

6.5 電線・ケーブルの短絡容量

線路の故障による短絡電流の通電時間はきわめて短く、系統が遮断されるまでの間であるため、通常、2秒以内と考えられ、この間に導体に発生する熱量はすべて導体自身の温度上昇のみに消費されるものとするれば、電線・ケーブルの短絡時許容電流は近似的に次の式で与えられます。

$$I = \sqrt{\frac{Q_c \cdot A_c}{\alpha \cdot r_1 \cdot t_s} \log_e \frac{\frac{1}{\alpha} - 20 + T_5}{\frac{1}{\alpha} - 20 + T_4}}$$

ここに

Q_c : 導体の単位体積当たりの熱容量 (J/cm³・℃)

銅の場合 : 3.4

アルミの場合 : 2.5

A_c : 導体の断面積 (cm²)

α : 20℃における導体抵抗の温度係数 (1/℃)

銅の場合 : 0.00393

アルミの場合 : 0.00403

r_1 : 20℃における交流導体抵抗 (Ω/cm)

T_4 : 短絡前の導体温度 (℃)

T_5 : 短絡時の最高許容温度 (℃)

t_s : 短絡電流の持続時間 (秒)

(1)定数

短絡前の導体温度 T_4 及び短絡時の最高許容温度 T_5 を表に示します。

(2)各種電線・ケーブルの短絡容量

各種電線・ケーブルの短絡時許容電流を概略チェックする際に表をご利用ください。

表 短絡容量 (日本電線工業会「電線要覧」より)

絶縁体	T_4 (℃)	T_5 (℃)	短絡容量 (A)		対象 ケーブル例
			銅導体	アルミ導体	
架橋 ポリエチレン	90	230	$134 \frac{A_c}{\sqrt{t_s}}$	$90 \frac{A_c}{\sqrt{t_s}}$	6600V CV 6600V NH-FP
エチレン プロピレンゴム	80	230	$140 \frac{A_c}{\sqrt{t_s}}$	$94 \frac{A_c}{\sqrt{t_s}}$	PNCT
ポリエチレン	75	140	$98 \frac{A_c}{\sqrt{t_s}}$	$66 \frac{A_c}{\sqrt{t_s}}$	600V EM-FP
ビニル	60	120	$97 \frac{A_c}{\sqrt{t_s}}$	$64 \frac{A_c}{\sqrt{t_s}}$	VV

(注) ただし A_c : 導体の断面積 (mm²)

t_s : 短絡電流の持続時間 (秒)

6600V CVの短絡容量計算例 (表による概算値)

表による6600V CV (銅導体) の短絡容量の計算例を以下に示します。6600V CV 3C×60mm²において短絡持続時間を0.3秒とすると、

$$I = 134 \frac{A_c}{\sqrt{t_s}} \text{ より } I = 134 \times \frac{60}{\sqrt{0.3}} \approx 14,000 \text{ (A)}$$

なお、短絡容量はケーブルの種類だけで決まり、ケーブルの定格電圧や線心数には関係なく計算されます。

6.6 ゴム・プラスチックの耐薬品性

ゴム・プラスチック材料は各種の油や薬品によっていろいろな影響を受け、電気的特性や機械的特性などを著しく低下させますので、一般指針として下表をご利用下さい。

表 耐薬品性 (内線規程より)

薬品・油・ 溶剤など	材料		塩化ビニル	ポリエチレン 架橋ポリエチレン	クロロプレン	エチレン プロピレンゴム
	塩化ビニル	架橋ポリエチレン				
発煙硝酸	×	×	×	×	×	—
濃硝酸	×	×	×	×	×	—
10%硝酸	△	○	×	×	×	×
濃硫酸	×	△	×	×	×	×
10%硫酸	◎	◎	◎	◎	◎	◎
濃塩酸	△	◎	×	×	×	—
10%塩酸	◎	◎	◎	◎	◎	◎
リン酸	◎	◎	◎	◎	◎	—
濃酢酸	△	◎	◎	◎	◎	—
3%酢酸	○	◎	◎	◎	◎	◎
濃アンモニア水	○	◎	◎	△	△	—
10%アンモニア水	○	◎	◎	△	△	◎
40%苛性ソーダ	×	◎	◎	◎	◎	—
10%苛性ソーダ	○	◎	◎	△	△	△
塩素ガス	×	×	×	×	×	×
臭素	×	×	×	×	×	—
稀オゾン (0.03%以下)	◎	◎	◎	◎	◎	◎
ベンゼン	○	△	△	×	×	×
ヘキサン	○	○	○	○	○	—
ナフタン	○	○	○	×	×	×
ガソリン	○	○	○	○	○	×
クロロホルム	△	○	○	×	×	×
四塩化炭素	◎	◎	◎	×	×	×
二硫化炭素	△	○	○	×	×	×
アセトン	△	◎	◎	◎	◎	◎
エチレングリコール	◎	◎	◎	◎	◎	◎
グリセリン	◎	◎	◎	◎	◎	◎
エチルアルコール	○	◎	◎	◎	◎	△
フルフラール	○	◎	◎	◎	◎	◎
クレゾール	○	◎	◎	◎	◎	◎
クレオソート油	×	×	△	×	×	×
アニリン	◎	◎	◎	△	△	◎
A S T M No.1 油	◎	◎	◎	◎	◎	△
A S T M No.3 油	◎	×	×	◎	◎	×
I R M 9 0 2 油	◎	◎	◎	◎	◎	△
変圧器油	◎	×	×	◎	◎	×
シリコン油	◎	◎	◎	◎	◎	◎
植物油	◎	◎	◎	◎	◎	—
D O P	○	◎	◎	×	×	—
石油エーテル	×	×	×	△	△	—
フレオン 12	◎	◎	◎	×	×	×
重油	◎	◎	◎	×	×	×
トリクレン	○	◎	◎	×	×	×

(備考) ◎ : ほとんど変化なし × : かなりおかされるので実用不可
 ○ : わずかに影響される ×× : 甚だしくおかされる
 △ : ある程度おかされるので特別な場合を除き実用できない