

特別講演

□第157回春季講演大会経営トップ特別講演
(平成21年3月28日)

神戸製鋼における「融合とこだわり」の技術戦略

～新たな価値を創造し続ける～

A Technology Strategy of Integration and Commitment
Creating New Value at Kobe Steel

犬伏 泰夫 (株)神戸製鋼所 代表取締役社長*

Yasuo Inubushi



**脚注に略歴

1 はじめに

世界的な経済危機により、鉄鋼業界においても、これまでに経験したことがないほどの急激な減産対応を実施している。こうしたなかで、今後3～4年先がどうなるかを読めないというのが現状である。

しかし、例えば10年という長い期間で考えれば、鉄鋼需要は確実に拡大していくと予想される。したがって世界経済の動向によって多少の時間差は生ずるものの、我々がやるべきことはこれまでと基本的に変わらないと考えている。我々がやるべきこととは、次を切り開くための糧となる新しい価値を創造していくこと、すなわち新しい技術を開発していくことである。それが、鉄鋼業界を含め、ものづくり経営にとって何より大切なことと考えている。

えになると期待されている。それまでの間の厳しい辛抱は必要であるが、いずれ立ち直っていくことには間違いはない。

世界経済が立ち直ったあかつきの鉄鋼需要はいったいどう

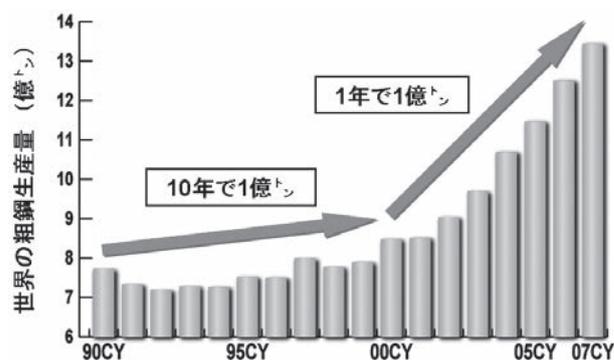


図1 世界の粗鋼生産量の推移

2 鉄鋼業界の動向

世界の粗鋼生産量は図1に示すとおり、伸張を続けている。特に2002年に中国での大量消費が始まったのを機に、それまでは10年で1億トンの伸びであったものが、それ以降では1年毎に1億トン近い急激な伸びを記録するようになり、2007年には13億4,410万トンに達した。

一方、視線を足もとに移すと、図2に示すように、米国発金融危機の影響で全ての先進国・地域で2009年はマイナス成長となる見通しとなっており、戦後初の極めて深刻な事態である。こうした事態に対して、米国、欧州ならびに中国など、世界各国で景気刺激策が次々と打ち出され、鉄鋼需要の下支

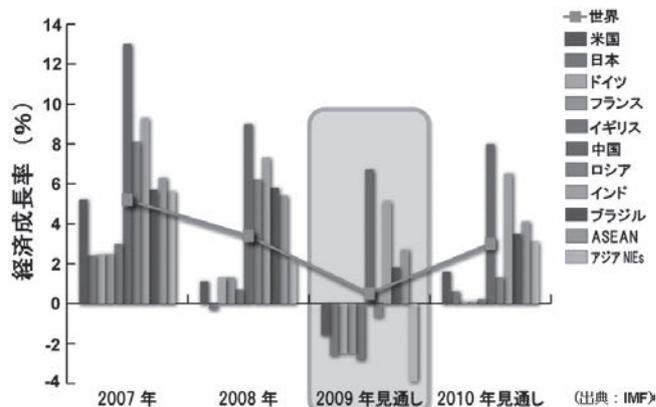


図2 世界各国、地域の経済成長率 (出典: IMF)

* 現 相談役

** 昭和42年3月大阪大学経済学部卒業、昭和42年4月(株)神戸製鋼所入社、平成2年1月鉄鋼事業本部海外事業企画部長、平成3年4月鉄鋼事業本部企画管理部長 兼 同海外事業企画部長、平成5年4月鉄鋼事業本部販売本部販売管理部長 兼 同海外事業企画部長、平成6年1月鉄鋼事業本部販売本部販売管理部長、平成7年4月鉄鋼事業本部営業総括部長、平成8年4月鉄鋼事業本部企画管理部担当役員補佐 同営業総括部長、平成8年6月取締役、平成11年4月取締役執行役員、平成11年6月常務執行役員、平成12年6月取締役常務執行役員、平成13年6月専務執行役員、平成14年6月代表取締役副社長、平成16年4月代表取締役社長、平成21年4月取締役相談役、平成21年6月相談役

なるか？ 図3のように、ブラジル・ロシア・インド・中国といった新興国の一人当たりの年間粗鋼見掛消費量は、先進国の概ねの平均400kgに達しておらず、長期的には粗鋼需要は数量拡大していく余地を十分に持っていると考えられる。

3 日本鉄鋼技術の世界への貢献

3.1 CO₂削減への取り組み

2008年より京都議定書が発効しており、鉄鋼業界では自主行動計画を定めてCO₂排出量の削減に取り組んでいる。具体的には、2008年度から2012年度までの5年間の平均CO₂排出量を、1990年度実績に対して9%削減することを目標にしている。

地球温暖化防止にかかわる技術について日本鉄鋼業の優れた特長は次の4つのおりである。

(1) 世界最高水準のエネルギー効率

日本の鉄鋼業は、高効率の高炉操業技術を構築するとともに、コークス乾式消化設備(CDQ)や炉頂発電等の省エネ技術を駆使し、図4に示すように1トンの鉄を作るために必要なエネルギーは世界最高の効率を誇っている。

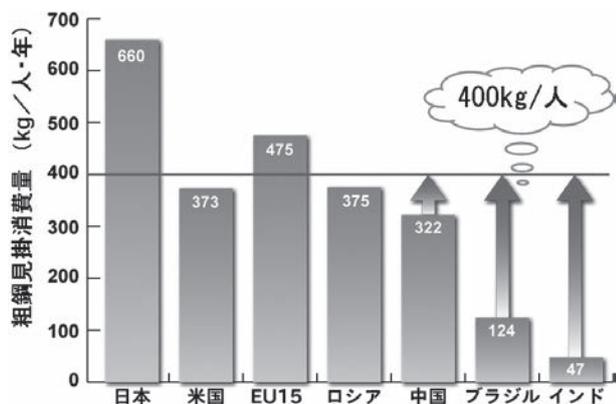


図3 世界各国、地域の粗鋼消費量

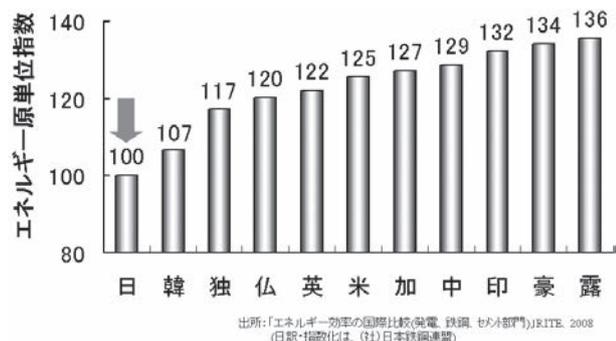


図4 世界各国の鉄鋼業エネルギー原単位 (日本を100とした場合)

(2) 低炭素社会に貢献する高性能素材の提供

日本の鉄鋼業は、鋼材を製造する生産段階での技術改善に加えて、高性能の鋼材をお客様に提供させていただくことによって、自動車や電気製品などの最終製品として使用される段階でもCO₂削減に大きく貢献している。例えば、自動車の燃費向上に寄与する薄板ハイテン、電力効率向上に寄与する電磁鋼板などがある。

(3) 世界各国への省エネ技術普及に対する努力

日本の持つ技術を地球規模で活用すべく、国の事業として中国やインドの製鉄所に赴き、診断に基づく省エネ提案を進めている(図5)。

(4) 将来の抜本的開発に着手

長期的なCO₂削減の取り組みとして、日本鉄鋼連盟と製鉄関係6社による革新製鉄プロセス技術開発である「COURSE50」プロジェクトが昨年スタートし、高炉での水素還元技術および高炉ガスからのCO₂分離回収技術の開発に着手している。

3.2 資源問題への取り組み

中国での鉄鋼大量生産をきっかけに、図6に示すように、

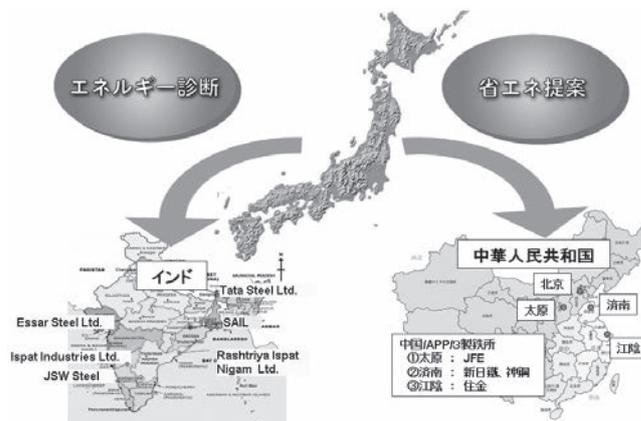


図5 CO₂削減に向けた日本の技術普及活動

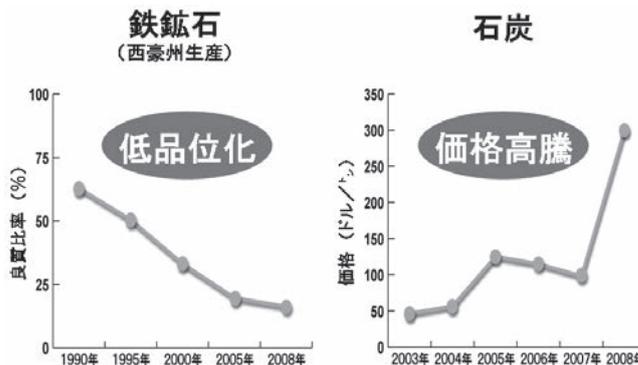


図6 鉄鋼資源問題

良質な鉄鉱石やコークス用強粘結炭の供給不安や価格高騰が起っていることから、資源問題は鉄鋼業界の重要な中長期的課題としてクローズアップされている。

日本は資源保有率が低い(図7)ため、資源問題には真っ先に取り組んでいかねばならない境遇にある。海外にある鉱山の権益を確保するといったいわゆる陣地取りも進めているわけであるが、使いづらい低品位資源を有効活用するための技術開発も進めており、その技術は世界全体にとっても役立つものになると期待できる。

3.3 高級鋼材のグローバル展開

日本は、高級鋼材を世界の需要家に供給するというグローバル展開を進めている。神戸製鋼の自動車用ハイテンを例にあげると、北米ではUSSとの合弁企業であるプロテックで、欧州では技術提携先であるオーストリアのフェストアルピネで、日本と同じ高級ハイテンを製造して世界の自動車メーカーに供給している(図8)。

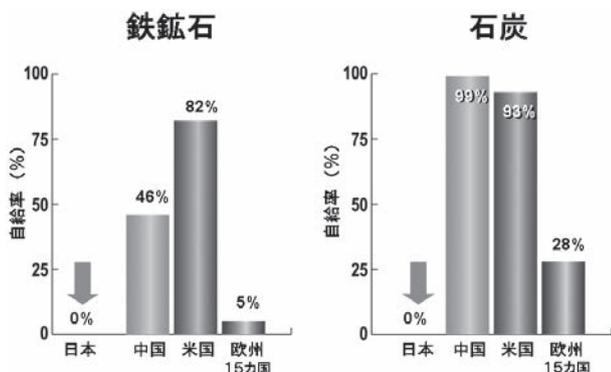


図7 日本の鉄鋼資源自給率

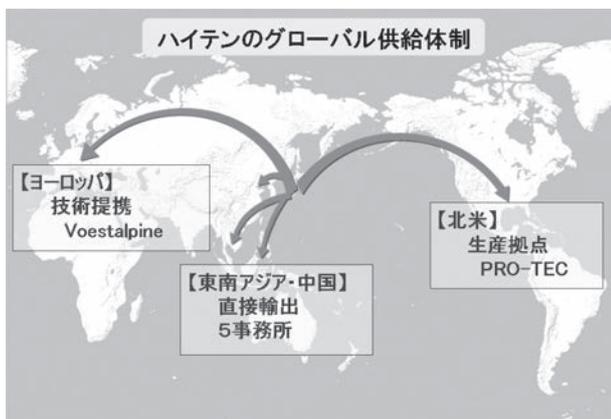


図8 高級鋼のグローバル展開

4 神戸製鋼の経営方針と技術開発の位置付け

4.1 神戸製鋼の事業

神戸製鋼は鉄鋼のみならず、アルミ・銅、機械、建設機械、電力卸供給など様々な事業を手掛けている(図9)。

このようないくつもの事業を束ねるための求心力として技術開発がある。特に、製造・設備にかかわる技術開発には事業間で共通するところがあり、研究開発部門がグループの求心力の役割を担っている。

4.2 神戸製鋼のグループ企業理念

この広い領域で事業展開している神戸製鋼には、当然ながら組織として共有している文化があり、創立100周年を機会に、それをグループ共通の企業理念として定めた。

神戸製鋼グループの企業理念は、「信頼」・「社員一人ひとりを活かす」・「グループの和」・「たゆまぬ変革」・「価値の創造」というキーワードで構成されている。

【神戸製鋼グループ企業理念】

- (1) 信頼される技術、製品、サービスを提供します
- (2) 社員一人ひとりを活かす、グループの和を尊びます
- (3) たゆまぬ変革により、新たな価値を創造します

ここで、この企業理念に込めた技術開発への思いと期待を紹介したい。

1つ目は、「信頼される技術、製品、サービスを提供します」である。お客様のご期待に応え信頼していただくことが事業の出発点になると考え、これを最初に置いている。お客

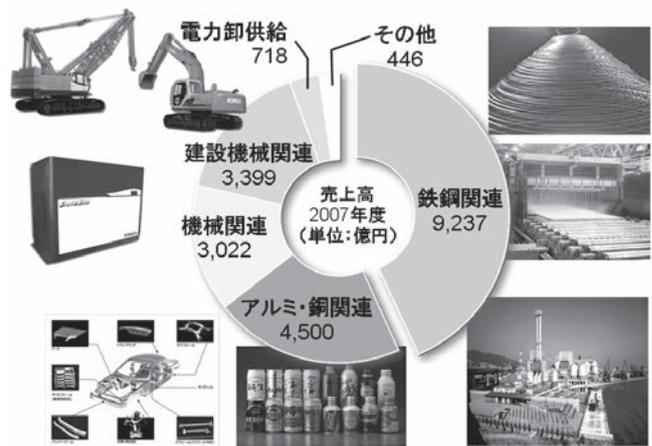


図9 神戸製鋼グループの事業内容

様が求めている魅力あふれる製品と技術サービスを備え続けていくためには、技術開発を常日頃から切磋琢磨していくことが大変重要となる。

2つ目は、「社員一人ひとりを活かし、グループの和を尊びます」である。これは「ヒト」をイメージした言葉である。社員一人ひとりには当然のことながら個性がある。私たちはこの多様な個性こそ力の源泉であると考え、互いの個性を尊重しあうよう心掛けている。その一方で、組織としての目的に向けて、多様な個性を結合・融合することにより全体の力を高めようと考えている。個性的なものはとかく排除されがちであるが、それでは個性的な仕事はできない。神戸製鋼にはもともと個性を尊重する文化があったので、それを再確認する形で企業理念に盛り込んでいる。

この個性を「ヒト」でなく「事業」に置き換えても同じである。例えば、自動車という切り口では、鋼材・溶接材料・アルミ・タイヤ関連機器等の個々の事業競争力を高めつつ、有機的に結合することで、鋼とアルミのハイブリッド構造を開発することが可能となる。

3つ目は、「たゆまぬ変革により、新たな価値を創造します」である。神戸製鋼はこれまでも変革を重ねてきたが、最近の世の中の動きはこれまでの尺度では測りきれないほど急速かつ激しく動いている。これに対応するため、改めてチャレンジ精神の重要性を確認し、日々変革を重ねていくために定めたものである。

この変革の象徴となっているのが、「オンリーワン製品」である。オンリーワン製品とは、「神戸製鋼独自の付加価値がお客様から高く評価されている製品」の総称である。今日のオンリーワン製品が、明日もオンリーワンであるという保証はない。オンリーワン製品であり続けるためには、常にユーザーや競合相手の動向を見ながら変革し続けることが求められる。代表的なオンリーワン製品である弁ばねを例にあげると、お客様の弁ばねに対するあらゆるニーズ（高強度、高疲労強度、表面品質）に応えるため、材質設計や介在物制御等での変革を重ね続けてきたのである。それがお客様に認めてもらえた結果として、世界シェア 50%という実績をいただくことができたと思っている。

5 神戸製鋼における技術開発の成果事例

5.1 技術開発成功の条件

私は、これまでに数多くの事例を見てきたが、次の2点が技術開発を成功させる条件であると思っている。1つ目は、複数の技術を融合させることであり、2つ目は個々の技術にこだわりぬくことである。

神戸製鋼における3つの技術開発事例を、成功の条件を織り交ぜて紹介したい。

5.2 直接還元製鉄技術

神戸製鋼は、石炭ベースの直接還元製鉄技術である ITmk3 (アイティ・マークスリー) を開発した。これは低品位の粉鉱と粉炭から直接、銑鉄に相当するアイアンナゲットを製造する技術である (図 10)。

この技術のルーツは MIDREX 社の還元鉄製造技術に根ざしている。神戸製鋼の 100% 子会社である MIDREX 社の還元鉄製造技術は、高価なコークスを用いず、天然ガスを還元材とする製鉄技術である。プロセスがシンプルで巨額の投資を必要としないため、新興国での新しい製鉄プロセスとしては非常に有用であることから、プラントビジネスとしての市場を確立できると信じ、こだわってきた技術である。おかげさまで世界中にある MIDREX プロセスの総生産は今では年間約 4,000 万トンという規模になっている。そして、さらにこだわったのが、天然ガスに比べより入手が容易な石炭を還元材とする還元鉄製造技術の確立を目指すことであった。

一方、神戸製鋼は高炉メーカーとして後発であったため、焼結鉱に適した良質の鉄鉱石が十分に確保できないという逼迫した課題を抱えていた。そのため、焼結鉱に用いることができない微粉鉄石を原料とするペレット技術に活路を見出すべく、それこそ死活問題として、こだわり続けてきた。世界各地から集めてきた銘柄の異なる多品種の原料を使ってもペレットの品質が安定するように、ブレンド技術に磨きを掛けてきたのである。ペレットへのこだわりは操業技術の範囲にとどまらず、設備そのものを自分達でつくるところにまで拡大した。

この直接還元製鉄技術とペレット技術、ならびに鉄鋼操業技術といった横に並んだ技術を有機的に結合することで、直

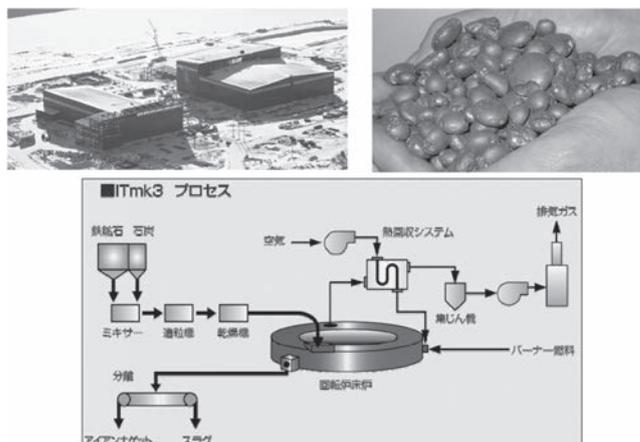


図 10 直接還元製鉄技術

接還元製鉄技術を確立し、目下商業プラントを建設中である。また、ITmk3は低品位原料がそのまま使えるため、資源枯渇への対応技術としても注目されている。

この事例は、技術の融合、もう少し分類すれば横並びの関係にある技術を融合させた例で「横の融合」と呼べるものである。

5.3 改質褐炭技術

改質褐炭(UBC)技術とは、水分が多く熱量が低いため未利用のまま放置されている褐炭と呼ばれる低品位炭を、てんぶらの要領で水分を飛ばし、改質する技術である。(図11)

これまで利用価値がないとされていた資源を火力発電所の燃料として使うことが期待でき、石炭資源問題への特徴的な取り組みとして注目されている。

この技術は1970年に豪州ビクトリア炭を対象に始めた石炭液化技術に端を発するものである。事業化という具体的な成果がなかなか発揮できず、幾度もの開発活動中止の危機に瀕したが、そのたびに、石炭技術を実用化したいという研究員の情熱・執念と、それを信じたマネジメント層のセンスで開花させたものである。

こうした石炭技術に対するこだわりに加えて、エンジニアリング事業で培ってきたプロセス設計技術や燃焼解析技術(顧客の領域)を融合させたことで、実用化の一手前までに来ている。現在インドネシアのカリマンタンに600トン/日の実証プラントで実験を始めている。これは、時間を軸として縦につなげてきた技術の融合である。

ここまで到達したのも、技術の融合、それにも増して「こだわり」があったからこそ実現できたものである。こうした「こだわり」のなかから私は、ゆとりと遊びの感覚も時には技術開発には大切であるということを感じた。

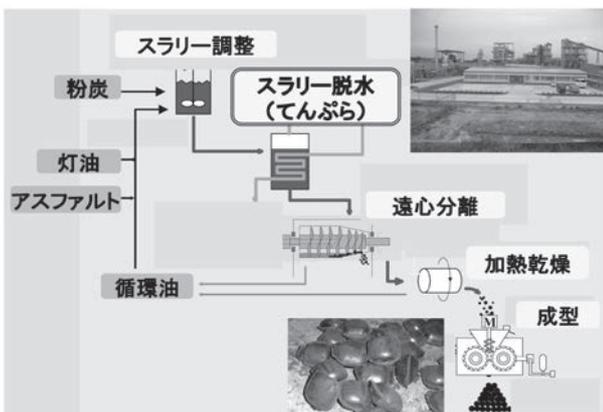


図11 改質褐炭技術

5.4 薄板ハイテン技術

自動車用鋼板は、燃費向上のために軽量化が求められると同時に、衝突時の乗員安全性確保のために強度も必要となる。この軽くて強いというニーズに応えるのがハイテンであり、この数年で自動車鋼板のハイテン化が加速的に進んでいる(図12)。

神戸製鋼は他社に先駆けてハイテンの開発に取り組んできており、「ハイテンの神戸」ともいわれる評価をいただいている。なぜ、薄板製品でハイテン開発が上手く進んだかについて紹介したい。

神戸製鋼の薄板事業は後発であった。加古川の地に初めて薄板生産設備を建設していく際に、技術開発部門が強く「こだわった」ことがあった。それは線材条鋼分野でのDNAとなっていた制御冷却機能を充実するという意見である。線材条鋼分野で培ってきた技術は薄板分野でもきつと同じようにできるはずだ、という学術的信念のこだわりを押し通したのである。その意見が認められ、設備費用は少々嵩むことになったが、こだわりを包み込んだ設備に仕上がった。こうして、素地となる技術と設備を持つことができたことが背景になって上手く進んだのである。

ハイテンは車体強度や衝突安全性を確保したい構造設計側のニーズからは願ったり叶ったりの商品であるが、実際に鋼板を加工する生産現場の側は一筋縄ではいかず使いづらい商品であった。硬過ぎてプレスがきまらない、溶接が上手くできないという問題が発生してしまった。そこで取り組んだのが、こうした使用上の問題を解決するためのハイテン実用化支援技術(図13)である。お客様にハイテンという素材だけを提供するのではなく、それを上手く使いこなす加工技術も合わせて提供させていただくことにしたのである。実のところ線材の世界では2次加工メーカーというパートナーがあり、こうした加工メーカーと一体になって共同開発をしていくと

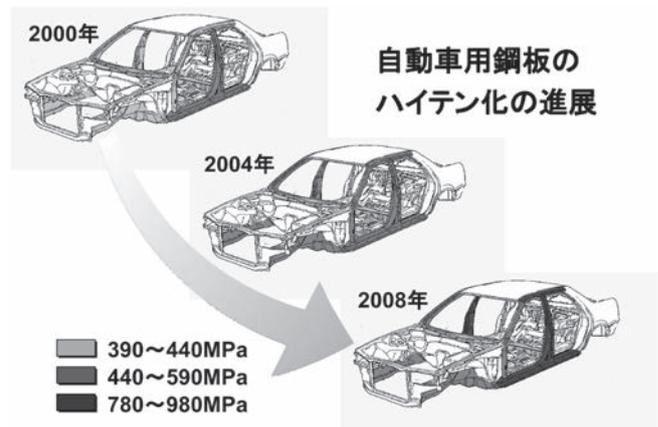


図12 薄板ハイテン技術



図13 ハイテン実用化技術



図14 産学連携－産学人材育成パートナーシップ事業－

いうDNAも持っていたのである。

薄板ハイテン開発は、線材条鋼分野という横の技術に応用していること、また鉄鋼メーカーの生産技術領域だけではなくユーザー技術領域にも入り込むといった、いわば「縦と横の融合」である。

6 日本鉄鋼業のものづくりを支える人材

6.1 鉄鋼業界が求める人材像

日本の鉄鋼技術は世界最先端を走っており、日本国内で貢献するだけに留まらず、世界の鉄鋼生産現場で活用されて地球規模で人類に貢献している。こうしたものづくりの技術力を維持していくためには、熱意あふれる優秀な技術者なくしては有り得ない。

成功の条件でも述べたが、鉄鋼の技術開発に携わる方には次の2点をお願いしたいと思う。

まず1点目は、「こだわり」である。鉄鋼という素材は、あらゆる産業を支える基礎素材であり、それと同時に使われ方は多様で、求められる機能も非常に多岐に渡っている。技術者には鉄の使われ方についても、お客様以上に知ってやるぐらいの気構えが大切である。さらに、徹底的に技術にこだわるためには、期待されていることの本質を見極め、それを達成すると、どのような素晴らしいことが世の中にかかるかというワクワクさせる夢を持つことが大切である。そうした自分の信ずる夢なくしては、こだわりを持ち続けることは難しいと思っている。

次に、2点目は、「技術融合」である。こうした夢を実現するためには、例えば冶金学を知っているだけでは上手くいかない。様々な学術領域の融合がなければ解決やブレークスルーには至らないのである。是非、皆さんには専門学術領域に加えて、その周辺の学術領域にも強い興味を持って勉強していただきたいと思う。

6.2 産学連携について

そうした人材を育成していくには、大学と企業との連携作業を進めていくことが必要である。

現在、産学が連携して人材をどう育成していくかについて、国の事業である「産学人材育成パートナーシップ事業」(図14)のなかで検討が進んでおり、2009年度には、モデル的に実際の取り組みが試行される。

産学連携という面では、こうした人材育成に加えて、従来から取り組まれている「研究開発での連携」についても強化していく事が大切だと思う。企業が持つ豊富な実験試作設備を大学でも活用いただくなどの取り組みも検討していければよいと考えている。

最後に2つだけを申し上げたい。

- (1) ものづくり経営とは新たな価値を創造し続けることにほかならないこと。
 - (2) それを担っているのは、技術者の皆さんであること。
- 本日は、ご清聴ありがとうございました。

(2009年5月8日受付)