

## 巻線治具の具体例（ソレノイドコイル）

### 1. 巻線仕様の計算

ソレノイドコイル（空芯コイル）を製作する場合、巻線治具と言う道具を作る。  
巻線治具を作るためには、コイルの巻線仕様を決める必要がある。

1例として、

- コイルの内径φ50mm、
- コイル断面が10mmX10mm程度、
- 使用する電線は、導体径φ0.85mm、
- 巻数は100ターン

とする。

巻線仕様計算シートに必要項目を入力すると、  
右表のように簡単に計算できる。

まず1層目に銅線を何ターン巻線可能かチェックする。  
幅10mmに対し、仕上り外径φ0.914mmの電線が、

$$10\text{mm} \div 0.914\text{mm} = 10.94$$

密着に巻き付けるためには10.5であれば良いので、  
コイルの幅（厚さ）は、

$$\phi 0.914 \times 10.5 \text{ターン} = 9.597\text{mm}$$

となり、ほぼ10mmとなる。

次に巻数は100ターンなので、10層巻き付けた時の  
コイルの高さ（平均h）を見ると8.59mmなので、  
コイルの外径は、

$$\text{内径} \phi 50 + 8.59 + 8.59 = \phi 67.18\text{mm}$$

となる。

これで巻線仕様が確定したので、巻線治具を設計できる。

コイル内径	50
1種 or 2種	1
導体径	0.85
仕上り外径	0.914
質量(kg/km)	5.16
導体抵抗(Ω/km)	30.38
必要な巻数	100
コイル幅(長さ)	10
1層巻数(計算)	10.94
1層巻数(修正)	10
層数	10.00
層数(修正)	10
巻数	100
コイル厚さ(mm)	9.597
h	8.04
h'	9.14
平均h	8.59
コイル外径	67.18
平均径	58.59
平均周長(mm)	184.06
平均周長(m)	0.18
線長(m)	18.41
引出し線(m)	0.20
コイル抵抗(Ω)	0.565
コイル質量(g)	96.0

巻線仕様計算シート

## 2. 巻線治具の設計

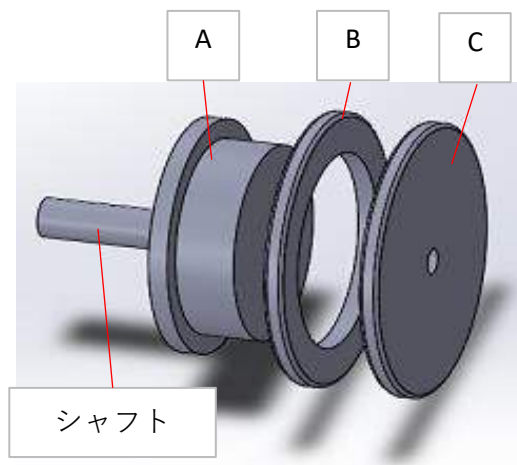
巻線治具は、右図のA、B、Cの三つの部品から成る。

Aは、コイルの内径を決める部品、

B、Cは、銅線を1層から2層、3層、4層・・・と巻き取ったとき、銅線が崩れないように支える板になる。

シャフトは、巻線機取り付けのための軸になる。

後は、**巻線仕様計算シート**を見ながら、寸法を決めていく。一番重要なのは、BとCの間隔が、10.5mmとなること。



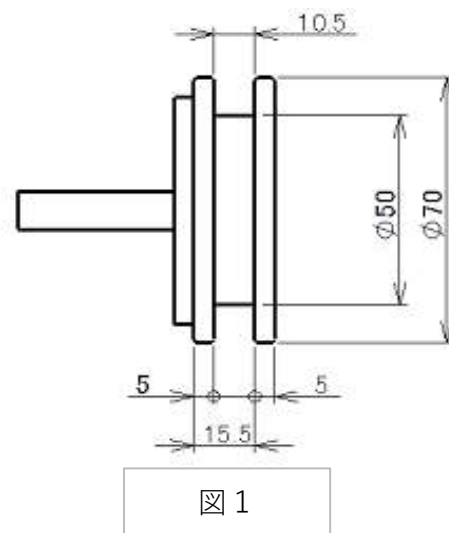
切削加工するので、ばらつきのため微妙にずれることがある。

その場合、AとBの間にカプトンテープやノーメックステープなどを貼り、BC間の距離を調整する。

又、治具の材質は、アルミや鉄、ステンレスが主に使われている。

錆を気にするなら、アルミかステンレス、強度を気にするなら、鉄かステンレスが良いと思う。

巻線する前に必要な作業が、治具の鏡面仕上げ。銅線と接触する面にバリがあると必ず傷になる。このバリを丁寧に取ることが重要だ。



融着層が付いた銅線を使った場合、巻線治具ごと恒温槽（180°C前後）に入れて乾燥させればソレノイドコイルが完成する。

Cを取り、Bを押し出せばコイルが抜ける。

融着層の無い銅線を使った場合は、エポキシ系接着剤をアルコールなどで薄めて、筆などで各層ごとに塗布していけばコイルとして固まる。

エポキシ系接着剤には、耐熱温度が200°C以上のものがあり、ワニスより耐熱温度が高く、扱いやすいと考えている。

以上