

## 2. 電圧降下

### (1) 電圧降下計算式

①基本計算式 (CV, VVは、この計算式を使用)

$$Vd = Ku \times I \times L \times Z \times 10^{-3}$$

Vd = 電圧降下 (V)    I = 電流 (A)    L = 亘長 (m)

Z = インピーダンス (Ω/km) = Rcosθ + Xsinθ

R = 交流導体抵抗 (Ω/km)

X = リアクタンス (Ω/km)

cosθ = 力率, sinθ =  $\sqrt{1 - \cos^2\theta}$

力率が不明の場合は、次式によりインピーダンスを求める。

$$Z = \sqrt{R^2 + X^2}$$

Ku = 配電方式による係数  $\left\{ \begin{array}{l} \text{単相2線、単相3線 電圧線間に対し「2」} \\ \text{単相3線、三相4線 電圧線-中性線間に対し「1」} \\ \text{三相3線、三相4線 電圧線間に対し「\sqrt{3}」} \end{array} \right.$

②簡略計算式 (IV, 裸線の場合はこれでもよい)

表2-2-1

配電方式	電圧降下	対象電圧降下
直流2線式 および単相2線式	$e = \frac{35.6 \times L \times I}{1000 \times A}$	電圧線間
三相3線式	$e = \frac{30.8 \times L \times I}{1000 \times A}$	電圧線間
直流3線式 単相3線式 および三相4線式	$e' = \frac{17.8 \times L \times I}{1000 \times A}$	電圧線-中性線間

e = 各線間の電圧降下 (V)

e' = 外側線または各相の1線と中性線との間の電圧降下 (V)

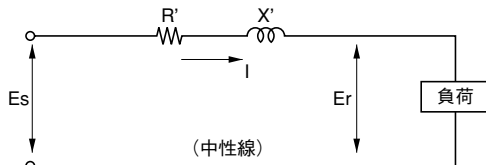
A = 電線の断面積 (mm<sup>2</sup>) (銅導体)

L = 電線1本の長さ (m)

I = 電流 (A)

### (2) 電圧降下計算の考え方

配電線路の中性線に対する等価回路を図2-2-2に示す。



Es = 送電端電圧 (V)

Er = 受電端電圧 (V)

R' = ケーブルの抵抗分 (Ω)

X' = ケーブルのリアクタンス分 (Ω)

Z' = R'cosθ + X'sinθ

図2-2-2

これをベクトル図にすると

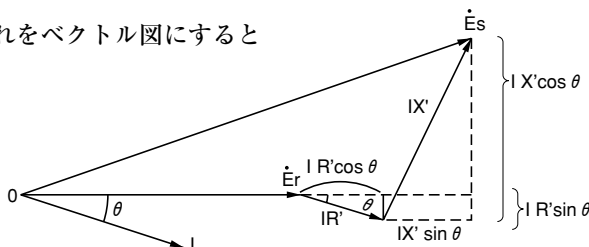


図2-2-3

表2-2-4 内線規程に記載されている電圧降下許容値

供給変圧器の二次側端子又は引込線 取り付け点から最遠端の負荷に至る 間の電線のこう長 (m)	電圧降下 (%)					
	電気使用場所に設けた変圧器から供給する場合			電気事業者から低圧で電気の供給を受けている場合		
	分岐回路	幹線	合計	分岐回路	幹線	合計
60以下	2以下	3以下	—	2以下	2以下	—
60超過, 120以下	—	—	5以下	—	—	4以下
120超過, 200以下	—	—	6以下	—	—	5以下
200超過	—	—	7以下	—	—	6以下

図から

$$Es = \sqrt{\underbrace{(Er + IR' \cos \theta + IX' \sin \theta)^2}_{\text{第1項}} + \underbrace{(IX' \cos \theta - IR' \sin \theta)^2}_{\text{第2項}}}$$

ここで第2項は第1項と比べてきわめて小さいため省略してもさしつかえなく、これを無視すると、

$$Es = Er + I(R' \cos \theta + X' \sin \theta)$$

等価回路における線路の電圧降下は

$$Vd = Es - Er = I(R' \cos \theta + X' \sin \theta)$$

R'およびX'はルート亘長(L)により変るため

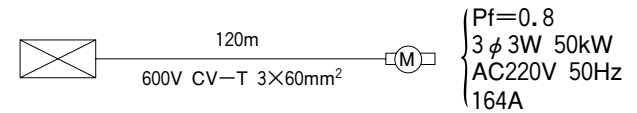
$$Z' = R' \cos \theta + X' \sin \theta = L(R \cos \theta + X \sin \theta) \times 10^{-3} = L \times Z \times 10^{-3}$$

よって、配線方式による係数を考慮すると

$$Vd = Ku \times I \times L \times Z \times 10^{-3} \text{ (V) となる。}$$

### (3) 簡略式と基本式の差

例えば次の示すようなルートの電圧降下を計算すると



①基本式で計算した場合

$$Vd = \sqrt{3} \times 164 \text{ A} \times 120 \text{ m} \times 0.372 \text{ } \Omega / \text{km} \times 10^{-3} = 12.7 \text{ (V)}$$

②簡略式で計算した場合

$$e = \frac{30.8 \times 120 \times 164}{1,000 \times 60} = 10.1 \text{ (V)}$$

上の結果を比較してもわかるように簡略式の方が基本式に比べ約20%程度小さい値となる。

これは次にあげる理由によるものである。

- ①簡略式は、導体温度20℃の直流抵抗を使用しているのに対し、基本式は、90℃ (VVは60℃)の交流抵抗値を使用し、リアクタンスと力率を含めたインピーダンスを使用している。
- ②簡略式は、負荷力率を無視しているためcosθ = 1の値となり現実と合わない。

### (4) まとめ

基本式の方が実情に即しているため、これを使用されることを推奨いたします。電圧降下の計算に必要なケーブルのインピーダンスは、弊社の標準構造にて計算した結果を(5)の表2-2-5~表2-2-29に記載しましたのでご参照ください。また、電圧降下の許容値は、次の①~③の条件を考慮する必要があります。

- ①負荷の機能をそこなわない。
- ②負荷の端子電圧の変動幅を少なくする。
- ③不経済にならない。

許容値は、最終ユーザーと打ち合わせの上、決定する必要がありますが、参考として(社)日本電気協会発行の内線規程JEAC 8001-2005の1310節を要約したものを表2-2-4に示します。

(5) 各種ケーブルのインピーダンス

表2-2-5 600V CVD、600V CVT及びEM 600V CED/F、EM 600V CET/Fのインピーダンス

公称 断面積 (mm <sup>2</sup> )	50Hz						60Hz					
	交流導体 抵抗 R (90℃) (Ω/km)	リアク タンス X (Ω/km)	インピー ダンス Z=√R <sup>2</sup> +X <sup>2</sup> (Ω/km)	インピーダンス (力率を用いる場合) Z = R cos θ + X sin θ (Ω/km)			交流導体 抵抗 R (90℃) (Ω/km)	リアク タンス X (Ω/km)	インピー ダンス Z=√R <sup>2</sup> +X <sup>2</sup> (Ω/km)	インピーダンス (力率を用いる場合) Z = R cos θ + X sin θ (Ω/km)		
				cos θ = 1	cos θ = 0.9	cos θ = 0.8				cos θ = 1	cos θ = 0.9	cos θ = 0.8
				8	3.01	0.114				3.01	3.01	2.76
14	1.71	0.107	1.71	1.71	1.59	1.43	1.71	0.128	1.71	1.71	1.59	1.44
22	1.08	0.103	1.08	1.08	1.02	0.926	1.08	0.123	1.09	1.08	1.03	0.938
38	0.626	0.0955	0.633	0.626	0.605	0.558	0.626	0.115	0.636	0.626	0.614	0.570
60	0.397	0.0913	0.407	0.397	0.397	0.372	0.397	0.110	0.412	0.397	0.405	0.384
100	0.239	0.0881	0.255	0.239	0.254	0.244	0.240	0.106	0.262	0.240	0.262	0.256
150	0.159	0.0846	0.180	0.159	0.180	0.178	0.160	0.102	0.190	0.160	0.188	0.189
200	0.121	0.0859	0.148	0.121	0.146	0.148	0.121	0.103	0.159	0.121	0.154	0.159
250	0.0981	0.0836	0.129	0.0981	0.125	0.129	0.0989	0.100	0.141	0.0989	0.133	0.139
325	0.0764	0.0816	0.112	0.0764	0.104	0.110	0.0775	0.0980	0.125	0.0775	0.112	0.121
400	0.0633	0.0808	0.103	0.0633	0.0922	0.0991	0.0646	0.0971	0.117	0.0646	0.100	0.110
500	0.0519	0.0809	0.0961	0.0519	0.0820	0.0901	0.0534	0.0972	0.111	0.0534	0.0904	0.101

表2-2-6 600V CVQ及びEM 600V CEQ/Fのインピーダンス

公称 断面積 (mm <sup>2</sup> )	50Hz						60Hz					
	交流導体 抵抗 R (90℃) (Ω/km)	リアク タンス X (Ω/km)	インピー ダンス Z=√R <sup>2</sup> +X <sup>2</sup> (Ω/km)	インピーダンス (力率を用いる場合) Z = R cos θ + X sin θ (Ω/km)			交流導体 抵抗 R (90℃) (Ω/km)	リアク タンス X (Ω/km)	インピー ダンス Z=√R <sup>2</sup> +X <sup>2</sup> (Ω/km)	インピーダンス (力率を用いる場合) Z = R cos θ + X sin θ (Ω/km)		
				cos θ = 1	cos θ = 0.9	cos θ = 0.8				cos θ = 1	cos θ = 0.9	cos θ = 0.8
				14	1.71	0.114				1.71	1.71	1.59
22	1.08	0.110	1.09	1.08	1.02	0.930	1.08	0.132	1.09	1.08	1.03	0.943
38	0.626	0.103	0.634	0.626	0.608	0.563	0.626	0.124	0.638	0.626	0.617	0.575
60	0.397	0.0987	0.409	0.397	0.400	0.377	0.397	0.119	0.414	0.397	0.409	0.389
100	0.239	0.0955	0.257	0.239	0.257	0.249	0.240	0.115	0.266	0.240	0.266	0.261
150	0.159	0.0919	0.184	0.159	0.183	0.182	0.160	0.111	0.195	0.160	0.192	0.195
200	0.121	0.0933	0.153	0.121	0.150	0.153	0.121	0.112	0.165	0.121	0.158	0.164
250	0.0981	0.0910	0.134	0.0981	0.128	0.133	0.0989	0.109	0.147	0.0989	0.137	0.145
325	0.0764	0.0890	0.117	0.0764	0.108	0.115	0.0775	0.107	0.132	0.0775	0.116	0.126

表2-2-7 600V CV及びEM 600V CE/F単心 S=俵積みのインピーダンス

公称 断面積 (mm <sup>2</sup> )	50Hz						60Hz					
	交流導体 抵抗 R (90℃) (Ω/km)	リアク タンス X (Ω/km)	インピー ダンス Z=√R <sup>2</sup> +X <sup>2</sup> (Ω/km)	インピーダンス (力率を用いる場合) Z = R cos θ + X sin θ (Ω/km)			交流導体 抵抗 R (90℃) (Ω/km)	リアク タンス X (Ω/km)	インピー ダンス Z=√R <sup>2</sup> +X <sup>2</sup> (Ω/km)	インピーダンス (力率を用いる場合) Z = R cos θ + X sin θ (Ω/km)		
				cos θ = 1	cos θ = 0.9	cos θ = 0.8				cos θ = 1	cos θ = 0.9	cos θ = 0.8
				2	11.8	0.139				11.8	11.8	10.7
3.5	6.63	0.127	6.63	6.63	6.02	5.38	6.63	0.152	6.63	6.63	6.03	5.40
5.5	4.25	0.121	4.25	4.25	3.88	3.47	4.25	0.145	4.25	4.25	3.89	3.49
8	2.95	0.114	2.95	2.95	2.70	2.43	2.95	0.137	2.95	2.95	2.71	2.44
14	1.67	0.107	1.67	1.67	1.55	1.40	1.67	0.128	1.67	1.67	1.56	1.41
22	1.06	0.103	1.06	1.06	1.00	0.910	1.06	0.123	1.07	1.06	1.01	0.922
38	0.614	0.0955	0.621	0.614	0.594	0.549	0.614	0.115	0.625	0.614	0.603	0.560
60	0.389	0.0913	0.400	0.389	0.390	0.366	0.390	0.110	0.405	0.390	0.399	0.378
100	0.234	0.0881	0.250	0.234	0.249	0.240	0.234	0.106	0.257	0.234	0.257	0.251
150	0.157	0.0846	0.178	0.157	0.178	0.176	0.157	0.102	0.187	0.157	0.186	0.187
200	0.118	0.0859	0.146	0.118	0.144	0.146	0.119	0.103	0.157	0.119	0.152	0.157
250	0.0962	0.0836	0.127	0.0962	0.123	0.127	0.0971	0.100	0.139	0.0971	0.131	0.138
325	0.0751	0.0816	0.111	0.0751	0.103	0.109	0.0762	0.0980	0.124	0.0762	0.111	0.120
400	0.0622	0.0808	0.102	0.0622	0.0912	0.0982	0.0635	0.0971	0.116	0.0635	0.0995	0.109
500	0.0510	0.0809	0.0956	0.0510	0.0812	0.0893	0.0526	0.0972	0.111	0.0526	0.0897	0.100
600	0.0440	0.0799	0.0912	0.0440	0.0744	0.0831	0.0458	0.0959	0.106	0.0458	0.0830	0.0942
800 (埋設)	0.0356	0.0796	0.0872	0.0356	0.0667	0.0762	0.0377	0.0955	0.103	0.0377	0.0756	0.0875
800 (分置)	0.0308	0.0796	0.0854	0.0308	0.0624	0.0724	0.0313	0.0955	0.100	0.0313	0.0698	0.0823
1,000	0.0255	0.0777	0.0818	0.0255	0.0568	0.0670	0.0262	0.0933	0.0969	0.0262	0.0642	0.0769

表2-2-8 600V CV及びEM 600V CE/F単心 平積(S=2d)布設のインピーダンス

公称 断面積 (mm <sup>2</sup> )	50Hz						60Hz					
	交流導体 抵抗 R (90℃) (Ω/km)	リアク タンス X (Ω/km)	インピー ダンス Z=√R <sup>2</sup> +X <sup>2</sup> (Ω/km)	インピーダンス (力率を用いる場合) Z = R cos θ + X sin θ (Ω/km)			交流導体 抵抗 R (90℃) (Ω/km)	リアク タンス X (Ω/km)	インピー ダンス Z=√R <sup>2</sup> +X <sup>2</sup> (Ω/km)	インピーダンス (力率を用いる場合) Z = R cos θ + X sin θ (Ω/km)		
				cos θ = 1	cos θ = 0.9	cos θ = 0.8				cos θ = 1	cos θ = 0.9	cos θ = 0.8
2	11.8	0.197	11.8	11.8	10.7	9.56	11.8	0.236	11.8	11.8	10.7	9.58
3.5	6.63	0.185	6.63	6.63	6.05	5.41	6.63	0.222	6.63	6.63	6.06	5.44
5.5	4.25	0.179	4.25	4.25	3.90	3.51	4.25	0.215	4.26	4.25	3.92	3.53
8	2.95	0.172	2.96	2.95	2.73	2.46	2.95	0.206	2.96	2.95	2.74	2.48
14	1.67	0.165	1.68	1.67	1.57	1.44	1.67	0.198	1.68	1.67	1.59	1.45
22	1.06	0.161	1.07	1.06	1.02	0.945	1.06	0.193	1.08	1.06	1.04	0.964
38	0.613	0.154	0.632	0.613	0.619	0.583	0.614	0.184	0.641	0.614	0.633	0.602
60	0.389	0.149	0.417	0.389	0.415	0.401	0.389	0.179	0.428	0.389	0.428	0.419
100	0.234	0.146	0.276	0.234	0.274	0.275	0.234	0.175	0.292	0.234	0.287	0.292
150	0.156	0.143	0.212	0.156	0.203	0.211	0.157	0.171	0.232	0.157	0.216	0.228
200	0.118	0.144	0.186	0.118	0.169	0.181	0.118	0.173	0.209	0.118	0.182	0.198
250	0.0954	0.142	0.171	0.0954	0.148	0.162	0.0959	0.170	0.195	0.0959	0.160	0.179
325	0.0739	0.140	0.158	0.0739	0.128	0.143	0.0746	0.168	0.184	0.0746	0.140	0.160
400	0.0607	0.139	0.152	0.0607	0.115	0.132	0.0615	0.167	0.178	0.0615	0.128	0.149
500	0.0493	0.139	0.147	0.0493	0.105	0.123	0.0502	0.167	0.174	0.0502	0.118	0.140
600	0.0419	0.138	0.144	0.0419	0.0979	0.116	0.0430	0.166	0.171	0.0430	0.111	0.134
800 <sup>(円形 圧縮 分割)</sup>	0.0329	0.138	0.142	0.0329	0.0898	0.109	0.0342	0.165	0.169	0.0342	0.103	0.126
800	0.0302	0.138	0.141	0.0302	0.0873	0.107	0.0305	0.165	0.168	0.0305	0.0994	0.123
1,000	0.0247	0.136	0.138	0.0247	0.0815	0.101	0.0251	0.163	0.165	0.0251	0.0936	0.118

表2-2-9 600V CV及びEM 600V CE/F 2心、3心一括シースのインピーダンス

公称 断面積 (mm <sup>2</sup> )	50Hz						60Hz					
	交流導体 抵抗 R (90℃) (Ω/km)	リアク タンス X (Ω/km)	インピー ダンス Z=√R <sup>2</sup> +X <sup>2</sup> (Ω/km)	インピーダンス (力率を用いる場合) Z = R cos θ + X sin θ (Ω/km)			交流導体 抵抗 R (90℃) (Ω/km)	リアク タンス X (Ω/km)	インピー ダンス Z=√R <sup>2</sup> +X <sup>2</sup> (Ω/km)	インピーダンス (力率を用いる場合) Z = R cos θ + X sin θ (Ω/km)		
				cos θ = 1	cos θ = 0.9	cos θ = 0.8				cos θ = 1	cos θ = 0.9	cos θ = 0.8
2	12.0	0.0992	12.0	12.0	10.8	9.66	12.0	0.119	12.0	12.0	10.9	9.67
3.5	6.76	0.0914	6.76	6.76	6.12	5.46	6.76	0.110	6.76	6.76	6.13	5.47
5.5	4.34	0.0914	4.34	4.34	3.95	3.53	4.34	0.110	4.34	4.34	3.95	3.54
8	3.01	0.0870	3.01	3.01	2.75	2.46	3.01	0.104	3.01	3.01	2.75	2.47
14	1.71	0.0828	1.71	1.71	1.58	1.42	1.71	0.0994	1.71	1.71	1.58	1.43
22	1.08	0.0820	1.08	1.08	1.01	0.913	1.08	0.0984	1.08	1.08	1.01	0.923
38	0.626	0.0771	0.631	0.626	0.597	0.547	0.627	0.0925	0.634	0.627	0.605	0.557
60	0.397	0.0768	0.404	0.397	0.391	0.364	0.397	0.0922	0.408	0.397	0.397	0.373
100	0.239	0.0773	0.251	0.239	0.249	0.238	0.240	0.0928	0.257	0.240	0.256	0.248
150	0.160	0.0744	0.176	0.160	0.176	0.173	0.160	0.0893	0.183	0.160	0.183	0.182
200	0.121	0.0755	0.143	0.121	0.142	0.142	0.122	0.0906	0.152	0.122	0.149	0.152
250	0.0985	0.0739	0.123	0.0985	0.121	0.123	0.0995	0.0887	0.133	0.0995	0.128	0.133
325	0.0770	0.0723	0.106	0.0770	0.101	0.105	0.0783	0.0867	0.117	0.0783	0.108	0.115

表2-2-10 600V CV及びEM 600V CE/F 4心一括シースのインピーダンス

公称 断面積 (mm <sup>2</sup> )	50Hz						60Hz					
	交流導体 抵抗 R (90℃) (Ω/km)	リアク タンス X (Ω/km)	インピー ダンス Z=√R <sup>2</sup> +X <sup>2</sup> (Ω/km)	インピーダンス (力率を用いる場合) Z = R cos θ + X sin θ (Ω/km)			交流導体 抵抗 R (90℃) (Ω/km)	リアク タンス X (Ω/km)	インピー ダンス Z=√R <sup>2</sup> +X <sup>2</sup> (Ω/km)	インピーダンス (力率を用いる場合) Z = R cos θ + X sin θ (Ω/km)		
				cos θ = 1	cos θ = 0.9	cos θ = 0.8				cos θ = 1	cos θ = 0.9	cos θ = 0.8
2	12.0	0.107	12.0	12.0	10.8	9.66	12.0	0.128	12.0	12.0	10.9	9.68
3.5	6.76	0.0987	6.76	6.76	6.13	5.47	6.76	0.119	6.76	6.76	6.14	5.48
5.5	4.34	0.0987	4.34	4.34	3.95	3.53	4.34	0.119	4.34	4.34	3.96	3.54
8	3.01	0.0943	3.01	3.01	2.75	2.46	3.01	0.113	3.01	3.01	2.76	2.48
14	1.71	0.0901	1.71	1.71	1.58	1.42	1.71	0.108	1.71	1.71	1.59	1.43
22	1.08	0.0893	1.08	1.08	1.01	0.918	1.08	0.107	1.09	1.08	1.02	0.928
38	0.626	0.0844	0.632	0.626	0.600	0.551	0.627	0.101	0.635	0.627	0.608	0.562
60	0.397	0.0841	0.406	0.397	0.394	0.368	0.397	0.101	0.410	0.397	0.401	0.378
100	0.239	0.0846	0.254	0.239	0.252	0.242	0.240	0.102	0.261	0.240	0.260	0.253
150	0.160	0.0816	0.180	0.160	0.180	0.177	0.160	0.0980	0.188	0.160	0.187	0.187
200	0.121	0.0827	0.147	0.121	0.145	0.146	0.122	0.0993	0.157	0.122	0.153	0.157
250	0.0985	0.0812	0.128	0.0985	0.124	0.128	0.0995	0.0974	0.139	0.0995	0.132	0.138
325	0.0770	0.0795	0.111	0.0770	0.104	0.109	0.0783	0.0955	0.123	0.0783	0.112	0.120

表2-2-11 6600V CV及びEM 6600V CE/F単心 平積(S=2d)布設のインピーダンス

公称 断面積 (mm <sup>2</sup> )	50Hz						60Hz					
	交流導体 抵抗 R (90℃) (Ω/km)	リアク タンス X (Ω/km)	インピー ダンス Z=√R <sup>2</sup> +X <sup>2</sup> (Ω/km)	インピーダンス (力率を用いる場合) Z = R cos θ + X sin θ (Ω/km)			交流導体 抵抗 R (90℃) (Ω/km)	リアク タンス X (Ω/km)	インピー ダンス Z=√R <sup>2</sup> +X <sup>2</sup> (Ω/km)	インピーダンス (力率を用いる場合) Z = R cos θ + X sin θ (Ω/km)		
				cos θ = 1	cos θ = 0.9	cos θ = 0.8				cos θ = 1	cos θ = 0.9	cos θ = 0.8
14	1.67	0.202	1.68	1.67	1.59	1.46	1.67	0.242	1.69	1.67	1.61	1.48
22	1.06	0.193	1.08	1.06	1.04	0.964	1.06	0.231	1.09	1.06	1.06	0.987
38	0.613	0.181	0.640	0.613	0.631	0.600	0.614	0.218	0.651	0.614	0.647	0.621
60	0.389	0.172	0.425	0.389	0.425	0.415	0.389	0.206	0.441	0.389	0.440	0.435
100	0.234	0.164	0.285	0.234	0.282	0.285	0.234	0.196	0.305	0.234	0.296	0.305
150	0.156	0.158	0.222	0.156	0.210	0.220	0.156	0.190	0.246	0.156	0.224	0.239
200	0.118	0.156	0.196	0.118	0.174	0.188	0.118	0.188	0.222	0.118	0.188	0.207
250	0.0953	0.154	0.181	0.0953	0.153	0.168	0.0957	0.184	0.208	0.0957	0.167	0.187
325	0.0738	0.151	0.168	0.0738	0.132	0.149	0.0744	0.181	0.195	0.0744	0.146	0.168
400	0.0606	0.148	0.160	0.0606	0.119	0.137	0.0614	0.177	0.188	0.0614	0.133	0.155
500	0.0492	0.146	0.154	0.0492	0.108	0.127	0.0501	0.175	0.182	0.0501	0.121	0.145
600	0.0418	0.145	0.151	0.0418	0.101	0.121	0.0428	0.174	0.179	0.0428	0.114	0.139
800	0.0327	0.143	0.146	0.0327	0.0916	0.112	0.0340	0.171	0.174	0.0340	0.105	0.130
800 (円形 分割 圧縮)	0.0301	0.143	0.146	0.0301	0.0893	0.110	0.0304	0.171	0.174	0.0304	0.102	0.127
1,000	0.0247	0.141	0.143	0.0247	0.0836	0.104	0.0251	0.169	0.171	0.0251	0.0962	0.121

表2-2-12 6600V CV及びEM 6600V CE/F 3心一括シースのインピーダンス

公称 断面積 (mm <sup>2</sup> )	50Hz						60Hz					
	交流導体 抵抗 R (90℃) (Ω/km)	リアク タンス X (Ω/km)	インピー ダンス Z=√R <sup>2</sup> +X <sup>2</sup> (Ω/km)	インピーダンス (力率を用いる場合) Z = R cos θ + X sin θ (Ω/km)			交流導体 抵抗 R (90℃) (Ω/km)	リアク タンス X (Ω/km)	インピー ダンス Z=√R <sup>2</sup> +X <sup>2</sup> (Ω/km)	インピーダンス (力率を用いる場合) Z = R cos θ + X sin θ (Ω/km)		
				cos θ = 1	cos θ = 0.9	cos θ = 0.8				cos θ = 1	cos θ = 0.9	cos θ = 0.8
14	1.71	0.128	1.71	1.71	1.59	1.44	1.71	0.153	1.72	1.71	1.60	1.46
22	1.08	0.119	1.09	1.08	1.03	0.937	1.08	0.143	1.09	1.08	1.04	0.952
38	0.626	0.109	0.636	0.626	0.611	0.566	0.626	0.130	0.640	0.626	0.621	0.579
60	0.397	0.101	0.410	0.397	0.401	0.378	0.397	0.121	0.415	0.397	0.410	0.390
100	0.239	0.0935	0.257	0.239	0.256	0.247	0.239	0.112	0.264	0.239	0.264	0.259
150	0.159	0.0885	0.182	0.159	0.182	0.180	0.160	0.106	0.192	0.160	0.190	0.191
200	0.120	0.0876	0.149	0.120	0.147	0.149	0.121	0.105	0.160	0.121	0.155	0.160
250	0.0981	0.0852	0.130	0.0981	0.125	0.130	0.0989	0.102	0.142	0.0989	0.134	0.140
325	0.0764	0.0825	0.112	0.0764	0.105	0.111	0.0775	0.0990	0.126	0.0775	0.113	0.121

表2-2-13 6600V CVT及びEM 6600V CET/Fのインピーダンス

公称 断面積 (mm <sup>2</sup> )	50Hz						60Hz					
	交流導体 抵抗 R (90℃) (Ω/km)	リアク タンス X (Ω/km)	インピー ダンス Z=√R <sup>2</sup> +X <sup>2</sup> (Ω/km)	インピーダンス (力率を用いる場合) Z = R cos θ + X sin θ (Ω/km)			交流導体 抵抗 R (90℃) (Ω/km)	リアク タンス X (Ω/km)	インピー ダンス Z=√R <sup>2</sup> +X <sup>2</sup> (Ω/km)	インピーダンス (力率を用いる場合) Z = R cos θ + X sin θ (Ω/km)		
				cos θ = 1	cos θ = 0.9	cos θ = 0.8				cos θ = 1	cos θ = 0.9	cos θ = 0.8
22	1.08	0.135	1.09	1.08	1.03	0.947	1.08	0.162	1.09	1.08	1.04	0.963
38	0.626	0.124	0.638	0.626	0.618	0.575	0.626	0.149	0.644	0.626	0.628	0.590
60	0.397	0.115	0.413	0.397	0.407	0.387	0.397	0.138	0.420	0.397	0.417	0.400
100	0.239	0.107	0.262	0.239	0.262	0.255	0.239	0.129	0.272	0.239	0.271	0.269
150	0.159	0.102	0.189	0.159	0.187	0.188	0.159	0.122	0.201	0.159	0.197	0.201
200	0.120	0.100	0.156	0.120	0.152	0.156	0.121	0.120	0.170	0.121	0.161	0.169
250	0.0977	0.0975	0.138	0.0977	0.130	0.137	0.0984	0.117	0.153	0.0984	0.140	0.149
325	0.0759	0.0941	0.121	0.0759	0.109	0.117	0.0768	0.113	0.137	0.0768	0.118	0.129
400	0.0627	0.0916	0.111	0.0627	0.0964	0.105	0.0638	0.110	0.127	0.0638	0.105	0.117
500	0.0513	0.0895	0.103	0.0513	0.0852	0.0947	0.0527	0.107	0.120	0.0527	0.0942	0.107
600	0.0440	0.0892	0.0995	0.0440	0.0785	0.0887	0.0455	0.107	0.116	0.0455	0.0877	0.101

表2-2-14 IV (2本 (密着) 及び3本俵積) のインピーダンス

導体径 (mm) 又は 公称 断面積 (mm <sup>2</sup> )	50Hz						60Hz					
	交流導体 抵抗 R (60°C) (Ω/km)	リアク タンス X (Ω/km)	インピー ダンス Z = √(R <sup>2</sup> +X <sup>2</sup> ) (Ω/km)	インピーダンス (力率を用いる場合) Z = R cos θ + X sin θ (Ω/km)			交流導体 抵抗 R (60°C) (Ω/km)	リアク タンス X (Ω/km)	インピー ダンス Z = √(R <sup>2</sup> +X <sup>2</sup> ) (Ω/km)	インピーダンス (力率を用いる場合) Z = R cos θ + X sin θ (Ω/km)		
				cos θ = 1	cos θ = 0.9	cos θ = 0.8				cos θ = 1	cos θ = 0.9	cos θ = 0.8
0.8mm	41.3	0.128	41.3	41.3	37.2	33.1	41.3	0.154	41.3	41.3	37.2	33.1
1.0	26.4	0.119	26.4	26.4	23.8	21.2	26.4	0.143	26.4	26.4	23.8	21.2
1.2	18.3	0.112	18.3	18.3	16.5	14.7	18.3	0.135	18.3	18.3	16.5	14.7
1.6	10.3	0.103	10.3	10.3	9.33	8.32	10.3	0.123	10.3	10.3	9.34	8.33
2.0	6.54	0.0962	6.54	6.54	5.93	5.29	6.54	0.115	6.54	6.54	5.93	5.30
2.6	3.88	0.0951	3.88	3.88	3.53	3.16	3.88	0.114	3.88	3.88	3.54	3.17
3.2	2.56	0.0944	2.56	2.56	2.34	2.10	2.56	0.113	2.56	2.56	2.35	2.11
4.0	1.63	0.0926	1.63	1.63	1.51	1.36	1.63	0.111	1.64	1.63	1.52	1.37
5.0	1.05	0.0903	1.05	1.05	0.981	0.891	1.05	0.108	1.05	1.05	0.989	0.902
0.9mm <sup>2</sup>	24.2	0.112	24.2	24.2	21.8	19.4	24.2	0.135	24.2	24.2	21.8	19.4
1.25	19.1	0.108	19.1	19.1	17.2	15.3	19.1	0.130	19.1	19.1	17.2	15.4
2	10.7	0.0992	10.7	10.7	9.67	8.61	10.7	0.119	10.7	10.7	9.68	8.63
3.5	6.02	0.0914	6.02	6.02	5.46	4.87	6.02	0.110	6.02	6.02	5.46	4.88
5.5	3.85	0.0914	3.85	3.85	3.51	3.14	3.85	0.110	3.86	3.85	3.52	3.15
8	2.67	0.0914	2.67	2.67	2.45	2.19	2.67	0.110	2.68	2.67	2.45	2.20
14	1.50	0.0881	1.51	1.50	1.39	1.26	1.50	0.106	1.51	1.50	1.40	1.27
22	0.954	0.0861	0.958	0.954	0.896	0.815	0.954	0.103	0.959	0.954	0.903	0.825
38	0.564	0.0831	0.570	0.564	0.544	0.501	0.564	0.0997	0.573	0.564	0.551	0.511
60	0.351	0.0786	0.360	0.351	0.350	0.328	0.351	0.0943	0.364	0.351	0.357	0.338
100	0.209	0.0761	0.223	0.209	0.222	0.213	0.210	0.0913	0.229	0.210	0.229	0.223
150	0.138	0.0744	0.157	0.138	0.157	0.155	0.139	0.0893	0.165	0.139	0.164	0.165
200	0.109	0.0740	0.132	0.109	0.130	0.131	0.110	0.0888	0.141	0.110	0.137	0.141
250	0.0864	0.0724	0.113	0.0864	0.109	0.113	0.0876	0.0868	0.123	0.0876	0.117	0.122
325	0.0690	0.0719	0.0996	0.0690	0.0934	0.0983	0.0704	0.0862	0.111	0.0704	0.101	0.108
400	0.0570	0.0707	0.0908	0.0570	0.0821	0.0880	0.0588	0.0848	0.103	0.0588	0.0899	0.0979
500	0.0485	0.0704	0.0855	0.0485	0.0743	0.0811	0.0506	0.0845	0.0985	0.0506	0.0824	0.0912

表2-2-15 IV (3本平積 (密着)) のインピーダンス

導体径 (mm) 又は 公称 断面積 (mm <sup>2</sup> )	50Hz						60Hz					
	交流導体 抵抗 R (60°C) (Ω/km)	リアク タンス X (Ω/km)	インピー ダンス Z = √(R <sup>2</sup> +X <sup>2</sup> ) (Ω/km)	インピーダンス (力率を用いる場合) Z = R cos θ + X sin θ (Ω/km)			交流導体 抵抗 R (60°C) (Ω/km)	リアク タンス X (Ω/km)	インピー ダンス Z = √(R <sup>2</sup> +X <sup>2</sup> ) (Ω/km)	インピーダンス (力率を用いる場合) Z = R cos θ + X sin θ (Ω/km)		
				cos θ = 1	cos θ = 0.9	cos θ = 0.8				cos θ = 1	cos θ = 0.9	cos θ = 0.8
0.8mm	41.3	0.143	41.3	41.3	37.2	33.1	41.3	0.171	41.3	41.3	37.3	33.2
1.0	26.4	0.134	26.4	26.4	23.8	21.2	26.4	0.161	26.4	26.4	23.8	21.2
1.2	18.3	0.127	18.3	18.3	16.5	14.7	18.3	0.152	18.3	18.3	16.5	14.7
1.6	10.3	0.117	10.3	10.3	9.34	8.33	10.3	0.141	10.3	10.3	9.35	8.34
2.0	6.54	0.111	6.54	6.54	5.93	5.30	6.54	0.133	6.54	6.54	5.94	5.31
2.6	3.88	0.110	3.88	3.88	3.54	3.17	3.88	0.132	3.88	3.88	3.55	3.18
3.2	2.56	0.109	2.56	2.56	2.35	2.11	2.56	0.131	2.56	2.56	2.36	2.12
4.0	1.63	0.107	1.64	1.63	1.52	1.37	1.63	0.129	1.64	1.63	1.52	1.38
5.0	1.05	0.105	1.05	1.05	0.987	0.900	1.05	0.126	1.05	1.05	0.997	0.913
0.9mm <sup>2</sup>	24.2	0.127	24.2	24.2	21.8	19.4	24.2	0.152	24.2	24.2	21.8	19.4
1.25	19.1	0.123	19.1	19.1	17.2	15.3	19.1	0.147	19.1	19.1	17.2	15.4
2	10.7	0.114	10.7	10.7	9.67	8.62	10.7	0.136	10.7	10.7	9.68	8.64
3.5	6.02	0.106	6.02	6.02	5.46	4.88	6.02	0.127	6.02	6.02	5.47	4.89
5.5	3.85	0.106	3.85	3.85	3.51	3.15	3.85	0.127	3.86	3.85	3.52	3.16
8	2.67	0.106	2.68	2.67	2.45	2.20	2.67	0.127	2.68	2.67	2.46	2.21
14	1.50	0.103	1.51	1.50	1.40	1.27	1.50	0.123	1.51	1.50	1.41	1.28
22	0.954	0.101	0.959	0.954	0.902	0.823	0.954	0.121	0.961	0.954	0.911	0.836
38	0.564	0.0976	0.572	0.564	0.550	0.510	0.564	0.117	0.576	0.564	0.559	0.522
60	0.351	0.0931	0.363	0.351	0.357	0.337	0.351	0.112	0.369	0.351	0.365	0.348
100	0.209	0.0906	0.228	0.209	0.228	0.222	0.210	0.109	0.236	0.210	0.236	0.233
150	0.138	0.0890	0.164	0.138	0.163	0.164	0.139	0.107	0.175	0.139	0.172	0.175
200	0.109	0.0885	0.140	0.109	0.137	0.140	0.110	0.106	0.153	0.110	0.145	0.152
250	0.0864	0.0869	0.123	0.0864	0.116	0.121	0.0876	0.104	0.136	0.0876	0.124	0.133
325	0.0690	0.0864	0.111	0.0690	0.0997	0.107	0.0704	0.104	0.125	0.0704	0.109	0.119
400	0.0570	0.0852	0.103	0.0570	0.0884	0.0967	0.0588	0.102	0.118	0.0588	0.0975	0.108
500	0.0485	0.0849	0.0978	0.0485	0.0807	0.0898	0.0506	0.102	0.114	0.0506	0.0899	0.102

表2-2-16 EM IE/F (2本(密着)及び3本俵積)のインピーダンス

導体径 (mm) 又は 公称 断面積 (mm <sup>2</sup> )	50Hz						60Hz					
	交流導体 抵抗 R (75°C) (Ω/km)	リアク タンス X (Ω/km)	インピー ダンス Z = √(R <sup>2</sup> +X <sup>2</sup> ) (Ω/km)	インピーダンス (力率を用いる場合) Z = R cos θ + X sin θ (Ω/km)			交流導体 抵抗 R (75°C) (Ω/km)	リアク タンス X (Ω/km)	インピー ダンス Z = √(R <sup>2</sup> +X <sup>2</sup> ) (Ω/km)	インピーダンス (力率を用いる場合) Z = R cos θ + X sin θ (Ω/km)		
				cos θ = 1	cos θ = 0.9	cos θ = 0.8				cos θ = 1	cos θ = 0.9	cos θ = 0.8
0.8mm	43.4	0.128	43.4	43.4	39.1	34.8	43.4	0.154	43.4	43.4	39.1	34.8
1.0	27.7	0.119	27.7	27.7	25.0	22.3	27.7	0.143	27.7	27.7	25.0	22.3
1.2	19.2	0.112	19.2	19.2	17.3	15.4	19.2	0.135	19.2	19.2	17.4	15.5
1.6	10.8	0.103	10.8	10.8	9.81	8.74	10.8	0.123	10.8	10.8	9.82	8.75
2.0	6.87	0.0962	6.87	6.87	6.23	5.55	6.87	0.115	6.87	6.87	6.23	5.57
2.6	4.07	0.0951	4.08	4.07	3.71	3.32	4.07	0.114	4.08	4.07	3.72	3.33
3.2	2.69	0.0898	2.69	2.69	2.46	2.20	2.69	0.108	2.69	2.69	2.47	2.21
4.0	1.71	0.0847	1.72	1.71	1.58	1.42	1.71	0.102	1.72	1.71	1.59	1.43
5.0	1.10	0.0839	1.10	1.10	1.03	0.930	1.10	0.101	1.10	1.10	1.03	0.940
0.9mm <sup>2</sup>	25.4	0.112	25.4	25.4	22.9	20.4	25.4	0.135	25.4	25.4	22.9	20.4
1.25	20.1	0.108	20.1	20.1	18.1	16.1	20.1	0.130	20.1	20.1	18.1	16.1
2	11.2	0.0992	11.2	11.2	10.2	9.05	11.2	0.119	11.2	11.2	10.2	9.06
3.5	6.32	0.0914	6.32	6.32	5.73	5.11	6.32	0.110	6.32	6.32	5.74	5.12
5.5	4.05	0.0914	4.05	4.05	3.68	3.29	4.05	0.110	4.05	4.05	3.69	3.31
8	2.81	0.0870	2.81	2.81	2.57	2.30	2.81	0.104	2.81	2.81	2.57	2.31
14	1.58	0.0811	1.58	1.58	1.46	1.31	1.58	0.0974	1.58	1.58	1.47	1.32
22	1.00	0.0804	1.01	1.00	0.937	0.850	1.00	0.0965	1.01	1.00	0.944	0.860
38	0.593	0.0761	0.598	0.593	0.567	0.520	0.593	0.0913	0.600	0.593	0.573	0.529
60	0.369	0.0757	0.377	0.369	0.365	0.341	0.369	0.0909	0.380	0.369	0.372	0.350
100	0.220	0.0761	0.233	0.220	0.231	0.222	0.220	0.0913	0.239	0.220	0.238	0.231
150	0.145	0.0732	0.163	0.145	0.163	0.160	0.146	0.0878	0.170	0.146	0.170	0.169
200	0.114	0.0745	0.136	0.114	0.135	0.136	0.115	0.0894	0.146	0.115	0.142	0.146
250	0.0905	0.0729	0.116	0.0905	0.113	0.116	0.0916	0.0874	0.127	0.0916	0.121	0.126
325	0.0722	0.0714	0.102	0.0722	0.0961	0.101	0.0736	0.0857	0.113	0.0736	0.104	0.110
400	0.0595	0.0703	0.0921	0.0595	0.0842	0.0898	0.0613	0.0843	0.104	0.0613	0.0919	0.0996
500	0.0504	0.0712	0.0872	0.0504	0.0764	0.0830	0.0524	0.0854	0.100	0.0524	0.0844	0.0931

表2-2-17 EM IE/F (3本平積(密着))のインピーダンス

導体径 (mm) 又は 公称 断面積 (mm <sup>2</sup> )	50Hz						60Hz					
	交流導体 抵抗 R (75°C) (Ω/km)	リアク タンス X (Ω/km)	インピー ダンス Z = √(R <sup>2</sup> +X <sup>2</sup> ) (Ω/km)	インピーダンス (力率を用いる場合) Z = R cos θ + X sin θ (Ω/km)			交流導体 抵抗 R (75°C) (Ω/km)	リアク タンス X (Ω/km)	インピー ダンス Z = √(R <sup>2</sup> +X <sup>2</sup> ) (Ω/km)	インピーダンス (力率を用いる場合) Z = R cos θ + X sin θ (Ω/km)		
				cos θ = 1	cos θ = 0.9	cos θ = 0.8				cos θ = 1	cos θ = 0.9	cos θ = 0.8
0.8mm	43.4	0.143	43.4	43.4	39.1	34.8	43.4	0.171	43.4	43.4	39.1	34.8
1.0	27.7	0.134	27.7	27.7	25.0	22.3	27.7	0.161	27.7	27.7	25.0	22.3
1.2	19.2	0.127	19.2	19.2	17.3	15.4	19.2	0.152	19.2	19.2	17.4	15.5
1.6	10.8	0.117	10.8	10.8	9.81	8.75	10.8	0.141	10.8	10.8	9.82	8.76
2.0	6.87	0.111	6.87	6.87	6.23	5.56	6.87	0.133	6.87	6.87	6.24	5.58
2.6	4.07	0.110	4.08	4.07	3.71	3.33	4.07	0.132	4.08	4.07	3.72	3.34
3.2	2.69	0.104	2.69	2.69	2.46	2.21	2.69	0.125	2.69	2.69	2.47	2.23
4.0	1.71	0.0993	1.72	1.71	1.59	1.43	1.71	0.119	1.72	1.71	1.60	1.44
5.0	1.10	0.0984	1.10	1.10	1.03	0.939	1.10	0.118	1.11	1.10	1.04	0.951
0.9mm <sup>2</sup>	25.4	0.127	25.4	25.4	22.9	20.4	25.4	0.152	25.4	25.4	22.9	20.4
1.25	20.1	0.123	20.1	20.1	18.1	16.1	20.1	0.147	20.1	20.1	18.1	16.1
2	11.2	0.114	11.2	11.2	10.2	9.06	11.2	0.136	11.2	11.2	10.2	9.07
3.5	6.32	0.106	6.32	6.32	5.74	5.12	6.32	0.127	6.33	6.32	5.75	5.14
5.5	4.05	0.106	4.05	4.05	3.69	3.30	4.05	0.127	4.05	4.05	3.70	3.32
8	2.81	0.102	2.81	2.81	2.57	2.31	2.81	0.122	2.81	2.81	2.58	2.32
14	1.58	0.0957	1.58	1.58	1.46	1.32	1.58	0.115	1.59	1.58	1.47	1.33
22	1.00	0.0949	1.01	1.00	0.943	0.859	1.00	0.114	1.01	1.00	0.952	0.870
38	0.593	0.0906	0.600	0.593	0.573	0.528	0.593	0.109	0.603	0.593	0.581	0.539
60	0.369	0.0903	0.380	0.369	0.372	0.349	0.369	0.108	0.385	0.369	0.380	0.360
100	0.220	0.0906	0.238	0.220	0.237	0.230	0.220	0.109	0.246	0.220	0.246	0.242
150	0.145	0.0877	0.170	0.145	0.169	0.169	0.146	0.105	0.180	0.146	0.177	0.180
200	0.114	0.0890	0.145	0.114	0.142	0.145	0.115	0.107	0.157	0.115	0.150	0.156
250	0.0905	0.0874	0.126	0.0905	0.119	0.125	0.0916	0.105	0.139	0.0916	0.128	0.136
325	0.0722	0.0859	0.112	0.0722	0.102	0.109	0.0736	0.103	0.127	0.0736	0.111	0.121
400	0.0595	0.0848	0.104	0.0595	0.0905	0.0985	0.0613	0.102	0.119	0.0613	0.0995	0.110
500	0.0504	0.0857	0.0994	0.0504	0.0827	0.0917	0.0524	0.103	0.115	0.0524	0.0920	0.104

表2-2-18 600V VV単心 S=俵積みのインピーダンス

公称 断面積 (mm <sup>2</sup> )	50Hz						60Hz					
	交流導体 抵抗 R (60℃) (Ω/km)	リアク タンス X (Ω/km)	インピー ダンス Z=√(R <sup>2</sup> +X <sup>2</sup> ) (Ω/km)	インピーダンス (力率を用いる場合) Z = R cos θ + X sin θ (Ω/km)			交流導体 抵抗 R (60℃) (Ω/km)	リアク タンス X (Ω/km)	インピー ダンス Z=√(R <sup>2</sup> +X <sup>2</sup> ) (Ω/km)	インピーダンス (力率を用いる場合) Z = R cos θ + X sin θ (Ω/km)		
				cos θ = 1	cos θ = 0.9	cos θ = 0.8				cos θ = 1	cos θ = 0.9	cos θ = 0.8
5.5	3.85	0.121	3.86	3.85	3.52	3.16	3.85	0.145	3.86	3.85	3.53	3.17
8	2.67	0.117	2.68	2.67	2.46	2.21	2.67	0.140	2.68	2.67	2.47	2.22
14	1.52	0.114	1.52	1.52	1.41	1.28	1.52	0.135	1.52	1.52	1.42	1.29
22	0.963	0.107	0.969	0.963	0.913	0.834	0.963	0.128	0.971	0.963	0.922	0.847
38	0.557	0.0997	0.566	0.557	0.545	0.505	0.557	0.120	0.570	0.557	0.553	0.517
60	0.353	0.0930	0.365	0.353	0.359	0.338	0.354	0.112	0.371	0.354	0.367	0.350
100	0.213	0.0881	0.230	0.213	0.230	0.223	0.213	0.106	0.238	0.213	0.238	0.234
150	0.142	0.0854	0.166	0.142	0.165	0.165	0.143	0.103	0.176	0.143	0.173	0.176
200	0.108	0.0840	0.137	0.108	0.134	0.137	0.108	0.101	0.148	0.108	0.142	0.147
250	0.0878	0.0823	0.120	0.0878	0.115	0.120	0.0887	0.0987	0.133	0.0887	0.123	0.130

(備考) 公称断面積14mm<sup>2</sup>以上は、円形圧縮導体で計算した。

表2-2-19 600V VV単心 平積(S=2d) 布設のインピーダンス

公称 断面積 (mm <sup>2</sup> )	50Hz						60Hz					
	交流導体 抵抗 R (60℃) (Ω/km)	リアク タンス X (Ω/km)	インピー ダンス Z=√(R <sup>2</sup> +X <sup>2</sup> ) (Ω/km)	インピーダンス (力率を用いる場合) Z = R cos θ + X sin θ (Ω/km)			交流導体 抵抗 R (60℃) (Ω/km)	リアク タンス X (Ω/km)	インピー ダンス Z=√(R <sup>2</sup> +X <sup>2</sup> ) (Ω/km)	インピーダンス (力率を用いる場合) Z = R cos θ + X sin θ (Ω/km)		
				cos θ = 1	cos θ = 0.9	cos θ = 0.8				cos θ = 1	cos θ = 0.9	cos θ = 0.8
5.5	3.85	0.135	3.86	3.85	3.53	3.16	3.85	0.162	3.86	3.85	3.54	3.18
8	2.67	0.131	2.68	2.67	2.46	2.22	2.67	0.158	2.68	2.67	2.47	2.23
14	1.52	0.127	1.52	1.52	1.42	1.29	1.52	0.152	1.52	1.52	1.43	1.30
22	0.963	0.121	0.971	0.963	0.919	0.843	0.963	0.145	0.974	0.963	0.930	0.858
38	0.557	0.114	0.568	0.557	0.551	0.514	0.557	0.137	0.574	0.557	0.561	0.528
60	0.353	0.107	0.369	0.353	0.365	0.347	0.354	0.129	0.376	0.354	0.374	0.360
100	0.213	0.103	0.236	0.213	0.236	0.232	0.213	0.123	0.246	0.213	0.245	0.244
150	0.142	0.100	0.174	0.142	0.172	0.174	0.143	0.120	0.187	0.143	0.181	0.186
200	0.108	0.0985	0.146	0.108	0.140	0.145	0.108	0.118	0.166	0.108	0.149	0.158
250	0.0878	0.0968	0.131	0.0878	0.121	0.128	0.0887	0.116	0.146	0.0887	0.130	0.141

(備考) 公称断面積14mm<sup>2</sup>以上は、円形圧縮導体で計算した。

表2-2-20 600V VV2心、3心一括シースのインピーダンス

公称 断面積 (mm <sup>2</sup> )	50Hz						60Hz					
	交流導体 抵抗 R (60℃) (Ω/km)	リアク タンス X (Ω/km)	インピー ダンス Z=√(R <sup>2</sup> +X <sup>2</sup> ) (Ω/km)	インピーダンス (力率を用いる場合) Z = R cos θ + X sin θ (Ω/km)			交流導体 抵抗 R (60℃) (Ω/km)	リアク タンス X (Ω/km)	インピー ダンス Z=√(R <sup>2</sup> +X <sup>2</sup> ) (Ω/km)	インピーダンス (力率を用いる場合) Z = R cos θ + X sin θ (Ω/km)		
				cos θ = 1	cos θ = 0.9	cos θ = 0.8				cos θ = 1	cos θ = 0.9	cos θ = 0.8
5.5	3.93	0.0914	3.94	3.93	3.58	3.20	3.93	0.110	3.94	3.93	3.59	3.21
8	2.73	0.0914	2.73	2.73	2.50	2.24	2.73	0.110	2.73	2.73	2.51	2.25
8(円形圧縮)	2.71	0.0928	2.71	2.71	2.48	2.22	2.71	0.111	2.71	2.71	2.49	2.23
14	1.55	0.0902	1.55	1.55	1.44	1.29	1.55	0.108	1.55	1.55	1.44	1.31
22	0.983	0.0881	0.987	0.983	0.923	0.839	0.983	0.106	0.988	0.983	0.931	0.850
38	0.569	0.0844	0.575	0.569	0.548	0.505	0.569	0.101	0.578	0.569	0.556	0.516
60	0.360	0.0798	0.369	0.360	0.359	0.336	0.361	0.0958	0.373	0.361	0.366	0.346
100	0.217	0.0773	0.231	0.217	0.229	0.220	0.218	0.0928	0.237	0.218	0.236	0.230
150	0.145	0.0757	0.164	0.145	0.164	0.161	0.146	0.0909	0.172	0.146	0.171	0.171
200	0.110	0.0749	0.133	0.110	0.132	0.133	0.111	0.0899	0.143	0.111	0.139	0.143
250	0.0899	0.0734	0.116	0.0899	0.113	0.116	0.0910	0.0881	0.127	0.0910	0.120	0.126

(備考) 公称断面積8(円形圧縮)mm<sup>2</sup>以上は、円形圧縮導体で計算した。

表2-2-21 600V VV4心一括シースのインピーダンス

公称 断面積 (mm <sup>2</sup> )	50Hz						60Hz					
	交流導体 抵抗 R (60℃) (Ω/km)	リアク タンス X (Ω/km)	インピー ダンス Z=√R <sup>2</sup> +X <sup>2</sup> (Ω/km)	インピーダンス (力率を用いる場合) Z = R cos θ + X sin θ (Ω/km)			交流導体 抵抗 R (60℃) (Ω/km)	リアク タンス X (Ω/km)	インピー ダンス Z=√R <sup>2</sup> +X <sup>2</sup> (Ω/km)	インピーダンス (力率を用いる場合) Z = R cos θ + X sin θ (Ω/km)		
				cos θ=1	cos θ=0.9	cos θ=0.8				cos θ=1	cos θ=0.9	cos θ=0.8
5.5	3.93	0.0988	3.94	3.93	3.58	3.21	3.93	0.119	3.94	3.93	3.59	3.22
8	2.73	0.0988	2.73	2.73	2.50	2.24	2.73	0.119	2.73	2.73	2.51	2.26
8(円形 圧縮)	2.71	0.100	2.71	2.71	2.48	2.23	2.71	0.120	2.71	2.71	2.49	2.24
14	1.55	0.0976	1.55	1.55	1.44	1.30	1.55	0.117	1.56	1.55	1.45	1.31
22	0.983	0.0955	0.987	0.983	0.926	0.843	0.983	0.115	0.989	0.983	0.934	0.855
38	0.569	0.0918	0.576	0.569	0.552	0.510	0.569	0.110	0.579	0.569	0.560	0.521
60	0.360	0.0872	0.371	0.360	0.362	0.341	0.361	0.105	0.376	0.361	0.370	0.351
100	0.217	0.0847	0.233	0.217	0.233	0.225	0.218	0.102	0.240	0.218	0.240	0.235
150	0.145	0.0831	0.167	0.145	0.167	0.166	0.146	0.0997	0.177	0.146	0.175	0.176
200	0.110	0.0823	0.137	0.110	0.135	0.137	0.111	0.0987	0.149	0.111	0.143	0.148
250	0.0899	0.0808	0.121	0.0899	0.116	0.120	0.0910	0.0970	0.133	0.0910	0.124	0.131

(備考) 公称断面積8(円形圧縮)mm<sup>2</sup>以上は、円形圧縮導体で計算した。

表2-2-22 VVFのインピーダンス

線心数	導体径 (mm) 又は 公称 断面積 (mm <sup>2</sup> )	50Hz						60Hz					
		交流導体 抵抗 R (60℃) (Ω/km)	リアク タンス X (Ω/km)	インピー ダンス Z=√R <sup>2</sup> +X <sup>2</sup> (Ω/km)	インピーダンス (力率を用いる場合) Z = R cos θ + X sin θ (Ω/km)			交流導体 抵抗 R (60℃) (Ω/km)	リアク タンス X (Ω/km)	インピー ダンス Z=√R <sup>2</sup> +X <sup>2</sup> (Ω/km)	インピーダンス (力率を用いる場合) Z = R cos θ + X sin θ (Ω/km)		
					cos θ=1	cos θ=0.9	cos θ=0.8				cos θ=1	cos θ=0.9	cos θ=0.8
2	1.6mm	10.3	0.103	10.3	10.3	9.33	8.32	10.3	0.123	10.3	10.3	9.34	8.33
	2.0	6.54	0.0962	6.54	6.54	5.93	5.29	6.54	0.115	6.54	6.54	5.93	5.30
	2.6	3.88	0.0951	3.88	3.88	3.53	3.16	3.88	0.114	3.88	3.88	3.54	3.17
	2mm <sup>2</sup>	10.7	0.0992	10.7	10.7	9.67	8.61	10.7	0.119	10.7	10.7	9.68	8.63
	3.5	6.02	0.0914	6.02	6.02	5.46	4.87	6.02	0.110	6.02	6.02	5.46	4.88
	5.5	3.85	0.0914	3.85	3.85	3.51	3.14	3.85	0.110	3.86	3.85	3.52	3.15
	8	2.67	0.0914	2.67	2.67	2.45	2.19	2.67	0.110	2.68	2.67	2.45	2.20
14	1.50	0.0881	1.51	1.50	1.39	1.26	1.50	0.106	1.51	1.50	1.40	1.27	
3	1.6mm	10.3	0.117	10.3	10.3	9.34	8.33	10.3	0.141	10.3	10.3	9.35	8.34
	2.0	6.54	0.111	6.54	6.54	5.93	5.30	6.54	0.133	6.54	6.54	5.94	5.31
	2.6	3.88	0.110	3.88	3.88	3.54	3.17	3.88	0.132	3.88	3.88	3.55	3.18
	2mm <sup>2</sup>	10.7	0.114	10.7	10.7	9.67	8.62	10.7	0.136	10.7	10.7	9.68	8.64
	3.5	6.02	0.106	6.02	6.02	5.46	4.88	6.02	0.127	6.02	6.02	5.47	4.89
	5.5	3.85	0.106	3.85	3.85	3.51	3.15	3.85	0.127	3.86	3.85	3.52	3.16
	8	2.67	0.106	2.68	2.67	2.45	2.20	2.67	0.127	2.68	2.67	2.46	2.21
14	1.50	0.103	1.51	1.50	1.40	1.27	1.50	0.123	1.51	1.50	1.41	1.28	

表2-2-23 EM 600V EEF/Fのインピーダンス

線心数	線心径 (mm)	50Hz						60Hz					
		交流導体 抵抗 R (75℃) (Ω/km)	リアク タンス X (Ω/km)	インピー ダンス Z=√R <sup>2</sup> +X <sup>2</sup> (Ω/km)	インピーダンス (力率を用いる場合) Z = R cos θ + X sin θ (Ω/km)			交流導体 抵抗 R (75℃) (Ω/km)	リアク タンス X (Ω/km)	インピー ダンス Z=√R <sup>2</sup> +X <sup>2</sup> (Ω/km)	インピーダンス (力率を用いる場合) Z = R cos θ + X sin θ (Ω/km)		
					cos θ=1	cos θ=0.9	cos θ=0.8				cos θ=1	cos θ=0.9	cos θ=0.8
2	1.6	10.8	0.103	10.8	10.8	9.76	8.70	10.8	0.123	10.8	10.8	9.77	8.71
	2.0	6.87	0.0962	6.87	6.87	6.22	5.55	6.87	0.115	6.87	6.87	6.23	5.57
	2.6	4.07	0.0951	4.07	4.07	3.71	3.32	4.07	0.114	4.07	4.07	3.72	3.34
3	1.6	10.8	0.117	10.8	10.8	9.77	8.71	10.8	0.141	10.8	10.8	9.78	8.72
	2.0	6.87	0.111	6.87	6.87	6.23	5.56	6.87	0.133	6.87	6.87	6.24	5.58
	2.6	4.07	0.110	4.07	4.07	3.72	3.33	4.07	0.132	4.07	4.07	3.73	3.35

表2-2-24 6600V EM-FP 単心 平積(S=2d)布設のインピーダンス

公称 断面積 (mm <sup>2</sup> )	50Hz						60Hz					
	交流導体 抵抗 R (90℃) (Ω/km)	交流導体 抵抗 R (840℃) (Ω/km)	リアク タンス X (Ω/km)	インピーダンス (力率を用いる場合) $Z = R (90℃) \cos \theta + X \sin \theta$ (Ω/km)			交流導体 抵抗 R (90℃) (Ω/km)	交流導体 抵抗 R (840℃) (Ω/km)	リアク タンス X (Ω/km)	インピーダンス (力率を用いる場合) $Z = R (90℃) \cos \theta + X \sin \theta$ (Ω/km)		
				cos θ = 1	cos θ = 0.9	cos θ = 0.8				cos θ = 1	cos θ = 0.9	cos θ = 0.8
				100	0.234	0.773				0.129	0.234	0.267
150	0.156	0.515	0.122	0.156	0.194	0.198	0.157	0.516	0.147	0.157	0.205	0.214
200	0.118	0.387	0.120	0.118	0.158	0.166	0.118	0.387	0.143	0.118	0.169	0.180
250	0.0957	0.313	0.116	0.0957	0.137	0.146	0.0964	0.313	0.140	0.0964	0.148	0.161
325	0.0744	0.241	0.113	0.0744	0.116	0.127	0.0753	0.241	0.135	0.0753	0.127	0.141
400	0.0615	0.196	0.110	0.0615	0.103	0.115	0.0625	0.196	0.132	0.0625	0.114	0.129
500	0.0503	0.157	0.107	0.0503	0.0921	0.105	0.0516	0.157	0.129	0.0516	0.103	0.119
600	0.0431	0.131	0.107	0.0431	0.0854	0.0986	0.0446	0.132	0.128	0.0446	0.0960	0.113

表2-2-25 6600V EM-FPTのインピーダンス

公称 断面積 (mm <sup>2</sup> )	50Hz						60Hz					
	交流導体 抵抗 R (90℃) (Ω/km)	交流導体 抵抗 R (840℃) (Ω/km)	リアク タンス X (Ω/km)	インピーダンス (力率を用いる場合) $Z = R (90℃) \cos \theta + X \sin \theta$ (Ω/km)			交流導体 抵抗 R (90℃) (Ω/km)	交流導体 抵抗 R (840℃) (Ω/km)	リアク タンス X (Ω/km)	インピーダンス (力率を用いる場合) $Z = R (90℃) \cos \theta + X \sin \theta$ (Ω/km)		
				cos θ = 1	cos θ = 0.9	cos θ = 0.8				cos θ = 1	cos θ = 0.9	cos θ = 0.8
				38	0.626	2.07				0.134	0.626	0.622
60	0.397	1.31	0.125	0.397	0.412	0.392	0.397	1.31	0.150	0.397	0.423	0.407
100	0.239	0.790	0.116	0.239	0.265	0.261	0.239	0.790	0.139	0.239	0.276	0.274
150	0.159	0.524	0.109	0.159	0.191	0.193	0.159	0.524	0.131	0.159	0.200	0.206
200	0.120	0.394	0.107	0.120	0.155	0.160	0.121	0.394	0.128	0.121	0.165	0.174
250	0.0976	0.319	0.104	0.0976	0.133	0.140	0.0982	0.319	0.125	0.0982	0.143	0.153
325	0.0758	0.245	0.100	0.0758	0.112	0.121	0.0766	0.245	0.120	0.0766	0.121	0.133

表2-2-26 600V EM-FP 単心 平積(S=2d)布設のインピーダンス

公称 断面積 (mm <sup>2</sup> )	50Hz						60Hz					
	交流導体 抵抗 R (75℃) (Ω/km)	交流導体 抵抗 R (840℃) (Ω/km)	リアク タンス X (Ω/km)	インピーダンス (力率を用いる場合) $Z = R (75℃) \cos \theta + X \sin \theta$ (Ω/km)			交流導体 抵抗 R (75℃) (Ω/km)	交流導体 抵抗 R (840℃) (Ω/km)	リアク タンス X (Ω/km)	インピーダンス (力率を用いる場合) $Z = R (75℃) \cos \theta + X \sin \theta$ (Ω/km)		
				cos θ = 1	cos θ = 0.9	cos θ = 0.8				cos θ = 1	cos θ = 0.9	cos θ = 0.8
				14	1.59	5.53				0.127	1.59	1.49
22	1.01	3.51	0.121	1.01	0.962	0.881	1.01	3.51	0.146	1.01	0.972	0.895
38	0.585	2.03	0.112	0.585	0.576	0.535	0.585	2.03	0.135	0.585	0.585	0.549
60	0.371	1.29	0.108	0.371	0.381	0.362	0.372	1.29	0.130	0.372	0.391	0.376
100	0.223	0.773	0.105	0.223	0.246	0.241	0.224	0.773	0.126	0.224	0.257	0.255
150	0.150	0.516	0.101	0.150	0.179	0.181	0.150	0.516	0.122	0.150	0.188	0.193
200	0.113	0.387	0.101	0.113	0.146	0.151	0.114	0.387	0.121	0.114	0.155	0.164
250	0.0919	0.313	0.0991	0.0919	0.126	0.133	0.0928	0.313	0.119	0.0928	0.135	0.146
325	0.0718	0.241	0.0968	0.0718	0.107	0.116	0.0730	0.241	0.116	0.0730	0.116	0.128
400	0.0596	0.196	0.0950	0.0596	0.0950	0.105	0.0610	0.197	0.114	0.0610	0.105	0.117

表2-2-27 600V EM-FP形のインピーダンス

線心数	線心径 又は 公称 断面積	50Hz						60Hz					
		交流導体 抵抗 R (75℃) (Ω/km)	交流導体 抵抗 R (840℃) (Ω/km)	リアク タンス X (Ω/km)	インピーダンス (力率を用いる場合) $Z = R (75℃) \cos \theta + X \sin \theta$ (Ω/km)			交流導体 抵抗 R (75℃) (Ω/km)	交流導体 抵抗 R (840℃) (Ω/km)	リアク タンス X (Ω/km)	インピーダンス (力率を用いる場合) $Z = R (75℃) \cos \theta + X \sin \theta$ (Ω/km)		
					cos θ = 1	cos θ = 0.9	cos θ = 0.8				cos θ = 1	cos θ = 0.9	cos θ = 0.8
					2	1.2mm	19.2				66.7	0.124	19.2
1.6	10.8	37.7	0.113	10.8		9.77	8.71	10.8	37.7	0.136	10.8	9.78	8.72
2.0	6.87	23.9	0.106	6.87		6.23	5.56	6.87	23.9	0.127	6.87	6.24	5.57
2mm <sup>2</sup>	11.2	39.0	0.109	11.2		10.1	9.03	11.2	39.0	0.131	11.2	10.1	9.04
3.5	6.32	22.0	0.100	6.32		5.73	5.12	6.32	22.0	0.120	6.32	5.74	5.13
5.5	4.05	14.1	0.0983	4.05		3.69	3.30	4.05	14.1	0.118	4.05	3.70	3.31
3	1.2mm	19.2	66.7	0.139	19.2	17.3	15.4	19.2	66.7	0.167	19.2	17.4	15.5
	1.6	10.8	37.7	0.127	10.8	9.78	8.72	10.8	37.7	0.153	10.8	9.79	8.73
	2.0	6.87	23.9	0.120	6.87	6.24	5.57	6.87	23.9	0.144	6.87	6.25	5.58
	2mm <sup>2</sup>	11.2	39.0	0.124	11.2	10.1	9.03	11.2	39.0	0.148	11.2	10.1	9.05
	3.5	6.32	22.0	0.114	6.32	5.74	5.12	6.32	22.0	0.137	6.32	5.75	5.14
	5.5	4.05	14.1	0.113	4.05	3.69	3.31	4.05	14.1	0.135	4.05	3.70	3.32

表2-2-28 600V EM-FP 2心、3心一括シースのインピーダンス

公称 断面積 (mm <sup>2</sup> )	50Hz						60Hz					
	交流導体 抵抗 R (75°C) (Ω/km)	交流導体 抵抗 R (840°C) (Ω/km)	リアク タンス X (Ω/km)	インピーダンス (力率を用いる場合) Z = R (75°C) cos θ + X sin θ (Ω/km)			交流導体 抵抗 R (75°C) (Ω/km)	交流導体 抵抗 R (840°C) (Ω/km)	リアク タンス X (Ω/km)	インピーダンス (力率を用いる場合) Z = R (75°C) cos θ + X sin θ (Ω/km)		
				cos θ = 1	cos θ = 0.9	cos θ = 0.8				cos θ = 1	cos θ = 0.9	cos θ = 0.8
				8	2.87	9.97				0.0938	2.87	2.62
14	1.63	5.66	0.0914	1.63	1.51	1.36	1.63	5.66	0.110	1.63	1.51	1.37
22	1.03	3.59	0.0889	1.03	0.966	0.877	1.03	3.59	0.107	1.03	0.974	0.888
38	0.597	2.07	0.0828	0.598	0.574	0.528	0.598	2.07	0.0994	0.598	0.582	0.538
60	0.379	1.31	0.0813	0.379	0.377	0.352	0.379	1.31	0.0975	0.379	0.384	0.362
100	0.228	0.790	0.0806	0.228	0.240	0.231	0.229	0.790	0.0967	0.229	0.248	0.241
150	0.152	0.524	0.0777	0.152	0.171	0.168	0.153	0.524	0.0932	0.153	0.178	0.178
200	0.115	0.395	0.0781	0.115	0.138	0.139	0.116	0.395	0.0938	0.116	0.145	0.149
250	0.0930	0.315	0.0764	0.0941	0.118	0.121	0.0940	0.316	0.0917	0.0951	0.126	0.131
325	0.0736	0.245	0.0745	0.0736	0.0987	0.104	0.0749	0.246	0.0894	0.0749	0.106	0.114

表2-2-29 600V EM-FPD, 600V EM-FPTのインピーダンス

公称 断面積 (mm <sup>2</sup> )	50Hz						60Hz					
	交流導体 抵抗 R (75°C) (Ω/km)	交流導体 抵抗 R (840°C) (Ω/km)	リアク タンス X (Ω/km)	インピーダンス (力率を用いる場合) Z = R (75°C) cos θ + X sin θ (Ω/km)			交流導体 抵抗 R (75°C) (Ω/km)	交流導体 抵抗 R (840°C) (Ω/km)	リアク タンス X (Ω/km)	インピーダンス (力率を用いる場合) Z = R (75°C) cos θ + X sin θ (Ω/km)		
				cos θ = 1	cos θ = 0.9	cos θ = 0.8				cos θ = 1	cos θ = 0.9	cos θ = 0.8
				14	1.63	5.66				0.112	1.63	1.52
22	1.03	3.59	0.107	1.03	0.974	0.888	1.03	3.59	0.128	1.03	0.983	0.901
38	0.597	2.07	0.0980	0.597	0.580	0.536	0.597	2.07	0.118	0.598	0.589	0.549
60	0.379	1.31	0.0937	0.379	0.382	0.359	0.379	1.31	0.112	0.379	0.390	0.371
100	0.228	0.790	0.0905	0.228	0.245	0.237	0.228	0.790	0.109	0.229	0.253	0.248
150	0.152	0.524	0.0868	0.152	0.175	0.174	0.153	0.524	0.104	0.153	0.183	0.185
200	0.115	0.394	0.0865	0.115	0.141	0.144	0.116	0.395	0.104	0.116	0.150	0.155
250	0.0937	0.319	0.0846	0.0937	0.121	0.126	0.0946	0.319	0.102	0.0946	0.129	0.137
325	0.0731	0.245	0.0823	0.0731	0.102	0.108	0.0743	0.246	0.0988	0.0743	0.110	0.119

### 3.絶縁電線及び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、長くても1~2秒であり、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れば、絶縁電線及び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。

$$I = \sqrt{\frac{QS}{a r_1 t} \log_e \frac{\frac{1}{a} - 20 + T_{s2}}{\frac{1}{a} - 20 + T_{s1}}}$$

ここに

- Q : 導体の単位体積当たりの熱容量 (J/cm<sup>3</sup>・°C)  
銅の場合 : 3.4  
アルミの場合 : 2.5
- S : 導体の断面積 (cm<sup>2</sup>)
- a : 20°Cにおける導体抵抗の温度係数 (1/°C)  
銅の場合 : 0.00393  
アルミの場合 : 0.00403
- r<sub>1</sub> : 20°Cにおける交流導体抵抗 (Ω/cm)
- T<sub>s1</sub> : 短絡前の導体温度 (°C)
- T<sub>s2</sub> : 短絡時の最高許容温度 (°C)
- t : 短絡電流の持続時間 (秒)

#### (1)定数

短絡前の導体温度 T<sub>s1</sub> 及び T<sub>s2</sub> を表2-3-1 に示します。

#### (2)各種絶縁電線及びケーブルの短絡容量

各種絶縁電線及びケーブルの短絡時許容電流を概略チェックする際に表2-3-1をご利用ください。

表2-3-1 短絡容量 (社)日本電線工業会「電線要覧」より抜粋

絶縁体	T <sub>s1</sub> (°C)	T <sub>s2</sub> (°C)	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 $\frac{S}{\sqrt{t}}$	90 $\frac{S}{\sqrt{t}}$	CV 6KV EM-FP
エチレン プロピレングム	80	230	140 $\frac{S}{\sqrt{t}}$	94 $\frac{S}{\sqrt{t}}$	PNCT
ポリエチレン	75	140	98 $\frac{S}{\sqrt{t}}$	66 $\frac{S}{\sqrt{t}}$	600V EM-FP
ビニル	60	120	97 $\frac{S}{\sqrt{t}}$	64 $\frac{S}{\sqrt{t}}$	VV

(注) ただし S : 導体の断面積 (mm<sup>2</sup>)  
t : 短絡電流の持続時間 (sec)

CVの短絡容量計算例 (表2-3-1 による概算値)

表2-3-1 によるCV (銅導体) の短絡容量の計算例を以下に示します。6, 600V CV3×150mm<sup>2</sup>において短絡持続時間を0.3秒とすると、

$$I = 134 \frac{S}{\sqrt{t}} \text{より } I = 134 \times \frac{150}{\sqrt{0.3}} \div 36,000 \text{ (A)}$$

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。