

展望

21世紀の日本鉄鋼業 第4回 日本鉄鋼業の将来展望

林 明夫

Akio Hayashi

通商産業省 基礎産業局 製鉄課長

Japanese Iron and Steel Industry in the 21st Century (4)

1 はじめに

第1回、第2回で、日本鉄鋼業を取り巻く4つの変化、即ち、①需要の成熟化、②グローバル化に伴う国際競争の激化、③地球環境問題の顕在化、④技術の進歩について述べ、前回では地球環境問題に対応していくための21世紀の製鉄システム、材料開発の方向について展望した。本号では、4つの変化への日本鉄鋼業の対応、素材産業として新たな発展を迎えるための21世紀の日本鉄鋼業の将来展望について私見を述べることにしたい。

2 4つの変化への日本鉄鋼業の対応

2.1 需要の成熟化への対応：

2.1.1 「受動型」からユーザニーズ先取りの「提案型」へ

図47は、戦後の日本鉄鋼業の発展の経過である。石油危機以降顕著となった需要の成熟化の中で、日本鉄鋼メーカーは、製品の差別化、収益増を目指し、表13に示すように電気亜鉛メッキ鋼板等の表面処理鋼板やステンレス鋼、高張力鋼等の特殊鋼の生産比率を高めてきた。

ところが、製品の高付加価値化については、図48に示すように収益面で期待した効果が上がらず、単にユーザの要望に応える多様な商品を開発し提供しているのみでは、十分な収益性を確保することが容易でないことが明らかになった¹⁾。このため、現在ではユーザのニーズを先取りした「提案型」の材料・製品開発、デザインインのようなユーザニーズに密着した材料開発、最終需要分野における鋼材の用途開発・普及、社会や時代のニーズに対応した新規需要開発に力点が置かれてきている。



図47 日本鉄鋼業の発展と変換

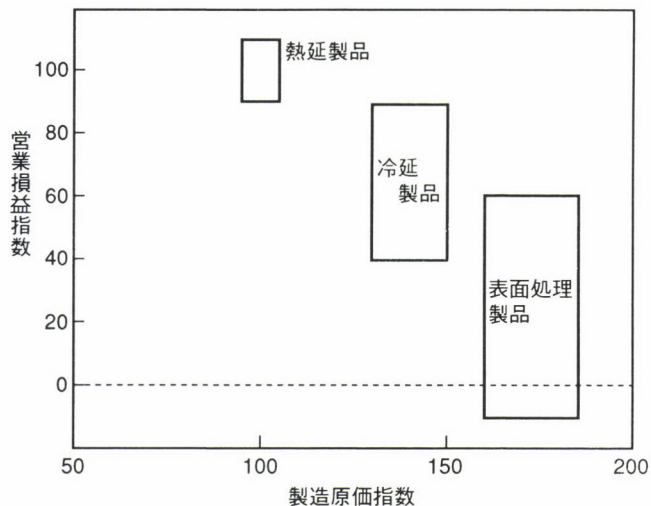
表13 鋼材に占める高級鋼材の割合

(単位：1,000トン、%)

	1975年		1985年		1995年	
	生産量	シェア	生産量	シェア	生産量	シェア
特 殊 鋼	7,826	9.3	15,881	16.5	15,329	16.5
高 張 力 鋼	—	—	4,399	4.6	2,712	2.9
ステンレス鋼	—	—	1,935	2.0	2,916	3.1
そ の 他	—	—	9,547	9.9	9,701	10.5
表面処理鋼板	6,724	8.0	11,782	12.2	14,686	15.8
亜鉛めっき鋼板	4,549	5.4	8,388	8.7	11,045	11.9
そ の 他	2,175	2.6	3,394	3.5	3,641	3.9
電 磁 鋼 板	710	0.8	1,213	1.3	1,939	2.1
高 級 鋼 材 計	15,260	18.1	28,876	30.0	31,954	34.5
一 般 鋼 材 計	69,088	81.9	67,504	70.0	60,738	65.5
全 鋼 材	84,348	100.0	96,380	100.0	92,692	100.0

注：最終鋼材ベース

出所：(社)日本鉄鋼協会調査検討部会、「大競争時代に向けた鉄鋼業の新たな挑戦」1996年8月 (p.10)



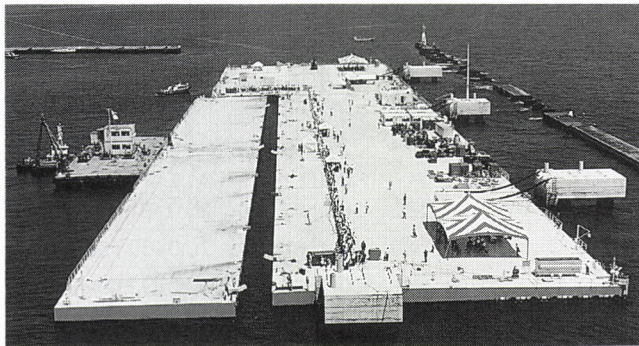
出所：(社)日本鉄鋼連盟 鉄鋼技術政策委員会、
「21世紀へ向けての鉄鋼技術の展望」、
鉄鋼界、1993年4月、(社)日本鉄鋼連盟(p.4)

図48 高付加価値化と収益性の関係一例
(熱延製品 = 100)

2.1.2 「ユーザ」との新しい関係

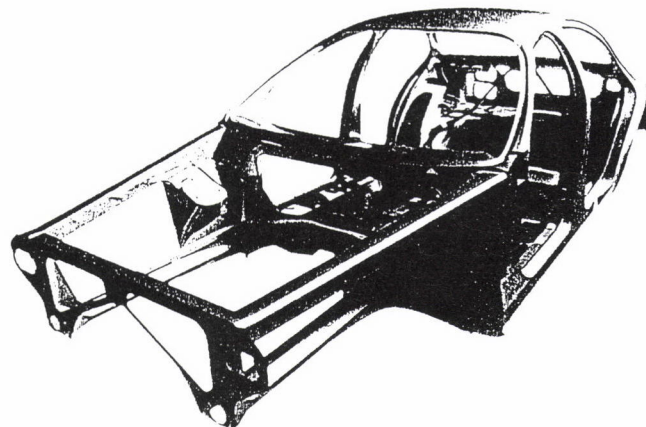
主要需要先である造船、自動車、建築・土木、住宅分野においても鉄鋼業とユーザとの新しい関係が見られ、例えば造船の分野では、造船メーカーと共同で図49に示すような超大型浮体式海洋構造物（メガフロート）の実証研究が行われている²⁾。

(1) 自動車については、日本の鉄鋼メーカーを含む国際鉄鋼協会(IISI)加盟の32社が参加した国際コンソーシアムによって、「超軽量鋼による自動車車体(ULSAB)」プロジェクトが開始されている。欧米では、地球環境問題へ対応して、100キロメートル/リットル や80マイル/ガロンを目標に低燃費車の開発が始まっているが、本プロジェクトは、燃費向上のための車体軽量化を目指すものである。2000年の実車化を目標に、剛性、衝突安全性を確保しつつ、標準的4ドアセダンのホワイトボディの平均重量を270kgから200kg以下に引き下げようとするもので³⁾、既に図50に示



出所：ふえらむ, Vol.2 (1997)5, (社)日本鉄鋼協会 (p.10)

図49 横須賀市沖に設置されたメガフロートの実験モデル



出所：鉄鋼界報 NO1697, 1997年1月1日, (社)日本鉄鋼連盟

図50 ULSABのボディ・ジェル・イメージ

すようなボディの組立等を、ポルシェ・エンジニアリング・サービスに委託している。本プロジェクトは、素材メーカー自らがボディを開発しその成果を自動車メーカーに提示しようとしている点で、21世紀に向けた画期的な提案型材料開発方法と考えられる。

(2) 住宅の分野では、スチール・ハウスへの取り組みが

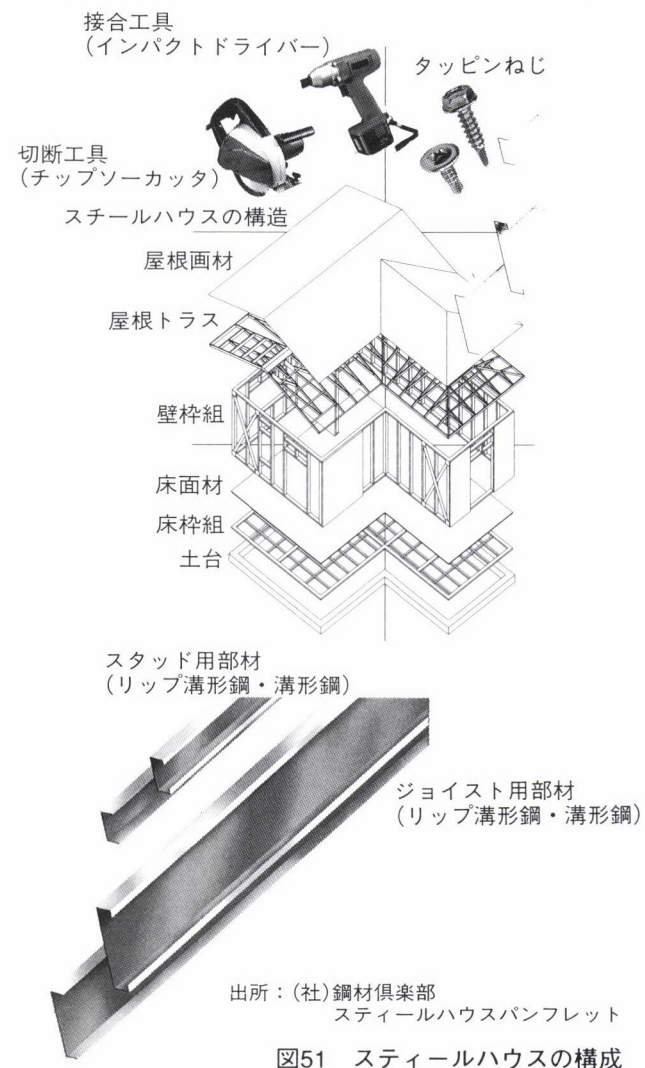


図51 スチールハウスの構成

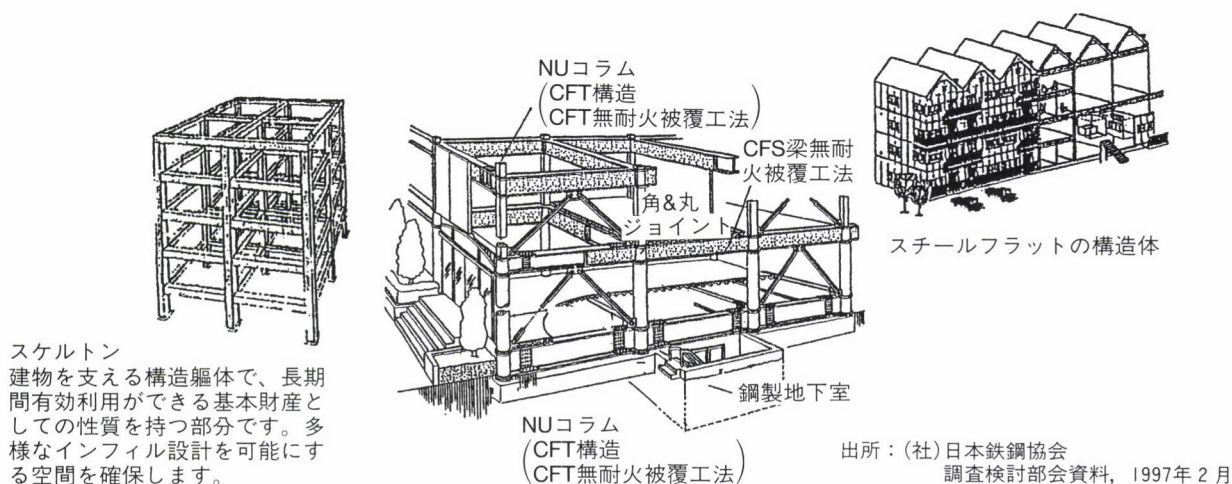


図52 スティールフラットのイメージ図

挙げられる。スティール・ハウスは、図51に示すようにツー・バイ・フォー住宅等の木材を、亜鉛メッキされた溝型鋼で代替した住宅である。従来の厚さ数ミリの形鋼を使用した鉄骨住宅とは異なり、フレーム材が厚さ1ミリ程度の薄板を加工したものであるため、ねじによる接合や簡単な工具による切断が容易で、一般工務店で建設することが可能である。鉄を使うことによって白アリの被害も心配ないため、米国では年間数万戸が建設されている。日本鉄鋼業界では、スティール・ハウスの普及を図るため、(社)鋼材倶楽部自らが標準仕様を作成し、建設省にシステム認定を申請している。これが認められれば、一般の工務店も簡易な法的手続きでスティール・ハウスが建築でき、普及が期待されている⁴⁾。

(3) また、大都市の防災性向上という社会ニーズに応えるため、「鉄」を使った安全で環境に調和した次世代街区づくり構想が、(社)日本鉄鋼協会でも検討されている。本構想は、図52に示すような鉄を使った丈夫でメンテナンスが容易な長期耐用型集合住宅（スティール・フラット）を鉄鋼業自身で開発し、木造住宅密集地域に導入しようとするものである。これによって、住宅コストの削減、建築・居住に要するエネルギーの節減、都市の防災性の向上が期待される。本開発は、高炉メーカーが建設省建築研究所と共同で実施する方向で検討が進められている。

今後は、以上のような形態の開発や提案が種々な需要先との間で生まれていくと期待されている。

2.2 グローバル化への対応：

2.2.1 トータルコスト削減

円高とグローバル化の進展による国際競争の激化、輸入品の増加、国内価格の下落に対し、日本鉄鋼業は、リストラにより国際競争力を回復し、内外価格差のない販売価格

の下で収益を確保できる体制作りを目指していると言える。(図53参照)

表14は、日本興業銀行が調査した1992年時点の日本と韓国の高炉メーカーのホットコイルのコスト比較である⁵⁾。これを見ると、製鉄所における製造コストは、1992年当時でも日本高炉メーカーが韓国高炉メーカーを下回っているにもかかわらず、出向者人件費の差額負担を含む日本高炉メーカーの販売管理費の高さが、コスト競争力の差になっていることが解る。この差をなくし競争力を回復するため、製造部門を中心とした労働生産性の一層の向上、本社業務の合理化による販売管理費の削減に努めた結果、為替レートにもよるが、現時点で両者の総コストはほぼ同水準にあるといわれている。

今後は、従前から進めている製造工程の連続化・省力化

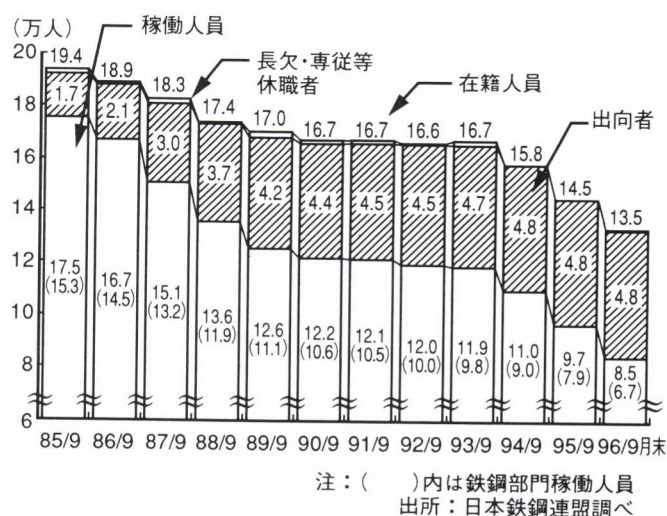


図53 高炉大手5社の従業員推移

表14 日本高炉企業と韓国高炉企業の
ホットコイルのコスト差比較 (92年度)

	日本高炉	韓国高炉
製 銑 コ ス ト (原材料コスト)	40 (29)	36 (29)
製 鋼 コ ス ト	24	18
圧 延 コ ス ト	18	15
償 却 費	17	33
製 造 コ ス ト 計	100	102
金 利	4	5
販 売 管 理 費	43	9
総 コ ス ト	147	115

為替レート (\$1=)	125円	788W
1人1時間当り 労働コスト	32ドル	7.4ドル

注1) 日本高炉の製造コストを100とする

注2) 日本高炉の販売管理費には出向人件費、R&Dコストを含む

注3) 償却費、金利、販売管理費については鉄鋼部門の人員比85%で算定

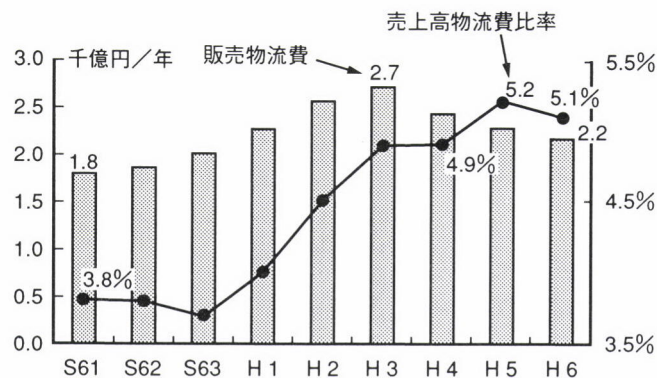
出所：興銀調査265、1994年、
日本興業銀行発刊、(p.91)出所：(社)日本鉄鋼協会 調査検討部会、
「大競争時代に向けた鉄鋼業の新たな挑戦」
1996年8月 (p.101)

図54 売上高に対する物流費の推移

による生産性向上や販売管理部門の合理化努力に加え、図54に示すように改善余地の残されている物流等の周辺部門の経費を削減していくことが必要と考えられる。このような合理化努力、経営努力によって、日本鉄鋼業は、為替変動のもとでも安定した収益を確保できる体制を築くことを目指しているといえる。

表15 アメリカにおける日本鉄鋼業の主な協力事業

	現 地 企 業 名 (設立年)	株 式 (シェア%)	設 備 内 容	製 品 (万ネットt/年)
鉄 鋼 一 貫	ナショナル・スチール (買収1984年)	日本鋼管 議決権利シェア (68) ナショナル・インターグループ等 (27)	鉄鋼一貫	熱延・冷延薄板 表面処理鋼板、ブリキ (合計496)
	アームコ・スチール (1989年)	川崎製鉄 (50) アームコ (50) 1994年春(23)に変更	鉄鋼一貫	熱延・冷延薄板 表面処理鋼板 (合計480)
	USS/コーベ・スチール (1989年)	神戸製鋼所 (50) USX (50)	鉄鋼一貫	棒鋼、鋼管 (合計240)
	インランド・スチール (資参1989年)	新日本製鉄 (13)	鉄鋼一貫	薄板類中心 (合計4,170)
加 工	アイエヌ・テック (I/N Tek) (1987年)	新日本製鉄 (40) インランド・スチール (60)	冷延ミル 連続焼鈍	冷延鋼板 (100)
	アイエヌ・コート (I/N Kote) (1989年)	新日本製鉄 (50) インランド・スチール (50)	メッキ設備	溶融亜鉛メッキ (50) 電気亜鉛メッキ (40)
	カリフォルニア・スチール (買収1984年)	川崎製鉄 (50) CVRD(ブラジル) (50)	熱延ミル、冷延ミル メッキ設備	熱延・冷延薄板 亜鉛メッキ鋼板、鋼管 (合計180)
	L-S エレクトロ・ガルバナライジング (1985年)	住友金属 (40) LTV (60)	メッキ設備	電気亜鉛メッキ (40)
	L-SII エレクトロ・ガルバナライジング (1989年)	住友金属 (50) LTV (50)	メッキ設備 コーティング設備	電気亜鉛メッキ (40)
	ホーリング・ニッシン (1984年)	日新製鋼 (80) ホーリング・ピッツバーグ (20)	メッキ設備	アルミ、亜鉛メッキ (27) 亜鉛メッキ (24)
	PRO・TEC コーティング (1990年)	神戸製鋼所 (50) USX (50)	メッキ設備	溶融亜鉛メッキ (60)
	ヌーコアヤマト (1987年)	大和工業 (49) ヌーコア (51)	電炉一貫設備 形鋼設備	形鋼 (60)

(資料) 各社プレス発表資料および当該会社ヒアリング

出所：(社)日本鉄鋼連盟調査

表16 日本鉄鋼業のアジア進出状況

国名／会社		高炉メーカー					電炉メーカー
中国(本土)	南通宝鋼新日製鋼有限公司(電炉棒鋼の生産) (94年12月設立) 20.0% 広州太平洋馬口鉄有限公司(ブリキの生産) (94年12月設立) 25.0% 武漢鋼鉄有限公司 (電磁鋼板・技術協力)	渤海能克鑽杆鋼材有限公司 (ドリルパイプ生産) (95年11月) 32.6% 福建中日連金属有限公司(ブリキの生産) (95年12月設立) 15.0%	江蘇統一種川馬口鉄有限公司(ブリキの生産) (94年11月設立) 4.0% 福建統一種川馬口鉄有限公司(ブリキの生産) (95年6月設立) 4.0%	上海大通鋼結構有限公司(溶接軽量H形鋼の生産) (94年12月設立) 14.0% 深圳片倉鋼管件有限公司(冷間引抜鋼管の生産) (93年6月設立) 15.0%(関連会社出資) 中山華日鋼管有限公司(スパイラル鋼管の生産) (96年8月設立) 5.2%		太原鋼鉄公司 (熱延設備の操業指導) (93年～) 天津日華鋼材 (電磁鋼板、表面処理鋼板の加工) (96年4月) 10.0% 寧波宝甬特鋼冷延有限公司 (ステンレス冷延鋼板の生産) (96年9月資本参加) 20.0% 長富不銹鋼中心蘇州有限公司 (スレンレス主体鋼板加工) (96年9月) 35.0%	[東洋製鋼]清陽東洋製鋼有限公司(ピレット生産) (93年7月設立) 70%
台湾			統一実業(ブリキの生産) (85年7月) 2.02%		台湾神鋼工具 (ドリルの生産) (89年4月設立) 54.1%	燁聯鋼鉄 (ステンレス冷延・熱延の操業指導) (95年～)	[大同特殊鋼]大特精密模材(TDP) (金型用鋼材の加工) (95年11月) 16%
ベトナム		マルヴィエナ (亜鉛鉄板の生産) (95年7月設立) 5.0%		ベトチューブス・コーポレーション (継目無鋼管の継ぎ手ネジ切り加工) (95年11月設立) 12.6%			[共英製鋼]ヴィナ・キョウエイ・スチール (線材・棒鋼生産) (94年1月設立) 45%
タイ	サイアム・ティンプレート (STP) (ブリキ・ティンフリーの生産)10%(88年8月設立) タイノックス (ステンレス冷延鋼板の生産) (93年2月設立) 3.75% サイアム・ニッポン・スチール・パイプ (機械構造用鋼管の生産) (95年5月設立) 49.0% サイアム・ユナイテッド・スチール (冷延鋼板の生産) (95年8月設立) 24.0%	サイアム・ティンプレート (ブリキの生産) (90年2月設立) 4.0% タイ・コートッド・スチール・シート (TCS) (電気亜鉛めっき鋼板の生産) (90年3月設立) 26.01% タイ・コールド・ロールド・スチール・シート (TCR) (冷延鋼板の生産) (95年6月設立) 11.5% サハピリア・グループ(熱延鋼板技術協力) (96年1月から2年間)	タイ・ティンプレート (TTP) (ブリキ・ティンフリーの生産) (58年設立) 8% タイノックス (ステンレス冷延鋼板の生産) (93年2月設立) 3.73% サイアム・ユナイテッド・スチール (冷延鋼板の生産) (95年8月設立) 7.0%	タイ・スチール・パイプ (構造用管の生産) (64年7月設立) 50.0% タイ・スミノックス (電磁鋼板専門サービスセンター) (90年4月設立) 40.0% タイノックス (ステンレス冷延鋼板の生産) (93年2月設立) 3.73% サイアム・ユナイテッド・スチール (冷延鋼板の生産) (95年8月設立) 2.5% タイ・メタル・プロセッシング (高級線材の加工) (96年9月設立) 50.0%	タイ・コーベ・ウェルディング (溶接棒の生産) (68年4月設立) 36.1% コーベ・ミグ・ワイヤ・タイランド (溶接用ワイヤの生産) (88年9月設立) 51%	タイノックス (ステンレス冷延鋼板の生産) (93年2月設立) 3.73%	[大同特殊鋼]ダイドールPDMタイランド (金型用鋼の加工) (95年2月設立) 10% [山陽特殊製鋼]SKJメタル (ステンレス磨棒鋼の生産) (90年7月設立) 33% [大和工業]サイアム・ヤマト・スチール (電炉H形鋼生産) (92年6月設立) 33% [日本金属工業]タイノックス (ステンレス冷延鋼板の生産) (93年2月) 3.73% [日本冶金工業]タイノックス (ステンレス冷延鋼板の生産) (93年2月) 2.33% [合同製鉄]バンコク・スチール・インダストリー (棒鋼・線材生産技術指導) (96年～)
シンガポール					コーベ・ウェルディング・シンガポール (溶接棒の生産) (79年1月設立) 62%		
インドネシア	フミラ (亜鉛鉄板、カラー鉄板の生産) (69年8月設立) 22.3%	サルマニ・スチール (亜鉛鉄板の生産) (69年10月設立) 24.5% イスパット (熱延・操業指導)		ナー・ステンレス・スチールセンター (ステンレス鋼板サービスセンター) (93年7月設立) 20.0%			[大同特殊鋼]ディルガムナラ・ヌサドイバ (特殊鋼金型部品) [大同特殊鋼]アストラ・インターナショナル (金型用鋼、金型部品) (92年12月設立) 25%
マレーシア	マラヤワタ・スチール (棒鋼・線材の生産) 7%		薄板一貫製鉄所FS (年産300万トン) (96年7月～97年3月)				
フィリピン			フィリピン・シンター・コーポレーション (PSC) (焼結鉱の生産) 74年12月設立) 全額ナショナル・スチール (NSC) (イリガン製鉄所の熱延・冷延鋼板設備技術指導) (96年～) バクノタン・スチール・インダストリーズ (棒鋼の生産) (96年9月設立) 13.3%				

出所：(社)日本鉄鋼連盟調査、平成8年12月

2.2.2 アジア鉄鋼業との連携強化

海外投資を含むグローバル化については、海外展開を進めている需要産業が現地で素材調達できるよう、需要産業の進出先の鉄鋼業との関係強化に努める形で進展していった。特に自動車産業の米国への進出に対しては、表15に示すように1980年代半ば以降、米国鉄鋼業への投資、技術提携・技術供与により、日系自動車企業の品質要求に合致した薄板・表面処理鋼板等が現地企業から入手できるよう

対応を図っていった。

1990年代に入ると、本格的アジア進出を始めた家電、自動車、機械産業等の日系企業に対する現地での素材供給や、アジアでの産業発展、鋼材需要増に密着した市場開拓や販売拡大を目指し、表16に示すように中国、台湾、タイ、インドネシア、フィリピン等で、ブリキ、ティンフリー、亜鉛メッキ鋼板、ステンレス冷延鋼板、普通鋼冷延鋼板のような下工程の製品分野で資本参加、技術協力が増加してい

る⁶⁾。

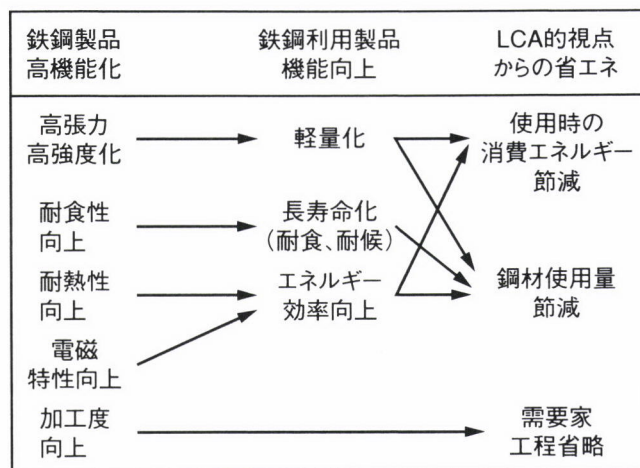
グローバル化が進む中でアジアとの連携は、資本参加、技術協力、素材供給等幅広い分野で進んでいるが、今後は産業基盤の強化につながる品質管理・標準化、設備メンテナンス、人材育成の分野や環境対策の分野でも、連携・協力が拡がり深まっていくと予想される。このような状況の中で長期的視点に立った技術交流・協力のあり方や推進策に関する検討が日本鉄鋼連盟で行われている⁶⁾。

2.3 地球環境問題への対応：環境調和型鋼材による貢献

地球温暖化対策については、本年12月に地球温暖化防止京都会議(COP3)が開催され、2000年以降の排出抑制・削減に関する国際的合意が得られる予定である。第二回で述べたように日本鉄鋼業は、自主行動計画を策定し、炭酸ガスの排出抑制に努力しているが、国際的な枠組み如何では、①グローバルな視野に立った最適原燃料・鉄源供給体制の検討、②新しい製鉄・製鋼プロセスの開発、③鉄鋼利用製品の使用やリサイクルの段階でのエネルギー節約を目指したユーザ産業との連携等による一層の省エネルギー努力が求められる可能性がある。

特に、鉄鋼材料の高機能化は、鉄鋼利用製品の使用段階で、大きな省エネルギー効果をもたらす点で注目されており、前述の自動車のULSABプロジェクトが目指しているような、鋼材の使用、リサイクルの段階での省エネルギー効果を分析・評価し、省エネルギー効果の高い高機能化鋼材を普及させていくことが重要となっている。

このため、鋼材の高機能化による省エネルギー効果の定量的分析が、通商産業省から委託を受けた日本鉄鋼連盟によって行われた。本調査⁷⁾によれば、図55及び図56に示すように製品の軽量化、長寿命化等に資する自動車用・建設用高張力鋼板、ボイラー用耐熱鋼管、飲料缶用薄板等11品種の高機能化鋼材(年間使用量約650万トン)が使用されていることによって、日本鉄鋼業の全消費エネルギーの10%に相当する重油換算で年間500万kl以上の消費エネルギー節約が推定されている。これら高機能化鋼材が最大限普及すれば、更に年間380万klのエネルギー節約が可能となり、強さ、靱性等の品質特性が向上すれば、追加的に年間350万kl以上のエネルギー節約が可能であると分析されている。本分析結果は、高機能化鋼材の普及がもたらす省エネルギーや炭酸ガスの排出抑制効果の大きさを示しており、日本鉄鋼業は、需要産業との連携による経済社会全体を通じた省エネルギーの推進が求められている。



出所：(社)日本鉄鋼連盟
「LCA的視点からみた鉄鋼製品利用の
エネルギー評価」(要約版)、1997年3月

図55 省エネルギーに寄与する鋼材の機能

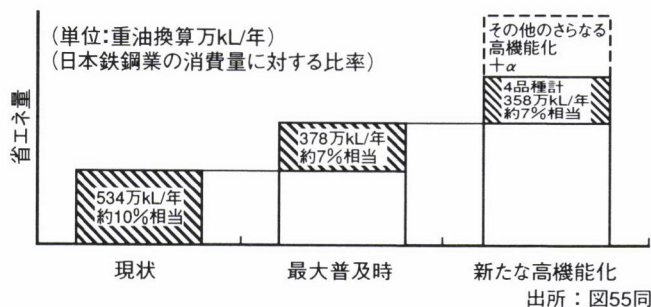


図56 鉄鋼製品の高機能化のエネルギー評価結果

2.4 技術進歩への対応：研究開発・評価における産学官連携強化

技術進歩については、表17に示すように、国際鉄鋼協会(IISI)参加メンバーの中で、日本鉄鋼業は研究開発者の約40%、研究者の約30%を占め、新しいプロセス技術や材料開発に重要な役割を果たしてきている。

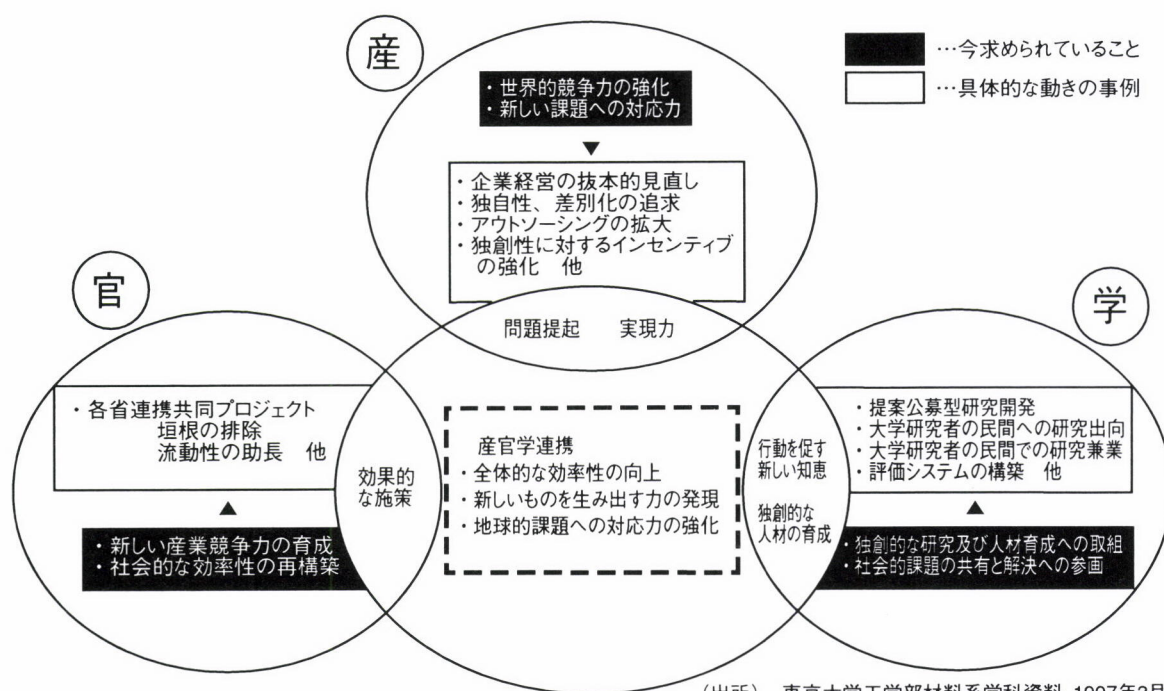
ところで、コスト競争力の回復のためのリストラの推進は、当然のことながら、研究開発部門に対しても組織のスリム化、開発体制の効率化を求めることとなり、過去においては、基盤研究から実用化まですべての開発を自らの研究開発部内で幅広く実施していた日本鉄鋼企業も、大学、国研等の外部の知見を適切に活用することが必要となってきている。

この結果、大学からはアイデアや提案を受けるといった一方的産学の関係から、大学や国研に対し企業の直面している問題点や課題を説明し、問題意識を共有した形で、大学等に基礎的、革新的研究を担ってもらおうという関係へのシフトが生まれており、研究開発分野でもいわゆるアウトソーシングが起りつつあると考えられる(図57参照)。

表17 世界の鉄鋼業における研究開発要員、費用比較（1993年）

国	名	統計 企業数	売上高 (M\$)	粗鋼 (MT)	専任研究者 (人)	研究費 (M\$)	研究費／総売上 (%)	研究者／粗鋼 (人／MT)	研究費／粗鋼 (\$/T)
ドイツ (1992年)	鉄鋼会社 研究機関 合 計	全鉄鋼	28,819	39.70	850	230.0	0.80	21.4	5.79
					270* ¹	250.0* ¹			
					1,120	480.0	1.66	28.2	12.09
イギリス	鉄鋼会社 研究機関 合 計	2	8,295	13.93	518	40.8	0.49	37.3	2.40
					750	193.0	1.45	44.1	11.35
					360* ²	82.0* ³			
フランス	鉄鋼会社 研究機関 合 計	1	13,300	17.00	750	193.0	1.45	44.1	11.35
					360* ²	82.0* ³			
					1,110	275.0	2.06	65.3	16.18
ベネルックス	鉄鋼会社 研究機関 合 計	4	6,239	16.49	352	66.8	1.07	21.3	4.05
					80* ²	27.2* ³			
					432	94.0	1.46	26.2	5.70
スカンジナビア	鉄鋼会社 研究機関 合 計	2	1,986	5.28	152	12.9	0.64	28.8	2.43
					100* ¹	14.0* ¹			
					252	26.9	1.35	47.7	5.09
オーストリア	鉄鋼会社	3	3,114	3.90	87	27.3	0.87	22.3	7.00
イタリア	鉄鋼会社	1	3,814	9.80	203	52.0	1.36	20.7	5.31
米 国	鉄鋼会社	7	21,204	45.75	435	72.3	0.34	9.5	1.58
カナダ	鉄鋼会社	6	5,335	13.24	122	14.2	0.27	9.2	1.07
日 本	鉄鋼会社	7	48,057	66.90	2,244	868.7	1.81	33.5	12.98
韓 国	鉄鋼会社	1	8,619	23.00	446	105.0	1.22	19.4	4.57
台 湾	鉄鋼会社	1	2,349	6.24	95	14.0	0.59	15.2	2.24
イ ン ド	鉄鋼会社	1	1,094	2.48	66	1.8	0.16	26.6	0.93
オーストラリア	鉄鋼会社	1	4,063	7.27	321	32.3	0.79	44.2	4.44
南アフリカ	鉄鋼会社	1	2,523	7.38	107	5.0	0.20	14.4	0.68

出所：(社)日本鉄鋼協会調査検討部会、「大競争時代に向けた鉄鋼業の新たな挑戦」1996年8月(P.155)



新しい社会・経済にふさわしい役割分担とより高次の総合力の発揮

図 57 新しい産官学連携の構築の方向

材料は、当然のことながら開発するだけでなく、利用されることによってその価値が発揮される。新しい材料の利用・普及のためには、試験・評価が不可欠であるが、ユーザの製品に適した試験・評価を行い、開発から利用・普及までのリードタイムを短縮するため、新材料の「開発」と「評価」を需要先と共同で並行して進めていくことが重要となっている。

このため、金属材料の開発・利用・評価に関する情報交換の場として、鉄鋼・アルミ業界、大学、通商産業省、科学技術庁、建設省、運輸省から成る「産学官金属材料フォーラム」がつくられ、本年4月に第1回が開催された。

3 21世紀の日本鉄鋼業の将来展望

本節では、21世紀の日本鉄鋼業の展望として、①グローバル時代の「競争」と「協力」の促進、②アジア鉄鋼業との協力・連携を念頭に置いた人材育成と企業内システムの高度化とグローバル化、③社会ニーズに応じていくための「統合」された素材産業への発展について述べることにしたい。

3.1 グローバル時代の「競争」と「協力」の戦略的展開

21世紀を迎えるとグローバル化が進み、いわゆる「大競争時代」の色彩が一層強まるとともに、地球環境問題がより先鋭化してくると考えられる。従前の「競争」は、一定のビジネス環境下でのコスト競争力、品質・技術開発力、営業販売力を競うものであったが、大競争時代の「競争」は、ビジネス環境の新たな設定や変更を含む、オープンエンドな企業・産業間競争であるといわれている。即ち、将来の企業や産業の発展にとって、必要なビジネス条件を主導的に整え、その条件を先取りした先行者利得を確実なものとする投資、技術開発、標準化、市場開拓、パートナーとの連携を進めていく競争であると言える。

従って、単に需要をフォローしていくのではなく、地球環境問題等の社会ニーズを先取りし、ビジネス環境の整備、企業内システムの高度化、新規需要開拓、優れたパートナーとの連携を進めていくが必要になる。また、ユーザ企業・同業他社との連携をグローバルに進めていくため、「協力」が、「競争」と同様に重要になると考えられる。いわば、「競争(competition)」と「協力(co-operation)」が合体した「協争(co-opetition)」が大切な意味を担うことになる。

大競争時代の下でグローバルな協力を進め、競争力を強化していくためには、日本鉄鋼業の有する人的・技術的ポテンシャルを、最大限に活用していくことが不可欠である。

短期的には近年進めているリストラの成果が現れ、国際競争力が強化されると考えられるが、中長期的には競争力の源泉となっている製造現場の生産性と品質を支えている優秀な人材の退職が進み、老朽化が進む現有設備のリプレースが必要となってくる。このような状況の下で、償却の進んだコンパクトな設備で製造し、コスト競争力を有する後発の製鉄メーカーとの競争に直面することが予想される。

従って、中長期的には、リストラによって得られたコスト競争力がもたらす利益を最大限に活用し、①人材の育成と確保、②効率的で柔軟性に富む企業内システムの導入、③より効率的で競争力の有する環境調和型プロセス・設備の開発、④社会ニーズ・需要産業のニーズを先取りした鉄鋼材料の開発・普及、⑤アジア鉄鋼業との連携・協力の推進を進めていくことが必要である。

3.2 人材及び企業内システムの高度化とグローバル化

このような状況の下で、グローバルな連携を視野に入れた人材と企業内システムの高度化・グローバル化を進めていくことが、日本鉄鋼業にとって必要となろう。

人材活用や企業内システムの高度化については、図58に示すように、①階層型固定組織から柔軟なネットワーク組織へ、②社内外のリソースを効率的かつ機動的に活用でき

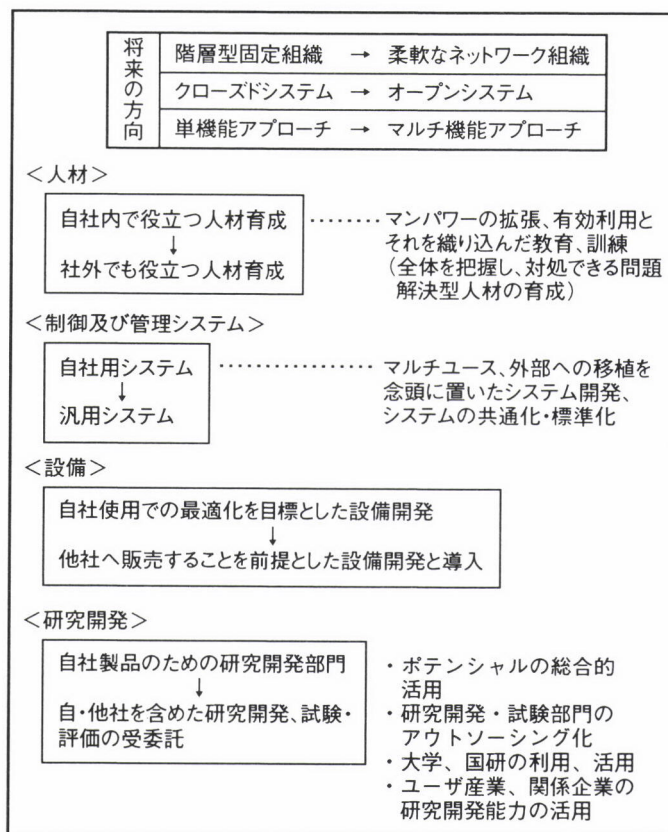


図58 企業内システムの高度化、マルチ化

るオープンシステムへ、③単機能対応型システムからマルチ機能対応型システムへ変化していくと考えられる。

こうした動きの中で、人材育成・活用については、自社内の固有業務に習熟した人材の育成から、多様な複数業務を経験し、幅広い課題に自社外でも対処できる問題解決型人材の育成が重要になると考えられる。現に、一部の製造現場では新人に対し、操業、補修、計測制御部門をキャリアパスとして経験させ、数年後には圧延工程全体を把握し、問題に対処できる人材を育成していくことが進められている。このような人材は、将来における企業のグローバル展開にとっても不可欠であると考えられる。

生産管理、品質管理、環境管理、販売管理、物流・在庫管理等の情報管理システムについては、ISO9000や14000シリーズに見られるような標準化が進み、透明性と外部へのアカウントビリティを確保することによって、業務の一層の効率化が進められると考えられる。これらのシステムについては、経費節減や汎用化のため、開発や保守をアウトソーシング化したり、グローバルパートナーとの連携強化のために、開発成果を活用していくことも考えられる。

また、製造設備、それを稼働させる計測制御システムについても、開発・保守コストを節減するため、自社のみでなく外部への販売や移植を視野に入れたシステムの共通化・標準化が進められると考えられる。これによって、社内の設備導入、更新の際に得られた知見を単に自社の生産性や品質の向上に活かすだけでなく、エンジニアリング部門と連携した技術・ノウハウの供与を通じた収益の向上に結びつけることが考えられる。

ところで、製造プロセスの技術進歩は、新規設備が導入される時に実現され、生産能力の拡大が行われない時期に新しい製造プロセスの開発力を維持することは、容易でないと考えられている。日本鉄鋼業の技術開発ポテンシャルを維持し、有効に活用していく方途として、発展するアジア鉄鋼業とのポジティブ・リンケージを深め、グローバルな人材育成・交流の場として、また、コンパクトで環境に調和した新プロセスの共同実施の場としてアジアとの連携を捉えていくことが考えられる。このようなポジティブ・リンケージは、グローバル化へ対応していく観点からも、またアジアの環境対策を支援していく上からも必要であると考えられる。

鉄鋼材料の開発については、前節に述べた産学官の連携に加え、ユーザとの連携が重要になろう。材料は物質と異なり、使用されることを目的に設計・製造されたものであり、使用と製造に関する情報・ノウハウが重要である。通常、使用に関する情報は需要産業が豊富で、製造・再生に関する情報は供給産業が豊富であるが、使用済製造のリサ

イクル推進が重要になる中で、需要産業にとって、供給側の有するリサイクルに関する知見を最終製品の材料設計に反映させていくことが重要となっている。一方、供給産業にとって需要産業との連携強化は、先進的ユーザニーズを的確に把握する上で大きな意味を有している。このような社会ニーズに応えていくための両産業の研究開発部門間の連携強化は、双方に大きなメリットをもたらすものであり、今後とも更に深めていくことが重要であると考えられる。

3.3 「統合素材産業」としての発展

21世紀における最大の問題の一つである地球環境の保全については、日本鉄鋼業が「統合素材産業（トータル・マテリアル・インダストリー）」を目指すことによって、より大きな社会的貢献を果たすことができると考えられる。この「統合素材産業」とは、かつて提唱された各種素材を製造し、供給するいわゆる素材のデパートとしての総合素材産業とは異なるもので、素材の「ゆりかごから復活・再生まで」のライフサイクルに包括的に関与するという意味で

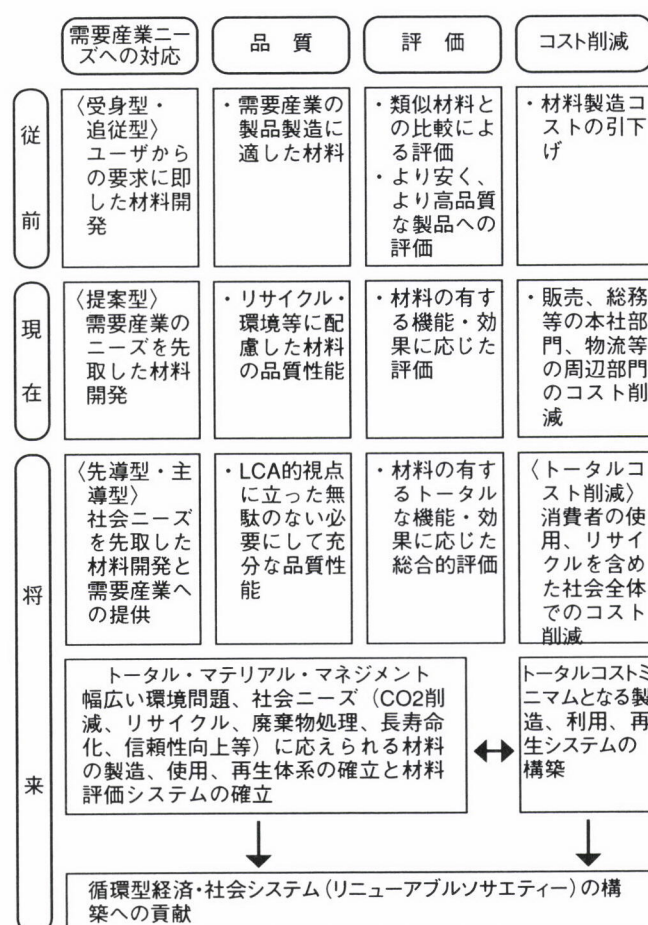


図59 製品提供システムの変化

素材を「統合」する産業である。

経済社会活動に素材は不可欠であり、素材をつくるための、殆どの製造プロセスで炭酸ガスが不可避免的に発生する。従って、素材を効率的に作り、使い、再生する環境調和型システムを構築することが、地球環境問題を解決する有力な対策の一つとなる。素材の消費量の40%を占める鉄鋼材料は、品質特性とリサイクル性によって、環境調和型経済社会システムの中で環境調和型素材として、より重要な位置を占めていく可能性が大きいと思われる。

ところで、素材の環境調和型利用システムの構築は、環境調和型社会を先導できる先進的経済社会で、かつ、これらの経済社会活動に必要な製品を生産できる産業が存在している国や地域でないと困難である。即ち、①環境との調和を志向している消費者・ユーザから成る経済社会、②社会的要請や先進的ニーズに応えられる需要産業と素材産業、③トータルとしての効率性を把握・評価し、環境調和型システムモデルを構築できる学問的ポテンシャルの3つの存在が必要であろう。これらの条件をみると、日本鉄鋼業は素材を通じて地球環境問題の解決に貢献できるポテンシャルと経済社会産業基盤を有しているといえる。

また、地球温暖化に対応して炭酸ガスの発生を抑制していくためには、素材産業と需要産業の密接な連携が不可欠であり、そのためには、ULSABプロジェクトやスチール・ハウスに見られるように、需要産業のユーザニーズを先取りし、いわば、「ユーザのユーザのニーズ」に応える素材を提案していくことが、今後益々重要となろう。その際、リサイクル性や環境保全に配慮した品質性能が重要となり、素材の評価も単に「より良くより安く」という視点ではなく、新しく提案された鉄鋼製品の有する機能や効用に着目した評価やエキストラ体系に重点が置かれていくと考えられる。

そして、図59に示すように、将来はこれらの動きが更に進展し、①素材産業による経済社会ニーズを先取りした材料開発と需要産業への提供、②ライフサイクル的視点に立った、無駄のない品質性能の確保と総合評価体制の確立、③リサイクル、省エネルギーに資する材料の利用・普及に向けて、素材産業と需要産業の連携・協力が進んでいくと考えられる。

その結果として、日本鉄鋼業は、地球温暖化の防止、リサイクルの向上、製品の長寿命化、信頼性の向上といった幅広い社会ニーズに応えられる材料の製造から再生までの過程を包括し、経済性を含め総合的に最適化を推進する「統合素材産業（トータル・マテリアル・インダストリー）」に発展していく可能性を有していると考えられる。

産業の高度化と発展が達成されるためには、①産業自ら

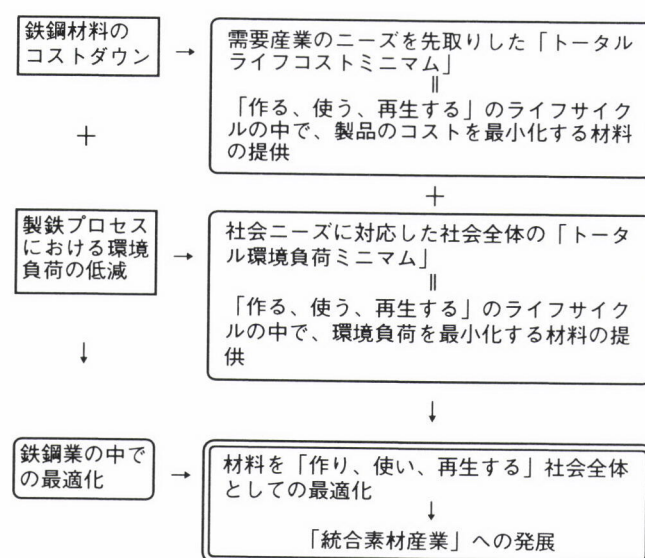


図60 局所最適化から総合的最適化へ

が活性化し、優秀な人材の活用と育成によって、競争力や技術開発力を強化していくこと、②自らの産業活動が社会ニーズに合致し、更に需要を先取りしたものであることの2つの条件を満たすことが必要である。その意味で、生産から再生までを包括した「統合素材産業（トータルマテリアルインダストリー）」への進化という展望は、日本鉄鋼業の発展を具現化する有力な将来像の一つであると考えられる。

高炉メーカーは、事業の多角化の一環として、鉄で培った技術を活かし、新素材産業、総合エンジニアリング事業、都市・住宅関連事業、電力・熱供給等のエネルギー事業、再資源化等の環境関連事業等に進出しているが、これら事業も「統合素材産業」への発展という将来像のもとで、戦略的位置付けと各事業間の連携がより明確になっていくと考えられる。

このような将来像のもとで、図60に示すような日本鉄鋼業の総合的最適化が図られていくと期待される。

「以下 次号に続く」

引用及び参考文献

- 1) (株)日本鉄鋼連盟 鉄鋼技術政策委員会「21世紀へ向けての鉄鋼技術の展望」鉄鋼界、1993年4月
- 2) ふえらむ、Vol.2 (1997) No.5, p.310, (株)日本鉄鋼協会
- 3) 栗山幸久他：「軽量化のための自動車用鋼板」、(株)自動車技術会材料フォーラム「国際競争に勝つ自動車と材料」資料、1996年5月
- 4) 「特集スチールハウス」、鉄鋼界、1997年3月、(株)日本鉄鋼連盟
- 5) 興銀調査、Vol.265「日米鉄鋼業の将来展望」日本興業

- 銀行, 1994年 9 月
- 6) (社)日本機械工業連合会, (社)日本鉄鋼連盟:「鉄鋼業における環境産業技術に関する研究報告書」, 1997年 5 月
- 7) 通商産業省資源エネルギー庁, (社)日本鉄鋼連盟:「LCA的視点からみた鉄鋼製品利用のエネルギー評価調査」, 1997年 3 月
- 8) 調査、第197号, 「鉄鋼業の国際競争力を巡る課題について」, 日本開発銀行, 1995年 3 月
- 9) W. T. ホーガン:「21世紀の鉄鋼業」, (株)日鉄技術情報センター, 1996年 9 月
- 10) 通商産業省基礎産業局監修, 「次世代の鉄鋼業に向けて」, 通産資料調査会発行, 1987年10月
- 11) 「鉄鋼業のグローバル戦略」, 早稲田大学商学部, (財)経済広報センター編, (社)中央経済社, 1994年 4 月
- 12) 十名直喜:「日本型鉄鋼システム」, 同文館, 1996年 4 月
(1997年 5 月 9 日受付)