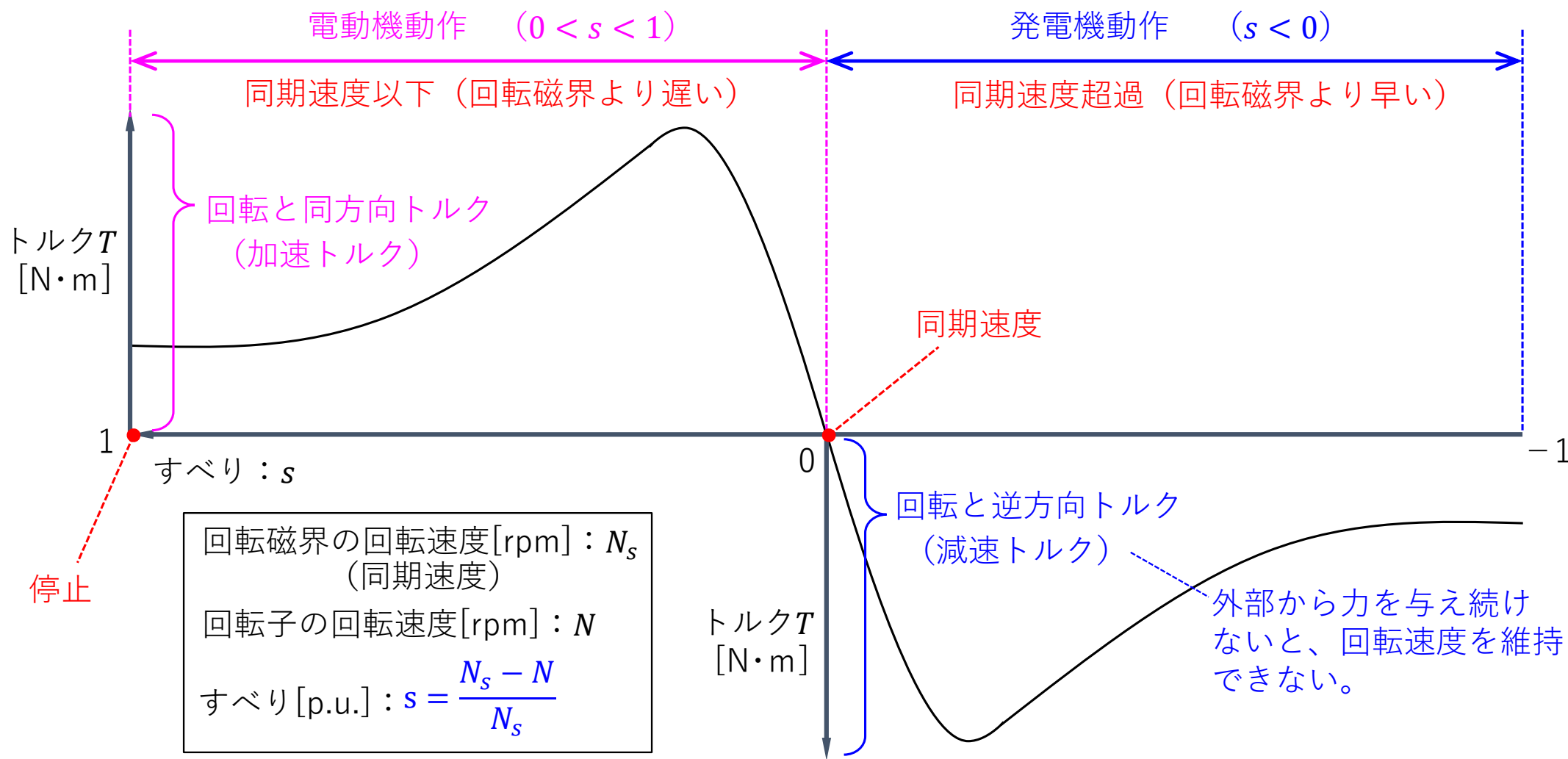


誘導機 (11) - 1 《誘導発電機》



誘導機 (11) - 2 《誘導発電機》

<長所>

<短所>

項目	同期発電機	誘導発電機
構造	直流励磁機が必要で高価。励磁構造によって、スリップリングやブラシがあり、保守負担が大。	系統から励磁電流を得るので、直流励磁機が不要で安価。かご型回転子を用いることで、堅牢かつ保守容易。
短絡電流	短絡電流が大きく、持続時間が長い。	短絡電流が小さく、持続時間も短い。
運転	始動時に系統への同期化が必要。負荷急変時に乱調や脱調の可能性あり。	系統への同期化が不要。乱調や脱調がなく安定している。
力率	励磁電流によって、遅れ無効電力も進み無効電力も供給でき、力率調整が可能。	励磁のため、遅れ無効電力の供給を受ける必要があり、力率を調整できない。
始動電流	同期投入により、始動時も系統への影響が小さい。	始動時の突入電流が大きく、系統の瞬時電圧降下を引き起こす。
適用	単独で発電運転が可能。大型発電所（火力・原子力など）に適用。	系統から励磁電流を得るので、単独で発電運転ができない。小型発電所（風力・小規模水力など）に適用。

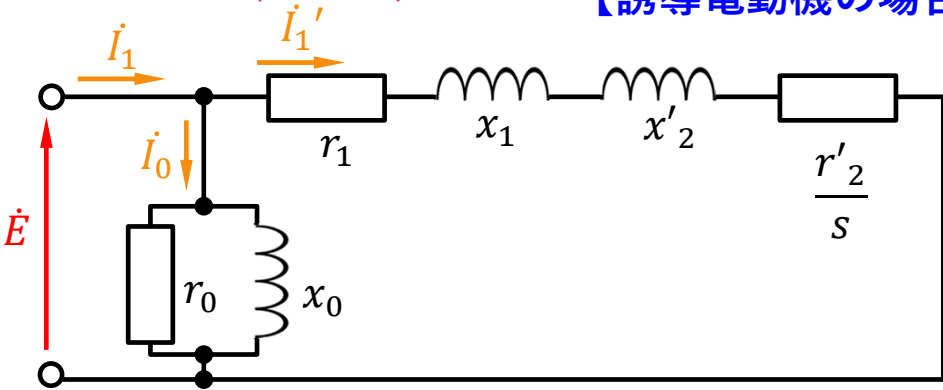
誘導機 (11) - 2 《付録：誘導電動機と同期電動機の長短》

<長所>      <短所>

項目	同期電動機	誘導電動機
構造	直流励磁機が必要で高価。励磁構造によって、スリップリングやブラシがあり、保守負担が大。エアギャップが広いので据付が容易。	系統から励磁電流を得るので、直流励磁機が不要で安価。かご型回転子を用いることで、堅牢かつ保守容易。
回転速度	同期速度で正確に一定。速度制御が難しい。	負荷トルクに応じて変動する。高効率な速度制御が可能。
運転	始動時に系統への同期化が必要。負荷急変時に乱調や脱調の可能性あり。	系統への同期化が不要。乱調や脱調がなく安定している。
力率	励磁電流によって、力率調整が可能。	遅れ力率であり、調整できない。
始動時	始動トルクがほぼゼロのため、始動電動機などの始動装置が必要。同期投入により、系統への影響が小さい。	始動トルクによって始動可能であり、始動装置は不要。始動時の突入電流が大きく、系統の瞬時電圧低下を引き起こす。
適用	<ul style="list-style-type: none"> <li>・大型揚水ポンプ用（発電機兼用）</li> <li>・圧延機用（正確な一定速度が必要）</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・速度制御が必要な用途</li> <li>・クレーン、エレベータなど巻上機用</li> <li>・その他、産業用全般</li> </ul>

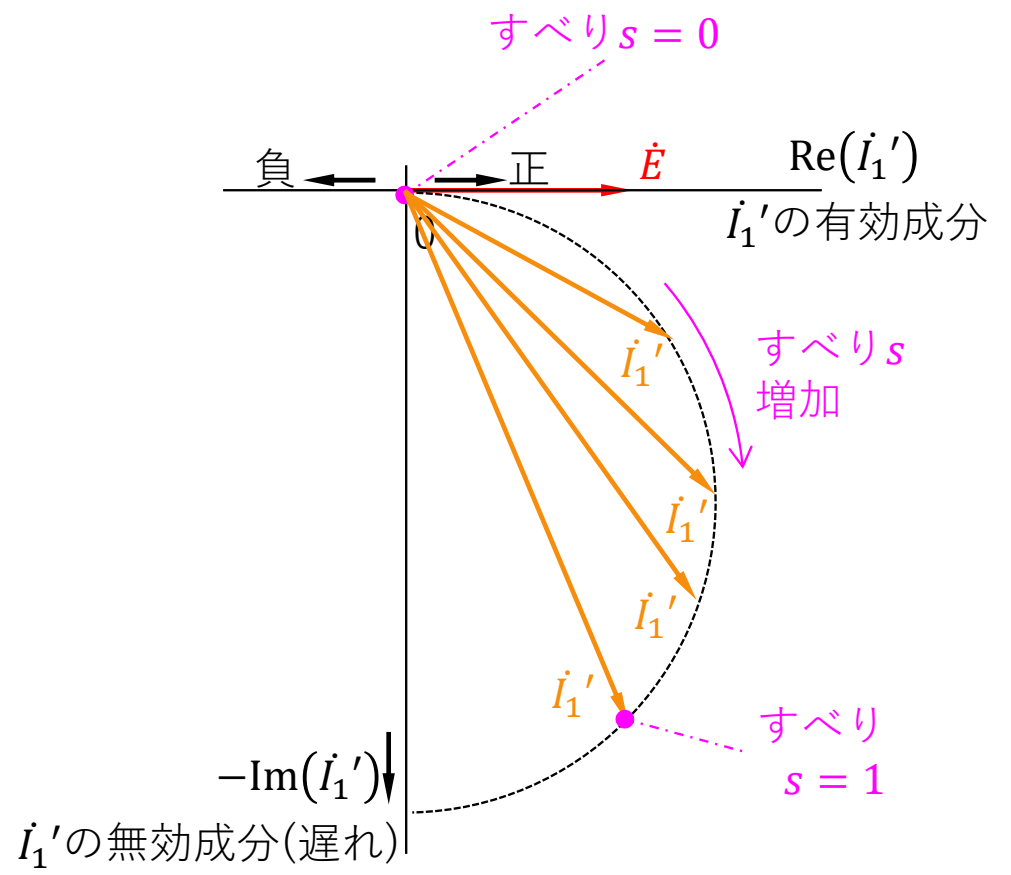
誘導機 (11) - 3 《誘導発電機》

$i_1$  : 負荷電流       $i_0$  : 励磁電流       $i_1'$  : 一次電流  
 $E$  : 端子電圧 (相電圧)      **【誘導電動機の場合】**



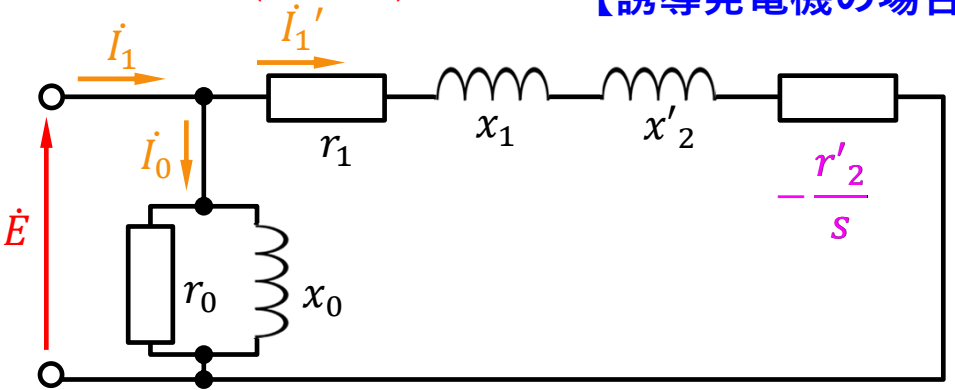
- $r_0$  [Ω] : 等価鉄損抵抗  
 ※ヒステリシス損 + 渦電流損の等価抵抗
- $x_0$  [Ω] : 主励磁リアクタンス
- $r_1$  [Ω] : 一次抵抗 ※一次巻線の抵抗
- $x_1$  [Ω] : 一次リアクタンス  
 ※一次巻線の漏れリアクタンス
- $r'_2$  [Ω] : 二次抵抗(一次電圧換算) ※二次巻線の抵抗
- $x'_2$  [Ω] : 二次リアクタンス(一次電圧換算)  
 ※二次巻線の漏れリアクタンス

$$I_1' = \frac{E}{\left(r_1 + \frac{r'_2}{s}\right) + j(x_1 + x'_2)}$$



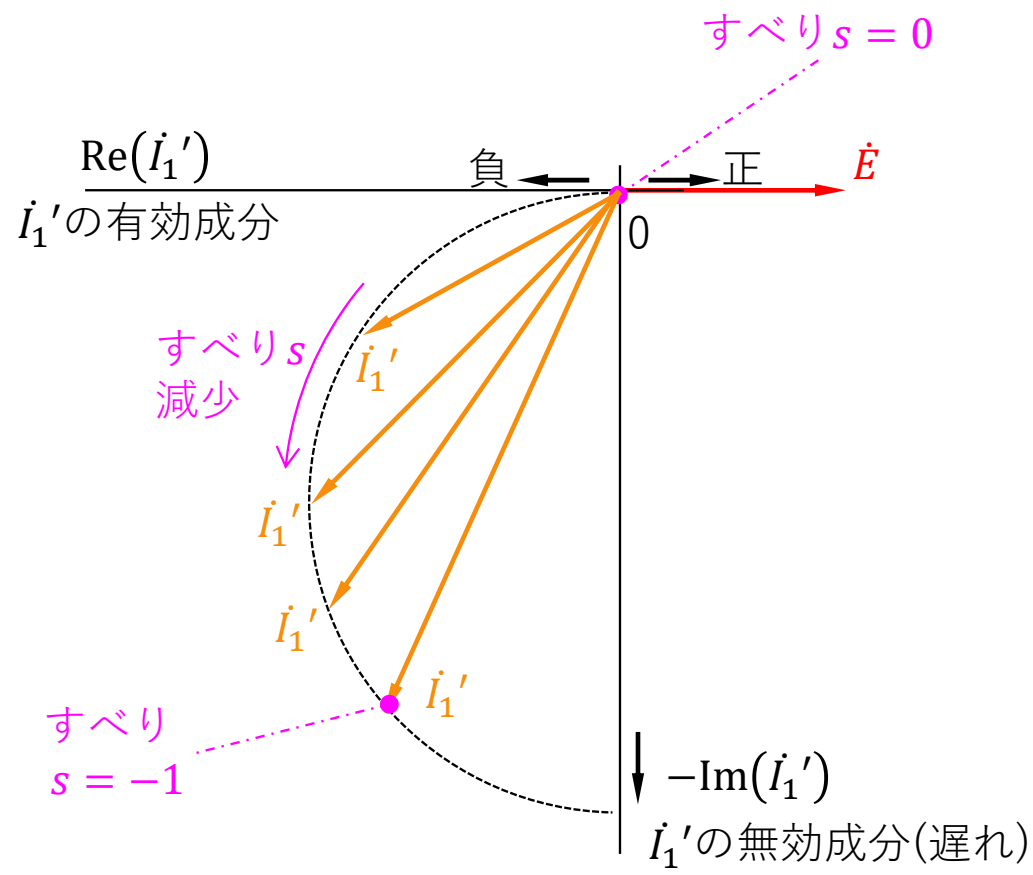
誘導機 (11) - 3 《誘導発電機》

$I_1$  : 負荷電流       $I_0$  : 励磁電流       $I_1'$  : 一次電流  
 $E$  : 端子電圧 (相電圧)      **【誘導発電機の場合】**



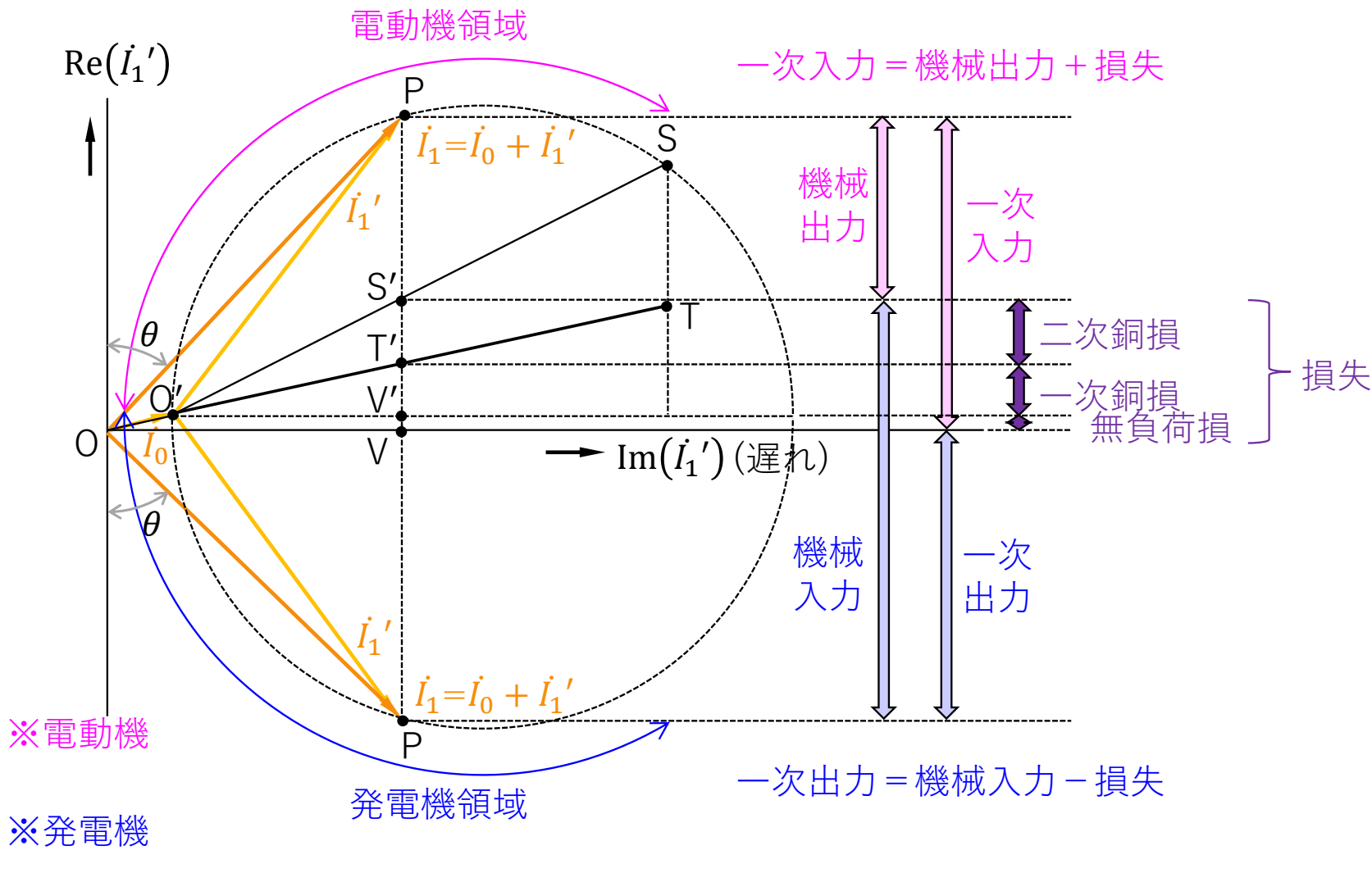
- $r_0$  [Ω] : 等価鉄損抵抗  
 ※ヒステリシス損 + 渦電流損の等価抵抗
- $x_0$  [Ω] : 主励磁リアクタンス
- $r_1$  [Ω] : 一次抵抗 ※一次巻線の抵抗
- $x_1$  [Ω] : 一次リアクタンス  
 ※一次巻線の漏れリアクタンス
- $r'_2$  [Ω] : 二次抵抗(一次電圧換算) ※二次巻線の抵抗
- $x'_2$  [Ω] : 二次リアクタンス(一次電圧換算)  
 ※二次巻線の漏れリアクタンス

$$I_1' = \frac{E}{\left(r_1 - \frac{r'_2}{s}\right) + j(x_1 + x'_2)}$$



誘導機 (11) - 4 《誘導発電機》

- 負荷電流[A] :  $\overline{OP}$
- 励磁電流[A] :  $\overline{OO'}$
- 一次電流[A] :  $\overline{O'P}$
- 力率 :  $\cos\theta = \frac{\overline{VP}}{\overline{OP}}$
- 無負荷損[W] :  $3E \cdot \overline{VV'}$
- 一次銅損[W] :  $3E \cdot \overline{V'T'}$
- 二次銅損[W] :  $3E \cdot \overline{T'S'}$
- 機械出力[W] :  $3E \cdot \overline{S'P}$
- 機械入力[W]
- 一次入力[W] :  $3E \cdot \overline{VP}$
- 一次出力[W]
- 効率[p.u.] :  $\eta = \frac{\text{機械出力}}{\text{一次入力}}$  ※電動機
- $\eta = \frac{\text{一次出力}}{\text{機械入力}}$  ※発電機



一次入力 = 機械出力 + 損失

一次出力 = 機械入力 - 損失