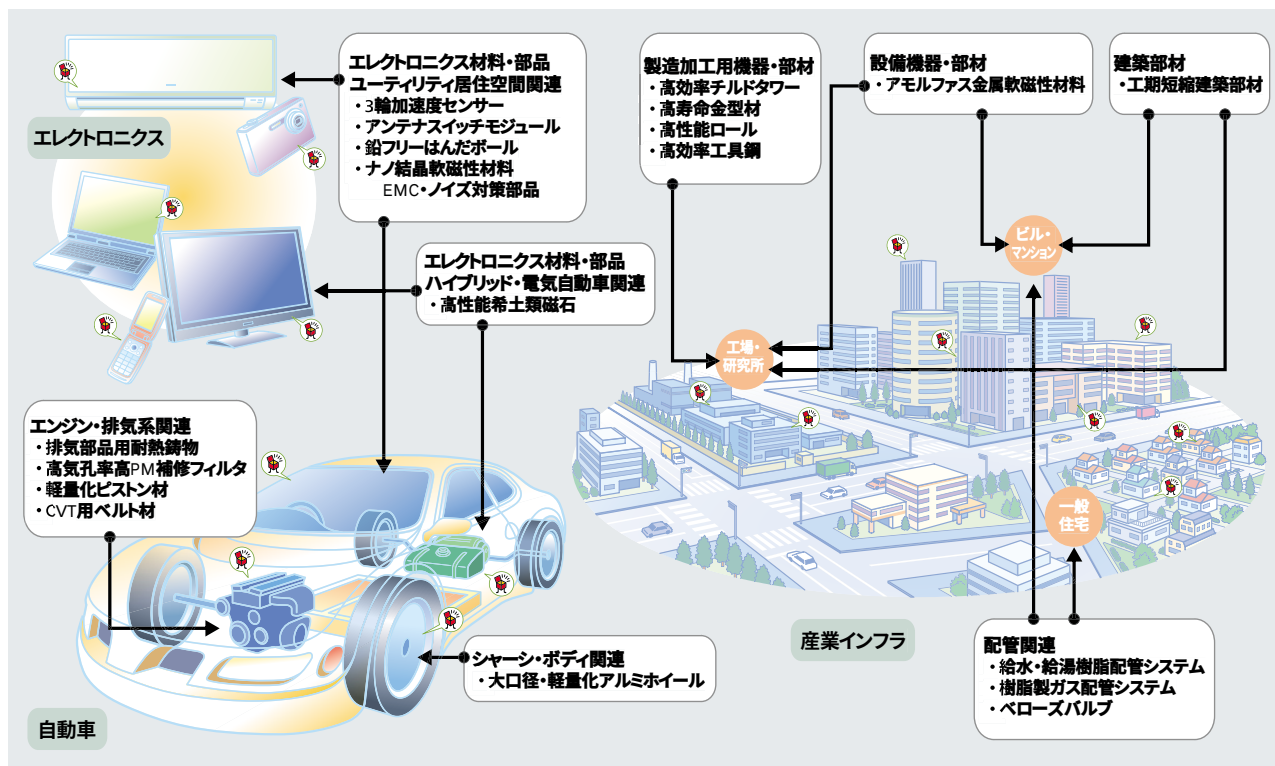


高機能材料における環境適合製品への取り組み

Challenges to Expand Environmentally Adopted Products with High Functional Materials and Component

深井 伸之 Nobuyuki Fukai
今村 哲郎 Tetsuro Imamura

伊藤 賢児 Kenji Itoh
栗林 佳紀 Yoshiki Kuribayashi



注:略語説明 EMC(Electro-magnetic Compatibility), PM(Particulate Matter), CVT(Continuously Variable Transmission)

図1 日立金属グループの環境適合製品例

環境適合製品とは、「製造段階での環境負荷が小さな製品」、「使用時の環境負荷が小さな製品」や「地球環境へ貢献する機能を有する製品」の中で、環境適合設計アセスメントでの評価点が基準以上の製品である。環境適合設計アセスメントでは、(1)素材、(2)有害物質、(3)製造段階(エネルギー、資源)、(4)製造段階(エミッション)、(5)使用段階(エネルギー、資源)、(6)使用段階(エミッション)、(7)廃棄段階、(8)情報提供の8項目を製品ごとに評価する。

日立金属グループは、自動車、エレクトロニクス、産業インフラの3分野における高機能材料供給メーカーである強みを生かし、現在の環境緊急課題である地球温暖化への対応として、製品製造時の温室効果ガスの排出削減、および製品使用時における環境負荷の低減に寄与する環境適合製品の拡大を、持続的成長に向けた事業戦略の大きな指針の一つに掲げて取り組んでいる。

2003年度からは「環境適合製品拡大・ロードマップ」を策定し、2010年度における環境適合製品の売上高比率80%を目標に活動を展開してきた。2006年度では目標64%に対して、69.1%を達成し、2008年度においても目標を達成する見込みである。

1. はじめに

日立金属グループは、緊急課題である地球環境保護への対応として、(1)環境関連規制・法の順守、業界自主行動計画の順守、(2)環境に配慮した新製品・新技術の開発、(3)現有プロセスのイノベーションによる環境適合製品の拡大、モノづくりの環境負荷低減の3項目を事業戦略の大きな指針として掲げ、地球環境保護に貢献することを、持続的成長へ向けた大きな事業戦略として取り組んできた。

また、自動車、エレクトロニクス、産業インフラの3分野における高機能材料供給メーカーとして強みを持つことから、製品製造時の温室効果ガスの排出削減、および製品使用時における安全性、快適性、省エネルギー、省資源、ゼロエミッション、高効率化、小型・軽量化、ならびにリサイクル容易性など

	2006年度	2007年度	2008年度	～2010年度
目標	・環境適合製品 売上高比率 目標:64%	目標:68%	目標:72%	2010年度 目標:80%
環境適合製品の拡大	地球環境へ対応した新製品開発 ・自動車の排ガス規制対応 ・エレクトロニクス分野のRoHS対応、省エネルギー対応 ・省資源型、省エネルギー型、低エミッション型、有害物質フリー型を考慮し、環境に配慮した新製品の開発 ・環境適合設計アセスメントの積極的活用 ・環境適合POPの導入による営業支援 製造段階の配慮 ・省資源型、工程省略、エネルギー原単位小製品へのシフト カンパニーの環境適合製品戦略策定～実践 ・統合EMSの構築～運営 ・環境CSR対応モノづくりの構築～運営			

注:略語説明 RoHS(Restriction of the Use of the Certain Hazardous Substances in Electrical and Electronic Equipment)
 POP(Point of Purchase)
 EMS(Environmental Management System)
 CSR(Corporate Social Responsibility)

図2 環境適合製品拡大・ロードマップ

新製品開発段階において、製品ならびに製造段階での環境負荷の低減を評価する必要がある。

に優れた、環境負荷の低減に寄与する環境適合製品の拡大に積極的に取り組んできた(図1参照)。2003年度からは中期計画「環境適合製品拡大・ロードマップ」を策定し、2010年度における環境適合製品の売上高を全体売上高比率80%とすることを目標に(図2参照)、地球環境へ対応した新製品開発や製造段階での環境配慮などの活動を展開している。

ここでは、高機能材料における環境適合製品として、自動車、産業インフラ分野における地球温暖化防止に大きく貢献する自動車用排気系耐熱材料と配電盤変圧器用アモルファス合金材料の戦略事例について述べる。

2. 環境適合製品の事例

2.1 自動車用排気系耐熱材料

「ハーキュナイト(HERCUNITE)」

世界的に自動車の環境規制値は2010年ごろにはきわめて厳しいレベルに到達し、地球温暖化対策のための自動車のCO₂排出量低減、すなわち燃費規制という段階へ移行しており、日本・米国・欧州ともに2012年から2020年にかけて、燃費を現状から約30%下げることが目標に、燃費基準に関する法案が整備されつつある。これら一連の規制に対応するために、自動車メーカーは従来の排出ガス浄化技術の開発だけでなく、燃費低減のための新技術の開発を積極的に推進している。

ガソリンエンジンの燃費を低減するための開発方針は大きく二つあり、一つはエンジンの小型化、もう一つは新燃焼技術の開発である。欧州では、低燃費化と高出力化を両立させるためにエンジンの小排気量化(小型化)を図り、ターボチャージャの搭載が進んできている。一方、開発中の新燃焼

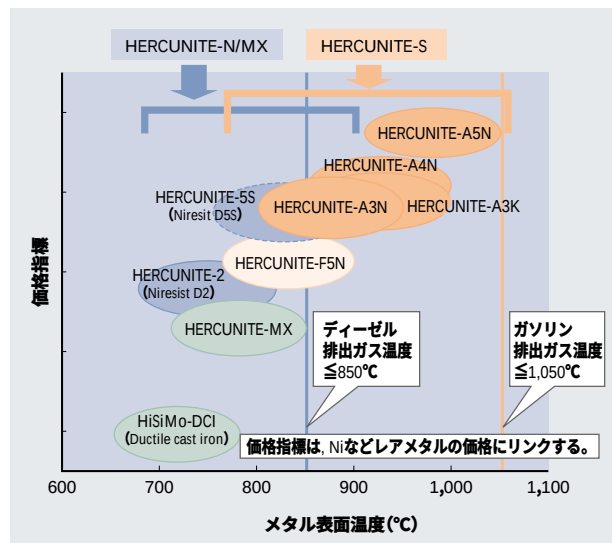


図3 自動車用排気系耐熱材料「ハーキュナイト(HERCUNITE)」シリーズ
 日立金属グループが保有する排気系部品用耐熱材料を示す。ディーゼルエンジン、ガソリンエンジン用として耐熱鋳鉄および耐熱鋳鋼をシリーズ化している。

技術では、いわゆるガソリン冷却から理論空燃比での完全燃焼を基本とした技術へ移行することにより、排出ガス温度は1,000℃を超え、高排温対応の排気系部材が必要になってきている。

このような市場環境において、自動車メーカーやターボチャージャメーカーに向けて環境適合製品を開発・供給できるメーカーとして、新規に開発されるエンジンの高い排出ガス温度に耐えられる独自の耐熱材料を持ち、その材料特性を生かした最適な形状設計技術と量産技術を有する必要がある。

小型・軽量化されたエンジンに搭載されるターボチャージャのハウジングや、このハウジングと排気マニホールドとの一体化製品「マニターボ(MANITURBO)」などの排気系部品には、形状自由度が大きく、耐熱性がある鋳造品が適している。

日立金属グループは、これら排気系部品に適した耐熱材料として、1,050℃までの排出ガス温度に対して優れた耐酸化性、耐熱変形性および耐熱き裂性を有する「ハーキュナイト(HERCUNITE)」シリーズを開発し、実用化してきた(図3参照)。

一方、顧客から要求される使用条件に対して、最適形状を短納期で提案するために、排気系部品の設計・評価ノウハウをベースに短納期開発システムを構築し、従来は半年以上費やしていた排気系部品の開発期間を最短3か月にまで短縮した。さらに、10年以上の安定した生産実績を持つ減圧鋳造技術(HMRAC-II)の独自開発により、肉厚2.5 mmという超薄肉の耐熱鋳鋼製排気マニホールドや「マニターボ」の量産も可能にした。

これらの技術を駆使して生産された製品は、従来品と比較して排気系部品において約30%の軽量化(当社比)と優れた耐久性を実現し、高性能エンジンの燃費向上とCO₂排出量低減に貢献する環境に配慮した製品として数多くの自動車に



図4 BorgWarner Turbo & Emissions Systems社納め「モニターボ (MANITURBO)」
小型高性能ガソリンエンジン用のモニターボの外観を示す。このモニターボはエンジンの小型化および低燃費化に貢献する。

採用されている(図4参照)。

2.2 変圧器用アモルファス合金材料「Metglas[®] 2605SA1」

アモルファス合金を鉄心に使用した変圧器は、高効率・低損失の特性を持ち、無負荷損(いわゆる待機電力に相当)削減により、温室効果ガス削減に貢献する機器として注目されている。従来の方向性電磁鋼板変圧器に比べ、鉄心から発生する無負荷損が $\frac{1}{3} \sim \frac{1}{5}$ 程度になると言われている(図5参照)。

日立金属グループのアモルファス合金薄帯「Metglas 2605SA1」は、方向性電磁鋼板との鉄損比較において優れた特性を示す変圧器鉄心用材料である(図6参照)。

アモルファス変圧器を含む高効率変圧器への更新による地球温暖化ガス削減効果については、日本において年間940万MT CO₂eq (Equivalent)程度が削減できる可能性があり(参考文献 1)などに基づく当社試算)、これは近年の日本における総排出量の0.8%前後に相当する。

日立金属グループでは、今後、有望産業として成長の見込まれるエネルギー分野に着目し、アモルファス合金事業の強化を目的として、2003年にハネウェル社(Honeywell International Inc.)のMetglas部門を買収した。目下、実質的なオンリーワンサプライヤーとして、日本を含むグローバルマーケットに変圧器用アモルファス合金材料を供給している。現在、生産体制は日本の安来工場と米国Metglas社の2拠点で年産約5万tの能力を持ち、全世界をカバーしている。

1980年代に米国で実用化されたアモルファス変圧器は、1990年代に入り、日本でも一定の普及を遂げた。近年では、特に中国、インドなど急速な経済成長を続けながら同時に持



図5 アモルファス変圧器とアモルファス合金薄帯
アモルファス変圧器(上)とアモルファス合金薄帯(下)の外観を示す。アモルファス合金薄帯「Metglas 2605SA1」は変圧器の鉄心材料として使用される(写真提供:株式会社日立産機システム)。

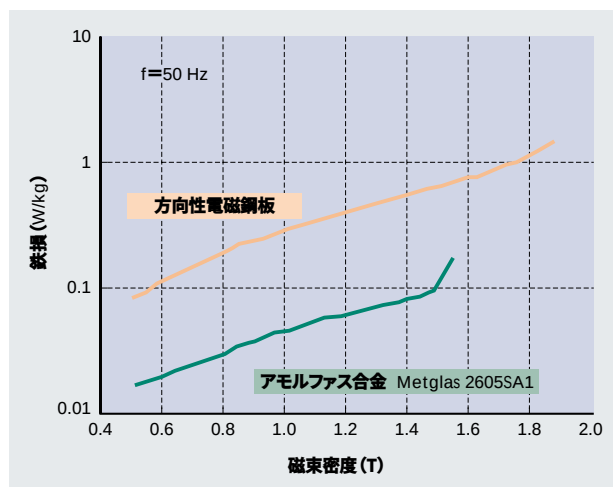


図6 アモルファス合金「Metglas 2605SA1」と方向性電磁鋼板の鉄損特性
Metglas 2605SA1は、方向性電磁鋼板に比べて鉄損が $\frac{1}{3} \sim \frac{1}{5}$ に低減される。

続的発展の道を模索する国々で、環境面のみならず電力エネルギーの効率利用のツールとしても着目されていることから、2006年ごろから需要が急伸し、日本を上回る規模の市場となっている。また、米国では配電用変圧器の効率に関する規格が改訂され、日本のトップランナー制度と同様に強制力を持った制度として2010年1月から適用されることになっており、さらなる高効率化が求められるなど、需要は拡大する傾向にある。

また、配電網高効率化による温室効果ガス削減効果をねらった国際連合の小規模CDM(Clean Development Mechanism)方法論²⁾がすでに確立しており、さらに、株式会社日立産機システムが申請したアモルファス変圧器による配電網高効率化のCDM方法論も承認された³⁾。両方が共に活

※) MetglasはMetglas, Inc.の登録商標である。

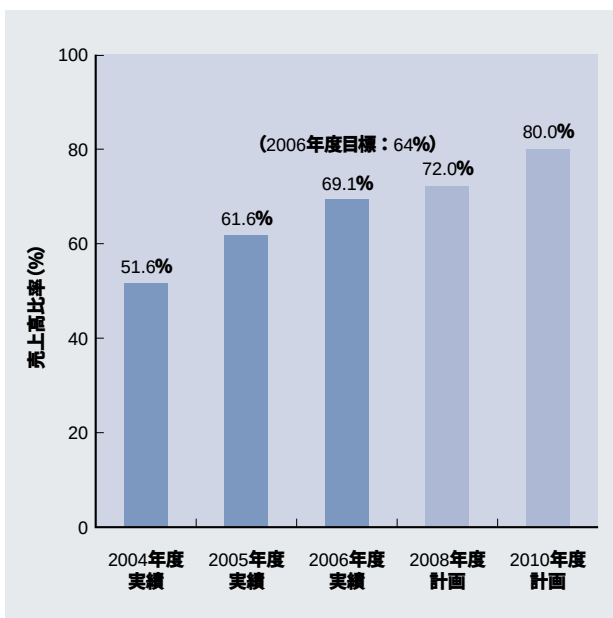


図7 日立金属グループの環境適合製品の売上高比率の推移
2010年度における環境適合製品の売上高比率80%をめざしている。

用されることが期待されている。

今後は変圧器材料以外への応用を通じ、さらなる電気エネルギーの効率的利用、ならびにそれを通じた地球温暖化の抑止に貢献することをめざしていく。

執筆者紹介



深井 伸之
1982年日立金属株式会社入社，経営企画室 所属
現在，中期計画の策定に従事
技術士(金属部門)
日本鑄造工学会会員



今村 哲郎
1970年日立金属株式会社入社，環境安全推進室 所属
現在，日立金属グループの環境管理に従事
日本機械学会会員，日本鑄造工学会会員

3. おわりに

ここでは、高機能材料における環境適合製品として、自動車、産業インフラ分野における地球温暖化防止に貢献する自動車用排気系耐熱材料と配電盤変圧器用アモルファス合金材料について述べた。

日立金属グループは、環境側面からも各製品の事業戦略を策定し、環境適合製品の拡大に努めている。2006年度の環境適合製品の売上高比率は69.1%と、目標であった64%を達成している。2010年度の目標80%も達成する見込みである(図7参照)。

これからも、地球環境に配慮した新たな価値を生み出す新製品・新事業の創出を通じ、高品位の環境適合製品の拡大を図ることによって未来の社会を支えるとともに、持続的な成長をめざしていく。

参考文献など

- 1) 榎屋:柱上変圧器の電力損失の削減可能性について，
http://www.wwf.or.jp/activity/climate/lib/powerswitch/040301_henatsu.pdf
- 2) AMS-II.A.:Supply side energy efficiency improvements-transmission and distribution，
<http://cdm.unfccc.int/methodologies/SSCmethodologies/approved.html>
- 3) AM0067, Methodology for installation of energy efficient transformers in a power distribution grid-Version 1，
<http://cdm.unfccc.int/methodologies/PAMethodologies/approved.html>



伊藤 賢児
1978年日立金属株式会社入社，素材研究所 所属
現在，耐熱材料の事業戦略策定に従事
技術士(金属部門)
日本鑄造工学会会員，自動車技術会会員，品質工学会会員，日本鉄鋼協会会員



栗林 佳紀
1992年日立金属株式会社入社，軟磁性材料カンパニー 営業企画部 所属
現在，変圧器用アモルファス合金材料の営業企画に従事