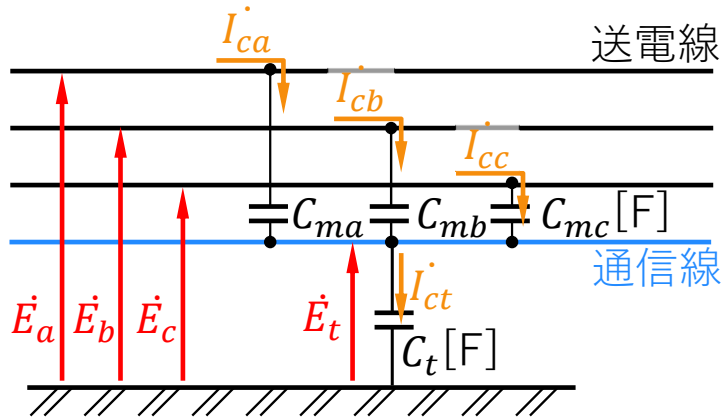
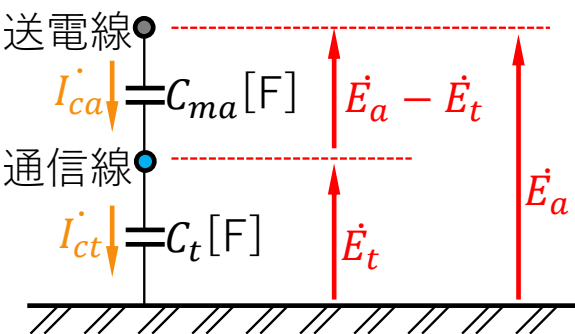


送配電(8) - 1 《静電誘導障害の原理》



A相



$$I_{ca} = \frac{E_a - E_t}{\frac{1}{j\omega C_{ma}}} = j\omega C_{ma}(E_a - E_t)$$

$$I_{ct} = \frac{E_t}{\frac{1}{j\omega C_t}} = j\omega C_t E_t$$

キルヒホッフの法則より $I_{ct} = I_{ca} + I_{cb} + I_{cc}$

$$j\omega C_t \dot{E}_t = j\omega C_{ma}(\dot{E}_a - \dot{E}_t) + j\omega C_{mb}(\dot{E}_b - \dot{E}_t) + j\omega C_{mc}(\dot{E}_c - \dot{E}_t)$$

$$(C_t + C_{ma} + C_{mb} + C_{mc})\dot{E}_t = C_{ma}\dot{E}_a + C_{mb}\dot{E}_b + C_{mc}\dot{E}_c$$

$$\dot{E}_t = \frac{C_{ma}\dot{E}_a + C_{mb}\dot{E}_b + C_{mc}\dot{E}_c}{C_t + C_{ma} + C_{mb} + C_{mc}}$$

よくねん架された送電線であれば静電容量は等しく $C_{ma} = C_{mb} = C_{mc} = C$

$$\dot{E}_t = \frac{C}{C_t + 3C}(\dot{E}_a + \dot{E}_b + \dot{E}_c)$$

三相平衡電源であれば $\dot{E}_a + \dot{E}_b + \dot{E}_c = 0$ なので、
 $\dot{E}_t = 0$ となり、静電誘導障害は生じない。

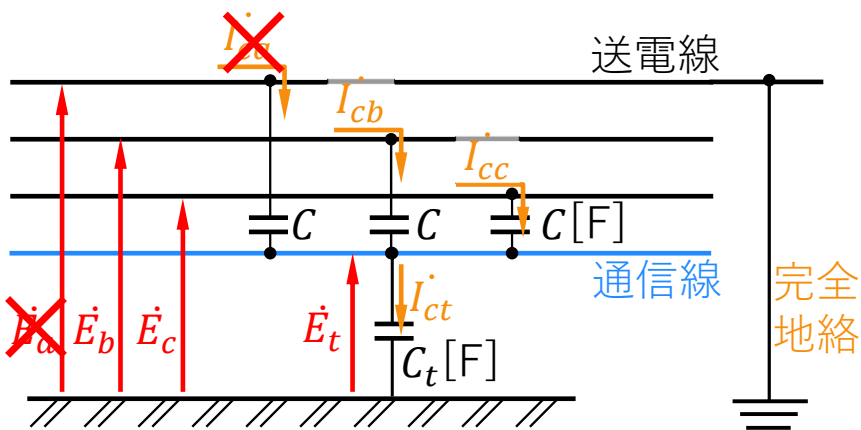
静電誘導障害 $(\dot{E}_t \neq 0)$ が生じる $\left\{ \begin{array}{ll} C_{ma} \neq C_{mb} \neq C_{mc} & \text{ねん架不十分、など} \\ \dot{E}_a + \dot{E}_b + \dot{E}_c \neq 0 & \text{地絡事故、など} \end{array} \right.$

静電誘導上限 (通信線管理者の承諾を得た場合はこの限りではない)
使用電圧60[kV]以下：通信線こう長12[km]毎に静電誘導電流が2[μA]
使用電圧60[kV]超過：通信線こう長40[km]毎に静電誘導電流が3[μA]

※電気設備の技術基準の解釈 第52条

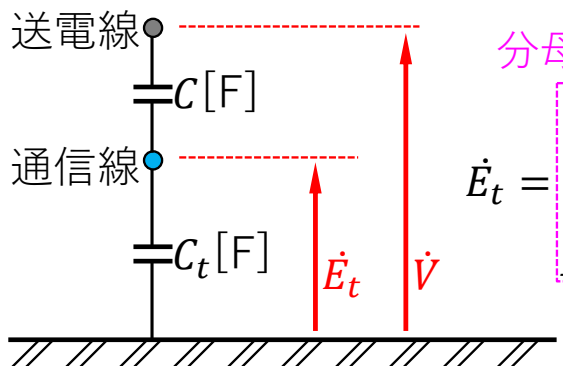
送配電(8) - 2 《静電誘導障害対策》

■ 1 線完全地絡時



$$\dot{E}_a = 0 \quad \dot{I}_{ct} = \dot{I}_{cb} + \dot{I}_{cc}$$
$$j\omega C_t \dot{E}_t = j\omega C (\dot{E}_b - \dot{E}_t) + j\omega C (\dot{E}_c - \dot{E}_t)$$
$$(C_t + 2C) \dot{E}_t = C \dot{E}_b + C \dot{E}_c$$
$$\dot{E}_t = \frac{C}{C_t + 2C} (\dot{E}_b + \dot{E}_c)$$

■ 静電誘導障害対策

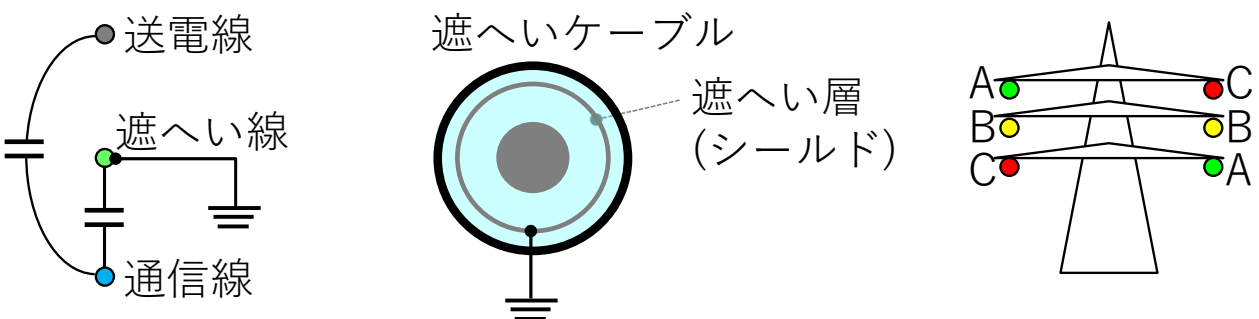


分母・分子に $j\omega C C_t$ を掛ける

$$\dot{E}_t = \frac{\frac{1}{j\omega C_t}}{\frac{1}{j\omega C_t} + \frac{1}{j\omega C}} \dot{V} = \frac{C}{C + C_t} \dot{V}$$

$\dot{E}_t$ を軽減するには

- ・ C を小さくする → 送電線と通信線の距離を離す
- ・ C_t を大きくする → 通信線と大地の距離を近づける (遮へい線、遮へいケーブルを使用)



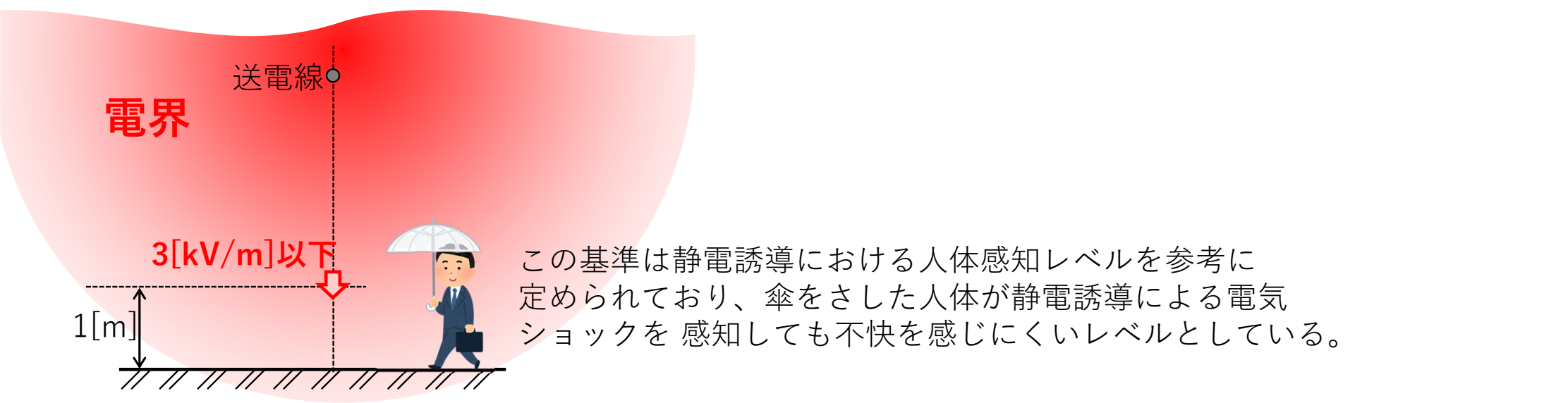
- ・ ねん架を十分ににする
- ・ 2 回線送電線を逆相配列とする
- ・ 非金属通信線化 (光ケーブル、等)

送配電(8)－3 《静電誘導に関する規定1》

■電気設備に関する技術基準を定める省令 第二十七条 架空電線路からの静電誘導作用又は電磁誘導作用による感電の防止

特別高圧の架空電線路は、通常の使用状態において、静電誘導作用により人による感知のおそれがないよう、地表上一メートルにおける電界強度が三キロボルト毎メートル以下になるように施設しなければならない。ただし、田畑、山林その他の人の往来が少ない場所において、人体に危害を及ぼすおそれがないように施設する場合は、この限りでない。

- 2 特別高圧の架空電線路は、電磁誘導作用により弱電流電線路（電力保安通信設備を除く。）を通じて人体に危害を及ぼすおそれがないように施設しなければならない。
- 3 電力保安通信設備は、架空電線路からの静電誘導作用又は電磁誘導作用により人体に危害を及ぼすおそれがないように施設しなければならない。



送配電(8)－4 《静電誘導に関する規定2》

■ 電気設備に関する技術基準を定める省令 第二十七条の二 電気機械器具等からの電磁誘導作用による人の健康影響の防止

変圧器、開閉器その他これらに類するもの又は電線路を発電所、蓄電所、変電所、開閉所及び需要場所以外の場所に**施設するに当たっては**、通常の使用状態において、当該電気機械器具等からの電磁誘導作用により人の健康に影響を及ぼすおそれがないよう、当該電気機械器具等のそれぞれの付近において、人によって占められる空間に相当する**空間の磁束密度の平均値が、商用周波数において二百マイクロテスラ以下になるように施設しなければならない**。ただし、田畑、山林その他の人の往来が少ない場所において、人体に危害を及ぼすおそれがないように施設する場合は、この限りでない。

2 **変電所又は開閉所**は、通常の使用状態において、当該施設からの電磁誘導作用により人の健康に影響を及ぼすおそれがないよう、**当該施設の付近において**、人によって占められる空間に相当する**空間の磁束密度の平均値が、商用周波数において二百マイクロテスラ以下になるように施設しなければならない**。ただし、田畑、山林その他の人の往来が少ない場所において、人体に危害を及ぼすおそれがないように施設する場合は、この限りでない。

■ 電気設備の技術基準の解釈 第31条 変圧器等からの電磁誘導作用による人の健康影響の防止
発電所、蓄電所、変電所、開閉所及び需要場所以外の場所に施設する**変圧器、開閉器及び分岐装置**から発生する**磁界は**、第3項に掲げる測定方法により求めた磁束密度の測定値が、商用周波数において**200 μ T以下であること**。ただし、…人体に危害を及ぼすおそれがないように施設する場合は、この限りでない。

■ 電気設備の技術基準の解釈 第39条 変電所等からの電磁誘導作用による人の健康影響の防止
変電所又は開閉所から発生する**磁界は**、第3項に掲げる測定方法により…**200 μ T以下であること**。ただし、…人体に危害を及ぼすおそれがないように施設する場合は、この限りでない。

送配電(8)－5 《静電誘導に関する規定3》

■電気設備の技術基準の解釈 第50条 電線路からの電磁誘導作用による人の健康影響の防止

発電所、蓄電所、変電所、開閉所及び需要場所以外の場所に施設する電線路から発生する磁界は、第3項に掲げる測定方法により求めた磁束密度の測定値（実効値）が商用周波数において200 μ T以下であること。ただし、・・・人体に危害を及ぼすおそれがないように施設する場合は、この限りでない。

3 測定に当たっては、次の各号のいずれかにより測定すること。

なお、測定場所の例ごとの測定方法の適用例については50-1表に示す。

- 一 磁界が均一であると考えられる場合は、測定地点の地表、・・・から1mの高さで測定した値を測定値とすること。
- 二 磁界が不均一であると考えられる場合は、測定地点の地表等から0.5m、1m及び1.5mの高さで測定し、3点の平均値を測定値とすること。

50-1表

測定場所	測定方法
架空電線路の下方における地表	第3項第一号により測定すること。
架空電線路の周囲の建造物等	建造物の壁面等、公衆が接近することができる地点から水平方向に0.2m離れた地点において第3項第二号により測定すること。
地中電線路の周囲	第3項第二号により測定すること。
地中電線路と架空電線路の接続部、その他の電線路が工作物に沿って地上に施設される部分	電線表面等、公衆が接近することができる地点から水平方向に0.2m離れた地点において第3項第二号により測定すること。