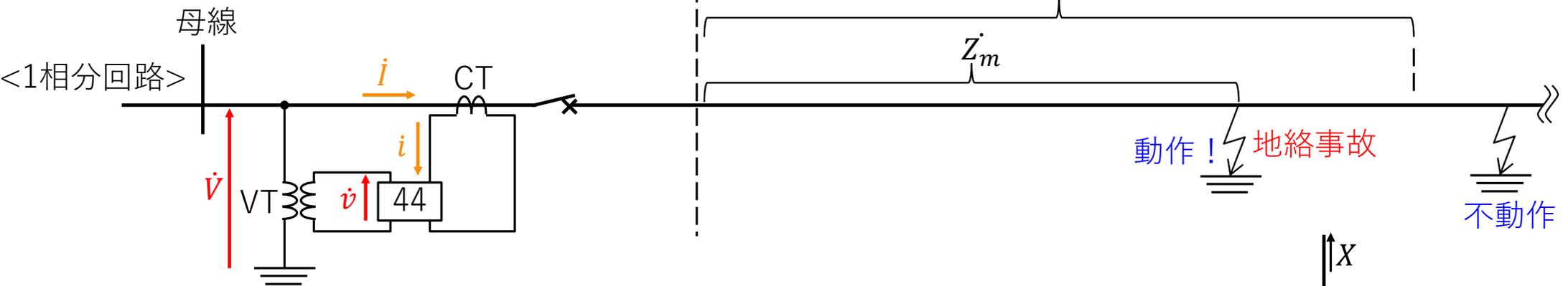


発送配変電 (10) 《距離継電器 1》

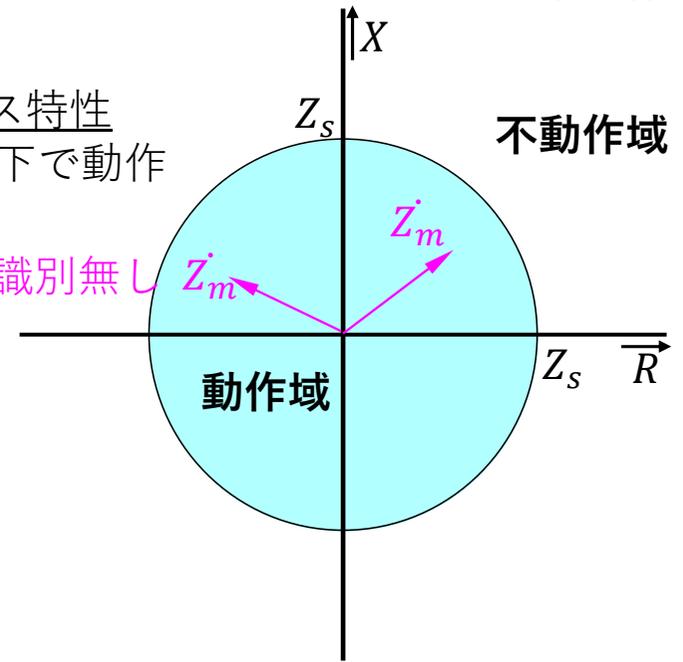
■ 距離継電器 (Distance Relay)



インピーダンス形： 測距インピーダンス  $|Z_m| = \left| \frac{\dot{v}}{i} \right|$

インピーダンス特性  
整定値  $Z_s$  以下で動作

方向識別無し



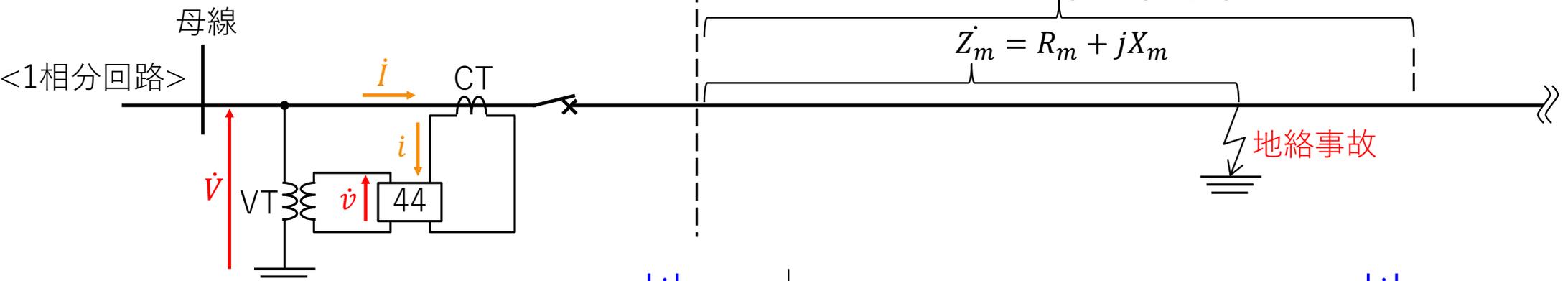
三相分の距離継電器は、1回線あたり6個1組とし以下の入力要素より判定

地絡用の測距入力： $Z_a = \frac{\dot{v}_a}{\dot{i}_a}$      $Z_b = \frac{\dot{v}_b}{\dot{i}_b}$      $Z_c = \frac{\dot{v}_c}{\dot{i}_c}$

短絡用の測距入力： $Z_{ab} = \frac{\dot{v}_a - \dot{v}_b}{\dot{i}_a - \dot{i}_b}$      $Z_{bc} = \frac{\dot{v}_b - \dot{v}_c}{\dot{i}_b - \dot{i}_c}$      $Z_{ca} = \frac{\dot{v}_c - \dot{v}_a}{\dot{i}_c - \dot{i}_a}$

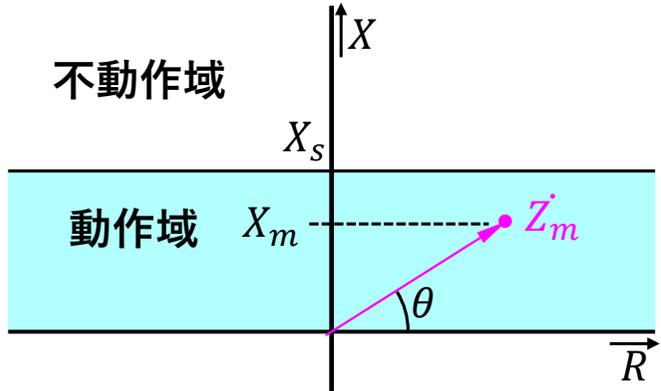
発送配変電 (10) 《距離継電器 2》

■ 距離継電器 (Distance Relay)



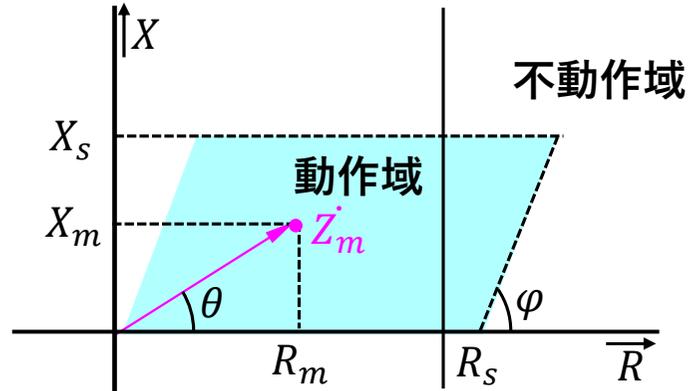
リアクタンス形：測距インピーダンス  $X_m = \left| \frac{\dot{v}}{i} \right| \sin \theta$

リアクタンス特性  
整定値  $X_s$  以下で動作



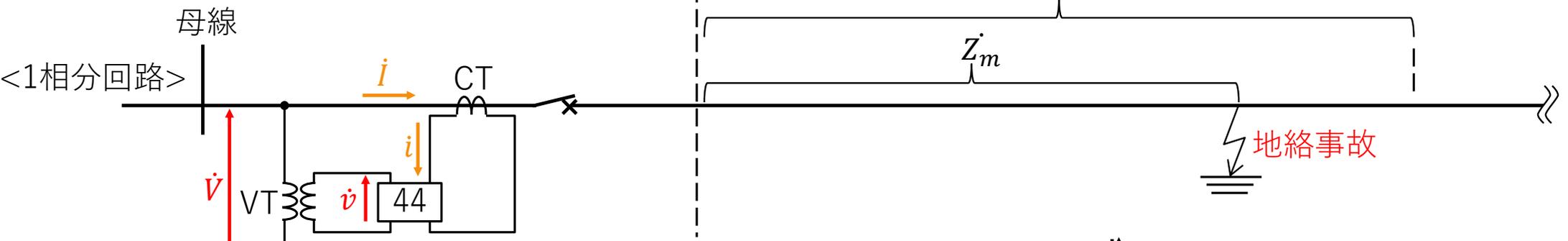
オーム形：測距インピーダンス  $R_m = \left| \frac{\dot{v}}{i} \right| \cos \theta$

四辺形特性  
整定値  $X_s, R_s$  と特性角  $\varphi$  以下で動作



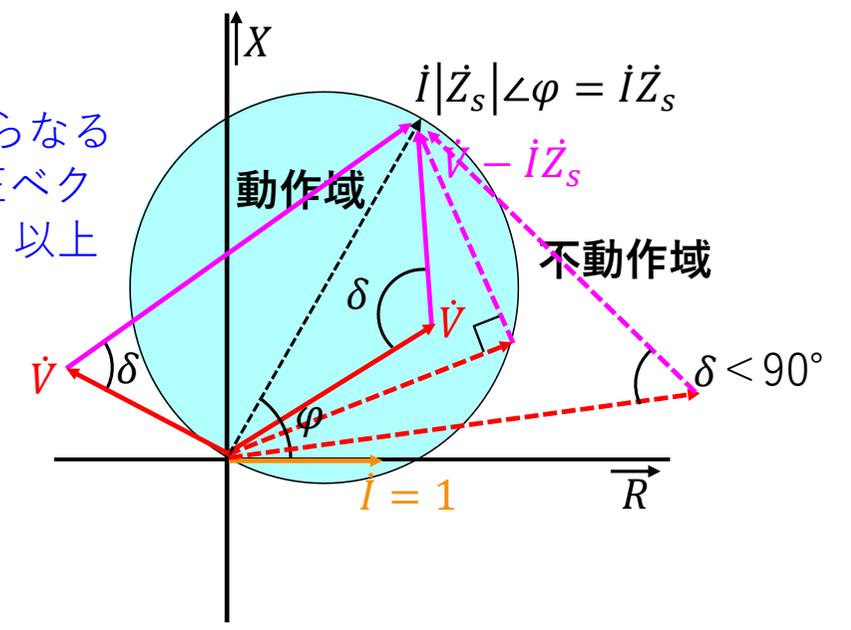
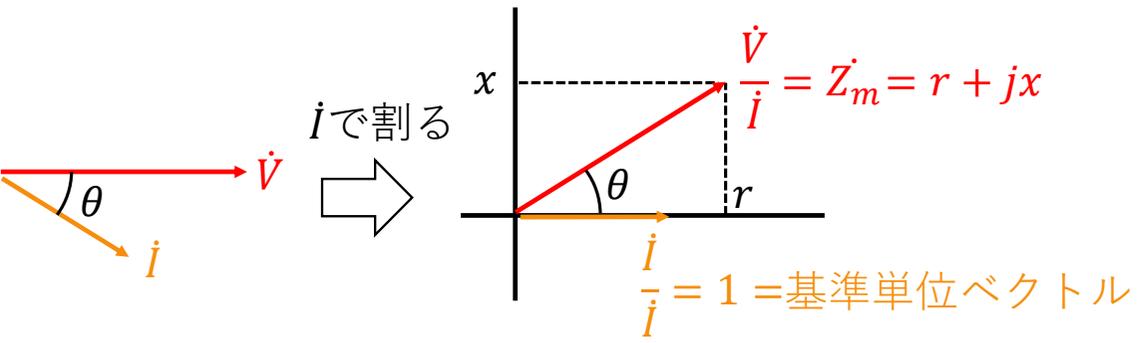
発送配変電 (10) 《距離継電器 3》

■ 距離継電器 (Distance Relay)

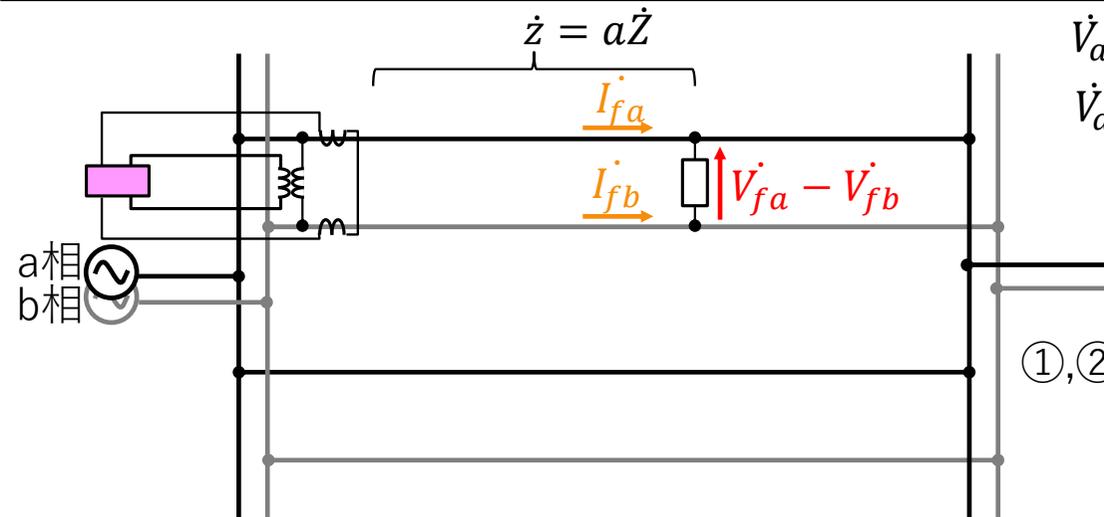
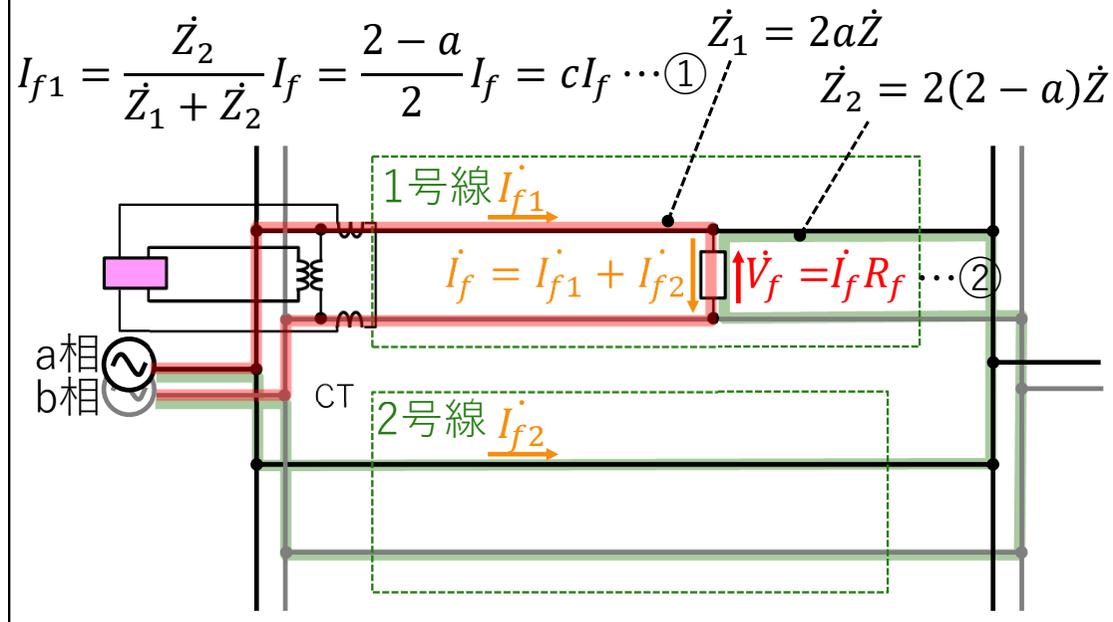
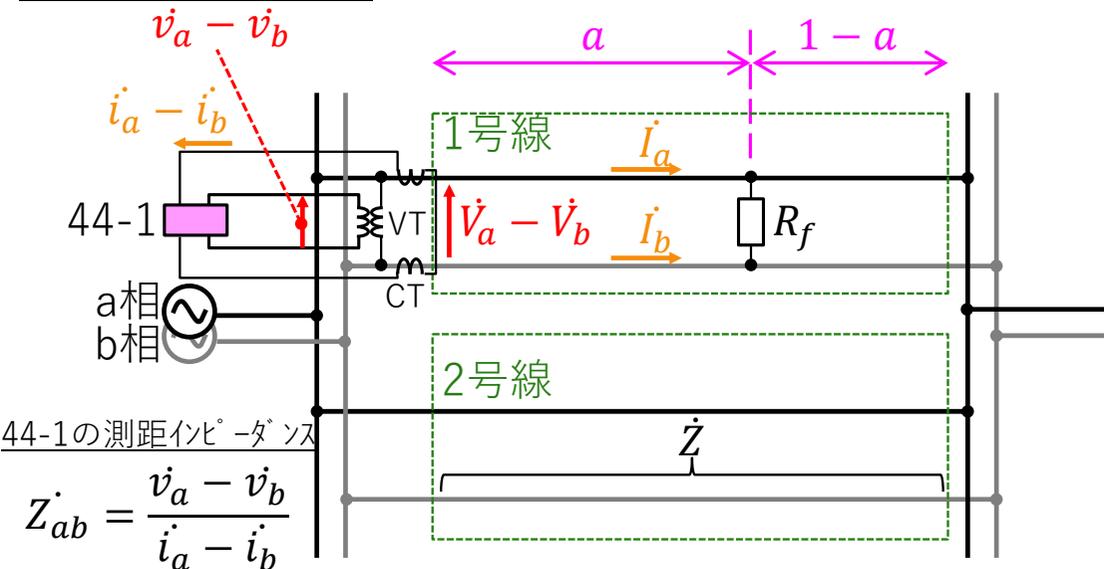


モー形： 測距インピーダンス  $|Z_m| = \left| \frac{\dot{v}}{i} \right|$

モー特性  
 整定値  $Z_s$  と特性角  $\varphi$  からなるベクトル  $\dot{v} - iZ_s$  と電圧ベクトル  $\dot{v}$  の為す角  $\delta$  が  $90^\circ$  以上になると動作



発送配変電 (10) 《距離継電器 4》



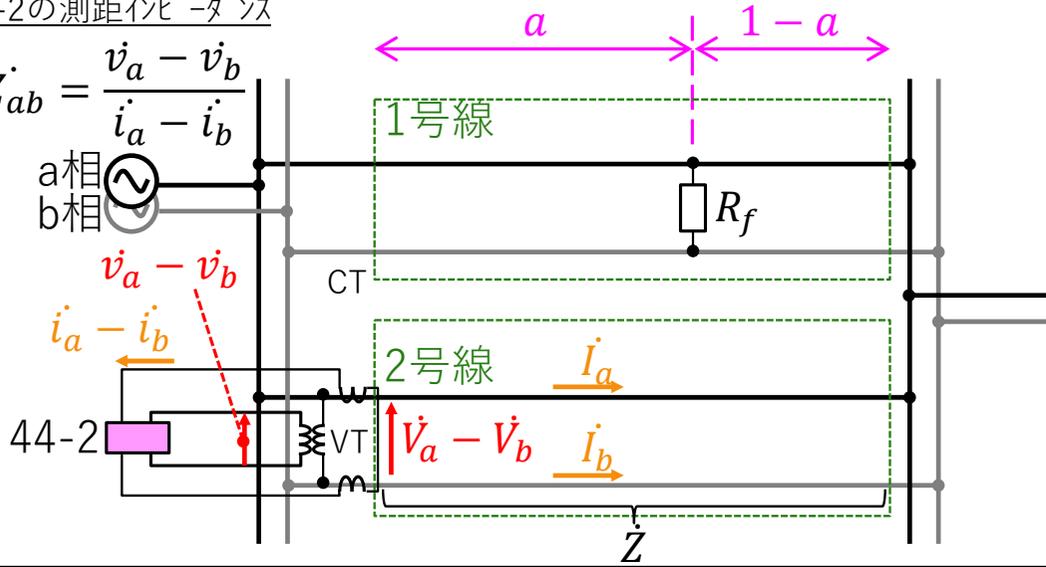
$$\textcircled{1}, \textcircled{2} \text{より } Z_{ab} = \frac{I_f R_f}{2c I_f} + z = \frac{R_f}{2c} + z \quad \left\{ \begin{array}{l} a = 0 \text{ のとき、 } Z_{ab} = \frac{R_f}{2} \\ a = 1 \text{ のとき、 } Z_{ab} = R_f + z \end{array} \right.$$

但し  $c = \frac{2-a}{2}$

発送配変電 (10) 《距離継電器 5》

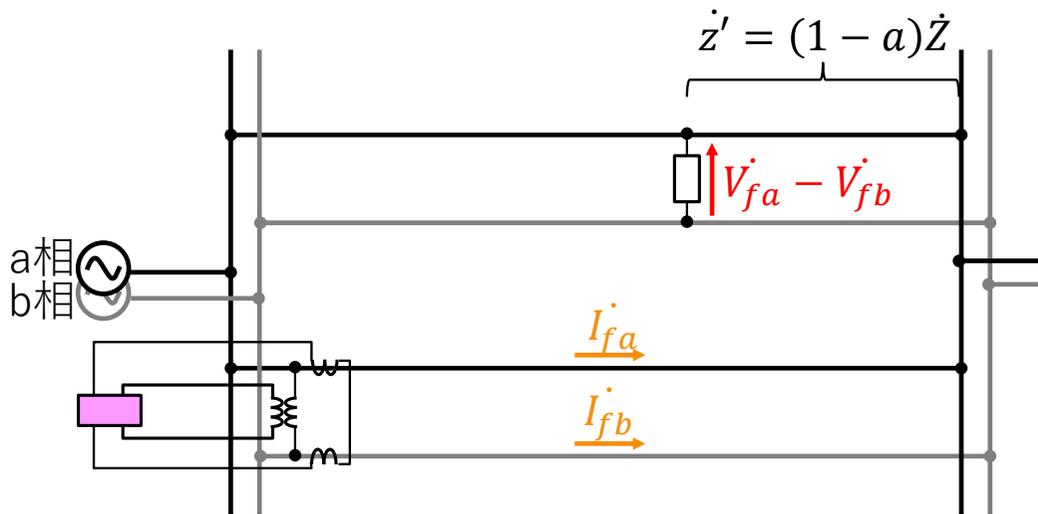
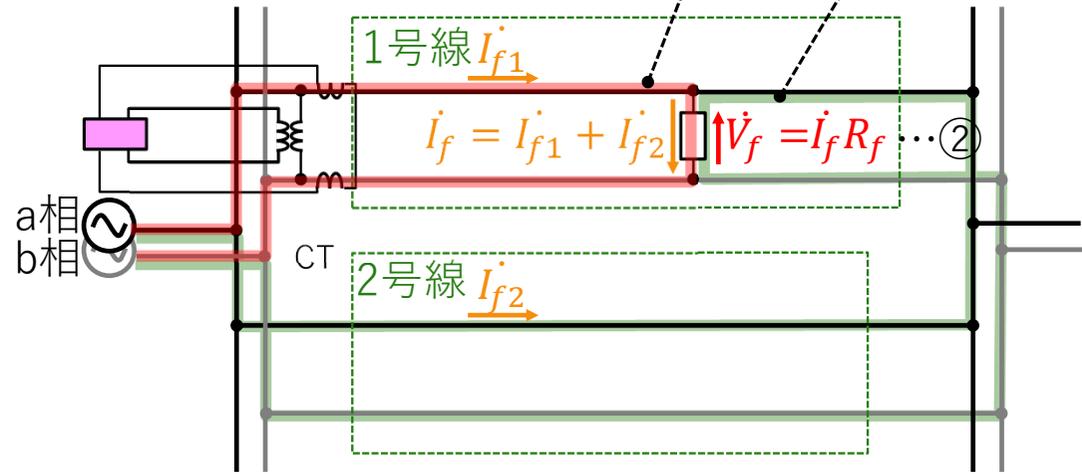
44-2の測距インピーダンス

$$Z_{ab} = \frac{v_a - v_b}{i_a - i_b}$$



$$I_{f2} = \frac{Z_1}{Z_1 + Z_2} I_f = \frac{a}{2} I_f = c' I_f \dots \textcircled{1}$$

$$Z_1 = 2aZ \quad Z_2 = 2(2-a)Z$$



$$\dot{V}_a = \dot{V}_{fa} + (\dot{Z} + \dot{z}') I_{fa} \quad \dot{V}_b = \dot{V}_{fb} + (\dot{Z} + \dot{z}') I_{fb}$$

$$\dot{V}_a - \dot{V}_b = \dot{V}_{fa} + (\dot{Z} + \dot{z}') I_{fa} - \{ \dot{V}_{fb} + (\dot{Z} + \dot{z}') I_{fb} \}$$

$$= \dot{V}_{fa} - \dot{V}_{fb} + (\dot{Z} + \dot{z}') (I_{fa} - I_{fb})$$

$$I_a = I_{fa} \quad I_b = I_{fb} \quad I_a - I_b = I_{fa} - I_{fb}$$

$$Z_{ab} = \frac{v_a - v_b}{i_a - i_b} = \frac{V_{fa} - V_{fb} + (\dot{Z} + \dot{z}') (I_{fa} - I_{fb})}{I_{fa} - I_{fb}} = \frac{V_{fa} - V_{fb}}{I_{fa} - I_{fb}} + \dot{Z} + \dot{z}' = \frac{V_f}{2I_{f2}} + \dot{Z} + \dot{z}'$$

$$\textcircled{1}, \textcircled{2} \text{より} \quad Z_{ab} = \frac{I_f R_f}{2c' I_f} + \dot{Z} + \dot{z}' = \frac{R_f}{2c'} + \dot{Z} + \dot{z}' \quad \text{但し } c' = \frac{a}{2}$$

$$\begin{cases} a = 0 \text{のとき、} Z_{ab} = \infty \\ a = 1 \text{のとき、} Z_{ab} = R_f + \dot{Z} + \dot{z}' \end{cases}$$

発送配変電 (10) 《距離継電器 6》

二相短絡事故時、

■ 事故回線の短絡相の測距インピーダンス

$$\dot{Z}_f = \frac{R_f}{2c} + \dot{z} \quad \text{但し } c = \frac{2-a}{2}$$

■ 健全回線の短絡相の測距インピーダンス

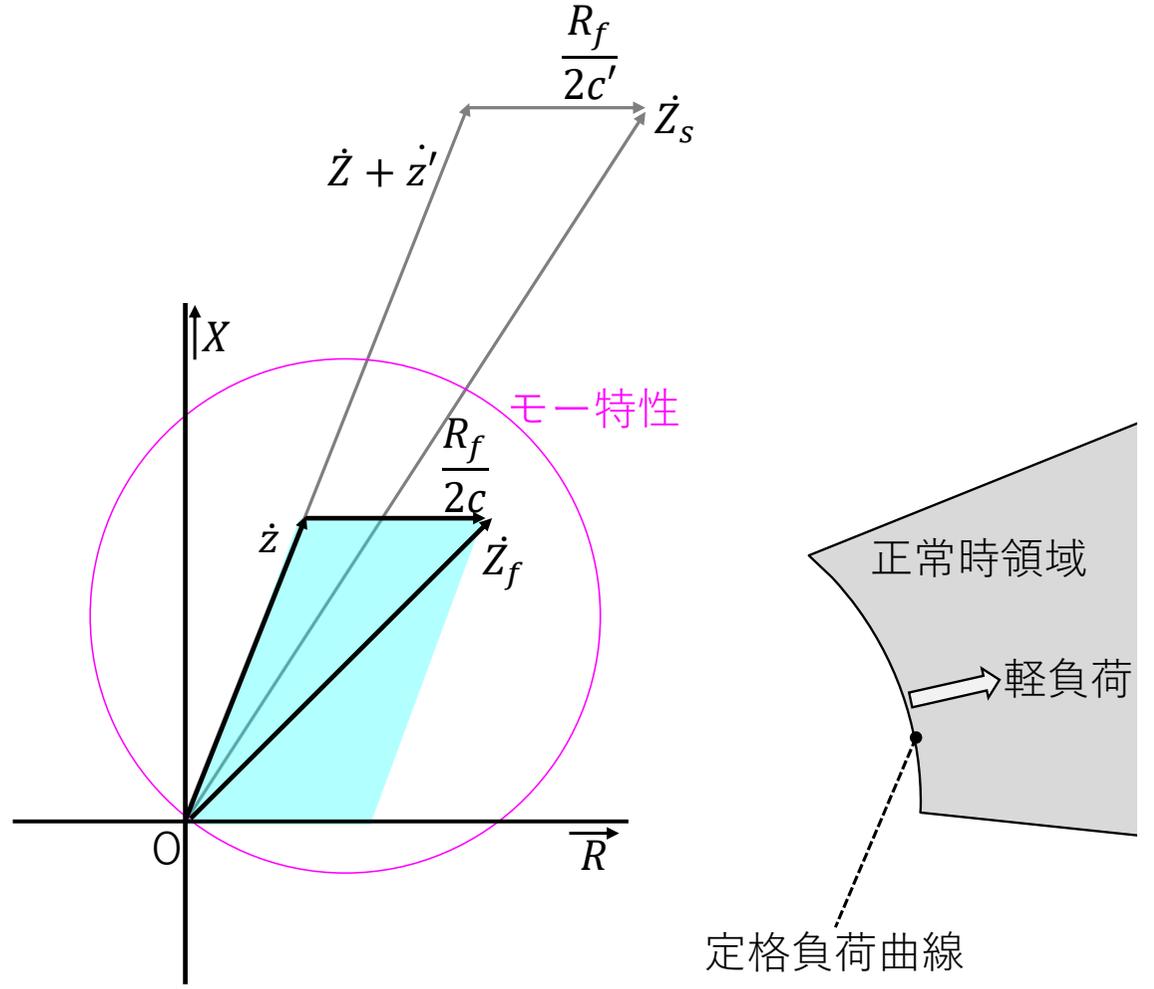
$$\dot{Z}_s = \frac{R_f}{2c'} + \dot{Z} + \dot{z}' \quad \text{但し } c' = \frac{a}{2}$$

$R_f$  : 短絡インピーダンス [ $\Omega$ ]

$\dot{Z}$  : 全長の送電線インピーダンス [ $\Omega$ ]

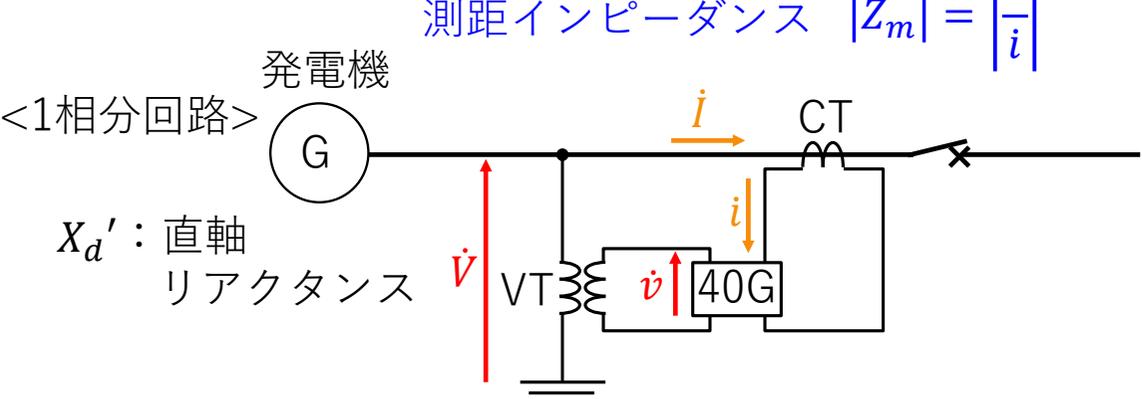
$a$  : 事故点までの距離(比率)

$$\dot{z} = a\dot{Z} \quad \dot{z}' = (1-a)\dot{Z}$$

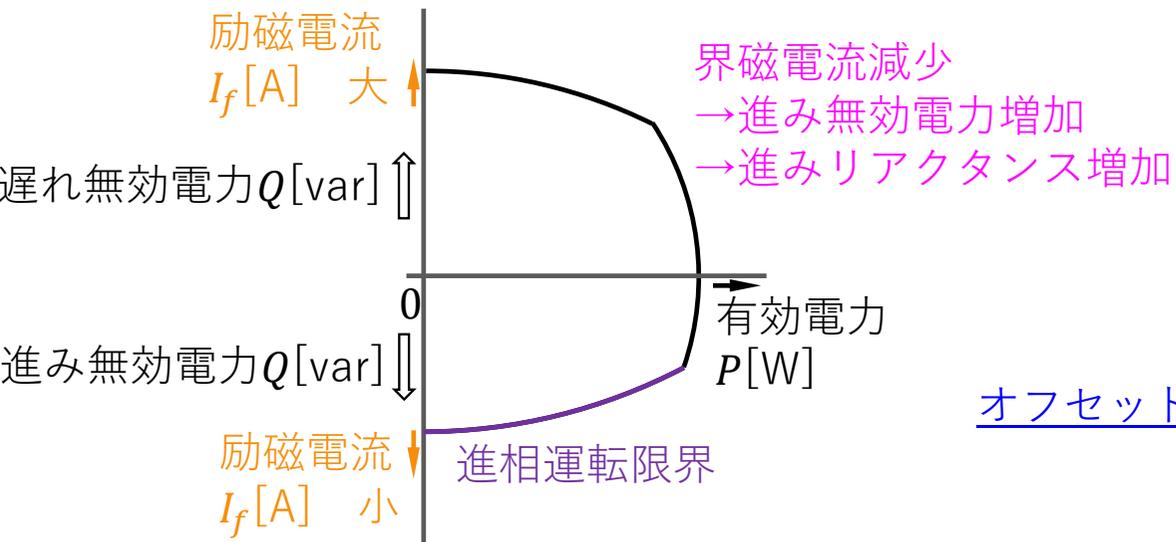


発送配変電 (10) 《界磁喪失継電器》

■ 界磁喪失継電器



同期発電機の可能出力曲線

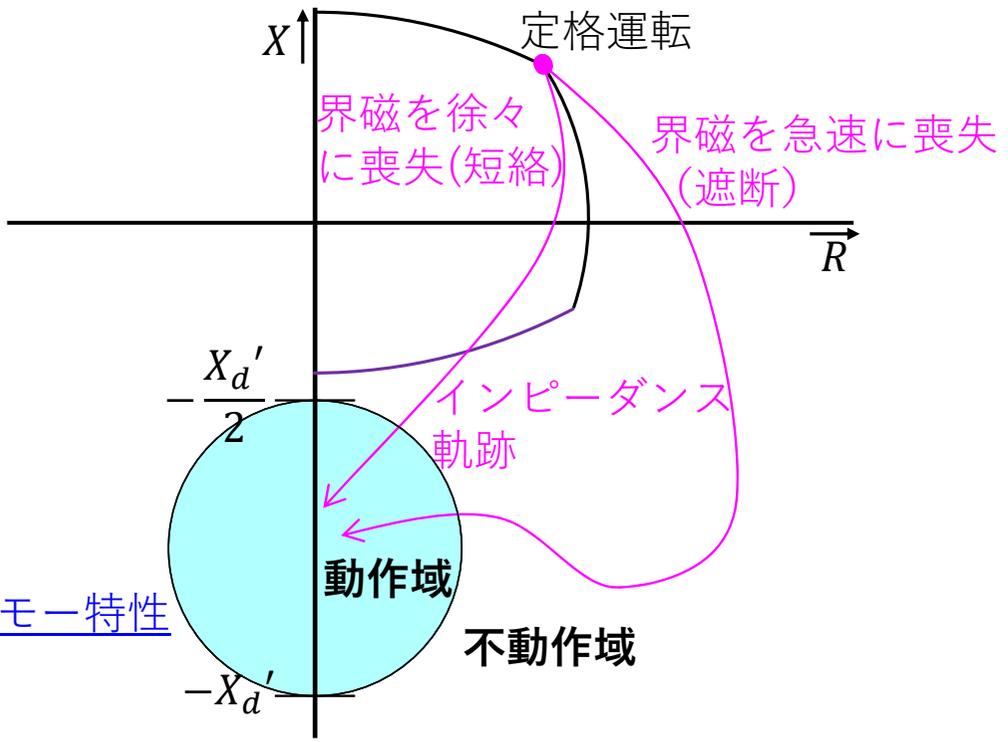


界磁喪失の原因

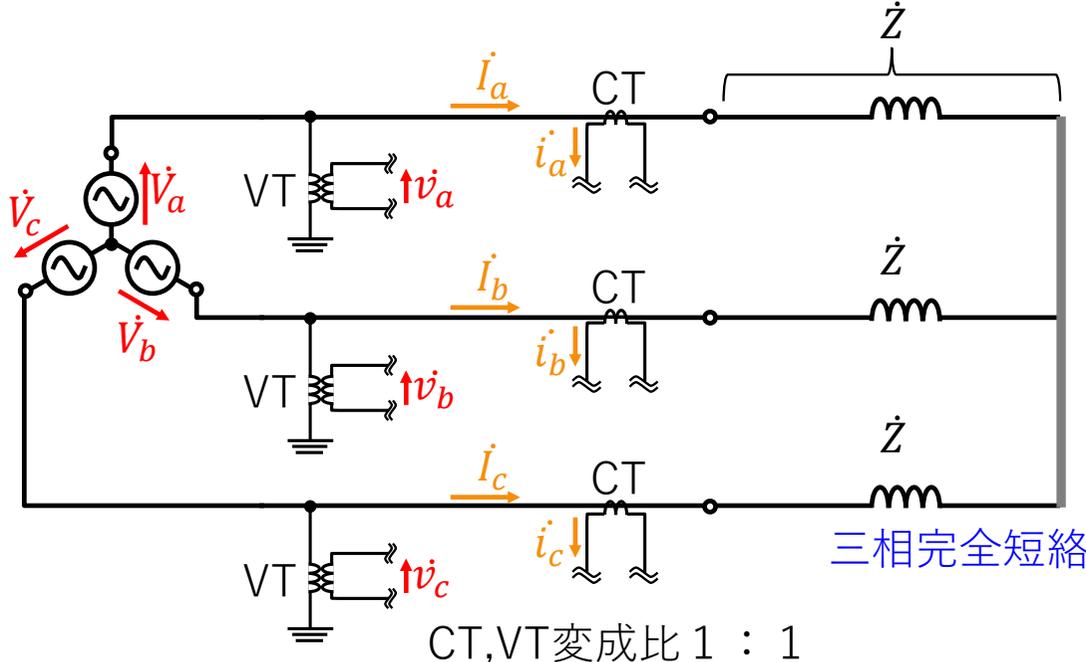
励磁装置異常又は断線による界磁遮断又は  
界磁巻線の絶縁劣化による界磁短絡

界磁喪失による影響

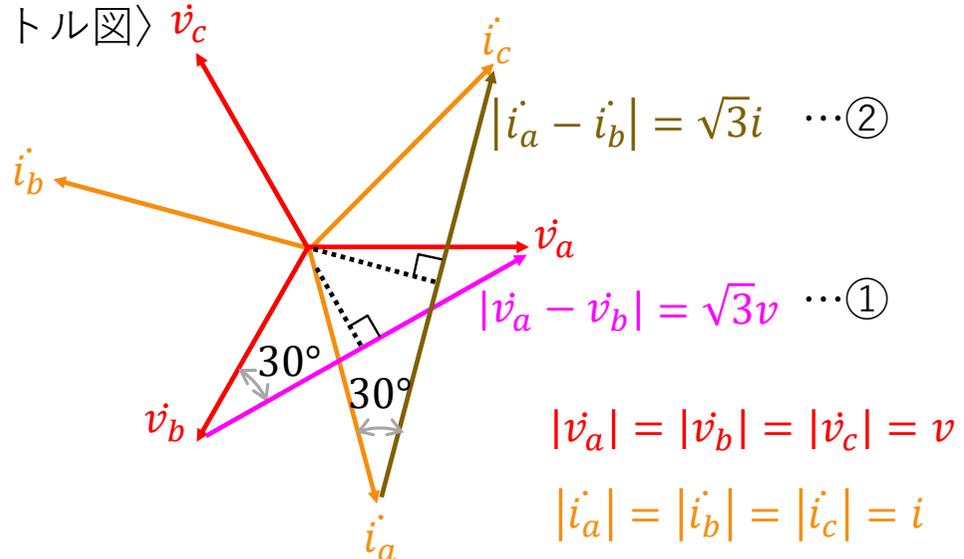
誘導電動機となって (モータリング)、回転子鉄心及びくさび等に誘導電流が流れて急速に加熱される。



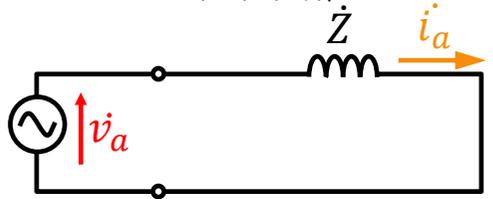
発送配変電 (10a) 《距離継電器の短絡用測距入力 1》



《ベクトル図》



《a相一線等価回路》



$$i = |i_a| = \frac{|v_a|}{|Z|} = \frac{v}{z} \dots \textcircled{3}$$

短絡用の測距入力

$$Z_{ab} = \frac{v_a - v_b}{i_a - i_b} \quad Z_{bc} = \frac{v_b - v_c}{i_b - i_c} \quad Z_{ca} = \frac{v_c - v_a}{i_c - i_a}$$

$$\ast Z_{ab} = Z_{bc} = Z_{ca} = Z \quad |Z| = z$$

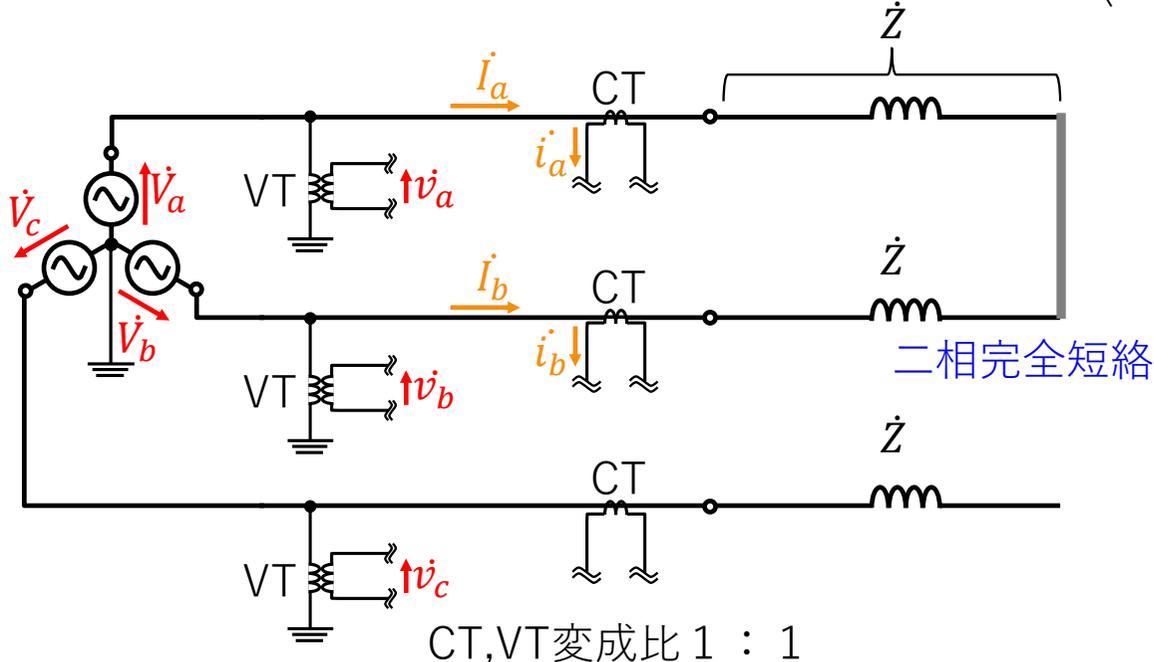
$Z_{ab}$  : a相 - b相間の短絡電流から見る  
測距インピーダンス(事故点までのインピーダンス)

測距入力

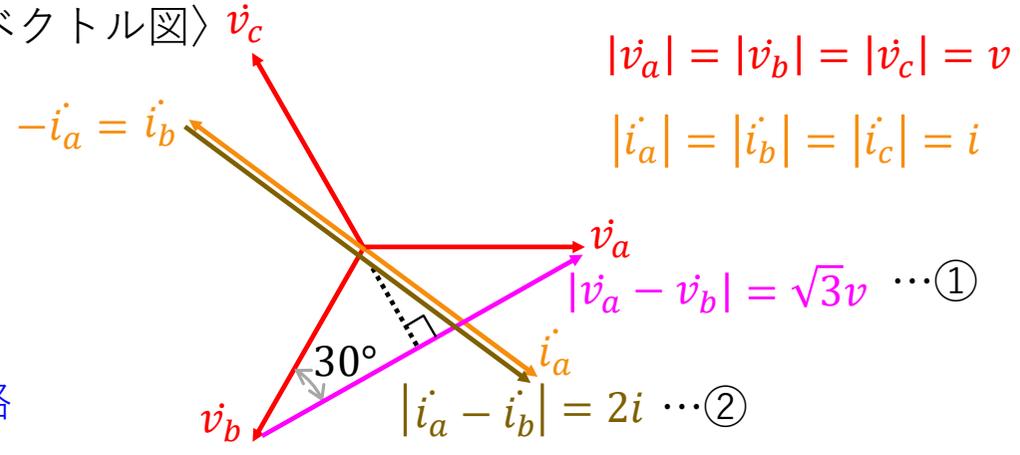
$$\frac{v_a - v_b}{i_a - i_b} = \frac{|v_a - v_b|}{|i_a - i_b|} = \frac{\sqrt{3}v}{\sqrt{3}i} = \frac{v}{i} = \frac{v}{\frac{v}{z}} = z$$

①より  
②より  
③より

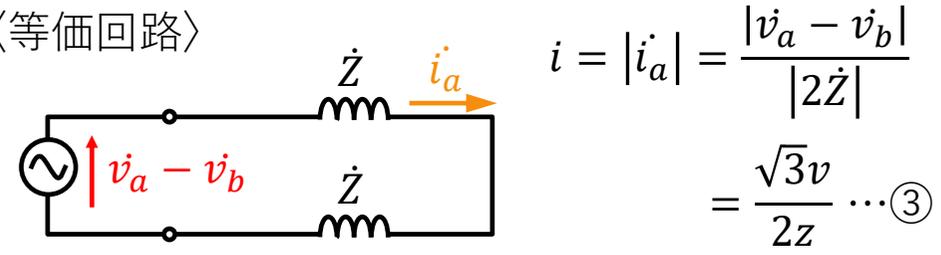
発送配変電 (10a) 《距離継電器の短絡用測距入力 2》



〈ベクトル図〉



〈等価回路〉



短絡用の測距入力

$$Z_{ab} = \frac{v_a - v_b}{i_a - i_b} \quad Z_{bc} = \frac{v_b - v_c}{i_b - i_c} \quad Z_{ca} = \frac{v_c - v_a}{i_c - i_a}$$

※  $Z_{ab} = Z_{bc} = Z_{ca} = Z \quad |Z| = z$

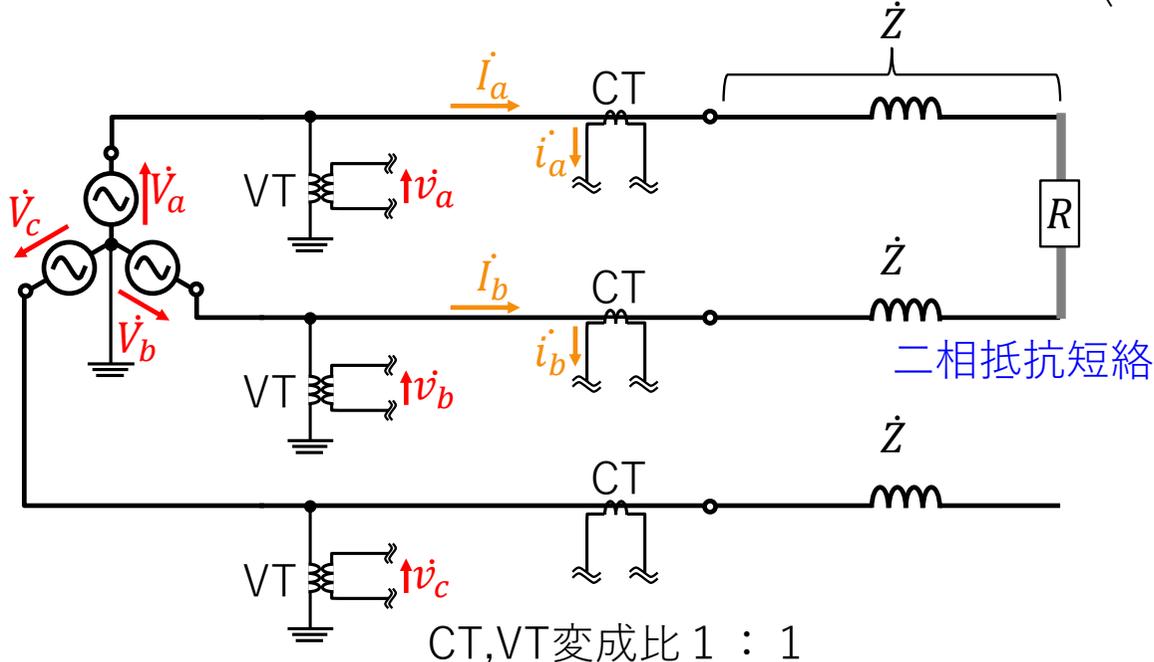
$Z_{ab}$  : a相 - b相間の短絡電流から見る  
測距インピーダンス(事故点までのインピーダンス)

測距入力

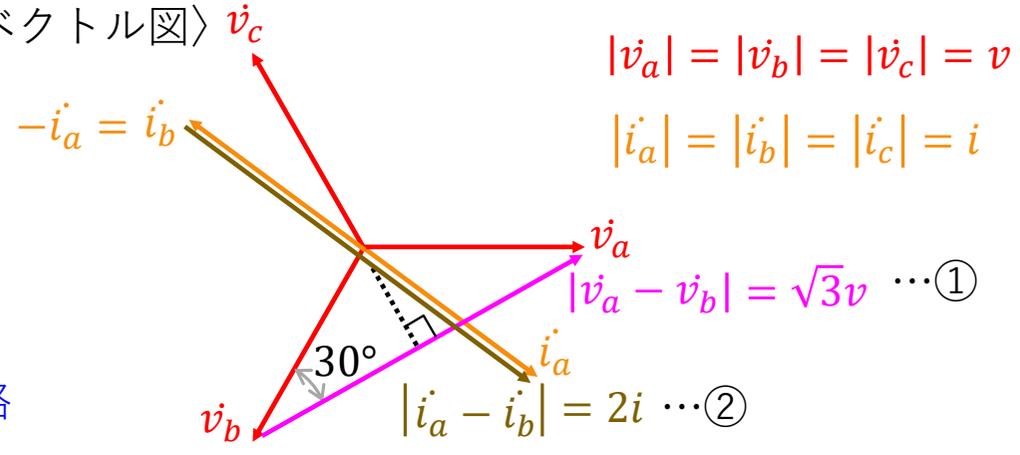
$$\frac{v_a - v_b}{i_a - i_b} = \frac{|v_a - v_b|}{|i_a - i_b|} = \frac{\sqrt{3}v}{2i} = \frac{\sqrt{3}v}{2 \cdot \frac{\sqrt{3}v}{2z}} = z$$

①より (for the top fraction)  
②より (for the bottom fraction)  
③より (for the final result)

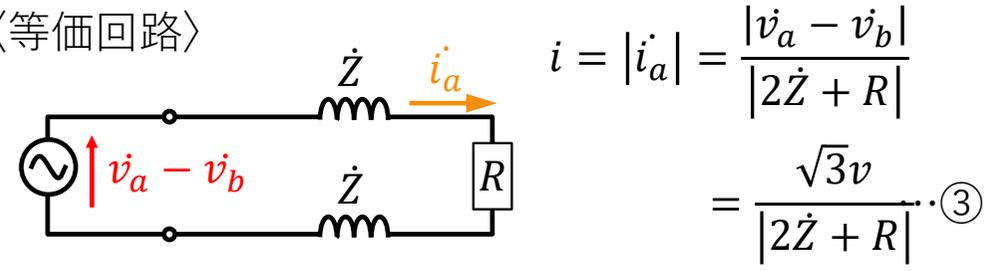
発送配変電 (10a) 《距離継電器の短絡用測距入力3》



《ベクトル図》



《等価回路》



短絡用の測距入力

$$Z_{ab} = \frac{v_a - v_b}{i_a - i_b} \quad Z_{bc} = \frac{v_b - v_c}{i_b - i_c} \quad Z_{ca} = \frac{v_c - v_a}{i_c - i_a}$$

※  $Z_{ab} = Z_{bc} = Z_{ca} = Z \quad |Z| = z$

$Z_{ab}$  : a相 - b相間の短絡電流から見る  
測距インピーダンス(事故点までのインピーダンス)

測距入力

$$\frac{v_a - v_b}{i_a - i_b} = \frac{|v_a - v_b|}{|i_a - i_b|} = \frac{\sqrt{3}v}{2i} = \frac{\sqrt{3}v}{2 \cdot \frac{\sqrt{3}v}{|2Z + R|}} = \frac{|2Z + R|}{2}$$