

技 術 資 料
技 資 第 1 0 3 号 B
低 圧 電 線 ・ ケ ー ブ ル の イ ン ピ ー ダ ン ス

2024 年 6 月

一般社団法人 日本電線工業会
産業用電線・ケーブル専門委員会
第一産業用電線・ケーブル小委員会

本技術資料の使用に関して

- 本技術資料は、一般社団法人日本電線工業会が著作権を保有しています。
- 内容の一部又は全部を一般社団法人日本電線工業会の承諾を得ることなく複製、転載、転用することを禁止します。
- 本技術資料に記載されている情報等の使用に関して、第三者が所有する知的財産権その他の権利に対する保証、実施、使用を許諾するものではありません。
- 本技術資料に掲載されている情報等の使用に起因する損害、第三者所有の権利に対する侵害に関して、一切の責任を負いません。
- 本技術資料の使用による、いかなる損害も責任を負うものではありません。

1 まえがき

本資料は、低圧電線・ケーブルの電圧降下の計算に必要なインピーダンスをまとめたものである。
単心ケーブルの場合は、相配列によって電圧降下の値が違い、ケーブルの導体サイズの設定に影響するので、同相多条布設の配列の場合には、個別検討する必要がある。

2 対象ケーブル品種

下記の銅導体ケーブル品種について、交流導体実効抵抗及びリアクタンスを計算した。

電圧	品種	記号	表
600 V	ビニル絶縁ビニルシースケーブル	VV	① ②
	架橋ポリエチレン絶縁ビニル/耐燃性ポリエチレンシースケーブル	CV, CE/F	③
	デュプレックス形架橋ポリエチレン絶縁ビニル/耐燃性ポリエチレンシースケーブル	CVD, CED/F	④
	トリプレックス形架橋ポリエチレン絶縁ビニル/耐燃性ポリエチレンシースケーブル	CVT, CET/F	
	カドラプレックス形架橋ポリエチレン絶縁ビニル/耐燃性ポリエチレンシースケーブル	CVQ, CEQ/F	
	ビニル絶縁電線 耐燃性ポリエチレン絶縁電線	IV IE/F	⑤
	ビニル絶縁ビニルシースケーブル平形 ポリエチレン絶縁耐燃性ポリエチレンシースケーブル平形	VVF EEF/F	⑥
ポリエチレン絶縁耐火ケーブル平形 ポリエチレン絶縁耐火ケーブル一括シース形 ポリエチレン絶縁耐火ケーブルデュプレックス形及びトリプレックス形	FP FP FPD, FPT	⑦ ⑧ ⑨	
注記 CVMAZV などの様に鎧装が付いたケーブルでも、本インピーダンス表を採用してよい。			

下記のアルミ導体ケーブル品種について、交流導体実効抵抗及びリアクタンスを計算した。

電圧	品種	記号	表
600 V	デュプレックス形架橋ポリエチレン絶縁ビニル/耐燃性ポリエチレンシースケーブル トリプレックス形架橋ポリエチレン絶縁ビニル/耐燃性ポリエチレンシースケーブル カドラプレックス形架橋ポリエチレン絶縁ビニル/耐燃性ポリエチレンシースケーブル	AL-CVD AL-CED/F AL-CVT AL-CET/F AL-CVQ AL-CEQ/F	⑩
注記 CVMAZV などの様に鎧装が付いたケーブルでも、本インピーダンス表を採用してよい。			

3 計算条件

計算条件は、次に示す通りとした。

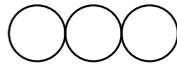
3.1 導体形状

導体は軟銅線とし、その形状は下記表に示す通りとした。

ケーブルの種類	導体サイズ	導体形状
ビニル絶縁ケーブル 及び 架橋ポリエチレン絶縁ケーブル	8 mm ² 以下 14~600 mm ² 800, 1000 mm ²	円形より線 円形圧縮より線 分割圧縮より線

3.2 布設条件

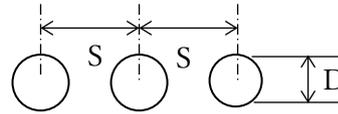
- (1) 屋内用絶縁電線 密接平積み



- (2) 単心ケーブル 俵積み



- 3条平積み



- (3) 多心ケーブル 2, 3, 4心



- (4) 単心より合わせケーブル

デュプレックス形



トリプレックス形



カドラプレックス形



4 電圧降下計算方法

4.1 計算式

- (1) 電圧降下

ケーブルの電圧降下は、下記簡略式を用いて計算できる。

- ①力率 ($\cos \theta$) を考慮して求める場合

$$\Delta V = K \cdot I \cdot \ell (R \cdot \cos \theta + X \cdot \sin \theta) \quad [\text{V}]$$

$\cos \theta$ と $\sin \theta$ の関係は下記の通りである。

$$\sin \theta = \sqrt{1 - \cos^2 \theta}$$

$\cos \theta$	1	0.950	0.900	0.850	0.800
$\sin \theta$	0	0.312	0.436	0.527	0.600

- ②力率 ($\cos \theta$) がわからない場合

$$\Delta V = K \cdot I \cdot \ell \sqrt{R^2 + X^2} \quad [\text{V}]$$

なお、K：電気方式による係数

単相2線式	2
単相3線式・三相4線式	1
三相3線式	$\sqrt{3}$

I：通電電流 [A]

ℓ ：ケーブルの長さ [km]

R：交流導体実効抵抗 [Ω/km]

X : リアクタンス [Ω/km]

(2) 交流導体実効抵抗

交流導体実効抵抗の計算は、JCS 0168-1 2.1 項の計算式により計算する。

なお、周波数が 50 Hz 及び 60 Hz の場合の計算結果を表に示す。

(3) リアクタンス

リアクタンスの計算は、各相の導体間隔を幾何学的平均距離とし、平均値で計算したものを標準値とした。

なお、上記考えでの簡略計算式を下記に示す。

$$X = K_1 \left(0.25 + \log_e \frac{K_2 \cdot S}{d_1} \right) \quad [\Omega/\text{km}]$$

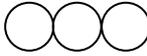
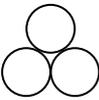
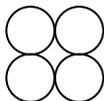
なお、S : 隣接する線心又はケーブルとの導体中心間隔 [mm]

d_1 : 導体外径 [mm]

K_1 : 周波数による係数

50 Hz	0.062 8
60 Hz	0.075 4

K_2 : 電気方式及び相配列による係数

<p>单相 2 線式</p> 	<p>单相 3 線式</p> 	2
<p>三相 3 線式</p> 		2.52
<p>三相 4 線式</p>		2.25

① ビニル絶縁ケーブル[VV] (周波数 : 50 Hz)

単位 : Ω/km

公称断面積 mm ²	単心3条俵積み		単心3条平積み				2心及び3心		4心	
	R (60℃)	X	S=D		S=2D		R (60℃)	X	R (60℃)	X
			R (60℃)	X	X	X				
2	—	—	—	—	—	—	10.9	0.099 2	10.9	0.107
3.5	—	—	—	—	—	—	6.13	0.091 4	6.13	0.098 7
5.5	—	—	—	—	—	—	3.93	0.091 4	3.93	0.098 7
8	2.67	0.117	2.67	0.131	2.67	0.175	2.73	0.091 4	2.73	0.098 7
14	1.52	0.114	1.52	0.127	1.52	0.170	1.55	0.090 2	1.55	0.097 6
22	0.963	0.108	0.963	0.121	0.963	0.165	0.983	0.088 1	0.983	0.095 4
38	0.557	0.100	0.557	0.114	0.557	0.158	0.569	0.084 4	0.569	0.091 8
60	0.353	0.093 3	0.353	0.107	0.353	0.151	0.361	0.079 8	0.361	0.087 2
100	0.213	0.088 1	0.213	0.103	0.212	0.146	0.217	0.077 3	0.217	0.084 7
150	0.142	0.087 3	0.142	0.099 9	0.142	0.143	0.145	0.075 7	0.145	0.083 1
200	0.108	0.085 9	0.108	0.098 5	0.107	0.142	0.110	0.074 9	0.110	0.082 2
250	0.087 8	0.083 6	0.087 8	0.096 7	0.086 8	0.140	0.089 9	0.073 4	0.089 9	0.080 8
325	0.068 7	0.081 6	0.068 7	0.095 5	0.067 4	0.139	0.070 4	0.072 8	0.070 4	0.080 1

② ビニル絶縁ケーブル[VV] (周波数 : 60 Hz)

単位 : Ω/km

公称断面積 mm ²	単心3条俵積み		単心3条平積み				2心及び3心		4心	
	R (60℃)	X	S=D		S=2D		R (60℃)	X	R (60℃)	X
			R (60℃)	X	X	X				
2	—	—	—	—	—	—	10.9	0.119	10.9	0.128
3.5	—	—	—	—	—	—	6.13	0.110	6.13	0.119
5.5	—	—	—	—	—	—	3.93	0.110	3.93	0.119
8	2.67	0.140	2.67	0.158	2.67	0.210	2.73	0.110	2.73	0.119
14	1.52	0.137	1.52	0.152	1.52	0.204	1.55	0.108	1.55	0.117
22	0.963	0.130	0.963	0.145	0.963	0.198	0.983	0.106	0.983	0.115
38	0.557	0.120	0.557	0.137	0.557	0.189	0.569	0.101	0.569	0.110
60	0.354	0.112	0.354	0.129	0.353	0.181	0.361	0.095 8	0.361	0.105
100	0.213	0.106	0.213	0.123	0.212	0.175	0.218	0.092 8	0.218	0.102
150	0.143	0.105	0.143	0.120	0.142	0.172	0.146	0.090 9	0.146	0.099 7
200	0.108	0.103	0.108	0.118	0.107	0.170	0.111	0.089 9	0.111	0.098 7
250	0.088 7	0.100	0.088 7	0.116	0.087 3	0.168	0.091 0	0.088 1	0.091 0	0.097 0
325	0.069 9	0.098 0	0.069 9	0.115	0.068 1	0.167	0.071 9	0.087 3	0.071 9	0.096 2

③ 架橋ポリエチレン絶縁ケーブル[CV, CE/F] (周波数 : 50 Hz)

単位 : Ω/km

公称断面積 mm ²	単心3条巻積み		単心3条平積み				2心及び3心 一括シース形		4心 一括シース形		デュプレックス形 トリプレックス形		カドラプレックス形	
			S=D		S=2D									
	R(90℃)	X	R(90℃)	X	R(90℃)	X	R(90℃)	X	R(90℃)	X	R(90℃)	X	R(90℃)	X
2	11.8	0.139	11.8	0.153	11.8	0.197	12.0	0.099 2	12.0	0.107	—	—	—	—
3.5	6.63	0.126	6.63	0.141	6.63	0.184	6.76	0.091 4	6.76	0.098 7	—	—	—	—
5.5	4.25	0.121	4.25	0.135	4.25	0.179	4.34	0.091 4	4.34	0.098 7	—	—	—	—
8	2.95	0.114	2.95	0.128	2.95	0.172	3.01	0.087 0	3.01	0.094 3	—	—	—	—
14	1.67	0.107	1.67	0.121	1.67	0.165	1.71	0.082 8	1.71	0.090 1	1.71	0.107	1.71	0.114
22	1.06	0.103	1.06	0.117	1.06	0.161	1.08	0.082 0	1.08	0.089 3	1.08	0.103	1.08	0.110
38	0.614	0.095 5	0.614	0.110	0.613	0.154	0.626	0.077 1	0.626	0.084 4	0.626	0.095 5	0.626	0.103
60	0.389	0.091 3	0.389	0.106	0.389	0.149	0.397	0.076 8	0.397	0.084 1	0.397	0.091 3	0.397	0.098 7
100	0.234	0.088 1	0.234	0.103	0.234	0.146	0.239	0.077 3	0.239	0.084 6	0.239	0.088 1	0.239	0.095 5
150	0.157	0.084 6	0.157	0.099 1	0.156	0.143	0.160	0.074 4	0.160	0.081 6	0.159	0.084 6	0.159	0.091 9
200	0.118	0.085 9	0.118	0.100	0.118	0.144	0.121	0.075 5	0.121	0.082 7	0.121	0.085 9	0.121	0.093 3
250	0.096 2	0.083 6	0.096 2	0.098 1	0.095 4	0.142	0.098 5	0.073 9	0.098 5	0.081 2	0.098 1	0.083 6	0.098 1	0.091 0
325	0.075 1	0.081 6	0.075 1	0.096 2	0.073 9	0.140	0.077 0	0.072 3	0.077 0	0.079 5	0.076 4	0.081 6	0.076 4	0.089 0
400	0.062 2	0.080 8	0.062 2	0.095 4	0.060 7	0.139	—	—	—	—	—	—	—	—
500	0.051 0	0.080 9	0.051 0	0.095 5	0.049 3	0.139	—	—	—	—	—	—	—	—
600	0.044 0	0.079 9	0.044 0	0.094 5	0.041 9	0.138	—	—	—	—	—	—	—	—
800	0.031 8	0.079 6	0.031 8	0.094 1	0.030 8	0.138	—	—	—	—	—	—	—	—
1 000	0.026 8	0.077 7	0.026 8	0.092 3	0.025 5	0.136	—	—	—	—	—	—	—	—

④ 架橋ポリエチレン絶縁ケーブル[CV, CE/F] (周波数 : 60 Hz)

単位 : Ω/km

公称断面積 mm ²	単心3条巻積み		単心3条平積み				2心及び3心 一括シース形		4心 一括シース形		デュプレックス形 トリプレックス形		カドラプレックス形	
			S=D		S=2D									
	R(90℃)	X	R(90℃)	X	R(90℃)	X	R(90℃)	X	R(90℃)	X	R(90℃)	X	R(90℃)	X
2	11.8	0.167	11.8	0.184	11.8	0.236	12.0	0.119	12.0	0.128	-	-	-	-
3.5	6.63	0.152	6.63	0.169	6.63	0.222	6.76	0.110	6.76	0.119	-	-	-	-
5.5	4.25	0.145	4.25	0.162	4.25	0.215	4.34	0.110	4.34	0.119	-	-	-	-
8	2.95	0.137	2.95	0.154	2.95	0.206	3.01	0.104	3.01	0.113	-	-	-	-
14	1.67	0.128	1.67	0.146	1.67	0.198	1.71	0.099 4	1.71	0.108	1.71	0.128	1.71	0.137
22	1.06	0.123	1.06	0.141	1.06	0.193	1.08	0.098 4	1.08	0.107	1.08	0.123	1.08	0.132
38	0.614	0.115	0.614	0.132	0.614	0.184	0.627	0.092 5	0.627	0.101	0.626	0.115	0.626	0.124
60	0.390	0.110	0.390	0.127	0.389	0.179	0.397	0.092 2	0.397	0.101	0.397	0.110	0.397	0.119
100	0.234	0.106	0.234	0.123	0.234	0.175	0.240	0.092 8	0.240	0.102	0.240	0.106	0.240	0.115
150	0.157	0.102	0.157	0.119	0.157	0.171	0.160	0.089 3	0.160	0.098 0	0.160	0.102	0.160	0.111
200	0.119	0.103	0.119	0.121	0.118	0.173	0.122	0.090 6	0.122	0.099 3	0.121	0.103	0.121	0.112
250	0.097 1	0.100	0.097 1	0.118	0.095 9	0.170	0.099 5	0.088 7	0.099 5	0.097 4	0.098 9	0.100	0.098 9	0.109
325	0.076 2	0.098 0	0.076 2	0.115	0.074 6	0.168	0.078 3	0.086 7	0.078 3	0.095 5	0.077 5	0.098 0	0.077 5	0.107
400	0.063 5	0.097 1	0.063 5	0.114	0.061 5	0.167	-	-	-	-	-	-	-	-
500	0.052 6	0.097 2	0.052 6	0.115	0.050 2	0.167	-	-	-	-	-	-	-	-
600	0.045 8	0.095 9	0.045 8	0.113	0.043 0	0.166	-	-	-	-	-	-	-	-
800	0.032 8	0.095 5	0.032 8	0.113	0.031 3	0.165	-	-	-	-	-	-	-	-
1 000	0.027 9	0.093 3	0.027 9	0.111	0.026 1	0.163	-	-	-	-	-	-	-	-

⑤ 屋内用絶縁電線[IV, IE/F]

単位 : Ω/km

公称断面積		50 Hz				60 Hz			
		IV		IE/F		IV		IE/F	
		3条 (密接平積みS=d)		3条 (密接平積みS=d)		3条 (密接平積みS=d)		3条 (密接平積みS=d)	
		R (60 °C)	X	R (75 °C)	X	R (60 °C)	X	R (75 °C)	X
mm	1.6	10.3	0.117	10.8	0.117	10.3	0.141	10.8	0.141
	2	6.54	0.111	6.87	0.111	6.54	0.133	6.87	0.133
mm ²	2	10.7	0.114	11.2	0.114	10.7	0.136	11.2	0.136
	3.5	6.02	0.106	6.32	0.106	6.02	0.127	6.32	0.127
	5.5	3.85	0.106	4.05	0.106	3.85	0.127	4.05	0.127
	8	2.67	0.106	2.81	0.102	2.67	0.127	2.81	0.122
	14	1.50	0.103	1.58	0.095 7	1.50	0.123	1.58	0.115
	22	0.954	0.101	1.00	0.094 9	0.954	0.121	1.00	0.114
	38	0.564	0.097 6	0.593	0.090 6	0.564	0.117	0.593	0.109
	60	0.351	0.093 1	0.369	0.090 3	0.352	0.112	0.369	0.108
	100	0.209	0.090 6	0.220	0.090 6	0.210	0.109	0.220	0.109
	150	0.138	0.089 0	0.145	0.087 7	0.139	0.107	0.146	0.105
	200	0.109	0.088 5	0.114	0.089 0	0.110	0.106	0.115	0.107
	250	0.086 4	0.086 9	0.090 5	0.087 4	0.087 6	0.104	0.091 6	0.105
325	0.069 0	0.086 4	0.072 2	0.085 9	0.070 5	0.104	0.073 6	0.103	

※相間 (U, V, W) が離れた場合は, リアクタンスの値が大きくなるので注意すること

⑥ 平形ケーブル[VVF, EEF/F]

単位：Ω/km

公称断面積	50 Hz				60 Hz				
	VVF		EEF/F		VVF		EEF/F		
	R (60 °C)	X	R (75 °C)	X	R (60 °C)	X	R (75 °C)	X	
2 C									
mm	1.6	10.3	0.103	10.8	0.103	10.3	0.123	10.8	0.123
	2.0	6.54	0.096 2	6.87	0.096 2	6.54	0.115	6.87	0.115
	2.6	3.88	0.095 1	4.07	0.095 1	3.88	0.114	4.07	0.114
3 C									
mm	1.6	10.3	0.117	10.8	0.117	10.3	0.141	10.8	0.141
	2.0	6.54	0.111	6.87	0.111	6.54	0.133	6.87	0.133
	2.6	3.88	0.110	4.07	0.110	3.88	0.132	4.07	0.132
注1 3心ケーブルを単相3線式で使用する場合は、リアクタンス (X) は2心の値と同一になる。 注2 3心ケーブルで真ん中の線心をアースとする場合を除く。									

⑦ 耐火ケーブル[FP] (平形)

単位 : Ω/km

公称断面積		50 Hz			60 Hz		
		R (75 °C)	R (840 °C)	X	R (75 °C)	R (840 °C)	X
2 C							
mm	1.6	10.8	37.5	0.123	10.8	37.5	0.147
	2.0	6.87	23.9	0.106	6.87	23.9	0.127
mm ²	2	11.2	38.9	0.118	11.2	38.9	0.142
	3.5	6.32	22.0	0.104	6.32	22.0	0.125
	5.5	4.05	14.1	0.102	4.05	14.1	0.122
3 C							
mm	1.6	10.8	37.5	0.137	10.8	37.5	0.165
	2.0	6.87	23.9	0.120	6.87	23.9	0.144
mm ²	2	11.2	38.9	0.133	11.2	38.9	0.159
	3.5	6.32	22.0	0.119	6.32	22.0	0.142
	5.5	4.05	14.1	0.116	4.05	14.1	0.140
※各社の耐火層の厚さが異なるので、最大値を採用した。							

⑧ 耐火ケーブル[FP] (2心及び3心 一括シース形)

単位 : Ω/km

公称断面積 mm ²	50 Hz			60 Hz		
	R (75 °C)	R (840 °C)	X	R (75 °C)	R (840 °C)	X
2	11.5	40.0	0.115	11.5	40.0	0.139
3.5	6.45	22.4	0.105	6.45	22.4	0.127
5.5	4.13	14.4	0.103	4.13	14.4	0.123
8	2.87	9.97	0.0974	2.87	9.97	0.117
14	1.63	5.66	0.127	1.63	5.66	0.152
22	1.03	3.58	0.121	1.03	3.58	0.146
38	0.597	2.08	0.112	0.598	2.08	0.135
60	0.379	1.32	0.108	0.379	1.32	0.130
100	0.228	0.792	0.105	0.229	0.792	0.126
150	0.152	0.528	0.101	0.153	0.532	0.122
200	0.115	0.400	0.101	0.116	0.403	0.121
250	0.094 2	0.326	0.099 1	0.095 2	0.329	0.119
325	0.073 7	0.256	0.096 8	0.075 1	0.261	0.116

※各社の耐火層の厚さが異なるので、最大値を採用した。

⑨ 耐火ケーブル[FPD, FPT] (デュプレックス形, トリプレックス形)

単位 : Ω/km

公称断面積 mm ²	50 Hz			60 Hz		
	R (75 °C)	R (840 °C)	X	R (75 °C)	R (840 °C)	X
14	1.63	5.66	0.112	1.63	5.66	0.135
22	1.03	3.58	0.113	1.03	3.58	0.129
38	0.597	2.08	0.108	0.598	2.08	0.119
60	0.379	1.32	0.098 8	0.379	1.32	0.114
100	0.228	0.792	0.095 3	0.228	0.792	0.110
150	0.152	0.528	0.092 0	0.153	0.532	0.105
200	0.115	0.400	0.087 6	0.116	0.403	0.105
250	0.093 7	0.326	0.087 3	0.094 6	0.329	0.102
325	0.073 1	0.254	0.085 3	0.074 3	0.258	0.099 6

※各社の耐火層の厚さが異なるので、最大値を採用した。

⑩ 架橋ポリエチレン絶縁ケーブル[AL-CV, AL-CE/F] (デュプレックス形, トリプレックス形及びカドラプレックス形)

単位: Ω/km

公称断面積 mm ²	50 Hz		60 Hz		50 Hz		60 Hz	
	AL-CVD, AL-CVT, AL-CED/F, AL-CET/F				AL-CVQ, AL-CEQ/F			
	デュプレックス形, 及びトリプレックス形				カドラプレックス形			
	R (90 °C)	X	R (90 °C)	X	R (90 °C)	X	R (90 °C)	X
14	2.80	0.107	2.80	0.128	2.80	0.114	2.80	0.137
22	1.78	0.102	1.78	0.123	1.78	0.110	1.78	0.132
38	1.03	0.094	1.03	0.113	1.03	0.101	1.03	0.120
60	0.654	0.090	0.654	0.109	0.654	0.098	0.654	0.118
100	0.393	0.088	0.393	0.106	0.393	0.095	0.393	0.115
150	0.262	0.084	0.262	0.100	0.262	0.091	0.263	0.109
200	0.197	0.084	0.197	0.101	0.197	0.092	0.198	0.110
250	0.160	0.083	0.160	0.099	0.159	0.090	0.159	0.108
325	0.123	0.081	0.124	0.097	0.124	0.088	0.124	0.106

5 計算例

- ① 三相3線式，電圧200V，通電電流125A，力率0.85の回路に，600V CV
3×60mm² 60mを配線した時の電圧降下。
(周波数=50Hz)

$$\Delta V = \sqrt{3} \times 125 \times 0.06 \times (0.397 \times 0.85 + 0.0768 \times 0.527) = 4.9 \text{ [V]}$$

・・・約2.5%の電圧降下

- ② 単相2線式，電圧100V，通電電流50A，力率不明の回路に，600V VVMAZV
2×150mm² 100mを配線した時の電圧降下。
(周波数=60Hz)

$$\Delta V = 2 \times 50 \times 0.1 \times \sqrt{0.146^2 + 0.0909^2} = 1.7 \text{ [V]}$$

・・・約1.7%の電圧降下

- ③ 単相3線式，電圧100/200V，通電電流300A，力率不明の回路に，600V CV
単心3個より 200mm² 50mを配線した時の電圧降下。
(周波数=50Hz)

$$\Delta V = 1 \times 300 \times 0.05 \times \sqrt{0.121^2 + 0.0859^2} = 2.1 \text{ [V]}$$

・・・約2.1%の電圧降下

6 解説

6-1 制定時の解説

本技術資料は、低圧ケーブルのインピーダンスを中心として新たに作成したものである。

以下に数値の算出根拠及び考え方の内容を述べる。

6-1-1 導体形状

ビニル絶縁ケーブル及び架橋ポリエチレン絶縁ケーブルの導体形状については、1987年度版JISで 8 mm^2 以上を円形より線又は円形圧縮より線、 $800 \cdot 1000\text{ mm}^2$ ではさらに分割圧縮より線等と数種類の形状を認めている。

交流導体実効抵抗及びリアクタンスを計算する際には、どの導体形状のケーブルで検討するかによって、計算結果に若干の差が出るが、使用上の便宜及び理論計算と実測値に誤差がでること等を考え、計算上厳しい値となる導体形状を採用することにした。

なお、ビニル絶縁ケーブルの導体形状には、 $1.0 \sim 3.2\text{ mm}$ の単線があるが、導体サイズが細かいものは、交流導体実効抵抗値に対してリアクタンス値が小さく、交流導体実効抵抗のみで電圧降下を計算したものでも差し支えないことから、本資料では検討していない。

6-1-2 インピーダンス計算方法

従来技術資料のインピーダンス表では、交流導体実効抵抗、リアクタンス及び代表的な力率でのインピーダンスを表に記載しているが、表中以外の力率時には個別計算する必要があった。

しかし、ケーブルインピーダンスの計算方法が、同一技術資料に記載されていないこともあり不便であったので、交流導体実効抵抗とリアクタンスのみを表に載せ、インピーダンス及び電圧降下の計算式並びに電圧降下の計算例を新たに加えることにした。

6-1-3 交流導体実効抵抗の計算

交流導体実効抵抗の計算は、近接効果及び表皮効果を考慮し、周波数も 50 Hz 及び 60 Hz の場合について、それぞれ計算して表を作成した。

6-1-4 リアクタンスの計算

①今回、インピーダンスの最大値を要求された場合の対応についても審議したが、計算結果を左右する導体間隔は一律で決めかねるものであり、仮定計算した場合にも最大値として断言できるものではないことから、標準値として計算することにした。

②単心ケーブル3条平積み、4心及び単心4個よりケーブルを三相交流で使用する場合には、本来他相の導体間隔の違いから1相のリアクタンスが他の2相と異なる。しかし、各相の電圧降下を別々に検討する要求が少ないことから、使用上の便宜も考慮し、3相の導体間隔を幾何学的平均距離に換算して計算する式を採用することにした。(電圧降下も3相の平均値で計算される)

③単心より合わせ形及び多心ケーブルの交流導体実効抵抗については、線心より合わせ分の抵抗増加をより込み率を乗じて考慮している。

今回、リアクタンスについてもより込み率を考慮すべきかの討議がなされたが、裏付けるべき文献及びデータがないことから、リアクタンス値を計算上の標準値とし、より込み率は考慮しないこととした。

今後、リアクタンスのより込み率が問題となり、しかるべきデータが公表された段階で再度検討する必要がある。

6-2 今回改正の内容

- ①VV の単心ケーブル $2\text{ mm}^2\sim 5.5\text{ mm}^2$ ，及び $400\text{ mm}^2\sim 1\ 000\text{ mm}^2$ を削除した。
- ②架橋ポリエチレン絶縁ビニル／耐燃性ポリエチレンシースケーブルの単心 2 個撚り，3 個撚りの名称をデュプレックス形，トリプレックス形とした。また，再計算し一部の数値を改めた。
- ③架橋ポリエチレン絶縁ビニル／耐燃性ポリエチレンシースケーブルにカドラプレックス形を追加した。
- ④アルミ導体架橋ポリエチレン絶縁ビニル／耐燃性ポリエチレンシースケーブルを追加した。

付 録

審議委員会（産業用電線・ケーブル専門委員会）

	氏名	所属
(委員長)	西口 雅己	古河電工産業電線株式会社
(副委員長)	内野 道夫	住友電気工業株式会社
	小石 栄三	株式会社プロテリアル
(委 員)	小嶋 一輝	SFCC 株式会社
	出清水 孝則	岡野電線株式会社
	宮崎 智央	沖電線株式会社
	政岡 大介	株式会社 OCC
	南口 博	株式会社 KANZACC
	大島 正広	カワイ電線株式会社
	鎌田 智之	北日本電線株式会社
	大和 範勝	倉茂電工株式会社
	岩佐 啓一郎	株式会社 KHD
	中野 康則	品川電線株式会社
	瀬川 浩一郎	JMACS 株式会社
	東川 善文	住電 HST ケーブル株式会社
	上原 真一	住友電工産業電線株式会社
	中川 孝弘	品川電線株式会社
	石橋 崇行	タツタ電線株式会社
	古城 健太	大電株式会社
	梶川 鎮史	中国電線工業株式会社
	渡邊 勉	津田電線株式会社
	深谷 司	一般社団法人電線総合技術センター
	中野 秀文	東京電線工業株式会社
	藤澤 昌敏	西日本電線株式会社
	藤本 政志	富士電線工業株式会社
	石戸 隆雄	平河ヒューテック株式会社
	細谷 雅男	株式会社福電
	石井 伸直	株式会社フジクラ・ダイヤケーブル
	植村 寛	株式会社三ツ星
	原 雄一	矢崎エナジーシステム株式会社
	勝田 将裕	弥栄電線株式会社
	劉 徳宝	行田電線株式会社
	長崎 正彦	吉野川電線株式会社
	伊山 哲弘	米沢電線株式会社
	谷沢 真人	理研電線株式会社

技術資料原案作成委員会（第一産業用電線・ケーブル小委員会）

	氏名	所属
(委員)	木村 健太	株式会社プロテリアル
	八巻 卓夫	北日本電線株式会社
	森岡 明大	SFCC 株式会社
	渡邊 健	住友電気工業株式会社
	鈴木 真	タツタ電線株式会社
	須山 雄介	一般社団法人電線総合技術センター
	下山 義夫	株式会社フジクラ・ダイヤケーブル
	遠藤 瞳	古河電工産業電線株式会社
	原田 晋太郎	矢崎エナジーシステム株式会社
	(事務局)	渡辺 光則

©一般社団法人日本電線工業会 2024

技術資料第 103 号 B

低圧電線・ケーブルのインピーダンス

委員会 産業用電線・ケーブル専門委員会
第一産業用電線・ケーブル小委員会

初 版 1989 年 6 月 発行

改正 A 2009 年 6 月 発行

改正 B 2024 年 6 月 発行

発行者 一般社団法人日本電線工業会 技術部
〒104-0045

東京都中央区築地 1-12-22 コンワビル 2F

電話 03-3542-6035

FAX 03-3542-6037

複写禁止

