

# 研究開発



## 研究開発活動

成長市場に技術資源を集中し、ワールドワイドに開発を推進

TDKグループの研究開発活動は、エレクトロニクス分野の高度化と多様化にスピーディに対応すべく、新製品・新技術の開発に注力しています。

なかでも、次世代記録関連製品、移動体通信関連のマイクロエレクトロニクスモジュールや、素材技術と設計技術を活かした、省エネルギーと環境に配慮した車載用および次世代インフラ用デバイスの研究開発に注力してきました。また、技術資源を次世代情報通信とエネルギー関連市場に集中し、効率的な研究開発に取り組んでいます。

受動部品事業分野では、コア技術を活かした次世代積層セラミックチップコンデンサやインダクタ製品の開発、EMCフィルタ、複合磁性シートフレキシブルや電波暗室用電波吸収体など、EMC対策部品の製品化と電波暗室施設の高性能化を進めました。また、高周波モジュール等のモジュール製品への対応も強化しています。

磁気応用製品事業分野では、希土類フリーマグネットや次世代フェライトマグネットの製品化をはじめ、次世代高記録密度ヘッドの開発、さらにはハイブリッド自動車・電気自動車用デバイスの開発を強化しています。特に、東日本大震災発生以降、省エネルギー化が急務となっている社会情勢に対応し、高

効率電源の開発に注力。また、複雑な国際情勢を背景にした希土類元素原料の高騰による販売価格の上昇を避けるため、希土類元素の使用量の削減や希土類元素を使用しないマグネットの開発にも注力しています。

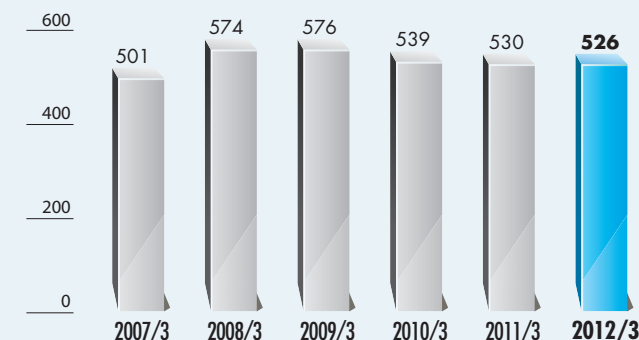
フィルム応用製品事業分野では、次世代リチウム電池材料の開発や、新たな機能性フィルムの開発を進めています。

当社の開発体制は、材料・プロセス技術開発センター、デバイス開発センター、評価解析センター、そして各事業部門の技術開発機能からなり、それぞれが、担当領域において、新製品、新技術開発を推進するとともに、各部門間の連携も強化しています。

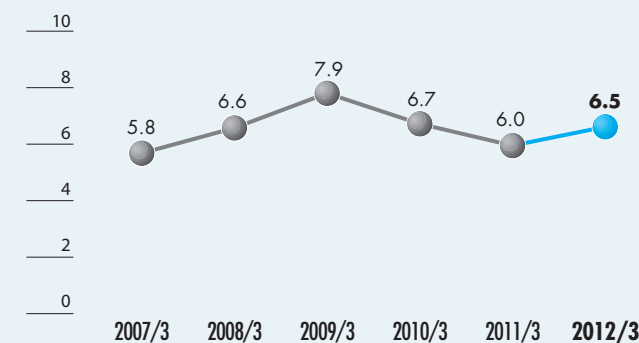
一方、海外では、米国や欧州の有力大学との研究開発を推進するとともに、海外の研究開発子会社による現地技術資源の活用強化にも取り組んでいます。さらに、今後の事業基盤の確立と展開をめざす中国においても、電子部品材料関連の研究開発活動を行っています。その他の連結子会社の研究開発活動としては、米国のHeadway Technology, Inc.における次世代HDD用ヘッドの開発を引き続き推進しています。

なお、2012年3月期の研究開発費は、前年度比0.1%減の525億51百万円(売上高比率6.5%)でした。

研究開発費(億円)



売上高比率(%)



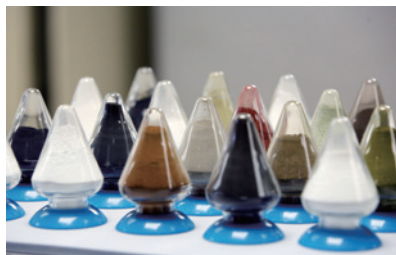
研究開発

素材技術

材料特性を原子レベルから追求

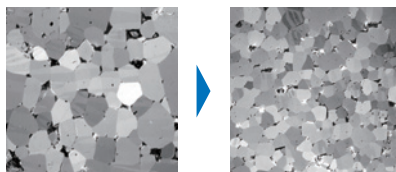
材料設計技術

磁性材料、誘電体材料などの電子材料の開発において、主原料の配合や微量添加物の制御などによって、必要とする特性を実現する技術です。



粉体制御技術

電子材料の主原料の多くは粉体です。高特性化を図るため、原料粉末のナノメートルオーダーの微細化・均一化・分散化など、さまざまな先進技術が導入されています。



ネオジム磁石の結晶粒子構造  
結晶粒子の微細化・均一化により磁石特性が向上

微細構造制御技術

フェライトをはじめとするエレクトロセラミックスは、多数の結晶粒子からなる多結晶体。結晶粒子の内部組成や粒子どうしの境界(粒界)などを制御することにより、さまざまな特性を実現します。



誘電体セラミックス粒子のコア(中央部)・シェル(周辺部)構造

焼成技術

エレクトロセラミック材料やマグネット材料は、成形後に焼成工程に送られて焼結体となります。温度や雰囲気(焼成炉の中の気体成分)によって微細構造が変わるため、焼成工程は精密制御されます。



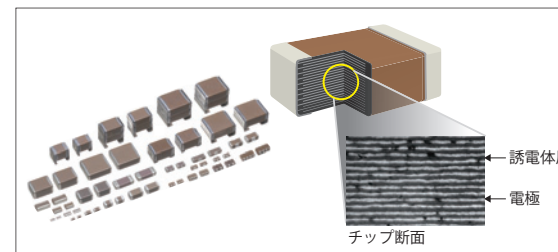
フェライトの焼成工程と温度制御

プロセス技術

より小さく、薄く創る技術をベースに

厚膜プロセス技術

誘電体やフェライトのシートに、ペースト状の電極などを印刷して多層積層していく技術。積層セラミックチップコンデンサや積層チップインダクタなどの製法です。

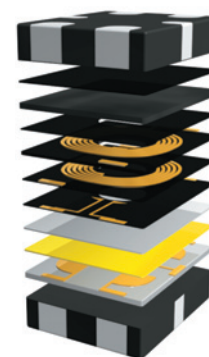


積層セラミックチップコンデンサと構造



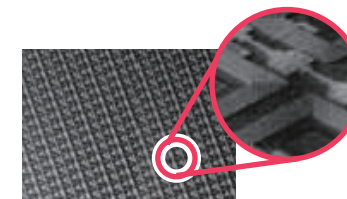
積層チップインダクタの構造  
積層技術により、立体的らせん状のコイルをチップ内部に形成します。

薄膜プロセス技術



ESD機能付き薄膜共通モードフィルタの構造

ウェハ上に薄膜を形成し、エッチング処理などにより、電極、コイル、ヘッド素子などを構築していく技術。HDD用磁気ヘッドや薄膜電子部品などの製造に利用されます。



左)ウェハ上に形成された薄膜共通モードフィルタ。右)SEM(走査電子顕微鏡)写真



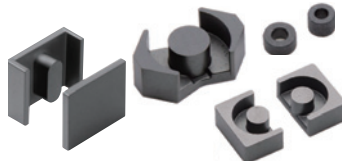
HDD用磁気ヘッド  
先端部のヘッド素子を薄膜プロセス技術で製造

研究開発

プロセス技術

成形技術

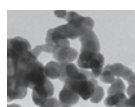
フェライトコアやマグネットなどは、原料粉末にバインダ（結合材）を加えて成形されます。小型・薄肉・複雑形状の成型には高度な技術が求められます。



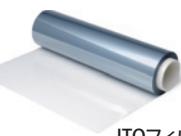
さまざまな形状のフェライトコア

塗布技術

タッチパネルなどに使われるITOフィルムは、導電材料であるITO粉末をプラスチックフィルム上に、薄く均一に塗布することで実現しています。ここでは、磁気テープの製造などで培った高度な塗布技術が応用されています。



ITO粉末



ITOフィルム

高速捲回技術

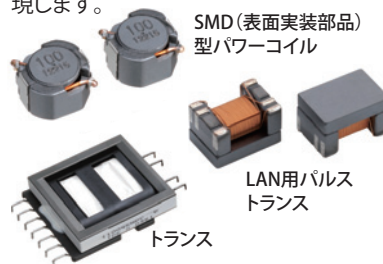
フィルムコンデンサなどの製造において、誘電体のプラスチックフィルムなどを高速・高精度に巻き上げる技術です。



フィルムコンデンサ

巻線技術

蓄積ノウハウを活かした巻線の自動化・最適化などにより、高信頼性の製品が実現します。



SMD (表面実装部品) 型パワーコイル

LAN用パルス  
トランス

トランス

電極材料技術

コンデンサの内部電極、リチウムポリマー電池の電極などにも蓄積したコアテクノロジーが活かされています。



リチウム  
ポリマー電池

アルミ電解コンデンサ

デバイス&モジュール技術

基板上でつくる技術を強みに

回路技術

最適な部品選択、配線、放熱設計など、シミュレーションも駆使した回路設計を推進します。



AC-DCスイッチング  
電源 (基板型)

パワーモジュール

パッケージング技術

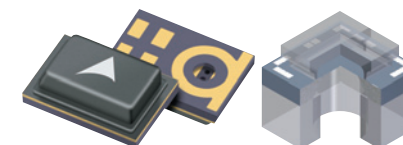
部品のアセンブリ、接合、封止、そして先進の構造設計、形状設計などにより、小型化・高性能化を図ります。



高周波部品・  
モジュール

MEMS技術

MEMS (微小電気機械システム) はチップ上にセンサやアクチュエータなど、微小な機能デバイスを構築する微細加工技術です。

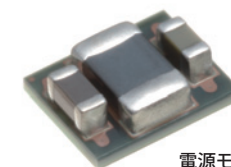


MEMSマイクロフォン

MEMS圧力センサ

IC内蔵基板 (SESUB) 技術

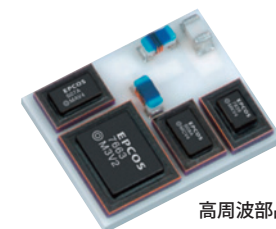
基板の厚みの中に、ICや部品、配線などを埋め込んでモジュール化する技術です。



電源モジュール

LTCC技術

コンデンサやインダクタなどの多数の素子を、誘電体シートに印刷積層してモジュール化する低温焼成多層基板 (LTCC) 技術。



高周波部品



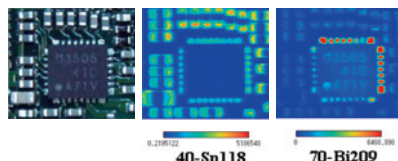
研究開発

評価・シミュレーション技術

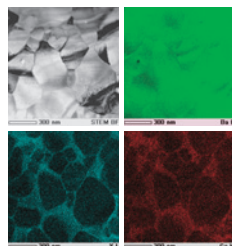
素材の分析・解析から製品の構造、熱、電磁界のシミュレーションまで

評価・解析技術

微細構造の観察や元素分布の可視化など、先進の分析機器やシミュレーション技術が活躍しています。



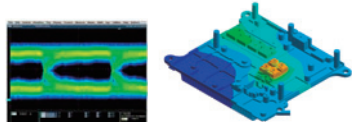
部品実装基板の元素イメージング技術



コンデンサ材料の元素分布評価

シミュレーション技術

回路が放出する熱の分布、ノイズの原因となる電磁界の分布などをコンピュータを用いて可視化することで、設計の効率化やEMC対策などに役立てます。



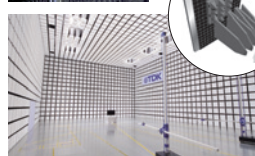
ノイズ測定 熱解析シミュレーション



アンテナ評価



ユニット型複合電波吸収体



超高性能10m法電波暗室

装置開発技術

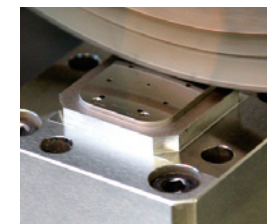
QCDのさらなる向上と、材料からの一貫生産を推進

装置技術

すぐれた製品はすぐれた製造装置によってつくられます。独自工法の開発とともに、それを具現化するための製造設備の多くを内製してきたことも、TDKのモノづくりの特色と強みとなっています。



設計



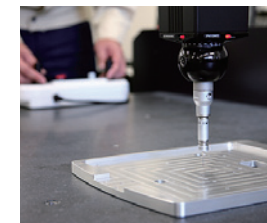
金型加工



微細加工



組立



検査



TDK製FA 機器(フリップチップ実装機/FOUP ロードポート)



フィルムコンデンサの製造に使われる高速・高精度の自動巻回機