

212. ケーブルの特性・充電電流と充電容量・作用静電容量

ケーブルの抵抗: 断面積の大きい導体は表皮効果によって抵抗が増加
→ 抵抗増大を緩和するために、分割圧縮導体を採用する

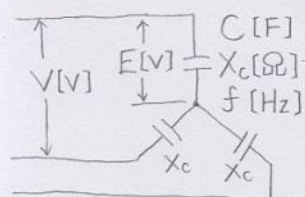
ケーブルのインダクタンス: 線間距離が架空線に比べ、格段に小さい
→ 誘導リアクタンスは架空線に比べて小さい

ケーブルの静電容量: 線間距離が架空線に比べて格段に小さく、かつ
比誘電率が大きい → 静電容量は架空線に比べ、非常に大きい

ケーブルの静電容量 $C = \frac{0.0241 \epsilon_s}{\log_{10}(d_2/d_1)} [\mu\text{F}/\text{km}]$ $d_1, d_2 [\text{mm}]$: 導体, 絶縁体の外径

ϵ_s (絶縁物の比誘電率): 架空線(1), 油浸紙(3.4~3.9), ポリエチレン(2.3),

ブチルゴム(4.0)



ケーブル1線当たりの静電容量 C [F], 容量リアクタンス X_c [Ω] のケーブルに周波数 f [Hz], V [V] の電圧を加えると、負荷とは無関係に充電電流 I_c [A] が流れる

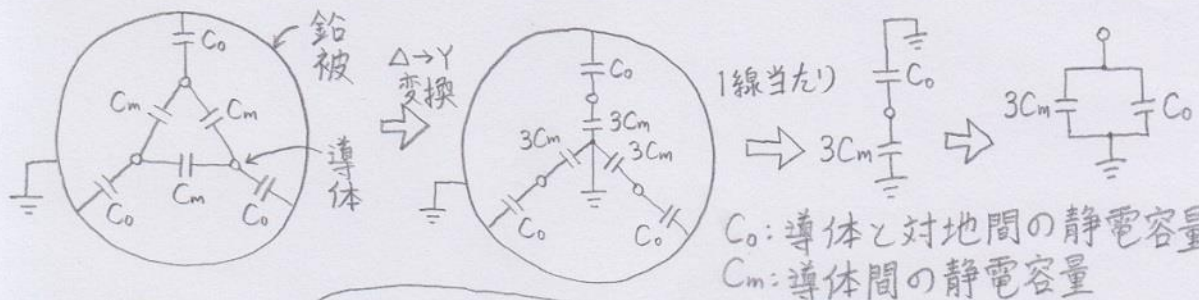
充電電流 $I_c = \frac{E}{X_c} = 2\pi f C E = \omega C E$ [A] ($\omega = 2\pi f$ [rad/s])
 $E = \frac{V}{\sqrt{3}}$ [V] $X_c = \frac{1}{2\pi f C}$ [Ω]

充電容量 $P_c = \sqrt{3} V I_c = 2\pi f C V^2$ [V·A]

高電圧になると、充電電流のみで許容電流になり、有効送電容量がゼロになる
→ 高電圧になるほど充電容量の影響で有効送電容量が減少し、限界距離が短くなる
・直流は $f = 0$ [Hz] → $I_c = 0$ [A], $P_c = 0$ [V·A]

→ ケーブルの耐压試験を直流で行うと、試験用電源の容量が小さくて済む

作用静電容量: 1線当たりの静電容量 $C = C_0 + 3C_m$



充電電流や誘電体損、抵抗損の少ない新形ケーブルの開発が進められているらしい

ケーブルは絶縁物の比誘電率の大きさが故に、高電圧では送電可能距離が短くなる、というのね

