



国内シンポジウム

講演 ◆ 5

鉄鋼産業の環境技術力

Iron and Steel Technologies Related to the Environment

小澤純夫*

Sumio Kozawa

元経済産業省 製造産業局鉄鋼課
製鉄企画室長

1 鉄鋼の重要性、技術革新性

鉄鋼の重要性という観点で、我々が見落としがちな話として「マス・エフェクト」がある。鉄鋼はセメントと並び国内で約1億トンを生産しており、プラスチックの1,000万トン、アルミや銅の100万トンと比べても圧倒的な量である。強度、加工性、量と共にコスト面でもメリットがあり、我が国の製造業及び社会インフラの基盤材料として大きな割合を占めている。

この1億トンの鉄鋼の強度を10%上げる、もしくは環境負荷を10%下げれば1,000万トンの価値があることになる。それは100万トンレベルの材料の強度や環境負荷を10倍改善するのと同じ効果である。学術的に言えば100万トンの材料を10倍改善する方が華々しいことだが、社会的・経済的には1億トンの材料の特性や環境負荷を10%でも改善することも同程度に重要である。社会的、経済的に見て、このような基幹材料が果たす役割、関係する技術研究に期待される役割が大きいというのは言うまでもないことである。

鉄鋼は、非常に優れた材料である。強度、加工性、価格などユーザーからのトレードオフ的要求に技術開発で対応してきた実績があり、資源の豊富性、リサイクル性でも他の材料に比べ優れている。また、ハイテンやスチールタイヤコードなど、過去10年程で高機能化、高強度化は進んでいる。強度が高くなるほど技術開発は難しくなるが、理論強度ではさらに10倍程度の開発の余地があるということだ。

米国の鉄鋼協会が作成した鉄鋼業技術ロードマップでは「現在使用されている鋼種のほとんどは10年前には製造不可能であった」と言われるほど技術開発は重要な役割を占めている。製鉄所には真っ赤な鉄と、鉄色をしたビレットや厚板、冷延コイルがあり、10年前と今は同じように見えるが、見かけは同じでも全く違うということは鉄鋼製品の特徴の一つである。また、ロット毎に顧客の厳しい要求に擦り合わせた鉄鋼製品を、製鉄所の上工程から下工程にいたる全工程で針

の穴を通すような制御を高度な技術・技能により実現しかつ一貫工程管理・品質管理することにより一品一品つくり込んでいる。このことを世の中にもっとPRしていく必要があるのではないだろうか。

我が国の鉄鋼業は、生産技術や製品開発により世界最高のレベルに達し、ハイテンでは韓国、欧州、米国と比較しても最も強度が高い材料を供給している。電磁鋼板や表面処理鋼板、阪神大震災で注目を集めた自動車用のばね鋼板が世界の80%を占める等、技術に裏打ちされている。特殊鋼においても偏析の少なさや介在物制御、表面疵の少なさを支える製鋼、圧延、検査工程に強みを持っており、自動車産業などのニーズに製品開発で応えている。

経済産業省の産業戦略としても高度部材産業集積を日本の強みと捉えている。製造業の川下、川中、川上の連携、産業集積の維持、強化を重要な課題と考え、今年は「ものづくり大賞」として総理大臣の表彰も行いものづくりに政策的な光を当てようとしている。

2 資源エネルギー、環境問題と鉄鋼業

製品開発ではユーザーのニーズに応じてきたが、プロセス開発についてはどうだろうか。日本のプロセス技術開発は世界的に進んでいるが、それでも、CO₂、資源制約問題などのニーズには応えきれていないのではないだろうか。

日本の総物質投入量に占める鉄鋼業の割合は14%、エネルギー使用量に占める割合は11%である。産業廃棄物の最終処分量に占める鉄鋼業の割合は8%、SO_x、NO_xは全国発生量の約13%を排出している。このように鉄鋼業は非常に大量の資源、エネルギーを使い、環境負荷をかけながら産業が成り立っている。さらに原料である鉄鉱石は03年に比較して04年は70%上昇と、大変高騰している。環境面でも

* 2005年7月より、独立行政法人新エネルギー・産業技術総合開発機構 機械システム技術開発部に勤務。

鉄鋼は産業部門のCO₂排出量の34%と大きな量を占めている(図1)。

このような中、鉄鋼業は70年代から生産工程連続化や工程省略でエネルギー消費量低減に取り組んできた。さらにTRT、CDQ等の大型排エネルギー回収、リジェネバーナーの導入、廃プラ活用など未利用エネルギー活用を強化し、エネルギー消費量は70年代に比べて20%程減少した。こうした取り組みの結果、日本の一貫製鉄所のエネルギー原単位は世界最高水準であり、EU、米国、中国等と比較し優っている。しかしながら、それでも温暖化問題のニーズには応えきれていない。

3 鉄鋼業のポテンシャル活用による資源エネルギー、環境問題の解決

地球温暖化防止は喫緊の課題である。経済活動量を制限し、代わりに他国で鉄を作ってもらえば京都議定書の約束を達成

できるのかもしれない。しかし、それは地球全体の温暖化対策とは逆行する発想である。

温暖化対策には、消費エネルギーを水素など別のエネルギーに還元する、いわば「新エネ」という新しい技術があり、経済活動量分の消費エネルギーは、短期的には省エネ、中長期的には新エネ(エネルギー変換)することが重要であると認識している。また、エネルギー効率を高める努力を続けると共に、技術移転による国際的なCDMを活用して、世界的に原単位を下げていくことも必要である。日本の原単位を下げるには、国内の工場単位や産業単位の取り組みだけでなく、パウンダリーを超えて社会全体としてのトータルベストを目指していくべきである。また、中長期的視点に立った革新的技術開発も重要である。

そのため今年、設置が期待されているのが次世代コークス炉「SCOPE21」だ。省エネルギー率21%、非微粘結炭使用比率を20%~50%増配し、資源政策としても期待が高い。経済産業省もこれをバックアップしようと考えている。

2002年10月、日本鉄鋼協会では北海道大学の石井先生が委員長となり「鉄鋼環境技術の将来展望検討特別委員会」を設置、「エコ・コンビナート構想」を提唱した。その結果を内閣官房で取りまとめ、エコ・コンビナートという言葉は産業発掘戦略として現在もフォローアップしている。

鉄鋼業、特に一貫製鉄所はプラットフォームとして高いポテンシャルティがある。産業間連携が容易な大都市近傍の立地、高温プロセス技術など環境、エネルギーに関わる技術の蓄積、廃プラ処理の実績など製鉄所のポテンシャルを活用し、問題解決へ向けて取り組みを強化してほしい。

4 政府の取り組み

これまでも環境配慮を進めてきた鉄鋼業界が、さらなる

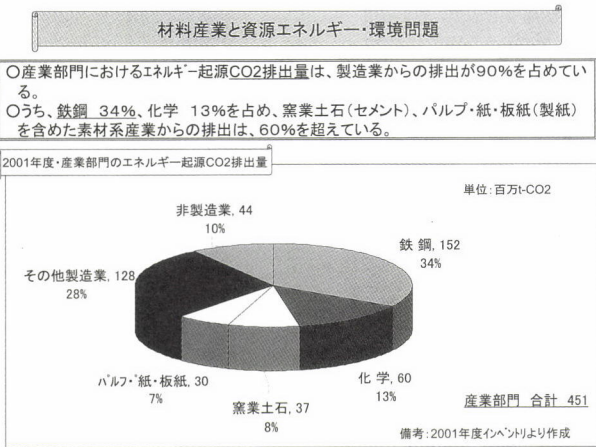


図1 2001年度・産業部門のエネルギー起源CO₂排出量

表1 鉄鋼技術政策の基本的な考え方(案)

資料:鉄鋼技術戦略マップ策定検討会第1回資料(経済産業省製鉄企画室)

現状と課題	具体的施策	社会的効果
(基本政策課題) 我が国鉄鋼産業が環境問題等の社会的課題との両立を図りつつ、企業活動を維持・発展させるため、鉄鋼技術の基盤の強化を進める。これにより我が国鉄鋼産業の競争力強化を高めるとともに、日本製造業の発展を支えている世界最高水準の鉄鋼製品の安定供給を図る。 (我が国鉄鋼産業の現状と課題) 我が国鉄鋼業は、ここ35年間、世界最高水準の競争力を維持し続けている。このような長期間競争力を維持し続けている業界は類をみない。特に高張力鋼、電磁鋼板、表面処理鋼板等の付加価値の高い鋼材の開発は、世界鉄鋼業を牽引している。ただし、アジア各国との技術力や品質の差は、我が国の鉄鋼関連の研究開発投資や技術者数の減少傾向により、今後の推移によっては比較的に早く接近する可能性がある。また、コスト面においても、海外鉄鋼会社の追随により、汎用鋼分野においては生産コストの優位性は失われつつあり、高級鋼分野においても品質・コストとも、その優位性は徐々に縮小しつつある。 今後とも、日本製造業の国際競争力の維持・発展のため、その鋼材に要求される品質・コストは、年々厳しさを増すと予想され、また環境問題、循環型社会への対応等も、より一層厳しく要求されると思われる、基礎研究を含めたより質の高い技術開発が産学官の更なる連携を含めて必要と思われる。 (我が国鉄鋼業を取り巻く環境変化) ・需要サイドの変化としては、長期的には国内製造業の生産拠点の海外移転と現地調達、建設分野の鉄鋼需要の減少がある一方、喫緊では中国鉄鋼需要の増大等が起きている。 ・供給サイドの変化としては、鉄鋼の生産拠点のグローバル化及びそれに伴う技術流出問題、中国鉄鋼需要増大に伴う生産増及び原料問題等が起きている。 ・地球環境保全(CO₂排出抑制、省エネ等)、産業素材リサイクル社会構築等についての社会的要請が増大している。	左記のような環境の中、次の技術開発施策を推進することとしている。 (1)鉄鋼生産・製品技術開発 ・原料問題対応技術開発 ・CO₂排出抑制・省エネ技術開発 ・生産効率とコスト極限追求技術開発 ・次世代鉄鋼材料開発等(高品質・高機能化技術開発) ・マテリアルソリューション産業展開(ソフト面での付加価値の付与)技術開発 (2)鉄鋼業のインフラ・技術等を活かした地球環境保全技術開発 ・産業素材リサイクル技術開発(廃プラ等社会廃棄物処理技術開発) ・CO₂排出抑制・省エネ技術開発 (3)府省連携技術開発 ・革新的構造材料を用いた新構造システム建築物 (4)技術開発の普及促進等・技術開発の普及促進・戦略的な技術移転と意図せざる技術流出の防止	(1)鉄鋼業の国際競争力強化(鉄鋼製品の高品質・高機能化・コスト削減) (2)鉄鋼製品の安定供給確保による日本製造業の国際競争力維持・発展への貢献 (3)地球環境保全・地球温暖化対応 (4)安心安全社会の構築・安心・安全を提供する鉄鋼材料開発供給

環境対策に取り組むことは大変厳しいことだろう。鉄鋼業界の方々にこのような挑戦的なお願いをしている以上、政府としても各省連携し、より省エネにドライビングフォースが働くような改正を進めていきたい。予算についても例えばエネルギー使用合理化事業者支援補助金の予算総額を増額するとともに1事業上限5億円から1事業上限15億円/年で複数年度補助可能とする等の厚みをもたせ、複数主体が連携したエコ・コンビナート、省エネ効果が大きい業界第1号機次世代コークス炉などを支援していこうと考えている(図2)。

産業間連携は、非常に難しいことではあるが、小泉総理からの「温暖化対策を各省が連携、協力して課題に取り組むこと、地域で総合的に取り組むこと」との指示を受け、政府としても「点」から「面」「ネットワーク」への展開を図っていくので、鉄鋼業界の方々には、一層高い視野に立った鉄鋼の環境フレンドリーな技術、研究開発を期待している。

増税なき削減約束の達成

京都議定書の約束達成のために、温室効果ガス▲6～▲8%の追加削減が必要
→ ①各省連携、②エネルギー特会の温暖化対策へのシフト、③産業・民生・運輸にわたる省エネルギー対策の強化

省エネルギー対策の抜本強化

- 省エネルギー法の抜本改正：対象工場・部門の拡大・追加
- 省エネルギー対策関連予算
 - (1) 製造業における支援の大幅拡大
 - ・エネルギー使用合理化事業者支援補助金(138億円→203億円)
 - ①コンビナートで複数主体が連携した大規模省エネルギー事業への支援
 - ②省エネ効果等が大きい業界第1号機支援(例：次世代コークス炉)
 - (上記①、②について、上限5億円/事業、2年間の補助可能
→上限15億円/年、複数年度の補助可能とする。)
 - ③高性能工業炉の重点支援
 - <参考>石油精製環境低負荷高度統合技術開発(17年度要求51億円)
石油精製業を中心としたコンビナートにおいて、各企業・各産業との連携
 - (2) 民生・運輸部門対策の支援強化(286億円→312億円)
 - ①地域連携省エネルギー、②高効率給湯器、③荷主・物流事業者連携

資料：総合資源エネルギー調査会省エネルギー部会

図2 省エネルギー対策の抜本強化



国内シンポジウム

講演 ◆ 6

鉄に、もっと夢と戦略を

Strategy for Drawing Public Attention to Steel Industry must be Worked Out

浅羽雅晴

Masaharu Asaba

読売新聞東京本社 編集委員



頻発する災害

「鉄」は、社会の基盤や安全を支えるために欠かせない、古くて新しい材料である。ここでは自然災害の多発する時代の「鉄」への期待を、専門家とは違った観点からお話したい。

昨年10月の新潟県中越地震はマグニチュード(M) 6.8の強い地震だった。さらに今年3月の福岡県西方沖地震はM7.0であり、たて続けに大きな地震が発生した。阪神淡路大震災から10年の間に、数十年に1度起きるかどうかいという大きな地震が3回も続いたことになる。地震学者の間では活動期に入ったのではないかとの見方も出始めている。

さらに新潟中越地震で注目されたのがJR新幹線開業以来初の脱線事故だった(図1)。車輪と排障器の間にレールがは

さまってどうにか踏みとどまり、危うく転覆を免れた。昨今、鉄道や自動車などに効率性や省エネ性がもちこまれ、車体の軽量化が進められているが、いったいどこまで必要なのかと考えさせられる。

鉄離れが進む新幹線も、人間がぶつかっただけで「のぞみ5号」のアルミ合金製の車体の鼻先にポッカーと穴が開いてしまった。こちらも材料の脆弱性が気になるところだ(その後、100人を超す死者を出して大惨事となったJR福知山線の脱線転覆事故でも、電車のボディーの強度不足が大きな問題になった)。

一方、インド洋の大津波を映し出すテレビを見ていて、被災地に鉄とコンクリートがあまりにも少ない、との印象を受けた人は多かったのではないかと。鉄とコンクリートは、街づくりやダム、河川改修の際に、自然景観にそぐわないし無粋