

持続可能な社会の実現に貢献する製品例

海面の上昇や風水害の甚大化などの気候変動による影響の拡大をはじめ、資源の枯渇や生物多様性の損失など、地球環境をめぐる諸問題に対して、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、持続可能な社会の実現に貢献しています。

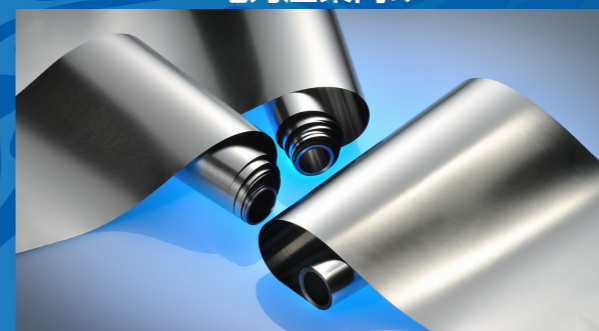
Part 3



Technology and R&D

技術・研究開発

電力産業向け



アモルファス合金リボン「Metglas®」



自動車産業向け



ネオジム磁石「NEOMAX®」



CONTENTS

29 持続可能な社会の実現に貢献する製品例

32 R&D

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^{※1}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。「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^{※2}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。

※1 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。

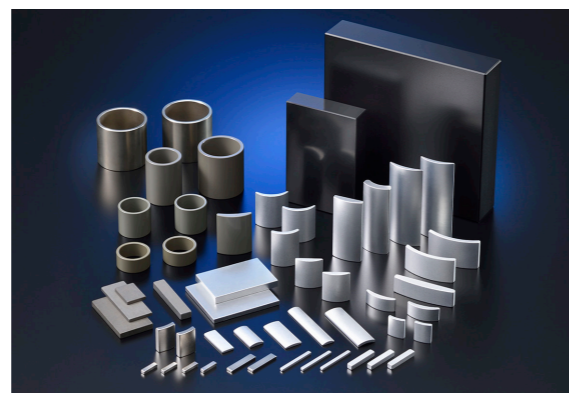
※2 2021年度中期経営計画に基づいて算出した数値。



■ 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。

	貢献するSDGs	創出する価値
環境価値	 7.3 11.6 13.1	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、従来までの電磁鋼板変圧器に比べ、年間約5万トン^{※2}のCO₂排出量の削減^{※3}に貢献している計算になります。また、2020年3月には、変圧器のさらなる高効率化に寄与する新たなアモルファス材料「MaDC-ATM」の開発に成功しています。

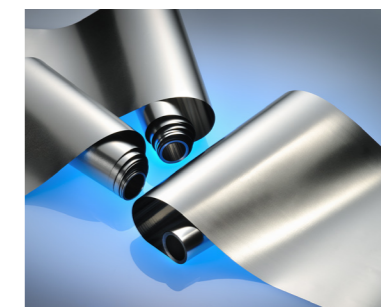
※3 数値は、製品出荷量およびインド規格に基づく変圧器の損失の差を元に算出。CO₂排出係数はIEA CO₂ emissions from fuel combustion (2017 world)を使用。



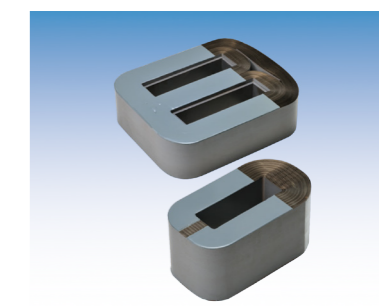
■ 高効率アモルファス変圧器の世界普及率30%に挑戦

アモルファス合金を使用した変圧器は、省エネルギーとCO₂排出量削減に貢献できる一方、イニシャルコストが上昇することや、変圧器の省エネ化に関する規格・規制の整備が十分でないことなどから、世界的な普及率は14%(当社調べ)に過ぎません。当社グループは、アモルファス変圧器の導入に伴うイニシャルコストの削減に向けた素材開発に取り組むとともに、適切な評価指標の確立に向けて、各国政府、電力・送電会社へのロビー活動、アモルファス変圧器メーカーへのノウハウ提供に注力することで、アモルファス変圧器の世界普及率30%に挑戦します。これによるCO₂排出削減量は年間460万トン以上、100万kW級石炭火力発電所32基分に相当します。

また、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。当社は、アモルファス合金の新たな生成・加工プロセスの開発を通じて、より多くの分野での環境負荷削減に貢献していきます。



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。

	貢献するSDGs	創出する価値
環境価値	 7.3 13.1	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、さらに2018年4月には研究棟と実験棟からなる新築を開所しました。当社グループは、持続的成長と社会貢献に資する先端材料研究開発



テーマに継続的に投資するとともに、AIやマテリアルズインフォマティクスなど、デジタル技術を活用することで開発期間の短縮化を図っています。

2019年度の研究開発活動の主な成果

当社グループは2019年度、研究開発費として159億円を投資し、以下のような成果を上げました。電動化(xEV)*1が進展する自動車関連分野をはじめ、産業インフラやエレクトロニクス関連分野における製品の軽量化、低燃費・省エネルギー化に貢献していきます。

特殊鋼製品

- 高機能薄膜デバイスに必要な高耐食性や高密度性等と、フレキシブル基板に必要な低応力かつ屈曲性等を併せ持つ新たなMo合金「MVf-5X」を開発しました。機能薄膜の密着性確保のための下地膜や表面を保護するキャップ膜としての利用が期待されています。
- 冷間プレス用金型での汎用的な硬さである60HRC級の状態から、そのまま切削加工により金型製作が可能なプリハードン・ダイス鋼*2「SLD®-f」を開発しました。ダイス鋼として必要な特性を有するとともに、金型製作における新たな可能性を開きます。
- コーティングの厚膜化に加え、遮断層を用いることにより、耐溶損性や耐食性を向上させたPVD（Physical Vapor Deposition）コーティング「Tribec®SC」を開発しました。ダイカスト・射出成形金型に「Tribec®SC」を適用することにより、金型寿命の向上が期待できます。

素形材製品

- 高速開閉動作が可能な開閉速度可変型電動セグメントボールバルブを開発しました。セグメントボールバルブのトルク特性とアクチュエーター内の電動モーターのトルク特性を組み合わせることで、開閉時間を最短1秒・最長16秒で作動させることができます。

磁性材料

- 当社従来製品に比べ、鉄損を約25%低減した磁区制御型Fe基アモルファス合金「MaDC-A™」を開発しました。配電用変圧器の小型・軽量化と高効率化に貢献し、環境負荷低減に寄与することが期待されています。
- Mn-Zn系の軟磁性材料を使った高周波電源用ソフトフェライトコア「MaDC-F™」シリーズ*3を開発しました。高周波領域でも磁心損失（エネルギー損失）が少なく、サーバーやアダプター、電気自動車（EV）の電源・電力用変圧器（トランス）などの性能低下を防ぐことが期待されています。
- 電気自動車（EV）やプラグインハイブリッド電気自動車（PHEV）に搭載されるオンボードチャージャー（OBC）*4・5の高電力密度化技術を開発しました。試作品は、電力密度3.8kW/Lの高出力密度で動作することが確認されています（詳細は右ページ）。

電線材料

- 識別性を向上させたEN電線や、多層同時押出成形技術を適用した細径化3層電線を開発しました。独自の配合技術により、従来のEN電線よりも細径化・軽量化を図っており、省スペース化と省エネ化に貢献します。

*1 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）の総称です。
 *2 中程度の焼入れ処理が施された材料で金型用鋼材（熱処理不要により熱処理コスト削減・納期短縮・焼入れ変形がないという特長を有します。）
 *3 2019年「超」モノづくり部品大賞環境・資源・エネルギー関連部賞受賞。
 *4 交流電圧を直流電圧に変換し、電気自動車（EV）やプラグインハイブリッド電気自動車（PHEV）のバッテリーに充電するためのAC/DCコンバータ。
 *5 試作したOBCは、当社の軟磁性部材とフラウンフォーファーIISB（ドイツ:Fraunhofer Institute for Integrated Systems and Device Technology IISB）の回路技術を用いることで、高出力化と小型化を両立させたものです。

車載用充電器の高出力化・小型化に向けたオープンイノベーション

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。事業本部の各研究所とGRITが連携し、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。一例として、EVなどの車載用充電器の高出力化・小型化に向けたオープンイノベーションによる試作品開発事例をご紹介します。

■ オンボードチャージャーの課題解決への貢献

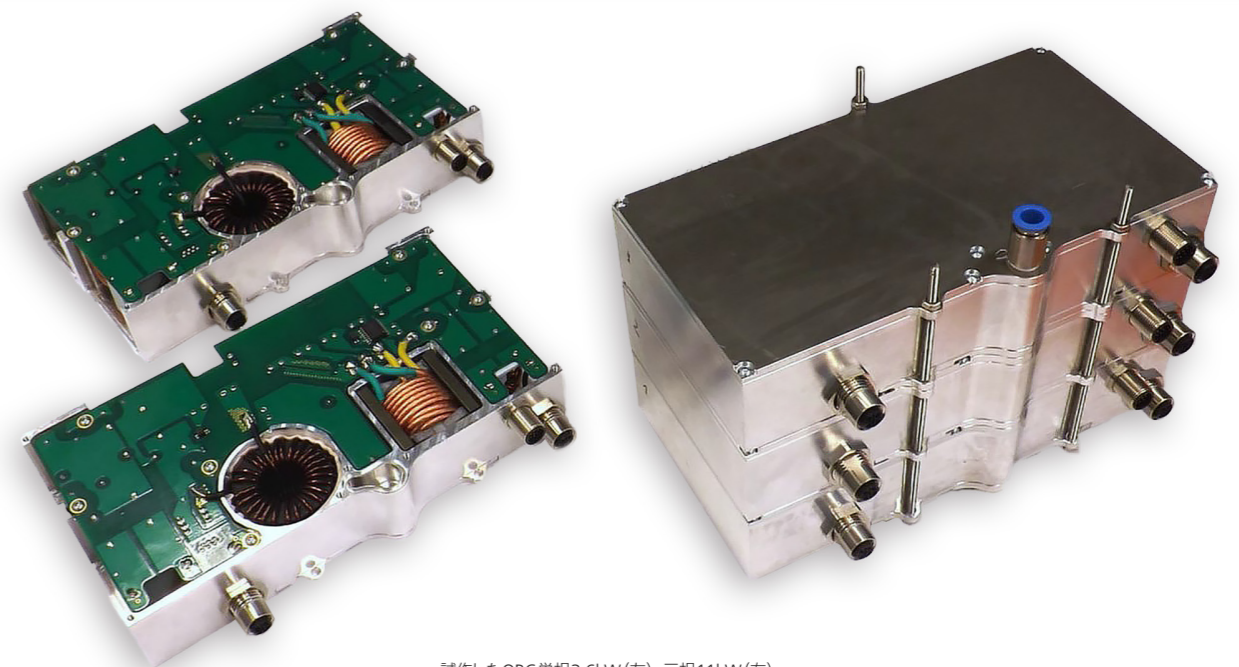
EVなどのバッテリーへの充電は交流電圧を直流電圧に変換する必要があり、そのためのAC/DCコンバータであるオンボードチャージャー（OBC）には、バッテリーに短時間で充電するために高出力であること、そして車内を広く保つために小型であることが求められます。OBCの高出力化と小型化はトレードオフの関係にあることから、その両立は長年の課題となっていました。当社グループは、軟磁性部材メーカーとして課題解決に貢献できる可能性を探るため、欧州最大の応用研究機関フラウンフォーファー研究機構の集積システム・デバイス技術研究所（以下、フラウンフォーファーIISB）との取り組みを開始しました。

OBC 試作品で使用している軟磁性部材

- 入出力のノイズフィルタ部
ナノ結晶合金ファインメット®「FT-3K50T」を用いた共通モードチョークコイル
- 整流・力率改善回路部
アモルファスパウダーコア「HLM50」を用いたチョークコイル

■ 世界最高の出力密度と小型化を実証

当社グループとフラウンフォーファーIISBは、半導体にSiCを使用するとともに、高周波駆動でも小型化が可能な軟磁性部材とフラウンフォーファーIISBの回路技術を組み合わせることで、高出力・小型OBCの試作品開発を進めました。2019年4月に発表したOBCにおいては、単体で世界最高レベルの高電力密度3.8kW/Lを確認しています。また、最大6台並列接続することで22kWの出力も可能であり、こういったフレキシビリティを持たせることでOBCの設計時間とコストの大幅な削減につながります。今後は、このオープンイノベーションで得られたデータをOBCメーカーのお客様などと共有することで、高出力・小型OBCの実用化と普及拡大に貢献していきます。



試作したOBC単相3.6kW（左）、三相11kW（右）