

日 本 電 線 工 業 会 規 格

J C S

66 kV以上電力ケーブルの許容電流計算

JCS 0501 : 2022

無断複写禁止

Unauthorized Duplication/Copying is Strictly Prohibited

(一社) 日本電線工業会

2022年10月 改正

一般社団法人 日本電線工業会

まえがき

この規格は、日本電線工業会規格管理規程に基づいて制定した団体規格である。

この規格の適用は、知的財産権に関わるか否かの確認を含めて、製品の生産者又は規格の利用者の責任において行われなければならない。

この規格は、日本電線工業会 電力用電線・ケーブル専門委員会の審議によって改正したものであり、2022 年 10 月 20 日から発効し、発効の日から少なくとも 5 年を経過するまでに日本電線工業会の専門委員会の審議に付され、速やかにこれを確認し、継続、改正又は廃止の処置がなされる。

目 次

ページ

I 計算式	1
1 常時許容電流 (I_1)	1
1.1 ケーブルの許容電流の考え方	1
1.2 常時許容電流計算式	4
2 電気抵抗及びリアクタンス	4
2.1 交流導体抵抗 (r)	4
2.2 金属シース及び遮蔽層の抵抗	7
2.3 POF ケーブルの補強層の抵抗	8
2.4 がい装鉄線の抵抗 (r_A)	8
2.5 金属シース及び遮蔽層のリアクタンス (X_S)	8
2.6 POF ケーブルの補強層のリアクタンス (X_P)	9
3 シース, がい装及びパイプ損失	9
3.1 シース損失率 (P_S)	9
3.2 がい装損失率 (P_3)	11
3.3 パイプ損失率	13
4 熱抵抗	14
4.1 ケーブル絶縁体の熱抵抗	14
4.2 ケーブル防食層及びシースの熱抵抗	15
4.3 ケーブルの表面放散熱抵抗	15
4.4 トラフの熱抵抗	17
4.5 土壌・管路及び洞道の熱抵抗	18
4.6 全熱抵抗 (R_{th})	19
5 誘電体損失による温度上昇及び日射による温度上昇	21
5.1 誘電体損失 (W_d)	21
5.2 誘電体損失による温度上昇	21
5.3 日射による温度上昇 (T_s)	22
II 特殊な場合の取扱い方	23
1 短絡時又は地絡時の許容電流 (I_2)	23
2 短時間許容電流 (I_3)	24
3 地絡時の銅テープ遮蔽層許容電流	25
4 異種ケーブルの同時布設	26
5 同相多条布設	28
6 バックフィルを施した場合の等価土壌固有熱抵抗 (g_{eff})	30
7 強制冷却	31

Ⅲ 定数	41
1 ケーブルの許容温度	41
2 布設方法と基底温度	41
3 気中多条布設における低減率 (η_0)	42
4 土壌及び管路の熱抵抗の低減率 (η_2)	43
5 損失率 (L_f)	44
6 各種金属材料の定数	44
7 $F(x)$, $G(x)$ の値	47
8 M , N , $A_1(B)$ 及び $A_2(C)$ の値	50
9 比誘電率 (ε) 及び誘電正接 ($\tan \delta$)	54
10 固有熱抵抗及び表面放散固有熱抵抗 (ρ_1 , ρ_2 , ρ_3 及び g)	54
11 ケーブル構成材料の単位体積当たりの熱容量 (Q)	55
12 形状係数 (G_1) (シモンズの曲線)	56
13 クロスボンド時のシース回路損失と区間長の関係	57
14 誤差関数表	58
解説	60
1 制定の趣旨及び経緯	60
1.1 制定の趣旨	60
1.2 制定の経緯	60
2 今回の改正までの経緯	62
2.1 2008 年の改正の経緯	62
2.2 2014 年の改正の経緯	62
3 今回の改正	62
3.1 今回の改正の趣旨	62
3.2 主な改正点	62
3.3 審議中に特に問題になった事項	62
4 技術的解説	63
4.1 気中多条布設時の電流低減率	63
4.2 表皮効果係数	63
4.3 シース損失及びびがい装損失	64
4.4 土壌熱抵抗 (直埋, 管路, 洞道) 関係の計算式, 定数について	65
4.5 導体許容温度	77
4.6 各種固有熱抵抗	77
4.7 誘電正接	80
4.8 短時間許容電流	81
4.9 短時間許容電流計算時のケーブル部時定数の逆数	86
4.10 強制冷却	91
4.11 その他	91
4.12 この規格と IEC 規格の相違点	94

付録（許容電流計算例）	98
1 常時許容電流計算例その1 [CVT（銅テープ遮蔽，管路布設）]	98
1.1 ケーブル	98
1.2 計算条件	98
1.3 布設条件	98
1.4 導体抵抗	98
1.5 誘電体損失	99
1.6 シース損失率	99
1.7 熱抵抗	100
1.8 誘電体損失による温度上昇	100
1.9 常時許容電流	100
2 常時許容電流計算例その2 [CSZV（洞道）]	101
2.1 ケーブル	101
2.2 計算条件	101
2.3 布設条件	101
2.4 導体抵抗	101
2.5 誘電体損失	102
2.6 シース損失率	102
2.7 熱抵抗	103
2.8 誘電体損失による温度上昇	103
2.9 常時許容電流	103
3 短時間，短絡時及び地絡時の許容電流計算例 [CV（ワイヤシールド，洞道）]	104
3.1 ケーブル	104
3.2 計算条件	104
3.3 布設条件	104
3.4 常時許容電流	104
3.5 短時間許容電流	105
3.6 短絡時許容電流	106
3.7 地絡時許容電流	106
3.8 （参考） α_1 の算出	107

使用記号一覧表

A_1	: 渦電流損失の係数
A_2	: 渦電流損失の係数
A_A	: がい装鉄線の全断面積 (mm^2)
A_a	: 補強層の断面積 (mm^2)
A_C	: 導体断面積 (mm^2)
A_i	: 絶縁体の断面積 (mm^2)
A_0	: 導体内絶縁油の断面積 (mm^2)
A_S	: 金属シース又は遮蔽層の全断面積 (mm^2)
A_T	: 通風有効洞道断面積 (cm^2)
A_t	: 各構成材料の断面積 (cm^2)
A_w	: スキッドワイヤの断面積 (mm^2)
A_z	: ケーブルシースの断面積 (mm^2)
a_{ij}	: 式を変形する過程で出てくる係数
B	: 渦電流損失の係数
b_i	: 式を変形する過程で出てくる係数
C	: 渦電流損失の係数
C	: 静電容量 ($\mu\text{F/km}$)
C_0	: 導体の熱容量 ($\text{J/}^\circ\text{C}\cdot\text{cm}$)
C_2	: 遮蔽層又は金属シースの熱容量 ($\text{J/}^\circ\text{C}\cdot\text{cm}$)
C_3	: ケーブル外装の熱容量 ($\text{J/}^\circ\text{C}\cdot\text{cm}$)
C_4	: 土壌及び管路部の熱容量 ($\text{J/}^\circ\text{C}\cdot\text{cm}$)
C_a	: 導体近傍の熱容量 ($\text{J/}^\circ\text{C}\cdot\text{cm}$)
C_b	: 絶縁体近傍の熱容量 ($\text{J/}^\circ\text{C}\cdot\text{cm}$)
C_c	: 遮蔽層又は金属シース近傍～ケーブル外装間の熱容量 ($\text{J/}^\circ\text{C}\cdot\text{cm}$)
C_d	: 土壌及び管路部の熱容量 ($\text{J/}^\circ\text{C}\cdot\text{cm}$)
C_e	: オイラーの定数
C_{int}	: ケーブル部分熱容量 ($\text{J/}^\circ\text{C}\cdot\text{cm}$)
C_{ki}	: $[a_{ij}]$ の固有ベクトル
C_s	: ケーブル表面と黒体とのふく射係数の比
c	: 比熱 ($\text{J/kg}\cdot\text{K}$)
D	: 洞道の等価直径 (mm)
D_{AO}	: ケーブルがい装部分の外径 (mm)
D_{Ai}	: がい装鉄線部分の下径 (mm)
D_{Am}	: がい装鉄線部分の平均直径 (mm)
D_{am}	: 補強層の平均直径 (mm)
D_i	: パイプ内径 (mm)
D_{sm}	: 金属シースの平均直径 (mm)
D_{tm}	: 銅テープ遮蔽層の平均直径 (mm)
D_{wm}	: スキッドワイヤの平均直径 (mm)