



# 鉄鋼業の競争力強化と将来展望

—鉄鋼業の競争力強化と将来展望研究会中間報告—

Future Visions for the Japanese Steel Industry

東京大学 大学院工学系研究科 教授 足立芳寛 Yoshihiro Adachi

経済産業省 製造産業局 製鉄企画室長 喜多見淳一 Junichi Kitami

同上 製造産業局鉄鋼課 課長補佐 星野岳穂 Takeo Hoshino

## 1 研究会設置の趣旨

近年の国内外の厳しい経済環境の中で、鉄鋼業は、競争力強化を求めた事業の再編・統合等が世界的な潮流となっている。他方、世界経済のボーダーレス化の進展によって国内の生産拠点が海外へシフトする傾向が強まり、鉄鋼需要自体も構造的に変化しつつある。このため、経済産業省において、製造産業局長の私的懇談会として「鉄鋼業の競争力強化と将来展望研究会」が設置され、21世紀の我が国鉄鋼業の競争力強化の方向と戦略についての検討が行われた。本研究会は、筆者（足立）を座長とし、鉄鋼業界の代表7名と社団法人日本鉄鋼協会、社団法人日本鉄鋼連盟及び経済産業省で構成され、昨年8月から4か月にわたり集中的に議論を行い、昨年12月に中間報告をとりまとめた。以下に、その概要を紹介する。

## 2 日本鉄鋼業の現状

### 2.1 我が国における鉄鋼業の重要性

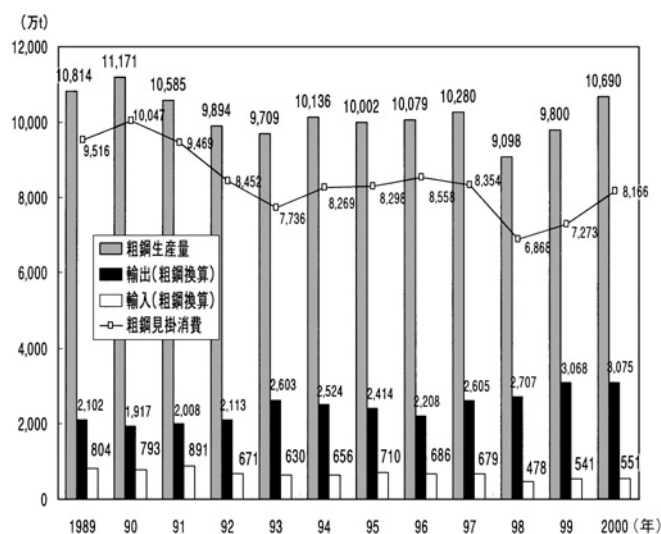
鉄鋼材料は、優れた機能、扱い易さ等において圧倒的な優位性を誇り、その利用範囲は、社会整備インフラ、日用品からハイテク製品に至る極めて幅広い分野にわたっている。世界の鉄鋼需要は、1985年の7億1500万トンから2000年には8億3000万トンに増加しており、21世紀においても鉄鋼材料の役割の重要性に変わりはない。

我が国では、本格的な高炉一貫製鉄が1901年に開始されてから100年間、技術革新や積極的な設備投資、省エネルギー、製品開発の努力を進めた結果、最大規模の高炉を世界で最も多く有する一方、高張力鋼、電磁鋼板等の高級鋼が多数開発され、量と質の双方において世界最強の競争力を有するに至った。我が国鉄鋼業は、高品質の鉄鋼を安定供給することによって、国内ユーザー産業の発展の牽引役を担ってきた。

一方、ユーザーの更なる性能向上の要請に的確に応えることによって、鉄鋼業自身の競争力も向上するというフィードバックも見られた。我が国が今後とも「製造業にとって住みやすい」国として、国内製造業の集積を維持するためには、競争力のある鉄鋼業が国内に安定的に発展することが不可欠である。

### 2.2 我が国鉄鋼業の競争力の現状

我が国鉄鋼業の粗鋼生産量は1973年に1億1932万トンのピークを迎えたが、その後も様々な課題を克服し、1億トン前後の安定した粗鋼生産量で推移している（図1）。生産面では、優れた操業技術と設備により効率性が追求され、エネルギー原単位、労働生産性等で世界最高の水準に達している。環境技術も世界に先駆けて確立し、1973年度の水準に対してSOxで約90%、NOxで約40%以上の排出量の抑制を実現している。技術貿易も、我が国鉄鋼業は1974年以降一貫



（出所：経済産業省「鉄鋼業の競争力強化と将来展望研究会」参考資料）

図1 過去10年間の我が国粗鋼生産量等の推移

して黒字を続け、30年近くにわたり世界最高水準の競争力を維持している(図2)。高張力鋼、電磁鋼板、表面処理鋼板等高級鋼分野の製品開発力は他国の追随を容易に許さない状況にあり、特殊鋼の中には、我が国が世界市場シェアの大半を占める製品も存在する。

ただし、韓国、台湾等との技術力の差は、今後の我が国鉄鋼業の研究開発投資や技術者数の推移によっては比較的早く接近する可能性がある。製鉄所単位で見れば韓国や中国等にコスト面で競争力のある製鉄所も存在するが、全体的には生産コストの優位性は失われつつある。高級鋼分野の品質・コストの優位性も徐々に縮小している(図3)。

## 2.3 我が国鉄鋼業を取り巻く環境変化

### 2.3.1 鉄鋼業を巡る経営環境の構造変化

#### (1) 国内製造業の生産拠点の海外移転と現地調達

近年、国内製造業の生産拠点の海外移転が加速されつつある。海外展開した企業は、鉄鋼の現地調達を志向するため、中期的には我が国からの鉄鋼輸出が現地生産に切り替わる。今後、国内製造業の空洞化がある程度進行するとすれば、今後10年以内には、国内製造業の鉄鋼消費量の少なくとも1

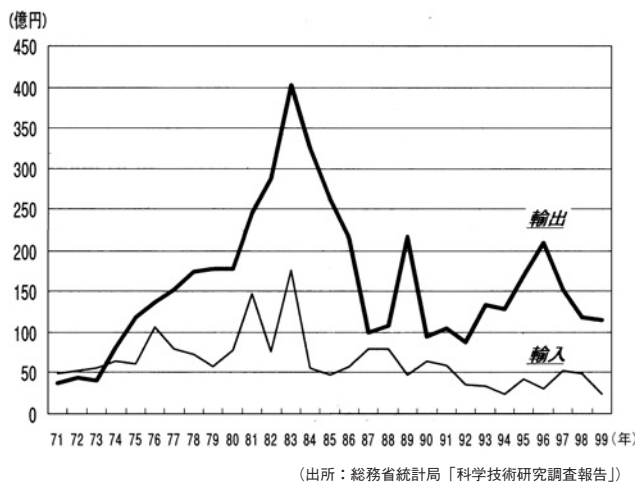


図2 我が国鉄鋼業の技術貿易動向



図3 我が国鉄鋼業の国際競争力比較(アンケート結果)

割程度は減少する可能性がある。

#### (2) 建設分野の鉄鋼需要の変化

最近の国内経済の低迷と公共事業の縮減によって建設投資が減少している。今後の経済情勢にもよるものの、建設分野の需要は、今後数年間で2割程度は減少する可能性がある。

#### (3) 鉄鋼生産拠点のグローバル化と通商摩擦

鉄鋼業の生産地域は、日米欧露等から中国、韓国、台湾、ブラジル、インド等へ拡大している。世界の鉄鋼生産能力が増加し、結果的に生産過剰により国際市況が低迷し、鉄鋼業の収益構造が脆弱化するに至った。このため、米国をはじめ各国で保護貿易的な動きが顕著となった。こうした情勢を踏まれば、今後、我が国が輸出拡大戦略を講じていくことは容易でない。

#### (4) 鉄鋼原料供給者・ユーザー双方のグローバルな業界再編

経済活動のグローバル化を背景に、原料供給サイド、鉄鋼の需要サイドの双方で国際規模での業界再編が進展している。鉄鉱石供給者は現在、世界で3大グループに再編され、鉄鋼ユーザー産業の代表である自動車業界も、上位6大グループで世界シェアの80%を占めるまで再編が進められている。

#### (5) 国内における競争環境

韓国、中国等の鉄鋼業の競争力向上に加え、国内経済の低迷により国内鉄鋼需要が伸び悩み、鋼材価格が大幅に下落した(図4)。品種別に見れば、例えば現在のめっき鋼板の価格は、4年前の冷延鋼板の価格とほぼ同程度であり、表面処理の技術的な付加価値分が最近数年間で喪失したことに同等になる。

### 2.3.2 粗鋼生産の水準変化

国内需要の構造的な縮小要因を踏まれば、国内粗鋼消費量は、数年後には約1000万トン程度縮小し、7000万トン台

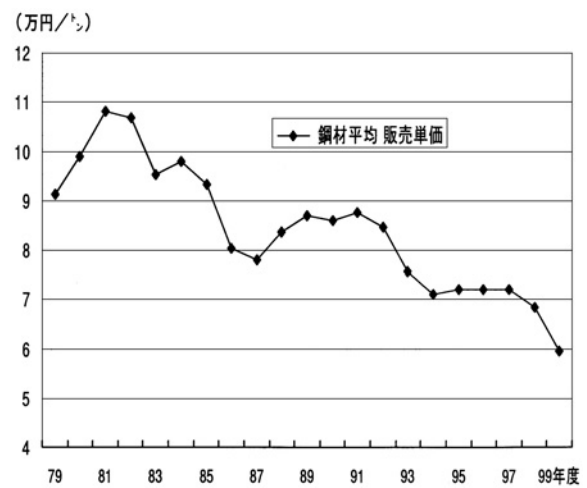


図4 国内鋼材平均単価の推移

前後で推移する可能性も否定できない。鉄鋼輸出は、中期的にはユーザー産業の現地調達化等の影響により減少、輸入は中長期的には増加する可能性があり、これらを総合すれば、今後の国内外の経済動向にもよるものの、今後10年後程度の間には、粗鋼生産量の水準は、現在の1億トンから9000万トン前後にシフトする可能性も十分ある。

### 2.3.3 競争力を支える設備投資・研究開発投資の減少

高炉各社の設備投資額は91年度の1兆1466億円をピークに減少し、近年では半減以下の水準となっている(図5)。研究開発費も91年度の3601億円をピークに99年には1683億円と半減し、研究者数も93年の6600人をピークに2000年の4700人に大きく減少、現在はバブル前(80年代後半)の水準以下に低下している(図6)。この傾向が継続すれば、イノベーション技術開発の基盤が脆弱化することが懸念され、優秀な人材を確保することも難しくなる。設備投資及び研究開発投資、研究者数は、競争力の源泉と言える生産要素であり、研究開発の縮小傾向に歯止めをかけ、技術戦略をより明

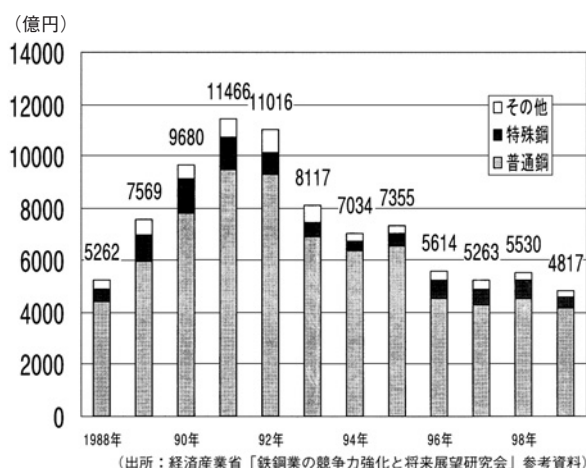


図5 鉄鋼業の設備投資額の推移(単位：億円)

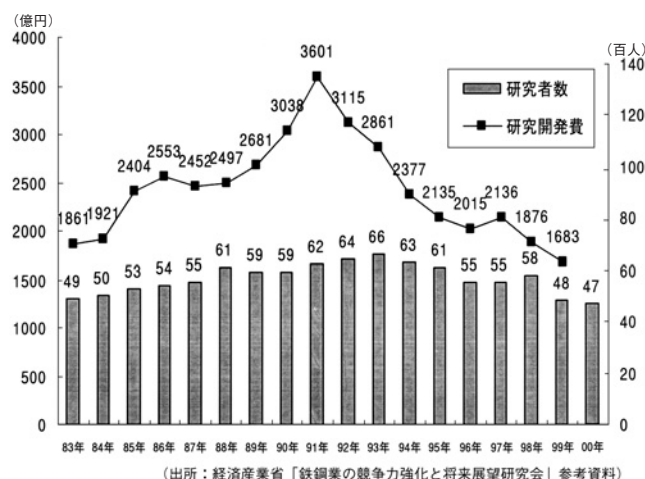


図6 研究費(億円)と研究者数(百人)の推移

確化することが重要である。

## 2.4 競争力強化のための戦略

### 2.4.1 需要に見合った強靱な生産体制の構築

今後、国内需要量及び輸出量いずれも一段引き締まった規模となる可能性を否定できない状況下で、競争力を維持するためには、粗鋼生産能力を一定レベル減少させ、生産水準が現在の1億トンレベルから9000万トン前後にシフトしたとしても経営的に十分成立し得る、需要に見合った強靱な生産体制を構築していくことが必要である。

#### (1) 生産拠点の集約化と鋼材品種毎の効率的な生産棲み分け

鋼材品種に応じた競争力のある製鉄所に生産を集中して稼働率を高め、非効率な生産設備は削減することにより、設備能力を引き締め生産性を向上する。原料供給業者、鉄鋼ユーザー、流通分野の再編の動きを踏まえ、企業数の見直しを含めた思い切った生産体制の再構築が求められる。生産拠点の集約化においては、製鉄所毎に優位性を見極め、汎用鋼を大量生産することでグローバル競争での生き残りを目指す製鉄所と、高級鋼・特殊鋼に特化する製鉄所に役割分担を明確化する。鉄源については、国内企業間のOEM供給も視野に入れ、企業の枠組みを超えた鉄鋼業全体としての「競争と協調」の体制を、数年を待たず早急に構築すべきである。

#### (2) フレキシブルなハイブリッド鉄鋼生産体制の構築

国内の生産能力水準を引き締め、大幅な需要変動により一時的に不足が発生する場合には、原則として輸入で対応するか、あるいは高炉生産と電炉または機動性に優れたコンパクトな新製鉄プロセスとの組み合わせによる、次世代型のハイブリッドな生産体制を追求していくことが適当である。高炉メーカーと電炉メーカーのネットワーク、あるいはグループ運営による競争力強化も考えられる。

### 2.4.2 アジア全体の効率的な鉄鋼生産体制の構築

中期的には鉄鋼需要が拡大するアジア地域における戦略的な鉄鋼生産体制を我が国が主導的に構築していくことが必要である。海外進出した我が国製造業に高品質の鉄鋼を安定供給するためにも、中国・韓国・台湾との役割分担や生産ネットワーク化を図る等、アジア地域を一体と捉えた生産体制を構築することが必要である。

中国・韓国と我が国との役割分担を明確にし、例えば、我が国は鉄鋼製品や生産システムの「プロトタイプ創出機能」を担う一方、汎用鋼分野では適切な分業体制を構築していくことが望まれる。そのためには、既に開始している官民鉄鋼対話を活用して、生産体制の在り方に関する相互理解の醸成を図った上で、技術連携を緊密に維持していくことが必要である。



### 2.4.3 次世代を担う技術開発と事業フロンティアの拡大

#### (1) 中小規模の次世代鉄鋼生産システムの確立・高度化

高炉による大規模一貫製鉄は、製造コスト低減の観点から最も有力であり、今後とも競争力を維持すると思われる。しかし、途上国における鉄源は、高炉よりむしろ、各地域の立地と需要規模に適した投資規模の小さい生産システムが選択される可能性が高い。先進国においても、シェアが徐々に増加している電炉ミニミル、あるいは高級鋼・特殊鋼に生産を特化しようとする製鉄メカにとってのピュア鉄源として、小規模な新製鉄システムと電炉の組み合わせによって高炉代替を可能とする技術のニーズは高まるものと思われる。次世代の鉄鋼生産システム技術を実証段階まで確立しておくことは戦略上意義がある。大学や公的研究機関も活用し、鉄鋼業全体の課題として取り組むことが期待される。

#### (2) 生産効率とコストを極限まで追求する次世代高炉技術

高炉技術の飛躍を追求する。具体的には、高炉超短期改修技術、高炉長寿命化技術、低品位原料大量使用技術、製鉄プロセスの省エネ技術等である。長寿命化については、例えばヘルスマonitoring技術による寿命を極限まで引き延ばす技術を確立する。原料については、微粘炭比率の飛躍的向上等低品位原料の利用によるコスト低減、省エネについては、高炉、コークス炉の単体技術のみならず、製鉄各プロセス間にわたる技術開発等への取り組みが求められる。これらは、いずれも高度なシミュレーション技術、システム開発技術が要求されるため、大学や公的研究機関との共同研究が効果的と思われる。また、技術革新の追求と並行して、高炉改修期間中の他社からの鉄源OEM供給も、休止高炉の長期保持を不要としコスト削減に極めて効果がある。

#### (3) 鉄鋼材料供給におけるソフト面での付加価値の付与

(マテリアル・ソリューション産業への展開)

鋼材を単なる素材としてユーザーに提供するだけにとどまらず、今後は、材料選択から設計段階、加工に至るまでのトータルなサービスを提供し、問題解決に迅速に対応する「マテリアル・ソリューション」事業の展開を進めることも、新たな付加価値を求める上で有効である。具体的には、例えばIISIをベースに我が国を含む世界18か国35社の参加により自動車ボディの25%軽量化を目指したULSABプロジェクトの経験を活かし、軽量性と安全性、リサイクル性と経済性のバランスを兼ね備えた材料・構造のスタンダードを我が国自動車産業も交えて検討し確立する等、個々の企業戦略を束ねた総合的な方向を明確に打ち出すことが有効である。

#### (4) 鉄鋼業の比較優位を活かした産業フロンティアの拡大

(図7)

鉄鋼業は、優れた高熱・高温制御技術を有していることから、リサイクル事業等を確立する高いポテンシャルを有して

いる。既に、各社において廃棄物再資源化技術や発電技術等の「鉄鋼隣接技術」を基盤とした事業展開を進めている。また、最近では、製鉄プロセスから発生するガスからの水素製造技術が実用化されており、燃料電池の燃料供給源として期待されている。鉄鋼業が行うリサイクルの優位性、差別性を確保し(例えば、超高温燃焼によりダイオキシンが発生しない、あるいはリサイクル素材を単に燃焼するのではなく元の素材を製造する等)、個社対応を超えた鉄鋼業全体としての協力が必要である。また、鉄鋼需要の拡大の観点からは、スチールハウスやS/I建築の早期普及を進めるために、これまでの検討成果を整理し、必要な技術開発及び規制・制度や規格との関係等、多角的に検討することも必要である。

#### (5) 時代の要請に対応した次世代鉄鋼材料の開発

実用鋼材の強度は、理論強度の未だ10分の1程度以下しか引き出されておらず、性能向上の余地は存在する。時代の要請に応じて、安全・安心を提供する鉄鋼材料、あるいは高度リサイクル対応の鉄鋼材料(例えば、添加合金を極力使用せずに所用の強度等の機能を発現する微細粒鋼等の高度リサイクル材料)等について、研究開発の努力を継続することが大切である。

### 2.4.4 鉄スクラップの増大への戦略的対応

国内で発生する鉄スクラップは年間約4700万トン、2000年度粗鋼生産の約35%に相当する量であり、今後も増加することに鑑みれば、スクラップの位置付けをより重視し、転炉・電炉への鉄スクラップ投入の本格的な拡大を検討することが有効である。その際、トランプエレメントが混入することへの対応として、銑鉄との混合比率を高めても所定の材料特性等が発現できる成型加工技術、不純物元素除去技術等を開発することが必要である。

## 2.5 競争力強化を図るために必要な環境整備

### 2.5.1 生産の集約化等と競争政策との整合性確保

生産の集約化のための事業統合や事業交換等を、競争政策と整合性を確保しつつ適切に進めるために、例えば市場範囲

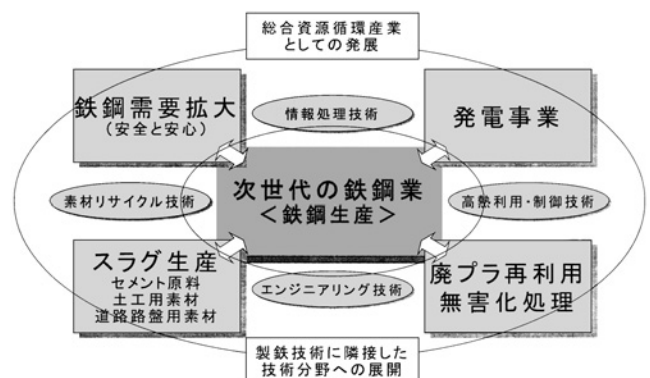


図7 鉄鋼業の事業フロンティア拡大

について、輸入の蓋然性が高い価格連動域内を市場範囲とした場合の市場シェア等のデータを提供して評価を求める、対象品目を大括り化するための機能分類の明確化を図る等を通じて、グローバル競争下での実情に即した適正な評価を求めていく。

## 2.5.2 グローバル競争における「競争と協調」の環境整備

### (1) 国際競争におけるイコールフットINGの確保

例えば国内企業が環境対策の費用を負担する結果として国際競争力を低下させ、結果として環境投資の不十分な途上国企業に生産移転するような不合理を防ぐため、国際競争上のイコール・フットING確保のために必要な方策を検討する。

### (2) OECDにおけるデータ整備の議論への積極的貢献

OECDにおいて検討される国際的な鉄鋼生産・設備等のデータ整備の体制構築について、我が国も今後の議論に積極的に貢献することを通じて、計画的な設備投資や、通商摩擦の未然の防止を図り、健全な鉄鋼貿易を維持していく。

### (3) アジア地域における一層の相互理解醸成と連携強化の努力

既に、韓国・中国・台湾との間で実施している2国間官民鉄鋼会合に続いて、今後、アセアン諸国との官民鉄鋼対話、更にはOECDハイレベル会合と併せ、アジアでのマルチ会合の開催を検討する。

## 2.5.3 技術競争力の強化と戦略的な技術移転

### (1) R & D支援

革新的なプロセス技術の開発等に際して、プロトタイプ第一号機製造まで結晶化させるフェーズに対する支援を検討すべきである。また、最近の厳しい競争環境の中で、各企業と大学、独立行政法人との有機的な連携を推進する。また、一定規模の研究開発を継続させるために、例えば、研究開発経費の総額に対して一定割合の税を控除する等も検討すべきである。また、前向きな研究開発投資と共に、機敏な研究開発資源の投入・転換も併せて重要である。更に、材料の実用化に不可欠な、データベース等の知的基盤の整備を着実にすることも必要となる。また、これらに関連した鉄鋼技術に関する戦略を適時見直していくことも重要である。

### (2) 戦略的な技術移転と知的所有権の活用

今後は、アジア地域における日・中・韓・台の鉄鋼業が、競争と協調のバランスを踏まえつつ共存を図っていくことが求められるのみならず、他の途上国からも鉄鋼生産の拡大を目指し、我が国先進技術の移転要請も強まるものと思われる。その場合、自社技術を知的所有権として確実に権利化し、経営の明確な資源として認識することが、諸外国との関係強化のためにむしろ従来以上に重要な課題となってくる。

### (3) 産業素材リサイクル社会の構築

高温管理技術に優位性を持つ鉄鋼業にとっては、リサイク

ル事業は有望なビジネスとなり得る分野であるが、鉄鋼各社が参入する際に、投資回収が的確に行われ持続可能な事業として確立されることが必要である。そのためには、計画性を持った設備投資が行われるとともに、効率的な回収システムの在り方についても、鉄鋼業からの視点を取り込みつつ検討を進めていくことが必要である。

## 2.6 結言

鉄鋼業は新たな時代を迎えつつあるが、業界再編や製品棲み分けによる「選択と集中」を、時機を逸せずに進めていくことで、我が国鉄鋼業の国際競争力は21世紀においても世界最強の地位を維持することは可能である。その上で、アジアを中心に拡大する世界への鉄鋼供給における新たな役割を担うことで、更なる発展局面を迎えていく。そのためにも、各社が企業の枠を超えて、競争力を最大化する新戦略を早期に構築し、今回提示した鉄鋼業の将来像を具体化していくプロセスを、各方面に力強く示していくことが期待される。

## 3 議論の成果と今後の展望

本研究会の検討結果として注目されるのは、昨今の構造的な環境変化により将来の粗鋼生産が10年後には9000万トン程度になるとの見通しを共有した上で、競争力強化の方向として、企業の枠を超えて業界全体としての強靱な生産体制を構築することに加え、我が国鉄鋼業の総合技術力を活かした、事業フロンティアの拡大に強い期待が記されたことであろう。日米欧いずれの工業地域も鉄鋼の自給率は極めて高く、鉄鋼業の持続的発展が求められることは論を待たないが、他方、数年を待たずに我が国鉄鋼生産の2倍近い規模に達する中国鉄鋼業の急成長を前に、他の製造業同様、鉄鋼業も中期的には量より質を追求することは不可避であろう。中間報告にも触れられているとおり、例えば日本版ULSABプロジェクトの実現や次世代製鉄プロジェクトの官民挙げての取り組み、スーパーメタルの早期実用化、あるいは資源循環型社会の到来を踏まえた鋼材の高度リサイクル技術等、次世代の競争力の源泉となる技術的な挑戦分野は未だ尽きることがない。そのためにも、各社の研究開発体制が、必要に応じて各社との協力体制も強化し、効率的に維持されることが急務の課題と言える。既に業界再編の動きは進みつつあるが、引き続き技術主導による力強い鉄鋼業の将来像が示されることを強く期待したい。なお、中間報告の全文と参考資料集については、経済産業省ホームページ (URL:http://www.meti.go.jp/) から入手可能であり(「経済産業省 白書・報告書」に掲載)、御一読頂ければ幸いである。

(2002年2月4日受付)