

## 信頼性試験条件

製品の信頼性を下記試験条件にて試験しております。(カットコアは一部除く)

| 試験項目    | 準拠規格               | 条 件  |         |               |
|---------|--------------------|--|---------|---------------|
| 耐 振     | JISC<br>60068-2-6  | 振 幅: 1.5 mm<br>周 波 数: 10~55Hz (往復1分)<br>時 間: 合計 6時間 ( X・Y・Z 方向に各 2 時間) |         |               |
| 耐 衝 撃   | JISC<br>60068-2-32 | ベニヤ合板(10mm厚)へ1mの高さから3回連続して落下させる。                                       |         |               |
| 耐 寒     | JISC<br>60068-2-1  | 温 度: -25℃<br>500時間   |         |               |
| 耐 熱     | JISC<br>60068-2-2  | 温 度: 120℃<br>500時間   |         |               |
| 耐 湿     | JISC<br>60068-2-3  | 温 度: 55℃<br>湿 度: 95%<br>時 間: 500時間                                     |         |               |
| ヒートサイクル | JISC 0025          | 温 度  | 保 持 時 間 | 繰り返し数: 25サイクル |
|         |                    | -25℃   | 30分間    |               |
|         |                    | 室温   | 1分間以下   |               |
|         |                    | +120℃  | 30分間    |               |
|         |                    | 室温   | 1分間以下   |               |

## カスタム仕様設計条件

日本ケミコンのアモルファスチョークコイルは豊富な標準品を取り揃え、経済性と確実な納期でお応えしておりますが、ご要望に応じてカスタム品もご提供いたします。ここではカタログ記載の各種データを使ったチョークコイルの設計方法についてご紹介いたします。

### ① チョークコイルの要求仕様

|           |          |            |
|-----------|----------|------------|
| 定格インダクタンス | $L_n$    | [ $\mu$ H] |
| 定格電流      | $I_n$    | [A]        |
| コイル両端電圧   | $V_o$    | [V]        |
| 変換周波数     | $f_{sw}$ | [kHz]      |

### ② コアの選定

Fig.1の『コイル体積とエネルギー積』のグラフを参考にエネルギー積の近いコアを選びます。必要なエネルギー積は下記で計算します。

$$L_n \cdot I_n^2 / 1000$$

### ③ 巻数の決定

選定したコアの諸仕様は各シリーズの最初に掲載されていますので参照します。コアの仕様表からインダクタンス係数 ( $AL$  値) を求め巻数 ( $N$ ) を決定します。

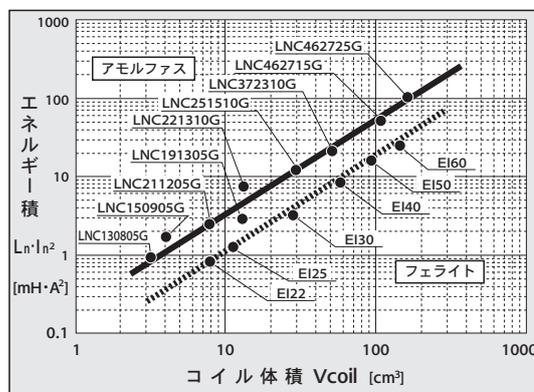
$$N = \sqrt{L_n / AL}$$

### ④ 巻線径の決定

チョークコイルに流れる電流の実効値 ( $I_{rms}$ ) に対して電流密度  $6 [A/mm^2]$  前後が目安となります。

| $I_{rms}$ | 線 径           |
|-----------|---------------|
| 2 A       | 0.6 mm $\phi$ |
| 3 A       | 0.8 mm        |
| 5 A       | 1.0 mm        |
| 8 A       | 1.3 mm        |
| 10 A      | 1.0 mm x 2 バラ |

◆ Fig.1 コイル体積とエネルギー積 (扱えるエネルギーの大きさ)の関係



### ⑤ 巻線の確認

③、④で決定された巻線仕様が実際にコアに巻線加工可能かどうか確認します。巻線可能となる目安は導体占積率 30% 以下です。実際に巻線を実行して判断することが肝要です。

$$\text{導体占積率} = \frac{(\text{巻線径})^2}{(\text{コア外装内径})^2} \times \text{巻数} \times 100 [\%]$$

巻線できない場合は1ランクコアサイズを大きくするか別のシリーズからコアを選定し直します。

### ⑥ 鉄損の算出

コイル両端電圧 ( $V_o$ ) と変換周波数 ( $f_{sw}$ )、最大デューティ ( $D$  [%]) から磁束密度 ( $\Delta B_{p-p}$  [mT]) を算出します。コアの有効断面積 ( $A_e$  [cm²]) はコア仕様表を参照して下さい。

$$\Delta B_{p-p} = V_o \cdot D / f_{sw} / A_e / N \times 100$$

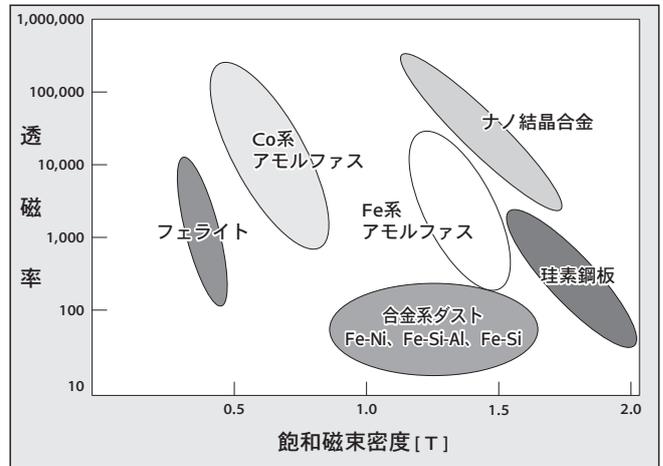
求めた磁束密度から各シリーズの鉄損グラフより単位重量あたりの鉄損を求めます。これにコア重量を乗じて鉄損が得られます。

各種チョークコイルとの特性比較

◆各種磁性材料の材料特性比較

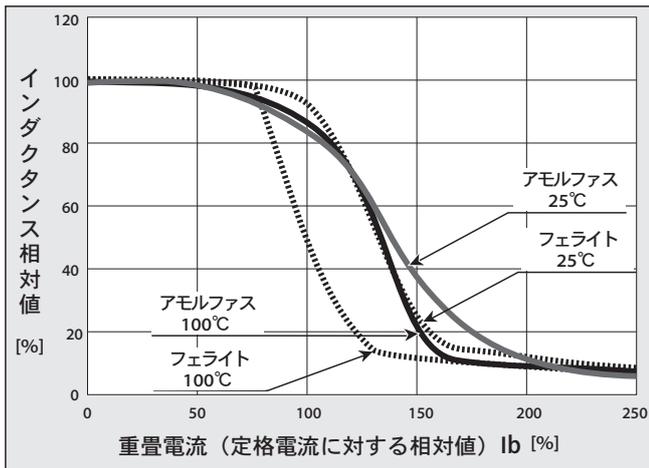
| 用途   | 素材形状 | 商品名    | 組成                  | 飽和磁束密度 Bm[T] | 透磁率 μ (100kHz) | キュリー温度 Tc[°C] | 周波数特性(参考) [kHz] |        |
|------|------|--------|---------------------|--------------|----------------|---------------|-----------------|--------|
| パワー系 | 箔帯   | アモルファス | Fe-Si-B             | 1.56         | ~5,000         | 415           | ~150            |        |
|      |      |        | Co-Fe-Ni-Si-B       | 0.6          | ~18,000        | 180           | -               |        |
|      |      | 珪素鋼板   | Fe-Si               | 1.3          | ~800           | 700           | ~20             |        |
|      | 粉末   | 合金系ダスト | Fe-Ni (ハイフラックス)     | 1.5          | 26 ~160        | 420           | ~300            |        |
|      |      |        | Fe-Si-Al (センダスト)    | 1.1          | 26 ~125        | 570           | ~150            |        |
|      |      |        | Fe-Si (メガフラックス)     | 1.6          | 26 ~90         | 500           | ~50             |        |
|      |      |        | Fe-Si-B (アモルファスダスト) | 1.56         | 60 ~200        | 415           | ~300            |        |
|      |      |        | フェライト               | Mn-Zn        | 0.4            | ~2,400        | 250             | ~500   |
|      |      |        |                     | Ni-Zn        | 0.3            | 10 ~500       | 350             | ~1,000 |
|      | ノーマル | 粉末     | Feダスト               | Fe           | 1.0            | 75            | 770             | ~20    |
| コモン  | 箔帯   | ナノ結晶合金 | Fe-Si-Br-Nb-Cu      | 1.23         | 15,000 ~31,000 | 570           | ~1,000          |        |
|      | 粉末   | フェライト  | Mn-Zn               | 0.5          | 5,000 ~16,000  | 130           | ~1,000          |        |

◆磁性材料マップ

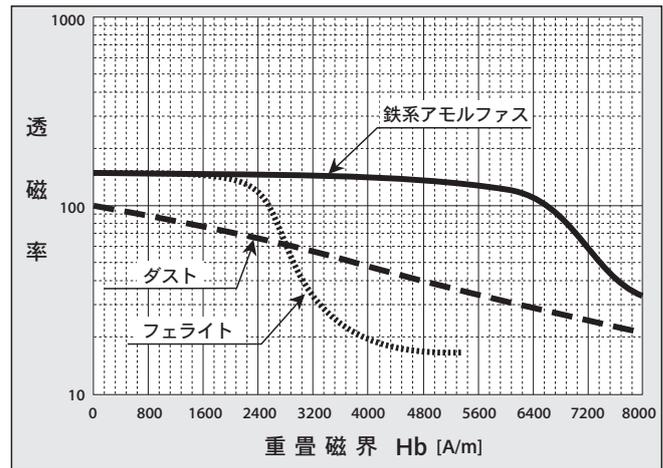


◆アモルファスチョークコイルのインダクタンス電流重畳特性

- 温度依存性：コア温度、25,100 [°C]



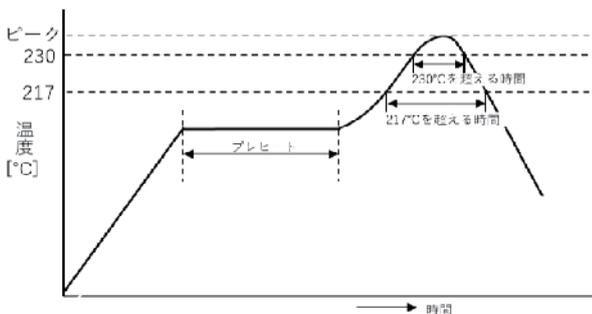
◆ノーマルモードチョークコイル用コアの電流重量特性



はんだ付け推奨条件

◆チップ形はんだ付け推奨条件

- リフロープロファイル



| プレヒート               | 217°Cを<br>超える時間 | 230°Cを<br>超える時間 | ピーク温度   | リフロー回数 |
|---------------------|-----------------|-----------------|---------|--------|
| 150~180°C<br>120秒以内 | 60秒以内           | 30秒以内           | 245°C以下 | 2回以下   |

リフロー回数は、2回までとします。  
但し、リフロー後に、必ずコイルの温度が室温まで十分に冷えたことを  
ご確認の上、2回目のリフローを行ってください。

◆リード形はんだ付け推奨条件

- フロー条件  
プレヒート：110~150°C 120秒以下  
フロー：260±5°C 10±1秒以下 (又は手はんだ：380±10°C 10±1秒以下)