

電線に関する規定について

(社)日本電気技術者協会 事務局

1. 電線の定義

電技省令や電技解釈では、電線に関してその性能や接続方法について規定しているが、その規定の対象となる電線について、電技省令第1条第六号において次のように定義している。

電技省令第1条第六号

「電線」とは、強電流電気の伝送に使用する電気導体、絶縁物で被覆した電気導体又は絶縁物で被覆した上を保護被覆で保護した電気導体をいう。

この定義から解るように、通信回路のような弱電流電気の伝送に使用されるものやケーブルは、含まれていない。要するに100V以上の電源回路に使用される裸線、絶縁電線及びケーブルと見てよい。制御回路については、電技解釈第237条に小勢力回路として使用できる電線が定められている。そのほか特殊な回路として「出退表示灯回路」や「滑走路灯配線」には、それぞれに使用できる電線が規定されている。

2. 電線の性能・規格

電線の性能については、電技解釈第3条に規定されている。同条は、11項から構成されているが、第1項と第2項が、基本的な事項を規定しており、第3項から第11項までには、電線の種類に応じて性能を規定している。ここで注意すべきことは、電線の規格を規定していないことである。各電線の規格は、電技解釈第4条から第10条までに掲げられているが、これらの規格は第3条に規定された電線の性能を満足するものとして掲げられているに過ぎない。要するに電線は、第3条の性能に適合するものであれば使用できると言うことである。

(1) 基本的事項

電技解釈第3条第1項には、「電線には、電気用品安全法の適用を受けるものを除き、次の各項に適合する性能を有するものを使用すること。」としている。電気用品安全法の適用を受ける電線について電技解釈においては、性能を規定しないのは、二重規制を避けるためである。電気用品安全法の適用を受ける電線は、600V以下で使用されるもので、絶縁電線では断面積100mm²以下のゴム又は合成樹脂絶縁のもの、ケーブルでは断面積が22mm²以下、7芯以下の外装がゴム又は合成樹脂のものである。

電技解釈第3条第2項には、「電線は、通常の使用状態における温度に耐えること。」とあり、電線の許容電流以下で使用することが規定されているが、電線ごとの具体的な許容電流の数値は規定していない。

(2) 絶縁電線

絶縁電線の性能は、電技解釈第3条第3項において、「構造」、「絶縁体の厚さ」及び「完成品の耐圧試験」のみが規定されている。しかも、高圧と特別高圧の絶縁電線については絶縁体の厚さについても規定されていない。要するに完成品が耐圧試験に耐える絶縁があればよいということである。低圧の場合は、耐圧試験のみでは絶縁物の物理的

な強さの点から絶縁体の厚さが規定されている。

構造 絶縁物で被覆した電気導体であること。

低圧絶縁電線の絶縁体の厚さは、第1表に規定する値の90%以上、かつ、最小厚さは80%以上であること。

第1表では、単線は0.8から5.0mmまで、より線では0.75mm²以上のものについてビニル、ポリエチレン、ふっ素樹脂、天然ゴム、ブチルゴム等の種類に応じて絶縁体の厚さが規定されている。

完成品は、清水中に1時間浸した後、導体と大地との間に第2表の試験電圧を1分間加えたときこれに耐えること。

第1表 低圧絶縁線、多芯型電線及び低圧ケーブルの絶縁体の厚さ

導 体		絶縁体の厚さ(mm)			
成形単線及びより線 (公称断面積mm ²)	単線 (直径 mm)	ビニル 混合物 の場合	ポリエチレ ン混合物又 はエチレン プロピレン ゴム混合物 の場合	ふっ素樹 脂混合物 の場合	天然ゴム混合 物、スチレン ブタジェンゴ ム混合物ブチ ルゴム混合物 又はけい素ゴ ム混合物の場 合
0.75 以上 3.5 以下	0.8 以上 2.0 以下	0.8	0.8	0.4	1.1
3.5 を超え 5.5 以下	2.0 を超え 2.6 以下	1.0	1.0	0.6	1.1
5.5 を超え 8 以下	2.6 を超え 3.2 以下	1.2	1.0	0.6	1.1
8 を超え 14 以下	3.2 を超え 4.0 以下	1.4	1.0	0.7	1.1
14 を超え 30 以下	4.0 を超え 5.0 以下	1.6	1.2	0.8	1.4
30 を超え 38 以下	-	1.8	1.2	0.9	1.4
38 を超え 60 以下	-	1.8	1.5	0.9	1.8
60 を超え 80 以下	-	2.0	1.5	1.0	1.8
80 を超え 100 以下	-	2.0	2.0	1.0	2.3
100 を超え 150 以下	-	2.2(1.6)	2.0	1.1	2.3
150 を超え 250 以下	-	2.4(1.7)	2.5	1.2	2.9
250 を超え 400 以下	-	2.6(1.9)	2.5	1.3	2.9
400 を超え 500 以下	-	2.8	3.0	1.4	3.5
500 を超え 725 以下	-	3.0	3.0	1.5	3.5
725 を超え 1,000 以下	-	3.2	3.5	1.6	4.0
1,000 を超え 1,400 以下	-	3.5	3.5	1.8	4.5
1,400 を超え 2,000 以下	-	4.0	4.0	2.0	5.0
2,000 を超えるもの	-	4.5	4.5	2.3	5.5

(備考) カッコ内の数値は、屋外用ビニル絶縁電線に適用する。

第 2 表

絶縁電線の種類	試験電圧
特別高圧絶縁電線	25,000V の交流電圧
高圧絶縁電線	12,000V の交流電圧
低圧絶縁電線	3,500V(導体の断面積が 300mm ² 以下のものにあつては、3,000V)

このほか、各電線の絶縁体の絶縁抵抗値が第 3 表に規定されている。

第 3 表

使用電圧の区分	体積固有抵抗 (c m)	絶縁抵抗 (M -Km)
低圧	5×10^{13}	$R = 3.665 \times 10^{12}$ $l \log_{10} D \div d$
高圧及び特別高圧	1×10^{14}	

- 〔備考〕
- 1 Rは、20⁰Cにおける絶縁抵抗
 - 2 lは、20⁰Cにおける体積固有抵抗 (c m)
 - 3 D は、絶縁体外径 (mm)
 - 4 d は、絶縁体内径 (mm)
 - 5 $D \div d > 1.8$ のときは、 $D \div d = 1.8$ とする。

電技解釈第 5 条では、この電技解釈第 3 条の規定に適合するものとして、特別高圧絶縁電線、高圧絶縁電線、600V ビニル絶縁電線、600V ポリエチレン絶縁電線、600V ふっ素樹脂絶縁電線、600V ゴム絶縁電線及び屋外用ビニル絶縁電線の規格が掲げられている。これらの規格には、特別高圧絶縁電線、高圧絶縁電線の絶縁体の厚さなども掲げられている。

このほか特殊な絶縁電線として「多心型電線」が、電技解釈第 3 条第 4 項に規定されている。この電線は、裸線に絶縁電線を巻きつけたもので、裸線は接地側電線として使用されている。この電線の絶縁電線の性能は、上記の絶縁電線と同じである。

(3) ケーブル

ケーブルの性能は、特殊なものを除き、低圧のものは電技解釈第 3 条第 6 項に、高圧のものは同条第 9 項に、特別高圧のものは同条第 10 項に規定されている。以下に示す規定の概要のようにケーブルについても高圧と特別高圧のものについては絶縁体の厚さは規定されていない。なお、高圧や特別高圧にケーブルには、金属製の遮蔽層や外装が義務付けられているが、水底で使用されるものには、省略が認められている。

1) 低圧ケーブル

「構造」は、絶縁物で被覆した上を外装で保護した電気導体であること。

「絶縁体の厚さ」は、低圧絶縁電線と同じ。

「完成品の耐圧試験」は、ケーブルの導体相互間又は導体と大地間に第 4 表に示された試験電圧を 1 分間かけて耐えること。

第4表

導 体		試験電圧（交流V）
成型単線及びより線 （公称断面積mm ² ）	単 線	
8 以下	3.2 以下	1,500
8 を超え 30 以下	3.2 を超え 5 以下	2,000
30 を超え 80 以下		2,500
80 を超え 400 以下		3,000
400 を超えるもの		3,500

この低圧ケーブルの性能を満足する電線として電技解釈第9条では、鉛被ケーブル、アルミ被ケーブル、鉛被ケーブル、クロロプレン外装ケーブル、ビニル外装ケーブル及びポリエチレン外装ケーブルが掲げられている。

2) 高圧ケーブル

「構造」は、絶縁物で被覆した上を外装で保護した電気導体において、外装が金属である場合を除き、単心は線心の上に、多心は線心をまとめた上若しくは各線心の上に金属製の電気遮蔽層を有するものであること。

「絶縁体の厚さ」は、規定なし。

「完成品の耐圧試験等」は、ケーブルの導体相互間又は導体と大地間に、使用電圧が3,500V以下のものにあつては9,000V、使用電圧が3,500Vを超えるものにあつては17,000Vの交流電圧を連続して10分間加えたときこれに耐えるものであること。このほか、絶縁抵抗については、電線の場合と同様に第3表の値以上であることが規定されている。

この高圧ケーブルの性能を満足する電線として電技解釈第10条第1項では、紙絶縁の鉛被ケーブル及びアルミ被ケーブルを、同条第2項では絶縁体にポリエチレン、天然ゴム、ブチルゴム、エチレンプロピレンゴムを用いた鉛被ケーブル、アルミ被ケーブル、クロロプレン外装ケーブル、ビニル外装ケーブル及びポリエチレン外装ケーブルが掲げられている。規格には、絶縁体の厚さや金属の電気遮蔽層の厚さも規定されている。

3) 特別高圧ケーブル

「構造」は、絶縁した線心の上に金属製の電気遮蔽層又は金属被覆を有するものであること。

「絶縁体の厚さ」は、規定なし。

「完成品の耐圧試験等」は、特に規定なし。

この特別高圧ケーブルの性能を満足する電線として第4項では、絶縁体にブチルゴム、エチレンプロピレンゴム、ポリエチレンを用いた、線心の上に金属製の電氣的遮蔽層を設けたもの又はパイプ型ケーブル、鉛被ケーブル、アルミ被ケーブルが掲げられている。

4) その他のケーブル

電技解釈第3条には、上記において紹介した一般のケーブルの他に、第5表に掲げる各種

のケーブルの性能が規定されており、また、具体的なケーブルの規格も電技解釈に掲げられている。

第5表

種 類	電技解釈第3条 (ケーブルの性能)	規格の電技解釈条文
キャブタイヤケーブル	第5項	電技解釈第8条 高圧用及び低圧用の各種キャブタイヤケーブル
MIケーブル	第7項	電技解釈第9条第3項
有線テレビジョン用 給電兼用同軸ケーブル	第8項	
高圧用CDケーブル	第9項	電技解釈第10条第3項
高圧複合ケーブル(複合できる電線は電力保安通信用)	第11項	電技解釈第10条第5項 電力保安通信用の各種複合ケーブル

5) 特殊ケーブル

電技解釈では、第3条における電線の性能のほかに、下記のような特定した施設や用途に使用するケーブルを規定している。

船用ケーブル(電技解釈第197条)

エレベーター用ケーブル(電技解釈第200条)

発熱線接続用ケーブル(電技解釈第228条第1項第三号)

溶接用ケーブル(電技解釈第240条第2項)

3. 電線の施工に関する規定

電線の施工に関しては、断線の対策としては、電技省令第6条において「電線は、通常の使用状態において断線のおそれがないように施設しなければならない。」と規定している。また、電線の接続に関しては電技省令第7条において基本的な事項が規定されており、具体的には電技解釈第12条において電線の強さを20%以上減少させないことなどが規定されている。

会誌「電気技術者」11月号の12ページに掲載