

コイルの表面温度の算出(2)

”9. コイルの表面温度の算出”では、具体的な計算例が記載していなかったため、まとめてみました。

形状の異なる3種類の実測値から、比熱と放熱度はそれぞれ26と3.6と言う値が適当と考えました。
 下記の放熱度3.5417は、このコイルの個別の実測値から求めた値です。
 ここで言う放熱とは、金属板などと接触した熱伝導ではなく、空気のための熱伝導によるものです。

実験から推定した比熱と放熱度を使うことで、t秒後の方面温度がどの程度上昇するのか、
 大雑把に予測できるようになりました。

(1) 巻線仕様

内径: ϕ 30mm、外径: ϕ 50mm、長さ: 35.24mm 巻数: 800T
 線材: 導体径 ϕ 0.65mm、1種PEW 直流抵抗値: 5.33 Ω (実測値) 重さ: 298.5g (実測値)

コイル表面積

内径 (m)	外径 (m)	厚さ (m)	側面 (m ²)	内径面 (m ²)	外径面 (m ²)	全表面積 (m ²)	電流値 (A)	抵抗値 (Ω)	ΔT	放熱度 V
0.03	0.05	0.03524	0.0012566	0.0033213	0.0055355	0.0101134	0.83	5.33	24.50	3.5417

(2) 実測値

Cu ϕ 0.65、 $l_d=2.5A/mm^2$ $I=0.83A$	
時間(秒)	ΔT (実測値)
0	2
300	6
600	10
900	16
1200	18
1500	20
1800	21
2100	22
2400	22.5
2700	22.5
3000	23.5
3300	23.5
3600	24.5
3900	24.5
4200	24.5
4500	24.5
4800	24.5
5100	24.5

(3) 計算値

時間 (s)	コイル表面積 (m ²)	質量 (kg)	比熱	放熱度	抵抗値 (Ω)	電流 (A)	ΔT (計算値)
0	0.0101134	0.2985	26	3.6	5.33	0.83	0.0
300	0.0101134	0.2985	26	3.6	5.33	0.83	6.5
600	0.0101134	0.2985	26	3.6	5.33	0.83	11.2
900	0.0101134	0.2985	26	3.6	5.33	0.83	14.7
1200	0.0101134	0.2985	26	3.6	5.33	0.83	17.2
1500	0.0101134	0.2985	26	3.6	5.33	0.83	19.1
1800	0.0101134	0.2985	26	3.6	5.33	0.83	20.4
2100	0.0101134	0.2985	26	3.6	5.33	0.83	21.4
2400	0.0101134	0.2985	26	3.6	5.33	0.83	22.1
2700	0.0101134	0.2985	26	3.6	5.33	0.83	22.7
3000	0.0101134	0.2985	26	3.6	5.33	0.83	23.0
3300	0.0101134	0.2985	26	3.6	5.33	0.83	23.3
3600	0.0101134	0.2985	26	3.6	5.33	0.83	23.5
3900	0.0101134	0.2985	26	3.6	5.33	0.83	23.7
4200	0.0101134	0.2985	26	3.6	5.33	0.83	23.8
4500	0.0101134	0.2985	26	3.6	5.33	0.83	23.9
4800	0.0101134	0.2985	26	3.6	5.33	0.83	23.9
5100	0.0101134	0.2985	26	3.6	5.33	0.83	24.0

