

研究開発活動とその成果

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しており、特に環境社会に貢献する新事業及び新製品創成の強化を図っています。さらに、AIやマテリアルズインフォマティクス等、デジタル技術を活用することで開発期間の短縮を進めております。

研究開発費(2022年度)

研究開発費	12,150 (単位:百万円)
-------	-----------------

セグメントごとの主な研究テーマ(2022年度)

(単位:百万円)

セグメントの名称	主な研究テーマ	研究開発費
特殊鋼製品	金型・工具、電子材料、産業機器材料、航空機・エネルギー関連材料等の分野に向けた高級特殊鋼、各種圧延用ロール等と、金属3D積層造形に関する素材、製法並びに関連技術の開発	3,467
素形材製品	高級ダクタイル鋳鉄製品、輸送機向け鋳鉄製品、排気系耐熱鋳鋼部品、管継手・バルブその他の設備配管機器の開発	2,607
磁性材料・パワーエレクトロニクス	高性能磁石、情報端末用高周波部品部材、アモルファス金属材料・ナノ結晶軟磁性材料、その他各種磁石及びセラミックス製品並びにそれらの応用製品等の開発	1,720
電線材料	産業用・車輻/自動車用・機器用、医療用等の各種電線及び巻線に関連する材料、製造プロセス技術及び接続技術、並びに自動車用電装部品・ホース、工業用ゴム等の開発	4,356

研究開発活動の主な成果(2022年度)

2022年度の主な研究開発の成果は以下のとおりです。これらの成果は、これから電動化(xEV*)への転換が進んでいくことが見込まれる自動車関連分野のほか、産業インフラ及び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、脱炭素といった環境課題及び社会課題に貢献することが期待されます。

セグメントの名称	主要な成果
特殊鋼製品	●鉄鋼冷間圧延*2用として、高性能な鋳造ロールCR2(シーアールツー、Cast Roll for Cold Rolling、以下CR2)を開発し、販売を開始しました。CR2は、冷間圧延工程に求められる高い耐摩耗性(粗度維持性)や耐事故性*3を有しており、冷間圧延工程に導入されることで、生産性の向上に貢献します。
素形材製品	●3種類のニッケル基合金材を本体材質に持つバルブを商品化しました。材質は、酸化性、還元性の両環境で優れた耐食性を示すASTM A494 Gr.CW12MW(当社商品名MA276、ハステロイC-276相当)、MA276よりさらに酸化性環境での耐食性が優れているASTM A494Gr.CX2MW(当社商品名MA22、ハステロイC-22相当)、耐局部性腐食を高めた当社のオリジナル合金であるMAT21®です。生成過程で腐食性流体を取り扱っている石油化学基礎製品、誘導品工場でのプロセスで使用されます。
磁性材料・パワーエレクトロニクス	●これまで蓄積してきた独自の粉末冶金技術を発展させ、新たなモーター用磁性楔を開発しました。本製品の高い透磁率や信頼性により、モーターのさらなる低損失・高効率化を実現することで、社会の電力消費およびCO ₂ 排出量の低減に貢献します。 ●当社の高性能フェライト磁石NMF®15を適用したモーター(以下、フェライト磁石モーター)を最適化設計することで、ネオジウム磁石を使用したxEV用駆動モーターと同等レベルの出力が得られることを、シミュレーションで確認しました。フェライト磁石モーターは、レアアースであるネオジウムのほか、特に資源量が限られるジスプロシウムやテルビウムを使用しないため、拡大するxEV需要に対し、資源リスクの軽減とコストの抑制が期待できます。
電線材料	●電線・ケーブルの脱炭素化に向け、従来比でCO ₂ 排出量約25%削減可能なキャブタイヤケーブルを開発しました。シラン架橋技術を適用し、製造工程(原材料購入・製品製造)で排出されるCO ₂ *4を低減可能にしました。 ●高いすべり性と耐薬品性を兼ね備えた医療用シリコンケーブル「SiMED」に、新たなUV-C殺菌処理耐性を付加したシリコンケーブルを開発しました。本コーティング技術は、医療用電線ケーブルだけでなく、各種要滅菌医療機器への応用が期待できます。

*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 基本的に常温や室温で行われる圧延工程。圧延により材料が変形する際に発生する熱で材料の温度は上昇します。*3 急激な熱負荷などにより、圧延中のロール表面にクラック、焼付きが生じることを圧延事故と呼び、その圧延事故への耐性を、クラック、焼付きの程度、破壊じん性の数値から総合的に評価したものです。*4 CO₂排出量はCFP(カーボンフットプリント)算出法で求めています。*「ハステロイ」および「C-22」はHaynes International, Inc.の登録商標です。

Topics 1

2022年(第65回)日刊工業新聞 十大新製品賞 増田賞受賞

光ファイバー式警報トリ線システム



新幹線をはじめとした鉄道車両は、線路上の架線(トリ線)から車両の屋根に搭載されるパンタグラフを通じた電気供給を受け走行しています。パンタグラフとトリ線が接触する構造のため、最悪の事態としてトリ線が摩耗する影響で断線し、列車の運転ができない状況が起こり得ます。それを防ぐため、従来の警報トリ線システムでは、内部にメタルの検知線を使用し、流れる電流の有無で摩耗の監視を行うため、列車走行によるノイズが発生しない夜間でしか検知を実施できませんでした。

新たに東海旅客鉄道株式会社(JR東海)とプロテリアルが共同で実用化に成功した「光ファイバー式警報トリ線システム」は、検知線に光ファイバーを使用することで、常時トリ線の状態を監視することができ、摩耗の進行状況をリアルタイムで把握可能です。これによってトリ線の断線トラブルを未然に防ぐことができます。

プロテリアルは、今後も多様化するニーズに対応し、社会基盤を支える高機能材料の開発に取り組んでいきます。



光ファイバー式警報トリ線

Topics 2

令和5年度 全国発明表彰 朝日新聞社賞受賞

加熱炉を使わない鋼材の焼鈍方法の発明

鋼材は、加熱された温度、冷やすスピードによって、オーステナイト、パーライト、マルテンサイトなどに組織が変化(変態)します。この特性を利用して意図的に変態させるのが熱処理であり、目的に応じた適切な特性を得ることができます。

本発明は、熱間加工後の熱間金型用鋼などの半製品鋼材において、加熱炉を使用せずにパーライト組織に変態させる焼鈍方法に関するものです。オーステナイトからパーライトに変態する際に発生する熱(変態潜熱)を保温槽に入れることで利用し、パーライト化することに成功しました。加熱炉が不要なため燃料や電気を必要とせず、それらに由来するCO₂排出も削減することが可能となりました。また、保温をしながらの移動も可能で、次工程を考慮した効率の良い生産が可能となります。



保温槽を用いた焼鈍作業



Topics 3

金属積層造形向けマルチスケール統合シミュレータ

「AM-DT」を開発

プロテリアルは、シンガポールA*STAR(科学技術研究庁)のInstitute of High Performance Computingと共同で、金属積層造形向けマルチスケール統合シミュレータを開発しました。

金属積層造形品は一品一葉の製造プロセスでつくられるため、造形品の機能評価をする手段が限定的でした。そのため、設計に必要な情報等が得られないことから、用途の拡大を妨げる要因となっていました。開発した統合シミュレータAdditive Manufacturing Digital Twin(AM-DT)は、金属積層造形における金属粉末投入、レーザーなどによる局所溶融、急冷凝固、製品冷却に至るそれぞれの物理現象をそれぞれに合わせた異なるスケールでコンピューターシミュレーションすることを可能とします。これにより、金属積層造形を仮想空間上で再現(デジタルツイン*を実現)して、製品設計、造形方案開発、品質設計から評価までを仮想空間においてワンストップで行うことを可能としました。これにより金属積層造形の用途の拡大、普及に貢献します。



*デジタルツイン: デジタル空間に現実空間の情報を複製すること。