

# 자 율 안 전 확 인 안 전 기 준

## 와이어로프

## 부속서 65

(Wire Rope)

**1. 적용범위** 이 기준은 엘리베이터에 사용하는 권상기용 와이어로프(Wire Rope)에 대하여 규정한다.

**2. 정의** 이 기준에서 사용하는 주된 용어의 정의는 다음과 같다.

**2.1 소선** 스트랜드를 구성하는 각각의 강선이며, 스트랜드 표면에 배열된 것을 외층소선, 내측에 배열된 것을 내층소선이라 한다.

**2.2 스트랜드** 복수의 소선을 서로 꼬아 구성한 것으로 밧줄 또는 연선이라고 한다.

**2.3 심강** 섬유심, 스트랜드심 및 로프심의 총칭을 말한다.

**2.4 섬유심** 로프 또는 스트랜드의 중심을 이루는 섬유로프로 천연 섬유심과 합성 섬유심이 있다.

**2.5 로프지름** 로프 임의의 단면에서의 외접원 지름을 말한다.

**2.6 꼬임방향** 로프 또는 스트랜드가 꼬여 있는 방향으로 Z꼬임과 S꼬임이 있다.

**2.7 꼬는 방법** 로프와 스트랜드 꼬임방향의 조합으로 보통꼬임과 랭 꼬임이 있다.

**2.8 필러션** 필러형 로프 스트랜드 안에서 내외층 소선 사이의 빈틈을 채우고 있는 소선을 말한다.

**2.9 파단하중** 파단시험에서 시험편이 파단될 때까지의 최대하중을 말한다.

**2.10 로트** 동일 소선을 사용하여 동일기계에 의해 연속 제조된 일련의 로프로 가닥수가 몇 가닥으로 나누어져도 동일로트로 본다.

### 3. 종류

**3.1 소선의 강도에 따른 구분** 로프는 소선의 종류에 따라 표1에 표시한 바와 같이 구분한다.

표 1 소선에 따른 구분

구 분	적 요
E종 (1 320 N/mm <sup>2</sup> 급)	비도금 및 도금(도금 후 냉간 가공한 것을 포함)
G종 (1 470 N/mm <sup>2</sup> 급)	도금(도금 후 냉간 가공한 것을 포함)
A종 (1 620 N/mm <sup>2</sup> 급)	비도금 및 도금(도금 후 냉간 가공한 것을 포함)
B종 (1 770 N/mm <sup>2</sup> 급)	비도금 및 도금(도금 후 냉간 가공한 것을 포함)

주<sup>(1)</sup> 도금 후 신선하는 것은, 소선 지름 2.0 mm이하로 한다.

비고 표1의 괄호 안에 표시한 수치는 부표1~부표3에 표시한 로프 절단하중의 산출기초로 하는 소선의 공칭 인장강도를 표시한다.

3.2 로프의 지름에 따른 구분 로프의 지름에 따른 구분은 아래 표2에 따른다.

표 2 표준지름

단위: mm

6, 8, 9.5, 10, 12, 13, 14, 16

## 4. 안전요구사항

### 4.1 구 조

#### 4.1.1 재 료

4.1.1.1 소선재료 소선은 KS D 3559(경강 선재)에 규정한 HSWR 52 ~ 82의 선재를 사용한다. 다만, E종용 소선 및 삼각심용 환선, 필러선에는 HSWR 37 ~ 47을 사용해도 좋다.

4.1.1.2 심강(心綱) 중심섬유인 로프의 심강에는 양질의 합성섬유 또는 천연섬유류를 사용한다. 섬유에는 특별히 지정하지 않는 한 적당한 로프 윤활유(이하 “그리스”라 한다)를 칠하여야 한다. 이 경우, 그리스는 해로운 산 또는 알카리를 함유해서는 안 된다.

4.1.1.3 로프 그리스 로프 또는 심강에 도포 또는 함침시키는 로프 그리스의 주성분은 적색 그리스는 페트롤레이텀, 흑색 그리스는 아스팔트로 한다.

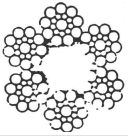


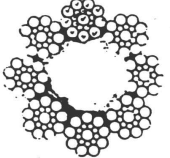


### 4.2 외 관

4.2.1 소선 소선은 전체 길이를 통해서 단면은 원형이고, 표면은 매끄럽고 흠집 등 사용상 해로운 결함이 없어야 한다. 다만, 신선 가공전의 용접은 관계없다.

4.2.2 로프 로프는 전체 길이를 통해서 찌그러짐, 흠집 등 사용상 해로운 결함이 없어야 한다.

4.2.3 로프의 구성 및 단면 로프의 구성 및 단면은 표3의 구성기호에 따라 표시한다.

표 3 구성 및 단면

구 성	실형 19본선 6꼬임 심강	위링톤형 19본선 6꼬임 심강	필러형 25본선 6꼬임 심강
구성기호	6 × S(19)	6 × W(19)	6 × Fi(25)
단 면			
구 성	실형 19본선 8꼬임 심강	위링톤형 19본선 8꼬임 심강	필러형 25본선 8꼬임 심강
구성기호	8 × S(19)	8 × W(19)	8 × Fi(25)
단 면			

### 4.3 성능

#### 4.3.1 기계적 성질

4.3.1.1 로프를 구성하는 같은 종류의 선지름의 각 소선 절단하중과, 그 평균치와의 차는 스트랜드의 심선, 필러선을 제외하고, 평균치에 대하여 ±8 % 이내이어야 한다.

4.3.1.2 비틀림 회수 소선의 비틀림 시험에 있어서 최소 비틀림 회수는 표4에 따른다.

표 4 최소 비틀림 회수

단위: 회

소선 지름 mm	최소 비틀림 횟수					
	비도금					도금
	동근형			플랫형		동근형
	E종	A종	B종	A종	B종	E, G, A, B종
0.20이상 1.00이하	29	28	27	24	23	21
1.00초과 2.24이하	28	27	26	23	22	20
2.24초과 3.75이하	-	26	25	22	21	18

4.3.1.3 권해(倦解) 소선은 권해 시험시 절단되어서는 안 된다.

#### 4.3.2 지름의 허용 범위

4.3.2.1 소선 로프를 구성하는 같은 종류의 선지름의 각 소선 지름의 허용범위는 표 5에 따른다.

표 5 지름의 허용 범위

단위: mm

지름	최대의 것과 최소의 것과의 차	
	비도금선	도금선
0.20이상 1.00이하	0.04	0.06
1.00초과 2.24이하	0.06	0.09
2.24초과 3.75이하	0.08	0.12

4.3.2.2 로프 로프 지름의 허용차는 지름 10 mm 미만은 0~10 % 이내로 하고, 지름 10 mm 이상은 0~7 % 이내로 한다.

4.3.3 내구성시험 내구성 시험 후 로프의 마모 및 파손상태는 표6의 규정에 합격하여야 한다.

표 6

마모 및 파손상태	기 준
소선의 파단이 균등하게 분포되어 있는 경우	1구성 꼬임(스트랜드)의 1꼬임 피치 내에서 파단수 4이하
파단 소선의 단면적이 원래 소선 단면적의 70 % 이하로 되어 있는 경우	1구성 꼬임(스트랜드)의 1꼬임 피치 내에서 파단수 2이하
소선의 파단이 1개소 또는 특정 꼬임에 집중되어 있는 경우	소선의 파단총수가 1꼬임 피치내에서 6꼬임 와이어로프이면 12이하, 8꼬임 와이어로프이면 16이하
마모부분의 와이어로프 지름	마모되지 않은 부분의 와이어로프 직경의 90% 이상

5. 시험방법

5.1 소선의 시험 이 시험은 표7의 시험 항목에 대하여 (5.1.1)~(5.1.4)에 따라 실시한다. 표7에 따른 각 시험의 공시재는, 로프의 한쪽 끝에서 적당한 길이를 절취한다. 공시재료부터 1개의 스트랜드<sup>(2)</sup>를 채취하고, 이것을 소선으로 풀어서 심선, 필러선을 제외한 것을 시험편으로 한다. 그 시험편의 수는 표8에 따른다.

주<sup>(2)</sup> 각 시험 항목마다 임의의 스트랜드를 채취해도 좋다.

비고) 시험편은 필요에 따라 가열하지 않고 파손되지 않도록 적당한 방법으로 구부림을 교정할 수 있다.

표 7 소선의 시험 항목

시험항목	적 요
절단 시험	온 중 류
비틀림 시험	온 중 류
권해 시험	온 중 류
지름의 측정	온 중 류

표 8 소선 시험편수

단위: 개

구 성 기 호	시 험 편 수
6×S(19)	18
6×W(19)	18
6×Fi(25)	18
8×S(19)	18
8×W(19)	18
8×Fi(25)	18

5.1.1 절단 시험은 시험편의 양끝을 지름 1.0 mm 미만의 것은 물림부 간격을 100 mm로, 지름 1.0 mm 이상의 것은 물림부 간격을 200 mm로 하여, 절단되기까지 서서히 당긴다. 이때, 같은 종류 선 지름의 각 시험편 절단하중과 그 평균치와의 차를 산출한다. 절단시험에 있어서 시험편이 물린 부분에서 절단되었을 때는 재시험을 할 수 있다.

5.1.2 비틀림 시험은 시험편의 양 끝을 그 지름의 100배인 물림 간격으로 단단히 물리고, 그 한 쪽을 표9의 비틀림 속도로 회전시켜 시험편이 파단 되었을 때의 비틀림 횟수를 조사한다. 다만 필요에 따라 물림간격을 변경할 수 있다. 이 경우 비틀림 횟수의 값은 물림간격의 증감에 비례하여서 구한다. 비틀림 시험에서 시험편이 물림부분에서 파단되어 기준값을 만족하지 않는 경우는 그 시험을 무효로 하고, 다시 시험편을 채취하여 재시험을 한다.

5.1.3 권해시험은 시험편을 동일 지름의 심선의 주위에 8회 밀착하여 감고, 다시 그것을 풀어서 시험편의 절단 유무를 조사한다.

5.1.4 지름은 시험편을 마이크로미터로 측정하고, 같은 종류의 선지름의 각 시험편에 대하여 최대의 것과 최소의 것과의 차를 구한다.

표 9 비틀림 속도

소선 지름 mm	비틀림 속도 1분 동안의 회전수
0.20이상 1.00미만	180이하
1.00이상 3.60미만	60이하

5.2 로프시험 이 시험은 다음 각 항에 대해서 실시한다.

5.2.1 파단시험은 로프의 한 끝에서 적당한 길이를 잘라내어 그림1과 같이 양끝을 화이트 메탈 또는 아연 등으로 원추모양으로 고정하는 방법이나 이것을 대신하는 적당한 방법으로 로프를 인장 시험기에 설치하여 이것을 파단할 때까지 서서히 잡

아당기고 그 때의 파단하중을 측정한다. 물림간격은 표10과 같다. 다만 그 길이가 2 m를 넘는 경우는 물림간격을 2 m로 해도 좋다. 이 시험에서 시험편이 물림부에 파단되어 기준값을 만족하지 않는 경우는 그 시험을 무효로 하고, 다시 시험편을 채취하여 재시험 한다. 로프 파단하중은 KS D 3514 부속서 2에 따라 집합 파단하중에서 산출해도 좋다.

5.2.2 지름은 로프 끝에서 1.5 m 이상 떨어진 임의의 점 2개소 이상을 버니어캘리퍼스로 그림2와 같이 측정하고, 그 평균치를 구한다.

표 10 물림간격

로프 지름	물림 간격
6 mm 이하	300 mm 이상
6 mm 초과 20 mm이하	600 mm 이상
20 mm를 초과하는 것	로프 지름의 30배 이상

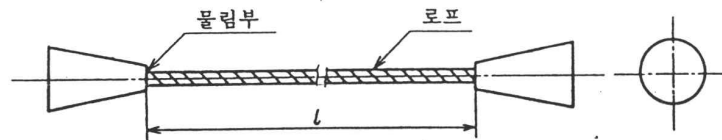


그림 1 시험편의 모양

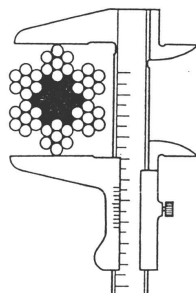


그림 2 로프 지름의 측정

5.2.3 굴곡시험은 보증 파단하중의 10 % 부하를 가한 상태에서 100만회의 내구성 시험을 실시한다. 시험에 사용되는 도르래(권상시브)는 와이어 로프 직경의 40배 이상이어야 한다. 시험편이 물림부에 파단되어 기준값을 만족하지 않는 경우는 그 시험을 무효로 하고, 다시 시험편을 채취하여 재시험한다.

## 6. 시험실시

**6.1 모델의 구분** 와이어로프의 모델은 소선강도별, 로프 지름별로 분류한다. 다만, 구조에 따라 안전성에 영향을 미치는 시험항목에 대해서는 별도의 시험을 할 수 있다.

**6.2 시료채취 방법** 필요할 경우 시료는 **KS Q 1003**에 따라 채취한다.

**6.3 시료크기 및 합부판정조건** 시료크기 및 합부판정은 다음 표와 같다. 다만, 합부 판정시 표시사항은 제외한다.

시험구분	시료 크기(n)	합격 판정갯수(Ac)	불합격 판정갯수(Re)
자율안전확인	1	0	1

주) 시료의 크기(n) : 동 안전기준을 적용하여 시험하는데 필요한 시료의 최소수량 또는 질량

**6.4 시험항목** 와이어로프의 시험은 **4항** 및 **5항**에 대하여 실시하여 각 항을 만족하여야 한다. 단, 소선에 관하여는 다음과 같이 로프의 합격여부를 결정한다.

**6.4.1** 절단 시험에 있어서 각 시험편의 절단하중의 평균치에 대해  $\frac{1}{2}$  이하에서 절단되는 것이 있을 때에는, 이 로프를 불합격으로 한다.

**6.4.2** 비틀림 시험에 있어서 **표 4**의 최소 비틀림 회수의  $\frac{1}{2}$ 이하에서 절단되는 것이 있을 때에는, 이 로프를 불합격으로 한다.

**6.4.3** 각 시험에 있어서, 그 일부 시험결과가 규정에 적합하지 않을 경우, 그 수가 **표11**의 제1회 시험에 표시한 기준수 이내에 있다면 이 로프는 합격으로 하고, **표11**의 제1회 시험에 표시한 기준수를 초과할 경우에는 거듭 **표8**에 표시한 규정수의 시험편을 채취하고, 제2회 시험을 하여, 그 결과를 제1회 시험과 합산해서 적합하지 않은 시험편의 수가 **표11**의 제 2회 시험에 표시한 기준수 이내에 있다면, 그 로프는 합격으로 하고, 이것을 초과할 경우에는 이 로프는 불합격으로 한다.

표 11 소선 시험에 있어서의 합격여부 판정

단위 : 개

구 성 기 호	판 정 기 준 수	
	제 1 회 시험	제 2 회 시험
6×S(19)	1	4
6×W(19)	1	4
6×Fi(25)	1	4
8×S(19)	1	4
8×W(19)	1	4
8×Fi(25)	1	4

주)<sup>(3)</sup> 같은 소선을 사용하고 같은 기계에 의해 연속 제작한 여러 가닥의 로프에

대해서는, 그 중에서 임의의 1가닥을 선택해도 좋다.

## 7. 표시사항

**7.1 표 시** 제품 또는 포장에는 보기 쉬운 곳에 쉽게 지워지지 않는 방법으로 다음 사항을 표시하여야 한다.

**7.1.1 로프의 호칭기호**

**7.1.2 꼬임방법**

**7.1.3 종별 또는 파단하중**

**7.1.4 로프지름**

**7.1.5 제조자명 또는 수입자명** : 제품에 반드시 표시하여야 한다.

**7.1.6 제조연월 또는 로트 번호**

**7.2 사용상 주의사항** 제품의 최소단위 포장 또는 별도의 사용설명서에 취급, 보관, 조립 시 등 사용상 주의사항을 표시하여야 한다.



부표1 10호품(가) 6×S(19), 11호품(가) 6×W(19), 12호(가) 6×Fi(25) 로프의 파단하중

꼬임방향	절단하중						(참고) 단위무게 kg/m
	보통 꼬임		보통 꼬임.랭꼬임				
	도금종		도금종.비도금종		비도금종		
	G종		A종		B종		
로프지름	t	kN	t	kN	t	kN	
4	0.79	7.75	0.88	8.63	0.94	9.22	0.0062
5	1.25	12.26	1.39	13.63	1.48	14.52	0.097
6.3	1.98	19.42	2.20	21.58	2.34	22.95	0.153
10	4.99	48.94	5.55	54.43	5.91	57.96	0.386
11.2	6.26	61.39	6.96	68.25	7.41	72.67	0.484
(12)	(7.18)	(70.42)	(7.99)	(78.36)	(8.51)	(83.46)	0.555
12.5	7.79	76.39	8.67	85.02	9.23	90.52	0.603
14	9.78	95.51	10.9	106.9	11.6	113.8	0.756
16	12.8	125.5	14.2	139.3	15.1	148.1	0.988
18	16.2	158.9	18.0	176.5	19.1	187.3	1.25
20	20.2	196.1	22.2	217.7	23.6	231.4	1.54
22.4	25.0	245.2	27.8	272.6	29.6	290.3	1.94
25	31.2	306.0	34.7	340.3	36.9	361.9	2.41
28	39.1	383.4	43.5	426.6	46.3	454.1	3.02
30	44.9	440.3	50.0	490.3	53.2	521.7	3.47
31.5	49.5	485.4	55.1	540.4	58.6	574.7	3.83
33.5	56.0	549.2	62.3	611.0	66.3	650.2	4.33
35.5	62.9	616.8	69.9	685.5	74.4	729.6	4.86
37.5	70.2	687.5	78.0	764.9	83.1	814.9	5.42
40	79.8	782.6	88.8	870.8	94.5	926.7	6.17
42.5	90.1	883.6	100	980.7	107	1049	6.97
45	101	990.5	112	1098	120	1177	7.81
47.5	113	1108	125	1226	133	1304	8.70
50	125	1226	139	1363	148	1451	9.64
53	140	1373	156	1530	166	1628	10.8
56	156	1530	174	1706	185	1814	12.1
60	180	1765	200	1961	213	2089	13.9

비고 1. 6×S(19)의 로프 지름은 10mm에서 50mm까지, 6×W(19)의 로프지름은 4mm

에서 53mm까지, 6×Fi(25) 로프 지름은 10mm에서 60mm 까지로 한다.

2. ( ) 이외의 로프 지름을 사용하는 것이 좋다.

부표 2 10호품(나) 6×S(19), 11호품(나) 6×W(19), 12호(나) 6×Fi(25) 로프의 파단하중

꼬임	보통꼬임		(참고) 단위 무게 kg/m
	비도금		
	E종		
로프지름 mm	t	kN	
8	2.92	28.64	0.223
9	3.70	36.29	0.294
10	4.57	44.82	0.364
11.2	5.73	56.19	0.456
12	6.58	64.53	0.523
12.5	7.14	70.02	0.568
14	8.96	87.87	0.712
16	11.7	114.7	0.931
18	14.8	145.1	1.18
20	18.3	179.5	1.45
22.4	22.9	224.6	1.82
25	28.6	280.5	2.27

비고 ( ) 이외의 로프 지름을 사용하는 것이 좋다.

부표 3 15호품 8×S(19), 11호품 8×W(19), 12호 8×Fi(25) 로프의 파단하중

	절단하중						(참고) 단위무게 kg/m
꼬임방향	보통 꼬임.랭 꼬임						
소선	비 도 금 종						
	E종		A종		B종		
로프지름mm	t	kN	t	kN	t	kN	
8	2.66	26.09	-	-	-	-	0.220
10	4.16	40.80	-	-	-	-	0.343
11.2	5.22	51.19	-	-	-	-	0.430
12	5.99	58.74	7.06	69.24	7.50	73.55	0.494
12.5	6.50	63.74	7.65	75.02	8.14	79.83	0.536
12.7	6.70	65.70	7.90	77.47	8.40	82.38	0.553
14	8.15	79.92	9.60	94.14	10.2	100.0	0.672
16	10.6	104.0	12.5	122.6	13.3	130.4	0.878
18	13.5	132.4	15.9	155.9	16.9	165.7	1.11
20	16.6	162.8	19.6	192.2	20.8	204.0	1.37
22.4	20.9	205.0	24.6	241.2	26.1	256.0	1.72
25	26.0	255.0	30.6	300.1	32.6	319.7	2.14

제 정 : 기술표준원고시 제2012-0175호(2012.04.25)