

소 방 전 술 1-1

강원도소방학교

소방서비스 현장

우리 소방인은 화재로부터 국민의 생명과 재산을 안전하게 보호하는 일이야말로 소방의 진정한 책무임을 깊이 인식하고, 국민 여러분께서 안전하고 행복한 생활을 영위할 수 있도록 보다 질 높은 소방서비스를 제공하기 위해 최선을 다하겠습니다.

1. 신속한 출동과 효율적인 현장활동으로 피해를 최소화 시키겠습니다.
1. 긴급구조와 화재예방을 위해 더욱 노력하겠습니다.
1. 국민의 사랑과 신뢰를 바탕으로 성장하는 소방인이 되겠습니다.

앞으로도 소방행정의 전반에 대한 지속적인 개선으로 공공 질서유지와 국민의 복리증진을 위하여 열과 성을 다할 것을 약속드립니다.

校 訓

배움으로 先進消防

나눔으로 奉仕消防

현장으로 最强消防

반 명	
교 번	
성 명	



총 · 목 · 차

CONTENTS

1. 화재진압 및 현장활동	1
2. 소방차량 조작 등	349
3. 재난 및 안전관리 기본법	523

01

화재진압 및 현장활동

Gangwondo Fire Service Academy



목 · 차

CONTENTS

제 1 장 화재의 의의	
제 1 절 화재의 개념	7
제 2 절 화재의 원인 및 피해	7
제 3 절 화재의 종류	9
제 2 장 화재성상	
제 1 절 자연과학	11
제 2 절 연소 현상	17
제 3 절 화재의 진행단계	20
제 4 절 화재진행에 영향을 미치는 요인들	26
제 5 절 특별히 고려해야할 사항들	28
제 6 절 소화이론	32
제 7 절 화재의 분류	34
제 3 장 화재진압의 의의	
제 1 절 화재진압의 개념	38
제 2 절 소방력의 3요소	39
제 3 절 화재진압활동의 기본	45
제 4 절 경방계획	49
제 5 절 화재방어검토회의	53
제 6 절 장비활용	57
제 7 절 안전관리	65

제 4 장 단계별 화재진압활동

제 1 절	출동준비	69
제 2 절	화재각지	72
제 3 절	화재출동	73
제 4 절	현장도착	78
제 5 절	현장지휘	83
제 6 절	화점 확인	89
제 7 절	진입 및 인명구조 활동	97
제 8 절	배 연	130
제 9 절	수관 연장	139
제 10 절	관창 배치	153
제 11 절	방수(주수)	161
제 12 절	파괴활동	174
제 13 절	소방시설의 활용	198
제 14 절	기타 활동	216

제 5 장 화재진압과 소방전술

제 1 절	일반가연물(건물)화재진압	231
제 2 절	유류 및 가스 화재진압	241
제 3 절	전기화재진압	252
제 4 절	가연성 금속(D급) 화재진압	262
제 5 절	건물화재 소방전술	262
제 6 절	고층건물화재 소방전술	266
제 7 절	지하실화재 소방전술	268
제 8 절	고정소화설비가 있는 건물화재 소방전술	269
제 9 절	차량화재 소방전술	270

제 6 장 기타 소방전술

제 1 절	선박 화재	273
-------	-------------	-----

제 2 절	항공기 화재	274
제 3 절	산림 화재	277
제 4 절	R1 시설 화재	278
제 5 절	독극물 화재	284
제 6 절	공동구 화재	289
제 7 절	터널 화재	292
제 8 절	화약류 화재	294
제 9 절	압기(壓氣)공사장 화재	296

제 7 장 지휘이론

제 1 절	지휘개념	298
제 2 절	화재현장지휘	301
제 3 절	현장지휘관의 책임과 성향	304
제 4 절	현장지휘기능	312
제 5 절	지휘요령	315

【참고문헌】		339
---------------	--	-----

【부록 / 현장활동 표준기법】		340
-------------------------	--	-----

제1장 화재의 의의

제1절 화재의 개념

인류가 불을 최초로 발견하게 된 것은 화산에서 비롯된 것으로 알려지고 있으며, 역사적으로는 구석기 시대에 인간은 불을 사용하였다고 한다. 초기에는 음식을 만드는데 그리고 난방 등에 사용하였으며, 그 후 불을 사용하는 방법을 알게 되었고 이를 이용하여 점차 문명의 꽃을 피우기 시작하였다.

그러나 불은 인간에게 유용한 것인 동시에 무서운 재앙을 부르기도 하여 심지어 한 시대가 쌓은 문명을 싹 쓸어버린 예도 있다. 따라서 인간은 원치 않은 상황에서 발생하는 불과 투쟁을 해야만 했고 불을 소화(消化)하는 기술도 상대적으로 그만큼 발전하게 되었다. 이것은 어쩌면 불이 우리에게 주는 양면적인 교훈이라 할 수 있다.

화재란 『사람의 의도에 반하거나 고의에 의해 발생하는 연소현상으로서 소화시설 등을 사용하여 소화할 필요가 있거나 또는 화학적인 폭발현상』으로 ‘화재조사및보고규정’ 제2조에서 정의하고 있다. 그러나 과학적으로 화재 즉 연소현상은 『빛과 열을 발생하는 산화현상』으로 정의되고, 형법상으로 화재(방화)는 불을 놓아 매개물에 독립하여 연소되는 것(독립 연소설)으로 정의되며, 민사상으로는 고의로 인하여 타인에게 손실을 입히는 화재를 불법행위의 요건에 해당하는 화재로 보고 있다(일반의 불법행위 요건보다 엄격). 이렇게 각 분야에서 서로 다르게 정의되고 있으나 우리 소방에서는 위와 같이 불을 소화하기 위하여 소화시설 또는 이와 동등한 효과가 있는 물건을 이용할 필요가 있는 불을 『화재(火災)』라고 한다.

제2절 화재의 원인 및 피해

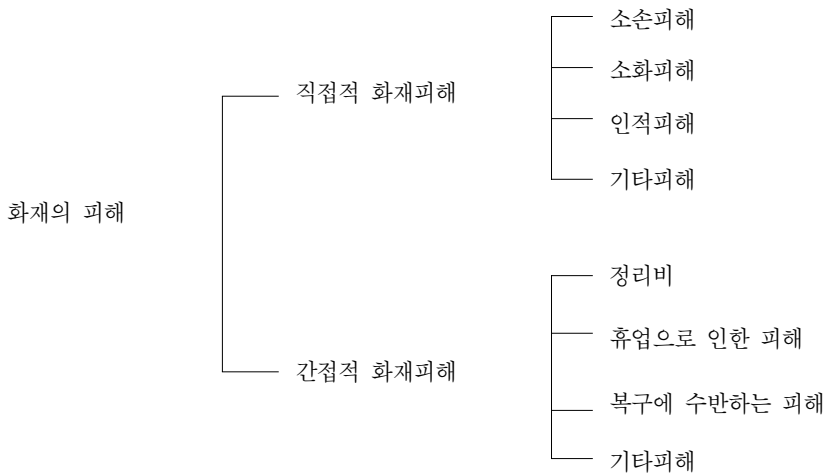
1. 화재원인

화재는 여러 가지의 요소가 다양한 경로를 거쳐 발생한다. 이를 크게 나누어 보면 화기·가연물 취급 부주의, 방화 등과 같은 인위적인 것과 낙뢰, 지진, 화학변화 등에 의한 자연적인 것이 있다.

발생빈도는 인구 및 건축물, 기타 가연물의 밀도에 따라 대체로 비례하며 대도시일수록 화재가 많이 발생하고 있다.

2. 화재피해

화재의 피해는 화재로 인하여 발생하는 모든 피해를 포함하며 이를 분류하면 다음과 같다.



가. 직접적 화재피해

- ① 소손피해 : 화재라고 하는 연소현상에 의하여 연소되든가 열로 인하여 입은 피해
- ② 소화피해 : 연소 현상에 대한 소화활동에 수반한 수손, 오손 피해
- ③ 인적피해 : 화재로 인해 발생한 부상, 사망 등의 피해
- ④ 기타피해 : 연기로 인한 피해, 화재연기로 인한 식료품 등의 피해, 피난 또는 물품의 반출에 수반한 피해, 화재시 발생한 폭발로 인한 피해

나. 간접적 화재피해

화재로 인해 부수적으로 발생하는 피해를 의미하며 오히려 직접적인 화재피해보다 더 큰 피해비용이 수반되지만, 실제 화재통계수치에는 나타나지 않는다.

제3절 화재의 유형

1. ‘화재조사및보고규정’ 제28조에 의한 화재의 유형

가. 건축·구조물 화재

건축물, 구조물 또는 그 수용물이 소손된 것을 말한다.

나. 자동차·철도차량화재

자동차, 철도차량 및 피견인 차량 또는 그 적재물이 소손된 것을 말한다.

다. 위험물·가스제조소 등 화재

위험물제조소 등, 가스제조·저장·취급시설 등이 소손된 것을 말한다.

라. 선박·항공기화재

선박, 항공기 또는 그 적재물이 소손된 것을 말한다.




마. 임야화재

산림, 야산, 들판의 수목, 잡초, 경작물 등이 소손된 것을 말한다.

사. 기타화재

위의 각 호에 해당되지 않는 화재를 말한다.

2. 소실정도에 의한 분류(화재조사및보고규정 제30조)

	소 실 정 도	내 용
전 소	 <p>70%이상</p>	건물의 70%이상(입체면적에 대한 비율을 말한다. 이하같다.) 소실되었거나 또는 그 미만이라도 잔존부분을 보수를 하여도 재사용이 불가능한 것
반 소	 <p>30%이상 70%미만</p>	건물의 30%이상 70%미만이 소실된 것
부분소	 <p>30%미만</p>	전소 및 반소화재에 해당되지 아니하는 것

3. 발화 원인별 분류

가. 실화

과실에 의해 화재를 발생시키고 물질을 훼손시키는 것으로 부주의한 행위에 의해 화재에 이른 것을 의미한다.

나. 방화, 방화의심

고의적으로 불을 질렀던지 또는 그로 인한 것이라고 의심되는 화재를 말한다.

다. 자연발화

산화작용에 의한 반응열의 축적, 약품이나 위험물의 혼촉, 물체의 마찰 등에 의한 발열현상으로 자연발화 된 것을 말한다.

라. 재연(再燃)

화재진압 후 같은 장소에서 다시 발생한 화재를 말한다.

마. 천재발화

지진, 낙뢰, 분화(噴火) 등에 의해 발생된 것을 말한다.

바. 불명(不明)

위 각 호 이외의 원인으로 발화된 것을 말한다.

제2장 화재성상(Fire Behavior)¹⁾

화재에 출동하는 소방대원들은 다양한 상황에 신속히 대처해야만 한다. 연기 및 화염 등은 거주자들에게 생명의 위협(생존의 위협)을 초래할 수도 있다. 화재가 발생한 실내는 플래시오버(실내에 있는 내용물의 동시적 발화)와 같은 상황에 처할 수 있다. 만일 통풍이 되지 않는 건물이라면 백드래프트(화재폭발)의 가능성이 있다. 이러한 모든 상황의 결과는 화재 그리고 화재성상에서 온다. 화재진압을 안전하고 효과적으로 수행하기 위해서 발화, 성장, 그리고 확산 등 화재성상에 영향을 미치는 요소와 소방과학에 대한 소방대원들의 기본적 이해가 있어야 한다.

불은 역사를 통하여 인류에게 도움이 되기도 하고 방해물이 되기도 했다. 불은 난방과 요리를 하는데 사용되었고, 인류가 기술적으로 진보하도록 도와주었지만, 우리가 불을 사용하는 동안 우리에게 또한 위협을 주기도 했다. 전문적으로는 불이란 연료, 산소 그리고 열에 의해 발생하는 화학적 반응이다.²⁾ 지난 30여 년 동안 과학자 및 엔지니어들은 화재(fire)와 화재성상(fire behavior)에 대한 많은 연구를 하였다.

본 장에서는 발화 및 화재진행에 영향을 미치는 몇 가지의 물리학적 기본개념을 소개한다. 소방대원은 본 장의 정보를 활용하여 화재현장에서 본 것을 해석하고, 화재예방, 화재진압, 그리고 화재감식 방법 등을 개발할 수 있다. 화재성상과 진행단계별 특성에 대한 이해를 통해 소방대원은 화재를 진압하는 적절한 전술을 선택할 수 있을 것이다. 이러한 지식은 또한 소방대원들이 화재현장에서 활동을 하는 동안 그들 자신이나 타인들의 잠재적 위험을 인지하는데 도움을 준다.

제1절 자연과학(PHYSICAL SCIENCE)

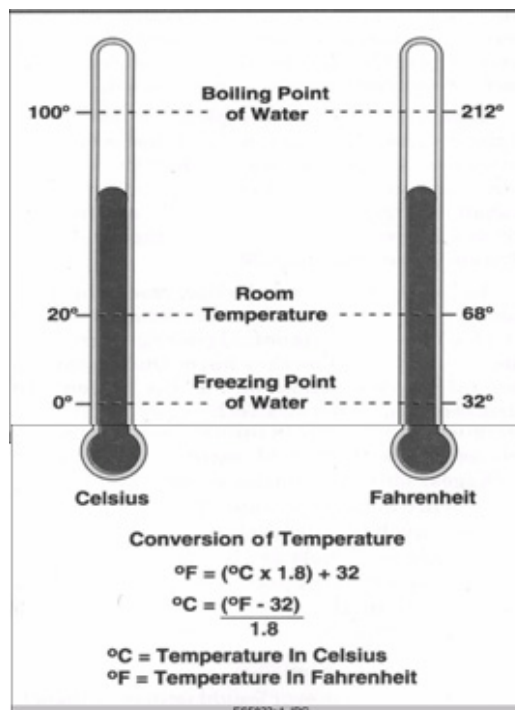
1. 열과 온도(Heat and Temperature)

화재진화작업을 해 본 사람이나 구경해본 사람들은 누구나 화재시 엄청난 양의 열이

1) IFSTA(1999), Essentials of Firefighting 4th Edition, Edited by Richard Halls & Barbara Adams. Chapter 2. Fire Behavior ; 미국소방관 전문자격 기본교재(2005, 서울소방학교), 김정인·이주태·김일곤 공역의 제2장을 발췌한 것임. 공역한 세 분의 노고에 깊이 감사드립니다.

2) Technically, fire is a chemical reaction that requires fuel, oxygen and heat to occur.

발생한다는 것을 알고 있다. 열은 물체의 온도가 서로 다를 때, 한 물체로부터 다른 물체로 전달되는 에너지이다. 열은 지구상에서 찾아 볼 수 있는 가장 흔한 형태의 에너지이다. 온도는 열을 표시하는 지표(indicator)이며, 어떤 기준에 근거한 대상물의 따뜻함이나 차가움에 대한 측정치이다. 오늘날 대부분의 경우에 있어서, 그 표준은 물의 빙점(섭씨 0도 또는 화씨 32도) 과 끓는점(섭씨 100도 또는 화씨 212도)에 근거한다. 온도는 표준방식에서 "섭씨(°C)"를, 그리고 미국관행방식에서는 "화씨(°F)" 단위를 사용하여 측정한다.(그림 2.1)



(그림 2.1) 섭씨 및 화씨 눈금의 비교

열을 포함한 모든 형태의 에너지의 공인된 표준방식 단위는 "Joule(줄)"이다. 줄의 단위는 현행의 전문서적에서 열을 표현하는 단위로 사용되고 있지만, 열의 단위는 오랫동안 칼로리(Cal)나 BTU라는 용어로 사용되어 왔다. 1칼로리는 물 1그램의 온도를 섭씨단위로 1도 올리는데 요구되는 열의 양이다. BTU는 물 1파운드의 온도를 화씨단위로 1도 올리는데 요구되는 열의 양이다. 칼로리와 BTU는 표준방식에서 인정되는 단위는

아니지만 일반적으로 쓰이고 있다. 칼로리와 줄의 상관관계는 1칼로리가 4.187줄과 동등하고 1BTU가 1,055줄과 같다는 점에서 열의 기계적 등량(mechanical equivalent)으로 불린다.

2. 열의 전달(Transmission of Heat)

한 지점이나 물체에서 다른 지점이나 물체로 열이 전달되는 과정은 화재를 연구하는데 있어서 기본적 개념이다. 최초 가연물로부터 화재발생지역 내 또는 이 지역 밖의 다른 가연물로의 열 전달은 화재의 성장을 결정짓는다. 소방대원들은 화재를 진압하기 전에 화재의 크기를 측정하기 위하여, 그리고 진압의 효율성을 평가하기 위하여 열 전달과정에 대한 지식을 활용한다. 열에 대한 정의는 열이 한 물체에서 다른 한 물체로 전달되고, 그 두 물체는 서로 다른 온도로 존재해야 한다는 점에서 명확해진다. 열은 따뜻한 물체에서 상대적으로 차가운 물체로 움직인다. 열이 전달되는 비율은 물체들 간의 온도의 차이와 연관된다. 물체들 간에 온도의 격차가 크면 클수록, 전달율은 더욱 커지게 된다.

가. 전도(CONDUCTION)

어떤 금속막대기의 끝이 화염에 의해 가열되면, 열은 막대기 전체로 전달된다. 이러한 에너지의 전달은 물체내의 증가된 원자의 활동에 기인한다. 열이 막대의 한 끝에 전달되면, 그 끝 부분에 있는 원자들은 주변에 있는 원자들 보다 더 빠르게 움직이기 시작한다. 이러한 움직임은 원자들 간에 충돌을 증가시키는 원인이 된다. 에너지는 충돌 시 부딪치는 원자로 전달되게 된다. 에너지는 열의 형태로 막대기 전체로 전달된다.

일반적으로, 모든 화재의 초기단계에 있어서 열의 전달은 거의 전적으로 전도에 기인한다. 이후 화재가 성장하면서 뜨거운 가스는 발화원으로부터 떨어져 있는 대상물체(주변의 내장재 또는 가연물들)로 유동하게 되고, 전도는 다시 열을 전달하는 한 요인이 된다. 건축자재 또는 기타 가연물들과 직접적으로 접촉하는 가스의 열은 전도에 의해 대상물체로 전달된다.

나. 대류(CONVECTION)

화재가 성장하기 시작할 때에, 그 주변의 공기는 전도에 의해 가열된다. 공기와 연소 물질은 뜨거워진다. 손을 화염 위에 올려놓게 되면, 손이 불에 직접적으로 닿지 않더라도

도 열을 느낄 수 있게 된다. 열은 대류에 의해 손으로 전달되게 된다. 대류는 가열된 액체나 가스의 운동에 의한 열에너지의 전달이다. 열이 대류현상에 의해 전달될 때, 유동체(액체나 가스등의 물질로 유동성을 갖는다)는 한 장소에서 다른 장소로 움직이거나 순환한다. 모든 열의 전달은 따뜻한 곳에서 차가운 곳으로 열이 흐르는 것이다.

다. 복사(RADIATION)

복사는 중간 매개체의 도움 없이 발생하는 전자파(광파, 전파, 엑스레이 등)에 의한 에너지의 전달이다. 복사는 전자파의 움직임이므로 그 에너지는 빛의 속도로 직선으로 여행한다. 모든 따뜻한 물체는 열을 발산한다. 복사에 의한 열 전달의 단적인 예로는 태양열이 있다. 태양열 에너지는 빛의 속도로 태양에서 공간(진공)을 통과하여 지표면을 따뜻하게 한다. 복사는 대부분의 노출화재(exposure fire; 화재가 시발된 건물이나 가연물들로부터 떨어져 있는 건물이나 가연물들에 점화되는 화재)의 원인이다. 화재가 더 커지게 되면, 열의 형태로 점점 더 많은 에너지를 발산하게 된다. 대형 화재의 경우, 어느 정도 떨어져 있는 주변의 건물이나 가연물들이 복사열에 의해 발화되는 것이 가능하게 된다. 복사에 의해 전달되는 열에너지는 일반적으로 전도이나 대류를 방해하는 대기나 진공상태를 통과하여 이동한다. 복사에너지를 반사하는 물질들은 열의 전달을 방해하게 된다.

3. 물질(Matter)

우리 주변의 세계에서 찾아 볼 수 있는 바와 같이, 우리가 보는 물리적 물체들을 물질이라 한다. 또한 물질은 우주를 구성하는 "어떤 것" 이라 불린다. 물질은 공간을 점유하고 질량(mass)을 소유하는 어떤 것이다. 물질은 그것의 물리적 외형으로, 또는 보다 기술적으로 설명하면, 질량, 크기, 부피와 같이 그것의 물리적 특성으로 표현될 수 있다.

측정 가능한 이러한 특성에 더하여, 물질은 또한 그것의 물리적 특성(고체, 액체 또는 기체), 색깔, 냄새 등과 같이 관찰 가능한 특성들을 소유하고 있다. 물질의 물리적 상태에 대한 가장 일반적이고 단적인 예의 하나가 물(water)이다. 정상 기압(지구상의 공기에 의해 모든 대상물에 발생하는 압력)에서, 그리고 섭씨 0도(화씨 32도) 이상의 온도에서 물은 액체의 형태로 발견된다. 해수면에서의 기압은 기압계 상으로 수은주가 760mm임을

보여준다. 기압이 고정된 상태에서 물의 온도가 섭씨 0도 이하로 떨어지면, 물의 상태는 변하게 되고 얼음인 고체가 된다. 끓는점 이상의 온도에서 물은 수증기의 기체형태로 그 상태를 변화시킨다.

온도만이 언제 상태의 변화가 일어날지를 결정하는 유일한 요인은 아니다. 또 다른 요인으로는 압력이 있다. 물체의 표면에 작용하는 압력이 감소하게 되면, 온도의 끓는점 역시 감소한다. 그 반대의 현상 또한 같다. 만일 표면 위의 압력이 증가하게 되면, 끓는점 또한 증가하게 된다. 이것이 압력요리기구에 이용되는 원리이다. 액체의 끓는점은 용기 안의 압력이 증가할 때 높아진다. 그러므로 음식물은 끓는 물의 온도가 섭씨 100도(화씨 212도)보다 더 크므로 압력장치 안에서 더 빨리 요리된다.

물질 또한 질량 및 부피의 물리적 특성으로부터 유래된 용어를 이용하여 표현할 수 있다. 밀도(density)는 고체분자가 얼마나 서로 밀접하게 뭉쳐 있는가에 대한 측정이다. 밀도는 물체의 질량을 부피로 나누어 산출한다. 밀도는 국제표준체계에서 kg/m^3 , 그리고 영미체계에서는 lb/ft^3 로 표현된다.

액체에 대한 일반적인 표현은 비중이다. 비중은 일정부피의 어떤 액체에 대한 질량의 비를 같은 부피의 물에 대한 질량의 비와 비교한 비율을 의미한다. 그러므로 물은 1의 비중을 갖는다. 1보다 작은 비중을 갖는 액체는 물보다 가볍고 반대로 1보다 큰 비중을 갖는 액체는 물보다 더 무겁다.

기체에 대한 표현은 증기밀도이다. 증기밀도는 공기와 관련한 가스나 증기의 밀도로 정의된다. 대기 중의 공기가 비교기준으로 사용되므로, 공기는 1의 증기밀도를 가진다(비중과 액체와의 관계처럼). 1보다 작은 증기밀도를 가지는 기체는 상승하게 되며, 1보다 큰 증기밀도를 가지는 기체는 하강하게 된다.

4. 질량-에너지 보존의 법칙(Conservation of Mass and Energy)

불은 가연물을 소비하므로, 가연물의 질량은 감소하게 된다. 이 가연물에 어떤 현상이 일어나는가? 그리고 그것은 어디로 가는가? 이들 질문에 대한 대답은 현대 자연과학의 기본 개념 중의 하나이다. “질량-에너지 보존의 법칙(일반적으로 ‘질량보존의 법칙’이라 줄여 칭한다)은 질량 및 에너지는 한 상태에서 다른 상태로 변화될 수 있으나, 그 총량에 있어서 어떠한 손실도 발생하지 않는다. 다른 말로 설명하면, 질량 및 에너지는 생성

되지도 파괴되지도 않는다.”는 것이다. 이 법칙은 소방과학(the science of fire)에 있어서 근본이 된다. 어떤 가연물의 질량이 감소하게 되면 에너지는 빛과 열의 형태로 발산하게 된다. 이러한 원리는 어떤 가연물이 연소할 때, 질량 손실 및 온도의 획득을 측정할 수 있는 도구를 사용하여 물질의 열발산율(heat release rate) 을 산정하는 것을 가능하게 한다.

소방대원들은 화재현장에서 최초상황판단(사이즈 업)³⁾ 이나 전술을 수립할 경우 이러한 개념에 유의해야 한다. 화재현장에 연소할 가연물이 많으면 많을수록, 더 많은 양의 에너지가 열의 형태로 발산할 가능성이 더욱 커지게 된다. 방출되는 열의 양이 많아지면 많아질수록, 화재를 진압하기 위해서 더 많은 소화약제(extinguishing agent)⁴⁾ 진화물질을 필요로 하게 된다.

5. 화학적 반응(Chemical Reactions)

연소 및 화재의 진행을 논의하기 전에, 화학반응의 개념을 이해하는 것이 중요하다. 물질이 한 상태에서 다른 상태로 변하거나 새로운 물체가 생성될 때에, 화학자들은 그러한 변형을 화학반응으로 설명한다. 이러한 반응의 단적인 예는 물질(matter)이 상태를 변화 시킬 때 - 물리적 변화(physical change)라고 함 - 발생한다. 물리적 변화가 있을 때에, 그 물체(substance)의 화학적 구성은 변화하지 않는다. 물이 얼 때에 발생하는 상태의 변화는 물리적 변화를 일으킨다.

물체가 상이한 물리적 및 화학적 특성을 가진 새로운 물체로 변형될 때에는 보다 복잡한 반응들이 발생하는데, 이러한 변화를 화학적 변화라 한다. 수소와 산소가 결합하여 물을 형성할 때에 발생하는 변화는 화학적 변화이다. 이러한 경우에, 결합되는 물질의 물리적 특성 및 화학적 특성이 변형된다. 실내온도에서 정상적으로 기체의 형태인 산소와 수소의 두 물질은 같은 온도에서 순수한 액체(물)인 물질로 변화된다.

화학적 변화 및 물리적 변화는 거의 언제나 에너지의 교환을 포함한다. 물질이 변환

3) size-up(initial evaluation of a situation) : 화재현장을 책임지고 있는 소방간부가 취해야 할 조치를 구상하는 것. 시간, 위치, 사고의 성질, 인명위험, 노출위험, 자산현황, 화재의 성질과 범위, 이용 가능한 급수원, 기타 진압장비 등을 고려하여 구상한다.

4) 연소중인 물질을 냉각시키거나 산소의 공급을 차단, 또는 화학적으로 연소를 억제함으로써 화재를 진화하는 물질

될 때에 에너지를 발산하는 반응을 발열반응(exothermic)이라 하며, 에너지를 흡수하는 반응을 흡열반응(endothermic)이라 한다. 가연물이 공기 중에 연소하게 되면, 가연성 가스는 공기 중에서 화학적으로 산소와 반응하게 되고, 열에너지 및 빛 에너지가 발열 반응으로 발산된다. 액체에서 기체(수증기)로 상태가 변하는 물은 에너지를 필요로 하므로 이러한 변환이 흡열반응인 것이다.

지구상에서 비교적 보편적인 화학현상중의 하나가 산화(oxidation)이다. 산화는 산소와 다른 요소간의 화학적 결합의 형태이다. 산소는 지구상에서 가장 보편적인 요소 중의 하나이며(대기중 21%가 산소로 구성되어 있다), 지상에서 발견되는 거의 모든 요소들과 반응한다. 산화는 발열반응이며 에너지를 발산한다. 산화반응으로 가장 잘 알려진 예는 철에 녹이 스는 것이다. 산소와 철이 결합하게 되면 녹이라고 불리는 붉은 화합물을 생성하게 된다. 이러한 반응은 발열 과정이므로 언제나 열을 생성한다. 정상적으로 그 과정은 매우 느리고, 발산하는 열은 그것이 발견되기 전에 사라진다. 만약 녹이 스는 물질이 한정된 공간에 있고, 열이 소멸되지 않는다면, 이때의 산화과정은 한정된 공간내의 온도를 증가시키게 된다.

제 2 절 연소(COMBUSTION) 현상

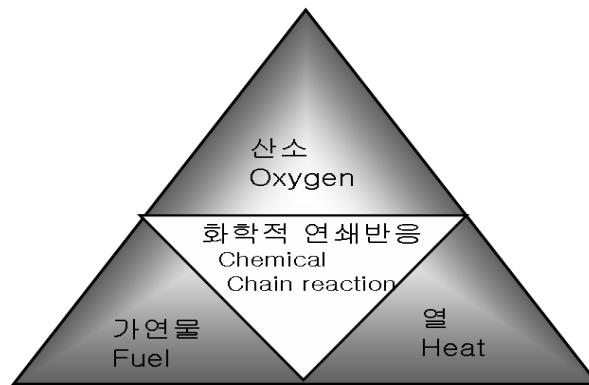
화재와 연소는 종종 교차적으로 사용되는 용어이다. 그러나, 엄격히 말하면 화재는 연소의 한 형태이다. 연소는 자체의 지속적인 화학반응으로, 동일한 형태의 반응을 일으키게 하는 에너지와 생성물을 생성한다. 연소는 발열반응이다. 화재는 변화하는 강도의 열과 빛의 방출을 수반하는 급격한 자체의 지속적인 산화과정이다. 반응이 일어나는데 걸리는 시간이 관찰되는 반응의 형태를 결정한다. 산화과정이 너무 천천히 일어나면, 이때의 반응은 몹시 점진적으로 이루어져 관찰할 수가 없다. 산화과정이 너무 빠르면, 가연물과 산화제의 매우 급격한 반응으로 폭발을 일으키게 된다. 이러한 반응은 짧은 시간동안 많은 양의 에너지를 발산한다.

1. 화재의 4요소(Fire Tetrahedron)

화재의 구성요소를 설명하는데 있어서 화재의 3요소(산소, 가연물 및 열)가 오랫동안 사용되었다. 이러한 단순한 예는 유용하지만, 기술적으로 정확한 것은 아니다. 연소반응이 일어나기 위해서는, 다음의 4가지 요소가 필요하다:

- 산소(산화제) [Oxygen(oxidizing agent)]
- 가연물 [Fuel]
- 열 [Heat]
- 화학적 연쇄반응 [Self-sustained chemical reaction]

위의 구성 요소들은 화재의 4요소로서 그림으로 설명될 수 있다(그림 2.2). 연소반응을 일으키기 위해서는 4가지 요소들이 제 위치에 있어야 한다. 위의 4요소 중에 어느 한 요소라도 제거되면, 연소반응은 일어나지 않게 된다. 만일 발화가 이미 진행된 경우에 화재의 4요소 중에 어느 한 요소가 연소반응으로부터 제거되면, 화재는 꺼지게 된다. 이러한 개념은 화재진압, 예방 및 감식 등을 연구하는 사람들에게 매우 중요한 것이다.



(그림 2.2) 화재의 4요소

2. 산소(산화제)[OXYGEN(OXIDIZING AGENT)]

산화제는 일련의 화학반응과정을 통해 산소나 산화가스를 생성하는 물질을 말한다. 산화제는 그 자체가 가연성은 아니지만 가연물과 결합할 때 연소를 돕는다. 가장 일반적인 산화제로 산소가 있지만 기타 다른 물질들 역시 그러한 범주에 속하는 것들이 있다.

논의의 편의를 위해 우리 주위의 공기 중에 있는 산소를 기본산화제로 간주한다. 일반적으로 공기 중에는 약 21%의 산소가 있다. 실내온도(섭씨 21도 또는 화씨 70도)에서는

14%의 낮은 산소농도에서도 연소반응이 일어난다. 그러나 구획실(compartment)⁵⁾ 화재에서 실내온도가 증가할 때 더 낮은 산소농도에서도 불꽃연소가 발생한다는 사실을 실험을 통해 알 수 있다. 플래시오버 발생 후(최성기와 쇠퇴기)에는 산소농도가 매우 낮지만 구획실내의 온도가 높으므로 불꽃연소를 관찰할 수 있다.

산소농도가 21%를 넘을 때, 이러한 대기를 '풍부한 산소'라 한다. 이러한 상태에서, 물질들은 매우 다른 연소특성을 보인다. 일반적인 산소수준에서 연소하는 물질들은 풍부한 산소의 대기상태에서 더욱 빠르게 연소하며, 일반적인 상태에서보다 훨씬 쉽게 발화하게 된다. 일부 석유화학 물질들은 '풍부한 산소'의 대기상태에서 자체발화 하기도 한다. 일반적인 산소수준에서 발화하지 않는 많은 물질들이 풍부한 산소의 대기상태에서 쉽게 연소한다.

3. 가연물(FUEL)

가연물은 연소과정을 통하여 산화되거나 연소하는 재료 또는 물질이다. 연소반응에 있어서 가연물은 과학용어로 감소제(reducing agent)로 알려져 있다. 대부분의 일반적인 가연물은 수소와 산소의 결합에 의해 생성된 탄소를 함유하고 있다. 이러한 가연물은 탄화수소형 가연물(가솔린, 연료유 및 플라스틱) 및 셀룰로스형 가연물(나무와 종이)로 세분화될 수 있다. 화학적 구성에 있어서 비교적 단순한 기타 다른 가연물로는 수소가스 및 가연성 금속 물질인 마그네슘과 소듐과 같은 것들이 있다. 연소과정은 가연물과 관련된 두 가지의 핵심요소를 가지고 있다. 가연물의 물리적 상태와 그것의 분배이다.

가연물은 물질의 3가지(고체, 액체 및 기체(gas))상태 중에 어느 한 상태로 존재한다. 그러나 가연물이 연소하기 위해서는 정상적으로 기체 상태로 존재해야 한다. 고체와 액체를 기체 상태로 변형시키기 위해서는 에너지가 필요하다.

가연성가스는 고체의 열분해에 의해 발생된다. 열분해는 열 작용을 통한 물질의 화학적 분해이다. 간단히 설명하면, 고체가연물이 가열되면 고체물질에서 가연성물질이 산출된다. 만약 충분한 양의 가연물과 열이 있다면, 열분해과정은 연소하기에 충분한 양의 연소성 가스를 발생시키고, 화재의 4요소의 다른 요소(산소와 화학적 연쇄반응)들이 존재할 경우 발화하게 된다.

5) 건물 내의 폐쇄된 방이나 공간으로 정의한다.

4. 열(HEAT)

열은 화재의 4요소 중에 에너지 요소이다. 열이 가연물과 접촉하게 되면, 에너지는 다음의 방법으로 연소반응을 돕는다.

- 고체와 액체에 대해 열분해 또는 증발을 일으키고 가연성 증기 또는 기체(gas)를 생성한다.
- 발화를 위해 필요한 에너지를 제공한다.
- 지속적인 가연성 증기와 가스의 생성 및 발화로 연소반응이 지속되도록 한다.

5. 화학적 연쇄반응(Self Sustained Chemical Reaction)

연소는 가연물(가스나 증기의 상태에 있는), 산화제 및 열에너지 등이 매우 특별하게 서로 결합해야 하는 복잡한 반응이다. 일단 불꽃연소나 화재가 발생하면, 충분한 열에너지가 가연성증기나 가스를 지속적으로 생성시킬 수 있도록 공급될 때에 연소는 지속될 수 있는 것이다. 과학자들은 이러한 형태의 작용을 연쇄반응(chain reaction)이라 한다. 연쇄반응은 일련의 반응으로서 각각의 개별반응이 나머지 반응들과 결합함으로써 연속적으로 일어난다.

제3절 화재의 진행단계(Fire Development)

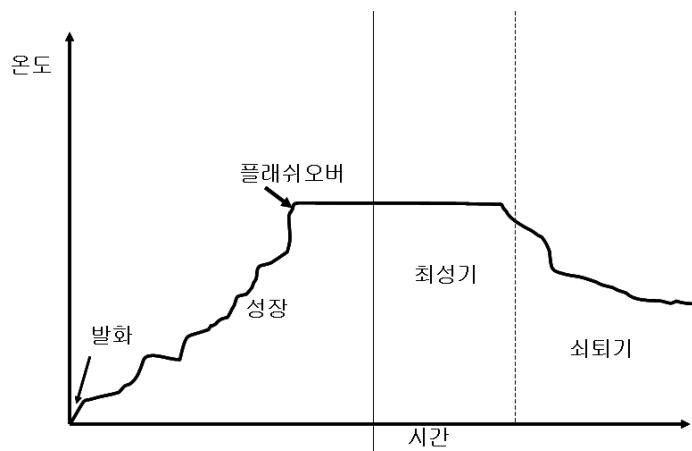
화재의 4요소가 서로 결합할 때에 발화가 일어난다. 처음 화재가 난 물질에서 더 크게 화재가 진행되기 위해서는, 처음 화재가 난 물질에서 다른 가연물로 열이 전달되어야 한다. 화재의 초기단계에서, 열은 상승하고 뜨거운 가스덩어리를 형성한다. 만일 화재가 개방된 공간(건물 밖이나, 대규모의 건물 내)에서 발생하면, 그 화염은 자유로이 상승하고, 공기는 이 속으로 흡수된다. 이때 공기는 비교적 차갑기 때문에 화염 위의 가스층을 냉각시키는 작용을 한다. 개방 공간 내에서의 화재의 확산은 근본적으로 열에너지가 뜨거운 가스(plume : 연기기둥)로부터 근처의 가연물로 전달 되는데에 기인한다. 개방된 지역에서의 연소 확대를 바람이나 지형의 기울기에 따라 증가될 수 있는데 이는 노출된 가연물들이 미리 뜨거운 가스에 의해 가열될 수 있도록 하기 때문이다.

구획실(compartment)에서의 화재진행은 개방공간에서의 화재진행보다 훨씬 복잡하다. 논의의 편의상, 구획실은 건물 내의 폐쇄된 방이나 공간으로 정의한다. 구획실 화재는 이러한 공간 내에서 발생하는 화재로 정의한다. 구획실 화재의 성장과 진행은 일반적으로 가연물과 산소의 이용가능성에 의해 통제된다. 연소에 이용할 수 있는 가연물의 양이 한정되어 있으면, 이러한 화재를 "통제된 가연물(fuel controled)"이라 한다. 연소에 이용할 수 있는 산소의 양이 한정되어 있으면, 이러한 상태를 "통제된 배연(ventilation controled)"라 한다.

구획실 화재를 화재가 진행될 때에 발생하는 현상 및 단계로 구분하면 다음과 같다.

- 발화기 Ignition
- 성장기 Growth
- 플래쉬오버 Flashover
- 최성기 Fully developed
- 쇠퇴기 Decay

그림 2.3은 시간과 온도와 관련하여 구획실 화재의 진행단계를 보여준다. 이러한 진행단계들은 화재진압활동을 하지 않은 상태에서 어떤 한 공간 내에서 화재가 진행할 때에 일어나는 복잡한 반응들을 설명하려는 시도라는 것에 주의해야 한다. 구획실 화재의 발화와 진행은 매우 복잡하여, 많은 변수에 영향을 받는다. 결론적으로 개별 화재는 여기서 설명되는 화재의 각 단계를 걸쳐서 진행되지 않을 수도 있다.



(그림 2.3) 구획실 내의 화재진행단계

1. 발화기(IGNITION)

발화기는 화재의 4요소들이 서로 결합하여 연소가 시작될 때의 시기를 말한다. 발화의 물리적 현상은 스파크나 불꽃에 의해 유도(piloted)되거나 자연발화처럼 어떤 물질이 자체의 열에 의해 발화점(ignition temperature)⁶⁾에 도달하여 비유도(nonpiloted)된다. 발화시점에서 화재는 규모가 작고 일반적으로 처음 발화된 가연물에 한정된다. 개방된 지역이거나 구획실이거나 간에 모든 화재는 발화의 한 형태로서 발생한다.

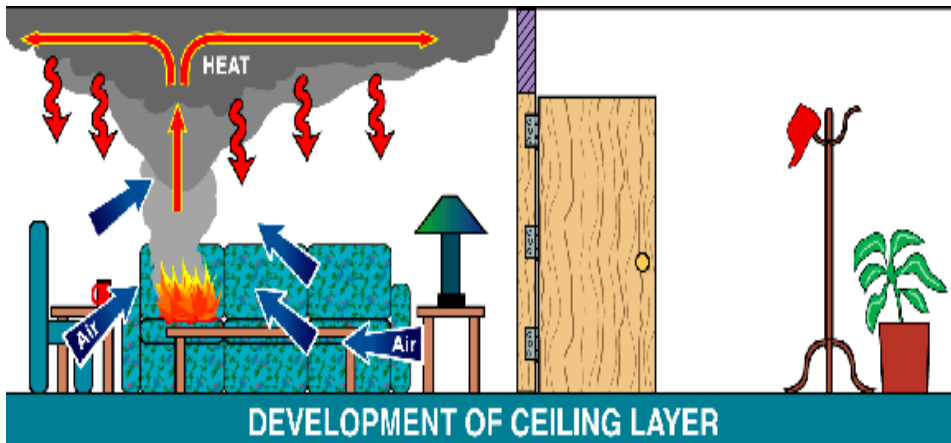
2. 성장기(GROWTH)

발화가 일어난 직후, 연소하는 가연물 위로 화염이 형성되기 시작한다. 화염이 커짐에 따라 주위 공간으로부터 화염이 상승하는 공간으로 공기를 끌어들이기 시작한다. 최초 발화된 가연물의 화재가 커지면서, 성장기의 초기는 야외의 개방된 곳에서의 화재와 유사하다. 그러나 개방된 곳에서의 화재와는 달리, 구획실의 화염은 공간내의 벽과 천장에 의해 급속히 영향을 받는다. 첫 번째 영향은 화염 속으로 흡수되는 공기의 양이다. 공기는 화재에 의해 생성된 뜨거운 가스보다 차갑기 때문에 화염이 갖고 있는 온도에 대해 냉각 효과를 가진다. 구획실의 벽과 관련하여 가연물들의 위치는 흡입되는 공기의 양을 결정하고, 냉각효과의 크기를 결정한다. 벽 근처에 있는 가연물들은 비교적 적은 공기를 흡수하고, 보다 높은 화염온도를 지닌다. 구석에 있는 가연물들은 더욱 더 적은 공기를 흡수하고, 가장 높은 화염온도를 지닌다. 이러한 요소는 화염 위에 생성되는 뜨거운 가스층의 온도에 심각한 영향을 미친다. 뜨거운 가스가 상승하면서 천장에 부딪치게 되면, 가스는 외부로 퍼지기 시작한다. 가스는 구획실의 벽에 도달할 때까지 계속해서 퍼진다. 벽에 도달한 후, 가스층의 두께는 증가하기 시작한다.

이 시기의 구획실 온도는 가스가 구획실 천장과 벽을 통과하면서 생성된 열의 양과 최초 가연물의 위치 및 공기 유입량 등에 의해 결정된다. 연구결과에 의하면 화염의 중심으로부터 거리가 멀어지면, 가스의 온도가 내려간다는 것을 보여주고 있다.

6) 발화온도, 발화점, 착화온도, 착화점. 가연성 물질 또는 혼합물이 연소를 시작하는데 필요한 최저의 온도. 가열에 의해 반응속도가 증가하여 발화점에 도달하면 열의 발생 속도가 열의 소비속도(물질을 가열 하던가 계 외로 도망하던가 한다)보다 크게 되어 자기 가열을 일으켜 발화한다. 발화점의 값은 가열시간, 공기 혼합의 방식, 용기의 재질과 형상 등의 조건에 따라 현저하게 변동하며 물질상수는 아니다. 여러 가지 측정법이 있으나 측정법이 다른 것의 값을 서로 비교할 수는 없다.

만일, 가연물과 산소가 충분하다면 성장기는 지속될 것이다. 성장기에 있는 구획실 화재는 일반적으로 '통제된 가연물'상황이다. 화재가 성장할 때에, 천장 부분에 있는 가스층의 온도가 높아짐에 따라(그림 2.4) 구획실내의 전반적인 온도는 상승한다.

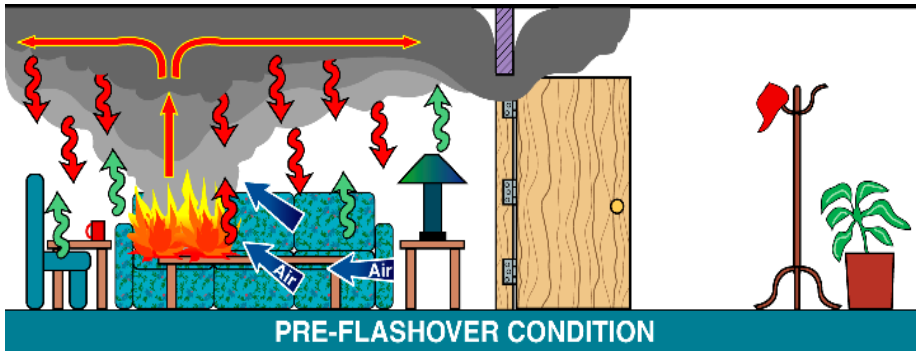


(그림 2.3) 화재가 성장할 때에 천장 부분의 가스층의 온도가 상승하면 구획실 내의 전반적인 온도가 상승하게 된다.

3. 플래쉬오버 (FLASHOVER)

플래쉬오버는 성장기와 최성기간의 과도기적 시기이며 발화와 같은 특별한 현상이 아니다. 플래쉬오버 시기에 구획실 내부의 상태는 매우 급속하게 변화하는데 이때 화재는 처음 발화된 물질의 연소가 지배적인 상태로부터 구획실 내의 모든 노출된 가연성 물체의 표면이 관련되는 상태로 변한다. 성장기 천장 부분에서 발생하는 뜨거운 가스층은 발화원으로부터 멀리 떨어진 가연성물질에 복사열을 발산한다.

플래쉬오버가 발생할 때, 뜨거운 가스층으로부터 발산하는 복사에너지는 일반적으로 20kW/m^2 를 초과한다. 이러한 복사열은 구획실 내의 가연성물질에 열분해작용을 일으킨다. 이 시기에 생성되는 가스는 천장부분의 가스층으로부터 발산하는 복사에너지에 의해 발화온도까지 가열된다.

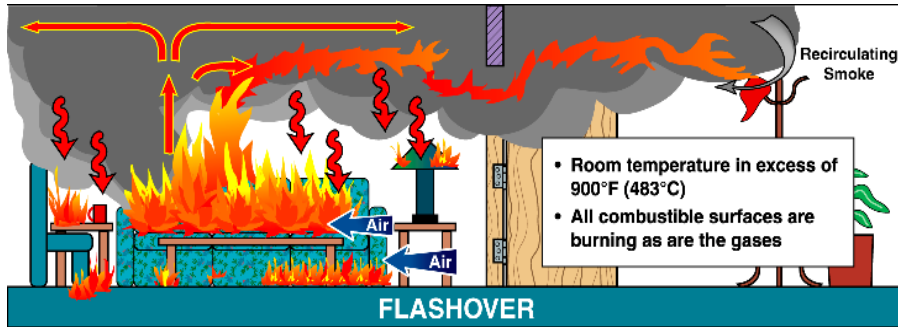


(그림 2.4) 천장부분에 쌓이는 더운 가스층에서 발산하는 복사열은 가연성 물질을 가열하고, 증기를 생성한다.

과학자들이 다양한 형태로 플래쉬오버를 정의하고 있지만, 대부분의 과학자들은 공간 내의 모든 가연성 물질이 동시적 발화를 일으키는 구획실 내의 온도라고 정의하는데 기초를 두고 있다. 이러한 현상이 발생하는 것과 관련된 정확한 온도는 없지만, 대략 483°C에서 649°C(900°F에서 1200°F)까지 범위가 폭 넓게 사용된다. 이러한 범위는 열분해작용에 의해 발산되는 가장 보편적인 가스 중의 하나인 일산화탄소(CO)의 발화온도(609°C 또는 1,128°F)와 상관관계를 가진다.

연소하는 구획실 내에서 플래쉬오버가 발생하기 바로 전에 몇 가지 현상들이 발생한다. 온도가 급격히 상승하고, 추가적인 가연물들이 연관되면서, 구획실 내의 가연물들이 열분해현상으로 인해 가연성 가스를 발산하게 된다. 플래쉬오버가 발생하면, 구획실 내의 가연성 물질들과 열분해현상에 의해 발산된 가스들은 발화한다. 그리고 이로 인해 방 전체는 화염에 휩싸이게 된다. 최고조에 오른 실내의 플래쉬오버 상태에서 발산되는 열 발산율은 10,000 kW 또는 그 이상이 될 수 있다.

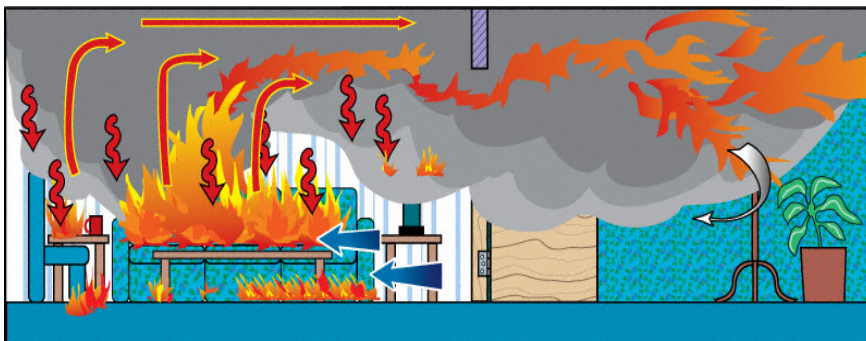
플래쉬오버가 일어나기 이전에 구획실로부터 대피하지 못한 거주자는 생존하기 힘들 것이다. 또한, 소방대원들이 구획실에서 플래쉬오버에 직면한다면, 개인 보호 장비를 착용하고 있음에도 불구하고 극도의 위험에 처하게 된다.



(그림 2.5) 구획실 내의 온도가 483℃를 초과하고, 모든 가연성 물질이 동시적 발화를 일으킨다.

4. 최성기(FULLY DEVELOPED)

최성기는 구획실 내의 모든 가연성 물질들이 화재에 관련될 때에 일어난다. 이 시기에, 구획실 내에서 연소하는 가연물은 이용 가능한 가연물의 최대의 열량을 발산하고, 많은 양의 연소생성가스를 생성한다. 발산되는 연소생성가스의 양과 발산되는 열은 구획실의 배연구(환기구, ventilation openings)의 수와 크기에 의존한다. 구획실 연소에서는 산소공급이 잘 되지 않으므로 많은 양의 연소하지 않은 가스가 생성된다. 이 시기에, 연소하지 않은 뜨거운 연소 생성 가스는 발원지에서 인접한 공간이나 구획실로 흘러 들어가게 되며, 보다 풍부한 양의 산소와 만나면 발화하게 된다.



(그림 2.6) 최성기는 구획실 내의 모든 가연성 물질들이 화재에 관련된다.

5. 쇠퇴기(DECAY)

화재가 구획실 내에 있는 이용 가능한 가연물을 소모하게 됨에 따라, 열 발산율은 감소하기 시작한다. 다시 한번, 구획실 내의 가연물이 통제되면, 화재의 크기는 감소하게 되어, 구획실 내의 온도는 내려가기 시작한다. 타다 남은 잔화물은 일정 시간 동안 구획실의 온도를 어느 정도 높일 수도 있다.

제4절 화재진행에 영향을 미치는 요인들 (FACTORS THAT AFFECT FIRE DEVELOPMENT)

화재가 발화해서 쇠퇴하기 까지, 몇 가지 요인들이 구획실 화재의 성장과 진행단계에 영향을 미친다.

- 배연구(환기구)의 크기, 수 및 위치
- 구획실의 크기
- 구획실을 둘러싸고 있는 물질들의 열 특성
- 구획실의 천장 높이
- 최초 발화되는 가연물의 크기, 합성물 및 위치
- 추가적 가연물의 이용가능성 및 위치

화재의 진행을 위해서는, 발화기를 넘어서 연소가 지속될 수 있도록 충분한 공기가 있어야 한다. 구획실의 배연구의 크기와 수는 그 공간 내에서 화재가 어떻게 진행되는가를 결정한다. 구획실의 크기, 형태 및 천장의 높이는 많은 양의 뜨거운 가스층이 형성될 수 있는지를 결정한다. 최초 가연물의 위치 또한 뜨거운 가스층이 증가하는데 있어서 매우 중요하다. 구획실의 중앙에서 연소하는 가연물의 화염은 구획실의 벽이나 구석에 있는 가연물보다 더 많은 공기를 흡수하고 더욱 차갑다.

연소하는 구획실에서 진행되는 온도의 변화는 가연물이 타면서 발산하는 에너지의 직접적 결과이다. 물질과 에너지는 보존되므로, 화재에 의해 야기되는 질량의 어떤 손실은 에너지의 형태로 변환된다. 화재에 있어서 발생하는 에너지는 열과 빛의 형태로 존재하게 된다. 화재에서 일정시간동안 발산되는 열에너지의 양을 열발산율(heat release rate,

HRR)이라 한다. 열발산율은 Btu/s 또는 kW로 측정된다. 열발산율은 불타고 있는 가연물의 연소열(연소할 때에 개별물질의 질량이 발산하는 열의 양) 및 일정 시간 동안 소비되는 가연물의 양과 직접적으로 관련이 있다.

소방대원들은 어떤 건물이나 구획실에 있는 잠재적인 가연물들을 인지할 수 있어야 하며 또한 그러한 건물이나 공간에 대해 화재의 잠재적 성장가능성을 측정하는데 이러한 정보를 이용할 수 있어야 한다. 높은 열발산율을 가진 물질들(폴리우레탄, 폼을 넣은 가구, 폴리우레탄 포말 매트리스, 또는 나무 팔레트더미 등)은 일단 발화가 일어나면 급속한 연소가 예상된다. 일반적으로, 저밀도의 물질들(예를 들면, 폴리우레탄 포말)은 비슷한 구성의 고밀도 물질들(예를 들면, 면으로 구성된 물질) 보다 더 빠르게 연소한다(상대적으로 높은 열발산율을 가진다).

화재에 의해 생성되는 열과 가연물들 간의 한 가지 중요한 상호관계는 최초 발화된 가연물들로부터 떨어져 있는 추가적인 가연물들의 발화이다. 구획실 화재에서 생성되는 열은 열의 3가지 전달과정에 의해 최초 가연물들로부터 그 공간 내에 있는 다른 가연물(추가적 가연물들)로 전달된다. 초기의 화염에서 상승하는 열은 대류에 의해 전달된다. 뜨거운 가스가 구획실 내부의 다른 가연물의 표면 위를 지나갈 때에, 열은 전도에 의해 다른 가연물로 전달된다.

복사는 어떤 방에서 화재가 성장기로부터 최성기로 전환되는데 있어서 중요한 역할을 한다. 뜨거운 가스층이 천장부분에서 형성될 때에, 연기 속에 들어 있는 뜨거운 미립자들은 구획실에 있는 다른 가연물들로 에너지를 방사하기 시작한다. 이렇게 발화원에서 떨어져 있는 가연물들은 때때로 '표적 가연물(target fuels)'이라고 불린다. 복사에너지가 증가하게 되면, 표적 가연물은 열분해반응을 시작하고 가연성가스를 발산하기 시작한다. 구획실 내의 온도가 이들 가스의 발화온도에 도달하면, 방 전체는 화재로 휩싸이게 된다.(플래시오버)

제5절 특별히 고려해야할 사항들 (SPECIAL CONSIDERATIONS)

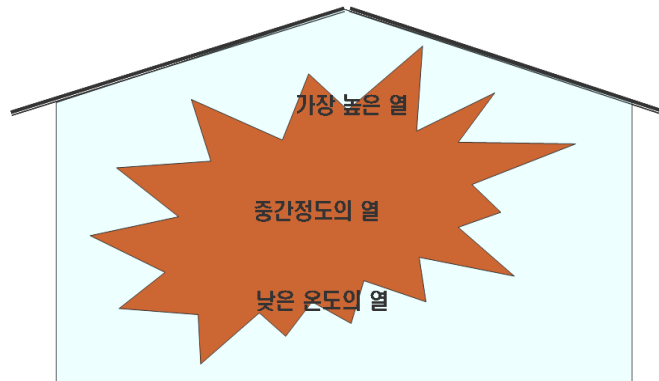
화재진행단계에서 발생하는 몇 가지 상태와 상황들을 고려해야 한다. 본 절에서는 이러한 상태들과 이들 각각에 대한 잠재적 위험성 및 안전사항에 대해 알아본다.

1. 플래임오버/롤오버(Flameover/Rollover)

플래임오버 및 롤오버라는 용어는 화재 진행 중에 화염이 연소 되지 않은 가스를 통과 또는 가로질러 이동하는 상태를 말한다. 플래임오버는 구획실 내의 다른 가연물들의 표면에는 관련되지 않고 단지 연소생성가스와 관련된다는 면에서 플래시오버와 구분된다. 이러한 상태는 뜨거운 가스층이 구획실의 천장부분에 형성되는 성장기에서 발생할 수 있다. 또한 플래임오버는 화재의 진행단계상 성장기 및 최성기 중에 연소하지 않은 연소생성 가스가 구획실로부터 나올 때에 관찰될 수 있다. 이러한 뜨거운 가스가 연소하는 구획실로부터 인접 공간으로 빠져나가게 되면, 뜨거운 가스는 산소와 섞이게 된다. 혼합된 기체가 발화점에 도달하게 되면, 종종 뜨거운 가스층 속에 불꽃들이 보이게 된다.

2. 가스(기체)의 열균형(Thermal Layering of Gases / Thermal Balance)

가스의 열균형은 가스가 온도에 따라 층을 형성하는 경향을 말한다. 즉 가장 온도가 높은 가스는 최상층에 모이는 경향이 있고, 반면 낮은 층에는 보다 차가운 가스가 모이게 된다(그림 2.6). 공기, 가스 및 미립자의 가열된 혼합체인 연기는 상승한다. 그 예로 지붕 위에 구멍을 뚫으면 연기는 건물이나 방으로부터 상승하여 밖으로 배출된다. 이러한 열균형의 특성 때문에 소방대원들은 낮은 자세로 진입하여 활동하여야 한다.

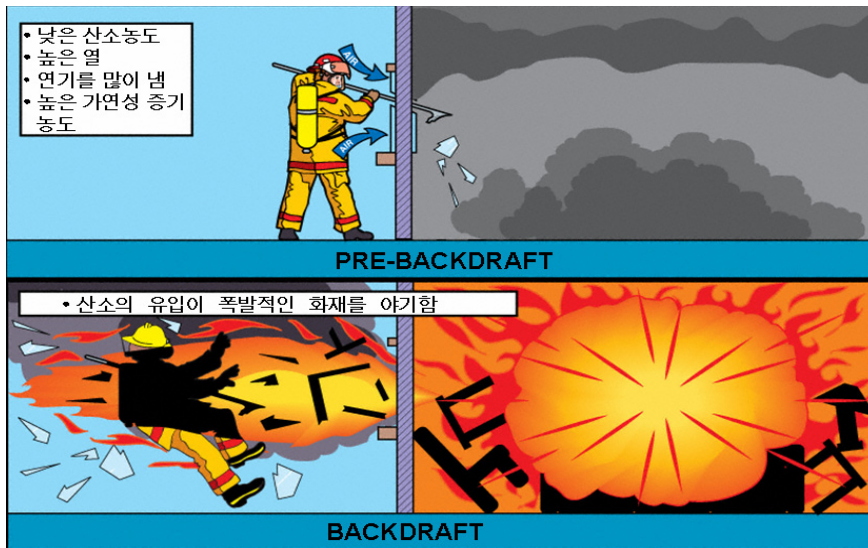


(그림 2.7) 폐쇄된 구조물 내의 정상적인 화재 조건 하에, 가장 높은 온도의 열은 천장부분에서 발견되고, 가장 낮은 온도의 열은 바닥부분에서 발견된다.

만약 열균형을 이루고 있는 가스층에 직접 방수를 한다면, 높은 곳에서 배연구(환기구) 밖으로 나가는 가장 뜨거운 가스층은 방해받을 수 있다. 온도가 가장 높은 가스층에 물을 뿌리게 되면, 물은 수증기로 급속히 변화하여 구획실 내의 가스와 급속히 섞이게 된다. 연기와 수증기의 소용돌이치는 혼합은 정상적인 열균형을 파괴하여 뜨거운 가스는 구획실 전체에 섞인다. 이 때문에 많은 소방대원들이 열균형이 파괴되었을 때에 화상을 입게 된다. 일단 정상적인 열균형이 파괴되면, 송풍기를 사용하는 것과 같은 강제배연방법으로 구획실 내의 가스를 배출시켜야 한다. 이러한 상태에 대한 적절한 조치로는 구획실을 배연시켜 뜨거운 가스를 빠져나가게 하고, 뜨거운 가스층으로부터 아래쪽에 있는 화점에 방수를 하는 것이다.

3. 백드래프트(Backdraft)

건물 내부의 화재를 진압하는 소방대원들은 건물에 진입하기 위해 문을 개방하거나 수평배연(문 및 창문의 개방)을 할 경우에 주의를 해야만 한다. 구획실에서 화재가 성장할 때에는 많은 양의 가스와 연소하지 않은 연소생성가스가 통풍이 안 되는 공간 내에 응집될 수 있다. 이러한 가스는 발화온도 점에 있거나 또는 그 보다 높을 수 있으나 사실 발화하기에는 부족한 산소상태에 있게 된다. 화재진압활동을 하는 도중에 이러한 상태의 뜨거운 가스가 공기와 섞이도록 하는 모든 행위는 백드래프트(backdraft)라 불리는 폭발성 발화를 일으킬 수 있다.



(그림 2.8) 화재진압활동 중의 부적절한 배연 백드래프트를 초래할 수도 있다.

많은 소방대원들이 백드래프트에 의해 죽음을 당하거나 부상을 당해왔다. 백드래프트의 위험은 적절한 수직 배연구(가장 높은 곳에 위치한 배연구)를 제공함으로써 감소될 수 있는데 이는 연소가스가 상승하기 때문이다. 건물이나 공간의 가장 높은 위치를 개방하는 것은 진입이 이루어지기 전에 연소하지 않은 가스들이 빠져나가도록 한다.

다음의 상태들은 백드래프트가 발생할 수 있는 잠재적 가능성을 나타낸다.

- 작은 구멍에서 나오는 압축된 연기
- 짙은 황회색으로 변하는 검은 연기
- 과도한 열
- 화염이 조금 보이거나 보이지 않음
- 건물에서 일정 간격을 두고, 뺨뺨대며 나오는 연기(호흡하는 모양)
- 연기로 얼룩진 창문

4. 연소생성물(Products of Combustion)

가연물이 연소하게 되면 물질의 화학적 조성이 변한다. 이러한 변화는 새로운 물질을 생산하고 에너지를 생성한다. 어떤 가연물이 연소하게 되면, 그것의 일부는 실제적으로 소모된다. 질량보존의 법칙에 의하면 어떤 질량의 손실은 에너지로 변환된다. 화재가

발생할 때에 에너지는 빛과 열의 형태를 띤다. 연소 역시 공중에 가스, 미립자 및 수분 등을 생성한다. 이들 물질들은 본 장 전체에 걸쳐 연소물질 또는 연기로 언급되어 왔다. 화재 시 생성되는 열은 연소물의 하나이다. 열은 화재의 확산에 큰 영향을 미칠 뿐만 아니라 연소(burns)현상, 탈수(dehydration), 열사병(heat exhaustion)을 발생시키며, 인간의 호흡기관에 손상을 일으킨다.

화재로부터 발생하는 열에너지는 화재에 직접적으로 노출되는 사람들에게는 위험요소이지만, 화재에 있어서 가장 큰 사망원인은 연기(smoke)에 의한 것이다. 연기를 구성하는 물질들은 가연물의 종류에 따라 다르지만, 모든 연기는 독성물질로 간주될 수 있다. 화재에서 생성되는 연기는 마취성(질식성) 가스 및 자극성 물질을 포함한다. 마취성 또는 자극성 가스는 중추신경계 쇠약을 일으키는 연소물질로서 인지력의 감소, 중독 등을 일으켜 의식을 잃게 하고 죽음으로 이끌 수 있다.

연기에서 발견되는 가장 일반적인 마취성 가스로는 일산화탄소(CO), 시안화수소(HCN) 및 이산화탄소(CO₂) 등이 있다. 구획실 내의 화재로 인한 산소의 감소 역시 인간에게 마취효과를 일으킬 수 있다. 연기에 포함되어 있는 자극성 물질들은 호흡장애(폐 자극제) 및 눈, 호흡기관, 피부(감각자극제)의 염증 등을 일으키는 물질들이다. 관련되는 가연물의 종류에 따라 연기는 자극성 물질로 간주될 수 있는 많은 물질들을 포함하게 된다.

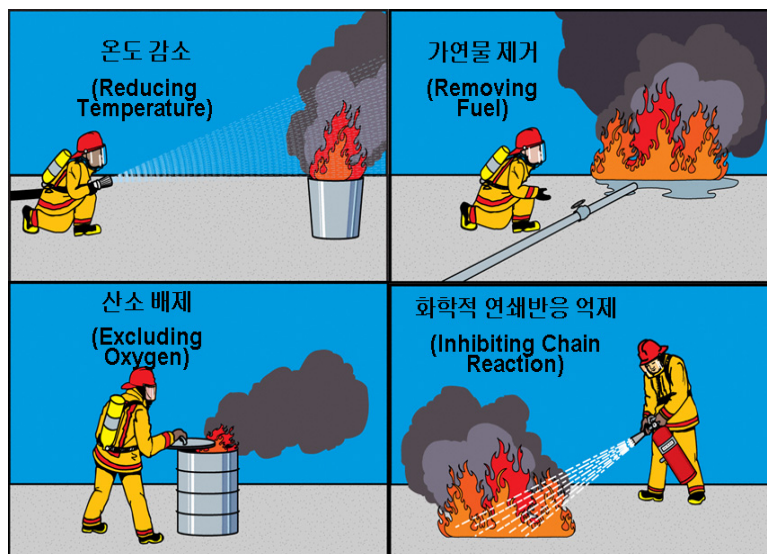
연기에 포함되어 있는 가장 일반적인 위험물질은 일산화탄소(CO)이다. 일산화탄소는 연기에서 발견되는 물질 중에 가장 위험한 물질은 아니지만 연소반응이 일어날 때는 거의 언제나 존재한다. 사람들은 연기에 내포되어 있는 다양한 독성물질을 호흡함으로써 사망하거나 부상을 당할 수 있는데, 일산화탄소는 화재로 인한 사상자의 혈액 속에서 가장 쉽게 발견되는 물질이다. 구획실의 화재로부터 발생하는 연기 속에 있는 물질들은 치명적(연기 그 자체 또는 연소반응 시 다른 물질과 함께)이므로, 소방대원들은 연기 속에서 작업을 할 때에 개인 호흡장비를 사용해야만 한다.

연소하는 가스(burning gas)가 빛을 내는 것을 화염(flame)이라 하며, 적절한 양의 산소와 가연성 가스가 섞이게 되면, 그 화염은 더욱 뜨거워지고 적게 발광하게 된다. 이러한 발광력의 손실은 탄소가 보다 완전히 연소함으로써 발생된다. 이러한 이유 때문에 화염은 연소생성물로 간주된다. 물론 이것은 훈소화재(smoldering fires)⁷⁾와 같이 불꽃을 생성하지 않는 형태의 연소과정에는 나타나지 않는다.

7) 훈소화재 혹은 무염화재는 화염을 발생시키지 않는 연소. 아주 작은 발화원에 의해서도 발생 가능하며, 특히 가구류 등의 실내장식물 내부에서 발생하여 화염을 발하면서 연소할 때까지 상당한 시간동안 지속될 수 있다.

제6절 소화이론 (FIRE EXTINGUISHMENT THEORY)

화재는 연소과정의 필수요소(화재의 4요소)들 중에 하나 또는 그 이상의 요소들을 제한하거나 방해할 때에 소화(消化)된다. 즉, 온도를 낮추거나 이용 가능한 가연물이나 산소를 제거하거나, 화학적 연쇄반응을 중지시킴으로써 화재는 소화될 수 있다.



(그림 2.9) 소화의 4가지 방법

1. 온도 감소(Temperature Reduction)

가장 보편적인 소화방법(methods of extinguishment) 중 하나는 물로 냉각시키는 것이다. 이러한 냉각에 의한 소화과정은 가연물의 온도를 그것이 연소하기에 충분한 증기를 생성하지 못하는 온도까지 감소시키는 것이다. 높은 발화점을 갖고 있는 고체 가연물과 액체 가연물은 냉각으로 소화할 수 있다.

그러나 물을 이용한 냉각방법으로는 낮은 인화점(flash point)⁸⁾을 가진 액체나 가연성

8) 가연성 증기를 발생하는 액체 또는 고체와 공기와의 계에 있어서 기상부에 다른 불꽃이 닿았을 때 연소가 일어나는 데 필요한 최저의 액체 또는 고체 온도. 가연성 증기의 증기압이 공기와의 혼합기에 폭발한

가스와 관련된 화재를 소화시킬 만큼 증기생성을 충분히 감소시킬 수는 없다. 냉각을 위한 물의 사용은 혼소화재의 소화에 이용할 수 있는 가장 효과적인 방법이다. 온도를 낮추어서 불을 끄기 위해서는, 연소에 의해 생성되는 열을 흡수해야하기 때문에 충분한 물을 가연물에 사용해야 한다.

2. 가연물 제거(Fuel Removal)

어떤 화재는 가연물을 제거함으로써 효과적으로 소화된다. 가연물은 액체나 기체가연물의 흐름을 차단함으로써, 또는 화재전파의 길목에 있는 고체가연물을 옮김으로써 제거될 수 있다. 가연물을 제거하는 또 다른 방법은 모든 가연물이 소모될 때까지 불이 타도록 하는 것이다.

3. 산소 배제(Oxygen Exclusion)

연소과정에 이용 가능한 산소를 감소시키면, 불의 성장을 억제시키고, 결국에는 불을 끌 수도 있다. 간단한 예로, 이 방법은 요리용 스토브화재에 있어서 요리용기 안에서 타고 있는 음식물에 뚜껑을 닫아 불을 끄는 데 사용되는 방법이다. 이산화탄소(CO₂)와 같은 비활성 가스를 사용하여 불이 나는 곳을 덮으면 산소량이 감소될 수 있는데, 이는 이산화탄소가 산소를 대체하고 연소과정을 와해시키기 때문이다. 또한 거품으로 가연물을 감싸 산소를 가연물로부터 분리할 수 있다. 물론 이런 방법들은 자체적으로 산화하는 소수의 가연물에는 적용되지 않는다.

4. 화학적 연쇄반응 억제(Chemical Flame Inhibition)

몇 가지 분말과 할로겐화합물 소화약제는 연소반응을 방해하여 화염이 일어나는 것을 중단시킨다. 이러한 소화방법은 기체가연물과 액체가연물에 효과적이는데 이는 이러한 가연물들이 연소하기 위해서는 화염을 발생시켜야 하기 때문이다. 혼소 화재는 이러한 소화약제로는 잘 꺼지지 않는다. 이러한 소화약제로 혼소 화재를 소화하기 위해서는 비교적 많은 시간과 높은 농도의 소화 약제를 필요로 하므로 이러한 경우에는 비실용적

계의 하한 농도와 같게 되는 온도이다. 인화점에서는 점화용의 불꽃을 제거하면 연소는 곧 멈추므로 연소를 계속시키려면 인화점보다 약간 높은 연소점(fire point) 이상으로 가열하지 않으면 안 된다. 인화점의 경우 가솔린 -45℃, 아세톤 -18.7℃, 벤젠 -11.1℃, 톨루엔 -4.4℃, 등유 약 50℃, 나프탈렌 80℃ 등이다.

이다.

대부분의 발화성 액체들(연소를 돕는 물질들)은 1보다 작은 비중을 가진다. 만약 물을 소화약제로 사용한다면, 액체가연물(기름따위)은 계속하여 연소하면서 물 위에 떠다니게 된다. 만일 가연물을 가두어두지 않고 물을 사용한다면, 화재는 의도하지 않은 상황으로 확산될 수도 있다.

물 속에 있는 액체가연물의 용해성(물과 혼합하려는 물질의 성향) 또한 소화에 있어서 중요한 한 요인이다. 서로 다른 분자구조와 전극을 갖는 액체는 혼합하지 않으려는 경향이 있는 반면, 비슷한 분자구조를 갖는 액체들은 서로 용해(혼합)되려는 경향이 있다. 물과 용이하게 혼합하는 액체들을 화학에서는 폴라 솔벤트(polar solvents, 서로 다른 성향을 갖는 액체가 혼합된 용제)라 한다. 알코올과 기타 다른 폴라 솔벤트들은 물 속에 용해된다. 만일 많은 양의 물을 사용하면, 알코올이나 기타 폴라 솔벤트들은 비연소점까지 묻어질 수 있다. 일반적으로 탄화수소액체(비 폴라 솔벤트 - 물에 용해되지 않음)는 물에 용해되지 않고 물의 상층부에 떠다닌다. 이것이 바로 기름이 묻은 손을 물로 닦아 낼 수 없는 이유로, 기름은 물에 용해되지 않는다. 기름을 제거(용해)하기 위해서는 물에 비누를 첨가해야 한다.

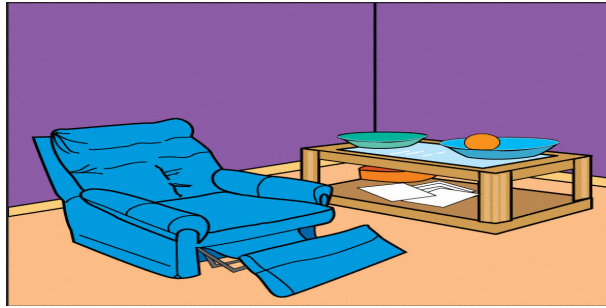
증기밀도 역시 발화성 액체 및 기체가연물의 소화에 영향을 미친다. 공기보다 낮은 밀도를 가진 기체(1보다 작은 증기밀도)는 상승하는 경향이 있고, 방출되었을 때에 흩어져 사라진다. 1보다 큰 밀도를 가진 증기나 기체는 땅에 가라앉아 지형이나 바람에 따라 이동한다. 에탄이나 프로판과 같은 보편적인 탄화수소 가스는 공기보다 큰 증기밀도를 가지며, 방출되었을 때에 지표면 가까이 모이는 경향이 있다. 천연가스(메탄)는 공기보다 작은 증기밀도를 가지는 탄화수소가스의 한 예이다. 메탄가스는 방출되었을 때에 상승하여 사라지는 경향이 있다.

제7절 화재의 분류(CLASSIFICATION OF FIRES)

소화를 논의할 때에 화재의 분류는 소방대원에게 중요하다. 각 화재의 종류는 소화에 필요한 자체의 요건을 가진다. 여기에서는 일반적인 소화방법 및 문제점과 함께 화재의 4가지 종류에 대해 논의하고자 한다.

1. 일반가연물(A형) 화재(Class A Fires)

일반가연물(A형) 화재는 나무, 옷, 종이, 고무, 기타 여러 종류의 플라스틱 등과 같은 일반적인 가연성 물질과 관련된 화재이다.



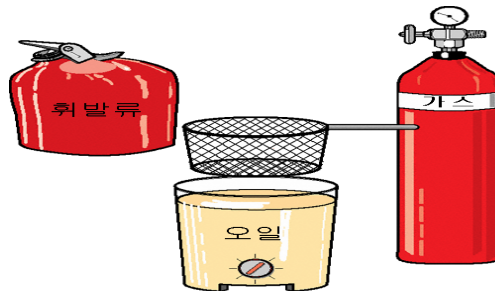
(그림 2.9) 일반가연물(A형)의 예(나무, 종이, 플라스틱)

물은 연소하는 물질을 발화온도 이하로 냉각시켜 끄는데 사용된다. A형 포(class A foams, 때로 wet water라고 함)를 첨가하게 되면 일반가연물(A형) 화재를 소화하기 위한 물의 능력을 배가 시킬 수 있는데, 특히 건초더미, 톱밥더미 등과 같은 대량의 물질 속에 깊이 자리 잡은 화재에 효과적이다. 이것은 A형 포소화약제가 물의 표면장력을 감소시켜, 물질더미 속으로 더욱 쉽게 스며들기 때문이다. 일반가연물(A형) 화재는 CO₂를 뿌리거나 포(泡, foam)⁹⁾로 덮는 방법과 같이 산소를 배제하는 방법으로는 소화하기가 어려운데, 이는 이러한 방법들이 소화를 위해 필요한 냉각효과를 제고하지 않기 때문이다.

2. 유류 및 가스(B형) 화재(Class B Fires)

유류 및 가스(B형) 화재는 가솔린, 오일, 라커, 페인트, 미네랄 스피리트 및 알코올 등과 같은 가연성 액체 및 가연성 기체와 관련된 화재이다.

9) 특수노즐이나 혼합장치를 통해 호스에서 방출되는 물과 혼합되어 가스로 가득찬 무겁고 뿌연 기포를 형성하여 화재, 특히 인화성 액체 관련 화재를 질식소화할 수 있는 혼합물. 포소화약제를 함유하고 있는 수용액에 공기가 혼합된 공기포는 연소중인 액체표면 위를 자유롭게 흐르고 공기와 휘발성 및 가연성 증기의 접근을 차단하며 공기를 몰아내는 포막을 형성하고 바람 및 통풍 또는 열과 화염에 의해 발생할 수 있는 파괴작용에 저항력이 있으며, 기계적인 파괴의 경우에도 공기를 재차단할 수 있다.

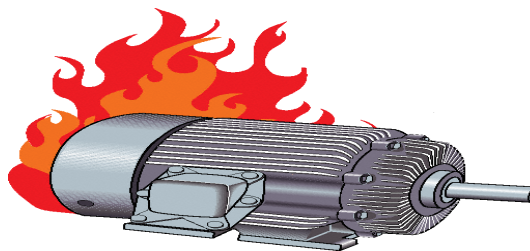


(그림 2.11) 유류 및 가스(B형) 가연물의 예

산소를 배제하는 질식효과(smothering effect)¹⁰⁾나 표면덮기효과(blanketing effect)¹¹⁾는 B형 화재를 소화하는데 가장 효과적이며, 또한 추가적인 발화성 증기의 생성을 감소시킨다. B형 화재를 소화하기 위한 기타 다른 방법으로는 가연물 제거, 온도 감소, 퍼플 K(purple K)¹²⁾와 같은 분말소화약제를 이용한 연쇄반응의 억제 등이 있다.

3. 전기(C형) 화재 (Class C Fires)

전류가 흐르는 전기장비와 관련된 화재를 C형 화재라 한다(그림 2.11). 가전용품, 컴퓨터, 변압기 및 송전선 등이 이의 예이다. 이들 전기(C형) 화재는 할로겐화합물 소화약제, 분말 소화약제 또는 이산화탄소와 같은 비전도성 소화 약제를 사용하여 진압할 수 있다. 가장 빠른 소화방법은 먼저 고압전류를 차단한 후, 관련된 가연물의 종류에 따라 적절히 화재를 진압하는 것이다.



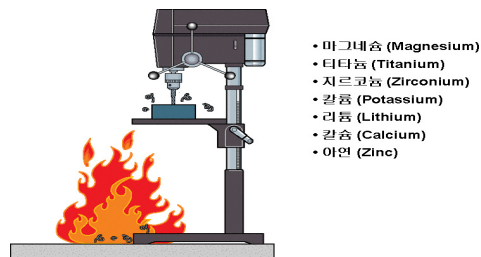
(그림 2.12) 전기(C형) 가연물의 예

10) 산소공급을 차단하거나 또는 연소에 필요한 농도 미만으로 산소농도를 떨어뜨려 화재를 진압하는 것
 11) 접촉방지효과라고도 하며, 질식소화법의 일종으로 컨테이너나 용기의 증기 공간 내부를 불활성 가스 등으로 퍼지하여 공기와의 접촉을 방지하는 것
 12) 중탄산칼륨(KHCO₃)이 주성분인 분말소화약제

4. 가연성금속(D형) 화재 Class D Fires

가연성금속(D형) 화재는 알루미늄, 마그네슘, 티타늄, 지르코늄, 소듐, 포타시움 등과 같은 가연성 금속과 관련된 화재이다. 이러한 물질들은 분말의 형태로 있을 때 특히 위험하다. 공중에 금속먼지가 적절히 집중되어 있는 상태에서 적절한 발화원이 제공된다면, 강력한 폭발을 일으킬 수 있다. 어떤 가연성 금속의 극도로 높은 온도는 물이나 다른 소화 약제를 비효과적으로 만든다. 어떤 단일 소화약제로도 모든 종류의 금속화재를 효과적으로 통제할 수는 없다. 개별 금속화재를 통제하기 위한 특수한 소화약제(D형 소화약제)들이 이용 가능하다. 이러한 특수한 소화약제에는 그것이 소화할 수 있는 금속화재의 종류가 개별적으로 표시되어 있다. 이러한 D형 소화약제들은 연소하는 금속 물질을 덮는데 사용된다.

소방대원들은 다양한 산업시설 및 저장시설에서 이러한 물질들을 발견할 수 있다. 가연성금속(D형)화재에 있어서 주의를 기울이는 것은 필수적이다. 가연성 금속에 관한 정보와 그것의 특성은 화재를 소화하기 전에 검토되어야 한다. D형 화재지역에서 작업하는 모든 대원들은 완전 보호 장비를 착용해야 하며, 화재에 노출되는 대원은 진화작업을 하는 최소한의 인원만 한정되어야 한다.



(그림 2.13) 가연성금속(D형) 가연물의 예

제3장 화재진압의 의의

제1절 화재진압의 개념

방호(防護, protection)¹³⁾란 화재방어, 소방계획, 화재 예방을 포함한 화재로부터 그 지역을 지키기 위한 소방활동을 말하며, 화재방어(火災防禦, fire protection ; 방화(防化)라고도 한다.)란 공설 소방조직이나 사설 소방조직에 의한 화재의 예방·진압으로 인명과 재산의 손실을 줄이기 위한 제반 소방활동을 의미하며 협의로는 화재예방 또는 건물의 소방시설을 의미한다.

화재진압(火災鎮壓, fire fighting)¹⁴⁾이란 화재현장에서 화재에 의한 피해를 최소화하고 화재를 억제 또는 소화하는 화재현장의 활동을 말하여, 'fire suppression'이라고도 한다. 즉, 'fire control(화재진압)'¹⁵⁾이 물 등을 뿌려 연소확대를 저지하는 상태를 의미하는 것임에 비해, 'fire suppression(화재진압)'은 직접적으로 화재 그 자체를 소화하는 것을 의미한다.

이 책에서 말하는 화재진압(火災鎮壓)이란 영어의 fire control, fire suppression, 그리고 fire fighting 등을 포함하는 것으로, '소방대가 화재현장에서 사람의 생명, 신체 및 재산을 보호하기 위하여 행하는 인명구조, 소화, 연소방지, 배연, 피난유도, 기타 소방활동 일체'를 말한다.

화재진압은 화재발생 대상물의 위치, 구조, 용도, 설비, 가연물의 종류와 상태, 기상, 도로, 지형, 소방용수 등에 따라 소방장비 및 기계기구의 활용방법, 소방대의 운영 등이 달라지게 된다.

13) 장석화(2001), 소방·방재 용어대사전, 서울:도서출판 한진

14) 장석화(2001), 상계서

15) 한국화재보험협회(1999), 영한 방재용어사전, 서울:이환기획인쇄

제2절 소방력의 3요소

소방활동은 소방대(消防隊)를 기초로 한 조직 활동이다. 이 대(隊)를 구성하는 대원(인원)과 차량(장비)이며 이것에 소방용수를 합하여 소방력의 3요소라 한다. 일반적으로는 인원이 확보되고 장비 및 소방용수시설이 완비되어 있으면 소방력은 갖추어졌다고 말할 수 있으나 엄격한 의미에서의 소방력 확보라 함은 인원은 체계화된 조직에 편성되어 교육훈련을 받은 정예의 대원이어야 하고, 장비는 완전하게 정비되어 있으며, 소방용수는 풍부하고 완벽하게 관리되어 화재 발생시 그 기능이 유기적으로 충분하게 발휘될 수 있어야 한다.

1. 소방대원

소방력의 3요소로서 인원, 장비, 소방용수를 들지만 이 세 가지가 반드시 같은 정도의 중요성을 갖는 것은 아니며 그 기반이 되는 것은 인원 즉, 소방대원이다. 아무리 기계장비가 우수하고 소방용수가 풍부하다고 해도 그것만으로 효과적인 소방 활동을 할 수는 없다. 장비와 수리를 유효하게 활용하는 것은 소방대원이기 때문이다.

가. 지휘자

지휘자(일반적으로 소방장 이상의 계급에 있는 자를 출동대마다 소방서장이 지정한다)는 현장 활동에 있어서의 보다 효과적인 화재진압을 위한 핵심으로 지휘권한 및 책임을 가진다. 대원을 확실하게 장악하고 자기의 상황판단에 따라 소화, 연소방지, 인명구조 등의 구체적인 방법, 순서를 지시, 명령하여 소방의 활동목적을 달성하고 자신의 명령에 대한 책임을 지며 지휘능력에 따라 소방 활동의 승패를 좌우한다.

나. 대 원

재해현장은 항상 위기적 상황이므로 대원은 지휘자의 지시, 명령에 대하여 신속·정확하게 행동하여야 한다. 이를 위하여 소방활동에 관한 지식, 기능을 몸으로 익힘과 동시에 체력의 향상과 정신력의 함양에 노력하여야 한다. 정예대원의 요건은 강인하고 왕성한 정신력과 체력을 바탕으로 한 지식과 기술의 습득이 그 요건이다.

2. 장 비

소방장비는 소방활동의 능률을 높이기 위한 것으로서 「소방장비관리규칙」에는 장비의 기능 및 성질에 따라서 기동·진압·구조·구급·통신·측정·보호·보조·기타장비의 9종으로 분류하고 있다.

〈표 3.1〉 소방장비의 분류(소방장비관리규칙 별표1)

장비 분류	종 류	세 부 종 류
가. 기동 장비	소방자동차	펌프 있는 특장소방자동차, 펌프 없는 특장소방자동차, 펌프 없는 상용소방자동차 그 밖의 소방자동차
	소방항공기	고정익, 회전익 그 밖의 소방항공기
	소방정	진화정, 구조정, 지휘정 및 운반정
나. 진압 장비	이동용소방펌프	육상용 및 수중용
	이동식진화기	소화기 및 초순간진화기 등
	소방호스	호스, 호스릴, 흡수관 및 중계관
	관창	일반관창, 폼관창, 검용관창, 무반동관창 및 방수총 등
	결합금속구	중간용, 흡수관용, 스텐드파이프, Y형 및 E형 등
다. 구조 장비	일반구조용	사다리, 안전매트, 로프, 로프총 및 마취총 등
	중량물작업용	잭, 전개기, 절단기, 유압펌프, 유압호스릴, 부수장비, 윈치, 맨홀구조기구, 체인블럭, 에어백 및 공압지지대 등
	절단용	각종 절단기 및 각종 톱 등
	파괴용	도끼, 망치, 착암기 및 헤머드릴 등
	유해화학구조용	누출방지장비, 누출물진공수거기, 휴대용제독기 및 파이프실링백 등
	수난구조용	압축공기통, 보트모터, 잠수복세트, 고압산소치료기, 구조로켓환, 구명보트, 제트스키, 수중스쿠터 및 호버크래프터 등
	산악구조용	암벽등반용 및 빙벽등반용
	특수구조용	방사능누출 및 동굴사고 등 특수재난 구조장비 등

장비 분류	종 류	세 부 종 류	
라. 구급 장비	응급처치기구	기도유지장치, 인공호흡마스크, 심실제세동기, 쇼크방지바지, 척추고정판 및 당김고정장치 등	
	응급환자이송용	들것 및 시트 등	
	응급의약품	세균감염방지용, 구급용기구, 주사약 및 소독약 등	
	검사기구	혈압계, 체온계, 검안라이트, 청진기 및 혈당측정기 등	
마. 통신 장비	유선통신	교환기, 전화기, FAX, 방송장비, 119수보대, 다중화장비, 영상장비, 통신제어장비 및 신고통합장비 등	
	무선통신	기지국, 중계국, 이동국, 휴대국, 응원기관무선국, 아마추어무선국, 원격무선국, 위성중계국, 위성기지국, 위성수신국 및 위성감시수신국 등	
	전원장치	자동전압조정기, 충전기, 축전기 및 항온항습기 등	
	전산정보	자료처리, 전송장비, 위치정보시스템, 안전신고시스템, 주전산기, 워크스테이션 및 빔프로젝트 등	
바. 측정 장비	점검기구	소방시설설치유지및안전관리에관한법률시행령 별표 8 제2호의 장비란에 규정된 장비	
	감식기구	소방기본법시행규칙 별표 6에 의한 장비	
	측정기구	가스검지기, 방사선측정기, 발화점측정기, 수증계측기 및 공기분석기	
사. 보호 장비	일상 용	공동	방화복, 헬멧, 안전화, 장갑, 공기호흡기 및 랜턴
		경방, 구조	경보기, 안전벨트, 개인로프, 만능도끼및카라비너 등
		기관	보안경
		구급	허리보호대
	특수작업용	방열복, 특수방화복, 방한카바, 방열카바, 화학보호복, 방사능 보호복 및 내진복 등	

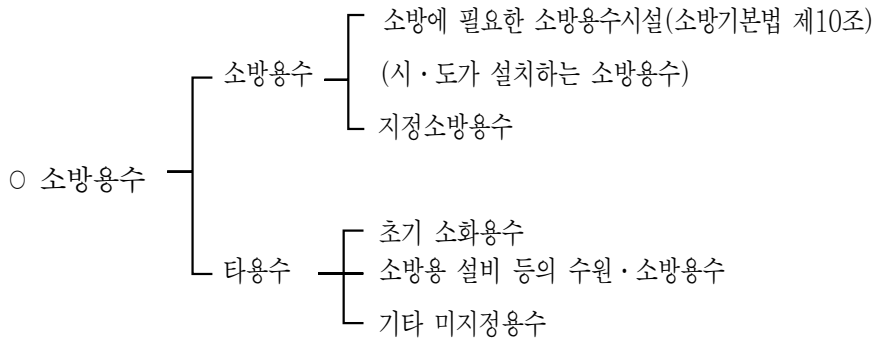
장비 분류	종 류	세 부 종 류
아. 보조 장비	진압용	공기충전기, 호스세척기, 공기정화기, 화재탐지기, 차량이동기, 송배풍기, 휴대용 펌프 및 수중펌프
	구조용	안전벨트절단기, 구멍고리, 도어오프너 및 잔류전류검지기 등
	구급용	소독기 및 사체낭
	탐색용	열화상카메라, 써치램프, 각종 음향탐지기 및 생존자 탐지기
	전원·조명용	발전기, 밧데리, 투광기, 전선릴, 조명등, 연막탄, 신호탄, 야간 조명 캡슐, 항공유도 랜턴 및 라이트라인 등
	기록보존용	사진기 및 비디오카메라 등
	정비용	정비용 필수공구, 저압콤프레샤, 고압세척기, 먼체소독기 및 차량리프트 등
자. 그 밖의 소방장비	출입통제선, 경계표지판 및 로프 등	

3. 소방용수

가. 소방용수(消防用水)의 정의

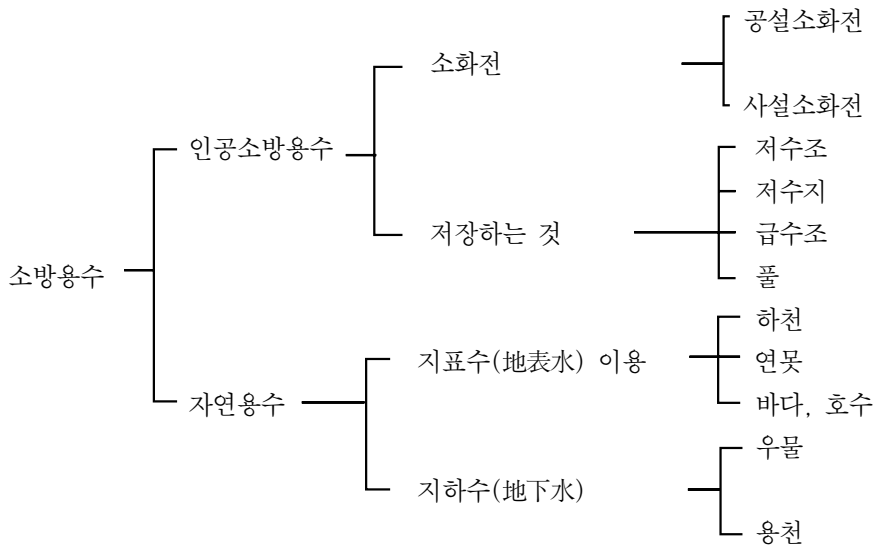
소방용수라 함은 소방기본법 제10조에 규정하는 소방에 필요한 소방용수시설을 말한다. 소방용수는 소방기관이 소방활동에 사용할 것을 목적으로 시 또는 도의 책임 하에 설치하거나 지정된 것이므로 그 설치기준은 소방기본법시행규칙 제6조(소방용수시설이 설치기준)에 의하여 정해져 있다. 그러나 그 외에도 소방용의 목적으로 설치되거나 사용하는 소방용수로서 다음과 같은 것이 있다.

- 자위소방대, 시민들이 활용하는 초기소화용수
- 소방시설설치유지및안전관리에관한법률 제9조에 규정하는 소방의 목적에 쓰이는 설비의 수원 및 소방용수
- 기타 미지정용수



나. 소방용수의 종류

소방용수의 구분방법으로 소화전과 소화전 이외의 것으로 구분하는 방법이 있으며(소화전 이외의 용수를 달리 자연용수라고 하는 경우도 있다) 일반적으로는 인공적인 것과 자연적인 것으로 구분되며 그 종류는 다음과 같이 구분할 수가 있다.



다. 소방용수시설의 설치기준

소방용수는 소방대가 화재시 소화활동을 하기 위한 충분한 수량과 소방용 기계기구를 유효하게 활용할 수 있는 위치, 구조이어야 한다.

1) 소화전

상수도과 연결하여 지하식 또는 지상식의 구조로 하고, 소방용 호스와 연결하는 소화전의 연결금속구의 구경은 65밀리미터로 한다.

2) 급수탑

급수배관의 구경은 100밀리미터 이상으로 하고, 개폐밸브는 지상에서 1.5미터 이상 1.7미터 이하의 위치에 설치한다.

3) 저수조

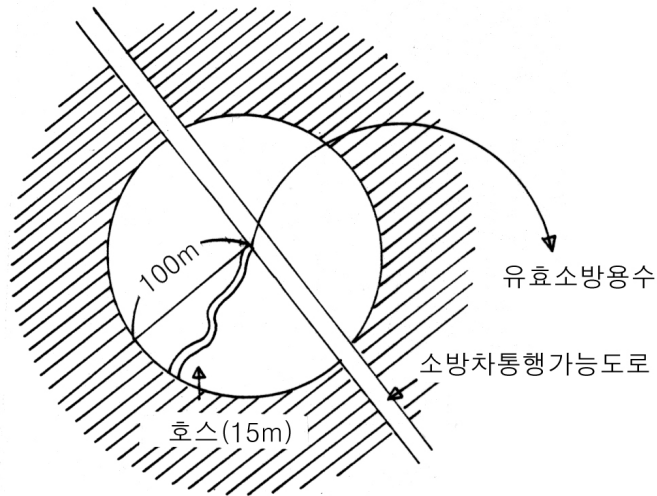
지면으로부터 낙차가 4.5미터 이하, 흡수부분의 수심은 0.5미터 이상이며, 소방차가 쉽게 접근할 수 있도록 하며, 저수조에 물을 공급하는 방법은 상수도에 연결하여 자동으로 급수되는 구조이어야 한다.

흡수관의 투입구가 사각형인 경우에는 한 변의 길이가 60센티미터 이상, 원형인 경우에는 지름이 60센티미터 이상이어야 하며, 흡수에 지장이 없도록 토사 및 쓰레기 등을 제거할 수 있는 설비를 갖추어야 한다.

라. 소방용수 배치기준

소방용수 배치기준에 관해서는 소방대의 유효활동 범위와 지역의 건축물 밀집도, 인구 및 기상상황을 고려하여 평상시의 설치기준으로서 소방기본법시행규칙 제6조에 정해져 있다. 평상시의 소방대의 유효활동 범위는 소방활동의 신속, 정확성을 고려하여 연장 수관 10본(150m)이내일 것으로 하고 있다.

이 수관(호스, hose)연장은 다음 그림과 같이 도로를 따라서 연장한 경우 수관의 굴곡을 고려하여 기하학적으로 산출하면 반경 약 100m의 범위 내가 된다. 따라서 소방용수는 도시계획법상의 공업 및 상업지역, 주거지역은 100m이내, 그 밖의 지역은 140m이내에 설치하도록 되어 있다.



(그림 3.1) 수관 연장과 도달거리의 관계

마. 소방용수의 파악과 관리

소방용수는 항상 긴급시에 사용하기 때문에 평소 그 관리를 철저히 하여야 함은 물론 위치, 사용법 등에 관하여 조사·연구하여 화재시에는 유효하게 사용할 수 있도록 유지해야 한다.

제3절 화재진압활동의 기본

진압활동의 기본은 소화 및 연소방지활동에 의한 재산피해의 경감과 인명구조 활동에 의한 생명·신체의 보호이다. 이 기본적인 행동이 정확·신속하게 실시될 수 있도록 하기 위하여 소방기본법에 소화활동 등에 관한 소방대의 권한이 규정되어 있다.

1. 소방대의 권한

가. 긴급조치권

소방기본법 제25조의 강제처분 규정은 소방대가 활동시 소방대의 소화활동, 연소의

방지, 인명구조활동에 관하여 이 조항을 근거로 관계자 및 대상물에 대하여 강제처분을 할 수 있게 되어 있다. 제25조의 강제처분에 관하여 ① 행사권자 ② 권한행사의 대상물 ③ 조치의 내용 ④ 권한행사의 요건 ⑤ 손실보상의 여부는 다음(표 3.2)과 같다.

〈표 3.2〉 소방활동시의 긴급조치권

구분 법규	행 사 자	대 상 물	내 용	요 건	보 상
제25조 제1항	소방본부장 소방서장 소방대장	화재가 발생하거나 번질 우려가 있는 소방대상물 또는 토지	사용 또는 사용의 제한 및 처분	인명구조, 불이 번지는 것을 막기 위하여 필요한 때	요하지 않음
제25조 제2항	"	위(제1항) 이외의 소방대상물 또는 토지	"	인명구조, 불이 번지는 것을 막기 위하여 긴급하다고 인정될 때	요 함
제25조 제3항	"	주·정차 차량 및 물건	제거 또는 이동	소방자동차의 통행과 소방활동에 방해될 때	요 함
제25조 제4항	제2항 및 제3항의 처분으로 인한 손실보상은 시 또는 도가 부담한다.				
제24조	소방본부장 소방서장 소방대장	관할구역에 사는 자 또는 현장에 있는 자	소방활동 종사명령	화재, 재난·재해, 위급한 현장에서 필요한 경우	요 함

나. 소방자동차의 우선통행권

화재진압활동은 시간과의 싸움이라고도 하며 소방대원이 한시라도 빨리 활동에 착수할 수 있도록 하기 위하여 소방기본법 제22조(소방대의 긴급통행)에서도 『소방대는 화재, 재난·재해, 그 밖의 위급한 상황이 발생한 현장에 출동하기 위하여 긴급한 때에는 일반적인 통행에 쓰이지 아니하는 도로·빈터 또는 물위를 통행할 수 있다』라고 규정하고 있다.

『일반적인 통행에 쓰이지 아니하는 도로』라 함은 사도(私道)나 부지내의 통로 또는

공장내의 통로를 나타내는 것이며 그곳을 소방대가 통행하면 당연히 그 장소에 거주하는 일반시민의 권리를 제한하게 되는 것이지만 소방 활동이라고 하는 긴급의 필요성에서 보면 통로를 통과하는 정도의 사유재산권의 침해는 일반적으로 허용되는 범위이다. 또한 우선통행권에 관하여 손실보상의 규정이 없는 것은 긴급한 필요성에 의한 통행이고 재산권의 침해정도가 크지 않다는 것을 전제로 하고 있기 때문이다.

소방기본법 제21조(소방자동차의 우선통행 등)와 도로교통법 제25조(긴급자동차의 우선), 제26조(긴급자동차에 대한 특례) 등에 근거 규정을 두고 있다.

다. 방화경계 구역의 설정

화재진압활동을 효율적으로 하기 위하여는 부근에 살고 있는 사람들의 협력도 필요하지만 부근에 사람들이 있는 것이 오히려 소방활동을 저해할 수도 있다. 또 안전관리면에서도 화재현장에서는 일정한 범위내에서는 일반 주민을 퇴거시켜 둘 필요가 있다.

그래서 소방기본법에서는 화재, 재난·재해, 그 밖의 위급한 상황이 발생한 현장에 있어서 구역 내에 일정한 사람을 제외하고는 출입을 금지할 수 있도록 규정하고 있다. (소방기본법 제23조)

소방대가 하는 규제조치 중 일정 장소에의 출입을 금지하는 행위로서는 다른 위험물이나 가스가 누설된 경우나 화재발생 위험을 제거하기 위한 경우가 있으며 일반적으로 구역의 설정은 통제선을 설치하는 방법을 취하고 구역의 범위는 화재상황에 따라서 적절하게 운용(신축적으로)하여야 하므로 필요이상으로 주민의 행동을 제한해서는 안 된다.

라. 정보수집

화재현장에서 진압방법을 결정하거나 인명구조를 하고자 하는 경우에는 건물의 상황이나 거주자의 상황을 신속하게 파악할 필요가 있다.

화재발생전 소방대상물의 정보는 소방시설설치유지및안전관리에관한법률 제4조(소방검사)에 의거 관계자에게 요구할 수 있다. 그러나 소방대로서는 관내의 건물사항에 관하여 경방조사나 소방검사 등을 통하여 사전파악에 노력하고 현장에서의 정보수집은 인명과 관계되는 사항에만 국한하여야 한다.

2. 소화활동

화재에 대한 최종목적은 진화하는 것이다. 소방기관이 보유하고 있는 장비 중 가장 많은 것이 펌프차라는 것만 보아도 소화활동을 중요시하고 있음을 알 수 있다.

소화활동시 피해를 최소화하기 위하여 어떻게 화재를 신속, 정확하게 파악하고 필요 최소한의 소방력으로 진화할 것인가가 항상 소방대에게 부여된 과제이다. 화재의 종류, 대상은 천차만별이지만 가장 적절한 수단과 방법으로 피해를 최소화하는 소화활동이 필요하다.

3. 연소방지

화재는 시간의 경과에 따라서 연소 확대된다. 특히 밀집지역이나 위험물시설 등은 그 정도가 더욱 심하다.

화재진압 활동시에 행동의 중점을 연소방지 활동과 소화활동의 어디에 두어야 하는가는 화재의 상황, 소방력, 기상 등에 의하여 결정된다.

화재상황에서 소방력이 화세보다 우세한 경우에는 소방력을 화점으로 집중시키고, 반대로 화세가 최성기 등으로 소방력보다 강한 경우에는 일거에 진압하는 것은 곤란하기 때문에 일반적으로는 우선 연소방지에 주력하여야 한다.

4. 인명구조 활동

화재현장에서의 인명구조는 화재로 인하여 생명, 신체에 절박한 위험, 장애가 있어 자력으로 탈출 또는 피난할 수 없는 사람을 안전한 장소로 구출 또는 위험 장해로부터 해방시키는 것을 말한다.

전국적으로 화재건수가 매년 증가하고 있는 것과 더불어 국민 생활양식의 변화에 따라 화재의 양상도 다양하게 변화하고 있다. 화재에는 언제나 인명위험이 도사리고 있으며 이 위험을 적극적으로 제거하고 위기에 직면한 사람을 구출하거나 위험으로부터 해방시키는 것이 소방대의 제1의 사명이며 책임이기도 하다.

이를 위하여 다른 어떤 행동보다 최우선하여 소방대의 모든 능력을 쏟아 인명구조 활동을 실시할 필요가 있다. 인명구조 활동은 항상 위험성이 높고 소방대원에게도 위험이 따르는 경우가 많다. 정예의 대원으로서 자신의 안전을 확보하면서 신속·정확하게 행동하지 않으면 소방 목적을 달성할 수 없다.

제4절 경방계획

화재진압의 성공여부는 조직화된 지휘자 및 대원, 현대화된 장비, 정비된 소방용수를 확보함과 동시에 이것을 유효하게 활용하기 위하여 경방계획을 수립하고 유사시에는 이 계획에 따른 신속, 정확한 소방 활동이 필요하다.

화재현장에서 각대의 능력을 충분히 발휘하게 함과 동시에 전 부대의 효율적인 운용을 꾀하여 소방부대로서 종합능력을 높이는 것이 필요하다. 이를 위하여 각 부대의 지휘자, 대원에게 활동지침을 제시하고 각 부대에 대한 사전명령이나 부대간의 사전약속 등을 통하여 통제된 조직활동을 전개하기 위한 사전대책이 경방계획이다.

화재는 예측할 수 없다. 화재가 언제, 어떠한 장소에, 어떠한 조건 하에서 발생되더라도 최소한의 피해로 진화하는 것이 소방의 사명이다. 이를 위하여 관할구역내의 소방대상물 등에 관하여 세밀히 조사 연구하여 질서 있는 전술적 행동을 할 수 있도록 하는 것이 필요하다. 경방계획은 그 지역 내의 소방대상물 및 지형, 기상, 소방용수, 보유 소방력 등에 따라서 수립대상과 계획방법은 모두 같지 않지만 일반적으로 다음과 같은 계획이 수립되고 있다.

1. 출동계획

출동계획은 지역 내의 화재발생 위험과 연소위험을 수리적(數理的)으로 분석하고 이것에 기상 기타 소방관계 조건을 감안하여 출동대의 규모를 단계적으로 결정하는 것이며 지역 특성에 따라 출동대의 규모를 증감한다.

가. 제1출동

화재를 각지하여 최초로 투입하는 소방력이 제1출동대이며 원칙적으로 이 부대로 당해 지역의 일반적인 화재를 진압할 수가 있다.

나. 제2출동 및 제3출동

화재가 연소 확대되어 제1출동대만으로는 대응하기 곤란한 경우의 응원 출동이며 현장의 최고 지휘자의 요청에 의한 경우 등에 출동한다.

다. 기타 출동

고속도로상의 화재, 위험물시설화재 등이 발생한 경우 보통의 출동계획으로서는 대응할 수 없으므로 각각의 재해특성에 따른 필요부대의 출동계획을 말한다.

2. 소방용수 통제계획

소방용수 통제계획은 화재현장에 출동한 소방대가 효과적으로 소방용수를 활용하기 위하여 도착순위마다 수리부서를 규제하는 계획이다. 평소 수량이나 수압이 부족한 지역 내의 소화전에 관해서는 수리부서를 제한하거나 통제한다.

가. 수도관 구경 및 압력에 따라 사용 구수를 제한하여 수량부족에 의한 용수공급의 중단을 방지한다.

나. 유한소방용수에 대한 통제계획은 사용 펌프 대수를 제한하는 계획이다

- 40m³ 저수지(조) 기타 이것과 동등한 소방용수에서는 1~2대
- 100m³ 저수지(조) 기타 이것과 동등한 소방용수에서는 2~4대
- 화재확대의 우려가 있는 지역 또는 장시간 방어를 하여야 하는 특수한 화재의 경우는 40m³에 1대, 100에 2대로 한다. 그 이상 부서할 때는 흡수와 병행하여 급수대에 의하여 급수를 받는다.

3. 대상별 계획

화재진압활동은 신속, 정확하고 효과적이어야 한다. 이를 위하여 소방대의 현장행동을 통제하고 피해의 경감과 대원의 안전 확보를 목적으로 다음 대상물에 대하여 계획한다.

- ① 인적, 물적 피해가 매우 큰 대상물
- ② 연소확대가 빠르고 처음부터 화재의 최성기를 예측하여 필요한 소방력을 투입하여야 할 대상물
- ③ 문화재 등 사회적 영향이 크고 특별한 보호를 필요로 하는 대상물
- ④ 폭발, 유독가스 등의 발생위험이 있어 소방대원의 안전확보상 필요로 하는 대상물
- ⑤ 특수한 장비, 특수한 소화수단을 필요로 하는 대상물
- ⑥ 특이한 소방대 운용과 현장행동을 필요로 하는 대상물

구체적인 활동계획으로서는 다음과 같은 것이 있다.

가. 진압근란구역(지역)의 경방계획

목조가옥, 소량위험물, 특수가연물 등의 밀집지역, 고지대, 저지대지역으로 연소확대 위험이 매우 크고 진압이 곤란한 구역(지역)에 관하여 계획한다.

나. 특수대상물 경방계획

화재가 발생할 경우 인명위험, 연소위험이 큰 건축물, 위험물시설, 지하가 및 소화활동에 지장을 주는 물질 등을 수용하고 있는 건축물 등에 관하여 계획한다.

다. 통행장해시의 경방계획

소방대의 통행에 지장이 있는 도로공사 등으로서 범위나 기간의 정도에 따라 필요한 경우 화재출동, 수리부서, 호스연장 등에 관하여 계획한다.

4. 특이 사태시 경방계획

기상 기타 자연조건이 악화되어 평소의 소방태세로는 위험하다고 인정되는 경우에 대처하기 위한 경방계획이다.

가. 화재경보 발령시 경방계획

화재경보 발령 하에서의 기상조건은 연소확대 위험이 크고 비화의 발생, 주수효과의 감소 등이 예상되므로 이에 대한 계획이다.

나. 방어선 방어계획

평상의 화재가 매우 확대되어 대규모 화재가 된 경우 도로, 하천, 공지 등의 지형 및 내화건물 등을 이용하여 화세를 저지하는 계획이다.

다. 대규모재해 경방계획

대규모 재해가 발생하면 이에 따라 반드시 화재가 발생할 것이 예측된다. 가옥의 도

괴, 도로의 파괴, 수도의 단수 등에 따라서 소방행동이 크게 제약을 받으며 연소 방지나 피난에 중대한 지장을 주어 다수의 사상자도 예상되므로 이에 대비한다.

5. 특별경계계획

시·도에 따라서 시기, 대상 등은 다르지만 소방대책상 필요한 경우에 계획한다.

가. 화재 다발기 특별경계계획

연간 발화, 연소위험이 가장 많은 기간에 경계를 실시하기 위한 계획이다.

나. 연말연시 특별경계계획

연말연시에는 경계심이 저하되므로 발화건수, 피해도 많아지게 되며 사회불안을 일으킬 우려가 있기 때문에 이것에 대한 계획이다.

다. 불조심강조의 달 행사 등에 따르는 경계계획

불조심강조의 달 및 각종 행사시에는 화재의 발생이나 많은 사람들의 혼잡 등으로 구급대응 지연사태가 발생할 염려가 있으므로 이에 대응하기 위하여 출동요령이나 경계요령 및 관계 기관과의 연계에 관하여 계획한다.

라. 기타 특별경계계획

다중의 시위에 대응하기 위한 경계, 명절 및 선거 등의 특별한 경우에 계획한다. 소방활동 자료조사는 화재의 경계·진압 또는 인명구조를 목적으로 소방활동 자료조사계획에 의하여 소방공무원이 관계지역 및 소방대상물에 출입하여, 소방대상물의 위치·구조설비 및 관리상황과 부근 지·수리 상황 등 소방활동에 필요한 제반 관련현황을 파악, 숙지하기 위한 조사활동을 말한다.

제5절 화재방어검토회의

1. 화재방어검토회의 의의 <화재방어검토회의규정 제2조>

이 규정에서 화재방어검토회의(이하 “검토회의”라 한다)라 함은 소방본부장 또는 소방서장이 화재의 진압활동을 종료한 후 관계관의 소집하에 당해 진압활동상황을 분석 검토하여 화재예방 및 진압활동의 자료로 활용하고자 하는 회의를 말한다.

2. 화재방어검토회의 개최한계 <화재방어검토회의운영규정 제3조>

- 가. “화재조사 및 보고규정”에 의한 대형·중요·특수화재 중 소방관서의 장이 필요하다고 인정한 경우
- 나. 상급기관의 지시가 있는 경우
- 다. 기타 화재진압상 현저한 문제점이 발견되어 소방관서의 장이 필요 하다고 인정하는 경우

<표 3.3> 방어검토회의 대상

소방(방재)본부	소방서
(1) 대형화재 ○ 인명피해 : 사망5명, 사상자10명이상 ○ 재산피해 : 50억원 이상 (2) 중요화재 ○ 이재민 100명 이상이 발생된 화재 ○ 관공서, 학교, 문화재, 지하철, 지하구, 공공건물 등 화재 및 관광호텔, 고층건물, 지하상가, 시장, 백화점,대량위험물제조·저장·취급소, 대형 화재취약대상, 화재경계지구 등으로서 사회의 물의를 야기시킨 화재 (3) 특수화재 ○ 철도, 변전소, 항공기, 외국공관(사택),특수사고, 방화 등 화재 원인이 특이한 화재로서 사회의 이목이 집중된 화재 (4) 기타 본부장이 필요하다고 인정되는 화재	(1) 소방검사 대상물 화재 중 ○ 인명피해 : 사망3명, 사상자 5명 이상 ○ 재산피해 : 2억5천만원 이상 (2) 기타 소방서장이필요하다고 인정되는 화재
	119안전센터
	○ 본부 및 소방서 대상을 제외한 매 건마다(즉소화재 제외)

3. 검토회의 및 장소 <화재방어검토회의운영규정 제4조>

- 가. 검토회의는 화재발생일로부터 10일 이내에 개최한다.
- 나. 검토회의는 화재지를 관할하는 소방본부 또는 소방서에서 개최한다.

4. 검토회의의 구성 <화재방어검토회의운영규정 제5조>

- 가. 통제관
 - 1) 대형화재 발생시의 통제관은 소방본부장이 된다.
 - 2) 중요화재, 특수화재의 경우 통제관은 관할 소방서장으로 하되 필요한 경우 소방본부장이 할 수 있다.
- 나. 참석자
 - 1) 화재방어활동에 참여한 직원
 - 2) 예방관계사무담당직원
 - 3) 기타 화재규모, 방어활동 등을 참작하여 통제관이 필요하다고 지정하는 사람

5. 검토회의의 준비 <화재방어검토회의운영규정 제6조>

관할소방서장은 검토회의에 필요한 방어활동도를 별도로 의하여 다음 각호의 요령으로 작성 준비하여야 한다.

- 가. 소실건물에 인접한 주위 잔존물과 방어상 관련이 있었던 지형 및 공작물 등을 빠짐없이 기입한다.
- 나. 건물의 구조별 도시방법은 목조는 녹색, 방화조는 황색, 내화조는 적색으로 표시한다.
- 다. 화재발생 건물의 도시방법은 평면도 또는 투시도로 하되 화재발생부분을 알아보기 쉽게 한다.
- 라. 관찰진입 부서는 소대명, 방수구경 및 사용수관수를 기입한다.

* 예 : $\frac{(\text{방향})2\text{분}}{1.1/2}$

종로

 (119안전센터명 또는 소대명)

- 마. 방위, 풍향, 풍속, 건물의 간격과 화점, 발화건물의 소실 및 소실면적을 기입한다.
- 바. 화재발견시 및 현장도착시의 연소범위는 주선으로 구분표시하고 그 소실면적의

누계를 기입한다. 다만, 최초 도착시의 연소범위는 선착대의 도착시 상황을 검토 설명하면서 회의장에서 기입하는 것으로 한다.

- 사. 방어활동도에는 부근의 도로, 수리, 펌프부서 및 수관 연장 방향 등을 기입한다.
- 아. 축척은 정확히 하고 되도록 확대하여 작성한다.
- 자. 도로는 그 폭원을 미터로 표시한다.
- 차. 방위표시도는 반드시 기입한다.
- 카. 소방수리는 소정기호에 의하여 그 지역 내에 있는 것 전부를 기입하고 소화전에는 배관구경을 기타수리에 있어서는 수량을 기입한다.
- 타. 출동대는 소방차의 위치 및 수관을 소정기호로써 소대명을 붙여 다음과 같은 색으로 구분 표시한다.
 - 1) 제1출동대는 적색
 - 2) 제2출동대는 청색
 - 3) 제3출동대는 녹색
 - 4) 응원대는 황색
- 파. 관계사물을 기입할 때에는 소정의 기호에에 의하여 기입한다.
- 하. VTR활용, 검토회의가 가능한 경우 제나호, 제다호, 제타호, 제파호를 제외할 수 있다.

6. 화재방어검토회의의 순서 <화재방어검토회의운영규정 제7조>

가. 화재전의 일반상태의 검토

- 1) 건물 및 관리상황
- 2) 동건물의 소방시설 상황
- 3) 부근의 지리 및 소방용수상황

나. 화재발견과 화재통보상황의 검토

- 1) 화재신고 접수시의 화재상황 및 신고수리 통보상황
- 2) 화재출동지령 상황 및 관계기관으로의 통보상황

다. 방어활동의 설명

- 1) 최초 도착대의 도착시 연소상황 및 채택한 방어조치(선착지휘자)
- 2) 방어활동에 참석한 각대의 방어행동(각 소대장)
- 3) 선착대의 방어행동설명 후 통제관이 지명하는 자에 의한 의견 발표
- 4) 제1출동대의 방어행동설명 후 현장지휘자에 의한 의견발표

라. 방어행동의 관계있는 사람의 의견

마. 방어행동의 관계치 않은 사람의 소견

바. 강평

7. 검토방안 <화재방어검토회의운영규정 제8조>

가. 검토설명은 방어활동도에 의하여 설명하고 그 설명대상자는 방어 행동에 참가한 전원을 대상으로 한다.

나. 검토설명은 방어행동과정에 있어서 일어날 수 있는 문제점을 제시하여 그 적부에 대한 결론을 얻도록 한다.

다. 검토사안으로는 각 대별 화재방어특성에 의하여 그 행동상 장단점이 현저하다고 인정되는 것을 중점적으로 검토하는 한편, 각 대 상호간의 횡적인 검토와 아울러 시차별 출동대의 소방용수점령 및 방어부서 담당면 등을 종합한 종적인 검토도 병행한다.

라. 화재방어검토회의 운영

화재방어검토회의의 운영은 통제관의 통제하에 행하되, 다음의 요령에 의한다.

- 1) 검토회의에 있어서의 발언은 통제관의 지시 또는 허락에 의한다.
- 2) 통제관은 방어행동에 따르는 제 문제점을 제기하여 그에 대한 설명을 구하고 그 설명에 대한 의문을 소명하여 소기의 검토 효과를 거둘 수 있도록 한다.
- 3) 설명을 요구받은 참석자는 자기가 채택한 행동과 그 결과에 대하여 간명하게 설명한다.
- 4) 통제관은 제3호의 설명이 불충분하거나 또는 불명료한 점이 있다고 인정될 때에는 타 참석자의 의견을 구한다.
- 5) 방어행동에 직접 참가하지 않은 자도 그 설명에 대하여 질문을 하거나 의견을 발표할 수 있다

8. 결과보고 <화재방어검토회의운영규정 제9조>

검토회의를 개최하였을 때에는 그 결과를 소방방재청장에게 즉시 보고하여야 한다.

가. 별지서식에 의한 화재종합분석보고서

나. 제7조의 규정에 계기된 각항을 기록한 회의록 사본

9. 결과조치 <화재방어검토회의운영규정 제10조>

소방서장 또는 군수는 검토회의결과를 기록 영구보존하여 다음과 같은 자료를 활용한다.

가. 직원의 일상교양

나. 이후 화재방어 및 시책교육

다. 문제점 및 개선점등을 발견, 향후의 교훈으로 삼고 소방발전에 기여

라. 기록의 보존으로 소방사 편찬 등에 기여

제6절 장비활용

소방대원은 항상 각종 소방장비 조작을 통하여 소방활동의 기본적 동작을 익히고 대원 상호간의 유기적 연계와 훈련에 의한 기능의 향상에 노력하여야 한다. 그러나 장비의 기능을 연구, 숙지하고 있지 않으면 훈련은 물론 재해현장에서는 그 장비를 충분히 활용할 수가 없다.

특히 화재현장에서는 자기대의 장비에 한하지 않고 타대의 장비를 활용하는 경우도 있으므로 그 지역에 출동하는 관계 각대의 장비에 관해서도 연구, 숙지해 두어야 한다.

소방대대장비와 개인장비의 주요한 것에 관한 용도 또는 활용상 주의사항은 다음과 같다.

1. 기동장비

가. 소방펌프차

소방펌프차는 사용목적에 따라 여러 종류가 있으나 화재방어 시에는 가능한 한 2구 이상을 방수할 수 있도록 운용되어야 한다.

나. 물탱크차

물탱크차는 8~10m³의 물을 적재하고 있으며 주로 화재진압활동에 임하는 펌프차의 급수지원에 활용되나 독자적인 활동으로서 초기소화, 비화경계 등은 물론 단독으로 수리부서하여 방어하는 경우도 있다.

다. 고가사다리차

고층건물의 화재진압이나 인명구조에 일반적으로 가장 많이 사용되고 있고 또한 그 선단부까지 승강기를 사용할 수 있게 되어 있다. 사다리차는 작업하중, 범위 등을 나타내는 안전장치가 부착되어 있으며 운용시 지반의 상태나 장애물의 유무, 설치 각도, 풍압 등에 주의함과 동시에 각종 계기의 점검을 수시로 하여야 한다.

이 장비는 고층에의 진입이나 인명구조 등과 같이 위험한 작업에 사용되므로 사전에 조작 숙달훈련과 제원 등을 확인해 두어야 한다.

라. 굴절사다리차

굴절사다리차는 최대작업 높이가 18~46m 정도의 것이 가장 많이 사용되고 있다. 선단에서 작업을 할 수 있도록 바스켓이 부착되어 있고 작업의 안전을 위하여 본체와 작업대 양쪽에서 탐봄(상탐과 하탐)을 조작할 수가 있고 또 상하의 안전장치가 있다.

작업대의 허용하중은 200~400kg내외이며 사다리차 위에서의 방수가 쉽고 사용범위도 넓다.

마. 화학차

화학차는 유지류(油脂類), 알코올 등의 수용성의 용제 기타 위험물화재 등에 대응하기 위한 장비이므로 포 소화약제, 분말소화약제 등을 적재하고 있다.

바. 지휘차

지휘차는 재해현장에서 소방본부 등 상급기관 및 유관기관, 출동부대 등과의 교신용 유무선 통신장비 등을 장착하고 있으며 현장지휘본부로 사용된다.

사. 배연차

배연차의 배연(배풍)량은 대개 150~500m³/min 정도로서 송풍, 흡기 등 그 목적에 따라 사용할 수가 있다. 또 배연차를 이용한 고발포차도 있다.

아. 조명차

조명차는 야간의 재해현장에서의 조명작업을 주목적으로 하며 정전 시에 병원 등에 응급전원의 공급도 할 수 있다.

자. 구조차

구조차는 1988년 시작되어 1989년 12월 30일 소방법의 개정에 따라 119구조대를 편성, 운영할 수 있도록 제도화된 인명구조용 특수차량이다.

차. 구급차

구급차는 전국 소방관서에 배치되어 상병자에 대하여 구급대원이 응급처치를 하면서 의료기관으로 이송할 수가 있다.

카. 소방항공기

소방항공기는 소방항공대에 배치되어 긴급재난 발생 시의 인명구조, 피난유도, 소방인력 운반, 화재진압은 물론 응급환자 이송, 산불진압, 공중방역 및 방제지원 등 다양한 용도로 활용되고 있다.

타. 소방정

소방정은 선박화재를 주로 진압하고 기타 항만, 하천 등의 연안화재로서 육상 소방대의 진입이 곤란한 경우에도 소방정으로 진압한다.

현재 소방기관이 보유하고 있는 것은 7~200t급까지이다. 화재진압, 인명구조, 배수 작업에도 사용된다.

2. 진압 장비

가. 이동용소방펌프(동력소방펌프)

소방차량 진입이 곤란한 고지대 등의 화재진압에 유효한 장비로서 홍수나 가뭄 등의 비상사태시 급·배수용으로 많이 사용되고 있다.

나. 이동식진화기(초순간진화기)

일반화재 진압은 물론 소방차 진입이 불가능한 어느 곳이라도 대원이 휴대(등지게식) 이동하여 고압의 공기로 물을 분무 방사하여 냉각 및 흡열효과로서 초기 소화할 수 있는 장비이다. 방사시 고압의 반동력이 가해지므로 주의해야 한다.

다. 소방호스(수관¹⁶⁾)

수관은 소방차량의 종별이나 소방관서 관할구역의 특성에 따라 적재방법과 수량을 달리하며, 규격은 길이 15m, 구경 65mm와 40mm를 사용하고 있다. 수관은 충격이나 마찰 등에 약한 나일론 등의 섬유재질과 금속제 카플링으로 이루어졌기 때문에 훈련이나 현장 활동시 손상되지 않도록 항상 조심스럽게 취급하고 청결을 유지하여야만 그 기능을 유지할 수 있다.

라. 관창 및 결합금속구

관창은 흙 관창, 검용 관창, 방수포, 발포기구 등이 있으나 고발포 이외에는 고압 방수를 주로 하기 때문에 대원의 안전에 주의하여야 한다. 최근에는 사용하기에 편리한 무반동관창이나 피스톨형 관창, 연기투시관창 등을 주로 사용하고 있다.

결합금속구는 현장의 여러 상황에 적응하여 활용할 수 있는 Y카플링, 양용암(숫)카플링, 전환카플링, 스텐드파이프 등이 있다. 이들 결합금속구는 결합구의 나사선이 훼손되지 않도록 관리하는 것이 중요하다.

16) 본 교재에서는 소방호스와 혼용하여 사용함.

3. 보호 장비

가. 방화복

방화복은 아라미드계 섬유 등 내열성이 있는 재료에 열 방호성, 방수성 등의 가공처리를 하여 제작된 것으로서, 방열복에 비해 내열성 등은 떨어지지만 가볍고 활동성이 좋으므로 안전화, 안전장갑과 함께 일반적인 화재현장에서 주된 활동복으로 사용되고 있다.

방화복이나 방열복 등의 피복은 유류나 약품이 묻은 상태 또는 습도가 높은 곳에 방치하면 쉽게 손상될 우려가 있으므로 사용 후에는 반드시 세탁하여 그늘에서 건조한 후 청결하게 보관 관리하여야 한다.

나. 헬멧

헬멧은 폴리카보네이트(P.C) 등의 재질로서 물체의 낙하, 충격, 열 등으로부터 머리를 보호해 주는 중요한 장비이다. 내부에 무선 송·수신 기능장치가 부착되며 충격흡수제, 턱끈, 보안렌즈, 물받이 등으로 이루어져 있다. 턱 끈이나 보안렌즈가 파손되지 않도록 관리에 유의하여야 한다.

다. 공기호흡기

공기호흡기는 폐력(肺力)으로 호흡하는 양의 공기가 공급되는 것으로 용기에 지정된 압력까지 충전하고 감압밸브를 거쳐 호흡하게 된다. 공기호흡기는 확실하게 관리유지하지 않으면 위험하므로 다음 사항에 유의하여야 한다.

- 일상 점검시에 공기누설 등의 기능시험을 철저히 하여 고장여부를 확인하는 등 언제나 사용 가능한 상태를 갖추어야 한다.
- 호흡기 밸브 등의 충격·파손이나 겨울철의 동결에 주의한다.
- 청결하게 취급 보관하고 직사일광을 피한다.
- 충전공기는 청정한 공기를 사용한다.

또한 현장활동시에는 내부진입자 확인, 교대 대원의 확보, 교대시간의 결정, 예비용기의 확보 등 다음 사항에 유의하여야 한다.

- 활동목적에 정확하게 주지시킨다.

- 농연중 특히 인명검색의 경우에는 2명 1조가 되어 로프 등으로 퇴로를 확보하고 행동한다.
- 검색범위가 넓은 경우에는 로프의 한쪽 끝을 안전한 곳에 걸착하고 다른 한쪽 끝에 분기하여 손으로 잡는 등 행동의 안전과 공기의 잔량에 주의하면서 행동한다.
- 검색범위가 좁은 경우에는 1명이 내부진입을 하고 다른 1명은 입구에서 로프의 끝을 잡고 사용시간에 유의하여 긴밀한 연락을 취하면서 활동한다.
- 면체는 진입직전에 착용하여 공기의 낭비를 최소화한다.
- 면체 착용은 턱을 깊게 넣어 안면 전체를 밀착시키고 조임 끈을 뒤로 당겨 밀착도를 확인한다.
- 행동 중에 면체가 벗겨지지 않도록 주의한다.
- 호흡시에는 양압조정기를 양압상태(구형은 P, 신형은 Open)로 하여 호흡의 원활과 유독가스의 면체 내부 침투를 방지한다.
- 반드시 압력계의 공기압력을 수시로 확인한다.

라. 인명구조 경보기

실내의 인명검색활동 등 시야확보가 어려운 현장에서 대원이 일정 시간동안 움직이지 않고 정지해 있으면 경보음을 발신하여 주위에 대원의 위험을 알리는 것으로서, 사용상 주의사항은 다음과 같다.

- 견고하게 착용하여 사용 중 바닥에 떨어뜨리는 등의 충격을 가하지 않도록 한다.
- 건전지는 수시로 점검하여 기능을 유지하도록 한다.
- 물 등 습기에 취약하므로 사용중이나 사용 후의 관리에 주의한다.

마. 개인로프

인명구조와 대원의 안전확보에 사용하는 중요한 장비이다. 로프는 천천히 가하는 충격에는 비교적 강하지만 급격히 가하는 충격에는 약하다. 로프 사용상의 주의사항은 다음과 같다.

- 콘크리트건물 모서리나 예리한 곳 등에 설치할 때는 직접 로프를 접촉시키지 말고 부드러운 물건 등을 대어 각도를 가능한 한 크게 한다.

- 급격한 충격하중은 가능한 한 피한다.
- 화열에 약하므로 긴급한 경우 외에는 화염 중에서 사용하지 않는다.
- 사용 후에는 깨끗이 세척하여 그늘에서 건조시켜 둔다.
- 점검을 면밀히 하여 일정 횟수 이상 사용했거나 로프의 손상이 발견되면 즉시 폐기 조치한다.

바. 방열복

방열복은 내열성이 강한 섬유표면에 알루미늄으로 특수코팅 처리한 겹감과 내열섬유의 중간층과 안감의 여러 겹으로 되어 있어 열을 반사 차단하여 준다. 유류화재 등 복사열이 강한 장소의 소방활동시에 유효하며, 다음사항에 주의하여 사용한다.

- 화염 등 고온물체에 직접 접촉을 피하고 고열과 접촉시에는 즉시 후퇴한다.
- 착용시 신체의 움직임과 시야가 제한되므로 전도 등에 주의한다.
- 활동성이 떨어지므로 불필요한 체력소모를 피한다.

4. 기 타

가. 사다리

사다리는 구조장비로 분류되어 있으며 여러 종류가 있으나 일반적으로 알루미늄제 복식사다리와 거는 사다리를 주로 사용한다. 사다리의 허용하중은 설치각도에 따라 다르지만 최고의 안전 각도는 75°가 적절하다. 적재사다리 사용상의 주의사항은 다음과 같다.

- 충격하중은 정하중(靜荷重)의 수배에 이르므로 사다리에 뛰어 오르거나 중량물의 투하, 사다리의 진동 등은 가능한 한 피하여야 한다.
- 수평하중은 가능한 한 피한다.
- 결함, 틀어짐, 균열 등의 점검을 면밀하게 한다.
- 복식사다리의 조작은 가능한 2명 이하로 실시하며, 특히 걸쇠가 걸렸는지 반드시 확인하고 로프는 가로대에 확실하게 묶는다.
- 사다리를 이용하여 들것을 만들거나 피난용 또는 방어활동용의 가교(架橋) 등 현장에서 여러 가지 용도로 사용할 수 있으므로 사다리의 특성을 충분히 숙지하고 훈련해 두어야 한다.

나. 동력절단기

화재방어활동을 원활하게 하기 위하여 소형엔진을 동력으로 고속 회전날을 이용하여 철재, 콘크리트, 목재 등의 구조물 절단시 사용되는 장비로서 구조장비로 분류되어 있으며 사용상 주의사항은 다음과 같다.

- 작업시 주변에 가연성/폭발성의 가스나 액체 등이 있는 경우 사용을 금한다.
- 연료의 혼합상태는 절단기의 수명과 직결되므로 혼합점검을 철저히 하고 흔들어서 사용한다.
- 절단날의 전후방에 사람이 있는 경우 절단날 파손으로 안전사고의 우려가 있으므로 안전한 장소로 대피시킨 후 작업한다.
- 절단기를 뒤집어 사용하면 연료의 공급이 중단되어 시동이 꺼지므로 주의한다.
- 절단작업 도중 잘려진 구조물 속에 있는 절단 날의 방향을 바꾸면 절단 날이 부러질 우려가 있으므로 주의한다.
- 밀폐된 공간에서의 작업시 배기가스로 인한 질식 우려가 있으므로 주의한다.
- 장시간 사용시 가열된 배기통이나 마찰열로 가열된 절단부위에 신체접촉시 화상을 입을 수 있으므로 주의한다.

다. 휴대용 무전기

휴대용 무전기는 현장에서 각대의 지휘, 명령, 보고, 정보 등을 전달하기 위한 필수장비로서 통신장비로 분류되어 있다. 활용상의 주의사항은 다음과 같다.

- 지형, 지물의 영향을 받기 쉬우므로 장소의 선정에 주의한다.
- 방향전환에 따라 감도의 변화가 심하므로 주의한다.
- 무선통제를 받을 때는 지시에 따른다.
- 장시간 사용하면 출력이 떨어지므로 주의한다.
- 용어는 간단 명료하게 한다.
- 긴급한 경우 외에는 각 대간의 교신 중에 끼어들지 않는다.

제7절 안전관리

1. 안전관리의 기본

가. 임무수행과 안전관리

안전관리라고 함은 대원의 안전을 확보하는 것이다. 간단히 말하면 부하에게 부상을 입히지 않는 것이다. 지휘자는 대원의 안전을 무시한 전술을 결정해서는 안 된다. 그러면 대원의 안전을 지키는 최소한의 선이 구체적으로 어디인가? 매년 다수의 부상자가 발생하고 있는 경우, 개개의 실례를 검토해 보면 불가항력적인 것들이 많다. 결국 지휘자나 참모는 항상 안전을 유지하는 전술의 고려와 확인을 통하여 임무를 달성하여야 할 것이다. 그런데 현장활동은 반드시 임무를 수행하여야만 하는 경우가 있고 또 반드시 안전을 확보하여야 한다는 전제조건이 있는 경우가 있다. 두 개의 요청을 어떻게 이해하여야 할 것인가? 양자는 서로 상반되는 대립된 요청인가? 부하에게 부상을 입히지 않으면 그것으로 된다고 한다면 문제는 훨씬 간단할 것이다. 옥내진입하기 보다는 옥외의 발판이 확실한 곳에서 방수하는 것이 안전할 것은 틀림없으며, 높은 곳에서의 작업은 더욱더 위험성이 높은 작업이기 때문에 가능한 한 피하는 것이 좋을 것이다. 만약 이러한 방법을 쓴다면 확실하게 현장활동의 안전성은 높아지고 사고자도 대폭 적어질 것이다.

만약 현장 활동이 전혀 위험성이 없는 방법으로 이루어진다고 하면 안전관리는 아무런 쓸모가 없어진다. 책상 위에서 일을 하는 경우에 안전관리의 필요성을 인식하지 않는 것과 같다. 위험성을 수반한 임무수행을 전제로 한 경우에만, 안전관리의 개념이 성립하는 것이다.

안전관리는 그 자체가 목표는 아니며, 조직목표를 달성하기 위한 수단이다. 따라서 안전관리에만 구속되는 사고방식은 목표와 수단을 잘못 이해한 발상이다. 안전관리라고 하는 수단이 조직활동의 목표로 잘못 이해되었을 때 실제 목표는 허공에 떠버리고 그것을 달성하는 것이 소홀해지게 된다. 그리고 그 결과 안전관리 또한 이론적 근거를 잃게 되는 것이다. 소방대는 국민의 생명, 신체, 재산을 재해로부터 보호한다고 하는 중대한 사명을 가지고 그 임무를 수행하기 위하여 재해현장에 출동하는 것이며, 바로 그 임무수행이 소방의 조직목표이며 현장활동의 목표로서 대전제가 되어야 한다. 따라서 임무는

반드시 수행되어야 한다. 그렇다고 대원에게 부상을 입혀서는 안 되며 이를 위하여 지휘자는 지휘활동상 최대의 노력을 할 필요가 있다. 안전관리나, 임무수행이나라고 태일적으로 생각하는 것이 아니고 안전관리도 임무수행도 종합적으로 이해할 때 비로소 안전관리에 대한 정확한 인식을 할 수 있게 되는 것이다.

나. 지휘와 안전관리

1) 안전의식

각 대의 대원은 지휘자에 의해서 행동이 규제되고, 지휘자의 지휘명령을 충실하게 이행하기 위하여 행동하는 것이기 때문에 대원의 안전관리를 보장하는 것은 총괄지휘자의 중요한 임무이며 책임이라고 이해하여야 한다. 총괄지휘자나 참모는 전술검토의 단계에서부터 개구부 설정 등 대상물에 물리적 변경을 가하는 경우 등 모든 상황변화를 추측하고, 전반적인 상황의 추이를 냉정하게 판단하여 대원의 안전을 충분히 고려한 전술을 결정하여야 한다. 명령의 내용은 항상 「안전」을 고려한 것이어야 한다. 무리한 것이지만, 명령하면 어떻게든 잘될 것으로 생각되는 것은 매우 무모하며, 무책임하다. 이러한 방법을 반복하면 아마도 지휘 불신의 분위기가 조성되고 경우에 따라서는 면중복배측, 실질적인 명령거부라고 하는 심각한 사태를 초래하게 된다.

2) 활동환경의 파악

작업에 임하는 대원들은 위험상황을 직감하지 못하는 수가 많아 위험에 노출되는 예가 많다. 현장에서의 지휘자는 출동대의 임무를 지정했다고 하여 임무가 완료되는 것은 아니다. 각 대의 활동환경을 주도면밀하게 관찰하여야 하고 상황의 변화와 각 대의 위치를 끊임없이 확인·검토하여 대원의 안전확보에 노력하여야 한다. 각 대가 어떤 환경속에서 어떤 작업을 하고 있는가를 파악하는 것은 간단한 것이 아니다. 그러나 이러한 확인을 소홀히 하면 안전은 보장할 수 없게 되어 버린다. 복잡한 현장에서는 참모나 지휘대원 중에서 담당자를 지정하고, 계속해서 각 대와 연락을 취하며 그 활동환경을 조사하고 확인하여야 한다. 화재현장의 특성은 다양한 양상으로의 변화로 모든 물건들을 불안정하게 만들고 평소 안정된 것들이 유해물질이 되곤 한다. 특히 선착대는 적은 인원으로 다양한 활동을 하게 되므로 대원 1명이 관창을 잡고 1면을 담당하는 경우가 종종 있다. 이러한 고립된 관창배치는 가능한 한 피해야 하고, 관창은 서로 확인할 수 있는 상태로

배치하는 것이 바람직하다. 부득이 고립관창을 배치할 경우에는 2명 이상이 관창을 잡게 하여야 한다. 관창수의 단독행동으로 건물이 도괴되면서 매몰된 사실도 모른 채 시간이 지나서야 사망사실을 알게 된 사례가 발생하기도 한다. 각 대의 활동실태를 파악하기 위하여는 방면지휘자의 적극적이고 자발적인 보고가 요구된다. 보고는 평소 몸에 익혀두지 않으면 혼란한 현장에서는 좀처럼 실시할 수 없는 것이기 때문에 훈련을 통하여 습관이 될 때 까지 철저하게 숙달해 두어야 하며, 보고한다는 것이 현장활동의 효율화와 안전 확보에 얼마나 큰 역할을 하는 것인가를 알아야 한다.

3) 대원의 안전관리

지휘자가 안전관리를 고려함에 있어서 중요한 것은 대원 개개인의 안전의식의 함양이다. 사고발생의 문제점, 대책을 강구하고 평소 훈련과정에서의 위험성을 주지하고 안전 확보를 위한 훈련을 지속적으로 하여야 한다. 또한 현장에서의 활동은 지휘체계에 의하여야 하고 2인1조 활동을 원칙으로 하며 지휘자는 대원 개인별 특성을 미리 파악하여 주의 깊은 관찰과 개인별 임무활동에 반영한다.

4) 위험작업에의 대응

위험성이 높다고 생각되는 작업을 하는 경우에는 행동규제를 엄격하게 할 필요가 있다. 최근에는 소화수단도 다양화되어 냉동창고 화재시 드라이아이스를 사용하여 밀폐소화하는 사례도 있다. 이러한 경우 실내는 당연히 탄산가스가 충만하게 된다. 따라서 소화확인을 위하여 옥내 진입하는 경우에는 가스실에 들어가는 것과 같은 준비태세로 진입하여야 한다. 진입자의 개인별 특성과 소속, 진입시간, 장비 등을 확인함과 동시에 특정임무를 부여하지 않은 대원의 진입을 허용해서는 안 된다. 또, 만일의 경우를 대비하여 2차 진입대의 진입태세를 갖추고 있어야 한다.

다. 자기 방어

1) 체력단련

현장 활동내용에 있어 순간적인 체력소모를 측정하여 보면 100m 육상선수가 결승선을 향하여 전력 질주하는 힘 이상의 체력을 소모하는 예가 많다. 방화복, 헬멧, 안전화, 장갑, 공기호흡기 및 랜턴 등 개인장비를 착용한 채 진압장비의 신속한 운반과 화재진압

등 대처를 하여야 하는 상황으로 많은 체력이 소모된다. 이것은 곧 체력이 약한 대원은 현장활동에 있어 제약을 받게 된다는 것이다. 평소 체력은 곧 소방의 임무와 직결된다는 인식하에 체력단련을 철저히 하여 격렬함을 참고 견디는 강인한 체력과 정신력을 길러야 한다.

2) 자기 방어

자신의 몸은 자신이 지켜야 하는 것으로 자기방어는 곧 안전 확보의 기본이다. 안전 관리가 지휘자의 책임이라고 하는 것은, 지휘를 하고 대원을 움직이게 하는 경우에 안전체 크를 하여야 한다고 하는 곳이며 대원의 체력이 약해서 전도한 것까지 지휘자의 책임이라고 하는 의미는 아니다. 설마하는 생각, 안이한 대응, 군중·영웅심리의 발동 등은 대원 개개인이 유념하여야 할 부분이다.

2. 사고발생시의 조치

현장활동 중 불행하게도 중대한 사고가 발생한 경우에는 지휘활동이 일시 중단되거나 또는 대원이 부서를 포기하고 임의로 행동하거나 하여 현장은 매우 혼란스러워진다. 경우에 따라서는 그로 인한 2차사고가 발생할 위험이 있는 경우도 있다. 이러한 혼란상태에 빠졌을 때야말로 현장관리를 확실하게 하여야 하는 것이다. 사고자의 응급처치를 최우선하여야 하고 사고의 내용을 가능한 한 빨리 각급 지휘자를 통하여 전 대원에게 알릴 필요가 있다. 사고발생이라고만 하고 사고내용을 알리지 않으며 대원 개개인 추측에 의해 유독가스가 누출됐다는 등, 이 연기는 독성이 강한 것 같다는 등의 상상에 젖게 된다. 그대로 방치해 두면 현장전체가 이상한 불안감에 휩싸여 소극적 활동의 원인이 되고 통제가 곤란하게 되는 것이다. 이러한 불안정한 분위기를 없애는 방법은 사고개요를 빨리 알리는 것이 가장 효과적이다. 2차사고발생의 염려가 있는 경우에는 그 위험성도 확실하게 알려야 한다.

복잡한 내용인 경우에도 일단 모든 방면 지휘자를 소집하여 사태를 정확하게 인식시키는 것도 하나의 방법이다. 즉 각급 지휘자나 대원의 동요를 방지하는데 전력을 기울이는 것이 매우 중요하며 원칙적으로 사고가 발생하지 않도록 노력하여야 한다. 그러나 불행하게도 사고가 발생한 경우의 사태수습 수단도 총괄지휘자는 충분히 생각해 두어야 한다.

제4장 단계별 화재진압활동

제1절 출동준비

화재는 소방기관이 사전에 예지할 수는 없다. 따라서 소방기관은 화재발생에 대비하여 항상 최대의 활동능력을 발휘할 수 있는 체제를 확립해 두지 않으면 안 된다.

그러므로 소방기관에서는 평소 보유장비의 점검·정비와 출동구역내의 지리 및 소방용 수시설조사, 소방대상물에 대한 경방조사 등을 통하여 소방장비를 최고의 상태로 유지하고 관내현황을 숙지함은 물론 교육훈련을 통한 지식 및 소방기술을 습득하고 체력을 연마하여 언제라도 즉시 대응할 수 있는 상태로 근무해야 한다.

1. 소방장비 점검·정비

가. 교대점검

근무교대는 당일의 당번자와 비번자의 책임을 교체하는 것이므로 당번 근무자는 교대 즉시 모든 장비·장구가 출동 가능하도록 유지해 두어야 한다.

당번자는 우선 공기호흡기, 방화복, 안전화, 안전장갑, 헬멧 등의 개인장구를 확인·점검하고 각종 장비와 기자재의 수량, 성능, 적재상황을 점검한 후 인수받아야 한다. 또한 근무편성사항을 확인하여 본인의 임무를 알아두어야 한다. 이러한 점검은 사고현장이나 훈련장에서 기자재를 사용한 후에도 준용하여 실시한다. 또한 개별 기자재에 관하여 교대점검시 이상을 발견하였을 때에는 즉시 정비 보완해야 한다.

나. 정기점검

각종 소방장비에 대한 상시 가동상태를 유지하고 장비의 고유한 성능을 최대한 발휘하기 위하여 평상시의 일과시간에 「소방장비관리규칙」에 의한 정기점검을 철저히 하여야 한다.

정기점검은 일일, 주간, 월간, 연간 및 특별점검으로 분류된다.

다. 정 비

소방장비 점검시 장비의 고장이나 불량사항을 발견한 경우에는 신속히 부품의 수리, 교환 등의 필요한 정비를 해야 한다. 자체 정비할 수 없는 경우는 전문정비공장에 의뢰하여 정비하도록 한다. 장비를 정비할 경우에는 대체할 소방차량과 장비를 준비하여 상시 화재출동에 대응할 수 있는 체제를 유지하여야 한다.

2. 각종 조사

가. 지리 및 소방용수시설의 조사

관할구역 내의 지리 및 소방통로와 소방용수에 대한 조사활동을 통하여 내용을 정확하게 숙지함과 동시에 관리유지상태 및 변동사항을 확인하고 그 기능을 최대한 살려, 유사시 소방차량 출동과 진압활동상 지장이 없도록 하여야 한다.

1) 지리조사

지리조사는 출동에 장애가 되는 도로상황, 건물의 개황 및 기타 소방상 필요한 지리를 조사한다.

2) 소방용수조사

- 위치의 파악 및 수리표지판의 설치여부
- 구조 및 용량
- 수압, 수심, 수량의 감수 여부
- 지반과 수면과의 거리
- 토사매몰 또는 고장여부
- 소방차량의 진입가부

나. 소방활동 자료조사

관계지역 및 소방대상물에 출입하여 그 위치·구조설비 및 관리상황 등 소방작전에 필요한 제반 관련현황을 파악, 숙지하고 활용하기 위해서 다음사항을 조사한다.

- 소방대상물 및 관계지역의 위치·구조·용도배치·방화구획·제연구역·피난계획·비상용 승강기 등에 관한 사항

- 소방대상물 및 관계지역 안의 위험물 그 밖의 연소물질의 특성에 관한 사항
- 옥외에 송수구가 부설된 소화설비 및 소화활동설비의 구조 및 활용방법에 관한 사항
- 소방용수시설의 기준, 소방대의 배치 및 중계 송수에 관한 사항
- 소방대의 긴급통행에 관한 사항
- 소방대상물 및 관계지역에 대한 방화경계구역·강제처분 및 피난명령에 관한 사항
- 그 밖의 연소방지 및 인명구조에 관한 사항

3. 교육훈련

가. 도상훈련

구역 내 소방대상물의 위치·구조·설비현황을 서류, 도면, 영상 등 각종 자료를 활용한 도상훈련을 실시하여 실제 화재상황 발생시 대응활동에 차질이 없도록 하기 위하여 일상훈련으로 실시한다.

나. 소방훈련

화재방어 및 인명구조, 구급활동 등 각종 소방활동을 과학적이며, 효과적으로 수행하기 위하여 전 대원에게 소방기술을 연마시켜 유사시, 최고의 소방역량을 발휘할 수 있도록 하기 위하여 실시한다.

(1) 훈련의 종류

- 기초체력훈련
- 소방장비조작훈련 및 점검 : 개인장구 착용 및 사용훈련, 소방장비 조작 및 기술 연마, 소방통신기기 조작 및 점검
- 현지출동훈련 : 승차 및 출동훈련, 가상화재출동훈련 등
- 인명구조 및 구급훈련
- 특수장소 소방관서 합동훈련
- 광역출동훈련

- (2) 훈련의 방법, 실시요령, 훈련지도 등 : 행정자치부 시달 「방호활동전술지침」의 소방훈련실시 및 훈련지도지침에 의거 실시

4. 근무 자세

당번근무 중에는(어떤 작업이나 사무를 보는 경우에도) 항상 화재발생에 대응할 수 있는 준비체제를 유지하여야 한다. 수면이나 휴식시간에도 항상 화재에 대응할 수 있는 자세를 유지해야 한다.

따라서 당번근무 중의 24시간 대응체제를 유지하기 위해서는 근무장소를 이탈하는 등의 행동은 결코 있을 수 없는 일이며, 각 대원은 근무중 자기의 역할, 임무분담을 충분히 숙지하고 수행할 수 있도록 신체의 유지나 임무수행 방법 등에 관한 자기관리를 하지 않으면 안 된다.

또한 비번일에도 대규모 재해가 발생하면 비상출동하게 되는 경우도 있으므로 항상 비상 연락체제를 확보해 두어야 한다.

제2절 화재각지

1. 화재통보의 구조 및 중요성

화재를 발견한 자는 소방기본법 제19조(화재 등의 통지)에 의해 소방서 등으로의 통지의무가 부과되어 있으며, 119번 신고는 종합방재센터 또는 소방서 상황실에 연결된다.

화재각지는 소방기관이 화재 등의 통보를 받고 확인한 것으로서 소방대가 행하는 소방활동의 기점이 된다. 따라서 화재통보가 늦으면 화재진압활동에 착수하는 시간도 그만큼 늦어지게 되고 화재는 확대되어 소방활동도 곤란해지게 되므로 신속하고 정확한 화재신고가 무엇보다 중요하다.

2. 각지 구분

소방기관이 화재를 각지하는 방법은 여러 가지가 있으나 119 화재신고 전화에 의한 것이 대다수를 차지하고 있다. 최근에는 휴대폰으로부터의 신고가 증가하고 있는 실정이며,

소방법에 규정한 일정 대상물에서는 자동화재탐지설비 등과 연동한 자동화재속보설비에 의한 통보 등 다양화되는 경향을 나타내고 있다.

화재는 관계인 등의 신고에 의한 소극적인 각지방방법뿐만 아니라 폐쇄회로카메라 감시에 의해 발견하는 적극적인 각지방방법도 고려해야 할 것이다.

화재각지의 방법은 다음과 같이 구분할 수 있다.

〈표4-1〉 화재의 각지방방법

방 법	내 용
119 전용전화	119회선에 의해 소방기관이 화재통보를 수신하는 것
일반 가입전화	소방기관의 가입전화에 의해 화재통보를 수신하는 것
관계기관	경찰기관과의 사이에 설치한 전용회선 등 관계기관에 의해서 소방기관이 화재 통보를 수신하는 것
인편수보	통신기기를 이용하지 않고 발견자 등이 직접 소방기관에 화재 등을 통보해온 경우
소방시설	자동화재속보설비에 의해 소방기관이 화재통보를 수신하는 것
기 타	상기 이외의 방법에 의해 발견 또는 수신한 것(순찰 등)
사후인지	관계자나 주민 등에 의해 진화된 후 소방기관이 발견하거나 화재통보를 수신한 것

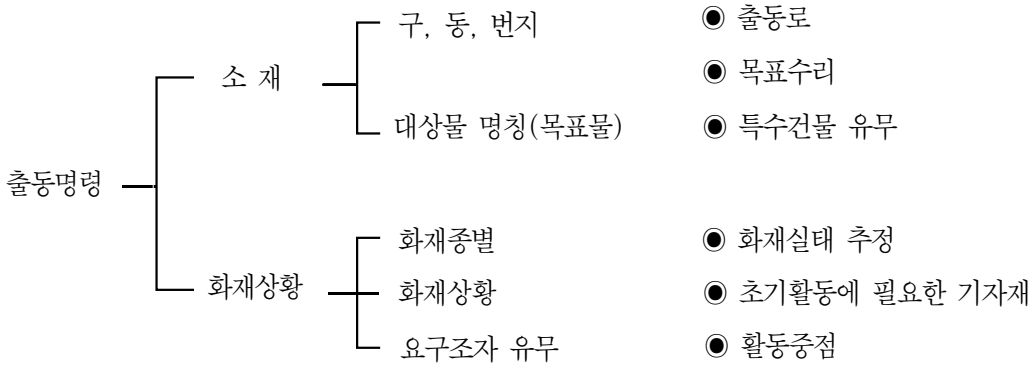
제3절 화재출동

화재를 각지하고 소방대가 현장에 도착할 때까지의 일련의 행동을 화재출동이라고 한다. 화재출동은 일반적으로 다음의 순서로 이루어진다.

1. 출동 지령

소방기관에서는 화재를 각지한 경우 소화활동을 위하여 관할 소방서 또는 119안전센터에 출동을 지령한다.

출동명령에서 판단해야 할 일반적 사항은 다음과 같다.



출동지령은 화재발생 장소, 종별, 규모 등에 따라서 정한 출동계획에 의해 이루어진다. 상황근무자는 출동지령 후 소방대상물인 경우 경방카드를 확인하고 그 경방계획에 관한 정보를 출동대에 즉시 알려야 하며, 출동대원은 출동지령을 정확히 청취하여 자기대의 출동여부와 화재에 관한 정보를 신속히 숙지해야 한다.

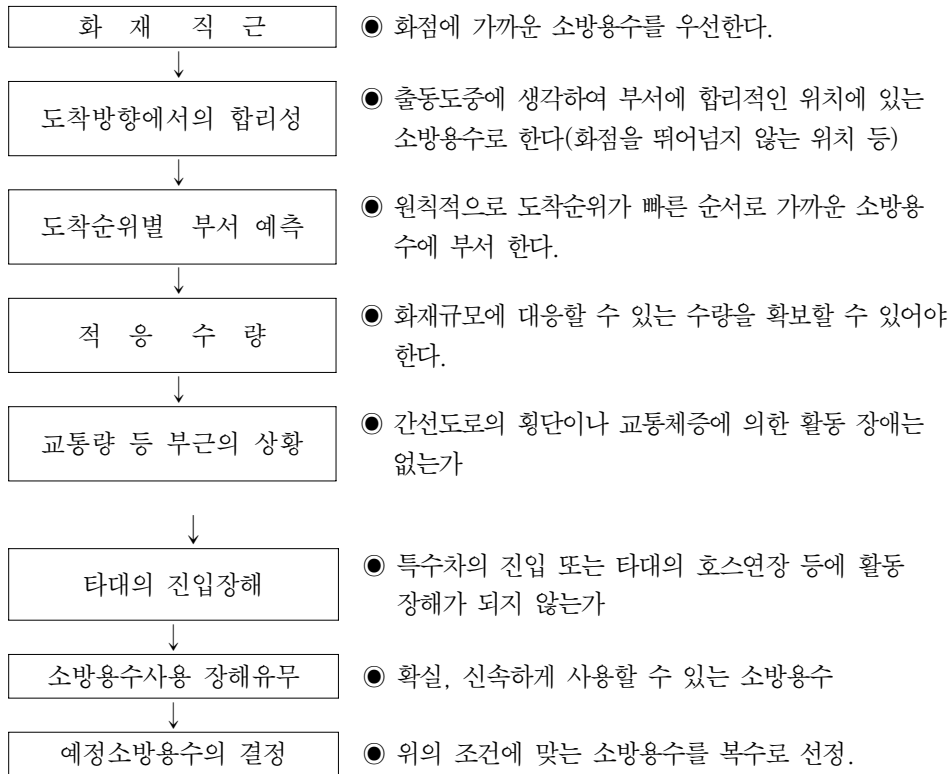
또한 출동지령과 동시 관할경찰서, 한전, 가스안전공사 등 관계기관에 화재상황을 통보하여 화재현장 공조활동이 원활하게 이루어지도록 해야 한다.

2. 예정 소방용수 선정

예정소방용수의 선정은 화재발생 장소의 상황, 도착순위, 화재규모, 타 출동대의 부서 등을 종합적으로 판단하여 가장 합리적인 것을 선정하여야 한다.

더욱이 출동시의 예정 소방용수는 현장도착시의 상황변화에 대응할 수 있도록 최소 2개소 이상을 선정하는 것이 바람직하다. 현장도착시의 상황변화의 예로 다음과 같은 경우가 있다.

- 예정된 수리 가까이 주차차량이 있고 수리 부서를 할 수 없는 경우
- 화재장소가 출동 지령된 장소에서 떨어진 반대쪽인 경우
- 화재가 확대되어 예정소방용수 부근까지 화염이 확산되고 있는 경우
- 후착대로 예정했던 출동대가 선착하여 직근의 소방용수를 사용하고 있는 경우 또는 출동시의 예정소방용수 선정에 있어서는 다음과 같은 원칙에 의하여 선정하여야 한다.



3. 출동로 선정

출동로는 화재현장으로 안전하고 단시간에 도착할 수 있는 도로를 선정하는 것을 원칙으로 한다. 따라서 출동로는 다음과 같은 조건을 종합적으로 판단하여 결정할 필요가 있다.

- 화재현장까지 가장 가까운 도로일 것
- 출동순로의 가까운 곳에 소방용수가 있을 것
- 주행하기 쉬운 도로일 것
- 도로공사, 교통혼잡 등의 장애가 없을 것
- 타 대와 진입방향과 중복되지 않을 것
- 부서 위치는 후착대에 장애가 되지 않는 위치로 할 것

4. 출동

출동은 소방활동 중에서도 가장 신속성이 요구되는 행동의 하나이며 한사람이라도 출동

이 늦어지면 부대로서의 활동을 저해한다. 그러나 출동을 너무 서두르면 대원 상호간의 충돌이나 차의 문에 끼이거나 하는 사고를 일으킬 염려가 있다.

특히 활동경험이 적은 대원은 필요이상으로 서둘러 충분한 활동체제를 갖추 수 없는 경우도 있으므로 출동시의 조치요령은 반복적으로 훈련하여 자신감을 가지고 행동할 수 있도록 하지 않으면 안 된다.

5. 출동시 유의사항

출동도중에 각 대원은 차량의 안전운행을 피함과 동시에 무선연락이나 출동지휘자로부터의 지시에 주의를 기울여야 한다.

또 화재현장 가까이에 이르면 연기, 불꽃, 불티의 확산, 주위 사람들의 움직임 등을 차량 내에서 확인하고 진압활동의 준비체제에 들어갈 필요가 있다.

가. 긴급자동차로서의 안전운행

소방차는 긴급자동차로서 법령상 많은 특례가 있다. 그러나 법령에서 허용되고 있는 행위라 해도 긴급자동차의 고속주행 등은 매우 위험한 행위이며 긴급주행은 고도의 주의와 위험회피의 의무를 부담하고 있는 것으로 생각하여야 한다.

따라서 승차대원은 전원이 일체가 되어 안전하고 신속하게 소방차량이 현장에 도착할 수 있도록 노력하여야 한다. 소방차량이 긴급자동차로서 받고 있는 특례는 다음과 같다.(도로교통법 제25조, 제26조)

- 최고속도는 일반도로에서 80km/h 이하이다.
- 반대차선을 통행할 수가 있다.
- 교차로에서 적신호에도 정지할 의무가 면제되어 있다.
(단, 서행하여야 할 의무는 있다.)
- 일반차량이 규제되어 있는 조향이 제외되어 있다.
- 교통사고가 일어난 경우라도 업무를 계속할 수가 있다.

한편, 기관원이외의 대원은 소방자동차의 안전운행을 위하여 특히 다음 사항에 유의하여야 한다.

(1) 신속한 출동

출동이 지연되면 마음이 초조해지게 되어 안전 확인에 소홀해지게 된다.

(2) 주의력 집중

긴급주행 중에는 여러 곳에 위험이 도사리고 있다. 위험예지능력을 배양하고 전 대원의 눈으로 확인한다.

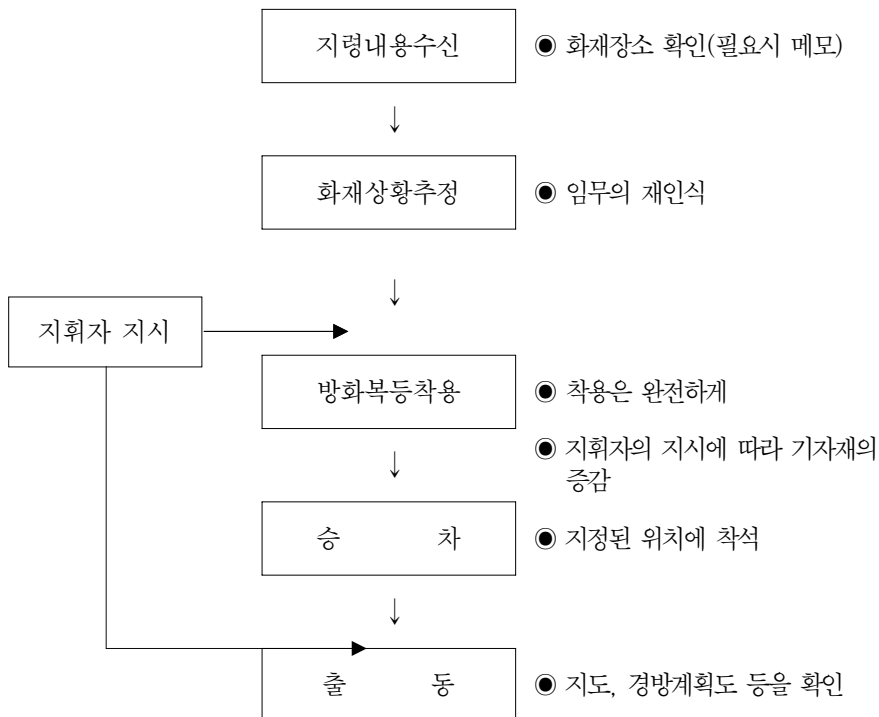
(3) 확인 철저

위험을 조기에 발견하고 이를 피하기 위해서는 신호 확인 등을 전 대원이 한다.

(4) 유도요령 숙달

좁은 도로를 통과할 때나 수리부서를 위한 후진 등의 경우에 각 대원은 기관원과 일체가 되어 차량을 유도할 수 있도록 하여야 한다.

일반대원 출동요령



나. 출동 중 정보수집

출동지령에 의하여 각 소방대가 출동한 후에도 소방서(본부)에서는 119수보나 통보내용을 조사하여야 한다. 따라서 소방본부에서 각 출동대에 대하여 화재장소의 변경이나 구체적인 화재상황정보를 제공할 수 있도록 노력하여야 한다.

또 화재현장에 도착한 선착대는 화재장소 주위의 상황이나 연기, 열기의 상황 등의 정보를 후착대에게 적극적으로 제공할 필요가 있으며 후착대는 그 정보를 참고하여 정확하게 소방활동에 반영하여야 한다.

제4절 현장도착

각 소방대의 현장도착 시간에는 소방서(119안전센터)의 소재지로 보아 동시에 출동한 경우라도 당연히 차이가 있다. 각각의 소방대는 도착 즉시 화재방어활동을 개시한다. 따라서 각 소방대는 도착순위에 따라서 각각의 임무를 효율적으로 처리하기 위하여 서로 긴밀하게 연계하여 활동하여야 한다.

1. 현장 도착시 마음가짐

- 가. 화연(火煙)을 보면 흥분하는 경향이 있다. 냉정하게 행동할 수 있도록 침착성을 유지한다.
- 나. 지휘자의 지시가 있을 때까지 사전명령 이외의 단독행동은 하지 않는다.
- 다. 화연이 인정되지 않고 방어 필요가 없다고 인정되더라도 지휘자의 명령이 없는 한 방어행동을 개시한다.
- 라. 지휘자의 명령에 근거해 대원 상호간에 행동내용을 확인해서 행동한다.
- 마. 활동 중은 자기의 활동위치 및 활동내용 등을 적절히 보고하는 등 지휘자가 장악할 수 있도록 유의한다.

2. 도착 순서에 의한 활동 중점

화재현장 소방대의 도착순위는 출화장소를 중심으로 소방서(119안전센터)의 배치에

의해서 다르고 화재현장 도착순위는 화재의 연소 확대방지 및 인명검색, 구조활동 등에 중대한 영향을 미친다.

소방대의 현장도착시의 활동은 도착순위에서 선착대(도착순위가 통상 1~3착이 되거나 화재각지로부터 5분 이내에 도착하는 출동대) 및 후착대로 나뉘어지고 각각 중점으로 해야 할 활동내용이 정해져 있다.

가. 선착대

화재는 시간의 경과와 함께 시시각각으로 상황이 변화하고 있으며 초기의 화재방어 활동에는 정확하고 신속한 대응이 요구된다. 따라서 선착대는 화재상황을 신속하게 파악하여 긴급성이 요구되는 임무부터 처리하여야 한다. 특히 선착대는 화재현장에 가장 가까운 소방서(119안전센터)의 부대이며 지역의 실정에도 정통하므로 화재방어 활동 초기의 가장 중요한 임무를 담당한다.

선착대 활동의 원칙은 다음과 같다

- (1) 인명검색·구조활동 우선
- (2) 연소위험이 가장 큰 방면을 포위 부서
- (3) 화점 직근의 소방용수시설을 점유
- (4) 사전 경방계획을 충분히 고려하여 행동
- (5) 신속한 상황보고 및 정보제공

신속히 화재상황 등을 파악하여 지휘자 및 상황실에 보고하고 후착대에게 적극적으로 정보를 제공한다. 필요한 경우 조기에 소방력 지원을 요청한다.

- (㉠) 재해의 실태 : 건물구조, 화점, 연소범위, 출입구 등의 상황
- (㉡) 인명위험 : 요구조자의 유무
- (㉢) 소방활동상 위험요인 : 위험물, 폭발물, 도괴위험 등
- (㉣) 확대위험 : 연소경로가 되는 장소 등 화세의 진전상황

나. 후착대

일반적으로 후착대가 현장에 도착할 시점에는 선착대가 화재진압활동을 개시한 후이다. 따라서 후착대는 선착대의 활동을 보완 또는 지원해야 한다. 후착대는 다음 사항에

유의할 필요가 있다.

- (1) 선착대와 적극적으로 연계하여 인명구조 활동 등 중요임무의 수행을 지원한다.
- (2) 화재의 방어는 선착대가 진입하지 않은 담당면, 연소건물 또는 연소건물의 인접 건물을 우선한다.
- (3) 방어 필요가 없는 경우는 지휘자의 명령에 의해 급수, 비화경계, 수손방지 등의 특정임무를 적극적으로 수행한다
- (4) 화재 및 화재진압상황을 정확하게 파악하고 과잉과피 행동 등 불필요한 활동은 하지 않는다.

3. 수리 부서(근접 배치)

펌프차량은 원칙적으로 현장도착과 동시에 수리부서하여 소화활동을 개시한다. 수리부서 방법으로는 차량을 소화전, 저수조 등의 소방용수 위치에 정차시키고 흡수관이나 수관으로 취수할 수 있는 체제를 취하는 것이다.

가. 수리유도 및 부서

- (1) 현장 도착하여 연기나 열기를 확인할 수 없어도 반드시 수리부서하여 주수할 수 있는 태세를 갖춘다.
- (2) 타대의 통행에 장애가 되지 않도록 소방용수 및 부서위치를 결정한다.
- (3) 수리로 차량을 유도할 때는 수리의 위치 및 정차위치를 명확하게 나타냄과 동시에 수관 등의 장애물을 배제하여 실시한다.
- (4) 수리부서 때는 급수처리, 호스연장, 사다리 운반 등의 행동이 같이 실시되기 때문에 대원끼리의 충돌에 주의한다.
- (5) 기온강하 시는 특히 노면동결에 의한 전도 등에 주의한다.
- (6) 수리부서 차량은 가능한 한 수평이 되게 하고 바퀴 고임목을 하여 안전사고를 방지하여야 한다.
- (7) 도로상의 소방용수시설에 부서하는 경우 소방용수의 맨홀 부위에서 주민의 실족 사고가 일어나지 않도록 필요한 조치를 강구한다.
- (8) 선착대의 소방용수에 여유가 있는 경우 후착대는 자기대의 수리부서에 집착하지

말고 선착대의 소방용수, 차량을 효과적으로 활용한다.

한편, 사다리차 등의 소방차량은 소방용수와는 관계없이 독자적으로 자기 소대의 임무에 따라 부서를 한다. 예를 들면 사다리차의 경우 어떠한 목적으로 사용할 것인가에 따라서 그 부서의 위치나 방법이 달라지게 된다.

사다리차로 고층건물의 상층에서 인명구조를 하고자 하는 경우에는 건물에 접근시켜 부서하여야 한다. 그러나 사다리차로 높은 곳에서 현장활동을 지원하기 위하여 조명이나 주수를 하는 경우에는 반드시 화재건물에 접근할 필요는 없다.

나. 흡수관 조작시

- (1) 흡수관을 연장하는 경우는 흡수관의 반동이나 발에 걸려 넘어짐에 주의하고 소화전 등에 결합하면 밸브를 열기 전에 반드시 결합 상태를 확인한다.
- (2) 소화전, 저수조 등의 위치에는 로프 등으로 표시하고 전락방지 조치를 취한다.

다. 소화전 흡수

소화전은 지하식과 지상식 어느 것이나 흡수관이나 수관을 결합하여 개폐밸브를 조작하여 흡수할 수가 있다.

소화전으로부터 흡수하는 경우에는 다음 사항에 유의하여야 한다.

- (1) 펌프로 이물질이 들어가는 것을 막기 위하여 흡수관은 결합하기 전에 소화전을 개방하여 관내의 모래 등을 배출시킨다.
- (2) 흡수관의 결합을 확실하게 하고 반드시 확인한다.
- (3) 배관 말단의 소화전에는 유입되는 물의 양이 적기 때문에 방수구의 수를 제한한다.
- (4) 소화전으로부터 흡수중일 때에 타대로부터 송수를 받으면 송수된 물이 펌프를 경유하여 수도배관 속으로 역류할 수도 있으므로 유의한다.
- (5) 지하식 소화전의 뚜껑은 허리부분의 부상을 방지하기 위해서 안정된 자세로 개방함과 동시에 손발이 끼이지 않도록 충분히 주의한다.

라. 소화전 이외의 소방용수 흡수

소화전 이외의 소방용수로서는 저수조, 저수지(貯水池), 풀 등의 고인 물과 하천과 같

이 흐르는 물 등 다양한 형태의 것이 있다. 또 이러한 소방용수에는 저수조 등 소방용수 전용으로 설치된 것과 풀, 연못 등 본래의 설치목적이 소방용수가 아닌 것이 있으므로 각종 용수의 사용상 특성을 파악해 둘 필요가 있다.

예를 들면 풀은 본래 소방용수로 설치된 것이 아니므로 소방차가 부서하기 쉬운 곳에 만들어져 있지 않다. 그러나 긴급 시에는 소방용수로 사용할 수 있도록 도수관(導水管)을 설치해 두거나, 벽의 일부에 흡수관 투입구가 있는 경우가 있다.

이러한 소방용수에 관해서는 평소 훈련이나 각종 조사시에 사용방법 등을 사전에 충분히 파악해 둘 필요가 있다.

소화전 이외의 소방용수로부터 흡수하는 경우의 유의사항은 다음과 같다.

- (1) 흡수관은 저수조의 경우 최저부(最底部)까지 넣지만 연못 등에서는 흡수관의 스트레이너(strainer)가 오물에 묻힐 염려가 있으므로 적당한 길이로 투입한다.
- (2) 수심이 얇은 경우는 물의 흐름을 막아 수심을 확보하고 스트레이너가 떠오르지 않도록 유의한다.
- (3) 오염된 물은 원칙적으로 사용하지 않는다. 또 부득이하게 사용한 경우에는 연소가 방지된 시점에서 흡수를 정지한다.
- (4) 수심이 얇은 흐르는 물의 경우에는 스트레이너를 물이 흐르는 역방향으로 투입하여 스트레이너가 떠오르는 것을 방지한다.
- (5) 수심이 깊은 연못 등은 바닥의 오물이 흡수되지 않도록 흡수관을 로프로 적절히 묶어서 스트레이너가 바닥에 닿지 않도록 한다.
- (6) 수량이 적은 하천의 경우 후착대는 선착대보다 위쪽에서 흡수하지 않는다.
- (7) 담 너머에 수리가 있는 경우는 사다리 등을 활용해 원칙적으로 2명 이상으로 실시한다.
- (8) 전락위험이 있는 수리에서는 로프 등으로 신체를 확보하고 흡수관 투입 등의 작업을 실시한다.

제5절 현장지휘

1. 지휘조직

조직적인 체제로 전개되지 않은 화재진압효과는 미미할 뿐이다.

인명이나 경제적인 피해를 최소한도로 방지한다는 목적을 위하여서는 임무분담이 확립되고 책임과 권한의 관계가 명확하여야 하며 조직력을 최대한으로 발휘시켜 목적을 달성할 수 있어야 한다. 즉 강력한 지휘조직이 필요하다는 것이다.

가. 최고 지휘자의 임무와 책임

화재가 확대된 경우 그 규모와 상황에 따라 상급지휘자가 출동하여 전반을 지휘 총괄한다. 지휘자는 진압작전을 계획 시행하고 효과적인 작업을 위하여 공격, 철수, 인원배분 등의 명령을 하며 하나의 문제해결을 위한 권한과 책임을 지는 최종책임자이다.

나. 지휘형태의 변화

지휘조직은 출동대수의 변화에 따라 확대 또는 축소된다. 즉 소방서 출동대의 증가에 따라 서장 등의 지휘조직으로부터 소방본부장 등으로 순차 이양하고 화재진압 이후에는 위에서 아래로 이양한다.

지휘조직 이양시 행하여야 할 사항은 다음과 같다.

1) 지휘권의 인계

조직의 확대에 의한 순차 하급 지휘자로부터 상급지휘자로 지휘권을 인계할 때는 화재진압의 상황, 문제점, 수집된 정보 등을 빠짐없이 보고하여 지휘에 차질이 없도록 하여야 한다. 지휘권의 이양은 최소한의 단계를 거치도록 한다.(예 : 선착대장 → 서장)

2) 현장지휘본부의 구성

단일의 현장 본부로는 지휘기능이 저하되어 전반적인 지휘가 되지 않기 때문에 각 방면마다 현장본부를 설치, 그것을 지휘하는 총괄본부를 두는 것이 바람직하다.

3) 지휘본부의 설치요령

지휘본부는 화재의 진압이 장시간 요할 것으로 판단될 때 또는 특이화재의 경우에 설치한다. 설치하는 위치는 연소상태, 풍향, 도로, 공지에 따라 다르지만 다음 사항을 충분히 고려하여 결정한다.

- ① 화재전반을 용이하게 파악될 수 있는 장소로 풍상이나 풍황으로 하고 풍하측은 피한다.
- ② 각종 통신관계의 활용, 보고, 연락 등이 순조롭고 소방대의 지휘운용이 용이한 장소를 선정한다.
- ③ 출동 각 대의 지휘자, 기타 관계자가 용이하게 확인할 수 있는 장소를 선정한다.
- ④ 현장 본부를 설치한 때는 소방서와 기타 출동각대에 연락한다.
- ⑤ 중요한 명령, 보고 등은 지휘본부에서 행한다.
- ⑥ 최고지휘자가 본부를 떠날 때는 반드시 대행자를 지정한다.
- ⑦ 지휘본부의 위치는 깃발, 피켓 또는 전등으로 표시한다.
- ⑧ 지휘본부의 임무
 - 대상물의 연소상황 파악과 작전의 결정 및 현장보고
 - 인명구조 지휘
 - 응원여부의 결정
 - 각급지휘자의 담당면의 결정
 - 대상물관계자의 확보
 - 정보수집, 분석
 - 전기, 가스, 수도관계자 및 경찰 등에 대한 연락
 - 공격계획의 재검토, 평가, 수정
 - 경계선의 결정
 - 무선통신의 통제
 - 화재발생의 개요 조사
 - 현장홍보
 - 연료, 급식 등의 지원
 - 예비대, 교대요원, 구호반 등의 확보

○ 기타 필요한 사항

- 4) 최고 지휘자가 지휘권을 이양 받은 때에는 즉시 출동 전 부대에 무전기, 확성기 등을 사용하여 소재를 명백히 하고, 무선통신의 통제를 통한 통신의 구심점을 만들어 지휘체계를 확립한다.

2. 지휘의 본질

지휘의 의의는 현장활동의 목적을 달성하기 위해 의사를 결정하고 하급분대 또는 대원에게 명령하는 형태로 강제성을 발하는 권한도 갖기도 하지만 명령에 따른 책임도 가진다. 이 명령은 화재의 변화, 정보 등의 분석과정을 거쳐 확신을 한 후 소신있게 명령하는 것이다.

가. 정보의 수집·분석·명령

판단의 기초가 되는 것은 화재의 상태, 각 담당면의 대원 등으로부터 수집된 보고, 연락 등을 분석하여 진압의사를 결정하고 확성기, 무전기 등의 매체를 통해서 대원에게 전달한다. 대원은 명령수행과 동시에 효력있는 것은 즉시 실행할 의무를 지니고 불가능한 것은 책임을 질 필요는 없다. 효력이 있는 것이란 정통한 기관으로부터 발하여진 것으로 법령의 근거가 없어서는 안 된다. 그러나 화점주위의 화재현장에서는 다른 계통의 지휘자로부터 명령받은 경우가 많으므로 그 명령도 유효한 것이기 때문에 대책을 강구할 필요가 있다. 명령에 있어서는 불가능한가 가능한가를 잘 판단해야 한다. 지휘자는 깊은 생각이나 계획 없이 그때 그때의 형편에 따라 행하는 명령을 하여서는 안 된다.

나. 감 독

현장지휘에서 최종적으로 요구되는 것은 감독이다. 진압행동의 전반이 사전명령, 현장명령 및 수십만번의 화재진압행동으로부터 귀반 집약된 일정의 원칙이 상황변화에 따라서 합리적으로 진행하고 있는가의 여부를 확인하는 것이다.

다. 명령준수의 확인

화재진압은 지휘명령에 의해서 총괄되어 단시간에 집단의 역량을 결집해서 목적을 달

성하는 것이므로 명령준수는 질서상 중요할 뿐만 아니라 직접적으로 진압활동에 큰 영향을 미친다.

1) 사전지휘(직무명령)

돌발적으로 발생하는 화재에 대해서 개별로 명령하여 지시하는 것은 아니다. 평소에 각종의 경방계획, 각종 활동요령에 관한 교육, 훈련 등 모든 사전명령(직무명령)으로서 각 대원은 현장에 있어서 별도의 명령이 없는 한 사전명령에 의해서 행동하여야 한다.

사전지휘는 현장지휘와 달리 광범위하게 미치는 것이며 진압활동의 승패를 좌우하는 중요한 역할을 하기 때문에 지휘자는 각종 화재방어의 상이성과 시간적 완급을 고려하여 사전에 계획, 교육, 훈련, 지시, 연구 등을 통해 명확히 대원에게 주지시켜 직접 지휘를 기다리지 않고 완전한 진압활동을 할 수 있도록 노력하는 것이 중요하다.

2) 현장지휘

격변하는 화재특유의 현장에 있어서 사전지휘가 충분히 행해지더라도 대응할 수 없는 것이 많으므로 도착과 동시 각종 상황(연소상황, 각 대의 행동 등)을 신속히 판단하여 불록, 고층건물, 위험물 등 대상의 화세변화와 추이에 따른 사전지휘를 보완 혹은 행동을 수정하는 것이 현장지휘이다. 각급 지휘자는 각자 입장에서 그 책임을 자각하여 다음 사항에 유의해서 유효한 지휘를 행하지 않으면 안 된다.

- ① 명령, 지시 등의 용어는 간략하고 구체적으로 하고 불확실한 표현은 피한다.
- ② 명령에 있어서는 화재의 전체를 파악하여 시시각각 변화에 따라서 기회를 잃지 말고 신속히 대원에게 전달한다.
- ③ 명령자의 소속, 성명 등을 붙여 책임의 소재를 명확히 한다.
- ④ 중요한 명령은 전달의 내용을 재확인한다.
- ⑤ 진입 및 방수조는 대원의 안전을 고려해서 진입과 퇴거에 용이한 위치를 선정, 위험방지에 최대의 주의를 기해 지휘한다.
- ⑦ 특히 단위지휘관은 소방용수점령과 동시에 가능한 한 신속히 현장상황을 판단하여 불록화재는 주위로부터 살피고 고층건물 등에 있어서는 연소층 등의 상황, 위험물화재는 화점의 위치, 종류, 수량 등을 파악하는 것이 최상의 방법이지만

그것이 곤란한 경우는 타대의 단리지휘관과 담당범위를 분담하여 인명구조활동 및 화재진압에 만전을 기한다.

- ⑧ 요구조자의 검색은 기회를 잃지 말고 면밀히 행하고 사상자의 유무에 대하여는 필히 보고한다. 방심은 금물이다.

3) 명령의 수정

현장에 있어서 명령은 순간적인 정보판단 혹은 정보에 기초해서 반사적인 작용으로서 내리는 경우가 많다. 따라서 돌변하는 화재의 상태에 따라 명령의 수정, 철회도 필요하게 된다. 명령내용이 상황에 적합하지 않을 때 혹은 판단에 착오가 있을 때는 체면을 생각하여 애매모호한 명령을 내리거나 책임을 회피하는 것은 금물이며, 수정을 위한 명령도 또한 철회를 위한 명령도 명령에 틀림없는 것을 인식하여 신중하고 명확하게 행하여야 한다.

3. 보고·연락 및 지휘자의 자세

출동한 각 대가 가장 효과적인 방어행동을 하기 위하여는 필요한 정보 등이 신속하게 현장 최고지휘자 및 소방서에 보고되어야 한다.

이것을 위하여는 사전에 간단명료한 용어 등을 정하여 각급 지휘자는 그것에 의해 적극적인 보고, 연락에 노력하여야 한다. 현장에 있어서 보고·연락사항은 다음과 같다.

가. 화재 초기 소방서 및 상급지휘자에게 보고할 사항

- ① 발신대명, 화재지명·번지, 업종, 화재의 종류
- ② 건물구조, 층수, 연소동수, 위험물, 소화약제 등의 상황
- ③ 화재상황, 연소의 추이, 저지의 여부
- ④ 부근건물 상황, 소방용수 상황
- ⑤ 인적위험유무, 사상자의 상황
- ⑥ 응원요청, 기타 요구사항

나. 지휘본부 또는 현장 최고지휘자에게 보고할 사항

- ① 화재의 추이와 자기 담당면의 방어개요
- ② 자기담당면의 소요 소방력
- ③ 소방용수 상황
- ④ 인명검색, 구조·피난유도와 그 결과
- ⑤ 위험물품의 유무, 소화약제의 상황
- ⑥ 후착대의 경우는 방어의 유무

다. 각 대간의 연락사항

- ① 각 방면에 있어서 화재진압 및 인명구조상황 등
- ② 선·후착대의 부서 및 진입과 그 상황
- ③ 위험물·위험장소의 상황
- ④ 기타 잔화정리·귀서 등의 연락

라. 지휘자의 자세

현장지휘는 부하의 완전한 장악과 연소의 확대 방지 및 인명구조를 주목적으로 하여 신속한 행동을 하도록 하는 것이다. 이를 위해 현장에 도착한 지휘자는 즉시 연소상황, 출동대의 배치관계를 파악하여 명쾌한 결단하에 지휘하는 것이야말로 대원의 사기와 신뢰를 높이는 것이 된다. 혼란한 사고현장에 있어서 순간적인 판단력은 수없이 많은 체험과 여러 가지의 화재분석, 반복된 훈련, 화재공학의 연구노력이 행해져야 올바른 판단을 할 수 있다. 각급 지휘자는 현장활동의 중추이며 핵심으로서 항상 확고한 신념하에 각종 상황을 종합적으로 판단하고 적극적으로 행동하여야 한다. 지휘자의 지휘능력은 화재진압의 성패를 좌우하는 것이므로 다음 사항에 유의하여 지휘능력 향상에 노력하여야 한다.

- ① 항상 관내 사정에 정통하고 각종 경방계획은 스스로 수립하여 부하에게 철저히 숙지시키며 실전을 원칙으로 한 교육훈련에 중점을 둔다.
- ② 각 대의 출동에서 귀소까지 일련의 행동은 지휘자의 책임이므로 일정한 방침에 따라 성과를 높이도록 한다.

③ 지휘자는 화재의 변화에 대응할 수 있는 인원, 장비를 최대한 활용하고 상호 연락을 긴밀히 하여 조직적인 소방대 운용을 하여야 한다.

④ 지휘자는 대원에 안전에 중대한 책임을 가지기 때문에 사고방지를 전제로 한 지휘를 한다.

화재현장지휘는 계획·교육 등에 기초하여 사전지휘와 현장지휘로 분류되며 이를 위해서는 부하대원을 의도대로 행동시켜 활동을 효과적으로 하는 것이다.

제6절 화점 확인

Ⅰ. 정보수집

1. 관계자 확보

가. 관계자

- (1) 관리책임자, 방화관리자, 자위소방대, 점유자, 경비원, 당직자 등
- (2) 최초발견자, 신고자, 초기 소화자 등
- (3) 피난자(거주자, 종업원, 손님 등)
- (4) 부상자, 민간 구조자 등

나. 관계자 집합장소

- (1) 지휘본부
- (2) 지휘차, 펌프차, 구급차, 진단차 등
- (3) 방재센터, 경비원실, 숙직실, 관리인실 등

다. 관계자가 모인 장소에는 대원을 상주시켜 관계자들을 확보한다.

라. 피해자는 공포와 불안으로 흥분상태에 있기 때문에 소방대가 도착한 것을 알려 안심을 시킨다.

마. 화상을 입은 사람은 가장 중요한 정보를 가지고 있다. 구급대와 연락을 통하여 이송도중 또는 병원까지 상세한 정보수집에 노력한다.

2. 수집내용

가. 관계자가 어떠한 사람인가 확인함과 동시에 다음 사항을 청취하여 메모한다.

- (1) 대피지연 또는 행방불명자 유무를 최우선으로 수집한다.
- (2) 부상자 유·무 및 성명, 연령, 상대 등
- (3) 최초발견, 통보, 소화자 등으로부터 출화 장소 및 당시상황
- (4) 건물 수용인에 의한 인명구조 활동 등

나. 연소의 진행방향을 확인한다.

다. 옥내계단, 비상계단, 엘리베이터 등 건축시설 사용가능 여부를 확인한다.

라. 관계자 등으로부터 청취할 때는 정보를 철저히 수집한다.

마. 정보수집의 6하 원칙에 준하여 실시한다.

3. 청취요령

가. 정보수집은 항목이 중복되지 않도록 임무분담을 정한다.

나. 수집활동 - 일정시간(대략 10분~15분)마다 지휘본부에 집합하여 정보교환 등을 한다.

다. 유효한 정보원이 되는 관계자를 찾아 정보 수집하는 것을 최우선으로 한다.

라. 현장 부근의 관계자 이외의 사람들로 부터 중요한 정보를 얻을 수 있는 경우가 있으므로 사람들의 언동에도 주의한다.

마. 대피 지연자가 있는지는 관계자를 조사하는 것만이 아니고 주위 사람들에게도 청취한다.

바. 정보수집은 다음 순위에 의한다.

- (1) 제1순위

대피지연자가 있는가, 전원 피난완료 했는가. 부상자가 있는가 등 인명에 관한 정보

- (2) 제2순위

가스누설과 폭발, 유독가스 등에 의한 2차 화재발생 및 위험에 관한 정보

- (3) 제3순위

연소확대 위험여부, 계단, 건축시설 및 옥내소화전 등의 소방용 설비 사용가부와 소방 활동상 필요한 정보

(4) 제4순위

피해상황, 출화 원인 등 예방, 진압상 문제점

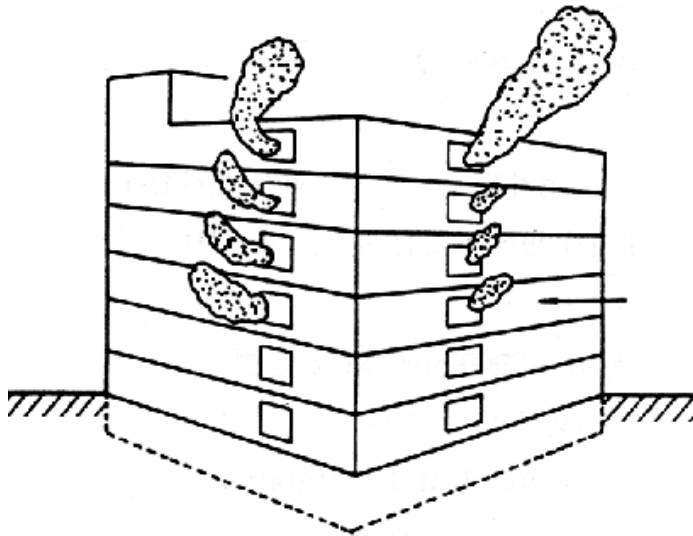
4. 수집결과 처리

- 가. 수집한 정보를 현장지휘자에게 보고한다. 보고는 휴대무전기를 유효하게 활용한다.
- 나. 대피 지연자에 관한 정보, 가스누설 또는 유독가스 등 2차 화재발생 위험에 관한 정보는 단편적이거나 불확실하여도 곧바로 지휘본부에 속보하고 추적, 조사한다.

II. 화점 확인 방법

1. 외부에서 화점 확인 방법

- 가. 창 등 개구부로부터 연기가 분출하는 경우는 연기가 나오는 층 이하의 층을 화점층으로 판단하고 행동한다.
- 나. 최상층의 창 등으로부터 분출속도가 약한 백색연기가 나오는 경우는 아래층에 화점이 있는 경우가 많다.
- 다. 야간의 경우 조명이 점등하고 있는 층보다 조명이 소등되어 있는 층에 화점이 있는 경우가 많다.



(외부에서 화점 확인 요령)

2. 내부에서 화점 확인 방법

가. 연기·열에 의한 방법

- (1) 옥외로 연기가 분출 또는 옥내에 연기가 있는 경우는 공조설비 등을 즉시 정지시킨다.
- (2) 공조설비 등이 정지하고 있는 경우 또는 공조설비 등이 없는 경우에는 연기가 있는 최하층을 확인한다.
- (3) 화점에 가까울수록 연기의 농도는 진하고 유동은 크고 빠르다.(계단, 덕트 등은 제외) 중성대가 있으면 자세를 낮게 하여 연기의 유동방향으로 거슬러 확인한다.
- (4) 시건 되어 있는 실내는 문의 변색, 문틈에서의 연기분출 또는 문, 벽, 상층의 바닥에 손을 접촉하여 온도 변화에 의해 확인한다.
- (5) 연기가 충만하고 있는 경우는 각층 계단실의 출입구 및 방화문을 폐쇄·옥탑실 출입구 및 피난층 출입구를 개방하여 배연을 행하면서 확인하는 것이 원칙이다.
- (6) 화점에서 멀수록 연기의 속도는 급속하게 저하한다. 유동속도의 완만, 열기가 적은 연기는 화점에서 떨어져 있는 것으로 판단한다.

나. 소방용 설비 등의 화재표시에 의한 방법

- (1) 방재센터가 설치되어 있는 경우
 - (가) 다음 내용을 확인하여 화점을 확인한다.
 - 자탐설비 수신기의 지구표시등의 발보 순서
 - 스프링클러 헤드 작동구역
 - 연감지기 연동의 제연설비, 방화문의 작동상황
 - 포, 하론 등의 소화설비 작동구역
 - (나) 자탐설비 수신기의 지구표시등과 스프링클러 헤드 및 포헤드의 작동구역이 동일한 경우는 당해 구역을 확인한다.
 - (다) 스프링클러 헤드 등이 작동하지 않고 자탐설비 수신반의 화재표시만 발보한 때에는 최초 발보 구역을 확인한다. 또한 주방 화재의 경우 덕트에 열이 흡입되어 스프링클러헤드가 작동하지 않는 예가 많으므로 주의한다.

- 계단실 직근에서 발화한 경우는 연기가 계단실로 유입되어 계단내 연기감지기가 먼저 동작하는 경우도 있다.
 - 연기감지기 연동의 제연설비나 방화문의 작동을 표시하고 있는 경우에는 당해 구역을 확인한다.
 - 하론 소화설비의 수동 기동방식이 작동하고 있는 경우는 인위적으로 작동시킨 것이므로 당해 구역을 확인한다.
- (2) 방재센터가 설치되어 있지 않는 경우
- (가) 자탐설비 수신기를 확인하여 화점을 확인한다. 또한 설치장소는 대략 다음과 같다.
- 경비원실, 숙직실, 관리실 등
 - 빌딩 관리사무실, 전기실, 기계실 등
- (나) 자동소화설비 등의 작동 표시반은 제각기 설비 계통별로 설치장소의 부근에 분산되고 있으므로 주의한다.

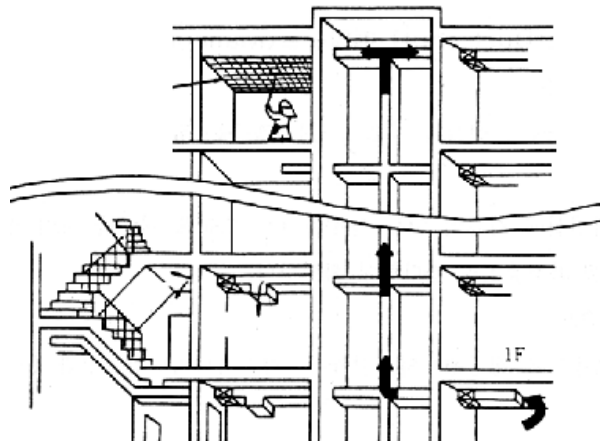
다. 지하실 등

- (1) 방재센터 등의 자탐설비 수신기의 화재표시 및 작동표시를 확인하여 공조설비 등은 모두 정지시켜 화점을 확인한다.
- (2) 경방자료 및 관계자의 도면에 의해 내부구조를 확인하여 화점을 확인한다.
- (3) 벽, 문, 천정, 바닥에 손을 접촉하여 온도변화에 의해 화점을 확인한다.
- (4) 연기의 농도가 짙고 열기가 높은 방향으로 거슬러 가면서 화점을 확인한다.
- (5) 지하층의 화재라도 연기가 종횡 공간으로 상승하여 지상층에서 분출하는 경우가 있으므로 유의한다.

라. 공조용 덕트

- (1) 옥외로 연기가 분출하거나 옥내에 연기가 있는 경우는 공조설비를 즉시 정지시킨다.
- (2) 공조설비의 배기구, 흡기구에서 연기가 다량으로 분출하고 있을 때는 덕트 또는 덕트 부근의 화재라고 판단하여 화점을 확인한다.

- (3) 경방자료 및 관계자의 도면에 의해 공조설비의 덕트 계통을 파악하여 화점을 확인한다.
- (4) 덕트 배기구에서 연기가 분출하고 있을 때에는 덕트 배관을 따라 다음요령으로 화점을 확인한다.
 - (가) 덕트의 종류(공조, 주방 배기, 주차장 배기, 창고 배기)를 먼저 확인한다.
 - (나) 화염 덕트의 종별이 판명되면 당해 덕트의 노출부 또는 점검구 등에 손을 접촉하여 온도변화에 의한다. 점검구는 통상 방화댐퍼 부착개소에 많다.
 - (다) 덕트가 천정 속에 은폐되어 있는 경우는 천정의 점검구 등에 손을 접촉하여 온도변화에 의한다. 점검구는 통상 방화댐퍼 부착개소에 많다.
 - (라) 덕트에 가연성의 단열재 등이 감겨 있는지 여부를 확인
 - (마) 방화댐퍼의 작동상황
 - (바) 배기 덕트 방식은 최하층에서 콘크리트 샤프트 내에 진입하여 위 방향을 확인하여 연기가 유입되고 있는 층을 화점층으로 판단한다.



(중철부분의 화점확인 요령)

마. 주방용 덕트

- (1) 배기설비를 즉시 정지시킨다.
- (2) 경방자료 및 건축물의 도면을 파악하여 화점을 확인한다.

- (3) 닥트의 배관계통을 따라 다음요령으로 화점을 확인한다.
 - (가) 닥트 노출부 또는 점검구 등에 손을 접촉하여 온도변화를 감지한다.
 - (나) 닥트의 점검구는 통상 방화댐퍼의 부착개소 부근이 많다.
 - (다) 닥트가 천정 속에 있는 경우는 천정의 점검구를 이용하거나 국부파괴에 의한다.
 - (라) 방화댐퍼의 작동상황
- (4) 옥상 등의 배연구에서 연기가 다량으로 분출하고 있는 경우는 주방용 닥트화재인 경우가 많다.

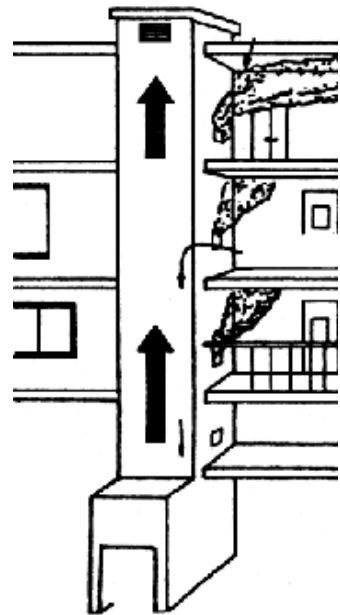
바. 더스트슈트(Dust chute), 메일슈트(Mail chute)

(1) 더스트슈트

- (가) 투입구에서 연기가 나오고 있는 경우는 집진실 및 취출구 부근을 확인한다.
- (나) 집진실에 화점이 없는 경우는 더스트 슈트 내부를 보아 연기가 유입되고 있는 층을 화점층이라 판단하여 확인한다.

(2) 메일슈트

- (가) 기송관은 황동관, 알루미늄관, 경질 염화비닐관, 철판 등이 사용되고 있다.
- (나) 모든 장치를 즉시 정지시킨다.
- (다) 관계자로부터 도면을 입수하여 배관 계통을 파악 기송관이 투명하지 않는 경우 다음과 같이 화점을 확인한다.
 - 내부의 장치를 확인한다.
 - 기송관에 손을 접촉하여 온도변화에 의해 확인한다.
 - 취출구, 점검구에서 내부 상황을 확인한다.



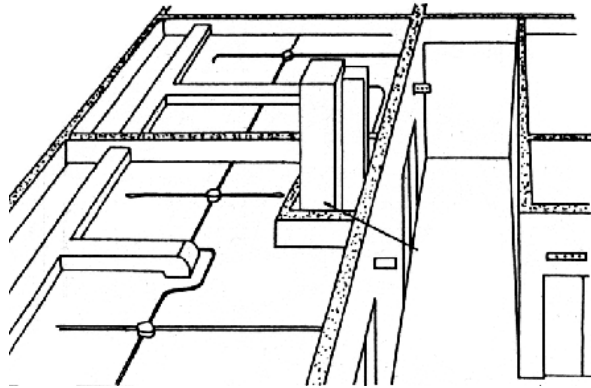
(더스트슈트 화점 확인 요령)

사. 천정 속

- (1) 천정의 틈이나 작은 구멍에서 연기가 분출하고 있는 경우는 천정 속을 확인한다.
- (2) 천정 점검구를 이용하거나 국부파괴에 의해 천정 속의 전기배선 및 닥트 등을

확인한다. 또한 천정에 점검구가 없는 경우 형광등이 매설식으로 있으면 분리해서 점검구와 같이 사용할 수 있다.

- (3) 금속제 또는 불연성의 천정은 함부로 파괴하지 말고 변색 또는 손을 접촉하여 온도변화에 의해 확인한다.
- (4) 형광등 안전기가 소손되는 특유의 냄새가 있거나, 스위치를 넣어도 점등하지 않는 기구를 중점적으로 확인한다.



(천정 속의 화점확인 요령)

Ⅲ. 화점 검색

1. 활동요령

- 가. 도착 후 전대원에게 공기호흡기를 착용시키고 1명을 방재센터로 보내 상황파악에 노력한다.
- 나. 2명 1조로 검색조를 편성하여 농연현장 검색 준비를 시킨다.
- 다. 엄호임무를 맡은 대원에게 분무주수를 명한다.
- 라. 방재센터 및 기타의 정보를 참고하여 주수 및 엄호대, 조명기구, 파괴기구 등을 휴대한 후 검색을 시작한다.

2. 착안점

- 가. 방재센터의 정보를 전 대원에게 주지시킨다.
- 나. 화점층과 같은 플로어(floor)가 있는 경우는 우선 그곳을 보고 화점층 내부상황을 짐작할 수 있다.

- 다. 중성대가 있을 때는 방수 전에 자세를 낮추어 내부 상황을 확인한다.
- 라. 연기의 색, 열로부터 화점 방향을 추정한다.
- 마. 화점실이라고 생각되는 방에서 분연이 발생하고 있으며 하부로부터 급기 되고 있는 때는 화세가 상당히 성장하고 있다고 판단한다.
- 바. 풍하(횡)측의 창을 개방하여 배연하면서 화점을 확인한다.
- 사. 농연으로 내부 상황을 파악할 수 없는 경우는 수손에 유의하고 화염이 있다고 생각되는 부분에 주수한 뒤 증기가 되돌아오는 것을 이용하여 화점을 확인한다.

3. 안전관리

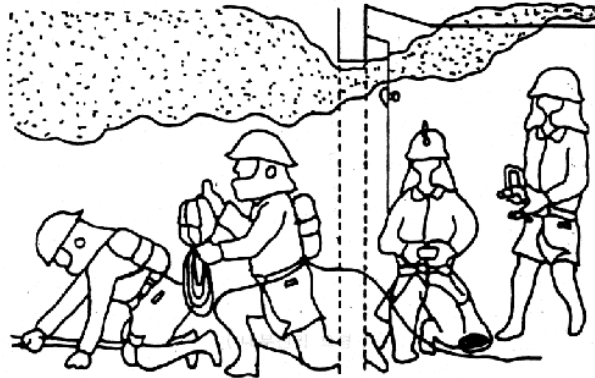
- 가. 화점검색은 엄호주수 자세를 취하면서 행한다.
- 나. 공기호흡기의 안전착용 및 활동시간을 철저히 지킨다.
- 다. 진입 전에 반드시 대원카드를 지휘본부에 제출한다.

제7절 진입 및 인명구조 활동

I. 진입

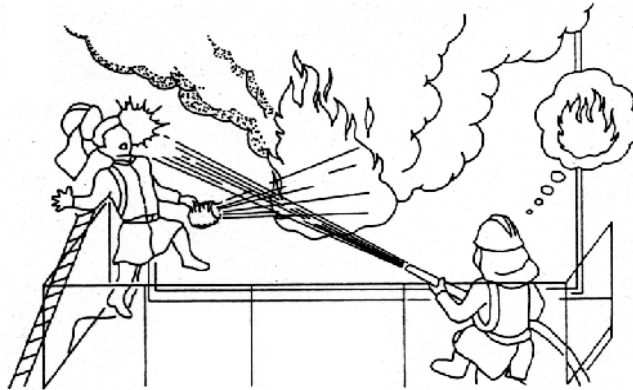
1. 농연 내 진입요령

- 가. 불필요한 공기소모를 줄이기 위하여 공기호흡기 면체는 농연 내에 진입하기 직전에 착용한다.
- 나. 관창수는 양손을 사용할 수 있도록 관창을 등에 걸고 진입한다. 수관 또는 조명 등 전선은 뒤의 보조자가 연장한다.
- 다. 2명 이상이 행동하되, 안전로프를 신체에 걸착하여 진입하고 외부에 로프 확보자 및 통제자를 두어 진입자의 안전을 꾀한다. 또한 진입자는 단독행동을 취해서는 안 된다.



(내부진입 요령)

- 라. 자세를 낮게 하고 벽체를 따라 진입한다.
- 마. 조명기구를 휴대하고 바닥을 비추면서 진입한다. 전선을 조명등에 묶고 전선의 코드가 빠지지 않도록 조치한다. 이때 진입자는 여유전선을 가지고 연장하면서 진입한다.
- 바. 화재현장에서 문을 개방하는 경우는 플래시오버 또는 백드래프트에 의한 위험이 있으므로 문의 측면에 위치하여 주수태세를 갖추고 서서히 문을 개방함과 동시에 내부의 상태를 확인하면서 진입한다.
- 사. 자동폐쇄식 방화문을 통하여 진입하는 경우에는 퇴로에 필요한 폭의 개구부를 확보한다. 이때 췌기, 고임목 또는 지지할 수 있는 물건 등을 사용한다.
- 아. 넓은 장소에 2개소 이상이 진입하는 경우는 갈고리 등을 검색봉으로 활용하고 바닥을 두드리며 진입, 소리에 의해 서로의 소재를 파악할 수 있게 한다.
- 자. 공기호흡기 용기의 잔량에 주의하고 경보벨이 울리면 즉시 탈출한다.
- 차. 탈출 또는 교대 시는 지휘자에게 내부의 상황을 보고하여 후속 진입자의 활동에 반영할 수 있게 한다.
- 카. 2개소 이상 계단이 있는 경우, 풍향에 의하여 급기 또는 배기가 현저하게 차이가 있을 때는 연기가 적은 급기측 계단으로 진입한다.



(진입대원 상호간의 안전관리 요령)

2. 농연현장 진입

- 가. 화염이 보이는 실내에서는 중성대가 형성되고 있는 경우가 많으므로 방수 전에 신속히 연소범위를 확인한다. 또한 방수로 인하여 발생하는 뜨거운 수증기는 시야를 가리고, 열기에 의한 화상의 우려가 있으므로 주의하여 행동한다.
- 나. 연소하는 건물에 진입하는 경우는 천정에 직사 주수하여 낙하물, 도괴물 등을 사전에 제거 후 진입한다.
- 다. 고온의 실내에 진입하는 경우는 2단계 주수대형으로 구성하여 후방의 주수대는 분무주수로 전방의 진입대원을 보호하도록 한다.
- 라. 바닥을 기어서 진입하면 상당한 고온에도 견딜 수 있다. 이때 부주의로 일어나서 행동하면 화상을 입을 우려가 있으므로 주의한다.



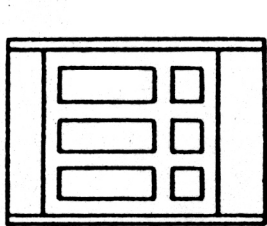
(엄호주수 진입요령)

3. 화점 상층의 진입

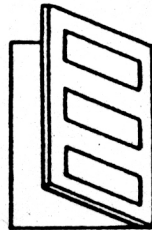
- 가. 진입계단을 확보하고자 할 때는 특정의 계단을 선정하여 1층과 옥상의 출입구를 개방하고 화점층의 계단실 출입문을 폐쇄하여 계단실내의 연기를 배출시킨다.
- 나. 직상층에 진입하는 경우는 창을 최대한 개방하고 실내의 연기를 배출시킨다. 화점층에서 화염이 스펠드럴(spandrel)보다 높게 나올 때는 창의 개방에 의해서 화염이나 연기가 실내에 유입되는 경우가 있으므로 개방하지 않는다.
- 다. 닥트스페이스(duct space), 파이프샤프트(pipe shaft) 등을 따라 화염과 연기가 최상층까지 분출하는 예가 많으므로 최상층에 신속히 관창을 배치한다. 또한 최상층의 창, 계단실 출입구를 개방한 후 닥트스페이스, 파이프샤프트 등의 점검구(점검구가 없는 경우는 국부파괴에 의해 개방)를 개방하고 내부 상황을 확인한다.
- 라. 직상층에서 깊숙이 진입할 때는 특별피난계단, 피난사다리, 피난기구 등의 위치를 확인하고 반드시 퇴로를 확보하여 놓는다.
- 마. 직하층의 진입대와 긴밀한 연락을 취해 최대의 방어효과가 발휘되도록 활동 내용을 분담 또는 조정한다.
- 바. 연결송수관설비, 옥내소화전 설비, 기타 소화활동상 필요한 설비 등 당해 건물의 설비를 최대한 활용한다.

4. 창에서 진입

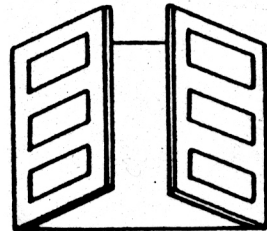
가. 창의 개방방식에 따라 다음과 같이 구분할 수 있다.



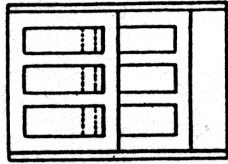
① 미닫이(양쪽)



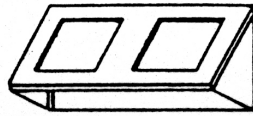
② 여닫이(한쪽)



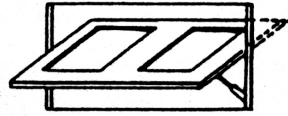
③ 여닫이(양쪽)



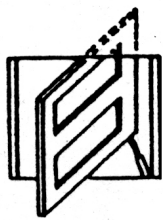
④ 미닫이(한쪽)



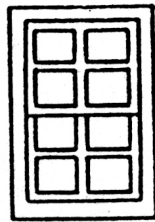
⑤ 밀어내기



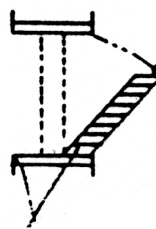
⑥ 회전식



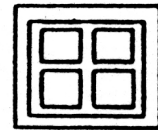
① 회전식(2)



⑧ 들 창



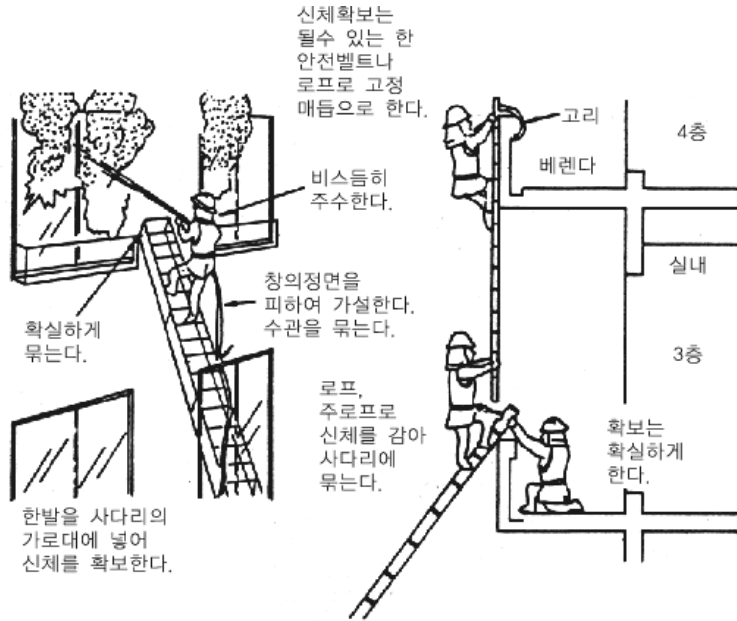
⑨ 젓히기



⑩ 블박이 창

나. 활용상 유의사항

- (1) 화염의 분출상황을 확인하여 사다리 설치위치를 결정한다.
- (2) 풍향을 고려하여 창을 개방하고, 실내의 연기를 배출한다.
- (3) 사다리를 설치할 때는 창틀 등에 고정하여 안전을 도모한다.
- (4) 개구부에 중성대가 생긴 때에는 바닥 면에 가까운 부분은 잘 보이는 경우가 많으므로 주수하기 전에 신속히 관찰하여 내부 상황을 파악한다.
- (5) 고층건물 상층의 창에 중성대가 생겨 화염과 연기가 분출하고 있을 때 불필요하게 아래층에 개구부를 만들면 중성대가 내려가게 되어 그 창의 전체가 배기구로 될 염려가 있으므로 주의한다.
- (6) 동일층에 있어서 급기층 창과 배기층 창으로 구별할 수 있을 때는 급기층의 창으로 진입한다.
- (7) 창의 개방에 있어서는 백드래프트(Back draft, 이하 '역류'로 명명함) 또는 플래시오버(Flash over)에 주의하여 주수 태세를 갖춘 후 개방한다.



(외부에서의 진입요령)

5. 사다리를 이용한 진입

가. 2층에 연장하는 경우

(1) 복식사다리에 의한 진입

가장 일반적으로 활용되고 있는 방법이다, 다음 사항에 유의한다.

- (㉠) 지반이 약하거나 경사가 심한 경우는 피하지만 다른 곳에 적당한 장소가 없는 경우에는 호스브리지 등을 발판으로 활용한다.
- (㉡) 진입하고자 하는 개구부의 좌우 어느 한쪽에 의지하고 사다리가 옆으로 밀리는 것을 방지한다.
- (㉢) 사다리 위에서 창유리를 파괴하는 경우는 직접 개구부에 설치하지 말고 개구부 직근의 측면 벽체에 설치하여 파괴시 낙하물(또는 도괴물), 화염의 분출에 따른 위해를 방지한다.

(2) 펌프차와 거는 사다리의 병행에 의한 진입

거는 사다리 하나만으로는 미치지 못하는 경우 또는 진입장소의 아래쪽에 차양 등의 돌출부가 있는 경우에 활용하며 다음사항에 유의한다.

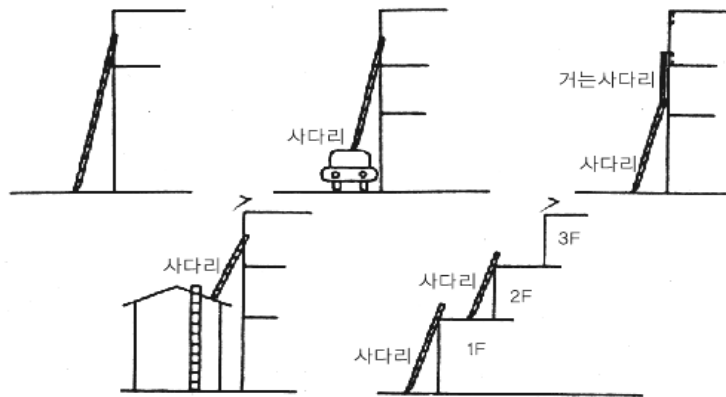
- (가) 거는 사다리는 수직하중을 목적으로 제작된 것이므로 될 수 있는 한 수직으로 설치하여 사용한다.
- (나) 베란다의 난간에는 원칙적으로 설치하지 않는다. 다만, 다른 방법이 없는 경우에는 보조 확보물이 있는 위치에 설치한다.

나. 3층에 연장하는 경우

(1) 3단 사다리를 사용하는 경우

3단 사다리는 보통 3층에 설치가능하지만 복식사다리에 비하여 불안정한 상태가 되기 쉬우므로 지반 및 설치위치에 특히 유의한다.

- (2) 펌프차가 설치목표지점에 접근할 수 있는 경우는 펌프차 위에서 복식사다리를 설치하여 3층으로 진입한다. 이 경우 펌프차의 수관 적재대에서 설치할 경우는 두꺼운 판자 또는 호스브리지 등으로 지반을 보강한다.



(2, 3층에 사다리 연장요령)

(3) 복식사다리와 거는 사다리를 병행하는 경우

복식사다리를 연장하고 그 위에서 거는 사다리를 설치하는 방법. 복식사다리의 안정, 신체보호 등 위해 방지에 충분한 조치를 강구한다.

(4) 인접건물 등을 활용하는 경우

인접한 건물을 통하여 진입할 수 있는 경우는 여러 개의 복식사다리를 사용해 진입한다.

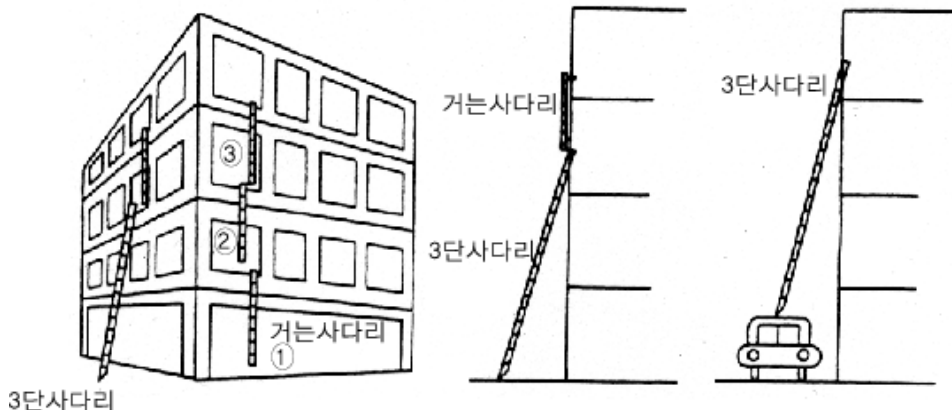
다. 4층에 연장하는 경우

- (1) 앞의 나, (2)의 “펌프차와 복식사다리의 병행에 의한 진입”과 같은 방법으로 활용한다.

이 경우 사다리의 중량으로 불안정하므로 수관적재대의 보강, 사다리 고정 등을 확실하게 하고 사다리가 옆으로 밀림, 전도 등의 위해방지에 유의한다.

- (2) 3단 사다리와 거는 사다리의 병행에 의한 진입

3단 사다리를 3층에 연장하고 3층에서는 거는 사다리를 4층에 연장하여 진입한다. 3단 사다리는 건물에 묶어 고정하고 거는 사다리의 설치에 앞의 (1)의 “펌프차와 거는 사다리의 병행에 의한 진입”과 같은 요령으로 한다.



(거는 사다리, 3단 사다리 연장요령)

- (3) 베란다. 창 등을 이용한 거는 사다리에 의한 진입

복수의 거는 사다리가 있는 경우는 그림과 같이 연장하여 진입하지만 하나뿐인 경우에는 2층에서 3층으로, 3층에서 4층으로 순차적으로 연장하여 진입한다.

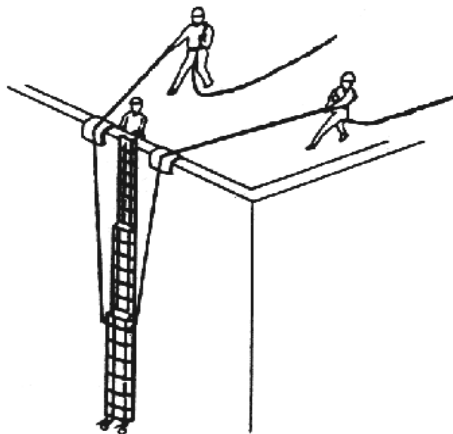
이 경우 특히 사고방지를 위하여 다음사항에 유의한다.

- (가) 거는 사다리 올라갈 때는 사다리의 밑 부분이 벽체에 밀착되어 있으면 좋지만 개구부 등과 같은 공간인 경우에는 대원 1명이 반드시 사다리의 지주 밑 부분을 지지해 주어야 한다.
- (나) 진입대원은 2명 이상으로 하고 로프 등으로 퇴로를 확보한다.

라. 낮은 장소에 연장하는 경우

벼랑, 우물, 하천, 지하공사장 등에 진입하는 경우는 다음의 요령으로 사다리를 내려 진입한다.

- (1) 사다리의 지주 밑 부분 양쪽에 로프를 묶어 확보한다.
- (2) 사다리를 목표지점으로 운반한다.
- (3) 사다리 선단부를 로프 또는 다른 사람으로 하여금 고정시키거나 지지 하고 양쪽의 로프를 낮추면서 서서히 내린다.
- (4) 조작상 유의사항은 다음과 같다.
 - (가) 로프의 지지는 신체로 하며 안전에 유의한다.
 - (나) 로프의 손상방지 조치를 한다.
 - (다) 진입대원은 신체를 로프에 걸착 안전조치 후 내려간다.



(낮은 장소의 사다리 연장요령)

6. 발코니(Balcony), 베란다(Veranda)의 진입

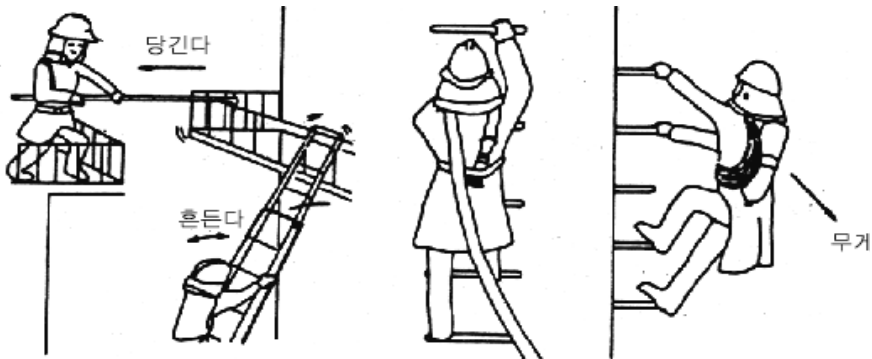
가. 발코니, 베란다 등을 이용하여 목적장소에 진입하는 경로를 생각할 수 있다. 예를 들면 공동주택, 병원 등에 있어서는 화점층의 직하층 또는 직상층의 발코니까지 옥내계단을 통하여 단식사다리를 운반하고 이곳에서 옥외로 사다리를 설치하여 진입하는 방법 등이 있다.

나. 발코니, 베란다 등에 설치되는 난간 등은 강도가 약한 것이 많으므로 갈고리

등으로 난간의 강도를 확인한 후 활용한다.

다. 난간의 지지부가 부식되어 있는 경우는 로프 등으로 보강시킨다.

라. 난간이 없는 발코니, 베란다는 사전에 로프 등으로 추락방지 조치를 취한다.



(난간 등의 강도확인)

(십자걸이)

(등반자세)

7. 피난용 사다리를 이용한 진입

가. 수직식 사다리는 발디딤 부분이 얇고 폭도 좁으므로 떨어지지 않도록 안정된 자세를 한다. 안전화에 기름이 묻은 경우는 특히 위험하다.

나. 사다리를 오를 경우는 물건을 휴대하지 말고 양손으로 가로대를 확실히 잡고 행동하며 필요한 기자재는 로프로 결착하여 인양한다.

다. 수관을 연장하여 진입하는 때에는 사다리 밑에 충분한 여유수관을 두고 진입구 부분에서는 로프로 수관을 난간에 결속하여 송수시 물의 중량에 의한 수관의 낙하를 방지한다.

라. 피난자가 사용한 것 또는 선착대에 의해서 연장된 피난사다리를 활용할 때는 항상 착지지점의 강도를 충분한지 확인하고 활용한다. 이때 자기 체중을 사다리에 싣고 2,3회 강하게 당겨 안전을 확인한다.

마. 로프 또는 철제 접사다리의 경우는 사다리 하단을 확보 또는 고정하여 유동이 적도록 조치를 한 후에 활용한다.

바. 완강기는 진입대원의 탈출용으로 사용 가능한 상태로 고정시켜 놓는다.

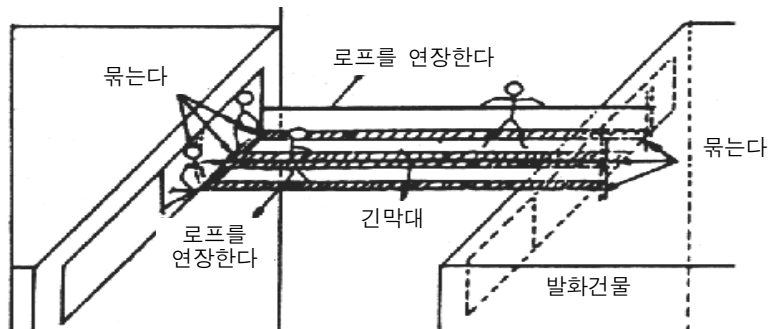
8. 옥상 또는 인접건물을 통한 진입

가. 옥상활용상의 유의사항

- (1) 헬기, 사다리차를 사용하거나 또는 인접 건물로부터 사다리 등을 이용하여 발화 건물의 옥상으로 진입한 소방대는 지휘자에게 옥상 출입구의 위치 및 시건 상황을 보고하고 출입구 개방에 관한 지시를 받는다.
- (2) 화점층의 계단 출입구가 폐쇄되고 피난층의 출입구가 개방되면 당해 계단실내의 연기는 단시간에 배출되므로 진입계단으로 활용한다.
- (3) 계단실 연기를 배출시키고 옥상 출입구를 폐쇄한 후, 배연차를 이용하여 계단실에 공기를 밀어 넣어 가압하면 계단실에 농연이 유입되지 않는다. 상황에 따라 이러한 방법을 활용한다.

나. 인접건물의 옥상 또는 창을 통한 진입요령

- (1) 건물 상호간의 간격이 좁고 마주보는 면에 창 등 개구부가 있는 경우는 발화건물의 창을 파괴하여 개구부를 만들고 양쪽 건물사이에 갈고리, 천정파괴기, 사다리 등을 걸쳐 진입한다. 이 방법은 상당한 위험이 따르므로 신중을 기해야 하며 진입대원의 안전을 도모하기 위해 로프로 결착한다.
- (2) 건물 상호간의 간격이 2.5m이내의 경우는 복식사다리를 접은 상태로 수평으로 걸쳐 그 위를 건너 진입한다. 이 경우 2개 이상의 사다리를 병렬로 묶어 설치한 후, 양쪽 사다리에 체중을 싣고 엎드려 건너면 더욱 안전하다.
- (3) 수평으로 걸친 사다리를 이용하는 경우는 사다리에 상하진동 등의 충격, 지나친 하중을 주지 않도록 조심스럽게 행동한다.

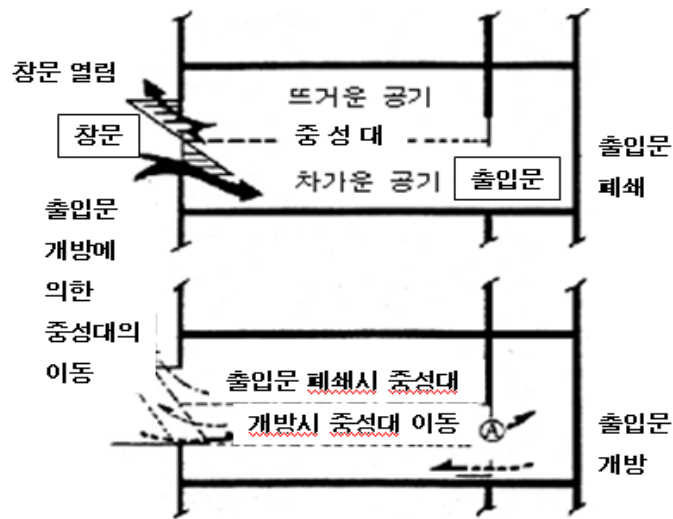


(사다리 활용요령)

9. 중성대의 활용

가. 중성대가 형성된 경우는 다음 사항을 확인한다.

- (1) 요구조자
- (2) 화점
- (3) 연소범위



(중성대 활용요령)

나. 위와 같이 확인할 때에는 자세를 낮춰 연기의 유동방향으로 거슬러 행동한다.

2. 안전관리

가. 방수와 동시에 수증기, 열기를 포함한 연기에 의해서 전방의 시계가 불량하거

나 열기에 휩싸이는 경우가 있으므로 주의하여 행동한다.

나. 문을 개방하여 내부를 확인할 때에는 백드래프트에 주의한다.

다. 문을 개방하는 경우 대원의 위치는 문의 정면을 피해 측면에 위치한다.

Ⅱ. 인명검색 및 구조

1. 검색 활동

가. 탐문 및 상황판단

(1) 탐 문

검색은 건물규모 및 화재의 대소에 관계없이 요구조자가 있는 것으로 간주하고 탐문과 같이 실시한다. 탐문은 미처 대피 못한 자의 유무의 확인과 검색의 중점장소를 판단하는 데에 중요하다.

- (가) 관계자에게 “○○층 ○○호실의 사람은 피난했는가?”라고 구체적으로 질문한다.
- (나) 화재 관계자(건물관계자, 피난자 및 구출된 자 등) 등으로부터 요구조자의 유무를 확인한다.
- (다) 요구조자가 있는 경우는 “어느 층의 어느 장소에, 인원은, 진입은 어느 곳으로 할 수 있는가?”라고 구체적으로 묻는다.

(2) 상황판단

요구조자의 존재여부가 불명확할 때는 요구조자가 있다고 가정하고 확인될 때까지 검색을 실시해야 한다.

- (가) 정보가 없는 경우에도 요구조자가 있다고 판단한다.
- (나) 약간 조용한 현장은 요구조자가 있다고 판단한다.
- (다) 야간대의 주택 등의 화재는 요구조자가 있다고 판단한다.
- (라) 공동주택 등에서 야간전등이 꺼져 있는 주거는 경계대상으로 한다.
- (마) 문에 도어체크가 걸려 있는 경우는 요구조자가 있다고 판단한다.
- (바) 가스미터기, 간판 등에 유의한다.

나. 검색조의 편성

- (1) 검색조는 검색원 2명, 로프 확보원 1명을 1개조로 구성하고 지휘자의 지시에 의한다.
- (2) 엄호주수 대원은 검색원과 떨어지지 않도록 유의한다.
- (3) 검색원의 선발은 경험, 체력, 기능 등을 고려하여 선정한다.

다. 검색 준비

(1) 검색장비 및 기구 점검

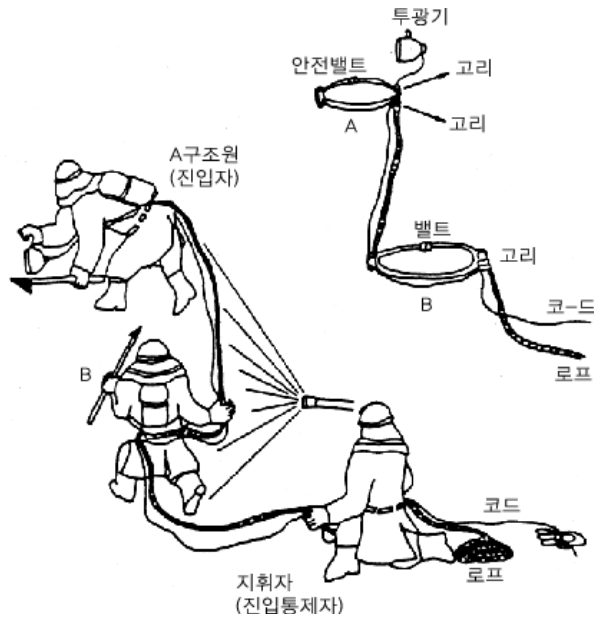
- (가) 공기호흡기
- (나) 휴대용 무전기
- (다) 조명기구
- (라) 로프(결속용, 확보용)
- (마) 검색봉(갈고리)
- (바) 휴대용 경보기, 경적
- (사) 도끼 등 파괴기구

(2) 공기호흡기 착용

- (가) 착용 전에 점검을 실시한다.
- (나) 검색원 및 엄호주수 대원은 개폐밸브 개방, 압력 확인, 몸통 및 면체 착용, 기밀점검 등을 실시한다.
- (다) 면체는 진입구와 가장 가까운 곳에서 착용한다.
- (라) 지휘자는 검색원 및 엄호주수 대원의 공기호흡기 착용 및 압력확인 후 검색 소요시간 및 방법 등을 지휘한다.

(3) 안전로프의 결합

- (가) 안전로프를 검색담당 B의 벨트 고리에 고정매듭, 움(엄지)매듭으로 묶은 다음 검색담당 B의 안전로프에 있는 카라비너를 검색담당 A의 벨트 고리에 건다.
- (나) 이 경우 좁은 장소에 진입시 검색대원 A, B간을 좁게 할 때는 검색담당 B의 안전로프를 검색담당 A의 벨트 고리를 통해 검색담당 B의 벨트 고리에 건다.
- (다) 로프 확보자는 안전로프의 말단을 쥐고 검색담당의 진입시 안전로프의 조작을 실시한다.
- (라) 조명등은 삼각대를 떼어내고 전선은 검색담당 A, B의 벨트고리 속을 안전로프와 함께 통과시킨다.



(안전 로프 결합 요령)

라. 내부 진입

- (1) 지휘자의 지시에 의해 우선 순위에 따라서 진입경로를 선정한다. 진입순서는 원칙적으로 다음과 같다.
 - (가) 출화건물, 주위건물 순으로 한다.
 - (나) 화점실, 인근실, 연소층, 화점상층, 화점하층의 순위로 한다.
- (2) 진입경로의 선정은 신속, 정확, 안전의 관점에서 판단한다.
- (3) 진입구 설정을 위한 파괴는 지휘자의 명령에 의해 실시한다.
- (4) 내부진입에 있어서 이용할 수 있는 수단 등은 다음과 같다.
 - (가) 옥내(외)계단
 - (나) 특별피난계단, 비상용승강기
 - (다) 피난교
 - (태) 창 등의 개구부
 - (마) 적재 사다리, 사다리차, 굴절차 등
 - (바) 벽, 창 등의 파괴

마. 검색요령

- (1) 검색활동을 지휘자는 검색원에게 분담범위, 검색개소를 명확하게 지시한다.
- (2) 검색은 중점장소를 최우선으로 실시하고 불꽃과 연기가 강한 장소, 배연방향도 우선하여 단계적으로 실시한다.
- (3) 인명검색이 열, 연기 때문에 곤란할 때는 엄호 주수하에 실시한다.
- (4) 연기나 열이 없는 경우라도 연소위험이 큰 장소나 연기의 체류가 예상되는 장소는 검색을 실시한다.
- (5) 요구조자가 있다는 정보를 수집했을 때에는 확인될 때까지 검색한다.
- (6) 검색의 중복을 방지하기 위하여 검색이 완료된 장소에 대하여는 지휘본부로 긴밀히 연락 보고하고 종료장소의 출입구 등에 표시한다.
- (7) 검색조를 교체하는 경우는 검색경로, 검색실시 범위 및 내부의 상황 등을 교체자에게 인계한다.
- (8) 오감을 최대한도로 활용해서 검색을 실시한다.
 - (㉠) 고함 또는 공기호흡기의 확성기 등으로 “누가 있습니까?” 등으로 부른다.
 - (㉡) 문이나 벽을 손이나 갈고리(검색봉)로 두드리면서 내부의 반응을 판단한다.
 - (㉢) 신음 소리, 부르짖는 소리, 신호음(문, 벽을 두드리는 소리)을 확인한다.

바. 검색중점 장소(요구조자가 있을만한 장소)

검색은 탐문에 근거한 장소를 최우선으로 하되 다음의 장소를 중점적으로 실시한다.

- (1) 야간화재시의 거실, 침실 부분
- (2) 계단 부근(특히 옥외계단으로 통하는 출입구)
- (3) 막다른 계단 및 복도 또는 복도의 모퉁이
- (4) 승강기 부근
- (5) 피난기구가 설치되어 있는 부근
- (6) 베란다, 창가
- (7) 방의 구석진 곳, 대형가구 속 또는 그 사이
- (8) 목욕탕, 화장실 등 연기나 열기를 피하기 위한 일시적인 피난가능 장소

사. 안전로프의 연장

- (1) 확보자와 검색원간의 안전로프는 탈출시 검색원의 퇴로를 고려하여 이완되지 않도록 팽팽하게 해둔다.
- (2) 탈출신호는 안전로프를 잡아당기는 방법 외에 무전연락, 경적 및 고함 등을 병행한다.
- (3) 자동폐쇄식 방화문을 통과할 때는 문의 폐쇄로 인하여 안전로프가 문틈에 끼이거나 절단되지 않도록 썬기, 갈고리 등으로 문에 고임을 하여 놓는다.

아. 농연내의 진입

- (1) 농연내로 진입하는 경우는 자세를 낮게 하고 벽체를 따라 진입한다.
- (2) 중성대가 형성되어 있는 경우는 중성대를 활용해서 검색을 실시한다. 중성대에 부주의하게 주수하면 극단적으로 시계가 불량하고 검색이 곤란하게 되는 외에 열기에 휩싸이는 것을 각오하고 행동한다.
- (3) 복잡한 진입로는 분기점에 조명등 등을 설치하고 퇴로를 확보하여 행동한다.
- (4) 농연에 의하여 시야가 흐릴 때에는 자세를 낮추고 엎드려서 검색봉 등으로 지면을 두드려 감각에 의해 판단한다.
- (5) 진입거리에서 탈출소요시간을 고려해 공기호흡기의 공기잔량을 수시체크하고 사용시간에 대해서 항상 주의한다.
- (6) 탈출예정시간 또는 공기호흡기의 경보 벨이 울렸을 때는 상호연락을 취하고 즉시 탈출한다.

자. 지휘자 및 검색원간의 신호 전달(손, 기, 경적, 소리, 로프 및 등화신호 등)

- (1) 손 또는 기에 의한 신호요령
 - (가) 실시 : 오른손 또는 기를 위로 올린다.
 - (나) 중지 : 오른손 또는 기를 옆으로 수평이 되게 올린다.
 - (다) 철수 : 두 손 또는 기를 허리 밑에서 2~3회 교차시킨다.
 - (래) 발견 : 두 손 또는 기를 머리 위에서 교차시킨다.
 - (땀) 대기 : 두 손 또는 한 손을 앞으로 뻗어 손바닥을 보인다.

- (배) 퇴거 : 오른손 또는 기를 머리 위에서 앞뒤로 연속하여 흔든다.
- (2) 경적 및 소리에 의한 신호요령
 - (가) 실시 : 길게 한 번 울린다.
 - (나) 중지 : 길게 두 번 울린다.
 - (다) 철수 : 길게 한 번, 짧게 한 번 울린다.
 - (태) 발견 : 짧게 두 번 울린다.
 - (매) 대기 : 길게 한 번, 짧게 두 번 울린다.
 - (배) 퇴거 : 짧게 연속하여 울린다.
- (3) 로프에 의한 신호요령
 - (가) 구조개시 : 크게 한 번 당긴다.
 - (나) 발견 : 두 번 당긴다.
 - (다) 대기 : 세 번 당긴다.
 - (태) 퇴거 : 연속하여 당긴다.
- (4) 등화에 의한 신호요령
 - (가) 실시 : 원을 그리고 수직으로 내린다.
 - (나) 중지 : 옆으로 수평이 되게 하여 아래위로 흔든 다음 수직으로 내린다.
 - (다) 철수 : 원을 연속하여 그린다.
 - (태) 발견 : 수직으로 울린다.
 - (매) 대기 : 좌우로 흔든 다음 수직으로 내린다.
 - (배) 퇴거 : 연속하여 점멸한다.
- (5) 휴대용무전기, 메가폰, 확성기에 의한 음성연락 실시

차. 요구조자 발견시 조치

- (1) 경적, 휴대용무전기, 안전로프 등을 이용, 확보자 및 지휘자에게 보고한다.
- (2) 1개조만으로 구조가능 여부를 판단하여 보고한다.
- (3) 추가인원이 필요한 경우는 필요인원, 기자재를 요구한다.
- (4) 상황에 따라서는 요구조자에게 응급처치를 행한다.

2. 구조 요령

가. 구조의 기본

- (1) 요구조자를 발견한 경우는 지휘자에게 보고 후 즉시 구조한다.
- (2) 탈출방법 등은 지휘자의 명령에 근거한 방법으로 한다.(명령을 받을 겨를이 없는 경우는 신속하고 안전하게 구출할 수 있는 방법으로 한다.)
- (3) 탈출 장소는 피난장소(지상)에 구출하는 것을 원칙으로 한다. 다만 구멍이 긴급한 때는 일시적으로 응급처치를 취할 장소로 우선 이동한다.
- (4) 요구조자가 다수 있는 경우는 다음에 의한다.
 - (가) 인명위험이 절박한 부분 또는 층을 우선으로 구조한다.
 - (나) 중상자, 노인, 아이 등 위험도가 높은 사람을 우선으로 구조한다.
 - (다) 자력 피난 불능자를 우선으로 구조한다.

나. 구조요령

- (1) 화염 등에 의해 긴박한 경우는 엄호주수, 배연 등을 함과 동시에 전력을 다해서 신속하게 구출한다.
- (2) 연기 중에서의 구출자세는 되도록 몸을 낮게 한다.
- (3) 건물에 설치되어 있는 완강기 등의 구조기구를 활용하는 경우는 사용법을 지도하고 전락 등의 2차재해의 발생에 주의한다.
- (4) 요구조자가 부상당한 경우는 부상위치와 그 정도를 관찰해 증상을 악화시키지 않도록 응급처치를 하는 등 유의해서 구출한다.
- (5) 인접건물을 활용할 경우에는 구조로프를 연장하여 인접 건물로 구조한다.
- (6) 사다리를 활용하여 인접 건물로 구조하는 때는 사다리를 접은 상태로 수평강도를 확보하고 구조로프를 병행 설치하여 구조한다. 이 경우도 요구조자의 안전 확보에 세심한 주의를 기울인다.

Ⅲ. 요구조자 운반법

1. 안아 올려 운반 구출

요구조자를 바로 눕게 하고, 요구조자의 상반신을 일으켜 확보하면서 돌아 허리부분에 위치한다. 요구조자의 왼(오른)팔을 머리 뒤고 돌려놓고 오른(왼)손을 요구조자의 등 부분으로부터 오른(왼) 겨드랑이로 통하여 유지하면서 왼(오른)손을 요구조자의 양 무릎 밑으로 넣어 안아 올려 구출한다. 요구조자의 부상부위가 허리부분의 경우는 피한다. 주로 구출 거리가 짧은 경우에 이용한다.



(상반신을 일으켜 팔로 목을 두른다)



(한쪽 손을 겨드랑이, 다른 손을 무릎 밑으로 넣는다)



(안아 올린다)

2. 끈 운반 구출(갈래, 커튼, 띠 등으로 응용)

로프로 원을 만들고 2중의 원으로 요구조자의 양다리를 통해 대퇴부까지 넣는다.

구조자는 로프의 원으로 머리와 왼(오른)어깨를 넣어 끈으로서 요구조자 양팔을 오른(왼) 어깨에 올려 양팔을 요구조자 겨드랑이로 넣어 상체를 안아 올리면서 등 부분에 손을 맞잡고 올려 운반한다. 로프 대신 갈래, 커튼 등도 응용할 수 있다. 위를 보게 하여 넘어지지 않도록 양팔로 완전히 확보한다. 요구조자의 부상부위가 허리부분인 경우는 피한다.



(원을 다리부분으로 통하여 대퇴부까지 넣는다.) (원에 머리와 한쪽어깨를 넣어 손을 겨드랑이로 넣는다.)



(등 부분에서 손을 맞잡고 상체를 유지, 일어선다)

3. 전진 또는 후퇴 포복구출

전진 포복 구출의 경우는 요구조자를 바로 눕게 하여 양팔을 가슴위치에 교차시켜 양팔을 손수건 등에 의해 완전히 묶는다. 다음에 구조원은 요구조자의 허리부분의 위치에 걸쳐 묶은 요구조자의 팔 가운데로 머리를 넣어 요구조자의 머리가 바닥으로부터 떨어지도록 유지하면서 포복자세로 전진하여 구출한다. 요구조자는 낮은 위치에 있으므로 농연 중의 구출에 적합하다. 주로 구출거리가 짧은 경우에 활용한다.

○ 전진포복



(교차한 팔을 손수건 등으로 묶는다.)



(머리가 바닥면에 닿지 않도록 전진한다)

○ 후진포복



(교차된 팔을 손수건 등으로 묶는다)



(머리가 바닥에 닿지 않도록 하여 후퇴한다)

4. 메어서 운반구출

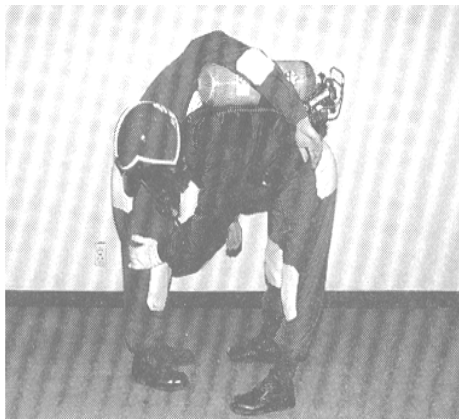
요구조자를 바로 눕게 한 뒤, 등으로부터 양 겨드랑이로 손을 넣고 상반신을 일으켜 오른(왼)손을 허리부분(벨트 등)에, 또 다른 손으로 요구조자의 왼(오른)손목을 잡고 안아 올림과 동시에 한쪽 어깨를 배 부분으로 넣어 메어서 일어나 구출한다. 요구조자의 부상부위가 허리 또는 복부부분의 경우는 피한다.



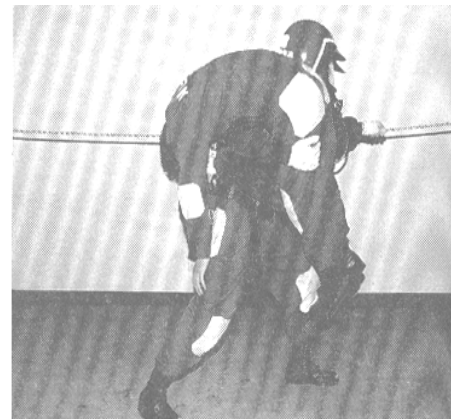
(머리에 위치하여 양손을 겨드랑이로 집어넣는다)



(상반신을 일으켜 벨트 등을 잡고 일으킨다)



(어깨를 넣어 멘다)



(양발을 유지하며 운반한다)

5. 양쪽 겨드랑이를 잡아당겨 구출

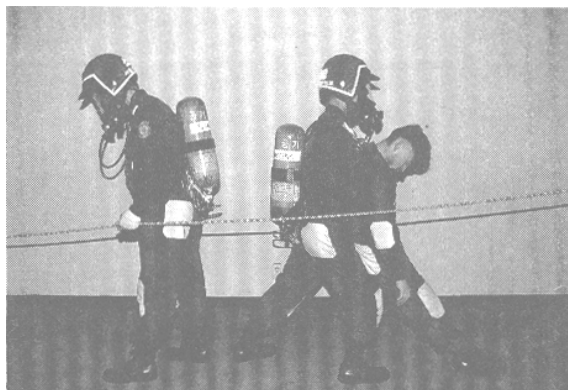
요구조자를 바로 눕게 하여 머리위치에 구부리고 양팔을 요구조자의 등 부분으로부터 양 겨드랑이로 집어넣어 상반신을 일으켜 요구조자의 한쪽 팔을 가슴위치에서 양손으로 잡아 안아 올려 팔로 요구조자의 양 겨드랑이를 조인 뒤, 뒤를 향하여 당기면서 구출한다. 주로 구출거리가 짧은 경우에 활용한다.



(머리에 위치한다)



(등으로부터 넣은 손으로 한쪽 팔을 가슴에서 잡는다)



(뒤로 당기면서 구출한다)

6. 1인 확보 운반 구출

요구조자를 바로 눕게 하여 머리위치에서 구부리고 양팔을 등으로부터 양겨드랑이에 집어넣어 상반신을 일으키며 한쪽 손으로 요구조자의 팔을 머리로 돌려서 확보하여 다른 손으로 허리부분(벨트 등)을 잡아 들어올려 한쪽 발(요구조자측의 발)을 앞으로 내어 요구조자를 허리에 올려 구출한다.



(양팔을 양겨드랑이로 집어 넣는다)



(허리를 잡아 당겨 올린다)

요구조자의 부상부위가 가슴부분 또는 허리부분의 경우는 피한다. 주로 구출거리가 짧은 경우에 활용한다.



(요구조자를 허리에 올린다)

7. 뒤로 옷깃을 끌어당겨 구출

구조원은 요구조자를 바로 눕게 하여 머리에 위치하고 요구조자의 의복 제1, 제2단추를 풀고(지퍼의 경우 명치부위까지 내린다)복부 뒤로 옷깃을 잡아 들어올려 당기면서 구출한다. 요구조자는 낮은 위치에 있으므로 농연 중의 구출에 적합하다.



(머리에 위치하여 의복의 제1,제2 단추를 푼다)



(의복의 뒤 옷깃을 잡는다)



(옷깃을 들어 올려 당긴다)

8. 소방식 운반구출

구조원은 요구조자를 엎드리게 하고 허리부분의 위치에 가랑이를 벌리고 양팔을 요구조자의 등으로부터 양겨드랑이로 집어넣어 가슴에서 손을 맞잡고 뒤로 내리면서 요구조자를 들어올린다. 오른손으로 요구조자 허리를 구부리면서 왼손으로 요구조자의 왼 손목을 잡고 왼팔을 옆 위로하여 올릴 수 있도록 하여 상체를 가라앉히며 머리를 요구조자의 왼 겨드랑이로 넣어 오른발을 약간 앞으로 낸다. 계속하여 왼손을 요구조자의 왼 손목에서 오른손목으로 바꾸고 요구조자의 오른 겨드랑이가 구조원의 머리 뒤가 되도록 하여 오른쪽 팔을 끌어당겨 올리면서 왼발을 크게 앞으로 내민다. 오른 어깨를 요구조자의 다리에 넣을 수 있도록 허리를 구부려 오른팔을 요구조자의 다리에 넣고 오른발 하퇴부를 오른팔 부분으로 구부리고 일어서면서 오른손으로 요구조자의 오른 손목을 확보 구출한다.



(허리부분에 가랑이를 벌리고 후퇴하면서 상반신을 일으킨다)



(겨드랑이에 머리를 넣어 허리부분을 끌어올려 한 쪽 발을 앞으로 내민다)



(대퇴를 구부려 일으켜 손목을 잡아 일으킨다)

9. 모포 등을 이용하여 끌어당겨 구출(1인 또는 2인으로 구출하는 경우)

1인이 구출할 경우 모포 등의 중앙부에 요구조자를 바로 눕게 하여 태우고 머리 측의 모포 등 양끝을 묶어 당기면서 구출한다. 또한 2인이 구출한 경우는 머리 측의 모포 양끝을 2인이 잡고 구출한다. 요구조자는 낮은 위치에 있으므로 농연 중의 구출에 적합하다. 발부분의 모포 등을 묶으면 요구조자의 이탈을 막을 수 있다. 요구조자의 부상에 대하여는 그다지 고려할 것 없이 구출할 수 있다.



※ 1인이 구출하는 경우(가능한 한 모포 등의 중앙 상부에 올려 놓는다)



※ 2인이 구출하는 경우(가능한 한 모포 등의 중앙부에 올려놓는다)

10. 등에 업고 포복구출

요구조자를 엎드리게 하여 1명의 구조원은 요구조자 허리부분에 가랑이를 벌리고 양팔을 양겨드랑이로 집어넣어 상반신을 일으키고, 포복자세를 취한 다른 구조원의 등에 업어 확보하면서 구출한다. 요구조자는 낮은 위치에 있으므로 농연 중의 구출에 적합하다. 주로 구출거리가 짧은 경우에 활용한다.



(허리부분에 가랑이를 벌리고 상반신을 일으킨다)



(포복자세를 취한 구조원이 앞으로 돈다)



(포복한 구조원의 등에 업힌다)



(허리를 받치며 구출)

IV. 사다리를 활용한 구조

1. 꺼안고 구조하는 요령

사다리를 활용해서 위층에서 지상으로 구조하는 경우 구조대원이 요구조자의 안전을 확보하면서 꺼안고 하강하는 방법이다.

가. 구조 요령

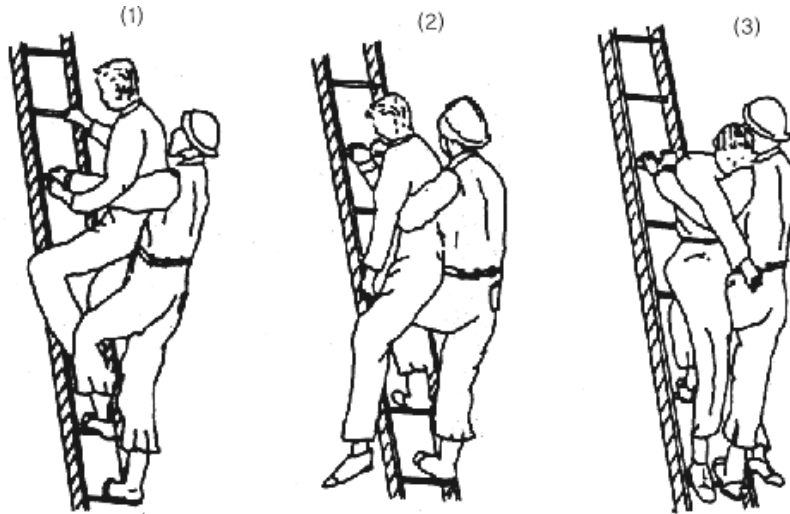
(1) 구조대원은 요구조자의 바로 아래 위치한다.

이때 양손은 반드시 요구조자의 신체를 감싸도록 하고 무릎은 항상 요구조자의 양발 사이에 위치하도록 한다.

(2) 의식이 있고 움직일 수 있는 요구조자의 경우는 그림 (1), (2)와 같이 할 수

있지만 의식이 전혀 없는 경우에는 (3)의 경우와 같이 구조한다. 이 경우에는 구조대원과 요구조자가 서로 마주 껴안은 자세가 된다.

- (3) 이러한 방법과 자세를 활용하면 하강중 요구조자가 실수로 손을 떨어뜨리거나 의식을 잃더라도 무릎으로 요구조자를 지지할 수 있게 된다.



(껴안고 구조하는 요령)

나. 안전관리

- (1) 요구조자가 의식을 잃은 경우는 구조자의 무릎에 태운 상태로 서서히 내려오도록 한다.
- (2) 사다리가 움직이지 않도록 지지를 확실히 한다.

2. 응급사다리 구조요령

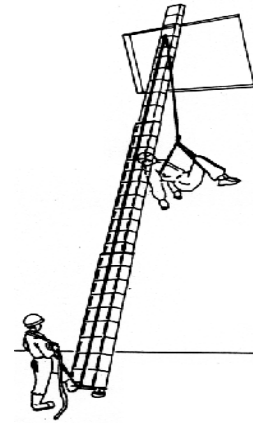
응급사다리 구조요령은 사다리의 가로대를 이용하여 구조하는 방법이다.

가. 구조요령

- (1) 요구조자를 벨트 등으로 안전하게 결속하고 이에 결속한 로프(두 겹 또는 세 겹 고정 매듭)를 사다리의 가로대에 걸쳐 설치한다.
- (2) 로프조작은 사다리 밑에서 요구조자를 보면서 서서히 안전하게 한다.

나. 안전관리

- (1) 사다리 지주 밑의 안전확보 조치에 유의한다.
- (2) 요구조자의 체중을 로프에 실었을 때에는 하강에 앞서 요구조자의 체위, 사다리의 안정 및 확보상태에 충분히 주의한다.
- (3) 요구조자를 확보하는 로프조작은 원활하고 신중하게 한다.
- (4) 요구조자를 직접 착지시키지 않고 다른 보조대원이 손으로 받아 안전하게 운반한다.(다른 보조대원이 지상에 없을 경우에는 지상에서 약 10cm지점에서 로프하강을 일시 정지시켰다가 서서히 내려놓는다)
- (5) 요구조자 하강시 벽면 등에 부딪혀 신체를 위해할 염려가 있는 경우에는 유도로프를 사용하는 등의 조치를 강구한다.



(응급사다리
구조요령)

V. 피난유도

1. 방송설비활용

- 가. 방송설비를 활용하여 피난을 유도한다.
- 나. 화점 장소, 내용, 화재규모, 범위 및 피난방향을 명확히 방송한다.
- 다. 호텔, 여관 등에서 밀실수용 형태의 경우는 피난을 유도하기 곤란하기 때문에 관계자에게 각 실의 점검을 지시한다.
- 라. 반복하여 방송을 실시하고 피난자가 이해할 수 있도록 일상용어를 많이 사용한다.

2. 휴대용 확성기 활용

방송설비가 사용되지 않을 때는 차량 및 휴대용 확성기 등으로 건물전체에 대하여 피난 방향과 방법을 지시한다.

3. 피난 유도원의 임무와 행동

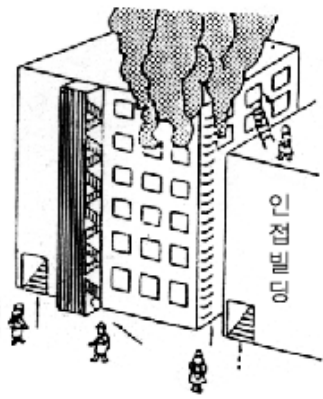
가. 피난 유도원 지정

- (1) 필요한 수의 피난 유도원을 지정하여 화점층 및 직상층에 배치한다.
- (2) 자력피난 가능자 유도를 위한 필요한 인원은 대략 다음과 같다.
 - (가) 계단 출입구 2명, 통로 모퉁이 1명
 - (나) 집단유도는 어른 50명에 1명, 어린이 20명에 1명 정도가 적합하다.

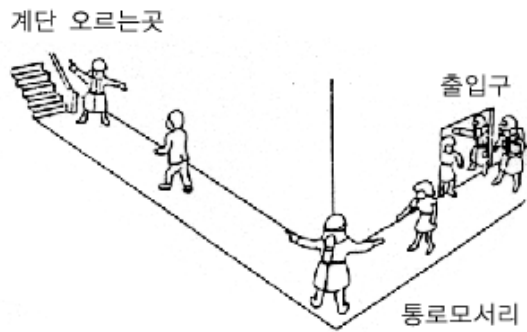
나. 피난 유도원의 임무와 행동

(1) 계단 등 수직피난

- (가) 피난에 사용하는 계단 등의 우선 순위는 원칙으로 옥외계단, 피난 교, 특별피난계단, 옥외피난용 사다리 및 피난계단의 순서로 한다.
- (나) 계단에서의 이동은 상층으로부터의 피난상황을 고려하여 계단 모서리 등으로 많은 사람이 혼잡하지 않도록 유입인원을 통제한다.



(집단 유도원 진입경로)

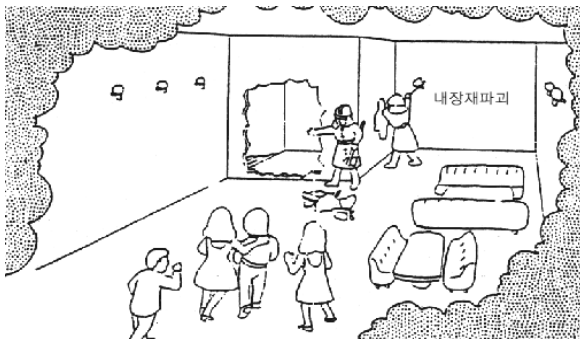
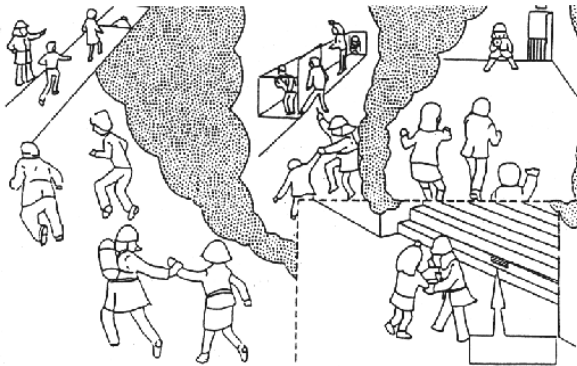


(피난 유도원 배치)

- (다) 바로 위층 피난을 우선으로 하고 계단을 내려오는 사람은 직하층으로 일시 유도한 후 지상으로 대피시킨다.
- (라) 옥상 직하 층의 피난 자 등은 옥상을 일시 피난장소로 지정한다.
- (마) 화점층 계단 출입구는 계단의 피난 자들이 통과할 때까지 폐쇄한다.

(2) 거실, 복도, 로비 등의 수평피난

- (가) 화점으로부터 멀리 유도한다.
- (나) 통행이 막힌 통로 등에의 진입을 저지한다.
- (다) 연기가 적은 쪽을 선택하고 계단의 안전순위가 높은 곳 또는 급기층 계단방향으로 유도한다.
- (라) 지하철역 또는 다른 건물과 지하연결 등으로 접속되어 있는 지하층은 접속건물 방향으로 유도한다.
- (마) 복도에 연기가 있는 경우는 발코니, 피난사다리, 피난기구의 옥외사용 가능한 장소로 부녀자를 우선적으로 피난시킨다.
- (바) 복도에 연기가 충만하여 실내에서의 탈출이 곤란한 경우는 다음과 같이 조치한다.
 - ① 발코니 또는 사다리차 연장이 가능한 창으로 이동시킨다.
 - ② 복도 측의 출입구를 폐쇄한 후 틈새를 시트, 커튼으로 막고 테이프 등을 붙인 후 출동대 도착을 기다릴 수 있도록 지시한다.



(피난유도 요령)

제8절 배연

I. 배연(排煙)의 개요

1. 배연의 필요성

건물화재시 발생하는 연기와 열기는 거주자의 대피를 지연시켜 주요 사망원인이 되게 하는 것은 물론 소방대의 인명검색 구조활동과 화점의 발견 지연 등의 소방활동을 제한하게 하는 최대의 장애요인이다. 이러한 연기와 열기를 적시에 유효하게 배출하여 인명의 안전을 도모하고 소방대의 활동을 원활하게 할 필요성이 있다.

현대 과학기술의 발달은 플라스틱 등 석유화학계 합성물질의 사용 증가로 연결되어 화재 현장에서 유독한 연기의 발생요인은 더욱 많아지고 있는 실정이므로 배연의 중요성은 더욱 강조되고 있는 실정이다.

2. 배연의 이점(利點)

가. 인명검색 등의 구조활동을 원활하게 해 준다.

거주하는 자의 호흡과 시계를 좋게 하여 신속한 대피를 도와주며 소방대의 진입과 인명검색 및 구조활동 등을 원활하게 해 인명피해를 최소화할 수 있다.

나. 화재확산을 방지하고 화점을 신속히 파악하여 피해를 줄일 수 있다.

적절하게 만든 환기구는 굴뚝효과로 열의 축적을 방지하여 화재확산을 막을 수 있고 화점의 위치를 신속하게 파악하여 진화할 수 있다.

다. Back draft 현상을 방지할 수 있다.

밀폐된 화재 건물이 연소가 계속되어 가열되면 어느 순간 일시적인 산소공급으로 백드래프트 현상이 발생할 우려가 있으나 높은 곳으로의 적절한 배연은 이러한 현상을 방지할 수 있다.

라. 화재확산을 억제시켜 준다.

화재는 대류현상 때문에 열기와 연기는 천정, 지붕 등 막힌 곳까지 올라가 축적되어

내려오고 옆으로 확산한다. 배연은 이러한 가열된 가스를 배출시킴으로서 버섯형의 화재 확산 속도를 지연시킬 수가 있다.

3. 배연활동시 유의점

지휘자는 배연명령을 내리기 전에 건물 및 화재상황을 종합적으로 판단하여 그 판단에 근거한 배연작업의 결정을 해야 한다.

가. 배연의 타이밍

건물 내부의 연기, 열기의 상태 건물상태, 인명위험의 유무를 판단하여 적시에 환기를 해야 한다. 잘못 판단에 기초한 환기는 화재를 더욱 확산시킬 수 있고, 배출경로가 되는 곳에 요구조자가 있는 경우 위험을 가중시킬 수 있다.

보통의 환기작업은 수관라인이 내부에 진입하여 진화작업 준비가 완료되었을 때가 적절하다.

나. 배연 장소

화재 건물의 특징이나 개구부, 풍향, 화점의 위치, 화재범위를 판단하여 개방 및 폐쇄해야 할 개구부를 결정해야 한다.

다. 배연의 방법

자연환기방식, 강제환기방식 중에 효율적이라고 판단하는 것을 선택하여 수평환기 또는 수직환기를 실시한다.

4. 배연형태의 분류

가. 자연배연 방식

(1) 수직배연

건물의 경우 천정, 지붕의 배출구를 파괴 또는 개방하여 배출구로 하는 방식이다.

(2) 수평배연

벽에 있는 창문이나 출입문을 개방하여 배연하는 방식이다

나. 강제배연 방식

(1) 송풍기 활용

회전식 강철 팬의 회전력에 의한 압력으로 배연하는 방식이다

(2) 분무주수 활용

분무주수에 의한 수압으로 배연하는 방식이다.

(3) 배연차 활용

배연차에 장착된 기계장치에 의해 연기를 흡입하여 배출하는 방식이다.

(4) 고발포 활용

고발포 방사시의 압력에 의해 배연하는 방식

(5) 제연설비 및 공기조화설비 활용

건물에 설비된 제연설비 및 공기조화설비는 소방대의 장비와 인력이 필요하지 않은 장점이 있으므로 최대한 활용할 수 있는 방안을 강구해야 한다.

II. 자연환기에 의한 배연

배연의 기본은 화재실의 중성대 위쪽에는 연기가 외부로 분출되고 아래쪽은 외부로부터 신선한 공기가 유입되는 자연환기의 법칙을 충실히 따르는 것이다.

1. 수직 배연

가. 배연요령

수직배연은 일반적으로 가열된 연기 및 유독가스를 지붕 등 윗방향으로 배출할 수 있도록 지붕을 파괴하는 등의 환기구를 만드는 것을 말한다. 이 배연방식은 화재로부터 생성된 뜨거운 가스를 배출하는데 가장 효과적인 방법이다. 그러나 지붕파괴가 힘든 내화구조의 콘크리트 지붕 등의 수직배연은 제한적일 수 밖에 없다. 그러한 건물의 경우는 최상층의 창문이나 옥탑 등의 개구부를 개방하여 배연하는 방법을 취해야 한다.

나. 유의점

- (1) 부적절한 강제 환기와 병행하면 자연환기는 그 효과가 감소한다.
- (2) 유리창의 파잉파괴가 행해지면 수직 환기 효과가 감소한다.

- (3) 배연이 되고 있는 수직 환기구나 통로에서 주수를 하면 기류의 방향을 돌려놓는 결과가 되므로 주의한다.

2. 수평 배연

가. 배연요령

창문이나 출입문처럼 벽에 있는 출구를 통하여 연기가 빠져나가게 하는 것을 수평배연이라 한다. 일반적으로 수직배연을 하기에 알맞은 건물이 수평배연에도 좋다. 수평배연은 바람의 방향에 따라서 풍상방향의 개구부를 급기구로 풍하방향의 개구부를 배출구로 설정하는 것이 가장 효과적이다.

나. 유의점

바람이 불지 않을 때에는 수평배연의 효과가 감소한다.

- (1) 바람의 영향을 받는 곳은 급기구와 배기구 설정에 유의 한다
- (2) 아래층에서 배출된 연기가 상층의 개구부를 통해 유입되지 않도록 유의한다.

Ⅲ. 송풍기 활용 배연

강제배연 방식 중 현장에서 손쉽게 활용할 수 있는 배연방법으로서 자연환기와 더불어 강제 환기를 하는 것이 더 효과적이라고 판단되면 송풍기 등의 강제배연을 병행하는 것이 좋다.

1. 활용 요령

송풍압력으로 건물 외부의 압력보다 건물 내의 압력을 높게 하여 배연하는 방법이다. 일반적으로 개구부의 하단 등 낮은 장소에 설치하여 불어넣는 방식을 주로 쓰고 있으며(양성압력형 환기법), 때로는 배출구에서 배출가스를 뽑아내는 방식(음성입력형)도 사용하고 있다. 송풍기를 활용한 배연은 동력원에 의존해야 하는 단점이 있으나 다음과 같은 장점이 있어 많이 활용되고 있다.

- (1) 소방대원이 실내에 진입하지 않고도 강제 환기를 시작할 수 있다.

- (2) 자연환기의 흐름을 보충하기 때문에 수평 및 수직 환기의 효과와 같다.
- (3) 설치하기가 편리하고 배연의 강도를 조절할 수 있다.
- (4) 모든 건물이나 도관에 응용할 수 있다.

2. 유의 사항

송풍기 배연은 기계의 힘으로 하는 것이기 때문에 다음사항에 유의하여 지속적으로 감독해야 한다.

- 가. 송풍기는 자연바람과 같은 방향으로 설치하여 효율성을 배가하여야 한다.
- 나. 송풍기 근처의 창문이나 출입문은 가능한 한 폐쇄하여 공기흐름에 방해가 되지 않도록 해야 한다.
- 다. 출입구에 송풍기를 설치할 경우 송풍기에서 나온 공기의 원추(圓錐)가 입구를 완전히 덮을 수 있도록 출입구로부터 적당한 거리를 둔다.
- 라. 배출구의 크기와 급기구의 크기가 같도록 하는 것이 효율적이다.
- 마. 공기가 너무 많이 공급되게 하여 오히려 급격하게 연소 확대될 우려가 있으므로 특히 유의하여야 한다.
- 바. 배출구가 되는 방향의 요구조자나 활동대원의 안전을 확인한 후 실시한다.

IV. 분무주수를 활용한 배연·배열

1. 일반적 유의사항

화점실의 형상 또는 연소상황에 따라서 확산주수를 하거나 또는 분무주수로 전환하여 간다. 그런데 통상의 방어활동의 상황을 보면 소화효과의 전제조건을 생각하지 않고 연기가 체류하면 무조건 분무주수에 의해 배연, 배열하고자 하는 경향이 강하다.

본래 소방활동은 화재에 의한 피해의 경감을 목적으로 하는 것이나, 무분별하게 다량의 주수를 하기 때문에 큰 수손을 초래한 예가 적지 않다. 특히 고층 공동주택의 화재로 화점층에 방수한 물이 아래층의 연소위험이 없는 부분에 흘러 들어가기 때문에 일부 주민들로

부터 과잉주수에 대한 항의가 발생하는 사례도 증가하고 있다.

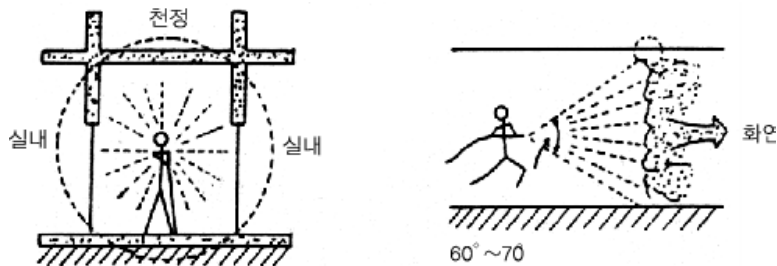
현대화된 소방활동에 있어서는 최대한 수손 방지를 꾀하는 것은 당연하며 수손 방지 조치와 병행하여 필요 최소한의 주수에 의해 최대의 소화효과를 얻도록 노력해야한다.

2. 분무주수에 의한 배연요령

배연을 위한 주수를 하더라도 비교적 수손의 염려가 적은 경우는 분무주수를 활용한 배연, 배열이 가능하므로 다음의 요령으로 실시한다.

가. 급기구측에서 분무주수하여 기류를 이용하는 방법

- (1) 노즐 전개각도 60도 정도로 급기구를 완전히 덮을 수 있는 거리를 주수 위치로 선정한다. 개구부가 넓은 경우에는 2구이상의 분무주수로 실시한다.
- (2) 노즐압력은 6Kg/cm²이상 분무주수를 한다.
- (3) 배기구측에 진입대가 있을 때는 서로 연락을 취해 안전을 배려하면서 주수한다.



(다른 방향에 개구부가 있는 경우의 배연 요령)

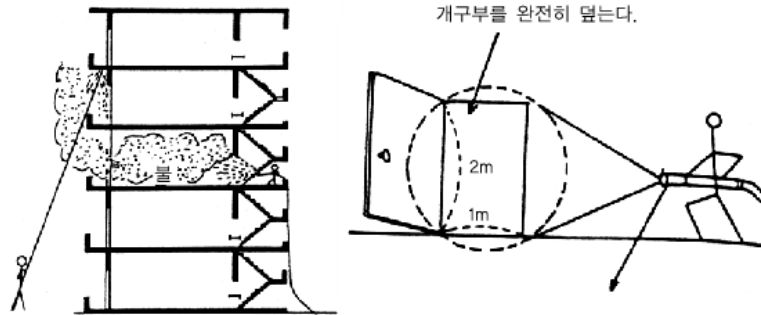
나. 에젝트(Eject)효과를 이용한 배연방법

- (1) 배기구측에 진입 가능한 경우는 간접공격법의 요령으로 배기구측에 분무주수할 수 있도록 노즐을 결합한 후 대원을 대피시킨다.
- (2) 원격조작에 의해 주수를 개시하여 분무주수의 기류를 이용하여 배기한다.
- (3) 배기구에 상대하는 위치에 급기구를 만든다.

[註] 창 등의 외기에 면하는 개구부로 에젝트 효과를 이용하여 배연, 배열을 행하면 수

손을 적게 하는 이점이 있지만 이 방법은 소화효과를 수반하지 않기 때문에 연소물질이 있는 한 발연이 계속되어 때로는 화세를 강하게 하므로 소화작업과 병행하여 실시한다. 보통 연기가 적게 발생하는 곳의 배연에 한하여 실시하도록 한다.

- (4) 분무주수에 의한 배연은 다량의 주수를 하더라도 비교적 수손 염려가 적은 경우에 활용한다.



(분무주수에 의한 배연요령)

3. 간접공격법(로이드레만 전법)에 의한 배연, 배열

가. 개요

연기와 열을 제거하기 위해 물의 흡열작용에 의한 냉각과 환기에 의한 옥내 고온기체 및 연기의 배출을 보다 유효하게 하기 위하여 안개모양의 주수법을 간접공격법(로이드레만전법)이라 한다. 즉, 물의 큰 기화잠열(538cal)과 기화시의 체적팽창력을 활용하여 배연·배열하는 방법인 것이다.

나. 간접공격법의 요령

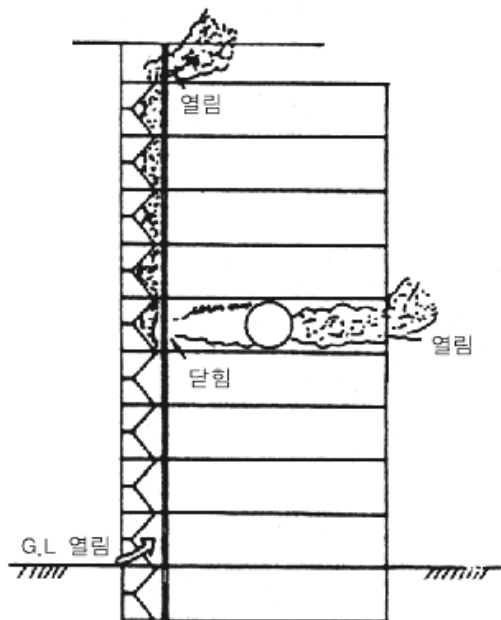
- (1) 연소물체 또는 옥내의 온도가 높은 상층부를 향하여 주수한다.
- (2) 고온에 가열된 증기의 증가에 의해서 대원이 피해를 받지 않는 위치를 선정한다.
- (3) 주수시 개구부는 가능한 한 작게 하는 것이 위험성을 감소시킨다.
- (4) 가열증기가 몰아칠 염려가 있는 경우는 분무주수에 의한 고속분무로 화점실 천정 면에 충돌시켜 반사주수를 병행한다.
- (5) 옥내의 연소가 완만하여 열기가 적은 연기의 경우는 이 전법을 이용하는 것은 효과는 적으므로 유의한다.

V. 계단실의 배연·배열(Clear Zone 설정)

농연이 축적되기 쉬운 내화조 건물이나 고층건물의 인명검색 및 구조활동시 자연환기와 강제 환기를 적절히 활용한 계단실의 배연·배열 요령(일명 Clear zone 설정)은 다음과 같다.

1. 계단이 1개소인 경우

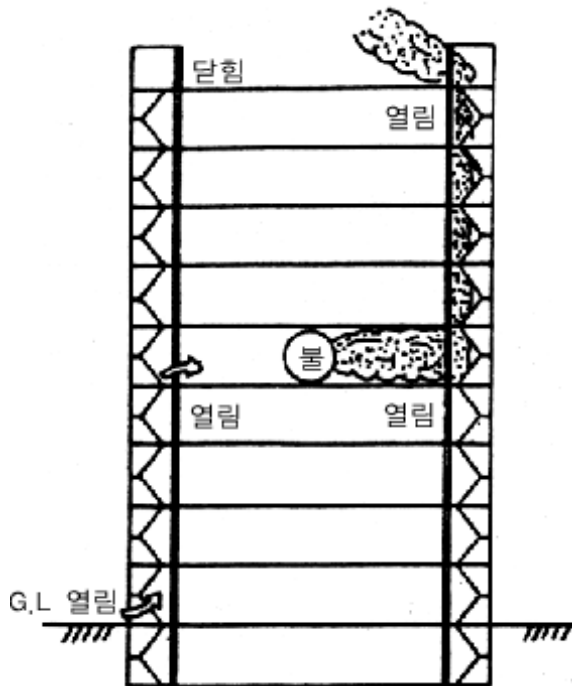
- 가. 화점층 및 직상층의 계단실 출입구를 폐쇄한다.
- 나. 옥탑 또는 최상층의 개구부에서 풍하, 풍횡측에 면하는 부분을 개방한다.
- 다. 필요에 따라 피난층 출입구 부분에서 송풍기나 배연차를 이용한 송풍, 분무주수를 통한 배연 방법을 활용한다.
- 라. 화점실의 풍하, 풍횡측의 창 등을 개방하여 농연을 배출한다.
- 마. 진입, 검색 및 소화를 위해 화점층의 문을 개방하는 경우는 분무주수를 하여 계단실로의 연기유입을 차단한다.



(계단이 1개소의 경우)

2. 계단이 2개소 이상인 경우

- 가. 풍향에 따라 급기계단과 배기계단으로 구분하여 설정한 후, 전 대원에게 주지시킨다.
- 나. 급기측으로 설정한 계단실의 화점층 및 상층 계단실 출입구를 폐쇄하고 옥탑실 출입구를 개방하여 계단실내의 연기를 배출한다.
- 다. 배기측으로 설정한 계단의 피난층 출입구를 폐쇄하고 화점층의 문을 개방하여 배연경로를 설정한다. 배기측 계단에서는 요구조자가 없는 것을 확인한다.
- 라. 송풍기나 배연차를 활용하여 급기계단에 송풍, 배연을 촉진하여 화점실로의 접근을 용이하게 한다.
- 마. 화점실의 창을 개방하여 농연 및 열기를 배출시킨다.
- 바. 진입, 검색 및 소화를 위해 화점층의 문을 개방하는 경우는 분무주수로 계단실내에 연기가 유입되지 않도록 한다.



(계단이 2개소인 경우)

3. 유의사항

- 가. 계단실 방화문의 개폐조작에 의한 클리어 존 설정순서
- 나. 화점실의 창 개방에 의한 감압 시기 적합여부
- 다. 화점층에 있어서 계단 출입구 개방시 조치
- 라. 분무주수, 송풍기, 배연차 활용

제9절 수관 연장

I. 수관 취급

수관은 화재현장에서 신속하고 편리하게 사용할 수 있도록 소방차량에 적재하고 수납해야 한다. 또한 수관은 평소에 손상이 가지 않도록 적절한 보관은 물론 사용시의 운반요령 등에 대해서도 숙지해 두어야 한다.

1. 수관 사리기 및 결합

가. 수관 사리기(Hose Roll)

수관을 사리는 방법에는 소방차량의 적재나 사용계획에 따라 여러 방법이 있다. 어떠한 방법이던지 수관의 결합구가 보호되도록 해야 하며 일반적으로 한 겹말은 수관, 두 겹말은 수관, 접은 수관의 3종류가 있다.

(1) 한 겹말은 수관

수관을 일직선으로 편 다음 슷 카프링 쪽에서 암 카프링 쪽을 향하여 굴리면서 감아가는 것이다. 일반적으로 수관 보관대에 보관할 때, 화재현장에서 사용 후 철수하기 위해 적재할 때 등에 사용한다.



한겹말은 수관 말기



완성된 한겹말은 수관

(2) 두 겹말은 수관

수관을 두 겹으로 포개어 놓고 겹쳐진 채로 수관을 감아 가는 것이다. 좁은 장소 등에서 수관이 감겨진 상태에서 곧바로 사용하고자 할 때 주로 사용된다.



(두겹말은 수관 말기)



(완성된 두겹말은 수관)

(3) 접은 수관

수관을 일정한 길이로 접어서 포개어 놓는 방법이다. 주로 소방차량에 적재할 때, 화재 현장에서 사용 후 철수할 때 등에 쓰인다.



(접은 수관 사리기)



(완성된 접은 수관)

나. 수관의 결합 및 분리

수관을 결합하고 분리하는 방법은 1인 또는 2인이 결합·분리하는 방법이 있으며, 맨손 또는 카프링스패너를 이용한다.



(1인 수관결합·분리)



(2인 수관결합·분리)

2. 수관의 적재

수관의 적재방법에는 적재함의 크기나 모양, 사용목적에 따라 여러 가지 형태로 적재하고 있다. 일반적으로 아코디언형 적재, 말굽형 적재, 평면형 적재, 특수형 적재 방법이 있다.

가. 아코디언형 적재

수관을 적재함 가장자리에 맞추어 겹겹이 세워서 적재하는 방법이다. 적재하기가 쉽고 적재함에서 손쉽게 꺼내 운반할 수 있는 장점이 있으나 수관이 강하게 접히는 부분이 많은 단점이 있다.

나. 말굽형 적재

적재 모양이 말굽을 닮아서 붙인 명칭으로 수관을 적재함 가장자리에 맞춰 주변을 빙 둘러서 세워 U자 모양으로 적재하는 방법이다. 수관이 강하게 접히는 부분이 적은 장점이 있으나 어깨운반 시의 등에 불편한 단점이 있다.

다. 평면형 적재

접은 형태의 수관을 눕혀서 평평하게 적재함 크기에 맞추어 적재하는 방법이다 소방차의 진동 등에도 덜 닳는 장점이 있으나 수관이 강하게 접혀 눌리는 단점이 있다.

라. 혼합형(특수형) 적재

수관의 적재형태를 혼합하거나 구경이 다른 수관을 연결구를 사용하여 혼합적재하는 형태이다.



(아코디언형 수관적재)



(말굽형 수관적재)



(평면형 수관적재)



(혼합형(특수형) 수관적재)

3. 수관 운반 · 전개

수관의 사리는 형태나 적재상태에 따라 화재건물에 연장하기 위한 전개 및 운반법을 숙지해야 한다.

가. 수관 전개



(한 겹말은 수관 전개)



(두 겹말은 수관 전개)

나. 수관운반

수관을 연장하기 위해서는 어깨에 메거나 옆구리에 끼우고 운반하여야 한다. 기본적인 것은 수관을 바닥에 끌거나 카프링에 충격이 가지 않도록 해야 하는 것이다.



(어깨 메기식 수관 운반)



(옆구리 끼우기식 수관 운반)

II. 옥내 수관연장

1. 연결송수관을 사용한 연장

- 가. 옥내연장용 수관, 관창을 사용 층까지 휴대한다. 단, 11층 이상의 경우는 주수용 기구함에 준비된 수관과 관창을 활용한다.
- 나. 11층에서 준비된 수관이 부족할 때는 11층 이상의 다른 기구함의 수관을 사용한다.
- 다. 주수 개시, 정지, 주수압력 조정은 방수구의 밸브를 조작한다.

2. 계단을 사용한 연장

가. 계단사이에 구멍이 없는 경우

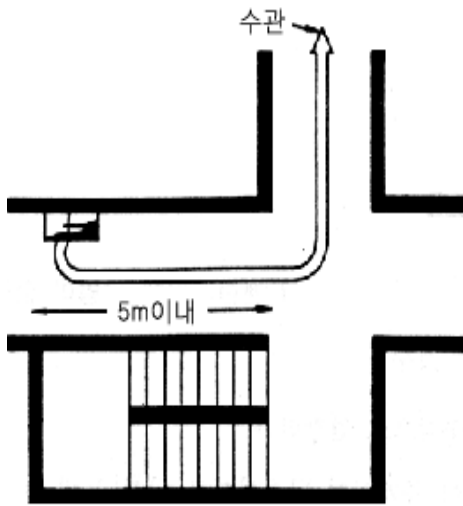
- (1) 수관은 벽측을 따라 연장하고 원칙으로 2분 이내의 경우에 실시한다. 3분 이상의 경우는 다른 방법이 없는 경우에 실시한다.
- (2) 송수에 의해 수관이 펴지게 되므로 굴곡에 주의한다. 또한 계단 내에 있으므로 옥외 및 진입실내에서 여유수관을 확보한다.

나. 계단사이에 구멍이 있는 경우

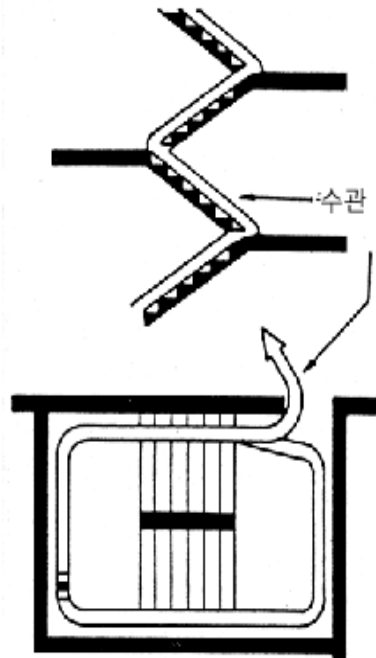
- (1) 수관을 매달아 올려서 수직으로 연장한다.
- (2) 송수에 의해 수관중량이 증가하여 낙하하므로 난간에 로프로 고정한다.
- (3) 계단부분이 어두운 경우는 조명기구를 선행시켜 발 밑을 조명하면서 연장한다. 제수기를 반드시 휴대하여 수관연장, 수관 파손시 등에 활용한다.

다. 에스컬레이터(Escalator) 부분의 연장

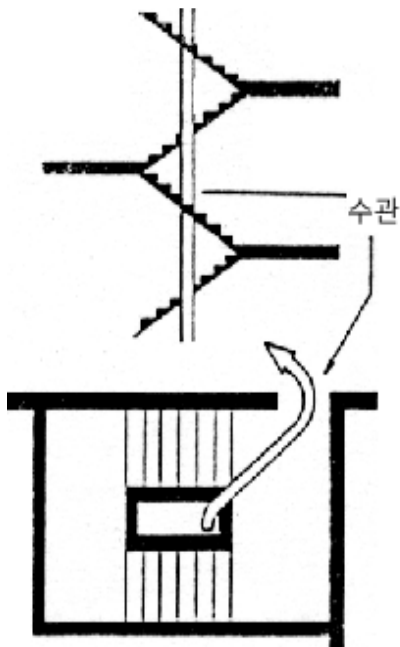
- (1) 전원을 차단하여 에스컬레이터를 정지시킨다.
- (2) 매달아 올려 수직으로 연장한다. 계단사이에 구멍이 없는 경우 계단과 같은 방법으로 한다.
- (3) 제수기를 휴대하여 활용한다.
- (4) 송수시 수관의 펴짐에 의한 굴곡에 주의하고, 수직 연장시는 중량 증가에 의한 낙하를 방지하기 위해 수관을 지지, 고정한다.



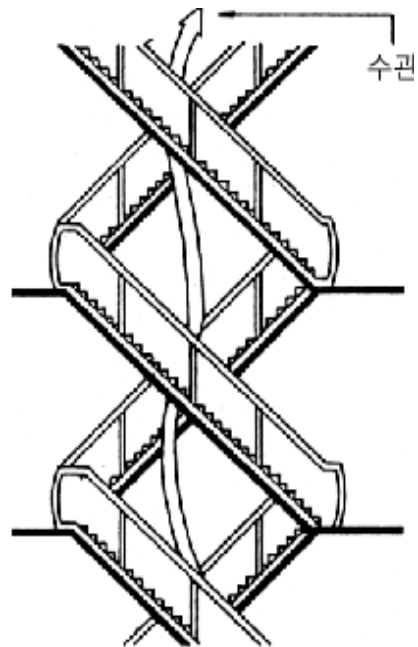
(연결송수관 사용의 경우)



(계단사이에 구멍이 없는 경우)



(계단사이에 구멍이 있는 경우)



(에스컬레이터 사용의 경우)

Ⅲ. 옥외 수관연장

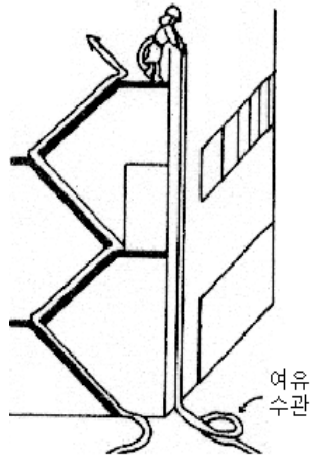
1. 옥외계단의 연장

- 가. 3층 이하의 경우는 손으로 연장하거나 수관을 매달아 올려 연장한다.
- 나. 4층 이상의 경우는 매달아 올려 연장한다.
- 다. 계단부분의 연장된 수관은 소방활동에 지장이 되는 경우도 있으므로 다선 연장은 피하고 수관 매달아 올림으로 연장한다.
- 라. 송수에 따라 수관이 연장되므로 굴곡에 주의한다.
- 마. 수관 매달아 올림 연장시는 수관을 지지·고정한다.

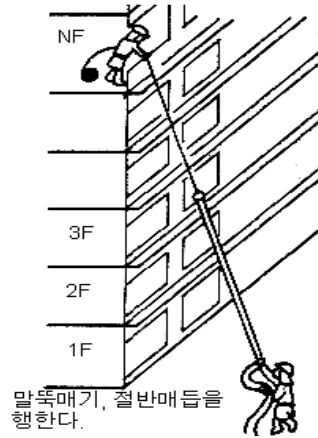
2. 개구부를 통한 연장

가. 로프이용 옥외인양

- (1) 수관을 매달아 올려서 수직으로 연장한다. 매달아 올린 수관을 경사지게 연장하면 송수시 중량이 증가하여 수직방향으로 크게 이동하므로 극히 위험하다.
- (2) 수관의 연장요령은 다음과 같다.
 - (가) 수관을 매달아 올리는 요령
 - 목표층에서 로프를 이용하여 묶어 올릴 때 지상의 대원은 수관을 잡아 유도한다.
 - 스펀드럴이 돌출된 부분에는 주의한다.
 - 지상부분에 충분한 여유수관을 두는 동시에 진입 층에서 필요한 여유수관을 당겨 놓는다.
 - 수관 1분마다 결합부분을 지지점으로 하여 결속한다.
 - 묶어 올리는 자와 지상 대원과의 연락을 긴밀히 한다.
 - (나) 수관 매달아 내리는 요령
 - 목표층에 여유수관, 매달아 내릴 수관, 관창 및 유도로프를 휴대한다.
 - 지상과 상층간의 연락을 긴밀히 한다.
 - 스펀드럴의 돌출부분에는 특히 주의한다.



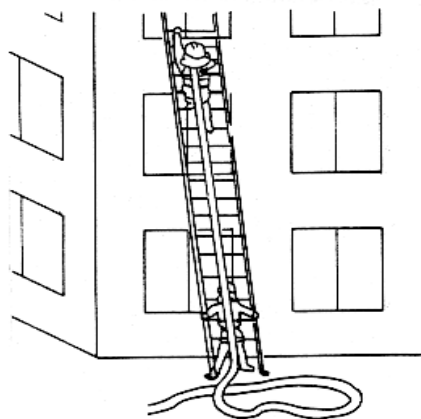
(옥외계단 사용의 경우)



(개구부 사용의 경우)

나. 사다리를 이용한 연장

- (1) 사다리등반에 의한 수관연장 방법은 3층 이하의 경우에 실시한다.
- (2) 관창은 지상에서 결합한다.
- (3) 등반자는 사다리의 안전 확보를 확인하고 등반한다.
- (4) 사다리 등반자는 사다리위로 수관을 연장하고, 진입 후에는 수관을 사다리에서 반드시 분리한다.
- (5) 옥내진입용의 여유수관은 지상에서 확보하여 진입 후 당겨 올린다.
- (6) 진입 및 수관결합을 확인하고 나서 송수한다.



(적재 사다리를 사용한 연장)

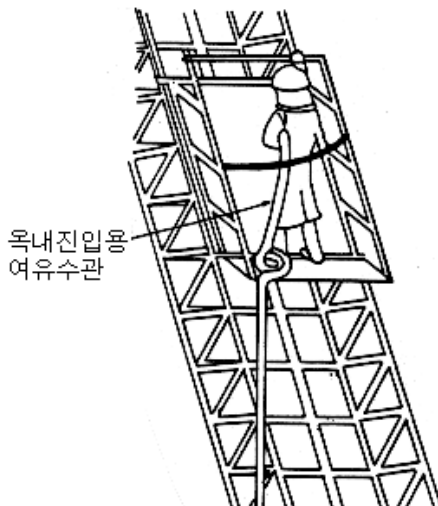
다. 사다리차 등을 이용한 연장

(1) 사다리차 등의 바스켓을 사용하는 경우

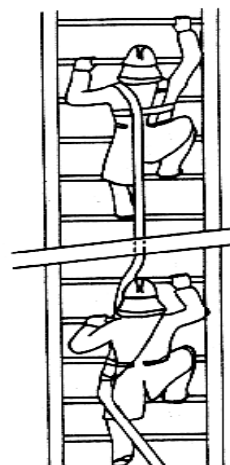
- 옥내진입용의 여유수관을 바스켓에 적재한다.
- 연장용 수관은 지상에 놓고 바스켓으로 매달아 올린다.
- 연장수관은 사다리의 밖으로 나오게 수직으로 연장한다.
- 탑승원과 지상의 기관원과의 연락방법을 확인하고 나서 실시한다.
- 수관결합부가 사다리에 접촉되지 않도록 주의한다.
- 건물에서 이동할 시는 수관의 중량으로 몸이 후방으로 당겨져 몸이 불안정하게 되므로 안전 확보를 실시한 후 진입한다.

(2) 연장된 수관을 가지고 사다리로 등반하는 경우

- 관창수 밑의 5m 위치에 보조자를 동행시킨다.
- 보조자는 로프로 수관을 확보하고 앞사람과 연락을 긴밀히 하면서 등반한다.
- 연장된 수관을 사다리 위로 걸치게 하고 진입 후에는 사다리에서 분리한다.
- 여유수관은 지상에 두고 진입 후에 잡아 당겨 올린다.
- 연장시 수관 결합부에는 별도로 보조자를 배치하여 사다리의 접촉이나 걸림을 막는다.



(사다리차 바스켓을 사용한 연장)



(사다리차 등반 연장)

라. 인접건물을 통한 연장

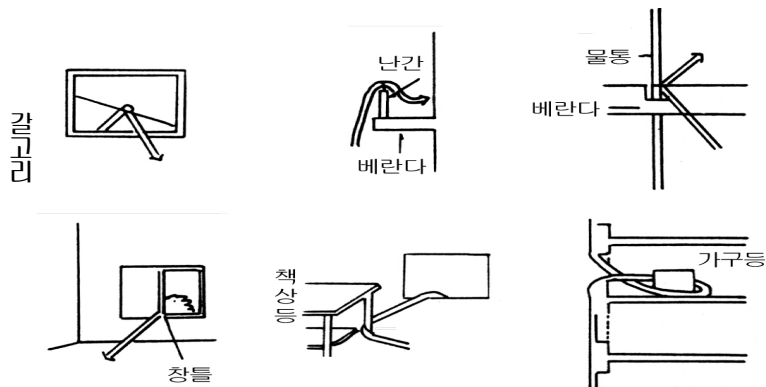
- (1) 건물간에 인접하고 있는 상호 개구부를 이용한다.
- (2) 인접건물 사이가 떨어져 있는 경우는 사다리를 접은 상태로 인접건물에 걸쳐 연장한다.
- (3) 인접건물의 연결송수관을 활용하여 수관을 연장한다.
- (4) 인접건물의 지붕에서 사다리를 걸쳐 수관을 연장한다.
- (5) 높은 곳에서 인접 건물로 진입할 때는 안전로프로 결착 추락에 주의하며 연장한다.

IV. 수관지지 및 결속

1. 수관지지 요령

수관을 매달아 올려(내려) 수직으로 연장할 때는 수관의 하중에 의한 낙하를 방지하기 위하여 로프 등으로 고정한다.

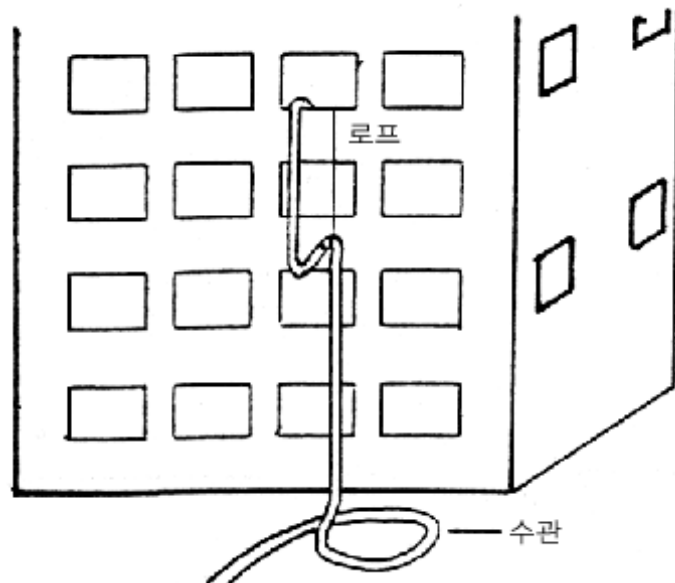
- 가. 충수된 수관의 중량은 65mm가 약 80kg, 40mm가 50kg이다.
- 나. 수관의 지지, 고정은 수관에 로프로 걸어 매기를 하는 것이 효과적이며 원칙으로 1분에 1개소를 고정한다.
- 다. 수관의 지지점은 결합부의 바로 밑이 가장 효과적이다.
- 라. 4층 이하의 경우는 진입층에서 고정한다.
- 마. 5층 이상의 경우는 진입층 및 중간층에서 고정한다.
- 바. 지지, 고정은 송수되기 전에 임시고정을 실시하고 송수된 후 로프가 미끄러지지 않도록 고정한다.



(수관지지 요령)

2. 결속(고정)요령

- 가. 베란다의 난간 등은 강도를 확인한 후 이용한다.
- 나. 난간이 없는 베란다의 경우는 물받이 등의 강도를 확인하여 이용한다.
- 다. 개구부에 갈고리 등을 걸쳐 이것을 이용하여 고정한다.
- 라. 창, 유리를 파괴하여 창틀을 이용한다.
- 마. 방안에 있는 책상과 테이블 등을 이용하여 로프로 고정한다. 중간층으로 수관을 끌어올려 가능한 한 내부의 가구 등에 감는다.
- 바. 로프를 매달아 고정하는 방법
 - (1) 높은 층으로의 연장시에 그 중간에 지지물이 없을 때는 진입층 등에서 로프로 매달아 내려 고정한다.
 - (2) 로프를 매달아 고정할 때는 수관보다도 로프 신장율이 크므로 로프 쪽을 짧게 한다.



(로프 결속 요령)

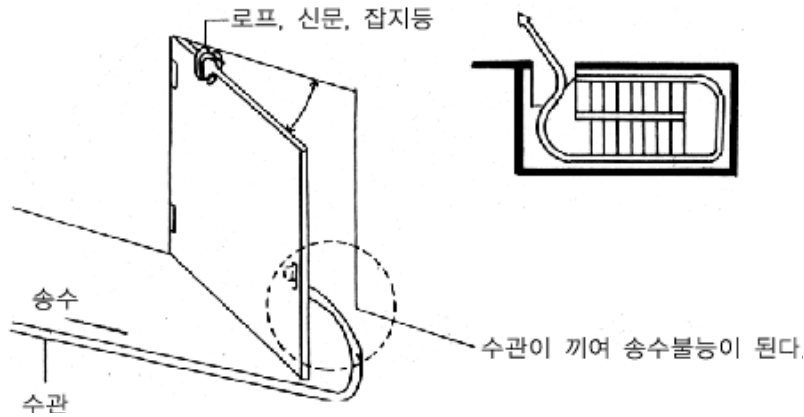
V. 방화문 부분 통과요령

1. 방화문

자동폐쇄식 방화문을 통과 후 방화문이 닫혀진 방향으로 수관을 당기면 수관이 틈에 끼여 그대로 송수하면 방화문은 개폐불능이 되므로 다음과 같은 조치를 한다.

가. 송수가 완료될 때까지는 로프, 갈고리, 신문, 잡지, 나무판자 등을 문 상부와 문틀 사이에 끼어 폐쇄되지 않도록 한다. (송수 후는 불필요)

나. 자동폐쇄장치를 파괴할 경우는 폐쇄불능이 되는 경우가 있으므로 주의한다.



(방화문 통과요령)

VI. 수관의 추가연장 및 교체

1. 활동요령

가. 건물관계자로부터 각종 정보를 수집한다.

나. 선착대는 건물의 직근에 부서하여 연결송수관을 점유한다.

다. 대원은 수관 2분, 관창 1분을 휴대, 계단을 이용하여 직하층에 이르고 방수구에 수관을 연장하여 화점으로 진입한다.

라. 필요시 중계방수를 해주고 2인 1조로 직하층에 진입하여 적절한 개구부를 선정하고 옥외수관 인양 방법으로 수관을 연장한다.

마. 방수중 수관이 파열된 경우는 다음과 같이 교체한다.

(1) 적은 파열은 호스재킷으로 조치한다.

- (2) 방수중 추가연장 또는 크게 파열된 경우는 제수기를 조작하여 물의 흐름을 막는다.
- (3) 교체용 수관, 카프링스패너 등을 준비하여 수관을 교체한다.
- (4) 소속 대의 차량의 위치가 먼 경우는 교체수관을 가까운 출동대로부터 차용하여 이용한다.

2. 안전관리

- 가. 수관의 인양 또는 작업 중 추락에 주의한다.
- 나. 어두운 곳에서 수관 연장시는 계단에서의 발 디딤과 추락에 주의한다.
- 다. 기관원은 수관이 파열되면 엔진 회전음이 변화하므로 계기에 주의한다.

제10절 관창 배치

I. 관창 배치

1. 관창 배치의 일반원칙

- 가. 소방기관에 의해 정보가 확인될 때까지는 요구조자의 검색, 구출 등의 구조활동에 필요한 관창을 배치함과 동시에 필요에 따라 요구조자 등의 상황악화방지를 위하여 관창을 배치한다.
- 나. 정보가 없고 구조활동을 필요로 하지 않을 때는 연소저지 등 소화활동 중점의 관창을 배치한다.
- 다. 암호를 위한 관창 및 소화를 위한 관창을 제각기 배치한 후 경계관창을 배치한다.

2. 대상별 관창 배치

- 가. 일반목조건물 화재
 - (1) 연소위험이 큰 쪽으로부터 순차 배치한다.
 - (2) 노즐은 각 차량에 적재되어 있으므로 분무전환을 할 수 있는 것을 사용한다.

(3) 방수구는 3구를 원칙으로 한다.

나. 구획별 관창 배치 우선 순위

- (1) 인접 건물로 비화위험이 있는 화재는 연소위험이 있는 방향에 배치하고 기타 관창은 필요에 따라 배치한다.
- (2) 도로에 면하는 화재는 도로의 접하지 않는 쪽을 우선으로 배치하고 풍횡측 및 풍상측의 순으로 포위한다.
- (3) 구획 중앙부 화재는 풍하측을 우선으로 하고 풍횡측 및 풍상측의 순으로 포위한다.

다. 화재성상별 관창 배치 우선순위

- (1) 제1성장기의 경우는 옥내에 진입하여 화점을 일거에 소화한다.
- (2) 제2성장기의 경우는 옥내에 진입하되, 2층 이상 건물의 경우는 고층부분을 중점으로 하고 단층일 때는 천정 속을 중점으로 한다.
- (3) 최성기의 경우는 연소 건물의 풍하측에 우선으로 배치하고 풍횡측, 풍상측의 순으로 포위한다. 단, 풍상, 풍횡측에 있어서도 인접건물 간격이 좁을 경우는 위험도에 따라서 배치한다. 또한 경사지에 있으면 높은 측을 우선한다.

라. 대규모 건물

- (1) 대구경의 노즐을 사용한다.
- (2) 관창 배치 우선순위는 인접건물 또는 연소위험이 큰 곳으로 한다.
- (3) 방수포를 건물 측면에 배치하여 활용한다.
- (4) 연소저지선을 설정할 때의 관창 배치 중점장소는 방화벽, 방화구획, 건물의 구부러진 부분, 옥내계단 부분 등으로 한다.
- (5) 학교, 기숙사 등의 건물은 연소방향에 있는 적은 천정구획(12m 간격이내)을 방어 중점으로 천정을 파괴하여 천정에 주수한다.
- (6) 사찰, 중요문화재 건물이 접근 곤란할 때는 방수포를 활용하여 고압으로 대량 방수한다.

마. 기상조건별 관창배치 우선순위

- (1) 풍속이 5m/sec 이상이 되면 비화발생 위험이 있으므로 풍하측에 비화경계 관창을 배치한다.
- (2) 풍속이 3m/sec를 초과하면 풍하측의 연소위험이 크므로 풍하측을 중점으로 관창을 배치한다.
- (3) 풍속이 3m/sec이하가 되면 방사열이 큰 쪽이 연소위험이 있으므로 그 방향을 중점으로 관창을 배치한다.
- (4) 강풍(대략 풍속 13m/sec 이상) 때는 풍횡측에 대구경 관창을 배치하여 협공한다.

3. 안전 관리

- 가. 화세가 확대될 경우를 대비하여 퇴로를 확보하여 놓는다.
- 나. 노즐구경이 큰 관창을 사용하는 경우 반동력에 의한 사고를 방지한다.
- 다. 농연이 충만하고 있는 장소에서는 공기호흡기를 착용한다.
- 라. 필요에 의해 지원 관창을 배치한다.

II. 경계관창 배치

1. 활동 요령

가. 수직부분에 대한 관창배치

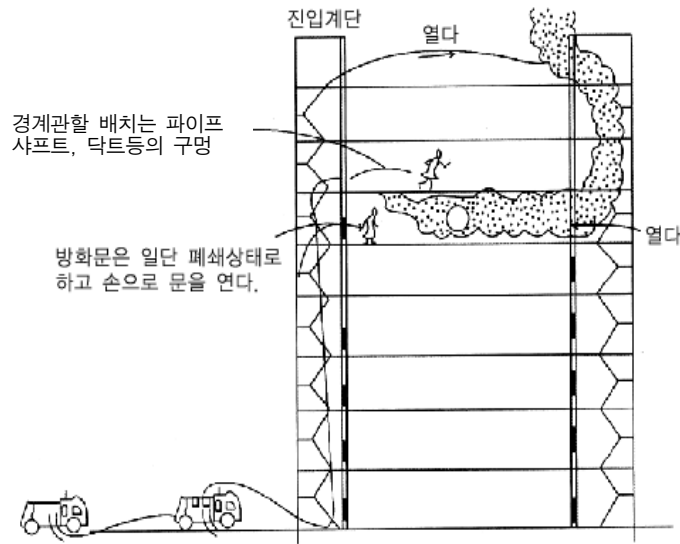
수직부분에 대한 경계관창은 다음 부분에 중점적으로 배치한다.

(1) 옥내계단

화점층에서 계단실에 통하는 방화문이나 방화셔터가 개방되어 있으면 계단은 마치 굴뚝상태가 되어 상층으로의 연소위험이 커지므로 인명위험이 높게 되고 소방대의 행동도 곤란하게 되므로 다음요령으로 경계한다.

- (가) 화점층의 계단실로 통하는 방화문을 폐쇄하고 화점실의 창을 파괴한다.
- (나) 직상층의 계단실로 통하는 방화문을 폐쇄하여 연기의 유입을 막는다.

- (다) 옥탑 계단실의 문을 개방하여 계단실내의 연기를 배출한다.
- (라) 화점층 방화문의 외측 및 상층의 계단실 부근을 중점적으로 경계한다.
- (마) 상층에 요구조자가 있는 경우가 있으므로 특히 위와 같은 행동으로 각층에의 연기유입을 방지하는 것이 중요하다.

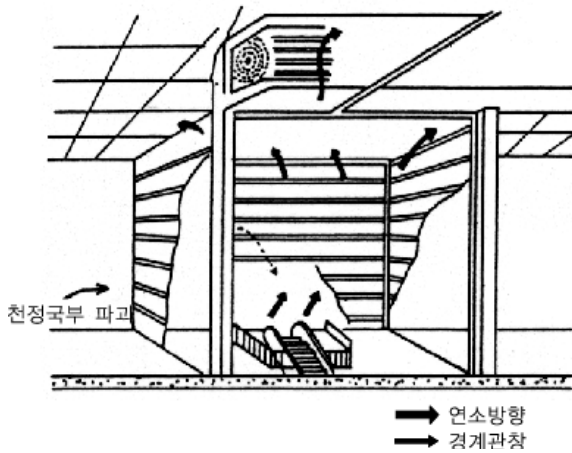


(옥내계단의 경계관찰 배치요령)

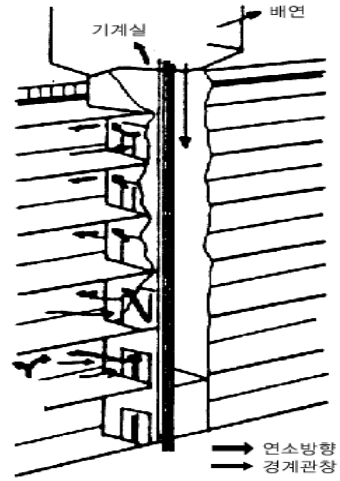
- (2) 엘리베이터(Elevator)
 - (가) 한번 엘리베이터 전실에 화염이 유입되면 직상층 및 최상층(엘리베이터가 도중층에서 정지되고 있는 경우는 그 층 및 그 직하층)까지 연소위험이 커진다.
 - (나) 상층 엘리베이터의 출입구에서 연기가 분출하고 있는가를 확인하여 그 상황에 따라 경계한다.
 - (다) 엘리베이터 스페이스(space)내의 연기는 옥상 기계실을 개방하여 배출한다.
- (3) 에스컬레이터(Escalator)
 - (가) 에스컬레이터의 방화구획이 열려 있으면 통풍이 되어 연소 확대의 우려가 있으므로, 조기에 확인하여 개방된 경우는 폐쇄한다.
 - (나) 방화셔터가 폐쇄되어 있더라도 셔터 부근에 가연물이 있는 경우는 셔터의 가열

에 의해서 착화 연소할 위험이 있으므로 제거하거나 예비주수를 한다.

- (다) 에스컬레이터의 방화구획은 수평구획과 수직구획이 있는데, 후자는 상층에 열기가 강해 연소위험이 크므로 경계관창을 우선 배치한다.
- (라) 셔터구획의 경우는 셔터 상부의 감아올리는 부분에서 천정 속으로 연소할 위험이 있다.



(에스컬레이터에 대한 경계관창 배치)



(엘리베이터에 대한 경계관창 배치)

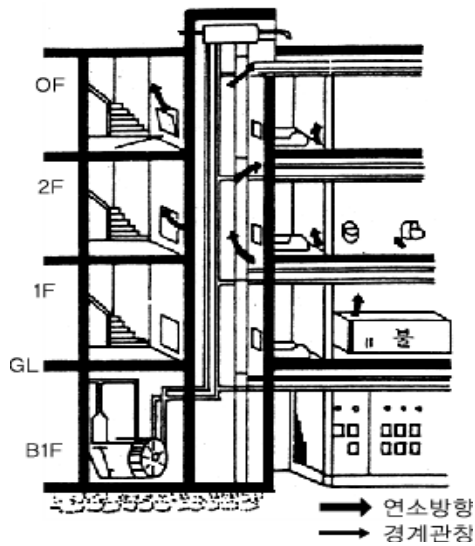
(4) 덕트 스페이스(Duct Space)

덕트스페이스 부분은 건축물 도면으로 배관계통을 확인하고 다음 요령에 의해 경계한다.

- (가) 덕트 보온재가 가연재인 경우는 벽체 관통부의 매설이 불안정한 장소로부터 연소할 수 있다.
- (나) 상층의 점검구 등에서 연기발생 상황의 확인 및 방화 댐퍼의 개폐상황을 확인하여 개방된 경우는 폐쇄한다.
- (다) 관창은 화점층, 직상층, 최상층에 배치한다.

(5) 파이프샤프트(Pipe Shaft)

- (가) 연소위험이 있는 장소는 각 파이프의 매설이 불안정한 곳이며 보온재가 가연성이면 연소 확대위험이 증가한다.
- (나) 배수파이프 등이 염화비닐로 시공되어 있는 경우 상층에 연소 확대된다.
특히 염화비닐이 연소하면 맹독성 가스가 발생하므로 유의한다.
- (다) 각 층의 점검구를 살펴 배관 매설부분에서 연기가 분출되고 있는가를 확인한다.



(파이프샤프트에 대한 관찰배치)

- (라) 파이프샤프트 내에 연소하고 있을 때는 최상층, 점검구 혹은 옥상으로부터 주수한다. 그러나 파이프샤프트는 최하층 기계실까지 연결되어 있으므로 과잉주수에 의한 수손방지에 주의한다.

(6) 기 타

상층에의 연소위험요소로서 다음의 장소에 대하여도 연기의 분출상황 등을 확인 하여 상황에 따라 관찰배치를 행한다.

- (가) 더스트슈트의 출입구
- (나) 기계 진입구
- (다) 기타 슈트 등

(7) 케이블덕트(Cable Duct)

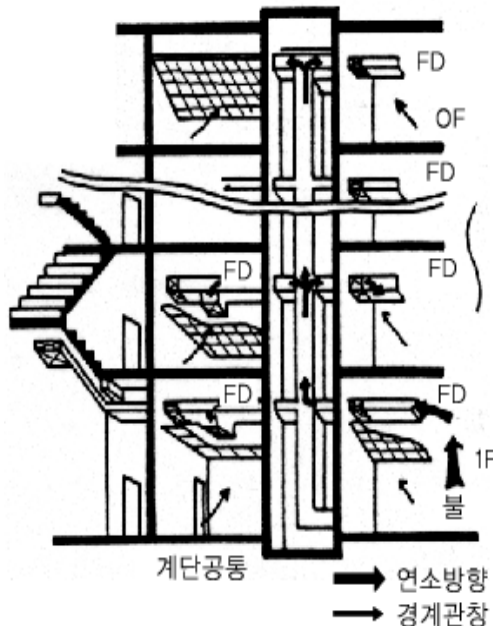
강전선(전등, 동력용) 또는 약전선(통신용)의 피복은 가연성 또는 난연성인 것이 대부분이고 대규모 고층건축물에서는 그 사용량이 증대하여 케이블 내에서의 연소 확대 위험성이 크다. 따라서 경계관창 배치에 있어서는 덕트스페이스 및 파이프샤프트에 준하여 조치한다.

나. 수평부분에 대한 관창배치

수평부분에 대한 경계관창은 다음 부분에 중점적으로 배치한다.

(1) 덕트(Duct)

- (가) 당해 건축물의 덕트 배관계통 및 단열재 등의 재질을 확인한다.
- (나) 덕트 방화구획 관통부의 매설이 불안정한 것이 많고 이곳에서 다른 구획으로의 연소위험이 크다.
- (다) 연소구획에 인접하는 구획 및 직상층의 방화담퍼 부근과 최상층의 덕트 부근에 연소위험이 크다.



(덕트 부분에 대한 관창 배치)

(2) 방화문, 방화셔터

- (가) 배연층이 되는 계단의 방화문은 개방하므로 상층으로의 연소위험이 크다.
- (나) 방화셔터는 상부의 셔터 감는 장치에서 천정 속으로 연소 확대된다.

(3) 천정 속의 화염

- (가) 가연재의 천정인 경우는 천정 속의 화염에 주의한다.
- (나) 상층의 바닥 슬래브와 벽과의 틈이 있으면 천정 속에서 타 구획으로 연소한다.

다. 외부에 대한 경계관찰

건축물 외부에서는 다음과 같은 부분이 위험하므로 경계관찰을 배치한다.

- (가) 스펀드럴 부분에 베란다, 차양이 있는 경우는 상층으로의 차열효과가 크지만 베란다에 가연물이 있으면 그 가연물에 의해 상층으로 연소 확대된다.
- (나) 간판, 차양이 가연성인 경우는 상층으로의 연소매개가 된다.
- (다) 직상층의 창이 개방되어 있으면 연소 확대가 용이하고, 폐쇄되어 있더라도 창에 근접한 가연물이 있으면 연소매체가 된다.
- (라) 인접한 건축물에 화점과 직면하여 창이 있으면 연소 확대 위험이 크다.

2. 경계관찰 배치상의 유의사항

- 가. 경계관찰은 주수 준비를 철저히 하여 배치하고 파괴기구, 공기호흡기, 조명기구 등을 휴대한다.
- 나. 연소가 완만한 경우 반드시 관찰을 배치하지 않더라도 소화기 등의 소화 기구를 활용시키는 것도 하나의 방법이다.
- 다. 경계관찰 배치는 일반적으로 급속한 상황의 변화에 대응할 수 있도록 주위의 상황을 파악하고 퇴로를 정하여 실시한다.
- 라. 경계관찰은 필요이상 주수해서는 안 된다.
- 마. 경계해제는 지휘자의 지시에 의한다.

제11절 방수(주수)

I. 직사주수

1. 주수 요령

- 가. 확실한 발 디딤 장소를 확보한다.
- 나. 관창수와 관창보조는 주수 방향과 수관이 직선이 되도록 위치한다.
- 다. 관창수는 반동력과 충격에 대비하여 체중을 전방에 둔다.
- 라. 연소실체를 목표로 주수한다.
- 마. 전개형 분무노즐을 사용하는 경우 노즐의 압력이 $3\text{kg}/\text{cm}^2$ 미만일 때는 관창수 1인, $3\text{kg}/\text{cm}^2$ 이상일 경우는 관창보조가 필요하다. 반동력은 약 $20\text{kg}/\text{cm}^2$ 이하가 적당하다.
- 바. 목표를 겨냥하여 주수하고, 광범위하게 소화하기 위해서는 상하, 좌우 또는 원형 등의 응용방법을 활용한다.
- 사. 관창의 개폐조작은 서서히 한다.

2. 주수의 특성

- 가. 사정거리가 길고, 다른 방법에 비해 바람의 영향이 적으므로 화세가 강해 접근할 수 없는 경우에 유효하다.
- 나. 파괴력이 강해 창유리, 지붕 기와 등의 파괴, 제거 및 낙하위험이 있는 물건의 제거에도 유효하다.
- 다. 목표물에 대한 명중성이 있다.
- 라. 반동력이 커서 방향전환, 이동주수가 용이하지 않다.
- 마. 장애물에 대해서는 주수 범위가 좁아 용이하다.
- 바. 옥외에서 옥내로 또는 지상에서 높은 곳으로 주수하는 경우 반사주수를 실시하면 유효하다. 단, 사정거리 및 사정각도에 주의한다.

3. 안전 관리

- 가. 반동력의 감소에 유의한다. 관창 뒤 2m 정도에 여유수관을 직경 1.5m 정도의

원이 되도록 하면 반동력은 약 1kg/cm² 정도 줄게 된다.

나. 고압으로 위험이 있는 경우 자세를 낮추고 체중을 앞발에 실어 버틴다.

다. 고압으로 가까운 물건에 주수하면 반동력이 증가하므로 주의한다.

< 참고 >

○ 노즐구경 22.2mm, 노즐압력 5kg/cm² 경우

노즐과 물체의 거리	압력 상승
5m	1 kg/cm ²
8m	0.5kg/cm ²

라. 주수 위치를 변경할 경우는 일시 중지하고 이동한다.

마. 송전중인 전선에의 주수는 감전의 위험이 있으므로 안전거리를 확보할 필요가 있다.

다. 보통 1mA는 안전치가 되고 있지만 조건, 피로 등을 고려하면 그 이상의 거리를 확보하여 주수할 필요가 있다.

Ⅱ . 고속분무주수

1. 주수 요령

가. 노즐압력 6kg/cm², 노즐 전개각도 10~30°정도를 원칙으로 한다.

나. 주수방법 등은 직사주수와 같은 요령으로 한다.

2. 주수 특성

가. 주수범위가 직사주수에 의해 넓다.

나. 화점에 접근할 수 있는 경우는 소화에 유효하다.

다. 연소저지에 유효하다.

라. 닥트스페이스, 파이프샤프트 내 등의 소화에 유효하다.

마. 사정거리는 직사주수보다 짧다.

바. 파괴력은 직사주수보다 약하다.

사. 감전의 위험은 직사주수보다 적다.

아. 전도화염의 저지에 유효하다.

- 자. 반동력이 적다.
- 차. 파괴시 충격력이 적다.
- 카. 고압으로 유류화재에 질식효과가 있다.

3. 안전 관리

제1절 직사주수 요령의 안전관리와 동일하다.

Ⅲ. 증속분무주수

1. 주수 요령

- 가. 노즐압력 $3\text{kg}/\text{cm}^2$ 이상, 노즐 전개각도는 30도 이상으로 한다.
- 나. 관창의 개폐는 서서히 조작한다.
- 다. 소화, 배연, 차열, 엄호, 배열 등 주수 목적을 명확히 하여 실시한다.
- 라. 옥내 또는 풍상에서 활용하는 것이 효과적이다.
- 마. 고온이 되고 있는 부분 또는 연소실체에 직접 소화수가 도달하는 위치에 주수한다.
또한 냉각주수의 경우는 간접 주수해도 좋지만 수손 방지에 충분히 고려한다.
- 바. 화면이 적은 경우는 전체를 덮도록 한다.
- 사. 소규모 유류화재를 소화할 경우는 표면을 덮도록 고압주수한다.
- 아. 소구획 실내의 배연을 목적으로 한 주수는 개구부 전체를 덮도록 한다.

2. 주수 특성

- 가. 주수범위가 넓다. 따라서 연소실체에의 주수가 가능하다.
- 나. 분무수막에 의한 냉각효과가 크다.
- 다. 검색 진입대원의 신체보호에 유효하다.
- 라. 소구획실 내에서의 소화 주수에 유효하다.
- 마. 파괴를 필요로 할 때는 충격력이 약해 부적당하다.
- 바. 전개각도에 의해 시야가 가려 전방의 상황파악이 어렵다.
- 사. 반동력이 적다.

- 아. 사정거리가 짧으므로 화열이 강한 경우는 연소실체에 직접 주수는 곤란하다.
- 자. 바람과 상승기류의 영향을 받는다.
- 차. 용기, 소탱크의 냉각에 유효하다.
- 카. 소규모 유류화재, 가스화재의 소화에 유효하다.
- 타. 주수에 의한 감전위험은 비교적 적다.

3. 안전 관리

- 가. 배연, 배열 등을 실시할 때는 주수 부분을 명시하여 백드래프트와 배연측의 안전에 유의하면서 행한다.
- 나. 도시가스의 분출을 수반하는 화재의 경우는 주위의 연소방지에 주력을 해놓고 가스차단방법이 확정되고 나서 소화한다.
- 다. 화점실 내에 주수하는 경우는 열기의 분출에 주의하고 개구부의 정면에 위치하는 것을 피해 주수 하되, 내부의 상황을 확인하면서 진입한다.
- 라. 진입 시에는 관창에 얼굴을 접근시켜 자세를 낮게 한다.
- 마. 전기 기기, 전선 등의 전압이 33,000V 이하의 경우 주수 거리는 2m이상 떨어져 실시한다. 그러나 가급적이면 송전중인 전선에의 주수는 피한다.

IV. 저속분무주수

1. 주수 요령

- 가. 간접공격법에 가장 적합한 주수방법이다.
- 나. 주수위치는 개구부의 정면을 피하고, 분출하는 증기에 건딜 수 있도록 방호한다.
- 다. 연소가 활발한 구역에서는 공간내의 고열이 있는 상층부를 향해 주수한다.
- 라. 분출하는 연기가 흑색에서 백색으로 변하고 분출속도가 약해진 때에는 일시 정지하여 내부의 상황을 확인하면서 잔화를 소화한다.

<간접공격법(로이드레만전법)이란>

미국 웨스트버지니아주 버커스블시의 전 소방서장이고 제2차대전 중 연안경비대 소방학교 교관으로 있었던 로이드레만(Roid-Lemman)이 제창한 분무소화전법이다. 내화건물

화재 시에 소방활동상 최대의 장애가 되고 있는 것은 연기와 열이며, 이 연기와 열을 제거하기 위해 물의 흡열작용에 의한 냉각과 환기에 의한 열기와 연기의 배출을 보다 유효하게 하는 것을 목적으로 한 것이다.

즉, 15℃의 1g물이 100℃에 도달할 때의 흡수열량은(비열) 85cal이고 수증기화 하기 위한 기화잠열은 538cal가되어 총 623cal의 열을 흡수한다.

또한 기화한 수증기는 원래 물 체적의 1,600~1,700배에 달해 흡열 및 체적팽창압력을 이용하여 소화, 배연, 배열을 실시하는 것을 목적으로 한 것이다.

가. 간접공격법의 전제조건

- (1) 연소물체 또는 옥내의 온도가 높은 상층부를 향하여 주수한다.
- (2) 고온에 가열된 증기에 의해 대원이 피해를 받지 않는 위치를 선정한다.
- (3) 주수시 개구부는 가능한 한 작게 하는 것이 위험성을 감소시킨다.
- (4) 가열증기가 몰아칠 염려가 있는 경우는 분무주수에 의한 고속분무로 화점실 천정면에 충돌시켜 반사주수를 병행한다.
- (5) 천정 속 등의 부분은 분무주수 하는 것이 효과적이다.

나. 간접공격법 효과의 판단

- (1) 주수중의 실내에서 배출되는 연기와 증기량에서 다음과 같이 판단한다.
 - 제1단계 = 주수초기 - 연기와 화염의 분출이 급격히 약해진다.
 - 제2단계 = 주수중기 - 흑연에 백연이 섞여 점점 백연에 가깝다.
 - 제3단계 = 주수종기 - 백연의 분출속도가 약한 것으로 일시 중지하여 내부 상황을 확인한다. 이 단계에서 작은 화점이 존재할 정도의 화세는 약하므로 서서히 내부에 진입하여 국소 주수로 수손방지에 유의하면서 잔화를 정리한다.
- (2) 간접공격법에 의하면 90%이상 수증기화 하는 것이 가능하므로 바닥면에 다량의 물이 있으면 주수정지의 시기를 잃었다고 판단한다.
- (3) 옥내의 연소가 완만하여 열기가 적은 연기의 경우는 이 전법을 이용하더라도 효과는 적으므로 개구부 개방 등에 의해 연기를 배출하면서 화점을 확인하여 직사주수 또는 고속분무주수를 짧게 계속하는 편이 수손을 적게할 수 있다.

2. 주수 특성

- 가. 입자가 적어서 기류의 영향을 받기 쉬우며 증발이 활발하다.
- 나. 수손이 적고 소화시간이 짧다.
- 다. 벽, 바닥 등의 일부를 파괴하여 소화하는 경우에 유효하다.

3. 안전 관리

- 가. 소구획 화점실의 경우는 증기의 분출이 특히 강렬하므로 주수위치의 선정은 신중히 행한다.
- 나. 주수목표 측의 개구부 면적을 적게 하고 외벽면의 개구부를 크게 하면 배연, 배열효과가 크고 대원의 피로를 적게 할 수 있다.

V. 확산주수

1. 주수 요령

- 가. 보통 직사 또는 분무주수로 하는 것이 효과적이다.
- 나. 확실한 발판을 확보한다.
- 다. 관찰수는 반동력에 의한 충격에 대비하여 체중을 전방에 두고 오른손으로 수관 결합부 부근을 허리에 댄 다음, 왼손으로 노즐부분을 잡고 방수한다.

2. 주수 특성

- 가. 광범위하게 주수하는 것이 가능하다.
- 나. 소방력이 적을 때의 방어에 유효하다.
- 다. 낙하물의 제거에 유효하다.
- 라. 냉각에 유효하다.
- 마. 저압의 경우 잔화정리에 유효하다.

3. 안전 관리

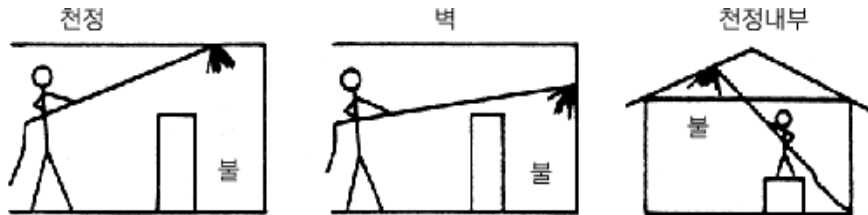
- 가. 높은 장소에 주수하는 경우는 낙하물에 주의한다.
- 나. 저각도 또는 수평상태로 방수하는 경우 다른 대원의 직격에 주의한다.
- 다. 타 대와의 연계를 긴밀히 하여 주수방향에 사람이 없는 것을 확인한다.

- 라. 반동력에 주의하여 보조자를 둔다.
- 마. 관창수의 교대시에 주의한다.

Ⅵ. 반사주수

1. 주수 요령

- 가. 직사주수 또는 분무주수로 한다.
- 나. 천정 등에 있어서는 반사 확산시켜 목표에 주수한다.
- 다. 압력, 주수각도에 따라 도달거리, 확산의 범위가 변하므로 상황에 따라서 이동, 휘둘러서 압력의 변화를 이용한다.
- 라. 안전한 발판을 확보한다.



(반사주수 요령)

2. 주수 특성

- 가. 직접 연소실체에 주수할 수 없는 곳(사각)의 소화에 유효하다.
- 나. 옥외에서 옥내의 사각지점 소화에 유효하다.
- 다. 내화건물 내 축적된 열의 냉각에 효과적이지만 수손방지에 대하여 유의할 필요가 있다.
- 라. 주수효과의 확인이 곤란하므로 효과 없는 주수가 되기 쉬운 결점이 있다.

3. 안전 관리

- 가. 고압의 경우 파괴나 낙하물에 의해 위험이 생기기 쉬우므로 타 대와의 연계에 주의한다.
- 나. 가열된 소구획의 방, 천정에 주수하는 경우 열기, 증기에 주의한다.

다. 벽체 등에 주수할 때 충격에 의한 반동력이 크므로 주의한다.

VII. 사다리를 활용한 주수

1. 주수 요령

- 가. 사다리 설치각도는 75도 이하를 원칙으로 한다.
- 나. 사다리 지주 밑 부분을 안정시키고, 선단부는 창틀 기타 물건 등에 결속시킨다.
- 다. 방수자세는 사다리의 적정한 높이에서 가로대에 한쪽 발을 2단 밑의 가로대에 걸쳐 몸을 안정시킨 후 양손을 사용할 수 있도록 한다.
- 라. 관창수는 보통 허리에 관창을 밀어붙이도록 하지만 상황에 따라서 어깨에 붙이는 방법도 취한다.
- 마. 어깨에 거는 방법의 경우는 전개형 분무노즐의 직사주수로 2.5kg/cm²가 한도이지만 허리에 대는 방법은 관창을 로프로 창틀 또는 사다리선단에 결속하면 3~4kg/cm² 까지도 방수할 수 있다.
- 바. 개구부 부분의 중성대 유무에 따라 직사주수 또는 분무주수를 한다.
- 사. 배기구의 경우는 직사주수로, 급기구의 경우는 직사주수 또는 분무주수를 한다.

2. 주수 특성

- 가. 옥외에서 진입이 곤란한 경우라도 개구부에서 직접 옥내에 주수할 수 있고 주수 범위가 넓다.
- 나. 연소실체에 직사가 가능하고 반사주수에 의해 효과가 크다.
- 다. 활동높이는 사다리 길이로 결정하되 3층 정도까지로 한다.
- 라. 사다리를 난간 등에 묶지 않은 경우에는 저압주수도 충분한 주의가 필요하다



(중성대가 있는 경우)

(중성대가 없는 경우)

3. 안전 관리

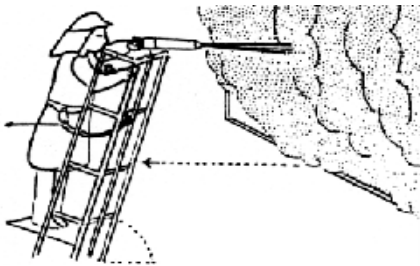
- 가. 반동력에 의한 추락방지를 위해 관창의 결속 등을 실시한다.
- 나. 사다리 선단을 로프로 고정한다.
- 다. 주수방향을 급격히 변화시키거나 급격한 관창조작을 하지 않는다.
- 라. 사다리에서 횡방향으로의 주수는 위험하다. 수관은 사다리의 중간에 로프 등으로 결속하여 낙하방지를 꾀한다.
- 마. 관창수 교대시에 주의한다.

VIII. 사다리차를 활용한 주수

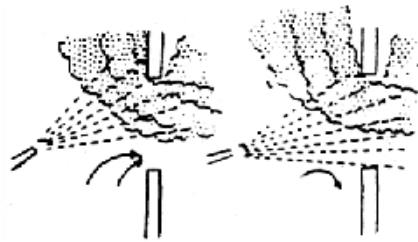
1. 주수 요령

- 가. 사다리 선단의 관창을 사용한다.
- 나. 수관은 도중에서 사다리 가로대에 고정한다.
- 다. 사다리는 주수 목표에 대한 정확한 위치에 접근시킨다.
- 라. 사다리각도는 75도 이하로 하고, 건물과 3~5m이상 떨어져 주수한다.
- 마. 주수의 개시, 정지, 방향의 전환은 급격히 하지 않도록 한다.

- 바. 주수는 보통 노즐구경 23mm로 노즐압력 9kg/cm² 이하로 하고 기립각도, 신장각도, 풍압, 선회각도를 고려하여 실시한다.
- 사. 주수각도의 전환은 좌우각도 15도 이내, 상하 약 60도 이내로 하고 그 이상의 각도가 요구되는 경우는 사다리의 선회, 연장, 접는 방법으로 한다.
- 아. 배연을 목적으로 분무주수 하는 경우는 개구부를 덮도록 열린 각도를 조정한다.
- 자. 실내에의 주수는 반사주수를 원칙으로 하고, 밑에서 위 방향으로 주수하는 동시에 좌우로 확산되도록 한다.
- 차. 소화, 배연 등의 주수목적을 명확히 한다.



(사다리차에 의한 주수요령)



(개구부로부터의 배연주수)

2. 주수 특성

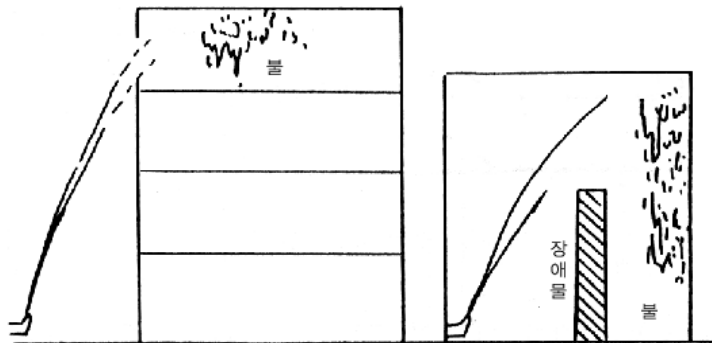
- 가. 사다리차를 활용할 수 있는 건물 등의 화재에 국한한다.
- 나. 고층의 경우 옥외에서의 주수는 매우 유효하다.
- 다. 개구부에서 직접 옥내에 주수할 수 있고 연소실체를 직접 공격할 수 있다.
- 라. 주수방향의 전환각도가 한정되고 있으므로 사각이 발생되기 쉽다.

3. 안전 관리

- 가. 정상 주수시 반동력에 대한 안전한계는 연장정도, 기립각도에 따라 다르지만 보통 75도에 있어서 반동력은 70kg/cm²이다.
- 나. 직사주수를 하는 경우는 반동력을 피하기 위해 관창을 사다리와 직각이 되지 않도록 상, 하로 향하여 주수자세를 취한다.
- 다. 전체 연장상태에서의 고압 주수시에는 가능한 안전로프로 확보한다.
- 라. 사다리차에 송수하는 펌프차는 방수구 개폐시 급조작을 하지 않는다.

IX. 방수포 주수

1. 사정거리가 길고 대량의 주수가 가능하며 화세를 일거에 진압하기에 유효한 방법이다. 그러나 수원이 쉽게 고갈되는 것이 단점이다.
2. 진입 또는 접근 불가능한 화재와 극장 등의 높은 천정화재에 유효하다.
3. 국부파괴를 겸한 주수에 유효하다.
4. 대구확인 화재에 유효하다.
5. 옥외로부터 소화가 가능하며, 화세가 강한 화재에 유효하다.
6. 주수방향을 변경할 때는 반동력에 주의하여 서서히 조작한다.
7. 방수개시 및 정지는 원칙으로 펌프차의 방수구 밸브로 조작한다.



(방수포를 활용한 주수 요령)

X. 화재실의 소화 주수

1. 화재실의 진입

문, 창 등의 개구부가 폐쇄되어 있고 창 등의 빈틈에서 검은 연기가 분출하고 있을 때는 화염의 분출에 대비해 분무주수의 엄호아래 문을 개방한다. 이 경우 문 개방자 및 관창의 위치는 정면을 피한다.

2. 화재실의 소화

가. 진입구에서 실내에 충만한 농연을 통해 희미한 화점 또는 연소가 확인된 때는 화점에 직사주수 및 확산주수를 병행해서 실시한다.

- 나. 화재 초기로 수용물 또는 벽면, 바닥면 혹은 천장 등이 부분적으로 연소하고 있을 때는 실내로 진입해 직사주수 또는 분무주수에 의해 소화한다.
- 다. 실내전체가 연소하고 있는 화재중기의 경우는 직사주수에 의해 진입구로부터 실내전체에 확산주수 한다.
- 라. 주수목표는 천장, 벽면, 바닥면, 수용물 등의 순서로 한다.
- 마. 칸막이 가구 및 가구집기류 등의 목조부분에 대해서는 직사주수 등에 의한 국부파괴하고 물의 침투를 조절해서 소화한다.
- 바. 조명기구를 활용해서 발밑을 주의하면서 서서히 진입한다.
- 사. 천장, 선반 위 등에서의 낙하물 및 가구류의 도괴에 주의하며 상황에 따라서 천장에서 낙하물을 제거 후 진입한다.

XI. 옴호 주수

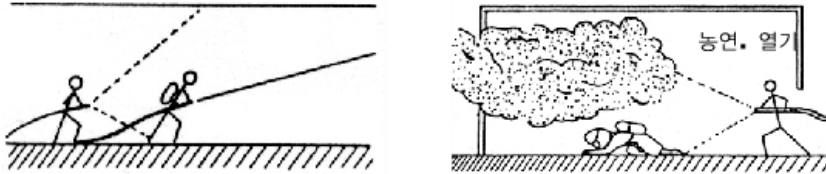
1. 대원에 대한 옴호주수

가. 옴호주수가 필요한 경우

- (1) 농연과 열기가 충만한 실내에서 인명검색 할 때
- (2) 가연성가스, 유독가스 중에서 소방활동을 할 때
- (3) 소방활동 중에 농연, 열기 등이 휘몰아칠 염려가 있을 때
- (4) 복사열이 강한 장소에서 직사주수 작업을 할 때
- (5) 열이 강한 장소에서 셔터 파괴시
- (6) 바닥파괴시 갑자기 열이 솟구쳐 오를 때

나. 옴호주수 요령

- (1) 관창압력 6kg/cm² 정도로 분무주수를 한다.
- (2) 관창각도는 60~70°로 하고 관창수 스스로가 차열을 필요로 할 때는 70~90°로 한다.
- (3) 옴호주수는 작업중인 대원의 등 뒤에서 신체 전체를 덮을 수 있도록 분무주수로 한다.
- (4) 강렬한 복사열로부터 대원을 방호할 때는 열원과 대원 사이에 분무주수를 행한다.

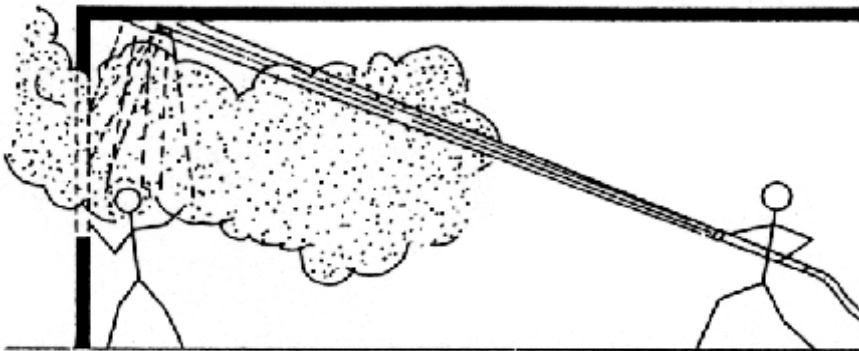


(대원 엄호주수 요령)

2. 요구조자에 대한 엄호주수(구조주수)

연소중의 실내에서 연기, 열기에 휩싸여 있는 요구조자가 있거나 또는 대원이 복사열에 의해 접근이 곤란할 경우의 주수 요령은 다음과 같다.

- 가. 요구조자가 있다고 생각되는 직근의 천정 또는 벽면으로 주수한다.
- 나. 유효사정을 확보하기 위해 고속분무(10~15°)주수한다.
- 다. 주수 종별은 반사주수 또는 상하 확산주수로 수막을 형성하여 차열한다.



(요구조자 엄호주수 요령)

2. 안전관리

- 가. 문, 창 등의 개구부가 폐쇄되어 있고 창 등에서 흑색연기가 분출하고 있을 때는 플래쉬오버 또는 백드래프트에 대비하여 분무주수의 엄호 하에 문을 개방한다. 이 경우 문 개방자의 위치는 문의 정면을 피하고 관창수 또한 문의 정면을 피해 측면에서 주수한다.
- 나. 천정, 선반 등의 낙하물 및 가구류의 도괴에 주의하고 상황에 따라서는 천정의 낙하물을 제거 후 옥내 진입한다.

Ⅶ. 연소방지를 위한 예비주수

1. 활동 요령

- 가. 인접건물로의 연소방지조치를 취하는 경우는 연소위험이 있는 개구부의 상부 벽체 또는 가까운 벽체부분에 반사주수를 실시한다.
- 나. 인접하는 미연소 건물에 대하여 충분히 예비주수를 한다.
- 다. 인접건물로의 연소우려가 있는 때는 창 밖으로 분무주수 또는 외벽 가까이의 천정에 예비주수를 실시한다.
- 라. 천정 속의 화염을 저지할 때는 천정을 국부 파괴하여 연소방향으로 분무주수를 한다.
- 마. 복도에서는 천정 및 벽체에 대하여 반사주수를 한다.
- 바. 닥트, 에스컬레이터 및 계단실 등에서는 분무주수를 한다.

2. 안전 관리

- 가. 반대편에서 활동하고 있는 대원 쪽의 주수방지
- 나. 낙하, 도괴물의 위험에 유의한다.
- 다. 주수위치, 주변의 조명에 주의한다.

제12절 파괴활동

I. 파괴기구 활용

1. 동력절단기

가. 활용요령

- (1) 절단물에 따라 날을 선택하고 보호커버를 조정한다.
- (2) 왼손으로 앞의 핸들을, 오른손으로 뒤 핸들의 조정레버를 조작할 수 있도록 잡고 왼발을 반보정도 앞으로 내딛는다.
- (3) 엔진을 회전시켜 절단면에 직각이 되도록 절단한다.
- (4) 절단은 곧장 실시하고 날이 휘지 않도록 한다.

나. 안전관리

- (1) 헬멧, 방진안경, 안전장갑을 착용한다.
- (2) 원칙적으로 가연성가스가 채류하는 장소에서는 사용을 금한다. 부득이한 경우는 분무주수를 받으며 인화위험을 배제한 상황 하에서 실시한다.
- (3) 조작원은 절단날 후방 직선상에 발을 놓지 않는다.
- (4) 절단날 전후방에 조작원 외 접근을 막는다.
- (5) 불꽃에 의한 가연물 착화 위험이 있으므로 충분한 안전대책을 강구한다.

2. 가스절단기

가. 활용요령

- (1) 절단물의 전면에서 화구를 절단부를 향해 가열한다.
- (2) 절단부가 가열된 시점에서 산소레버를 당겨 절단방향으로 화구를 이동한다.
- (3) 불꽃은 절단면에 대해 수직 또는 절단방향으로 하고 절단용 산소량은 절단재의 두께에 따라 가감한다.

나. 안전관리

- (1) 헬멧, 방진안경, 안전장갑을 착용한다.
- (2) 기름 등이 묻은 공구류 등은 취급하지 않는다.
- (3) 조정기를 용기밸브에 부착할 때는 확실히 하여 누설되지 않도록 한다.
- (4) 수납은 소화한 후 용기밸브를 닫고 절단기의 밸브를 열어 잔류 가스를 방출한 후에 절단기 밸브를 잠그고 화구를 냉각시킨 후에 수납한다.
- (5) 절단하는 것에 의해서 2차 재해를 발생시킬 염려가 없는가를 확인한다. 특히 가연물이 있는 경우는 충분한 안전대책을 강구한다.

II. 셔터 파괴

1. 중량셔터 파괴요령

가. 직접 화염의 영향을 받고 있지 않는 경우

(1) 파괴에 적당한 기구

- (가) 동력절단기, 가스절단기
- (나) 공기톱

(2) 파괴방법

- (가) 파괴를 최소한도로 줄이기 위해 셔터 아래방향을 진입할 수 있을 만큼 절단하고 내부에 진입하여 개방한다.
- (나) 절단기로 스테트를 수직으로 자른 후, 스테트를 당겨 뺀다.
- (다) 긴 스펀셔터를 절단할 때는 진입 가능한 쪽에 2개의 구멍을 만들어 제일 끝의 스테트를 빼내면 개구부가 된다.
- (라) 셔터의 레일에 걸친 부분에는 스테트 1매 간격으로 연결 금속물이 부착되어 있어 탈착되지 않으므로 주의를 요한다.

나. 셔터에서 연기가 분출하고 있는 경우

(1) 파괴에 적당한 기구

- (가) 동력절단기, 가스절단기, 산소절단기
- (나) 공기톱

(2) 파괴방법

- (가) 공기호흡기를 착용하고 측면에 주수태세를 갖춘다.
- (나) 연기의 분출을 적게 하기 위해 셔터의 아래방향을 절단한다.
- (다) 셔터의 한 변을 절단하여 스테트를 빼기 전에 내부를 확인한다.
- (라) 스테트는 서서히 잡아 빼고 내부의 상황을 확인하면서 필요에 따라 분무주수를 한다. 단, 수손방지에 충분한 유의를 기할 필요가 있다.
- (마) 진입구를 만들 경우는 측면에 위치하여 백드래프트에 주의한다.

다. 셔터가 가열에 의해 붉게 변화하고 있는 상태의 경우

(1) 파괴에 적당한 기구

- 가스절단기, 산소절단기

(2) 파괴방법

- (가) 스테트를 잡아 빼기 곤란하므로 아치형으로 절단한다.

- (나) 최초는 노즐이 통과 가능한 정도의 구멍을 만들고 내부에 주수하여 화세를 제압한 후 진입구를 크게 한다.

2. 경량셔터의 파괴요령

가. 파괴에 적당한 기구

- 대해머, 갈고리, 동력절단기, 가스절단기, 지렛대

나. 파괴방법

- (1) 대해머로 스테트를 강타하면 휘어져서 개방불능이 되므로 주의한다.
- (2) 셔터의 열쇠부분을 해머로 강타하여 열쇠를 파괴 후 개방한다.
- (3) 셔터하단 중앙부와 바닥면 사이에 지렛대를 넣어 밀어 올린다.
- (4) 가운데 기둥을 분리하는 방법
 - (가) 중간기둥의 바닥면에 있는 밀 부분을 지렛대로 들어 올린 후 강하게 당겨 스테트에서 분리시킨다.
 - (나) 밀 부분에서 올라가지 않을 경우는中间的 바닥에서 15cm~20cm의 위치를 대해머로 강타하여 스테트를 분리한다.
 - (다) 동력절단기, 가스절단기 등으로 중간하부의 말단 금속부분을 절단하여 스테트를 분리한다.
- (5) 기타 파괴요령은 중량셔터에 준하여 행한다.

3. 파이프셔터의 파괴요령

가. 파괴에 적당한 기구

- (가) 동력절단기, 가스절단기, 산소절단기
- (나) 유압구조기구, 대해머

나. 파괴방법

- (가) 동력절단기에 의한 절단은 가이드레일에 가까운 곳을 선정한다.
- (나) 가이드레일 직근의 파이프부분을 대해머로 강타하여 굽혀서 가이드레일에서 파이프를 분리한다.
- (다) 중간기둥의 경량셔터에 준하여 행한다.

(라) 파괴한 셔터는 행동장애가 되지 않도록 윗 방향으로 걷어 올려 로프로 결속하여 놓는다.

4. 안전관리

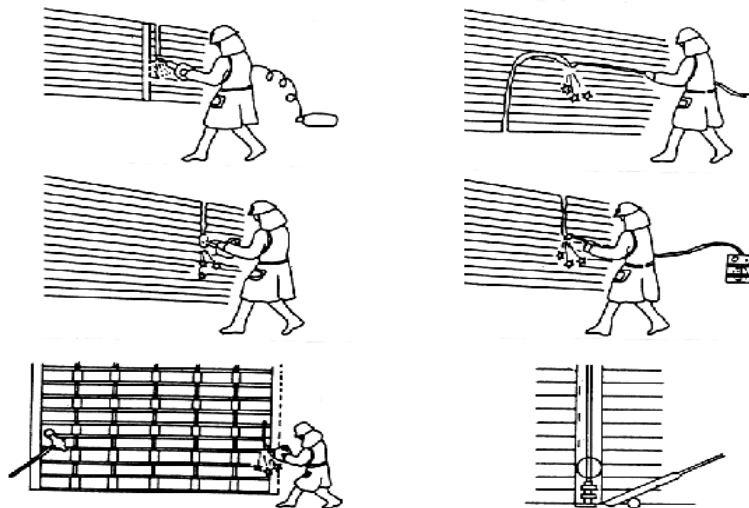
가. 셔터의 개방 또는 파괴는 지휘자의 지시에 의한다.

나. 건물관계자와 연락을 긴밀히 하여 내부상황을 신속히 파악하고 셔터조작의 가부를 판단한다.

다. 셔터 개방조작이 불가능한 경우의 파괴방법은 다음에 의한다.

- (1) 위해방지를 위해 작업자 이외는 접근을 막는다.
- (2) 파괴에 필요한 기구를 집결한다.
- (3) 셔터 스톱, 가드레일 등 사이에서 연기가 분출하는 경우는 개구부에 의해 백드래프트 및 플래시오버가 발생할 염려가 있으므로 개구부의 면적을 적게 한다.
- (4) 방연셔터는 연기의 분출이 적어서 연소상황의 판단을 잘못할 수 있으므로 신중을 기해 개구부를 확보한다.

라. 진입구를 개방하는 경우 정면을 피해 측면에 위치하고 백드래프트에 주의한다.



(셔터 파괴요령)

Ⅲ. 문 개방

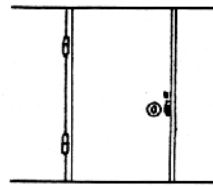
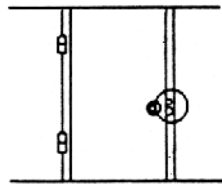
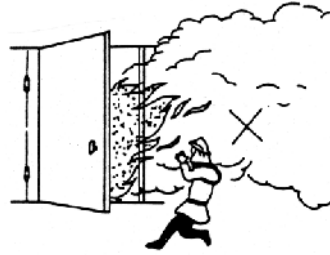
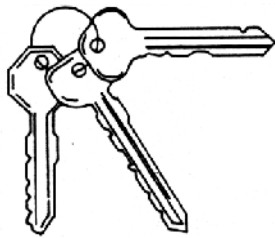
1. 파괴에 의한 개방

가. 일반적 유의사항

- (1) 출입구 문, 창 등의 시건방법을 관계자로부터 듣고 마스터키가 있으면 입수한다.
키를 입수한 자는 현장지휘본부에 보고하고 키 취급자를 명확히 한다.
- (2) 문을 개방하는 것은 지휘자의 지시에 의하고, 임의로 문을 개방하지 않는다.
- (3) 문이 개방된 장소를 지휘본부에 보고하여 각대에 통보한다.
- (4) 공동주택 등에서 문이 개방 후 거주자가 없는 경우는 경찰관 등에게 도난방지 경계요청을 하는 동시에 수손의 유무 등에 대하여 정보제공을 의뢰한다.
- (5) 방재센터 등에서 원격조작에 의해서 문을 개방하는 것이 가능하면 신속히 조치한다.

나. 직접화염의 영향을 받고 있지 않는 경우

- (1) 파괴에 적당한 기구
 - (㉠) 동력절단기, 가스절단기, 철선절단기
 - (㉡) 지렛대
 - (㉢) 파이프렌치, 전기드릴
- (2) 파괴방법
 - (㉠) 문과 틀에 틈이 있으면 돌출부분을 동력절단기 또는 가스절단기로 절단한다.
 - (㉡) 문과 틀 사이에 동력절단기 날이 들어갈 수 없는 경우는 지렛대를 넣어 간격을 확보한다.
 - (㉢) 위의 방법이 불가능한 경우는 손잡이와 문틀의 중간을 절단하여 돌출부분을 분리한다. 2중 철판인 문은 1개씩 2회로 나누어 절단한다.
 - (㉣) 전기드릴로 주위에 3~4개소의 구멍을 뚫은 뒤 드라이버 등을 넣어 돌출부분을 제거한다. 단, 기술적으로는 매우 곤란하다.
 - (㉤) 원통형 자물쇠의 경우는 파이프렌치로 손잡이를 돌려 파괴한다.
 - (㉥) 안을 볼 수 있는 창은 유리를 파괴한 후 손을 넣어 펜치 등을 사용하여 자물쇠를 개방한다.



(문을 여는 방법)

다. 직접 화염의 영향을 받고 있는 경우

(1) 파괴에 적합한 도구

앞의 “나”항과 같다.

(2) 파괴방법

“나”항에 의한 것 외에 다음사항을 준수한다.

(가) 돌출부분 절단에 의해 문이 개방되면 농연, 증기가 분출할 염려가 있으므로 셔터의 파괴요령에 준한 방호조치를 한다.

(나) 파괴 후 문을 개방하는 경우는 문 측면에 위치하여 내부 상황을 확인하면서 서서히 개방한다.

(다) 문이 가열되고 있는 경우는 주수에 의한 증기가 돌아오는 것에 주의하여 헬멧 후드로 얼굴을 가린다.

- (라) 알루미늄 재질의 문은 경첩부분을 대해머로 강타하여 파괴하거나 또는 가스 절단기 등을 활용하는 것이 효과적이다.

IV. 벽 파괴

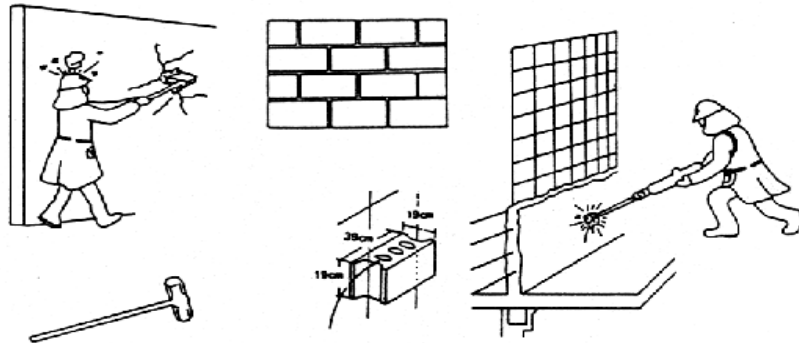
1. 각종 벽체 파괴

가. 철근콘크리트조

- (1) 파괴에 적당한 기구
 - (가) 착암기, 대해머, 정
 - (나) 동력절단기, 가스절단기, 철선절단기
- (2) 파괴요령
 - (가) 포크레인 등의 중장비 동원 가능시 중장비를 활용한다.
 - (나) 파괴하고자 하는 벽체에 착암기로 구멍을 여러 개 뚫는다.
 - (다) 관통시킨 구멍과 중간을 대해머로 강타하여 구멍을 크게 확보한다. 이때 해머를 사용할 경우는 모서리를 가격하는 것이 효과적이다.
 - (라) 철근이 노출되어 있거나 대해머를 유효하게 사용할 수 있는 경우는 착암기 또는 정을 병행하여 구멍을 크게 확보한다.
 - (마) 굵기 9mm이하의 철근은 철선절단기를 사용하고 그 이상인 경우는 동력절단기, 가스절단기 등을 사용하여 절단한다.

나. 블록 또는 벽돌조

- (1) 파괴에 적당한 기구
 - (가) 대해머, 착암기
 - (나) 철선절단기, 가스절단기
- (2) 파괴요령
 - (가) 공동부분을 대해머로 강타하여 파괴한다. 단, 중량블록은 경량블록에 비해 상당히 강도가 있으므로 착암기로 여러 개의 구멍을 관통시키면 효과적이다.
 - (나) 벽의 보강을 위해 9mm철근이 각 블록마다 1본 정도 들어가 있는 경우도 있으므로 철선절단기 또는 가스절단기로 절단한다.



(벽 파괴 요령)

2. 안전 관리

- 가. 작업 중 콘크리트 등의 파편이 비산하므로 헬멧의 후드 또는 방진안경을 활용한다.
- 나. 블록조는 일부파괴에 의하여 다른 부분도 도괴될 염려가 있으므로 주위작업자 이외는 접근을 막는다.
- 다. 타일 등으로 외장된 경우는 콘크리트 외벽에 부착한 것으로 파편이 비산될 우려가 높으므로 주의한다.

V. 천정 파괴

1. 천정 종별 파괴요령

가. 목조 천정

(1) 파괴에 적당한 기구

- (가) 창, 갈고리, 톱, 해머
- (나) 지렛대, 사다리

(2) 파괴요령

- (가) 파괴범위를 정해 창이나 갈고리로 마감부분을 박리시킨다.
- (나) 천정 마감재로 일부를 박리시킨 후 파괴시킨다.
- (다) 넓은 범위에 걸쳐 파괴하고자 하는 경우는 해머, 지렛대 등으로 지탱부분을 강타하여 제거한다.

나. 경량철골 천정

(1) 파괴에 적당한 기구

(가) 지렛대, 해머, 스패너, 드라이버

(나) 갈고리, 사다리

(2) 파괴요령

(가) 경량철골 천정은 패널로 구성되어 있어 당겨도 쉽게 분리되지 않는다. 따라서 갈고리로 마감재료 일부를 박리시킨 후, 사다리를 사용하여 패널부분을 지렛대 또는 드라이버로 비틀면 용이하게 분리할 수 있다.

(나) 경량철골 또는 천정 마감재료가 불연재료인 경우는 닥트화재 등을 제외하고는 급격히 연소하지 않는다. 따라서 천정파괴는 최소한도로 하고 오히려 형광등의 매설기구를 분리한 후 확인하는 편이 효과적이다.

2. 안전 관리

가. 천정에 전기배선(배관)의 하중으로 천정파괴에 의해서 전기 설비도 동시에 낙하할 염려가 있다. 따라서 긴급파괴 이외는 전기배선의 전원을 차단하고 작업한다.

나. 작업 중에는 방진안경을 착용하여 눈을 보호한다.

다. 천정파괴는 원칙적으로 구석에서 하고 파괴 중에는 천정 전체가 낙하될 위험이 있으므로 주의한다.

VI. 유리 파괴

1. 일반적 유의사항

가. 창유리 등의 파괴는 지휘자의 지시에 의한다.

나. 유리낙하에 따른 2차 재해의 방지에 주력하고 특히 고층에서 파괴할 때는 지상과의 연락을 긴밀히 하여 유리의 낙하구역에 경계구역을 설정한다. 경계구역은 풍속 15m이상의 경우는 파괴하는 창 의 높이를 반경으로 하고 풍속 15m미만인 때는 창 의 높이의 1/2을 반경으로 한다.

다. 상공에서 낙하하는 유리파편은 나뭇잎과 같이 보여 서서히 낙하한다고 착각하기

쉽지만 실제의 낙하속도는 빨라 극히 위험하다. 또한 지상에 충돌한 반동으로 사방으로 비산하여 이 파편으로 부상당하는 예가 있다.

- 라. 두꺼운 유리 파괴시 대해머 등을 사용할 때는 충격에 의해 균형을 잃을 염려가 있으므로 신체확보에 주의한다.
- 마. 수관이나 사다리 옆의 창유리 등을 파괴할 때는 유리파편이 사다리 등에 부딪쳐 떨어질 위험이 있다.
- 바. 창외 파괴에 의해서 백드래프트 또는 플래쉬오버를 일으킬 염려가 있는 경우 몸의 위치를 창외 측면이 되도록 한다. 또한 창외 좌측에 위치하여 잘 쓰는 팔(오른팔)을 사용한다.
- 사. 판유리의 파괴순서는 유리의 중량을 고려하여 윗부분부터 횡으로 파괴한다.
- 아. 보호장구를 착용한다.

2. 유리 파괴요령

가. 5mm이하의 보통 판유리

(1) 파괴에 적당한 기구

- (가) 판창, 손도끼, 갈고리, 해머
- (나) 도끼, 지렛대,

(2) 파괴방법

- (가) 화염의 상황을 판단하여 옥내에 진입이 가능한 경우는 창의 잠금 부분 가까이를 손 넣을 정도로 파괴하여 잠금을 풀고 창을 개방한다.
- (나) 옥내에 진입할 수 없는 경우는 유리파편을 실내에 떨어지도록 파괴한다. 창의 상부에서 조금씩 파괴하면 파편도 적고 외부로의 비산도 적다.
- (다) 진입로가 되는 창의 파괴는 창틀의 유리파편을 완전히 제거하여 위해방지를 꾀한다.
- (라) 보통 유리의 비산 거리는 창 높이의 1/2 거리이다. 이에 따라서 경계구역을 설정한다.

* 유리의 온도변화	—	1,400℃	용해온도
	—	1,000℃	제판온도
	—	900℃	
	—	740℃	연화온도
	—	550℃	달구었다가 식히는 온도
	—	470℃	비뚤어진다.

나. 6mm이상 보통 판유리

(1) 파괴기구

- (가) 도끼, 대해머, 도어오프너
- (나) 가스절단기

(2) 파괴방법

- (가) 파괴에는 강력한 충격력이 필요하며 예리한 기구가 효과적이다.
- (나) 유리의 두께가 불명인 경우는 가볍게 가격하여 유리에서 받는 반동 등을 고려하여 파괴에 요하는 충격력의 배분에 유의한다.
- (다) 12mm이상 두꺼운 유리는 대해머로도 파괴가 용이하지 못하므로 유리의 열전도율이 낮은 특성을 이용하여 가스절단기로 급속 가열하여 열에 의해 파괴되도록 한다. 가열직 후 방수하여 급랭시키면 더욱 효과적이다.
- (라) 유리 파편낙하에 의한 2차 재해를 방지하기 위해 유리에 집착 테이프, 모포시트 등을 붙여 외부로의 비산을 방지하는 방법도 있다.

다. 망입유리

(1) 파괴기구

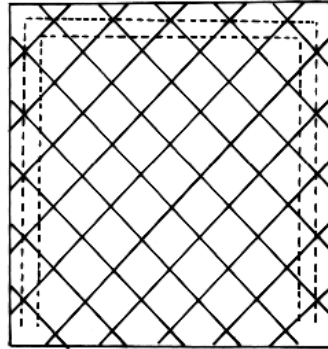
- (가) 도어오프너, 해머
- (나) 도끼, 지렛대

(2) 파괴방법

- (가) 방진안경 및 헬멧의 후드를 활용하여 유리파편의 비산에 의한 위해를 방지한다.
- (나) 창외 중앙부분을 강타하여 금이 생기더라도 효과는 없으므로 반드시 창틀에 가

까운 부분을 파괴한다.

- (다) 유리파편은 철선(약 1mm)에 부착하여 탈락되지 않기 때문에 창 전면을 파괴하는 경우는 도끼로 망선을 아치형으로 파괴한 다음 실내로 향하여 눌러 떨어뜨린다.
- (태) 부분적인 파괴는 망선을 노출시킨 후 펜치 등으로 절단한다.



(망선유리 파괴요령)

라. 방탄유리

(1) 파괴기구

- (가) 도어오프너, 대해머, 도끼, 지렛대
- (나) 가스절단기

(2) 파괴방법

- (가) 충격에 의해 파괴되지만 탈락은 없다. 단, 충격을 가할 때 작은 파편이 비산하므로 방진안경 또는 헬멧의 후드를 활용하여 위해를 방지한다.
- (나) 해머, 도끼 등으로 유리를 가늘게 깨고 칼 등을 사용하여 플라스틱 막을 잘라내거나 가스절단기 등으로 태워 자른다.

마. 강화유리

(1) 파괴기구

- (가) 도어오프너, 대해머, 도끼, 지렛대
- (나) 가스절단기

(2) 파괴방법

- (가) 강화유리 표면에 두께의 1/6에 달하는 갈라진 틈이 생기면 전체가 입상으로 파괴된다.
- (나) 문 또는 창의 4각 모서리(보통 좌하단)에 회사마크가 있으면 강화유리이면 도끼 또는 해머 등으로 일부분을 겨냥하여 파괴한다. 또한 강화유리는 내열, 내충격력이 강하므로 가능한 한 예리한 기구를 이용한다.
- (다) 테 없는 문, 회전문 등은 대부분 강화유리이다.

바. 복층유리

복층유리는 일반적으로 보통 판유리를 이용하고 있지만 예외로서 망입유리, 강화 유리를 이용한 것도 있는데 파괴요령은 위의 내용과 같다.

3. 주의 사항

화재현장에서 내부 진입대와의 연계를 취하지 않고 부주의로 3층의 유리를 파괴하면 다음과 같은 현상이 발생한다.

- 가. 일단 화세를 제압하여 훈소상태에 있었던 화원이 공기유입 등에 의해 급격히 확대된다. 이 때문에 검색중의 대원이 화상을 당하고 4층에 있던 2명도 농연 때문에 탈출 곤란하게 되어 다른 대원의 도움을 받아 탈출했다.
- 나. 파괴된 유리파편이 연장수관 위에 낙하하여 타대의 수관을 파손시켰다. 이 상황을 목격한 기관원이 소속대의 수관이 파손된 것으로 생각하여 송수를 일시 정지했기 때문에 관창측에서는 3층 화점실의 급변에 대처할 수 없었다.

Ⅶ. 바닥 파괴

1. 바닥 종류(목조, 방화조 제외)

가. 철근콘크리트조 바닥(슬래브)

대들보에서 대들보로 철근을 격자(格子)상태로 맞추어 여기에 콘크리트를 넣어 고정하는 공법이다. 배근(配筋)간격은 보통 콘크리트의 경우 짧은 변 방향은 20cm, 긴 방향

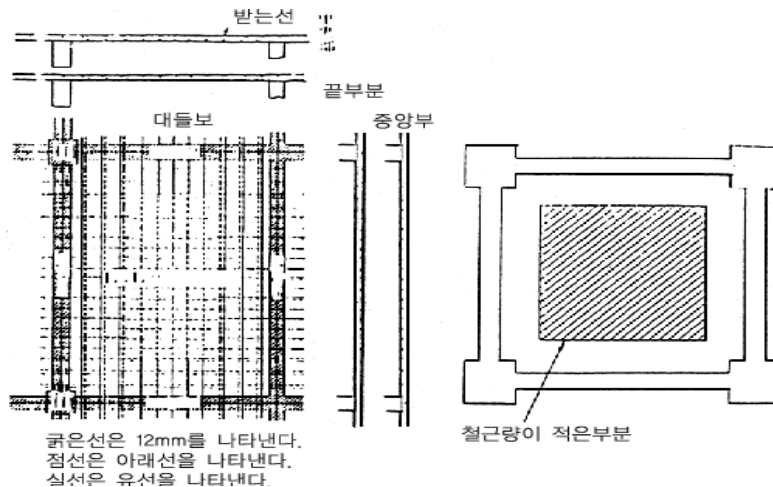
은 30cm(경량 콘크리트는 짧은 변 20cm, 길변 25cm)이하로서 슬래브 두께는 최소한 8cm(경량 콘크리트 10cm)이상이다. 따라서 슬래브는 두껍게 되어 있다고 판단한다.

나. 텍플레이트(Deck Plate)조 바닥

두께 1.2mm 내지 1.6mm의 텍플레이트를 큰 대들보에 용접한 후, 13mm 정도의 철근을 넣고 15mm 내지 18mm 두께로 콘크리트를 넣는 것이다.

다. PC 콘크리트판 (precast) 바닥

바닥 또는 벽 재료를 플랜트에서 생산하여 현장에서 조립하는 방식으로 미리 규격화된 하네트에 배근하여 놓고 여기에 콘크리트를 넣어 중기양생 등에 의하여 즉시 제조하는 것으로 표면상 아름답고 현장노무를 감소시킬 수 있는 이점이 있다. 또한 프리캐스트판의 두께는 철근콘크리트 슬래브와 거의 같다.



(바닥의 종류)

2. 바닥파괴의 일반적 유의사항

가. 건축설계도 등의 자료를 수집하고 대들보, 기둥, 배관상황을 추정하여 파괴장소를 선정한다.

나. 파괴장소 결정 및 시기는 현장지휘자의 지시에 의하여 한다.

- 다. 설계도 등을 입수 할 수 없을 때는 기동위치에서 대들보의 장소를 추정하고 그 부분을 제외한 장소를 대해머로 강타하여 그 반동력 또는 충격음으로 파괴할 수 있는가를 판단한다.
- 라. 철근 및 배관류는 바닥 중앙보다 약간 떨어진 장소가 가장 적으므로 파괴가 용이하다.
- 마. 화점실의 창이 파괴되어 분연하고 있는 경우는 그 직상층 바닥 슬래브에 구멍을 뚫어도 화염의 분출은 적지 않고 오히려 급기축으로 되는 경우가 많다. 단, 화점실의 창이 없는 경우 또는 창이 파괴되지 않았을 때는 파괴된 개구부로부터 화염이 분출할 우려가 있다. 따라서 경계관찰 배치가 필요하다.
- 바. 고열을 받은 부분은 콘크리트가 부서지기 쉽게 되므로 비교적 파괴가 용이하다.

3. 바닥 파괴요령

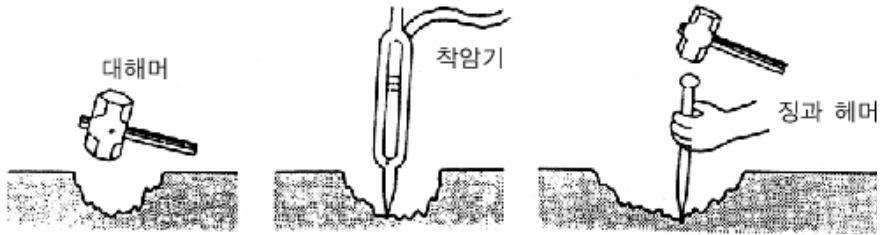
가. 철근콘크리트조 바닥

(1) 파괴에 적합한 기구

- (가) 착암기, 대해머, 징
- (나) 가스절단기, 산소절단기 등

(2) 파괴방법

- (가) 대들보가 없는 위치를 선정하여 착암기로 바닥을 관통시킨다. 착암기의 끝 부분이 철근에 맞부딪친 경우는 착암기를 비스듬히 기울여서 철근을 피하며 구멍을 깊게 한다.
- (나) 착암기에 체중을 실어 강하게 누른다.
- (다) 피로가 심하므로 수시로 교대하여 작업한다.
- (라) 3~4개소를 원형으로 관통시켜 그 구멍 중간을 대해머로 강타하여 구멍을 크게 한다.
- (마) 징을 사용하여 대해머로 강타하면 파괴가 용이하다.
- (바) 철근이 노출되면 와이어컷터 또는 가스절단기로 절단한다. 단, 주수를 위한 개구부의 경우는 철근을 절단할 필요는 없다.

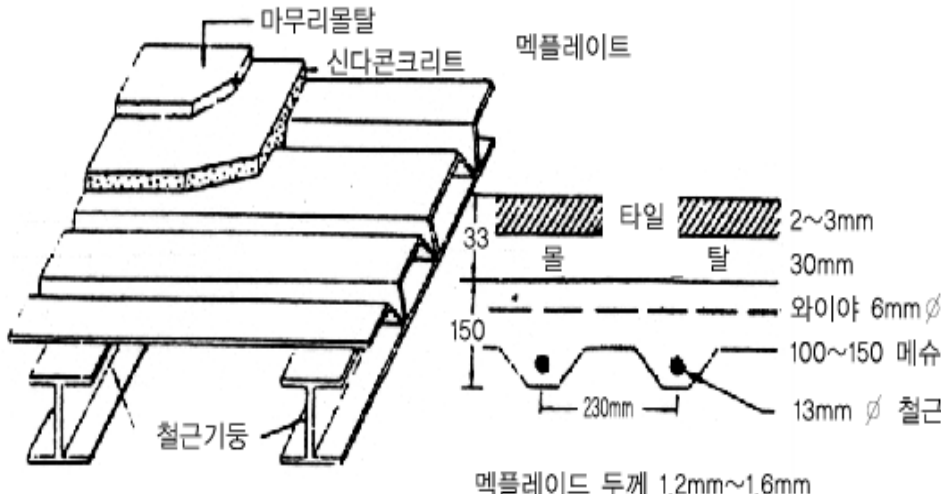


(바닥 파괴 요령)

나. 텍플레이트조 바닥

(1) 파괴에 적합한 기구

- (가) 착암기, 대해머, 징, 지렛대
- (나) 가스절단기, 산소절단기 등



(텍플레이트조 바닥의 구조)

(2) 파괴방법

- (가) 텍플레이트의 콘크리트는 두꺼운 부분은 15cm, 얇은 부분은 8cm 내지 10cm 정도이므로 얇은 부분을 중점적으로 뚫는다.
- (나) 착암기 끝 부분이 텍플레이트에 닿으면 그 이상 맞부딪쳐 나가지 않으므로 다른

장소에 구멍을 뚫어 대해머, 정을 이용하여 구멍을 크게 한다.

- (㉔) 텍플레이트가 노출되면 가스절단기 또는 산소절단기로 절단한다. 이 경우 구멍 가운데에 남아 있는 콘크리트 조각 또는 가루가 분사염으로 비산하므로 손 앞으로 향하여 붙어 날아가도록 화구를 향한다.
- (㉕) 화점실 직상층에서 작업할 경우 화염의 분출위험이 있는 경우는 대원의 방호 조치를 도모한 후 플레이트를 절단을 한다.

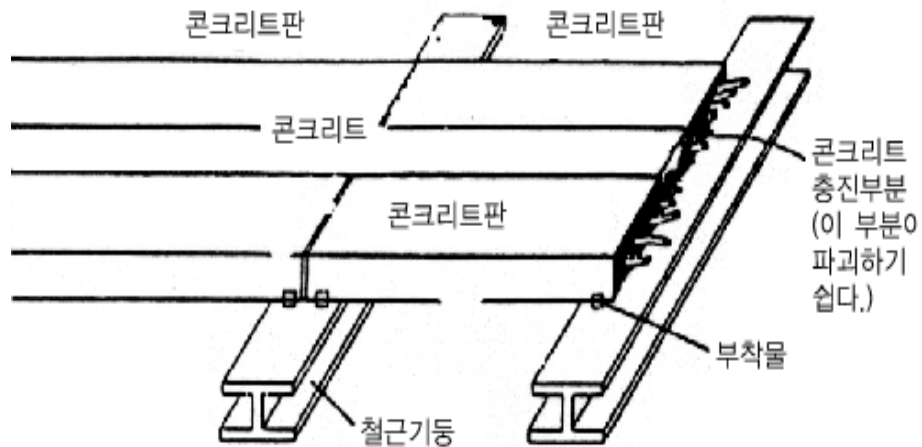
다. PC 콘크리트판 바닥

(1) 파괴에 적합한 기구

- (㉖) 착암기, 대해머, 정, 지렛대
- (㉗) 가스절단기, 산소절단기 등

(2) 파괴방법

- (㉘) 공장에서 생산된 PC 콘크리트판을 현지에서 대들보와 대들보 사이에 걸쳐 용접한 것으로 대들보 이외의 부분에 PC판과 PC판을 접하는 부분에서의 파괴가 가장 효과적이다.
- (㉙) 기타 파괴요령은 철근콘크리트조 바닥파괴에 준하여 한다.



(PC 콘크리트판의 바닥구조)

VIII. 엘리베이터 문의 파괴

엘리베이터 문은 양쪽으로 여는 것이 일반적이고 예외적으로 한쪽으로 열리는 문, 아코디언 문 등이 있다. 파괴요령은 어느 형태에 있어서도 공통이다. 또한 파괴는 긴급을 요하는 경우에 한하여 실시한다.

1. 엘리베이터 파괴요령

가. 파괴에 적합한 기구

- (1) 에어백
- (2) 유압식구조기구
- (3) 도어오프너, 지렛대
- (4) 크기가 적당한 나무

나. 작업순서

- (1) 엘리베이터의 정지위치를 층별 표시 또는 인디케이터(Indicator)로서 확인한다.
- (2) 엘리베이터용 전동기의 전원을 차단한다.
- (3) 정지 층의 문을 개방한다.
- (4) 요구조자에 대한 사후처치에 주의한다.

다. 파괴방법

- 에어백에 의한 파괴방법

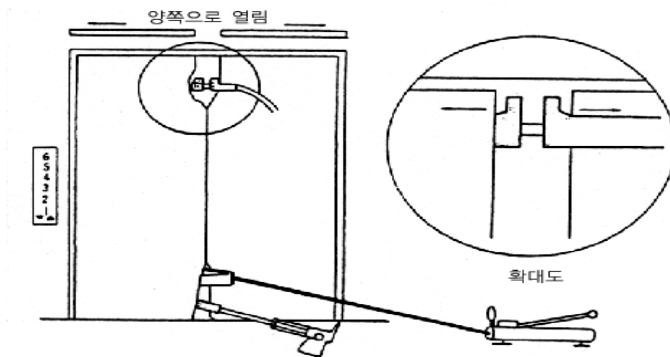
- (1) 콘트롤박스에 에어백을 연결하여 2개를 준비한다.
- (2) 양손으로 승강장 도어를 벌린 후 도어 하단부에 에어백 1개를 넣는다.
- (3) 도어에 넣은 에어백을 조금 벌린 후 도어 상단부에 에어백 1개를 넣는다.
- (4) 에어백 2개를 같은 속도로 전개하여 승강장 도어를 뚫는다.
- (5) 한쪽으로 열리는 문, 아코디언 문도 상기요령으로 파괴할 수 있다.

- 에어백이 없는 경우의 파괴 방법

- (1) 문과 문 사이 아랫부분에 도어오프너, 지렛대 등을 집어 넣는다.
- (2) 3cm 정도 간격이 되면 유압식구조기구를 넣어 눌러서 뚫는다.
- (3) 간격이 있으면 나무를 집어넣어 고정하고 웨지람을 위쪽으로 이동시키면서 나

무도 위쪽으로 이동한다.

- (4) 문의 1/2 높이에 달한 때 웨지람을 대(능력 1톤이상)로 교환하여 문에 설치하여 있는 록핀을 절단할 때까지 조작을 계속한다.
- (5) 웨지람의 부하가 급히 가볍게 된 때가 록핀이 절단된 때이고 문을 좌우로 강하게 당기면 개방할 수 있다.
- (6) 한쪽으로 열리는 문, 아코디언 문도 상기요령으로 파괴할 수 있다.



(엘리베이터 파괴요령)

IX. 루버(Louver)

루버는 건축물 외벽 면에 설치한 것으로 그 목적은 건물의 벽의 장식, 직사일광 차단, 풍속영업 대상물에 있어서 밖에서 볼 수 없게 가리는 목적 등으로 올려진 것이다. 또한 설치 목적에 따라서 루버 종류도 프레스로레스 콘크리트제, 철제(스텐레스, 알루미늄을 포함) 등이 있다.

1. 루버 파괴의 일반적 유의사항

- 가. 루버가 설치되지 않은 창이 있으면 그 부분의 창을 우선적으로 파괴한다.
- 나. 파괴장소의 선정은 현장지휘자의 지시에 의한다.
- 다. 파괴장소의 루버 구조, 재질, 강도 등을 확인한다.
- 라. 파편 등의 비산에 의한 2차재해 방지에 주의하고 낙하구역에는 반드시 경계구역을 설정한다.
- 마. 높은 곳에서의 작업은 신체의 균형을 잃기 쉬우므로 충분한 발판을 확보한다.

2. 루버 파괴요령

가. 파괴에 적합한 기구

- (1) 콘크리트제 루버
 - (가) 대해머, 지렛대, 정
 - (나) 가스절단기, 산소절단기, 엔진컷터
- (2) 철제 루버
 - (가) 엔진컷터, 체인톱
 - (나) 가스절단기, 산소절단기
 - (다) 대해머, 지렛대

나. 파괴방법

- (1) 콘크리트 루버
 - (가) 루버의 상부 접속부를 대해머로 강타하여 파괴한다.
 - (나) 접속 금구가 노출되어 있는 경우는 가스절단기 또는 산소절단기 등으로 절단하면서 대해머를 병행 사용한다.
 - (다) 정, 대해머를 사용하여 루버 접속부 부근의 콘크리트를 파괴한다.
- (2) 철제 루버
 - (가) 엔진컷터, 공기톱으로 루버 상단 또는 하단을 절단하여 좌우로 흔들어 열어서 진입구를 만든다.
 - (나) 가스절단기, 산소절단기도 위와 같은 방법으로 사용하며 개구의 크기는 종 1.2m, 횡 0.8m 이상으로 한다.
- (3) 사다리 위에서 작업을 실시할 경우
 - (가) 엔진컷터, 공기톱은 굴절사다리차의 바스켓 등 신체의 균형을 유지하기 쉬운 발판 위에서 사용한다.
 - (나) 사다리 위에서 작업하는 경우의 자세는 다음과 같다.
 - 사다리 선단부의 4번 또는 5번 가로대 밑에 위치하여 왼(오른)발을 가로대 사이에 넣어서 걸치고 반대측 발은 그보다 한 단계 밑에 위치하여 중심을 낮게 한다.
 - 작업범위는 허리로부터 어깨까지의 사이로 한다.

X. 갤러리(Gallery)

갤러리는 공조설비의 급·배기구 또는 실내공기를 환기하기 위하여 설치한 것으로 콘크리트제 및 철제로 대별한다.

1. 갤러리 파괴의 일반적 유의사항

- 가. 모서리에 가까운 부분을 강타 또는 절단하여 파괴한다.
- 나. 나사 잠기는 식의 경우는 펜치, 스패너 등으로 나사부분을 돌려 해체한다. 공조용 갤러리의 접속은 나사식의 것이 많다.

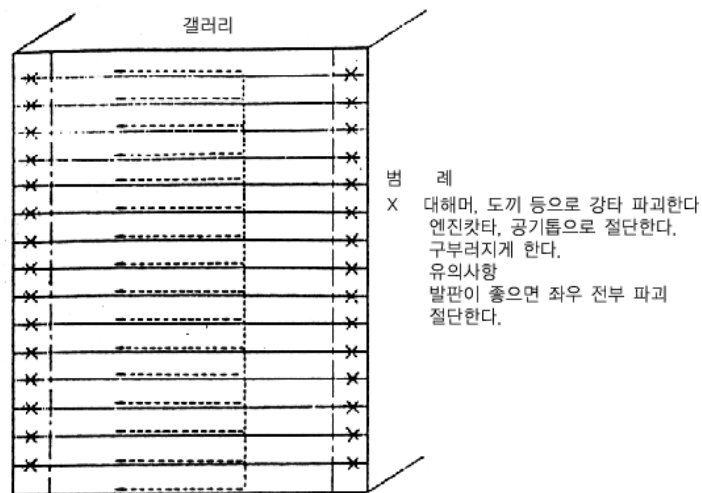
2. 갤러리 파괴요령

가. 파괴에 적합한 기구

- (1) 펜치, 스패너
- (2) 대해머, 지렛대
- (3) 엔진컷터, 공기톱, 가스절단기

나. 파괴방법

- (1) 접속방법을 확인하여 나사식의 것은 나사를 제거한다.
- (2) 기타 파괴방법은 루버 파괴요령에 준하여 한다.



(갤러리)

XI. 닥 트

닥트는 설치목적에 따라서 공조용, 배기 전용으로 대별되며 설치방법에 따라서 솟아 오르는 닥트(종닥트) 또는 횡닥트로 구분된다.

1. 닥트파괴의 일반적 유의사항

- 가. 닥트에는 요소에 점검구가 설치되어 있으므로 점검구에서 연기, 열기 등을 확인한다. 점검구가 없는 장소는 파괴하여 확인한다.
- 나. 노출된 닥트는 변색된 부분을 중점적으로 손을 접촉하는 등으로 온도차에 의해 판단한다.

2. 닥트파괴 요령

가. 파괴에 적합한 기구

- (1) 대해머, 지렛대
- (2) 엔진컷터, 가스절단기

나. 파괴방법

- (1) 점검구에서 확인할 수 없는 부분, 닥트가 상당한 열을 받고 있는 부분, 열에 의해 변색되고 있는 부분을 중점으로 엔진컷터, 가스절단기 등으로 절단한다.
- (2) 횡닥트에 불이 남아 있는 경우는 주수에 의해 소화하고 열 기류에 태워서 분말소화기를 방사하는 방법도 효과가 크므로 파괴방법도 이점에 주의하여 필요 최소한도로 한다.
- (3) 닥트 접촉부를 대해머로 강타하여 구멍이 난 부분을 지렛대 등으로 비틀어 구멍을 크게 한다.

XII. 파괴에 의한 진입로 확보 및 엄호주수

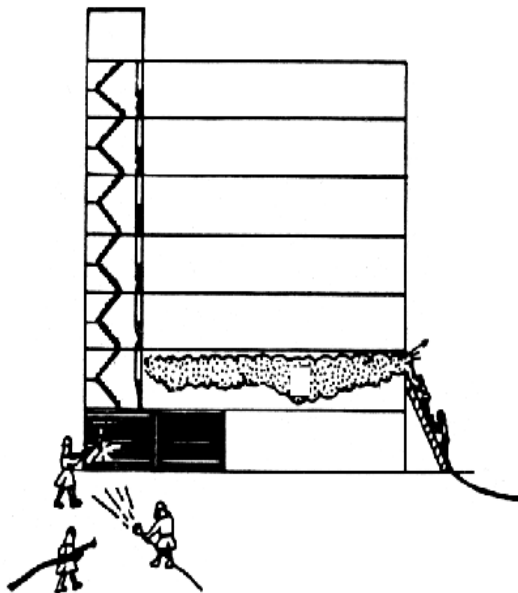
1. 활동 요령

- 가. 현장도착 후 파괴기구를 현장 가까이 운반하여 집결시킨다.
- 나. 선착대 활동

- (1) 공기호흡기를 착용한다.
- (2) 2명 1조로 첫째 조는 동력절단기, 두번째 조는 조명기구를 운반, 1층의 셔터 위치에 이르고 첫째 조는 두번째 조의 엄호 하에 셔터파괴작업을 개시한다. 두번째 조는 소속대의 수관을 연장하여 대기한다.
- (3) 첫째 조는 절단한 셔터 개구부로 진입하여, 두 번째 조의 엄호 하에 2층 방화문을 파괴한다.
- (4) 두번째 조는 공기호흡기를 착용하고 개방된 문으로 내부 진입한다.

2. 안전 관리

- 가. 창 및 문의 파괴 개구부에 의한 백드래프트 현상에 주의한다.
- 나. 불꽃을 발생하는 기구에 의한 2차 재해에 주의한다.
- 다. 유리낙하에 의한 부상에 주의한다.



(진입로 확보 및 엄호주수 요령)

제13절 소방시설의 활용

일정규모 이상의 건물의 용도, 규모에 따라서 소방시설이 설치되어 있다. 소방시설은 당해 건물에서 화재가 발생한 경우 일반적인 수단으로서는 소화활동이 곤란할 것이 예상되므로 법령으로 건물에 의무를 부과한 것이며, 이것은 소방대가 유효하게 활용함으로써 화재로 인한 피해를 크게 줄일 수 있다.

I. 자동화재탐지 설비



P형 1급 수신기

- 1) 수신기 설치장소로 신속히 진입하여 화재발생 유무를 확인한다. 수신기는 항상 사람이 있는 장소에 설치되어 있다.
- 2) 수신기 설치개소에는 경계구역 일람표가 만들어져 있으므로 수신기의 화재발생 표시등과 경계구역을 확인하여 화재층 또는 화염(연기)과 화재 범위를 추정한다.
- 3) 수신기의 화재발생지구 표시 등에 의해 화재확인 후에 작동하고 있는 경보벨이 소방대의 현장활동상의 지시, 명령 전달에 장애가 되므로 수신기의 경종, 지구경종의 스위치를 내린다.
- 4) 소화전함 직근의 펌프기동 스위치 조작에 의해 옥내소화전 설비가 작동된다.
- 5) 비화재 등으로 소화펌프 기동이 필요 없는 경우는 수신기 복구스위치를 작동시키고 복구스위치를 원상태로 놓는다.
- 6) 1급 수신기의 경우는 화점 측근의 발신기와 수신기간에 전화연락이 가능하므로 수신기 설치 장소에 있는 전화기를 통해 정보연락 등에 활용한다.
- 7) 지구표시등에 표시된 경계구역을 확인할 때까지는 수신기의 복구 스위치를 조작하지 않는다.

- 8) 수신기의 지구표시가 2이상의 경우는 최초로 표시된 지구표시를 관계자로부터 확인한다.
- 9) 연기감지기가 설치되어 있는 경우 연소범위와 다른 경우가 있으므로 주의한다.

II . 연결송수관설비



(연결송수관 송수구)

1. 설비의 개요

고층건물 화재시 소방대원들이 수관을 끌어 올리거나 어깨에 매어 화재가 발생한 고층부까지 운반 또는 연장하는 일련의 작업은 대단히 힘든 작업일 뿐 아니라, 방수개시까지 많은 시간을 소비하게 되어 화재가 확대될 우려가 많다. 이러한 고층건물 등의 신속하고 효율적인 소화작업이 이루어질 수 있게 하기 위하여 건물 내에 소방대 전용의 송수관을 설치하여 소방펌프차로부터 소방용수를 공급하면 소방호스의 연장을 하지 않고서도 해당 층의 방수구에서 단시간 내에 방수작업을 개시할 수 있게 한 설비이다.

2. 설치대상

설비명	소방시설적용대상 및 기준
연결 송수관 설비	※ 가스시설 또는 지하구 제외 가. 층수가 5층 이상으로서 연면적 6천제곱미터 이상인 것 나. 제 가호에 해당하지 아니하는 특정소방대상물로서 층수가 7층 이상인 것 다. 제 가호 및 제 나호에 해당하지 아니하는 특정소방대상물로서 지하층의 층수가 3개층 이상이고 지하층의 바닥면적의 합계가 1천제곱미터 이상인 것 라. 지하가중 터널로서 길이가 2천미터 이상인 것

3. 송수 요령

- 가. 수량이 풍부한 소방용수에 펌프차가 부서한 다음 송수구로 송수한다.
- 나. 송수는 단독 펌프차대의 2구 송수를 원칙으로 하고 소방용수가 먼 경우에는 중계 대형으로 한다.
- 다. 송수계통이 2이상일 때는 연합송수가 되므로 송수구 부분의 송수압력이 같아지도록 펌프를 운용한다. 또 뒤에서 송수하는 펌프차대는 약 10%정도 높은 압력으로 송수한다.
- 라. 송수압력은 5층이하는 10kg/cm², 6층이상은 15kg/cm²를 원칙으로 한다.
- 마. 송수초기에는 압력계 등 각종 계기의 지침상황에 유의하고 송수압력이 적정한지를 확인한다.
- 바. 송수쪽의 게이트밸브가 폐쇄되어 있으며 송수할 수 없으므로 관계자에게 지시하여 밸브를 신속하게 개방시킨다.(게이트밸브의 위치는 방재센터 또는 소화전함 내에 표시되어 있다.)
- 사. 옥상수조쪽의 체크밸브의 기능이 저하되어 송수가 옥상수조로 유입, 유효압력을 얻을 수 없을 때는 옥상수조 쪽의 게이트밸브를 잠그면 활용할 수 있다.
- 아. 건식배관의 경우 드레인콕크나 방수구밸브가 개방되어 있으면 누수 된 물의 손실이 크므로 콕크나 밸브를 폐쇄한다.

4. 방수요령

- 가. 방수압력은 방수구의 밸브 개폐로 조정한다.
- 나. 상·하층에서 동시에 방수할 때에는 하층의 방수구 밸브를 적게 하지 않으면 상층에서 유효압력을 얻을 수 없는 경우가 있다.
- 다. 펌프압력은 15kg/cm²로 2구를 송수할 때는 1계통시 직사방수로 3구, 분무주수(전개각도 30도)로 2구를 기준으로 생각한다.
- 라. 옥내소화전과 주배관이 공용으로 되어 있는 것은 기동스위치를 조작함으로써 1구 정도는 더 방수가 가능하다.
- 마. 연결송수관의 방수구함 표면에는 방수구의표시가 있다.
- 바. 방수구는 옥내소화전함 내에 공용으로 설치된 것과 단독으로 격납함 내에 설치된 것(구형)이 있다

사. 옥내소화전과 주배관을 겸용하고 있는 것은 사용시 고압의 방수압력이 걸리므로 자위소방대가 옥내소화전을 사용 중인 경우에는 그 사용을 중지시키는 등의 조치를 한다

Ⅲ. 연결살수설비



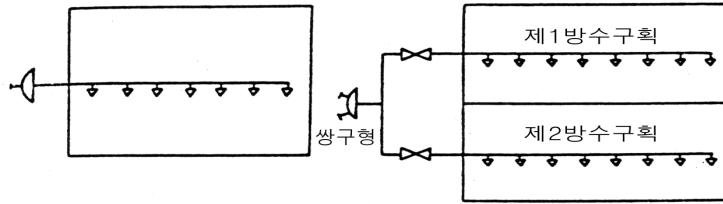
(연결살수설비 송수구)

1. 설비의 개요

지하가 또는 지하실 화재에 있어서는 농연이 충만하기 때문에 소방대의 진입이 극히 어렵고 또한 화점 부분에 유효하게 주수하는 것이 곤란한 경우가 많다. 연결살수설비는 이러한 일정 규모 이상의 판매시설 및 지하층과 그곳의 연결통로의 천정면에 살수헤드를 설치하여 화재시 수관을 연장하지 않고 소방펌프차로부터 송수된 가압송수에 의하여 살수시켜 소화하는 설비이다.

2. 설치대상

설비명	소방시설적용대상 및 기준
연결 살수 설비	※ 지하구 제외 가. 판매시설 및 영업시설로서 당해 용도로 사용되는 부분의 바닥면적의 합계가 1천제곱미터 이상인 것 나. 지하층으로서 바닥면적의 합계가 150제곱미터 이상인 것. 다만, 주택법시행령 제21조제 4항의 규정에 의한 국민주택규모 이하인 아파트의 지하층(대피시설로만 사용하는 것에 한한다)과 학교의 지하층에 있어서는 700제곱미터 이상인 것 다. 가스시설중 지상에 노출된 탱크의 용량이 30톤 이상인 탱크시설 라. 제 1호 및 제 2호의 특정소방대상물에 부속된 연결통로 등



(연결살수설비 계통도)

3. 활용 요령

- 가. 관계자로부터 청취 또는 최초진입대원의 상황보고 등으로부터 판단하여 연소범위를 확실히 파악하고 활용한다. 특히, 개방형헤드의 경우 송수구역을 오인하여 송수하면 다량의 수손을 초래할 염려가 있으므로 연소범위를 확실히 파악하고 활용한다.
- 나. 송수구 부근에 송수구역, 선택밸브, 송수계통도가 게시되어 있으므로 내용을 충분히 파악한 후 조작한다.
- 다. 송수구는 원칙으로 쌍구형이지만 헤드수가 적은 경우는 단구형의 것으로 한다.
- 라. 송수구역에 의해 송수구의 위치가 제각기 다를 수 있으므로 주의한다.
- 마. 개방형헤드가 설치되고 송수구역에 나누어져 있는 경우는 각종 밸브의 조작을 완료한 후 송수한다.
- 바. 펌프의 송수압력은 10~15kg/cm²를 목표로 한다.
- 사. 검색조를 편성하여 지하의 소화상황을 확인하며, 소화완료 후는 즉시 송수를 중지한다. 또한 검색조가 농연 등으로 진입할 수 없는 경우는 10~15분마다 송수를 일시 정지하고 내부의 변화유무를 확인하고 필요에 따라 송수를 재개하는 등의 조치를 취한다.
- 아. 헤드에서 살수에 의한 소화효과는 배출되는 연기의 열, 색깔 및 수증기로부터 판단한다.
- 자. 화점실의 온도가 높은 경우는 살수설비의 배관 등이 탈락하는 경우도 예상되므로 장시간 송수하더라도 소화효과가 인정되어지지 않는 경우는 별도의 소화수단을 병행한다.
- 차. 배관에는 배수밸브가 설치되어 있으므로 송수정지 후 헤드에서의 지속적인 살수를 중지시킬 수 있다.
- 카. 지하실에 고인 소화수는 관계자에게 소화수가 집수정에 유입되도록 시킨 다음 펌프를 운전하여 배수토록 지도한다.

IV. 옥내소화전 설비



(옥내소화전 방수구 및 소화전함)

1. 설비의 개요

옥내소화전설비는 건물 내에서의 화재발생시 소방대상물의 관계자 또는 자위소방대원이 복도나 계단 가까이에 설치된 소화전함내의 장치나 기구를 이용하여 화재 초기에 신속하게 진화할 수 있도록 설치된 초기화재진압용 소화설비의 일종이다.

2. 설치대상

설비명	소방시설적용대상 및 기준
옥내 소화전	가. 가스시설 및 지하구 제외 나. 아파트·업무시설 또는 노유자시설에는 호텔옥내소화전설비를 설치할 수 있다. 다. 설치대상 (1) 연면적 3천제곱미터 이상(지하가중 터널을 제외한다)이거나, 지하층·무창층 또는 층수가 4층이상인 층중 바닥면적이 600제곱미터 이상인 층이 있는 것은 전층 (2) 지하가중 터널로서 길이가 1천미터 이상인 터널 (3) 제 (1)호에 해당하지 아니하는 근린생활시설·위락시설·판매시설 및 영업시설·숙박시설·노유자시설·의료시설·업무시설·통신촬영시설·공장·창고시설·운수자동차관련시설 및 복합건축물로서 연면적 1천5백제곱미터 이상이거나 지하층·무창층 또는 층수가 4층 이상인 층중 바닥면적이 300제곱미터 이상인 층이 있는 것은 전층 (4) 건축물의 옥상에 설치된 차고 또는 주차장으로서 차고 또는 주차의 용도로 사용되는 부분의 면적이 200제곱미터 이상인 것 (5) 제 (1)호 및 제(3)호에 해당하지 아니하는 공장 또는 창고로서 소방기본법시행령 별표 2에서 정하는 수량의 750배 이상의 특수가연물을 저장·취급하는 것

3. 활용요령

1) 소화전함

- ① 계단, 복도 등에 적색등(표시등)이 있는 장소에는 일반적으로 소화전이 설치되어 있으므로 필요시 적극 활용한다.
- ② 소화전 설치개소의 적색등은 소화전의 상부에 설치되어 있다.
- ③ 소화전함의 표면에는 “소화전”이란 표시가 있다.
- ④ 연결송수관 겸용 소화전함의 표면에는 소화전 이외에 “방수구”의 문자가 표시되어 있다.
- ⑤ 소화전함의 크기는 일반적으로 0.5㎡ 이상이다. 연결송수관 설비와 겸용인 경우도 동일하다.

2) 설치위치

특별한 설치위치 규정은 없으나 보통 활용에 편리한 계단실내에 설치되는 것이 일반적이다.

3) 수 원

- ① 수조규모에 따라 다르지만 일반적으로 20분 사용정도이다.
- ② 연결송수관 겸용인 경우는 연결송수관 송수구에 의해 가압송수시도 사용이 가능하다.

4) 기 타

- ① 소방대 방수준비가 완료될 때 까지 또는 파이프샤프트, 덕트 및 소규모 화재의 경우는 적극적으로 옥내소화전을 활용한다.
- ② 사용능력의 한계는 동일층에 있어서 5개 이상 설치된 경우는 사용가능개수 5개 까지, 5개 이하인 경우는 전부 사용할 수 있다.

4. 안전관리

- 1) 자위소방대가 옥내소화전을 사용하여 초기소화에 실패한 경우는 대부분이 방수상태로 놓고 탈출하게 되므로 연결송수관설비 겸용의 소화전에 고압이 걸려 관창의 반동력에 의해 사용할 수 없는 경우도 있으므로 특히 진입시에 위해방지에 주의한다.

- 2) 소화전함이 복도 등 좁은 통로에 설치되어 있는 경우는 초기소화 중단에 의해 문이 개방되고 있는 경우가 많으므로 이것들의 통로가 연기 등으로 시야가 나쁠 때는 진입행동시 충돌위험방지에 유의한다.
- 3) 건물 층수가 많으면 많을수록 아래층에 고압송수가 예상되므로 위해방지상 관창 압력 조정은 소화전함내의 앵글밸브로 행한다.
- 4) 관리유지의 부적정으로 호스의 노화 등에 의해 파괴 및 누수가 있을 수 있으므로 사용에 있어서 충분한 주의가 필요하다.

V. 스프링클러설비



(스프링클러 송수관 및 헤드의 설치 예)

1. 설비의 개요

스프링클러설비는 1723년 영국의 화학자 A.Godfrey에 의하여 처음으로 만들어 졌으며 단순히 물통과 도화선으로 구성되어 화재시 화염이 도화선에 점화, 화약이 폭발하여 물통의 물이 방출되는 간이설비였지만, 그 후 계속 개발하고 발전되어 1874년 미국 Henry Parmelee에 의해서 오늘날과 같은 자동 스프링클러헤드가 개발되어 실용화되기에 이르렀다.

화재의 소화 및 연소확대방지를 목적으로 일반 소방대상물에 설치하는 설비로서 물탱크, 제어반, 가압송수장치, 유수검지장치, 제어반 등으로 구성된 설비로서 장점으로서는 초기 화재에 적합하고, 조작이 쉽고 안전하며 사람이 없을 때에도 자동적으로 화재를 감지하여

소화함으로 화재초기진화에 효과적이며 소화약제가 물이므로 경제적이다. 그러나 설치비용이 타 소방설비에 비하여 많이 들며 또한 설치가 복잡할 뿐만 아니라 동작시 수손피해가 크다는 단점이 있다.

2. 설치대상

설비명	소방시설적용대상 및 기준
스프링클러설비	<p>※ 가스시설 및 지하구 제외</p> <p>가. 문화집회 및 운동시설(사찰·제실·사당 및 동식물원 제외)로서 다음 각 호의 1의 기준에 해당하는 경우에는 전층</p> <ol style="list-style-type: none"> (1) 수용인원이 100인 이상인 것 (2) 영화관의 용도로 쓰이는 층의 바닥면적이 지하층 또는 무창층인 경우 500제곱미터 이상, 그 밖의 층의 경우에는 1천제곱미터 이상인 것 (3) 무대부가 지하층·무창층 또는 4층 이상의 층에 있는 경우에는 무대부의 면적이 300제곱미터 이상인 것 (4) 무대부가 (3)호 외의 층에 있는 경우에는 무대부의 면적이 500제곱미터 이상인 것 <p>나. 판매시설 및 영업시설로서 다음 각목의 1에 해당하는 경우에는 전층</p> <ol style="list-style-type: none"> (1) 층수가 3층 이하인 건축물로서 판매시설 및 영업시설의 바닥면적 합계가 6천제곱미터 이상인 것 (2) 층수가 4층 이하인 건축물로서 판매시설 및 영업시설의 바닥면적 합계가 5천제곱미터 이상인 것 (3) 수용인원 500인 이상인 것 <p>다. 층수가 11층 이상인 특정소방대상물의 경우에는 전층. (연면적 및 층고가 변경되지 아니하는 리모델링하는 경우는 사용검사 당시의 소방시설 적용기준 적용)</p> <p>라. 노유자시설·정신보건법 제3조제2호의 규정에 해당하는 정신보건시설(이하“정신보건시설”이라 한다) 및 숙박시설이 있는 수련시설로서 연면적 600제곱미터 이상인 것</p> <p>마. 천장 또는 반자(반자가 없는 경우에는 지붕의 옥내에 면하는 부분)의 높이가 10미터를 넘는 랙크식창고(선반 또는 이와 비슷한 것을 설치하고 승강기에 의하여 수납물을 운반하는 장치를 갖춘 것을 말한다)로서 면적 1천5백제곱미터 이상인 것</p> <p>바. 지하가(터널을 제외한다)로서 연면적 1천제곱미터 이상인 것</p> <p>사. 제가호 내지 제마호에 해당하지 아니하는 특정소방대상물(냉동창고를 제외 한다)의 지하층·무창층 또는 층수가 4층 이상인 층으로 바닥면적이 1천제곱미터 이상인 층</p> <p>아. 제가호 내지 제사호의 특정소방대상물에 부속된 보일러실 또는 연결통로 등</p> <p>자. 복합건축물 또는 교육연구시설 내에 있는 학생수용을 위한 기숙사로서 연면적 5천제곱미터 이상인 경우에는 전층</p> <p>차. 제마호에 해당하지 아니하는 공장 또는 창고로서 소방기본법시행령 별표 2에서 정하는 수량의 1천배 이상의 특수가연물을 저장·취급하는 것</p>

3. 활용요령

- 1) 현장도착 즉시 스프링클러의 작동상황을 방재센터에서 확인하거나 관계자 등으로 부터 듣고 송수준비를 한다.
- 2) 부분설치 또는 송수계통이 나뉘어져 있는 것은 발화장소와 스프링클러설비와의 관련을 확인한다.
- 3) 소화가 곤란한 특수가연물 등의 집적 장소 또는 물품판매 취급소와 상품이 집적 되어 있는 부분은 표면적인 연소는 소화된 것 같지만 내부에 남아있는 불씨 등의 화원의 소화는 곤란하기 때문에 호스연장을 고려한다.
- 4) 천정속이나 닥트 스페이스내 또는 보, 늘어진 물건 등 살수장해가 되는 것이 있는 장소는 소화효과가 적으므로 연결송수관의 활용을 고려한다.
- 5) 스프링클러 헤드의 소화효과를 판단하는 기준은 화재층의 가장 가까운 부분에 있는 헤드의 살수상황(확산 범위가 10㎡정도 이상이 좋다)을 확인한다.
- 6) 송수압은 15kg/cm²를 표준으로 하여 운용한다. 이 경우 펌프압력이 상승하지 않을 때는 헤드개방수가 기준 개수 이상으로 되어 있는 경우가 많으며 유효한 살수가 아니라고 판단되므로 다른 소화수단을 병용한다.
- 7) 헤드에서 방수되는 수량은 배관의 길이에 따라 다르다. 특히 최하층의 경우는 고압 대량방수가 되므로 송수를 조정할 필요가 있다.
- 8) 송수불능인 경우에는 게이트밸브의 폐쇄를 생각할 수 있으므로 송수구 직근의 게이트밸브를 개방한다.(게이트밸브의 위치는 방재센터 또는 관계자로부터 확인한다.)
- 9) 방재센터가 설치되어 있는 대상물의 송수에 있어서는 송수구 직근에 연락용 비상 전화가 설치되어 있으므로 활용한다. 전화가 없는 경우에는 방재센터에서 선택 방 송설비의 활용을 고려한다.
- 10) 경계구역별 제어밸브는 대개 각 층의 파이프 샤프트내에 설치되어 있으며 방재센터에서 살수중인 헤드의 제어밸브 계통을 확인하고 소화후는 즉시 밸브를 폐쇄하여 수손방지 조치를 취한다.(펌프의 정지상태를 반드시 확인한다.)
- 11) 소규모화재 또는 실수로 헤드를 잘못 파손한 경우 물을 정지시키는 방법은 각 층의 제어밸브를 잠그고 펌프를 정지시켜 방수압력을 약하게 한 후 나무편 등으로 막는다. 이 경우 배수밸브 또는 테스트 밸브가 있는 것은 이것을 개방하면 효과적이다.

- 12) 나무편 등을 끼워 넣어도 완전하게 누수를 막을 수는 없으므로 방수시트 등으로 누수의 확산을 막는 조치를 한다.
- 13) 극장 등 무대부의 경계는 개방형이며(다른 것은 폐쇄형) 수동조작식이기 때문에 조작장치의 위치 또는 사용방법을 확인해 둔다.
- 14) 평소의 소방검사시 또는 각종 조사시 송수구, 비상전화, 각종 밸브 및 부분제어 밸브 등의 위치와 사용방법을 확인해 둔다. 이 경우 방재센타가 있는 건물에는 관계인이 있기 때문에 조작방법 및 경계일람표를 읽는 방법에 대해서도 확인해 둔다.

VI. 이산화탄소·할로겐화합물소화설비



(이산화탄소 소화설비)



(하론 소화설비)

가. 활용상의 유의사항

1) 현장도착시 이미 가스가 방출되어 있는 경우

- ① 다음 대상물은 자동방출방식(자탐설비연동)이며 인명위험이 높으므로 소방활동에 있어서는 충분히 주의가 요망된다.
 - 상시 사람이 없는 대상물의 방호구역
 - 불특정 다수인이 출입하지 않는 방호구역 또는 야간에 무인이 되는 대상물내 방호구역
- ② 이산화탄소 소화설비의 가스비중은 공기비중의 1.5배이며 방출후 기화가스는 침강하므로 당해 설비를 설치한 층보다 아래층에 방호구역이 있는 경우는 그 방사구역으로부터 누출된 가스 등을 예측하여 행동한다.

2) 소방대 지시에 의해 가스를 방출시킨 경우

- ① 이산화탄소 및 할로겐화합물 소화설비의 활용에 대하여는 연소실체를 파악하고, 사용의 유무를 판단한다.
- ② 전역 방출 방식에 있어서는 방출 전에 대피경보를 발한다.
- ③ 수동기동장치의 가스방출 버튼은 문을 개방하는 것에 의해 싸이렌 경보가 발한 후가 아니면 조작할 수 없는 구조가 되므로 경보올림에 유의한다.
- ④ 수동기동장치가 오작동의 경우에는 용기밸브 또는 방출밸브가 개방할 때까지의 시간내에(방출지연 장치가 20초 이상으로 고정되어 있다.) 이산화탄소가스의 방출정지 버튼을 눌러 긴급 차단한다.

나. 안전관리

- 1) 관계자로부터 정보 및 수신반 또는 자동화재탐지설비의 수신반 등에 가스방출 표시가 나타나는 경우 또는 방호구역의 출입구 등의 보기 쉬운 장소에 소화제가 방출된 취지문자가 나타나는 경우는 진입대원을 한정하고 진입하는 대원에게는 공기호흡기를 완전히 장착시킨다.
- 2) 이산화탄소 소화설비가 방사한 때 내부압력상승에 의해서 출입구 방화문, 방화샷타, 개구부 틈에서 누설가스가 방호구획의 밖으로 분출할 염려가 있으므로 주의한다.

- 3) 선택밸브의 조작을 잘못해 화재장소 이외의 방호구획에 가스가 충전할 염려가 있으므로 산소가스 측정기로 안전을 확인한 구역 이외는 위험범위라 간주하고 행동한다.
- 4) 방호구역내에 요구조자 및 공기호흡기를 장착하지 않은 소방대원이 있는가를 확인하고 농연 등으로 소방대의 진입 곤란한 화재에 있어서는 관계자로 하여금 설비를 조작시켜 가스를 방출케 한다.
- 5) 이산화탄소 소화설비에 있어서는 방사시 용기 등의 금속분이 얼고 손을 접촉하면 동상의 우려가 있으므로 주의한다.

Ⅶ. 제연설비



(특별피난계단 제연설비)

1. 설비의 개요

제연설비는 건물 화재발생시 다량으로 생성되어 소화활동은 물론 피난에 있어서도 큰 장애 요인이 되는 유독가스와 연기를 건물 밖으로 배출케 하는 설비이다. 제연설비는 화재에 의하여 생긴 대량의 연기를 전부 배출하기 위한 것이 아니고, 연기의 확산을 방지하여 피난 통로를 확보하기 위한 통로의 제연에 역점을 둔 것이다. 즉 제연설비는 소방활동과 거주자의 피난을 원활하게 하기 위한 설비이다.

2. 설치대상

설비명	소방시설적용대상 및 기준
제연설비	가. 문화집회 및 운동시설로서 무대부의 바닥면적이 200제곱미터 이상 또는 문화집회 및 운동시설중 영화상영관으로서 수용인원이 100인 이상인 것 나. 근린생활시설·위락시설, 판매시설 및 영업시설, 숙박시설로서 지하층 또는 무창층의 바닥면적이 1천제곱미터 이상인 것은 당해 용도로 사용되는 모든 층 다. 판매시설 및 영업시설 중 시외버스정류장·철도역사·공항시설·해운시설의 대합실 또는 휴게시설로서 지하층 또는 무창층의 바닥면적이 1천제곱미터 이상인 것 라. 지하가 중 터널로서 연면적 1천제곱미터 이상인 것 마. 특정소방대상물(갯복도형아파트를 제외한다)에 부설된 특별피난계단 또는 비상용승강기의 승강장

3. 활용 요령

- 1) 자연제연방식은 극장, 공연장 등의 무대부에 설치되고 수동개방장치는 배연구(창 등) 부근에 설치되어 있으며 취급방법이 명시되어 있다.
- 2) 제연설비 설치대상물의 경우에는 관계자에게 제연설비의 설치장소 및 제연방법 등을 물어보고 필요에 따라 관계자에게 조작시켜 활용한다.
- 3) 제연설비의 활용은 화재 초기부터 중기까지의 활용이 효과적이고 중기 이후 대량의 연기가 발생할 때에는 제연효과가 적다.
- 4) 제연설비 작동시에 환기설비가 작동되고 있으면 공기가 휘돌아 제연효과가 저하되므로 환기설비를 정지시킨다.
- 5) 스모크 타워(smoke tower) : 원격조작의 경우에는 방재센터 등에 의하여 작동 상황을 확인하고 수동인 경우에는 배연구의 개폐유무에 관하여 관계자로부터 의견을 듣는다.
- 6) 지하주차장 : 제연설비의 작동방법이 방재센터 등에 의한 원격작동인가 또는 연기감지기에 의한 연동작동인가를 확인한다.

VIII. 방송설비

- 1) 화재발생시 자동전환에 의해 비상방송으로 교체되는 것이 원칙이지만 수동인 경우도 있으므로 업무방송에서 비상방송으로 스위치를 조작한다.
- 2) 경보음(싸이렌)은 비상스위치를 조작하는 것에 의해 자동적으로 명동하고 조작부 옆의 마이크 스위치를 누르면 경보음은 정지되고 육성으로 방송할 수 있다.
- 3) 필요 층을 선택하여 지시, 명령을 발할 때는 층별 작동스위치를 눌러 방송한다.
- 4) 각 층에 있는 대원들에게 동일한 내용의 지시, 명령을 발할 경우는 일제 스위치로 바꿔 방송한다.
- 5) 화재층 또는 화재가 연소 확대하고 있는 층은 사용 불가능하므로 주의한다. 단, 다른 층의 스피커에는 영향을 받지 않도록 설계되어 있다.
- 6) 스피커의 음량은 90폰 이상이며, 상당한 소음 중에서도 유효히 방송할 수 있다.

IX. 방재센타

- 1) 화재발생장소, 물건, 연소범위 및 피난상황 등의 실태를 수신반 표시 또는 관계자로부터 청취하여 파악하고 소방활동에 참고한다.
- 2) 자동화재탐지설비 수신반 또는 스프링클러설비 등의 자동소화설비 기동표시에서 연소범위를 판단하고 상황에 따라 피난유도 또는 제연설비 등 원격조작 가능한 각종 설비의 가동조작을 실시한다.
- 3) 공조설비는 원칙적으로 일시정지시켜 화재양상과 이것에 미칠 영향 등을 검토한 후에 부분적인 가압배연 등 운전을 실시한다.
- 4) 비상방송을 활용하여 피난유도 또는 소방활동의 지휘에 이용한다.
- 5) 소방설비 기동조작 또는 작동상황을 확보한다.
- 6) 실내 조명등의 전원은 가능한 한 유지하고 부득이한 경우에는 그 범위를 국한한다.
- 7) 비상 엘리베이터를 이용하되 만약 일반용 엘리베이터를 이용하는 경우에는 화재층보다 2개 층 아래까지 한정하여 사용하고 엘리베이터내에 연기가 들어오는 경우는 즉시 사용을 중지한다.
- 8) 필요한 관계 자료를 제출받아 소방활동에 활용한다.
- 9) 방화문을 원격조작할 때는 요구조자 또는 소방대 진입의 유무를 확인한다.

X. 비상콘센트설비

1. 설비의 개요

건축물의 지하거나 고층부에 화재가 발생한 경우에 소방대원이 전기를 동력원으로 하는 조명기구, 파괴기구 등 소화활동에 필요한 장비를 사용할 경우에 전기를 공급할 수 있는 전원설비이다.

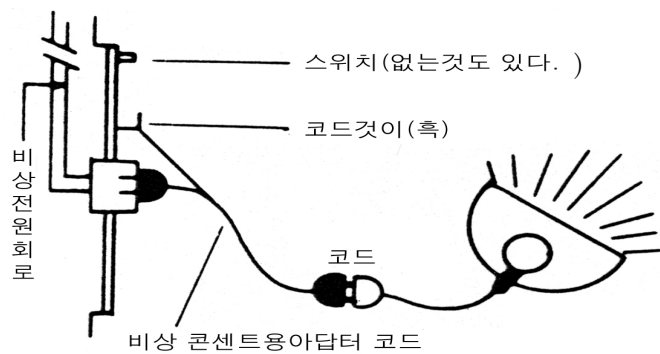
2. 설치대상

설비명	소방시설적용대상 및 기준
비상 콘센트 설비	※ 가스시설 또는 지하구 제외 가. 층수가 11층 이상인 특정소방대상물의 경우에는 11층 이상의 층 나. 지하층의 층수가 3개층 이상이고 지하층의 바닥면적의 합계가 1천제곱미터 이상인 것은 지하층의 전층 다. 지하가중 터널로서 길이가 5백미터 이상인 것

3. 활용 요령

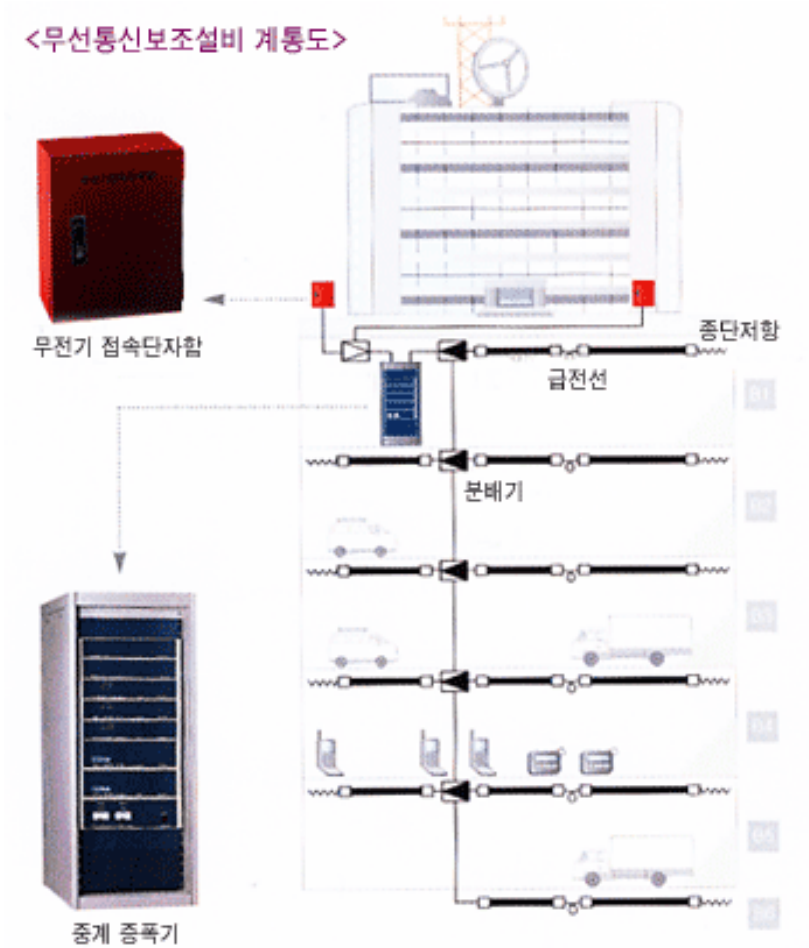
11층 이상의 고층건물, 지하층 등에 설치되어 있으므로 조명기구 등을 유효하게 활용할 수 있다

- 가. 보호함의 문을 개방하고 아답터를 꽂는다
- 나. 휴대한 전기기구의 플러그를 아답터와 연결한다.
- 다. 아답터 코드에 연결된 줄을 풀어 훅(hook)에 걸고 플러그가 빠지지 않게 한다.
- 라. 휴대한 기구의 스위치를 넣고 전선을 연장한다.



(설비 활용 예)

XI. 무선통신보조설비



(무선통신보조설비 계통도)

1. 설비의 개요

터널, 지하가, 지하층 등 전파의 반송특성이 나빠 무선교신이 곤란한 장소에 설치되어 소방대의 무선통신을 원활하게 하기 위한 설비로서 무전기 접속단자함, 누설동축케이블, 분배기, 증폭기 등으로 구성되어 있다.

2. 설치대상

설비명	소방시설적용대상 및 기준
무선통신 보조설비	※ 가스시설 제외 가. 지하가(터널을 제외한다)로서 연면적 1천제곱미터 이상인 것 나. 지하층의 바닥면적의 합계가 3천제곱미터 이상인 것 또는 지하층의 층수가 3개층 이상이고 지하층의 바닥면적의 합계가 1천제곱미터 이상인 것은 지하층의 전층 다. 지하가중 터널로서 길이가 5백미터 이상인 것 라. 지하구로서 국토의계획및이용에관한법률 제2조 제9호의 규정에 따른 공동구

3. 활용 요령

- 가. 지상 또는 방재실, 수위실 등에 설치되어 있는 무전기 접속단자를 찾는다(바닥으로부터 0.8m이상1.5m 이하의 위치)
- 나. 무전기 접속단자함의 문을 열고 단자의 캡을 벗긴 후 접속용 커넥터(방재실이나 소방차에 비치)를 연결한다.
- 다. 휴대용무전기의 안테나를 분리시킨 후 접속단자에 연결된 커넥터의 반대 부분을 연결시킨 후 교신한다.
- 라. 지상의 접속단자에 접속한 휴대무전기는 지하가 진입대원과의 교신 전용이 되고 당해 무전기는 지상과의 교신은 불가능하다.
- 마. 접속단자에 접속한 휴대무전기와 지하가에 있는 대원이 교신중의 경우는 다른 지하가의 대원은 교신을 짧게 한다.

Ⅶ. 연소방지설비

1. 설비의 개요

길이가 500m이상, 폭 1.8m 이상, 높이 2m이상인 지하구에 설치되어 있는 설비로서, 화재 발생시 연결송수구를 통해 송수된 가압수가 지하구 천정부에 설치된 헤드에 의해 살수되어 연소확대를 방지하는 설비로서 송수구, 살수구역표지, 배관, 헤드로 구성되어 있다.

2. 설치대상

설비명	소방시설적용대상 및 기준
연소방지 설비 및 방화벽	지하구(전력 또는 통신사업용인 것에 한한다)

3. 활용 요령

- 가. 현장 관계자나 자동화재탐지설비의 수신반을 확인하여 화점 위치를 파악한다.
- 나. 펌프차를 연결송수구 인근에 부서한다.
- 다. 화점구역의 좌우 살수구역을 점령하여 65mm수관을 연결송수구에 연결송수한다.
- 라. 1개의 송수구(1개의 살수구역) 송수압력은 약 2~5kg/cm²로 한다.
- 마. 화재 진행 상황을 수신반으로 계속 확인한다.

제14절 기타 활동

여기에서 말하는 기타 활동이라 함은 조명, 배연, 수손방지, 소화약제의 운반 등 화재방어활동의 효과를 최고로 발휘할 수 있도록 하는 작업이다. 따라서 이들 작업이 방어활동과 밀접한 관계에 있음은 말할 것까지도 없다.

이러한 작업에 종사하는 경우에는 각각의 임무와 목적을 확실하게 숙지하고 효과를 높일 수 있도록 노력하여야 한다.

1. 조명작업

화재는 주간보다 야간의 발생률이 높다.

야간화재에서는 전등이 꺼지는 것이 보통이고 화재의 규모에 따라서는 위해방지 등을 위하여 출화건물 만이 아니고 그 지역 일대의 전기가 인위적으로 차단된다. 또 주간이라도 빌딩화재 등에서는 실내가 어둡기 때문에 주야에 관계없이 조명이 필요하다.

화재현장에서의 조명 방법으로서는 각 대원의 발 밑을 비추기 위한 손전등과 통로, 방, 계단 등을 조명하기 위한 이동식조명등이 있다. 또한 옥외의 일부를 조명하는 경우에는

차량의 전조등, 서치라이트 등의 활용도 고려한다.

특수한 조명으로서 위험장소 등의 표시에 케미컬라이트가 사용되고 있다. 이들 조명작업 중 가장 많이 사용되고 있는 것이 이동식조명등이며 특히 주의하여야 할 사항은 다음과 같다.

- 넓은 범위를 밝게 비출 수 있는 위치를 설정하고, 상황에 따라서는 반사효과를 이용한 간접조명을 한다.
- 눈이 부시는 것을 방지하기 위하여 조명등은 높은 위치에 설정할 것
- 전선은 도로나 통로의 중앙을 피하여 벽이나 담 등을 따라서 연장할 것
- 점등한 상태로 이동은 원칙적으로 하지 말 것
- 발전기의 설치장소는 물이 닿지 않는 안전한 장소를 선정할 것
- 발전기는 원칙적으로 옥내에서는 사용하지 않는다. 다만, 부득이하게 사용할 경우에는 환기에 주의한다.
- 발전기의 운반손잡이 등에 전선의 접속 축 말단을 고정시키고 전선 등에 충격이 가해졌을 때 접속부가 빠지지 않도록 조치한다.

2. 비화경계

목조나 방화조의 건물화재에서는 화재중기 이후 특히 지붕이 파괴되고 열에 의하여 불티가 비산한다. 불티가 직접적인 피해를 내는 것은 적지만 조건에 따라서는 낙하한 불티에서 화재가 발생한 경우가 있다.

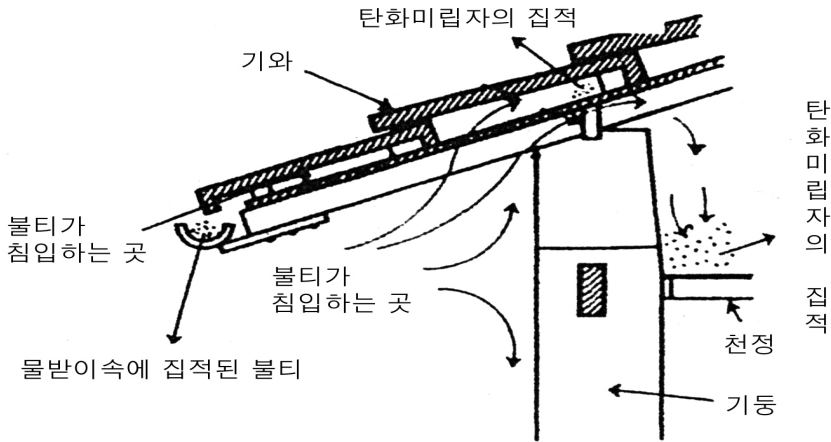
화재로 비산한 불티는 불티이거나 또는 나뭇조각인 상태이다. 비화화재의 경계는 불티가 많이 낙하하는 장소를 중심으로 실시한다. 경계방법은 높은 곳에서의 감시나 순찰 등에 의한 방법이 많지만 화재방어중인 소방대라 하더라도 화재현장의 가까운 곳에는 관심을 가지고 행동하며, 보이는 범위에는 스스로 경계를 할 필요가 있다.

또 부근 주민이나 의용소방대원, 대상처의 자위소방대에 협조를 구하는 경우도 있다. 또한 비산범위 내에 인화성이 높은 위험물을 취급하고 있는 제조소 등에 위험이 있는 경우에는 취급을 일시정지 또는 자위소방대의 경계배치를 지도한다.

부근 주민에게 비화화재 경계의 협조를 구할 경우의 지시사항은 다음과 같다.

- ① 창이나 문 등의 개구부는 폐쇄하여 옥내에 불티가 날아 들어가지 않도록 한다.

- ② 물통 등을 활용하기 쉬운 장소에 준비해 둔다.
- ③ 건물내외를 수시로 돌아보고 발연장소 등의 발견에 노력한다.
- ④ 세탁물, 섬유원단 등 옥외에 있는 빨래는 미리 옥내로 옮겨 둔다. 이때 볼티가 세탁물 특히 원단 등에 붙지는 않았는지 세밀히 확인한다.
- ⑤ 볼티가 심하게 낙하한 장소 또는 초가, 목조지붕 등에는 미리 주수해 둔다.
- ⑥ 화재를 발견하면 초기에 소화함과 동시에 부근에 있는 소방대 또는 119번으로 통보한다.



(그림 3-19) 처마 속으로 침입하는 볼티와 탄화물의 집적장소

3. 수손(水損)방지

화재에 의한 피해에는 ① 소실에 의한 것 ② 연기에 의한 것 ③ 파괴에 의한 것 ④ 소화수에 의한 것이 있다. 화재인 이상 이러한 손해의 발생은 어쩔 수 없지만 화재로부터 「재산을 지키기」 위해 소실이나 연기, 파괴에 의한 손해 이상에 손해가 발생하기도 하는 것은 소방활동의 목적에 반해 적절하지 않다. 수손방지는 이러한 소화활동에 따른 소화수에 의한 손해를 경감하기 위해서 중요하다.

어느 계산에 의하면 목조나 방화조건물내 1㎡의 가연물을 소화하는데 필요한 물의 양은 15~20ℓ 정도라고 한다. 그러나 실제의 소화활동에서는 소화에 필요한 이론상의 수량보다도 많은 물을 주수하는 것이 일반적인 현상이다.

또한 굳이 과잉주수가 아니더라도 현대 건축물의 구조상 물에 의한 피해의 우려는 필연

적으로 따르기 마련인 것이다. 이러한 주수에 피해를 최소화하고자 방수시트 사용, 배수요령 등의 수손방지 요령은 물론 화점에 대한 효율적인 주수 기술을 습득해야 할 것이다.

가. 수손 피해 발생 요인 및 배경

1) 발생 요인

화재시 농연과 열기로 인하여 화점을 확인하지 않은 채 주수하기 때문에 소화효과가 적은 물에 의한 피해가 많다.

2) 배 경

- (1) 내화건물 등 자연배수가 열악한 건물에 발생하기 쉽다
- (2) 컴퓨터나 OA기기 등 물에 약한 고액의 기기가 보급되어 소량의 소화수에도 영향을 받기 쉽다.
- (3) 건물내장재나 생활용품의 고급화 추세로 물에 의한 피해가 증가하는 경향에 있다.

나. 수손 방지의 요점 · 방법

1) 수손 방지의 요점

- (1) 주수량을 필요최소한도로 한다.
- (2) 신속하게 소화수를 옥외로 배수시킨다.
- (3) 영향을 받는 설비, 기기 등을 신속하게 방수시트 등으로 방호한다.

2) 수손 방지 행동 이전의 조치

- (1) 주수시는 개폐를 민첩하게 실시한다.
- (2) 소파괴를 병행해서 효과적인 소화를 실시한다.
- (3) 연소실체를 파악해 주수한다.

3) 수손 방지 방법

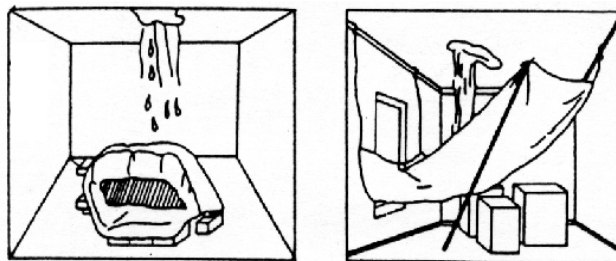
- (1) 방수시트의 이용
- (2) 모래부대 등의 이용
- (3) 배수작업
- (4) 기자재의 활용

다. 수손방지 활동 요령

수손방지 작업은 지휘자의 명령에 근거해 실시한다. 활동의 순위는 화점 직하층의 방, 양옆의 방, 다른 방 그리고 다른 층 순서로 한다.

1) 방수시트의 전개(그림 3-16)

- (1) 방수시트의 전개시 되도록 주름이 잡히지 않도록 펴고 주위는 두 겹으로 접어서 누수가 되지 않도록 한다.
- (2) 누수가 심하고 넓은 범위는 신문지, 방수시트나 모포 등을 뭉쳐서 담을 만들어 방수시트를 깔아서 다른 곳으로 유출시키지 않도록 한다.
- (3) 방수시트가 만수가 되면 양동이 등으로 외부로 반출한다. 배수작업은 관계자들에게 실시케 하는 등 활동의 효율성을 꾀한다.
- (4) 물품 등으로 침투할 염려가 있는 경우는 적당한 받침대 위에 옮기고서 방수시트를 전개한다.
- (5) 방수시트를 천장 등에 못을 박던가 옷장 등 높이가 있는 물품을 이용해서 누수를 창으로부터 옥외, 현관, 옥실, 베란다 등의 낮은 장소나 배수구로 유도한다.
- (6) 벽 사이의 장롱 등은 벽을 따라 내려오는 물로부터 막기 위해 벽에서 떨어뜨려 방수시트를 전개한다.
- (7) 전자기기 등의 중요하고 쉽게 이동이 곤란한 것 또는 수손에 의해 사회적, 경제적으로 손해가 큰 물품에 대해서는 방수시트로 충분히 보호한다.



(그림3-16) 방수시트의 활용방법(물받이 요령)

2) 계단의 배수요령

계단으로부터 유출하는 물에 대해서는 계단에 방수시트를 깔고 물을 아래층 문밖으

로 내보낸다. 계단의 배수요령은 다음방법에 의한다

- (1) 2명의 대원이 2매의 방수시트를 연장한다. 처음 1매를 계단 밑 부분에 넓게 계단형태로 맞춘다.
- (2) 다음 방수시트는 단 윗부분에서 같은 모양으로 넓게 1매째의 방수시트에 30cm 겹치게 한다.
- (3) 난간이 있는 경우는 방수시트를 난간에 걸치고 난간이 없는 경우는 끝을 말아 올려 독을 만든다.
- (4) 피복할 물품이 큰 경우 또는 긴 배수로를 만들 경우에는 다음 요령과 같이 실시한다.
 - (가) 위쪽의 방수시트는 약50cm 접어 올리고 밑이 되는 방수시트를 약 25cm 위에 포갠다.
 - (나) 위가 되는 접은 방수시트의 절반을 밑이 되는 방수시트 위에 접어 올린다.
 - (다) 2매의 방수시트가 겹쳐진 부분을 밑이 되는 방향으로 접는다.

3) 스프링클러 작동시의 조치

- (1) 스프링클러 설비의 제어변을 차단한다.
- (2) 헤드에 나무마개를 삽입하는 방법 등으로 지수(止水)한다.

4) 지하실의 소화수의 배수

계단, 승강기 등에서 지하실로 유입된 소화수의 배수는 지하 최하층의 집배수조의 맨홀의 뚜껑을 열어서 유입시키고 건축물에 설치되어 있는 배수펌프나 잔수처리기를 활용해서 배수한다.

4. 잔화정리

소방활동 등으로 화재의 유염(有炎)현상이 종식된 단계라고 해도 깊이 타 들어간 목재의 내부나 먼, 형걸 등의 내부에 남아 있던 불씨 혹은 벽의 사이나 벽 속에 남아 있던 불씨의 시간이 경과함에 따라 확대되어 다시 재연소 되는 경우가 있다.

화재를 진화하기 위해서는 철저한 잔화정리가 필요하다. 화재현장의 일반적인 양상으로서 맹렬한 불꽃을 내고 있는 화재라도 주수가 개시되면 곧 현장은 연기와 증기가 충만한

상태가 되어 버린다.

더욱이 주수가 계속되어 연소물의 표면을 물로 덮으면 열은 연기와 온도가 낮은 증기가 떠오르는 상태가 되며 이 시점에서는 불꽃은 외관상 보이지 않게 된다. 이것이 화재의 진압 상태이다. 이 상태에서는 주수의 사각부분이나 물이 침투되어 있지 않은 부분에 많은 불씨가 남아 있다. 잔화정리는 이들 불씨의 장해를 제거하면서 하나하나 처리해 가는 작업이다.

잔화정리를 철저하게 하기 위해서는 파괴나 많은 량의 주수가 필요하게 된다. 그러나 잔화정리 단계에서는 화재의 확대위험이라고 하는 긴급성은 저하 되므로 과잉파괴나 과잉주수를 하지 않도록 신중하게 활동하여야 한다.

또 이 시기에는 활동의 피로도 축적되어 있고 긴장감의 해소로 다소 경솔하게 행동하기 쉬우므로 안전사고에 주의하여야 한다.

잔화정리의 방법으로는 낮은 압력의 주수가 주된 것이지만 주수를 해도 물이 침투되기 어려운 원단 등의 섬유류나 목재더미, 종이류 더미 등은 재연의 염려가 있으므로 옥외로 반출하던가 물을 적셔둔다.

가. 잔화확인 요령

잔화정리는 연소규모에 따라서 잔화확인의 포인트가 다르다. 연소규모에 의한 잔화확인의 포인트는 주로 다음 부분이다.

1) 잔화를 빠뜨리기 쉬운 부분

- (1) 작은 거실 뒤, 천장 뒤, 바닥아래 및 닥트, 파이프스페이스 등의 세로 구멍
- (2) 모르타르 벽 등의 이중 벽 내
- (3) 주방 등의 화기시설 주위의 철판을 부착한 내장 뒷면
- (4) 벽장 및 문틈
- (5) 기와 아래 및 돛자리 이음새
- (6) 무염연소 또는 심층부 화재가 되기 쉬운 물건 등 (이불, 매트, 섬유류, 계단, 목재 및 나무 부스러기류)

2) 잔화를 빠뜨리기 쉬운 부분의 점검요령

- (1) 작은 실(室) 뒤, 천장 뒤, 바닥아래 및 닥트, 파이프스페이스 등의 세로 구멍 부분

- (가) 점검구(벽장의 천장부분) 등으로부터 내부를 확인한다.
- (나) 천장, 바닥 및 닥트 등을 파괴해서 확인한다.
- (2) 모르타르 벽 등의 이중 벽 내
 - (가) 변색부분 등의 윗면을 손으로 접촉하여 온도를 확인한다.
 - (나) 작은 실 뒤를 살펴보고 화기 및 연기의 상황을 확인한다.
 - (다) 이중 벽의 일부를 파괴해서 확인한다.
- (3) 주방 등의 화기시설 주위의 철판을 부착한 내장 뒷면을 확인한다.
- (4) 벽장, 문틈
- (5) 기와아래, 돛자리의 이음새 부분
 - 외부에서 살펴보고 화기 및 연기의 상황을 확인한다.
- (6) 이불, 매트, 섬유류, 종이, 목재 및 나무 부스러기 류
 - 침수상태이더라도 물이 빠짐과 동시에 심층부에 남은 불씨의 연소력이 강하기 때문에 착화가 예상되는 물품은 옥외의 안전한 장소로 반출시킨다.

나. 잔화정리 요령

1) 잔화정리의 기본

- (1) 잔화의 점검은 관계자의 입회 아래 실시하도록 유의한다.
- (2) 잔화확인을 위해서 파괴가 필요한 경우는 반드시 지휘자에게 파괴의 유무를 확인하고 실시한다. 파괴는 관계자의 승낙을 얻어서 필요최소한도의 범위로 실시할 필요가 있다.

2) 잔화 정리요령

- (1) 지휘자로부터 지정된 담당구역을 바깥에서 중심으로, 위층에서 아래층으로, 높은 장소에서 낮은 장소로의 순으로 실시한다.
- (2) 개구부를 개방하고 배연, 배열하고 활동환경을 정리해서 실시하는 것과 동시에 조명기구를 활용한다.
- (3) 주수는 관창압력을 감압해서 직사주수, 분무주수 등 관창은 기민하게 조작한다.
- (4) 주수는 한 장소에 고정하는 것이 아니라 대소의 이동이나 국부파괴, 뒤집어 파

는 등 적극적으로 실시해 주수사각이 생기지 않도록 한다. 필요에 따라 호스를 증가한다.

- (5) 합판, 대들보의 뒤측, 벽 사이 등 주수사각이 되고 있는 장소에 주수한다. 모르타르 벽 등이 주수해서 곧 마르는 것은 잔화의 위험이 있기 때문에 손으로 벽체의 열을 확인하는 등 잔화정리에 철저를 기한다.
- (6) 피복물이나 도피물을 쇠갈고리 등으로 제거해서 주수한다.
- (7) 가연물이 퇴적되어 있을 때는 관창을 끼워 넣던가 파서 헤집던가 해서 주수한다.
- (8) 과잉 주수를 피하고 수손을 방지한다.

3) 위해 방지

- (1) 연소방지에서 잔화정리에 걸쳐서 벽체의 도피, 기와의 낙하, 기둥의 전도 및 발바닥의 자상 등에 의한 공무재해가 많이 발생하고 있다. 잔화정리는 항상 이러한 위해 방지에 세심한 주의를 기울여 실시한다.
- (2) 물체의 낙하가 예상되는 장소에 진입하는 경우는 진입 전에 주수 기타의 방법으로 사전에 낙하물을 제거한다.
- (3) 미리 진입해 있는 대원에 대해 주수에 의한 위해 방지에 주의한다.
- (4) 쇠갈고리를 사용하고 있는 경우는 주위의 대원에 위해를 입히지 않도록 주의한다.
- (5) 조명은 될 수 있는 한 광범위하게 조명할 수 있는 위치를 선정한다.

다. 재출화 방지

화재조사를 위해 방화경계구역을 설정함과 동시에 재출화를 방지하고 현장을 보전하기 위하여 필요할 때에는 화재 진화 후에 현장에 대한 감시경계를 해야 한다. 경계는 가능한 한 관할 소방대 1개 대를 지휘자가 지정한다.

소방대가 직접 감시경계 하기가 곤란한 경우 또는 화재 대상물의 관계자 등이 부재인 경우에는 경찰관이나 동(洞)직원 기타 거주자에 대해서 현장보전 및 긴급시의 필요한 조치 등을 설명하고 현장경계 협력을 구한다. 이 경우 위험하다고 인정되는 장소의 구체적인 위험성과 재출화 방지에 철저를 기함과 동시에 필요에 따라서는 현장에 대한 설명서(인계인수서)를 교부한다.

5. 현장보존

현장보존의 목적은 물질적인 면에서는 재산보호임과 동시에 화재원인 조사를 쉽게 하고 나아가 범죄행위를 전제로 한 경찰수사에 협력하기 위한 것이므로 가능한 한 화재현장을 화재직전의 상태로 유지시키는 것이다.

따라서 이러한 목적을 달성하기 위해서는 연소물건의 신속한 소화가 필요하다. 화재방어와 현장보존의 두 개의 목적달성은 어려운 면도 있지만 방어활동에서는 과잉파괴, 과잉주수 등은 가능한 한 피하여야 한다. 그러나 현장보존에 너무 치중하여 화재를 확대시키거나 시간을 낭비해서는 안 된다.

화재원인 조사에는 탄 흔적에서 조사의 난이가 좌우되는 것이기 때문에 화재방어 그 자체가 현장보존 행위이다. 따라서 화재방어 활동 중에는 다음 사항에 주의하여야 한다.

- 가. 현장보존의 결정은 화재조사 요원과 연락을 취하여 설정하고 외부인의 출입을 금지한다.
- 나. 범위 내에서의 잔화처리는 분무주수 혹은 저압주수로 하고 특히 화기를 사용했다고 생각되는 물건의 위치, 사용상황을 판단할 수 있는 화기내의 재, 기타 잔존부분에 변화를 주지 않도록 주의하고 소실물건의 파괴, 이동 등을 주의한다.
- 다. 범위내의 물건, 특히 발화원으로 보이는 물건이 있었던 위치, 소실의 정도 및 상황 등에서 판단할 수 있도록 확인해 둘 필요가 있다.
- 라. 출화장소 부근에 유류 등의 위험물이 있는 경우에는 이러한 위험물이 유출되지 않도록 세심한 주의가 필요하다.
- 마. 진압활동에 지장이 되는 간선, 배관 등을 절단한 경우에는 보존해야 한다.

6. 현장 홍보

소방활동 측면에서는 무엇보다 현장활동에 필요한 요구조자 및 화재건물 상황 등의 정보를 구하거나 방화경계구역에서의 퇴거, 지시 등에 관한 홍보가 가장 중요하다.

그러나 화재현장은 소방의 실태를 주민에게 알리고 소방행정에 대한 이해와 신뢰를 얻기 위한 절호의 기회이며 이러한 기회를 이용하여 화재진화 후 적극적으로 소방홍보를 실시하여야 한다.

가. 화재현장 홍보의 목적

- 1) 소방활동에 필요한 각종 정보의 입수
- 2) 긴급피난 지시나 현장의 위험성 고지
- 3) 소방활동에 대한 이해를 요청
- 4) 화재현장상황을 설명함으로써 주민 화재예방의식 고취
- 5) 마스크를 통하여 널리 화재실태를 알림

나. 현장홍보의 형태와 요령

- 1) 소방활동을 효율적으로 하기 위한 홍보
소방활동을 효율적으로 하기 위해서는 출동도중이라도 차량용 확성기를 이용하여 소방차량이 주행하기 쉽도록 협력을 구한다. 또 현장부근에서는 일반인의 위해방지나 소방대의 활동공간을 확보할 필요가 있다.
- 2) 소방에 대한 이해를 구하기 위한 홍보
화재건물이나 인접건물의 관계자는 화재상황을 알고 싶어하고 소방활동에 따라 불편함을 겪는 등 일상생활에 영향을 받는다. 따라서 소방활동 및 화재상황을 홍보하여 소방에 대한 이해와 신뢰를 높일 필요가 있다. 단, 화재의 상황을 홍보하는 경우 화재건물에 관계되는 것일지라도 개인의 프라이버시는 지켜야 하며 홍보 내용에도 한계가 있음을 주의한다.
- 3) 마스크에 대한 홍보
마스크에 대한 홍보는 현장 지휘자의 지시에 따라 일원화로 하여야 하며 각 대원은 필요한 정보를 수시로 지휘자에게 보고하여야 한다.

7. 현장 철수

현장 철수란 소방활동의 최종행동이고 소방활동에 사용한 기구를 수납·점검함과 동시에 다음 재해에 대비하기 위한 행동이다. 철수는 지휘자의 명령에 의해 전 대원이 협력하여 신속하고 질서있게 행동하여야 한다.

가. 철수시의 행동

1) 수납

- (1) 사용한 기구는 각자가 책임을 지고 소정의 장소에 수납한다. 타대의 것과 혼동하지 않도록 하고, 타대에서 임시 빌린 기자재는 양자가 입회한 다음 확인하고 반납한다.
- (2) 수관의 수납은 한겹말음 또는 접은수관으로 하여 관창에서 순차적으로 실시하는 것을 한다.
- (3) 정리한 수관은 차량 등 일정한 장소에 집적하는 등 사용 본수를 확인하고 나서 적재한다.
- (4) 수관을 차량 외부로 적재하는 경우는 로프 등으로 고정한다.

2) 점검

- (1) 제1차적으로는 각자가 사용한 기자재를 책임을 가지고 점검한다.
- (2) 제2차적으로는 점검구분에 따라서 점검한다.
- (3) 특히 기계기구의 대여에 대해서는 명확하게 해 둘 것.
- (4) 점검결과는 세세하고 누락없이 지휘자에게 보고한다.
- (5) 현장점검은 방어활동을 실시하지 않을 때라도 반드시 실시한다.
- (6) 화재현장, 인원, 장비, 기계기구에 이상이 있을 때에는 그 상황을 지휘자에게 즉시 보고하고 필요한 지시를 받는다.
- (7) 귀서할 때에는 재발화 감시경계, 현장보존 등에 관한 사항을 관계자에게 협조를 구한 후 철수하여야 한다.

3) 철수(귀서) 시의 유의사항

철수 도중은 진화 후의 안도감과 장시간 방어에 의한 피로감 등으로 주의력이 산만하게 되어 사고를 일으키기 쉽기 때문에 특히 전 대원이 주의하여 사고를 방지해야 한다.

(1) 교통사고 방지

- (가) 전원이 긴장하여 교통법규를 지키고 사고방지를 꾀한다.

- (나) 좁은 길, 후퇴시는 적극적으로 하차하는 등으로 해서 반드시 유도한다.
- (2) 적재기구의 낙하방지에 주의한다.
- (3) 재출동에 대비해 무선의 수신 등 긴장을 계속한다.
- (4) 기타 귀서 후의 소방활동 기록작성 등을 위해서 필요한 조사 등은 전원이 협력해서 신속하게 실시한다.

나. 재출동 준비

1) 귀서 후 점검

- (1) 기구의 손상, 분실 등의 유무를 신속하게 점검하고 다음 출동에 대비한다.
- (2) 차량의 연료, 윤활유를 보급한다.
- (3) 적재수관을 보충한다.
- (4) 조명기구, 공기호흡기, 로프 등을 점검하고 기능을 확인한다.
- (5) 개인장비를 정비한다.
- (6) 피복의 교체는 신속하게 정리한다.
- (7) 파손, 사용불능의 자재는 신속하게 보수 또는 교환한다.

2) 보고 등

점검결과를 지휘자에게 보고한다.

제5장 화재진압(Fire Control)¹⁷⁾¹⁸⁾과 소방전술(Fire Company Tactics)¹⁹⁾

화재진압대의 승패는 흔히 초기진압(initial-attack)²⁰⁾ 작전에 관계한 사람들의 기술과 지식에 달려 있다. 진입계획을 갖추고 충분한 양의 물이 적절히 공급되며 잘 훈련된 소방대원들로 구성된 팀은 화재를 대부분 초기에 진압할 수 있다. 초기진압이 실패하면 불이 거세지고 소방대의 통제 밖에 놓이게 된다. 화재진압(화재방어, fire control)의 실패는 소방대원들과 민간인이 똑같이 더욱 위험하게 될 뿐만 아니라 피해도 늘어나게 된다.



(그림 5.1) 대형 화재에서는 많은 교육과 경험을 가진 소방대원들이 필요하다.

모든 대원들은 그들이 펼칠 전술과 사용하는 모든 장비에 대하여 철저히 훈련하는 것이 중요하다. 자주 써 보고 훈련했던 장비를 이용하는 것이 빠르고 효과적이다

17) IFSTA(1999), Essentials of Firefighting 4th Edition, Edited by Richard Halls & Barbara Adams, Chapter 14. Fire Control ; 미국소방관 전문자격 기본교재(2005), 김정인·이주태·김일곤 공역의 제14장을 재작성한 것임. 공역한 세 분의 노고에 깊이 감사드립니다.

18) 물을 분무하여 열방출율을 감소시키고 인접 가연물에 미리 살수함으로써 화재의 크기를 제한하며, 구조물이 붕괴되지 않도록 천장의 가스온도를 제어하는 것.

cf) fire control이 물 등을 뿌려 연소확대를 저지하는 상태를 의미하는 것임에 비해, fire suppression (화재진압)은 직접적으로 화재 그 자체를 소화하는 것을 의미한다.

19) 소방대가 화재 현장에서 효과적으로 인명구조 및 화재를 진압할 수 있도록 소방대원들이 전개하고 있는 계획된 현장활동

20) 화재 현장에서 행해진 최초의 진압작전. 화재의 확산을 방지하고 지원대가 도착하여 진압대열을 정비하는 동안 인명을 보호하기 위해 취하는 조치



(그림 5.2) 같이 일하는 동료들은 또한 다 함께 훈련을 해야만 한다.

화재진압작전 동안에 안전한 절차를 따르고 방호복(protective clothing)²¹⁾을 입는 것은 아주 중요하다. 안전화, 안전모, 보호장갑, 방수화, 공기호흡기 등은 소방대원이 다치지 않게 보호해주고, 화재와 가까운 곳에서 방수할 수 있도록 해준다.



(그림 5.3) 방호장비를 사용하므로써 소방대원들이 더 근접하여 불을 진압할 수 있다.

소방대원들이 긴급 상황에서 위험하거나 위험 가능성이 있는 곳에서 작업할 때는 언제라도 짝을 지어서 작업해야 한다. 혼자서는 무리한 힘을 써야 하고, 갇혔을 때는 혼자서 빠져나갈 수 없게 될 수도 있다.

모든 팀의 구성원들은 아래와 같이 잠재적인 요소를 잘 살펴보아야 할 것이다.

21) 열기, 연기, 독성가스, 기타 위험한 환경으로부터 인체를 보호해 주는 피복으로서 방화복 상·하의, 보호두건, 안전화, 안전모, 보호장갑 등을 모두 포함한 것

- 압박한 건물 붕괴
- 진압팀의 뒤나 아래 또는 위에 있는 불길
- 호스라인(hoseline)²²⁾의 꼬임이나 호스라인에 방해가 되는 것
- 구멍, 약한 계단 또는 기타 다른 추락 위험들
- 화재때문에 약해진 지주 위에 있는 짐들
- 옆질러질 가능성이 있는 위험하거나 인화성이 높은 상품들
- 백드래프트(backdraft) 또는 플래쉬오버상태
- 전기 충격 위험들
- 대원들의 탈진, 혼란, 공포
- 부상자들

이 장에서는 소방대원들이 직면하게 될 다양한 형태의 화재에 대한 일반적인 진압기술을 살펴본다. 어떤 상황에 있어 특별히 위험한 것을 논의하고, 최종적으로 일반적으로 직면하게 되는 화재현장의 기본 전술(tactics)²³⁾을 논의할 것이다.

제1절 일반가연물(건물)화재진압 SUPPRESSING CLASS A (STRUCTURAL) FIRES

건물화재(A급)진압을 성공하기 위해서 소방대원들은 지휘자가 원하는 때에 그들에게 요구되는 활동을 해야 한다. 화재 현장의 상황에 따라 즉시 구조 작업을 할 것인가 혹은 화재진압보다 먼저 연소확대를 방지할 것인가를 지휘자는 선택할 수 있다. 서로 다른 임무를 맡고 있는 팀간의 협조는 대단히 중요하다. 예를 들자면, 진압팀이 제자리를 잡기 전에 배연팀에 의해 배연이 이루어지면 건물 내부로 공기의 흐름이 증가하여 쓸데없이 화재만 더 커지게 할 수도 있다. 그러나 적절한 배연으로 인한 시야확보는 다른 팀이 구조, 화재상태 평가 및 진압활동을 하는데 실질적인 도움을 줄 수 있다. 진압팀은 방수(fire stream)활동 외에 다른 임무를 수행하거나 강제 진입과 탈출에 필요할 수도 있는 장비를 항상 가지고 다녀야 한다.(그림 5.4)

22) 화재현장에서 방수중이거나 방수를 위해서 호스를 전개시켜 놓은 상태

23) 화재 현장에서 효과적으로 인명구조 및 화재를 진압하고 재산을 보호할 수 있도록 소방대원들이 전개하고 있는 계획된 현장 활동



(그림 5.4) 관창보조는 건물 안으로 들어갈 때 도끼와 헐리건 도구(Halligan tool)²⁴를 휴대해야 한다.

이 장비에는 최소한 손전등, 도끼, 지렛대 등이 포함되어야 한다. 화재 지역에 진입하기 전에 관창수는 관창(nozzle)²⁵을 약간 열어서 수관(hoseline) 안에 있는 공기를 빼야 한다.

물이 도착하기를 기다리는 동안에 손잡이를 약간 열면 공기가 빨리 빠질 것이다. 유출의 유효범위를 알아보고 관창을 진입하기에 알맞게 조절하여 써야 한다.

지휘자가 전진하라는 명령을 할 때까지 소방대원들은 출입구 밖에서 낮은 자세로 대기하여야 한다.(그림 5.5)



(그림 5.5) 지휘자가 명령을 할 때까지 소방대원들은 복도 밖에 낮은 자세로 머물러 있어야 한다.

24) 한쪽 끝에는 갈고리 발톱이 있고, 다른 쪽 끝에는 두 갈래로 갈라진 스파이크가 있는 강제 진입용 도구

25) 원통 모양으로 생긴 것의 끝에 뚫린 구멍으로부터 유체를 분출시키는 장치 또는 기구로 소방용 호스의 선단에 결합하여 물이나 기타 소화약제를 멀리 그리고 높은 압력으로 방출시키는 방수기구

건물 처마 밑의 벽면과 안쪽 혹은 출입구 돌출부위에 타고 있는 불은 진입하기 전에 소화해야 한다. 화재 지역에 다다랐을 때 소방대원들은 화재를 진입할 수 있다. 건물 전체로 화재가 확산되지 않도록 아직 불이 붙지 않은 쪽에서 화점으로 접근하여 진입해야 한다. 때때로 화재는 매트리스에서 발견되는데 그것을 건물 외부로 가져가는 것이 합당하다고 생각할 지도 모른다. 그러나, 불을 끄기 위해 건물로부터 불타고 있는 매트리스를 제거하는 것은 위험한 기술이라고 할 수가 있다.

훈소(화염을 발생시키지 않는 연소) 되고 있는 매트리스를 옮길 때 더 많은 공기와 접촉하여 더 큰 불꽃을 일으키며 불이 날 수도 있다. 이때 매트리스가 복도나 출입구를 막게 되면 사람이 갇혀 버리게 될 것이다.

일단 불길을 잡았을 때에는 최초 진입 대원들을 쉬게 할 필요가 있다. 그리고 잔화정리(mop-up and overhaul)²⁶⁾ 작업을 하는 동안에도 연소생성가스가 발생하므로 대원들은 공기호흡기(SCBA)를 반드시 착용하여야 한다.(그림 5.6)



(그림 5.6) 소방대원들은 잔화정리작업 동안에 반드시 공기호흡기를 착용해야 한다.

화재진압활동에 의해 상태가 불안정할 수 있는 벽, 칸막이, 높이 쌓아 놓은 물건 등에는

26) 화재를 진입하고 일부에 남아 있는 불씨를 작은 수관을 사용하여 소화하는 것

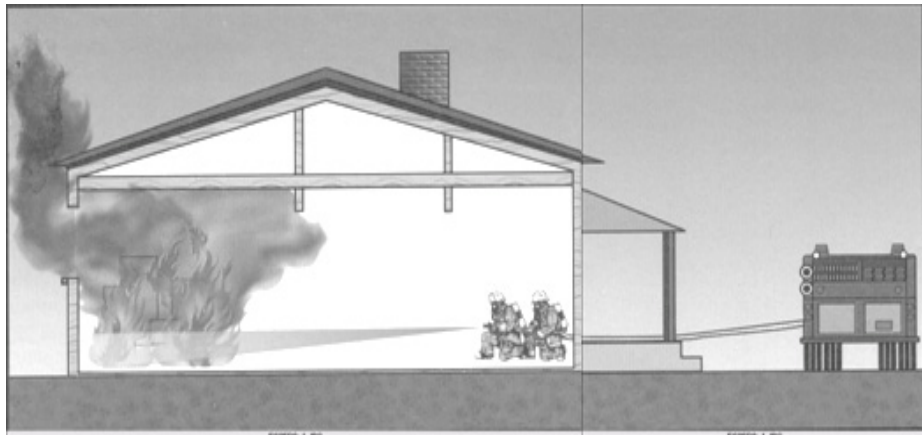
특별한 주의를 기울여야 하며, 발견된 귀중품은 즉각 지휘자에게 보고하여야 한다.

화재의 크기, 사용하고 있는 관창의 종류, 배연 상태 그리고 기타 요인에 따라서 소방대원들은 직접, 간접, 혹은 혼합 화재진압방법을 사용할 수 있다. 방수(fire stream) 선택과 수관(hoseline) 선택은 화재진압이 행해질 때 이루어진다.

1. 방수선택(Stream Selection)

관창(nozzle) 전방에 적절한 배기구가 있을 때, 좁은 분무방수(narrow fog pattern)²⁷⁾를 실시할 수 있다. 분무방수는 연기, 열 그리고 증기 등이 관창 뒤쪽으로 돌아오지 않게 해서 소방대원들이 다치지 않게 한다. 또한 분무방수는 그 구역의 온도층(천장 쪽으로 뜨거운 가스의 이동)을 정상적으로 유지시키는데 도움을 준다(넓은 분무방수(wide fog pattern)는 정상적으로 유지시켜 주지 못하기 때문에 좁은 분무방수로 한정시켜야 한다.)

만약 배기구를 충분한 크기로 만들 수 없거나, 배연 작업이 늦어질 것 같으면 화점부위에 직선형으로 물을 계속 뿌려야 한다. 화재 밑부분에 직선으로 물을 뿌리면 열균형을 파괴하지 않고 소화할 수 있다.



(그림 5.7) 직사방수를 이용한 화점공격은 열균형 파괴의 가능성을 감소시킨다.

배연이 되지 않는 곳에서는 분무방수보다 직사방수가 전방에 있는 공기를 많이 밀어내지

27) 좁은 분무방수(narrow fog)는 15°~45°, 넓은 분무방수(wide fog)는 45°~80°로 실시한다.

않기 때문에 열균형을 덜 파괴한다. 직사방수를 사용하면 수증기가 발생하여 어느 정도의 열균형 교란이 발생할 수 있는데, 분무방수 때문에 생긴 교란만큼 심각하지는 않을 것이다.

만일 화재구역의 문을 열어야 한다면 진압팀(hose team)의 모든 대원들은 출입구의 한 쪽에 위치해야 한다.(그림 5.8)



(그림 5.8) 만일 화재구역의 문을 열어야 한다면, 진압팀의 모든 대원들은 입구 한쪽에 위치해야 한다.

화염, 연기, 가열된 가스가 위로 빠져나가도록 화재구역으로 진입하기 전에 몸을 낮추어야 한다.

엄호방수(protective stream)가 필요 없다면 화염과 마주칠 때까지는 관창을 열지 않는다. 연기에 대고 물을 뿌리면 시야가 흐려지게 되고, 수손피해가 커질 것이다. 만약 화재가 한 곳에 국한되면 화점에 직접 방수한다.

한 구역이 완전히 화염에 휩싸였고 충분한 배연이 이루어질 경우, 천장의 한쪽에서 다른 쪽으로 쓸어내리면, 화염에 떨어지는 방수 물줄기가 빗물보다 작은 물방울이 되어 훨씬 소화효과가 클 것이다. 또한, 관창을 시계방향으로 돌려 화염과 실내 상층부에 물을 뿌림으로써 이러한 효과를 낼 수도 있다.

진압대원(hose crew)의 안전은 절대적으로 필요하다. 만약, 완전한 진화전에 소방대원들이 밖으로 나갈 필요가 있다면 모든 대원들이 안전한 지역에 나갈 때까지 방수는 계속해야 한다. 그러나, 모두가 즉시 빠져나가야 하는 갑작스런 건물붕괴에서는 이 절차가 생략된다.

2. 수관²⁸⁾ 선택 (Hoseline Selection)

물을 사용하는 기술은 타고 있는 가연물에 충분히 식힐 수 있을 만큼 물을 뿌려야 좋은 결과를 낼 수 있다. 부스터 라인(booster line)²⁹⁾을 사용하면 진화를 지연시킬 뿐만 아니라 물의 양이 부족해서 화염 앞에 나아가는 소방관들을 보호해 주지 못한다. 부스터 라인은 큰 쓰레기통 화재와 잠플 화재 같이 작은 야외 화재에만 써야 한다. 대형화재 또는 불에 휩싸인 건물화재에서 40mm수관은 진압하는데 비효율적이며 안전하지도 않다.

수관은 다음과 같은 요인을 고려하여 선택해야 한다.

- 화재크기와 타는 물질의 종류
- 소화에 필요한 물의 양
- 요구되는 도달거리
- 수관을 다루는데 이용할 수 있는 대원의 수
- 요구되는 기동성
- 작전상 필요한 조건
- 배치하는 데 걸리는 시간
- 연소 확대 가능성

3. 직접공격법(Direct Attack)

방임연소(free-burning)³⁰⁾ 화재에 가장 효과적인 방수는 직사방수로 화염의 밑 부분을 직접 진압하는 것이다.(그림 5.9) 화재가 진화될 때 까지 연소하고 있는 가연물에 직접 짧게 짧게(short bursts) 방수해야 한다.

지나치게 오랫동안 방수를 할 경우 열균형이 교란되고 발생하는 수증기 농도가 짙어져 연기가 바닥으로 빠르게 하강하여 천천히 이동할 것이다.

28) 수관(hose) : 가압상태의 물이 흘러가는 유연한 통로. 구경 12.7 ~ 127mm(1/2 ~ 5in.), 길이 15m (50ft)인 호스를 보통 사용한다. 이보다 작은 호스(구경 19mm [3/4 in.] 이하)는 고무로 피복하거나 고무라이닝을 한다. 흡입호스를 제외하고, 구경 19mm(3/4in.) 이상인 호스는 고무라이닝을 하며, 한 겹 또는 두 겹의 섬유외피를 덧씌워 호스 내부를 보호한다.

호스라인(hoseline)은 화재현장에서 방수중이거나 방수를 위해서 호스를 전개시켜 놓은 상태.

29) 부스터 펌프나 탱크에 부착된 소규모 화재 진압용에 사용되는 19mm(3/4in.), 25mm(1in.) 구경의 소형 호스

30) 자연의 장애물이나 소방대에 의해서 통제되지 않은 자유스러운 연소



(그림 5.9) 직접 공격법은 타고 있는 물질에 직접적으로 방수하는 방법이다.

4. 간접공격법(Indirect Attack)

강한 화재(intense fire conditions)로 인해 소방대원이 건물이나 화재구역으로 진입할 수 없을 때, 출입구 또는 창문을 통한 외부로부터의 간접 공격법을 사용할 수 있다(그림 5.10). 이 공격법은 요구조사(victims)가 아직 갇혀 있거나 연소 확대를 막을 수 없는 곳에서는 부적합하다.

직사 혹은 분무형태로 천장에 직접 방수하여 천장의 과열된 가스 앞뒤로 물을 뿌려야 한다. 천장부근의 과열된 공기 속으로 물을 뿌리면 수증기가 많이 생기지만 수증기가 열균형을 교란시키기 전에 방수를 멈춰야 한다. 일단 화재가 잡히면 화재지역을 배연시키고 남아 있는 뜨거운 지점을 직접공격법으로 진화하기 위해 수관을 전진시켜 나간다.

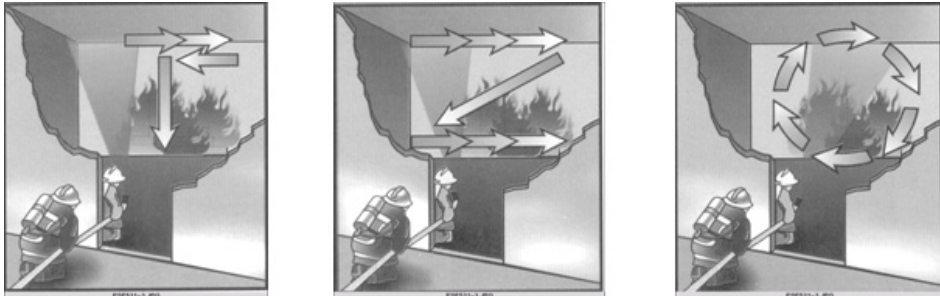


(그림 5.10) 간접공격법은 불 위쪽 천장을 향해 방수를 해서 가연물에 물이 비오듯 쏟아져 내리게 하는 방법이다. 뜨거운 공기의 수증기화는 불을 끄는데 있어 또한 도움이 된다.

5. 혼합공격법(Combination Attack)

혼합공격법은 바닥에서 타고 있는 물질은 직접 공격을 하고, 천장부분은 증기발생기법을 사용하여 공격하는 방법이다. 즉, 직사 혹은 침투형 분무방수로 천장의 가열된 가스쪽에 우선 방수를 하고 관창을 낮춰서 바닥에 타고 있는 가연물을 공격하는 것으로 T, Z 또는 O 형태의 방수방법이 사용되고 있다(그림 5.11).

혼합 공격법 중에서 O형태가 아마도 가장 잘 알고 있는 방법일 것이다. O형태로 물을 뿌릴 때에는 우선 천장부터 방수를 시작하며 벽면, 바닥면 그리고 반대편 벽면에 미치도록 관창을 돌려야 한다. 소방대원들은 연기에 물을 뿌리는 것은 불을 끄는 것이 아니라, 수손 피해를 증가시키고 열균형 교란으로 인한 대원의 안전을 위협한다는 사실을 명심해야 한다.



(그림 5.11) T, Z 혹은 O 형태는 혼합진입을 위해 사용되어진다.

6. 대량방수 장치의 배치(DEPLOYING MASTER STREAM DEVICES)

대량방수 장치는 다른 종류의 관창 보다 훨씬 적게 쓰일 것이다. 그러나, 이를 사용할 경우가 생겼을 때는 대형화재를 저지하거나 방어할 유일한 희망이다. 핸드라인으로는 진화할 수 없는 상황이거나, 사람 목숨이 위험한 곳에 방수가 필요할 때는 대량방수를 한다.(그림 5.12)

대량방수의 경우는 아래와 같은 세 가지 경우에 주로 사용한다.

- 직접적인 진화를 위해
- 이미 진화작업을 하고 있는 핸드라인³¹⁾을 외부에서 지원하기 위해
- 노출된 곳의 보호를 위해



(그림 5.12) 대량방수는 기동성이 요구되지 않는 대규모 화재에서 사용된다.

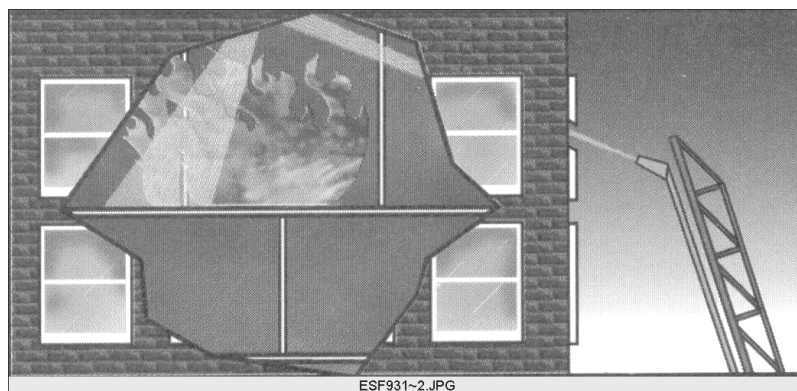
31) 손으로 지탱하고 방향을 조절할 수 있는 63.5mm(2 1/2 in.) 이하의 수관과 관창. 관창의 반동력 때문에 수용액은 보통 약 1,135 lpm(300gpm)으로 방출을 제한하고 있다.

일단 대량방수가 실시되면, 이동시키기 위해서는 작동을 중단해야 하는데 시간이 많이 걸리기 때문에 대량방수 장치는 적절한 위치에서 효과적인 방수를 실시해야 한다. 대량방수 장치로 건물 안으로 물을 뿌릴려면, 화점에 물을 뿌릴 수 있도록 창문이나 출입문에 충분히 가깝게 설치한다.

분무방수는 직사방수처럼 뚫고 들어가는 힘이 없기 때문에 분무관창을 사용할 때는 특히 창문이나 출입구에 가깝게 설치해야 한다. 대량방수 배치시 두 번째 주의할 점은 건물로 들어가는 방수의 각도이다.

상승각(上昇角, upward angle)으로 건물로 들어가서 천장이나 높은 곳에 있을 물체를 비껴 치도록 겨냥해야 한다(그림 5.13).

이렇게 하면 물이 천장에 맞아 작은 물방울이 되어 화점에 비처럼 떨어져 진화 효과를 최대한으로 높여 준다. 완전히 수평이거나 수평에 가깝게 방수하게 되면 효과적이지 못하게 된다. 너무 낮은 각도로 방수하면 대량방수 장치와 호스라인을 통제할 수 없을 것이다.



(그림 5.13) 천장을 비껴 치도록 방수한다.

대량방수 장치는 또한 건물 면을 넓게 뿌릴 수 있는 곳에 설치하는 것이 좋다. 그러면 방수 방향을 바꿀 기회를 주고, 필요하면 다른 출구를 통하여 겨눌 수 있다. 특히 대형화재에서 대량방수 장치가 몇 개 밖에 없으면 더욱더 그래야 한다.

제2절 유류 및 가스 화재진압 (SUPPRESSING CLASS B FIRES)

유류 및 가스(B급) 화재는 인화성 액체나 기체와 관련된 화재이다.(그림 5.14)



(그림 5.14) 비행기 비상사태는 종종 대형 B급 화재와 관련된다.

소방대원들은 인화성 액체가 관련된 화재를 진압할 때는 조심해야 한다(그림 5.15).



(그림 5.15) 소방대원들은 대형 B급 화재를 진압할 때에는 많은 주의를 기울여야 한다.

첫 번째로 해야 할 예방조치는 가연물이 피어 있는 곳에 서 있지 말라는 것이다. 가연물이 피어 있거나 기름 섞인 물이 흘러 나오는 곳에 서 있으면 방화복이 가연물을 흡수하여 심지 역할을 할 수 있다. 그렇지 않다 해도 액체가 고인 곳이 점화될 때는 말할 수 없이 위험하다.

새어 나오고 있는 물질을 막지 못하는 한 소방대원은 안전 밸브나 송유관 둘레에 붙은 불을 꺼서는 안 된다(그림 5.16). 단지 유출이 멈출때까지 새어 나오는 액체를 한 곳에 가두

어 두도록 한다. 타지 않은 증기는 일반적으로 공기보다 무거워서, 점화될 수도 있는 낮은 곳에 가스층이나 웅덩이(가스가 고인) 모양을 하고 있다. 소방대원들은 그런 누출지역 내의 모든 점화원을 통제해야 한다.



(그림 5.16) 가압된 가연물의 화재를 효과적으로 진압하려면 서로 협조하여야 한다.

자동차, 연기를 내고 있는 물질, 전기 시설(물), 금속 도구에서 발생한 스파크(sparks) 따위는 모두 누출되고 있는 가연성 증기를 충분히 점화 시킬 수 있다. 릴리프밸브(relief valve)³²⁾에서 나는 소리가 커지거나 화염이 거세지는 것은 탱크가 곧 폭발한다는 표시이다. 소방대원들은 심각한 화재 상황에서 초과된 압력을 릴리프밸브가 안전하게 해제시킬 수 있다는 것은 생각도 말아야 한다. 화재로 인해 크고 작은 인화성 액체저장탱크가 터지는 바람에 많은 소방대원들이 목숨을 잃었다.

탱크(용기, vessels)³³⁾ 속에 인화성 액체(flammable liquids)가 들어있을 때, 그 액체의 갑작스런 방출과 지속적인 기화작용은 탱크 파열 즉, 블리브(BLEVE, Boiling Liquid Expanding Vapor Explosion ; 끓는 액체로부터 나오는 증기가 팽창하여 생기는 폭발)를 일으킨다. 블리브(BLEVE, 비등액체팽창증기폭발)³⁴⁾로 인해 탱크 압력이 폭발적으로 방출되고, 탱크가 조각나고 그리고 복사열을 띤 독특한 불덩어리(fire ball)가 생성된다.

비등액체팽창증기폭발(BLEVE)은 액체 윗부분의 탱크 표면에 불꽃이 닿거나 혹은 탱크 표면을 냉각시키는 물이 부족할 때 가장 흔히 발생한다. 이런 화재를 진압할 때는 물을 탱크의 윗부분에 뿌려야 하는데 될 수 있으면 무인 대량 방수 장비를 사용한다.(그림 5.17)

32) 펌프차 또는 배관에 설치된 압력조절장치. 과도한 압력이나 온도, 진공상태 등을 완화시킴으로써 안전치 못한 조건의 발생 가능성을 사전에 제거하기 위한 밸브이다.

33) 증류탑, 흡수탑, 반응장치 및 공정용 저장탱크 등

34) 비등 상태의 액화가스가 팽창하고 폭발하는 현상



(그림 5.17) 무인대량 방수장비는 탱크를 냉각시키는 데 사용한다.

인화성액체 화재를 진압(control)³⁵⁾하기 위한 최선의 방법은 포(泡, foam)³⁶⁾의 사용이다. B급 화재를 진화할 때 물은 몇 가지 형태(냉각제, 기계기구, 대체매개물, 보호막)로 이용된다. 차량으로 운반되는 인화성 가연물과 가스시설과 관련된 사고는 B급 화재 진압 기술이 필요하다.

1. 유류 및 가스 화재진압을 위한 물의 사용 (Using Water to Control Class B Fires)

다양한 유류 및 가스(B급) 화재를 소화(extinguishing) 또는 진압(controlling)하는 데는 물이 여러모로 효과적이라는 것은 잘 알려져 있다. B급 화재는 적절한 기술을 쓸 때에만 안전하게 진압할 수 있으며, 이러한 기술들은 B급 가연물의 특성과 물이 그 가연물에 미치는 효과에 대한 기초적인 지식이 요구된다.

소방대원들이 기억해야 할 중요한 점은 탄화수소(hydrocarbons)액체(휘발유, 등유, 석유 화합물 등)는 물과 섞이지 않고, 이온용매(polar solvents)(알코올, 라커 등)는 물과 섞인다는 것이다. 탄화수소와 이온 용매에 대한 위와 같은 사실은 각각의 화재를 소화하는 방법에 영향을 미친다.

35) 전체적인 화재진압계획을 수립할 때 사용하는 용어. 개별 화재의 진압이라는 의미로도 사용한다.

36) 특수관창이나 혼합장치를 통해 호스에서 방출되는 물과 혼합되어 가스로 가득찬 무겁고 뿌연 기포를 형성하여 화재, 특히 인화성 액체 관련 화재를 질식소화할 수 있는 혼합물. 포소화약제를 함유하고 있는 수용액에 공기가 혼합된 공기포는 연소 중인 액체표면 위를 자유롭게 흐르고 공기와 휘발성 및 가연성 증기의 접근을 차단하여 공기를 몰아내는 포막을 형성하고 바람 및 통풍 또는 열과 화염에 의해 발생할 수 있는 파괴작용에 저항력이 있으며, 기계적인 파괴의 경우에도 공기를 재차단 할 수 있다. 포는 팽창비에 따라, 1)저팽창포 : 팽창비 20 이하, 2)중팽창포 : 팽창비 20~200, 3)고팽창포 : 팽창비 200~1000으로 분류한다.

가. 물을 냉각제로 쓰기(COOLING AGENT)

물은 유류 및 가스 (B급) 화재를 소화하거나 노출물을 보호하기 위한 냉각제로써 사용될 수 있다. 포(泡, foam) 첨가제를 넣지 않은 물은 비중이 낮은 석유제품(휘발유 또는 등유 따위)이나 알코올에는 특별한 효과는 없다. 그러나 발생된 열을 충분히 흡수할 수 있을 만큼 많은 물을 물방울로 만들어서 사용하면 비중이 높은 석유(가공하지 않은 원유)에서 발생한 화재를 소화할 수 있다.

물은 노출물을 보호하는 냉각제로써는 아주 유용한 것이다. 효과가 있게 하려면, 노출된 표면 위에 보호막이 생기도록 물을 뿌릴 필요가 있다. 이것은 금속제 탱크나 대들보처럼 약해지거나 무너질 수도 있는 일반 가연성 물질과 또 다른 물질에도 적용된다. 화재가 난 저장 탱크에는 담겨있는 액체 높이보다 위쪽에 물을 뿌려야 한다.

나. 기계적인 도구로 물 사용하기(MECHANICAL TOOL)

수관에서 나온 물로, 연소하고 있던 아니든 간에 B급 가연물을 안전하게 연소할 수 있는 곳이나 발화물을 더 쉽게 진압할 수 있는 곳으로 옮겨 놓을 수 있다. 가연물을 쏟아지게 하거나 하수구로 흘러 보내서는 안된다. 소방대원들은 복사열을 막고 또 방수가 액체 가연물 속으로 깊이 들어가지 않도록 넓은 각도나 침투형 분무방수로 물을 뿌려야 한다. 불타고 있는 액체 가연물 속으로 물줄기가 들어가면 가연성 증기가 많이 생기게 돼서 화염이 더 거세지게 된다. 관찰을 이쪽 끝에서 저쪽 끝으로 천천히 움직여서 가연물과 화재를 원하는 곳으로 끌어 내듯이 밀어내야 한다. 분무형태의 가장자리와 가연물 표면이 계속 닿아 있도록 주의를 기울여야 한다. 그렇지 않으면 화염이 물줄기 밑으로 빠져 나와서 진압팀 주변으로 역류할 수도 있다.

조금씩 새는 곳은 직사방수로 그 구멍에 직접 쏘서 흘러나오는 액체를 다시 들어가게 한다. 이때 저장탱크가 넘치지 않도록 주의하여, 방수 압력은 작업이 적절히 이루어지기 위하여 새 나오고 있는 액체 압력보다 커야 한다. 분무방수는 인화성 증기를 희석 및 분산시키는데 도움이 되고, 인화성 증기를 원하는 곳으로 움직이게 하는데 조금은 도움이 된다.

다. 대체 매개물로써 물 사용하기(SUBSTITUTE MEDIUM)

새고 있는 탱크나 송유관에서 나오고 있는 기름을 대체하는데 물을 쓸 수 있다. 가연물이 새 나와서 계속 타고 있는 화재는 새고 있는 송유관 속으로 물을 역으로 보내거나

탱크의 새는 곳보다 더 높게 물을 채워서 소화할 수도 있다. 새는 만큼 물을 공급하면, 대체 매개물은 휘발성 물질을 수면 위에 뜨게 할 것이다. 필요한 물(water-to-product)의 비율이 크기 때문에, 화재진압을 위해 인화성 액체를 희석시키는 데 물은 거의 이용하지 않는다. 그러나, 이 기법은 새는 것을 막을 수 있는 작은 화재에는 유용한 방법이다.

라. 물을 보호막으로써 사용하기(PROTECTIVE COVER)

액체가연물이나 기체가연물의 밸브를 잠그기 위해 전진하고 있는 대원들을 보호하기 위한 막을 만들 때 수관을 쓸 수 있다.(그림 5.18) 서로 협력하여 천천히 신중하게 움직이면 열과 화염으로부터 비교적 안전할 수 있다. 첫 번째 수관은 보호막용으로 쓰고, 보조 수관을 포함하여 두 번째 수관은 화재진압과 안전유지에 쓰는 것이 좋다(그림 5.18)

인화성 액체나 기체가연물 탱크가 화염 충격에 노출되었을 때는 릴리프밸브를 잠글 때까지 최대 유효 사거리에서 직사방수를 해야 한다. 물이 탱크 양쪽으로 흘러내리도록 탱크 꼭대기를 따라 포물선 형태로 방수를 함으로써 그 목적을 잘 달성할 수 있다. 이렇게 해서 생긴 수막이 탱크안의 증기가 있는 공간을 식혀주고 탱크 밑에 있는 쇠기둥도 열기로부터 보호해 준다.



(그림 5.18) 분무방수는 화재진압시 소방대원들을 보호해준다.

흘러나오는 가연물은 임시복구 하거나 차단을 하기 위해서 넓은 분무방수(wide fog : 45°~80°)로 대원을 보호하면서 전진하여야 한다. 주된 관창이 어떤 결함으로 인해 방수를 하지 못할 경우 소방대원을 보호하고 추가적인 탱크 냉각이 필요할 경우를 위해서 보조

관창(backup line)을 준비하여야 하며, 이것은 주된 관창과는 다른 펌프차나 수원에 연결되어 있어야 한다. 화재에 노출된 저장탱크에 접근할 때는 탱크 끝에서부터 접근하지 말고, 탱크와 직각으로 접근해야 한다. 왜냐하면, 탱크는 점차 균열이 발생하고 폭발하면서 탱크 끝부분으로 화염이 분출하기 때문이다.

2. 유류 수송차의 화재(Bulk Transport Vehicle Fires)

운송 비상사태에 대한 경방계획들은 인명 손상, 재산손실 그리고 환경적 오염을 감소시키기 위해 작성해야 한다. 인화성 액체를 수송하는 차량에 대한 화재를 소화하는 기술은 저장 시설에서 발생한 화재와 여러 가지로 비슷하다. 연소가능한 가연물의 양, 탱크가 파열될 가능성, 노출에 따른 위험들 때문에 생기는 어려움은 둘 다 비슷하다.

그러나, 주요한 차이점들은 아래와 같다.

- 소방대원이 교통사고 위험에 노출됨
- 지나가는 차량 운전자의 생명 위협
- 소방용수의 부족
- 관련된 물질이 무엇인가를 결정하는데 따르는 어려움
- 옆질러지고 유출된 것을 쓸어 담는데 따르는 어려움
- 충돌한 힘 때문에 손상되거나 약해진 탱크나 배관
- 차량이기 때문에 안정돼 있지 않다는 점
- 사고 현장(주택가 근처, 학교 등)에 대한 관심 집중

대형사고는 교통을 일시 정지시킬 수 있지만, 많은 부수적인 활동들이 거의 정상에 가까운 속도로 차량이 현장을 통과하도록 처리해야 한다. 초기 비상조치를 취하는 동안에는 사고 차선과 한 차선을 더 차단해야 한다. (그림 5.17)



(그림 5.19) 각 방향으로 사고 차선 외에 최소한 하나의 차선을 차단해야 한다.

누출되고 있는 가연물에 불이 붙을 수 있으므로 너울거리는 화염(open flame flares)은 사용하지 말아야 한다. 차량이 가깝게 지나갈 때는 도구(tools) 손잡이가 차량과 부딪칠 수 있으므로 차선(traffic lane) 안으로 뺀치지 않도록 조심해야 한다. 교통 경찰이 없을 때는 소방대원 한 사람이 교통 경찰관 역할을 해야 한다.

소방차는 지형과 기상 조건의 장점을 이용할 수 있도록 세워줘야 하고(오르막길과 역풍), 차량의 왕래로부터 소방대원을 보호할 수 있는 곳에 세워줘야 한다. 소방대원은 소방차에서 나와서 차량이 왕래하는 곳에서 떨어진 갓길(curbside)에서 가능한 한 작업을 해야 한다.

게다가 소방차가 다른 차에 받쳐서 밀려갈 수 있는 곳에서 작업하는 건 피해야 한다. 차량과 관련된 화재나 누출 사고에 접근하여 진압하는 기술(technics)은 저장 탱크 사고에 대한 기술과 같다.

다시 말하면, 소방대원들은 자동차 타이어가 갑자기 인화성 물질이 될 수도 있다는 것을 알아야 한다. 대원들은 소방용수 공급 상태와 한계를 알고 있을 필요가 있다. 또한 갇혀 있는 환자가 구조될 수 있을 때까지는 수관으로 그들을 보호할 필요가 있다.

소방대원들은 화물표(bills of lading), 화물 송장(manifesto), 플래카드(placards)를 보거나, 화물차의 운전수에게 물어봐서 화물의 정확한 종류를 가능한 한 빨리 결정해야

한다. 불행하게도 그런 표시들을 찾을 수 없거나 플래카드가 잘못되어 불분명하거나 운전수가 화물이 뭔지를 모르는 경우도 있을 것이다. 이런 경우에는 화물 주인이나 자동차에 대해서 책임이 있는 제조회사에 연락을 취해야 한다.

3. 가스시설 화재진압(Control of Gas Utilities)

위험물을 처리하는 지식과 천연가스(natural gas)³⁷⁾ 및 액화석유가스(LPG)³⁸⁾와 관련된 사고를 처리하는 올바른 방법을 모든 소방대원들은 알고 있어야 한다. 대부분의 집과 사무실에서 요리, 난방, 산업 공정에서 천연가스와 액화석유가스를 쓴다.

가스 배급과 사용에 대하여 잘 알고 있는 소방대원들은 가스와 관련이 있는 사고 때문에 생길 수도 있는 손실을 막거나 줄일 수 있을 것이다. 천연가스는 주로 에탄, 프로판, 부탄, 펜탄이 조금 섞이고 대부분은 메탄가스이다.

이 가스는 공기보다 가벼워서 떠오르고 공기 중에 흩어진다. 천연가스(natural gas)는 유독하지는 않지만 정상적인 호흡에 필요한 공기를 몰아내서 질식시키기 때문에 질식 작용제로 분류된다. 이것 자체는 냄새가 없는데 가스 회사에서 매우 독특한 냄새(메르캡탄)를 첨가한다.

천연가스정(井, gas wells)에서 지상 또는 지하 파이프를 전국적 망(network)에 의해 사용처로 공급된다.(그림 5.20)

37) 자연적으로 생성된 연료용 가스. 대부분 메탄으로 구성되어 있고 에탄, 부탄, 프로판, 질소 등을 약간씩 함유하고 있다. 취급주의를 위해 부취제를 첨가하기 전까지는 거의 냄새가 없고 색깔도 없는 가스로, 발화온도 482.2~537.8℃(900~1,000°F), 폭발범위 3.8~17Vol.%. 난방 및 조리용 연료, 암모니아 합성용 연료, 석유화학산업용 원료로 사용된다. 액체상태의 것은 액화천연가스(LNG)로 불린다.

38) 속칭 '프로판 가스'라고도 한다. 주로 천연가스에서 분리되는 것이며 석유 정제 및 석유화학공장에서 제조되는 것 등이 있고 그 성분은 프로판, 프로필렌, 부탄 및 부틸렌 등의 석유계 저급 탄화수소이다. 상온 상압에서 기체이므로 일반적으로 가압 또는 냉각에 의해 액화하여 액체상태로 취급된다. 증기의 비중은 공기보다 약 1.5~2배가 무거우므로 낮은 장소에 체류하기 쉬워서 인화 폭발의 위험성이 크다. 공기 또는 산소와 혼합하여 폭발성 혼합 가스로 되며 폭발 한계는 프로판은 공기중의 농도로 2.4~9.5%, n-부탄은 1.9~8.4%로 폭발한계가 낮고 위험성이 크다. 무색 투명으로 미약한 가스냄새가 나며, 물에 녹지 않으나 알코올 및 에틸에 용해되며 석유류나 동식물유, 천연고무 등을 잘 용해시킨다. 인화점 -73.3℃(-100°F), 발화온도 426.7~537.8℃(800~1,000°F)이다. 완전 연소에는 다량의 공기가 필요하므로 공기 공급이 원활하지 않으면 불완전연소를 일으켜 일산화탄소를 발생하고 환기 불량일 때는 일산화탄소 중독을 일으킨다. 가정용이나 공업용 내연기관의 연료, 화학공업의 원료, 도시가스의 원료, 냉매, 용제 등으로 광범위하게 사용된다.



(그림 5.20) 소방대원들은 지역내의 가스 배급소와 장비들을 잘 알고 있어야 한다.

이런 가스관의 압력은 1/4 ~ 1,000 psi (2kPa에서 7,000 kPa)이다. 하지만 지역 배급소 수준은 일반적으로 50psi (350 kPa)이다.

천연가스는 실린더에 압축 천연가스(compressed natural gas ; CNG)라고 표시하여 압축, 저장, 수송이 된다. 이러한 압축 상태에서는 블리브(BLEVE, 비등액체증기폭발 ; 액체가 끓어서 확장되어 증기가 폭발되는 현상)이 발생하기 쉽다.

소방서 관할 지역에서 천연가스와 관련된 긴급 사항이 발생했을 때는 그 지역 사업소와 연락해야 한다. 지역 사업소측은 특수 도구(화염이 발생하지 않는), 배관체계 지도를 갖추고 가스 누출을 통제하는데 필요한 훈련을 했고 경험이 있는 긴급출동반을 갖고 있다.

출동반의 출동 시간은 일반적으로 한 시간 안쪽이지만 외딴 곳이거나 수요가 많을 때는 그 시간이 길어질 수도 있다.

용기에 담겨진 가스라고 알려진 액화석유가스(LPG)는 압력을 가해서 액체상태로 저장된 연료가스이다. 이것은 주로 야영, 이동식 주택, 농업 그리고 외딴 집에서 연료로 주로 쓰이며, 자동차 연료로도 많이 사용되고 있다.

이 가스는 주로 프로판(propane)이고, 부탄, 에탄, 에틸렌, 프로필렌, 아이소 부탄, 또는 부틸렌이 조금 섞여있다. LPG 자체는 본래 냄새가 없으나 매우 독특한 냄새를 섞어 놓았다.

독이 없지만 정상적인 호흡에 필요한 공기를 쫓아내서 질식하게 하므로 질식 작용제로 분류된다. LPG는 공기보다 한배 내지 한배 반 정도 무거워서 일반적으로 낮은 곳에서 발

견할 수 있을 것이다.

이 가스는 1.5~10%의 농도사이에서 폭발하며, 실린더나 가스운반차 탱크에 넣어서 배급소에서 사용처로 수송한다.

사용처 근처에 실린더나 탱크 채로 저장해두고 지하 배관이나 구리관으로 가스 기구에 연결한다(그림 5.21).



(그림 5.21) 많은 사람들은 개인 소유의 실린더 내에 저장된 연료가스를 사용한다.

건물 안으로 공급되는 가스는 건물에 있는 파이프 밸브를 잠금으로써 중단시킬 수 있을 것이다. 타지 않은 가스는 최소한 100gpm (400L/min) 이상의 분무방수로 이를 흩어지게 할 수가 있다.

모든 액화석유가스(LPG) 저장 용기들은 과도한 열 또는 화염에 노출되었을 때 비등액 체팽창증기폭발(BLEVEs)현상이 발생하기 쉽다. 만약 실린더나 탱크에 문제가 있으면, 이에 책임이 있는 회사에 연락해야 한다.

압축천연가스(CNG)와 액화석유가스(LPG) 배급 체계가 동시에 관련된 사고는 지하 매설관 주변을 파내는 공사를 할 때에 자주 발생한다. 이런 사고가 발생했을 때는 가스 사업소 측에 즉시 알려야 한다. 심지어 가스에 아직 불이 붙지 않았다 해도 소방차는 바람이 불

어오는 쪽에서부터 접근해서 작업을 해야 한다.

소방대원들은 폭발과 화재가 함께 일어나는 모든 사건들에 대비해야 한다. 소방관들이 첫번째로 신경을 써서 해야 하는 일들은 사고지역에서 즉시 탈출하고, 점화원을 제거하는 것이다.

부서진 메인 밸브는 그 근처의 공급 연결부를 손상시켰을 수도 있으므로 근처의 건물에 가스가 쌓인 곳이 없나 점검해야 한다. 소방관들은 메인 밸브를 작동하려고 해서 안 되는데 그 이유는 잘못 작동하면 상황을 더 나쁘게 할 수 있고, 또 상관없는 지역에 쓸데없이 가스를 중단시킬 수 있기 때문이다. 만약 그 가스에 불이 붙었다면 꺼서는 안 된다. 필요하다면 연소확대가 예상되는 부분에는 방수를 하여 화염으로부터 보호할 수 있다.

가스시설 건축물 화재사고에서 소방관들이 직면하게 되는 가장 흔한 상황은 가스계량기나 잠금 장치가 위치한 곳과 관련되어 있다. 그래서 계량기는 보통 건물 외벽에 있어서 도로에서도 볼 수가 있지만 건물 안에 위치할 수도 있다(그림 5.22)

계량기를 잠그려는 소방대원들은 자신을 보호하기 위해서 관창을 분무형태로 유지하여야 하며, 화재가 진화되었다 할지라도 증기가 형성되어 재발화하여 비참한 결과를 초래할 수도 있으므로 주의하여야 한다.



(그림 5.22) 천연가스 계량기

빌딩 안으로 흐르는 가스를 차단하기 위해서는 파이프의 오른쪽에 있는 잠김 위치의 차단 밸브를 잠금으로써 이를 막을 수가 있다. 가스의 흐름을 정지 또는 감소시키려는 이런 행위는 소방대의 표준작전절차(standard operating procedures)에 따라서 해야 한다.

제3절 전기화재진압 (SUPPRESSING CLASS C FIRE)

전기설비화재(C급 화재)는 매우 자주 발생하지만 일단 전원을 차단하며 비교적 쉽게 진화할 수 있다. 또 드물지만 철도 기관차나 전화 교환국, 변전소에서도 전기적 위험들을 발견할 수 있다.

이런 시설물들에서의 화재진압절차는 경방계획에 근거해야 한다. 전기 화재들의 1차적인 위험은 대원들이 위험요소를 인식하지 못한다는 데 있다.

비록 안전은 모든 소방대원들 각자의 책임이긴 하지만 건물로 유입되는 전류를 통제하기 위해 알맞은 전류 차단기가 열려있는 것을 확인하는 것은 소방 지휘자의 책임이다.

어떤 상업용이나 고층 건물에서는 승강기, 공기 취급 장비를 작동하는데 전기가 필요하니까 전체 건물을 일방적으로 단전해선 안 된다.

전력이 끊어지면 이러한 화재들은 스스로 꺼지거나 비록 계속 탄다고 해도 A급 또는 B급 화재로 떨어질 것이다.

정밀한 전자 장비와 컴퓨터 장치에 발생한 화재를 소화할 때는 이산화탄소(carbon dioxide)나 하론(halon) 등 청정소화약제를 써서 장비가 더 이상 손상되지 않도록 해야 한다.



(그림 5.23) 하론은 전기화재에 흔히 사용한다.

다용도 분말소화약제는 몇몇 전기부품들과 화학반응을 일으킬 뿐만 아니라 청소하는데 상당한 문제가 있다. 전기가 흐르고 있는 설비는 원래 감전 위험이 있으므로 필요치 않는 한 방수하지 말아야 한다. 만약 물을 사용한다면 거리를 두고 분무방수를 하여야 한다.

C급 화재 진압기술은 송전선과 장비, 지하선, 그리고 상업적인 고전압 시설과 관련한 화재를 위해 필요하다. 덧붙여서, 전력통제에 대한 책임들, 전기 쇼크의 위험들, 그리고 전기 긴급상황에 대한 지침서는 모든 소방대원들이 알고 있어야 한다.

1. 송전선과 장비(Transmission Lines and Equipment)

소방대원들이 직면할 가장 일반적인 전기사고는 대용량 송전선과 송전 장비가 관련된 사고이다. (그림 5. 24)



(그림 5.24) 전기변전소에서의 화재들은 소방대원들이 직면하는 흔한 전기관련 긴급상황이다.

송전선이 끊어져서 화재가 났을 때는 끊어진 양쪽을 전신주 거리만큼 깨끗이 치워야 한다. 이런 사고들에서 생명과 재산의 위험을 줄이기 위해서는 전력회사의 간부들과 협조하고 자문을 구하는 것이 절대적이다. 화재현장에서 최대한으로 안전하기 위해서는 경험 있는 전력회사 직원이 적절한 장비로써 전선을 끊어야만 한다.

변압기에서 발생한 화재는 폴리 염화 비페닐(polychlorinated biphenyls)을 포함하고 있는 냉각액 때문에 인체와 환경에 심각한 위험을 일으킬 수 있다. 이 냉각액은 발암 물질이고, 또 기름 성분이 있어서 인화성이 있다. 지상에 있는 변압기 화재는 분말소화기로 조심스럽게 소화해야 하며, 높은 곳에 있는 변압기 화재는 자격 있는 사람이 고가 장비를 타고 분말소화기로 소화할 때까지는 타도록 놔둬야 한다. 사다리를 전신주에 기대어 설치할 경우에 소방대원은 전원과 냉각액으로 인해 위험에 처하게 될 것이다. 이런 화재에 방수를 하는 것은 그 위험한 물질을 땅위에 뿌리는 꼴이 되고 마는 수가 있다.

2. 지하매설 전선(Underground Lines)

지하전송시스템은 케이블을 위한 선로와 반원통형 모양의 공간으로 이루어져 있다. 이 시스템에서 가장 자주 일어나는 위험은 맨홀 뚜껑을 상당한 거리까지 날려 보낼 수 있는 폭발이다. (그림 5.25)



(그림 5.25) 소방차는 절대로 맨홀뚜껑 위에 정차해서는 안 된다.

이런 사고는 퓨즈가 끊어지거나 쇼트가 나서 생긴 화염이 고여 있는 가스에 불이 붙어서 생긴다. 이것은 소방대원들뿐만 아니라 시민들에게도 위험하다. 만약 이런 상황이 예상되면 시민들을 그 지역에서 벗어나도록 하고, 소방차가 맨홀 위에 정차해 있지 않도록 확인해야 한다.

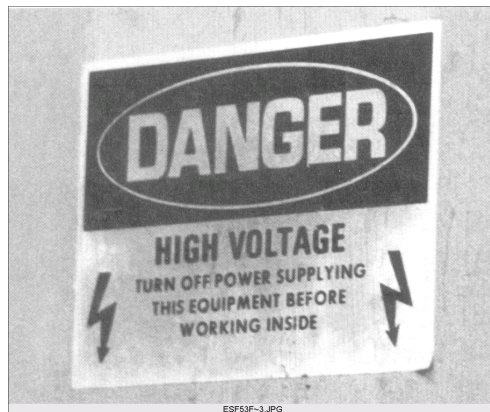
소방대원들은 구조 작업의 시도를 제외하고는 맨홀에 들어가지 않아야 한다. 소화작업은 밖에서도 할 수 있다. 소방대원들은 이산화탄소나 분말소화약제를 맨홀 속으로 간단히 뿌리고 뚜껑을 제자리에 놓는다. 젖은 담요나 수손방지용 덮개(Salvage cover)를 맨홀 뚜껑

위에 덮고 산소 침투를 막아서 소화에 도움이 되도록 한다.

가까이에 전기설비가 있기 때문에 소화약제로 물을 권장하지 않는다. 또 물이 유출되면 전기 전도체가 될 수 있는 진흙 범벅이 만들어지기도 한다. 물은 비록 분무형태라도 이런 상황에선 사용해선 안 된다. 왜냐하면 쇼크의 위험이 커질 수도 있고, 화재에 관계가 없는 전기설비들에 대해 심각한 손상을 끼칠 수가 있기 때문이다.

3. 상업용 고압 설비(Commercial High-Voltage Installations)

많은 공장, 큰 건물, 아파트 단지 따위에서는 600V 이상인 전기를 사용하는 전기설비가 있다. 변압기나 대형 전동 모터와 같은 고압설비실의 방화공간이나 지하실 문에 "고압"이라는 쓰인 포스터를 보면 그런 상황을 확실히 알 수 있다. (그림 5.26) 어떤 변압기에는 그 자체로도 위험한 불붙기 쉬운 기름을 냉각제로 사용한다.



(그림 5.26) 고압설비들이 있는 방에 출입할 때는 경각심을 가져야 한다.

고압설비화재에서 발생하는 연기는 플라스틱 절연체와 냉각제에 쓰이는 유독한 화학 약품 때문에 매우 위험하다. 구조 작업이 필요할 때에는 공기호흡기를 착용하고, 밖에서 다른 대원이 감독하는 생명선을 꼭 연결한 뒤에 진입한다. 수색할 때는 접촉할 수도 있는 전류가 흐르는 설비에는 반사 작용으로 옮겨주는 것을 예방하기 위해 주먹이나 손등이 닿게 한다(그림 5-27과 그림 5-28). 만약 독성물질이 화재와 관련된다면 대원들은 진압활동 후 오염제거 절차를 따라야 한다.



(그림 5-27) 주먹을 움켜쥐고 조사를 행하라.



(그림 5-28) 또 다른 방법은 손등으로 조사하는 방법이 있다.

4. 전력차단(Controlling Electrical Power)

안전이라는 관점에서 건물진화작업을 하는 동안 조명, 배연을 위한 장비 및 펌프 등을 가동하기 위해서 전력은 가능한 한 남겨둬야 한다. 소방대원들은 긴급 운용을 행할 시에 건물 안으로 전력이 흐르는 것을 통제할 수 있어야 한다.

특히 단지 한 지역에서 화재가 발생했다면 굳이 전체 건물의 전력을 차단할 필요는 없다. 전기를 끊는 순간에 건물의 전기사용이 제한되고, 전기적인 위험이 생길 수도 있다. 여하튼 전기 회사 직원들이 전력을 차단해야 한다. 소방대가 전력을 차단해야 할 때에는 차단

한 결과를 아는 훈련된 대원이 그 일을 해야 한다.

소방대원들은 단자함에 있는 메인 스위치를 열든지 퓨즈를 제거하여 전력을 통제해야 한다.(그림 5-29) 만약 그 이상의 전력을 통제해야 할 때에는 승인된 장비를 사용하는 전기 기사가 그 일을 해야만 한다.

어떤 주거용이나 상업용 계량기는 제거한다고 해서 단전되는 것은 아니다. 소방대원들은 비상용 발전기 같은 응급 발전 성능이 있는 설비의 위치를 숙지해야 한다. 그런 경우에 계량기나 메인 스위치를 뽑아도 완전히 단전되지 않는다.



(그림 5.29) 소방대원들은 메인 스위치를 열어 패널에서 전력을 통제할 수 있어야 한다.

5. 전기의 위험성(Electrical Hazards)

상해를 당하지 않고 전기설비를 보호하기 위하여 소방대원은 송전과 송전하는데 따르는 위험에 대해서 잘 알고 있어야 한다. 고전압설비에는 일반적으로 심한 감전충격을 당할 수 있고 통상적인 주거용 전류에는 치명적인 감전 충격을 그냥 당할 수 있다. 전류를 통제하면 다칠 위험이나 치명적으로 감전될 위험이 줄어들 뿐만 아니라 가연성 물질에 화재가 발생하지 않도록 하고 장비가 갑자기 작동하는 위험도 줄어든다.

감전이 되면 다음과 같은 결과가 생긴다.

- 심장박동 정지(Cardiac arrest)
- 심실 근육 세동(Ventricular fibrillation)

- 호흡정지(Respiratory arrest)
- 무의식적인 근육수축(Involuntary muscle contractions)
- 마비(Paralysis)
- 표피 또는 내부화상(Surface or internal burns)
- 관절손상(Damage to joints)
- 눈에 자외선 호(arc)형 화상(Ultraviolet arc burns to the eyes)

다음은 감전충격을 더 심하게 하는 요소들이다.

- 신체를 통과하는 전류의 통로
(Path of electricity through the body)
- 피부저항 정도 - 젖거나(저항이 낮고) 건조(저항이 높음)
(Degree of skin resistance - wet (low) or dry (high))
- 노출시간(Length of exposure)
- 유효전류 - 유출 암페어 수(Available current - amperage flow)
- 유효 전압 - 전기가 일어나는 힘
(Available voltage - electromotive force)
- 주파수 - 교류 또는 직류
(Frequency - alternating current (AC) or direct current (DC))

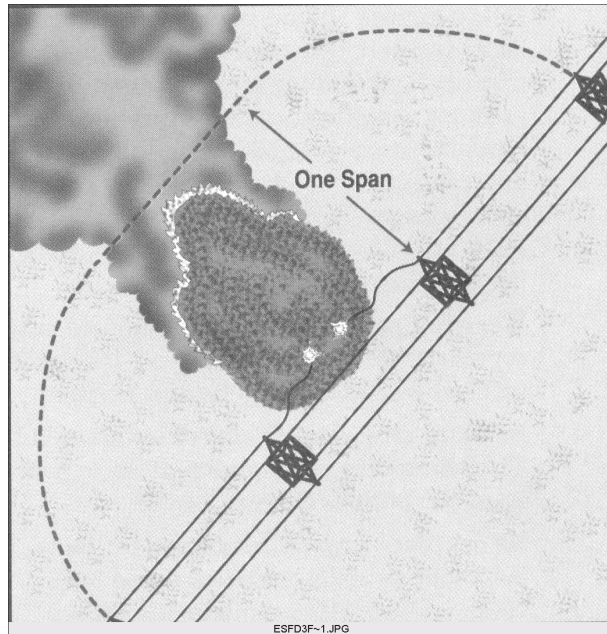
6. 전기사고에 대한 지침(Guidelines for Electrical Emergencies)

다음 목록은 전기사고를 처리하는데 도움이 되는 지침이다. 이 목록이 총괄적인 것은 아니지만 안전한 작업환경을 유지하는데 여러모로 신중하게 생각해봐야 할 원칙을 제공한다.

- 어떤 전선도 소방대원이 끊지 말고 기다려서 훈련된 전기기사가 끊도록 한다.
지금 당장 끊지 않으면 안 되는 상황에서 적절한 훈련을 받은 소방대원이 알맞은 장비를 가지고 있을 때는 예외이다.
- 전기위험이 있을 때는 항상 소방대원은 완전 방화복을 착용하고 정식으로 시험하여 승인된 절연도구 만을 사용해야 한다.
- 모든 전선에 고압이 흐르고 있다고 생각하고 다룬다.
- 소방대원은 감전과 화상 뿐만 아니라 전기 아크 때문에 생길 수 있는 시력 손상에

대해서도 경계해야 한다. 전선에서 발생한 아크를 직접 쳐다보아서는 안 된다.

- 끊어진 전선을 봤을 때는 안전을 위해 양쪽으로 전신주 한 구간을 위험지역으로 생각해야 한다(그림 5.30). 쇼트 때문에 다른 전선도 이미 약해져서 나중에 떨어져 내릴 수 있기 때문이다.



(그림 5.30) 끊어져 땅에 떨어진 전선주위의 양쪽으로 전신주 한 구간을 위험지역으로 정해야 한다.

- 전선이 한 가닥 이상 떨어져있고, 한 가닥에서 아크가 발생하고 다른 한 가닥은 그렇지 않을 때는 모든 전선이 똑같이 위험한 것으로 간주한다.
- 전류가 흐르는 전기장치 주위에는 직사방수를 해서는 안 된다. 적어도 관창 압력 100 psi(700 kPa)로 분무방수해야 한다. 그리고 소방장비는 이러한 지역 가까이서 사용해서는 안 된다.
- 머리위쪽에 있는 전선근처에서는 사다리, 수관 또는 장비를 올리고 내리는데 주의를 기울여야한다(그림 5.31)



(그림 5.31) 전선근처에서 사다리를 사용할 때 주의하라.

- 담장에 대해서도 특별히 중요하게 생각해야 한다. 일단 전류가 흐르는 전선이 담장, 철재 방호책 따위에 닿아 있는 한 전하가 걸리게 된다. 담장이 길기 때문에 사람들을 보호하는 데는 곤란한 위험이 생길 수 있다.
- 소방대원은 전선이 땅에 떨어져 있는 지역에서는 조심스럽게 나아가야 하고, 밟아서 따끔 따끔 아픈 감각을 느낄 때는 조심해야 한다. 안전화에 있는 탄소 때문에 적은 양의 전하가 충전된 지면으로 흐른다는 징후이다.
- 전선과 접촉되어 있는 소방차나 자동차를 소방대원이 만져서는 안 된다. 거기에 신체를 접촉하면 감전이 일어나도록 땅으로 통하는 회로를 완성하는 셈이 될 것이다. 만약 감전된 소방차에서 빠져 나올 필요가 있을 때는 소방대원이 소방차와 지면에 동시에 닿지 않도록 소방차로부터 뛰어나와야 한다(그림 5.32).



(그림 5.32) 만약 감전된 소방차에서 빠져 나올 필요가 있을 때는 소방대원이 소방차와 지면에 동시에 닿지 않도록 소방차로부터 뛰어나와야 한다.

- 전선이 떨어진 지역과 작업위치 사이의 충분한 안전거리를 유지함으로써 지면 경사 위험을 피한다. 지면경사(ground gradient)는 저항이 가장 적은 통로를 따라 (가장 높은 곳에서 가장 낮은 곳으로) 지면으로 흐르는 전도체를 통과하는 경향을 말한다. 지면에 닿아있는 곳으로부터 수 미터 떨어져 있는 물체의 표면을 통하여 전류를 방출하는 전도체가 땅바닥에 놓여져 있는 전도체에서는 일반적으로 있는 일이다. 전압이 높으면 높을수록 멀리 흐를 가능성이 높다. 만약 소방대원이 전선이 떨어진 지역에서 수관, 사다리, 곡괭이 장대(pike pole)³⁹⁾, 또는 다른 물건을 끌고 다닌다면 그들은 지면경사 상황에 들어서고 있는 위험에 처하게 된다. 만약 소방대원의 발과 접지해 있는 물체 사이에 전기적인 잠재성 측면에서 다른 점이 있다면, 전류가 소방대원을 통과하여 끌고 다니는 물체를 통하여 지면으로 되돌아 간다는 것이다.

39) 금속 꼬챙이와 갈퀴가 달린 나무 또는 유리섬유 장대. 천장 등에서 시트록(sheet rock)이나 회반죽 등을 뜯어낼 때 사용한다.

제4절 가연성 금속(D급) 화재진압 (SUPPRESSING CLASS D FIRES)

가연성금속은 초고온에서 연소하고, 물에 대해서 반작용을 하는 두 가지 문제를 갖고있다. 물은 점화온도 이하로 금속을 냉각시킬 수 있을 만큼 많은 양을 뿌릴 때만 효과가 있다. 일반적인 진압방법은 연소 확대를 저지하고 그 금속만 타게 하는 것이다. 타고 있는 금속을 덮을 수 있을 만큼 많은 특수 소화약제를 특수 소화기에 넣어 뿌리거나 삽으로 퍼부을 수도 있다. 타고 있는 금속에 직접 물을 뿌리면 물이 거세게 분쇄되어서 불이 잘 붙는 수소 가스를 방출하게 된다. 작은 부스러기나 금속먼지는 금괴(ingot)나 최종부산물 보다 물에 대해 더 반작용을 한다.

타고 있는 물질을 재가 덮을 때까지 백색 섬광을 내는 특성으로 가연성금속 화재라는 것을 알아 볼 수 있다. 먼저 그런 재가 층을 이루면 불이 꺼진 것처럼 보일 수 있다. 소방대원들은 화염이 보이지 않는다고 해서 소화되었다고 미루어 생각하지 마라. 가연성금속 화재는 진압된 것처럼 보이더라도 1,083℃(2,000°F)이상으로 매우 뜨겁다.

제5절 건물화재(Fires in Structures) 소방전술

화재진압에서는 위험에 처해있는 인명구조가 항상 맨 먼저 고려해야 할 사항이다. 우선 구조할 수 있는 환자를 구조했으면 진화하는데 주의를 기울여야 한다. 마지막으로 소방대원들은 재산피해를 최소화 하는데 모든 노력을 기울여야 한다. 그것은 적절한 화재진압작전과 적은 재산 손실 기술을 통하여 이루어 낼 수 있다.



(그림 5.33) 주택화재

건물화재는 소방대원이 직면하게 되는 가장 일반적인 화재이다. 구조(rescue), 연소확대 방지, 배연(ventilation) 및 진화작업을 훌륭하게 해 내려면 서로 협력해야 한다. 다음은 주택화재에 대한 전형적인 대응법을 설명한 것이다.

1. 선착대가 해야 할 일(FIRST-DUE ENGINE COMPANY)

첫 번째 도착한 소방대원은 당면하고 또 예상되는 화재성상을 고려하면서 일반적으로 현장파악과 화재진압을 시작할 것이다. 상황에 따라서 선착대가 수색, 구조 또는 연소 확대 방지 임무를 수행할 필요도 있다. 선착대가 상황실에 정확한 위치, 가연물, 사건 현장에서 본 상황 그리고 필요하다면 소요될 추가 소방력(additional resource need)에 대하여 무전연락을 취한다.

선착대는 다음과 같은 우선 순위에 따라 관창을 배치하여야 한다.

- 화염에 갇혀있는 요구조자 구출 또는 구조대원 보호
(Intervene between trapped occupants and the fire or protect rescuers.)
- 제1 탈출 경로(방법) 확보(Protect primary means of egress.)
- 내부 연소확대 방지(Protect interior exposures(other rooms))
- 외부 연소확대 방지
(Protect exterior exposures(other buildings))
- 연소되지 않은 부분으로부터의 소화
(Initiate extinguishment from the unburned side)
- 대량방수 개시(Operate master streams.)

2. 후착대가 해야 할 일(SECOND-DUE ENGINE COMPANY)

달리 정하지 않는 한, 나중에 도착한 대원들은 화재현장에 소방용수가 충분히 공급되고 있는가를 무엇보다 먼저 확인해야 한다. 상황에 따라 선착대가 시작한 수관 전개를 마무리하고 수관을 추가 전개하고, 또는 이미 전개된 추가 수관이나 원래의 수관을 지원하도록 소화전에 연결할 필요가 있다. 사용되고 있는 호스의 크기, 소화전에서 현장까지의 거리, 그리고 유용한 잔여 수압을 포함한 지역적인 요인에 따라 소화전에서 물을 받을 것인가 말 것인가를 결정한다.

일단 소방용수가 확보 되었으면, 다음과 같은 우선 순위에 따라 임무를 수행해야 한다.

- 초기진입팀 지원(Back up the initial attack line.)
- 제 2 탈출 방법 확보(Protect secondary means of egress.)
- 화재 확산 예방(제한)(Prevent fire extension (confinement))
- 가장 심각하게 화염에 노출된 부분 보호
(Protect the most severe exposure.)
- 소화 보조(Assist in extinguishment.)
- 본대 보조 (Assist with truck/rescue company operations.)

3. 본대⁴⁰⁾가 할 일 TRUCK/RESCUE COMPANY

본대는 대개 선착대와 함께 혹은 선착대가 도착한 뒤에 현장에 도착하고 다음과 같은 임무를 수행한다.

- 진입 실시(Make entry.)
- 수색 및 인명구조 실시(Conduct search and rescue.)
- 수손피해 경감(재산 보호)(Conduct salvage(property conservation).)
- 사다리 배치(Place ladders.)
- 배연실시(Perform ventilation.)
- 화재확산 점검(Check for fire extension.)
- 조명장비 설치(Set up lighting equipment.)
- 시설물(전기, 가스, 등) 통제(Control utilities.)
- 높은 곳에서 방수할 수 있도록 장비(고가사다리차, 굴절사다리차) 전개(Place elevated fire streams.)
- 잔화정리(Conduct overhaul.)

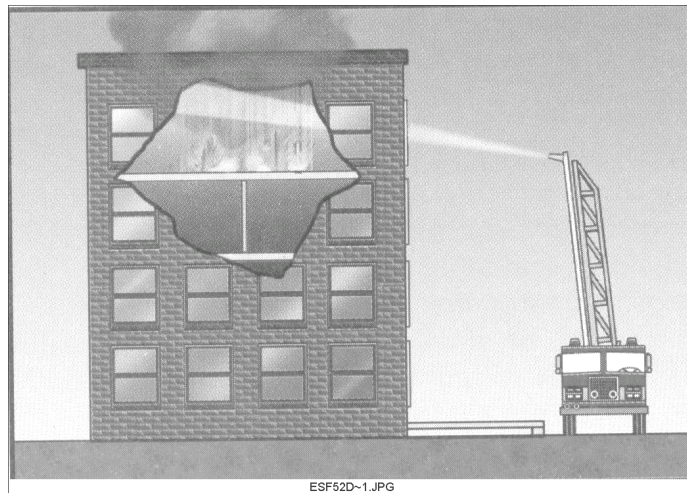
우선적으로, 본대/구조대는 당장 구조해야 할 환자의 신호가 있는지 건물 외부를 잘 살피야 할 것이다. 그런 다음에 내부와 내부 진입통로를 모두 사용하여 요구조사 수색 작업을 시작할 수 있다. 장비차량팀은 배연도 할 것이고 배연되는 동안에 위쪽으로 화재가 확산되

40) 직할파출소의 대형물탱크차, 고가차, 굴절차, 화학차 등과 구조대의 구조버스, 구조공작차 등을 포함한다.

는 징후에 대하여 경계하며 머문다. 본대/구조대는 항상 도착하는 대로 곧 건물에 진입할 준비를 해야 한다. 이 말은 사건현장으로 가는 도중에, 안전하게 할 수 있으면 공기호흡기를 착용해야 한다는 뜻이다. 장비를 착용한 한 팀이 내부수색을 실시하는 동시에 다른 팀은 건물 외부로부터 진입 혹은 배연을 하도록 필요한 사다리를 올린다.

상황에 따라, 내부팀과 외부팀 모두 사람이 꼭 있을 것 같은 지역에서 수색을 해야 한다. 앞서 설명한 바와 같이, 수색작업은 빠진 곳이 없도록 소방대 표준작전절차에 따라 체계적으로 해야 한다.

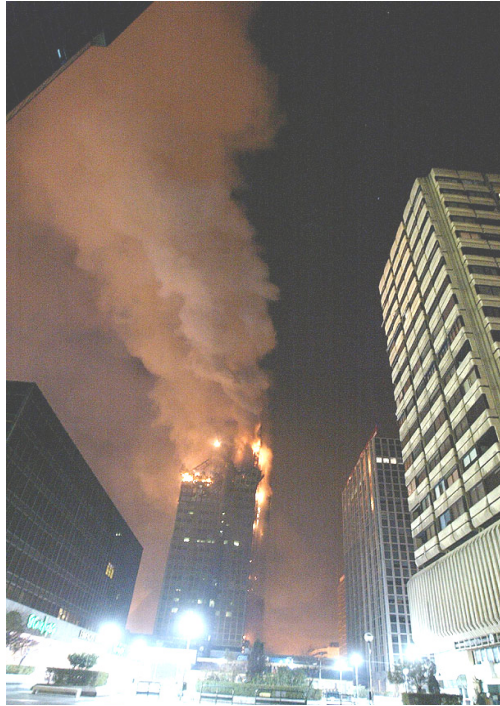
수색과 배연절차 외에도, 본대/구조대는 진입을 할 때도 선착대를 돕는 것이 자주 필요하다. 책임 지휘자의 명령에 따라 사다리를 배치할 수도 있다. 장비차량팀은 때때로 고가 대량 방수 장비로 일층 이상에서 발생한 대형 화재를 소화 할 수도 있다(그림 5.34).



(그림 5.34) 전격적인 진화작업이 고가 대량유출 장비로 성공할 수 있다.

이러한 것은 건물내부에 있는 소방대원들이 다치지 않고, 아직 불붙지 않은 곳으로 불이 번지지 않도록 다른 작업과 협조해야 한다. 대량방수를 잘못 조종해서 건물 안에서 진화작업을 하는 팀이 다치거나 후퇴해야만 하는 경우가 종종 발생한다. 굴절사다리와 고가사다리 등을 통한 호스전개는 진입팀이 고층건물화재에서 사용하는 연결송수관을 대신할 수 있다.

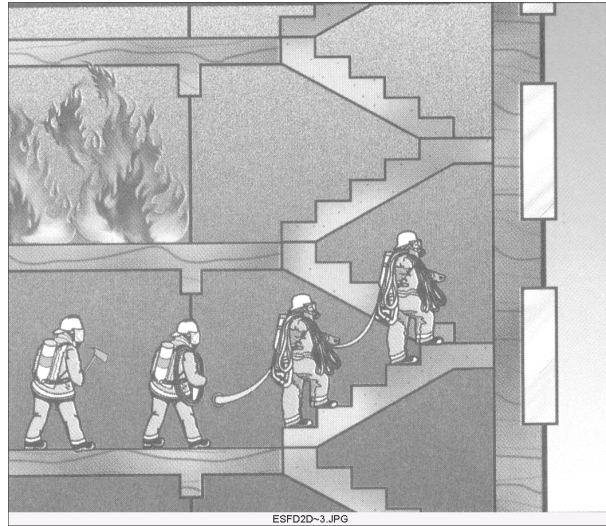
제6절 고층건물화재(Fires in Upper Levels of Structures) 소방전술



(그림 5.35) 고층건물화재

고층건물과 같이 건물의 높은 층에서 발생한 화재는 소화하는 사람에게 매우 도전적일 수 있다. 이러한 화재들을 성공적으로 진압하기 위해서는 단독주택에 쓰이는 차량과 대원들보다 더 많은 소방력이 출동해야 할 것이다. 그 이유는 소화장비를 써야 할 높은 층으로 먼저 옮기는데 많은 인력이 필요하기 때문이다. 이런 옮기는 작업을 하다 보면 실제로 진화 작업을 하기도 전에 대원들이 지칠 것이다. 대부분의 경우에 있어서 장비는 계단을 통하여 손으로 운반해야 한다. 엘리베이터를 타고 불이 난 층으로 갈 수 있을 것이라고 믿지 말아야 하는데 그 이유는 엘리베이터가 그 곳까지 갈 수도 없을 것이고 또 때때로 소방대원들을 화재지역에 직접 내려놓을 수가 있기 때문이다.

만약 건물에 화재 층까지 가지 않는 저층용 승강기가 있다면 그 승강기가 갈 수 있는 꼭대기 층까지 가고 그리고 나서 남은 거리는 손으로 운반해야 한다. 일반적으로, 화재진압은 불이 난 아래층에서 시작될 것이다(그림 5.35).



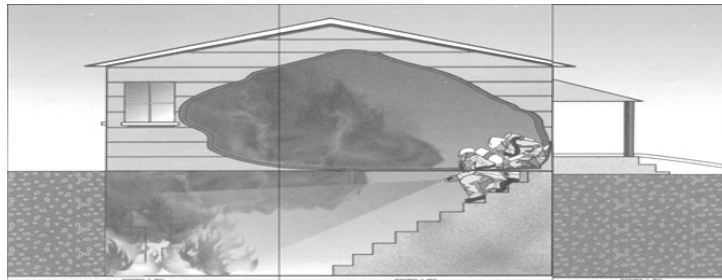
(그림 5.36) 화재 아래층으로부터 화재 진압작전을 수립한다.

소방대원은 불이 난 층이 어떻게 생겼는지 알아보기 위해 그 아래층을 살펴봐도 좋을 것이다. 운반되어진 연결송수관용 수관은 불이 난 아래층에 있는 송수구에 연결해야 한다. 여유수관은 화재 층으로 쉽게 끌려갈 수 있도록 화재 층 위 계단에 펴 뒀야 한다. 불을 직접 진압하면서 위층으로 불이 번지는지, 위층에 탈출하지 못한 요구조자가 있는지를 조사해야 한다. 대기 장비와 인력은 보통 발화층보다 두 층 아래에 집합시킨다.

고층건물 화재시에는 건물의 바깥 주변 둘레를 조심하도록 해야 한다. 위에서 아래로 떨어지는 유리나 다른 파편들이 장비나 수관을 절단시키거나 심하게 손상시킬 수 있고 소방대원을 크게 다치게 하거나 사망하게 할 수도 있다. 그 지역은 교통을 차단하고 건물로 들어가는 안전한 방법을 표시해 두어야 한다. 얼마나 넓은 지역에 교통을 차단해야 하는지는 상황에 따른다.

제7절 지하실화재(Fires Below ground in Structures) 소방전술

지하실에서 발생한 화재는 소방대원을 매우 가혹한 상황에 몰아넣는다. 불타는 지하실로 진입하기 위해서는 소방대원은 일반적으로 계단을 내려가 바닥까지 가야 한다(그림 5.36). 이 계단 통로들은 화재 때문에 생긴 가스와 극도로 가열된 공기 때문에 굴뚝효과(chimney effect)⁴¹⁾를 일으킨다. 그러므로, 사전에 적절한 배연이 이루어지고나서 소방대원들은 최대한 신속하게 내려가야 한다. 일단 소방대원이 지하실에 다다르면 열의 상태는 보통 건물 화재와 비슷할 것이다.



(그림 5.37) 지하실 화재시 계단을 내려가는 것은 대단히 어렵고 위험할 수 있다.

지하실의 화재를 진화할 때는 훌륭한 배연기술이 말할 수 없이 중요하다. 가능하면 지상층도 지하실에서 나온 열과 연기의 양 만큼 배연시켜야 한다. 배연팀은 대원이 진입할 계단에서 상당히 떨어진 곳에도 배기구를 개방하여야 한다. 계단을 내려가는 소방대원은 계단을 내려가는 데 견딜 수 있을 정도의 분무방수를 하여야 한다. 이것은 계단에서 먼 쪽으로 배연이 제대로 되고 있을 때만 이렇게 할 수 있다.

화재 진압이 지하층에서 이루어 질 때 지상층에는 구조장비와 긴급투입조가 대기하고 있어야 한다. 소방대원들은 538℃(1000°F) 또는 그 이상의 온도에 노출되었을 때 무방비의 철골구조물이 팽창한다는 것을 인식해야만 한다. 이와 같은 현상에서는 화재 시 벽이 떠밀려 무너진다는 것을 말해준다. 철골구조물들은 화재에 의해 붕괴되거나 구조물에 영향을 받을 수 있다.

41) 연돌효과(stack effect)라고도 하며, 고층건물에서, 건물내부와 외부의 기온차에 의한 압력의 차이로 인해 건물 내부의 더운 공기는 상승하고 외부의 차가운 공기는 아래로 내려오는 현상

또한, 지지대 내용물에 물이 흡수되거나 화재 손상으로 인해 점점 불안정해 질 수도 있다. 건물구조상 지하실 화재시 배연이 어려운 경우가 많으므로 방수는 신중하게 실시해야 한다.

지하실 화재는 침투 관창, 지하실용 관창, 또는 분사기 등으로 직접 소화할 수 있다. 접근이 어려운 지역의 화재는 그 위층에 구멍을 뚫어 지하실용 관창을 집어넣고 물을 뿌릴 수 있다

접근하지 못할 지하실인 경우에는 고확산 거품제를 지하실이 넘치도록 사용해야 한다. 이때 모든 열과 가연성가스가 다른 곳으로 확산되지 않게 하여 연소 확대나 플래시오버가 발생하지 않도록 배연작업을 동시에 실시하여야 한다.

화재를 진압하고 있는 동안에, 불이 수직으로 확장하는 것에 특별히 주의를 기울여야 한다. 천장사이의 공간이나 건물의 가장 높은 층도 잘 살피는 것은 중요하다. 열과 가연성가스가 배연되지 않고 이런 곳에 모여든다면 결국 플래시오버가 일어날 수 있다.

제8절 고정소화설비가 있는 건물화재(Fires at Properties Protected by Fixed Fire Extinguishing Systems) 소방전술

소방대원들은 관내 건물의 고정소화설비(fixed extinguishing system)⁴²⁾를 잘 알고 있어야 한다. 이런 건물에 대한 표준작전절차는 다음과 같은 고정소화설비들을 소방대원이 가장 먼저 활용토록 하여야 한다.

- 스프링클러 설비(Sprinkler systems)
- 이산화탄소 소화설비(Carbon dioxide systems)
- 연결송수관 설비(Standpipe systems)
- 하론 소화설비(Halogenated systems)
- 분말 소화설비(Dry chemical hood systems)
- 포 소화설비(Foam systems)

고정소화설비가 작동하는 장소에서의 화재는 아래와 같은 위험들이 있다.

42) 건축물이나 위험물 저장 시설에 고정으로 설치하는 소화설비로서 스프링클러 설비, 옥내외 소화전 설비, 포 소화설비, 불연성 가스소화설비 등과 같이 이동시키거나 타 용도로 사용될 수 없는 소화설비를 말한다.

- 이산화탄소설비가 작동하는 동안에 산소 감소(Oxygen depletion during carbon dioxide activation)
- 시야가 흐려짐(Poor visibility)
- 전류가 통하는 전기설비(Energized electrical equipment)
- 유독환경에의 노출(Toxic environmental exposures)

이런 곳에서 사용되는 표준작전절차는 경방계획의 일부로서 통합시키는 것이 가장 좋을 듯하다. 이 계획에는 건물모양, 건축물 내용, 보호시설, 주변사물에 대한 자세한 평가를 포함하며, 건물의 소방용수 공급, 방호시설 연결부, 배치 지도는 필수 요소이고 항상 새롭게 만들어야 한다.

제9절 차량화재(Vehicle Fires) 소방전술

차량화재는 소방대원이 대하게 될 화재 중에서 가장 일반적인 형태이다(그림 5.37). 이런 화재들은 건물화재와 같이 처리해야 한다. 소방대원들은 공기호흡기를 포함한 완전 방화복을 착용해야 한다.



(그림 5.38) 자동차 화재는 소방관에게 많은 위험을 동반한다.

화재진압용 수관은 적어도 40mm 이상이어야 한다. 될 수 있으면 바람이 불어오는 쪽, 오르막 쪽에서 화재를 진압해야 한다. 보조 관창은 가능한 한 빨리 배치해야만 한다. 기획기와 같은 작은 엔진부분의 화재 시에는 휴대용 소화기를 사용할 수 있다.

1. 기본절차(BASIC PROCEDURES)

차량 화재를 진압하는 기본적인 절차는 먼저 차량 주변이나 밑에 있는 모든 화재를 소화하고 나서 차량에 남아 있는 불을 끈다. 만약 차량에 가연성금속 성분이 있다면 많은 양의 물이나 D급 소화약제가 필요할 것이다. 소방대원들이 이런 것들이 타고 있는 부분에 먼저 물을 방수 할 때는 특히 조심해야 하는데 화세가 훨씬 더 거세질 것이기 때문이다. 흘러 내린 많은 양의 가연물이 타고 있다면, 성공적인 진화와 계속되는 불꽃을 진압하기 위해 포(foam)가 필요할 수 있다.

대부분의 엔진부분 화재에서 불은 후드(hood)⁴³⁾가 열리기 전에 진화될 수 있다. 한 방법으로는 후드와 흡반이 그리고 바퀴 쪽을 통하여 구멍을 낼 수 있는 침투형 관창을 사용할 수 있고, 또 다른 방법으로는 소방대원들이 방수를 할 수 있도록 후드를 개방하는 방법이 있다. 소방대원들은 후드와 흡반이 사이를 개방하기 위해 헐리건 도구(Halligan tool)를 사용할 수 있다.

차량 화재의 또 다른 유형은 차량 승객석에서 발생된다. 소방대원들이 이런 화재 유형을 진압할 때는 넓은 분무방수와 함께 정면 또는 뒤쪽으로 접근해야만 한다. 소방대원들은 이때 문을 열려는 시도를 해야 한다(만약에 문이 잠겨 있다 하더라도 키를 운전자가 가지고 있는 경우). 만약 정상적인 진입(entry)이 불가능한 경우에는 창문을 부셔야 한다. 일단 진입이 되면 중간 분무형태로 관창을 조절하면서 진압한다. 만약 트렁크로 정상적인 접근이 불가능하면 필요한 경우에 강제진입도 할 수 있다. 헐리건 도구 또는 만능도끼의 뾰족한 부분으로 차량 잠금 장치의 자물통을 두드리는 데 사용된다. 스크류 드라이버 또는 유사한 것들은 잠금 장치가 된 곳에 넣을 수가 있고 잠금을 해제하기 위해 돌리는 데 사용할 수가 있다.

차량 하단부 화재에 사용되는 방법에는 다음 세 가지가 있다. 만약에 차량에 접근하기가 위험할 경우에는 먼 곳에서 직사방수를 사용한다. 만약 차량에 가깝게 접근이 용이한 경우에 있어 직사방수로 주위 도로를 이용, 반사로 차량 하단부에 물을 뿌릴 수 있다. 세 번째 방법은 후드를 열어서 엔진 부분을 통하여 방수하는 방법이다.

일단 화재를 통제할 수 있는 경우가 되었을 때는 불이 타고 있거나 숨어있는 화재에 대해

43) 자동차의 앞부분의 발동기를 덮고 있는 부분. 승용차의 경우에는 앞으로 또는 뒤로 열게 되어 있는 것이 많다. 'bonnet'이라고도 한다.

가능한 한 빨리 정밀검사를 행해야 한다. 또 다른 정밀 검사를 할 때에 고려해야 될 것은 배터리를 분리하고, 에어백(Supplemental Restraint System [SRS] or Side-Impact Protection System [SIPS])을 확인 하고, 연료탱크를 냉각시키고, 그리고 손상되지 않은 부품들을 확실하게 검사한다.

2. 위험요소(HARZARDS)

다른 화재 상황에서와 같이 차량 화재에서도 위험요소가 존재한다. 차량 배기 물질을 청소하는 데 이용되는 촉매제는 차량 하부의 또 다른 가연물 계통이나 차량 아래의 잔디 등을 발화 시키는 요인이 될 수 있다. 정상적으로 작동하는 엔진에서의 촉매제의 외부 온도는 약 704℃(1,300°F)이고, 화재차량 엔진에서의 온도는 1,371℃(2,500°F)까지 올라갈 수 있다. 차량 내부 부품의 대부분은 높은 온도에서는 빨리 타고, 유독가스를 발산하는 플라스틱으로 되어있다. 현대식 차량들에서의 위험요소는 차량의 핸들, 계기판 또는 문에서 펼쳐지는 에어백(SRS또는 SIPS)에 있다.

현대식 차량들은 많은 부품으로 이루어져 있다. 이러한 부품들은 열을 받음으로써 내부의 가스들이 팽창되면서 부품들에 압력을 준다. 압력 흡수 형태의 범퍼들, 속이 비어있는 구동축, 그리고 해치백 지지대와 같은 추진기의 부품들이 견고하게 고정되지 않았을 때는 강한 충격으로 말미암아 차량으로부터 떨어져 나갈 수 있다. 타이어들은 압력이 증가되면 파열될 수도 있다. 소방대원들이 이런 위험요소 근처에 위치해 있을 때는 심각한 부상이나 사망에 이를 수도 있다.

제6장 기타 소방전술

제1절 선박 화재

1. 선박화재의 특성

선박은 그 사용목적에서 상선, 함선 기타 선박 등으로 구분되지만 그 주된 것은 여객선, 화물선, 어선, 유조선, 나룻배 등이 있다. 선박내부의 구조는 복잡하게 구획되어 있는데다가 창 등 개구부도 적다. 지하실과 같은 환경이다. 또한 선체는 수상에 있기 때문에 동요함과 동시에 주수에 의한 전복위험이 크다. 또한 유조선에서는 폭발이나 대화재가 되는 위험이 있다. 어느 쪽의 선박도 내부에 고열, 농연이나 화재가스가 충만해 인명위험이 크다. 수상에서의 화재는 소방정이 대응하는 것이고 여기서는 부두에 계류 또는 정박중의 대상에 대해서 설명한다.

2. 소방활동 요령

가. 활동 원칙

- (1) 활동은 지휘자의 활동방침에 근거해 행동하고 독자판단에 의한 행동을 하지 않는다.
- (2) 인명검색구조를 제1로 하고 승객이 있는 경우는 해상 등으로 투신하지 않도록 유도한다.
- (3) 선내는 복잡하고 협소하기 때문에 단독으로 진입하지 않는다.
- (4) 주수는 분무주수, 안개주수 등을 주로 하고 기민한 관찰조작으로 주수를 최소한도에 그치도록 한다.

나. 여객선

- (1) 육상부대는 독립행동을 피하고 선장과 연락 후 전술행동을 결정한다.
- (2) 분무주수를 주로 하되 최소한도로 하고 상황에 따라 고발포 주입이 효과적이다.
- (3) 인명검색 및 구조활동을 우선으로 한다.

- (4) 화점 확인에 노력하며 단독행동을 금한다.
- (5) 진입은 풍상에서 실시한다.
- (6) 무리한 출입문 개방이나 국부파괴는 연기나 열의 분출로 위험이 있다.

다. 화물선

- (1) 통로는 수밀화 되어 간벽도 많다. 화재초기 이외는 농연이 충만하여 화점확인이 다른 선박에 비해 매우 곤란하다.
- (2) 화재시 보통 건물에 비하여 배연효과가 떨어지고, 연기, 가스 등이 충만하여 시계가 불량하기 때문에 선 내의 소화작업은 지극히 곤란하고 연소속도는 일반적으로 완만하다.

라. 유조선

- (1) 필요한 소화약제 및 특수장비의 응원을 요청하고 승무원의 구출, 부근 선박의 통제 및 펌프차대와의 연락 등을 정확하게 판단한다.
- (2) 유조선내의 유류가 유출하는 경우는 연안시설물 및 주변에 있는 타 선박에의 연소방지 및 환경보호에 중점을 둔다.

제2절 항공기 화재

1. 항공기 화재의 특성

항공기에는 대형여객기, 화물기, 군용기, 자가용 비행기 및 헬리콥터 등이 있다. 기체는 알루미늄 합금 등으로 구성되어 있다

- 가. 대형기는 다량의 항공연료를 적재하고 있기 때문에 연소는 대단히 급격하고 인명 위험이 현저하게 높다.
- 나. 시가지에 추락해 출화한 경우는 지상건물로의 연소확대도 생기고 대재해로 발전한다.
- 다. 연소방향 및 연소속도가 풍향, 풍속 등 기상상황 및 지형의 영향을 받기 쉽다.

- 라. 화재후 단시간에 알루미늄 합금 등이 연소하여 외관 등의 금속부분이 용해된다.
- 마. 연료탱크가 주날개 안에 있기 때문에 주날개 부근이 화재의 중심이 되고 유출연료 등에 의하여 주위에 연소확대된다.
- 바. 연료가 다량으로 유출되는 경우는 낮은 곳으로 화면이 급격하게 확대될 위험성이 있다.
- 사. 연료탱크에 손상이 없고 액체의 일부가 연소하는 경우는 연소가 비교적 완만하고 연소속도도 느리다.
- 아. 군용기 화재에 있어서는 탑재된 폭탄, 총탄 및 장착된 화약이 폭발을 일으킬 우려가 있다.

2. 소방활동 요령

가. 진입 및 부서(접근)

- (1) 진입부서의 설정은 초기 진압활동에 매우 큰 영향을 미치는 것이며 소방대가 비행장에 진입할 경우는 통보내용, 수리상황, 기상상황 및 부지경사를 고려하여 진입구를 선정한다.
- (2) 활주로의 진입은 비행장 관계자에게 활주로 폐쇄조치가 되어 있는가를 확인하여 2차재해 방지에 세심한 주의를 기한다.
- (3) 접근은 머리부분, 풍상, 측면으로 접근한다.
- (4) 전투기 이외의 항공기 경우는 일반적으로 머리부분으로 접근한다.
- (5) 기관총 또는 로켓포를 장착한 전투기의 경우는 머리부분부터의 접근은 위험하기 때문에 꼬리부분이나 측면으로 접근한다.
- (6) 제트기의 경우는 엔진에서 고온의 배기가스가 강력히 분출되기 때문에 화상을 방지하기 위하여 머리부분부터 대략 7.5m이상의 거리를 유지한다.
- (7) 프로펠러기의 경우는 프로펠러에 접근하지 않는다.
- (8) 대량의 연료유출에 의하여 화재확대가 예상되기 때문에 항상 퇴로를 고려하여 접근한다.
- (9) 주날개 및 바퀴에의 접근을 피한다.
- (10) 기체에 접근이나 기내진입 시에는 구조대원과 함께 포소화, 분무주수 등으로서 엄호주수하고 백드래프트에 의한 재연방지에 노력한다.

- (11) 기내 승객들의 구조는 출입구 등의 구출구에 접근하여 구조 용이한 자부터 신속히 구조한다.

나. 활동 원칙

- (1) 비행장 내에 있어서는 자위소방대와의 긴밀한 연계 하에 인명구조를 최종점으로 해서 실시한다. 포방사에 의한 소화를 주체로 하고 풍상에서 접근한다.
- (2) 작업 중에 직접 관계자 외의 출입을 금지하며 사고기의 착륙지점, 정지예상지점 부근에 화학차를 배치한다.
- (3) 피난유도 및 구출은 동체의 풍상 측의 비상탈출구를 이용해서 스케이프슈트(탈출장치)를 활용한다.
- (4) 현장의 통제, 인명구조, 화재방어 등의 3가지에 중점을 두고 지휘하여야 한다.
- (5) 연료의 유출에 의하여 화세를 확대시키지 않도록 토사 등의 살포를 고려한다.
- (6) 이륙시 추락의 경우는 상당량의 연료가 탑재되어 있으므로 화재의 급격한 확대가 예상되기 때문에 신속한 소화체제를 갖춘다.
- (7) 연료관 또는 유압관의 파손부분으로부터 유류가 유출되고 있는 경우는 유출량을 감소시키기 위하여 가능한 한 나무로 막거나 구부린다.
- (8) 가열된 동체를 급속히 냉각하면 파열하는 경우가 있기 때문에 주의한다.
- (9) 복사열이 강하기 때문에 활동대원은 반드시 방열복을 착용한 후 활동한다.
- (10) 화재현장 및 그 주변에는 「화기엄금」의 조치를 한다.

다. 포 방사 활동

- (1) 동체착륙을 할 경우에는 활주로에 공기포를 피복한다.
 - (가) 피복 길이는 활주로의 1/3을 목표로 하며 피복 폭은 쌍발기 이상은 엔진간격의 약 1.5배, 단발기는 8~10m로 한다.
 - (나) 포의 두께는 4~5cm 정도로 하고 시간적 여유 또는 포 원액에 여유가 없는 경우는 100~150m 범위를 긴급히 전면 피복한다.
- (2) 관창은 진입구 부근에 포방사를 실시하고 스스로 인명구조 외에 다른 구조대원 및 요구조자를 보호한다.

- (3) 포소화와 분무주수를 중점으로 하고, 직사주수는 하지 않는다.
- (4) 동체하부 및 그 주변 약 5m이내를 우선적으로 소화한다.
- (5) 고발포는 지표 등 평탄한 부분을, 저발포 방사는 기체 등 입체부분을 소화한다.
- (6) 포 방사에 있어서 직접 직사주수는 동체보호 등 필요 최소한에 그치고 광범위 하게 방사를 한다.
- (7) 포의 침투가 어려운 날개 내부 등의 소화는 이산화탄소를 활용한다.

제3절 산림 화재

1. 산림화재의 형태와 특성

산림화재란 산림, 야산, 들판의 수목, 잡초, 경작물 등이 타는 것으로 그 화재원인은 낙뢰 등의 자연현상에 의한 것과 모닥불, 담배 등의 인위적 원인에 의한 것이 있다. 산림화재의 형태에는 수관화(樹冠火), 수간화(樹幹火), 지표화(地表火)가 있다.

수관화는 나무의 樹冠(지엽(枝葉))이 타는 화재이고 일단 타기 시작하면 화세가 강해 소화가 곤란하다. 수간화는 수목이 타는 화재로 고목 등은 수간화가 되기 쉽다. 지표화는 지표를 덮고 있는 낙엽가지 등이 타는 것이다. 기복이 심한 산지에서의 산림화재는 골짜기에서 봉우리를 향해서 타는 것이 통례이지만 강풍기상 하에서의 화재는 봉우리에서 골짜기로 역류하기도 한다. 평탄한 지역에 있어서는 지표에서 연소한 화류가 수관에 옮기고 수관과 지표의 2단연소가 된다. 경사면에서의 연소속도는 대단히 빠르고 또한 비화에 의한 연소확대위험도 높고 긴 화선(火線)이 된다. 이러한 현상은 어느 쪽이나 도로, 수리사정이 열악하고 인해전술을 주체로 한 직접, 간접소방을 취해야 한다.

2. 소방활동 요령

- 가. 소방활동은 지휘자의 명령에 의해 행동한다.
- 나. 소방활동은 건물로의 연소저지에 우선한다.
- 다. 장비는 이동식 펌프, 도끼 등 산림화재에 적합한 장비를 사용한다.
- 라. 소화활동시는 자기의 퇴로를 반드시 확보함과 동시에 소화가능한 방향에서 착수한다.

- 마. 풍하측 및 경사면 위측 등의 연소확대 방향의 화재에는 위험이 있기 때문에 들어가지 않는다. 또한 연소 중의 급경사면의 아래에는 낙석의 위험이 있다.
- 바. 소화방법에는 직접 주수나 흠을 뿌리거나 두드려 끄는 방법과 수림 등을 베어내서 방화선을 만들어 화세를 약하게 하는 방법이 있다.
- 사. 산의 지세, 기상, 입목상황, 화세 등을 종합적으로 고려해 효과적인 방법을 선정하여 소화한다.
- 아. 헬기는 출동시간이 많이 소요되기 때문에 사전에 관계기관과 충분히 협의하는 것이 필요하다.
- 자. 헬기는 진압부대를 지원하여 공중소화와 동시에 비화상황 등을 관찰하여 지상부대에 정보를 제공한다.
- 차. 방어선 설정의 경우
 - (1) 연소 확대되어 화세가 강한 경우
 - (2) 연소속도가 빠르고 직접 소화작업이 불가능한 경우
 - (3) 지형, 지물로 인하여 직접소화가 불가능한 경우
 - (4) 이상연소가 발생한다고 생각되는 지형의 경우 방어선의 설정은 연소속도와 방어선 구축 작업능력을 충분히 고려하여 한다.

제4절 RI 시설 화재

1. RI(방사성동위원소)의 성상과 인체의 영향

RI(Radio Isotope)란 방사선을 방출하는 동위원소 및 그 화합물과 이러한 것의 함유물을 말한다.

가. 방사능과 방사선

- (1) 방사능이란 방사선을 내는 능력 혹은 방사선을 내는 물질로서 우라늄 등의 방사성물질은 이 성질을 가진 물질이다.
- (2) 방사선이란 방사선물질에서 방출되는 α 선, β 선 및 γ 선으로 특수한 장치 등으로 만들어지는 X선, 양자선 및 전자선 또는 원자로에서 만들어지는 중성자선

을 말하며 투과성, 전리작용(電離作用), 형광작용(螢光作用)의 성질이 있다.

(가) α 선

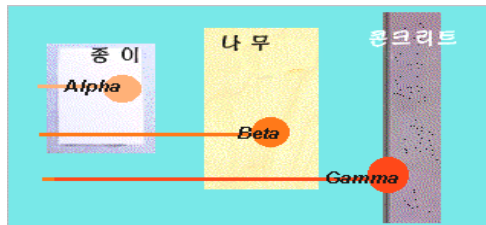
물질의 투과력은 대단히 약하고 종이 1장으로 거의 완전히 멈춘다. 물질을 전리하는 힘은 크다.

(나) β 선

α 선보다 투과력은 강하지만 공기중에서 수m, 알루미늄·플라스틱 수mm의 두께로 완전히 멈춘다. 물질을 전리하는 힘은 α 선보다 약하다.

(다) γ 선

물질의 투과력은 대단히 강하다. 물질을 전리하는 힘은 β 선보다 약하다.



(그림 5.39) 방사선별 투과력의 비교

나. 방사선 피폭

(1) 외부 피폭

인체의 외측에서 피부에 조사(照射)되는 것으로 투과력이 큰 γ 선 등이 위험하다. 외부 피폭은 선원에서 멀어지거나 선원을 차폐(遮蔽)하면 오염이나 내부피폭과 같이 RI 그것이 인체에 남는 것은 없다.

(2) 내부 피폭

호흡기, 소화기 및 피부 등을 통해서 체내에 받아들인 RI 등의 방사선 피폭을 말한다.

다. 오염

RI가 직접 인체의 피부, 착용의류, 소방설비 기자재에 흡착하는 것을 말한다. 오염은 외부피폭은 물론이고 내부피복의 위험도 크고 또한 적절한 조치를 지연하면 방사선에 의한 위험범위가 확대된다.

라. 방사선 피폭 방호

- (1) 거리에 의한 방호 : 선량율은 일반적으로 거리의 2승에 반비례한다.
- (2) 차폐에 의한 방호 : 투과력이 큰 γ 선은 아연, 콘크리트 혹은 물 등의 밀도가 큰 물질에도 투과한다.
- (3) 시간 내에 의한 방호 : 방사선량률이 높은 장소에 출입하는 시간을 짧게 한다.

2. RI재해의 특성

RI는 최근 발전, 의료, 공업 등 각 분야에 걸쳐서 새로운 에너지로서 활용되고 있다. 이에 따라 도로에서의 수송이나 발전소에서의 사고 등에 의한 하천의 오염 등 사회생활 중에서의 위험성도 최근에 증가하고 있다. RI재해는 크게 나뉘어서 누설에 의한 방사선오염과 저장시설 등의 화재가 있다.

- 가. 방사능오염은 위험구역 내에서의 피폭 등의 2차 재해의 발생위험이 크고 광범위하게 미칠 우려가 있다.
- 나. 저장시설 등의 화재에서는 표면상의 위험은 느낄 수 없기 때문에 통상 화재와 같이 행동을 해서 방수에 의한 방사능오염 등의 2차 재해의 발생위험도 높다.
- 다. RI재해는 눈에 보이지 않기 때문에 초기활동을 가볍게 보면 커다란 2차 재해가 발생할 위험이 있고 또한 장시간에 걸쳐서 지역이나 인체에 영향을 초래할 수 있다.

3. 소방활동

가. 일반원칙

- (1) 대원은 지휘자의 통제 하에 단독행동은 엄금한다.
- (2) 부서 위치는 풍상, 높은 장소로 한다.
- (3) 방사선 피폭방지를 피하기 위해 관계자 및 장비를 활용해서 위험구역을 설정하고 로프 등으로 표시한다.
- (4) 소방활동은 인명구조 및 대원 개개의 피폭방지를 최우선으로 실시한다.
- (5) 위험구역 내에서 소방활동을 실시한 경우는 기자재 및 인체의 오염검사를 실시한다.
- (6) 활동 중 외상을 입은 경우는 즉시 지휘자에게 보고한다.

- (7) 활동은 필요최소한도로 하고 위험구역 내로의 진입시간을 짧게 한다.
- (8) 시설 관계자(방사선취급주임)를 확보하고, RI장비를 구비한 중앙구조대를 활용한다.

나. 방사선의 검출활동

(1) 검출 중점장소

- (가) 소방대의 진입경로가 되는 장소
- (나) 출입구, 창 기타 개구부 및 그 부근
- (다) 시설내의 통로, 벽체, 굴곡 부근
- (라) 표면오염의 염려가 있는 장소
- (마) RI를 운송한 경우는 그 주변 및 운송경로
- (바) 출화행위자의 피난경로
- (사) 기타 체외피폭의 염려가 있는 장소

(2) 검출요령

- (가) 검출은 시설관계자를 적극적으로 활용해서 실시하고 원칙적으로 화학기동 중대원은 보조적인 검출활동을 실시한다.
- (나) 검출은 측정기의 예비조작을 실시해서 기능을 확인한 후 방사능 방호복 및 호흡보호기를 착용하고 신체를 노출하지 않고 실시한다.
- (다) 검출은 핵종(核種) 및 수량과 사용상황을 확인하고 실시한다.
- (라) 검출은 복수의 측정기를 활용하고 외주부(外周部)부터 순차적으로 내부를 향해서 실시함과 동시에 검출구역을 분담해서 실시하고 검출누락이 없도록 한다.
- (마) 검출활동으로 옥내에 진입하는 경우는 진입구를 한정하고 대원카드에 의해 출입자를 체크한다.
- (바) 검출결과는 레벨이 높은 쪽을 채용하고 반드시 검출위치 및 선량률을 기재한다.

다. 방사선 위험구역의 설정

방사선 위험구역은 다음 구역에 설정하고 그 범위를 설정 후에 축소는 하되 확대는 하지 않도록 함과 동시에 로프 등 표식에 의해 명확하게 표시한다.

- (1) 방사선이 매시 1mSv(밀리시버트)=(100mR(밀리뢴트겐)) 이상으로 검출된 구역
- (2) 유수(流水), 연기 등으로 오염이 예상되거나 오염되었다고 인정되는 구역
- (3) 시설관계자가 권고하는 구역

라. 위험구역 내의 활동통제

- (1) 소방활동은 피폭 또는 오염의 극한방지를 피하기 위해 지휘자가 지정한 필요 최소한의 인원으로 하고 위험구역 내에 반입장비는 필요최소한도로 한다.
- (2) 위험구역 내에는 외상이 있는 자 및 컨디션이 나쁜 자는 진입하지 않는다.
- (3) 방사능방호복 및 호흡보호기를 착용하고 되도록 외기와 신체를 차단한다.
- (4) 소방활동 교대요원을 확보하고 되도록 위험구역 내에서의 활동시간의 단축을 꾀한다.
- (5) 위험구역 내에 진입하는 경우는 관계시설에 설치해 있는 선량계 등 피폭선량 측정기구를 휴대한다.

마. 소화활동

소화활동은 시설관계자와 연대를 피하고 다음에 의해 실시한다.

- (1) 소화수단은 되도록 시설에 설치되어 있는 소화설비를 활용함과 동시에 고발포 활용에 대해서도 고려하고 주수에 의한 오염확대의 위험이 없는 경우는 적극적으로 물에 의한 소화를 실시한다.
- (2) 관리구역 내에 있어서 주수는 방사성 물질에 직접 주수하는 것을 피하고 방사성물질의 비산 및 유출방지를 꾀한다.
- (3) 화재상황에서 관리구역 내에 주수할 필요성이 있는 경우에는 직사주수는 피하고 저속분무주수를 원칙으로 한다.
- (4) 소화수에 의한 오염확대를 방지하기 위해 주수는 최소한으로 한다.

- (5) 이산화탄소 및 할로겐화물소화설비를 활용해서 소화하는 경우는 특히 산소결핍의 2차 재해 방지에 노력함과 동시에 화재실의 압력증가에 따른 오염확대방지에 노력한다.
- (6) 관계시설의 화재로 주수를 위한 접근이 대원의 피폭방지가 불가능한 경우는 인접 소방대상물로의 연소방지를 우선으로 소화활동을 실시한다.
- (7) 오염된 연기가 외부로 분출할 염려가 있는 경우는 개구부의 파괴 또는 개방은 지휘자의 지시에 의한다.
- (8) 잔화처리는 반드시 시설관계자의 입회 하에 실시함과 동시에 특히 위험구역에 서는 쇠갈고리 등을 활용하고 직접 손으로 접촉하지 않는다.
- (9) RI 관계시설 주변의 화재의 경우는 RI 관계시설로의 연소방지를 고려하고 소화활동을 실시한다.

바. 안전관리

- (1) 오염검사, 처리는 위험구역 내에서 활동한 소방대원, 시설관계자 및 사용한 소방설비 전부에 대해서 다음과 같이 실시한다.
 - (가) 오염검사는 원칙적으로 시설 내의 오염검사기를 활용하고 시설관계자에게 실시하게끔 한다.
 - (나) 오염은 다량의 물과 비눗물(알카리성보다 산성 쪽이 효과가 있다)에 의한 세척이 효과적이지만 관계시설에 설치해 있는 제염제를 유효하게 활용한다.
 - (다) 오염된 소방설비는 일정한 장소에 집중 관리해 필요에 따라 감시원을 배치와 동시에 경계로프, 표식을 내걸고 분실 및 이동 등에 의한 2차 오염방지에 노력한다.
 - (라) 오염물은 시설관계자에 일괄해서 인도하고 처리를 의뢰한다. 소방설비는 원칙적으로 재사용하지 않는다. 다만 오염된 것이 제염의 결과 재사용 할 수 있는 것은 제외한다.
 - (마) 소방대원은 오염검사가 종료하고 지시가 있을 때까지 절대로 흡연 및 음식물을 섭취하지 않는다.

(2) 피폭 시의 응급조치

- (가) 피폭선량은 원칙적으로 위험구역 내에 진입할 때에 착용한 피폭선량 측정용구에 의해 파악한다. 그리고 위험구역 내에서의 피폭선량은 각종 선원(線源)의 강도에 의해 다르지만 검출에 근거한 선량과 활동시간에 따라서 파악할 수 있다.
- (나) 피폭한 자는 「방사선 오염피폭 상황기록표」를 작성해 행동시간, 부서위치, 행동경로 및 행동개요를 기록한다.
- (다) 체내 피폭했을 때 또는 피폭 염려가 있는 방사선 오염구역에서 소방활동을 한 경우는 오염검출 후 양치질을 실시함과 동시에 피폭상황에 따라 구토시킨다.
- (라) 배인 상처에 오염이 있는 경우는 즉시 다량의 물에 의한 세염을 실시함과 동시에 출혈은 체내로의 방사성물질의 침투를 막고 배설촉진의 효과가 있기 때문에 생명에 위험이 없는 경우에는 지혈을 하지 않는다.

제5절 독극물 화재

1. 독극물 화재특성

독·극물 재해란 법, 법령 등에서 규제되고 있는 독성 또는 유해성을 갖는 물질 등(이하 「독·극물 등」이라 한다.)에 관계되는 화재 및 화재 이외의 재해로 다음의 특성을 갖는다.

가. 2차적 재해의 발생위험이 크다.

독·극물은 인체에 대한 독성을 갖는 것에 더하여 인화·폭발성 또는 자연발화성 등을 병행해서 갖는 물질이 많기 때문에 2차적 재해의 발생위험이 크다.

나. 복잡·다양화 위험성이 크다.

독·극물은 고유의 성질에 의해 공기, 물, 열 및 다른 물질 등에 의한 화학반응과 물리적 변화가 다양하다. 그리고 이러한 반응이나 변화가 복잡해서 새로운 위험성을 띠는 등 복잡 다양하고 위험성이 크다.

다. 피해가 크고, 광범위화 하는 위험성이 크다.

독·극물은 인화·폭발에 의한 인적, 물적피해의 심대화 및 독가스의 확산이나 독·극물의 하천유역 등에 의한 피해의 확대성을 가지고 있다. 또한 이러한 것이 복합해서 그 위험성이 보다 크게 된다.

2. 소방활동

가. 일반원칙

소방활동은 독·극물 등의 품명, 물성을 특정해서 재해의 실태 및 위험성을 파악해 피해 확대방지, 주민과 대원의 안전확보를 꾀하는 것을 중점으로 한다.

(1) 방화경계구역의 설정

냄새, 자극냄새 혹은 착색가스를 확인한 경우 주위상황 등에 의해 독·극물 등 독성가스의 존재가 인정되는 경우는 체류구역, 지형 및 풍향을 고려해서 그 주변에 로프, 표식 등으로 신속하게 방화경계구역을 설정하고 퇴거명령, 구역으로의 출입제한 및 화기 사용제한을 실시하고 주민 등의 안전을 확보한다.

(2) 독극물위험구역 및 폭발위험구역의 설정

방화경계구역 내에서 독성가스 농도가 인체 허용농도를 넘는 구역에 독·극물 위험구역을, 독성가스이며 가연성가스여서 인화·폭발의 위험이 있는 경우에는 폭발위험구역을 설정해 그 구역 내의 소방활동을 철저히 통제한다.

(3) 관계자·자위소방대와의 연대 하에 활동

독·극물 취급책임자, 종업원 등의 시설관계자를 조기에 확보하고 활동방침 결정에 필요한 정보수집, 응급조치 및 소화활동에 적극적으로 활용한다.

(4) 소방활동 방침은 각급 지휘자를 통해서 전 대원에게 주지시킨다.

(5) 소방활동은 인명검색·구조 및 독·극물 등의 누설·유출정지 조치를 우선하고 정지조치를 할 수 없는 경우는 누설·유출범위의 확대방지 또는 연소방지를 중점으로 한다.

(6) 인명검색은 검색구역을 특정해 부대 또는 대원을 지정하고 출화 또는 누설·유출장소 부근을 중점으로 독·극물 등의 확산, 유동방향을 따라 검색범위를 확대해 실시한다.

- (7) 소화활동은 누설·유출정지 등의 응급조치에 의한 소화를 제1로 하고 응급조치에 필요한 범위를 우선 소화한다. 또한 화재실태에 적절한 소화수단을 선정해서 실시한다.
- (8) 독·극물 위험구역 또는 폭발위험구역 내의 재해약자의 피난유도를 실시하고 그 외의 자에 대해서는 피난장소를 지정해서 자력으로 피난하게 한다.

나. 인명검색·구조

- (1) 독극물위험구역은 초기에는 출화 또는 누설·유출장소 부근을 중점으로 하고 검색구역은 될 수 있는 한 특정해서 인명검색을 실시한다.
- (2) 독성가스의 확산, 유동방향에 인명검색범위를 확대하고 독·극물 위험구역 또는 폭발위험구역 내 전부를 실시한다.
- (3) 요구조자를 단시간에 구출할 수 있는 구조수단·방법으로 실시한다.
- (4) 독성가스의 확산·유출 또는 중화 등의 응급조치가 가능한 경우는 구조활동과 병행해서 실시한다.
- (5) 인화 또는 폭발위험이 있는 경우는 엄호주수 하에서 실시한다.
- (6) 예측 불가한 사태에 활동할 수 있는 대원의 배치 및 연락할 수 있는 체제를 유지한다.
- (7) 요구조자의 안전확보상황 등에서 필요에 따라 요구조자에 호흡보호기를 착용시킨다.
- (8) 오염된 요구조자에 대해 독·극물위험구역 외에서 탈의, 비눗물, 물 등의 세염 조치를 실시하고 그 후 구호소 등의 안전한 장소에서 구호조치를 실시한다.

다. 응급조치 활동

응급조치는 시설관계자 등과 충분한 연대 하에 시설의 설비 등을 적극적으로 활용해서 실시한다.

- (1) 누설·유출 방지조치를 최우선으로 실시한다.
- (2) 응급조치는 재해실태 및 시설측의 대응력을 고려해서 효과적인 응급조치방법을 실시한다.
- (3) 누설·유출정지의 응급조치를 할 수 없는 경우 또는 응급기자재의 조달에 시

간이 필요한 경우는 다음조치를 우선해서 실시한다.

(가) 사고 시의 조치

주민의 퇴거 및 피난을 우선하고 용기의 반출이 가능한 경우는 안전한 장소로 반출한다. 액체의 경우는 토사, 모래주머니 또는 용기로의 회수 등에 의한 누설·유출범위의 확대방지조치(하수도 또는 하천으로의 유입방지를 포함한다.)를 한다.

(나) 화재 시의 조치

- 1) 주민의 퇴거 및 피난을 우선한다.
- 2) 용기 등을 반출 가능한 경우는 안전한 장소로 반출한다.
- 3) 폭발위험이 있는 경우 탱크, 용기 등으로 냉각주수한다.
- 4) 액체의 경우는 토사, 모래주머니 등에 의한 유출범위 및 화재의 확대방지조치를 한다.
- 5) 가스의 경우는 불활성가스, 소화제, 분무 등에 의한 화재의 억제조치를 한다.
- 6) 연소방지를 꾀한다.
- 7) 기타의 조치(약제, 분무에 의한 중화·희석, 유출부분의 폐쇄, 회수 등)

라. 소화활동

- (1) 소화활동은 시설관계자 등과 충분한 연대 하에 시설관계자 및 시설의 설비 등을 적극적으로 활용해서 실시한다.
- (2) 가연성 독성가스로 밸브의 폐쇄 등 누설·유출정지의 응급조치에 의해 직접 소화할 수 있는 경우는 응급조치에 의한 방법으로 실시한다.
- (3) 가연성 독성가스의 소화는 소화 후 밸브의 폐쇄 등에 의한 응급조치에 의해 누설·유출방지를 할 수 있는 경우에 실시한다.
- (4) 액체 독·극물 등의 소화활동에 있어서 밸브의 폐쇄 등 응급조치에 의해 누설·유출정지가 가능한 경우는 화재의 확대방지를 꾀하기 위해 소화에 선행 또는 병행해서 누설·유출정지의 응급조치를 실시한다.
- (5) 소화는 독·극물 등의 위험성, 저장형태 및 발염장소 등 화재상태에 적합한 소화방법을 선정해서 실시하며 독극물의 중화, 희석 등의 응급조치를 병행해서 실시한다.
- (6) 독·극물 등의 누설·유출정지가 곤란한 경우는 주변으로의 연소방지를 중점

으로 한다.

- (7) 주수에 의한 소화활동은 다음사항에 주의해서 실시한다
 - (가) 2차 재해에 대비해서 안전한 장소에 부서하고 무인방수 할 수 있는 태세를 유지한다.
 - (나) 독·극물 등에 의해 오염된 소화수가 하수, 하천 등에 유입되지 않도록 누출 방지 조치를 한다.
 - (다) 독·극물 등의 확산, 비산 및 용기의 파손, 전도방지 등의 조치를 강구한다.
- (8) 저장시설 또는 용기집적소 등에 위험이 있는 경우는 독·극물의 이송, 취급, 용기의 반출 및 대량주수에 의한 냉각활동을 소화활동과 병행한다.

마. 안전관리의 원칙

- (1) 독성가스를 확인한 경우 또는 독성가스의 존재가 불명확하더라도 현장상황에 따라 독성가스가 발행할 가능성이 높아서 경계구역을 설정한 때는 독·극물 위험구역에 준한 신체 방호조치를 강구해 소방활동을 실시한다.
- (2) 독성가스의 인명위험, 화재위험, 폭발위험 등에 대해서 정확하게 파악함과 동시에 활동대원에 대한 위험정보의 주지에 대해서 철저를 기한다.
- (3) 독·극물 위험구역 또는 폭발위험구역 내에서 소방활동을 실시하고 퇴출한 대원은 각급 지휘자에 신체상황을 보고한다.
- (4) 독·극물 위험구역 또는 폭발위험구역 내에서의 활동 중 방호의 등에 이상이 인정되는 경우는 신속하게 독·극물 위험구역 또는 폭발위험구역 외로 탈출하고 신체상 이상유무를 확인하고 지휘자에게 보고한다.
- (5) 활동 중에 숨이 막히고 눈의 통증 등의 이상을 느낀 경우에는 즉시 다음 조치를 취한다.
 - (가) 특단의 방호 기자재를 휴대하고 있지 않은 경우는 호흡을 알게 하고 손수건의 상의 등으로 입을 막고 풍상방향 등 위험성이 적은 방향으로 피한다.
 - (나) 공기호흡기의 면체를 착용하기 전에 이상을 느낀 경우는 용기의 밸브를 개방하면서 면체를 헐겁게 착용하고 면체 내의 가스를 제거한 후 확실하게 착용한다.
 - (다) 공기호흡기의 면체를 착용한 상태로 냄새 등의 이상을 감지한 경우는 용기밸브의 개방조작을 실시하고 신속하게 위험성이 적은 장소로 탈출한다.

- (6) 방독마스크를 사용하는 경우는 호흡필터가 독성가스에 대해 유효한 것을 확인한 다음에 사용한다. 다만 화재의 경우나 독성가스의 종류가 불명확한 경우에는 사용하지 않는다.
- (7) 요구조자에 대한 구출·구호조치 시에는 요구조자의 의복 등에 직접 접촉하지 않도록 장갑 등을 착용하고 당해 의복에 부착한 독·극물 등에 의한 2차재해 방지에 유의한다.

제6절 공동구 화재

소방시설 설치유지 및 안전관리에 관한법률의 규정에 지하구(地下溝)는 『전력, 통신용의 전선이나 가스, 냉난방용의 배관 또는 이와 비슷한 것을 집합 수용하기 위하여 설치하는 지하 공작물로서 사람이 점점 또는 보수하기 위하여 출입이 가능한 것 중 폭 1.8m 이상, 높이 2m 이상 이며 길이가 50m이상(전력 또는 통신사업용 이외의 것은 500m 이상)으로 정의되어 있다.

또한 도시계획법의 규정에는 『공동구(共同溝)라 함은 전기, 가스, 수도 등의 공급시설 및 통신시설, 하수도시설 등 지하매설물을 공동 수용함으로써 도시의 미관, 도로구조의 보존과 원활한 교통의 소통을 위하여 지하에 설치하는 시설물』이라고 정의되어 있다.

이러한 규정에 의하면 공동구는 도시민의 일상생활에 필요한 전기, 통신, 상수도, 도시가스, 하수도 뿐만 아니라 냉난방시설, 진공 집합관, 정보처리 케이블 등의 공급처리시설을 가공전선이나 개별적 공급시설형태로 설치함으로써 발생하는 여러 가지 문제점을 해결하기 위하여 동일구내에 2종 이상의 시설물을 공동으로 수용 공급하기 위한 지하 시설물을 총칭한다 할 수 있다.

1. 공동구 화재의 특성

가. 소방활동이 장시간 소요되며 곤란하다

- (1) 연기, 열, 유독가스 등이 다량으로 발생하여 산소결핍 상태가 되고 연소실체, 연소범위 등의 화재상황 파악이 곤란하다.
- (2) 진입구가 한정되기 때문에 대원의 진입 및 활동이 현저하게 제약을 받고 활동

도 장시간이 되어 체력의 소모도 심하다.

- (3) 소방대의 활동이 지하부분 및 지상부분에 더해져 광범위하게 분산하기 때문에 활동통제가 곤란하게 된다.
- (4) 공동구에 수납된 케이블 등의 외장피복(폴리에틸렌 등)이 연소하기 때문에 한번 착화하면 소화할 때까지는 케이블피복이 용해하면서 계속적으로 연소한다.

나. 사회적, 경제적 영향이 크다.

직접피해에 의한 라이프 라인(전기, 가스, 통신 등의 유통로) 등 사회적, 경제적으로 대단히 큰 피해와 혼란이 발생할 우려가 있다.

2. 소방활동

가. 일반원칙

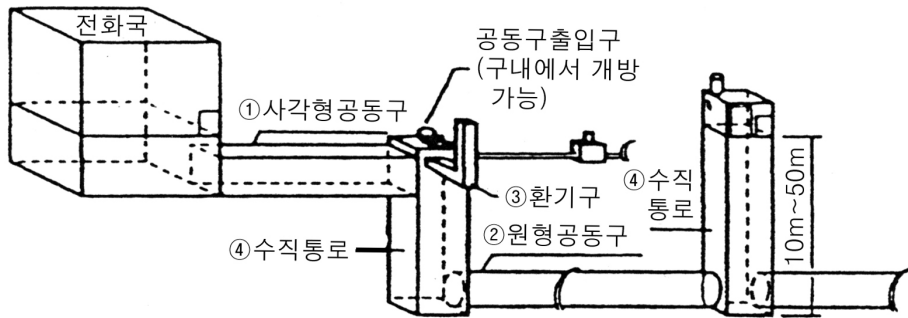
- (1) 소방활동은 인명검색·구조를 최우선으로 한다.
- (2) 소방활동은 공동구 내에 시설물 및 접촉하고 있는 건물로의 연소방지를 중점으로 한다.
- (3) 조기에 관계자 등을 확보하여 출화장소, 연소범위 및 요구조자 등의 정보를 수집함과 동시에 맨홀의 개방 및 현장확인에 적극적으로 활용한다.
- (4) 부서는 맨홀 등에서 분출하는 연기에 시계가 불량하기 때문에 원칙적으로 풍상·풍횡 측에서 진입한다. 선착대는 분출연기 맨홀의 직근으로, 후착대는 지휘자의 지시에 의해 결정한다.

나. 검색·구조활동

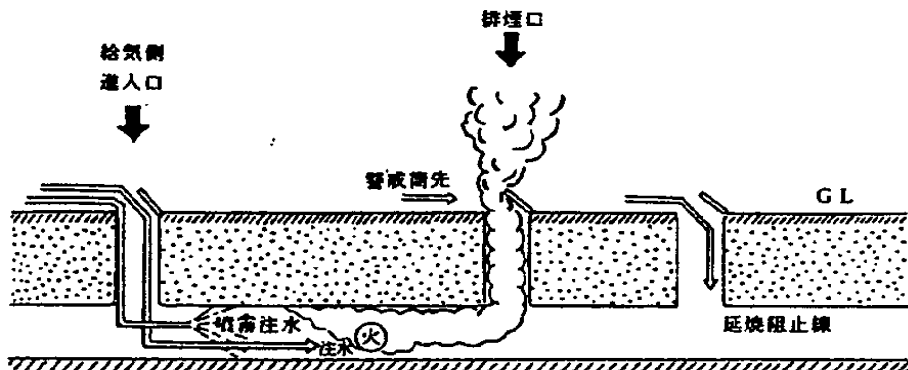
- (1) 인명검색·구조활동은 요구조자 및 장소에 대해서 충분한 정보수집을 실시하고 장시간 사용 가능한 공기호흡기를 착용하고 진입구 및 검색범위를 설정해서 실시한다.
- (2) 진입은 급기구 측으로 하고 복수의 검색반에 의해 실시한다.
- (3) 검색은 반드시 엄호주수하에 실시한다.

다. 소화활동

- (1) 진입조건이 정리 될 때까지의 사이는 연소저지선이 되는 맨홀, 급·배기구측에 대구경노즐을 배치하고 화세의 역제를 띄운다.
- (2) 진입태세가 정리된 경우는 장시간 사용 가능한 공기호흡기를 착용하고 급기측에서 진입함과 동시에 배기측에 경계관찰을 배치한다.
- (3) 공동구 내의 소방활동은 복수의 방수형태에 의해 배열·배연을 실시함과 동시에 배기 측에 배기구를 확보해서 (1)항과 같은 조치를 실시한다. 또한 급격한 농연의 분출이 있는 경우 또는 화세가 강한 경우에는 2중, 3중의 엄호주수에 의해 안전을 확보한 다음에 실시한다.
- (4) 소구획으로 구분되어 있는 경우는 고발포에 의한 소화활동을 실시한다.
- (5) 연소방지설비가 설치되어 있는 경우 신속히 활용한다



(그림 5.40) 공동구 계통도



(그림 5.41) 공동구화재시 배연요령

3. 안전관리

- 가. 진입은 원칙적으로 2인 1조로 하고 지상과의 확실한 통신연락수단을 확보한다.
- 나. 유도로프를 결속하여 진입하거나 진입구 직하에 케미컬라이트(지하가 등에서 쓰이는 발광스틱)를 배치하는 등의 퇴로를 확보한다.
- 다. 공동구 내 및 부근의 유독성가스 및 가연성가스의 검지를 지속적으로 실시한다.
- 라. 가연성가스가 누설 또는 발생하고 있는 경우는 엔진컷터, 휴대무선 및 조명기구 등 불꽃이 발생하는 기자재는 사용하지 않는다.
- 마. 공동구 내는 각종 케이블 및 계단의 차이도 생각하여 손전등 등의 조명기구를 휴대하고 전도방지를 꾀한다.
- 바. 진입 전에 개인장비의 재점검을 실시하고 기밀의 유무 및 활동가능 시간을 확인하고 퇴출 예정시간을 보고한다.

제7절 터널 화재

1. 도로 터널

가. 화재 특성

- (1) 외기의 풍향에 의하여 터널내의 풍향이 변화하는 곳이 있고 진입구가 한정되는 것이 많다.
- (2) LPG, 위험물 탱크로리 등의 화재시 2차폭발의 위험이 있다.
- (3) 길이가 긴 터널에서 교통사고 등으로 차량화재가 발생하여 도로가 막히면 진행하던 차량이 긴급대피하지 못하여 다수의 인명피해의 위험이 있다.
- (4) 터널 내 화재는 차량의 유류로 인한 위험물화재로서의 특징이 있고 화학차에 의한 소화대응이 필요하다.
- (5) 소방수리가 설치되지 않은 곳이 많아 화재의 확대위험이 있다.

나. 소방활동

- (1) 도로관리자 및 경찰기관으로부터 상하행선의 교통통제상황 등을 확인하고 방재설비를 유효하게 활용한다.

- (2) 현장지휘본부는 화재의 종류, 규모, 소방활동 장애 등을 고려하여 지휘분담을 하며 기능적인 지휘체계를 확립한다.
- (3) 터널내의 지휘명령 등 전달, 통신연락상태를 확인함과 동시에 2차재해를 방지한다
- (4) 화재종류에 따라 소방활동에 필요한 개인장비 등을 활동거점으로 집결하면서 활동한다.
- (5) 터널 내에 진입시는 반드시 엄호주수로 안전을 확보하면서 활동한다.
- (6) 터널 내에 설치되어 있는 소화전 등의 소방시설을 적극적으로 활용한다.
- (7) 인명검색, 구조 및 피난유도는 원칙으로 상·하행선의 연결통로 등을 활용한다.
- (8) 화재상황에 따라서는 풍하 측으로 무인방수탑차를 배치하여 인명구조활동에 활용한다.
- (9) 상황에 따라서 헬리콥터를 활용한 구조자 이송을 적극 고려한다.
- (10) 위험물 및 독극물이 유출되어 있는 경우는 터널의 경사에 주의하여 행동한다.

2. 철도 터널

가. 화재 특성

- (1) 지상풍의 영향 등으로 화점의 위치 등 화재상황 파악이 곤란하다.
- (2) 지상풍의 영향으로 구내의 기류가 일방향으로 흐르기 때문에 풍하측에서 진입한 부대는 농연 때문에 활동이 곤란하다.
- (3) 진입구로부터 화재발생 지점까지의 거리가 먼 곳은 소방활동이 현저하게 제약을 받는다.
- (4) 소방활동 범위가 인접 역 또는 터널 출입구의 양 방향으로 진입하기 때문에 전 출동대의 현황파악 및 행동통제 등이 곤란하다.

나. 소방활동

- (1) 객차 화재의 경우는 인명구조 활동을 최우선으로 활동한다.
- (2) 인접 역의 관계자, 선착대로부터 정보를 수집한다.
- (3) 열차운행의 정지를 반드시 확인하고 행동한다.
- (4) 진입은 급기측으로부터 한다.
- (5) 지상부대와의 연락태세를 유지하고 터널 내로 진입한다.

- (6) 지휘본부는 급기측의 출입 가능한 장소 부근에 설치한다.
- (7) 지휘본담은 급기측 및 배연측으로 구분하여 부상자가 많은 경우는 구호담당을 운영한다.
- (8) 상하행선이 구획되어 있는 경우는 화재발생구역 반대 쪽으로부터 연결구 등을 활용하여 구조한다.
- (9) 터널 내에 설치되어 있는 소방설비를 유효하게 활용한다.
- (10) 고열 부분에서의 구조활동은 엄호주수하에 실시한다.
- (11) 터널 내에 가연성가스 및 독극물 등이 유출되고 있는 경우는 배수로의 비탈 등 유동방향에 충분히 주의한다.

제8절 화약류 화재

1. 화약류 재해의 특성

- 가. 화약류 제조공정에 있어서 마찰, 충격, 스파크 등의 원인이 의해 착화 및 폭발위험이 높다.
- 나. 발화 후의 현장은 광범위한 피해 및 다수의 부상자의 발생과 화재를 동반하고 있는 경우가 많다.(최근의 예. 2000년 5월 네덜란드 동부 엔스헤데의 폭죽창고 폭발로 500여명 사상)
- 다. 화약류 공장에서의 재해는 대량의 화약류를 저장하고 있을 위험이 있기 때문에 유폭(誘爆) 등 2차 재해의 발생위험이 크다.
- 라. 사회적으로 큰 영향을 미치기 쉽다

2. 소방활동

가. 일반원칙

- (1) 경계구역을 조기에 설정해 피해의 확대방지 및 2차 재해방지를 중점으로 한다.
- (2) 발화현장 내에 있는 자를 우선적으로 피난유도를 실시한다.
- (3) 화재발생 시에는 연소방향의 연소저지선을 설정해 충분한 예비주수를 실시한다.
- (4) 화약류의 저장소 등은 최 중점 활동장소로 하고 우선적으로 관찰 배치한다.

나. 검색·구조활동

- (1) 현장진입 전에 2차 재해발생 위험에 대한 조치를 강구한다.
- (2) 2인 1조에 의한 검색·구조활동을 실시한다.
- (3) 구출 시에는 심한 충격을 주거나 불꽃을 발생시키거나 하지 않는 방법을 강구한다.

다. 소화활동

- (1) 주수는 연소실체를 향해서 실시하고 효과없는 주수는 하지 않는다.
- (2) 주수의 수력에 의해 화약류에는 직접 또는 간접의 충격력이 가해지지 않도록 실시한다.
- (3) 최종점 활동장소는 포위대형을 취하고 충분한 예비주수를 실시한다.
- (4) 수용성의 화약류는 소화용수와 함께 하수 등으로 유입하지 않도록 조치를 강구한다.

3. 안전관리

- 가. 현장 내는 화기엄금을 함과 동시에 차량의 진입이나 내연기관을 동력으로 하는 기계류를 사용하지 않는다.
- 나. 활동 시에는 불의의 폭발, 폭연에 대비해 항상 자신의 신체를 견고한 물체에 차폐할 수 있도록 한다.
- 다. 화재발생 유무에 관계없이 잔여가스가 체류하고 있는 경우에는 공기호흡기를 착용한다.
- 라. 경계구역을 설정(안전거리는 관계자와 협의해서 결정한다)하고 보도매체 기자 등의 진입을 엄금한다.
- 마. 항상 전체를 감시하는 자를 정해서 상황변화, 위험현상의 발생에 대비해 둔다.
- 바. 현장으로의 진입로 및 퇴로를 확인해 둔다.
- 사. 중점 활동장소(가장 위험한 장소)를 숙지해 둔다.

제9절 압기(壓氣)공사장 화재

1. 압기공사장 재해 특성

- 가. 재해현장이 상압(常壓)보다 높기 때문에 대원의 귀나 코 등에 결함이 있는 경우는 소방활동이 불가능하다. 또한 호흡기 등의 사용시간이 일반현장에 비교해서 짧고 진입에 대해서도 제한되기 때문에 활동에 시간이 소요된다.
- 나. 압기현장 때문에 에어로크 설치에 의해 진입구가 한쪽방향으로 제한된다. 또한 수관 등 기자재 및 휴대무전기는 에어로크로 절단되기 때문에 소방활동이 곤란하게 된다.
- 다. 산소분압이 높은 것에 의해 인화점이 낮아지고 연소확대 위험이 높다.
- 라. 갱(坑) 내에는 작업용 기계유, 케이블 등이 존재하기 때문에 화재 시에는 고열, 농연, 유독가스가 밀폐공간에 축만해 재해실체의 파악이 지극히 곤란하다.
- 마. 지하가 제한된 공간의 건설작업 현장 등이기 때문에 활동환경이 대단히 열악하다.

2. 소방활동

가. 일반원칙

- (1) 대원 개개의 활동을 금지하고 지휘자의 통제 하에 실시한다.
- (2) 화재진압 및 인명구조활동은 2차 재해의 방지를 중점으로 한다.
- (3) 압기 갱내 진입대원은 잠수연수 수료자 또는 특별구조대원 중에서 책임자가 실시한다.
- (4) 공사관계자의 적극적인 활용을 하고 관계기관과 연계활동을 실시한다.
- (5) 호흡기의 착용 및 이탈은 안전한 장소를 지정해서 실시한다. 특히 압기 갱내 작업에 임할 때에는 사용시간이 통상보다 짧아지므로 충분히 유의한다.

나. 소화활동

- (1) 진입 가능한 경우
 - (가) 연결송수관이 설치되어 있고 갱내로 송수가 가능한 경우는 수관을 연장해서 주

수를 실시한다.

- (나) 수관연장이 불가능한 경우는 물양동이를 활용해서 소화한다.
 - (다) 압기를 개방(갱내를 대기압화 한다)하는 것이 가능한 경우의 소화는 압기 개방 후 통상의 일반화재와 같은 활동을 실시한다.
 - (라) 갱내에 고발포 소화장치, 스프링클러설비, 연결살수설비 등이 설치되어 있을 때는 적극적으로 활용한다.
- (2) 진입 불가능한 경우
- (가) 검색 가능한 곳의 요구조자를 검색하고 자연진화를 기다린다.
 - (나) 압기 갱내 화재로 요구조자가 없는 경우는 수몰에 의한 소화, 자연진화, 불연가스 봉입 등에 의한 소화방법으로 실시한다.

다. 안전관리

- (1) 압기 갱내 화재 시의 진입은 반드시 공기호흡기를 착용하고 갱내에서는 절대로 면체를 벗지 않는다.
- (2) 압기 갱내 진입대원은 원칙적으로 2인 1조로 실시하고 대원상호간에 안전로프를 연결한다.
- (3) 압기 갱내의 공기호흡기의 공기소비량은 대기압 상태에서와 비교해 게이지 1kg/cm²의 경우는 약 2배가 되는 것에 유의하고 탈출 시는 맨홀로크에서 감압하는 시간을 고려해서 사전에 진입시간을 결정한다.
- (4) 갱내는 일반적으로 협소하고 진입로 및 활동장소 주변에 활동장소 주변에 놓여져 있는 기자재 등의 장애물이 많기 때문에 전락(轉落), 전도(顛倒)에 충분히 유의한다.
- (5) 출동 대원은 각 지휘자의 지시, 명령에 근거해 활동하고 단독행동은 엄금한다.
- (6) 압기 갱내 진입대원은 진입 시의 건강체크는 물론이고 각 개인에 있어서도 컨디션이 나쁜 경우는 사전에 신고하는 등 자기관리를 실시한다.
- (7) 압기 갱내 진입 직전에 있어서 기자재 및 개인장비의 재점검을 정확하게 실시한다.

제7장 지휘이론

제1절 지휘개념

지휘라고 하는 것은 지시하여 시키는 것이고 소방지휘는 『지휘자가 지휘권을 가지고 자기의 의도를 실현하기 위하여 조직을 활용하여 부대 또는 개인에게 일정한 행동을 강제하는 것』으로 정의된다.

지휘자는 그 임무를 수행하기 위하여 지휘권을 행사하여 지휘하의 부대 또는 대원에게 의도하는 활동을 실시시킨다.

1. 지휘 책임

가. 행동책임

부하는 지휘자의 명령을 충실히 실행하는 입장에 있으므로 부하의 행동 및 그 결과에 대하여는 지휘자가 전 책임을 지는 것이다. 대원의 생각으로서 『자신들의 행동이 좋은 결과를 발생하면 지휘자는 그것에 대하여 평가를 하고 실패하여도 지휘자가 책임을 지는 것이다』라고 하는 확신이 있으면 대원은 격무에 참고 위험을 감수하며 명령을 이행하는 것이다.

만약 지휘자가 명령을 하고 책임만을 부하에게 돌아가게 한다면 부하는 명령에 잘 따르지 않을 것이다. 다시 말하면 자기대의 행동에 대하여 지휘자가 전적으로 책임의식을 가지고 명령을 해야만 지휘계통이 성립되고 조직도 활력을 갖게 될 것이다.

나. 임무의 수행책임

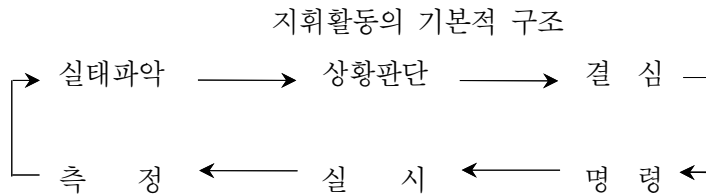
임무완수는 지휘자의 책임이다. 소방활동에 있어서 각대의 활동은 행동목적, 행동목표에 따라서 의의가 붙여지고 그 목적, 목표달성에 의해 그 존재 가치를 가진다.

2. 지휘활동 기본

화재현장에서 지휘관이 최우선해야 할 것은 실태파악이다. 실태가 명확하지 않은 상태로 활동을 전개하면 효과를 기대할 수 없을 뿐만 아니라 위험하다.

건물의 내부구조, 인명위험과 작업위험, 주위의 연소위험은 가능한 한 정확히 알 필요가 있다. 실태를 파악하기 위해서는 정보가 필요하고 정보수집은 현장활동의 시초이다.

정보를 수집하고 있는 사이에도 각대는 행동을 개시하는 것이므로 가능한 한 빨리 정보를 수집하여 실태 파악에 노력하여야 한다. 정보를 기본으로 하여 실태를 파악하고 무엇을 해야할 것인가, 부대배치와 임무는 어떻게 해야할 것인가를 결심한다.



결심이 일관성을 잃고 철저하지 않으면 적은 장애가 있다하더라도 부하의 동요를 초래할 것이다. 소방활동의 대상이 되는 재해는 천차만별이고 임무수행의 수단도 다양하다.

지휘자는 단시간에 취해야할 수단에 대하여 결심하여야 한다. 결심은 최선책이 우선이지만 여의치 않을 경우 차선책도 빨리 강구하는 것이 중요하다. 또한 실패를 두려워하여 흔들리지 말아야 한다. 그 결과 시기를 놓치면 임무를 수행할 수 없게 된다. 물론 결심에는 책임이 따른다. 그러나 그 책임을 피한다고 생각하는 것은 올바른 판단도 할 수 없을 뿐만 아니라 결심이 없어지고 헛되이 지휘하의 부대를 혼란시키는 것이다.

따라서 지휘자는 꼭 책임을 자각하고 방침을 빨리 정하여 그 방침에 의하여 강력히 견인하는 것이고 이것을 도중에 변경하지 않는 것이다. 이 자각으로부터 견고한 신념이 발생하는 것이다.

3. 부대 통솔

통솔이라고 하는 것은 조직체를 어느 목표를 향하여 이끌어 가는 것을 말한다. 일반 행정기관과 기업에서도 조직인 이상 통솔작용은 사실상 존재하지만 이것은 여기에서의 통솔과는 다르고 「관리」 또는 「지도」라는 용어를 일반적으로 사용하고 있다.

통솔이라고 하는 언어는 군대와 경찰, 소방과 같이 임무달성이 실행행사를 수단으로서

이용하는 기관에 사용되고 있다. 통솔은 사전훈련과 실제 행동의 양면을 대상으로 하는 개념이다. 여기에서는 소방활동에 있어서 통솔에 대하여 요점을 서술하기로 한다.

가. 조직의 활동능력을 향상시키는 것이다.

소방활동은 재해의 확대성, 행동위험, 우발성 등의 특성에 대처하기 위하여 고도의 활동능력과 조직력의 결집이 요구된다. 이것은 하루아침에 달성할 수 있는 것은 아니고 부하를 교육, 훈련하여 미리 사태발생에 대비하여 전력을 양성하는 것이 중요하다. 특히 지휘자는 현장 활동에 있어서 책임의 막중함을 자각하고 우수한 지휘를 할 수 있도록 능력을 높이고 체력, 기력을 충실하게 할 필요가 있다.

나. 조직의 일체성을 강화하는 것이다.

조직은 감정을 가진 개인의 집합체이므로 임무에 대한 각 구성원의 임무수행 의욕에 따라서 활동결과는 결정적인 영향을 받게 되는 것이다. 지휘자는 상하 상호의 신뢰관계를 유지하여 부하를 장악하고, 행동력을 높이고, 재해시에 있어서는 마치 조직이 생명체를 가질 수 있도록 일체성을 유지하고 확보하여야 한다.

다. 부대를 통일적으로 활동시키는 것이다.

결정의 지연은 부대를 수습에 관계없이 혼란으로 이끌기 쉽다. 방침을 결정하면 지휘자의 부대에 임무를 부여하여 그 실현을 기할 수 있지만 부대를 통일적으로 활동시키기 위해서는 부대장악을 확실히 하여야 한다. 부대장악은 조직활동의 원점이다.

부대통솔이라고 하는 것은 이상의 3가지가 하나로 통합되고 병행되는 것이다.

4. 상황 판단

가. 상황판단의 의의

소방지휘에 있어서 상황판단이라고 하는 것은 현장의 상황으로부터 재해의 실태를 파악하여 이것에 임무를 주고 이 상황에서 『지금 무엇을 할 것인가』를 항상 판단하는 것이다.

지휘자의 지휘행위 중 가장 중요한 문제는 부여된 임무를 달성하기 위하여 적시, 적절

한 결심에 따라 명령을 발하는 것이다. 상황판단은 적시, 적절한 결심에 도달하는 기반이 되는 것이다.

나. 상황판단의 원칙

- (1) 상황판단은 직감과 선입감 및 희망적 관찰을 피하고 가능한 한 정보에 따라서 객관적으로 숙고할 필요가 있다.

상황판단을 한 후에 가장 중요한 것은 상태(재해상태)를 정확히 아는 것이다. 소방활동의 대상인 화재현장은 항상 불확정의 상황이다. 지휘관은 정보에서 불확정 요소의 개별사항에 대하여 사실의 추정을 하여 이에 대응한 판단을 한다. 이를 위하여 지휘관은 화재현장 활동시 정보수집을 적극적으로 하고 전반적인 상황을 빨리 파악하는 것에 전력을 기울여야 한다.

- (2) 화재현장은 항상 변화한다.

시간은 분 단위, 초단위로 변화되어 온다. 플래쉬오버에 의하여 순식간에 실내 전체가 화염에 휩싸이는 경우도 있다. 그러나 어떤 순식간의 상황변화에도 반드시 예고는 있다. 지휘자는 변화의 징후를 간과해서는 안 된다. 이를 위해서는 현재의 상황을 냉정하게 알고 끊임없이 상황판단을 계속하는 것이다.

- (3) 지휘자는 일 방면의 작은 일에 사로잡히지 않고 넓은 면을 보는 것이 중요하다. 대원은 자기가 부서하는 장소의 상황을 보면서 임무를 수행하는 것이지만, 지휘자는 대원보다 한층 높은 곳에서 전반적인 상황을 내려다보고 넓은 면을 파악한 후 상황에 대응한 조치를 취할 필요가 있다. 지휘자 특히 지휘관은 어디까지나 전 부대의 지휘가 그 임무이다. 정보를 종합하여 전체를 확인하면서 상황판단을 하여야 한다.

제2절 화재현장지휘

1. 현장지휘관의 개념

사고현장이란 사고상황이 소방대원에게 잠재적 위험을 줄 수 있는 공간을 포함하는 가상의 선에 의해 한정되는 지역을 말한다. 이러한 지역에는 소방대원의 안전을 최대한 확보하고 전략의 효과적인 완수를 위해 전체를 총괄관리하는 사람이 있어야 하는 것이 당연하다.

이처럼 긴급한 사고현장의 인적·물적 자원에 대하여 총체적인 지휘통솔권을 장악하는 사람을 현장지휘관이라고 한다. 현장지휘관은 전략적 수준에서 활동하고 사고현장의 위험, 긴박한 시간, 불완전한 정보, 통신장애, 혼란을 고려해서 고안된 특수한 관리체계를 사용하며 현장지휘에 대한 총체적 책임을 진다.

2. 현장지휘관의 필요성

사고현장의 효과적인 운영은 현장지휘관에 의해 좌우된다. 사고현장에 지휘관이 없거나 많은 지휘관이 있다면 어떻게 될까, 사고현장은 다음의 예상 가능한 분야로 나누어 운영되어야 할 것이다.

가. 활동(action)

소방대원이 화재현장에서 이미 연소된 방향으로부터 화점을 공격하는 것과 같이 원칙을 따르지 않고 활동하는 경우가 있다. 그러한 행동은 생명을 위협하게 할 수 있고 재산 피해를 증가시킬 수 있다.

나. 지시와 통제(command & control)

사고현장에 지휘관이 없다면 지시와 통제도 없을 것이므로 대원들의 단독적인 행동이 발생하고 2명 이상의 지휘관이 있을 경우에는 지시의 중복에 의해 혼란이나 비효율적인 행동을 초래하게 된다. 따라서 특정사고 지휘관을 명시하고 그에게 정확한 명령과 통제에 필요한 조직적 지원을 제공할 수 있는 명령체계를 필요로 한다.

다. 조정(coordination)

출동대가 중앙의 작전계획 하에 집중되지 않을 경우, 그들은 즉시 독립적인 행동을 할 것이다. 이러한 행동은 총공격 팀의 종합적인 능력을 거의 고려하지 않아 사고현장에서 다른 출동대에 의해 이루어진 행동과 중복을 일으킬 것이다. 모든 일은 단독 지휘관에 의해 조정되어야 한다. 이 지휘관의 목표는 이용 가능한 모든 자원의 조정을 통하여 생산성을 극대화시키는 것이다.

라. 계획(planning)

효과적인 사고종결은 사고가 어떻게 진행되고 있고 다음에는 무엇을 할 것인가라는 예상의 기초한 계획을 필요로 한다. 만약 지휘관이 없다면, 계획도 없을 것이고 계획의 집행도 없을 것이며 지휘관이 여러 명이 있다면 제시된 계획이 적절히 조정되거나 효과적으로 집행되지 않을 것이다.

지휘관은 화재성상에 대한 지식과 경험에 기초하고 건물의 위치, 구조, 노출, 은폐된 공간, 연료저장, 방어 특징 등 화재상황을 고려한 전략적 계획을 수립해야한다.

마. 조직(organization)

사고현장은 많은 인적·물적 자원의 조직화된 결합에 의해 안정된다. 지휘관이 없는 경우 사고현장은 체계적인 조직을 갖출 수가 없으며 다수의 지휘관이 있다면 나름대로의 현장조직을 편성할 것이다. 이러한 경향은 조정되지 않는 행동을 초래하여 결과적으로 사고현장의 전략, 전술과 임무 수준의 와해를 초래한다. 따라서 단일 지휘관을 가지고 계획을 개발하고 화재현장의 모든 사람의 역할, 상호 관계의 기능을 수립해야한다.

바. 통신(communication)

현장에서의 통제능력은 통신에 의해 직접적으로 제한된다. 정보의 흐름이 늦어지거나 과용·중단되면 혼란이 생긴다. 다수의 지휘관이 있을 경우 현장의 무선교신량이 증가하여 긴급교신과 같은 실질적인 교신이 이루어질 수가 없다. 출동 대는 그들 고유의 임무를 수행할 필요가 있고 임무완수를 위해 다른 출동 대와의 충분한 정보교환이 필요하다. 이 정보의 흐름이 늦어지거나 과용되거나 중단되면 혼란이 생기며, 현장활동 대원의 안전에도 치명적인 결과로 나타날 수 있다.

사. 안전(safety)

통제되지 않은 사고현장 활동은 종종 불필요하고 예방 가능한 소방대원의 부상을 초래한다. 부상은 개인으로 보나 총운영적으로 보나 치명적이다. 현장에서 위치와 기능을 명령, 관리, 통제하는 표준안전절차를 사용하는 지휘관이 필요하다.

이러한 현장활동에서의 분야별 와해는 결국 현장활동의 효과적인 완수를 불가능하게 한다. 따라서 사고현장에는 사고초기부터 강력한 지휘권을 장악하는 단독의 지휘관이 있

어야 한다. 이 현장지휘관은 사전에 계획되어 있는 현장활동원칙에 의거 상황을 평가하고 자원을 조직화하고 지시·통제함으로써 현장활동의 조화를 이루어야 한다.

제3절 현장지휘관의 책임과 성향

1. 역할과 책임

현장지휘관은 현장지휘에 대한 총체적 책임을 지는 사람이다. 현장지휘관의 역할은 전문 관리자 및 지휘관으로 그는 평소에 훈련되어 있고 풍부한 경험이 있으며 최대의 능력과 침착함으로 현장활동을 수행하려는 열의가 있어야 한다. 이러한 역할은 현장지휘관이 모든 사고현장 운영을 이끌어 가고 활동을 지시하도록 기대하며 임무수준보다는 전략적 수준의 활동이 기대된다.

현장지휘관의 4가지 중요한 책임은 다음과 같다.

- ① 소방대원의 안전과 생존을 보장해야 한다.
- ② 요구조자를 보호, 구출, 치료해야 한다.
- ③ 사고를 안정시키고 인명안전을 보장해야 한다.
- ④ 재산을 보호해야 한다.

이중 ②내지 ④의 책임은 사고가 진전됨에 따라 시작되고 완수되는 것이지만 소방대원의 안전과 생존보장 책임은 현장운영의 전반을 통하여 지속적으로 유지되어야 한다.

이러한 책임을 수행하기 위해 현장지휘관은 사고규모와 일치하는 지휘조직을 설립하고 표준작전절차와 관련된 총계획을 개발하여 사고를 안정시켜야 한다. 총계획의 개발은 현장지휘관의 현장상황에 대한 평가에 기초하여 결과를 예측하여야 한다. 사고현장을 운영하는 동안에 그는 계획을 재검토하고 평가하고 수정함으로써 문제를 해결하고 효과적인 활동을 지원해야 한다.

현장지휘관은 계획을 적절히 개발하고 정확하게 수행함으로써 위기를 관리하고 효과적인 통신체계와 현장조직을 발전시키고 혼동을 제거하여야 한다. 사고현장 운영의 전 국민을 통하여 지휘관은 운영전반을 평가하여 직원과 전술, 체계 그리고 그 자신을 개선함으로써 같은 실수가 반복되지 않도록 노력하여야 한다.

현장지휘관이 이러한 책임을 잘 수행하기 위해 요구되는 능력으로 평소 다음 사항에 대해 잘 훈련되어 있어야 한다.

- 의사결정
- 지시와 통제
- 재검토와 평가

가. 의사결정

사고현장에서의 의사결정은 ‘모든 전술적 상황이 표준접근법의 적용을 요구하는 동일한 기본요소를 가진다’라는 원칙에 기초한다. 사고현장의 의사결정은 잠정적이고 확장, 변경, 신설이 가능하여야 한다. 일단 의사결정이 이루어지면 현장 지휘관은 즉시 공격계획을 수립하고 행동을 시작해야 한다. 오래 지체하면 할수록 그가 이용할 수 있는 선택권은 그만큼 줄어들는다.

신속한 결정을 내리는 것은 경험이 부족한 현장지휘관에게는 어려운 일이지만 다음 사항을 인식하고 있다면 훨씬 쉽게 의사결정을 할 수 있다.

(1) 현장지휘관은 가정과 사실을 구별해야 한다.

현장운영은 때때로 추측된 정보에 기초하고 있고, 실제정보가 불완전한 것은 자주 있는 일이다. 현장지휘관은 사고가 진전됨에 따라 정보와 결정이 개선될 수 있다는 것을 알아야 한다.

(2) 현장지휘관은 의사결정에 있어 유연성을 지녀야 한다.

현장지휘관은 현장운영 동안에 환류(feedback)를 통하여 그의 계획과 결정이 최신화될 기회를 가지고 있음을 인식하여야 한다. 환류는 일반적 접근법과 특정 전술적 위치 그리고 모든 중요한 결정의 변경을 가능하게 한다.

(3) 현장지휘관은 보고 받거나 관찰된 조건들에 대한 표준대응법을 개발해야 한다.

몇몇 기초적 사실과 관찰은 초기의 결정을 내리는데 사용된 가정과 일치할 필요가 있다. 요구된 사실을 획득하고 표준대응법을 적용함으로써 현장지휘관은 미숙한 결정을 내

리는 것을 피할 수 있다.

(4) 현장지휘관은 행동을 개시한 후에는 관리자의 역할로 돌아가야 한다.

현장지휘관이 현장의 모든 결정을 할 수는 없다. 그는 기술적 책임을 위임함으로써 지결정의 효과성은 개선시킬 수 있다.

현장지휘관은 즉시 문제점의 우선순위를 정하고 해결책을 개발하여야 한다. 이것은 정보의 효율적인 수집, 기록, 조직화를 필요로 한다. 현장의 정보공급자는 지휘관에게 무작위 자료와 정보를 제공할 수 있다. 따라서 현장지휘관은 그의 정신적 한계 내에 있는 정보수집과 처리의 공식경로를 사용해야 한다. 효과적인 정보수집과 이용 없이는 즉시 과부하가 발생되어 의사결정을 할 수 없게 된다.

정보를 수집하고 조직화하기 위해서는 다음과 같이 하여야 한다.

- 현재, 정확한, 그리고 특별한 정보를 찾음 - 현장지휘관의 지시를 필요로 한다.
- 정보의 검색 활용 - 지휘관이 현장에 대하여 지나치게 개인적 관점에 의존하는 것을 방지한다.
- 어디서 참고정보를 찾고 어떻게 효과적으로 이용할 것인가를 인식
- 지시된 우선순위의 완수를 위해 필요한 올바른 정보의 순서에 따른 수집 및 요구
- 요소와 정보의 광범위한 활용 - 현장에 대한 '파노라마적' 관점을 준다.

나. 지시와 통제

누구나 지시를 함에 있어서 항상 약간의 우려를 가지지만 특히 경험이 부족한 현장지휘관에게 있어서는 더욱 심하다. 그러나 자신과 직원에 대한 자신감의 개발과 정확한 태도는 어려운 현장운영 동안일지라도 대부분의 현장지휘관으로 하여금 책임을 감수하고 지휘권을 장악하도록 한다.

현장지휘관은 현장활동에 대하여 단순히 책임을 지기 위해서가 아니라 결과를 얻기 위해 지시와 통제를 활용해야 하며 지시할 때 현장상황에 압도되어서는 안된다. 또한 가능한 빨리 책임의 일부를 위임하여 모두가 결정을 하고 의도한 목적을 달성하도록 하여야 한다.

현장지휘관은 상황에 맞는 유연한 통제수준을 유지하여야 하며 적절한 위치에 지휘소

를 설치하고 그곳에서 지시를 통해 현장을 이끌어나가야 한다. 그의 역할은 임무에 근거한 책임이 아니라 전략적이고 기술적인 책임과 연관된다.

지휘관은 눈에 보이는 조건에 의해 마음이 흩어져서는 안되며 모든 결정을 함에 있어 눈으로 본 것만 의존하는 것을 거부하고 현실적인 조건에서 전략적 상황을 분석하여야 한다.

사고현장의 안정은 결국 팀의 노력에 의한다. 현장지휘관은 책임을 위임하고 환류를 추구하여야 하며 대원의 능력, 동기, 지능 그리고 경험을 알고 최상의 결과를 얻기 위하여 적소에 사람을 배치하여야 한다.

사고현장에서 효과적인 지시와 통제를 하기 위해서는 지휘권을 장악하기 전에 고려하여야 할 4가지 관리상황이 있다.

(1) 스트레스 관리

현장지휘관은 모든 문제를 세분하고 그 후에 권한을 위임하는 능력을 개발해야 한다. 이것은 감독해야 할 부하의 수를 줄여서 통제를 수월하게하고 스트레스를 줄인다. 또한 현장활동 간부의 책임한계를 작전의 특정 측면으로 제한함으로써 그들의 스트레스도 줄여 준다.

(2) 고독한 방랑자 관리

현장지휘관은 단독 지휘관으로 행동할 준비가 되어 있어야 한다. 특히 초기단계의 작전수립에 있어서는 더욱 그렇다. 현장지휘관이 책임을 위임할지라도 모든 사고현장운영에 대한 궁극적인 책임은 현장지휘관이 져야 한다.

(3) 중간점 관리

현장지휘관은 계속되는 현장상황을 이어받을 준비가 되어 있어야 한다. 이것은 초기의 지시와 활동을 평가하고 활동계획에 맞도록 필요한 변화를 만들 수 있는 준비가 되어 있어야 한다는 것을 말한다.

(4) 부족자원 관리

현장지휘관은 수요가 자원을 초과할 때 자원을 배치하고 관리할 준비가 되어 있어야 한

다. 이것은 사고의 초기에 자주 발생한다. 만약 사고가 계속되는 동안에 문제도 계속된다면 현장지휘관은 필요한 지원을 어떻게 받을 것인지, 대원과 희생자 그리고 재산을 보호하기 위해 확보할 자원을 어떻게 사용할 것인지를 알아야만 한다.

지시와 통제는 전문적인 태도를 필요로 한다. 즉 무엇을 할 것인가, 언제 할 것인가, 다른 사람이 자신의 최선을 다하도록 어떻게 동기부여를 할 것인가를 알아야 한다.

다. 재검토와 평가

지속적인 재검토와 평가가 없는 지시와 통제는 사고현장에서 효과가 없다. 지속적인 재평가와 전술적 작전의 변경은 효과성을 극대화시키는데 필요하다. 현장지휘관은 평가와 변경을 전체 관리체계 내에 포함시켜 나가야 한다.

현장지휘관은 효과적인 결과에 몰두할 필요가 있는데 이것은 완수에 초점이 맞추어진 관리와 평가를 의미한다. 그는 부하로부터의 높은 임무완수 수준을 기대하면서 높은 기준으로 재검토하고 평가해야만 한다. 그는 잘못된 것을 고치도록 하면서 수준이하의 결과를 용서해서는 안된다.

재검토와 평가는 계획이 잠정적일 때만 사고현장에서 유용하다. 현장지휘관은 미리 계획을 수립해야 하고 운영할 수 있어야 한다. 그는 그 자신에게 “만약지금 우리가 하고 있는 것이 되지 않으면 다음에 우리는 무엇을 하지?”하고 물어보아야 한다. 만약 현장지휘관이 기준이 되는 원칙과 우선 순위에 충실하다면 그가 지금하고 있는 활동에 대한 재검토는 직원과 장비를 더 잘 배치할 수 있는 것이다.

현장지휘관은 그런 변화를 지시하기 전에 다음 단계를 계획하여야 한다.

- (1) 현장지휘관은 치명적인 사고현장 요소들은 재검토할 때 비관적이고 현실적인 접근법을 적용해야 한다.

그는 다른 사람의 보고서에 의문을 제기하고 확인을 해야 한다. 그는 어떤 결정에 반대할 준비가 되어있어야 하는데 그렇게 할 때는 건설적인 방법으로 해야 한다. 이러한 접근법은 보고에는 한계가 있다는 원칙에 기초한다. 일반적으로 보고는 보고자의 범위에서 관찰된 상황만을 설명한다. 현장지휘관은 보고자의 위치를 안팎으로, 그리고 보고하는 사람이 상황을 완전히 알고 있는지 고려해야 한다

- (2) 현장지휘관은 어떤 실수가 있었거나 상황이 변했는지를 기꺼이 받아들여야 하고 변화된 상황에 맞도록 대원과 차량의 투입을 고쳐야 한다.

그렇게 하기위해서 그는 수정과 보강 목적의 상황보고 및 경과보고를 지속적으로 활용하여야 한다. 만약 재검토와 평가에 근거한 전략적·전술적 변경을 하지 않는다면 소방계획은 아무 소용이 없을 것이다.

사고현장에 있어 일은 잘되기도 하고 잘못되기도 한다. 현장지휘관은 행동과 능력, 그리고 계급과 관련해서 임무완수의 효과성을 평가하여야 한다. 계급이 높을 수록 재검토는 더 비판적이어야 한다. 그는 훈련되지 않고 준비되지 않고 장비도 갖추지 않은 부하에게 아무것도 기대할 수가 없다.

- (3) 현장지휘관은 일이 잘못되어갈 때 능동적이고 지원적인 리더역할을 해야 한다.

신속하고 효과적인 행동을 위해서는 실제상황 이전에 교육훈련이 이루어져야 한다. 현장지휘관과 현장에서 활동하고 있는 간부는 바라던 결과를 생성하고자 할 때 잘못된 기능을 고치는 일을 해야 한다.

- (4) 사고현장 운영은 현장지휘관이 사고 종료 후 평가를 하여야만 끝난다.

평가는 확신을 주고 잘못된 활동을 정정하고 배울 수 있는 도구가 될 수 있다.

평가는 우선 임무수행을 강화하고 직원에게 능동적인 생각을 갖게 해야 한다. 건설적인 비평이 항상 관련된 개인에게 이루어져야 한다. 만약 직접적인 태도개선 활동이 필요하다면 그들은 적절한 방법으로 다루어져야 한다.

가장 중요한 것은, 리더가 비평을 받아들이지 않는다면 어떤 평가나 재검토도 효과적일 수 없다는 것이다. 현장지휘관은 다른 사람에게 재검토하고, 변경하고 건설적 비평을 하듯이 자신도 그런 것을 좋아해야 한다.

2. 현장지휘관의 바람직한 성향

사고현장에서의 지휘는 지휘관의 능력과 철학을 반영한다. 따라서 현장지휘관의 성향은 지시와 통제에 있어 매우 중요하다.

현장지휘관의 바람직한 성향은 다음과 같다.

- 가. 임무에 대한 존중 - 희생자의 구조 및 화재진압은 일반적으로 어려운 작업을 하는 소방대원에 의해 이루어지는 것을 이해해야 한다.

- 나. 냉정함을 유지할 수 있는 능력 - 침착한 지시는 현장지휘관이 성공적으로 작전을 관리하여 소방대원의 존중을 받고 자신감을 유지하도록 한다.
- 다. 지휘에 대한 지식 - 훈련과 경험에 의한 지휘지식이 있어야 한다.
- 라. 행동이 아니라 지시 성향 - 의사결정을 가능하게 하고 다른 사람이 임무를 수행하도록 한다.
- 마. 능동적인 예를 제공할 수 있는 능력 - 상황을 안정시킬 수 있는 대안제시 능력이 있어야 한다.
- 바. 심리적 안정 - 현장지휘관이 사고현장 및 결과를 고려할 때 객관적이도록 한다.
- 사. 체력적 적합 - 지속적인 현장관리, 스트레스를 견딜 수 있게 한다.
- 아. 공정성 - 지시는 인기경쟁이 아니라 다른 사람의 능력과 감정을 존중하는 것이라는 것을 깨달아야 한다.
- 자. 올바른 의사전달 - 무전기 사용기술이 있어야 한다.
- 차. 안전이 확보된 타당한 위험의 감수
- 카. 모든 직원에 대한 관심
- 타. 자기자신, 다른 사람, 장비 그리고 전략 및 전술적 접근법에 대한 한계의 인식
- 파. 지휘에 대한 존중과 조직인이 될 것
- 하. 훈련되고 일관성이 있을 것

현장활동에서 지휘관의 역할은 두뇌와 같은 것이다. 현장지휘관은 대원의 안전확보하고 사고현장을 안정시켜 나가야 한다. 무전기를 사용하여 현장의 상황을 보고 받고 그것에 기초해서 현장을 이끌어나가는 것에 익숙하지 않는 지휘관에게 있어 고정된 지휘소에서 지시를 통해 현장을 통제한다는 것은 매우 힘든 것이다. 그러나 현장지휘관에게 더욱 중요한 것은 전체 사고현장을 파악하고 통제하는 것이다. 단순한 창고화재의 경우일지라도 현장지휘관이 화재진압을 위해 건물내부에 진입한다면 화점이나 연소상황에 대해서는 정확한 판단을 할 수 있을 것이지만 화재로 인한 건물의 붕괴우려, 연소확대 가능성 등에 대해서는 인식하고 대응하기 곤란해진다. 이러한 현장은 사고의 규모가 대형화되고 복잡해질수록 많은 문제로 도출될 수 있는 것이다. 따라서 현장지휘관은 현장을 전체적으로 파악하고 전략을 수립·대응하는 것과 같은 더욱 결정적인 요소에 중점을 두어야 한다.

3. 사고현장 예의

사고현장 예의란 사고현장에서 작전이 수행되는 방법 또는 분위기를 말한다. 이 예의는 화재현장의 흥분, 스트레스, 지협적인 세부내용에 대한 지나친 강조로 자주 무시된다. 이 예의의 무너짐을 피함으로써 좀더 유연하고 활기 있는 사고현장 운영을 통해 효과를 높일 수 있다.

- 가. 리더가 되라 - 리더는 그룹을 지원하고 그룹은 리더를 지원해야 한다. 현장에서 누가 옳은 지를 알기 위해 다투지 말라.
- 나. 직원을 존중하라 - 그들의 필요에 민감해라. 개성, 정치성향, 개인적 버릇을 잊어버려라. 사고를 안정시키기 위해 모든 사람과 함께 하라. 실수한 사람을 현장에서 비웃거나 심하게 꾸짖지 말고 평가할 동안에 적절히 다루어라.
- 다. 계급, 권위 또는 연장(年長)임을 이용하지 마라 - 모든 사람은 고유한 임무가 있다. 만약 누가 어려움에 처해 있다면 도와 주라. 실수를 했다면 그것을 고칠 수 있도록 도와 주라. 만약 그가 실수를 하려고 하거든하지 않도록 도와 주라.
- 라. 복합적인 기준을 줄여라 - 모든 사람이 같은 규칙에 의할 수 있도록 하라. 즐겁게 하지 않으면 얻으려고 노력하지 않을 것이다. 처벌을 목적으로 임무를 부여하지 마라.
- 마. '화재현장 습관'으로 시간을 낭비하지 마라 - 모든 지휘관은 나름대로 선호하는 이론이나 전술을 가지고 있다. 그것이 적절할 경우에는 사용하되 모든 상황에 똑같은 전술을 사용하려고 애쓰지는 마라.
- 바. 합리적인 차이를 계급과 연장(年長)에까지 확대하라 - 열심히 작업중인 사람을 존중하라. 화재현장에서는 인사할 이유도 시간도 없다.
- 사. 적절한 언어를 사용하라 - 지시를 할 때, 정보를 수집할 때, 보고를 받을 때 방법에 있어 전문가가 되라. 모든 대화와 무선교신은 쉽고 적합한 언어를 사용하고 친절하게 하여야 한다.

제4절 현장지휘기능

1. 현장지휘소 운영

화재 및 재난 지휘체계는 지휘소의 설치로 운영된다. 가능한 빨리 표준 지휘소는 고정적 위치에 설치되어야 한다. 지휘절차는 한사람에게 고정지휘를 조정하도록 하여 가능하면 빨리 강력하고 직접적이고 눈에 보이는 지휘를 보장하고, 명확 간결한 목표를 제공하는 관리 체계를 세우고, 기능적 관계를 명백히 하기 위해 필수적이다. 지휘소의 이점중의 하나는 지휘소가 제공하는 효과적인 의사전달능력이다.

가. 현장지휘소 위치(지휘소 선정시 고려사항)

- (1) 발화건물을 가장 잘 볼 수 있는 곳(최대 시계 확보)
- (2) 주변지역을 가장 잘 볼 수 있는 곳
- (3) 소방대원이 쉽게 발견할 수 있는 눈에 잘 띄는 곳
- (4) 안전한 곳
- (5) 차량 이동과 작전에 방해되지 않는 곳
- (6) 출동대 활동을 관찰할 수 있는 곳
- (7) 각종 통신활용, 보고 연락 등 부대의 지휘운용이 용이한 곳

나. 현장지휘소 이점

- (1) 고정위치로 생각하고 결정할 장소
- (2) 상황을 관찰할 수 이로운 이점
- (3) 날씨로부터 보호와 내부 전등 기록할 수 있는 장소
- (4) 좀더 강력한 무선과 참모를 위한 공간 장소
- (5) 참고자료 및 사전 계획자료
- (6) 컴퓨터 등의 활용공간 있는 장소

2. 사고현장 분대편성

화재현장 조직은 선착대의 배치에서 시작된다. 규칙적인 관리체계는 출동대가 운영과 지원위치에 초점을 맞추도록 전형적으로 임무를 부여할 것이다. 사고현장에서 분대편성을 요구하는 일반적 상황은 다음과 같다. 이러한 상황에서 분대는 편성되고 임무는 부여된다.

가. 사고현장에서 분대편성 임무부여

- (1) 사고 초기단계의 과부하 - 임무를 부여받고 활동하는 출동대의 수가 지휘관의 지휘능력에 과부하를 주려고 위협할 때 지휘관이 감당할 수 있는 능력을 초과하기 전에 즉각적인 통제가 분대장에게 위임되어야한다
- (2) 중요한 활동예측 - 현장지휘관이 자신의 통솔범위를 초과하는 중요한 활동을 예측할 때 예측이 빠르면 빠를수록 고립을 피할 수 있는 정확한 조직이 더 빨리 형성될 수 있다.
- (3) 고립된 전술적 위치 - 출동대가 통제할 수 없는 전술적 위치, 즉 복잡한 내부 활동이나 그가 볼 수 없는 화재면에서 운영하고있을 때
- (4) 위험한 상황 - 지휘관이 보통이상의 위험한 상황에서 운영하고 있는 출동대를 신중히 통제해야만할 때, 불안정한 건물상황, 위험물, 빠른 상황변화, 출입구가 하나뿐인 상황은 신중한 감독과 통제가 필요하다.

나. 분대편성 이점

- (1) 현장지휘관의 통솔 범위를 줄여준다.
- (2) 더욱 효과적인 사고현장 의사전달이 이루어 진다.
- (3) 지역적으로 큰 사고를 규모화 된 단위로 나누고
- (4) 대규모 현장을 단위 조직으로 나누기 위한 표준 시스템을 제공한다.
- (5) 중요한 지원 기능을 나열해 준다.
- (6) 소방대원의 안전을 제고시킨다.

다. 분대장의 책임

- (1) 현장지휘관에 의해 부여된 목표의 완수

- (2) 모든 소속대원에 대한 전체적 책임
- (3) 활동이 안전하게 수행되고 있는지를 확인
- (4) 활동경과를 감시하고 필요한 활동의 재 지시
- (5) 여타분대와의 활동 조정 통제
- (6) 소속대원의 후생에 대한 감시

3. 무선교신 지침

가. 짧고 명확하고 간결할 것

무전기 키를 누르기 전에 송신하고자 하는 내용을 생각하라. 간결하고 짧은 용어를 선택하고, 비 일상적인 단어를 피하라. 일상의 언어와 표준 화재진압 용어가 가장 이해된다. 활동에 대한 지시는 명확해야 한다.

나. 산만한 형식주의를 피할 것

평소의 음성을 사용하고 속삭이거나 고함치는 것은 절대 피하라. 일정한 속도로 명확한 음성으로 말하라.

다. 메시지의 우선순위화

결정적인 메시지를 먼저 보내라. 무선규칙을 유지하고 비정형성을 피하라. 긴급한 상황이 아니면 다른 사람의 교신을 방해하지 말라.

라. 임무에 기인한 메시지를 유지

어떻게 할 것인가가 아니라 무엇을 할 것인가를 설명하는 특정 임무를 지시하라. 메시지를 받는 사람은 어디로 가야하고, 누구에게 보고하고, 기대되는 결과를 알 필요가 있다.

마. 복명 복창

송신하기 전에 수신자가 받을 준비가 되어 있는지 확인하고, 송신한 후 메시지가 이해되었는지를 확인하라. 메시지에 대한 간단한 복명 복창은 매우 효과적이다.

제5절 지휘요령

1. 화재진압활동 지휘

가. 지휘요점

- (1) 지휘자는 소방활동을 수행하는 외에 자기대원의 행동에 대하여 전 책임을 지는 것이다.
- (2) 경험과 이론에 뒷받침한 확고한 신념을 가지고 대원의 지휘에 임한다.
- (3) 상황에 적응한 명령으로서 수명자의 능력, 성격 등을 고려하여 지휘에 임한다.
- (4) 화재추이에 따른 대응으로서 상황 변화시에 있어서는 시기를 놓치지 않고 대응요령 등을 변경하여 대원에게 주지시킨다.
- (5) 초동시에 대원에게 임무하명을 할 수 없는 경우는 사전명령에 정해진 활동을 하는 것을 철저히 하여 둘 것. 현장지휘에 있어서는 사전명령 교정 및 수정을 구체적으로 대원에게 하명하여 신속히 대응할 수 있는 태세를 확보한다.
- (6) 상황이 격렬하여도 인명구조가 우선이고 대원의 기량, 능력을 결집하여 행동할 것
- (7) 소방활동은 기본으로 충실하다는 것이 원칙이지만 지휘요점은 상황을 확인하여 안전·확실·신속한 활동수단을 선택하는 것이고 이것이 지휘판단이다.
- (8) 활동 중 대원 혹은 기자재의 부족이 발생한 경우는 신속히 상급지휘관에게 응원요청을 한다.

나. 시간경과에 의한 지휘판단

(1) 출 동

(가) 출동지령 확인

예고지령은 시점에서 출동태세를 갖추고 출동에 대비한다.

- 1) 출동지령은 통신근무원에게 의지하는 것이 아니고 전원이 청취하여 메모를 한다.
- 2) 출동지령이 자기대의 출동구분에 있지만 출동 지정표 등으로 확인한다.
- 3) 운전원에게 출화장소, 수리부서, 출동순로를 확인시킨다.
- 4) 출동지령 번지, 내용 등으로부터 구조 지정소대, 도착순 등을 판단하여 필요한 사항에 대하여 대원에게 지시한다.

(나) 출동태세

1) 수리·출동순로의 선정

소방활동이 가장 효과적으로 수행될 수 있는 출동순로 및 수리선정을 한다.

2) 무전기 개방

차량 적재 무선은 승차와 동시에 신속히 지정 파를 맞추어 출동지령의 재확인을 함과 동시에 인지정보와 서 정보 등의 송수신태세를 갖추고 휴대용 무선을 개방하여 지휘관의 지시명령 등 수신태세를 갖춘다.

3) 승차인원 확인

방수복을 완전 착용하게 하여 전 대원들이 확실하게 승차한 것을 확인하여 출동한다.

4) 호흡기 등의 착용 확인

대장 자신이 완전 착용하여 전 대원의 호흡기 및 휴대경보기 등의 착용상황을 상호 확인시킨다.

(다) 기상상황 대응

1) 강풍시

- 주행 중, 수목, 가로수, 깃발 등의 움직임과 마른 잎, 먼지 등의 비산 상황에 의하여 풍향 및 풍속(큰 가지가 움직이고 전선이 울리면 풍속 10~13m/sec)을 추정한다.
- 주행 중은 전원에게 교통안전의 확인을 한다.
- 지역 및 건물에 따라서 대구경 관창의 활용에 대하여 주의한다.
- 목조, 방화조 밀집지역의 화재에 있어서는 풍하방면의 연소확대가 예상되는 것이므로 노력하여 풍측, 풍하에 부서하여 집중활동태세를 고려한다. 상황에 따라서 신속히 응원요청을 한다.

2) 강설시

- 와이어체인 연결상황 및 적재된 삽 등의 제설기구, 적재비품을 확인한다.
- 협소하거나 급경사인 지세의 도로는 적설에 의하여 통행불능이 예상되기 때문에 우회 등의 도로선정을 고려한다.
- 강설 및 적설에 의하여 시계 및 주행을 방해하기 때문에 차간거리를 충분히 하는 등 교통사고 방지에 대하여 지시한다.

- 눈 위와 동결장소의 주행은 급브레이크를 밟으면 미끄러져 제동거리가 짧아 지므로 차간거리를 충분히 유지한다.
- 적설 때문에 소화전의 확인이 곤란하므로 전 대원이 확인에 임한다.
- 야간 등 동결 시는 소화전의 뚜껑이 개방 곤란하므로 뜨거운 물을 넣은 통을 적재하여 출동하는 등 주의한다.

3) 뇌우시

일반차량의 교통혼잡 및 침수위험 장소를 고려하여 출동순로를 선정한다.

- 미끄러져 사고의 위험이 있는 것이므로 적절한 속도와 차간거리를 유지하여 주행한다.
- 사이렌, 경종 및 적색등의 효과가 감소하므로 일반차량에 대한 우선통행권을 너무 믿지 않도록 안전운행을 지시한다.

4) 단·감수시

- 단·감수구역, 규모, 영향 유무를 재확인한다.
- 단·감수에 따른 경방대책의 수리부서 및 활동대형에 대하여 재확인한다.

5) 직근화재

- 직근화재를 서에서 각지한 경우는 본부에 보고함과 동시에 본부의 출동명령을 받지 않고 다음 사항에 유의하여 출동한다.
- 서 직근화재는 대원이 동요하여 단독행동에 이르기 쉽기 때문에 자신이 침착하게 대처하여 대원을 장악하여 행동한다.
- 급히 달려와 통보한 경우는 통보자를 확보하여 주소, 목표, 타고 있는 것, 대 피지연자의 유무 등에 대하여 청취한다.
- 원칙으로 통보자를 차량에 태워서 출동한다.
- 수리부서는 직근화재 활동계획에서 지정하는 수리 또는 직근수리에 부서한다.

(2) 출동도중

차내에서의 대장 지시는 전 대원에게 철저히 한다. 지령번지, 내용 및 정보 등으로부터 현장을 예정하여 도착순에 의한 자기대의 임무 및 활동상 필요한 사항을 지시한다.

(가) 정보수집

다각적으로 정보를 수집하여 화재실태의 파악에 노력하고 자기대의 지휘판단에 이바지

한다.

1) 무선정보수신 등

- 지령장소의 재확인(화점정정, 목표첨가등)외에 본부 정보의 수신
- 화재상황 등의 현장보고

2) 화재연기 인지

인지보고는 화재 연기상황 등을 보다 구체적으로 표현한다.

3) 자료 등의 확인

경방계획, 지휘자료, 경방대책 등에 해당하고 있는 지역 또는 대상물이 있는가를 재확인하여 소방활동상 필요한 사항 등에 대하여 파악한다.

(나) 임무 재확인

출동도중 정보 등에 의하여 자기대의 사전명령을 수정할 필요가 있는 경우는 신속히 전 대원에게 철저히 주지한다.

(다) 교통사고 방지

기관원에게 안전운행을 충분히 주의함과 동시에 대원 전원에게 주행시 등에 있어서 안전확인 사항을 철저히 한다.

1) 일반통행로 역행

- 폭이 좁은 도로에서의 역주행을 피하도록 노력한다.
- 부득이 역주행하는 경우는 원칙을 지시하고, 대원을 선행시켜 반대방향의 차량을 정차시키는 등의 유도를 하여 안전을 확보한 후 주행한다.

2) 상점가의 통행

통행인, 쇼핑객, 주차 자동차, 자전거 등 주변 전반의 상황을 확인하여 확실장치에 의해 뛰어나가 주위의 연락 및 기관원에게 서행운전을 지시한다.

3) 협애(狹隘)도로의 통행

- 서행운전과 동시에 교차점 등에서는 반드시 일단 정지를 지시하고 전방 및 좌우안전을 확인시킨다. 대원에는 특히 좌우의 전주, 간판, 차량 등에 주의시킨다.
- 협애도로상에 예정수리가 있는 경우 등 상황에 따라서는 호스를 내려 차량의 부서 전에 수리를 점령한다.

4) 신호 있는 교차점의 통행

- 확장장치에 의하여 긴급차의 진행방향을 명확히 지시하여 일반차량 및 통행인에 대하여 정지 등을 확인 후 통과한다.
- 적신호의 경우는 반드시 차량정지선에 일단 정지하여 좌우의 안전을 확인함과 동시에 서서히 진행하여 좌우를 확인 후 통과한다.

5) 교통혼잡시의 주행

- 확장장치를 사용하여 전방차량 및 반대방향 차량 등을 정차, 피양시키는 등의 지시를 하여 통행로를 확보한다.

6) 철도건널목 횡단

철도를 횡단하는 경우는 반드시 일단 정지하여 좌우의 안전을 확인한다.

(3) 현장도착

(가) 기본적 행동

1) 소방용수 부서

화재현장의 인지와 동시에 소방용수에 부서하여 적합한 태세를 갖춘다.

- 직근부서 : 최우선 도착대는 직근 소방용수에 부서한다. 따라서 방사열과 유독가스 등의 영향이 있는 경우는 피한다.
- 포위부서 : 후착대는 화점을 포위하는 부서로 하고 불필요하게 소방용수를 사용하지 않는다. 따라서 한쪽 편집지역 등 차량포위가 곤란한 경우는 관창배치로 포위한다.
- 주요 도로를 낀 반대방향의 부서
 도로를 호스가 횡단하여야 하는 소방용수에는 원칙적으로 선착대 등은 부서하지 않는다. 따라서 직근 소방용수가 없는 경우와 연소확대 화재 등 소방활동상 필요하다고 인정된 경우에는 교통사고 및 호스 걸림에 주의하여 부서한다. 호스연장시는 주행차량을 감시하여 안전을 확보한다.
- 철도의 호스횡단이 필요한 부서
 철도의 호스횡단은 피한다. 따라서 호스구멍이 있는 경우는 적극적으로 활용함과 동시에 철도부근의 연소확대 화재 등에 소방활동상 필요하다고 인정된 경우는 사고방지 및 호스 걸림에 주의하여 연장한다. 호스연장시 기차의 주행을 감

시하여 안전을 확보한다.

2) 호스연장

화재연기에 관계없이 진화유무를 확인하여야 하지만 대기명령이 없는 한 반드시 호스연장을 한다.

3) 적재비품 운송

- 사다리 : 사다리는 원칙으로 호스연장과 동시 또는 우선하여 운송한다.
- 조명기구 : 조명기구는 원칙으로 호스연장과 동시 또는 호스연장 후 신속히 운송한다.
- 파괴기구 : 대장은 항상 만능도끼를 휴대한다. 또한 엔진컷터 등은 상황을 파악하여 운송시킨다.

4) 관창 선정

화재대상물의 구조, 규모 및 용도 등에 따라서 필요하다고 하는 방수량 등을 판단하여 관창을 선정한다.

5) 송 수

송수압력은 사용하는 관창의 종류, 호스 개수, 층 및 활동상황에 따라 압력을 설정하여 송수한다.

6) 주 수

주수는 엄호주수, 화세제압, 배연주수 등 주수목적을 명확히 지시하고 대상물의 구조, 규모 및 연소상황에 따른 주수를 한다.

7) 옥내진입

소방활동은 인명구조를 제일로 하고 소화활동은 연소저지를 주목적으로 한다. 효과적인 검색구조 및 연소저지는 적극적인 옥내진입에 의하여 신속구조, 조기 진압을 도모하는 것이다.

(나) 상황파악

소대장은 화재실태를 파악하고 활동방침을 결정하여 활동에 임한다.

1) 연소상황

주수부서를 판단하기 위하여 무엇이, 어디에서, 어느 정도 타고 있는가, 연소 확대방향, 연소위험건물 등을 파악한다.

2) 인적사항

검색구조 활동을 효과적으로 하기에는 대피지연자의 수 및 장소 등을 우선적으로 파악한다.

3) 위험상황

진입통제, 소화수단의 선택을 위하여 화재에 의하여 폭발과 급격히 연소 등의 위험이 있는 물건 및 화재추이에 따라서 일어나는 건물 등의 위험상황을 파악한다.

4) 건물상황

구조, 층수, 용도, 개구부 등을 파악하고 건물내 연소확대 위험 및 진입구 등을 파악한다.

5) 주위상황

화점을 순회하여 화점건물 및 그 주위의 건물상황과 연소확대위험 등을 파악하여 관찰배치 장소를 판단한다. 상황에 따라서 인접건물의 옥상 등 높은 곳에서 확인한다.

6) 장애상황

화점 순회시 시건과 연기의 상황 등 진입활동 장애를 파악하여 상황에 따라 파괴하는 등 활동장애를 배제한다.

7) 타대의 활동상황

선착대의 호스라인과 진입위치, 수단 등 활동상황을 파악하여 자기대의 구체적인 임무를 판단한다.

(4) 화재추이

소대장은 화재실태의 추이와 활동효과 등 상황에 따른 활동을 전개한다.

(가) 실태에 따른 주수를 한다.

- 1) 연기에 현혹하지 않고 연소실체에 주수한다.
- 2) 연소상황과 주수효과에 따라서 주수를 통제한다.
- 3) 잔화처리에는 관찰 분기 등을 활용하여 방수량을 제한한다.

(나) 다음의 경우는 대원의 진입통제를 철저히 한다.

- 1) 플래쉬오버의 징후가 있는 경우

- 2) 지하실과 대규모 건물화재 등에서 농연이 확산상황 등으로 진입관리가 필요한 경우
 - 3) 위험물, 폭발물 등 위험정보가 있는 경우
 - 4) 극장 등의 연소화재로 천정 등 낙하위험이 예상되는 경우
 - 5) 철골조와 내화조. 목조건물 등에서 건물의 도괴, 낙하위험이 있는 경우
 - 6) 창고화재로 적재물품 무너짐, 폭연의 우려가 있는 경우
 - 7) 진입구, 계단 등이 좁고 활동공간이 한정되어 있는 경우
 - 8) 내화조 화재 등으로 배기측으로부터 진입하는 경우
 - 9) 기타 지휘관으로부터 진입통제의 명령이 있는 경우 등
- (다) 적극적으로 2선 연장하여 포위부서를 한다.

목조, 방화조 건물 화재에 있어서는 신속히 연소확대 위험방향을 판단하여 소방력이 우세하도록 진입을 한다.

2. 구조활동 지휘

산업의 발전과 도시화에 따른 화재의 잠재적 위험성은 점점 증대하고 화재형태, 규모도 다종 다양화를 나타내고 있다. 지휘자는 화재의 사고개요, 활동환경을 신속히 파악하여 구출방법, 순서를 결정하여 임무분담을 하고 안전, 확실, 신속하게 구출하는 것이 원칙이다.

가. 지휘 기본

- (1) 요구조자 구출의 기본
 - 구명·신체구출·정신적, 육체적 고통의 경감, 재산 보전
- (2) 조직활동
 - (가) 조직활동을 기본원칙으로 하여 방자한 단독행동은 금지한다.
 - (나) 활동대원, 사용 기자재를 지정하여 지정 이외의 대원 등은 활동구역 내에서의 행동을 통제한다.
- (3) 경계구역 설정
 - 활동장해와 2차적 사고를 방지하기 위하여 구조활동, 안전확보에 필요한 범위를 로프 등으로 표시하여 경계구역을 설정하고 경계원을 배치한다.

(4) 활동공간 확보

화재현장에 위험물, 전기, 가스 등의 장애가 따르는 경우는 위험이 큰 장애부터 순차 배제하면서 한다. 또한 특수차대, 구급대 등의 진입로 및 기자재의 운입, 운출로 확보에 주의한다.

(5) 활동시 유의

구출에 임하여 요구조자 주변의 장애물 파괴, 배제 등은 피해가 적지 않고 신속하게 안전, 확실한 방법을 선택하여 종합피해의 경감에 노력한다.

(6) 안전관리

구조활동 중 대원은 요구조자 및 관계자 등의 2차적 사고발생 방지를 도모한다.

나. 시간경과에 의한 지휘판단

(1) 출 동

(가) 구조활동은 출동지령의 시점으로부터 대응책을 고려한 행동이 개시되어야 한다.

지령내용을 확실하게 청취하는 것이 필요하다.

(나) 출동지령은 최초로 얻은 정보이다. 지령내용에 준하여 초동판단 및 조치를 정확하게 하는 것이다.

(다) 출동장소, 사고종별 및 개요, 타 출동대, 추가지령 내용 등을 확실하게 파악한다.

(라) 지령 내용으로부터 사고의 개요를 추측하여 과거의 유사사례로 예측되는 구출 방법을 고찰하여 사용기자재의 설정 및 추가를 한다.

(마) 출동장소에서 현장의 환경을 판단하여 출동순로와 진입로를 선정한다. 또한 상황에 따라 서에 진입로 확보의 요청을 한다.

(2) 출동도중

(가) 출동시 얻은 정보로 불명확한 내용 등과 필요한 사항은 본부(서)에 적극적인 확인을 하여 초동판단의 수정 혹은 필요한 응원요청을 한다.

(나) 출동도중의 교통사고 방지에 안전을 기하며 소방대의 우선통행권을 과신해서는 안 된다.

특히 적색신호 교차점, 반대차선 및 일방통행로의 역주행에는 기관원만이 아니고

승차대원 전원이 안전확인을 한다.

(다) 출동도중의 무선정보를 청취하여 다음 사항의 확인을 한다.

- 1) 출동시의 사고발생 장소와 무선정보 등에 의한 출동지령 장소에 변경이 없는가
- 2) 정보에 의해 추측되는 사고개요, 규모 등이 출동시의 판단에 의한 구출방법 및 임무분담 등에 수정 또는 변경의 필요가 없는가
- 3) 선착대의 활동내용 및 사용기자재 등을 알고 자기대의 활동요령을 검토한다.
- 4) 관계기관 등에의 연락상황 및 대응사항을 확인한다.
- 5) 현장이 지령시의 장소와 대폭적인 변경이 있는 경우 및 사고의 영향에 의한 교통혼잡 등이 있는 경우는 일시 정지하는 등으로서 출동순로, 진입로를 재검토하고 신속히 현장에 도착할 수 있도록 노력한다.
- 6) 서로부터의 정보에서 관계기관 등이 대응하는 경우는 이것과의 연계요령에 대하여 대원에게 미리 주지시킨다.
- 7) 출동도중 무언가의 사유에 의하여 현장도착이 곤란한 상황이 발생하면 또는 도착지연이 예상될 때는 서에 그 상황을 보고한다.
- 8) 현장부근에 도착하여 현장이 보이면 그 방향으로 시선을 집중하게 되고 목전의 장애에의 주의가 우려된다. 확실하게 확인을 하는 부서가 있을 때 까지는 차량의 안전운행에 최선을 다한다.

(3) 현장도착

(가) 지휘자는 도착전의 판단과 조치 등, 도착후의 활동을 효과적으로 연동시키기 위하여 화재, 사고의 실태와 활동환경을 신속히 파악하여 구출방법, 구출순서를 결정하여 대원에게 임무분담을 지시한다.

(나) 차량은 함부로 사고현장에 접근하지 않는다. 안전과 여유 있는 작업공간 및 후착대의 진입로 확보 등에 주의하여 부서한다.

- 1) 적색등, 비상정지등을 유효하게 활용하여 주행하는 일반차량의 주의를 촉구하여 출동방지 조치를 한다.
- 2) 차량의 정지위치는 가스폭발, 붕괴 등에 대하여 영향을 받지 않는 위치로 한다.
- 3) 구조활동을 원활, 안전, 효율적으로 하는 것에 필요한 작업공간이 확보할 수 있는 위치로 한다.

- 4) 현장활동의 상황에 있어서는 자기대의 차량 이외에 현장에 접근하여 활동할 필요가 있는 소방차량 등(사다리차, 조명차, 레커차 등)의 부서위치를 확보한다.

다. 도착순에 의한 활동원칙

(1) 선착대

- (가) 현장의 활동환경, 요구조자에의 위험 등 2차적 위험요인을 파악하여 위험요인의 배제 및 방지 등의 조치를 강구함과 동시에 구출에 착수한다.
- (나) 현장에 복수의 부대가 출동한 경우 상위의 지휘자가 도착할 때까지는 소대장이 지휘를 한다.
- (다) 관계자 및 관계기관과 연락을 긴밀히 하여 화재실태를 정확히 파악하며 대원을 지휘하여 효율적인 활동을 한다. 상황을 본부에 보고한다.

(2) 특별구조대 등과의 연계활동

- (가) 펌프소대는 특별구조대가 도착할 때까지 자기대의 기자재를 유효하게 활용하여 구조활동에 착수한다.
- (나) 특별구조대가 도착한 경우는 사고개요, 경과 등 및 지금까지 취했던 조치를 설명하여 구조활동의 작업분담을 결정 연계를 밀접하게 하여 활동한다.
- (다) 특별구조대와 동시 도착한 경우는 구조사태를 파악하여 인원, 기자재 등을 고려하여 상황에 따른 작업분담을 한다.

라. 지휘활동

(1) 실태파악

구조활동 방침을 결정하기에는 지휘자가 사고 전체를 정확하게 파악하는 것이 중요하다. 사고내용과 그 위험성 등 일면의 실태에서 보지 않고 5감(시각, 청각, 촉각, 취각, 지각)을 움직여 관찰, 확인, 관계자로부터 상황을 청취한다. 일부분의 방법으로 역측에 의해 판단하지 않는다.

(가) 상황확인

- 1) 부서위치로부터 사고현장에 이르기까지 가능한 범위에서 대략 다음의 것을 확인한다.
 - 사람이 혼란한 상태이므로 발생장소 등을 살핀다.

- 주변상황(지형, 도로, 건물 등)
 - 진입상 장애유무와 그 상황
 - 사고규모의 대략을 안다.
 - 요구조자 유무, 위치와 그 수를 안다.
- 2) 요구조자의 상태(위치, 체위, 장애작용 상황과 그 정도)를 안다.
 - 3) 요구조자에 작용하는 장애특성(규모, 구조, 재질 등)을 안다.
 - 4) 구조활동상 장애 및 2차적 화재발생 위험의 유무에 대하여 확인 또는 추측한다.

(나) 정보수집

- 1) 관계자 및 관계기관의 사람 등으로부터 가능한 범위에서 내용 등을 청취하여 실태를 파악한다.
 - 사고발생 원인과 경계
 - 관계자 및 관계기관 등이 취한 조치와 경과
 - 요구조자 상황
 - 인원과 그 조치
- 2) 특수한 기계에 대하여는 기술자로부터 특성, 취급요령 등을 청취한다.
- 3) 요구조자에게 작용하는 장애의 특성을 확인한다.
 - 어떤 형을 하고 있는가?
 - 재질은 어떤가?
 - 어느 것을 분해하는가, 자르는가, 어떻게 하고 있는가?
 - 작업중의 위험은 없는가?
- 4) 활동성 장애유무와 그 내용을 확인한다.
 - 감전위험
 - 위험성가스(호흡기계 장애, 피부계 장애, 연소위험)
 - 낙하위험
 - 붕괴위험(머리 위, 발)
 - 전락위험
- 5) 대원과 일반인예의 위험유무를 확인한다.
- 6) 진입수단과 그 경로를 확인한다.

- 7) 유효한 기자재 등의 유무를 확인한다.
- 8) 관계기관의 대응상황(내용, 인원수, 시간 등)을 확인한다.

(2) 상황판단

각종 정보에 준하여 실태 등을 파악하여 상황을 판단하고 착수한다.

(가) 판단항목

- 1) 진입장해의 배제조치
- 2) 2차 화재 발생위험의 배제조치
- 3) 요구조자의 구명처치
- 4) 요구조자의 증상악화 방지처리
- 5) 구조활동

(나) 활동환경 확보

- 1) 위험이 큰 장애로부터 배제할 것
- 2) 주위에서 중심부로 순차 배제할 것
- 3) 요구조자의 생명, 신체에 영향을 미치는 장애를 배제할 것
- 4) 활동에 착수하는 대원의 안전을 확보하고 할 것
- 5) 필요 기자재를 준비하고 나서 행동한다.
- 6) 안전감시원을 배치한다.

(다) 요구조자가 다수인 경우의 원칙

- 1) 생명의 위기가 절박한 자의 구출을 우선으로 한다. 큰 소리로 아픔을 호소하는 자부터, 의식이 없는 자 쪽이 위기의 정도는 중하다고 판단한다.
- 2) 위기의 정도가 같은 경우 구출이 용이한 자부터 구출한다.
- 3) 위기의 정도가 같은 경우 약자(어린이, 노인, 신체장애자 여성 등)를 우선한다.
- 4) 위기의 정도가 같은 경우 고통을 호소하는 정도가 큰 사람으로부터 구출한다.

(라) 구급처치와 구출작업의 우선판단

- 1) 요구조자의 상태가 생명의 위치에 절박하고 있을 때는 구급처치와 병행하여 가장 빠른 수단의 구출을 한다.
- 2) 주위상황과 장애에 따라 요구조자의 생명, 상태에 위험이 절박하고 있을 때는 구출 작업을 우선한다.

3) 요구조자의 상태가 비교적 경미하지만 악화가 예측될 때는 구급처치를 필요한 범위에서 행하고 그 후 구출작업을 한다.

(3) 임무부여

대원에게 임무를 부여할 때는 대원의 경험도, 능력, 성격, 체격조절 등을 조절하여 부여한다.

(가) 위험성이 높고 또는 중요한 작업은 숙달된 대원을 지정한다.

(나) 확실하게 임무를 수행할 수 있다고 확신할 수 있는 자를 지정한다.

(다) 위험이 따르는 작업은 그 위험의 정도와 내용을 알고 있고 임기응변에 대응할 수 있는 자를 지정한다.

(라) 대원에는 기량, 지식 등을 개인차로부터 특기가 있는 활동이 있다. 기능에 적절한 임무를 부여한다.

마. 구조활동 구분

(1) 교통사고

(가) 자동차사고(단독, 차량출동 등)

(나) 열차, 전차사고(탈선전복, 출동 등)

(다) 하이킹, 자전거, 보행자(자동차 등과의 접촉 등)

(2) 기계 관계사고

(가) 승강기류 사고(엘리베이터, 에스컬레이터 등)

(나) 회전 기계류 사고(인쇄기, 식육 믹서기, 벨트 콘베어)

(다) 기타 기계사고(자동판매기 등)

(3) 건물, 공작물 관계사고

(가) 거실, 화장실, 목욕실 등에서의 잠김 사고

(나) 문 등에 끼인 사고(회전문 등)

(다) 공작물과의 협착 사고

(라) 기타 건물내 사고

(4) 붕괴사고

(5) 전락사고

(6) 가스, 방사성물질 관계사고

(가) 가연성가스

- (나) 독성가스
- (다) 방사성물질 누설사고
- (7) 감전 등 전기관계 사고
- (8) 항공기 사고

3. 위험배제 등의 활동 지휘

위험배제 등의 대상은 화재, 수재, 지진 이외의 재해, 경미한 사고 및 사고에 이르지 않는 사태까지 광범위하고 다종 다양하다. 본래 『재해』라고 인정하여 어려운 사태를 『위험배제』, 『경계』 등에 대응하고 있다.

- 화재 발생위험 또는 그 우려가 있는 사태
- 인명(인체)위험 발생 또는 그 우려가 있는 사태
- 공공의 위험 발생 또는 그 우려가 있는 사태
- 상기 이외의 도시생활상 위험(행정서비스)

가. 지휘 요점

- (1) 실태를 신속히 파악한다. 위험성, 활동의 곤란성 등의 판단은 측정기구 등을 활용하여 과학적으로 한다.
- (2) 인명구조 및 사고 등의 피해확대 및 폭발 등 2차 화재 방지를 중점으로서 대원의 활동을 강하게 통제한다.
- (3) 관계자 및 부근 주민 등으로부터 정보를 수집함과 동시에 상황에 따라 출입을 규제한다.
- (4) 활동내용은 광범위하고 복잡과 곤란성이 수반되는 것이므로 조직활동에 대응한다.
- (5) 위험이 존재 또는 예측되는 경우에 그 위험요인을 배제하는 활동이기 때문에 실태파악을 근거로 하여 임기응변 대응한다.
- (6) 상황에 따라 화학차와의 연계활동 등 신속히 필요한 부대의 요청을 고려하여 효율적인 활동을 한다.
- (7) 가스누설 등은 상황판단 및 초기대응을 잘못하면 중대사고로 직결되는 것을 충분히 인식하여 지휘활동을 한다.

- (8) 방사능 누설 등의 재해는 시설관계자 및 그 측정기구 등을 적극적으로 활용하여 관계기관과의 연계를 긴밀히 하여 활동한다.
- (9) 활동내용이 광범위하게 미치는 경향이 있고 고도의 지휘와 활동기술이 요구되기 때문에 대원의 교육, 훈련을 철저히 한다.

나. 시간경과에 의한 지휘판단

(1) 출동

(가) 출동지령의 내용으로 재해상태 및 개요, 타 출동대, 부가 지령의 내용을 확실하게 파악한다.

(나) 지령 내용으로부터 다음 사항에 대하여 추측한다.

- 1) 재해발생장소(옥내·외, 용도, 규모, 형태 등)
- 2) 현장부근 상황 (도로, 주택 밀집지, 공장지대, 소방력 집결상황 등)
- 3) 재해형태(방치, 유출, 비산, 누설, 오염, 취기, 낙하위험 등)

(다) 재해형태로부터 사용기자재, 적재기자재 및 자료를 확인한다.

- 1) 유출 : 오일크림, 모래주머니, 건조사 등
- 2) 누설 : 가스차단밸브 조작기구, 로프, 호흡보호기구, 보호장갑, 배관도 등
- 3) 오염 : 방호의, 관계기관 열람표, 측정기구 등

(라) 출동장소 등으로부터 현장 상황을 판단하여 출동순로, 진입로를 선정

(마) 제출서류 등의 유무를 확인한다.

(2) 출동 도중

(가) 본부로부터의 정보에 의하여 현장을 추측하고 활동상 필요한 다음의 사항에 대하여 철저히 한다.

- 1) 임무분담 확인
- 2) 활용기자재 지시
- 3) 활용내용 확인
- 4) 기상상황 등(풍위, 풍속, 습도)의 확인
- 5) 2차 재해방지 등의 대응

(나) 차량 무선에 의해 명확하지 않은 내용과 필요한 정보가 있는 경우는 본부 등에

확인을 하여 초기판단의 자료로 한다.

- (다) 경방계획, 지휘자료, 재해대응카드 등을 확인한다.
- (라) 차량진입 및 예정 부서위치를 지시하여 신속히 도착할 수 있도록 주의한다.
- (3) 현장도착
 - 부서위치는 다음 사항에 주의한다.
 - (가) 풍위, 풍속 등을 고려하여 풍상, 풍횡 또는 높은 곳 등의 안전한 장소에 부서한다.
 - (나) 취각, 시각, 청각 등 5감을 전부 움직임과 동시에 각종 측정기구를 활용하여 위험한 범위, 구역을 신속히 확인한다.
 - (다) 펌프소대는 원칙으로 수리에 부서한다.
 - (라) 화재경계구역 및 폭발위험구역이 설정되어 있는 경우는 위험구역 외로 한다.
 - (마) 예측하지 못한 폭발에 의한 비산물 등의 영향을 받을 우려가 없는 위치로 한다.
 - (바) 가스의 체류 우려가 있는 하수구, 맨홀 등을 피한 안전한 위치로 한다.
 - (사) 가스체류 지역에서의 불꽃을 발할 우려가 있는 휴대무전기의 발신, 회중전등의 스위치 조작, 인터폰의 사용을 엄금한다.
 - (아) 후착대, 특수차대의 진입로를 확보한다.

다. 도착순에 의한 활동원칙

- (1) 선착대
 - (가) 선착대장은 관계자 등을 신속히 확보하여 정보수집에 노력하고 수집내용을 근거로 정확한 판단을 하여 현장활동에 임한다.
 - 1) 재해발생 장소(소재, 목표)
 - 2) 부상자 및 요구조자의 유무, 인원수
 - 3) 재해상황(누설, 유출 또는 비산상황 등)
 - 4) 물품의 품명, 수량
 - 5) 인적피해 등의 위험성
 - 6) 시설상황(재해내용, 시설형태, 재해발생 위치 등)
 - 7) 2차재해발생 위험
 - (나) 화재, 폭발 등의 재해사태로 발전하는가 어떤가 추측한다.

(다) 관계자 등이 확보할 수 없는 경우 또는 충분한 정보수집을 할 수 없는 경우는 다음에 의해 파악하는 것이다.

- 1) 표지, 게시판, 용기 등의 표시확인
- 2) 납품전표, 출하전표 등의 확인
- 3) 허가서류, 방화대상물 대장 및 특수소방대상물 경방계획 등의 확인

(라) 선착하고 있는 관계기관의 활동상황을 파악하여 상황에 따라서 연계를 도모하여 효율적인 소방활동을 한다.

(2) 특수차대와의 연계

(가) 선착 소대장은 관계자 등으로부터 수집한 정보내용 및 현장에서 확인한 내용을 감안하여 화학대 등과 연계하여 활동범위, 임무분담을 명확히 하여 활동을 한다.

(나) 위험구역 등에서의 활동을 특수대가 주체가 되어서 활동한다.

라. 현장지휘

활동방침 등을 결정하기에는 지휘자가 재해실태를 확실하게 파악하는 것이 중요하고 다음 사항에 주의하여 재해활동을 하는 것이다.

(1) 실태파악

재해상황, 규모 등에 따라 실태파악의 내용은 다르지만 작업위험, 작업확대위험 등을 중점으로 상황파악을 하는 것이다.

(가) 작업위험 : 폭발 등의 2차적 재해위험, 체내에의 오염위험, 중독위험 등

(나) 확대위험 등 : 유출, 누설 등에 의한 위험범위의 확대위험, 폭발위험, 오염위험, 화재위험 및 활동환경위험 등

(다) 사고발생 원인과 경과 및 위험요인의 파악

(2) 상황판단

재해형태, 위험요인 및 오염범위 등을 파악하여 그 내용을 정확하게 분석, 판단하여 활동을 개시한다.

(가) 소방부대 증강, 관계기관 요청 여부

(나) 폭발, 화재위험구역 등 제한구역 설정 유무

- (다) 소방부대의 필요성 및 긴급성 유무
- (라) 2차 재해발생위험 배제
- (3) 지휘활동
 - (가) 재해활동은 인명검색, 구조를 최우선으로 하여 피해방지 및 확대방지를 주목적으로 한다.
 - (나) 실태파악에 준하여 신속히 활동방침을 결정하여 각 대원에게 주지를 철저히 한다.
 - (다) 재해의 규모에 따라서 신속히 지휘태세 등을 확립한다.
 - (라) 관계자 및 관계기관의 활용요령은 다음 사항에 주의하여 행하는 것이다.
 - 1) 관계자로부터 건물구조, 규모, 용도 및 재해상황 등을 청취함과 동시에 현장에서 안내하여 소방활동을 개시한다.
 - 2) 긴급을 요하는 사태에서 현장에 관계자 등이 없는 경우는 적극적으로 통보자 또는 타 기관의 책임자 입회를 요구하여 소방활동을 개시한다.
 - 3) 타 기관의 책임자와 협의를 하여 활동범위를 정해 책임을 명확히 한다.
 - 4) 파괴를 수반하는 활동은 파괴장소 등에 대하여는 사전에 관계자와 협의하여 사후에 문제가 발생하지 않도록 주의한다.
 - 5) 관계기관의 활동조정은 소방기관이 주도권을 가지고 조정을 한다.
 - 6) 응급조치 등은 관계자 및 설비기자재 등을 적극적으로 활용한다.
 - 7) 재해용의 응급기자재가 없는 경우는 관계자와 협의하여 필요한 기자재를 조달시켜 응급조치를 실시한다.
- (마) 화재경계구역 등의 설정
 - 1) 설정요건 : 위험물의 누설, 유출 혹은 비산, 가스누설의 경우는 측정치의 대소에 관계없이 원칙적으로 설정한다.
 - 2) 설정요령
 - 가스누설의 경우는 노력하여 광범위(반경 150m)하게 설정한다.
 - 가스체류지역, 유동범위, 위험물 누설장소 및 기상상황과 주위상황을 판단하여 설정한다.
 - 주민에의 주지를 고려하여 도로, 구획, 지번 등 알기 쉽게 설정한다.
 - 내화건물, 지하가 등은 건물 전체를 대상으로 설정한다.

- 선정표시는 로프와 경계구역 설정용 표시등을 사용하여 경계구역을 명확히 표시한다.
- 구역 내 일반자의 퇴거상황에 대하여 확인한다.
- 폭발위험구역을 설정한 경우는 대원 등에 대하여 설정시간 및 범위를 구두 등에 의하여 확실히 전달한다.

(바) 안전관리

- 1) 경계구역 내의 활동은 방화복 등을 착용하여 신체의 방호를 도모함과 동시에 분무주수 등의 엄호 하에 행하는 것이다.
- 2) 활동통제를 엄수하여 무모한 활동은 피한다.
- 3) 재해사태 변화를 항상 파악하여 대원에게는 구체적으로 지시한다.
- 4) 피로 또는 불안감이 쌓이지 않도록 한다.

마. 활동 종료시의 조치

- (1) 관계자 등에게 활동내용 등을 설명하여 협력을 얻어서 인계한다.
- (2) 관계기관 등에 대하여 재해처리에 대하여 철저히 한다.
- (3) 재발방지조치를 강구한다.(이동 가능한 물질은 안전한 장소로 이동)
- (4) 부근 주민에 대하여 혼란, 동요(불안해소)를 피하기 위하여 적극적으로 홍보활동을 실시한다.
- (5) 사용한 장비는 점검정비를 확실히 하고 독성물질이 부착한 경우는 세탁 등에 의해 완전하게 제거한다.

바. 사태별 활동원칙

- (1) 위험물 누설
 - (가) 소방활동은 인명검색, 구조를 최우선으로 하고 재해확대 방지를 주목적으로 한다.
 - (나) 신속히 위험물 취급자 등의 관계자를 확보하여 재해에 관계되는 위험물의 종류, 품명, 수량, 특성(특히 위험성) 및 긴급조치 방법 등의 정보수집을 한다.
 - (다) 정보에 근거하여 조기에 활동방침을 결정하여 대원에게 철저히 주지한다.
 - (라) 신속히 적응하는 기자재와 필요수의 소방부대 집결 등을 조치한다.

(마) 부대의 행동통제와 위험물의 공공하수도 등에의 유입방지 등을 하여 2차 재해 발생 방지를 도모하는 것이다.

(2) 독·극물 누설

소방활동은 독·극물 등의 품명, 성질을 지정하여 재해실태 및 위험성을 파악하고 주민, 대원의 안전확보를 최종점으로 한다.

(가) 취기·자극·가스를 확인한 경우는 체류구역 및 지형, 풍향을 고려하여 그 주변에 신속히 화재경계구역을 설정하여 퇴거명령, 구역에의 출입제한, 화기사용 제한을 하여 주민안전을 확보한다.

(나) 통 제

- 1) 경계구역에서 독성가스 농도가 인체허용농도를 넘는 구역에 『독·극물 위험구역』을 설정하여 활동은 통제한다.
- 2) 화재경계구역에서 가연성, 독성가스 농도가 폭발하한계 30%를 넘는 구역에 『폭발위험구역』으로서 소방활동을 강하게 통제한다.
- 3) 소방활동은 인명검색 및 독·극물 등의 누설, 유출정지조치를 우선으로 하고 조치 할 수 없는 경우는 누설, 유출범위의 확대방지를 중점으로 한다.
- 4) 독·극물 위험구역 또는 폭발위험구역 내의 노인, 어린이 등은 피난유도를 하는 것으로서 이외의 자는 장소를 지정하여 자력 피난시킨다.

(다) 도시가스 누설

- 1) 소방활동은 인명구조 및 사고확대와 폭발 등 2차 재해 방지를 중점으로 하고 대원의 활동은 강하게 통제한다.
- 2) 대원활동은 활동목적의 범위 내로 한정하고 2명 이상으로 필요 최소한의 인원 으로 한다.
- 3) 복수의 측정기구를 활용하여 위험도가 높은 수치를 기준으로 소방활동을 하는 것으로 한다.
- 4) 안전이 확인될 때까지는 내부진입은 금지한다.

(라) R I 누설

소방활동은 대원의 피복, 오염방지 및 시설 내외에의 오염확대 방지를 도모하면서 행동하는 것을 원칙으로 한다.

- 1) 시설관계자(방사선 취급주임자)를 적극적으로 활용한다.
- 2) 교체요원을 확보함과 동시에 필요부대(RI운용대 등)을 신속히 요청한다.
- 3) 관계기관과 밀접한 연계를 도모하여 활동한다.
- 4) 활동방침을 대원에게 철저히 주지함과 동시에 행동을 강하게 통제한다.
- 5) 시설관계자에게 전원의 차단, 환기운전의 정지를 지시한다.
- 6) 활동인원을 최소한 2명이상으로 하고, 위험구역 내는 오염되었다고 판단한다.

4. 보 고

화재현장 등은 시간이 경과함에 따라 연소상황 등이 확대하여 위험성이 높게 되는 등 변화의 연속이다. 지휘자는 전체 국면을 정확하게 파악하여 실태에 적응한 소방활동을 전개하며 조기제압 등을 실시한다.

이 화재상황과 부대운용 상황 등에 대하여 본부 및 상급 지휘자에게 보고함과 동시에 각 대에 대하여 활동상황 등을 다시 알려줄 필요가 있다. 보고는 상급지휘자의 상황파악과 판단의 재료로서 지극히 중요하고 본부 등의 지휘지원 등 판단요소로서도 중요하다.

가. 보고의 기본

지휘자는 수명사항의 수행상황 및 담당면의 상황 등을 수시, 상급지휘자에게 보고하여야 한다.

- (1) 현장을 적절히 파악하여 시기를 잃지 않도록 보고한다.
- (2) 보고는 과장 또는 억측을 피하고 사실에 준한 내용으로 한다.
- (3) 자기대의 활동내용 및 처치 등에 대하여는 반드시 보고한다.
- (4) 무선보고가 곤란한 경우는 구두 또는 전령을 보내서 한다.
- (5) 자기대의 임무개시 및 종료시는 반드시 보고한다.
- (6) 급격한 상황변화, 긴급사태 발생시는 신속히 보고한다.

나. 출동도중의 보고

(1) 인지보고

출동 중에 연기를 최초로 인지한 부대가 한다. 연기, 불꽃 색깔, 세력, 방향 등 가능한 한 구체적이고 묘사적으로 보고한다.

(2) 긴급보고

교통사고 등으로 사상자가 발생한 경우 또는 현장도착 불능 등 중대한 사고는 『지급』으로 보고하고, 상세한 것은 현장전화로 한다.

(3) 지연보고

선착대 예정대가 최선착할 수 없는 경우에 보고한다.

(4) 비화보고

(1) 에 준하여 한다.

다. 현장보고

조직의 기능을 최대한으로 발휘하기 위하여 수집한 정보는 신속히 본부 및 지휘관에게 보고한다.

(1) 본부에서의 보고

재해현장에 도착한 소대장은 신속히 재해실태를 파악하여 차량부착무전기 등에 의해 출동 각대에 주지를 도모함과 동시에 본부에 보고한다. 지휘대 도착 후는 지휘본부를 통하여 행하는 것으로 한다.

(가) 활동초기 대응

- 1) 현장소재, 소방대상물 구조, 규모, 용도, 명칭 및 구획상황
- 2) 화점, 연소방향, 연기오염의 범위, 요구조자, 피난상황
- 3) 화재의 연소상황, 추이 및 연소저지의 가부
- 4) 응원요청 여부
- 5) 요구조자 관련정보(유무, 인원수, 장소, 정보원, 구조하는 방향 등)
- 6) 도착할 때까지의 활동 및 조치내용
- 7) 기타 소방행정상의 대응을 필요로 하는 사항

(나) 활동대

소대장은 화재진전 상황에 따라 담당 면 또는 임무내용에 따른 활동상황을 적시 적절하게 보고한다.

- 1) 화재 등의 상황
- 2) 화재추이와 자기 담당 면의 활동개요, 처치

- 3) 인명검색 및 구조와 그 결과
 - 4) 위험물품의 유무
 - 5) 활동 담당 면의 필요 소방력
 - 6) 후착대의 경우는 활동여부
- (2) 각대 상호간의 보고
- 대간의 정보연락을 긴밀히 하여 상호간의 원활한 행동을 한다.
- (가) 담당 면의 이동여부와 상황
 - (나) 선·후착대 부서위치 및 진입과 그 상황
 - (다) 위험물, 위험장소의 상황, 소화전 사용상황

라. 현장 철수시의 보고

소대장은 지휘관으로부터 철수하명을 받은 경우는 신속하게 각종 기자재를 점검 수납하여 지휘본부에 다음 내용을 보고하고 귀서(소)한다.

- (1) 활동내용
- (2) 소방활동 실시 후 이동 가능한 경우
- (3) 인원, 사용 기자재 등 이상유무
- (4) 소방용수에 부서한 경우는 충수 등의 대응조치 내용
- (5) 부근 주민으로부터 소방상 고충 등의 정보
- (6) 최종 철수대는 서에 철수 보고

【 참고 문헌 】

- 서울특별시 소방학교 소방과학연구실, 『해외소방방재정보 통권』
- 김정인 · 이주태 · 김일곤 공역, 『미국소방관 전문자격 기본교재』, 서울소방학교, 2006
- 서울특별시 소방학교 소방과학연구실, 『해외소방방재정보 통권 제10호』, 서울특별시 인쇄정보산업협동조합, 2005
- 서울특별시 소방학교 소방과학연구실, 『소방연구논문집 제6호』, 서울특별시 인쇄정보산업협동조합, 2005
- 서울소방학교, 『2005 화재진압론』, 서울상사, 2005
- 서울소방학교, 『2005 현장활동실무』, 서울상사, 2005
- 소방방재청, 『2004 화재통계연보』, 태일기업, 2005
- 장석화, 『소방·방재 용어대사전』, 도서출판 한진, 2001
- 정진기, 『소방방재청 신설의 정책결정과정에 관한 연구 - Allison모형에 의한 분석』, 서울대학교 행정대학원 석사학위 논문, 2004
- 중앙소방학교, 『2005 화재진압론』, 2005
- 최성룡 외, 『소방방재 관련 법 총람』, 도서출판 누리원, 2005
- 한국화재보험협회, 『영한 방재용어사전』, 이환기획인쇄, 1999
- IFSTA, 『Essentials of Fire Fighting Fourth Edition(Edited by Richard Hall And Barbara Adams)』, Fire Protection Publications(Oklahoma State University), 1999
- Harry Carter, Ph.D., 『Fire Fighting Strategy and Tactics : Featuring an 8-Step Process for Sizeup』, Fire Protection Publications(Oklahoma State University), 1998

【부 록】

현장활동 표준기법

■ 1인 조법 : 펌프차, 수관40mm 2본, 관창 40mm 1개, 방화복

구분	행 동 요 령		평가포인트
	지휘자	조 작 원	
1	집합선5m전 방위치 『집합』	대기선에 있는 대원은 『집합』이라는 복창과 함께 집합선(펌프차 후방 2m)에 선다. ▶대기선에서 방화복상하 방수모(기동화) 착용 집합선 : 펌프차 후방 2m 지점, 대기선 : 집합선 3m 후방지점	
2	가상상황부여	지휘자는 훈련장비와 대원의 건강상태를 확인한 후 수관연장 방법, 화점위치, 훈련 중 안전에 관한 내용을 설명한다. ▶“00m전방 00건물 0층 화재”라고 상황부여	
3	『승차』	『승차』 복창과 함께 운전석에 승차하여 전방을 바라보며 자세를 바로 한다. ▶승차후 방수모착용 삭제	
4	『훈련실시』	『실시』라고 복창하고 펌프차에 시동을 걸고 터빈기어 동작후 하차하여 고임목을 고이고 지휘자 2m 앞에서 『현장도착』 보고한다. ▶고임목을 차량 뒷바퀴 앞뒤로 고정, 펌프차 방수구개폐기 옆에서 차렷자세로 『현장도착』보고	-터빈기어 동작 -고임목 확인
5	『방수준비』	『방수준비』라고 복창하고 주개폐기(물탱크개폐기) 개방후 엔진회전수를 조정한다 다음, 접은수관으로 적재된 수관 2본을 바다에 가지런히 내려놓고 관창이 결합된 수관 1본을 옆구리에 들고 방수구개폐기를 조금 열어 2m 정도 수관에 물이 차게 한 다음 지휘자에게 『방수준비 끝』 보고한다. ▶신형차 : 메인밸브 ON / 엔진회전수 7~8키로 / 오른쪽 옆구리에 관창결합부분이 아래로향하고 왼손은 관창, 오른손은 관창 30cm 윗부분을 잡고 / 방수구개폐기를 1/3정도 개방하고 그대로 둠	-적정압력 상태 -예비송수
6	『방수개시』	『방수개시』라고 복창한후, 방수구개폐기 개방과 동시에 화점으로 신속하게 이동, 바다에 놓여진 접은수관 1본이 다 풀어지는 시점에 들고 있던 수관을 연장하면서 화점에 방수한다.	
7	『방수중지』	『방수중지』라고 복창한후 관창을 잠근 다음 안전한 곳에 놓고 즉시 펌프차로 달려와 엔진 회전수를 낮추고 방수구개폐기를 잠근다. ▶방수구개폐기 잠그고 방수구개폐기 옆에서 차렷자세로 대기함	-계기조작
8	『철수』	『철수』라고 복창 후 화점으로 달려가 관창을 분리하여 배수후 접은수관으로 철수, 펌프차에 적재한 후 『철수완료』 보고한다. ▶철수라고 복창후 화점으로 달려가 관창을 분리하고 차량수관적재함에 두고, 방수구개폐기에 연결된 커플링분리 바다에 두고, 제1수관 커플링분리, 관창이 결합됐던 2수관에서 펌프차방향으로 어깨고리형으로 1본을 회수후 차량수관적재함 옆에 가지런히 두고, 1수관도 어깨고리형으로 회수후 차량수관적재함 옆에 정렬후 수관옆에서 지휘자를 향해 『철수완료』 보고함	-수관철수 방법
9	『평가』 집합선 5m전방 『점검보고』	철수완료 후 개인복장 및 장비를 점검하고 집합선으로 돌아가 자세를 바로 한 다음 『이상없음』이라고 보고하면 지휘자는 훈련에 대한 평가를 한다. ▶ 철수완료후 터빈기어 꺼고, 차량시동 건후, 대기선에서 개인복장 및 장비점검하고 집합선으로 돌아가 자세를 바로 한 다음 지휘자의 점검보고 구령에 의해 오른팔을 들며 『이상없음』이라 보고하면 지휘자는 훈련에 대한 평가를 한다.	
10	『해산』 거수경례로 답한다	『해산』이라고 복창하면서 거수경례하고 지휘자의 답례로 해산한다.	

■ 2인 조법 :

펌프차, 수관40mm 4본(관찰결합 2본, 두겹말은수관 2본), 관찰 40mm 1개, 방화복, 공기호흡기

구분	행 동 요 령		평가포인트	
	지휘자	1번원		2번원
1	집합선5m 전방위치 『집합』	대기선에 있는 대원은 『집합』이라는 복창과 함께 집합선(펌프차 후방 2m)에 선다. ▶대기선에서 방화복상하 (기동화) 착용 집합선 : 펌프차 후방 2m 지점, 대기선 : 집합선 3m 후방지점		
2	『번호』	『하나』 (조수석쪽이 1번)	『둘』 번호 끝.(운전석쪽이 2번)	
3	『임무부여』 『임무복창』	▶1번 관찰수 1번 관찰수 ▶오른팔 들며 임무복창	▶2번 기관원 2번 기관원 ▶오른팔 들며 임무복창	
4	가상상황 부여	1,2번원은 수관연장 방수하며 지휘자 구령에 따라 두겹말은 수관 2본을 연장, 2차 방수하고 2번원은 펌프차 조작과 함께 1번원을 보조한다.		
5	『승차』	『승차』라고 복창하고 조수석에 승차한후 방화복, 공기호흡기를 착용하고 전방을 보며 자세를 바로한다. ▶공기호흡기 (면체) 방수모착용	『승차』라고 복창하고 운전석에 승차하여 방화복을 착용하고 핸드브레이크 안전상태 확인후 시동을 건다. ▶방수모착용 / 펌프차 시동걸고 터빈기어 작동	-1번원: 공기호흡기착용 상태
6	『훈련실시』	『실시』라고 복창하고 하차하여 관찰이 결합된 수관 2본을 바닥에 내려놓은 다음 1본은 거드랑이에 끼고 화점을 향하여 수관 연장 후 방수자세를 취하고 『방수준비 완료』라고 한다. ▶오른쪽 옆구리에 ~ (1인조법과 동일)	『실시』라고 복창하고 하차하여 고인목을 고인후 주개폐기(물탱크개폐기)를 열고 엔진회전수를 조정한 후 방수구개폐기 개방 준비태세에 들어간다. ▶고인목을 차량 뒷바퀴 앞뒤로 고인 후 ▶신형차 : 메인밸브 ON / 엔진회전수 7~8키로 / 방수구측 여유수관확보후 개폐기개방 준비	-1번: 수관연장방법 -2번: 계기조작법
7	『방수개시』	『방수개시』라고 복창하고 2번원의 보조를 받아 직사.분무 반복하며 방수한다. ▶왼손으로 관찰을 잡고 2번원보고 오른팔들어 『방수개시』라고 복창	『방수개시』복창하고 방수구 개폐기 개방. 송수시키고 신속하게 1번원을 보조한다. ▶1번원보고 오른팔들어 『방수개시』복창 / 1번원 맞은편에서 보조	-1번: 방수자세 -2번: 관찰보조
8	『방수중지』	『방수중지』라고 복창한후 2번원의 관찰분리신호에 따라 관찰을 조작 배수시킨다. ▶방수자세에서 손으로 관찰분리후 방화복주머니에 넣음.	『방수중지』라고 복창한 다음 펌프차로 이동, 엔진회전수를 줄이고 방수구개폐기를 잠근다음 1번원을 향하여 양손을 위로 들어 교차하면서 『관찰분리』외친다.	-1번원: 관찰분리, 배수방법 -2번원: 계기조작, 신호방법

구분	행 동 요 령			평가포인트
	지휘자	1번원	2번원	
9	『수관연장』	『연장』이라고 복창하고 2번원이 건네준 두겹말은수관 2분을 각1본씩 세운다음 슛 카프링을 오른손으로 잡고 왼손으로 수관을 잡아 오른발로 암카프링부근의 수관을 밟으면서 오른손으로 들어올려, 수관을 앞으로 굴러 편 다음, 차례대로 결합하고 화점방향으로 수관이 겹치지 않도록 유의 하며 이동한다. ▶이동않고 그 자리에서 두겹말은 수관 2분을 전개 커플링연결하고 관창연결후 1본정도의 길이로 화점방향으로 이동함.	『연장』이라고 복창하고 펌프차에 적재된 두겹마른수관 2분을 양손에 들고 1번원에게 건네주고 펌프차 위치로 돌아와 방수 대기상태에 선다.	-1번원: 수관 연장상태 -2번원: 수관 이동
10	『방수개시』	『방수개시』라고 복창하고 2번원의 보조를 받아 직사,분무반복하며 방수한다. ▶왼손으로 관창을 잡고 2번원보고 오른팔들어 『방수개시』라고 복창	『방수개시』라고 복창하고 방수구개폐기동 작후 1번원으로 이동하면서 전개된 수관을 정리하고 1번원을 보조한다. ▶1번원 보고 오른팔들어 『방수개시』복창 / 접은 수관처럼 지그재그로 정리하고 관창보조 함.	-1번원: 방수 자세 -2번원: 수관 정리상태
11	『방수중지』	『방수중지』라고 복창한후 2번원의 관창분리신호에 따라 관창을 조작 배수시킨다. ▶방수자세에서 손으로 관창분리후 방화 복주머니에 넣음	『방수중지』복창한후 펌프차로 이동하여 엔진회전수를 줄이고 방수구개폐기를 잠근후 1번원을 향하여 양손을 위로 들어 교차하면서 『관창분리』라고 외친다.	-1번: 관창분리, 배수방법 -2번: 신호, 계기조작
12	『철수』	『철수』라고 복창하고 관창결합측 수관2분을 접은수관으로 철수한다.▶어깨고리형 회수로 1본회수하고 차량수관적재함 옆에 두고, 나머지 1본회수 정렬	『철수』라고 복창하고 방수구 측 수관2분을 접은수관으로 철수한다. ▶어깨고리형 회수로 1본회수하고 차량수관적재함 옆에 두고, 나머지 1본회수 정렬	수관철수상태
13	『평가』 집합선 5m 전방 『점검보고』	철수완료 후 개인복장 및 장비를 점검한 다음 집합선으로 돌아가 1번원부터 차례로 『○번 이상없음』이라고 보고하면 지휘자는 훈련에 대한 평가한다. ▶철수완료 후 터빈기어 꺼고, 차량시동 건후 대기선에서 개인복장 및 장비점검한 다음 집합선으로 돌아가 지휘자의 점검보고 구령에 의해 오른팔을 들며 『○번 이상없음』 보고하면 지휘자는 훈련에 대한 평가를 한다		
14	『해산』 거수경례로 답한다	일제히 『해산』이라고 복창하면서 거수경례하고 지휘자의 답례로 해산한다.		

■ 3인 조법 : 펌프차, 수관6(40mm:5 65mm:1), 관창 2(40mm),복식사다리,
개인복장(방화복,방수모,기동화,공기호흡기,무전기,랜턴,개인로프)

구분	행 동 요 령				평가포인트
	지휘자	1번원	2번원	3번원	
1	집합선5m 전방위치 『집합』	대기선의 대원은 『집합』이라는 복창과 함께 집합선(펌프차 후방 2m)에 1번원을 기준으로 일렬횡대로 정렬한다. ▶대기선에서 방화복상하 (기동화) 착용 집합선 : 펌프차 후방 2m 지점, 대기선 : 집합선 3m 후방지점			
2	『번호』	『하나』 (조수석쪽이 1번)	『둘』	『셋』 번호 끝 (운전석쪽이 3번)	
3	『입무부여』 『입무복창』	▶1번 1선 관창수 1선 관창수 ▶1번 1선관창수라고 오른팔 들며 입무복창	▶ 2번 2선 관창수 2선 관창수 ▶2번 2선 관창수라고 오른팔 들며 입무복창	▶3번 기관원 기관원 ▶3번 기관원이라고 오른팔 들며 입무복창	
4	가상상황 부여	펌프차에 탑승, 복창착용후 사다리와 수관2선을 연장하여 2층 건물의 화재진압 및 연소방지후 철수한다			
5	『승차』 명령후 조수석에 탑승	『승차』라고 복창하고 각대원은 지정된 위치에 승차한후 공기호흡기, 개인복장 및 장비를 착용하고 전방을 바라보며 자세를 바로 한다. ▶승차위치 : 1번 운전석 뒤편, 2번 조수석 뒤편, 3번 운전석 승차 후 공기호흡기 (면체), 방수모 착용		방화복(상의)과 방수모를 착용하고 훈련위치에 도달하면 정차한다.▶방수모착용하고 차량시동걸고 펌프차 5m 전진후 정차	개인복장, 장비 착용 상태
6	『훈련실시』 명령후 지휘가능한 위치에 부서	『실시』라고 복창하고 하차		『실시』라는 복창후 제동장치 및 방수준비를 하고 하차하여 고인목을 고인다. ▶터빈기어 작동 / 뒷바퀴 앞뒤부분에 고임목 고임.	-3번원:안전장치와 방수관련 준비상태
7		펌프차에 적재된 접은수관 3분을 연장하여 진입구에서 진입준비를 한다.	펌프차에 적재된 접은수관 2분을 연장하여 사다리를 연장할 위치(옥외진입구)에 내려놓고 사다리를 가지러간다.▶접은수관 2분, 로프를 휴대하고 사다리연장위치에 내려놓음	65mm 말은수관 1분을 소화전으로부터 연장하여 놓고 사다리를 가지러간다. ▶소화전에서 방수구개폐기방향으로 연장만함.	1, 2번 : 접은수관 연장요령 및 차량열여유수관 확보 3번 : 말은수관 연장방법
8		2,3번원은 펌프차에 적재된(또는 별도위치) 사다리를 건물 옥외진입구까지 운반한다. ▶사다리조작 : 02.3.20 본부지침에 의거 실시			2, 3번 : 사다리운반, 연장방법

구분	행 동 요 령			평가포인트	
	지휘자	1번원	2번원		3번원
9		화점층에 도착하여 여유수관 확보후 관창을 닫고 방수자세를 취한다음 3번원에게 휴대용무전기로 『방수개시』라고 한다. ▶원손으로 관창을 잡고 3번원을 보며 오른팔들며 『1선 방수개시』	제2선의 여유수관확보 및 수관연장 상태를 확인한다.	1번원의 『방수개시』라는 무전연락을 받고 복창후 1선 방수구개폐기를 연다. ▶사다리 운반하고, 1선방수구개폐기부근에서 대기후 1번원의 방수개시 신호를받고 1번원을 보며 오른팔들며 『1선 방수개시』복창하고 1선 방수구개폐기를 개방	1번: 여유수관확보, 관창 조작 3번: 여유수관확보, 개폐기 조작
10		화점층에 여유수관을 확보하고 화재실 진입준비를 한다.	사다리 연장방법에 의해 2,3번원과 함께 옥외진입구에 사다리를 연장한다. ▶사다리 하단에서 세 번째 가로대에 말뚝매기후 움매듭으로 결속 매듭종료되면 『○○매듭끝』복창		1번: 여유수관확보, 화점층진입방법 2,3번: 잠금쇠고정, 줄꾼(말뚝매기, 움매듭)연장각(75도), 연장높이
11		출입문 온도측정 및 개방방법에 의해 진입하여 화점검색을 검색한다.	수관을 신체에 십자걸이한 후 3번원에게 『사다리 확보』라는 구령을 하고 사다리 등반방법에 의해 진입한다. ▶수관 십자걸이, 로프를 목에 걸고 3번원에게 『사다리 지지』라는 구령	2번원이 『사다리 확보』라는 구령을 하면 사다리를 확보하고 나서 『사다리 확보 끝』이라는 복창을 하고 2번원의 등반을 보조한다. ▶원발로 하단 가로대를 지지 양손은 지주를 감싸고 『사다리지지 끝』복창	1번: 출입문 개방방법 2번: 수관십자걸이, 사다리가로대잡고등반 3번: 사다리지지자세
12		검색하여 화점을 발견하면 방수한다.	수관을 신체에서 분리하고 여유수관을 확보한 후 개인 로프를 이용 연장된 수관에 감아매기, 고정매듭을 실시후 확보물에 말뚝매기, 엄지매듭한다. ▶감아매기로 실시, 확보물에 말뚝매기후 움매듭 / ○○매듭 끝 복창	소화전으로부터 연장된 급수수관(65mm)으로 소화전을 점령하여 펌프차에 급수한다. ▶소화전점령전 이물질제거 실시	2번: 여유수관확보, 매듭정확성 3번: 소화용수 확보
13			연소우려 부분에 방수준비를 하고 휴대용 무전기를 이용, 3번원에게 『방수개시』라는 무전연락을 한다.▶3번에게 오른팔들며 2선 방수개시 복창	2번원의 『방수개시』라는 무전연락을 받고 복창 후 2선 방수구에 송수한다. ▶2번원에게 오른팔들며 2선 방수개시 복창	2번: 관창개폐유무, 방수위치 3번: 방수구개폐기 조작
14	무전기로 전대원에 『방수 중지』 ▶무전기 삭제	『방수중지』라는 무전 연락을 받고 복창 후 방수중지한 후 3번원에게 『1선 방수 중지』라는 무전을 보낸다. ▶방수중지하고 3번원에게 오른팔수평으로 1선방수중지 복창	『방수중지』라는 무전연락을 받고 복창 후 방수중지한후 3번원에게 『2선 방수중지』라는 무전을 보낸다. ▶방수중지한후 3번원에 오른팔 수평으로 2선방수중지 복창	1,2번원으로부터 방수중지라는 무전을 받고 복창 후 펌프차 『방수중지』라는 무전을 보낸 후 압력을 낮추고 1선, 2선 방수구개폐기를 잠근다. ▶오른팔 수평으로 방수중지 복창	-공통사항 -신호방법 -3번원 펌프차 조작 확인

구분	행 동 요 령				평가포인트
	지휘자	1번원	2번원	3번원	
14	동작및상황 확인후무전 기로『철수』 ▶무전기삭 제	지휘자의 철수명령에 『1선 철수』라는 무전을 보낸후 1선을 철수한다. ▶복창한후 1선을 철수	지휘자의 철수명령에 『2선 철수』라는 무전을 보낸후 2선을 철수한다. ▶복창한후 2선을 철수	지휘자의 철수명령에 『철수』라고 복창하고 무전을 보낸후 철수한다. ▶철수복창하고 철수	
15		관창을 수관에서 분리후 1선 수관을 접은수관으로 철수한다. ▶방수자세에서 손으로분리후 관창을 방화복주머니에 넣음 / 어깨고리형으로 1본 회수후 차량적재함 옆에 두고 나머지 1본씩 회수 정렬 (3본)	관창을 수관에서 분리후 확보물에 걸착된 로프를 풀고 수관에 말뚝매기와 엄지매듭을 하여 지상으로 안전하게 내린다. ▶관창분리후 방화복 주머니에 넣음/『말뚝매기끝, 움매듭끝』 복창후 수관내리고 로프도 내림	제1선 및 제2선의 방수구와 수관을 분리하고 소화전의 개폐밸브를 잠근다. ▶1선방수구커플링분리후 1선수관커플링 한개분리, 2선방수구커플링분리후 2선수관커플링 한개분리	1번:관창분리 여부 수관철수방법 2번:관창분리 여부, 말뚝매기, 엄지매듭 3번:방수구개폐기 조작 확인, 수관분리 여부
16			3번원에게 『사다리 확보』라는 구령을 하고 안전하게 확보가 되었으면 지상으로 내려온다. ▶ 『사다리 지지』	연장된 사다리로 이동 하여 사다리를 확보한다. ▶원발로 하단 가로대를 지지 양손으로 지주를 감싸고 『사다리지지 끝』복창	2번:사다리하강요령 3번:사다리지지자세
17		지상의 로프와 2선수관을 접은수관으로 철수한다. ▶2선수관 1본을 어깨고리형으로	2번원과 3번원이 협력하여 사다리를 원위치한 다음 3번원은 소화전에 연결된 급수수관을 분리하고 2번원은 분리된 수관을 접은수관으로 철수한다. ▶급수수관 말은수관으로 / 어깨고리형으로 회수 차량적재함 옆에 정렬		1번:수관철수 방법 2번:사다리철수, 운반, 접은수관철수 3번:사다리철수, 운반
18	『점검』집합 선5m전방 에서보고받 음	개인복장 및 장비를 점검한후 집합선에 돌아가 정렬하고 자세를 바로 한 다음 1번원부터 차례로 지휘자를 보며 『○번 이상없음』이라고 보고한다. ▶철수완료후 터빈기어 꺼고, 차량시동 견후 대기선에서 개인복장 및 장비점검 한후 집합선에 돌아가 정렬하고 자세를 바로 한 다음 지휘자의 점검보고구령에 의해 1번원부터 차례로 지휘자를 보며 오른팔들며 『○번 이상없음』이라 보고하면 지휘자는 『점검보고』 훈련을 평가한다.			전원의 복장, 장비착용상태
19	『해산』	일제히 『해산』이라고 복창하면서 거수 경례하고 지휘자의 답례로 해산한다.			

■ 4인 조법 : 펌프차, 수관5(40mm:4 65mm:1), 관창 2(40mm), 복식사다리, 도끼, 공기호흡기3, 개인복장 및 장비(방화복, 무전기, 개인로프, 15m(5mm) 1)

구분	행 동 요 령					평가포인트	
	지휘자	1번원	2번원	3번원	4번원		
1	『집합』	대기선에 있는 대원은『집합』이라는 복창과 함께 펌프차 옆에 집합하고 1번원을 기준으로 일렬횡대로 정렬한다. ▶대기선에서 방화복상하 (기동화) 착용 집합선 : 펌프차 후방 2m 지점, 대기선 : 집합선 3m 후방지점					
2	『번호』	『하나』 (조수석쪽이 1번)	『둘』	『셋』	『넷』번호 끝 (운전석쪽)		
3	『임무부여』 임무복창	▶1번 관창수 1번 관창수 ▶오른팔 들며 임무복창	▶ 2번 관창보조 2번 관창보조 (사다리조작) ▶오른팔 들며 임무복창	▶3번 관창보조 3번 관창보조 (사다리조작) ▶오른팔 들며 임무복창	▶4번 기관원 4번 기관원 ▶오른팔 들며 임무복창		
4	가상상황 부여	4명이 팀이 되어 40mm 수관 2본을 연장하여 방수하고, 다시 40mm 수관 2본과 복식사다리를 연장하여 방수하고 철수하는 훈련이다.					
5	『4인조법 훈련실시』	『실시』라는 복창을 하고 대기선에서 방화복 착용 후 각 대원은 지정된 위치에 승차하여 공기호흡기, 개인복장 및 장비를 착용하고, 펌프차를 약 5m 앞까지 출동한다. ▶승차후 1,2,3번: 공기호흡기(면체) 방수모 착용 4번:방수모착용/승차위치 : 운전석 4번, 조수석 1번, 운전석 뒷편 3번, 조수석 뒷편 2번.					복장,장비를 정확,신속히 착용한다.
6	『1선방수』	하차하여 고임목을 고이고 관창을 들고 제 1 및 2수관 연장거리(약25m)를 고려하여 화점 앞 까지 뛰어가 제 2수관에 관창을 결합하고 방수자세를 취한다. ▶고임목을 뒷바퀴 앞뒤로 고이고	하차하여 제1수관(말은수관)을 연장하고 암카프링을 4번원에게 인계후 1번관창수의 반대쪽 뒤에서 관창보조 역할을 한다.	하차하여 제2수관(말은수관)을 제1수관연장거리(약10m)를 고려하여 연장하고 제1수관과 제2수관을 결합하고 2번관창보조의 반대쪽 뒤에서 관창보조역할을 한다.	하차하여 2번 관창보조가 건네준 제1수관 암카프링을 방수구에 결합하고 방수구에 여유수관(약 5m)를 확보해두고 방수준비를 취한다.	안전사고방지를위해 하차시 소방차의 발판을 하나씩 모두 밟고 내려서야 하며, 차량에 고임목 설치여부와 방수자세를 확인한다.	
7		제1수관 및 제2수관이 결합되고 1,2,3번원이 방수준비가 완료되면 1번원은 3번원에게 『방수개시』요청하여 3번원이 4번원에게 무전기 또는 수신호를 『방수개시』라는 연락을 취한 후 화점에 방수한다. 4번원은 1번원의 『방수개시』라는 무전 또는 수신호를 받고 즉시 1선방수를 실시한다. ※수신호에는 3번 관창보조가 4번원쪽으로 뒤로 돌아 1보 나아가 왼손을 위로 올리며 『방수개시』라고 4번원에게 전달하고 4번원의 복창을 받은 후 관창보조 임무를 수행한다. 4번원은 3번원의 『방수개시』전달에 이를 복창한 다음 펌프를 작동시켜 방수한 후, 자세를 바로한다. ▶오른팔을 들며 『방수개시』신호					신속한 방수 및 상호연락체계의 원활함을 확인하고, 전체적인 안전성을 평가한다.

구분	행 동 요 령				평가포인트	
	지휘자	1번원	2번원	3번원		4번
8	『방수중지』	4번원은 『방수중지』라는 무전을 듣고 펌프차 『방수중지』라는 무전을 보낸후 엔진회전수를 줄이고 방수구개폐기를 잠근다음 그 자리에서 자세를 바로한다. ※ 수신호시에는 3번관장보조가 4번원쪽으로 뒤로돌아 1보 나아가 왼손을 옆으로 수평이 되게 올려 『방수중지』라고 전달하고 4번원은 3번원의 『방수중지』 전달에 이를 복창하고 엔진회전수를 줄이고 방수구개폐기를 잠근다음 그 자리에서 자세를 바로한다. ▶오른팔을 수평되게 방수중지 신호				상호연락체계의 원활함 및 4번원들의 장비 조작능력을 확인한다.
9	『부식사다리를 이용한 화재진압훈련 실시』	펌프차에 적재된 로프를복에 걸고, 오른손에 파괴기구(도끼)휴대 왼손으로 접은수관2본을 연장하여 사다리 옥외진입구 위치로 이동한다.◀ 왼손에 도끼, 오른손에 접은수관 2본 연장	2번원과 3번원은 어깨에 사다리를 매고 옥외진입구로 이동, 사다리를 연장한다. ▶사다리조작 : 02.3.20 본부지침에 의거 실시 (사다리 하단 세 번째 가로대에 말뚝매기후 움(엄지)매듭으로 결속, 매듭종료시 『○○매듭 끝』복창)		방수구에 여유수관을 확보해두고, 소화전수리를 점령하여 펌프차에 급수를 한다. 방수준비를 한다.	복식사다리의 이동방법 및 연장, 매듭상태, 소화전점령방법 등을 확인한다.
10	『사다리 등반 구령사제』	화점층으로 사다리가 연장된과 동시에 1번원은 3번원에게 『사다리확보』를 구령 후 사다리 등반, 화점층으로 진입하여 휴대한 로프를 2번원에게 내려 준다. 도끼가 로프에 결합되면 로프를 당겨 도끼를 내려놓고, 다시 로프를 내려 수관을 같은 방법으로 올려 수관의 로프를 풀고 방수준비 자세를 취한다. ▶사다리 지지	3번원과 함께 사다리 연장후 1번원이 내려준 로프에 도끼를 갇매기와 절반매듭을 하여 화점층으로 올려 주고, 다시 내려온 로프에수관을 말뚝매기와 엄지매듭을 하여 수관을 올려 준 다음, 3번원에게 『사다리확보』 구령 후 사다리를 등반하여 관장보조 역할을 한다. ▶도끼 묶기 : 말뚝매기후 절반매듭 / 말뚝매기후 움매듭 매듭종료후 『○○매듭 끝, 로프올려』복창 / 사다리지지	2번원과 함께 사다리연장후 1번원과 2번원이 사다리를 올라갈 때 사다리를 확보한다.		사다리지지 자세 및 장비들을 들고 사다리를 오르는데 방법, 매듭방법, 로프를 사용하는 방법 등 안전을 위한 안전을 확인한다.
11	『방수개시』	1,2번은 방수준비가완료되면 1번원이 2번관장보조에게 『방수개시』를 구령한다. 2번원은 4번원에게 무전기 또는 수신호로 『방수개시』라는 연락을 취한 후 관장보조 활동을 실시한다. ※ 수신호시에는 2번 관장보조가 왼손을 위로 올리며 『방수개시』라고 3번 사다리 확보자에게 전달하고, 3번원은 4번원에게 같은 방법으로 이를 전달한다. 4번원은 3번원의 『방수개시』전달에 이를 복창한 후 펌프를 작동하여 방수한 다음 자세를 바로 한다.▶오른팔을 들며				상호 연락체계의 원활함을 인하고, 체적인 안전성을 가한다.
12	『방수중지』	4번원은 『방수중지』라는 무전을 듣고 펌프차 『방수중지』라는 무전을 보낸 후 엔진회전수를 줄이고 방수구개폐기를 잠근다음 그 자리에서 자세를 바로한다. ※ 수신호시에는 2번 관장보조가 3번 사다리 확보자에게 왼손을 옆으로 수평이 되 게 들어 『방수중지』라고 전달하고 3번원은 4번원에게 같은 방법으로 이를 전달한다. 4번원은 3번원의 『방수중지』전달에 이를 복창하고 엔진회전수를 줄이고 방수구개폐기를 잠근 다음 자세를 바로 한다. ▶오른팔을 옆으로 수평되게				상호 연락체계의 원활함을 인하고, 체적인 안전성을 가한다.

구분	행 동 요 령					평가포인트
	지휘자	1번원	2번원	3번원	4번	
13	『철수』	<p>『철수』하고 복창후 로프로 도끼에 감아 매기와 절반매듭, 수관에 말뚝매기와 엄지매듭을 실시하여 수관을 지상으로 안전하게 내려주고, 3번원의 사다리확보 확인 후 지상으로 내려온다.</p> <p>▶철수시 관창은 분리않함. 도끼는 말뚝매기후 절반매듭 / 말뚝매기후 움매듭 매듭종료후 『○ 매듭끝』 복창 하고 수관, 도끼, 로프순으로 내림, 로프내린후 매듭그대로 둠 / 3번원보고 『사다리지지』 지지 확인후 내려옴.</p>	3번원의 사다리확보 확인 후 사다리를 이용하여 안전하게 지상으로 내려온다.	설치된 사다리를 확보함과 동시에 『사다리 확보끝』이라고 복창한다. ▶사다리지지 끝		로프를 이용하여 지상으로 도끼, 수관을 내려 주는 방법 및 매듭상태, 사다리를 내려오는 방법 등 전체적인 안전성을 확인한다.
14	『점검보고』를 받는다. 『점검보고』	<p>각 대원은 집합선에 돌아가 정렬하고, 1번원부터 차례로 지휘자에게 이상유무를 보고한다.</p> <p>▶수관회수않고, 터빈기어꺼고, 차량시동건후, 대기선에서 개인복장 및 장비점검후 집합선에 정렬 지휘자의 점검보고 구령에 의해 오른팔들며 『○번 이상없음』 이라 보고 하면 지휘자는 훈련에 대한 평가를 한다.</p>			복 장 상 태 등 점검	
15	『해산』	<p>보고를 받은 지휘자는 『해산』을 구령하면 일제히 『해산』이라고 복창하면서 전체 해산한다.</p> <p>▶일제히 『해산』이라고 복창하면서 거수경례하고 지휘자의 답례로 해산한다.</p>				

02

소방차량 조작 등

Gangwondo Fire Service Academy



목 · 차

CONTENTS

제 1 장 소방자동차의 일반구조

제 1 절	소방자동차의 기본구조	353
제 2 절	소방자동차의 기본점검	356

제 2 장 소방자동차 기본구조 및 원리

제 1 절	각종 전기장치의 조작 및 기능	388
제 2 절	펌프 조작 패널의 구조 및 기능	389
제 3 절	펌프의 구조 및 기능	391
제 4 절	배터리 충전 시스템	416
제 5 절	소방차 히팅 장치	417
제 6 절	자동밸브(에어실린더)	418
제 7 절	슬레노이드 밸브	419
제 8 절	소방자동차의 폼 장치	420
제 9 절	소방차 방수 및 흡수방법	424
제10절	정비 및 점검	430
제11절	고장의 진단과 조치	432

제 3 장 고가·굴절 사다리차

제1절	안전지침서	435
제2절	고가사다리차	446
제3절	굴절사다리차	485
제4절	고가·굴절사다리차 정기 점검	498

제 1 장 소방자동차의 일반 구조

도시 구조의 복합·다양화 추이에 따라 소방자동차는 도시 및 기업의 실정에 맞도록 인 구뿐만 아니라 도시 및 기업의 특성 도로 상황, 건축물의 구조, 규모, 밀도 그리고 지역의 기상관계, 수도 및 저수지의 보급 등을 감안하여 예상되는 화재의 성질, 특성을 고려, 그 화 재에 적합한 소방자동차를 충분히 비치하여야 비상시에 대처할 수 있는 것이다. 특히 소방 자동차는 항상 긴급성을 요구하기 때문에 그에 견딜 수 있는 기능을 구비하여 가혹한 사용 에도 충분히 능력을 발휘할 수 있도록 다음의 제 조건을 갖추어야 한다.

1. 시동이 용이하고 확실해야 한다.
2. 가속성이 좋아야 한다.
3. 속도가 빨라야 한다.
4. 고부하 연속운전이 가능해야 한다. 장시간의 소화 작업을 예상해야 되며 다른 각종 기계 및 기구의 동원력으로 사용되어야 한다.
5. 과대 전력소비에 견디어 낼 수 있는 대용량의 전기장치가 설치되어야 한다.
6. 소화 작업이 편리한 구조이어야 한다.

운전하기 쉽고 안전하며 좁은 도로에서도 기동성이 있어야 한다. 이 밖에도 소방자동차는 경제적이고 효율적으로 사용될 수 있어야 한다.

이와 같이 제 조건을 갖추고 각종 화재에 적용·투입되는 소방자동차에는 어떤 것들이 있으며 그 구조 및 조작법에 대하여 알아보기로 한다.

제1절 소방자동차의 기본구조

소방자동차는 많은 부품으로 구성되어 있으나 주요부분을 크게 나누면 차체와 새시, 특장부로 구분할 수 있다.

1. 차체(Body)

자동차의 외관에 해당하며 차체구조는 일체형 더블 캡과 박스형 차체 및 후미 장착형 (리어마운팅) 펌프실로 이루어졌으며, 용도에 따라 펌프차, 물탱크차, 굴절사다리차, 고가사다리차, 구조공작차 등으로 구분된다.

2. 샴시(Chassis)

샴시는 자동차의 차체를 제외한 나머지 부분을 말하며, 주행의 원동력이 되는 엔진을 비롯하여 동력전달장치, 조향장치, 현가장치, 주행 장치 등 주요 장치를 전부 갖추고 있어 이것만으로도 주행할 수 있다.

1) 엔진

자동차가 주행하는데 필요한 동력을 발생하는 장치이며, 자동차용 엔진으로는 가솔린 엔진, 디젤 엔진, LPG 엔진 등을 많이 사용하고 있다. 엔진은 본체와 윤활, 연료, 냉각, 흡배기, 시동, 점화 등 여러 부속장치로 구성되어 있다.

2) 동력전달장치

엔진에서 발생한 동력을 구동바퀴까지 전달하는 일련의 장치를 말하며 클러치, 변속기, 추진축, 종감속 기어, 차축 등으로 구성되어 있다.

3) 조향장치

자동차의 진행방향을 임의로 바꾸기 위한 장치이며 보통 조향핸들을 돌려서 앞바퀴로 조향한다.

4) 현가장치

자동차가 주행할 때 노면에서 받는 진동이나 충격을 흡수하기 위해 프레임과 차축 사이에 완충장치를 설치하여 승차감을 좋게 하고, 또 자동차의 각 부분의 손상을 방지한다.

5) 제동장치

주행하는 자동차를 정지시키거나 감속하고 또 주차를 확실하게 하는 장치이다.

6) 타이어와 바퀴

하중의 부담, 완충, 구동력과 제동력 등 주행시에 발생하는 여러 힘에 견디는 구조로 되어있다.

7) 보조장치

자동차가 안전하게 운행하기 위해서는 위의 장치 외에 조명이나 신호를 위한 등화류, 차량의 속도나 엔진의 운전 상태를 알리는 계기류 외에 경음기, 윈드 시일드 및 와셔가 장치되어 있다.

다. 소방펌프

소방자동차는 클러치(Clutch)와 변속기(Transmission)사이에 P.T.O 에 의하여 회전되고 고성능 소방검정 A급 또는 B급 고속 터빈 펌프를 탑재하고 있다. 펌프는 방수량과 방수압력을 높일 목적으로 장착하였으며 전자클러치에 의하여 진공 펌프를 회전시켜 하천의 물을 끌어올리거나 소화전으로부터 물을 공급받는다.

1) 동력인출장치(power take off)/P.T.O

동력 인출 장치는 엔진의 동력을 자동차 주행과는 관계없이 다른 용도에 이용하기 위해서 설치한 장치로서 변속기의 부축 기어에 공전기어를 섭동시켜 동력을 인출한다. 동력 인출의 단속은 공전 기어를 물리고 이탈시켜야 하며, 덤프 트럭의 오일펌프구동 및 소방자동차의 물 펌프 구동 등에 이용한다.

2) 주 펌프

2단 밸런스 터어빈 펌프에는 날개차, 안내날개, 케이스 등으로 되어있고, 날개차의 회전에 의하여 유체에 압력을 가해 방출, 펌프는 2개의 날개차가 안내 날개의 격벽을 경계로 하여 대칭으로 고정되어 있어 물의 움직임에 의하여 스러스트 하중이 상호 균형을 이루기 때문에 스러스트 베어링이 필요하지 않는다.

펌프축의 축 받침은 수로의 중심에 있어 물로 냉각되는 구조로 되어 있다.

3) 진공펌프

펌프의 진공작동은 진공펌프에 의하여 자동으로 작동된다.

제2절 소방자동차 기본점검

소방자동차는 항상 긴급성을 요구하기 때문에 그에 견딜 수 있는 기능을 구비하여 가혹한 상황에서도 충분히 능력을 발휘할 수 있도록 예방, 정비, 점검을 하여야 한다.

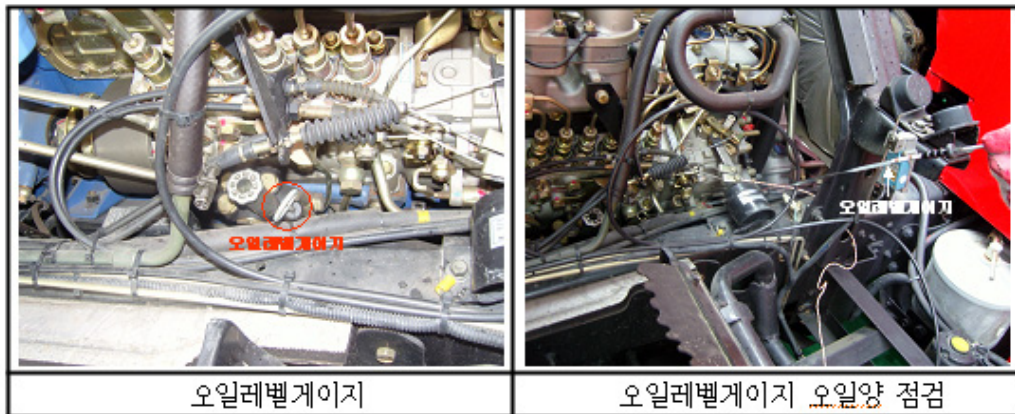
가. 작동전 점검사항

엔진을 항상 안전하고 원활하게 작동하려면 다음 사항들을 일일 점검하여야 한다.

1) 엔진 오일 유면 점검

오일 레벨 게이지를 뽑아내어 형겁으로 깨끗이 닦은 후 다시 넣고 오일량을 알기위해 다시 뽑아내어 확인한다.

오일 유면이 빗금 무늬 표시에 있으면 양호하며 만약 오일 유면이 낮으면 오일주입구를 통해 보충하고 오일의 오염도와 점도를 점검하여 필요하다면 교환하여야한다. 또한 누유 상태도 점검하여야 한다.

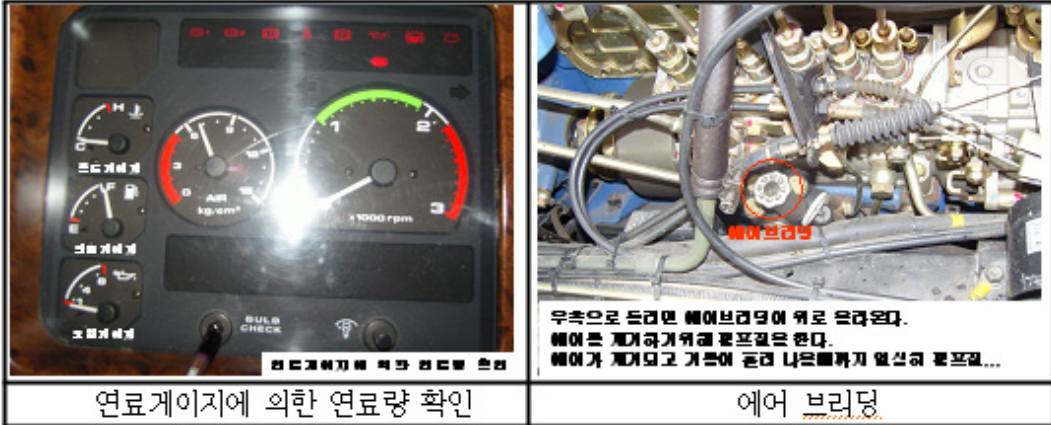


※ 주의

1. 엔진오일 유면 점검은 엔진이 수평인 상태에서, 엔진을 시동하기 전에 또는 정지한 후 약 30분 후에 점검 하여야한다.
2. 엔진 오일을 보충한 후 5~6분 후에 오일유면을 재 점검하여야한다. 만일 오일을 보충하고 즉시 점검하면 완전히 오일이 흘러내리지 않아 정확한 유면점검이 되지 않는다.

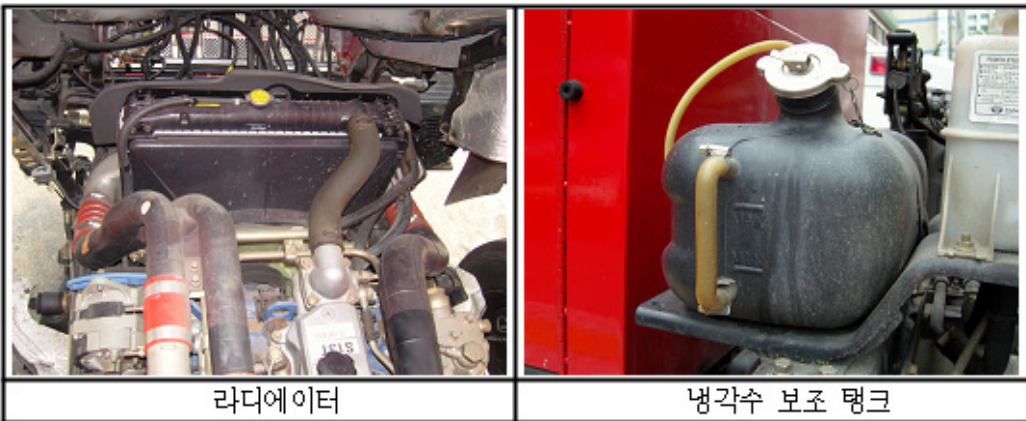
2) 연료 점검

연료 탱크에 연료의 양과 누유를 점검한다. 오랫동안 정지 상태에 있었다거나 연료가 다 소모되었을 경우에는 미리 에어 브리딩(에어제거작업)을 하여야한다.



3) 냉각수 점검

라디에이터 또는 냉각수 탱크내의 냉각수를 점검 한 후 부족하면 보충한다.

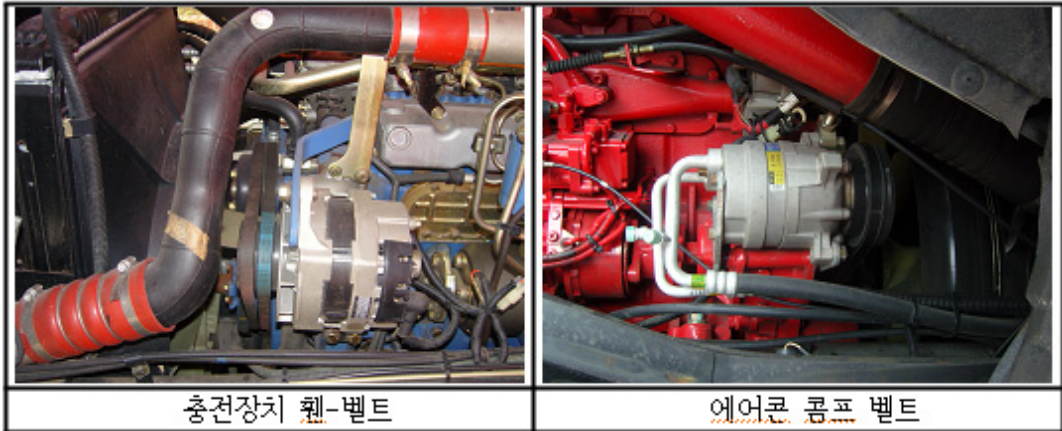


4) 누수

라디에이터, 라디에이터 호스 그리고 냉각 시스템의 다른 부분으로부터의 누수를 점검한다. 또한 엔진 하부의 누수 흔적도 확인한다.

5) 휠-벨트의 장력

벨트의 중간 지점을 손가락으로 누른 다음 벨트의 눌림양을 점검한다. 오일 또는 그리스가 V벨트에 묻어 있는지 또한 유해한 손상 등이 없는지 확인한다.



※ 결함은 사전에 발견하여야한다.

작동 중에 장애가 되지 않도록 하기 위해서 전날 작동 중에 생겼던 결함들을 점검, 조치하여야한다.

나. 정확한 운전 순서와 취급

엔진을 시동하기 전에 예비 점검을 반드시 하여야한다. 시동과 정지 조작은 차량 제조회사 마다 상이하므로 차량 구매 시 지급되는 취급설명서에 상세히 설명되어있다.

1) 엔진의 시동(수동)

가) 부하축이 무부하인지 확인한다. 클러치가 장착된 엔진에서는 클러치 레버를 조작하여 클러치를 풀어 놓으면 시동이 용이하다.

나) 배터리 스위치를 ON 위치로 설정한다.

※ 주의

엔진 운전중에는 스위치를 OFF 위치로 하면 안 된다. 운전시 스위치를 OFF 위치로 하면 전기장치에 고장이 난다. 또한 각 게이지나 스위치가 작동되지 않아 위험이 따른다.

다) 시동 스위치에 KEY를 꾀는다.

라) 조정레버를 FULL 위치에 놓는다.

마) KEY를 HEAT 위치로 돌린다.

에어 히터의 가열여부를 알려주는 에어히터 인디케이터가 빨강게 되기까지는 약 20~60초가 걸린다. 상온(20℃) 이상의 주변온도에서는 히터 사용이 불필요하다.

※ 주의

1) 에어히터는 많은 전력을 소비하므로 재사용은 피한다.

2) 에어히터 인디케이터가 붉어지지 않으면 에어히터 릴레이의 퓨즈가 끊어져 있는가 확인한다.

바) KEY를 START 위치로 돌리면 스타터가 돌아 엔진이 시동된다.

※ 주의

1) 첫 시도에서 엔진이 시동되지 않을 때에는 스타터를 10~15초 동안 그대로 둔다. 동절기에는 엔진을 시동하기가 더 어렵게 되지만 그런 경우에도 계속 30초 이상 스타터를 작동 시키면 안 된다.

2) 장기간 정지 후나 엔진 오일 필터 엘레먼트 또는 오일 교환 후에는 엔진을 무부하 상태에서 약 15초 동안 무분사 상태로 스타터를 작동하여준다. 이것은 엔진을 시동하기 전에 오일이 엔진 각부에 확실하게 유입되게 하기 위해서다.

3) 이후 엔진을 다시 시동할 때에는 엔진이 완전히 정지되어 있는가를 확인한다.

4) 운전 중에 시동 KEY를 OFF 위치로 돌리면 안 된다.

사) 엔진이 시동된 후, 엔진의 빠른 워밍업을 위해 RPM 조정레버를 저속 공회전보다 약간 높은 위치로 조정한다.

※ 주의

엔진을 5분 이상 워밍업 하셔야 엔진의 각 주유부에 오일이 유입되며 적절한 연소가 이루어진다.

2) 위밍업 작동중의 점검



- 가) 오일압력이 정상인가 확인한다. 위밍업 운전중에는 지침이 1.5kg/cm²(150kPa) 혹은 이상을 지시해야한다. (공회전시) 경고 등이 소등되어 있는가를 확인한다.
- 나) 볼트 메터가 충전상태를 나타내는지 확인한다.(24V 이상)
- 다) 엔진에서 비정상적인 소리, 냄새 또는 진동이 나는지 확인한다.
- 라) 배기가스의 색깔이 정상적인가 확인한다.
- 마) 엔진오일, 냉각수와 연료 등이 새는지 확인한다.

※ 주의

엔진을 급가속 시키지 않는다. 이유는 엔진의 기능이 비정상적으로 되거나 사고가 나기 쉽기 때문이다.

3) 엔진의 역회전과 그 조치

엔진 역회전이 일어나면 엔진의 여러 부분으로 엔진오일을 보내지 못하여 수 분 내에 파손이나 다른 큰 고장이 발생한다. 배기가스가 흡입구로부터 나오기 때문에 화재 발생의 우려도 있다.

가) 엔진의 역회전을 구별하는 방법

- (1) 역회전 할 때는 타코메타가 0을 가리킨다. 그리고 오일압력이 상승하지 않기 때문에 오일 압력 게이지가 0을 가리키거나 경고 등이 소등되지 않고 계속 점등된다.
- (2) 배기가스가 흡입구로 배출되기 때문에 역회전 무렵에 노킹이 일어나고 배기가스는 에어 클리너로 나오게 된다. 엔진을 시동할 때는 에어 클리너로부터 큰 노킹소리가 들리는지 또는 배기가스가 나오는지 확인한다.

나) 역회전 발생시 조치사항

- (1) 엔진이 역회전하면 즉시 엔진을 정지 시킨다.
- (2) 엔진이 정지된 후 에어 클리너와 흡기 고무호스를 확인하고 필요하면 교환한다.

4) 운전 중 주의사항

워밍업 운전 후 엔진에 부하를 건다.

- 가) 이상한 소리, 진동 또는 냄새가 나거나 엔진의 모든 부품에 주의한다.
- 나) 배기가스 색깔에 주의한다.
- 다) 각 게이지에 주의하고 수시로 확인한다.
- 라) 빠리룻트 램프는 운전 중에 소등되어야한다.

이상한 조짐이 보이면 즉시 점검하고 원인을 알 수 없거나 조정이 불가능하면 가까운 정비공장에서 점검을 받아야한다.

5) 오일압력 게이지와 경고등

오일압력이 정상인가, 경고등이 OFF되어 있는가를 확인한다. 표준지시는 정격속도시 3~5Kg/cm²(295-490kPa)이며 공회시 1.5kg/cm²(150kPa)이상이다.



가) 오일압력이 비정상일때

공회전시 지침이 0.5kg/cm²(49kPa) 이하를 가리킬 때, 정격 속도에서 2.0kg/cm²(200kPa)이하(혹은 붉은색)를 가리킬 때, 혹은 경고등이 점등되었을 때는 오일압력이 비정상이다.

- (1) 계속 비정상 오일 압력으로 작동하게 되면 엔진 베어링이 파손될 우려가 있으니 즉시 엔진을 정지시켜야한다.
- (2) 누유를 점검하고 만일 누유가 있으면 즉시 수리하여야한다.
- (3) 엔진 오일양을 점검하고 부족하면 보충한다.
- (4) 오일 필터 엘레먼트가 막혔는지 확인한다.
- (5) 오일 압력게이지, 램프 또는 파이프를 점검하고, 오일압력은 오일 압력게이지로 실제적으로 측정한다.
- (6) 위 사항을 조치한 후에도 비정상 압력이면 정비하여야한다.
- (7) 다음 경우는 표준 오일 압력을 가리키지 못하더라도 오일 압력이 곧 정상적인 상태로 돌아오기 때문에 걱정할 필요는 없다.
 - (가) 시동 후 곧바로 엔진이 가열되지 않아 높은 압력을 가리킬 수 있으니 엔진을 가속시키지 말고 충분한 워밍업이 될 때까지 공회전 시킨다.
 - (나) 충분히 워밍업 시킨 후 공회전에서 압력이 낮게 나타 날 경우 이때의 압력이 $1\text{kg}/\text{cm}^2(98\text{kPa})$ 이상이면 정상이다.

나) 오일 필터 경고등이 점등될 때

오일 여과 엘레먼트가 막혔음을 알려준다. 여과되지 않은 오일이 엔진 내부로 들어가지 못하게 즉시 여과기를 교환하고 케이스를 깨끗하게 해준다.

6) 볼트메타와 충전램프

충전기능이 양호하면 충전램프가 소등되어지므로 확인 점검한다.



배터리 게이지

배터리 볼트 메타

가) 정상적인 충전

배터리 스위치를 ON 위치로 하면 즉시 볼트메타의 지침은 24V에서 28V사이에 위치하게 된다. 엔진 시동 후에도 마찬가지로 지침은 그 위치에 있게 된다.

나) 부적절한 충전

볼트 메타의 지침이 24~28V 이외의 전압을 지시하면 비정상 전압을 나타내므로 알터네이터에 내장된 전압조정기 또는 헨 벨트 장력을 확인하여야한다.

- (1) 알터네이터와 릴레이 그리고 와이어링의 연결등을 점검한다.
- (2) 엔진이 시동될 때 충전등이 점등되지 않으면 경고등이나 와이어링의 고장 여부를 점검한다.
- (3) 만일 모든 연결부에서 이상을 발견하지 못할 경우는 정비 공장에서 점검을 받아야한다.

7) 냉각수 온도계 또는 과열경고등

냉각수 온도의 상태와 경고등의 OFF 상태를 확실히 점검한다.

가) 표준지시

- D6A, D6B, D8A : 80℃-100℃사이
- D4A : 75℃-95℃사이

나) 과열

라디에이터식 엔진에서 지침이 100℃를 넘거나(혹은 지침이 적색부에 있을 경우) 경고등에 불이 켜지면 엔진이 과열되었음을 나타낸다.

- (1) 즉시 엔진을 공회전으로 감속시키고 냉각수 온도가 내려 갈 때까지 공회전을 계속 시킨다. 계속 고속으로 회전 시 키면 엔진 파손의 원인이 된다.
- (2) 냉각수 온도가 내려간 후에 엔진을 정지시키고, 누수, 헨 벨트의 손상이나 이완, 라디에이터의 막힘이 없는지 점검한다.
- (3) 냉각수 수위를 점검하고 부족하면 보충한다.

※주의

1. 엔진이 뜨거울 때는 라디에이터의 캡을 열지 않는다. 뜨거운 물이 분출되어 화상을 입을 우려가 있다. 라디에이터 내의 압력을 줄이기 위해 라디에이터 캡의 압력

감소 레버를 반드시 올려준다.

2. 과열된 엔진에 찬물을 끼얹지 않는다. 급 냉각은 엔진 과열의 원인이 된다.

8) 비상정지 장치

엔진 작동 중에 오일 압력이 비정상적으로 떨어지거나 냉각수 온도가 비정상적으로 상승하게 되면 엔진 파손이 일어날 수 있으므로 이러한 사고를 사전에 방지할 수 있도록 비상 정지 장치가 자동적으로 엔진을 정지시켜준다.

가) 만일 엔진이 비상정지 장치의 작동으로 정지되었다면

- (1) 엔진 오일이 적정 유면인지 확인 점검한다.
- (2) 오일 누유를 점검한다.
- (3) 냉각수 온도를 허용온도 이하로 내리고 냉각수가 뜨거워져 있는 동안에는 엔진을 다시 운전하지 않는다.
- (4) 냉각수 수위를 점검하고 필요하면 보충한다. 과열된 엔진에 찬물을 끼얹지 않는다. 이는 엔진의 여러 부분에 변형을 가져올 수 있다.
- (5) 누수, 벨트 손상이나 이완, 라디에이터나 써머 스타트가 막혀 있는지 등을 점검한다.

9) 엔진 정지

과열된 엔진을 냉각하지 않은 채 갑자기 정지시키면 냉각수의 온도가 급속히 올라가 피스톤과 같은 엔진의 구동부에 파손을 일으킬 수 있다.

- 가) 작업이 끝나면 엔진을 정지시키기 전에 약 5분 동안 저속으로 공회전 시킨다.
- 나) 엔진을 정지시키기 위해서는 엔진 정지 버튼을 당기고 엔진이 완전히 정지된 후에는 버튼을 눌러 원위치 시킨다. 솔레노이드 스톱방식에서는 엔진정지 스위치 작동 후 엔진이 완전히 정지되었는지 확인한다.
- 다) 조정레버를 정지 위치에 둔다.
- 라) 키를 빼기 전에 OFF 위치로 돌린다.
- 마) 배터리 스위치를 OFF 위치로 한다.

※ 주의

1. 스위치를 오랫동안 ON 위치에 두면 필요 없이 배터리가 소모된다.

2. 비상동력용 엔진의 경우에는 엔진이 정지되었을 때라도 배터리 스위치를 OFF 위치에 두지 않는다.

10) 엔진 정지 후 점검

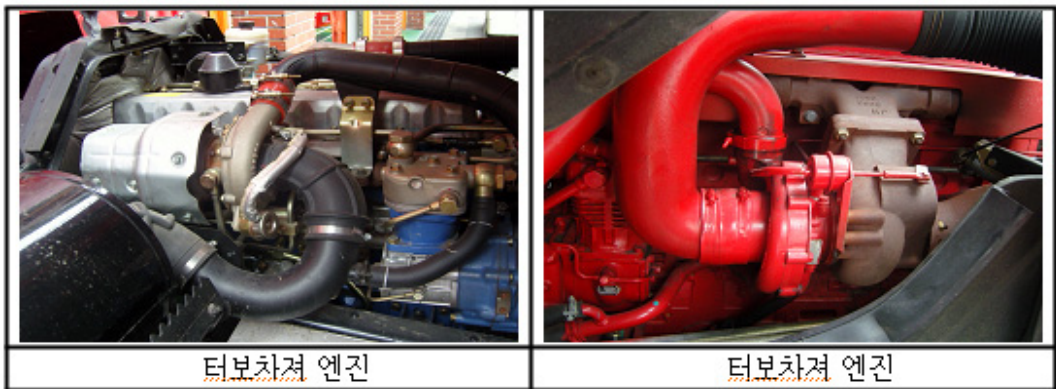
엔진 작동 후에는 엔진을 깨끗이 하고 다음 사항을 점검한다.

- 가) 작동 중 일어난 결함을 점검하고 수리한다.
- 나) 각부의 풀림, 손상, 누유와 누수를 점검한다.
- 다) 동절기에는 냉각수에 부동액이 섞여있지 않으면 냉각수를 전부 배출 시킨다.
냉각수를 배출시키지 않으면 얼어서 크랭크케이스를 파손 시킬 수 있다.

11) 터보 차저 엔진

터보 차저 엔진(TURBOCHARGER ENGINE) 작동 시 주의사항

- 터보 차저는 고속에서 작동한다.
- 특히 엔진 오일의 순환(LEVEL과 압력)에 주의를 기울여야 한다.



다음 사항들에 대하여 주의한다.

가) 엔진 시동시

- (1) 시동 하기전 엔진을 무부하, 무분사 상태로 약 15초 동안 스타터를 작동한다.
- (2) 엔진이 시동된 후 5분 이상 공회전을 시킨다. 이 공회전 작동은 엔진 윤활 부분과 터보 차저 베어링에 적절한 윤활이 되었는지 알기 위하여 필요하다.

나) 작동중

- (1) 오일압력이 정상인지를 확인한다. 만약 오일압력 게이지가 낮은 압력을 가리키거나 경고등이 켜졌을 때는 즉시 엔진을 정지 시킨다.
- (2) 터보 차저의 회전부위에서 비정상적인 소음이나 과도한 진동이 일어나는 즉시 엔진을 정지 시킨다.

다) 엔진정지

정지 하기전 약 5분 동안 엔진을 공회전 시켜 주십시오. 만약 과열된 엔진이 갑자기 정지하면 뜨거워진 터보 차저에 오일 공급이 안 되므로 터보 차저 베어링의 파손이 우려된다.

라) 엔진오일

터보 차저가 부착되지 않은 엔진과는 다른 엔진오일이 사용 된다.

다. 동절기와 하절기 작동

1) 동절기의 작동

대기온도가 낮아지는 동절기에는 엔진작동에서 특별히 몇 가지 사항에 주의를 기울여야한다.

다음 사항들에 주의를 기울여 주십시오.

가) 엔진오일

엔진 오일은 온도가 내려감에 따라 점도가 높아져 엔진시동이 어려울 경우가 있다. 따라서 주위온도에 적절한 점도를 지닌 엔진오일의 선택이 필요하다.

나) 연료

- (1) 온도가 내려갈 때 연료는 그 흐름이 완화되고 분사가 잘 되지 않는다.
- (2) 연료 탱크 안에 있는 공기가 최대한 빠질 수 있도록 연료를 많이 채워, 열 수 있는 습기와 부식이 될 수 있는 연료 탱크의 면적을 최대한 적게 하여 시동을 어렵게 하는 요인을 제거한다. 캡을 단단히 조여서 빗물이나 눈이 들어가지 않도록 한다.
- (3) 때때로 드레인 플러그를 풀어 물을 빼내어준다. 이는 연료 탱크내의 물이 어는 것을 방지하기 위함이다.

다) 배터리

- (1) 대기온도가 내려가면 배터리 용량도 저하된다. 항상 배터리가 충전되어 있도록 한다.
- (2) 동절기에 사용하지 않는 배터리는 떼어서 실내에 보관한다.
- (3) 배터리 액을 보충시킨 후나 비중이 낮을 때에는 동결을 방지하기 위해서 배터리를 충전시킨다.

라) 냉각수

동결 방지를 위해 부동액을 넣는다.

마) 사용 시 주의사항

- (1) 오일점도가 증가되고 배터리 성능이 떨어지면 엔진의 시동성이 나빠지는데 처음 시동 시 엔진에 시동이 걸리지 않으면 제시동 할 때까지 약 15초 동안 기다린다. 30초 이상 계속해서 스타터를 작동시키지 않는다. 또 시동 하기전 엔진을 예열하는 것을 잊지 마라.
- (2) 대기 온도가 매우 낮을 때, 오일의 점도가 증가하는 경우가 있는데 그런 경우에는 오일 팬을 가열하여 사용하기도 한다.
- (3) 시동이 걸리면 엔진을 충분히 워밍업 한다.

2) 하절기에서의 작동

더운 날씨에서는 엔진이 과열되기 쉬우므로 냉각계에 특별히 주의를 기울여야한다.

가) 엔진 오일 : 더운 날씨에 맞는 점도가 높은 엔진오일을 사용한다.

나) 배터리

배터리 액의 액면이 급속히 내려가므로 자주 액면을 점검하여 액면이 항상 상한선 수준에 있도록 유지한다.

다) 냉각 장치

- (1) 냉각수는 항상 규정 수면까지 채워져 있도록 하고 냉각수의 누수를 점검한다.
- (2) 때때로 냉각수를 교환하여 냉각 장치를 깨끗이 유지한다. 더운 날씨에서는 냉각 장치에 더 많은 찌꺼기와 녹이 형성되어 과열이 일어나기 쉬운데(특별히 라디에이터),
- (3) 휠 벨트의 이완 상태를 점검하고 벨트 장력을 적절히 조절 한다.

라) 작동시 주의사항

- (1) 온도계와 오일압력계에 주의를 기울인다.
- (2) 엔진 과열이 발생하면 갑작스럽게 엔진을 정지시키지 말고 정지시키기 전에 잠시 동안 공회전 시킨다.

라. 연료 · 윤활유 및 냉각수

오일과 냉각수의 정기적인 보충 및 교환은 엔진을 가장 잘 유지하는 방법이며 엔진의 성능 보장 및 수명연장을 위한 최선의 방법이다.

1) 일반적 윤활지침

- 가) 윤활이 필요한 모든 부분에 윤활해 주어야한다.
- 나) 외부온도에 맞는 점도의 오일을 사용하고, 추운 날씨에 너무 점도가 높은 오일을 사용하면 엔진시동에 어려움이 따른다.
- 다) 윤활에 앞서 오일, 그리이스 건, 오일 필터, 그리이스 니플 등을 깨끗이 하고 만약 그리이스 니플이나 다른 오일 주입구 부분이 파손되어 있거나 휘어 있으면 즉시 새것으로 교환.
- 라) 오일씰이나 팩킹부에서 과대한 누유가 발견되면 즉시 씰이나 팩킹을 교환한다.

2) 연료

고속 디젤 엔진용 디젤연료의 특성(세탄가, 비중, 점도 등)들은 엔진 시동, 출력, 연료소모, 분사 계통의 기능, 노킹소리 그리고 배기가스에 영향을 미친다.

황을 많이 포함한 연료는 엔진오일을 일찍 나쁘게 하므로 엔진 오일을 빨리 교환하여야 한다. 따라서 고속 디젤 엔진용의 제품으로는 옥탄가 45이상 되는 연료를 사용하는 것이 좋다.

저온시에는 점도가 낮은 연료를 사용한다.

가) 연료 취급

연료분사 펌프와 분사노즐은 매우 정밀하게 만들어져 있으며 분사펌프의 일부분은 연료 자체가 윤활 기능도 한다.

그러므로 수분과 먼지가 포함된 연료는 심각한 고장을 일으킬 수 있으므로 항상

깨끗한 연료를 사용하고 연료를 취급할 때는 다음 사항에 주의한다.

- (1) 작업이 끝나면 연료탱크에 연료를 가득 채워야하며 이는 탱크내의 공기량을 최소화하기 위함이다.

다시 말해 공기 중의 습기가 연료에 함유되어 연료내의 물로 축적되는 것을 방지하기 위함이며 다음날 작동하기 전에 먼지나 물이 분리되어 가라앉을 수 있는 충분한 시간을 주기 위해서다.

3) 냉각수

불순물이 적은 부드러운 물을 냉각수로 사용한다. 염분이나 광물질이 포함된 물을 사용하면 워터 자켓트 내에 침전물이 빨리 생기고 워터 자켓트면을 부식시키게 된다.

하절기에는 부식을 막을 수 있는 방청제를 사용하고 동절기에는 냉각수의 결빙을 막는 부동액을 사용한다.

가) 부동액 사용 및 취급상 주의점

- (1) 내구성형 부동액을 사용한다.
- (2) 부동액을 새로 쓰거나, 대기온도가 올라 부동액에 들어있던 것을 들어있지 않은 냉각수로 교환할 때는 냉각 장치를 깨끗이 청소한 후 교환한다.
- (3) 부동액과 물의 혼합비율은 가장 저온을 예상해서 혼합한다.

4) 윤활유

고속 디젤 엔진은 가솔린 엔진에 비해 종종 악조건 하에 작동되므로 고급의 엔진 오일을 사용토록 권장한다.

마. 점검과 정비

엔진의 수명 연장과 항상 최적의 작동 상태를 유지하기 위해서는 엔진의 정기 점검과 정비가 매우 중요하다.

1) 정기적인 점검과 정비

- 가) 간단히 할 수 있는 점검과 정비 절차는 아래와 같이 요약되어 있으며 상세한 검사와 조정, 정기정비와 점검은 정비공장에서 실시한다.
그리고 비상용 엔진의 경우도 정비기준에 따라 실시한다.

나) 사용시간 적산제의 지시에 의해 엔진의 점검과 정비시기가 결정되어 진다.
만일 엔진이 나쁜 작업환경이나 최악의 상태에서 작동 될 때에는 반드시 정비 기준보다 일찍 엔진의 점검과 정비를 한다.

※ 주의

엔진의 정비 작업을 끝낸 후 엔진 주위 또는 엔진의 위에 버려진 형철이나 공구들은 없는지 필히 확인한다.

2) 안전 수칙

- 가) 엔진 작동 중 일체의 정비작업을 금한다.
- 나) 안전화 및 보안경의 착용을 잊지 말고 반드시 작업에 용이한 공구와 복장을 갖춘다.
- 다) 전기장치를 점검하기 전에는 반드시 배터리의 스위치를 OFF 시킨 후 점검한다.
- 라) 가연성 기름에 세척 작업을 할 때에는 화재발생에 주의한다.

3) 엔진의 배기가스 점검

엔진을 충분히 워밍 업 시킨 후 배기가스의 색을 검사한다.

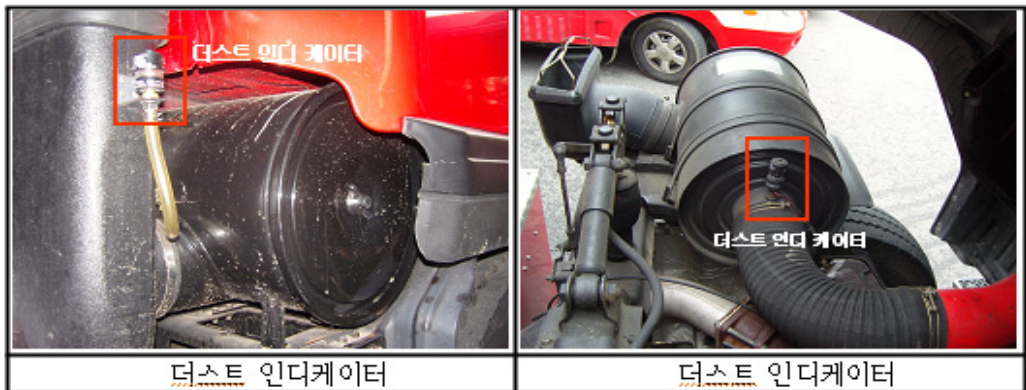
- 무색, 옅은 청색 → 정상
- 흑색 → 불량, 불완전 연소
- 흰색 → 불량, 오일의 연소

동절기에는 무색 또는 옅은 청색이 흰색처럼 보일 수 있으니 주의해서 관찰한다.

4) 에어클리너

오염된 에어클리너는 엔진의 출력을 감소시킬 뿐만 아니라, 연료 소비율을 증가시켜 배기가스의 색을 매우 검게 하는 원인이 된다.

가) 더스트 인디케이터



에어클리너의 더스트 인디케이터는 엘리먼트가 막혔을 경우 적색 신호가 나타나는데 이 신호는 엘리먼트의 세척시기를 알려주는 것으로 이때에는 정상적인 엘리먼트의 청소 또는 교환 작업을 해야 하며 엘리먼트의 청소 및 교환 작업을 하고 난 후 리셋트 버튼을 눌러 더스트 인디케이터를 원상태로 해 놓는다.

나) 싸이클론 식

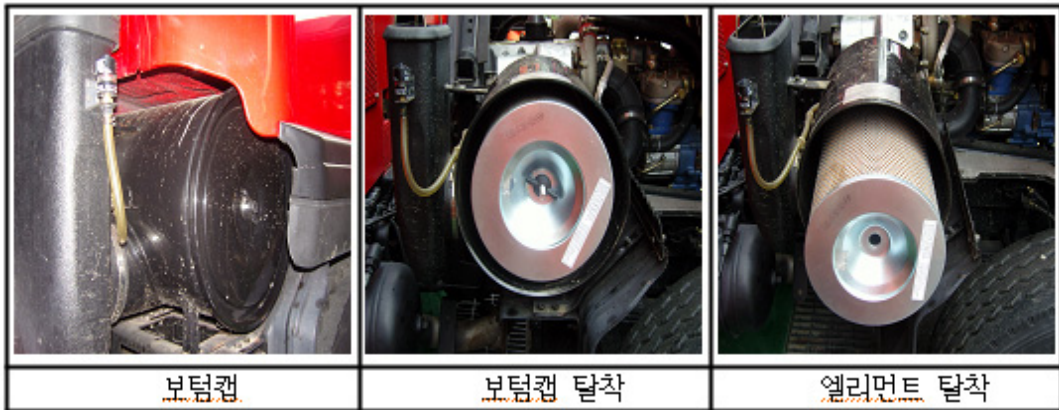
- (1) 보텀캡을 분해하고 엘리먼트를 직선방향으로 꺼낸다.
- (2) 조립하기 전에 보텀캡과 에어클리너 몸체 내부를 깨끗이 하고, 엘리먼트를 천천히 직선방향으로 넣는다. 그리고 에어클리너가 수평으로 장착될 때에는 리이드 밸브가 아래로 향하게 한다.

※ 주의

엘리먼트와 보텀캡은 정확히 조립되어 기밀을 유지하는지 확인하고, 만일 느슨하게 조립되면 에어클리너 속으로 먼지가 유입되어 엔진의 조기마모를 초래하게 된다.

다) 엘리먼트의 세척

더스트인디케이터가 붉은 색을 지시할 때



※ 주의

먼지가 많은 곳에서 엔진을 사용할 경우에는 엘리먼트의 세척시기를 보다 짧게 정하고 오염의 정도에 따라 다음과 같이 엘리먼트를 깨끗이 유지시켜야한다.

1. 먼지로 엘리먼트가 오염되었을 때에는 압축공기로 (7Kg/cm² (685kPa))불어서 먼지를 제거한다. 이때에는 엘리먼트의 안쪽에서 바깥쪽으로 압축공기를 불어야

합니다.

※ 주의

먼지를 제거하기 위해 절대로 엘리먼트에 충격을 가하지 않는다.

5) 엔진오일 팬

가) 엔진오일 교환

첫 60시간 사용 후 엔진 오일을 교환하고 그 이후에는 매 250시간마다 교환한다. 새 엔진인 경우 엔진운전 시간이 60시간이 경과되었을 때는 반드시 엔진 오일을 새것으로 교환해 준다.

(1) 엔진을 정비할 경우 엔진 정지 후, 엔진오일이 채 식기 전에 오일 드레인 플러그를 열어서 엔진오일을 배출시킨다. 이때 오일 필터의 오일도 배출시킨다.

(2) 오일 드레인 플러그를 잠그고 오일주입구로 엔진 오일을 주입하여 오일레벨 게이지의 눈금이 FULL에 도달할 때까지 새 오일을 주입한다.

(3) 수 분간 공회전 상태로 엔진을 작동시킨 후 오일의 양을 다시 점검한다.

※ 주의

1. 엔진오일 유면 점검은 엔진이 수평인 상태에서 엔진을 시동하기 전 또는 정지한 후 약 30분 경과 후에 점검한다.

2. 엔진 오일을 보충한 후 5~6분후에 오일 유면을 점검한다. 만일 오일을 보충하고, 즉시 점검하면 완전히 오일이 흘러내리지 않아 정확한 유면 점검이 되지 않는다.

나) 엘리먼트 교환 시기

엔진오일 교환시 또는 오일 필터 경고등이 켜졌을 때, “O”링 손상으로 오일 누출 시 교환

(1) 만일 오일필터 경고등이 켜지면 교환시기와 무관하게 즉시 새것으로 교환.

(2) 엘리먼트의 세척과 재사용은 금한다.

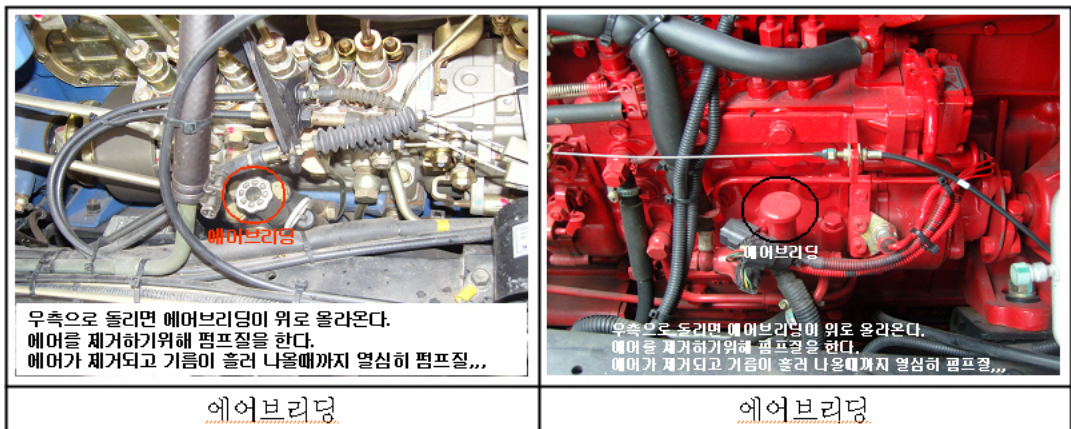
(가) 오일 필터 밑에 오일 회수통을 두고, 드레인 플러그를 열어 오일 필터 내의 오일을 배출 시킨다.

(나) 센터 볼트를 느슨히 하고서, 필터 케이스, 엘리먼트, 스프링 등을 분해한다.

- (다) 엘레먼트 교환 시 “O”링도 함께 새것으로 교환한다.
- (라) 휠터 케이스 내부를 깨끗이 한 후 조립한다. “O”링의 찌그러짐이나 파손을 점검하고 이때에 스프링이 정확하게 조립 되었는가 확인한다.
- (마) 엔진 오일의 교환 없이 단지 엘레먼트만을 새것으로 바꿀 경우 3리터의 엔진오일을 오일 휠터에 보충시키고, 오일의 양을 점검한다.
- (바) 조립한 후 여러 곳에 묻은 오일을 말끔히 닦아내고, 엔진을 작동시켜 조인트 부위의 누유 여부를 확인한다.

6) 연료 장치의 에어브리딩

연료 휠터를 점검한 후 또는 연료가 없어 보충했을 경우 아래 방법으로 연료 계통내의 공기를 제거해 주어야한다.



- 가) 연료 공급 펌프에 있는 프라임 펌프를 반시계 방향으로 돌린다. 그러면 스프링의 반력에 의해 자동적으로 위로 올라온다.
- 나) 연료 휠터 상부의 에어 플러그를 느슨히 하고서 프라임 펌프를 상, 하로 움직여 연료를 공급하여준다. 연료속에 기포가 안나올때까지 계속해서 연료를 보내야한다. 만일 연료속에 기포가 없다면 에어 플러그를 조여 준다.
- 라) 연료 분사펌프도 위에 설명한 연료 휠터의 에어 브리딩과 같이 작업을 시행하며, 에어 브리더를 조이기 전에 프라임 펌프를 아래로 눌러 시계 방향으로 돌려 잠가 준다.(연료 파이프나 연료 분사 펌프 속의 잔류 공기는 엔진 시동에 의해 자동적

으로 외부로 배출된다.)

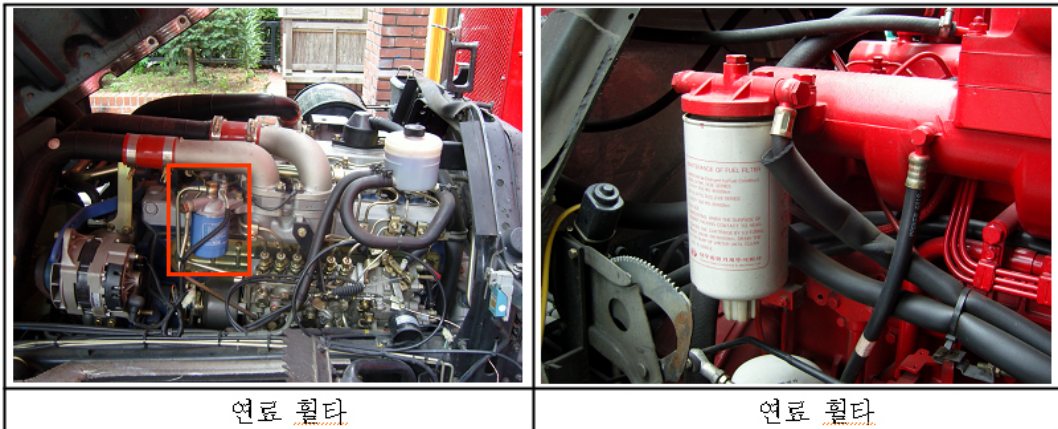
마) 시동전 반드시 연료 필터와 그 주위에 흘러진 연료를 깨끗이 닦아주시고 패킹부의 연료 누유 여부를 확인한다.

※ 주의

연료의 누유는 화재의 위험성이 있으니 누유 발견 즉시 정비한다.

7) 연료 필터

연료 필터는 연료 속에 포함되어 있는 이물질과 수분을 분리, 제거하는 것으로 장시간 사용하다보면 이물질로 인해 막힐 경우가 있으니 정기적인 검사를 하여 새것과 교환해준다.



8) 냉각수

가) 냉각수의 교환과 세척 시간이 지남에 따라 워터 자켓트와 라디에이터에는 물때와 녹이 생긴다. 이는 냉각의 효과를 감소시킴으로 라디에이터와 워터 자켓트의 물때와 녹을 제거하여 깨끗이 해주어야한다. 또한 냉각수에 방청제와 부동액이 희석된 경우는 반드시 냉각계통이 깨끗한지 반드시 확인해야한다. 세척시에는 냉각수를 80℃이상으로 올려 엔진을 공회전 시킨다. 만일 냉각수의 온도가 낮을 경우 완전한 세척을 기대하기가 어려우므로 써머 스타트를 막아 온도를 올려준다.

(1) 냉각수를 배출시키기 위해 실린더 블록의 드레인콕과 라디에이터의 캡 및 드레인 플러그를 연다.

- (2) 드레인 콕과 플러그를 조이고 새 냉각수를 주입한다. 냉각수 온도가 90℃ (D4A : 80℃)가 될 때까지 작동시킨다.
- (3) 만일 상당한 녹과 때가 있을 경우 세척액을 넣고서 온도가 90℃(D4A:80℃)가 될 때까지 세척액을 데워준다.
- (4) 약 30분간 계속해서 엔진을 공회전시켜준다.
- (5) 엔진을 멈춘 후 라디에이터와 엔진으로부터 냉각수를 완전히 배출 시킨다.
- (6) 냉각계를 완전히 세척하기 위해 다시 새물을 넣어 더러운 물을 배출시킨다.
- (7) 반드시 연수로서 오버 홀로우 파이프를 통해 냉각수가 넘칠 때까지 냉각수를 주입한다.

※ 주의

1. 반드시 연수를 사용한다. 샘물이나 강물은 물때 및 녹발생의 원인이 된다.
2. 하절기에는 방청제가 첨가된 냉각수를 동절기에는 부동액이 첨가된 냉각수를 사용한다.
- (8) 냉각수를 채운 후 엔진을 수분 간 회전시킨다. 엔진을 정지시켜서 냉각수의 수위를 다시 점검하고 필요하면 다시 보충한다. 이런 점검은 엔진이 시동할 때 냉각계의 공기가 밖으로 빠져나가서 처음냉각 수위보다 낮아지기 때문이다.

9) 웬-벨트의 조정

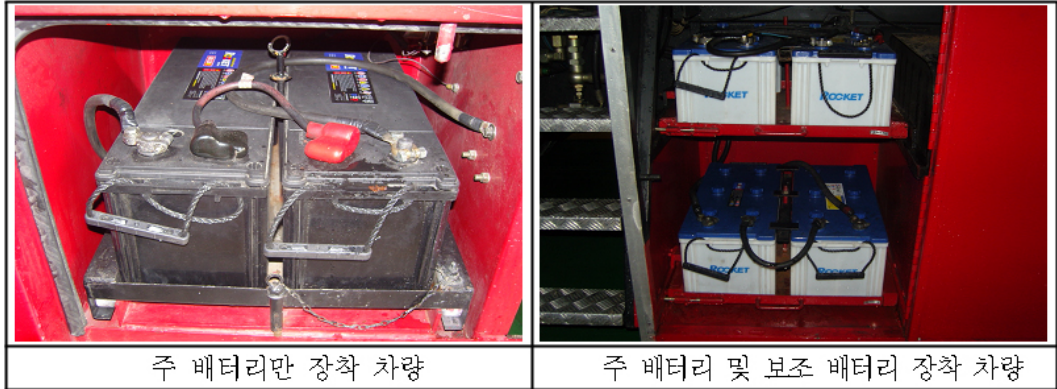
만일 V벨트가 느슨하다면 다음과 같은 방법으로 조정해준다.

- 가) 냉각 웬과 알터네이터 구동 웬 벨트 알터에이터 고정 볼트와 조정 볼트를 느슨하게 하고 좌, 우로 알터네이터를 움직여 벨트의 장력을 조정한다.
- 나) 워터 펌프 구동 웬 벨트 텐션폴리 고정너트를 느슨하게 하고 조정볼트를 사용하여 벨트의 장력을 조정한다.

※ 주의

1. 웬 벨트를 10kg의 힘으로 눌렀을 때 10-15mm 들어가게 조정하여 볼트와 너트의 체결한다. 만일 웬벨트가 너무 당겨져 10-15mm보다 작은 경우는 웬 벨트와 베어링 손상의 원인이 된다.
2. 웬벨트에 묻어있는 그리이스나 오일을 닦아낸다.
3. 웬벨트가 2개로 사용될 경우의 벨트 교환은 반드시 둘 다 교환한다.

10) 배터리



가) 전해액의 점검 : 2주일마다, 여름에는 1주일마다

(1) 액면은 최고수준과 최저수준 사이에 있어야한다.

액면이 최저수준선(LOWER) 이하로 떨어지면 용액이나 증류수를 최고 수준까지 (UPPER) 보충해준다.

(2) 액면위치가 표시되지 않은 배터리에 있어서는 액면이 배터리 플레이트보다 10-15mm위에 있어야한다. 액면이 케이스의 표면 가까이까지 오도록 보충한다.

나) 배터리 단자의 점검

단자가 느슨하지 않은가 점검한다. 오물이나 부식이 있으면 제거 후 깨끗하게 유지한다.

(1) 부식된 단자에 흰 가루가 있으면 따뜻한 물로 씻어내고 심하게 부식된 단자는 솔이나 사포로 닦아낸다.

※ 주의

배터리 셀 내로 이물질이 들어가지 않도록 구멍마개를 꼭 조이고 작업한다.

(2) 청소 후에는 단자에 그리이스를 얇게 발라준다.

다) 배터리 사용 시 주의사항

(1) 전해액은 묽은 황산 용액이므로 이 용액이 눈, 피부, 또는 금속표면에 닿지 않도록 주의하고 만약 닿았으면 즉시 물로 씻어낸다.

(2) 배터리는 가연성 수소가스를 배출하므로 배터리 부근에서는 화기를 금한다.

(3) 배터리를 점검하거나 충전 또는 전기 계통을 수리 할 때는 시동 스위치를 OFF 위치로 두어야 하며 배터리의 음극 단자는 안전을 위해 미리 떼어놓아

야 한다.

(4) 배터리를 떼어 낼 때는 먼저 음극단자가 떼어져 있는가를 확인한다.

배터리를 조립할 때는 음극단자를 나중에 연결한다.

(5) 비상용 엔진에 장착되어진 배터리는 다른 방법으로 다루어져야 합니다.

그 배터리에 첨부되어진 취급설명서를 참조하기 바란다.

11) 에어히터 릴레이

에어히터 릴레이는 안전을 위해서 퓨즈가 장착되어있다. 시동스위치가 HEAT위치에 있을 때 에어히터 인디 게이터가 빨강계 가열되지 않으면 퓨즈가 끊어졌는지 점검한다. 퓨즈가 끊어졌으면 새것으로 교환하고 고장을 수리한다.

※ 주의

에어히터 릴레이의 퓨즈를 교환할 때는 안전을 위해서 미리 배터리의 단자를 풀어 놓아야한다. 퓨즈의 용량을 확인하고 순정품을 사용하여야한다.

12) 베어링 케이스(직접 구동형)

그리이스 주입 : 일정한 주기로 규정된 그리이스를 주입한다.

13) 베어링 케이스(벨트 구동형)

가) 기어오일 점검

오일유면 검사용 플러그를 풀고 유면 확인 후 오일이 부족하면 플러그 수준까지 기어오일을 보충한다.

나) 기어오일 교환

(1) 엔진을 정지시킨 후 오일 온도가 뜨거울 때를 이용하여 드레인 플러그를 풀어 오일을 배출 시킨다.

(2) 드레인 플러그를 다시 끼우고 검사용 플러그 수준까지 새로운 기어오일을 보충한다.

바. 고장 예상 원인

가능한 한 초기에 고장 부위를 발견하여 고장이 커지기 전에 수리하도록 최선을 다해야한다. 고장 원인을 아래에서 찾을 수 없거나, 또는 정비 후에도 계속 고장이 일어나거나, 쉽게 고칠 수 없는 경우에는 가까운 정비 공장에 고장 상태를 알려서 수리를 하여야 한다.

고장 및 예상원인·수리

고 장	예 상 원 인	수 리
스타터 스위치를 돌려도 엔진이 가동되지 않을 때 (스타터가 돌지 않거나 아주 천천히 돌때)	배터리 스위치가 꺼져 있음	배터리 스위치를 켜다.
	배터리 단자의 끊어짐, 늘어짐 혹은 부식	
	배터리용량이 불충분하거나 배터리방전	
	접지선이 끊어짐	확실하게 연결
스타터 스위치를 돌려도 엔진이 가동하지 않을 때 (스타터가 돌아도 엔진이 가동되지 않을 때)	엔진오일의 점도가 부적당	
	연료가 없음	연료보충
	연료 필터가 막힘	
	연료장치 안에 공기가 차 있음	
저속에서 작동할 때 엔진이 정지함	예열 장치가 고장	점검 및 수리
	에어 클리너가 막힘	
	저속 아이들 속도가 너무 느림	조정
	밸브 간극이 맞지 않음	점검 및 수리
엔진 출력이 불충분함	연료 필터가 막힘	
	에어 클리너가 막혔거나 공기가 썩	
	에어 클리너가 막힘	
	밸브 간극이 부적당	점검 및 수리
배기가스가 검거나 임회색일 때	클러치의 미끄러짐	점검 및 수리
	에어 클리너가 막힘	
	밸브 간극이 부적당	점검 및 수리
연료 소모 과다	연료의 누유	점검 및 수리
	에어 클리너가 막힘	
	클러치가 미끄러짐	
엔진 오일 소모과다	오일이 부적당	
	오일 유면이 높음	FULL 표시로 조정
	누유	점검
	오일의 교환 기간이 너무 길음	
오일압력이 너무 낮다.	WARM UP 작동의 불충분	냉각수가 약 60℃까지 가열되도록 워밍업
	엔진 오일 유면이 낮음	FULL 표시까지 보충
	엔진 오일 점도가 부적당	오일 팬 및 오일 파이프의 손상 및 누유점검
	파이프 파손 및 연결부의 누유	
엔진의 과열	오일 필터의 막힘	
	냉각수 수준이 낮음	
	라디에이터 전면이 막힘	청소
	휀 벨트의 이완이나 파손	
배터리가 가끔 작동하지 않을 때	냉각수내의 녹 또는 스케일	
	써머스타트의 결함	점검 및 교환
	배터리 단자의 끊어짐, 늘어짐 혹은 부식됨	
	배터리 액의 액면이 낮음	
	휀 벨트의 이완이나 파손	
	배터리 결함	교환

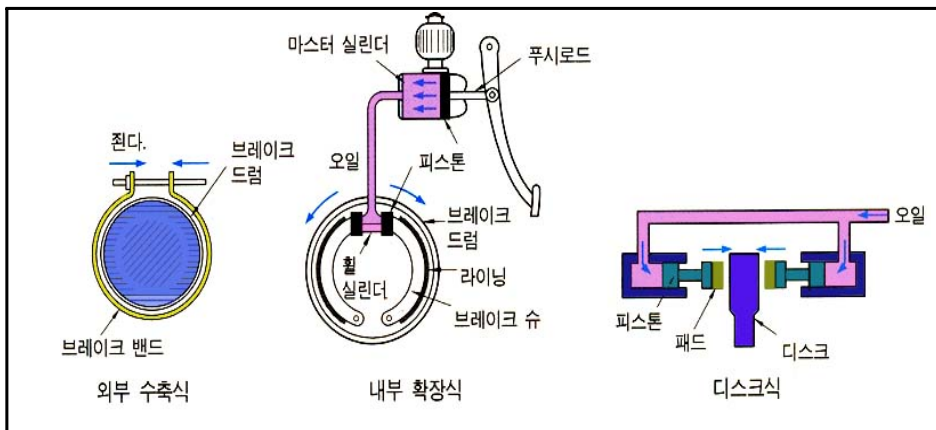
사. 제동장치

1) 브레이크

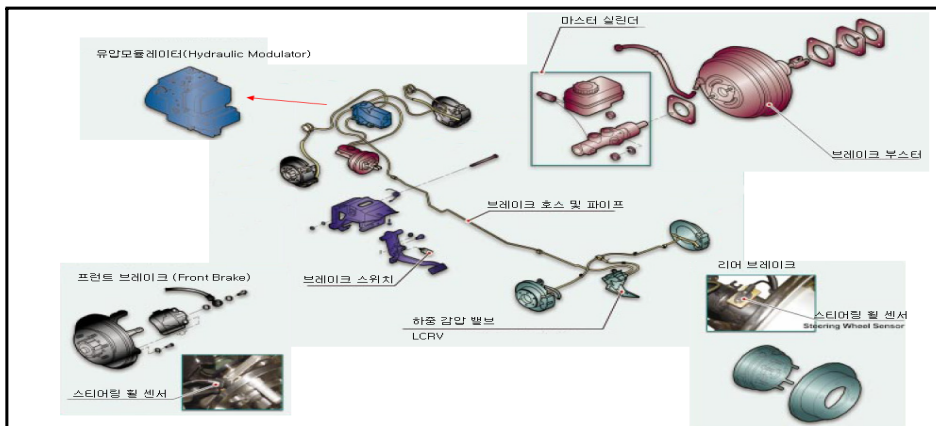
장거리 운행 및, 차량지체에 따른 과도한 브레이크의 사용, 또는 침수된 도로 주행 및 우천시의 주행 등으로 인하여 차량 안전운행에 있어 가장 중요한 제동성능이 떨어질 수 있다. 아래와 같은 내용을 다시 한번 숙지하시어, 철저한 일상점검과 정비로 차량 안전 운행에 만전을 기해야한다.

가) 브레이크 작동원리

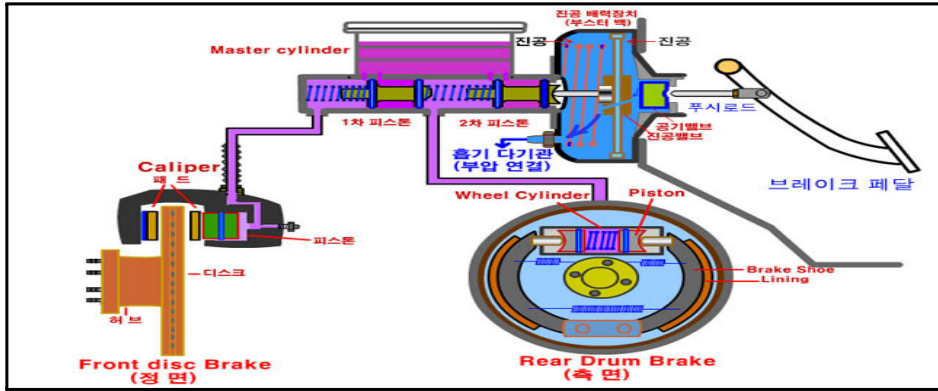
(1) 풋 브레이크이면서 유압방식



(2) ABS 브레이크 시스템



(3) 마스터 실린더와 부스터가 동시에 설치되어 있는 방식

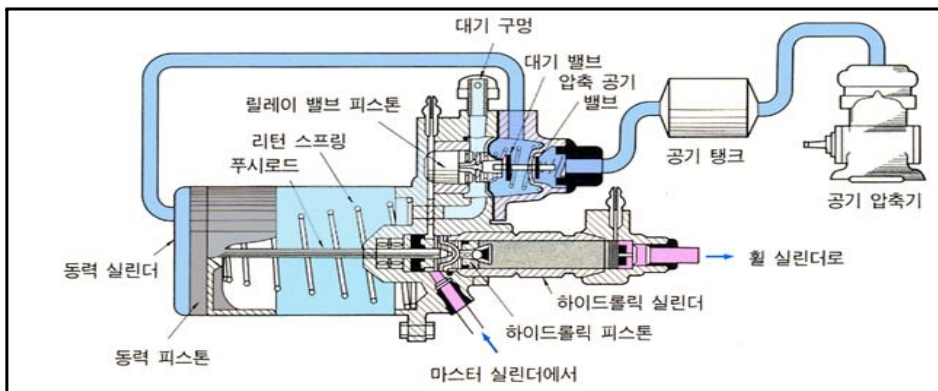


마스터실린더는 페달을 밟으면 필요한 유압을 발생하는 부분이며, 최근에는 앞 뒤 어느 한쪽의 유압계통에 브레이크 액이 새어도 남은 한쪽을 안전하게 작동시킬 수 있도록 되어 있는 탠덤(Tandem) 마스터 실린더를 많이 사용 하고 있다.

- 오일 저장탱크 : 브레이크 오일 저장
- 1차 2차 피스톤 1차실 : 보상구멍 지나는 순간부터 유압발생
- 1차 2차 피스톤 2차실 : 순환작용 및 오일 누설방지
- 보상구멍 : 피스톤 실이 보상구멍 지나는 순간 유압 발생 및 리턴구멍
- 블리더 구멍 : 오일 순환구멍
- 종류 : 싱글 마스터 실린더, 탠덤 마스터 실린더(tandem master cylinder)

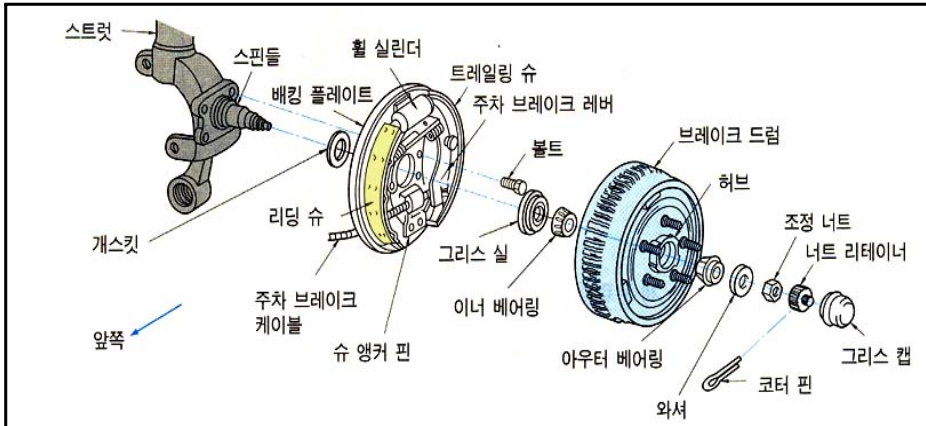
2) 브레이크 작동원리 및 점검방법

가) 원격 조작형 공기 에어백



통상 "미니백"이라는 용어를 많이 사용한다. 페달에서 발생된 유압을 이용하여 압축된 공기의 힘을 이용하여 증폭된 유압으로 제동을 하는 브레이크 중간 부품이다.

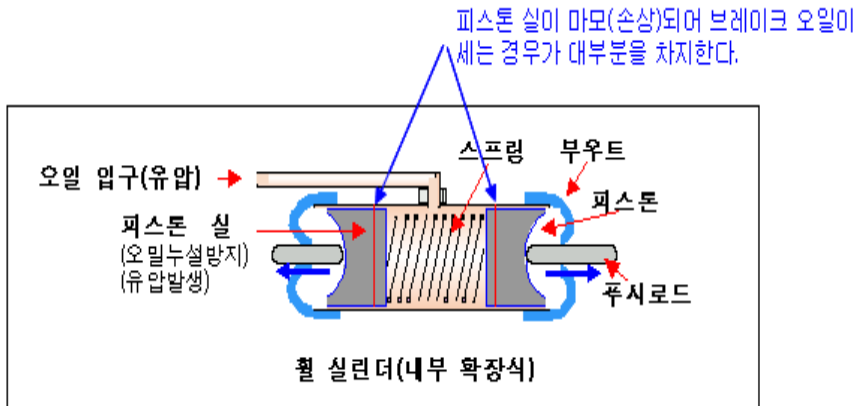
나) 브레이크 라이닝 계통도



뒷바퀴 브레이크 구성도이다.

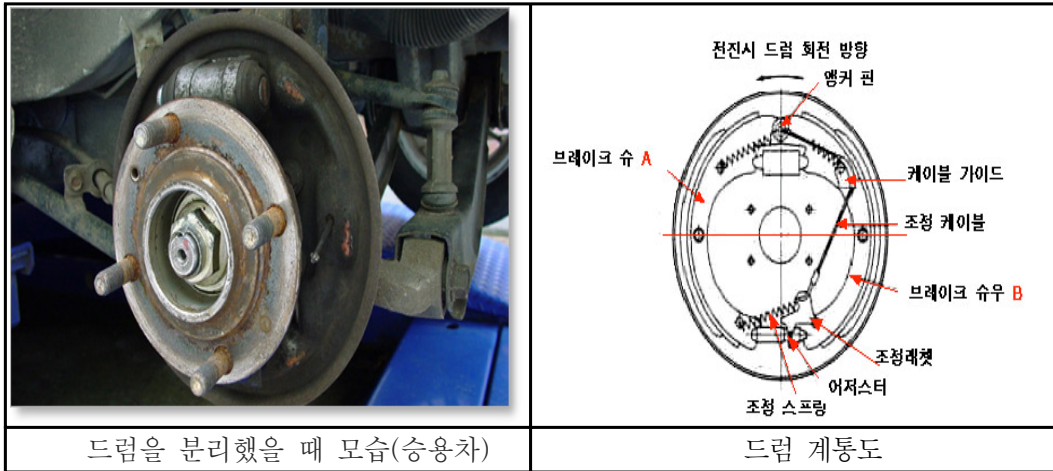
화물차인 경우 스핀들이 후차축이 되어 휠 및 타이어가 회전하게 된다.

다) 휠 실린더



휠 실린더는 드럼식 브레이크인 경우 실린더의 유압을 받아 두개의 피스톤이 바깥쪽으로 팽창하게 되고, 피스톤의 팽창에 따라 브레이크 슈가 드럼을 제동하게 된다. 휠실린더는 피스톤, 피스톤 컵 및 푸시 로드로 구성되어 있다.

라) 라이닝



(1) 라이닝 간극 자동 조정 장치

브레이크 라이닝이 마멸되면 슈와 드럼 사이의 틈새가 커지고, 이것이 한계치를 넘으면 제동 조작에 지장을 가져오게 된다. 따라서, 일정한 기간마다 조정을 하여야 하므로, 이러한 불편을 없애기 위하여 슈와드럼 사이의 틈새가 적당한 상태를 유지하도록 한 것이 자동 조정 장치이다. 일반적으로 사용되고 있는 자동조정 장치에는 듀오 서보형과 리딩트레일링 슈형의 것이 있다.

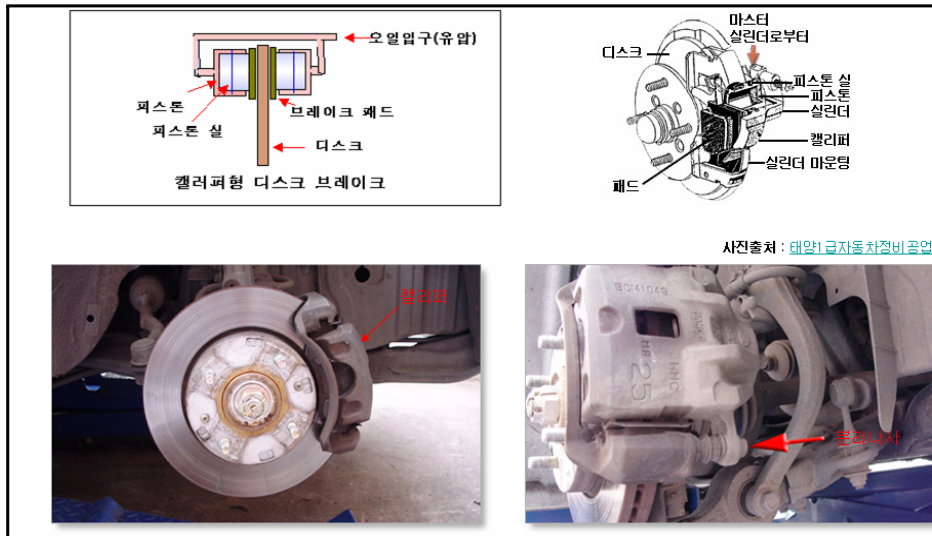
(가) 듀오 서보 자동 조정 장치 : 이 방식은 후진시에 자동 조정 작용을 하는 것

(나) 리딩 트레일링 슈의 자동 조정 장치 : 이 방식은 주행 중 브레이크를 밟았을 때 작동되는 것이 많다.

마) 핸드 브레이크(주차 브레이크)

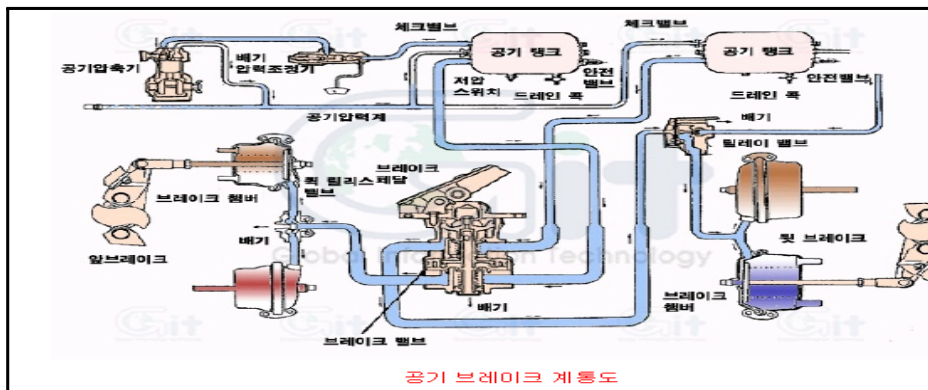
주차 브레이크는 정지 상태의 차량을 움직이지 못하게 하는장치로서 핸드 브레이크 또는 사이드(Side) 브레이크라고도하며, 레버를 당기면 케이블에 의해 뒤 브레이크 슈 레버가 움직여 라이닝이 드럼에 밀착되므로 제동상태를 유지할 수가 있다.

바) 디스크 브레이크(캘리퍼)



캘리퍼에 유압유가 흘러 들어와서 캘리퍼 속에 있는 브레이크 패드를 회전하고 있는 디스크에 밀착시켜 제동을 하게된다. 분리나사를 풀면 캘리퍼가 아래에서 위로 들어 올려지며, 캘리퍼 중앙부에 있는 구멍을 통해서 패드의 두께를 확인할 수 있다.

사) 공기식 브레이크



3) 제동장치 고장 진단

가) 브레이크 페달을 밟았을 때 자동차가 한쪽으로 쏠린다.

1. 라이닝 간극의 조정이 불량하다.

2. 한쪽 휠 실린더의 작동이 불량하다.
3. 한쪽 라이닝이 오일에 젖었다.
4. 좌우 타이어의 공기압이 불균일하다.
5. 속업쇼버의 작동이 불량하다.
6. 앞바퀴 정렬이 불량하다.

나) 브레이크가 풀리지 않는다.

1. 마스터 실린더 리턴 구멍이 막혔다.
2. 마스터 실린더 푸시로드 길이가 길다.
3. 브레이크 슈, 마스터 실린더 리턴 스프링 장력이 부족하다.
4. 마스터 실린더 및 휠 실린더 피스톤 컵이 불량하다.

다) 진공 배력식 브레이크에서 페달의 조작이 무겁다.

1. 진공 파이프에 공기가 유입된다.
2. 릴레이 밸브 및 피스톤의 작동이 불량하다.
3. 진공 및 공기 밸브의 작동이 불량하다.
4. 하이드릴릭 피스톤의 작동이 불량하다.
5. 진공 체크의 작동이 불량하다.

라) 브레이크 드럼에서 소리가 난다.

1. 라이닝이 한계점까지 마모되어, 교환을 알리는 소리다.
2. 허브베어링이 마모되었다.
3. 라이닝이 제자리로 복귀되지 않아 라이닝이 끌리는 소리이다.
4. 빗물이 유입되어 일시적으로 나는 소리일 수도 있다.

(어느 정도 타면 소리가 나지 않는 경우)

마) 계기판에 브레이크 경고등이 켜진다.

1. 브레이크 오일이 부족하다.
2. 브레이크 오일의 누유가 있다.
3. 사이드 브레이크가 잡혀있다.
4. 사이드 브레이크 레버의 센서가 고장 났다.
5. 공압식인 경우, 에어 부족을 알린다.

바) 닳지 않은 브레이크 패드(라이닝) 계속 타도되나?

디스크(드럼)를 유심히 살펴본 후 디스크가 마모되는 현상이 보인다면 교환하는 것이 좋다.

패드 및 라이닝이 열에 의해 경화되어 패드나 라이닝이 마모되어야 하나 디스크(드럼)이 마모되는 현상을 초래할 수 있다.

사) 브레이크 라이닝을 교환했는데도 불구하고 브레이크가 밀린다.

1. 드럼과 라이닝이 밀착되지 않아서 그렇다.

- 드럼과 디스크엔 이미 마모가 되어 약간의 굴곡이 있는데 새 라이닝이나 패드가 교환되어 설치되면 밀착되는 단면적이 줄어들기 때문이다.

어느정도 운행 후엔 정상적인 작동이 이루어진다.

2. 각종 실린더를 교환하고 충분한 에어작업이 되지 않았다.

- 장시간 타도 브레이크가 계속해서 밀린다면 브레이크오일 에어작업을 새로이 할 필요가 있다. 브레이크 라인에 공기가 포함되어 있을 수 있다.

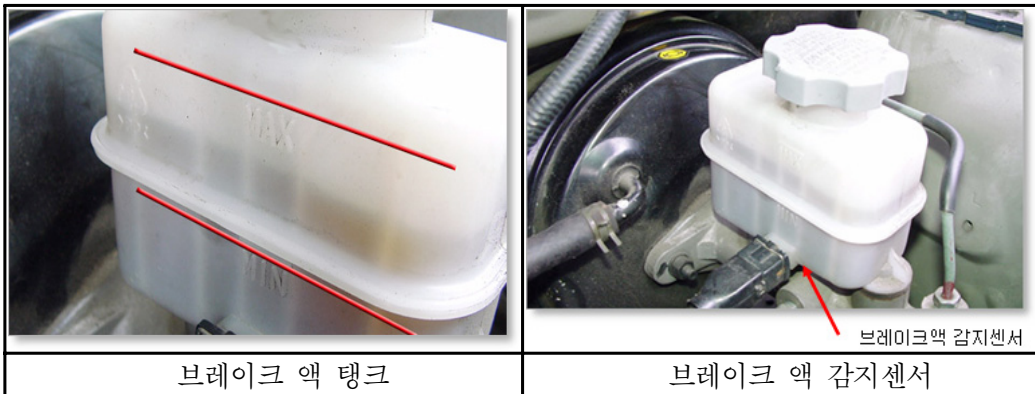
아) 내리막길에서 브레이크가 말을 듣지 않는다.

1. 페이드 현상과 베이퍼록 현상이 발생되었다.

- 방지하기 위해서는 내리막길에서 가급적 저단기어와 엔진브레이크를 사용해야 한다.

2. 내리막길에서 브레이크가 작동되지 않는다면 측면 가드레일을 이용하여 마찰에 의한 정지 방법을 강구하여야 한다.

4) 브레이크 액 점검방법



엔진을 보면 브레이크액 탱크가 보인다.

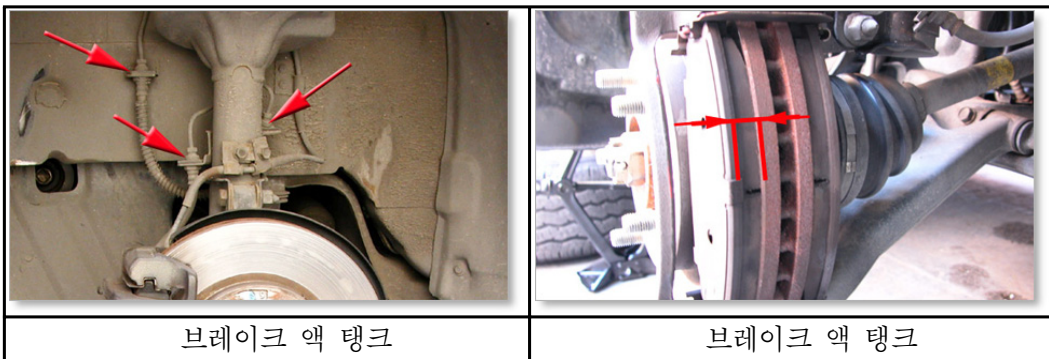
브레이크액 탱크 옆면을 보면 max와 min 이라는 글씨가 보이는데 브레이크액이 max 이상 넘어가면 안 되고 min 이하로 내려가도 안 된다.

만약 브레이크액이 min 이하로 내려갔다면 브레이크액을 보충하기 전에 브레이크 상태를 점검해 봐야한다.

가) 우선 앞뒤 브레이크의 패드마모상태를 확인한다.

패드마모되면 마모된 만큼 브레이크액으로 채워지기 때문에 마모가 많이 되면 브레이크액이 줄어든 것처럼 보이게 된다.

이 경우 패드의 마모상태를 봐서 마모한계까지 갔다면 새것으로 교환을 해야 한다. 패드의 마모가 심하지 않다면 브레이크액 라인을 점검해야한다. 브레이크라인의 연결부위에서 새지 않는지 확인해 보고 브레이크 호스도 확인을 해서 만약 새는 곳이 있다면 그 주변이 젖어 있으니 확인이 쉽다. 새는 곳이 있다면 속히 해당 부품을 교환해야한다.



나) 브레이크 액 점검방법



패드마모상태도 정상이고 새는 곳이 없는데 브레이크액이 줄어들어 있다면 브레이크액 탱크 뚜껑을 시계 반대방향으로 돌려 연다. 그 다음 브레이크액을 보충해준다.

이때 브레이크액이 max와 min 중간쯤 위치하도록 보충을 해 줘야한다.

아. 캡 틸팅

1) 캡을 들어 올릴 때

(1) 캡 뒤쪽에 설치되어 있는 캡 잠금장치를 풀어 주십시오. 이때 잠금장치 레버가 리미트 스위치 감지부가 완전히 눌러지도록 쫓혀준다.

리미트 스위치의 감지부가 눌러지지 않으면 전원 공급이 안 되도록 되어 있어 작동 스위치를 조작하여도 틸팅 장치는 작동 되지 않는다. 리미트 스위치의 감지부가 조작되면 틸팅장치 작동램프가 점등하게 된다.

(2) 방향 선택 레버를 “올림”에 둔다.

(3) 작동버튼을 조작한다. 버튼을 누르고 있는 동안만 모터펌프가 구동되므로 캡이 필요한 위치에 도달될 때까지 버튼을 계속 누르고 있어야한다.

(4) 캡이 완전히 들려지면 리미트 스위치에 의해 전원 공급이 차단되고 캡이 정지하게 된다.

2) 캡을 내릴 때

(1) 로크장치 해제레버를 완전히 당겨 주십시오. 로크장치 해제레버를 완전히 당기지 않으면 캡이 내려오는 도중 실린더 로크장치에 의해 실린더가 하강하지 않으므로 모터펌프 및 캡이 파손될 수 있다.

(2) 방행선택 레버를 “내림”에 둔다.

(3) 작동버튼을 캡이 완전히 내려올 때까지 눌러준다.

작동램프가 소등되었는지 확인하십시오. 작동 램프가 소등되지 않으면 램프가 소등될 때까지 작동 버튼을 한 번더 조작하여 준다.

(4) 캡 후미의 로크장치를 잠그고 안전핀을 걸어준다.

제2장 소방자동차 기본 구조 및 원리

제1절 각종 전기장치의 조작 및 기능

가. 운전석 내 콘트롤 박스 스위치 판넬



1) 전압 지시계

- 주 배터리 : 주 배터리의 전압을 표시
- 보조 배터리 : 보조 배터리의 전압을 표시

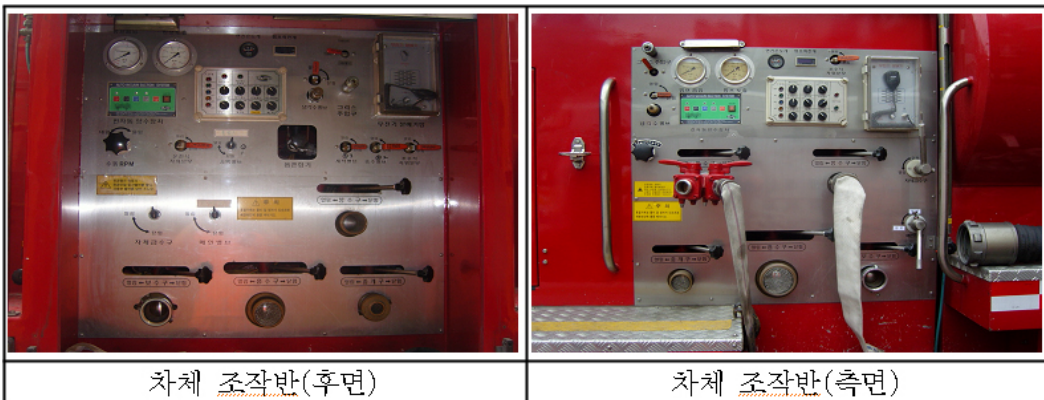
2) 차체관련 S/W

- 모터 사이렌 : 모터 사이렌을 ON/OFF 할 때 사용
- 에어혼 : 에어혼을 ON/OFF 할 때 사용
- 히팅 표시등 : 히팅중임을 알리는 신호
- 메인 전원 : 주 배터리/보조 배터리를 선택하는 스위치
- 차체 작업등(좌) : 운전석 방향 차체 상부에 설치된 작업등을 작동시키는 스위치
- 차체 작업등(우) : 보조석 방향 차체 상부에 설치된 작업등을 작동시키는 스위치
- 24V 히팅 : 엔진히팅 장치를 작동시키는 스위치
- 중간 차폭등 : 중간차폭등을 작동시키는 스위치
- 후진등 : 후진등을 작동시키는 스위치

- 작업등(좌) : 운전석 작업등을 작동시키는 스위치
- 작업등(우) : 보조석 작업등을 작동시키는 스위치
- 측/후면 경광등 : 측/후면 경광등을 작동시키는 스위치
- 교차등 : 교차등을 작동시키는 스위치
- 헤드라이트 점멸 : 헤드라이트를 점멸시키는 스위치
- 경광등 속도 : 경광등 속도를 조절하는 스위치
- 경광등 밝기 : 경광등 밝기를 조절하는 스위치
- P.T.O : P.T.O 연결/끊김을 작동하는 스위치
- 메인밸브 : 메인 밸브를 개폐시키는 스위치
- 폼 메인 열림등 : 폼 메인 열렸을 때 켜지는 등
- 진공펌프 작동 표시등 : 진공펌프가 작동중임을 알리는 표시등
- 저수위 경고 : 저수위 경보를 알리는 점멸등
- 폼메인 밸브 : 폼메인 밸브를 열고 닫을 때 사용하는 스위치
- 자위분무(좌) : 운전석 자위분무 밸브를 열 때 사용하는 스위치
- 자위분무(우) : 보조석 자위분무 밸브를 열 때 사용하는 스위치

제2절 펌프 조작 패널의 구조 및 기능

가. 차체 조작반 스위치 판넬



- 수량계 : 물탱크에 저장되어 있는 물이 탱크내에서 차지하고 있는 용적을 표시해주는 신호

- 저수위 경보 : “ON”작동시 탱크 수위 2/5이하에서 부저가 울리도록 하는 스위치
- 액량계 : 폼의 양을 표시하는 램프
- 차체 작업등(좌) : 운전석 방향 차체 상부에 설치된 작업등을 작동시키는 스위치
- 차체 작업등(우) : 보조석 방향 차체 상부에 설치된 작업등을 작동시키는 스위치
- 메인밸브 : 메인 밸브를 개폐시키는 스위치
- 진공펌프 작동 표시등 : 진공펌프가 작동중임을 알리는 표시등
- 계기등 : 조작반 상부에 설치되어 조작반을 비추는 조명등을 작동시키는 스위치
- 엔진RPM : 엔진 속도를 전기 전자 방식으로 제어하는 스위치

나. 게이지 조작 판넬

- 펌프 흡입 게이지 : 물을 흡수할 때 압력을 측정하는 게이지
- 펌프 토출 게이지 : 펌프에 걸린 압력을 측정하는 게이지
- 조수석 방수구 압력계 : 조수석 방수구가 방수할 때 나가는 압력을 측정하는 게이지
- 운전석 방수구 압력계 : 운전석 방수구가 방수할 때 나가는 압력을 측정하는 게이지
- 엔진 온도계 : 엔진 오일의 온도를 측정하는 게이지
- 펌프 회전계 : 펌프가 회전할 때 회전 속도를 측정하는 게이지
- 전자동 양수 장치 : 진공 펌프를 작동하여 물을 끌어 올리거나 진공을 잡을 때 사용하는 장치
- 유속계 : 물의 속도를 측정하는 장치
- 수동 스톱(RPM) : 손으로 조작하여 RPM을 조절하는 장치
- 구리스 주입구 : 펌프 구리스를 주입하는곳
- 조수석 자위분무 밸브 : 조수석 쪽에 화재시 소방차에 불이 접근하지 못하게 물을 분사하는 밸브
- 운전석 자위분무 밸브 : 운전석 쪽에 화재시 소방차에 불이 접근하지 못하게 물을 분사하는 밸브
- 송수 밸브 : 폼액 사용시 물을 송수하는 밸브
- 세척 밸브 : 폼액 사용후 폼액 라인을 세척하는 밸브
- 냉각수 밸브 : P.T.O를 냉각 시켜주는 밸브

- 폼 혼합기: 폼의 양을 조절하는 밸브
- 무전기 분배기함 : 조작반에 무전기를 넣어두는 함
- 메인 밸브 : 탱크의 물을 배관내로 흡수하여 펌프로 방수할 때 사용
- 폼 드레인 : 폼 탱크의 폼을 드레인 할 때 사용하는 밸브
- 폼 메인 밸브 : 폼을 배관내로 흡수하여 펌프로 방수할 때 사용
- 자체급수 : 자체 동력을 이용하여 탱크에 물을 공급할 때 사용
- 폼액 보충 펌프 : 폼액을 보충할 때 사용

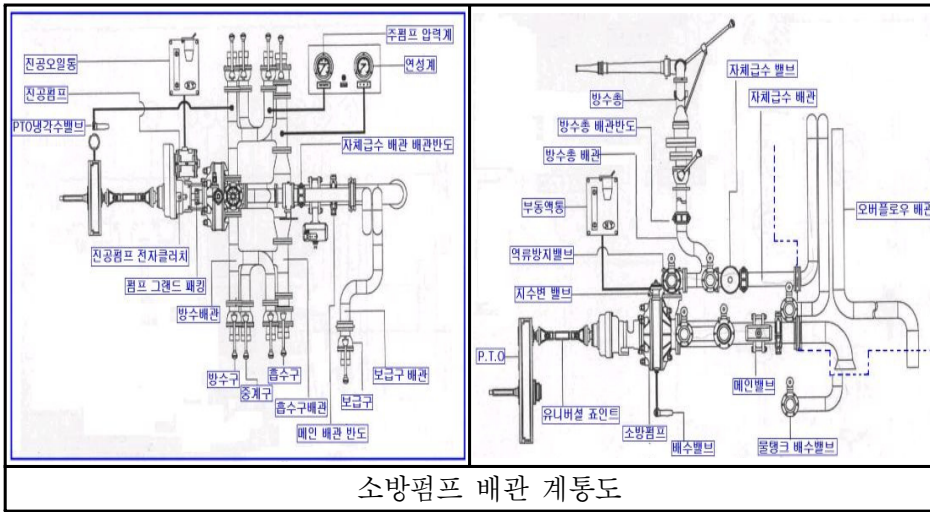
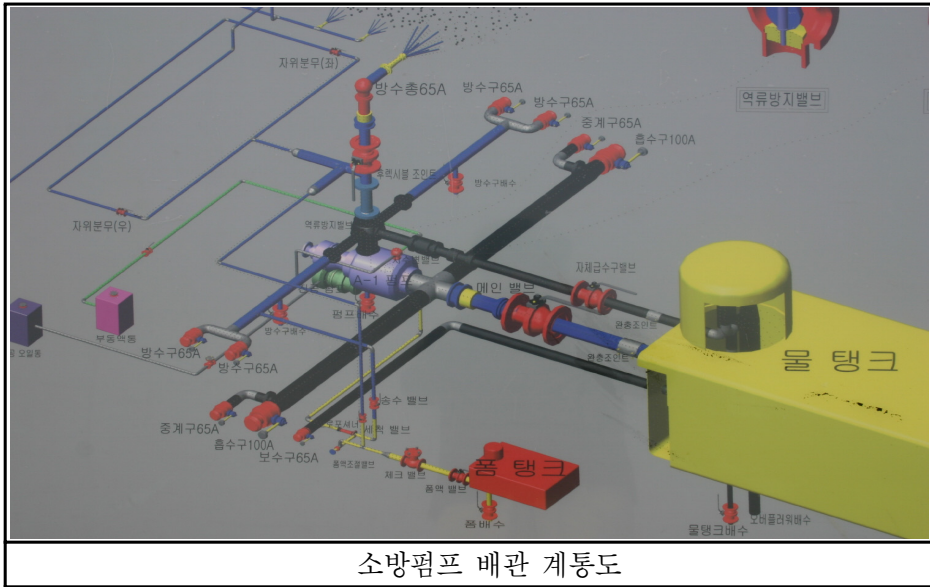
다. 볼코크 조작 판넬

- 흡수구 : 자체 동력을 이용하여 물을 흡수할 때 사용
- 중계구 : 외부 소방차로부터 중계를 받아 방수할 때 사용, (흡수구 역할도 함)
- 보수구 : 외부 소방차로부터 중계를 받아 탱크에 물을 공급
- 방수구 : 소화수를 방수 할 때 사용

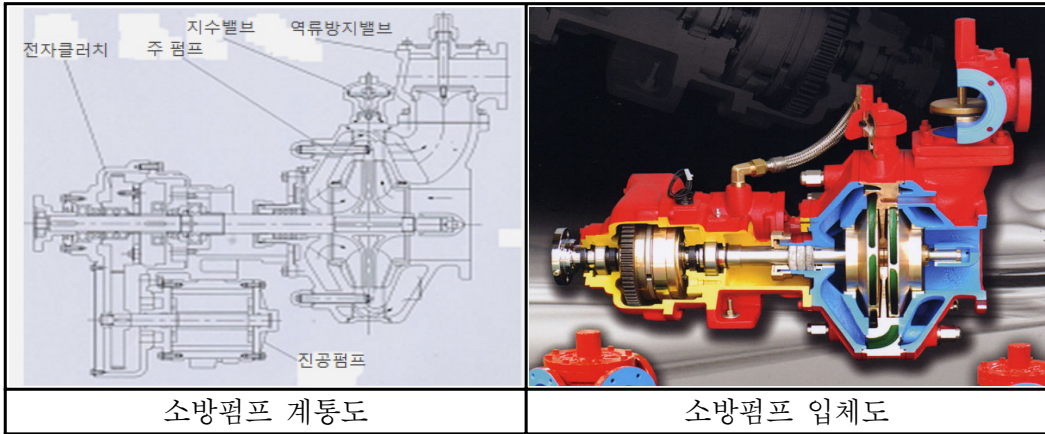
제3절 펌프의 구조 및 기능

소방펌프는 고성능으로 설계되어 소방차에 장착시 어떤 곳에서 사용되어도 그 기능을 다 할수 있도록 제작되었다.

주요 구성품은 동력전달장치 및 주 펌프, 진공펌프, 전자클리치, 지수밸브, 역류방지로 구성되어있다.



1. 주 펌프 : 펌프가 회전하여 탱크의 물을 흡수, 방수구로 방출하는 역할을 한다.
2. 전자클러치 : 전기적 신호를 받아 자기장을 형성하여 클러치가 밀착되어 진공펌프 기어를 구동시킨다.



3. 진공펌프 : 전자클러치에서 공급되는 동력을 바탕으로 펌프내의 공기를 밖으로 빼낸 다음 흡수할 수 있는 진공을 형성한다.
4. 지수밸브 : 진공펌프가 진공작업을 할 때 작동하는 밸브이다.
5. 역류방지밸브 : 방수구쪽으로 나간 물이 다시 펌프쪽으로 유입되는 것을 차단한다.

가. 주 펌프

2단 밸런스 터어빈 펌프에는 날개차, 안내날개, 케이스 등으로 되어있고, 날개차의 회전으로 유체에 압력을 가해 방출, 펌프는 2개의 날개차가 안내날개의 격벽을 경계로하여 대칭으로 고정되어 있어 물의 움직임에 의하여 스러스트 하중이 상호균형을 이루기 때문에 스러스트 베어링이 필요하지 않는다.

펌프축의 축 받침은 수로의 중심에 있어 물로 냉각되는 구조로 되어 있다.

1) 소방펌프의 유래

펌프는 전동기나 내연기관과 같은 원동기에서 기계적인 에너지를 받아 액체를 빨아 들이고 또 액체에 에너지를 주어서 높은 곳에 올리거나 먼 곳으로 압송하는 기계이다.

수력 기계로서 예전부터 만들어진 방아두레박(BC15세기경) 이나 BC250년경 아르키메데스가 고안했다는 스크류 펌프가 있다.

동력원으로서 1-14세기에 주로 수차(물레방아)가 사용되어왔고 근대양수 설비는 16세기경부터 동력원의 발달과 호응해서 비약적인 발달을 하였다.

그 후 로터리 펌프(1588년)에서 기어 펌프(1593년)로 17세기에 들어서서 처음으로 원심 펌프를 만들었다.

2) 펌프의 종류

- 왕복펌프(피스톤 플린저 펌프, 다이어 후렘펌프 등)
- 원심펌프(볼류우트펌프, 터어빈펌프 등)
- 사류펌프
- 축류펌프
- 회전펌프
- 특수펌프(마찰펌프, 기포펌프, 제트 펌프 등)

3) 소방 용도로 사용되는 펌프

소방용 펌프는 대 유량을 필요로 하며 먼 곳까지 방사 할 수 있는 압력의 성능을 가져야 된다. 그래서 대부분 원심(Centrifugal) 펌프를 사용하고 있다.

원심펌프는 임펠러의 원심 작용에 의해 액체에 에너지를 부여하여 높은 곳에 양수하거나 먼 곳에 압송하는 펌프이며 배출량의 대소, 양정의 대소 등에 관계없이 광범위하게 이용할 수 있고 구조가 간단하고 고장, 마모가 적고 성능과 효율도 좋아 많이 사용되고 있으나 자흡을 할 수 없어 마중물장치(진공펌프)를 설치해야하며 회전수 변화가 배출량의 변화에 미치는 영향이 다른 종류의 펌프보다 크며 값이 비싸다는 단점은 있다.

소방펌프와 소방펌프자동차의 성능검사와 형식승인을 관장하는 한국소방검정공사의 규정에서 정하여지는 펌프의 종류는 다음과 같다.

가) 이동용 소방펌프

C-1급, C-2급은 건조중량(모든 액체를 뺀 중량)으로 100kg 이하로 제작되어야함.

(1) C-1급펌프

이동용 펌프로 현재 가장 많이 사용되고 있으며 성능은 5kg/cm² 으로 350 l/min이상이며(규격방수) 7kg/cm² 으로 180 l/min 이상 이어야함(고압방수)

(2) C-2급펌프

성능은 4kg/cm² 으로 200 l/min 이상이며(규격방수) 5.5kg/cm² 으로 100 l/min이상 이어야함(고압방수)

나) 동력소방펌프

차대에 고정되어 기관과 연결하여 사용되는 펌프

(1) A-1급펌프

국내에서 정해져있는 펌프급 중 가장 큰 것, 출력180HP 이상사용가능, 성능은 8.5 kg/cm² 으로 2,800 l/min 이상이며(규격방수) 14kg/cm² 으로 2,000 l/min 이상 이어야함

(2) A-2급펌프

국내 5톤 차량 이상에 장착되는 펌프이며, 성능은 8.5kg/cm² 으로 2,000 l/min 이상이며(규격방수) 14kg/cm² 으로 1,400 l/min 이상 이어야함(고압방수)

(3) B-1급펌프

국내 2.5톤 이상 차량에 장착되는 펌프이며 성능은 8.5kg/cm²으로 1,500 l/min 이상이며(규격방수) 14kg/cm² 으로 900 l/min 이상 이어야함(고압방수)

(4) B-3급펌프

구 세레스 소방차 또는 1톤 이상 차량에 설치되는 펌프이며 성능은 5.5kg/cm²으로 500 l/min 이상이며(규격방수) 8kg/cm² 으로 250 l/min 이상 이어야함

※ 외국에서는 소방펌프의 사양을 보통 10.5kg/cm² 으로? l/min 이상 이렇게 대부분 정해주지만 우리나라에서는 규격방수와 고압방수로 정해진다.

보통 A-1급 펌프는 국내에서 1단 원심펌프와 3단 원심펌프 2종류의 펌프가 주로 생산된다. 여기서 1단 원심펌프(대유량 펌프)는 5,300 l/min이상의 펌프가 사용되며 최고압력은 17~20kg/cm²정도이며 3단 원심펌프(고 압력펌프)는 3,800 l/min 정도지만 25~30kg/cm²의 압력을 낼 수 있다.

그리고 주로 8.5톤급 이상에서 사용되지만 요즘 5톤급도 고마력 엔진이 장착된 차량은 설치 가능 할 수도 있다.

4) 원심 펌프의 구성요소

가) 펌프본체(메인 펌프를 구성하는 부분)

앞, 뒤 카바, 임펠러, 가이드 베인, 펌프 샤프트 등

나) 마중물장치(자흡을 할 수 없으므로 지하에 있는 물을 펌프까지 이송해주는 장치)

진공펌프, 전자클리치 또는 롤러클리치, 펌프기어 등

다) 그 외 밸브류

지수밸브, 체크밸브, 흡수밸브, 방수밸브, 메인밸브, 자체급수밸브, 중계밸브 등

5) 펌프 조작시 일어날 수 있는 현상들

가) 원심펌프의 캐비테이션

캐비테이션이 일어나면 소음, 진동이 생기는 이외에 이론 양정이 내려가고 흐름의 흠어짐이 극심하게 되어서 손실수두가 증가하게 된다. 따라서 양정과 효율이 저하하고 마침내는 양정불능이 되어버린다. 또 캐비테이션은 양액량이 적을 때와 클 때 일어난다.

나) 수격(Water hammer)작용

관내에 물이 가득 차서 흐르는 경우 그 관로의 끝에 있는 밸브를 갑자기 닫을 경우 물이 갖고 있는 운동에너지는 압력에너지로 변하고 큰 압력 상승이 일어나서 관을 넓히려고 한다. 이 압력상승은 압력파가 되어 관내를 왕복한다 이런 현상을 수격작용이라고 한다.

압력파가 클 경우에 가장 약한 부분이 파손될 수 있어 원심펌프에서는 임펠러 파손을 막기 위해 체크밸브 또는 논리턴 밸브를 설치하고 있다.

다) 서어징

펌프내의 압력 및 배출량이 주기적으로 변동을 일으키고 그 변동이 지속되는 현상을 말한다.

서어징이 강할 때에는 극심한 진동과 음향을 내고 계속되면 운전불능이 된다.

6) 방수압력 불량

가) 흡수측 밸브 확인

- 흡입공기가 펌프로 유입되거나 압력형성이 불량한 상태에서 RPM을 상승시킬 때 캐비테이션현상으로 인하여 펌프 파손이 우려된다.

나) 이물질 등이 흡수구를 막았을 경우

다) 펌프 내 임펠러 파손, 손상, 이물질이 끼어있을 경우

- 수해나 가뭄 등으로 인하여 하천의 물을 많이 사용했을 경우 펌프 임펠러에 손상이 올 수도 있고 모래 등의 유입으로 펌프 내 체크밸브, 지수밸브 시트, 밸브패킹사이에 이물질이 유입되어 진공도저하, 누수 등의 고장이 발생할 수 있으니 작업후에는 맑은 물로 세척해주어야 한다.

7) 펌프 사용시 주의사항

- 가) 물이 없는 빈 펌프 장시간 작동금지
- 나) 펌프 작동시 P.T.O 오일량 확인
- 다) 펌프 작동시 냉각수밸브 열 것
- 라) 펌프 작동시 정기적으로 그리스 주입
- 마) 펌프 작동중에 이상 소음발생에 주의할 것
 - 작동중 소음이 발생할 경우 압력계이지 및 진공계이지 확인 후 급격한 변화가 있으면 RPM를 줄이고 점검해야 한다.
- 바) 압력 및 진공계이지 수시 체크
- 사) 흡수시 진공오일량 확인 및 흡수관 스트레이너 필히 사용
- 아) 흡수가 불량할 때 작동을 멈추고 점검 후 재시도 한다.

8) 유속과 방수량 계산

- 가) 유속의 측정

유속은 베르누이의 정리에서 $V = \sqrt{2gH}$ (m/s)로 구할수 있다.
이것이 피토우(pitot)관의 원리로서 실제로는 손실을 고려하여 $V = C\sqrt{2gH}$ 로 된다.
관계수 C는 보통 1로 계산하며 여기서 $g = 9.8$ (m/s) 수두 H(m)를 소방에서 통상 사용하는 단위 kg/cm^2 로 나타내면 $V = \sqrt{2 \times 9.8 \times 10P} = 14\sqrt{P}$ 이다.
(V= 유속(m/sec) P= 피토우관 출구의 압력(kg/cm²))
- 나) 방수량 의 계산(피토우계 사용)

노즐에서의 방수량은 피토우계를 사용하여 노즐 구경의 1/2위치에서 측정한다.
계산방법은 $Q = AV$ (m³/sec), $V = 14\sqrt{P}$ (m/sec) 노즐 구경을 m로 하면 $Q = \pi d^2/4 \times 1/10^4 \times 14\sqrt{P} \times 60$ (Q=방수량(m³/min), d=노즐구경(m), P=노

즐압력(kg/cm²)이되나 실제에 있어서는 노즐의 손실, 물의 점성등을 고려해서 속도계수 0.99를 곱하여 다음과 같이 계산한다. $Q(m^3/min) = 0.0653 \times d^2 \times \sqrt{p}$ (d=노즐구경(m)이다)

[분당 방수량(ℓ): 간단한 공식으로 $Q = \sqrt{P} \times d^2 \times 0.653$ (ℓ/min) 이때 d=노즐구경(mm)이다]

다) 수류의 반동력

뉴우톤의 제3법칙(작용과 반작용의 법칙)에 의하여 물의 유출방향과 반대 방향으로 반동력이 생긴다.(관창을 잡고 방수시 노즐 구경을 알면 설정 압력을 어느 정도 알 수 있다)

반동력 R, 즉 물의 유출속도는 수량과 관계되므로 다음 식으로 구한다.

$R = \gamma a V^2 C / g = \gamma QVC / g$ (a=노즐 또는 오리피스 단면적(m²) Q=유량(m³/sec) V = 유출속도(m/sec) γ = 물의단위체적당 중량 C=유량계수(0.98~0.99) 통상 소방에서 사용하고 있는 단위로 이것을 계산하면 $Q = 0.0653d^2 \sqrt{Px} / 60$ (m³/sec) 여기서 d=노즐구경(cm) P=노즐압력(kg/cm²) C=0.98 이다. $V = 14\sqrt{P}$ (m/sec) $R = 1.53d^2p$ (kg)

나. 동력 인출장치(P.T.O)

물 펌프의 동력은 엔진에서 P.T.O에 의해서 전달된다.

P.T.O는 클러치와 변속기 중간에 설치되어있고 엔진의 동력은 P.T.O내의 3개의 치차에 의해서 얻어지고 구동축에 의하여 주 펌프에 전달된다.

동력의 전환은 중간 기어를 전, 후 방향으로 이동시켜 행하여진다.

펌프를 구동시킬 때는 사이드 브레이크를 당기고 변속레버를 중립에 위치시키고 반드시 클러치를 충분히 밟은 후에 작동 스위치를 조작한다.

변속레버 제 1단 또는 제 2단에서는 주행하면서도 방수가 가능 하다.

1) P.T.O 종류

특장차에 쓰이는 통상적인 P.T.O(Power Take Off)의 종류에는

* 샌드위치 P.T.O

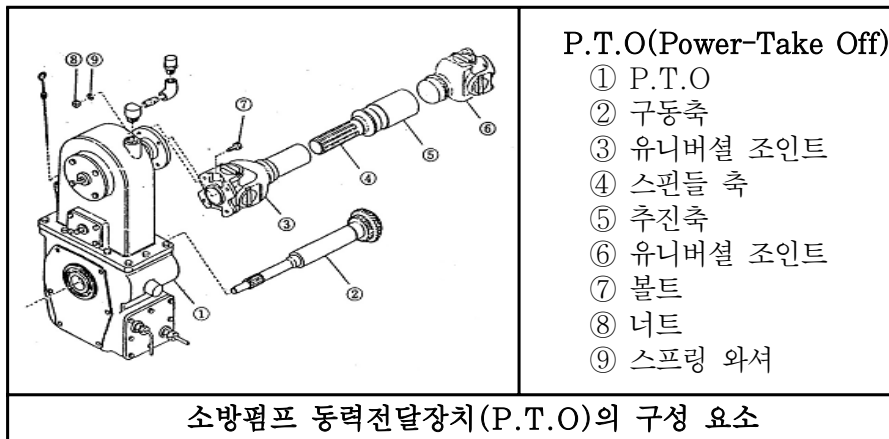
- * 밋선 P.T.O
- * 토탈 P.T.O
- * 파워디바이드

등이 있으며 국내 소방차량의 동력 소방펌프 구동방식은 샌드위치 P.T.O를 주로 사용하고 있으며 고성능 소방차의 경우 별도엔진을 구동해서 펌프를 구동하는 경우도 있으며, 수입 소방차(내폭 화학차등)의 경우 토탈 P.T.O가 사용되기도 한다.

밋선 P.T.O는 굴절 소방차나 고가사다리 소방차 또는 구조공작차등의 크레인을 작동하는 유압펌프를 구동시키는데 주로 이용 된다.

소방펌프의 동력을 단속하는 P.T.O 작동방식은 케이블식과 에어식(전기+에어)이 있으며, 삼일자동차에서 일부 출고되었던 차량(5톤 라이노)중에 진공을 이용한 작동방식이 있다.

2) 동력전달장치 (P.T.O) 구조



가) 펌프 구동축

펌프 구동축은 P.T.O로부터 받은 동력을 펌프로 전달하는 역할을 하며 슬립이음, 자재이음 등으로 구성되어 있다.

나) P.T.O

P.T.O는 엔진의 동력을 변속기를 통하여 펌프에 전달하는 역할을 하며 엔진과 변속기 사이에 있다.

P.T.O의 내부에는 3개의 기어가 있어 이 기어의 작동으로 구동축을 돌려 펌프

를 회전시키며 외부에는 P.T.O의 과열을방지하기 위하여 물을 순환시키는 냉각 순환 통로가 있다.

P.T.O의 동력 전환은 중간 기어를 전, 후 방향으로 이동함으로써 작동된다.

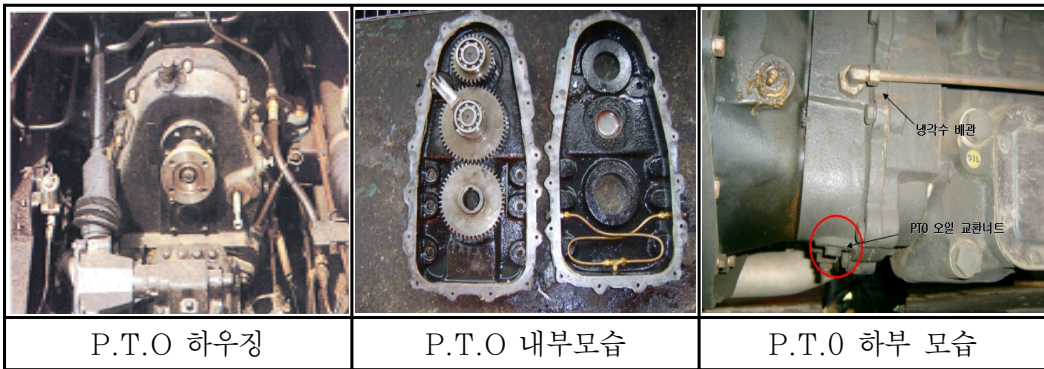
3) P.T.O 작동원리

가) 운전석에서 P.T.O 스위치를 작동하면

나) 중간기어가 하부에 연결된 주 메인샤프트 기어와 연결되어 P.T.O 장치가 구동된다.

다) 상부기어(소방펌프와 조인트로 연결됨)와 중간 기어는 항상 연결되어 있다

라) P.T.O 스위치를 작동하면 중간기어가 안쪽으로 이동하면서 하부에 있는 주 기어와 연결되어 소방펌프가 구동된다.



P.T.O 하우징

P.T.O 내부모습

P.T.O 하부 모습



P.T.O 내부 장치

4) P.T.O의 작동방식과 고장시 응급조치 방법

가) 케이블식 P.T.O

케이블식 P.T.O 장착차량은 2.5톤(물용량 1400L 또는 물 1200+폼200), 구형 5톤 차량, 1.2톤 세레스 차량등에 주로 장착 되어있으며 응급조치방법은 P.T.O 쪽 케이블 제거 후 클러치를 밟은 상태에서 펌프 조인트를 조금씩 움직이며 강제로 밀어 넣는다.

※ 주 의

펌프 조인트를 손으로 움직일때 클러치를 놓지 말 것 케이블식 P.T.O의 경우 소방차 제작사(우리특장, 남영자동차, 삼일자동차, 광림자동차, 쌍용자동차, 한일자동차 등)의 작동방식은 거의 동일한관계로 동일요령으로 응급조치가 가능하다.

(1) 케이블식 P.T.O의 고장원인

1. 케이블의 유격
2. 케이블의 절단
3. 겨울철의 경우 케이블의 동결 등이 원인이 될 수 있다.

나) AIR(전기+AIR)식 P.T.O

차량의 에어를 이용하여 슬레노이드 밸브 또는 에어마그네트 밸브를 이용한 공기압을 단속하여 실린더를 작동 시키면 실린더에 연결된 P.T.O 시프트 포크가 P.T.O를 ON, OFF 시킨다.

(1) P.T.O 자동 수동겸용 장치가 설치되어 있지 않은 경우

쌍용, 남영(구형), 삼일자동차(구형)는 P.T.O 수동조작 장치가 없다. 에어실린더 단독식으로 사용

(2) 고장시 응급조치

- (가) AIR 실린더에 연결된 볼트를 푼다.
- (나) 클러치를 밟는다.
- (다) 펌프 조인트를 손으로 움직이며 강제로 밀어 넣는다.

(3) AIR P.T.O 고장원인 및 확인사항

- (가) 전기 작동불량 (퓨즈 확인)
- (나) 에어작동불량 (AIR밸브가 닫혀있거나 에어라인의 절단 확인)

- (다) 솔레노이드 밸브 또는 마그네트 밸브작동불량
- (라) 구형소방차량의 경우 드레인 밸브와 P.T.O가 릿트로 연결되어 있으므로 드레인 릿트의 유격이 불량이면 P.T.O가 작동하지 않음 (특히 쌍용, 한일 자동차의 경우 주의할 것.)
- (마) 구형 소방차량의 경우 드레인 밸브가 동결되었을 경우에도 P.T.O가 작동하지 않을 수 있다.

다) P.T.O 자동수동 겸용차량

최근 제작 배치된 차량들은 자동, 수동 겸용이다.

(1) 우리특장

- (가) 캐빈 뒤, 또는 운전석 좌측(핸들아래), 솔레노이드 밸브를 작동함으로서 전기적인 시스템 고장시 즉시 수동대처가 가능하다.
- (나) 캐빈과 펌프실내 사이 수동 P.T.O 레바가 있음 펌프실내에있는 P.T.O 수동 작동밸브를 수동으로 전환하고 P.T.O 수동레바를 작동함으로서 수동 작동가능

(2) 남영자동차

- (가) 펌프실내 P.T.O 수동 작동밸브를 수동으로 전환하고 P.T.O 수동레바를 작동함으로서 수동 작동가능
- (나) 펌프실내 P.T.O 수동 작동밸브만 작동하면 전기적인 시스템 고장시 수동 대처 가능함(2가지 방법이 있음)

(3) 삼일자동차 (SI테크)

펌프실내에 있는 P.T.O 수동 작동밸브를 수동으로 전환하고 P.T.O 수동레바를 작동함으로서 수동 작동가능

(4) 한일자동차

- (가) 운전석 우측에 3개의 버튼 (P.T.O 작동버튼)중 가운데 버튼을 누르고 캐빈과 펌프실 사이에 있는 P.T.O 수동조작 레바 작동

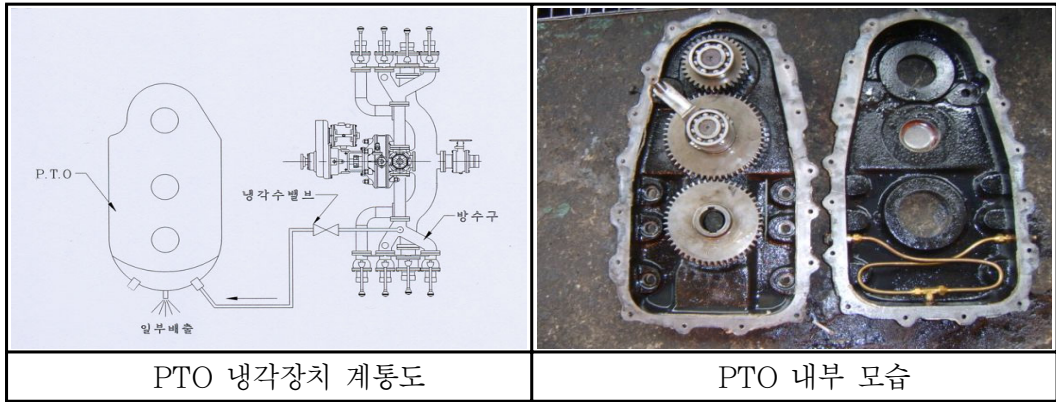
※ 주 의

겨울철에 수동 P.T.O 작동 방수 후에는 드레인 밸브를 필히 확인하고 밸브 열어둘 것 (동과주의)

5) P.T.O 냉각장치

소방차가 방수 할 때 방수측에서 나오는 고압의 물을 P.T.O 내부로 끌여 들여 P.T.O 내 윤활유 온도를 낮추는 장치다.

장시간 소방펌프를 작동했을때 P.T.O 내에 많은 열이 발생하는데 이를 냉각시키는 것이다.



가) 기어가 장착된 모습

P.T.O를 작동시키면 중간 기어가 움직여 동력을 전달한다.

상부기어 : 펌프와 연결

중간기어 : P.T.O 케이블과 연결

하부기어 : 미션 출력축과 연결

나) 작동원리

우측 사진 아래에 있는 동배관은 소방펌프 작동시 P.T.O 작동 기어 윤활유에 많은 열이 발생하기 때문에 윤활유 열을 냉각하기 위한 냉각수 배관이며 소방 펌프 조작 판넬에 있는 냉각수밸브를 개방시키면 냉각수가 순환되면서 냉각시켜 주는데 일부는 냉각수 배관 아래 배출구로 배출되고 나머지는 엔진 및 라지에이터, 보조방열기를 거쳐 외부로 배출되는 구조로 되어 있다.

냉각수 배관 손상 및 조임 부분에서 물이 누수 되어 윤활유와 섞이게 되는 경우가 발생하기도 한다.

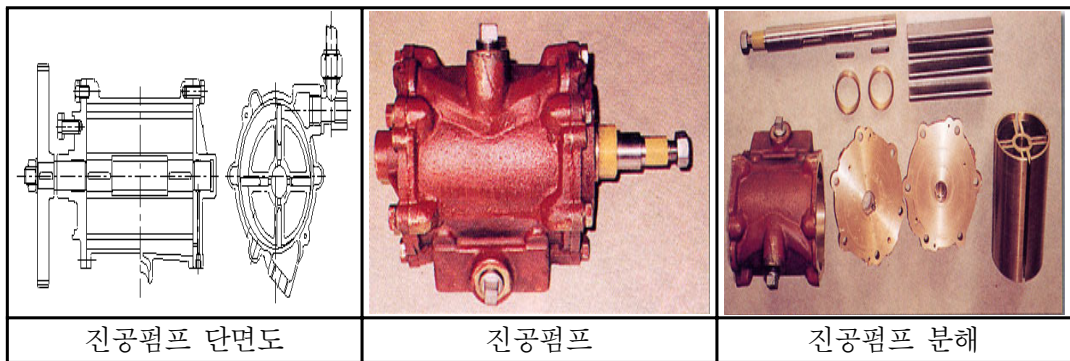
물과 섞였다는 것을 알 수 있는 방법이 바로 윤활유 색깔이다. 보통 회색(우유

빛)으로 변했다면 물과 섞인 것이다.
 이때에는 윤활유를 교환 해주어야한다.

다. 진공펌프

펌프의 진공작동은 진공펌프에 의하여 자동으로 수행됩니다.

1) 원심 로터리형 진공펌프



가) 작동원리

펌프가 동작하기 시작할 때 진공 펌프축은 펌프 구동축의 폴리와 접한 휠에 의하여 작동된다. 이때 진공펌프의 임펠라가 회전하면서 감압이 되면 지수밸브의 다이어프램 하단부에 영향을 미치게 되고 대기압이 다이어프램의 반대부분에 작용하게 되어 밸브가 열리게 된다.

공기는 흡입호스에 의해서 추출되고 물이 펌프 안으로 양수된다.

펌프가 양수완료 상태가 되고 펌프내의 압력이 상승하면 수압은 승강실린더에 영향을 주게 되고, 이 압력에 의하여 진공펌프를 위쪽으로 들어올려 폴리와 휠을 분리시켜 버린다.

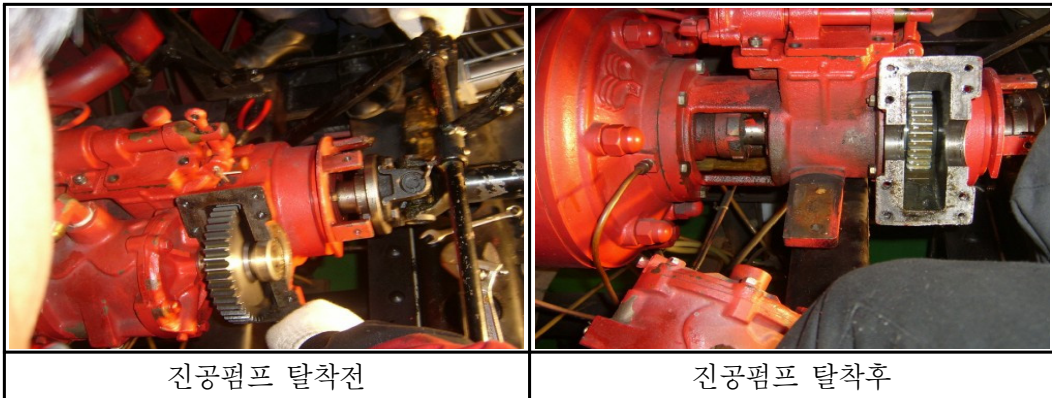
이때 지수밸브가 스프링의 작동으로 닫히게 되어 펌프에서 진공펌프로의 역류를 방지하게 된다.

진공펌프에 장착된 역류방지밸브는 내부 공기가 역류작용으로 진공펌프를 통해

펌프 흡수관 쪽으로 빠져 나가는 현상을 방지한다.

적정한 진공펌프의 회전속도는 최저 2100rpm에서 최대 2600rpm이다.

2) A 2급 진공펌프



가) 작동원리

추축측 구동기어와 진공펌프 구동기어는 항상 연결되어 있다가 양수장치 작동 버튼을 누르면 전자클러치에 DC24V가 연결 되어 강력한 자속이 발생하면서 아마투어가 로터에 흡입되고 기어가 물려서 동력이 전달되고 양수장치에 정지 버튼을 누르거나 양수가 완료되면 압력스위치가 감지하여 전원을 차단하면 자속이 소멸되기 때문에 아마투어와 로터가 분리되면서 동력이 차단된다.

※ 참고 : 자속이란? 자기력선 개수다.

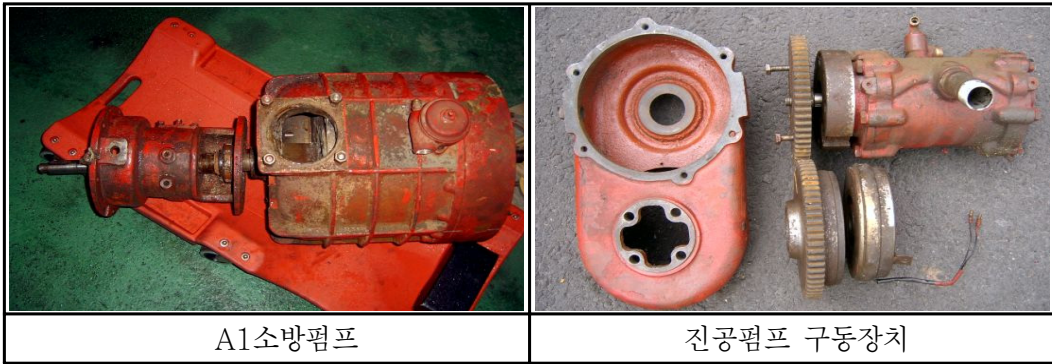
자속은 자기력(자석의 두 극 사이에 어떠한 힘이 작용하는 것)이 나타나기 때문이다. 참고로 자기력선은 자기장의 방향인 N극에서 S극으로 들어간다.

주축의 회전을 진공펌프로 옮겨주기 위한 중간부품 오른쪽 주축이 펌프 구동을 위한 것이고 사진 중 왼쪽 아래쪽에 있는 것이 진공펌프이고 진공펌프 회전을 위한 기어다.

롱 로즈 왼쪽 옆에 구멍이 난 레버가 하나있는데 이 부분에 케이블이 연결되어 클러치를 작동하게 된다.

주축의 기어가 보이고 화면 중간 네모난 구멍 안에 있는 것이 바로 그랜드 너트이다.

3) A 1급 진공펌프



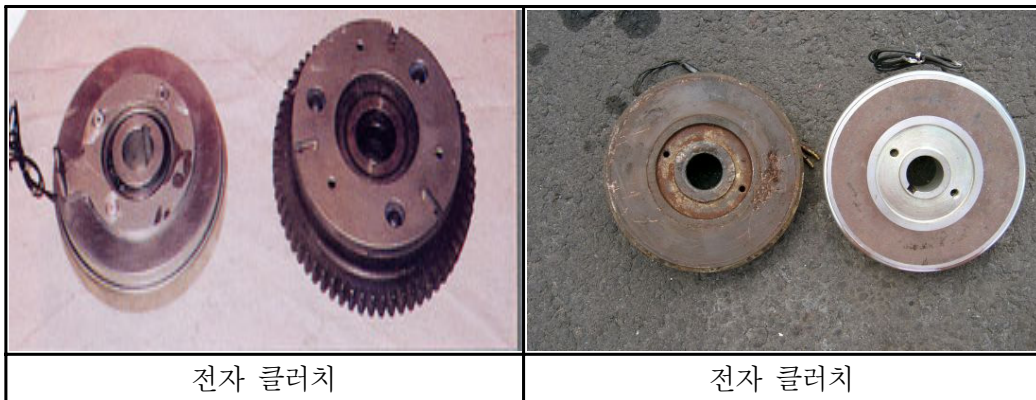
가) 작동원리

작동 버튼을 누르면 전압이 발생하여 전자 클러치가 작동하게 된다.

전달된 동력이 기어에 의해 진공펌프가 회전하면서 양수가 시작된다.

양수가 시작되면 펌프의 회전에 의하여 수압이 발생하고 압력을 압력스위치가 감지 (설정압:1.5kg - 2.0kg/cm²) 전자클러치를 자동적으로 분리시켜 진공펌프가 정지 하게 된다. 따라서 전자클러치의 조작은 전혀 필요하지 않는다.

나) 전자클러치



전자클러치는 스위치 조작에 의해 왼쪽의 부품이 자기장을 형성하고 그에 의해 오른쪽 기어와 밀착하게 되어 기어가 회전할 수 있도록 하는 장치다.

전자클러치가 작동하면 기어가 회전하고 그에 의해 진공펌프가 작동된다.

전자클러치의 작동 스위치는 [작동] 버튼으로 표기되어있다.

4) 자동양수장치



가) 장치 조작부 설명

자동 양수 장치는 그림과 같이 차량의 좌, 우측면에 설치되어 있다.

- 작동 : 자동 양수 장치를 작동시키는 스위치이다.
 자동 작동시는 P.T.O가 연결됨과 동시에 자동으로 작동되며 수동 작동시는 이 스위치를 눌러주면 된다.
 작동 스위치가 조작되면 램프가 점등되며 진공펌프가 구동되어 펌프내로 양수를 시작한다.
- 정지 : 양수작업 진행중 진공펌프의 구동을 정지시키고자 할 때 사용한다.
- 양수완료 : 정상적으로 양수가 완료되면 진공펌프의 구동이 중지되고 이 램프가 점등된다.

이 램프가 켜져 있는 동안에는 언제든지 방수할 수 있다.

- 비상작동: 정상적으로 양수 장치를 가동할 수 없을 때 사용하는 스위치이며, 스위치를 누르고 있는 동안만 진공펌프가 작동한다.
- 타이머 : 진공펌프의 구동시간을 조절하는 스위치이며, 이 스위치가 ON 되어 있으면 진공펌프는 30초 동안만 작동되게 된다. 30초 내에 양수가 완료되면 펌프계에 내장되어있는 수압 스위치나 수압실린더에 의해 진공펌프의 구동이 중지되나 양수가 완료되지 않으면 타이머 릴레이에 의해 30초 후에는 자동으로 진공펌프의 구동을 중지시켜 펌프의 손상을 방지하도록 되어있다.
- 리세트 : 타이머 작동을 중지시킬 경우에 이 버튼을 사용한다.

나) 작동법

- (1) “작동” 스위치를 조작한다.

스위치가 작동되면 진공펌프가 구동되며 펌프내로 양수를 시작하며 펌프내압이 약 1.5 - 3.0kg/cm²에 도달하게 되면 진공펌프의 구동이 중지되고 “양수완료” 램프가 점등되며 양수동작이 완료된다.

- (2) 작동 중 급히 구동을 중지시키고자 할 경우에는 “정지” 스위치를 누른다.
- (3) 작동 스위치를 누른 후 타이머 버튼을 누르면 펌프내로 마중물이 양수되지 않을 시 진공 펌프 작동이 30초 후에 정지하게 된다.

다) 비상 작동법

- (1) “비상작동” 스위치를 작동시킨다.

스위치가 작동되면 스위치를 누르고 있는 동안만 진공펌프가 작동하므로 압력계를 보면서 진공 펌프의 구동시간을 조절한다.(30초 이내)

5) 진공 PUMP 작동방식

가) 우리특장 , 삼일자동차(SI 테크)

작동, 정지, 비상, 양수완료 타이머로 구성되어 있어 작동 스위치만 누르면 진공에서 방수까지 완료가능하다.

나) 남영자동차

작동, 정지, 비상, 양수완료 스위치로 구성된 것과 작동, 정지 스위치 2개로 구성된 것도 있다.(비상작동은 별도 스위치)

다) 쌍용자동차(동아자동차)

전자클러치 방식은 없고 로울러 클러치 방식이다.

로울러 클러치 레바 대신에 AIR 실린더를 설치하여 자동 작동방식으로 작동하는 것도 있다.

작동, 해제, 비상 모두 버튼 스위치로 되어있다.

※ 참 고

전자클러치 방식의 펌프는 진공오일통 외에 오일 주입 필요 없다.

(A-1급 펌프 제외) 로울러 클러치 방식은 기어오일을 확인한다.

※ 진공펌프에는 3개의 라인이 연결되어있다.

- 맨위 : 펌프와 연결되어있으며 펌프속 공기를 빼기 위한 라인
- 중간 : 진공펌프 내에 진공오일을 공급하는 라인
- 아래 : 펌프에서 빨아들인 공기를 진공오일과 함께 반출하는 라인이며 진공 오일 회수장치가 장착된 차량은 이 라인을 통해 회수된다.

※ 회전차가 돌아가면서 4개의 청동재 날개가 원심력에 의해 튀어나와 케이스와 회전차 사이의 공기를 배기구로 빼내면서 진공이 이루어진다.

날개와 케이스 사이에 진공과 윤활을 위해서 진공오일이 자동적으로 유입된다.

진공펌프의 회전은 전자클러치의 작동으로 구동되면 전자클러치는 스위치 조작으로 작동 가능하다.

진공을 할 때 보통 약 30초 이내면 진공(양수완료)이 완료된다.

6) 진공펌프 성능시험 방법

- 가) 모든 밸브가 닫혀있는지 확인
- 나) 시동 후 클러치 차단하고 PTO 작동
- 다) 클러치는 천천히 연결
- 라) 진공펌프 작동
- 마) 엔진 회전수 1,000 - 1,200RPM 조절
- 바) 약 30초 가동 시킨 후 엔진정지

7) 연성계 점검방법

- 가) 진공압력 30초 내에 660mmhg 이상 올라가는가.
- 나) 진공압력 누출이 초당 10mmhg 이상 내려가면 정상

8) 흡수가 안 될 때

- 가) 진공펌프는 작동하는 데 흡수가 안 될 때
 - (1) 흡수호스 조임 불량
 - (2) 중계구 밸브 열림(AIR 누기)
 - (3) 배수밸브 작동불량(특히 자동배수 밸브의 경우 마모정도에 따라 개폐불안정)

- (4) 부동액 밸브 단힘 확인
- (5) 겨울철 지수밸브 동결
- (6) 배관부식, 동배관 불량, BALL COCK불량, 체크밸브 불량
- (7) 진공펌프 마모 (진공 PUMP베인)

나) 진공펌프 작동불량

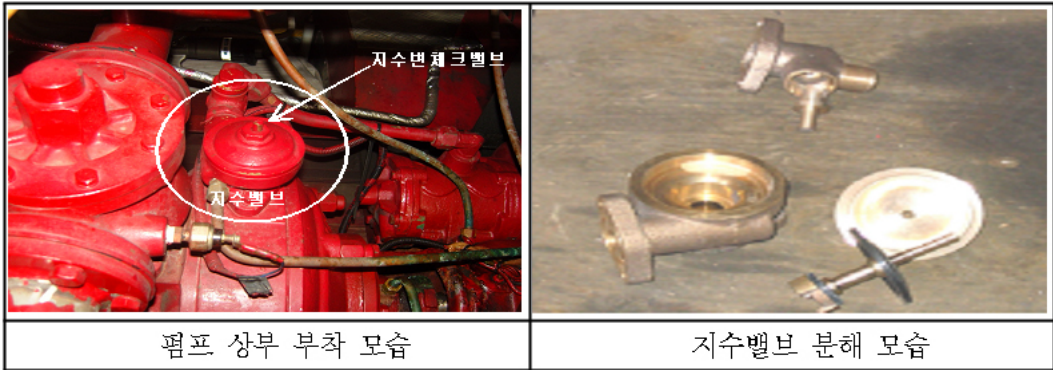
(1) 롤러클러치 방식 (구형 펌프에 부착)

- 롤러클러치 볼 마모
- 롤러클러치 캡 마모
- 롤러클러치 소결(기어케이스 내에 오일이 없을 때)
- 롤러클러치 레바의 불량
- 겨울철 동결
- 진공펌프 마모

(2) 전자클러치 방식

- 퓨즈가 끊어졌을 경우
- 배선의 단선 단락
- 전자클러치 스페이서 간극 불량
- 전자클러치 마모
- 전자클러치 내에 오일유입
- 겨울철 동결
- 수압 SWITCH 파손 , 불량
- 진공펌프 마모

라. 지수밸브



지수밸브는 주 펌프의 상부에 설치되어있다.

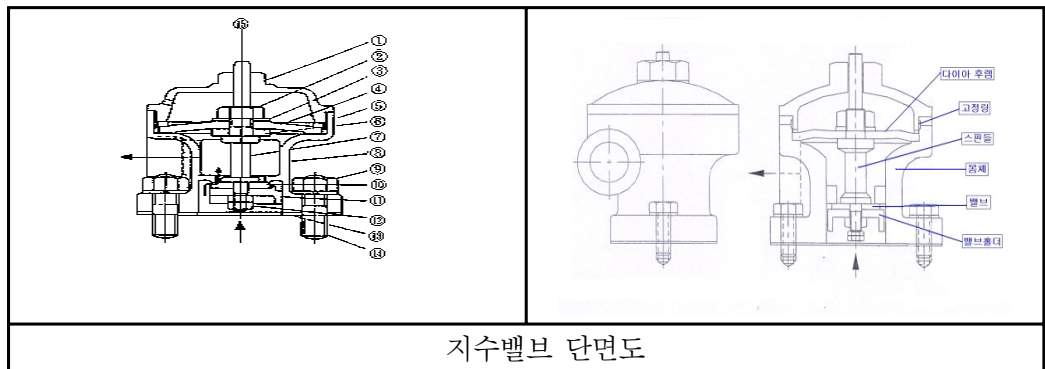
진공펌프가 작동되면 지수밸브 내부는 진공상태가 되어 다이어프램이 아래쪽으로 끌리기 때문에 밸브는 아래쪽으로 내려가서 열린다.

이와 같이 주 펌프에도 진공이 완료되면 양수가 되어 물의 압력으로 밸브는 진공펌프로 물이 들어가게 되는 것을 막아준다.

다이어프램이 불량이면 진공 작용을 하지 못하며 밸브가 불량이면 진공펌프에 물이 들어가는 경우가 있다.

장기간 사용하지 않는 경우에는 밸브가 눌러 붙는 때가 있으므로 지수밸브의 캡을 열고 다이어프램 상단의 볼트 머리를 손으로 눌러 상하 작동을 시키며 방청유를 도포하여준다.

1) 작동원리

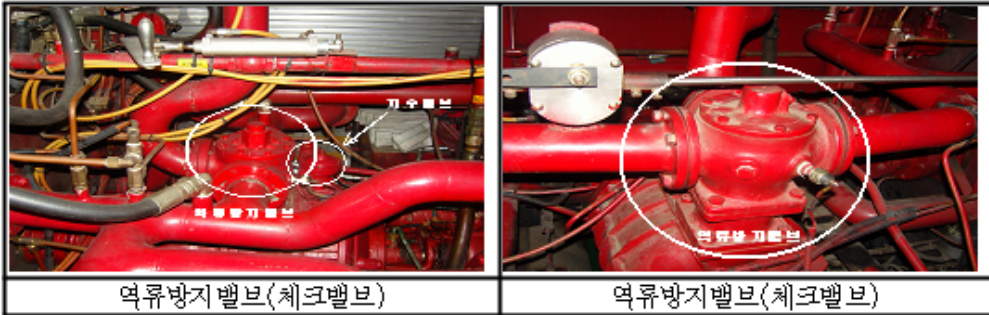
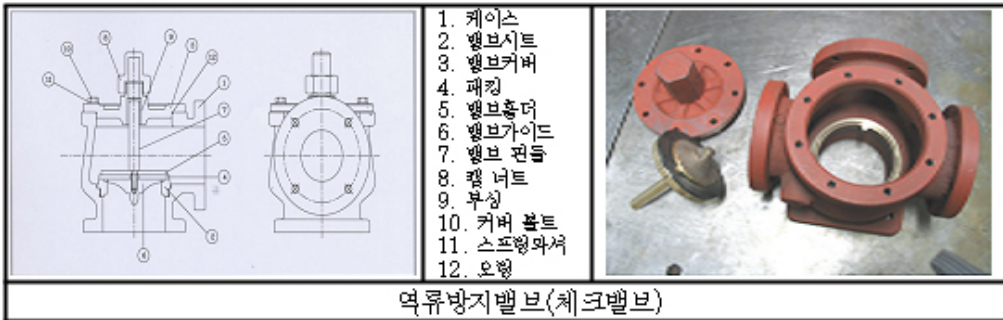


① 위 커버 ② 너트 ③ 와셔 ④ 다이어후렘 ⑤ 고정링 ⑥ 실 와셔 ⑦ 스펀들 ⑧ 몸체 ⑨ 너트 ⑩ 밸브 ⑪ 밸브홀더 ⑫ 너트 ⑬ 패킹 ⑭ 스텝 볼트 ⑮ 핀
 그림은 지수밸브 구조를 나타낸 것으로 주 펌프의 상부에 취부 되어 진공펌프가 작동되면 지수밸브 내에는 진공상태가 되어 ⑮핀이 아래로 내려가면서 ④다이어 후렘 이 안으로 향한 접시모양이 되어 ⑩밸브가 열려 펌프내의 공기가 화살표 방향으로 빨려 나간다. 이와 같이 주펌프 내에도 진공상태가 되어 양수가 시작되면 물의 압력으로 ⑩번 밸브를 밀어 밸브가 닫혀 진공펌프로 물이 들어가는 것을 방지해 준다. 이때 약간의 물은 진공펌프로 들어간다.

※ 겨울철에는 부동액을 넣어준다.

1. 펌프실 및 외부에 부착된 부동액 밸브를 열고
2. 펌프 상부에 있는 지수변 체크밸브를 2 - 3회 정도 눌러준다.
 이때 부동액이 펌프 배관내로 흘러 들어가게 된다.
3. P.T.O를 작동 시킨 후 펌프를 약 5 - 10초간 구동시켜준다.
4. P.T.O 작동을 멈추고 부동액 밸브를 닫는다.

마. 역류방지밸브(체크밸브)



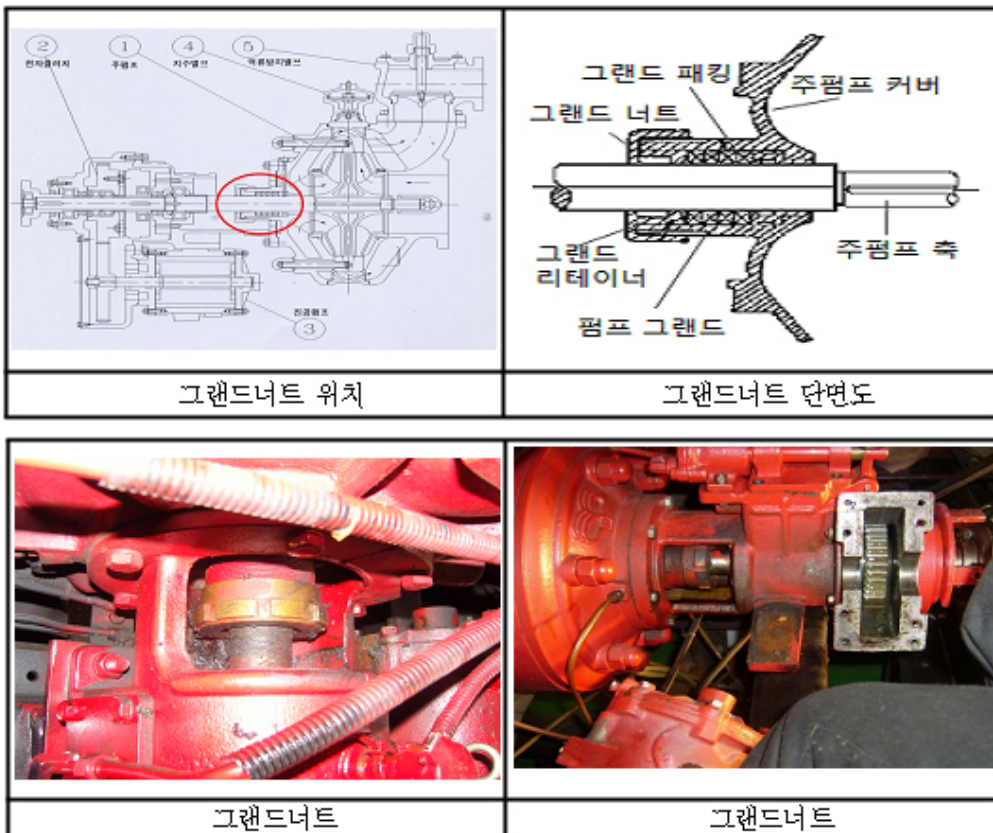
주 펌프 상부에 위치해 있으며 진공펌프 작동중에는 주 펌프 내에 공기가 들어가지 않도록 폐쇄되는 구조다.

이 밸브를 통해 물이 방수되며, 주 펌프가 물을 끌어 올릴 수 있도록 한다.

밸브 측에 이물질이 끼지 않도록 유지하며 테스트는 진공을 걸어 놓고, 방수밸브에 손으로 막아 손이 빨려 들어가는 느낌이 난다면 밸브가 불량이다.(테스트 할 때 다른쪽 방수구는 모두 닫아야 한다.)

이 밸브가 필요한 이유 중 또 하나가 양수(진공해서 물을 끌어올림)해서 펌프 속에 물이 있는 상태로 방수를 하지 않을 때 물이 다시 빠지지 않도록 유지해 주는 역할도 한다. 그래서 물을 끌어 올리면서 연속적인 방수가 되는 것이다.

바. 그랜드너트



펌프축이 커버에서 외부로 노출되는 부분은 압력수가 새기 쉽기 때문에 씨일을 하고 있는데 이것을 그랜드라고 한다.

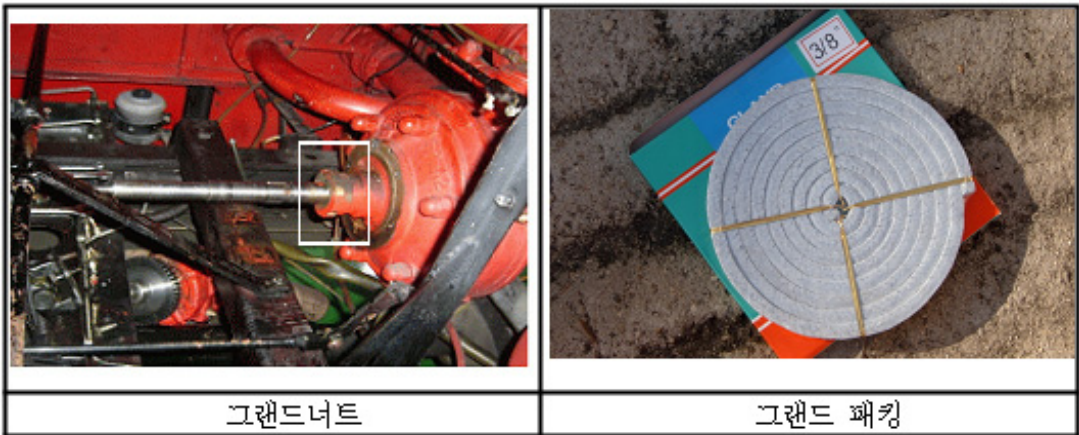
축에 씨일을 삽입하여 그랜드 너트로 조여 주게 되어있다.

펌프 작동 중에는 이 부분에서 물이 조금씩 새는 정도(1초에 2방울 정도 물방울이 똑 똑 떨어지는 상태)까지 그랜드 너트를 조절해 준다.

그랜드 너트의 조절은 그랜드 스페너를 사용한다.

너무 지나치게 조이면 과열되어 손상되는 경우가 있으므로 주의하면서 조정한다.

사. 그랜드 패킹



펌프축에서 물이 줄줄 흐를 때가 있을 것이다.

이럴 때는 우선 그랜드 앞 뒤쪽 그리스를 주입해보고 그래도 해결되지 않으면 그랜드 패킹을 의심해본다.

축 회전시 물이 한 두 방울 정도 떨어지는 것이 정상이다.

축 회전시 물이 전혀 안 떨어지면 축이 과열되어 손상된다.

교환시 주의사항은 구리스로 압력이 가해져있으면 그랜드패킹 교환이 어렵다.

아. 펌프의 배수장치

방수 완료후 배관 및 펌프의 남은 물을 배출하기 위하여 배수장치가 설치되어있다.

배수장치 밸브는 P,T,O 레버와 연동되어 있어 펌프 작동중에는 닫히고 펌프 P.T.O 스

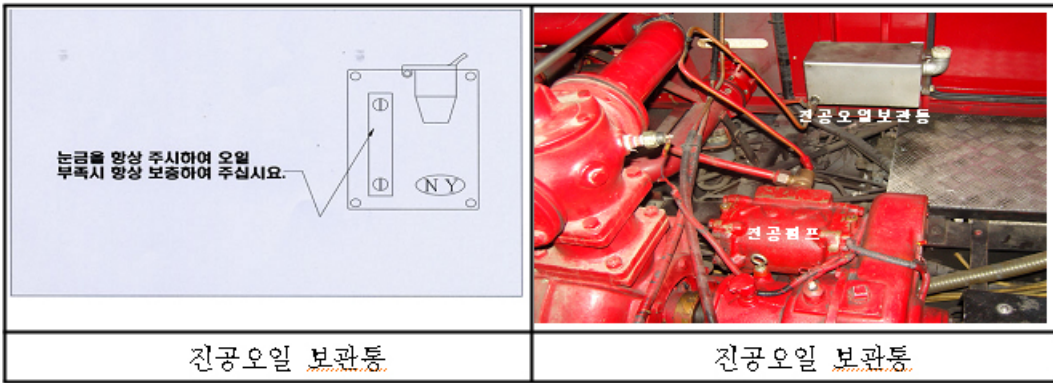
위치를 끄면 자동으로 드레인 밸브가 열리면서 배관 내 잔수가 드레인된다.

자동 개폐장치 고장 및 비상시에는 수동 개폐가 가능하도록 수동장치가 별도 장착되어있다.

자. 펌프의 유회장치

펌프의 원활한 작동과 성능을 최대한 발휘하기 위하여서는 각 작동 부위의 그리스의 주입이나 오일의 공급이 매우 중요하다.

1) 진공오일



진공오일의 작용은 유막형성, 유회작업, 냉각작용이다.

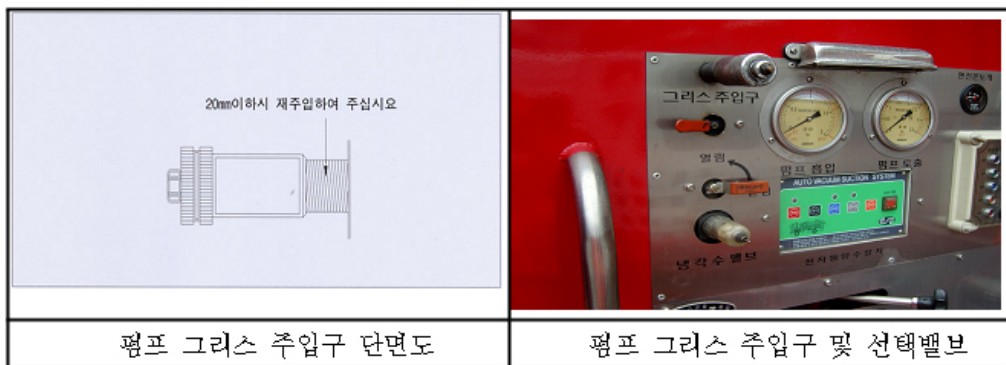
투명창으로 되어있어 충만 상태 육안확인 가능하며 항상 적정량을 채워준다

진공오일이 없으면 진공이 잘 되지 않으며 진공펌프 손상우려.

진공오일 용량은 0.75리터 이상이고 사용오일은 자동차용 엔진오일을 사용하고 있다.

기어오일보다는 엔진오일이 점도가 부드러우기 때문이다.

2) 펌프 그리스



케이스 통 안에 그리스를 주입한 후 3방향 밸브를 조작한 후 (앞:펌프 그랜드 너트, 뒤:펌프 뒤) 케이스를 시계방향으로 돌리면 선택된 윤활부로 주입된다.

그리스 주입구 안쪽에 보면 동 배관이 2개가 연결되어있다. 펌프에 이렇게 동관으로 연결해서 그리스를 주입하여 펌프에 수시로 윤활 공급 및 펌프를 보호하는 장치이다.

3) P.T.O 하우징

소방차 탑을 들면 P.T.O하우징(케이스)이 보인다.

윤활량을 체크하는 자가 들어 있는데 눈금 안에 윤활유가 있는지 확인하고 부족하면 기어오일을 보충한다.

참고로 오일 색깔이 회색빛이면 냉각수가 윤활유에 섞인 상태 이므로 냉각수 누수 부위를 체크하고 윤활유(기어오일)를 반드시 교체해 주어야한다.

제4절 배터리 충전 시스템



소방자동차 출동시 가장 중요한 엔진 시동과 관련된 배터리 충전장치다.

AC220V 전원 콘넥터를 연결하면 자동으로 충전이 되며 배터리가 충전 완료되면 전원 자동 차단 장치가있어 배터리 손상 및 과충전을 방지하고 충전 대기상태를 유지한다.

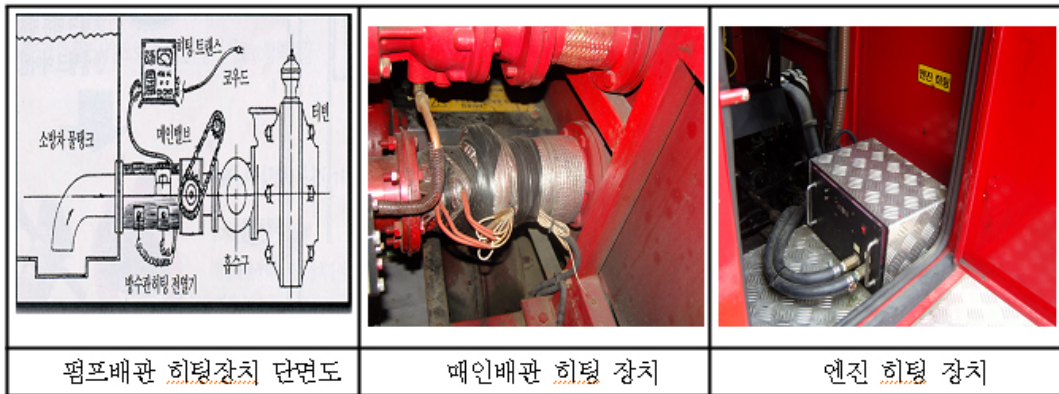
최근 제작 출고된 차량은 배터리 선택 스위치를 조작하지 않고 AC220V 전원 콘넥터 만 연결하면 된다.

엔진 시동시 시동과 함께 전원 콘넥터는 자동 이탈된다.

가. 작동방법(충전장치 별도 장착차량)

- 1) AC220V 전원 콘넥터를 연결한다.
- 2) 주 배터리 및 보조 배터리 선택 스위치를 조작한다.
- 3) 충전장치 전원을 ON시킨다.
- 4) 전선 연결시 적색을 "+"에 연결하고 흑색을 "-"에 각각 연결한다.
- 5) 전압(A) 콘트롤 다이얼을 최대로 올린다.
- 6) 전압(V)콘트롤 다이얼을 돌려 지시계를 27V에 위치시킨다.
- 7) 표시램프가 전원 → 충전 → 완료 순으로 점등된다.
- 8) 위의 역순으로 작업을 종료한다.

제5절 소방차 히팅 장치



방수관이 외부에 노출되어 있어 동파를 방지하기 위해 AC220V, DC24V를 이용하여 동파를 방지하도록 되어있다.

최근엔 차고에 보온설치를 하기 때문에 특별히 사용하지는 않는데, 동절기 출동 및 귀소 중 사용한다.

펌프배관 히팅 장치는 물탱크와 메인밸브 사이에 설치되어 있으며 AC220V 전원 콘넥터 연결 사용 및 DC24V로도 사용이 가능하다.

소방차 엔진 동파 방지를 예방하기위해 엔진에도 히팅 장치가 병행설치 되어있다.

동절기에 소방차량 출동 시 원활한 기어조작을 위하여 밋손에도 히팅 장치가 병행 설치되어있다.

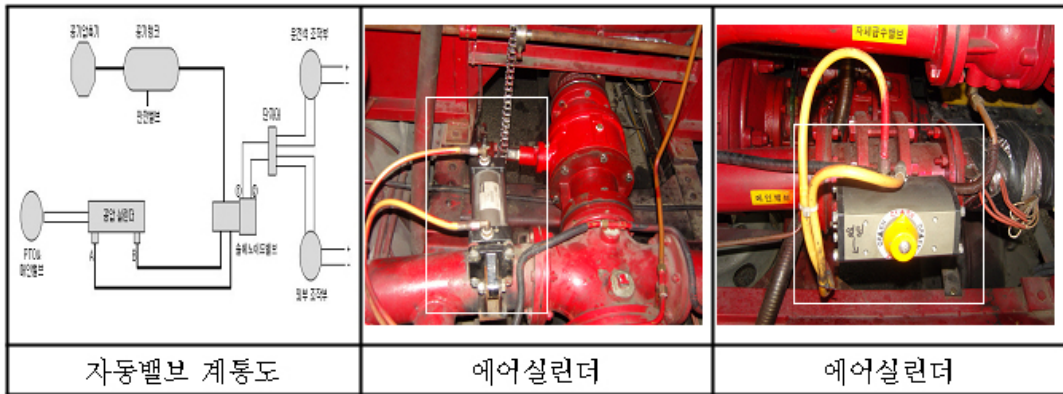
※ 주의 : 오토 차량은 오토 및손 손상 방지를 위하여 반드시 히팅 장치를 반드시 사용하여야한다.

제6절 자동밸브(에어실린더)

에어실린더로 작동하는 밸브 종류로는 P.T.O와 메인밸브가 있다.

현재는 모든 밸브류에 적용되고 있으며 스위치 조작에 의해 작동된다.

에어가 들어가고 나가고 하는 방식은 전자밸브(엑추에이터)가 설치되어있어 밸브 작동은 스위치 조작만으로 가능하다.



가. 작동원리

- 1) 공기압축기에서 압축된 공기가 탱크를 거쳐 전자 솔레노이드 입구까지와 있다.
- 2) 운전석 조작부나 외부 조작부에서 스위치를 (열기) 조작한다.
- 3) 공압 실린더가 실린더를 밀어낸다.
- 4) 실린더는 P.T.O나 선택된 각 밸브를 연다.
- 5) 운전석 조작부나 외부 조작부에서 스위치를 (닫기)로 조작한다.
- 6) 공압 실린더가 밀려 있던 실린더를 복귀시킨다.

그럼 공압실린더 반대쪽에 있던 공기는 전자솔레노이드 있는 곳으로 복귀되어 밖으로 자동 배출된다.

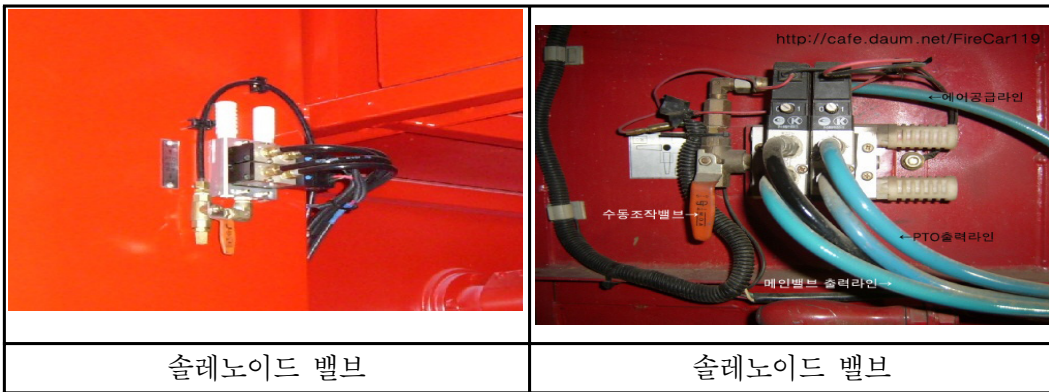
“칙칙” 작동 할 때 마다 소리가 나는 이유가 바로 필요 없는 공기를 외부로 배출할 때 나는 소리다.

※ 주 의

1. 전자솔레노이드가 물기에 노출된 구조라면 점검해야 한다.
2. 보통 고장이 잘 나는 부분은 전자솔레노이드 부분이며, 전기를 관장하는 부분이라 가급적 물이 들어가지 않도록 유지 관리하여야한다.

제7절 솔레노이드밸브

압축공기를 이용하여 P.T.O 및 각 밸브류를 자동으로 개폐시키는 시스템의 핵심 부품인 솔레노이드 밸브(솔 밸브)다.



가. 작동원리

에어탱크에서 에어공급 → 액추에이터 유입 → P.T.O 출력 또는 메인밸브 출력 → P.T.O. 실린더 작동 또는 메인밸브 실린더가 작동됨으로서 펌프로 동력전달 및 밸브류가 개방되어 소화수가 방수된다.

복귀는 에어실린더가 열리는 반대방향으로 에어가 공급되고 기 공급된 에어는 솔레노이드 밸브로 회수되어 외부로 배출되면서 밸브류가 잠기고 펌프 동력을 차단하게 된다.

나. 수동조작밸브

실린더 내 공기 배출용 수동 조작 밸브

다. 수동조작방법

현장에서 고장이 발생하여 자동으로 밸브가 작동되지 않을 경우 아래와 같이 조작하면 된다.

- 1) 수동조작밸브를 현 위치에서 다른 위치로 조정한다.
밸브 방향을 바꾸면 에어탱크에서 나오는 에어가 솔레노이드 밸브로 들어오는 것을 차단하고 솔레노이드 밸브 내 그리고 피스톤 내에 있는 공기를 외부로 배출 된다.
- 2) 수동으로 P.T.O나 메인밸브를 작동시킨다.
실린더 내에 공기가 없기 때문에 수동으로 밸브가 움직여진다.
- 3) 고장 발생 부분을 수리하였을 경우에는 반드시 수동조작밸브를 “원위치” 또는 “자동” 위치로 해 놓아야한다.

마. 고장 발생시 점검방법

- 1) 에어가 적정 압력이 있는지?
- 2) 에어호스가 이탈되지 않았는지?
- 3) 전자밸브가 작동되는지?(보통 24V를 연결해 보면 작동 소리가 난다.)
- 4) 에어실린더가 제대로 작동되는지?
- 5) 전자밸브 조작스위치가 제 기능을 발휘하는지?

바. 고장발생시 응급조치방법

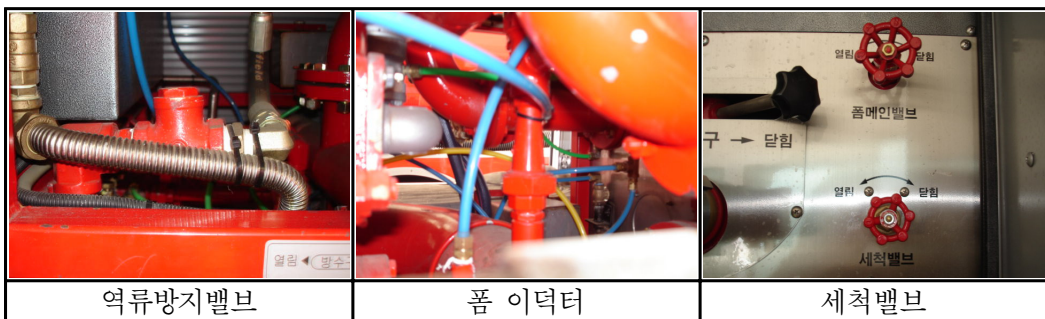
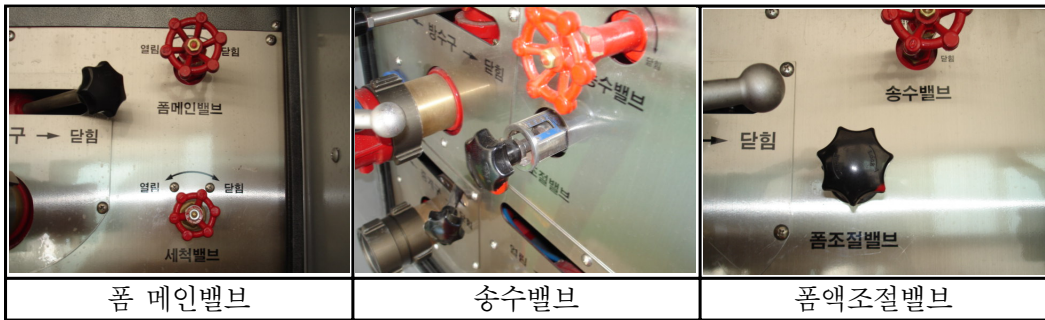
자동식에는 반드시 수동식으로 즉시 사용가능하도록 겸용으로 설치되어야 한다.

에어가 공급되는 부분의 레버를 열어 에어를 배출시킨 후 수동 레버를 이용하여 작동시키면 된다.

제8절 소방자동차의 폼 장치

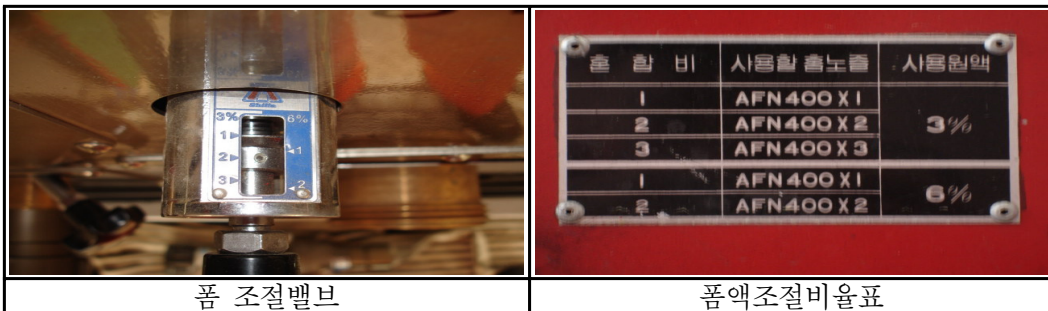
가. 소방차의 폼 장치

알코올류화재 및 유류화재 소화 작업에 사용하는 소화약제 포막을 형성시키는 장치다.



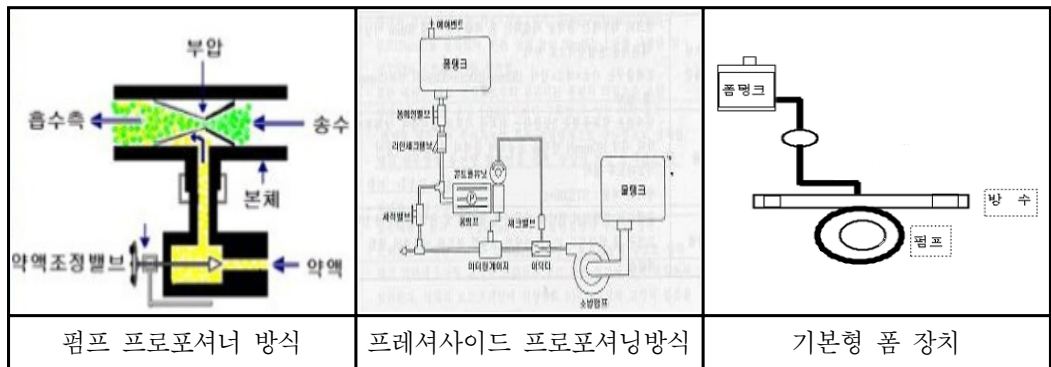
- 1) 메인밸브 : 폼 배출을 위한 주 밸브
- 2) 송수밸브 : 폼 흡입력 증대(방수배관에서 폼 배관으로 물 공급)
- 3) 폼액 조절밸브 : 폼 배관 말단부에 설치되어있으며 일정한 폼액을 펌프로 공급한다.
- 4) 역류방지밸브 : 메인밸브 전 또는 후에 설치되어있으며 펌프 및 배관 내 폼 세척시 폼 탱크로 물 유입을 방지한다.
- 5) 폼 이덕터 : 펌프 프로포셔널 방식 폼 발생장치.
- 6) 세척밸브 : 방수배관 및 폼 배관에 연결되어 폼 사용 후 펌프의 물로 배관 내 폼을 세척할 때 사용하는 밸브

나. 폼 조절밸브



- 3% 폼 사용시 : 레인지 1번 AFN(AIR FOAM NOZZLE)
분당 토출량 400ℓ (65mm) 관창 1개
- 3% 폼 사용시 : 레인지 2번 AFN(AIR FOAM NOZZLE)
분당 토출량 400ℓ (65mm) 관창 2개
- 3% 폼 사용시 : 레인지 3번 AFN(AIR FOAM NOZZLE)
분당 토출량 400ℓ (65mm) 관창 3개
- 6% 폼 사용시 : 레인지 1번 AFN(AIR FOAM NOZZLE)
분당 토출량 400ℓ (65mm) 관창 1개
- 6% 폼 사용시 : 레인지 2번 AFN(AIR FOAM NOZZLE)
분당 토출량 400ℓ (65mm) 관창 2개 사용

다. 소방차의 폼 배관구조



2) 프레스 사이드 프로포셔닝방식 (펌프, 화학차)

- 가) 스텐인레스 이중격벽 구조며 폼 적재 용량은 200ℓ다.
- 나) 도금아연관 배관사용으로 부식을 방지한다.
- 다) 밸브는 동 또는 금속주물로 사용되었다.
- 라) 고무철심내장형 호스 또는 플렉시볼(금속) 유선배관사용으로 꼬임 및 수축을 방지하였다.
- 마) 1%의 폼 소화약제는 밀도 유지를 위해 전기구동방식(24V)의 폼 펌프 장치가 별도로 설치되어있다(3%폼과 호환성이 떨어진다)

3) 기본형 소방펌프차 폼 장치

- 가) 스텐인레스 이중격벽 구조며 폼 적재 용량은 200ℓ다.
- 나) 도금아연관 배관사용으로 부식을 방지한다.
- 다) 밸브는 동 또는 금속주물로 사용되었다.
- 라) 간단한 구조로 되어있어 잔 고장이 없다.
- 마) 정확한 폼 배율 조절이 불가능 하다.

라. 방수시 확인 사항

- 가) 폼액 만충 여부 확인
- 나) 각종 폼 밸브개방확인(폼메인 밸브, 송수밸브, 폼조절 밸브 등)
- 다) 폼액조절밸브 배율조정
- 라) 폼탱크 상단부 에어브레이드 밸브 고장여부(필요시 해체)

마. 방수후 확인사항

- 가) 폼메인 밸브를 잠근다
- 나) 세척밸브를 열어 폼배관 쪽으로 방수압력의 물을 공급한다.
- 다) 소방호스 및 관창에서 폼액이 없어질 때 까지 방수 후 각종 밸브 잠금 및 폼액을 보충한다.
관창을 해체하고 수압을 낮추면 거품 등을 쉽게 방출할 수 있다.

바. 폼 장치 고장 대처 및 정비 방법

펌프 프로퍼셔너 방식 폼 장치의 고장은 거의 없으며 필요시 다음사항을 점검 할 수 있다.

1) 고장발생 이상 현상

- 가) 폼탱크 내에 공기 유입이 적어 폼액 발포량이 적어진다.
- 나) 폼액이 빠져나가면서 공기 유입 불량으로 진공형성, 폼탱크 오그라짐 현상이 발생한다.
- 다) 배관이탈 및 배관꼬임, 배관 눌림에 의한 흡입력 부족현상이 나타난다.

2) 평상시 확인 사항

- 가) 차고 바닥에 폼액 누유 확인.
- 나) 폼탱크액량 확인(갑자기 많아지거나, 넘치면 폼장치 체크밸브 오작동으로 탱크로 물이 유입된다)
- 다) 폼액 인체에 접촉 주의
동물, 인체에 무해하다 하나, 손 등에 접촉시 이물감 등을 느끼므로 즉시 비누 등으로 닦아낸다.
- 라) 폼액이 장비, 차량 등에 접촉되었을 경우 방치하지 말고, 물로 즉시 세척한다.

제9절 소방차 방수 및 흡수방법

가. 소방차 탱크의 물을 이용한 방수방법

소방차에 항상 충만 되어있는 물을 이용한 방수방법이며 소방차에서 방수 조작하는 가장 기본적인 조작 방법이다.

1) 방수

- 가) 화재 진압이 편리하고 화재 위치에 가까운 곳에 차량을 부서한다.
- 나) 주차 브레이크를 확실히 체결한 후 고임목을 타이어 앞, 뒤로 확실하게 고정한다.
- 다) 엔진의 속도를 낮게 유지하고 변속기가 중립 위치에 있는지 확인한다.
- 라) 클러치 페달을 밟는다. 오토밋슨 차량은 중립 위치 재 확인

- 마) P.T.O를 작동시킨다.
- 바) 클러치 페달을 서서히 놓는다. (물 펌프가 회전한다.)
엔진소리가 바뀌는지 확인하고 펌프가 회전하는 소리를 듣는다.
- 사) 메인밸브를 열림 위치로 조작한다.
자동 및 수동방식이 있으므로 선택 조작한다.
- 아) 방수구에 호스를 연결하고, 관창 연결 후 방수 준비한다.
- 자) 방수밸브를 연다.
- 차) 방수가 시작되면 압력계를 보면서 RPM을 적정 수준으로 조절한다.
- 카) 엔진 오일과 P.T.O오일의 온도를 90℃ 이하로 유지하기 위하여 냉각수 밸브를 개방하여 P.T.O의 열을 식혀준다.
- 타) 펌프가 회전하는 동안 매 15 - 30분마다 그리스 펌프에 의해 그리스를 물 펌프에 주입한다.
- 파) 야간 조작시에는 조작반 주위의 조명을 밝힌다.

2) 방수 정지

- 가) 엔진 회전(RPM) 조절기를 조작하여 엔진 RPM 속도를 낮춘다.
- 나) 방수밸브를 잠근다.
- 다) 메인밸브를 닫힘 위치로 조작한다.
- 라) 운전석에 승차하여 클러치 페달을 밟는다.
- 마) P.T.O 작동을 중지시킨다.
- 바) 클러치 페달을 서서히 놓는다.
엔진소리가 바뀌는가 확인하고 펌프 회전이 정지 되었는가 확인한다.
- 사) 하차하여 배수밸브에서 배관 내 물이 배수되는지 확인한다.

※ 참 고

1. 동절기 방수후에는 지수밸브 이용 펌프 배관에 부동액을 채워 배관 동파 방지한다.
2. 동절기 방수후 귀소시에는 24V 히팅 장치 이용 펌프 주 배관 동파방지 한다.
3. 차고 격납후에는 220V 외부 콘넥타 이용 밧데리 충전 및 펌프 배관 히팅 장치 작동

3) 물탱크에 물 받는 법

- 가) 급수탑을 이용하여 물을 받을 때에는 물탱크 상부 뚜껑 개방 후 직접 받는다.
- 나) 보수구를 통해서 소화전 및 소방차로부터 나오는 물을 물탱크로 급수 받는다.

나. 소화전 및 중계차량을 이용한 방수

소화전에 중계호스를 사용 소방차의 중계구에 접속시켜 펌프를 작동하면 흡수 할수 있다. 진공이 필요하지 않기 때문에 진공펌프의 작동이 필요 없다.

※ 주 의

- 1. 진공계가 부착되었을시 물을 빨아들이기 전 진공계 콕크를 확실히 닫는다.
- 2. 만일 중계흡수구가 없다면, 소화전을 다른 중계 장치(소방호스)에 부착하여 중계구와 연결한다.

1) 중계구를 이용한 방수방법

- 가) 물탱크의 물이 없을 경우 타 소방차로부터 물을 공급받아 방수하는 방법이다.
- 나) 타 소방차 방수구에서 물이 없는 소방차 중계구로 물을 공급받아 방수한다.
일반적으로 보수구에 소방호스 연결, 물탱크로 물 보충 및 공급 받아 사용중이다.

2) 물탱크에 물 받는법

중계구 이용

펌프 구동 → 직결관(고무로 된 딱딱한 호스)을 소화전 연결 → 중계구 개방 → 자체 급수 밸브 개방 → 물탱크 물 저장

다. 저수조, 하천수 등을 이용한 방수

1) 흡수 및 방수준비

- 가) 저수조 및 하천 흡수 가능한 장소에 차량을 부셔시킨다.
- 나) 주차 브레이크를 확실히 체결한 후 고임목을 타이어 앞, 뒤로 확실하게 고정한다.
- 다) 엔진의 속도를 낮게 유지하고 변속기가 중립 위치에 있는지 확인한다.
- 라) 클러치 페달을 밟는다. 오토밋손 차량은 중립 위치 재 확인

- 마) P.T.O를 작동시킨다.
- 바) 클러치 페달을 서서히 놓는다.(물 펌프가 회전한다.) 엔진소리가 바뀌는지 확인하고 펌프가 회전하는 소리를 듣는다.
- 사) 메인밸브를 열림 위치로 조작한다.
자동 및 수동방식이 있으므로 선택 조작한다.
- 아) 흡수호스를 흡수구에 연결하고 호스 스트레이너를 완전히 수중에 가라앉힌다.
- 자) 방수구에 호스를 연결하고, 관창을 연결 방수 준비한다.

2) 흡수

- 가) 진공펌프의 원활을 위하여 진공 오일 탱크의 오일의 양을 확인 합니다.
- 나) 모든 밸브를 닫는다.
- 다) 냉각수 밸브를 연다.
- 라) 진공펌프 조작박스의 “작동”버튼을 조작한다.
- 마) 진공이 되는지 연성계를 확인한다.
- 바) 엔진 회전수 1,000rpm - 1,200rpm 까지 증가시키기 위해 엔진회전 조절기를 조절한다.
- 사) 물이 펌프 안으로 들어오고 물의 압력이 3kg/cm² 이상이 되면 진공펌프 클러치가 자동적으로 분리된다.

※ 주 의

진공펌프 클러치가 자동적으로 분리되지 않으면 (약 30초 이상) 진공펌프를 정지시키기 위하여 수동으로 버튼을 눌러야한다.

그리고 그 원인을 점검하고 다시 작동시켜야 한다. 진공 펌프는 장시간 가동시키지 말아야한다.

3) 방 수

- 가) 방수구 밸브를 조작하여 점차적으로 방수구 밸브를 개방한다.
- 나) 방수가 시작되면 필요한 방수 압력과 방수량에 맞게 압력계를 보면서 RPM을 적정 수준으로 조절한다.
- 다) 엔진 오일과 P.T.O 오일의 온도를 90℃ 이하로 유지하기 위하여 냉각수 밸브를

개방한다.

마) 펌프가 회전하는 동안 매 15-30분마다 그리스 펌프에 의해 그리스를 물 펌프에 주입해 주어야 한다.

※ 주 의

1. 불필요하게 엔진의 속도를 증가시키지 말아야한다.
2. 성급하게 방수 밸브를 여닫지 말아야한다.
3. 수원지 물의 양을 수시 관찰한다.
4. 엔진의 온도가 극도로 높아졌을 때 많은 양의 냉각수를 급작스럽게 냉각 계통에 공급하지 말고 서서히 공급해야한다.

4) 방수 정지

가) 엔진 회전(RPM) 조절기를 조작하여 엔진 RPM 속도를 낮춘다.

나) 방수밸브를 잠근다.

다) 메인밸브를 닫힘 위치로 조작한다.

라) 운전석에 승차하여 클러치 페달을 밟는다.

마) P.T.O 작동을 중지시킨다.

바) 클러치 페달을 서서히 놓는다.

엔진소리가 바뀌는지 확인하고 펌프 회전이 정지되었는지 확인한다.

사) 하차하여 배수밸브에서 배관 내 물이 배수되는지 확인한다.

5) 물탱크에 물 받는 법

흡수관 이용

흡수관을 수원지에 넣음 → 진공펌프 작동 → 흡수밸브 오픈 → 물이 흡수되면
→ 자체 급수 밸브 오픈 → 물탱크 물 저장

라. 폼 방수

1) 폼 방수

펌프 프로포셔널 방식은 펌프의 수압에 비례하여 자동 혼합된다.

가) 펌프 프로포셔널 위의 약액 조절 밸브(3%, 6%)를 조절한다.

- 나) 폼액 메인밸브를 개방한다.
- 다) 펌프 조작 판넬에 위치한 폼액 순환밸브(송수밸브)를 개방한다.
- 라) 2-3초 후 폼액이 물과 혼합되어 방수가 시작된다.

※ 주 의

1. 관창 및 방수총은 폼액 전용 관창을 사용하여야 한다.
일반관창을 사용하면 부식의 원인이 되며, 폼액 발포 배율의 성능이 현저하게 떨어진다.
2. 소화전 또는 다른 펌프를 사용하면 흡수 파이프에 다른 압력이 있어 프로포서너를 사용할 수 없게 된다. 따라서 중계 또는 송수소화전을 사용할 때는 일단 물탱크에 중계하여 사용해야한다.
3. 호스를 연장하여 방사하는 경우에는 호스내의 마찰력에 의한 손실이 생기고 이 손실 압력을 펌프압력에 계산하지 않으면 안 된다.

※ 압력 손실표

방출량 \ 호수연장수	2	4	6
400L/min	0.3	0.5	0.8
470L/min	0.4	0.7	1.0
530L/min	0.5	0.9	1.5
800L/min	1.5	2.0	3.7

2) 폼 방수 정지

- 가) 폼액 메인 밸브를 닫힘 상태로 한다.
- 나) 폼액 조정밸브를 닫는다.
- 다) 송수 밸브를 닫는다.

3) 폼 방수 후 배관 및 탱크의 세척

- 가) 배관의 세척
 - (1) 먼저 흡입탱크 밸브가 완전히 닫혔는가를 확인한다.
만일 열려있으면 약액탱크내로 물이 들어가기 때문에 닫혀 있어야 한다.

(2) 세척밸브, 송수밸브, 그리고 배수밸브를 열면 펌프 프로포셔너 및 배관내에 남아있는 약액이 방수구로 방출된다.

(3) 방수구를 열어 방수관내에 있는 약액을 배출한다.

※ 주 의

배수밸브 및 방수구에서 맑은 물이 나올 때까지 세척하고 또 각배관의 배수밸브에서도 배수를 해야 한다. 포말 발생장치의 작동 후에는 항상 배관을 세척해야 한다.

나) 약액 탱크의 세척

(1) 배수밸브를 열고 약액을 완전히 배출시킨다.

(2) 자체펌프에 의하여 세척하는 경우에는 세척밸브, 약액탱크 흡액밸브, 배수밸브를 개방한다.

(3) 타차의 펌프 또는 수도에서 세척하는 경우에는 먼저 약액탱크 안에 물을 채우고 배수밸브를 개방한다.

(4) 이상의 방법에 의하여 배수밸브에서 깨끗한 물이 나올때까지 완전히 세척해 주어야한다.

제10절 정비 및 점검

다음 검사항목에 따라 정기적으로 정비를 수행하고 팔호 안에 지시된 수리 및 점검표를 참조한다.

가. 정비 및 점검 항목

1) 주 펌프

· 배관 및 접속부의 누수 1개월

(접속부를 다시 조이고 손상된 배관은 교체한다)

· 그랜드 패킹의 누수 1개월

(그랜드 너트를 다시 조이거나 손상시 새 패킹으로 교환한다)

· 비정상적인 소음 1개월

(주 펌프를 분해하고 자갈 또는 이물질 제거한다. 그리고 임펠러의 조임 너트를 꼭 조인다)

- 그랜드 패킹 부위의 파열 1개월
- 2) 진공펌프
 - 윤활유 소모 1개월
(조절밸브로 오일의 소모량을 조절한다. 매 30초당 0.3-0.4리터가 적당한 오일 소모량이다)
 - 비정상적 소음 1개월
(진공펌프를 분해하여 먼지를 제거한다. 그리고 날개의 마모와 벽 내부의 흠을 점검하고 큰 손상시 새 것으로 교체한다.)
- 3) 진공펌프 동력 전달 장치 및 전자클러치
 - 배선 연결부의 점검 1주일
 - 전자 클러치 기능 점검 1개월
- 4) 지수 밸브
 - 밸브안의 이물질 1년
(분해하여 제거)
 - 손상된 다이어프램은 새 것으로 교체 1년
(분해 및 수리)
- 5) 역류방지 밸브
 - 후렌지 볼트의 풀림 6개월
(다시 조임)
 - 밸브와 시이트 패킹의 동작상태 1년
(분해 그리고 이물질 제거)
 - 손상된 시이트 패킹은 새 것으로 교체 1년
- 6) 펌프의 배수 장치
 - 후렌지 연결부의 풀림 6개월
 - 패킹의 손상 6개월
(패킹을 새 것으로 조절한다.)

7) 펌프의 냉각 장치

- 배관 및 접속부의 누수 1개월
(접속부를 조이고 손상된 관은 교체한다.)
- 각 밸브의 동작상태 1개월
(밸브를 제거하고 손상된 밸브 부위를 수리한다)
- 여과기 막힘 1개월
(여과망을 분해하여 깨끗한 물로 세척한다.)

8) 각종 볼코크

- 볼코크 개폐압력을 체크한다.(20-25kg) 1개월
- 손잡이 쪽에 그리스를 절대 주입하지 않는다 3개월
(실리콘 오일 주입)
- 볼코크 내 패킹의 누수를 확인한다 1개월
(누수시 패킹 교환)

9) 동력 인출기 (P.T.O)

- 펌프의 구동 여부를 확인 매일
- 오일의 양을 체크한다 6개월

10) 전기 콘트롤 박스

- 전선 단락 및 단선을 체크한다 1주일
- 퓨즈 박스 내 퓨즈 단락을 체크한다 매일

제11절 고장의 진단과 조치

다음 고장의 발생시 아래에 나열된 각 항목을 점검한다.

그리고 정비가 필요하면 “주기적 점검과 보수”를 참고한다.

가. 진공도의 저하

- 1) 오일탱크 안의 오일 부족

- 2) 진공펌프 윤회배관 연결부위의 느슨함 또는 배관의 막힘.
- 3) 사용 오일이 규격에 맞지 않을 때
- 4) 진공펌프의 손상

나. 방수 압력의 저하

- 1) 주 펌프의 불량한 상태
- 2) 펌프의 내부가 자갈이나 이물질에 의해서 막힘
- 3) 펌프 부품의 손상
- 4) 흡수원이 지나치게 높거나 중계호스가 지나치게 길 때

다. 방수압이 갑자기 떨어질 때

- 1) 수원지로부터 흡수하는 동안 흡수구가 주 펌프 보다 높을 경우 방수압력이 떨어질 수 있다.
- 2) 흡수호스의 한 부분이 주 펌프보다 높다.
- 3) 흡수측에 공기의 누출이 있으면 펌프의 압력이 갑자기 떨어지고, 엔진속도는 증가한다. 이 경우 엔진속도를 낮추고 흡수측의 모든 접속부위를 점검한 후 진공조작을 다시 한다.
- 4) 방수시 콕크가 열려 있으면 압력이 떨어진다.

라. 전장 관련 부품

- 1) 퓨즈 박스에 퓨즈의 단락을 체크한다.
- 2) 관련 부품의 이상 유무를 확인한다.
- 3) 배선의 단선 및 단락을 체크한다.

제3장 고가·굴절사다리차

고가·굴절사다리차는 높게 신장되는 사다리와 신속하게 오르내릴 수 있는 승강기가 있는 직진식 구조 및 바스켓과 붐 측면에 보조사다리가 장착된 직진식과 굴절 붐의 혼합 형태 구조로 고층빌딩 화재시 인명구조 및 화재진압을 할 수 있도록 제작된 소방차량이다.



직진식 사다리차



혼합 굴절식 사다리차

제1절 안전지침서

안전에 관한 주의사항은 모든 환경 하에서 이루어지는 운전, 점검, 정비작업에 수반되는 위험을 예측한다는 의미는 아니다. 따라서 취급설명서와 장비에 있는 주의 명판의 경고는 안전에 대한 전부를 기록한 것은 아니며, 소방차의 운전, 점검, 정비 작업에 국한된 사항이다.

또한, 본 내용에 언급되어 있지 않은 운전, 점검, 정비작업을 하는 경우 안전에 관한 필요한 배려는 모두 운전자 본인의 책임임을 유념하기 바란다.

1. 일반 사항

- 가. 안전장치를 제거하거나 변경하지 말고 정상적으로 작동한다.
- 나. 사다리와 아우트리거 및 방수 펌프 장치는 작업 전에 모든 기능을 사전 점검을 하여야한다.
- 다. 설명서, 안전표시 등을 반복하여 읽고 숙지하여 조작자가 사용하는 장비에 익숙해져야한다.
- 라. 안전예방에 대한 조작자의 태도는 매우 중요하다.
- 마. 일어날 가능성이 있는 사고에 대한 예견을 하는 습관은 사고를 미연에 방지하게 할 것이며 운전자가 사고에 대응하는 시간을 빠르게 해 줄 것이다.

- 1) 소방차 제작 출고시 해당 차량의 사용 설명서는 장비를 사용하고 작동할 때 항상 참고가 되게 사용 되어야한다.
- 2) 현장 여건에 따라 작업을 일시 중단할 경우에는 운전석을 잠궈놓거나 연장박스를 잠궈 둬으로써 비인가자나 다른 사람이 사용하지 못하도록한다.
- 3) 출고시 제한된 최대 정격하중을 초과하지 않는다.
- 4) 차량에서 공구나 물체를 던져 올리거나 내리지 않는다.
- 5) 작업장치는 절대 고정된 물체 또는 움직이는 물체에 닿지 않도록 한다.
- 6) 차량을 가능한 한 작업위치에 가까이 부셔시킨다.
- 7) 작업 중 움직이거나 고정된 물체가 작업반경내에 있는지 확인한다.

- 8) 작업대가 작동중일 때에는 차량 주변에 사람이 서 있지 않도록 한다.
- 9) 안전장치나 조정 장치를 임의로 수정하거나 만지지 않는다.
- ※ 각 차량의 사용설명서에서 지정한 주기에 따라 정기적인 보수유지 규칙을 준수한다.

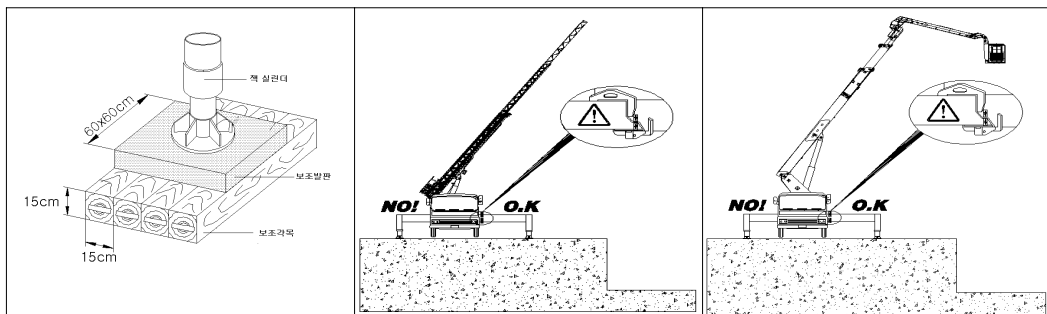
2. 장비의 사용 제한

모든 소방차량은 대한민국 도로교통법에서 정한 특수차로 승인을 득한 장비이다. 제작 회사에서 출고된 이후 임의로 외관 및 기능 개조 시 제작회사에서는 법률적, 안전적 책임을 지질 않는다. 소방차량의 장비는 소방용 기계기구 관리법상의 제반법규에 준하여 제작된 장비이며 장비의 모든 기술적인 사양과 외관사양은 관련기관의 심의와 검사를 거쳐 성능 및 형식승인을 득한 장비들이다.

- 가. 고압선 작업용으로 사용하지 않는다.
- 나. 특수물질 수송용으로 사용하지 않는다.
- 다. 크레인 대용으로 사용할 수 없다. 어떠한 상황 하에서도 사다리나 뿔으로 중량물을 들어 올려서는 안 되며 장비에 표준 적재량 이 외의 물건은 적재할 수 없고 또한 승강기나 바스켓에는 허용 하중 이 외의 하중을 적재할 수 없다.
- 라. 화물수송용으로 사용하지 않는다. 승강기 및 바스켓은 이삿짐수송 또는 기타 화물 수송에 대한 안전이 고려되지 않았다.
- 마. 사다리 장비는 승강기나 바스켓에 실린 하중을 수직으로 올리거나 내리기 위한 목적으로만 설계된 장비이며 따라서 수평으로 당기거나 미는 작업은 금지되어있다.

3. 장비 안전수칙

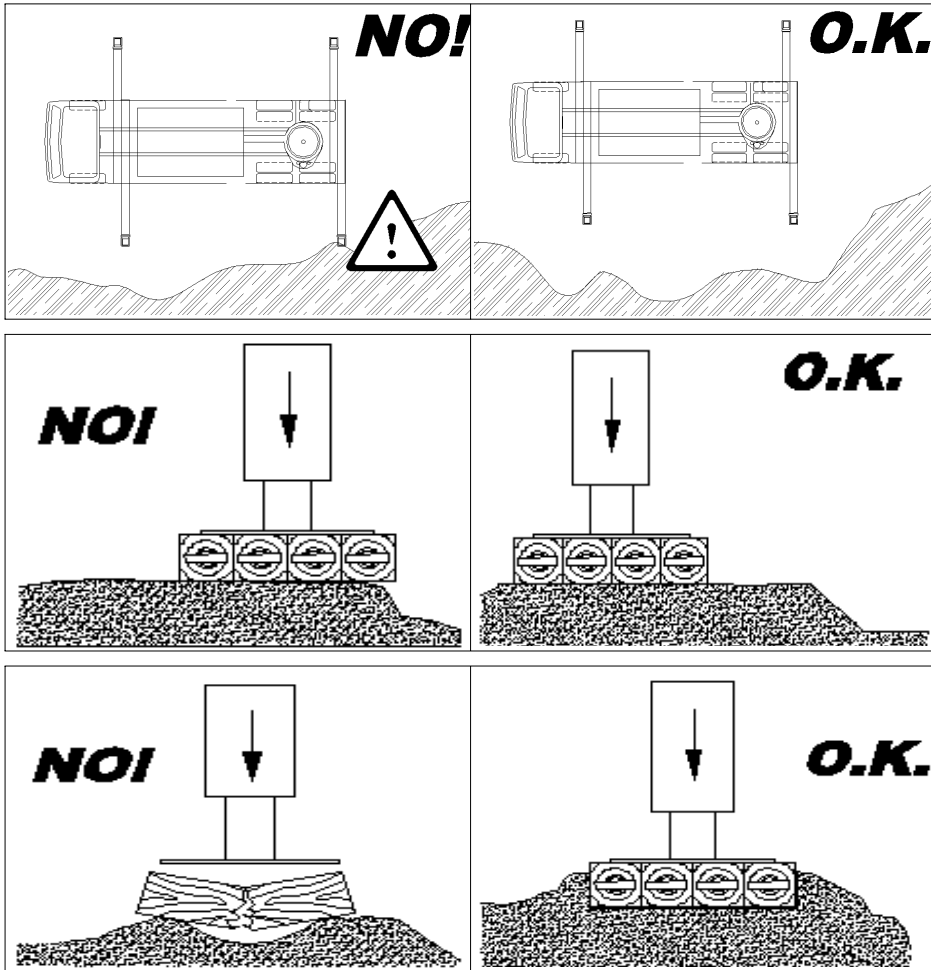
- 가. 아웃트리거 작업 안전수칙



- 1) 운전자는 장비를 설치하고자 하는 지면이 충분히 견고한지 세심하게 관찰해야한다.
- 2) 운전자는 필히 그 현장의 지면의 상태를 잘 아는 주민 기타 관계된 사람들에게 지면의 상태에 대하여 문의하여야 하며, 조금이라도 의심스러운 지면에는 장비를 설치하지 않는다.
- 3) 만약 작업할 지면이 단단하지 않거나 스테빌라이저의 표준 발판으로 지탱이 어렵다고 판단 될 때에는 표준 발판 밑에 보조발판을 삽입하여 스테빌라이저가 받는 압력을 분산시켜 발판의 최대 정격허용 압력이내에 모든 스테빌라이저의 압력이 가해지도록 한다.
- 4) 아웃트리거 암에 표시된 최대반력을 감안하여 보다 넓은 지지면이 필요한 경우 가로× 세로가 최소 15cm×15cm인 보조 각목을 사용한다.
- 5) 작동 시 모든 아웃트리거는 완전히 펼쳐지고 지지되어야 하며 차량은 항상 수평 상태를 유지하여야만 한다.
- 6) 지면의 최대지지력은 지면의 종류에 따른 최대지지력은 아래 표와 같다.

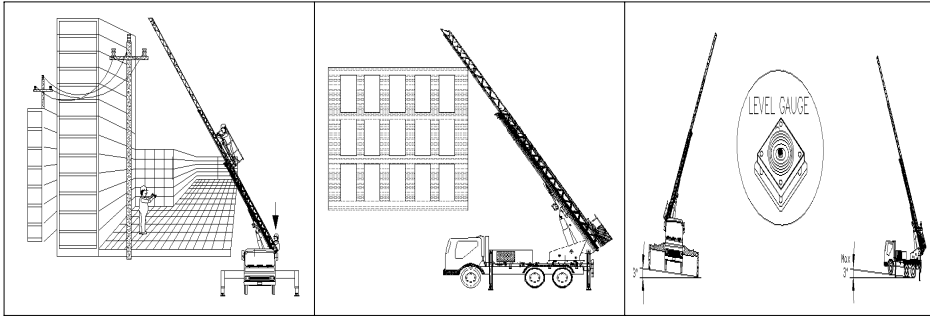
지 면 의 종 류	허 용 압 력 (톤)
다져지지 않은 객토	15
최소두께 20cm인 아스팔트	20
다져진 쇠석골재	25
굳은 점토나 진흙땅	30
입자가 틀린 오토도톨한 지면	35
밀집된 자갈	40
사력층(적당히 다져진 자갈땅)	75
바싹하게 바렌암석	100

나. 아웃트리거의 올바른 설치요령



- 1) 장비를 작동하기 전에 스테빌라이저가 단단히 지면에 고정되었는지 또한 차량의 타이어가 지면으로부터 떨어져 차량의 중량이 적절하게 분산되었는지 육안으로 확인한다.
- 2) 전 후 아웃트리거를 완전히 펼치지 않거나 장비를 수평으로 설치하지 않았을 때 사다리나 붐의 스윙 또는 상하작동에 의한 관성력에 의한 장비의 전복 또는 신체 부위의 손상을 초래할 수 있다.
- 3) 아웃트리거 확장위치에 간섭물체를 확인한다.

다. 사다리 작업 안전 수칙(직진식)



- 1) 사다리를 펼친 후 직접 계단을 타고 오를 수 있다. 계단을 탈 때 미끄러지거나, 추락할 위험이 있기 때문에 안전벨트를 반드시 착용한다.
- 2) 안전장비를 이용하기 전에 이상이 없는지 항상 주의하여 살핀다.
- 3) 사다리를 탈 때 지상에 있는 작업자의 지시에 따른다.
- 4) 승강기와 사다리 사이에 간혹 신체의 일부분 (손, 발, 팔 등)이 끼일 수 있으므로 작업을 할 때는 안전화와 장갑을 끼고 이용한다.
- 5) 운전자가 전선이나 위험 요소와의 거리를 가늠할 수 없는 현장에서는 반드시 보조자의 유도를 받거나 장비를 안전한 곳에 다시 설치한다.
- 6) 사다리 및 붐을 회전 할 때 건물이나 기타 장애물이 있을 수 있다. 사다리 선단 또는 바스켓에 센서가 부착되어 장애물 감지 시 갑자기 사다리가 멈출 수 있다. 장애물에 부딪히지 않게 장비를 안전한 곳에 다시 설치한다.
- 7) 사다리 및 붐을 안착 시킬 때 컨트롤 박스에서 사다리 안착 되었는지 램프로서 확인 가능하다. 반드시 컨트롤 박스에서 붐이 안착 되었는지 확인한 후 주행한다.
- 8) 장비는 사다리의 작업 반경에 의하여 설계되어 있다. 작업반경에 의하여 작업을 하여야하며 작업범위를 넘어서 작업 할 경우 장비가 전복이 되거나 아우트리거에 손상이 갈 수 있다.
- 9) 사다리가 건물이나 기타 장애물에 걸리지 않도록 한다.
- 10) 장비 설치 시 전, 후, 좌, 우 최대 3도 이상 기울이지 않는다.

라. 엘리베이터 안전 수칙

1) 승강기 용량을 초과시키지 않는다. 사다리차 장비는 승강기의 중량에 맞게 설계되어 있다.

2) 승강기 작동 중 반드시 손잡이를 잡고 안전벨트를 착용한다.

사다리가 높이 올라갔을 때 어떤 위험이 닥칠 수 있는지는 알 수 없다.

승강기가 완전히 내려 왔을지라도 작업자가 지시하기 전에는 내려서는 안 된다.

3) 승강기를 탑승 하였을 때는 승강기 내에서 뛰거나, 장난을 쳐서는 안 된다.

4) 만일 원격 조정기나 승강기에서 작업 중 일 때 '비상 정지 버튼이 작동 되었다면 결함을 고친 후에 '재 작동'을 위해서는 붐, 사다리 및 아웃트리거 장치와 방수 펌프 장치의 모든 레버와 스위치는 중립 상태에 있어야 한다.



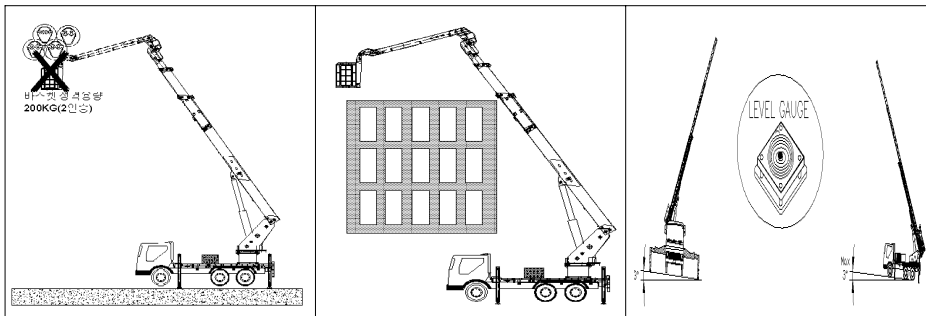
마. 사다리 접근계단 안전 수칙

1) 사다리 승강기를 급히 올라가기 위해서 스톱퍼를 잡았을 때 스톱퍼가 당겨지면서 손을 다칠 위험이 있다.

2) 접근 계단은 비좁기 때문에 뛰어내리거나 장난치지 않는다.

3) 아웃트리거를 모두 펼치지 않은 상태에서 절대 사다리 접근계단에 오르거나 접근하지 않는다.

바. 굴절분 작업 안전 수칙



- 1) 바스켓 용량을 초과시키지 않는다.
- 2) 장비 설치 시 전, 후, 좌, 우 최대 3도 이상 기울이지 않는다.
- 3) 장비는 사다리의 작업 반경에 의하여 설계되어 있다.
작업반경에 의하여 작업을 하며 작업범위를 넘어서 작업 할 경우 장비가 전복이 되거나 아우트리거에 손상이 갈 수 있다.
- 4) 붐이 건물이나 기타 장애물에 걸리지 않도록 한다.

사. 보조 사다리 안전수칙

- 1) 보조 사다리는 굴절 붐에 달려있다. 이것은 어떤 안전장치도 되어있지 않기 때문에 반드시 안전벨트를 착용하고 올라간다.
- 2) 보조 사다리를 오를 때 미끄러질 수 있다. 반드시 사다리에 미끄럼 방지 테이프가 붙어 있는지 확인한다.
- 3) 지상에 있는 작업자의 지시를 따른다. 어떤 사고가 발생할 수 있을지는 예측할 수 없기 때문에 대처가 빠른 지상의 작업자가 지시하는 대로 대처한다.

아. 보조 난간 안전수칙

- 1) 보조 난간은 안전하게 사다리승강기에서 건물로 넘어 갈 수 있도록 만든 보조 장비이다. 부주의로 인하여 추락할 수 있으므로 유의한다.
- 2) 손잡이와 승강기 사이에 신체가 낄 수 있으니 반드시 장갑 등 안전한 복장을 입고 작업하길 바란다.

자. 플랫폼 안전수칙

- 1) 작업 위치로 이동하기 위하여 너무 큰 높이로 회전할 경우 사다리나 승강기에서 떨어지는 물체에 의한 플랫폼에 있는 작업자의 신체부위 손상 우려가 있다.
- 2) 플랫폼에서 작업 중 메인 작업자가 미쳐 플랫폼에서 작업중인 것을 발견 하지 못하고 작동하여 사다리 및 붐을 안착 시킬 때플랫폼 위에 있는 작업자가 다칠 수 있다.
- 3) 플랫폼에서 움직이다가 플랫폼 난간이 있지만 난간을 발견하지 못할 경우 낙하 위험이 있다.

- 4) 플랫폼 가장자리에 계단이 있어 주의 하지 않으면 계단으로 떨어질 수 있다.
- 5) 플랫폼을 이용 하여 차량 캡 위에 올라가지 않는다. 캡은 미끄럼 방지용으로 만들어진 것이 아니므로 기름, 유압, 물에 의해 미끄러질 수 있다.
- 6) 사다리의 턴테이블이 회전할 때 턴테이블의 모서리에 부딪힐 수 있다.
- 7) 사다리의 턴테이블이 회전 한 상태에서 뒤쪽 플랫폼에 작업자가 위치하였을 때 앞 쪽으로 건널 때 낙하 위험이 있다.
- 8) 조작대의 바닥에 보조 발판이 설치되어 있다. 그 보조 발판을 펼치고 접을 때 낙하에 조심한다.

차. 계단류 사용 안전 수칙

- 1) 계단을 오르내리거나 플랫폼 위에서의 작업 중 부품이나 호스에 걸려서 넘어지거나 부딪혀서 야기되는 손이나 머리의 손상을 조심하십시오.
- 2) 차체 계단을 이용하여 내려 올 때 뛰어 내리거나, 계단 위에서 미끄러지지 않도록 주의 한다.
- 3) 보조사다리 사용 시 반드시 난간을 잡고 이용 한다.
- 4) 장비 위나 계단, 혹은 발로 디디고 다니는 곳은 기름이나 기타 오물들을 깨끗이 제거한다.

카. 조작반 사용 안전 수칙

- 1) 컨트롤 레버를 작동하여 작업대를 작업위치로 이동할 때에는 레버를 한번에 수 초 동안 작동하여 서서히 접근한다.
- 2) 컨트롤 레버는 항상 정숙하고 조심스럽게 작동한다. 경솔하고 부주의한 작동은 사고의 원인이 된다.
- 3) 레버를 작동 중일 때에는 작업대의 진행 방향을 항상 주시한다.
- 4) "장비의 작동" 및 "주행 위치로의 복귀" 는 반드시 그 작동 순서에 준하여 작업해야 하며 그렇게 하지 않을 경우 장비는 작동하지 않는다.
- 5) 장비의 모든 움직임은 작업대의 운전자 조작에 의하여 작업위치에 닿을 수 있도록 한다.

- 6) 작업대가 레버에 의해 작업위치에 도달하거나 지상으로 복귀할 때 작업자는 작업대의 측면이나 높이를 올리기 위한 발판 등에 올라서지 않는다.

타. 아웃트리거 조작반 사용 안전 수칙

- 1) 아웃트리거를 조작하기 전에 아우트리거를 폈을 때 장애물 또는 사람이 있는지 확인한다.
- 2) 조작하기 전 조작반 작동요령을 확인한다.
- 3) 상부 사다리 작동 중 하부 아우트리거를 절대 조작하면 안 된다.
- 4) 작업 후 반드시 전원을 차단시킨다.

파. 상부 조작반 사용 안전 수칙

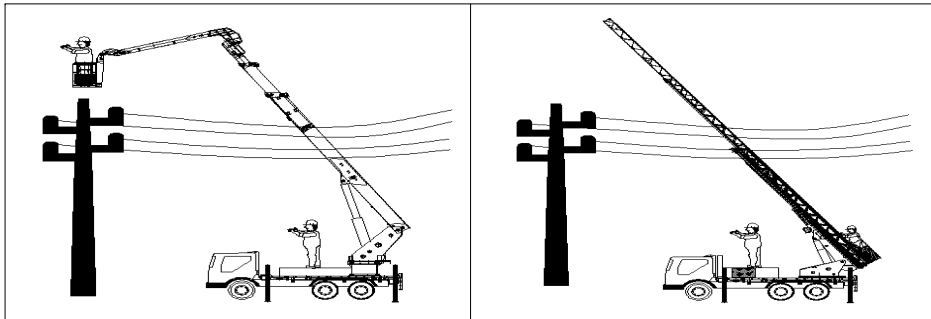
- 1) 하부 아우트리거 조작이 끝났음을 확인 한 후 상부 조작반을 사용
- 2) 상부 조작 시 오작동을 방지하기 위해서 반드시 작동 요령을 숙지
- 3) 조작할 때 사다리의 상태 또는 승강기의 상태를 확인 하면서 조작 풍속 또는 기타 장애물에 의하여 오작동 또는 위험이 따르기 때문에 항상 주의하여 작동하여야 한다.
- 4) 작업대의 출렁거림과 구조적 결함 및 사용자의 위험을 초래 할 수 있는 급격한 신장/수축이나 하강 및 상승 동작을 하지 않는다.

하. 풍속 안전수칙

- 1) 사다리 작업 시 풍속이 8m/s 이상 되면 사다리가 더 이상 움직이지 않게 시스템이 작동 되어 있다. 그러나 시스템을 무시하고 작업을 하였을 경우 큰 위험이 따른다.

풍 력		풍 속		판 별 요 령
풍력급	분 류	초 속 m/sec	시 속 km/h	
0	정 온	0-0.2	0-1	연기가 흔들림 없이 수직으로 올라간다.
1	지경풍	0.4-1.4	1-5	풍향을 연기의 움직임만으로 감지할 수 있고 풍향계는 움직이지 않는다.
2	경 풍	1.6-3	6-11	얼굴에 살랑거리는 바람을 느낄 수 있고 풍향계가 약간씩 움직인다.
3	연 풍	3.4-5.3	12-9	나무의 잔가지와 깃발이 살랑거린다.
4	화 풍	5.5-7.8	20-28	먼지와 휴지가 날리고 나뭇가지와 가느다란 깃대가 흔들린다.
5	질 풍	8-10.6	29-38	수면에 잔물결이 일고 호수에 거품모양의 물결이 일어난다.
6	대 풍	10.8-13.7	39-49	튼튼한 깃대가 움직이고 전화선이 울며, 우산을 쓰기가 어렵다.
7	강 풍	13.9-17	50-61	모든 나무가 흔들리고 바람을 거슬러 이동하기가 곤란하다
8	질강풍	17.2-20.6	62-74	나뭇가지가 찢어지고 바깥에서 걷기가 매우 힘들다
9	대강풍	20.8-24.5	75-88	제한적으로 건물이나, 건물의 타일이 파손되고 높은 굴뚝의 꼭대기가 휘몰아친다.
10	전강풍	24.7-28.3	89-102	나무가 뿌리째 뽑히고 건물이 무너지거나 파손될 징후가 보인다.
11	폭 풍	28.6-32.2	103 - 116	간판이나 건물의 일부가 파손된다.
12	태 풍	32.5 이상	117 이상	건물의 지붕이 날아가고 독립가옥이 전파된다.

거. 고압선 안전수칙



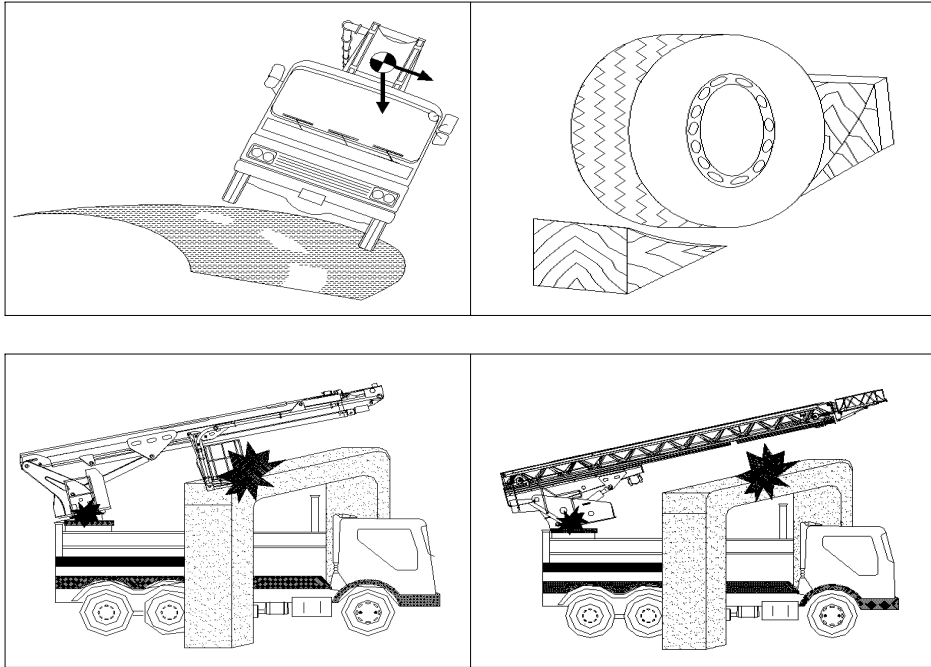
- 1) 사다리 전개 시 고압 전선의 감전에 주의 한다.
- 2) 전선이 가까운 곳에서 작업 할 때에는 최소한 5m의 거리를 유지 하여야 한다.
- 3) 전선과의 접근한도

전 압	접 근 한 도
0 ~ 1000 V	3 feet (1 m)
1KV ~110 KV	10feet (3 m)
110KV~220KV	14feet (4 m)
220KV~400KV	17feet (5 m)
전압량을 모를 때	17feet (5 m)

- 4) 장비가 전선을 접촉하였을 때 생기는 감전.
- 5) 전선의 연결이 잘못되어 있거나 전원 케이블이 손상되어 있을 경우에 전기기관을 만졌을 때 감전 및 누전에 의해 발생하는 전기 충격
- 6) 모든 전선으로부터 최소 5 m 이상 거리를 유지하여야 한다.
- 7) 리모트 컨트롤의 케이블이나 컨트롤 박스는 전도체임을 항상 명심한다.

너. 주행안전수칙

- 1) 고가 및 굴절 사다리차는 일반적으로 무게중심이 위쪽에 있다. 급커브 주행 시 전복되지 않도록 커브 전에서 미리 감속해야 한다.



- 2) 예비 소방호스나 수관등 기타 부품들을 적재하고 주행시 제원표에 명시된 축하중이나 전고, 전폭등이 제원표 상의 수치들을 초과할 수 없다.
- 3) 주차시에는 주차 브레이크를 체결하고 고임목으로 차량을 고정시킨다.
- 4) 인명구조 및 화재진압등 기타 작업을 종료 후 이동 할 때에는 사다리를 제 위치에 안전하게 안착시키고 아웃트리거를 완전히 접은 후 주행 중 펼쳐지는 것을 방지하기 위한 조치를 한 후 주행한다.

제2절 고가사다차

1. 고가사다리차의 일반구조

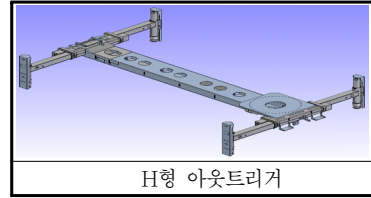
가. 아웃트리거

1) 아웃트리거 시스템

내부홀딩 밸브와 복동식 유압실린더에 의해 작동되는 이중박스 빔 및 잭으로 되어있고 장비의 수동 또는 자동 레벨링은 아웃트리거 주 조정 판넬에서 선택 가능하다.

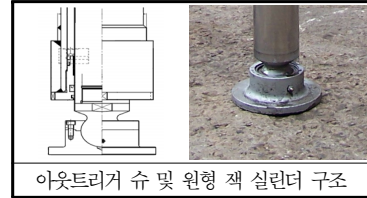
2) 일반구조

가) 아웃트리거의 확장 다리는 사각으로 제작되며 아웃트리거 하우징은 서브 프레임과 하나의 구조물로 제작되었다.



나) 슈

아웃트리거 슈가 불규칙한 지면에 안착 되었을 때 지면에 안정적인 면 접촉이 이루어질 수 있도록 원형 아웃트리거는 볼 링크 방식의 슈가 장착되어있다.

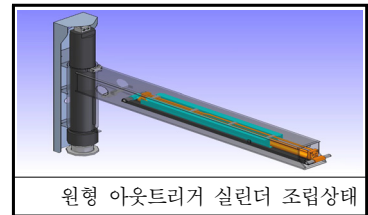


다) 실린더

아웃트리거 시스템에는 각각 확장 실린더 1개와 잭 실린더 1개씩 설치되며 총 8개의 실린더로 구성되어 있다.

3) 아웃트리거 성능

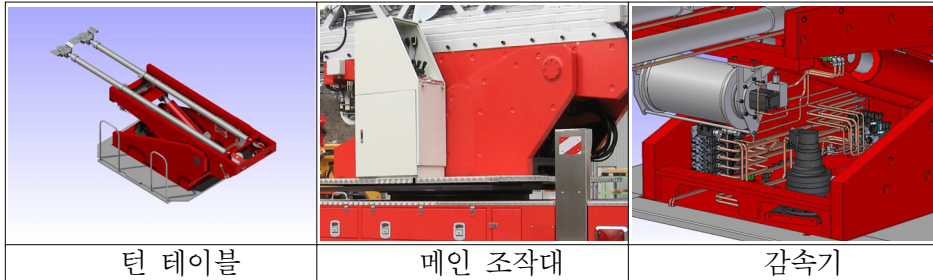
- 아웃트리거에 작용하는 수직하중 용량
: 각 20 ton x 4개 = 80 ton
- 아웃트리거 타입 : H 타입
- 최대 폭 : 5.2m 이내
- 작업 유효 각도 : 최대 5 °
- 아웃트리거 동작 속도 : 30초 이내
(펼침 기준-시작부터 자동 수평 완료시 까지)



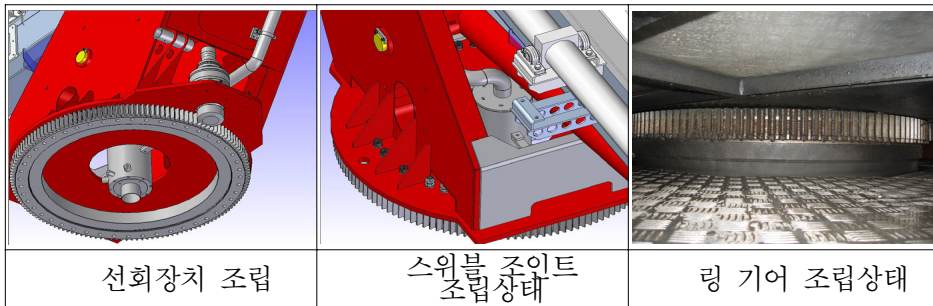
나. 턴테이블

1) 일반구조

사다리에 적용되는 모든 하중의 150% 이상의 하중에 견딜 수 있도록 설계 제작되었다.



2) 선회장치



선회장치는 스위블 조인트를 이용하여 360도 무한회전이 가능한 구조로 되어 있다. 스위블 조인트는 전기, 유압, 수관이 통과할 수 있는 구조로 되어 있다.

가) 감속기 : 최대. 토크 : 500kg.m. 최대. RPM : 25RPM

브레이크 내장형. 유압 타입

나) 스위블 조인트 : 수관 : 1 Port 전기 : 15A 24P. 유압 : 3Port.

특징 : 유압, 수관, 전기 일체형.



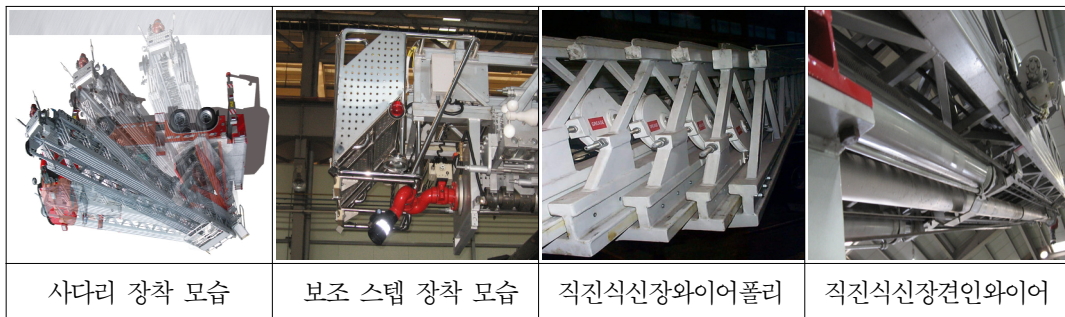
다. 컨트롤러 및 터치스크린



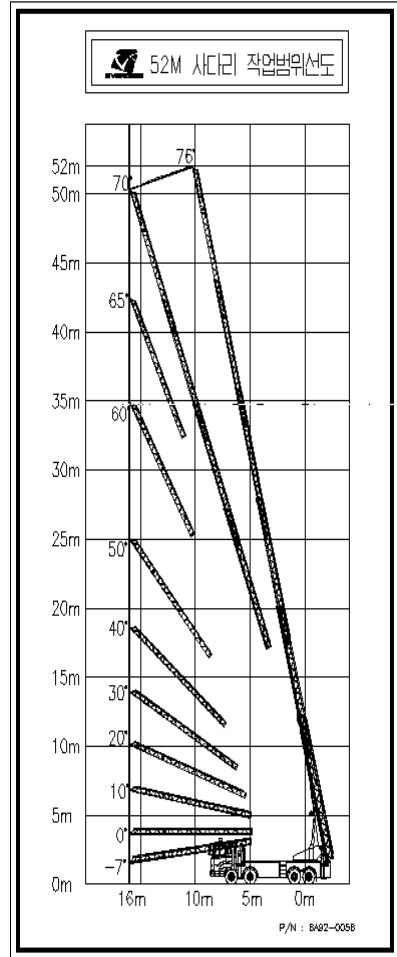
- 컨트롤러는 소방차용으로 제작된 컨트롤러이며, 사다리에 장착된 각종 센서신호와 조작반의 조작 신호, 아웃트리거 컨트롤러의 신호 등을 입력받아 프로그램에 의해 각 밸브 및 램프, 신호 등을 출력한다.
- 컨트롤러의 입출력 모듈 및 특성은 아웃트리거 컨트롤러와 동일하다.
- 메인 조작반의 컨트롤러는 터치스크린과 상호 통신으로 데이터를 송수신하며, 현재 상태를 실시간으로 표시 및 알람을 한다.
- 터치스크린은 장비의 현재 상태를 문자 및 수치, 그림 등으로 표시를 한다.
- 터치스크린에 내장된 메모리에 데이터(조작 및 센서 상태 등)를 실시간으로 저장하여 히스토리 및 알람상태를 확인할 수 있다.(전원 차단 후 데이터 보존)
- 터치스크린에 별도 장착되어 있는 CF 메모리에 각 데이터를 저장하여 컴퓨터로 그 데이터를 읽고 분석할 수 있다.
- 소방차에 적용되는 터치스크린은 방수포 작동 영상을 실시간 터치스크린에서 확인 가능 하다.
- 메인 조작반과 사다리 선단에는 1:1 유선 음성통신 장치가 설치되어 있다.

라. 사다리

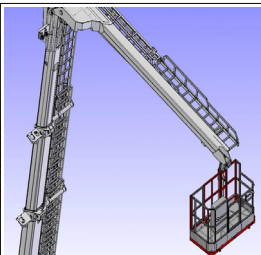
1) 직진식 사다리



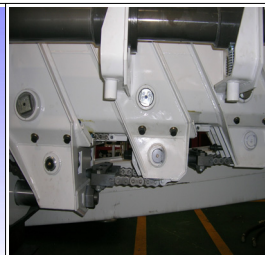
- 사다리 시스템은 직진 6단으로 구성되어 있다.
- 6단 사다리 끝단에는 보조스텝이 설치되어 건축물 접안 시 건물과 사다리간 틈새가 없도록 보조해 준다.(신규 출고 차량)
- 사다리의 최대 전개 시 지면으로부터의 작업 높이는 46m - 52m
- 사다리를 지면과 수평(0도) 했을 때 신장할수 있는 최대 길이는 16미터이다.
- 사다리 시스템의 최대 기립각은 77도 이며 최대 하향각은 -7도 임
- 사다리의 상승, 하강, 펼침, 수축은 유압 실린더에 의해 작동 된다.
- 사다리가 작동 되고 난 뒤 최대 작업 높이까지 도달되는 시간은 130초 이내에 완료된다.
- 사다리의 최대 작업 높이 52미터에서 턴테이블의 360도 회전에 소요되는 시간은 130초 이내에 완료
- 사다리 제작에 사용되는 재질은 ASTM500 이상의 재질이 사용된다.



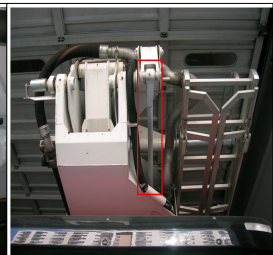
혼합 굴절 사다리



짚 붐 단면도



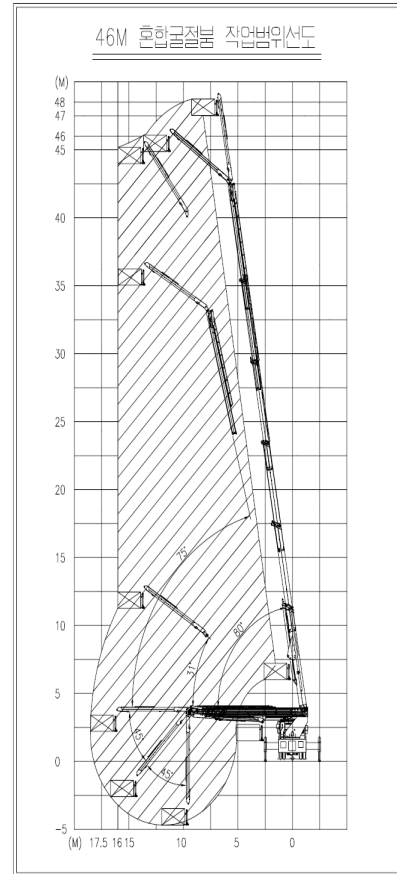
혼합 굴절붐신장견인체인



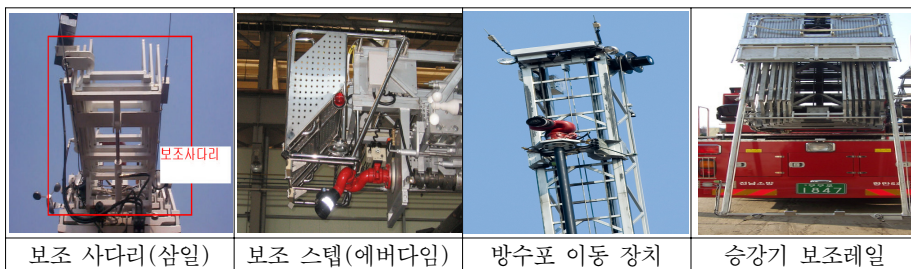
바스켓레벨바(혼합굴절)

2) 혼합 굴절 사다리

- 시스템은 직진 붐 6단과 쥘(굴절) 붐 1단으로 이루어진다.
- 바스켓이 장착된 바스켓 붐은 붐시스템 마지막 막에 연결되어 있는 쥘 붐과 연결되어 있다.
- 붐의 최대 전개시 지면으로부터의 작업 높이는 46m이다.
- 붐을 지면과 수평(0도) 했을때 신장 할 수 있는 최대 길이는 16m이다.
- 붐 시스템의 최대 기립각은 80도이며 최대 하향각은 0도이다.
- 마지막 쥘붐의 작업 각도는 직진식 붐 대비 0도에서 175도이다.
- 모든 붐은 유압 실린더에 의해 작동된다.
- 붐이 작동 되고 난 뒤 최대 작업 높이까지 도달되는 시간은 130초 이내에 완료된다.
- 붐이 최대 작업 높이 46미터에서 턴테이블의 360도 회전에 소요되는 시간은 80초 이내에 완료된다.
- 붐 제작에 사용되는 재질은 ATOS 80 재질이 사용된다.
- 마지막 쥘붐의 작업 각도가 135도 일 때 작업높이는 46m이고 작업 각도가 175도 일 때 작업높이는 48m이다.



마. 기타장치



			
승강기 윈치	승강기 와이어 드럼	적진식 승강기	혼합 굴절 붐 바스켓
			
승강기브레이크(절쇠형)	승강기브레이크(강유율라식)	사다리 비출 방지	승강기폭강장치(에버다임)
			
호스연장 연결 타입	텔레스코픽 타입 수관	수직구조대 장착 후	수직구조대 사용 상태
			
스켓수평조정실린더	바스켓 수평 실린더	궤 붐 및 바스켓	바스켓 제벨바
			
기함 실린더 오버센터 블록	신장 실린더 오버센터 블록	궤 붐 실린더 오버센터 블록	

- 보조 스텝
인명 구조 시 건물과 사다리의 간격을 좁혀 보다 안전하게 인명구조를 할 수 있도록 보조하는 장치.
- 방수포 이송장치
사다리 선단을 건물에 접안 시 방수포에 의하여 건물과 사다리 사이 발생한 틈에 의해 구조 활동에 제약을 받을 경우, 방수포를 사다리 선단 하부로 이동시켜 사다리와 건물간 접안이 용이하도록 하는 장치
- 승강기 보조레일
승강기가 지면까지 하강이 가능 하도록 하는 보조 장치
- 수직구조대
수직구조대를 장착 할수 있는 설치대가 설치되어 있다.
- 승강기 윈치
와이어는 와이어 드럼을 유압모터를 구동하여 작동된다.
- 승강기 브레이크
승강기 와이어 절단 시 승강기 낙하를 방지할 수 있도록 캠 로울러 형식 및 걸쇠 형식의 브레이크가 설치되어 있다.
- 사다리 고정 장치
차량 주행시 사다리 비출 방지를 위하여 고정 장치가 설치되어 있다.
- 승강기 고정 장치
차량 이동시 승강기 이동을 방지하는 고정 장치가 설치되어있다.
- 오버센터 블록
신장 및 기립·짚 붐 실린더에 오버센터 블록이 장착되어 있어, 유압배관 파손 등의 사고에서도 실린더의 수축 및 확장을 방지하고, 현 상태를 유지한다.
- 바스켓 수평 조절 실린더
붐대 상·하강시 상부 바스켓 수평 조절을 위한 장치
- 바스켓 레벨바
짚 붐 과 바스켓 자동 수평 조절 장치.(혼합 굴절식 사다리차)

바. 각종 센서

			
잭상승및하강완료센서	아웃트리거 확장 센서	아웃트리거 수축 센서	아웃트리거확장장애물센서
			
각도 센서	각도 센서	신장 센서(체인식)	신장 센서(와이어식)
			
사다리 장애물 센서	고주파 발진형근접센서	사다리 장애물 센서	직진식승강기 정지 센서
			
풍속 계	짚 붐 각도 센서	직진식사다리안착센서	혼합 굴절식짚붐접힘센서

1) 아웃트리거 안전 센서

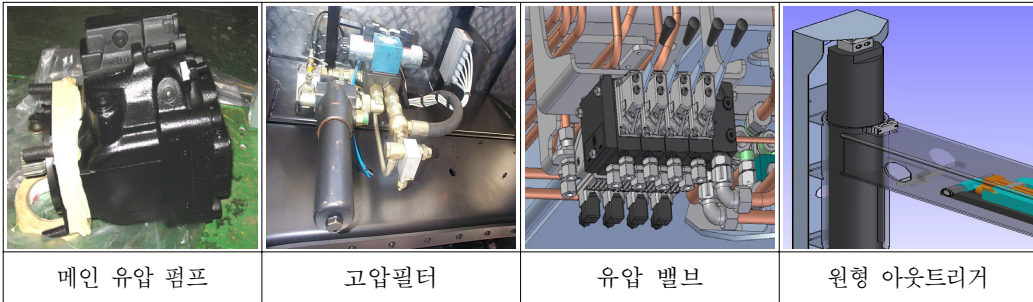
- 각 아웃트리거의 동작 끝부분(확장/수축/상승/하강)에 센서들을 부착하여 아웃트리거의 동작에 있어 최대 한계점을 인식하여 자동 정지한다.
- 수평센서의 전선이 단락되거나 고장이 발생하였을 경우, 컨트롤러에서 이를 감지

하여 오토 레벨링등의 자동 동작을 제한한다.

- 수평센서의 전선이 단락되거나 고장이 발생하였을 경우, 조작반의 수평 정상 램프와 수평 이상 램프가 동시에 점멸한다.
 - 지표 경사면이 5도 초과 시, 아웃트리거 및 차량을 보호하기 위해 오토 레벨링 동작이 제한된다. (수평 정상 램프와 수평 이상 램프가 동시에 점멸된다.)
 - 전복 위험 1차 경보 : 상부 조작 중 하중 편차, 지면 침하 등으로 수평 이상 상태가 발생할 경우, 상부에 신호를 전송하여 경보를 발생하여 잭 들림 현상을 예방한다.
 - 전복 위험 2차 경보 및 인터록 : 상부 조작 중 하중 편차, 지면 침하 등에 의해 잭 들림 현상이 발생하였을 경우, 경보와 함께 상부 조작의 동작 중 기립실린더 하강, 신장실린더 수축 이 외에는 모든 작동을 제한한다.
 - 아웃트리거 자동 전개 동작 중 장애물을 감지하면, 자동 정지하여 장애물과의 충돌을 방지한다.
- 2) 각도센서 : 메인 붐 각도 센서는 메인 붐의 현재 각도를 실시간으로 감지하여 컨트롤러에 신호를 전송하며, -20도에서 +100도까지의 셋팅 범위를 가지고 있다.
- 3) 신장센서 : 메인 붐 신장 거리 센서는 체인 및 와이어에 의한 신장/신축을 이용한 위치 변환기로서, 최대 63.5m의 측정범위를 가지고 있다.
- 4) 각주형 근접 센서
- 짚 붐 수납 완료 센서 : 짚 붐이 수납위치에 도달하였는지를 감지하여 자동 정지를 할 수 있도록 컨트롤러에 신호를 전송하며, 고주파 발진형 근접센서이다.
 - 메인 붐 신축완료센서 : 메인 붐의 수축 상태 감지하며, 고주파 발진형 근접 센서이다.
 - 안착 감지 센서 : 메인 붐 안착 시 안전하게 안착이 이루어졌는지 감지하며, 고주파 발진형 근접센서이다.
- 5) 사다리 장애물 근접 센서 : 장애물 센서는 사다리 선단 끝 부분 및 바스켓 좌/우 및 하단에 장착되어 운전 중 장애물과의 충돌을 방지하며, 리미트 스위치 방식 및 광(적외선) 센서를 사용한다.
- 6) 풍속 센서 : 컨트롤 보드에서 풍속 센서의 신호를 감지하여 풍속이 8m/sec 초과 시에는 자동 인터록이 가동된다.

7) 로타리 엔코더 : 짚 붐 각도 센서는 절대값 로타리 엔코더(분해능 360)로서 메인 붐과 짚 붐과의 각도를 감지한다.

사. 유압시스템



1) 메인 유압펌프

- 형 식 : 가변 피스톤 펌프
- 토출용량 : 90cc/회전 이상
- 실사용 토출량 : 1,400rpm일때 126 ℓ/min
- 셋팅 압력 : 250bar
- 제어형식 : 포지티브타입 로드 센싱
- 특 징 : 기본적으로 중하중용 중장비용 피스톤 타입의 펌프를 채택하고 있으며, 실제 사다리 작동 시스템 유압펌프 사용압력은 200bar 전후이다.

장착된 유압펌프의 최대 사용압력이 350bar이므로 유압펌프의 정격 용량 60% 정도 사용한다.

2) 필터링 시스템

- 특장유압 시스템의 작동유 관리 및 오염도 최소화에 대한 유압유의 흐름 전반에 대해 고점도의 필터링 시스템이 채용.
- 흡입단계의 스테인레스 여과망과 토출 측의 고압, 고점도의(10μm) 필터 채용, 오염의 정도를 확인 할 수 있는 스위치 내장, 그리고 리턴라인에 설치된 25μm 의 필터가 설치되어 있다.

3) 유압밸브

- 잭 실린더 : 비례제어밸브 사용
- 확장실린더 : ON/OFF 밸브사용

4) 인터락 밸브

- 잭 실린더는 유압 배관의 파손으로 인한 잭 실린더의 수축을 방지하기 위하여 오버 센터 블록을 설치하여 배관부 파손 시 장비의 전복을 방지한다.

5) 보조 유압 펌프

- 보조 펌프형식 : 기어펌프
- 토출 용량 : 8cc/회전
- 셋팅 압력 : 205kg/cm²
- 특징 : 메인 유압 펌프와 동일한 제어 성능을 발휘하나 유압 토출용량은 8cc/회전(메인 90cc/회전)으로 현저히 차이가 나므로 작동 속도 역시 느리다.

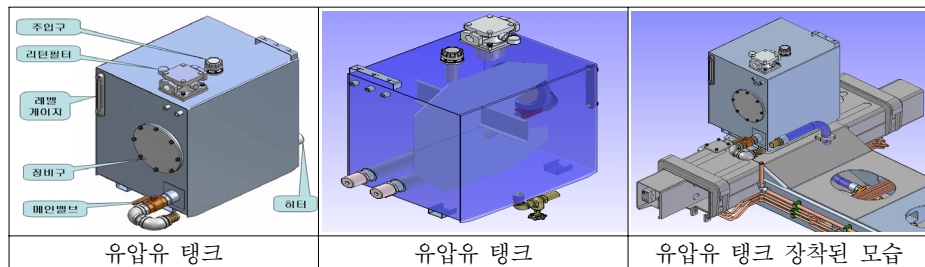


보조 유압 펌프

보조엔진의 제한된 토크와 고속의 회전에 의한 장시간의 운전과 혹독한 조건을 견디기 힘들다.

- 장비의 주 엔진 및 메인 유압펌프에 문제 발생 시 사다리의 수납을 위한 보조 장치
- 보조 유압 펌프는 차량에 장착된 비상 엔진(21HP·35HP)에 장착되어있다.
- 보조펌프 배관은 메인펌프배관과 연동되는 구조로 설치 제작되어 있다.

6) 유압유 탱크

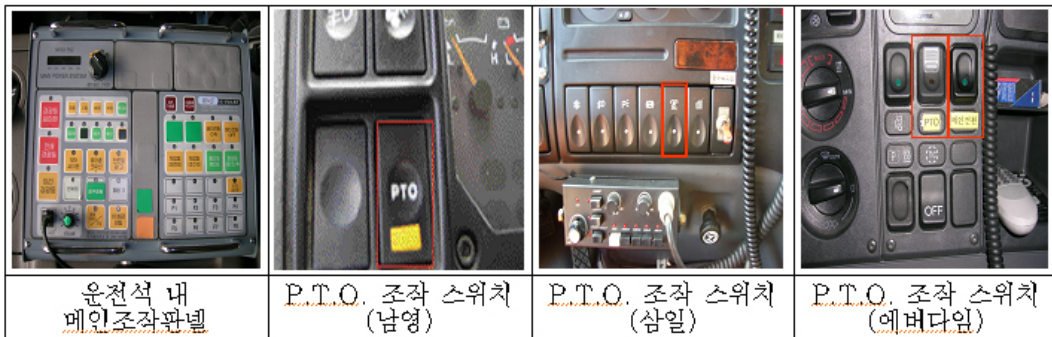


- 유압유 탱크는 차량의 서브프레임에 장착되어 있다.

- 유압유 탱크의 용량은 260L - 400L로 제작되어 있다.
- 탱크에는 내부청소를 위한 홀이 존재하고 겨울철 유압유 예열을 위한 AC220V 500W, DC24V 500W 용량의 히터가 각 1개씩 장착되어 있다.
- 탱크 측면 상부에는 유압유의 양을 확인할 수 있는 레벨게이지가 있다.
- 펌프 흡입부에 스트레이너, 탱크 귀환부에 리턴필터가 장착되어 있으며 하부에는 드레인 밸브가 장착되어 있다.
- 특징 : 탱크 내부의 격벽을 설치하여 고온의 유압유와 저온의 유압유가 적절하게 혼합되는 구조로 되어있다.

2. 각종 조작대 일반사항

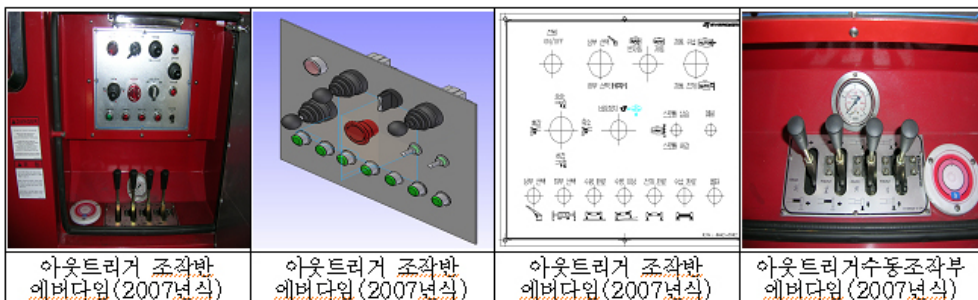
가. 운전석 메인 조작



- 배터리 메인 : 차량 배터리 전원 ON/ OFF 작동시키는 스위치
- 전체 경광등 : 전체 경광등 및 사이렌을 동시에 ON/ OFF 작동
- 측면 경광등 : 측면 좌·우 경광등을 ON/ OFF 작동시키는 스위치
- 후면 경광등 : 후면에 장착된 경광등을 ON/ OFF 작동시키는 스위치
- 교차등 : 차량 전면에 장착된 교차등을 ON/ OFF 작동시키는 스위치
- 외부 작업등(좌·우) : 차량 상판에 장착된 작업등을 ON/ OFF 작동
- 시스템 전원 : 사다리 및 붐과 관련된 메인전원을 ON/ OFF 작동
- 유압 펌프(P.T.O) 스위치 : 유압펌프를 ON/ OFF 작동시키는 스위치
- 후방 작업등 : 차량 후면에 장착된 작업등을 ON/ OFF 작동
- 에어혼 : 에어혼(뱃고등 소리)을 ON/ OFF 작동시키는 스위치

- 전조등 하이빔 : 전면의 전조등 하이빔을 ON/ OFF 작동
- 차체 작업등 : 차량 측면에 장착된 작업등을 ON/ OFF 작동
- 인버터 : 인버터 장치를 ON/ OFF 작동시키는 스위치
- 모터 싸이렌 : 모터 싸이렌을 ON/ OFF 작동시키는 스위치
- 후방 카메라 : 후방감시 카메라를 수동으로 ON/ OFF 작동
- 중간차폭등 : 샤시 캡 뒤 바디 시작부분에 차체 좌·우 측면으로 각각 후방 45도 방향으로 장착되어 있는 등을 ON/ OFF 작동
- DC 히팅 : 유압탱크에 설치된 두 개의 히팅장치 중 DC 24V용 히팅을 ON/ OFF 작동시키는 스위치
- P.L.C전원(예비) : 메인전원 스위치 고장 시 사용하는 스위치
- P.T.O 예비 : 유압펌프(P.T.O) 스위치 고장 시 사용하는 스위치
- 예비 : 추가적인 기능 설치시 사용할 목적으로 설치한 예비 스위치

나. 아웃트리거



1) 아웃트리거 조작부 기능

· 수동 확장·수축 조작대

조작레버는 차량 후면 좌·우측에 장착되어있으며, 아웃트리거 확장·수축에 필요한 유압실린더 및 밸브로 구성되어 수동조작을 제공한다.

· 아웃트리거 회로 유압 게이지 0~5.000psi(0~345bar)의 유압계

이지는 차량 후면에 장착되어 있으며, 아웃트리거의 밸브와 직접 연결되어 아웃트리거 작동시 회로의 작동 압력을 보여준다.

· 레벨정상 지시등

아웃트리거가 안전하고 정확하게 레벨링 프로그램에 의하여 작동 완료 되었을 때, 녹색 지시등을 표시하며, 아웃트리거의 유압을 사다리쪽으로 자동 전환한다.

· 레벨이상 지시등

아웃트리거가 안전하게 설치되지 못하였을 경우 적색 지시등을 표시한다.

· 착지 불량(좌측·우측) 지시등

아웃트리거 확장 및 잭 실린더 하강 후, 레벨 작동시 잭 실린더의 이상 발생시 점등된다.

· 자동/수동 스위치

이 스위치는 아웃트리거 레벨링 절차를 선택하는 것으로 “수동” 위치에서는 아웃트리거를 수동으로 설치하지만, “자동”위치에 놓았을 때에는 사전에 프로그램 된 순서에 의해서 아웃트리거를 자동으로 설치할 수 있다.

· 반자동 조작 레바

동작 모드가 반자동일 경우, 아웃트리거의 확장, 수축, 상승, 하강 동작을 선택한다.

· 오일압력(붐 포트, 아웃트리거) 스위치

수동조작으로 레벨작업 후 사다리 조작을 위하여 사용하며, 비상선택 스위치와 같은 역할을 한다.

· RPM+, RPM- 스위치

이 스위치는 적절한 붐 작동속도를 미리 세팅된 엔진 RPM으로 상승시킨다. 아웃트리거 메인 조작대에 설치되어 있다.

· 원위치 스위치

사다리 작동 완료 후 아웃트리거를 사전에 프로그래밍 순서에 의하여 자동으로

주행전 상태로 조작하는 스위치다.

- POWER 스위치

아웃트리거 컨트롤박스 및 메인 조작대에 전원을 공급하는 스위치로서 모든 안전 장치 및 프로그램을 작동할 수 있도록 전원을 공급한다.

- 레벨시작

접촉스위치를 ON하면 자동/수동 위치에 따라서 레벨링 프로그램이 실행된다.

- 좌측인출 스위치

아웃트리거를 운전석(좌측)만 인출시키는 스위치다.

- 우측인출 스위치

아웃트리거를 조수석(우측)만 인출시키는 스위치다.

- 인입, 인출 스위치

아웃트리거를 인입 또는 인출하는 스위치이며, 스위치 상부의 방향전환 스위치에 의하여 인입 또는 인출을 결정한다.

- 상승, 하강 스위치

잭 실린더를 하강 또는 상승하는 스위치이며, 스위치 상부의 방향전환 스위치에 의하여 상승 또는 하강을 결정한다.

- 정지(STOP/REST)스위치

- 자동 및 수동 레벨링 회로를 작동 중 비상 시 아웃트리거의 동력을 차단시키며, 사다리 조작완료 후 오일 압력변환을 위하여 사용한다.

2) 아웃트리거 조작 방식에 따른 조작

- 자동운전

정상 사용단계로 원터치 조작에 의한 오토 레벨링이 이루어지며 아웃트리거가 모두 펼쳐지거나 수납된다.

- 반자동 운전

아웃트리거를 자동으로 펼쳐지거나 수납 시 충돌위험이 있거나 센서에 이상이 있는 경우 전기 스위치 조작에 의해 수동으로 아웃트리거를 펼쳐지거나 수납할 수 있다.

- 수동 운전

유압 조작 레버에 의한 방법으로 전기적인 부분에 문제가 발생하였거나 원인을 알 수 없는 이유로 아웃트리거의 운전이 어려울 경우 유압 조작 레버를 조작하여

작동한다.

3) 아웃트리거 오토 레벨링

- 자동으로 선택된 상태에서 “자동 전개” 스위치의 원터치 조작에 의해 아웃트리거 확장 및 잭 하강으로 오토 레벨링이 수행된다.
- 오토 레벨링은 $\pm 0.2^\circ$ 의 오차범위 내에서 동작을 수행한다.
($\pm 0.5^\circ$ 까지는 고속 레벨링, $\pm 0.2^\circ$ 까지는 저속 레벨링)
- 차량 경사각이 $\pm 5^\circ$ 가 초과할 경우에는 차량 보호를 위해 오토 레벨링 동작에 한하여 인터록을 설정하였다.
(오토 레벨링 조작 시 확장 및 잭 하강까지만 동작한다.)
- 차량 경사각이 $\pm 5^\circ$ 가 초과할 경우에는 오토 레벨링 조작 이전에 $\pm 5^\circ$ 이내의 경사지로 이동하거나, 고임목을 사용하는 등의 사전 조작을 통하여 오토 레벨링을 활성화할 수 있다.
- 오토 레벨링 소요시간은 30초 이내이며, 차량의 높이를 더욱 상승시키고자 할 경우에는 반복 오토 레벨링 조작으로 차량의 높이를 상승시킬 수 있다.
- 오토 레벨링 동작 중 아웃트리거의 확장 동작 시, 장애물 센서에 장애물이 감지될 경우에는 자동 정지된다.
- 반자동으로 선택되었을 경우, “자동 전개” 동작을 수행하면 아웃트리거는 확장동작을 하지 않은 상태에서 오토 레벨링을 수행한다.
- 자동 수납 동작을 수행하면 잭 상승 및 아웃트리거 축소 동작으로 자동 수납된다.

4) 아웃트리거 자동 조작방법

가) 남영 52M 고가사다리차(2005년식)

- (1) 배터리 메인스위치를 ON 시킨다.
- (2) 엔진을 시동하고 사다리 메인 스위치를 ON 시킨다.
- (3) 유압 펌프 P.T.O 스위치를 ON 시킨다.
- (4) 운전석 정면 RESUM 스위치를 작동한다. *엔진RPM상승유지
- (5) 아웃트리거 조작판넬 POWER 스위치를 ON 위치로 선택
- (6) 자동/수동 스위치를 자동으로 선택한다.

- (7) 레벨시작 스위치를 작동시킨다.
- (8) 레벨이 완료되면 사다리 작동이 가능하다.
- (9) 아웃트리거 수납
아웃트리거 수납은 수동전환 후 REST 버튼을 작동하고 원위치 스위치를 작동시킨다. * 자동으로 접힌다.

나) SI테크 52M 고가사다리차 (2002년식)

- (1) 배터리 메인 스위치를 ON 시킨다.
- (2) 엔진을 시동하고 사다리 메인 스위치를 ON 시킨다.
- (3) 유압 펌프 P.T.O 스위치를 ON 시킨다.
- (4) 아웃트리거 조작판넬 RPM 스위치를 ON 시킨다.
(사다리 작동시 안정도 40% 이상시 자동 상승한다.)
- (5) 자동/수동 스위치를 자동으로 선택한다.
- (6) 펼침 버튼을 작동 시킨다.
(RPM이 자동 상승되며 수평 완료 램프 점등되면 사다리 조작이 가능하다)
- (7) 아웃트리거 수납
아웃트리거 접힘 스위치를 조작 작동하면 자동으로 접힌다.

다) SI테크 46m 고가사다리차 (2001년식)

- (1) 배터리 메인스위치를 ON 시킨다.
- (2) 엔진을 시동하고 사다리 메인 스위치를 ON 시킨다.
- (3) 클러치를 밟은 후 사다리 유압 펌프 P.T.O 스위치를 작동시킨다.
(엔진 RPM 상승 유지)
- (4) 아웃트리거 작동 표시 램프 스위치를 ON 시킨다.
- (5) 자동, 수동 전환 스위치를 자동으로 선택한다.
- (6) 펼침, 접힘 전환 스위치를 펼침으로 선택한다.
- (7) 오토 레벨링 작동 완료되면 수평 완료 표시램프가 점등된다.
- (8) 인터록 장치 스위치를 ON 시킨다.
- (9) 아웃트리거 수납
아웃트리거 접힘 스위치를 조작 작동하면 자동으로 접힌다.

인터록 장치 스위치를 OFF 시킨다.

라) 에버다임 46m 고가사다리차(2007년식)

- (1) 배터리 메인스위치를 ON 시킨다.
- (2) 엔진을 시동하고 사다리 메인 스위치를 ON 시킨다.
- (3) 유압 펌프 P. T. O 스위치를 ON 시킨다.
- (4) 아웃트리거 조작대 전원 스위치를 ON 시킨다.
- (5) 상부/ 하부 선택 레바를 하부로 선택한다.(램프 점등)
- (6) 자동 / 반자동 스위치를 자동으로 선택한다.
- (7) 자동 전개 / 자동 수납 레바를 자동 전개로 선택한다.
- (8) 오토 레벨링 완료되면 수평 완료 램프와 전개 완료 램프가 점등되며, 자동으로 상부 선택으로 전환된다.
- (9) 상부 메인 조작대의 전원이 "OFF" 된다.
- (10) 상부 / 하부 선택 레바를 하부로 선택한다.
- (11) 아웃트리거 수납
자동 전개 / 자동 수납 레바를 자동수납 선택한다.
자동 수납이 완료되면, 수납 완료 램프가 점등된다.

5) 아웃트리거 수동 조작방법

가) 남영 52M 고가사다리차(2005년식)

- (1) 자동/수동 스위치를 수동으로 선택한다.
- (2) 오일압력을 아웃트리거 방향으로 선택한다.
- (3) 유압컨트롤밸브 수동레버를 이용하여 조작한다. (수평계 확인)
- (4) 오일압력을 봄 포스트 방향으로 선택한 후 사다리를 조작한다.
- (5) 아웃트리거 수납
사다리조작 완료 후 오일압력을 아웃트리거 방향으로 선택한다.
유압컨트롤밸브 수동 레버를 이용하여 수납한다. (원위치)

나) SI테크 52M 고가사다리차 (2002년식)

- (1) 솔레노이드 방향 전환밸브를 아웃트리거 방향으로 선택한다.

- (2) 자동/반자동 스위치를 수동위치로 선택한다. (중간지점)
- (3) 유압컨트롤밸브 수동레버를 이용하여 조작한다. (수평계 확인)
- (4) 슬레노이드 방향전환 밸브를 사다리 방향으로 선택 후 사다리를 수동 조작한다.
- (5) 아웃트리거 수납
 사다리조작 완료 후 슬레노이드 방향전환밸브를 아웃트리거 방향으로 선택한다.
 유압컨트롤밸브 수동레버를 이용하여 수납한다. (원위치)

다) SI테코 46m 고가사다리차 (2001년식)

- (1) 슬레노이드 방향 전환밸브를 아웃트리거 방향으로 선택한다.
- (2) 아웃트리거 작동 램프 스위치를 ON 시킨다.
- (3) 자동, 수동 전환 스위치를 수동으로 선택한다.
 ※수동 사용시에는 RPM 상승 버튼 반드시 조작하여야한다.
- (4) 아웃트리거 조작 레버를 조작하여 펼친다.
 ※주의 - 동시에 펼쳐지며 개별 동작은 불가능하다
- (5) 작키 조작 레버 조작하여 수평을 맞춘다.
 ※우측 레버 4개는 개별 동작 레버임
- (6) 차체 수평이 완료되면, 수평 완료 표시등이 점등된다.
 ※슬레노이드 밸브를 사다리 방향으로 전환 후 사다리를 조작한다.
- (7) 수납시에는 작키 및 아웃트리거 펼침 조작의 역순으로 조작한다.
- (8) 인터록 장치 스위치를 OFF시켜 원 위치 시킨다.

라) 에버다임 46m 고가사다리차(2007년식)

전기 조작 스위치에 의한 자동 및 반자동 조작이 불가능할 경우에 사용한다.

- (1) 아웃트리거 조작반의 전원 스위치를 OFF한 상태에서 조작.
- (2) 좌측 조작반에는 좌측 아웃트리거의 수동 조작 레바가, 우측 조작반에는
 우측 아웃트리거의 수동조작 레바가 위치한다.
- (3) 좌측 및 우측 조작반 중앙부에 있는 메인 유압 선택 밸브를하부로 수동 선택한다.
- (4) 좌측에 있는 수동 버튼을 누른 뒤, 고리로 고정한다.
- (5) 수동 조작 레바를 조작하여 아웃트리거의 확장, 수축, 잭의 상승, 하강 동작을

조작한다.

※ 전개 조작 시, 확장 → 하강 순으로 조작한다.

※ 수납 조작 시, 상승 → 수축 순으로 조작한다.

6) 아웃트리거 반자동 조작방법

가) 남영 52M 고가사다리차(2005년식)

- (1) POWER 스위치를 ON 시킨다.
- (2) 자동/수동 스위치를 수동으로 선택한다.
- (3) 오일압력을 아웃트리거 방향으로 선택한다.
- (4) 유압컨트롤밸브 수동레버 또는 좌(우) 인출 버튼을 작동한다.
- (5) 레벨시작 버튼을 작동 시키면 작키가 하강하면서 자동으로 수평 완료된다.
- (6) 오일압력은 레벨 완료 시 자동으로 상부로 전환된다.
- (7) 레벨완료 표시등 점등 확인 후 사다리를 조작한다.
- (8) 아웃트리거 수납
RESET 스위치를 작동 시킨 후 원위치 스위치를 작동하면 자동으로 접힌다.

나) SI테크 52M 고가사다리차 (2002년식)

- (1) 자동/반자동 스위치를 자동 위치로 선택 조작한다.
- (2) 아웃트리거 조작 판넬 RPM 스위치를 ON 시킨다.
- (3) 유압컨트롤밸브 수동레버를 이용하여 아웃트리거를 인출한다. (수평계 확인)
- (4) 펼침 버튼을 조작 작동 시키면 작키가 하강하면서 자동으로 수평이 완료된다.
- (5) 오일압력이 자동으로 상부로 전환되고 사다리 조작을 할 수 있다.
※레벨완료 표시등 점등 확인 후 사다리를 조작한다.

(6) 아웃트리거 수납

아웃트리거 접힘 버튼 스위치를 조작 작동하면 자동으로 접힌다.

다) SI테크 46m 고가사다리차 (2001년식)

- (1) 아웃트리거 작동 표시램프 스위치를 ON 시킨다.
- (2) 자동, 수동 전환 스위치를 수동으로 선택 조작 한다.
※수동 사용시에는 RPM 상승 버튼을 반드시 조작하여야한다.

- (3) 아웃트리거 조작 레버를 조작하여 수동 조작을 완료한다.
※개별 동작은 불가능하다.
- (4) 펼침, 접힘 전환 스위치를 펼침으로 선택 조작한다.
- (5) 아웃트리거가 작동되면 비상정지 후 재작을 수동 조작한다.
- (6) 차체 수평이 완료되면 수평 완료 표시등이 점등되고 사다리 조작을 할 수 있다.
- (7) 오토 레벨링 작동이 완료되면 인터록 장치 스위치를 ON 시킨다.
- (8) 아웃트리거 수납
아웃트리거 접힘 스위치를 조작 작동하면 자동으로 접힌다. 인터록 장치 스위치를 OFF 시켜 원 위치 시킨다.

라) 에버다임 46m 고가사다리차(2007년식)

- (1) 전원 ON/OFF 스위치를 ON 시킨다.
- (2) 상부/ 하부 선택 레버를 하부로 선택한다. (램프 점등)
- (3) 자동 / 반자동 스위치를 반자동으로 선택한다.
- (4) 스로틀 스위치를 조작하여 적당한 RPM으로 상승 시킨다.
- (5) 반자동 조작 레버를 이용 아웃트리거의 확장, 수축, 상승, 하강동작을 수행한다.
- (6) 조작 중 최대 지점에 도달하면, 각 센서에 의해 자동으로 해당 아웃트리거는 정지된다.
- (7) 동작 모드가 “반자동”이고 “자동 전개”를 선택하면, 아웃트리거는 확장하지 않고 바로 오토 레벨링이 작동된다.
- (8) 오토 레벨링 완료되면 수평 완료 램프와 전개 완료 램프가 점등되며, 자동으로 상부 선택으로 전환된다.
- (9) 아웃트리거 수납
자동 전개 / 자동 수납 레버를 자동수납으로 선택 조작하면 자동 수납이 완료되고 수납 완료 램프가 점등된다.

다. 메인 조작대

1) 각종 조작 스위치 및 지시등

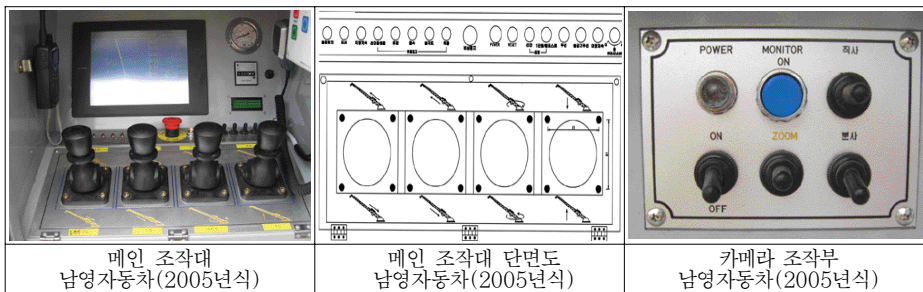


- 전원 스위치
상부 시스템의 모든 전원을 공급 및 차단하는 스위치.
- 운전 선택 스위치
메인 조작대와 바스켓 조작대의 조작 선택 스위치.
- RESET 스위치
메인 조작대 화면을 초기화시키는 스위치이며, 사다리 조작 완료 후 또는 수동 조작으로 레벨작업을 완료하였을 경우에 사용한다.
- 메인 붐 기복 조이스틱
메인 붐의 기복 상승 및 하강 조작.
- 메인 붐 회전 조이스틱
메인 붐의 좌회전 및 우회전 조작.
- 메인 붐 신축 조이스틱
메인 붐의 신장 확대 및 축소 조작.
- 짚 붐 조이스틱
짚 붐의 펼침 및 접힘 조작.
- 바스켓 조절 스위치
- 바스켓의 좌우 이동 및 미세 밸런스 조작을 수행.
- 승강기 무선 스위치
- 승강기 내부에 탑승하여 승강기를 조작하기 위한 스위치이며, 스위치 조작 후에는 메인 조작대에서의 사용은 불가능하다.

- 방수포 스위치
방수포의 전원을 공급.
- 방수포 조작 스위치
방수포의 상승, 하강, 좌회전, 우회전 조작.
- 노즐 스위치
방수포 노즐의 직사 및 분사 조작.
- 비상 정지 스위치
모든 밸브의 동작을 정지하며, 조작을 차단.
- 스로틀 스위치
엔진 RPM의 상승 및 하강.
- 저속 모드 스위치
메인 붐 및 짚 붐의 이동 속도를 1/2 이하로 감속시킨다.
- 조명 스위치
각 조명등을 점등 및 점멸.
- 센서 무시 스위치
장애물 센서 및 풍속 센서 등의 인터록을 임시로 무시한다.
- 반경 ADJUST 스위치
사다리의 작업반경은 16M로 설정되어 있다.
하지만 작업 시 16M보다 작은 작업 반경에서 조작 시 사용하는 스위치이며,
스위치는 대(大)⇨16M, 중(中)⇨ 14M, 소(小) ⇨ 12M로 설정되어 있다.
- 유압이상 경고등
사다리 유압회로에 높은 유압이 걸리거나 구성품등이 고장일 경우 점등된다.
- 무선 지시등
무선 및 승강기 무선스위치 사용시 점등된다. 점등 시 메인 조작대에서는 사용 불가.
- 붐 원위치 지시등
사다리가 완전히 수축되고 사다리 지지대 위에 정렬되어 있을 때 표시등은 점등 된다.

- 선단장애물 경고등
사다리 선단에 설치된 센서가 장애물 등에 접촉, 작동되었을 때 불안전 범위를 경고등이 점등되면서 표시한다.
- 경보 및 알람 표시 램프
각 경보 및 알람 등을 표시한다.
- 붐 각도 경고등
붐이 최대각도로 도복 또는 기립하였을 때 점등되며, 에러발생 경고음과 함께 사다리의 조작은 자동으로 정지된다.
- 확장 경고등
사다리가 전부 신장되었을 때, 사다리가 안전범위를 넘었을 때 경고등이 점등되며 에러발생 경고음과 함께 사다리의 조작은 자동으로 정지된다.

2) 남영자동차 메인 조작대 자동 조작 방법(2005년식)



조작레버는 사다리 붐을 원하는 위치로 작동시키는 기능을 한다.

조작 시에는 레버하부의 슬라이드 록크를 당기고 레버를 천천히 원하는 방향으로 움직인다.

가) 메인 조작반 조작

- (1) 터치스크린 상에 메인 화면이 출력된 후 조작을 시작한다.
- (2) 운전 선택 스위치를 “메인 조작반”으로 선택한다.

나) 메인 붐 전개

- (1) 메인 붐 기복 조이스틱을 조작하여 메인 붐을 목표 위치까지 상승시킨다.

- (2) 메인 붐 회전 조이스틱을 조작하여 목표 방향까지 회전시킨다.
- (3) 메인 붐 신축 조이스틱을 조작하여 목표 지점 부근까지 신장시킨다.
- (4) 목표지점까지 적절히 각 조이스틱을 이용하여 접근한다.

다) 메인 붐 수납

- (1) 조작 순서는 메인 붐 전개 역순으로 조작한다.
- (2) 메인 붐 안착 시에는 저속으로 운전하여 안착시킨다.

3) 승강기 조정

조작레버를 상·하로 조작함으로써 승강기를 상승/하강 시킬 수 있다.
 주의) 승강기 조작(상승) 후에는 사다리 신장/신축 절대 하지 말 것.

4) 보조스텝

인명 구조 시 건물과 사다리의 간격을 좁혀 보다 안전하게 인명구조를 할 수 있도록 보조하는 장치

2-1) 남영자동차 메인 조작대 LCD 모니터 화면 조작 방법(2005년식) 메인조작대의 모니터는 LCD 터치스크린으로 되어 있으며 사다리의 각도, 길이, 반경, 풍속 및 높이를 문자모드로 제공하여 현재 상태의 메시지를 작업자에게 알려 주고 스크린 하부의 메인화면, 파라미터, 장비운전, 예비의 조작 장치는 터치스크린으로 작동된다.



가) 메인조작대의 파라미터 화면

- (1) 메인화면의 파라미터 부위를 손으로 터치하면 스크린 화면이 변경된다.
- (2) 파라미터 화면은 사다리의 각종 한계를 제어할 수 있는 장치이며, 초기의 셋팅된 상태에서 변경이 가능하다.
- (3) 셋팅값의 변경은 위험한 상황을 초래할 수 있으므로 인사사고 및 장비의 파손을 초래할 수 있기 때문에 반드시 전문가 이외에는 절대 조작을 금지한다.

나) 장비운전 화면

- (1) 메인화면의 장비운전 부위를 손으로 터치하면 스크린 화면이 변경된다.
- (2) 장비운전 화면은 선단보조사다리, 방수포, 승강기 보조레일, REMOTE CONTROL, BOOM SLID 및 BOOM 자동을 조작할 수 있는 화면으로 구성되어 있다.

2-2) 남영자동차 사다리(봄) 무선 작동법(2005년식)

사다리 무선작동 시스템은 메인 조작대에서 사다리를 육안으로 식별하기 어려운 경우 육안으로 확인 가능한 위치로 이동하여 사다리를 안전하게 조작하기 위한 시스템이다.

가) 일반구조

(1) POWER 스위치

무선 조작장치의 송신부를 사용하기 위한 POWER 스위치

(2) 비상정지 스위치

사다리 작동 중에 돌발사태가 발생하거나, 사다리 안전을 위하여 긴급 정지가 필요할 경우에는 이 스위치를 누르면 차단되어 작동이 중단된다.

(3) IDLE 스위치

사다리 확장시 봄 작동속도를 위해 기 세팅된 엔진 RPM 으로 상승시킨다.

(4) FAST & SLOW 스위치

FAST 상태에서는 적절한 작동 속도로 조작이 되고, SLOW 상태에서 작동 속도를 50% 정도 감소시켜 미세 조종이 가능한 스위치

(5) 조작 레버

사다리 조작 시 사용한다.

나) 무선 조작장치 조작방법

- (1) 메인 조작대 패널의 무선 스위치를 "ON"위치로 한다.
- (2) 무선 조작 장치 하부의 POWER 레버를 "ON"위치로 하고 초기화 스위치를 작동한다.
- (3) 무선 조작 장치의 컨트롤 레버 및 스위치를 조작하여 사다리를 조작한다.
- (4) 사용할 때 모든 안전장치는 메인 조작대 조작 상태와 동일하다.
- (5) 사용 완료 후에는 메인 조작대 패널의 무선 조작 스위치를 OFF 위치로 한다.
- (6) 무선 조작 스위치를 OFF 위치로 변화시키지 않으면, 메인조작대 조작 불가

2-3) 남영자동차 사다리 수동조작 방법(2005년식)

조작레버 조작 시에는 지지점을 확보하고 레버를 천천히 원하는 방향으로 움직인다.

가) 보조발판

조작레버를 상·하로 조작하면 보조발판을 인출 및 인입할 수 있다.

나) 회전 조작레버

조작레버를 상·하로 조작함으로써 붐 사다리를 원하는 방향으로 회전시킨다.

다) 승강기 조작레버

조작레버를 상·하로 조작함으로써 승강기를 상승/하강 시킬 수 있다.

주의) 승강기 조작(상승) 후에는 사다리 신장/신축 절대 하지 말 것

라) 기복 조작레버

기복 조작레버는 상·하로 조작함으로써 붐의 기립과 도복이 이루어진다.

마) 확장 조작레버

신축 조작레버는 상·하로 조작하여 붐 사다리를 신장 또는 신축 시킬 수 있다.

3) 삼일자동차 메인 조작대 자동조작 방법(2001. 2002년식)



가) 메인 조작반 조작

나) 메인 붐 전개

- (1) 메인 붐 기복 조이스틱을 조작하여 메인 붐을 목표 위치까지 상승시킨다.
- (2) 메인 붐 회전 조이스틱을 조작하여 목표 방향까지 회전시킨다.
- (3) 메인 붐 신축 조이스틱을 조작하여 목표 지점 부근까지 신장시킨다.
- (4) 목표지점까지 적절히 각 조이스틱을 이용하여 접근한다.

다) 메인 붐 수납

- (1) 조작 순서는 메인 붐 전개의 역순으로 조작한다.
- (2) 메인 붐 안착 시에는 저속으로 운전하여 안착시킨다.

라) 승강기 조정

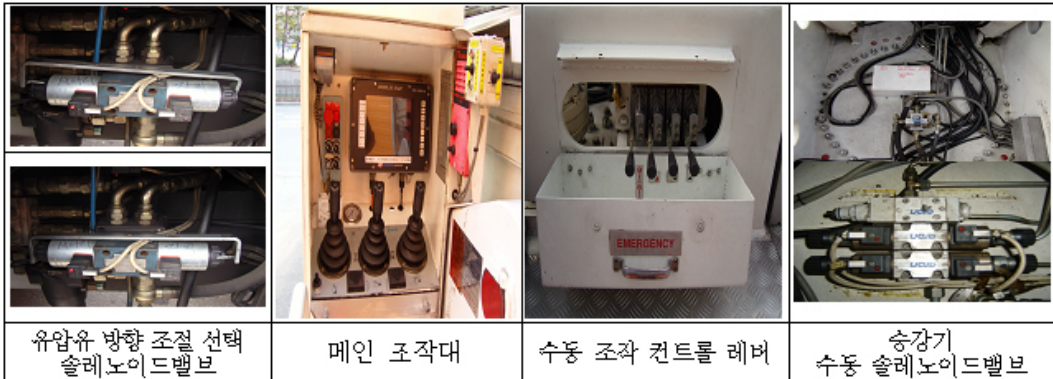
- (1) 조작레버를 상·하로 조작함으로써 승강기를 상승/하강 시킬 수 있다.
- 주의) 승강기 조작(상승) 후에는 사다리 신장/신축 절대 하지 말 것.

마) 보조 사다리

- (1) 인명 구조 시 건물과 사다리의 간격을 좁혀 보다 안전한 인명구조를 할 수 있도록 보조하는 장치이다.
- (2) 보조스텝 사용은 구조대원이 사다리 선단에 올라가서 유압 밸브 개방 후, 조작 버튼 조작 건물에 근접 및 안착시킨다.

3-1) 삼일자동차 사다리 수동조작 방법(2001. 2002년식)

주 엔진과 유압 펌프가 정상이고 PLC나 전기적 에러로 조작이 불가능 할 때 조작할 수 있는 방법이며, 사다리의 안전범위 설정이 해제되어 있는 상태 이기 때문에 숙련된 조작자가 사다리를 조작하여야 한다.



가) 아웃트리거 수평조절이 완료되면 유압전환밸브를 상부(사다리)로 전환하고 사다리 메인 조작대에서 자동 조작과 동일하게 조작 가능하다.

나) 메인 조작대에서 조작이 불가능 할 때 턴 테이블에 위치한 수동 조작 컨트롤 레버 이용 조작이 가능하다.

다) 사다리 조작 후 승강기 작동 시는 승강기 잠금장치(승강기 잠금/해제) 솔레노이드 밸브를 해제 후 승강기를 조작한다.

라) 사다리 조작 및 사용이 끝나면 역순으로 사다리를 안착한다.

※ 수동 조작시 확인 사항

- 승강기 하강 시는 승강기용 와이어 로프를 육안으로 확인하면서 하강시켜야 하며, 만일 승강기 안착 후 조작레버를 계속 조작하면서 와이어로프가 풀리는 현상이 발생한다.
- 승강기 안착 후에는 반드시 승강기 잠금/해제 솔레노이드 밸브를 조작하여 승강기 잠금 장치를 잠근다.

4) 에버다임 메인 조작대 자동조작 방법(2007년식)



가) 메인 조작반 조작

(1) 전원 스위치를 "ON" 한 뒤, 1-2초 정도 대기한다.

(시스템과 터치스크린의 초기 세팅 시간)

(2) 터치스크린 상에 메인 화면이 출력된 후 조작을 시작한다.

(3) 운전 선택 스위치를 "메인 조작반"으로 선택한다.

나) 메인 붐 전개

(1) 메인 붐 기복 조이스틱을 조작하여 메인 붐을 목표 위치까지 상승시킨다.

(2) 메인 붐 회전 조이스틱을 조작하여 목표 방향까지 회전시킨다.

(3) 짚 붐 조이스틱을 조작하여 짚 붐을 지면과 수직이 되도록 한다.

(4) 짚 붐이 접힘 완료 상태에서 메인 붐 신장을 하게 되면 접힘 완료 센서 및 붐 브라켓의 접촉이 발생할 수 있다.

(5) 메인 붐 신축 조이스틱을 조작하여 목표 지점 부근까지 신장시킨다.

(6) 목표지점까지 적절히 각 조이스틱을 이용하여 접근시킨다.

다) 메인 붐 수납

조작 순서는 메인 붐 전개의 역순으로 조작한다.

라) 승강기 및 바스켓 조정

(1) 직진식 : 조작레버를 상·하로 조작함으로써 승강기를 상승/하강 시킬 수 있다.

주의) 승강기 조작(상승) 후에는 사다리 신장/신축 절대 하지 말 것.

(2) 바스켓식 : 바스켓 조절 스위치로 바스켓을 좌우로 30°회전을 할 수 있다.

마) 보조스텝

- (1) 인명 구조 시 건물과 사다리의 간격을 좁혀 보다 안전하게 인명구조를 할 수 있도록 보조하는 장치

4-1) 에버다임 사다리 수동조작 방법 (2007년식)



가) 메인 유압 선택밸브

- (1) 아웃트리거 좌측 및 우측 조작반 중앙부에 있는 정비구의 문을 열어서 메인 유압 선택 밸브를 “상부”쪽으로 수동 선택한다.
- (2) 그림과 같이 메인 유압 밸브의 우측에 있는 수동 버튼을 누른 뒤, 고정핀으로 고정한다.

나) 수동 조작 레바 작동 방법

- (1) 수동조작 레바는 턴테이블 측면, 메인 조작대 측면 부분에 설치되어 있다.
- (2) 수동 조작 레바에 표시된 조작 명판을 참조하여 주의를 기울여 조작한다.
- (3) 조작 시 사다리 신장 축소 → 짚 붓 접힘 → 회전 → 기립 하강 순으로 주의 하여 안착하길 바란다.

※ 주의사항

- (1) 상부의 수동 조작은 전기 제어 시스템의 오동작 등의 원인으로 정상적인 조작이 불가능할 경우에만 사용하여야 한다.
- (2) 수동으로 조작을 하기 위해서는 메인 조작반의 전원스위치를 “OFF”하여야 한다.

- (3) 모든 안전제어 장치가 차단되기 때문에 안전 감시 인원이 배치된 상태에서 조작을 하여야한다.
- (4) 보조 유압펌프 사용 수동 조작시에는 메인 붐을 기립 상승 하거나 신장 확대 등의 전개 동작은 하지 말아야한다.
- (5) 안전 작업 범위 초과로 인한 전복 등의 위험한 사고의 원인이 될 수 있으므로 사다리 최대 허용 범위를 초과하지 말아야한다.

5) 기타 장치 조작방법

가) 선단보조사다리

- (1) 사다리 상부의 보조사다리를 작동하는 장치이다.
- (2) 상승/하강/확장/수축을 스크린 화면상에서 터치하여 조작(남영)하는 방식과 메인 조작대(에버다임) 및 사다리 선단(삼일)에서 조작스위치에 의해 조작하는 방식이 있다.
- (3) 최대로 작동되면 안전장치에 의하여 작동은 자동으로 정지하도록 되어 있다.

나) 방수포 REMOTE CONTROL

- (1) 사다리 선단 방수총으로부터 방수하는 경우는 타 소방자동차의 펌프로부터 중계 받아 사다리 선단과 상호간에 연락을 취한 후 방수하고, 중계차의 방수구는 천천히 개폐한다.
- (2) 스크린의 상향/하향/좌향/우향을 터치하여 조작한다.
- (3) 방수총 좌우의 허용 방수각도는 좌·우 15~30도까지 작동된다.
- (4) 사다리 선단의 자동 방수포 방수 시 직사 및 분사는 메인조작대의 선택 스위치 조작하여 직사/분사 방수한다.
- (5) 사다리 상부 방수허용 노즐압력(단위:Kg/cm²)

기립각도 노즐구경	75 ~ 71°	70 ~ 66°	65°이하
φ 23	7.0	9.0	13.0
φ 26	5.5	7.0	10.0
φ 29	4.5	6.0	8.0

다) 승강기 보조레일

- (1) 승강기를 지상에서 탑승할 수 있는 승강기 보조레일을 조작하는 장치다.
- (2) 스크린의 하향/상향을 손으로 터치하여 조작한다.
- (3) 한번 동작으로 승강기용 보조레일이 모두 전개 및 수축이 이루어진다.
- (4) 승강기 보조레일 하강 후에는 회전 조작이 이루어지지 않는다.

라) BOOM 자동

- (1) 아웃트리거 설치 완료 후 사다리를 일정 각도로 상승시키거나 사다리 조작 완료 후 자동으로 사다리를 완전히 수축 후 일정 각도로 도복시키는 장치이다.
- (2) 스크린의 상승/정지/위치를 손으로 터치하여 조작한다.
- (3) 상승 및 원위치 조작 중 정지 부위를 손으로 터치하면 자동 정지 가능하다.
- (4) BOOM 자동 조작 시 회전은 자동으로 이루어지지 않는다.

3. 고장발생시 응급조치

사다리 조작 중 차량 엔진과 사다리 시스템의 모든 기능이 작동 불가능 상태일 때 비상 조치로 사용할 수 있는 조작 방법으로 사다리 및 아웃트리거를 안착, 복귀 시킬 수 있는 기능이다.

조작 능력이 능숙하고 정비능력이 있는 담당자가 시행하여야 하며, 반드시 안전 수칙을 준수하고 미세하게 조작하여야 한다.

가. 보조 엔진을 이용한 조작방법

메인유압펌프를 사용하지 못하는 경우가 발생하였을 경우에는 차량에 장착된 보조 유압펌프를 작동하여 장비의 비상 운용을 할 수 있다.

보조유압펌프는 펌핑 용량이 적은관계로 정상운용에 비해 속도 저하가 발생하므로, 비상시에만 운용할 것을 권한다.

즉, 장비운용 중 메인유압펌프 고장 시 장비의 수납용으로 사용하기 바란다.

1) 보조엔진 일반사양

	
<ul style="list-style-type: none"> • 제 작 사 : 뱅가드 • 엔진타입 : 쌍기통 공랭식 • 점화방식 : 전기점화 • 최대출력 : 35Hp • 배 기 량 : 993cc • 엔진회전수 : 3,600RPM • 시동방식 : 자동 KEY Start (수동 불가) • 연 료 : 가솔린 • 연료용량 : 20L • 동작전압 : DC24V(샤시엔진과 겸용) 	<ul style="list-style-type: none"> • 제 작 사 : 뱅가드 • 엔진타입 : 쌍기통 공랭식 • 점화방식 : 전기점화 • 최대출력 : 21Hp • 배 기 량 : 570cc • 엔진회전수 : 3,600RPM • 시동방식 : 수동, 자동 KEY Start 겸용. • 연 료 : 가솔린 • 연료용량 : 20L • 동작전압 : DC24V(샤시엔진과 겸용)

2) 작동방법

- (1) 가솔린 엔진의 연료 콕크를 "OPEN" 시킨다.
- (2) 시동키 이용, 시동 모타 START (동절기에는 쇼크 레바를 적절히 사용)
- (3) 배터리 방전시 수동 레바로 START
- (4) 엔진 시동후 원하는 RPM으로 스로틀 레버를 조작한다.
- (5) 유압유 방향 조절 선택 솔레노이드밸브를 조작한다.
- (6) 상부 및 하부 조작대에서 사다리 및 아웃트리거를 조작한다.

3) 주의사항

- 사다리 동력 및 전원 스위치는 ON
- 사다리 수납 목적으로 사용한다.
- 35Hp 기종은 수동 START 작동 기능이 없음.

나. 핸드펌프를 이용한 조작방법

메인유압펌프 및 보조엔진을 사용하지 못하는 경우가 발생하였을 경우에는 차량에 장착된 핸드유압펌프를 작동하여 장비의 비상운용을 할 수 있다.



1) 작동방법

- (1) 방향전환 밸브를 작동하고자 하는 부분(사다리 또는 아웃트리거)으로 선택한다.
- (2) 사다리를 선택한 후 1명은 사다리 수동 조작레버를 복귀하고자 하는 방향으로 조작하고 1명은 차량 후방에 위치한 수동펌프레버를 사용 조작하여 복귀시킨다.
- (3) 사다리 안착 후에는 사다리 및 승강기 잠금장치를 수동으로 잠금 상태를 유지한다.
- (4) 방향전환 밸브를 아웃트리거 방향으로 선택한다.
- (5) 1명은 아웃트리거 수동조작 레버를 복귀하고자 하는 방향으로 조작하고 1명은 수동핸드펌프를 조작하여 아웃트리거를 수납한다.

다. 모든 기능이 작동 불가능 상태

사다리와 아웃트리거가 작동되어 있는 상태에서 모든 조작이 작동되지 않을 때 사다리와 아웃트리거를 정 위치로 복구할 수 있는 데, 조작 능력이 능숙하고 정비능력이 있는 담당자가 시행하여야 하며, 반드시 안전 수칙을 준수하고 미세 하게 조작하여야 한다.

1) 사다리 수축

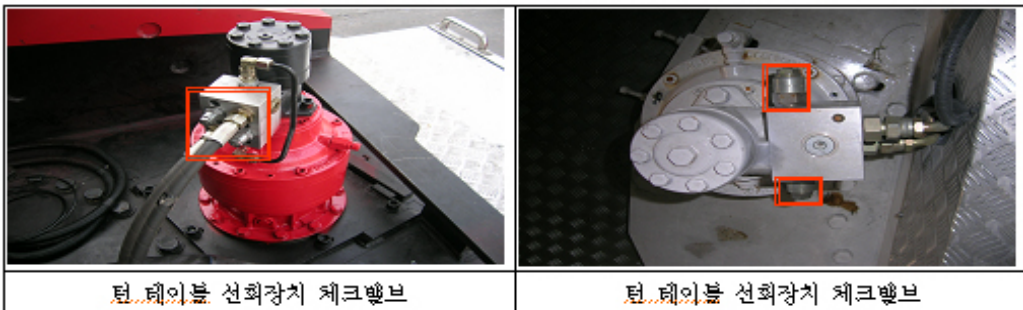
사다리가 신장 된 상태로 각종 수동 조작으로도 수축이 불가능 할 때, 확장 실린더 하단부에 있는 카운터 밸런스를 조작하여 사다리를 접을 수 있다.



- (1) 확장 실린더 상승/하강 카운터 밸런스 밸브 상단에 위치한 록 너트(13mm) 중심에 위치한 육각나사를 육각렌지 이용 조금씩 풀어 확장 실린더 내부의 유압유를 미세하게 빠지도록 한다.
- (2) 확장 실린더 내부의 압력이 빠지는 만큼 사다리는 자중에 의해 천천히 내려온다.
 ※ 주의 : 확장 실린더 내부의 압력이 급격히 빠지면 사다리 자중에 의해 급격히 내려오므로 매우 위험하다.
- (3) 만약 사다리가 접히지 않으면 사다리 2단 하단부에 로프를 견고하고 안전하게 묶은 후 확장 실린더 카운터 밸런스 밸브를 미세하게 개방시킨 후 사다리차 후면의 안전한 장소에서 사다리가 내려오는 것을 확인하면서 로프를 천천히 당긴다.
- (4) 사다리를 완전히 접은 후에는 카운터 밸런스 밸브를 원위치 시킨다.

2) 사다리 회전 방법

사다리가 회전 된 상태로 각종 수동 조작으로도 회전이 불가능 할 때, 사다리가 수축된 상태에서 원하는 위치로 회전 할 수 있다.



- (1) 수축된 사다리 선단 끝에 2개의 로프를 양 방향으로 묶어서 사다리가 움직이지 않도록 고정한다.
- (2) 턴테이블 선회장치 유압모터 체크밸브를 개방하여 선회장치 내 압력을 제거한다.
- (3) 안전한 장소에서 회전하고자하는 방향으로 로프를 당겨 사다리를 천천히 회전한다.
- (4) 사다리 회전이 끝나면 조립볼트를 원위치 시킨다.

3) 사다리 기복 하강

사다리가 기복 상승 된 상태로 각종 수동 조작으로도 기복 하강이 불가능할 때, 확장 실린더 하단부에 있는 카운터 밸런스를 조작하여 사다리를 접을 수 있다.



직진식 사다리차는 확장 실린더가 좌·우측 1개씩 2개가 동시 작동하여 기복 상승 및 하강하는 구조이므로 확장 실린더 밸런스 밸브를 동시에 같은 압력으로 미세하게 배출하여한다.

- ※ 주의 : 좌우측 압력을 각각 배출하게 되면 사다리 및 확장 실린더 변형 및 손상 우려. 확장 실린더 밸런스 밸브를 동시에 같은 압력으로 배출하면 사다리는 사다리의 중량에 의하여 밑으로 서서히 내려온다.
- 혼합 굴절식 사다리차는 기복 상승·하강 확장실린더는 1개로 운용된다.

4) 아웃트리거 및 잭 수납 방법

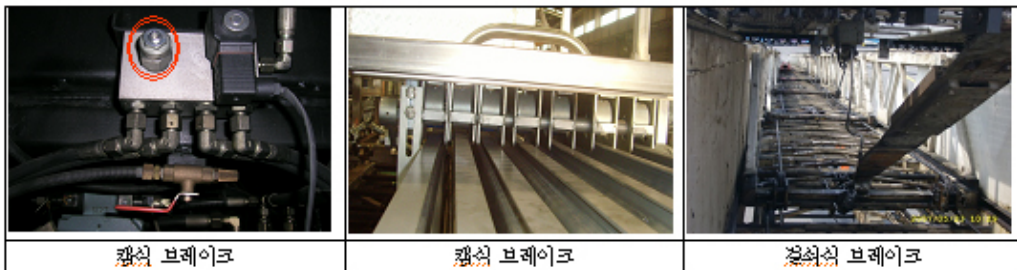
아웃트리거 및 잭이 확장된 상태로 각종 수동 조작으로도 수납이 불가능 할 때, 아웃트리거 파일럿 체크밸브를 조작하여 아웃트리거를 수납할 수 있다.



- (1) 아웃트리거 잭 실린더 상부에 장착되어있는 확장 실린더 상승/하강 파일럿 체크밸브를 육각렌지 이용 천천히 개방하여 확장 실린더 내부의 압력을 배출시킨다.
- (2) 확장 실린더 내부의 압력이 빠지는 만큼 사다리차의 중량에 의해 차량이 지면에 닿게 되고 아웃트리거 잭은 그만큼 수축 된다.
- (3) 차량이 지면에 안전하게 안착되었으면 지렛대 이용 잭을 들어 올린다.
- (4) 아웃트리거 잭이 지면으로 내려오지 않도록 파일럿 체크밸브를 잠근다.
- (5) 아웃트리거 파일럿 체크밸브를 개방하여 아웃트리거를 격납시킨다.
- (6) 아웃트리거 격납이 완료되면 파일럿 체크밸브를 잠근다.

라. 승강기 작동 중 와이어로프 풀림 현상과 와이어 절손시 브레이크 장치가 작동되면 승강기에 심각한 손상과 안전사고 위험성이 있으므로 조작에 능숙한 자가 조작하여 응급조치를 하여야한다.

- 1) 승강기 와이어로프가 풀렸을 때는 반드시 원인규명을 하고 승강기 조이스틱 레버를 이용하여 승강기를 상승하여 원 위치 시킨다. (사다리 신장/수축 절대금지)



- 2) 승강기 와이어 로프가 절손되거나 브레이크 장치가 작동되면 사다리 신장/수축 및 승강기 상승/하강을 조작하면 절대 안 되며, 반드시 원인규명하고 브레이크 장치 해제 후 조작하여야 한다.

SI테코 및 에버다임 차량 및 신규차량 대부분은 승강기에 장착된 캠식 브레이크가 사다리 레일 부분에 압착함으로써 브레이크 장치가 작동하며, 남영 및 쌍용자동차 구형 출고차량은 승강기에 연결된 걸쇠방식 고정 장치가 사다리 트러스 구조물에 걸착되면서 작동한다.

3) 해제방법

- 가) 사다리 선단부(승강기 윗 부분)에 로프를 단단히 고정한다.
- 나) 승강기 상부의 견고한 장소에 도르레를 설치하여 반대쪽 로프를 도르레에 걸착한 후 로프는 지면에서 대기 중인 사람에게 건네준다.
- 다) 지면에서는 지지물을 이용하거나 3~4명 정도 로프를 잡아서 승강기가 천천히 내려올 수 있도록 준비한다.
- 라) 승강기 상부에서 지렛대를 이용하여 브레이크 장치를 해제 하면 지면에서는 로프를 천천히 풀어주면 승강기를 안전하게 복귀시킬 수 있다.

제3절 굴절사다리차

굴절 사다리차는 3단 붐 굴절식 구조와 직진식과 굴절 붐의 혼합 구조로 나누어진다. 고층빌딩 화재시 인명구조 및 화재진압을 할 수 있도록 지상높이 27m급과 33m급으로 제작된 소방차량이다.

작동 방법은 고가사다리차의 일반적인 작동 방법과 동일하므로 고가사다리차의 일반적인 사항을 숙지한 후 작동하기 바란다.

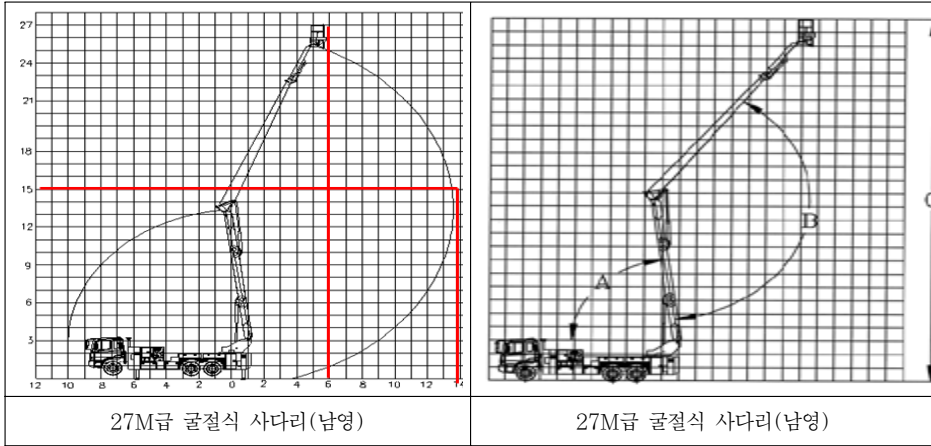
- ※ 혼합 굴절식 굴절사다리차는 (주)에버다임에서 제작 출고된 혼합 굴절식 고가 사다리차와 조작 작동법이 동일하기에 굴절사다리차 작동 매뉴얼에서는 생략하고 작업 반경 및 굴절사다리차 특이사항만 작성하니 혼합 굴절식 고가사다리차 매뉴얼을

참고하기 바란다.

1. 굴절식 사다리(27m급. 남영자동차)

			
굴절식 사다리 외형 (2005년식)	수직구조대 장착 후 확장 (2005년식)	굴절식 사다리 외형 (1998년식)	굴절식 사다리 확장 (1998년식)

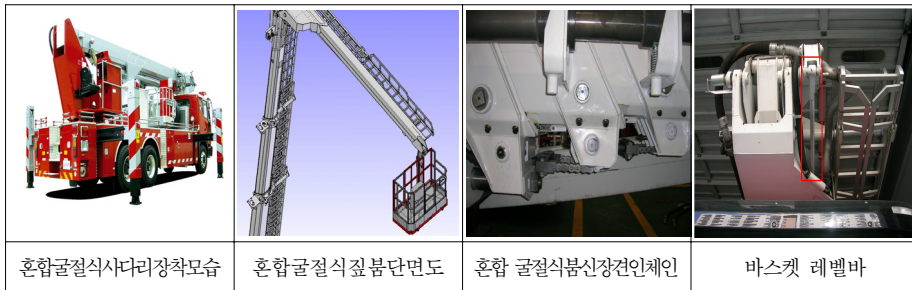
- 굴절 붐 조립체는 총 3단으로 구성되며, 굴절 붐 2단과 직(굴절) 붐 1단으로 조립되어있다.
- 1단 붐 최대 기립각도는 80도이며 2단 붐의 작업 각도는 1단 붐 대비 0도에서 135도 이다.
- 작동 운전각도는 0도 ~ +80도이며 최대 신장 수평 거리는 27미터 이다.
- 1단 굴절 붐 최대 80도 2단 붐 100도 일 때 작업반경은 최대 14m이다.
- 굴절식 사다리는 붐 및 바스켓의 자동수평조절을 해주는 레벨 바가 설치되어있다.
- 레벨 바 위치 : 1탑 레벨 바 1탑 붐 외부, 2~3탑 레벨 바 2~3탑 붐 내부에 설치되어있다.
- 레벨 바 손상시 : 바스켓이 차량 바깥 방향으로 쓰러진다.
- 바스켓 수평유지를 위해(바스켓을 바깥 방향으로 밀어주는 역할) 2탑 링크에서 3탑 붐 및 바스켓에 8mm 마심 와이어가 설치되어 있다.
- 와이어 손상시 : 바스켓이 차량 안쪽 방향으로 쓰러진다.



27M급 굴절식 사다리(남영)

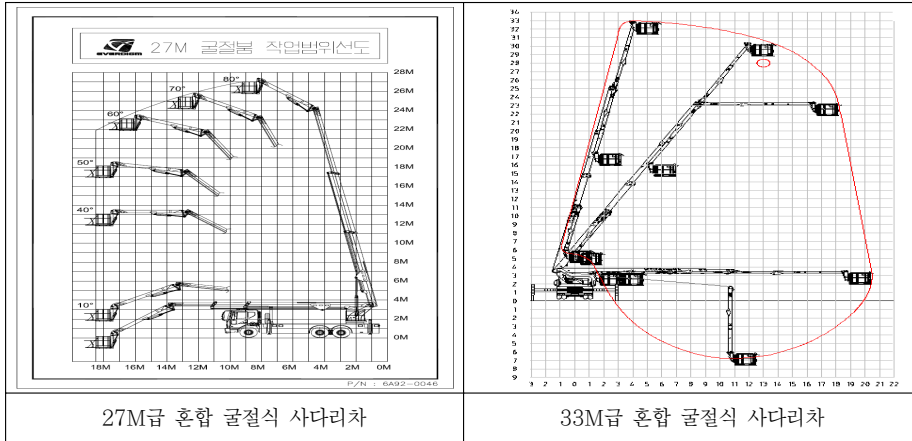
27M급 굴절식 사다리(남영)

2. 혼합 굴절식 사다리(27m급, 33m급, 에버다임)



- 27m급 하단 뿔 조립체는 총 3단(1단은 턴테이블과 고정, 2~3단은 신장)으로 구성
- 33m급 하단 뿔 조립체는 총 4단(1단은 턴테이블과 고정, 2~4단은 신장)으로 구성
- -10도 ~ +80도의 운전각도를 갖고 있으며 최대 신장 수평 거리는 18m~20m 미터이다.
- 상부 집 뿔은 2단(1단은 메인 뿔과 연결, 1단은 신장 뿔)으로 구성되어 있으며 최대 신장 길이는 7.8미터 이다.
- 텔레스코픽 구성 뿔은 고압축 장력강으로 만들어졌으며, 내부에는 마찰 방지 패드가 설치되어있다.
- 뿔의 최대 전개시 지면으로부터의 작업 높이는 27m~33m이다.
- 뿔을 지면과 수평(0도) 했을 때 신장할 수 있는 최대 길이는 18m~20m이다.

- 붐 시스템의 최대 기립각은 80도이며 최대 하향각은 0도이다.
- 마지막 절분의 작업 각도는 직진식 붐 대비 0도에서 175도이다
- 모든 붐은 유압 실린더에 의해 작동된다.



3. 기타장치





· 보조 발판

인명 구조 시 건물과 사다리의 간격을 좁혀 보다 안전하게 인명구조를 할 수 있도록 보조하는 장치이며, 수직구조대를 장착 할 수 있는 설치대가 설치되어있다.

· 오버센터 블록

신장 및 기립·짚 뿔 실린더에 오버센터 블록이 장착되어 있어, 유압배관 파손등의 사고에도 실린더의 수축 및 확장을 방지하고, 현 상태를 유지한다.

· 바스켓 수평 조절 실린더(혼합 굴절식 사다리차)

뿔대 상·하강시 상부 바스켓 수평 조절을 위한 장치.

· 바스켓 레벨바 (혼합 굴절식 사다리차)

짚 뿔 과 바스켓 자동 수평 조절 장치.

· 바스켓 수평 조절 와이어(굴절식 사다리차)

바스켓 수평유지를 위해(바스켓을 바깥 방향으로 밀어주는 역할) 2탑 링크에서

3탑 붐 및 바스켓에 8mm 마심 와이어가 설치되어있다. (와이어 손상시 : 바스켓이 차량 안쪽 방향으로 쓰러진다.)

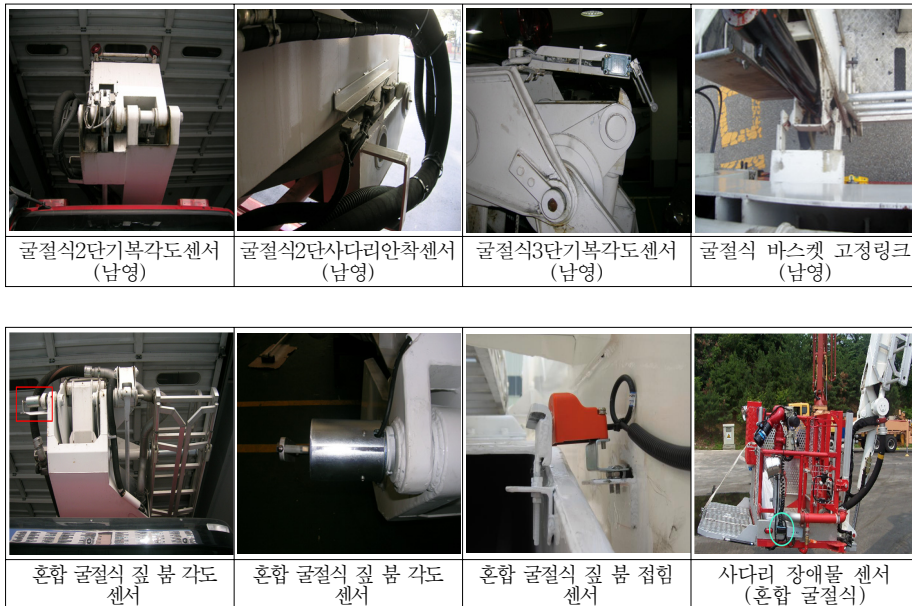
· 바스켓

바스켓 안전작업하중은 200 ~ 340kg이며 바스켓 하중은 이 하중을 초과하면 안 된다.

· 수직구조대

27m 수직구조대 총 중량은 68kg이며 장착 틀 부착 섬유포(1벌 길이 6m)는 18kg, (틀 포함)이고 중간 섬유포는(1벌 길이 3m) 7.2kg이다. (참고 : 섬유포 1m : 2.4kg 부착틀 : 3kg)

4. 각종 센서



· 각도센서 : 메인 붐 각도 센서는 메인 붐의 현재 각도를 실시간으로 감지하여 컨트롤러에 신호를 전송하며, -10도에서 +135도까지의 셋팅 범위를 가지고 있다.

· 리미트 스위치형 센서(남영자동차)

굴절식 붐 신장 완료 센서 : 턴테이블→1단. 1단→2단. 2단→3단에 위치하며 작동 한계점에 도달시 작동하며 작동시 메인 조작대 경고등이 점등된다.

굴절식 붐 수납 완료 센서 : 붐이 수납위치에 도달하였는지를 감지하여 자동 정지를 할 수 있도록 컨트롤러에 신호를 전송한다.

안착 감지 센서 : 붐 안착 시 안전하게 안착이 이루어졌는지 감지한다.

- 각주형 근접 센서(에버다임)

짚 붐 수납 완료 센서 : 짚 붐이 수납위치에 도달하였는지를 감지하여 자동 정지를 할 수 있도록 컨트롤러에 신호를 전송하며, 고주파 발진형 근접센서이다.

메인 붐 신축완료센서 : 메인 붐의 수축 상태 감지하며, 고주파 발진형 근접 센서이다.

안착 감지 센서 : 메인 붐 안착 시 안전하게 안착이 이루어졌는지 감지하며, 고주파 발진형 근접센서이다.

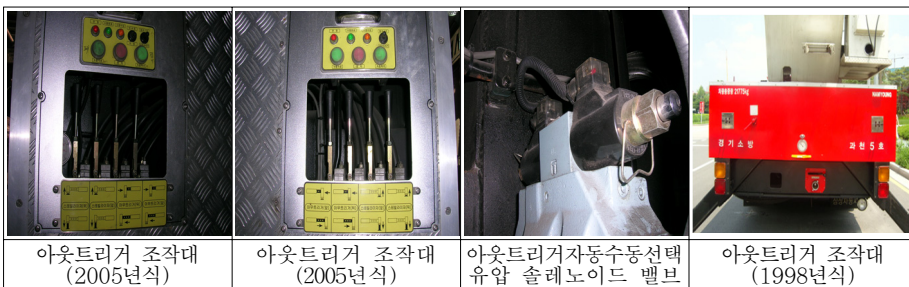
- 사다리 장애물 근접 센서 : 장애물 센서는 사다리 선단 끝 부분 및 바스켓 좌/우 및 하단에 장착되어 운전 중 장애물과의 충돌을 방지하며, 리미트 스위치 방식 및 광(적외선) 센서를 사용한다.

- 로타리 엔코더 : 짚 붐 각도 센서는 절대 값 로타리 엔코더(분해능 360)로서 메인 붐과 짚 붐과의 각도를 감지한다.

5. 아웃트리거 조작대 기능

아웃트리거 조작레버와 지시기는 차량후부 좌·우측에 설치되어 있으며, 각 아웃트리거마다 하나의 조작레버가 장착되어 있고, 지형에 따라서 수동/자동으로 전환이 가능하다.

※ 아웃트리거 조작 작동방법은 고가 사다리차 아웃트리거 조작 작동법과 중복되기에 굴절사다리차 매뉴얼 에서는 생략



가. 수동 신장/신축 조정

조작레버는 차량후부 좌·우측에 장착되어 아웃트리거의 신장 신축에 필요한 유압실린더 및 밸브로 구성되어 수동조작을 할 수 있다.

나. 아웃트리거 회로 유압게이지

0~5,000psi(0~345bar)의 유압게이지는 차량 후부에 장착되어 있으며, 아웃트리거의 밸브군과 직접 연결되어 아웃트리거 작동시 회로의 작동 압력을 보여준다.

다. 자동/수동 스위치

수동 위치시 아웃트리거 및 잭 실린더를 수동으로 작동시킬 수 있으며, 자동 위치시 자동으로 차량의 수평상태를 조절한다.

라. 자동/수동 레벨링 모드 스위치

아웃트리거 레벨링 절차를 선택하는 것으로 수동 위치에서는 아웃트리거를 수동으로 설치하지만 자동 위치에 놓았을 때 사전에 프로그래밍 된 순서에 의해서 아웃트리거를 자동으로 설치할 수 있다.

마. 상부(봄 포스트), 하부(아웃트리거)선택 스위치

수동조작으로 레벨작업 후 사용하며,비상선택 스위치와 같은 역할을 한다.

바. 잭 상승 스위치

사다리 작업 완료 후 잭 실린더를 상승시킬 때 사용한다.

사. 아웃트리거 인입 스위치

잭 실린더 상승 완료 후 아웃트리거를 인입시킬 때 사용한다.

아. RESET(비상정지)스위치

자동 및 수동 레벨링 회로를 작동 중 비상시 아웃트리거의 동력을 차단시키며 사다리 작업완료 후 사다리 쪽 오일을 아웃트리거 쪽으로 보내는데 사용된다.

자. 레벨 시작

자동/수동 레벨링 모드 스위치를 자동 위치로 하고 레벨시작 순간 접촉 스위치를 ON하면 레벨링 프로그램이 실행된다.

차. 레벨완료 지시기

아웃트리거가 안전하게 설치되었을 때, 녹색 지시등을 표시한다.

카. 레벨이상 지시기

아웃트리거가 안전하게 설치되지 못하였을 경우, 적색 지시등을 표시한다.

타. 아웃트리거 확장 전면, 후면 스위치

전면 확장시 : 전면쪽으로 선택 후 아웃트리거 확장 스위치를 누른다.

후면 확장시 : 후면쪽으로 선택 후 아웃트리거 확장 스위치를 누른다.

6. 남영자동차 메인 조작대 기능



가. LEVEL OK

자동 레벨링이 완료된 경우 램프가 점등된다.

나. BOOM 원위치

1단 사다리가 붐 지지대에 장착시 램프가 점등된다.

다. BASKET 사용

바스켓 사용 스위치 조작시 램프가 점등되며 바스켓 내부에서 사다리 조작이 가능하다.

라. 1단 BOOM 램프

1단 붐을 완전히 상승하였을 경우 램프가 점등되며 작동이 자동으로 정지된다.

마. 2단 BOOM 램프

2단 붐을 완전히 상승하였을 경우 램프가 점등되며 작동이 자동으로 정지된다.

바. 3단 BOOM 램프

3단 붐을 완전히 상승하였을 경우 램프가 점등되며 작동이 자동으로 정지된다.

사. 저속 미량 램프

저속 미량 스위치 작동시 램프가 점등된다.

아. 저속 미량 스위치

평사시 속도보다 미리 설정된 저속으로 조작시 사용하는 스위치다.

- 자. 안전경보사용 스위치
바스켓에 부착된 위험감지센서를 동작시키기 위한 스위치다.
- 차. BASKET 사용 스위치
메인 조작대가 아닌 바스켓의 조작대를 사용하기 위한 선택 스위치다.
- 카. BUZZER 사용
1단뿔 사용시 45도 이하에서 경보음 단락시 사용하는 스위치다.
- 타. 바스켓 조명 스위치
바스켓에 부착되어진 서치라이트 점등 및 소등시 사용하는 스위치다.
- 파. 1단 BOOM 조명 스위치
1단 BOOM에 장착된 서치라이트 점등 및 소등시 사용하는 스위치다.
- 하. 2단 BOOM 조명 스위치
2단 BOOM에 장착된 서치라이트 점등 및 소등식 사용하는 스위치다.
- 가. 조작대 조명 스위치
조작대 작동시 조명을 지원하는 스위치이며 야간에 사용한다.
- 나. 3단 뿔 조작레버
3단 뿔 상승/하강 조작레버이며 조작시 레버를 들어올려 LOCK 장치 해제 후 사용한다.
- 다. 2단 뿔 조작레버
2단 뿔 상승/하강 조작레버이며 조작시 레버를 들어올려 LOCK 장치 해제 후 사용한다.
- 랴. 1단 뿔 조작레버
1단 뿔 상승/하강 조작레버이며 조작시 레버를 들어올려 LOCK 장치 해제 후 사용한다.
- 먀. 선회 조작레버
좌/우회전 조작레버이며 조작시 레버를 들어올려 LOCK 장치 해제 후 사용한다.
- 바. 비상정지 스위치
턴테이블 및 뿔 작동시 긴급히 중지하고자 할 때에 눌러주게 되면 작동이 정지한다.
긴급정지를 해제하고자 할 때에는 버튼을 화살표방향(오른쪽)으로 돌려주면 스프링 작용에 의하여 위로 올라온다.

샤. 유압계

턴테이블 및 붐 작동시 사용되는 유압의 압력을 나타내는 압력계다.

야. 방수포 REMOTE (선택 사양)

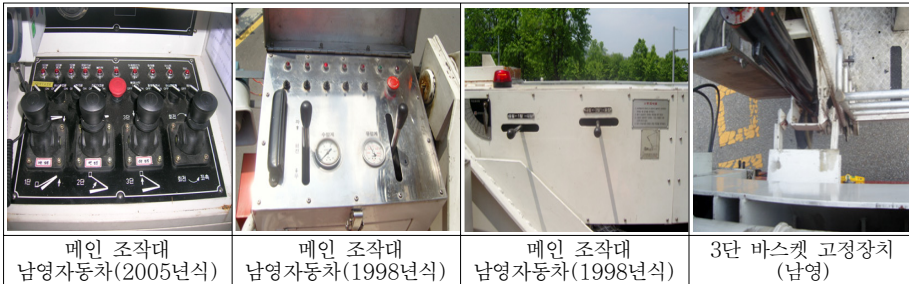
방수포 원격조정에 필요한 조이스틱이며 사용시에는 레버를 위로 올린 후 조작한다.

자. 붐 사용시간 기록계

아웃트리거 박스의 메인스위치 작동시부터 사용시간 기록계는 작동한다.

주) 붐 사용시간 300시간이 되면 유압유를 교환하여 주어야 한다.

7. 남영자동차 굴절식사다리 메인 조작대 자동조작 방법(2005, 1998년식)



가. 2단 붐 상승(완전 기립시 2단 붐 작동한계 표시램프 점등된다.)

- 2단 붐 조작레버를 상승으로 조작하여 1단 붐 기준 2단 붐을 약 40도~50도 각도 까지 상승시킨다. (1단 붐 상승시 바스켓 및 사다리 붐을 보호하기 위함이다.)
- 바스켓이 고정 장치로부터 하부에서 상부로 탈착된다.
- 2단 붐 상승시 3단 붐이 자동으로 펼쳐지는데 이것은 3단 붐 및 바스켓을 보호 하기 위한 시스템에 의한 작동으로 고장이 아니다.

※ 메인/정지/바스켓작동 선택스위치를 반드시 메인에 위치하여야 한다.

나. 3단 붐 상승(전부 기립시 3단 붐 작동한계 표시램프 점등된다.)

- 3단 바스켓이 1단, 2단 붐 상승 건물부서에 적합한 각도 및 3단 붐 작동 한계 표시램프 점등되기 전까지 펼친다.

※ 차량 출고시 매뉴얼에는 3단 붐을 완전히 펼쳐주라고 되어있는데 매뉴얼처럼 완전히 펼칠 경우 메인 조작대에서는 작동한계 초과 경고등이 점등된다.

- 1단 붐 들지않은 상태에서 절대로 선회 조작하지 말 것.

다. 1단 붐 상승(전부 기립시 1단 붐 작동한계 표시램프 점등된다.)

- 1단 붐 조작레버를 상승으로 조작하여 건물부서에 적합한 각도까지 상승 시킨다.
이때, 3단 바스켓을 보면서 작동
- 1단과 2단 붐이 일정각도 도달시 자동 정지한다.(1단 80도, 2단 135도)
- 이것은 차량 전복방지 안전장치 설치

라. 붐의 회전

- 1. 2. 3단 붐 모두 신장 후 원하는 방향으로 선회시킨다.
- 조작레버는 미세하게 조작할 것. 이때, 주변의 장애물을 주의하면서 조작한다.

마. 붐의 하강(원위치)

- 2단 붐을 1단 붐 기준 약 30~40도까지 하강시킨다.
- 1단 붐을 차량 상판 기준 약 30~40도까지 하강시킨다.
※ 회전시 상층부 바람의 영향 및 턴 테이블의 충격을 최소화하기 위함이다.
- 턴테이블을 회전시켜 기준선에 정확히 맞춘다.
- 1단 붐을 차체와 셋팅 시킨다.
- 2단 붐을 일정 각도 내리면 메인 조작대 옆에 위치한 2단 안착 표시등이 점등 될 때까지 하강시킨다.
- 3단 붐을 완전히 접는다.
- 2단 붐을 하강시킨다.
※ 바스켓 고정 장치가 고정링크에 정확히 안착(상부에서 하부 방향)되는지 확인 하면서 하강시킨다.

8. 남영자동차 굴절사다리 수동조작 방법(2005년식)

주 엔진 및 메인 유압 펌프가 고장이 발생하여 조작이 불가능 할 때 조작할 수 있는 방법이며, 사다리의 안전범위 설정이 해제되어 있는 상태이기 때문에 숙련된 조작자가 사다리를 조작하여야 한다.



- 가. 보조엔진을 작동시킨다.
- 나. 아웃트리거 수평조절이 완료되면 유압유 방향 조절선택 솔레노이드 밸브를 상부(사다리)로 전환한다.
- 다. 턴 테이블에 위치한 사다리 수동 조작 컨트롤 레버 이용 조작이 가능하다.
- 라. 사다리 조작 및 사용이 끝나면 역순으로 사다리를 안착한다.
- 마. 사다리를 수납하는 목적으로 사용한다.
- 바. 보조엔진 고장시 수동 조작 핸드 레바 이용 사다리를 수납시킨다.

9. 남영자동차 굴절사다리 수동조작 방법(1998년식)



- 가. 보조엔진을 작동시킨 후 보조엔진 좌측 하부에 위치한 유압유 밸브를 개방시킨다.
- 나. 아웃트리거를 조작하여 수평조절 완료시킨다.
- 다. 메인 조작대에서 사다리를 조작한다.
- 라. 사다리 조작 및 사용이 끝나면 역순으로 사다리를 안착한다.
- 마. 사다리를 수납하는 목적으로 사용한다.
- 바. 수동 조작 핸드 펌프 미 장착 모델이므로 평상시 정비, 점검을 철저히 하여 상시 운용 가능토록 관리하여야한다.

제4절 고가·굴절 사다리차 정기 점검

고가 사다리 및 굴절식 사다리의 수명연장과 적절한 운용으로 유사시 최적의 상태로 사용하고자 함이다.

해당 관서의 특수차량 출고시 지급된 사용자 지침서를 숙지하고 관리하여야한다.

굴절 사다리차는 혼합 굴절식 사다리차와 운용 방식이 유사하여 본 내용에는 수록하지 않았다.

1. 기본 외관 점검

가. 차체(BODY) 점검



- 1) 차체의 틀어짐, 균열, 페인트 벗겨짐 등의 발생여부를 검사한다.
- 2) 페인트가 벗겨진 부분은 부식이 진행되므로 빠른 시간 내 도장작업을 한다.
- 3) 균열이 발생하였다면, 빠른 시일 내에 정밀 점검 및 수리를 받아야한다.
- 4) 각 체결부의 볼트, 리벳 등을 점검한다.
- 5) 차량 하부를 점검하여, 누유여부를 점검한다.

나. 도어류 점검

- 1) 도어류의 잠금 상태를 확인한다.
- 2) 경첩, 힌지, 잠금장치 등의 정상작동여부를 확인한다.
- 3) 도어 개폐를 3회 이상 반복 시행하여, 끼임 현상, 이상음, 덜 닫힘 등의 현상이 발생하는지를 검사한다.

다. 셔터도어 점검

- 1) 셔터도어를 3회 이상 개폐하여 부드럽게 작동되는지를 점검한다.
- 2) 셔터의 텐션이 느슨해져서 셔터가 잘 작동하는지 점검한다.

라. 플랫폼(상판) 점검



- 1) 플랫폼을 형성하는 각각의 플레이트(체크판)가 잘 고정되어 있는지 점검한다.
- 2) 돌출되어 있는 부분이 있는지 점검한다.

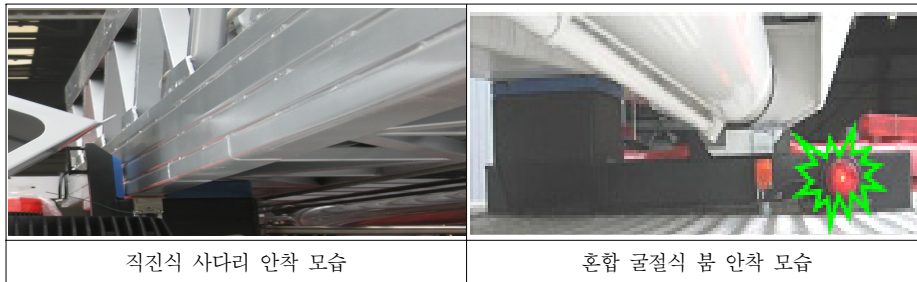
마. 아웃트리거 수납상태

- 1) 각 아웃트리거의 커버플레이트가 바디의 외 측면에서 돌출되어 있지 않는지 점검한다.
- 2) 아웃트리거 수납 시 바디와 간섭이 발생하는지 점검한다.
- 3) 잭 실린더가 완전하게 수납되었는지 점검한다.
- 4) 아웃트리거 수납시의 밸브조작은 더 이상 움직임이 없을 때 까지 조작한다.(수동 수납 시)



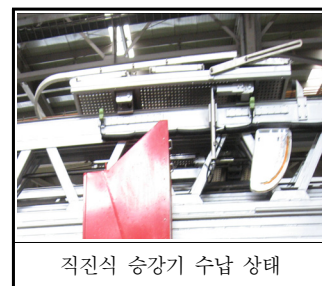
바. 직진식 사다리 및 굴절식 붐 안착상태

- 1) 사다리 및 붐은 안착대에 완전히 밀착하여 수납되어 있는지 점검한다.
만약, 사다리 및 붐이 완전히 안착되지 않은 상태에서 운행을 한다면 심각한 안전 사고로 이어질 수 있다.
- 2) 수납 시 안착되는 구간은 저속구간으로 설정되어 있다.



사. 직진식 사다리 승강기 수납상태

- 1) 승강기를 작동하지 않을 때에는 승강기 고정 록킹 장치를 반드시 잠금 상태에 두고 승강기를 반드시 접힘 상태로 수납하여야 한다.
- 2) 승강기 브레이크장치의 손상여부를 점검한다.
- 3) 승강기 와이어의 손상여부를 점검한다.



아. 혼합 굴절식 바스켓 수납상태

- 1) 바스켓이 플랫폼과 수평으로 안착되는지 점검한다.
- 2) 바스켓이 자체 좌·우 회전기능이 있는 것이라면, 수납 시 좌우방향으로도 바디면과 평행한지 점검한다.
- 3) 바스켓이 좌·우 회전운동(5°이상)이 발생하면 안 된다.



2. 아웃트리거 점검

가. 작동 및 수납상태 점검

- 1) 아웃트리거 작동 시 이상음의 발생여부를 점검한다.
- 2) 수납 시에는 항상 완전히 수납되는 것을 꼭 확인한다.
- 3) 장비에서 제공하는 자동 펼침 기능과 자동수납기능을 2~3회 시행하여 정상적으로 작동하는지 점검한다. 수동조작기능도 병행 점검한다.
- 4) 아웃트리거에 부착되어 있는 점멸등이 정상적으로 점등되는지 점검한다.

나. 유압배관 및 배선

- 1) 아웃트리거 유압라인 및 피팅류 연결부분의 누유를 점검한다.
- 2) 유압호스 및 배관의 이상 유무를 점검한다.

다. 램프류 점검



- 1) 아웃트리거에 장착된 램프의 정상 작동 여부를 점검한다.

라. 핀 점검

- 1) 아웃트리거 확장실린더를 고정하고 있는 양단의 핀을 점검한다.
- 2) 핀은 축과 수직인 방향으로 힘을 받으므로 극단적인 상황에서는 전단이 발생할 수 있다. 이는 위급 상황 시 큰 사고로 이어질 수 있는 문제이므로 반드시 점검해야 한다. 만약 전단이 발생할 경우 핀의 중앙에서 전단이 일어 날 가능성이 높다. 핀에 전단이 발생하더라도 외부로 완전히 이탈되지 않는다면, 뚜렷한 증상을 보이지 않아 일상점검 시 알아내기가 어렵다.

※ 핀 류의 전단 점검방법

1. 핀이 원래위치에서 밀린 흔적이 있는지 점검한다.
핀은 외부에 노출된 부분과 구조물에 끼워져서 마찰되는 부분의 색이 구별된다. 혹시 핀이 밖으로 밀려나오지 않았는지를 점검한다.
2. 아웃트리거 조작 시 핀의 축 방향에 대한 움직임이 발생하는지 점검한다.
3. 아웃트리거를 완전히 수납한 후 핀을 나무 또는 우레탄 망치로 두드려서 핀에 움직임이 있는지 점검한다.
4. 핀을 고정하고 있는 체결품의 상태를 점검한다. 멈춤링, 고정볼트 및 플레이트 등의 이탈여부를 점검한다.

마. 슈 점검

- 1) 슈는 아우트리거를 수납한 상태에서 점검한다.
- 2) 링크부의 운동이 자연스러운지 점검한다.
- 3) 구리스 주입은 충분한지 점검하고, 부족할 시 보충한다.

바. 롤러 및 패드



- 1) 롤러는 아우트리거를 확장 · 수축 작동을 하면서 회전이 일어나는지를 점검한다.
회전이 일어나지 않는다면, 조절나사를 조절하여 간극을 조절 할 수 있다.
- 2) 아우트리거 측면의 패드도 조절나사를 이용하여 양측의 간극을 조절 할 수 있다.

3. 유압장치 점검

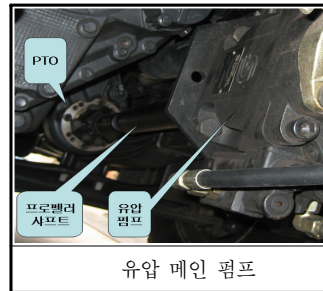


가. 유압유 탱크

- 1) 유압유의 양을 확인한다. 유압유 양은 탱크 레벨 게이지상으로 측정한다.
- 2) 유압탱크 하단에 있는 드레인 밸브를 조금 열어 유압 탱크에 수분이 함유되어 있는지 점검한다.
- 3) 유압유 탱크에 장착된 각각의 220V/24V용 히터는 테스터기를 이용해 정상 작동 여부를 점검 할 수 있다.
- 4) 유압시스템에 장착된 각 필터는 유압유 교환 시 같이 교환한다.

나. 유압 메인펌프

- 1) 유압펌프는 PTO에서 구동축을 통해 동력을 전달 받아 구동된다.
 사용 중에 펌프 구동축에서 소음이 발생되는지의 여부를 확인한다.



- 2) 차량의 엔진을 정지 후, 연결배관 및 펌프자체에 유압유의 누유 현상이 있는지 점검한다.
- 3) 엔진 정지 상태에서 프로펠러 샤프트에 그리스를 보충하고 연결 플랜지의 체결이 느슨해지지 않았는지 점검한다.
- 4) PTO는 샤프의 미션오일을 공용하고 있으므로 미션오일교환주기를 점검한다.

4. 소방 전기 및 시스템 점검

전기 및 시스템은 전문적인 지식을 요하는 부분이므로, 고장 및 오류 발생 시 점검 및 수리하는 것을 원칙으로 한다.

가. 중앙 집중식 조작반 점검

- 1) 점검순서
 - 가) 배터리 메인을 ON 한다.
 - 나) 확인등(LED)이 점등되는지 확인한다.
 - 다) 각 스위치를 ON 시키면서 확인등(LED)의 점등을 확인한다.

라) 각 스위치 기능별 램프 및 장비가 작동 하는지 확인한다.

2) 문제발생 및 해결방안

가) LED 램프 자체의 고장인지 점검한다. 이 경우 기능은 정상작동하고, 램프만 점등되지 않는지 확인한다.

나) 퓨즈점검

LED는 점등되지만 기능이 작동하지 않는 경우에는 퓨즈박스에서 해당하는 퓨즈를 찾아 퓨즈의 단락여부를 점검한다. 퓨즈 옆의 LED램프의 점등으로 단락을 점검할 수 있다.

퓨즈가 단락된 경우에는 예비퓨즈로 교체한다.

※ 색상에 따른 퓨즈의 용량

빨강색 : 10A, 주황색:5A, 파랑색:15A, 노란색:20A, 녹색:30

나. 기능점검

- 1) 외부 등의 경우, 먼저 컨넥터의 연결을 확인하고 전선의 단락을 점검한다.
- 2) 각 램프의 내부전구가 깨지지 않았는지 점검한다.
- 3) 모터싸이렌 작동이 안 될 때, 장비랙에 설치된 박스에 컨넥터에 연결되어 있는지 확인한다.
- 4) 후방카메라의 점검은 후진 기어를 넣었을 때 자동으로 후방감시 시스템이 작동되는 것을 점검하고, 수동스위치를 조작하여 기능이 작동되는지를 점검한다.
- 5) 스위치 불량 점검 : 스위치는 사용 환경에 따라 오물 또는 스위치 접점에 의하여 고장/ 오작동이 발생할 수 있으므로 정기적으로 점검한다.

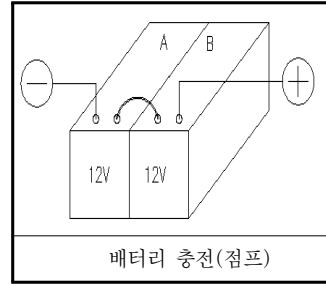
다. 전기 배선

배선의 경우 소방전기에 최적으로 설계 및 제작되었으며, 전문가가 아닌 경우 전선의 피복탈피, 단선에 한정되어 점검하실 수 있다. 만약 문제 발생 또는 의심되는 경우가 발생되면 정밀 점검 및 수리 하여야한다.

라. 배터리 및 제너레이터

1) 점검 내용 및 요령

- 가) 배터리는 주기적으로 점검을 하여야 한다.
- 나) 밧데리 및 제너레이터의 점검을 소홀히 한다면, 긴급 출동 시 시동이 걸리지 않아 출동을 할 수 없는 사태가 발생할 수 있다.
- 다) 장비가 방전되어 시동이 걸리지 않는다면, 외부 전원을 통해 시동을 걸 수 있다.



그 방법은 아래와 같다.

- ① 충전된 배터리를 준비한다.
- ② 준비된 배터리에 충전 케이블을 접속한다.
- ③ 배터리 B의 (+)단자를 접속한다.
- ④ 배터리 A의 (-)단자를 접속하고 시동을 건다.
- ⑤ 시동이 걸리면, 배터리 B의 (+)단자부터 분리한다.

라) 충전케이블 제거 후 바로 시동이 멈추거나, 수분동안 시동을 켜 상태로 두어도 충전이 되지 않는다면 제너레이터 및 배터리의 고장을 의심할 수 있다.

5. 아웃트리거 시스템



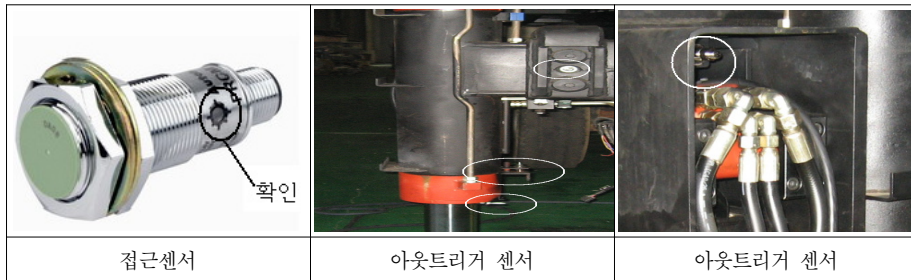
가. 점검 순서

- 1) 아웃트리거 조작 판넬의 조작 스위치를 작동시킨다.
- 2) 각 스위치에 부여된 기능이 작동 되는지 확인한다.
- 3) 기능 작동 시 램프의 점등상태를 확인한다.

나. 기능별 점검방법

- 1) 전원버튼 : 조광형 푸쉬 버튼으로서 한번 누르면 ON 되고, 다시 누르면 OFF 됨. 기능 작동 및 램프점등여부를 점검한다.
- 2) 상/하부 선택, 자동 수납/전개 : 자동 복귀의 스위치로서 원하는 기능을 위/ 아래로 선택 가능하다. 기능 작동 및 램프점등여부를 점검한다.
- 3) 반/자동 선택 : 셀렉터 스위치로서 왼쪽 또는 오른쪽을 선택할 수 있다. 기능 작동 및 램프 점등을 확인한다.
- 4) 상승/확장/축소/하강 : 4방으로 선택 가능한 자동 복귀 스위치. 기능 작동을 점검한다.
- 5) 비상 정지 버튼 : 누르면서 화살표 방향으로 돌려 비상사태를 대비한 엔진 스위치이다.
- 6) 램프 : 각 기능에 따라 스위치를 조작 하였을 때 램프가 점등 되는지 점검한다.

다. 문제 발생 및 해결 방안

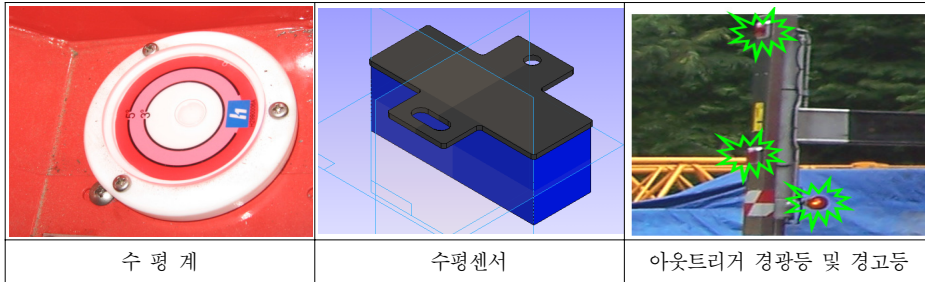


- 1) 각 스위치 점검 시 작동이 되지 않거나 오작동 등의 문제가 발견되면, 이는 스위치 또는 접점, 결선 등의 여러 원인에 의한 경우이다.
- 2) 자동기능이 제대로 작동하지 않는 경우는 스위치, 결선, 프로그램 외에 추가로 센서의 문제일 수 있다.
아웃트리거에는 각 4개씩 장비별 16개의 센서가 부착되어 있다.

라. 오토레벨이 잡히지 않을 경우

- 1) 하부 박스 내 좌, 우에 양쪽으로 수평을 확인 할 수 있는 수평계가 설치되어 있다. 이것으로 장비의 수평 상태를 확인 할 수 있다.
- 2) -10°~+10°의 범위 신호를 출력 해주는 센서이다. 오토레벨이 잡히지 않을 경우 수평센서를 교체 하여야 한다.

마. 아웃트리거 확장 시 경고음 및 경고램프 점등이 안 될 경우
 아웃트리거 확장 시 점등되는 경고 램프로써 아웃트리거를 조작하면서 점등 여부를
 점검한다.



6. 직진식 사다리 상부 시스템 점검

가. 각 부품 및 배선 확인

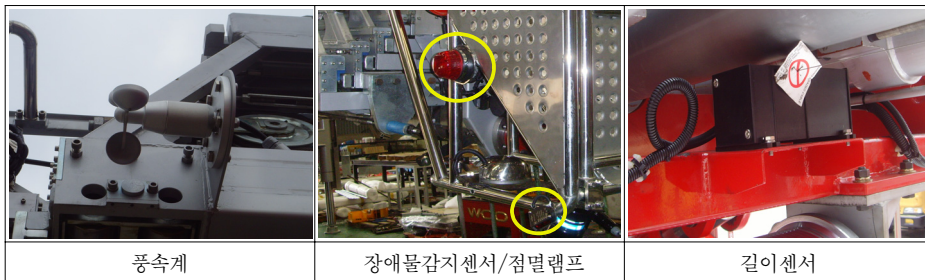
- 1) 전원을 켜고 각 스위치를 조작해 본다.
- 2) 스위치별 각 기능이 장비에서 작동이 되는지 확인해 본다.
- 3) 컨트롤 박스의 램프가 켜지는지 확인 한다.

나. 상부 장치에 전원이 공급되면 사다리 선단에 설치된 점멸 램프가
 1초 간격으로 교차 점등 되는지 확인한다.

※ 문제발생 시 아래사항을 점검한다.

- ① 램프의 전구 확인
- ② 배선의 단락 확인
- ③ 이 외의 문제는 프로그램상의 문제일 수 있으므로 정밀점검 및 수리를 하여야 한다.

다. 각 센서 정상작동 확인





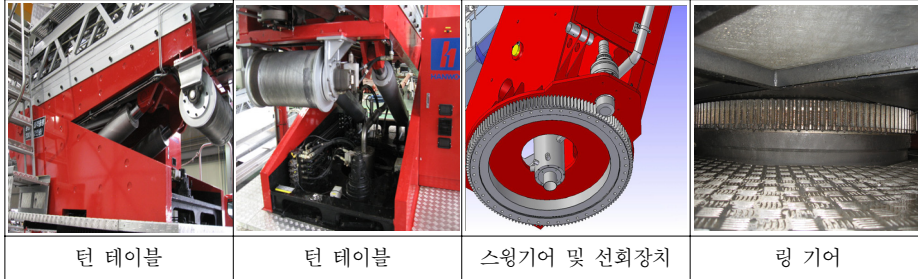
- 1) 풍속계: 사다리1단 선단에 장착된 풍속계 회전 컵을 손으로 회전 시키면서 터치스크린상의 풍속 수치가 변하는 것을 확인한다.
- 2) 장애물 감지센서 : 센서의 정면에서 손 또는 평판 등을 접근시켜가면서 일정구간에서 센서램프가 점등되는지 확인한다. 장애물이 있을 경우 램프가 점등 되는 것을 확인할 수 있다.
- 3) 길이센서 : 사다리 확장 및 수축 시 터치스크린상의 작업높이 수치의 변화를 확인한다.
- 4) 각도 센서 : 사다리 기립시 터치스크린상의 수치변화를 확인한다.
- 5) 사다리 안착 완료 센서 : 사다리 안착 시 메인컨트롤의 안착 램프가 점등되는 것을 확인한다.
- 6) 사다리 수축 완료 센서 : 사다리 수축 시 메인컨트롤의 수축완료 램프의 점등을 확인한다.

라. 자동 저속 운전 구간에서 기능이 정상 작동되는지 확인한다.

아래 구간의 작동완료 5%구간을 남긴 상태에서 자동 감속된다.

- 1) 사다리 기립 완료 작동 시
- 2) 사다리 신장 완료 작동 시
- 3) 사다리 수축 완료 작동 시
- 4) 사다리 하강 완료 작동 시
- 5) 승강기 상승 완료 작동시
- 6) 승강기 하강 완료 작동시

7. 직진식 사다리 턴 테이블 점검



가. 구조물 점검

- 1) 턴테이블 구조물의 형상변형 및 크랙발생을 점검한다.
- 2) 구조물의 용접부분 크랙발생여부를 점검한다.
- 3) 턴테이블 하부의 철판에 변형이 발생하였는지 점검한다.

나. 스윙기어 & 링 기어 점검

- 1) 장비의 턴테이블 회전 시 소음 발생 유무를 확인하고, 작동유가 충분한지 점검한다.
- 2) 소음 발생 시 그리스 및 기어유의 급유를 통해 소음을 제거하고, 이후에도 소음 발생시에는 정밀 점검을 하여야한다.
- 3) 작동유의 누유여부를 점검한다. 누유발생시 해당 유압 유니트의 조임을 실시하고, 지속적인 누유 시 수리를 하여야한다.

다. 스위블 점검

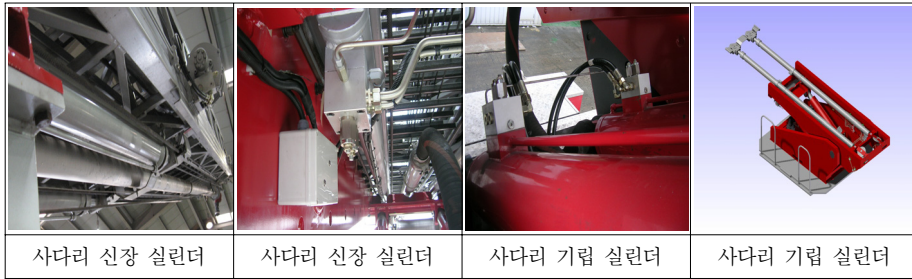
- 1) 스위블에 작동유의 누유여부와 수관 스위블의 누수를 점검한다.
- 2) 스위블을 고정하는 볼트의 조임을 점검한다.
- 3) 누유, 누수 발생 시 해당 유니트의 조임을 실시하고, 지속적인 문제 발생 시 점검 및 수리를 하여야한다.

8. 직진식 사다리 기립/신장 실린더 점검

가. 실린더 고정용 핀을 점검한다.

- 1) 실린더 로드의 균열을 점검한다.
- 2) 작동 시 소음발생여부를 확인하고, 누유여부도 점검한다.
- 3) 오버센터밸브의 누유여부를 점검하고, 소음도 점검한다.

나. 신장실린더



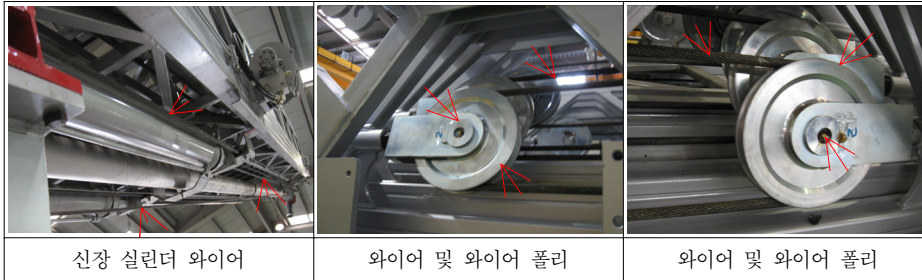
- 1) 실린더의 유압호스 피팅부를 관찰하여 누유의 흔적이 있는지를 확인한다.
- 2) 호스와 배관은 육안검사를 통하여 꺾임이나, 배관 찌그러짐이 발생하지 않았는지를 점검한다.
- 3) 실린더 상단부분에 조립된 핀의 크랙이나 너트풀림현상을 점검한다.
 점검방법은 체결너트에 일직선을 그어 표시를 한 후, 점검 주기별로 체크하여 풀림을 점검할 수 있다.
- 4) 실린더를 신장하여 사다리를 작동시키면서 기립실린더가 동일한 속도로 작동하는지 점검한다.

다. 기립실린더

- 1) 실린더의 유압호스 피팅부를 관찰하여 누유의 흔적이 있는지를 확인한다.
- 2) 호스와 배관은 육안검사를 통하여 꺾임이나, 배관 찌그러짐이 발생하지 않았는지를 점검한다.
- 3) 실린더 상단부분에 조립된 핀의 크랙이나 너트풀림현상을 점검한다.
 점검방법은 체결너트에 일직선을 그어 표시를 한 후, 점검 주기별로 체크하여 풀림을 점검할 수 있다
- 4) 기립실린더 작동시 소음이 발생하는지 점검한다.

9. 직진식 사다리 장치 점검

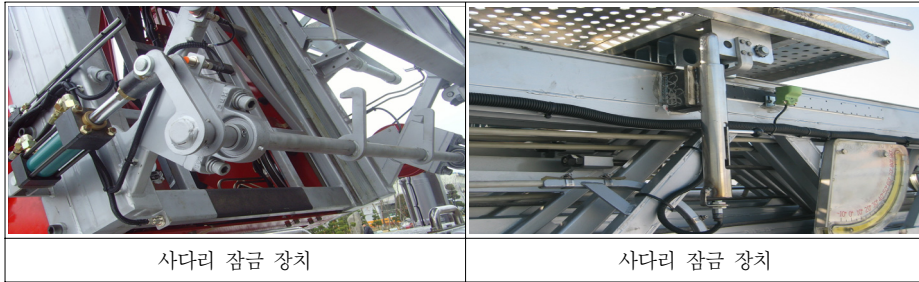
가. 직진식 사다리 와이어 & 와이어 풀리



- 1) 사다리를 신장시키면서 와이어와 각 단별 풀리의 회전여부를 육안 또는 소음정도를 이용해 점검한다. 만약, 풀리가 회전하지 않을 때에는 그리스를 주입하고, 사다리 구조물과의 간섭을 점검한 후 재점검 한다. 문제가 계속 발생되면 장비의 사용을 중단하고 점검 및 수리하여야 한다.
- 2) 와이어에 그리스 이외의 이물질이 있을 경우 장비의 고장을 초래할 수 있으므로 와이어 또는 사다리 패드사이로부터 이물질이 유입되는 것을 방지하고 사다리 풀리에는 그리스를 정기적으로 주입한다.
- 3) 와이어 고정 볼트가 마모 되었거나 조임 너트가 풀림, 손상되었는지 육안으로 점검한다.
- 4) 와이어의 꺾임, 풀림, 찌힘 현상이 있는지 전 구역에 걸쳐 와이어를 점검한다.
- 5) 실린더, 핀 및 기타 구조물의 균열을 점검한다.

나. 직진식 사다리 잠금 장치 점검

- 1) 잠금 장치가 올바르게 작동하는지 점검한다.
- 2) 잠금장치가 작동하지 않을 경우 사다리 구조물에 심각한 손상을 가져올 수 있다.
- 3) 잠금 실린더의 유압배관 및 피팅류에서 유압유의 누유현상이 있는지 점검한다.
- 4) 잠금 장치의 조립 브라켓류의 용접부위에 크랙 및 변형이 있는지 점검한다.



다. 직진식 사다리 구조물 점검

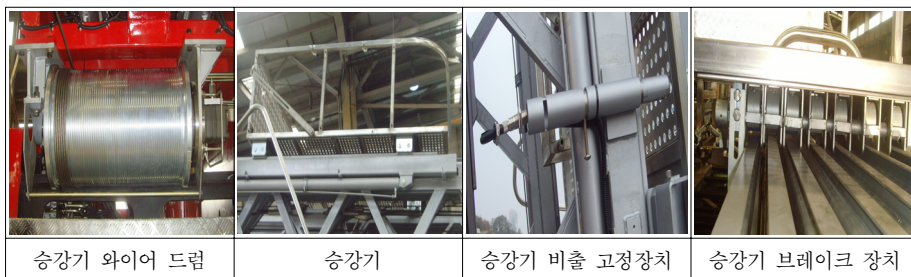


- 1) 구조물의 형상변형 및 크랙발생을 점검한다.
- 2) 구조물의 용접부의 크랙 발생여부를 점검한다.
- 3) 승강기 레일의 형상변형 및 용접부의 크랙발생 여부를 점검한다.

라. 직진식 사다리 승강기 및 장치 점검

- 1) 승강기의 접힘, 펼침이 원활하게 이루어지는지 점검한다.

승강장치가 원활히 작동되지 않을 때에는 그리스를 주입하거나 고정 볼트를 조절하여 원활히 작동하도록 점검한다.



- 2) 승강 장치를 작동하는 와이어 드럼의 변형 여부를 점검하고 유압모터의 작동과 유압누유는 없는지 점검한다.
- 3) 드럼에 감기어 있는 승강기 와이어의 드럼이탈 및 꼬임, 꺾임, 찌힘 현상이 있는지 점검하고 이상 발견시 작동을 중지하고 정밀 점검 및 수리한다.
- 4) 승강기 수납시 승강기 비출 방지가 원활히 작동하는지 점검한다.
- 5) 승강장치의 롤러 및 브레이크장치용 캠롤러, 스프링장치가 원활히 작동하는지 점검한다.
- 6) 승강기가 승강기레일에 이탈 없이 정상 작동되는지 점검한다.

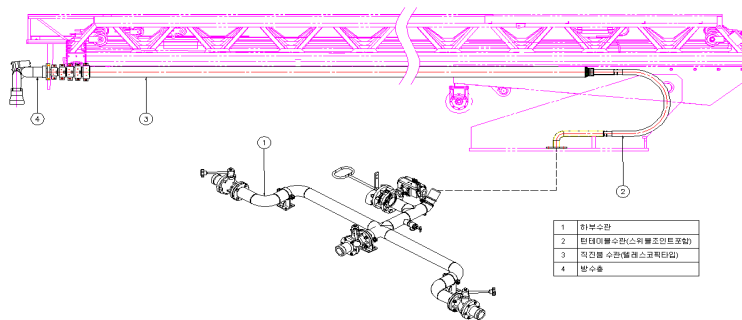
마. 직진식 사다리 보조계단

- 1) 사다리 기립시 보조계단이 원활히 작동하는지 점검한다.
- 2) 보조계단 난간의 볼트조임 상태를 점검한다.
- 3) 보조계단 최상부 발판난간의 작동여부를 확인하고 점검한다.
- 4) 사다리 작동시 보조계단의 슬라이딩 레일이 원활히 작동하는지 점검하고 소음 발생시 그리스를 주입한다.
- 5) 보조계단과 사다리와의 고정 브라켓 봉의 용접 상태 및 변형상태를 점검한다.



바. 직진식 사다리 수 배관

- 1) 점검차량을 일정범위까지 기립, 확장시킨 후 외부차량으로부터 수압을 10~20kg/cm²의 범위 내로 압력수를 공급받아 점검한다.



- 2) 밸브, 플랜지, 호스, 텔레스코픽 수관 등 각 부분별로 누수가 발생하는지 점검한다.
- 3) 점검 시 방수가 가능한 장소라면 방수 테스트도 병행 실시한다.
- 4) 자동방수총일 경우 상·하·좌·우 조작, 분사·직사 조절 등 포함하는 기능을 점검한다.
- 5) 수압 테스트 후, 봄 수축 시 자동으로 하부 드레인 밸브가 개방되어 배관 내의 물이 드레인이 되는지를 점검한다.
- 6) 호스연결부에 끼임 현상의 발생여부를 점검한다.
- 7) 각 회전 연결부(스위블)에 누수를 점검한다.
- 8) 체결품의 볼트가 느슨해지지 않았는지 점검한다.

10. 혼합 굴절식 사다리 상부 시스템 점검

가. 각 부품 및 배선 확인

- 1) 전원을 켜고 각 스위치를 조작해 본다.
- 2) 스위치별 각 기능이 장비에서 정상 작동 되는지 확인해 본다.
- 3) 컨트롤 박스의 램프가 켜지는지 확인 한다.

나. 상부 장치에 전원이 공급되면 사다리 선단에 설치된 점멸 램프가 1초 간격으로 교차점등 되는지 확인한다.

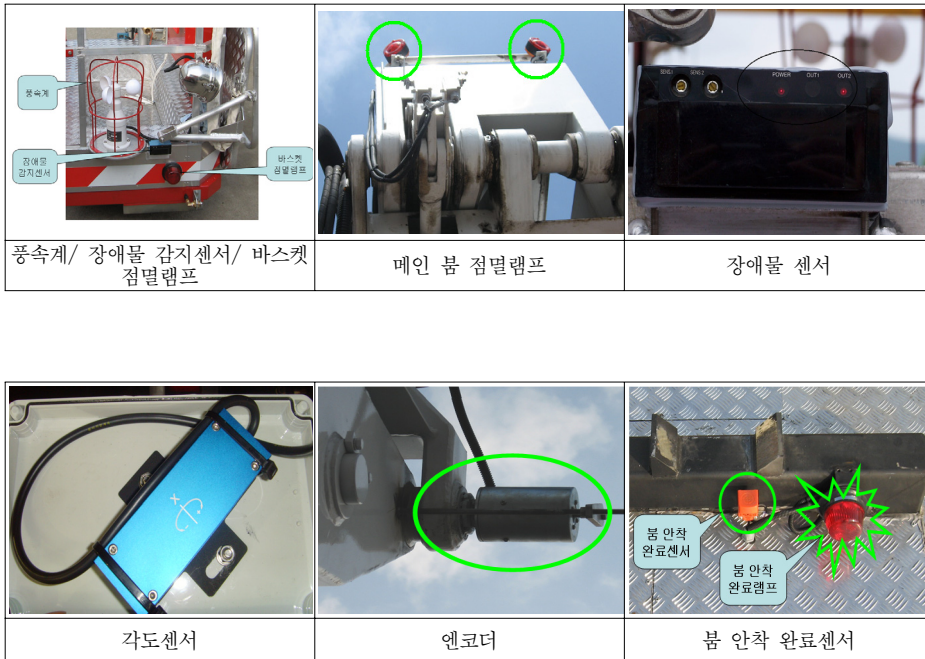
※ 문제발생 시 아래사항을 점검한다.

- ① 램프의 전구 확인
- ② 배선의 단락 확인
- ③ 이 외의 문제는 프로그램상의 문제일 수 있으므로 정밀점검 및 수리를 하여야한다.

다. 각 센서 정상작동 확인

- 1) 풍속계: 바스켓 하단에 장착된 풍속계 회전 컵을 손으로 회전시켜가면서 터치스크린상의 풍속 수치가 변하는 것을 확인한다.
- 2) 장애물 감지센서 : 센서의 정면에서 손 또는 평판 등을 접근시켜가면서 일정구간에서 센서램프가 점등되는지 확인한다.
장애물이 있을 경우 램프가 점등 되는 것을 확인할 수 있다.

- 3) 엔코더 : 짐붐 작동 시 터치 스크린상에 짐붐의 기립각도수치의 변화를 확인한다.
- 4) 길이센서 : 붐 확장 및 수축 시 터치스크린상의 작업높이 수치의 변화를 확인한다.
- 5) 각도 센서 : 붐 기립 시 터치스크린상의 수치변화를 확인한다.
- 6) 붐 안착 완료 센서 : 붐 안착 시 메인컨트롤의 안착램프가 점등되는 것을 확인한다.
- 7) 붐 수축 완료 센서 : 붐 수축 시 메인컨트롤의 수축완료 램프의 점등을 확인한다.



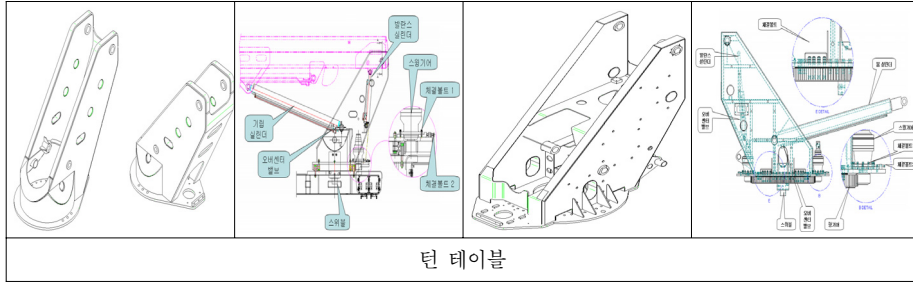
라. 자동 저속 운전 구간에서 기능이 정상 작동되는지 확인한다.

아래 구간의 작동완료 5%구간을 남긴 상태에서 자동 감속된다.

- 1) 사다리 기립 완료 작동시
- 2) 사다리 신장 완료 작동시
- 3) 사다리 수축 완료 작동시
- 4) 사다리 하강 완료 작동시
- 5) 승강기 상승 완료 작동시
- 6) 승강기 하강 완료 작동시

11. 혼합 굴절식 사다리 턴 테이블 점검

가. 구조물 점검



- 1) 턴테이블 구조물의 형상변형 및 크랙발생을 점검한다.
- 2) 구조물의 용접부분 크랙발생여부를 점검한다.
- 3) 턴테이블 하부의 철판에 변형이 발생하였는지 점검한다.

나. 스윙기어 & 링기어 점검

- 1) 장비의 턴테이블 회전 시 소음 발생 유무를 확인하고, 작동유의 급유가 충분한지 점검한다.
- 2) 소음 발생 시 그리스 및 기어유의 급유를 통해 소음을 제거하고, 이후에도 소음 발생시에는 정밀 점검을 받아야한다.
- 3) 작동유의 누유여부를 점검한다. 누유발생시 해당 유압 유니트의 조임을 실시하고, 지속적인 누유 시 수리를 하여야한다.

다. 스위블 점검

- 1) 스위블에 작동유의 누유여부와 수관 스위블의 누수를 점검한다.
- 2) 스위블을 고정하는 볼트의 조임을 점검한다.
- 3) 누유, 누수 발생 시 해당 유니트의 조임을 실시하고, 지속적인 문제 발생 시 정밀 점검 및 수리를 하여야한다.

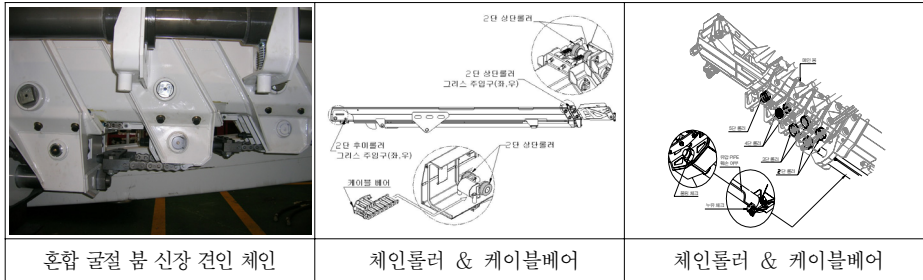
라. 붐(BOOM) 기립/ 발란스/ 신장 실린더 점검

- 1) 실린더 고정용 핀을 점검한다.
- 2) 실린더 로드의 균열을 점검한다.

- 3) 작동 시 소음발생여부를 확인하고, 누유여부도 점검한다.
- 4) 오버센터밸브의 누유여부를 점검하고, 소음도 점검한다.

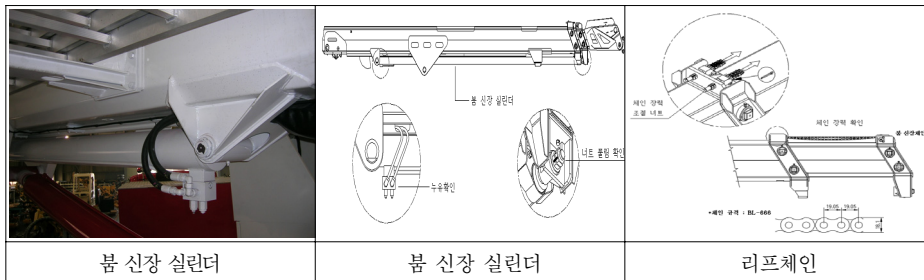
12. 혼합 굴절식 사다리 기립/신장 실린더 점검

가. 체인롤러 & 케이블 배어



- 1) 붐을 신장시키면서 체인롤러의 각 단별 회전여부를 육안 또는 소음정도를 이용해 점검한다.
- 2) 케이블배어에 대하여 점검한다.
- 3) 실린더의 앞쪽 고정 너트의 풀림을 점검하고, 유압배관의 파손 여부, 유압밸브 및 연결부의 누유를 점검한다.
- 4) 배관으로 연결된 부분은 찌그러짐이 발생된 곳이 있는지 점검한다.
- 5) 붐 내부에는 그리스 이외의 이물질이 있을 경우 장비의 고장을 초래할 수 있으므로 체인 또는 붐 패드사이로부터 이물질이 유입되는 것을 방지하고 붐 내부 그리스는 정기적으로 도포한다.
- 6) 실린더, 핀 및 기타 구조물의 균열을 점검한다.

나. 신장실린더



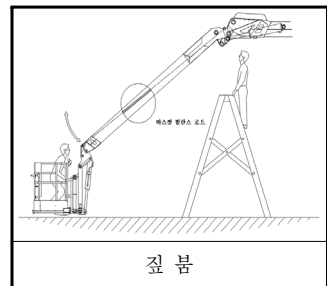
- 1) 실린더의 유압호스 피팅부를 관찰하여 누유의 흔적이 있는지를 확인한다.
- 2) 호스와 배관은 육안검사를 시행하여 꺾임이나, 배관 찌그러짐이 발생하였는지 점검한다.
- 3) 실린더 상단부분에 조립된 너트의 풀림을 점검한다.

다. 리프체인

- 1) 정기적으로 체인을 점검한다.
- 2) 외부로 노출된 2개의 붐 신장 체인을 비교하여 체인의 처짐량을 점검하여 두 체인의 처짐량이 틀린 경우 늘어난 체인의 장력을 조절해야 한다. 장력은 체인끝단에 조립된 체결볼트를 조임으로써 조절할 수 있다.
- 3) 체인 장력조절너트에 선을 그어 정기점검 시 체크할 수 있는 기준을 만든 후 선이 어긋난 경우 너트조임을 실시하고, 새로운 선을 그어 이 후 점검 시 활용할 수 있게 한다.
- 4) 체인을 잡아주는 체인 브라켓에 있는 분할 핀의 손상여부를 점검한다.
- 5) 정기점검 시 체인링크에 윤활유를 도포하여 준다.
- 6) 체인의 비정상적인 마모가 발생된 곳이 있는지 점검한다.
- 7) 1m를 기준으로 6개월 간격으로 체인 길이를 측정하여 30mm이상 늘어난 경우 체인을 교체하여야 한다.

라. 짚 붐

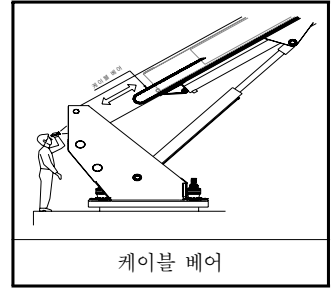
- 1) 짚붐을 메인 붐에 대하여 90°이상 펼친 후 링크와 짚붐 실린더에 대해 간섭 또는 누유여부를 점검한다.
- 2) 바스켓 탑승 후 짚붐을 2~3회 천천히 상승 하강을 조작하면서 바스켓 발란스 로드와 간섭 또는 손상 여부를 점검한다.
- 3) 용접부위 위주로 균열 발생여부를 점검한다.



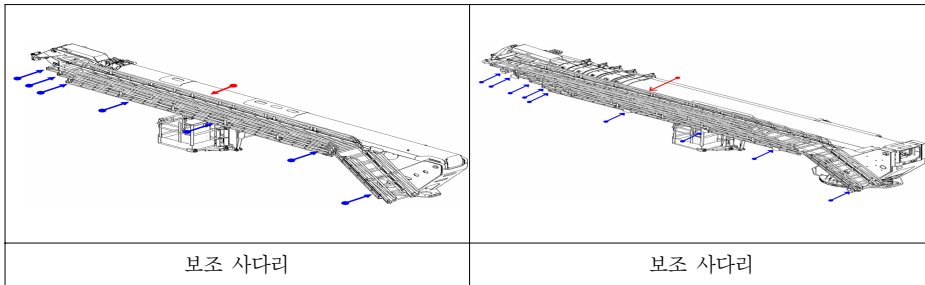
마. 케이블 배어

- 1) 1단 붐의 후면에 부착된 커버의 볼트를 풀어 제거한 후 붐을 일정각도로 기립시킨 후 서서히 직진 붐을 신장·수축시켜 가면서 케이블 배어의 간섭을 점검한다.

- 2) 작동중의 소음발생여부도 점검한다.
- 3) 간섭에 의한 파손이나 분해된 부품이 발견되면 즉시 모든 작업을 중단하고 정밀점검 및 수리하여야한다.
- 4) 유압호스 전반에 대하여 누유여부도 점검한다.

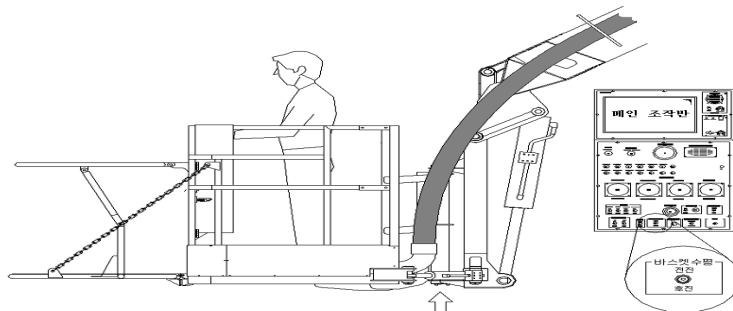


13. 혼합 굴절식 보조 사다리 점검



- 가. 붐을 천천히 작동하면서 보조사다리 각 단간의 패드에 끼임 현상이나 간섭, 소음 발생여부를 점검한다.
- 나. 보조사다리를 고정하는 브라켓의 변형이나 보조사다리 변형, 체결부의 조임등을 점검한다.
- 다. 각 용접부위의 균열 발생여부를 점검한다.
- 라. 보조사다리의 리벳으로 조립되어진 부분은 느슨해진 부분이나 리벳이 이탈되어 있는지 점검한다.
- 마. 집 붐에 부착된 보조사다리에 있는 잠금장치는 이상이 없는지 점검한다.

14. 혼합 굴절식 바스켓 점검



가. 바스켓은 항상 수평을 유지할 수 있도록 설정되어 있다.

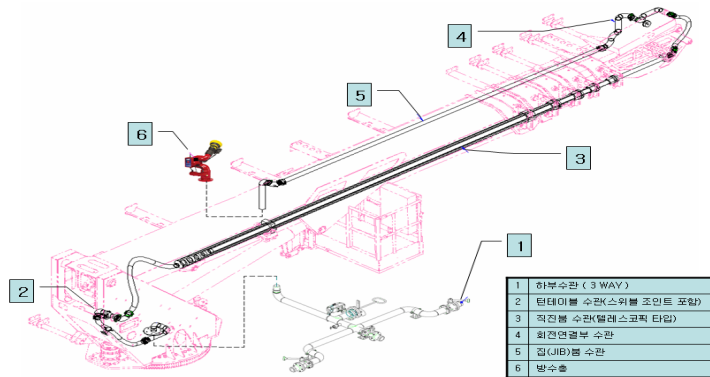
그러나 만약 바스켓의 수평이 아래로 처지거나 또는 위로 올라가 수평이 맞지 않는다면, 턴테이블 옆에 위치한(사용자매뉴얼 참조) 수동 밸브 블럭 중 바스켓 수평레버를 조작하여 수평을 맞춰야한다.

나. 바스켓 샤프트는 바스켓의 좌·우 회전 시 중심 역할을 수행한다.

다. 샤프트 커버 조립용 볼트의 풀림을 점검한다.

라. 바스켓 발란스 실린더와 수평 실린더의 누유 및 정상 작동여부를 점검한다.

15. 혼합 굴절식 사다리 수 배관 점검



가. 점검차량을 일정범위까지 기립, 확장시킨 후 외부차량으로 부터 수압을 10~20kg/cm²의 범위 내로 압력수를 공급받아 점검한다.

나. 밸브, 플렌지, 호스, 텔레스코픽 수관 등 각 부분별로 누수가 발생하는지 점검한다.

다. 점검 시 방수가 가능한 장소라면 방수테스트도 병행 실시한다.

라. 자동방수총일 경우 상·하·좌·우 조작, 분사·직사 조절 등 포함하는 기능을 점검한다.

마. 수압 테스트 후, 붐 수축 시 자동으로 하부 드레인 밸브가 열어 배관내의 물이 드레인이 되는지를 점검한다.

사. 호스연결부에 꺾임 현상의 발생여부를 점검한다.

아. 각 회전 연결부(스위블)에 누수를 점검한다.

차. 체결품의 볼트가 느슨해지지 않았는지 점검한다.

16. 이상 발생시 대처 방법

장비 사용 중에 조작 내용과 다르게 동작되거나 동작이 이루어지지 않을 경우, 아래 사항을 점검하여 조치하여야한다.

순	증상	점검항목	조치항목	비고
01	엔진 시동이 잘 걸리지 않음.	전원 스위치 확인	전원 스위치 "on"	
		연료 확인	연료 주입	
		배터리 충전상태 확인	충전 또는 배터리 교환	
02	유압펌프가 동작하지 않음.	PTO 동작 확인	PTO 가동	
03	아웃트리거 조작이 되지 않음.	사다리 전원 스위치 확인	사다리 전원 스위치 "on"	
		하부 선택 램프 점등 확인	하부 선택(상부 전원 "off", 또는 붐 안착 상태 확인)	
		조작반 전원 확인	조작반 전원 "on"	
		비상 정지 스위치 확인	비상 정지 스위치 "off"	
04	오토레벨링이 되지 않음.	차량 경사가 5° 이하 인지 확인	5°이하 경사 상태로 차량 이동 또는 수동 조작	
		하부 선택 램프 점등 확인	하부 선택	
		비상 정지 스위치 확인	비상 정지 스위치 "off"	
05	아웃트리거 및 잭의 자동정지 또는 동작이 되지 않음.	확장 완료 감지 센서 확인 (확장 완료 시 센서 램프 "off")	센서 거리 조정(3mm) 센서 불량 시 교체	
		접힘 완료 감지 센서 확인 (접힘 완료 시 센서 램프 "on")		
		하강 완료 감지 센서 확인 (하강 완료 시 센서 램프 "on")		
		상승 완료 감지 센서 확인 (상승 완료 시 센서 램프 "off")		
06	메인 붐 기복 상승이 되지 않음	풍속이 8m/sec이하인지 확인	8m/sec이하가 될 때까지 대기	
		비상 정지 스위치 확인	비상 정지 스위치 "off"	
		운전 선택 스위치 확인	메인 및 바스켓 조작대 선택	
		상부 선택 램프 점등 확인	상부 선택	
07	메인 붐 기복 하강이 되지 않음	장애물 센서 감지 상태 확인	장애물 제거	
		안전 작업 범위 구간 확인	작업 범위 이내로 신장 수축	
		잭 들림 상태 확인	신장 수축	

순	증상	점검항목	조치항목	비고
08	메인 붐 신장 확대가 되지 않음	장애물 센서 감지 상태 확인	장애물 제거	
		안전 작업 범위 구간 확인	작업 범위 이내로 기립 상승	
		잭 들림 상태 확인	기립 상승	
09	메인 붐 좌·우 회전이 되지 않음	장애물 센서 감지 상태 확인	장애물 제거	
		풍속이 8m/sec이하인지 확인	8m/sec이하가 될 때까지 대기	
		잭 들림 상태 확인	기립 상승 및 신장 수축	
		아우트리거 미펼침 상태확인	아우트리거 최대 확장 완료	
10	집(JIB) 붐 펼침 동작이 되지 않음	안전 작업 범위 구간 확인	신장 수축 및 기립 상승	
		풍속이 8m/sec이하인지 확인	8m/sec이하가 될 때까지 대기	
		잭 들림 상태 확인	기립 상승 및 신장 수축	
11	바스켓에서 의 조작용 되지 않음	운전 선택 스위치 확인	바스켓 조작용으로 선택	
		비상 정지 스위치 확인		
		상부 선택 램프 점등 확인		

03

재난 및 안전관리 기본법

Gangwondo Fire Service Academy



목 · 차

CONTENTS

제 1 장 소방자동차의 일반구조 / 527

제 2 장 총 칙 / 532

제 3 장 안전관리기구 및 기능 / 537

제 4 장 안전관리계획 / 552

제 5 장 재난의 예방 / 558

제 6 장 응급대책 / 566

제 7 장 긴급구조 / 576

제 8 장 특별재난지역의 선포 및 복구 / 594

제 9 장 재정 및 보상 등 / 598

제 10 장 보 칙 / 604

제1장 재난 및 안전관리기본법의 제정

제1절 재난관련법 형성과정

1. 자연재해대책법의 제정

우리나라는 1961년 전북 남원과 경북 영주지방의 수해로 인한 피해를 복구하기 위해 당시 국토건설청 소속의 「수해복구사무소」 설치와 「수난구호법」 제정을 기점으로, 1963년에는 건설부 수자원국에 「방재과」를 설치하였고, 1967년 「풍수해 대책법」을 제정함으로써 자연재해의 관리를 위한 관계법령이 점차 마련되었다.

이후 약 30년 동안 당시 건설부(국토해양부)에서 풍수해 관련 업무를 수행하여 오다가 정부정책의 변경으로 1991년 재해대책업무를 당시 내무부(행정안전부)로 이관하여 지방행정조직과 민방위조직을 연계하여 중앙재해대책본부를 개편하고, 풍수해대책의 종합적 관리를 당시 건설부와의 유기적 협조뿐만 아니라 17개 관련부처로부터의 지원체제를 갖추고 실질적인 재해대책업무를 관장을 위해 내무부 민방위본부 산하에 「방재국」을 설치함으로써 자연재해에 대한 관리체계를 갖추게 되었다. 이에 따라 1996년 12월 기존의 「풍수해 대책법」을 「자연재해대책법」으로 개정하면서 자연재해의 관리대상으로 가뭄과 지진재해를 포함시키게 되었다.

자연재해의 관리와 관계된 법령은 1961년 「수난구호법」의 제정을 시작으로 약 20여종에 이르고 있으며, 「자연재해대책법」이 중심법이 되고 있다. 「자연재해대책법」에는 자연재해로부터 국토와 국민의 생명, 신체 및 재산을 보호하기 위한 방재조직 및 방재계획 등 재해예방, 재해응급대책, 재해복구 기타 재해대책에 관하여 필요한 사항을 규정하고 있으며, 「자연재해」를 태풍, 홍수, 호우, 강풍, 풍랑, 해일, 조수, 대설, 가뭄, 지진, 황사 그 밖에 기타 이에 준하는 자연현상으로 인하여 발생하는 재해로 정의하고 있다. 이때의 자연재해대책법은 1967년 제정되었던 풍수해대책법에 지진과 해일을 포함시킴으로써 자연재해에 관한 종합법으로 정착되었다.

2. 재난관리법의 제정

우리나라의 재난관리체제는 1960년대 초부터 1990년대 초까지 주로 자연재해관리를 기반으로 형성되었다. 그러나 급격한 산업화와 도시화 현상에 따른 사회 환경의 변화로 1990년 이후부터 각종 인위재난이 빈발하게 되면서 인위재난관리에 관한 각종 규정이 생겨나게 되었다.

우리나라의 인위재난에 관한 법령은 1993년 7월 23일에 제정된 국무총리 훈령 제 280호 「재해의 예방 및 수습에 관한 훈령」을 기점으로 형성되었다.

「재해의 예방 및 수습에 관한 훈령」은 기존의 자연재해대책법의 적용을 받는 재해를 제외한 각종 사고로 인한 재해에 적용함으로써 인위재난 관리체제의 구축을 위한 기초가 되었다. 이러한 법령체제에서 1995년 6월 삼풍백화점 붕괴사고를 겪으면서 재난현장의 지휘체계와 참여기관간 공조·협조체계 등 재난대응에 대한 수많은 문제점을 경험하게 되었고, 급기야 개선작업이 이루어지게 되었다. 결국 삼풍백화점 붕괴사고를 계기로 같은 해 7월에 「재난관리법」을 제정하게 된 것이다.

재난관리법에서는 인위재난의 총괄·조정기구로 「안전대책위원회」를 설치토록 하였고, 인위재난 수습을 위한 「사고대책본부」의 설치와 「긴급구조본부(통제관)」에 대한 설치근거를 법제화함으로써 우리나라의 인위재난 관리체제가 구축되게 되었다. 안전대책위원회는 국가 재난관리의 정책심의를 주요업무로 하여 국무총리를 위원장으로 하여 조직되었고, 사고대책본부는 재난사고의 수습·복구를 주요업무로 하여 재난관련 주무부처의 장을 본부장으로 하여 조직되었다. 이때 지방자치단체에는 자치단체장을 중심으로 시·도 및 시·군·구 안전대책위원회와 사고대책본부를 각각 조직할 수 있도록 하였다. 긴급구조본부는 자연재해를 포함한 각종 사고시 긴급인명구조를 주요업무로 하여 행정자치부장관을 본부장, 소방국장을 긴급구조통제관으로 조직되었다. 또한 지방자치단체에는 자치단체장을 본부장으로 하고, 시·도 소방본부장 및 시·군·구 소방서장을 통제관으로 하여 조직되었다. 긴급구조본부는 소방기관을 중심으로 재난현장에서 현장지휘의 중추적인 역할을 하게 되었으며, 이를 계기로 1996년에 「긴급구조활동의 현장지휘에 관한 규칙」을 제정하게 된 것이다.

결국 「재난관리법」의 제정을 기점으로 자연재해 중심의 사후복구 관리체계에서 인위

재난을 포괄하는 재난관리 대응체계로의 전환점이 되었고, 특히 대응단계에서의 인명구조 및 응급의료 서비스의 제공은 우리나라의 재난관리방식이 점차 선진국 재난관리체제로 전환하는 중요한 계기가 되었다. 그러나 재난관리법 제정 이후에도 민방위기본법, 자연재해대책법, 재난관리법으로 3분화된 재난관련법과 정부의 재난관리기구의 구조적인 문제로 인하여 효율적인 재난관리체제는 구축되지 못하였다.

3. 재난 및 안전관리기본법의 제정

진술한 바와 같이 「재난관리법」의 제정과 「긴급구조활동의 현장지휘에 관한 규칙」의 제정으로 인위재난의 지휘·관리체제의 확립은 구축되었다고 볼 수 있으나, 재난 유형별로 다원화되어 있는 주요기능을 통합한 재난관리체제를 구축하는 데는 한계가 있었다. 그 후 2003년 2월 대구지하철 대형 참사로 다분화 된 재난관리체제의 시행착오를 겪었고, 이를 계기로 정부는 국가 통합재난관리체제의 구축을 위한 「신설청」 설치를 선언하였으며, 같은 해 9월 태풍 「매미」의 급습으로 또 한번의 태풍피해를 경험하고 정부는 서울·경기지역을 제외한 전국일원을 특별재난지역으로 선포하면서, 서둘러 소방방재청 신설을 주요골자로 하는 「정부조직법」 개정안과 「재난 및 안전관리 기본법」 제정안을 입법예고하였고, 2004년 3월 2일 국회본회의 의결을 거쳐 2004년 3월 11일 본법을 공포하였으며, 2004년 6월 1일 「소방방재청」이 개칭하게 되었다. 또한 「재난 및 안전관리 기본법」의 제정에 맞춰 「긴급구조활동의 현장지휘에 관한 규칙」을 「긴급구조대응활동 및 현장지휘에 관한 규칙」으로 개정하였다.

제2절 주요골자

1. 제정이유

각종 재난으로부터 국민의 생명·신체 및 재산을 보호하기 위하여 재해 및 재난 등으로 다원화되어 있는 재난관련 법령의 주요 내용을 통합함으로써 국가 및 지방자치단체의

재난에 대한 대응관리체계를 확립하고, 각 부처에 분산되어 있는 안전관리업무에 대한 총괄조정 기능을 보강하는 등 현행 제도의 문제점을 개선·보완하여 재난의 예방·수습·복구 및 긴급구조 등에 관하여 필요한 사항을 정리하였다.

2. 주요내용

- 재난의 개념에 자연재해와 에너지·통신 등 국가기반체계의 마비 등으로 인한 피해를 포함하여 정의하였다.(법 제3조제1호)
- 국무총리 소속하에 국무총리를 위원장으로 하는 중앙안전관리위원회를 두어 안전 관리에 관한 중요정책의 심의 및 총괄·조정 등을 하도록 하였다.(법 제9조 및 제10조)
- 대규모 재난의 예방·대응·복구 등에 관한 사항의 총괄·조정업무를 수행하기 위하여, 종전 주무부처에 설치되던 중앙사고대책본부를 중앙재난안전대책본부로 명칭을 변경하여 행정자치부에 설치하도록 하고, 주무부처에는 중앙사고수습본부를 설치하도록 하는 등 국가재난관리체계를 개편하였다.(법 제14조)
- 국무총리는 중앙행정기관의 장이 제출한 안전관리업무에 관한 기본계획을 종합하여 국가안전관리기본계획을 수립하고, 중앙행정기관의 장은 소관사항에 관한 집행 계획을 수립하며, 시·도지사 및 시장·군수·구청장은 해당 시·도 및 시·군·구의 안전관리업무에 관한 계획을 수립하도록 하였다.(법 제22조 내지 제25조)
- 소방방재청과 행정기관인 재난관리책임기관의 장은 재난의 발생이 우려되는 등의 사유가 있는 때에는 소속공무원으로 하여금 긴급안전점검을 실시하게 할 수 있도록 하였다.(법 제30조)
- 대통령은 재난의 발생으로 국가의 안녕 및 사회질서 유지에 중대한 영향을 미치거나 재난으로 인한 피해의 수습·복구를 위하여 특별한 조치가 필요한 지역을 특별재난 지역으로 선포할 수 있도록 하고, 국가 및 지방자치단체는 특별재난지역으로 선포된 지역에 대하여 행정·재정·금융 의료상의 특별지원을 할 수 있도록 하였다.
(법 제59조 내지 61조)
- 시·도지사, 시장·군수·구청장 및 긴급구조기관의 장은 관할 구역 안의 유지기관과 합동으로 정기 또는 수시로 재난대비훈련을 실시하도록 하였다.(법 제73조)

- 국가는 국민과 지방자치단체가 자기의 책임과 노력으로 재난에 대비할 수 있도록 재난관련 보험 또는 공제를 개발·보급하기 위하여 노력하도록 하였다.(법 제76조)

3. 개정연혁 (2010년 12월 말 현재)

- 재난 및 안전관리 기본법 : 제정 후 11차 개정
- 재난 및 안전관리 기본법 시행령 : 제정 후 29차 개정
- 재난 및 안전관리 기본법 시행규칙 : 제정 후 5차 개정

제2장 총 칙

제1절 목적

이 법은 각종 재난으로부터 국토를 보존하고 국민의 생명·신체 및 재산을 보호하기 위하여 국가와 지방자치단체의 재난 및 안전관리체제를 확립하고, 재난의 예방·대비·대응·복구와 그 밖에 재난 및 안전관리에 필요한 사항을 규정함을 목적으로 한다.

제2절 기본이념

이 법은 재난을 예방하고 재난이 발생한 경우 그 피해를 최소화하는 것이 국가와 지방자치단체의 기본적 의무임을 확인하고, 모든 국민과 국가·지방자치단체가 국민의 생명 및 신체의 안전과 재산보호에 관련된 행위를 할 때에는 안전을 우선적으로 고려함으로써 국민이 재난으로부터 안전한 사회에서 생활할 수 있도록 함을 기본이념으로 한다.

제3절 용어의 뜻

이 법에서 사용하는 용어의 뜻은 다음과 같다.

1. 재난

재난이란 국민의 생명·신체 및 재산과 국가에 피해를 주거나 줄 수 있는 것으로서 다음 각 목의 것을 말한다.

- 가. 태풍, 홍수, 호우(豪雨), 강풍, 풍랑, 해일(海溢), 대설, 낙뢰, 가뭄, 지진, 황사(黃砂), 적조(赤潮), 그 밖에 이에 준하는 자연현상으로 인하여 발생하는 재해
- 나. 화재, 붕괴, 폭발, 교통사고, 화생방사고, 환경오염사고, 그 밖에 이와 유사한 사고로 발생하는 대통령령으로 정하는 규모 이상의 피해

[대통령령으로 정하는 규모 이상의 피해]

1. 국가 또는 지방자치단체 차원의 대처가 필요한 인명 또는 재산의 피해
2. 그 밖에 제1호의 피해에 준하는 것으로서 소방방재청장이 재난관리를 위하여 필요하다고 인정하는 피해

다. 에너지, 통신, 교통, 금융, 의료, 수도 등 국가기반체계의 마비와 감염병 확산 등으로 인한 피해

2. 해외재난

해외재난이란 대한민국의 영역 밖에서 대한민국 국민의 생명·신체 및 재산에 피해를 주거나 줄 수 있는 재난으로서 정부차원에서 대처할 필요가 있는 재난을 말한다.

3. 재난관리

재난관리란 재난의 예방·대비·대응 및 복구를 위하여 하는 모든 활동을 말한다.

4. 안전관리

안전관리란 시설 및 물질 등으로부터 사람의 생명·신체 및 재산의 안전을 확보하기 위하여 하는 모든 활동을 말한다.

5. 재난관리책임기관

재난관리책임기관이란 재난관리업무를 하는 다음 각목의 기관을 말한다.

- 가. 중앙행정기관 및 지방자치단체
- 나. 지방행정기관·공공기관·공공단체(공공기관 및 공공단체의 지부 등 지방조직을 포함한다) 및 재난관리의 대상이 되는 중요시설의 관리기관 등으로서 대통령령으로 정하는 기관¹⁾

1) 재난 및 안전관리기본법 시행령 [별표1] 참조

6. 긴급구조

긴급구조란 재난이 발생할 우려가 현저하거나 재난이 발생하였을 때에 국민의 생명·신체 및 재산을 보호하기 위하여 긴급구조기관과 긴급구조지원기관이 하는 인명구조, 응급처치, 그 밖에 필요한 모든 긴급한 조치를 말한다.

7. 긴급구조기관

긴급구조기관이란 소방방재청·소방본부 및 소방서를 말한다. 다만, 해양에서 발생한 재난의 경우에는 해양경찰청·지방해양경찰청 및 해양경찰서를 말한다.

8. 긴급구조지원기관

긴급구조지원기관이란 긴급구조에 필요한 인력·시설 및 장비, 운영체계 등 긴급구조능력을 보유한 기관이나 단체로서 대통령령으로 정하는 기관과 단체를 말한다.

9. 국가재난관리기준

국가재난관리기준이란 모든 유형의 재난에 공통적으로 활용할 수 있도록 재난관리의 전 과정을 통일적으로 단순화·체계화한 것으로서 행정안전부장관이 고시한 것을 말한다.

제4절 국가 등의 책무

1. 국가 및 지방자치단체

국가와 지방자치단체는 재난으로부터 국민의 생명·신체 및 재산을 보호할 책무를 지고, 재난을 예방하고 피해를 줄이기 위하여 노력하여야 하며, 발생한 재난을 신속히 대응·복구하기 위한 계획을 수립·시행하여야 한다.

2. 재난관리책임기관의 장

재난관리책임기관의 장은 소관 업무와 관련된 안전관리에 관한 계획을 수립하고 시행하여야 하며, 그 소재지를 관할하는 특별시·광역시·도·특별자치도(이하 "시·도"라 한다)와 시·군·구(자치구를 말한다. 이하 같다)의 재난 및 안전관리업무에 협조하여야 한다.

3. 국민

국민은 국가와 지방자치단체가 재난 및 안전관리업무를 수행할 때 최대한 협조하여야 하고, 자기가 소유하거나 사용하는 건물·시설 등으로부터 재난이 발생하지 아니하도록 노력하여야 한다.

제5절 안전점검의 날 등

국민의 안전의식 수준을 높이기 위하여 매월 4일은 안전점검의 날, 매년 5월 25일은 방재의 날로 정하고, 재난관리책임기관의 주관으로 안전점검의 날에는 재난취약시설에 대한 일제점검·안전의식 고취 등 안전관련 행사를 실시하고, 방재의 날에는 자연재난에 대한 주민의 방재의식을 고취하기 위하여 재난에 대한 교육·홍보 등의 관련 행사를 실시한다.

제6절 안전관리현장

중앙안전관리위원회의 위원장은 재난을 예방하고 재난이 발생할 경우 그 피해를 최소화하기 위하여 재난 및 안전관리업무에 종사하는 자가 지켜야 할 사항 등을 포함하는 안전관리현장을 제정·고시하여야 한다.

재난관리책임기관의 장은 안전관리현장을 실천하는 데 노력하여야 하며, 안전관리현장을 재난관리업무와 관련된 시설이나 지역에 항상 게시할 수 있다.

제7절 다른 법률과의 관계 등

재난 및 안전관리에 관하여 다른 법률을 제정하거나 개정하는 경우에는 이 법의 목적과 기본이념에 맞도록 하여야 한다.

자연적 재난에 해당하는 재난의 예방·복구 등에 관하여는 이 법에서 정한 것 외에는 「자연재해대책법」이 정하는 바에 따른다.

사회적 재난에 해당하는 재난에 대하여는 제26조제1항제5호, 제27조, 제28조, 제30조, 제31조, 제67조, 제68조 및 제76조를 적용하지 아니한다.

제3장 안전관리기구 및 기능

우리나라에는 현재 재난 및 안전관리기본법 상 재난관리조직체제로 심의기구 및 수습기구와 긴급구조기구 그리고 상설 재난관리행정조직이 운영되고 있다. 국가재난관리와 관련된 심의기구는 국가의 안전관리에 관한 중요정책의 심의 및 총괄·조정, 관계부처간의 협의·조정 등의 업무를 수행한다. 반면에 국가재난관리 수습기구는 대규모 재난의 예방·대비·대응·복구 등에 관한 사항을 총괄·조정하고 필요한 조치를 수행하며, 긴급구조기구는 재난시 긴급구조에 관한 사항의 총괄·조정, 긴급구조활동의 역할분담 및 지휘통제를 한다. 상설 행정조직인 소방방재청은 재난에 대한 예방·대응·복구의 중심기관이 된다. 이 장에서는 심의기구인 안전관리위원회와 수습기구인 재난안전대책본부에 대하여 살펴본다.

제1절 안전관리기구

1. 심의기구

가. 중앙안전관리위원회

안전관리에 관한 중요정책의 심의 및 총괄·조정, 안전관리를 위한 관계 부처간의 협의·조정 그 밖에 이 법이 정하는 안전관리에 필요한 사항을 시행하기 위하여 국무총리소속으로 중앙안전관리위원회(중앙위원회)를 둔다.

(1) 중앙위원회의 구성

중앙위원회의 위원장은 국무총리가 되고, 간사위원은 행정안전부장관이 되며, 위원은 다음과 같이 구성된다.

- 기획재정부장관, 교육과학기술부장관, 통일부장관, 외교통상부장관, 법무부장관, 국방부장관, 행정안전부장관, 문화체육관광부장관, 농림수산식품부장관, 지식경제부장관, 보건복지부장관, 환경부장관, 고용노동부장관, 여성가족부장관, 국토해양부장관

- 국가정보원장, 방송통신위원회 위원장, 특임장관 및 국무총리실장
- 소방방재청장 및 기상청장
- 대통령실의 국가위기관리 업무를 총괄지휘하는 공무원
- 그 밖에 중앙위원회의 위원장이 지정하는 기관 및 단체의 장

(2) 중앙위원회의 주요기능

중앙안전관리위원회의 주요 기능은 다음과 같다.

- 안전관리에 관한 중요 정책의 심의 및 총괄·조정
- 국가안전관리기본계획 및 집행계획의 심의
- 중앙행정기관이 수행하는 재난 및 안전관리업무의 협의·조정
- 국가기반시설의 지정에 관한 사항의 심의
- 재난사태선포 및 특별재난지역 선포에 관한 건의사항 심의와 재난사태 선포에 대한 승인
- 다른 법령에 따라 중앙위원회의 권한에 속하는 사항의 처리
- 그 밖에 위원장이 회의에 부치는 사항의 심의

가-1. 조정위원회

중앙위원회에 부칠 의안의 검토, 재난의 대비·대응·복구를 위한 관계부처간의 협의·조정사항 중 대통령령으로 정하는 경미한 사항의 협의·조정 등을 위하여 중앙위원회에 조정위원회를 둔다.

(1) 조정위원회가 협의·조정하는 사항(대통령령이 정하는 경미한 사항)

- 중앙위원회에 부칠 의안 중 중앙행정기관간의 협의·조정이 필요한 사항
- 그 밖에 중앙위원회 위원장이 국가안전관리기본계획의 기본방향에 영향을 미치지 아니하는 것으로 인정하는 사항

(2) 조정위원회의 구성

- 위원장은 행정안전부장관이 되며, 간사는 행정안전부의 재난업무를 관장하는 차관이 된다.
- 중앙위원회의 위원이 되는 중앙행정기관의 장이 해당 중앙행정기관의 차관, 고위 공무원단에 속하는 일반직공무원 또는 이에 상당하는 공무원(외교통상부·법무부 및 국방부의 경우에는 각각 이에 상당하는 외무관·검사 및 장관급 장교를 포함한다)중에서 지명하는 자
- 재난 및 안전관리에 대한 학식과 경험이 풍부한 자 중에서 조정위원회의 위원장이 위촉하는 자

가-2. 분과위원회

중앙위원회 업무의 효율적 운영을 위하여 필요한 경우 분과위원회를 둘 수 있다.

(1) 분과위원회 및 분과위원장

분과위원회의 종류와 위원장은 다음 표와 같다.

위 원 회	위 원 장
풍수해대책위원회, 화재·폭발사고대책위원회 국가기반체계보호대책위원회	행정안전부장관
교통안전대책위원회, 시설물재난대책위원회	국토해양부장관
전기·유류·가스사고대책위원회	지식경제부장관
환경오염사고대책위원회	환경부장관
방사능사고대책위원회	교육과학기술부장관

(2) 분과위원회의 사무

분과위원회는 다음사항 중 해당 분과위원회에 속하는 사항을 심의한다.

- 관계 중앙행정기관의 장이 작성한 안전관리업무에 관한 기본계획안의 사전심사
- 관계 중앙행정기관의 장이 작성한 집행계획안에 대한 사전심사
- 그 밖에 분과위원장이 회의에 부치는 사항

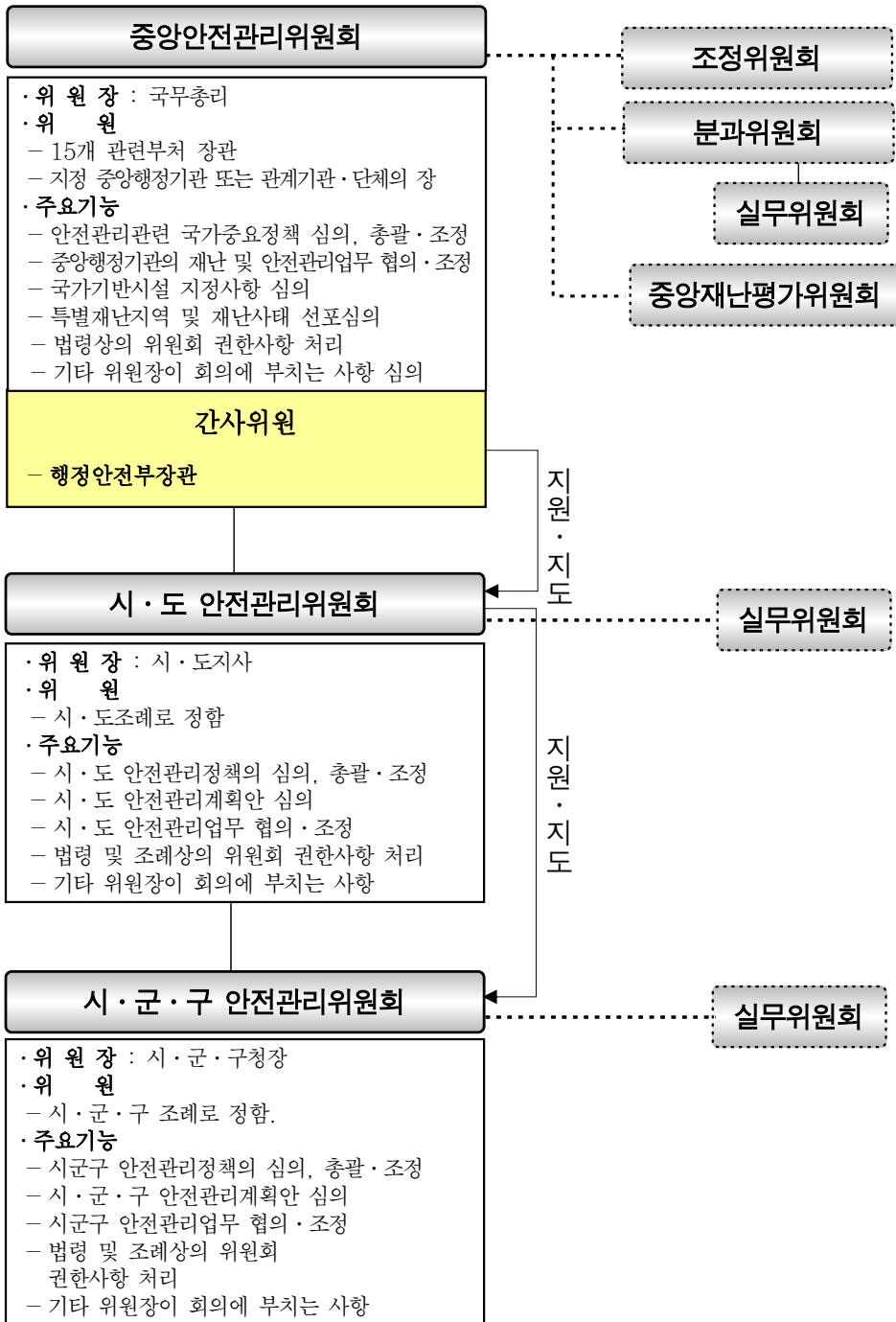
가-3. 중앙재난평가위원회

중앙위원회의 위원장은 재난의 발생 원인과 재난 발생 시 재난관리과정에 관한 조사·분석·평가(재난조사평가) 등을 효율적으로 수행하기 위하여 재난 관련 분야 전문기관이나 단체 등이 참여하는 중앙재난조사평가협의회(평가협의회)를 구성하여 운영할 수 있다.

평가협의회는 재난조사평가를 하고 그 결과를 중앙위원회에 보고하여야 한다.

나. 시·도 안전관리위원회 및 시·군·구 안전관리위원회

- (1) 지역별 안전관리에 관한 중요정책의 심의 및 총괄·조정, 지역별 안전관리업무의 협의·조정 그 밖에 이 법에서 정하는 지역별 안전관리에 필요한 사항을 시행하기 위하여 특별시장·광역시장·도지사·특별자치도지사(이하 “시·도지사”라 한다) 소속으로 시·도 안전관리위원회를, 시장·군수·구청장(자치구의 구청장을 말한다) 소속으로 시·군·구 안전관리위원회를 둔다.
- (2) 시·도위원회의 위원장은 시·도지사가 되고, 시·군·구위원회의 위원장은 시장·군수·구청장이 된다.
- (3) 지역안전관리위원회는 다음 사무를 수행한다.
 - 해당 지역에서의 안전관리정책의 심의 및 총괄·조정
 - 해당 지역에서의 안전관리계획안의 심의
 - 해당 지역을 관할하는 재난관리책임기관(중앙행정기관과 상급 지방자치단체는 제외한다)이 수행하는 안전관리업무의 협의·조정
 - 다른 법령이나 조례에 따라 해당 지역위원회의 권한에 속하는 사항의 처리
 - 그 밖에 지역위원회의 위원장이 회의에 부치는 사항의 처리



(그림 1) 안전관리위원회 기구 구성

2. 수습기구

가. 중앙재난안전대책본부

대규모 재난의 예방·대비·대응·복구 등에 관한 사항을 총괄·조정하고 필요한 조치를 하게 하기 위하여 행정안전부에 중앙재난안전대책본부(중앙대책본부)를 두며, 이 때에 주무부처의 장 소속하(해외재난시 외교통상부)에 중앙사고수습본부(수습본부)를 둔다.

대규모 재난의 범위

- 법 제3조제1호의 규정에 의한 재난 중 인명 또는 재산의 피해정도가 매우 크거나 재난의 영향이 사회적·경제적으로 광범위하여 주무부처의 장 또는 지역본부장의 건의를 받아 중앙본부장이 인정하는 재난
- 위의 재난에 준하는 것으로서 중앙본부장이 재난관리를 위하여 중앙대책본부의 설치가 필요하다고 판단하는 재난

(1) 중앙대책본부의 구성

중앙본부장은 행정안전부장관이 되며, 중앙본부에는 차장과 총괄조정관·통제관·담당관 및 실무반을 둔다.

(㉠) 법 제3조제1호가목 및 나목에 해당하는 재난 (자연재난, 인위재난)

중앙대책본부의 차장은 소방방재청장이 되고, 총괄조정관은 소방방재청 차장이 되며, 통제관 및 담당관은 각각 소방방재청 소속 공무원 중 해당 재난관련 업무를 담당하는 부서의 고위공무원단에 속하는 일반직공무원 및 과장이 된다.

또한 실무반은 소방방재청 소속의 해당 재난관련 업무를 담당하는 공무원과 재난관리책임기관에서 파견된 자로 구성한다.

(㉡) 법 제3조제1호다목에 해당하는 재난 (사회적재난)

중앙대책본부의 차장은 행정안전부 제2차관이 되고, 총괄조정관은 행정안전부 재난안전실장이 되며, 통제관 및 담당관은 각각 행정안전부의 안전정책업무를 담당하는 고위공무원단에 속하는 일반직공무원 및 국가기반체계보호업무를 담당하는 과장이 된다.

또한 실무반은 행정안전부 소속 공무원 중 해당업무를 담당하는 공무원과 재난관리 책임기관에서 파견된 자로 구성한다.

(2) 중앙본부장의 권한

중앙본부장은 재난을 효율적으로 수습하기 위하여 관계 재난관리책임기관의 장에게 행정 및 재정상의 조치, 소속 직원의 파견, 그 밖의 필요한 지원을 요청할 수 있다. 이 경우 요청을 받은 관계 재난관리책임기관의 장은 특별한 사유가 없으면 요청에 따라야 한다.

중앙본부장은 재난의 효율적인 수습을 위하여 중앙수습지원단을 구성하고, 필요하다고 인정하는 경우에는 중앙수습지원단을 현지에 파견할 수 있다.

(3) 중앙본부장의 임무

중앙본부장은 재난의 효율적인 수습을 위하여 다음 각 호의 임무를 수행한다.

- 국내외에서 발생한 재난 사례 및 수습체계의 분석
- 재난유형별 수습 시나리오의 작성
- 재난유형별 전문가의 데이터베이스 구축 및 상시 연락체제 구축
- 재난유형별 물적 자원의 파악 및 데이터베이스 구축
- 재난유형별 사고조사 기법·인력 및 장비의 개발
- 그 밖에 재난수습을 효율적으로 하기 위하여 대통령령으로 정하는 사항

가-1. 중앙사고수습본부

대규모 재난으로 인하여 중앙대책본부를 두는 때에는 주무부처의 장 소속하에 중앙사고수습본부를 둔다. 다만, 해외재난이 발생한 경우에는 외교통상부에 수습본부를 둔다.

주무부처의 장은 중앙사고수습본부의 구성·운영에 관한 사항에 대하여 미리 중앙본부장과 협의하여야 한다.

가-2. 중앙재난안전대책본부회의

중앙본부장은 필요하다고 인정하는 경우에는 중앙재난안전대책본부회의를 소집할 수 있다.

(1) 회의의 구성

중앙재난안전대책본부회의는 다음 각호의 하나에 해당하는 기관의 고위공무원단에 속하는 일반직공무원(국방부의 경우 이에 상당하는 장관급 장교를, 경찰청 및 해양경찰청의 경우에는 경무관 이상의 국가경찰공무원을, 소방방재청의 경우에는 고위공무원단에 속하는 일반직공무원 또는 소방감 이상의 공무원을 말한다)중에서 소속기관의 장의 추천에 의하여 중앙본부장이 위촉하는 자로 구성된다.

- 기획재정부, 교육과학기술부, 통일부, 외교통상부, 법무부, 국방부, 행정안전부, 문화체육관광부, 농림수산식품부, 지식경제부, 보건복지부, 환경부, 고용노동부, 국토해양부
- 조달청, 경찰청, 소방방재청, 기상청, 문화재청, 산림청, 해양경찰청
- 그 밖의 중앙본부장이 필요하다고 인정하는 행정기관

(2) 심의·협의 사항

중앙대책본부회의는 재난복구계획에 관한 사항을 심의·확정하는 외에 다음 사항을 협의한다.

- 재난예방대책에 관한 사항
- 재난응급대책에 관한 사항
- 국고지원 및 예비비 사용에 관한 사항
- 그 밖에 중앙본부장이 회의에 부치는 사항

가-3. 정부합동 해외재난대책지원단

중앙본부장은 해외재난이 발생한 경우 필요하다고 인정되는 때에는 관계 중앙행정기관 및 관계 기관·단체의 임직원과 재난관리에 관한 전문가 등으로 정부합동해외재난대책지원단을 구성하여 해외재난이 발생한 국가에 파견할 수 있다.

(1) 구성

중앙본부장은 정부합동 해외재난대책지원단을 구성하는 경우에는 지원단의 단장을 지명해야 하며, 지원단의 구성을 위해 필요한 경우에는 관계 중앙행정기관 및 관계

기관·단체의 장에게 소속 공무원·임직원 및 전문가의 파견을 요청할 수 있다.
그 밖에 지원단에 구성에 관하여 필요한 사항은 중앙본부장이 정한다.

(2) 운영

지원단장은 지원단을 대표하고 그 구성원을 지휘·감독하며, 중앙본부장의 지휘를 받아 해외재난이 발생한 지역에서 다음 업무를 수행한다.

- 긴급구조 및 사상자의 신원확인
- 부상자의 치료 및 사망자의 시신안치
- 사고원인의 조사 분석
- 해외재난과 관련된 유가족 등에 대한 법률상담 등 현지 지원
- 해외재난 수습상황의 대·내외 공보 및 정부대책의 홍보
- 그 밖에 중앙본부장이 정하는 사항

또한 지원단장은 해외재난의 수습상황을 중앙본부장 또는 해당 해외재난이 발생한 지역을 관할하는 재외공관의 장에게 수시로 보고 또는 통보하여야 하며, 해외재난이 발생한 지역을 관할하는 재외공관의 장은 지원단이 업무를 수행하는데 필요한 지원을 하여야 한다.

가-4. 중앙수습지원단

중앙본부장은 재난의 효율적인 수습을 위하여 중앙수습지원단을 구성하고, 필요 하다고 인정하는 경우에는 중앙수습지원단을 현지에 파견할 수 있다.

(1) 구성

중앙수습지원단은 재난 유형별로 관계 재난관리책임기관의 전문가 및 민간전문가로 구성하며, 신속한 재난상황 파악·현장지도관리·중앙수습지원단 구성의 지원 등을 위하여 중앙수습지원단의 현지 파견 전에 중앙대책본부 소속직원을 재난현장에 파견할 수 있다.

(2) 임무

중앙수습지원단은 다음 업무를 수행한다.

- 재난발생지역의 책임자인 지역본부장 등에 대하여 사태수습에 필요한 기술 자문·권고 또는 조언
- 재난수습을 하기 위하여 행정·재정적으로 조치할 사항, 재난현장 상황, 재난의 발생원인 및 진행 전망 등 중앙본부장에게 보고

나. 지역재난안전대책본부

해당 관할구역에서 재난관리에 관한 사항을 총괄·조정하고 필요한 조치를 하기 위하여 시·도지사는 시·도재난안전대책본부(시·도 대책본부)를, 시장·군수·구청장은 시·군·구 재난안전대책본부(시·군·구 대책본부)를 둘 수 있다.

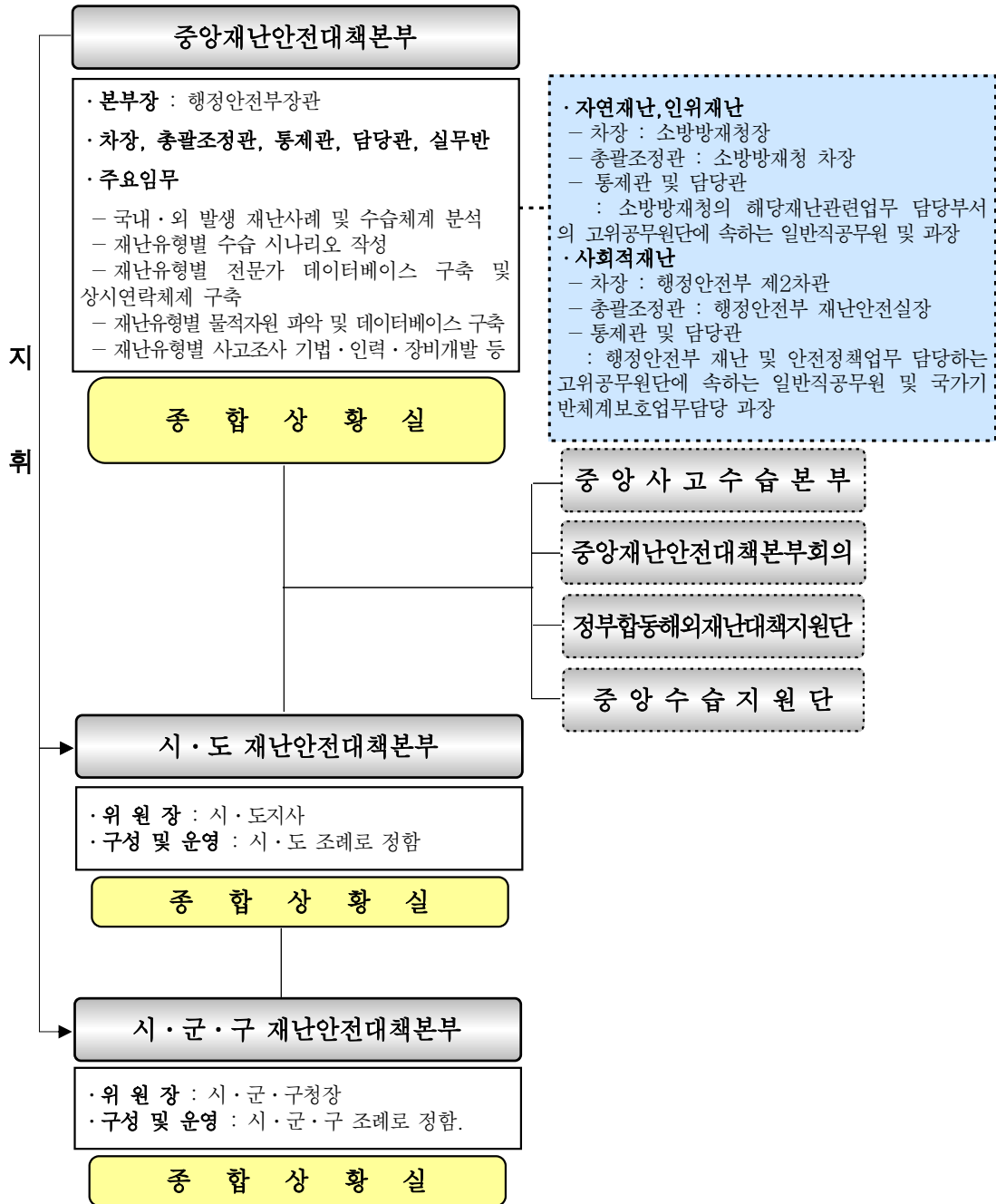
(1) 지역본부의 구성

지역대책본부의 본부장은 시·도지사 또는 시장·군수·구청장이 되며, 지역대책본부의 구성 및 운영에 관하여 필요한 사항은 해당 지방자치단체의 조례로 정한다.

(2) 지역본부장의 권한

지역본부장은 재난의 수습을 효율적으로 이루어질 수 있게 하기 위하여 해당 시·도 또는 시·군·구를 관할구역으로 하는 재난관리책임기관의 장에게 행정 및 재정상의 조치나 그 밖에 필요한 업무협조를 요청할 수 있다. 이 경우 요청을 받은 재난관리책임기관의 장은 특별한 사유가 없으면 요청에 따라야 한다.

또한 지역본부장은 재난의 수습을 위하여 필요하다고 인정하면 해당 시·도 또는 시·군·구의 전부 또는 일부를 관할구역으로 하는 재난관리책임기관의 장에게 소속 직원의 파견을 요청할 수 있다. 이 경우 요청을 받은 재난관리책임기관의 장은 특별한 사유가 없으면 즉시 요청에 따라야 한다.



(그림 2) 재난안전대책본부 기구 구성

제2절 종합상황실 등의 설치 및 운영

1. 설치·운영권자

재난정보의 수집·전파, 신속한 지휘 및 상황관리를 위하여 재난 및 안전관리기본법 제19조에서는 행정안전부장관, 소방방재청장, 시·도지사, 시장·군수·구청장 및 소방서장은 상시 종합상황실을 설치·운영하도록 하고 있다.

2. 구비요건

종합상황실에 구비하여야 할 요건은 다음과 같다.

- 신속한 재난정보의 수집·전파와 재난대비 자원의 관리·지원을 위한 재난방송 및 정보통신체계
- 재난상황의 효율적 관리를 위한 각종 장비운영·관리체계
- 그 밖에 행정안전부장관 또는 소방방재청장이 정하는 사항

3. 대체상황실의 운영

행정안전부장관 또는 소방방재청장, 특별시장·광역시장·도지사·특별자치도지사, 시장·군수·구청장 및 소방서장은 재난으로 인하여 종합상황실의 기능의 전부 또는 일부를 수행할 수 없는 경우를 대비해 대체상황실을 운영할 수 있다.

제3절 재난상황보고

1. 보고책임

가. 일반적인 재난

시장·군수·구청장은 그 관할 구역에서 재난이 발생하거나 발생할 우려가 있는 때에는 즉시 그 재난상황과 응급조치 및 수습의 내용을 시·도지사에게 보고하여야 하며, 시·도지사는 이를 행정안전부장관과 및 관계 중앙행정기관의 장에게 보고하여야 한다. 이 경우 자연재난과 인적재난에 관하여는 소방방재청장에게 우선 보고하고, 소방방재청장은 이를 종합하여 행정안전부장관에게 보고하여야 한다. 다만 대규모 재난²⁾, 중앙긴급구조통제단에서 긴급구조활동에 대한 지휘·통제가 필요할 것으로 예상되는 재난, 그 밖에 중앙재난안전대책본부장이 재난의 신속한 수습을 위하여 필요하다고 인정하는 사항에 대하여는 긴급구조기관의 장이나 시장·군수·구청장이 행정안전부장관 및 소방방재청장에게 직접 보고하여야 하되, 긴급구조활동과 관련한 사항은 소방방재청장에게 우선 보고하여야 한다.

재난관리책임기관의 장과 국가기반시설의 장은 소관 업무 또는 시설에 관계되는 재난이 발생하면 즉시 그 재난상황과 응급조치 및 수습의 내용을 관계 중앙행정기관의 장, 관할 시·도지사 및 시장·군수·구청장에게 보고하거나 통보하여야 한다. 이 경우 관계 중앙행정기관의 장은 보고받은 사항이 국가기반시설에 대한 것일 때에는 즉시 행정안전부장관에게 통보하여야 한다.

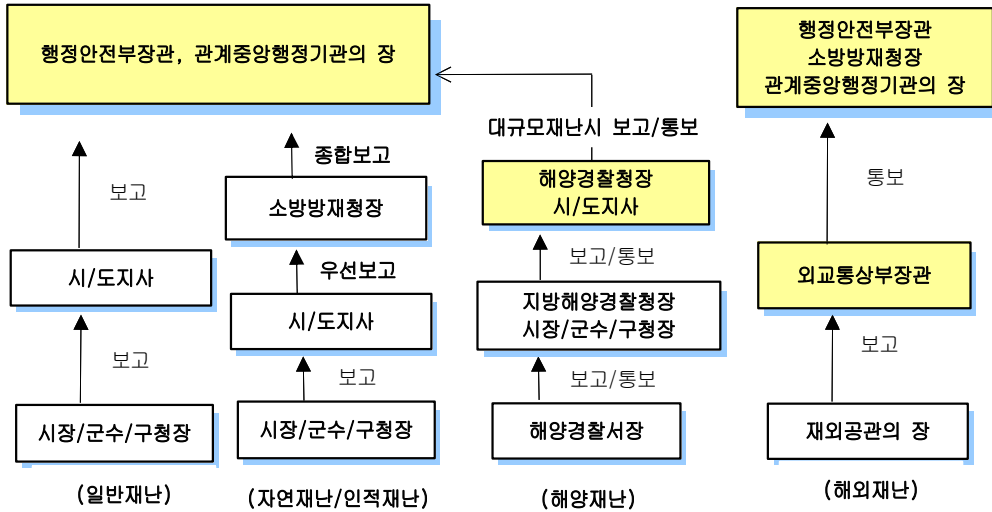
시장·군수·구청장이나 소방서장은 재난이 발생한 경우 또는 재난발생을 신고 받거나 통보받은 경우에는 즉시 관계 재난관리책임기관의 장에게 통보하여야 한다.

나. 해양재난

해양경찰서장은 해양에서 재난이 발생하거나 발생할 우려가 있으면 대통령령으로 정하는 바에 따라 즉시 그 재난상황과 응급조치 및 수습의 내용을 지방해양경찰청장과 관할 시장·군수·구청장에게 보고하거나 통보하여야 하고, 지방해양경찰청장은 해양경찰청장

2) 대규모 재난의 범위(재난 및 안전관리기본법 시행령 제13조)

과 관할 시·도지사에게 보고하거나 통보하여야 하며, 해양경찰청장은 대규모 재난, 중앙통제단에서 긴급구조활동에 대한 지휘·통제가 필요할 것으로 예상되는 재난 및 그 밖에 중앙본부장이 재난의 신속한 수습을 위하여 필요하다고 인정하는 재난일 경우에만 관계 중앙행정기관의 장과 행정안전부장관에게 보고하거나 통보하여야 한다.



(그림3) 재난상황보고체계

다. 해외재난

재외공관의 장은 관할 구역에서 해외재난이 발생하거나 발생할 우려가 있는 때에는 즉시 그 상황을 외교통상부장관에게 보고하여야 한다. 해외재난의 보고를 받은 외교통상부장관은 즉시 그 상황을 소방방재청장 및 관계 중앙행정기관의 장에게 통보하여야 한다.

2. 보고사항

재난상황시 보고사항은 다음과 같다.

- 재난발생의 일시·장소와 재난의 원인
- 재난으로 인한 피해 내역
- 응급조치 사항

- 대응 및 복구활동 사항
- 향후 조치계획
- 그밖에 해당 재난을 수습할 책임이 있는 중앙행정기관의 장이 정하는 사항

3. 보고구분 및 시기

가. 재난상황보고

시·도지사, 시장·군수·구청장 또는 긴급구조기관의 장이 하는 재난상황보고는 최초 보고·중간보고 및 최종보고로 구분하되 그 내용은 다음과 같다.

(1) 최초보고

인명피해 등 주요 재난발생시 지체 없이 서면·모사전송·전화 중 가장 빠른 방법으로 하는 보고를 말한다.

(2) 중간보고

전산시스템 등을 활용하여 재난의 수습기간 중에 수시로 하는 보고를 말한다.

(3) 최종보고

재난의 수습이 종료되거나 소멸된 후 보고사항을 종합하여 하는 보고를 말한다.

나. 응급조치내용 보고

시·도지사, 시장·군수·구청장 또는 긴급구조기관의 장이 하는 응급조치내용보고는 응급복구조치사항 및 응급구호조치사항으로 구분하여 재난기간 중 1일 2회 이상 보고하여야 한다.

제4장 안전관리계획

제1절 국가안전관리기본계획

1. 국가안전관리기본계획의 의의

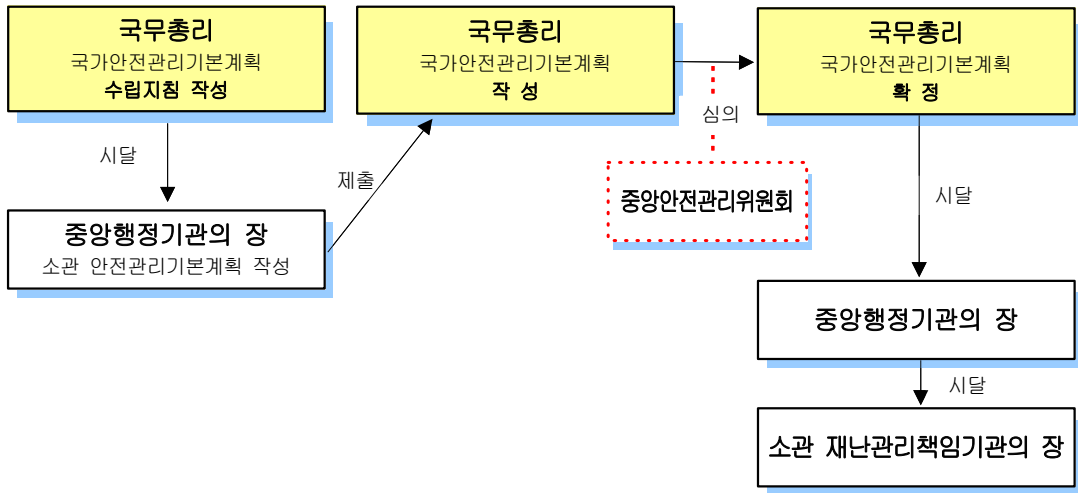
국가안전관리기본계획은 재난의 예방·대비·대응·복구 등 재난 및 안전관리를 위한 기본방향과 관련부처가 추진할 안전관리계획 등을 포함하는 것으로 5년 마다 수립하는 국가재난관리의 장기적인 마스터플랜이다.

2. 작성책임

국가안전관리기본계획의 작성책임은 국무총리에게 있다. 국무총리는 관계 중앙행정기관의 장이 제출한 그 소관에 속하는 안전관리업무에 관한 기본계획을 종합하여 국가안전관리기본계획을 작성한다.

3. 작성절차

국무총리가 계획의 수립지침을 작성하여 이를 관계중앙행정기관의 장에게 시달하면, 관계 중앙행정기관의 장은 지침에 따라 계획을 작성하여 국무총리에게 제출한다. 이에 따라 국무총리는 제출된 계획을 종합하여 국가안전관리기본계획을 작성하고 중앙안전관리위원회의 심의를 거쳐 확정된 후 이를 관계 중앙행정기관의 장에게 시달하고 중앙행정기관의 장은 그 소관에 관한 사항을 관계 재난관리책임기관(중앙행정기관 및 지방자치단체 제외)의 장에게 시달한다.



(그림 4) 국가안전관리기본계획 작성절차

4. 국가안전관리기본계획의 구성 및 내용

가. 국가안전관리기본계획의 구성

국가안전관리기본계획은 총칙과 다음 각 호의 대책으로 구성한다.

- (1) 재난에 관한 대책
- (2) 생활안전, 교통안전, 산업안전, 시설안전, 범죄안전, 식품안전 그 밖에 이에 준하는 안전관리에 관한 대책

나. 각 대책에 포함되어야 할 사항

국가안전관리기본계획에 구성되는 각 대책에는 다음사항이 포함되어 있어야 한다.

(1) 중·장기기본계획

중·장기기본계획에는 ①재난관리체제 ②중·장기 재난대책사업 ③재난정보관리체제 ④재난관리 과학기술의 연구·발전 ⑤재난관리체제의 전산화계획 ⑥재난대책에 관한 기본적인 계획 ⑦재난관리의 평가 및 개선에 관한 사항을 포함하여야 한다.

(2) 시·도 안전관리계획, 시·군·구 안전관리계획의 지침

시·도 안전관리계획 및 시·군·구 안전관리계획의 지침에 관한 사항으로 ①자재의 비축·수급과 장비 및 시설의 확보 ②재난관리교육·훈련 및 홍보 ③특정관리대상시설의 관리 ④재난응급복구대책 ⑤주민대피계획 ⑥재난예보·경보 요령 ⑦재난정보의 수집 및 전달체계 ⑧재난구조 및 응급구호장비·시설의 확보 ⑨방역 등 보건위생 및 부상자 치료대책 ⑩전기·통신의 긴급소통계획 및 교통수송대책 ⑪군장비 및 병력의 지원·협조 ⑫재난복구 ⑬재난예방 사업계획 및 관리대책 등 ⑭응급조치 일시 사용 장비·인력 현황을 포함하여야 한다.

제2절 집행계획

1. 집행계획의 의의

매 5년마다 수립하는 국가안전관리기본계획의 효율적 집행을 위하여 기본계획 중 관계중앙행정기관의 장이 소관업무에 관한 집행계획을 마련하여 재난관리책임기관의 장에게 시달하고, 재난관리책임기관의 장은 집행계획에 의하여 세부집행계획 중 소관업무에 관하여 재난의 예방, 대비, 대응 및 복구단계별로 작성하여 재난상황발생에 대비토록 하는 데 목적이 있다.

2. 작성책임

집행계획의 작성책임은 관계중앙행정기관의 장이다.

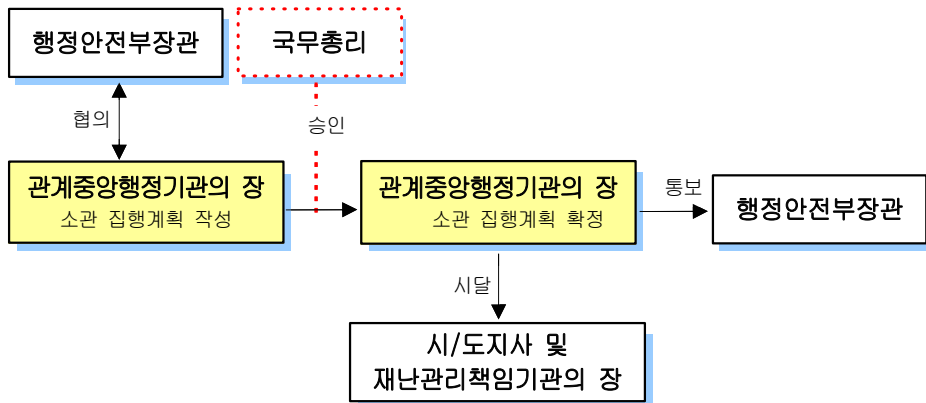
3. 작성절차

관계 중앙행정기관의 장은 시달 받은 국가안전관리기본계획에 따라 그 소관업무에 관한 집행계획을 작성하여 행정안전부장관과 협의한 후 국무총리의 승인을 얻어 이를 확정하며, 확정된 집행계획을 행정안전부장관에게 통보하고, 시·도지사 및 재난관리

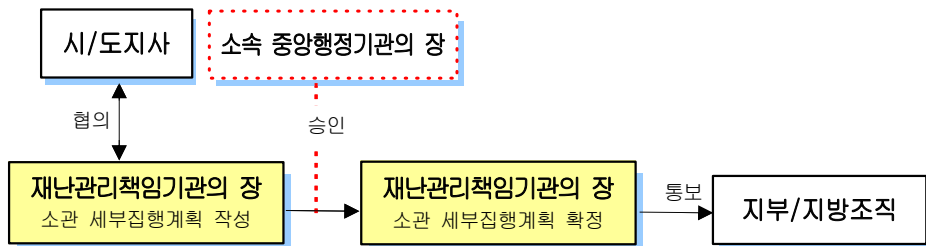
책임기관의 장에게 시달하여야 한다. 또한 중앙행정기관의 장은 확정된 집행계획에 변경 사항이 있는 때는 이를 행정안전부장관과 협의한 후 국무총리에게 보고하여야 한다.

국무총리는 관계 중앙행정기관의 장이 작성하여 제출한 집행계획에 대하여 필요한 경우에는 이를 승인하기 전에 분과위원회 및 중앙위원회의 심의를 거치도록 할 수 있다.

재난관리책임기관의 장(재난관리책임기관의 장 중 본사에 해당하는 재난관리책임기관의 장에 한함)은 시달 받은 집행계획에 의거 세부집행계획을 작성하여 관할 시·도 지사와 협의한 후 소속 중앙행정기관의 장의 승인을 얻어 이를 확정한다. 이 경우 그 재난관리책임기관의 장이 공공기관이나 공공단체의 장인 경우에는 그 내용을 지부 등 지방조직에 통보하여야 한다.



(그림 5) 집행계획 작성절차



(그림 6) 세부집행계획 작성절차

제3절 시·도 및 시·군·구 안전관리계획

1. 시·도 및 시·군·구 안전관리계획의 의의

재난으로부터 지역주민의 생명과 재산을 보호하기 위해 관할구역의 안전관리계획을 수립·시행토록하고 있다. 시·도는 행정안전부의 안전관리업무 수립지침에 따라, 시·군·구는 시·도의 안전관리업무 수립지침에 따라 지방행정기관의 안전관리 업무에 관한 계획을 종합하여 수립토록 함으로서 국가안전관리계획의 기본방향에 부합 되도록 하고 있다.

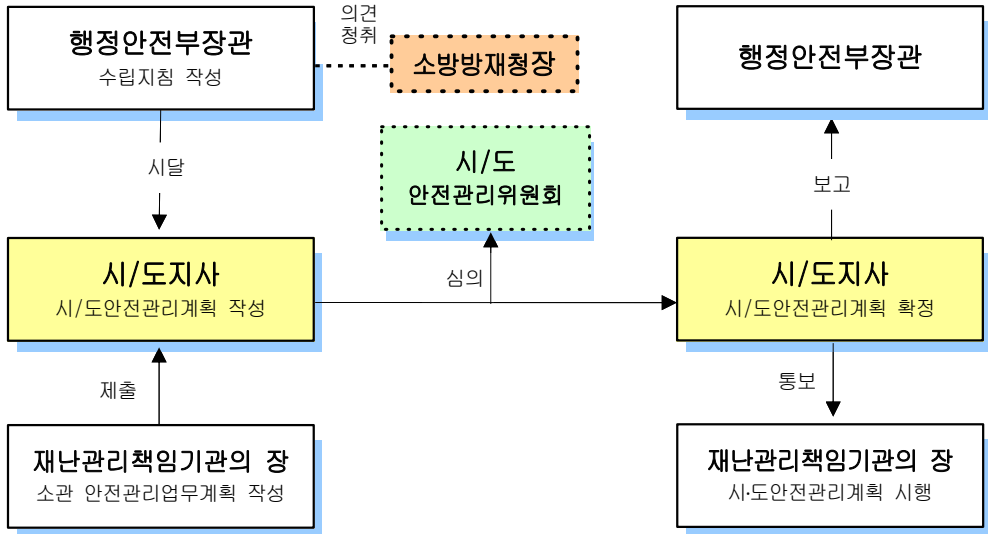
2. 작성책임

시·도 안전관리계획은 시·도지사, 시·군·구 안전관리계획은 시·군·구청장이 작성하여야 한다.

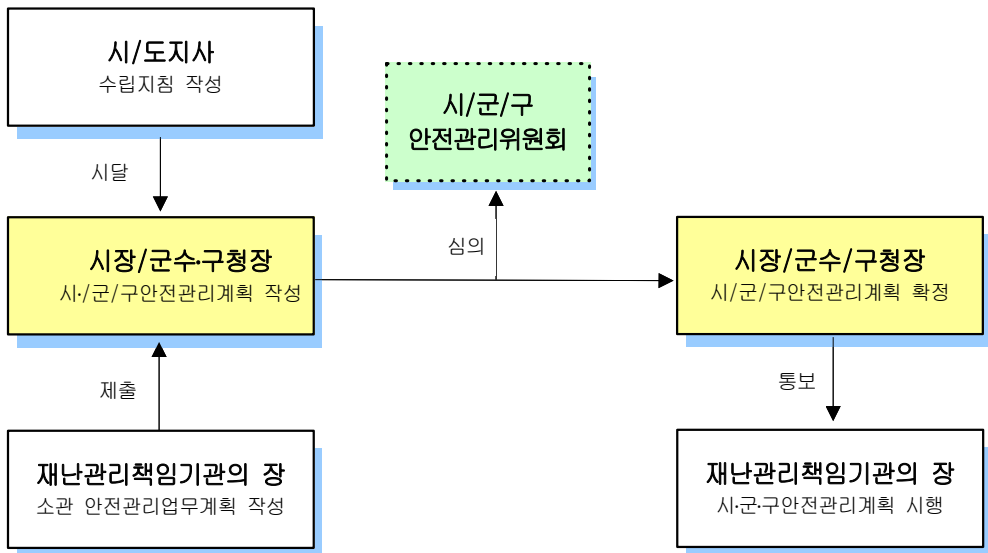
3. 작성절차

행정안전부장관은 소방방재청장의 의견을 들어 확정된 국가안전관리기본계획과 집행계획에 따라 시·도의 안전관리계획 수립지침을 작성하여 시·도지사에게 시달하고, 시·도 지사는 지침에 따라 시·도의 전부 또는 일부를 관할 구역으로 하는 재난관리책임기관의 안전관리업무에 관한 계획을 종합하여 시·도 안전관리계획을 작성하여 시·도 안전관리위원회의 심의를 거쳐 확정된 후 행정안전부장관에게 보고하고, 재난관리책임기관의 장에게 통보한다.

시·도지사는 시·도 안전관리계획에 따라 시·군·구 안전관리계획 수립지침을 작성하여 시장·군수·구청장에게 시달하고, 시장·군수·구청장은 지침에 따라 시·군·구의 전부 또는 일부를 관할 구역으로 하는 재난관리책임기관의 안전관리업무에 관한 계획을 종합하여 시·군·구 안전관리계획을 작성하고, 시·군·구 안전관리위원회의 심의를 거쳐 확정된 후 시·도지사에게 보고하고, 재난관리책임기관의 장에게 통보한다.



(그림 7) 시·도 안전관리계획 수립절차



(그림 8) 시·군·구 안전관리계획 수립절차

제5장 재난의 예방

재난의 예방이란 발생 가능한 재난의 위험성 평가 및 분석, 위험요인제거, 관련법 정비·제정, 예방관련 정책수립시행 등을 통해 재난발생의 위험성을 사전에 제거하기 위한 모든 행위를 말한다.

제1절 국가기반시설의 지정

1. 국가기반시설의 정의

국가기반시설이란 관계 중앙행정기관의 장이 소관 분야의 기반시설 중 법 제3조 제1호 다목(사회적 재난)의 규정에 따른 국가기반체계를 보호하기 위하여 계속적으로 관리할 필요가 있다고 인정하는 시설을 말한다.

2. 지정권자 및 절차

관계 중앙행정기관의 장은 다음 각 호의 기준에 따라 중앙위원회의 심의를 거쳐 국가기반시설을 지정할 수 있다.

- 다른 기반시설이나 체계 등에 미치는 연쇄효과
- 2 이상의 중앙행정기관의 공동대응 필요성
- 재난이 발생하는 경우 국가안전보장과 경제·사회에 미치는 피해 규모 및 범위
- 재난의 발생 가능성 또는 그 복구의 용이성

관계 중앙행정기관의 장은 국가기반시설의 지정 여부를 결정하기 위하여 필요한 자료의 제출을 소관 재난관리책임기관의 장에게 요청할 수 있으며, 관계 중앙행정기관의 장은 소관 재난관리책임기관의 장이나 해당 시설 관리자의 의견을 들어 적합하게 국가기반시설을 지정하여야 한다.

관계 중앙행정기관의 장은 소관 재난관리책임기관이 해당 업무를 폐지·정지 또는 변경하는 경우에는 중앙위원회의 심의를 거쳐 국가기반시설의 지정을 취소할 수 있다.

3. 국가기반시설의 관리 등

국가기반시설을 지정한 관계 중앙행정기관의 장은 지정결과를 지체 없이 중앙본부장에게 통보하여야 하며, 지정결과를 통보받은 중앙안전대책본부장은 이를 기초로 국가기반시설에 대한 데이터베이스를 구축·운영하고, 중앙위원회 및 관계 중앙행정기관의 장이 재난관리정책의 수립 등에 이를 이용할 수 있도록 통합 지원할 수 있다.

제2절 재난예방 조치

재난관리책임기관의 장은 소관 관리 대상 업무의 분야에서 재난발생을 사전에 방지하기 위하여 다음의 조치를 하여야 한다.

- 재난에 대응할 조직의 구성 및 정비
- 재난의 예측과 정보전달체계의 구축
- 재난 발생에 대비한 교육·훈련과 재난관리에방에 관한 홍보
- 재난이 발생할 위험이 높은 분야에 대한 안전관리체계의 구축 및 안전관리규정의 제정
- 재난이 발생할 위험이 높거나 재난예방을 위하여 계속적으로 관리할 필요가 있다고 인정되는 시설 및 지역의 지정·관리 및 정비
- 재난복구에 필요한 물자 및 자재의 비축, 재난방지시설의 장비와 인력의 지정
- 국가기반시설로 지정된 시설의 관리
- 그 밖에 재난을 예방하기 위하여 필요하다고 인정되는 사항

또, 재난관리책임기관의 장은 재난예방조치를 효율적으로 시행하기 위하여 필요한 사업비를 확보하여야 하고, 다른 재난관리책임기관의 장에게 재난을 예방하기 위하여 필요한 협조를 요청할 수 있으며, 이 경우 요청을 받은 다른 재난관리책임기관의 장은 특별한 사유가 없으면 요청에 따라야 한다.

또한, 재난관리책임기관의 장은 재난관리의 실효성을 확보할 있도록 안전관리체계 및 안전관리규정을 정비·보완하여야 하며, 특정관리대상시설에 대한 지정·관리 및 정비 결과를 소방방재청장에게 보고 또는 통보하여야 한다.

제3절 특정관리대상시설의 관리

1. 특정관리대상시설의 정의

특정관리대상시설이란 재난발생의 위험이 높거나 재난예방을 위하여 계속적으로 관리가 필요한 시설을 말한다.

2. 지정권자

재난관리책임기관의 장은 특정관리대상시설을 지정하기 위하여 소관 시설의 현황을 매년 정기 또는 수시로 조사하여야 하고, 특정관리대상시설의 지정·관리에 관한 지침에서 정하는 세부 지정기준 등에 따라 특정관리대상시설로 지정·관리하거나 그 지정을 해제하여야 한다.

3. 지정대상

재난 및 안전관리기본법에서 정하고 있는 특정관리대상시설의 지정대상은 다음과 같다.

- 태풍·홍수·호우·강풍·풍랑·해일·대설·가뭄·지진·황사·적조 그밖에 이에 준하는 자연현상으로 인하여 발생하는 재난의 위험이 높거나 우려되는 시설
- 주요구조부 또는 보조부재의 노후화 또는 결함으로 인하여 보수·보강 등의 정비가 필요한 시설
- 그 밖에 재난관리책임기관의 장이 재난의 예방을 위하여 특별히 관리할 필요가 있다고 인정하는 시설

4. 특정관리대상시설의 관리

재난관리책임기관의 장은 특정관리대상시설등을 지정하는 때에는 다음의 조치를 하여야 한다.

- 특정관리대상시설등으로부터 재난 발생의 위험성을 제거하기 위한 장기·단기계획의 수립·시행
- 특정관리대상시설등에 대한 안전점검 또는 정밀안전진단

제4절 재난관리체계 등의 정비·평가

1. 정비·평가권자

행정안전부장관(사회적 재난만 해당)이나 소방방재청장은 대규모의 재난발생에 대비한 단계별 예방·대응 및 복구과정 등 재난관리체계 등에 대하여 정기적으로 평가할 수 있으며, 공공기관에 대하여는 관할 중앙행정기관의 장이 평가를 하고, 시·군·구에 대하여는 시·도지사가 평가를 한다. 다만 우수한 기관을 선정하기 위하여 필요한 경우에는 행정안전부장관이나 소방방재청장이 확인평가를 할 수 있다.

2. 평가사항 및 내용

가. 정기적 평가사항

- 대규모 재난의 발생에 대비한 단계별 예방·대응 및 복구과정
- 재난관리책임기관의 재난대응조직의 구성 및 정비실태
- 안전관리체계 및 안전관리규정

나. 평가내용

- 집행계획, 세부집행계획, 시·도 안전관리계획 및 시·군·구 안전관리계획 평가
- 재난예방을 위한 교육·홍보
- 특정관리대상시설 및 국가기반시설의 관리실태
- 응급대책을 위한 자재·물자·장비·이재민수용시설 등의 지정 및 관리실태
- 재난상황관리의 운용실태
- 재난복구사업 추진사항 등

3. 평가방법

재난관리체계 등의 정비·평가는 서면 또는 현지조사의 방법에 의한다.

4. 평가결과 조치

행정안전부장관 또는 소방방재청장은 필요하다고 인정하면 해당 재난관리책임기관의 장에게 시정조치나 보완을 요구할 수 있다.

제5절 재난예방을 위한 긴급안전점검

1. 긴급안전점검의 주체

소방방재청장과 재난관리책임기관(행정기관만을 말함)의 장은 대통령령으로 정하는 시설 및 지역³⁾에 재난이 발생할 우려가 있는 등 대통령령으로 정하는 긴급한 사유가 있으면 소속 공무원으로 하여금 긴급안전점검을 실시하게 하고 소방방재청장은 다른 재난관리책임기관의 장에게 긴급안전점검을 하도록 요구할 수 있다.

2. 긴급안전점검 대상

긴급안전점검의 대상이 되는 시설 및 지역은 특정관리대상시설과 그 밖에 소방방재청장이 긴급안전점검을 위하여 필요하다고 인정하는 시설 및 지역으로 한다.

3. 긴급안전점검 사유

재난의 예방을 위하여 긴급한 사유가 있는 경우로서 다음 사항을 말한다.

- 사회적으로 피해가 큰 재난이 발생하여 유사시설의 재난예방이 필요한 경우
- 계절적으로 재난이 우려되는 취약시설에 대한 안전대책이 필요한 경우

4. 점검결과 기록·유지

재난관리책임기관의 장은 긴급안전점검을 실시한 때에는 긴급안전점검대상 시설 및 지역의 관리에 관한 카드에 긴급안전점검 결과 및 안전조치사항 등을 기록·유지하여야 한다.

3) 재난 및 안전관리기본법 시행령 제38조 제1항

제6절 재난예방을 위한 긴급안전조치

1. 긴급안전조치의 주체

소방방재청장과 재난관리책임기관(행정기관만을 말함)의 장은 긴급안전점검 결과 재난 발생의 위험이 높다고 인정되는 시설 또는 지역에 대하여는 그 소유자·관리자 또는 점유자에게 정밀안전진단의 실시와 보수 또는 보강 등 정비조치 그리고 재난을 발생시킬 위험요인을 제거하도록 명할 수 있다.

2. 긴급안전조치 절차

가. 긴급안전조치명령서의 통지

재난관리책임기관의 장은 안전조치에 필요한 사항을 명하고자 할 때에는 안전조치명령서를 시설 및 지역의 관계인에게 통지하여야 한다.

나. 위험시설의 사용 제한 또는 금지 조치

소방방재청장과 재난관리책임기관의 장은 안전조치명령을 받은 자가 그 명령을 이행하지 아니하거나 이행할 수 없는 상태에 있고, 재난의 예방을 위하여 긴급하다고 판단하면 그 시설 또는 지역에 대하여 사용을 제한 또는 금지시킬 수 있다. 이 경우 그 제한 또는 금지하는 내용을 보기 쉬운 곳에 게시하여야 한다.

다. 재난예방을 위하여 긴급한 경우 행정대집행

안전조치명령을 받아 이를 이행하여야 하는 자가 그 명령을 이행하지 아니하거나 이행할 수 없는 상태에 있고, 재난의 예방을 위하여 긴급하다고 판단하면 그 명령을 받아 이를 이행하여야 할 자를 갈음하여 필요한 안전조치를 할 수 있으며, 이 경우 행정대집행법을 준용한다.

3. 안전조치 결과의 통보

안전조치명령을 받은 소유자·관리자 또는 점유자가 안전조치를 실시한 때에는 안전조치결과통보서에 안전조치 결과를 증빙할 수 있는 서류·사진 등을 첨부하여 소방방재청장 및 해당 재난관리책임기관의 장에게 통보하여야 한다.

제7절 기 타

1. 특정관리대상시설 등의 실명관리

재난관리책임기관의 장은 특정관리대상시설 등에 대한 안전점검 또는 긴급안전점검을 하는 경우에는 안전점검이나 긴급안전점검을 한 소속공무원의 실명을 기록·관리하여야 한다.

2. 안전관리전문기관에 대한 자료요구

소방방재청장은 재난 예방을 효율적으로 추진하기 위하여 안전관리전문기관⁴⁾에 대하여 안전점검결과, 주요시설물의 설계도서 등 안전관리에 필요한 자료를 요구할 수 있다.

안전관리전문기관은 소속 중앙부처의 지도·감독을 받고 있으나 소방방재청장은 안전관리 주무기관으로서 우리나라 안전 분야에 대한 총체적인 안전대책을 추진하여야 하므로 관련단체에 대한 자료 요구권을 부여한 것이고, 소방방재청장은 안전관리전문기관에 자료요구만 할 뿐 지도·감독 권한은 소관 중앙행정기관에 두어 이중 감독에 의한 부담 및 혼선을 방지하고 있다.

3. 재난예방 교육·홍보

재난관리책임기관의 장은 대통령령으로 정하는 바에 따라 국민의 안전의식 고취 및 재난관리를 위한 교육·홍보계획을 수립·시행할 수 있다.

4. 재난 대비 활동지침의 작성 등

중앙안전대책본부장은 제3조제1호 각 목의 재해 또는 피해의 원인이 될 수 있는 다양한 형태의 재난 유형 중 국가가 관리할 필요가 있는 재난 유형을 조정위원회의 심의를 거쳐 확정하고, 확정된 재난 유형에 대하여는 관계 중앙행정기관의 장의 의견을 들어 대통령령으로 정하는 바에 따라 재난 대비 활동지침을 작성하여 관계 재난관리책임기관의 장에게 통보하여야 한다.

4) 재난 및 안전관리기본법 시행령 제40조 (안전관리전문기관)

5. 국가재난관리기준의 제정·운용 등

행정안전부장관은 재난관리를 효율적으로 수행하기 위하여 다음 사항이 포함된 국가재난관리기준을 제정하여 운용하여야 하며, 국가재난관리기준의 제정 또는 개정할 때에는 미리 관계 중앙행정기관의 장의 의견을 들어야 한다. 행정안전부장관은 재난관리책임기관의 장이 재난관리업무를 수행함에 있어 국가재난관리기준을 적용하도록 권고할 수 있다.

- 재난분야 용어정의 및 표준체계 정립
- 국가재난 대응체계에 대한 원칙
- 재난경감·상황관리·자원관리·유지관리 등에 관한 일반적 기준
- 그 밖에 대통령령으로 정하는 사항

제6장 응급대책

재난관리 책임기관의 장은 소관업무와 관계되는 재난응급대책을 수립·시행하고 재난복구에 필요한 물자 및 자재를 비축하며, 재난방지시설을 정비하여야 하고, 시장·군수·구청장은 재난의 발생에 대비하여 관계기관·소유자 또는 지정대상이 되는 자와 협의하여 재난발생시 응급조치에 일시 사용할 장비 및 인력을 지정할 수 있다.

제1절 물자 및 자재의 비축 등

1. 행위주체

재난관리책임기관의 장은 관계법령 또는 안전관리계획이 정하는 바에 따라 소관 업무와 관계되는 재난응급대책을 수립·시행하고 재난복구에 필요한 물자 및 자재를 비축하며 재난방지시설을 정비하여야 한다.

시장·군수·구청장이나 재난관리책임기관의 장(사회적 재난만 해당)은 재난 발생에 대비하여 관계 기관·소유자 또는 지정·관리대상이 되는 자와 협의하여 응급조치에 일시 사용할 장비와 인력을 지정·관리할 수 있다.

2. 재난방지시설의 범위

재난방지시설은 다음 각호의 어느 하나에 해당하는 시설을 말한다.

- 가. 소하천부속물 중 제방·호안·보 및 수문(소하천정비법)
- 나. 하천시설 중 댐·하구둑·제방·호안·수제·보·갑문·수문·수로터널·운하 및 관측시설(하천법)
- 다. 방재시설(국토의 계획 및 이용에 관한 법률)
- 라. 하수도 중 하수관거 및 하수종말처리시설(하수도법)
- 마. 농업생산기반시설 중 저수지, 양수장, 관정 등 지하수이용시설, 배수장, 취입보, 용·배수로, 유지, 방조제, 제방(농어촌정비법)

- 바. 사방시설(사방사업법)
- 사. 댐(댐건설 및 주변지역지원 등에 관한 법률)
- 아. 유람선·낚시어선·모터보트·요트 또는 윈드서핑 등의 수용을 위한 레저용 기반시설(어촌·어항법)
- 자. 터널·교량 및 도로의 부속물 중 방설·제설시설, 토사유출·낙석방지시설, 공동구, 지하도 및 육교(도로법)
- 차. 재난 예보·경보시설(재난 및 안전관리에 관한 기본법)
- 카. 항만시설(항만법)
- 타. 그 밖에 소방방재청장이 정하여 고시하는 재난을 예방하기 위하여 설치한 시설

3. 비축 물자 등

재난관리책임기관의 장은 다음 각호의 물자 및 자재 중 해당 기관의 재난관리업무에 필요한 것을 비축하여야 한다.

- 가. 포대류·묶음줄 등 수방자재
- 나. 시멘트·철근·하수관 및 강재 등 건설자재
- 다. 전기·통신·수도용 기자재
- 라. 자재·인력 등을 운반하기 위한 수송장비 및 연료
- 마. 불도저·굴삭기 등 건설장비
- 바. 양수기 등 침수지역 복구장비
- 사. 손전등·축전지·소형발전기 등 재난응급대책을 위하여 필요한 소형장비
- 아. 그 밖에 소방방재청장이 재난응급대책 및 재난복구에 필요하다고 정하여 고시하는 물자 및 자재

또한 재난관리책임기관의 장은 사회적 재난에 해당하는 재난의 발생에 대비하여 응급 조치에 일시 사용할 장비·인력⁵⁾을 지정·관리 및 사용할 수 있다.

5) 재난 및 안전관리기본법 시행령 제43조의2 (별표4)

제2절 재난사태의 선포

태풍 등 대형재난 발생으로 인한 인명 및 재산상의 피해 경감을 위하여 국가적 차원에서 긴급한 조치가 필요한 경우, 재난의 규모에 따라 국무총리 또는 중앙재난안전대책본부장이 재난 사태를 선포하여 사전대비 태세를 강화토록 하고 있다.

1. 재난사태 선포 대상

재난 중 극심한 인명 또는 재산의 피해가 발생하거나 발생할 것으로 예상되어 시·도 지사가 재난사태의 선포를 건의하거나 중앙재난안전대책본부장이 재난사태의 선포가 필요하다고 인정하는 재난(「노동조합 및 노동관계조정법」 제4장에 따른 쟁의행위로 인한 국가기반시설의 일시 정지를 제외한다)을 말한다.

2. 재난사태 선포 절차

중앙재난안전대책본부장은 재난이 발생하거나 발생할 우려가 있는 경우 사람의 생명·신체 및 재산에 미치는 중대한 영향이나 피해를 경감하기 위하여 긴급한 조치가 필요하다고 인정하면 중앙안전관리위원회의 심의를 거쳐 다음 구분에 따라 국무총리에게 재난사태를 선포할 것을 건의하거나 직접 선포할 수 있으며, 재난사태선포의 건의를 받은 국무총리는 해당 지역에 대하여 재난사태를 선포할 수 있다.

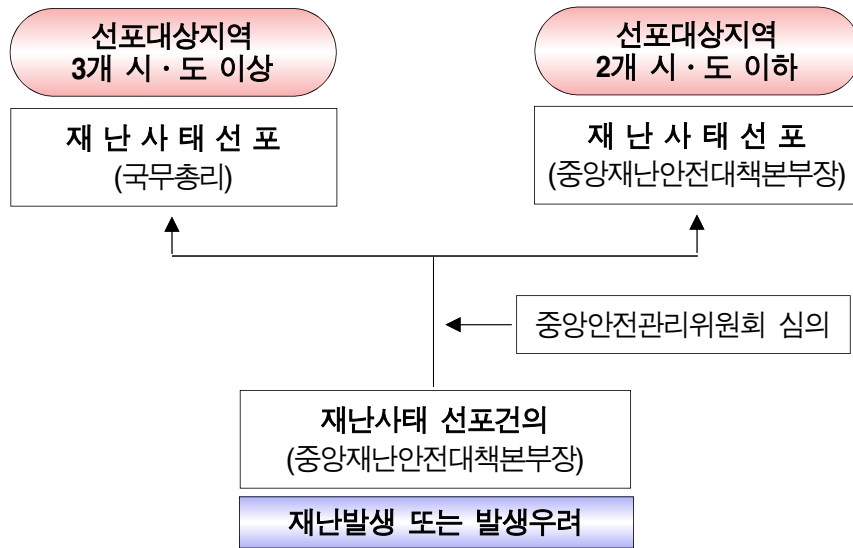
다만, 중앙본부장은 재난상황이 긴급하여 중앙위원회의 심의를 거칠 시간적 여유가 없다고 인정하는 경우에는 중앙위원회의 심의를 거치지 아니하고 국무총리에게 재난사태를 선포할 것을 건의하거나 직접 선포할 수 있다.

- 재난사태 선포대상 지역이 3개 시·도 이상인 경우 : 국무총리에게 선포건의
- 재난사태 선포대상 지역이 2개 시·도 이하인 경우 : 중앙재난안전대책본부장이 선포

국무총리 또는 중앙본부장이 중앙위원회의 심의를 거치지 아니하고 재난사태를 선포한 경우에는 지체 없이 중앙위원회의 승인을 받아야 하며, 승인을 받지 못하면 선포된 재난

사태를 즉시 해제하여야 한다.

국무총리 또는 중앙본부장은 재난이 추가적으로 발생할 우려가 없어진 경우에는 선포된 재난사태를 즉시 해제하여야 한다.



(그림 9) 재난사태 선포 절차

3. 재난사태 선포시 조치사항

중앙재난안전대책본부장 및 지역재난안전대책본부장은 재난사태가 선포된 지역에 대하여 다음의 조치를 취할 수 있다.

- 재난경보의 발령, 인력·장비 및 물자의 동원, 위험구역 설정, 대피명령, 응급지원 등 이 법에 따른 응급조치
- 해당 지역에 소재하는 행정기관 소속 공무원의 비상소집
- 해당 지역에 대한 여행 자제 권고
- 그 밖에 재난예방에 필요한 조치

제3절 응급조치

응급조치는 재난이 발생할 우려가 있거나 재난이 발생하였을 때에 즉시 관계 법령이나 시·도 또는 시·군·구의 안전관리계획에서 정하는 바에 따라 수방·진화·구조 및 구난 그 밖에 재난 발생을 예방하거나 피해를 줄이기 위하여 취하는 필요한 조치를 말한다.

1. 응급조치의 주체

응급조치의 주체는 시·도 긴급구조통제단 및 시·군·구 긴급구조통제단의 단장(이하 지역통제단장 이라함)과 시장·군수·구청장이다.

2. 응급조치 사항

지역통제단장과 시장·군수·구청장이 실시하는 응급조치는 다음과 같다. 다만, 지역통제단장의 경우에는 「나」 중 진화에 관한 응급조치와 「라」와 「바」의 응급조치에 한한다.

- 가. 경보의 발령 또는 전달이나 피난의 권고 또는 지시
- 나. 진화·수방·지진방재, 그 밖의 응급조치와 구호
- 다. 피해시설의 응급복구 및 방역과 방법, 그 밖의 질서 유지
- 라. 긴급수송 및 구조수단의 확보
- 마. 급수 수단의 확보, 긴급피난처 및 구호품의 확보
- 바. 현장지휘통신체계의 확보
- 사. 그 밖에 재난 발생을 예방하거나 줄이기 위하여 필요한 사항

3. 재난관리책임기관의 장의 의무

시·군·구의 관할 구역에 소재하는 재난관리책임기관의 장은 시장·군수·구청장이나 지역통제단장이 요청하면 관계 법령이나 시·군·구 안전관리계획에서 정하는 바에 따라 시장·군수·구청장이나 지역통제단장의 지휘 또는 조정하에 그 소관 업무에 관계되는 응급조치를 실시하거나 시장·군수·구청장이나 지역통제단장이 실시하는 응급조치에 협력하여야 한다.

4. 응급조치의 내용

가. 재난 예보·경보의 발령

중앙재난안전대책본부장과 지역재난안전대책본부장은 다음의 재난으로 인하여 사람의 생명·신체 및 재산에 대한 피해가 예상되면 그 피해를 예방하거나 줄이기 위하여 재난에 관한 예보 또는 경보를 발령할 수 있다.

(1) 대 상

재난의 예보와 경보를 발령할 수 있는 재난의 대상은 다음과 같다.

- 자연재난
- 그밖에 인명 또는 재산의 피해정도가 매우 크고, 그 영향이 광범위할 것으로 예상되어 중앙본부장 또는 지역본부장이 재난예보·경보의 발령이 필요하다고 인정하는 재난

(2) 조치요청사항

중앙본부장과 지역본부장은 재난에 관한 예보·경보·통지나 응급조치를 실시하기 위하여 필요하면 다음의 조치를 요청할 수 있다.

- 전기통신시설의 소유자 또는 관리자에 대한 전기통신시설의 우선 사용
- 주요 기간통신사업자에 대한 필요한 정보의 문자 송신 또는 음성 송신
- 방송사업자에 대한 필요한 정보의 신속한 방송

요청을 받은 전기통신시설의 소유자 또는 관리자, 기간통신사업자와 방송사업자는 특별한 사유가 없으면 요청에 따라야 한다.

나. 재난 예·경보체계 구축 종합계획의 수립

시장·군수·구청장은 위험구역 및 자연재해위험지구 등 재난으로 인하여 사람의 생명·신체 및 재산에 대한 피해가 예상되는 지역에 대하여 그 피해를 예방하기 위하여 「시·군·구 재난 예·경보체계구축 종합계획(이하 이 조에서 "시·군·구 종합계획"이라 한다)」을 5년 단위로 수립하여 시·도지사에게 제출하여야 한다.

시·도지사는 시·군·구 종합계획을 기초로 「시·도 재난 예보·경보체계 구축 종합계획

(이하 이 조에서 "시·도 종합계획"이라 한다)」을 수립하여 소방방재청장에게 제출하고, 시·도지사 및 시장·군수·구청장은 각각 시·도 종합계획 및 시·군·구 종합계획에 대한 사업시행계획을 매년 작성하여 소방방재청장에게 제출하며, 소방방재청장은 필요한 경우 시·도지사에게 시·도 종합계획의 보완을 요청할 수 있다.

※ 시·도 종합계획과 시·군·구 종합계획에 포함되어야 할 사항

- 재난 예보·경보체계의 구축에 관한 기본방침
- 재난 예보·경보체계 구축 종합계획의 수립 대상지역의 선정에 관한 사항
- 종합적인 재난 예보·경보체계의 구축 및 운영에 관한 사항
- 그 밖에 재난으로부터 인명 피해와 재산 피해를 예방하기 위하여 필요한 사항

시·도지사 및 시장·군수·구청장은 각각 시·도종합계획과 시·군·구종합계획에 대한 사업시행계획을 매년 수립하여 소방방재청장에게 제출하여야 한다.

다. 동원명령

중앙본부장과 지역본부장은 재난이 발생하거나 발생할 우려가 있다고 인정하면 다음의 조치를 할 수 있다.

- (1) 민방위대의 동원
 - (2) 응급조치를 위하여 재난관리책임기관의 장에 대한 관계직원의 출동 또는 물자 및 지정된 장비·인력의 동원 등 필요한 조치의 요청
 - (3) 동원가능한 장비와 인력 등이 부족한 경우 국방부장관에 대한 군부대 지원요청
- 동원을 요청할 때에는 동원요청서에 동원시기·동원지역·동원대상·동원사유 및 동원 중의 행동요령 등을 명시하여 관계기관의 장에게 요청하여야 한다.

라. 대피명령

시장·군수·구청장과 지역통제단장(긴급구조에 관한 권한을 행사하는 경우에 만 해당)은 재난이 발생하거나 발생할 우려가 있는 경우에는 사람의 생명 또는 신체에 대한

위해를 방지하기 위하여 필요하면 해당 지역 주민이나 그 지역 안에 있는 사람에게 대피할 것을 명할 수 있다.

마. 위험구역의 설정

시장·군수·구청장과 지역통제단장(긴급구조에 관한 권한을 행사하는 경우에만 해당)은 재난이 발생하거나 발생할 우려가 있는 경우에는 사람의 생명 또는 신체에 대한 위해방지나 질서의 유지를 위하여 필요하면 위험구역을 설정하고, 응급조치에 종사하지 아니하는 사람에게 다음의 조치를 명할 수 있다.

- (1) 위험구역에 출입하는 행위나 그 밖의 행위의 금지 또는 제한
- (2) 위험구역에서의 퇴거 또는 대피

또한 위험구역을 설정한 때에는 그 구역의 범위와 금지되거나 제한되는 행위의 내용 그 밖에 필요한 사항을 보기 쉬운 곳에 게시하여야 한다.

바. 강제대피조치

시장·군수·구청장과 지역통제단장(긴급구조에 관한 권한을 행사하는 경우에만 해당)은 대피명령을 받은 사람 또는 위험구역 안에서의 퇴거나 대피명령을 받은 사람이 그 명령을 이행하지 아니하여 위급하다고 판단되면 그 지역 또는 위험구역 안의 주민이나 그 안에 있는 사람을 강제로 대피시키거나 퇴거시킬 수 있다.

사. 통행제한

시장·군수·구청장과 지역통제단장(긴급구조에 관한 권한을 행사하는 경우에만 해당)은 응급조치의 실시를 위하여 필요한 물자를 긴급히 수송하거나 진화·구조 등을 하기 위하여 필요하면 경찰관서의 장에게 도로의 구간을 지정하여 해당 긴급수송 등을 하는 차량 외의 차량의 통행을 금지하거나 제한하도록 요청할 수 있다. 이 경우 요청받은 경찰관서의 장은 특별한 사유가 없으면 요청에 따라야 한다.

아. 응원

시장·군수·구청장은 응급조치를 하기 위하여 필요하면 다른 시·군·구나 관할 구역 안에 있는 군부대 및 관계 행정기관의 장에게 소속 공무원 등의 파견 등 필요한 응원을 요청할 수 있다. 이 경우 응원을 요청받은 군부대의 장과 관계 행정기관의 장은 특별한 사유가 없으면 요청에 따라야 한다.

자. 응급부담

시장·군수·구청장과 지역통제단장(긴급구조에 관한 권한을 행사하는 경우에만 해당)은 그 관할 구역 안에서 재난이 발생하거나 발생할 우려가 있어 응급조치를 하여야 할 급박한 사정이 있으면 해당 재난현장에 있는 사람이나 인근에 거주하는 사람에게 응급조치에 종사하게 하거나 다른 사람의 토지·건축물·인공구조물 그 밖의 소유물을 일시 사용할 수 있으며, 장애물을 변경하거나 제거할 수 있다.

응급조치종사명령을 하는 때에는 그 대상자에게 응급조치종사명령서를 교부하여야 한다. 다만 긴급을 요하는 때에는 구두로 응급조치종사를 명한 후 응급조치종사에 응한 자에 대하여 응급조치종사확인서를 교부하여야 한다.

다른 사람의 토지·건축물·공작물 그 밖의 소유물을 일시 사용하거나 장애물을 변경 또는 제거하는 때에는 그 관계인에게 응급부담의 목적·기간·대상 및 내용 등을 명시한 응급부담명령서를 교부하여야 한다. 다만 긴급을 요하는 때에는 구두로 응급부담을 명한 후 관계인에게 응급부담확인서를 교부하여야 한다. 응급부담명령서를 교부할 대상자 또는 구두로 응급부담을 명할 대상자를 알 수 없거나 그 소재지를 알 수 없을 때에는 응급부담명령서 또는 응급부담조치를 취한 후 그 사실을 해당 시·군·구의 게시판에 15일 이상 게시하여야 한다.

차. 주체별 응급조치 사항

(1) 시·도지사가 실시하는 응급조치

시·도지사는 다음의 경우에는 응급조치를 할 수 있다.

- 관할 구역에서 재난이 발생하거나 발생할 우려가 있는 경우로서 인명이나 재산의 피해가 매우 크고 그 영향이 광범위하거나 광범위할 것으로 예상되어 응급조치가 필요하다고 인정되는 경우
- 둘 이상의 시·군·구에 걸쳐 재난이 발생하거나 발생할 우려가 있는 경우

(2) 재난관리책임기관의 장의 응급조치

재난관리책임기관의 장은 재난이 발생하거나 발생할 우려가 있으면 즉시 그 소관 업무에 관하여 필요한 응급조치를 하고, 시·도지사, 시장·군수·구청장 또는 지역통제단장이 실시하는 응급조치가 원활히 수행될 수 있도록 필요한 협조를 하여야 한다.

(3) 지역통제단장의 응급조치

지역통제단장은 긴급구조를 위하여 필요하면 중앙본부장, 지역본부장 또는 시장·군수·구청장에게 권한 밖의 응급대책(재난의 예보·경보의 발령, 동원명령, 응원 등)을 요청할 수 있다. 지역통제단장이 응급조치를 실시한 때에는 이를 즉시 해당 시장·군수·구청장에게 통보하여야 한다.

제7장 긴급구조

긴급구조라 함은 재난이 발생할 우려가 현저하거나 재난이 발생한 때에 국민의 생명·신체 및 재산을 보호하기 위하여 긴급구조기관과 긴급구조지원기관이 행하는 인명구조·응급처치 그 밖에 필요한 모든 긴급한 조치를 말한다.

제1절 긴급구조통제단

1. 중앙긴급구조통제단

긴급구조에 관한 사항의 총괄·조정, 긴급구조기관 및 긴급구조지원기관이 하는 긴급구조활동의 역할 분담과 지휘·통제를 위하여 소방방재청에 중앙긴급구조통제단(중앙통제단)을 둔다.

가. 단장

중앙통제단에는 단장 1명을 두되, 소방방재청장이 단장이 된다.

나. 기능

중앙긴급구조통제단은 다음의 기능을 수행한다.

- 국가 긴급구조대책의 총괄·조정
- 긴급구조활동의 지휘·통제
- 긴급구조지원기관간의 역할분담 등 긴급구조를 위한 현장활동계획의 수립
- 긴급구조대응계획의 집행
- 그 밖의 중앙통제단장이 필요하다고 인정하는 사항

1-1. 중앙통제단 운영위원회

긴급구조에 관한 사항을 심의하기 위하여 중앙통제단에 운영위원회를 둔다.

가. 구성

중앙통제단 운영위원회는 위원장을 포함하여 15인 이상 20인 이내의 위원으로 구성되며, 위원장과 부위원장 각각 1인을 두되, 위원장은 위원 중에서 중앙통제단장이 지명하고 부위원장은 위원 중에서 위원장이 지명한다.

또한 운영위원회의 운영에 대한 기록관리 등에 관한 사무를 보조하기 위하여 간사 1인을 두되 간사는 소방방재청의 긴급구조업무를 담당하는 부서의 과장이 된다.

위원은 국방부·보건복지부·경찰청·해양경찰청 그 밖에 단장이 필요하다고 인정하는 관계기관의 장이 추천하는 소속공무원과 긴급구조에 관한 학식과 경험이 풍부한 자 중에서 단장이 위촉한 자가 된다.

나. 기능

중앙통제단의 기능 중 다음사항에 관하여 심의한다.

- 국가 긴급구조대책의 총괄·조정
- 긴급구조지원기관간의 역할분담 등 긴급구조를 위한 현장활동계획의 수립)

2. 지역긴급구조통제단

지역별 긴급구조에 관한 사항의 총괄·조정, 해당 지역에 소재하는 긴급구조기관 및 긴급구조지원기관간의 역할분담과 재난현장에서의 지휘·통제를 위하여 시·도의 소방본부에 시·도 긴급구조통제단을 두고, 시·군·구의 소방서에 시·군·구 긴급구조통제단을 둔다.

가. 구성

시·도 긴급구조통제단과 시·군·구 긴급구조통제단(지역통제단)에는 각각 단장 1명을 두되, 단장은 시·도 긴급구조통제단의 경우에는 소방본부장이 되고, 시·군·구 긴급구조통제단의 단장은 소방서장이 된다.

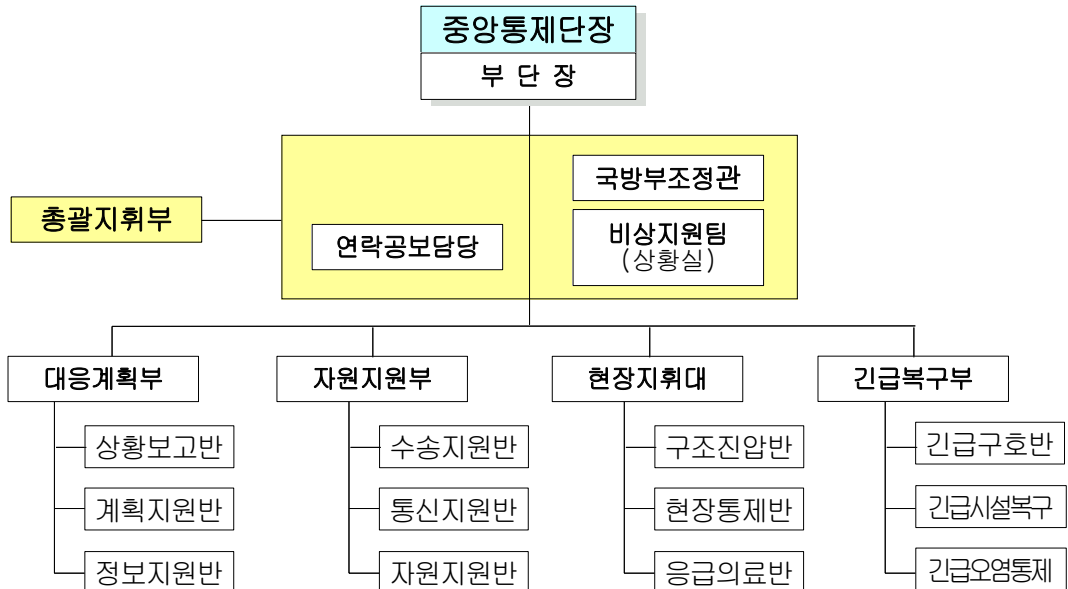
나. 운영 및 기능

중앙긴급구조통제단의 구성 및 운영을 준용한다.

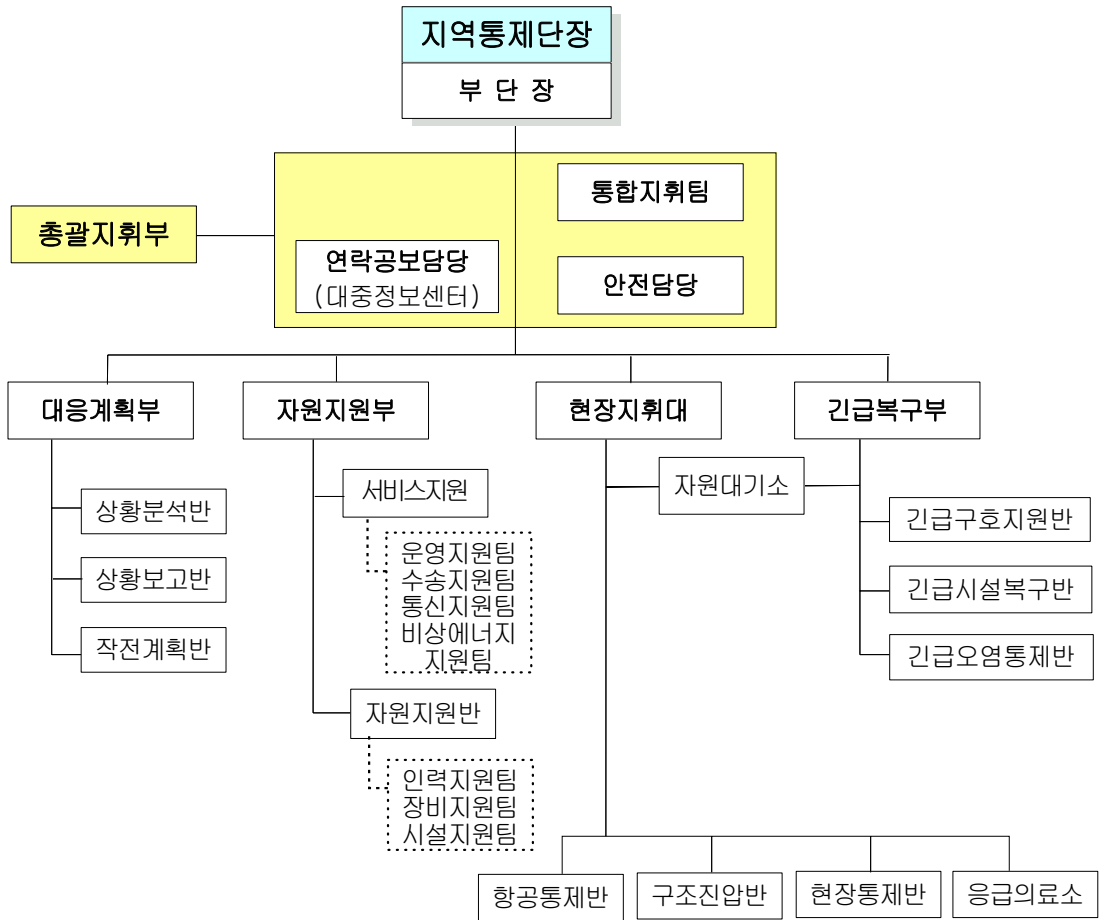
3. 통제단의 운영기준

통제단은 상황에 따라 다음과 같이 4단계로 운영된다.

단 계	발생재난의 규모	통제단 운영
대비단계	재난이 발생하지 아니한 상황	<ul style="list-style-type: none"> ◦ 각급 긴급구조대응계획의 운용연습 및 재난대비훈련을 실시하는 단계 ◦ 긴급구조지휘대만 상시 운영
대응 1단계	일상적으로 발생하는 소규모 사고 발생 상황	<ul style="list-style-type: none"> ◦ 긴급구조지휘대가 현장지휘기능을 수행 ◦ 시·군·구 긴급구조통제단은 필요에 따라 부분적으로 운영
대응 2단계	2개 이상의 시·군·구에 걸쳐 재난이 발생한 상황이나 하나의 시·군·구에 재난이 발생하였으나 해당 지역의 시·군·구 긴급구조통제단의 대응능력을 초과한 상황	<ul style="list-style-type: none"> ◦ 해당 시·군·구 긴급구조통제단을 전면적으로 운영 ◦ 시·도 긴급구조통제단은 필요에 따라 부분 또는 전면적으로 운영
대응 3단계	2개 이상의 시·도에 걸쳐 재난이 발생한 상황이나 하나의 시·군·구 또는 시·도에서 재난이 발생하였으나 시·도통제단이 대응할 수 없는 상황	<ul style="list-style-type: none"> ◦ 해당 시·도 긴급구조통제단을 전면적으로 운영 ◦ 중앙통제단은 필요에 따라 부분 또는 전면적으로 운영



(그림 10) 중앙긴급구조통제단의 구성



(그림 11) 지역긴급구조통제단의 구성

제2절 현장지휘

1. 지휘권자

재난현장에서는 시·군·구 긴급구조통제단장이 긴급구조활동을 지휘한다. 다만, 다음의 경우에는 시·도 긴급구조통제단장 등이 직접 현장지휘를 할 수 있으며, 치안활동과 관련된 사항에 대하여는 관할 경찰관서의 장과 협의하여야 한다.

- 시·도 긴급구조통제단장 : 필요하다고 인정되는 경우
- 중앙통제단장 : 대통령령이 정하는 대규모의 재난⁶⁾이 발생하거나 그 밖에 필요하다고 인정되는 경우
- 지역본부장 : 긴급구조활동이 종료되거나 지역본부장이 필요하다고 판단하는 경우, 지역통제단장과 지역본부장이 협의(지휘권이양협의서 작성)하여 행정안전부령이 정하는 바에 의하여 지역본부장이 수행가능

2. 현장지휘체계

현장지휘는 표준현장지휘체계에 의하여야 하며, 표준현장지휘체계란 긴급구조기관 및 긴급구조지원기관이 체계적인 현장대응과 상호협조체제를 유지하기 위하여 공통으로 사용하는 표준지휘조직구조, 표준용어 및 재난현장표준작전절차를 말한다.

가. 표준현장지휘체계에 의한 재난

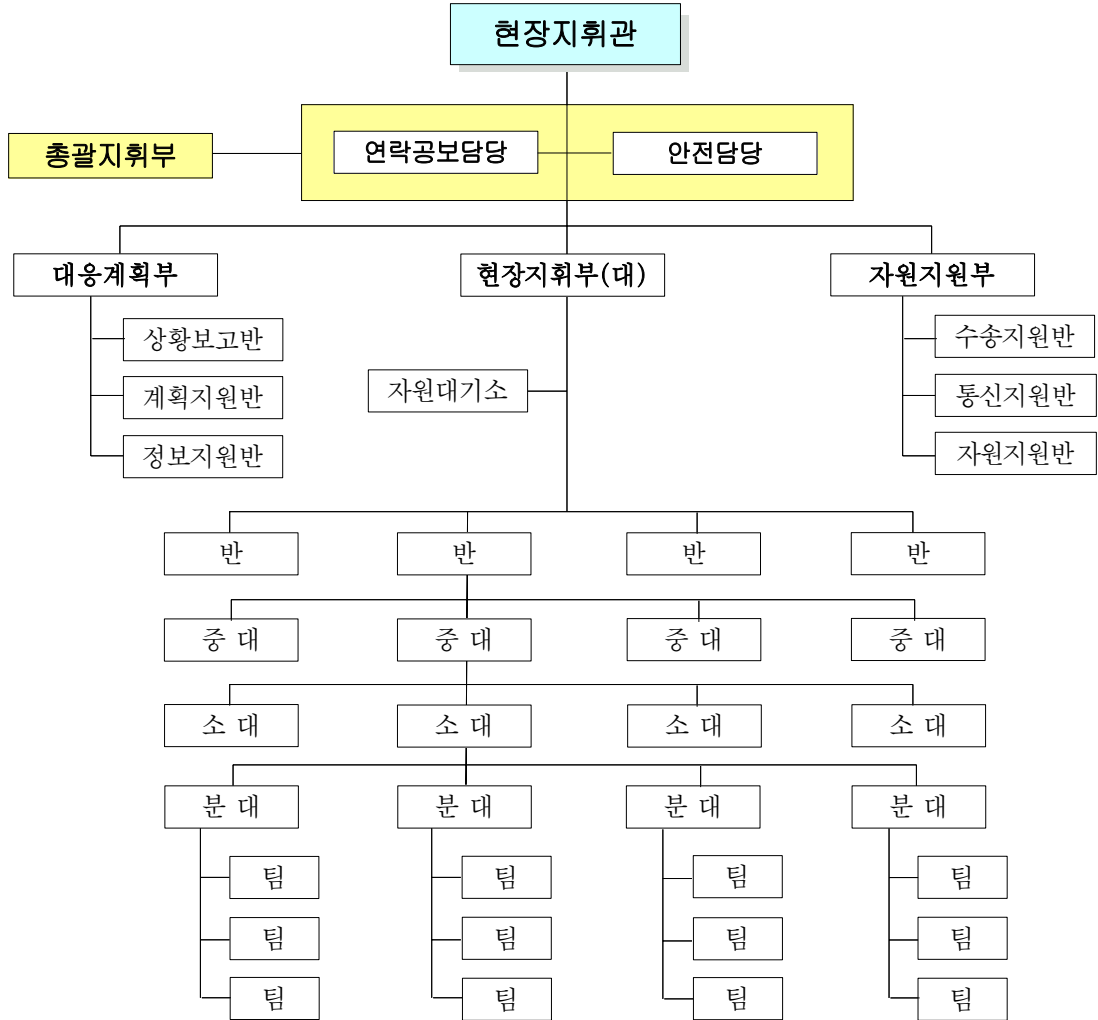
표준현장지휘체계에 의하여 현장지휘를 하여야 하는 재난은 다음과 같다.

- 2개 이상의 지방자치단체의 관할구역에 걸친 재난
- 하나의 지방자치단체 관할 구역 안에서 다수의 긴급구조기관 및 긴급구조지원기관이 공동으로 대응하는 재난

6) 재난 및 안전관리기본법 시행령 제13조 각호의 1에 해당하는 재난

나. 표준지휘조직구조

표준지휘조직구조는 다음 표와 같이 구성한다.



1. 부 : 현장지휘관의 임무수행을 기능별로 보좌하는 최고 단위조직
2. 반 : 2개 내지 4개의 중대를 하나의 통합지휘단위로 묶은 단위조직
3. 중대 : 2개 내지 4개의 소대를 하나의 통합지휘단위로 묶은 단위조직
4. 소대 : 2개 내지 4개의 분대를 하나의 통합지휘단위로 묶은 단위조직
5. 분대 : 2개 내지 4개의 팀을 하나의 통합지휘단위로 묶은 단위조직
6. 팀 : 동일임무를 함께 수행하는 3 내지 10명의 최소 단위조직

(그림 12) 표준지휘조직구조

다. 재난현장표준작전절차

긴급구조기관의 장은 재난현장표준작전절차를 사용하되 지역특성에 따라 이를 변경하여 적용할 수 있으며, 표준작전절차는 다음과 같이 일련번호를 부여하여 작성한다.

- (1) 현장지휘 표준작전절차 : 표준작전절차(SOP) 100-1 내지 99
- (2) 재난유형별 표준작전절차 : 표준작전절차(SOP) 200-1 내지 99
- (3) 화재유형별 표준작전절차 : 표준작전절차(SOP) 300-1 내지 99
- (4) 대응단계별 표준작전절차 : 표준작전절차(SOP) 400-1 내지 99
- (5) 각종 표준보고절차 : 표준작전절차(SRP) 1 내지 100

3. 현장지휘 사항

긴급구조통제단장이 행하는 현장지휘사항은 다음과 같다.

- 재난현장에서 인명탐색·구조
- 긴급구조기관 및 긴급구조지원기관의 인력·장비의 배치와 운용
- 추가 재난방지를 위한 응급조치
- 긴급구조지원기관 및 자원봉사자 등에 대한 임무 부여
- 사상자의 응급처치 및 의료기관으로의 이송
- 긴급구조에 필요한 물자의 관리
- 현장주변 통제, 현장주변의 교통정리, 그 밖에 긴급구조활동을 효율적으로 하기 위하여 필요한 사항

4. 현장지휘소 운영

중앙통제단장 및 지역통제단장은 재난현장의 긴급구조 등 현장지휘를 효과적으로 수행하기 위하여 재난현장에 현장지휘소를 설치·운영할 수 있다. 이 경우 긴급구조활동에 참여하는 긴급구조지원기관의 현장지휘자는 현장지휘소에 연락관을 파견하여야 하며, 이 때의 연락관은 긴급구조지원기관의 공무원 또는 직원으로서 재난관련업무 실무책임자로 한다.

※ 통제단장이 현장지휘소에 갖추어야 하는 시설 및 장비

- 조명기구 및 발전장비
- 확성기 및 방송장비
- 재난대응구역지도 및 작전상황판
- 개인용 컴퓨터, 프린터, 복사기, 팩스, 휴대전화, 카메라(스냅 및 동영상 촬영용을 말한다), 녹음기, 간이책상 및 걸상 등
- 지휘용 무전기 및 자원봉사자관리용 무전기
- 종합상황실의 자원관리시스템과 연계되는 무선데이터 통신장비
- 통제단 보고서 양식 및 각종 상황처리대장

5. 통제선의 설치

통제단장 및 지방경찰청장 또는 경찰서장은 재난현장 주위의 주민보호와 원활한 구조 활동에 필요한 최소한의 통제규모를 설정하여 통제선을 설치할 수 있다.

가. 구분

통제선은 다음과 같이 제1통제선과 제2통제선으로 구분하여 설치·운영한다.

- **제1통제선** : 통제단장이 구조활동에 직접 참여하는 인력 및 장비만을 출입할 수 있도록 설치
- **제2통제선** : 지방경찰청장 또는 경찰서장이 구조·구급차량 등의 출동주행에 지장이 없도록 긴급구조활동에 직접 참여하거나 긴급구조활동을 지원하는 인력 및 장비만을 출입할 수 있도록 설치·운영

나. 통제선 안으로 출입을 할 수 있는 경우

(1) 제1통제선

통제단장은 다음에 해당하는 자에게 비표를 부착하도록 하여 제1통제선 안으로 출입하도록 할 수 있다.

- 제1통제선 구역내 소방대상물 관계자 및 근무자

- 전기·가스·수도·토목·건축·통신 및 교통분야 등의 구조업무 지원자
- 의사·간호사 등 응급의료요원
- 취재인력 등 보도업무 종사자
- 그 밖에 통제단장이 긴급구조활동에 필요하다고 인정하는 자

(2) 제2통제선

경찰관서장은 구조활동에 필요하다고 인정하는 자에 대하여 제2통제선 안으로 출입하도록 할 수 있다.

제3절 긴급구조활동에 대한 평가

긴급구조활동의 평가는 대응활동 및 복구활동이 종료되는 시점에서 이루어지는 중요한 작업 중의 하나이다. 이는 긴급구조대응계획 및 세부대응계획의 이행여부, 대응목표와 대응활동결과의 비교 등을 통해 긴급구조관련기관의 대응능력을 평가하고 재 보완하기 위한 것으로 전반적인 대응시스템을 실제적으로 점검할 수 있는 기회가 된다.

1. 실시권자

중앙통제단장과 지역통제단장은 재난상황이 끝난 후 긴급구조지원기관의 활동에 대하여 종합평가를 하여야 한다.

2. 평가단의 구성

통제단장은 재난상황이 종료된 후 긴급구조활동의 평가를 위하여 긴급구조기관에 긴급구조활동평가단을 구성하여야 한다. 평가단의 단장은 통제단장으로 하고 단원은 다음에서 기술하는 자 중 어느 하나에 해당하는 자와 민간 전문가 2인 이상을 포함하여 5인 이상 7인 이하로 구성한다.

- 통제단장
- 통제단의 대응계획부장 또는 소속반장
- 자원지원부장 또는 소속반장
- 긴급구조 지휘대장

- 긴급복구부장 또는 소속 반장
- 긴급구조활동에 참가한 기관·단체의 요원 또는 평가에 관한 전문지식과 경험이 풍부한 자 중에서 통제단장이 필요하다고 인정하는 자

3. 평가사항

긴급구조지원기관의 활동에 대한 종합평가사항은 다음과 같다.

- (1) 긴급구조활동에 참여한 인력 및 장비
- (2) 긴급구조대응계획서의 이행실태
- (3) 긴급구조요원의 전문성
- (4) 통합 현장대응을 위한 통신의 적절성
- (5) 긴급구조교육 수료자 현황
- (6) 긴급구조대응상의 문제점 및 개선을 요하는 사항

4. 재난활동보고서 등 제출요청

통제단장은 긴급구조활동의 평가를 위하여 긴급구조활동에 참여한 긴급구조지원기관의 장에게 일정한 기간을 정하여 긴급구조대응계획이 정하는 바에 따라 재난활동보고서와 관련자료의 제출을 요청하여야 하며, 평가단장은 평가와 관련된 업무를 수행함에 있어서 긴급구조지원기관의 장과 관계인의 출석·의견진술 및 자료제출 등을 요구할 수 있다.

5. 평가 실시

긴급구조활동에 대한 평가는 재난활동보고서 및 관련자료와 대응기간동안 통제단에서 작성한 각종 서류, 동영상 및 사진, 긴급구조활동에 참여한 기관·단체 책임자들과의 면담자료 등을 근거로 하되 긴급구조지원기관에 대한 평가는 평가항목을 기준으로 소방방재청장이 정하는 평가표에 의하여 실시하고, 긴급구조세부대응계획을 작성한 긴급구조지원기관에 대한 긴급구조활동의 평가는 긴급구조세부대응계획을 기준으로 실시한다.

6. 결과 조치

평가단은 긴급구조대응계획에서 정하는 평가결과보고서를 작성하여 통제단장에게 지체

없이 제출하여야 하며, 시·군·구 긴급구조통제단장은 시·도 긴급구조통제단장 및 시장·군수·구청장에게, 시·도 긴급구조통제단장은 소방방재청장에게 보고 또는 통보하여야 한다.

통제단장은 평가결과 시정을 요하거나 개선·보완할 사항이 있는 경우에는 그 사항을 평가 종료 후 1월 이내에 해당 긴급구조지원기관의 장에게 통보하여야 하며, 통보받은 긴급구조지원기관의 장은 긴급구조세부대응계획의 수정, 긴급구조활동에 대한 제도 및 대응체제의 개선, 예산의 우선지원 등 필요한 대책을 강구하여야 한다.

또한 통제단장은 평가결과 다음 사항을 해당 긴급구조지원기관의 장에게 통보할 수 있다.

- 우수 재난대응관리자 또는 종사자 현황
- 재난대응을 하지 아니하거나 부적절하게 대응한 관리자 또는 종사자 현황

제4절 긴급구조대응계획

재난 발생시 모든 대응 및 단기복구활동 조직이 신속하고 효과적인 대응 및 복구활동을 수행하기 위하여 계획가동의 권한과 책임, 자원동원체계, 현장지휘체계 등을 기술하는 것으로 대응과 단기복구체계에 대한 목표 및 절차 기술서를 말한다.

1. 작성책임

긴급구조기관의 장은 재난이 발생하는 경우 긴급구조기관과 긴급구조지원기관이 신속하고 효율적으로 긴급구조를 수행할 수 있도록 재난의 규모 및 유형에 따른 긴급구조대응계획을 수립하여야 한다.

2. 긴급구조대응계획의 수립절차

소방방재청장은 매년 시·도 긴급구조대응계획의 수립에 관한 지침을 작성하여 시·도 긴급구조기관의 장에게 시달하여야 하며, 시·도 긴급구조기관의 장은 지침에 따라 시·도 긴급구조대응계획을 작성하여 소방방재청장에게 보고하고, 시·군·구 긴급구조대응계획의 수립에 관한 지침을 작성하여 시·군·구 긴급구조기관에 시달하여야 한다.

시·군·구 긴급구조기관의 장은 지침에 따라 시·군·구 긴급구조대응계획을 작성하여

시·도 긴급구조기관의 장에게 보고하여야 한다. 긴급구조대응계획을 변경하는 경우에도 이를 준용한다.

긴급구조기관의 장은 긴급구조대응계획을 수립하는 경우에는 긴급구조기관에 긴급구조대응계획심의위원회를 구성하여 위원회의 심의를 거쳐 확정하여야 한다. 위원회의 위원장은 긴급구조기관의 장이 되고, 위원은 긴급구조지원기관의 장으로 구성하되 위원장을 포함하여 7인 이상 11인 이하로 한다.

긴급구조기관의 장은 긴급구조대응계획의 수립을 위하여 필요한 경우에는 긴급구조지원기관의 장에게 소관별 긴급구조세부대응계획을 수립하여 제출하도록 요청할 수 있다. 이 경우 긴급구조기관의 장은 긴급구조세부대응계획의 작성에 필요한 긴급구조세부대응계획의 수립에 관한 지침을 작성하여 배포하여야 한다.



(그림 13) 긴급구조대응계획 및 긴급구조세부대응계획 수립절차

3. 긴급구조대응계획의 내용

긴급구조대응계획은 기본계획, 기능별 긴급구조대응계획, 재난유형별 긴급구조대응계획으로 구분하여 작성한다.

가. 기본계획

(1) 작성체계

기본계획은 다음 각호의 모든 사항을 포함하여 작성하되 긴급구조기관의 여건을 감안하여 다르게 작성할 수 있다.

- 긴급구조지원기관의 임무와 긴급구조대응계획에 따라 대응활동에 참여하는 자원봉사자의 기본임무에 관한 사항
- 기능별 긴급구조대응계획의 운영책임 및 주요임무에 관한 사항
- 통제단의 반별 책임자의 지정 및 단계별 운영기준 등 긴급구조체제에 관한 사항
- 긴급구조의 통신체계와 대체상황실 운영기준 등 종합상황실 운영에 관한 사항
- 재난대응구역 운영의 방법 및 절차에 관한 사항

(2) 포함내용

- 긴급구조 대응계획의 목적 및 적용범위
- 긴급구조 대응계획의 기본방침과 절차
- 긴급구조 대응계획의 운영책임에 관한 사항

나. 기능별 긴급구조대응계획

(1) 작성체계

기능별 긴급구조대응계획의 작성체계는 다음과 같다.

① 공통사항

- 계획의 목적
- 조직운영에 관한 사항
- 대응단계별 가동범위(비상경고계획 및 피해상황분석계획에 한함)

② 임무수행사항

지휘통제계획, 비상경고계획, 대중정보계획, 피해상황분석계획, 응급의료계획, 긴급오염통제계획, 현장통제계획, 긴급복구계획 및 재난통신계획으로 구분하여 작성한다.

(2) 포함내용

- ① 지휘통제 : 긴급구조체제 및 통제단운영체제 등에 관한 사항
- ② 비상경고 : 긴급대피, 상황전파, 비상연락 등에 관한 사항
- ③ 대중정보 : 주민보호를 위한 비상방송시스템 가동 등 긴급 공동정보 제공에 관한 사항 및 재난상황 등에 관한 정보통제에 관한 사항
- ④ 피해상황분석 : 재난현장 상황 및 피해정보의 수집분석보고에 관한 사항
- ⑤ 구조진압 : 인명수색 및 구조, 화재진압 등에 관한 사항
- ⑥ 응급의료 : 대량사상자 발생시 응급의료서비스 제공에 관한 사항
- ⑦ 긴급오염통제 : 오염노출통제, 긴급 전염병 방제 등 재난현장 공중보건에 관한사항
- ⑧ 현장통제 : 재난현장접근 통제 및 치안유지 등에 관한 사항
- ⑨ 긴급복구 : 긴급구조활동을 원활히 하기 위한 긴급구조차량 접근도로 복구 등에 관한 사항
- ⑩ 긴급구조 : 긴급구조요원 및 긴급대피 수용주민에 대한 위기상담, 임시 의식주 제공 등에 관한 사항
- ⑪ 재난통신 : 긴급구조기관 및 긴급구조지원기관간 정보통신체계 운영 등에 관한 사항

다. 재난유형별 긴급구조대응계획

(1) 작성체계

재난유형별 긴급구조대응계획은 다음의 재난유형별로 재난의 진행단계에 따라 조치하여야 하는 주요사항과 주민보호를 위한 대민정보사항을 포함하여 작성한다.

※ 재난유형 : 홍수, 태풍, 폭설, 지진, 시설물 등의 붕괴, 가스 등의 붕괴
다중이용시설의 대형화재, 유해화학물질(방사능 포함)의 누출 및 확산

(2) 포함내용

- ① 재난발생 단계별 주요긴급구조 대응활동사항
- ② 주요 재난유형별 대응메뉴얼에 관한 사항
- ③ 비상경고 방송메세지 작성 등에 관한 사항

제5절 재난대비능력 보강

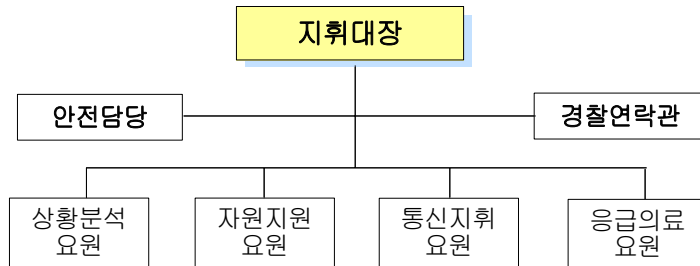
재난대비능력의 보강을 위해서 재난 및 안전관리기본법 제55조에서는 국가 및 지방자치단체로 하여금 재난관리에 필요한 인력·장비·시설의 확충, 통신망의 설치·정비 등 긴급구조능력을 보강하기 위하여 노력하고, 필요한 재정상의 조치를 마련하도록 하고 있으며, 긴급구조기관의 장은 긴급구조활동을 신속하고 효과적으로 할 수 있도록 긴급구조지휘대 등 긴급구조체제를 구축하고 상시 소속 긴급구조요원 및 장비의 출동태세를 유지한다.

또한 긴급구조업무와 재난관리책임기관(행정기관외의 기관만 해당)의 재난관리업무에 종사하는 사람은 긴급구조에 관한 교육을 받아야 하며, 소방방재청장은 교육을 담당할 교육기관을 지정할 수 있다.

1. 긴급구조지휘대

가. 구성

긴급구조지휘대는 상황분석요원, 자원지원요원, 통신지휘요원, 안전담당요원, 국가경찰관서에서 파견된 연락관 및 권역응급의료센터에서 파견된 연락관으로 다음 표와 같이 구성하되, 소방본부 및 소방서의 긴급구조지휘대는 상시 구성·운영하여야 한다.



- ※ 통제단이 설치운영되는 경우 다음과 같이 해당부서에 배치
- 상황분석요원→대응계획부, 자원지원요원→자원지원부
- 통신지휘요원→구조진압반, 안전담당요원→연락공보담당 또는 안전담당
- 경찰파견 연락관→현장통제반, 응급의료파견 연락관→응급의료반

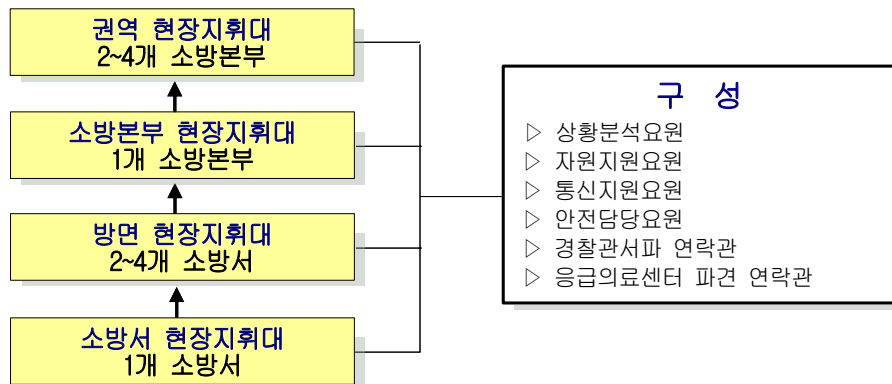
(그림 14) 긴급구조지휘대 구성

나. 설치기준

재난의 유형 및 규모에 따라 소방서 및 소방본부별로 구성되는 지휘체계로는 그 한계가 있어 적절한 지휘체계를 확립하기 위해 2~4개 소방서를 1개 지휘대로 구성하고, 2~4개 소방본부를 1개 지휘대로 구성하는 등 예상하지 못한 재난범위 및 규모에 따라 효율적으로 대처할 수 있도록 긴급구조지휘대를 구성하여야 한다.

긴급구조지휘대, 방면현장지휘대, 소방본부현장지휘대 및 권역현장지휘대로 구분하되, 구분된 긴급구조지휘대의 설치기준은 다음과 같다.

- (1) 소방서현장지휘대 : 소방서별로 설치운영
- (2) 방면현장지휘대 : 2개 이상 4개 이하의 소방서별로 소방본부장이 1개를 설치 운영
- (3) 소방본부현장지휘대 : 소방본부별로 현장지휘대 설치운영
- (4) 권역현장지휘대 : 2개이상 4개 이하의 소방본부별로 소방방재청장이 1개를 설치 운영



(그림 15) 긴급구조지휘대 체계 및 구성

다. 긴급구조지휘대의 기능

긴급구조지휘대는 다음의 기능을 수행한다.

- 통제단이 가동되기전 재난초기시 현장지휘
- 주요 긴급구조지원기관 합동으로 현장지휘 조정·통제
- 광범위한 지역에 걸친 재난발생시 전진지휘
- 화재 등 일상적 사고 발생시 현장지휘

2. 긴급구조교육

재난현장의 실질적 현장대응능력을 배양하기 위해 긴급구조업무 및 재난관리책임기관(행정기관 외의 기관에 한한다)의 재난관리업무 종사자는 연1회 이상 긴급구조에 관한 교육을 받아야 한다.

가. 교육대상자

- 긴급구조기관 및 긴급구조지원기관의 재난관련 업무담당자 및 관리자
- 긴급구조기관 및 긴급구조지원기관의 긴급구조 현장활동요원

나. 교육내용

- 긴급구조대응계획 및 긴급구조세부대응계획의 수립·집행 및 운용방법
- 재난대응 행정실무
- 긴급재난대응 이론 및 기술
- 긴급구조활동에 필요한 인명구조, 응급처치, 건축물구조안전조치, 특수재난 대응 방법 및 중앙긴급구조통제단장이 필요하다고 인정하는 사항

다. 교육과정

- 긴급구조 대응활동 실무자과정
- 긴급구조대응 행정실무자 과정
- 긴급구조대응 현장지휘자 과정
- 중앙긴급구조통제단장이 필요하다고 인정하는 교육과정
- 그 밖에 지역본부장 및 지역통제단장이 필요하다고 인정하는 교육

제5절 유형별 긴급구조

1. 일반적인 긴급구조

지역통제단장은 재난이 발생한 때에는 소속 긴급구조요원을 해당 재난현장에 신속히 출동시켜 필요한 긴급구조활동을 하게 하여야 한다.

긴급구조를 위하여 필요한 경우에는 긴급구조지원기관의 장에게 소속 긴급구조지원 요원을 현장에 출동시키는 등 긴급구조활동을 지원할 것을 요청할 수 있으며, 이 경우 요청을 받은 기관의 장은 특별한 사유가 없는 한 즉시 이에 응해야 한다.

2. 해상에서의 긴급구조

해양경찰청장은 해상에서 선박이나 항공기 등의 조난사고가 발생하면 수난구호법 등 관계법령에 의하여 긴급구조활동을 수행하여야 하며, 긴급구조를 효율적으로 하기 위하여 필요하다고 인정하면 중앙행정기관의 장이나 소방방재청장에게 구조대의 지원이나 그 밖의 필요한 협조를 요청할 수 있다.

3. 항공기 등 조난사고시 긴급구조

소방방재청장은 항공기 조난사고가 발생한 경우 항공기 수색과 인명구조를 위하여 항공기 수색·구조계획을 수립·시행하여야 한다. 다만, 다른 법령에 항공기의 수색·구조에 관한 특별한 규정이 있는 경우에는 그 법령에 따른다.

국방부장관은 항공기나 선박의 조난사고가 발생하면 관계법령⁷⁾에 따라 긴급구조업무에 책임이 있는 기관의 긴급구조활동에 대한 군의 지원을 신속하게 할 수 있도록 탐색구조본부를 설치·운영하고, 탐색구조부대를 지정 및 출동대기태세를 유지하며, 조난 항공기에 관한 정보를 제공하여야 한다.

4. 해외재난 등의 발생시 긴급구조

소방방재청장은 해외재난이 발생하여 대한민국 국민을 구조하는 경우와 다른 나라의 대형재난으로 인한 인명구조를 위하여 필요한 경우에는 외교통상부장관과 협의하여 국제구조대를 구성, 현지에 파견할 수 있다. 이 경우 국제구조대의 장은 중앙119 구조대의 대장이 된다. 소방방재청장은 국제구조대의 편성을 위하여 필요한 경우에는 관계중앙행정기관의 장과 관계기관 및 단체의 장에게 소속공무원·임직원 또는 관련 전문가의 파견을 요청할 수 있다.

7) 탐색구조본부의 구성 및 운영규칙

제8장 특별재난지역의 선포 및 복구

제1절 특별재난지역의 선포

1. 선포의 목적

특별재난지역을 선포하는 것은 재난의 발생으로 인하여 국가의 안녕 및 사회질서의 유지에 중대한 영향을 미치거나 그 재난으로 인한 피해를 효과적으로 수습 및 복구하기 위하여 특별한 조치가 필요하다고 인정하면, 해당 지역을 특별재난지역으로 선포하여 국가적으로 대처함으로써 국민생활을 조속히 안정시키고 효과적인 사후수습과 복구를 하는데 목적이 있다.

2. 특별재난의 범위

재난 및 안전관리기본법 제59조에 따라 중앙본부장이 대통령에게 특별재난지역의 선포를 건의할 수 있는 재난은 다음과 같다.

가. 자연재난으로서 다음 기준에 의한 재산의 피해가 발생한 재난

선정 범위	선정 기준
최근 3년간의 보통세·조정교부금 및 재정보전금을 합산한 금액의 연평균액이 100억원 미만인 시·군·구	총 재산피해액(농작물·동산 및 공장의 피해액을 제외한다. 이하 같다)이 35억원 이상인 경우
최근 3년간의 보통세·조정교부금 및 재정보전금을 합산한 금액의 연평균액이 100억원 이상 350억원 미만인 시·군·구	총 재산피해액이 50억원 이상인 경우
최근 3년간의 보통세·조정교부금 및 재정보전금을 합산한 금액의 연평균액이 350억원 이상 600억원 미만인 시·군·구	총 재산피해액이 65억원 이상인 경우
최근 3년간의 보통세·조정교부금 및 재정보전금을 합산한 금액의 연평균액이 600억원 이상 850억원 미만인 시·군·구	총 재산피해액이 80억원 이상인 경우
최근 3년간의 보통세·조정교부금 및 재정보전금을 합산한 금액의 연평균액이 850억원 이상인 시·군·구	총 재산피해액이 95억원 이상인 경우

나. 재난 및 안전관리기본법 제3조 제1호 나목 또는 다목의 규정에 의한 재난 중 재난이 발생한 해당 시·도의 행정능력이나 재정능력으로는 재난의 수습이 곤란하여 국가적 차원의 지원이 필요하다고 인정되는 재난

다. 그 밖에 재난 발생으로 인한 생활기반 상실 등 극심한 피해의 효과적인 수습 및 복구를 위하여 국가적 차원의 특별한 조치가 필요하다고 인정되는 재난

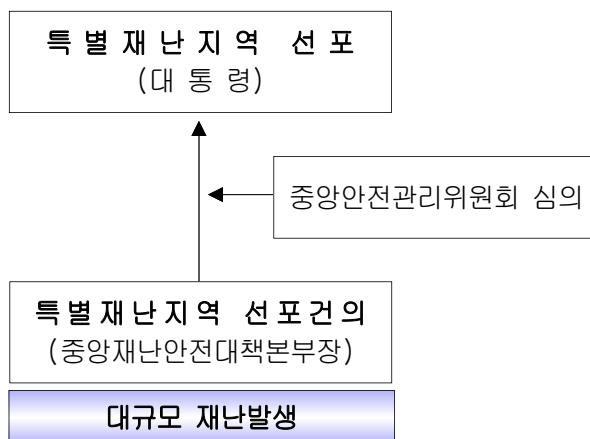
3. 절 차

가. 선포건의

중앙본부장은 중앙위원회의 심의를 거쳐 재난발생 지역을 특별재난지역으로 선포할 것을 대통령에게 건의할 수 있다.

나. 선포 및 공고

특별재난지역의 선포를 건의 받은 대통령은 해당 지역을 특별재난지역으로 선포할 수 있다. 대통령이 특별재난지역으로 선포할 경우에는 특별재난지역의 범위 등을 명시하여 공고하여야 한다.



(그림 16) 특별재난지역 선포 절차

4. 특별재난지역에 대한 지원

국가는 특별재난지역으로 선포된 지역에 대하여는 응급대책 및 재난구호와 복구에 필요한 행정상·재정상·금융상·의료상의 특별지원을 할 수 있다.

가. 재난 및 안전관리기본법시행령 제68조 제1호에 해당하는 재난(자연재난)

- (1) 「재해구호 및 재해복구비용 부담기준 등에 관한 규정」 제7조의 규정에 의한 국고의 추가지원
- (2) 「재해구호 및 재해복구비용 부담기준 등에 관한 규정」 제4조에 따른 지원(산불로 인하여 특별재난지역으로 선포된 지역에 한한다)
- (3) 의료·방역·방제 및 쓰레기 수거 활동 등에 대한 지원
- (4) 의연금품의 특별지원
- (5) 농어업인의 영농·영어·시설·운전자금 및 중소기업의 시설·운전자금의 우선용자, 상환유예·기한연기 및 그 이자감면과 중소기업에 대한 특례보증 등의 지원
- (6) 그 밖에 재난응급대책의 실시와 재난의 구호 및 복구를 위한 지원

나. 재난 및 안전관리기본법시행령 제68조 제2호 및 제3호에 해당하는 재난

(인위재난, 사회적재난)

해당 재난을 수습하는 지방자치단체의 재정능력과 피해의 규모를 감안하여 지방자치단체가 행하는 행정·재정·금융·의료지원에 소요되는 비용의 일부를 지원할 수 있다.

다. 나항에 의거 국가로부터 비용을 지원받은 지방자치단체가 이를 특별재난으로 인하여 사망 또는 부상한 자에 대한 보상금으로 사용하는 때에는 그 보상금의 총액은 아래 산정한 금액을 초과하지 않아야 한다.

- (1) 사망자 : 사망당시 「최저 임금법」에 의한 월 최저 임금액×240
- (2) 부상자 : 위 산출금액의 1/2이하의 범위(부상정도에 따라 행정안전부령으로 정함)

제2절 재난합동조사단

1. 중앙본부장의 권한

중앙본부장은 재난 및 안전관리기본법 제3조제1호 나목 및 다목의 규정에 해당하는 대규모의 재난이 발생하면 관계 재난관리책임기관과 합동으로 재난합동조사단을 편성하여 재난 피해 상황을 조사하고 재난복구계획을 수립할 수 있다.

재난합동조사단을 편성하기 위하여 관계 재난관리책임기관의 장에게 소속 공무원이나 직원의 파견을 요청할 수 있다. 이 경우 요청을 받은 관계 재난관리책임기관의 장은 특별한 사유가 없으면 요청에 따라야 한다.

2. 구성 및 운영

재난합동조사단의 단장은 재난 및 안전관리기본법 제3조제1호나목에 해당하는 재난에 관하여는 소방방재청 소속의 공무원으로, 법제3조제1호다목에 해당하는 재난에 관하여는 행정안전부 소속의 공무원으로 한다.

조사단의 단장은 중앙본부장의 명을 받아 조사단에 관한 사무를 총괄하고 조사단에 소속된 직원을 지휘·감독한다.

중앙본부장은 재난피해 유형·규모에 따라 전문조사가 필요한 경우 전문조사단을 구성·운영할 수 있으며, 조사단의 조사 시기 및 기간 등은 재난의 유형, 피해규모 및 현지여건에 따라 달리 정할 수 있다.

제9장 재정 및 보상 등

제1절 재정 및 보상

1. 비용의 부담

재난관리에 필요한 비용에 대하여는 재난관리책임기관의 부담으로 하여 재난발생에 대하여 미리 예방을 철저히 할 수 있게 유도하고 있으며, 재난관리 책임자에 대신하여 지방자치단체 등에서 응급대책을 시행할 경우 비용 부담자 선정으로 인한 업무의 혼선을 방지하고자 비용부담 주체를 명확히 하고 있다. 또한 응급사태 발생으로 타 기관에 응원을 요청할 경우 응원에 소요되는 비용을 응원요청자가 부담하도록 명문화함으로써 비용부담 주체선정에 따른 불필요한 행정력 낭비를 방지하고 신속한 복구가 되도록 하고 있으며, 응급조치로 인하여 이익을 받은 단체가 있는 경우에는 수익자부담의 원칙에 따라 그 이익을 받은 자치단체가 비용의 일부를 부담하도록 하여 형평성을 보장토록 하고 있다.

가. 재난관리에 필요한 비용

재난관리에 필요한 비용은 재난 및 안전관리기본법 또는 다른 법령에 특별한 규정이 있는 경우 외에는 재난 및 안전관리기본법 또는 안전관리계획에서 정하는 바에 따라 그 시행 책임이 있는 자의 부담으로 한다. 시·도지사나 시장·군수·구청장이 다른 재난관리 책임기관이 시행할 재난의 응급조치를 시행한 경우 그 비용은 그 응급조치를 시행할 책임이 있는 재난관리책임기관이 부담하고, 그 비용은 관계기관이 협의하여 정산한다.

나. 응급지원에 필요한 비용

시장·군수·구청장은 응급조치를 위하여 필요한 때에는 다른 시·군·구 또는 관할 구역 안에 있는 군부대 및 관계 행정기관의 장에게 소속공무원 등의 파견 등 필요한 응원을 요청할 수 있는데, 이 경우 응원을 받은 자는 그 응원에 드는 비용을 부담하여야 한다.

또한, 해당 응급조치로 인하여 다른 지방자치단체가 이익을 받은 경우 그 수익의 범위에서 이익을 받은 해당 지방자치단체가 그 비용의 일부를 분담하여야 한다. 이 경우 비용은 관계기관이 협의하여 정산한다.

2. 손실보상 등

자의적 혹은 종사명령에 의한 타의적 재난구조나 구호활동으로 인해 신체적 위해를 당하거나 구조활동으로 인한 재산상의 손실에 대하여 국가 또는 지방자치단체가 보상을 하게 함으로서 재난 발생시 민간인이나 NGO 등 민간단체의 참여를 활성화 시키고, 긴급구조활동 및 자치단체장이 재난과 관련하여 실시하는 응급조치나 응급부담으로 인하여 개인에게 손실이 발생할 경우에 이를 보상하는 규정을 둠으로서 국민이 안심하고 행정기관의 응급조치나 응급부담에 응하고 재난예방이나 재난발생에 협조할 수 있도록 하고 있다.

가. 손실보상

국가나 지방자치단체는 동원명령 및 응급부담 조치로 인하여 손실이 발생하면 이를 보상하여야 한다. 손실보상에 관하여는 손실을 입은 자와 그 조치를 한 중앙행정기관의 장, 시·도지사 또는 시장·군수·구청장이 협의하여야 하며, 협의가 성립되지 아니하면 다음 절차에 따라 「공익사업을 위한 토지 등의 취득 및 보상에 관한 법률」 제51조의 규정에 따른 관할 토지수용위원회에 재결을 신청할 수 있다.

나. 치료 및 보상

재난발생시 긴급구조활동과 응급대책·복구 등에 참여한 자원봉사자, 응급조치 종사명령을 받은 사람 및 긴급구조활동에 참여한 긴급구조지원기관의 긴급구조지원요원이 응급조치 및 긴급구조활동을 하다가 부상을 입은 경우 치료를 실시하고, 사망(부상으로 인하여 사망한 경우를 포함한다)하거나 신체에 장애를 입은 경우에는 그 유족이나 장애를 입은 사람에게 보상금을 지급한다. 다만, 다른 법령에 따라 국가나 지방자치단체의 부담으로 같은 종류의 보상금을 지급받은 사람에게는 그 보상금에 상당하는 금액을 지급하지

아니한다.

또한 재난의 응급대책·복구 및 긴급구조 등에 참여한 자원봉사자의 장비 등이 응급대책·복구 및 긴급구조와 관련하여 고장나거나 파손된 경우에는 그 자원봉사자에게 수리비용을 보상할 수 있다.

치료 및 보상금은 국가나 지방자치단체가 부담한다.

(1) 치료 및 보상주체

치료 및 보상금은 해당 재난이 국가의 업무 또는 시설과 관계되는 경우에는 국가가 부담하고, 지방자치단체의 업무 또는 시설과 관계되는 경우에는 지방자치단체가 부담한다.

(2) 지급기준

보상금의 지급기준은 「의사상자 등 예우 및 지원에 관한 법률」 제8조 및 동법시행령 제12조의 규정을 준용한다.

- 의사자 유족 : 사망당시의 국가유공자등예우및지원에관한법률에 의한 기본연금월액에 240을 곱한 금액
- 의상자 : 의사자 유족의 지급기준에 의하여 산출된 금액의 최고 100분의 100 최저 100분의 40 범위 안에서 부상의 정도에 따라 지급

보상 중 유족에 대한 보상금은 그 배우자, 미성년자인 자녀, 부모, 조부모, 성년인 자녀, 형제자매의 순으로 지급한다. 이 경우 동순위인 유족이 2인 이상일 때에는 이를 같은 금액으로 나누어 지급하며, 태아는 그 지급순위에 관하여는 이미 출생한 것으로 본다.

(3) 지급절차

부상자의 치료절차에 관하여는 민방위기본법시행령 제44조의 규정을 준용하고, 보상금의 지급절차에 관하여는 민방위기본법시행령 제41조를 준용한다.

3. 국고보조 등

지방자치단체에서 감당할 수 없을 정도의 재난으로 인하여 대규모 재원이 필요한 경우 국가가 그 비용의 일부 또는 전부를 직접 부담하거나 지방자치단체에 보조해 줌으로서 열악한 지방재정으로 인하여 소홀해 질 수 있는 재난예방이나 복구에 완벽을 기하고 있으며, 재난으로 인하여 생활영위가 어렵고 생계안정이 필요한 이재민을 다양한 방법으로 지원할 수 있는 법적 근거를 마련, 경제적 안정을 찾을 수 있도록 하고 있다.

가. 지방자치단체 등에 대한 국고보조

국가는 재난관리를 원활하게 실시하기 위하여 필요하면 그 비용의 전부 및 일부를 국고에서 부담하거나 지방자치단체, 그 밖의 재난관리책임자에게 보조할 수 있다.(다만, 동원명령 및 대피명령을 방해하거나 위반하여 발생한 피해에 대해서는 그러하지 아니함).

재난복구사업의 재원은 재난의 구호 및 재난의 복구비용 부담기준에 따라 국고의 부담금 또는 보조금과 지방자치단체의 부담금·의연금 등으로 충당하되 지방자치단체의 부담금 중 시·도 및 시·군·구가 부담하는 기준은 행정안전부령으로 정한다.

나. 이재민 지원

국가 및 지방자치단체는 이재민의 생계안정을 위하여 다음 각호의 지원을 할 수 있다.

- (1) 이재민의 구호
- (2) 중학생 및 고등학생의 학자금 면제
- (3) 농림어업자금의 상환기한 연기 및 그 이자의 감면
- (4) 정부양곡의 무상지급
- (5) 그 밖에 중앙재난안전대책본부회의에서 결정한 사항

제2절 재난관리기금

재난및안전관리기본법에서는 지방자치단체의 재정사정을 감안하여 재난관리에 필요한 재원을 필수적으로 확보할 수 있게 재난관리기금 적립을 의무화 하고 있으며, 이러한 재난관리기금은 재난의 예방 및 응급조치 이외의 타 용도에 전용하지 못하도록 하여 재난예방과 복구라는 본래의 목적에만 사용토록 엄격히 제한하고 있다.

1. 재난관리기금의 적립

지방자치단체는 재난관리에 드는 비용에 충당하기 위하여 매년 재난관리기금을 적립하여야 한다. 재난관리기금의 매년도 최저 적립액은 최근 3년 동안의 지방세기본법에 의한 보통세의 수입결산액 평균액의 100분의 1에 해당하는 금액으로 한다.

2. 재난관리기금의 용도

재난관리기금의 용도는 다음과 같다.

- 가. 재난사전대비 점검결과 시급히 보수·정비를 요하는 사업
- 나. 재난예방이나 경감을 위하여 필요한 연구용역사업
- 다. 특정관리대상시설의 안전진단 및 보수·보강사업
- 라. 재난피해시설의 응급복구 및 응급조치
- 마. 재난원인분석 및 침수흔적조사, 침수흔적도 작성·보존 등의 사업
- 바. 피해지역에 대한 공간영상자료 수집 및 항공사진측량 실시 등의 사업
- 사. 대피 또는 퇴거명령을 이행하는 주민에 대하여 임대주택으로서의 이주지원 및 주택임차비용융자
- 아. 인명구조 및 응급처치 등 긴급구조능력 확충사업
- 자. 그 밖에 재난관리에 필요한 사업

3. 재난관리기금의 운용·관리

재난관리기금에서 생기는 수입은 그 전액을 재난관리기금에 편입하여야 하고, 시·도지사 및 시장·군수·구청장은 재난관리기금의 적립시 전용계좌를 설치하여 관리하여야 하며, 매년 정립하는 재난관리기금의 법정적립액 총액의 100분의 30 이상의 금액은 금융기관 등에 예치·관리하고 나머지 금액과 발생한 이자는 재난관리기금의 용도에 따라 원활하게 사용될 수 있도록 운용·관리해야 한다.

제10장 보 칙

제1절 재난상황의 기록관리

1. 의의

재난 및 안전관리기본법에서는 동일 유사한 재난의 재발을 방지하고 정확한 피해상황을 산정하여 피해보상과 복구를 보다 효율적으로 할 수 있도록 관계 행정기관으로 하여금 피해상황기록 및 보관을 의무화하고 있다.

2. 기록관리 책임 및 통보

재난관리책임기관의 장은 소관시설·재산 등에 관한 피해상황 등을 기록하고, 이를 보관하여야 한다. 이 경우 시장·군수·구청장을 제외한 재난관리책임기관의 장은 그 기록사항을 시장·군수·구청장에게 통보하여야 한다.

3. 재난상황의 기록관리 사항

재난관리책임기관의 장은 피해시설물별로 다음사항이 포함된 재난상황의 기록을 작성·보관 및 관리하여야 한다.

가. 피해상황 및 대응 등

- 피해일시, 피해원인, 피해시설·지역
- 기상상황·수위 등 피해당시의 주변상황
- 인명 및 재산의 피해내역, 이재민발생 및 대처상황
- 동원인력·장비 등 응급조치내역
- 피해상황의 사진 및 도면
- 자원봉사자 등의 활동사항

나. 복구상황

- 재해복구 공사의 종류별 복구물량 및 복구금액의 산출내역
- 복구공사의 명칭·위치·공사발주 및 복구추진 현황

다. 그 밖에 미담·수범사례 등 기록으로 보관·관리할 필요성이 있는 사항

4. 보관기간

시·도지사 및 시장·군수·구청장은 작성된 재난상황의 기록을 재난 복구가 끝난 해의 다음 연도부터 3년간 보관하여야 한다.

제2절 안전문화활동의 육성·지원

국가와 지방자치단체는 국민의 안전의식을 높이고 안전문화를 창달하기 위하여 노력하며, 국민이 안전을 지키기 위한 활동에 참여하고 일상생활에서 안전문화를 실천할 수 있도록 안전체험에 관한 시설을 설치 운영할 수 있도록 규정하고 있으며, 행정안전부장관 또는 소방방재청장은 국민이 안전문화 활동과 응급상황시 구조·구호활동에 참여하고 일상생활에서 안전문화를 실천할 수 있도록 안전관련 자원봉사기관 및 주민 자치활동을 육성·지원할 수 있도록 규정하고 있다.

이는 국민의 안전의식 제고를 위한 안전문화활동에 대한 지원방안을 마련하여 실천함으로써 안전제일 가치관을 공유하고 안전사고의 예방 및 대응, 복구에 대해 국민 스스로가 참여하는 자치활동을 활성화 하는데 목적이 있다.

제3절 재난 및 안전관리의 과학화·표준화

1. 안전관리에 필요한 과학기술의 진흥

재난및안전관리기본법에서는 정부로 하여금 재난의 예방·원인조사 등을 위한 실험·조사·연구·기술개발 및 전문인력 양성 등 안전관리에 필요한 과학기술의 진흥시책을

마련하고, 학술조사·연구 및 기술개발에 필요한 지원을 할 수 있도록 규정하고 있다. 이는 재난의 사전예방 및 대비를 위하여 재난원인을 조사하고 안전관리기술을 체계적·전문적으로 개발하기 위하여 안전관리에 필요한 과학기술 진흥시책에 대한 정부의 의지이며 민간에서 안전관리에 필요한 기술개발 및 연구시 정부가 이에 필요한 지원을 할 수 있도록 근거 규정을 마련한 것이다.

가. 안전기술개발종합계획의 수립

(1) 계획수립의 절차 등

소방방재청장은 안전관리에 필요한 과학기술의 진흥시책을 강구하기 위하여 5년마다 관계 중앙행정기관의 안전기술개발에 관한 계획(재난 분야의 기술개발 등을 포함)을 종합하여 과학기술기본법 제9조의 규정에 의한 국가과학기술위원회의 심의를 거쳐 안전기술개발종합계획을 수립하여야 하고, 개발계획의 수립을 위하여 관계 중앙행정기관의 장에게 소관분야 안전기술현황·예측자료를 요청하거나 안전기술개발에 관한 계획의 수립 등을 요청할 수 있으며, 개발계획을 심의·조정하기 위해 소방방재청장 소속하에 안전기술심의회위원회를 둔다.

관계 중앙행정기관의 장은 안전기술개발종합계획에 따라 소관 업무에 관한 해당 연도 시행계획을 수립하고 추진하여야 하며, 소방방재청장은 전년도 추진실적과 해당 연도 시행계획을 종합하여 「과학기술기본법」 제9조제1항에 따른 국가과학기술위원회에 보고하여야 한다.

(2) 안전기술개발종합계획의 내용

개발계획에는 다음사항이 포함되어야 한다.

- 국가안전관리기본계획에 기초한 안전기술수준의 현황과 장기전망
- 안전기술의 단계별 개발목표와 이의 달성을 위한 대책
- 안전기술의 경쟁력 강화 등 안전산업의 활성화 방안
- 정부가 추진하는 안전기술 개발에 관한 사업의 연도별 투자 및 추진계획
- 학교·학술단체·연구기관 등에 대한 안전기술의 연구지원
- 안전기술정보의 수집·분류·가공 및 보급

- 산·학·연·정 협동연구 및 국제안전기술협력을 촉진할 수 있는 방안
- 그 밖에 안전기술의 개발 및 안전산업의 육성

나. 국제공동연구의 촉진

소방방재청장은 안전관리에 관한 학술조사·연구에 필요한 지원을 하기 위하여 안전기술 및 안전산업에 관한 국제공동연구를 촉진하는데 필요한 시책을 강구하여야 한다.

※ 국제공동연구 촉진을 위한 사업

- 안전기술 및 안전산업의 국제협력을 위한 조사·연구
- 안전기술 및 안전산업에 관한 인력·정보의 국제교류
- 안전기술 및 안전산업에 관한 전시회·학술회의 개최
- 안전기술 및 안전산업의 해외시장 개척
- 그 밖에 국제공동연구를 촉진하기 위하여 소방방재청장이 필요하다고 인정하는 사업

2. 안전관련 산업의 육성 및 지원 등

재난 및 안전관리기본법에서는 정부로 하여금 안전관련 기술의 개발과 보급을 위하여 민간기업의 발전과 육성을 위한 시책을 마련하고 이를 발전시키기 위한 육성책을 마련 하도록 하고 있으며, 소방방재청장으로 하여금 안전관련 기술을 개발하는 중소기업에 대해 필요한 지원을 함으로써 안전기술 개발기반을 확대하고 안전기술에 대한 수익성을 보장, 안전기술개발의 활성화를 도모하고, 안전관련 기술을 사업화 할 경우 이에 대한 사업화 방법과 기술료 수수료에 관한 근거 규정을 마련함으로써 차후 이로 인한 분쟁의 소지를 예방하고 있다.

가. 안전에 관한 기술개발사업의 추진

(1) 방법

소방방재청장은 안전관련 산업의 건전한 발전과 육성을 위하여 연구기관과 협약을 맺 어 안전기술개발산업을 실시할 수 있으며, 이 때에는 개발사업의 세부추진계획을 수립하 고 이를 15일 이상 공고하여야 하며, 개발사업을 효율적으로 추진하기 위하여 소방방재

청 소속 연구기관을 개발사업의 총괄기관으로 지정하여 그 연구기관으로 하여금 기술연구개발사업의 기획·관리·평가, 협약의 체결, 개발된 기술의 보급·진흥 등에 관한 업무를 하도록 할 수 있다.

(2) 협약을 맺을 수 있는 연구기관

- 국·공립 연구기관
- 「특정연구기관육성법」에 따른 특정연구기관
- 「과학기술분야 정부출연연구기관등의 설립·운영 및 육성에 관한 법률」에 따라 설립된 과학기술분야 정부출연 연구기관
- 「고등교육법」에 따른 대학·산업대학·전문대학 및 기술대학
- 「민법」 또는 다른 법률에 따라 설립된 안전기술 분야의 법인인 연구기관
- 「기술개발촉진법 시행령」 제15조제1항에 따른 기업부설연구소 또는 연구개발 전담부서

(3) 협약내용

안전기술개발사업에 관한 협약에는 다음사항이 포함되어야 한다.

- 연구의 과제 및 책임자
- 안전기술개발사업에 필요한 비용 및 그 지급방법
- 안전기술개발사업의 성과 활용
- 안전기술개발사업의 성과 활용에 따른 기술료의 징수
- 협약의 변경·해약 및 위약에 관한 사항
- 그 밖에 개발사업의 실시와 관련되는 사항

나. 안전기술 지원

소방방재청장은 중소기업의 안전관리 등과 관련된 기술의 개발·사업화에 필요한 지원을 할 수 있다. 기술지원을 받고자 하는 자는 안전기술지원신청서를 소방방재청장에게 제출하여야 하고, 소방방재청장은 신청을 받아 기술지원을 실시하는 때에는 기술지원의 내용 및 비용의 지원방법 등을 기술지원을 받고자 하는 자에게 통보하여야 한다.

다. 기술료의 징수 및 사용

소방방재청장은 안전기술 지원에 따라 개발된 기술을 사업화함으로써 매출이 발생하는 경우에는 해당 사업자로부터 지원금의 일정비율에 해당하는 금액을 매출액의 순이익금 범위 안에서 기술료를 받을 수 있다. 기술료는 개발된 신기술을 사업화하여 매출이 발생한 연도를 기준으로 일정기간 균등 분할하여 납부토록 할 수 있다. 사용할 수 있는 용도는 다음과 같으며, 받은 기술료의 50퍼센트 이상은 (1)의 용도로 사용하여야 한다.

- (1) 신기술의 개발에 대한 지원
- (2) 지원사업의 수요조사 및 사업성 평가
- (3) 우수기술개발 또는 사업화에 성공한 사업자에 대한 포상
- (4) 그 밖에 소방방재청장이 정하여 고시하는 사업

제4절 재난대비 훈련

재난에 대응하는 인간의 노력은 매우 복잡하고 정교하며 소방기관과 그 외의 많은 조직들을 포함한다. 재난에 관계하는 모든 인원들은 재난은 언제든지 일어 날 수 있기 때문에 그들 스스로 긴급하고 불가피한 상황에 적절히 대처해야만 한다는 생각을 가지고 참여하여야 한다. 이러한 준비는 다양한 형태의 교육, 훈련, 예행연습, 모임과 회의, 여러 다른 기술들을 필요로 한다. 모든 재난통제프로그램에 있어서 그 프로그램이 효과 있는 것이라면 훈련은 가장 기본적인 요소이다.

1. 재난대비 훈련 실시권자

행정안전부장관(사회적재난만 해당), 시·도지사, 시장·군수·구청장 및 긴급구조기관의 장은 정기 또는 수시로 재난관리책임기관·긴급구조지원기관 및 군부대 등 관계 기관과 합동으로 재난대비훈련을 실시할 수 있으며, 이 훈련은 각각 소관분야별로 주관하여 연1회 이상 실시 할 수 있다.

재난대비훈련을 할 때에는 긴급구조대응계획과 표준화된 재난관리에 관한 사항이 포함되어야 하며, 훈련일 15일전까지 훈련일시·훈련장소·훈련내용·훈련방법·훈련참여인

력 및 장비 그밖에 훈련에 필요한 사항을 훈련참여기관의 장에게 통보하여야 한다.

재난대비훈련의 참여에 필요한 비용은 참여하는 기관이 부담하나, 민간긴급구조 지원 기관에 대하여는 훈련을 실시하는 기관에서 부담할 수 있다.

2. 재난대비훈련 평가

재난대비훈련 평가는 다음 평가항목 중 훈련특성에 적합한 평가항목을 선정하여 실시하여야 한다.

- 가. 분야별 전문인력 참여도 및 훈련목표 달성정도
- 나. 장비의 종류·기능 및 수령 등 동원실태
- 다. 유관기관과의 협력체계 구축실태
- 라. 긴급구조대응계획 및 세부대응계획에 의한 임무의 수행능력
- 마. 긴급구조기관 및 긴급구조지원기관간의 지휘통신체계
- 바. 긴급구조요원의 임무수행의 전문성
- 사. 그 밖에 소방방재청장이 정하는 평가에 필요한 사항

시장·군수·구청장과 긴급구조기관의 장은 훈련을 한 후에는 훈련결과를 훈련실시일로부터 30일 이내에 재난관리책임기관의 장 및 관계 긴급구조지원기관의 장에게 통보하여야 하고, 통보를 받은 재난관리책임기관의 장 및 긴급구조지원기관의 장은 평가결과에 따른 재난관리에 필요한 조치를 하여야 한다.

제5절 재난관리의 표준화 등

1. 재난관리의 표준화

행정안전부장관(사회적 재난만 해당)이나 소방방재청장은 재난관리업무를 효율적으로 하기 위하여 재난관리에 단계별로 적용할 수 있는 다음 사항에 관한 표준화된 지원프로그램을 개발·보급할 수 있다.

- 재난유형에 따른 예방·대비·대응·복구 단계별 국민행동요령

- 재난유형에 따른 예방·대비·대응·복구 단계별 조치사항
- 재난유형별 위험분석
- 재난유형별 교육훈련
- 재난현장표준작전절차 및 응급상담지도체계
- 긴급구조기관 및 긴급구조지원기관의 대응능력평가

2. 정보통신체계의 구축

행정안전부장관 또는 소방방재청장은 재난관리책임기관·긴급구조기관 및 긴급구조지원기관과 연계된 정보통신체계를 구축할 수 있으며, 구축시 다음 사항을 갖추어야 한다.

- 재난관리책임기관·긴급구조기관 및 긴급구조지원기관간의 정보통신체계
- 종합상황실, 국가기반체계보호상황실 및 대체상황실의 설치·운영에 필요한 정보통신시설
- 그 밖에 행정안전부장관 또는 소방방재청장이 정하는 정보통신체계 구축에 관하여 필요한 사항

제6절 재난관련 보험 등의 개발·보급

국가는 국민과 지방자치단체가 자기의 책임과 노력으로 재난에 대비할 수 있도록 재난관련보험·공제를 개발·보급하기 위하여 노력하여야 한다. 또한 국가는 예산의 범위에서 대통령령이 정하는 바에 따라 보험료와 공제회비의 일부, 보험 및 공제의 운영과 관리 등에 필요한 비용의 일부를 지원할 수 있다.

제7절 재난관리에 대한 문책요구 등

행정안전부장관(사회적 재난만 해당)이나 소방방재청장, 시·도지사 및 시장·군수·구청장은 재난응급대책·안전점검·재난상황관리 등의 업무를 수행할 때 지시를 위반하거나 부과된 임무를 게을리한 재난관리책임기관의 공무원 또는 직원의 명단을 그 소속기

관이나 단체의 장에게 통보할 수 있으며, 이 경우 직근상급기관 또는 주무부처의 감사관련 부서에도 통보할 수 있다.

중앙통제단장 및 지역통제단장은 재난현장에서 현장지휘에 불응하거나 부과된 임무를 게을리 한 긴급구조요원의 명단을 그 소속기관 또는 단체의 장에게 통보할 수 있으며 이 경우 직근상급기관 또는 주무부처의 감사관련 부서에도 통보할 수 있다.

통보를 받은 소속기관의 장 또는 단체의 장은 해당 공무원 또는 직원에 대한 문책 등 적절한 조치를 취하고 그 결과를 해당 기관의 장에게 통보하여야 한다.