

## 研究開発および知的財産活動

神戸製鋼グループでは、技術開発本部の基礎的・先端的技術を、顧客や生産現場に密着した各事業部門の豊富な技術と融合させ、材料、機械、環境、エネルギー、電子技術等の各事業分野における「オンリーワン製品」の創出と「ものづくり力」の強化を効率的に推進しています。

技術開発本部はグループの研究開発拠点として、各研究所の専門技術を効果的に組み合わせながら、事業収益力強化に向けた研究開発に取り組むとともに、将来に向けた新商品・新技術の先導的な研究も行っています。

### 研究開発活動

#### 材料研究所

精錬凝固・材質制御・加工技術・表面制御の4つの技術分野を基盤とし、素材系事業分野では、材質・表面の設計・制御による高性能な新製品の開発、製造プロセスの最適化など、また機械系事業分野では、材料技術による差別化商品の創出に注力しています。さらに高付加価値製品による新規ビジネスの開拓も目指しています。

#### 機械研究所

構造・強度、振動・音響、流動・伝熱、燃焼、化学分野の高度・先端的なシミュレーション技術や実験・計測・分析技術を核に、機械、素材、環境、エネルギー、鋼構造分野などの製品開発力を強化するための高性能化・プロセス改善、設計合理化および新製品・新技術の開発に注力しています。

#### 生産システム研究所

先進高度な計測／検査技術、制御技術、生産計画技術、情報システム技術、信号処理技術をベースに、当社グループのものづくり力強化に向けて生産技術の革新を進めています。さらに、そこで培った強みある技術をコアとして当社製品の新たな付加価値の創出に取り組んでいます。

#### 電子技術研究所

薄膜材料や微細加工技術、超電導技術をコア技術として、主としてナノテク、環境、エネルギーなどの成長分野で、神戸製鋼グループの事業競争力の強化に貢献しています。また、電磁気設計や電子制御技術をベースとして、パワーエレクトロニクス分野における新製品開発と、新規事業の開拓を進めています。

#### 石炭エネルギー技術開発部

低品位石炭の改質(脱水、脱灰)や液化、重質原油の軽質化など、エネルギー転換技術の開発を通じて、世界の未利用資源の活用推進と日本におけるエネルギー源の多様化・安定化を目指しています。

#### 研究開発関連会社

- (株)コベルコ科研
- 神鋼リサーチ(株)

### 最近の技術開発成果

#### 新製品・新技術創出を支える

##### 原子レベルの材料構造解析技術

当社は、鉄やアルミニウム、銅など金属の性能を決める微細構造を原子レベルで解析する手法を開発しました。金属の元素分布を明らかにすれば、元素の添加が少量でも従来と同じ性能を持った金属をつくり出すことができるなど、高機能材のコスト低減やさらなる高機能材の開発を進めることができます。

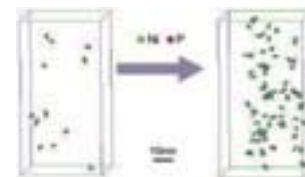
原子の立方体分布が調べられる最新鋭装置の「3次元アトムプローブ」を導入し、試料調製、測定および解析方法の技術確立を行いました。調べる金属を針状にして極低温で高電圧をかけると、試料の表面の原子がイオン化して分離する現象を活用して、検出器に到達するまでの飛行時間が元素によって異なることなどを利用し、金属試料中の元素の3次元分布を明らかにすることができます。

これまでに、本手法を用いて自動車端子用銅合金を調査しました。自動車の電装化に伴い端子用銅合金の需要が拡大している中で、エンジンルームのような高温環境で使用されることも多くなり、端子の信頼性確保のため、耐熱性の要求レベルが厳しくなっています。銅合金の耐熱性は、製造工程における圧延や熱処理の条件によって大きく変動しますが、従来の電子顕微鏡を用いたナノレベルの観察では耐熱性を高めるための金属組織の制御方法が未解明でした。今般、3次元アトムプローブを用いた解析により、銅合金中のニッケルとリンのクラスター(原子の集合体)の個数の違いにより、耐熱性が大きく異なることを世界で初めて発見しました。

今後は、自動車用のハイテン、特殊鋼や高強度アルミニウム合金などの自動車の軽量化に貢献できる研究開発に活用していきます。



3次元アトムプローブ装置外観



Ni、Pのクラスターマッピング

### 省エネ化を加速する油圧ショベル開発プロセス

近年の環境問題の顕在化や、省エネルギー化の要求から、建設機械においても低燃費化の要求が強くなってきています。

機械研究所では、独自に開発した非線形動的解析プログラムSINDYSをベースに、油圧制御系やリンク機構系などを複雑に組み合わせた機械である油圧ショベルの実作業における動的挙動や燃費性能を試作前に評価できる解析技術を開発しました。さらに、実機器と解析とを組み合わせることで性能評価を行うHILS\*評価技術を開発しました。これらの技術を活用して、ショベル実作業時の損失寄与度分析に基づく対策案の抽出や、対策案の効果検証および改善を行うことで、効率的で効果的な油圧ショベルの低燃費化開発・設計が行えるようになりました。

コベルコ建機(株)が商品化した3次排ガス規制対応機であるACERA Geospecでは、徹底的な油圧損失削減、および油圧システムと動力源の最適化制御により、従来機に対して20%の燃費低減を達成しました。今後、次世代の省エネ建設機械の実現に向けて、さらなる省エネ化技術の開発を進めていきます。

\* Hardware In the Loop Simulationの略。実機器とコンピュータシミュレーションを組み合わせることにより、機械の実作業状態をベンチ試験機上で高精度に再現する技術であり、試験対象機器単独で実作業に近い条件下での性能試験が可能になる。



ACERA Geospec

HILS性能評価システム

### 600℃の耐熱性を有するAl合金薄膜の開発

当社では、液晶ディスプレイ基板の配線材料としてAl合金薄膜など新規合金材料の開発を進めています。これまでに耐熱温度400℃を有するAl-Nd合金薄膜などを開発し、業界標準材として使用されてきました。

昨今、同市場では、スマートフォンに代表される高精細ディスプレイが注目を集めています。この高精細を得るためにディスプレイの製造プロセス温度が上昇し、配線材料には600℃の耐熱性が求められ、高融点金属薄膜を用いる他ありませんでした。しかし高融点金属には、電気抵抗率が高い、高材料コストといった課題があ

ります。電子技術研究所では、この課題解決のために600℃の耐熱性と、高融点金属の1/2以下の電気抵抗率を有するAl合金薄膜の開発に取り組みました。Alに複数の添加元素を効果的に添加することで、600℃の耐熱性、 $5.3\mu\Omega\text{cm}$ の低電気抵抗率(Moの1/2以下、Taの1/5)を達成することができました。

現在、既にディスプレイメーカーで評価が進んでいる段階にあります。また、今回開発したAl合金薄膜は、ディスプレイ分野に限らず、蛍光真空管の配線材料やパワー半導体の電極材料への展開も開始しています。今後、高融点金属薄膜が用いられる分野へのさらなる展開を進めていきます。

## 知的財産活動

### 製品・技術単位の知財群マネジメント

当社グループが掲げる「KOBELCO VISION “G”」の基本方針のひとつである「オンリーワンの徹底的な追求」には、戦略的な知的財産活動が不可欠です。近年、知的財産の重要性がますます高まっており、事業部門、研究開発部門、知的財産部門がバリエーションで連携した活動を行うことが必要となっています。さらに、アジア諸国での模倣問題や技術流出問題等の増加にも対応が求められています。

このようなことから、当社の知的財産活動としては、1) 知財群マネジメントの推進、2) グローバル対応の強化、3) グループ知財連携強化、を進めております。特に、製品・技術単位の知財群マネジメントに関しては、新知財マネジメントシステムを活用して、国内外での特許網の構築を推進しています。

### 2010年度の総括

2010年度は、「オンリーワン製品」の保護を中心として、新たに約620件の国内特許権を取得し、現在の特許保有件数は約4500件となっております。また、外国での特許権取得については、当社ビジネスのグローバル化に伴い、アジア諸国を中心に強化しており、国内に願した発明の約30%について外国への出願を行っています。