



BANGLADESH



공통

শ্রমিকের নিমিত্ত

অগ্নিনির্বাপক যন্ত্রের ধরন ও ব্যবহার পদ্ধতি

현장작업자를 위한

소화기 종류와 사용방법



고용노동부

산업재해예방
안전보건공단





Part 01	소화기구의 구분	06
Part 02	소화기 분류	18
Part 03	소화약제의 종류	42
Part 04	소화기 사용방법 및 설치기준	72
Part 05	화재 · 폭발 발생시 행동요령	88
Part 06	소화기에 의한 사고사례	98
부록	업종별 3대 재해유형 작업 전 안전점검표	108



পার্ট 01	অগ্নিনির্বাপক যন্ত্রপাতির প্রকারভেদ	07
পার্ট 02	অগ্নিনির্বাপক যন্ত্রের শ্রেণিভাগ	19
পার্ট 03	অগ্নিনির্বাপক এজেন্টের ধরন	43
পার্ট 04	অগ্নিনির্বাপক যন্ত্র ব্যবহার পদ্ধতি ও স্থাপনের মানদণ্ড	73
পার্ট 05	অগ্নিকাণ্ড ও বিস্ফোরণে করণীয় কৌশল	89
পার্ট 06	এক্সটিংগুইশার দ্বারা ঘটিত দুর্ঘটনার উদাহরণ	99
পরিশিষ্ট	ইন্ডাস্ট্রি টাইপ ভিত্তিক 3টি প্রধান দুর্ঘটনার ধরন ও কর্ম পূর্ববর্তী নিরাপত্তা চেকলিস্ট	109

Part
01

소화기구의 구분

- 01. 소화기구의 종류
- 02. 화재의 종류 및 소화방법
- 03. 소화기구 능력단위
- 04. 소화약제



পার্ট
01

অগ্নিনির্বাপক যন্ত্রপাতির শ্রেণিভাগ

01. অগ্নিনির্বাপক যন্ত্রপাতির প্রকারভেদ
02. অগ্নিকাণ্ডের প্রকারভেদ ও অগ্নিনির্বাপন পদ্ধতি
03. অগ্নিনির্বাপক যন্ত্রের রেটিং
04. অগ্নিনির্বাপক এজেন্ট





소화기구의 구분

소화기구란 소방대상물의 방호공간, 장치, 설비 등에서 화재가 발생할 경우 초기에 화재를 진압할 수 있는 가장 간편한 기구로서 물 또는 소화약제를 이용하여 사람이 직접 조작하거나 자동으로 약제를 방출할 수 있는 것을 말한다.

관련 법조항

- ▶ 화재예방, 소방시설 설치·유지 및 안전관리에 관한 법률(약칭 : 소방시설법)
- ▶ 소화기구 및 자동소화장치의 화재안전기준(NFSC 101)(국민안전처 고시)

01 소화기구의 종류



자동식 소화기



수동식 소화기

분 류	정 의	종 류
소화기	소화약제를 압력에 따라 방사하는 기구로서 사람이 수동으로 조작하는 소형 소화기와 대형소화기를 말한다.	물 소화기, 산알칼리 소화기, 강화액 소화기, 포 소화기, CO ₂ 소화기, 할론 소화기, 분말 소화기
간이 소화용구	수동식 및 자동식 소화기 이외의 것으로 소화약제 (물 제외)가 충전되어 소화용으로 사용하는 소화기구를 말한다.	<ul style="list-style-type: none"> • 투척용 간이소화용구, • 에어로졸식 소화용구 • 팽창질식 및 팽창진주암 • 삽을 상비한 마른 모래 등
자동확산 소화기	화재 시 화염이나 열에 따라 소화약제를 확산시켜 국소적으로 소화하는 소화장치를 말한다.	자동확산소화장치



অগ্নিনির্বাপক যন্ত্রপাতির প্রকারভেদ

অগ্নিনির্বাপক যন্ত্র বলতে কোন স্থান বা স্থাপনায় আগুন লাগলে প্রাথমিক অবস্থায় আগুন নেভানোর সবচেয়ে সহজ যন্ত্র হিসেবে পানি বা অগ্নিনির্বাপক এজেন্ট ব্যবহার করে মানুষ নিজে অথবা স্বয়ংক্রিয়ভাবে এজেন্ট স্প্রে করতে পারে এমন বস্তুকে বোঝায়।

এতদ্ব সংক্রান্ত আইনের ধারা

- ▶ অগ্নিকাণ্ড প্রতিরোধ, অগ্নিনির্বাপক ব্যবস্থা স্থাপন, সংরক্ষণ এবং নিরাপত্তা ব্যবস্থাপনা সংক্রান্ত আইন(সংক্ষেপে অগ্নিনির্বাপক ব্যবস্থা সংক্রান্ত আইন)
- ▶ অগ্নিনির্বাপক যন্ত্রপাতি ও স্বয়ংক্রিয় অগ্নিনির্বাপক যন্ত্রের অগ্নি নিরাপত্তা মানদণ্ড(NFSC 101)(জাতীয় দুর্যোগ ব্যবস্থাপনা সংস্থা ঘোষিত)

01- অগ্নিনির্বাপক যন্ত্রপাতির প্রকারভেদ



স্বয়ংক্রিয় অগ্নিনির্বাপক
যন্ত্র



হস্ত চালিত অগ্নিনির্বাপক যন্ত্র

শ্রেণিভাগ	সংজ্ঞা	প্রকারভেদ
অগ্নিনির্বাপক যন্ত্র	অগ্নিনির্বাপক কেমিক্যালকে চাপের সাহায্যে স্প্রে করা হয় এমন ক্ষুদ্রাকৃতির হস্ত চালিত অগ্নিনির্বাপক যন্ত্র ও বৃহদাকৃতির অগ্নিনির্বাপক যন্ত্র	ওয়াটার এক্সটিংগুইশার, সোডা-এসিড এক্সটিংগুইশার, ফোম এক্সটিংগুইশার, CO ₂ এক্সটিংগুইশার, হ্যালোন এক্সটিংগুইশার, ড্রাই পাউডার এক্সটিংগুইশার
ক্ষুদ্র ফায়ার এক্সটিংগুইশার	হস্তচালিত বা স্বয়ংক্রিয় ফায়ার এক্সটিংগুইশার ব্যতীত অগ্নিনির্বাপক এজেন্ট (পানি ব্যতীত) চার্জকরে আগুন নেভাতে ব্যবহার্য ফায়ার এক্সটিংগুইশার	নিষ্ক্ষেপযোগ্য ক্ষুদ্র ফায়ার এক্সটিংগুইশার, এরোসল সিস্টেম ফায়ার এক্সটিংগুইশার, ভের্মিক্যুলাইট ও পার্লেইট বেলচাসহ শুকনো বালু
অটো স্প্রে ফায়ার এক্সটিংগুইশার	আগুন লাগলে ধোয়া বা তাপের প্রভাবে অগ্নিনির্বাপক এজেন্ট স্প্রে করে স্থানীয়ভাবে আগুন নেভানোর যন্ত্র	অটো স্প্রে ফায়ার এক্সটিংগুইশার



02 화재의 종류 및 소화방법

● 화재의 종류 및 적용 소화제

구분	A급	B급	C급	D급
명칭	일반화재	유류 · 가스화재	전기화재	금속화재
가연물	목재, 종이, 섬유 등	유류 및 가스	전기기계기구 등	Mg 분말, Al 분말 등
소화효과	냉각	질식	질식, 냉각	질식
적용 소화제	<ul style="list-style-type: none"> • 물 • 산알칼리 소화기 • 강화액 소화기 	<ul style="list-style-type: none"> • 포말 소화기 • CO₂ 소화기 • 분말 소화기 • 할론1211 • 할론1301 	<ul style="list-style-type: none"> • CO₂ 소화기 • 분말 소화기 • 할론1211 • 할론1301 	<ul style="list-style-type: none"> • 마른 모래 • 팽창질석

Ⅰ 화재는 KS B 6259 : 2007(화재 분류)에서 4종류(A급, B급, C급, D급)로 분류 Ⅰ

- A급 : 보통 잔재의 작열에 의해 발생하는 연소에서 유기성질의 고체물질을 포함한 화재
- B급 : 액체 또는 액화할 수 있는 고체를 포함한 화재 및 가연성 가스 화재
- C급 : 통전 중인 전기설비를 포함한 화재
- D급 : 금속을 포함한 화재

참고사항 - 화재의 구분

국내기준

소화기의 화재 적응성에 대한 화재구분은 국내의 경우 A급(보통화재), B급(유류화재), C급(전기화재) 화재로 분류하고 있다.

NFPA 화재분류(NFPA 10)

가. A급 화재 : 나무, 헥검, 종이, 고무플라스틱 등과 같은 일반적인 가연성 물질에서 발생하는 화재

나. B급 화재 : 인화성 액체, 가연성 액체, 유지(油脂), 타르, 유성도료, 솔벤트, 래커, 알코올, 가연성 가스 등에서 발생하는 화재

다. C급 화재 : 통전 중인 전기기기와 관련된 화재

라. D급 화재 : 마그네슘, 티타늄, 지르코늄, 나트륨, 리튬, 칼륨 등과 같은 가연성 금속에서 발생하는 화재

마. K급 화재 : 가연성 조리재료(식물성, 동물성 기름이나 지방)를 포함한 조리기구



목재, 종이, 철 등 탄소질 물질



석유, 페인트 등 가연성물질 및 액체



전기제품, 전기용품



02^২ অগ্নিকাণ্ডের প্রকারভেদ ও অগ্নিনির্বাপন পদ্ধতি

● অগ্নিকান্ডের প্রকারভেদ ও ব্যবহার্য এজেন্ট

শ্রেণি	Aক্লাস	Bক্লাস	Cক্লাস	Dক্লাস
নাম	সাধারণ অগ্নিকাণ্ড	তেল-গ্যাস অগ্নিকান্ড	বিদ্যুতজনিত অগ্নিকান্ড	মেটাল জনিত অগ্নিকান্ড
দাহ্য বস্তু	কাঠ, কাগজ, বস্ত্র ইত্যাদি	তেল ও গ্যাস	বৈদ্যুতিক যন্ত্রপাতি	Mg পাউডার, Al পাউডার ইত্যাদি
কার্যকারিতা	শীতলীকরণ	অক্সিজেনরোধ	অক্সিজেনরোধ, শীতলীকরণ	অক্সিজেনরোধ
এজেন্ট	<ul style="list-style-type: none"> পানি সোডা-এসিড এক্সটিংগুইশার, লোডেড স্ট্রিম এক্সটিংগুইশার 	<ul style="list-style-type: none"> ফোম এক্সটিংগুইশার CO₂ এক্সটিংগুইশার ড্রাই পাউডার এক্সটিংগুইশার হ্যালন1211 হ্যালন1301 	<ul style="list-style-type: none"> CO₂ এক্সটিংগুইশার ড্রাই পাউডার এক্সটিংগুইশার হ্যালন1211 হ্যালন1301 	<ul style="list-style-type: none"> শুকনো বালু ভের্মিকুলাইট

। KS B 6259 : 2007(অগ্নিকাণ্ড শ্রেণিভাগ)এ অগ্নিকাণ্ডকে 4 শ্রেণি(Aক্লাস, Bক্লাস, Cক্লাস, Dক্লাস)তে ভাগ করা হয়েছে।

- Aক্লাস : কঠিন বস্তুতে লাগা অগ্নিকাণ্ড, যেখানে আগুন বস্তুটির উপরিভাগ থেকে শুরু করে কেন্দ্রে পৌঁছায়
- Bক্লাস : তরল বা তরলীকৃত হওয়ার মত কঠিন পদার্থে লাগা অগ্নিকাণ্ড ও দাহ্য গ্যাসলাগা অগ্নিকাণ্ড
- Cক্লাস : বিদ্যুৎ প্রবাহমান বৈদ্যুতিক সরঞ্জামে লাগা অগ্নিকাণ্ড
- Dক্লাস : মেটালে উপাদানে লাগা অগ্নিকাণ্ড

সহায়কতথ্য - অগ্নিকাণ্ডের শ্রেণিভাগ

কোরিয়ার মানদণ্ড

অগ্নিনির্বাপক যন্ত্রের কার্যকারিতার উপর ভিত্তি করে কোরিয়ায় অগ্নিকাণ্ডকে Aক্লাস(সাধারণ অগ্নিকাণ্ড), Bক্লাস(তেলজনিত অগ্নিকাণ্ড), Cক্লাস(বিদ্যুৎ জনিত অগ্নিকাণ্ড)

NFPA অগ্নিকাণ্ডের শ্রেণিভাগ(NFPA 10)

- Aক্লাস অগ্নিকাণ্ড : কাঠ, কাপড়, কাগজ, রাবার-প্লাস্টিক ইত্যাদি সাধারণ দাহ্যবস্তু থেকে সৃষ্ট অগ্নিকাণ্ড
- Bক্লাস অগ্নিকাণ্ড : আশুদাহ্যতরল, দাহ্যতরল, তেল-চর্বি, আলকাতরা, অয়েলপেইন্ট, সলভেন্ট, বার্নিশ, অ্যালকোহল, দাহ্য গ্যাস ইত্যাদি থেকে সৃষ্ট অগ্নিকাণ্ড
- Cক্লাস অগ্নিকান্ড : বিদ্যুৎ প্রবাহমান বৈদ্যুতিক সরঞ্জামে সৃষ্ট অগ্নিকাণ্ড
- Dক্লাস অগ্নিকান্ড : ম্যাগনেসিয়াম, টিটানিয়াম, জিরকোনিয়াম, ন্যাড্রিয়াম, ক্যালসিয়াম ইত্যাদি দাহ্য মেটালে সৃষ্ট অগ্নিকাণ্ড
- Kক্লাস অগ্নিকাণ্ড : দাহ্য রান্নার উপকরণ (উদ্ভিজ ও প্রাণিজ তেল বা চর্বি)ও কিচেন সরঞ্জামে সৃষ্ট অগ্নিকাণ্ড

A

কাগজ, মেটাল ইত্যাদি
কার্বনযুক্ত পদার্থ

B

পেট্রোলিয়াম, পেইন্ট ইত্যাদি
দাহ্য পদার্থ ও তরল

C

বৈদ্যুতিক পদার্থ



● 소화방법

소화의 원리는 연소의 반대 개념으로 다음과 같이 연소의 4요소(가연물, 산소, 점화원, 연쇄반응)를 제거, 차단하는 방법이 있다. ↓

제거소화

가연물의 공급을 중단하여 소화하는 방법

질식소화

산소(공기) 공급을 차단하여 연소에 필요한 산소농도 이하가 되도록 소화하는 방법

냉각소화

물 등 액체의 증발 잠열을 이용하여 가연물을 인화점 및 발화점 이하로 낮추어 소화하는 방법

억제소화

가연물 분자가 산화됨으로 인하여 연소되는 과정을 억제하여 소화하는 방법

03⁺ 소화기구 능력단위

● 능력단위

소화기의 능력을 표시하는 것으로는 소화능력단위가 사용되며 검정시험을 거쳐 능력단위를 인정받게 된다. 검정시험은 A급 화재 소화능력시험, B급 화재 소화능력시험을 실시한 결과에 의해서 능력단위를 인정하는데, C급 화재에 대한 능력단위는 없고 방사된 약제가 전기 절연성 이면 C급 화재에 적응되는 것으로 표시된다.

● 능력단위의 표시

검정을 통하여 형식 승인된 능력단위는 그림과 같이 제원과 함께 표기된다. 왼쪽의 소화기는 A급 화재에 2단위, B급 화재에 3단위의 능력단위를 갖고 있고, C급 화재에는 적응성이 있다.

소화기 능력단위 표시 ▶





● অগ্নিনির্বাপন পদ্ধতি

। অগ্নিনির্বাপন হলো দহনের বিপরীত। তাই দহনের 4টি উপাদান (দাহ্য বস্তু, অক্সিজেন, দীপনের উৎস, চেইন রিয়েকশন)কে অপসারণ ও বিচ্ছিন্নকরণ একটা পদ্ধতি। ।

অপসারণমূলক
অগ্নিনির্বাপন

দাহ্য বস্তুর সরবরাহ বন্ধ করে অগ্নিনির্বাপন

অক্সিজেনরোধমূলক
অগ্নি নির্বাপন

অক্সিজেন (বায়ু) প্রবাহ বন্ধ করে অক্সিজেনের ঘনত্ব দহন সহায়ক মাত্রার নিচে নামিয়ে অগ্নিনির্বাপন

শীতলিকরণমূলক
অগ্নি নির্বাপন

পানি ইত্যাদি তরল পদার্থের বাষ্পীভবনের সুপ্ততাপ ব্যবহার করে দাহ্য বস্তুকে প্রজ্বলন বিন্দু ও স্বতঃপ্রজ্বলন তাপমাত্রার নিচে নামিয়ে অগ্নিনির্বাপন

চাপা দিয়ে
অগ্নিনির্বাপন

চাপা দিয়ে জ্বলন্ত বস্তুর অগুর জারণপ্রক্রিয়া নিরোধ করে অগ্নিনির্বাপন

03- অগ্নিনির্বাপক যন্ত্রের রেটিং

● রেটিং

অগ্নিনির্বাপক যন্ত্রের সক্ষমতা চিহ্নিতকরণের জন্য অগ্নিনির্বাপন রেটিং ব্যবহার করা হয়, এবং ক্যালিব্রেশন টেস্ট এর মাধ্যমে রেটিং অনুমোদন দেয়া হয়। ক্যালিব্রেশন টেস্ট দুই প্রকার আছে, যেমন Aক্লাস অগ্নিনির্বাপন সক্ষমতা টেস্ট, Bক্লাস অগ্নি নির্বাপন সক্ষমতা টেস্ট। Cক্লাস অগ্নি নির্বাপন সক্ষমতা একক নেই। নির্গমনিত হওয়া এজেন্টটি বিদ্যুৎ কুপরিবাহী হলে Cক্লাসের অগ্নিকাণ্ডে প্রযোজ্য বলে চিহ্নিত হয়।

● সক্ষমতা গ্রেডের চিহ্ন

ক্যালিব্রেশন টেস্ট এর মাধ্যমে অনুমোদিত হওয়া রেটিংকে নিম্নোল্লিখিত চিত্রের অনুরূপ স্পেসিফিকেশন সহ চিহ্নিত করা হয়। নিম্নের অগ্নিনির্বাপক যন্ত্রটির সক্ষমতার গ্রেড হলো Aক্লাসের অগ্নিকাণ্ডে 2য় গ্রেড, Bক্লাস অগ্নিকাণ্ডে 3য় গ্রেড, আর Cগ্রেডের অগ্নিকাণ্ডে নমনীয়তা আছে।

অগ্নিনির্বাপক যন্ত্রের রেটিং চিহ্ন ▶





● 소화기구 능력단위

- 소화약제 외의 것을 이용한 간이소화용구의 능력단위(NFSC 101 별표2)

간이소화용구		능력단위
마른모래	삽을 상비한 50L 이상의 것 1포	0.5 단위
팽창질석 또는 팽창진주암	삽을 상비한 80L 이상의 것 1포	

- 특정소방대상물에 따른 능력단위 기준(NFSC 101 별표3)

특정소방대상물	소화기구의 능력단위
위락시설	해당 용도의 바닥면적 30㎡ 마다 능력단위 1단위 이상
공연장 · 집회장 · 관람장 · 문화재 · 장례식장 및 의료시설	해당 용도의 바닥면적 50㎡ 마다 능력단위 1단위 이상
근린생활시설 · 판매시설 · 운수시설 · 숙박시설 · 노유자시설 · 전시장 · 공동주택 · 업무시설 · 방송통신시설 · 공장 · 창고시설 · 항공기 및 자동차 관련 시설 및 관광휴게시설	해당 용도의 바닥면적 100㎡ 마다 능력단위 1단위 이상
그 밖의 것	해당 용도의 바닥면적 200㎡ 마다 능력단위 1단위 이상

04- 소화약제

● 일반 특성

- 소화약제는 현저한 독성이나 부식성이 없어야 하며 열과 접촉할 때 현저한 독성이나 부식성의 가스를 발생하지 아니하여야 한다.
- 수용액의 소화약제 및 액체상태의 소화약제는 결정의 석출, 용액의 분리, 부유물 또는 침전물의 발생 등의 이상이 생기지 아니하여야 하며, 과불화옥탄술폰산을 함유하지 않아야 한다.



● অগ্নিনির্বাপক যন্ত্রের রেটিং

- অগ্নিনির্বাপক এজেন্ট ব্যতীত অন্য উপাদান ব্যবহার করা ক্ষুদ্র অগ্নিনির্বাপন যন্ত্রের রেটিং (NFSC 101 সংযোজিত টেবল 2)

ক্ষুদ্র অগ্নিনির্বাপক যন্ত্র		রেটিং
শুকনো বালু	বেলচাসহ 50L বেশি 1প্যাকেট	0.5গ্রেড
ভের্মিক্যুলাইট বা পার্লাইট	বেলচাসহ 80L বেশি 1প্যাকেট	

- স্থান বা স্থাপনা অনুযায়ী রেটিংএর মানদণ্ড (NFSC 101 সংযোজিত টেবল 3)

স্থান বা স্থাপনা	অগ্নিনির্বাপক যন্ত্রের রেটিং
বিনোদন পার্ক	ফ্লোরের ক্ষেত্রফল প্রতি 30m ² এর জন্য ন্যূনতম গ্রেড।
কনসার্ট হল · সম্মেলন স্থান · অডিটোরিয়াম · সাংস্কৃতিক সম্পদ · অল্ট্রেস্ট্রিক্রিয়া স্থান ও হাসপাতাল	ফ্লোরের ক্ষেত্রফল প্রতি 50m ² এর জন্য ন্যূনতম গ্রেড।
বাড়িঘর · দোকানপাট · পরিবহন · হোটেল · বৃদ্ধ ও শিশু কল্যাণ কেন্দ্র · এক্সিভিশন হল · এপার্টমেন্ট · কর্মস্থল · সম্প্রচার ও টেলিকোমিউনিকেশন কেন্দ্র · কারখানা · গুদাম · বিমান ও অটোমোবাইল সম্পর্কিত স্থাপনা ও হাই ওয়ে বিশ্রামাগার	ফ্লোরের ক্ষেত্রফল প্রতি 100m ² এর জন্য ন্যূনতম গ্রেড।
অন্যান্য	ফ্লোরের ক্ষেত্রফল প্রতি 200m ² এর জন্য ন্যূনতম গ্রেড।

04⁺ অগ্নিনির্বাপক এজেন্ট

● সাধারণ ধর্ম

- অগ্নিনির্বাপনী এজেন্টে দৃশ্যত কোন বিষাক্ততা বা ক্ষয়শীলতা থাকতে পারবে না, এবং তাপের সাথে বিক্রিয়া করে দৃশ্যত কোন বিষাক্ত বা ক্ষয়কারক গ্যাস সৃষ্টি হলে চলবে না।
- জলীয় সলিউশনজাত এজেন্ট ও তরল এজেন্টটি দানা আকৃতিতে বের হওয়া, সলিউশন পৃথকীকরণ, ভাসমান পদার্থ বা তলানী পড়া ইত্যাদি অস্বাভাবিকতা সৃষ্টি হলে চলবে না। এবং পারফ্লুরোঅক্টেনোইক সালফোনেট ও থাকা যাবে না।



● 소화약제의 분류

- 화재의 종류와 사용 장소의 특성에 따라 선택할 수 있으며, 현재 형식승인을 받은 소화약제는 다음과 같다.

소화약제 분류	종 류
수계 소화약제	산알칼리, 강화액, 포말
가스계 소화약제	이산화탄소, 할로겐화합물
분말 소화약제	ABC분말, BC분말형

● 소화약제에 따른 소화기의 종류

구 분			주성분
수계 소화약제	물 소화기		H ₂ O + 침윤제(浸潤劑)첨가
	산 · 알칼리 소화기		A제 : NaHCO ₃ , B제 : H ₂ SO ₄
	강화액 소화기		K ₂ CO ₃
	포 소화기	화학포	A제 : NaHCO ₃ , B제 : Al ₂ (SO ₄) ₃
		기계포	AFFF(수성막포), FFFP(막형성 불화단백포)
가스계 소화약제	CO ₂ 소화기		CO ₂
	할론 소화기		CF ₂ ClBr
			CF ₃ Br
분말 소화약제	ABC 소화기		NH ₄ · H ₂ PO ₄ (제1인산암모늄)
	BC 소화기		NaHCO ₃ 또는 KHCO ₃



● অগ্নিনির্বাপক এজেন্টের শ্রেণিভাগ

- অগ্নিকাণ্ডের ধরন ও স্থানের বৈশিষ্ট্য অনুযায়ী পছন্দ করা যায় এবং বর্তমানে অনুমোদনপ্রাপ্ত এজেন্ট সমূহ নিম্নরূপ।

অগ্নিনির্বাপক এজেন্টের শ্রেণিভাগ	প্রকারভেদ
পানিজাত অগ্নিনির্বাপক এজেন্ট	সোডা-এসিড, লোডেড স্ট্রিম, ফোম
গ্যাসজাত অগ্নিনির্বাপক এজেন্ট	কার্বনডাইঅক্সাইড, হ্যালোজেন মিশ্রন
পাউডারজাত অগ্নিনির্বাপক এজেন্ট	ABCপাউডার, BCপাউডার

● এজেন্টভিত্তিক অগ্নিনির্বাপক যন্ত্রের প্রকারভেদ

শ্রেণিভাগ	প্রধান উপাদান	
পানিজাত অগ্নিনির্বাপক এজেন্ট	ওয়াটার এক্সটিংগুইশার	H_2O + ওয়েটিং এজেন্ট যোগ
	সোডা-এসিড এক্সটিংগুইশার	এজেন্টA : $NaHCO_3$, এজেন্টB : H_2SO_4
	লোডেড স্ট্রিম এক্সটিংগুইশার	K_2CO_3
	ফোম এক্সটিংগুইশার	কেমিক্যাল ফোম এজেন্টA : $NaHCO_3$, এজেন্টB : $Al_2(SO_4)_3$ মেকানিক্যাল ফোম AFFF (একুয়াস ফিল্ম ফর্মিং ফোম), FFFP (ফিল্ম ফর্মিং ফ্লোরোপ্রোটিন)
গ্যাসজাত অগ্নিনির্বাপক এজেন্ট	CO_2 এক্সটিংগুইশার	CO_2
	হ্যালন এক্সটিংগুইশার	CF_2ClBr CF_3Br
পাউডারজাত অগ্নিনির্বাপক এজেন্ট	ABC এক্সটিংগুইশার	$NH_4H_2PO_4$ (1নং অ্যামোনিয়াম ফসফেট)
	BC এক্সটিংগুইশার	$NaHCO_3$ অথবা $KHCO_3$

Part
02

소화기 분류

- 01. 가압방식에 따른 분류
- 02. 능력단위에 따른 분류
- 03. 소화약제에 의한 분류



পার্ট
02

অগ্নিনিৰ্বাপক যন্ত্ৰৰ শ্ৰেণিভাগ

- 01. প্ৰেসাৰাইজেশ্বন টাইপ ভিত্তিক শ্ৰেণিভাগ
- 02. ৰেটিং ভিত্তিক শ্ৰেণিভাগ
- 03. অগ্নিনিৰ্বাপক এজেন্ট ভিত্তিক শ্ৰেণিভাগ

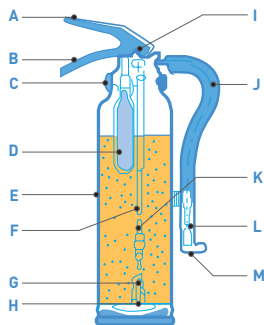




소화기 분류

소화기는 물이나 소화약제를 압력원에 의하여 방사하는 기구로서 소화약제의 양, 방출시간, 방출거리, 화재의 종류 등에 따라 소화 능력에 한계가 있으므로 초기 소화에는 절대적인 효과가 있지만 플래시 오버(Flash Over) 시에는 효과가 없다. 일반적으로 소화기를 분류하는 방법에는 소화 능력단위, 소화약제 분출방법, 소화약제의 종류에 따라 분류하고 있다.

가압식 소화기



- | | |
|------------|---------------|
| A 윗 레버 | H 분말 역류 방지 봉판 |
| B 밑 레버 | I 커터 |
| C 캡 | J 호스 |
| D 가압용 가스용기 | K 분말역류 방지장치 |
| E 본체용기 | L 노즐핀 |
| F 가스도입관 | M 노즐마개 |
| G 사이폰관 | |



01- 가압방식에 따른 분류

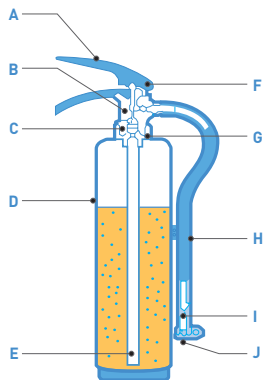
● 가압식 소화기

소화약제의 방출원이 되는 가압가스를 소화기 본체 용기와는 별도의 가압용 가스용기에 충전하고 소화기 가압용 가스 용기의 작동 봉판을 파괴하는 등의 조작에 의하여 방출되는 가스의 압력으로 소화약제를 방사하는 방식의 소화기를 말한다. 대형 소화기는 가압용 가스용기를 소화기 몸통 외부에 부착 시키는 형태를 취한다.

● 축압식 소화기

소화기 용기 내부에 소화약제와 압축공기 또는 불연성 가스(질소, 이산화탄소)를 압축해 두었다가 그 압력에 의하여 약제가 방출되며, 이산화탄소 소화기 외에는 지시압력계가 부착되어 내부를 확인할 수 있다. 압력계의 지시침이 적색을 지시하면 이상과압 상태, 녹색을 지시하면 정상 상태의 압력을 의미하며, 주로 8.1~9.8kg/cm² 정도 압축시킨다.

축압식 소화기

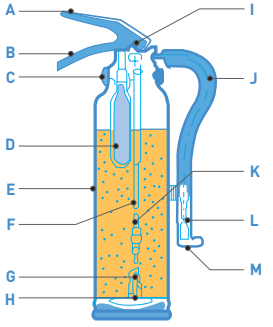


- | | |
|---------|-------|
| A 윗 레버 | F 스프링 |
| B 밸브 | G 패킹 |
| C 본체 마개 | H 호스 |
| D 본체 용기 | I 노즐핀 |
| E 사이폰관 | J 노즐 |



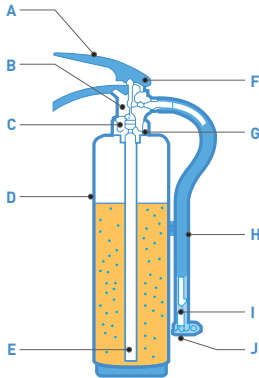
অগ্নিনির্বাপক যন্ত্রের শ্রেণিভাগ

প্রেসারাইজেশন টাইপ ফায়ার
এক্সটিংগুইশার



- | | |
|-----------------|-------------------|
| A উপরের লিভার | H পাউডার কাউন্টার |
| B নীচের লিভার | রো নিরোধক সীল |
| C ক্যাপ | I কাটার |
| D প্রেসারাইজেশন | J হোস |
| গ্যাস কার্জিজ | K পাউডার কাউন্টার |
| E বডি | রো নিরোধক যন্ত্র |
| F গ্যাস টিউব | L নোজল ফোন |
| G সাইফোন টিউব | M নোজল ক্যাপ |

কম্প্রেশন টাইপ ফায়ার
এক্সটিংগুইশার



- | | |
|---------------|------------|
| A উপরের লিভার | F পিঙ্গ |
| B ভল্ট | G প্যাকিং |
| C বডি ক্যাপ | H হোস |
| D বডি | I নোজল ফোন |
| E সাইফোন টিউব | J নোজল |

পানি অথবা অগ্নিনির্বাপক এজেন্টকে চাপ প্রয়োগের মাধ্যমে নির্গমন করানোর যন্ত্র হিসেবে এজেন্টের পরিমান, নির্গমনের সময়, অগ্নিকাণ্ডের প্রকারভেদে অগ্নিনির্বাপক যন্ত্রের কার্যকারিতার সীমাবদ্ধতা আছে। তাই অগ্নিকাণ্ডের প্রাথমিক পর্যায়ে সন্দেহাতীতভাবে কার্যকারিতা থাকলেও ক্ল্যাশ ওভার হয়ে গেলে এর কোন কার্যকারিতা থাকে না। সাধারণত অগ্নিনির্বাপক যন্ত্রের শ্রেণিভাগ করা হয় রেটিং, এজেন্ট নির্গমনের পদ্ধতি, এজেন্টের ধরন অনুযায়ী।



01- প্রেসারাইজেশন টাইপ ভিত্তিক শ্রেণিভাগ

● প্রেসারাইজেশন টাইপ ফায়ার এক্সটিংগুইশার

অগ্নিনির্বাপক এজেন্ট নির্গমন করানোর গ্যাসকে এক্সটিংগুইশারের সিলিন্ডারের ভিত্তি গ্যাস কার্জিজি ঢুকিয়ে সেই কার্জিজের সীলটি ভেঙ্গে নির্গমিত গ্যাসে চাপের মাধ্যমে এজেন্ট নির্গমিত করার সিস্টেম সম্পন্ন অগ্নিনির্বাপক যন্ত্রকে বুঝানো হয়। বড় আকৃতির অগ্নিনির্বাপক যন্ত্রে মূল এক্সটিংগুইশারের সিলিন্ডারের বাইরে গ্যাস কার্জিজ লাগা নোথাকে।

● কম্প্রেশন টাইপ ফায়ার এক্সটিংগুইশার

এক্সটিংগুইশার সিলিন্ডারের ভেতর অগ্নিনির্বাপক এজেন্ট ও সংকুচিত বাতাস বা অদাহ্য গ্যাস (নাইট্রোজেন, কার্বনডাইঅক্সাইড)কে সংকুচিত করে রেখে দিয়ে সেই চাপের মাধ্যমে এজেন্ট নির্গমিত হয় এবং CO₂ এক্সটিংগুইশার ব্যতীত অন্যান্য গুলোতে প্রেসারাইজেশন লাগানো থাকে। প্রেসারাইজেশনের কাটা লাল রঙ নির্দেশ করলে অস্বাভাবিক অতিচাপ, সবুজ রঙ নির্দেশ করলে স্বাভাবিক চাপ বুঝায়। সাধারণত 8.1~9.8 kg/cm² সংকুচিত করা হয়।



02 능력단위에 따른 분류

● 소형 소화기

A급 화재용 소화기 또는 B급 화재용 소화기는 능력단위의 수치가 1단위 이상이어야 한다.

● 대형 소화기

능력단위의 수치는 A급 화재에 사용하는 소화기는 10단위 이상, B급 화재에 사용하는 소화기는 20단위 이상이어야 한다.

소화기 종류	중량
물 소화기	80 L 이상
강화액 소화기	60 L 이상
할로겐화합물 소화기	30 kg 이상
CO ₂ 소화기	50 kg 이상
분말 소화기	20 kg 이상
포 소화기	20 L 이상



03 소화약제에 의한 분류

● 물 소화기

| 물 소화약제의 특성 |

- 물 소화기는 수동펌프를 설치한 펌프식, 압축공기를 주입해서 이 압력에 의해 물을 방출하는 축압식, 별도로 이산화탄소 등의 가압용 bombe 등을 설치하여 그 압력으로 물을 방출하는 가압식 등이 있다.
- 소화약제로서 물은 불순물이 없는 깨끗한 물이 적당하며, 물이 소화약제로 적합한 이유는 탁월한 냉각작용 때문이다. 특히, 기화잠열(539 kcal/kg)이 다른 물질에 비해 매우 높기 때문에 냉각효과가 뛰어나므로 A급(일반화재)에 적용되며 입자를 무상으로 방사할 경우 C급(전기화재)에도 적응성을 갖는다.



02- রেটিং ভিত্তিক শ্রেণিভাগ

● ছোট আকৃতির ফায়ার এক্সটিংগুইশার

A ক্লাস অগ্নিকাণ্ড ব্যবহার্য এক্সটিংগুইশার ও B ক্লাস অগ্নিকাণ্ড ব্যবহার্য এক্সটিংগুইশারের রেটিং ন্যূনতম 1 হতে হবে।

● বড় আকৃতির ফায়ার এক্সটিংগুইশার

A ক্লাসের অগ্নিকাণ্ড ব্যবহার্য এক্সটিংগুইশারের রেটিং হতে হবে ন্যূনতম 10 গ্রেড, আর B ক্লাসের অগ্নিকাণ্ড ব্যবহার্য এক্সটিংগুইশারের রেটিং হতে হবে ন্যূনতম 20 গ্রেড

অগ্নিনির্বাপক যন্ত্রের প্রকারভেদ	ওজন
ওয়াটার এক্সটিংগুইশার	ন্যূনতম 80 L
লোডেড স্ট্রীম এক্সটিংগুইশার	ন্যূনতম 60 L
হ্যালোজেন মিশ্রণ এক্সটিংগুইশার	ন্যূনতম 30 kg
CO ₂ এক্সটিংগুইশার	ন্যূনতম 50 kg
ড্রাই পাউডার এক্সটিংগুইশার	ন্যূনতম 20 kg
ফোম এক্সটিংগুইশার	ন্যূনতম 20 L



03- অগ্নিনির্বাপক এজেন্ট ভিত্তিক শ্রেণিভাগ

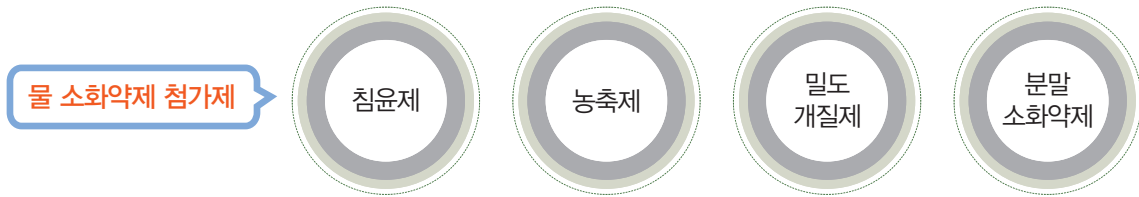
● ওয়াটার এক্সটিংগুইশার

| ওয়াটার অগ্নিনির্বাপক এজেন্টের বৈশিষ্ট্য |

- ওয়াটার এক্সটিংগুইশার কয়েক ধরনের আছে, যেমন পাম্প টাইপ, কম্প্রেশন টাইপ, প্রেশারাইজেশন টাইপ
- এজেন্ট হিসেবে পরিষ্কার ও বিশুদ্ধ পানিই যথেষ্ট, কারণ পানির শীতকলীকরণ ক্ষমতা প্রচুর। বিশেষ করে এর গ্যাসীয় সূপ্ততাপ (539 kcal/kg) অন্য বস্তুর চেয়ে অনেক বেশি হওয়াতে শীতলীকরণ ক্ষমতা প্রচুর হওয়াতে A ক্লাস (সাধারণ অগ্নিকাণ্ড) এ প্রয়োগ হয় এবং পানির কণা সর্বোচ্চ পরিমাণ স্প্রে করলে C ক্লাস (বিদ্যুৎজনিত অগ্নি) এ ও প্রয়োগ করা যায়।



- 쉽게 첨가제를 사용하여 소화효과를 높일 수 있다.(물의 소화 특성 개선)



첨가제	첨가제의 효과
침윤제(Wetting agent)	물의 표면장력을 감소시켜 물의 침투성을 증가시킨다. 원면 화재 등 심부화재에 이용된다.
농축제(Thicken Water)	물의 점도를 증가시켜 산림화재에 이용된다.
밀도 개질제(Density modifier)	물의 밀도를 개질하는 첨가제로서 주로 수용성 폼(Foam)을 들 수 있다.
분말 소화약제 (Compatible dry chemical agent)	물과 분말을 혼합시키므로 소화약제의 소화 작용과 물의 소화 작용이 서로 상승효과를 낼 수 있도록 한다. 소화효과를 높이는 것으로는 인산염 등이 있다.

- 물은 0℃에서 얼음이 되면서 부피가 팽창하여 설비를 파괴시키므로 정상작동을 불가능케 한다. 영하의 장소에는 적절한 동결 방호조치가 필요하다. 이에 대한 대책으로 부동결제(부동액)를 첨가한다.

※ 부동결제 : 염화칼슘, 염화나트륨, 에틸렌글리콜 등

- 물은 비압축성 액체로 펌핑(pumping)이 용이하다.
- 살수 모델을 변형시켜 소화효과를 높일 수 있다.

주수방법	소화효과	적용설비	적응화재
붕상주수 (stream)	<ul style="list-style-type: none"> • 화점이 멀리 있을 때 유효하다. • 침투력을 향상시킨다. 	옥내 소화전	A급
적상주수 (drop)	<ul style="list-style-type: none"> • 작은 물방울과 넓은 표면적으로 인하여 열 흡수능력을 향상시킨다. 	옥외 소화전, 스프링클러	B급
무상주수 (spray)	<ul style="list-style-type: none"> • 미세한 입자로 고압으로 방사된다. • 질식, 냉각 및 유화작용에 의한 소화효과가 있다. 	물분무 소화설비	ABC급



- সহজে সংযোজনদ্রব্য ব্যবহার করে অগ্নিনির্বাপন ক্ষমতা বাড়ানো যায়। (পানির অগ্নিনির্বাপন বৈশিষ্ট্য উন্নয়ন)



সংযোজনযোগ্য দ্রব্য	সংযোজনযোগ্য দ্রব্যের কার্যকারিতা
ওয়েটিং এজেন্ট (Wetting agent)	পানির বহিঃ প্রসারণশক্তি কমিয়ে পানির ভেদন ক্ষমতা বাড়ানো হয়। কাঁচা তুলায় লাগা আগুন, গভীর প্রবেশ করা অগ্নিকাণ্ডে ব্যবহৃত হয়।
সান্দ্র পানি (Thicken Water)	পানির সান্দ্রতা বাড়িয়ে বনে লাগা অগ্নিকাণ্ডে ব্যবহৃত হয়।
ঘনত্ব পরিবর্তনকারী এজেন্ট (Density modifier)	পানির ঘনত্ব বাড়ানোর জন্য সাধারণত ফোম সংযোজন করা হয়।
ড্রাই কেমিক্যাল এজেন্ট (Compatible dry chemical agent)	পানি ও পাউডার এর মিশ্রনের ফলে এজেন্ট ও পানি পরস্পরের অগ্নিনির্বাপন ক্ষমতাকে বাড়িয়ে দেয়। ফসফেট অগ্নিনির্বাপন ক্ষমতা বাড়ায়।

- পানির তাপমাত্রা 0°C এর নীচে চলে গেলে এটি বরফে পরিণত হয়ে এর আয়তন বেড়ে যায়। যার ফলে অগ্নিনির্বাপক যন্ত্রপাতির ক্ষতি হয়ে এবং স্বাভাবিক কার্যক্ষমতা হারায়। 0°C এর নীচের পরিবেশে যথাযথ বরফ জমাট প্রতিরোধক ব্যবস্থা নিতে হয়। এর জন্য অ্যান্টিফ্রিজ এজেন্ট সংযোজন করতে হয়।

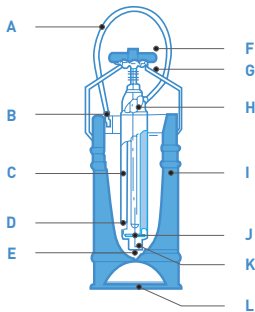
※ অ্যান্টিফ্রিজ এজেন্ট : ক্যালসিয়াম ক্লোরাইড, সোডিয়াম ক্লোরাইড, এথিলেন গ্লাইকল ইত্যাদি

- পানি অসংকোচনীয় তরল হওয়াতে পাম্পিংই সুবিধাজনক।
- স্প্রিংকলার এর মডেল পরিবর্তন করে অগ্নিনির্বাপন ক্ষমতা বাড়ানো যায়।

ছিটানোর পদ্ধতি	অগ্নিনির্বাপন কার্যকারিতা	ব্যবহারযোগ্য যন্ত্রপাতি	অগ্নিকাণ্ড
জলপ্রবাহ (stream)	<ul style="list-style-type: none"> • দূরবর্তী আগুনে কার্যকর। • ভেদন ক্ষমতা বৃদ্ধি করে। 	ইনডোর ফায়ার হাইড্রেন্ট	A ক্লাস
ড্রপ (drop)	<ul style="list-style-type: none"> • বিস্তৃত স্থানে পানির ছোট ফোটা তাপ শোষণ ক্ষমতা বাড়ায় 	ইনডোর ফায়ার হাইড্রেন্ট, স্প্রিংকলার	B ক্লাস
স্প্রে (spray)	<ul style="list-style-type: none"> • ক্ষুদ্র কণা হওয়াতে উচ্চ চাপে নির্গমনিত হয়। • বায়ু নিরোধ, শীতলীকরণ ও তৈলাক্তকরণ কার্যকারিতার মাধ্যমে অগ্নিনির্বাপন ক্ষমতা আছে। 	ওয়াটার স্প্রে এক্সটিংগুইশার	ABC ক্লাস



수동 펌프식 물 소화기



- | | |
|--------|-----------|
| A 호스 | G 손잡이 |
| B 노즐 | H 공기실 |
| C 실린더 | I 수조 |
| D 방사구멍 | J 피스톤 |
| E 흡입구 | K 흡입구멍 밸브 |
| F 핸들 | L 발판 |

| 물 소화기의 종류 |

- 수동 펌프식 : 수조에 공기실을 가진 수동 펌프를 설치해 물을 상·하로 움직여서 수조 내의 물이 공기실에서 가압되어 방출 호스의 끝에 설치된 방사노즐을 통하여 방사하는 방식이다.
- 축압식 : 수조(본체용기)에 압축공기와 함께 충전되어 물과 공기를 축압시킨 것을 방사하는 방식이다.
- 가압식 : 본체 용기와는 별도로 가압용 가스(탄산가스)를 이용하여 그 가스 압력으로 물을 방출하는 방식으로 대형 소화기에 사용한다.

| 소화원리 |

소화약제로는 맑은 물이나 맑은 물에 계면활성제 등을 첨가하여 소화능력을 높이고 부동성을 갖게 하여 사용 온도를 확대시킨다. 냉각작용에 의한 소화효과가 가장 크며, 증발하여 수증기가 되므로 원래의 물 용적의 약 1,700배의 불연성 기체로 되기 때문에 가연성 혼합기체의 희석작용도 하게 된다. 유류 화재 시 봉상이나 적상주수 소화를 하면 화재면(연소면)을 확대시킬 우려가 있어, 매우 위험하다.

| 취급 시 주의사항 |

- 기온이 0℃ 이하에서는 동결방지조치가 되어 있는지 확인한다.
- 적응 소방대상물에 설치되어 있는지(B, C급 적응성 없음) 확인한다.
- 소화기 몸통에 표시된 규정선까지 소화수가 차 있는지 확인한다.
- 피스톤이 상·하로 원활히 움직이는지 확인한다.

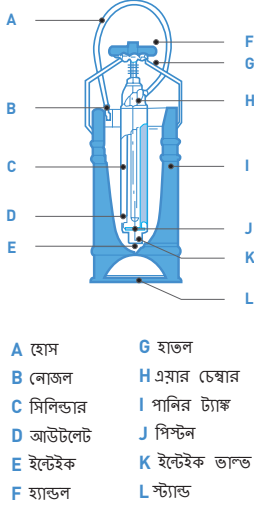
● 산알칼리 소화기

산알칼리 소화기는 물 소화기의 일종으로 산과 알칼리의 반응에 의해 생기는 이산화탄소의 가스압력을 이용하여 물을 방출한다.





হস্তচালিত পাম্প টাইপ ওয়াটার এক্সটিংগুইশার



ওয়াটার এক্সটিংগুইশারের প্রকারভেদ।

- **হস্তচালিত পাম্প টাইপ:** পানির ট্যাঙ্কে এয়ার চেম্বারযুক্ত হস্তচালিত পাম্প সংযোজন করে পানিকে উপর-নীচ আন্দোলিত করিয়ে ট্যাঙ্কের পানি এয়ার চেম্বারে নিয়ে প্রেসার সৃষ্টির পর নির্গমন হোসের মাধ্যমে লাগা নোনোজলের মাধ্যমে স্প্রে করার সিস্টেম।
- **কম্প্রেশন টাইপ:** পানির ট্যাঙ্কে (মূল বডি) পানি ও বাতাসকে একত্রে সংকুচিত করার পর স্প্রে করার সিস্টেম।
- **প্রেসারাইজেশন টাইপ:** মূল বডি থেকে আলাদাভাবে কার্বনডাই অক্সাইড ব্যবহার করে এর চাপের মাধ্যমে পানিকে স্প্রে করানোর সিস্টেম, যা বড় আকৃতির এক্সটিংগুইশারের ব্যবহৃত হয়।

অগ্নিনির্বাপনের মূল নিয়ম।

শুধু স্বচ্ছ পানি অথবা স্বচ্ছ পানিতে সারফ্যাক্টেন্ট মিশিয়ে অগ্নিনির্বাপন ক্ষমতা বৃদ্ধি করে এবং অ্যান্টিফ্রিজিং করে তাপমাত্রা বৃদ্ধি করা হয়। শীতলীকরণের মাধ্যমে অগ্নিনির্বাপন কার্যকারিতা সবচেয়ে বেশি, এবং মূল পানির আয়তনের 1,700গুণ অদাহ্য গ্যাসে পরিণত হওয়ার কারণে দাহ্য গ্যাসীয় মিশ্রনকে নিষ্প্রভ করে। তেলজনিত অগ্নিকাণ্ডে জলপ্রবাহ (স্ট্রীম) বা ড্রপ পদ্ধতি ব্যবহার করলে অগ্নিক্ষেত্র আরো প্রসারিত হয়ে বিপদ ঘটতে পারে।

সতর্কতা।

- তাপমাত্রা °C এর নীচে থাকলে অ্যান্টিফ্রিজিং ব্যবস্থা করা আছে কিনা চেক করতে হবে।
- প্রয়োজ্য স্থান বা স্থাপনায় লাগানো আছে কিনা (B, C ক্লাসে অপ্রয়োজ্য) চেক করতে হবে।
- এক্সটিংগুইশারের বডিতে চিহ্নিত দাগ পর্যন্ত পানি ভর্তি আছে কিনা চেক করতে হবে।
- পিস্টনটি স্বাচ্ছন্দে উঠানামা করে কিনা চেক করতে হবে।

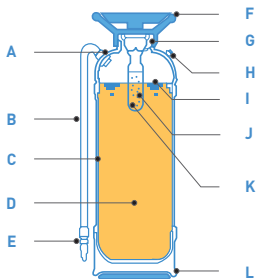
সোডা-এসিড এক্সটিংগুইশার

এটি ওয়াটার এক্সটিংগুইশারের একটি জাত। এসিড ও ক্ষারের বিক্রিয়ায় সৃষ্ট কার্বনডাই অক্সাইড গ্যাসের চাপ ব্যবহার করে পানি স্প্রে করা হয়।





전도식 산알칼리 소화기



- | | |
|-----------|----------|
| A 스트레이너 | G 덮개 |
| B 호스 | H 안전밸브 |
| C 본체 용기 | I 수준선 마크 |
| D 중탄산 소다수 | J 황산 보관병 |
| E 노즐 | K 황산 |
| F 상부 손잡이 | L 하부 손잡이 |

| 산알칼리 소화기의 종류 |

- 전도식 : 소화기 내부의 합성수지 용기에 황산을 넣고 용기 본체에 탄산수소나트륨(중탄산나트륨) 수용액을 넣어 사용할 때 소화기를 거꾸로 하면 황산이 들어 있는 용기의 마개가 자동적으로 열려 두 가지 약제가 혼합돼 화학반응을 일으켜서 방출구로 약제가 방사되는 방식으로 주로 많이 사용한다.
- 파병식 : 용기 본체의 중앙부 상단에 황산이 든 앰플을 파열시켜 용기 본체 내부의 탄산수소나트륨 수용액과 화합하여 반응 시 생성되는 탄산가스의 압력으로 약제를 방출하는 소화기이다.

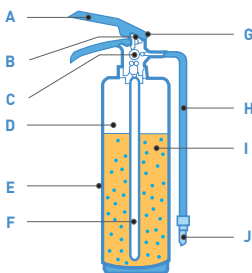
| 소화원리 |

- 용기 속의 탄산수소나트륨(NaHCO_3)의 수용액과 용기 내에 황산(H_2SO_4)을 봉입한 앰플을 갖고 있고, 누름쇠에 충격을 가하면 황산 앰플이 파괴되어 황산과 탄산수소나트륨이 산알칼리 반응을 일으켜 발생하는 이산화탄소의 압력에 의해 소화약제(물)을 방사한다.



(탄산수소나트륨) + (황산) → (황산나트륨) + (물) + (이산화탄소)

강화액 소화기



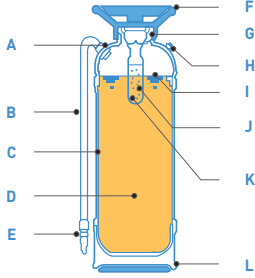
- | | |
|---------|--------|
| A 레버 | F 사이폰관 |
| B 안전핀 | G 니들밸브 |
| C 압력계 | H 호스 |
| D 압축공기 | I 강화액 |
| E 본체 용기 | J 노즐 |

● 강화액 소화기

- 강화액 소화기는 탄산칼륨(K_2CO_3) 수용액을 주성분으로 하며 일반적으로 담황색의 알칼리성(pH12 이상)으로 비중은 1.35(15℃) 이상의 것을 말한다. 강화액은 무색 또는 황색으로 약간의 점성이 있는 액체로서 알칼리 금속염류의 수용액이다, 특성은 촉매 효과에 의한 화재 제어작용이 크며 재연을 저지하는 작용(부촉매 소화)을 한다.



সোডা-এসিড এক্সটিংগুইশার



- | | |
|---------------------------|-------------------------|
| A স্টেনার | F উপরের হাতল |
| B হোস | G ঢাকনা |
| C মূলবডি | H সেফটি ভাল্ভ |
| D সোডা-এসিড এক্সটিংগুইশার | I ওয়াটার লেভেল মার্ক |
| E নোজল | J সালফিউরিক এসিডের বোতল |
| | K সালফিউরিক এসিড |
| | L নীচের হাতল |

। সোডা-এসিড এক্সটিংগুইশারের প্রকারভেদ ।

- **ইনভার্টেড টাইপ :** এক্সটিংগুইশারের ভেতরে থাকা সিনথেটিক রেজিনের তৈরি বোতলে সালফিউরিক এসিড দিয়ে পূর্ণ করে, মূল বডিতে সোডিয়াম হাইড্রোজেন কার্বনেট (sodium bicarbonate) এর তরল সলিউশন ঢুকিয়ে ব্যবহার করার সময় এক্সটিংগুইশারকে উল্টো করলে সালফিউরিক এসিড থাকা বোতলের ঢাকনাটি স্বয়ংক্রিয়ভাবে খুলে গিয়ে উভয় প্রকার এজেন্ট মিশ্রিত হয়ে বিক্রিয়া করে আউটলেট দিয়ে স্প্রে হওয়ার সিস্টেম, যা বহুল ব্যবহৃত।
- **ফাইন্যাল স্ট্রাইকিং টাইপ :** মূল বডির মাঝ বরাবর উপরে সালফিউরিক এসিড ভর্তি এম্পলকে ফাটিয়ে মূল বডির ভেতরে থাকা সোডিয়াম হাইড্রোজেন কার্বনেটের তরল সলিউশনের সাথে মিশ্রণ ও বিক্রিয়া ঘটে সৃষ্ট কার্বনডাই অক্সাইডের চাপে এজেন্ট নির্গমনিত করার ফায়ার এক্সটিংগুইশার।

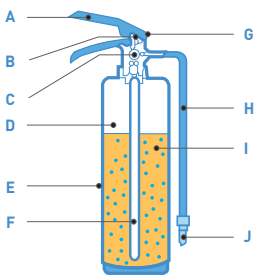
। অগ্নিনির্বাপনের মূল নিয়ম ।

- সিলিন্ডারের ভেতরে সোডিয়াম হাইড্রোজেন কার্বনেটের (NaHCO_3) তরল সলিউশন আছে এবং এর সাথে সিলিন্ডারের ভেতরে সালফিউরিক এসিড (H_2SO_4) ভর্তি এম্পল আছে। চাবিতে আঘাত করলে সালফিউরিক এসিডের এম্পলটি ভেঙ্গে সালফিউরিক এসিড ও সোডিয়াম হাইড্রোজেন কার্বনেট মিলে সোডা-এসিড বিক্রিয়া ঘটে সৃষ্ট কার্বনডাই অক্সাইডের চাপ এর মাধ্যমে অগ্নিনির্বাপক এজেন্ট নির্গমনিত করা হয়।



(সোডিয়াম হাইড্রোজেন কার্বনেট) + (সালফিউরিক এসিড) → (সোডিয়াম সালফেট) + (পানি) + (কার্বনডাই অক্সাইড)

লোডেড স্ট্রীম এক্সটিংগুইশার



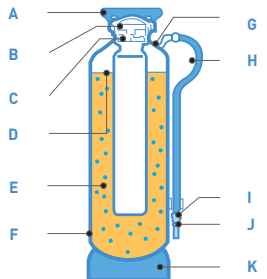
- | | |
|-----------------|-----------------|
| A লিভার | F সাইফোন টিউব |
| B সেফটিপিন | G নিডল ভাল্ভ |
| C প্রেসার গেইজ | H হোস |
| D সংকুচিত বায়ু | I লোডেড স্ট্রীম |
| E মূল বডি | J নোজল |

• লোডেড স্ট্রীম এক্সটিংগুইশার

- এর প্রধান উপাদান হলো পটাশিয়াম কার্বনেট (K_2CO_3) তরল সলিউশন। এটি সাধারণত লেমন ইয়েলো রঙের ক্ষারধর্মী (ন্যূনতম pH 12) আপেক্ষিক গুরুত্ব ন্যূনতম 1.35 (15°C) হয়। পটাশিয়াম কার্বনেট রংহীন অথবা হলুদ রঙ হয় এবং কিছুটা গাঢ় হয়। অনুঘটক কার্যকারিতার মাধ্যমে অগ্নি নিয়ন্ত্রণে খুবই কার্যকর এবং পুনঃজলন বন্ধ (কেমিক্যাল ফ্লেইম ইনহিবিশন) করতে পারে।



화학포 소화기



- | | |
|----------|----------|
| A 상부 손잡이 | G 스트레이너 |
| B 패킹 | H 호스 |
| C 납 덮개 | I 노즐받이 |
| D 수준선 표시 | J 노즐 |
| E 내통용기 | K 하부 손잡이 |
| F 외통용기 | |

- 적용화재는 입자형태에 따라 봉상일 때는 A급 화재, 무상일 때에는 ABC급 화재에 사용된다.
- 소화작용은 부촉매 효과에 의한 화염 억제작용과 재연소 방지 작용이 있으며, 어는점이 -20 ℃ 이하로 낮기 때문에 기온의 변화에 따른 소화효과 저하가 없는 것이 장점이다.

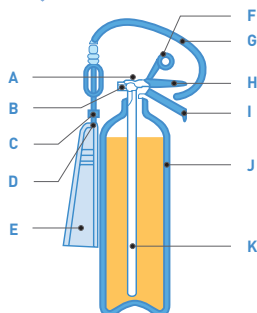
● 포 소화기

- 포 소화기는 화학반응에 의한 화학포 소화기와 기계포 소화기로 구분되며, 화학포 소화기는 탄산수소나트륨 수용액과 황산알루미늄 수용액이 반응하여 포(泡)를 발생시키며, 기계포는 수성막포나 계면 활성제를 소화약제로 하여 소화기에서 방출될 때 노즐에서 공기를 혼합하여 포를 형성하도록 한 것으로 거품(포, Foam)이 연소면을 도포해 질식 및 냉각 소화하게 된다.



(탄산수소나트륨) + (황산알루미늄) → (이산화탄소) + (황산나트륨) + (수산화알루미늄) + (물)

이산화탄소 소화기



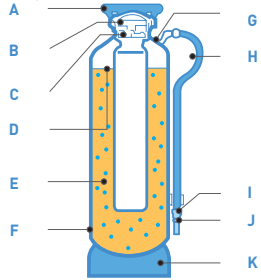
- | | |
|--------|--------|
| A 밸브 | G 호스 |
| B 안전밸브 | H 윗 레버 |
| C 손잡이 | I 밑 레버 |
| D 노즐 | J 용기 |
| E 폰 | K 사이폰관 |
| F 안전핀 | |

● 이산화탄소 소화기

- 고압가스 용기에 액화 이산화탄소를 충전한 것으로 용기에서 방사 된 후 가스 상태가 되므로 좁은 공간에도 침투가 잘되고, 전기에 대한 절연성을 가지며, 소화약제에 의한 오손이 없으나 다른 소화약제에 비해 소화 효과는 비교적 적다.
- 또한, 유류 화재와 같은 표면 화재는 물론 소규모의 종이, 목재, 섬유, 고무류 및 석탄 등의 심부 화재에도 적합하고, 통신기기나 컴퓨터 설비 등 소화약제에 의한 오손을 피해야 하거나 사용 후 정비나 수리가 곤란한 소방 대상물에도 적합하다.



কেমিক্যাল ফোম ফায়ার এক্সটিংগুইশার



- | | |
|---------------------------|------------------|
| A উপরের হাতল | F বহিঃ সিলিন্ডার |
| B প্যাংকিং | G স্ট্রাইকার |
| C সীসা ঢাকনা | H হোস |
| D ওয়াটার লেভেল ইন্ডিকেটর | I নোজল হোল্ডার |
| E অন্তঃ সিলিন্ডার | J নোজল |
| | K নীচের হাতল |

- জলকণার আকৃতি অনুযায়ী স্ট্রীম হলে Aক্লাস অগ্নিকাণ্ডে, স্প্রে হলে ABC অগ্নিকাণ্ডে ব্যবহৃত হয়।
- এর কার্যকারিতা হলো ঋণাত্মক অনুঘটন এর প্রভাবে অগ্নিশিখায় নিয়ন্ত্রন ক্রিয়া ও পুনঃ প্রজ্বলন নিরোধ। এবং এর সুবিধা হল হিমাক্ষ -20 °C এর কম হওয়াতে জলবায়ু পরিবর্তন জনিত অগ্নিনির্বাপন সক্ষমতা কমে না।

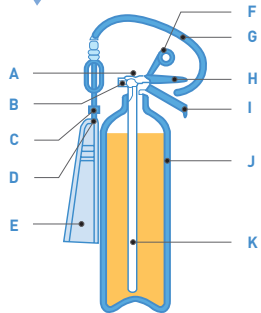
• ফোম এক্সটিংগুইশার

- ফোম এক্সটিংগুইশারকে রাসায়নিক বিক্রিয়াজনিত কেমিক্যাল ফোম এক্সটিংগুইশার, এবং মেকানিক্যাল এক্সটিংগুইশার'এ শ্রেণি ভাগ করা যায়। কেমিক্যাল ফোম এক্সটিংগুইশারের ক্ষেত্রে সোডিয়াম হাইড্রোজেন কার্বনেট'র তরল সলিউশন ও অ্যালুমিনিয়াম সালফেট'র তরল সলিউশন বিক্রিয়া করে ফোম উৎপন্ন করে। মেকানিক্যাল ফোম এক্সটিংগুইশারের ক্ষেত্রে অ্যাকুয়াস ফিল্ম ফর্মিং ফোম অথবা সারফ্যাক্টেন্টকে এজেন্ট হিসেবে ব্যবহার করে এক্সটিংগুইশার থেকে নির্গমনের সময় বায়ুর সাথে মিশ্রিত হয়ে ফোম তৈরি হয়, যাতে ফোম (ফোম) অগ্নিক্ষেত্রকে লেপে দিয়ে অক্সিজেনরোধ ও শীতলীকরণমূলক অগ্নিনির্বাপন ঘটে।



(সোডিয়াম হাইড্রোজেন কার্বনেট) + (অ্যালুমিনিয়াম সালফেট) → (কার্বনডাই অক্সাইড) + (সোডিয়াম সালফেট) + (অ্যালুমিনিয়াম হাইড্রক্সাইড) + (পানি)

কার্বনডাই অক্সাইড ফায়ার এক্সটিংগুইশার



- | | |
|--------------|---------------|
| A ভালভ | G হোস |
| B সেফটি ভালভ | H উপরের লিভার |
| C হ্যান্ডেল | I নীচের লিভার |
| D নোজল | J বডি |
| E ফোন | K সাইফোন টিউব |
| F সেফটি পিন | |

• কার্বনডাই অক্সাইড ফায়ার এক্সটিংগুইশার

- গ্যাস সিলিন্ডারে চার্জ করে রাখা তরলীকৃত কার্বনডাই অক্সাইডকে সিলিন্ডার থেকে নির্গমন করানোর পর গ্যাসে রূপান্তরিত হওয়াতে অপ্রসস্ত স্থানেও অনায়াসে ঢুকে, বিদ্যুৎ কুপরিবাহী, এবং এজেন্ট এর কারণে দাগ পড়ে না। তবে, অন্যান্য অগ্নিনির্বাপক এজেন্ট'র তুলনায় কার্যকারিতা কম।
- এছাড়াও তৈলজাত অগ্নিকাণ্ডের মত উপরিভাগস্থ অগ্নিকাণ্ডেও অবশ্যই, কাগজ, কাঠ, কাপড়, রাবার ও কয়লাজাত অগ্নিকাণ্ডের মত গভীরস্থ অগ্নিকাণ্ডেও উপযুক্ত। এজেন্টের কারণে কম্পিউটার, ফোন ইত্যাদিতে দাগ পড়া এড়াতে হবে, তবে ব্যবহারের পর মেরামতে জটিলতা আছে এমন জিনসপত্রও এটা উপযুক্ত।



| 소화원리 |

- 공기의 산소 함유량은 통상 21%이지만 이것이 15%가 되면 수소, 아세틸렌, 이산화황, 일산화탄소 등의 특수한 물질을 제외한 일반적인 가연물은 연소할 수 없게 된다.
- 따라서, 이산화탄소는 불활성 가스이므로 이것을 공기 중에 40% 혼입하면 산소 농도는 15%가 되고 질식작용에 의해 소화된다. 또한 부수적으로 냉각작용에 의한 소화 효과도 있다.

| 이산화탄소 소화기의 구조 |

- 이산화탄소 소화기는 축압식 소화기의 일종으로 안전핀을 뽑고 레버를 누르면 축압된 압력에 의해서 즉시 방사되며, 레버를 놓으면 방사가 멈춘다.
- 소화기 몸체 내에는 방출밸브와 연결된 사이폰관이 소화기 하부까지 연장되어 있는데 이것은 액화탄산가스를 방출하여 대기 중에서 기화시키기 위한 것이다. 이산화탄소 소화기에는 축압식 분말 소화기와는 달리 압력계가 없다.

| 설치상의 주의 |

- 소화기에 충전된 이산화탄소의 압력은 온도와 함께 크게 변화하므로 직사광선이나 고온 다습한 장소를 피하여야 하고 비, 눈, 이슬이나 약품 등에 의해서 부식되지 않는 곳에 설치하는 것이 바람직하다.
- 또한 질식의 우려 때문에 지하층이나 창이 없는 층(무창층*) 또는 밀폐된 거실 및 사무실로서 그 바닥 면적이 20㎡ 이하의 장소에는 설치할 수 없다. (배기를 위한 유효한 개구부가 있는 장소에는 예외)

무창층(無窓層) : 창이 없는 층

[화재예방, 소방시설 설치·유지 및 안전관리에 관한 법률 시행령 제2조제1항]

창이 없는 층이라 함은 지상층 중 다음의 요건을 모두 갖춘 개구부(건축물에서 채광·환기·통풍 또는 출입 등을 위하여 만든 창·출입구, 그 밖에 이와 비슷한 것)의 면적의 합계가 해당 층 바닥면적의 30분의 1 이하가 되는 층을 말한다.

- ❶ 크기는 지름 50 cm 이상의 원이 내접(內接)할 수 있는 크기일 것
- ❷ 해당 층의 바닥면으로부터 개구부 밑부분까지의 높이가 1.2m 이내일 것
- ❸ 도로 또는 차량이 진입할 수 있는 빈터를 향할 것
- ❹ 화재 시 건축물로부터 쉽게 피난할 수 있도록 창살이나 그 밖의 장애물이 설치되지 아니할 것
- ❺ 내부 또는 외부에서 쉽게 부수거나 열 수 있을 것

**무창층
(無窓層)**



। অগ্নিনির্বাপন মূলনিয়ম ।

- বায়ুতে অক্সিজেনের মাত্রা সাধারণত 21%, তবে এটাকে 15%এ নামালে হাইড্রোজেন, অ্যাসেটিলেন, সালফারডাই অক্সাইড, কার্বন মনোক্সাইড ইত্যাদি বিশেষবস্তু ব্যতীত সাধারণ দাহ্য বস্তু দাহ্যতা থাকে না।
- অতএব কার্বনডাই অক্সাইড নিষ্ক্রিয় গ্যাস হওয়াতে এটাকে বায়ুর সাথে 40% মিশ্রন করলে বায়ুর অক্সিজেনের ঘনত্ব 15% হয়ে বায়ুরোধের প্রভাবে অগ্নিনির্বাপন হয়। এছাড়াও আনুষঙ্গিকভাবে শীতলীকরনমূলক অগ্নিনির্বাপন ও হয়।

। কার্বন ডাই অক্সাইড ফায়ার এক্সটিংগুইশারের গঠন ।

- এটি একধরনের কম্প্রেশন টাইপ ফায়ার এক্সটিংগুইশার। সেফটি পিন খুলে লিভার চাপ দিলে সংকুচিত বায়ু চাপের মাধ্যমে তৎক্ষণাত নিগমনিত হয়, এবং লিভার ছেড়ে দিলে নিগমন বন্ধ হয়।
- এক্সটিংগুইশারের বডির ভেতর আউটলেট ভাল্ভ এর সাথে যুক্ত থাকা সাইফোন টিউবটি এক্সটিংগুইশারের তলা পর্যন্ত বিস্তৃত আছে, যাতে তরলীকৃত কার্বনডাই অক্সাইড নিগমনিত করে বায়ুমন্ডলে গ্যাসে রূপান্তরিত হয়। এতে কম্প্রেশন টাইপ পাউডার এক্সটিংগুইশারের মত প্রেশার গেইজ নাই।

। স্থাপনে সতর্কতা ।

- তাপমাত্রার সাথে এক্সটিংগুইশারে চার্জ করে রাখা কার্বনডাই অক্সাইডের চাপের বড় ধরনের পরিবর্তন আসাতে সরাসরি রোদের আলো বা উচ্চতাপ ও আদ্রতাপূর্ণ স্থানে রাখা যাবে না। এবং বৃষ্টি, তুষার ও রাসায়নিক দ্রব্য থেকে দূরে রাখতে হবে।
- এছাড়া বায়ুরোধের ভয় থাকতে আন্ডারগ্রাউন্ড বা জানালা বিহীন ফ্লোর অথবা 20m² এর কম আয়তনের বদ্ধ রুমে স্থাপন করা থেকে বিরত থাকতে হবে। (বাতাস চলাচলের কার্যকর খোলা জায়গা আছে এমন স্থান ব্যতীত)

জানালা বিহীন ফ্লোর

[অগ্নি প্রতিরোধ, অগ্নিনির্বাপন ব্যবস্থা স্থাপন ও রক্ষণাবেক্ষণ এবং নিরাপত্তা ব্যবস্থাপনা সংক্রান্ত আইনের প্রয়োগ অধ্যাদেশ, 2(1)ধারা]

জানালা বিহীন ফ্লোর

ভূমির উপরের ফ্লোরের মধ্যে নিম্নের শর্ত পূরণ করে এমন এবং খোলা জায়গা (স্থাপনায় আলো, বায়ু চলাচল, বাতাস চলাচল বা আসা-যাওয়ার জন্য তৈরি করা জানাল বা প্রবেশ পথ বা এ জাতীয় জিনিস) 'র মোট আয়তন সংশ্লিষ্ট তলার মেঝের আয়তনের 1/30এর কম আছে এমন ফ্লোরকে বোঝান হয়।

- ① সাইজ হতে হবে ন্যূনতম 50cm ব্যাসের বৃত্ত রাখলে এর বাহু যাতে সেই খোলা জায়গার বাহুকে স্পর্শ করে এমন সাইজ
- ② সংশ্লিষ্ট তলার মেঝে থেকে খোলা জায়গার নিম্নসীমা পর্যন্ত উচ্চতা 1.2m এর ভেতর থাকতে হবে
- ③ রাস্তা বা গাড়ি প্রবেশ করতে পারে এমন খালি জায়গার দিকে মুখ করে থাকবে হবে
- ④ আগুন লাগলে স্থাপনা থেকে সহজে নিরাপদ স্থানে যেতে বাধা হবে এমন কোন কিছু বা জানালার কপাট থাকা যাবে না
- ⑤ বাহির থেকে বা ভেতর থেকে সহজে ভাঙ্গা বা খোলা যেতে হবে



화재용 소화기의 주성분

BC 화재용 소화기

- 탄산수소나트륨
- 탄산수소칼륨

ABC 화재용 소화기

- 인산암모늄

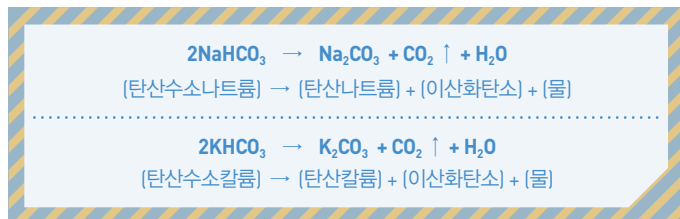
● 분말소화기

- 분말소화기는 소화약제로 건조된 미세 분말을 방습제 및 분산제로 처리하여 방습성과 유동성을 원활하게 한 것으로 탄산수소나트륨이나 탄산수소칼륨(중탄산칼륨)을 주성분으로 하는 것은 BC급 화재용 소화기로 사용되며, 인산암모늄을 주성분으로 하는 것은 ABC급 화재용 소화기로 사용된다.
- 분말소화기는 소화약제 방출을 위해 사용하는 압축가스를 가압하는 방식과 소화기 본체에 직접 충전하는 축압식을 사용하고 있다. 가압식은 압축가스가 소량인 경우 압축가스를 소화기 본체에 내장하고 대량인 경우에는 본체 외부에 설치한다.

| 소화원리 |

• BC급 화재용 소화기

소화기의 소화약제가 화염에 방사되면 열분해에 의해서 아래 표와 같은 물질이 발생된다.



이때 발생된 탄산가스는 약간의 질식 효과를 주고 물은 냉각작용을 하지만 그보다는 약제가 갖는 약제 효과가 주소화 작용이라고 할 수 있다. 주성분으로 탄산수소칼륨을 사용한 것은 탄산수소나트륨과 비교해서 약 2배의 소화 능력이 있기 때문이다.

탄산수소나트륨을 주성분으로 한 것은 백색이고, 탄산수소칼륨을 주성분으로 하는 것은 담회색 계통으로 착색되어 있다.



● পাউডার এক্সটিংগুইশার

ফায়ার এক্সটিংগুইশারের মূল উপাদান

BC অগ্নিকাণ্ডে ব্যবহৃত ফায়ার এক্সটিংগুইশার

- সোডিয়াম বাইকার্বনেট
- পটাশিয়াম বাইকার্বনেট

ABC অগ্নিকাণ্ডে ব্যবহৃত ফায়ার এক্সটিংগুইশার

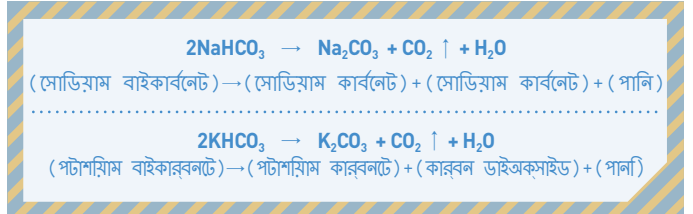
- অ্যামোনিয়াম ফসফেট

- এই ধরনের এক্সটিংগুইশারে মূল উপাদানের সাথে শুষ্ক মিহি পাউডারে আদ্রতা নিরোধক এজেন্ট ও বিচ্ছুরণ এজেন্ট মিশিয়ে ব্যবহার করা হয়। মূল উপাদান হিসেবে সোডিয়াম বাইকার্বনেট বা পটাশিয়াম বাইকার্বনেট (potassium bicarbonate) ব্যবহার করলে সেটা BC ক্লাস অগ্নিকাণ্ডে, অ্যামোনিয়াম ফসফেট ব্যবহার করলে সেটা ABC ক্লাস অগ্নিকাণ্ডে ব্যবহৃত হয়।
- অগ্নিনির্বাপক এজেন্ট নির্গমন করানোর জন্য ব্যবহৃত সংকুচিত গ্যাসে প্রেসার দেয়ার সিস্টেম ও এক্সটিংগুইশারের মূল বডিতে সরাসরি চার্জ দেয়ার কম্প্রেশন সিস্টেম ব্যবহৃত হয়। প্রেসারাইজেশন টাইপের ক্ষেত্রে কম্প্রেশন গ্যাসের পরিমাণ কম হলে কম্প্রেশন গ্যাসকে এক্সটিংগুইশারের মূল বডির ভেতর রাখা হয়, এবং পরিমাণ বেশি হলে মূল বডির বাহিরে সংযোজন করা হয়।

। অগ্নিনির্বাপনের মূলনিয়ম ।

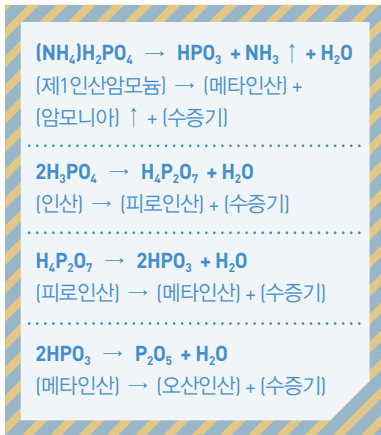
- BC ক্লাস অগ্নিকাণ্ডের ব্যবহৃত ফায়ার এক্সটিংগুইশার

এক্সটিংগুইশার থেকে অগ্নিনির্বাপক এজেন্ট অগ্নিশিখায় স্প্রে হয়, এবং তাপীয় বিয়োজনের মাধ্যমে নিম্নের ছকে প্রদর্শিত বস্তু উৎপত্তি হয়।



এ সময় উৎপাদিত কার্বনডাই অক্সাইড কিছুটা অক্সিজেনরোধক হিসেবে কাজ করে এবং পানি শীতলীকরণের কাজ করে, তবে তার চেয়েও এজেন্টের কার্যকারিতাই মূলত অগ্নিনির্বাপনের কাজ করে। কারণ, মূল উপাদান হিসেবে পটাশিয়াম বাইকার্বনেট ব্যবহার করাটা সোডিয়াম বাইকার্বনেট ব্যবহারের তুলনায় ২গুন অগ্নিনির্বাপন ক্ষমতা থাকে

যেটার মূল উপাদান সোডিয়াম বাইকার্বনেট সেটা সাদা রঙে, যেটার মূল উপাদান পটাশিয়াম বাইকার্বনেট সেটা হালকা ছাই রঙে রাঙ্গানো আছে।



• ABC급 화재용 소화기

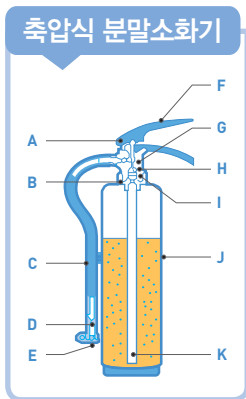
소화기의 소화약제가 화염에 방사되면 옆의 표와 같이 제1인산암모늄이 열분해를 일으켜 불을 소화함과 동시에 융해되어 목재 등의 표면을 덮기 때문에 숯불 상태가 된 심층부 화재에도 소화할 수 있다. 제1인산암모늄을 주성분으로 한 것은 담홍색으로 착색되어 있다.

Ⅰ 분말소화기의 구조 Ⅰ

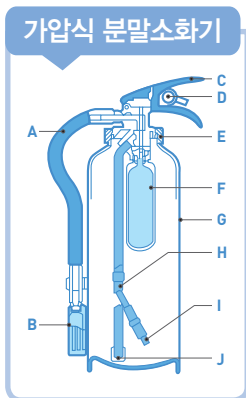
- 가스 가압식은 손잡이 부분의 안전핀을 뽑고 손잡이 레버를 누르면 파괴침이 가압용기의 봉판을 파괴하여 가압용기 내의 압축가스가 방출되면서 가스 도입관로를 따라 소화기의 아래 부분에 방출되어 약제를 혼합(混化)시킨 후 그 압력에 의하여 약제 방출관을 따라 노즐을 통하여 방출된다.
- 대형 소화기의 경우에도 같은 구조인데, 가압용 가스용기가 소화기 본체 외부에 부착된 것만 다를 뿐이다. 축압식의 경우는 다른 소화기의 축압식과 같은 구조이고 약제만 분말 소화약제이다.

Ⅰ 설치상의 주의 Ⅰ

- 직사광선을 받는 장소 또는 고온의 장소를 피하여 설치하고 소화기의 안전핀이 평상시 이탈되지 않도록 봉인조치를 훼손하지 않는다.



- A 스프링
- B 패킹
- C 호스
- D 노즐
- E 노즐마개
- F 손잡이
- G 지시압력계
- H 밸브
- I 캡
- J 본체용기
- K 사이폰관



- A 호스
- B 노즐
- C 손잡이
- D 안전핀
- E 캡
- F 가스용기
- G 본체용기
- H 가스도입관
- I 약제방출관
- J 방출고무



직사광선 주의

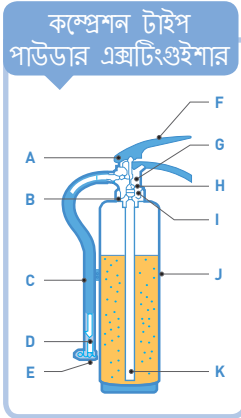
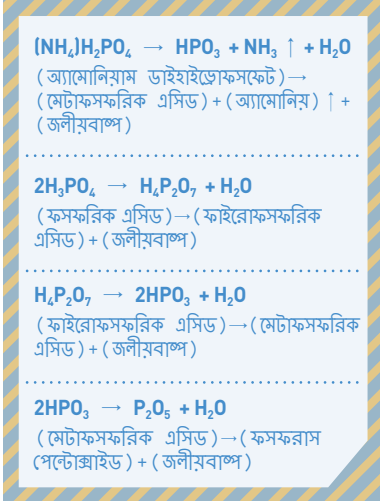


고온장소 피하기

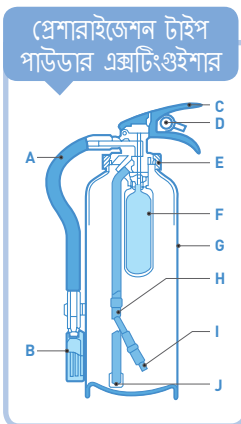


안전핀 이탈 주의

- 가스 가압식의 경우에는 한번 작동시키면 즉시 가압가스를 재충전 하거나 충전된 가스용기로 교체하여야 한다.



- A স্প্রিং
- B প্যাকিং
- C হোস
- D নোজল
- E নোজল ক্যাপ
- F হাতল
- G ইন্ডিকেটর (প্রেসার গেজ)
- H ভ্যালভ
- I ক্যাপ
- J মূল সিলিন্ডার
- K সাইফোন টিউব



- A হোস
- B নোজল
- C হাতল
- D সেকটি পিন
- E ক্যাপ
- F গ্যাস কার্জ
- G মূল সিলিন্ডার
- H গ্যাস ইনলেট টিউব
- I এজেন্ট নির্গমন টিউব
- J অদ্রভ্য নিরোধক রাবার

- ABCক্লাস অগ্নিকাণ্ডে ব্যবহৃত ফায়ার এক্সটিংগুইশার

অগ্নিশিখায় অগ্নিনির্বাপক এজেন্ট স্প্রে করা হলে পাশ্বের ছকের মত অ্যামোনিয়াম ডাই-হাইড্রো ফসফেট তাপীয় বিয়োজনের মাধ্যমে আগুন নেভায় এবং একই সাথে গলে কার্ট ইত্যাদির উপরাংশে আবরণ দেয়ার কারণে বস্তুর গভীরস্থ আগুনও নেভাতে পারে। যেটার মূল উপাদান অ্যামোনিয়াম ডাইহাইড্রোফসফেট সেটা হালকা লাল রঙে রাঙ্গানো আছে।

। ড্রাইপাউডারফায়ার এক্সটিংগুইশারের গঠন ।

- গ্যাস প্রেসারাইজেশন টাইপের ক্ষেত্রে হাতলে লাগানো সেকটি পিনটি খুলে লিভার চাপলে ব্রেকিং পিনটি গ্যাস কার্জের সীলকে ফাটালে গ্যাস কার্জের ভেতরকার সংকুচিত গ্যাসগুলো নির্গমনিত হওয়ার সম গ্যাস ইনলেট টিউব হয়ে এক্সটিংগুইশারের তলানিতে নির্গমনিত হয়ে এজেন্টগুলোকে মিশ্রণ করার পর সেই চাপের দ্বারা এজেন্ট নির্গমন টিউব হয়ে নোজল এর মাধ্যমে স্প্রে হয় ।
- বড় এক্সটিংগুইশারের ক্ষেত্রেও একই কার্টামো, তবে শুধু পার্থক্য হলো প্রেসারাইজেশন গ্যাস কার্জটি মূল সিলিন্ডারের বাইরে লাগানো থাকে। কম্প্রেশন টাইপের ক্ষেত্রে অন্য এক্সটিংগুইশারের কম্প্রেশন টাইপের একই গঠন, এজেন্টটি হলো পাউডার এজেন্ট।

। স্থাপনে সতর্কতা ।

- সরাসরি সূর্যালোক পড়ে এমন স্থান অথবা উচ্চ তাপের স্থান রাখা যাবে না। এক্সটিংগুইশারের সেকটি পিনটি যাতে অপ্রয়োজনে খুলে না যায় সে জন্য সীলটি নষ্ট করা যাবে না।



সরাসরি সূর্যালোক
হতে সাবধান



উচ্চ তাপের স্থান
এড়ান



সেকটি পিন খুলে
যাওয়া হতে সাবধান

- গ্যাস প্রেসারাইজেশন টাইপের ক্ষেত্রে এক বার ব্যবহার করলে সাথেসাথে প্রেসারাইজেশন গ্যাস পুনঃ রিচার্জ করেতে হবে, অথবা রিচার্জ করা গ্যাস কার্জের সাথে পরিবর্তন করতে হবে।



● 할로겐화합물 소화기

- 탄화수소의 할로겐 화합물을 소화약제로 사용하며, 할로겐 화합물은 어느 것이나 무색투명의 액체 또는 기체로서 특유의 강한 냄새를 풍긴다.
- 할로겐화합물 소화기로는 수동 펌프식, 축압식 등이 있으며 축압식이 가장 많이 사용된다.

| 소화원리 |

- 할로겐화합물 소화약제는 다른 소화약제와 달리 화학적 작용이 주요 소화원리이다.
- 일반적으로 할로겐화합물 소화약제의 분자 안에 존재하는 브롬이 가열되면 원자 상태로 분리되고 연쇄반응을 확대하는 활성물질과 결합하여 그 활성을 막음으로써 소화작용을 하게 된다. 이 작용을 억제작용 또는 부족매작용이라고 한다.
- 할로겐화합물 소화약제에는 냉각 효과와 질식 효과도 있으나 냉각 효과는 물에 비해 10% 이하이고 질식효과 또한 질식작용이 나타나는 농도에 도달하기 전에 이미 억제 효과에 의해 소화된다.





● হ্যালোজেন মিশ্রন এক্সটিংগুইশার

- অগ্নিনির্বাপনী এজেন্ট হিসেবে হাইড্রোকার্বনের হ্যালোজেন মিশ্রন ব্যবহৃত হয়, এবং যে কোন হ্যালোজেন মিশ্রনই রঙ বিহীন স্বচ্ছ তরল অথবা বিশেষ উৎকট দুর্গন্ধ যুক্ত গ্যাস হয়।
- হ্যালোজেন মিশ্রন এক্সটিংগুইশার হিসেবে হস্তচালিত পাম্প টাইপ, কম্প্রেশন টাইপ আছে, তন্মধ্যে কম্প্রেশন টাইপই বেশি ব্যবহৃত হয়।

। অগ্নিনির্বাপন মূলনিয়ম ।

- হ্যালোজেন মিশ্রন এজেন্টের অগ্নিনির্বাপন মূল নিয়ম হলো রাসায়নিক ক্রিয়া, যা অন্যান্য এজেন্ট থেকে ভিন্ন।
- সাধারণত হ্যালোজেন মিশ্রন এজেন্টের কণার ভেতর থাকা ব্রোম তাপ পেয়ে এটম হিসেবে আলাদা হয়, এবং চেইন রিয়াকশন সম্প্রসারণ করা সক্রিয় পদার্থের সাথে মিলে তার সক্রিয়তা রোধ করে অগ্নিনির্বাপন করে। এই কাজটাকে নিয়ন্ত্রণ ক্রিয়া অথবা ঋণাত্মক অনুঘটন ক্রিয়া বলে
- হ্যালোজেন মিশ্রন এজেন্ট এর শীতলীকরণ ক্ষমতা ও অক্সিজেন রোধ করন ক্ষমতাও আছে, তবে শীতলীকরণ ক্ষমতা পানির তুলনায় 10% এর কম এবং অক্সিজেনরোধক ক্ষমতাও অক্সিজেনরোধ ক্রিয়া আরম্ভ হওয়ার ঘনত্বে পৌঁছার আগেই নিয়ন্ত্রণ ক্রিয়ার প্রভাবে অগুন নিভে।





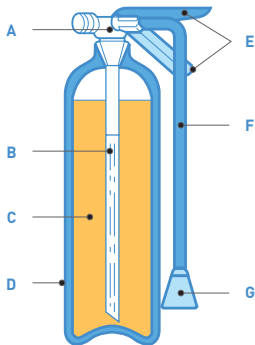
할론 번호의 의미

Holon 1011, 2402, 1211, 1301 등 할론 번호는 할로겐족 원자의 수를 의미한다. 예컨대 할론 2402에서 맨처음의 2는 C의 원자수가 2인 것을 말하며, 두 번째 4는 F의 원자 수, 세 번째의 0은 Cl의 원자 수, 네 번째의 2는 Br의 원자 수를 의미한다.

| 할로겐화합물 소화기의 구조 |

- 일반적으로 축압식은 압축공기를 소화기 몸체에 축압시킨 것으로 다른 축압식 소화기의 구조와 같으나 할론 1101과 2402 소화기는 사용온도 범위가 $-30 \sim -40^{\circ}\text{C}$ 이고 압력 게이지상의 적정한 녹색 범위는 $6.0 \sim 9.8 \text{ kg/cm}^2$ 로 설정된다.
- 밸브의 구조는 레버 개폐식이고 레버를 누르면 밸브가 열려 노즐에서 소화약제가 방사되며 레버의 누름을 중단하면 밸브가 자동적으로 닫혀 방사가 중지된다.
- 할론 1301과 1211 소화기는 소화약제가 액화가스이다. 할론 1301은 자체 압력이 높아 가압하지 않고도 사용이 가능하나, 저온이 되면 압력이 저하되므로 질소가스를 가하여 20°C 에서의 압력을 25 kg/cm^2 로 하여 사용하며 밸브는 레버 개폐식을 사용하나 지시 압력계는 부착하지 않는다.
- 할론 1211은 자체 압력만으로는 방사력이 부족하므로 질소가스로 $10 \sim 15 \text{ kg/cm}^2$ 정도로 축압하여 사용하며 방사 직후에 완전히 기화하지 않고 액상 방사에 가까워 혼은 설치하지 않으나 할론 1301은 압력이 높고 방사 직후에 가스로 즉시 기화하므로 방사가스 안에 공기를 빨아들이지 않도록 방사구에 혼(Horn)을 설치한다.

할로겐 화합물 소화기



- | | |
|-----------|--------|
| A 용기 밸브 | D 고압용기 |
| B 사이폰관 | E 레버 |
| C 액화 소화약제 | F 호스 |
| (할론1301) | G 혼 |
| (액화탄소) | |

| 설치상의 주의 |

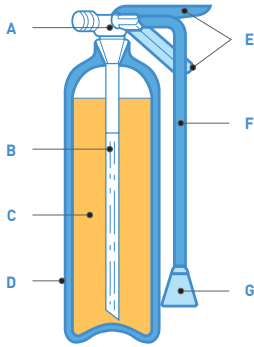
- 축압식 소화기의 압력은 설치 장소의 온도 변화에 민감하게 반응하여 팽창하므로, 할론 1301과 할론 2402 소화기는 설치 장소의 온도를 특히 고려하여야 한다.
- 할로겐화합물 소화기(할론 1301)는 이산화탄소 소화기와 마찬가지로 지하층, 무창층, 밀폐된 거실 및 사무실로서 그 바닥 면적이 20m^2 미만의 장소에는 설치할 수 없다. (배기를 위한 유효한 개구부가 있는 장소인 경우에는 예외)



হ্যালোন নাম্বারের অর্থ

Holon 1011, 2402, 1211, 1301 ইত্যাদি হ্যালোন নাম্বার দিয়ে হ্যালোজেন পরিবারের অ্যাটমের সংখ্যা বুঝায়।
উদাহরণস্বরূপ হ্যালোন 2402 এর সর্বপ্রথম 2 হলো C এর অ্যাটম সংখ্যা, দ্বিতীয় 4 হলো F এর অ্যাটম সংখ্যা, তৃতীয় 0 হলো Cl এর অ্যাটম সংখ্যা, চতুর্থ 2 হলো Br এর অ্যাটম সংখ্যা।

হ্যালোজেন মিশ্রন এক্সটিংগুইশার



- | | |
|---------------------------------|------------------------|
| A সিলিন্ডার ভান্ট | D হাইপ্রেসার সিলিন্ডার |
| B সাইফোন টিউব | E লিভার |
| C তরলীকৃত এজেন্ট (হ্যালোন 1301) | F হোস |
| (তরলীকৃত কার্বন) | G হর্ন |

। হ্যালোজেন মিশ্রন এক্সটিংগুইশারের গঠন ।

- সাধারণ কম্প্রেশন টাইপটি সংকুচিত বায়ুকে এক্সটিংগুইশারের বডিতে সংকোচন করা হয়, যা অন্যান্য কম্প্রেশন টাইপ এক্সটিংগুইশারের গঠনের মতই, তবে হ্যালোজেন 1101 ও 2402 এক্সটিংগুইশারের ব্যবহারযোগ্য তাপের রেইঞ্জ হলো $-30 \sim -40^{\circ}\text{C}$ এবং প্রেসার গেইজএ সঠিক সবুজ রঙের রেইঞ্জ $6.0 \sim 9.8 \text{ kg/cm}^2$ থাকে।
- ভাল্ভ খোলা-বন্ধ হয় লিভার দ্বারা, লিভার চাপলে ভাল্ভ খুলে নোজল দিয়ে এজেন্ট নির্গত হয় এবং লিভার চাপা বন্ধ করলে ভাল্ভটি স্বয়ংক্রিয়ভাবে বন্ধ হয়ে নির্গমন বন্ধ হয়।
- হ্যালোন 1301 এবং 1211 এক্সটিংগুইশারের এজেন্ট হলো তরলীকৃত গ্যাস। হ্যালোন 1301 এর নিজস্ব চাপ বেশি থাকায় চাপ প্রয়োগ না করলেও ব্যবহার সম্ভব, তবে তাপ কমে গেলে চাপ কমে যায় বলে নাইট্রোজেন গ্যাস প্রয়োগ করে গ্যাসের চাপকে 20°C থেকে 25 kg/cm^2 তে উন্নীত করে ব্যবহার করা হয়, এবং লিভার খোলা-বন্ধ টাইপের ভাল্ভ ব্যবহার করা হয়, তবে প্রেসার গেইজ ব্যবহার করা হয় না।
- স্প্রে করার জন্য হ্যালোন 1211 এর নিজস্ব চাপ যথেষ্ট না হওয়াতে নাইট্রোজেন গ্যাস দিয়ে $10 \sim 15 \text{ kg/cm}^2$ কম্প্রেসড করে ব্যবহার করা হয় এবং স্প্রের পরপরই সম্পূর্ণ গ্যাসীয় না হয়ে প্রায় তরল স্প্রের কাছাকাছি হওয়াতে Hone লাগানো হয় না, তবে হ্যালোন 1301 এর চাপ বেশি ও স্প্রে করার সাথেসাথে গ্যাসীয় হওয়াতে স্প্রের মুখে হর্ন (Horn) লাগানো হয় যাতে স্প্রে হওয়া গ্যাসের ভেতর বায়ু টেনে না চুকাতে পারে।

। স্থাপনে সতর্কতা ।

- কম্প্রেশন টাইপ এক্সটিংগুইশার যেখানে স্থাপন করা হয় সে স্থানের তাপমাত্রা পরিবর্তনের সাথে সংবেদনশীল প্রতিক্রিয়ার মাধ্যমে সম্প্রসারিত হওয়াতে হ্যালোন 1301 এবং হ্যালোন 2402 এক্সটিংগুইশার সংরক্ষণের স্থানের তাপমাত্রা বিশেষভাবে চিন্তায় নিতে হবে।
- হ্যালোজেন মিশ্রন এক্সটিংগুইশার (হ্যালোজেন 1301) ও কার্বন ডাইঅক্সাইড এক্সটিংগুইশারের মতই আন্ডারগ্রাউন্ড ফ্লোর, জানালাহীন ফ্লোর, বন্ধ রুম ইত্যাদি যার মেঝের আয়তন 20 m^2 এর কম সেখানে রাখা যাবে না। (বায়ু নির্গমনের কার্যকর খোলা জায়গা এমন স্থান ব্যতীত)

Part
03

소화약제의 종류

- 01. 소화약제
- 02. 물 소화약제
- 03. 포 소화약제
- 04. 할로겐 소화약제
- 05. 이산화탄소 소화약제
- 06. 분말 소화약제



পার্ট
03

অগ্নিনিৰ্বাপক এজেন্টের ধরন

01. অগ্নিনিৰ্বাপক এজেন্ট
02. পানি এজেন্ট
03. ফোম এজেন্ট
04. হ্যালোজেন এজেন্ট
05. কার্বনডাই অক্সাইড এজেন্ট
06. ড্রাই ক্যামিক্যাল (পাউডার) অগ্নিনিৰ্বাপক এজেন্ট





소화약제의 종류

01 소화약제

● 소화약제의 정의

소화약제란 소화기구에 사용되는 소화능이 있는 고체·액체 및 기체 물질을 말한다.(NFSC 101)

● 소화약제의 조건

가격이 저렴하고 저장, 안전성이 있으며, 환경에 대한 영향이 적어야 한다. 또한 인체에 대한 독성이 없으며 연소의 4요소 중 한가지 이상을 제거할 수 있어야 한다.

소화약제의 조건

- 가격이 저렴할 것
- 저장, 안전성이 있을 것
- 환경에 대한 영향이 적을 것
- 인체에 대한 독성이 없을 것
- 연소의 4요소 중 한가지 이상을 제거할 수 있을 것



소화약제의 분류

소화약제	물계 소화약제	물 소화약제
		포 소화약제
	가스계 소화약제	이산화탄소 소화약제
		할로겐화합물 소화약제
		분말 소화약제



অগ্নিনির্বাপক এজেন্টের ধরন

01- অগ্নিনির্বাপক এজেন্ট

● অগ্নিনির্বাপক এজেন্টের সংজ্ঞা

অগ্নিনির্বাপক এজেন্ট বলতে এক্সটিংগুইশারে ব্যবহৃত অগ্নিনির্বাপন ক্ষমতা সম্পন্ন কঠিন, তরল বা গ্যাসীয় পদার্থকে বুঝায় (NFSC 101)

● অগ্নিনির্বাপক এজেন্টের শর্ত

দামে সুলভ, সংরক্ষণের সুবিধা, নিরাপদ, এবং পরিবেশে ক্ষতিকর প্রভাব কম হতে হবে। এছাড়াও মানবদেহের জন্য ক্ষতিকারক নয়, এবং প্রস্ফলনের 4টি উপদানের মধ্যে একের অধিক উপাদানকে দূরীভূত করার শক্তি থাকতে হবে।

অগ্নিনির্বাপক এজেন্টের শর্ত

- দামে সুলভ হতে হবে
- সংরক্ষণে সুবিধা ও নিরাপদ হতে হবে
- পরিবেশের উপর প্রভাব কম থাকতে হবে
- মানবদেহে ক্ষতিকর হওয়া যাবে না
- প্রস্ফলনের 4টি উপদানের মধ্যে একের অধিক উপাদানকে দূরীভূত করতে হবে



অগ্নিনির্বাপক এজেন্টের শ্রেণিভাগ

অগ্নিনির্বাপক এজেন্ট	পানিজাত এজেন্ট	পানি এজেন্ট
		ফোন এজেন্ট
	গ্যাসজাত এজেন্ট	কার্বন ডাইঅক্সাইড এজেন্ট
		হ্যালোজেন মিশ্রন এজেন্ট
		পাউডার এজেন্ট



● **각종 소화약제의 특성 비교**

특성 \ 종류	물계 소화약제		가스계 소화약제		
	물	포	이산화탄소	할로겐화합물	분말
주된 소화 효과	냉각	질식, 냉각	질식	부촉매	부촉매, 질식
소화속도	느리다	느리다	빠르다	빠르다	빠르다
냉각효과	크다	크다	적다	적다	극히 적다
재발화 위험성	적다	적다	있다	있다	있다
대응하는 화재규모	중형-대형	중형-대형	소형-중형	소형-중형	소형-중형
사용후의 오염	크다	매우 크다	전혀 없다	극히 적다	적다
적응화재	A급	A, B급	B, C급	B, C급	(A), B, C급

02 물 소화약제

● **물 소화약제의 특성**

- 대부분의 화재 진압용으로 널리 사용되며 구하기 쉽고 경제적이다.
- 비열과 증발잠열이 커서 냉각효과가 우수하다.
- 펌프, 배관, 호스 등을 사용하여 유체의 이송이 용이하다.
- 화재진화 이후 오염의 정도가 심하다.
- 주로 A급(일반화재)에 사용한다.

물의 물리적 특성

물리적 특성	물의 특성에 따른 소화효과
비열(1 kcal/kg)	액상의 물입자가 많은 열량을 흡수
증발잠열(539 kcal/kg)	액상의 물이 기화시 다량의 열을 흡수
기화팽창율(1,650 배 팽창)	기화된 수증기가 연소면을 덮는 질식 효과
표면장력	표면장력이 크므로 침투력을 증가시키기 위해 침투제 첨가



● বিভিন্ন প্রকার এজেন্টের বিশেষত্ব তুলনা

ধরণ \ বৈশিষ্ট্য	পানিজাত এজেন্ট		গ্যাসজাত এজেন্ট		
	পানি	ফোম	কার্বন ডাইঅক্সাইড	হ্যালোজেন মিশ্রণ	পাউডার
প্রধান অগ্নিনির্বাপন কার্যকারিতা	শীতলীকরণ	অক্সিজেন নিরোধ, শীতলীকরণ	অক্সিজেন নিরোধ	ঋণাত্মক অনুঘটন	ঋণাত্মক অনুঘটন, অক্সিজেন নিরোধ
অগ্নিনির্বাপন গতি	ধীর	ধীর	দ্রুত	দ্রুত	দ্রুত
শীতলীকরণ কার্যকারিতা	বেশি	বেশি	কম	কম	খুব কম
পুনঃ জ্বলন জনিত বিপদ	কম	কম	আছে	আছে	আছে
অগ্নিকান্ডের বিস্তৃতি	মাঝারি-বড়	মাঝারি-বড়	ছোট-মাঝারি	ছোট-মাঝারি	ছোট-মাঝারি
ব্যবহারের পর দূষণ	বেশি	অনেক বেশি	মোটাই নাই	খুব কম	কম
প্রয়োজ্য অগ্নিকান্ড	A ক্লাস	A, B ক্লাস	B, C ক্লাস	B, C ক্লাস	(A), B, C ক্লাস

02- পানি এজেন্ট

● পানি এজেন্টের বৈশিষ্ট্য

- বেশিরভাগ অগ্নিকাণ্ড নির্বাপনে ব্যবহৃত হয়, সহজপ্রাপ্য, সুলভ।
- আপেক্ষিক তাপ ও বাষ্পীভবনের সুপ্ত তাপ বেশি হওয়াতে শীতলীকরণ কার্যকারিতা চমৎকার।
- পাম্প, পাইপ, হোস, ইত্যাদি ব্যবহার করে তরল পদার্থ প্রেরণ সুবিধাজনক।
- অগ্নিনির্বাপনের পর দূষণের পরিমাণ খুব বেশি
- সাধারণত A ক্লাসে (সাধারণ অগ্নিকাণ্ড) ব্যবহৃত হয়।

পানির পদার্থগত বৈশিষ্ট্য

পদার্থগত বৈশিষ্ট্য	পানির বৈশিষ্ট্য অনুযায়ী অগ্নিনির্বাপন কার্যকারিতা
আপেক্ষিক তাপ (1 kcal/kg)	পানির তরল কণা অনেক তাপ তাপ শোষণ করে
বাষ্পীভবনের সুপ্ততাপ (539 kcal/kg)	তরল পানি বাষ্পীভূত হয়ে প্রচুর পরিমাণ তাপ শোষণ করে
বাষ্পীভূত হয়ে সম্প্রসারণের হার (1,650 গুণ সম্প্রসারণ)	বাষ্পীভূত হওয়া জলীয় বাষ্প অক্সিজেনরোধ করে প্রজ্বলন ক্ষেত্রকে আবৃত করে
উপরিভাগস্থ প্রসারণ ক্ষমতা	উপরিভাগস্থ প্রসারণ ক্ষমতা বেশি হওয়াতে ভেদন ক্ষমতা বৃদ্ধি করতে ভেদন এজেন্ট মেশাতে হয়



● 물의 소화효과

- 냉각작용 : 물의 비열과 증발잠열이 크므로 화재발생 장소 주위로부터 많은 열을 흡수하기 때문에 빠른 시간 내에 온도를 발화점 이하로 냉각시켜 소화하는 작용
- 질식작용 : 100 ℃ 물이 100 ℃ 수증기로 기화할 때 체적이 1,650배로 팽창하여 팽창된 수증기가 공기 중의 산소농도를 희석하여 질식소화하는 작용
- 유화작용 : 물 소화약제를 분무노즐을 사용하여 고압으로 분사할 때 발생하는 미립자가 증유 또는 윤활유 등의 화재에 접촉하면 화재의 표면에 얇은 막의 유화층을 형성하여 공기 중의 산소 공급을 차단하고(질식소화), 가연성 증기의 발생을 억제하는 작용
- 희석작용 : 물에 용해되는 수용성 가연물(알코올 등)의 화재시에 많은 양의 물을 일시에 방사하여 가연물의 농도를 묽게 희석하여 소화하는 방법



● 물의 주수방법

주수방법	정의	적용 소화설비
붕상주수 (stream)	끓은 물줄기를 가연물에 직접 주수하는 방법으로 열용량이 큰 일반 고체가연물의 대규모 화재에 유효	<ul style="list-style-type: none"> • 물 소화기 • 옥외소화전 • 옥내소화전 • 연결송수관
적상주수 (drop)	스프링클러 소화설비 헤드의 주수형태로 일반적으로 실내 고체가연물에 적용	<ul style="list-style-type: none"> • 스프링클러 • 연결살수설비
무상주수 (spray)	물분무소화설비 헤드나 고압으로 방수할 때 나타나는 안개형태의 주수 형태	<ul style="list-style-type: none"> • 분무노즐을 사용하는 물소화기, 옥내소화전, 옥외소화전 • 물분무 소화설비

물 소화약제의 장·단점

장점

- 냉각, 질식효과가 매우 우수
- 경제적이며, 변질우려가 없고 장기 보관 가능
- 인체에 무해하며 각 종 약제와 혼합하여 수용액으로 사용 가능

단점

- 영하에서는 동파 및 응고 현상으로 적응성이 낮음
- 금속성 화재 및 C급 화재에 적응성이 없음
- 물과 혼합하지 않는 액체 연료의 화재에 사용할 수 없음
- 소화 후 물에 의한 2차 피해 발생



● পানির অগ্নিনির্বাপন কার্যকারিতা

• **শীতলীকরণ কার্যকারিতা :** পানির আপেক্ষিক তাপ ও বাষ্পীভবনের সুপ্ততাপ বেশি হওয়াতে অগ্নিকাণ্ড স্থানের আশপাশ থেকে প্রচুর তাপ শোষণ করার কারণে দ্রুততম সময়ের মধ্যে তাপমাত্রাকে প্রজ্বলন বিন্দুর নীচে শীতল করে অগ্নিনির্বাপন করে।

• **অক্সিজেনরোধ কার্যকারিতা :** পানি 100°C জলীয় বাষ্পে বাষ্পায়িত হলে এর আয়তন 1,650গুন সম্প্রসারিত হয়। এবং সম্প্রসারিত জলীয়বাষ্প বায়ুতে থাকা অক্সিজেনের ঘনত্বকে নিম্নতর করে অক্সিজেনরোধমূলক অগ্নিনির্বাপন করে।

• **তৈলাক্তকরণ কার্যকারিতা :** পানিকে স্প্রে নোজল দিয়ে উচ্চ চাপে স্প্রে করলে উৎপত্তি হওয়া পানির সূক্ষ্ম কণা হেভি অয়েল অথবা লুরকেটিং অয়েল ইত্যাদির আগুনের স্পর্শে গেলে আগুনের উপরিস্থরে হাল্কা তৈলাক্ত স্তর তৈরি করে বায়ুতে থাকা অক্সিজেনকে বাধা দেয় (অক্সিজেনরোধমূলক অগ্নিনির্বাপন), এবং দাহ্য জলীয় বাষ্প সৃষ্টিকে বাধা দেয়।

• **নিম্প্রভকরণ কার্যকারিতা :** পানিতে দ্রবণীয় জলীয় দাহ্য পদার্থ (অ্যালকোহল ইত্যাদি)'র অগ্নিকাণ্ডে বেশি পরিমাণ পানি এক সাথে নির্গমন করিয়ে দাহ্য পদার্থের ঘনত্বকে পাতলা করে অগ্নিনির্বাপন করার পদ্ধতি।



● পানি ছিটানোর পদ্ধতি

ছিটানোর পদ্ধতি	সংজ্ঞা	প্রয়োগযোগ্য অগ্নিনির্বাপন যন্ত্রপাতি
জলপ্রবাহ (stream)	দাহ্য বস্তুতে প্রবল জলধারাকে সরাসরি প্রয়োগের পদ্ধতি হিসেবে সাধারণ কঠিনবস্তুর বৃহদাকারের অগ্নিকাণ্ডে কার্যকর	<ul style="list-style-type: none"> ওয়াটার এক্সটিংগুইশার ইনডোর ফায়ার হাইড্রেন্ট আউটডোর ফায়ার হাইড্রেন্ট ফায়ার ডিপার্টমেন্ট কালেকশন
ড্রপ (drop)	স্প্রিংকলার হেড দিয়ে পানি ছিটানো হয় এবং সাধারণত ইনডোরে কঠিন দাহ্য পদার্থে প্রয়োগ করা হয়	<ul style="list-style-type: none"> স্প্রিংকলার জ্বিকিংআপ স্প্রিংকলার সিস্টেম
স্প্রে (spray)	পানির স্প্রে হেড দিয়ে অথবা উচ্চ চাপে পানি নির্গমনের সময় সৃষ্ট কুয়াশাকৃতিতে পানি ছিটানোর টাইপ	<ul style="list-style-type: none"> স্প্রে নোজলযুক্ত ওয়াটার এক্সটিংগুইশার, ইনডোর ওয়াটার স্প্রিংকলার, আউটডোর ওয়াটার স্প্রিংকলার স্প্রে ভিত্তিক অগ্নিনির্বাপন যন্ত্রপাতি

ওয়াটার এক্সটিংগুইশারের সুবিধা ও অসুবিধা

সুবিধা

- শীতলীকরণ ও অক্সিজেন নিরোধ কার্যকারিতা খুব ভাল
- সুলভ, গুন পরিবর্তন হয় না, দীর্ঘদিন সংরক্ষণ সম্ভব
- মানব দেহে ক্ষতিকর নয়, বিভিন্ন এজেন্টের সাথে মিশিয়ে তরল সলিউশন হিসেবে ব্যবহার সম্ভব

অসুবিধা

- শূন্য ডিগ্রির নীচে মাত্রায় বরফ ও জমাটবাসায় প্রয়োজ্যতা কম
- ওয়াটার রিএক্টিভ ফায়ার'এ এবং ক্লোরসের অগ্নিকাণ্ডে অপ্রযোজ্য
- পানির সাথে মিশেনা এমন তরল জ্বালানি লাগা অগ্নিকাণ্ডে ব্যবহার করা যায় না।
- অগ্নিনির্বাপনের পর পানি দ্বারা দ্বিতীয় পর্যায়ে ক্ষতি হয়



● 물 소화약제의 첨가제

구분	첨가제 기능	첨가제 종류
동결방지제	물의 어는점 이하에서 동파 및 응고현상을 방지하기 위하여 첨가	염화칼슘, 염화나트륨, 에틸렌글리콜 등
침투제	계면활성제 물질을 첨가하여 물의 표면장력을 낮추어 물의 침투성을 강화	계면활성제

03 포 소화약제



● 포 소화약제 개요

- 포(foam)에는 두 가지 약제를 혼합시 화학반응으로 발생하는 이산화탄소를 핵으로 하는 화학포와 포 수용액과 공기를 교반·혼합하여 공기를 핵으로 하는 기계포가 있다.
- 상기와 같이 생성된 포에서는 유류보다 가벼운 미세한 기포로 연소물의 표면을 덮어 공기와의 접촉을 차단하는 질식효과가 있고, 함께 사용된 물에 의한 냉각효과도 나타난다.

● 포 소화약제 구비조건

- 내열성 : 화염·화열에 대한 내력이 강해야 화재시 포가 파괴되지 않으며 A급 화재의 경우 물의 냉각에 의존하나 B급 화재의 경우는 포의 내열성이 중요한 요소가 된다.
- 내유성 : 포가 유류에 오염되어 파괴되지 않아야 하므로 내유성이 중요하다.
- 유동성 : 포가 연소하는 유면 위를 자유로이 유동하여 확산되어야 소화가 원활해지므로 유동성은 매우 중요하다.
- 점착성 : 포가 표면에 잘 흡착되어야 질식효과를 극대화시킬 수 있으며 점착성이 불량할 경우, 바람에 의해 쉽게 포가 날아가게 된다.



● পানি এজেন্টের সংযোজনদ্রব্য

শ্রেণিভাগ	সংযোজনদ্রব্যের কার্যকারিতা	সংযোজনদ্রব্যের ধরন
অ্যান্টিফ্রিজ এজেন্ট	পানির ফ্রিজিং পয়েন্টের নীচে বরফে পরিণত হওয়া ও ফেটে যাওয়া এবং জমাটবাধা প্রতিরোধের জন্য সংযোজন	ক্যালসিয়াম ক্লোরাইড, সোডিয়াম ক্লোরাইড, এথিলিন গ্লাইকল ইত্যাদি
ভেদন এজেন্ট	সারফ্যাক্টেন্ট সংযোজন করে পানির উপরিভাগস্থ প্রসারণ ক্ষমতা কমিয়ে ভেদন ক্ষমতা বৃদ্ধি	সারফ্যাক্টেন্ট



03⁺ ফোম এজেন্ট

● ফোম এজেন্টে পরিচিতি

- দুই প্রকার এজেন্টের মিশ্রনে রাসায়নিক বিক্রিয়ার মাধ্যমে উৎপাদিত কার্বন ডাইঅক্সাইডভিত্তিক রাসায়নিক ফোম, এবং ফোমের তরল সলিউশন ও বায়ুর মিশ্রনে সৃষ্ট বায়ুভিত্তিক মেকানিক্যাল ফোম আছে।
- উপরিবর্ণিত ফোম থেকে তেলের চেয়ে হালকা সূক্ষ ফেনা হয়ে দাহ্য বস্তুর উপরিস্থরে আবরণ দিয়ে অক্সিজেন নিরোধ করে। এবং একই সাথে ব্যবহৃত পানি দ্বারা শীতলীকরণও হয়।

● ফোম এজেন্টের প্রয়োজনীয় শর্ত

- **তাপ সহন ক্ষমতা** : অগ্নি শিখা ও তাপ সহন ক্ষমতা শক্তিশালী হলেই আগুন লাগলে ফোমগুলো ধ্বংস হয় না এবং ক্লাস অগ্নিকাণ্ডের ক্ষেত্রে পানির শীতলীকরণের উপর নির্ভরশীল হয়, তবে ক্লাস অগ্নিকাণ্ডের ক্ষেত্রে ফোমের তাপ সহন ক্ষমতা গুরুত্বপূর্ণ ফ্যাক্টর হয়।
- **তেল সহন ক্ষমতা** : ফোমের তেল সহন ক্ষমতা গুরুত্বপূর্ণ। কারণ ফোম তেলদ্বারা দূষিত হয়ে ধ্বংস হলে চলবে না।
- **প্রবাহমানতা** : ফোমগুলো দহমান তৈলাক্ত পৃষ্ঠের উপর অনায়াসে প্রবাহিত হয়ে প্রসারিত হলেই পরে অগ্নি নির্বাপন সহজ হয় বলে প্রবাহমানতা খুবই গুরুত্বপূর্ণ।
- **আঠালো** : ফোমগুলো পৃষ্ঠের উপর ভাল করে লেগে থাকলেই অক্সিজেন নিরোধে অধিকতর কার্যকর হয়। আঠালো না হলে বাতাসে ফোম উড়ে যেতে পারে।



● 포 소화약제의 종류

• 단백질 Protein Foam

- 동·식물성 단백질의 가수분해 생성물을 주성분으로 하고 포 안정제로서 제1철염 등을 첨가한 것
- 포의 유동성이 작아서 소화 속도가 늦는 반면에 포의 안정성이 커서 재연소 방지 효과가 우수함
- 기름으로 오염 시 소화능력 저하
- 내열성과 분해성이 뛰어나
- 사용 농도 : 3%, 6%

방호 대상 : 석유류 탱크, 석유화학플랜트

• 불화 단백질 Fluoro Protein Foam

- 단백질 소화약제에 불소계 계면활성제를 소량 첨가한 것
- 단백질과 수성막포의 단점인 유동성과 내유염성, 열안정성을 보완하여 개선
- 표면하 주입방식에 효과적임
- 갱년기간이 비교적 길며(8~10년), 고가이고 국내에서도 생산하고 있음
- 사용 농도 : 3%, 6%

방호 대상 : 석유류 탱크, 석유화학플랜트

• 합성 계면활성제포 Synthetic Surface Active Foam

- 계면활성제를 주성분으로 하여 안정제 등을 첨가한 것으로 단백질처럼 쉽게 변질되지는 않음
- 저팽창에서 고팽창까지 팽창 범위가 넓어 고체 및 기체 연료 등 사용 범위가 큼
- 기포성, 유동성이 좋은 반면에 내유성이 약하고 포가 빨리 소멸되는 단점이 있으며 내열성, 봉쇄성이 떨어짐
- 유동성이 좋아 소화 속도가 빠르고 유출된 유류 화재에 적합하며 반영구적임
- 사용 농도 : 저발포형(3%, 6%), 고발포형(1%, 1.5%, 2%) 양쪽에 사용

방호 대상 : 고압가스, 액화가스, 화학플랜트, 위험물 저장소, 고체 연료



● ফোম এজেন্টের ধরন

• প্রোটিন ফোম **Protein Foam**

- প্রাণিজ ও উদ্ভিজ প্রোটিনের হাইড্রোলাইসিস জাতকে মূল উপাদান হিসেবে নিয়ে ফোমের স্টেবিলাইজার হিসেবে 1নং আয়রন সল্ট সংযোজন করা বস্তু
- ফোমের প্রবাহমানতা কম হওয়াতে অগ্নিনির্বাপনের গতি কম, তবে ফোমের স্থিতিশীলতা বেশি হওয়াতে পুন প্রস্ফলন প্রতিরোধে খুবই কার্যকর
- তেল দ্বারা দূষিত হলে অগ্নিনির্বাপন সক্ষমতা হ্রাস পায়
- তাপ সহন ক্ষমতা ও বিভাজন ক্ষমতা চমতকার
- ঘনত্ব : 3%, 6%

সুরক্ষা
লক্ষ্যবস্তু

পেট্রোলিয়াম ট্যাঙ্ক, পেট্রোকেমিক্যাল প্ল্যান্ট

• ক্লোরো প্রোটিন **Fluoro Protein Foam**

- প্রোটিন ফোম এজেন্টে সামান্য পরিমাণ ক্লোরো সারফ্যাক্টেন্ট সংযোজন করা বস্তু
- ক্লোরো প্রোটিন ও অ্যাকুয়াস ফিল্ম ফর্মিং ফোম এর অসুবিধাজনক দিক (প্রবাহমানতা) এবং তেল ও অগ্নিশিখা সহন ক্ষমতা, তাপ স্থিতিশীলতাকে প্রতিস্থাপিত করে উৎকর্ষ সাধন
- পৃষ্ঠতলে ইনজেকশন সিস্টেমে কার্যকর
- পরিবর্তনের মেয়াদ তুলনামূলক লম্বা (8~10 বছর), দামি এবং কোরিয়ায় উৎপাদিত হয়
- ঘনত্ব : 3%, 6%

সুরক্ষা
লক্ষ্যবস্তু

পেট্রোলিয়াম ট্যাঙ্ক, পেট্রোকেমিক্যাল প্ল্যান্ট

• সিনথেটিক সারফেস এক্টিভ ফোম **Synthetic Surface Active Foam**

- সারফ্যাক্টান্ট'এ স্ট্যাবিলাইজার সংযোজন করাতে প্রোটিনের মত সহজে মান পরিবর্তন হয় না।
- বেশি সম্প্রসারণযোগ্য হওয়াতে কঠিন ও গ্যাসীয় জ্বালানীতে বহুল ব্যবহৃত
- ফেনিল ও প্রবাহমানতা ভাল, তবে তেলে সহন ক্ষমতা কম এবং ফেনাটা দ্রুত নিঃশেষ হওয়াতে তাপ সহন ক্ষমতা, অবরুদ্ধকরণ ক্ষমতা অনেক কম
- ভাল প্রবাহমান হওয়াতে দ্রুত অগ্নিনির্বাপন হয় এবং লীক হওয়া তেলের অগ্নিকান্ডে উপযুক্ত, এবং দীর্ঘস্থায়ী
- ঘনত্ব : লো ফোমিং টাইপ (3%, 6%), হাই ফোমিং টাইপ (1%, 1.5%, 2%) দুটোতেই ব্যবহার্য

সুরক্ষা
লক্ষ্যবস্তু

হাই প্রেসার গ্যাস, তরলীকৃত গ্যাস, রাসায়নিক প্ল্যান্ট, বিপদজনক বস্তুর গুদাম, কঠিন জ্বালানী



• 수성막포 **Aqueous Film Forming Foam**

- 불소계 습윤제를 주성분으로 하여 안정제 등을 첨가한 것
- 화학적으로 안정되어 보존성, 내약품성, 유동성이 우수함
- 거품에서 환원된 불소계 계면활성제 수용액이 기름 표면에 얇은 수성막을 형성하여 유면으로부터 가연성 증기 발생을 억제시키는 재착화를 방지한다고 하여 수성막포(AFFF)라고 불림
- 최대 특징은 유동성이 우수한 불소계 계면활성제에서 생성된 거품이 화염 유류 면을 덮어서 화염을 억제할 뿐만 아니라 제어 시간도 짧음. 따라서 흘러나오는 유출된 유류와 같이 유층이 얇은 화재에 뛰어난 소화 효과를 발휘함
- 거품의 내열성, 봉쇄성은 단백포 약제에 뒤떨어지나 내유염성(포가 기름으로 오염되기 어려운 성질)이 좋아서 불화 단백포 소화약제와 같이 기름 탱크의 표면 아래 주입 방식에 사용할 수 있음
- 대형 화재 또는 고온 화재 시 표면막 생성이 곤란한 단점이 있음
- 사용 농도 : 3%, 6%

방호 대상 : 유류탱크, 화학플랜트

• 알코올 소화약제

- 단백질 가수분해물이나 합성 계면활성제 중에 지방산 금속염이나 타 계통의 합성 계면활성제 또는 고분자 겔 생성물 등을 첨가한 소화약제
- 알코올류, 에테르류, 에스테르류, 케톤류, 알데히드류, 아민류, 니트릴류 및 유기산 등 수용성 용제의 소화에 사용
- 사용할 때에 물과 혼합하므로 불용성의 금속염을 형성시켜서 포막 위에 부착하여 거품의 수용성 용제에 의한 피복을 방지함. 액면을 거품으로 덮을 수 있는 소위 금속 비누형 단백포 소화약제가 사용되고 있음
- 그러나 이 포 약제의 단점으로서 포 약제와 물을 혼합하고 나서 거품이 생성되기까지의 시간(Transit Time)에 제한이 있으며, 이를 초과하면 거품의 생성 전에 금속염이 형성되어 그 침전은 거품의 생성 및 설비상에 장애를 발생시킴. 더욱이 거품이 생성되기까지의 시간은 사용하는 물의 온도, 경도에 영향을 받음
- 이 때문에 이 포 약제는 사용되지 않는 경향이 있음
- 사용 농도 : 6%



포말 소화약제는 3%, 6%의 2가지 형이 있으며 수계 소화약제이므로 물에 의한 냉각 효과 및 포말이 연소 면을 뒤덮어 산소를 차단하는 질식 효과가 있음



• অ্যাকুয়াস ফিল্ম ফর্মিং ফোম **Aqueous Film Forming Foam**

- ফ্লোরো ওয়েটিং এজেন্ট^এ স্ট্যাবিলাইজার সংযোজন করা বস্তু
- রাসায়নিকভাবে স্থিতিশীল হওয়াতে সংরক্ষণতা, কেমিক্যাল সহনীয়তা, প্রবাহমানতা চমৎকার।
- ফেনা থেকে লঘুকৃত ফ্লোরো সারফ্যাক্টেন্ট এর তরল সলিউশনটি তেলের উপরিস্তরে পাতলা অ্যাকুয়াস ফিল্ম তৈরি করে তেলের স্তর থেকে দাহ্য বাষ্প উৎপাদনে বাধা দেয় বলে এটাকে অ্যাকুয়াস ফিল্ম ফোম (AFFF) বলা হয়।
- সবচেয়ে বড় বৈশিষ্ট হলো চমতকার প্রবাহমানতা সম্পন্ন ফ্লোরো সারফ্যাক্টেন্ট থেকে তৈরি হওয়া ফেনাটি আগুনের তৈলাক্ত স্তরকে আবৃত করে অগ্নিশিখাকে শুধু বাধাই দেয়না বরং স্বল্প সময়ে নিয়ন্ত্রণ করে। তাই এটি হাল্কা তৈলাক্ত স্তরের অগ্নিনির্বাপনে চমৎকার কার্যকর।
- ফেনার তাপ সহন ক্ষমতা ও অবরুদ্ধতা প্রোটিন ফোম এজেন্টের চেয়ে কম, তবে তেল দূষণ সহন ক্ষমতা ভাল হওয়াতে প্রোটিন ফোম এজেন্টের মতই তেলের ট্যঙ্কের উপরের স্তরের নীচে ইঞ্জেকশন টাইপে ব্যবহার্য।
- বড় আকারের অগ্নিকান্ড বা উচ্চ তাপের অগ্নিকাণ্ডে সারফেস ফিল্ম তৈরি করা কষ্টকর , যা এর একটি অসুবিধাজনক দিক।
- ঘনত্ব : 3%, 6%

সুরক্ষা
লক্ষ্যবস্তু

তেলের ট্যঙ্ক, কেমিক্যাল প্ল্যান্ট

• অ্যালকোহল এজেন্ট

- প্রোটিন হাইড্রোলাইসিস বস্তু অথবা সিনথেটিক সারফ্যাক্টেন্ট এর মধ্যে চর্বিজাত মেটালিক সল্ট অথবা অন্য জাতের সিনথেটিক সারফেক্ট্যান্ট অথবা পলিমার জেল দ্রব্য ইত্যাদি সংযোজন করা অগ্নিনির্বাপন এজেন্ট।
- অ্যালকোহল, ইথার, ইস্টার, কেটোন, অ্যালডেহাইড, অ্যামিন, নিট্রিল ও অর্গানিক এসিড ইত্যাদি জলে দ্রবনীয় দ্রাবকে লাগা অগ্নিকান্ডে ব্যবহৃত হয়।
- ব্যবহার করার সময় পানির সাথে মেশানোর কারণে অদ্রবনীয় মেটাল সল্ট তৈরি করে ফোমের উপর লাগিয়ে জলে দ্রবনীয় দ্রাবক দ্বারা ফেনায় আস্তর পড়া প্রতিরোধ করে। তরল বস্তুর উপরিভাগকে ফেনা দিয়ে আবৃত করার মত মেটাল সোপ টাইপ প্রোটিন ফোম এজেন্ট ব্যবহৃত হয়।
- তবে এই ফোম এজেন্টের অসুবিধার দিক হলো ফোম ও পানি মিশ্রন করার পর ফেনা সৃষ্টির সময়টা সীমাবদ্ধ, এবং এই সময়টা অতিক্রান্ত হলে ফেনা তৈরির আগেই মেটাল সল্ট সৃষ্টি হয়ে তার তলানিটা ফেনা সৃষ্টিতে ও যন্ত্রপাতিতে সমস্যার সৃষ্টি করে। এছাড়াও ফেনা সৃষ্টিতে লাগা সময়টাও ব্যবহৃত পানির তাপমাত্রা, কার্ঠিন্যতা দ্বারা প্রভাবিত হয়।
- এ কারণে এই ফোম এজেন্টটি সাধারণত ব্যবহৃত হয় না।
- ঘনত্ব : 6%



ফোম এজেন্ট 3%, 6% এই দুই প্রকার এবং পানিজাত অগ্নিনির্বাপন এজেন্ট হিসেবে পানি দ্বারা শীতলীকরণ এবং আগুনের উপরিভাগ ফোমে আবৃত হয়ে অক্সিজেন নিরোধ হয়।



포 소화약제의 장·단점

장점

- 가연성 액체 화재 시 절대적인 소화 위력을 나타냄
- 옥내 및 옥외에서도 소화 효과를 발휘함
- 소화제는 인체에 무해하며 열분해 시 독성 가스의 발생이 없음

단점

- 동절기에는 유동성을 상실하여 사용상 제한이 따름
- 단백포의 경우 약제의 변질 등으로 정기적으로 재충약이 필요
- 소화 후 약제의 잔존물이 남음

04- 할로겐 소화약제

● 할로겐 소화약제 개요

- 메탄(CH_4)이나 에탄(C_2H_6) 등 탄화수소의 산소원자를 할로겐족 원소(F, Cl, Br, I)로 치환한 물질로서 무색투명한 액체 또는 기체 상태의 물질이다. 가장 많이 사용되는 할론 약제는 할론 1301, 1211, 2402가 있다.
- 할론이란 Halogenated Hydrocarbon(할로겐화 탄화수소)의 약칭으로 할론 약제는 부족매 효과에 의한 억제 소화제로서 탄화수소 계열의 H가 F, Cl, Br 등의 할로겐족 원소로 치환된 것이다.



예

할론 1301 ▶ $\text{C} : \text{F} : \text{Cl} : \text{Br} (1 : 3 : 0 : 1)$

- 할로겐 소화약제는 대부분 상온, 상압에서 기체상으로 존재하며, 전기 절연성이 우수하고 피연소 물질에 물리·화학적 변화를 주지 않으므로 소화약제로 많이 이용되고 있다.



할로겐 소화약제 종류

- ① 할론 1301 ② 할론 1211 ③ 할론 2402



ফোম এজেন্টের সুবিধা ও অসুবিধা

সুবিধা

- দাহ্য তরলে লাগা আগুনো নেভানোর সর্বোচ্চ সক্ষমতা আছে
- ইনডোর ও আউটডোরে অগ্নিনির্বাপনে সক্ষম
- মানবদেহে ক্ষতিকর নয়, এবং তাপীয় বিয়োজনের সময় ক্ষতিকারক গ্যাস সৃষ্টি হয় না।

অসুবিধা

- শীতকালে প্রবাহমানতা হারানোতে ব্যবহার করা যায় না।
- প্রোটিন ফোমের ক্ষেত্রে এজেন্টের গুণাগুণ নষ্ট হওয়ার কারণে নিয়মিত এজেন্ট রিচার্জ করতে হয়
- অগ্নিনির্বাপনের পর এজেন্টের ময়লা থেকে যায়

04- হ্যালাজেন এজেন্ট



● হ্যালাজেন এজেন্ট পরিচিতি

- মিথেন (CH_4), ইথেন (C_2H_6) ইত্যাদি হাইড্রোকার্বনের অক্সিজেন পরমাণুকে হ্যালাজেন পরিবারের উপাদান (F, Cl, Br, I) দিয়ে বদল করা বস্তু হিসেবে রঙহীন স্বচ্ছ তরল বা গ্যাসীয় বস্তু। বহুল ব্যবহৃত হ্যালাজেন এজেন্ট হলো হ্যালাজেন 1301, 1211, 2402।
- হ্যালাজেন হলো Halogenated Hydrocarbon এর সংক্ষিপ্ত নাম। এটি ঋণাত্মক অনুঘটক কার্যকারিতা দ্বারা নিরোধমূলক অগ্নিনির্বাপন এজেন্ট হিসেবে হাইড্রোকার্বন পরিবারের Hটি F, Cl, Br ইত্যাদি হ্যালাজেন পরিবারের উপাদান দ্বারা বদল হওয়া বস্তু



যেমন

হ্যালাজেন 1301 ► $\text{C} : \text{F} : \text{Cl} : \text{Br} (1 : 3 : 0 : 1)$

- হ্যালাজেন এজেন্টটি বেশীরভাগই সাধারণ তাপ, সাধারণ চাপে গ্যাসীয় অবস্থায় থাকে, এবং চমৎকার বিদ্যুৎ কুপরিবাহী এবং দাহ্য বস্তুকে পদার্থ ও রাসায়নিকভাবে পরিবর্তন করে না। তাই এটি অগ্নিনির্বাপন এজেন্ট হিসেবে বহুল ব্যবহৃত।



হ্যালাজেন এজেন্টের প্রকারভেদ

- ① হ্যালাজেন 1301 ② হ্যালাজেন 1211 ③ হ্যালাজেন 2402



● 할론 약제의 특성

• 할론 1301 CF_3Br

- 메탄의 유도체로서 가장 대표적인 할론(Halon) 약제이다.
- 상온에서 기체 상태로(증기압 $14\text{kg}/\text{cm}^2$) 액화시켜 용기에 충전하여($42\text{kg}/\text{cm}^2$) 고정 설비에 주로 사용하며 소화 농도는 5%의 농도로 사용한다.
- 인체에 대한 안전성은 높으나 오존층 파괴물질로서 오존층 파괴 지수(Ozone Depletion Potential, ODP)가 가장 높은 물질이다.
- 할론 1301은 대기압 및 상온에서 기체로만 존재할 수 있는 물질로서 무색, 무취하고 전기 전도성이 없으며 공기보다 약 5배 정도 무겁다.
- 할론 1301은 연료와 산소와의 산화반응 과정에서 일어나는 연쇄 반응의 억제 즉, 산화의 반응 속도를 저하시키는 부촉매 역할을 함으로써 연소를 중단시키는 것으로 알려져 있다. 다시 말하면 연쇄반응을 억제 또는 차단함으로써 연소를 중단케 하고 소화한다는 것이다.

• 할론 1211 CF_2ClBr

- 메탄의 유도체로서 상온에서 기체 상태이다.
- 증기압이 낮아(증기압 $2.8\text{kg}/\text{cm}^2$) 액화시켜 저장하기가 용이하므로 소형 소화기에 주로 사용한다.

• 할론 2402 $\text{C}_2\text{F}_4\text{Br}_2$

- 에탄의 유도체로서 상온에서 액체 상태이다.
- 증기의 비중이 크므로 옥외에서 방출된 후 밑으로 가라앉는 것을 이용하여 석유류의 옥외 탱크시설에 한해 사용된다. (약제가 액상이므로 가압식으로만 사용된다.)

● 할로겐 소화약제의 소화효과

• 냉각소화작용

- 할로겐화합물 소화약제는 저비점 물질로서 대부분 비점이 낮고 액체로부터 기체로 기화하는 과정에서 주위로부터 열을 흡수하여 그물질의 발화점 이하로 냉각시켜 소화한다.
- 냉각소화능력은 물 소화약제에 비해 약 10%정도이며, 할로겐화물 소화약제 중에서는 할론 1211 소화약제는 1g당 증발열이 32cal 로서 냉각소화능력이 가장 우수하다.



● হ্যালোন এজেন্টের বৈশিষ্ট্য

• হ্যালোন 1301 CF_3Br

- মিথেনের বুৎপন্ন বস্তু হিসেবে সবচেয়ে বেশি পরিচিত হ্যালোন এজেন্ট।
- সাধারণ তাপমাত্রায় গ্যাসীয় অবস্থায় (বাষ্পীয় চাপ $14\text{kg}/\text{cm}^2$) তরলীকৃত করে সিলিন্ডারে ঢুকিয়ে ($42\text{kg}/\text{cm}^2$) স্থির যন্ত্রপাতিতে সাধারণত ব্যবহৃত হয়, এবং 5% ঘনত্বে ব্যবহৃত হয়।
- মানবদেহের জন্য ক্ষতিকর না হলেও ওজনস্তর ধ্বংসমাত্রা (Ozone Depletion Potential, ODP) সবচেয়ে বেশি।
- হ্যালোন 1301 বায়ুচাপে ও সাধারণ তাপমাত্রায় শুধু গ্যাসীয় অবস্থায় থাকতে পারে। এটি রঙ ও গন্ধহীন, বিদ্যুৎ কুপরিবাহী এবং বায়ুর চেয়ে প্রায় ৫ গুণ ভারি।
- হ্যালোন 1301 অ্যালানী ও অক্সিজেনের অক্সিডেশন বিক্রিয়া প্রক্রিয়া থেকে সৃষ্ট চেইন রিয়েকশনকে বাধা দেয়, অর্থাৎ অক্সিডেশন বিক্রিয়ার এর গতি কমানোর ঋণাত্মক অনুঘটক হিসেবে কাজ করতে অলন বন্ধকারক বলে পরিচিত। সহজ কথায় চেইন রিয়েকশনে বাধা দিয়ে প্রজ্বলন বন্ধ করে অগ্নিনির্বাপন করে।

• হ্যালোন 1211 CF_2ClBr

- মিথেনের বুৎপন্ন দ্রব্য হিসেবে সাধারণ তাপমাত্রায় গ্যাসীয় অবস্থায় থাকে।
- বাষ্পীয় চাপ কম হওয়াতে (বাষ্পীয় চাপ $2.8\text{kg}/\text{cm}^2$) তরলীকৃত করে সংরক্ষণ করা সুবিধা। তাই প্রধানত ছোট আকৃতির এক্সটিংগুইশারে ব্যবহৃত হয়।

• হ্যালোন 2402 $\text{C}_2\text{F}_4\text{Br}_2$

- এথলিনের বুৎপন্ন দ্রব্য হিসেবে সাধারণ তাপমাত্রায় তরল অবস্থায় থাকে।
- বাষ্পের আপেক্ষিক ভর বেশী হওয়াতে পাত্রের বাহিরে নির্গমিত হওয়ার পর নীচের দিকে বসে যাওয়ার ধর্মকে ব্যবহার করে আউটডোর তেলের ট্যাকেই শুধু ব্যবহৃত হয়। (এজেন্টটি তরল হওয়াতে প্রেসারাইজেশন টাইপেই শুধু ব্যবহার)

● হ্যালোজেন এজেন্টের অগ্নিনির্বাপন কার্যকারিতা

• শীতলীকরণের মাধ্যমে অগ্নিনির্বাপন

- হ্যালোজেন মিশ্রন এজেন্টটি নিম্ন স্ফুটনাঙ্ক সম্পন্ন বস্তু হিসেবে সাধারণত নিম্ন স্ফুটনাঙ্ক ও তরল থেকে গ্যাসীয় অবস্থায় পরিবর্তনের প্রক্রিয়ায় আশপাশ থেকে তাপ শোষন করে সেই পদার্থটিকে প্রজ্বলন বিন্দুর নীচে শীতলীকরণের মাধ্যমে অগ্নিনির্বাপন করে।
- পানি এজেন্টের তুলনায় শীতলীকরণের মাধ্যমে অগ্নিনির্বাপক ক্ষমতা প্রায় 10%, হ্যালোজেন মিশ্রন এজেন্টের মধ্যে হ্যালোন 1211 এজেন্টটির কেজিপ্রতি বাষ্পীভবনের তাপ 32cal হিসেবে শীতলীকরণের মাধ্যমে অগ্নিনির্বাপন ক্ষমতা সবচেয়ে বেশি।



• 질식소화작용

- 할로겐화합물 소화약제는 그 자체가 열에 연소하지 않는 물질로서 대기에 방출되면 비중이 공기보다 무겁고 전기의 절연성이 높아 가연물질의 연소에 필요한 공기 중의 산소의 공급을 차단한다.
- 할로겐화합물 소화약제는 화재시 공기 중의 산소농도를 21vol.% 에서 10vol.%이하로 낮추어 질식소화가 이루어지며, 질식소화가 이루어지기 전에 부족매 소화작용에 의해서 소화가 먼저 이루어지므로 실제로 질식소화 효과는 기대하기 어렵다.

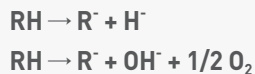
• 할로겐화합물 소화약제의 부족매 효과

- 할로겐화합물 소화약제는 약간의 냉각·질식 효과는 있으나 주된 효과는 화학소화(부족매 효과)이다. 즉, 연소의 연쇄반응을 억제하는 부족매작용이라고 하는 방법에 의해 소화를 하는 것이다.
- 이는 소화제가 고온의 화염에 접하면 그 일부가 분해되어 유리할로겐이 발생되고 이 유리할로겐이 가연물의 활성기와 반응하여 연쇄반응을 차단하는 것이다.



메커니즘

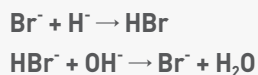
탄화수소는 열에 의해 분해되어 공기 중의 산소와 산화반응을 일으키고 수소 라디칼(H·)과 수산기 라디칼(OH·)이 생성된다.



- 이 연소계에 할론 1301을 방사하면 가열 분해되어 브롬 라디칼(Br·)이 생성된다.



- 그리고 이 브롬 라디칼은 연소계의 생성물인 수소 라디칼과 반응해서



- 상기와 같이 활성화된 수소 라디칼과 수산기 라디칼은 브롬 라디칼의 부족매작용에 의해 불활성으로 되어 연소의 연쇄반응이 억제되는 것이다.

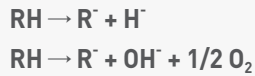


- অক্সিজেন নিরোধের মাধ্যমে অগ্নিনির্বাপন
 - হ্যালোজেন এজেন্ট নিজেই তাপে অদাহ্য বস্তু হিসেবে বায়ুতে নির্গমনিত হলে বায়ুর চেয়ে ভারি ও বিদ্যুৎ কুপরিবাহী হওয়াতে দাহ্য বস্তুর জ্বলনের জন্য প্রয়োজনীয় অক্সিজেন সরবরাহ বন্ধ করে।
 - হ্যালোজেন মিশ্রন এজেন্টটি অগ্নিকাণ্ডের সময় বায়ুমন্ডলের অক্সিজেনের ঘনত্বকে 21 vol.% থেকে 10 vol.%এর নীচে নামিয়ে অক্সিজেন নিরোধমূলক অগ্নিনির্বাপন করে, এবং অক্সিজেন নিরোধের মাধ্যমে অগ্নিনির্বাপনের আগেই ঋণাত্মক অনুঘটকমূলক অগ্নিনির্বাপন কার্যকারিতার মাধ্যমে আগেই অগ্নিনির্বাপন হয়ে যাওয়াতে বাস্তবে অক্সিজেন নিরোধমূলক অগ্নিনির্বাপন কার্যকারিতার আশা করা যায় না।
- হ্যালোজেন মিশ্রন এজেন্টের ঋণাত্মক অনুঘটক কার্যকারিতা
 - হ্যালোজেন মিশ্রন এজেন্টের কিছুটা শীতলীকরণ ও অক্সিজেন নিরোধকরণ কার্যকারিতা থাকলেও মূল কার্যকারিতা হলো রাসায়নিকভাবে অগ্নিনির্বাপন(ঋণাত্মক অনুঘটক কার্যকারিতা)। অর্থাৎ, প্রজ্বলনের চেইন রিয়েকশনকে বাধা দেয় এমন ঋণাত্মক অনুঘটন কার্যকারিতা নামক পদ্ধতিতে অগ্নিনির্বাপন করে।
 - এজেন্টটি উচ্চ তাপের অগ্নিশিখার সংস্পর্শে আসলে সেটা আংশিকভাবে পৃথগভবন হয়ে গ্লাস হ্যালোজেন উতপত্তি হয়, এবং এই গ্লাস হ্যালোজেন দাহ্য বস্তুর সক্রিয় শক্তির সাথে বিক্রিয়া করে চেইন রিয়েকশন বন্ধ করে।



ম্যাকানিজম

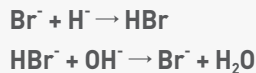
তাপ দ্বারা হাইড্রোকার্বন পৃথকভবন হয়ে বায়ুমন্ডলের অক্সিজেনের সাথে অক্সাইডেশন রিয়াকশন করে অক্সিজেন র্যাডিক্যাল(H·) ও হাইড্রক্সাইল র্যাডিক্যাল(OH·) তৈরি হয়।



- এই আগুনে হ্যালোন 1301 ছিটালে তাপদ্বারা পৃথক হয়ে ব্রোম র্যাডিক্যাল(Br·) উৎপত্তি হয়।



- এবং এই ব্রোম রাডিক্যালটি আগুনের সৃষ্ট অক্সিজেন র্যাডিকালের সাথে বিক্রিয়া করে



- উপরে বর্ণিত এক্টিভেটেড অক্সিজেন র্যাডিক্যাল ও হাইড্রক্সাইল গ্রুপ র্যাডিক্যালটি ব্রোম র্যাডিকালের ঋণাত্মক অনুঘটনের দ্বারা নিষ্ক্রিয় হয়ে প্রজ্বলনের চেইন রিয়েকশন বাধাপ্রাপ্ত হয়।



05 이산화탄소 소화약제

● 이산화탄소 소화약제 개요

- 이산화탄소는 상온에서 기체상태로 존재하는 불활성 가스로 질식성을 갖고 있기 때문에 가연물의 연소에 필요한 산소 공급을 차단한다.
- 액화이산화탄소의 경우, 기화되면서 주위로부터 많은 열을 흡수하는 냉각작용이 있다.

이산화탄소의 성상

- ① 상온에서 무색, 무취의 기체로서 독성이 없으며, 공기 중에 약 0.03% 존재한다.
- ② 화학적으로 안정된 물질이며, 탄화수소의 최종 산화물이다.
- ③ 부식성이 없고, 비중이 1.529로 공기보다 무겁다.
- ④ 이산화탄소는 압축·냉각하면 쉽게 액화된다.

● 이산화탄소의 소화효과

- 질식소화작용
 - 이산화탄소는 비중이 1.529로 공기 보다 무거워 가연물의 표면을 불연층으로 형성하거나 둘러싸서 산소와의 접촉을 차단시켜 소화하는 작용을 한다.
 - 수소, 아세틸렌, 일산화탄소 등 특수한 물질을 제외한 일반적인 연소물은 공기 중의 산소농도를 15 % 이하로 소화하면 가능하게 된다.
- 냉각소화작용
 - 고압용기에 액상으로 저장된 이산화탄소가 방출되면 기체로 기화되면서 화재발생장소 주위로부터 많은 열을 흡수하여 가연물을 발화점 이하로 냉각시키는 작용을 한다.
- 피복소화효과
 - 비중이 1.529로 공기보다 무거워 가연물에 방출하면 가연물 표면뿐 만 아니라 내부의 깊은 곳까지 침투하여 가연물 주위를 둘러싸 산소 공급을 차단하는 소화작용을 한다.

CO₂ 소화효과

질식소화
작용

냉각소화
작용

피복소화
효과

공기

1.529

C O₂



05 কার্বনডাই অক্সাইড এজেন্ট

● কার্বন ডাইঅক্সাইড এজেন্ট পরিচিতি

- কার্বন ডাইঅক্সাইড সাধারণ তাপমাত্রায় গ্যাসীয় অবস্থায় থাকে এমন নিষ্ক্রিয় গ্যাস হিসেবে এটি অক্সিজেন নিরোধক। তাই কার্বন ডাইঅক্সাইড দাহ্য বস্তুর জ্বলনে প্রয়োজনীয় অক্সিজেন সরবরাহ বন্ধ করে।
- তরলীকৃত কার্বন ডাইঅক্সাইড গ্যাসে রূপান্তরিত হওয়ার সময় আশপাশ থেকে প্রচুর তাপ শোষণের মাধ্যমে শীতল করে।

📖 কার্বন ডাইঅক্সাইডের ধর্ম ও অবস্থান

- ① সাধারণ তাপমাত্রায় রঙ ও গন্ধহীন গ্যাস হিসেবে অবিষাক্ত, এবং বায়ুতে প্রায় 0.03% আছে।
- ② রাসায়নিকভাবে এটি স্থিতিশীল বস্তু, এবং এটি হাইড্রোকার্বনের সর্বশেষ অক্সাইড
- ③ ক্ষয়কারক নয়, এবং আপেক্ষিক গুরুত্ব 1.529 হিসেবে বায়ুর চেয়ে ভারি
- ④ কার্বনডাই অক্সাইডকে সংকোচন ও শীতল করলে সহজে তরলীকৃত হয়।

● কার্বন ডাইঅক্সাইড এর অগ্নিনির্বাপক কার্যকারিতা

- অক্সিজেন নিরোধ করে অগ্নিনির্বাপন
 - কার্বন ডাইঅক্সাইডের আপেক্ষিক গুরুত্ব 1.529 হিসেবে বায়ুর চেয়ে ভারি হওয়াতে দাহ্য বস্তুর উপরিভাগে অদাহ্য স্তর সৃষ্টি বা ঘিরে রেখে অক্সিজেনের সংস্পর্শে আসতে না দিয়ে অগ্নিনির্বাপন করে
 - হাইড্রোজেন, এসিটিলিন, কার্বনমোনোক্সাইড ইত্যাদি বিশেষ পদার্থগুলো ব্যতীত সাধারণ দাহ্য বস্তুগুলোর ক্ষেত্রে বায়ুর অক্সিজেনের ঘনত্বকে 15 % এর নীচে নামিয়ে অগ্নিনির্বাপন সম্ভব
- শীতলীকরণের মাধ্যমে অগ্নিনির্বাপন
 - হাইপ্রেসার সিলিন্ডারে তরলীকৃত অবস্থায় সংরক্ষিত কার্বন ডাইঅক্সাইডটি বাহিরে ছিটালে গ্যাসে রূপান্তরিত হওয়ার সময় অগ্নিকাণ্ডের স্থানের আশপাশ থেকে প্রচুর তাপ শোষণ করে দাহ্য বস্তুকে প্রজ্বলন বিন্দুর নীচে শীতল করে
- আবৃত করে অগ্নিনির্বাপন কার্যকারিতা
 - এর আপেক্ষিক গুরুত্ব 1.529 হিসেবে বায়ুর চেয়ে ভারি হওয়াতে দাহ্য বস্তুতে ছিটালে দাহ্য বস্তুর উপরিভাগই শুধু নয় এর গভীরে প্রবেশ করে দাহ্য বস্তুর বহির্ভাগে আবরণ সৃষ্টি করে অক্সিজেন সরবরাহে বাধা দিয়ে অগ্নিনির্বাপন করে।

CO₂ অগ্নিনির্বাপন
কার্যকারিতা



বায়ু

1.529

C O₂



● 설치 제외 장소

- 방제실, 제어실 등 근로자가 상시 근무하는 장소
- 소화약제에 의한 질식 또는 인체에 대한 위해가 발생할 우려가 있는 장소
- 전시장 등 다수인이 출입, 통행하는 통로 및 전시실
- 이산화탄소와 반응성이 있는 물질(나트륨, 칼륨 등 저장, 취급장소)

● 이산화탄소의 인체에 대한 위험성

- 질식 위험 : 이산화탄소 자체는 무독성이지만 방사 후 산소농도 저하로 인하여 질식 위험이 높다.
- 동상 위험 : 액화 이산화탄소가 분사노즐을 통하여 분사될 때 줄-튄스 효과*와 주위로부터 기화열을 흡수함으로써 발생하는 냉각에 의한 동상 위험이 있다.



* 줄-튄스 효과

압축한 기체를 단열된 좁은 구멍으로 분출시키면 온도가 변하는 현상을 말한다. 분자간 상호 작용에 의해 온도가 변하는 것으로, 공기를 액화시킬 때나 냉매의 냉각에 응용하고 있다.

이산화탄소 소화약제의 장단점

장점

- 기화팽창률 및 기화잠열이 크다. : 기화팽창률 534 l/kg(15°C)
- 액화가 용이한 불연성 가스이다. : 임계점 31.35°C
- 자체 증기압이 높으며, 화재 심부까지 침투가 용이하다. : 증기압 60kg/cm²(20°C)
- 부도체로서 C급 화재에 적응성이 있다.
- 소화 후 잔존물이 없어 전산실 등 정밀장치의 소화에 효과적이다.

단점

- 질식의 위험이 있다.
- 배관 및 용기가 고압설비이다.
- 온실가스로서 지구온난화 물질이다.





● যে সব স্থানে স্থাপন করা যাবে না

- দূর্যোগ প্রতিরোধ কক্ষ, কন্ট্রোল রুম ইত্যাদি যেখানে শ্রমিক সার্বক্ষণিক কাজ করে।
- এজেন্ট দ্বারা সৃষ্ট অক্সিজেন শূন্যতা বা মানবদেহের জন্য ক্ষতিকারক হতে পারে এমন স্থান।
- এক্সিভিশন হল বা যে সব স্থানে অনেক লোকের আসা যাওয়া আছে।
- কার্বন ডাইঅক্সাইডের সাথে বিক্রিয়া হতে পারে এমন পদার্থ। (সোডিয়াম, পটাশিয়াম ইত্যাদি সংরক্ষণ বা এগুলো নিয়ে যেখানে কাজ করা হয়)

● মানব দেহে কার্বন ডাইঅক্সাইড দ্বারা ক্ষতির আশংকা

- **অক্সিজেন ঘাটতি** : কার্বন ডাইঅক্সাইড নিজে বিষাক্ত নয়, তবে ছিটানোর পর অক্সিজেনের ঘনত্ব কমার ফলে অক্সিজেন ঘাটতির ভয় অনেকেই বেশি।
- **ফ্রস্ট বাইট হওয়ার ভয়** : তরলীকৃত কার্বন ডাইঅক্সাইডকে স্প্রে নোজল এর মাধ্যমে ছিটানো সময় Joule-Thomson ইফেক্ট এর মত আশপাশ থেকে বাষ্পীভবন তাপকে শোষন করার ফলে সৃষ্ট শীতলতা দ্বারা ফ্রস্ট বাইট হওয়ার ভয় থাকে।



Joule-Thomson ইফেক্ট

কম্প্রসড গ্যাসকে সরু ছিদ্র দিয়ে ছিটালে সেখানে তাপ মাত্রা পরিবর্তিত হওয়ার ঘটনাকে জুল-থম্পসন ইফেক্ট বলে। পরমাণুর মিথস্ক্রিয়ার ফলে তাপমাত্রার পরিবর্তন ঘটে বলে বায়ুকে তরলীকৃত করতে বা রেফ্রিজারেটের শীতলীকরণে ব্যবহৃত হয়।

কার্বন ডাইঅক্সাইড এজেন্টের সুবিধা ও অসুবিধা

সুবিধা

- বাষ্পীভবনপূর্বক সম্প্রসারণের হার ও বাষ্পীভবনপূর্বক সূক্ষ্মতাপ বেশি। :
বাষ্পীভবনপূর্বক সম্প্রসারণের হার হলো $534 \text{ l/kg (15}^\circ\text{C)}$
- এটি একটি অদাহ্য গ্যাস, যেটাকে সহজে তরলীকরণ করা যায় : ক্রিটিক্যাল পয়েন্ট 31.35°C
- নিজস্ব বাষ্পীয় চাপ বেশি, এবং সহজে গভীর পর্যন্ত প্রবেশ করে : বাষ্পীয় চাপ $60 \text{ kg/cm}^2 (20^\circ\text{C})$
- ননকন্ডাক্টর হিসেবে ক্লাস অগ্নিকাণ্ডে প্রযোজ্য।
- অগ্নিনির্বাপনের পর আবর্তনা অবশিষ্ট থাকে না বলে কম্পিউটার ল্যাব, প্রিশিন যন্ত্রপাতির অগ্নিনির্বাপনে কার্যকর।

অসুবিধা

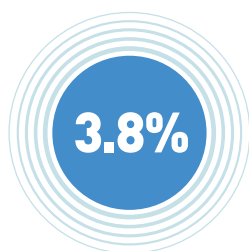
- বায়ু শূন্যতার ভয় আছে।
- পাইপ ও সিলিন্ডার হলো হাইপ্রেসারের যন্ত্রপাতি
- গ্রীন হাউজ গ্যাস হিসেবে গ্লোবাল ওয়ার্মিং সহায়ক বস্তু



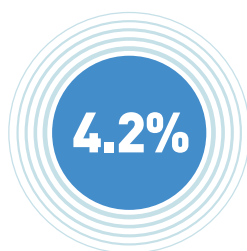


참고자료 - 이산화탄소 특징

- 가. 외부공기 중의 이산화탄소농도(300 ~ 350)ppm 또는 (0.03 ~ 0.035)%이다.
- 나. 사람이 거주하는 내부의 이산화탄소농도 (600 ~ 800)ppm 또는 (0.06 ~ 0.08)%이다.
- 다. 실내 이산화탄소농도가 1%이면 사람이 짝 찬 강당에서 신선한 공기가 공급되지 않는 것과 같은 상황으로 일부는 어지럼증을 느낄 수 있다.
- 라. 이산화탄소농도가 2% 이상이면 가슴이 답답함을 느끼고 자주 깊은 한숨을 쉰다.
- 마. 이산화탄소농도가 3%이면 숨 쉬는 속도가 2배가 되고 5%가 되면 4배가 된다.



인간호흡 시
배출되는 CO₂ 농도



별도의 안전장치가 없는
곳에서 CO₂ 안전 농도

- 바. 이산화탄소의 농도 5% 이상부터 직접적으로 독성의 영향을 받는다. 5% 미만에서는 독성을 느끼기보다는 산소가 부족함을 느낀다. 고농도의 이산화탄소에 노출되거나 장기간에 걸쳐 이산화탄소에 노출되면 두통, 심장박동수의 증가, 어지러움, 피로, 급한 호흡, 시력과 청력의 문제가 발생한다.
- 사. 더 높은 농도의 이산화탄소에 노출되면 몇 분 안에 의식불명이나 생명을 잃게 될 수도 있다.

※ 고농도의 이산화탄소에 노출되는 것과 공기 중 산소 부족은 구별되어야 한다.

해수면에서 숨 쉬는 공기에 산소가 16% 정도로 떨어지면 해발 2,800m의 산정상에 있는 것과 같다. 이때는 걷는 동안에 많은 사람들이 숨이 가빠짐을 느낀다. 해수면에서 숨 쉬는 공기에 산소가 12% 정도로 떨어지면 해발 5,800m의 산정상에 있는 것과 같은 호흡을 느낀다.

장시간노출

일주일에 40시간 이상 일하는 사람의 작업환경은 이산화탄소가 5,000ppm 또는 0.5% 이하이어야 한다.

단시간노출

15분 이상 3%의 이산화탄소농도에 노출되어서는 안된다.

순간노출

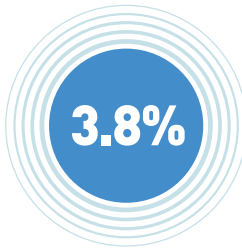
한 순간이라도 4%의 이산화탄소농도에 노출되어서는 안된다.

* 출처 : 소화기구의 화재안전기준(NFSC101) 해설서 43p.

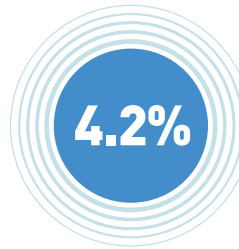


রেফারেন্স - কার্বন ডাইঅক্সাইডের বৈশিষ্ট

- বাহিরের বায়ুতে কার্বন ডাইঅক্সাইডের ঘনত্ব (300 ~ 350)ppm অথবা (0.03 ~ 0.035)%.
- মানুষের বাসস্থানের ভেতরে কার্বন ডাইঅক্সাইডের ঘনত্ব (600 ~ 800)ppm অথবা (0.06 ~ 0.08)%
- ইনডোরে কার্বন ডাইঅক্সাইডের ঘনত্ব 1% হলে মানুষে ঠাসাঠাসি করা অডিটোরিয়ামে নির্মল বায়ু সরবরাহ না হয়ে আংশিকভাবে মাথা ঝিম ঝিম ভাব আসতে পারে।
- কার্বন ডাইঅক্সাইডের ঘনত্ব 2% হলে বুক ধড়পড় করা সহ ঘন ঘন দীর্ঘশ্বাস আসে
- কার্বন ডাই অক্সাইডের ঘনত্ব 3% হলে শ্বাস নেয়ার গতি 2গুন হয়, আর 5% হলে 4গুন হয়।



মানুষের শ্বাস প্রশ্বাসের সময় নির্গত হওয়া CO₂ ঘনত্ব



বিশেষ নিরাপত্তা ব্যবস্থা না থাকা জায়গায় CO₂ নিরাপদ ঘনত্ব

- কার্বন ডাইঅক্সাইডের ঘনত্ব 5% বা তার বেশি হলে সরাসরি বিষাক্ততার প্রভাব পড়ে। 5% এর কম হলে বিষাক্ততা অনুভবের চেয়ে বরং অক্সিজেনের অভাব অনুভূত হয়। উচ্চ ঘনত্বের কার্বন ডাইঅক্সাইডের সংস্পর্শে দীর্ঘক্ষণ থাকলে মাথা ব্যাথা, হৃদ কম্পন বৃদ্ধি, মাথা ঝিমঝিমভাব, ক্লান্তি, ঘন ঘন শ্বাস প্রশ্বাস, দৃষ্টি শক্তি ও শ্রবণ শক্তির সমস্যা দেখা দেয়।
- আরো বেশি ঘনত্বের কার্বন ডাইঅক্সাইডের সংস্পর্শে আসলে কয়েক মিনিটের ভেতর বেহাশ হওয়া বা মৃত্যু ও হতে পারে।

※ বেশি ঘনত্বসম্পন্ন কার্বন ডাইঅক্সাইডের সংস্পর্শে আসা আর বায়ুতে অক্সিজেন ঘাটতি হওয়া সম্পূর্ণ ভিন্ন ব্যাপার।

সমুদ্রপৃষ্ঠে বায়ুতে অক্সিজেনের পরিমাণ 16% থেকে কমে গেলে সেটা সমুদ্রপৃষ্ঠের 2,800m উপরে পাহাড়ের চূড়ায় থাকার সমান। এখানে হাঁটার সময় অনেকেই শ্বাসকষ্ট অনুভব করে। সমুদ্রপৃষ্ঠে বায়ুতে অক্সিজেনের পরিমাণ 12% থেকে কমে গেলে শ্বাস প্রশ্বাস সমুদ্রপৃষ্ঠের 5,800m উপরে পাহাড়ের চূড়ায় থাকার মত হয়।

দীর্ঘক্ষণ সংস্পর্শে থাকা

সপ্তাহে 40ঘন্টার বেশি কাজ করে এমন লোকের কর্মস্থলে কার্বন ডাইঅক্সাইড থাকতে হয় 5,000ppm অথবা 0.5% এর কম।

অল্পক্ষণ সংস্পর্শে থাকা

3% কার্বন ডাইঅক্সাইডে 15মিনিটের বেশী থাকা উচিত নয়।

ক্ষণিকের সংস্পর্শ

এক মূহুর্ত হলেও কার্বন ডাইঅক্সাইডের সংস্পর্শে আসা উচিত নয়।

* সূত্র : অগ্নিনির্বাপক যন্ত্রপাতির অগ্নি নিরাপত্তা মানদণ্ড (NFSC101) ম্যানুয়েল 43p.



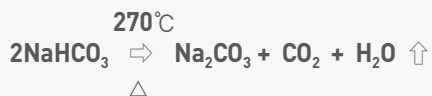
06 분말 소화약제

● 분말 소화약제 종류

종류	주성분	적응성	분말 색깔
1종 분말	NaHCO_3 (탄산수소나트륨)	BC급	백색
2종 분말	KHCO_3 (탄산수소칼륨)	BC급	담자색(보라색)
3종 분말	$\text{NH}_4\text{H}_2\text{PO}_4$ (제1인산암모늄)	ABC급	담홍색(핑크색)
4종 분말	$\text{KHCO}_3 + \text{CO}(\text{NH}_2)_2$	BC급	회색(회백색)

● 소화의 원리

● 1종 분말 NaHCO_3



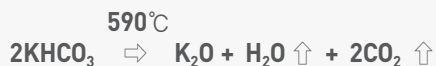
– 화재 시 반응은 흡열반응으로서 냉각 효과, CO_2 및 H_2O (수증기)에 의한 질식 효과와 Na^+ 이온에 의한 부촉매 효과 등이 작용한다.

● 2종 분말 KHCO_3

1차 열분해 반응식



2차 열분해 반응식



– 2종 분말은 1종 분말에 비해 대략 2배 정도의 소화효과가 큰데, 이는 칼륨(K)이 나트륨(Na) 보다 화학적 활성이 커서 부촉매 작용을 하기 때문이다.



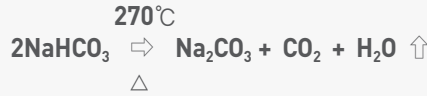
06- ড্রাই ক্যামিক্যাল(পাউডার)অগ্নিনির্বাপক এজেন্ট

● পাউডার এজেন্টের প্রকারভেদ

শ্রেণি	মূল উপাদান	প্রয়োজ্যতা	পাউডারের রঙ
1নং টাইপের পাউডার	NaHCO_3 (সোডিয়াম হাইড্রোজেন কার্বনেট)	BCক্লাস	সাদা
2নং টাইপের পাউডার	KHCO_3 (পটাশিয়াম বাইকার্বনেট)	BCক্লাস	হাল্কা রক্তবর্ণ (পার্পল)
3নং টাইপের পাউডার	$\text{NH}_4\text{H}_2\text{PO}_4$ (অ্যামোনিয়াম ডাইহাইড্রোফসফেট)	ABCক্লাস	হাল্কা গোলাপিরবর্ণ (পিংক)
4নং টাইপের পাউডার	$\text{KHCO}_3 + \text{CO}(\text{NH}_2)_2$	BCক্লাস	ছাঁইবর্ণ (ধূসর সাদা)

● অগ্নিনির্বাপনের মূল নিয়ম

- 1 নং টাইপের পাউডার NaHCO_3



- তাপশোষণ প্রতিক্রিয়া আছে বলে শীতলিকরণ কার্যকারিতা, CO_2 ও H_2O (বাষ্প) দ্বারা অক্সিজেন নিরোধকরণ কার্যকারিতা, এবং Na^+ আয়ন দ্বারা ঋণাত্মক অনুঘটক হিসেবে কাজ করে।

- 2 নং টাইপের পাউডার KHCO_3

প্রাইমারি তাপীয় বিয়োজন বিক্রিয়া



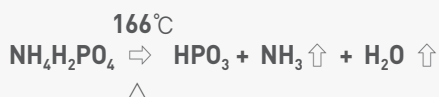
সেকেন্ডারি তাপীয় বিয়োজন বিক্রিয়া



- 2নং টাইপের পাউডারগুলো 1নং টাইপের পাউডারের চেয়ে অগ্নি নির্বাপন ক্ষমতা 2গুন বেশি। কারণ পটাশিয়াম বা সোডিয়াম এর চেয়ে রাসায়নিক সক্রিয়তা বেশি হওয়াতে এটি ঋণাত্মক অনুঘটকের কাজ করে।

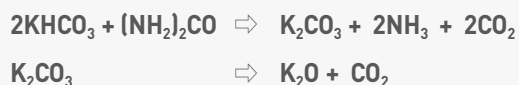


• 3종 분말 **$\text{NH}_4\text{H}_2\text{PO}_4$**



- 화재시 열에 의해 분해되면 NH_3 및 H_2O (수증기)에 의한 질식 효과, HPO_3 가 부착성 포막을 형성하는 질식 효과와 NH_4^+ 에 의한 부촉매 효과 등이 작용한다.

• 4종 분말 **KHCO_3 , $(\text{NH}_2)_2\text{CO}$**



- KHCO_3 가 3종 분말 소화약제보다 소화능력이 크다.

● 분말 소화약제의 소화효과

- 연쇄반응을 차단하기 위한 화학소화작용인 부촉매소화가 분말 소화약제의 주요 소화원리이다.
- 분말 소화약제에는 수증기, 이산화탄소 등의 불활성기체에 의한 질식 및 희석작용, 분해시 흡열에 의한 냉각효과가 있다.

분말 소화약제의 장단점

장점

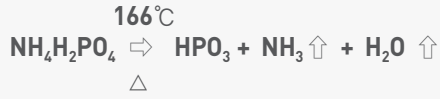
- ABC급 화재에 적응성이 있다.(3종의 경우)
- 약제의 수명이 반영구적이다.
- 분말 소화약제이므로 동결의 우려가 없고 장기 보존이 가능하다.
- 약제는 인체에 무해하다.

단점

- 소화약제의 잔존물로 인하여 2차 피해가 발생한다.
- 가압식의 경우 가압원으로서 별도의 N_2 용기 등 부대장치가 필요하다.

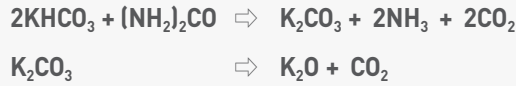


- 3 নং টাইপের পাউডার $\text{NH}_4\text{H}_2\text{PO}_4$



- অগ্নিকাণ্ডের সময় তাপ দ্বারা বিয়োজিত হলে NH_3 ও H_2O (বাষ্প) দ্বারা বায়ু নিরোধক ক্ষমতা, HPO_3 আঠাল ফোম ফিল্ম তৈরির মাধ্যমে অক্সিজেন নিরোধক ক্ষমতা এবং NH_4^+ দ্বারা ঋণাত্মক অনুঘটন ক্ষমতা কার্যকর হয়।

- 4 নং টাইপের পাউডার $\text{KHCO}_3, (\text{NH}_2)_2\text{CO}$



- KHCO_3 3নং টাইপের পাউডার এজেন্টের চেয়ে অগ্নিনির্বাপক ক্ষমতা বেশি

• ড্রাই কেমিক্যাল পাউডার এজেন্টের অগ্নিনির্বাপক কার্যকারিতা

- চেইন রিয়েকশন বন্ধ করার রাসায়নিক অগ্নিনির্বাপক কার্যকারিতা, অর্থাৎ ঋণাত্মক অনুঘটন হলো পাউডার এজেন্টের প্রধান অগ্নিনির্বাপক মূলনীতি
- পাউডার এজেন্টে জলীয়বাষ্প, কার্বন ডাইঅক্সাইড ইত্যাদি নিষ্ক্রিয় গ্যাস দ্বারা সৃষ্ট অক্সিজেন ঘাটতি ও
- নিষ্প্রভকরণ কার্যকারিতা, বিয়োজন কালে তাপ শোষণ দ্বারা সৃষ্ট শীতলীকরণ কার্যকারিতা আছে।

ড্রাই কেমিক্যাল পাউডার এজেন্টের সুবিধা ও অসুবিধা

সুবিধা

- ABCক্লাস অগ্নিকান্ডে প্রযোজ্য। (3নং টাইপের ক্ষেত্রে)
- এজেন্টের মেয়াদ দীর্ঘদিন থাকে।
- পাউডার হওয়াতে বরফে জমাট বাধার ভয় নেই, এবং দীর্ঘ দিন সংরক্ষণ সম্ভব।
- এজেন্টটি মানব দেহে ক্ষতিকর নয়।

অসুবিধা

- এজেন্টের অবশিষ্ট আবর্জনা দ্বারা দ্বিতীয় পর্যায়ে ক্ষতি হয়।
- প্রেশারাইজেশন টাইপের ক্ষেত্রে প্রেশার সৃষ্টিকারি যন্ত্রে আলাদা করে N_2 সিলিন্ডার লাগাতে হয়।

Part
04

소화기 사용방법 및 설치기준

- 01. 기본사항
- 02. 소화기 사용상의 유의사항
- 03. 소화기 점검방법
- 04. 소방대상물별 소화기 설치기준





অগ্নিনির্বাপক যন্ত্র ব্যবহার পদ্ধতি ও স্থাপনের মানদণ্ড

- 01. মৌলিক বিষয়
- 02. এক্সটিংগুইশার ব্যবহারের সতর্কতা
- 03. এক্সটিংগুইশার চেক করার পদ্ধতি
- 04. ক্ষেত্রভিত্তিক এক্সটিংগুইশার স্থাপনের মানদণ্ড





소화기 사용방법 및 설치기준

01 기본사항

소화기 사용요령



화재가 발생한 것을 발견하였을 경우에는 당황하지 말고 다음의 요령으로 소화기를 사용하여 소화하면 된다.

1단계

화재 발견 시 “불이야!”를 외치고 소화기가 비치된 장소로 이동하여 소화기를 집어 든다.

소화기함에서 꺼내거나 거치대에서 분리할 때 안전핀을 먼저 뽑지 않도록 한다.

2단계

소화기를 들고 불이 난 장소로 이동하여 가급적 가까이(4~6m 정도) 가서 안전핀을 뽑는다.

연습 시에는 “안전핀을 뽑는다!”고 외친다.

3단계

왼손(왼손잡이는 오른손)으로 약제 방출호스 끝부분을 잡고 불이 난 방향으로 향하게 한 다음 오른손으로 손잡이를 힘껏 움켜쥐면 소화약제가 방출된다.

연습 시에는 “호스는 화점을 향하고, 레버를 누른다!”고 외친다.

4단계

빗자루로 마당을 쓸 듯이 앞에서부터 방사하여 불을 끈다.

이때 바람이 불면 바람을 등지고 방사하여 불을 끈다.

02 소화기 사용상의 유의사항

● 이산화탄소(CO₂) 소화기

- 화재 시 안전핀을 빼고, 호스 손잡이를 한 손으로 잡고 레버를 누르면 소화약제가 방출되는데, 이때 손잡이를 잡지 않고 호스를 잡고 방사하면 급격한 온도 저하에 의해서 호스를 잡은 손의 피부를 손상시킬 수 있으므로 사용할 때에는 반드시 손잡이를 잡고 방출하여야 한다.





অগ্নিনির্বাপক যন্ত্র ব্যবহার পদ্ধতি ও স্থাপনের মানদণ্ড

01- মৌলিক বিষয়

এক্সটিংগুইশার
ব্যবহারের কৌশল



কোথাও আগুন লাগলে কিংকর্তব্যবিমূঢ় না হয়ে নিম্নোল্লিখিত কৌশল অনুসারে এক্সটিংগুইশার ব্যবহার করে আগুন নেভাবেন।

1 ধাপ	আগুন দেখলে “বুরিয়া (আগুন)!” বলে চিৎকার দিয়ে এক্সটিংগুইশার রক্ষিত স্থানে গিয়ে এক্সটিংগুইশার হাতে নিন। এক্সটিংগুইশার বক্স থেকে বের করতে বা স্ট্যান্ড থেকে আলাদা করতে সেফটি পিনটি আগে খুলবেন না
2 ধাপ	এক্সটিংগুইশার নিয়ে অগ্নিকাণ্ডের স্থানে গিয়ে যথাসম্ভব কাছ (4~6m) গিয়ে সেফটি পিনটি খুলুন। প্রযুক্তিসময় “সেফটি পিন খুলছি!” বলে চিৎকার দিবেন।
3 ধাপ	বাম হাত দিয়ে (বামহাতি লোকের ডান হাতে) এজেন্ট ছিটানোর হোস এর শেষ অংশ ধরে আগুনের দিকে মুখ করে ডান হাত দিয়ে হ্যান্ডলকে পুরা শক্তি দিয়ে মুষ্টি করলে এজেন্ট বের হবে। প্রযুক্তিসময় “হোসকে আগুনের দিকে করে, লিভার চাপছি!” বলে চিৎকার দিবেন।
4 ধাপ	ঝাড়ু দিয়ে উঠান ঝাড়ু দেয়ার মত সামনের দিক থেকে স্প্রে করে আগুন নিভান। এসময় বাতাস বইলে বাতাসের দিকে পিঠ দিয়ে আগুন নিভান।

02- এক্সটিংগুইশার ব্যবহারে সতর্কতা

• কার্বন ডাইঅক্সাইড(CO₂) এক্সটিংগুইশার

- আগুন লাগলে সেফটি পিন খুলে, হোস ও হ্যান্ডলকে একসাথে ধরে লিভার চাপ দিলে এজেন্ট বের হয়, এসময় হ্যান্ডল না ধরে হোস ধরে স্প্রে করলে হঠাৎ তাপমাত্রা কমান ফলে হোস ধরা হাতের স্বকে ক্ষতি হতে পারে। তাই ব্যবহারের সময় অবশ্যই হ্যান্ডলে ধরে স্প্রে করতে হবে।





현장작업자를 위한 소화기 종류와 사용방법

- 차륜식 이산화탄소 소화기는 소화약제 저장용기 상단부의 개방 밸브를 이용하여 방사 또는 중지하도록 제어한다.
- 액화 탄산가스 1kg이 15°C에서 기화하였을 때 체적은 534ℓ의 기체로 변환되므로 사용자가 방사 시 발생하는 이산화탄소 가스에 의해서 질식되지 않도록 주의하여야 하며, 기화하여 방출되는 기체 탄산가스와 함께 만들어지는 드라이아이스(고체탄산가스)는 -78.5°C까지 급격히 냉각되므로 생명체를 향하여 방사하는 것은 동상의 우려가 있으므로 주의하여야 한다.



손 피부
손상 주의



가스
질식 주의



방사 시
동상 우려

● 분말 소화기

- 가스 가압식은 소형 소화기의 경우 손잡이 부분의 안전핀에 손가락을 끼워서 잡아당기면 손쉽게 이탈된다. 안전핀을 이탈시킨 후 한 손으로는 노즐을 잡고 화점을 향하게 하며 다른 한 손으로는 손잡이의 레버를 움켜쥐듯이 누르며 잡으면 약제의 방출이 즉시 이루어진다.
- 이때 가스 가압식인 소형 소화기는 한번 개방되면 소화기 내부의 소화약제가 모두 방출될 때까지 누름 레버를 놓아도 계속 방출이 이루어져서 과잉 방출된 소화 약제에 의한 추가 피해를 일으키는 경우가 있는데, 화재가 완전히 진화되어 더 이상의 약제 방출이 필요 없다고 판단될 때에는 소화기를 거꾸로 뒤집으면 가압용 가스만 방출되고 약제의 방출은 중지된다.
- 그러나 이때에 주의할 점은 완전히 소화가 이루어졌을 때만 이러한 조치를 취할 수 있다는 것이다. 그 이유는 한번 소화기를 뒤집으면 가압용 가스가 완전히 소멸되므로 다시 소화기를 원래대로 하여도 소화약제의 방출이 이루어질 수 없기 때문이다.
- 대형 가스 가압식 소화기는 노즐을 화점에 향하도록 하고 외부에 설치된 가압용기를 개방하는 누름레버를 손바닥으로 가격하면 소화약제가 방출된다.
- 축압식 소화기는 소형의 가압식 소화기와 같은 방법으로 사용 하는데, 다른 점은 누름레버를 놓으면 밸브가 막히면서 소화약제의 방출이 멈추는 것이 다른 점이다. 그러나 한번 사용한 소화기는 가끔 밸브가 닫힐 때 밸브와 밸브캡 사이에 미세한 분말이 낀다. 그 때문에 장기간에 걸쳐 압력이 소실되는 경우가 있으므로 사용 후에는 주기적으로 지시압력계의 압력이 정상인지 확인하여야 한다.



- হুইল টাইপ কার্বন ডাইঅক্সাইড এক্সটিংগুইশারের সিলিন্ডারের মাথায় থাকা ওপেনিং ভাল্ভ ব্যবহার করে এজেন্ট স্প্রে শুরু বা বন্ধ করতে হয়।
- 1kg তরলীকৃত কার্বন ডাইঅক্সাইডকে 15°C এ গ্যাসে রূপান্তরিত করার সময় এর আয়তন 534 l এ পরিণত হয়, তাই ব্যবহারকারী যাতে স্প্রে করার সময় কার্বন ডাইঅক্সাইড গ্যাস দ্বারা অক্সিজেন ঘাটতির কবলে না পড়ে সে ব্যাপারে সতর্ক থাকতে হবে। এবং গ্যাসে রূপান্তরিত হয়ে নির্গত হওয়া কার্বন ডাই অক্সাইড গ্যাসের সাথে সৃষ্ট ড্রাই আইস (কঠিন কার্বন ডাইঅক্সাইড) -78.5°C পর্যন্ত দ্রুতগতিতে শীতল হয় বলে কোন জীবের দিকে স্প্রে করলে ফ্রস্ট বাইটের সম্ভাবনা থাকে। তাই সাবধানে স্প্রে করতে হবে।



হাত ও স্বকের
ক্ষতি হতে
সাবধান



গ্যাসজনিত
অক্সিজেন ঘাটতি
হতে সাবধান



ছিটানোর সময়
ফ্রস্টবাইট হতে
সাবধান

• ড্রাই কেমিক্যাল (পাউডার) এক্সটিংগুইশার

- গ্যাস প্রেসারাইজেশন টাইপের ছোট এক্সটিংগুইশারের ক্ষেত্রে হ্যান্ডেলের অংশে সেফটি পিনে হাতের আগুলে ঢুকিয়ে টানলে পিনটি সহজে বের হবে। পিন বের করার পর এক হাত দিয়ে নোজল আগুনের দিকে তাক করে আর এক হাত দিয়ে হ্যান্ডেলের লিভারটি মুষ্টি দিয়ে চাপলে সাথেসাথেই এজেন্ট স্প্রে হবে।
- এই সময় এক্সটিংগুইশারটি এক বার খোলার লিভার ছেড়ে দিলেও অনবরত এজেন্ট বের হতে থাকবে। এভাবে প্রয়োজনাতিরিক্ত এজেন্ট বের হওয়ার দরুন অতিরিক্ত ক্ষতির ঘটনা ঘটে। আগুন সম্পূর্ণ নিভে যাওয়ার পর আর স্প্রের প্রয়োজন নাই মনে হলে এক্সটিংগুইশারটি উল্টো করে রাখলে শুধু প্রেসার গ্যাস বের হবে কিন্তু এজেন্ট বের হওয়া বন্ধ হয়ে যাবে।
- তবে সাবধানতার বিষয় হলো আগুন সম্পূর্ণ নিভলে এ ব্যবস্থা গ্রহন করতে হয়। কারণ একবার এক্সটিংগুইশারকে উল্টো করলে প্রেসার গ্যাস সব বের হয়ে যাবে, এবং আবার আগের পজিশনে নিলোও এজেন্ট বের হবে না।
- গ্যাস প্রেসারাইজেশন টাইপের বড় এক্সটিংগুইশারের নোজলকে আগুনের দিকে তাক করে বাহিরে লাগানো থাকা প্রেসার সিলিন্ডারকে খোলার লিভারটিকে হাতের তালু দিয়ে আঘাত করলে এজেন্ট বের হবে।
- কম্প্রেশন টাইপের এক্সটিংগুইশারের ব্যবহার পদ্ধতি প্রেসারাইজেশন টাইপের ছোট এক্সটিংগুইশারের মতই। শুধু পার্থক্য হলো লিভারটি ছেড়ে দিলে ভাল্ভ বন্ধ হয়ে এজেন্ট নির্গমন বন্ধ হয়ে যায়। তবে এক বার ব্যবহারের পর এক্সটিংগুইশারের ভাল্ভ ও ভাল্ভ ক্যাপের ফাঁকে ক্ষুদ্র ধূলাময়লা আটকে থাকে। তার কারণে ধীরে ধীরে প্রেসার গ্যাস কমে যেতে পারে। তাই গ্যাসের প্রেসার স্বাভাবিক কিনা চেক করতে মাঝে মাঝে প্রেসার গেইজের কাঁটা দেখতে হবে।



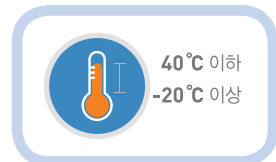
● 할론 소화기

- 소화기 상단의 손잡이 부분에 부착된 안전핀을 이탈시키고 레버를 누르면 즉시 소화 약제의 방출이 이루어진다. 가능한 한 화재 부위에 방사한 후 그로부터 발생하는 열분해 가스를 흡입하지 않도록 주의 하고, 소화가 완전히 끝난 후에는 그 실내를 신속히 개방하여 환기하는 것이 사후 안전관리상 필요하다.

03- 소화기 점검방법

● 소화기 설치 및 취급요령

- 소화기는 보기 쉽고 사용하기 편리한 곳에 설치한다.
- 통행에 지장을 주지 않는 곳에 습기나 직사광선을 피하여 설치한다.
- 소화기를 사용할 때는 바람을 등지고 방사한다.
- 이산화탄소 소화기는 지하층이나 창이 없는 층(무창층)에는 설치하지 않아야 하며, 방사 시 노즐 부분 취급에 주의하여 기화에 따른 동상 을 입지 않도록 한다. 그리고 방사된 가스는 호흡하지 않아야 하며, 방사 후 즉시 환기하여야 한다.
- 할론 소화기는 할론 1301 소화기 이외에는 창이 없는 층(무창층), 지하층, 사무실 또는 거실로 서 바닥 면적 20㎡ 미만의 장소에서는 사용할 수 없고, 방사된 가스는 호흡하지 않아야 하며, 방사 후 즉시 환기하여야 한다.
- 소화기를 사용한 후에는 다시 사용할 수 있도록 허가업체에서 소화 약제를 재충약하여 설치한다.
- 분말 소화기의 사용온도 범위는 -20℃ 이상 40℃ 이하이다.
- 소화기는 바닥으로부터 1.5m 이하의 곳에 비치하고 ‘소화기’ 표식 을 보기 쉬운 곳에 게시하여야 한다.



분말 소화기의 사용온도 범위

● 축압식 분말 소화기 점검방법

- 소화기의 지시압력계가 녹색의 범위 내에 있어야 적합하며, 빨간색 부분은 과압(압력이 높음) 상태임을 의미한다. 노란색 부분은 소화기 내의 압력이 부족한 것으로서 압력이 부족하여 소화약제를 정상적으로 방출할 수 없다.





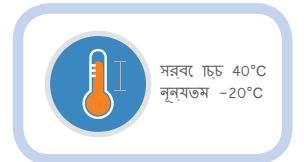
● হ্যালোন এক্সটিংগুইশার

- এক্সটিংগুইশারের মাথায় হ্যান্ডেলের অংশে থাকা সেফটি পিনকে খুলে লিভার চাপ দিলে তৎক্ষণাৎ অগ্নিনির্বাপক এজেন্ট বের হয়। যথাসম্ভব আগুনের উপর স্প্রে করতে হবে, এবং সেখান থেকে সৃষ্ট গ্যাস যাতে নিশ্বাসের সাথে শরীরে না ঢুকে সে দিকে লক্ষ্য রাখতে হবে। এবং আগুন সম্পূর্ণ নিভার পর তাড়াতাড়ি রুম খুলে দিয়ে বাতাস চলাচলের ব্যবস্থা করাটা ঘটনা পরবর্তী নিরাপত্তা ব্যবস্থাপনায় গুরুত্বপূর্ণ।

03- এক্সটিংগুইশার চেক করার পদ্ধতি

● এক্সটিংগুইশার স্থাপন ও ব্যবস্থাপনা কৌশল

- সহজে দেখা যায় ও ব্যবহারে সুবিধাজনক হয় এমন স্থানে এক্সটিংগুইশার রাখুন।
- আদ্রতা বা সরাসরি সূর্যালোক এড়িয়ে, এবং চলাচলে বিঘ্ন ঘটায় না এমন স্থানে রাখুন।
- বাতাসের বিপরীত দিকে মুখ করে স্প্রে করুন।
- ভূগর্ভস্থ ফ্লোর বা জানালা বিহীন ফ্লোরে কার্বন ডাইঅক্সাইড এক্সটিংগুইশার রাখা যাবে না, এবং স্প্রে করার সময় নোজল এমন ভাবে রাখতে হবে যাতে ফ্রস্টবাইটের কবলে না পড়তে হয়। এছাড়াও স্প্রে করা গ্যাস যাতে শ্বাস প্রশ্বাসের সাথে শরীরে না ঢুকে, এবং স্প্রের পর দ্রুত বাতাস চলাচলের ব্যবস্থা করতে হবে।
- হ্যালোন 1301 এক্সটিংগুইশার ব্যতীত অন্যান্য হ্যালোন এক্সটিংগুইশার ভূগর্ভস্থ ফ্লোর ও জানালা বিহীন ফ্লোর, মেঝের ক্ষেত্রফল 20m² এর কম আছে এমন অফিস বা লিভিং রুমে রাখা যাবে না। এছাড়াও স্প্রে করা গ্যাস যাতে শ্বাস প্রশ্বাসের সাথে শরীরে না ঢুকে, এবং স্প্রের পর দ্রুত বাতাস চলাচলের ব্যবস্থা করতে হবে।
- এক্সটিংগুইশার ব্যবহারের পর পুনঃ ব্যবহারের জন্য অনুমোদিত কোম্পানি থেক রিচার্জ করে রাখতে হবে।
- পাউডার এক্সটিংগুইশার ব্যবহারযোগ্য তাপমাত্রা হলো ন্যূনতম -20°C থেকে 40°C এর কম
- এক্সটিংগুইশার মেঝে থেকে 1.5m এর কম দূরত্বের স্থানে রাখতে হবে এবং ‘এক্সটিংগুইশার’ সাইনটি সহজে চোখে পড়ে এমন স্থানে লাগাতে হবে।



পাউডার এক্সটিংগুইশার
ব্যবহারযোগ্য তাপমাত্রার রেঞ্জ

● কম্প্রেশন টাইপ পাউডার এক্সটিংগুইশার চেক করার পদ্ধতি

- এক্সটিংগুইশারের প্রেসার গেজের কাঁটা সবুজ রঙের ভেতর থাকতে হবে, লাল রঙে থাকলে বুঝতে হবে চাপ বেশী আছে। হলুদ রঙের ভেতর থাকলে এক্সটিংগুইশারের ভেতর চাপ কম থাকতে স্বাভাবিকভাবে এজেন্ট স্প্রে হবে না।





● 가압식 분말 소화기 점검방법

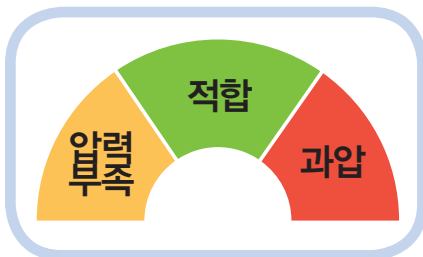
- 노후된 가압식 소화기는 본체 용기의 부식으로 물리적 폭발 위험이 있으므로 가급적 축압식 소화기를 사용한다.
- 소화기를 거꾸로 들어서 소화기 내부의 소화 약제가 응고되었는지를 약제가 떨어지는 소리를 듣고 알 수 있다.
- 약제의 분말 상태를 확인한다.
 - 가루가 덩어리로 굳었으면 소화약제를 교환해야 한다.



● 자동 확산 소화용구 점검방법

- 소화기의 압력계 상태를 확인한다. 지시압력계가 녹색의 범위 내에 있어야 적합하며, 빨간색 부분은 과압의 범위이며, 노란색 부분은 소화기 내의 압력이 부족한 것으로서 압력이 누설되면 소화약제를 정상적으로 방출할 수 없다.

소화기 지시압력계



빨간색 범위 : 과압
 녹색 범위 : 적합
 노란색 범위 : 압력 부족



● প্রেসারাইজেশন টাইপ পাউডার এক্সটিংগুইশার

- পুরাতন হয়ে যাওয়া প্রেসারাইজেশন টাইপ এক্সটিংগুইশারগুলো মূল বডি'র ক্ষয়ের ফলে বিচ্ছোরিত হওয়ার সম্ভাবনা থাকায় পারতপক্ষে কম্প্রেশন টাইপ এক্সটিংগুইশার ব্যবহার করা ভাল।
- এক্সটিংগুইশারকে উল্টো করে আলগিয়ে ধরলে এর ভেতরে এজেন্টগুলো পড়ার শব্দ হলে বুঝতে হবে এগুলো জমে গেছে।
- এজেন্ট পাউডার অবস্থায় আছে কিনা চেক করুন।
 - পাউডারগুলো চাকবেঁধে গেলে এগুলো পরিবর্তন করতে হবে।



● অটো স্প্রিংকলার পরীক্ষা করার পদ্ধতি

- এক্সটিংগুইশারের প্রেসার গেইজ চেক করুন। প্রেসার গেইজের কাটা সবুজ রঙের ভেতর থাকলে ব্যবহার করুন, লাল রঙের ভেতর থাকলে প্রসার বেশি আছে, হলুদ রঙের ভেতর থাকলে বুঝতে হবে এক্সটিংগুইশারের ভেতর প্রেসার কম থাকায় স্বাভাবিক ভাবে স্প্রে হবে না।

এক্সটিংগুইশারের প্রেসার গেইজ



লাল রঙ : অতিরিক্ত প্রেসার
সবুজ রঙ : উপযুক্ত প্রেসার
হলুদ রঙ : প্রেসার কম



04 소방대상물별 소화기 설치기준

● 소화기

- 각층마다 설치하되 특정 소방대상물의 각 부분으로부터 1개의 소화기까지 보행거리가 소형 소화기의 경우에는 20m 이내, 대형 소화기의 경우에는 30m 이내가 되도록 배치하여야 한다.
- 다만, 가연성 물질이 없는 작업장의 경우에는 작업장의 실정에 맞게 보행거리를 완화하여 배치할 수 있으며, 지하구의 경우에는 화재의 발생 우려가 있거나 사람의 접근이 쉬운 장소에 한하여 설치할 수 있다.



● 설치 위치

- 소화기구(자동식 소화기 및 자동 확산 소화용구는 제외)는 바닥으로부터 높이 1.5m 이하의 곳에 비치하고 소화기에는 ‘소화기’, 투척용 소화용구에는 ‘투척용 소화용구’, 마른 모래에는 ‘소화용 모래’, 팽창진주암 및 팽창질석에는 ‘소화질석’이라고 표시한 표지를 보기 쉬운 곳에 게시하여야 한다.
- 이산화탄소 또는 할로겐화합물(할론 1301은 제외)을 방사하는 소화기구는 지하층이나 창이 없는 층(무창층) 또는 밀폐된 거실로서 그 바닥 면적이 20㎡ 미만의 장소에는 설치할 수 없다. 다만 배기를 위한 유효한 개구부가 있는 장소인 경우에는 그러하지 아니한다.



● 소화기구 설치의 생략

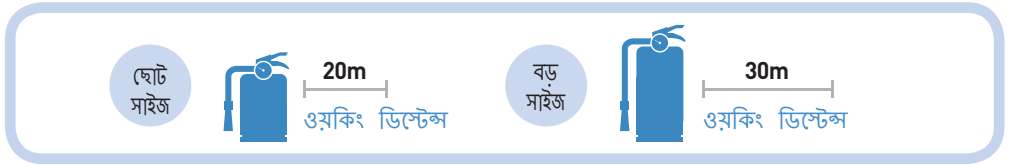
- 소형 소화기를 설치하여야 할 특정 소방 대상물 또는 그 부분에 옥내 소화전 설비, 스프링클러 설비, 물 분무 소화설비, 옥외 소화전 설비 또는 대형 소화기를 설치하였을 때에는 소화기 설치기준의 3분의 2를 생략할 수 있다.(대형 소화기의 경우에는 2분의 1)



04 ক্ষেত্রভিত্তিক এক্সটিংগুইশার স্থাপনের মানদণ্ড

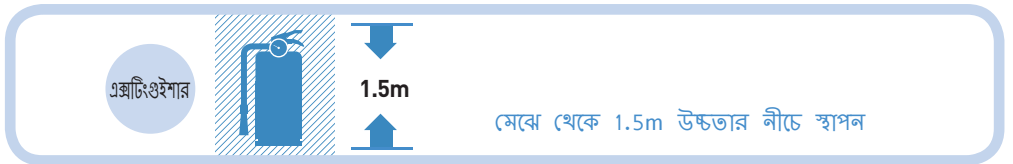
● এক্সটিংগুইশার

- পপ্তত্যেক ক্লোরে স্থাপন করতে হবে তবে একটি নির্দিষ্ট বস্তুর প্তত্যেক দিক থেকে একটি এক্সটিংগুইশারের ওয়াকিং ডিসটেন্স হবে ছোট এক্সটিংগুইশারের ক্ষেত্রে 20m এবং বড় এক্সটিংগুইশারের ক্ষেত্রে 30m।
- শর্ত থাকে যে, দাহ্য বস্তু নাই এমন কর্মক্ষেত্রে বাস্তবতার সাথে মিল রেখে দূরত্ব কমানো বাড়ানো যাবে। ভূগর্ভস্থ তলার ক্ষেত্রে আগুন লাগার ভয় থাকলে অথবা মানুষ সহজে নাগাল পায় এমন স্থানে স্থাপন করা যেতে পারে।



● স্থাপনের স্থান

- এক্সটিংগুইশার (অটো এক্সটিংগুইশার বা অটো স্প্রিংকলার সিস্টেম ব্যতীত) স্থাপন করতে হয় মেঝে থেকে 1.5m উচ্চতার ভেতর, এবং সহজে দেহা যায় এমন স্থানে এক্সটিংগুইশারের ক্ষেত্রে ‘এক্সটিংগুইশার’, নিষ্ক্ষেপযোগ্য অগ্নিনির্বাপন বল’র ক্ষেত্রে ‘নিষ্ক্ষেপযোগ্য অগ্নিনির্বাপন বল’ শুকনো বালুর ক্ষেত্রে ‘শুকনো বালু’, পার্লামাইট ও ভের্মিকুলারের ক্ষেত্রে ‘এভিডি’ সাইন লাগাতে হবে।
- কার্বনডাই অক্সাইড বা হ্যালাজেন মিশ্রণ (হ্যালান 1301 ব্যতীত) ছিটানোর এক্সটিংগুইশারকে ভূগর্ভস্থ ক্লোরে অথবা জানালা বিহীন ক্লোরে অথবা মেঝের ক্ষেত্রফল 20m² এর কম এমন বদ্ধ রুমে স্থাপন করা যাবে না। তবে, বাতাস চলাচলের জন্য উন্মুক্ত ফাঁক থাকলে স্থাপন করা যাবে।



● এক্সটিংগুইশার স্থাপন বর্জন

- ছোট সাইজের এক্সটিংগুইশার স্থাপন করতে হবে এমন স্থানে ইনডোর ফায়ার হাইড্রেন্ট, স্প্রিংকলার, জল ধারাসম্পাত, আউটডোর ফায়ার হাইড্রেন্ট বা বড় সাইজের এক্সটিংগুইশার স্থাপিত থাকলে এক্সটিংগুইশার স্থাপন মানদণ্ডের দুই তৃতীয়াংশ বর্জন করা যায়। (বড় সাইজের এক্সটিংগুইশারের ক্ষেত্রে অর্ধেক)



현장작업자를 위한 소화기 종류와 사용방법

- 대형 소화기를 설치하여야 할 특정 소방 대상물 또는 그 부분에 옥내 소화전 설비, 스프링클러 설비, 물 분무 등 소화설비 또는 옥외 소화전 설비를 설치한 경우 당해 부분에서는 대형 소화기를 설치하지 아니 할 수 있다.

● 기타

- 특정 소방 대상물별 소화기구의 단위능력 기준 및 부속 용도별로 추가하여야 할 소화기구 설치기준은 소화방법에서 소화기구의 화재 안전 기준(국가화재안전기준 NFSC 101)을 참조한다.



소화기구의 화재안전기준(NFSC101)

● 설치장소에 따라 설치할 수 있는 소화기의 종류

소화약제 구분 설치 장소별 적응대상		가스			분말		액체				기타			
		이산화탄소 소화약제	할로겐화합물 소화약제	청정 소화약제	인산염류 소화약제	중탄산염류 소화약제	산알칼리소 소화약제	강화액 소화약제	포소화약제	물·침윤소 소화약제	고체 에어로졸화합물	마른모래	팽창질석·팽창진주암	그밖의 것
건축물 기타 공작물		-	○	○	○	-	○	○	○	○	○	-	-	-
전기실 및 전산실		○	○	○	○	○	-	-	-	-	○	-	-	-
통신기기실		○	○	○	-	-	-	-	-	-	○	-	-	-
특수 가연 물	가연성고체류 또는 합성수지류	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	-
	가연성액체류	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	-
	그밖의 것	-	-	-	○	-	○	○	○	○	-	-	-	-
가연성가스		○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	-	-	-



- বড় সাইজের এক্সটিংগুইশার স্থাপন করতে হবে এমন স্থানে ইনডোর ফায়ার হাইড্রেন্ট, স্প্রিংকলার, জল ধারাসম্পাত, আউটডোর ফায়ার হাইড্রেন্ট বা বড় সাইজের এক্সটিংগুইশার স্থাপিত থাকলে সেই অংশে এক্সটিংগুইশার স্থাপন বর্জন করা যায়।

● অন্যান্য

- বিশেষ স্থান ও স্থাপনা ভিত্তিক এক্সটিংগুইশারের ইউনিট রেটং মানদণ্ড ও সহায়ক ব্যবহারের ভিত্তিতে সংযোজন করতে হবে এমন অগ্নিনির্বাপক যন্ত্র স্থাপনের মানদণ্ডের জন্য অগ্নিনির্বাপন আইনের অগ্নিনির্বাপন নিরাপত্তা মানদণ্ড (জাতীয় অগ্নিনির্বাপন নিরাপত্তা মানদণ্ড NFSC 101) দেখুন।



এক্সটিংগুইশারের অগ্নিনির্বাপন নিরাপত্তা মানদণ্ড (NFSC101)

● স্থান ভেদে স্থাপনযোগ্য এক্সটিংগুইশারের ধরন

এজেন্টের শ্রেণিভাগ		গ্যাস			পাউডার		তরল			অন্যান্য				
		কার্বন ডাইঅক্সাইড এজেন্ট	হ্যালাজেন মিশ্রণ এজেন্ট	ক্লিন এজেন্ট	ফসফেট এজেন্ট	বাইকার্বনেট এজেন্ট	সোডা এসিড	লোভেড সিস্টেম এজেন্ট	কোম এজেন্ট	পানি-ওয়েটিং এজেন্ট	কঠিন এনালগ মিশ্রণ	স্বকলা বালু	ভেরিকুলার-পার্টিইট	অন্যান্য
স্থান ভিত্তিক প্রয়োজ্যতা														
বিল্ডিং ও স্ট্রাকচার		—	○	○	○	—	○	○	○	○	○	—	—	—
ইলেক্ট্রিক ও কম্পিউটেশন রুম		○	○	○	○	○	—	—	—	—	○	—	—	—
টেলিকমিউনিকেশন রুম		○	○	○	—	—	—	—	—	—	○	—	—	—
বিশেষ দাহ্য বস্তু	গ্যাহ্য কঠিন বস্তু বা সিনথেটিক রেজিন	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	—
	দাহ্য তরল বস্তু	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	—
	অন্যান্য	—	—	—	○	—	○	○	○	○	—	—	—	—
দাহ্য গ্যাস		○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	—	—	—

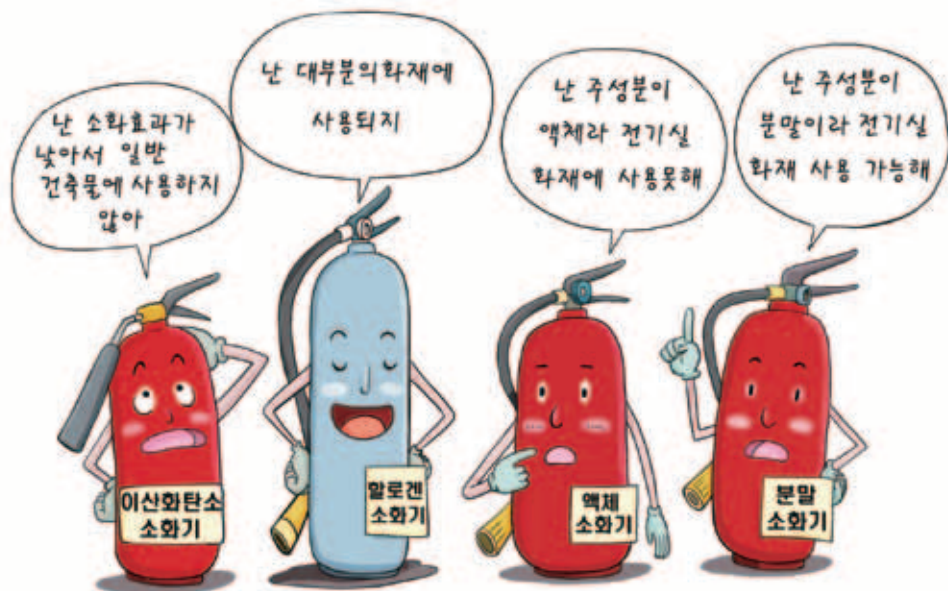


현장작업자를 위한 소화기 종류와 사용방법

- 이산화탄소 소화기는 일반가연물(A급)에 소화효과가 아주 낮아서 일반건축물 및 기타 공작물에는 사용하지 않는다.
- 할로겐화합물 소화약제 소화기와 청정소화약제 소화기는 연쇄반응의 억제와 냉각작용으로 대부분의 화재에 사용할 수 있다.
- 분말 소화기에서 인산염류 소화기는 ABC급 분말 소화기이며, 중탄산염류 소화기는 BC급 분말 소화기를 의미한다. 따라서 중탄산염류 소화기는 건축물, 기타 공작물에 적응성이 없다.
- 소화약제의 주성분이 액체(물)인 산알칼리, 강화액, 포 소화약제는 전기실 및 전산실, 통신 기기실에는 사용하지 않는다.

유의사항

- ▶ C급 소화기는 통전중인 전기기기와 관련된 화재에 사용하지만, 화재 자체는 A급 또는 B급 위험이므로, 소화기의 소요수와 배치는 예상되는 A급 또는 B급 위험을 바탕으로 결정하여야 한다.(NFPA 10)

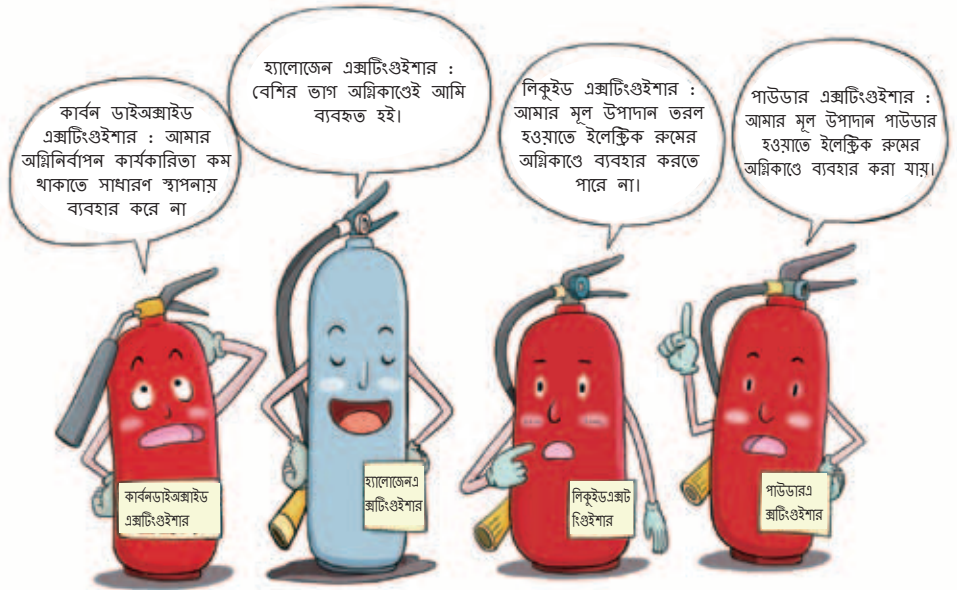




- সাধারণ দাহ্যবস্তু (Aক্লাস)তে অগ্নিনির্বাপন কার্যকারিতা খুবই কম হওয়াতে সাধারণ স্থাপনা ও অন্যান্য স্ট্রাকচারে কার্বন ডাইঅক্সাইড এক্সটিংগুইশার ব্যবহার করা যায় না।
- চেইন রিয়েকশন বন্ধ ও শীতলীকরন কার্যকারিতে থাকায় বেশির ভাগ অগ্নিকান্ডে হ্যালোজেন এজেন্ট ভিত্তিক এক্সটিংগুইশার ও ক্লিন এজেন্ট ভিত্তিক এক্সটিংগুইশার ব্যবহার করা যায়।
- পাউডার এক্সটিংগুইশারের মধ্যে ফসফেট এজেন্ট এক্সটিংগুইশার হলো ABCক্লাস পাউডার এক্সটিংগুইশার, এবং বাইকার্বনেট এজেন্ট এক্সটিংগুইশার হলো BCক্লাস পাউডার এক্সটিংগুইশার। সুতরাং বিল্ডিং ও অন্যান্য স্ট্রাকচারে বাইকার্বনেট এজেন্ট এক্সটিংগুইশার প্রযোজ্য নয়।
- তরল সোডা এসিড, লোডেড স্ট্রিম এজেন্ট, ফোম এজেন্ট ইত্যাদি ইলেক্ট্রিক রুম, কম্পিউটেশন রুম, টেলিকমিউনিকেশন রুমে ব্যবহার করা হয় না।

সতর্কতা

- বিদ্যুৎ প্রবাহমান বৈদ্যুতিক যন্ত্রে C ক্লাস এক্সটিংগুইশার ব্যবহার করা যায়। তবে এই অগ্নিকান্ডটি Aক্লাস বা Bক্লাসের সমান হওয়াতে প্রয়োজনীয় এক্সটিংগুইশারের পরিমাণ ও রাখার স্থান ইত্যাদি সেভাবেই নির্ধারণ করতে হবে। (NFPA 10)



Part
05

화재 · 폭발 발생시 행동요령

- 01. 일반사항
- 02. 화재 등 비상사태 발생 신고
- 03. 화재 등 비상사태의 발신
- 04. 초기 화재 진압 요령
- 05. 비상대피
- 06. 비상사태의 종결
- 07. 사고조사



পার্ট
05

অগ্নিকাণ্ড ও বিস্ফোরণে করণীয় কৌশল

01. সাধারণ বিষয়
02. অগ্নিকাণ্ড ইত্যাদি জরুরী অবস্থায় রিপোর্ট
03. অগ্নিকাণ্ড ইত্যাদি জরুরী অবস্থার ঘোষণা
04. প্রাথমিক অবস্থায় অগ্নিকাণ্ড নির্বাপন কৌশল
05. জরুরী প্রশ্রান
06. জরুরী অবস্থার সমাপ্তি
07. ঘটনা তদন্ত





화재 · 폭발 발생시 행동요령

01- 일반사항

화재 · 폭발 발생 시에는 사내 비상조치계획에 의한 행동 지침에 따라 침착하게 행동 · 조치하여야 하며, 일반적으로 비상조치계획에는 다음 사항이 포함되어 있다.

- 대피 전 주요 공정설비에 대한 안전조치를 취해야 할 대상과 절차
- 비상 대피 후 전 직원이 취해야 할 임무와 절차
- 피해자에 대한 구조 · 응급조치 절차
- 비상사태 발생 시 내 · 외부와의 연락 및 통신체계
- 비상사태 발생 시 통제 조직 및 업무 분장
- 사고 발생 시 및 비상대피 시의 보호구 착용 지침
- 비상사태 종료 후 오염물질 제거 등 수습 절차
- 주민 홍보 계획
- 외부기관과의 협력체계
- 비상시 대피 절차와 비상대피로의 지정



02- 화재 등 비상사태 발생 신고

화재 · 폭발 등 비상사태 발생을 확인한 임 · 직원은 비상경보 발신기의 작동 등 비상사태에 따른 응급조치를 취해야 하고 조정실 또는 방재센터(당직실)로 신고해야 하며, 신고 요령은 다음 내용에 따른다.

- 화재 · 폭발 등 비상사태 발생지역(중요 건물 또는 설비명)
- 비상사태의 종류와 상태
- 신고자의 소속과 성명



비상사태
발생지역



비상사태
종류와 상태



신고자의
소속과 성명

신고요령 예시

○○공장 건조설비에서 화재가 발생하여 초기 진화를 시도하였으나, ○○○지역으로 확대되고 있습니다.
○○부 ○○○입니다.



অগ্নিকাণ্ড ও বিচ্ছোরণে করণীয় কৌশল

01- সাধারণ বিষয়

অগ্নিকাণ্ড ও বিচ্ছোরণ ঘটলে কোম্পানির আভ্যন্তরীণ জরুরী কর্ম পরিকল্পনা ভিত্তিক করণীয় অনুযায়ী শান্তভাবে ব্যবস্থা গ্রহণ করতে হবে। এবং সাধারণ জরুরী কর্ম রিকল্পনা নিম্নরূপ।

- প্রস্থানের আগে যে সব মেশিনপত্রের নিরাপত্তা ব্যবস্থা করতে হবে এবং করার প্রক্রিয়া
- জরুরি প্রস্থানের পর সকল স্টাফ মিলে যা করণীয় ও করার প্রক্রিয়া
- ক্ষতিগ্রস্তকে উদ্ধার ও প্রাথমিক চিকিৎসার প্রক্রিয়া
- জরুরী অবস্থায় ভিতর ও বাহিরের সাথে যোগাযোগ ও টেলিযোগাযোগ সিস্টেম
- জরুরী অবস্থায় নিয়ন্ত্রক কমিটি ও কর্ম বন্টন
- দুর্ঘটনা ও জরুরী প্রস্থানের সময় নিরাপত্তা সরঞ্জাম ব্যবহারের নিয়ম
- জরুরী অবস্থা সমাপ্তির পর দূষিত আবর্তনা পরিস্কার
- নাগরিক প্রচার পরিকল্পনা
- বাহিরের এজেন্সির সাথে সহযোগিতা সিস্টেম
- জরুরী অবস্থায় প্রস্থান প্রক্রিয়া ও প্রস্থানের পথ নির্ধারণ



02- অগ্নিকাণ্ড ইত্যাদি জরুরী অবস্থায় রিপোর্ট

অগ্নিকাণ্ড ও বিচ্ছোরণ ইত্যাদি জরুরী অবস্থা প্রত্যক্ষকারী কর্মকর্তা কর্মচারি বৃন্দ ইমার্জেন্সি অ্যালার্ম বাজানো সহ অন্যান্য জরুরী ব্যবস্থা গ্রহণ, যেমনঃ কন্ট্রোল রুম ও ইমার্জেন্সি রুম (নাইট ডিউটি রুম) এ রিপোর্ট করতে হবে। রিপোর্টের কৌশল নিম্নরূপ



জরুরী অবস্থা সৃষ্ট এলাকা



জরুরী অবস্থার ধরন ও অবস্থা



রিপোর্টকারীর বিভাগ ও নাম

- অগ্নিকাণ্ড ও বিচ্ছোরণ ইত্যাদি জরুরী অবস্থা সৃষ্ট এলাকা (গুরুত্বপূর্ণ বিল্ডিং বা ফ্যাসিলিটি)
- জরুরী অবস্থার ধরন ও অবস্থা
- রিপোর্টকারীর বিভাগ ও নাম

রিপোর্ট করার কৌশলের নমুনা

০০ ফ্যাক্টরির ড্রায়ারে আগুন লাগার পর প্রাথমিক অগ্নিনির্বাপনের চেষ্টা করেছি, তবে ০০০ এলাকা ছড়িয়ে যাচ্ছে। ০০বিভাগ থেকে ০০০.



비상사태 발생 신고를 접수한 조정실(방재센터)은 비상방송과 함께 경보를 울려야 하고 해당 비상 통제자는 비상방송을 통해 발생 상황을 방송해야 하며, 화재 시에는 소방서에 지원 요청을 하는 등 비상통제 조직에 의한 필요한 조치를 지시해야 한다.

단, 별도의 통제조직이 없는 소규모 현장에서는 먼저 최초 발견자가 불이 난 사실을 주위에 큰 소리로 알리고 초기 소화에 임해야 하며, 한 사람은 즉시 소방서(119)로 신고하여야 한다.

- 비상사태의 종류
- 비상사태 발생장소
- 비상출동 소방대 동원사항
- 발송자의 소속과 성명 순으로 발송하되 2회 반복



- ▶ 불이 난 곳의 위치 또는 건물 명칭(소규모 건물인 경우 주위의 큰 건물명)과 불이 난 대상을 건물, 주택, 공장, 음식점 등 용도별로 구분하여,
- ▶ 연소 상황과 연소 물질 등 현재의 화재 상황을 알려주고,
- ▶ 신고자의 성명과 전화번호를 알려준 후 소방차를 유도할 수 있도록 조치하거나 필요한 경우 인근지역 주민에게 비상사태를 알리고 필요한 조치를 취하도록 한다.



- ① 복도 및 소화전함에 있는 발신기의 누름버튼을 눌러 경보벨이 울리도록 한다.
- ② 비상전화로 연락한다.
- ③ 비상 사이렌을 울린다.
- ④ 자체 안내방송을 이용하여 방송을 실시한다.
- ⑤ 자위소방대원에게 육성으로 불이 난 사실을 알린다.
- ⑥ 호루라기 등 모든 수단을 활용하여 많은 사람에게 신속히 알릴 수 있도록 조치한다.



03- অগ্নিকাণ্ড ইত্যাদি জরুরী অবস্থার ঘোষণা

জরুরী অবস্থার রিপোর্ট প্রাপ্ত কন্ট্রোল রুম (ইমার্জেন্সি রুম) মাইকিং সিস্টেমের মাধ্যমে বর্তমান অবস্থা সম্প্রচার ও ইমার্জেন্সি অ্যালার্ম বাজাতে হবে। এবং অগ্নিকাণ্ডের ক্ষেত্রে সংশ্লিষ্ট নিয়ন্ত্রনকারী কর্মকর্তা জরুরী নিয়ন্ত্রন কমটিকে দিয়ে ফায়ার সার্ভিস এজেন্সিতে সাহায্য চাওয়া সহ প্রয়োজনীয় ব্যবস্থা গ্রহন করাবেন।

তবে আলাদা করে নিয়ন্ত্রণ কমিটি নাই এমন ক্ষুদ্র প্রতিষ্ঠানে সর্বপ্রথম অগ্নিকাণ্ড প্রত্যক্ষকারী চিৎকার দিয়ে আশপাশে অগ্নিকাণ্ডের খবর জানাবে, প্রাথমিক অগ্নিনির্বাপনের চেষ্টা করবে, এক জন তৎক্ষণাত্ ফায়ার সার্ভিস এজেন্সিতে ফোন (119) করবে।

- জরুরী অবস্থার সমাপ্তি
- জরুরী অবস্থা সৃষ্ট স্থান
- তড়িৎ সাড়াদানকারি ফায়ার ব্রিগেড এর সেবা দিতে আসা
- ঘোষণাকারী নিজের বিভাগ ও নামসহ ঘোষণা করবে, এবং 2বার করবে



119এ ফোন করার কৌশল

- ▶ আগুন লাগা স্থানের অবস্থান, বা বিল্ডিংয়ের নাম (ছোট বিল্ডিংয়ের ক্ষেত্রে আশপাশের নামকরা বড় বিল্ডিং এর নাম) এবং অগ্নিকাণ্ডের স্থাপনাটিকে বিল্ডিং, বার্ডি, কারখানা, রেস্টুরেন্ট ইত্যাদি ব্যবহার ভেদে আলাদা করে বলতে হবে।
- ▶ আগুনের অবস্থা, কী জ্বলছে ইত্যাদি বর্তমান অবস্থা জানিয়ে,
- ▶ রিপোর্টকারীর নাম ও ফোন নাম্বার জানানোর পর ফায়ার সার্ভিসের গাড়ি সহজে আসার ব্যবস্থা গ্রহণ অথবা আশপাশের লোকদেরকে জরুরী অবস্থা সম্পর্কে জানিয়ে প্রয়োজনীয় ব্যবস্থা নেয়াতে হবে।



অগ্নিকাণ্ড সম্পর্কে জানানোর কৌশল

- ① করিডোর বা ফায়ার এক্সটিংগুইশার কেবিনেটে থাকা সুইচ চেপে অ্যালার্ম বাজান।
- ② জরুরী ফোনে যোগাযোগ করুন।
- ③ জরুরী সাইরেন বাজান।
- ④ নিজস্ব মাইকিং সিস্টেম ব্যবহার করে সম্প্রচার করুন।
- ⑤ স্বেচ্ছাসেবী ফায়ার সার্ভিস কর্মীদেরকে চিৎকার করে আগুন লাগার কথা জানান।
- ⑥ হুইসেল সহ সকল উপায় ব্যবহার করে সর্বোচ্চ সংখ্যক লোককে দ্রুত জানানোর ব্যবস্থা নিন।



04 초기 화재 진압요령

● 소화기를 이용한 화재 진압

- 전기기계 · 기구 또는 전선에서 화재가 발생한 경우, 먼저 차단기를 내린 후 소화
- 가스 화재인 경우, 가스 공급원을 차단한 후 소화
- 유류 화재 시 주위의 유류를 제거한 후 소화
- 금속 화재 시 모래 또는 팽창질석 등으로 덮어서 진압
- 커튼에 불이 붙었을 때에는 커튼을 떨어뜨린 후 진압
- 밀폐된 공간에서 불이 났을 경우 불을 끄기 위해 출입문을 갑자기 열지 말 것
- 초기 소화에 실패하였다면 지체 없이 대피



● 옥내 · 외 소화전을 이용한 화재 진압

- 소화기로 화재를 진압하지 못한 경우 소화전을 사용
- 전기가 차단되지 않았을 경우 전기설비 및 전선에 방수하지 말 것
- 과다한 물 사용으로 인한 설비 파손 피해 방지
- 소화전의 방출 압력이 강하면 위험하므로 밸브로 압력을 조정
- 소방대원이 도착하기 전까지 인명 대피를 병행하여 화재 진압



05 비상대피

● 비상사태 발생에 따라 대피경보 또는 화재경보가 울리면 다음과 같이 조치를 취한다.

- 비상지휘자는 비상방송을 통해 비상 출동반을 비롯한 비상통제조직을 동원하고 설비의 비상 가동정지를 알리며 소방 활동을 지시한다.
- 모든 안전작업허가서는 무효가 된다.



04- প্রাথমিক অবস্থায় অগ্নিকাণ্ড নির্বাপন কৌশল

● এক্সটিংগুইশার ব্যবহার করে অগ্নিকাণ্ড নির্বাপন

- বৈদ্যুতিক যন্ত্রপাতি বা বৈদ্যুতিক তারে আগুন লাগলে প্রথমে সার্কিটব্রেকার নামিয়ে তারপর আগুন নেভাতে হয়।
- গ্যাস জনিত অগ্নিকাণ্ডে প্রথমে গ্যাস সরবরাহ বন্ধ করে তারপর আগুন নেভাতে হয়।
- তেল জনিত অগ্নিকাণ্ডের ক্ষেত্রে আশপাশে থাকা তেলজাতীয় পদার্থ সরিয়ে আগুন নেভাতে হয়।
- ধাতব বস্তুতে লাগা আগুনকে বালু অথবা ভ্যার্মিকুলাইট দিয়ে ঢেকে আগুন নেভান।
- পর্দায় আগুন লাগলে পর্দা নীচে ফেলে আগুন নেভাতে হয়।
- বন্ধ জায়গায় আগুন লাগলে তা নেভানোর জন্য হঠাৎ করে দরজা খুলবেন না।
- প্রাথমিক অগ্নি নির্বাপনে ব্যর্থ হলে দেরি না করে নিরাপদ স্থানে চলে যান।



● ইন্ডোর ও আউটডোর স্প্রিংকলার ব্যবহার করে অগ্নি নির্বাপন।

- এক্সটিংগুইশার দিয়ে আগুন নেভাতে না পারলে স্প্রিংকলার ব্যবহার করুন।
- বিদ্যুত সরবরাহ বন্ধ না হয়ে থাকলে বৈদ্যুতিক যন্ত্রপাতি ও তারে পানি ছিটাবেন না।
- বেশি পানি ব্যবহার করলে যন্ত্রপাতি বিনষ্ট হতে পারে, সাবধান।
- স্প্রিংকলারের পানির চাপ বেশি থাকলে বিপদ হতে পারে, ভালভ দিয়ে চাপ নিয়ন্ত্রণ করুন।
- ফায়ার সার্ভিস কর্মী আসার পূর্ব পর্যন্ত মানুষ অপসারণ ও আগুন নেভানো একসাথে চালাবেন। একসাথে চালাবেন।



05- জরুরী প্রস্থান

● জরুরী অবস্থা সৃষ্টি হলে আগ্রয়ে যাওয়ার অ্যালার্ম বা অগ্নি অ্যালার্ম বাজলে নিম্নোল্লিখিত ব্যবস্থা নিবেন।

- জরুরী ব্যবস্থাপক জরুরী ঘোষণার মাধ্যমে জরুরী সাড়া টীম সহ জরুরী নিয়ন্ত্রণ কিমিটিকে দিয়ে জরুরীভাবে মেশিনপত্র বন্ধ করার ঘোষণা দেয়া এবং আগুন নেভানোর নির্দেশ দিবেন।
- সকল সেফটি ক্রিয়ার্স অকার্যকর হবে।



- 모든 방문자와 불필요한 인원은 조정실의 확인을 거쳐, 지정된 장소로 대피한다.
- 비상통제조직의 구성원 외에는 비상 발생장소에 접근하는 등 진화작업에 지장을 주어서는 안된다.

비상대피요령

- ① 침착하고 신속한 태도로 안전한 곳(지정된 대피장소)에 대피한다.
- ② 연기 속을 피난할 때에는 수건 등에 물을 적셔 입에 대고 낮은 자세로 대피한다.
- ③ 빨리 대피하기 위하여 승강기를 사용하는 것은 절대 금지(정전 시를 대비)한다.
- ④ 불에서 일단 대피한 후 귀중품을 가지러 다시 들어가지 않는다.
- ⑤ 불이 난 곳으로부터 아래층 또는 옥상으로 대피한다.
- ⑥ 피난이 불가능하다고 판단되면 현 위치에서 구조를 요청(수건 등을 흔들어 알림)한다.
- ⑦ 연기가 들어오지 않도록 젖은 수건 등으로 문틈을 막는다.

06 비상사태의 종결

- 비상사태는 해제경보 발령으로 종결되며, 사업장의 제반 기능을 정상 체제로 운영한다.
- 비상사태의 종결은 비상지휘자의 결정에 의한다.
- 비상사태가 종결되면 모든 직원의 복귀가 지시되고 비상동원 조직은 해제된다.
- 각 부서의 부서장은 각 부서별로 정상체제에서 인원과 장비를 파악하고 인원을 비상통제단에 보고한다.
- 비상통제단은 소방지원단의 인원과 장비에 대한 상황을 파악하고 복귀한다.

07 사고조사

- 비상사태가 발생한 부서의 장은 관계부서와 협의한 후 사고 발생 즉시, 보고서를 안전보건책임자에게 제출해야 하며 비상시 활동사항을 비롯한 예방대책과 복구계획이 포함된 종합보고서를 신속히 제출한다.



- সকল দর্শনার্থী ও অপ্রয়োজনীয় ব্যক্তির নিয়ন্ত্রণ কক্ষের নজরদারিতে নির্দারিত স্থানে আশ্রয় নিবেন।
- জরুরী নিয়ন্ত্রণ কমিটির সদস্য ব্যতীত অন্যকেউ জরুরী স্থানে যাওয়া বা অগ্নি নির্বাপন কার্যক্রমে ব্যাঘাত যাতে না ঘটায়।

জরুরী আশ্রয় গ্রহণের কৌশল

- ① লশান্তভাবে ও ধীরে নিরাপদ স্থানে (নির্ধারিত আশ্রয় স্থল) আশ্রয় নিন
- ② ধোঁয়ার মধ্যে নিরাপদ আশ্রয়ে যাওয়ার সময় তোয়ালে ভিজিয়ে মুখে ধরে নিচু হয়ে যাবেন।
- ③ তাড়াতাড়ি আশ্রয়ে যাওয়ার জন্য লিফট ব্যবহার কখনো করবেন না (বিদ্যুৎ চলে যেতে পারে)।
- ④ একবার আগুন থেকে সরে গিয়ে আবার মূল্যবান দ্রব্যাদি আনতি সেখানে ঢুকবেন না।
- ⑤ আগুনের স্থান থেকে নীচ তলায় বা ছাদে আশ্রয় নিন।
- ⑥ নিরাপদ স্থানে সরে যাওয়া অসম্ভব মনে হলে বর্তমান স্থান থেকে উদ্ধারের সাহায্য চান (রুমাল ইত্যাদি নাড়িয়ে জানান দেন)
- ⑦ ভেজা তোয়ালে দিয়ে দরজার ফাক বন্ধ করুন, যাতে ধোঁয়া না ঢুকতে পারে।

06- জরুরী অবস্থার সমাপ্তি

- সমাপ্তি অ্যালার্ম বাজানোর মাধ্যমে জরুরী অবস্থার সমাপ্তি ঘটবে। কর্মস্থলে যাবতীয় কার্যক্রমকে স্বাভাবিক সিস্টেমে চালান।
- জরুরী ব্যবস্থাপক জরুরী অবস্থার সমাপ্তির ঘোষণা দিবেন।
- জরুরী অবস্থা সমাপ্ত হলে সকল স্টাফ নিজের জায়গায় ফিরে যাবে। এবং জরুরী টীমটি ভেঙ্গে যাবে।
- প্রত্যেক বিভাগের প্রধান প্রত্যেক বিভাগের স্বাভাবিক কর্ম প্রক্রিয়ার মধ্যে লোক সংখ্যাও মেশিনপত্রের সংখ্যা গননা করে জরুরী নিয়ন্ত্রণ টীমের কাছে লোক সংখ্যা রিপোর্ট করবে।
- জরুরী নিয়ন্ত্রণ কমিটি অগ্নিনির্বাপন সহায়তা টীমের লোক সংখ্য ও যন্ত্রপাতি গননার পর নিজ কাজে ফিরে যাবে।

07- দুর্ঘটনা তদন্ত

- সংশ্লিষ্ট ডিপার্টমেন্টের সাথে আলোচনাপূর্বক জরুরী অবস্থার সৃষ্টি হওয়া ডিপার্টমেন্টের প্রধান তৎক্ষণাতঃ নিরাপত্তা ও স্বাস্থ্য কর্মকর্তার নিকট রিপোর্ট পেশ করতে হবে, এবং জরুরী অবস্থায় করণীয় বিষয়সমূহ সহ প্রতিরোধ ব্যবস্থা ও পূর্বাবস্থায় পুনর্বহালের পরিকল্পনা সহ সামগ্রিক রিপোর্ট দ্রুত পেশ করবেন।

Part
06

소화기에 의한 사고사례

- 01. 가압식 소화기 사고사례
- 02. 가압식 노후 소화기 안전관리 요령



পাৰ্ট
06

এক্সটিংগুইশাৰ দ্বাৰা ঘটিত দুৰ্ঘটনাৰ উদাহৰণ

01. প্ৰেশাৰাইজেশ্বন টাইপ এক্সটিংগুইশাৰ দ্বাৰা ঘটিত দুৰ্ঘটনা
02. প্ৰেশাৰাইজেশ্বন টাইপেৰ জৰাজীৰ্ণ এক্সটিংগুইশাৰ নিৰাপত্তা
ব্যৱস্থাপনা কৌশল





소화기에 의한 사고사례

01 가압식 소화기 사고사례

● 소화기 폭발사례

- 사고발생 : 2010. 0. 00.
- 발생개요 : 서울시 00구 소재 공장에서 화재가 발생해 60대 남성이 불을 끄려고 소화기를 사용하려는 순간, 갑자기 소화기가 폭발하면서 발생한 소화기 파편에 맞아 사망한 사고
- 사고원인 : 사고를 일으킨 소화기는 지난 1990년도에 생산된 가압식 분말 소화기로 본체 하단의 용접부위가 부식으로 인해 약해진 상태에서 소화기 내부의 가압용 가스용기가 개방되면서 순간적인 압력상승에 의해 소화기가 파열되면서 소화기 사용자가 목숨을 잃는 사고가 발생한 것으로 추정



* 출처 : 소화기구 화재안전기준(NFSC101) 해설서

가압식 소화기의 문제점

- ① (안전성 저하) '99년도 이후 생산되지 않고 있으며, 현재 비치되어 있는 가압식 분말 소화기 대다수가 노후되어 있다.
- ② (파열사고 우려) 습기가 많은 장소에 비치하는 경우, 소화기 하단 부분이 부식되어 고압의 가스압력에 파열될 우려가 있다.
- ③ (정상 여부 확인의 어려움) 외관상 소화기의 정상 작동여부 확인이 어렵다.

* 소화기를 뒤집어 내부 소화약제 응고 여부를 확인 가능하다.



এক্সটিংগুইশার দ্বারা ঘটিত দুর্ঘটনার উদাহরণ

01- প্রেসারাইজেশন টাইপ এক্সটিংগুইশার দ্বারা ঘটিত দুর্ঘটনা

● এক্সটিংগুইশার বিচ্ছোরণ

- ঘটনার তারিখ : ০০D ০০M 201০Y
- দুর্ঘটনার সারসংক্ষেপ : সডল সিটির ০০ ডিস্ট্রিক্ট এ অবস্থিত কারখানায় আগুন লেগে ৬০ বছর বয়স্ক পুরুষলোক আগুন নেভাতে গিয়ে এক্সটিংগুইশার ব্যবহার করার সময় হঠাৎ এটি বিচ্ছোরিত হয়ে এর টুকরার আঘাতে লোকটির মৃত্যু হয়েছে
- দুর্ঘটনার কারণ : এক্সটিংগুইশারটি ছিল 1990 সালে প্রস্তুতকৃত প্রেসারাইজেশন টাইপ পাউডার এক্সটিংগুইশার। জরাজীর্ণ হয়ে এটির নীচের অংশে থাকা ওয়েল্ডিং করা অংশটিতে মরিচা ধরে দুর্বল হয়ে গিয়েছিল, এবং সিলিন্ডারের আভ্যন্তরীণ গ্যাস কাড্রিজটি খোলার সময় হঠাৎ প্রেসার বৃদ্ধির কারণে সিলিন্ডারটি ফেটে গিয়ে এক্সটিংগুইশার ব্যবহারকারীর মৃত্যু হয়েছে বলে ধারণা করা হচ্ছে।



* সূত্র : অগ্নিনির্বাপন যন্ত্রের অগ্নি নিরাপত্তা মানদণ্ড (NFSC101) ম্যানুয়েল

প্রেসারাইজেশন টাইপ এক্সটিংগুইশারের সমস্যা

- ① (নিরাপত্তা ঘাটতি) '৭৭ সালের পর আর উৎপাদিত হচ্ছে না। এবং বর্তমানে ব্যবহৃত প্রেসারাইজেশন টাইপ পাউডার এক্সটিংগুইশারের বেশীর ভাগই পুরাতন হয়ে জরাজীর্ণ হয়ে গেছে
- ② (ফেটে যাওয়ার ভয়) আদ্রস্থানে রাখলে এক্সটিংগুইশারের নীচের অংশে মরিচা ধরে হাই প্রেসার গ্যাসের চাপে দুর্ঘটনার ভয় থাকে।
- ③ (স্বাভাবিক আছে কিনা জানা মুশকিল) বাহিরের দিক দেখে এক্সটিংগুইশারটি স্বাভাবিকভাবে কাজ করবে কিনা বুঝা কঠিন *এক্সটিংগুইশারকে উল্টিয়ে ধরে এজেন্ট জমাট বেধে গেছে কিনা পরীক্ষা করা সম্ভব।



● 그 외 소화기 폭발사고

- 여주시 ○○동 소재 조선소 내에서 가압식 소화기로 불을 끄려는 순간, 소화기가 파손되면서 부상한 사고
- 충북 ○○군 고물상에서 가압식 소화기를 분해하던 직원이 사망한 사고
- 경북 ○○군 소재 화학공장에서 소방훈련을 하던 직원이 가압식 소화기의 안전핀을 뽑고 레버를 누르는 순간, 아랫부분이 터지면서 사망한 사고
- 서울시 ○○구 소재 고물상에서 분말 소화기를 분해하던 직원이 사망한 사고

일본의 소화기 파열사고 현황 및 원인

- 소화기 파열사고 161건 중 분말 소화기가 143건(88.8%)이며, 가압식 분말 소화기 파열 사고가 압도적으로 많다.
- 분말 소화기 파열사고 원인으로는 부식 74건, 입간부식 24건, 해체작업 14건 등이 있다.
- 파열사고 발생 내용 중 소방훈련 시 레버조작(107건)이 대부분을 차지한다.
 - ① 분말 소화기 중 파열사고가 발생하는 것은 대부분 가압식이며, 가압식은 레버조작 시에 본체 용기가 무압 상태에 있다가 급격히 가압되어 파열되므로 인적피해로 연결될 위험성이 높다.
 - ② 분말 소화기의 파열사고에 의한 인적 피해는 유지·관리가 불충분하여 시간경과에 따라 본체 용기가 부식된 소화기, 캡이 이완되거나 손상된 소화기를 훈련이나 화재 진화를 위해 조작하거나 폐기 처분하려다가 주로 발생하고 있다.
 - ③ 가압식 분말 소화기의 파열에 영향을 받는 반동력은 내부 압력과 부식 상태에 따라 변하는 개구부 면적에 비례하여 커지며, 소화기의 밑 부분 전체가 뚫리는 경우가 반동력은 최대가 된다.

* 출처 : 노후 분말 소화기의 폭발사고 원인과 예방대책에 관한 분석(전주대 소방안전공학과 이의평)



• অন্যান্য এক্সটিংগুইশার বিচ্ছোরণ

- ইসসু সিটি'র ০০ দোঙ'এ অবস্থিত জাহাজ নির্মাণ কারখানায় প্রেসারাইজেশন টাইপ এক্সটিংগুইশার দিয়ে আগুন নেভানোর সময় এক্সটিংগুইশার ফেটে দুর্ঘটনা হয়
- ছুংবুক সিটি'র ০০গুন'এ অবস্থিত পুরাতন লোহালব্ধের দোকানে প্রেসারাইজেশন টাইপের এক্সটিংগুইশার টুকরা টুকরা করার সময় দুর্ঘটনা হয়ে কর্মচারির মৃত্যু হয়।
- গিয়ংবুক ০০গুন'এ অবস্থিত কেমিক্যাল কোম্পানিতে অগ্নিনির্বাপন প্রশিক্ষণরত কর্মচারি প্রেসারাইজেশন টাইপ এক্সটিংগুইশারের সেফটি পিন খুলে লিভার চাপার সাথে সাথে নীচের অংশ ফেটে লোকটির মৃত্যু হয়েছে।
- সউল সিটির ০০ডিস্ট্রিক্টে অবস্থিত পুরাতন লোহা লব্ধের দোকানে পাউডার টাইপ এক্সটিংগুইশার টুকরা টুকরা করার সময় কর্মচারীর মৃত্যু হয়েছে।

জাপানে এক্সটিংগুইশার বিচ্ছোরণ ঘটনা ও তার কারণ

- এক্সটিংগুইশার বিচ্ছোরণ ঘটনা 161টি, তন্মধ্যে পাউডার এক্সটিংগুইশার 143টি (88.8%), প্রেসারাইজেশন টাইপ পাউডার এক্সটিংগুইশারের দুর্ঘটনা সবচেয়ে বেশি।
 - পাউডার এক্সটিংগুইশার বিচ্ছোরণের কারণের মধ্যে মরিচা 74টি, ইন্টারক্রিস্টালিন ক্রোশন 24টি, টুকরা টুকরা করা 14টি।
 - ফেটে যাওয়াজনিত দুর্ঘটনার মধ্যে অগ্নিনির্বাপন প্রশিক্ষণের সময় লিভার চাপা (107টি)'র সময় অধিকাংশ ঘটনা ঘটেছে।
- ① পাউডার এক্সটিংগুইশারের মধ্যে ফেটে যাওয়াজনিত দুর্ঘটনার মধ্যে বেশির ভাগই প্রেসারাইজেশন টাইপ। এগুলো লিভার চাপার সময় প্রেসার শূন্য অবস্থায় হঠাৎ করে প্রেসার সৃষ্টি হওয়াতে ফেটে যায়, এবং মানুষের প্রাণহানিও হতে পারে।
 - ② পাউডার এক্সটিংগুইশার ফেটে যাওয়া জনিত মানুষের প্রাণহানির ঘটনার মধ্যে অপরিপাক রক্ষণাবেক্ষণের কারণে মরিচা ধরা সিলিন্ডার, হেডক্যাপ লুজ হওয়া বা নষ্ট হওয়া এক্সটিংগুইশার দিয়ে প্রশিক্ষণ বা আগুন নেভানোর জন্য ব্যবহার করা হয় বা ব্যবহার অনুপযুক্ত করে ফেলে দেয়া হয়।
 - ③ প্রেসারাইজেশন টাইপ এক্সটিংগুইশার ফাটার প্রভাবে সৃষ্ট রিয়েকশনটি আভ্যন্তরিন চাপ ও ক্ষয় অবস্থা অনুযায়ী পরিবর্তনশীল খোলা অংশের ক্ষেত্রফলের আনুপাতিক হারে বৃদ্ধি পায়, এবং এক্সটিংগুইশারের তলা পুরোটা ছিদ্র হয়ে যাওয়ার ক্ষেত্রে রিয়েকশন সর্বোচ্চ হয়।

* সূত্র : জরাজীর্ণ পাউডার এক্সটিংগুইশারের বিচ্ছোরণের কারণ ও প্রতিরোধ ব্যবস্থা বিশ্লেষণ (জনজু বিশ্ববিদ্যালয়, ফায়ার সেফটি ইঞ্জিনিয়ারিং ডিপার্টমেন্ট, লী উই ফিংং)



02 가압식 노후 소화기 안전관리 요령

● 분말 소화기 현황

- 분말 소화기는 우리나라에 가장 많이 보급되어 있는 소화기로 인산암모늄이 주성분이며, 질식 및 억제 소화작용이 있어 일반화재, 유류화재, 전기화재 등 모든 화재에 효과적으로 사용되고 있다.
- 분말 소화기에는 축압식 소화기, 가압식 소화기 (현재 단종으로 없음)가 있으며, 축압식 소화기는 압력계가 부착되어 있고 가압식 소화기에는 압력계가 없다.



축압식 소화기
(지시압력계 있음)



가압식 소화기
(지시압력계 없음)

● 가압식 소화기 사고 원인

- 본체 용기의 부식> 캡의 이완이나 손상> 해체 과정 중 무리한 분해



본체용기 부식



캡의 이완이나 손상



분출구 막힘

● 소화기 사용 요령

- 소화약제가 방출되는 시간은 20초 정도이다.
- 분말은 밀가루 같은 먼지가 많이 날려 눈, 코에 들어가면 맵다.
- 손잡이를 힘껏 움켜쥐고 빗자루로 쓸듯이 뿌린다.
- 바람을 등지고 서서 호스가 불 쪽을 향하도록 한다.



02- প্রেশারাইজেশন টাইপের জরাজীর্ণ এক্সটিংগুইশার নিরাপত্তা ব্যবস্থাপনা কৌশল

● পাউডার এক্সটিংগুইশারের হালচিহ্ন

- কোরিয়ান পাউডার এক্সটিংগুইশার সবচেয়ে বেশি ব্যবহৃত হয়। এর মূল উপাদান অ্যামোনিয়াম ফসফেট, অক্সিজেন শূন্য ও নিরোধকরন কার্যকারিতা থাকতে সাধারণ অগ্নিকান্ড, তেলজাত অগ্নিকান্ড, বিদ্যুতজনিত অগ্নিকান্ড ইত্যাদি সকল অগ্নিকাণ্ডে ব্যবহৃত হয়।



কম্প্রেশন টাইপ
এক্সটিংগুইশার
(প্রেশার গেইজ নাই)

- পাউডার এক্সটিংগুইশারের মধ্যে আছে কম্প্রেশন টাইপ, প্রেশারাইজেশন টাইপ (বর্তমানে উৎপাদন বন্ধ)। কম্প্রেশন টাইপে প্রেশার গেইজ লাগানো আছে এবং প্রেশারাইজেশন টাইপে প্রেশার গেইজ নাই।

প্রেশারাইজেশন টাইপ
এক্সটিংগুইশার (প্রেশার
গেইজ আছে)



● প্রেশারাইজেশন টাইপ এক্সটিংগুইশারের দুর্ঘটনার কারণ

- সিলিন্ডারের ক্ষয় > হেডক্যাপ লুজ বা ক্ষতি > জোর খাটিয়ে টুকরা টুকরা করা



মেইন সিলিন্ডারে ক্ষয়



ক্যাপ লুজ বা ক্ষতি



স্প্রের মুখ জ্যাম

● এক্সটিংগুইশার ব্যবহারের কৌশল

- এজেন্ট 20মিনিটের মত স্প্রে হবে।
- পাউডারের সাথে আটার মত ধূলাবালি উড়াতে চোখ ও নাকে ঢুকলে ঝাঁঝ লাগে।
- হ্যান্ডলকে জোর দিয়ে মুষ্টি করে ঝাড়ু দেয়ার মত করে স্প্রে করুন।
- বাতাসের দিকে পিঠ দিয়ে হোসটাকে আগুনের দিকে তাক করুন।



참고자료

안전보건공단 자료

- 소화기 종류 및 구조(모듈형 교재 2015-M-149)
- 소화약제 및 소화기 사용방법(모듈형 교재 2015-M-150)

국민안전처 자료

- 소화기구의 화재안전기준(NFSC 101) 해설(2013)

노후 분말소화기의 폭발사고 원인과 예방대책에 관한 분석

- (전주대 소방안전공학과 이의평, 2012)



রেফারেন্স ডকুমেন্টস

আনজন বোগন গোংদান'র ডকুমেন্টস

- এক্সটিংগুইশারের ধরন ও গঠন (মডিউল টাইপ টেক্সটবুক 2015-M-149)
- অগ্নিনির্বাপক এজেন্ট ও অগ্নিনির্বাপন পদ্ধতি (মডিউল টাইপ টেক্সটবুক 2015-M-150)

জাতীয় দুর্যোগ ব্যবস্থাপনা সংস্থার ডকুমেন্টস

- অগ্নিনির্বাপক যন্ত্রপাতির অগ্নিনির্বাপন নিরাপত্তার মানদণ্ড (NFSC 101) ম্যানুয়েল (2013)

জরাজীর্ণ পাউডার এক্সটিংগুইশারের বিস্ফোরনের কারণ ও প্রতিরোধমূলক ব্যবস্থা সম্পর্কিত বিশ্লেষণ

- (জনজু বিশ্ববিদ্যালয়, ফায়ার সেফিটি ইঞ্জিনিয়ারিং ডিপার্টমেন্ট, লী উই ফিয়ং, 2012)



부록

업종별 3대
재해유형 작업 전
안전점검표

পৰিশিষ্ট

ইন্ডাস্ট্ৰি টাইপ ভিত্তিক
৩টি প্রধান দুর্ঘটনার
ধরন ও কর্ম পূর্ববর্তী
নিরাপত্তা চেকলিস্ট



작업전 안전점검
당신의 생명을 지킵니다



제조업, 건설업, 서비스업 업종별 3대 재해유형 작업전 안전점검표



3대 재해유형

화재·폭발, 질식·중독, 무너짐(붕괴)

2016년 6월1일 경기도 남양주시 지하철공사 현장에서
LPG가스 폭발로 인해 4명 사망, 부상 10명

2016년 6월1일 경북 소재 제지공장의 체스트 청소작업 중
질식으로 2명 사망, 1명 부상

2016년 5월28일 서울지하철 역에서 스크린도어 수리작업 중
역에 진입하는 전동차에 치여 1명 사망

⋮

이러한 사고는 「작업 전 안전점검」으로도
충분히 예방할 수 있습니다.
현장에서 불임의 점검표를 널리 활용 바랍니다.



고용노동부

산업재해예방

안전보건공단





মানুফ্যাকচারিং শিল্প, কন্সট্রাকশন শিল্প, সেবা শিল্প ইন্ডাস্ট্রি টাইপ ভিত্তিক ৩টি প্রধান দুর্ঘটনার ধরণধরন কর্ম পূর্ববর্তী নিরাপত্তা চেক লিস্ট



৩টি প্রধান দুর্ঘটনার ধরণ

অগ্নি ও বিস্ফোরণ, অক্সিজেন শূন্যতা ও বিষক্রিয়া, ধ্বসে
পড়া(ধ্বস)

1লা জুন 2016সালে গিয়ংগিদো নামইয়াংজু সিটিতে সাবওয়ে নির্মাণ সাইটে
LPG গ্যাস বিস্ফোরনে 4জন নিহত, 10জন গুরুতর আহত

1লা জুন 2016সালে গিয়ংবুক সোজ্যা সিটিতে কাগজ কারখানায় চেষ্ট পরিষ্কার করার সময়
অক্সিজেন শূন্য হয়ে 2জন নিহত, 1জন আহত

28শে মে 2016সালে সেউল সাবওয়ে স্টেশনে স্ক্রিনিং এর মরোমত করার সময়
স্টেশনে প্রবেশেরত ট্রেনের আঘাতে 1জন নিহত



এসব দুর্ঘটনাসমূহ 'কর্ম পূর্ববর্তী নিরাপত্তা চেক' এর মাধ্যমে
নিশ্চিতভাবে প্রতিরোধ করা সম্ভব ছিল।

এতদ্ব সংযুক্ত নিরাপত্তা চেক লিস্টটি কর্মস্থলে যথাসম্ভব ব্যবহার করবেন।



고용노동부

산업재해예방

안전보건공단





제조업 작업 전 안전점검표

유형	위험작업	작업 전 안전점검 항목		해당 여부
화재 · 폭발	화기작업 (용접·용단작업)	1	작업 시작 전 · 재시작 전에 가스농도를 측정하는가?	
		2	배관 · 용기 내부의 인화성 물질을 배출하고, 차단판 설치 등 위험물 유입방지 조치를 하였는가?	
	위험물 취급작업 (소분·이송·도장작업)	1	작업 시작 전 · 재시작 전에 가스농도를 측정하는가?	
		2	작업장 내에 충분한 환기는 유지되는가?	
		3	정전기 대전방지를 위한 접지 및 등전위 조치는 적절한가?	
질식 · 중독	유지·보수·청소 작업 (폐수처리장 및 정화조, 맨홀, 저장용기 내부)	1	사업주, 협력업체, 근로자 3자 간 사업장 내 질식위험 공간에 대한 위험성 정보를 공유하고 교육을 실시하였는가?	
		2	질식위험공간을 확인하고 출입금지 표지 부착 및 작업 전 출입허가서를 발급하였는가?	
		3	작업 전 산소 및 유해가스 농도 측정, 작업 중 지속적 환기, 구조작업 시 송기마스크 등 보호장비를 착용하도록 하였는가?	
무너짐	원자재, 생산물 등 제품 보관	1	합판(목재)류, 철재류 등 원자재 적재 상태는 기울어지거나 넘어질 위험이 없는가?	
		2	제품 적재 시 하중이 한쪽으로 치우치거나, 불안할 정도로 높게 쌓아 올리지는 않았는가?	



고용노동부

산업안전보건법

안전보건공단





작업현
당신의 안전을
지킵니다



ম্যানুফ্যাকচারিং ইন্ডাস্ট্রি কর্ম পূর্ববর্তী নিরাপত্তা চেকলিস্ট

ধরন	বিপদজনক কাজ	কর্ম পূর্ববর্তী নিরাপত্তা চেক লিস্ট		প্রয়োজ্য কিনা
অগ্নিকাল- বিস্ফোরণ	অগ্নিসম্বল নিয়ে কাজ (ওয়েল্ডিং-ফ্লেইম কাটিং)	1	কাজ শুরুর পূর্বে, পুনরায় শুরুর পূর্বে গ্যাসের ঘনত্ব মাপেন?	
		2	পাইপ-কন্টেনার এর অভ্যন্তরের দাহ্য বস্তু বের করে কাটঅফ ভালভ লাগানো ও বিপদজনক পদার্থ ঢুকা প্রতিরোধক ব্যবস্থা নেয়া হয়েছে?	
	বিপদজনক বস্তু নিয়ে কাজ (আগুনে জ্বালানো, সরানো, পেইন্টিং)	1	কাজ শুরুর পূর্বে, পুনরায় শুরুর পূর্বে গ্যাসের ঘনত্ব মাপেন?	
		2	কর্মস্থলে যথেষ্ট পরিমাণ বায়ু আসা যাওয়া করতে পারে?	
		3	স্থির বিদ্যুতে বিদ্যুতায়ন প্রতিরোধকক্লে আর্থিং ও বিদ্যুত সমকক্ষতার ব্যবস্থাটা যথাযথ আছে?	
অক্সিজেন শূন্যতা- বিষক্রিয়া	মেরামত, রক্ষণাবেক্ষণ, পরিচ্ছন্নতা কর্ম (বর্জপানি শোধনাগার, সেফটিক ট্যাঙ্ক, ম্যানহোল, কন্টেনারের অভ্যন্তর)	1	মালিক, সহযোগি কোম্পানি, শ্রমিক এই ৩ পক্ষের মধ্যে অক্সিজেন ঘাটতির আশঙ্কাপূর্ণ স্থান ও এর সম্ভাব্য বিপদ সম্পর্কিত তথ্য বিনিময় ও প্রশিক্ষণ দেয়া হয়েছে?	
		2	অক্সিজেনশূন্যতা জনিত বিপদজনক স্থানে 'প্রবেশ নিষেধ' সাইন লাগানো আছে কিনা এবং কাজের আগে প্রবেশের অনুমতিপত্র ইস্যু করেছে?	
		3	কাজের আগে অক্সিজেন ও ক্ষতিকারক গ্যাসের গ্যাসের ঘনত্ব মাপন, কাজ চলাকালে অনবরত বায়ু চলাচল, উদ্ধার কাজের সময় বায়ু চলাচল মাস্ক ইত্যাদি আত্মরক্ষামূলক সরঞ্জাম ব্যবহার করতে দিয়েছে?	
ধ্বংস পড়া	কাচামাল, উৎপাদিত পণ্য ইত্যাদি মালামাল সংরক্ষণ	1	ক্লাই বোর্ড(কাঠ), স্টীল উপকরণ ইত্যাদি সংরক্ষিত কাঁচামাল সমূহ হেলে পড়ার বা ধ্বংস পড়ার সম্ভাবনা আছে?	
		2	মাল লোড বা স্তুপ দেয়ার পর ভর এক দিকে চলে যায় কিনা বা হেলে পড়ার মত বেশি উঁচু হয়ে গেল কিনা?	



고용노동부

안전보건공단

안전보건공단





건설업 작업 전 안전점검표

유형	위험작업	작업 전 안전점검 항목	해당 여부
화재 · 폭발	방수 작업	1 유증기 발생구간에 화기작업을 금지하였는가? 2 환기설비를 설치하고 주기적으로 환기를 실시하였는가?	
	우레탄 작업	1 우레탄 뿜칠 작업장 내 화기사용 작업을 금지하였는가? 2 가설전선 및 전기기계·기구는 절연조치를 실시하였는가?	
	배관 용접	1 불티 발생 작업 구간에 비산방지포와 소화설비를 설치하였는가? 2 용접작업 반경 내 인화성물질을 방치하지 않았는가?	
	밀폐공간 · 화기사용	1 가스농도가 폭발한계 이하로 되도록 환기를 실시하였는가? 2 밀폐공간에 화기발생물질 반입을 금지하였는가?	
질식 · 중독	건설공사 · 맨홀내모터 등 · 내연기관을 · 활용한 · 양수작업장소	1 사업주, 협력업체, 근로자 3자 간 사업장 내 질식위험공간에 대한 위험성 정보를 공유하고 교육을 실시하였는가? 2 질식위험공간을 확인하고 출입금지 표지 부착 및 작업 전 출입 허가서를 발급하였는가? 3 작업 전 산소 및 유해가스 농도 측정, 작업 중 지속적 환기, 구조 작업 시 송기마스크 등 보호장비를 착용하도록 하였는가?	
무너짐	거푸집 작업 (6m이상)	1 구조검토를 실시하고 그에 따른 조립도를 작성하였는가? 2 가새를 설치하고 동바리 상·하부를 견고하게 고정하였는가?	
	비계 설치 · 해체작업	1 비계 설치·해체 계획을 수립하였는가? 2 비계기둥 간 적정 적재하중(비계 기둥 간 400kg 이내)을 준수하고 가새, 벽이음 등을 적정 간격으로 설치하였는가?	
	건물 및 구조물 · 무너짐	1 구조물 설치·해체 계획을 수립하였는가? 2 철골 조립 계획을 수립하였는가?	
	굴착사면 · 무너짐	1 적정 굴착 구배 준수 및 우수침투 방지 등 붕괴 방지조치를 실시하였는가? 2 굴착사면 상단에 토사 등 중량물을 적재하지 않았는가?	





작업현
당신의 안전을
지킵시다



কন্সট্রাকশন শিল্প কর্ম পূর্ববর্তী নিরাপত্তা চেক লিস্ট

ধরণ	বিপদজনক কাজ	কর্ম পূর্ববর্তী নিরাপত্তা চেক লিস্ট	প্রয়োজ্য কিনা
অগ্নিকাণ্ড- বিক্ষোরণ	পানি প্রতিরোধমূলক কাজ	1 অয়েল মিস্ট আছে এমন স্থানে অগ্নি যন্ত্রপাতি ব্যবহার নিষেধ করা হয়েছে?	
		2 বায়ু চলাচল যন্ত্র লাগানো আছে কিনা এবং নিয়মিত বায়ু চলাচল করানো হয়?	
	উরেখান নিয়ে কাজ	1 উরেখান স্প্রে কোটিং করার স্থানে অগ্নি যন্ত্রপাতি ব্যবহার করতে হয় এমন কাজ নিষেধ করা হয়েছে?	
		2 বিদ্যুতের তার ও বৈদ্যুতিক মেশিনারিতে ইনসুলেশন করা হয়েছে?	
	পাইপ ওয়েলডিং	1 অগ্নি স্ক্রুপিংগ উৎপত্তি হয়ে এমন স্থানে স্ক্রুপিংগ ছড়ানো প্রতিরোধক পর্দা ও ফায়ার এক্সটিংগুইশার স্থাপন করা হয়েছে?	
		2 ওয়েল্ডিং কাজের স্থানের আশপাশে দাহ্য বস্তু না সরিয়ে রেখে দেয়া হয়েছে?	
	বদ্ধ স্থানে অগ্নি যন্ত্রপাতি ব্যবহার	1 গ্যাসের ঘনত্বকে বিক্ষোরণ মাত্রার নিচে নামানোর জন্য বায়ু চলাচল করানো হয়েছে?	
		2 বদ্ধ জায়গায় অগ্নি সৃষ্টিকারী বস্তু রাখা নিষেধ করা হয়েছে?	
অগ্নিজেন শূন্যতা- বিস্থিতি	কন্সট্রাকশন সাইটে ম্যানহোলে মোটর ও ইন্টার্নাল কন্সট্রাকশন ইঞ্জিন ব্যবহার করে সেচ কাজ	1 মালিক, সহযোগি কোম্পানি, শ্রমিক এই ৩ পক্ষের মধ্যে অগ্নিজেন ঘাটতির আশঙ্কাপূর্ণ স্থান ও এর সম্ভাব্য বিপদ সম্পর্কিত তথ্য বিনিময় ও প্রশিক্ষণ দেয়া হয়েছে?	
		2 অগ্নিজেনশূন্যতা জনিত বিপদজনক স্থানে 'প্রবেশ নিষেধ' সাইন লাগানো আছে কিনা এবং কাজের আগে প্রবেশের অনুমতিপত্র ইস্যু করেছে?	
		3 কাজের আগে অগ্নিজেন ও ক্ষতিকারক গ্যাসের ঘনত্ব মাপন, কাজ চলাকালে অনবরত বায়ু চলাচল, উদ্ধার কাজের সময় বায়ু চলাচল মাস্ক ইত্যাদি আত্মরক্ষামূলক সরঞ্জাম ব্যবহার করতে দিয়েছে?	
	ফর্মিং (6m এর বেশি)	1 গঠন অনুযায়ী ফিটিং ফিটিং লে-আউট তৈরি করা হয়েছে?	
		2 ঠাস দিয়ে গোঁজের উপর-নীচকে শক্ত করে বাঁধা হয়েছে?	
	ভারা ফিটিং ও খোলা	1 ভার লাগানো ও খোলার পরিকল্পনা তৈরি করা হয়েছে?	
		2 ভারার খুঁটি ও খুঁটির মাঝে যথাযথ লোড (ভারার খুঁটি ও খুঁটির মাঝে সর্বোচ্চ 400kg) এর নিয়ম মেনে ঠাস, ওয়াল জয়েন্ট ইত্যাদি যথাযথ দূরত্বে লাগানো হয়েছে?	
	বিল্ডিং ও কার্ঠামো ধ্বংস পড়া	1 কার্ঠামো ফিটিং ও খোলার পরিকল্পনা প্রণয়ন করা হয়েছে?	
ধ্বংস পড়া		2 স্টিল ফ্রেম ফিটিংয়ের পরিকল্পনা প্রণয়ন করা হয়েছে?	
	গর্তের চারদিক ধ্বংস পড়া	1 গর্তের যথাযথ স্লোপ দেয়া এবং বৃষ্টির পানি প্রবেশ প্রতিরোধ, ধ্বংস পড়া প্রতিরোধক ব্যবস্থা নেয়া হয়েছে?	
		2 গর্তের চারদিক উপরে মাট মাটি-বালি ইত্যাদি ভারি বস্তু রাখা নাই কিনা?	



서비스업 작업 전 안전점검표

유형	위험작업	작업 전 안전점검 항목		해당 사항
화재 · 폭발	용접·용단 작업	1	위험물 보관용기 등은 유증기를 제거하고 작업을 하는가?	
		2	용접·용단작업 시 불발이포와 소화기를 설치하는가?	
		3	작업 전 충분한 환기를 실시하고 작업종료 후 가스용기의 밸브·콕은 완전히 잠그는가?	
질식 · 중독	오폐수처리장 및 정화조 내부 유지·보수· 청소 작업	1	사업주, 협력업체, 근로자 3자간 사업장내 질식위험공간에 대한 위험성 정보를 공유하고 교육을 실시하였는가?	
		2	질식위험공간을 확인하고 출입금지 표지 부착 및 작업전 출입 허가서를 발급하였는가?	
		3	작업 전 산소 및 유해가스 농도 측정, 작업 중 지속적 환기, 구조작업 시 송기마스크 등 보호장비를 착용하도록 하였는가?	
	맨홀 내부 유지·보수· 청소 작업	1	사업주, 협력업체, 근로자 3자 간 사업장내 질식위험공간에 대한 위험성 정보를 공유하고 교육을 실시하였는가?	
		2	질식위험공간을 확인하고 출입금지 표지 부착 및 작업 전 출입 허가서를 발급하였는가?	
		3	작업 전 산소 및 유해가스 농도 측정, 작업 중 지속적 환기, 구조작업 시 송기마스크 등 보호장비를 착용하도록 하였는가?	
	저장용기 내부 유지·보수· 청소 작업	1	사업주, 협력업체, 근로자 3자 간 사업장 내 질식위험공간에 대한 위험성 정보를 공유하고 교육을 실시하였는가?	
		2	질식위험공간을 확인하고 출입금지 표지 부착 및 작업 전 출입 허가서를 발급하였는가?	
		3	작업 전 산소 및 유해가스 농도 측정, 작업 중 지속적 환기, 구조작업 시 송기마스크 등 보호장비를 착용하도록 하였는가?	
무너짐	산비탈·지붕· 옹벽	1	배수로의 설치 및 단면 확보상태는 확인하였는가?	
		2	태풍, 집중호우, 폭설 시 위험요인을 확인하였는가?	



고용노동부

산업안전보건법

안전보건공단





작업현
당신의 안전을
지킵니다



সেবা শিল্পের কর্ম পূর্ববর্তী নিরাপত্তা চেকলিস্ট

ধরণ	বিপদজনক কাজ	কর্ম পূর্ববর্তী নিরাপত্তা চেকলিস্ট	প্রযোজ্য কিনা
অগ্নিকাণ্ড- বিস্ফোরন	ওয়েল্ডিং-ফ্লেইম কাটিং	1 বিপদজনক বস্তু সংরক্ষণের কন্টেনার নিয়ে কাজ করার সময় অয়েল মিস্ট মুছে কাজ করেন?	
		2 ওয়েল্ডিং-ফ্লেইম কাটিং করার সময় স্ফুলিংগ ছড়িয়ে পড়া প্রতিরোধক ফেন্স্ট ও ফায়ার এক্সটিংগুইশার স্থাপন করেন?	
		3 কাজের আগে ভাল করে বায়ু চলাচল করিয়ে কাজ শেষে গ্যাস সিলিন্ডারের বিপদ সম্পর্কিত তথ্যাদি বিনিময় ও প্রশিক্ষণ দেয়া হয়েছে?	
অক্সিজেন ঘাটতি- বিস্ফোরন	দূষিত বর্জ্যপানি শোধনাগার ও সেপটিক ট্যাঙ্ক মেরামত-সংরক্ষণ- পরিচ্ছন্নতা কর্ম	1 মালিক, সহযোগি কোম্পানি, শ্রমিক এই ৩ পক্ষের মধ্যে অক্সিজেন ঘাটতির আশঙ্কাপূর্ণ স্থান ও এর সম্ভাব্য বিপদ সম্পর্কিত তথ্য বিনিময় ও প্রশিক্ষণ দেয়া হয়েছে?	
		2 অক্সিজেন শূন্যতাজনিত বিপদজনক স্থানে 'প্রবেশ নিষেধ' সাইন লাগানো আছে কিনা এবং কাজের আগে প্রবেশের অনুমতিপত্র ইস্যু করেছে?	
		3 কাজের আগে অক্সিজেন ও ক্ষতিকারক গ্যাসের ঘনত্ব মাপন, কাজ চলাকালে অনবরত বায়ু চলাচল, উদ্ধার কাজের সময় বায়ু চলাচল মাস্ক ইত্যাদি আত্মরক্ষামূলক সরঞ্জাম ব্যবহার করতে দিয়েছে?	
	ম্যানহোল অভ্যন্তর মেরামত-সংরক্ষণ- পরিচ্ছন্নতা কর্ম	1 মালিক, সহযোগি কোম্পানি, শ্রমিক এই ৩ পক্ষের মধ্যে অক্সিজেন ঘাটতির আশঙ্কাপূর্ণ স্থান ও এর সম্ভাব্য বিপদ সম্পর্কিত তথ্য বিনিময় ও প্রশিক্ষণ দেয়া হয়েছে?	
		2 অক্সিজেন শূন্যতাজনিত বিপদজনক স্থানে 'প্রবেশ নিষেধ' সাইন লাগানো আছে কিনা এবং কাজের আগে প্রবেশের অনুমতিপত্র ইস্যু করেছে?	
		3 কাজের আগে অক্সিজেন ও ক্ষতিকারক গ্যাসের ঘনত্ব মাপন, কাজ চলাকালে অনবরত বায়ু চলাচল, উদ্ধার কাজের সময় বায়ু চলাচল মাস্ক ইত্যাদি আত্মরক্ষামূলক সরঞ্জাম ব্যবহার করতে দিয়েছে?	
	সংরক্ষণ ট্যাঙ্ক অভ্যন্তর মেরামত- সংরক্ষণ-পরিচ্ছন্নতা কর্ম	1 মালিক, সহযোগি কোম্পানি, শ্রমিক এই ৩ পক্ষের মধ্যে অক্সিজেন ঘাটতির আশঙ্কাপূর্ণ স্থান ও এর সম্ভাব্য বিপদ সম্পর্কিত তথ্য বিনিময় ও প্রশিক্ষণ দেয়া হয়েছে?	
		2 অক্সিজেন শূন্যতাজনিত বিপদজনক স্থানে 'প্রবেশ নিষেধ' সাইন লাগানো আছে কিনা এবং কাজের আগে প্রবেশের অনুমতিপত্র ইস্যু করেছে?	
		3 কাজের আগে অক্সিজেন ও ক্ষতিকারক গ্যাসের ঘনত্ব মাপন, কাজ চলাকালে অনবরত বায়ু চলাচল, উদ্ধার কাজের সময় বায়ু চলাচল মাস্ক ইত্যাদি আত্মরক্ষামূলক সরঞ্জাম ব্যবহার করতে দিয়েছে?	
ধসে পড়া	পর্বতের স্লোপ, চালা, ব্রেস্ট ওয়াল	1 ডেইলিজ ক্যানেল স্থাপন ও ট্রাস সেকশন আছে কিনা চেক করা হয়েছে?	
		2 তুফান, ভারি বৃষ্টি, ভারি তুষারপাত হলে বিপদের কিছু আছে কিনা চেক করা হয়েছে?	



고용노동부

안전보건공단

안전보건공단



외국인 근로자용 안전보건자료 활용가이드



안전보건공단(KOSHA)은 한국 체류 외국인 근로자를 위한 안전보건자료를 개발, 제공하고 있습니다.



자료검색 공단 홈페이지 ▶ 정보마당 ▶ 안전보건자료실 ▶ 외국인 자료(Migrant worker's)

외국인 근로자

국내 사업장에
근로하고 있는
외국인 근로자를 위하여
안전보건자료를
16개 언어로
제공하고 있습니다.



종류 교재, 포스터, 표지(스티커), 리플릿(OPL), 동영상, 애니메이션, PPT교안

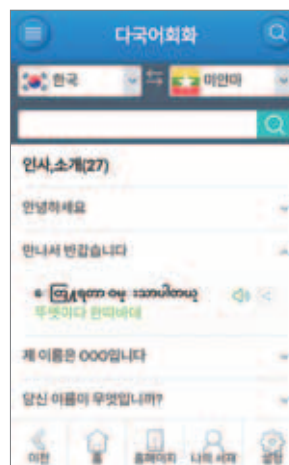
16개 국가 중국, 인도네시아, 베트남, 필리핀(영어), 태국, 방글라데시, 우즈베키스탄, 몽골, 파키스탄, 스리랑카, 네팔, 캄보디아, 미얀마, 키르기스스탄, 동티모르, 라오스



설치방법 구글 Play 스토어, 앱 스토어에서 <위기탈출 안전보건> 검색 ▶ 앱(App) 설치 ▶ 다국어회화 ▶ 나라선택

다국어회화 앱

이제 외국인과의
의사소통
어렵지 않아요.



주요기능 외국인 근로자와의 의사소통을 위한 13개국 1,300개 문장 제공
안전보건, 일상생활 등 다양한 상황별 1,300개 회화 문장 제공

বিদেশী শ্রমিকের নিমিত্ত নিরাপত্তা ও স্বাস্থ্য সুরক্ষা উপাদান ব্যবহারের নির্দেশিকা



কোরিয়া পেশাগত নিরাপত্তা ও স্বাস্থ্য সংস্থা (KOSHA)'র পক্ষ হতে কারিয়ার বিদেশী শ্রমিকদের স্বার্থে নিরাপত্তা ও স্বাস্থ্য সুরক্ষা বিষয়ক উপাদানসমূহ তৈরি ও সরবরাহ করছে।



BANGLADESH



বিদেশী শ্রমিক

কোরিয়ায় কর্মরত
বিদেশী শ্রমিকদের স্বার্থে
নিরাপত্তা ও স্বাস্থ্য সুরক্ষা
বিষয়ক উপাদানসমূহ
১৬টি ভাষায় প্রস্তুত
করে সরবরাহ করা
হচ্ছে।

ডকুমেন্ট খোঁজার স্থান কোরিয়া পেশাগত নিরাপত্তা ও স্বাস্থ্য সংস্থা ➔ তথ্য উঠান ➔ নিরাপত্তা ও স্বাস্থ্য
বিষয়ক ডকুমেন্ট রুম ➔ বিদেশী শ্রমিক সম্পর্কিত ডকুমেন্ট (Migrant worker's)



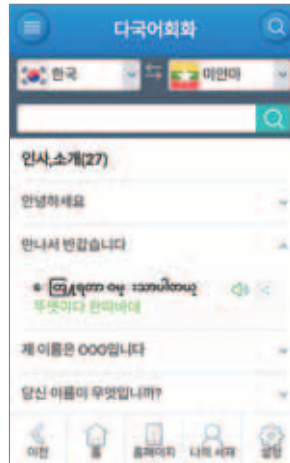
ধরণ বই, পোস্টার, সাইন(স্টিকার), লিফলেট(OPL), ভিডিও, অ্যানিমেশন, PPT পাঠদান পরিকল্পনা
১৬টি দেশ চীন, ইন্দোনেশিয়া, ভিয়েতনাম, ফিলিপিন্স(ইংরেজি), থাইল্যান্ড, বাংলাদেশ, উজবেকিস্তান, মঙ্গোলিয়া,
পাকিস্তান, শ্রীলঙ্কা, নেপাল, কম্বোডিয়া, মিয়ানমা, কিরগিজস্তান, পূর্ব তিমুর, লাওস



বহু ভাষায় কথোপকথন এ্যাপ

এখন বিদেশী লোকের
সাথে কথা বলা আর
কঠিন নয়

ইন্সটল করার পদ্ধতি গুগল প্লে স্টোর, এ্যাপ স্টোর থেকে <위기탈출 안전보건(সফট মূক্তি নিরাপত্তা ও
স্বাস্থ্য)> অনুসন্ধান ➔ এ্যাপ(App) ইন্সটল ➔ 다국어회화(বহুভাষী কথোপকথন) দেশ পছন্দ



মেইন ফাংশন বিদেশী শ্রমিকের সাথে কথোপকথনের জন্য ১৩টি ভাষায় ১,৩০০টি বাক্য উপস্থাপন
নিরাপত্তা ও স্বাস্থ্য, দৈনন্দিন জীবন ইত্যাদি বিভিন্ন পরিস্থিতি ভিত্তিক ১,৩০০টি কথোপকথন
সহায়ক বাক্য উপস্থাপন

▶ 고객님의 소중한 평가를 기다립니다

여러분이 보내주신 소중한 의견을 반영하여 더 좋은 안전보건 자료를 만들어나겠습니다
아래 설문 양식을 작성하여 팩스(052-703-0322)로 보내주시면 감사하겠습니다

본 자료가 여러분의 재해 예방활동에 기여
한다고 생각하십니까?

매우
그렇다

그렇다

보통

그렇지
않다

전혀
그렇지 않다

귀하는 회사에서 어떤 직책을
맡고 계십니까?

경영층

안전보건
관리자

관리
감독자

근로자

기타

본 자료가 만족스러우셨습니까?

디자인
편집

내용
구성

전반적
만족도

매우
만족

만족

보통

불만족

매우
불만족

귀하께서 근무하는 회사에 대해

업종

- 위생 및 유사서비스업
- 보건 및 사회복지사업
- 건물종합관리업
- 음식 및 숙박업
- 도·소매업 및 수리업
- 교육·임대 및 사업서비스업
- 제조업
- 건설업
- 전기·가스·수도업
- 운수·창고·통신업
- 임업·농업·어업
- 기타산업

규모

- 5인 미만
- 50~99인
- 300인 이상
- 5~49인
- 100~299인

고객님의 인적사항을 적어주세요

이름

전화

회사명

회사주소

◎ 개인정보 수집 및 이용 안내

이용자는 해당 개인정보 수집 및 이용 동의에 대한 거부 권리가 있습니다

- 1 개인정보의 수집 · 이용 목적
안전보건 미디어 만족도 측정, 경품 추천 및 우편 발송 등 서비스
제공에 관련한 목적으로 개인정보를 수집 · 이용
- 2 수집 · 이용 개인 정보 항목
이름, 전화번호, 회사명, 회사주소
- 3 개인정보 보유 및 이용기간
개인정보 수집 당해 연도(경과 시 일괄 폐기)

*상기 내용을 읽고 개인정보 수집 · 이용에 동의합니다 □ (동의 시 체크 표시)
□ 개인정보 수집 · 이용에 동의하셔서 경품 증정 등 서비스가 제공될 수 있습니다



▶ আমরা আপনার মতামতের কদর করি

আপনার প্রতিক্রিয়া নিরাপত্তা ও স্বাস্থ্য বিষয়ে উন্নততর বিষয়বস্তু তৈরির জন্য প্রয়োজনীয় তথ্য আমাদের কাছে পাঠাতে পারে।

দয়া করে নিচের সমীক্ষাটি পূরণ করে আমাদের কাছে ফ্যাক্স মারফত পাঠিয়ে দিন। ফ্যাক্স: ০৫২-৭০৩-০৩২২

এই বিষয়বস্তু কি আপনার দুখটানা প্রতিরোধ
কর্মকাণ্ডে অবদান রাখে?

সম্পূর্ণ একমত একমত বজল নেই একমত নই একদম একমত
নই

আপনি আপনার কোম্পানিতে কোন পদবী
ব্যবহার করেন?

নির্বাহী ব্যবস্থাপক স্বাস্থ্য ও
নিরাপত্তা
প্রশাসক ব্যবস্থাপনা
পরিমর্শক কবি অন্যান্য

দয়া করে এই বিষয়বস্তুর ব্যাপারে আপনার সন্তুষ্টি
পরিমাপ করুন।

ডিজাইন
ও
ল্যামিনেট সন্তুষ্টি সন্তুষ্টি বজল নেই অসন্তুষ্টি অত্যন্ত অসন্তুষ্টি

বিষয়বস্তু সন্তুষ্টি সন্তুষ্টি বজল নেই অসন্তুষ্টি অত্যন্ত অসন্তুষ্টি

সামগ্রিক
সন্তুষ্টি সন্তুষ্টি সন্তুষ্টি বজল নেই অসন্তুষ্টি অত্যন্ত অসন্তুষ্টি

আপনার কোম্পানি সম্পর্কে আমাদেরকে
বলুন।

ব্যবসার ধরন

- ম্যানিট্রোল ও অনুরূপ সেবা
- স্বাস্থ্য ও সমাজকল্যাণ
- ভবন ব্যবস্থাপনা
- যান ও বাসস্থান
- পাইকারী/খুচরা/মেরামতের
- শিক্ষা/সিঁড়ি/
- এন্টারপ্রাইজ সার্ভিস

কবি সংখ্যা

- ০-৫০ কম
- ৫০-২৫
- ২৫০-৫০০ বেশি

- উৎপাদন
- নির্মাণ
- বিপণন/ব্যবসায়িক সরবরাহ
- পরিবহন/জরুরি/অপেক্ষাকৃত
- বন্যায় শিকার/কৃষি
- অন্যান্য

দয়া করে আমাদেরকে আপনার বিষয়ে তথ্য দিন।

নাম টেলিফোন

কোম্পানি

কোম্পানির
ঠিকানা

১. ব্যক্তিগত তথ্য সংগ্রহ এবং ব্যবহারের বিষয়ে নিশ্চিন্তা

ব্যবহারকারীদের ব্যক্তিগত তথ্য ব্যবহার এবং সংগ্রহের ব্যাপারে সম্মতি প্রদানে অস্বীকৃতি জানানোর অধিকার রয়েছে।

১. ব্যক্তিগত তথ্য সংগ্রহ ও ব্যবহারের উদ্দেশ্য
সেবা প্রদানের উদ্দেশ্যে ব্যক্তিগত তথ্য সংগ্রহ এবং ব্যবহার করা হয়, যেগুলোর মধ্যে রয়েছে স্বাস্থ্য এবং নিরাপত্তা মাধ্যমের ব্যাপারে
সন্তুষ্টি পরিমাপক, পুরস্কারের ড্র এবং ডাকযোগে পুরস্কার পাঠানো।

২. যেসব তথ্য সংগ্রহ এবং ব্যবহার করা হবে
নাম, টেলিফোন নাম্বার, কোম্পানির নাম, কোম্পানির ঠিকানা

৩. ব্যক্তিগত তথ্য সংরক্ষণ এবং ব্যবহারের সময়সীমা
যে বছর ব্যক্তিগত তথ্য সংগ্রহ করা হয়েছে (ব্যবহারের সময়সীমা) পেরিয়ে গেলে সকল ব্যক্তিগত তথ্য বাতিল করে দেয়া হবে।

আমি/পরিচিতি এবং উপরে বর্ণিত ব্যক্তিগত তথ্য সংগ্রহ এবং ব্যবহারের ব্যাপারে একমত হচ্ছি। ☐ (একমত হতে টিক চিহ্ন দিন)

* পুরস্কারের ড্র সফটওয়্যার সেবা পাওয়ার জন্য আপনাকে অবশ্যই ব্যক্তিগত তথ্য সংগ্রহ

এবং ব্যবহারের ব্যাপারে একমত হতে হবে



해당 자료는 공단의 동의 없이 무단으로 수정, 편집하거나 이를 활용하여 다른 저작물을 제작하는 것은 저작권법에 위반되는 것이므로 이를 금합니다.

해당 자료의 내용은 안전관리 업무의 절대적인 기준이 아닌 참고자료로 작성하였습니다. 업무상 이의제기 등 소명자료로서 효력이 없음을 알려드립니다.

2017-교육미디어-632

현장작업자를 위한 소화기 종류와 사용방법

- 발 행 일 : 2017년 11월
- 발 행 인 : 안전보건공단 이사장 이 영 순
- 발 행 처 : 안전보건공단 교육미디어실
- 주 소 : (우) 44429 울산광역시 중구 종가로 400 (북정동)
- 전 화 : (052) 7030-500
- 디 자 인 : 스톱커뮤니케이션
- Homepage : <http://www.kosha.or.kr>



কপি রাইট আইন অনুযায়ী এই ডকুমেন্টটি কোরিয়া অকুপেশনাল সেফটি এন্ড হেলথ এজেন্সি'র অনুমতি ব্যতীত সংশোধন, সংকলন অথবা এটি ব্যবহার করে অন্য কোন ডকুমেন্ট তৈরি করা নিষেধ।

এটি একটি সহায়ক পুস্তিকা মাত্র, এর বিষয়বস্তু সমূহ নিরাপত্তা ব্যবস্থাপনার চূড়ান্ত মানদণ্ড নয়। এই পুস্তিকাটি যুক্তি বা আইনগত ভিত্তি হিসেবে ব্যবহার করা যাবে না।

2017-교육미디어-632

শ্রমিকের নিমিত্ত অগ্নিনির্বাপক যন্ত্রের ধারণ ও ব্যবহার পদ্ধতি

- মুদ্রণ তারিখ : 2017 সালের নভেম্বর
- প্রকাশক : Lee, Young-soon, মহাপরিচালক, কোরিয়া অকুপেশনাল সেফটি এন্ড হেলথ এজেন্সি
- প্রকাশনা সংস্থা : এডুকেশন মিডিয়া অণুবিভাগ, কোরিয়া অকুপেশনাল সেফটি এন্ড হেলথ এজেন্সি
- ঠিকানা : পোস্ট কোড 44429, উলসান গোয়াংইয়কশি, জুংগু, জোংগারো, 400 (বোকচংদোং)
- ফোন : +82-(0)52-7030-500
- ডিজাইন : STORM COMMUNICATION
- হোমপেইজ : <http://www.kosha.or.kr>



কাজের পূর্বে নিরাপত্তা চেক আপনার
জীবন রক্ষা করবে।