

통신구 화재의 사례와 대책

한국화재보험협회 차장 채수주

통신구화재의 사례와 대책

1. 머리말

현대는 고도 정보화사회라 불리며, 명실공히 정보교환수단은 복잡하고 고기능화 되어있다. 그중에서 전화선은 단순히 통화역할 뿐만 아니라, 팩시밀리라던가 컴퓨터등 현대사회를 뒷받침하는 기구류와 결합되어 상상외로 다각적인 활용이 이루어지고 있다.

당연히 이토록 중요한 정보망은 완벽에 가까운 형태로 유지관리되는 것이 지극히 상식적인 일이나 현실은 그렇지 못한 실정이다. 과거에도 케이블화재는 있었으나 정보에 대한 의존도가 낮아 사고 자체가 사회적으로 문제시되지 않았었다. 그러나 고도 정보화사회가 급속도로 진전됨에 따라 사회의 모든 기능이 통신에 의하여 유지되고 있기 때문에 통신구에서 사고가 발생하면 사회활동이 마비되고 만다.

전화선 그 자체는 연소하기 어렵다. 그러나 문제는 그 전화선의 피복재에 있다. 대부분의 피복재가 석유계의 화학물질로 만들어진다는 것은 잘 알고 있는 사실이다. 전화선의 피복이 연소하는가 연소하지 않는가도 중요하지만 문제는 연소하는가의 여부가 아니라, 연소할 수 있다고하는 전제하에 필요한 방호조치가 강구되어 있었는가에 달려있다.

그룹화된 케이블이 착화하면 전기, 통신계통이 차단되고 케이블을 따라 화재가 전체로 확대된다. 케이블은 불에 잘 타고, 화재시 연기와 독성가스를 발생하여 인명피해를 유발하고 소화활동을 곤란하게 하며, 부식성가스를 발생하여 건물과 설비를 사용불능 상태로 만든다. 이러한 직접피해 이외에 정전, 통신마비, 업무, 생산 중단 등 막대한 간접피해를 유발시킨다.

통신구 화재의 위험성을 케이블을 중심으로 검토하고, 국내, 외 사고사례를 분석하여 통신구에 대한 방재대책을 제시하고자 한다.

2. 케이블의 위험성

가. 케이블의 연소성

케이블의 연소성은 구성재료, 두께, 구조, 설치상태에 따라 다르며 화재 측면에서 케이블이 특히 문제가 되는 것은 외장 재질이다. 케이블의 절연체와 외장으로 많이 사용하고 있는 폴리에틸렌, 염화비닐, 클로로프렌의 연소성은 다음과 같다.

- 폴리에틸렌 : 절연용으로 많이 사용되고 있으며, 가연성으로 발열량이 크고 용해하여 연소되면서 적하한다. 400℃ 근처에서 거의 100% 분해되며 불꽃온도는 1,450℃ 의 고온까지 도달한다.
- 염화비닐 : 케이블의 절연이나 외장으로 사용되고 있는 PVC는 다량의 가소제 등이 배합되어 있기 때문에 그룹케이블의 연소시험 조건에 대하여 난연성이 부족한 편이다. 200℃를 넘으면 분해가 시작되어 염화수소가스를 발생한다. 연화되지만 용해되기 어렵기 때문에 난연화하여 케이블 외장으로 사용된다. 연소시 부식성가스를 발생하는 단점이 있다.
- 클로로프렌 : 고무케이블용으로 범용성이 풍부한 외장용 난연재료이지만 그룹케이블의 연소시험에서 연소되기 때문에 비닐의 경우와 같이 난연제를 첨가하여 난연성을 높인다. 연소시 탄화층을 형성하므로 발열량은 낮다.

케이블 재료의 연소특성을 요약하면 다음 표와 같다.

케이블재료의 연소특성

재 료	비 중	발 화 점 (℃)	발열량(Kcal/kg)	산 소 지 수
폴리에틸렌	0.9 - 1.0	340 - 350	약 11,000	17 - 19
E P R	"		약 7,000	19
P V C	1.3 - 1.4	390 - 454	약 7,000	24 - 26
클로로프렌	1.4 - 1.6		약 7,000	26 - 30
참 고	목 재	260	약 5,000	
	석 탄	325 - 400	약 5,500	

위 표에서 보는 바와 같이 폴리에틸렌의 경우 발열량이 목재나 석탄의 2배가 되고 있다. 컴퓨터장비는 79℃에서 손상되는 것으로 알려져 있으므로 소규모의 케이블화재에도 쉽게 손상될 수 있다. 미국 EI의 연구에 의하면 폴리에틸렌과 비닐 외장 케이블 20개가 포설된 45cm폭의 케이블트레이 30cm의 연소력은 휘발유 약 4.2리터와 같다고 한다.

산소지수란 재료의 난연성을 측정하는 지표로서 재료가 연소를 계속하는데 필요한 최저 산소농도를 말하며 KSM 3032 (산소지수법에 의한 고분자재료의 연소시험 방법)에 시험방법이 표시되어 있다. 산소지수가 클 수록 난연성이 높다.

통신케이블의 종류

구 분	케이블의 종류	케이블심의 형태	용 도
시외케이블	광 케이블	Loose Tube Jelly 충전형	관로용 직매용
국간 중계 케이블	PCM 케이블	S/C	공기 주입형
		Jelly 충전형	관로용
시내케이블	Foam-Skin 절연 케이블	공기 주입형	관로용
		Jelly 충전형	관로용
국내케이블	PVC 절연 케이블	공기 주입형	육내용
동축케이블형	CATV 케이블	고발포 절연	관로용 가공용
	LCX 케이블	공기 주입형	가공용

나. 연소시 유독가스 발생

케이블 재료는 연소시 연기와 각종 유독가스를 다량으로 발생하여 피난이나 소방대의 활동을 어렵게 한다. 일반건물 화재시 인명피해의 주 요인이 되고 있는 일산화탄소는 모든재료에서 발생하고 있으며 염화비닐과 클로로프렌에서는 일산화탄소 보다 독성이 훨씬 강하면서 부식성가스인 염화수소(HCl)가스가 발생되고 있다.

- 폴리에틸렌 : 이산화탄소, 일산화탄소, 에틸렌
- 염화 비닐 : 이산화탄소, 일산화탄소, 염화수소, 염소
- 클로로프렌 : 이산화탄소, 일산화탄소, 염화수소, 메탄, 에틸렌

일산화탄소는 단시간 노출시 치사농도가 1.3%로서, 일반적으로 2%의 일산화탄소를 크게 2번만 들이 마시면 2분 내에 사망 (“Two Rule”)하는 것으로 알려져 있다. 염화수소가스는 독성이 더 강해 단시간 노출시 치사농도가 0.13%로서 강한 자극성 냄새가 난다.

다. PVC부식

PVC 절연물이 연소할 때 염화수소를 발생하고, 이 염화수소는 공기중의 수분과 반응하여 염산 수용액의 형태가 된다. 염산 수용액에서 발생된 증기에 노출된 민감한 계전기, 계측기, 제어기구, 동 부스바 그리고 주철, 놋쇠, 알루미늄, 아연 및 합금 등과 같은 금속이 부식되고, 손상을 입는다. 철근 콘크리트 구조물에서 염소는 구조물의 석회와 반응, 흡습성 염화칼슘을 형성하여 철근을 약화시킨다. 콘크리트는 철근의 부식으로 인해 화재가 진압된 후 몇 달 또는 몇 년 후 부서질 수 있다.

라. 절연실패

절연실패에는 여러가지 원인이 있다. 가장 공통적인 원인은 기계적 손상, 과온, 코로나 방전, 오존, 과전압, 화학적영향, 동물 (쥐, 다람쥐, 토끼 등의 갹아먹는 동물)등에 의한 손상 등이다. 전동기와 기타 전기기구에 전력을 공급하는 도체는 특히 기계적으로 혹사를 당하기 쉽고 또 진동, 수분, 열, 오일, 부식성 액체, 가스와 솔벤트 같은 기능저하 요소에 노출되어 있다. 부실한 관리는 절연실패의 공통적인 요소이다. 오일이 흡수된 절연재는 쉽게 고장나므로 지락이나 단락시 대형 화재를 발생할 것이다. 케이블 트레이는 과열이나 도체 절연물의 고장을 발생시킬 수 있는 이물질로부터 영향을 받지 않아야 한다.

종이분진, 건조된 종이펄프, 목재칩, 기름 묻은 천조각 등과 같은 가연성 물질은 쉽게 발화되고, 때때로 자연발화되며, 화염의 확산을 돕기 때문에 케이블 트레이에 누적되어서는 안된다.

마. 부실시공

부실한 시공 및 취급은 많은 케이블 고장을 발생시킨다.

지나친 케이블의 굴곡은 몇 달 또는 몇 년 후에 절연재를 손상시켜 케이블 고장을 발생시킬 수 있다. 일반적으로 케이블의 허용곡률반경은 금속외장을 가지는 케이블에서는 외경의 12배, 금속외장을 가지지 않는 케이블에서는 8배 이상이어야 한다. 때때로 제조자의 잘못이 고장의 원인이 되기도 한다. 가교폴리에틸렌을 포함한 폴리에틸렌은 케이블을 절단했을 때 세로로 수축하는 경향이 있고, 이것은 원추형으로 압착한 부분 또는 겹쳐 이은 부분에 빈공간을 발생시킨다. 처음 수축이 발생한 후 설치하는 비자성 스텐레스강 호스 클램프를 케이블 외피에 설치함으로써 해서 장래의 수축을 방지할 수 있다.

바. 접속부

부실하게 제작된 스플라이스나 단자는 자주 고장을 발생한다. 나사 또는 볼트 접속과 부실하게 납땜된 돌기들은 부하변동 또는 대기조건에 따른 온도변화에 의해 느슨해지거나 과열되는 경향이 있다. 적절하게 제작되지 않은 알루미늄 단자와 접속부는 느슨해지고 과열된다.

알루미늄 도체용으로 설계된 접속기를 사용해야 하고, 알루미늄 도체와 장비의 접속에는 그러한 용도로서 설계된 단자를 사용해야 한다. 동과 알루미늄도체가 상호 연결된 장소에서는 이러한 용도로 설계된 특수 접속기가 사용되어야 한다.

회로단락시 케이블들은 단락용량을 두배로 증가시키는 자력을 발생한다. 자력의 증가는 케이블에 대전류가 흐르게 한다. 이것은 케이블을 이동시킨다. 이러한 케이블의 이동은 전류변화에 따른 케이블의 온도 변화 때문이다. 적정하게 감시되고 보호되지 않는다면, 접속부의 느슨함 및 절연물의 마모가 발생한다.

사. 설치상태의 위험성

케이블은 배선된 상태에 따라 연소성이 달라진다. 케이블은 1조만으로 배선되어 있는 단조배선과 여러조의 케이블이 밀접하게 배선되어 있는 다조배선 (group 케이블)이 있으며 연소성에서 차이가 있다. 일반적으로 단조배선 보다 그룹케이블이 불에 잘 타고 화재위험이 높다. 예를 들어 염화비

널 외장 케이블의 경우에 단조배선은 불에 타지만 연소하지 않으나 그룹케이블은 불에 잘 타고 쉽게 연소한다. 설치장소에 따라서는 지하에 매설되어 있는 경우에는 화재 위험성이 거의 없지만 공동구, 전기실, 밀폐덕트, 케이블샤프트 등은 케이블화재의 위험이 대단히 높다.

또한 같은 케이블이라도 수평, 수직의 배선상태에 따라 화재시 위험성(연소속도)이 크게 달라진다. 일반적으로 수평으로 배선된 케이블 보다 수직으로 배선된 케이블의 경우에 연소속도가 몇배 더 빠르기 때문에 화재 위험성도 더 크다. 수직으로 설치된 케이블 선로는 분당 20m의 화재전파속도를 가진다고 한다.

3. 케이블 공동구의 화재사례

외국사례

■ 北谷大路공동구 (일본, 1974. 2. 14)

공동구내 상단 저압케이블의 고정기 불량한 상태에서 하단 송전케이블 공사시의 진동으로 상단 케이블의 접속부가 밑으로 늘어졌고, 이 접속부가 과열되어 피복에 착화되고 하단의 송전케이블로 확대되었다.

■ 뉴욕전화국 지하통신구 (미국, 1975. 2. 27)

전화국 통신구에서 발생한 케이블화재로서 세계 소방관계자의 주의를 환기시킨 사고였다. 그룹케이블을 타고 전화국내로 확대되어 청사를 전소시켰다. 다량의 유독가스와 검은연기가 발생, 소화활동이 곤란하였으며 230명에 달하는 소방대원이 가스에 중독되었다. 16시간 동안 연소가 계속되었으며 복구에 6개월이 소요되어 통신공항을 초래하였다. 우리나라 통신구 화재 보다 20년 앞서 발생한 사고이다.

■ 브라운스페리 원자력발전소 (미국, 1975. 3. 22)

촉불을 이용하여 케이블처리실과 원자로건물 사이의 케이블 관통부에 대한 공기누설 기밀시험중에 폴리우레탄 재료에 착화되었다. 처음에는 분말소화기와 탄산가스소화설비로 진화를 시도하였으나 불꽃이 재연되어 성공하

지 못하였고 4시간 후 소방대가 처음으로 물을 사용하기 시작하여 발화 7시간만에 진화되었다. 그러나 화재시 발생한 부식성가스가 세계 최대인 발전용 원자로와 컴퓨터단자 및 전기기기 등을 부식시켜 그 후 1년 반 동안 조업을 중단하는 엄청난 손실을 입었다. 이 화재후 그룹케이블 화재에 가장 유효한 소화설비는 스프링클러로 인정되기 시작했으며 NFPA에서는 원자력발전소에 스프링클러 설치를 의무화 시켰다.

■ 동경世全谷전화국 지하통신구 (일본. 1984.11.16)

공사중 부주의로 지하통신구에서 화재가 발생, 70시간동안 계속되었다. 이 화재로 설치되어 있던 104조 (1조는 약2-3천 개의 연선)의 전 케이블 200m가 소실되었다. 케이블의 소실로 인하여 약 10만 회선에 달하는 통신회선이 마비됨으로서 전화는 물론 경찰, 소방비상망, 은행 온라인 등이 정지되어 통신공항을 초래, 사회적으로 대혼란을 야기시켰다.

국내사례

가. 종로 통신구 화재

- 화재일시 : 1994년 3월 10일 (목) 15:48
- 발화장소 : 종로5가 통신구 분전반
- 화재원인 : 분전반 과열

(1) 화재상황

통신구는 넓이 4.1m 크기의 사각형 시멘트관으로서 지하5m 깊이로 지하철망을 따라 설치되어 있다. 화재가 발생한 통신구에는 동케이블과 광케이블이 그룹화되어 깔려 있었다. 화재장소에 설치된 케이블은 난연성이 없는 일반케이블이었다. 불은 지하통신구 지하 30m에 설치된 5대의 자동배수펌프용 분전반 과열로 케이블의 가연성 피복재에 착화되면서 발생하였다. 발생한 불은 케이블은 타고 통신구 전체로 급속히 확대되었다. 케이블이 타면서 내뿜는 연기와 유독가스는 종로 대로상의 인도에 설치된 환기구로 분출되었으며, 이 연기가 지하철 환기구로 역류되었다.

출동소방대는 통신구로의 진입이 곤란하고, 정확한 발화지점을 찾지 못하여 진화활동에 애를 먹었다. 통신구 맨홀에 소화수와 고발포 소화약제를 집중투입하는 등의 지속적인 진압작전으로 발화 3시간 후인 18시 50분에 완전진화하였다.

(2) 피해상황

이 불로 지하철 통신구 190m구간의 케이블이 소실되었다.

(3) 통신시스템 마비

통신케이블의 손상으로 시내.외 전화는 물론 이동전화, 무선호출기 등이 불통되는 최악의 통신마비 사태를 초래하였다.

서울 동북부지역의 일부전화가 불통되었으며, 서울시내 거의 전지역에서 통화두절 및 통화체중 현상이 발생하였다. 또, 서울에서 부산, 인천, 대전 등을 연결하는 시외통신선이 파괴되어, 이 구간의 시외통화가 불통 또는 통화장애를 일으켰다. 한국통신과 데이콤의 국제전화가 불통되었으며, 서울 지역 무선전화와 무선호출기 사용이 마비되었다. 은행 온라인망이 마비되어, 금융업무에도 지장을 주었다.

(4) 방송송출중단 및 지하철 운행 통제

KBS, MBC, SBS등 각 라디오 방송국에서 일부지방 방송국으로 송출하는 방송이 한 때 중단되었으며, 일부 신문사들도 마감시간을 앞두고 지방전송이 안되어 신문제작에 차질이 빚어졌다.

연기와 유독가스가 지하철역으로 스며들어 승객들이 대피하는 소동이 벌어졌으며, 1시간 30분동안 종로5가와 동대문역 구간을 빈차로 서행운전하였다.

나. 00 전자공장 공동구화재

- 화재일시 : 1993년 6월
- 발화장소 : 지하케이블 공동구
- 화재원인 : 미상

(1) 시설개요

국내 굴지의 전자공장으로서 변전실에서 154KV를 22.9KV로 전압을 낮추고, 동력실에서 다시 전압을 낮춰 각 생산공장에 공급하고 있다. 케이블은 폭 2m, 높이 1.8m 크기의 공동구내에 설치되어 각 공장 등과 연결된다.

(2) 화재상황

화재는 동력실 공동구내의 케이블에서 발생하였다. 발생한 불은 케이블을 타고 연소확대되면서 구획없이 공동구와 연결된 각 공장에서 심한 연기를 분출시켰다. 진화작업은 신속히 이루어졌다. 케이블은 불과 수미터 밖에 타지 않았으나 소화작업시 많은 물을 뿌리는 바람에 물에 의한 피해가 컸다. 화재원인은 정확하게 밝혀지지 않았으나 화재당시 천등번개가 있었던 것으로 미루어 낙뢰에 의한 발화로 추정하고 있다. 이 사고로 공장 가동이 일시 정지되었다.

(3) 시설개선

화재후 공장측에서는 사고지점의 복잡한 지하배선을 지상으로 노출 시공하였다. 동력실에서 각 공장동으로 연결되는 공동구에 스프링클러 소화설비를 설치하였으며, 공동구를 3-4개 지역으로 구획하고, 관통부는 내화 충전재로 밀폐, 시공하였다.

다. ○○ 전기 공동구화재

(1) 사고개요

1994.3.29 12:30경 ○○ 전기 지하 케이블공동구에서 형광등 안정기 과열로 추정되는 화재가 발생하여 동력케이블 약 150m가 소손되고 조업중단, 클린룸 오염 등으로 인한 2차 피해로 약 50여억원의 재산손실이 발생하였다.

(2) 화재상황

1994년 3월 29일 12:30경 변전실 당직자가 조명등이 깜박여 정전인 줄 알고 현장으로 뛰어나가다가 공장입구 지하 쪽에서 연기가 발생한다는

연락을 받고 변전실로 돌아와 보니 주 차단기 (VCB)가 차단되어 있었다. 곧이어 공장동 입구 지하실 쪽에서 연기가 점점 심하게 나자 종업원들이 동원되어 발화지점을 찾았으나 쉽게 찾을 수가 없었다. 화재가 나자 공단 인근업체의 소방차를 포함하여 총 21대의 소방차가 동원되어 진화에 나섰으나 매연 발생으로 적절한 소화 방법을 찾지 못하다가, 화재발생 약 4시간 만에 증기를 동원하여 공동구 구조물을 두군데 깨고 그곳으로 흡을 부어 완전 진화하였다. 화재발생 약 5일만에 동종의 케이블을 구입, 임시 가설공사 완료후, 생산을 재개할 수 있었다.

(3) 화재원인

가로, 세로가 3m X 3m정도의 지하공동구 내에는 6개의 케이블트레이가 설치되어 있고 그 하부에 용수, 스팀배관이 통과하고 있었으며 배관 보온재와 약 40cm높이에 백열전등 및 형광등이 설치되어 있었다. 관계 당국에서 선임한 화재감식 전문가에 의하면 형광등의 안정기 과열로 인한 화재가 발생하면서 그 불티가 하부에 위치한 배관의 보온재 (일반 보온재: 압면 위 Taping)에 착화한 것으로 밝혔다. 당초 공동구 설계도면에는 방수형 일반전등이 설치 되게끔 설계 되었으나 관리도중에 임의로 형광등을 설치한 것이다.

(4) 피해상황

불길은 지하공동구를 벗어나지는 않았으나 공동구를 따라 각 공장내부로 그을음이 유입되어 막대한 2차 피해를 입었다.

- 주 변전실에서 지하공동구를 따라 각 공장으로 배전되는 케이블 (약 150m) 및 유틸리티의 배관, 비상엔진, 판넬, 배전반, 큐비클 등이 소손되었다.
- 지하공동구를 통해 급속히 유동한 매연은 인근 클린룸으로 운영되는 생산동 건물 (지하, 지상7층/건물1층, 3층:C/R)로 유입되어 건물내부의 케이블피트, 공조실 등을 통해 전층을 오염시켰다.
- 특히 클린룸의 경우 2층, 3층 문이 설치되고 A.H.U에 의한 양압시설 (1-5mm H₂O)이 되어있으나 화재로 인한 정전으로 A.H.U가 작동하지 않아 클린룸이 대기압 상태로 되어 문하부 및 틈새로 연기가 유입되

었다.

- 클린룸의 오염으로 청소비용 및 필터등의 교체로 인한 비용이 발생함.
- 손해액 : 약 50여억원
 - 케이블손해 : 20억원
 - 클린룸 (필터교체, 청소비용) : 20억원
 - 기 타 : 10억원

라. 00 화학 공동구화재

(1) 사고개요

1991. 1. 10 (목) 08:40경 00화학의 협력업체 00기공 용접작업자가 사고지점으로 부터 약 3m 이격된 철주의 약 11m 높이에서 20" SS Line의 Temporary Support 절단 작업시 비산된 Slag가 공동구로 튀어 들어가 케이블 피복에 착화되어 약 240회선의 그룹케이블이 1.5m 정도 소손되었다.

(2) 화재진압

화재가 나자 현장 작업감독 및 작업자가 소화기 (40여개 사용)로 1차 진압을 시도했고 곧이어 소방차 2대가 출동하여 진화하였다 (09:15분경)

(3) 피해규모

- 케이블 전량 교체비용 : 약 4억원 추정
- 복구기간 : 2개월 소요 (케이블 주문제작 : 1개월, 설치기간 : 1개월)
- 조립공사기간이었으므로 간접 손실 등의 2차 피해는 없었음.

4. 방화대책

케이블 화재의 공포에 대해서는 전술한 바와 같이 과거의 화재사례에서 충분히 증명되었지만 화재시 발생하는 심한 유독가스나 검은 연기는 인명의 피난활동을 제한시켜 사상케 함은 물론 전기설비 등 건축물 전체에 많은 피해를 끼치게 되고 정보화사회의 전체기능을 마비시키는 결과를 초래하게 될

것이다. 케이블의 방화대책으로는 화재가 발생하지 않도록 예방하는 출화 방지 대책과 화재가 발생한 경우의 연소방지대책으로 대별할 수 있다.

케이블防火	출화방지	① 케이블선로, 전기기기의 적정화 ② 점검, 보수 등 유지관리 철저 ③ 케이블의 난연화, 불연화
	연소방지	① 화재의 조기발견, 초기소화 ② 케이블 관통부의 방화조치 ③ 케이블의 난연화

가. 케이블 난연화

케이블을 난연화하는 방법으로는 납 등의 금속이나 유리섬유 등의 불연재료를 조합시킨 방법과, 염화비닐 등의 유기재료에 난연처리를 해서 사용하는 방법으로 대별된다. 현재에는 케이블의 구조나 그 취급방법을 바꾸지 않고, 경제적, 효과적으로 난연화하기 위해 외장재료에 할로겐계, 인계 또는 무기계의 난연제, 충전제를 첨가하는 방법이 일반적으로 이용되고 있다. 이들 난연제, 충전제는 많으면 많을수록 난연성이 향상되지만 역으로 가장 중요한 절연성이나 기계적 강도가 저하되기 때문에 그 비율 즉 난연화에는 어느 정도 한계가 있다. 이와 같은 난연 케이블은 종래의 케이블에 비해서, 난연성이나 발연특성이 우수하다.

국내에서도 무공해 난연케이블이 생산, 시판되고 있으나 값이 비싸 아직 그 수요가 많은 상태는 아니지만 앞으로 증대될 전망이다. 또한, 케이블의 불연, 난연, 내화, 내열에 대한 정확한 규정이 없다. 난연규격과 난연성 시험방법 등을 채택하여 난연케이블의 사용을 촉진하여야 한다.

나. 기존 케이블의 난연대책

(1) 방화도로

케이블의 표면에 발라서 난연성 피복을 형성하여 선로의 연소확대를

방지한다. 보통 물로 희석시킨 도료를 스프레이, 솔 또는 롤러로 바르며, 두께는 상품별로 차이가 있으나 0.8-2.0mm(건조후)이다. 이 방법은 어떤 형태의 케이블도 용이하게 바를 수 있는 장점이 있으나, 반면에 건조후에는 굳어져, 벗기기 어렵기 때문에 케이블의 중.개설이 빈번한 선로에는 주의하여야 한다. 이 방법은 자동식 소화설비나 방화테이프가 비현실적, 비경제적인 장소에서 가장 적절한 연소방지 대책이다.

(2) 방화테이프

주로 단선으로 배선된 케이블의 표면에 감아서 난연성 피복으로서 선로의 연소를 방지한다. 보통, 고난연 재료의 두께 0.7-1.4mm인 테이프로서 신축성이 있으므로 케이블의 열이동에 따라서 CV케이블, 특고압 CV케이블 등 대용량 케이블에 적용된다. 테이프를 각 케이블에 겹쳐지도록 감는다.

(3) 방화 시트 (Sheet)

불연재인 유리섬유를 이중으로 해서 재단 봉제한 시트로서 길이 및 폭은 케이블의 크기에 맞춘 치수로 함으로써 연속해서 케이블 선로 전체를 감쌀 수가 있다. 전체를 불연성 시트로 감싸므로써 선로가 난연화되고, 연소방지 효과가 증대된다. 또 이중의 유리섬유 사이에 불연 단열재인 세라믹을 끼운 것은 연소방지 효과뿐 아니라 케이블의 내화보호 효과도 있다. 방화시트는 주로 통전에 따른 발열이 없는 통신, 신호케이블에 적용되지만 방화작업성이 좋아 최근에는 전력 케이블에도 적용되고 있다. 상기 제품들은 국내수요가 많지 않아 대부분 구미와 일본 등지에서 수입하여 사용하고 있으며, 최근 국내에서도 관련제품이 개발되었으나 제품에 대한 평가기준이 없는 실정이다. 건축용 방화도료에 대한 시험기준은 KSM 5328, FS (FILK STANDARD)003으로 제정되어 있다.

다. 케이블 관통부 방화조치

건축법 시행령에서 화재시 연소 및 연기의 확산을 방지하기 위하여 급수관, 배전관 등이 방화구획을 관통하는 부분은 불연재로 충전하도록 의무화하고 있다. 각 건물과 설비들을 케이블로 연결하기 위해 방화구획을

관통하는 부분이 생기게 된다. 만일 건물내에서 화재가 발생하면 케이블을 따라서 연소하여 인접 건물과 층에 화재가 확대된다. 따라서 이와 같은 케이블 관통부에 대해서는 관통하고 있는 벽이나 바닥의 내화, 방화구조와 동등한 성능이 필요하다.

라. 소방시설

자동식 스프링클러, 할론 1301, 이산화탄소 및 고팽창포 소화설비가 그룹케이블 보호에 사용될 수 있다. 긴 케이블 터널에서 가장 적절한 소화설비는 스프링클러이며, 고팽창포소화설비도 사용될 수 있다. 근본적인 문제는 전기화재 소화에 자동식 스프링클러 또는 자동식 물분무설비를 사용할 수 있느냐 없느냐 하는 것이다. 염화수소가 물에서 분해되었을 때 부식효과가 보다 커지므로 스프링클러 사용에 의문이 제기되었다. 그럼에도 불구하고 자동식 스프링클러 또는 물분무설비가 그룹화된 가연성 케이블을 화재로부터 보호할 수 있는 최선의 방법이라는 결론을 얻었다.

스프링클러나 물분무설비가 작동하기 전 짧은 기간 동안을 제외하고는 화재시 발생한 연기는 대기중에서 살수된 물에 의해 씻겨지고, 분해된 가스들은 발화점 주변에 국한될 것이다. 스프링클러나 물분무설비들은 신속하게 화재를 진압하고, 가스방출을 방지할 것이다. 대부분의 경우 스프링클러의 사용은 비용, 산뢰성, 유지관리 면에서 그리고 수동소화작업이 어렵거나 위험한 장소에서 다른 설비보다 많은 장점을 가지고 있다.

케이블 선로의 화재를 조기에 감지하는 것은 초기 소화를 하는데 있어서 중요하다. Spot형 화재 감지기나 연기 감지기에서는 케이블 선로의 모든 범위를 Cover하기 위한 경제성, 동도내에서의 습기, 통풍의 유무 등에 따라서 감지, 작동 능력이 좌우되는 등의 결점이 있어, 케이블 선로의 화재 감지에는 케이블에 직접 접촉시켜 배선할 수 있는 전선 모양의 감지선형 감지기가 편리하다. 이 감지기는 오동작이 적고 별도의 전용 경보장치를 사용하면 600-1,500m길이의 케이블 온도를 감지할 수 있다는 특징이 있다. 또, 케이블에 직접 접촉시킬 수 있기 때문에 전력 케이블 등의 과열을 화재에 이르기 전에 감지하여 미리 대처할 수 있다. 단선 배선 케이블에는 케이블을 따라 설치하고, 그룹 케이블에는 케이블에 감아 접촉하도록 설치한다.

5. 결론

현대사회에 있어서 통신이 두절되면 얼마만큼 심각한 영향을 미치는가 하는 것은 이미 주지의 사실이다. 효과적인 방화대책을 수립하지 않는다면 케이블화재는 계속증가할 것이다. 지금 대책을 서둘러야 한다.

통신구 화재를 예방할 수 있는 향후의 대책 방안으로서

- ▲ 케이블의 불연화 또는 난연화 대책이 조속히 검토되어야 하며
- ▲ 일정한 구간별로 방화구획하고 관통부는 내화충전제를 사용해야 하며
- ▲ 자동식 스프링클러 소화설비 설치 등의 소화계획을 수립하고
- ▲ 화재발생을 감시할 수 있는 중앙감시장치가 필요하고
- ▲ 그룹케이블에 대한 실효성있는 안전점검이 실시되어야 하며, 또한
- ▲ 이러한 대책이 지속적으로 추진될 수 있는 관련 규정의 제정, 정비, 보완 등이 절실하다.

종합 방화 대책

구 분	세 부 대 책
(1) 케이블 선로, 전기기의 적정화	① 보호계통의 검토 ② 접지계통의 검토 ③ 케이블 종류, 규격의 검토 ④ 배선방법의 검토 ⑤ 지진, 수해대책
(2) 점검, 보수 등 유지 관리	① 정기 점검 ② 절연 진단 ③ 유압 온도감시 ④ 공사중의 부주의 방지 (용접 불꽃, 외상 등)
(3) 케이블의 난연화, 불연화	① 불연케이블의 채용 ② 난연케이블의 채용 ③ 케이블의 보호 : 방화 도료, 방화테이프, 방화시트
(4) 케이블 관통부의 방화조치	① 구획 관통부의 방화조치 ② 동도, DUCT내의 격벽
(5) 조기발견, 초기소화	① 케이블의 이상온도 검지 ② 화재경보설비 : 감지기, 화재경보 ③ 자동소화설비 : 스프링클러, CO2, 할론 ④ 소화기
(6) 기 타	① 동물의 침입 방지 : 침입로 폐쇄 ② 방화대책