

11-1660026-000056-10

2016
신임교육과정

화재대응능력2급

소방교육훈련발전위원회





목 차

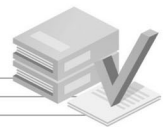
제1장 소방조직의 문화특성	1
제1절 조직의 이해	3
제2절 소방조직의 책임과 업무	4
제3절 국가재난 대비 시스템	7
제4절 유관기관과의 업무협조	12
제2장 안전관리와 건강	15
제1절 자주 발생하는 안전사고 유형 및 방지대책	17
제2절 소방활동상의 안전관리	34
제3절 훈련과 장비조작 시 안전확보	37
제4절 소방차 탑승 및 하차 시 안전	39
제5절 현장활동 중 부상방지를 위한 개인 건강관리	39
제3장 화재의 특성	43
제1절 자연과학(PHYSICAL SCIENCE)	45
제2절 연소(COMBUSTION)현상	50
제3절 화재의 진행단계	53
제4절 화재진행에 영향을 미치는 요인들	57
제5절 화재의 특수현상과 대처법	59
제6절 소화이론	70

제4장	건물의 구조	75
제1절	건물유형별 특징	77
제2절	건물구조 유형에 따른 화재위험	80
제3절	화재에 따른 건물붕괴 예측방법	84
제4절	화재와 진화활동에 의해 발생하는 건물하중, 인장강도	86
제5절	건축재료에 대한 진화활동의 영향	87
제5장	소방활동장비 조작과 활용	91
제1절	개인보호장비 착용	93
제2절	비상호흡법	100
제3절	진압장비의 활용	105
제6장	화재진압과 소방전술	147
제1절	소방호스 연장	149
제2절	관창 배치	162
제3절	방수(주수)	164
제4절	진입 및 인명구조 활동	178
제5절	직접·간접·혼합공격법	204
제6절	화재유형별 진압전술	206
제7장	소방시설 활용	225
제1절	소화기별 적응 화재유형	228
제2절	소방펌프차와 소화전 연결 활용	237
제3절	옥내소화전	240
제4절	스프링클러설비	241
제5절	연결송수관	246
제6절	연결살수설비	248

부록 1. 화재대응능력 2급 실기평가표	251
부록 2. 위험예지 훈련 행동 매뉴얼 삽화	311
부록 3. 화재대응능력 2급 공개문제	335



소방조직의 문화특성



화재대응능력 2급

제 1 장 소방조직의 문화특성

제1절 조직의 이해

인류문화나 조직문화에서 문화를 구성하는 다양한 요소들의 총체 중 가장 핵심을 이루는 요소는 ‘정신’이다. 우리가 사용하는 ‘정신’이라는 말은 한자어 ‘精神’을 우리말 발음으로 읽어서 적은 것이다. 이 말을 사용하게 된 연원은 1870~1980년대 일본인들이 서양사상을 받아들이면서 영어의 ‘Spirit’나 독일어의 ‘Geist’를 ‘精神’으로 번역한 것이 시초이다. 그런데 왜 정신인가?

우리는 인간 정신을 인간이면 가지고 있는 핵심적 본질로 이해하고, 인간이 여타 다른 존재와 구별할 수 있는 기준이며, 무엇을 해야 하며(실천), 어떻게 살아야 하며(윤리), 어디로 나아갈 것인가(목적)를 정하는 나침반으로 이해할 수 있을 것이다. 이와 마찬가지로 하나의 공동체 혹은 조직이 다른 공동체와 구별되고 자신만의 공동체 내에서 동일성을 유지하고 살아 숨쉬고 자신을 발전시키기 위해 필요한 것이 ‘공동체 정신’ 혹은 ‘조직 정신’이다.¹⁾

한 조직을 이루고 있는 다양한 구성원들을 하나로 묶어주고 그 결합을 살아있는 조직으로 만들어주는 것이 조직의 정신이다. 인간 정신이 인간 존재의 본질적이고 핵심적인 규정이며 심장이라면, 조직 정신은 조직의 본질적, 핵심적 규정이며 심장이다. 한 조직의 정신은 다른 조직과 차이를 가지며, 다른 조직과 의사소통을 가능하게 하며, 조직을 둘러싼 주변세계와의 소통과 조직 내 구성원 사이의 의사소통을 가능케 한다. 인간이 자신의 정신을 통해 세계 사건에 참여하고 반성하고 세계 속에서

1) 공동체 정신은 조직 정신보다 더 일반적이고 보편적 개념이다. 공동체는 한 조직을 포함하여, 민족이나 종교 혹은 더 넓은 의미로 사용할 수 있다. 예를 들어 세계를 공동의 시민의식을 가진 공동체로 이해한다면 여기서 공동체는 세계시민 전체를 포괄 할 수 있을 것이다. 그러므로 여기서는 소방조직의 정신을 정립한다는 관점에서 보다 일반적인 규정인 ‘공동체 정신’ 보다는 ‘조직 정신’으로 제한하여 사용하고자 한다.

자신을 전개, 발전시킨다면 조직 정신은 조직이 세계 사건에 참여하게 한다. 이러한 조직의 심장이며 조직의 가치와 지향, 윤리성을 담아낸 것이 조직 정신이다. 그러므로 조직 정신에 따라 무엇을 해야 하며(미션), 어떻게 살아야 하며(직업윤리), 어디로 나아갈 것인가(비전)가 정해진다.

제2절 소방조직의 책임과 업무

소방기본법에서 정한 소방조직과 소방인의 존재이유는 화재를 예방·경계하거나 진압하고 화재, 재난·재해 그 밖의 위급한 상황에서의 구조·구급활동 등을 통하여 국민의 생명·신체 및 재산을 보호함으로써 공공의 안녕질서 유지와 복리증진에 이바지함을 목적으로 정하고 있다.

그러나 한국 사회에서 소방조직과 소방공무원은 희생과 봉사라는 강한 직업윤리와 불굴의 실천을 수행하여 왔음에도 불구하고 대국민적 인식과 직업적 자부심을 고취할 수 있는 철학적 이념이 부족했던 것이 현실이다.

철학자 소크라테스는 “너 자신을 알라!”라고 말했다. 사실 이 격언은 델포이에 있는 아폴론 신전에 쓰여진 것인데 이 격언의 의미는 올바르게 좋은 삶을 살기 위해서는 나 자신이 누구인지에 대한 앎이 선행되어야 한다는 것이다. 나 자신에 대한 앎은 바로 육체에 대한 앎과 영혼인 정신에 대한 앎이다. 이것이 다른 존재와 인간을 구별해주는 중요한 차이점이다. 인간은 육체인 외적 조건을 아는 것도 중요하지만, 영혼인 정신에 대해 이해하고 또한 어떤 정신을 가져야 하는지 아는 것이 더 중요한 것이다. 소크라테스의 이 말도 영혼에 대한 중요성을 강조한 것이다.

내가 자신에 대해 아는 것과 마찬가지로 소방인으로서 소방조직에 대해 아는 것은 지극히 당연한 것이다. 조직은 인간과 마찬가지로 외적인 조직의 구성과 내적인 조직의 정신이 있다. 인간에게 있어서 육체에 해당하는 부분은 조직에 있어서 조직 구성이며, 인간에게 있어서 정신 혹은 영혼에 해당하는 부분은 조직에 있어서 조직 정신에 해당한다. 따라서 조직 구성에 대한 인식도 중요하지만 소방 정신을 이해하는 것이 그 무엇보다도 중요하다.

이런 시점에서 소방 정신문화에 대한 확립은 내부적으로는 소방조직 구성원에게 자긍심과 일체감을 심어주며, 업무 능력을 향상 시켜 국민의 귀중한 생명과 재산을

안전하게 지킬 수 있게 해 줄 것이다. 또한 소방정신문화의 확립은 외부적으로는 국민에게 소방에 대한 중요성을 깨닫게 하고, 내부적으로 자기의 생명과 재산을 스스로 지키게 하는 효과를 가져 올 것이다.

1. 소방의 특수성

2001년 9월 11일, 미국 뉴욕에 있는 세계 무역센터로 2대의 비행기가 날아와 충돌했다. 이 사고로 현장에서 사망한 사람들은 2천 7백 50명 정도였는데, 그 중 소방대원이 4백여명 이었다. 이들은 대개 테러 현장을 찾아 구조 활동을 벌이다 희생되었다. 이 많은 소방대원들의 희생 덕분에 더 많은 사람들의 희생을 막을 수 있었으며, 소방대원들이 희생을 딛고서 무너진 건물에서 성조기를 찾아 다시 올리는 장면은 미국인들에게 엄청난 감동과 희망을 안겨 주었다.

우리나라에도 수많은 화재와 재난의 현장에서 구조 활동을 하다, 안타깝게 희생당하신 분들이 많다. 자기가 희생될 지도 모르는 위험한 상황인데도, 각종 화재나 재난 현장에서 보여 준 소방관들의 이런 희생적 행동을 어떻게 설명할 수 있을까?

앞에서 언급한 소방관들의 희생적 행동을 설명하려면, 그러한 행동을 하게 만드는 소방인의 정신을 규명할 수밖에 없다. 왜냐하면 총탄이 쏟아지고, 맞으면 죽을 수 있다는 두려움을 극복하고 전쟁에서 앞으로 돌진할 수 있는 것은 군인 정신이듯이, 마찬가지로 위험한 재난 현장에서 두려움을 떨치고 소방인으로 하여금 앞으로 나갈 수 있게 만드는 것도 소방정신이 있기 때문이다.

2. 소방과 직업정신

그렇다면 소방이라는 직업정신은 무엇일까? 영어로는 특정 직업에 대한 사명을 나타내는 Calling 또는 Vocation이라는 직업을 나타내는 말이다. 이 말은 모두 기원이 기독교의 ‘소명’ 의식에 있다. 그러다가 이 용어는 소명을 받고 수도자나 성직자가 되어 하느님과 이웃을 섬기는 일뿐만 아니라, 신앙 안에서 어떤 직업에 종사하면서 사는 기독교인은 모두가 특별한 소명을 받았다고 하는 의미에서 직업을 나타내는 말로 발전하게 되었다. ‘소명’은 내가 돈 때문이 아니라 내가 그 일을 해야만 하는 사명 때문에 행하는 것을 뜻한다. 그래서 이 소명관에 기초한 직업 정신을 소명으로서의 직업이라고 한다. 이 사명감에 기초한 직업관은 그 행위의 목적이 금전적 수혜가 아니라, 자기의지와 자기실현과 관계가 있다.

소방대원은 자신에게 주어진 사명의 완수를 위해 목숨을 거는 모험도 불사해야 할 때가 있다. 그것은 진정으로 인간다운 일이며, 자기 자신에게도 기쁨을 줄 수 있다.

첫째는 생명과 재산을 구해주었을 때 내가 느끼는 가슴 뿌듯한 내면의 기쁨이다. 누가 알아주지 않아도 느끼는 이 기쁨은 인간이 느낄 수 있는 기쁨 가운데 가장 순수한 기쁨이다.

두 번째의 기쁨은 나의 헌신적인 봉사 행위를 목격한 다른 수많은 사람들이 느끼는 기쁨이다. 어느 소방대원이 불타는 건물에 뛰어 들어 어린아이를 안고 나올 때, 급류에 휩쓸려가는 사람을 가느다란 로프에 의존해 극적으로 구조할 때, 그걸 보는 많은 사람들도 감동을 받아 박수를 친다. 소방대원 한 명의 사명감에 찬 헌신적 봉사행위는, 몇몇 개인의 생명과 재산을 지키는 데서 끝나지 않고, 우리 사회와 우리 국가 전체를 사랑과 신뢰로 뭉치는 계기가 되게 할 것이다. 이것이 소방인이 직업인으로 가지는 최대의 보람이다.

3. 우리시대의 소방정신

소방인에게 요구되는 윤리는 전문직으로서의 윤리이다. 전문직은 그 속성으로서 자주성, 비영리성, 신뢰성을 들 수 있다. 전문직은 이러한 속성 때문에 그 직업을 가진 자의 자기규제가 필연적인 것이 된다. 또한 조직 내부에서 자기규제는 윤리규범에 의하여 제어되어야 한다. 따라서 소방정신문화 안에는 소방인으로서 갖추어야 할 여러 덕목들과 자기 규제와 조직 규제를 위한 윤리적 규범들이 명시되어야 한다. 덕목과 윤리 규범은 소방 조직 전통 속에서 내재화되었던 것들 중에서 새로운 시대에 필요로 하는 것들을 새롭게 들어내고 새롭게 해석하는 것을 의미한다.

또한 소방정신문화는 단지 소방 공무원들에게만 필요한 것은 아니다. 소방정신과 핵심가치에 대한 사회적 합의와 공유를 어떻게 이루어 낼 것인가도 중요한 문제이다. 조직 내부에서의 정신을 공유하는 것과 조직 외부에서 우리 조직이 어떻게 조명되는 지도 온 국민의 사랑과 신뢰를 받는 조직으로 거듭나는 중요한 계기가 될 수 있다.

제3절 국가재난 대비 시스템

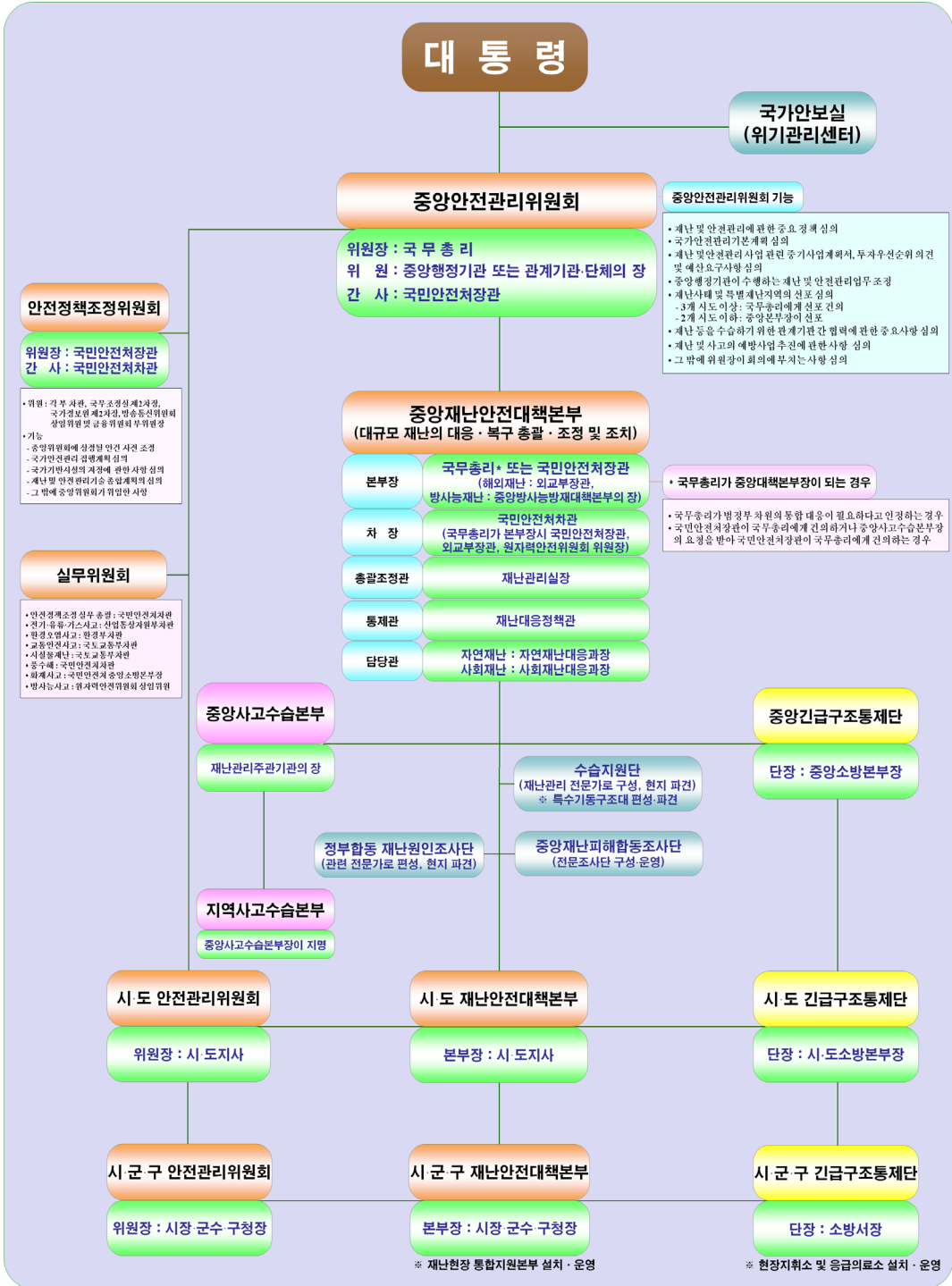
2003년 2월 18일 발생한 「대구지하철 방화」사고는 사망 192명, 부상 148명의 엄청난 인명피해를 초래하는 등 국가적 재난관리상 총체적인 문제가 제기되었다. 이와 관련 국가재난관리체계를 획기적으로 개선하기 위하여 「소방방재청 개청준비단」과, 「국가재난관리시스템 기획단」을 설치하여 「국가재난관리 종합대책」을 수립함으로써 범정부적인 재난관리기반 체계를 구축하였으며 그동안 “재난”과 “재해”로 이원화된 개념을 “재난”으로 통합 일원화 하였고, 재난관리시스템 개선을 통하여 재난관리 전담기구인 「소방방재청」이 탄생하게 되었다.

2004년 6월 1일 출범한 「소방방재청」은 행정자치부 민방위재난통제본부 기능을 중심으로 새롭게 설치된 것으로 민방위와 방재 및 소방기능을 포괄적으로 수용하는 한편 안전관리 기능을 추가함으로써 명실 공히 국가 재난을 총괄 관리하는 전담기구로서 책임과 역할을 맡게 되었으며, 2014년 11월 19일 「국민안전처」가 새롭게 출범함으로써 그 역할을 계속하고 있다.

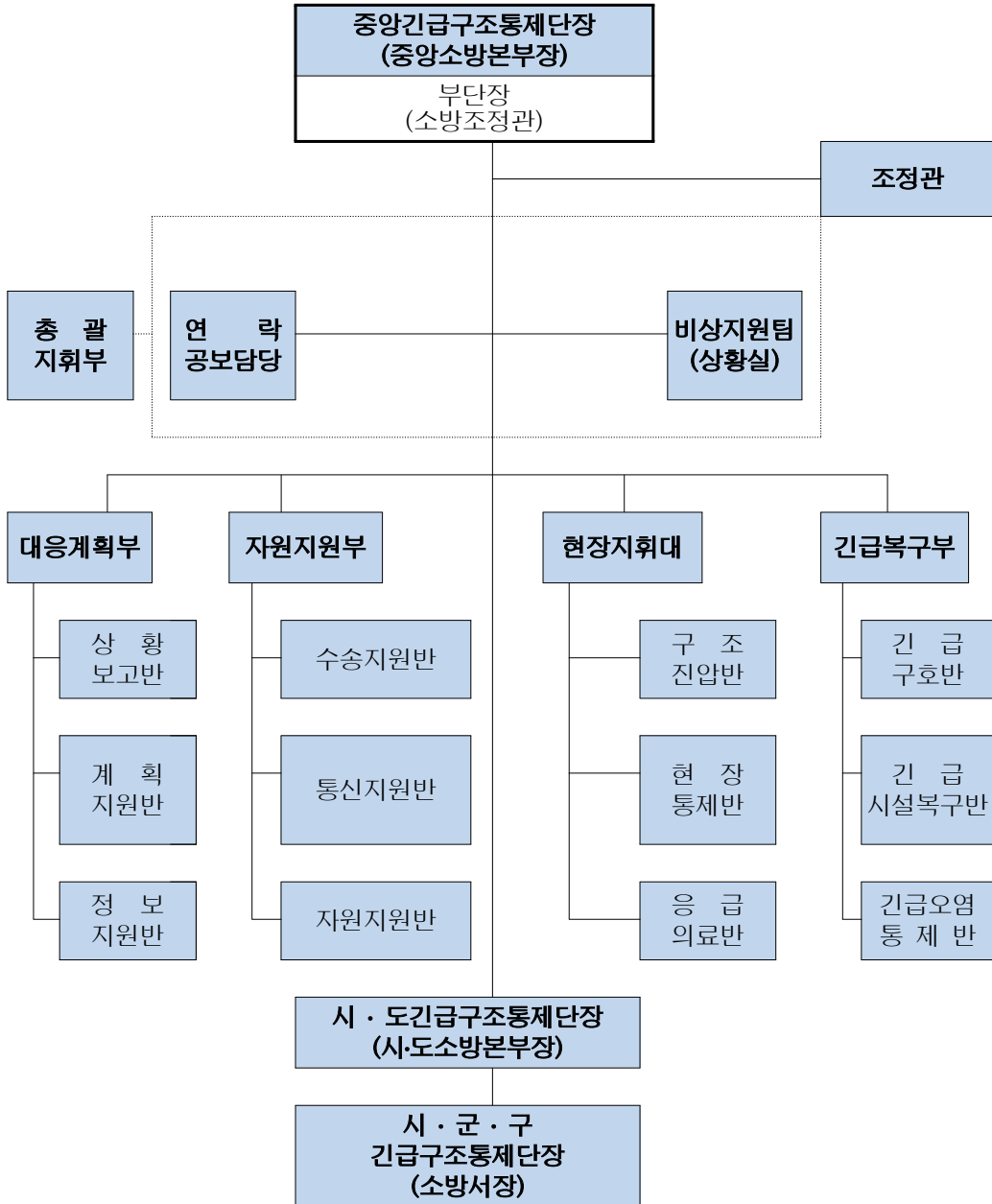
<재난 분류체계>



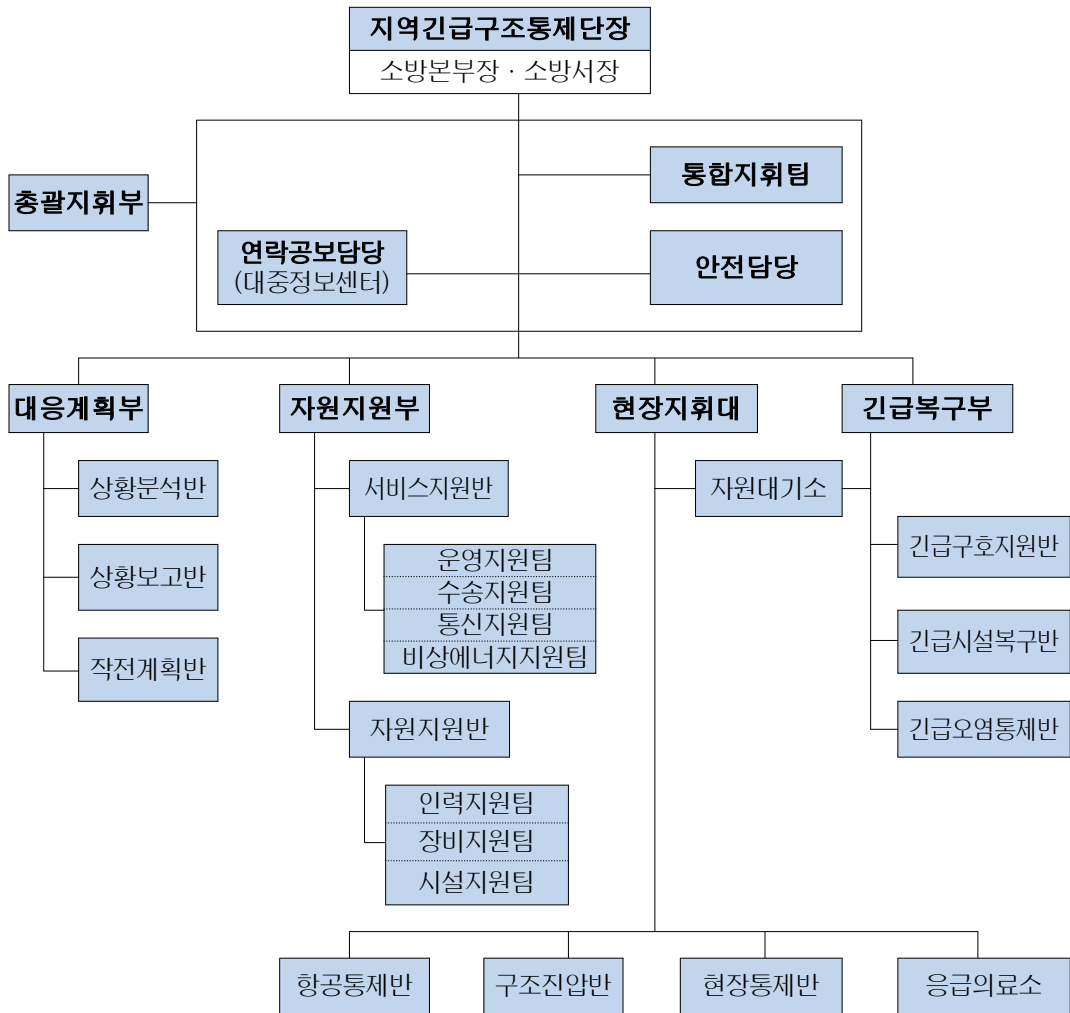
<국가재난안전관리 체계>



〈중앙긴급구조통제단 조직〉



<지역긴급구조통제단 조직>



※ 시·군·구 긴급구조통제단은 지역실정에 따라 구성·운영

○ 기 능

- 지역 긴급구조대책의 총괄·조정
- 긴급구조활동의 지휘·통제
- 긴급구조지원기관의 역할분담 등 현장활동계획의 수립
- 긴급구조대응계획의 집행 등

○ 실무반 임무

부 서 별		주 요 임 무
지역긴급구조통제단장		<ul style="list-style-type: none"> • 긴급구조활동의 총괄 지휘·조정·통제 • 시·도 긴급구조대응계획의 가동 책임
총괄지휘부	통합지휘팀	<ul style="list-style-type: none"> • 전반적 대응 목표 및 전략 결정 • 대응활동계획의 공동 이행(소속기관별 임무분담 및 이행) • 전반적 자원활용의 조정 • 그 밖에 통제단장 지원활동
	연락공보담당 (대중정보센터)	<ul style="list-style-type: none"> • 대중정보제공에 관한 사항 • 대중매체 홍보에 관한 사항 • 상황실과 공동으로 비상경고계획 이행 • 대책본부장 및 의회 연락 및 보고에 관한 사항
	안전담당	<ul style="list-style-type: none"> • 재난현장의 안전진단 및 안전조치 • 현장활동 요원들의 안전수칙 수립 및 교육
대응계획부	상황분석반	<ul style="list-style-type: none"> • 재난상황정보의 수집·분석 및 대응목표 우선순위 설정 • 재난상황예측 • 작전계획반과 공동으로 대응활동계획 수립
	상황보고반	<ul style="list-style-type: none"> • 대책본부장 및 중앙 통제단 등에 대한 보고서 작성
	작전계획반	<ul style="list-style-type: none"> • 현장 대응활동계획 수립 및 배포 • 작전계획에 따른 자원할당
자원지원부	서비스지원반	<ul style="list-style-type: none"> • 운영지원팀 : 통제단 운영지원 및 현장지휘소 설치 • 수송지원팀 : 긴급구조자원 수송지원 • 통신지원팀 : 현장지휘 및 자원관리에 필요한 통신지원 • 비상에너지지원팀 : 전기, 연료 등 지원
	자원지원반	<ul style="list-style-type: none"> • 인력지원팀 : 현장인력지원 및 자원집결지 운영 • 장비지원팀 : 현장 필요장비 동원 및 지원 • 시설지원팀 : 현장 필요시설 동원 및 지원
현장지휘대	구조진압반	<ul style="list-style-type: none"> • 각 시·군·구 통제단 인명구조 및 화재 등 위험진압 및 지원 • 그 밖에 각 시·군·구 구조진압반 지휘·조정·통제 • 자원대기소 운영
	현장통제반	<ul style="list-style-type: none"> • 시·도 대피계획 지원 • 각 대응구역별 현장자원의 지휘·조정·통제
	응급의료반	<ul style="list-style-type: none"> • 시·도차원의 응급의료 및 자원지원활동 • 대응구역별 응급의료 자원의 지휘·조정·통제 • 사상자 분산이송통제 • 사상자 현황파악 및 상황보고반에 대한 보고자료 제공
	항공통제반	<ul style="list-style-type: none"> • 항공대 운항통제 및 이착륙장 관리 • 응급환자 원거리 항공이송 통제
긴급복구부	긴급구조반	<ul style="list-style-type: none"> • 시·도차원의 긴급구조 및 자원지원활동 • 긴급구조요원 및 자원봉사자에 대한 의식주 지원
	긴급시설복구반	<ul style="list-style-type: none"> • 시·도차원의 긴급시설복구 및 자원지원활동 • 시·군·구통제단 긴급시설복구자원의 지휘·조정·통제
	긴급오염통제반	<ul style="list-style-type: none"> • 시·도차원의 긴급오염통제 및 자원지원활동 • 시·군·구통제단 긴급오염통제자원의 지휘·조정·통제

제4절 유관기관과의 업무협조

재난 및 안전관리기본법은 재난현장에서의 지휘·통제를 위해 시도의 소방본부에 시도 긴급구조통제단을 두고, 시군구의 소방서에 시군구 긴급구조통제단을 두고 있으며, 지역 통제단장은 관할 소방본부장 또는 소방서장이 된다.

재난현장에서의 긴급구조 활동의 지휘는 시군구 긴급구조통제단장이 행하도록 하고, 그 현장지휘는 재난 현장에서의 인명의 탐색·구조, 긴급구조기관 및 긴급구조 지원기관의 인력 및 장비의 배치와 운용, 추가 재난의 방지를 위한 응급조치, 긴급구조 지원기관 및 자원봉사자 등에 대한 임무부여, 사장자의 응급처치 및 의료기관의 이송, 긴급구조에 필요한 물자의 관리, 현장접근통제, 현장주변의 교통정리 등 그 밖의 긴급구조 활동을 위해 필요한 조치를 할 수 있다.

즉 재난, 테러 등 재난 발생시에는 인명구조 외에도 다양한 활동을 하게 되며, 유관기관은 인명구조 활동이 원활히 이루어질 수 있도록 지원해야 한다. 먼저 경찰관서는 현장 출입 통제선을 설치하고, 현장주변의 교통을 통제하며, 인명구조를 지원한다. 군부대는 항공대와 특수장비, 인력을 지원해 인명구조 활동을 지원하며, 화생방 테러시 오염물질 제거 및 제독(除毒)과 중장비를 지원하고 긴급 복구활동을 돕는다.

이처럼 긴급구조통제단장은 재난현장의 긴급구조 등 현장지휘를 위해 재난 현장에 현장지휘소를 설치·운영할 수 있으며, 긴급구조 지원기관의 현장지휘자는 현장지휘소에 연락관을 파견해야 한다.

그리고 재난현장에서 긴급구조 활동에 임하는 긴급구조 요원은 현장지휘를 하는 각급 통제단장의 지휘·통제에 따라야 하며, 만약 현장 지휘에 불응하거나 부과된 임무를 게을리 한 긴급구조 요원이 있을 경우에는 중앙통제단장 및 지역통제단장은 그 명단을 소속기관 또는 단체의 장에게 통보하여 해당 공무원 또는 직원에 대한 문책 등의 조치를 요구할 수 있다.

긴급구조 대응활동 및 현장지휘에 있어서 긴급구조기관과 긴급구조 지원기관의 역할과 기능에 대하여는 다음 표에 나타난 바와 같다.

〈긴급구조지원기관의 역할〉

계획번호(#)	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
기능별 긴급 구조대응 계획 긴급구조 지원기관	지휘 통제	비상 경고	대중 정보	상황 분석	구조 진압	응급 의료	오염 통제	현장 통제	긴급 복구	긴급 구호	재난 통신
국민안전처	○	○	○	○	○	△	△	△	△	△	○
국방부	△				△	△	△	△	△	△	△
미래창조과학부		△	△	△			△		△	△	
산업통상자원부				△			△		△		
보건복지부					△	○	△	△		△	△
환경부						△	○		△		△
국토교통부	△		△				△		○		
방송통신위원회			△						△		△
경찰청	△	△	△	△	△		△	○			△
기상청			△								
산림청					△						△
대한적십자사						△	△		△	○	

2장 안전관리와 건강



화재대응능력 2급

제2장 안전관리와 건강

제1절 자주 발생하는 안전사고 유형 및 방지대책

1. 차량 출발 시

출동지령을 받고 급히 출발하다가 승차하고 있던 대원을 매달고 출동하거나, 차고 탈출 직후, 지휘차가 선두로 빠져나가려다 옆 차량과 접촉하여 발생한 사례

1) 사고요인

- 가까운 거리의 화재 때문에 초조하여 지휘자의 명령을 받지 않고 발진했다.
- 지휘자가 대원 및 운전원에게 적절한 지시를 하지 않았다.
- 선답차가 출발할 때 후방확인 및 주변상황에 대한 주의를 태만히 했다.

2) 대책

- 운전원은 차량주위와 대원 승차를 확인하고 지휘자의 명령에 따라 출발한다.
- 지휘자는 대원의 승차 상황을 확인함과 동시에 운전원에게 출발시킨다.
- 출동할 때는 차량주변을 확인하고 발진한다.
- 좁은 차고 안에서는 주위를 확인한다.

2. 출동 중

가. 적신호 교차로에서 구급차가 다른 구급차와 부딪침

1) 사고요인

- 사이렌 소리를 서로 자기 차량의 것으로 착각했다.
- 청신호를 통과한 덤프차를 상호 확인하지 않았다.

2) 대책

- 교차점을 통과시 사이렌과 적색등을 취명하고 확성기를 활용한다.
- 차량 등으로 확인이 어려운 경우에는 차선을 따라 안전을 확인한다.

나. 신호 없는 횡단보도에서 보행자를 침



- 1) 사고요인 : 보행자가 완전히 통과한 것을 확인하지 않고 출발했다.
- 2) 대책 : 보행자의 동정을 파악하여 신중히 통과해야 하며, 확성기 등을 활용하여 보행자의 통행을 통제한다.

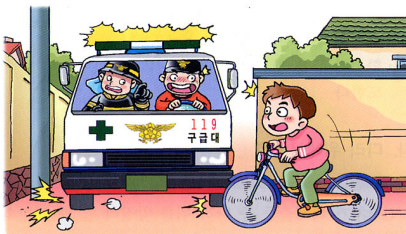
다. 우천시 시계 불량 T자형 도로에서 다른 차량/자전거 등과 부딪침

1) 사고요인

- 우천과 교차로 주변 시계를 방해하는 건물, 언덕, 나무 등으로 인하여 차량 간 확인이 수월하지 못한 상태에서 일단 정지를 하지 않음
- 빗소리 등으로 상대방이 사이렌 소리를 듣지 못함
- 빗길에 브레이크를 밟아도 제동거리가 길기 때문

2) 대책

- 시계가 불량한 교차로에서는 속도를 낮추고 일시정지를 한 후 주행한다.
- 확성기 등을 활용하여 소방차량이 교차점에 접근시 구체적으로 알린다.



라. 눈이 녹지 않은 골목길을 주행 중 주택가 담장에 부딪침

1) 사고요인

- 도로상황에 따른 감속 주행을 하지 않았다.
- 간선도로에는 눈이 녹아있어 골목길도 녹았을 것이라고 판단하여 통행했다.

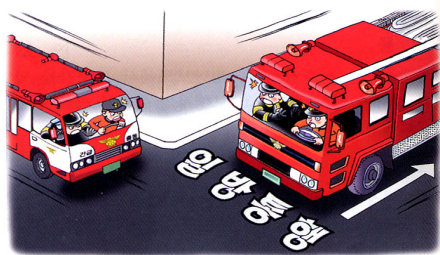
2) 대책

- 동결우려가 있는 도로 통행시 속도, 급브레이크, 급핸들 조작에 주의한다.
- 골목길 동결상황을 예측하여 가능한 짧은 간선도로를 선정한다.

마. 일방통행로를 역주행하다 신호없는 교차로에서 타 출동차량과 충돌

1) 사고요인

- 타대는 일방통행을 역행하는 차량을 예측하지 못했다.
- 출동 소방차량이 상호 사이렌을 취명하기 때문에 자기대의 사이렌으로 착각하였다.



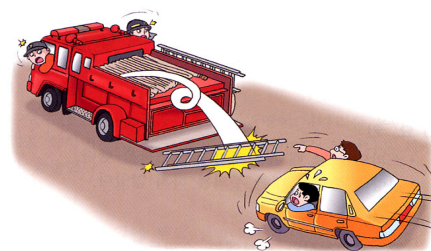
2) 대책

- 일방통행을 역행 할 때는 부득이한 경우에 한하여 서행해야하며 교차점에는 반드시 일시정지를 하고 안전을 확인하면서 주행한다. 필요에 따라 대원을 선행시켜 차량을 유도시킨다.
- 화점 가까이에서는 속도를 낮추어 타대의 접근을 예측하여 주행한다.

바. 펌프차량 위 복식사다리가 출동 도중 도로상에 낙하

- ### 1) 사고요인 : 사다리를 차량위에 적재 시
- 결착하지 않았고, 교대점검 시에도 적재상태 확인하지 않음

- ### 2) 대책 : 차량 적재시 반드시 결착해야 하며, 매일 교대점검시 결착상태를 확인하여야 한다.

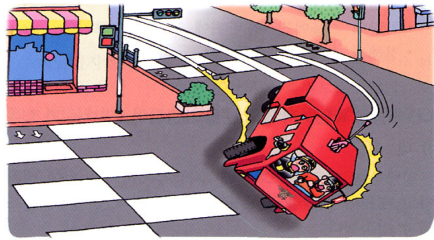


사. 우천중 반대차선을 지나던 차량에서 튀긴 흙탕물로 시야가 가려 급브레이크를 밟으면서 차량이 미끄러져 반대 차선으로 진입하여 다른 차량과 충돌

- 1) 사고요인 : 일단 과속을 하였고, 지나가던 차량으로부터 튀겨지는 물을 예측하지 않았으며 흙탕물이 앞을 가린 상태에서 급브레이크를 밟음
- 2) 대책 : 우천시 주행속도를 감하며 반대차와 노면상황에 주의한다.

아. 커브길에서 물을 적재한 소방차량이 전복

- 1) 사고요인 : 과속, 핸들조작 미숙, 차량 중량물에 대한 부주의 등



2) 대책

- 좌·우회전시와 커브에는 속도를 낮추고 급핸들 조작은 하지 않는다.
- 물을 적재한 차량은 커브 등에는 중량, 미끄러짐 등에 주의하여 주행한다.

3. 현장 도착

가. 비탈길에 정차해둔 소방차량의 사이드브레이크가 풀려 미끄러지면서 뒤에 있던 소방관이 차량과 전봇대 사이에 끼여 사망

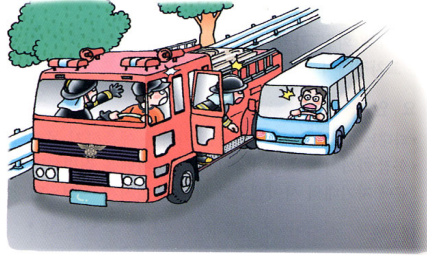
1) 사고요인

- 사이드브레이크를 완전히 당기지 않음
- 차량 바퀴에 고임목을 고이지 않았거나 고였더라도 제대로 고이지 않음

2) 대책

- 사이드 브레이크와 차량정차는 견고하게 한다.
- 차량의 기울어진 쪽 바퀴에 고임목을 고인다.
- 정해진 순서를 엄수 할 것

나. 소화전에 수리 부서하기 위하여 정차 후, 소방대원이 하차하기 위하여 차문을 개방하자 후방에서 달려오던 차량이 소방차량 문짝과 부딪침



1) 사고요인

- 후방을 확인하지 않고 차량 문 개방
- 연기와 화재에 정신을 집중하면서 주의력을 잃어 버림

2) 대책

- 문 개방은 반드시 뒤쪽의 안전을 확인하고 지휘자의 신호에 의해 하차한다.
- 차량의 문을 개방 하차할 때는 뒤를 확인 후 하차 한다.

다. 차량 뒤쪽에서 차량을 유도하고 있던 대원을 급후진으로 치이게 함

1) 사고요인 : 운전원의 후방 미확인 엑셀레이터 급조작, 차량유도요원의 안전 위치 선정 미흡 등

2) 대책

- 지휘자는 경험이 적은 운전원에 대하여는 명확한 지시, 명령을 한다.
- 유도원은 원칙으로 차량의 좌 후방에 위치하고 신호를 명확히 한다.

4. 기자재 운반

가. 사다리 운반도중 블록담의 모퉁이에서 뛰어오던 경찰관과 부딪침



1) 사고요인

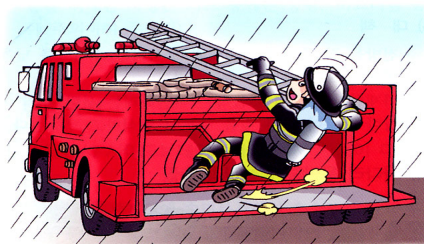
- 현장에 급하게 가기 위하여 전방에 대한 주의집중을 하지 않았다.
- 구부러진 도로에서 너무 빨리 서둘렀다.

2) 대책

- 골목길 등을 지날 때는 경적 등을 활용하여 주의를 환기한다.
- 속도를 낮추어 큰 원으로 회전한다.

5. 넘어짐

가. 소방차에서 사다리나 적재품을 내리다가 스텝부분의 물기에 의해 미끄러져 넘어짐

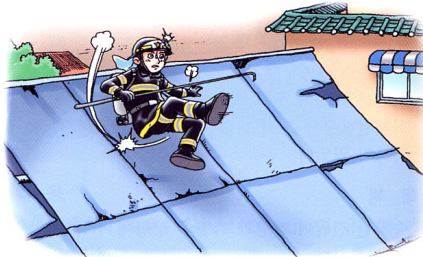


- 1) 사고요인 : 스텝부분이 물기로 미끄러운 것을 망각하고 급히 서두름
- 2) 대책 : 안전하게 스텝을 밟고 침착하게 행동한다.

나. 화재현장에서 소방호스에 걸려 넘어짐

- 1) 사고요인 : 발밑 부주의
- 2) 대책
 - 소방호스 연장 상황, 파인 곳 등을 확인한다.
 - 방수화를 신고 있을 때는 주위의 장애물과 소방호스에 주의한다.

다. 2층 건물 지붕 위에서 갈고리로 파괴중 미끄러짐



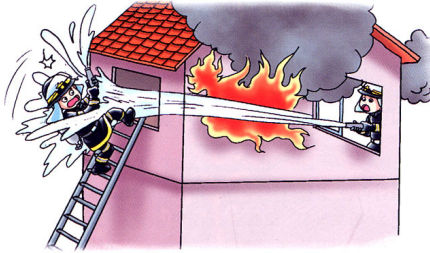
- 1) 사고요인
 - 방수한 물로 지붕이 젖어 미끄러지기 쉬웠다.
 - 갈고리로 지붕을 파괴할 때 균형을 잃었다.
- 2) 대책 : 미끄러지기 쉬운 장소에는 발디딤판을 확보한다.

라. 지휘자의 지시를 받은 관창보조원이 관창수에게 예고를 하지 않고 급히 소방호스를 내려놓아 그 반동력으로 관창수가 넘어짐

- 1) 사고요인
 - 지휘자의 지휘, 명령 및 대원간의 연계가 적절하지 않았다.
 - 지휘자와 대원간의 행동에 대한 주의력 결핍
- 2) 대책 : 지휘자와 관창보조는 반동에 주의하고 타 대원에 대한 명령에서도 적극적으로 듣고 다음 행동을 준비한다.

6. 추락

가. 사다리 위에서 방수중 반대편에서 주수하는 물에 맞아 추락



1) 사고요인

- 농연 등으로 상호 대원의 주수위치가 확인되지 않았다.
- 안면가리개 등을 활용하지 않고 작업 자세를 안전하게 취하지 않았다.

2) 대책

- 주수시에는 랜턴이나 소리 등으로 자기의 활동위치를 상대방에게 알린다.
- 방수모 안면가리개를 내리거나 농연에 대비 공기호흡기의 면체를 장착한다.
- 사다리 위에서 작업할 때는 안정된 작업자세를 취한다.

나. 2층 창틀에 사다리를 걸치고 진입도중, 사다리가 쓰러지면서 대원 추락

1) 사고요인

- 사다리가 안전하게 확보되지 않았다.
- 지면이 방수로 인하여 미끄러웠다.

2) 대책

- 사다리는 창틀과 기둥에 걸치고 안전을 확보하며 로프로 고정한다.
- 평평하고 견고한 지점에 설치하되 부득이한 경우는 좌·우 높이를 조정한다.

다. 인접건물 지붕에서 화재건물 처마부분 연소상황 확인 중 미끄러지면서 추락

1) 사고요인

- 방수한 물로 인하여 지붕 위가 미끄러지기 쉬웠다.
- 추락위험이 있는 장소에서 주의하지 않고 행동했다.

2) 대책

- 로프, 갈고리 등으로 확보한다.
- 자세를 낮추고 균형을 유지하면서 행동한다.

라. 건물 2층으로 사다리활용 진입 중, 염화제 슬레이트 지붕에서 미끄러져 추락

1) 사고요인

- 염화제 슬레이트 지붕에 주의하지 않고 올랐다.
- 아래지붕이 노후화 되어 강도가 현저하게 저하되었다.



2) 대책

- 지붕 강도가 약하다고 생각될 때에는 기둥 등을 흔들어서 강도를 확인한다.
- 염화제 슬레이트 지붕에는 원칙적으로 오르지 않는다. 부득이 오를 때에는 판자 등으로 발판을 확보한다.

마. 거는 사다리를 발코니 난간에 걸고 진입중 난간이 구부러지면서 추락

1) 사고요인

- 난간이 충분한 강도가 없었다.
- 농연 등에 의해 사다리에서 베란다로 접근할 때까지 난간 상태 확인이 미흡했다.

2) 대책

- 오르기 전에 난간을 흔들어 강도를 확인한다.
- 화점실로부터 농연이 분출하고 사다리를 걸친 베란다가 확인할 수 없을 때는 인접지붕 베란단의 강도 등으로 추정 한다.

바. 화재 인접건물 베란다에서 화재건물의 2층으로 사다리를 수평으로 걸치고 건너가던 중 사다리가 옆으로 미끄러져 전락

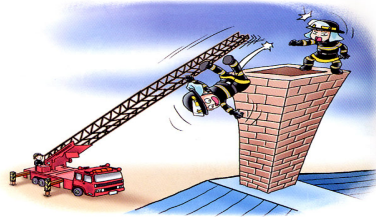
1) 사고요인

- 사다리를 확보하지 않고 건너가는 것이 위험하지 않다고 안이하게 판단했다.
- 앞에 진입한 대원과의 연락을 하지 않고 안전 확보 없이 사다리를 건넜다.

2) 대책

- 기자재의 응급 활동과 특이한 진입을 할 때는 2중의 안전확보를 강구한다.
- 베란다의 강도와 걸치는 위치의 미끄러짐 등을 확인하고 대원은 상호 연락을 도모하여 진입한다.

사. 공중목욕탕 화재시 연소상황을 확인하기 위하여 사다리차 승강기로 굴뚝위로 이동하여 확인하던 중 사다리가 갑자기 이동하면서 균형을 잃고 추락



1) 사고요인

- 굴뚝위에 신체를 유지 할 공간이 적었다.
- 좁은 장소에 주의하지 않고 진입했다.

2) 대책

- 미끄러질 염려가 있는 불안정한 장소에는 안전망을 설치하고 신중히 행동한다.
- 진입공간을 고려하고 진입대원은 최소의 인원으로 한다.

아. 사다리 위에서 방수 개시중 반동력에 의해 균형을 잃고 추락



1) 사고요인

- 사다리에 오를 때 관창을 완전히 잠그지 않았다.
- 운전원 등과의 연락을 하지 않아 송수가 너무 빨리 되었다.

2) 대책

- 사다리 위와 발판의 불안정한 장소에 관창을 휴대하고 이동할 때는 관창 개폐상황을 재확인한다.
- 운전원의 예비송수는 무선과 보조자의 신호에 의하여 개시한다.

7. 낙하

가. 주택화재 시 2층에서 떨어뜨린 기와가 처마 밑을 통과하는 대원에게 맞음

1) 사고요인

- 기와 파괴시 지상과 연락을 취하지 않음
- 처마밑 통행 통제를 하지 않음

2) 대책

- 기와 등을 낙하시킬 때는 반드시 지상의 안전을 확인하고, 사각이 되는 장소에는 경계원 등을 배치하여 상하 연락을 취한다.
- 지상대원은 상부의 주위상황에 주의하면서 행동한다.



나. 화재시 방수된 물에 의해 기와가 사다리 확보원의 머리에 떨어짐

1) 사고요인

- 방수시 낙하 현상에 대해 방심하였다.
- 콘크리트제의 천정과 기와의 박리 낙하를 예측하지 못했다.

2) 대책

- 건물구조로부터 지붕분열, 기와의 부푼 정도 등의 변화에 주의한다.
- 화재온도와 방수에 의한 작용에 의해 지붕의 기와가 노화하여 낙하하기 쉬운 것에 주의하여 행동한다.

다. 사다리 위에서 방수도중 감전으로 관창을 놓쳐 방수중인 관창이 사다리를 지지 하던 대원에게 떨어짐

1) 사고요인

- 관창의 낙하방지 조치가 없었다.
- 누전되고 있는 것을 사전에 파악하지 못하였다.

2) 대책

- 사다리 위에서 방수할 때는 작업태세를 취하여 추락방지를 도모함과 동시에 로프 등을 사용하여 관창 낙하를 방지한다.
- 전원을 차단 후 현장활동을 한다.

라. 2층 건물의 1층에서 인명검색중 2층 바닥 내려 앉음



1) 사고요인

- 상층 연소상황을 파악할 수 없었다.
- 점포 등의 2층 바닥이 낙하하기 쉬운 것에 주의하지 않았다.

2) 대책

- 검색중에는 대들보와 기둥의 접속부분 등에 주수를 병행한다.
- 점포 등은 매장의 공간을 넓게 사용하므로 기둥을 적게 하고 있는 경우가 있고 바닥 강도가 저하되고 2층 수용물과 방수 등의 중량에 의해 화재시는 낙하하기 쉬운 것에 유의한다.

마. 화재건물의 광고용 앵글이 낙하하면서 도로에 있던 대원 직근에 떨어짐

1) 사고요인

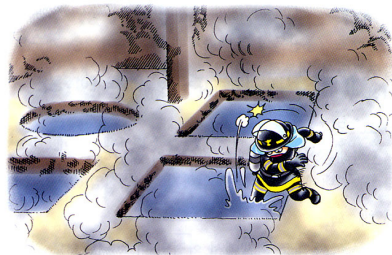
- 대원들이 건물 아래를 통행하면서 낙하에 대한 위험을 느끼지 않았다.
- 상층의 낙하물 등에 대한 주의를 하지 않고 건물에 접근하여 행동하였다.

2) 대책

- 연소의 진행 상황과 시간경과에 따라 위험요인이 변화 하는 것을 염두에 두고 행동한다.
- 화재건물의 아래에서는 화재에 의한 유리, 간판 등의 낙하 및 위쪽에서 활동중인 대원이 잘못하여 기자재를 낙하시키는 경우를 예측하여 행동한다.

8. 농연과 열기

가. 도금공장 화재현장에서 농연내 인명검색 도중 도금조에 빠짐



1) 사고요인

- 관계자 등으로부터 정보를 얻지 않았다.
- 도금통의 위치를 숙지하지 않고 농연내로 진입했다.

2) 대책

- 독극물 등의 위치가 명확하지 않을 경우는 주의하여 진입한다. 또한 관내의 취급시설 등의 자료를 정리하여 둔다.
- 농연내의 검색은 갈고리 등을 이용하여 안전을 확인하고 신중히 진입한다.

나. 방화조 주택화재 시 2층에서 활동도중 바닥의 일부가 불에 타 없어진 곳으로 빠져 1층 바닥으로 추락



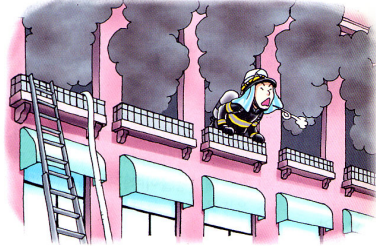
1) 사고요인

- 아래층의 연소상황을 파악하지 않았다.
- 농연내에서 바닥을 확인하지 않고 진입했다.

2) 대책

- 목조, 방화조 화재에서 화점의 바로 위층으로 진입 할 때는 1층의 연소상황 및 활동사항을 파악하면서 진입한다.
- 농연내에서 방수 할 때는 한쪽다리로 안전을 확인하면서 전진하고 구조물의 가운데는 위치하지 않는다.

다. 옥내진입 후 농연에 의해 퇴로를 차단 당함 : 방화조 2층 공동주택에 출동하여 방수 후 문이 열려져 있는 2층 방을 검색하던 중, 농연에 휩싸여 일시적으로 퇴로를 차단당한 사례



1) 사고요인 : 공기호흡기 미착용 상태에서 진입하였고, 2인 1조 행동을 하지 않음

2) 대책

- 단독행동은 피하고 2인 1조로 지휘자의 지시에 의하여 행동한다.
- 연소하고 있는 건물 등에 진입할 때는 반드시 공기호흡기를 착용하고 필요에 따라 엄호주수를 한다.

라. 화재로 농연이 충만한 다방 내로 진입하여 방수 중 급격히 화세가 확대되어 대피하던 중 대형 전등이 대원 옆으로 떨어짐

1) 사고요인

- 농연 등에 의해 내부 장식품 등의 상황을 파악할 수 없었다.
- 연소가 진행되어 천정의 부착부분 강도가 저하됐다.



2) 대책

- 조명기구와 갈고리 등으로 내부 상황을 확인하면서 신중히 진입한다.
- 장식품이 많은 점포 등에는 진입 전에 낙하위험이 있는 물건은 직사주수 등으로 제거한다.

9. 훈련 중

가. 훈련탑 2층으로 물이 들어있는 소방호스를 끌어 올리던 중 압력을 받은 관창이 대원 얼굴에 부딪침

- 1) 사고요인 : 로프를 끌어올리기에 집중하여 관창 접근에 주의하지 않았다.
- 2) 대책
 - 관창위치를 확인하면서 소방호스를 끌어올린다.
 - 관창의 진동을 막기 위하여 로프로 관창 부분에 결속하고 지상대원과 연락을 취하면서 끌어올린다.

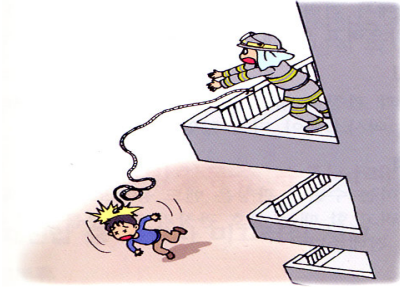
나. 훈련탑 2층에서 요구조자를 등에 업고 사다리를 내려오던 중 지상에서 3번째 가로대 위치에서 발이 미끄러지면서 균형을 잃고 떨어짐

- 1) 사고요인
 - 지상으로 구출원료가 가까워져 긴장감이 이완됐다.
 - 가로대를 확실히 밟지 않고 체중을 걸치기 때문에 발이 미끄러졌다.
- 2) 대책
 - 사다리 이음과 로프에 주의하고 착지시까지 한 단계 한 단계 확실히 내린다.
 - 사다리 확보원과 연락을 취해 확인하면서 최후까지 긴장을 지속 시킨다.

다. 고가사다리차에서 33층 높이의 경사진 건물 지붕 위로 진입 중 지붕으로 미끄러지면서 대형사고로 이어질 수 있었음

- 1) 사고요인
 - 미끄러지기 쉬운 경사면 벽체로 진입하려고 했다.
 - 옥상에 난간 등의 확보물이 없었다.
- 2) 대책
 - 훈련내용, 진입 위치를 검토한다.
 - 확보로프를 잊지 말고 단식사다리 등을 활용한 다른 진입수단을 병행한다. 또한 확보로프의 끝은 견고한 것에 결속한다.

라. 소방훈련 준비 중 5층 건물 지붕에서 투하한 로프가 빌딩내에서 나오는 종업원의 머리위로 떨어져 경상을 입음



1) 사고요인

- 옥상과 지상대원과의 연락을 취하지 않았다.
- 지상의 일반인에 대한 주의심 환기 및 안전감시를 소홀히 하였다.

2) 대책

- 로프를 투하할 때는 지상대원의 신호를 받아 안전을 확인한다.
- 일반인에게 주의를 환기하고 로프를 투하시킨다.

제2절 소방활동상의 안전관리

1. 소방활동의 특성

가. 확대 위험성과 불안정성

재해는 예고 없이 돌발적으로 발생하고 항상 상태변화의 연속으로 예측이 극히 곤란하다. 또한 인적·물적 피해의 확대 위험성을 수반하며 급속하게 진행되므로 대상물이 불안정한 특성이 있다.

소방기관은 인명이나 재산피해의 방지를 위하여 즉시 행동을 개시하지만 대응이 늦으면 심각한 사태로 발전할 가능성이 높아 인명 및 재산피해가 확대된다.

이와 같이 확대 위험성이 있는 소방활동은 일반 사업장에서의 안전사고가 일과성 위주인 것과 비교할 때, 소방 현장활동은 위험사태 발생 후 현장임무 수행이라는 양면성이라는 특징을 갖고 있다.

또한 재해를 당한 대상물은 건물이 구조적 피해를 받고 있기 때문에 정상적인 상태나 기능을 잃고 안전성을 결한 불안정한 상태가 된다.

나. 활동장애

재해현장에는 소방대원의 행동을 저해하는 각종 요인이 있다. 출동시에는 도로상 교통혼잡과 주차위반 차량 등으로 인하여 현장 도착이 지연되고, 화재현장에서의 화염, 열기, 연기 등으로 활동장애를 받게 된다.

특히 내화건물 및 지하 화재에 있어서 화염은 물론 짙은 연기와 열기로 인한 진입장애로 인명검색이나 소화활동이 제한을 받게 된다. 또 연기에 포함된 유독가스나 정전에 의한 암흑 속에서 행동, 통로에 전개된 소방호스, 벽·기둥의 붕괴, 도괴, 유리나 기와 등의 낙하물, 수용물의 산재 등으로 내·외의 모든 장소에는 활동장애 요인이 잠재하고 있다.

다. 행동의 위험성

화재현장에서 소방대원은 담을 넘는다든지 사다리를 활용하여 2층이나 3층 혹은 인접 건물로 진입하거나, 통행이 어려운 곳을 통과하거나, 오르기 힘든 곳을 오르거나, 화염 등으로 위험하여 들어갈 수 없는 곳을 진입하여야 하는 경우가 있다.

활동에 방해가 되는 경우는 파괴활동을 병행하여 소방의 임무를 수행하고 있다. 그리고 사태가 절박할 때는 자기 체력, 기술 또는 능력이상의 행동이 필요하다. 또한 가스누설 현장에서 2차 재해발생의 우려나 방사선 시설이 있는 재해현장에서 방사선 피폭위험에 대한 행동통제나 진입규제 등도 소방대원의 임무수행을 위한 행동에 장애가 되는 위험성이다.

라. 활동환경의 이상성

화재현장 상황은 항상 정상적인 상태를 상실한 상황이 연출된다. 또한 가스, 유류, 화공약품 등에 의한 폭발현상 등 예측 불가능한 상황이 항상 잠재되어 있으며, 사람들은 이상심리에 지배되어 긴장, 흥분상태에 있고, 소방대원의 심리상태도 역시 마찬가지이다.

소방활동은 이와 같은 위험한 환경과 비정상적인 상황에서 실시되기 때문에 소방대원의 안전을 확보하고 안정된 소방활동을 하기 위한 강력한 리더십과 규율이 필요하며 이를 위해서는 평소의 부단한 교육 및 훈련이 필요하다.

마. 정신적·육체적 피로

현장활동은 많은 체력이 소모되는 격무이며, 예고 없이 갑작스럽게 이루어지므로 시간이 경과할수록 정신적·육체적 피로가 가중된다. 일단 행동이 개시되면 전원이 육체적, 정신적으로 극한 상태까지 능력을 발휘하게 된다.

소방대원의 행동에는 재해확대 속도를 상회하는 신속성, 긴급성이 요구되어 각종 행동장애로 지장을 받게 되며, 안전한계를 극복하여 소방임무를 수행하기 위해서는 대단한 인내력이 필요하므로 신체는 극도로 피로하게 된다. 이와 같이 소방활동은 체력소모, 피로증대를 초래하고 정신적인 부담도 크므로 이로 인한 주의력, 사고력 감퇴와 동시에 위험성이 증대함을 유의해야 한다.

2. 소방활동과 안전

일반적으로 재해현장은 위험요소가 복합된 환경에서 소방활동을 하여야 하므로 재해현장에서는 안전 한계선을 설정하여 소방활동의 행동한계 지역으로 운영하고 있다.

안전한계를 구체적으로 선을 긋는다는 것은 상당히 곤란하기 때문에 지휘자나 대원은 항상 안전에 대한 배려와 확인을 한 후에 현장 임무를 달성해야 한다.

이와 같이 위험성을 수반하는 임무수행을 전제로 하기 때문에 안전관리 사고방식이 중시 된다.

그러므로 안전관리는 그 자체가 목적이 아니고 조직목적을 달성하기 위한 과정, 즉 「임무수행을 전제로 한 적극적인 행동대책」이라는데 의의가 있다고 할 것이다. 적극적 행동대책은 인명 검색시 공기호흡기 장착과 엄호주수, 관창배치, 낙하위험물을 주수에 의해 제거 후 진입하는 등 예측된 위험성에 대한 사전 준비나 대응을 도모하면서 효율적인 활동을 실시하는 것이다.

3. 안전관리의 필요성

안전사고가 발생하면 본인과 가족의 고통은 물론 동료의 사기저하를 초래하는 등 사고에 의한 영향은 크다. 그러나 현실적으로 사고는 끊임없이 발생하고 있다. 사고가 발생하면 사고 원인과 대응책이 나오고, 사고의 배경을 살펴보면 불가항력적인 사고는 거의 없으며, 불안정한 상태 혹은 불안정한 행동, 즉 잠재적인 위험요인인 것을 알 수 있다.

또한 사고로 연결되지는 않았지만 순간적으로 위험한 상태에 빠지는 것을 경험해 보았을 것으로 생각한다. 사고방지를 위해서는 잠재적 위험요인을 사전에 배제하는 것이 안전관리의 기본이다. 더욱이 근래에 들어 소방전술의 개념이 종래의 화재진압에서 사고현장 구조·구급, 위험물질 처리, 산불진압, 재난수습 등으로까지 확대됨으로 인하여 그 필요성은 더욱 증대되고 있는 실정이다.

특히 화재진압활동은 육체적으로 힘들고 어려운 작업이며, 현장상황은 화염, 유독가스, 감전, 붕괴, 폭발, 차량사고 등의 위험과 적정하지 못한 소방작전 등 환경적, 인위적인 위험요소가 많다. 그러므로 화재현장 활동은 신체·정신적으로 강인하고 경계심이 있으며, 적절한 교육훈련을 받고, 완전한 보호 장구를 갖추고, 안전한 방법으로 임무를 수행하기 위하여 조직된 대원들의 영역이다.

따라서 화재현장 책임자는 항상 대원의 안전 확보가 모든 전술적 상황의 단계에서 근본적인 목표임을 명심해야 한다.

4. 기업과 소방조직의 안전관리 차이

소방의 안전관리는 일반기업과 비교 할 때 근본적으로 다르다. 기업은 공사현장에서 처음부터 『안전제일』의 표어를 걸고 안전을 최우선으로 하고 있다. 공사방법, 필수기자재, 작업순서 등이 면밀히 계획·설계되고 공정표에 의하여 공사가 진행되고 있다.

그러나 소방대의 활동대상인 재해현장은 어떠한가? 화재현장에서는 연소중인 건물내부를 알지 못하는 경우가 많기 때문에 어디서 무엇이 타고 있으며 연소확대 위험은 없는지의 유무, 또한 요구조자의 유·무 상황도 알기 어렵고 짙은 연기와 열기 때문에 현장작전 의도대로 이행되지 않는 경우가 많다.

그러므로 화재로 인한 피해확대 방지와 인명위험 배제를 위해 소방대는 상황 파악과 병행해서 인명검색, 구조, 연소저지 등 활동을 우선해서 실시하는 것이다. 이와 같이 소방의 현장안전관리는 공사현장의 안전관리와는 달리 소방대의 활동이 화재 상황에 따라 대응하는 실정이므로 가능한 신속하게 화재를 소방의 통제하에 두고서 활동하도록 하여야 하는 것이다.

따라서 소방활동은 임무수행과 안전확보를 동시에 병행하여야 함이 기업과 소방조직의 안전관리에 대한 차이점이라 볼 수 있다.

제3절 훈련과 장비조작 시 안전확보

1. 훈련시의 안전

가. 신임소방공무원의 교육훈련

소방공무원으로 임용된 신입대원들에 대한 안전교육은 대개의 경우 큰 효과를 거둘 수 있다. 왜냐하면 그들은 소방안전에 관한 규칙이나 절차에 대한 사전지식이 거의 없으므로 기존직원들보다 소방안전에 관한 규칙과 절차를 더 잘 받아들일 수 있는 상태에 있기 때문이다.

신입자들의 교육에 있어서 교관의 안전에 관한 철저한 실천이 매우 중요하다. 왜냐하면 신입자들 또한 교관의 행동을 본받기 때문이다. 만약 신입교육 당시 철저하

게 안전수칙들을 몸에 익혔다면 앞으로 그가 소방공무원의 생활을 끝마치게 될 때까지 안전행동은 계속될 수 있을 것이다.

나. 교관과 피교육생의 적정인원

훈련중의 사고나 부상은 교관이 모든 교육생을 관찰할 수 없을 때 발생할 가능성이 높다. 교관의 눈에 보이지 않고, 통제되지 아니하는 교육생일수록 사고의 발생 가능성이 높다는 의미이다. 그래서 실제훈련시에는 충분한 교관과 조교가 확보된 상태에서 훈련을 실시하는 것이 보다 더 안전하고 효과적이라고 할 수 있다.

우리의 현실과는 다소 거리가 있기는 하지만 훈련을 실시할 때 바람직한 교육생과 교관의 비율은 5 : 1이 적합하다. 다만 현실적인 여건으로 5 : 1 비율 적용이 어렵다면 훈련조 편성시 1개조 인원을 5명이하로 편성하는 것이 바람직하다 하겠다.

2. 장비조작시의 안전

현장활동 시 활용장비 사용법에 대한 숙지와 적절한 개인 보호장구의 사용은 필수적이다. 올바른 장비사용법을 숙지하지 못하였거나 적절한 보호장구를 착용하지 않았을 경우에는 곧바로 안전사고로 이어질 수 있으며, 설사 한두번 안전사고를 피할 수 있다 하더라도 언젠가 이로 인한 안전사고를 당할 수 있기 때문이다. 장비사용에 있어서의 유의사항은 다음과 같다.

- 적절한 개인보호장구를 착용할 것
- 반지와 시계를 포함한 장신구를 제거할 것
- 작업에 적합한 장비를 선택할 것
- 제작사의 설명을 이해하고 따를 것
- 장비의 상태를 단정짓기 전에 점검을 할 것, 질이 떨어졌거나 파손된 장비는 교체할 것
- 장비를 위한 충분한 보관 장소를 마련하고, 항상 사용 후에는 즉시 보관 장소로 되돌려 놓을 것
- 장비를 보관하기 전에 점검하고 청결히 할 것
- 장비를 개조하기 전에 제작사의 허락과 안전성을 상담할 것
- 차량의 연료장치 주위에서와 같이 인화성 대기 내에서 작업할 때에는 불꽃방지 연장을 사용할 것

제4절 소방차 탑승 및 하차 시 안전

소방관 생활 중 가장 일반적인 위험은 긴급출동과 귀대 시에 소방차에 탑승하는 것이다. 긴급자동차에 탑승한 운전원은 출동 도중에 방화복 등의 복장을 착용하지 말아야 하며 다른 출동대원들은 차량내의 객실에서 안전한 자세를 유지하여 필요한 장구를 착용할 수는 있다.

싸이렌 소리와 소음이 90 데시벨을 초과하면 출동 대원들은 청각 보호기를 착용해야 한다. 모든 출동대원들은 차량이 움직일 때는 안전벨트를 매고 착석해 있어야 한다. 소방차는 소방관이 완전복장을 착용하고 댈 수 있도록 충분히 큰 벨트가 있어야 한다. 소방관은 소방차 내에서 서 있으면 안 된다.

만일 차량내가 아닌 접이식 좌석에 꼭 탑승할 필요가 있다면 소방관의 추락을 방지할 수 있는 안전난간을 이용하여야 한다. 이러한 난간은 소방관에게 필요한 안전한 탑승, 그 위치에서 안전벨트의 착용과 같은 안전절차를 대신하지는 못하나 안전방지책으로서 한 방법이 될 수 있다.

출동대원들은 소방차를 오르내릴 때 항상 난간을 사용하여야 한다. 난간의 사용은 소방관이 소방차에서 뜻하지 않게 미끄러지고 떨어지는 것을 방지할 수가 있다. 단, 고가사다리차 및 굴절차 등이 전선근처에 전개되어 있는 소방차에서 출동대원들이 내려올 때에는 난간을 사용하지 말아야 한다. 만일 고가사다리차 및 굴절차 등의 전개시 전기가 흐르는 전선에 닿았고 또한 출동대원이 땅과 소방차를 동시에 접촉한다면 그 대원은 전기에 감전 될 위험이 있다.

제5절 현장활동 중 부상방지를 위한 개인 건강관리

1. 개인의 안전

어느 정도의 안전사고는 어느 소방대에게나 일반적인 것이다. 또한 어떠한 형태의 사고는 소방대 내의 특정한 구역으로 한정되지는 않는다. 부적절한 들어올리기와 미끄러지고 떨어지는 사고가 거의 모든 부상의 원인이 될 수가 있다.

허리 및 하체 관절부위의 염좌나, 골절 같은 부상도 부적절한 들어올리기와 운반도중 생기는 경우가 많다. 부적절한 들어올리기는 개인의 부상뿐 아니라 장비를 손상시키는 원인도 된다. 척추의 부상은 단일사고 형태로는 자주 일어난다. 따라서 소방관들은 올바른 방법으로 물건을 드는 방법을 알고 있어야 한다. 한 사람이 안전하게 다루기에 너무 크거나 무거우면 혼자서가 아닌 다른 사람의 도움을 받아 들거나 옮겨야 한다. 혼자 무리하게 무거운 물체를 들어올리거나 옮기려고 한다면 불필요한 부상이나 염좌의 부상을 당할 염려가 있다.

또 다른 일반적인 사고로 미끄러짐, 헛디딤, 떨어짐 등이 있다. 이러한 형태의 사고에는 여러 요소가 원인이 된다. 이러한 사고를 방지하려면 장비의 정리정돈을 잘 하는 것이 중요하다.

2. 건강관리

가. 소방업무에 요구되는 신체적 능력

소방대원이 복도와 계단을 신속히 이동하고 사다리를 오르며, 경사진 면에서 화재를 진압하려면 강한 지구력이 필요하다. 또한 장비를 다루거나 사다리를 접을 때 혹은 사다리를 오를 때에는 유연성도 필요하다.

더구나 정상적인 평상시의 쾌적한 조건이 아닌 열기, 연기, 유독가스, 습기 등의 장애요인이 많은 악조건 하에서 활동하여야 하기 때문에 소방업무에 종사하는 사람은 더욱더 업무에 적합한 강인한 체력이 요구된다고 할 수 있다.

나. 소방대원의 건강과 현장활동

소방업무의 특성을 고려해 볼 때 ‘왜 많은 소방공무원들이 현장이나 기타의 장소에서 심장마비 등과 같은 질환으로 사망하고 있는지’를 알 수 있다. 그 이유는 거의 모든 소방활동들이 신체 특히, 심장부분에 많은 스트레스(Stress)를 가하는 특성이 있기 때문이다. 그래서 소방공무원들은 신체적으로 또는 정신적으로 항상 활동을 전개할 수 있는 준비가 갖추어져 있어야 한다. 그러나 소방대원은 업무의 특성상 신체적·정신적으로 항상 긴장된 상태에 있게 마련이며, 이로 인해 사고의 발생확률이 다른 직업에 비하여 높다고 할 수 있다.

다. 체력증진의 의의

신체적으로 건강한 소방대원은 그렇지 못한 대원들보다 더 완벽히, 장시간(長時間) 그리고 안전하게 그들의 업무를 수행할 수 있다. 따라서 체력증진계획을 통하여 현장업무로부터의 어려움, 곤란성으로부터 발생할 수 있는 정신적 스트레스와 질병, 심장마비, 부상, 사고 등을 줄일 수 있도록 하여야 한다.

라. 직업병의 판정과 건강이력서의 작성관리

1) 건강진단의 강화와 직업병의 판정

소방대원들의 신체검사는 재직중에 발생하는 질병이 직업병과 관련 있는지를 판정하는 데 있어 매우 중요하다. 예를 들어 A라는 대원의 폐에 심각한 문제가 발생되었다고 하면, 소방이라는 직업과 어떤 상관관계가 밝혀져야 한다. 결국 최초 임용시의 철저한 신체검사와 임용후의 지속적이고 세밀한 소방업무에 적합한 특수한 건강검진만이 직업병의 여부를 판단할 수 있게 하는 근거자료가 될 수 있다.

2) 건강한 체력의 소방대원과 업무수행

‘소방’이라는 업무는 직업적인 혹은 활동상의 안전에 대한 중요성을 인식하면서부터 시작되어야 한다. 각 대원들이 신체적으로 해당업무에 적합하고 양호한 체력을 유지하고 있을 경우 치명적인 사고와 부상으로 이어질 확률은 비교적 낮다. 가령 심장마비 등과 같은 심각한 문제들도 강인한 체력을 갖추고 있고 해당업무와 적합할 경우 충분히 극복될 수 있다고 할 수 있다.

3장 화재의 특성



화재대응능력 2급

제3장 화재의 특성

+++++

+++++

+++++

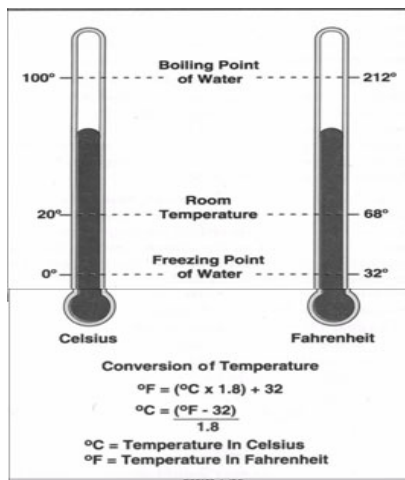
+++++

+++++

제1절 자연과학(PHYSICAL SCIENCE)

1. 열과 온도(Heat and Temperature)

열은 물체의 온도가 서로 다를 때, 한 물체로부터 다른 물체로 전달되는 에너지이다. 열은 지구상에서 찾아볼 수 있는 가장 흔한 형태의 에너지이다. 온도는 열을 표시하는 지표이며, 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 미국에서는 "화씨(°F)" 단위를 사용하여 측정한다.



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 막대기의 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 대상 물체(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)

화염 위에 올려놓게 되면 손이 불에 직접적으로 닿지 않더라도 열을 느낄 수 있게 되는데 이것은 열이 대류에 의해 손으로 전달되기 때문이다. 대류는 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. 대형화재의 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 온도에 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 100℃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 ‘질량보존

의 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 생성되지도 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)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)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 변화시킬 때 - 물리적 변화(physical change) - 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 변할 때에 에너지를 발산하는 반응을 발열반응(exothermic)이라 하며, 에너지를 흡수하는 반응을 흡열반응(endothermic)이라 한다. 가연물이 공기 중에 연소하게 되면, 가연성가스는 공기 중에서 화학적으로 산소와 반응하게 되고, 열에너지 및 빛 에너지

지가 발열반응으로 발산된다. 액체에서 기체(수증기)로 상태가 변하는 물은 에너지를 필요로하므로 이러한 변환이 흡열반응인 것이다.

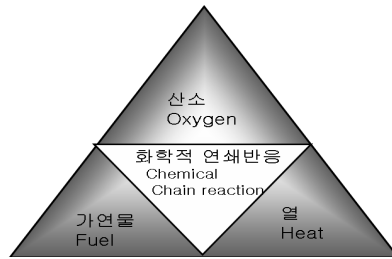
지구상에서 비교적 보편적인 화학현상중의 하나가 산화(oxidation)이다. 산화는 산소와 다른 요소간의 화학적 결합의 형태이다. 산소는 지구상에서 가장 보편적인 요소 중의 하나이며(대기중 21%가 산소로 구성되어 있다), 지상에서 발견되는 거의 모든 요소들과 반응한다. 산화는 발열반응이며 에너지를 발산한다. 산화반응으로 가장 잘 알려진 예는 철에 녹이 스는 것이다. 산소와 철이 결합하게 되면 녹이라고 불리는 붉은 화합물을 생성하게 된다. 이러한 반응은 발열 과정이므로 언제나 열을 생성한다. 정상적으로 그 과정은 매우 느리고, 발산하는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

제2절 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

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



[화재의 4요소]

연소반응을 일으키기 위해서는 4가지 요소들이 제 위치에 있어야 한다. 그 중 어느 한 요소라도 제거되면 연소반응은 일어나지 않게 된다. 만일 발화가 이미 진행된 경우에 연소의 4요소 중에 어느 한 요소가 연소반응으로부터 제거되면 연소는 멈추게 된다. 이러한 개념은 화재진압, 예방 및 감식 등을 연구하는 사람들에게 매우 중요한 것이다.

2. 산소(Oxygen) / 산화제(Oxidizing agent)

산화제는 일련의 화학반응 과정을 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 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 자체발화하기도 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)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 열작용을 통한 물질의 화학적 분해이다. 간단히 설명하면, 고체가 열이 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.

4. 열(Heat)

열은 화재의 4요소 중의 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 증기(가스)의 생성 및 발화로 연소반응이 지속되게 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 연쇄반응이라 한다. 연쇄반응은 일련의 반응으로서 각각의 개별반응이 나머지 반응들과 결합함으로써 연속적으로 일어난다.

제3절 화재의 진행단계

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 공간에서 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 전달되는데 기인한다. 개방된 지역에서의 연소 확대는 바람이나 지형의 기울기에 따라 증가될 수 있는데 이는 노출된 가연물들이 미리 뜨거운 가스에 의해 가열될 수 있도록 하기 때문이다.

구획실에서의 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 있다면, 이러한 화재를 "통제된 가연물(fuel controled)"이라 한다. 연소에 이용할 수 있는 산소의 양이 한정되어 있으면, 이러한 상태를 "통제된 배연(ventilation controled)"이라 한다.

구획실 화재를 화재가 진행될 때에 발생하는 현상 및 단계로 구분하면 "발화기(Incipient) → 성장기(Growth) → 플래쉬오버(Flashover) → 최성기(Fully developed) → 쇠퇴기(Decay)"로 진행된다.

1. 발화기(Incipient)

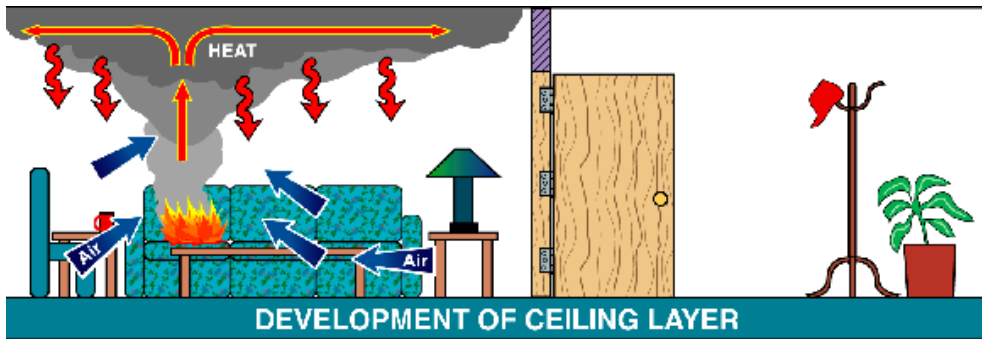
발화기는 화재의 4요소들이 서로 결합하여 연소가 시작될 때의 시기를 말한다. 발화의 물리적 현상은 스파크나 불꽃에 의해 유도되거나 자연발화처럼 어떤 물질이 자체의 열에 의해 발화점에 도달하여 발생된다. 발화시점에서 화재는 규모가 작고 일반적으로 처음 발화된 가연물에 한정된다. 개방된 지역이든 구획실 이든 간에 모든 화재는 발화의 한 형태로서 발생한다.

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 공간 내의 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 냉각효과를 가진다. 구획실의 벽과 관련하여 가연물들의 위치는 흡입되는 공기의 양을 결정하고, 냉각효과를 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.

만일, 가연물과 산소가 충분하다면 성장기는 지속될 것이다. 성장기에 있는 구획실 화재는 일반적으로 “통제된 가연물” 상황이다. 화재가 성장할 때에 천장부분에 있는 가스층의 온도가 높아짐에 따라 구획실내의 전반적인 온도는 상승한다.

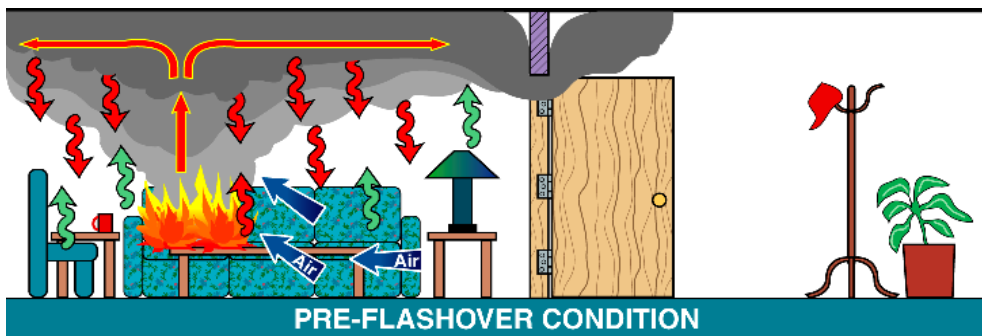


[화재가 성장할 때에 천장 부분의 가스층의 온도가 상승하면 구획실 내의 전반적인 온도가 상승하게 된다.]

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 상태에서부터 구획실 내의 모든 노출된 가연성 물체의 표면이 관련되는 상태로 변한다. 성장기 천장 부분에서 발생하는 뜨거운 가스층은 발화원으로부터 멀리 떨어진 가연성물질에 복사열을 발산한다.

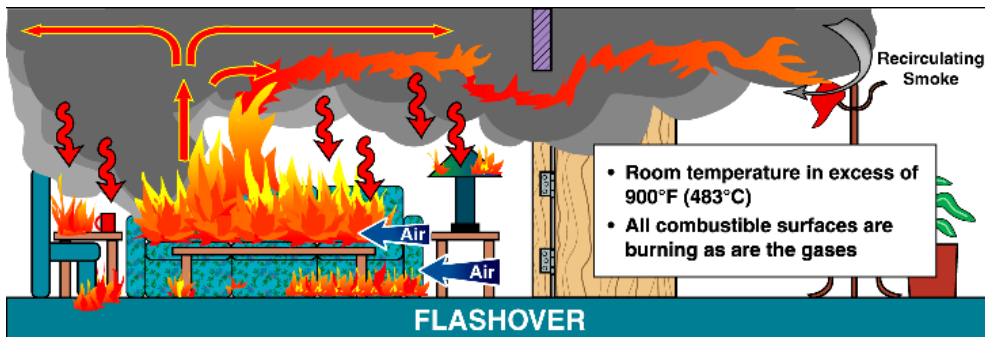
플래쉬오버가 발생할 때, 뜨거운 가스층으로부터 발산하는 복사에너지는 일반적으로 $20\text{Kw}/\text{m}^2$ 를 초과한다. 이러한 복사열은 구획실 내의 가연성물질에 열분해작용을 일으킨다. 이 시기에 생성되는 가스는 천장부분의 가스층으로부터 발산하는 복사에너지에 의해 발화온도까지 가열된다.



[천장부분에 쌓이는 더운 가스층에서 발산하는 복사열은 가연성 물질을 가열하고, 증기를 생성한다.]

과학자들이 다양한 형태로 플래쉬오버를 정의하고 있지만, 대부분의 과학자들은 공간내의 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°C까지 범위가 폭 넓게 사용된다. 이러한 범위는 열분해작용에 의해 발산되는 가장 보편적인 가스 중의 하나인 일산화탄소(CO)의 발화온도(609°C)와 상관관계를 가진다.

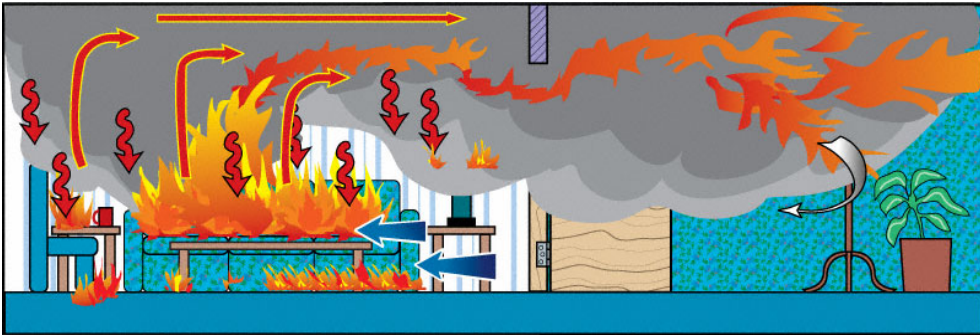
플래쉬오버가 일어나기 이전에 구획실로부터 대피하지 못한 거주자는 생존하기 힘들 것이다. 또한, 소방대원들이 구획실에서 플래쉬오버에 직면한다면, 개인 보호장비를 착용하고 있음에도 불구하고 극도의 위험에 처하게 된다.



[구획실 내의 온도가 483°C를 초과하고, 모든 가연성 물질이 동시 발화한다.]

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.



[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

화재가 발화해서 쇠퇴하기 까지, 몇 가지 요인들이 구획실 화재의 성장과 진행 단계에 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 진행

하는가를 결정한다. 구획실의 크기, 형태 및 천장의 높이는 많은 양의 뜨거운 가스층이 형성될 수 있는지를 결정한다. 최초 가연물의 위치 또한 뜨거운 가스층이 증가하는 데에 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.

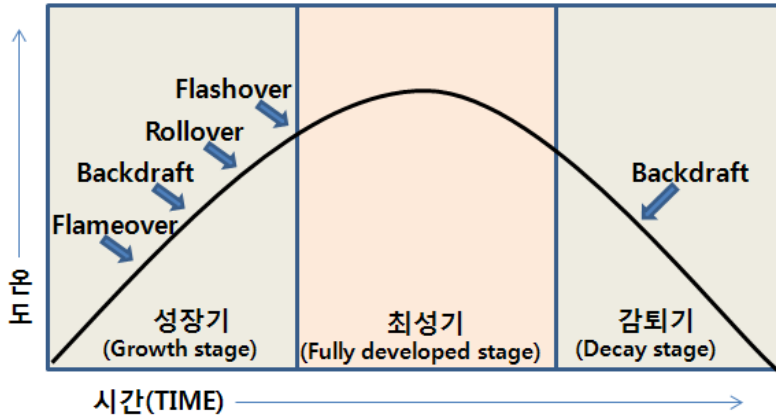
소방대원들은 어떤 건물이나 구획실에 있는 잠재적인 가연물들을 인지할 수 있어야 하며 또한 그러한 건물이나 공간에 대해 화재의 잠재적 성장가능성을 측정하는데 이러한 정보를 이용할 수 있어야 한다. 높은 열발산율을 가진 물질들(폴리우레탄, 폼을 넣은 가구, 폴리우레탄 포말 매트리스, 또는 나무 팔레트더미 등)은 일단 발화가 일어나면 급속한 연소가 예상된다. 일반적으로, 저밀도의 물질들(예를 들면, 폴리우레탄 포말)은 비슷한 구성의 고밀도 물질들(예를 들면, 면으로 구성된 물질) 보다 더 빠르게 연소한다(상대적으로 높은 열발산율을 가진다).

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 화재의 특수현상과 대처법

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



[시간과 온도변화에 따른 연소 이상현상]

1. 플레임오버(Flameover) 현상

플레임오버(Flameover)는 복도와 같은 통로공간에서 벽, 바닥 표면의 가연물에 화염이 급속하게 확산되는 현상을 묘사하는 용어이다. 벽, 바닥 또는 천장에 설치된 가연성 물질이 화재에 의해 가열되면, 전체 물질 표면을 갑자기 점화할 수 있는 연기와 가연성 가스가 만들어지고 이때 매우 빠른 속도로 화재가 확산된다. 플레임오버(Flameover) 화재는 소방관들이 서있는 뒤쪽에 연소 확대가 일어나 고립되는 상황에 빠질 수 있다. 목재 벽과 강의실책상, 극장, 인테리어 장식용 벽, 그리고 가연성 코팅 재질의 천장은 충분히 가열만 되면 플레임오버(Flameover)를 만들 수 있다.

출구를 따라 진행되는 화염확산은 특정 공간 내의 화염확산보다 치명적이다. 이와 같은 이유로 복도 내부 벽과 천장은 비 가연성 물질로 마감되어야 한다. 종종 내화조 건물의 1층 계단실에서 발생한 작은 화재가 계단실에 칠해진 페인트(낙서를 지우기 위해 매년 덧칠해진 것)에 의해 플레임오버(Flameover) 현상을 발생시켜 수십 층 위에 까지 확산되는 경우도 있다.

● 화재대응능력 2급

통로나 출구를 따라 진행되는 화염 확산은 일반적인 구획 공간 내의 화염 확산보다 치명적이다. 이렇듯, 통로 내부 벽과 층계의 천장은 비 가연성의 불연재료로 이루어져야 한다. 우리나라 건축법에서는 불에 타지 않는 재료(불연재료), 불에 잘 타지 않는 재료(준불연재료), 가연성재료(목재 등)에 비해 타기 어려운 재료(난연재료) 등을 각각 난연1급, 난연2급, 난연3급으로 구분하고 있다.

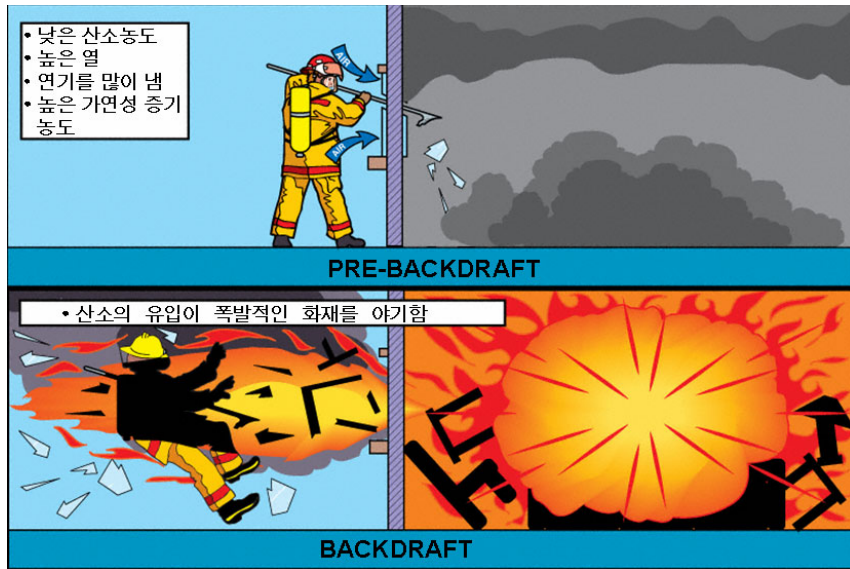
구분	재료의 성능	종류
불연재료 (난연1급)	불에 타지 않는 재료로 20분 가열(750℃)시 자체 열발생이 적으며(50℃미만), 10분간 가열(305℃) 후 잔류불꽃이 없는(30초 미만)재료	콘크리트, 석재, 기와, 석면판, 철강, 알루미늄, 유리, 회시멘트판, 벽돌
준불연재료 (난연2급)	불에 잘 타지 않는 재료로 10분 가열(305℃)후 잔류불꽃이 없고(30초미만), 그 재료의 연소가스 속에 방치된 쥐가 9분이상 활동하는 재료	석고보드, 목모시멘트판, 펄프시멘트판, 미네랄텍스
난연재료 (난연3급)	가연성재료인 목재 등과 비교해 더 타기 어려운 재료로서 6분동안 가열(235℃) 후 잔류불꽃이 없고(30초 미만), 그 재료의 연소가스 속에 방치된 쥐가 9분이상 활동하는 재료	난연합판, 난연플라스틱판

[불연성 재료의 성능 및 종류]

2. 백드래프트(Backdraft) 현상

가. 백드래프트(Backdraft)의 개념

폐쇄된 내화구조 건축물 내에서 화재가 진행될 때 연소과정은 산소공급이 부족한 상태에서 서서히 훈소된다. 이때 불완전 연소된 가연성가스와 열이 집적된 상태에서 일시에 다량의 공기(산소)가 공급될 때 순간적으로 폭발적 발화현상이 발생하는데 이를 역류성 폭발 또는 백드래프트(Backdraft) 현상이라 한다.



[화재진압활동 중의 부적절한 배연활동은 백드래프트를 초래할 수도 있다.]

폭발에는 BLEVE²⁾와 같은 물리적 폭발과 연소폭발(Combustion explosion)과 같은 화학적 폭발로 구분할 수 있으며, 백드래프트(Backdraft)는 화학적 폭발에 해당한다. 연소폭발과 같이 백드래프트(Backdraft)에서도 가연물, 산소(산화제), 열(점화원)이 기본적으로 필요하다. 백드래프트(Backdraft)가 일어나는 연소폭발과정에서, 공기와 혼합된 일산화탄소(Carbon monoxide, 폭발범위 : 12%~74%)가 가연물로써의 역할을 담당한다.

2) 블레비(BLEVE) 현상이란

"Boiling Liquid Expanding Vapor Explosion"을 의미하며, 가연성가스저장탱크(액화상태)내 가스가 외부의 열(화재 등)에 의해 가열될 경우 탱크 내에서 가연성가스가 발생·팽창하여 탱크상부의 강판이 약해지면서 파열하게 되어 내부의 액화가스가 공중으로 확산하면서 외부 점화원에 의해 폭발, 불기둥을 형성하게 되는 현상을 말한다.

상기 그림에서 보는 바와 같이 백드래프트(Backdraft)의 발생시점은 화재의 성장기와 감퇴기에서 주로 발생된다.

나. 백드래프트의 플래시오버의 차이점

신입 소방관들은 종종 백드래프트(Backdraft)와 플래시오버(Flashover)를 혼동한다. 비록 둘 다 위험하고, 격렬하지만 다음과 같은 차이점이 존재한다.

- ① 백드래프트(Backdraft)보다 플래시오버(Flashover)가 발생빈도가 높다.
- ② 두 번째 차이점은 백드래프트(Backdraft)는 폭발이고, 플래시오버(Flashover)는 폭발이 아니라는 점이다. 백드래프트(Backdraft)가 일어나고 있는 동안, 건축물을 파괴할 수 있는 충격파가 발생하면서 창문이 부서지고 연기와 화염 폭풍이 개구부를 가격할지도 모른다. 건물 일부분이 붕괴될 수도 있다.
- ③ 세 번째 차이점은 악화 요인이 다르다는 점이다. 백드래프트(Backdraft)의 악화 요인은 공기이다. 소방관들이 농연으로 가득 찬 밀폐공간에 들어가면서 유입되는 신선한 공기가 고온의 일산화탄소와 혼합되면서 폭발이 발생하게 된다. 반면에 플래시오버(Flashover)의 악화 원인은 공기가 아니라, 열이다.
- ④ 마지막 차이점은 화재가 발생하는 단계의 차이이다. 플래시오버(Flashover)는 성장기의 마지막이자 최성기의 시작점(경계선)에서 발생한다. 반면에 백드래프트(Backdraft)는 성장기 또는 감퇴기에서 연기가 제한된 공간에 갇혀있을 때 발생한다. 이 기간에, 많은 일산화탄소와 불완전 연소에 의한 연기가 축적된다.

화재현장에서 일어나는 폭발의 형태는 다양하며, 백드래프트(Backdraft)는 이것들 중 하나이다. 백드래프트(Backdraft)라는 용어는 소방현장에서 자주 쓰이지만 실제 일어나는 대부분의 폭발은 가스누출 배관, (전기·가스·수도 등의) 계량기 그리고 각종 실린더(Cylinder)에서 발생하거나, 탱크로리 가열에 의한 BLEVE, 기타 밀폐공간에서 발생된 가연성 증기에 의해 발생한다. 만약 가스관이 온전하고, 파열된 압축용기가 발견되지 않거나, 기타 관련 시설의 파열 흔적이 남아있지 않다면 그 폭발은 백드래프트(Backdraft)의 결과로 볼 수 있다.

어떤 종류의 폭발이든지 간에 소방관들은 다음 2가지 사항에 유의해야 한다.

- ① 화재로 발생된 혼합가스가 전체 공간의 약 25%만 차지하면 폭발한다. 고온의 일산화탄소 증기운이 화점공간의 한 코너에 집중될 때 검색작업을 위해 문을 개방하는 순간 전체 공간이 폭발할 수 있다.

- ② **제한된 공간 내에서 발생하는 폭발압력**은 치명적인 위험요인이 된다. 주변 압력보다 약간만 높아도 창문이 파괴되거나 파티션이 무너지고, 심지어 벽들로 쌓은 벽이 붕괴될 수 있다.

[백드래프트(Backdraft)와 플래시오버(Flashover)의 차이점]

구 분	백드래프트(Backdraft)현상	플레시오버(Flashover)현상
연소현상	훈소상태(불완전연소상태)	자유연소상태
산 소 량	산소 부족	상대적으로 산소공급원활
폭발성 유무	폭발현상이며 그에 따른 충격파, 붕괴, 화염폭풍 발생	폭발이 아님
악화요인 (연소확대의 주 매개체)	외부유입 공기(산소)	열(축적된 복사열)
발생시점	성장기, 감퇴기	성장기의 마지막이자 최성기의 시작점

[폭발압력의 효과]

압력(Peak Pressure)	효과(Effect)
0.5 psi	창문에 심한 충격이 가해짐
1 psi	소방관이 넘어짐
1-2 psi	목구조 벽이 붕괴됨
2-3 psi	콘크리트 블록 벽이 붕괴됨
7-8 psi	벽돌조 벽이 붕괴 됨

※ psi[Pound per Square Inch]는 압력의 단위이며, 1평방 인치 당의 파운드(중량)를 말함

다. 백드래프트(Backdraft) 대응전술(Defending Against Backdraft)

백드래프트(Backdraft)를 방지하거나 발생 가능성을 줄일 수 있는 3가지 전술에는 배연(환기)법, 급냉(담금질)법, 측면 공격법이 있다.

- ① **배연(지붕환기)법** : 연소중인 건물 지붕 채광창을 개방하여 환기시키는 것은 백드래프트(Backdraft)의 위험으로부터 소방관을 보호할 수 있는 가장 효과적인 방법 중 하나이다. 상황이 허락된다면, 지붕에 개구부를 만들어 환기한다. 비록 백드래프트(Backdraft)에 의한 폭발이 일어나더라도, 대부분의 폭발력이 위로 분산될 것이다.

- ② **급냉(담금질)법** : 화재가 발생된 밀폐 공간의 출입구에 완벽한 보호 장비를 갖춘 집중 방수팀을 배치하고 출입구를 개방하는 즉시 바로 방수함으로써 폭발 직전의 기류를 급냉시키는 방법이다. 이와 같은 집중방수의 부가적인 효과는 일산화탄소 증기운의 농도를 폭발하한계 이하로 떨어뜨리는 것이다. 이 방법은 배연법 만큼 효과적이지 않지만, 이것이 유일한 방안인 경우가 많다.
- ③ **측면 공격법** : 이것은 화재가 발생된 밀폐 공간의 개구부(출입구, 또는 창문) 인 근에서 이용 가능한 벽 뒤에 숨어 있다가 출입구가 개방되자마자 개구부입구를 측면 공격하고, 화재 공간에 집중 방수함으로써 백드래프트(Backdraft) 현상을 방지하는 방법이다.

소방관들은 다음과 같은 백드래프트(Backdraft) 현상의 징후를 인식할 수 있어야 한다.

- ① 닫힌 문 주위에서 나오는 무겁고, 검은 연기는 가장 쉽게 확인할 수 있는 전조 현상 중 하나이다.
- ② 또 하나는 공기흐름의 이상조짐으로, 개구부(출입문, 창문 등) 틈새로 빨려 들어오는 공기의 영향으로 연기가 건물 내로 되돌아오거나 맴도는 현상이 관찰된다.
- ③ 창문에 농연 응축물(검은색 액체)이 흘러내리거나 얼룩이 진 자국이 관찰된다.
- ④ 화재압력에 의한 내·외부 압력차로 외부공기가 빨려 들어오면서 발생하는 휘파람 소리 또는 진동이 발생하는 현상 등이 백드래프트(Backdraft)의 징후로 볼 수 있다.

백드래프트(Backdraft) 현상에 의한 폭발은 소방관들이 대피할 수 없을 정도로 매우 빠르게 완결된다는 것을 기억해야 한다. 이러한 상황에서 진정으로 유일한 보호책은 완전한 보호 장비를 갖추는 것이다. 헬멧, 장갑, 구조화, 방화복, 공기호흡기 마스크는 대피시간을 지연시킬 수 있으나, 소방관의 생존가능성과 부상정도를 결정하게 된다.

[백드래프트의 징후와 소방전술]

징 후		소 방 전 술
건물내부 관점	건물외부 관점	
<ul style="list-style-type: none"> • 압력차에 의해 공기가 빨려들어 오는 특이한 소리(휘파람 소리 등)와 진동의 발생 • 건물내로 되돌아오거나 맴도는 연기 • 훈소가 진행되고 있고 높은 열이 집적된 상태 • 부족한 산소로 불꽃이 약화되어 있는 상태(노란색의 불꽃) 	<ul style="list-style-type: none"> • 거의 완전히 폐쇄된 건물일 것 • 화염은 보이지 않으나 창문이나 문이 뜨겁다. • 유리창안쪽에서 타르와 같은 물질(검은색 액체)이 흘러내린다. • 건물 내 연기가 소용돌이친다. 	<ul style="list-style-type: none"> • 지붕배연 작업을 통해 가연성가스와 집적된 열을 배출시킨다(냉각작업). • 배연작업 전에 창문이나 문을 통한 배연 또는 진입을 시도해서는 안 된다. • 급속한 연소현상에 대비하여 소방대원은 낮은 자세를 유지한다. • 일반적으로 적절한 내부공격시점은 지붕배연작업 후이다. • 출입구나 개구부 개방이 불가피할 경우 가능한 서서히 개방한다.

3. 플래쉬오버(Flashover) 현상

플래쉬오버현상이란 화점 주위에서 화재가 서서히 진행하다가 어느 정도 시간이 경과함에 따라 대류와 복사현상에 의해 일정 공간 안에 있는 가연물이 발화점까지 가열되어 일순간에 걸쳐 동시 발화되는 현상을 말하며, 직접적 발생원인은 자기발화(Autoignition)가 일어나고 있는 연소공간에서 발생하는 열의 재방출(Reradiation)에 의해 열이 집적되어 온도가 상승하면서 전체 공간을 순식간에 화염으로 가득 차게 만드는 것이다.

이러한 현상은 열의 집적이 계속되는 과정에서 발생하므로 지속적인 방수와 배연을 통해 화재공간을 냉각시켜야 이 현상을 예방할 수 있다.

[플래쉬오버의 징후와 특징]

징 후	특 징
<ul style="list-style-type: none"> • 고온의 연기 발생 • Rollover 현상이 관찰됨 • 일정공간 내에서의 전면적인 자유연소 • 일정공간 내에서의 계속적인 열집적(다른 물질의 동시 가열) • 두텁고, 뜨겁고, 진한연기가 아래로 쌓임 	<ul style="list-style-type: none"> • 실내 모든 가연물의 동시발화 현상 • 바닥에서 천정까지 고온상태

가. 목조건축물에서의 플래쉬오버현상

목조건축물에서의 플래쉬오버현상은 보통 화재발생으로부터 5~6분 경에 발생(공간면적과 가연물에 따라 다름)되며, 이때 실내온도는 800~900℃ 정도가 된다.

나. 내화조 건축물에서의 플래쉬오버현상

내화조 건축물 화재시에는 실내에 화재가 발생하더라도 연소하는데 많은 시간이 소요되므로 플래쉬오버현상은 보통 화재발생으로부터 약 20~30분경에 발생(공간면적과 가연물에 따라 다름)한다.

다. 플래쉬오버 대응전술(Defending Against Flashover)

Flashover는 화재가 성장 기(단계)에서 최성기로 접어들었음을 나타내며 화재의 생애주기 중 가장 위험한 순간이다. 열의 재방출로 발생하는 Flashover 현상은 연기와 열이 화염으로 전환되는 것을 의미한다. 화세가 성장함에 따라 발생한 에너지는 공간의 윗부분으로 흡수되며, 이는 연소가스를 가열하면서 자동점화가 가능할 정도의 온도까지 열이 가해진다.

강의실 화재를 예를 들면, 화염에 의해 책걸상들이 전면적인 자유연소(Open, conventional flame)를 시작하면 공간 내에 제한되어 있는 연기와 열은 천장 근처에 쌓이기 시작하며 점차적으로 바닥으로 하강 이동하는 현상이 반복된다. 이와 같은 열과 연기(가연성가스)의 재방출 피드백은 연소 가스의 온도를 높이며 전체 공간은 순식간에 화염으로 가득차게 된다. Flashover는 모든 화재에서 발생하지는 않지만, 건축물 화재에서 종종 발생할 수 있으며 안전사고의 원인이 될 수 있다는 것에 유의해야 한다.

Flashover 현상이 발생한 경우 그 공간에서의 효과적인 검색구조 작업은 할 수 없으며, 요구조자 또는 소방관이 그 공간에 고립되어 있다는 것은 이미 사망했다는 것을 의미한다. Flashover가 발생하면, 이동식 소화기로 화재를 진압하는 것은 불가능하며 관창호스에 의해 진압해야 한다.

Flashover 가 발생하고 나면 공간 내 내용물 화재에서 구조물 화재로 전환됨을 의미하는데, 이것은 건물 붕괴 위험의 전조현상임을 나타낸다.

연소 공간에서 Flashover를 지연시키는 노력은 중요하다. Flashover를 지연시키며 시간을 버는 3가지 방법은 다음과 같다.

① 배연 지연법

창문 등을 개방하여 배연(환기)함으로써, 공간 내부에 쌓인 열을 방출시켜 Flashover를 지연시킬 수 있으며 가시성 또한 향상시킬 수 있다.

② 공기차단 지연법

배연(환기)과 반대로 개구부(창문)을 닫아 산소를 감소시킴으로써 연소 속도를 줄이고 공간 내 열의 축적 현상도 늦추게 하여 지연시키는 방법을 쓸 수 있다. 이 방법은 관창호스 연결이 지연되거나 모든 사람이 대피했다는 것이 확인된 경우, 적합한 방법이다.

③ 냉각 지연법

분말소화기 등 이동식 소화기를 분사하여 화재를 완전하게 불가능하나, 일시적으로 온도를 낮출 수 있으며, Flashover를 지연시키고 관창호스를 연결할 시간을 벌수 있다.

Flashover의 대표적인 전조현상으로 **고온의 연기발생과 Rollover 현상이 관찰된다**는 점에 유의해야 한다.

만약, 자세를 낮춰야 할 정도로 고온의 농연이 있다면 Flashover의 가능성을 고려해야 한다. 또한 Rollover 현상이 관찰된다면 Flashover의 전조임을 기억해야 한다.

이들 전조현상 중 하나가 관찰되면 일단 방어적 수색을 시작한다. 출입구를 진입하여 화점 공간에 들어갈 때 요구조자를 찾기 위해 출입문 뒤를 우선 살피고, 1.5m 이상 진입하지 말고 바닥을 훑으며 출입구 주변에 의식을 잃은 사람이 있는지 우선 확인한 후, 요구조자가 있는지 소리치고 응답을 듣는다. 응답이 없다면 출입문을 닫고 관창호스가 도착할 때까지 기다린다. 화점 진압용 호스가 도착하면 호스를 따라 양 옆으로 검색구조 작업을 시행한다. 창문에 설치된 사다리를 이용할 때 유리 하나가 깨졌다면 Rollover의 조짐이 있는지 확인하고, 있다면 창문을 통해 진입해서는 안 되며, 몸을 웅크리고 도구를 이용하여 창문턱 아래의 내부를 훑어보고, 만약 그곳에 요구조자가 쓰러져 있다면, 낮은 자세로 그를 안전하게 끌어당겨 구조 한다.

일반적으로 Flashover가 발생한 공간에서는 수십 초 이상 생존할 가능성은 없다. 1960년 미국 California 주정부에 의해 입증된 실험결과에 따르면, 소방관들이 Flashover가 발생한 후 문을 통해 탈출할 수 있는 거리는 1.5m 가 한계라는 것이 밝

혀졌다. 이 실험에서 137℃~160℃의 온도는 노출된 피부에 극심한 고통과 피해를 일으킨다. Flashover가 발생된 곳의 평균 온도는 537℃~815℃정도이며 이 온도에서 방화복을 착용한 소방관이 버틸 수 있는 시간은 2초를 넘기지 못한다. 소방관의 1초당 탈출거리는 평균 75cm이며, 따라서, 탈출구에서 1.5m 이상 진입하는 것은 금지된다. 만약 이와 같은 상황에서 3m 이상 진입하였다면 탈출 소요시간은 4초이며 이 시간은 생존하기에는 너무 긴 시간이다.

4. 롤오버(Rollover) 현상

Rollover 현상이란 연소과정에서 발생된 가연성가스가 공기 중 산소와 혼합되어 천정부분에 집적된 상태에서 발화온도에 도달하여 발화함으로써 화재의 선단부분이 매우 빠르게 확대되어 가는 현상을 말하는 것으로 화재가 발생한 장소(공간)의 출입구 바로 바깥쪽 복도 천장에서 연기와 산발적인 화염이 굽이쳐 흘러가는 현상을 지칭하는 소방현장 용어이다.

이러한 현상은 화재지역의 상층(천정)에 집적된 고압의 뜨거운 가연성 가스가 화재가 발생되지 않은 저압의 다른 부분으로 이동하면서 화재가 매우 빠르게 확대되는 원인이 된다.

[플래쉬오버와 롤오버현상의 차이점]

구 분	플래쉬오버현상	롤오버현상
복사열	열의 복사가 강하다.	열의 복사가 플래쉬오버현상에 비해 상대적으로 약하다.
확대범위	일순간 전체공간으로 확대된다.	화염선단부분이 주변공간으로 확대 된다.
확산 매개체	공간내 모든 부분(상층과 하층) 가연물의 동시발화	상층부의 초고온 증기(가연성가스)의 발화

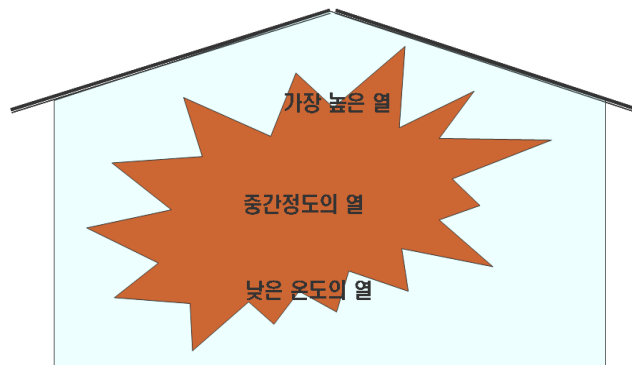
이것은 아파트 출입문을 통해 방출되는 가열된 연소가스와 복도 천장 근처의 신선한 공기가 섞이면서 발생한다. 이것은 일반적으로 좀 더 치명적인 이상연소현상인 Flashover 보다 먼저 일어난다. Rollover는 전형적으로 공간 내의 화재가 성장단계에 있고, 소방관들이 화점에 진입하기 전(前) 복도에 머무를 때 발생한다. 복도에 대기 중인 소방관들은 연기와 열을 관찰하면서 Rollover의 징후가 있는지 천장부분을 잘

살펴야 한다. Rollover에 의한 연소 확대는 성큼성큼 건너뛰듯이 확대되므로 어느 순간 뒤쪽에서 연소 확대가 일어나 계단을 찾고 있는 소방관들을 고립시킬 수 있다. Rollover를 막기 위해 갈고리나 장갑 낀 손으로 화재가 발생한 아파트 출입구 문을 닫는다. Rollover현상은 Flashover현상의 전조임을 명심해야 한다.

5. 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(아래그림). 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.

만약 열균형을 이루고 있는 가스층에 직접 방수를 한다면, 높은 곳에서 배연구(환기구) 밖으로 나가는 가장 뜨거운 가스층은 방해를 받을 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.



[폐쇄된 구조물 내의 정상적인 화재 조건 하에, 가장 높은 온도의 열은 천장부분에서 발견되고, 가장 낮은 온도의 열은 바닥부분에서 발견된다.]

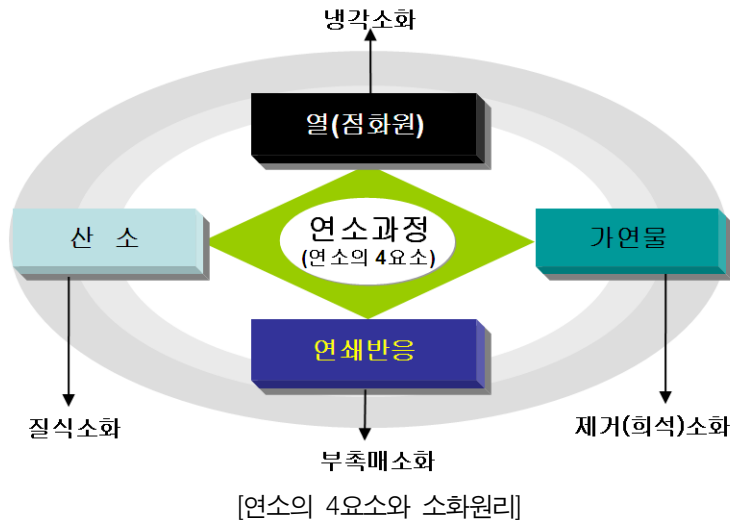
제6절 소화이론

연소과정은 열(점화원), 산소, 가연물, 그리고 연쇄반응의 상호작용이다. 이들 4 요소 중 어느 하나라도 연소과정에서 제거되면, 불은 꺼진다.

연소의 4요소 중 제거되는 요소별 소화원리(Theory of Extinguishment)는 아래 그림과 같다.

[연소의 4요소와 소화원리 비교]

제거 요소 ⇒	가연물	산소	에너지	연쇄반응
소화 원리 ⇒	제거소화	질식소화	냉각소화	억제소화



1. 질식소화법

질식소화법은 연소의 4요소 중 산소를 공급하는 산소공급원(오존, 공기, 산화제 등)을 차단하여 소화하는 방법을 말한다.

유류화재에 폼(Foam)을 이용하는 것은 유류표면에 유증기의 증발 방지층을 만들어 산소를 제거하는 소화방법이다(질식소화). 대부분의 가연물질 화재는 산소농도가 15%이하이면 소화된다.

유전화재진압과 같이 화점가까이에서 폭발물을 폭발시켜 주변 공기(산소)를 일시에 소진(진공상태)되게 하여 소화하는 방법도 질식소화법에 해당한다.

가. 불연성기체로 덮는 방법

공기보다 무거운 불연성기체를 연소물 위에 덮어 불연성기체와 산소가 희석 또는 차단되게 하여 소화하는 방법을 말한다. 질식소화에 사용되는 불연성기체는 이산화탄소(CO₂), 질소(N₂), 할로젠 화합물 등이 있다.

나. 불연성의 폼(Foam)으로 연소물을 덮는 방법

연소물을 공기, 이산화탄소, 질소 등으로 발포시킨 폼(Foam)으로 덮어 소화하는 방법을 말한다. 유지류 등의 소화에 가장 많이 사용되고 있는 폼으로는 화학포, 공기포가 있다.

[화학포-공기포 소화약제의 비교]

화학포 소화약제	공기포 소화약제
주로 소화기능이며 알칼리성의 A약제와 B약제를 수용액으로 혼합시켜 화학변화를 일으켜 콜로이드 상태의 수용액을 만들고 이것이 탄산가스를 포함한 폼을 형성한다.	<ul style="list-style-type: none"> 공기포는 유지류 화재용으로 효과적인 소화제이며 소화제는 3% 또는 6%의 수용액으로서 발포기를 사용하여 공기와 교반 혼합하여 사용한다. 소화제의 종별은 일반 기름화재용과 알콜, 케톤류와 같은 수용성 액체 화재에 쓰이는 것이 있다. 공기포의 발포배율은 저발포에서 5~10배, 고발포에서 80~100배이다.

※ 유화(乳化)소화법

비중이 물보다 큰 중유(重油)등의 유류화재 시 물 소화약제를 무상(霧狀, 안개 형태)으로 방사하거나, 포소화약제를 방사하는 경우 유류표면에 얇은 층(유화층, 물과 유류의 중간성질)이 형성되어 공기 중 산소공급을 차단시켜 소화하는 방법을 질식소화법 중 유화소화법이라 부르기도 한다.

다. 고체로 연소물을 덮는 방법

프라이팬 화재 시 연소물을 수건이나 담요 등 고체물질로 덮어 소화하는 방법을 말한다. 불연성가스 또는 물속에서도 연소가 계속될 때(금속화재) 건조사로 덮어 소화하는 경우도 이에 해당한다.

라. 연소실을 완전하게 밀폐하여 소화하는 방법

창고나 선박의 선실 등을 밀폐하여 산소의 공급을 차단시킴으로서 소화하는 방법을 말한다.

마. 기타 팽창질석으로 질식소화하는 방법

팽창질석(vermiculite), 팽창진주암(perlite)을 고온 처리하여 경석상태로 만든 분말을 사용하여 질식 소화하는 방법도 있다. 이것은 비중이 작고 모세관현상과 같은 가는 틈이 있으며 흡착성이 크기 때문에 알킬알루미늄이나 용융나트륨 등에 사용하여 흡착, 유출을 방지하고 표면을 피복하는 질식효과가 크다.

2. 제거소화법

연소의 4요소 중 가연물을 제거하여 소화하는 방법. 즉, 가연성 물질을 파괴, 제거, 이동, 격리, 희석 등의 방법으로 열을 받는 부분(수열표면, 受熱表面)을 작게 또는 완전 이격시켜 소화하는 방법이다(제거소화).

도시계획에서 일반적으로 고려되는 소방도로나 도로를 중심으로 구축된 도시구조는 본래 교통의 편리성 때문에 계획된 것이 아니라 도로를 통해 가연물을 이격, 제거하여 대형 화재의 확산을 막으려는 **방화구획의 기능**으로 계획되었다.

제거소화의 일반적 사례로는 ㉠ 화재현장에서 복도를 파괴하거나 대형화재의 경우 어느 범위의 건물을 제거하여 방어선을 만들어 연소를 방지하는 방법(가연성고체물질을 제거하여 소화), ㉡ 산림화재를 미리 예상하여 평소에 방화선(도로)을 설정하고 있는 것, ㉢ 전기화재의 경우 전원을 차단하여 소화, ㉣ 가연성가스화재인 경우 가연성가스의 공급을 차단시켜 소화하는 방법 등을 들 수 있다.

3. 냉각소화법

연소의 4요소 중 에너지(열, 점화)를 제거, 발화점이하로 내려가게 하여 소화하는 방법을 말한다.

화재진압 시 방수활동은 연소과정에서 물의 흡열반응을 이용하여 열을 제거하는 것이다(냉각소화). 물은 비열·증발 잠열의 값이 다른 물질에 비해 커서 주로 냉각소화에 사용되며, 가연물을 물로 냉각시켜 소화하는 경우 1g의 물이 증발하는 데는 539cal의 열을 흡수하는 효과가 있다.

4. 부족매소화법(억제소화법)

이 소화법은 연소의 4요소 중 부족매제(화학반응이 잘 일어나지 않도록 하는 것)를 사용하여 가연물질의 **연속적인 연쇄반응이 일어나지 않도록 하여 화재를 소화시키는 방법**으로 억제소화 또는 화학적 소화법이라 부르기도 한다. 이 소화법의 소화원리는 분말소화기와 할론 소화기의 소화원리처럼 연소과정에 있는 **분자의 연쇄반응을 방해함으로써 화재를 진압하는 원리**이다.

분자의 연쇄반응은 가연물질을 구성하는 수소분자로부터 생성되는 활성화된 수소기(H^*)와 활성화된 수산기(OH)의 작용에 의해 진행되며, 따라서 연속적인 연쇄반응을 방지하기 위해서는 가연물질에 공급하는 **점화원의 값을 활성화에너지의 값 이하가 되게** 하여 가연물질로부터 활성화된 수산기·수소기가 발생하지 않도록 해야 한다. 이러한 소화원리를 부족매소화법이라 하고, 질식소화법, 냉각소화법, 제거소화법과 함께 소화의 4대 원리에 포함된다.

부족매 소화법은 가연물질 내에 함유되어 있는 수소·산소로부터 활성화되어 생성되는 수소기(H^*)·수산기(OH)를 화학적으로 제조된 부족매제(분말소화약제, 할론가스 등)와 반응하게 하여 더 이상 연소생성물인 이산화탄소·일산화탄소·수증기 등의 생성을 억제시킴으로써 소화하는 원리로 화학적 소화방법에 해당한다. 이에 반해 냉각소화법, 질식소화법, 제거소화법(희석소화법 포함)은 물리적 소화법에 해당한다.

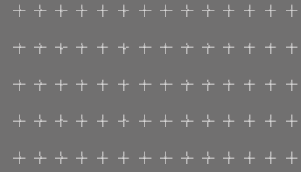
부족매 소화법(화학적 소화법)에 이용되는 소화약제의 종류로는 포 소화약제, 이산화탄소소화약제, 할로겐화합물소화약제, 분말소화약제, 산·알카리소화약제, 강화액 소화약제 등이 있다.

4장 **건물의 구조**



화재대응능력 2급

제4장 건물의 구조

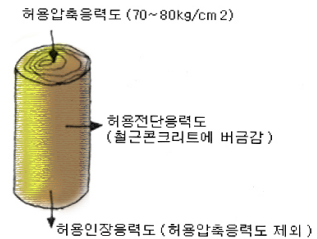


제1절 건물유형별 특징

1. 목재

나무는 인간이 살아오면서 건축구조물에 가장 많이 사용해 왔다. 우리나라도 예외가 아니며 현존하는 역사 유적들의 주요 구조부는 물론이고 마감재까지도 나무를 사용해 왔다. 나무는 질감도 좋을뿐더러 인간에게 친밀감을 주는 재료이다. 미적으로도 아름다울 뿐 아니라 온도와 습도를 적절히 유지시켜 주기도 한다. 그러므로 나무는 무엇보다도 구조적으로 뛰어난 재료이다.

첫째, 나무는 하중으로부터 견딜 수 있는 강도가 뛰어나다. 나무의 종류에 따라 다르지만 나무의 허용압축응력은 보통 $70\sim 80\text{kgf}/\text{cm}^2$ 이다. 이것은 나무의 압축에 대한 저항능력은 콘크리트와 대등하다. 인장능력을 비교하면 콘크리트는 자신의 허용압축강도의 1/10 밖에 되지 않지만 나무는 자신의 허용압축강도보다도 허용인장강도가 약 10%를 더 저항할 수 있다. 허용전단응력은 서로 비슷하지만 나무가 약간의 저항능력이 더 있다.



둘째, 지진에 대한 저항능력이 뛰어나다. 나무의 비중은 0.4~0.8 정도이다. 콘크리트의 비중은 2.4이므로 당연히 나무로 지어진 구조물의 자중이 상대적으로 가벼운데 지진의 영향은 건물의 자중에 비례하여 영향을 받게 되므로 나무구조는 당연히 내진 성능이 뛰어날 수밖에 없다.

셋째, 시공성이 좋다. 가공성이 좋아 구조물을 시공하기 쉬우며 따라서 공기를 줄일 수가 있다.

2. 벽돌

과거에 지어진 대부분의 단독주택은 벽돌로 쌓은 형태를 갖고 있다. 벽돌을 쌓아 올려서 구조물을 만드는 것으로 쌓는 방법에 따라서 내구성 등에 큰 차이가 있다. 최근에는 토지의 집약적·합리적인 이용에 따라 순수 조적조는 많지 않으며 내·외부 간벽재 및 고급건물의 외장치장벽돌 정도의 쓰임새에 사용되는 경우가 많다.



[조적식 건축물]

3. 시멘트 블록

시멘트블록과 모르타르로 내력벽을 쌓아 구성하는 구조로 경제적이고 가벼운 벽체를 구성할 수 있다. 그러나 지진이나 바람과 같은 횡력에 약하다는 단점이 있다. 필요시 블록 내부공간에 철근, 몰탈 보강, 철근을 배근하고 콘크리트를 채워 넣은 보강블록조는 보통 블록 구조보다 횡력에 잘 견딘다. 또한, 구조체보다는 창고 등 층고가 높은 건물의 간벽 등으로 쓰인다.



[시멘트 블록 건축물]

4. 돌(石材)

석재를 가공하여 쌓아 올려놓은 방식으로 석구조의 경우도 축대나 기단부 등에서 볼 수 있으나 현대에는 구조체로 쓰이는 경우는 드물고 벽이나 바닥 마감재로 많이 쓰인다.



[기단부를 돌로 쌓아 올린 송례문의 모습]

5. 철근 콘크리트조

철근콘크리트조는 일체식 구조물의 대표적인 예이다. 철근과 결합하여 철근콘크리트구조체(RC조)를 형성하며 가장 널리 접할 수 있는 구조재이다. 우리나라는 석회석(시멘트) 자원이 풍부하므로 콘크리트 구조체 적용이 용이하다.



[철근콘크리트 건축물]

제2절 건물구조 유형에 따른 화재위험

1. 위험한 건물 상태

소방관들은 불을 끄려다 생긴 위험한 상황뿐만 아니라, 화재 때문에 생긴 위험한 상황에 대해서도 잘 알아야 한다. 만약 소방관들이 그 심각한 상황을 알아채지 못하고서 더욱 악화시키는 쪽으로 조치를 취한다면, 잠재적으로 위험했던 상황이 더욱 심각해 질수 있다.

특정 건물에 나타날 수 있는 위험한 상황에는 주로 두 가지 종류가 있다. 첫째는 불길이 거세지게 하고, 더 번지게 하는 상황이며, 둘째는 건물을 쉽게 무너지게 하는 상황이다. 화재를 더욱 거세지게 하고 더 번지게 하는 상황은 건물이 무너질 가능성을 더욱 크게 한다.

2. 화재의 용량

화재의 용량은 주어진 장소에 있는 모든 가연성 물질이 연소하면서 발산하는 최대의 열량을 말한다. 대형화재의 용량은 건물 안에 많은 양의 가연성 물질이 있음을 뜻한다. 건물 내에 비치된 자재들은 화재가 강렬하게 발전하는 데 직접적인 영향을 미치므로 화재 지속시간과 화재 강도를 판단할 때 반드시 고려해야 한다.

대형 내용물 화재 용량은, 화재가 단시간에 스프링클러 시스템의 용량을 넘어서고 화재 진압 작업 중 소방관의 출입에 어려움을 주기 때문에, 대형 내용물 화재 용량은 상업 시설과 창고 시설에서 가장 결정적인 위험일 것이다.

3. 가연성 가구와 칠(마감재)

가연성 가구와 마감재는 불을 번지게 하고, 연기를 많이 내는 원인이 된다. 이 두 가지 요소 때문에 화재에서 많은 목숨을 잃은 주요 요인으로 확인되고 있다. 적절한 소방검사와 규정을 이행하는 것이 위험을 방어하는 데 가장 효과적이다.

4. 지붕 덮개

지붕 덮개는 지붕 꼭대기의 마지막 공정이다. 일반적인 지붕 덮개는 목재와 합성 지붕 널판 타일, 슬레이트, 함석 그리고 아스팔트 탈 루핑을 포함한다. 지붕의 표면이 탈 수 있는 것은 공동 사회에서는 고려해야 할 화재 안전의 기본이다.

5. 목재 마루와 천장

목재 틀, 바닥, 천장과 같은 가연성 건축 구성 요소는 건물 안의 화재 용량이 되는 원인이다. 가연성 건축 구성요소가 화재에 오래 노출되면 약해져서 무너질 가능성이 커진다.

6. 넓고, 트인 공간

건물 안이 넓고 트인 공간은 시설물 전체로 불이 잘 번지게 한다. 이런 공간은 창고, 교회, 넓은 홀, 일반 천장이나 조그만 다락방, 극장 에서도 있을 수 있다. 이런 시설에서는 적절한 수직(건물의 제일 높은 곳으로부터 연기를) 통풍을 해서 불이 천천히 번지도록 하는 것이 필수적이다.

7. 건물의 붕괴

소방관들이 진화 작업 중에 건물이 무너져서 목숨을 잃거나 크게 다치는 경우가 있다. 이는 화재로 인한 건축시설의 손상 또는 진화작업이 건물을 붕괴시키는 결과를 가져오기 때문이다. 건축 구조물의 형태에 대한 지식과 그림을 알아 볼 수 있는 능력은 소방관들에게 중요하다. 어떤 건물들은 건축양식과 햇수 때문에 다른 건물보다 더 붕괴되기 쉽다. 예를 들면 가벼운 자재로 만든 건물이나 트러스 구조물은 비중이 큰 나무로 만든 건물보다 화재로부터 영향을 훨씬 빨리 받게 된다.

목재로 지어진 오래된 건조물은 수분이 낮아서 건조되어 낮은 온도에서도 인화되고 화염은 급속하게 확대되는 특성이 있다. 건물의 연령과 건축 형태 등의 정보를 화재 조사시 입수하여 사고 처리 계획서에 기록한다.

한 건물이 오래 타게 되면 건물은 더 쉽게 무너지게 된다. 화재는 건물지지 시설을 약화시켜 건물 무게를 지탱할 수 없게 되어 버린다. 이렇게 걸리는 시간은 불의 세기, 구조물의 모양새, 위층이나 지붕에 무거운 기계장치가 있고 없음에 따라 또한 건물의 일반적인 상태에 따라 여러 형태로 나타난다. 다음 사항은 모든 소방관들이 잘 알고 있어야 하고, 모든 화재에서 경계해야 할 건물 붕괴의 징후이다.

- 벽, 바닥, 천장, 그리고 지붕 구조물에 금이 가거나 틈이 있을 때
- 벽에 묶어 놓은 버팀목이나 건물 등이 불안정하다는 현상이 나타날 때
- 영성한 벽돌, 블록 또는 건물에서 석재가 떨어질 때
- 석조 벽 사이의 모르타르가 약화되어 기울어질 때
- 무거운 기계장치나 아주 무거운 것들이 있는 아래층의 화재
- 건축 구조물이 화재에 오랫동안 노출 되었을 때
- 비정상적인 삐걱 소리나 갈라지는 소리가 날 때
- 건축구조물이 벽으로부터 물러났을 때

화재 진압 작업도 건물의 붕괴 위험을 증가시킨다. 구조물의 지지대를 절단하는 부적절한 수직 통풍 기술은 건물을 약화시키는 결과가 된다. 진화에 사용한 물은 건물의 중량을 가중시켜 약해질 수 있다. 물은 넓은 지역에 단 몇 인치(밀리리터) 깊이만 되어도 이미 약해진 구조물에 수 톤의 무게를 더하게 된다.

건물이 곧 무너질 가능성이 있다고 믿어지면 소방관들은 즉시 안전 예방조치를 취해야 한다. 붕괴지역은 건물 높이의 1.5배로 설정해야 한다. 대원과 소방차도 붕괴지역 안에서는 작업을 못하게 해야 한다. 만약 붕괴지역 안에서 방수를 해야 할 필요가 있으면 무인방수 등의 장비를 사용해야 한다. 일단 장비를 설치했으면 대원들은 즉시 붕괴지역 밖으로 물러서야 한다. 소방관들은 항상 소방대에서 사용하는 비상시 철수 작전 신호를 의식하고 있어야 한다.

8. 경량 트러스 구조물의 위험요소

오늘날 소방관들이 직면하는 건축 구조물이 안고 있는 가장 심각한 위험요소 중 하나는 가볍고 트러스로 된 지지 시스템을 점점 더 많이 사용하고 있다는 사실이다. 가벼운 건축물은 일반적으로 주택, 아파트집 그리고 작은 상점 건물들이다.

가장 일반적인 두가지의 유형은 경금속 트러스와 가벼운 목재 트러스이다. 경금속 트러스는 꼭대기와 바닥에 납작하거나 네모난 조각을 90°로 구부려서 용접해 붙인 긴 강철 막대로 되어 있다. 가벼운 목재 트러스는 보강용 덧붙임 판으로 2×3인치(50mm×75mm) 또는 2×4인치(50mm×100mm) 각목을 연결시켜서 만든다.

경금속 트러스와 나무 트러스는 화재에 5~10분 정도 노출되면 무너지게 된다는 것은 잘 알려져 있다.

강철 트러스는 538°C가 위험한 온도이다. 목재 트러스에 있는 보강용 덧붙임 판은 열에 노출되면 곧 무너질 것이다. 방염 처리된 트러스는 좀 더 오랫동안 방호할 수는 있지만, 모두 다 방호할 수는 없다.

소방관들은 관내에는 어떤 건물이 트러스형 지붕인지 마루인지를 알아야 한다. 5~10분 동안 화재 상태에 노출된 트러스가 있는 건물(일반적으로 소방대가 도착하기 전에, 건물은 이미 오랫동안 화재에 노출되어 버린다)에는 들어가지 말고, 대원들은 지붕 위에도 올라가서는 안 된다.

9. 건축, 개조 및 철거의 위험

건물을 건축, 개조 또는 철거할 때 일어나는 화재의 위험은 몇가지 뚜렷한 이유가 있다. 한가지 원인은 추가적인 화재의 용량과 불씨 (즉 토치와 같은 개방된 불꽃과 마모 또는 절단 과정에서 튀는 불꽃)를 작업자와 관련된 장비를 건물에서 사용하는 것이다.

건축 중인 건물이 일부 마무리 되었으나 아직 많은 부분이 석고보드 같은 재료로 보호되지 않았기 때문에 화재가 급속히 번질 수 있다. 노출된 골격 목재는 재목을 세로로 쌓아 둔 것과 같다. 빈약한 문짝이나 치수가 다른 것은 화재의 확산이 평상시 보다 빠른 요인이 된다.

개축, 철거 또는 버려진 건물들은 정상적인 화재 확산보다 훨씬 빠른 조건이 된다. 뚫린 벽, 개방된 계단, 문짝이 없거나 사용할 수 없는 소방시설은 모두가 잠재적인 문제이다. 이러한 잠재력은 화재 상황 하에서는 건물이 갑작스럽게 무너질 수 있다는 것도 심각하게 고려해야 한다.

제3절 화재에 따른 건물붕괴 예측방법

1. 화재 시 고려해야 할 구조물의 특성

- 내부력이 열적 팽창에 의해 유도될 수 있다. (콘크리트 폭렬현상, 철골 변형)
- 재료 강도가 온도 상승에 의해 감소할 수 있다.
- 구조체가 타거나 깨져서 횡단면적이 감소할 수 있다.
- 강도에 영향을 주더라도 휨 현상은 중요하지 않다. (구조체 고유의 강도저하가 화재시 구조물의 주된 붕괴요인)
- 각각의 파괴 메커니즘을 고려해야 한다.

화재로 인한 온도변화가 주요 구조체에 직접적인 영향을 미쳐 구조물의 변형을 야기하고 부재강도의 범위를 넘어설 경우 구조물의 파괴(붕괴)가 일어난다.

2. 구조물에 영향을 미치는 요인

화재의 강도·화재의 형태·화재지속시간·구조형태·콘크리트의 종류 및 골재의 종류·강재의 종류 및 화재 시 발생하는 가스 등이다.

3. 화재 시 구조물 변형의 단계

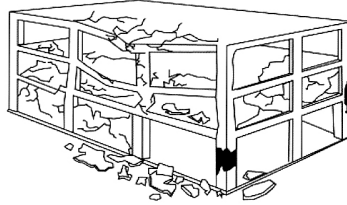
- 1단계) 하중이 일정하고 특성이 변하지 않으므로 부재 내 응력 변화 없음
- 2단계) 횡 단면적 감소로 인해 응력이 서서히 증가 (하중은 일정)
- 3단계) 보의 온도 상승으로 인해 재료 강도는 매우 서서히 감소함
- 4단계) 부재의 응력이 재료 강도를 초과할 때 파괴가 일어난다. (구조물 붕괴)

4. 콘크리트의 변형(폭렬현상)

콘크리트 구조물에 물리적·화학적 영향을 주어 파괴되는 현상이다.



[폭렬현상에 따른 구조물 변형 추이]



[철근콘크리트 건축물의 붕괴징후]

5. 화재에 의한 콘크리트의 손상 정도

- 100℃ : 자유공극수의 방출
- 100~200℃ : 물리적인 흡착수 방출
- 400℃ : 화학적인 결합수 방출

※ 화재의 최대온도가 300℃까지는 콘크리트의 손상이 거의 없다.

6. 철골조의 변형

철골은 콘크리트와는 달리 화기에 취약하며, 외력의 크기가 크고 고온일수록, 그리고 온도변화가 없더라도 고온에 노출된 시간에 따라 변형이 증가하는 특징이 있다.

등급 1	외관상 변형이 거의 없이 직선으로 남아있는 부재. 강도나 강성과 같은 물성의 저하나 구성성분의 변화도 없다고 간주할 수 있음
등급 2	외관상 부재의 변형이 관찰되나 보수 또는 보강 등을 통해 재사용이 가능하다고 판단되는 부재. 국부좌굴 등과 같은 부분적인 변형에 대해서는 열처리작업으로 원상태로 복구가능하나 변형정도에 대한 명확한 기준은 설정되어 있지 않은 상황임
등급 3	외관상 변형이 심하여 보수 또는 보강이 불가능한 부재

- 부재의 온도가 70℃ 이상 도달 시 : 잔류응력의 변화가 생기기 시작
- 320℃ 도달 시 : 표면 기포 및 변색, 일부 표면마감의 탈락
- 650℃ 이상 노출 시 : 표면이 비교적 거칠고 부식된 듯한 형태



[화재시 철골구조의 변형 및 파괴]

철골조의 경우 화재 이후 냉각되면 강도가 증가하기 시작하므로 화재시 국부변형에 따른 강도저하를 판단하기에는 어려움이 있다. 결국, 통상적으로 850℃ 이상의 온도시 철골의 강도, 탄성계수의 값이 현저히 감소하므로 자중을 포함한 외력에 의해 파괴될 수 있다.

제4절 화재와 진화활동에 의해 발생하는 건물하중, 인장강도

1. 건물하중

목재로 지어진 구조물은 미관상 뛰어난 재료이기 때문에 나무를 노출시켜 시공하는 경우가 일반적이다. 화재를 예방하기 위해서는 내장재를 불연·내화재료로 사용하여 피해를 줄이는 수밖에 없다.

요즘의 구조물은 대개의 경우 철근콘크리트구조나 철골구조로 시공하는데 철근콘크리트 구조인 경우에는 콘크리트 피복이 불로부터 어느 정도까지는 지켜주며 철골 구조일 경우에는 내화 피복재를 사용하여 불로부터 구조물을 보호해 준다. 가장 많이 사용하는 철근콘크리트구조의 콘크리트 피복은 불에 타지 않은 재료이므로 불로부터 일정한 시간동안 구조물을 보호해 준다. 하지만 그러한 콘크리트도 화재온도와 화재의 노출시간에 따라 견딜 수 있는 한계가 있다.

화재온도가 300℃정도일 때에는 콘크리트의 강도가 감소는 미비하나 500℃ 이상이 되면 콘크리트의 강도가 반으로 줄게 되며 콘크리트의 탄성계수도 반이하로 줄게 된다.

2. 건축물의 강도

콘크리트 구조물은 화재가 발생한 후에 대표적으로 강도의 감소를 가져오게 된다. 강도의 감소에 따라 균열을 가져오게 되며 콘크리트 부재내의 열화차에 따른 콘크리트가 떨어져 나가는 폭렬현상도 가져오게 된다.

이에 못지않게 화학적 피해도 발생한다. 대략 화재온도가 300℃ 내외의 화재의 경우에는 구조물에 그을음 정도만 부착되게 되는데 이 정도의 화재로는 균열이나 화학적인 피해도 미비하다.

그러나 콘크리트의 주성분인 수산화칼슘은 ph농도가 12~13정도인 강알카리성에 속한다. 화재를 입게 되면 화학반응을 일으켜 알카리성을 감소시키게 되는데 이것을 콘크리트의 중성화라고 한다. 이 콘크리트의 중성화에 의해 구조물은 내구성에 큰 타격을 입게 된다.

제5절 건축재료에 대한 진화활동의 영향

모든 자재는 열이나 화재에 노출되었을 때 다르게 반응한다. 자재가 어떻게 반응하는가를 알면 특정건물에서 진화작업을 하면서 다음에 일어날 일을 예상할 수 있다. 여기서는 건물에 쓰이는 일반 건축자재와 관련 화재의 진화활동의 영향에 대하여 살펴보기로 한다.

1. 목재

목재는 다양한 건물 구조물을 받치는 데 사용된다. 목재는 내력벽(건물 하중을 지탱하는 벽)이나 비 내력벽(건물하중을 지탱하지 않는 벽)에 쓰이기도 한다.

화재 상태에서 목재의 반응은 주로 두 가지 요인에 달려있다. 그것은 목재의 크기와 목재의 수분 함유량이다. 목재의 크기가 작을수록 건물의 원형을 더 잃게 된다. 대형 목재 즉 원목을 사용한 건축물은 강렬한 화재에 노출된 후에도 원래의 완전한 건물 자체를 더 오래 유지한다. 보다 작은 목재는 열 또는 화재의 내구성을 높이기 위하여 건식벽이나 석고판으로 보호될 수 있다.

목재의 수분 함유량은 목재가 불에 타는 속도에 영향을 미친다. 수분 함유량이 많은 목재(생나무)는 가공하거나 말린 목재보다 빨리 타지 않는다. 어떤 경우에는 불이 불거나 타는 속도를 늦추기 위하여 목재 방화제를 사용할 수도 있다. 그러나 방화제가 화재 확산을 줄이는데 항상 효과가 있는 것은 아니다

2. 석조

석조는 벽돌, 돌, 블록, 그리고 콘크리트 석조를 포함한다. 석조는 다양한 형태의 벽이 있어 일반적으로 방화벽을 조립하는데 쓰여지며 각 방화벽에 필요한 모든 구성물은 명시된 방화 등급의 요구에 맞아야 한다. 구성물에는 건물 벽, 출입문, 창문, 그리고 필요한 보호등급 표준에 맞는 다른 어떠한 개방구라도 이에 포함된다. 방화벽 설치하는 연결된 건물을 둘로 나누는 데 사용하고 불길이 한 건물에서 다음 건물로 번지는 것을 막는다.

방화벽은 대형 건물을 작은 부분으로 나눌 수 있으며 건물의 특정 부분에 불길을 가둘 수 있다. 캔틸레버(cantilever)³⁾ 벽은 무너지지 않는 방화벽으로서 보통 큰 교회나 쇼핑센터에서 볼 수 있다.

석조는 화재와 고온에 노출돼도 영향을 아주 적게 받는다. 벽돌은 안전성이 없어 지거나 심각하게 손상돼도 표시가 잘 나타나지 않는다. 돌은 가열되었을 때 쪼개지거나 표면의 작은 부분이 떨어져 나갈 수도 있다. 블록은 갈라지기는 하지만 자신의 강도와 기본적인 구조적 안정성은 일반적으로 유지가 된다. 벽돌, 블록, 석재 틈에 있는 모르타르는 질이 떨어지기 더 쉬우므로 약해진 징후가 있는지 점검해야 한다.

진화에 사용한 물로 인하여 급속한 냉각이 발생하면 벽돌, 블록, 석재가 부서지고 금이 가는 원인이 된다. 굴뚝 형태의 불을 끄려고 물을 뿌렸을 때 보통 일어나는 일인데, 물이 굴뚝 내부 벽이나 내화벽돌을 갈라지게 할 수 있다. 석조건물은 완전히 진화한 뒤에 이런 손상된 징후가 있는지를 점검해야 한다.

3. 주철(무쇠)

주철은 현대 건축에는 거의 쓰이지 않고, 오래된 건축물에서만 전형적으로 발견된다. 일반적으로 건물외관 치장용(미장벽)으로 사용되었다. 큰 조각은 건물 정면의

3) 캔틸레버(cantilever) : 한쪽 끝이 고정되고 다른 끝은 받쳐지지 않은 상태로 되어있는 보

석재에 붙여서 쓴다. 주철은 화재와 강한 열에 잘 견디나 급속 냉각시켰을 때 금이 잘 가고 부서진다. 진화작업을 하는 관점에서 주요한 관심사는 그 주철을 건물에 고정시키는 볼트나 다른 연결 도구가 손상될 수 있다는 것인데 그것이 손상되면 크고 무거운 쇠 덩어리가 무너져 내릴 수 있기 때문이다.

4. 강철(Steel)

강철은 현대식 건축물에서 건물 지주로 주로 사용하는 자재이다. 강철로 된 구조물이 열을 받으면 늘어난다. 15m짜리 빔은 실내 온도에서부터 약 538°C까지 가열되었을 때, 4인치(100mm)나 늘어난다.

만약 빔을 늘어나지 못하게 양쪽 끝에서 누른다면 중간 어느 부분에선가 휘어져 손상될 것이다. 다양한 용도에도 불구하고 1,000°C 이상에서는 강철로 된 부분의 구조물은 손상될 것으로 예상할 수 있다. 특정한 강철로 된 부분 구조물이 손상되는 온도는 구조물의 크기, 받고 있는 하중, 강철을 조성하고 있는 성분, 부분 구조물의 결합 구조와 같은 여러가지 변수에 따라 달라진다.

진화작업이라는 견지에서 말하자면, 소방관들은 특정 건물에 쓰인 강철 구조물에 대하여 알고 있어야 한다. 소방관들은 또한 강철로 된 구조물이 얼마나 오랫동안 열에 노출되었는지, 그 구조물이 언제 무너질지를 결정할 필요가 있다. 소방관들은 늘어나는 강철이 실제로 내력벽을 밀어내서 무너지게 할 수 있는 또 다른 가능성을 잘 생각해 봐야 한다.

물은 강철로 된 건축구조물을 식힐 수 있으며 쇠퇴되는 강철 구조물의 위험도를 줄여주어 건물 구조의 붕괴 위험을 줄일 수 있다.

5. 철근 콘크리트

보강 콘크리트는 내부에 철근 그물을 넣어서 강화한 콘크리트이다. 이것은 물체에 강철의 장력에 따른 콘크리트의 압축력을 갖게 한다. 보강된 콘크리트는 화재상황에서 특별하게 작용하지는 않는데 강도가 떨어져서 부서진다.

열이 콘크리트와 철근 사이의 결합력을 떨어뜨릴 수도 있다. 소방관들은 열 때문에 생긴 콘크리트 표면의 균열과 깨진 조각들을 봐서 탐색하여야 한다. 손상된 표시는 강도가 떨어졌음을 나타낸 징후이기 때문이다.

6. 석고

석고는 분말석고와 석고판으로 만들어진 무기 물질이다. 석고는 많은 물을 함유할 수 있고 이들은 많은 열을 흡수하여 증발한다. 수분 함유량이 많은 석고는 내열성과 화재 억제성이 뛰어나다. 석고는 화재 상황에서는 점차적으로 부서지기 때문에 고열 상태에서는 잘 사용되지 않는 철이나 나무로 된 건물 구조물의 단열재로 사용된다. 고열 하에 있는 석고는 부서지게 되고 구조물은 더 높은 열을 받아서 결과적으로 그 구조물이 무너지게 된다.

7. 유리와 섬유유리

유리는 건축물 구조상의 출입문이나 창문의 판유리로 쓰인다. 철선 보강 유리는 칸막이로써 얼마간의 방열 효과는 있지만, 대체로 일반 유리는 화재 확산을 막는 방책으로는 효과적이지 않다. 가열된 유리는 차가운 물줄기를 맞았을 때 깨질 수도 있다.

섬유 유리는 일반적으로 절연 차단제로 사용된다. 섬유유리의 구성요소로서 유리는 중요하지 않지만 재료들이 뭉쳐져서 만들어진 섬유 유리는 가연성으로 소화에 어려움을 줄 수 있다.

5장

소방활동장비 조작과 활용



화재대응능력 2급

제5장 소방활동장비 조작과 활용

제1절 개인보호장비 착용

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 타 대의 보유장비에 관해서도 평소 숙지해 두어야 한다.

1. 공기호흡기

공기호흡기는 모든 소방대원에게 가장 중요한 장비이다. 건물 내 진입이든 건물 밖에서의 활동이든 화재 또는 유독물질이 존재하는 곳에서는 항상 호흡기를 착용해야 한다. 구조대원은 호흡곤란에 관한 지식을 가지고 있어야 하며 보조호흡기의 사용법과 호흡기 고장시의 응급조치 방법도 잘 알고 있어야 한다.



[공기호흡기]

가. 호흡과 산소 요구량

1) 호흡량

사람의 호흡운동은 보통 분당 14~20회로, 1회에 들이마시는 공기량은 성인 남성의 경우 약 500cc 정도이며 심호흡을 할 때에는 약 2,000cc, 표준 폐활량은 3,500cc이다. 운동이나 노동을 하는 경우 호흡 횟수가 늘고 깊은 호흡을 하게 된다. 이것은 몸에 다량의 산소가 필요하게 되고 몸에 있는 이산화탄소를 급히 배출해야 하기 때문이다.

특히 소방활동 시에는 무거운 장비를 장착하고 긴장도가 극히 높은 작업을 하기 때문에 평상시의 작업에 비해 공기소모량이 많다. 호흡량은 개개인의 체력, 경험, 작업량, 긴장도 등에 따라 다르지만 일반적으로 다음과 같다.

- 평균 작업 : 30 ~ 40 l / 분
- 격한 작업 : 50 ~ 60 l / 분
- 최고의 격한 작업 : 80 l / 분

운동과 산소 소모량의 관계 <체중 60kg 기준>

활 동 상 태	산소소모량 (l / 분)	활 동 상 태	산소소모량 (l / 분)
○ 수면중	1.85	○ 천천히 걸을 때	5.7
○ 눈을 감고 조용히 있을 때	2.2	○ 조금 빨리 걸을 때	8.5
○ 앉아 있을 때	2.85	○ 수영할 때	14
○ 편한 자세로 서 있을 때	3.0	○ 땀 때	16
○ 노래 부를 때	3.5	○ 계단을 오를 때	31

2) 용기 내 압력과 호흡량의 한계

고압조정기(regulator)에서 보급되는 흡기유량은 한계가 있고 이 수치는 용기 내 압력의 감소에 따라 계속 저하되는 경향이 있다. 용기 내 압력이 높은 경우는 공기량이 충분하지만 압력이 낮아짐에 따라 흡기량도 계속 줄어들어 어느 압력 이하에서는 호흡에 필요한 공기량의 보급이 곤란하게 된다.

이 한계압력은 개개인의 호흡량과 공기호흡기의 종류에 따라 차이가 있지만 일반적으로 용기 내의 압력이 약10kg/cm² 이하가 되면 소방활동 시의 호흡량에 대응할 수 없게 된다. 이 때문에 사용가능시간 및 탈출개시 압력을 결정할 때에는 이 압력을 여유압력으로 제외하고 계산하여야 한다.

○ 사용가능시간(분)

$$= \frac{[\text{용기내압력}(kg/cm^2) - \text{여유압력}(kg/cm^2)] \times \text{용기용량}(l)}{\text{매분당호흡량}(l)}$$

○ 탈출개시압력

$$= \frac{\text{탈출소요시간}(min) \times \text{매분당호흡량}(l)}{\text{용기용량}(l)} + \text{여유압력}(kg/cm^2)$$

나. 공기호흡기의 제원 및 성능

〈표〉 공기호흡기의 제원

구 분		제 원	
		<SCA680>	<SCA790>
충 전 가 스 명		공기	공기
사 용 시 간		약 45분(40L/min 호흡시)	약 60분(40L/min 호흡시)
총 중 량		9kg이하 (보조마스크 및 공기무게 제외)	11kg이하 (보조마스크 및 공기무게 제외)
실 린 더	재 질	카본복합용기	카본복합용기
	내 용 적	약 6.8L	약 9.0L
	중 량	약 3.6kg	약 5.0kg
	최고충전공기량	약 2040L	약 2790L
	내압시험압력(TP)	500bar	517bar
	최고충전압력(FP)	300bar	310bar
	경 보 압 력	55bar	55bar

다. 사용법 및 주의사항

1) 공기호흡기 사용시의 문제점

공기호흡기를 착용하면 신체적 제약을 받게 된다. 따라서 안전을 위하여 항상 2인 1조 이상으로 팀을 편성하여 행동한다.

- 체력소모 : 공기호흡기는 그 자체로 무거우며 방화복, 헬멧, 방수화 등의 장비까지 착용하면 대원의 육체적 피로가 가중된다. 여기에 공기의 원활한 공급이 제한되기 때문에 체력소모가 심하다.
- 감각의 제한 : 면체를 착용하면 시야각이 협소해지고 면체 내부에 습기가 차면 앞이 잘 보이지 않게 된다. 또한 공기가 공급되면서 발생하는 소음으로 청각도 제한을 받는다.

2) 사용방법

- 100% 유독가스가 있는 곳에서도 사용할 수 있지만 암모니아나 시안화수소 등과 같이 피부에 염증을 일으키는 가스와 방사성 물질이 누출된 장소에 진입하는 경우에는 별도의 보호장비를 착용하여야 한다.
- 장착 전 개폐밸브를 완전히 연 후, 반대 방향으로 반 바퀴 정도 돌려 나중에 용기의 개폐여부를 쉽게 확인할 수 있도록 한다.
- 용기의 압력을 확인하고 큰 소리로 복창한 후, 면체의 기밀을 점검하고 신체에 밀착시킨다. 면체의 기밀이 나쁜 것은 사용하지 않는다.
- 가급적 현장에 진입하기 직전에 면체를 장착하고 현장에서 완전히 벗어난 후에 면체를 벗는다. 시야가 좋아졌다고 오염되지 않은 곳이라는 보장은 없다. 장착 후에는 불필요하게 뛰는 것을 피하며 호흡을 깊고 느리게 하면 사용가능시간을 연장할 수 있다.
- 고압호스는 꼬인 상태로 취급하지 말고, 개폐밸브가 다른 물체에 부딪히거나 충격을 받지 않도록 한다.
- 면체 내부에 김이 서려도 활동 중에는 벗어서 닦지 않는다. 유독가스를 흡입할 수 있기 때문이다. 면체 착용시 코틀(nose cap)을 완전히 밀착시키면 면체 내부의 공기흐름을 차단하여 김서림을 방지할 수 있다.
- 활동 중 수시로 압력계를 점검하여 활동가능시간을 확인하고 경보가 울리면 즉시 안전한 곳으로 탈출한다. 이때 같은 팀으로 활동하는 다른 대원들과 같이 탈출하여야 한다. 대부분의 경우 충전된 공기량이 거의 동일하여 활동가능시간이 비슷하기 때문이다.

3) 압력조정기의 고장

양압조정기에 충격이 가해지거나 이물질로 인해서 고장이 발생할 수 있다. 이때에는 면체 좌측의 바이패스 밸브를 열어 공기를 직접 공급할 수 있다. 바이패스 밸브는 평소에는 쉽게 열리지 않지만 압력이 걸리면 개폐가 용이하다. 바이패스 밸브는 숨 쉰 후에 닫아주고 다음번 숨 쉴 때마다 다시 열어준다.

4) 유지·관리상 주의

- 용기와 고압도관, 등반이 등을 결합할 때에는 공구를 사용하는 부분인지 정확히 판단한다. 대부분의 부품은 손으로 완전히 결합할 수 있다.

- 용기는 고온 직사광선을 피하여 보관하고 충격을 받지 않도록 조심스럽게 다룬다. 특히 개폐밸브의 보호에 유의하고 개폐는 가볍게 한다.
- 공기의 누설을 점검할 때는 개폐밸브를 서서히 열어 압력계 지침이 가장 높이 상승하는 것을 기다려 개폐밸브를 잠근다. 이 경우 압력계 지침이 1분당 10kg/cm² 이내로 변화할 때에는 사용상에 큰 지장은 없다.
- 사용 후 고압도관에 남아있는 공기를 제거하고, 면체 유리부분에 이물질이 닿지 않도록 한다.
- 고압조정기와 경보기 부분은 분해조정 하지 않는다.
- 사용 후 깨끗이 청소하고 잘 닦은 후 고온 및 습기가 많은 장소를 피해서 보관한다. 최근에 보급되는 김서림 방지(Anti-Fog) 처리된 면체는 물로 세척하면 코팅이 벗겨질 수 있으므로 주의하여야 한다.

2. 방화복, 헬멧 등

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.



[방화복]



[특수방화복(내피분리형)]

나. 방열복

방열복은 내열성이 강한 섬유표면에 알루미늄으로 특수코팅 처리한 겉감과 내열 섬유의 중간층과 안감의 여러 겹으로 되어 있어 열을 반사 차단하여 준다. 유류화재 등 복사열이 강한 장소의 소방활동시에 유효하며, 다음사항에 주의한다.

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



[방열복]

다. 헬멧(방수모)

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



[헬멧(방수모)]

라. 인명구조경보기

실내의 인명검색활동 등 시야확보가 어려운 현장에서 대원이 일정 시간동안 움직이지 않고 정지해 있으면 정보음을 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 후 관리에 주의한다.



[인명구조경보기]

마. 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 간단명료하게 한다.
- 긴급한 경우 외에는 각 대간의 교신 중에 끼어들지 않는다.



[휴대용 무전기]

제2절 비상호흡법

1. 화재진압대원의 호흡법

화재진압대원의 호흡법은 크게 두가지로 나누어 볼 수 있다. 첫 번째는 고립, 방향 감각상실 등의 위기상황 시 생존시간을 늘리기 위한 비상호흡법(Emergency Breathing)이 있으며, 두 번째는 임무수행시간을 늘릴 목적으로 사용되는 통제호흡법(Controlled Breathing)이 있다.

가. 비상호흡법(Emergency Breathing)

1) 스킵 호흡법(Skip Breathing)

날숨(내뿜는 숨)을 한번 건너뛰다고 하며 일며 ‘건너뛰기 호흡법’이라고 한다. 스킵 호흡법은 재난현장 표준작전절차(SOP 301-2, 대원고립상황 대응절차)에서 정하는 비상호흡법으로 방법은 다음과 같다.

【스킵 호흡법】

- ① 깊게 숨을 들이 마신다.
- ② 정상적으로 숨을 내 뿜는 시간만큼 참는다.
- ③ 참은 숨을 내뿜지 말고 한 번 더 숨을 들이 마신다.
- ④ 천천히 숨을 내 뿜는다.
- ⑤ 상기 절차들을 반복한다.



[스킵호흡법]

첫 번째 숨을 마시는 양은 깊게 마시되 평상시 호흡량 정도의 숨을 들이 마신다. 호흡 속도는 평상시와 같이 하되 내뿜을 때는 천천히 하여야 폐 속에 이산화탄소 농도가 높아지는 것을 방지할 수 있다. 스킵호흡법은 마신 공기가 폐에 머무는 시간을 길게 하기 위한 호흡법이다.

2) 카운트 호흡법(Count Breathing)

카운트 호흡법은 숨을 들이 마시고, 참고, 내뿜는 것을 각각 5초간씩 한다고 하여 '5초 셈 방법(Five-second count method)'이라고도 한다.

【카운트 호흡법】

- ① 5초간 숨을 천천히 깊게 들이 마신다.
- ② 5초간 숨을 참는다.
- ③ 5초간 숨을 천천히 내뿜는다.
- ④ 5초간 숨을 참는다.
- ⑤ 상기 절차들을 반복한다.



[카운트 호흡법]

카운트 호흡법은 숨을 내뿜은 후에도 참는 시간을 두었다는 것이 특징이다. 스킵 호흡법이 폐에 공기가 머무는 시간을 최대한 길게 한 반면 카운트 호흡법은 모든 호흡과정을 동일한 시간동안 하도록 하였다. 카운트 호흡법은 평상시 호흡과정을 의도적으로 늘려 흡입한 공기에 포함된 산소를 최대한 활용하기 위한 것이다.

3) 라일리 호흡법(Reilly Emergency Breathing)

호흡 중 ‘호음~’이라는 소리가 난다고 하여 일명 ‘흙 호흡법(Hum Breathing)’이라고도 한다.

【라일리 호흡법】

- ① 평상시와 같이 숨을 들이 마신다.
- ② ‘흙~~~~’이라는 소리를 내며 천천히 숨을 내뿜는다.
- ③ 상기 절차들을 반복한다.

Reilly. K. 는 라일리 호흡법으로 평균적 36%의 공기 사용시간 연장효과가 있음을 증명하였다.

나. 통제호흡법(Controlled Breathing)

1) 코로 마시고 입으로 내뿜는 호흡법

코로 마시고 입으로 내뿜는 호흡법은 배우기가 쉽고 평상시 말할 때와 비슷한 방식이기 때문에 특별히 노력하지 않아도 습관화 할 수 있는 호흡법이다.

【코로 마시고 입으로 내뿜는 호흡법 - 1】

- ① 코로 숨을 천천히 깊게 들이 마신다.
- ② 입으로 숨을 천천히 내 뿜는다.
- ③ 상기 절차들을 반복한다.

3~4초간 숨을 참는 것은 폐에서 흡입한 산소와 배출해야 할 이산화탄소의 교환이 최대로 이루어 질 수 있는 시간을 부여하기 위한 것이다. 이러한 호흡법은 저장도 작업 시 공기소모량을 최소화 할 수 있으나 작업강도가 높아지면 숨을 참는 것이 어렵기 때문에 다음의 호흡법이 적합하다.

【코로 마시고 입으로 내뿜는 호흡법 - 2】

- ① 코로 숨을 깊게 들이 마신다.
- ② 3~4초간 숨을 참는다.

- ③ 입으로 숨을 천천히 내 뱉는다.
- ④ 상기 절차들을 반복한다.

2) 입으로 마시고 코로 내뱉는 호흡법

입으로 마시고 코로 내뱉는 호흡법은 고강도 작업 시 가장 적합한 통제호흡법으로 알려져 있다.

【입으로 마시고 코로 내뱉는 호흡법】

- ① 입으로 숨을 빠르고 깊게 마신다.
- ② 코로 숨을 천천히 내뱉는다.
- ③ 상기 절차들을 반복한다.

작업강도가 높아지면 코로 마시는 양으로는 필요한 산소요구량을 충족시키지 못하기 때문에 많은 양의 공기를 마시기 위해 대부분 입을 통해 공기를 마시기 시작한다. 입으로 다량의 공기가 들어와 코를 통하여 천천히 배출되므로 폐에서 산소와 이산화탄소가 충분히 교환될 수 있어 별도로 숨을 참을 필요가 없다.

3) 코를 통한 호흡법

코로 마시고 코로 내뱉는 호흡법으로 일명 ‘비강호흡법’이라고도 한다. 이 호흡법은 호흡이 얕아지고, 폐의 용량만큼 흡입할 수 없다는 단점을 지니고 있어 작업 중에는 실질적으로 적용이 불가능한 호흡법이다.

4) 입을 통한 호흡법

입으로 마시고 입으로 내뱉는 호흡법으로 일명 ‘구강호흡법’이라고도 한다. 이 호흡법은 호흡수가 빨라지고, 마신 공기 중에 포함된 산소가 이산화탄소와 가스교환이 이루어지기 전에 배출되는 양이 많기 때문에 산소의 최대효율을 얻지 못하는 단점이 있다.

2. 공기소모량 및 사용시간에 영향을 미치는 요인

호흡법 외에 공기호흡기의 공기소모량과 사용시간에 영향을 미치는 요인은 다음과 같다.

가. 체력정도

체력이 낮은 경우 특히 심폐지구력이 낮은 대원은 현장 활동 시 많은 공기를 소모하게 된다. 이는 대원 개인의 최대산소섭취량의 차이와 직접적이 영향이 있으며 단기적으로 공기호흡기 착용 시점의 몸 상태(Condition)에도 영향을 받는다. 또한 공기호흡기, 방화복 등의 개인안전장구를 착용하고 무거운 장비를 휴대해야 되기 때문에 근력의 차이 또한 공기소모량에 영향을 미친다고 볼 수 있다.

나. 심리상태

극도의 공포나 불안감, 긴장 등은 심박수, 호흡수 증가 등의 생리학적 변화를 일으키는데 이는 공기소모량을 급격하게 증가시키는 요인이 된다. 폐쇄공포증이 없는 대원들도 고립되거나 협소한 공간을 통화하는 경우 또는 중량물에 눌러있는 상황이 발생하면 폐쇄공포증을 겪을 수 있고 심각한 패닉(Panic)상태에 빠질 수 있다.

다. 작업강도

작업의 강도가 높아질수록 공기의 소모량이 많아지며 고온의 화재현장 등 환경의 영향에도 평상시보다 많은 공기를 소모하게 된다.

라. 공기호흡기 상태

공기호흡기의 불량한 정비, 밀착되지 않는 면체 등 사용상태 불량은 공기호흡기의 사용시간을 감소시키는 원인이 된다. 또한 공기호흡기의 압력이 10~15kgf/cm²이하가 되면 소방임무 수행 시의 호흡량에 대응하기 힘들게 된다.⁴⁾

4) 비상호흡법은 경기도소방학교 소방연구논문집 제9호 '화재진압대원의 위기상황 시 비상호흡법에 관한 연구'를 요약한 내용임.

제3절 진압장비의 활용

1. 사다리 운반 및 설치

화재진압 및 구조용 사다리에는 여러 종류가 있으나 일반적으로 알루미늄제 복식 사다리와 거는 사다리를 주로 사용한다.

가. 조작상의 유의사항

- 사다리에 충격을 주거나 넘어뜨리지 말 것
- 사다리는 허용하중을 넘어서 사용하지 않아야 한다. 또한 충격하중은 정하중(靜荷重)의 수배에 이르므로 사다리에 뛰어 오르거나 중량물의 투하, 사다리의 진동 등은 가능한 한 피하여야 하며, 수평하중도 가능한 피해야 한다.
- 사다리의 허용하중은 설치각도에 따라 다르지만 최고의 안전 각도는 75°가 적절하며, 세우는 위치는 지면이 경사지지 않아야 한다.
- 사다리를 오르고 내릴 때에는 반드시 가로대를 잡아야 한다.
- 결함, 틀어짐, 균열 등의 점검을 면밀하게 한다.
- 복식사다리의 조작은 가능한 2명 이하로 실시하며, 특히 멈춤쇠가 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.
- 지붕쪽으로 세워진 사다리는 사다리를 밟고 짚을 수 있게 지붕위로 최소한 5개의 가로대가 올라가 있어야 한다.

나. 사다리의 운반 요령

1) 2단 · 3단 사다리

- ① 지휘자는 “목표○○ 사다리 운반”이라고 구령한다.
- ② 제2번원은 구령에 따라 오른발을 한 발 내딛어 무릎을 꿇고 제1번원과 협력하여 두손으로 가로대를 잡고 사다리를 들어 “좌향 좌”하는 동시에 가로대 사이에 오른팔을 넣어 어깨에 메고, 오른손으로 가로대를 잡고 일어서

후 제1번원과 호흡을 맞추어 사다리를 세울 위치로 걸어가 정지한 다음, 왼손으로 가로대를 잡고 “우향 우”하면서 가로대 사이로부터 오른발을 빼내어 가로대를 잡아 허리를 굽히면서 사다리를 내려놓는다. 내려놓은 사다리의 지주미를 두발로 밟고 밑의 가로대부터 가로대를 두 손으로 번갈아 잡아당기면서 사다리를 수직으로 세운 다음 손잡이(지주)를 잡고 한쪽 발을 맨 아래 가로대에 올려 사다리를 고정한다.

- ③ 제1번원은 제2번원과 같은 요령으로 사다리를 운반하여 내려놓은 다음 사다리의 위로부터 둘째 가로대를 왼손으로 잡고 들어 올리면서 몸을 돌려 사다리 밑으로 들어가 두 손으로 번갈아 가면서 가로대를 위에서부터 아래로 차례로 옮겨 쥐면서 사다리를 밀어 올려 수직으로 세운 후 한쪽 발을 맨 아래 가로대에 올려 사다리를 고정한다.

다. 사다리의 연장 요령

1) 2단사다리

- ① 지휘자는 “사다리 연장”이라고 구령한다.
- ② 제2번원은 구령에 따라 수직으로 세운 사다리의 밑에서 오른발로 사다리 밑을 받치고 두 손으로 양쪽 손잡이(지주)를 잡고, 제1번원과 협력하여 사다리를 수직으로 유지하면서 제1번원이 사다리를 완전히 연장할 수 있도록 보조한 다음, 목표에 기대어 세운다.
- ③ 제1번원은 구령에 따라 수직으로 세운 사다리앞의 위치에서 왼발을 한 발 내딛고 제2번원과 협력하여 사다리를 수직으로 유지하면서 왼쪽 무릎을 굽혀 두 손으로 줄끈을 당겨 사다리를 연장하여 길이를 확인한 후, 멈춤쇠를 걸어 줄끈을 지주밑으로부터 세 번째의 가로대에 잡아맨 후 일어서서 가로대를 두손으로 잡으면서 제2번원과 협력하여 사다리를 목표에 기대어 세운다.

2) 3단사다리

- ① 지휘자는 “사다리 연장”이라고 구령한다.
- ② 제1번원은 구령에 따라 수직으로 세운 사다리 앞의 위치에서 왼발을 한 발 내딛고 제2번원과 협력하여 사다리를 수직으로 유지하면서 왼쪽 무릎을 굽혀 두 손으로 줄끈을 당겨 사다리를 연장하여 길이를 확인한 후 먼저 1단

멈춤쇠를 건 다음 2단 멈춤쇠를 걸고 줄끈을 지주 밑의 세 번째 가로대에 잡아 맨 다음 일어서서 가로대를 두 손으로 잡으면서 제2번원과 협력하여 사다리를 목표에 기대어 세운다.

라. 사다리 오르기 및 진입 요령

- ① 지휘자는 “올라 가”라고 구령한다.
- ② 제1번원은 구령에 따라 두 손으로 가로대를 번갈아 잡으면서 오른발부터 한 계단씩 적정 위치까지 올라가 왼발로 가로대를 딛고, 디딘 가로대의 두 번째 위 가로대를 오른발로 걸어 아래 가로대 사이에 발을 넣은 후, 오른쪽 지주를 발목으로 감아 몸을 안정시킨다.
- ③ 제2번원은 구령에 따라 사다리 밑에서 왼발을 한 발 내딛어 사다리의 지주밑을 받치고 두 손으로 양쪽 지주를 잡아 제1번원이 안전하게 사다리를 오를 수 있도록 사다리를 안정시킨다.
- ④ 지휘자의 “진입”이라는 구령에 따라 제1번원은 진입목표까지 올라가 양쪽 지주를 잡거나 로프로 사다리와 적당한 지지물을 고정시킨 뒤 “진입완료”라고 복창한다.
- ⑤ 제2번원은 제1호의 구령에 따라 사다리의 세로대(지주)를 잡고 제1번원이 안전하게 사다리를 오를 수 있도록 사다리를 안정시킨 후, 제1번원의 “진입완료”복창에 따라 두 손을 놓는다.

마. 철수 및 사다리 원위치

- ① 제1번원은 구령에 따라 진입한 목표내부에서부터 지지물에 고정시킨 로프를 풀고 사다리의 양쪽 지주를 잡고, 사다리의 오른쪽으로부터 몸을 돌려 먼저 오른발로 가로대를 밟고 오른손으로 가로대를 잡고 차례로 두 손으로 가로대를 밑으로 옮겨 잡으면서 내려온다.
- ② 제1번원은 구령에 따라 가로대를 잡고 오른발을 가로대 및 지주로부터 풀고 사다리에서 내려와 제2번원과 협력하여 사다리를 수직으로 세운 다음, 왼쪽 무릎을 굽혀 줄을 풀고 사다리를 내린 후 줄을 가로대에 매고 일어서서 뒷걸음하면서 가로대를 밑에서 윗쪽으로 옮겨 쥐면서 사다리 오른쪽으로 몸을 돌려 사다리를 놓은 다음, 왼 발을 한 발 내딛고 제2번원과 협력하여 사다리의 가로대를 잡고 사다리를 들어 “우향 우”하는 동시에 왼팔을 가로대 사이에

넣어 어깨에 메고 원위치로 뛰어가 정지한 다음 “좌향 좌”하여 사다리를 그 자리에 놓는다.

- ③ 제2번원은 구령에 따라 두 손으로 사다리 지주를 잡고 있다가 제1번원이 사다리에서 완전히 내려오면 사다리를 수직으로 세우고 제1번원이 줄을 풀어 사다리를 내린 후, 제1번원과 협력하여 사다리를 놓고 사다리의 왼쪽 옆에 서서 왼발을 한 발 내딛으면서 다시 두 손으로 사다리의 가로대를 잡고 들어 올린 후, “우향 우” 하는 동시에 왼팔을 가로대 사이에 넣어 어깨에 메고 제1번원과 호흡을 맞추어 원위치로 걸어가 정지한 다음 “좌향 좌”하여 사다리를 그 자리에 놓는다.

2. 로프

가. 로프의 정의

1) 로프의 명칭

독일 : seil(자일) 프랑스 : cords(꼬르드) 영국 : rope(로프)

2) 로프의 발달

- ▶ 마닐라삼, 사이잘삼 로프 : 신축성이 없고, 약하며 무겁다.
- ▶ 나일론 끈 로프 : 많이 늘어나고 뻗뻗하며 열에 약하다.
- ▶ 나일론 직조로프 : 부드러워 적당한 신축성이 있으며 강도가 우수하다.

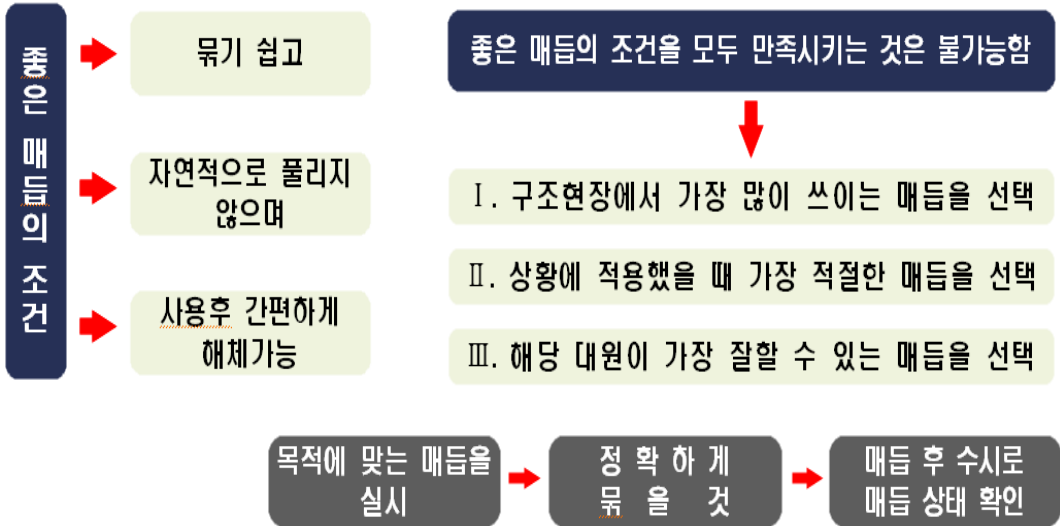
3) 로프의 구조

- ▶ 속심과 껍질의 이중 구조로 되어있다.
- ▶ 껍질은 로프단면 굵기의 25~30%를 차지하며 자외선이나 불순물로부터 속심을 보호하고 부드럽게 한다.
- ▶ 속심은 로프의 강도를 결정하는 중요한 것으로 전체강도의 70% 이상을 차지한다.
- ▶ 껍질이나 속심을 자세히 살펴보면 섬유
의 절반은 시계방향으로 나머지 절반은 반시계방향으로 짜여 있는데, 이러한 이유는 등반 중에 로프가 꼬이는 것을 막고 하늘벽에 매달려 있어도 몸이 돌아가지 않도록 해준다.



나. 로프매듭의 개요

- ▶ 로프는 현장 활동간 다양한 용도로 활용되며 그 활용도가 매우 높다.
- ▶ 적절한 관리가 요구된다.
- ▶ 최악의 상황에서도 신속하고 정확하게 로프를 설치할 수 있는 능력을 갖춰야 한다.



1) 로프매듭 기본원칙

- ▶ 상황에 맞는 매듭 중 자주 쓰이고 대원이 가장 잘할 수 있는 매듭법을 사용한다.
- ▶ 매듭법은 많이 아는 것보다는 정확히 하는 것이 더욱 중요하다.
- ▶ 매듭은 정확한 형태를 만들고 단단하게 조여야 풀어지지 않는다.
- ▶ 매듭 부분은 강도가 저하되며 매듭 후 풀리지 않도록 움매듭 등으로 보강한다.
- ▶ 매듭 끝 여유부분은 최소한 로프 직경의 10배 이상은 남아 있도록 한다.
- ▶ 끊어지지 않는 로프와 풀어지지 않는 매듭은 없으므로 이상여부를 수시로 확인한다.

2) 매듭의 구분(종류)

- ▶ 소방에서는 용도에 따라 크게 3가지 형태로 매듭을 분류한다.
- ▶ 마디짓기 : 로프의 끝이나 중간에 매듭·고리를 만드는 매듭
- ▶ 이어매기 : 로프를 다른 로프와 서로 연결하는 매듭
- ▶ 움켜매기 : 로프를 지지물 또는 특정 물체에 묶는 매듭
- ▶ 응용매듭 : 매듭을 응용하여 각종 기구 및 신체 등에 묶는 매듭

구분	매듭의 구분				이용매듭
	마디짓기		이어매기	움켜매기	
매듭의 종류	움매듭	고정매듭	바른매듭	말뚝매듭	
	두겹움매듭	두겹고정매듭	한겹매듭	절반매듭	
	8자매듭	세겹고정매듭	두겹매듭	잡아매기	
	두겹8자매듭	나비매듭	8자연결매듭	감아매기	
	이중8자매듭	줄사다리매듭	피셔맨매듭, 이중	클램하이스트매듭	
	에반스매듭		아카데미매듭	되감기8자매듭	

3) 로프의 성능

▶ 로프 수명

시간 경과에 따른 강도 저하	사용로프 교체 시기
<ul style="list-style-type: none"> ▶ 로프는 사용 횟수와 무관하게 강도가 저하 ▶ 4년 경과시부터 강도가 급속히 저하 ▶ 5년 이상 경과된 로프는 폐기 (UIAA 권고사항) 	<ul style="list-style-type: none"> ▶ 가끔 사용하는 로프 : 4년 ▶ 매주 사용하는 로프 : 2년 ▶ 매일 사용하는 로프 : 1년 ▶ 즉시 교체해야하는 로프 <ul style="list-style-type: none"> ○ 큰 충격을 받은 로프 ○ 납작하게 눌린 로프 ○ 손상된 부분이 있는 로프

▶ 구조용 로프 성능기준

구분	구조용 로프	개인용 로프	안전 로프
성능 기준	<ul style="list-style-type: none"> ▶ 신 장 율 : 5% 이하 ▶ 직 경 : 10.5mm 이상 ▶ 파열강도 : 18kN 이상 ▶ 길 이 : 최대 200m 	<ul style="list-style-type: none"> ▶ 직 경 : 9mm 이상 ▶ 길 이 : 20m 이하 	<ul style="list-style-type: none"> ▶ 길 이 : 25m 이상 ▶ 보 관 : 로프가방에 별도 ▶ 사 용 : 대원 안전용

▶ 로프 매듭시 장력변화

매듭 종류	매듭 강도(%)
매듭하지 않은 상태	100
8자매듭	75~80
한겹 고정매듭	70~75
이중 피셔맨매듭	65~70
피셔맨매듭, 말뚝매듭, 움매듭	60~65

4) 로프의 관리

▶ 물리적 손상

- 로프(특히 하중을 받을 시)는 날카로운 모서리로부터 보호하고 마모 및 파열에 대비하여 보호 장비들을 사용한다.

▶ 화학적 손상

- 로프는 절대 산성물질과 접촉하지 않게 하고 산성과 접촉이 의심되는 경우에는 즉시 폐기한다.(※ 산성물질 : 자동차 배터리액 등)

▶ 마찰열에 의한 손상

- 2개의 로프를 직접 연결하면 마찰부위에서 발생하는 열로 인해 로프가 단선될 수 있으므로 카라비너를 함께 사용한다.

▶ 매듭

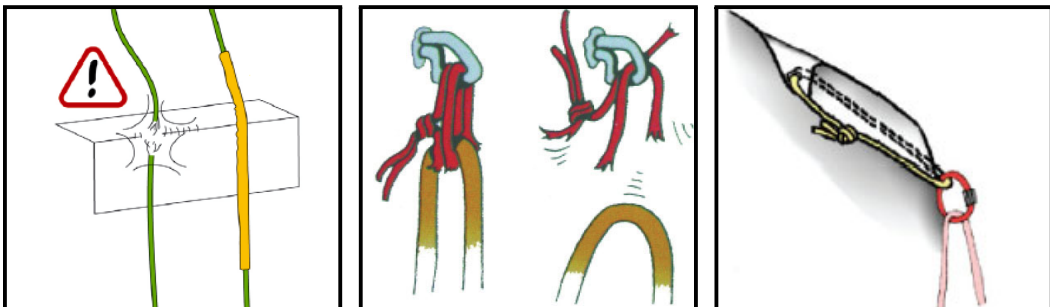
- 로프는 매듭을 하는 끝 부분이 가장 크게 손상되며 매듭은 로프강도를 현저하게 감소시킨다.

▶ 오염

- 로프는 깨끗하게 사용해야 하며 특히 먼지와 모래는 섬유조직을 손상시킨다.

▶ 물에 젖은 로프

- 젖은 로프는 예민해지고 더 늘어나며 매듭의 강도도 감소시킨다.

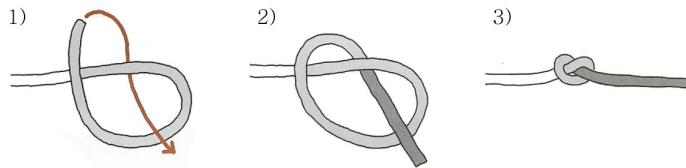


다. 로프매듭법

1) 마디짓기

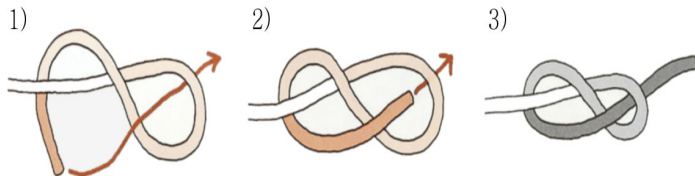
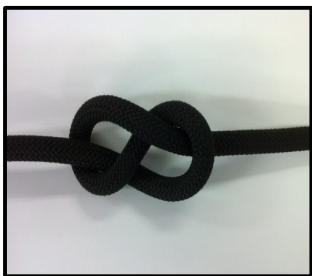
▶ 옹매듭(엄지매듭, overhand knot)

- 도르래나 구멍으로부터 로프가 빠지는 것을 방지한다.
- 절단한 로프 끝에서 꼬임이 풀어지는 것을 방지한다.
- 다른 매듭에 끝처리를 함으로써 견고한 매듭을 형성한다.



▶ 8자매듭('8' figure knot)

- 옹매듭보다 매듭부분이 크고 견고하여 다루기 편하고 비교적 풀기 쉽다.
- 8자 모양을 닮아 8자매듭이라 불린다.



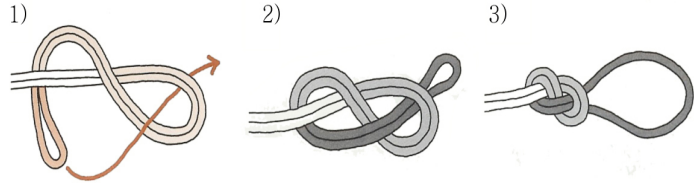
▶ 두점옹매듭



- 고리를 필요로 하는 마디짓기의 가장 기본적인 매듭이다.
- 로프의 중간에 고리가 필요할 때 사용한다.
- 매듭이 강하게 힘을 받으면 풀기 어렵다.

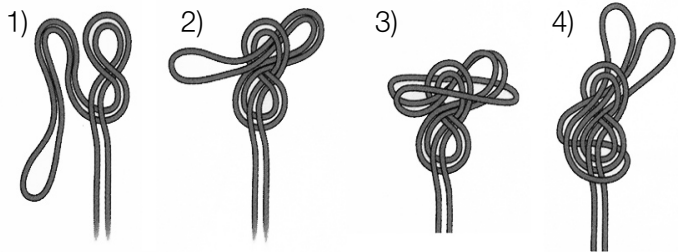
▶ 두겹8자매듭(figure '8' on a bight)

- 간편하고 견고하며 고리를 만드는 매듭 중 가장 많이 쓰인다.
- 로 카라비너에 걸거나 확보 등 가장 폭넓게 활용한다.



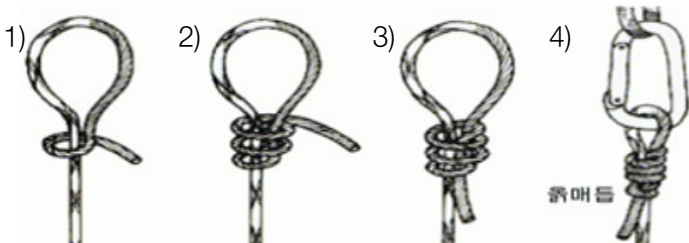
▶ 이중8자매듭(double figure '8')

- 두 개의 고리가 만들 수 있어 두 개의 확보지점에 로프설치 가능하다.
- 매우 강한 힘을 받아도 쉽게 풀 수 있다.
- 여러 응용매듭으로 사용이 가능하다.



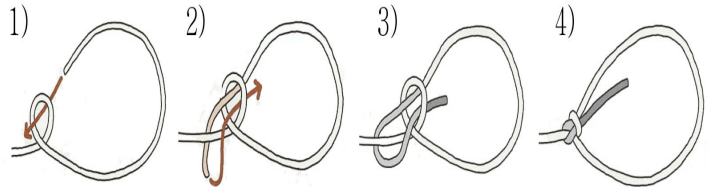
▶ 에반스매듭

- 로프를 걸어 당겨 조일 필요가 있는 경우 사용한다.
- 동물구조 포획 등 여러 방법으로 응용가능하다.



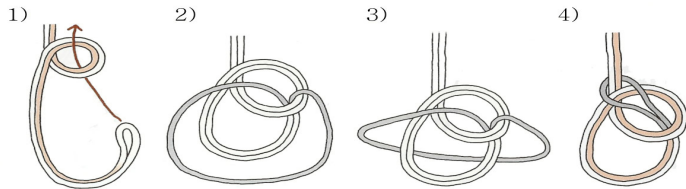
▶ 고정매듭(bowline)

- 로프의 굵기에 관계없이 묶고 풀기가 쉽다.
- 매듭이 완료되면 더 이상 조여지지 않는다.
- 지지점을 만들거나 유도로프, 사람에게 결착하는데 유용하다.



▶ 두점고정매듭(bowline on a bight)

- 로프 끝에 두 개의 고리를 만들어 활용한다.
- 안전벨트 대체방법으로 응용매듭에 사용되며 다양한 확보에 사용된다.



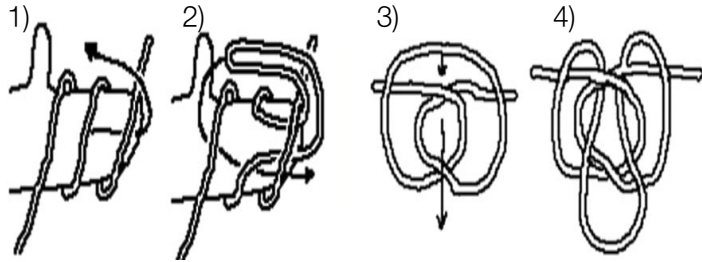
▶ 세점고정매듭

- 로프에 세 개의 고리를 만들어 사용한다.
- 신체에 가슴과 다리를 고정하여 안전벨트 대체방법으로 운용 가능하다.



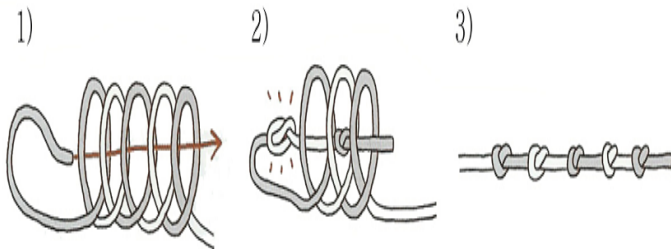
▶ 나비매듭

- 로프 중간에 고리를 만들 필요가 있을 경우 사용한다.
- 다른 매듭에 비하여 강한 힘을 받아도 풀기가 쉬운 장점이 있다.
- 각종 확보 및 로프 사용 중 손상된 부분 발생 시 그 부분이 오도록 매듭하여 응급대처 가능하다.



▶ 줄사다리매듭

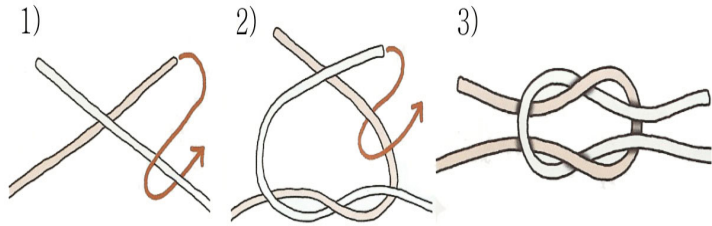
- 로프에 일정한 간격으로 수개의 움매듭을 만들어 사용한다.
- 간이 줄사다리로써 긴급한 등·하강 또는 탈출용으로 사용한다.



2) 이어매기

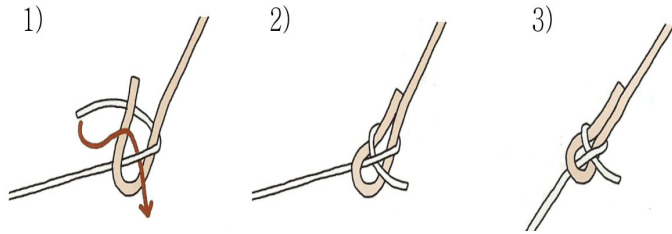
▶ 바른매듭(square knot)

- 매듭하고 풀기가 쉽고 같은 굵기·재질의 로프를 연결할 때 사용한다.
- 매듭 양쪽 끝을 움매듭하여 보강해야한다.



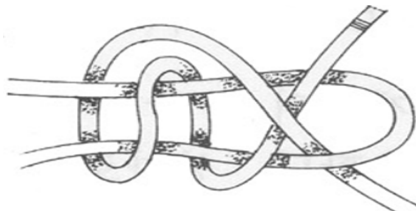
▶ 한겹매듭(bucket bend)

- 서로 다른 굵기 또는 재질의 로프를 연결할 때 사용한다.
- 매듭 양쪽 끝을 움매듭하여 보강해야한다.



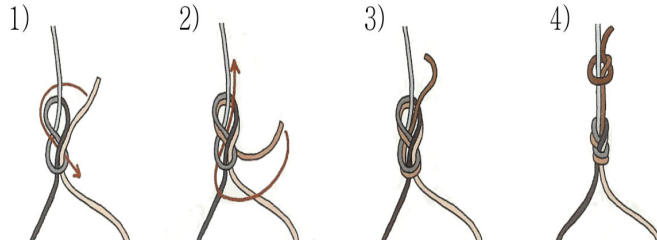
▶ 두겹매듭(double bucket bend)

- 한겹매듭과 같은 용도의 매듭이며 보다 견고한 매듭으로 연결하고자 할 때 사용한다.



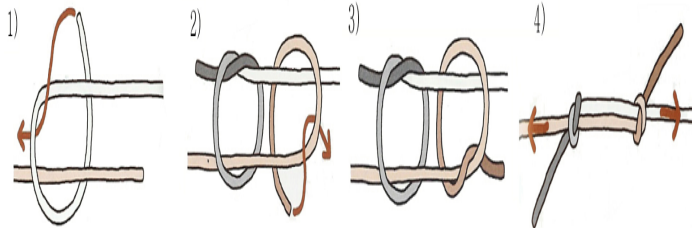
▶ 8자연결매듭(figure '8' follow through)

- 매듭이 견고하게 연결된다.
- 매듭 양쪽을 움매듭하여 보강해야한다



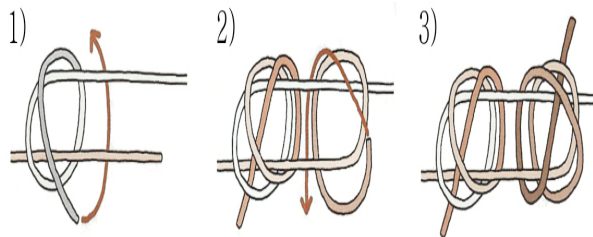
▶ 피셔맨매듭(fisherman's knot)

- 두 개의 움매듭이 맞물린 매듭이다.
- 힘을 받을수록 더욱 견고한 매듭이 되지만 강한 힘을 받을 경우 풀기 어렵다.



▶ 이중피셔맨매듭(double fisherman's knot)

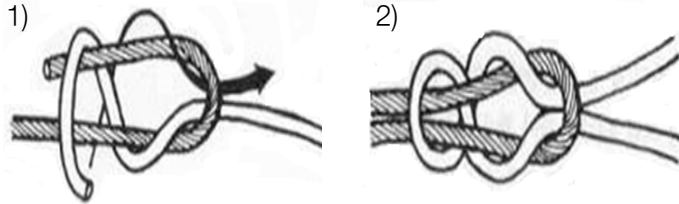
- 두 번 감은 움매듭이 맞물린 매듭이며 피셔맨매듭보다 더욱 견고한 매듭이다.



● 화재대응능력 2급

▶ 아카데미매듭

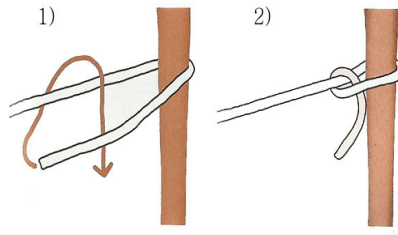
- 굵기가 다르거나 물에 젖은 로프를 연결할 때 유용하다.
- 바른매듭보다 비교적 견고하다.



3) 움켜매기

▶ 절반매듭(half hitch)

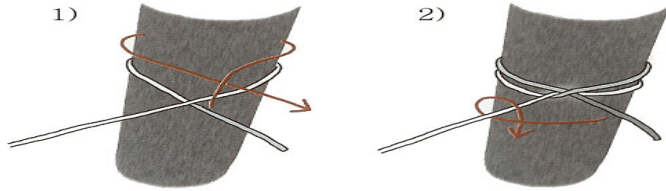
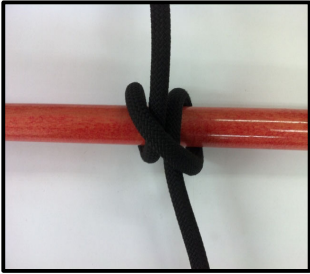
- 로프에 가장 기본이 되는 매듭이다.
- 절반매듭 단독으로 사용하지 않아야 한다.



【절반매듭의 응용】

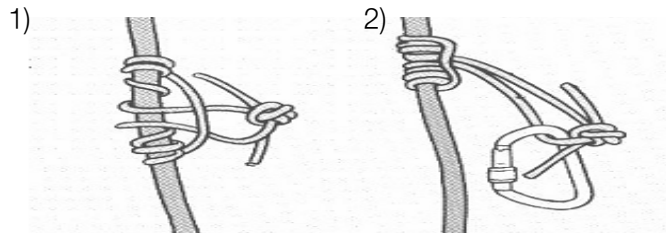
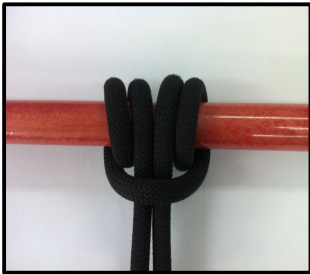
▶ 말뚝매듭(까베스땅, clove hitch)

- 움켜매기의 대표적 매듭으로 묶고 풀기가 쉽다.
- 현장활동 중 확보지점을 설정하는 경우 주로 사용한다.
- 매듭 후 움매듭 또는 절반매듭 2회 이상 처리해야한다.



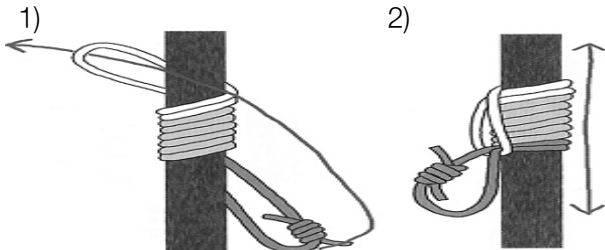
▶ 감아매기(prussik knot)

- 굵은 로프나 지지물에 감아 매어 당기는 방법으로 운용한다.
- 감아매기에 사용할 물체보다 로프가 더 가늘어야 한다.
- 화재진압 시 소방호스 지지 및 로프(산악)구조 시 주로 사용한다.



▶ 클램하이스트매듭(klemheist knot)

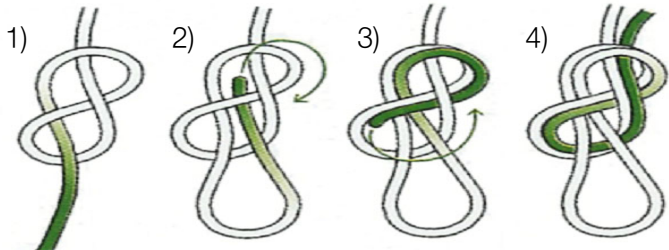
- 감아매기와 용도가 같으며 매듭이 보다 간편하다.



● 화재대응능력 2급

▶ 되감기8자매듭

- 매듭의 형태는 두겹8자매듭과 같으나 로프를 직접 지지물 (사물)에 걸착 함으로 마디짓기와 구분된다.

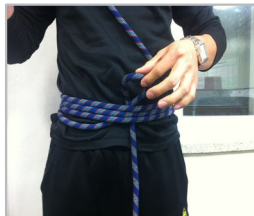


▶ 잡아매기

- 고층작업 등 자기확보가 필요한 경우 안전벨트의 대체방법으로 사용한다.
- 로프를 3회 이상 감은 후 매듭하는 것이 좋다.



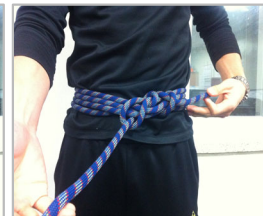
(1)



(2)



(3)



(4)

4) 로프정리(로프사리기)

▶ 나비모양사리기

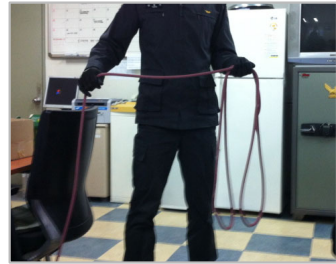
- 가장 많이 사용되는 방법으로 로프를 쉽고 빠르게 정리할 수 있다.
- 로프 끝을 4~5회 감아 매듭한다.



(1)



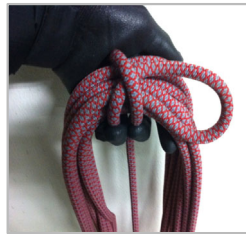
(2)



(3)



(4)



(5)



(6)

▶ 원형사리기

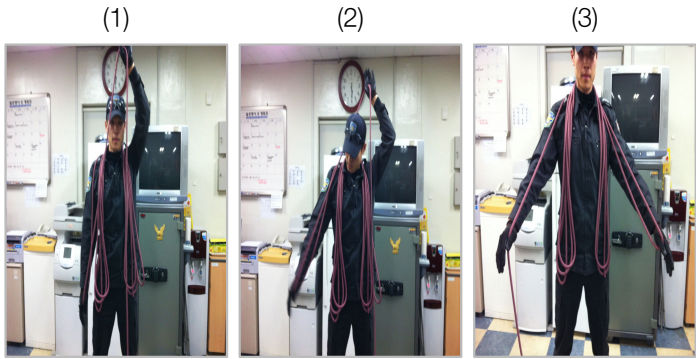
- 비교적 짧은 로프를 사릴 때 사용하고 어깨로 매어 휴대하기 좋다.
- 로프 끝을 4~5회 감아 매듭한다.



● 화재대응능력 2급

▶ 어깨사리기

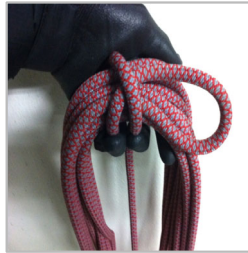
- 비교적 로프의 길이가 길어 한 손으로 잡고 있기 어려울 때 어깨에 로프를 올려 정리하는 방법이다.
- 로프의 마무리는 원형, 나비모양사리기와 같다.



(4)



(5)



(6)



(7)

4) 기구묶기

▶ 관창 묶기



▶ 실린더 묶기



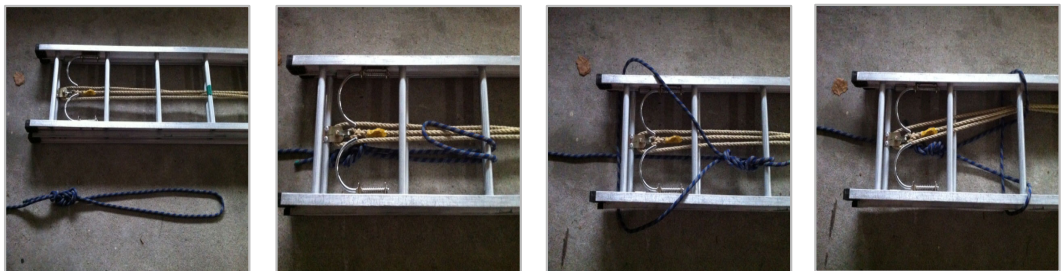
▶ 갈퀴 묶기



▶ 도끼 묶기



▶ 사다리 묶기

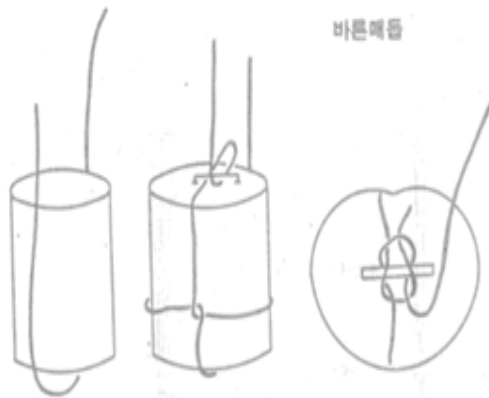


● 화재대응능력 2급

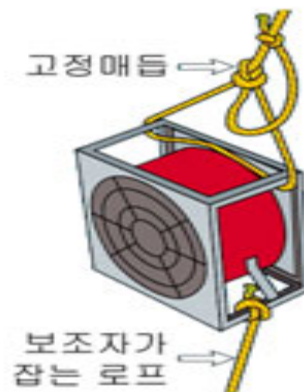
▶ 동력절단기 묶기



▶ 원통 묶기



▶ 송풍기 묶기



3. 소화기 등

가. 소화기 사용법



① 불이난 곳으로 소화기를 가져간다.



② 안전핀을 뽑는다.



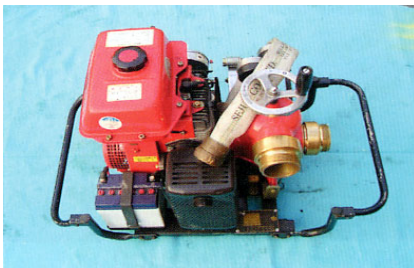
③ 바람을 등지고 불이난 곳으로 호스를 겨냥한 다음 손잡이를 힘껏 움켜진다.(바람이 불어오는 쪽을 향해서 소화기를 조작하면 불길로 인한 화상의 위험과 소화약제가 바람에 날려 눈이나 호흡기에 들어가거나 불이 꺼지지 않을 수도 있다.)



④ 약제가 나오면 호스를 천천히 움직여 비로 쓸 듯이 소화한다.

나. 이동용 소방펌프(동력소방펌프)

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



다. 이동식진화기(초순간진화기)

일반화재 진압은 물론 소방차 진입이 불가능한 어느 곳이라도 대원이 휴대(등지게식)하여 고압의 공기로 물을 분무냉각 및 흡열효과로서 초기 소화할 수 있는 장비이

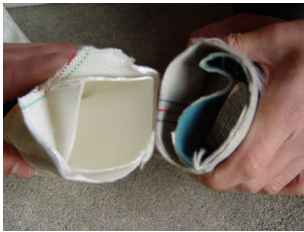
다. 방사시 고압의 반동력이 가해지므로 주의해야 한다.

라. 소방호스

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

(1) 종류

우리나라 소방에서 사용하는 호스는 크게 40mm와 65mm로 나뉜다. 대개는 이중자켓 형식으로 높은 수압에도 끊어지거나 터지는 일이 없으며 물이 새어나오지 않는다.



[이중자켓]



[이중자켓 형식 40mm, 65mm 소방호스]

이중자켓 형식이 아닌 단피 형식의 소방호스도 사용되는데 이러한 소방호스는 주로 옥내, 옥외 소화전용으로 사용된다. 이러한 옥내, 옥외 소화전용 단피 소방호스는 이중자켓 형식에 비해 상대적으로 재질이 약하고 한겹말이나 두겹말이 될 때 크기가 작고 가볍다.

일반적으로 사용하는 소방호스는 40mm, 65mm 두 종류 모두 길이가 15m 내외이다. 하지만 사용용도에 따라 15m보다 더 긴 소방호스를 제작하여 사용하는데 주로 굴절사다리 소방차량이나 사다리 소방차량 등의 방수포와 연결할 때 사용한다.

차량에서 신장되는 길이가 14m에서 50m에 이르기 때문에 일반적인 15m 소방호스로는 연결하기 어렵고 위험하다. 이러한 때 사용하기 위해 20m, 25m, 30m, 50m 길이의 소방호스를 사용한다.



[30m]



[50m]



[15m, 30m, 50m 호스]

마. 관창(Nozzle) 및 결합금속구

관창은 홈 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.

(1) 직사관창(Branch Pipes, 파이프식 관창)

소방호스 및 방수포에 연결하여 사용하는 직사관창으로서 상단에 용도에 맞는 노즐팁을 부착하여 사용한다. 휴대용은 고무코팅처리 및 멜빵을 부착하여 사용하는데 보다 편리하고 안전하도록 제작되어 진화작업을 쉽게 할 수 있다.



[40mm, 65mm 직사 관창]

(가) 조절형 노즐팁(Nozzle Tip)



[직사노즐 앞부분에 연결하여 분사용으로 사용하는 노즐팁]

소방호스용이나 방수포용 직사(Pipe)노즐에 연결하여 직사와 분사식으로 조절 사용하는 노즐류이다.

(나) 직사형 노즐팁(Nozzle Tip)

소방호스용이나 방수포용 직사(Pipe)관창 상단에 연결하여 직사식으로 사용하는 노즐팁이며 용도와 용량에 따라 다양하다.



[직사관창 앞부분에 연결하여 직사용으로 사용하는 노즐팁]

(2) 소형 방수관창(Water Nozzle)



[다양한 형태의 노즐]

화재 시 소방호스에 연결하여 직사 및 분무를 형성하여 입체적 소화작업을 할 수 있는 관창으로 우수한 기능을 갖고 있으며 분무주수는 복사열을 차단하여 인명을 화기로부터 보호 할 수 있고 소화효과, 냉각효과 등이 우수하다.

(3) 방수관창(Water Combination Nozzle)

(가) 이중조절 관창

소화작업 시 방수량을 조절하며 직사·분무조정이 가능한 관창으로 이중조절형 관창이라 한다.



[직사, 분무조절이 모두 가능한 이중조절 관창]

(나) 피스톨 관창

Pistol Grip이 부착되어 있어서 사용하기에 편리하며 직사·분무형 관창으로서 전환이 용이하며 볼 밸브 타입의 닫는 기능 및 4단계의 Key 포지션별 유량 제어가 가능하여 실용성 면에서 우수하며, 포소화 발포가 가능하다.



[손잡이와 볼 밸브 타입의 피스톨 관창]

(다) 다기능 관창

이중조절형 방식과 피스톨 관창의 볼 밸브 부착방식을 혼합시킨 관창으로서 최대 방수 시에도 직사·분무 전환이 원활하며, 유량조절과 포소화 발포가 가능하다.



[이중조절형과 피스톨 노즐을 혼합시킨 다기능 관창]

(4) 폼 관창(Air Foam Nozzle)

유류화재나 Gas 화재 시, 포 소화 약제를 물과 혼합하여 포를 형성함과 동시에 발포하여 연소물 외부사이의 산소를 차단하여 화재진압을 하는 관창이다. 소방용 호스 또는 방수포 등에 연결하여 사용하는 저 발포용의 폼 관창으로서 알루미늄 합금주물 및 알루미늄 파이프 재질로 되어 있어 가볍고 견고하다.

(가) 직사형 폼 관창(소방차용)

소방차 방수포에 연결하여 사용하는 직사형 폼 관창으로서 폼액통에 직접 연결하거나 Pick-up Hose를 연결하여 사용하기도 한다.



[직사형 폼 관창]

(나) 소방호스 연결 폼 관창(직사형)

소방호스에 연결하여 사용하는 폼 관창으로서 이동용 폼액통에 Pick-up Hose를 연결하여 방수하는 폼 관창이다.



[Pick-up Hose 연결 폼 직사관창]



[Pick-up Hose]

(다) 고성능 폼 관창

대용량의 폼 관창으로서 방수포 등에 부착하여 사용하며 주로 대규모의 정유시설, 화학공장 등에 설치한다.



[고성능 폼 관창]

(5) 무반동 관창(Non-Reaction Nozzle)

방수 반동력을 최소한으로 경감하여 방수 시 이상압으로부터 사용자를 보호하기 위하여 각도 및 내부구조를 특수하게 설계한 관창이다. 알루미늄 합금주물 재질로 제작되어 가볍고 견고하며, 특히 Pistol Grip부와 뿔뿔이 있어 사용자가 편하고 안전하게 진화 작업을 할 수 있다.



[방수 시 반동을 감소 시켜주는 무반동 관창]

바. 결합금속구

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.

1) 연결구

가) Y 연결구(Coupling)

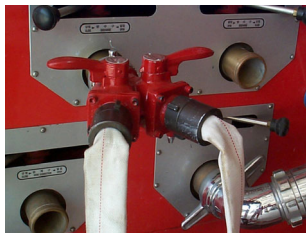
소방차, 소화전 또는 소방호스에 연결(65mm)하여 2개(40mm)의 연결구로 송수 또는 방수하는 장비이다.



[Y Coupling]



[Y 암 Coupling]



[Y 카플링을 차량에 연결한 모습]



[Y 40mm 2본 연결]

나) Y 송·방수구

건물이나 소방용수 라인(Line)배관에 연결하여 2개의 65mm호스 연결구로 송수 또는 방수하는 장비이다.

연결살수 송수구는 건물외부에서 옥내소화설비에 소화수를 송수하기 위한 기구로 스프링체크밸브형의 구조이며, 노출형 또는 매립형으로 되어 있다.



[송수구]



[연결살수 송수구]



[연결살수 송수구 연결]

다) 양용 카플링(兩用結合 Coupling)

구경이 동일한 2개의 연결구로 양쪽 모두 수나사 또는 암나사로 제작되어 있으며 소방호스나 기타 장비의 배관을 연장 할 용도로 사용된다.



[65×65 양용 카플링]

① 구경 양쪽이 서로 다른 2개의 연결구로 수나사 또는 암나사로 제작되어 있으며 소방호스나 기타 장비의 배관을 연장할 용도로 사용된다.



[65암×40 양용 카플링]



[다양한 형태의 양용 카플링]

② 소방호스 개폐기(Spanner)

소방호스를 다른 결합구 및 체결부와 분리/체결 시에 사용하는 장비로서 휴대가 간편하다.

○ 호스 개폐기

가장 많이 사용하는 호스 개폐기로서 손잡이 부분이 길게 되어 있어 많은 힘을 요구하는 결합/체결시 용이하게 사용할 수 있다.

○ 다목적 호스 개폐기

소방호스 및 흡수관 카플링, 소화전 겸용으로 사용하는 다목적 호스 개폐기이다.



[호스 개폐기(Spanner)를 이용한 소방호스 연결모습]

4. 소방차량

1) 소방펌프차

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

2) 물탱크차

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

3) 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.

고가사다리차는 고층으로 진입이나 인명구조 등과 같이 위험한 작업에 사용되므로 사전에 조작 숙달훈련과 제원 등을 확인해 두어야 한다.

4) 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 탐침(상탐과 하탐)을 조작할 수가 있고 또 상하의 안전장치가 있다. 작업대의 허용하중은 200~400kg 내외이며 사다리차 위에서 방수가 쉽고 사용범위도 넓다.

5) 화학차

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

6) 지휘차

지휘차는 재난현장에서 소방본부 등 상급기관 및 유관기관, 출동부대 등과의 교신용 유무선 통신장비 등을 장착하고 있으며 현장 지휘본부로 사용된다.

7) 배연차

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



[배연차]

8) 조명차

조명차는 야간의 재해현장에서의 조명작업을 주목적으로 제작된 특수차량이다.



[조명차]

9) 구조차

구조차는 1988년 도입 되어 1989년 12월 30일 소방법의 개정 에 따라 119구조대를 편성, 운영할 수 있도록 제도화된 인명구조용 특수차량이다.



[구조차]

10) 구급차

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

11) 화학분석제독차

화학분석제독차는 유해물질 등에 오염된 지역에서 소방현장활동을 할 수 있도록 특수하게 설계 제작된 차량으로 화학분석장비로 물질을 분석하여 제독처리를 할 수 있다.



[중앙119구조단 화학분석제독차]

12) 소방항공기

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



[소방항공기]

13) 소방정

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

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



[소방정]

5. 송·배풍기

가. 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 등 소방활동을 제한되게 하는 최대의 장애요인이다. 이러한 연기와 열기를 적시에 유효하게 배

출하여 인명의 안전을 도모하고 소방대의 활동을 원활하게 할 필요성이 있다.

현대 과학기술의 발달은 플라스틱 등 석유화학계 합성물질의 사용 증가로 연결되어 화재현장에서 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.

호흡과 시계를 좋게 하여 신속한 대피를 도와주며 소방대의 진입과 인명 검색 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 건물에서 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 화재확산 속도를 지연시킬 수가 있다.

3) 배연활동시 유의점

지휘자는 배연명령을 내리기 전에 건물 및 화재상황을 종합적으로 판단하여 그 판단에 근거한 배연작업을 결정해야 한다.

가) 배연의 타이밍

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

나. 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 과잉파괴가 행해지면 수직환기 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 유의한다
 - (2) 아래층에서 배출된 연기가 상층의 개구부를 통해 유입되지 않도록 유의한다.

다. 송풍기 활용 배연

강제배연 방식 중 현장에서 손쉽게 활용할 수 있는 배연방법으로서 자연환기와 더불어 강제환기를 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.

- 가) 소방대원이 실내에 진입하지 않고도 강제환기를 시작할 수 있다.
- 나) 자연환기의 흐름을 보충하기 때문에 수평 및 수직 환기의 효과와 같다.
- 다) 설치하기가 편리하고 배연의 강도를 조절할 수 있다.
- 라) 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 높여야 한다.
- 나) 송풍기 근처의 창문이나 출입문은 가능한 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.

라. 분무주수를 활용한 배연·배열

1) 일반적 유의사항

화점실의 형상 또는 연소상황에 따라서 확산주수를 하거나 또는 분무주수로 전환하여 간다. 그런데 통상의 방어활동 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 흘러들어가기 때문에 일부 주민들로부터 과잉주수에 대한 항의가 발생하는 사례도 증가하고 있다.

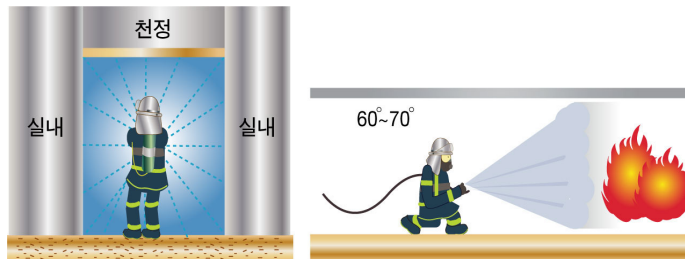
현대화된 소방활동에 있어서는 최대한 수손 방지를 꾀하는 것은 당연하며 수손 방지 조치와 병행하여 필요 최소한의 주수에 의해 최대의 소화효과를 얻도록 노력해야한다.

2) 분무주수에 의한 배연요령

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

가) 급기구층에서 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) 배기구층에 진입대가 있을 때는 서로 연락을 취해 안전을 배려하면서 주수한다.



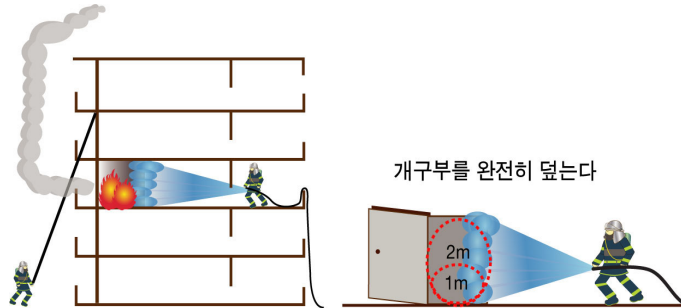
[다른 방향에 개구부가 있는 경우의 배연 요령]

나) 에젝트(Eject)⁵⁾효과를 이용한 배연방법

- (1) 배기구층에 진입 가능한 경우는 간접공격법의 요령으로 배기구층에 분무주수할 수 있도록 노즐을 결합한 후 대원을 대피시킨다.
- (2) 원격조작에 의해 주수를 개시하여 분무주수의 기류를 이용하여 배기한다.
- (3) 배기구에 상대하는 위치에 급기구를 만든다. 창 등의 외기에 면하는 개구부로 배연, 배열을 행하면 수손을 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.

5) Eject : 액체, 연기 등을 뿜어내다.

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



[분무주수에 의한 배연요령]

3) 간접공격법(로이드레만 전법)에 의한 배연, 배열

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 방법으로 그 요령은 다음과 같다.

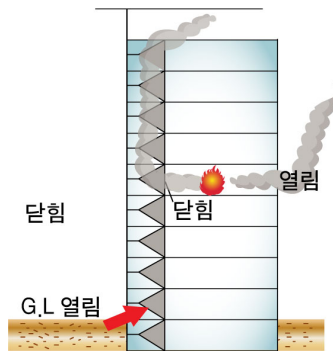
- 연소물체 또는 옥내의 온도가 높은 상층부를 향하여 주수한다.
- 고온에 가열된 증기 증가로 대원이 피해를 받지 않는 위치를 선정한다.
- 주수시 개구부는 가능한 한 작게 하는 것이 위험성을 감소시킨다.
- 가열증기가 몰아칠 염려가 있는 경우는 분무주수에 의한 고속분무로 화점 실천정 면에 충돌시켜 반사주수를 병행한다.
- 옥내의 연소가 완만하여 열기가 적은 연기의 경우는 이 전법을 이용하는 것이 효과는 적으므로 유의한다.

마. 계단실의 배연·배열(Clear Zone 설정)

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

1) 계단이 1개소인 경우

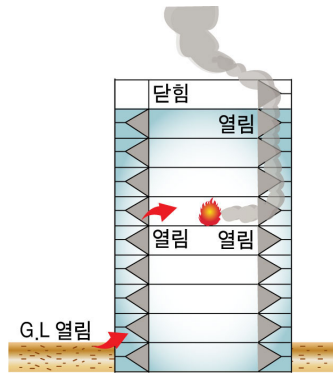
- 화점층 및 직상층의 계단실 출입구를 폐쇄한다.
- 옥탑 또는 최상층의 개구부에서 풍하, 풍횡측에 면하는 부분을 개방한다.
- 필요에 따라 피난층 출입구 부분에서 송풍기나 배연차를 이용한 송풍, 분무주수를 통한 배연 방법을 활용한다.
- 화점실의 풍하, 풍횡측의 창 등을 개방하여 농연을 배출한다.
- 진입, 검색 및 소화를 위해 화점층의 문을 개방하는 경우는 분무주수를 하여 계단실로의 연기유입을 차단한다.



[계단이 1개소의 경우]

2) 계단이 2개소 이상인 경우

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



[계단이 2개소인 경우]

3) 유의사항

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

6. 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 체류하는 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.

6장 화재진압과 소방전술



화재대응능력 2급

제6장 화재진압과 소방전술

제1절 소방호스 연장

1. 소방호스

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

가. 소방호스 회수 및 결합

1) 소방호스 사리기(Hose Roll)

소방호스를 사리는 방법에는 소방차량의 적재나 사용계획에 따라 여러 방법이 있다. 어떠한 방법이던지 소방호스의 결합구가 보호되도록 해야 하며 일반적으로 한겹말은 소방호스, 두겹 말은 소방호스, 접은 소방호스의 3종류가 있다.

① 한겹말은 소방호스

소방호스를 일직선으로 편 다음 슷 카플링 쪽에서 암 카플링 쪽을 향하여 굴리면서 감아 가는 것이다. 일반적으로 소방호스 보관대에 보관할 때, 화재현장에서 사용 후 철수하기 위해 적재할 때 등에 사용한다.



[한겹말은 소방호스]

② 두겹말은 소방호스

소방호스를 두 겹으로 포개어 놓고 겹쳐진 채로 소방호스를 감아 가는 것이다. 좁은 장소에서 소방호스가 감겨진 상태에서 곧바로 사용 시 주로 사용된다.



[두겹말은 소방호스]

③ 접은 소방호스

소방호스를 일정한 길이로 접어서 포개어 놓는 방법이다. 주로 소방차량에 적재할 때, 화재현장에서 사용 후 철수할 때 등에 쓰인다.



[접은 소방호스 사리기]

2) 소방호스의 결합 및 분리

소방호스를 결합하고 분리하는 방법은 1인 또는 2인이 결합·분리하는 방법이 있으며, 맨손 또는 카플링 스패너를 이용한다.



[1인 소방호스 결합 · 분리]



[2인 소방호스 결합 · 분리]

나. 소방호스의 적재

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

- 1) 아코디언형 적재 : 소방호스를 적재함 가장자리에 맞추어 겹겹이 세워서 적재하는 방법이다. 적재하기가 쉽고 적재함에서 손쉽게 꺼내 운반할 수 있는 장점이 있으나 소방호스가 강하게 접히는 부분이 많은 단점이 있다.
- 2) 말굽형 적재 : 적재 모양이 말굽을 닮아서 붙인 명칭으로 소방호스를 적재함 가장자리에 맞춰 주변을 빙 돌려서 세워 U자 모양으로 적재하는 방법이다. 소방호스가 강하게 접히는 부분이 적은 장점이 있으나 어깨운반 시의 등에 불편한 단점이 있다.
- 3) 평면형 적재 : 접은 형태의 소방호스를 눕혀서 평평하게 적재함 크기에 맞추어 적재하는 방법이다 소방차의 진동 등에도 덜 닳는 장점이 있으나 소방호스가 강하게 접혀 늘리는 단점이 있다.
- 4) 혼합형(특수형) 적재 : 소방호스의 적재형태를 혼합하거나 구경이 다른 소방호스를 연결구를 사용하여 혼합적재하는 형태이다.



[아코디언형 소방호스적재]



[혼합형(특수형) 소방호스적재]



[말굽형 소방호스적재]



[평면형 소방호스적재]

다. 소방호스 운반·전개

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

1) 소방호스 전개



[한겹말은 소방호스전개]



[두겹말은 소방호스전개]

2) 소방호스 운반

소방호스를 연장하기 위해서는 어깨에 메거나 옆구리에 끼우고 운반하며, 소방호스를 바닥에 끌거나 카플링에 충격이 가지 않도록 해야 한다.



[옆구리 끼우기식 소방호스 운반]



[어깨 메기식 소방호스 운반]

2. 옥내 소방호스 연장

가. 연결송수관 설비를 활용한 소방호스 연장



[고층건물 화재시 연결송수관 설비를 사용하여 옥내에 진입한다]

- 옥내연장용 소방호스, 관창을 사용 층까지 휴대한다. 단, 11층 이상의 경우는 주수용 기구함에 준비된 소방호스와 관창을 활용한다.
- 11층에서 준비된 소방호스가 부족할 때는 11층 이상의 다른 기구함의 소방호스를 사용한다.
- 주수 개시, 정지, 주수압력 조절은 방수구의 밸브를 조작한다.

나. 계단을 사용한 연장

1) 계단사이에 구멍이 없는 경우

- 소방호스는 벽측을 따라 연장하고 원칙으로 2분 이내의 경우에 실시한다. 3분 이상의 경우는 다른 방법이 없는 경우에 실시한다.
- 송수에 의해 소방호스가 펴지게 되므로 굴곡에 주의하며 옥외 및 진입실내에 여유소방호스를 확보한다.



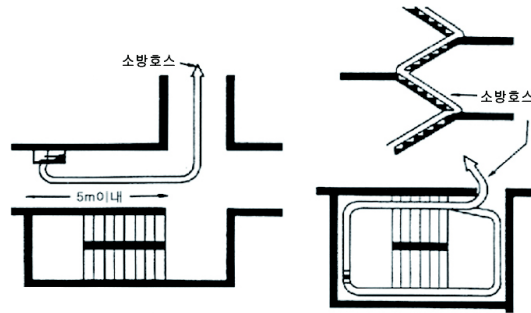
[계단을 통한 소방호스연장 방법]

2) 계단사이에 구멍이 있는 경우

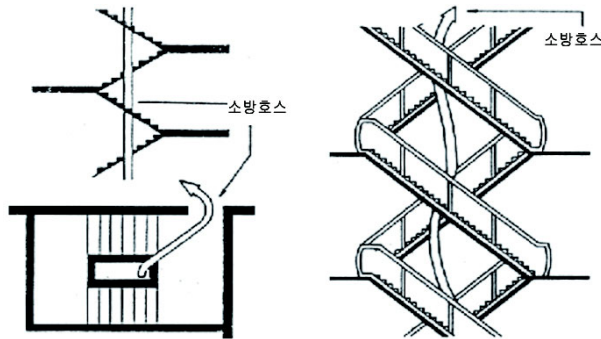
- 소방호스를 매달아 올려서 수직으로 연장한다.
- 송수시 소방호스 중량이 증가하여 떨어질 수 있으므로 소방호스를 호스걸이를 사용하거나 또는 로프로 고정시킨다.
- 계단부분이 어두운 경우는 조명기구로 발 밑을 조명하면서 연장한다. 제수기를 반드시 휴대하여 소방호스연장, 소방호스 파손시 등에 활용한다.

3) 에스컬레이터 부분의 연장

- 전원을 차단하여 에스컬레이터를 정지시킨다.
- 매달아 올려 수직으로 연장한다. 계단 사이에 구멍이 없는 경우 계단과 같은 방법으로 한다.
- 제수기를 휴대하여 활용한다.
- 송수시 소방호스의 펴짐에 의한 굴곡에 주의하고, 수직 연장시는 중량 증가에 의한 낙하를 방지하기 위해 소방호스를 지지, 고정한다.



[연결송수관 사용] [계단사이에 구멍이 없는 경우]



[계단사이에 구멍이 있는 경우] [에스컬레이터 사용의 경우]

3. 옥외 소방호스 연장

가. 옥외계단으로 연장

- 3층 이하의 경우는 손으로 연장하거나 소방호스를 매달아 올려 연장한다.
- 4층 이상의 경우는 매달아 올려 연장한다.
- 계단부분의 연장된 소방호스는 소방활동에 지장이 되는 경우도 있으므로 다선 연장은 피하고 소방호스 매달아 올림으로 연장한다.
- 송수에 따라 소방호스가 연장되므로 굴곡에 주의한다.
- 소방호스 매달아 올림 연장시는 소방호스를 지지·고정한다.

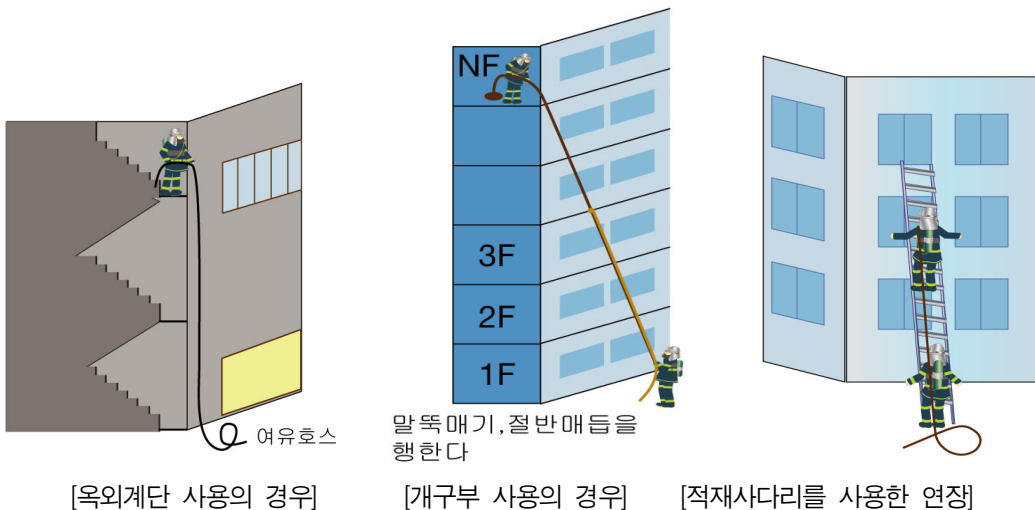
나. 로프이용 소방호스 올리기와 내리기

1) 소방호스 매달아 올리기

- 소방호스를 매달아 올려서 수직으로 연장한다. 매달아 올린 소방호스를 경사지게 연장하면 송수시 중량이 증가하여 수직방향으로 크게 이동하므로 극히 위험하다.
- 목표층에서 로프를 이용하여 묶어 올릴 때 지상의 대원은 소방호스를 잡아 유도한다.
- 스펀드럴이 돌출된 부분에는 주의한다.
- 지상부분에 충분한 여유 소방호스를 두는 동시에 진입 층에서 필요한 여유 소방호스를 당겨 놓는다.
- 소방호스 1분마다 결합부분을 지지점으로 하여 결속한다.
- 묶어 올리는 자와 지상 대원과의 연락을 긴밀히 한다.

2) 소방호스 매달아 내리기

- 목표층에 여유 소방호스, 매달아 내릴 소방호스, 관창 및 유도로프를 휴대한다.
- 지상과 상층간의 연락을 긴밀히 한다.
- 스펀드럴의 돌출부분에는 특히 주의한다.



다. 사다리를 이용한 연장

- 사다리등반에 의한 소방호스 연장 방법은 3층 이하의 경우에 실시한다.
- 관창은 지상에서 결합한다.
- 등반자는 사다리의 안전 확보를 확인하고 등반한다.
- 사다리 등반시는 사다리위로 소방호스를 연장하고, 진입 후에는 소방호스를 사다리에서 반드시 분리한다.
- 옥내진입용의 여유 소방호스는 지상에서 확보하여 진입 후 당겨 올린다.
- 진입 및 소방호스 결합을 확인하고 나서 송수한다.



[소방호스는 소방관이 어깨에 걸고 사다리를 오른다.]

라. 사다리차 등을 이용한 연장

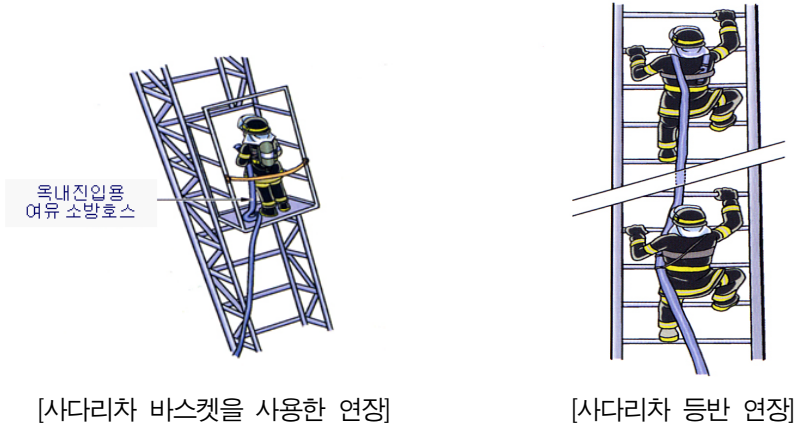
1) 사다리차 등의 바스켓을 사용하는 경우

- 옥내진입용의 여유 소방호스를 바스켓에 적재한다.
- 연장용 소방호스는 지상에 놓고 바스켓으로 매달아 올린다.
- 연장 소방호스는 사다리의 밖으로 나오게 수직으로 연장한다.
- 탑승원과 지상의 운전원과의 연락방법을 확인하고 나서 실시한다.
- 소방호스 결합부가 사다리에 접촉되지 않도록 주의한다.
- 건물에서 이동할 시는 소방호스의 중량으로 몸이 후방으로 당겨져 몸이 불안정하게 되므로 안전 확보를 실시한 후 진입한다.

2) 연장된 소방호스를 가지고 사다리로 등반하는 경우

- 관창수 밑의 5m 위치에 보조자를 동행시킨다.
- 보조자는 로프로 소방호스를 확보하고 앞서함과 연락을 긴밀히 하면서 등반한다.

- 연장된 소방호스를 사다리 위로 걸치게 하고 진입 후에는 사다리에서 분리한다.
- 여유 소방호스는 지상에 두고 진입 후에 잡아 당겨 올린다.
- 연장 시 소방호스 결합부에는 별도로 보조자를 배치하여 사다리의 접촉이나 걸림을 막는다.



마. 인접건물을 통한 연장

- 건물간에 인접하고 있는 상호 개구부를 이용한다.
- 인접건물과 이격 공간이 있을 경우 짝은 사다리를 걸쳐 연장한다.
- 인접건물의 연결송수관 설비를 활용하여 소방호스를 연장한다.
- 인접건물의 지붕에서 사다리를 걸쳐 소방호스를 연장한다.
- 높은 곳에서 인접 건물로 진입 시 추락에 주의하며, 안전로프로 걸착하여 안전을 확보한 다음 연장한다.

4. 소방호스 지지 및 결속

가. 소방호스 지지 요령

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

- 충수된 소방호스의 중량은 65mm가 약 80kg, 40mm가 50kg이다.

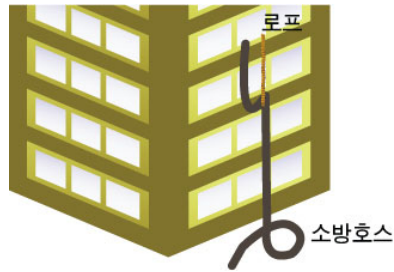
- 소방호스의 지지, 고정은 호스걸이 또는 소방호스에 로프로 감아매기를 하는 것이 효과적이며 원칙으로 1본에 1개소를 고정한다.
- 소방호스의 지지점은 결합부의 바로 밑이 가장 효과적이다.
- 4층 이하는 진입층에서 고정, 5층 이상이면 진입층이나 중간층에서 고정한다.
- 지지, 고정은 송수되기 전에 임시고정을 실시하고 송수된 후 로프가 미끄러지지 않도록 고정한다.



[소방호스지지 요령]

나. 결속(고정) 요령

- 베란다의 난간 등은 강도를 확인한 후 이용한다.
- 소방호스 결속 장비를 이용하거나 난간이 없는 발코니의 경우 물받이 등의 강도를 확인하여 이용한다.
- 개구부에 갈고리 등을 연결하여 고정한다.
- 창, 유리를 파괴하여 창틀을 이용한다.
- 방안에 있는 책상과 테이블 등을 이용하여 로프로 고정한다. 중간층으로 소방호스를 끌어올려 가능한 한 내부의 가구 등에 감는다.
- 로프를 매달아 고정하는 방법
 - ① 높은 층으로의 연장시에 그 중간에 지지물이 없을 때는 진입층 등에서 로프로 매달아 내려 고정한다.
 - ② 로프를 매달아 고정할 때는 소방호스보다도 로프 신장율이 크므로 로프 쪽을 짧게 한다.



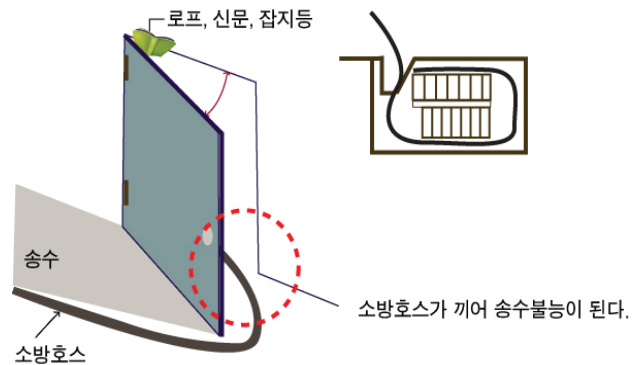
[로프 결속 요령]

5. 소방호스의 방화문 통과

가. 방화문

자동폐쇄식 방화문 통과 후 방화문이 닫혀진 방향으로 소방호스를 당기면 소방호스가 끼여 송수되지 않게 되므로 다음과 같은 조치를 한다.

- 송수가 완료될 때까지는 로프, 갈고리, 신문, 잡지, 나무판자 등을 문 상부와 문틀 사이에 끼어 폐쇄되지 않도록 한다. (송수 후는 불필요)
- 자동폐쇄장치를 파괴할 경우는 폐쇄불능이 되는 경우가 있으므로 주의한다.



[방화문 통과요령]

6. 소방호스의 추가 연장 및 교체

가. 소방호스 연장요령

- 건물관계자로부터 각종 정보를 수집한다.
- 선착대는 건물의 직근에 부서하여 연결송수관을 점유한다.
- 대원은 소방호스 2분, 관창 1대를 휴대, 계단을 이용하여 직하층에 이르고 방수구에 소방호스를 연장하여 화점으로 진입한다.
- 필요시 중계방수를 해주고 2인 1조로 직하층에 진입하여 적정한 개구부를 선정하고 옥외소방호스 인양 방법으로 소방호스를 연장한다.

나. 방수중 소방호스 파열시 교체요령

- 적은 파열은 호스재킷으로 조치한다.
- 방수중 호스 추가 연장이나 호스가 크게 파열된 경우에는 제수기(hose clamp)를 조작하여 물의 흐름을 막는다.
- 교체용 소방호스, 카플링 스페너 등을 준비하여 소방호스를 교체한다.
- 소속 대의 차량의 위치가 먼 경우는 교체 소방호스를 가까운 출동대로부터 차용하여 이용한다.

다. 안전관리

- 소방호스의 인양 또는 작업 중 추락에 주의한다.
- 어두운 곳에서 소방호스 연장시는 계단에서의 발 디딤과 추락에 주의한다.
- 운전원은 소방호스가 파열되면 엔진 회전음이 변화하므로 계기에 주의한다.

제2절 관창 배치

1. 관창 배치의 일반원칙

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



2. 대상별 관창 배치

1) 일반목조건물 화재

- 연소위험이 큰 쪽으로부터 순차 배치한다.
- 노즐은 각 차량에 적재되어 있으므로 분무전환을 할 수 있는 것을 사용한다.
- 방수구는 3구를 원칙으로 한다.

2) 구획별 관창 배치 우선 순위

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

3) 화재성상별 관창 배치 우선순위

- 제1성장기의 경우는 옥내에 진입하여 화점을 일거에 소화한다.
- 제2성장기의 경우는 옥내에 진입하되, 2층 이상 건물의 경우는 고층부분을 중점으로 하고 단층일 때는 천정 속을 중점으로 한다.

- 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.



[화재의 성상 및 특성에 따라 관창배치의 우선순위를 정함]

4) 대규모 건물

- 대구경의 관창을 사용한다.
 - 관창 배치 우선순위는 인접건물 또는 연소위험이 큰 곳으로 한다.
 - 방수포를 건물 측면에 배치하여 활용한다.
 - 연소저지선을 설정할 때의 관창 배치 중점장소는 방화벽, 방화구획, 건물의 구부러진 부분, 옥내계단 부분 등으로 한다.
 - 학교, 기숙사 등의 건물은 연소방향에 있는 적은 천정구획(12m 간격이내)을 방어 중점으로 천정을 파괴하여 천정에 주수한다.
- 5) 사찰, 중요문화재 건물로 접근 곤란 시, 방수포를 활용하여 고압으로 대량 방수한다.
- 6) 기상조건별 관창배치 우선순위
- 풍속이 5m/sec 이상이 되면 비화발생 위험이 있으므로 풍하측에 비화경계 관창을 배치한다.
 - 풍속이 3m/sec를 초과하면 풍하측의 연소위험이 크므로 풍하측을 중점으로 관창을 배치한다.
 - 풍속이 3m/sec이하가 되면 방사열이 큰 쪽이 연소위험이 있으므로 그 방향을 중점으로 관창을 배치한다.
 - 강풍(대략 풍속 13m/sec 이상) 때는 풍횡측에 대구경 관창을 배치하여 협공한다.

3. 안전 관리

- 화세가 확대될 경우를 대비하여 퇴로를 확보하여 놓는다.
- 노즐구경이 큰 관창을 사용하는 경우 반동력에 의한 사고를 방지한다.
- 농연이 충만하고 있는 장소에서는 공기호흡기를 착용한다.
- 필요시 지원 관창을 배치한다.

제3절 방수(주수)

1. 직사주수

가. 주수 요령

- 확실한 발 디딤 장소를 확보한다.
- 관창수와 관창보조는 주수 방향과 소방호스가 직선이 되도록 위치한다.
- 관창수는 반동력과 충격에 대비하여 체중을 전방에 둔다.
- 연소실체를 목표로 주수한다.
- 전개형 분무관창을 사용하는 경우 관창의 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.
- 목표를 겨냥하여 주수하고, 광범위하게 소화하기 위해서는 상하, 좌우 또는 원형 등의 응용방법을 활용한다.
- 관창의 개폐조작은 서서히 한다.

나. 주수의 특성

- 사정거리가 길고, 다른 방법에 비해 바람의 영향이 적으므로 화세가 강해 접근할 수 없는 경우에 유효하다.
- 파괴력이 강해 창유리, 지붕 기와 등의 파괴, 제거 및 낙하위험이 있는 물건의 제거에도 유효하다.
- 목표물에 대한 명중성이 있다.

- 반동력이 커서 방향전환, 이동주수가 용이하지 않다.
- 장애물에 대해서는 주수 범위가 좁아 용이하다.
- 옥외에서 옥내로 또는 지상에서 높은 곳으로 주수하는 경우 반사주수를 실시하면 유효하다. 단, 사정거리 및 사정각도에 주의한다.

다. 안전 관리

- 반동력의 감소에 유의한다. 관창 뒤 2m 정도에 여유 소방호스를 직경 1.5m 정도의 원이 되도록 하면 반동력은 약 $1\text{kg}/\text{cm}^2$ 정도 줄게 된다.
- 고압으로 위험이 있는 경우 자세를 낮추고 체중을 앞발에 실어 버틴다.
- 고압으로 가까운 물건에 주수하면 반동력이 증가하므로 주의한다.

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

〈참고〉 관창구경 22.2mm, 관창압력 5kg/cm² 경우

- 주수 위치를 변경할 경우는 일시 중지하고 이동한다.
- 송전중인 전선에의 주수는 감전의 위험이 있으므로 안전거리를 확보할 필요가 있다. 보통 1mA는 안전치가 되고 있지만 조건, 피로 등을 고려하면 그 이상의 거리를 확보하여 주수할 필요가 있다.

2. 고속분무주수

가. 주수 요령

- 노즐압력 $6\text{kg}/\text{cm}^2$, 노즐 전개각도 10~30°정도를 원칙으로 한다.
- 주수방법 등은 직사주수와 같은 요령으로 한다.

나. 주수 특성

- 주수범위가 직사주수에 의해 넓다.
- 화점에 접근할 수 있는 경우는 소화에 유효하다.

- 연소저지에 유효하다.
- 닥트스페이스, 파이프샤프트 내 등의 소화에 유효하다.
- 사정거리는 직사주수보다 짧다.
- 파괴력은 직사주수보다 약하다.
- 감전의 위험은 직사주수보다 적다.
- 전도화염의 저지에 유효하다.
- 반동력이 적다.
- 파괴시 충격력이 적다.
- 고압으로 유류화재에 질식효과가 있다.

다. 안전 관리

직사주수 요령의 안전관리와 동일하다.

3. 중속분무주수

가. 주수 요령

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

나. 주수 특성

- 주수범위가 넓다. 따라서 연소실체에의 주수가 가능하다.
- 분무수막에 의한 냉각효과가 크다.
- 검색 진입대원의 신체보호에 유효하다.

- 소구획실 내에서의 소화 주수에 유효하다.
- 파괴를 필요로 할 때는 충격력이 약해 부적당하다.
- 전개각도에 의해 시야가 가려 전방의 상황파악이 어렵다.
- 반동력이 적다.
- 사정거리가 짧으므로 화열이 강한 경우 연소실체에 직접 주수는 곤란하다.
- 바람과 상승기류의 영향을 받는다.
- 용기, 소탱크의 냉각에 유효하다.
- 소규모 유류화재, 가스화재의 소화에 유효하다.
- 주수에 의한 감전위험은 비교적 적다.

다. 안전 관리

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

4. 저속분무주수

가. 주수 요령

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

나. 간접공격법의 전제조건

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

다. 간접공격법 효과의 판단

- 1) 주수중의 실내에서 배출되는 연기와 증기량에서 다음과 같이 판단한다.
 - 제1단계(초기) : 연기와 화염의 분출이 급격히 약해진다.
 - 제2단계(중기) : 흑연에 백연이 섞여 점점 백연에 가깝다.
 - 제3단계(종기) : 백연의 분출속도가 약해진 단계이다. 이 단계에서는 작은 화점이 존재할 정도의 화세는 약하므로 천천히 내부로 진입하면서 국소 수 손방지에 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 경우에는 이 전법을 이용하더라도 효과가 적으므로 개구부 개방 등에 의해 연기를 배출하면서 화점을 확인하여 직사주수나 고속분무주수를 짧게 계속하는 편이 수손을 적게할 수 있다.

라. 주수 특성

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

마. 안전 관리

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

5. 확산주수

가. 주수 요령

- 보통 직사 또는 분무주수로 하는 것이 효과적이다.
- 확실한 발판을 확보한다.
- 관창수는 반동력에 의한 충격에 대비하여 체중을 전방에 두고 오른손으로 소방호스 결합부 부근을 허리에 댄 다음, 왼손으로 관창부분을 잡고 방수한다.

나. 주수 특성

- 광범위하게 주수하는 것이 가능하다.
- 소방력이 적을 때의 방어에 유효하다.
- 낙하물의 제거에 유효하다.
- 냉각에 유효하며, 저압의 경우 잔화정리에 유효하다.

다. 안전 관리

- 높은 장소에 주수하는 경우는 낙하물에 주의한다.
- 저각도 또는 수평상태로 방수하는 경우 다른 대원의 직격에 주의한다.
- 타 대와의 연계를 긴밀히 하여 주수방향에 사람이 없는 것을 확인한다.
- 반동력에 주의하여 보조자를 둔다.
- 관창수의 교대시에 주의한다.

6. 반사주수

가. 주수 요령

- 직사주수 또는 분무주수로 한다.
- 천정 등에 있어서는 반사 확산시켜 목표에 주수한다.
- 압력, 주수각도에 따라 도달거리나 확산의 범위가 변하므로 상황에 따라 각도를 조정하거나 관창을 돌려보면서 압력의 변화를 이용한다.
- 안전한 발판을 확보한다.



[반사주수 요령]

나. 주수 특성

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

다. 안전 관리

- 고압의 경우 파괴나 낙하물에 의해 위험이 생기기 쉬우므로 타 대와의 연계에 주의한다.
- 가열된 소구획의 방, 천정에 주수하는 경우 열기, 증기에 주의한다.
- 벽체 등에 주수할 때 충격에 의한 반동력이 크므로 주의한다.

7. 사다리를 활용한 주수

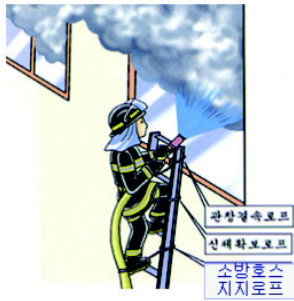
가. 주수 요령

- 사다리 설치각도는 75° 이하를 원칙으로 한다.
- 사다리 지주 밑 부분을 안정시키고, 선단부는 창틀 기타 물건 등에 결속시킨다.
- 방수자세는 사다리의 적절한 높이에서 가로대에 한쪽 발을 2단 밑의 가로대에 걸어 몸을 안정시킨 후 양손을 사용할 수 있도록 한다.
- 관창수는 보통 허리에 관창을 밀어붙이도록 하지만 상황에 따라서 어깨에 붙이는 방법도 취한다.

- 어깨에 거는 방법의 경우는 전개형 분무노즐의 직사주수로 $2.5\text{kg}/\text{cm}^2$ 가 한도이지만 허리에 대는 방법은 관창을 로프로 창틀 또는 사다리선단에 결속하면 $3\sim 4\text{kg}/\text{cm}^2$ 까지도 방수할 수 있다.
- 개구부 부분의 중성대 유무에 따라 직사주수 또는 분무주수를 한다.
- 배기구의 경우는 직사주수, 급기구의 경우는 직사주수 또는 분무주수를 한다.

나. 주수 특성

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



[중성대가 있는 경우]



[중성대가 없는 경우]

다. 안전 관리

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

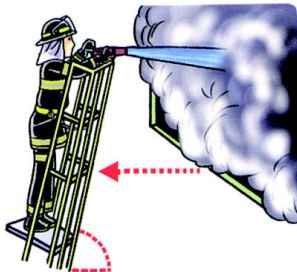


[사다리 주수 시 안전에 대한 대비책을 강구하여야 한다]

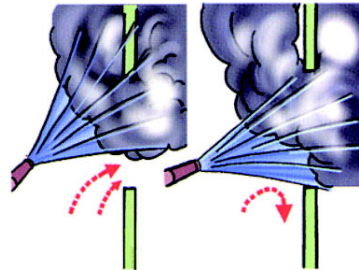
8. 사다리차를 활용한 주수

가. 주수 요령

- 사다리 선단의 관창을 사용한다.
- 소방호스는 도중에서 사다리 가로대에 고정한다.
- 사다리는 주수 목표에 대한 정확한 위치에 접근시킨다.
- 사다리각도는 75° 이하로 하고, 건물과 3~5m 이상 떨어져 주수한다.
- 주수의 개시, 정지, 방향의 전환은 급격히 하지 않도록 한다.
- 주수는 보통 관창구경 23mm로 관창압력 9kg/cm² 이하로 하고 기립각도, 신장각도, 풍압, 선회각도를 고려하여 실시한다.
- 주수각도의 전환은 좌우각도 15° 이내, 상하 약 60° 이내로 하고 그 이상의 각도가 요구되는 경우는 사다리의 선회, 연장, 접는 방법으로 한다.
- 배연을 목적으로 분무주수 하는 경우는 개구부를 덮도록 열린 각도를 조정한다.
- 실내에의 주수는 반사주수를 원칙으로 하고, 밑에서 위 방향으로 주수하는 동시에 좌우로 확산되도록 한다.
- 소화, 배연 등의 주수목적을 명확히 한다.



[사다리차에 의한 주수요령]



[개구부로부터의 배연주수]

나. 주수 특성

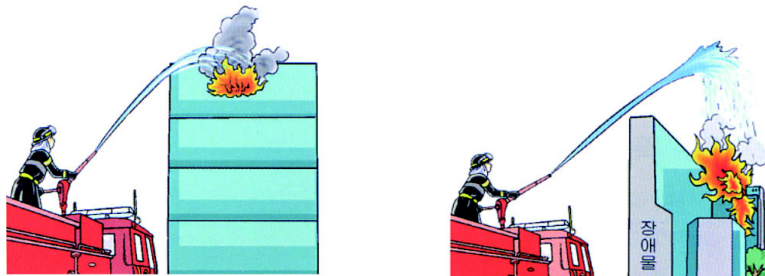
- 사다리차를 활용할 수 있는 건물 등의 화재에 국한한다.
- 고층의 경우 옥외에서의 주수는 매우 유효하다.
- 개구부에서 직접 옥내에 주수할 수 있고 연소실체를 직접 공격할 수 있다.
- 주수방향의 전환각도가 한정되고 있으므로 사각이 발생되기 쉽다.

다. 안전 관리

- 정상 주수시 반동력에 대한 안전한계는 연장정도, 기립각도에 따라 다르지만 보통 75°에 있어서 반동력은 $7\text{kg}/\text{cm}^2$ 이다.
- 직사주수를 하는 경우는 반동력을 피하기 위해 관창을 사다리와 직각이 되지 않도록 상, 하로 향하여 주수자세를 취한다.
- 전체 연장상태에서의 고압 주수시에는 가능한 안전로프로 확보한다.
- 사다리차에 송수하는 펌프차는 방수구 개폐시 급조작을 하지 않는다.

9. 방수포 주수

- 사정거리가 길고 다량주수가 가능하며 화세를 일거에 진압하기에 유효한 방법이다. 그러나 수원이 쉽게 고갈되는 것이 단점이다.
- 진입 또는 접근 불가능한 화재와 극장 등의 높은 천정화재에 유효하다.
- 국부과괴를 겸한 주수에 유효하다.
- 옥외로부터 소화가 가능하며, 화세가 강한 화재에 유효하다.
- 주수방향을 변경할 때는 반동력에 주의하여 서서히 조작한다.
- 방수개시 및 정지는 원칙으로 펌프차의 방수구 밸브로 조작한다.



[방수포를 활용한 주수 요령]

10. 화재실의 소화 주수

가. 화재실의 진입

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



[실내화재 진입]

나. 화재실의 소화

- 진입구에서 실내에 충만한 농연을 통해 희미한 화점 또는 연소가 확인된 때는 화점에 직사주수 및 확산주수를 병행해서 실시한다.
- 화재 초기로 수용물 또는 벽면, 바닥면 혹은 천장 등이 부분적으로 연소하고 있을 때는 실내로 진입해 직사주수 또는 분무주수에 의해 소화한다.
- 실내 전체가 연소하고 있는 화재중기의 경우는 직사주수에 의해 진입구로부터 실내 전체에 확산주수 한다.
- 주수목표는 천장, 벽면, 수용물, 바닥면 등의 순서로 한다
- 칸막이 가구 및 가구집기류 등의 목조부분에 대해서는 직사주수 등에 의한 국부과괴하고 물의 침투를 조절해서 소화한다.
- 조명기구를 활용해서 발밀을 주의하면서 서서히 진입한다.
- 천장, 선반 위 등에서의 낙하물 및 가구류의 도괴에 주의하며 상황에 따라서 천장에서 낙하물을 제거 후 진입한다.

11. 엄호 주수

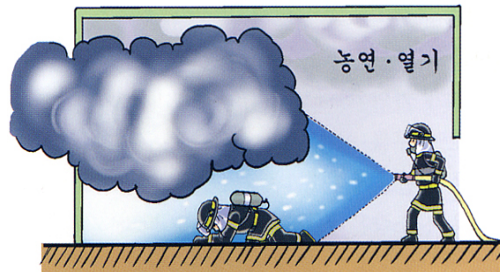
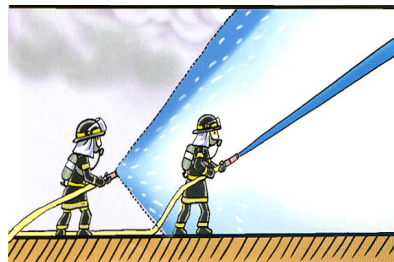
가. 대원에 대한 엄호주수

1) 엄호주수가 필요한 경우

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

2) 엄호주수 요령

- 관창압력 6kg/cm² 정도로 분무주수를 한다.
- 관창각도는 60~70°로 하고 관창수 스스로가 차열을 필요로 할 때는 70~90°로 한다.



[검색대원에 대한 엄호주수]

- 엄호주수는 작업중인 대원의 등 뒤에서 신체 전체를 덮을 수 있도록 분무주수로 한다.



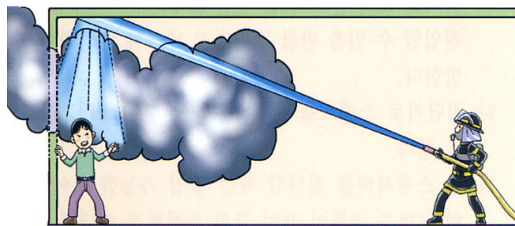
[대원 엄호주수 요령]

- 강렬한 복사열로부터 대원을 방호할 때는 열원과 대원 사이에 분무주수를 행한다.

나. 요구조자에 대한 엄호주수(구조주수)

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

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



[요구조자 엄호주수 요령]

다. 안전관리

- 문, 창 등의 개구부가 폐쇄되어 있고 창 등에서 흑색연기가 분출하고 있을 때는 플래시오버 또는 백드래프트에 대비하여 분무주수의 엄호 하에 문을 개방한다. 이 경우 문 개방자의 위치는 문의 정면을 피하고 관창수 또한 문의 정면을 피해 측면에서 주수한다.

- 천정, 선반 등의 낙하물 및 가구류의 도괴에 주의하고 상황에 따라서는 천정의 낙하물을 제거 후 옥내 진입한다.

12. 연소방지를 위한 예비주수

가. 활동 요령

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



[연소방지를 위한 예비주수 모습]

나. 안전 관리

- 반대편에서 활동하고 있는 대원 쪽에의 주수방지
- 낙하, 도괴물의 위험에 유의한다.
- 주수위치, 주변의 조명에 주의한다.

제4절 진입 및 인명구조 활동

1. 농연 내 진입요령

가. 진입 요령

- 1) 공기호흡기 및 휴대용 경보기를 확실하게 착용한다.

※ 공기호흡기의 사용 가능시간 산출공식

$$\text{사용가능시간(분)} = \frac{\text{【충전압력(kg/cm}^2\text{)-탈출소요압력(kg/cm}^2\text{)]} \times \text{용기용량(l)}}{\text{분당 호흡량(l/분)}}$$

충전압력 300kg/cm²의 6.8 l 용기를 사용하여 경보 벨이 울릴 때까지 사용할 경우, 활동 대원이 매분 40 l 의 공기를 소비한다고 하면 다음 계산에 의하여 사용가능 시간을 판단할 수 있다.

$$\text{사용가능시간(분)} = \frac{(300 - 55) \times 6.8}{40} = \text{약 41(분)}$$

- 탈출소요압력은 경보 벨이 울리는 압력(신형 SCA680의 경우 55kg/cm², 구형은 35kg/cm²=경보 개시압력 30kg/cm²+오차범위 5kg/cm²)으로 산출하기 때문에, 탈출경로가 긴 경우 그에 따른 여유시간이 더 필요하다.
- 공기소비량은 훈련 시 등 비교적 가벼운 활동을 한 경우의 일반적인 소비량이고 각 개인의 활동 강도, 긴장도, 호흡방법 등에 따라 달라지므로 사전에 파악해 두어야 한다.

- 면체는 공기의 낭비를 피하기 위해 진입 직전에 착용한다.
 - 휴대경보기의 스위치 「ON」을 확인한다.
 - 농연 내에서는 면체를 절대로 벗지 않는다.
- 2) 조명기구 는 사용할 수 있는 상태를 유지한다.
 - 3) 퇴로확보에 필요한 로프, 조명기구 코드 및 수관 등 외부와 연락할 수 있는 수단을 확보하고 확인한다.
 - 4) 진입 전에 대원카드를 지휘자에게 제출한다.

나. 진입 및 행동요령

- 1) 진입은 반드시 2명 1조로, 생명로프를 신체에 걸착하여 진입하고 단독행동은 피해야 한다.
- 2) 2개 이상의 계단통로가 있고 급기계단, 배기계단으로 나뉘어 있을 때는 연기가 적은 급기계단으로 진입한다.
- 3) 어두운 곳에 진입 할 때는 조명기구로 발 밑을 조명하면서 자세를 낮추고 벽체 등을 따라 진입한다.
- 4) 자동폐쇄식 방화문을 통과하여 진입하는 경우는 썰기 또는 빗장 등을 사용하여 퇴로에 필요한 폭의 개구부를 확보한다.
- 5) 넓은 장소에 여러 진입팀이 진입하는 경우는 검색봉을 활용해서 바닥을 두드리면서 진입하고 이 소리로 상호위치를 판단 한다.
- 6) 공기용기의 잔량에 주의해서 경보 벨이 울리면 즉시 탈출한다. 진입시간과 탈출경로가 긴 경우에는 압력을 확인하여 경보 벨이 울리기 전에 탈출을 시도한다.

다. 화점실 등으로의 진입

- 1) 화점실 등의 문을 개방하는 경우는 화염의 분출 등에 의한 위험을 피하기 위해 문의 측면에 위치해 엄호방수 태세를 취하면서 서서히 문을 개방한다.
- 2) 불꽃이 보이는 실내에서는 중성대가 형성되고 있는 경우가 많기 때문에 방수 전에 신속하게 연소범위를 확인한다.
- 3) 방수 시는 시계가 불량하고 열기에 갇히는 것에 유의한다.
- 4) 연소실 내에 진입하는 경우는 천정 부분에 직사방수를 하면서 낙하물이나 도괴물을 제거 후 진입한다.
- 5) 고온의 화재실 내로 진입하는 경우는 전방팀과 후방팀이 1개 조로 활동하는 2단 방수형태로 공격하고 후방의 호스(관창)팀은 분무방수로 전방팀을 보호 및 경계하면서 지원역할을 한다.
- 6) 진입 전에 방화복에 물을 충분히 뿌리고 동시에 소매와 목 부위의 노출부분이 없도록 보호한다.

라. 탈출

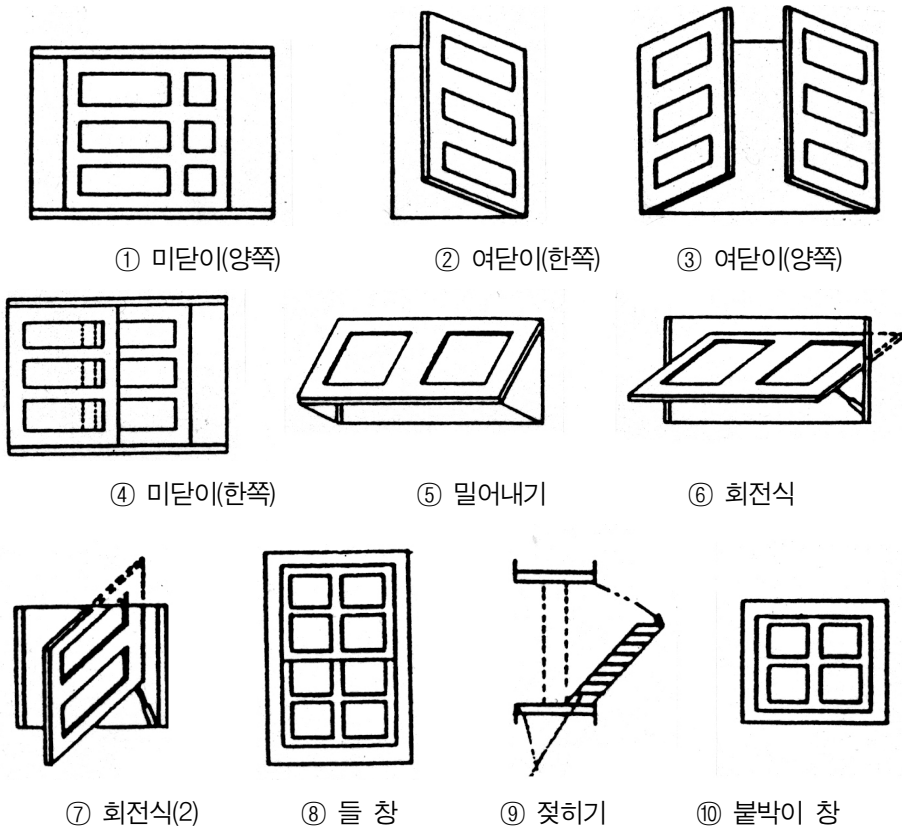
탈출 또는 교대시에는 지휘자에게 내부의 상황을 반드시 보고하고 후속 진입자의 행동에 반영시키도록 유의한다.

2. 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 스팬드렐(spandrel)보다 높게 나올 때는 창의 개방에 의해서 화염이나 연기가 실내에 유입되는 경우가 있으므로 개방하지 않는다.
- 다. 덕트스페이스(duct space), 파이프샤프트(pipe shaft) 등을 따라 화염과 연기가 최상층까지 분출하는 예가 많으므로 최상층에 신속히 관창을 배치한다. 또한 최상층의 창, 계단실 출입구를 개방한 후 덕트스페이스, 파이프샤프트 등의 점검구(점검구가 없는 경우는 국부과괴에 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.

3. 창에서 진입

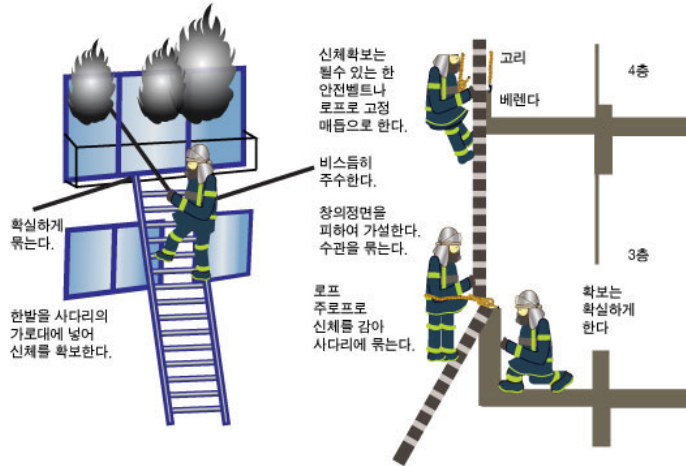
가. 창의 개방방식에 따라 다음과 같이 구분할 수 있다.



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 급기측 창과 배기측 창으로 구별할 수 있을 때는 급기측의 창으로 진입한다.
- 7) 창의 개방에 있어서는 백드래프트(Back draft, 이하 '역류'로 명명함) 또는 플래쉬오버(Flash over)에 주의하여 주수 태세를 갖춘 후 개방한다.



(외부에서의 진입요령)

4. 사다리를 이용한 진입

가. 2층에 연장하는 경우

1) 복식사다리에 의한 진입

가장 일반적으로 활용되고 있는 방법이다, 다음 사항에 유의한다.

- (가) 지반이 약하거나 경사가 심한 경우는 피하지만 다른 곳에 적당한 장소가 없는 경우에는 호스브리지 등을 발판으로 활용한다.
- (나) 진입하고자 하는 개구부의 좌우 어느 한쪽에 의지하여 사다리가 옆으로 밀리는 것을 방지한다.
- (다) 사다리 위에서 창의 유리를 파괴하는 경우는 직접 개구부에 설치하지 말고 개구부 직근의 측면 벽체에 설치하여 파괴 시 낙하물(또는 도괴물), 화염의 분출에 따른 위해(危害)를 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.

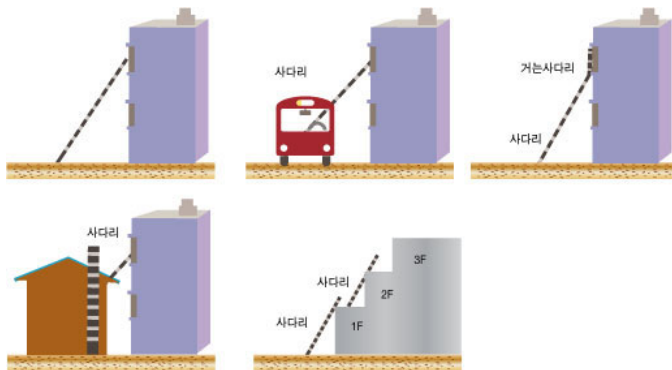
- (가) 거는 사다리는 수직하중을 목적으로 제작된 것이므로 될 수 있는 한 수직으로 설치하여 사용한다.
- (나) 베란다의 난간에는 원칙적으로 설치하지 않는다. 다만, 다른 방법이 없는 경우에는 보조 확보물이 있는 위치에 설치한다.

나. 3층에 연장하는 경우

1) 3단 사다리를 사용하는 경우

3단 사다리는 보통 3층에 설치 가능하지만 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 소방호스 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.

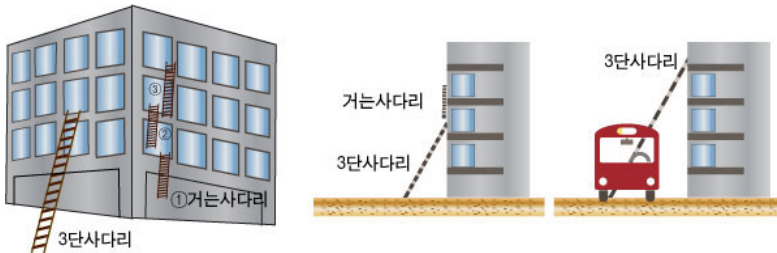
다. 4층에 연장하는 경우

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

이 경우 사다리의 중량으로 불안정하므로 소방호스적재대의 보강, 사다리 고정 등을 확실하게 하고 사다리가 옆으로 밀림, 전도 등의 위해(危害)방지에 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 설치는 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.

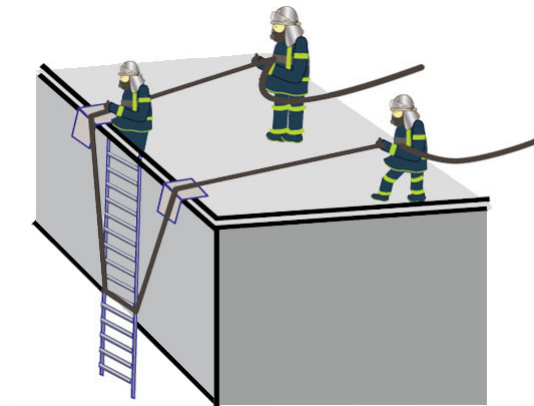
(가) 거는 사다리 올라갈 때는 사다리의 밑 부분이 벽체에 밀착되어 있으면 좋지만 개구부 등과 같은 공간인 경우에는 대원 1명이 반드시 사다리의 지주 밑 부분을 지지해 주어야 한다.

(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)

5. 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]

6. 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. 소방호스를 연장하여 진입하는 때에는 사다리 밑에 충분한 여유소방호스를 두고 진입구 부분에서는 로프로 소방호스를 난간에 결속하여 송수시 물의 중량에 의한 소방호스의 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.

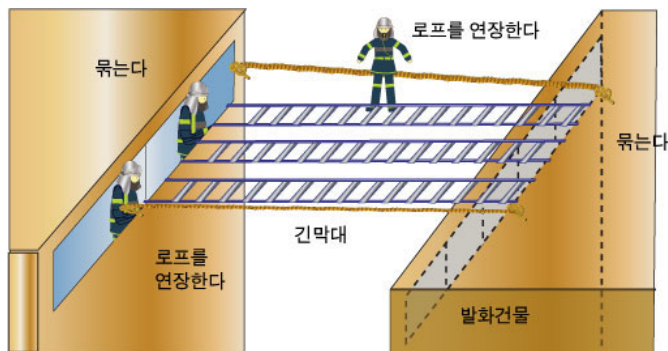
7. 옥상 또는 인접건물을 통한 진입

가. 옥상활용상의 유의사항

- 1) 헬기, 사다리차를 사용하거나 또는 인접 건물로부터 사다리 등을 이용하여 발화건물의 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 계단실 내의 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)

8. 검색활동

가. 탐문 및 상황판단

1) 탐문

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

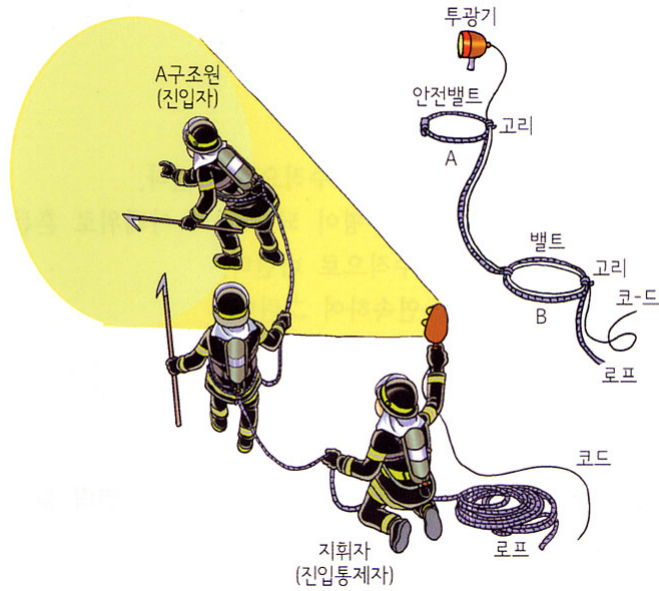
- (가) 공기호흡기
- (나) 휴대용 무전기
- (다) 조명기구
- (라) 로프(결속용, 확보용)
- (마) 검색봉(갈고리)
- (바) 휴대용 경보기, 경적
- (사) 도끼 등 파괴기구

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
 - (라) 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.
 - (가) 고함 또는 공기호흡기의 확성기 등으로 “누가 있습니까?” 등으로 부른다.
 - (나) 문이나 벽을 손이나 갈고리(검색봉)로 두드리면서 내부의 반응을 판단한다.
 - (다) 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 쉼끼, 갈고리 등으로 문에 고임을 하여 놓는다.

아. 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.

9. 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 긴 급한 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.

10. 요구조자 운반법

가. 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.



① 상반신을 일으켜 팔로 목을 두른다.



② 한쪽 손을 겨드랑이, 다른 손을 무릎 밑으로 넣는다.



③ 안아 올린다.

나. 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 깔개, 커튼 등도 응용할 수 있다. 위를 보게 하여 넘어지지 않도록 양팔로 완전히 확보한다. 요구조자의 부상부위가 허리부분인 경우는 피한다.



- ① 원을 다리부분으로 통하여 대퇴부까지 넣는다. ② 원에 머리와 한쪽어깨를 넣어 손을 겨드랑이로 넣는다. ③ 등 부분에서 손을 맞잡고 상체를 유지, 일어난다.

다. 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



- ① 교차한 팔을 손수건 등으로 묶는다.



- ② 머리가 바닥면에 닿지 않도록 전진한다.

○ 후진포복



- ① 교차된 팔을 손수건 등으로 묶는다.



- ② 머리가 바닥에 닿지 않도록 하여 후퇴한다.

라. 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.



① 머리에 위치하여 양손을 겨드랑이로 집어넣는다.



② 상반신을 일으켜 벨트 등을 잡고 일으킨다.



③ 어깨를 넣어 멘다.



④ 양발을 유지하며 운반한다.

마. 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.



① 머리에 위치한다.



② 등으로부터 넣은 손으로 한쪽 팔을 가슴에서 잡는다.



③ 뒤로 당기면서 구조한다.

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



① 머리에 위치하여 자세를 교정한다.



② 양팔을 양겨드랑이로 집어 넣는다.



③ 허리를 잡아 당겨 올린다.

사. 뒤로 옷깃을 끌어당겨 구출

구조원은 요구조자를 바로 눕게 하여 머리에 위치하고 요구조자의 의복 제1, 제2 단추를 풀고(지퍼의 경우 명치부위까지 내린다)복부 뒤로 옷깃을 잡아 들어올려 당기면서 구출한다. 요구조자는 낮은 위치에 있으므로 농연 중의 구출에 적합하다.



① 머리에 위치하여 의복의 제1,제2 단추를 푼다.



② 의복의 뒤 옷깃을 잡는다.



③ 옷깃을 들어 올려 당긴다.

아. 소방식 운반구출

구조원은 요구조자를 옆드리게 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 왼손

을 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.



- ① 허리부분에 가랑이를 벌리고 ② 겨드랑이에 머리를 넣어 허리 ③ 대퇴를 구부려 일으켜 손목을 후퇴하면서 상반신을 일으킨다. 부분을 끌어올려 한 쪽 발을 앞으로 내민다. 잡아 일으킨다.

자. 담요 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.



① 담요를 이용한 1인 끌기법



② 담요를 이용한 2인 끌기법

차. 등에 업고 포복구출

요구조자를 앞드리게 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.

● 화재대응능력 2급



① 허리부분에 가랑이를 벌리고 상반신을 일으킨다.



② 포복자세를 취한 구조원이 앞에 위치한다.



③ 포복한 구조대원의 등에 업힌다.



④ 허리를 받치며 구조

카. 기타 긴급이동시 활용되는 요구조자 운반방법

【1인 운반법】



업치기법



업기법



뒤로 끌기법



로프(슬링)을 활용한 응용 업기법

● 화재대응능력 2급



소방관 운반법(어깨법)

【2인 운반법】



안장법



사지운반법



가마타기법



2인 옷깃 끌기법

11. 사다리를 활용한 구조

가. 껴안고 구조하는 요령

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

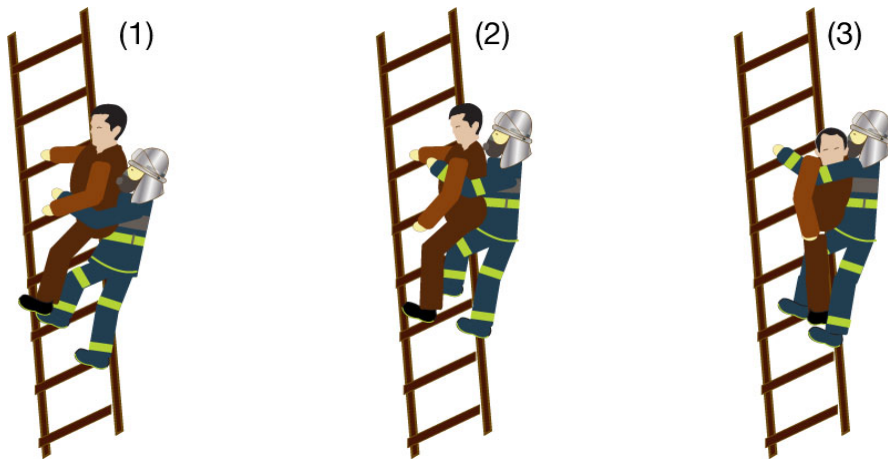
1) 구조 요령

가) 구조대원은 요구조자의 바로 아래 위치한다.

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

나) 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.

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



(껴안고 구조하는 요령)

2) 안전관리

가) 요구조자가 의식을 잃은 경우는 구조자의 무릎에 태운 상태로 서서히 내려오도록 한다.

나) 사다리가 움직이지 않도록 지지를 확실히 한다.

나. 응급사다리 구조요령

응급사다리 구조요령은 사다리의 가로대를 이용하여 구조하는 방법이다.

1) 구조요령

가) 요구조자를 벨트 등으로 안전하게 결속하고 이에 결속한 로프(두 겹 또는 세 겹 고정 매듭)를 사다리의 가로대에 걸쳐 설치한다.

나) 로프조작은 사다리 밑에서 요구조자를 보면서 서서히 안전하게 한다.

2) 안전관리

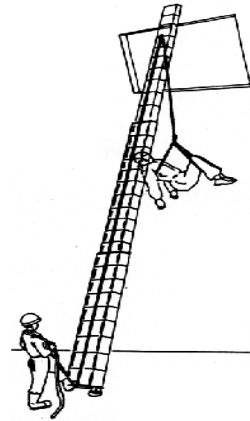
가) 사다리 지주 밑의 안전확보 조치에 유의한다.

나) 요구조자의 체중을 로프에 실었을 때에는 하강에 앞서 요구조자의 체위, 사다리의 안정 및 확보상태에 충분히 주의한다.

다) 요구조자를 확보하는 로프조작은 원활하고 신중하게 한다.

라) 요구조자를 직접 착지시키지 않고 다른 보조대원이 손으로 받아 안전하게 운반한다.(다른 보조대원이 지상에 없을 경우에는 지상에서 약 10cm지점에서 로프하강을 일시 정지시켰다가 서서히 내려 놓는다)

마) 요구조자 하강시 벽면 등에 부딪혀 신체를 위해할 염려가 있는 경우에는 유도로프를 사용하는 등의 조치를 강구한다.



(응급사다리 구조요령)

제5절 직접·간접·혼합공격법

1. 직접공격법

방입연소(free-burning)⁶⁾재에 가장 효과적인 방수는 직사방수로 화염의 밑 부분을 직접 진압하는 것이다. 화재가 진화될 때까지 연소하고 있는 가연물에 직접 짧게 짧게 방수해야 한다.

지나치게 오랫동안 방수를 할 경우 열균형이 교란되고 발생하는 수증기 농도가 짙어져 연기가 바닥으로 빠르게 하강하여 천천히 이동할 것이다.



[직접 공격법]

2. 간접공격법

강한 화세(intense fire conditions)로 인해 소방대원이 건물이나 화재구역으로 진입할 수 없을 때, 출입구 또는 창문을 통한 외부로부터의 간접 공격법을 사용할 수 있다. 이 공격법은 요구조자(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 열 균형을 교란시키기 전에 방수를 멈춰야 한다. 일단 화재가 잡히면 화재지역을 배연시키고 남아있는 뜨거운 지점을 직접공격법으로 진화하기 위해 소방호스를 전진시켜 나간다.

6) 자연의 장애물이나 소방대에 의해서 통제되지 않은 자유스러운 연소

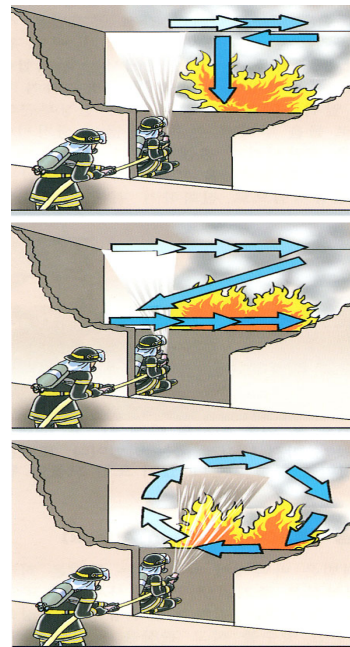


[간접공격법]

3. 혼합공격법

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 O형태의 방수방법이 사용되고 있다

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, 수손피해를 증가시키고 열균형 교란으로 인해 대원의 안전을 위협한다는 사실을 명심해야 한다.



[T, Z 혹은 O 형태]

제6절 화재유형별 진압전술

소방대원들은 위험 가능성이 있는 곳에서는 짝을 지어서 작업해야 하며, 아래와 같이 잠재적인 위험요소를 잘 살펴보아야 한다.

- 건물이나 구조물의 붕괴, 화재 때문에 약해져 있는 구조물, 물건 등
- 구멍, 약한 계단 또는 기타 다른 추락 위험들
- 호스의 꼬임이나 호스 전개에 방해가 되는 것
- 백드래프트(backdraft) 또는 플래쉬오버 같은 잠재되어 있는 위험한 불길
- 누출시 위험이 있는 인화성이 높은 위험물의 유무
- 누설되고 있는 가스, 또는 잠재된 폭발 위험
- 전기 충격 위험들
- 대원들의 탈진, 혼란, 공포
- 부상자들

1. 차량 화재

가. 현장도착시 대응

- 정확한 사고 위치를 포함하는 일반 상황 보고를 실시한다.
- 다른 출동소방차가 반대편 방향에서 접근할 경우 상호 무선연락을 취해 효과적인 상호 부서위치를 정한다.
- 가능한 경우, 소방차를 현재 진행 중인 교통 흐름과 응급 사고현장 사이에 위치시킨다.
- 소방차는 누출된 화학물질, 가연성 액체, 누출된 물질 밖에 위치시킨다.(일반적으로 이러한 경우 바람을 등지고 위치한다.)
- 경찰의 대응을 요청하고 도착시에 임무를 조정한다.

나. 안전조치

- 소방대원들은 공기호흡기를 포함한 방화복을 완전하게 착용해야 한다.

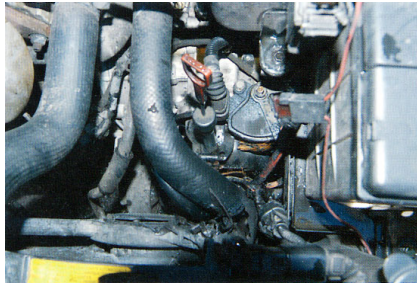


[차량화재 진압시에도 소방관들은 방화복을 완전하게 착용해야 한다.]

- 출동차량은 사고지점 후방에 위치시켜 후방으로부터 활동대원들을 보호할 수 있도록 한다.
- 대원들은 항상 교통상황을 인식하고 현장에서 작업시 주의를 기울여야 하며, 안전요원을 배치하고 안전요원은 출동한 경찰관과 함께 진행하는 차량의 속도제어, 주의환기 등의 임무를 담당한다.
- 가연성 물질이나 유해 물질을 실은 탱크로리 등이 사고와 관련시 이러한 물질의 위험성과 누출시의 영향 등에 대해 파악하고 인근주민, 농경지, 하천 등의 피해여부를 판단하여 조치한다.
- 대원들은 도로 상에서의 위험물질 누출에 주의해야 한다. 누출물질이 하수도나 하천 등으로 흘러들어가 광범위한 오염을 일으킬 수 있다.

다. 진화작업시

- 먼저 차량 주변이나 하부에 있는 모든 화재를 소화하고 나서 차량에 남아 있는 불을 끈다.
- 가능한 바람이 불어오는 쪽, 오르막 쪽에서 화재를 진압한다.
- 보조 관창은 가능한 빨리 배치해야만 한다. 기화기와 같은 작은 엔진부분의 화재시에는 휴대용 소화기를 사용할 수 있다.
- 많은 양의 액체가연물이 연소시 폼(foam)을 사용할 수 있다.
- 엔진부분 화재시 본넷트를 개방후 진화를 하거나 흡반이 그리고 바퀴 쪽을 통하여 구멍을 낼 수 있는 침투형 관창을 사용해서 진화할 수 있다.



[엔진부분 화재시에는 분말소화약제 및 휴대용 소화기를 사용할 수 있다]

- 차량 승객석에서 화재시 분무방수로 정면 또는 뒤쪽으로 접근해서 차문을 개방하여 진화한다. 차문이 잠겨 있으면 창문을 부수고 진화한다.
- 일단 큰 불길의 통제되면 숨어있는 작은 불씨를 찾아 완전하게 진화하며, 연료탱크는 냉각시킨다.

라. 소화용수 지원

- 현장지휘관은 고가도로상에서는 소방용수의 공급이 어려우므로 지속적인 소방용수지원에 대한 대책을 강구해야 한다.
 - 물탱크차 추가출동
 - 추가적인 펌프차량을 통한 소방용수지원
 - 고가도로 인근 도로상의 소화전 활용
 - 펌프차량의 교체 투입

2. 모델하우스 화재

가. 특성

- 건축물의 구성 재료가 연소성이 강한 합판·목재로 건축되어 작은 발화원에도 쉽게 착화 발화된다.
- 모델하우스 내의 소방시설로는 소화기가 있으나 눈에 잘 띄지 않는 위치나 복도 구석에 두기 때문에 화재시 찾기가 힘들어 초기에 화재진압이 이루어지지 않으면 대형화재로 이어지고 인접한 건물로 연소 확대될 위험이 있다.
- 모델하우스는 빠른 시간내에 시공하여 쉽게 철거가 가능한 구조로 만들기 때문에 목재나 합판을 주로 사용함으로 화재발생시 급속하게 연소가 진행된다.



[건축중인 모델하우스 내부 및 외부]

나. 진압전술

- 분양행사 도중 수십, 수백이 한꺼번에 몰려든 상황에서 화재발생시에는 인명 피해 방지에 최우선을 둔다.
- 모델하우스 설치 장소로는 접근성이 좋고 홍보효과도 큰 도심지역이 일반적이므로 연소확대시 주변의 대형화재로 확대될 가능성에 중점을 둔다.
- 대부분 연소성이 강한 합판·목재로 건설되어 화재발생 초기부터 연소확대가 급격히 진행되므로 초기부터 적극적인 공격전술로 진압하며 풍향을 고려하여 경계관찰을 배치한다.
- 화재 건물 내로 진입하는 대원은 즉시 방수할 수 있는 관창(소방호스)을 소지한다.
- 도괴·붕괴가 임박한 위험한 부분은 초기에 미리 제거한다.
- 붕괴의 위험이 있을 경우 건축물의 높이에 해당하는 거리 밖까지 대원들을 철수시킨다.
- 실내 전체가 연소하고 있거나 농연으로 화점을 확인하기 곤란할 경우에는「천장→벽→수용물→바닥」순으로 주수한다.
- 연소되지 않은 부분 쪽에서 연소되고 있는 부분으로 주수한다.

3. 아파트 화재

가. 신고접수 및 출동 시

- 신고접수 및 출동단계에서 아파트 관리자에게 대피 안내방송, 진입로 확보, 소방시설 작동상태 확인, 옥상문 개방, 가스차단 등을 지시한다.
- 세대간 경량 칸막이를 파괴하고 대피하는 요령, 로프 또는 완강기를 이용하여 탈출하는 요령을 안내방송 하도록 한다.
- 소방펌프와 특별피난계단 제연설비는 우선적으로 정상작동 시키도록 한다.
- 굴절차나 고가사다리차가 출동하여야 하고 소형 소방차량을 우선 진입시킨다.
- 소방차량의 진입이 곤란한 경우 대원들은 하차하여 발화 건물로 이동한다.

나. 현장도착 후, 정보수집 및 상황판단 요령

- 육안으로 건물의 일정부분(1세대 이상)에서 연소가 진행되고 있는지 아니면 연기가 건물의 다른 부분으로 확대되고 있는지 확인한다.
- 아파트 관리자나 주민으로부터 안내를 받거나 정보를 수집한다.

다. 진입 및 인명구조 대응요령

- 진입은 계단을 이용하는 것을 원칙으로 하며, 고층에서의 화재의심 등으로 엘리베이터를 이용할 경우 반드시 공기호흡기를 착용하여야 한다.
- 현관문 개방기구(유압개방기, 동력절단기 등)를 소지하고 진입한다. 긴급하지 않으면 현관 파괴를 지양하고 열쇠로 개방하거나 창문으로 진입한다.
- 발코니 난간을 잡고 오르거나 거는사다리를 걸 경우, 난간의 가운데 지점을 이용한다.
- 발코니를 통해 진입할 경우, 발코니 창유리의 낙하에 유의한다.
- 인명구조를 해야 할 경우 연기의 유입·이동경로를 파악하여 대피 우선순위를 정하는데 발화지점, 발화층의 상층, 발화층의 주민과 노약자를 먼저 대피시킨다.
- 인명구조시 굴절차나 사다리차를 적극 활용하되 주차나 장애물 등으로 시간 소요가 많을 수 있으므로 직접 진입과 병행하여 실시한다.
- 로프를 이용할 경우, 로프가 발화지점을 지나가지 않도록 한다.
- 실내로 진입할 여유가 없는 상황에서 요구자가 추락할 것이 예상되면 추락 예상지점에 에어매트나 매트리스를 설치할 수 있도록 조경수 등을 신속히 제

거하여 에어매트를 설치할 수 있다.

※ 진입이 곤란하고 상황이 급박한 경우, 로프총을 이용한 구조로프 전달을 고려할 수 있으나 요구조자가 로프 인양과 결착등을 확실히 한다고 보장할 수 없으므로 이 전술은 최후의 수단으로 생각해봐야 한다.

- 인명검색은 연기가 유입된 세대, 계단, 복도를 검색한다.

라. 화재진화 대응요령

- 발화건물의 가스공급을 차단한다. 소형 가스용기를 개별적으로 사용하고 있을 경우, 가스용기의 밸브를 잠그고 안전한 곳으로 이동시킨다.
- 발화건물 자체 소방시설의 작동상태를 확인·가동한다.
- 자체소방시설인 방수구, 소화전을 적극 활용한다.
- 발화지점까지 계단을 통하여 소방호스를 연장하거나 옥외 공간으로 관창과 소방호스를 매달아 올려 사용한다. 이때 소방호스의 무게로 소방호스가 땅으로 미끄러져 내려오는 것을 방지하기 위하여 소방호스에 로프를 묶어 매달아 두어야 한다.
- 발코니 창유리 파편의 낙하에 유의하여 위험반경(발화층 높이의 1/2) 지점까지 소방대원 및 주민들이 접근하지 못하도록 통제한다.
- 연소저지, 진입, 진화작업에 굴절차나 사다리차를 적극 활용한다.
- 연기의 확산을 방지하고 배출한다.
 - 화재 세대의 연기확산경로(계단, 복도) 쪽 개구부(현관, 창문)를 신속하게 폐쇄한다.
 - 연기확산경로가 아닌 쪽 개구부(대기쪽 창)로 연기를 배출한다.
 - 열려있는 각 방화문을 닫고 옥상으로 통하는 문은 개방한다.
- 수평·수직적 연소확대를 방지한다.
 - 대원들이 발화지점에 도착하기 전에 분출 화염이 상층부를 위협할 경우, 지상에서 고압 방수하여 연소를 저지한다.
 - 세대간 경량칸막이 부분을 집중 소화·방호한다.
 - 화재 세대 맞은편 및 직상층 세대의 현관문을 닫는다.
 - 개구부 부근이나 계단(복도)에 있는 연소매개 가연물을 제거한다.
- 소화수가 세대내 다른 구획이나 다른 세대로 흘러가지 않도록 오염수 물길을 통제한다.

4. 지하층 화재

가. 일반원칙

- 정보수집, 인명구조 및 긴급 피난유도를 최우선으로 하면서 소화활동을 전개한다.
- 대원들은 절대로 단독행동을 해서는 안되며 2인 이상이 지휘자에게 부여받은 임무대로 행동해야 하고, 지휘자는 대원들의 활동장소와 역할 등의 범위를 파악하고 있어야 한다.
- 안전에 관한 정보는 비상방송설비, 휴대무선 통신을 활용한다.
- 내부진입은 건물이 거대하고 내부구조가 복잡하므로 진입에 있어서는 반드시 로프 등으로 신체확보를 도모한다.
- 화점층에서의 유리파괴, 낙하 및 소방활동 장애를 배제하기 위하여 경계구역을 설정한다.
- 건축물 내의 연결송수관설비나 연결살수설비를 최대한 활용할 방안을 강구하면서 소방펌프차에서의 활동과 병행한다.
- 비상콘센트에 접속하여 조명기구의 연장준비를 한다.

나. 화점층 진입 수단

- 진입수단은 계단을 사용함을 원칙으로 한다. 부득이한 경우가 아니면 비상용 엘리베이터도 사용을 자제한다.
- 비상용엘리베이터 활용시 공기호흡기를 반드시 장착한다. 단, 면체는 언제라도 장착할 수 있도록 준비한다.
- 직접 화점층으로 진입하지 않고 바로 지하층에서 엘리베이터가 서도록 한다. 다만 전전지휘소가 설치되어 있는 경우에는 해당층까지 할 수 있다.
- 비상용엘리베이터가 두 곳 이상일 경우 화점에서 먼 것을 사용한다.
- 엘리베이터에서 나와 소방활동을 하기 전 연기유무, 가까운 피난계단의 위치를 확인한다.
- 진입후 엘리베이터는 피난층으로 돌려 놓는다.

다. 인명검색 및 구조 요령

- 화점층에 피난자가 있는 경우는 대원을 지정하여 피난유도에 임한다.

- 피난유도는 옥외계단·비상용트랩·구조대 등을 적극적으로 활용한다.
- 검색은 발화층 및 발화층 상부를 우선하며, 창가·막다른 통로·승강기·계단실·출입구·화장실 등을 중점적으로 한다.
- 인명구조는 자력 대피가 곤란한 사람을 우선 실시하고 자력 대피 가능자는 피난방향과 장소 등을 알려주어 대피하도록 한다.
- 고립인명에 대한 정보는 불확실한 것이라도 반드시 확인한다.
- 검색범위를 분담하여 중복이나 사각지대가 없도록 한다.
- 요구조자가 혼란한 상황에서는 확성기 등을 사용하여 안정시키고 침착하게 행동하도록 한다.

라. 진화 활동

- 연결송수관 송수구를 미리 정하여 둔다.
- 연결송수관에 65mm 호스를 접속하여 Y카플링으로 40mm 2구를 확보한다.
- 화점층에 진입한 대원은 무전기를 활용하여 연소상황, 연기정도, 내부구조, 요구조자 가능성 유무 등의 내부 상황을 수시로 지휘관에게 보고한다.
- 소화활동과 병행하여 대피 지연자가 있는지 검색한다.
- 연소범위가 넓은 경우 또는 화세가 강한 경우는 무리하게 화점에 진입하지 말고 방화문 등을 활용하여 연소방지를 주목적으로 하고 후착대의 엄호주수를 받아서 활동한다.

마. 화재진압활동상 착안사항

- 지하실에는 기계실·변전실·소화설비 등이 설치된 경우가 많으므로 내부구획·통로·용도·수용물 등을 상세하게 파악한 다음 행동한다.
- 개구부가 2개 이상 있는 경우에는 연기분출이 많은 곳을 배연구로 하고 다른 곳을 진입구로 선정한다.
- 건물내 진출입시 지휘자에게 반드시 보고하여야 하며, 지휘자는 대원들의 진출입 카드 등을 활용하여 확실하게 관리하여야 한다.
- 급기층 계단을 이용하여 진입하되 중성대 등으로 급기계단이 불분명한 경우 분무주수 또는 배연차를 이용하여 진입한다.
- 급기계단 등으로부터 화학차를 활용 고발포로 방사하여 소화와 동시에 제연하되 이때 직상층의 경계를 철저히 한다.

- 진입이 곤란한 경우에는 바로 직상층의 바닥을 파괴하여 개구부를 만든 다음 직접 소화할 수 있다.
- 플래쉬오버(flash-over)·백드래프트(back-draft)·폭발 등 예기치 않은 사태가 발생하므로 유의한다.

5. 다중이용업소 화재

가. 대상물이 고층건축물인 경우

1) 선착대의 행동요령

- 도착 즉시 종합방재센터로 직행하여 지휘관 도착시까지 관계자로부터 화점부위·연소범위·자체소방시설 및 방화시설 작동상황 등을 파악한다.
- 화재상황과 요구조자 상황 등을 개략 파악하여 상황실로 즉보한다.
- 각 대원들은 지휘자의 명령에 따라 행동하며 지휘관 도착전에 도착한 출동대는 사전 작성된 경방계획에 의하여 행동한다.
- 관계자에게 다음 사항을 조치 지시한다.
 - 화점과 연결되는 공조기의 정지
 - 방화구획 폐쇄와 미작동 설비의 작동준비 또는 작동지시
 - 비상용 엘리베이터 조작원의 지정
 - 비상방송설비의 확보
- 선착대 선임자는 필수 장비와 개인별 임무를 지정하며, 지휘관 도착시 수집한 정보 및 각대의 활동상황을 보고한다.
- 상황에 따라 경계구역을 설정한다.

2) 진입요령

- 옥내진입은 계단·비상용승강기 등을 이용하고, 대피자들과 역행함으로 혼잡을 고려하여 진입한다.
- 옥외진입은 굴절·고가차 또는 펌프차의사다리, 거는사다리 등을 이용한다.
- 공기호흡기를 장착하고·로프·자동경보기·조명·파괴기구를 휴대하여 급기층에서 진입한다.
- 진입시 2인 1조로 로프를 활용하여 사전 퇴로를 확보하며, 지휘자는 농연내에 진입한 대원의 출입사항 및 경과시간 등을 파악해야 한다.

3) 효과적인 주수요령 및 유의사항

- 농연 층만시에는 제연구를 확보한 다음 분무 및 봉상주수 2구를 1개조로 하여 제연·제염한다.
- 장애물로 직사주수가 곤란시 천장 등을 이용하여 반사주수한다.
- 가능한 화점에 접근하여 주수하되, 화점 접근이 곤란한 경우에는 상층바닥에 구멍을 뚫어 주수방안도 강구해 볼 수 있다.
- 화면이 확대되어 옥내진입이 곤란한 경우에는 고가·굴절차 방수탑차 등을 이용하여 고압·다량방수한다.
- 수손 방지수단을 강구해야 한다.

나. 업종별 화재진압활동상 착안사항

1) 음식점·유흥주점, 비디오·전화방, 노래방 등

- 종업원 등 관계자로부터 인명 및 내부구조의 정보를 신속히 수집
- 종업원의 침실은 옥상층이나 다락방 등임을 유의하여 활동
- 과음으로 행동이 부자유스러운 주취자에 대비할 것
- 가연성 칸막이가 다수 설치된 경우에는 구석진 부분의 인명검색에 특별한 관심을 두고 행할 것
- 주방의 취사용 가스 등 제거 및 중간밸브 차단조치

2) 학원, 찜질방, 기타 불특정다수인이 출입하는 장소 등

- 영업 중인 경우는 요구조자가 많을 수 있으므로 신속한 인명검색 및 대피 유도에 최우선을 두고 작전을 전개한다.
- 학원의 경우 어린 학생들의 상황판단 미숙으로 무모한 행동이 예상되므로 이를 착안하여 활동한다.
- 찜질방은 옷을 입기 위하여 피난이 지체되는 경우가 있음에 유의한다.
- 종업원 등을 안전한 장소로 집합시키고 수용인원 등의 정보를 파악한다.
- 수집한 정보를 종합 정리하여 인명구조 중점장소로 신속히 결정한다.
- 옥내 진입대는 대피자와 혼잡을 피하기 위하여 구조대 조별 사용계단과 담당 층을 지정 운영한다.
- 진입은 비상용엘리베이터, 옥내계단·사다리·인근건물의 옥상 등 상황에 따라 탄력적으로 활용한다.

- 인명검색의 효과를 높이기 위하여 진입한 각대로부터 보고를 받고 각대의 검색실시 범위 파악한다.
- 계단·에스컬레이터·엘리베이터 등 연소경로가 되기 쉬운 곳에 중점 부대배치한다.
- 지휘본부에는 펌프대, 사다리대, 구조대 등의 예비대를 확보하고, 사태의 변화에 즉응할 수 있는 태세를 유지한다.
- 장시간 현장활동이 예상되는 경우는 교대조와 휴식조를 운영하여 대원들의 피로가 누적되지 않도록 한다.
- 방송설비와 확성기 등을 활용하여 피난유도 방송을 실시한다.

3) 영화상영관

- 통로와 무대부가 복잡하므로 진입시 대원의 안전관리에 유의하고 특히 무대부 상부에는 각종 무대장치 기구가 걸려있으므로 주의한다.
- 대체적으로 무대부 뒷부분에 요구조자가 많을 수 있으므로 이에 착안한다.
- 천장이 높은 경우 고압으로 주수하되 낙하물에 주의한다.
- 지하층의 방화구획은 불안전하므로 대피로를 확보하고 단독행동을 금지한다.
- 무대부의 방화셔터가 있는 경우에는 이를 저지선으로 활용한다.
- 무대 상부의 개구부는 공간이 적어 배연구로서의 기능이 약함에 유의한다.

※ 위험물 식별

화재현장활동시 유독성물질의 누출이나 폭발성 물질로부터 안전을 확보하고 올바른 진화전술을 펼치기 위해서는 유해·위험물질에 대한 개략적인 지식과 이들 위험물질에 대한 표시 기준을 알고 있어야 한다.

위험물안전관리법에 의한 위험물경고표시와 '위험물의 분류 및 표지에 관한 기준(소방방재청고시 제2008-13호, 2008.11.13, 제정)'에 규정되어 있다.

가. 유해·위험성의 분류

1) 물리적 위험성

- 폭발성 물질 또는 화약류 : 자체의 화학반응에 의해 주위환경에 손상을 줄 수 있는 온도, 압력과 속도를 가진 가스를 발생시키는 고체·액체물질이나 혼합물
- 인화성가스 : 20℃, 압력 101.3kPa에서 공기와 혼합하여 인화범위에 있는 가스

- 인화성 에어로졸 : 에어로졸(에어로졸 분무기)은 재충전이 불가능한 금속, 유리 또는 플라스틱 용기에 압축가스, 액화가스 또는 용해가스(액체, 페이스트 또는 분말을 포함하는 경우도 있다)를 충전하고, 내용물을 가스에 현탁시킨 고체 또는 액상 입자로, 또는 액체나 가스에 포, 페이스트 또는 분말상으로 배출하는 분사장치를 갖춘 것
- 산화성 가스 : 일반적으로 산소를 공급함으로써 공기와 비교하여 다른 물질의 연소를 더 잘 일으키거나 연소를 돕는 가스
- 고압가스 : 200kPa 이상의 게이지 압력 상태로 용기에 충전되어 있는 가스 또는 액화되거나 냉동 액화된 가스
- 인화성 액체 : 인화점이 60℃ 이하인 액체
- 인화성 고체 : 쉽게 연소되거나 마찰에 의해 화재를 일으키거나 화재를 돕는 고체
- 자기반응성(自己反應性) 물질 및 혼합물 : 열적(熱的)으로 불안정하여 산소의 공급이 없어도 강렬하게 발열 분해하기 쉬운 고체·액체물질이나 혼합물
- 자연발화성 액체 : 적은 양으로도 공기와 접촉하여 5분 안에 발화할 수 있는 액체
- 자연발화성 고체 : 적은 양으로도 공기와 접촉하여 5분 안에 발화할 수 있는 고체
- 자기발열성(自己發熱性) 물질 및 혼합물 : 자연발화성 물질이 아니면서 주위에서 에너지를 공급받지 않고 공기와 반응하여 스스로 발열하는 고체·액체물질이나 혼합물
- 물반응성 물질 및 혼합물 : 물과의 상호작용에 의해 자연발화성이 되거나 인화성 가스를 위험한 수준의 양으로 발생하는 고체·액체물질이나 혼합물
- 산화성 액체 : 그 자체로는 연소하지 아니하더라도 일반적으로 산소를 발생시켜 다른 물질을 연소시키거나 연소를 돕는 액체
- 산화성 고체 : 그 자체로는 연소하지 아니하더라도 일반적으로 산소를 발생시켜 다른 물질을 연소시키거나 연소를 돕는 고체
- 유기과산화물 : 1개 또는 2개의 수소원자가 유기라디칼에 의해 치환된 과산화수소의 유도체인 2가의 $-O-O-$ 구조를 가지는 액체나 고체 유기물질
- 금속부식성 물질 : 화학적인 작용으로 금속을 손상 또는 파괴시키는 물질이나 또는 혼합물

2) 건강 유해성

- 급성독성 물질 : 입이나 피부를 통해 1회 또는 24시간 이내에 수회로 나누어 투여하거나 4시간 동안 흡입노출시켰을 때 나타나는 유해한 영향을 일으키는 물질
- 피부 부식성 또는 자극성 물질 : 최대 4시간 동안 접촉시켰을 때 비가역적(非可逆的)인 피부손상을 일으키는 물질(피부 부식성 물질) 또는 회복 가능한 피부손상을 일으키는 물질(피부 자극성 물질)
- 심한 눈 손상 또는 눈 자극성 물질 : 눈 앞쪽 표면에 접촉시켰을 때 21일 이내에 완전히 회복되지 아니하는 눈 조직 손상을 일으키거나 심한 물리적 시력감퇴를 일으키는 물질(심한 눈 손상 물질) 또는 21일 이내에 완전히 회복 가능한 어떤 변화를 눈에 일으키는 물질(눈 자극성 물질)
- 호흡기 또는 피부 과민성 물질 : 호흡을 통하여 노출되어 기도에 과민 반응을 일으키거나 피부 접촉을 통하여 알레르기 반응을 일으키는 물질
- 생식세포 변이원성 물질 : 자손에게 유전될 수 있는 사람의 생식세포에 돌연변이를 일으킬 수 있는 물질
- 발암성 물질 : 암을 일으키거나 암의 발생을 증가시키는 물질
- 생식독성 물질 : 생식기능, 생식능력 또는 태아 발생·발육에 유해한 영향을 주는 물질
- 특정 표적장기(標的臟器) 독성 물질 - 1회 노출 : 1회 노출에 의하여 특이한 비치사적(非致死的) 특정 표적장기 독성을 일으키는 물질
- 특정 표적장기(標的臟器) 독성 물질 - 반복 노출 : 반복 노출에 의하여 특정 표적장기 독성을 일으키는 물질
- 흡인 유해성 물질 : 액체나 고체 화학물질이 입이나 코를 통하여 직접적으로 또는 구토로 인하여 간접적으로 기관 및 더 깊은 호흡기관으로 유입되어 화학폐렴, 다양한 폐 손상이나 사망과 같은 심각한 급성 영향을 일으키는 물질

3) 환경 유해성

- 수생환경 유해성 물질 : 단기간 또는 장기간 노출에 의하여 물 속에 사는 수생생물과 수생생태계에 유해한 영향을 일으키는 물질

나. 위험물 경고표지

위험물을 수납 용기 외부에는 다음의 내용이 표시되어 있어야 한다.

- 제품정보 : 물질명 또는 제품명, 함량 등에 관한 정보
- 그림문자 : 분류기준에 따라 위험성의 내용을 나타내는 그림
- 신호어 : 위험성의 심각성 정도에 따라 표시하는 “위험” 또는 “경고” 로 표시하는 문구
- 유해·위험문구(H CODE) : 분류기준에 따라 위험성을 알리는 문구
- 예방조치문구(P CODE) : 화학물질에 노출되거나 부적절한 저장·취급 등으로 발생하는 위험성을 방지하거나 최소화하기 위한 권고조치를 명시한 문구
- 공급자정보 : 제조자 또는 공급자의 명칭, 연락처 등에 관한 정보

다. 위험물의 표지

1) 위험물제조소등에 설치하는 주의사항 게시판

주의사항게시판	저장·취급하는 위험물	비고
화기엄금	제4류 위험물 제5류 위험물 제2류 위험물 중 인화성 고체 제3류 위험물 중 자연발화성 물질	적색바탕 백색문자 0.3×0.6m 이상
화기주의	제2류 위험물 (인화성 고체 제외)	적색바탕 백색문자 0.3×0.6m 이상
물기엄금	제3류 위험물 중 금수성 물질	청색바탕 백색문자 0.3×0.6m 이상

2) 운반용기 등의 주의사항

수납하는 위험물 종류		주의사항 표시
제1류 위험물	알칼리금속의 과산화물	화기·충격주의, 물기 엄금, 가연물접촉주의
	그 밖의 것	화기·충격주의, 가연물접촉주의
제2류 위험물	철분, 금속분, 마그네슘	화기주의, 물기엄금
	인화성 고체	화기엄금
	그 밖의 것	화기주의
제3류 위험물	자연발화성 물질	화기엄금, 공기접촉엄금
	금수성 물질	물기엄금
제4류 위험물		화기엄금
제5류 위험물		화기엄금, 충격주의
제6류 위험물		가연물접촉주의

3) 위험물의 분류 및 표시

가) 물리적 위험성 물질 : ‘위험물의 분류 및 표지에 관한 기준(소방방재청고시 제2008-13호, 2008.11.13., 제정)’에 의하면 다음과 같다.

유해성종류	등급	그림문자	신호어	유해위험문구	
1. 폭발성 물질	불안정한 폭발성 물질		위험	불안정한 폭발성 물질 또는 화약류	
	등급 1. 1		위험	폭발성 물질 또는 화약류; 대폭발 위험	
	등급 1. 2		위험	폭발성 물질 또는 화약류; 심한 발사 위험	
	등급 1. 3		위험	폭발성 물질 또는 화약류; 화재·폭풍 또는 발사위험	
	등급 1. 4		경고	화재 또는 발사 위험	
	등급 1. 5		1. 5	위험	화재 시 대폭발 할 수 있음
	등급 1. 6		1. 6	-	없음
2. 인화성 가스	1		위험	극인화성가스	
	2	없음	경고	인화성가스	
3. 인화성 에어로졸	1		위험	극인화성에어로졸	
	2		경고	인화성에어로졸	

유해성종류	등급	그림문자	신호어	유해위험문구		
4. 산화성 가스	1		위험	화재를 일으키거나 강렬하게 함; 산화제		
5. 고압가스	1. 압축가스		경고	고압가스를 포함가열하면 폭발할 수 있음		
	2. 액화가스		경고	고압가스를 포함가열하면 폭발할 수 있음		
	3. 냉동액화가스		경고	냉동가스를 포함극저온의 화상 또는 손상을 일으킬수 있음		
	4. 용해가스		경고	고압가스를 포함가열하면 폭발할 수 있음		
6. 인화성 액체	1		위험	극 인화성 액체 및 증기		
	2		위험	고 인화성 액체 및 증기		
	3		경고	인화성액체 및 증기		
7. 인화성 고체	1		위험	인화성고체		
	2		경고	인화성고체		
8. 자기반응성 물질 및 혼합물	형식A		위험	가열하면 폭발할 수 있음		
	형식B		위험	가열하면 화재 또는 폭발 할 수 있음		
						위험
	형식 C 및 D	위험	가열하면 화재를 일으킬 수 있음			
	형식 E 및 F			위험		
형식 G	없음	경고	없음			
9. 자기발화성 액체	1		위험	공기에 노출되면 스스로 발화함		
10. 자연발화성 고체	1		위험			

● 화재대응능력 2급

유해성종류	등급	그림문자	신호어	유해위험문구
11. 자기발열성 물질 및 혼합물	1		위험	자기발열성; 화재를 일으킬 수 있음
	2		위험	대량으로 존재 시 자기발열성화재를 일으킬 수 있음
12. 물반응성 물질 및 혼합물	1		위험	물과 접촉시 자연발화하는 인화성 가스를 발생시킴
	2		위험	물과 접촉시 인화성가스를 발생시킴
	3		위험	물과 접촉시 인화성가스를 발생시킴
13. 산화성 액체	1		위험	화재 또는 폭발을 일으킬 수 있음 강 산화제
	2		위험	화재를 강렬하게 함 산화제
	3		경고	화재를 강렬하게 함 산화제
14. 산화성 고체	1		위험	화재 또는 폭발을 일으킬 수 있음 강 산화제
	2		위험	화재를 강렬하게 함 산화제
	3		경고	화재를 강렬하게 함 산화제
15. 유기과산화물	형식A		위험	가열하면 폭발할수 있음
	형식B	 	위험	가열하면 화재 또는 폭발 일으킬 수 있음
	형식 C 및 D		위험	가열하면 화재를 일으킬 수 있음
	형식 E 및 F		경고	가열하면 화재를 일으킬 수 있음
	형식 G	없음	경고	없음
16. 금속 부식성 물질	등급 1		경고	금속을 부식시킬 수 있음

나) 건강 유해성 물질

국립환경과학원고시「유독물 등의 분류기준 및 표시방법에 관한 규정」에 정한 기준은 다음과 같다.

유해성종류	등급	그림문자	신호어	유해위험문구
1. 급성독성 물질	1		경고	· (경구) 삼키면 치명적임 · (경피) 피부와 접촉하면 치명적임 · (가스, 증기, 분진, 미스트)흡입하면 치명적임
	2		위험	· (경구) 삼키면 치명적임 · (경피) 피부와 접촉하면 치명적임 · (가스, 증기, 분진, 미스트)흡입하면 치명적임
	3		위험	· (경구) 삼키면 유독함 · (경피) 피부와 접촉하면 유독함 · (가스, 증기, 분진, 미스트)흡입하면 유독함
	4		위험	· (경구) 삼키면 유해함 · (경피) 피부와 접촉하면 유해함 · (가스, 증기, 분진, 미스트)흡입하면 유해함
2. 피부 부식성 또는 자극성 물질	1 (피부 부식성 물질)		위험	피부에 심한 화상 또는 눈에 손상을 일으킴
	2 (피부 자극성 물질)		경고	피부에 자극을 일으킴
3. 심한 눈 손상 또는 자극성 물질	1 (심한 눈 손상성 물질)		위험	눈에 심한 손상을 일으킴
	2 (심한 눈 자극성 물질)		경고	눈에 심한 자극을 일으킴
4. 호흡기 또는 피부 과민성 물질	1 (호흡기 과민성 물질)		위험	흡입 시 알레르기성 반응, 천식 또는 호흡 곤란을 일으킬 수 있음
	1 (피부 과민성 물질)		위험	알레르기성 피부 반응을 일으킬 수 있음

● 화재대응능력 2급

유해성종류	등급	그림문자	신호어	유해위험문구
5. 발암성물질	1		위험	암을 일으킬 수 있음
	2		경고	암을 일으킬 것으로 의심됨
6. 생식세포 변이원성 물질	1		위험	유전적인 결함을 일으킬 수 있음
	2		경고	유전적인 결함을 일으킬 것으로 의심됨
7. 생식독성 물질	1		위험	태아 또는 생식능력에 손상을 일으킬 수 있음
	2		경고	태아 또는 생식능력에 손상을 일으킬 것으로 의심됨
	수유독성	없음	없음	모유를 먹는 아이에게 유해할 수 있음
8. 특정 표적장기 독성 물질 (1회 노출)	1		위험	(...)장기에 손상을 일으킴
	2		경고	(...)장기에 손상을 일으킬 수 있음
	3		경고	· 호흡기계 자극을 일으킬 수 있음 · 졸음 또는 현기증을 일으킬 수 있음
9. 특정표적장기 독성 물질 (반복 노출)	1		위험	장기간 또는 반복노출 되면(...)장기에 손상을 일으킴
	2		경고	장기간 또는 반복노출 되면(...)장기에 손상을 일으킬 수 있음
10. 흡인유해성 물질	1		위험	삼켜도 기도로 유입되면 치명적일 수 있음
	2		경고	삼켜도 기도로 유입되면 유해할 수 있음

다) 환경유해성 물질

유해성종류	등급	그림문자	신호어	유해위험문구
수생 환경 유해성	급성 1		경고	수생생물에 매우 유독함
	만성 1		경고	장기적인 영향에 의해 수생생물에게 매우 유독함
	만성 2		없음	장기적인 영향에 의해 수생생물에게 유독함
	만성 3	없음	없음	장기적 영향에 의해 수생 생물에게 유해함
	만성 4	없음	없음	장기적 영향에 의해 수생 생물에게 유해의 우려가 있음

7장 소방시설 활용



화재대응능력 2급

제 7 장 소방시설 활용

소방시설은 말 그대로 소방을 위한 시설이다. 불이 확산되기 전에 미리 불이 난 것을 발견하여 사람들에게 알려주거나 수동 또는 자동으로 불을 끌 수 있도록 만들어 놓은 장치나 기구 등을 말한다. 소방시설의 종류는 수백 가지 이지만 생활주변에서 쉽게 볼 수 있는 시설은 크게 나누어 화재를 발견하고 통보하는 경보시설과 초기소화에 사용하는 소화시설이 있다.

가장 핵심적인 시설은 화재에 의한 피해를 최소화하기 위한 시설이다. 무엇보다도 화재를 빨리 발견하는 것이 중요한데 사람이 24시간 건물 전체를 돌아다니면서 화재를 감시한다는 것은 현실적으로 불가능하며 비효율적이다. 그래서 화재발견을 위해 감지기를 건축물의 구석구석까지 신경망과 같이 설치해서 화재를 빨리 발견하여 여러 사람에게 알려서 피난하게 하고, 스프링클러와 같은 소화시설을 작동시켜 화재를 진압하는 등의 역할을 하도록 하는 것이 소방시설이다.

[소방시설의 종류]

소 화 설 비	• 물 또는 소화약제를 이용하여 수동 또는 자동으로 불을 끄는 설비	• 소화기, 옥내(외)소화전, 스프링클러, 물분무, 포소화설비, 이산화탄소소화설비, 할로겐화합물소화설비, 청정소화약제소화설비, 분말소화설비 등
경 보 설 비	• 화재발생을 감지하며 이를 통보하고 자동설비를 작동시키는 설비	• 비상경보설비, 비상방송설비, 누전경보기, 자동화재탐지설비, 자동화재속보설비 등
피 난 설 비	• 화재 시 피난을 돕기 위한 설비	• 완강기, 공기호흡기, 유도등, 유도표지, 비상조명등 등
소화용수설비	• 화재진압에 필요한 용수를 저장하는 설비	• 상수도소화용수설비, 소화수조, 저수조 등
소화활동설비	• 소화활동을 지원하기 위한 설비(주로 소방대원이 사용)	• 제연설비, 연결송수관설비, 연결살수설비, 비상콘센트, 무선통신보조설비 등

제1절 소화기별 적응 화재유형

[화재종류별 적응소화기]

화재의 종류	적응소화기
일반화재(A급)	포, ABC분말, 물, 강화액, 산알칼리
유류화재(B급)	포, BC분말, ABC분말, 물, 강화액, CO ₂ , 할로겐 화합물
전기화재(C급)	BC분말, ABC분말, 물, 강화액, CO ₂ , 할로겐 화합물
금속화재(D급)	분말, CO ₂ , 할로겐 화합물
가스화재(E급)	분말, CO ₂ , 할로겐 화합물

1. 소화기 설치장소

- 소화기는 통행 또는 피난에 지장이 없고 용이하게 반출할 수 있는 곳에 설치하여야 한다. 즉 약제가 충약되어 있고, 작동이 가능한 상태로 비치하여야 한다.
- 소화기는 직사광선을 피하고 건조한 곳에 설치하여 소화약제가 변질되는 것을 방지하고 부식성가스가 체류하지 않는 곳에 설치하여야 한다.
- 소화기는 바닥면에서의 높이가 1.5m 이하인 곳에, 가능한 소화기 밑 부분과 바닥과의 간격을 떨어뜨리는 것이 바람직하다
- 축압식소화기에 설치된 지시압력계의 충전압력이 정상상태인지 지침 확인이 용이하도록 설치하여야 한다.

2. 소화기 분류

가. 소화약제 방출방식에 따른 분류

1) 가압식소화기

소화약제의 방출원이 되는 압축가스를 별도의 전용압력용기(가압용가스용기)에 충전하여 설치되어 있어 레버를 작동하면 가압용가스용기가 개방되어 방사압력원(N₂, CO₂)이 가스방출관을 통하여 소화약제 저압력 이상이 되면 소화약제가 약제방출관을 통하여 방사되는 것을 말한다.

2) 축압식소화기

소화약제와 방출원이 되는 축압가스(질소 등)를 소화기 본체용기 중에 함께 충전한 방식의 소화기로서 축압된 압력에 의하여 수동식소화기의 밸브를 개방하면 소화약제가 약제 방출관을 통하여 방사되는 구조의 소화기를 말한다. 내부의 압력을 확인할 수 있도록 대부분 지시압력계가 부착되어 육안으로 압력을 체크할 수 있다.

나. 소화약제의 중량 및 소화능력에 따른 분류

1) 대형수동식소화기

대형수동식소화기는 화재 시 사람이 운반할 수 있도록 운반대와 바퀴가 설치되어 있고 능력단위가 A급 10단위 이상, B급 20단위 이상인 소화기를 말한다.

① 대형소화기의 소화약제 종류별 중량

- ㉠ 물소화기 : 80ℓ 이상
- ㉡ 강화액소화기 : 60ℓ 이상
- ㉢ 할로젠화합물소화기 : 30kg 이상
- ㉣ 이산화탄소소화기 : 50kg 이상
- ㉤ 분말소화기 : 20kg 이상
- ㉥ 포소화기 : 20ℓ 이상

② 대형소화기의 소화능력단위

- ㉦ A급 화재용 수동식소화기는 A급 10단위 이상 ㉧ B급 화재용 수동식소화기는 B급 20단위 이상

2) 소형소화기

소형수동식소화기는 능력단위가 1단위 이상이고 대형수동식소화기의 능력단위 미만인 소화기를 말한다.

다. 운반방식에 따른 분류

운반방식에 따라 멜빵식, 차륜식, 휴대식 등이 있다.

라. 소화약제의 성분에 따른 분류

소화기 용기에 충전되어있는 소화약제에 따라 물소화기, 산·알카리소화기, 강화액소화기, 이산화탄소소화기, 할로젠화합물소화기, 포소화기 및 분말소화기 등으로서

소화약제의 특성에 따라 소화능력이나 적용범위가 달라지기 때문에 일반적으로 가장 많이 분류되고 있다.

3. 수동식소화기의 종류 및 특성

가. 강화액소화기

강화액소화기라 함은 소화약제로 알칼리금속염류 등을 주성분으로 한 수용액으로서 응고점은 -20°C 이하이며 분해, 침전 등이 생기지 않으며 압축공기 또는 질소가스로 축압하여 사용한다. 강화액은 무색 또는 황색으로서 약간의 점성이 있는 액체로서 알칼리금속염류의 소화기로 부촉매 효과(연소의 연쇄를 단절하고 반응을 제어하는 효과)에 의한 화재의 제어작용이 크며 재연을 저지하는 작용을 한다. 봉상주수의 경우는 보통화재(A급)에 적용하고 무상주의 경우에는 보통화재(A급), 유류화재(B급) 및 전기화재(C급)에 적용하며 능력단위는 아래 표와 같다.

[강화액소화기의 능력단위]

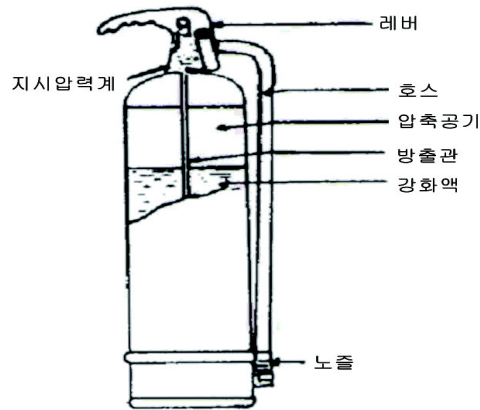
약제용량	능력단위	방사시간	방사거리
3L	A급 1단위, B급 1단위, C급 적용	15~25초	4~10m
6L	A급 2단위, B급 1단위, C급 적용	30~40초	4~10m
60L	A급 10단위, B급 3단위, C급 적용	120~140초	6~10m

1) 소화약제의 특성

강화액은 내한성에 중점을 두고 응고점(-20°C)을 보완하여 한냉시에도 사용하도록 한 물계통의 소화기다. 무색 또는 황색인 약간의 점성이 있는 액체로서 알칼리금속염류 등의 수용액이다. 소화약제는 물에 중량비로 40%에 가까운 탄산 칼륨염을 용해시키고 그 이외에 방청제(녹방지) 및 안정제를 첨가하여 제조하고 있다.

2) 구조 및 특성

강화액소화기는 방사원리에 따라 축압식, 가압식 및 반응압식으로 구분하며 가장 많이 사용되는 것은 축압식 형태이다. 또한 강화액은 탄산칼륨과 같은 알칼리금속류 등의 수용액을 사용하여 알칼리성에 강하나 최근에는 중성의 소화약제도 개발되어 있다. -20°C 에서도 응고하지 않아 냉한지에서도 사용이 가능하다.



[축압식강화액 소화기]

가) 축압식

용기 안은 소화약제와 방사압력이 항상 축압된 상태로 있으며 소화기의 밸브를 개방하면 소화약제 저장용기 내의 약제가 약제방출관을 통하여 방사되는 구조로서 지시압력계가 부착되어있다.

나) 가압식

본체용기 안에 소화약제와 방사압력원(가압용가스용기)인 별도의 용기가 (차륜식 및 대형소화기는 용기 외부에 설치되어 있는 형태도 있음)이 설치되어 있는 상태로 되어 있으며, 레버를 작동하면 가압용가스용기가 개방되어 방사압력원(N_2 , CO_2)이 가스방출관을 통해 소화약제 저장용기 내에 가압되고 일정압력 이상이 되면 소화약제 방출관을 통하여 소화약제가 방사되는 것을 말하며 대형소화기의 경우 노즐은 봉상 및 분무방사로 전환할 수 있다.

3) 유지관리

- 사용 후에는 용기, 노즐 등을 깨끗이 청소한 후 충전한다.
- 축압식인 경우 정기적으로 지시압력계의 압력지시치가 사용압력범위(녹색 범위)에 있는지 확인한다.
- 소화약제는 일반적으로 부식성이 강하므로 약제저장용기 및 밸브 등 주요 부분의 내식도장에 이상이 없는지 확인한다.
- 소화약제 자체의 변질은 없으므로 일정기간을 주기로 교체할 필요가 없는 것이 장점이다.

- 가압식에 대하여는 캡 등의 풀어짐과 소화약제양의 부족, 가압용가스용기의 중량 체크를 확인하여야 한다.

나. 기계포소화기

포수용액을 가압 방출할 때 특수노즐을 사용하여 공기로 발포시키는 방식의 소화기를 기계포소화기라고 한다. 소화약제는 단백포, 합성계면활성제포, 수성막포 등이 있는데 소화기용으로는 주로 수성막포를 사용하며, 약제농도를 3% 및 6%의 수용액으로 만들어 소화기용기 내에 충전하여 사용한다. 가압방식에 따라 가압식과 축압식이 있으며 그 구조는 강화액소화기와 같으나 구조상의 특징은 노즐에서 방사될 때 공기를 흡입하여 발포한다.

1) 기계포소화약제의 특징

기계포소화약제는 기포성이 높은 수용액이고 공기를 기계적으로 혼합하여 발포시켜 거품 본래의 소화기능을 갖게 한 것이다. 현재 만들어지고 있는 기계포소화약제에는 수성막포소화약제와 계면활성제포소화약제가 있다. 어느 것이든 화학포소화약제와 비교해서 A급화재, B급화재 모두 큰 소화능력 단위를 갖고 있다. 수성막포소화약제는 불소계 계면활성제를 주제로 한 것이고 계면활성제포소화약제는 인산에스텔염을 주제로 한 것이다. 어느 것이든 저온성 향상이나 소화성 향상을 도모하기 위해 첨가제를 가한 수용액으로 만들어지고 있다.

2) 유지관리 요령

- 소화기 자체가 넘어지지 않도록 잘 보관한다.
- 노즐, 호스 및 스트레이너의 막힘은 없는지 수시로 확인해야 한다.
- 소화기 윗뚜껑(캡)은 잘 조여져 있는지 조임상태를 확인한다.
- 사용 후, 청소불량으로 노즐의 폐쇄를 초래하는 일이 없도록 물로 세척할 필요가 있으며, 기타 사항은 다른 소화기의 점검방법과 동일하다.

다. 분말소화기

분말소화기의 종류는 중량에 따라 대형 및 소형소화기로 분류하고 소화기의 형태에 따라 휴대식·멜빵식 및 차륜식 소화기로 분류하며 작동방식에 따라 가압식 및 축압식으로 구분한다. 사용소화약제는 중탄산나트륨, 중탄산칼륨 또는 제1인산암모늄

등을 주성분으로 충전한다. 질소가스가 충전되어 있어 레버를 작동하면 노즐을 통하여 방사되는 소화기이다. 소화약제는 건조한 미분말에 방습처리를 실시하고 분산제를 첨가하여 유동성을 준 것으로 주성분 및 첨가제에 따라 적용하는 화재가 달라진다. 분말소화약제의 주성분으로는 중탄산나트륨, 중탄산칼륨 등을 주성분으로 하는 BC소화약제와 인산암모늄 또는 황산암모늄을 주성분으로 한 ABC소화약제가 있다.

1) BC급 화재용 분말소화약제

중탄산나트륨(탄산수소나트륨)을 주성분으로 한다. 분말소화약제로서 최초로 개발된 것이고 널리 BC급 화재용으로 사용된다. 또한 주성분으로 중탄산칼륨(탄산수소칼륨)을 사용한 것은 중탄산나트륨과 비교해서 약 2배의 소화능력이 있다.

어떤 경우나 화염을 접하면 다음과 같이 열분해를 하고 탄산가스를 발생하지만 탄산가스로 인한 질식효과보다 약제가 갖는 억제효과가 소화능력에 크게 영향을 갖고 있다고 알려져 있다.

중탄산칼륨과 요소로 만드는 소화약제가 최근 소개되고 있으며 이것은 중탄산칼륨 단독의 것 보다도 더욱 소화능력이 크다.

2) ABC급 화재용 분말소화약제

인산암모늄 및 기타 방염성을 갖는 염류를 주성분으로 하는 것으로 열분해를 일으키고 억제효과로 불을 끄는 것과 더불어 용해해서 목재 등의 표면을 덮어버리므로 「숯불」상태가 된 목재 등 소위 심층부화재도 소화할 수가 있으므로 ABC분말소화약제라고 불린다.

또한 ABC분말소화약제는 BC급 화재용과 구별하기 위하여 담홍색 또는 황색으로 착색하도록 하고 있다. BC 급화재용이 알칼리성인데 대하여 ABC급 화재용은 산성이므로 충전 때 섞이지 않도록 주의해야 한다.

3) 분말소화기의 구조 및 특성

구조 및 원리는 앞서 설명한 소화기의 종류와 같고 소화약제의 종류에 따라서는 BC급 화재용과, ABC급 화재용 두 가지로 구분된다. 어느 경우라도 불꽃을 동반한 화재(기체연소)에 큰 소화력을 갖는 것이 분말소화약제의 장점이고 분출하는 가스화재, 분출하는 가연성액체의 화재에도 적용된다.

가) 가압식분말소화기

용기 안에 분말소화약제와 방사압력원(가압용가스용기)인 별도의 용기가(차륜식 및 대형소화기는 용기 외부에 설치되어있는 형태도 있음) 설치되어 있으며, 레버를 작동하면 가압용가스용기가 개방되고 방사압력원(N₂ , CO₂)이 가스방출관을 통하여 소화약제 저장용기 내에 가압되어, 일정압력이상 되면 약제방출관 밑의 방습막을 뚫고(차륜식 및 대형소화기는 별도의 개폐밸브를 개방) 소화약제가 방사되는 것을 말한다.

나) 축압식분말소화기

용기 안에 소화약제와 방사압력이 동시에 존재하는 것으로서 항상 축압된 상태로 있으며 소화기의 밸브를 개방하면 소화약제저장용기 내의 약제가 약제방출관을 통하여 방사되는 구조의 소화기를 말한다. 압력상태를 확인할 수 있는 지시압력계가 부착되어 7.6~9.6kg/cm²의 범위를 지시하고 있는 구조이다.

4) 유지관리 요령

가) 설치시 주의사항

고온, 직사일광을 받은 장소는 피하고 옥외에 비치할 경우에는 상자에 넣거나 커버를 씌워놓는 것이 좋다. 특히 옥내에 설치할 경우 습기가 있는 곳을 피하며, 가급적 바닥에서 사용하기 편리하도록 잘 보이는 벽 등에 부착하여 두는 것이 좋다.

나) 점검과 정비

- 안전 봉선이 끊어져 있지 않는가를 확인하고, 끊어져 있으면 가압용가스 용기를 떼어내고 봉관의 이상 유무를 본 다음, 용기의 총중량이 표시사항과 동일한가를 점검기록과 대조하여 보아야 한다.
- 기동레버, 노즐레버 등 작동부분이 원활하게 움직이는지 확인하며, 원활하지 아니할 경우에는 작동부분이 원활하도록 기름칠 등을 한다.
- 노즐이 막혀 있는지와 일부 방사가 되었을 경우에는 호스 내에 소화약제가 막혀 있는지를 확인하여 막혀 있었을 때는 청소한다.
- 캡을 분리하고 소화약제가 굳어 있는지를 확인하여야 하며, 가급적 습도가 없는 장소에서 분해하여야 한다.
- 축압식에 있어서는 압력계이지의 지침이 녹색범위에 있는지를 확인한다.
- 외관검사 시 본체용기에 심한 녹이나 흠이 없는지를 확인하고 호스에 균열이 있는 지를 확인하여야 한다.

라. 이산화탄소 소화기

이산화탄소 소화기는 이산화탄소를 소화약제로 하는 소화기로 고압가스용기에 저장한 이산화탄소를 특정소방대상물에 방사하여 소화하는 것이다. 또한 이산화탄소(CO₂)가 고압용기에 충전되어 있어 레버를 작동하면 노즐을 통하여 방사되는 것이다. 이산화탄소는 장기간 동안 변질·용기의 부식 등이 없으며, 특정소방대상물에 대하여도 오염이 없다. 다만, 인체에 영향을 주므로 좁은 공간 등에서 사용 시 주의하여야 한다.

1) 특성

용기 내에서 방사된 후에는 가스상태로 되므로 좁은 공간에서 침투가 잘되고, 전기에 대한 절연성 및 방사 후 소화약제에 의한 오손이 없으나 다른 소화약제에 비해 소화효과는 비교적 작다. 따라서 약제 사용 후 정비나 수리가 곤란한 특정소방대상물의 소화에 적합하다.

공기의 산소함유량은 통상 21%이지만 이것이 15%가 되면 수소, 아세틸렌, 이황화탄소, 일산화탄소 등의 특수한 물질을 제외한 통상의 가연물은 연소할 수 없게 된다. 이산화탄소는 불활성가스이고 이것을 공기 중에 40% 혼합하면 산소 농도는 15%가 되고 연소물은 질식작용에 따라 소화된다. 또 노즐에서 이산화탄소가 방출될 때의 단열팽창에 따라 온도가 저하되어 드라이아이스가 생기고 그 냉각작용으로 소화를 돕는 효과가 있으나 이는 부가적 효과라고 생각해야 한다.

2) 점검요령

가) 외관점검

- 용기본체에 심한 변형, 부식, 손상 등이 없는지 확인할 것
- 밸브레버 등의 변형, 손상과 안전장치가 세팅되어 있고 봉인이 떨어지지 않았는지를 확인할 것
- 호스의 변형, 손상, 노화가 없는지와 이음새가 풀려있는지를 확인할 것
- 노즐변형, 손상, 노화, 막힘 등이 없는지 확인할 것
- 안전밸브의 취출구 봉인에 손상 또는 이탈되었는지 확인할 것

나) 기능점검

- 3년이 경과된 소화기는 약 6개월마다 총중량을 점검할 것
- 소화기에 표시된 총중량 이하가 되는 경우에는 정비를 할 것

마. 할로겐화합물 소화기

할론1211, 할론1301, 할론1011, 할론2402 등과 같은 소화약제를 사용하는 소화기를 할로겐화합물소화기라고 말하는데 할론1011 및 할론 2402 소화약제를 사용하는 소화기는 우리나라에서는 거의 사용되지 않으며 할론1211 및 할론1301 소화약제를 사용하는 소화기만이 생산되고 있다. 할론번호는 네 자리수로 좌로부터 각각 분자중의 탄소, 플루오르, 염소 및 브롬의 원자수를 나타낸다.

1) 할로겐화합물 소화약제의 특징

할로겐화합물 소화약제의 소화작용은 다른 소화약제와 달리 화학적 작용이 주체이다. 즉 연소는 일반적으로 물질의 산화연쇄반응이라 알려져 있는데, 할로겐화합물 소화약제의 분자 안에 존재하는 브롬이 가열로 인해 원자상태로 유리되고 이것이 연쇄반응을 확대시키는 활성물질과 결합함으로써 연쇄반응을 차단하여 소화하게 된다.

이 작용을 억제작용 또는 부촉매작용이라 한다. 할로겐화합물 소화약제는 화학적 작용 외에 냉각효과와 질식효과도 있으나 냉각효과는 물의 10% 이하이고, 질식효과를 발휘할 수 있는 농도에 도달하기 이전에 억제효과로 소화하게 됨으로서 효과는 미미하다고 볼 수 있다.

2) 점검요령

- 용기본체에 심한 변형, 침식, 녹에 의한 벗겨짐 등의 손상이 없을 것
- 밸브레버에 변형, 손상이 없고, 안전장치가 확실히 고정되어 있으며 봉인이 탈락되어 있지 않을 것
- 호스에 변형, 손상, 노화가 없고 결합부가 풀려있지 않을 것
- 노즐변형, 손상, 노화, 막힘이 없고 결합부가 풀려있지 않을 것

제2절 소방펌프차와 소화전 연결 활용

1. 소화전 설치기준

소방용수는 크게 인공적으로 설치한 인공용수와 자연적으로 존재하는 자연수리로 분류할 수 있고 인공용수에는 소화전, 급수탑, 저수조와 같이 설치 목적이 소방 활동에 사용코자 설치한 것과 그 밖의 용수가 있다.

소방용수 배치기준은 소방대의 유효활동 범위와 지역의 건축물 밀집도, 인구 및 기상상황을 고려하여 평상시의 설치기준으로서 소방기본법시행규칙 제6조에 정해져 있다. 평상시의 소방대의 유효활동 범위는 소방활동의 신속, 정확성을 고려하여 연장하는 소방호스는 10본(150m) 이내로 한다.

소방호스 연장은 다음 그림과 같이 도로를 따라서 연장한 경우 소방호스의 굴곡을 고려하여 기하학적으로 산출하면 반경 약 100m의 범위 내가 된다. 따라서 소방용수는 도시계획법상의 주거지역, 공업 및 상업지역은 100m, 그 밖의 지역은 140m 이내에 설치하도록 되어있다.

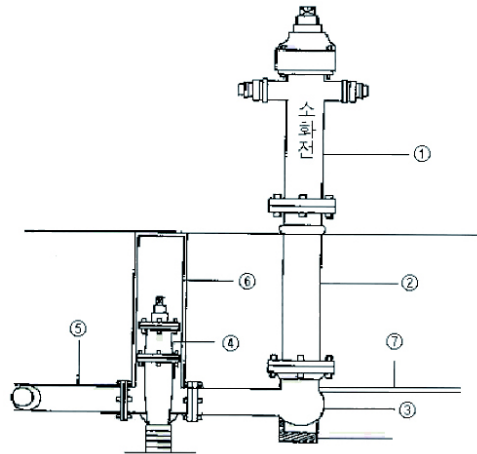
소화전은 상수도와 연결하여 지하식 또는 지상식의 구조로 하고, 소방용 호스와 연결하는 소화전의 연결금속구의 구경은 65mm로 하도록 되어 있다.

소화전의 종류에는 지상식과 지하식이 있는데 각각의 장단점은 다음과 같다.

종 별	장 점	단 점
지상식	<ul style="list-style-type: none"> • 사용이 간편하고 관리가 용이하다. 	<ul style="list-style-type: none"> • 지상으로 돌출되어 있기 때문에 차량 등에 의하여 파손될 우려가 있다. • 도로에는 설치가 곤란하다.
지하식	<ul style="list-style-type: none"> • 지하에 매설되어 있기 때문에 보행 및 교통에 지장이 없다. 	<ul style="list-style-type: none"> • 사용이 불편하고 관리가 어렵다. • 강설시 동결되어 사용할 수 없는 경우가 발생한다. • 도로포장 공사시 매몰 우려가 있으므로 높이 올려야 한다.

2. 지상식 소화전

가. 구조



부분별 명칭	① 소화전 몸통(지하식 단구)	② 소화전 단관	③ 90° 소화전 곡관
	④ 제수밸브	⑤ 소켓플랜지	⑥ 뚜껑
		⑦ 배수구	

나. 소화전 개폐기

지상식소화전의 토출구 캡의 분리·체결 및 밸브의 개폐시에 사용하는 장비로서 종류는 다음과 같다.

- 1) 일반개폐기 : 가장 많이 사용되고 있는 소화전 개폐기로서 사각 및 오각 Hole이 있으며 앞쪽에 호스 개폐기로 사용할 수 있도록 되어 있다.



- 2) 원형개폐기 : 원형의 손잡이가 있어 지속적인 작동이 용이하다.
- 3) 사각홀 개폐기 : 중앙에 사각 Hole이 있고 양쪽에 손잡이가 있어 많은 힘이 요구되는 개폐기에 용이하게 사용할 수 있게 되어 있다.

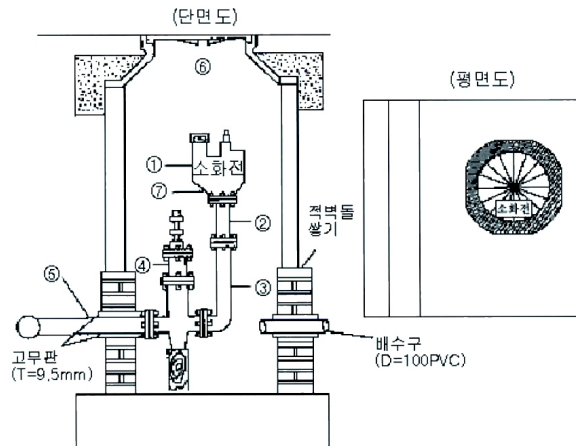
4) 소화전 다기능 개폐기 : 소화전 개폐기, 호스 개폐기, 못 뽑기의 기능을 동시에 활용하도록 되어있다.



[소화전 개폐기] [소화전 원형개폐기] [사각홀 개폐기] [소화전다기능개폐기]

3. 지하식 소화전

가. 구조



부분별 명칭	① 소화전 몸통 (지하식 단구)	② 소화전 단관	③ 90° 소화전 곡관
	⑤ 소켓플랜지	④ 제수밸브	⑥ 뚜껑
	⑦ 배수구		

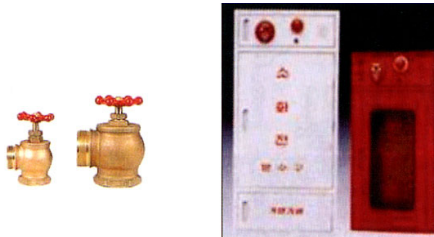
나. 개폐기

지상에서 개폐할 수 있는 T자형 개폐기가 있다.

제3절 옥내소화전

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.



[옥내소화전 방수구 및 소화전함]

2. 설치대상

설비명	소방시설 적용대상 및 기준
옥내 소화전	가. 가스시설 및 지하구 제외 나. 아파트·업무시설 또는 노유자시설에는 호스릴옥내소화전설비를 설치할 수 있다. 다. 설치대상 (1) 연면적 3천제곱미터 이상(지하가중 터널을 제외한다)이거나, 지하층·무창층 또는 층수가 4층 이상인 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·통신활영시설·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 75배 이상의 특수가연물을 저장·취급하는 것

3. 활용요령 등

- 수원은 수조 규모에 따라 다르지만 일반적으로 20분 사용정도이다. 연결송수관과 겸용인 경우는 연결송수관 송수구에 의해 가압송수시도 사용이 가능하다.
- 소화전함의 표면에는 “소화전”이란 표시가 있는데, 계단, 복도 등에 적색등(표시등)이 있는 장소에는 일반적으로 소화전이 설치되어 있다. 연결송수관 겸용 소화전함의 표면에는 소화전 이외에 “방수구”의 문자가 표시되어 있다.
- 소규모 화재의 경우는 적극적으로 옥내소화전을 활용한다.
- 사용능력의 한계는 동일층에 있어서 5개 이상 설치된 경우는 사용 가능 개수 5개까지, 5개 이하인 경우는 전부 사용할 수 있다.
- 옥내소화전을 사용하였음에도 불구하고 초기소화에 실패한 경우는 대부분이 방수상태로 놓고 탈출하게 되므로 연결송수관설비 겸용의 소화전에 고압이 걸려 관창의 반동력에 의해 사용할 수 없는 경우가 있으므로 진입시 주의한다.
- 소화전함이 복도 등 좁은 통로에 설치되어 있는 경우는 초기소화 중단에 의해 문이 개방되고 있는 경우가 많으므로 이것들의 통로가 연기 등으로 시야가 나쁠 때는 진입행동시 추돌위험 방지에 유의한다.
- 건물 층수가 많으면 많을수록 아래층에 고압송수가 예상되므로 위해방지상 관창압력 조정은 소화전함내의 앵글밸브로 행한다.
- 관리유지의 부적정으로 호스의 노화 등에 의해 파괴 및 누수가 있을 수 있으므로 사용에 있어서 충분한 주의가 필요하다.

제4절 스프링클러설비

1. 설비의 개요

스프링클러설비는 화재의 소화 및 연소확대 방지를 목적으로 일반 소방대상물에 설치하는 설비로서 물탱크, 제어반, 가압송수장치, 유수검지장치, 제어반 등으로 구성된 설비로서 장점으로서는 초기화재에 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.



[스프링클러 송수관 및 헤드의 설치 예]

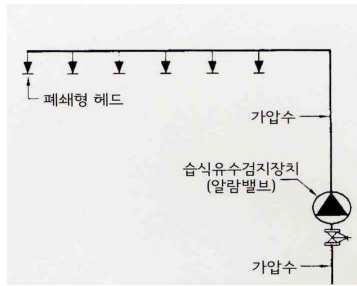
2. 설치대상

설비명	소방시설 적용대상 및 기준
스프링클러 설비	<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 교육연구 시설중 숙박이 가능한 청소년 시설로서 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>

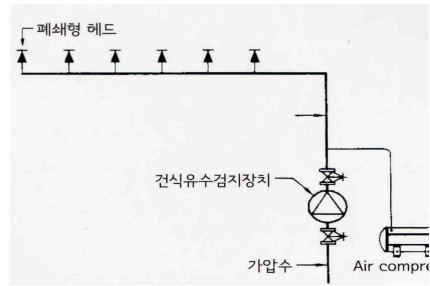
설비명	소방시설 적용대상 및 기준
	<p>사. 제 가호 내지 제 마호에 해당하지 아니하는 특정소방대상물(병동창고를 제외 한다)의 지하층·무창층 또는 층수가 4층 이상인 층으로 바닥면적이 1천제곱미터 이상인 층</p> <p>아. 제가호 내지 제사호의 특정소방대상물에 부착된 보일러실 또는 연결통로 등</p> <p>자. 복합건축물 또는 교육연구시설 내에 있는 학생수용을 위한 기숙사로서 연면적 5천제곱미터 이상인 경우에는 전층</p> <p>차. 제 마호에 해당하지 아니하는 공장 또는 창고로서 소방기본법시행령 별표 2에서 정하는 수량의 1천배 이상의 특수가연물을 저장·취급하는 것</p> <p>(1) [원자력법 시행령] 제2조제1호에 따른 중·저준위방사성폐기물(이하 "중·저준위방사성 폐기물"이라 한다)의 저장시설 중 소화수를 수집·처리하는 설비가 있는 저장시설(개정 '08.2.15)</p> <p>카. 교정시설 중 다음의 어느 하나에 해당하는 경우에는 해당 장소</p> <p>(1) 교도소(구치소·소년원·소년분류심사원을 포함한다) 및 치료감호소의 수용시설</p> <p>(2) [출입국관리법] 제52조제2항에 따른 보호장소(외국인 보호소의 경우에는 피보호자의 생활공간으로 한정한다. 이하 같다)로 사용하는 부분, 다만, 보호장소가 임차건물에 있는 경우는 제외한다.</p> <p>(3) [경찰관직무집행법] 제9조에 따른 유치장(신설 '08.2.15)</p>
간이스프링클러설비	<p>타. 간이스프링클러설비를 설치하여야 하는 특정소방대상물은 다음 각 목의 어느 하나와 같다(개정 '08.2.15)</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 근린생활시설로 사용하는 부분의 바닥면적 합계가 1천제곱미터 이상인 것은 전층(개정 '06.12.7) ● 교육연구시설 내에 있는 합숙소로서 연면적 100제곱미터 이상인 것 ● 노유자시설 또는 정신보건시설(입원실이 없는 정신과 의 <p>(1) 해당 시설로 사용되는 바닥면적의 합계가 300제곱미터 이상 600제곱미터 미만인 시설</p> <p>(2) 해당 시설로 사용하는 바닥면적의 합계가 300제곱미터 미만이고, 창살(철재·플라스틱 또는 목재 등으로 사람의 탈출 등을 막기 위하여 설치한 것을 말하며, 화재 시 자동으로 열리는 구조로 되어 있는 창살은 제외한다)이 설치된 시설(신설 '08.2.15)</p> <p>파. 건물을 임차하여[출입국관리법] 제52조제2항에 따른 보호장소로 사용하는 부분(신설 '08.2.15)</p>

3. 스프링클러의 종류

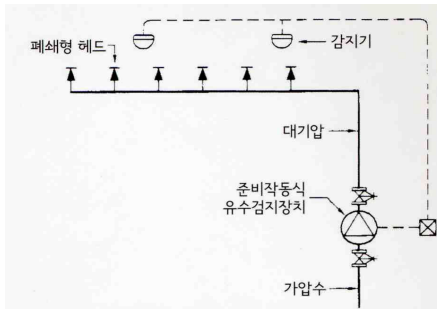
스프링클러설비는 방호대상물, 설치장소 등에 따라 폐쇄형헤드를 사용하는 폐쇄형과 개방형헤드를 사용하는 개방형으로 크게 구분하며, 폐쇄형에는 습식, 건식, 준비작동식 시스템이 있고 개방형에는 일제살수식이 있다.



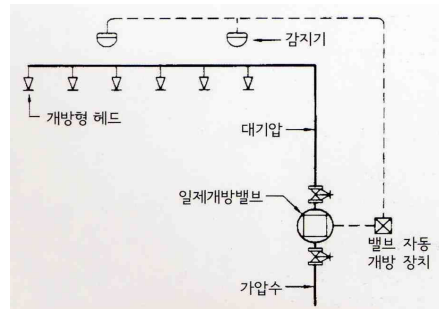
습식(Wet pipe system)



건식(Dry pipe system)



준비작동식(Preaction system)



일제살수식(Deluge system)

[스프링클러설비의 개요도]

4. 활용요령

- 1) 현장도착 즉시 스프링클러의 작동상황을 방재센터에서 확인하거나 관계자 등으로부터 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 집적되어 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 살수장애가 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 $15\text{kg}/\text{cm}^2$ 를 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 다량방수가 되므로 송수를 조정할 필요가 있다.
- 8) 송수불능인 경우에는 게이트밸브의 폐쇄를 생각할 수 있으므로 송수구 직근의 게이트밸브를 개방한다. (게이트밸브의 위치는 방재센타 또는 관계자로부터 확인한다.)
- 9) 방재센타가 설치되어 있는 대상물의 송수에 있어서는 송수구 직근에 연락용 비상전화가 설치되어 있으므로 활용한다. 전화가 없는 경우에는 방재센타에서 선택 방송설비의 활용을 고려한다.
- 10) 경계구역별 제어밸브는 대개 각 층의 파이프 샤프트내에 설치되어 있으며 방재센타에서 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 나무핀 등으로 막는다. 이 경우 배수밸브 또는 테스트 밸브가 있는 것은 이것을 개방하면 효과적이다.
- 12) 나무핀 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.

제5절 연결송수관



[연결송수관 송수구]

1. 설비의 개요

고층건물 화재시 소방대원들이 소방호스를 끌어 올리거나 어깨에 매어 고층까지 운반하는 일은 대단히 힘들 뿐만 아니라, 방수시까지 많은 시간이 소비되어 화재가 확대될 수 있다. 따라서 고층건물에서 신속하고 효율적인 소화작업이 이루어질 수 있도록 건물 내에 소방전용 송수관을 설치하여 소방펌프차로부터 소방용수를 공급하면 소방호스의 연장을 하지 않아도 해당 층의 방수구에서 단시간 내에 방수작업을 할 수 있게 한 설비이다.

2. 설치대상

설비명	소방시설 적용대상 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 1천미터 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 중계대형으로 한다.
- 다. 송수계통이 2 이상일 때는 연합송수가 되므로 송수구 부분의 송수압력이 같아 지도록 펌프를 운용한다. 또 뒤에서 송수하는 펌프차대는 약 10% 정도 높은 압력으로 송수한다.
- 라. 송수압력은 5층 이하는 $10\text{kg}/\text{cm}^2$, 6층이상은 $15\text{kg}/\text{cm}^2$ 를 원칙으로 한다.
- 마. 송수초기에는 압력계 등 각종 계기의 지침상황에 유의하고 송수압력이 적정한 지를 확인한다.
- 바. 송수쪽의 게이트밸브가 폐쇄되어 있으며 송수할 수 없으므로 관계자에게 지시 하여 밸브를 신속하게 개방시킨다. (게이트밸브의 위치는 방재센타 또는 소화 전함 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 누수된 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 $15\text{kg}/\text{cm}^2$ 로 2구를 송수할 때는 1계통시 직사방수로 3구, 분무주수(전개각도 30도)로 2구를 기준으로 생각한다.
- 라. 옥내소화전과 주배관이 공용으로 되어 있는 것은 기동스위치를 조작함으로써 1구정도는 더 방수가 가능하다.
- 마. 연결송수관의 방수구함 표면에는 방수구의 표시가 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 자위 소방대가 옥내소화전을 사용 중인 경우에는 그 사용을 중지시키는 등의 조치를 한다.

제6절 연결살수설비



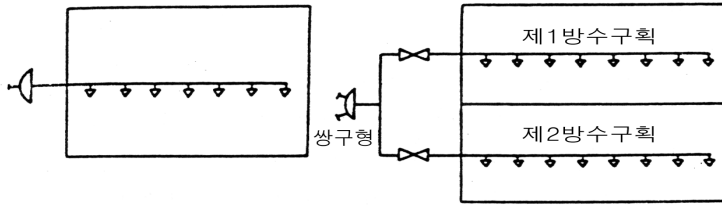
[연결살수설비 송수구]

1. 설비의 개요

지하가나 지하실 화재 시 농연으로 진입이 어렵고 화점에 정확하게 주수하는 것도 곤란한 경우가 많다. 연결살수설비는 일정 규모 이상의 판매시설 및 지하층과 연결 통로 천정에 살수헤드를 설치하여 화재시 수관을 연장하지 않고도 소방펌프차로부터 송수된 가압송수에 의하여 살수시켜 소화하는 설비이다.

2. 설치대상

설비명	소방시설 적용대상 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 제21조제4항의 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 가호 및 제 나호의 특정소방대상물에 부속된 연결통로 등



[연결살수설비 계통도]

3. 활용 요령

- 관계자로부터 청취나 진입대원으로부터의 보고상황을 바탕으로 연소범위를 파악하여 활용한다. 특히, 개방형헤드의 경우 송수구역을 오인하여 송수하면 다량의 수손을 초래할 염려가 있으므로 연소범위를 확실히 파악하고 활용한다.
- 송수구 부근에 송수구역, 선택밸브, 송수계통도가 게시되어 있으므로 내용을 충분히 파악한 후 조작한다.
- 송수구는 원칙으로 쌍구형이지만 헤드수가 적은 경우는 단구형의 것으로 한다. 송수구역에 의해 송수구의 위치가 제각기 다를 수 있으므로 주의한다.
- 개방형헤드가 설치되고 송수구역에 나누어져 있는 경우는 각종 밸브의 조작을 완료한 후 송수한다.
- 펌프의 송수압력은 10~15kg/cm²를 목표로 한다.
- 검색조를 편성하여 지하의 소화상황을 확인하며, 소화완료 후에는 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.
- 살수에 의한 소화효과는 배출되는 연기의 열, 색깔 및 수증기로부터 판단한다.
- 화점실 온도가 높은 경우, 살수설비 배관이 탈락하여 방수되는 물이 제대로 살수되지 않을 수 있으므로 별도의 방수조치를 병행한다.
- 배관에는 배수밸브가 설치되어 있으므로 송수정지 후 헤드에서의 지속적인 살수를 중지시킬 수 있다.
- 지하실에 고인 소화수는 관계자에게 소화수가 집수정에 유입되도록 시킨 다음 펌프를 운전하여 배수토록 지도한다.



화재대응능력 2급 실기평가표



목 차

「2014. 01. 01. 이후 임용자」

1. 공기호흡기 장착	257
2. 소방호스 전개 및 회수	258
3. 로프매듭법	259
4. 사다리 설치 및 등반법	260
5. 소방펌프차량 조작	261
6. 요구조자 2인 운반법	262
7. 화재진압 4인조법	264
8. 지하층 화재진압 및 인명구조	268
9. 연결송수관점령 화재진압전술	274
10. 자동차 화재진압	280

「2013. 12. 31. 이전 임용자」

1. 공기호흡기 장착	286
2. 소방호스 전개 및 회수	287
3. 사다리 설치 및 등반법	288
4. 소방펌프차량 조작	289
5. 기구묶기	290
6. 요구조자 2인 운반법	291
7. 화재진압 4인조법	293
8. 방화복 착용	297

9. 공기호흡기 실린더 교환	298
10. 로프매듭법(마디짓기)	299
11. 로프매듭법	300
12. 1인 사다리 운반 및 설치	301
13. 관창조작(2인)	302
14. 동력절단기 조작	303
15. 송풍기 사용법	304
16. 요구조자 1인 운반법	305
17. 휴대용무전기 사용법	306
18. 비상호흡법	307
19. 위험물 표지	308
20. 심폐소생술	309

화재대응능력 2급 실기평가시 유의사항

< 유의사항 >

1. 평가관은 훈령에 의해 지정된 자료 하며 안전사고에 특히 주의한다.
2. 평가관은 안전사고 방지를 위하여 안전요원 1인 이상을 배치한다.
3. 평가관은 응시자의 본인 여부(응시표)를 확인해야 한다.
4. 평가의 원활한 진행을 위해 응시자는 무단행동을 금한다.
5. 제한시간 내에 실시하는 평가는 평가관의 종료(정지)신호를 알리면 즉시 행동을 정지하고 평가관의 통제에 따른다.
6. 안전사고 발생 및 제한시간 초과 시 응시자를 불합격 처리(로프매듭 제외)한다.
7. 실기평가표에 개인장비라 함은 방화복, 안면보호두건, 방수화(안전화), 방수장갑, 헬멧을 말한다.

< 평가 진행 방법 >

1. 평가순서는 교육환경 및 평가진행의 효율성을 위해 평가기관에서 임의 조정해 실시 할 수 있다.

평가 항목(개인역량평가 6, 전술평가 4)	
① 공기호흡기 장착	② 소방호스 전개 및 회수
③ 로프매듭	④ 사다리 설치 및 등반법(2인조법)
⑤ 소방펌프차량 조작	⑥ 요구조자 2인 운반법
⑦ 화재진압 4인 조법	⑧ 지하층화재진압 및 인명구조
⑨ 자동차 화재진압	⑩ 연결송수관점령 화재진압

- ※ 실무경력자(2013.12.31 이전에 임용된 자)의 평가방법은 훈령[별표 1-1]에 준한다.
2. 항목별 평가 시에는 순차적인 평가를 원칙으로 한다.(2번에서 4번으로 했을때 3번 0점 처리)
 ※ 단, 로프매듭법은 제외한다.
 3. 완벽하게 과업을 수행하지 못한 경우 평가관의 주관적인 점수는 배제한다.(0점 처리)
 예) 면체를 착용 후 머리끈을 조절(가운데→아래→위)한다. 항목 점수 5점
 ⇒ 머리끈 가운데만 조절하고 시간이 종료된 경우나 아래·위 머리끈을 조절안하고 다음단계로 넘어간 경우 0점 처리
 4. 평가표의 “복창”은 해당 동작에 대해 실제 확인하고 복창을 실시해야 점수를 부여 한다.
 예) 공기호흡기 실린더 교환 시 고압조정기의 ○링을 확인한다. (○링 이상여부 복창)
 ⇒ 실제 평가관에게 ○링을 확인시키고 이상유무 복창시 점수를 부여한다.
 5. 사다리 운반법 등 2인 조법훈련 평가 시 응시자와 평가보조원으로 조를 편성해 평가한다.
 평가보조원은 응시자의 평가에 영향을 미치지 않도록 하여야 한다.

화재대응능력 2급 총괄 채점표

결	평가관	평가관	평가관	감독관
재				

1. 응시자 인적사항

응시번호		소속		계급		성명	
------	--	----	--	----	--	----	--

2. 평가항목 및 점수

구분	연번	평 가 항 목	항목 점수	평가 점수	비고
개인 역량 평가	1	공기호흡기 장착	100		
	2	소방호스 전개 및 회수	100		
	3	로프매듭	100		
	4	사다리 설치 및 등반법	100		
	5	소방펌프차량 조작	100		
	6	요구조자 2인 운반법	100		
전술 평가	7	화재진압 4인조법	100		
	8	지하층화재진압 및 인명구조	100		
	9	연결송수관 점령 화재진압	100		
	10	자동차 화재진압	100		

총 점	1000		
------------	------	--	--

붙임 평가항목 10부. 끝.

화재대응능력 2급 실기평가표

1. 공기호흡기 장착	응시번호	
	성 명	(서명)
	평 가 관	(서명)

○ 평가개요

응시자는 개인장비를(안전보호두건은 목 뒤로 넘긴 상태) 착용하고 공기호흡기를 매트에 내려놓은 후, 매트 후방 50cm 지점에 정위치 한다. 평가관의 시작신호에 양 무릎을 매트에 대고 공기호흡기 장착을 실시하며, **130초 이내**에 장착을 완료하여야 한다. 평가관의 정지신호가 내려지면 모든 행동을 멈추고 정위치 한다.

○ 평가관 유의사항

공기호흡기착용은 순차적으로 평가하는 것을 원칙으로 하며 재시도는 허락하지 않는다.
평가 중 공기 잔압 부족으로 인한 경보음 발생, 양압상태 불량은 불합격 처리한다.

○ 준비물 및 장비

개인장비, 공기호흡기세트, 인명구조경보기

공기호흡기 장착 능력 평가	[제한시간 130초]	항목 점수	평가 점수
1. 공기호흡기 장착 실시에 “실시” 복창하고 면체를 양압호흡 상태에서 기밀 시험 후 “이상 유무” 복창하고 대기호흡 상태로 전환한다. * 기밀시험이상무 대기호흡 전환		10점	
2. 실린더 개폐밸브를 개방(완전 개방 후 반 바퀴를 잠금) 후 경보음, 점멸등 및 압력 게이지를 확인한다. (“경보기, 점멸등 이상 유무”, “압력 000kg”을 복창) * 경보음 청취 * 점멸등 확인 * 밸브개방 적정 여부 * 실린더 압력확인		20점	
3. 면체를 목에 건 후 등지계를 착용하고 벨트(어깨→허리→가슴)를 신체에 맞게 조정한다.		5점	
4. 면체를 착용 후 머리끈을 조절(가운데→아래→위)한다.		5점	
5. 양압호흡으로 전환 후 면체스트랩에 손을 넣어 양압작동 상태를 확인하고 “양압작동 이상 유무” 복창한다.		5점	
6. 바이패스를 개방하여 작동상태를 확인하고 “바이패스 이상 유무” 복창한다.		10점	
7. 안전보호두건, 헬멧(보안렌즈 내림), 공기호흡기 허리벨트 좌측 앞부분에 인명 구조경보기를 장착하고 방수장갑을 착용하면 오른손을 들고 “장착완료”를 복창한다. * 안전보호두건 착용 * 헬멧착용 적정 여부 * 인명구조경보기 장착 * 방수장갑 착용		20점	
공기호흡기 및 경보기 작동 능력 평가 [제한시간 없음]			
8. 평가관의 지시에 따라 한 손을 사용하여 대기호흡↔양압호흡을 전환한다.		5점	
9. 평가관의 지시에 따라 인명구조경보기를 비상모드로 작동 후 일반모드로 전환한다.		5점	
공기호흡기 탈착 능력 평가 [제한시간 없음]			
10. “벗어”구호에 대기호흡으로 전환 후 헬멧과 두건을 벗고 면체를 목에 건 다음 실린더를 잠그고 잔압을 제거한다.		10점	
11. 몸통부의 벨트를 분리 후 몸통과 면체를 벗어놓고 면체 · 압력게이지 · 용기밸브의 이상 유무를 검사한다. (각 부분 “이상 유무” 복창)		5점	

총 점	100점	
※ 평가자 의견		
◎ 100점 환산 기준 60점 이상 합격		
합격	불합격	

화재대응능력 2급 실기평가표

2. 소방호스 전개 및 회수	응시번호	
	성 명	(서명)
	평 가 관	(서명)

○ **평가개요**

응시자는 개인장비를 착용하고 한겹말은 호스 50cm 뒤에 정위치 한다. 평가관의 실시에 따라 소방호스 전개·회수를 실시한다. 한겹말은 호스, 두겹말은 호스, 접은 호스의 전개 및 회수 기술을 완벽하게 수행하는 능력을 평가하며, **3분 30초** 이내에 과제를 수행하여야 한다. 평가관의 정지신호가 내려지면 동작을 멈추고 정위치 한다.

○ **평가표준**

순차적으로 평가하며 재시도는 허락하지 않는다.

○ **준비물 및 장비**

개인장비, 65mm소방호스 1인당 1개

한겹말은 호스 전개 및 사리기 평가 [제한시간 : 210초]	항목 점수	평가 점수
1. 평가관의 실시에 “실시” 복창하고 한겹말은 호스를 전개한다. * 직선상 전개 * 수카플링의 끝까지 전개 * 좌우로 1m 안에 위치	15점	
2. 전개된 소방호스를 바르게 정렬 후 두겹말은 호스로 회수를 실시한다. * 수카플링 암카플링 방향 이동 * 수카플링의 안쪽위치	15점	
두겹말은 호스 연장 및 사리기 평가		
3. 두겹말은 호스를 바닥에 놓고 암카플링 앞부분을 발로 밟는다.	10점	
4. “전개실시” 복창 후 한 손으로 수카플링을 잡고 위로 올리듯이 하여 전개한다.	10점	
5. 수카플링을 잡아 허리에 파지하고 반대쪽으로 이동한다.	10점	
6. 전개된 소방호스를 바르게 정렬 후 접은 호스로 회수를 실시한다. (접은 호스의 폭이 일정 한 간격)	10점	
접은 호스 전개 및 사리기 평가		
7. “전개실시” 복창 후 접은 호스를 허리에 파지하고 전개한다. * 허리파지 후 방향 이동 * 파지 시 수카플링이 아래쪽에 위치	15점	
8. 전개된 소방호스를 바르게 정렬 후 한겹말은 호스로 회수를 실시한 후 정위치 지점으로 이동해서 “실시 끝”사리기를 실시한다.	15점	

총 점	100점	
<p>※ 평가자 의견</p> <p>◎ 100점 환산 기준 60점 이상 합격</p> <p style="text-align: right;">합격 불합격</p>		

화재대응능력 2급 실기평가표

3. 로프매듭(기구류기)	응시번호	
	성 명	(서명)
	평 가 관	(서명)

평가개요 :

응시자는 방화복, 방수화, 헬멧, 레펠장갑을 착용한 상태에서 로프를 오른손에 쥐고 정위치 한다. 평가관의 “000매듭·기구류기 실시”에 따라 매듭을 실시하고 “들어”구령에 완료된 매듭을 평가자가 볼 수 있도록 들어준다. 제한시간 내에 매듭을 수행하여야 하며 평가관의 정지신호가 내려지면 매듭동작을 멈추고 매듭부분을 들어준다.

평가관 유의사항 :

각 매듭은 제한시간 내에 완성여부를 확인하여 점수를 부여하며 종료 후 행동시 해당 항목 “0점” 처리한다. 평가는 “매듭준비→매듭실시→들어→풀어” 순으로 진행한다.

웁매듭은 주매듭 끝에 실시하며, 로프 길이는 11~20cm를 남겨야 하며 미실시, 미만, 초과 시 0점 처리한다. 움켜매기는 지지물을 이용하여 평가를 실시한다.

준비물 및 장비

방화복, 방수화, 헬멧, 방수장갑, 직경 11mm로프(5m·10m·20m), 복식사다리, 동력절단기, 공기용기, 도끼, 갈쿠리, 소방호스가 결합된 65mm피스틀관창

매듭법 능력 평가	[제한시간 : 30초(1~11번) , 50초(12~18번)]	항목 점수	평가 점수
1. 두겹 8자매듭		5점	
2. 이중 8자매듭		5점	
3. 고정매듭(지지물을 이용)		6점	
4. 두겹 고정매듭(신체착용이 가능한 크기)		6점	
5. 세겹 고정매듭(신체착용이 가능한 크기)		6점	
6. 바른매듭(웁매듭)		5점	
7. 두겹매듭(웁매듭)		5점	
8. 이중 피셔맨매듭		5점	
9. 말뚝매기(웁매듭)		5점	
10. 감아매기(두겹) * 양쪽 2회 이상 균등하게 감기 여부		5점	
11. 잡아매기(웁매듭) * 허리 3회 이상 감기 여부		6점	
12. 로프 정리(나비모양) * 로프끝처리 3~5회 감기, 20m 로프사용		5점	
13. 복식사다리 기구류기(*두겹 8자매듭 * 웁매듭 * 3번째 가로대 통과)		6점	
14. 피스틀관창 기구류기(* 말뚝+웁매듭 * 주 로프 개폐밸브 통과방법 적정 여부)		6점	
15. 동력절단기 기구류기(* 손잡이에 통과 * 말뚝매듭 * 웁매듭)		6점	
16. 공기용기 기구류기(* 말뚝매듭(하단1/3) * 웁매듭 * 절반매듭)		6점	
17. 도끼 기구류기(* 두겹8자매듭 * 웁매듭 * 절반매듭)		6점	
18. 갈쿠리 기구류기(* 말뚝매듭(하단) * 웁매듭 * 중단·상단에 절반매듭)		6점	

총 점	100점	
※ 평가자 의견 ◎ 100점 환산 기준 60점 이상 합격		
합격	불합격	

화재대응능력 2급 실기평가표

4. 사다리 설치 및 등반법 (2인조법)	응시번호	
	성 명	(서명)
	평 가 관	(서명)

○ **평가개요**

응시자는 개인장비 및 공기호흡기(면체는 목에 걸고)를 착용하고 복식사다리 선단 50cm 후방에 정위한 후 평가관의 시작신호에 따라 사다리 운반(5m)하여 설치 및 등반을 실시한다. 시간은 **3분 이내**에 작업자세까지 수행하여야 하며, 평가관의 정지신호가 내려지면 동작을 멈추고 정위치 한다.

○ **평가관 유의사항**

2인 1조를 편성해 실시하며 1번원의 임무수행 능력을 평가하며 재시도는 허락하지 않는다.

○ **준비물 및 장비**

개인장비, 공기호흡기세트, 복식사다리

사다리 설치 및 등반 능력 평가	[제한시간 : 180초]	항목 점수	평가 점수
1. 평가관의 실시예 “실시”복창하고 2번원은 지주밑 3~4번 가로대, 1번원은 선단부에서 2~3번 가로대 옆에 위치한다.		5점	
2. 1번원의 구령으로 무릎꿇아 자세에서 몸쪽 세로대를 왼손으로 누르고 오른손으로 바깥쪽 세로대를 당겨 지면에 사다리를 세운다.		5점	
3. 가로대 윗 부분을 양손으로 잡고 무릎까지 올려놓은 후 오른팔을 넣어 어깨에 매고(1번원: 2, 3번 사이, 2번원: 3, 4번 사이) 가로대 아래 부분을 잡는다. * 어깨 매는 가로대 위치적정여부		10점	
4. 왼손으로 어깨 앞부분 세로대를 누르듯이 잡아 사다리를 고정하고 다리를 사용하여 일어서 목표지점까지 운반(1번원 지시)하여 지면 및 지상의 장애물을 확인(2번원 이상유무 복창)하고 사다리를 역순으로 내려놓는다. * 왼손 위치, 장애물 확인 여부 및 이상유무		5점	
5. 2번원은 지주밑을 양발로 지지하고 1번원은 선단부의 2번째 가로대를 이용 사다리를 수직으로 세운 뒤 첫 번째 가로대에 발을 올려(지지자포함) 사다리를 지지한다. * 사다리수직 시 가로대 이용 여부 및 지지여부		15점	
6. 사다리를 3번째 가로대까지 연장하여 멈춤쇠가 정상적으로 작동되었는지를 확인하고 “멈춤쇠 이상유”를 복창한다. * 연장적정성, 멈춤쇠 위치 및 복창 여부		10점	
7. “사다리 기대”복창 후 벽면에 기대고 가로대에 말뚝매듭, 움매듭(매듭완료시 “매듭끝”복창) 실시 후 남은 로프를 사다리 안쪽으로 정리한다. * 말뚝매듭 · 움매듭 복창 및 로프 정리		10점	
8. 사다리 경사각을 확인하고 “오르기 좋아”를 복창 마지막으로 “사다리 설치 끝”을 복창한다. * 경사각 확인 자세 적정여부		10점	
9. 1번원은 “사다리 지지”를 2번원에게 지시하여 1번원의 사다리 지지 확인 후 가로대를 잡고 등반 한다. * 사다리지지 지시여부		10점	
10. 평가관의 지정한 가로대에 작업자세를 취한 후 “작업자세 완료” 복창 한다. * 작업자세 안정여부		10점	
11. 평가관의 “철수” 지시에 1번원은 사다리지지를 지시하고 하강하여 역순으로 사다리를 원위치 시킨다. (제한시간 없음)		10점	

총 점	100점	
<p>※ 평가자 의견</p> <p>◎ 100점 환산 기준 60점 이상 합격</p> <p>◎ 평가 중 사다리가 쓰러지거나 기타 현장안전에 위배되는 행동 시 실격 처리한다.</p> <p style="text-align: right;">합격 불합격</p>		

화재대응능력 2급 실기평가표

5. 소방펌프차량 조작	응시번호	
	성 명	(서명)
	평 가 관	(서명)

○ 평가개요

응시자는 개인장비를 착용한 상태에서 운전석 좌측에 정위치하여 소방 펌프차 조작 평가를 **5분 30초 이내**에 수행하여야 한다. 평가관의 시작신호에 따라 실시하며 정지신호가 내려지면 모든 행동을 멈추고 정위치 한다.

○ 평가관 유의사항

평가관은 차량 이상이 발생하거나 교육생의 안전상의 위험이 있다고 판단되었을 때 즉시 평가를 종료한다. (※ 소방차량의 시동은 켜 상태로 평가할 수 있다.)

○ 준비물 및 장비

펌프차, 고임목, 소방호스(65mm)1본, 개인장비, 소화전 개폐기구

펌프차 조작 평가	[제한시간 330초]	항목 점수	평가 점수
1. 주차브레이크 조작 및 동력인출장치(P·T·O) 작동 후 고임목 설치한다. * 주차브레이크 조작 * PTO 작동 * 고임목설치 ※ 신형 펌프차는 차량 내에서 메인밸브 개방 → PTO 작동순 가능함		15점	
2. 메인밸브 개방 및 방수구 조작을 실시한다. * 메인밸브 개방 * 배관내 공기제거(자체 급수구) * 방수여부 * 엔진회전 압력 조절(5~7kg)		20점	
3. 65mm 소방호스 1본 전개 후 소화전과 펌프차 보수구에 소방호스를 끝까지 연결하고 보수구를 개방한다. * 소방호스를 가지고 소화전으로 이동 * 소방호스 전개 * 보수구 연결 및 개방		15점	
4. 소화전을 개방하여 펌프차에 물을 보충한다. * 소화전, 소방호스, 펌프차 보수구 정확한 결합		15점	
5. 충수 확인 후 소화전 잠그고 소방호스를 회수한다. * 소화전, 펌프차 밸브 잠금 * 소방호스 압력제거 * 소방호스 어깨 접이식 회수법 사용		15점	
6. 메인밸브를 잠근 후 동력인출장치(P·T·O) 작동 정지한 후 정위치 한다. * 메인밸브 폐쇄여부 * PTO 작동 정지		15점	

총 점	100점	
<p>※ 평가자 의견</p> <p>◎ 100점 환산 기준 60점 이상 합격</p> <p>◎ 평가 중 제한시간 초과 및 기타 현장안전에 위배되는 행동 시 실격 처리한다.</p> <p style="text-align: right;">합격 불합격</p>		

화재대응능력 2급 실기평가표

6. 요구조자 2인 운반법	응시번호	
	성 명	(서명)
	평 가 관	(서명)

○ 평가개요

응시자는 개인장비 및 공기호흡기(면체는 목에 걸음)를 착용하고 2인1조로(1번:검색원, 2번:확보원) 편성하여 출발선에 정위치 한다. 평가관의 시작신호에 마네킨(25kg)을 찾아 안전지대 10m 지점까지 제한시간내에 운반하여야 한다. 요구조자 운반법은 양쪽 겨드랑이 잡아당겨 운반하는 구출법이다. 평가전 충수된 호스를 이용하여 10m의 미로를 설치한 후 관찰부근에 요구조자(마네킨)를 위치시킨다. 출발은 첫 번째 호스 연결부위에서 출발한다.

○ 평가관 유의사항

응시자는 평가보조원 1인과 조를 편성해 실시하며 평가가 시작되면 종료 전까지 재 시도는 허락되지 않는다. 평가 중 안전사고 발생 우려가 있을시 즉시 평가를 중지 시킨다. (평가보조원은 확보원으로 지정)

○ 준비물 및 장비

개인장비, 공기호흡기, 마네킨(25kg), 개인로프 3m, 충수된 40mm 호스 2본, 카라비너

2인 요구조자 운반법 능력 평가	[제한시간 300초]	항목 점수	평가 점수
1. 평가관의 실시에 “실시”라고 복창한 후 무릎 앉은 자세로 공기호흡기 면체(가리개 포함)를 착용(양압)하고 충수된 호스를 따라 검색을 시작한다. (안면가리개 착용전 평가보조자가 개인로프를 응시자에게 인계) * 공기호흡기 착용상태 및 대원간 확보로프 연결상태 적정여부		10점	
2. 호스를 따라 관찰부분에 도착하여 요구조자(마네킨)를 찾는다. * 검색자세 및 대원 간 의사소통 여부		15점	
3. 요구조자 발견즉시 바로 눕혀 의식유무 및 기타손상여부 등을 확인한다. (무손상가정) * 로그를(자세교정) 방법 * 의식유무 및 손상여부 확인복창		15점	
4. 응시자는 요구조자의 머리부분에 위치하여 한손은 경추를 고정하고 한손은 어깨를 들어올려 상반신을 일으켜 세운다. * 응시자 위치의 적정성 및 상반신을 일으켜 세우는 방법의 적정성		20점	
5. 응시자는 요구조자의 양쪽 겨드랑이 사이로 손을 넣어 요구조자의 양손목을 교차하여 잡고(한쪽 발을 가슴에서 잡는 방법 가능) 천천히 일어서는다. * 요구조자를 잡는 정확한 방법		20점	
6. 평가보조자는 응시자와의 일정 간격을 유지하면서 안전지대로 유도하며, 응시자는 요구조자를 뒤로 끌기방법으로 이동한다. * 요구조자 운반의 적정성		15점	
7. 평가관은 평가보조자가 출발선 카플링 연결부위를 지나면 “구조완료”지시한다. 응시자는 요구조자를 안전하게 내려 놓은 후 면체를 벗고 정위치 하여 평가보조원과 같이 “구조완료” 복창한다. * 복창 및 내려놓는 요구조자의 안정성		5점	

총 점	100점
-----	------

※ 평가자 의견

◎ 100점 환산 기준 60점 이상 합격

합격 불합격

화재대응능력 2급 실기평가 4인조법 개요

○ 평가개요

응시자는 평가관에게 임무부여 받은 후 개인장비를 차량측면에 정돈시킨 후, 자신의 공기호흡기 및 헬멧을 차량에 적재하고 개인장비 후방 50cm 정위치 한다. 평가관의“임무복창”지시에 맞추어 임무복창 후 실시한다.

* 임무복창 : 1번 관창수, 2번 관창보조, 3번 관창보조, 4번 운전원
승차위치 : 1번 조수석, 2번 운전석 뒤, 3번 조수석 뒤, 4번 운전석

○ 평가관 유의사항

평가 시작 전 “현장 활동 안전수칙”을 복창한다.
평가가 시작되면 종료 전까지 재 시도는 허락되지 않으며, 평가 중 안전사고 발생 우려가 있을시 즉시 평가를 중지 시킨다.

○ 준비물 및 장비

펌프차, 소방호스(40mm 2본, 65mm 3본), 관창(40mm 1, 65mm 1), 복식사다리, 도끼, 개인장비, 공기호흡기, 로프(10m), 개인로프(3m)

임무별 활동내용	[제한시간 : 15분]
1. 「4인조법 훈련실시」라는 구령에 방화복 등을 착용 후 지정된 위치에 승차한다. (4번원:운전석, 1번원:조수석, 2번원:운전석뒤좌석, 3번원:조수석뒤좌석)	
2. 차량에서 공기호흡기를 착용(양압) 후 하차하여 개인장비를 점검하고 각 임무로 1선방수를 실시한다. (1번원:현장확인 및 관창수, 2번원:고임목 설치, 65mm 1호스연장 후 운전원인계 및 관창보조, 3번원: 65mm 2호스연장 후 1호스결합 및 관창보조, 4번원:운전원 1호스 방수구결합 및 방수)	
3. 「방수개시 및 방수중지」1선방수가 종료되면 운전원은 엔진회전수를 줄이어 방수를 중지하고 관창수는 65mm관창을 제자리에 내려놓는다.	
4. 「복식사다리를 이용한 화재진압실시」각 대원별 임무를 실시한다. (4번원:소화전점령, 1번원: 로프 및 파괴장비휴대 후 40mm 접은 소방호스연장 2,3번원:복식사다리 운반 및 설치)	
5. 「사다리등반」각 대원별 임무를 실시한다. (1번원:사다리등반, 및 진입 후 로프를 내려 40mm 관창을 끌어올린 후 방수자세, 2번원:기구육기와 사다리 등반 후 1번원과 호스고정 및 관창보조, 3번원:사다리 지지 및 방수중계)	
6. 「방수개시 및 방수중지」1, 2번원은 방수개시 및 방수중지 준비가 되면 3번원에게 수신호를 하고, 3번원은 4번원에게 수신호를 한다.	
7. 「철수」라는 복창과 함께 파괴장비, 호스 순으로 지면까지 철수 후 정위치 한다.	
8. 평가관의 「점검보고」구령에 맞추어 이상 유무를 보고하고 평가관은 개인복장을 점검한다.	

총 점	100점
<p>※ 평가자 의견</p> <p>◎ 100점 환산 기준 60점 이상 합격</p> <p>◎ 평가 중 운전원이 방수구를 잠그기 전 관창을 놓는 행위 및 기타 현장안전에 위배되는 행동 시 불합격 처리한다.</p> <p style="text-align: right;">합격 불합격</p>	

화재대응능력 2급 실기평가표(1번 관창수)

7. 화재진압 4인조법	응시번호	
	성 명	(서명)
	평 가 관	(서명)

○ 평가개요

응시자는 평가관에게 임무부여 받은 후 개인장비를 차량측면에 정돈시킨 후, 자신의 공기호흡기 및 헬멧을 차량에 적재하고 개인장비 후방 50cm 정위치 한다. 평가관의“임무복창”지시에 맞추어 임무복창 후 실시한다. * 임무복창 : 1번 관창수, 2번 관창보조, 3번 관창보조, 4번 운전원
승차위치 : 1번 조수석, 2번 운전석 뒤, 3번 조수석 뒤, 4번 운전석

○ 평가관 유의사항

평가가 시작되면 종료 전까지 재 시도는 허락되지 않으며, 평가 중 안전사고 발생 우려가 있을시 즉시 평가를 중지 시킨다.

○ 준비물 및 장비

펌프차, 소방호스(40mm 2본, 65mm 3본), 관창(40mm 1, 65mm 1), 복식사다리, 도끼, 개인장비, 공기호흡기, 로프(10m), 개인로프(3m)

화재진압 능력 평가 (1번원 : 관창수)	[소요시간 : 15분]	항목 점수	평가 점수
1. 평가관의 실시예 ‘실시’복창하고 방화복을 착용 후 승차한다. * 방화복 착용 및 승차위치 적정성		10점	
2. 차량에서 공기호흡기를 착용(양압) 후 하차하여 운전원의 지시에 의해 개인장비 및 공기호흡기를 점검한다. 점검후 운전원의 실시예 복창하고 임무를 실시한다. * 현장확인, 지시에 의한 이상유무 복창		10점	
3. 65mm관창을 파지하고 방수지점으로 이동하여 관창을 결합하여 방수를 실시한다. * 관창결합, 방수지시 및 주수		10점	
4. 주수를 중지하고 ‘방수중지’지시한다. (소방호스의 압력을 제거 한 후 관창을 내려놓는다.) * 주수중지, 방수중지, 압력제거		10점	
5. 로프 및 파괴장비 휴대 하고 접은 소방호스 전개한다. * 로프 및 파괴장비 휴대, 소방호스 전개 정확성		10점	
6. 도끼를 파지하고 사다리를 등반하여 진입 한다. 로프의 한쪽 끝을 고정하고 반대쪽로프를 내려 관창을 견인 후 방수자세를 취한다. * 도끼파지 등반 적정성, 로프 고정(말뚝매듭, 움매듭)		15점	
7. 관창보조에 방수개시를 지시하고, 주수가 끝나면 방수중지를 지시한다. (소방호스의 압력을 제거 한 후 관창을 내려놓는다.) * 지시의 정확성, 방수중지 후 관창압력제거		10점	
8. 「철수」라는 복창과 함께 도끼, 소방호스 순으로 지면까지 철수 후 정위치 한다. * 도끼 · 소방호스 철수의 적정성		15점	
9. 평가관의 「점검보고」구령에 맞추어 이상 유무를 보고하고 평가관은 개인복장을 점검한다.		10점	

총 점	100점
<p>※ 평가자 의견</p> <p>◎ 100점 환산 기준 60점 이상 합격</p> <p>◎ 평가 중 운전원이 방수구를 잠그기 전 관창을 놓는 행위 및 기타 현장안전에 위배되는 행동시 불합격 처리한다.</p>	
합격	불합격

화재대응능력 2급 실기평가표(2번 관찰보조)

7. 화재진압 4인조법	응시번호	
	성 명	(서명)
	평 가 관	(서명)

○ 평가개요

응시자는 평가관에게 임무부여 받은 후 개인장비를 차량측면에 정돈시킨 후, 자신의 공기호흡기 및 헬멧을 차량에 적재하고 개인장비 후방 50cm 정위치 한다. 평가관의“임무복창”지시에 맞추어 임무복창 후 실시한다. * 임무복창 : 1번 관찰수, 2번 관찰보조, 3번 관찰보조, 4번 운전원
승차위치 : 1번 조수석, 2번 운전석 뒤, 3번 조수석 뒤, 4번 운전석

○ 평가관 유의사항

평가가 시작되면 종료 전까지 재 시도는 허락되지 않으며, 평가 중 안전사고 발생 우려가 있을시 즉시 평가를 중지 시킨다.

○ 준비물 및 장비

펌프차, 소방호스(40mm 2본, 65mm 3본), 관찰(40mm 1, 65mm 1), 복식사다리, 도끼, 개인 장비, 공기호흡기, 로프(10m), 개인로프(3m)

화재진압 능력 평가 (2번원 : 관찰보조 1)	[소요시간 : 15분]	항목 점수	평가 점수
1. 평가관의 실시예 '실시'복창하고 방화복을 착용 후 승차한다. * 방화복 착용 및 승차위치 적정성		10점	
2. 차량에서 공기호흡기를 착용(양압) 후 하차하여 고임목을 설치하고 운전원에게 고임목이 설치되었음을 알린다. * 고임목설치		10점	
3. 운전원의 지시에 의해 개인장비 및 공기호흡기를 점검한다. 점검후 운전원의 실시예 복창하고 임무를 실시한다. * 지시에 의한 이상유무 복창		10점	
4. 1소방호스를 연장하여 운전원에게 인계 한 다음 관찰보조에 임한다. * 소방호스 전개 적정성		5점	
5. 관찰수의 방수개시 및 중지 지시를 3번원에게 전달한다. * 관찰보조자세 및 상호연락 정확성		5점	
6. 복식사다리를 3번원과 같이 운반하여 설치한다. * 사다리 운반 · 설치 적정성		15점	
7. 견인로프에 관찰을 올려준 후 사다리를 등반하여 소방호스를 개인로프를 이용하여 고정하고 관찰보조에 임한다. * 기구류기 적정성, 사다리등반 자세, 소방호스 고정(감아매기, 말뚝+움매듭)		15점	
8. 3번원에게 방수개시를 전달하고, 주수가 끝나면 방수중지를 전달한다. * 전달의 정확성		5점	
9. 「철수」라는 복창과 함께 소방호스의 고정된 매듭을 풀어준 후 사다리를 이용하여 내려온 뒤 장비철수 후 정위치 한다. * 도끼 · 소방호스 철수의 적정성		15점	
10. 평가관의 「점검보고」구령에 맞추어 이상 유무를 보고하고 평가관은 개인복장을 점검한다.		10점	

총 점	100점	
※ 평가자 의견		
◎ 100점 환산 기준 60점 이상 합격 ◎ 평가 중 기타 현장안전에 위배되는 행동 시 불합격 처리한다.		
합격	불합격	

화재대응능력 2급 실기평가표(3번 관창보조)

7. 화재진압 4인조법	응시번호	
	성 명	(서명)
	평 가 관	(서명)

○ 평가개요

응시자는 평가관에게 임무부여 받은 후 개인장비를 차량측면에 정돈시킨 후, 자신의 공기호흡기 및 헬멧을 차량에 적재하고 개인장비 후방 50cm 정위치 한다. 평가관의“임무복창”지시에 맞추어 임무복창 후 실시한다. * 임무복창 : 1번 관창수, 2번 관창보조, 3번 관창보조, 4번 운전원
승차위치 : 1번 조수석, 2번 운전석 뒤, 3번 조수석 뒤, 4번 운전석

○ 평가관 유의사항

평가가 시작되면 종료 전까지 재 시도는 허락되지 않으며, 평가 중 안전사고 발생 우려가 있을시 즉시 평가를 중지 시킨다.

○ 준비물 및 장비

펌프차, 소방호스(40mm 2분, 65mm 3분), 관창(40mm 1, 65mm 1), 복식사다리, 도끼, 개인장비, 공기호흡기, 로프(10m), 개인로프(3m)

화재진압 능력 평가 (3번원 : 관창보조 2)	[소요시간 : 15분]	항목 점수	평가 점수
1. 평가관의 실시예 ‘실시’복창하고 방화복을 착용 후 승차한다. * 방화복 착용 및 승차위치 적정성		10점	
2. 차량에서 공기호흡기를 착용(양압) 후 하차하여 운전원의 지시에 의해 개인장비 및 공기호흡기를 점검한다. 점검후 운전원의 실시예 복창하고 임무를 실시한다. * 지시에 의한 이상유무 복창		10점	
3. 2소방호스를 전개하여 1소방호스와 결합한 다음 관창보조에 임한다. * 소방호스 전개 및 결합 적정성		10점	
4. 2번원의 방수개시 및 중지 전달을 운전원에게 수신호로 전달한다. * 수신호 정확성		10점	
5. 복식사다리를 2번원과 같이 운반하여 설치한다. * 사다리 운반 · 설치 적정성		10점	
6. 사다리 등반시 지지자 역할을 한다. * 정확한 지지자세		15점	
7. 2번원에게 방수개시 및 중지를 수신호로 전달한다. * 전달의 정확성		10점	
8. 「철수」라는 복창과 함께 사다리를 이용하여 내려오는 대원의 지지자 역할을 한 뒤 정위치 한다. * 정확한 지지자세		15점	
9. 평가관의 「점검보고」구령에 맞추어 이상 유무를 보고하고 평가관은 개인복장을 점검한다.		10점	

총 점	100점	
※ 평가자 의견 ◎ 100점 환산 기준 60점 이상 합격 ◎ 평가 중 기타 현장안전에 위배되는 행동 시 불합격 처리한다.		
합격	불합격	

화재대응능력 2급 실기평가표(4번 운전원)

7. 화재진압 4인조법	응시번호	
	성 명	(서명)
	평 가 관	(서명)

○ 평가개요

응시자는 평가관에게 임무부여 받은 후 개인장비를 차량측면에 정돈시킨 후, 자신의 공기호흡기 및 헬멧을 차량에 적재하고 개인장비 후방 50cm 정위치 한다. 평가관의“임무복창”지시에 맞추어 임무복창 후 실시한다. * 임무복창 : 1번 관찰수, 2번 관찰보조, 3번 관찰보조, 4번 운전원
 승차위치 : 1번 조수석, 2번 운전석 뒤, 3번 조수석 뒤, 4번 운전석

○ 평가관 유의사항

평가가 시작되면 종료 전까지 재 시도는 허락되지 않으며, 평가 중 안전사고 발생 우려가 있을시 즉시 평가를 중지 시킨다.

○ 준비물 및 장비

펌프차, 소방호스(40mm 2본, 65mm 3본), 관찰(40mm 1, 65mm 1), 복식사다리, 도끼, 개인장비, 공기호흡기, 로프(10m), 개인로프(3m)

화재진압 능력 평가 (4번 : 운전원)	[소요시간 : 15분]	항목 점수	평가 점수
1. 평가관의 실시예 ‘실시’복창하고 방화복을 착용 후 승차하여 시동 및 동력인출기(PTO)를 작동한 후 고임목을 고이는 것을 확인하고 하차한다.. * 방화복 착용 및 승차위치 적정성 * 시동 및 PTO연결 * 고임목 확인 후 하차		10점	
2. 하차하여 3명에게 개인장비 및 공기호흡기 점검을 지시하고 점검이 끝나면 개인별 임무실시를 지시한다. * 점검항목의 정확한 지시여부		10점	
3. 메인밸브를 개방하고 방수신호에 방수구를 개방한다. *메인밸브 개방 *압력제거(자체 급수구) *수신호 *방수구개방 *엔진회전 압력 조절(5~7kg)		15점	
4. 방수중지 수신호에 방수를 중지 한다 . * 수신호 *엔진회전 압력 조절(0kg) *방수구폐쇄		10점	
5. 65mm 소방호스 1본 전개 후 소화전과 펌프차 보수구 연결 *소방호스를 가지고 소화전으로 이동 *소방호스 전개 *보수구에 호스 정확히 연결하고 보수구 개방		15점	
6. 소화전을 열어 펌프차에 물 보충하고 보수구를 폐쇄한다. *소화전, 소방호스, 펌프차 보수구 정확한 결합		10점	
7. 3번원의 수신호에 방수개시 및 방수중지 실시 한다. *수신호 *소방차조작의 정확성		10점	
8. 「철수」라는 복창과 함께 차량조작 후 정위치 한다. *메인밸브폐쇄 *PTO정지 *소방차량시동정지 *소화전 폐쇄		10점	
9. 평가관의 「점검보고」구령에 맞추어 이상 유무를 보고하고 평가관은 개인복장을 점검한다.		10점	

총 점	100점	
<p>※ 평가자 의견</p> <p>◎ 100점 환산 기준 60점 이상 합격 ◎ 평가 중 기타 현장안전에 위배되는 행동 시 불합격 처리한다.</p>		
합격	불합격	

화재대응능력 2급 실기평가표

8. 지하층 화재진압 및 인명구조

평가개요

- 평가근거 : "SOP 204-6 지하층화재 대응절차"
- 평가목적 : 본 실기평가는 지하층의 화재진압 및 요구조자 발견 시 대응하기 위함이다.
- 평가방법
 응시자는 방화복과 방수화, 안면보호두건을 착용하고 대기선에 집합한다. 평가가 시작되면 차량에 탑승하여 개인장비 등을 착용하고 하차하여 집합한 후 장비 점검을 실시한다. 4인1조 (1번원 : 관찰수, 2번원 :관찰보조, 3번원 : 관찰보조, 4번원 : 운전원)로 편성, 평가관의 평가실시에 따라 지하층으로 진입하여 화재진압을 하고 요구조자를 검색해 안전지대까지 제한시간 내에 구조하여야 한다. 평가관의 정지신호가 내려지면 모든 행동을 정지하고 개인 장비를 휴대하여 지상으로 철수해 대기선에 정렬한다.

유의사항

- 평가관은 평가가 시작되면 종료 전까지 재 시도는 허락하지 않는다.
- 응시자는 **15분 이내**에 본 과제를 수행하여야 하며 시간초과 시 **불합격** 처리한다.
- 평가관은 안전사고발생 시 불합격처리 하며 안전사고발생이 현저할 때 평가를 중지하고 **불합격** 처리할 수 있다.
- 평가관은 응시자가 지시 및 통제에 불응 시 **불합격** 처리할 수 있다.
- 평가관은 평가 **시작 전 개별임무를 지정**하여(사전 임무부여 금지) 평가를 실시하고 평가 중 **임무 미숙지로 평가에 영향을 미칠 경우에는 해당자를 불합격** 처리한다.

안전관리

- 평가관은 평가전 응시자 전원에게 "**대원의 현장기본 안전수칙**" 을 복창하도록 한다.
- SSG 1-6 교육훈련 안전관리 표준지침을 준용한다.
- 평가관은 사전 응시자 건강상태, 평가장비의 이상유무 확인, 평가시설의 안전상태 등을 확인 하여 안전사고를 미연에 방지하고 필요한 조치를 행하며 평가가 원활히 이루어질 수 있도록 조치하여야한다.
- 평가관은 지하층에서 대원활동시 안전사고가 발생하지 않도록 유의한다.
- 응시자는 개인행동을 금하며 평가관의 지시 및 통제에 절대 따른다.

준비물 및 장비

- 개인장비 : 개인장비, 공기호흡기(보조마스크 포함), 인명구조경보기, 휴대용무전기, 휴대용 랜턴
- 평가장비 : 접은 소방호스(40mm-3본), 피스톨관창 1개, 개인로프(5m), 카라비너 3개, 라이트라인(로프로 대체 할 수 있음), 마네킹(25kg), 도끼 2개
- 시 설 : 지상 · 지하 1층 이상 화재진압훈련을 할 수 있는 훈련시설

지하층화재진압 및 인명구조(평가개요)

지하층화재진압 및 인명구조 평가		[제한시간 15분]
1	대원은 방수화, 방화복(방화두건)을 착용하고 대기선에 정렬하여 '평가실시' 복창 후 지정된 위치에 승차하여 공기호흡기(면제착용), 헬멧, 무전기, 인명구조경보기, 랜턴을 착용한다.	
	운전원	방수화, 방화복, 헬멧, 장갑 착용, 무전기 휴대
2	차량에서 하차하여 고임목을 고인 후 집합하여 지휘자(운전원)의 구호에 개인안전장구 착용상태를 확인한다.	
	운전원	지휘자 역할을 하여 각대원의 장비상태를 확인한다.
3	확인이 완료 되면 각 임무를 실시하여 지하실 진입을 준비한다.	
	1번원	관창과 소방호스 1본 휴대하고 지하층으로 이동한다.
	2번원	소방호스 1본과 도끼를 휴대하고 이동한다.
	3번원	도끼를 파지하고 반대편으로 이동하여 위험물을 확인하고 개구부를 개방한다.
	운전원	1번원에게 라이트라인(로프)을 걸착하고 여유소방호스를 확보 한다.
4	지하실 입구로 진입하여 방수를 개시, 3번원의 개구부 개방을 확인하고 진입문을 개방하여 진입을 준비한다.	
	1번원	진입문에 분무주수하여 각도를 조절한 후 2번원에게 개방을 지시한다.
	2번원	지하실 진입문을 개방하고 도끼로 고정한다.
	3번원	지하실 입구에서 나이트라인 및 소방호스를 공급하여준다.
5	낮은 자세로 지하실 진입하여 화점에 주수하고 요구조자를 발견하면 구출 지시 한다.	
	1번원	관창을 파지하고 벽면을 따라 이동하여 화점에 주수하고, 요구조자를 발견하면 구출을 지시한다.
	2번원	관창보조에 임하고, 구출지시에 요구조자의 오른편으로 이동하여 요구조자 상태를 운전원에게 무전으로 전달하여 구급대원을 요청한 후 구출준비를 한다.
	3번원	구출지시에 요구조자의 왼편으로 이동하여 보조호흡기를 착용시키고 구출 준비를 한다.
	운전원	요구조자 발견 상황무전을 받고 구급대원을 요청한다.
6	라이트라인(로프)을 따라 나가며 요구조자 2인 끌기법으로 계단까지 이동을 한다.	
	1번원	라이트라인을 설치하여 탈출로를 확보하고 요구조자의 끌기법 이동로의 장애물을 확인하여 2·3번원에게 설명하여준다.
	2·3번원	요구조자 2인 어깨 끌기법으로 계단까지 이동한다.
	운전원	안전지대를 확보하고 차량으로 이동하여 방수압력을 줄인다.
7	계단에 도착하면 2인 사지운반법으로 구출방법을 바꾼후 1층 옥외 안전지대까지 구출을 실시한다.	
	1번원	계단의 장애물 등을 2·3번원에게 전달하며 탈출로를 확보한다.
	2번원	3번원 반대편으로 이동하며 1층 밖으로 구출한다.
	3번원	계단의 벽면쪽으로 위치하여 1층 밖으로 구출한다.
	운전원	안전지대를 확보한 후 1번원에게 안전지대 위치를 설명한다.
8	구출이 완료 되면 '집합'지시에 대기선에 정렬하여 인원 장비 확인을 실시 한 후 이상유무를 복창 한다.(운전원의 지시에 인원 장비를 확인 한다.)	

8. 지하층화재진압 및 인명구조 (1번 관창수)

응시번호	성명	(서명)	평가관	(서명)	
지하층 화재진압 능력 평가			[제한시간 15분]	항목점수	평가점수
1. 평가관의 '실시'에 복창하고 소방차량의 지정된 위치(조수석)에 승차하여 공기호흡기 및 개인장비 등을 착용한 후 하차한다. * 개인장비, 랜턴, 경보기, 무전기					
① 지정된 위치에 승차하여 방화복 및 개인장비 등 안전하게 착용하였는가?			5점		
2. 지휘관의 지시에 따라 현장진입 전 장비확인점검을 실시하고 이상유무를 복창한다. * 평가의 목적상 지휘관의 임무는 운전원이 수행한다.					
① 휴대용랜턴 점등 및 인명구조경보기를 작동(ARM모드)를 확인하는가?			6점		
② 휴대용무전기의 작동상태를 확인하는가? (감도확인)			6점		
③ 공기호흡기 압력확인 후 양압호흡 및 바이패스밸브의 작동상태를 확인하는가?			6점		
3. 관창과 접은 소방호스 1본을 허리에 휴대하고 지하층 출입구로 이동하여 방수개시 및 출입문 상태를 확인하고 진입 준비를 한 후 3번원의 개구부 개방여부를 무전으로 확인하고 2번원에게 출입문 개방지시하고 개방되면 연기 및 열기가 빠져나가는 것을 확인한 후 진입한다.					
① 소방차량으로 이동하여 접은 소방호스 허리휴대는 재대로 되었는가?			5점		
② 2번원에게 방수 지시를 하였는가?			5점		
③ 3번원의 반대쪽 문개방 여부를 확인 하고 관창보조 임무를 지시하는가?			6점		
④ 진입 전 관창을 개폐하여 분무각도를 맞추어 방수하고 진입준비를 하는가?			7점		
⑤ 2번원에게 출입문 확인 및 개방을 지시하는가?			5점		
⑥ 출입문이 개방 되면 도끼를 이용하여 출입문 고정을 지시하는가?			5점		
⑦ 개방 후 20초간 연기 및 열기 빠져나가는 것을 대기하였는가?			7점		
4. 낮은 자세로 소방호스를 끌고 지하로 진입하여 화점을 찾은 후 방수하고 요구조자를 발견하면 요구조자 구조를 지시한 후 진화를 종료하고, 2,3번원의 탈출로를 확보하면서 탈출한다.					
① 낮은 자세로 벽면을 이용하여 지하로 이동 하는가?			6점		
② 이동하며 관창보조와 의사소통을 하고 화점을 발견하면 직사주수로 정확히 주수하는가?			7점		
③ 요구조자를 발견하면 2,3번원에게 구조지시를 한 후 주수 중지하고 소방호스 및 벽면을 이용하여 탈출로를 확보 하는가?			7점		
④ 탈출로를 확보하고 2,3번원에게 장애물 등 의사소통을 하며 탈출하는가?			7점		
5. 요구조자를 안전한 장소 구조 완료 후 지휘관의 지시에 따라 인원 및 장비확인점검을 실시하고 이상 유무를 복창한다.					
① 공기호흡기의 잔압을 제거하였는가?			5점		
② 휴대용무전기 전원 및 인명구조경보기 작동을 해제하였는가?			5점		

※ **평가결과**

◎ 100점 환산 기준 60점 이상 합격

◎ 평가 중 기타 현장안전에 위배되는 행동 시 불합격 처리한다.

합격

불합격

8. 지하층화재진압 및 인명구조 (2번 관찰보조)

응시번호	성 명	(서명)	평 가 관	(서명)
지하층 화재진압 능력 평가			[제한시간 15분]	항목 점수
1. 평가관의 “실시”에 복창하고 소방차량의 지정된 위치(운전석 뒤)에 승차하여 공기호흡기 및 개인장비 등을 착용한 후 하차하여 고임목을 설치하였는가? * 개인장비, 랜턴, 경보기, 무전기				
① 지정된 위치에 승차하여 방화복 및 개인장비 등 안전하게 착용하고 고임목을 설치하였는가?				5점
2. 지휘관의 지시에 따라 현장진입 전 장비확인점검을 실시하고 이상유무를 복창한다. * 평가의 목적상 지휘관의 임무는 운전원이 수행한다.				
① 휴대용랜턴 점등 및 인명구조경보기를 작동(ARM모드)를 확인하는가?				6점
② 휴대용무전기의 작동상태를 확인하는가? (감도확인)				6점
③ 공기호흡기 압력확인후 양압호흡 및 바이패스밸브의 작동상태를 확인하는가?				6점
3. 도끼와 확보로프를 파지하고 1번원 뒤로 이동하여 출입문을 개방하고 도끼를 이용하여 출입문을 고정하고 1번원을 따라 낮은 자세로 진입하여 요구조자를 검색한다.				
① 도끼와 확보로프를 휴대하고 이동 하는가?				5점
② 1번원의 방수지시에 무전기를 이용하여 운전원에게 방수개시를 지시하는가?				6점
③ 1번원의 문개방 지시에 출입구를 확인하고 서서히 개방하는가?				6점
④ 출입문이 개방되면 도끼를 이용하여 닫히지 않도록 고정하는가?				5점
⑤ 1번원 뒤로 이동하여 관찰보조 역할을 수행하는가?				5점
⑥ 낮은자세로 소방호스를 잡고 이동하는가?				5점
4. 소방호스 및 벽면을 따라 이동하여 요구조자를 검색하며 지하로 이동하고 요구조자를 발견하면 요구 조자의 오른쪽으로 이동하여 상태를 확인하고 운전원에게 무전하여 구급대원을 대기시킨 후 2인 어깨끌기법을 이용하여 1번원의 탈출로를 확인 하며 계단까지 이동하고 계단부터는 2인 사지운 반법을 이용하여 구조한다.(공간이 좁은 계단이동시 2번원이 한발 아래로 이동한다.)				
① 낮은 자세로 벽면을 따라 요구조자 검색하며 지하로 이동하는가?				7점
② 요구조자를 확인하면 요구조자의 상태 등을 운전원에게 무전으로 보고를 하고 구급 대원을 요청 하는가 ?				7점
③ 2인 어깨끌기법을 이용하여 1번원의 지시를 받아 이동하는가?				7점
④ 2인 사지운반법(오른쪽 어깨와 무릎지지)으로 계단을 정확히 이동하는가?				7점
⑤ 안전지대로 이동시 요구조자의 보조호흡기가 유지되었는가?				7점
5. 요구조자를 안전한 장소 구조 완료 후 지휘관의 지시에 따라 인원 및 장비확인점검을 실시하고 이상 유무를 복창한다.				
① 공기호흡기의 잔압을 제거하였는가?				5점
② 휴대용무전기 전원 및 인명구조경보기 작동을 해제하였는가?				5점

※ **평가결과**

◎ 100점 환산 기준 60점 이상 합격

◎ 평가 중 기타 현장안전에 위배되는 행동 시 불합격 처리한다.

합격

불합격

8. 지하층화재진압 및 인명구조 (3번 관찰보조)

응시번호	성 명	(서명)	평 가 관	(서명)
지하층 화재진압 능력 평가			[제한시간 15분]	항목 점수
1. 평가관의 '실시'에 복창하고 소방차량의 지정된 위치(조수석 뒤)에 승차하여 공기호흡기 및 개인장비 등을 착용한 후 하차한다. * 개인장비, 랜턴, 경보기, 무전기				
① 지정된 위치에 승차하여 방화복 및 개인장비 등 안전하게 착용하였는가?				5점
2. 지휘관의 지시에 따라 현장진입 전 장비확인점검을 실시하고 이상유무를 복창한다. * 평가의 목적상 지휘관의 임무는 운전원이 수행한다.				
① 휴대용랜턴 점등 및 인명구조경보기를 작동(ARM모드)을 확인하는가?				6점
② 휴대용무전기의 작동상태를 확인하는가? (감도확인)				6점
③ 공기호흡기 압력확인후 양압호흡 및 바이패스밸브의 작동상태를 확인하는가?				6점
3. 도끼를 파지하여 진입하는 출입구 반대편으로 이동하며 가스통이나 유류통등을 확인하고 지하층 개구부를 확인 및 개방하고 1번원에게 무전으로 전달한다. 2번원 뒤로 이동하여 진입하는 대원의 여유 소방호스 및 소방호스를 확보하고 진입하기 쉽게 공급하여야한다.				
① 도끼를 파지하여 진입개구부 반대편으로 이동하며 가스통이나 유류통 등을 확인하여 1번원에게 보고 하는가?				6점
② 개구부를 확인하고 천천히 개방 하여 1번원에게 개방여부를 무전기를 이용하여 보고 하는가?				5점
③ 개구부가 개방되면 도끼를 이용하여 닫히지 않도록 고정하는가?				5점
④ 2번원 뒤로 이동하여 여유 소방호스 및 라이트라인을 확보하는가?				6점
⑤ 진입하는 대원들이 진입하기 쉽게 공급을 잘하여주는가?				5점
4. 1번원의 요구조자 구출 지시에 요구조자의 왼편으로 이동하여 보조호흡기를 착용시키고 2인 어깨끌기법을 이용하여 1번원의 탈출로를 확인 하며 계단까지 이동하고 계단부터는 2인 사지운반법을 이용하여 구조한다. (공간이 좁은 계단이동시 2번원이 한발 아래로 이동한다.)				
① 낮은 자세로 진입하여 요구조자로 이동하는가?				5점
② 요구조자의 왼편으로 정확히 이동하는가?				7점
③ 요구조자에게 보조호흡기를 정확하게 착용시키는가?				7점
④ 2인 어깨끌기법을 이용하여 1번원의 지시를 받아 이동하는가?				7점
⑤ 2인 사지운반법(왼쪽 어깨와 무릎지지)으로 계단 벽면을 이용 이동하는가?				7점
⑥ 안전지대로 이동시 요구조자의 보조호흡기가 유지되었는가?				7점
5. 요구조자를 안전한 장소 구조 완료 후 지휘관의 지시에 따라 인원 및 장비확인점검을 실시하고 이상 유무를 복창한다.				
① 공기호흡기의 잔압을 제거하였는가?				5점
② 휴대용무전기 전원 및 인명구조경보기 작동을 해제하였는가?				5점

※ **평가결과**

◎ 100점 환산 기준 60점 이상 합격

◎ 평가 중 기타 현장안전에 위배되는 행동 시 불합격 처리한다.

합격

불합격

8. 지하층화재진압 및 인명구조 (4번 운전원)

응시번호	성 명	(서명)	평 가 관	(서명)
지하층 화재진압 능력 평가			[제한시간 15분]	항목 점수
1. 평가관의 평가 실시 구호에 임무에 맞게 차량에 탑승하여 시동을 켜고 PTO작동을 하고 메인밸브를 개방한 후 2번원의 고임목 설치를 확인한 후 하차 하여 1,2,3번원의 장비 확인을 지휘한다.				
① 차량탑승 시동을 건 후 PTO 및 메인밸브를 개방하는가?			6점	
② 고임목을 확인한 후 하차하여 하는가?			6점	
③ 1,2,3.번원의 장비 확인(개인장비, 공기압력확인, 면체압전환)을 지휘하는가?			8점	
2. 1번원에게 라이트라인(로프)를 확보하여주고, 소방차량으로 이동하여 진공상태를 확인(메인밸브개방→ 자체급수구 개방→방수구개방) Y카플링 방수 준비를 한다. 1번원의 소방호스 전개의 여유소방호스를 확보하고 1층 개구부 입구에서 소방호스를 공급해 준다. 2번원의 방수개시 무전에 Y카플링을 개방 하여 방수를 하고 방수압력을 조절한 후 무전으로 방수개시를 전달하여준다.				
① 라이트라인(로프)을 1번원의 허리벨트에 확보하여주는가?			7점	
② 소방호스의 여유소방호스를 확보하여 주는가?			7점	
③ 진공상태 확인 및 방수준비를 순서대로 적확히 실시하는가?			7점	
④ 1층 개구부에서 소방호스를 공급 하여주는가?			7점	
⑤ 방수개시 무전에 Y카플링을 개방하고 무전으로 보고하여주는가?			7점	
⑥ 방수압력을 5-7kgf/cm ² 으로 맞추는가?			6점	
3. 요구조자 발견 및 상태를 무전으로 통보 받은 뒤 구급대원을 무전으로 요청하고 구급대원이 인계 받기 쉽게 안전지대를 확보하여 준다. 1번원이 나오면 안전지대위치를 설명하여 준다. 소방차량으로 이동 하여 방수압력을 줄인다.				
① 요구조자를 검색하면 무전으로 확인 하는가?			6점	
② 구급대원에게 요구조자 발생상황을 무전으로 설명하고 요청하는가?			8점	
③ 안전지대의 위치를 확보 하는가?			6점	
④ 1번원에게 안전지대위치를 설명하고 방수압력을 줄이는가?			7점	
4. 요구조자를 안전한 장소 구조 완료 후 대원의 인원 및 장비확인점검을 실시하고 이상유무를 복창한다.				
① 공기호흡기의 잔압 제거를 확인 하였는가?			6점	
② 휴대용무전기 전원 및 인명구조경보기 작동 해제를 확인 하였는가?			6점	

※ **평가결과**

- ◎ 100점 환산 기준 60점 이상 합격
- ◎ 평가 중 기타 현장안전에 위배되는 행동 시 불합격 처리한다.

합격

불합격

화재대응능력 1급 실기평가표

9. 연결송수관점령 화재진압전술

평가개요

○ 평가근거 : “SOP 204-11 고층건물 화재 대응절차”

○ 평가목적

본 실기평가는 진압대원 4명이 1개 팀을 구성하여 4층 이상의 건물에 화재가 발생한 것을 가상하여 실시한다.

○ 평가방법

평가실시라는 구령에 복창하고 차량에 탑승하여 공기호흡기(대기호흡) 및 헬멧을 착용한 상태로 하차하여 4번 운전원은 65mm 소방호스를 전개하여 방수구 결합 및 연결송수관설비를 점령하고, 관창수 및 관창보조는 소방호스(40mm/두겹말은 소방호스) 2본 및 관창, 썰기를 휴대하고 옥내로 진입하여 소방호스를 연결송수관 설비 방수구에 연결하여 상층부로 연장, 화재진압을 실시하는 능력을 평가하는 훈련이며 모든 상호연락체계는 무전기를 이용하여 실시한다.

20분 이내 본 평가과제를 수행해야 하며, 평가관의 정지신호가 내려지면 모든 행동을 정지하고 개인장비를 휴대하여 지상으로 철수하여 대기선에 정렬한다.

유의사항

○ 평가가 시작되면 종료 전까지는 재 시도는 허락되지 않는다.(양압호흡상태 유지)

○ 평가 중 안전사고가 발생할 때는 재평가를 하고 해당자를 **불합격** 처리한다.

○ 응시자는 제한시간(최종주수시점) 내에 본 과제를 수행해야하며 시간초과 시 **불합격** 처리한다.

○ 평가관은 응시자가 지시 및 통제에 불응 시 **불합격** 처리할 수 있다.

○ 평가관은 평가 **시작 전 개별임무를 지정**하여(사전 임무부여 금지) 평가를 실시하고 평가 중 **임무 미숙지로 평가에 영향을 미칠 경우에는 해당자를 불합격** 처리한다.

안전관리

○ SSG 1-6 교육훈련 안전관리 표준지침을 준용한다.

○ 평가관은 평가전 응시자 전원에게 “**대원의 현장기본 안전수칙**”을 복창하도록 한다.

○ 응시자는 개인행동을 금하며 평가관의 지시 및 통제에 따른다.

준비물 및 장비

○ 개인장비 : 개인장비, 공기호흡기(보조마스크 포함), 인명구조경보기, 휴대용무전기

○ 평가장비 : 펌프차, 소방호스(두겹말은2본), 관창, 썰기, 개인로프1개

연결송수관점령 화재진압전술(평가개요)

연결송수관점령 화재진압전술평가

[제한시간 20분]

1	소방차량에서 하차하여 장비점검 후 지정된 장비를 휴대하고 옥내로 진입한다.	
	1번원	관창
	2번원	두겹말은소방호스 1본, 개인로프 1개
	3번원	두겹말은소방호스 1본, 쇠파기
2	직하층에 진입하여 화점층으로 소방호스를 전개한다.	
	1번원	화점층에 진입하여 관창을 연결하고 소방호스를 상층부로 전개한다.
	2번원	1소방호스 전개 및 2소방호스 연결 후 지지물에 고정(감아매기, 말뚝매듭, 움매듭)한다.
	3번원	1소방호스를 연결송수관설비 방수구에 연결하고 대기한다.
3	소방호스가 화점층으로 전개되면 내부진입준비를 한다.	
	1번원	소방호스가 연결되고 방수준비가 되면 2번원에게 방수개시를 지시한다.
	2번원	관창보조 역할을 수행하면서 3번원에게 방수개시를 지시한다.
	3번원	방수구를 개방하고 화점층에 진입하여 관창보조 역할을 수행한다.
4	소방호스에 충수가 되면 주수각도 확인 후 2번원에게 문개방을 지시한다.	
	2번원	관창보조역할을 수행하면서 3번원에게 문개방을 지시한다.
	3번원	출입문 전체에 대하여 열기확인 후 문개방을 실시한다.
5	내부진입 및 화재진압을 실시한다.	
	1번원	내부에 진입하여 화점에 주수를 실시한다.
	2번원	관창보조역할을 수행한다.
	3번원	출입문에 쇠파기를 고이고 소방호스를 밀어 넣어준다.
6	화재진압완료 및 장비철수를 실시한다.	
	1번원	화재진압이 완료되면 개인장비를 휴대하고 철수하여 대기선에 정렬하여 인원 및 장비 점검을 실시한다.
	2번원	
	3번원	

9. 연결승수관점령 화재진압전술 (1번 관창수)

응시번호	성명	(서명)	평가관	(서명)
------	----	------	-----	------

연결승수관점령 화재진압전술평가 [제한시간 20분]		항목 점수	평가 점수
1. 평가관의 '실시'에 소방차량의 지정된 위치에 승차하여 공기호흡기 및 개인장비 등을 착용한 후 하차한다. * 개인장비, 랜턴, 경보기, 무전기			
① 지정된 위치(조수석)에 승차하여 방화복 및 개인장비 등을 착용하였는가?		5점	
2. 지휘관의 지시에 따라 현장진입 전 장비확인점검을 실시하고 이상유무를 복창한다. * 평가의 목적상 지휘관의 임무는 운전원이 수행한다.			
① 휴대용랜턴 점등 및 인명구조경보기를 작동((ARM모드)를 확인하는가?		6점	
② 휴대용무전기의 작동상태를 확인하는가? (감도확인)		6점	
③ 공기호흡기의 압력확인 후 양압호흡 및 바이패스밸브의 작동상태를 확인 하는가?		6점	
④ 필요한 장비를 휴대하고 현장으로 진입하는가? (관창1개)		6점	
3. 화점층의 직하층에 진입하여 임무수행을 하는가?			
① 직하층의 내부구조를 확인 하고 화점층으로 진입하는가?		7점	
4 화점층에서 내부진입 전 임무수행을 하는가?			
① 화점층에서 전개된 소방호스에 관창을 결합하는가?		5점	
② 관창을 결합하고 소방호스를 상층부로 전개하는가?		5점	
③ 관창이 결합되면 2번 관창보조에게 방수개시를 지시하는가?		6점	
④ 소방호스에 충수 시 까지 안정적인 방수준비 자세를 유지하는가? * 소방호스의 한쪽방향으로 무릎 앉은 자세		5점	
⑤ 소방호스에 충수가 되면 역류(화염 및 열기)에 대비한 사전임무를 수행하는가? * 출입문 앞에서 방수하여 주수각도(65도~75도)를 확인		7점	
⑥ 주수각도 확인 후 2번 관창보조에게 문개방을 지시하는가?		7점	
※ 평가관은 내부진입 및 화점에 방수개시 명령을 한다.			
5. 지시에 따라서 화점에 정확히 방수를 실시하는가?			
		7점	
※ 평가관은 방수중지 및 철수명령을 지시한다.(제한시간 해당 없음)			
6. 화점을 보면서 앉은 자세로 후퇴하는가?			
		7점	
7. 탈출하여 2번원에게 방수중지를 지시하는가?			
		5점	
8. 화재진압완료 후 지휘관의 지시에 따라 인원 및 장비확인점검을 실시하고 이상유무를 복창한다.			
① 공기호흡기의 잔압을 제거하였는가?		5점	
② 휴대용무전기 전원 및 인명구조경보기의 작동을 해제하였는가?		5점	

※ 평가결과

- ◎ 100점 환산 기준 60점 이상 합격
- ◎ 평가 중 기타 현장안전에 위배되는 행동 시 불합격 처리한다.

합격 불합격

9. 연결승수관점령 화재진압전술 (2번 관창보조)

응시번호	성 명	(서명)	평 가 관	(서명)
------	-----	------	-------	------

연결승수관점령 화재진압전술평가		[제한시간 20분]	항목 점수	평가 점수
1. 평가관의 '실시'에 소방차량의 지정된 위치에 승차하여 공기호흡기 및 개인장비 등을 착용한 후 하차한다. * 개인장비, 랜턴, 경보기, 무전기				
① 지정된 위치(운전석 뒤)에 승차하여 방화복 및 개인장비 등을 착용하였는가?			5점	
② 소방차량에 고임목을 설치하는가? (운전석 뒷바퀴 양쪽)			5점	
2. 지휘관의 지시에 따라 현장진입 전 장비확인점검을 실시하고 이상유무를 복창한다. * 평가의 목적상 지휘관의 임무는 운전원이 수행한다.				
① 휴대용랜턴 점등 및 인명구조경보기를 작동((ARM모드)를 확인하는가?			6점	
② 휴대용무전기의 작동상태를 확인하는가? (감도확인)			7점	
③ 공기호흡기의 압력확인 후 양압호흡 및 바이패스밸브의 작동상태를 확인 하는가?			7점	
④ 필요한 장비를 휴대하고 현장으로 진입하는가? (두겹소방호스 1본, 개인로프 1개)			6점	
3. 화점층의 직하층에 진입하여 임무수행을 하는가?				
① 1소방호스 수카플링과 2소방호스를 들고 화점층으로 진입하는가?			7점	
② 소방호스를 연결하고 지지물에 고정하는가?(감아매기, 말뚝매듭+웁매듭)			7점	
4 화점층에서 내부진입 전 임무수행을 하는가?				
① 소방호스를 화점층 상층부계단으로 전개하는가?(보조역할)			7점	
② 3번 관창보조에게 무전을 통하여 방수개시를 지시하는가?			7점	
③ 소방호스에 충수 시 까지 안정적인 방수준비 자세를 유지하는가? * 관창수 후미에서 소방호스의 한쪽방향으로 무릎 얹은자세			6점	
④ 1번원의 지시에 따라 3번 관창보조에게 문개방을 지시하는가? ※ 평가관은 내부진입 및 화점에 방수개시 명령을 한다.			6점	
5. 지시에 따라서 화점에 정확히 방수 시 관창보조 역할을 수행하는가? ※ 평가관은 방수중지 및 철수명령을 지시한다.(제한시간 해당 없음)				
6. 화점을 보면서 앉은 자세로 탈출하여 방수중지를 지시하는가?			7점	
7. 화재진압완료 후 지휘관의 지시에 따라 인원 및 장비확인점검을 실시하고 이상유무를 복창한다.				
① 공기호흡기의 잔압을 제거하였는가?			5점	
② 휴대용무전기 전원 및 인명구조경보기의 작동을 해제하였는가?			5점	

※ **평가결과**

- ◎ 100점 환산 기준 60점 이상 합격
- ◎ 평가 중 기타 현장안전에 위배되는 행동 시 불합격 처리한다.

합격

불합격

9. 연결송수관점령 화재진압전술 [3번 관창보조]

응시번호	성 명	(서명)	평 가 관	(서명)
------	-----	------	-------	------

연결송수관점령 화재진압전술평가		[제한시간 20분]	항목 점수	평가 점수
1. 평가관의 '실시'에 소방차량의 지정된 위치에 승차하여 공기호흡기 및 개인장비 등을 착용한 후 하차한다. * 개인장비, 랜턴, 경보기, 무전기				
① 지정된 위치(조수석 뒤)에 승차하여 방화복 및 개인장비 등을 착용하였는가?			5점	
2. 지휘관의 지시에 따라 현장진입 전 장비확인점검을 실시하고 이상유무를 복창한다. * 평가의 목적상 지휘관의 임무는 운전원이 수행한다.				
① 휴대용랜턴 점등 및 인명구조경보기를 작동((ARM모드)를 확인하는가?			6점	
② 휴대용무전기의 작동상태를 확인하는가? (감도확인)			7점	
③ 공기호흡기의 압력확인 후 양압호흡 및 바이패스밸브의 작동상태를 확인 하는가?			7점	
④ 필요한 장비를 휴대하고 현장으로 진입하는가? (두겹말은소방호스 1본, 쇠파이프)			6점	
3. 화점층의 직하층에 진입하여 임무수행을 하는가?				
① 1소방호스를 연결송수관설비 방수구에 연결하고 대기하는가?			7점	
② “방수개시” 라는 무전에 송신하고 방수구를 개방하는가?			7점	
4 화점층에서 내부진입 전 임무수행을 하는가?				
① 방수구를 개방하고 화점층으로 진입하는가?			6점	
② 2번원의 후미에서 안정적인 방수준비 자세를 유지하는가? * 소방호스의 한쪽방향으로 무릎 앉은자세			6점	
③ 2번원의 문개방 이라는 지시에 임무를 수행하는가? * 문개방 복창, 손등으로 출입문 전체 열기확인			7점	
④ 문개방 시 회전반경 밖에서 천천히 개방하는가?			7점	
⑤ 문개방 후 쇠파이프를 고이고 출입문에 기대상태를 유지하는가? ※ 평가관은 내부진입 및 화점에 방수개시 명령을 한다.			6점	
5. 진입 시 출입문에 기대어 소방호스를 밀어 넣어주는가? ※ 평가관은 방수중지 및 철수명령을 지시한다.(해당시간 해당 없음)			7점	
6. 소방호스를 당겨주고 방수구를 잠그고 4번원에게 방수중지를 지시하는가?			6점	
7. 화재진압완료 후 지휘관의 지시에 따라 인원 및 장비확인점검을 실시하고 이상유무를 복창한다.				
① 공기호흡기의 잔압을 제거하였는가?			5점	
② 휴대용무전기 전원 및 인명구조경보기의 작동을 해제하였는가?			5점	

※ 평가결과

- ◎ 100점 환산 기준 60점 이상 합격
- ◎ 평가 중 기타 현장안전에 위배되는 행동 시 불합격 처리한다.

합격

불합격

9. 연결송수관점령 화재진압전술 (4번 운전원)

응시번호	성 명	(서명)	평 가 관	(서명)
------	-----	------	-------	------

연결송수관점령 화재진압전술평가	[제한시간 20분]	항목 점수	평가 점수
1. 평가관의 '실시'에 소방차량의 지정된 위치에 승차하여 공기호흡기 및 개인장비 등을 착용한 후 하차한다. * 개인장비, 무전기			
① 지정된 위치에 승차하여 방화복 및 개인장비 등을 착용하였는가?		6점	
② 소방차량의 시동을 걸고 동력인출기(PTO)를 연결하는가?		6점	
③ 2번원의 고임목설치를 확인하고 하차하는가?		6점	
④ 소방차량에서 하차하여 현장지휘관의 역할을 적정히 수행하는가? * 개인장비확인 등 안전점검 수행(랜턴, 경보기, 무전기, 공기호흡기 등)		9점	
2. 소방차량의 방수준비를 적정하게 준비하는가?			
① 소방차량의 탱크메인을 개방하고 배관내부 압력을 제거하는가?		8점	
② 소방호스를 전개하여 방수구 및 연결송수관설비에 결합하는가?		8점	
③ 방수구 개방 후 방수압력(10kgf/cm ² , ±2kgf/cm ²)을 적절히 유지하는가?		8점	
4. 소방차량의 방수중지 및 장비철수의 적정성?(제한시간 해당 없음)			
① 3번원의 “방수중지” 라는 무전에 복창 “방수중지” 하는가?		8점	
② 엔진회전수를 줄이면서 방수구를 닫는가?		9점	
③ 배관 및 소방호스의 적정한 배수를 실시하는가?		9점	
④ 탱크메인을 닫고 소방호스를 분리하여 적재(말은소방호스)하는가?		9점	
⑤ 소방차량에 탑승하여 동력인출기(PTO)를 해제하고 시동을 정지하는가?		8점	
5. 소방차량에서 하차하여 현장지휘관의 역할을 적정히 수행하는가? * 공기호흡기 잔압제거 및 랜턴, 인명구조경보기, 무전기 해제지시		6점	

※ **평가결과**

◎ 100점 환산 기준 60점 이상 합격

◎ 평가 중 기타 현장안전에 위배되는 행동 시 불합격 처리한다.

합격

불합격

화재대응능력 2급 자동차 화재진압 평가개요

평가개요 :

응시자는 평가관에게 임무부여 받은 후 개인장비를 차량후면 5m지점에 정돈시킨 후, 자신의 공기호흡기(무전기, 랜턴, 인명구조경보기)를 차량에 적재하고 개인장비 후방 50cm 정위치 한다. 평가관의 “임무복창” 지시에 맞추어 임무 복창 후 실시한다.

* 임무복창(승차위치) : 1번 관찰수(조수석), 2번 관찰보조(운전석 뒤), 3번 운전원(운전석)

평가관 유의사항 :

평가 시작 전 “현장 활동 안전수칙”을 복창한다. 평가가 시작되면 종료 전까지 재 시도는 허락되지 않으며, 평가 중 안전사고 발생 우려가 있을시 즉시 평가를 중지 시킨다.

준비물 및 장비

펌프차, 소방호스(접은호스 40mm 2본, 한겹말은 호스 65mm), 관찰(40mm 1개), 도끼, 개인장비, 공기호흡기 1세트(보조마스크 포함), 무전기, 랜턴, 인명구조경보기

임무별 활동내용	[제한시간 : 15분]
1. 「자동차화재 훈련실시」라는 구령에 “실시” 복창후 지정된 위치에 승차한다. (4번원 : 운전석, 1번원 : 조수석, 2번원 : 운전석 뒷좌석)	
2. 차량에서 공기호흡기를 착용(양압)을 완료되면 운전원이 “하차” 구령에 의해 전 대원은 복창 후 하차하여 각 임무를 실시한다. (1번원 : 화점주수, 현장안전확인 지시 2번원 : 현장안전확인 및 고임목 설치, 도끼로 본넷 개방, 3번원 : 방수를 위한 차량조작, 여유소방호스 확보 등)	
3. 차량 본넷 화재진압이 완료되면 차량내부 화재를 진압한다. (1번원 : 지시 및 화점주수, 2번원 : 차문개방 및 관찰보조, 3번원 : 소화전 점령)	
4. 차량 내부화재 진압중 평가관의 주수중지에 1번원은 방수중지를 지시한다. (1번원 : 주수중지 및 잔압제거, 2번원 : 방수중지 무전 및 관찰보조, 3번원 : 방수중지 차량조작 및 방수중지 완료 무전송부 등)	
5. 평가관의「철수」라는 무전송신에 복창하고 관찰, 소방호스, 파괴장비 등을 내려놓고 대기선에 정위치 한다.	
6. 운전원의 구령에 각 대원별 장비“이상 유·무”를 점검한다.	

※ 평가자 의견

- ◎ 100점 환산 기준 60점 이상 합격
- ◎ 평가 중 운전원이 방수구를 잠그기 전 관찰을 놓는 행위 및 기타 현장안전에 위배되는 행동 시 불합격 처리한다.

합격

불합격

화재대응능력 2급 실기평가표(1번 관창수)

10. 자동차 화재진압	응시번호	
	성 명	(서명)
	평 가 관	(서명)

평가개요 :

응시자는 평가관에게 임무부여 받은 후 개인장비를 차량후면 5m지점에 정돈시킨 후, 자신의 공기호흡기(무전기, 랜턴, 인명구조경보기)를 차량에 적재하고 개인장비 후방 50cm 정위치 한다. 평가관의“임무복창”지시에 맞추어 임무 복창 후 실시한다.

* 임무복창(승차위치) : 1번 관창수(조수석), 2번 관창보조(운전석 뒤), 4번 운전원(운전석)

평가관 유의사항 :

평가 시작 전 “현장 활동 안전수칙”을 복창한다. 평가가 시작되면 종료 전까지 재 시도는 허락되지 않으며, 평가 중 안전사고 발생 우려가 있을시 즉시 평가를 중지 시킨다.

준비물 및 장비

펌프차, 소방호스(접은호스 40mm 2본, 한결말은 호스 65mm), 관창(40mm 1개), 도끼, 개인 장비, 공기호흡기 1세트(보조마스크 포함), 무전기, 랜턴, 인명구조경보기

화재진압 능력 평가(1번원 : 관창수) [제한시간 : 15분]	항목 점수	평가 점수
1. 평가관의 자동차 화재진압 실시에 복창하고 차량에서 공기호흡기를 착용(대기호흡) 후 운전원의 하차 구령에 복창하고 하차하여 임무를 실시한다. * 현장안전확인, 개인보호장비, 공기호흡기, 랜턴 등의 착용 적정성	20점	
2. 접은 소방호스 일부본과 관창을 옆구리에 파지하여 차량으로부터 일정한 거리까지 이동 한다. 2번원에 방수개시 지시 후 호스에 충수되면 지면에다 직사주수로 비로 쓸 듯이 주수 하며 화정(차량)을 향해 약 3m 지점까지 나아간다. * 접은 소방호스 파지 및 연장여부 * 주수위치 및 방법의 적정성	15점	
3. 2번원에게 현장 안전확인 지시후 차량 본넷에서 시작해 전체에 확산주수를 2번원이 현장 안전확인 이상유무 보고 후 고임목 고정시 까지 실시한다. * 안전확인 지시 여부, * 주수 적정성 등	15점	
4. 고임목이 설치하면 주수중지 후 2번원이 본넷 측면 개방전 암호주수 준비완료로 2번원에게 전달한다. 개방되면 분무 및 직사주수로 화재를 진압하고, 평가관의 주수중지에 정면으로 이동한다. 정면 본넷 개방도 측면 화재진압과 동일하게 실시한다. 평가관의 주수 중지시 까지 화재를 진압한다. * 주수 적정성 등	15점	
5. 평가관이 주수중지하면 운전석 측면으로 이동하여 방수자세를 취하고 문개방을 지시 한다. 2번원이 문개방 준비가 완료되면 암호주수 준비완료로 2번원에게 전달하고, 개방되면 확산주수 한다. * 지시 적정성, 암호주수 위치 이동 및 주수 적정성	15점	
6. 평가관의 주수중지에 방수중지를 2번원에게 전달하고 차량으로부터 일정간격을 떨어져 대기한다. 운전원의 방수중지 완료 무전이 송신되면 진압제거를 실시한다. * 지시 및 진압제거 적정성	10점	
7. 평가관의「철수」지시에 진압을 제거한 관창을 내려놓고 대기선에 정위치 한다. 운전원의 「점 검보고」구령에 개인장비를 점검하고 “이상 유·무”를 복창한다.	10점	

총 점	100점
<p>※ 평가자 의견</p> <p>◎ 100점 환산 기준 60점 이상 합격</p> <p>◎ 평가 중 운전원이 방수구를 잠그기 전 관창을 놓는 행위 및 기타 현장안전에 위배되는 행동 시 불합격 처리한다.</p> <p style="text-align: right;">합격 불합격</p>	

화재대응능력 2급 실기평가표(2번 관창보조)

10. 자동차 화재진압	응시번호	
	성 명	(서명)
	평 가 관	(서명)

평가개요 :

응시자는 평가관에게 임무부여 받은 후 개인장비를 차량후면 5m지점에 정돈시킨 후, 자신의 공기호흡기(무전기, 랜턴, 인명구조경보기)를 차량에 적재하고 개인장비 후방 50cm 정위치 한다. 평가관의“임무복창”지시에 맞추어 임무 복창 후 실시한다.

* 임무복창(승차위치) : 1번 관창수(조수석), 2번 관창보조(운전석 뒤), 4번 운전원(운전석)

평가관 유의사항 :

평가 시작 전 “현장 활동 안전수칙”을 복창한다.

평가가 시작되면 종료 전까지 재 시도는 허락되지 않으며, 평가 중 안전사고 발생 우려가 있을시 즉시 평가를 중지 시킨다.

준비물 및 장비

펌프차, 소방호스(접은호스 40mm 2본, 한겹말은 호스 65mm), 관창(40mm 1개), 도끼, 개인장비, 공기호흡기 1세트(보조마스크 포함), 무전기, 랜턴, 인명구조경보기

화재진압 능력 평가(2번원 : 관창보조)	[제한시간 : 15분]	항목 점수	평가 점수
1. 평가관의 자동차 화재진압 실시에 복창하고 차량에서 공기호흡기를 착용(대기호흡) 후 운전원의 하차 구령에 복창하고 하차하여 고임목 고정 후 운전원에게 알리고 임무를 실시한다. * 고임목 설치·복창, 개인보호장비, 공기호흡기, 랜턴 등의 착용 적정성		20점	
2. 도끼를 휴대하고 접은 소방호스 일부분을 옆구리에 파지하여 1번원과 협력하여 연장 한다. 1번원에게 전달받은 방수개시를 3번원에게 무전으로 송부하고 관창보조 한다. * 접은 소방호스 파지 및 연장여부 * 도끼 파지 및 무전활용 적정성		15점	
3. 1번원에게 현장 안전확인 지시 받은 후 차량 및 주변환경에 대해 안전점검을 확인하고 이상유무를 무전으로 송신한다. 송신후 고임목을 고정하고 본넷 측면(운전석)으로 이동 하여 도끼를 이용한 본넷 개방을 준비한다. * 안전확인 적정성 등 * 고임목 설치 여부		15점	
4. 1번원의 영호주수 완료를 전달 받은후 본넷 측면에 도끼를 사용해 일부 개방한다. 1번원의 주수 중지후 차량 정면으로 이동하여 본넷을 완전 개방하고 관창보조에 임한다. * 본넷 개방 및 관창보조 적정성 등		15점	
5. 1번원이 주수중지하면 1번원과 운전석 측면으로 이동하여 1번원이 방수자세를 취할 수 있도록 여유 호스를 확보하고 관창보조에 임한다. 1번원의 문개방을 지시에 이동하여 문개방을 준비한다. 1번원의 영호주수 준비완료에 차문을 개방하고 반대쪽으로 이동하여 뒷문을 개방하고 관창보조에 임한다. * 이동문개방관창보조 적정성 * 여유 호스 확보 등		15점	
6. 1번원의 방수중지 지시를 운전원에게 무전하고 1번원과 협력하여 차량으로부터 일정 간격을 떨어져 대기한다. * 무전송신 적정성		10점	
7. 평가관의「철수」지시에 진압을 제거된 호스를 1번원과 협조하여 내려놓고 대기선에 정위치 한다. 운전원의 「점검보고」구령에 개인장비를 점검하고 “이상 유·무”를 복창한다.		10점	

총 점	100점
<p>※ 평가자 의견</p> <p>◎ 100점 환산 기준 60점 이상 합격</p> <p>◎ 평가 중 운전원이 방수구를 잠그기 전 관창을 놓는 행위 및 기타 현장안전에 위배되는 행동 시 불합격 처리한다.</p> <p style="text-align: right;">합격 불합격</p>	

화재대응능력 2급 실기평가표(3번 운전원)

10. 자동차 화재진압	응시번호	
	성 명	(서명)
	평 가 관	(서명)

평가개요 :

응시자는 평가관에게 임무부여 받은 후 개인장비를 차량후면 5m지점에 정돈시킨 후, 자신의 공기호흡기(무전기, 랜턴, 인명구조경보기)를 차량에 적재하고 개인장비 후방 50cm 정위치 한다. 평가관의“임무복창”지시에 맞추어 임무 복창 후 실시한다.

* 임무복창(승차위치) : 1번 관창수(조수석), 2번 관창보조(운전석 뒤), 4번 운전원(운전석)

평가관 유의사항 :

평가 시작 전 “현장 활동 안전수칙”을 복창한다. 평가가 시작되면 종료 전까지 재 시도는 허락되지 않으며, 평가 중 안전사고 발생 우려가 있을시 즉시 평가를 중지 시킨다.

준비물 및 장비

펌프차, 소방호스(접은호스 40mm 2분, 한겹말은 호스 65mm), 관창(40mm 1개), 도끼, 개인 장비, 공기호흡기 1세트(보조마스크 포함), 무전기, 랜턴, 인명구조경보기

화재진압 능력 평가(3번원 : 운전원)	[제한시간 : 15분]	항목 점수	평가 점수
1. 평가관의 자동차 화재진압 실시에 복창하고 차량에 승차하여 방수준비에 맞는 차량조작을 실시한다. 각대원이 공기호흡기 착용을 완료하면 하차를 구령하고 2번원이 고임목 고정을 알리면 하차한다. * 주차브레이크 미작동 *동력인출기(PTO) 작동, 메인밸브 개방 *고임목 고정 확인 후 하차		20점	
2. 하차하여 대원의 랜턴, 무전기, 경보기 작동상태를 점검하고 공기호흡기 압력확인, 양압 전환 및 바이패스밸브 작동 등을 확인한다. * 공기호흡기 및 안전개인장구 점검 적정성		15점	
3. 점검 후 실시를 구령하고 배관내 압력을 제거 및 방수구로부터 여유 소방호스를 확보 하고 2번원의 방수개시 무전에 방수한다. * 자체급수구 조작 * 여유 소방호스 확보 * 방수구개방, 엔진회전 압력 조절(5~7kg)		15점	
4. 65mm 소방호스 1분 전개하여 소화전을 점령하고 진압차량 보수구에 연결하여 충수한다. * 한겹말은 소방호스 전개 적정성 * 결합부분 연결 및 보수구 개방 적정성		20점	
5. 2번원의 방수중지 무전에 엔진회전압력을 줄이고 방수구를 닫고 방수중지 완료 무전을 송신한다. * 엔진회전 압력 조절(낮춤), 방수구 닫음, 무전송신여부		15점	
6. 평가관의「철수」에 대기선에 집합한 대원에게 개인장비「점검보고」를 지시하고 “이상 유·무”를 보고받은 후 해산을 지시한다.		15점	

총 점	100점	
<p>※ 평가자 의견</p> <p>◎ 100점 환산 기준 60점 이상 합격</p> <p>◎ 평가 중 기타 현장안전에 위배되는 행동 시 불합격 처리한다.</p>		
합격		불합격

화재대응능력 2급 실기평가시 유의사항

< 유의사항 >

1. 평가관은 훈령에 의해 지정된 자로 하며 안전사고에 특히 주의한다.
2. 평가관은 안전사고 방지를 위하여 안전요원 1인 이상을 배치한다.
3. 평가관은 응시자의 본인 여부(응시표)를 확인해야 한다.
4. 평가의 원활한 진행을 위해 응시자는 무단행동을 금한다.
5. 제한시간 내에 실시하는 평가는 평가관의 종료(정지)신호를 알리면 즉시 행동을 정지하고 평가관의 통제에 따른다.
6. 안전사고 발생 및 제한시간 초과 시 응시자를 불합격 처리한다.
7. 개인장비라 함은 방화복, 안면보호두건, 방수화(안전화), 방수장갑, 헬멧을 말한다.

< 평가 진행 방법 >

1. 20개 평가항목 중 7개 항목은 필수 평가항목으로 하며 13개 선택항목에서 3개 항목은 응시자가 선택하여 평가한다.

필수 평가 항목	선택 평가 항목
① 공기호흡기 장착	① 방화복 착용
② 소방호스 전개 및 회수	② 공기호흡기 실린더(공기용기) 교환
③ 사다리 설치 및 등반법(2인조법)	③ 로프매듭법(마디짓기)
④ 소방펌프차량 조작	④ 로프매듭법(이어매기, 움켜매기 등)
⑤ 기구목기	⑤ 사다리 운반 및 설치(1인조법)
⑥ 요구조자 2인 운반법	⑥ 관창조작
⑦ 화재진압 4인조법	⑦ 동력절단기 조작
	⑧ 송풍기 사용법
	⑨ 요구조자 1인 운반법
	⑩ 휴대용 무전기 사용법
	⑪ 비상호흡법
	⑫ 위험물 표지
	⑬ 심폐소생술(CPR)

2. 항목별 평가 시에는 순차적인 평가를 원칙으로 한다.(2번에서 4번으로 했을때 3번 0점 처리)
※ 단, 로프매듭법은 제외한다.
3. 완벽하게 과업을 수행하지 못한 경우 평가관의 주관적인 점수는 배제한다.(0점 처리)
예) 면체를 착용 후 머리끈을 조절(가운데→아래→위)한다. 항목 점수 5점
⇒ 머리끈 가운데만 조절하고 시간이 종료된 경우나 아래·위 머리끈을 조절안하고 다음단계로 넘어간 경우 0점 처리
4. 평가표의 “복창”은 해당 동작에 대해 실제 확인하고 복창을 실시해야 점수를 부여 한다.
예) 공기호흡기 실린더 교환 시 고압조정기의 ○링을 확인한다. (○링 이상여부 복창)
⇒ 실제 평가관에게 ○링을 확인시키고 이상유무 복창시 점수를 부여한다.
5. 사다리 운반법 등 2인 조법훈련 평가 시 응시자와 평가보조원으로 조를 편성해 평가한다.
평가보조원은 응시자의 평가에 영향을 미치지 않도록 하여야 한다.

화재대응능력 2급 실기평가 총괄 채점표

결	평가관	평가관	평가관	감독관
재				

1. 응시자 인적사항

응시번호		소속		계급		성명	
------	--	----	--	----	--	----	--

2. 평가항목 및 점수

구분	연번	평 가 항 목	항목 점수	평가 점수	비고
필수 평가 항목	1	화재진압 4인조법	100		
	2	공기호흡기 장착	100		
	3	소방호스 전개 및 회수	100		
	4	사다리 설치 및 등반법	100		
	5	소방펌프차량 조작	100		
	6	기구묶기	100		
	7	요구조자 2인 운반법	100		
선택 평가 항목	8		100		
	9		100		
	10		100		

총 점			1000		
-----	--	--	------	--	--

붙임 평가항목 10부. 끝.

화재대응능력 2급 실기평가표

1. 공기호흡기 장착	응시번호	
	성 명	(서명)
	평 가 관	(서명)

○ 평가개요

응시자는 개인장비를(안면보호두건은 목 뒤로 낀 상태) 착용하고 공기호흡기를 매트에 내려놓은 후, 매트 후방 50cm 지점에 정위치 한다. 평가관의 시작신호에 양 무릎을 매트에 대고 공기호흡기 장착을 실시하며, **130초 이내**에 장착을 완료하여야 한다. 평가관의 정지신호가 내려지면 모든 행동을 멈추고 정위치 한다.

○ 평가관 유의사항

공기호흡기착용은 순차적으로 평가하는 것을 원칙으로 하며 재시도는 허락하지 않는다.
평가 중 공기 잔압 부족으로 인한 경보음 발생, 양압상태 불량은 불합격 처리한다.

○ 준비물 및 장비

개인장비, 공기호흡기세트, 인명구조경보기

공기호흡기 장착 능력 평가	[제한시간 130초]	항목 점수	평가 점수
1. 공기호흡기 장착 실시 “실시” 복창하고 면체를 양압호흡 상태에서 기밀 시험 후 “이상 유무” 복창하고 대기호흡 상태로 전환한다. * 기밀시험이상무 대기호흡 전환		10점	
2. 실린더 개폐밸브를 개방(완전 개방 후 반 바퀴를 잠금) 후 경보음, 점멸등 및 압력 게이지를 확인한다. (“경보기, 점멸등 이상 유무”, “압력 000kg”을 복창) * 경보음 청취 * 점멸등 확인 * 밸브개방 적정 여부 * 실린더 압력확인		20점	
3. 면체를 목에 건 후 등지계를 착용하고 벨트(어깨→허리→가슴)를 신체에 맞게 조정한다.		5점	
4. 면체를 착용 후 머리끈을 조절(가운데→아래→위)한다.		5점	
5. 양압호흡으로 전환 후 면체스트랩에 손을 넣어 양압작동 상태를 확인하고 “양압작동 이상 유무” 복창한다.		5점	
6. 바이패스를 개방하여 작동상태를 확인하고 “바이패스 이상 유무” 복창한다.		10점	
7. 안면보호두건, 헬멧(보안렌즈 내림), 공기호흡기 허리벨트 좌측 앞부분에 인명구조경보기를 장착하고 방수장갑을 착용하면 오른손을 들고 “장착완료”를 복창한다. * 안면보호두건 착용 * 헬멧착용 적정 여부 * 인명구조경보기 장착 * 방수장갑 착용		20점	
공기호흡기 및 경보기 작동 능력 평가 [제한시간 없음]			
8. 평가관의 지시에 따라 한 손을 사용하여 대기호흡↔양압호흡을 전환한다.		5점	
9. 평가관의 지시에 따라 인명구조경보기를 비상모드로 작동 후 일반모드로 전환한다.		5점	
공기호흡기 탈착 능력 평가 [제한시간 없음]			
10. “벗어”구호에 대기호흡으로 전환 후 헬멧과 두건을 벗고 면체를 목에 건 다음 실린더를 잡고 잔압을 제거한다.		10점	
11. 몸통부의 벨트를 분리 후 몸통과 면체를 벗어놓고 면체·압력게이지·용기밸브의 이상 유무를 검사한다. (각 부분 “이상 유무” 복창)		5점	

총 점	100점	
※ 평가자 의견		
◎ 100점 환산 기준 60점 이상 합격		
합격	불합격	

화재대응능력 2급 실기평가표

2. 소방호스 전개 및 회수	응시번호	
	성 명	(서명)
	평 가 관	(서명)

○ 평가개요

응시자는 개인장비를 착용하고 한겹말은 호스 50cm 뒤에 정위치 한다. 평가관의 실시에 따라 소방호스 전개·회수를 실시한다. 한겹말은 호스, 두겹말은 호스, 접은 호스의 전개 및 회수 기술을 완벽하게 수행하는 능력을 평가하며, **3분 30초** 이내에 과제를 수행하여야 한다. 평가관의 정지신호가 내려지면 동작을 멈추고 정위치 한다.

○ 평가표준

순차적으로 평가하며 재시도는 허락하지 않는다.

○ 준비물 및 장비

개인장비, 65mm소방호스 1인당 1개

한겹말은 호스 전개 및 사리기 평가	[제한시간 : 210초]	항목 점수	평가 점수
1. 평가관의 실시에 “실시” 복창하고 한겹말은 호스를 전개한다. * 직선상 전개 * 수카플링의 끝까지 전개 * 좌우로 1m 안에 위치		15점	
2. 전개된 소방호스를 바르게 정렬 후 두겹말은 호스로 회수를 실시한다. * 수카플링 암카플링 방향 이동 * 수카플링의 안쪽위치		15점	
두겹말은 호스 연장 및 사리기 평가			
3. 두겹말은 호스를 바닥에 놓고 암카플링 앞부분을 발로 밟는다.		10점	
4. “전개실시” 복창 후 한 손으로 수카플링을 잡고 위로 올리듯이 하여 전개한다.		10점	
5. 수카플링을 잡아 허리에 파지하고 반대쪽으로 이동한다.		10점	
6. 전개된 소방호스를 바르게 정렬 후 접은 호스로 회수를 실시한다. (접은 호스의 폭이 일정 한 간격)		10점	
접은 호스 전개 및 사리기 평가			
7. “전개실시” 복창 후 접은 호스를 허리에 파지하고 전개한다. * 허리파지 후 방향 이동 * 파지 시 수카플링이 아래쪽에 위치		15점	
8. 전개된 소방호스를 바르게 정렬 후 한겹말은 호스로 회수를 실시한 후 정위치 지점으로 이동해서 “실시 끝”사리기를 실시한다.		15점	

총 점	100점	
※ 평가자 의견 ◎ 100점 환산 기준 60점 이상 합격		
합격	불합격	

화재대응능력 2급 실기평가표

4. 소방펌프차량 조작	응시번호	
	성 명	(서명)
	평 가 관	(서명)

○ 평가개요

응시자는 개인장비를 착용한 상태에서 운전석 좌측에 정위치하여 소방 펌프차 조작 평가를 **5분 30초 이내**에 수행하여야 한다. 평가관의 시작신호에 따라 실시하며 정지신호가 내려지면 모든 행동을 멈추고 정위치 한다.

○ 평가관 유의사항

평가관은 차량 이상이 발생하거나 교육생의 안전상의 위험이 있다고 판단되었을 때 즉시 평가를 종료한다.(소방차량의 시동은 켜 상태로 할 수 있다.)

○ 준비물 및 장비

펌프차, 고임목, 소방호스(65mm)1본, 개인장비, 소화전 개폐기구

펌프차 조작 평가	[제한시간 330초]	항목 점수	평가 점수
1. 주차브레이크 조작 및 동력인출장치(P·T·O) 작동 후 고임목 설치한다. * 주차브레이크 조작 * PTO 작동 * 고임목설치 ※ 신형 펌프차는 메인밸브 개방 → PTO 작동 순 가능함		15점	
2. 메인밸브 개방 및 방수구 조작을 실시한다. * 메인밸브 개방 * 배관내 공기제거(자체 급수구) * 방수여부 * 엔진회전 압력 조절(5~7kg)		20점	
3. 65mm 소방호스 1본 전개 후 소화전과 펌프차 보수구에 소방호스를 끝까지 연결하고 보수구를 개방한다. * 소방호스를 가지고 소화전으로 이동 * 소방호스 전개 * 보수구 연결 및 개방		15점	
4. 소화전을 개방하여 펌프차에 물을 보충한다. * 소화전, 소방호스, 펌프차 보수구 정확한 결합		15점	
5. 충수 확인 후 소화전 잠그고 소방호스를 회수한다. * 소화전, 펌프차 밸브 잠금 * 소방호스 압력제거 * 소방호스 어깨 접이식 회수법 사용		15점	
6. 메인밸브를 잠근 후 동력인출장치(P·T·O) 작동 정지한 후 정위치 한다. * 메인밸브 폐쇄여부 * PTO 작동 정지		15점	

총 점	100점	
※ 평가자 의견 ◎ 100점 환산 기준 60점 이상 합격 ◎ 평가 중 제한시간 초과 및 기타 현장안전에 위배되는 행동 시 실격 처리한다. <div style="text-align: right; margin-top: 10px;">합격 불합격</div>		

화재대응능력 2급 실기평가표

5. 기구묶기	응시번호	
	성 명	(서명)
	평 가 관	(서명)

○ 평가개요

응시자는 방화복, 방수화, 헬멧, 레펠장갑을 착용한 상태에서 로프를 오른손에 쥐고 정위치 한다. 평가관의 “기구묶기 실시”에 따라 제한시간 내에 과제를 수행하여야 한다. 평가관의 정지신호가 내려지면 모든 동작을 정지 한다.

○ 평가관 유의사항

로프매듭법은 제한시간 내에 완성여부를 확인하여 점수를 부여한다.

웁매듭은 주매듭 끝에 실시하며 로프 길이는 11~20cm를 남겨야 하며 미실시, 미만, 초과시 “0”점 처리한다.

○ 준비물 및 장비

방화복, 방수화, 헬멧, 레펠장갑, 직경11mm의 10m 로프, 복식사다리, 동력절단기, 실린더, 도끼, 갈쿠리, 소방호스가 결합된 65mm 피스톨관창

기구묶기 매듭법 능력 평가	[제한시간 : 각 50초]	항목 점수	평가 점수
1. 복식사다리 기구묶기 * 두겹 8자매듭 * 웁매듭 * 3번째 가로대 통과		20점	
2. 피스톨관창 기구묶기 * 말뚝매듭 * 웁매듭 * 주 로프 개폐밸브 통과방법 적정여부		15점	
3. 동력절단기 기구묶기 * 손잡이에 통과 * 말뚝매듭 * 웁매듭		15점	
4. 실린더 기구묶기 * 말뚝매듭(하단 1/3) * 웁매듭 * 절반매듭		15점	
5. 도끼 기구묶기 * 두겹8자매듭 * 웁매듭 * 절반매듭		20점	
6. 갈쿠리 기구묶기 * 말뚝매듭(하단) * 웁매듭 * 중단·상단에 절반매듭		15점	

총 점	100점	
<p>※ 평가자 의견</p> <p>◎ 100점 환산 기준 60점 이상 합격</p>		
합격		불합격

화재대응능력 2급 실기평가표

6. 요구조자 2인 운반법	응시번호	
	성 명	(서명)
	평 가 관	(서명)

○ 평가개요

응시자는 개인장비 및 공기호흡기(면체는 목에 걸음)를 착용하고 2인1조로(1번:검색원, 2번:확보원) 편성하여 출발선에 정위치 한다. 평가관의 시작신호에 마네킨(25kg)을 찾아 안전지대 10m 지점까지 제한시간내에 운반하여야 한다. 요구조자 운반법은 양쪽 겨드랑이 잡아당겨 운반하는 구출법이다. 평가전 충수된 호스를 이용하여 10m의 미로를 설치한 후 관창부근에 요구조자(마네킨)를 위치시킨다. 출발은 첫 번째 호스 연결부위에서 출발한다.

○ 평가관 유의사항

응시자는 평가보조원 1인과 조를 편성해 실시하며 평가가 시작되면 종료 전까지 재 시도는 허락되지 않는다. 평가 중 안전사고 발생 우려가 있을시 즉시 평가를 중지 시킨다. (평가보조원은 확보원으로 지정)

○ 준비물 및 장비

개인장비, 공기호흡기, 마네킨(25kg), 개인로프 3m, 충수된 40mm 호스 2본, 카라비너

2인 요구조자 운반법 능력 평가	[제한시간 300초]	항목 점수	평가 점수
1. 평가관의 실시에 “실시”라고 복창한 후 무릎 앉은 자세로 공기호흡기 면체(가리개 포함)를 착용(양압)하고 충수된 호스를 따라 검색을 시작한다. (안면가리개 착용전 평가보조자가 개인로프를 응시자에게 인계) * 공기호흡기 착용상태 및 대원간 확보로프 연결상태 적정여부		10점	
2. 호스를 따라 관창부분에 도착하여 요구조자(마네킨)를 찾는다. * 검색자세 및 대원 간 의사소통 여부		15점	
3. 요구조자 발견즉시 바로 눕혀 의식유무 및 기타손상여부 등을 확인한다. (무손상가정) * 로그롤(자세교정) 방법 * 의식유무 및 손상여부 확인복창		15점	
4. 응시자는 요구조자의 머리부분에 위치하여 한손은 경추를 고정하고 한손은 어깨를 들어올려 상반신을 일으켜 세운다. * 응시자 위치의 적정성 및 상반신을 일으켜 세우는 방법의 적정성		20점	
5. 응시자는 요구조자의 양쪽 겨드랑이 사이로 손을 넣어 요구조자의 양손목을 교차하여 잡고(한쪽 발을 가슴에서 잡는 방법 가능) 천천히 일어서다. * 요구조자를 잡는 정확한 방법		20점	
6. 평가보조자는 응시자와의 일정 간격을 유지하면서 안전지대로 유도하며, 응시자는 요구조자를 뒤로 끌기방법으로 이동한다. * 요구조자 운반의 적정성		15점	
7. 평가관은 평가보조자가 출발선 카플링 연결부위를 지나면 “구조완료”지시한다. 응시자는 요구조자를 안전하게 내려 놓은 후 면체를 벗고 정위치 하여 평가보조원과 같이 “구조완료” 복창한다. * 복창 및 내려놓는 요구조자의 안정성		5점	

총 점	100점	
-----	------	--

※ 평가자 의견

◎ 100점 환산 기준 60점 이상 합격

합격 불합격

화재대응능력 2급 실기평가 4인조법 개요

○ 평가개요

응시자는 평가관에게 임무부여 받은 후 개인장비를 차량측면에 정돈시킨 후, 자신의 공기호흡기 및 헬멧을 차량에 적재하고 개인장비 후방 50cm 정위치 한다. 평가관의“임무복창”지시에 맞추어 임무복창 후 실시한다.

- * 임무복창 : 1번 관창수, 2번 관창보조, 3번 관창보조, 4번 운전원
- 승차위치 : 1번 조수석, 2번 운전석 뒤, 3번 조수석 뒤, 4번 운전석

○ 평가관 유의사항

평가 시작 전 “현장 활동 안전수칙”을 복창한다.
평가가 시작되면 종료 전까지 재 시도는 허락되지 않으며, 평가 중 안전사고 발생 우려가 있을시 즉시 평가를 중지 시킨다.

○ 준비물 및 장비

펌프차, 소방호스(40mm 2본, 65mm 3본), 관창(40mm 1, 65mm 1), 복식사다리, 도끼, 개인장비, 공기호흡기, 로프(10m), 개인로프(3m),

임무별 활동내용	[제한시간 : 15분]
1. 「4인조법 훈련실시」라는 구령에 방화복 등을 착용 후 지정된 위치에 승차한다. (4번원:운전석, 1번원:조수석, 2번원:운전석뒤좌석, 3번원:조수석뒤좌석)	
2. 차량에서 공기호흡기를 착용(양압) 후 하차하여 개인장비를 점검하고 각 임무로 1선방수를 실시한다. (1번원:현장확인 및 관창수, 2번원:고임목 설치, 65mm 1호스연장 후 운전원인계 및 관창보조, 3번원: 65mm 2호스연장 후 1호스결합 및 관창보조, 4번원:운전원 1호스 방수구결합 및 방수)	
3. 「방수개시 및 방수중지」1선방수가 종료되면 운전원은 엔진회전수를 줄이어 방수를 중지하고 관창수는 65mm관창을 제자리에 내려놓는다.	
4. 「복식사다리를 이용한 화재진압실시」각 대원별 임무를 실시한다. (4번원:소화전점령, 1번원: 로프 및 파괴장비휴대 후 40mm 접은 소방호스연장 2,3번원:복식사다리 운반 및 설치)	
5. 「사다리등반」각 대원별 임무를 실시한다. (1번원:사다리등반, 및 진입 후 로프를 내려 40mm 관창을 끌어올린 후 방수자세, 2번원:기구육기와 사다리 등반 후 1번원과 호스고정 및 관창보조, 3번원:사다리 지지 및 방수중계)	
6. 「방수개시 및 방수중지」1, 2번원은 방수개시 및 방수중지 준비가 되면 3번원에게 수신호를 하고, 3번원은 4번원에게 수신호를 한다.	
7. 「철수」라는 복창과 함께 파괴장비, 호스 순으로 지면까지 철수 후 정위치 한다.	
8. 평가관의 「점검보고」구령에 맞추어 이상 유무를 보고하고 평가관은 개인복장을 점검한다.	

총 점	100점
<p>※ 평가자 의견</p> <ul style="list-style-type: none"> ◎ 100점 환산 기준 60점 이상 합격 ◎ 평가 중 운전원이 방수구를 잠그기 전 관창을 놓는 행위 및 기타 현장안전에 위배되는 행동시 불합격 처리한다. <p style="text-align: right;">합격 불합격</p>	

화재대응능력 2급 실기평가표(1번 관창수)

7. 화재진압 4인조법	응시번호	
	성 명	(서명)
	평 가 관	(서명)

○ 평가개요

응시자는 평가관에게 임무부여 받은 후 개인장비를 차량측면에 정돈시킨 후, 자신의 공기호흡기 및 헬멧을 차량에 적재하고 개인장비 후방 50cm 정위치 한다. 평가관의“임무복창”지시에 맞추어 임무복창 후 실시한다. * 임무복창 : 1번 관창수, 2번 관창보조, 3번 관창보조, 4번 운전원
승차위치 : 1번 조수석, 2번 운전석 뒤, 3번 조수석 뒤, 4번 운전석

○ 평가관 유의사항

평가가 시작되면 종료 전까지 재 시도는 허락되지 않으며, 평가 중 안전사고 발생 우려가 있을시 즉시 평가를 중지 시킨다.

○ 준비물 및 장비

펌프차, 소방호스(40mm 2본, 65mm 3본), 관창(40mm 1, 65mm 1), 복식사다리, 도끼, 개인장비, 공기호흡기, 로프(10m), 개인로프(3m),

화재진압 능력 평가 (1번원 : 관창수)	[소요시간 : 15분]	항목 점수	평가 점수
1. 평가관의 실시예 ‘실시’복창하고 방화복을 착용 후 승차한다. * 방화복 착용 및 승차위치 적정성		10점	
2. 차량에서 공기호흡기를 착용(양압) 후 하차하여 운전원의 지시에 의해 개인장비 및 공기호흡기를 점검한다. 점검후 운전원의 실시예 복창하고 임무를 실시한다. * 현장확인, 지시에 의한 이상유무 복창		10점	
3. 65mm관창을 파지하고 방수지점으로 이동하여 관창을 결합하여 방수를 실시한다. * 관창결합, 방수지시 및 주수		10점	
4. 주수를 중지하고 ‘방수중지’지시한다. (소방호스의 압력을 제거 한 후 관창을 내려놓는다.) * 주수중지, 방수중지, 압력제거		10점	
5. 로프 및 파괴장비 휴대 하고 접은 소방호스 전개한다. * 로프 및 파괴장비 휴대, 소방호스 전개 정확성		10점	
6. 도끼를 파지하고 사다리를 등반하여 진입 한다. 로프의 한쪽 끝을 고정하고 반대쪽로프를 내려 관창을 견인 후 방수자세를 취한다. * 도끼파지 등반 적정성, 로프 고정(말뚝매듭, 움매듭)		15점	
7. 관창보조에게 방수개시를 지시하고, 주수가 끝나면 방수중지를 지시한다. (소방호스의 압력을 제거 한 후 관창을 내려놓는다.) * 지시의 정확성, 방수중지 후 관창압력제거		10점	
8. 「철수」라는 복창과 함께 도끼, 소방호스 순으로 지면까지 철수 후 정위치 한다. * 도끼 · 소방호스 철수의 적정성		15점	
9. 평가관의 「점검보고」구령에 맞추어 이상 유무를 보고하고 평가관은 개인복장을 점검한다.		10점	

총 점	100점	
<p>※ 평가자 의견</p> <p>◎ 100점 환산 기준 60점 이상 합격</p> <p>◎ 평가 중 운전원이 방수구를 잠그기 전 관창을 놓는 행위 및 기타 현장안전에 위배되는 행동 시 불합격 처리한다.</p>		
합격	불합격	

화재대응능력 2급 실기평가표(2번 관찰보조)

7. 화재진압 4인조법	응시번호	
	성 명	(서명)
	평 가 관	(서명)

○ **평가개요**

응시자는 평가관에게 임무부여 받은 후 개인장비를 차량측면에 정돈시킨 후, 자신의 공기호흡기 및 헬멧을 차량에 적재하고 개인장비 후방 50cm 정위치 한다. 평가관의“임무복창”지시에 맞추어 임무복창 후 실시한다. * 임무복창 : 1번 관찰수, 2번 관찰보조, 3번 관찰보조, 4번 운전원
승차위치 : 1번 조수석, 2번 운전석 뒤, 3번 조수석 뒤, 4번 운전석

○ **평가관 유의사항**

평가가 시작되면 종료 전까지 재 시도는 허락되지 않으며, 평가 중 안전사고 발생 우려가 있을시 즉시 평가를 중지 시킨다.

○ **준비물 및 장비**

펌프차, 소방호스(40mm 2본, 65mm 3본), 관찰(40mm 1, 65mm 1), 복식사다리, 도끼, 개인장비, 공기호흡기, 로프(10m), 개인로프(3m),

화재진압 능력 평가 (2번원 : 관찰보조 1)	[소요시간 : 15분]	항목 점수	평가 점수
1. 평가관의 실시예 ‘실시’복창하고 방화복을 착용 후 승차한다. * 방화복 착용 및 승차위치 적정성		10점	
2. 차량에서 공기호흡기를 착용(양압) 후 하차하여 고임목을 설치하고 운전원에게 고임목이 설치되었음을 알린다. * 고임목설치		10점	
3. 운전원의 지시에 의해 개인장비 및 공기호흡기를 점검한다. 점검후 운전원의 실시예 복창하고 임무를 실시한다. * 지시에 의한 이상유무 복창		10점	
4. 1소방호스를 연장하여 운전원에게 인계 한 다음 관찰보조에 임한다. * 소방호스 전개 적정성		5점	
5. 관찰수의 방수개시 및 중지 지시를 3번원에게 전달한다. * 관찰보조자세 및 상호연락 정확성		5점	
6. 복식사다리를 3번원과 같이 운반하여 설치한다. * 사다리 운반 · 설치 적정성		15점	
7. 견인로프에 관찰을 올려준 후 사다리를 등반하여 소방호스를 개인로프를 이용하여 고정하고 관찰보조에 임한다. * 기구류기 적정성, 사다리등반 자세, 소방호스 고정(감아매기, 말뚝+움매듭)		15점	
8. 3번원에게 방수개시를 전달하고, 주수가 끝나면 방수중지를 전달한다. * 전달의 정확성		5점	
9. 「철수」라는 복창과 함께 소방호스의 고정한 매듭을 풀어준 후 사다리를 이용하여 내려온 뒤 장비철수 후 정위치 한다. * 도끼 · 소방호스 철수의 적정성		15점	
10. 평가관의 「점검보고」구령에 맞추어 이상 유무를 보고하고 평가관은 개인복장을 점검한다.		10점	

총 점	100점	
<p>※ 평가자 의견</p> <p>◎ 100점 환산 기준 60점 이상 합격 ◎ 평가 중 기타 현장안전에 위배되는 행동 시 불합격 처리한다.</p> <p style="text-align: right;">합격 불합격</p>		

화재대응능력 2급 실기평가표(3번 관창보조)

7. 화재진압 4인조법	응시번호	
	성 명	(서명)
	평 가 관	(서명)

○ 평가개요

응시자는 평가관에게 임무부여 받은 후 개인장비를 차량측면에 정돈시킨 후, 자신의 공기호흡기 및 헬멧을 차량에 적재하고 개인장비 후방 50cm 정위치 한다. 평가관의“임무복창”지시에 맞추어 임무복창 후 실시한다. * 임무복창 : 1번 관창수, 2번 관창보조, 3번 관창보조, 4번 운전원
승차위치 : 1번 조수석, 2번 운전석 뒤, 3번 조수석 뒤, 4번 운전석

○ 평가관 유의사항

평가가 시작되면 종료 전까지 재 시도는 허락되지 않으며, 평가 중 안전사고 발생 우려가 있을시 즉시 평가를 중지 시킨다.

○ 준비물 및 장비

펌프차, 소방호스(40mm 2본, 65mm 3본), 관창(40mm 1, 65mm 1), 복식사다리, 도끼, 개인장비, 공기호흡기, 로프(10m), 개인로프(3m),

화재진압 능력 평가 (3번원 : 관창보조 2)	[소요시간 : 15분]	항목 점수	평가 점수
1. 평가관의 실시예 ‘실시’복창하고 방화복을 착용 후 승차한다. * 방화복 착용 및 승차위치 적정성		10점	
2. 차량에서 공기호흡기를 착용(양압) 후 하차하여 운전원의 지시에 의해 개인장비 및 공기호흡기를 점검한다. 점검후 운전원의 실시예 복창하고 임무를 실시한다. * 지시에 의한 이상유무 복창		10점	
3. 2소방호스를 전개하여 1소방호스와 결합한 다음 관창보조에 임한다. * 소방호스 전개 및 결합 적정성		10점	
4. 2번원의 방수개시 및 중지 전달을 운전원에게 수신호로 전달한다. * 수신호 정확성		10점	
5. 복식사다리를 2번원과 같이 운반하여 설치한다. * 사다리 운반 · 설치 적정성		10점	
6. 사다리 등반시 지지자 역할을 한다. * 정확한 지지자세		15점	
7. 2번원에게 방수개시 및 중지를 수신호로 전달한다. * 전달의 정확성		10점	
8. 「철수」라는 복창과 함께 사다리를 이용하여 내려오는 대원의 지지자 역할을 한 뒤 정위치 한다. * 정확한 지지자세		15점	
9. 평가관의 「점검보고」구령에 맞추어 이상 유무를 보고하고 평가관은 개인복장을 점검한다.		10점	

총 점	100점	
<p>※ 평가자 의견</p> <p>◎ 100점 환산 기준 60점 이상 합격</p> <p>◎ 평가 중 기타 현장안전에 위배되는 행동 시 불합격 처리한다.</p>		
합격	불합격	

화재대응능력 2급 실기평가표(4번 운전원)

7. 화재진압 4인조법	응시번호	
	성 명	(서명)
	평 가 관	(서명)

○ 평가개요

응시자는 평가관에게 임무부여 받은 후 개인장비를 차량측면에 정돈시킨 후, 자신의 공기호흡기 및 헬멧을 차량에 적재하고 개인장비 후방 50cm 정위치 한다. 평가관의“임무복창”지시에 맞추어 임무복창 후 실시한다. * 임무복창 : 1번 관창수, 2번 관창보조, 3번 관창보조, 4번 운전원
승차위치 : 1번 조수석, 2번 운전석 뒤, 3번 조수석 뒤, 4번 운전석

○ 평가관 유의사항

평가가 시작되면 종료 전까지 재 시도는 허락되지 않으며, 평가 중 안전사고 발생 우려가 있을시 즉시 평가를 중지 시킨다.

○ 준비물 및 장비

펌프차, 소화호스(40mm 2본, 65mm 3본), 관창(40mm 1, 65mm 1), 복식사다리, 도끼, 개인장비, 공기호흡기, 로프(10m), 개인로프(3m),

화재진압 능력 평가 (4번 : 운전원)	[소요시간 : 15분]	항목 점수	평가 점수
1. 평가관의 실시예 '실시'복창하고 방화복을 착용 후 승차하여 시동 및 동력인출기(PTO)를 작동한 후 고임목을 고이는 것을 확인하고 하차한다.. * 방화복 착용 및 승차위치 적정성 * 시동 및 PTO연결 * 고임목 확인 후 하차		10점	
2. 하차하여 3명에게 개인장비 및 공기호흡기 점검을 지시하고 점검이 끝나면 개인별 임무실시를 지시한다. * 점검항목의 정확한 지시여부		10점	
3. 메인밸브를 개방하고 방수신호에 방수구를 개방한다. *메인밸브 개방 *압력제거(자체 급수구) *수신호 *방수구개방 *엔진회전 압력 조절(5~7kg)		15점	
4. 방수중지 수신호에 방수를 중지 한다 . * 수신호 *엔진회전 압력 조절(0kg) *방수구폐쇄		10점	
5. 65mm 소화호스 1본 전개 후 소화전과 펌프차 보수구 연결 *소방호스를 가지고 소화전으로 이동 *소방호스 전개 *보수구에 호스 정확히 연결하고 보수구 개방		15점	
6. 소화전을 열어 펌프차에 물 보충하고 보수구를 폐쇄한다. *소화전, 소화호스, 펌프차 보수구 정확한 결합		10점	
7. 3번원의 수신호에 방수개시 및 방수중지 실시 한다. *수신호 *소방차조작의 정확성		10점	
8. 「철수」라는 복창과 함께 차량조작 후 정위치 한다. *메인밸브폐쇄 *PTO정지 *소방차량시동정지 *소화전 폐쇄		10점	
9. 평가관의 「점검보고」구령에 맞추어 이상 유무를 보고하고 평가관은 개인복장을 점검한다.		10점	

총 점	100점	
<p>※ 평가자 의견</p> <p>◎ 100점 환산 기준 60점 이상 합격 ◎ 평가 중 기타 현장안전에 위배되는 행동 시 불합격 처리한다.</p>		
합격	불합격	

화재대응능력 2급 실기평가표

8. 방화복 착용	응시번호	
	성 명	(서명)
	평 가 관	(서명)

○ 평가개요

응시자는 사전에 방화복 하의와 방수화를 결합하여 장비 정열선 안에 방화복 상·하의, 방수화, 헬멧, 안면보호두건, 방수장갑을 정열한 후 50cm 후방에 정위치 한다. 평가관의 시작신호에 따라 방화복 착용을 실시하며, 제한시간내에 과제를 수행하여야 한다. 평가관의 정지신호가 내려지면 모든 행동을 멈추고 정위치 한다.

○ 평가관 유의사항

순차적으로 평가하는 것을 원칙으로 하며 재시도는 허락하지 않는다.

○ 준비물 및 장비

개인장비

방화복 착용 능력 평가	[제한시간 90초]	항목 점수	평가 점수
1. 평가관의 방화복 착용 실시에 “실시” 복창하고 안면보호두건을 머리에 착용한다.		15점	
2. 방화복 하의와 결합된 방수화를 두손으로 벌리고 발을 넣어 하의를 잡아 올려 멜빵을 양쪽 어깨에 건다.		15점	
3. 하의 호크를 잠그고, 앞여밈을 단단히 한 후 어깨 멜빵끈을 조절한다.		15점	
4. 상의를 입고(토시에 엄지손가락을 끼워야 함) 지퍼를 올린 후, 목 보호 부분의 벨크로를 붙인다.		15점	
5. 헬멧을 쓰고 턱 끈을 채워 조절한다.		10점	
6. 헬멧의 보안렌즈를 내린다.		15점	
7. 방수장갑을 착용하고 오른손을 들어 “방화복착용 완료” 복창한다.		15점	

총 점	100점	
※ 평가자 의견 ◎ 100점 환산 기준 60점 이상 합격		
합격		불합격

화재대응능력 2급 실기평가표

9. 공기호흡기 실린더 교환	응시번호	
	성 명	(서명)
	평 가 관	(서명)

○ **평가개요**

응시자는 개인장비를 착용하고 공기호흡기와 예비실린더를 매트에 내려놓은 후, 후방 50cm 지점에 정위치 한다. 평가관의 시작 신호에 따라 양 무릎을 매트에 대고 실린더교환을 실시하며, **2분 이내**에 과제를 수행하여야 한다. 평가관의 정지신호가 내려지면 모든 행동을 멈추고 정위치 한다.

○ **평가관 유의사항**

순차적으로 평가하는 것을 원칙으로 하며 재시도는 허락하지 않는다.

○ **준비물 및 장비**

개인장비, 공기호흡기세트, 예비용 실린더

공기호흡기 실린더 교환 능력 평가	[제한시간 120초]	항목 점수	평가 점수
1. 실린더 교환 실시예 “실시” 복창하고 실린더 개폐밸브를 잠그고 잔압을 제거 후 고압조정기를 실린더로 부터 분리한다.		10점	
2. 공기호흡기 실린더 고정밴드를 푼다.		5점	
3. 실린더를 분리 후 고압조정기의 O링을 확인하고 “O링 이상유무”를 복창한다.		20점	
4. 새로운 실린더를 등지계에 넣은 후 고압조정기를 연결한다.		10점	
5. 실린더 고정밴드로 실린더를 고정한다.		10점	
6. 실린더 개폐밸브를 개방(완전히 개방 후 반 바퀴를 잠금)후 경보음·점멸 등 및 압력게이지를 확인한다. (“경보기 이상유무”, “점멸등 이상유무”, “압력 000kg”을 복창) * 경보음 청취 여부 * 점멸등 확인 * 실린더 압력 확인 * 밸브개방 적정여부		25점	
7. 고압조정기 가까이에 귀를 대고 공기누출을 확인하고 “이상유무”를 복창한다. 모든 동작이 완료되면 오른손을 들어 “실린더 교환완료”를 보고한다.		20점	

총 점	100점	
※ 평가자 의견		
◎ 100점 환산 기준 60점 이상 합격		
합격		불합격

화재대응능력 2급 실기평가표

10. 로프매듭법(마디짓기)	응시번호	
	성 명	(서명)
	평 가 관	(서명)

○ 평가개요

응시자는 방화복, 방수화, 헬멧, 레펠장갑을 착용한 상태에서 로프를 오른손에 쥐고 정위치한다. 평가관의 “000매듭 실시”에 따라 로프매듭법을 실시하고 “들어”구령에 완료된 매듭을 평가자가 볼 수 있도록 들어준다. 제한시간 내에 매듭법을 수행하여야 하며 평가관의 정지신호가 내려지면 매듭동작을 멈추고 매듭부분을 들어준다.

○ 평가관 유의사항

로프매듭법은 제한시간 내에 완성여부를 확인하여 점수를 부여한다. 평가는 “매듭준비→매듭실시→들어→풀어”순으로 진행한다. 종료후 행동시 해당항목은 “0점” 처리한다.

○ 준비물 및 장비

방화복, 방수화, 헬멧, 레펠장갑, 직경11mm의 5m 로프

마디짓기 매듭법 능력 평가	[제한시간 : 각 30초]	항목 점수	평가 점수
1. 에반스매듭(3회 이상감기, 움매듭)		10점	
2. 두겹 움매듭		5점	
3. 8자매듭		5점	
4. 두겹 8자매듭		10점	
5. 이중 8자매듭		15점	
6. 고정매듭(지지물을 이용)		15점	
7. 두겹 고정매듭(신체착용)		15점	
8. 세겹 고정매듭(신체착용)		15점	
9. 나비매듭		10점	

총 점	100점	
※ 평가자 의견 ◎ 100점 환산 기준 60점 이상 합격		
합격		불합격

화재대응능력 2급 실기평가표

11. 로프매듭법 (이어매기, 움켜매기, 로프정리)	응시번호	
	성 명	(서명)
	평 가 관	(서명)

○ 평가개요

응시자는 방화복, 방수화, 헬멧, 레펠장갑을 착용한 상태에서 로프를 오른손에 쥐고 정위치 한다. 평가관의 “000매듭 실시”에 따라 로프매듭법을 실시하고 “들어”구령에 완료된 매듭을 평가자가 볼 수 있도록 들어준다. 제한시간 내에 매듭법을 수행하여야 하며 평가관의 정지신호가 내려지면 매듭동작을 멈추고 매듭부분을 들어준다.

○ 평가관 유의사항

로프매듭법은 제한시간 내에 완성여부를 확인하여 점수를 부여한다. 움매듭은 주매듭 끝에 실시하며, 로프 길이는 11~20cm를 남겨야 하며 미실시, 미만, 초과시 “0”점 처리한다. 움켜매기는 지지물을 이용하여 평가한다.

○ 준비물 및 장비

방화복, 방수화, 헬멧, 레펠장갑, 직경11mm의 5m 로프

이어매기 매듭법 능력 평가	[제한시간 각 30초]	항목 점수	평가 점수
1. 바른매듭(움매듭)		5점	
2. 한겹매듭(움매듭)		10점	
3. 두겹매듭(움매듭)		10점	
4. 이중 피셔맨매듭		10점	
5. 8자연결매듭(움매듭)(50초)		10점	
움켜매기 매듭법 능력 평가	[제한시간 각 30초, 잡아매기 60초]	항목 점수	
6. 말뚝매기(움매듭)		10점	
7. 감아매기(두겹) * 양쪽 2회 이상 균등하게 감기 여부		10점	
8. 되감기 8자매듭(움매듭)(50초)		10점	
9. 잡아매기(움매듭) * 허리 3회 이상 감기 여부		15점	
로프정리 능력 평가	[제한시간 각 60초]	항목 점수	
10. 나비모양 정리(로프끝처리 3~5회 감기, 20m로프 사용)		10점	
총 점		100점	
<p>※ 평가자 의견 ◎ 100점 환산 기준 60점 이상 합격</p>			
합격		불합격	

화재대응능력 2급 실기평가표

12. 1인 사다리 운반 및 설치	응시번호	
	성 명	(서명)
	평 가 관	(서명)

○ 평가개요

응시자는 개인장비 및 공기호흡기(면체는 목에 걸고)를 착용하고 복식사다리 선단 50cm 후방에 정위치 하여 평가관의 실시에 “실시”복창하고 사다리 운반을 실시한다. (이동거리 5m) 시간은 **3분 이내**에 본 과제를 수행하여야 하며, 평가관의 정지신호가 내려지면 동작을 멈추고 정위치 한다.

○ 평가관 유의사항

안전사고 발생에 유의하며 재시도는 허락하지 않는다.

○ 준비물 및 장비

개인장비, 공기호흡기세트, 복식사다리

사다리 운반법 능력 평가	[제한시간 180초]	항목 점수	평가 점수
1. 평가관의 실시에 “실시”복창 후 지주 밑 7번, 8번 가로대 옆에 위치한다.		5점	
2. 무릎앞아 자세에서 몸쪽 세로대를 왼손으로 누르고 오른손으로 바깥쪽 세로대를 당겨 지면에 사다리를 세운다.		5점	
3. 7번, 8번 가로대 상단부를 양손으로 잡고 가슴부위까지 들어 올려 가로대 사이에 팔과 어깨를 집어넣어 가로대 밑부분(진행방향)을 잡는다. * 가로대 위치(7, 8번 사이) 및 진행방향 손위치(오른손 위치)		10점	
4. 설치지점에 도착하면 지면 및 지상의 장애물을 확인 후 “장애물 확인 이상유무” 복창 후 사다리를 역순으로 내려놓는다. * 이상유무 복창여부		5점	
5. 지부밀을 벽면에 기대어 지지하고 응시자는 2번째 가로대를 이용 사다리를 수직으로 세운 뒤 두 번째 가로대 위에 왼발과 정강이를 이용하여 사다리를 고정한다. * 사다리 세우기 및 고정		15점	
6. 사다리를 연장하여(가로대 3번째) 멈춤쇠가 정상적으로 작동되었는지를 확인하고 “멈춤쇠 이상무” 복창한다. * 연장적정 및 멈춤쇠 이상유무		15점	
7. “사다리 설치” 복창 후 전개줄을 사려 왼손에 쥐고 가슴높이에 있는 가로대를 왼손으로 잡고 전완부로 지주를 기대어 받치고 오른손은 지주 밑 2번째 가로대를 잡아 사다리를 옮긴다. * 사다리 설치 적정자세		15점	
8. 눈높이 앞에 있는 가로대에 말뚝매듭, 움매듭(매듭완료시 “매듭끝” 복창) 실시 후 전개줄을 사려 사다리 안쪽에 놓는다. * 말뚝매듭, 움매듭 및 전개줄 안쪽 정리여부		10점	
9. 사다리 각도 확인법에 따라 경사각을 확인한 다음 “오르기 좋아”를 복창한 후 “사다리 설 끝”을 복창한다. * 경사각 확인 자세 및 복창여부		10점	
10. “사다리 철수” 복창 후 역순으로 사다리를 철수 시킨 후 “완료” 복창한다.		10점	

총 점	100점
※ 평가자 의견 ◎ 100점 환산 기준 60점 이상 합격 ◎ 평가 중 사다리가 쓰러지거나 기타 현장안전에 위배되는 행동 시 실격 처리한다. <div style="text-align: right;">합격 불합격</div>	

화재대응능력 2급 실기평가표

13. 관창조작(2인)	응시번호	
	성 명	(서명)
	평 가 관	(서명)

○ **평가개요**

응시자는 개인장비 및 공기호흡기(면체는 목에 걸고)를 착용하고 소방펌프차량 방수구 후방 50cm에 정위치한 후 평가관의 시작시호에 따라 실시한다. 방수압력은 5~7kgf/cm²로 설정한다.

○ **평가관 유의사항**

2인 1조를 편성해 실시하며 관창수의 임무수행능력을 평가하며 재시도는 허락하지 않는다. 평가 중 안전상에 문제가 발생 할 우려 있을시 즉시 평가를 중단하고 정위치 시킨다. (평가보조원은 관창보조로 지정)

○ **준비물 및 장비**

개인장비, 공기호흡기세트, 펌프차, 호스 65mm 2본, 피스톨관창 65mm

관창조작 활용 능력 평가	[제한시간 없음]	항목 점수	평가 점수
1. 평가관의 관창조작 실시에 “실시” 복창하고 관창수는 관창이 결합된 접은호스 1본을 파지하여 화점으로 이동하고 관창보조는 주수 준비가 된 것을 확인하고 방수구 개폐밸브를 개방 한다. * 소방호스 전개 및 관창 파지 적정 방법		10점	
2. 관창수는 주수자세를 유지하고 관창보조가 자세를 취할 때까지 주수하지 않는다. * 주수자세의 적정성 및 사전 주수여부		10점	
3. 평가자의 주수개시에 “주수개시” 복창 후 주수를 실시, 평가관의 자세 낮추어 지시에 무릎앉아 자세를 취한다. * 주수자세의 안전성		10점	
4. 평가자의 일어선 지시에 자세 변동 없이 일어선다. * 주수자세의 안전성		10점	
5. 평가관의 “상하주수”, “좌우주수”, “원형주수”에 고정자세로 주수 한다. * 상하주수, 좌우주수, 원형주수		15점	
6. 평가관의 “좌로이동”, “우로이동”, “전후이동”, “이동중지”에 안정된 자세로 이동 한다. * 좌로이동, 우로이동, 전후이동, 이동중지		20점	
7. 평가관의 “분무주수”, “직사주수”에 고정자세로 주수 한다. * 분무주수, 직사주수		10점	
8. 평가관의 “주수중지”에 고정자세로 중지 한다. * 자세의 안전성		5점	
9. 평가관의 “철수” 지시에 관창보조는 방수구 개폐밸브를 잠그고 정위치하여 이상유무를 보고한다. * 이상유무 보고		10점	

총 점	100점	
-----	------	--

※ **평가자 의견**

◎ 100점 환산 기준 60점 이상 합격

합격

불합격

화재대응능력 2급 실기평가표

14. 동력절단기 조작	응시번호	
	성 명	(서명)
	평 가 관	(서명)

○ 평가개요

응시자는 개인장비를 착용한 상태에서 동력절단기 후방 50cm 정위치 한다. 평가관의 시작신호에 따라 조작 훈련을 실시한다. 시동줄을 잡아당겨 동력장비를 동작시킬 수 있어야 한다.

○ 평가관 유의사항

시동줄을 잡아당겨 시동을 걸 수 있어야 하며, 아래 기술들을 완벽하게 성공적으로 수행하는 능력을 평가한다. 특히, 안전에 유의하며 기계결함으로 평가가 중지된 경우는 재평가를 실시한다.

○ 준비물 및 장비

방화복 상·하의, 방수화, 헬멧, 보안경, 안전장갑, 동력절단기, 예비연료

동력절단기 작동	[제한시간 180초]	항목 점수	평가 점수
1. 평가관의 시작신호에 “실시” 복창 후 보안경과 안전장갑을 착용한다.		10점	
2. 시동 전에 절단 날의 장착상태와 연료량을 확인한다. * 절단날 및 연료 주입량 상태확인 복창		20점	
3. 트로틀레버 고정 핀을 눌러 고정하고 초크레버 및 감압밸브를 조작한다. * 트로틀레버 조작 * 초크레버 및 감압밸브 조작		20점	
4. 손잡이 하단을 오른발로 밟고 왼손으로 운반손잡이를 잡고 오른손으로 시동줄을 당겨 시동을 건다. * 시동여부		20점	
5. 시동되면 초크를 완전히 밀어 넣고 트로틀레버 고정핀을 해제한다. * 초크 및 트로틀레버 조작		10점	
6. 절단 작업시 정확한 자세를 취하고 속도를 조절 후 시동을 중지한다.		20점	

총 점	100점	
※ 평가자 의견 ◎ 100점 환산 기준 60점 이상 합격		
합격	불합격	

화재대응능력 2급 실기평가표

15. 송풍기 사용법	응시번호	
	성 명	(서명)
	평 가 관	(서명)

○ 평가개요

응시자는 개인장비를 착용한 상태에서 송풍기 후방 50cm 정위치 한다. 송풍기 조작 및 송풍관 설치임무를 **5분 이내**에 수행하여야 하며, 지하실 화재시 송풍기 팬의 정상적인 작동과 송풍 및 배연 활동의 전반적인 수행 능력을 평가 한다.

○ 평가관 유의사항

평가가 시작되면 종료 전까지 재 시도는 허락되지 않으며, 평가 중 안전사고 발생 우려가 있을시 즉시 평가를 중지 시킨다. 평가보조원은 송풍기를 설치지점까지 운반하는 역할만 수행한다.

○ 준비물 및 장비

엔진식 송풍기(이동용), 송풍관, 개인장비

송풍기 사용능력 평가	[제한시간 300초]	항목 점수	평가 점수
1. 평가관의 실시 구령에 “실시” 라고 복창한 후 송풍기 장비점검 실시 후 이상 유무를 복창한다. * 연료주입량 및 팬 확인 복창		10점	
2. 송풍기와 송풍관을 연결한다. * 송풍기와 송풍관의 연결 상태확인		20점	
3. on 위치로 작동스위치를 돌린 후, Close 위치로 초크레버를 돌리고 연료를 Open 위치로 한다. * on 위치로 작동여부 * Close 위치로 초크레버 작동여부 * 연료 Open여부		20점	
4. 엑셀레이터를 시동위치로 이동하여 시동줄을 당겨 시동을 건다. * 엑셀레이터를 시동위치(1/3) * 이동여부		10점	
5. 엔진이 가열되면 서서히 초크레버를 OPEN 위치로 움직인다. 엑셀레이터를 조절하여 원하는 엔진회전수를 맞춘다. * 초크레버를 OPEN 위치여부 * 엑셀레이터 엔진회전수(2/3) 조절여부		10점	
6. 송풍관을 들고 10m 연장한다.		10점	
7. 송풍관으로 송풍이 정상적으로 작동하는지 이상유무를 복창한다. * 송풍이상유무 복창		10점	
8. 평가관의 “정수” 지시에 장비를 철수하고 정위치 하여 “철수완료”를 복창한다. * 엑셀레이터레버 감속 → 연료Close → 엔진정지 → 송풍관 분리 · 회수		10점	

총 점	100점	
<p>※ 평가자 의견</p> <p>◎ 100점 환산 기준 60점 이상 합격</p> <p>◎ 평가 중 현장안전에 위배되는 행동 시 실격 처리한다.</p> <p style="text-align: right;">합격 불합격</p>		

화재대응능력 2급 실기평가표

16. 요구조자 1인 운반법	응시번호	
	성 명	(서명)
	평 가 관	(서명)

○ 평가개요

응시자는 개인장비 및 공기호흡기(면체는 목에 걸음)를 착용하고 출발선에 정위치하여 평가관의 시작신호에 마네킨(25kg)을 안전지대 10m 지정까지 **3분 이내** 구출하는 과제를 수행하여야 한다. 요구조자 운반법은 1인 메어서 운반하는 구출법이다.

○ 평가관 유의사항

평가가 시작되면 종료 전까지 재 시도는 허락되지 않으며, 평가 중 안전사고 발생 우려가 있을시 즉시 평가를 중지 시킨다. 평가전 전방 10m 위치에 마네킨을 앞드린 상태로 위치시킨다.

○ 준비물 및 장비

개인장비, 공기호흡기(면체 포함), 마네킨(25kg), 안면렌즈가리개

요구조자 운반법능력 평가	[제한시간 180초]	항목 점수	평가 점수
1. 평가관의 실시예 “실시”라고 복창한 후 공기호흡기 면체를 착용한 다음 요구조자 위치로 검색자세를 취하며 이동한다. * 공기호흡기 착용상태 및 검색자세의 적정성		10점	
2. 요구조자 발견즉시 의식유무 및 기타손상여부 등을 확인한다. (무손상가정) * 의식유무 · 손상여부 확인 후 복창여부		15점	
3. 응시자는 요구조자의 머리부분에 위치하여 한손은 경추를 고정하고 한손은 어깨를 들어올려 상반신을 일으켜 세운다. * 상반신을 일으켜 세우는 방법의 적정성		20점	
4. 응시자는 요구조자 앞으로 이동하여 겨드랑이에 손을 넣어 껴안아서 무릎까지 들어올려 어깨에 멘다. * 요구조자를 놓치지 않고 어깨에 메는 자세 및 적정성		20점	
5. 요구조자를 출발선으로 안전하게 운반한다. * 요구조자 운반의 적정성		20점	
6. 출발선을 넘은 후 평가관이 “구조완료”라고 복창하면 요구조자를 바른 자세로 눕히고 면체를 벗은 후 정위치하여 “구조완료”를 복창한다. * 복창 및 내려놓는 요구조자의 안정성		15점	

총 점	100점	
※ 평가자 의견 ◎ 100점 환산 기준 60점 이상 합격 ◎ 운반 중 요구조자(마네킨)를 떨어뜨리면 불합격 처리한다.		
합격		불합격

화재대응능력 2급 실기평가표

17. 휴대용무전기 사용법	응시번호	
	성 명	(서명)
	평 가 관	(서명)

○ 평가개요

응시자는 개인장비를 착용한 후 무전기의 기능 이해와 조작방법을 통하여 긴급 상황보고 및 통신교신 능력을 향상한다. (소방무선호출 약어표준 기준)

○ 평가관 유의사항

평가관은 무전기의 조작방법과 긴급 상황보고 요령 및 휴대용무전기를 통한 통신교신 능력의 전반적인 사항을 평가한다.

○ 준비물 및 장비

개인장비, 휴대용무전기

휴대용 무전기사용 평가	항목 점수	평가 점수
1. 단말기 기능키의 기능을 조작 할 수 있다. * 전원버튼/음량 * 그룹변경 * 로터리로브 * 기능키1/2 * 메뉴키/방향키 ※ 단말기의 기능키가 다를 경우 * 전원버튼/음량 * 채널변경 * 기타기능	20점	
2. 배터리 장착/교체 및 충전기 사용방법을 설명한다. * 배터리장착/교체요령 * 충전기사용요령	10점	
3. 응급상황 시 비상통화(Emergency Call)사용방법을 설명한다. * 비상통화	10점	
4. 평가관이 제시한 긴급상황을 신속 정확히 무전기로 보고 한다 * 상(30) * 중(20) * 하(10)	30점	
5. 음어·약어를 통한 정확한 상황 전달을 무전기로 보고 한다. * 상(30) * 중(20) * 하(10)	30점	

총 점	100점	
<p>※ 평가자 의견</p> <p>◎ 100점 환산 기준 60점 이상 합격</p> <p style="text-align: right;">합격 불합격</p>		

화재대응능력 2급 실기평가표

18. 비상호흡법	응시번호	
	성 명	(서명)
	평 가 관	(서명)

○ 평가개요

평가자는 개인장비 및 공기호흡기를 착용하고 **첫 번째 방법을 1분간 실시** 후 평가관의 신호에 의하여 **두 번째 방법을 1분간 수행**하여야 하며 평가관의 정지신호가 내려지면 정위치 한다.

○ 평가관 유의사항

평가가 시작되면 종료 전까지 재 시도는 허락되지 않는다. 공기호흡기밸브는 완전히 개방된 상태로 작동되고 있어야 하며 바이패스밸브는 닫혀 있어야 한다.

○ 준비물 및 장비

공기호흡기(면체포함), 개인장비

스킵호흡법(Skip Breathing) [제한시간 60초]	항목 점수	평가 점수
1. 깊게 숨을 들이 마시되 자신의 일반적인 호흡량만큼만 들이 마신다 * 호흡방법적정여부	5점	
2. 정상적으로 숨을 내뿜는 시간만큼 호흡을 참는다. * 호흡정지시간 적정여부	5점	
3. 참은 숨을 내뿜지 말고 한번 더 숨을 들이 마신다 * 호흡방법적정여부	5점	
4. 천천히 길고 가늘게 호흡을 내뿜는다. * 호흡배출 속도 적정여부	5점	
5. 상기절차를 1분 동안 반복한다. * 주어진 시간동안 일정하게 호흡하는가	20 점	
카운트호흡법(Count Breathing) [제한시간 60초]		
1. 5초간 숨을 천천히 가늘고 깊게 들이 마신다	5점	
2. 5초간 숨을 참는다.	5점	
3. 5초간 숨을 천천히 가늘고 길게 내뿜는다.	5점	
4. 5초간 숨을 참는다.	5점	
5. 상기절차를 1분동안 반복한다. * 주어진 시간동안 일정하게 호흡하는가.	20 점	
※ 상기 2가지방법에 대한 설명이 적정한가 여부와 자신에게 적합한 비상호흡법을 말한다.	20 점	
총 점	100점	
※ 평가자 의견 ◎ 100점 환산 기준 60점 이상 합격		
합격	불합격	

화재대응능력 2급 실기평가표

19. 위험물 표시	응시번호	
	성 명	(서명)
	평 가 관	(서명)

○ **평가개요**

위험물표지판 각 항목별 표지를 제시하여 질의응답식의 평가로 실시한다.

○ **평가관 유의사항**

평가관은 모든 위험물표지 카드를 교육생이 충분히 인식할 만한 크기로 준비하여 평가를 실시하여야 한다.

○ **준비물 및 장비**

위험물질 표지판 카드

위험물표지 능력 평가	[제한시간 항목별 10초]	항목 점수	평가 점수
1. 물리적 위험성 물질 그림(유해 물질의 표지)을 인식 한다.		유해성과 그에 해당하는 유해 위험문구를 말하라	10점
		유해성과 그에 해당하는 유해 위험문구를 말하라	10점
		유해성과 그에 해당하는 유해 위험문구를 말하라	10점
		유해성과 그에 해당하는 유해 위험문구를 말하라	10점
		유해성과 그에 해당하는 유해 위험문구를 말하라	10점
		유해성과 그에 해당하는 유해 위험문구를 말하라	10점
2. 건강 유해성 물질 그림(유해물질의 표지)을 인식 한다.		유해성과 그에 해당하는 유해 위험문구를 말하라	10점
		유해성과 그에 해당하는 유해 위험문구를 말하라	10점
		유해성과 그에 해당하는 유해 위험문구를 말하라	10점
3. 환경유해성 물질 그림(유해물질의 표지)을 인식 한다.		유해성과 그에 해당하는 유해 위험문구를 말하라	10점

총 점	100점	
<p>※ 평가자 의견</p> <p style="margin-left: 20px;">◎ 100점 환산 기준 60점 이상 합격</p> <p style="text-align: right; margin-right: 50px;">합격 불합격</p>		

화재대응능력 2급 실기평가표

20. 심폐소생술	응시번호	
	성 명	(서명)
	평 가 관	(서명)

○ 평가개요

응시자는 개인장비를 착용하고 CPR 마네킨 후방 50cm에 정위치 한다. 평가관의 시작신호에 따라 심폐소생술을 실시하며, **3분 이내**에 과제를 수행하여야 한다. 평가관의 정지신호가 내려지면 심폐소생술을 멈추고 정렬 한다.

○ 평가관 유의사항

평가가 시작되면 종료 전까지 재 시도는 허락된다.(2011년 가이드라인 기준 평가)
 응급구조사 자격 소지자는 “평가자 의견란”에 “응급구조사 면제”라고 기재할 것

○ 준비물 및 장비

개인장비, CPR 마네킨, 마우스 실드, 글러브

심폐소생술 기술능력 평가	[소요시간 : 180초]	항목 점수	평가 점수
1. 환자 주변 안전상태 확인 및 감염방지 * 환자 주변 안전상태 확인여부 * 감염방지		10점	
2. 의식 확인 * 의식확인		5점	
3. 구급대원 및 AED 요청 * 구급대원 및 AED 요청		10점	
4. 가슴압박 실시(30회) - 흉부의 한가운데. ※ 속도 : 분당 최저 100회(최고120회), 깊이 : 최소 5cm(최고6cm) * 흉부압박 적정여부		20점	
5. 기도개방 - 머리기울임- 턱들어올리기 방법으로 기도를 개방 한다.		15점	
6. 구조호흡 2회 실시 - 가슴이 올라올 정도로(1초씩 2회 실시) * 구조호흡 실시 및 적정여부		10점	
7. 심폐소생술 실시 (흉부압박과 인공호흡을 30:2로 5주기 실시, 가슴압박 중단시간은 10초 이내) * 가슴압박 중단시간 적용여부		15점	
8. 제한시간 준수 여부		15점	

※ 응급구조사 자격 소지자는 “평가자 의견란”에 “응급구조사 면제” 라고 기재할 것

총 점	100점	
※ 평가자 의견 ◎ 100점 환산 기준 60점 이상 합격		
합격	불합격	



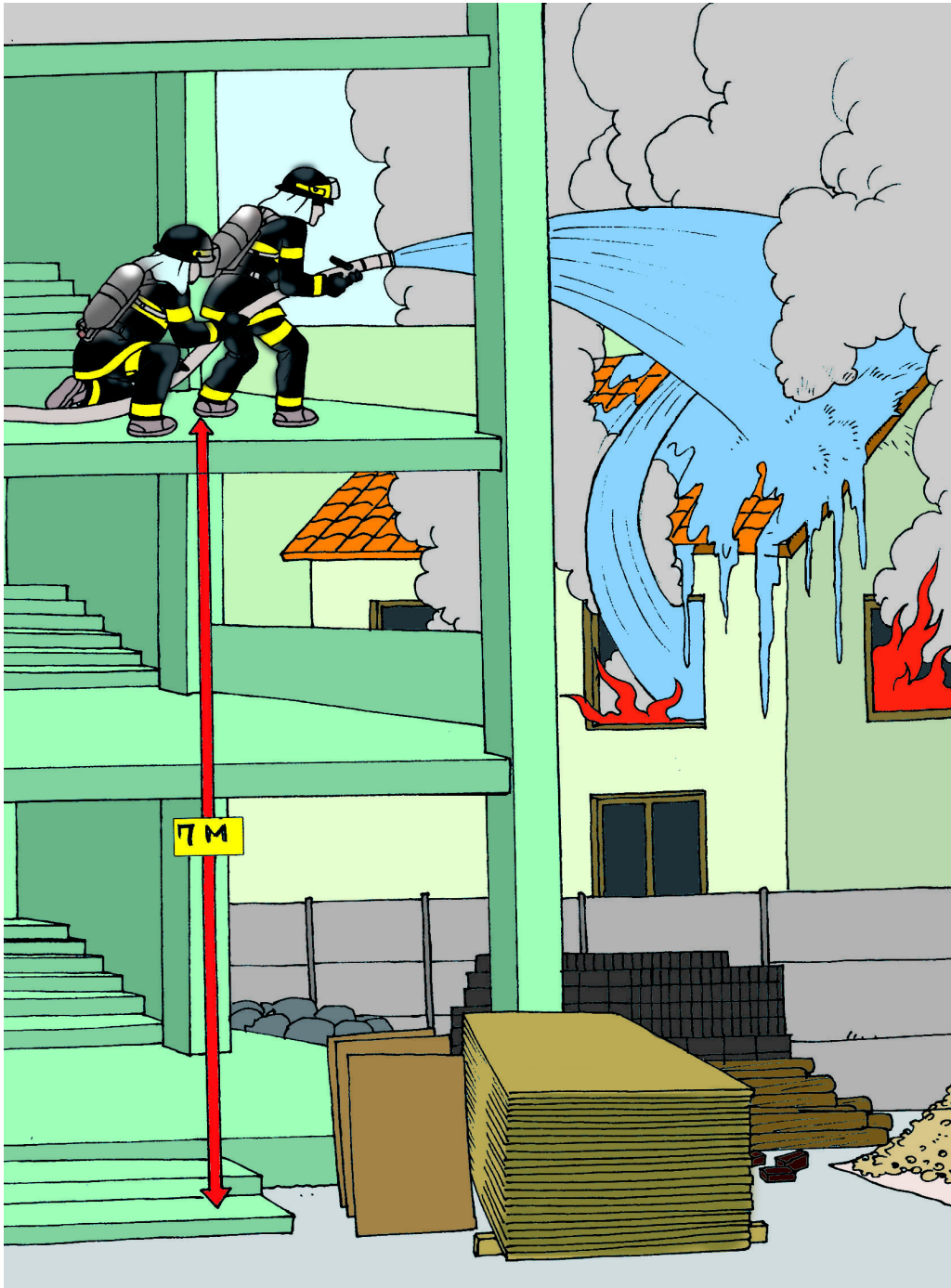
위험예지 훈련 행동 매뉴얼 삽화



현장 안전관리(위험예지 훈련 행동 매뉴얼 예시)

	<p>◆ 지적확인 자세</p> <ul style="list-style-type: none"> ◦ 양손을 허리에 올리고, 왼발은 한발짝 앞으로 말굽이 자세로 선다. ◦ 오른손을 검지와 중지를 한데 모아서 오른쪽 귀 높이 까지 들어서 힘차게 자기의 눈 높이까지 쪽 펴면서 ~ 좋아! 라고 제창한다. <p>◆ Touch & Call 매뉴얼</p> <ul style="list-style-type: none"> ◦ 전원이 원형으로 모여서 왼손의 엄지와 새끼손가락을 서로 잡아 현장안전점검관(가)의 지휘 하에 오른손을 귀 높이 까지 들어 지적하며 끝으로 ○○○ 무사고로 나가자 좋아! 라고 3회 제창한 후 박수를 3회 치며 Touch & Call로 종료한다.
준 비	<p>1. 개인 역할분담</p> <ul style="list-style-type: none"> ◦ 1번 대원 : 현장안전점검관, ◦ 2번 : 관찰수, ◦ 3번 : 관찰보조, ◦ 4번 : 운전원
도 입	<p>2. 개인 보호장비 점검 지적확인 실시(화재진압 4인조법 구성원으로 상호 마주 보며 지적 확인을 하되 1번원이 현장안전점검관으로 가정하여 선창하면 대원이 제창으로 진행)</p> <ul style="list-style-type: none"> ◦ 헬멧 턱큰 좋아!, ◦ 공기호흡기 마스크 및 충전압력 00 kg/cm² 좋아!, ◦ 방수화 상태 좋아! <p>◇ 현장안전점검관[대원 1] : 오늘 4인조법 훈련 내용과 관련하여 위험예지훈련 4라운드 기법을 통해 위험의 요소를 찾아 대책을 강구하는 위험예지훈련 행동 매뉴얼을 시작하겠습니다.</p>
4Round	<p>3. 1R(현상파악) : 어떤 위험이 잠재하고 있는가?</p> <ul style="list-style-type: none"> ◇ 안전점검관 : 오늘 4인조법 훈련과 관련하여 1라운드의 현상파악에서 어떤 위험이 잠재하고 있습니까? - 대원 2 : 『 ~ 해서 ~ 나 다. 좋아! 』 또는 『 ~ 때문에 ~ 다, 좋아! 』 (예시 : 안전장비를 착용하지 않으면 다치게 된다. 좋아!) - 대원 3 : 『 ~ 해서 ~ 나 다. 좋아! 』 또는 『 ~ 때문에 ~ 다, 좋아! 』 (예시 : 사다리 지지를 확실하지 않기 때문에 미끄러 떨어져 다치게 된다. 좋아!) ◇ 안전점검관 : 네, 좋은 의견을 제시해 주셨습니다. <p>4. 2R(본질추구) : 이것이 위험의 포인트이다!</p> <ul style="list-style-type: none"> ◇ 안전점검관 : 제 2Round의 「본질추구」에서 위험의 포인트를 말씀해 주시기 바랍니다. - 대원 4 : 『 ~ 해서 ~ 나 다. 좋아! 』 (예시 : 소방호스 연결시 낙하물이 떨어지면 위험에 처하게 된다. 좋아!) ◇ 안전점검관 : 네, 맞습니다. 소방호스 연결시 낙하물에 특히 주의를 하여야 합니다. ◇ 안전점검관 : 오늘 위험의 포인트는 「낙하물이 떨어지면 위험에 처하게 된다」로 하겠습니다. - 지휘관의 선창에 따라 1회만 제창하겠습니다. - 위험의 포인트, 「낙하물이 떨어지면 위험에 처하게 된다. 좋아!」
기법활용	<p>5. 3R(대책수립) : 당신이라면 어떻게 할 것인가?</p> <ul style="list-style-type: none"> ◇ 안전점검관 : 다음은 제 3Round의 「대책수립」에서 안전사고를 방지하기 위해서는 어떻게 하면 좋은지 의견을 제시하여 주시기 바랍니다. - 대원 2 : 『 ~ 이런 상황에서는 ~ 이렇게 하는게 좋겠습니다 』 (예시 : 낙하물로 부터 우리몸을 보호하기 위해서는 안전장비 확인점검이 좋겠습니다.) ◇ 안전점검관 : 네, 그렇습니다. 아무리 강조해도 안전장비 확인점검이 제일입니다. 훈련 전엔 반드시 안전장비를 확인 후에 훈련에 임하여야 하겠습니다. <p>6. 4R(목표설정) : 우리들은 이렇게 하자!</p> <ul style="list-style-type: none"> ◇ 안전점검관 : 그럼 다음은 제 4Round의 「목표설정」인 팀의 행동목표를 말씀해 주시기 바랍니다. - 대원 3 : 『 ~을 ~ 하여 ~ 하자. 좋아! 』 (예시 : 안전장비를 확인 점검하여 사고를 방지하자. 좋아!) ◇ 안전점검관 : 네, 안전장비를 확인점검 하여 사고를 방지하여야 합니다. ◇ 지휘관 : 그럼, 팀의 행동목표를 One Point로 줄여 지적확인을 해 주시기 바랍니다. - 대원 4 : 『 안전장비 확인 점검. 좋아! 』 ◇ 안전점검관 : 네 좋습니다. 그럼 오늘의 One Point는 『 안전장비 확인 점검. 좋아! 』로 하겠습니다. - 안전점검관이 선창하면 다같이 3회 반복하여 제창하겠습니다. ◇ 안전점검관 : 『 안전장비 확인 점검. 좋아! 』 - 전 대원 : 『 안전장비 확인 점검. 좋아! 』 3회 연속적으로 제창 후, 박수 짹! 짹! 짹!
Touch & Call	<p>7. Touch & Call</p> <ul style="list-style-type: none"> ◇ 안전점검관 : 그럼 끝으로 Touch & Call 로 위험예지 훈련을 마치고도록 하겠습니다. - 전 대원 Touch & Call 준비. 좋아! - ○○! ○○! ○○! 무사고로 나가자. 좋아! 좋아! 좋아! 화~이~팅!

7) 소방활동안전관리규정(소방방재청훈령 제167호) 제 9조 현장안전점검관



[그림 1]



[그림 2]



[그림 3]



[그림 4]



[그림 5]



[그림 6]



[그림 7]



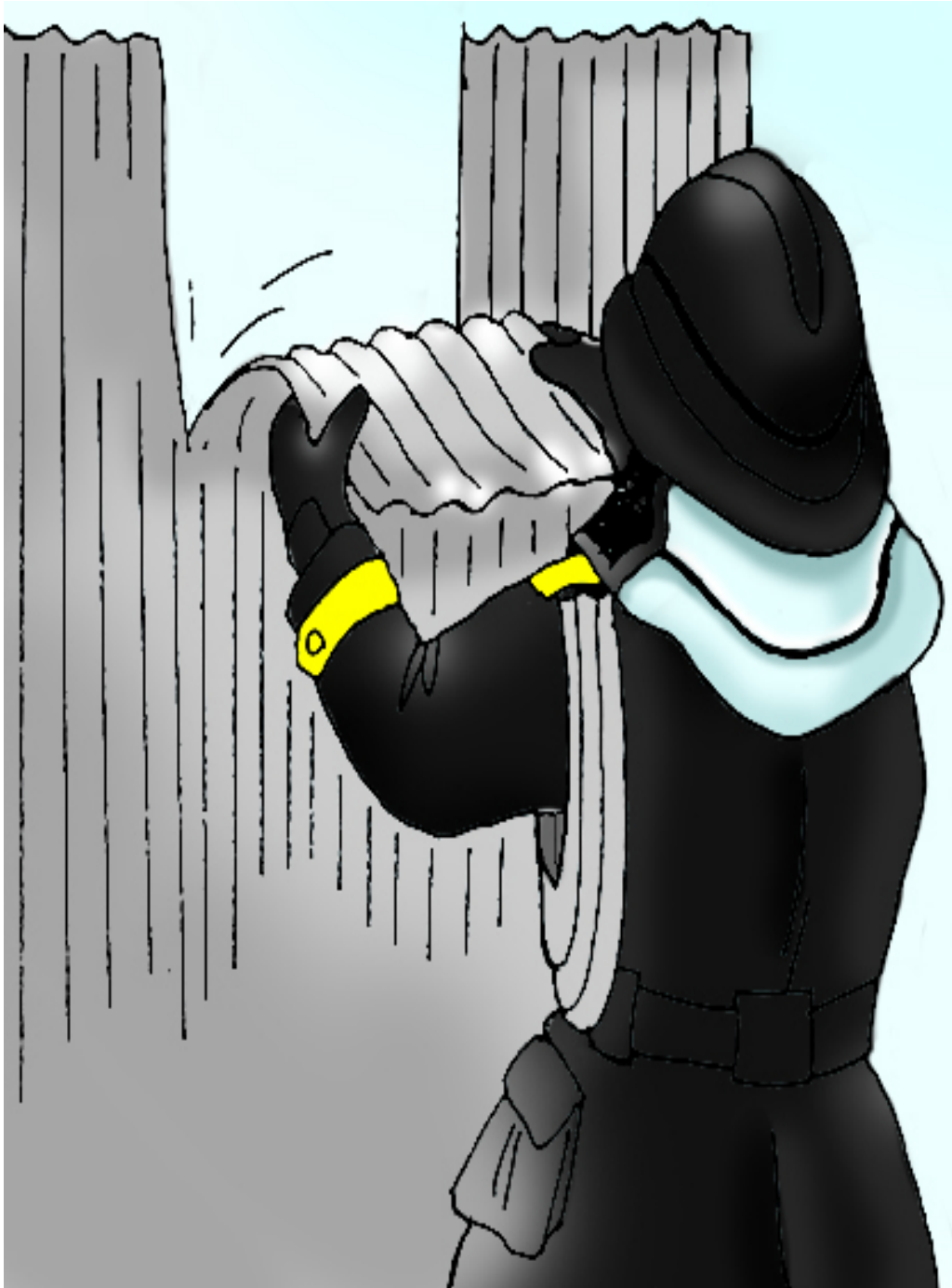
[그림 8]



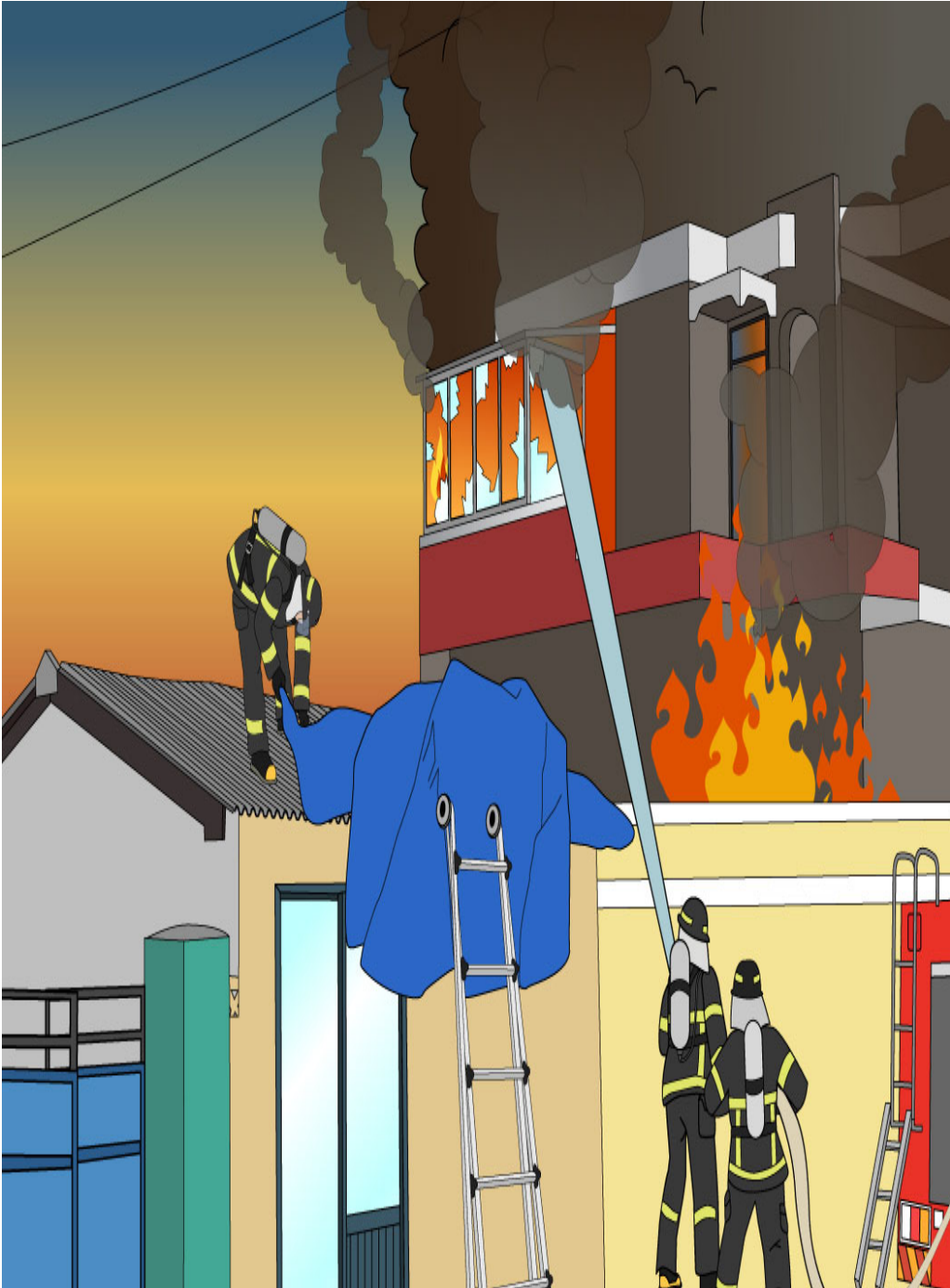
[그림 9]



[그림 10]



[그림 11]



[그림 12]



[그림 13]



[그림 14]



[그림 15]



[그림 16]



[그림 17]



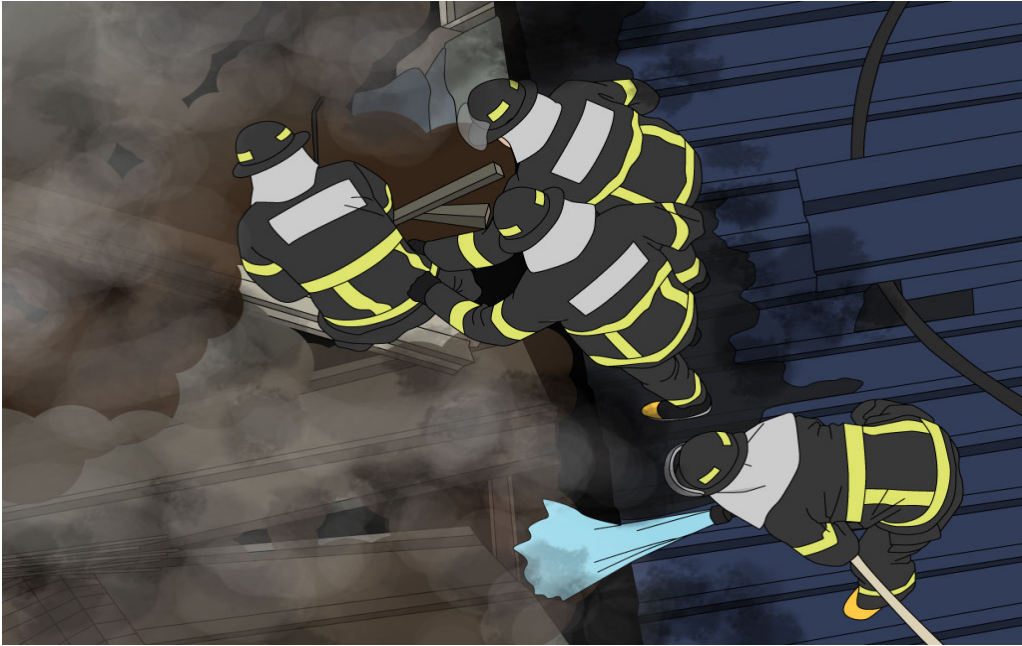
[그림 18]



[그림 19]



[그림 20]



[그림 21]



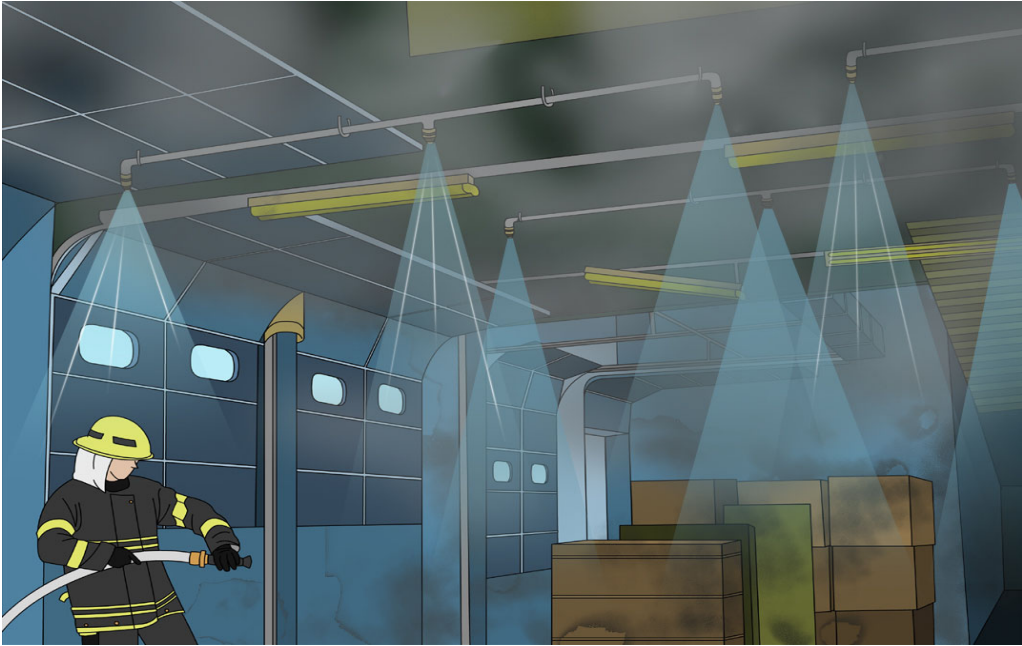
[그림 22]



[그림 23]



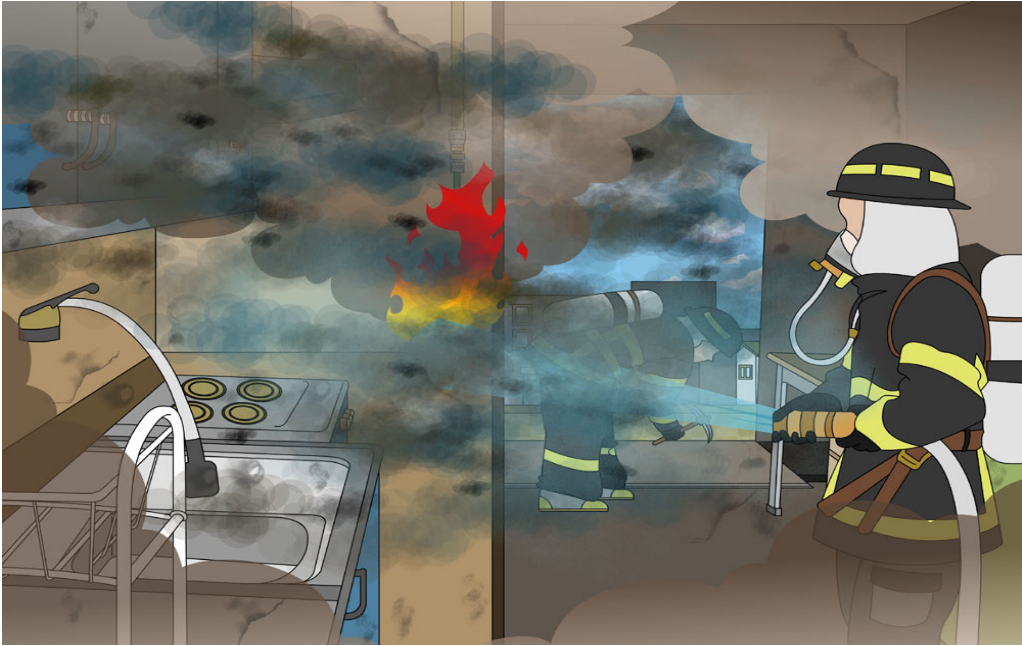
[그림 24]



[그림 25]



[그림 26]



[그림 27]



[그림 28]



[그림 29]



[그림 30]



화재대응능력 2급 공개문제



화재대응능력 2급

제 1 장 소방조직의 문화특성

문1) 소방기본법에서 정한 소방조직과 소방인의 존재이유와 거리가 먼 것은?

- ① 화재예방 활동
- ② 화재진압 활동
- ③ 구조·구급활동
- ④ 위치추적활동

문2) 소방기본법 목적의 구성요소가 에 해당하지 않는 것은?

- ① 화재의 예방·경계
- ② 화재의 진압·복구
- ③ 화재, 재난·재해, 그 밖의 위급한 상황에서의 구조 및 구급활동
- ④ 공공의 안녕질서와 복리증진에 이바지

문3) 소방인이 위험한 재난 현장에서 두려움을 떨치고 소방인으로 하여금 앞으로 나갈 수 있게 만드는 것도 ()이 있기 때문이다. ()안에 들어갈 가장 적합한 말은?

- ① 살신성인정신
- ② 의용봉공정신
- ③ 군인정신
- ④ 소방정신

문4) 소방과 직업정신에 대한 설명으로 옳바르지 않은 것은?

- ① 소방공무원으로서 가져야 할 전문적인 윤리가 직업정신이다.
- ② 소방공무원으로서의 직업정신 확립은 조직의 정체성 확립에 도움을 줄 수 있다.
- ③ 직업인으로서 가져야 할 정신이 직업정신이므로 소방공무원의 직업정신도 다른 직종과 크게 다를 바 없다.
- ④ 나 자신의 희생으로 타인의 생명과 재산을 구해주는 행위는 소방공무원으로서의 직업정신을 가장 잘 보여주는 행위라 할 수 있다.

문5) 소방정신문화 안에는 소방인으로서 갖추어야 할 여러 덕목들과 (가)와 (나)를 위한 윤리적규범이 명시되어야 한다. ()안에 들어갈 맞는 말은?

(가) (나)

- ① 인력규제, 장비규제
- ② 차량규제, 매뉴얼규제
- ③ 자기규제, 조직규제
- ④ 소방인력규제, 소방차량규제

문6) 소방인에게 요구되는 윤리는 전문직으로서의 윤리이다. 소방인의 직업윤리 정신으로 보기 어려운 것은?

- ① 정치성 ② 신뢰성 ③ 협동성 ④ 비영리성

문7) 행정자치부 민방위통제본부 기능을 중심으로 새롭게 설치된 소방방재청은 국가 재난을 총괄 관리하는 전담기구로 책임과 역할을 맡아오다 국민안전처로 새롭게 출범하였는데 출범일로 옳은 것은 ?

- ① 2014년 11월 9일
- ② 2015년 1월 19일
- ③ 2015년 11월 9일
- ④ 2014년 11월 19일

문8) 재난 및 안전관리기본법에서 재난의 관리단계를 가장 적절하게 표현한 것은?

- ① 예방 - 복구 - 대응 - 대비
- ② 대비 - 복구 - 예방 - 대응
- ③ 예방 - 대비 - 대응 - 복구
- ④ 대응 - 복구 - 대비 - 예방

문9) 다음 중 재난분류체계상 인적재난에 해당하지 않는 것은?

- ① 전염병 확산 피해 ② 환경오염 사고
- ③ 해난사고 ④ 교통사고

문10) 다음은 재난 및 안전관리기본법상 재난 중 자연재해에 대한 설명이다.(㉠)~(㉣)에 들어갈 내용을 올바르게 나열한 것은?

태풍 · 홍수 · 호우 · 강풍 · (㉠) · 해일 · 대설 · (㉡) · 지진 · 황사 · (㉢) 및
그 밖에 이에 준하는 자연현상으로 인하여 발생하는 재해를 말한다

- | | (㉠) | (㉡) | (㉢) |
|---|-------|-------|-------|
| ① | 붕괴, | 가뭄, | 적조 |
| ② | 풍랑, | 가뭄, | 화재 |
| ③ | 풍랑, | 교통, | 적조 |
| ④ | 풍랑, | 가뭄, | 적조 |

문11) 다음 중 재난 및 안전관리 기본법 상 사회적재난의 성격에 속하지 않는 것은?

- | | |
|---------|------|
| ① 에너지 | ② 통신 |
| ③ 화생방사고 | ④ 의료 |

문12) 다음 중 중앙안전관리위원회의 간사로 옳은 것은?

- | | |
|-----------|-----------|
| ① 주무부처 장관 | ② 중앙소방본부장 |
| ③ 국무총리 | ④ 국민안전처장관 |

문13) 다음 중 중앙안전관리위원회의 위원장은?

- | | |
|-----------|-----------|
| ① 대통령 | ② 국무총리 |
| ③ 행정자치부장관 | ④ 중앙소방본부장 |

문14) 다음 중 중앙재난안전대책본부의 본부장은?

- | | |
|--------|-----------|
| ① 대통령 | ② 중앙소방본부장 |
| ③ 국무총리 | ④ 국민안전처장관 |

문15) 다음 중 중앙긴급구조통제단 단장은?

- | | |
|-----------|-----------|
| ① 시 · 도지사 | ② 소방본부장 |
| ③ 행정자치부장관 | ④ 중앙소방본부장 |

문16) 다음 중 재난 및 안전관리 기본법 상 긴급구조통제단을 둘 수 없는 곳은?

- ① 행정자치부
- ② 중앙소방본부
- ③ 시·도 소방본부
- ④ 시·군·구의 소방서

문17) 다음 중 중앙긴급구조통제단에 두는 기구와 거리가 먼 것은?

- ① 대응계획부
- ② 현장지휘대
- ③ 자원봉사부
- ④ 긴급복구부

문18) 다음 중 지역긴급구조통제단의 기능으로 보기 어려운 것은?

- ① 지역 긴급구조대책의 총괄·조정
- ② 긴급구조활동의 지휘·통제
- ③ 긴급구조기관과의 역할분담 등 재난관리계획의 수립
- ④ 긴급구조대응계획의 집행 등

문19) 다음 중 지역긴급구조통제단의 기능과 거리가 먼 것은?

- ① 중앙정부 각 기관의 임무 조정
- ② 지역 긴급구조대책의 총괄 조정
- ③ 긴급구조지원기관의 역할분담 등 현장활동계획의 수립
- ④ 긴급구조활동의 지휘 통제

문20) 다음 중 지역긴급구조통제단 서비스지원반에 해당하지 않는 것은?

- ① 장비지원팀
- ② 운영지원팀
- ③ 수송지원팀
- ④ 통신지원팀

문21) 다음 중 지역긴급구조통제단 대응계획부에 해당하지 않는 것은?

- ① 상황분석반
- ② 상황총괄반
- ③ 작전계획반
- ④ 상황보고반

문22) 다음 중 지역긴급구조통제단 자원지원반에 해당하지 않는 것은?

- ① 인력지원팀
- ② 장비지원팀
- ③ 수송지원팀
- ④ 시설지원팀

문23) 다음 중 대응계획부 상황분석반 업무가 아닌 것은?

- ① 대책본부장 및 중앙통제단 등에 대한 보고서 작성
- ② 재난상황 예측
- ③ 작전계획반과 공동으로 대응활동계획 수립
- ④ 재난상황정보의 수집·분석

문24) 다음 중 지역긴급구조통제단 조직과 거리가 먼 것은 ?

- ① 총괄지휘부
- ② 현장지휘대
- ③ 분과위원회
- ④ 자원지원부

문25) 다음 중 긴급복구부에 해당되지 않는 것은?

- ① 긴급시설복구반
- ② 긴급오염통제반
- ③ 긴급구호반
- ④ 긴급차량정비반

문26) 재난 및 안전관리기본법에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?

- ① 중앙재난대책본부의 본부장은 행정안전부장관이다.
- ② 중앙재난대책본부는 6개반으로 구성된다.
- ③ 시·도재난안전대책본부의 본부장은 시도지사이다.
- ④ 시·군·구 긴급구조통제단의 단장은 시장·군수·구청장이다.

문33) 지역긴급구조통제단장의 주요임무는 긴급구조활동의 총괄 (가) · (나) · (다) 및 긴급구조대응계획의 (르) 책임이 있다. ()에 들어갈 내용 중 맞는 것은?

- | | | | | |
|---|-------|-------|-------|-------|
| | (가) | (나) | (다) | (르) |
| ① | 지휘, | 조정, | 통제, | 가동 |
| ② | 지휘, | 통제, | 가동, | 조정 |
| ③ | 통제, | 가동, | 지휘, | 통제 |
| ④ | 조정, | 통제, | 가동, | 지휘 |

문34) 다음의 중 긴급구조지원기관이 아닌 것은?

- ① 시·군·구청
- ② 대한적십자사
- ③ 기상청
- ④ 경찰청

문35) 긴급구조지원기관의 역할에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?

- ① 국민안전처는 지휘통제, 비상경고, 대중정보, 상황분석, 구조진압 책임기관이다.
- ② 환경부는 오염통제 책임기관이다.
- ③ 보건복지가족부는 응급의료 책임기관이다.
- ④ 대한적십자사는 긴급복구 책임기관이다.

문36) 다음의 중 지휘통제기능의 긴급구조책임기관은?

- | | |
|-------|---------|
| ① 경찰청 | ② 국민안전처 |
| ③ 기상청 | ④ 산림청 |

문37) 다음 중 긴급구조책임기관이 잘못 연결된 것은?

- ① 지휘통제 - 국민안전처
- ② 현장통제 - 경찰청
- ③ 오염통제 - 국토해양부
- ④ 긴급구호 - 대한적십자사

제2장 안전관리와 건강

문1) 차량출발 시 안전사고 대책으로 적절하지 않은 것은?

- ① 운전원은 차량주위와 대원 승차가 확인되면 즉시 출발한다.
- ② 지휘자는 대원의 승차 상황을 확인함과 동시에 운전원에게 출발시킨다.
- ③ 출동할 때는 차량주변을 확인하고 출발한다.
- ④ 좁은 차고 안에서는 주위를 확인한다.

문2) 차량출발 시 일반적인 안전사고 요인으로 보기 어려운 것은?

- ① 가까운 거리의 화재 때문에 초조하여 지휘자의 명령을 받지 않고 발진했다.
- ② 지휘자가 대원 및 운전원에게 적절한 지시를 하지 않았다.
- ③ 선탑자가 출발할 때 후방확인 및 주변상황에 대한 주의를 태만히 했다.
- ④ 운전원은 차량주위와 대원승차를 확인하고 지휘자의 명령에 따라 출발했다.

문3) 차량출발 시 안전사고 대책으로 적절하지 않은 것은?

- ① 선탑자는 출발할 때 주변상황에 대한 주의의무가 없다.
- ② 지휘자는 대원의 승차 상황을 확인함과 동시에 운전원에게 출발시킨다.
- ③ 출동할 때는 차량주변을 확인하고 출발한다.
- ④ 좁은 차고 안에서는 주위를 확인한다.

문4) 출동 중 안전사고 예방대책으로 적절한 것은?

- ① 타 차량의 사이렌 소리만으로 충분한 안전조치가 된다.
- ② 보행자가 횡단보도에서 1/2지점을 통과한 것을 보고 출발한다.
- ③ 확성기 등을 활용하여 소방차량이 교차점에 접근시 구체적으로 알린다.
- ④ 간선도로에 있는 눈이 녹아 있다면 골목길도 녹았을 것이라 판단한다.

문5) 출동 중 안전사고 대책으로 적절하지 않은 것은?

- ① 물을 적재한 차량은 커브 등에는 중량, 미끄러짐에 주의하여 주행한다.
- ② 시계가 불량한 교차로에서는 속도를 낮추고 일시정지를 한 후 주행한다.
- ③ 긴급 상황시에는 도로상황에 따른 감속주행이 불필요 하다.
- ④ 우천시에는 주행속도를 감하며 반대차와 노면상황에 주의한다.

문6) 출동 중 안전사고 대책으로 적절하지 않은 것은?

- ① 교차점 통과 시 사이렌과 적색등을 취명하고 확성기를 활용한다.
- ② 간선도로에 있는 눈이 녹아 있다면 골목길도 녹았을 것이라 판단한다.
- ③ 긴급 상황시에는 도로상황에 따른 감속주행을 한다.
- ④ 화점 가까이에서는 속도를 낮추어 타대의 접근을 예측하여 주행한다.

문7) 폭설 시 출동에 대한 행동지침으로 틀린 것은?

- ① 도로상황에 따른 감속 주행을 한다.
- ② 간선도로에 눈이 녹아있을 시 골목길도 녹았을 것이라고 판단하여 통행한다.
- ③ 동결 우려가 있는 도로 통행시 핸들조작에 유의한다.
- ④ 골목길 동결상황을 예측하여 가능한 짧은 간선도로를 선정한다.

문8) 화재출동 중인 소방차량의 일방통행로를 역주행할 때 안전사고 예방대책으로 적당하지 않은 것은?

- ① 부득이한 경우에 한하며 서행운전 하여야 한다.
- ② 필요에 따라 대원을 선행시켜 타차량을 유도한다.
- ③ 화점 가까이에서는 사이렌을 취명하면서 신속히 주행한다.
- ④ 교차점에서는 반드시 일시정지를 하고 안전을 확인하면서 주행한다.

문9) 출동 중 안전사고 예방대책으로 적당하지 않은 것은?

- ① 우천 시 주행속도를 감하며 반대차선의 차와 노면상황에 주의한다.
- ② 화점 가까이에서는 속도를 낮추어 타대의 접근을 예측하여 주행한다.
- ③ 타 차량의 사이렌 소리만으로 충분한 안전조치가 된다.
- ④ 교차점 통과 시 사이렌과 적색등을 취명하고 확성기를 활용한다.

문10) 커브길에서 안전사고 예방대책으로 가장 적당한 것은?

- ① 긴급상황이므로 신속히 통과한다.
- ② 물을 적재한 차량은 커브 등에서 중량에 영향이 없다.
- ③ 좌·우회전시 커브에서는 속도를 낮추고 급핸들 조작은 하지 않는다.
- ④ 물을 적재한 차량은 커브 등에서 미끄러짐에 영향이 없다.

문11) 현장도착 시 안전사고 예방대책으로 적당하지 않은 것은?

- ① 10°내외의 경사에서는 사이드브레이크만으로 충분하다.
- ② 문개방은 반드시 뒤쪽의 안전을 확인하고 지휘자의 신호에 의해 하차한다.
- ③ 차량의 문을 개방 하차할 때는 뒤를 확인 후 하차한다.
- ④ 유도원은 원칙으로 차량의 좌 후방에 위치하고 신호를 명확히 한다.

문12) 현장도착 시 안전사고 예방대책으로 적당하지 않은 것은?

- ① 사이드브레이크와 차량정차는 견고하게 한다.
- ② 문개방은 반드시 뒤쪽의 안전을 확인하고 지휘자의 신호에 의해 하차한다.
- ③ 차량의 문을 개방 하차할 때는 뒤를 확인 후 하차한다.
- ④ 차량 유도원은 원칙으로 차량의 우 후방에 위치하고 신호를 명확히 한다.

문13) 사다리운반 중 안전사고 예방대책으로 가장 적당한 것은?

- ① 긴급한 상황이므로 전방에 대한 주의 집중은 필요치 않다.
- ② 가급적 1인 운반법을 활용한다.
- ③ 골목길 등을 지날 때는 경적 등을 활용하여 주의를 환기 시킨다.
- ④ 굽은길 등에서는 속도를 낮추어 급격하게 회전한다.

문14) 화재현장 활동 중 넘어짐 안전사고 예방대책으로 부적절한 것은?

- ① 소방호스 연장 상황, 파인 곳 등을 확인한다.
- ② 지휘자와 관찰보조는 반동에 주의하고 타대원에 대한 명령에서도 소극적으로 듣고 다음 행동을 준비한다.
- ③ 방수화를 신고 있을 때는 주위의 장애물과 소방호스에 주의한다.
- ④ 미끄러지기 쉬운 장소에서는 발디딤판을 확보한다.

문15) 사다리 위에서 방수 시 추락을 방지하기 위한 대책으로 적당하지 않은 것은?

- ① 주수 시에는 랜턴이나 소리 등으로 자기의 활동위치를 상대방에게 알린다.
- ② 사다리 위에서 작업할 때는 안정된 작업자세를 취한다.
- ③ 농연속에서는 방수모 안면가리개를 내리는 것만으로 충분하다.
- ④ 사다리는 창틀과 기둥에 걸치는 등 안전을 확보하고 로프로 고정한다.

문16) 지붕에서 진화작업 중 추락사고를 방지하기 위한 예방대책으로 부적절 한 것은?

- ① 로프, 갈고리 등으로 안전을 확보한다.
- ② 자세를 낮추고 균형을 유지하면서 행동한다.
- ③ 염화제 슬레이트 지붕은 원칙적으로 미끄러질 우려가 없다.
- ④ 지붕 강도가 약하다고 생각될 때에는 기둥 등을 흔들어서 강도를 확인한다.

문17) 지붕에서 진화작업 중 추락사고 원인으로 적당하지 않은 것은?

- ① 방수한 물로 인하여 지붕위가 미끄러지기 쉬웠다.
- ② 아래지붕이 노후화되어 강도가 현저하게 저하되었다.
- ③ 염화제 슬레이트 지붕에 주의를 하였다
- ④ 추락위험이 있는 장소에서 주의하지 않고 행동했다.

문18) 사다리를 이용한 진화작업 중 추락사고를 방지하기 위한 예방대책으로 적당하지 않은 것은?

- ① 사다리는 창틀과 기둥에 걸치고 안전을 확보하며 로프로 고정한다.
- ② 평평하고 견고한 지점에 설치하되 부득이한 경우에는 좌·우 높이를 조정한다.
- ③ 거는 사다리는 난간에 체중을 걸치기 전에 흔들어 강도를 확인한다.
- ④ 화점실에서 농연이 분출하고 거는 사다리를 걸친 베란다를 확인할 수 없을 때는 인접베란다의 강도 등으로 추정하여서는 안 된다.

문19) 사다리를 이용한 진화작업 중 추락 사고를 방지하기 위한 예방대책으로 적절한 것은?

- ① 거는 사다리는 난간에 체중을 걸치기 전에 흔들여 강도를 확인한다.
- ② 베란다 강도와 걸치는 위치의 미끄러짐 등을 확인하고 대원상호간 연락은 불필요하다.
- ③ 운전원은 보조자의 신호에 의하여 예비송수없이 즉시방수 개시한다.
- ④ 화점실에서 농연이 분출하고 거는 사다리를 걸친 베란다는 확인할 수 없을 때는 인접 베란단의 강도 등으로 추정해서는 안된다.

문20) 사다리 활용에 있어서 고려해야 할 사항이 아닌 것은?

- ① 사다리를 설치할 때는 반드시 견고하고 평평한 바닥에 설치한다.
- ② 사다리 위에서 방수작업을 할 경우 호스를 두다리의 사이에 두지 않도록 한다.
- ③ 사다리를 통하여 대원이 창문으로 진입 한 경우 사다리는 즉시 제거하여야 한다.
- ④ 사다리는 창틀과 기둥에 걸치고 안전을 확보하며 로프로 고정한다.

문21) 사다리의 활용에 있어서 적절한 것은?

- ① 사다리 위에서 방수작업을 할 경우 호스를 두 다리의 사이에 두어야 한다.
- ② 사다리에 오를 때 신속한 방수를 위하여 관창을 일부 개방한다.
- ③ 화점실에서 농연이 분출하고 거는 사다리를 걸친 베란다는 확인할 수 없을 때는 인접베란단의 강도 등으로 추정한다.
- ④ 사다리는 경사지 바닥에 설치하여도 무방하다.

문22) 사다리를 이용한 진화작업 중 추락사고를 방지하기 위한 예방대책으로 옳지 않은 것은?

- ① 미끄러질 염려가 있는 불안정한 장소에서는 안전망을 설치하고 신중히 행동한다.
- ② 평평하고 견고한 지점에 설치하되 부득이한 경우에는 좌·우 높이를 조정한다.
- ③ 진입시간을 고려하여 진입대원은 최대의 인원으로 한다.
- ④ 자세를 낮추고 균형을 유지하면서 행동한다.

문23) 진화작업 중 낙하물에 의한 안전사고 예방대책으로 적당하지 않은 것은?

- ① 지상대원은 상부의 주위상황에 주의하면서 행동한다.
- ② 인명검색 중 대들보에는 주수를 병행할 필요가 없다.
- ③ 연소의 진행상황에 따라 위험요인이 변화하는 것을 염두에 두고 행동한다.
- ④ 화재건물 주변에서 활동 시에는 상부에서의 낙하물에 유의하여 행동한다.

문24) 진화작업 중 낙하물에 의한 안전사고 유의사항으로 잘못 된 것은?

- ① 검색 중에는 대들보와 기둥의 접속부분 등에 주수를 병행한다.
- ② 완진단계에서는 건물의 붕괴우려가 없다.
- ③ 연소의 진행상황에 따라 위험요인이 변화하는 것을 염두에 두고 행동한다.
- ④ 건물구조로부터 지붕분열, 기와의 부푼 정도 등의 변화에 주의한다.

문25) 상해는 항상 사고에 의해 일어나고 사고는 항상 순차적으로 앞서는 요인의 결과로 일어난다는 사고발생의 연쇄성을 강조한 사람은?

- ① 하인리히(H.W. Heinrich)
- ② 뉴턴(Newton)
- ③ 찰스 페로우
- ④ 스테판-볼츠만

문26) 건물 내 진입 시 안전사고 예방대책으로 적당하지 않은 것은?

- ① 조명기구와 갈고리 등으로 내부 상황을 확인하면서 신중히 진입한다.
- ② 농연내에서 방수할 때는 구조물의 가운데에서 활동한다.
- ③ 장식품이 많은 점포 등에 진입 시 낙하위험이 있는 물건을 직사주수 등으로 제거한다.
- ④ 단독행동은 피하고 2인 1조로 지휘자의 지시에 의하여 행동한다.

문27) 세계적으로 행하여지고 있는 유효한 재해분석의 한 방법으로 미국 국가교통안전위원회(NTSB)가 채용하고 있는 안전관리 대상의 4M에 속하지 않는 것은?

- ① Man(인간)
- ② Media(매체)
- ③ Mannerism(타성)
- ④ Management(관리)

문28) 농연과 열기속 진입 시 안전사고 예방대책으로 가장 적당한 것은?

- ① 긴급한 상황이므로 관계자의 협조없이 신속히 진입한다.
- ② 농연내에서 방수 할 때는 구조물의 가운데에서 활동한다.
- ③ 장식품이 많은 점포 등에는 진입전에 낙하위험이 있는 물건은 분무주수 등으로 제거한다.
- ④ 단독행동은 피하고 2인 1조로 지휘자의 지시에 의하여 행동한다.

문29) 훈련 중 안전사고 예방대책으로 적당하지 않은 것은?

- ① 건물 6층으로 소방호스를 연장 시 반드시 관창을 분리하여 올린다.
- ② 상층으로 소방호스 연장시 관창의 진동을 막기 위하여 로프는 관창부분에 결속하고 지상 대원과 연락을 취하면서 끌어올린다.
- ③ 로프를 투하할 때에는 지상대원의 신호를 받아 안전을 확인한 후 투하한다.
- ④ 사다리를 이용시 사다리 확보원과 연락을 취해 확인하면서 최후까지 긴장을 지속한다.

문30) 하인리히(H.W. Heinrich)의 도미노 이론을 통한 사고발생의 연쇄작용 중 안전 관리활동에 의해서 제거할 수 있는 것?

- ① 사회적 환경
- ② 인간의 결함
- ③ 불안정한 행동
- ④ 유전적 요소

문31) 다음 중 소방활동의 특수성을 설명한 것으로 비교적 거리가 먼 것은?

- ① 확대위험성과 불안정성
- ② 활동환경의 이상성
- ③ 정신적·육체적 피로
- ④ 긴장완화

문32) 소방활동과 안전에 관한 설명이다. 다음 중 설명이 옳은 것은?

- ① 안전관리는 그 자체로 목적이 될 수 있다.
- ② 안전한계선을 구체적으로 정할 수 있다.
- ③ 재해현장은 위험요소가 단일화되어 있다.
- ④ 재해현장에서 안전한계선을 설정하여 행동한계지역으로 운영한다.

문33) 다음 중 소방활동 현장에서 사고가 발생하는 원인으로 거리가 먼 것은?

- ① 불안정한 상태
- ② 불안정한 행동
- ③ 불가항력적인 사고
- ④ 잠재적인 위험요인

문34) 훈련을 실시할 때, 가장 이상적인 교육생과 교관의 비율은 무엇인가?

- ① 2 : 1 ② 3 : 1 ③ 5 : 1 ④ 7 : 1

문35) 현장활동 시 장비사용에 있어서의 유의사항으로 적당하지 않은 것은?

- ① 적절한 개인보호장구를 착용한다.
- ② 반지와 시계는 장신구에 포함되지 않는다.
- ③ 도구를 저장하기 전에 점검하고 청결히 한다.
- ④ 도구를 개조하기 전에 제작사의 허락과 안전성을 상담한다.

문36) 소방차량 탑승 시 행동으로 틀린 것은?

- ① 운전원은 출동 중에 복장을 착용하면 안된다.
- ② 싸이렌 소리와 소음이 50데시벨을 초과하면 청각보호기를 착용해야 한다.
- ③ 접이식 좌석에 탑승시 안전난간을 이용해야 한다.
- ④ 운전원을 제외한 출동대원들은 차량 내에서 필요한 장구를 착용해도 된다.

문37) 다음 중 재해예방의 4원칙이 아닌 것은?

- ① 예방가능의 원칙
- ② 손실우연의 원칙
- ③ 원인연계의 원칙
- ④ 방법선정의 원칙

문38) 소방안전관리의 특성과 거리가 먼 것은?

- ① 일체성 ② 우발성 ③ 특이성 ④ 계속성

문39) 다음 중 현장활동 안전관리 10대 원칙이 아닌 것은?

- ① 자기의 안전은 무엇보다도 지휘관의 지시에 따를 때만 지켜지므로 절대 복종하라.
- ② 사고사례는 생생한 산 교훈이므로 심층분석하여 행동지침으로 생활화 시키도록 하라.
- ③ 안전관리는 임무수행을 전제로 하는 적극적 행동대책이다.
- ④ 위험에 관한 정보는 현장 전원에게 신속하고 철저하게 주지시키도록 하라.

문40) 다음 중 현장활동 안전관리 10대 원칙에 해당하지 않은 것은?

- ① 안전관리는 임무수행을 전제로 하는 적극적 행동대책이다.
- ② 위험에 관한 정보는 현장 전원에게 신속하고 철저하게 주지시키도록 하라.
- ③ 안전확보의 기본은 자기방어이므로 자기안전은 자기 스스로 확보하라.
- ④ 안전확보의 전제는 강인한 체력보다 정신력에 있음을 명심하라.

화재대응능력 2급

제3장 화재의 특성



문1) 다음 중 연소와 관련된 용어의 정의를 잘못 설명하고 있는 것은?

- ① 인 화 점 : 연소범위에서 외부의 직접적인 점화원에 의하여 인화될 수 있는 최저온도
- ② 연소범위 : 가연성증기와 공기와의 혼합 상태서의 증기의 부피를 말하며 연소농도의 최저한도를 하한, 최고한도를 상한이라 한다.
- ③ 연소속도 : 가연물질에 공기가 공급되어 연소가 되면서 반응하여 연소생성물을 생성할 때의 반응속도
- ④ 연 소 점 : 외부의 직접적인 점화원이 없이도 가열된 열의 축적에 의하여 발화가 되고 연소가 되는 최저의 온도

문2) 연소란 열과 빛을 발하는 급격하고 연쇄적인 산화반응이다. 다음 중 산화과정에 대한 설명으로 바르지 않은 것은?

- ① 산화반응은 산소와 다른 요소들 간의 화학적 결합이다.
- ② 산화반응이 너무 천천히 일어나면 이때의 반응은 몹시 점진적으로 이루어져 관찰하기가 쉽다.
- ③ 산화반응이 너무 빠르면 가연물과 산화제의 매우 급격한 반응으로 폭발을 일으키게 된다.
- ④ 급격한 산화반응으로 짧은 시간동안 많은 양의 에너지를 방출한다.

문3) 연소와 관련하여 화학적 변화에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?

- ① 물질이 변환될 때에 열을 방출하는 반응을 발열반응이라고 한다.
- ② 물질이 변환될 때에 에너지를 흡수하는 반응을 흡열반응이라고 한다.
- ③ 액체에서 기체로 상태변화 시 에너지를 필요로 하므로 이때의 반응은 발열반응이다.
- ④ 질소와 산소가 화합할 때의 반응은 흡열반응이다.

문4) 연소의 구비조건에 해당하지 않는 것은?

- ① 흡열반응일 것
- ② 산화반응일 것
- ③ 발열반응일 것
- ④ 산화반응속도가 빠를 것

문5) 다음 중 발열반응이 아닌 것은?

- ① LPG(가연성가스)+산소+점화원
- ② 질소산화물+산소+점화원
- ③ 목재+산소+점화원
- ④ 휘발유+산소+점화원

문6) 다음 중 연소의 3요소에 해당하지 않은 것은?

- ① 가연물(Fuel)
- ② 열(Heat)
- ③ 산소(Oxygen)
- ④ 화학적 연쇄반응(Chemical Chain reaction)

문7) 대기 중의 산소(O₂)의 용적은 얼마인가?

- ① 15 Vol%
- ② 21 Vol%
- ③ 65 Vol%
- ④ 78 Vol%

문8) 다음 중 연소의 4요소 중 산소(산화제)에 대한 설명으로 바르지 않은 것은?

- ① 산화제는 화학반응 과정을 통해 산소나 산화성가스를 생성하는 물질을 말한다.
- ② 산화제는 그 자체가 가연성이다.
- ③ 14%의 낮은 산소농도에서도 연소반응이 일어날 수 있다.
- ④ 산화제로는 제1류위험물(산화성고체) 아염소산염류 등이 있다.

문9) 풍부한 산소(산소농도가 21%를 넘을 때) 상태에서의 연소특성으로 바르지 않은 것은?

- ① 일반적으로 연소하는 물질은 풍부한 산소의 대기상태에서 더욱 빠르게 연소한다.

- ② 일반적으로 연소하는 물질은 풍부한 산소의 대기상태에서 훨씬 쉽게 발화한다.
- ③ 일부 석유화학 물질들은 풍부한 산소의 대기상태에서 자체발화하기도 한다.
- ④ 일반적인 산소수준에서 발화하지 않은 물질은 풍부한 산소상태에서도 쉽게 연소 하지 못한다.

문10) 다음 중 산소공급원(산소, 산화제)에 대한 설명으로 바르지 않은 것은?

- ① 공기중 산소의 양은 전체 공기의 양에 대하여 21(Vol%)이며, 질량은 23(Wt%)로 존재하고 있어 공기 중 산소는 산소공급원이 될 수 있다.
- ② 염소산염류, 과염소산염류, 과산화물, 질산염류 등은 산소를 함유하고 있는 강산 화제로서 산소공급원이 될 수 있다.
- ③ 질산나트륨은 조해성이 있어 냉각시키면 산소를 발생하므로 산소공급원이 될 수 있다.
- ④ 물질 자체의 분자 내에 가연물과 산소를 함유하고 있는 제5류 위험물과 같은 자기반응성물질은 산소공급원이 될 수 있다.

문11) 다음 중 연소의 4요소 중 가연물에 대한 설명으로 바르지 않은 것은?

- ① 가연물은 연소과정을 통하여 산화되거나 연소하는 재료 또는 물질이다.
- ② 일반적인 가연물은 수소와 산소의 결합에 의해 생성된 탄소를 함유하고 있다.
- ③ 가연물은 물질의 3가지(고체, 액체 및 기체)상태 중에 어느 한 상태로 존재한다.
- ④ 가연물이 연소하기 위해서는 고체 상태로만 존재해야 한다.

문12) 다음 중 가연물의 구비조건으로 바르지 않은 것은?

- ① 활성화 에너지의 값이 클 것
- ② 열전도의 값이 적을 것
- ③ 연쇄반응을 일으킬 수 있는 물질일 것
- ④ 산소와의 친화력이 클 것

문13) 다음 중 가연물이 될 수 없는 물질의 연결이 옳지 않은 것은?

- ① 주기율표 0족의 불활성 기체-헬륨(He), 네온(Ne)
- ② 완전산화물-일산화탄소
- ③ 흡열반응하는 물질-질소(N₂)
- ④ 자체가 연소하지 않는 물질-돌, 흙

문14) 연소의 4요소 중 에너지 요소는?

- ① 산소(산화제) (Oxygen)
- ② 가연물(Fuel)
- ③ 화학적 연쇄반응(Chemical Chain reaction)
- ④ 열(Heat)

문15) 열이 가연물과 접촉 시 발생된 에너지와 연소반응과의 관계 중 바르지 못한 것은?

- ① 고체와 액체는 열분해 또는 증발을 일으키고 가연성 증기 또는 기체(gas)를 생성한다.
- ② 발화를 위한 에너지를 제공한다.
- ③ 지속적인 가연성 증기(가스)의 생성 및 발화로 연소반응이 지속되게 된다.
- ④ 산화과정이 너무 천천히 일어나면 짧은 시간동안 많은 양의 에너지를 발산한다.

문16) 다음 중 연소의 4요소 중 열원이 될 수 없는 것은?

- ① 헬륨
- ② 단열압축
- ③ 충격 및 마찰
- ④ 자연발화

문17) 정전기 예방대책으로 바르지 않은 것은?

- ① 정전기의 발생이 우려되는 장소에 접지시설을 한다.
- ② 실내의 공기를 이온화 한다.
- ③ 공기 중의 상대습도를 70% 이하로 한다.
- ④ 전기저항이 큰 물질은 전도체 물질을 사용한다.

문18) 다음 중 기체의 연소형태가 아닌 것은?

- ① 확산연소(발염연소)
- ② 예혼합연소
- ③ 폭발연소
- ④ 분해연소

문19) 다음 중 액체가연물의 연소형태가 아닌 것은?

- ① 자기연소
- ② 증발연소
- ③ 등심연소
- ④ 분해연소

문20) 다음 중 화재의 초기단계 화재성상으로 바르지 않은 것은?

- ① 초기단계에서 열은 상승하고 뜨거운 가스덩어리를 형성한다.
- ② 개방된 공간에서의 화재 초기단계에서 공기는 비교적 뜨겁기 때문에 화염 위의 가스층을 가열시키는 작용을 한다.
- ③ 개방공간 내에서의 화재의 확산은 근본적으로 열에너지가 뜨거운 가스로부터 근처의 가연물로 전달되는데 기인한다.
- ④ 개방된 지역에서의 연소 확대를 바람이나 지형의 기울기에 따라 증가될 수 있는데 이는 노출된 가연물이 미리 뜨거운 가스에 의해 가열될 수 있도록 하기 때문이다.

문21) 다음 중 구획실 화재진행으로 바르지 않은 것은?

- ① 개방공간에서의 화재진행보다 훨씬 단순하다.
- ② 구획실 화재의 성장과 진행은 일반적으로 가연물과 산소의 이용 가능성에 의해 통제된다.
- ③ 연소에 이용할수 있는 가연물의 양이 한정되어 있으면 이러한 화재를 “통제된 가연물” (Fuel controled)이라 한다.
- ④ 연소에 이용할수 있는 산소의 양이 한정되어 있으면 이러한 상태를 “통제된 배연” (ventilation controled)이라 한다.

문22) 다음은 화재의 발생현상을 단계별로 구분한 것이다 맞는 것은?

- ① 발화기-플래쉬오버-성장기-최성기-쇠퇴기
- ② 발화기-성장기-최성기-플래쉬오버-쇠퇴기
- ③ 발화기-플래쉬오버-성장기-쇠퇴기-플래쉬오버
- ④ 발화기-성장기-플래쉬오버-최성기-쇠퇴기

문23) 다음 중 단계별 화재성상 중 “발화기”에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?

- ① 화재의 4요소들이 결합하여 연소가 시작될 때의 시기이다.
- ② 화재의 규모가 작고 일반적으로 처음 발화된 가연물에 한정된다.
- ③ 개방된 지역이든 구획실 이든 간에 모든 화재는 발화의 한 형태로 발생한다.
- ④ 화염이 커짐에 따라 주위 공간으로부터 화염이 상승하는 공간으로 공기를 끌어들이기 시작한다.

문24) 다음 중 단계별 화재성상 중 “성장기”의 현상으로 바르지 않은 것은?

- ① 연소하는 가연물 위로 화염이 형성되기 시작한다.
- ② 화재의 4요소들이 서로 결합하여 연소가 시작될 때의 시기이다.
- ③ 구획실 화재의 경우 화염은 벽과 천장에 의해 급속히 영향을 받는다.
- ④ 성장기 초기에는 야외의 개방된 곳에서의 화재와 유사하다.

문25) 다음 중 단계별 화재성상 중 “성장기”의 현상으로 구획실의 화염이 공간내의 벽과 천장에 미치는 영향으로 바르지 않은 것은?

- ① 공기는 생성된 뜨거운 가스보다 차갑기 때문에 화염이 갖고 있는 온도에 대해 냉각효과를 가진다.
- ② 구획실의 벽과 관련하여 가연물들의 위치는 흡입되는 공기의 양을 결정한다.
- ③ 벽 근처 가연물들은 비교적 많은 공기를 흡수하고 보다 낮은 화염온도를 지닌다.
- ④ 천장 부분의 가스층의 온도가 상승하면 구획실 내의 전반적인 온도가 상승하게 된다.

문26) 다음 중 플래시오버가 발생하는 시기는?

- ① 성장기와 최성기간의 과도기적 시기이다.
- ② 연소하는 가연물위로 화염이 형성되는 시기이다.
- ③ 모든 가연성 물질이 화재에 관련된 시기이다.
- ④ 모든 연소가능물질이 소모된 시기이다.

문27) 화재에 의해 발생한 열이 대류와 복사현상에 의해 모든 가연물질이 동시에 발화하여 급속하게 연소가 확대되는 현상을 무엇이라 하는가?

- ① 플래임오버
- ② 백드래프트
- ③ 플래쉬오버
- ④ 롤오버

문28) 아래 예문과 관련된 화재단계는?

구획실 내의 모든 가연성 물질들이 화재에 관련될 때에 일어난다. 이 시기에 구획실 내에서 연소하는 가연물은 이용 가능한 가연물의 최대의 열량을 발산하고 많은 양의 연소 생성가스를 생성한다.

- ① 성장기
- ② 플래쉬오버
- ③ 최성기
- ④ 백드래프트

문29) 다음 중 열과 온도에 대한 설명으로 부적합한 것은?

- ① 열은 한 물체에서 다른 물체로 전달되는 에너지이다.
- ② 온도는 열을 표시하는 지표이며 대상물의 따뜻함이나 차가움에 대한 측정치이다.
- ③ 온도는 표준방식에서 섭씨(°C)를 단위로 사용하여 측정한다.
- ④ 열을 포함한 모든 형태의 에너지의 공인된 표준방식 단위는 "칼로리"이다.

제4장 건물의 구조



문1) 다음 중 건물붕괴 징후로 맞지 않은 것은?

- ① 건축물 구조부에 금이 가거나 틈이 있을 때
- ② 삐걱거리는 소리나 갈라지는 소리가 날 때
- ③ 석조 벽 사이의 몰타르가 약화되어 기울어질 때
- ④ 무거운 기계장치가 있는 위층의 화재

문2) 다음 중 화재 시 철근콘크리트 건축물의 주된 붕괴요인은?

- ① 철근과 콘크리트의 결합력 상실
- ② 콘크리트나 벽돌에 비해 철재의 열팽창 계수가 매우 작기 때문
- ③ 건축자재가 화염에 노출되면 이들은 서로 같은 비율로 팽창하기 때문
- ④ 화재 시 화열에 의한 열 분산으로 건축자재의 열팽창 계수가 작아지기 때문

문3) 콘크리트의 화재성상 중 열로 인한 급격한 온도상승에 따라 철근과 콘크리트의 팽창도 차이로 철근의 부착력이 감소하여 콘크리트의 표층이 벗겨지고 파괴되는 현상을 무엇이라고 하는가?

- ① 콘크리트 중성화 현상
- ② 탄성계수의 저하 현상
- ③ 콘크리트 박리 현상
- ④ 콘크리트 폭발 현상

문4) 한옥건물의 네 면에 지붕면이 만들어진 형태로 전·후면은 사다리꼴 모양이고 양 측면은 삼각형의 형태를 띠는 지붕구조는?

- ① 모임지붕
- ② 맞배지붕
- ③ 팔작지붕
- ④ 우진각지붕

문5) 다음 중 유형별 건축물의 특징으로 바르지 않은 것은?

- ① 목재 건축물은 지진에 대한 저항능력이 매우 취약하다.
- ② 시멘트 블록 건축물은 지진이나 바람과 같은 횡력에 약하다.
- ③ 경금속 트러스 구조물은 화재 시 5~10분정도 노출되면 붕괴된다.
- ④ 주철은 화재와 열에 잘 견디나, 급속 냉각시켰을 때 금이 잘 가고 부서진다.

문6) 화재발생 시 건물 구조물의 변형 단계를 화재초기부터 나열한 것 중 알맞은 것은?

가. 부재의 응력이 재료 강도를 초과 하여 구조물 붕괴
 나. 하중이 일정하고 특성이 변하지 않으므로 부재 내 응력 변화 없음
 다. 보의 온도 상승으로 인해 재료 강도는 매우 서서히 감소함
 라. 횡 단면적 감소로 인해 응력이 서서히 증가

- ① 가→나→다→라
- ② 나→다→라→가
- ③ 나→라→다→가
- ④ 다→나→가→라

문7) 화재 시 고려해야 할 구조물의 특성으로 바르지 않은 것은?

- ① 열적 팽창에 의해 내부력이 유도될 수 있다.
- ② 온도 상승에 의해 재료 강도가 감소할 수 있다.
- ③ 구조체가 타거나 깨져서 횡단면적이 넓어질 수 있다.
- ④ 강도에 영향을 주더라도 휨 현상은 중요하지 않다.

문8) 화재 시 온도변화에 따른 철골조의 변형에 대한 설명이다. 알맞은 것은?

- ① 70℃ 이상 : 표면이 거칠고 부식된 듯 한 형태
- ② 320℃ 이상 : 잔류응력의 변화 시작표면 기포 및 변색, 일부 표면마감의 탈락
- ③ 650℃ 이상 : 표면 기포 및 변색, 일부 표면마감의 탈락
- ④ 850℃ 이상 : 철골의 강도 및 탄성의 감소

문9) 화재 시 콘크리트 구조물의 자유공극수 방출이 시작되는 온도는?

- ① 100℃
- ② 200℃
- ③ 300℃
- ④ 400℃

문16) 화재에 의한 건축물 붕괴의 주요 원인에 속하지 않은 것은 ?

- ① 부재간의 결합력 상실
- ② 탄성의 저하
- ③ 철근과 콘크리트의 결합력 상실
- ④ 고온에 의한 폭렬

문17) 철근콘크리트의 구조물에 대한 설명으로 바르지 못한 것은?

- ① 콘크리트는 철근이 부식되는 것을 방지한다.
- ② 콘크리트와 철근이 강력히 결합하여 철근의 좌굴을 방지하며 압축응력에도 유효하게 대응 한다.
- ③ 철근과 콘크리트는 열팽창계수의 폭이 크다.
- ④ 내구·내화성을 가진 콘크리트가 철근을 피복하여 구조체는 내구성과 내화성을 가지게 된다.

문18) 콘크리트의 시멘트에 의한 수화생성물은 ()변화에 따라 결정구조가 변화되고, ()할 때 에너지를 흡수 또는 방출한다. 괄호 안에 알맞은 단어는 ?

- ① 온도, 경화
- ② 부피, 경화
- ③ 온도, 중화
- ④ 중화, 온도

문19) 콘크리트의 화재성상 중 압축강도 저하에 대한 설명 중 옳지 않은 것은?

- ① 콘크리트는 약 300 c 에서 강도가 저하되기 시작된다.
- ② 힘을 받고 있지 않은 경우 강도저하가 더 심하게 일어난다.
- ③ 응력이 미리 가해진 상태는 온도의 영향을 빨리 받는다.
- ④ 철근콘크리트 중 철근은 인장력을 받으며, 콘크리트는 압축력을 받는다.

문20) 콘크리트 폭렬에 영향을 주는 인자가 아닌 것은?

- ① 화재강도 중 최저온도
- ② 화재의 형태(부분 또는 전면적)
- ③ 골재의 종류
- ④ 구조형태/ 보의 단면, 슬래브의 두께

문21) 다음 중 건축에 사용하는 목재에 대한 특징으로 옳지 않은 것은?

- ① 나무는 하중으로부터 견딜 수 있는 강도가 뛰어나다.
- ② 지진에 대한 저항능력이 뛰어나다.
- ③ 가공성이 좋아 구조물을 시공하기 쉽다.
- ④ 목재의 열전도율은 콘크리트보다 크다.

문22) 다음 중 목조 건물 화재의 특징은 어느 것인가?

- ① 고온, 단시간형
- ② 저온, 단시간형
- ③ 고온, 장시간형
- ④ 저온, 장시간형

문23) 화재 시 구조물 변형의 단계를 4단계로 구분할 때, 그 중 2단계의 특징은 ?

- ① 하중이 일정하고 특성이 변하지 않으므로 부재 내 응력 변화 없음
- ② 횡 단면적 감소로 인해 응력이 서서히 증가
- ③ 보의 온도 상승으로 인해 재료 강도는 매우 서서히 감소함
- ④ 부재의 응력이 재료 강도를 초과할 때 파괴가 일어남

문24) 화재로 인한 콘크리트의 손상이 일어나기 시작하는 온도는?

- ① 100℃
- ② 300℃
- ③ 500℃
- ④ 700℃

문25) 화재온도에 의한 콘크리트의 손상으로 옳지 않은 것은?

- ① 100℃ : 자유공극수의 방출
- ② 100 ~ 200℃ : 물리적인 흡착수 방출
- ③ 300℃ : 콘크리트의 탄성이 반으로 절감
- ④ 400℃ : 화학적인 결합수 방출

문26) 화재에 의한 철골조의 변형 중 옳지 않은 것은?

- ① 부재의 온도가 70℃ 이상 도달 시 : 잔류응력의 변화가 생기기 시작
- ② 120℃ 도달 시 : 표면 기포 및 변색
- ③ 320℃ 도달 시 : 일부 표면마감의 탈락
- ④ 650℃ 이상 노출 시 : 표면이 비교적 거칠고 부식된 듯 한 형태

문27) 화재 시 고려해야 할 건축 구조물의 특성으로 옳지 않은 것은?

- ① 열적 팽창에 의해 내부력이 유도될 수 있다.
- ② 온도 상승에 의해 재료의 강도가 증가할 수 있다.
- ③ 구조체가 타거나 깨져서 횡단면적이 감소할 수 있다.
- ④ 강도에 영향을 주더라도 휨 현상은 중요하지 않다.

문28) 건축물의 주요 구조부에 해당하지 않는 것은?

- ① 내력벽
- ② 바닥
- ③ 옥외계단
- ④ 기둥

문29) 다음 중 목조건물 화재의 원인으로 가장 거리가 먼 것은?

- ① 전도
- ② 접염
- ③ 복사열
- ④ 비화

문30) 건축물 붕괴 징후 시 안전구역 설정거리는 건물높이의 몇 배로 해야 하는가?

- ① 1배
- ② 1.5배
- ③ 2배
- ④ 2.5배

문31) 화재 시 건축물 붕괴 가능성이 있을 때 안전 예방조치로 옳은 것은?

- ① 붕괴구역은 건축물 높이의 1배로 설정해야 한다.
- ② 붕괴구역은 건축물 높이의 1.5배로 설정해야 한다.
- ③ 붕괴구역은 건축물 높이의 2배로 설정해야 한다.
- ④ 붕괴구역은 건축물 높이의 2.5배로 설정해야 한다.

문32) 다음 중 모든 화재에서 경계해야 할 건물 붕괴의 징후로 바르게 묶인 것은?

- 가. 벽, 바닥, 지붕 구조물에 금이 가거나 틈이 있을 때
- 나. 벽에 묶어 놓은 버팀목이나 건물 등이 불안정하다는 현상이 나타날 때
- 다. 엉성한 벽돌, 블록 또는 건물에서 석재가 떨어질 때
- 라. 석조 벽 사이의 몰타르가 약화되어 기울어질 때
- 마. 건축 구조물이 벽으로부터 물러났을 때

- ① 가, 다, 라
- ② 나, 다, 라, 마
- ③ 가, 나, 라, 마
- ④ 가, 나, 다, 라, 마

문33) 경량 트러스 구조물은 화재에 어느 정도 노출되면 붕괴되는가?

- ① 2~5분 ② 5~10분 ③ 10~20분 ④ 20~30분

문34) 다음 중 건축물을 신축하거나 개축 또는 철거할 때 발생하는 화재 위험으로 바르지 않은 것은?

- ① 작업자에 의한 불씨, 불꽃에 노출되어 있다.
- ② 건축 중인 건물은 많은 부분이 석고보드와 같은 재료로 보호되지 않기 때문에 화재가 급속히 번질 수 있다.
- ③ 노출된 골격 목재는 재목을 세로로 쌓아 둔 것과 같아 화재 확산이 평상시 보다 느리다.
- ④ 뚫린 벽, 개방된 계단, 문짝이 없거나 사용할 수 없는 소방시설은 급격한 화재 확산의 요인이 된다.

문35) 다음 중 화재 시 고려해야 할 구조물의 특성으로 바르지 않은 것은?

- ① 열적 팽창에 의해 내부력이 유도될 수 있다.
- ② 재료 강도가 온도 상승에 의해 감소할 수 있다.
- ③ 구조체가 타거나 깨져서 종단면적이 감소할 수 있다.
- ④ 강도에 영향을 주더라도 휨 현상은 중요하지 않다.

문36) 화재 시 구조물 변형 단계를 바르게 나열한 것은?

가. 하중이 일정하고 특성이 변하지 않으므로 부재 내 응력 변화 없음.
 나. 부재의 응력이 재료 강도를 초과할 때 파괴가 일어난다.(구조물 붕괴)
 다. 보의 온도 상승으로 인해 재료 강도는 매우 서서히 감소함.
 라. 횡 단면적 감소로 인해 응력이 서서히 증가(하중은 일정)

- ① 가 → 나 → 다 → 라
- ② 가 → 다 → 라 → 나
- ③ 가 → 라 → 나 → 다
- ④ 가 → 라 → 다 → 나

문37) 화재에 의한 콘크리트의 손상 정도에 관한 설명으로 바르지 않은 것은?

- ① 화재의 최대온도가 400℃까지는 콘크리트의 손상이 거의 없다.
- ② 100℃에서는 자유공극수의 방출이 일어난다.
- ③ 100~200℃에서는 물리적인 흡착수의 방출이 일어난다.
- ④ 400℃에서는 화학적인 결합수의 방출이 일어난다.

문38) 화재로 인한 철골조 변형에 대한 설명으로 옳은 것은?

- ① 부재의 온도가 70℃ 이상 도달 시 표면에 기포 및 변색, 일부 표면마감재 탈락이 일어난다.
- ② 320℃ 도달 시 표면이 비교적 거칠고 부식된 형태를 띤다.
- ③ 650℃ 이상 노출 시 잔류응력의 변화가 생기기 시작한다.
- ④ 일반적으로 850℃ 이상의 온도에는 철골의 강도, 탄성계수의 값이 현저히 감소하므로 자중을 포함한 외력에 의해 파괴될 수 있다.

문39) 다음 중 화재 시 건축물 구조에 따라 나타나는 현상에 대한 설명으로 바르지 않은 것은?

- ① 화재온도가 500℃ 이상 되면 콘크리트의 강도가 반으로 줄게 되며 탄성계수도 절반 이하로 줄게 된다.
- ② 콘크리트는 화재로 열을 받게 되면 화학반응을 일으켜 알칼리성이 감소되는데, 이는 구조물의 내구성에 큰 타격을 주는 원인이 된다.

● 화재대응능력 2급

- ③ 석조 건축물은 화재로 인해 벽돌, 블록, 석재 틈에 있는 모르타르의 내구성 떨어지기 쉬우므로 약해진 징후가 있는지 점검해야 한다.
- ④ 화재진화에 사용한 물은 벽돌, 블록, 석재의 열을 식혀주며, 석조건물 붕괴 위험을 줄여준다.

문40) 다음 중 화재 시 강철 구조물에 대한 설명으로 바르지 않은 것은?

- ① 15m 길이의 강철 빔을 약 538℃ 까지 가열한 경우, 4인치(100mm) 가량 늘어난다.
- ② 1,000℃ 이상 에서는 강철로 된 부분의 구조물은 손상된다.
- ③ 화재진화 도중 늘어난 강철이 내력벽을 밀어내서 구조물이 붕괴될 수 있다.
- ④ 화재 진화 시 사용되는 물은 강철로 된 건축구조물의 위험도를 가중시키므로 가능한 사용을 억제해야 한다.

화재대응능력 2급

제5장 소방활동장비 조작과 활용

문1) 공기호흡기 사용방법 및 관리유지에 대한 설명으로 틀린 것은?

- ① 면체는 화재현장 진입직전에 착용하여 공기의 낭비를 최소화 한다.
- ② 면체착용은 턱을 깊게 넣어 안면전체를 밀착시키고 조임끈을 뒤로 당겨 밀착도를 확인한다.
- ③ 검색범위가 넓은 경우 1명이 내부에 진입하고 다른 1명은 입구에서 로프를 잡고 공기의 사용시간에 유의 상호 긴밀한 연락을 취하며 행동한다.
- ④ 화재현장에서는 면체 내 압력을 양압으로 유지하여 유독가스가 면체 내부로 스며들지 않도록 한다.

문2) 공기호흡기(SCA680)의 경보개시 압력과 정지압력을 바르게 나열한 것은?

- ① 경보개시압력30kg/cm² 정지압력10 kg/cm²
- ② 경보개시압력35kg/cm² 정지압력10 kg/cm²
- ③ 경보개시압력50kg/cm² 정지압력10 kg/cm²
- ④ 경보개시압력55kg/cm² 정지압력10 kg/cm²

문3) 고압가스안전관리법에서 규정하고 있는 공기호흡기 실린더의 검사주기는 신규 검사후(㉠)까지는(㉡)년, (㉢)경과 후에는(㉣)년, 15년 경과 후에는 폐기 한다.

- ① ㉠ 10년 ㉡ 3년 ㉢ 10 ㉣2년
- ② ㉠ 10년 ㉡ 4년 ㉢ 10 ㉣3년
- ③ ㉠ 10년 ㉡ 5년 ㉢ 10 ㉣3년
- ④ ㉠ 10년 ㉡ 7년 ㉢ 10 ㉣4년

문4) 다음 중 공기호흡기 위생검사에 관한 내용으로 맞지 않는 것은 ?

- ① 공기호흡기 실린더는 공기충전 10회 마다 1회 또는 3년 1회 이상
- ② 면체의 위생검사는 화재현장, 기타 오염된 환경에서 사용할 때 마다
- ③ 밀착도 검사는 년1회 이상 또는 검사 필요에 따라 사용자가 판단
- ④ 공기호흡기 위생검사에 관한 내용은 고압가스안전관리법에 규정되어 있다.

문5) 공기호흡기 안전관리를 위한 보관요령으로 거리가 먼 것은 ?

- ① 면체는 오염되지 않도록 염화비닐로 포장하는 등 밀폐상태로 보관한다.
- ② 실린더는 5도 이상 45도 이하 경사의 보관장소에서 충격이나 낙하를 방지할 수 있는 수납설비에 보관하여야 한다.
- ③ 공기가 충전된 실린더를 90일 이상 보관하였을 때는 새로운 공기로 재충전하여 보관하여야 한다.
- ④ 실린더에 악영향을 미칠 수 있으므로 사용 후에는 압력을 완전히 제거한 상태로 보관한다.

문6) 다음은 개인보호장비 등에 대한 설명이다 틀린 것은?

- ① 방화복이나 방열복은 습도가 높은 곳에 방치하면 손상되기 쉬우므로 세탁 후 햇볕에 건조하여 관리 한다.
- ② 방열복을 착용하면 활동성이 떨어지므로 불필요한 체력소모를 피한다.
- ③ 인명구조경보기는 대원이 일정시간 움직이지 않으면 경보음을 울려 주위 대원에게 위험을 알리는 장비이다.
- ④ 휴대용 무전기 사용 시 용어는 간단하고 명료하게 한다.

문7) 다음 중 복식사다리의 조작 시 유의 사항에 대한 설명으로 옳은 것은?

- ① 사다리를 오르고 내릴 때는 반드시 세로대를 잡아야 한다.
- ② 사다리 조작은 가능한 2인 이하로 실시하며 멈춤쇠를 정확히 확인하고 로프를 세로대에 걸착한다.
- ③ 지붕으로 사다리를 설치할 경우 사다리 가로대는 최소한 5개 이상 지붕위 쪽으로 올라가 있어야 한다.
- ④ 사다리를 세우는 지면은 경사지지 않은 곳을 선정하며 설치각도는 65도가 가장 이상적이다.

문24) 자연환기에 의한 배연에 대해 설명하였다 틀린 것은?

- ① 배연의 기본은 중성대 위쪽은 연기가 외부로 분출되고 아래쪽은 신선한 공기가유입되는 자연환기의 법칙을 충실히 따르는 것이다.
- ② 건물에서 수직 배연 시 옥상이나 최상층의 개구부를 이용하여 배연한다.
- ③ 건물 유리창은 많이 파괴 할수록 수직배연 효과는 좋아진다.
- ④ 수직 환기구 통로에 주수를 하면 배연의 기류가 바뀌므로 주의 한다.

문25) 다음은 수평배연에 대한 설명이다 틀린 것은?

- ① 일반적으로 수직배연이 용이한 곳이 수평배연에도 좋다.
- ② 수평배연은 풍상을 배출구로 하고 풍하를 급기구로 설정한다.
- ③ 배출구 쪽에는 경계 관창을 배치한다.
- ④ 바람이 불지 않을 경우 수평배연의 효과가 떨어지므로 유의한다.

문26) 송풍기를 활용한 배연방법으로 옳지 않은 것은?

- ① 송풍기를 활용하면 실내에 진입하지 않고도 강제로 환기를 시킬 수 있는 장점이 있다.
- ② 자연환기의 흐름을 보충하기 때문에 수평 및 수직환기의 효과와 같다.
- ③ 모든 건물이나 도관에도 응용할 수 있는 장점이 있다.
- ④ 설치는 편리하고 간단하나 동력사용과 배연의 강도를 조절할 수 없는 단점이 있다.

문27) 화재현장에서 송풍기를 활용할 때 유의 사항으로 옳지 않은 것은?

- ① 송풍기는 자연바람과 같은 방향으로 설치해야 효율성이 높다.
- ② 송풍기 배출기와 급기구의 크기가 다르도록 설치해야 효율적이다.
- ③ 송풍기 근처의 창문이나 출입문은 가능한 폐쇄시켜야 공기흐름에 방해가 되지 않는다.
- ④ 공기가 너무 많이 공급되면 급격하게 연소가 확대될 수 있다.

문28) 분무주수를 활용한 배연·배열에 대하여 설명하였다 틀린 것은?

- ① 급기구측에서 분무주수로 배연할 경우 노즐전개 각도는 60도 정도로 급기구를 완전히 덮을 수 있도록 주수한다.
- ② 급기구측에서 배연을 할 경우 노즐압력은 $6\text{kg}/\text{cm}^2$ 이상으로 분무주수 한다.
- ③ 배기구측의 진압대원 유무와 관계없이 신속하게 실시한다.
- ④ 화점층에 방수한 물이 아래층 등 연소피해가 없는 부분으로 흘러가지 않도록 주의 한다.

문29) 로이드레만전법(간접공격법)에 대하여 설명하였다 틀린 것은?

- ① 연기의 배출을 유효하게 하기 위하여 안개모양으로 주수하는 것을 로이드레만전법 이라한다.
- ② 연소물체 또는 옥내의 온도가 높은 상층부를 향하여 주수한다.
- ③ 옥내의 연소가 완만하여 열기가 적은 연기의 경우 효과가 크다.
- ④ 주수 시 개구부는 가능한 작게 하는 것이 위험성을 감소시킨다.

문30) 계단실의 배연 배열에 대하여 설명 중 틀린 것은?

- ① 화점실의 풍하, 풍횡측의 창등을 개방하여 농연을 배출한다.
- ② 화점층의 문을 개방하는 경우 분무주수를 하여 계단실로의 연기유입을 차단한다.
- ③ 화점층 및 직상층의 계단실 출입구를 개방한다.
- ④ 최상층의 개구부에서 풍하, 풍횡측에 면하는 부분을 개방한다.

문31) 계단이 2개소 이상인 계단실의 배연방법에 대한 설명 중 틀린 것은?

- ① 화점실의 창을 개방하여 농연 및 열기를 배출시킨다.
- ② 풍향에 따라 급기계단과 배기계단으로 구분하여 설정한다.
- ③ 급기측으로 설정한 계단실의 화점층 및 그 상층계단실 입구를 개방한다.
- ④ 화점층의 문을 개방하는 경우 분무주수로 계단실내로 연기가 유입되지 않도록 한다.

문32) 계단이 2개소 이상 인 계단실의 배연 시 유의사항으로 틀린 것은?

- ① 계단이 2개소 이상인 경우 송풍기 등의 사용을 억제한다.
- ② 화점실의 창 개방에 의한 감압시기가 적합한지 확인한다.
- ③ 화점층 계단출입구 개방 시 조치방법에 유의한다.
- ④ 계단실 방화문의 개폐조작에 의한 클리어존 설정순서에 유의한다.

문33) 이중조절형 방식과 피스톤 노즐의 볼밸브 부착 방식을 혼합시킨 노즐로서 유량조절과 포소화발포가 가능한 노즐은?

- ① 폼노즐
- ② 다기능노즐
- ③ 직사형 폼노즐
- ④ 피스톤노즐

문34) 직사나 분무형 노즐로서 전환이 가능하며 볼밸브타입의 닫는 기능과 4단계 key 포지션별로 유량제어가 가능한 노즐은?

- ① 이중조절노즐
- ② 피스톤노즐
- ③ 고성능폼노즐
- ④ 무반동노즐

문35) 시야확보가 어려운 실내에서 인명검색 도중 대원이 일정시간 움직이지 않으면 주위의 대원에게 위험을 알리기 위한 신호를 발하는 장비는?

- ① 인명구조경보기
- ② 얼럿
- ③ 스토로브라이트
- ④ 카메라이트

문36) 다음 로프매듭 중 마디짓기에 해당하지 않는 것은?

- ① 움매듭
- ② 한 겹 8자매듭
- ③ 줄사다리 매듭
- ④ 말뚝매듭

문37) 다음 로프매듭 중 움켜매기(결착)에 해당하는 매듭은?

- ① 잡아매기
- ② 한 겹매듭
- ③ 바른매듭
- ④ 두겹 고정매듭

문44) 지휘자는 배연명령을 내리기 전 건물 및 화재상황을 종합적으로 판단하고 그 판단에 근거한 배연결정을 해야 한다. 다음 지휘자의 배연명령 전 고려할 사항과 거리가 먼 것은?

- | | |
|----------|---------|
| ① 배연 타이밍 | ② 배연 장소 |
| ③ 배연 방법 | ④ 배연 종료 |

문9) 다음 중 소방호스 매달아 내리기에 대한 설명 중 틀린 것은?

- ① 목표 층에 여유 소방호스, 매달아 내릴 소방호스, 관창 및 유도로프를 휴대한다.
- ② 지상과 상층간의 연락을 긴밀히 한다.
- ③ 스펀드럴의 돌출부분에는 특히 주의한다.
- ④ 개구부를 이용한 경우 잡아매기와 절반매듭을 한다.

문10) 다음 방수 중 소방호스 파열시 교체요령 중 틀린 것은?

- ① 작은 파열은 호스재킷으로 조치한다.
- ② 방수 중 호스 추가 연장이나 호스가 크게 파열된 경우에는 체수기를 사용하여 물의 흐름을 막는다.
- ③ 교체용 소방호스, 카프링 스페너 등을 준비하여 소방호스를 교체한다.
- ④ 소속 대 차량의 위치가 먼 경우에도 교체할 소방호스는 소속대로부터 가져오는 것이 원칙이다.

문11) 다음 소방호스 연장 후 결속(고정)에 대한 설명 중 틀린 것은?

- ① 소방호스 결속장비를 이용하거나 난간이 없는 발코니의 경우 물받이 등의 강도를 확인한 후 결속한다.
- ② 개구부에 갈퀴리 등을 연결하여 고정한다.
- ③ 로프를 매달아 고정하는 방법은 적당하지 않다.
- ④ 방안에 있는 책상과 테이블 등을 이용하여 로프로 고정한다. 중간층으로 소방호스를 끌어올려 가능한 한 내부의 가구 등에 감는다.

문12) 소방호스 연장 시, 지지 및 결속방법 중 바른 것은?

- ① 소방호스의 지지점은 결합부 바로 밑이 가장 효과적이다.
- ② 3층 이하는 진입층에서 고정하고 4층 이상이면 진입층이나 중간층에서 고정한다.
- ③ 지지, 고정은 송수되기 전에 완전 고정 한다.
- ④ 소방호스를 매달아 올리거나 내리는 수평연장을 할 경우에는 소방호스의 하중에 의한 낙하방지를 위하여 로프 등으로 고정 한다.

문13) 다음 연장된 소방호스를 가지고 사다리로 등반하는 설명 중 틀린 것은?

- ① 관창수 아래 5m 위치에 보조자를 동행 시킨다.
- ② 보조자는 로프로 소방호스를 확보하고 앞서사람과 연락을 긴밀히 하면서 등반한다.
- ③ 연장된 소방호스는 사다리 가로대 사이를 통과하여 지지 점을 확보한다.
- ④ 연장 시 소방호스 결합부에는 별도로 보조자를 배치하여 사다리 접촉이나 걸림을 막는다.

문14) 관창배치 시 안전관리의 일반원칙이라 볼 수 없는 것은?

- ① 화세확대를 대비 퇴로를 확보 한다.
- ② 노즐 구경이 큰 관창을 배치하는 경우 반동력에 의한 사고를 방지 한다.
- ③ 농연이 충만하고 있는 장소에서는 공기호흡기를 착용한다.
- ④ 절대적으로 필요하다고 판단될 경우에 한해서 지원관창을 배치한다.

문15) 다음 구획별 관창배치 우선순위에 대한 설명 중 맞는 것은?

- ① 인접 건물로 비화 위험이 있는 화재의 경우 연소 위험이 있는 방향에 배치한다.
- ② 도로에 면한 화재는 도로에 접한 쪽을 우선 배치한다.
- ③ 구획 중앙부 화재는 풍상측에 우선 배치한다.
- ④ 연소위험이 있으면 무조건 배치한다.

문16) 다음 화재 성상별 관창배치 우선순위에 대한 설명 중 틀린 것은?

- ① 제1성장기의 경우 옥내에 진입하여 화점을 일거에 소화한다.
- ② 제2성장기의 경우 옥내에 진입하되, 2층 이상 건물의 경우는 고층부분을 중점으로 하고, 단층일 경우 천장 속을 중점으로 한다.
- ③ 경사지에 있으면 높은 측을 우선한다.
- ④ 최성기의 경우 연소 건물의 풍상측에 우선 배치하고 풍횡, 풍하순으로 포위한다.

문17) 다음은 대상별 관창배치 일반원칙에 대한 설명이다. 틀린 것은?

- ① 일반 목조건물 화재 시 연소위험이 큰 쪽부터 순차 배치한다.
- ② 구획별 관창배치의 경우 인접 건물로 비화 위험이 있는 화재는 연소위험이 큰 방향에 우선 배치하고 기타 관창은 필요에 따라 배치한다.
- ③ 화세가 제2성장기인 경우 옥내에 진입하지 말고 제연 및 방열 후, 옥내진입 방수한다.
- ④ 대규모 건물 관창 배치 시 연소 저지선을 설정할 때 관창 배치 중점장소는 방화벽, 방화구획, 건물의 구부러진 부분, 옥내계단 등으로 한다.

문18) 다음 중 화재 성상별 관창배치 우선순위에 대한 설명 중 맞는 것은?

- ① 제1성장기의 경우 옥외배치가 기본이다.
- ② 제2성장기의 경우 옥외 우선 배치하여 방연, 방열 후 옥내로 이동 배치한다.
- ③ 제3성장기의 경우 옥내 진입하여 화점을 한번에 소화한다.
- ④ 최성기의 경우 연소 중인 건물의 풍하측에 우선 배치하고 풍횡, 풍상순으로 포위한다.

문19) 다음 대규모 건물화재 시 관창 배치에 대한 설명 중 맞는 것은?

- ① 소구경 노즐을 다량 배치한다.
- ② 관창배치 우선순위는 화재 중심부이다.
- ③ 화세가 크고 초기진화가 어려울 경우 화재 발생 건물은 포기하고 연소확대 방지 차원으로만 관창을 배치한다.
- ④ 학교, 기숙사 등 화재는 연소방향에 있는 작은 천장구획(12m간격 이내)을 중점 방어하고 필요시 천장을 파괴 주수한다.

문20) 다음 대규모 건물화재 시 관창 배치에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?

- ① 대구경 노즐을 사용한다.
- ② 관창 배치 우선순위는 인접건물 또는 연소 확대 위험이 큰 곳으로 한다.
- ③ 화세가 크고 초기진화가 어려울 경우 화재 발생 건물은 포기하고 연소확대 방지를 위한 관창만 배치한다.
- ④ 학교, 기숙사 등 화재는 연소방향에 있는 작은 천장구획(12m간격 이내)을 중점 방어하고 필요시 천장을 파괴 주수한다.

문21) 경계관창 배치 시 다른 층으로의 연소확대 방지를 위한 중점 경계장소가 아닌 곳은?

- ① 옥내계단
- ② 닥트스페이스(Duct space)
- ③ 파이프 샤프트(Pipe shaft)
- ④ 방화셔터

문22) 다음 중 경계관창 배치 시 유의사항으로 가장 거리가 먼 것은?

- ① 파괴기구, 조명기구, 공기호흡기 등을 휴대한다.
- ② 연소가 완만한 경우 반드시 관창을 배치하지 않더라도 소화기 등의 소화 기구를 활용 시키는 것도 하나의 방법이다.
- ③ 경계관창은 항상 집중방수를 한다.
- ④ 급격한 상황변화에 대응할 수 있도록 주위 상황을 파악하고 퇴로를 정해 둔다.

문23) 다음 중 경계관창 배치 시 유의사항으로 가장 거리가 먼 것은?

- ① 파괴기구, 공기호흡기, 조명기구를 휴대한다.
- ② 연소가 완만한 경우 반드시 관창을 배치하지 않더라도 소화 기구를 활용하는 것도 하나의 방법이다.
- ③ 경계관창 배치는 급속한 상황변화에 대응할 수 있도록 하고 퇴로를 정하여 실시한다.
- ④ 경계해제는 상황변화 맞게 관창수 스스로가 결정한다.

문24) 다음 건축물 외부에 경계관창을 배치할 경우 설명으로 옳지 않은 것은?

- ① 스펀드럴 부분에 베란다나 차양이 있는 경우에는 상층으로의 차열 효과가 크지만 베란단에 가연물이 있으면 그 가연물에 의해 상층으로 연소 확대된다.
- ② 간판, 차양이 가연성인 경우는 상층으로의 연소매개가 된다.
- ③ 직상층의 창이 개방되어 있으면 연소 확대 우려가 크고, 폐쇄되어 있으면 연소 확대 우려가 없다.
- ④ 인접한 건축물에 화점과 직면한 창이 있으면 연소 확대 위험이 크다.

문25) 다음 관창배치에 대한 설명 중 바르지 않는 것은?

- ① 정보가 확인될 때 까지는 요구조자의 검색, 구출 등의 구조활동에 필요한 관창을 배치하고 필요에 따라 요구조자 등의 상황악화를 방지하기 위하여 관창을 배치한다.
- ② 구획별 관창배치의 경우 도로에 면하는 화재는 도로에 접한 쪽을 우선 배치하고 풍황측 및 풍상측 순으로 포위한다.
- ③ 대규모 건물 연소 저지선을 설정할 때는 관창 배치 중점장소로 방화벽, 방화 구획, 건물의 구부러진 부분, 옥내계단 부분 등으로 한다.
- ④ 사찰, 중요문화재 건물로 접근이 곤란한 경우에는 방수포를 활용하여 고압으로 대량방수 한다.

문26) 직사주수 요령 및 특성 중 틀린 것은?

- ① 파괴력이 강해 유리창, 기와 등의 파괴, 제거 및 낙하위험이 있는 물건 제거에 유효하다.
- ② 소방호스는 직선이 되도록 하고, 반동력과 충격에 대비해 체중을 전방에 두고 연소실체에 주수하는 것을 원칙으로 한다.
- ③ 화점에 중점 주수하고 광범위하게 소화하기 위해서는 상하, 좌우 또는 원형 등의 응용방법을 적절히 선택하여 실시한다.
- ④ 관창 개폐조작은 가능한 신속하게 한다.

문27) 다음 중 엄호주수에 대한 설명으로 적당하지 않은 것은?

- ① 관창압력은 $6\text{kg}/\text{cm}^2$ 정도로 분무주수 한다.
- ② 작업중인 대원의 전면에 방수하여 신체전체를 덮을 수 있도록 분무주수 한다.
- ③ 강한 복사열로부터 대원을 보호할 때는 열원과 대원 사이에 분무주수 한다.
- ④ 관창각도는 $60\sim 70^\circ$ 로 하고 관창수가 차열을 필요로 할 때는 $70\sim 90^\circ$ 로 한다.

문28) 다음 중 간접공격법(로이드레만전법)에 대한 설명 중 가장 적당하지 않은 것은?

- ① 물의 흡열작용에 의한 냉각과 환기에 의한 열기와 연기의 배출을 보다 유효하게 하는 것을 목적으로 한다.
- ② 기화된 수증기의 흡열 및 체적팽창압력을 이용하여 소화, 배연, 배열을 실시하는 데 목적이 있다.
- ③ 주수 시 개구부는 가능한 한 크게 하는 것이 위험성을 감소시킨다.
- ④ 천장속 등의 부분은 분무주수하는 것이 효과적이다.

문29) 다음 직사주수 요령 중 틀린 것은?

- ① 관창수와 관창보조는 주수방향과 소방호스가 직선이 되도록 위치한다.
- ② 연소실체를 목표로 주수한다.
- ③ 목표를 겨냥하여 주수하고, 광범위하게 소화하기 위해서는 상하, 좌우 또는 원형 등의 응용방법을 활용 한다.
- ④ 관창의 조작은 신속하게 빠르게 한다.

문30) 다음 중 고속분무주수에 관한 설명 중 가장 적당한 것은?

- ① 노즐압력은 $6\text{kg}/\text{cm}^2$, 노즐 전개각도는 $10\sim 30^\circ$ 가 적당하다.
- ② 노즐압력은 $3\text{kg}/\text{cm}^2$, 노즐 전개각도는 30° 이상이 적당하다.
- ③ 소화, 배연, 차열, 엄호, 배열 등 주수 목적을 명확히 하여 실시한다.
- ④ 소구획실 내의 배연을 목적으로 한 주수는 개구부 전체를 덮도록 한다.

문31) 광범위한 주수가 가능하고 특히 소방력이 적을 때 방어에 효과적이며, 저압으로 방수할 경우 잔화정리에 유효한 주수방법은?

- ① 반사주수 ② 유하주수 ③ 확산주수 ④ 고속분무주수

문32) 다음 중 직사주수 시 안전관리에 관한 사항으로 가장 적당하지 않은 것은?

- ① 반동력 감소를 위해 관창 뒤 2m 정도에 여유수관을 직경 1.5m 정도의 원이 되도록 하면 반동력은 약 $1\text{kg}/\text{cm}^2$ 정도 줄게 된다.

문42) 다음 엄호주수에 대한 설명으로 틀린 것은?

- ① 관창 압력은 $6\text{kg}/\text{cm}^2$ 정도로 분무 주수한다.
- ② 바닥 파괴시 갑자기 열이 솟구쳐 오를 때 적당하다.
- ③ 복사열이 강한 장소에서 대원 보호를 위해 사용한다.
- ④ 농연과 열기가 충만한 실내에서 인명검색 할 때 효율적이다

문43) 다음은 엄호주수에 대한 설명이다 가장 잘못된 것은?

- ① 관창 압력은 $6\text{kg}/\text{cm}^2$ 정도로 분무 주수를 한다.
- ② 강렬한 복사열로부터 대원을 방호할 때는 열원과 상관없이 대원에게 직접 주수 한다.
- ③ 관창각도는 $60\sim 70^\circ$ 로 하고 관창수가 스스로 차열을 필요로 할 때는 $70\sim 90^\circ$ 로 한다.
- ④ 가연성가스 또는 유독가스 내에서 소방활동을 할 때 유효한 주수방법이다.

문44) 다음은 사다리를 활용한 주수에 대한 설명 중 틀린 것은?

- ① 일반적으로 활용높이는 사다리 길이로 결정하되 3층 정도까지로 한다.
- ② 연소실체에 직사가 가능하고 반사주수에 의해 효과가 크다.
- ③ 진입이 곤란한 경우라도 개구부에서 직접 옥내에 주수할 수 있고 주수범위가 넓다.
- ④ 방수자세는 사다리의 적정한 높이에서 세로대에 한쪽발을 걸어 몸을 안정시킨 후 양손을 사용할 수 있도록 한다.

문45) 다음 사다리를 활용한 주수요령 중 가장 맞는 것은?

- ① 개구부 부분의 중성대 유무에 따라 직사주수 또는 분무주수를 한다.
- ② 배기구의 경우에는 분무주수, 급기구의 경우는 직사주수 또는 분무 주수를 한다.
- ③ 방수자세는 사다리의 적정한 높이에서 가로대 2칸 위의 세로대를 이용 고정 한 후 양손을 사용할 수 있도록 한다.
- ④ 사다리 설치 각도는 75° 이상을 원칙으로 한다.

문46) 다음은 화재진압 직접·간접·혼합공격방법에 대한 설명이다. 가장 옳지 않은 설명은?

- ① 방입연소(free-burning)에 가장 효과적인 방수는 직사방수로 화염의 밑부분을 직접 진압하는 것이다.
- ② 간접공격법은 요구조자(victims)가 갇혀 있거나 연소 확대를 막을 수 없는 곳에 적합하다.
- ③ 혼합공격법은 바닥에 타고 있는 물질을 직접 공격하고 천장부분의 증기 발생기 법을 사용하여 공격하는 기법이다.
- ④ 혼합공격법은 직사 혹은 침투형 분무방수로 천장의 가열된 가스쪽에 우선 방수를 하고 관창을 낮춰서 바닥에 타고 있는 가연물을 공격하는 것으로 T, Z 또는 O형태의 방수방법이 사용되고 있다.

문15) 유해화학물질 누출사고 시 인명피해의 확대방지를 위한 응급조치로 틀린 것은?

- ① 풍하방향으로 대피장소 선정
- ② 통행 및 출입제한 표시
- ③ 인근주민 대피 및 피난유도
- ④ 독성에 대한 신체 방호 실시

문16) 환경유해성 물질을 나타내는 그림문자는?

- ① 
- ② 
- ③ 
- ④ 

문17) 다음 중 유해성 그림문자와 해당 항목이 바르게 연결 되지 않은 것은?

- ①  : 폭발성 물질
- ②  : 인화성 가스
- ③  : 산화성 가스
- ④  : 고압가스

문18) 건강유해성 물질 중 심한 눈의 손상을 일으키는 물질을 나타내는 그림문자는?

- ① 
- ② 
- ③ 
- ④ 

문19) 독성 물질에 의한 사고 시 현장평가 후 보고 할 사항으로 적합하지 않은 것은?

- ① 독성 물질의 종류
- ② 현장에 남아 있는 독성 물질의 양
- ③ 보관된 용기의 상태
- ④ 수송할 목적지

문20) 금속성 물질인 금속칼륨, 금속나트륨 취급 시 사고예방 또는 응급조치로 적당하지 않은 것은?

- ① 저장, 취급하는 경우 위험물의 변질, 이물질의 혼입으로 위험성이 증대되지 않도록 한다.
- ② 피부에 접촉하면 화상 또는 염증을 일으키며 소화 시 보호구를 착용한다.
- ③ 화재발생 시 주수소화는 금하고, 사염화탄소 소화기를 사용한다.
- ④ 석유(보호액)속에 넣어 수분의 혼입을 차단하여 보관한다.

문21) 소방대원들은 위험 가능성 있는 곳에서 짝을 지어 작업해야하고, 잠재적인 위험요소를 잘 살펴야한다. 다음 중 잠재적인 위험요소로 보기 어려운 것은?

- ① 소방호스의 전개에 방해가 되는 것
- ② 누설되고 있는 가스
- ③ 대원들의 인적사항
- ④ 건물이나 구조물의 붕괴

문22) 다음 중 차량화재 현장 도착 시 대응요령으로 잘못된 것은?

- ① 일반사항 및 사고위치를 보고함
- ② 출동소방차가 반대편에서 접근을 확인하면 선착순으로 위치를 선정함
- ③ 소방차는 누출된 화학 물질 등의 밖에 위치한다.
- ④ 소방차는 가능한 진행 중인 교통흐름과 사고현장 사이에 위치한다.

문23) 다음 중 차량화재 현장도착 시 안전요령으로 잘못된 것은?

- ① 차량화재의 크기에 따라 공기호흡기 착용유무를 선택한다.
- ② 위험물 누출에 주의하며 진압한다.
- ③ 위험물 누출시의 영향 등에 대해 파악하고 조치한다.
- ④ 출동한 경찰관과 함께 차량통행제어 등의 임무를 담당한다.

문24) 다음 중 차량화재 현장도착시 안전요령으로 알맞은 것은?

- ① 출동차량은 사고지점 전방에 위치하여 대원을 보호함
- ② 누출물질은 하수도나 하천으로 흘러갈 수 있도록 유도한다.
- ③ 유해물질 누출 시 인근주민 ,농경지, 하천 등의 피해여부를 판단, 조치한다.
- ④ 출동한 경찰관과 함께 화재진압 등의 임무를 담당한다.

문25) 다음 중 차량화재 진화작업의 설명으로 알맞은 것은?

- ① 차량의 화재를 소화하고 주변이나 하부의 화재를 소화 한다.
- ② 기화기 같은 엔진부분 화재 시에는 휴대용 소화기를 사용할 수 없다.
- ③ 승객석에서 화재시 정면 또는 앞쪽으로 접근하여 차문을 개방하여 진화한다.
- ④ 가능한 바람이 불어오는 쪽, 오르막 쪽에서 화재를 진압한다.

문26) 고가도로상에서는 소방용수의 공급이 어려우므로 지속적인 소방용수지원에 대한 대책을 강구해야 한다. 다음 중 소방용수 지원방법으로 어울리지 않는 것은?

- ① 소방헬기요청으로 인한 용수 지원
- ② 물탱크차 추가 출동
- ③ 추가적인 펌프차량을 통한 소방용수 지원
- ④ 펌프차량 교체 투입

문27) 다음중 모델하우스 화재의 특성에 대한 설명 중 틀린 것은?

- ① 건축물의 구성 재료가 연소성이 강한 합판으로 건축되어 작은 발화원에도 쉽게 착화 발화된다.
- ② 모델하우스 안에 설치된 옥내소화전을 이용하여 초기진화를 실시한다.
- ③ 화재발생시 급속한 연소가 진행된다.
- ④ 초기화재진압이 이루어지지 않으면 인접한 건물로 연소 확대될 위험이 있다.

문28) 다음 중 모델하우스 화재의 진압전술에 대한 설명 중 틀린 것은?

- ① 분양행사 도중 화재발생 시에는 인명피해 방지에 최우선을 둔다.
- ② 농연으로 화점을 확인하기 곤란할 경우 「벽-천장-수용물-바닥」순으로 주수한다.
- ③ 연소되지 않은 부분에서 연소되고 있는 부분으로 주수한다.
- ④ 붕괴가 임박한 부분은 초기에 미리 제거 한다.

문29) 모델하우스 화재 시 실내 전체가 연소하고 있거나 농연으로 화점을 확인하기 곤란할 경우에 주수 순서로 적당한 것은?

- ① 수용물 - 바닥 - 벽 - 천장 ② 천장 - 벽 - 수용물 - 바닥
- ③ 벽 - 수용물 - 바닥 - 천장 ④ 바닥 - 수용물 - 벽 - 천장

문30) 다음 중 아파트 화재 출동단계에서 아파트 관리자에게 지시 할 수 있는 사항이 아닌 것은?

- ① 대피 안내방송 ② 옥상문 개방
- ③ 진입로 확보 ④ 요구조자 구조

문31) 다음 중 아파트화재의 설명 중 알맞은 것은?

- ① 특별피난계단 제연설비는 우선적으로 정상작동 시키도록 한다.
- ② 굴절차나 고가사다리차가 출동한 경우 우선 진입 시킨다.
- ③ 소방차량의 진입이 곤란한 경우라도 대원들의 안전을 위하여 하차 하지 않는다.
- ④ 안전을 위하여 로프 또는 완강기를 이용한 탈출은 자제 시킨다.

문32) 다음 중 아파트 화재 진입 및 인명구조 대응요령으로 알맞은 것은?

- ① 엘리베이터를 이용하는 것을 원칙으로 한다.
- ② 긴급하지 않더라도 안전을 위해 현관을 파괴고 진입한다.
- ③ 발코니 중간 지점을 이용하여 거는사다리를 사용한다.
- ④ 직접 진입을 피하고 굴절차나 사다리차를 적극 활용 한다.

문33) 다음 중 아파트 화재 진입 및 인명구조 대응요령으로 틀린 것은?

- ① 발코니를 통하여 진입할 경우, 창유리의 낙하에 유의한다.
- ② 로프를 이용할 경우 발화지점을 지나가지 않도록 한다.
- ③ 에어매트 설치 시 조경수 등을 제거하지 않고 피하여 설치하여야 한다.
- ④ 인명검색은 연기가 유입된 세대, 계단, 복도를 검색 한다.

문34) 다음 중 아파트 화재 진화 대응요령으로 올바르지 않은 것은?

- ① 발화건물의 가스공급을 차단한다.
- ② 발화건물 자체 소방시설의 작동상태를 확인하여 가동한다.
- ③ 소화기를 적극 활용하여 연소 확대를 방지 한다.
- ④ 자체소방시설인 옥내소화전을 적극 활용한다.

문35) 다음 중 아파트 화재 진입의 소방호스 연장 방법으로 맞는 것은?

- ① 발화지점까지 계단을 통하여 소방호스를 연장 한다.
- ② 옥외공간으로 관창과 소방호스를 던져 올려 사용한다.
- ③ 소방호스의 미끄러져 내려가는 것을 방지하기위하여 대원이 항상 휴대한다
- ④ 진압이 끝나면 소방호스는 밑으로 던져서 정리한다.

문36) 다음 중 아파트 화재 진화 중 수평·수직적 연소확대 방지 방법에 대한 설명으로 올바르지 못한 것은?

- ① 대원들이 발화지점에 도착하기 전 분출화염은 지상에서 고압으로 방수 한다.
- ② 세대간 경량칸막이 부분을 집중 소화·방호 한다.
- ③ 개구부 부근이나 계단에 있는 연소매개 가연물은 제거 한다.
- ④ 화재 세대 맞은편 및 직상층 세대의 현관문은 개방한다.

문37) 다음 중 지하층 화재에 대한 설명 중 틀린 것은?

- ① 인명구조 및 화재진압을 최우선으로 소화활동을 전개 한다.
- ② 단독행동을 해서는 안 되며 2인 이상이 임무대로 행동 한다.
- ③ 지휘자는 대원들의 활동장소와 역할 등을 파악하고 있어야 한다.
- ④ 비상콘센트에 접속하여 조명기구의 연장 준비를 한다.

문38) 다음 중 지하층화재 화점층 진입 방법에 대한 설명으로 옳바르지 못한 것은?

- ① 진입수단은 계단을 원칙으로 한다.
- ② 비상용엘리베이터가 두 곳 이상일 경우 화점에서 가까운 것을 사용한다.
- ③ 비상용엘리베이터 활용 시 공기호흡기를 반드시 장착 한다.
- ④ 진입 후 엘리베이터는 피난층으로 돌려 놓는다.

문39) 다음 중 지하층 화재 인명검색 및 구조에 대한 설명 중 틀린 것은?

- ① 피난유도는 옥외계단·비상용트랩·구조대 등을 적극적으로 활용한다.
- ② 검색은 발화층 및 직상층을 우선으로 한다.
- ③ 고립인명에 대한정보는 확실한 정보만 반드시 확인한다.
- ④ 요구조자가 혼란한 상황에서는 확성기 등을 사용 안정시키고 침착하게 행동한다.

문40) 다음 중 지하층화재 진화활동 방법에 대한 설명으로 맞는 것은?

- ① 연소범위가 넓은 경우 화점으로 신속히 진입하여 소화활동을 시작한다.
- ② 소화활동을 우선으로 하고 대피 지연자는 후에 검색한다.
- ③ 연결송수관 방수구에 65mm소방호스를 접속 Y카프링으로 65mm 2구를 확보한다.
- ④ 화점층에 진입한 대원은 내부상황을 수시로 지휘관에게 보고 한다.

문41) 다음 중 지하층 화재 인명검색 및 구조에 대한 설명 중 틀린 것은?

- ① 진입이 곤란한 경우 직상층의 바닥을 파괴하여 개구부를 만든 다음 소화할 수 있다.
- ② 건물 내 진출입시 지휘자에게 반드시 보고하여야 한다.
- ③ 개구부가 2개 이상 있는 경우 연기분출이 많은 곳을 진입구로 한다.
- ④ Flash-over · Back-draft 등 예기치 않은 상황에 유의 한다.

문42) 다중이용업소 화재 대상물이 고층건축물일 경우 선착대 행동 요령에 대한 설명이다. 맞지 않은 것은?

- ① 화재상황과 요구조자상황 등을 파악하여 상황실로 즉시 보고한다.
- ② 각 대원들은 지휘자의 명령에 따라 행동한다.
- ③ 지휘관 도착 전 도착한 출동대는 경방계획에 의하여 행동한다.
- ④ 고층건축물은 경계구역의 설정이 필요하지 않는다.

문43) 다중이용업소 화재 중 선착대가 도착하여 관계자에게 지시 할 수 있는 사항이 아닌 것은?

- ① 화점과 연결된 공조기의 정지
- ② 옥내소화전을 이용한 초기 화재진압
- ③ 비상용 엘리베이터 조작원의 지정
- ④ 비상방송설비의 활용

문44) 음식점, 유흥주점, 노래방 등의 화재진압활동상 착안사항으로 틀린 것은?

- ① 종업원 등 관계자에게 빠른 화재진압 방법을 전달 받을 것
- ② 과음으로 행동이 부자유스러운 주취자에 대비할 것
- ③ 주방의 취사용 가스 등 제거 및 중간밸브 차단조치
- ④ 가연성 칸막이가 다수 설치된 경우 구석진 부분의 인명검색 중점

문45) 학원, 찜질방 등 불특정다수인이 출입하는 장소의 화재진압활동상 착안사항 으
로 틀린 것은?

- ① 영업 중인 경우는 신속한 인명검색 및 대피유도에 최우선을 두고 작전을 전개한다.
- ② 종업원 등을 안전한 장소로 집합시키고 수용인원 등의 정보를 파악한다.
- ③ 인명검색의 효과를 높이기 위하여 검색을 실시한 범위를 파악한다.
- ④ 장시간 현장활동이 예상되는 경우 신속히 행동하여 인명검색을 완료한다.

문46) 학원, 찜질방 등 불특정다수인이 출입하는 장소의 화재진압활동상 착안사항으
로 맞는 것은?

- ① 진입은 일반엘리베이터, 옥내계단, 사다리 등 상황에 따라 활용한다.
- ② 계단, 엘리베이터 등 연소경로가 되기 어려운 곳에 중점적으로 부대를 배치한다.
- ③ 방송설비와 확성기 등의 활용을 자제하여 혼란스러운 상황을 예방한다.
- ④ 수집한 정보를 종합 정리하여 인명구조 중점장소로 신속히 결정한다.

문47) 영화상영관의 화재진압 활동상 착안사항으로 틀린 것은?

- ① 대체적으로 무대부 앞부분에 요구조자가 많을 수 있으므로 이를 착안한다.
- ② 천장이 높은 경우 고압으로 주수하되 낙하물에 주의 한다.
- ③ 무대 상부의 개구부는 배연구로서 기능이 약함을 착안 한다.
- ④ 지하층의 방화구획은 불안전하므로 대피로를 확보한다.

문6) 강화액소화기의 종류 및 특성으로 옳지 않은 것은?

- ① 소화약제로는 단백포, 수성막포 등을 이용한다.
- ② 내한성에 중점을 두어 -20°C 이하에서도 사용가능하다.
- ③ 압축공기 또는 질소가스로 축압하여 사용한다.
- ④ 부축매효과로 인한 화재의 제어작용이 크다.

문7) ABC분말소화약제의 주성분은?

- ① 중탄산나트륨
- ② 인산암모늄
- ③ 중탄산칼륨
- ④ 물

문8) 이산화탄소 소화기에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?

- ① 장기간 동안 변질, 용기의 부식 등이 없으나, 주변 오염이 심하다.
- ② 좁은 공간에서 침투가 잘되고, 전기에 대한 절연성이 있다.
- ③ 주 소화효과는 질식작용이며, 냉각도 부가적 효과로 작용한다.
- ④ 3년이 경과된 소화기는 약 6개월마다 총중량을 점검하여야 한다.

문9) 할로겐화합물 소화기의 주요 소화작용은?

- ① 억제작용
- ② 냉각작용
- ③ 제거작용
- ④ 질식작용

문10) 옥내소화전설비용 수조에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?

- ① 점검이 편리한 곳에 설치할 것
- ② 동결방지조치를 하거나 동결우려가 없는 곳에 설치할 것
- ③ 수조의 외측에 수위계를 설치할 것
- ④ 수조의 외측에 고정식 사다리를 무조건적으로 설치할 것

문11) 아파트에서 폐쇄형스프링클러헤드를 사용하는 경우 헤드의 기준개수는?

- ① 5개
- ② 10개
- ③ 20개
- ④ 30개

문12) 간이스프링클러설비를 설치하여야 하는 특정소방대상물로서 옳은 것은?

- ① 교육연구시설 내에 있는 합숙소로서 연면적 50㎡ 이상인 것
- ② 근린생활시설로 사용되는 부분의 바닥면적 합계가 1,000㎡ 이상인 것은 전층
- ③ 가스시설
- ④ 지하구

문13) 폐쇄형헤드를 사용하는 스프링클러설비가 아닌 것은?

- ① 일제살수식
- ② 건식
- ③ 습식
- ④ 준비작동식

문14) 스프링클러설비의 활용요령으로 옳지 않은 것은?

- ① 상품이 집적되어 있는 부분에 가장 효과적이다.
- ② 천정속 등 살수장해가 되는 곳이 있는 장소는 소화효과가 적다.
- ③ 송수압은 15kg/cm²를 표준으로 하여 운용한다.
- ④ 헤드에서 방수되는 수량은 배관의 길이에 따라 다르다.

문15) 다음 중 연결송수관설비 송수요령으로 옳지 않은 것은?

- ① 송수는 단독 펌프차대의 2구 송수를 원칙으로 한다.
- ② 송수계통이 2 이상일 때에는 연합송수가 되므로 송수구 부분의 송수압력이 같아 지도록 펌프를 운용한다.
- ③ 송수압력은 5층 이하는 15kg/cm²를 원칙으로 한다.
- ④ 송수초기에는 압력계 등 각종 계기의 지침상황에 유의하고 송수압력이 적정함을 확인한다.

문16) 연결송수관설비를 활용한 방수요령으로 옳지 않은 것은?

- ① 방수압력은 송수구의 밸브개폐로 조정한다.
- ② 연결송수관설비 방수구함 표면에는 방수구의 표시가 있다.
- ③ 방수구는 옥내소화전함 내에 공용으로 설치하는 것과 단독으로 설치하는 것이 있다.
- ④ 상·하층에서 동시에 방수할 때에는 하층의 방수구 밸브를 적게 하지 않으면 상층에서 유효압력을 얻을 수 없는 경우가 있다.

문17) 연결살수설비 펌프의 송수압력은 몇 kg/cm²를 목표로 하는가?

- ① 5~7
- ② 7~10
- ③ 10~15
- ④ 15~20

문18) 대형수동식소화기의 능력단위로 옳은 것은?

- ① A급 10단위, B급 20단위
- ② A급 20단위, B급 10단위
- ③ A급 10단위, B급 30단위
- ④ A급 10단위, B급 50단위

문19) 옥내소화전설비 송수구의 설치기준으로 옳지 않은 것은?

- ① 소방차가 쉽게 접근할 수 있고 노출된 장소에 설치할 것
- ② 지면으로부터 높이가 0.5m 이상 1m 이하의 위치에 설치할 것
- ③ 구경 65mm의 단구형으로만 할 것
- ④ 송수구에는 이물질을 막기 위한 마개를 씌울 것

문20) 옥내소화전설비의 방수구 설치기준으로 옳지 않은 것은?

- ① 소방대상물의 층마다 설치할 것
- ② 바닥으로부터 높이가 2m 이하가 되도록 할 것
- ③ 호스는 구경 40mm 이상의 것으로 할 것
- ④ 호스릴옥내소화전설비의 경우에는 그 노즐을 쉽게 개폐할 수 있는 장치를 부착 할 것

문21) 옥내소화전설비의 방수구 설치제외 대상이 아닌 것은?

- ① 수영장 관람석
- ② 냉장창고의 냉장실
- ③ 발전소 등으로서 전기시설이 설치된 장소
- ④ 야외음악당·야외극장

문22) 스프링클러설비 송수구에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?

- ① 구경 65mm의 쌍구형으로 할 것
- ② 지면으로부터 높이가 1m 이상 2m 이하의 위치에 설치할 것
- ③ 송수구는 화재층으로부터 지면으로 떨어지는 유리창 등이 송수 및 그 밖의 소화작업에 지장을 주지 아니하는 장소에 설치할 것
- ④ 송수구에는 그 가까운 곳의 보기 쉬운 곳에 송수압력범위를 표시한 표지를 할 것

문23) 화재조기진압용 스프링클러설비의 하나의 방호구역 바닥면적은?

- ① 1,000㎡를 초과하지 아니할 것
- ② 2,000㎡를 초과하지 아니할 것
- ③ 3,000㎡를 초과하지 아니할 것
- ④ 4,000㎡를 초과하지 아니할 것

문24) 포소화약제의 혼합장치로 틀린 것은?

- ① 펌프프로포셔너방식
- ② 라인프로포셔너방식
- ③ 프레저프로포셔너방식
- ④ 프레저사이드펌프프로포셔너방식

문25) 포소화설비의 저발포의 팽창비로 옳은 것은?

- ① 팽창비가 20 이하
- ② 팽창비가 20 이상 100 이하
- ③ 팽창비가 80 이상 1,000 미만
- ④ 팽창비가 1,000 이상

문26) 이산화탄소 소화약제의 저장용기 설치장소로 적합하지 않은 것은?

- ① 방호구역 내의 장소에 설치할 것
- ② 온도가 40℃ 이하이고 온도변화가 적은 곳에 설치할 것
- ③ 직사광선 및 빗물이 침투 할 우려가 없는 곳에 설치할 것
- ④ 방화문으로 구획된 실에 설치할 것

문27) 호스릴이산화탄소소화설비의 설치기준으로 옳지 않은 것은?

- ① 방호대상물로부터 각 부분으로부터 하나의 호스접결구까지 수평거리는 20m 이하가 되도록 할 것
- ② 소화약제 저장용기는 호스릴을 설치하는 장소마다 설치할 것
- ③ 소화약제 저장용기의 설치장소에는 당해 용기가 설치된 곳임을 표시하는 표지를 설치 할 것
- ④ 노즐은 20℃에서 하나의 노즐마다 60kg/min 이상의 소화약제를 방사할 수 있는 것으로 할 것

문28) 청정소화약제의 저장용기 설치장소로 적합하지 않은 것은?

- ① 온도가 55℃ 이하이고 온도의 변화가 적은 곳에 설치할 것
- ② 직사광선 및 빗물이 침투 할 우려가 없는 곳에 설치할 것
- ③ 저장용기를 방호구역 외에 설치할 것
- ④ 용기간 간격은 점검에 지장이 없도록 10cm 이상 유지할 것

문29) 가압식 분말소화기의 방사 압력원으로 적합한 것은?

- ① N₂ ② O₂ ③ C ④ H₂O

문30) 인명구조기구에 속하지 않는 것은?

- ① 방열복 ② 공기호흡기 ③ 인공소생기 ④ 구조대

문31) 공연장·집회장·관람장·운동시설에 설치하는 유도등 및 유도표지의 종류로 옳지 않은 것은?

- ① 소형피난구유도등 ② 대형피난구유도등
- ③ 통로유도등 ④ 객석유도등

문32) 휴대용비상조명등 설치기준에 적합하지 않은 것은?

- ① 설치높이는 바닥으로부터 0.8m 이상 1.5m 이하의 높이에 설치할 것
- ② 어둠속에서 위치를 확인할 수 있도록 할 것
- ③ 사용 시 자동으로 점등되는 구조일 것
- ④ 건전지 및 충전식 배터리의 용량은 10분 이상 유효하게 사용할 수 있는 것으로 할 것

문44) 옥내소화전설비 송수구 구경으로 옳은 것은?

- ① 45mm 쌍구형 또는 단구형 ② 65mm 쌍구형 또는 단구형
- ③ 80mm 쌍구형 또는 단구형 ④ 100mm 쌍구형 또는 단구형

문45) 폐쇄형스프링클러비 하나의 방호구역 바닥면적은?

- ① 3,000㎡를 초과하지 아니할 것
- ② 4,000㎡를 초과하지 아니할 것
- ③ 5,000㎡를 초과하지 아니할 것
- ④ 7,000㎡를 초과하지 아니할 것

문46) 개방형스프링클러설비의 방수구역 설치기준으로 적합하지 않은 것은?

- ① 하나의 방수구역은 2개 층에 미치지 아니하도록 할 것
- ② 방수구역마다 일제개방밸브를 설치할 것
- ③ 하나의 방수구역을 담당하는 헤드의 개수는 20개 이하로 할 것
- ④ 일제개방밸브의 표지는 '일제개방밸브실'이라고 표시할 것

문47) 소화용수설비 채수구의 설치 높이는 얼마인가?

- ① 0.2m 이상, 1.2m 이하 ② 0.5m 이상, 1.2m 이하
- ③ 0.5m 이상, 1m 이하 ④ 0.2m 이상, 1m 이하

문48) 연결살수설비 전용헤드를 사용하는 경우 배관의 구경이 50mm이면 부착하는 개방형헤드는 최대 몇 개인가?

- ① 2개 ② 3개
- ③ 4개 또는 5개 ④ 6개 이상 10개 이하

문49) 옥외소화전이 18개 분산 설치되어 있다. 옥외소화전함은 최소 몇 개를 분산 하여 설치하여야 하나?

- ① 10개 이상 ② 11개 이상
- ③ 15개 이상 ④ 18개 이상

화재대응능력 2급 공개문제 정답

제1장 소방조직의 문화특성										
문제	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
정답	4	2	4	3	3	1	4	3	1	4
문제	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
정답	3	4	2	3	4	1	3	3	1	1
문제	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
정답	2	3	1	3	4	4	1	2	1	3
문제	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40
정답	2	2	1	1	4	2	3			

제2장 안전관리와 건강										
문제	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
정답	1	4	1	3	3	2	2	3	3	3
문제	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
정답	1	4	3	2	3	3	3	4	1	3
문제	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
정답	3	3	2	2	1	2	3	4	1	3
문제	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40
정답	4	4	3	3	2	2	4	2	1	4

제3장 화재의 특성										
문제	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
정답	4	2	3	1	2	4	2	2	4	3
문제	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
정답	4	1	2	4	4	1	3	4	1	2
문제	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
정답	1	4	4	2	3	1	3	3	4	2
문제	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40
정답	3	1	2	4	4	3	3	2	2	

제4장 건물의 구조										
문제	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
정답	4	1	4	4	1	3	3	4	1	2
문제	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
정답	4	1	3	2	1	2	3	1	3	1
문제	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
정답	4	1	2	2	3	2	2	3	1	2
문제	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40
정답	2	4	2	3	3	4	1	4	4	4

5장 소방활동장비 조직과 활용										
문제	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
정답	3	4	3	4	4	1	3	1	1	1
문제	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
정답	3	4	3	1	4	2	4	1	2	2
문제	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
정답	4	2	2	3	2	4	2	3	3	3
문제	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40
정답	3	1	2	2	1	4	1	2	1	1
문제	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50
정답	4	2	1	4						

제6장 화재진압과 소방전술(1~4절)										
문제	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
정답	2	1	1	3	2	4	3	1	4	4
문제	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
정답	3	1	3	4	1	4	3	4	4	3
문제	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
정답	4	3	4	3	2	4	2	3	4	1
문제	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40
정답	3	3	4	4	1	1	3	2	4	3
문제	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50
정답	4	3	2	4	1	2				

제7장 화재진압과 소방전술(5절)										
문제	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
정답	1	3	1	3	4	4	2	1	4	3
문제	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
정답	1	4	2	3	1	1	4	2	4	3
문제	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
정답	3	2	1	3	4	1	2	2	2	4
문제	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40
정답	1	3	3	3	1	4	1	2	3	4
문제	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50
정답	3	4	2	1	4	4	1			

제8장 소방시설										
문제	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
정답	2	4	1	3	4	1	2	1	1	4
문제	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
정답	2	2	1	1	3	1	3	1	3	2
문제	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
정답	1	2	3	4	1	1	1	4	1	4
문제	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40
정답	1	4	2	1	4	2	3	3	1	1
문제	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50
정답	3	2	3	2	1	3	3	2	2	

부록1
2016년도 공통교재 집필위원 연락처

교재명	교과목	소속	집필위원	연락처
1. 예방실무 I	소방시설 전기	광주	경.지용주	062-613-8981
	소방시설 기계	광주	위.허임	062-613-8982
	건축법	서울	경.권기백	02-2106-3731
2. 예방실무 II	위험물 시설	경북	위.황승호	054-840-7132
3. 소방법령 I	소방공무원법	강원	위.엄석원	033-580-0330
	부록(기타훈령)	강원	위.엄석원	033-580-0330
4. 소방법령 II	소방기본법	서울	경.권기백	02-2106-3731
	소방기본법 각론	부산	위.이철녕	051-760-5951
	화재예방, 소방시설 설치 유지 및 안전관리에 관한 법률	경북	경.이상현	054-840-7150
5. 소방법령 III	위험물 안전관리법	부산	경.이상기	051-760-5950
	다중이용업소의 안전관리에 관한 특별법	부산	경.이상기	051-760-5950
	초고층 및 지하연계 복합건축물 재난관리에 관한 특별법	강원	위.김상진	033-580-0331
6. 소방차량 장비실무	소방자동차의 일반	인천	위.고정국	032-930-5946
	소방자동차 점검·정비	서울	위.안우석	02-2106-3729
7. 행정실무	행정업무 운영실무	중앙	경.김근식	041-550-0972
	보안 및 비상 대비	중앙	경.김근식	041-550-0972
	예산회계실무	경기	위.김성집	031-329-0415
	행정법	중앙	경.김근식	041-550-0972
8. 소방전술 I-1	화재진압 및 현장활동	경기	경.나종선	031-329-0421
	소방용수 시설	충청	위.이재홍	041-590-6412
	소방자동차 기본구조 및 원리	경북	경.신봉석	054-840-7160
	특수소방자동차	인천	위.고정국	032-930-5946

교재명	교과목	소속	집필위원	연락처
9. 소방전술 I-2	현장안전관리	중앙	경.박영도	041-550-0984
	소화약제	중앙	위.권혁	041-550-0991
	화재조사실무	중앙	위.김성석	041-550-0973
	위험물 성상	서울	경.김창섭	02-2106-3735
	소방시설공사업법	충청	위.장홍렬	041-590-6413
10. 소방전술 I-3	연소이론	경기	위.남성우	031-329-0451
	재난현장 표준작전 절차	충청	위.이재홍	041-590-6412
	재난 및 안전관리 기본법	부산	경.이정희	051-760-5920
11. 소방전술 II	구조개론	경북	경.노경남	054-840-7170
	구조장비	경북	위.김일종	054-840-7174
	기본구조훈련	인천	위.문영현	032-930-5936
	응용구조훈련	인천	위.김영기	032-930-5943
	구조기술	중앙	위.김선제	041-550-0971
	생활안전 및 위험제거	중앙	위.김선제	041-550-0971
	현장안전관리	광주	위.김용현	062-613-8991
	119구조구급에 관한 법령	서울	경.박구순	02-2106-3761
12. 소방전술 III	응급의료이론(1~23장)	경기	경.김령아	031-329-0441
	응급의료 관련 법규	경기	경.김령아	031-329-0441
13. 인명구조사 2급	구조일반(1~5장)	중앙	장.정철이	041-550-0986
	119구조구급에 관한 법령	중앙	장.정철이	041-550-0986
14. 화재대응능력 2급	화재대응능력실무(1~7장)	중앙	장.정철이	041-550-0986

부록2

2016년도 공통교재 교차검토 명단

교과목	담당	검토위원	교과목	담당	검토위원
소방시설 전기	서울	경.서백호	현장안전관리	경기	경.이종현
소방시설 기계	서울	경.서백호	소화약제	경기	령.선병주
건축법	서울	경.권기백	화재조사실무	경기	위.남성우
위험물 시설	경북	위.황승호	위험물 성상	경북	위.황승호
소방공무원법	부산	경.이정희	소방시설공사업법	경북	위.김기환
부록(기타훈령)	부산	경.이정희	연소이론	충청	령.박창우
소방기본법	강원	위.엄석원	재난현장 표준작전 절차	충청	경.한상조
소방기본법 각론	강원	위.엄석원	재난 및 안전관리 기본법	충청	경.한상조
화재예방, 소방시설 설치 유지 및 안전관리에 관한 법률	강원	위.김상진	구조개론	광주	위.김용현
위험물 안전관리법	부산	위.이철녕	구조장비	광주	위.김용현
다중이용업소의 안전관리에 관한 특별법	부산	위.이철녕	기본구조훈련	광주	위.김용현
초고층 및 지하연계복합건축물 재난관리에 관한 특별법	부산	경.이상기	응용구조훈련	광주	위.김용현
소방자동차의 일반	인천	위.전홍식	구조기술	광주	위.김용현
소방자동차 점검·정비	인천	위.고정국	생활안전 및 위험제거	광주	위.김용현
행정업무 운영실무	강원	위.김상진	현장안전관리	광주	위.김용현
보안 및 비상 대비	강원	위.엄석원	119구조·구급에관한법령	광주	위.김용현
예산회계실무	강원	위.김상진	응급의료이론(1~23장)	중앙	위.진춘기
행정법	강원	위.김관해	응급의료 관련 법규	중앙	위.진춘기
화재진압 및 현장활동	경기	경.나종선	구조일반(1~5장)	서울	경.박구순
소방용수 시설	경기	령.유재홍	119구조·구급에관한법령	서울	위.김금숙
소방자동차 기본구조 및 원리	인천	위.고정국	화재대응능력실무(1~7장)	인천	위.문영현
특수소방자동차	인천	위.전홍식			

부록3

2016년도 공통교재 최종검토 명단

연번	소 속(분야)	계 급	성 명	연번	소 속(분야)	계 급	성 명
1	“	소방경	최재용	16	“	지방소방위	김상길
2	“	소방위	김성석	17	“	지방소방장	정숙희
3	“	소방령	방장원	18	“	지방소방교	양정모
4	“	소방경	박영도	19	인천소방 안전학교	지방소방위	전홍식
5	“	소방위	진춘기	20	광주소방학교	지방소방경	지용주
6	“	소방교	김진수	21	“	지방소방교	임경준
7	“	소방위	권 혁	22	경기소방학교	지방소방경	김령아
8	“	소방령	김창수	23	강원소방학교	지방소방위	김상진
9	“	소방경	김근식	24	“	지방소방위	김관해
10	서울소방학교	지방소방경	박경서	25	충청소방학교	지방소방위	이봉섭
11	부산소방학교	지방소방경	이정희	26	“	지방소방위	장홍렬
12	“	지방소방교	신서원	27	“	지방소방경	한상조
13	“	지방소방장	문효찬	28	경북소방학교	지방소방위	김일종
14	“	지방소방장	전승훈	29	“	지방소방장	정재교
15	“	지방소방위	이철녕				

화재대응능력 2급

▶ 발행일 : 2015년 12월

◆ 발 행 : 소방교육훈련발전위원회

◆ 인쇄처 : 금풍문화사

◆ 전 화 : (02)2264-2306

※이 책의 내용은 저자와 협의 없이 無斷再製 또는 轉載를 금합니다.

