

# 独自の高強度鋼板と利用技術の体系化により 顧客にソリューションを提供

## JFEスチール株式会社 スチール研究所



JFEスチールは2003年に旧川崎製鉄と旧日本鋼管の統合により発足した。JFEスチールとしての歴史は20年に満たないが、母体となった2企業はいずれも長い歴史を有しており、日本の製鉄業の発展に貢献してきた。現在も日本有数の鉄鋼メーカーとして高機能な製品を世に出し続けている。同社の研究を担うスチール研究所の瀬戸一洋所長と、自動車用高強度鋼板の開発に携わる薄板研究部の南秀和氏に、同社の研究体制や志、優れた成形性を実現した超高強度鋼板の特徴などを伺った。

### [JFEスチールの概要]

JFEスチールは2003年に旧川崎製鉄と旧日本鋼管が統合して誕生した会社であるが、実質的な歴史は100年以上前に遡る。旧川崎製鉄は1878年に東京・築地に創業された川崎築地造船所に端を発し、もう一方の旧日本鋼管も1912年に設立されており、両社とも日本の製鉄業を長きにわたって支えてきた企業である。両社の統合後は、中国やタイなどに複数の製造拠点を設立、海外企業とのアライアンスも積極的に行うなど、海外展開を加速させている。

粗鋼生産量は、東日本製鉄所が年間669万トン、西日本製鉄所が1560万トンで、国内シェアはJFEスチール単独で約27%である(2020年度)。社員数は約46000人(連結)で、そのうち技術系が70%を超えており、平均年齢は38.4歳と、「若くて逞

しい会社」への変革が進んでいる(2020年3月末)。

### ●企業理念

企業理念は「JFEスチールは、常に世界最高の技術をもって社会に貢献します」、行動規範は「挑戦。柔軟。誠実。」。鉄は社会インフラを支える素材として社会に不可欠な素材である。JFEスチールは、独自性や機能性の高い新しい製品を開発・製造することを通して、社会への貢献を続けている。

### [製造拠点]

国内の主要な製造拠点として、都市型製鉄所である東日本製鉄所と、基幹製鉄所である西日本製鉄所がある。東日本製鉄所は京浜地区と千葉地区からなり、敷地面積は両地区を合わせて1468万 $m^2$ である。西日本製鉄所は福山地区と倉敷地区合わせて2509万 $m^2$ の敷地面積を誇り、製造量も世界最大規模である。他に棒鋼と線材の専門工場である仙台製造所と、鋼管専門工場の知多製造所、ステンレス鋼板を扱う西宮工場がある。

### [研究拠点と研究開発体制]

研究を担うスチール研究所は、製鉄所・製造所と同列に位置づけられた組織である。本拠地は千葉地区だが、全製造拠点に研究所が置かれ、約500名の研究員が各拠点に分かれて、革新的な生産プロセスやユニークな製品の開発、それらを支える基盤技術の研究開発に取り組んでいる。



■スチール研究所 瀬戸一洋所長

研究所組織は、企画、商品開発技術、プロセス技術、共通基盤技術の各部門に分かれ、商品開発部門には薄板加工技術、薄板、表面処理、鋼材など、全部で9研究部がある。プロセス技術部門は高炉内における鉄の溶かし方やCO<sub>2</sub>排出量の削減手法など製鉄プロセスに関する研究開発を手がけ、共通基盤技術部門はサイバーフィジカルシステム(AIを活用した操業システムや設備診断システムなど)やマテリアルズインテグレーション(計算材料科学と実体科学を融合させた材料設計技術)のような新しい要素技術の開発にも取り組んでいる。

#### ●ソリューション施設

顧客との共同開発の場として、千葉地区に「カスタマーズ・ソリューション・ラボ(CSL)」、京浜地区に「鋼構造材料ソリューションセンター (THINK SMART)」、福山地区に「カスタマーズセンター福山(CCF)」がある。CSLには最先端の材料や技術を展示するエリア、車体構造や性能などの調査を行う作業エリア、溶接機や鋼板の評価設備のある実験エリアなどがある。ターゲットは自動車メーカーで、JFEスチールは新車の設計初期段階から関わり、必要な材料や加工技術などの共同研究を進めている。現在は適切な商品や加工条件の提案に加え、自動車の部品やモジュール(いくつかの部品を機能ごとにまとめた構造単位)の設計にまで協業範囲を広げている。このようなEVI(Early Vendor Involvement)活動を通じて、顧客のニーズに合った開発を提案することが可能な施設となっている。

#### [スチール研究所の方針]

##### ●グリーン&デジタル

2021年4月の気候変動サミットで菅首相は、日

本の温室効果ガス排出量を2030年度までに2013年度比で46%削減するという目標を発表した。同研究所も国の方針を受け、今後、環境配慮型技術の開発をより一層進めていく。

瀬戸所長は「製鉄とは鉄鉱石から炭素を取り除いて鉄を得る技術であり、原理的にCO<sub>2</sub>の排出は避けられません。製鉄の基本原理は100年前から変わっておらず、カーボンニュートラルへの挑戦は100年に1度の大変革といえます」と言う。同研究所では、製鉄時に排出されたCO<sub>2</sub>を回収して水素と反応させ、メタンにして高炉に吹き戻す、そこで使い切れなかったCO<sub>2</sub>をメタノールにして有効利用するといった「カーボンリサイクル高炉」の開発を進めるなど、炭素循環を実現する技術の開発に取り組んでいる。さらに、サイバーフィジカルシステムをはじめとするデジタル技術も活用しながら、カーボンニュートラル達成に向けたイノベーションを推進している。

##### ●SPEED&OPEN

同研究所のスローガンは「SPEED & OPEN」。大学や自動車会社との共同研究をはじめとするオープンイノベーションを推進することで、技術開発のスピードアップを実現していく。また、技術分野であれば顧客や工場からのどのような相談にも乗れる「技術のコンシェルジュ」を目指している。

#### [自動車骨格部品用高強度鋼板]

##### ●開発の背景

同研究所の薄板研究部の主な研究分野は自動車向けの鋼板である。温室効果ガスの排出量削減のためには、車体をより軽くして燃費効率を上げることが重要であり、現在、さまざまな方法で軽量化が進められている。解決策の一つは車体の鋼板を薄くすることだが、薄肉化しても衝突安全性を確保するためには、鋼板を硬くして強度(引張強さ:TS)を上げる必要がある。そのため薄板研究部では鋼板を高強度化する研究を続けてきた。2015年時点ですでに、自動車の骨格部品としてTSが980 MPa級以上の高強度で薄肉な鋼板が使われ始めていた。しかし、一般に強度を上げると成形性が低下するため、形状が非常に複雑な骨格部品への適用は難しく、置換はなかなか進んでこなかった。