Inergen Gas 消火設備

■「물소화」와「가스소화」

불을 끈다는 것만을 생각하면 물은 가장 쉽게 얻을 수 있으면서도 값이 싸고 확실한 소화효과를 얻을 수 있는 것임에 틀림없다. 스프링클러, 소화전 등과 같은 물에 의한 소화설비는 물이 갖고 있는 증발잠열에 의한 냉각효과와 물에 의한 산소의 차단효과에 의하여 소화하는 것으로서, 소화 후의 지속성도 있어 지극히 유효한 소화방식이다. 그러나 손상되기 쉬운 귀중품을 화재로부터 보호함과 동시에 소화활동에 따른 여파, 소위 2차 피해를 조금이라도 줄이고자 한다면 될 수 있는 한 물의 방수를 피하고자 하는 것이 상식일 것이다.

화재 그 자체에 의한 피해 이상으로는 피해를 확대시키지 않고 소화하여, 물품 등에 물리적 피해를 미치지 않는 가스소화시스템은 이러한 배경 때문에 대단히 매력있는 소화시스템이라고 할 수 있다. 가스소화시스템은 화재구획을 폐쇄하고 불활성가스를 방출하여 구획 내의 산소농도를 연소범위 이하로 낮추어 소화한다. 소위 질식소화이다. 산소농도가 15% 이하가 되면 대부분의 연소는 중지된다. 비교적 간단히 이용할 수 있는 불활성가스로서 탄산가스가 사용되고 있다. 탄산가스(CO_2) 소화시스템은 질식소화의 목적은 달성할 수 있지만 사람도 질식되고 마는 치명적인 결함이 있다.

인간은 CO_2의 농도가 약 5% 이상의 분위기 가운데에서 탄산과잉증을 나타내기 시작하고 또, 산소농도 16% 이하의 분위기 가운데에서 저산소증을 나타내기 시작한다. 이런 증상은 시간과 농도 및 노동량 등의 관계에 따라 다르지만, 혈액의 공급, 산소공급 등을 저해하여 급속히 운동능력을 저하시킴으로써 이내 사망에 이르게 된다. 탄산가스에 의한 소화는 주로 무인상태의 실 즉, 전기실, 유류탱크실, 주차장 등에 이용되어 왔다. 재실자가 많고 물의 사용을 피하여야 할 전자계산기실, 테이프 보관소, 미술관, 박물관 등에는 CO_2의 유해성 때문에 보다 적절한 소화설비가 요구되었다.

■ 할론 1301소화설비

할론 1301소화설비는 이를 해결한 것으로서, 탁월한 소화성능과 가스 자체의 인체에 대한 유해성도 거의 없기 때문에 급속히 보급되어 상기 장소 등에는 거의 할론 1301소화로 대체 되었다. 그러나 이 가스가 열에 접촉하였을 때 발생하는 열분해 생성물이 인체에 유해할 뿐만 아니라, 할론가스의 대기 방출이 지구 오존층을 파괴하는 것이 밝혀져, 몬트리얼 의정서에 의하여 국제적으로 제조가 금지되게 되어 선진국에서는 이미 생산이 중단되었다.

할론 1301을 대체할 새로운 소화약제의 개발이 활발히 이루어져 오존층 파괴지수(ODP)가 0 또는 0에 가까운 대체물질이 다수 발표되었다. 그러나 이들은 거의 모두가 인공적으로 합성된 것이어서 당면 과제인 오존층 파괴지수는 낮다고 해도, 열분해 생성물 등의 해명이 충분하지 않고, 인체 혹은 지구환경에 문제도 있을 수 있는 것이다.

■ Inergen가스 소화설비

여기에 소개하고자 하는 Inergen가스는 위의 문제를 거의 해결한 이상적인 가스 소화시스템이라고 말할 수 있다.

Inergen가스는 미국 펜실베니아 대학의 란바트센 박사가 고안하여 에어프로덕트 사와 공동으로 특허를 취득하였다. 란바트센 박사는 극지의학(極地醫

學)을 연구하는 의학자이다.

탄산가스가 호흡을 촉진한다는 것은 오래 전부터 알려져 있으나, 적절한 농도로 높이면 저산소 상태에서도 호흡이 무의식 하에서 촉진되어 뇌에서의 산소교환량은 일정하게 유지되고, 숨쉬기에 어려움을 느끼거나 호흡이 거칠어지지 않고 호흡할 수 있다. 이러한 특성을 이용하여 CO_2 농도를 증가시킨 소화시스템을 고안, 특허를 획득한 것이다.

「INERGEN」의 명칭은 불활성가스(INERtgas)와 질소(nitroGEN)의 합성어로서, 상표등록이 되어 있다. Inergen가스는 질소 52%, 알곤 40%, 탄산가스 8%의 혼합기체이지만, 조성가스 모두가 자연 대기중에 존재하는 기체이기 때문에 방출 후 대기 중에 확산되어도 지구환경에 전혀 영향을 미치지 않는다. 당연히 ODP(Ozone Depletion Potential)도, GWP(Global Warming Potential)도 0이다.

■ Inergen 가스 소화의 특징

주된 불활성가스는 질소이지만 알곤을 40% 첨가하여 혼합기체의 비중량을 1에 가깝게 하였다. 이렇게 함으로써 방호구역에서의 가스 누설을 최소화 할 수 있게 되었다. 또 CO_2의 비율을 8%로 하여 구획내의 CO_2 비율이 3~4%가 되게 함으로써 산소농도 12~14%에서도 호흡에 지장을 주지 않는 농도가 된다.

〈표 1〉 Inergen가스 시스템의 가스성분

구 분	N_2	Ar	O_2	CO_2
Inergen 가스 성분	52%	40%	-	8%
방출후 실내 가스 성분	67~70%	12~16%	12~14%	3~4%
자연 대기 성분	78%	1%	21%	0.03%

표 1에 가스의 농도를 비교하여 나타내었다.

Inergen가스는 기체상태로 용기에 저장되고, 방출시에도 배관속을 기체상태로 흐른다. 따라서 CO_2나 Halon소화설비와 같이 방출시에 기화 냉각을 일으키지 않는다. 이러한 특징은 여러 장·단점으로 나타난다. 단점으로서는, 저장용기의 수가 CO_2소화설비에 비하여 2배 가까이 된다. 따라서 용기 설치장소의 공간이 커지게 된다. 그러나 기체 상태로 저장되기 때문에 용기를 반드시 수직으로 배치할 필요는 없다.

즉, 용기를 수평으로 배치하는 방법도 가능하다. 이 시스템의 장점으로서는, 배관 마찰 저장이 작기 때문에 수평상당관장이 400m, 수직방향으로도 300m까지 배관 가능하다. 따라서 지하층 등의 원격지에

〈표 2〉 가스소화설비 특징비교

항 목	CO_2	Halon 1301	Inergen gas
내부압력(20℃)	59.8kg /cm²	25.3kg /cm²	152.9kg /cm²
용기내 저장상태	액 체	액 체	기 체
설계농도	34~75%	5~7%	34~50%
소화원리	산소농도저하, 냉각	연소연쇄 차단	산소농도 저하, CO_2 농도증가
방출후 산소농도	15% 이하	20%	12%
실온의 저하	서리(霜)발생	거의 발생치 않음	전혀 발생치 않음
방출시의 시계	시계 불량	주위온도에 따라 시계불량	시계 양호
인명의 안전	생명유지 곤란	열분해 생성가스 위험	안 전
✳ 자동방출방식	원칙불가(무인실 예외)	원칙불가(무인실 예외)	원칙 가능
방출종료시간	60 초	30 초	60 초
저장용기 수	4	1	7
가스잔량판정	중량	중량 및 압력	압력

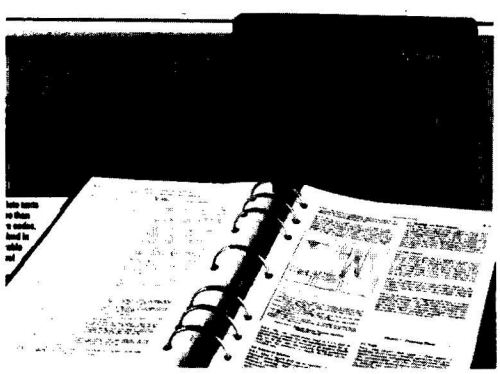
가스용기실을 설치하고, 상층의 방호구역을 보호할 수도 있다. 또, 기화 냉각이 없으므로 섬세한 전자부품에 결로 등의 피해를 주지 않는다. 금속의 부식을 일으키는 물질을 생성하지 않고, 정전기의 축적이 없으므로 도전성도 변하지 않는다. 무엇보다도 CO_2나 Halon과 같은 방출시의 시계방해에 의한 피난구를 식별하지 못하는 문제는 일으키지 않는다.

CO_2소화설비, Halon 1301소화설비, Inergen가스 소화설비의 특징을 비교하여 표2에 나타내었다.

■ Inergen 가스 소화설비의 적용

Inergen가스 소화설비는 할론 1301소화설비의 대체설비가 아니라, 전혀 새로운 설비라고 말할 수 있다. Inergen소화설비를 설치할 수 있는 대상물로서는 컴퓨터실, 통신, 기계실, 중앙감시실, 전자 교환기실, 콘트롤센터 등과 같이 전자기기와 인간이 항상 공존하는 곳과 미술관, 박물관, 귀중품 보관소, 데이터보관소, 서고 등이다. 냉장창고, 냉동창고 등의 소화시스템으로서도 최적이며, 또한 반도체 제조라인 등과 같은 고부가가치 제조시설에도 설치할 수 있다. 물론, 지금까지 CO_2설비로서 보호할 수 있었던 전기실, 기계실, 유류탱크실 등은 당연히 보호되며, 거실의 소화설비로서도 적합하다.

미국화재안전기준(National Fire Code) 한국어판 발간



미국 방화협회(National fire Protection Asscciation)가 제정한 세계 최고 수준의 화재 안전기준인 NFC 전문을 NFPA의 승인을 얻어 한국화재보험협회에서 완역, 발간하였습니다.
국내 최고 수준의 각 분야 전문가들이 번역, 감수하여 완성한 본서는 대형 산업체, 소방설비 설계 및 제조업체, 엔지니어링회사, 안전 관련단체, 대학교 등에서 꼭 필요한 안전총서 입니다.

- NFC는 14권 285개 코드(약 1만페이지)로 구성되어 있으며, 화재예방, 소방시설 · 전기 · 건축 · 위험물 · 가스 · 인명안전 등을 망라한 안전분야의 필수서임.
- NFC 국문판은 총 20권(약 16,000페이지)으로 제작됨.
- 발간예정일 : 1995년 7월
- 보 급 가 격 : 1질 20권, 250만원
  ※ 협회 위험관리정보회원에 대한 특전
  - 특별회원 : 20% 할인
  - 단체회원 : 10% 할인
- 문 의 처 : 한국화재보험협회 위험관리정보센터 정보관리팀(☎ 780-8111)