



Technology and R&D 技術・研究開発

持続可能な社会の実現に貢献する製品例

海面の上昇や、異常気象による風水害の甚大化など、気候変動による影響が拡大する中、世界中で環境負荷削減の取り組みが進められています。日立金属グループは、環境親和型重点製品の開発に注力するとともに、自動車産業や電力産業など幅広い分野のお客様に環境親和型重点製品を提供することで、低炭素社会の実現に貢献しています。



CONTENTS

- 35 持続可能な社会の実現に貢献する製品例
- 38 真の開発型企業をめざして

SUSTAINABLE DEVELOPMENT GOALS 世界を変えるための17の目標

2015年、国連は2030年を目標に貧困に終止符を打ち、地球を保護し、すべての人が平和と豊かさを享受できるようにすることをめざす普遍的な行動として17項目の「持続可能な開発目標(SDGs)」を採用しました。



■ ネオジム磁石で xEV 車の普及拡大に貢献

1982年、当社(当時の住友特殊金属)は、一般的なフェライト磁石よりも格段に磁力が強いネオジム磁石を発明しました。一般的に磁石の磁力が強いほど、モーターの性能は高くなり、小型・軽量化にも寄与します。特に、xEV*の技術的進化においては、モーターの小型・軽量化、高効率化・省エネルギー化に欠かせない材料として重要な役割を担っています。当社グループが世界に先駆けて開発・量産に成功したネオジム磁石「NEOMAX®」は永久磁石として世界最高クラスの磁力を誇っており、自動車分野、IT・家電分野、産業分野、医療・環境・エネルギー分野などで採用されています。現在、当社グループは、コネクティッド化、自動運転化、電動化など変革が進む自動車分野の市場拡大に注力しており、年間約118万台分の高性能ネオジム磁石を提供することで、xEVの駆動モーターや発電機の高効率化・小型化に貢献しています。

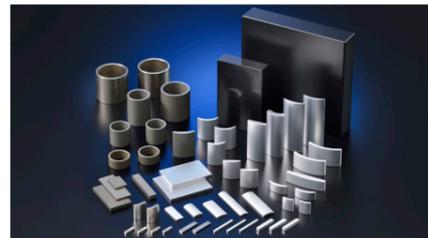
*xEV:電気自動車(EV)、ハイブリッド電気自動車(HEV)、プラグインハイブリッド電気自動車(PHEV)の総称。



■ レアアースの持続可能な利用に向けて

省エネルギー社会の実現に向けて、今後もネオジム磁石の利用は拡大すると考えられます。ネオジム磁石は、ネオジム、鉄、ボロン(ホウ素)を主成分とする磁石ですが、この組成では熱に弱く、約80℃を超えると磁気特性が低下するため、重希土類であるジスプロシウム(Dy)、テルビウム(Tb)を添加する必要があります。

磁石の進化において、ネオジム、重希土類は欠かせない素材ですが、ともに天然資源を由来とすることから、安定調達やコスト面でのリスクが想定されます。磁石の基本組成であるネオジムの使用量低減は困難なことから、当社グループでは、2014年より耐熱性を維持しながら重希土類使用量を低減した「NEOMAX®Fシリーズ」を開発してきました。レアアースの使用量を抑えることで、持続可能な利用に貢献します。



ネオジム磁石「NEOMAX®」

希土類磁石事業

自動車分野、IT・家電分野、産業分野、医療・環境・エネルギー分野のモーターに使用され、小型・軽量化、高効率化・省エネルギー化に欠かせない材料であるネオジム系希土類磁石(ネオジム磁石)を生産。自動車分野では、xEVの駆動モーターや発電機等に使用されている。

環境価値	貢献するSDGs	創出する価値
7.3	7 持続可能なエネルギー 11 持続可能な都市とコミュニティ 13 気候変動対策	内燃機関エンジン自動車のxEVへの代替による燃費改善・自動車排気ガス削減、およびxEV駆動モーターおよび発電機の高効率化・小型化を図るため、xEV用途向けに高性能な希土類磁石を提供。(約118万台/年 相当分)【顧客創出価値】 ※数値はxEV用途向け使用量および製品出荷量を元に算出 重希土類資源の使用量の少ない磁石(省重希土類磁石)の開発により、同資源の使用量低減を図る。【自社創出価値】
事業が社会・環境に及ぼし得るリスク		対応策
希土類採掘における環境破壊/劣悪な労働環境/リスク		環境および労働環境に配慮された企業からの調達を進める。

■ アモルファス合金で電力変圧器の省エネに貢献

発電所でつくられた電気は、工場や家庭などへ届ける過程で送電ロスが発生しています。発電所から送られる高電圧の電気は、安全に使えるように変圧器によって低い電圧に変換されますが、変圧器は電力変換時に電力を消費するだけでなく、待機時にも電力を損失しています。

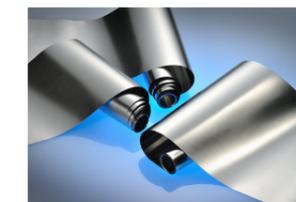
この課題を解決するために日立金属グループは、電磁鋼板など従来の変圧器用コア材料に比べ、待機電力を約1/3に削減できるアモルファス合金「Metglas®」を2003年から提供しています。アモルファス合金は、通常の金属や合金とは異なり、結晶構造を持たないことで優れた軟磁気特性を示し、待機時の電力損失抑制が可能になります。当社グループは、これまでに変圧器48万台分のアモルファス変圧器用コア材料を提供しており、これにより電磁鋼板変圧器に比べ、年間約5万トンのCO₂排出量の削減*に貢献している計算になります。

*数値は、製品出荷量および引込規格に基づく変圧器の損失の差を元に算出。CO₂排出係数はIEA CO₂ emissions from fuel combustion (2017 world)を使用。

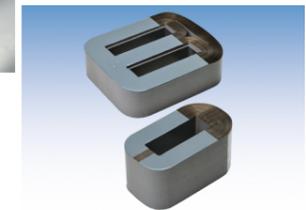


■ 素材のさらなる可能性を追究し、環境負荷削減に寄与する製品開発を進める

アモルファス合金は、さまざまな製品の省エネ化に貢献できる可能性があるため、変圧器のほかにも多くのニーズが生まれると考えられます。一方で、アモルファス合金は、一般の金属と異なり、フレキシブルであるにもかかわらず硬いために打ち抜けず、一方で変形しにくく切れないという特性があります。その原理はいまだ分かっていない点が多くあります。当社が島根大学等と推進する地方大学・地域産業創生事業「Next Generation TATARA Project」でもアモルファス合金を研究テーマとし、その特性のさらなる解明を進めています。素材への理解を深め、理論を確立することで、新しい生成や加工のプロセスをつくり、環境負荷削減にもつながる環境親和型の製品を創出できると考えています。



アモルファス合金リボン「Metglas®」



高周波変圧器用コア

軟磁性材料事業

産業分野や電子機器分野の省エネルギーな変圧器やノイズ対策部品等に使用される軟磁性材料を生産。

環境価値	貢献するSDGs	創出する価値
7.3	7 持続可能なエネルギー 13 気候変動対策	方向性電磁鋼板などの従来の軟磁性材料に比べ、無負荷損(待機電力)が約1/3と小さく、電力変換損失を大幅に低減できる高効率なアモルファス変圧器用材料を提供(変圧器約48万台分)。そのことにより方向性電磁鋼板変圧器に比べ、CO ₂ 排出量が年間約5万トン削減【顧客創出価値】
事業が社会・環境に及ぼし得るリスク		対応策
—		—

真の開発型企業をめざして



日立金属グループは、「真の開発型企業をめざし、未来思考の研究開発・イノベーションを推進する。」という理念のもと、2017年4月にグローバル技術革新センター（Global Research & Innovative Technology center 略称GRIT）を開設しました。さらに2018年4月、研究棟と実験棟からなる新建屋を開所しました。事業本部の各研究所とGRITが連携することで、部門横断型のプロジェクトやオープンイノベーションを推進することにより、新たな価値の創出に取り組んでいます。



2018年度の研究開発活動の主な成果

当社グループは2018年度において研究開発費として186億円を投資し、以下のような成果を上げました。

特殊鋼製品 モーター部材やリチウムイオン電池部材でxEVの拡大に貢献

モーターの高効率化に向けて、モーターの鉄心(コア)にアモルファス金属を採用することで、高効率化を可能にする鉄心構造を開発しました。今後、xEVの駆動モーターへの適用を視野に入れた研究開発を進めていきます。(詳細は右ページ)

また、高温・低温など過酷な環境下で使用される車載用リチウムイオン電池の接続信頼性向上に向けて、アルミニウム/銅クラッド材^{※1}を加工したリチウムイオン電池用クラッド端子を開発しました。これにより、電池の軽量化や組立工数の削減も期待できます。

このほか、ネットワーク機器、自動車、スマートフォン搭載部品のさらなる小型化・省エネ化に向けて、高周波特性に優れたソフトフェライトコア材料の量産を開始しました。

磁性材料 パワーモジュールの冷却機構の小型化・低コスト化に貢献

産業機器や自動車、鉄道、新エネルギーなどの分野で使用されるパワーモジュールの冷却機構の小型化・低コスト化に向けて、130W/m・Kの高熱伝導率と機械的特性を両立したパワーモジュール用高熱伝導窒化ケイ素基板を開発しました。SiC半導体を採用した場合の高温動作化にも対応できるようになります。

索形材製品 海水淡水化コストの低減に貢献

海水淡水化に使用されるRO膜^{※2}の目詰まりを抑制するセラミックス吸着フィルタを開発しました。これにより淡水造水コストの低減が期待されます。今後は、実用化に向けた取り組みを加速させ、水処理ビジネスの中心地であるシンガポールから事業展開を進めていきます。

電線材料 鉄道車両の高機能化ニーズに対応

当社独自の鉄道車両用電線に関する火災安全設計技術を活用し、欧州鉄道車両火災安全規格に対応した鉄道車両用LANケーブルを開発しました。本品を製品ラインアップに加えることで、欧州やアジアにおける鉄道車両の高機能化ニーズに対応していきます。

※1 クラッド材:異なる2種類以上の金属を貼り合わせた材料。単一材料では得ることのできない複合特性を持たせることができる。
 ※2 RO: Reverse Osmosis (逆浸透)の略。分子のみを透過する膜を介して2つの塩分濃度の異なる水が隣接するとき、塩分濃度の高い側に圧力をかけると低濃度側に水分子が移動する現象。

グループ体となってモーターの高効率化技術を開発

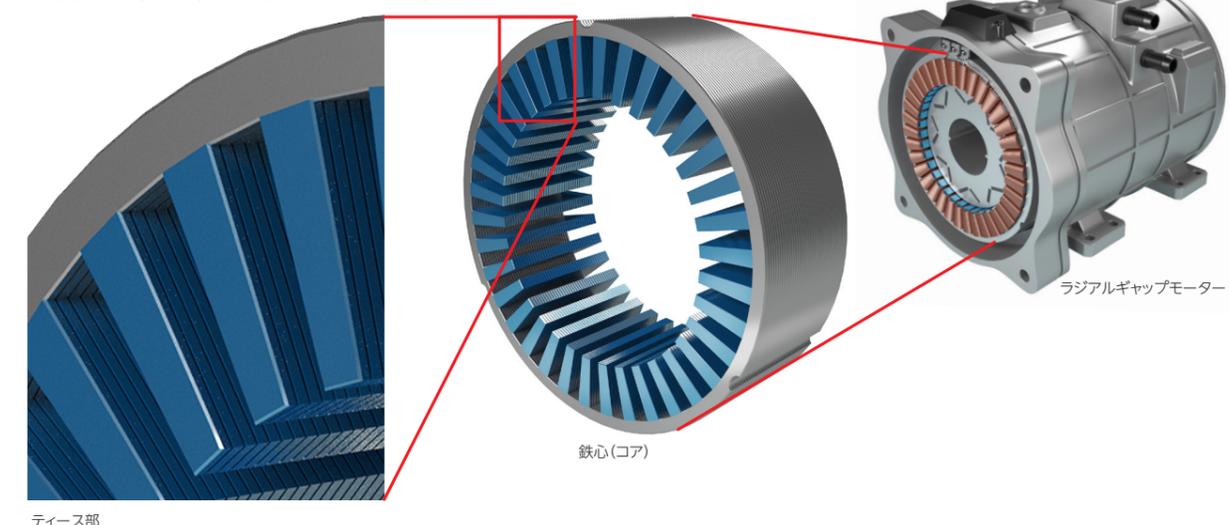
当社グループでは、GRITの設立により全社横断的な中長期の研究テーマを推進できる体制を整えました。技術や情報を有機的に組み合わせ、イノベーションを促進することで、新事業・新製品の創生をめざしています。一例として、アモルファス金属を用いたモーター鉄心構造の開発事例をご紹介します。

開発メンバーがGRITに集結、新しい構造を実現

当社は、アモルファス金属「Metglas®」を用いたモーターの高効率化技術を開発しました。これは、自動車関連市場、産業インフラ関連市場やエレクトロニクス関連市場などからのモーターの小型・軽量化や高効率化への要求を受け、電磁鋼板に比べて鉄損(コアロス)が1/10以下と低いアモルファス金属を鉄心に用いるために研究開発したものです。

アモルファス金属は、薄いために加工枚数が増加することに加え、プレス後の組立処理が困難であり、プレス金型寿命が低下するなど、電磁鋼板に比べ加工難度が高く、複雑な形状に加工するための多くの課題がありました。GRITを軸とした社内外の開発チームによるオープンイノベーションにより、鉄心全体をアモルファス金属で作るのではなく、ティース部分のみにアモルファス金属を使用するという構造を実現することで、課題解決を図りました。

図 新開発の鉄心(イメージ)ティース部のみにアモルファス金属を採用



ティース部

鉄心(コア)

ラジアルギャップモーター

グループの技術を結集した試作モーター

アモルファス金属「Metglas®」を使用したモーター鉄心構造に加え、超高密度ボンド磁石「HIDENSE®」やエナメル線など日立金属グループが持つモーター用材料を使い、試作品を作りました。試作品のモーターエネルギー効率などを評価した結果、世界最高水準といえるIE5^{※3}クラスの高い効率を得られました。

本件は、アモルファス金属のモーター用材料としての優位性を示すための取り組みとして試作したのですが、今後は、xEVの駆動用モーターなどへの適用を視野に入れた研究開発を進め、実証データとともにモーター用材料の新たな適用方法を提案していきます。

※3: 国際電気標準会議(IEC)のIEC60034-30-2で現在策定議論中のモーターのエネルギー効率ガイドラインで最も高いレベルのもの。



試作したモーター