

인증기준

FILK STANDARD / FS055-1996



## 내화전선

### Fire resistant cables

<인증 · 研修室>

#### 1. 적용범위

이 기준은 사용전압이 저압(직류 750V 이하, 교류 600V 이하의 전압을 말한다)인 소방설비의 전원공급용으로 사용하는 폴리에틸렌(PE) 등으로 절연하고 Non-Halogen 난연성 콤파운드(예, Non-Halogen 난연성 폴리올레핀 등)로 시이즈한 소방용내화전선(이하 내화전선이라 한다)에 대하여 적용한다.

#### 2. 인증범위 및 시험의 일반원칙

다음과 같은 전선의 구분에 따라 표본화(의뢰자와 방재시험연구소와의 협의결과)된 시험체에 대해 시험을 실시하며 그 결과에 따라 표본화된 시험체가 속한 범위내의 모든 전선에 대해 인증범위로 한다(제 1종 전기용품의 형식구분에 의함).

##### 2.1 도체의 주재료

- (1) 동
- (2) 알루미늄
- (3) 기타

##### 2.2 도체의 굵기

- (1) 연선인 것 및 성형단선인 것은 공칭단면적이  $8\text{mm}^2$  이하인 것

- 단선인 것은 직경이 3.2mm 이하인 것
- (2) 연선인 것 및 성형단선인 것은 공칭단면적이  $8\text{mm}^2$  초과  $32\text{mm}^2$  이하인 것  
단선인 것은 직경이 3.2mm를 초과하는 것
- (3) 연선인 것 및 성형단선인 것은 공칭단면적이  $32\text{mm}^2$  초과  $100\text{mm}^2$  이하인 것
- (4) 연선인 것 및 성형단선인 것은 공칭단면적이  $100\text{mm}^2$  초과  $250\text{mm}^2$  이하인 것
- (5) 연선인 것 및 성형단선인 것은 공칭단면적이  $250\text{mm}^2$  초과  $500\text{mm}^2$  이하인 것

##### 2.3 절연체의 주재료

- (1) 비닐혼합물인 것
- (2) 내열성비닐혼합물인 것
- (3) PE혼합물인 것
- (4) XLPE혼합물인 것
- (5) 불소수지인 것
- (6) 기타인 것

##### 2.4 외장의 주재료(비닐외장 케이블에 한한다)

- (1) 비닐혼합물인 것
- (2) 내열성비닐혼합물인 것

##### 2.5 선 심

- (1) 단심인 것

(2) 2심 이상 7심 이하인 것

### 3.3 시이즈(SHEATH)

### 2.6 용도(비닐 외장 케이블에 한한다)

“시이즈”라 함은 Non-Halogen 난연성 콤파운드로 전선의 최외각 부분을 피복한 것을 말한다.

- (1) 콘크리트에 직접 매설하는 것
- (2) 기타인 것

### 3.4 충진물(개재물)

## 3. 용어의 정의

“충진물(개재물)”이라 함은 다심 케이블의 연합한 전선간의 형상을 구형화 하기 위해 전선 단면상 내화보호층내를 형성하는 물질을 말한다.

### 3.1 내화층

“내화층”이라 함은 도체와 절연체 사이에 내화특성을 갖는 재료로 적당한 두께의 층을 형성한 것을 말한다.

### 3.5 충심지름

“충심지름”이라 함은 그 층에 포함되는 모든 선심의 중심을 잇는 원의 지름을 말한다.

### 3.2 내화보호층

“내화보호층”이라 함은 절연체위 또는 선심을 연합한 위에 유리사 Tape 등을 중권한 것을 말한다.

## 4. 시험체

### 4.1 시험체

시험항목	시험체의 크기	수량	비고
외관검사	50m이상, Cable	1개	
지름측정	30cm, Cable	3개	
절연체의 두께측정	30cm, Cable	3개	
시이즈의 두께측정	30cm, Cable	3개	
피치측정1m	Cable	3개	
도체저항측정1m이상	Cable	1개	
내전압시험30cm	Cable	3개	
절연저항시험50cm	Cable	1개	
인장강도 및 신장율시험	아령형3호 또는 4호 (두께 1~3mm)	10개 (6개소요)	완성품에서 채취가 곤란한 경우 동일한 품질의 콤파운드를 시료로 하여 시험편 채취
가열시험	상 동	10개(6개소요)	상 동
내한성시험	$38 \pm 2(l) \times 6 \pm 0.4(w) \times 2 \pm 0.2mm(t)$	5개(3개소요)	상 동
가열변형시험	$30(l) \times 15(w) \times 2mm(t)$	10개(6개소요)	상 동
발연지수시험	76mm×76mm× 완성품의 두께	10개(5개소요)	동일한 품질의 콤파운드를 시료로 하여 시험편 채취

산소지수시험	70~150(l)×6.5± 0.5×3±0.5mm(t)	20개(5개소요)	완성품에서 채취가 곤란한 경우 동일한 품질의 콤파운드를 시료로 하여 시험편채취
연소가스부식성시험	-	-	완성품의 시이즈에서 채취
내화성능시험	1.2m, Cable	1개	
난연성시험	2.4m, Cable	N≥100/D+0.33	

## 5. 전선의 재료 및 구조

5.1 도체의 재료는 KS C 3101(전기용 연동선)에 규정된 연동선을 사용하고 그 구조는 별표 1과 같이 동심원상으로 연선하여야 한다.

5.2 도체와 절연체 사이에 내화층을 두어야 하며 내화층 위에는 적절한 재질의 분리재(Separator)를 감을 수 있다.

5.3 절연체는 도체 위에 폴리에틸렌을 별표 1의 두께로 도체와 동심원상으로 피복하여야 한다.

### 5.4 선심의 식별

선심의 식별은 절연체 또는 절연체 표면의 색상, 분리재의 색상 또는 기타 적당한 방법에 의해 다음과 같이 구별이 되도록 하여야 한다. 다만, 백색은 폴리에틸렌의 자연색으로 할 수도 있다.

- 1심 : 백색
- 2심 : 흑색, 백색
- 3심 : 흑색, 백색, 적색
- 4심 : 흑색, 백색, 적색, 녹색
- 5심 : 흑색, 백색, 적색, 녹색, 황색
- 6심 : 흑색, 백색, 적색, 녹색, 황색, 갈색
- 7심 : 흑색, 백색, 적색, 녹색, 황색, 갈색, 청색

5.5 원형내화전선의 선심의 연합은 필요에 따라 적당한 충진물을 사용하고 선심소요가닥수를 원형으로 연합하고 최외층의 꼬임 방향은 S자형 꼬임으로 한다.

5.6 내화보호층은 단심 케이블의 경우 절연체 위에, 다심 케이블의 경우 연합한 위에 유리사 Tape를 증권하여야 한다. 다만, 단심 125mm 미만의 것은 제외할 수 있다.

5.7 시이즈는 Non-Halogen 난연성 콤파운드를 별표 1에서 규정된 두께로 피복하여야 한다.

5.8 포장은 1조씩 드럼 또는 다발로 하여 운반 도중 손상되지 않도록 적당한 보호조치가 되어야 한다.

## 6. 표 시

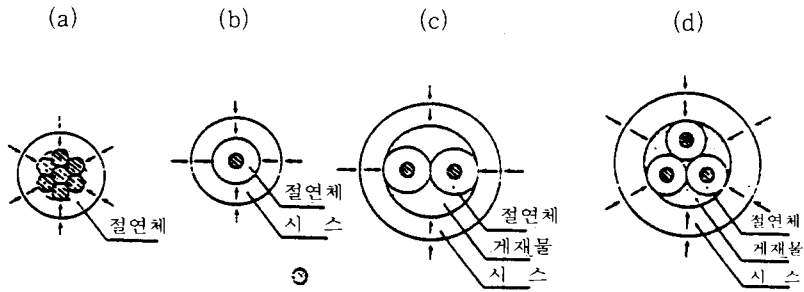
내화전선의 시이즈 표면에 다음 각호의 사항을 쉽게 지워지지 아니하도록 연속하여 표시를 하여야 한다.

### 6.1 케이블의 표시

- 6.1.1 기호(NFR-8)
- 6.1.2 제조자명 또는 그 약호
- 6.1.3 제조년

### 6.2 포장의 표시

- 6.2.1 종류 또는 기호
- 6.2.2 선심수 및 도체지름 또는 공칭단면적
- 6.2.3 길이
- 6.2.4 실중량(드럼인 경우 총중량 표시)
- 6.2.5 드럼의 회전방향
- 6.2.6 케이블의 끝위치(드럼인 경우)
- 6.2.7 제조자명 또는 그 약호



[그림 1] 원형 전선의 측정 장소

### 6.2.8 제조년월

## 7. 제품의 호칭방법

제품의 호칭방법은 종류, 선심수, 도체지름 또는 공칭단면적 및 기호에 의한다.

예) 소방용전선(내화) 3C×22㎜ 또는 NFR-8 3C×22㎜ 및 소방용전선(내화) 3C×2.6mm 또는 NFR-8 3C×2.6mm

## 8. 시험방법 및 성능

### 8.1 외관검사

#### 8.1.1 시험방법

내화전선 표면의 장애물(모래, 기름 등)을 제거한 후 육안 및 손으로 전선외관의 흠, 표면의 평활정도, 색, 표시 등을 검사한다.

#### 8.1.2 성능

- (1) 전선외관은 균일하게 처리되어야 하며 흠이나 기포가 없어야 한다.
- (2) 선심의 색, 표시 등이 규정된 것과 같아야 한다.

### 8.2 지름측정

#### 8.2.1 시험방법

전선의 지름은 전선축에 직각인 동일 평면내의 거의 같은 각도를 가진 2개소 (그림 1참조) 이상

(원주자를 사용하는 경우는 전선의 길이방향으로 2개소 이상)에서 직접 측정하고 그 평균치로 나타낸다. 평형 전선의 경우는 전선축에 직각인 동일 평면내에서 (그림 2참조) 직접 측정한다.

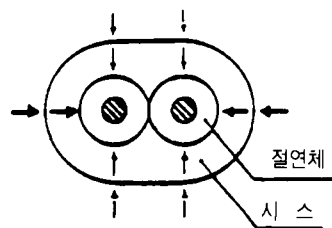
또한 직접 측정할 수 없는 것은 구성하는 것의 2개이상의 지름을 측정하여 구한 평균치에서 계산에 의해 산출한다(그림 3참조).

### 8.3 절연체의 두께측정

#### 8.3.1 시험방법

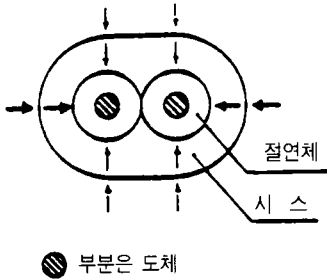
절연체의 두께는 절연체의 안, 바깥지름을 측정하여 그 차의 1/2로 하거나 직접 측정한다. 직접 측정할 경우는 전선축에 직각인 동일단면과 거의 같은 각도를 가진 3개소 이상을 측정하여 그 평균치로 한다.

최소두께는 육안 등에 의해 가장 얇은 부분을 구하고 그 위치의 두께를 측정한다.



● 부분은 도체

[그림 2] 평형 전선의 측정 장소



[그림3] 3심인 경우의 측정 장소와 바깥 지름(D)

### 8.3.2 성 능

절연체의 평균두께는 별표1에서 정한값의 90% 이상이어야 하고 최소두께는 별표1에서 정한값의 80% 이상이어야 한다.

## 8.4 시이즈의 두께측정

### 8.4.1 시험방법

시이즈의 두께는 시이즈의 안, 바깥지름을 측정하여 그 차의  $\frac{1}{2}$ 로 하거나 직접 측정한다.

직접측정할 때에는 전선축에 직각인 동일단면과 거의 같은 각도를 가진 2개소 이상을 측정하여 그 평균치로 한다. 최소 두께는 육안 등에 의해 가장 얇은 부분을 구하고 그 위치의 두께를 버니어캘리퍼스 등으로 직접 측정한다.

### 8.4.2 성 능

시이즈의 평균두께는 별표1에서 정한 값의 90% 이상으로 하고 최소두께는 별표 1에서 정한 값의 85% 이상이어야 한다.

## 8.5 피치측정

### 8.5.1 시험방법

피치의 측정은 동심 꼬임의 경우, 그 층의 소선 수  $n$ 을 세고, 끝은자를 축 방향으로 맞추고, 기준으로 하는 소선에서  $(n+1)$ 번째 소선까지의 거리를 측정하여 피치로 한다.

또한, 연선의 축방향에 종이를 대고, 소선줄을 복사한 다음, 끝은자로 측정하여도 좋다.

피치배수를 층심지름(1)의 배수로 표시할 때는 다음과 같이 한다.

$$\text{피치배수} = \frac{\text{피치(mm)}}{\text{층심지름(mm)}}$$

## 8.5.2 성 능

최외층의 피치는 층심지름의 20배 이하이어야 하고 최외층의 꼬임방향은 S자형 꼬임이어야 한다.

## 8.6 도체저항측정

### 8.6.1 시험방법

도체저항은 Wheastone Bridge법 또는 기타 적당한 방법으로 측정하고 다음 식으로 20°C인 경우의 선길이 1km에 대한 값으로 환산한다.

$$R_{20} = \frac{R_t \times \alpha_t}{L}$$

$R_{20}$  : 20°C에 있어서의 1km당으로 환산한 도체저항값 ( $\Omega$ /km)

$R_t$  : t°C에서의 측정값 ( $\Omega$ )

다만 Lead선의 저항치를 포함한 경우는 이를 제외한 값

$\alpha_t$  : 측정온도 t°C의 값을 20°C로 환산하는 표 1의 온도환산계수

L : 선의길이 (km)

### 8.6.2 성 능

별표 1의 값 이하이어야 한다.

## 8.7 내전압시험

### 8.7.1 시험방법

단심의 경우 접지된 청수속에 전선을 1시간이상 침지한 후 도체와 물사이에 AC 60Hz의 정현파에 가까운 파형을 가진 별표1에서 정한 규정전압을 서서히 가하여 1분동안 가한다. 다심의 경우 공기

[표 1] 도체저항온도 환산 계수표(표준온도 20°C)

온도 (t)°C	동 (α <sub>t</sub> )	알루미늄 (α <sub>s</sub> )	온도 (t)°C	동 (α <sub>t</sub> )	알루미늄 (α <sub>s</sub> )	온도 (t)°C	동 (α <sub>t</sub> )	알루미늄 (α <sub>s</sub> )
1	1.085	1.087	12	1.033	1.033	24	0.985	0.984
2	1.081	1.082	13	1.028	1.029	25	0.981	0.980
3	1.072	1.073	15	1.020	1.020	27	0.973	0.973
4	1.067	1.068	16	1.016	1.016	28	0.970	0.969
5	1.063	1.064	17	1.012	1.012	29	0.966	0.965
6	1.058	1.059	18	1.008	1.008	30	0.962	0.962
7	1.054	1.055	19	1.004	1.004	31	0.959	0.958
8	1.050	1.050	20	1.000	1.000	32	0.955	0.954
9	1.045	1.046	21	0.966	0.966	33	0.951	0.951
10	1.041	1.042	22	0.992	0.992	34	0.948	0.947
11	1.037	1.037	23	0.988	0.988	35	0.944	0.943

주<sup>(1)</sup> 중심 지름이라 함은 그 층에 포함되는 모든 소선의 중심을 잇는 원의 지름을 말한다.

중에서 도체 상호간의 AC 60Hz의 정현파에 가까운 파형을 가진 별표1에서 정한 규정전압을 서서히 가하여 1분동안 견디는가를 조사한다. 금속피복이 있는 경우는 도체상호간 및 도체와 접지된 금속피복사이에 별표1에서 정한 규정전압을 1분동

안 가한다.

### 8.7.2 성능

시험중 절연파괴 등이 없이 견디어야 한다.

〈다음호에 계속〉

〈53페이지에 이어〉

### 2. 불연내장재 확인

구조급수가 1급 또는 2급인 건물(주택 및 공장 건물제외)로서 반자를 설치하지 아니하거나 반자에 사용한 내장재가 방재시험연구소가 인증한 불연재료(FILK 인증품)인 경우에는 기본요율의 5%를 확인하여 드립니다.

### 3. 건축자재의 성능 인정

불연재료, 내화피복재, 건물구조급별 판정시 요율서에서 지정한 재료이외의 불연성 건축자재를 사용하였을 경우 한국화재보험협회 부설 방재시험연구소로부터 그성능을 인정받게 되면 요율서에서 지정한 재료와 동일하게 적용받을 수 있습니다.