

TDK's Core Technologies: Materials, Process, and Evaluation & Simulation Technologies



DVD用光ピックアップ



ハイブリッド車用
DC-DCコンバータ

たえざる競争力の強化は企業活力の源泉。顧客からの信頼こそ技術深化のモチベーション。「素材技術」「プロセス技術」「評価シミュレーション技術」をコアテクノロジーとして、TDKは未踏の技術領域の開拓にも総力をあげて取り組んでいます。

TDKのコアテクノロジー:素材技術・プロセス技術・評価シミュレーション技術

素材技術

フェライト技術史に輝く新製品

業界待望の低コアロス&ハイBs材

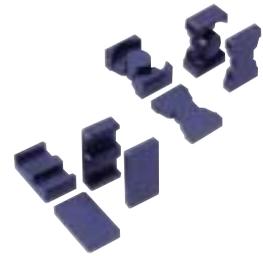
約70年前にTDKが世界で初めて工業化したフェライトは、今日もなおTDKの素材技術の原点です。フェライトが永遠の発展可能性をもつ材料といわれるのは、材料組成や焼成条件のわずかな違いでも、従来は予測がつかなかった、優れた特性を発現するからです。TDKがフェライト技術において、他社の追従を許さない競争優位性を誇るのも、長年にわたる豊富な経験・ノウハウ、高度な素材技術の蓄積によるものです。

小型・軽量・高特性化が求められる各種トランスやチョークコイルのコア材料として、フェライトの重要性は従来以上に増しています。とりわけ大電力を扱うパワーフェライトにおいては、電気エネルギーを高効率変換するための低コアロス材料が求められます。しかし、一般にフェライトの磁気特性は温度依存性をもち、広い温度範囲で低コアロスを保つのは困難です。この問題を先進の素材技術によって解決したのがTDKのPC95材。省電力が求められるハイブリッドカーのDC-DCコンバータ、また組み込まれる位置によって動作温度が異なる大画面液晶テレビのバックライト用トランスなどにも最適のフェライトとして高い評価を得ています。このPC95材に続き、TDKのフェライト技術の粋を集めて新開発したのがPC90材です。低コアロスとハイBs(飽和磁束密度)は両立しがたいという常識を破り、双方のバランスをとりながら最適特性を極限まで追求して実現。双方の特性を同時に満たすことにより、従来得られなかったメリットをもたらす業界待望の新フェライトです。このほか現在普及しているADSLやギガビット・イーサネットは勿論のこと、次世代の高速LANもサポートする伝送用パルストランス用のDNW45を新開発するなど、電子機器の小型化・薄型化・軽量化・高機能化ニーズに応える豊富な製品をラインアップしています。

未踏領域の開拓を続けるTDKのマグネット技術

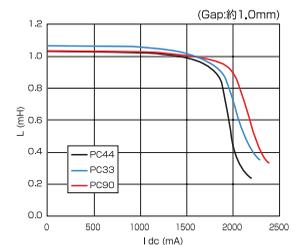
現代工業社会を支えるマグネットは、省エネ・環境保全にも絶大な効果を発揮し、その使用量は文化のバロメータになっているとさえいわれます。1959年のフェライトマグネットの製品化に始まり、新組成のサマリウム・コバルト系($\text{Sm}_2\text{Co}_{17}$) RECマグネット、世界最高レベルの磁気エネルギーをもつネオジム系(Nd-Fe-B) NEORECマグネットの開発など、TDKはつねに最先端のマグネット技術をリード。技術限界に達したといわれていたフェライトマグネットにおいても、世界初のランタン・コバルト系高性能フェライトマグネットを開発するなど、チャレンジ精神に満ちた独創的な開発力は、蓄積した素材技術とともにゆるぎない評価を得ています。とりわけ電子機器の小型・軽量・高性能化にとまない、NEORECマグネットの生産量は急上昇。ハイブリッドカーの駆動用モータ、エアコンなどの家電機器用モータ、デジタルスチルカメラのアクチュエータなど、その利用は拡大の一途をたどっています。

HDD(ハードディスクドライブ)の磁気ヘッドを高速駆動するVCM(ボイスコイルモータ)にもNEORECマグネットは不可欠です。また、近年、モバイル機器にもHDDの搭載が進んでおり、VCM用マグネットには高い寸法精度が要求されるようになっています。TDKでは独自の高性能プレス機、オリジナルのめっき液の



パワーフェライトのトランスコア製品例

磁気回路の最適設計技術を導入、オリジナル形状によって小型・薄型化を実現したTDKのトランスコア。



PC90材の直流重畳特性

PC90材の直流重畳特性は従来材(PC33、PC44)よりも大幅に向上。トランスにもチョークにも低コアロス&ハイBsを求める業界トレンドに応えた画期的な新フェライト材。



VCM(ボイスコイルモータ)用マグネット

基礎材料開発センター 馬場文崇

私は、「金属磁石材料の特性を落とすことなく、いかに材料の面から工程能力を向上できるか」を研究しています。これは金属磁石の製造工程におけるコスト改善につながるテーマですが、相反する制約条件があり、課題克服は難しいと思われていました。しかし、私の持っている探究心とほんの少しの遊び心が、この課題に対するブレークスルーを可能にしたと思います。1つの課題をクリアした今、私の中の知的好奇心がさらに大きくなった気がします。



開発などにより、高精度の成型技術ときわめて均一なめっき膜を形成する表面処理技術を確立しました。

従来セオリーにとらわれない物性解析や制御手法を駆使して、生産ラインの合理化や原料調達の最適化を図り、世界トップクラスの性能とコストパフォーマンスをたえず追求。あらゆる先端ニーズに応えるのがTDKのマグネットとその応用製品です。

プロセス技術

先進要素技術を結集した世界最小のSMDインダクタ

携帯電話やビデオカメラ、デジタルスチルカメラ、MDプレーヤなどのモバイル機器において、回路基板の高密度集積を推進してきたのはSMD(表面実装部品)です。コンデンサとともに主要な受動部品であるSMDインダクタには、さらなる高密度集積化のための小型・低背・軽量化が一段と要求されています。TDKではDC-DCコンバータなどに使用されるSMDパワーインダクタVLFシリーズ、RFマッチング回路に使用される積層チップインダクタMLK0603シリーズ、モバイル機器の低消費電力化に対応した低Rdc(直流抵抗)巻線構造のSMDインダクタGLFシリーズなど、多様なニーズに応える各種インダクタを提供しています。

ファイン積層技術による積層チップインダクタはもちろん、巻線構造のインダクタにも高度なプロセス技術が投入されています。なかでもSMDインダクタGLF1608は、材料のファイン化技術によるコア寸法精度の向上、巻線の1本1本の精密な位置制御、はんだを使わない熱圧着による継線工法など数々の先進要素技術を投入して新開発した、巻線構造としては世界最小*のSMDインダクタです。小型化とともにインダクタの2大特性であるインダクタンスと低Rdcにおいても優れ、シビアな信頼性試験も余裕をもってクリアします。

コストダウンとリードタイム短縮を図ることで競争力を高めつつ、不良品のない最高品質を追求するという生産思想を深化させつつ、TDKではさらなる小型化・高特性によるSMDインダクタのシリーズ拡大を進めています。

*:2004年4月現在 TDK調べによる

ICの低電圧駆動に対応してバリスタのニーズが急拡大

電子部品の小型化・高密度集積化そしてICの低電圧駆動がトレンドとなるにつれ、携帯電話をはじめとするモバイル機器は、静電気などによるサージ(突発的な過電圧)に弱くなっています。そこで侵入するサージを瞬時に吸収し、回路を誤動作や破損などから守るのがバリスタです。バリスタはある種の電子セラミック材料の粒界(結晶粒の境界)がもつ特異な物性を利用したものです。三次元網目構造をなす粒界は、通常は高い電気抵抗を保持していますが、サージ電圧が加わったときにだけ、量子力学的なトンネル効果が作用して電流をアース側にすみやかに流します。

従来のディスクタイプと比べてバリスタ電圧を格段に低下させ、小型化と高信頼性も合わせて実現したのがTDKの積層チップバリスタ。独自組成の酸化亜鉛プラセオジウム系材料の採用、先進の微細構造制御技術の投入により、結晶粒の極小化と粒径の均一化を達成。これによって薄層化とともに、きわめて安定したバリスタ特性を確保することに成功しました。

TDKの積層チップバリスタは、携帯電話やPDA、携帯AV機器、ゲーム機などのサージ対策に有効な電子部品。TDKではさらなる小型化、低電圧対応、アレイ化、USB2.0などの高速信号ラインに適した低静電容量タイプなど、ラインアップの充実も着実に進めています。



SMDインダクタGLF1608

巻線構造として世界最小*サイズのSMDインダクタGLF1608。従来のNLVシリーズとくらべて、部材を徹底削減したシンプルな形状。外装樹脂の中にフェライト粉末を混入するなどの技術により特性向上が図られています。



結晶粒微細構造

積層チップバリスタの従来材と比較して、結晶粒は著しく微細かつ均一。安定したバリスタ特性の確保とともに、小型化も可能にしました。



ナノの世界に踏み込んで素材を観察・分析



防塵服を着て研究する開発チーム

評価シミュレーション技術

ユビキタス時代に向けたTDKのニューソリューション

2003年12月から地上デジタルテレビ放送が開始されました。デジタルテレビにDVDレコーダ、デジタルチューナーなどのデジタルAV機器を相互接続するインタフェースがHDMI(高品位マルチメディアインタフェース)です。HDMIはパソコンモニターを中心に利用されているDVI(デジタルビジュアルインタフェース)と下位互換を保ちながらAV機器向けに機能追加させた規格。高解像度ビデオとマルチチャンネルオーディオを1つの小さなコネクタに収納し、誰にも簡単に取り扱えるのが特長です。

差動伝送方式が採用されているHDMIにおいては、差動信号の位相ズレなどによって発生するスキュー変動の改善を図るためにフィルタ技術が不可欠です。また、さまざまなデジタル機器を相互接続するHDMIの標準化には、できるだけ多くの企業が参加する必要があります。この標準化団体であるHDMI Licensing, LLCに、EMC部品メーカーとして業界で最初に登録されたのがTDKです。

セットメーカー、ICメーカー、コネクタメーカーなどとの共同による最適回路構成の提案は、トータルEMCソリューションを目指すTDKの新たなビジネスモデル。その成果としてTDKがいち早く開発したのがHDMI用コモンモードフィルタACM2012H-900です。

フィルタ技術や回路設計技術のみならず、高周波差動信号評価技術、IC評価技術など、TDKの評価シミュレーション技術は、次世代デジタルネットワークの推進に大きく貢献しています。



HDMI用コモンモードフィルタ
ACM2012H-900

極小コアを高精度につくる成型技術、ワイヤ間距離を緻密に制御した最先端の自動巻線技術・継線技術などにより、優れたL間結合係数を実現。従来の伝送帯域の上限である1.6ギガヘルツを、一気に6ギガヘルツにまで拡大することに成功しました。



アンテナ



電波暗室

世界に先駆けて開発したUWB評価システム

超高速(最大480Mbps)の近距離無線通信システムとして、このところ世界的に注目されているのがUWB(ウルトラワイドバンド)通信。ハイビジョン映像のような大容量データも瞬時に送受信できるため、デジタルテレビ、HDD/DVDレコーダ、パソコンなどをワイヤレスでネットワーク化することが可能になります。また、位置測定や近距離レダとしての機能ももっているため、防犯システムや無線タグ、金属探知、資源探査などの多様なアプリケーションにも、大きな期待が寄せられる技術です。

TDKはUWB通信の推進団体であるMBOAにいち早く参加、業界各社との協調関係を築きながら、蓄積技術を結集して市場育成のために力を注いでいます。

UWB通信は、搬送波を使用する従来の無線通信と違い、データを3.1~10.6ギガヘルツの広帯域に、1ナノ秒という時間幅のきわめて小さなパルス波として拡散して送受信する無線通信技術です。このため、実用化にあたっては既存の無線通信システムや他の電子機器などとの干渉問題を解決する必要があります。また、UWB通信に使用される電波の強度は、パソコンから放射されるノイズレベルよりも微弱であり、評価試験においてはきわめて高レベルの再現性が求められます。

ユビキタスネットワーク時代に全面開花するといわれるUWB通信技術。これを強力にサポートするのもTDKの評価シミュレーション技術です。長年培ってきた電波吸収体技術と電波暗室技術、そして独自のEMC評価技術をベースに、世界に先駆けて開発したのがTDKのUWB評価システム。UWB通信のEMC評価やアンテナ評価のほか、アンテナを実装したUWBモジュールについても評価が可能です。

UWB評価システム

TDKのUWB評価システムは、垂直偏波と水平偏波を自動的に切り換える高性能標準アンテナ、回転テーブル、コントローラ、電波暗室および制御プログラムなど、すべて自社開発されたハードおよびソフトで構成されています。

プロセス技術開発センター 宮本ゆき

私は、「セラミックス基板をシリコン基板のようにいかに平滑化できるか」を研究しています。このテーマはセラミックス基板の新たな用途を広げる可能性を秘めています。私は今まで培った知識と「できる」と思う信念をもって研究し続けた結果、セラミックス基板を顧客が求めるレベルにまで平滑化し、その成果を認められました。もちろん課題はまだ山積していますが、今後もひとつずつ解決することで再び顧客に認められたいですね。

