電験革命

機械編 誘導機

C.E.E.F

Chief Electric Engineers Federation

電気主任技術者連盟

第0章 イントロ

1.損失の種類

2.効率の計算

3.効率の最大値

電験革命
den-kaku

第１章　損失の種類

ネタバレ

鉄損と銅損で電験3種はOK

鉄損と銅損について

鉄損:主に励磁回路で生じる（ヒステリシス損と渦電流損）

→無負荷損

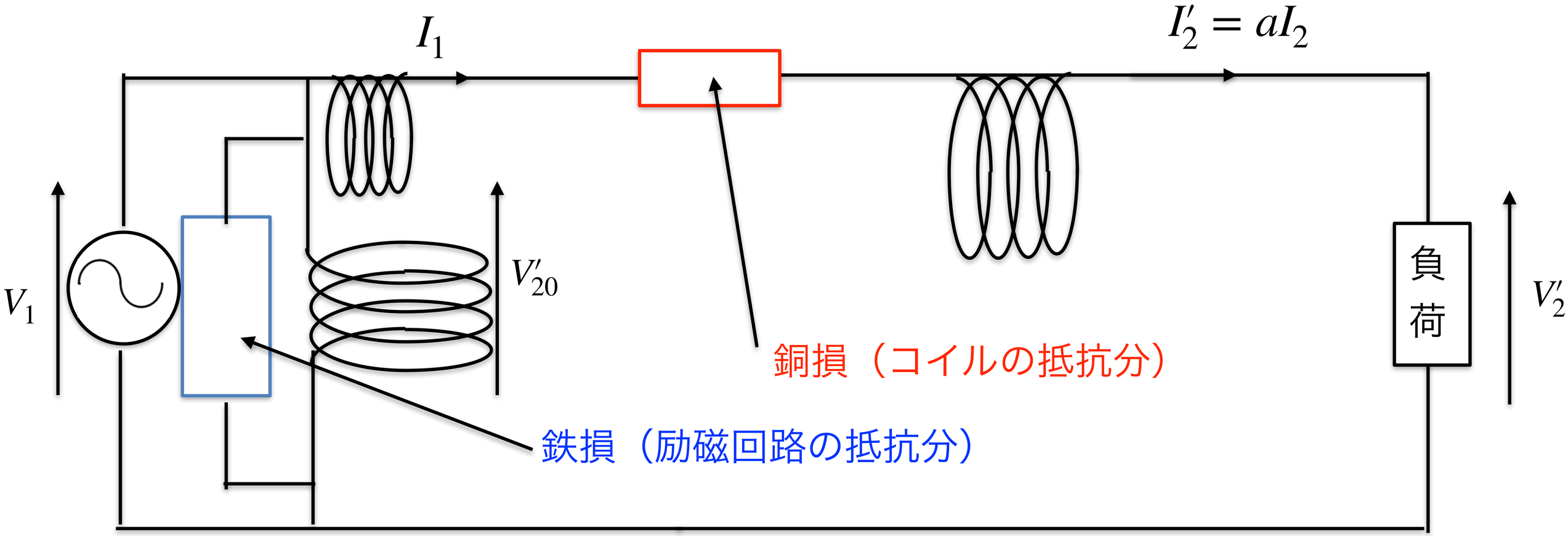
銅損:主に変圧器のコイル抵抗によるもの

（負荷電流の2乗に比例）

→負荷損

変圧器の等価回路

- 損失の原因はどこ？→全部抵抗で表して単純化



具体的な計算はジュールの法則で良い！！

励磁電流は一定→鉄損：一定

第2章 効率計算

ネタバレ

1.実測効率

2.規約効率

電験革命
den-kaku

実測効率

- 実際に負荷をかけて測定したもの

- 実験値

- デメリット：大型機など実際に測定のためだけに負荷をかけて**実験**するのはコストがかさむ場合

規約効率

- 入力、出力、損失が規格などによって分かっている場合に使う簡易的な効率計算（もちろん実験値ではない）
- 効率＝出力/入力,入力＝出力＋損失　という基本をこねくり回す！！

- 注意:入力、出力、損失は必ず全て同じ単位（例えばW）にしなければならない。

具体的な計算

定格負荷に比べてα倍の負荷で運転しているとした場合

出力:$P_{out} = V_2(\alpha I_2)cos\theta$

損失:$P_{son} = P_{dou} + P_{tetu}$:鉄損は一定だが銅損は変化する！

ここで、銅損は流れる電流の二乗つまり、αの2乗に比例するので

$P_{dou} = \alpha^2 P_{max,dou}$

(消費電力と負荷電流は比例する)

効率:$\eta = \dfrac{P_{out}}{P_{in}} = \dfrac{P_{out}}{P_{out} + P_{son}} = \dfrac{\alpha V_2 I_2 cos\theta}{\alpha V_2 I_2 cos\theta + \alpha^2 P_{max,dou} + P_{tetu}}$

第3章 効率の最大値

ネタバレ：最小の定理
(相加・相乗平均)

電験革命
den-kaku

最小値の定理とは？

A,Bという正の数があった場合、

A＋Bの最小値は$2\sqrt{AB}$ であり、その時の条件は、

A＝Bである。

つまり、

$$A + B \geqq 2\sqrt{AB}$$

いよいよ効率の最大値を求める！！

$$\eta = \frac{\alpha V_2 I_2 cos\theta}{\alpha V_2 I_2 cos\theta + \alpha^2 P_{max,dou} + P_{tetu}}$$

最小値の定理を使いたいので、αで割る！！

$$\eta = \frac{V_2 I_2 cos\theta}{V_2 I_2 cos\theta + (\alpha P_{max,dou} + \frac{1}{\alpha} P_{tetu})}$$

ここで最小値の定理を使うと、$\alpha P_{max,dou} = \frac{1}{\alpha} P_{tetu}$で最大効率が出ることがわかる$\rightarrow \alpha^2 P_{max,dou} = P_{tetu} \rightarrow P_{dou} = P_{tetu}$

銅損と鉄損が等しいとき効率が最も良い！！

復習

変圧器の損失と効率計算

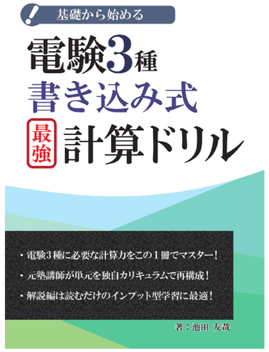
1.鉄損は負荷電流にかかわらず一定、銅損は負荷電流の2乗に比例

2.効率計算は、入力/出力　という基礎式を使う

3.効率計算の最大値は最小値の定理を活用（分母で決めるから）

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

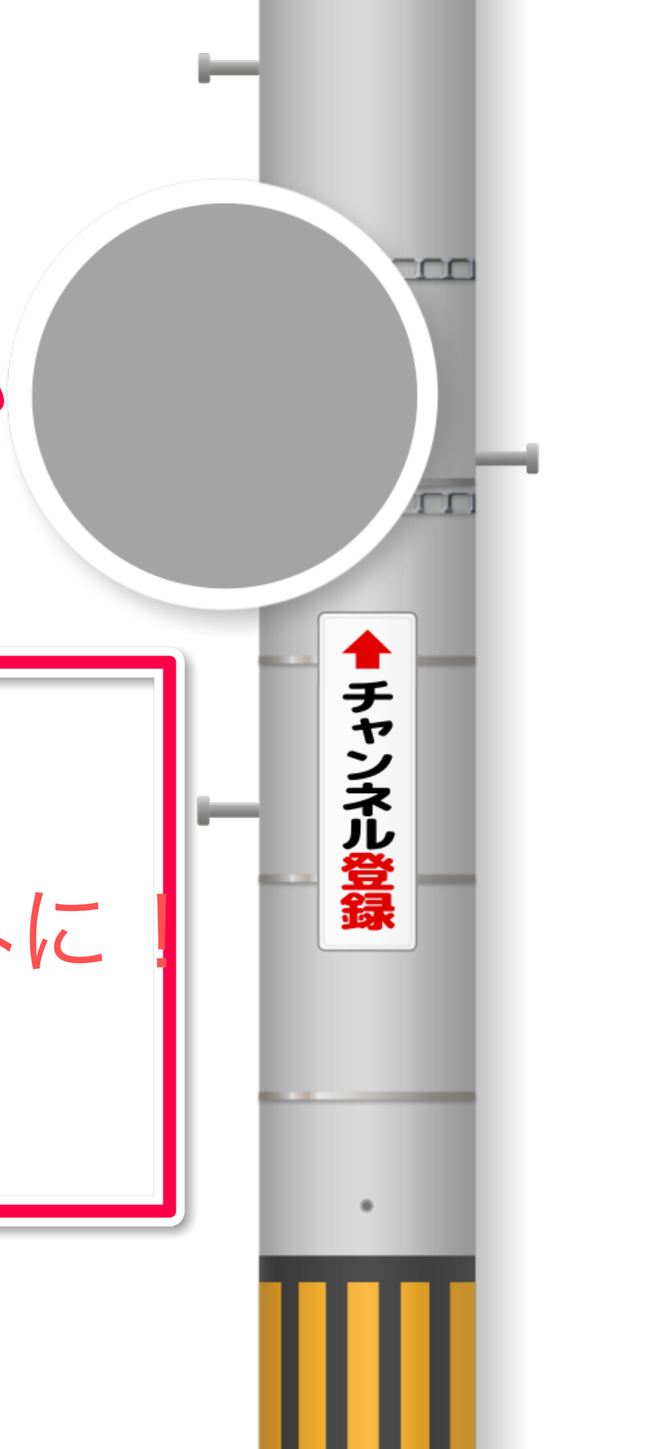


電験3種用
書き込み式最強計算ドリル
Amazonで販売中！！

Twitterもやってます！

@arairuca

次回もお楽しみに！



©Lese & えなじお 電験革命 All rights reserved