

# 誘起電圧定数とトルク定数

(2つの定数は同じもの)

$$\text{誘起電圧定数: } Ke = \frac{e}{n} = \frac{B \cdot l \cdot v}{60 \cdot \omega / 2\pi} = \frac{B \cdot l \cdot \omega \cdot r}{60 \cdot \omega / 2\pi} = B \cdot l \cdot r \cdot \frac{2\pi}{60}$$

$$\left( Ke = \frac{e}{\omega} = \frac{B \cdot l \cdot v}{\omega} = \frac{B \cdot l \cdot \omega \cdot r}{\omega} = B \cdot l \cdot r \right)$$

$$\text{回転速度: } n = \frac{60 \cdot \omega}{2\pi}, \quad \omega = 2\pi \cdot f \text{ (周波数)}$$

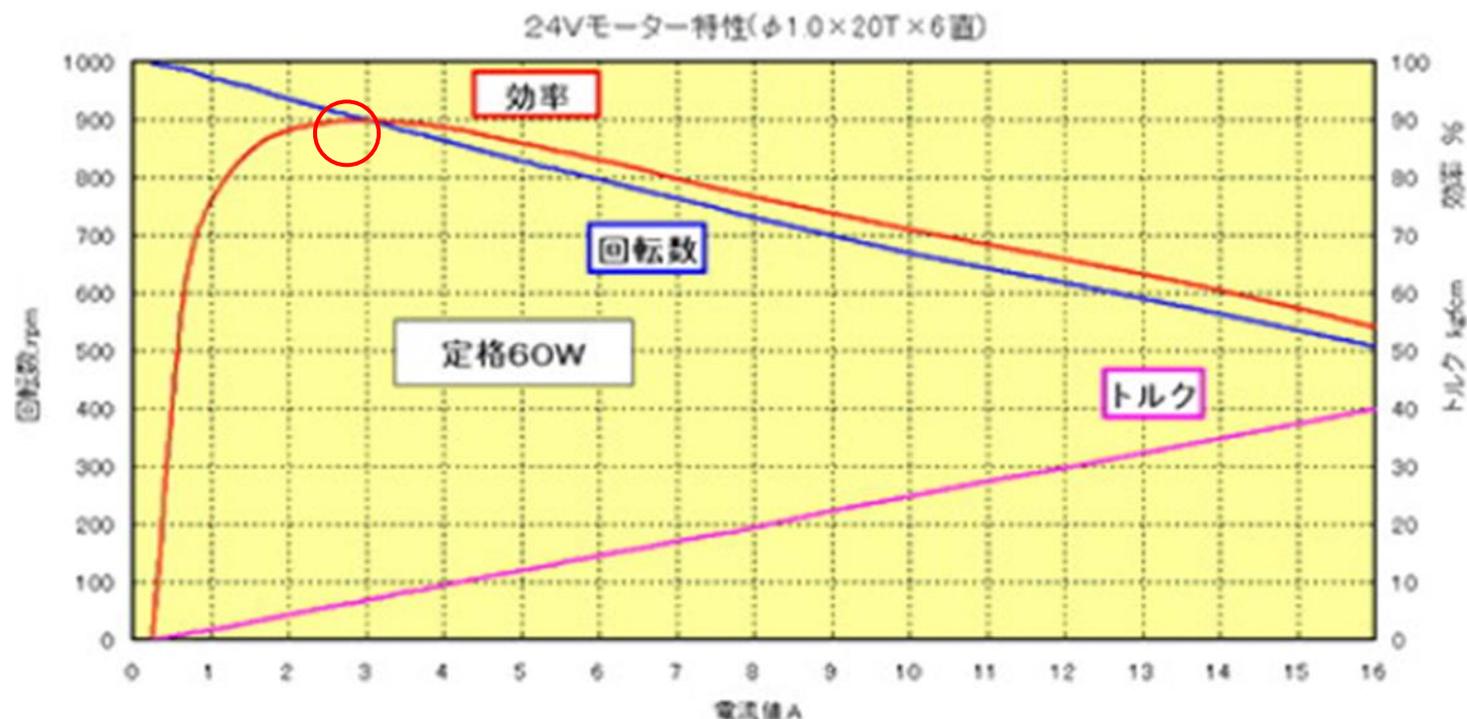
$$\text{トルク定数} \quad : \quad Kt = \frac{T}{i} = \frac{f \cdot r}{i} = \frac{B \cdot l \cdot i \cdot r}{i} = B \cdot l \cdot r$$

$$\text{動力} \quad : \quad P = f \cdot v = (Bli) \cdot v = (Blv) \cdot i = e \cdot i$$

# 誘起電圧定数とトルク定数：動力計算

$$\begin{aligned} \text{機械出力: } P_{out} &= T * \omega = T * n * \frac{2\pi}{60} \\ &= 0.68[\text{Nm}] * 900[\text{rpm}] * \frac{2\pi}{60} \doteq 64[\text{W}] \end{aligned}$$

$$\text{電気入力: } P_{in} = e * i = 24[\text{V}] * 3.0[\text{A}] = 72[\text{W}]$$

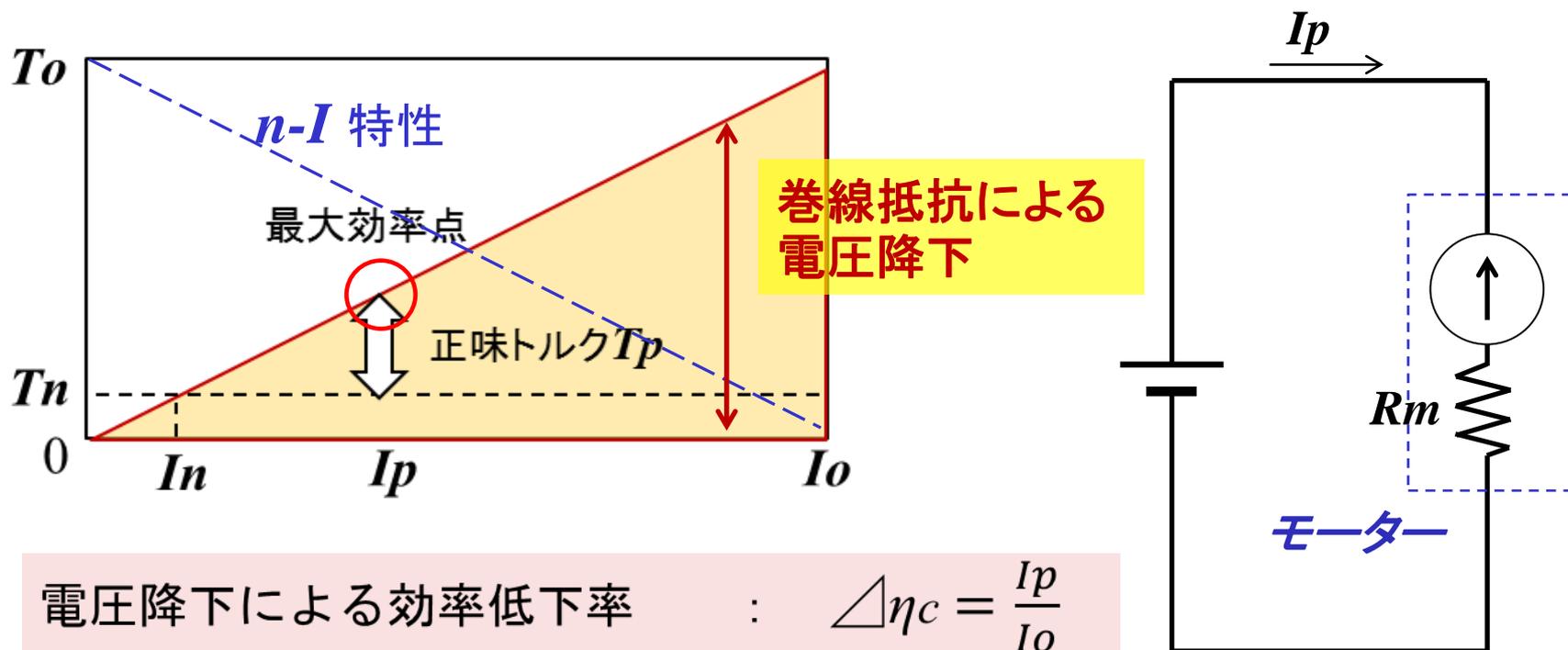


<https://www.mitsuba.co.jp/scr/products/moter-kit> より

# 電流値から推測するモータの効率

電圧は常に一定、トルク定数は電流に依存せず一定、負荷トルクは次の式で表されるものとする。

$$T_p = K_t * I_p - T_n$$



電圧降下による効率低下率 :  $\Delta\eta_c = \frac{I_p}{I_o}$

無負荷トルクによる効率低下率 :  $\Delta\eta_t = \frac{I_n}{I_p}$

# 誘起電圧定数とトルク定数の合致？例

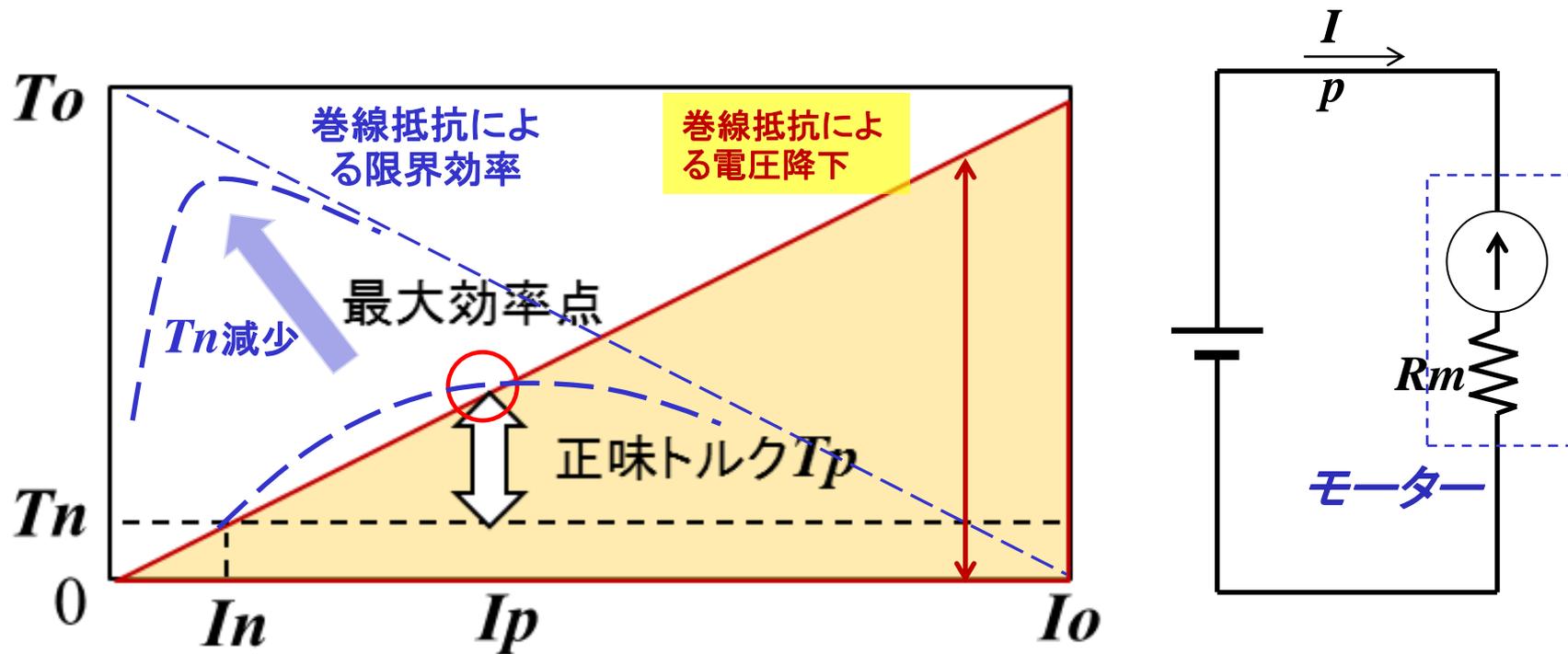
(入力)			
電圧／相	E	[ V ]	24.000
無負荷回転速度	Nn	[ rpm ]	1010
拘束トルク(目検討)	To	[ Nm ]	8.000
拘束電流 (目検討)	Io	[ A ]	32.000
最大効率時電流	Ip	[ A ]	3.000
無負荷電流	In	[ A ]	0.300
最大効率時回転速度	Np	[ rpm ]	900
最大効率時トルク	Tp	[ Nm ]	0.680
(出力)			
効率(数値を信用したなら)	$\eta = Np * Tp * 2 \pi / 60 / (E * Ip)$		0.890
(検証用出力)			
電圧降下による効率低下率	$\Delta \eta c = Ip / Io * 100$	[ % ]	9.375
無負荷トルクによる効率低下率	$\Delta \eta t = In / Ip * 100$	[ % ]	10.000
(原因追求)			
トルク定数	$Kt = To / Io$	[ N/m/A ]	0.250
誘起電圧定数(トルク定数より計算)	$Ke = Kt * 2 \pi / 60$	[ V/rpm ]	0.026
誘起電圧定数(測定値より)	$Ke = V / Nn$	[ V/rpm ]	0.024

測定値からの計算では約89%

電流の変化からのモータの最大効率は約81%

誘起電圧とトルク定数は、約8%合致していない

# モータの最大効率を決める要因は？



モータの最大効率は、 $T_n$ の大きさより決定される。