

KOSHA GUIDE

C - 91 - 2015

초고층 건축물공사(화재예방)
안전보건작업지침

2015. 6.

한국산업안전보건공단

안전보건기술지침의 개요

- 작성자 : 한국안전학회 이명구
- 개정자 : 한국산업안전보건공단 건설재해예방실 이성청

- 제·개정 경과
 - 2013년 10월 건설안전분야 제정위원회 심의(제정)
 - 2015년 5월 건설안전분야 제정위원회 심의(개정)

- 관련규격 및 자료
 - 건축법
 - 초고층 및 지하연계 복합건축물 재난관리에 관한 특별법
 - 건축물의 피난·방화구조 등의 기준에 관한 규칙
 - 소방시설 설치·유지 및 안전관리에 관한 법률
 - 국민안전처 고시 소화기구 및 자동소화장치의 화재안전기준(NFSC 101)
 - 국민안전처 고시 유도등 및 유도표지의 화재안전기준(NFSC 303)
 - 국민안전처 고시 옥내소화전설비의 화재안전기준(NFSC 102)
 - 국토교통부 고시 건축물 마감재료의 난연성능 및 화재 확산 방지구조 기준

- 관련법규·규칙·고시 등
 - 산업안전보건법 제27조(기술상의 지침 및 작업환경의 표준)
 - 산업안전보건기준에 관한 규칙 제2편제2장(폭발·화재 및 위험물누출에 의한 위험방지)
 - 산업안전보건기준에 관한 규칙 제2편제3장(전기로 인한 위험방지)

- 기술지침의 적용 및 문의
 - 이 기술지침에 대한 의견 또는 문의는 한국산업안전보건공단 홈페이지(www.kosha.or.kr)의 안전보건기술지침 소관 분야별 문의처 안내를 참고하시기 바랍니다.
 - 동 지침 내에서 인용된 관련규격 및 자료 등에 관하여 최근 개정 본이 있을 경우 해당 최근 개정 본을 참고하시기 바랍니다.

공표일자 : 2015년 6월 18일

제 정 자 : 한국산업안전보건공단 이사장

초고층 건축물공사(화재예방) 안전보건작업지침

1. 목 적

이 지침은 산업안전보건법(이하 “법”이라 한다) 제27조(기술상의 지침 및 작업환경의 표준) 규정에 의거 초고층 건축물공사를 함에 있어 화재로 인한 산업재해를 예방하는 데 필요한 기술상의 지침을 정함을 목적으로 한다.

2. 적용범위

이 지침은 초고층 건축물공사를 수행함에 있어 일반 건축공사에 비하여 특수하게 검토하고 준수하여야 할 화재예방을 위한 조직구성 및 계획, 예방, 대비, 대응, 복구에 관하여 적용한다.

3. 용어의 정의

(1) 이 지침에서 사용되는 용어의 뜻은 다음과 같다.

(가) “초고층 건축물”이라 함은 층수가 50층 이상 또는 높이가 200미터 이상인 건축물을 말한다.

(나) “피난층”이라 함은 곧바로 지상으로 갈 수 있는 출입구가 있는 층을 말한다.

(다) “피난안전구역”이라 함은 피난층 또는 지상으로 통하는 직통계단과 직접 연결되는, 건축물의 피난·안전을 위하여 건축물 중간층에 설치하는 대피공간을 말한다.

(라) “피난계단”이라 함은 내화구조로 하고 피난층 또는 지상까지 직접 연결되도록 설치한 계단을 말한다.

(마) “불연재료”라 함은 불에 타지 아니하는 성질을 가진 재료로서 그 성능기준을

만족하는 재료를 말한다.

(바) “준불연재료”라 함은 불연재료에 준하는 성질을 가진 재료로서 그 성능기준을 만족하는 재료를 말한다.

(사) “난연재료”라 함은 불에 잘 타지 아니하는 성능을 가진 재료로서 그 성능기준을 만족하는 재료를 말한다.

(아) “소화설비”라 함은 물 또는 그 밖의 소화약제를 사용하여 소화하는 기계·기구 또는 설비로서, 소화기구, 옥내소화전설비, 스프링클러설비, 물분무등소화설비, 옥외소화전설비를 말한다.

(자) “소화기구”라 함은 소화기, 자동소화장치(주방용 자동소화장치, 캐비닛형 자동소화장치, 가스자동소화장치, 분말자동소화장치, 고체에어로졸자동소화장치, 자동확산소화장치), 간이소화용구를 말한다.

(차) “소화기구의 능력단위”라 함은 국민안전처 고시 「소화기의 형식승인 및 검정기술기준」에서 정한 소화능력시험에 따라 소화기구의 소화능력을 정한 것을 말한다.

(카) “폭발성·인화성·산화성·가연성 등 위험물질”이란 「산업안전보건기준에 관한 규칙 별표 1」에서 정한 위험물질을 말한다.

(2) 기타 이 지침에서 사용하는 용어의 정의는 특별한 규정이 있는 경우를 제외하고는 산업안전보건법, 같은법 시행령, 같은법 시행규칙, 산업안전보건기준에 관한 규칙에서 정하는 바에 의한다.

4. 조직의 구성 및 업무분장

(1) 안전보건총괄책임자 또는 안전보건관리책임자는 산업안전보건법 제2장(안전·보건 관리체제)에 따라 구성된 안전·보건활동 조직의 각 구성원에게 화재예방 및 피해경감을 위한 업무를 부여하고 이의 이행상태를 확인하고 관리하여야 한다.

(2) 안전보건총괄책임자는 다음과 같은 사항이 포함된 화재예방 및 피해경감 계획서를 작성하고 감리자 또는 발주자에게 보고하여야 한다. 이는 산업안전보건법 제48조의 유해위험방지계획서에 포함하여 작성할 수 있다.

(가) 재난 및 안전관리 조직의 구성 및 업무분장

(나) 화재종합방재실 설치 계획

(다) 공사진행 단계별 피난안전구역 및 피난시설의 설치, 피난유도 계획

(라) 공사진행 단계별 소방시설의 설치 및 유지관리 계획

(마) 화재경보 및 비상경보 체계 구축 계획

(바) 폭발성·인화성·산화성·가연성 등 위험물질의 운반·사용·저장 등의 관리 계획

(사) 화재 대비 교육 및 훈련 계획

(아) 화재발생 상황 보고, 신고, 전파 등에 관한 사항

(자) 화재 유형별 대응체제

(3) 토목, 건축, 전기, 기계, 통신 등 각 분야별 관리감독자(각 분야별 팀장으로서 이하 “각 분야별 관리감독자”라 한다)는 각 분야별 불연재료, 준불연재료 및 난연재료 이외의 재료의 현장 투입 현황을 사전에 조사하고 그의 반입예정시기를 목록화하여 안전관리부서장에게 통보하고 안전관리부서장은 이를 취합하여 안전보건총괄책임자에게 보고하여야 한다.

(4) 각 분야별 관리감독자는 각 분야별 폭발성·인화성·산화성·가연성 등 위험물질의 운반·사용·저장 등이 필요한 경우에는 사전에 그 계획을 수립하고 안전관리부서장에게 통보하여야 하며, 안전관리부서장은 이를 취합하여 안전보건총괄책임자에게 보고하고, 안전보건총괄책임자는 이를 감리자 또는 발주자에게 보고하여 승인을 얻어야 한다.

(5) 안전보건총괄책임자는 화재종합방재실의 전반적인 운영을 담당할 종합방재실장을 지정하고 실장으로 하여금 방재설비를 양호한 상태로 유지하도록 관리감독하여야 한다.

5. 예방 및 대비

5.1 소방시설의 설치

- (1) 화재종합방재실은 피난층에 설치하는 것을 원칙으로 하며, 다른 부분과 방화 구획하여 설치하여야 한다.
- (2) 화재종합방재실은 다음과 같은 설비를 갖추어야 한다.
 - (가) 조명설비(예비전원을 포함한다) 및 급수·배수 설비
 - (나) 상용전원과 예비전원의 공급을 자동 또는 수동으로 전환하는 설비
 - (다) 급기·배기 설비 및 냉방·난방 설비
 - (라) 전력 공급 상황 확인 시스템
 - (마) 공기조화·냉난방·소방·승강기 설비의 감시 및 제어시스템
 - (바) 자료 저장 시스템
 - (사) 소화 장비 보관함 및 무정전(無停電) 전원공급장치
- (3) 피난안전구역에는 다음 각 호의 설비를 갖추고 정기적으로 작동 이상 유무를 확인하고 양호한 상태로 유지하여야 한다.
 - (가) 자동제세동기 등 심폐소생술을 할 수 있는 응급장비
 - (나) 방독면
 - (다) 화재종합방재실과의 통신설비
 - (라) 소화설비
 - (마) 배연설비(외부 마감이 완료되어 구획이 된 경우에 한함)



<사진 1> 화재종합방재실 전경



<사진 2> 피난안전구역의 구호장비

- (4) 소화기구의 설치는 건축물·공작물, 전기실·전산실, 통신기기실, 특수가연물 (가연성 고체 및 액체, 합성수지 등), 가연성 가스 등 특정소방대상물에 따라 적절한 소화성능을 갖는 소화약제를 사용한 소화기구를 배치하여야 한다.

- (5) 소화기구는 정기적으로 점검하여 양호한 상태로 유지관리 하여야 한다.
- (6) 소화기구의 소화약제별 적응성은 <별표 1>과 같다.
- (7) 바닥면적 200제곱미터 마다 능력단위 1단위 이상의 소화기구를 설치하여야 한다. 다만, 건축물의 주요구조부가 내화구조이고 불연재료, 준불연재료, 난연재료로 구성된 장소에는 바닥면적이 400제곱미터 마다 능력단위 1단위 이상의 소화기구를 설치할 수 있다.
- (8) (7)항에도 불구하고 폭발성·인화성·산화성·가연성 등 위험물질을 저장하는 장소에는 능력단위 2단위를 추가로 설치하여야 하며, 불연성 또는 난연성이 아닌 재료로서 발포시킨 합성수지류를 설치한 때에는 발포수량 매 1,000 세제곱미터 이상 마다 능력단위 1단위씩을 추가하여 소화기구를 설치하여야 한다.
- (9) 소화기는 바닥면적 33제곱미터 이상으로 구획된 실은 하나 이상을 설치하여야 하며, 각 층 마다 설치하되 특정소방대상물의 각 부분으로부터 1개의 소화기까지의 보행거리가 20미터 이내가 되도록 설치하여야 한다.
- (10) 지하층을 포함하여 각 층 마다 화재발생을 알릴 수 있는 비상경보설비 또는 비상방송설비를 설치하고 작동 이상유무를 정기적으로 확인하고 양호한 상태로 유지하여야 한다.
- (11) (10)항에도 불구하고 공사를 진행하는 상층부에 비상경보설비 또는 비상방송설비를 설치하지 못한 때에는 각 분야별 관리감독자는 층별로 근로자의 투입현황을 파악하고 투입된 근로자 중 방화담당자를 선정하여 화재종합방재실장에게 통보하여야 하며, 화재종합방재실장은 층별 방화담당자와 비상연락을 할 수 있는 체계를 갖추어 두어야 한다.
- (12) 구조물이 고층화됨에 따라 통신설비를 연장하여 설치하고 무전기 또는 무선전화기 등이 모든 층에서 원활히 개통될 수 있도록 중계설비를 보완하여야 한다.

- (13) ACS(Auto Climbing System)폼에는 소화전설비를 갖추는 것을 원칙으로 하며, 그리하지 못할 경우에는 ACS폼의 크기 및 공간에 합당한 능력단위를 갖는 소화기를 배치하여야 한다.
- (14) 소화전 설치를 위하여 배관을 하는 경우에는 구조적으로 안전한 부위에 가설 저수조의 위치를 설정하고 낙차를 이용하거나 가압송수장치를 갖추어 두어야 하며, 동결의 우려가 없도록 조치하여야 한다.
- (15) 소화전을 설치하는 경우에는 특정소방대상물의 각 부분으로부터 하나의 소화전 방수구까지의 수평거리가 25미터 이하가 되도록 하여야 한다.
- (16) 소화기구 및 소화전을 설치한 장소에는 그의 사용법 및 화재발생 시 대응 방법을 기록하여 보기 쉬운 위치에 부착하여 두어야 한다.



<사진 3> 소화전 설치 전경



<사진 4> 소화기 사용방법 게시(예)

- (17) 각 작업장에서 피난계단으로 통하는 출입구 상단에 가로 360밀리미터 세로 120밀리미터 이상의 피난구 유도표지를 하여야 하며, 작업장 각 위치에서 피난구 유도표지의 식별이 가능하도록 하여야 한다. 내부 칸막이 등의 구획으로 피난구 유도표지를 식별할 수 없는 경우에는 가로 250밀리미터 세로 85밀리미터 이상의 복도통로 유도표지를 구부러진 모퉁이의 벽 및 보행거리 15미터 이내 마다 설치하여 피난구로 유도할 수 있어야 한다.
- (18) 피난구 유도표지 및 통로 유도표지는 쉽게 떨어지지 아니하고 쉽게 변형 또는 변색되지 아니하는 것이어야 한다.

- (19) 밀폐된 공간 또는 조명이 필요한 작업을 수행하는 작업장에 설치하는 유도표지는 상시 조명 또는 비상 조명이 제공되도록 하고, 「유도등 및 유도표지의 화재기준(NFSC 303) 제8조」에 따라 주위 조도 0 lux에서 60분간 발광 후 1 제곱미터 당 7 밀리칸델라 이상의 밝기 성능을 갖추어야 하며, 직선거리 20미터 떨어진 위치에서 보통시력으로 식별이 가능한 구조이어야 한다.



(a) 통로 유도표지(무광)



(b) 피난구 유도표지(유광)

<사진 5> 통로 유도표지 설치 사례

- (20) 설계에 반영되었던 피난층 및 피난안전구역을 공사 중에도 근로자의 피난에 활용할 수 있도록 유지관리하여야 하며, 일시적으로 피난안전구역을 사용할 수 없는 경우에는 대체 피난안전구역을 설정하여야 한다.

- (21) 피난안전구역으로 연결되는 피난계단은 항상 장애물이 없도록 양호한 상태로 유지하여야 한다.

- (22) 상층부로 공사를 진행함에 따라 저층부는 본 설계에 반영된 소방시설을 가설로 사용할 수 있는 방안을 마련할 것을 권장하며, 저층부의 외부 커튼월 등의 마감공사와 내부 칸막이 등의 마감공사가 완료된 층의 경우에는 본 설계에 반영된 소방시설이 정상적으로 작동이 가능할 수 있도록 공사계획을 수립하는 것을 원칙으로 한다.

5.2 화재예방 준수사항

- (1) 화기를 이용한 작업을 하는 때에는 사전에 각 분야별 관리감독자는 <별지 1> 화기작업 허가서를 작성하여 안전관리부서장에게 검토를 받고 안전보건총괄

책임자 또는 안전보건관리책임자에게 승인을 받은 후 작업하여야 하며, 안전 관리부서장은 화기 작업장 인근에 폭발성·인화성·산화성·가연성 등 위험물질의 운반·사용·저장 상태 및 기타 안전조치 요구사항 등이 적정한 지를 면밀히 검토하여야 한다.

- (2) 폭발성·인화성·산화성·가연성 등 위험물질의 운반·사용·저장 장소 인근에는 화기를 사용할 수 없도록 하여야 하고 흡연을 금지하여야 하며, 이에 대한 경고표지판을 설치하여야 한다.
- (3) 용접작업 등 화기를 사용하는 작업이나 연삭숫돌에 의한 건식연마작업 등으로 인하여 불꽃이 발생하는 작업을 하는 때에는 화재감시인을 지정하고 작업하여야 하며, 화재감시인은 작업장 인근에 인화성 재료 등 위험물질의 존재유무, 불꽃의 비산방지조치, 인화성 액체의 증기 잔존유무 등 화재예방을 위한 안전상태를 확인하고 작업을 수행하도록 하여야 한다.
- (4) 용접작업은 가능한 한 지상에서 작업을 하여 건물 내에서의 용접작업을 최소화하는 계획을 수립하고, 부득이 건물 내에서 용접작업을 하는 때에는 주변에 불꽃의 비산으로 인하여 화재발생 가능성이 있는 재료에는 불연재로 차단막을 설치하고 인근에 소화기를 배치하여야 한다.
- (5) 불티가 인접지역으로 비산하는 것을 방지하기 위해 작업장소에서 불티 비산 거리내의 벽, 바닥, 덕트의 개구부 또는 틈새는 불연성 재료로 빈틈없이 덮어야 한다.
- (6) 바람의 영향으로 용접 및 용단불티가 가연성 재료 부위로 비산할 가능성이 있을 때에는 용접·용단작업을 실시하지 않아야 한다.
- (7) 위험물질을 담았었던 용기에 용접·용단작업을 실시해서는 아니된다. 다만, 부득이 용접·용단작업을 실시할 경우에는 용기 내를 불활성가스로 대체하거나 세정 조치 등으로 위험물질이 잔존하지 않도록 한 후에 실시할 수 있다.
- (8) 탱크내부 등 통풍이 불충분한 장소에서 용접·용단작업시는 탱크내부의 산소 농도를 측정하여 산소농도가 18% 이상 23.5% 미만인 되도록 유지하거나,

공기호흡기 등 호흡용 보호구를 착용한다.

- (9) 가설전기의 분전반에는 누전차단기를 설치하는 등 누전으로 인한 화재발생을 방지할 수 있도록 하여야 한다.
- (10) 꽃음접속기, 전선 등 전기용품은 반드시 규격품을 사용하고 전기용량을 초과하는 등 과부하가 발생되지 않도록 사용관리를 하여야 한다.
- (11) 인화성 물질 등 위험물질을 저장 또는 취급하는 장소에서는 정전기로 인한 화재 또는 폭발의 위험을 방지하기 위하여 정전기의 발생을 제거하거나 예방하기 위하여 필요한 조치를 하여야 한다.
- (12) 흡연장소, 난로 설치장소 등 화기를 사용하는 장소에는 소화기를 설치하여야 하며, 화기를 사용한 사람은 불티가 남지 않도록 뒤처리를 확실하게 하여야 한다.
- (13) 면화류, 나무 및 종이 부스러기, 대팻밥 및 톱밥 등 가연물이 발생하는 작업장에서는 화기를 사용하여서는 아니 되며, 당일 작업이 완료된 즉시 주변을 정리정돈하고 가연물을 뚜껑이 있는 불연성 용기에 담아두거나 건축물 외부로 반출하여야 한다.
- (14) 사업주는 화재 관련 교육 또는 훈련을 매 3개월 마다 1회 이상 실시하되, 관리감독자 및 근로자를 대상으로 각각 그 내용을 적합하게 구성하여 실시함으로써 비상사태시 행동요령 등을 숙지하게 하여야 한다.
- (15) 관리감독자 이상을 대상으로 하는 교육 및 훈련에는 다음 각 호의 내용이 반드시 포함되어야 한다.
 - (가) 화재 발생 상황 보고·신고 및 전파에 관한 사항
 - (나) 근로자의 대피유도에 관한 사항
 - (다) 현장의 통제와 화재의 대응 및 복구에 관한 사항
 - (라) 화재발생 시 임무, 화재 유형별 대처 및 행동 요령에 관한 사항
 - (마) 2차 피해 방지 및 저감에 관한 사항
 - (바) 외부기관 출동 관련 상황 인계에 관한 사항

(16) 근로자를 대상으로 하는 교육 및 훈련에는 다음 각 호의 내용이 반드시 포함되어야 한다.

- (가) 피난안전구역의 위치에 관한 사항
- (나) 피난층 및 피난안전구역으로의 대피요령에 관한 사항
- (다) 화재발생 시 대응활동에 관한 사항
- (라) 피해저감을 위한 사항
- (마) 화기를 사용하는 작업의 경우 사전승인절차에 관한 사항
- (바) 화기사용작업 또는 건식연마작업 등 불꽃의 비산작업 시 화재예방에 관한 사항

(17) 안전교육 및 훈련을 실시한 경우에는 그 결과를 작성하여 공사의 준공일 까지 보관하여야 하며, 훈련시에는 평가를 실시하여 문제점을 도출하고 이를 보완함으로써 비상사태 발생 시 대피 태세 등을 상시 유지하여야 한다.

6. 대응 및 복구

(1) 안전보건총괄책임자는 화재발생 시에 신속하고 효율적으로 초기대응할 수 있도록 관리감독자 5인 이상으로 초기대응반을 구성하여야 한다.

(2) 초기대응반은 다음 각 호의 역할을 수행한다.

- (가) 화재발생 장소 등 현황 파악
- (나) 인근 소방관서로의 화재발생 신고
- (다) 현장 내 근로자 등의 대피 및 피난 유도
- (라) 화재 초기 대응
- (마) 구조 및 응급조치
- (바) 긴급구조기관에 대한 화재정보 제공
- (사) 그 밖에 화재피해경감을 위하여 필요한 사항

(3) 안전보건총괄책임자는 초기대응반에 대하여 다음 각 호의 내용을 포함한 교육 및 훈련을 매 3개월 마다 1회 이상 실시하여야 한다. 이 때 초기대응반에 대한 교육 및 훈련은 5.2절(15)항 및 (16항)의 교육 및 훈련과 함께 실시할 수 있다.

- (가) 화재 발생 장소 확인 방법

- (나) 인근 소방관서로의 화재발생 신고 방법
 - (다) 층별 근로자에게 화재발생 상황 전파 및 피난 유도 방법
 - (라) 응급구호 방법
 - (마) 소방 및 피난시설 작동 방법
 - (바) 위험물 저장소의 위치 및 화재확산 방지를 위한 응급조치 방법
 - (사) 소방대 도착 시 현장 유도 및 정보 제공
 - (아) 그 밖에 화재 초기대응에 필요한 사항
- (4) 안전보건총괄책임자는 화재가 발생한 경우에 초기대응을 체계적으로 수행할 수 있도록 초기대응 절차 및 방법 등을 구체적으로 포함한 화재대응 매뉴얼을 작성하고 이에 따라 신속히 초기대응할 수 있는 체제를 갖추어야 한다.
- (5) 매뉴얼에는 상층부로의 공사 및 내·외부 마감공사의 진행에 따라 화재발생 상황(발생 층 및 발생규모)을 설정하고 그에 따른 초기대응반의 행동방법을 정하여 둔다.
- (6) 화재발생의 대응훈련은 가능한 한 유관기관의 협조를 받아 공동으로 수행할 수 있는 방안을 수립하기를 권장하며, 비상 시에 즉시 연락이 가능하도록 비상연락체계를 잘 갖추어 두어야 한다.
- (7) 화재가 발생한 경우에는 건물 내에 있는 근로자에게 즉시 화재가 발생한 위치를 알려야 하며, 매뉴얼에서 정한 대로 근로자가 피난층 또는 피난안전구역으로 침착하고 신속하게 이동할 수 있도록 안내를 하여야 한다.
- (8) 화재가 발생한 경우, 피난유도의 최종목적은 모든 근로자를 지상으로 안전하게 이동시키는 것이어야 한다.
- (9) 지상층에 화재가 발생한 경우에는 화재가 발생한 아래층에 위치한 근로자는 지상층으로 피난을 유도하며, 위층에 위치한 근로자는 위층의 피난안전구역으로 피난을 유도하되 발화점으로부터 충분히 이격되어 안전하다고 판단되는 피난계단을 통하여 지상층으로 이동할 수 있다.
- (10) 피난안전구역으로 이동한 근로자는 가능한 한 빠른 시간 내에 크레인, 리

프트 등을 이용하여 지상으로 신속히 이동시켜야 한다. 이때 크레인에는 불연재로 제작된 전용 탑승설비를 갖추어 두고 이를 이용한 구조활동을 하며, 탑승설비에는 크레인의 정격하중 등을 고려하여 탑승인원 제한표시를 하여 두어야 한다. 또한 리프트를 이용하는 경우에는 리프트의 적재하중을 고려한 인원을 탑승시키고 피난안전구역에서만 출입문이 개폐되도록 운영하여야 한다.

(11) 지하층에 화재가 발생한 경우에는 화재가 발생한 위층에 위치한 근로자는 지상층으로 피난을 유도하며, 아래층에 위치한 근로자는 발화점으로부터 충분히 이격되어 안전하다고 판단되는 피난계단을 통하여 지상층으로 신속히 이동시켜야 한다.

(12) 화재를 진압한 경우에는 2차적인 화재가 발생하지 않도록 불씨를 완전히 제거하고 더 이상 화재가 발생되지 않음을 확인하여야 한다.

(13) 화재가 발생한 경우에는 구조물 등의 안전상태를 확인하여야 하며, 이상이 있는 경우에는 그에 대한 보수보강을 하고 안전한 상태임을 확인한 후가 아니면 보수보강을 위한 근로자 이외의 자를 투입하여서는 아니 된다.

7. 사고사례

본 안전보건작업지침을 적용함에 있어 참고하도록 건설현장의 대표적인 화재·폭발사고 사례 및 화재관련 사진을 정리하면 <별표 2>와 같다.

<별표 1>

소화기구의 소화약제별 적응성

소화약제 구분 적응대상	가스			분말		액체				기타			
	이산화탄소 소화약제	할로젠화물 소화약제	청정소화약제	인산염류 소화약제	중탄산염류 소화약제	산알칼리 소화약제	강화소화약제	포소화약제	물·침윤 소화약제	고체어로졸 화합물	마른모래	팽창·팽진 창진주압	그밖의 것
일반화재 (A급 화재)	-	○	○	○	-	○	○	○	○	○	○	○	-
유류화재 (B급 화재)	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	-
전기화재 (C급 화재)	○	○	○	○	○	*	*	*	*	○	-	-	-

※ 비고

- 1) “*”의 액체 소화약제는 전기전도성 시험에 적합한 경우 전기화재(C급 화재) 적응성 있음.
- 2) 위 적응성은 소화기구가 「소방시설 설치·유지 및 안전관리에 관한 법률」 제36조에 의하여 화재 종류별 형식승인 및 제품검사의 기술 기준에 적합한 소화기구로 설치할 수 있다.

<별표 2>

1) 건설현장의 대표적인 화재·폭발사고 사례

번호	현장종류	공사규모	재해정도	재해개요
1	냉동창고 설비공사	지하1층, 지상1층	사망40명, 부상10명	물류 및 냉동창고 건축·설비공사 현장에서 지하1층 냉동설비 마무리공사를 진행하던 중 원인미상의 점화원에 의해 발생한 화 재·폭발로 인해 40명이 사망하고, 10명이 부상한 재해
2	공장 환경개선 공사	가스쿨러 제작 및 설치	사망1명, 부상1명	제강공장 내부에서 피재자 2명이 가스쿨러(GAS COOLER) 설치 작업을 진행하던 중, 제강공장 내부의 기절단된 도시가스(LNG) 공급배관에서 가스가 분출되면서 발생한 화염에 접촉되어 1명은 사망하고 1명은 부상당한 재해
3	하수관거 정비공사	관로연장 40km	사망1명	유량계실 바닥 방수작업을 위해 피재자가 오전에 프라이머 를 도포한 후 오후에 방수시트지를 바닥에 붙이려고 토치램 프에 일회용라이터로 불을 붙이려는 순간, 프라이머에 의해 유량계실 안에 형성된 인화성물질의 증기가 폭발함에 따라 피재자가 화상을 입어 사망한 재해
4	아파트 신축공사	아파트 10개동	사망1명	아파트 신축현장에서 피재자가 박리제로 사용하고 남은 공 드럼통을 자재 정리함으로 사용하기 위하여 산소 용단 작업 중 드럼통이 열에 의해 팽창 폭발하면서 화재가 발생하여 화상을 입어 사망한 재해
5	근생 신축공사	지하2층, 지상7층	사망1명	피재자가 불이 피워져 있던 드럼통에 발수제를 넣는 도중 발수 제가 폭발하여 화염·화상으로 사망한 재해 ※ 발수제 : 수압이 걸리지 않고 묻거나 흐르는 정도의 수분을 튕겨 냄으로써 차단하는 역할을 하도록 합성된 물질, 발화점이 40~50°
6	스포츠센터 리모델링	지상2층 (1개동)	사망1명	지하1층 방화벽 철판벽체를 산소절단기로 용단작업을 하던 중, 용접 불꽃이 방화벽 안쪽의 천장 단열재 등 가연성물질에 닿아 발화된 것을 발견하고 진화작업을 하다가 불길이 커지자 대피하 는 도중 유독성 가스에 질식하여 사망한 재해
7	배관 개선공사	L=3km, Ø300~500 mm	사망1명	피재자가 산소 압송관 T형 연결작업을 위해 배관 절단 후 핸드그라 인더를 사용하여 연삭작업을 진행하던 중 메인 배관에서 방출되 는 고농도 산소와 불티에 의해 화재가 급속하게 확산되면서 피재자 가 전신에 화상을 입고 사망한 재해
8	신축공사	4개동 (지하5층, 지상 26~33층)	사망1명, 부상60명	작업자 2명이 LPG 및 산소를 사용하여 천정 에어컨 배관라인 용접작업을 진행하던 중, 용접불꽃이 천정 단열가마재인 우레 탄 폼에 옮겨 붙어 발화되면서 화재가 발생하였고, 화재로 인한 연기 등에 질식되어 1명은 사망, 60명은 부상을 입은 재해
9	공업사 연화 및 연돌 축로공사	연돌 보수 (연돌 높이 : 43m)	사망2명, 부상1명	연돌 내부에서 내화벽돌 교체 작업중 굴뚝직경이 좁아짐에 따라 연돌내벽에 접촉하여 양중이 곤란한 작업발관(강관 Pipe에 합 관을 덮은 구조)의 일부분을 휴대용 전기용접기로 절단하는 과 정에서 찬 공기 유입을 막기 위하여 설치한 부직포에 불똥이 떨어져 화재가 발생하여 2명이 사망하고 1명이 부상한 재해
10	조성공사	장육8개동 및 부대시설	사망1명	단열공사 마감용인 우레탄 폼이 날씨가 추워서 나오지 않자 피 재자가 우레탄 폼을 녹이기 위해 플라스틱통에 뜨거운 물을 붓고 우레탄 폼 캔을 넣은 후, 바로 옆에서 사춤 시멘트 풀을 혼합하 던 중 우레탄 폼이 폭발하면서 캔통이 비산하여 피재자 가슴을 가격·사망한 재해
11	문화체육관 신축현장	지하2층, 지상3층	사망2명	문화체육관 신축공사 현장에서 전기과열로 인한 화재가 발생하 여 사무실에서 근무하던 피재자 2명이 사망한 재해
12	건립공사	지하3층, 지상3층	사망4명, 부상9명	건물 지하층 천장에 시공된 우레탄폼에 화재가 발생하여, 작업 중이던 근로자들이 유독가스 중독 등으로 인하여 4명이 사망, 9 명 부상한 재해

2) 화재관련 사진



- 2015년 1월
- 인도 뭄바이 초고층 빌딩(62층) 신축공사 화재
- 37층에서 발화한 불이 옥상까지 번짐



- 2014년 5월
- 경기도 고양시 ○○터미널 설비공사 화재
- 사망 8명, 부상 57명



- 2014년 2월
- 서울 잠실 초고층 빌딩(123층) 신축공사 화재
- 46층 컨테이너에서 발화



- 2010년 11월
- 중국 상해 자오조오루 아파트 공사 화재
- 사망 49명



- 2008년 1월
- 경기도 이천시 ○○냉동창고 신축공사 화재
- 사망 40명, 부상 10명



- 2007년 3월
- 서울 구로구 ○○오피스텔 신축공사 화재
- 사망 1명, 부상 60명

〈별지 1〉

화기작업 허가서

허가번호 : 제 2015- 호

허가일자 :

신 청 인 : 부서_____직책_____성명_____ (서명)

작업허가기간 : 년 월 일 시 부터 시까지

작업장소 및 작업공정		작업개요		보충적인 허가 필요여부			
작업장소 : 작업공정 :				·밀폐공간출입작업 : <input type="checkbox"/> ·고소작업 : <input type="checkbox"/> ·정전작업 : <input type="checkbox"/> ·중장비사용작업 : <input type="checkbox"/> ·굴착작업 : <input type="checkbox"/> ·기타허가 : <input type="checkbox"/> ·위험물질사용작업 : <input type="checkbox"/>			
안전조치 요구사항							
* 필요한 부분에 <input checked="" type="checkbox"/> 표시, 확인은 <input checked="" type="checkbox"/> 표시							
○ 작업구역 설정(출입경고 표시) <input type="checkbox"/> ○ ○ 가스 농도 측정 <input type="checkbox"/> ○ ○ 분진 농도 측정 <input type="checkbox"/> ○ ○ 용기·배관내 위험물질방출 및 처리 <input type="checkbox"/> ○ ○ 용기내부 세정 및 처리 <input type="checkbox"/> ○ ○ 불활성가스 치환 및 환기 <input type="checkbox"/> ○ ○ 불티 차단막, 비산방지덮개 등 설치 <input type="checkbox"/> ○		○ 주변 자연성인화성물질 등 정리정돈 <input type="checkbox"/> ○ ○ 환기장비 <input type="checkbox"/> ○ ○ 조명기기 <input type="checkbox"/> ○ ○ 소화기구 <input type="checkbox"/> ○ ○ 안전장구 <input type="checkbox"/> ○ ○ 안전교육 <input type="checkbox"/> ○ ○ 방화담당자(화재감시인) 입회 <input type="checkbox"/> ○					
기타특별 요구사항		첨부서류		○ 투입 기기 및 장비 목록 <input type="checkbox"/> ○ 소화기구 목록 <input type="checkbox"/> ○ 소요안전장구 목록 <input type="checkbox"/> ○ 보충작업허가서(필요시) <input type="checkbox"/>			
○ 밀폐공간 화기작업 시 유해가스 등 측정 결과							
	물질명	결과	측정시간	물질명	결과	측정시간	측정기기명 : _____
가스							측정자 : _____ (서명)
분진							입회자 : _____ (서명)
안전조치 확인							작업완료 확인
공사관리부서 책임자 : _____ (서명)							완료시간 : _____
입회자 : _____ (서명)							작업자 : _____
							입회자 : _____
							조치사항 : _____
관련부서 협조자							작성자 부서_____ 직책_____ 성명_____ (서명)
부서_____ 직책_____ 성명_____ (서명)							검토자 부서_____ 직책_____ 성명_____ (서명)
부서_____ 직책_____ 성명_____ (서명)							승인자 부서_____ 직책_____ 성명_____ (서명)

※ 본 허가서 양식은 현장별 여건에 맞도록 수정하여 사용 가능