

金属磁性圧粉品の使いどころ

小型・大電流化するボード電源用 インダクタの実力

滝島 恭史 Yasushi Takishima / 板倉 勝典 Katsunori Itakura

大電流インダクタが求められる背景

ノート・パソコン向けなどのCPUは、低電源電圧化による省電力化を推進している一方で、高性能・多機能化により電流が増え、消費電力も増加しています。また、小型・軽量・薄型化の要求も高まっており、電源に使用するDC-DCコンバータ用インダクタも大電流・低抵抗を維持しながら、同様に小型・薄型であることが求められています。

従来のフェライト・コアを使用したインダクタでは、小型にすると許容電流が取れない、直流抵抗が増えて発熱が増えるという問題がありました。

そこで、小型ながら直流重畳特性がよく・抵抗が低い、金属磁性圧粉を用いた一体成型のインダクタが使われるようになってきました。

本稿では、このインダクタの特徴を取り上げながら、求められる電源用インダクタの特性について理解を深めていきます。

フェライト・インダクタと 金属磁性圧粉インダクタの違い

● 金属磁性圧粉インダクタとは

従来のインダクタの磁性材料は、主にニッケル亜鉛(Ni-Zn)系やマンガン亜鉛(Mn-Zn)系のフェライト・コア材を磁性材としています。金属磁性圧粉インダクタ(メタル・アロイ・インダクタ)は、カーボニール鉄、あるいはアトマイズ鉄とそのほかの金属材料に熱硬化性樹脂(バインダ)を混合させ絶縁された材料と

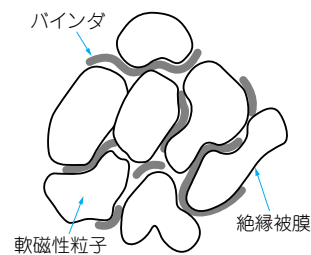


図1 磁性材の内部

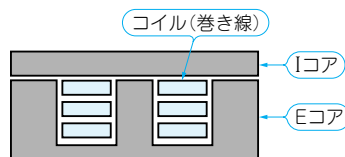


図2 フェライト・コアを使ったインダクタの構造

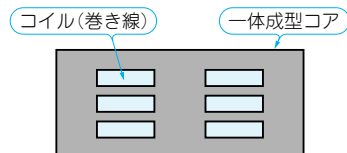


図3 金属磁性圧粉を使ったインダクタの構造

空芯コイルを埋設し一体成型しています。

この磁性粉の平均粒径は材料により差異がありますが、およそ $5\mu\text{m}$ ~ $30\mu\text{m}$ です。図1に磁性材の内部を示します。材料は用途により、選択されます。

● 構造

図2は代表的なE-Iコア構造のフェライト・タイプのインダクタの構造です。Eコアの中にコイルを挿入し、IコアとEコアを接着剤で固定しています。

図3は金属磁性圧粉インダクタの構造例です。金型にコイルを挿入し、計量された磁性粉を入れ、高圧プレスで一体成型します。従って、コア間接着も不要でシンプルな構造となっています。金属磁性圧粉インダクタは次のような構造に大別できます。

▶ 2端子の丸線構造(図4)

巻き線コイルをフレームに溶接したものに磁性粉での一体成型が施されています。

使用線材に丸線を使用することにより、巻き数を多くできることから、平角線よりも比較的大きなインダクタンス値が取れるという特徴があります。

▶ 2端子の平角線構造(図5)

平角線をエッジ・ワイズ巻きしたコイルをフォーミングし、水平電極の自己端子構造としています。

丸線構造に比べ、直流抵抗が低いことが特徴です。

▶ 3端子の平角線構造(図6)

平角線をエッジ・ワイズ巻きし、端子は巻き線コイルの両端を同じ方向に出し自己端子を形成しています。反対側には基板実装時の固着強度を確保するためにダミー端子を設けています。同一方向の両端に端子がある構造のため、2端子平角線があるよりも若干インダクタンス値が大きく取れるという特徴があります。