

電験革命

機械編 論理回路





C.E.E.F

Chief Electric Engineers Federation

電気主任技術者連盟

第0章 計算の演習

1. 直流機

2. 同期機

3. 誘導機, 変圧器



第1章

直流機



問2 出力 20 kW, 端子電圧 100 V, 回転速度 1500 min^{-1} で運転していた直流他励発電機があり, その電機子回路の抵抗は 0.05Ω であった。この発電機を電圧 100 V の直流電源に接続して, そのまま直流他励電動機として使用したとき, ある負荷で回転速度は 1200 min^{-1} となり安定した。

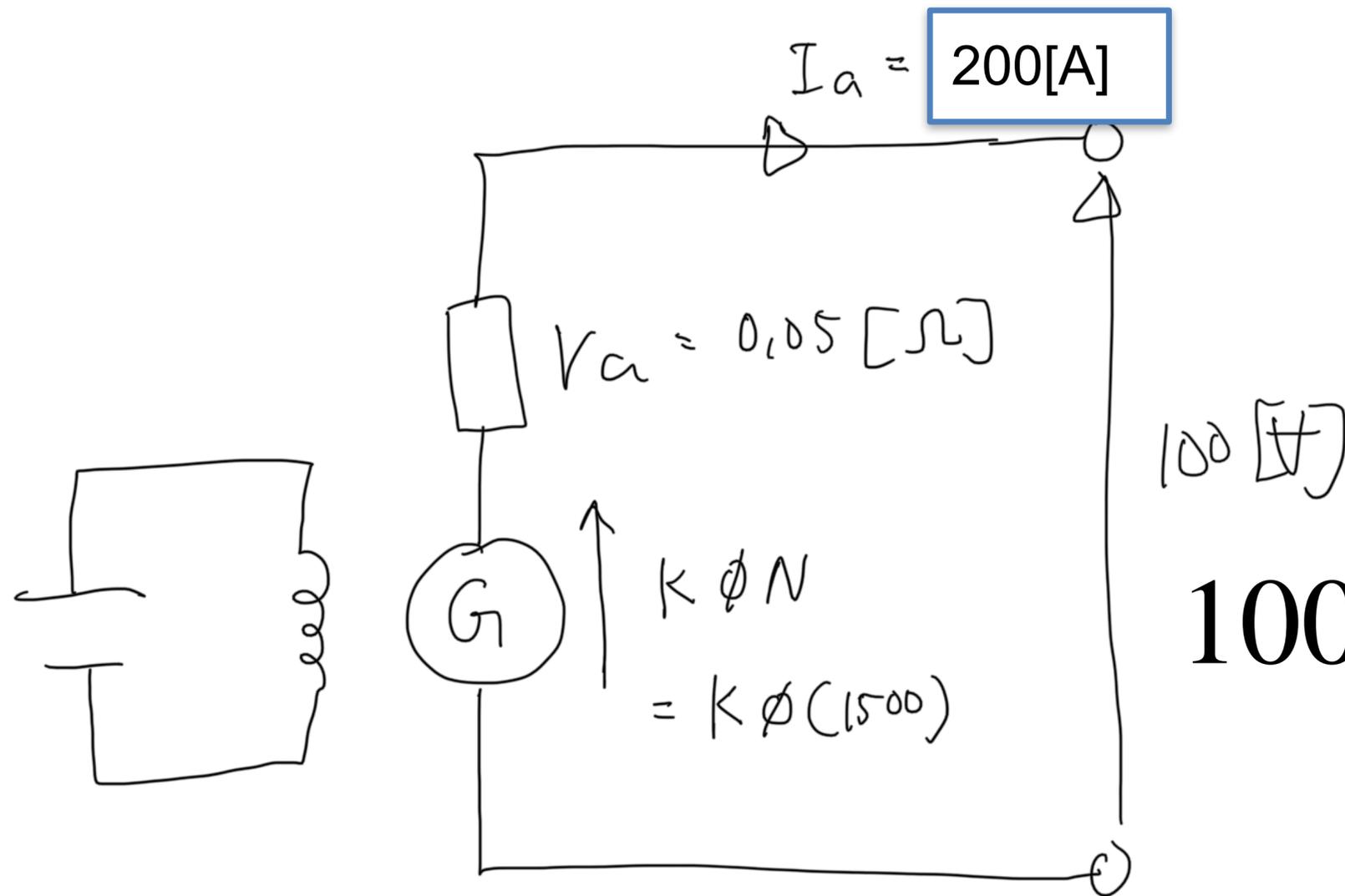
このときの運転状態における電動機の負荷電流 (電機子電流) の値 [A] として, 最も近いものを次の(1)~(5)のうちから一つ選べ。

ただし, 発電機での運転と電動機での運転とで, 界磁電圧は変わらないものとし, ブラシの接触による電圧降下及び電機子反作用は無視できるものとする。

- (1) 180 (2) 200 (3) 220 (4) 240 (5) 260

条件整理 他励式なので磁束は一定！！

- 最初は発電機として使用していた

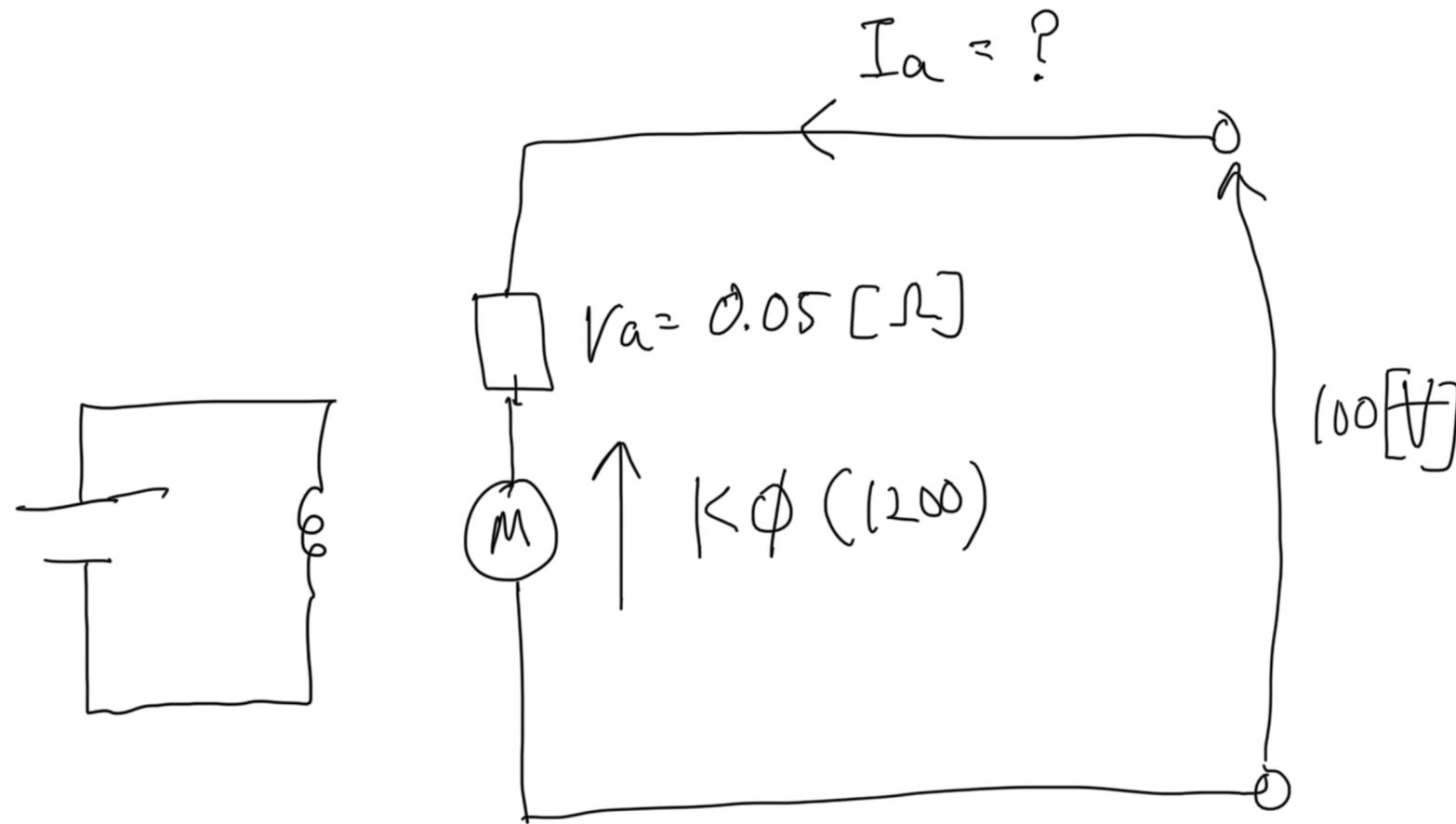


$$100 + 0.05 \times 200 = k\phi(1500)$$

$$K\phi = 110/1500$$

条件整理 他励式なので磁束は一定！！

- 次に電動機として使用していた



$$I_a = 240 [A]$$

$$K\phi = 110/1500$$

$$100 = 0.05 \times I_a + k\phi(1200)$$

1. 等価回路を書く

2. 発電機, 電動機の電流の向きに注意してキルヒホッフの法則を立てる

3. 関係性を見つけて解く

第2章

同期機



問6 定格電圧 6.6 [kV] , 定格電流 1050 [A] の三相同期発電機がある。この発電機の短絡比は 1.25 である。

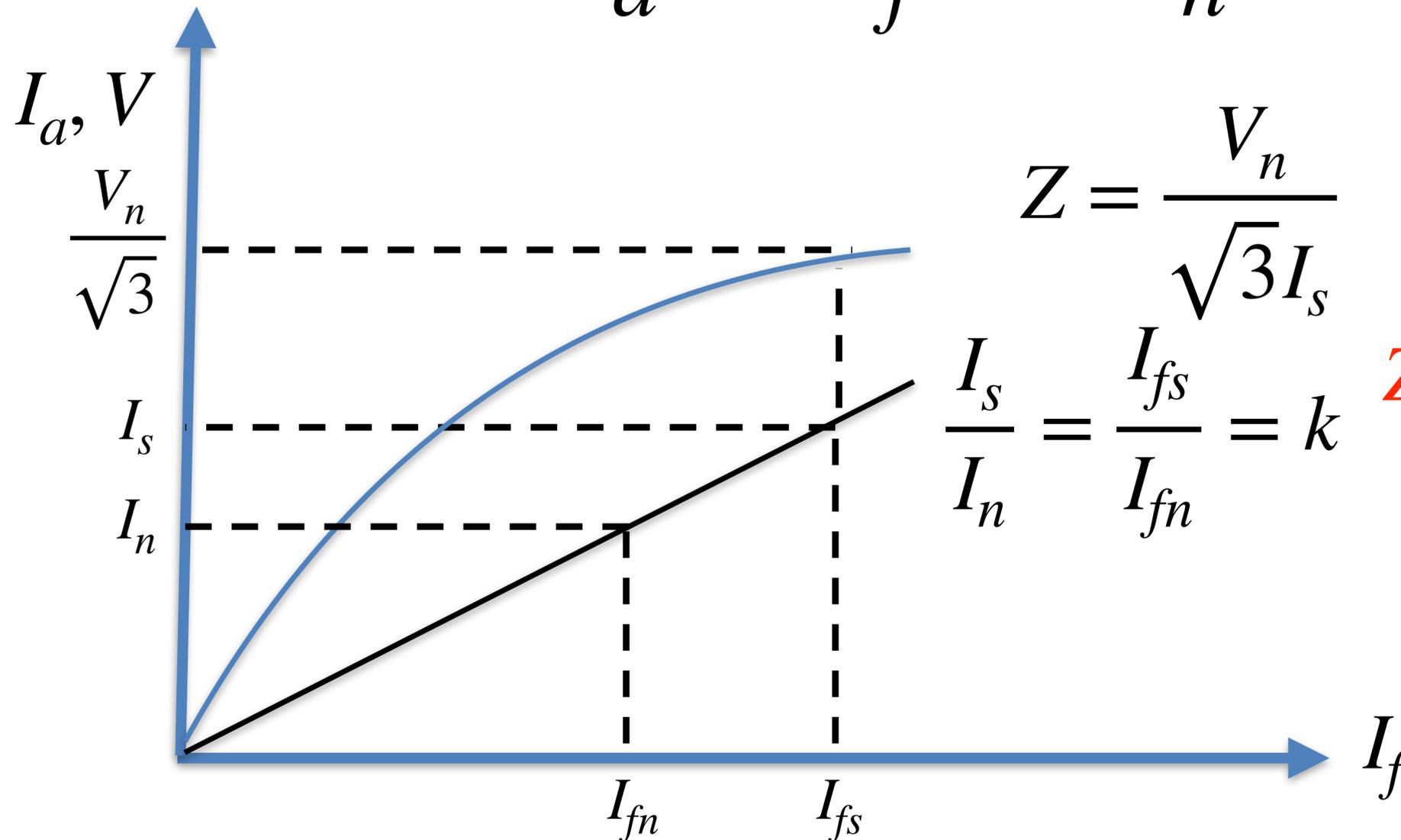
この発電機の同期インピーダンス [Ω] の値として、最も近いものを次の

(1)～(5)のうちから一つ選べ。

- (1) 0.80 (2) 2.90 (3) 4.54 (4) 5.03 (5) 7.86

■ I_f, I_a は今度は比例する

■ 2つのグラフで、 $I_a \rightarrow I_f \rightarrow V_n$ の関係性が知れる



$$Z = \frac{V_n}{\sqrt{3}I_s}$$

$$\frac{I_s}{I_n} = \frac{I_{fs}}{I_{fn}} = k$$

$$Z = \frac{V_n}{\sqrt{3}I_s} = \frac{V_n}{\sqrt{3}kI_n}$$

$$Z = \frac{V_n}{\sqrt{3}I_s} = \frac{V_n}{\sqrt{3}kI_n} = \frac{6600[V]}{\sqrt{3} \times 1.25 \times 1050[A]} = 2.90$$

2.90Ω

第3章

誘導機, 変圧器



問3 4極の三相誘導電動機が 60 Hz の電源に接続され，出力 5.75 kW，回転速度 1656 min^{-1} で運転されている。このとき，一次銅損，二次銅損及び鉄損の三つの損失の値が等しかった。このときの誘導電動機の効率の値[%]として，最も近いものを次の(1)～(5)のうちから一つ選べ。

ただし，その他の損失は無視できるものとする。

(1) 76.0

(2) 77.8

(3) 79.3

(4) 80.6

(5) 88.5

1.滑りを求める

$$N_s = \frac{120 \times f}{p} = \frac{120 \times 60}{4} = 1800[\text{min}]$$

$$s = \frac{N_s - N}{N_s} = \frac{1800 - 1656}{1800} = 0.08$$

2.等価回路から関係性を求める

$$P_2 : P_{out} : P_{c2} = 1 : (1 - s) : s = 1 : 0.92 : 0.08 = P_2 : 5.75[\text{kW}] : P_{c2}$$

3.連立する

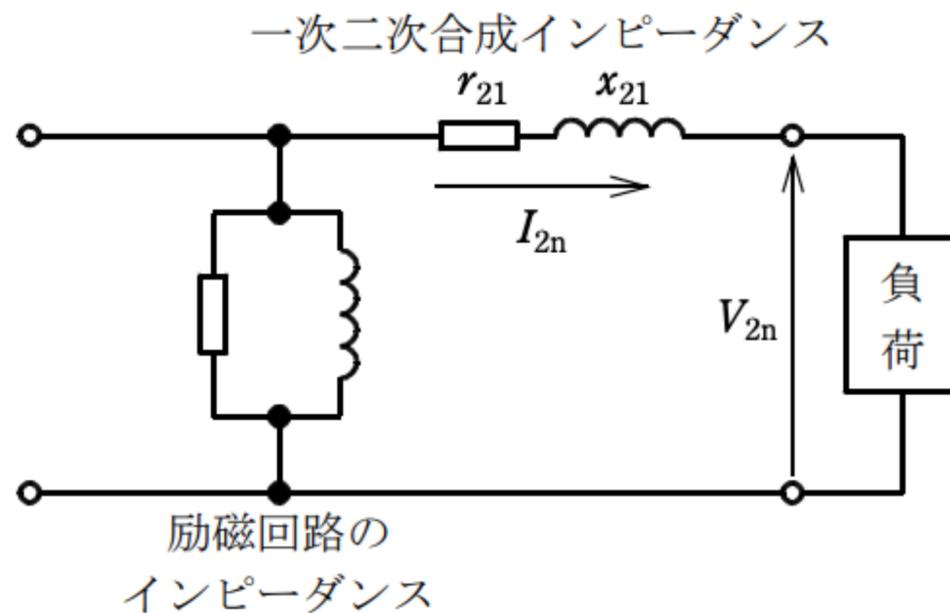
$$P_{c2} = 0.5[\text{kW}] \text{ 題意より、} P_{c1} = 0.5[\text{kW}], \text{鉄損} = 0.5[\text{kW}]$$

$$\text{効率は、} 5.75[\text{kW}] / (5.75 + 0.5 + 0.5 + 0.5) = 79.3[\%]$$

問8 次の文章は、単相変圧器の電圧変動に関する記述である。

単相変圧器において、一次抵抗及び一次漏れリアクタンスが励磁回路のインピーダンスに比べて十分小さいとして二次側に移した、二次側換算の簡易等価回路は図のようになる。 $r_{21} = 1.0 \times 10^{-3} \Omega$, $x_{21} = 3.0 \times 10^{-3} \Omega$, 定格二次電圧 $V_{2n} = 100 \text{ V}$, 定格二次電流 $I_{2n} = 1 \text{ kA}$ とする。

負荷の力率が遅れ80%のとき、百分率抵抗降下 p , 百分率リアクタンス降下 q 及び電圧変動率 ε のそれぞれの値 [%] の組合せとして、最も近いものを次の(1)～(5)のうちから一つ選べ。なお、本問では簡単のため用いられる近似式を用いて解答すること。



- 百分率抵抗低下

$$\% R = \frac{r_{21} I_2}{V_{2n}} \times 100[\%] = \frac{0.0001 \times 1000}{100} \times 100[\%] = 1[\%]$$

- 百分率リアクタンス降下

$$\% X = \frac{x_{21} I_2}{V_{2n}} \times 100[\%] = \frac{0.0003 \times 1000}{100} \times 100[\%] = 3[\%]$$

- 電圧変動率

$$\varepsilon = \% R \cos\theta + \% X \sin\theta = 1 \times 0.8 + 3 \times 0.6 = 2.6[\%]$$

復習

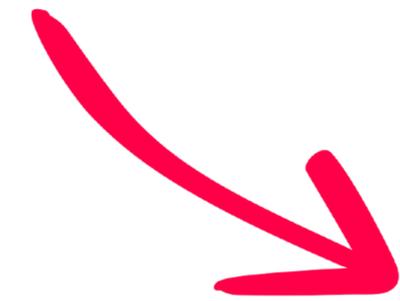


1. 公式2つor3つでほとんどの問題は作られている
2. 文を読んでどの分野(同期機)かを見抜く→どの単元 (無負荷・短絡曲線) を思い出す
3. 単位計算や百分率計算で桁を合わせる

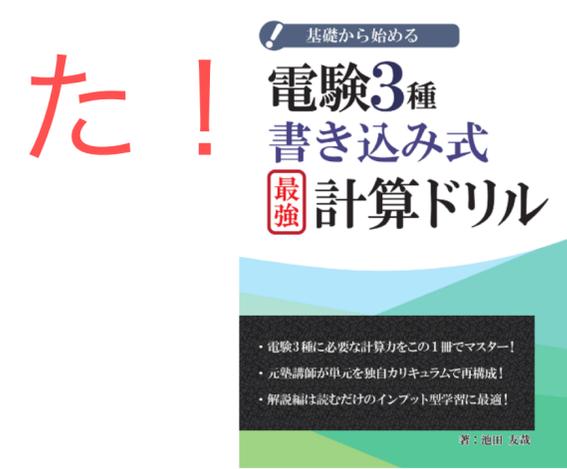


最後までご視聴
ありがとうございました

チャンネル登録



↑チャンネル登録



電験3種用
書き込み式最強計算ドリル
Amazonで販売中！！

Twitterもやってま
す！



@arairuca

次回もお楽しみに