

# 日本の産業界の自主行動計画

岡崎 照夫

地球温暖化問題への挑戦に当たっては、科学技術を活用した環境保護と経済発展の両立を柱に据え、これまでの実績（省エネルギー・新エネルギー・原子力など）を更に高めつつ、途上国への技術移転など「環境技術立国」を目指すべきであろう。

- ① 鉄鋼業の事例からみても、手法としての自主行動計画は有効性を立証
- ② 特に、製造工程での省エネルギーを通じたCO<sub>2</sub>削減とともに製鉄所というバウンダリを超えた貢献や部門間連携・産業間連携が重要
- ③ 省エネルギー技術の国際移転は、地球規模でのCO<sub>2</sub>削減のために重要
- ④ 抜本的CO<sub>2</sub>削減技術の開発など鉄鋼業の国際連携は、長期的な視点で取り組む
- ⑤ 環境・エネルギー問題に関する長期的なビジョンを持って、足元から取り組んでいく

キーワード：自主行動計画、省エネルギー技術、国際技術移転、産業間連携、バウンダリを超えた貢献、抜本的CO<sub>2</sub>削減技術、長期的なビジョン

## 1. はじめに

気候変動枠組み条約の下での京都議定書が2005年2月16日に発効したことによって、1998年に制定された地球温暖化対策推進法に定めているとおり京都議定書目標達成計画を法定計画として策定し、4月28日閣議決定がなされた。

この中で、科学技術を活用した環境保護と経済発展の両立を柱に据え、温暖化問題の真の解決に当たっては経済活力の維持および対策技術の開発普及が不可欠としている。

わが国は、すでに各分野においてエネルギー効率（CO<sub>2</sub>排出の低さ）は世界のトップランナであり地球規模での貢献が期待される。

国内制度導入に当たっては、背景・実態の差異を無視して無批判に欧州の政策を後追いするのではなく、わが国のこれまでの実績（省エネルギー・新エネルギー・原子力など）を更に高めつつ、途上国への技術移転やキャパシティビルディング貢献などを図るといった、言うなれば世界のモデルとなる「環境技術立国」を目指すべきであろう。

資源・エネルギーの効率的活用という普遍的な命題への対応やモノを大切にする「もったいない」という心が科学技術に結びついたとき大きな力を発揮するもの

おかげさまで

新日本製鐵(株)

〒100-8071 千代田区大手町2-6-3

と考えられる。

技術革新の促進、すべての主体の参加連携や情報の共有、国際連携、国民運動の展開が政府の言う「チーム・マイナス6%」の根幹であり、身近なところでも「わが家の環境大臣」・ライトダウン・ノーネクタイ・打ち水作戦などにより国民全体での認識の共有化が大切である。特に、環境保全活動・環境教育推進法完全施行（2004年10月）により、学校、家庭、職場など様々な場における環境教育や工場見学などを通じて行動の変化やライフスタイルの変化を起こしていく必要がある。

京都議定書目標達成計画の中でも日本経団連自主行動計画は、主要な柱であり、具体的な活動の内容やその有効性について次に述べたい。

## 2. 日本経団連自主行動計画

日本経団連自主行動計画では、2010年度の排出量を1990年度レベル以下に抑えることをコミットしている。これは、各業種のエネルギー効率や低CO<sub>2</sub>排出原単位への改善を進めることを狙っており、20年間という長期の産業構造変化の中で、各業種の活動を制約するのではなく産業全体としての社会的コミットメントである。したがって、排出量目標など細分化した業種毎コミットメントなどを求めることは、その活動を硬直化させ、例えば、複数事業者が連携することにより削減を図るような産業間連携などを阻害しかねない。

表1 日本経団連自主行動計画フォローアップ結果 (2003年度実績)

○Keidanren target is  $\pm 0\%$  or less (2010 vs 1990).  
 ○34 industrial sectors participated in the 7<sup>th</sup> follow-up.  
 ○Total CO<sub>2</sub> emissions of them is approx. 508million t-CO<sub>2</sub> for the base year, 1990.  
 ○This covers approx. 45% of the national total and 82% of industrial and energy-converting sectors in Japan.  
 ○In fiscal year 2003, CO<sub>2</sub> emissions were 502million t-CO<sub>2</sub> which is a 0.6% decrease from 1990 level.

Industrial sector in Japan	CO <sub>2</sub> emissions in 2003 [10 thousand t-CO <sub>2</sub> ]	Compared to 1990 (%)	Target (2010 vs 1990), Actual of 2003
Iron and Steel Federation	18,240	Δ6.4%	Energy consumption Δ10%, Δ5.7%
Petroleum Association	4,385	+32.9%	Specific energy consumption Δ10%, Δ13%
Chemical Industry Association	7,617	+10.5%	Specific energy consumption Δ10%, Δ11%
Paper Association	2,633	+3.9%	Specific energy consumption Δ10%, Δ8%
Cement Association	2,186	Δ20.3%	Specific energy consumption Δ3%, Δ4%
Power companies (portion attributed)	3,880	+25.2%	Specific CO <sub>2</sub> emission Δ20%, +4%
Others	11,051	-	-
<b>Total(Keidanren)</b>	<b>50,239</b>	<b>Δ0.6%</b>	<b>CO<sub>2</sub> emissions <math>\pm 0\%</math>, Δ0.6% (⇒ -3.8%*)</b> *原子力発電所停止なし想定で計算(-1600万t-CO <sub>2</sub> )

http://www.keidanren.or.jp/english/policy/2003/113/index.html

表1に日本経団連自主行動計画の第7回フォローアップ結果(2003年度実績)を示す。34業種が参加し、約5億tの排出量をカバー、言い換えると日本全体の半分弱(産業・エネルギー転換部門の8割)の排出量をカバーしている。

鉄鋼業はエネルギー消費量で目標値を設定しているが、エネルギー消費量実績だけでなくCO<sub>2</sub>排出量やエネルギー原単位(生産条件を基準年に合わせたエネルギー効率の実力評価)などの推移を算定・公表し、その改善の進捗度合いを社会に説明してきた。

自主行動計画策定時点(1996年)での2010年度の粗鋼生産規模は、同計画策定時点までの実績から1億t横ばいを想定したものの、最近の生産規模は、これを10%程度(1.1億t規模)上回ったものとなっている。これは、中国の急速な経済成長の影響などを受けているが、自主行動計画策定時には想定していなかったものである。5~10年の間にはこのような想定外の事態が発生しうするため、硬直的な枠組みでは実効性ある対応が困難である。

経団連の2003年度実績は、対1990年度-0.6%で2010年目標達成に向けて概ね順調に推移してきている。この年は、原子力発電所の長期休止による影響が含まれており、これがなければ-3.8%との試算もある。改めて、原子力の効果の大きさを実感する結果になった。

各業種はそれぞれのPDCAを回す上で適切な指標を選定して目標を掲げているが、排出量そのものは結果として共通指標として算定することが可能でありそ

の総和が経団連全体の目標値になっている。

経団連の排出量は、34業種の総和として、

$$(\text{経団連排出量}) = \sum(\text{各業種活動量}) \times (\text{原単位})$$

と、表現される。この式の中の、(活動量)を国民の意志に反して制限するような政策ではなく、(エネルギー効率等原単位)の改善を促進すべきである。国内における活動量の制限は、国内産業を海外に移転させたり外国からの輸入を強いるようなことになり、環境と経済の両立という基本原則に反する行動を強いることになる。

経団連の自主行動計画の課題として、信頼性・透明性の向上や実効性・目標達成の蓋然性の向上というようなことが挙げられてきた。

透明性・信頼性に関しては、政府審議会の下部機関であるWG(ワーキング・グループ)の公開の場において計画・実績の評価を受け、アクションを取った上でさらに翌年チェックを受けるといいうわゆるPDCAサイクルをすでに7年間実施し、実績を上げている。また、経団連の第三者評価委員会で業種間のダブルカウント等バウンダリ条件の整合確認や要因分析など技術的な改善も進めてきた。

経団連自主行動計画においては、経済成長する中でCO<sub>2</sub>排出量を抑制して目標達成することが、例えば、GDP当たりの排出量低減(効率改善)に結果として繋がることとなり、このような、環境と経済の両立に繋がる活動は、途上国が模範にする「日本モデル」として提供することが可能である(公害問題克服と地球温暖化対策を通じた資源・エネルギー効率の改善)。

この自主行動計画の発展形として、民生・運輸部門への貢献、特に荷主と物流業者など異業種間協働や民生（家庭）や民生（業務）部門の改善についても積極的な活動を展開中である。

### 3. 鉄鋼業の自主的取り組みの具体的な事例

鉄鋼業自主行動計画の5本柱（含むLCA的評価）を表2に示す。

①は、鉄鋼業の製造プロセスにおける省エネルギー技術の導入を通じて、エネルギー消費量10%削減を目標とするもので、いわゆる製鉄所のバウンダリの内側における活動。

②は、地球温暖化問題と循環型社会構築問題の両方に関わるもので、廃プラを石炭代替資源として還元材などに活用するもの。

③・④は、製鉄所のバウンダリの外側における省エネルギーへの貢献で、特に産業間連携や民生部門・運輸

部門における省エネルギーへの貢献である。

⑤は、さらに国のバウンダリを超えて地球規模でCO<sub>2</sub>削減に貢献するものである。

①・②は、数値目標を設定しているものの、他は関係部門との連携であり、鉄鋼業単独で目標値の設定などできず（また、すべきものではなく）、実績を評価しながら活動を進めているものである。

鉄鋼業自主行動計画の実績を、図1に概観した。2003年度の生産規模は、1990年度と概ね同レベルであるものの、エネルギー起源CO<sub>2</sub>排出量は-6.4%（数値目標はエネルギー消費量-10%）で約12百万t-CO<sub>2</sub>/年の削減（①+②に相当）を達成している。この中には、廃プラ約0.3百万t活用によるCO<sub>2</sub>削減効果、約0.8百万t-CO<sub>2</sub>/年（②）も含まれている。非エネルギー起源のCO<sub>2</sub>およびメタンを含めた温室効果ガス全体では、約14百万t-CO<sub>2</sub>/年の削減を達成してきた。未利用エネルギー活用（③）は、現時点では、ごく少量（兵庫県における製鉄所の廃熱を酒造所で活用している例など）で産業間連携など、今後の課題である。製品や副産物による社会（民生・運輸部門）や他産業での省エネルギー・CO<sub>2</sub>排出削減効果は、約12百万t-CO<sub>2</sub>/年（④）で貢献量としては①+②と同等レベルである。NEDO（the New Energy and industrial Development Organization）の省エネモデル事業による国際技術移転による効果は、約0.5百万t-CO<sub>2</sub>/年である。このように、鉄鋼業は製鉄所のバウンダリを超えて大きな貢献をしている。

鉄鋼業では、これまで二度にわたる石油危機を経て、生産プロセスの連続化、排エネルギー回収など省エネ

表2 日本鉄鋼連盟（鉄連）自主行動計画の5本柱

\*JISF:Japan Iron and Steel Federation

In 1996 the Japan Iron and Steel Federation launched.

- ① Energy-saving in the production processes by  $\Delta 10\%$  (1990→2010)
- ② Utilization of Waste Plastics in Coke Oven/BF under the condition of establishing classification and collecting scheme by local government. ( $\Delta 1.5\%$ ).
- ③ Further Utilization of Waste Energy in the Local Communities.
- ④ Contribution to energy-saving in the communities through "Eco-products" and by-products.
- ⑤ International contribution through Technology Transfer.

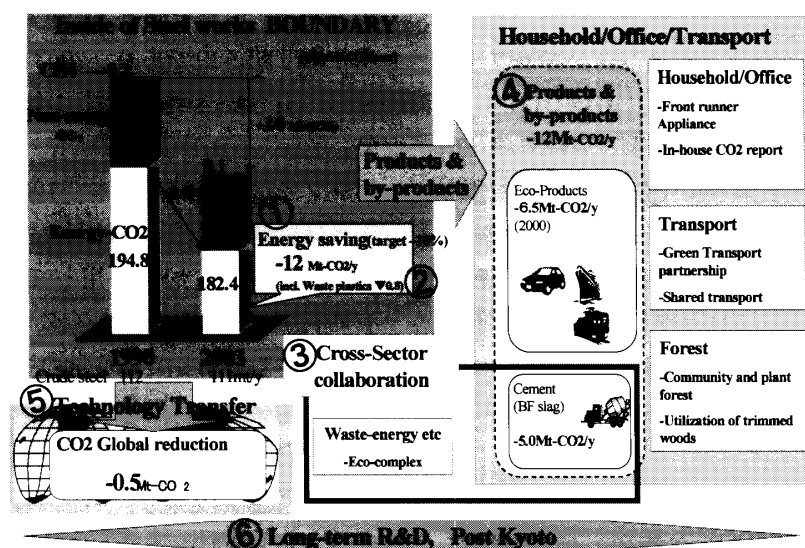


図1 鉄連自主行動計画の実績概観と今後の広がり

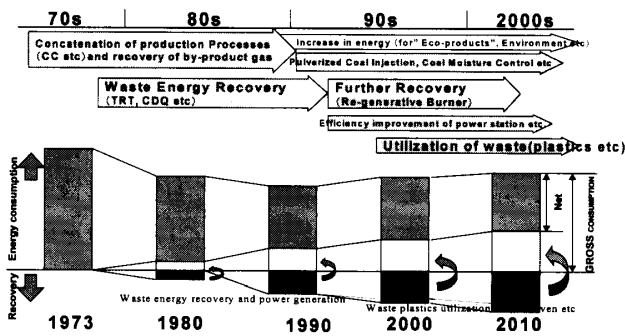


図2 鉄鋼業の省エネルギー概観

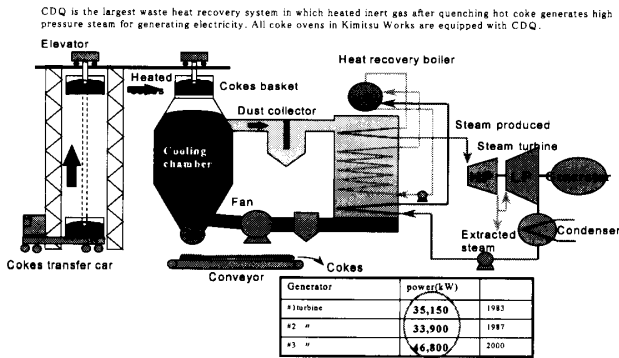


図3 代表的な省エネルギー技術 CDQ (Coke Dry Quenching)

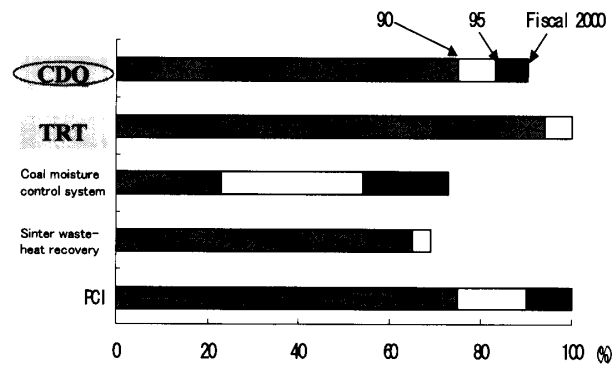


図4 日本鉄鋼業における省エネルギー技術の普及率

ギ対策を進めてきた (図2)。鉄鋼業においては、

(地球温暖化対策) ≡ (省エネルギー)

であることから、さらに省エネルギー技術の普及や開発を進めるとともに、老朽更新に当たっては、エネルギー効率の良い設備導入 (発電・酸素製造など)、廃プラ・廃タイヤの活用など環境対策や高機能鋼材 (社会における使用段階で省エネルギーに貢献) 製造などの増エネルギー要因がある中、さらなるエネルギー効率の向上に取り組み中である。

図3は、鉄鋼業の代表的な省エネルギー技術である、コークス乾式消火設備 (CDQ) を示す。君津製鉄所の事例では、3基の発電タービンに高圧蒸気を CDQ

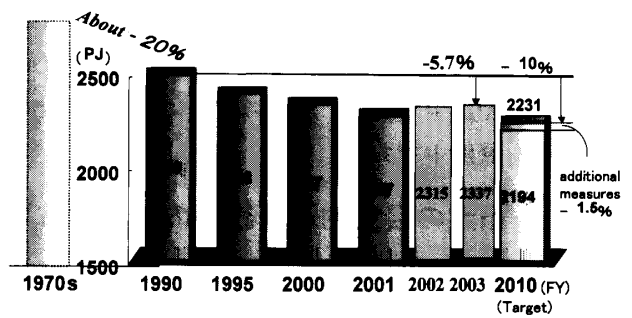


図5 鉄鋼業のエネルギー効率改善 (-20%さらに-10%)

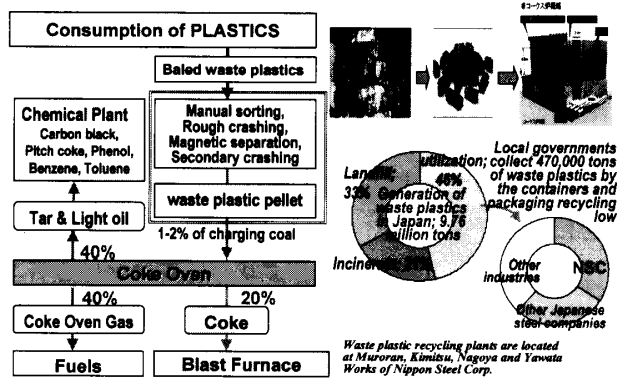


図6 廃プラスチックのコークス炉における活用

から供給し、約 12 万 kW の発電を新たな燃料の供給をせずに行っている。日本の鉄鋼業では、この CDQ は 90%、もう一つの代表的な省エネルギー技術 TRT (高炉炉頂圧回収タービン) は、100%の普及率 (図4) に達している。

このような省エネルギー技術の導入により、日本の鉄鋼業では、石油危機以降 1990 年までのおよそ 20 年間で 20%のエネルギー効率の改善を実現し、さらに 1990 年から 2010 年までの 20 年間で、さらに 10%のエネルギー効率の改善を図るという自主行動計画に沿って、現在取り組み中であり、2003 年度実績で、-6%を達成し、引き続き目標達成に全力を尽くしている (図5)。

廃プラは、鉄鋼業全体で 100 万 t の活用を目指し、例えば、新日鉄の 4 製鉄所 (室蘭・君津・名古屋・八幡) のコークス炉を利用して 14 万 t (2003 年度) を有効利用 (ケミカルリサイクリング法) をしており鉄鋼業全体で活用している量の半分を占めている。このプロセスを図6に示すが、事前処理を経てコークス炉で 40%はタール・軽油分として回収、40%はコークス炉ガスとして回収、残り 20%は炭素分としてコークスとして回収、すべてを有効利用している。廃プラの有効利用による CO<sub>2</sub> 排出削減は、評価バウンダリ

表3 鉄鋼業における NEDO 省エネモデル事業

Energy saving technology	Host country	Participant	finished f. year	CO2 reduction (t-CO2/y)
Heat recovery of Hot Stove	China	Nippon Steel	1995	29800
Coal Moisture Control	China	Nippon Steel	1995	18600
Heat recovery of Sintering	China	Sumitomo	1997	38000
TRT	China	Kawasaki	1998	3,936
AIJ Regenerative burner for Furnace	Thail.	Kobe	2000	4500
AIJ CDQ	China	Nippon Steel	2000	66000
AIJ Energy saving EAF	China	NKK	2000	29000
Gas recovery of BOF	China	Nippon Steel	2001	40000
Heat recovery of Furnace	China	Nippon Steel	2001	18000
AIJ Heat utilization of incineration	Thail.	NKK	2001	63000
Efficient combustion of by-pro gas	China	Sumitomo	2002	7800
Heat recovery of sludge incineration	Malai.	NKK	2002	102000
Heat recovery of Hot Stove	India	Nippon Steel	2003	22000
<b>CO2 reduction</b>	-	-	-	<b>480000</b>

Data Source: Japan Iron and Steel Federation

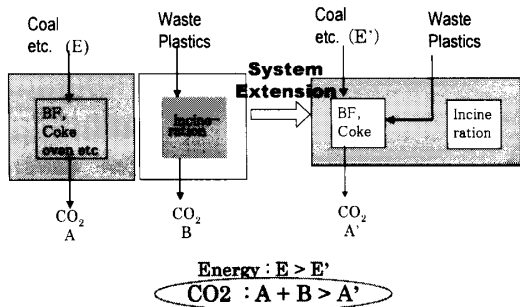


図7 廃プラスチック活用による CO2 排出削減効果の評価

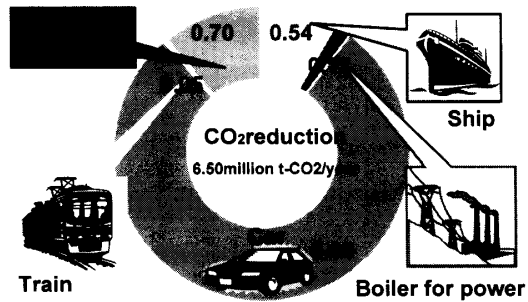


図9 高性能鋼材による使用段階での CO2 削減効果 (LCA 的評価)

Waste Tires

Steel 14%  
Carbon 78%  
Ash, etc. 8%

Scrap Melting Process in Hirohata Works, NSC

Iron & steel source  
Heat source & reducing agents  
Slag

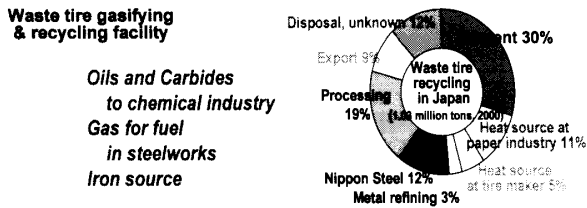


図8 鉄鋼業における廃タイヤの有効利用

を図7に示すように拡大することにより正当に評価が可能である。

廃タイヤについても価値のある成分として、炭素78%、鋼14%が含まれているため有効利用を図り、新日鉄・広畑製鉄所において約12万t活用する能力を有している(図8)。

鋼材が、自動車・船舶・トランスなどを通じて、それらが社会で使われる段階の効果について、

エネルギー効率向上(燃費・鉄損など)

=CO2 排出量低減

各業種の専門家にLCA的評価をしていただいた結果<sup>1</sup>をまとめたものを図9に示す。鋼材の貢献代とし

て年間650万tのCO2削減、内自動車で509万tとの結果を得ている。

鉄鋼業の培った、省エネルギー技術を海外に移転した具体的な事例を表3に示す。これらは、NEDO省エネモデル事業であり、これまで中国の鉄鋼業を中心に13件のプロジェクトが完了し、年間約50万tのCO2削減に貢献している。

主要国の粗鋼生産量の推移を見ると、最近、中国の増加は著しいが(図10)、エネルギー効率は低いため(図13)、省エネルギー技術普及を図ることによりCO2排出量の増加抑制することが、地球規模の温暖化対策として重要である。京都メカニズムは、このような国際技術移転の促進剤として期待される。また、日本温暖化ガス削減基金なども、自主行動計画の実効性・蓋然性をより高める意味で重要な仕組みである。

図1に示す、①~⑤の本来の自主行動計画に加えて、⑥のような鉄鋼業として、長期的な視点に立った、水素製造技術開発やCO2分離・貯留技術開発などの国

<sup>1</sup> 出典：平成13年度新エネルギー等導入基礎調査「LCA的視点からみた鉄鋼製品の社会における省エネルギー貢献に係わる調査」平成14年3月 経済産業省資源エネルギー庁、社団法人日本鉄鋼連盟

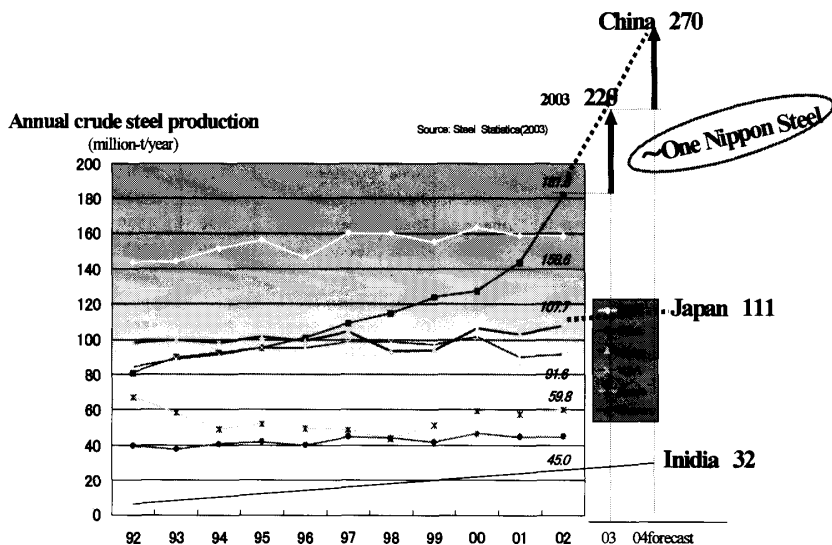


図10 主要国の粗鋼生産と中国の急速な伸び

家プロジェクトへの参画や国際連携として、後述する IISI CO<sub>2</sub> Breakthrough Program への参画など、精力的に進めている。

さらに、図1の右端に記載した、民生・運輸部門への貢献や森林保全についても具体的な取り組みを進めている。例えば、荷主としての運輸業界との連携による運輸部門の排出削減、社員の家庭における無駄のない豊かな生活指向による民生部門の排出削減、これは新日鉄で始めた「わが家のCO<sub>2</sub>」活動などを例にして、この4月から鉄鋼各社の共通取り組みとして拡大し展開している。また、鋼材輸送時の製品保護材（ダンネージ）用や環境報告書・名刺の印刷用に一部、国内の間伐材（その混合用紙）を使用しているが、これは国内森林保全に繋がっている。

#### 4. 今後の鉄鋼業の取り組みとポスト京都枠組み

新日鉄の環境・エネルギー問題に関する2030年ビジョンを図11に示す。将来ビジョンとしての水素社会やCO<sub>2</sub>分離・貯留を描いて、現在、製鉄所のインフラや排熱を活用した水素製造やCO<sub>2</sub>分離技術の開発を国家プロジェクトに参画して推進している。また、2010年に向けては、引き続き自主行動計画を柱に取り組んでいく。

ポスト京都の枠組みに関する諸議論と産業構造審議会における建設的な提案が報告書にとりまとめられ世界に発信されている（2004年報告書）。

この報告書をまとめる過程でも、次のような貴重な議論がなされている。2013年以降の将来枠組みは、

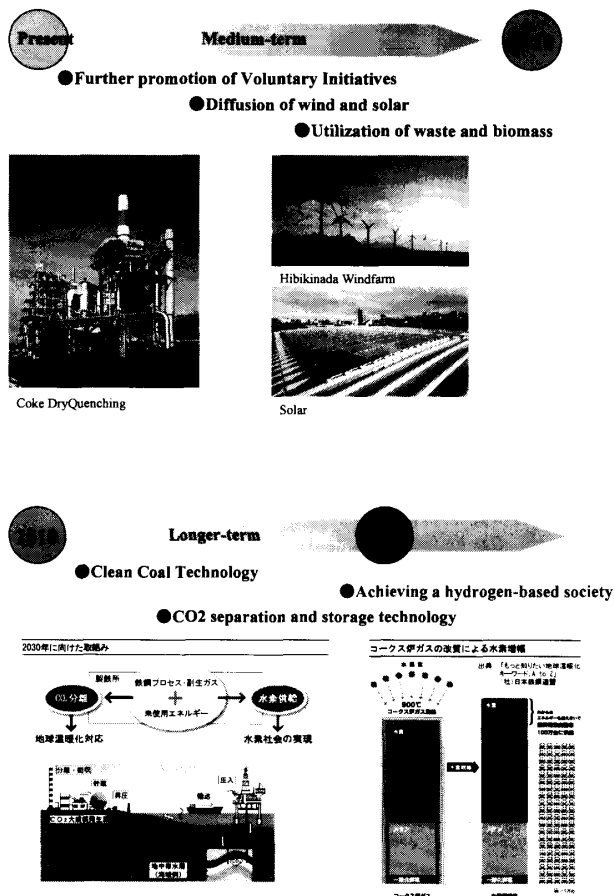


図11 2030年に向けた環境・エネルギーロードマップ

米国や主要途上国も対象とした実効性のあるものとすべきであり、そのためには創造的・革新的な発想が必要で、業種ごとの国際連携や地球温暖化問題の究極的な解決には抜本的な排出削減を可能にする技術開発が必要であること、途上国の低CO<sub>2</sub>原単位での効率的な経済成長の実現（2001年実績と比較すると、GDP

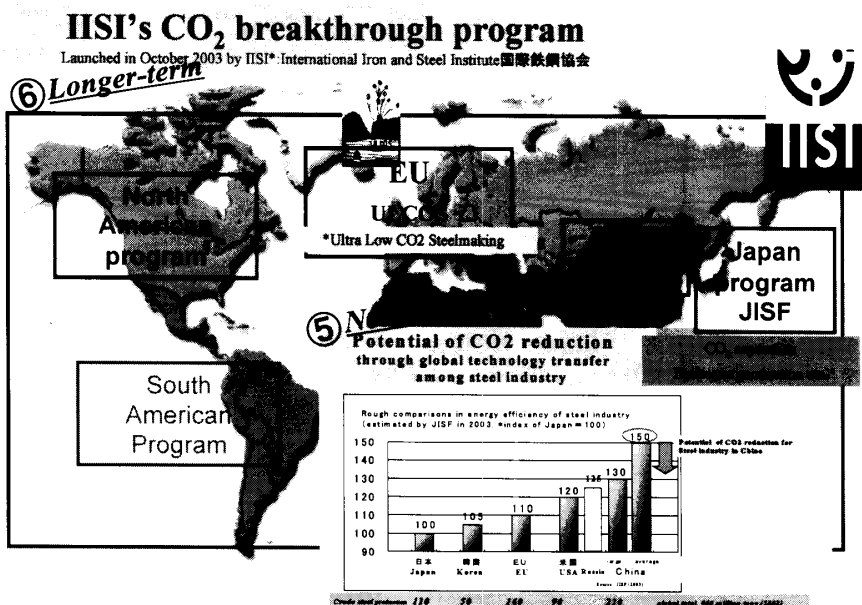


図 12 鉄鋼業における国際連携，長期的視点・中短期的視点

当たりの CO<sub>2</sub> 排出量について、日本を1にすると EU 15 か国は 1.6，米国は 3.2，中国は 12.2，ロシアは 20.1) とそれをバックアップする先進国の国際技術移転の重要性など。

鉄鋼業における国際連携として図 12 に示す通り，中短期における既存の省エネルギー技術の国際移転(⑤)と京都メカニズムによる促進，長期的視点での IISI (国際鉄鋼協会)における CO<sub>2</sub> Breakthrough Program CO<sub>2</sub>。これは，温暖化問題を世界の鉄鋼業の共通課題として認識し，連携して取り組むことを決定し，2003 年 10 月にスタートした。実際には，地域のおかれている背景やエネルギー事情の差異，省エネルギー実力レベルの差異などもあり，現時点では，それぞれの地域で具体的な抜本的な CO<sub>2</sub> 削減技術開発を進めながら情報の共有化や意見の交換を図っている。

## 5. まとめ

① 鉄鋼業の事例からみても，産業部門の地球温暖化問題への取り組み手法としての自主行動計画の有効性を立証

② 特に，製造工程での省エネルギーを通じた CO<sub>2</sub> 削減とともに製鉄所という古典的なバウンダリを超えた貢献や部門間連携・産業間連携が重要

③ 省エネルギー技術の移転による鉄鋼業における国際連携は，地球規模での CO<sub>2</sub> 削減のために重要

④ 抜本的 CO<sub>2</sub> 削減技術の開発など鉄鋼業の国際連携は，長期的な視点で取り組む

⑤ 環境・エネルギー問題に関する長期的なビジョンを持って，足元から取り組んでいく