



アラカルト

日本鉄鋼業の動向と日本鉄鋼協会の役割

Current Situation of Japanese Steel Industry and the Role of the Iron and Steel Institute of Japan

奥村直樹* (社) 日本鉄鋼協会 会長
Naoki Okumura

中国金属学会年次大会にお招きいただきありがとうございます。日本鉄鋼協会会長として、中国金属学会年次大会参加者の前で講演できるのは大変光栄なことだと思っております。本日は、「日本鉄鋼業の動向と日本鉄鋼協会の役割」と題して最近考えていることを発表させていただきます。

最初に日本鉄鋼業の動向、次に鉄鋼業の持続的発展と今後の課題、最後に日本鉄鋼協会の活動状況についてお話いたします。

1 日本鉄鋼業の動向

1.1 世界、日本の粗鋼生産量の推移

過去90年間の世界粗鋼生産量の推移をFig.1に示します。過去に2回の急激な増加がありました。第1回目は第2次世界大戦終結から第1次オイルショックまで、第2回目は20世紀の終わり頃から現在までです。第1期では、粗鋼生産量の急激な上昇に貢献したのは主に日本とロシアです。第2期に

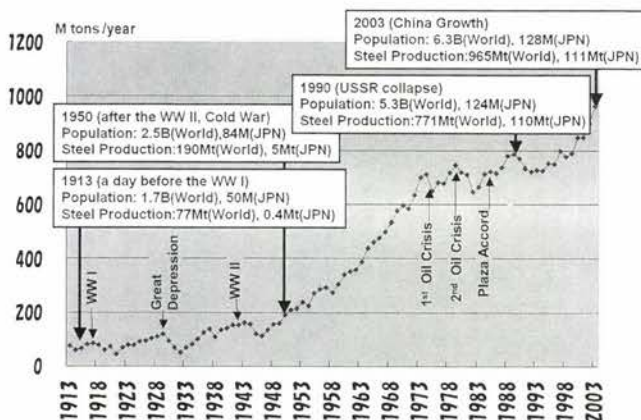


Fig.1 Global Steel Production in 20th Century

おける急激な粗鋼生産量の増加は中国を含む鉄鋼新興国によるものです。2004年には、世界の粗鋼生産量は鉄鋼業の歴史の中で初めて10億トンを超えました。中国の粗鋼生産量は最近になって急増しており、ご存知のごとく2004年粗鋼生産量は前年に比べ4,000万トン増加して2億6,900万トンに達し、2005年には3億トンの突破が見込まれております。

日本の鉄鋼各社も世界的規模での需要環境の好転によりフル操業を継続し、2004年には粗鋼生産量1億1,000万トンに達し、過去3番目の高水準を記録しました。内訳を見ますと、スクラップ多量使用の電気炉鋼の生産量はほぼ横這いですが、転炉鋼の生産量が増加しています。

日本の高生産を支えた主な要因は、国内の自動車、造船、機械など製造業の活動レベルが高水準であったことです。自動車のような製造業の鋼材消費量は年々増加しています。これに加えて、韓国、中国向けを中心にアジア向けの鉄鋼輸出が高水準で持続したことも大きな要因の一つです。2005年度も変動はあるもののこの傾向が続くことが期待されます。

鋼材への強い需要により、皆さんもご存じのように原燃料の需給は逼迫し、原料価格は日本を含む世界中で急騰しました。その結果、日本鉄鋼業においては、今後、比率が増えると思定される劣質原料の使用拡大のための新技術開発と既存技術の改善が緊急の技術課題になっています。

1.2 日本鉄鋼業の技術開発

日本鉄鋼業の技術開発に関して二つの重要なフレームをお話したいと思います。第一は鉄鋼技術戦略マップ、第二は京都議定書に関する自主行動計画です。

まず、最近日本で策定された鉄鋼技術戦略マップの概略を紹介します。この戦略マップは経済産業省に日本鉄鋼協会や鉄鋼会社および大学、研究機関が協力して作成されました。

* 奥村直樹本会会長は2005年10月26日、中国金属学会年次大会（北京で開催）で講演されました。本報告はその講演録（要約）をまとめたものです。

鉄鋼技術戦略マップ作成の目的は、日本鉄鋼業の国際競争力を強化し、環境問題に対応するために、産学官連携の戦略的R&Dプロジェクトを生み出すことにあります。

鉄鋼技術戦略マップのまとめをTable 1に示します。表中の縦軸には資源対応、環境負荷軽減、鉄鋼の高品質、高機能化などのニーズが、横軸には生産技術、製品技術、顧客事業領域が区分して記載されており、各々のますの中に将来焦点を当てるべき重要課題がまとめられています。この表に書かれている課題名は典型的な例を示しており、その内の幾つかは既に推進中のプロジェクトであり、また幾つかはプロジェクトの候補として議論されています。

次に、日本鉄鋼業においても環境対策はきわめて重要な課題になっており、例えば日本鉄鋼連盟は、1996年に取りまとめた京都議定書に関する自主行動計画に基づき、省エネルギーなどの地球温暖化対策、廃棄物削減、リサイクル対策、その他の環境対策を積極的に推進しています。

具体的にはFig.2に示すように、鉄鋼連盟の自主行動計画は1990年レベルと比較して2010年のエネルギー消費を10%削減することとしており、2003年には日本鉄鋼業は生産プロセスにおける不断の省エネルギー努力により5.7%の省エネルギーを達成しました。

2 鉄鋼業の持続的発展と今後の課題

日本鉄鋼協会は、2005年3月28日に創立90周年を記念する国際シンポジウム¹⁾を開催しました。中国から参加のShanghai BaosteelのXu Lejiang社長を含む世界を代表する鉄鋼会社の技術首脳をパネリストとして招待しました。国際シンポジウムの開催趣旨は、鉄鋼業が直面するであろう技術、環境の将来課題ならびに国際的な協調における日本鉄鋼協会の役割などを相互に理解することでした。パネル討議の結果は次の通りです。

- ・鉄鋼業の持続的な発展・成長のためには、国際的な競争と協調が重要
- ・環境負荷軽減を進めるには、革新的な技術開発が必須
- ・鉄鋼の競争力を維持する先端的な技術開発、長期的な技術開発が必要

ここで私が申し上げたいことは、このシンポジウムの結論は技術開発における先に述べた二つのフレームの基本的な考え方に一致していることです。

次に、鉄鋼技術戦略マップに関係する、日本鉄鋼業で取り組み中または実用化した幾つかの開発事例を説明いたします。

1番目は廃プラスチックのコークス炉装入による天然資源の有効活用に関するものです。新日鐵は複数の製鉄所において容器包装プラスチックを既存のコークス炉で活用する「コークス炉化学原料化法」を稼働させました。この方法で、自治体で回収、梱包された容器包装プラスチックは製鉄所で事前処理した後、コークス炉の炭化室に石炭と共に装入、処理することにより化学原料として再利用されています(Fig.3)。他の日本の鉄鋼会社では高炉に廃プラスチックを吹き込む技術も開発しています。このようなプロセス技術により、2003年には合計29万トンの廃プラスチックのリサイクルを可能にしました。日本鉄鋼業は、この量を2010年には日本の廃プラスチックの10%に相当する100万トンに拡張しようとしています。

2番目として、日本鉄鋼協会「鉄鋼環境技術の将来展望検討特別委員会」(委員長：北海道大学教授石井邦宜)は2002年10月に「エコ・コンビナート構想」を提唱しました。エ

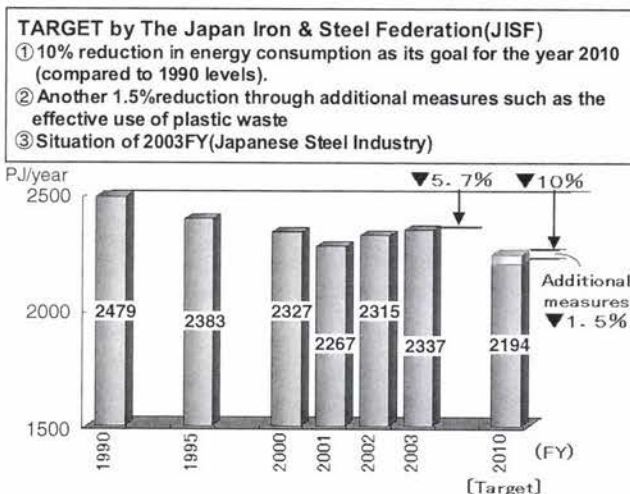


Fig.2 Voluntary Action Plan for Global Warming

Table 1 Strategic Road Map of Steel-technologies (Examples)

Needs and challenges	Upstream	Downstream	
	Manufacturing technology	Product technology	User's domain
Strengthening for resource responses	・ SCOPE21 ・ Using of low-grade materials	・ Zinc-less coated steel	
Environmental responses	・ Co-production of iron and gas ・ New sintering process	・ Eco-products	・ Use of slag in sea ・ Recycle of waste
High quality and functionality of steel		・ Ultra-fine grained steel	・ Predicting changes in metalworking
Using of infrastructure of steel works	・ Rotary hearth furnace	・ Hydrogen from COG	・ Eco-industrial complexes

コ・コンビナートは、製鉄所などの世界最先端の技術・インフラをプラットフォームとして活用し、産業間や地域との連携によって資源・エネルギーの循環や供給を高効率に行う社会システムです。製鉄プラットフォームを活用する技術・社会システムが実現すれば、エコ・コンビナート構築は製鉄所近傍の地域の環境負荷軽減に多大の効果をもたらすことができると考えられます。実際に、北九州市や姫路市のような幾つかの大きな都市ではこの構想が進められており、またその他の都市でも検討中です。

Fig.4にエコ・コンビナート構想の例を示します。社会と製鉄所の間で、濃い線は物の流れを示しており、淡い線はエネルギーの流れを示しております。エコ・コンビナート構想の実現に当たって、日本鉄鋼業は次の有利な条件を有しております。

- (1) 高温プロセス技術、還元・酸化反応技術、大量物質処理技術、材料設計技術等、環境・エネルギーに関連の深い技術の蓄積が大きい。
- (2) 廃プラスチック、スラグの有効活用などの環境・エネルギー事業に取り組んでおり、技術とともにビジネスとしてのノウハウも持つ。
- (3) 製鉄所の広大な事業スペースの中で環境産業を発展でき

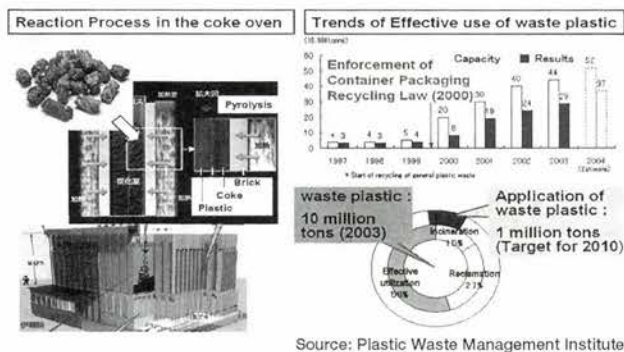


Fig.3 Effective use of waste plastic in the coke oven

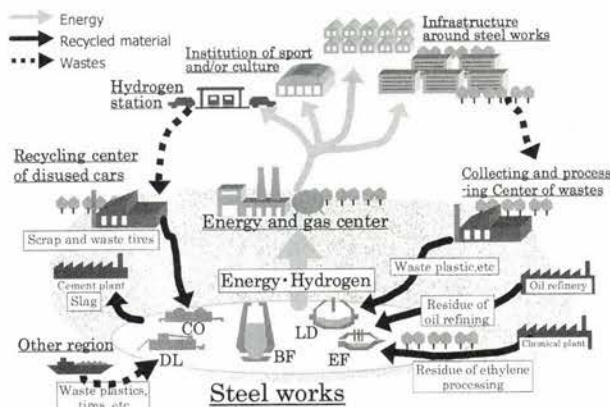


Fig.4 Concept and Scheme of Eco-industrial Complexes

るインフラを整えやすい。

このようなポテンシャルを持つ日本鉄鋼業が、21世紀の環境・エネルギー問題の解決に果たすべき役割は大きいと考えています。

3番目として、コークス炉ガスから多くの水素を得ることのできる将来技術を説明します。Fig.5にコークス炉ガスから水素を製造するクリーンエネルギーに関する国家研究開発プロジェクトを示します。ご存知のようにコークス炉ガス(COG)や高炉ガス(BFG)を含む多くのガスが鉄鋼プロセスでは副産物として製造されます。特にCOGには水素が多量に含まれています。今日では、水素を効率的に分離して他産業に供給しております。将来多くの水素が必要となる社会では、有望な水素供給源となることを期待しております。そして、もし改良された触媒と鉄鋼プロセスから生成される廃熱の両方を組み合わせてメタンを改質できれば、COGからさらに多くの水素を抽出することが可能になります。この水素の増加分は、この技術が日本の現在保有しているコークス炉に適用されるとすれば、約100万台の燃料電池自動車の燃料水素に相当します。

以上から、日本鉄鋼業の将来方向に関する三つのポイントをあげると以下ようになります。

- (1) 第一は、廃プラスチックリサイクルのような新プロセス技術や新グリーンプロダクツ、エコ・コンビナート構築などを通して環境問題対応への強化
- (2) 第二は、劣質な鉄鉱石、石炭の有効利用技術の拡大と改善
- (3) 第三は、世界市場や競合材料との国際的な競争力の維持・発展

我々はこれらの挑戦に取り組んでいきます。もちろん共通または長期課題については、国際鉄鋼協会(IISI)のような国際的な組織が提供するフォーラムなどにも参加していく所存です。

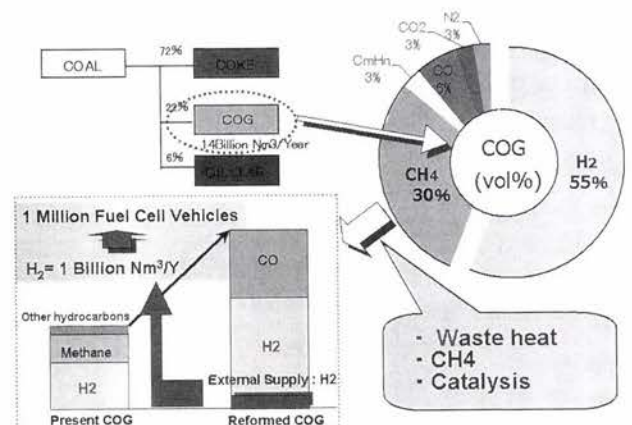


Fig.5 Amplification of Hydrogen from COG

3 日本鉄鋼協会の活動状況

日本鉄鋼協会会長として、日本鉄鋼協会の概要を最後に紹介したいと思います。

日本鉄鋼協会は1915年に設立され、2005年に90周年を迎えました。本会は、鉄および鋼に関する学術・技術全般にわたる課題を研究調査し、日本鉄鋼業の発展を期することを目的としています。先ほどもお話ししましたように、環境負荷軽減などの共通課題に取り組むためには国際的な協調がますます重要になり、また鉄鋼の学術活動への支援強化は極めて重要なことだと考えています。鉄鋼協会はこれらの活動に対して中枢の役割を果たしていきます。また、将来の鉄鋼に関する学術・技術を発展させていく大学生や企業に働く若手技術者の若い方々を支援していきます。そのため、鉄鋼協会は複数の支援計画を立てています。

Fig.6に示しますように、現在、会員数は1万人で、国内会員の内訳は大学・独立行政法人研究所関係者が20%弱、企業技術者が75%前後、残りがOBやその他です。また、中国を含む外国会員は5百名強が登録されています。

本会は、世界の読者に高い評価を受けている鉄鋼論文誌として「ISIJ International」を発刊しており、また日本語の論文誌にもかかわらず世界的に頻度高く引用されている「鉄と鋼」も刊行しております。

この機会を利用して、2006年5月に日本で開催される国際会議 Asia Steel 2006 (Asia Steel International Conference 2006) についても少し述べたいと思います。この国際会議は中国金属学会 (CSM)、インド金属学会 (IIM)、大韓・金属材料学会 (KIMM)、日本鉄鋼協会 (ISIJ) の4学協会の共催で開催されます。中国から全発表の約30%に当たる約60件の講演発表があると聞いており、大変うれしく思

っております。

また、春秋2回/年の頻度で講演大会を開催しています。講演大会は、鉄鋼とその周辺に関する学術・技術全般の研究を議論する場として、毎回約1500名が参加する鉄鋼協会の最大イベントになっています。オリジナル研究成果である一般講演約500件/回のほか、学術部会企画による特定テーマに関して専門的、あるいは広い分野の視点から議論する討論会やシンポジウムでは約150件/回の発表があり、会員のニーズに則した情報を提供しています。中国の技術者・研究者が参加されている国際セッションは、英語での発表となっております。現在は秋のみの開催ですが、2007年春季大会から春秋ともに国際セッションを開催できるようにしますので、今後も多くの方に参加していただきたいと思います。

日本鉄鋼協会は主にアジア諸国に焦点を当てて、提携を拡げていきたいと思っています。日本鉄鋼業は、環境・エネルギー問題に対する施策のような世界的に共通な課題について取り組むべきだと信じております。Fig.7に日本鉄鋼協会が現在提携している学協会を示します。日本鉄鋼協会は現在、中国金属学会、ドイツ鉄鋼協会 (VDEh)、スウェーデン鉄鋼技術者協会 (Jernkontoret、ノルディック諸国) との間で定期的に二国間国際シンポジウムを開催しており、中国金属学会と日本鉄鋼協会の交流を今回の講演を機により一層活発化したいと考えています。

最後に、日本鉄鋼協会は海外の学協会と提携しながら、鉄鋼業の持続的な成長へのソリューションを洞察できる力を鉄鋼研究者、技術者に与える「フォーラム」を構築していくために主体的な役割を果たしていく所存です。ご静聴ありがとうございました。

参考文献

- 1) ふえらむ, 10 (2005) 9, 731.

(2006年1月10日受付)

(1) Foundation: 1915 (90th anniversary)

(2) Mission :

- ① Promote the growth of the Japanese steel industry through R&D and technological development by cooperation with universities
- ② Contribute to international collaboration with the world's steel institutes
- ③ Support professors & young people including engineers and graduate students

(3) Members : Individuals 10,000 (including Oversea Members 500)

17%: Universities or National Inst. 9%: Others 74%: Corporate Engineers



500 registered foreign members

Fig.6 Roles of ISIJ and Current Activities

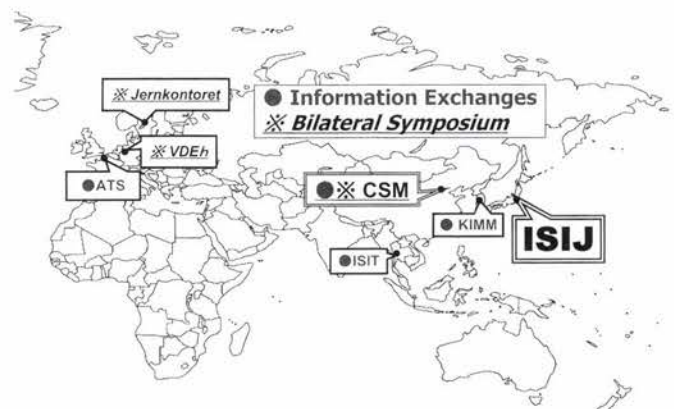


Fig.7 Global Partnership with Overseas Institutes