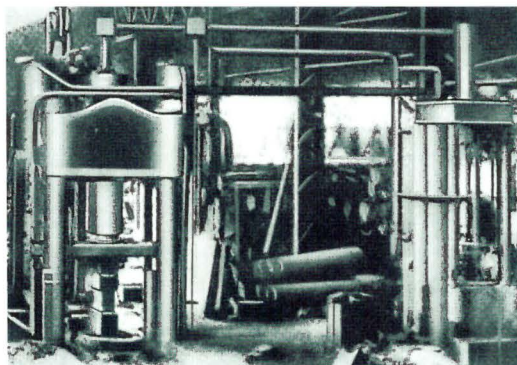


第 3 部

事業部門編

第 1 章

鐵鋼部門



英デビー・ブラザーズ社から導入した1,200トプレス。
この巨大プレスの稼働により、大型鍛造品の注文が殺到した



協浜の棒鋼工場で高級高炭素鋼線材を次々に国産化した。
「線材の神戸」の地位が確立された

1985年（昭和60）までの歩み

鍛鍛鋼メーカーとしてスタート (1905~1915)

創業時の当社の製品は、金床や錨、炭坑用トロッコの車輪など铸件が中心であった。当時、錨は鍛冶屋がハンマで打って作っていたものを、铸件なら安く生産できることから製作を始めたのである。この錨の製作は、のちに当社が大型鍛鍛鋼品へ進出する際の基礎となった。

鍛鍛鋼品は、当社の前身である小林製鋼所から引き継いだ0.15、1.5、3.03トハンマ3基でスタートした。その後、呉海軍工廠とのつながりを得て、1909年（明治42）に揚弾機部品を初受注。呉とのパイプが太くなると、舞鶴、横須賀、佐世保の各海軍工廠からも注文を受けるようになった。砲架、ポータブルプレーナ、ラダーストック、シャフト、インナーチューブ、ブラケットなど受注品種が拡大され、これに伴って、10ト炉を15ト炉に改造するなど設備の拡充が図られた。

1911年6月28日、鈴木商店から独立した株式会社神戸製鋼所が発足した。この頃から工場の拡張や機械の増設が進められた。工具工場が加わるとともに、イギリスのデビー・ブラザーズ社から1,200トプレスを導入している。1914年に稼働を開始したこの巨大プレスの稼働により、クランクシャフトや錨など大型鍛造品の注文が殺到した。1,200トプレス1基だけでは受注を消化しきれず、

ハンマ3基、500トプレスの増設を図るとともに、2,000トプレスを新設した。

設備の増設・新設が相次いだことから工場の敷地を確保することになり、協浜海岸の埋め立て工事を開始した。

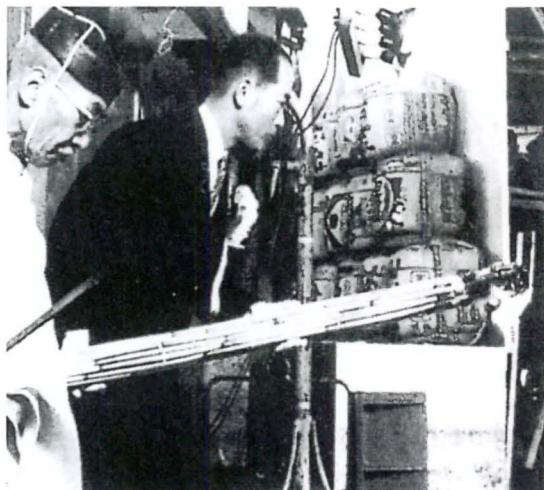
線材・棒鋼の本格生産を開始 (1916~1945)

当社が初めて鉄鋼圧延製品を手がけたのは1916年（大正5）のことである。中型ローリングミル1基を備えて線材を製造したのが始まりであった。

その後、1924年には協浜海岸地区に線材工場が稼働し、当社の鉄鋼販売の歴史が始まった。それまで輸入に頼っていた高級高炭素鋼線材を次々に国産化し、販売量も急増した。1937年度の生産量は20万トに達し、国内総生産量の55%を占めて「線材の神戸」の地位を確立した。

のちに当社の系列に入る尼崎製鐵株式会社は、1932年に特殊鋼の製造を行う株式会社尼崎製鋼所として設立された。(株)尼崎製鋼所は久保田鉄工株式会社と共同で1937年に尼崎製鐵株式会社を設立し、1941年に高炉が稼働した。1944年に尼崎製鐵(株)は(株)尼崎製鋼所を合併し、鉄鋼一貫メーカーとなった。

1937年7月、日中戦争の勃発で戦争が本格化すると、鉄鋼業は統制強化の対象となった。当社も1938年1月に海軍管理工場、さらに陸軍管理工場に指定され、軍の統



灘浜第一号高炉に火入れする外島社長。
宿願だった鉄鋼一貫体制が成る



鉄筋分野で一時代を画した「デーコン」

制下に組み入れられた。以来、軍の要請によりさまざまな鉄鋼製品をつくった。なかでも、それまで輸入品に頼っていた航空機エンジンの弁ばね、機関銃の管ばねに使用されるピアノ線の開発が高く評価され、陸軍技術有効賞を授与された。

戦時色が強まる中で、神戸地区の工場が拡張されたのははじめ、中国やマレーシアに鋳鍛鋼の工場を、国内でも尼崎、能登に線材工場などを開設した。

鉄鋼一貫体制の確立と独自の製品開発 (1946～1964)

1945年（昭和20）8月15日に終戦を迎えた時、当社の平炉はすべて火が消え、工場の機能は創業以来40年で初めて停止した。当社では「生産は、まず線材から」と決定し、1945年11月10日に業界のトップを切って平炉を再開した。鉄鋼各社は、設備の近代化を図るために1950年頃から第1次合理化計画を推進した。当社も最新鋭の線材圧延機を導入し、生産量の向上を目指した。

当社は、1949年末、京都大学や大阪大学との間で金属チタンの産学共同研究を開始した。1950年に京大で初めて金属チタンの製造に成功し、1950年代後半に工業化が実現することになる。

1954年、尼崎製鐵株の要請を受けて、同社に資本参加した。高炉メーカーの尼崎製鐵株を傘下に加えて、鉄鋼一貫への道を歩み始めた。その頃、灘浜の埋立地に高炉を建設する計画が着々と進展しており、1957年5月から灘浜第1期工事が実施された。

この工事の主要設備は、第1号高炉（炉内容積753 m^3 、日産能力600 t ）、熱風炉、焼結工場、発電所設備（22,000kW）、岸壁設備（アンローダ300 t /時）であった。

1959年1月16日、待望の灘浜第1号高炉の火入れ式が行われた。当社は長い間の宿願だった鉄鋼一貫製鉄所としてスタートしたのである。高炉で使用する原料炭は、当初、国内炭を中心に使用していたが、やがて米国炭、さらには豪州炭へとシフトしていった。また、ソ連クズネッツ炭の長期契約が実現し、原料の安定確保を図った。

当社独自の製品開発も進んでいた。1956年、他社に先がけて、ボルト・ナット、ねじなどの素材となる冷間圧造用「KCH線材」を開発した。その後、1965年には冷間加工性の一層優れた「アルミキルド鋼/KCH線材」を開発してシリーズ化が完成した。棒鋼では、1960年に尼崎製鐵株が開発した土木建築用の高強度異形鉄筋棒鋼「デーコン」が鉄筋分野で一時代を画した。

1957年9月、長府北工場で業界に先がけて熱間押出法を技術導入し、翌1958年に押出プレスを設置して炭素鋼・合金鋼鋼管の生産を開始した。

1960年3月、灘浜第2期工事の臨時建設本部を設置した。第2期工事は、総工費327億円をかけて、製鉄から製鋼、分塊、圧延設備までの鉄鋼一貫工場を建設するので、1961年9月、第2号高炉に火入れを行い、同年秋に大部分の工事を終了した。



加古川製鉄所の建設風景



加古川製鉄所に完成した厚板工場後、高炉、転炉、熱延工場など、主力工場が相次いで完成していく

高度経済成長のもと加古川製鉄所を建設 (1965～1974)

経営の一層の合理化と基盤拡大を図るため、系列会社の尼崎製鉄株を合併したのは1965年（昭和40）4月のことである。これにより、当社に初めて鋼板が製造できる製鉄所が誕生した。合併後の組織改正で、尼崎製鉄株の尼崎工場と堺工場とを第2鉄鋼事業部とし、呉工場を機械事業部の鋳鍛鋼部門に編入した。

この年、鉄鋼輸出部を設置し、輸出販売を一元化することとなった。当社の鉄鋼輸出量は、1965年度の46万トから順調に増加し、1973年度には100万トを達成した。

1964年6月、灘浜第3期工事を推進するために臨時建設本部を設置した。この工事は、神戸工場をバランスのとれた鉄鋼一貫工場に完成させるためのものであった。工事は順調に進み、1966年10月、予定より早く第3号高炉の火入れを行うことができた。第3期工事の一環として、自社製ペレット工場、ソ連から技術導入し当社の機械事業部で製作した第1号・第2号連続鋳造設備が稼働した。その後、1969年には最新鋭の設備を誇る第7線材工場が完成し、全社の線材月産能力は15万トとなった。

1966年12月、加古川臨時建設本部を設置して厚板工場の建設が始まった。翌1967年7月には加古川建設企画本部を発足させ、鉄鋼一貫製鉄所への本格的工事計画をスタートした。これは、神戸中心の粗鋼年産300万ト体制から将来を見越した1,000万ト体制への飛躍発展を期すための計画であり、1960年秋にスタートしたものであ

た。この年、池田内閣が打ち上げた「国民所得倍増計画」は、鉄鋼業界に新鋭大型製鉄所構想をもたらし、各社とも生産性の高い新鋭製鉄所の建設を展開していった。

加古川の厚板工場は1968年4月に完成し、1970年8月には第1号高炉に火が入った。加えて製鋼、熱延、冷延、線材などの主力工場が相次ぎ完成した。

続いて第2期工事が始まり、1971年3月に第2号高炉の建設に着手した。1973年1月に完成し、加古川製鉄所の両肺体制が確立した。同じく1973年1月には第8線材工場が稼働を開始している。加古川製鉄所の両肺操業が始まると、鉄鉱石や原料炭など主原料の輸入量が飛躍的に増加した。鉄鉱石はブラジルやオーストラリアなどから、原料炭はアメリカ、カナダ、南アフリカなどから購入、原料ソースの多角化が一層広がった。

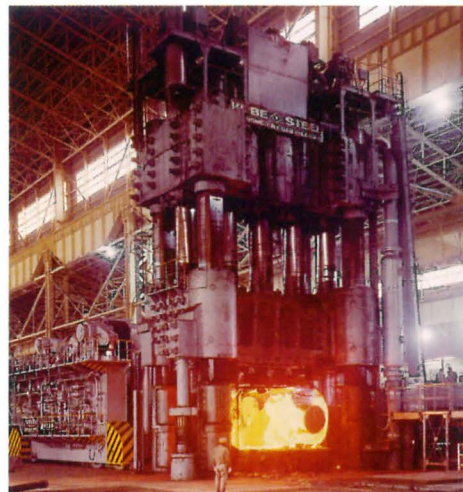
日本が高度経済成長を遂げた1960年代から1970年代前半にかけて、当社は鉄鋼各分野でさまざまな製品を開発・受注している。

線材・棒鋼分野では、1967年に高炭素鋼線材の伸線加工前に必要なパンテイング処理を省略できる「KP線材」を、翌1968年には、プレストレスト・コンクリート(PC)用やばね用の含アルミ高炭素鋼線材を開発した。また、微量のアルミを添加したスチールコード用線材(KSC)も開発された。

厚板分野では、1971年に70kg高張力鋼板、酸素タンク用80kg高張力鋼板、低温用アルミキルド鋼鋼板、9%ニッケル鋼板を、1974年には大入熱溶接造船用鋼板を開発した。



加古川製鉄所 第2期工事で稼働した第8線材工場



高砂に8,000トンを備えた世界最大級の大型鑄鍛鋼工場が完成した。これを契機に電力関係の需要が開拓され、後、原子力発電用大型機器への道が開く

薄板分野では、熱延高強度加工用ハイテン、高い騒音防止効果を有する制振複合鋼板「ダンプレー」などを開発した。

鑄鍛鋼分野では、1965年に東京丸のプロペラを皮切りに、出光丸、飛燕丸、翌1966年にエッソ石油株式会社（現・ESSO社）向け世界最大級のプロペラを相次ぎ受注した。陸上部品では揚水発電用に1967年に関西電力株式会社喜撰山発電所用ポンプランナを納入した。同年、初の輸出品として、アメリカのアリス・チャーマーズ社から、チューブラ水車用鑄鍛鋼品の8台一括受注に成功した。

チタン分野では、火力発電所や原子力発電所の復水器に用いる薄肉溶接チタン管とチタン管板、海水淡水化用チタン管、航空機用チタン合金などを開発した。

鉄粉分野では、1970年に高純度アトマイズ鉄粉をわが国で初めて生産し、商標名「アトメル」として自動車用焼結部品などの粉末冶金用に販売を開始した。

1973年秋、第4次中東戦争に端を発したオイルショックが世界を襲った。とりわけ、消費エネルギーの70%強を輸入原油に依存していたわが国への影響は、先進諸国の中でも深刻であった。こうした情勢のもと、当社は減量経営を進め、不採算分野からの撤退、老朽化・陳腐化した設備のリプレースを積極的に推進した。

経営体質の強化と神戸製鉄所 リフレッシュ計画（1975～1985）

オイルショックによるわが国の経済不況は年を追って深刻さを増していった。とくに素材産業は軒並み業績を悪化させ、大企業の倒産も相次いだ。

1975年度（昭和50）の中間決算で、鉄鋼大手5社はすべて大きな減収となった。当社は経常損失224億円という会社始まって以来の大幅な赤字を計上した。さらに1979年の第2次オイルショックが追い打ちをかけた。

鉄鋼業はエネルギーを大量に消費するため、2度にわたるオイルショックの影響が大きく、業界をあげて徹底した省エネルギー対策に取り組んだ。当社も、省エネ関連の技術開発をはじめ、あらゆる角度からのコストダウン対策や改善策を推進するとともに、思い切った減量策を決定し、加古川製鉄所への傾斜生産体制を一層明確に打ち出した。

こうした中、1976年4月に、高砂事業所で8,000トンを備えた世界最大級の大型鑄鍛鋼工場が完成した。同工場で製造する予定だった大型船舶用クランクシャフトなどはオイルショックの影響で需要が大きく落ち込んだが、これを機に発電施設の大型機器の製造に踏み切った。発電についてはまったくの後発であったが、市場調査や生産技術、営業等の努力の結果、1978年10月に初めて原子力発電用ロータシャフトを西ドイツから1本、フランスから4本受注した。これを機に原子力発電用大型機器の受注の道が開けることになった。



加古川製鉄所に最新鋭の第3号高炉が完成。
加古川への傾斜生産が進む



神戸製鉄所 第3号連続鋳造設備

1978年2月、当時、最新の設備を誇った加古川製鉄所第3号高炉が完成した。同年3月に尼崎製鉄所の第2号高炉を休止し、また、4月からは製鋼工場と焼結工場を全面休止した。当社の鉄鋼生産は、加古川製鉄所への傾斜生産の道をたどった。

近代的な設備を誇る加古川製鉄所は環境保全対策にも積極的であった。粉塵、大気、騒音、臭気、水質などの排出データを製鉄所内で自動計測・集計し、併せてこのデータを加古川市へ一般回線を使って電送する「総合環境管理システム」を構築した。

1982年3月、加古川製鉄所は粗鋼生産累計5,000万トンを突破した。一方、神戸製鉄所では1979年度からリフレッシュ計画を実施し、製鉄から圧延までの全工程にわたって合理化を進めた。1981年、月産能力5万トンの第3号連続鋳造設備（大断面ブルーム）が完成した。“リフレッシュ神戸”の総仕上げとなったのが、1984年4月に竣工した新棒鋼工場である。新棒鋼ミルの建設とともに、鋼片（ピレット）加工の自動化設備なども手がけた。生産の縮小が進んでいた尼崎製鉄所は1984年1月、神戸製鉄所尼崎工場へ組織を改めた。

同じ頃、長府北工場では内面品質の優れた極細密細管「クリーンパイプ」の製造を始めた。これ以降、同工場では小径の高寸法精度管が主要製品になった。

各製品分野では、次代に向けた開発・受注目標が次のように示された。線材—「特殊鋼線材の生産強化」、棒鋼—「精密圧延棒鋼の開発」、厚板—「造船用、橋梁用鋼板の開発」、薄板—「自動車、家電製品での需要拡大」、

鋼管—「原子力分野での伸張」、鋳鍛鋼—「クランク軸の大型化に対応」、チタン—「航空機、原子力発電所向け拡販」、鉄粉—「粉末冶金用のさらなる伸張」などである。

受注から納品までの事務処理の効率化にも力を注いだ。1975年には、それまでの3製鉄所ごとの受注・売上げ処理システムを統一し、鉄鋼販売本部の「営業情報システム」として本格的に移働させた。その後、1984年には完全なペーパーレス化を実現した。また、1980年～1984年には、一貫総合生産管理システムと、そのサブシステムの再開発を実施した。その中には素材管理システム、熱延精整システム、材料試験システム、製品出荷システムなどがある。さらに、管理間接部門業務のシステム化、OA化を積極的に進めた。

1980年代に入り、高炉操業が大きく変化した。オイルショックを契機として石油から石炭へのエネルギー転換を図り、1981年、当社の全高炉はそれまでの重油吹込みをやめ、オールコークス操業となった。さらに、1983年には、加古川第2号高炉にPCI（微粉炭吹込み）設備を導入し、高価なコークスの使用量を低減し、一部を微粉炭に置き換えることに成功した。このPCI技術について、当社は以後技術革新を重ね、業界をリードしていくことになる。



加古川製鉄所 No.2電気亜鉛めっき設備
薄板の高級化、多様化などのニーズに対応した



神戸製鉄所 新棒鋼工場
リフレッシュ神戸の総仕上げとなる

1. 最近20年の歩み

薄板を中心とする高付加価値化と生産の効率化

1980年代半ばから1990年代初めにかけて、加古川、神戸両製鉄所では、薄板や線材・棒鋼を中心にした設備の増強・新設が着々と進展した。

加古川製鉄所では、1985年（昭和60）1月に溶銑予備処理設備が完成したのをはじめ、冷延工場では1982年にNo.2連続酸洗ラインと連続焼鈍ラインを、1985年にはレバースミルを建設し、需要増に応える生産能力のアップと同時に、ますます高級化・多様化する薄板需要に対応することができるようになった。翌1986年10月にはNo.2電気亜鉛めっき設備（No.2 EGL）が運転を開始し、既設のNo.1 EGLと合わせて月間生産能力は4万8,000トンになった。

総工費約450億円を投じて改修した加古川製鉄所第1号高炉の再火入れが行われたのは、1988年1月のことである。炉内容積は3,090 m^3 から4,550 m^3 へと拡大した。同年9月には、この高炉に微粉炭吹込み（PCI）設備を導入した。これにより、稼働中の当社全高炉でPCIを実施することになった。また、1989年6月には、約170億円を投じて建設していた第4号連続鑄造設備が完成し、稼働を開始した。これにより連続鑄造比率は大幅に上昇し、鋼材品質の向上とコストダウンを実現した。

一方、神戸製鉄所でもリフレッシュ工事が行われていた。1985年6月、前年4月に完成したばかりの新棒鋼工場内に線材の巻取設備が建設され、高級線材の太径化や大単重化というユーザーニーズに対応できるようになった。この設備から同年11月に世界最大の直径60mm線材のコイル製造に成功している。また、1987年3月に、リフレッシュ計画の一環として建設を進めてきた第4号連続鑄造設備が完成し、稼働を開始した。

一連の設備増強の中、1985年9月のプラザ合意による急激な円高が日本を襲い、鉄鋼業を中心とする重厚長大型の産業は、国際競争力の低下、需要の減退、採算の悪化という事態に直面した。鉄鋼各社は1985年度下期から1986年度にかけて赤字経営を余儀なくされた。

この急激な円高による環境の変化に対応するため、当社は、1986年11月に経営合理化計画「NEW KOBE '88」を策定した。これは、「不採算事業の合理化と固定費の圧縮」「現有製品の拡販と収益改善」「新分野・新製品への取組み強化」を柱に、1988年度下期黒字化を目指すストラクチャリング計画であった。

ちょうどこの頃、自動車用高強度鋼板（ハイテン）の分野で高延性980Mpa級複合組織冷延鋼板の量産を開始した。これは、業界で「100キロ（100kgf/ mm^2 ）ハイテン」と呼ばれるもので、“ハイテンの神戸”として一時代を画す鋼板といえた。このハイテンはドアガードバー



加古川製鉄所 No.2溶融亜鉛めっき設備
自動車用防錆鋼板の需要増に対応する



加古川製鉄所 No.2鋼板塗装設備
プレコート鋼板市場への本格参入を図る

に採用されたほか、バンパーラインフォースメントなどにも適用された。

「NEW KOBE '88」によるドラスティックな改革が功を奏し、1989年3月、計画は当初目標を上回る成果を得て完了した。日本経済が内需拡大により上向いてきたことも追い風となった。続いて当社は、21世紀に向けた「新中長期経営計画（POST '88）」を策定し、同年4月1日付で抜本的な組織改正を行った。

この組織改正では、原料、生産、販売の3本部に分散していた鉄鋼事業の全機能を統合し、同時に、独立していたチタン事業と旧機械事業部の鍛造鋼事業を統合して「鉄鋼事業本部」を編成した。

「POST '88」では、体質強化戦略として生産体制の整備が進められた。これにより、かねてから遊休化が進んでいた脇浜・岩屋地区について、現有設備のうち可能なものから高砂・加古川両地区への移管を図ることになった。

海外における生産基盤の確立、 条鋼系の一層の競争力強化

「POST '88」は「2000年ビジョン」「1995年経営目標（ターゲット）」「3カ年（'89～'91）実行計画（アクションプログラム）」の3段階で構成されていた。3カ年実行計画では、重要経営施策の筆頭にグローバル化を掲げた。国際為替調整やEC統合など経済の政治化に対応するため、また、販路の確保と拡大、新たなビジネスチャンスの獲得、技術開発の国際的取り組みなどを実現するため、北米、ヨーロッパ、東南アジアを中心に

積極的な国際化の推進化を図るというものであった。

1989年（平成元）6月、アメリカの鉄粉生産拠点「Kobelco Metal Powder of America, Inc.（コベルコ・メタル・パウダー・オブ・アメリカ：KOMPA）」の工場が完成し、営業運転を開始した。自動車エンジン部品などの焼結および粉末鍛造向けに鉄粉を生産するもので、アメリカでの需要増と需要家の現地生産化に対する要請に応えた。また、同年7月には、アメリカ・USX社との折半出資による合弁事業体「USS/KOBE Steel Company」を設立し、USX社のロレイン製鉄所（オハイオ州）の設備や従業員を引き継いだ。同製鉄所は自動車エンジンなどの機械部品用高級棒鋼とともに、石油ガス産業向けシームレス鋼管も生産した。

USS/KOBE Steelの事業が順調に進展し、当社とUSX社（現・USS社）の信頼関係が深まっていく中で、両社は1991年3月に溶融亜鉛めっき鋼板製造の合弁事業体「PRO-TEC Coating Company（プロテック・コーティング）」を設立した。アメリカの自動車産業および日系自動車産業の多様なニーズに対応するのが目的であった。オハイオ州リープシックに建設された新工場は、1993年1月から営業運転を始め、同年5月にはビッグ3（ゼネラルモーターズ社、フォード社、クライスラー社）への納入を開始した。

国内においては、1991年1月から行われていた神戸製鉄所の加熱炉と制御系の更新工事が1992年10月に完了し、本格稼働した。製品の品質向上や競争力の強化、コストダウンなどを目的に行われていたもので、総投資約



表面処理鋼板の増産に対応して、加古川製鉄所の熱延設備もリフレッシュ工を行った



阪神・淡路大震災で倒壊した加古川製鉄所のアンローダ。神戸製鉄所も壊滅的な打撃を受けた

30億円のうち20億円を加熱炉の更新に投入した。

新しい自動車用防錆鋼板のニーズに対応するため、加古川製鉄所では1991年1月にNo.2 溶融亜鉛めっき設備 (No.2 CGL) が完成し、稼働を開始した。これにより、当社の溶融亜鉛めっき設備は2基体制となり、従来の電気亜鉛めっき設備2基と合わせて、多種多様なユーザーニーズに対応できるようになった。1993年6月には業界最大級のNo.2 鋼板塗装設備 (No.2 CCL) が完成し、プレコート鋼板、カラー鋼板市場への本格参入を図った。また、同年7月には熱延設備のリフレッシュ工事完了とともに、加熱炉を1基、圧延機を2基追加して生産能力を月産36万トに高めた。

鉄粉関連では、1992年2月、高砂製作所に、自動車向け粉末冶金用鉄粉の旺盛な需要に応えるため月産6,000トの生産能力を有する新鋭のアトマイズ鉄粉工場を完成させ、12月にはPMセンターの完成に伴い粉末ハイスを生産した。

阪神・淡路大震災を乗り越えて

1980年代後半から続いた内需主導型の経済成長は1991年(平成3)頃から下降線をたどった。こうした環境の変化に対応するため、1992年6月に当社は「'93~'95改訂中期アクションプラン」を策定した。経営体質の強化を図り、さらに1994年3月には同プランのローリング(再検討)を行って1995年度の黒字化を目指した。

その矢先、1995年1月17日に阪神・淡路大震災が発生

し、神戸製鉄所は壊滅的な被害を受けた。第3号高炉の緊急停止を始めとして、第7線材工場の煙突が折損し製鋼工場のクレーンが落下した。電力や工業用水などにも甚大な影響を及ぼした。一方、加古川製鉄所では原料岸壁の一部が陥没し、アンローダ3基が倒壊した。この場所で作業をしていた関連会社の神鋼加古川港運株式会社の社員2人が亡くなられた。

神戸製鉄所では、震災直後から所員をはじめ社内外の全関係者が昼夜を問わず作業に取り組み、一日も早い復旧を目指した。1月24日に灘浜のコンピュータセンターが再開し、2月14日に棒鋼工場(線材製造ライン)、3月6日に第7線材工場、同13日には棒鋼工場(棒鋼製造ライン)が圧延を再開した。

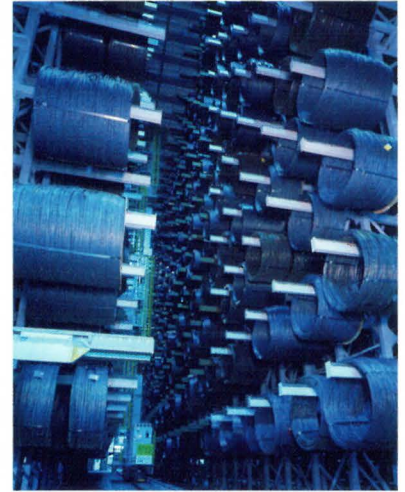
第3号高炉については、復旧工事計画を検討した結果、4月中旬に再火入れするという結論が出された。工事は2月初めから本格化し、全員が一つの目標に向かって作業を推進した。作業を進めるうちに新たな被害箇所が次々と発見されたが、工事は順調に進展し、再火入れの日は大きく前倒しされた。そして、予定より2週間早く4月2日に再火入れを果たしたのであった。同月7日から14日にかけて製鋼設備が順次稼働を開始した。

天災による2カ月半もの長期休風からの再火入れという、未曾有の難題に挑戦した第3号高炉は火入れ後の立ち上がりも順調で、比較的早い時期に従前のレベルまで回復した。この震災による当社の被害総額は1,020億円に達した。

阪神・淡路大震災の影響から早期に復興を果たし、経



神戸製鉄所 第7線材工場のリフレッシュ
1969年の稼働以来、弁ばね用線材を製造してきた第7線材工場が、加熱炉と圧延ラインを中心にリフレッシュした



リフレッシュ工事によって第7線材工場の設備を活用し、新しい冷間圧造用線材を開発、自動車の軽量化や工程省略が可能となった

営基盤の回復を図るため、1995年5月に「'95～'97経営計画」を策定し、経営体質の再強化を目指した。

線材・棒鋼は世界一を不動に、 薄板・厚板は独自性を

鉄鋼事業

当社は震災からの復興に尽力するとともに、1996年度（平成8）末に累積損失を一掃し、1997年4月に新中期経営計画「KOBELCO-21」（'97～'99年アクションプラン）を策定した。蓄積された技術開発力をベースに、既存事業の収益力強化と優位性を発揮できる分野での事業化を図り、21世紀初頭の在るべき新生神戸製鋼グループ像を目指した。

この計画では各事業ユニットの個別経営目標が示されたが、鉄鋼事業は次の通りであった。

鋼材…線材・棒鋼は世界No.1の地位を不動のものにし、薄板・厚板においても当社の独自性を発揮し、トップレベルの競争力を確立する。

鍛鋼…クランク軸の優位性拡大を軸とした事業基盤のさらなる強化を目指す。

チタン…トップメーカーとしての地位堅持と事業領域の拡大を目指す。

鉄粉…最大販売量の確保と競争力強化を目指す。

また、それまで設備投資を大幅に圧縮してきたことから、1997年～1999年には経営資源の重点的な投入を行うことになった。

鉄鋼分野では、同計画の策定期間と前後して線材工場のリフレッシュに着手した。1997年1月に神戸製鉄所・第7線材工場、1998年1月に加古川製鉄所・第8線材工場のリフレッシュ工事がスタートした。

懸架ばね、冷間圧造用鋼などの特殊鋼線材を生産している第7線材工場では、さらなる品質の向上、物流の合理化などに加え、制御圧延、制御冷却装置などの最新設備を導入するなどのリフレッシュ工事が行われ、1999年1月に完了した。

一方、タイヤコード用線材やPC用線材など量産型高級鋼を製造する第8線材工場のリフレッシュ工事は1999年5月に完了した。加熱炉および第2分塊工場の冷却床などが最新鋭設備に更新され、品質やコスト競争力がさらに強化された。

設備の更新と並行して、次世代型の新しい線材の開発にも成功した。1997年には高強度懸架ばね用鋼UHS1900を、また1999年には、リフレッシュ工事が完了した第7線材工場の設備を活用した新しい冷間圧造用線材を開発し、自動車の軽量化やお客様での工程省略が可能となり、CO₂排出量削減にも寄与している。

1997年4月には、線材や条鋼分野の全製品で品質管理および品質保証に関する国際規格であるISO9001の認証取得を果たした。

鋼板関連の新製品では、1998年8月、薄板分野で「コーベジंक グリーンコート GX処理」を開発した。これは、当時広く使用されていたクロメート処理を行わずに従来製品と同等以上の特性を有する電気亜鉛めっき



加古川製鉄所に導入した国内最大級の熱処理レベラ



エアバスA320向けエンジン部材 ロールスロイス社への直接納入はわが国初の快挙だった

鋼板である。六価クロムをまったく含まず環境にやさしい表面処理鋼板として、OA・通信機器や家電などの分野を対象に販売活動を開始した。

また、1997年7月、加古川製鉄所に矯正能力5,000トという国内最大級の熱処理レベラ（厚板の残留応力を取り除く）を導入した。2001年5月には造船用高張力鋼板「ヒズミレス」を商品化した。ガス切断や溶接による変形ばらつきを従来の半分以下に低減できる鋼板である。翌2002年には、さらにこの機能をアップした「スーパーヒズミレス」を開発した。このシリーズは、造船向けだけでなく、橋梁用としても販売を開始した。

地球規模で環境への関心が高まる中、当社は「環境にやさしい製鉄所づくり」を推進し、1998年2月に加古川製鉄所が国際規格ISO14001の認証を取得した。同年8月、神戸製鉄所が、1999年3月、高砂製作所がこれに続いた。

チタン事業

わが国のチタン事業のトップメーカーとして半世紀余りの歴史を持つ当社は、電力・化学プラント、航空・宇宙、建築・モニュメント、民生品、スポーツ・レジャーなど多彩な分野にチタン材料や加工品を提供してきた。

なかでも航空機用チタン材料の開発は早くから手がけており、1985年からエアバスA320などに搭載するエンジン「V2500」向けにファンケースなどを納入してきた。2001年にはロールス・ロイス社（イギリス）からジェットエンジン用コンプレッサディスクのサプライヤー認定を取得し、2004年から納入を開始している。世界3大航

空機用エンジンメーカーの1社に直接納入するのは、日本のチタンメーカーとして初の快挙であった。

チタン合金の開発にも積極的に取り組んでおり、2001年には新チタン合金「Ti-9（タイナイン）」を開発した。これは、従来の航空機用材料と同等の品質を持ちながら、コイル形状での圧延を可能にしたことで加工コストを20～30%削減できるというものである。2002年には世界最大のチタンメーカーであるアメリカのタイムット社に対して、「Ti-9」の製造・販売ライセンスを供与するとともに、航空機分野を中心に海外での採用拡大を展開した。

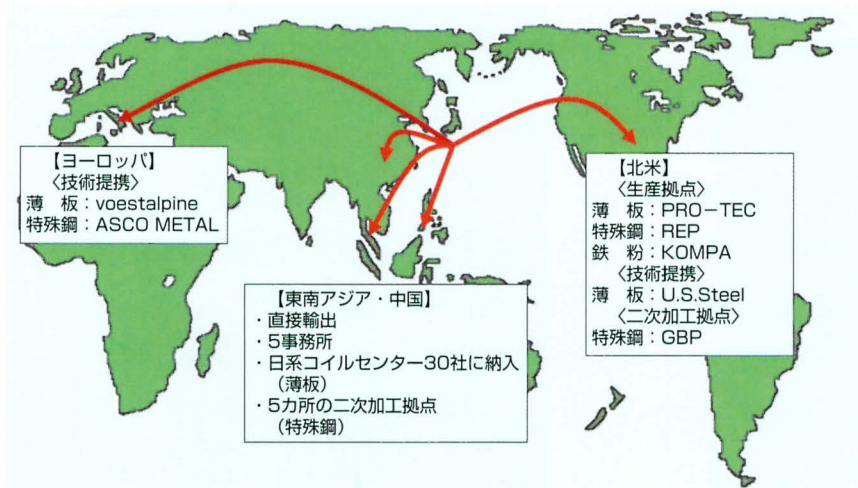
鋳鍛鋼

2000年～2002年度の全社の連結中期経営計画「チャレンジ21」のもと鋳鍛鋼事業部では、1993年以來の長期にわたる赤字からの脱却を目指し、抜本的な事業再構築活動に取り組んだ。製品の見直しを図り主力製品である世界シェアNo.1の組立型クランク軸へシフトしていったが、折からの造船ブーム到来により、2000年度下期から黒字に転換することとなった。

特殊鋼線材と薄板ハイテンを軸に自動車分野に注力

1990年代後半以降、事業の選択と集中が進む中、当社では2000年（平成12）5月に2000～2002年度連結中期経営計画「チャレンジ21」を策定した。

この計画の下、鉄鋼部門は特殊鋼線材と薄板ハイテン



鉄鋼のグローバル展開

を軸に自動車分野に注力することになった。自動車メーカーの軽量化とボディ構造強化に対するニーズに応えるべく業界初、世界初となるハイテンを数多く商品化するとともに、自動車メーカーや自動車部品メーカーとの共同研究にも力を注いだ。

自動車用鋼材事業のグローバル展開にも積極的に取り組み、USスチール社との折半出資による溶融亜鉛めっき鋼板の合弁会社プロテックコーティングに技術供与して、自動車用ハイテンにおいて日米同一品質の材料を供給できる体制を確立した。また、ヨーロッパでは2001年に、自動車用鋼板についてフェストアルピーネ社（オーストリア）と、自動車用特殊鋼線材・棒鋼については、ヨーロッパのトップメーカーであるルッキーニ社（イタリア）と包括的な技術提携関係を確立した。

このような提携は国内でも積極的に進めており、2001年12月には鉄鋼需要変動への対応や国際協力強化のため、新日本製鐵株式会社と連携施策を実行していくことで合意した。さらに2002年11月、住友金属工業株式会社を加えた3社間で相互出資協定を結ぶとともに、両社と幅広い分野で相互連携することに合意した。

ユーザーに不可欠なサプライヤーとして

創立100周年である2005年度（平成17）を目標年度にした「2003～2005年度連結中期経営計画」において鉄鋼事業部門は「近接する神戸・加古川両製鉄所の一体運営で徹底的なコスト削減を図る一方、特殊鋼線材・棒鋼、薄板ハイテン、ヒズミレスなど特長ある製品の比率を高

め、ユーザーにとって不可欠なサプライヤーを目指す」という目標を掲げた。

特に、自動車用鋼材であるハイテンについては、ボディの骨格部品やシート部品、バンパー、ドアガードバー用途など他社に先駆けて採用が進み、当社の技術力は自動車メーカー各社から「ハイテンの神戸」として高い評価を得ることとなった。

自動車産業は海外市場を中心に拡大基調が続いており、特に経済発展が著しい中国では自動車の生産台数が大きく伸長している。生産規模の拡大に伴って自動車部品の現地調達ニーズが急速に高まる中、当社は2004年と2005年に、中国における自動車用特殊鋼線材の2次加工拠点となる合弁会社を相次いで設立した。

2004年11月、中国華南地区の広州市近郊（佛山市）に、自動車の熱間懸架ばねや高強度ボルト、ナットなどに使用される磨棒鋼と冷間圧造用ワイヤを製造する「神戸線材加工（佛山）有限公司」を設立し、2006年4月の稼働に向けて工場を建設中である。また、2005年7月には華東地区の江蘇省江陰市に、冷間懸架ばねに使われるオイルテンパー線の製造・販売を行う「江陰法爾勝杉田彈簧製線有限公司」を設立した。こちらは2006年10月の稼働を予定している。

すでにタイでも特殊鋼線材の2次加工拠点が稼働しており、アジア市場でのさらなる需要増大が見込まれることから、高級特殊鋼の供給基地である神戸・加古川両製鉄所では生産体制の強化を目指した設備の新設・増設が進んでいる。



現在の加古川製鉄所



加古川製鉄所 PCI設備 微粉炭吹込み (PCI) 技術は当社の特長であり、操業中の全高炉に導入された

神戸製鉄所では第5号連続鋳造設備（ブルーム）の新設を決定し、2006年9月の稼働に向けて工事を進めている。また、現在稼働中の第3号高炉の改修を2007年11月～12月に行うことを決定した。一方、加古川製鉄所では、現在休止中の第2号高炉を改修して第1号高炉とスイッチすることを決定し、2007年3月の建設完了を目指して

工事が行われている。

中国における加工拠点の設立、神戸・加古川両製鉄所の生産体制強化によって、特殊鋼線材やハイテンなど当社独自の技術を駆使した製品の世界市場への供給体制を、より一層拡充することになった。

2. 技術と生産

加古川製鉄所—世界第一級の設備と技術を誇る—

各分野の概要

〔製鉄〕—高炉の機能強化（全炉PCI化）—

●PCI（微粉炭吹込み）技術の進歩

高炉操業における当社の特徴は、PCI（微粉炭吹込み）技術にある。これは、補助燃料として安価な微粉炭を使用して高価なコークス量を減らし、高炉のエネルギーコストを低減させるもので、1983年（昭和58）、米国Petrocarb社の技術を導入し開発した設備を、加古川第2号高炉と神戸第3号高炉で稼働を開始した。当社がPCI技術に力を注いだのには、自前のコークス炉を所有していないという背景がある。コークスの購入費を抑えることで、製鉄プロセスにおけるコスト削減を目指した。

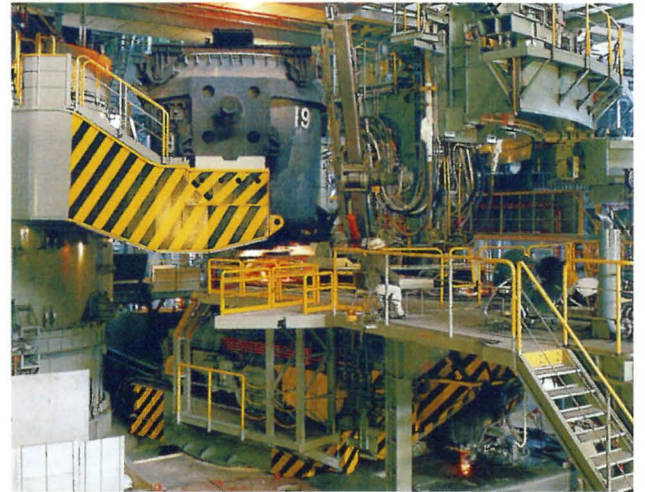
1988年に改修工事を完了した加古川製鉄所第1号高炉にもPCI設備が導入され、当社で稼働中の3つの高炉すべてのPCI化が完了した。この間もPCI技術の向上に取り組み、1987年にはコークス中心装入法を開発、微粉炭吹込み量の大幅アップを可能にした。

コークス中心装入法とは、それまで高炉の炉況上ネックとされていた高炉炉心コークス層の通気性や通液性を制御する技術で、炉心のコークス粒度や空隙率の調整を初めて可能にした画期的な炉心制御法である。これにより、炉床での溶銑の流れの制御や微粉炭の多量使用が容易になり、高炉の制御性や操業の柔軟性の向上、高炉寿命の延長が期待できた。

なお、この技術は、1989年度の米国鉄鋼協会において名誉あるJoseph Kapitan賞や、国内では大河内記念技術



加古川製鉄所 取鍋加熱精錬設備
溶銑予備処理設備とあわせ、高級鋼の生産体制が整った



加古川製鉄所 第4号連続鋳造設備（スラブ）
世界で初めて、熱間でのタンディッシュ繰返し使用を可能にし、大幅なコストダウンと省力化を実現した

賞を受賞した。これまで、他社への技術供与を含め、国内外の高炉の高PCI操業実現などに多大な貢献をしており、当社の製鉄技術レベルの高さを世界的に知らしめることになった。

第1号高炉では1993年12月から7カ月以上連続して、鉄鉄1トあたり微粉炭吹込み量190kg以上という高水準を記録し、高微粉炭での長期操業技術を確立した。1994年6月には204kgの日本記録を、また、1998年に254kgの世界最高記録を達成している。

●高炉の増強を図る

総工費約450億円を投じ、8年間にわたって改修工事を行っていた第1号高炉は、1988年1月に再火入れを行った。この高炉は1970年に一次改修を開始し、当社の一貫製鉄所としての先陣の役割を果たしてきた。その後第二次改修を経て、第2号高炉の火入れとともに1980年に第三次改修工事に着手したのであった。

この工事によって炉内容積は3,090^mから4,550^mへと拡大し、日本で5番目の超大型高圧高炉に生まれ変わるとともに、高炉炉況の安定、炉寿命の延長、環境の改善、作業性の改善・省エネルギーの面でも改良を加えた。第1号高炉の再火入れに伴って、第3号高炉を吹き止めし、改修工事に取りかかった。

再び第3号高炉が稼働を始めたのは1996年4月であった。第3号高炉には、各種自動制御システムを導入した最先端の計器室や炉前機器の遠隔自動運転システム、200kg以上の微粉炭吹込み設備などを装備した。また、連続駆動型のムーバブルアーマーと当社独自のノウハウ

であるコークス中心装入技術により、高精度な装入分布制御ができるのが特徴である。

【製鋼】—高級化、高純度化への対応と連続鋳造技術の進化—

●精錬技術の変遷

生産効率の向上を図るとともに高級鋼、高純度鋼の製造に対応するため、加古川製鉄所では、1980年代半ばから最適な精錬プロセスの確立を目指した。

1985年にトーピードカー（混銑車）で脱珪・脱燐・脱硫処理を施す溶銑予備処理設備が稼働したのにつき、翌1986年には取鍋加熱精錬設備が完成した。これらの設備を組み合わせた精錬プロセスの完成によって、鋼材の高級化ニーズに対応した極低硫・極低燐鋼、介在物の緻密な制御が必要な高級鋼などの生産体制が整った。

しかし、その後も製品に要求される品質の厳格化、高級鋼の量産化への要望が継続した。このため極低炭化、極低硫化、超清浄化が必要な高級鋼を効率よく生産するための溶鋼処理設備の建設・改造を進めた。具体的には、RH（真空脱ガス設備）における浸漬管径の拡大・槽内加熱バーナーの設置、低コストの清浄鋼製造設備であるCAS稼働（1989、1999年）、極低硫鋼などの生産性を高める3RH-MRP（2004年）稼働などである。

また、高級化に合わせて上昇する製鋼コストを大幅に低減するため、1999年には溶銑予備処理の全量化を行った。脱珪工程を高炉鑄床で単独処理し、同時にトーピードカーでの脱燐設備を増強し、それまで約20%だった予備処理比率が飛躍的に向上した。



高級鋼の量産化のために導入したRH式真空脱ガス装置



鉄鋼技術研究所
当初は神戸本社地区にあったが、加古川製鉄所の隣接地に移転し、製造部門と開発部門の連携を図った

●連続鋳造設備の新設とリフレッシュ

連鋳比率向上、圧延工場の同期化、鋳片の品質改善のための連続鋳造設備の新設と改造が相次いだ。

第4号連続鋳造設備（スラブ）1ストランドが1989年に、2ストランドが1992年に稼働した。これら設備は、後に株式会社日本経済新聞社主催の「'92優秀先端事業所賞」、財団法人大河内記念会主催の「大河内記念生産賞」を受賞した。機械化・自動化の推進により労働生産性は従来の約2.5倍に向上、作業環境の改善や省エネ、省資源化にも貢献したとして高く評価されたものであった。

第4号連続鋳造設備は、熱間でタンディッシュを繰り返し使用できる世界で初めての設備であり、それまでの常識を超えた大幅コストダウンと省人化を可能とし、その後他社にも類似の設備が導入された。また、これらの連続鋳造機は鋳片の品質を向上させるための最新の機能を備えた設備となった。具体的には「非金属介在物の低減を図るための垂直曲げ型プロフィールと大型タンディッシュの採用」「中心偏析を低減させるための高剛性稠密スタンドの採用」などが挙げられる。

加古川製鉄所では第2号連鋳設備と第3号連鋳設備が稼働していたが、この2設備もタンディッシュの熱間再使用によるコストダウンを推進するとともに、高品質化のための新鋭化を図った。1994年に第2号連鋳設備のリフレッシュ工事が行われ、ロールの短ピッチ配置や冷却システムのみスト化を実施した。また、2002年には、第3号連鋳設備においてプロフィールを湾曲型から垂直曲げ型に改造し、同時に電磁攪拌設備を導入することで、

鋼中の介在物を低減し、品質の向上を図った。

[厚板]—エキスパートシステム、熱処理レベラの導入—

●厚板圧延順序編成エキスパートシステムの開発・導入

スラブの圧延順序の編成をコンピュータが自動的に決めるシステムを1988年10月に開発した。これは、圧延ロールの磨耗の影響を最小化するもので、従来はオペレーターが毎回4、5時間にわたって編成していたが、精度のばらつきがあった。

これらの問題を解決するため、熟練オペレーターのノウハウに基づき約300のルールに整理したシステムを構築した。編成作業は約10分に短縮され、精度も向上した。

●厚板1号加熱炉均一加熱装置が「'93優秀省エネ機器表彰」に

当社の厚板1号加熱炉均一加熱装置が、社団法人日本機械工業連合会の「'93年度優秀省エネ機器表彰」に選定された。

加熱炉はエネルギー消費が多くなりがちだが、受賞した装置は最終工程に工夫を凝らすなどして年間4,700万円もの省エネルギー効果をもたらした。NOx（窒素酸化物）の発生も従来の6分の1に抑えたのである。

●国内最大級熱処理レベラ導入

厚板の製造工程では、形状を修正する目的でレベラが稼働しているが、従来のレベラでは板厚25mmぐらいまでの矯正が限界であった。それ以上の厚さの製品はプレスによって矯正していたが、残留応力が偏在しやすく、また効率も悪かった。

そこで、当社は矯正能力5,000t⁺の国内最大級の熱処理レベラを開発し、1998年6月から稼働を開始した。超



加古川製鉄所 レバースミル 薄板への薄肉化、高品質化などのニーズに応えた。圧延速度は世界最高速（当時）。加古川製鉄所の冷延は従来のタンデムミルと合わせ2基体制となった

高層建築や長大橋などに使用する厚板需要の増加に伴い、最大約80mmの板厚に対応できるレベラの導入により、厚板ユーザーに曲がりや反りのない材料を提供できるようになった。

●新材質制御技術「プロメシステム」開発・導入

2002年7月に導入した「プロメシステム」は、当社が得意とする材質制御技術を応用・発展させたもので、厚鋼板を圧延する際、材質予測技術から圧延のパススケジュールを設定し、同時にオンラインでパスごとに微調整できるシステムを構築した。これにより、鋼材の圧延工程で生じるYP（降伏強度）などの機械的性質のバラつきを、従来の半分以下に低減することが可能になった。

厳格化するユーザーニーズに対応し、造船、建築、橋梁、タンク、化工機、建設機械などあらゆる厚板の需要分野に適用できた。

●形状制御ミルの開発・導入

板厚、平坦度造り込み能力の抜本的改善を目的に、2005年1月、仕上げミルへの形状制御機能の導入を行った。独自のS字カーブを付与したワークロールを軸方向にシフトさせることで、鋼板の幅中央部と幅端部の板厚差（板クラウン）を大幅に低減したのである。また、強圧下圧延が可能となり、ロール磨耗を起因とする圧延チャンス制約も大幅に緩和し、8,000トン/月の生産能力向上につながった。

[熱延] ー熱延工場のリフレッシュー

●ワークロールシフトミルの設置

薄板製品のクラウン（板厚偏差）や形状精度に対する

厳しいユーザーニーズに対応するため、1987年3月にワークロールシフトミルの稼働を開始した。これは、従来の熱延工場仕上げミルを改造したもので、ワークロールシフト装置とロールバンド装置によって板クラウンと形状を制御するミルである。

さらに、応答性の良い油圧圧下装置の導入によって全長板厚精度の向上が図られた。

●熱延リフレッシュ工事の完了

時代の要請に応じて設備の増強や改造を繰り返し、高生産性、高品質、低コストを目指してきた熱延工場では、1993年に大規模なりフレッシュ工事が完了した。このリフレッシュは、主に生産能力の向上を目的としたもので、加熱炉の1基増設、粗圧延機2基の追加、プロセス・コンピュータの更新を実施するなど、このリフレッシュによって生産能力は約20%アップした。

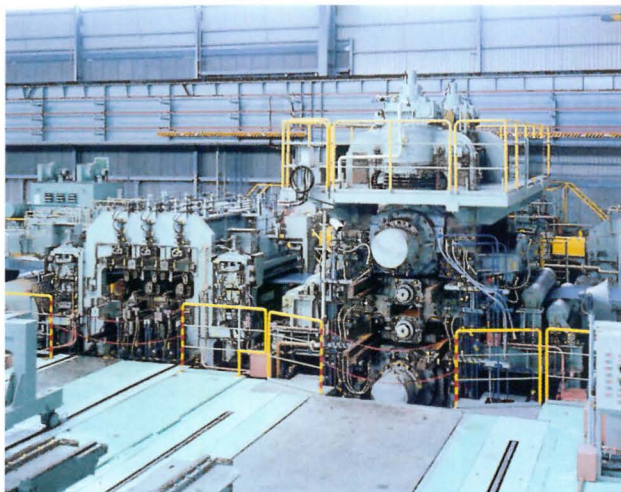
●サイジングプレスの導入

1999年10月、熱延工場のラインにサイジングプレスを設置した。加熱スラブの横方向を挟み込むようにプレスして幅調整する設備で、同一幅のスラブから種々の板幅製品ができるため、製鋼工程における生産効率の向上につながった。

[冷延] ーレバースミル、酸洗設備の展開ー

●レバースミルの稼働

薄板に対する薄肉化、高級・高品質、そして多様化のニーズが年々高まり、これに対応するため、加古川製鉄所では総額140億円をかけた冷延関係の設備増強工事を実施した。1985年10月にレバースミルが完成し、稼働を



加古川製鉄所 No.3酸洗設備
自動車用内板材が、冷延鋼板から酸洗熱延鋼板に切り替わることに対応

始めた。

このレバースミルは可逆式6重冷間圧延機という形式で、月産能力は1万4,000^ト、圧延速度は当時としては世界最高速の1,400m/mであった。形状制御能力が大きく、また板厚精度を向上させる高応答性サーボバルブなど最新の技術が盛り込まれている。

新レバースミルの稼働により、加古川製鉄所の冷延工場は、従来のタンデムミルとの2基体制となった。

●No.3酸洗設備稼働

自動車用内板材を中心に、冷延鋼板から酸洗熱延鋼板に切り替わる傾向が高まる中、1990年9月に冷延工場内にNo.3酸洗設備（No.3CPL）が完成し、本格稼働を開始した。これは、酸洗処理した表面肌の美しい熱延鋼板への品質ニーズが厳格化していることに対応したものであった。

新設した酸洗設備は、脱スケール能力の大幅向上や板平坦度の向上が図れ、超音波による内部欠陥検査ができることなどが特徴で、処理能力は月間6万^トである。

●No.2酸洗-タンデム連続化工事完了

従来、No.2酸洗ラインとこれに続く冷間圧延ラインは、それぞれ独立していたが、2002年6月に両ラインの連続化工事を実施した。一つのラインにすることで、酸洗ライン終了後にコイリングせずに流せるため、生産性が向上した。また、途中で板をカットすることがなくなったことから、板厚の精度も良くなった。

[表面処理] ー亜鉛めっき、鋼板塗装設備の稼働ー

●No.2電気亜鉛めっき設備

2年余りの歳月と総工費120億円を投じて建設してきたNo.2電気亜鉛めっき設備（No.2EGL）が完成し、1986年10月から営業運転を開始した。「高生産性で厚目付が可能」「平坦度の優れためっき鋼板の製造が可能」「合金めっき鋼板の製造が可能」「美しい片面めっき鋼板の製造が可能」などの特徴がある。

生産能力は月間3万^ト、板厚寸法は0.25～2.3mmで、この設備の稼働によって、既設のNo.1電気亜鉛めっき設備と合わせて、月間生産能力は4万8,000^トになった。

●鋼板塗装設備

1987年3月に完成した鋼板塗装設備は、2コート2ベーク（2回塗装、2回焼付け）方式を採用した。有機皮膜付き自動車防錆鋼板や、高級塗装鋼板などの製造が可能で多目的ラインで、製造能力は月産約5,000^トである。

さらに1993年6月には、業界最大級のNo.2鋼板塗装設備（No.2CCL）が完成し、営業運転を開始した。これにより、プレコート鋼板、カラー鋼板市場へ本格参入することになった。この設備の生産能力は月産1万1,000^ト、ラインスピードは最高で120m/mと、先に稼働していた設備の倍以上であった。徹底したゴミ付着対策や塗料のクイックチェンジ機構など、高品質・高生産性に対応した。製造品目は有機皮膜付き自動車用防錆鋼板、電気製品などに使用されるプレコート鋼板、建材用のカラー鋼板など各種塗装鋼板である。



リフレッシュした加古川製鉄所の第8線材工場
品質、生産性の向上だけでなく、鋼片寸法を神戸製鉄所と同一とし、両製鉄所間での鋼片の振り分け圧延が可能となった

●No.2溶融亜鉛めっき設備

新しい自動車用防錆鋼板のニーズに対応するため、総工費約160億円を投じて建設していたNo.2 溶融亜鉛めっき設備（No.2 CGL）が1991年1月に完成し、稼働した。

この設備は、板厚0.4～2.3mm、板幅700～1,880mmで、目付量は20～305 g / m²である。これにより、当社の溶融亜鉛めっき設備は、No.1 溶融亜鉛めっき設備（No.1 CGL）と合わせて2基体制となり、従来の電気亜鉛めっき設備2基と合わせて、亜鉛めっき鋼板全般に対する多種多様なユーザーニーズに対応できる生産体制が整備された。

〔線材〕—第8線材工場のリフレッシュ—

●第2分塊・第8線材リフレッシュ工完了

1999年5月、タイヤコード用線材やPC鋼線材など量産型高級鋼を製造する第8線材工場のリフレッシュ工事が完了し、稼働した。

このリフレッシュ工事では、加熱炉と第2分塊工場の冷却床などを最新設備に更新し、製品の表面および内部品質の一層の改善、自動化による労働生産性の向上などが図られた。また、鋼片寸法を神戸製鉄所と同一化することで、両製鉄所間における鋼片振り分け圧延が可能となり、より効率的な生産体制が確立した。

研究開発体制

●鉄鋼技術研究所が完成

1992年5月、鉄鋼技術研究所が完成した。同研究所は、1989年に技術開発本部から分離し、鉄鋼事業本部鉄鋼技術研究所として神戸本社地区に創設されたが、製造部門

と開発部門の連携、研究成果の迅速な実用化などを目的に、主力生産拠点である加古川製鉄所の隣接地に移転したのである。

研究所には、製鉄、製鋼、鉄鋼材料、表面処理、特殊金属の研究室があり、生産技術力の強化を主体に、プロセス開発、高性能材料の開発および地球環境問題などの研究開発を進めている。

研究所内には光ケーブルによる情報ネットワークを確立し、大型実験設備は加古川製鉄所内に配置するなど、製造現場との融合を図った。

生産管理体制

●構内鉄道の完全無人運行システム開発

加古川製鉄所では、大量輸送と低コスト輸送を実現するため、製鉄所内の輸送は軌道輸送と無軌道輸送を使い分けている。1985年6月、軌道輸送のワンマン運転やコンピュータによる無人の列車運行システムを開発するなど、製鉄所内輸送の合理化を実現した。

●昭和61年度エネルギー管理部門優良工場として表彰

1986年度の「エネルギー管理部門優良工場（電気部門）」として、加古川製鉄所は資源エネルギー庁から表彰された。審査内容は、エネルギー管理組織とその運営状況、電気の使用合理化状況、電気管理技術者養成状況、電気使用の合理化実績に関することである。その結果、「副生ガス発生量」「コストミニマム発電」「安い電力の使用」「電力の低減」「効果的な電力使用」「無駄な電力の減少」「QCサークル提案活動による成果」が評価され、受賞に



FASTMET
製鉄所のダスト類のリサイクルに威力を発揮している



現在の神戸製鉄所

つながった。

●鉄鋼部門コンピュータシステムを加古川に統合集約

鉄鋼事業部門では営業・生産・物流システムの一体化運用を目指して、コンピュータシステムを全面的に見直し、1996年9月、分散運営していた全事業部門システムを加古川製鉄所に統合集約した。

このコンピュータ統合で、運営費用の大幅なコストダウンを実現しただけでなく、最新の並列シスプレックス技術を適用したパラレルワールドを、国内の製造業としては初めて構築し、システム運用効率も飛躍的に向上した。

環境保全への取り組み

●ISO14001認証取得

1998年2月、加古川製鉄所は環境に関する国際規格ISO14001の認証を取得した。早くから「環境にやさしい製鉄所づくり」を推進し、環境問題でも全社のリーダー的存在だった加古川製鉄所は、1996年10月にISO14001事務局を設置した。1997年9月に環境マネジメントシステムの運用を開始し、3カ月間の運用、内部監査および見直しを経て、認証取得を果たしたのであった。

加古川製鉄所の環境マネジメントシステムは、所内全域・全部署が対象となる特徴を持ち、所内の各協力会社に対しても『環境覚書』を締結し、関連を明確化している。

●ダスト処理プラント「FASTMET」稼働、ゼロエミッション（廃棄物ゼロ化）達成

加古川製鉄所では1999年度からゼロエミッション化を

目指して「ECOST-21活動」を展開し、スラグやダストまで含めたリサイクル率の向上や、廃棄物を資源化して外部販売するなどの工夫を積み重ねてきた。

2001年4月からはダスト処理プラント「FASTMET」を稼働させ、所内で発生する廃棄物の資源化のうち最後に残されていた亜鉛含有ダスト処理を開始した。これにより、2001年度末には国内の製鉄所で初めて「ゼロエミッション（廃棄物ゼロ化）」を達成した。

「FASTMET」は、粉鉱石あるいは製鉄所ダストと石炭などの炭材を混合、造粒し、回転炉の床に敷き詰めてバーナーで加熱することにより還元鉄をつくるプロセスである。当社と当社の米国子会社である「Midrex Technologies, Inc.（ミドレックス社）」が共同で開発したもので、鉄源多様化の一端を担う新技術であった。その新製鉄法が、製鉄所内での処理が困難なダスト類のリサイクルに大きな力を発揮することになったのである。

神戸製鉄所—最高級の線材・棒鋼を生産—

各分野の概要

【製鉄】—微粉炭比日本記録達成、震災からの素早い復興—

●3号高炉で微粉炭吹込み量日本記録達成：182kg/ト

高価なコークスを減らし安価な微粉炭を使用してコストダウンを図るPCI操業は、国内の各製鉄所でその微粉炭比を競っていた。1986年（昭和61）12月、神戸製鉄所の第3号高炉で微粉炭比109kgの日本新記録を達成、さらに1991年6月には同高炉で182kgを達成し、これもこの時点で最高記録であった。



阪神・淡路大震災で被害を受けた神戸製鉄所
1月17日に全面操業停止。高炉の再火入れは4月2日だった。復旧への取り組みはNHKのドキュメンタリー番組「プロジェクト-X」でも紹介された

高炉各社は、コストダウンとともにコークス炉の寿命延長につながるPCI操業の積極的な導入を図っていた。この当時、他社の微粉炭比は最高でも130～140kgの水準であり、当社の182kgは画期的といえた。

こうした微粉炭吹込みの増量には、先述した当社独自のコークス中心装入法を活用しており、さらに上限へのチャレンジが続いた。

●震災で全面操業停止

1995年1月17日の阪神・淡路大震災で神戸製鉄所は壊滅的な被害を受け、全面操業停止となった。所内に設置されていた地震計の針は振り切れ、第3号高炉は緊急停止した。

設備の被害は、第7線材工場の煙突折損と一部モーターの損傷、高炉周辺のコークスサイロ、搬送ラインの損傷、製鋼工場のクレーン落下、分塊工場のモーターの一部浸水などに及んだ。

あらゆる設備や装置の被害調査と並行して復旧計画が検討された。高炉の復旧工事も検討され、4月中旬の再火入れを目指すことになった。所員はじめ社内外の全関係者の昼夜を問わない復旧作業が続き、早期の再開が実現した。

2月14日に棒鋼工場（線材製造ライン）、3月6日に第7線材工場、同13日に棒鋼工場（棒鋼製造ライン）が圧延を再開した。そして、予定より半月早く4月2日に第3号高炉の再火入れが行われた。

●日本初のオールペレット操業開始

震災後、神戸製鉄所でのIPP（電力卸供給）設備建設

に当たって、建設用地として所内原料関係の敷地を転用することに伴い、高炉での使用原料の転換を行った。具体的には、焼結工場の休止（1999年）と、それに伴う製鉄所外部からの焼成原料の全量横持ちを実施した。焼成原料は、ハンドリングすると粉化することから、粉化ロスを最少にするため粉化のより少ない、ペレットを主体とした操業（ペレット70%・塊鉱石30%）に移行した（2001年）。オールペレットを定常的に実施した操業は、国内では唯一であり、ペレットに対応した高炉操業技術を開発している。

●スラグ水砕化設備の稼働

溶銑とともに高炉から排出されるスラグの利用価値は高く、セメント材などに利用されている。神戸製鉄所では2003年11月にスラグの炉外水砕化設備を導入した。高炉から排出されたスラグをこの設備まで運び、水を吹き付けて急冷化処理するのである。

こうしてできた水砕スラグは、自然砂の代替などによる高付加価値化とリサイクル促進が期待されている。

【製鋼】—線材・条鋼鋼種の品質厳格化と高級化への対応—

●高級鋼溶製技術の進歩

線材・棒鋼に有害な介在物の巻き込み防止と浮上分離、さらには迅速な温度・成分コントロールを目的に1981年に、ASEA-SKFタイプの2次精錬設備を導入した。1983年には転炉型溶銑予備処理技術を開発し、従来転炉に集中してきた機能を溶銑予備処理・溶鋼処理に分散させ、各工程の精錬機能を高める高効率な精錬プロセスを確立した。



神戸製鉄所 第4号連続鋳造設備
第4号連続鋳の稼働後、第3号連続鋳をリフレッシュした。現在、第5号連続鋳を建設中である



神戸製鉄所 第3号連続鋳造設備
無欠陥鋳片の製造技術を目指しリフレッシュ工事を実施した

その後、2次精錬設備を用いた当社の看板商品である条系高級鋼の溶製技術改善に取り組んだ。

具体的には、1980年代後半にPbインジェクション設備（KAT）によるPb快削鋼の連続化、軸受鋼の連続化による品質の向上を達成した。また、1990年代後半には弁ばね鋼の製品での有害となる介在物の制御技術を確立し、介在物の小径化により超高強度弁ばね鋼の量産化が可能となった。

●第4号連続鋳造設備稼働

第4号連続鋳造設備（ビレット）が1987年に完成し、連続化による鋼材製品の品質向上と、連続比率の向上による体質強化を目的に稼働した。

この設備の特徴は「複数の電磁攪拌装置の採用による中心偏析の軽減」「電磁攪拌装置、鋳型内湯面レベル制御などの採用による、表面および内部品質の向上」「溶鋼処理施設の導入による、溶鋼の徹底した清浄化、溶鋼温度の厳格なコントロール化」などである。

●第3号連続鋳造設備のリフレッシュ

第3号連続鋳造設備（ブルーム）においては、溶鋼の清浄化および鋳片品質の向上を目的とした技術開発を進め、1991年に高速鋳型振動・精密湯面制御による初期凝固の品質改善、ロールピッチ短縮による鋳片バルジングの低減と高速鋳造による鋳片表面品質の改善を行った。

また、要求品質のさらなる高度化に対応するため、1998年に第3号連続鋳造設備のリフレッシュ工事を実施した。具体的には、取鍋スラグ流出量の低減、2次冷却の緩冷却化、ロールの冷却強化、操業異常の監視強化な

どの設備改造により無欠陥鋳片の製造技術を目指した。その安定した品質は業界から高い評価を得ている。

●第5号連続鋳造設備の建設・稼働

製鋼から圧延にいたる一連の製造工程で、欠陥の発生防止と流出防止など品質面でより高度な対応を行うために、2005年から第5号連続鋳造設備（ブルーム）の建設に着手した。2006年8月から第4号連続鋳造設備を休止させ、新たに第5号連続鋳造機を稼働させて、ブルーム連続鋳造機2基体制のもとでより高品質・高級化に対応した生産体制を築いていくことになった。

〔線材〕—第7線材工場のリフレッシュ—

●第7線材のリフレッシュ工事が完了

神戸製鉄所の第7線材工場は1969年の稼働開始以来、世界でも圧倒的なシェアを誇る自動車の弁ばね用線材を代表とする高級鋼線材を製造してきた。しかし、設備の老朽化、需要家ニーズの高度化、他社線材工場の新鋭化の進展に伴って、大規模なリフレッシュ工場の必要性が高まり、1986年から検討を開始して順次実施していった。なかでも主力工事は、1990年代初めの加熱炉更新と1990年代後半の仕上げ圧延ラインの改造・更新である。

1991年から始まった加熱炉の更新工事では、ビレットの均熱能力の向上、製品の品質向上を実現したほか、燃料原単位を従来よりも削減した。1993年に完成した新加熱炉は、ウォーキングビーム式とし、鋼片とスキッドとの相対的位置が途中から変わるスキッドシフトおよびスキッド金物の千鳥配置を採用した結果、鋼片を均一に加熱することが可能となった。



60mm太径線材 新棒鋼工場内に建設された巻取設備は最大径60mm（世界最大）の線材生産を可能にした。コイル化が進む特殊鋼棒鋼の傾向を先取りしたものである



神戸製鉄所 新棒鋼工場の線材巻取りおよび搬送設備

新加熱炉の完成により、製品の品質向上、省エネルギー化、自動化、作業性の改善などが図られた。さらに、プロセスコンピュータの導入、圧延電気設備の更新、結束機の増設、自動ラベル刻印機のオンライン設置により、ミル関連設備を含めて約30人の省人化を実現した。

仕上圧延ラインのリフレッシュ工事は1997年1月に着工し、1999年1月に完了した。新仕上圧延機のブロックミルは制御圧延を可能とする超高負荷型仕様の圧延機とし、これに続いて、精密圧延、中間サイズ圧延に対応するサイジングミルを設置した。また、制御圧延対応のため、水冷能力の強化や制御冷却設備の増強を実施した。

このリフレッシュ工事によって、第7線材工場は、品質のさらなる向上や物流の合理化に加え、制御圧延、制御冷却装置などの最新設備を活用した新製品の製造が可能となり、ユーザーニーズへのよりきめ細かい対応ができるようになった。

【棒鋼】—新棒鋼の巻線設備が稼働—

●新棒鋼工場の完成

1980年代前半に行われた神戸製鉄所のリフレッシュ計画は、1984年4月に完成した新棒鋼工場の竣工によって完了した。新設された棒鋼工場内では線材の巻取設備の建設が進められており、こちらは1985年6月に完成した。

この巻取設備は当社の機械部門が設計・製作したもので、最大径60mm（世界最大）、コイル単重3.5トンの線材生産を可能にした。同年11月、実際に世界最大径のコイル製造に成功しているが、これは長年培ってきた製造技術とこれら最新の設備によって実現したもので、コイル化

が進みつつある自動車部品用など特殊鋼棒鋼の傾向を先取りしたものとして注目された。

生産管理体制

●小形工場を休止

各種棒鋼と線材を効率よく生産できる工場として半世紀余りにわたって稼働してきた小形工場は、1988年4月、その使命を終えて休止することになった。

●灘浜・脇浜間軌道列車終了

灘浜にある神戸製鉄所第1号高炉の溶銑を脇浜の電気炉に運ぶ1.1kmの軌道列車は、1959年に運行を開始して以来、無事故・無災害で走り続けてきた。

そして1993年2月26日、脇浜工場の閉鎖とともにその役目を果たし、最後の運行を行った。保安室員の敬礼に見送られて脇浜を出発した列車が灘浜に到着すると、運転士への花束贈呈や関係者の記念撮影が行われ、34年間の歴史に幕を閉じた。

●線材・条鋼全製品がISO9001取得

当社は、1996年12月に加古川製鉄所でビレット・線材、翌1997年3月に神戸製鉄所でブルーム・ビレット・棒鋼・線材および線材でISO9001（国際標準化機構の品質システム）の認証を取得した。その結果、線材・棒鋼分野の全製品で認証取得を果たした。

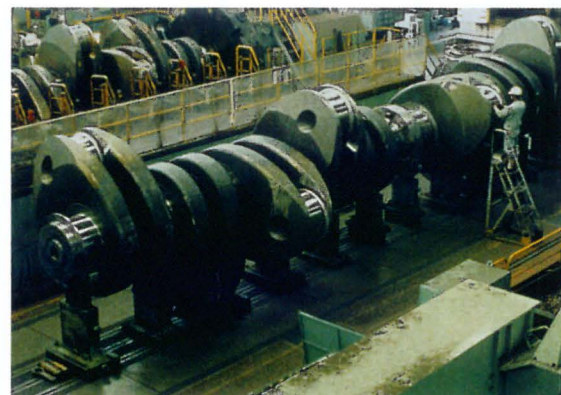
当社の鉄鋼部門では、すでに厚板、鋳鍛鋼、チタンが取得しており、薄板や鉄粉も1997年度中に取得した。

●線材二次加工メーカーとの間でSCMを立上げ

2001年1月、当社は線材二次加工メーカーとの間で、



現在の高砂製作所

超大型クランクシャフト
船舶の大型化に対応した超大型シャフトのニーズに応えた

線材SCM（サプライ・チェーン・マネジメント）「線材グループ・ネットワークKobe Wing」を立ち上げた。

これは、当社と二次加工メーカー各社をインターネットでつなぎ、材料受発注や生産状況、在庫状況などを一括管理するというものである。当社の線材二次加工メーカーの9割にあたる30社が参加して構築された。お互いに情報の共有化や最適供給化を図ることで、グループ各社のコスト低減と競争力強化を目指していくことになった。

環境保全への取り組み

●ISO14001認証取得

企業のグローバル化が進展するなか、ISOの認証取得はEUはじめ国際間の取引や入札の必須条件になっている。神戸製鉄所は1998年8月にISO14001（国際標準化機構の環境管理システム）の認証を取得した。1997年3月に主要製品のISO9001を取得しており、21世紀を前に、グローバルスタンダードとなる両方の国際規格を取得した。

高砂製作所—高品質の鑄鍛鋼、鉄粉を生産—

各分野の概要

[鑄鍛鋼] —クランク軸、船用部品の強化と粉末成形品の取り組み—

●取鍋精錬炉（真空保持炉）の設置

クランク軸材の製鋼では、燐、硫黄など不純物元素の除去や脱ガス処理が重要になる。1980年代までは電気炉内で行われる出鋼脱ガス法（TD法）と呼ばれる精錬方

法が用いられてきたが、高砂製作所では1993年（平成5）に取鍋精錬炉（真空保持炉）を設置した。

これは、電気炉から一度溶鋼を取鍋に受け、取鍋内で精錬を行うための炉である。この炉外精錬法を採用することにより、電気炉内の精錬では限界があった不純物元素やガス成分の除去、さらには温度コントロールなどが効果的に行われた。この取鍋精錬炉は、クランク軸をはじめ大型鑄鍛鋼品の高品質化に大きな影響を及ぼした。

●超大型クランクシャフト旋盤を導入

1980年代後半から1990年代にかけての造船業界は、円高などの影響で韓国の台頭が目立ち、グローバル規模での競争が激化していた。こうした中、高砂製作所鑄鍛鋼工場は、1992年7月にドイツのMFD社製の超大型クランク旋盤を導入した。

船舶の大型化が進み、クランクシャフトはさらにロングストローク化し、それに対応する超大型シャフトのニーズが高まっており、新たな設備導入が求められていた。

●熱間ロール加工、ニアネット鑄造の開発

鑄鋼スロー材は鍛鋼スロー材に比べて疲労強度が若干弱い傾向にあった。そこで、当社は1999年、熱間ロール加工技術を開発した。これは、重要部位であるピン部やピンフィレット部に熱間での塑性加工を施すというものである。また、鑄鋼材を製造する際に歩留まりを良くするために、ニアネット鑄造を開発した。

上記3点は、後に2000年以降の組立型クランク軸強化を中心とした事業再構築の取り組み時において効果を最大限に発揮し、収益力向上と鑄鍛鋼事業部の復活に大い



高砂新鉄粉工場
自動車産業を中心にした鉄粉需要の増加に対応した

に寄与した。

●粉末成形品の開発と事業化

鋳鍛鋼事業のみに依存する体質からの脱却を目指し、1980年後半より金属粉末成形品の開発に取り組み、1987年から独自のHIPシリンダと粉末ハイスを2本柱として事業を展開した。HIPシリンダは高砂製作所内にHIP装置と加工ラインを、粉末ハイスは同じく高砂製作所のPMセンター内に粉末製鋼塊製造ライン（溶解炉、窒素ガスアトマイズ装置、HIP装置）を設置し、差別化された商品としてニッチ分野でNo.1の地位を確立していった。

【鉄粉】—生産能力の増強および高品質化—

●高砂新鉄粉工場が稼働

鉄粉関連事業についても研究、開発、製造部門の高砂製作所への集約化を図った。そして、1992年2月に新鉄粉工場が完成し、稼働した。月産6,000トンの生産能力を有する新工場は、工程の連続化やシステム化により、大幅な生産性の向上を実現するとともに、高圧縮性鉄粉や鋼の清浄化などの高品質化を図った。

自動車産業を中心に、各種機械部品の材料として鉄粉の需要が増加しており、生産体制もそれまでの少品種多量生産から多品種多量生産への対応が可能となった。

●PMセンターの建設

当社の鉄粉分野の研究開発部門を集約・強化するために、1991年12月、高砂製作所にPMセンターを新設した。鉄粉分野の製造技術、分析技術、プロセス技術を研究するほか、鋳鍛鋼部門が手がける粉末ハイスの製造設備なども設置した。

現在、神戸総合技術研究所と連携しながら技術ノウハウを高め、当社ならではの商品開発に取り組んでいる。

●微粉末設備の増強

当社は、1997年からMIM用として微粉末鉄粉〔粒径5～15ミクロン〕を市場に送り出した。MIM法とは微粉をバインダーと混練し、射出成形によって三次元の複雑形状部品を製造するというものである。この微粉末製造設備の増強を図り、月間能力を20^トに引き上げた。

生産管理体制

●ISO9000シリーズの認証取得

高砂製作所では、1992年に機械工場の回転機部門がISO9001の認証を取得した。これは、総合機械メーカーとしては国内初のことであった。さらに1994年には鋳鍛鋼工場がISO9002を、1998年には鉄粉工場において鉄粉・微粉末製品がISO9001を、粉末ハイス製品がISO9002の認証を取得している。

機械工場からは圧縮機やガスタービン、鋳鍛鋼工場からは船舶用クランク軸や発電用ローターシャフトなど鋳鍛造品全般とインゴットで、ヨーロッパをはじめとした海外へ積極的なPR活動を開始した。

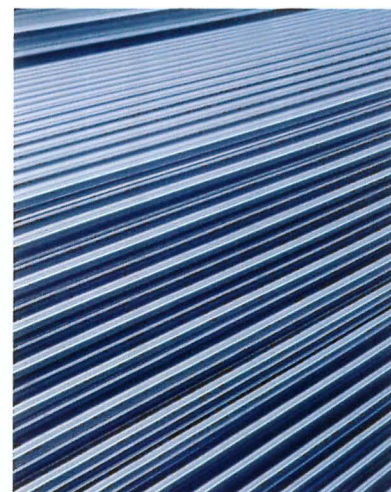
環境保全への取り組み

●ISO14001認証取得

高砂製作所の鋳鍛鋼、鉄粉両工場ならびに総務部門は、1999年3月、ISO14001の認証を取得した。これは、当社が推進する地球環境創造活動の一環であり、当社では



長府北工場は1989年にデミング賞受賞



冷却水管用ジルカロイ被覆管

加古川製鉄所、神戸製鉄所に次いで3番目の取得であった。

長府北工場（現・神鋼特殊鋼管株式会社） —生産能力の増強を図る—

●デミング賞受賞

TQC（総合的品質管理）活動に取り組んでいる企業を対象に、その活動が一定レベル以上であると認識された企業や事業所に贈られるのが、デミング賞である。1989年（平成元）10月、当社グループで最初に受賞したのが、長府北工場であった。1982年にTQC活動を開始し、1986年からは“必要な時に、必要なものを、必要なだけ”つくる新しい物づくり「NPS」を、1989年からは設備の総合効率を高める「TPM」を導入した。

1988年11月にデミング賞挑戦を発表し、全員が一致団結してTQC活動に取り組んだ結果、1年後に受賞を果たしたのである。この受賞後、鉄鋼事業本部ではTQC活動の取り組みが活発となった。

●ジルカロイ被覆管生産能力50%UP

沸騰水型原子炉（BWR）の燃料用、冷却水管用ジルカロイ被覆管を製造している長府北工場は、その製造設備を更新した。ピルガー圧延機25VMR、同大型75VMRの新設、既存の中間圧延機2台の廃却、真空焼鈍炉1基増設、過電流方式ライナー厚測定器の増設などを実施した。これらの設備を同一建屋内に集約し、工程の合理化を図ることで、能力増強を行うことになった。

これらの設備投資によって、ジルカロイ被覆管は年産

12万本体制から18万本体制へと能力の50%アップを図った。

●ISO9000シリーズ認証取得

1992年11月、長府北工場は日本で初めてISO9000シリーズの品質保証規格「ISO9002」の認証を取得した。同シリーズには3規格があり、9003は検査システム、9002は検査を含む購買・製造システム、9001はこれらに加えて、設計・開発からアフターサービスも含む工場全体の品質管理・品質保証システムとなっている。

輸出比率は高いものの、ヨーロッパ向けが少なかった同工場のチューブ・パイプ類の製品群は、この認証取得を機にEC諸国など各国への輸出を推進していくことになった。

チタン—溶解から製品までを一貫生産—

●溶接管生産を門司から長府北へ移管

当社が1917年（大正6）に開設した門司工場では長らく銅管や復水管を中心に生産し、1980年代にはチューブラーモールド、黄銅溶接管、チタン溶接管などの製品開発に取り組んでいた。

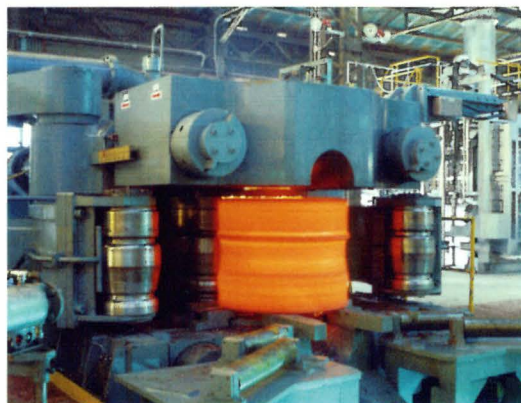
1988年4月、チタン部門の主力製品のひとつであるチタン溶接管の造管ラインをチューブ専門工場の長府北工場に移設した。これは、門司工場の合理化の一環であり、チタン部門の生産体制の競争力強化を目指したものであった。

●チタン製造設備の新設と増設

当社はわが国唯一のチタン総合一貫メーカーである



加古川製鉄所 チタン専用連続焼鈍酸洗ライン（APL）
製品形状を整え、優れた表面品質をつくり出す。チタン専用としては世界唯一



高砂製作所 大型チタンリングミル
航空機エンジンファンケースを製造する

が、生産については3つの工場で行っている。溶解などの上工程と鍛造品の製造は高砂製作所、圧延は加古川製鉄所、そして、造管はグループ会社の神鋼特殊鋼管株式会社（旧長府北工場）に分かれる。

この20年間における製造設備の増強で最大のものは、1986年に加古川製鉄所に設置したチタン専用連続焼鈍酸洗ライン（APL）である。これは、板やコイルなどの製品の形状を整え、優れた表面品質をつくり出すための

設備で、チタン専用としては世界唯一のものである。また同年、高砂製作所で民間航空機エンジンV2500のファンケースを製造するための大型のリングミルが稼働した。

1997年、チャージ式溶解炉の溶解能力を、それまでの年産7,200トンから年産1万トンに増強した。翌1998年には、発電所、海水淡水化プラント、バイクマフラーなどを製造するチタン専用造管ラインを更新している。

3. 製品開発・受注

線材・棒鋼—世界トップクラスの品質を誇る—

「線材の神戸」として知られ、品質および市場占有率ともに世界をリードする当社の線材・棒鋼製品は約8割が自動車向けで、弁ばねをはじめとする重要保安部品に多く採用されている。

自動車材料としての線材・棒鋼には軽量化への対応が要求されるが、近年の自動車技術の最重要課題は地球環境への貢献であり、燃費向上によるCO₂排出ガス量の低減、低公害化のためのNO_x削減への対応である。線材・棒鋼は主にエンジンや足回りなどの部品に使用されていることから、部品軽量化に向けた高強度化への要望

が強かった。

●自動車分野

ボルト・ナットなどの素材である冷間圧造用線材「KCHシリーズ」は時代とともに高品質化を実現してきた。1986年（昭和61）、線材の表面疵残存深さ0.03mm以下を全長で保証したKCH線材の開発に成功した。その後、部品の製造工程における低コスト化とCO₂削減による環境配慮型製品を目指した線材である1999年の「KTCHシリーズ」、2000年の「KECHシリーズ」を開発した。同じ頃、伸線や冷間加工前の軟化焼鈍工程が省略可能な直接軟質化線材を開発している。

自動車用棒鋼では、1988年に熱間鍛造後の焼入・焼戻



弁ばね、ボルト等
当社の線材・棒鋼製品の約8割は自動車向けである。主にエンジンや足廻りなどの部品に使用される



サイファー
髪の毛のように細いが、引張強度はピアノ線の30~50%高い。スポーツ、レジャー製品に使用された



180kgf/mm²の高張力鋼線が支える明石海峡大橋
180kgf/mm²の高強度亜鉛めっき鋼線の開発が、明石海峡大橋などの長大吊橋の構造をシンプルにし、景観性を高めた

し処理が省略できる熱間鍛造用非調質鋼「KNFシリーズ」を開発した。

1998年に開発した高強度弁ばね用線材「KHV10N」は、弁ばねの重要特性の一つである耐へたり性を損なうことなく高疲労強度が達成できる。

環境配慮型の線材としては、2003年に開発した鉛フリー快削鋼がある。これは、鉛を使わずに切削性を確保した快削鋼で、溶鋼処理段階で硫化物をコントロールすることにより、従来の快削鋼と同等の性能を持つ線材の鉛フリー化が実現できた。また、2002年にはこれまでよりもボルトを小型化できる高強度のボルト用鋼「KNDS4」を開発した。

2004年、磁気特性と切削加工性に優れた“環境対応・省エネ型”線材・棒鋼「ELCH2S」が、本田技研工業株式会社の「レジェンド」「アキュラRL（レジェンドの米国仕様車）」の電磁クラッチに採用された。この線材・棒鋼を電磁クラッチのソレイド部品に使用することで電磁力の制御機能が高まるだけでなく、部品の小型軽量化およびバッテリーの消費電力の削減が可能になる。さらに切削加工性に優れていることから部品の生産性向上にも寄与した。

●土木・建築・橋梁分野

土木・建築用途では、従来の圧延パテンティング線材「KKP線材」に比べ、引張強度を約10%向上させるとともに、強度ばらつきを大幅に減少させた「KKPスーパー線材」を1987年に開発した。

1988年には、引張強度180kgf/mm²級の高強度亜鉛めっ

き鋼線を開発した。この線材は長大橋ケーブル用に研究を重ねてきたもので、明石海峡大橋（1998年4月開通）や来島大橋（1999年5月開通）のケーブル用ワイヤとして採用された。瀬戸大橋や大鳴門橋で使われた160kgf/mm²級よりも強度をアップさせたことで、ケーブルの太さを小さくすることだけでなく、塔の高さを下げたり、桁の構造をシンプルにするなどのメリットがあった。何より、使用する鋼材の量が減り、コストダウンにつながった。

1997年、それまで最高の1,900N/mm²よりも引張強度を約20%高めた2,300N/mm²級の世界最強PC鋼撚り線を開発した。同じ張力なら撚り線の本数を20%低減でき、同じ本数ならコンクリートのスパンを20%長くできるなど、建造物の大型化や施工コスト低減に大きな効果が期待できた。

●その他（特殊な用途）

ワイヤソーや精密バネ、各種補強ワイヤなどに応用できる「サイファー」を開発したのは1988年であった。髪の毛並みの太さで、引張強度がピアノ線やアラミド繊維より30~50%高い極細線で、スキー板、テニスラケット、ゴルフシャフト、釣糸、ヨットなどのスポーツ・レジャー製品に使用された。

厚板—造船・建築・橋梁など幅広い産業分野に供給—

わが国の厚鋼板は造船業とともに発展してきた。日本の優秀な造船技術が厚鋼板の性能向上に大きく寄与してきたのである。1980年代初頭に各メーカーが実用化した



ヒズミレスを使用したLPG運搬船
ガス切断や溶接など加工時の変形バランスを従来の半分以下に低減したTMCP鋼板



厚板を使用した橋梁（神戸大橋）

水冷型TMCP鋼板は、優れた溶接性と大入熱溶接の適用による高能率溶接が可能であり、船舶の大型化および軽量化に伴って広く使用されてきた。

主に船舶用として使用されてきたTMCP鋼板であったが、日本の内需拡大の時期に建築や橋梁の分野にも採用され始めた。ことに建築の超高層化、橋梁の大スパン化に対応して、厚肉の鋼板が要望されるようになった。

造船によって培われたTMCP技術は、大型船舶の建造の需要、都市部に建設される超高層ビルや長大橋の要求など、厚鋼板における高強度化、高靱性化の要求に合わせて発展してきた。

●造船分野

TMCP鋼板は当初、非水冷型であったが、より強度を上げるために水冷型TMCP鋼板を開発した。当社は1987年（昭和62）から造船用の水冷型TMCP鋼板の製造を主力にしてきた。

1990年代に入り、厚肉で高強度かつ大入熱溶接が可能な鋼板が要求され、1997年に大入熱溶接型厚肉降伏点390N/mm²級鋼板を開発した。また、1999年には大入熱エレクトロガス溶接が適用可能な鋼板を開発した。2001年に商品化した「ヒズミレス」は、ガス切断や溶接など加工時による変形バランスを従来の半分以下に低減できるTMCP鋼板である。

韓国や中国の造船メーカーの台頭により、日本の造船メーカーは高級指向にシフトしていった。LPG船やLNG船のようなガス運搬船の建造が多くなり、当社は2003年にLNG船用の鋼板を開発した。

●建築・橋梁分野

明石海峡大橋をはじめとする長大橋の建築には高強度、厚肉の鋼板などが要求された。当社は1996年にTMCP型490N/mm²鋼板を開発した。

一方橋梁分野では、初期建造コストや維持管理コストを含めたライフサイクルコスト低減の要望が高い。1999年に無塗装用耐候性鋼板を開発したほか、2002年にはライフサイクルコストを30%～50%低減させる橋梁向け塗装用高耐食性厚鋼板「エコビュー」を商品化している。

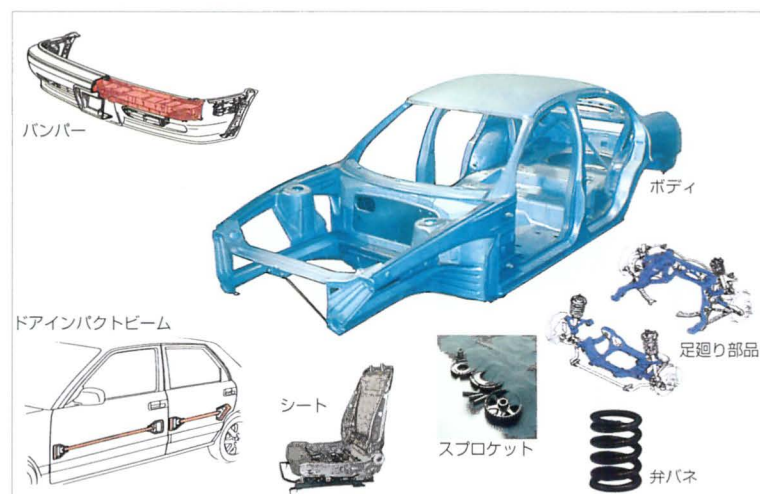
2002年、国内初となる引張強度790MPa級の建築構造用厚鋼板を開発した。溶接性を格段に向上した「スーパータフネス」シリーズは、阪神・淡路大震災を機に高まった高耐震性能ニーズに応えた製品群であった。

造船や建築・橋梁分野以外では、溶接性に優れたボイラ・圧力容器用鋼板を開発している。

薄板—自動車・家電業界の高付加価値ニーズに応える—

かつてはさまざまな分野での製品開発を行ってきたが、“得意分野へのさらなる特化”をテーマに、当社の薄板は自動車と家電製品を需要の二本柱にしている。

自動車の軽量化を目指すハイテン（高張力鋼板）と家電部品の多岐にわたるニーズに応える特殊化成処理鋼板において、需要家からの高付加価値ニーズに応えた製品化を推進した。強度、加工性に優れたハイテンの開発は、燃費向上やCO₂排出削減を図るため車体の軽量化に取り組む各自動車メーカーから高い評価を得ている。また、特殊化成処理鋼板では1970年代後半に耐指紋性鋼板を開



自動車部品への適用例（鉄）

発して以来、さまざまな機能を持つ鋼板を業界に先がけて市場に送り出し、家電メーカーや部品メーカーから高い評価を得ている。

高張力鋼板（自動車向けハイテン）

●超ハイテン開発で世界をリード

自動車向け薄板超ハイテン（780MPa以上）の領域で当社の技術力評価を高めたのが、1985年（昭和60）に開発した高延性980MPa級複合組織冷延鋼板である。これは、自動車の側面衝突時の衝撃を吸収するドアガードバー用として開発したもので、高強度と優れた加工性を両立させた。

1995年には、980MPa級に比べてさらに強度を20～30%高めた1,180MPa級と1,270MPa級冷延超ハイテンを開発し、非熱処理型で実用レベルとしては最高クラスの強さを実現した。

●自動車メーカーから高い評価を得て

薄板ハイテンの需要が伸び始めたのは1990年代末のことである。この頃、自動車メーカーは環境問題や衝突安全性に対応するため、高強度鋼板の使用比率を増やそうとする中、ハイテンの有力調達先として当社への期待が高まった。そして、1999年に当社の590MPa級高成形性合金化溶融亜鉛めっき高張力鋼板が採用されたのであった。同年、自動車足回り部品用に780MPa級高伸びフランジ性熱延高強度鋼板を開発した。

2000年には、自動車プレス部品用鋼板で世界最高強度となる1,470MPa級冷延高張力鋼板を開発し、量産体制

を整えた。ドアガードバーでは980MPa級に比べて約15%の薄肉化が実現できた。

●シートの強度・軽量化を支える

980MPa級以上の超ハイテンは、当初自動車のドアガードバーやバンパリアインフォースメントなどの補強部材に使用されてきたが、2000年頃からピラー類やシート部品への採用が始まった。

従来、シートベルトアンカ（シートベルトにかかる車体側支点）はボディ側に設けられていたのに対し、乗員の安全性向上を目的に、シートベルトアンカがシートと一体化したものが開発された。これにより、シートの強度向上が不可欠となり、一方で軽量化が求められ、980MPa級超ハイテンの適用が増加してきたのである。当社は2003年に鉄鋼メーカーとして初めて北米自動車シートメーカー向けに980MPa級超ハイテンの量産納入を開始した。

●ユーザーの多様なニーズに対応する

自動車1台に使用するハイテンの比率は年々高まりつつある。2003年、富士重工業株式会社の新型スポーツワゴン「レガシィ」向けに薄板ハイテンを供給開始した。2004年には日産自動車株式会社の新型ミニバン「ラフェスタ」のフロントピラー、センターピラー、シルなどに、当社の980MPa級超ハイテンが採用された。

自動車メーカー各社からの要望が強い日米同一品質・同一特性の製品供給体制に関しては、ハイテン材はUSX社（現・USS社）との合弁会社、プロテック・コーティングから納入することが決まった。当社はこのプロテ



ハイネダしずかダンブレイを使用した鋼製床下材。床下音が従来材より10db軽減され、学校の体育館などに採用された



カラー鋼板が採用された長野冬季オリンピック会場
亜鉛めっきを施し、フッ素樹脂塗料を塗装・焼付けしている

ック社に超ハイテンの製造技術を移転し、北米で唯一超ハイテンの溶融亜鉛めっき鋼板の供給体制を整えた。

日米における超ハイテン薄板の市場規模は着実に伸びており、当社は供給能力と品質のさらなる向上を目指している。

特殊化成処理鋼板（電機・情報機器部品向け）

業界に先がけて開発した耐指紋性鋼板は、1980年代に入り、高耐食性や塗装性、導電性、加工性などに対応するK2処理鋼板が商品化され、広く浸透した。一方、1992年には溶融亜鉛めっき鋼板にクロメート処理、樹脂コーティングを施し、プレス用の潤滑油を使わずにプレス加工できる「ガルバーエース潤滑処理鋼板」を開発した。プレス油省略および洗浄が不要となることから地球環境保全への貢献を評価され、1992年の日経優秀製品・サービス賞（株日本経済新聞社）の日経産業新聞賞を受賞した。

すでに、AV機器、プリンタ、家電製品などで広く使用されていたK2処理鋼板に加えてKS処理鋼板を商品化したのは1996年のことである。より優れた導電性および加工後の外観・寸法精度に対応するため、鋼板表面に硬く強靱な極薄の無機系皮膜を施した。

1998年、塗膜に新たな付加価値を付与した機能性プレコート鋼板各種を「コーベプレコート」の新機能シリーズとして商品化した。プレコート鋼板の需要拡大に伴い、「2色刷り」「深絞り加工用」「高加工性フッ素系」「抗菌防かび性」など、高機能プレコート鋼板7種の製造・販

売を開始したのである。

当社の特殊化成処理鋼板は防錆効果が高く、クロム溶出を著しく抑制したクロメート処理を行ってきたが、1998年にクロメート処理を全廃しつつ防錆効果を上げる「コーベジキンググリーンコートGX処理」を開発した。これは、当社が独自に開発した特殊な有機複合皮膜を電気亜鉛めっき鋼板の表面に形成させたもので、クロメートフリー環境配慮型鋼板として大いに注目された。

2001年に開発した放熱性鋼板「コーベホーネット」は、放熱性に優れる特殊皮膜を鋼板表面に施すことによって放射率を極限まで向上させた。従来の電気亜鉛めっき鋼板に比べて7倍以上の放熱性を有するとともに、導電性、加工性、意匠性に優れている。「コーベホーネット」は、日経優秀製品・サービス賞や岩谷直治記念賞など数々の賞を受賞した。

建材用・その他

●制振鋼板「ダンブレイ」の開発

1970年に開発した制振鋼板「ダンブレイ」は新幹線の騒音防止、自動車のオイルパンやエンジン用周り品、家電製品などに採用されてきた。

1988年、当社はダンブレイを使った鋼製床下材「ハイネダしずか」を開発した。これは、建材メーカーとの共同開発によるもので、従来の鋼製床下地材に比べて床下音が10デシベル軽減され、学校の体育館などに採用された。また、1989年には三洋電機株式会社の新しい全自動洗濯機の外板に全面採用され、マスコミで話題になった。



高機能粉末材料をライニングしたHIP複合シリンダ

●長野冬季オリンピック会場にカラー鋼板の採用

1998年に開催された長野オリンピックのアイスホッケーA会場の屋根に、当社製の長期保証カラー鋼板が採用された。この鋼板は、亜鉛めっきを施してフッ素樹脂塗料を塗装・焼付けしたもので、美しく耐久性に優れている。

●高意匠性鋼板「エコスチール」の開発

1998年、当社は建材メーカー、商社など4社で内装建材用高意匠性鋼板を開発、商品化した。従来、化粧シートとしては塩化ビニルが用いられてきたが、ダイオキシン問題を契機に塩ビ代替ニーズが高まり、プレス加工が可能ないように高級化粧紙を鋼板に貼り合わせた商品を開発した。シックハウス症候群の原因とされるホルムアルデヒドが発生しない接着剤を用い、かつ不燃性も有する環境配慮型の化粧鋼板「エコスチール」は主に外資系企業のオフィス用間仕切りとして広く採用された。

鉄鋼—高品質の製品を開発—

●高強度鋳鋼製スロー（動力伝達部品）の開発

従来、鋳鋼スロー材は鍛鋼スロー材に比べて疲労強度が若干弱いとされ、非常に高い設計疲労強度を要求されるディーゼル機関に対しては、鋳鋼スロー材を適用できない場合があった。

そこで、当社は2000年（平成12）に高強度鋳鋼スロー材を開発した。溶接性、鋳造性、表面品質の観点から成分設計されており、現用鋼に対し、炭素を低く抑え、ニッケルを増量することによって、高強度化するとともに

安定した品質を確保した。この材料を使用することで、鍛鋼と同一形状の鋳鋼製クランク軸も設計されるようになってきている。これにより、組立型クランク軸世界シェアNo.1の地位がさらに強化された。

●粉末工具鋼の製造

独自に開発したガスアトマイズ装置とHIP装置（熱間静圧プレス）により、当社は1978年から粉末工具鋼の製造を開始した。

アトマイズ装置で量産した低酸素かつ球状の微粉末を軟鋼製の缶に詰め、真空脱気、密封したあとHIPで真密度に成形する。こうして得られた粉末工具鋼塊を鍛造圧延し、エンドミル、ドリル、バイトなど各種工具用材料に適した形状寸法に整えるのである。

●HIP複合シリンダの開発

1987年、粉末冶金技術およびHIP成形技術を応用し、高機能粉末材料をライニングしたHIP複合シリンダを開発した。ライニング層は極めて緻密、均質で、高硬度高靱性を示すとともに、優れた耐食、耐摩耗性を備えている。

従来のNi基遠心鋳造品よりも優れ、エンブラ、スーパーエンブラに対応する超寿命シリンダで、フッ素樹脂、難燃性の高機能エンブラ、セラミックス、プラマグ、金属粉末などの成形に威力を発揮している。

鉄粉—自動車部品用高品質鉄粉の開発—

●高圧縮性純鉄粉、快削鋼粉、低合金鋼粉の開発

焼結部品の強度を高めるためには、不純物が少なく、



超大型旅客機エアバスA380に搭載するエンジンTrent900（ロールスロイス社）にも当社チタン材料が使われている



しんかい6500 深海潜水調査船用材料として採用されてきたチタン合金。有人制御室用の大型耐圧球殻材を供給した

同じ成形圧力でさらに高密度で高成形性が得られる純鉄粉が必要とされた。そこで、1982年（昭和57）に複雑形状・薄肉化の部品が製造しやすい高成形性が得られる純鉄粉を開発した。また、製鋼、還元の各工程で製造技術の開発を行い、1989年に高純度・高圧縮性純鉄粉を開発した。

快削鉄粉は、1994年に高成形性を示す硫黄系快削鋼粉を、1996年に快削性添加物を開発した。

低合金鋼粉は、熱処理の省略化、焼結材の高疲労強度化、切削加工性の向上によってトータルコストの低減が求められたことから、圧縮性、焼結性に優れた拡散型低合金鋼粉およびプレアロイ型低合金鋼粉を1988年から1991年にかけて開発した。また、2002年には、焼結後急冷することによって熱処理省略が可能となるシンターハードニング用低合金鋼粉を開発した。

●セグレス（黒鉛偏析防止鉄粉）の開発

鉄粉で自動車部品をつくる場合、従来は部品メーカーで鉄粉と副原料である黒鉛、潤滑剤などを混合していた。この混合粉は比重、粒度の異なった集合体で、とくに黒鉛粉は鉄粉に比べ粒度が細かく、また比重も軽いため、ハンドリング時や成形時に分離・偏析しやすかった。

そこで、当社は1990年に黒鉛粉などを高分子バインダで鉄粉表面に付着させた偏析防止鉄粉「セグレス」を開発し、生産を開始した。硬度、圧環強度、寸法変化、焼結体炭素量ともそのバラつきが小さいのが特徴である。

これをさらに進化させ、1996年には潤滑機能を持たせたバインダを使用した新セグレスの販売を開始した。

2000年には高密度に成形することができる温間セグレスを開発し、生産を開始した。

●エコメル（土壌浄化用鉄粉）の開発

2003年に土壌浄化用鉄粉「エコメル」を開発した。鉄粉の化学組成を調整することによって生まれたエコメルは、土壌や地下水に含まれている有機溶剤を効率よく還元分解することができる。例えばトリクロロエチレンの場合、最終的に無害なエチレンになる。

エコメルの特徴として「不純物含有量が少なく、品質が安定している」「土壌・地下水への有害金属の溶出の心配がない」「アトマイズ法により大量供給が可能」などが挙げられる。土壌汚染対策法の施行により、エコメルへの期待度は高まりつつある。

チタン—航空宇宙関連から一般消費財まで—

電力・化学プラント分野では、1970年代後半に国内初の事業用火力発電所と原子力発電所の全チタン復水器用に薄肉溶接チタン管とチタン管板を納入した。その後、現在にいたるまで国内はもとより海外の発電所にも復水器用にチタン管を納入している。2003年（平成15）には海洋温度差発電向けプレート式熱交換器に使われる新チタン材料を開発した。従来材とは異なる高強度の純チタン製品で、熱効率が高く、高価なチタン材の使用量が約半分で済むなどの利点を持っている。

航空・宇宙分野では、日米欧で開発した民間航空機用V2500ジェットエンジン用ファンケースリングの納入を1985年に開始した。



宮崎県フェニックス・シーガイア・リゾートの「オーシャンドーム」に採用されたチタン製屋根



東京ビッグサイト
チタン建材としては世界最大物件（総量140ト）となった

その後、ダイムラーベンツ・エアロスペース社（独）と、純チタン板を納入する契約を締結した。2001年にはロールスロイス社（英）からジェットエンジン用コンプレッサディスクのサプライヤー認定を取得し、2004年からロールスロイス社へエアバスA320などに搭載するエンジン部材の供給を開始した。日本のチタンメーカーとして初めて世界3大航空機用エンジンメーカーの一角に“直接納入”したのである。

この間、2002年には航空機向けに豊富な納入実績を持つ世界最大のチタンメーカーであるタイムット社（米）に、当社が独自に開発した高強度チタン合金「Ti-9（タイナイン）」の製造権・販売権を独占供与するライセンス契約を結んだ。「Ti-9」は、従来の航空機材料と同等の品質特性を持ちながら、製造プロセスでのコスト削減ができるコイル圧延が可能な材料として注目されている。

一方、宇宙開発用材料ではH-IIロケット用の圧延リングや鍛造品を納入している。

海洋分野では、深海潜水調査船用材料としてチタン合金が採用されてきた。1970年代末に「しんかい2000」に耐圧球殻を納入し、1987年には「しんかい6500」の有人制御室用に3人の乗員を収容する大型の耐圧球殻を製造した。

これとほぼ同じ時期に、3,000m級無人探査船や海底中継機無人探査機の耐圧容器用チタン合金や純チタンの鍛造品を納入した。1991年、1万m級無人深海調査船「かいこう」の耐圧容器用のチタン合金鍛造品を納入している。

建築・モニュメント分野では、本格的な外壁パネルと屋根への適用として、1987年の神戸市「須磨水族園」の屋根などがある。同年、群馬県生涯学習センター内にカラーチタンモニュメント「虹の塔」を完工した。これは、陽極酸化法による7色のカラー発色の円柱で、モニュメントとしては最初の大型物件であった。

1993年には、宮崎県フェニックス・シーガイア・リゾートの「オーシャンドーム」の屋根18トンを完工した。全天候型の大型プール場を中心としたアミューズメント施設で、当社環境エンジニアリング部のガラス工事部門との共同作業となった。同じ頃、チタン建材としては世界最大物件（総量140ト）の「東京国際展示場・会議棟（東京ビッグサイト）」の外壁材料を納入している。

新規分野（民生品、自動車、スポーツ・レジャー、医療・福祉）では、当社は1980年代中頃から、腕時計、ゴルフクラブなどの民生品にチタンの供給を始めた。ほかにも食器、工具などのチタン材料を納入した。また、当社が完成品パーツを納入しているミノルタカメラ株式会社（現・コニカミノルタ株式会社）の「TC-1」は、1996年度カメラグランプリを受賞している。自動車分野では1997年に量産二輪車で初めてチタン製マフラーが搭載され、当社のチタンが採用された。

スポーツ・レジャー分野では1994年にチタン合金ヘッドのドライバーを発売した。さらに自転車フレーム、自転車ギアに、医療・福祉分野では車椅子や医療材料に各種チタン合金が採用されている。



神戸総合技術研究所のスチールハウス実験棟

その他—日本初のスチールハウス建設に着手—

●スチールハウス事業の進展

スチールハウスとは柱や梁などの主要部材を、木材の代わりに表面処理鋼板を成形した軽量形鋼を使用した住宅である。耐震性に優れ、シロアリ被害も防ぐことができる。

1996年（平成8）12月、神戸総合技術研究所内敷地でスチールハウス実験棟を竣工した。翌1997年6月、当社は「スチールハウス研究会」を発足し、スチールハウスの事業化に向けた活動をスタートした。同年10月、日商岩井株式会社（現・双日株式会社）と共同でスチールハウス「一般地域3階建て」「多雪地域2階建て」のシステム認定「KN型」を取得した。

1998年に入り、奈良、富山、福井の各県で当社のKN

型の建設に着手した。特に富山、福井の物件は北陸地方では初のケースで、積雪3m対応などの特徴が住宅関係者に注目された。2000年度には着工ベースで100棟を超え、事業黒字化を達成した。

●円形鋼柱「KBコラム」発売

2000年、当社は、CFT構造（鋼管などにコンクリートを充填する）に対応したダイヤフラムつき円形鋼柱「KBコラム」の本格販売を開始した。CFT構造は、小さな断面で自由な設計が可能になるなどのメリットがあり、超高層ビルから低層ビルまで適応範囲が広く、経済性にも優れていることから需要が高まりつつある。

本格的な建築用最終製品としては当社初の商品化であり、当社の技術を前面に出した神鋼ブランドでの参入となった。



プロテックコーティング
USスチール社との合併。プロテックは超ハイテン溶融亜鉛めっき鋼板を製造できる米国唯一のメーカーとなった



USS/コウベ・スチール
同社の設立により、当社は米国に進出した日系企業向けに、高級棒鋼を現地生産した

4. 海外事業

世界同一品質体制を目指して

世界経済の一体化、経済活動のボーダーレス化が進行していく中で、当社はグローバルな事業展開による世界的企業への飛躍を目指した。鉄鋼事業においても、アメリカ、ヨーロッパ、アジア圏で「薄板」「線材・棒鋼」「鉄粉」部門の事業展開を積極的に進めた。

薄板分野

●USスチール社との合併事業体「プロテックコーティングカンパニー」の設立

アメリカの自動車産業および日系自動車産業の多様化するニーズに対応するため、1990年（平成2）3月、当社はアメリカ最大の鉄鋼メーカー、USX（現・USスチール）社と合併事業体「PRO-TEC Coating Company（プロテックコーティングカンパニー）」を設立した。同社は溶融亜鉛めっき鋼板の製造を行うもので、オハイオ州リープシックに新工場を建設。1993年に溶融亜鉛めっきNo.1ライン、1998年にNo.2ラインが稼働した。

当社は1997年にUSスチール社とプロテックコーティングに590MPa級、2000年以降は780MPa級と980MPa級ハイテンの技術供与を行い、プロテックコーティングは超ハイテン溶融亜鉛めっき鋼板を製造できるアメリカ唯一のメーカーとなった。

プロテックコーティングは、2000年度に過去最高の年間生産100万7,000トンを記録。590MPa級高張力鋼板の量産体制を全米でいち早く整えたこともあって、2003年にはアメリカにおける日系自動車メーカー向けの亜鉛めっき鋼板で最大のサプライヤーになった。

●USスチール社と自動車用鋼板に関する包括技術提携

当社は、かねてよりパートナーシップを育んできたUSスチール社と自動車用鋼板技術に関する共同研究開発契約を締結した。従来のような特定品種に止まらず、製鋼・熱延・冷延などの前工程や、鋼板の付加価値化につながる下工程を含んだ幅広い技術提携であった。

その内容は、次世代ハイテンなどの新商品開発や、その品質・工程設計技術、製造プロセス技術、加工技術、加工性評価技術などをテーマにした共同研究と、それらの相互技術移転を行っていくものである。

●フェストアルピーネ・シュタール社と

自動車用鋼板で技術協力合意、包括技術提携

当社とオーストリア最大の鉄鋼メーカー、フェストアルピーネ・シュタール社は、主に自動車用鋼板技術について協力関係を構築することで合意し、2002年1月、技術提携契約を正式に締結した。

これにより、高張力鋼板（ハイテン）や表面処理鋼板に関する技術・ノウハウの相互移転、共同研究を行うことになった。



コーベCHワイヤ (KCH) 事務所



コーベCHワイヤ (KCH) 工場

線材・棒鋼分野

●USXとの合併事業体「USS/KOBE Steel」の設立

当社の本格的な海外鉄鋼事業として、1989年7月、アメリカのUSX（現・USスチール）社と折半出資による合併事業体「USS/KOBE Steel」を設立し、USX社のロレイン製鉄所の経営を継承した。これにより、当社は自動車産業をはじめ大手棒鋼ユーザーなど、アメリカに進出している日系企業の高級棒鋼の現地生産化ニーズに応えた。

1991年に策定した中長期設備投資計画に基づき、1994年、第3高炉の微粉炭吹込み（PCI）装置の稼働、1995年6月、ブルーム連铸機の導入、同年7月、世界最新鋭の線材ミルと加熱炉の新設を行い、アメリカの自動車用線材市場に本格進出している。また、1997年1月には100%連続铸造化に成功し、コストダウンに大きく寄与した。

●アメリカ最大の線材・棒鋼メーカー「RTI社」を設立

設備の近代化と製品の高付加価値化を目指して一連の投資を行ったUSS/コウベ・スチールは1990年代半ばまで7期連続の黒字を達成した。しかし、それ以降、線材・棒鋼市況の悪化とパイプ需要の冷え込みから、1990年代後半は赤字を計上し、他社との提携を含めた経営の合理化を模索していた。

そして1999年8月、USS/コウベ・スチールの線材・棒鋼部門、アメリカ投資グループ（ブラックストーン・グループ）の傘下にあったリパブリック・エンジニアード・スチール社とバー・テクノロジーズ社の3社が合併

し、新会社「Republic Technologies International（リパブリック・テクノロジー・インターナショナル：RTI）」を設立した。ここに、アメリカの高級線材・棒鋼市場でトップシェアを誇る新会社が誕生した。

その後、2002年8月にRTI社はアメリカの投資会社KPSスペシャルファンド社とハント・インベストメント・グループに売却され、新会社「リパブリック・エンジニアード・プロダクツ：REP」となった。そこで、当社は改めてREPと技術支援やライセンス供与を柱とした契約を締結した。

●タイに線材二次加工合併会社設立

1997年8月、当社はタイのバンコク市に、自動車ボルト・ナットなどのファスナー用CHQワイヤ（冷間圧造用鋼線）を生産・販売する「Kobe CH Wire (Thailand) Co.,Ltd.（コーベCHワイヤ）」を設立した。そして、タイの自動車部品メーカー、マハジャックオートパーツ社、神鋼商事株式会社、日本のCHQワイヤの大手である株式会社オーアンドケー、日商岩井(株)との合併で、1998年2月に操業を開始した。

1996年6月には当社と磨棒鋼大手の協同シャフト株式会社の現地合併会社「Mahajak Kyodo Co.,Ltd.（マハジャック・キョードー：MKCL）」を設立した。これにより、タイで線材・棒鋼二次加工メーカー2社が稼働することになった。

設立当初はタイ・パーツの下落による通貨危機で業績は低迷したが、2002年から2003年にかけてタイ国内の自動車・二輪車の生産が復調してきたことから、両社とも



マハジャック・キョードー（MKCL）事務所



マハジャック・キョードー（MKCL）工場

生産能力を拡大した。

- ルッキニー・グループ（伊）と自動車用線材・棒鋼の技術交流

ヨーロッパ最大の特殊鋼線材・棒鋼メーカーであるイタリアのルッキニー・グループと、2001年12月に自動車用線材・棒鋼に関する包括的な技術提携を締結した。2002年10月には自動車部品向け次世代高強度特殊鋼として、サスペンションや変速機ギア用の特殊鋼線材・棒鋼の共同開発がスタートした。

2002年4月、当社から高強度懸架ばね鋼製造技術をルッキニー社に供与した。一方、ルッキニー社からは歯車用鋼に関する技術が供与されることになった。その後、2003年2月に等価交換による相互技術移転が完了した。

- 米線材加工会社グランド・ブランク・プロセッシングに出資

日系自動車部品メーカー向け材料供給体制強化を目指し、2003年3月、アメリカの線材加工メーカー、グランド・ブランク・プロセッシング社（GBP）に20%の出資を行った。GBPは当社グループの神鋼商事(株)が全額出資する子会社で、アメリカの日系自動車向けなどにボルト・ナット用線材や軸受線材を出荷している。

当社の出資と同時期に、名北工業株式会社と大阪精工株式会社もそれぞれ5%出資した。この結果、GBPへの出資比率は神鋼商事(株)70%、当社20%、名北工業(株)と大阪精工(株)が各5%となる。

この資本参加により、当社は北米における日系自動車メーカーおよび日系部品メーカー向けに、線材からCH（冷間圧造用）ワイヤまでの材料供給体制を、日本の鉄

鋼メーカーとして初めて確立することになった。

- 中国に自動車用特殊鋼線材の二次加工拠点を設立

2004年11月、当社は、目覚ましい経済発展を背景に自動車生産が飛躍的に拡大する中国で、広州市近郊（華南地区）の佛山市に特殊鋼線材の二次加工製品の製造・販売会社を設立し、2006年4月の稼働開始を目指すことになった。

新会社は、当社、株式会社メタルワンと、協同シャフト(株)、株式会社杉田製線の日本企業だけの共同出資による「神鋼線材加工（佛山）有限公司」である。懸架ばね・高強度ボルト・ナットなどに使う磨棒鋼、CH（冷間圧造用）ワイヤを製造し、広州周辺に進出している日系自動車向け部品メーカーに製品を納入していく。

また、2005年7月には、華東地区の江蘇省江陰市に特殊鋼線材の二次加工拠点である「江陰法爾勝杉田弹簧製線有限公司」を設立した。同社は、(株)杉田製線、三井物産株式会社および中国の泓昇有限公司との共同出資によるもので、冷間懸架ばねに使われるオイルテンパー線の製造・販売を行う。設備の稼働は2006年10月を予定している。

これら新会社の設立によって、自動車懸架ばね用鋼に関しては熱間、冷間双方に対応できる形で、中国の主要自動車生産地に広く供給できる体制が整った。

鉄粉分野

- アメリカにおける鉄粉生産

かねてよりアメリカへの進出を検討していた鉄粉部門



コベルコ・メタル・パウダー・オブ・アメリカ (KOMPA)
米国の自動車部品メーカー向けの鉄粉供給拠点となった

は、1987年11月、「Kobelco Metal Powder of America, Inc. (コベルコ・メタル・パウダー・オブ・アメリカ：KOMPA)」を設立した。これは、USX社との合弁会社設立よりも早く、鉄鋼生産部門で初めてのアメリカ進出であった。

KOMPAは、アメリカの自動車部品メーカー向けの鉄粉供給拠点で、1988年3月に工場の建設に着手、1989年4月から稼働し、6月に鉄粉を初出荷した。その製品が

アメリカの需要家から品質が高く評価され、コンロッド、ギヤ、スプロケットなど自動車用部品を中心とした鉄粉需要の増加を背景に販売を伸ばした。

1995年7月、KOMPAの2号還元炉が稼働を開始した。生産能力の増強を図り、1990年代後半には年産5万トンの体制となった。2002年3月からセグレスの生産を開始し、アメリカの粉末冶金業界において確固たる地位を占めている。