

鉄鋼業における地球温暖化対策の取り組み

平成 19 年 1 月 19 日
(社) 日本鉄鋼連盟

I. 鉄鋼業の温暖化対策に関する取り組みの概要

(1) 業界の概要 (2006年末時点)

業界全体の規模		業界団体の規模		自主行動計画参加規模	
企業数	—	団体加盟 企業数	69社 (鉄連 35社) (普電工34社)	計画参加 企業数	71社
生産規模	粗鋼生産1.13億t	団体企業 生産規模	粗鋼生産1.08億t	参加企業 生産規模	粗鋼生産1.11億t (98.5%)

(2) 業界の自主行動計画における目標

①目標

☆粗鋼生産量 1 億トン を前提として、2010 年度の鉄鋼生産工程におけるエネルギー消費量を、基準年の 1990 年度に対し、10%削減。

☆追加的取り組みとして、集荷システムの整備等を前提に、高炉等において廃プラスチック等を 100 万トン活用 (エネルギー消費量 1.5%削減に相当)。

②カバー率

☆鉄鋼業のエネルギー消費量の 100% をカバー

(非参加会社分については石油等消費動態統計よりエネルギー消費量を算定して参加会社分のエネルギー消費量に加算)

③上記指標採用の理由とその妥当性

☆ 鉄鋼業では、1) 工場においてエネルギー効率の管理を主体としており、かつその使用量は石油等消費動態統計等を用いて業界として把握できることから、エネルギー消費量を採用、2) わが国の温暖化対策の目標が CO₂ 排出量の総量であることから、粗鋼生産 1 億トン を前提としてエネルギー消費量を 10%削減することを目標とすることにした。

④その他指標についての説明

☆ 出典：参加会社 = 自主行動計画フォローアップ調査
非参加会社 = 石油等消費動態統計

☆ 2010 年度目標の根拠：

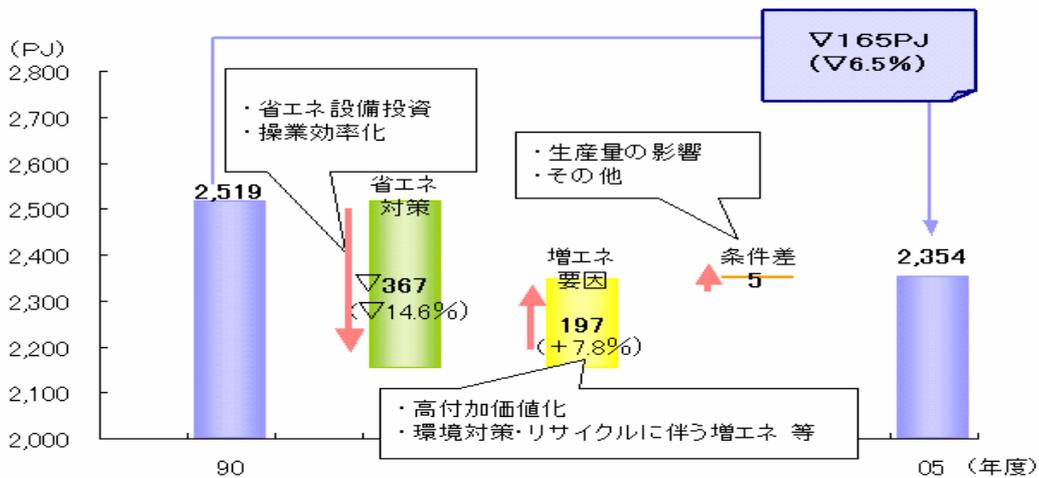
1996 年に鉄鋼業の自主行動計画の目標を設定する際、当時において 2010 年度までに技術的、経済的に導入可能と見込まれた省エネルギー対策を積み上げ、エネルギー削減量を試算し、その結果をもとに、鉄鋼業としてわが国の地球温暖化対策に貢献するため、チャレンジングな目標値として 10%削減を設定した。

(3) 目標を達成するために実施した対策と省エネ効果

☆ 業界内の取り組みとして、1990 年度以降実施された諸対策（省エネ設備投資、操業効率化等）による省エネ効果は▽367PJ（▽14.6%）であった（ただし、高付加価値化（注1）、環境対策（注2）等の増エネ要因 197PJ（+7.8%）増や生産量等の条件差等により、エネルギー消費量削減実績は 165PJ（▽6.5%）にとどまっている）。

（注1）高付加価値化・・・例えば、高張力鋼（軽量・高強度な自動車用鋼板）は製造時には圧延負荷の増大等により、めっき鋼材ではめっき工程が増加することにより製造工程におけるエネルギー消費は鋼材の高付加価値化（高機能化）に伴って増加する傾向がある。ただし、これらの高機能化鋼材は後述するとおり、自動車の燃費改善、鋼材の長寿命化などにより、社会での省エネルギーに貢献している。

（注2）環境対策・・・集塵機の設置に伴う駆動用電力の増大など、環境対策を講じることによる増エネも存在する。



☆ 業界内の取り組みとして、2005 年度に実施された諸対策による省エネ効果は▽19PJであった。対策内容の主なものは下記のとおり。

1990～2005 年度の省エネ・増エネ内訳

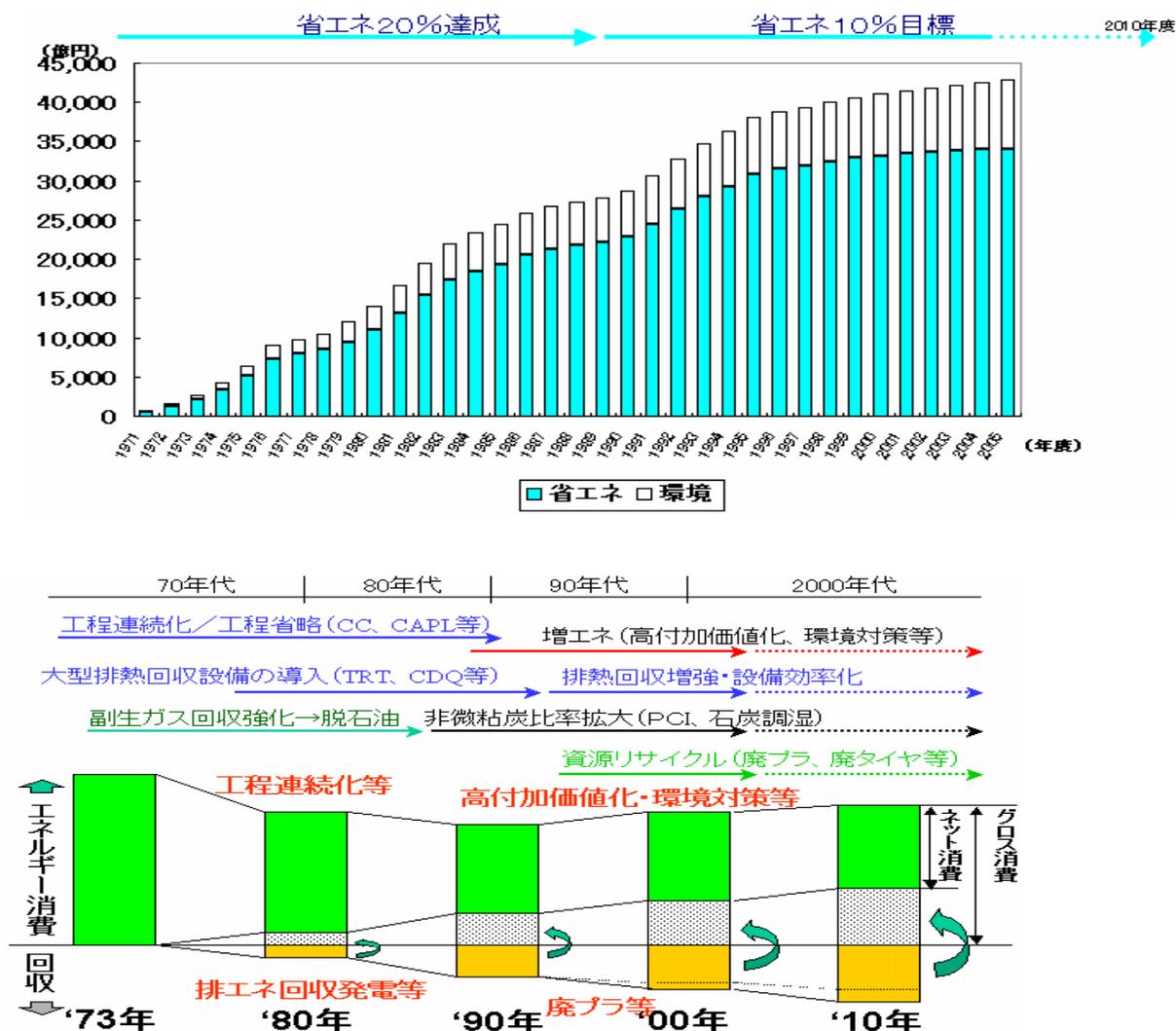
2005 年度に実施した省エネ対策

項目	1990-2005年度	
	変化量 PJ	変化率 %
エネルギー消費差(全国計)	▽165	▽6.5%
省エネ	▽367	▽14.6%
排エネルギー回収	▽44	▽1.7%
設備高効率化	▽88	▽3.5%
省工程・連続化	▽24	▽1.0%
操業効率化	▽103	▽4.1%
塵ダストの有効活用	▽17	▽0.7%
その他省エネ対策(PCI等)	▽80	▽3.2%
増エネ	197	7.8%
高付加価値化	50	2.0%
環境対策	13	0.5%
副生物・資源リサイクル	8	0.3%
鉱石等低品位原料使用増	82	3.7%
設備老朽化等	18	0.7%
その他増エネ要因	16	0.6%
条件差(相対変動要因、生産構成差等)	5	0.2%

項目	2006年度 変化量 PJ
省エネ	▽19.3
排エネルギー回収	▽2.1
低圧揚型TRTの導入	▽0.2
TRT・CDO系増設対策	▽0.4
転炉ガス顕熱回収	▽0.3
焼結排エネルギー回収	▽0.1
設備高効率化	▽5.2
ガス初燃焼設備	▽0.7
焼結、原料設備高効率化	▽0.1
酸素フラッシュ新設・リプレイス	▽0.4
加熱炬断熱化	▽0.2
高炉改修	▽2.1
省工程・連続化	▽4.4
熱片装入率向上	▽0.1
生産ラインの統廃合	▽4.0
操業効率化	▽4.0
省電力、省圧空、省蒸気、省燃料活動	▽2.0
高炉還元材減	▽1.2
塵ダストの有効活用	▽2.9
その他	▽0.7
増エネ	13.0

注) 省エネ、増エネ量は各社からの報告データの積み上げによる。

☆ 鉄鋼業では、71～89年度までに3兆円の省エネ・環境投資を実施し、省エネ20%を達成。これに加え、90年度以降1.5兆円の省エネ・環境投資を実施した。



注) 出所：2001年度以前＝「主要産業の設備投資計画」、2002年度以降＝「設備投資調査」

(4) 今後実施予定の対策

☆ 上記(3)に掲げる対策等を更に推進する。

☆ 鉄鋼業では既に大型の省エネ設備は設置済みである。また、省エネ設備は生産設備と密接な関係があり、かつ、設備規模が非常に大きいため、今後は、生産設備の更新等のタイミングに合わせ、高効率化等の省エネ投資を実施していく。

☆ 生産設備の更新タイミングおよび導入規模は経済状況等の影響を受けるため、導入タイミングや投資規模を見通すことは困難であるが、排熱回収や設備高効率化等、鉄鋼各社が2010年度に向け現在検討している対策を合計すると、1990年度のエネルギー消費量の約3.4%に相当し、うち約1/3は予算措置済みである。

エネルギー消費量・原単位、二酸化炭素排出量・原単位の実績及び見直し

実績値	1990年度	1997年度	1998年度	1999年度	2000年度	2001年度	2002年度	2003年度	2004年度	2005年度	2010年度	
											見直し(注4)	目標
生産量(万トﾝ)	11,171	10,280	9,098	9,800	10,690	10,206	10,979	11,100	11,290	11,272	—	(10,000) (注5)
エネルギー消費量(PJ)	2,519 (100.0)	2,498 (99.2)	2,352 (93.4)	2,407 (95.6)	2,340 (92.9)	2,264 (89.9)	2,321 (92.1)	2,338 (92.8)	2,369 (94.0)	2,354 (93.5)	(2,267) (90.0)	2,267 (90.0)
CO ₂ 排出量(万トﾝCO ₂) (注3)	19,533 (100.0)	19,340 (99.0)	18,226 (93.3)	18,755 (96.0)	18,090 (92.6)	17,616 (90.2)	18,118 (92.8)	18,296 (93.7)	18,365 (94.0)	18,195 (93.1)	—	—
エネルギー原単位指数 (注1)	100.0	96.8	96.3	95.7	95.2	94.9	93.9	93.1	92.9	92.7	—	—
CO ₂ 排出原単位指数 (注2)	(100.0)	(96.8)	(96.3)	(95.7)	(95.2)	(94.9)	(93.9)	(93.1)	(92.9)	(92.7)	—	—

(注1) エネルギー原単位は、生産条件等を一定とし実績値を補正した原単位。

(注2) CO₂排出原単位はエネルギー構成に変化がなければエネルギー原単位にリンクし、また、鉄鋼業の場合、生産条件が同条件のもとではエネルギー構成もほぼ一定と想定されるため、CO₂排出原単位についてはあえて別に試算せず、エネルギー原単位と同じ値としている。

(注3) CO₂排出量は購入電力のCO₂原単位に電事連公表値(年度毎に異なる値)を反映させて試算。

(注4) 見直しには京都メカニズムによるクレジット取得量の補充分を含む。

(注5) 2010年度目標粗鋼生産量欄の()内は前提の意。

(5) 排出量の算定方法などについて変更点及び算定時の調整状況(バウンダリーなど)

①温室効果ガス排出量の算定方法の変更点

☆ 政府のインベントリ見直し作業を契機として、鉄鋼業でも数値を精査した結果、対象会社の漏れ等について修正した。1990年度の修正結果は、2005年度のエネルギー消費量で▽1.5%、CO₂排出量で▽0.3%に相当。

1990年度の見直し結果

内容		90年度見直し結果	
		エネルギー消費(PJ)	CO ₂ 量(百万tCO ₂)
①対象から漏れていた鉄鋼会社	電炉事業所	19.5	0.18
②二次エネルギーの単位発熱量のデフォルト値から実績値への置き換え	一貫製鉄所	8.6	0.24
	一貫製鉄所	▽1.0	▽0.03
③対象設備の記入漏れや記入ミス等	電炉事業所	12.6	0.12
	—	—	—
合計		39.7	0.51

②バウンダリー調整の状況

☆ 電気事業連合会、日本化学工業協会、セメント協会、石灰石鉱業協会の各事務局とはバウンダリーについて随時協議しており、電力(共同火力やIPPの扱い)等においては、バウンダリーの重複がないことを確認した。

☆ 鉄鋼業で使用するコークスには、自製コークスと委託コークスとがある。そのうち自製コークスと製鉄所内への委託コークスについては従来より自主行動計画の対象としてきた。APP(Asia-Pacific Partnership on Clean Development and Climate)においても2007年3月の第3回鉄鋼TFの中でコークス等の扱いについて結論をうる予定であり、これらの国際的動向を踏まえながら、対象外としてきた製鉄所外への委託コークスについても自主行動計画の対象とし、鉄鋼業の努力範囲を広げることにについて関係先と検討中であり、調整の上、早期に実施することとしたい。

Ⅱ. 重点的にフォローアップする項目（産業部門の取組）

<目標に関する事項>

(1) 目標達成の蓋然性

① 2010年度における目標達成の蓋然性

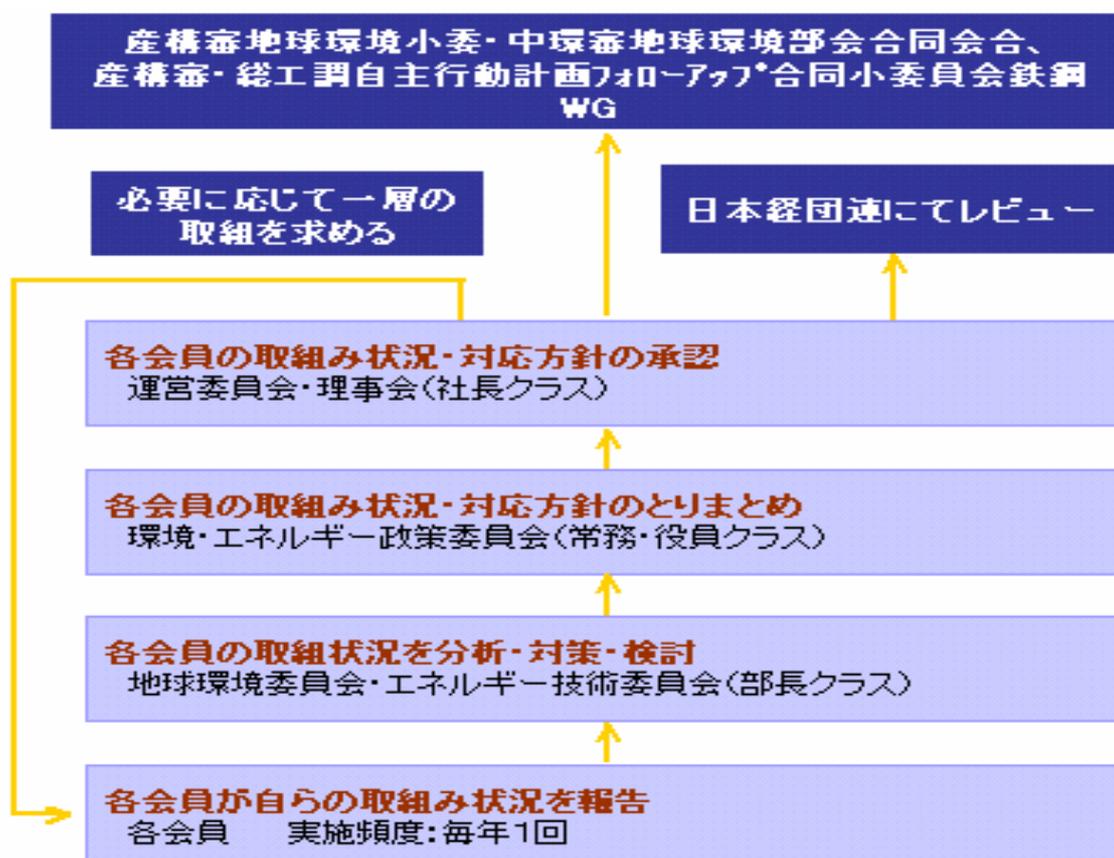
- ☆ 鉄鋼業の自主行動計画の目標は粗鋼生産量1億トンを前提として、2010年度の鉄鋼生産工程におけるエネルギー消費量を、基準年の1990年度に対し、10%削減するというもの。

- ☆ 中国の鉄鋼需要増等により、2005年度の粗鋼生産は11,272万トンと2010年度の目標前提である1億トンを大幅に上回っている（+11.3%）中で、エネルギー消費量は2,354PJ、90年度比6.5%減と高水準の省エネを維持している。このように鉄鋼業の省エネへの取り組みはこれまでも大きな実績をあげてきている。

- ☆ 鉄鋼業は、今後も省エネ対策等で最大限努力をしていくことに加え（現時点の見通しは1990年度のエネルギー消費量の約3.4%相当）、次項『②目標達成が困難な場合の対応』に述べるとおり、京都メカニズム活用にも取り組むことにより、2010年度の目標達成を目指す。

- ☆ なお、鉄鋼業の自主行動計画のPDCAサイクルは、目標達成の蓋然性を高めるための基盤となる活動である。

自主行動計画フォローアップの仕組み



②目標達成が困難になった場合の対応

☆ 鉄鋼業では、今後も省エネ対策等で最大限努力していくが、仮に環境対策・高付加価値化や生産増等によって目標達成が困難となった場合であっても、京都メカニズムを活用することで目標達成を目指す。

☆ 京都メカニズム活用の手法としては、鉄鋼業が培ってきた世界最高水準の省エネ技術を海外に移転することなどにより、地球温暖化防止を一段と進める観点から、クリーン開発メカニズム(CDM)および共同実施(JI)などの京都メカニズムを通じたクレジットの確保に取り組むこととしている。

☆ 鉄鋼業としては、京都メカニズムを自主行動計画の目標達成を補完する手段と位置づけている。

－ 鉄連として、日本温暖化ガス削減基金、バイオ炭素基金へ出資：合計100万tCO₂

－ 鉄鋼省エネ技術(CDQ/中国、焼結排熱回収/フィリピン)や、鉄鋼エンジニアリング技術(フロン処理等/中国)のCDM等プロジェクトの立ち上げ：合計2700万tCO₂(うち国連登録が2000万tCO₂)

☆ これまでに購入契約済みの上記合計2800万tCO₂(560万t/年)。

③目標を既に達成している場合における、目標引上げに関する考え方

☆ 現在の目標自体、増エネ要因等の不確定要素もあることから、鉄鋼業にとって極めてチャレンジングなレベルであり、省エネの更なる推進に加え、京都メカニズムの活用にまで踏み込んで目標達成を目指すものであり、目標引き上げは困難である。

④目標変更の妥当性

☆ 自主行動計画の目標変更は、現時点では想定していない。

<業種の努力評価に関する事項>

(2) エネルギー原単位の変化

①エネルギー原単位が表す内容

☆ 鉄鋼業の単純エネルギー原単位は粗鋼生産量と生産構成の変化の影響を大きく受ける。従って、エネルギー原単位は生産条件等を一定とし補正した原単位を適用している。

②エネルギー原単位の経年変化要因の説明

☆ 前述のとおり、鉄鋼業の単純エネルギー原単位は粗鋼生産量と生産構成の変化の影響を大きく受ける。製鉄所内には粗鋼生産量に関わらず固定的なエネルギー消費があるため、エネルギー消費量は粗鋼生産量の10%変動に対し、約4～5%程度しか変動せず、粗鋼生産量の異なる年同士では単にエネルギー消費を粗鋼生産で除しただけの単純エネルギー原単位による比較はできない。(逆に、粗鋼生産等の条件が等しい年同士であれば、単純エネルギー原単位であっても比較することができるが、ほぼ粗鋼生産が同じ1990年度と2005年度を比較してみれば、省エネルギーが着実に進展していることは明らかである。)

☆ かかる視点から、各年度の生産条件等を1990年度の生産条件等で補正したエネルギー原単位指数でみると、95年度は97.6、2000年度は95.2、2005年度は92.7と低下している。これらの数値が鉄鋼業の省エネ努力を表している。

(3) CO₂排出量・排出原単位の変化

①CO₂排出量の経年変化要因

☆ 1990～2005年度のCO₂削減量6.9%のうち、▽7.3%が鉄鋼業の省エネ努力分、+0.3%が経済の影響等（生産量の増減や生産構成差）によるものであり、電力CO₂原単位の影響は+0.1%であった。

☆ 「鉄鋼業の省エネ努力分」は、鉄鋼業の実力としてのエネルギー消費削減量▽170PJ（（省エネ▽367PJ）+（増エネ+197PJ）、1990～2005年度）によるCO₂削減量（▽14.0百万t-CO₂）を表したものである。下表のとおり、鉄鋼業の省エネ努力の結果、CO₂削減は着実に進展している。

CO2増減の要因分析	対90年度削減量(百万t-CO2)						対90年度削減率(%)					
	00	01	02	03	04	05	00	01	02	03	04	05
鉄鋼業の省エネ努力分	▽9.3	▽10.0	▽11.9	▽13.6	▽13.9	▽14.3	▽4.8	▽5.1	▽6.1	▽6.9	▽7.1	▽7.3
電力CO2原単位の影響	▽1.2	▽1.1	▽0.4	0.5	0.1	0.3	▽0.6	▽0.5	▽0.2	0.3	0.1	0.1
その他経済の影響等	▽3.9	▽8.1	▽1.8	0.7	2.1	0.7	▽2.0	▽4.2	▽0.9	0.3	1.0	0.3
鉄鋼業のCO2削減量	▽14.4	▽19.2	▽14.2	▽12.4	▽11.7	▽13.4	▽7.4	▽9.8	▽7.2	▽6.3	▽6.0	▽6.9

②CO₂排出原単位の経年変化要因

☆ 鉄鋼業では、自らの実力を適正に評価するために、CO₂排出原単位に単純原単位を採用せず、生産条件等を一定とし補正した原単位を採用。

☆ CO₂排出原単位は、エネルギー構成に変化がなければエネルギー原単位にリンクし、また、鉄鋼業の場合、生産条件が同条件のもとでは、エネルギー構成もほぼ一定と想定されるため、CO₂排出原単位についてはあえて別に試算せず、エネルギー原単位と同じ値を採用している（I.（5）の表を参照）。

☆ 鉄鋼業では、主成分が酸化鉄である鉄鉱石から酸素を取り除いて鉄鋼製品を製造するための還元材であるコークスの原料として石炭を使用している。高炉で使用するコークスは反応を維持するための構造体でもあり、コークスの原料である石炭は石油、天然ガス等では代替が困難である。鉄鋼業では、既に脱硫技術などによりクリーンに石炭を利用する技術を確立しているが、工場内の大部分のエネルギーを石炭からの副生ガスや排エネルギー（蒸気、電力等）の回収・活用によってまかなうことにより総合的なエネルギー効率を高めている。

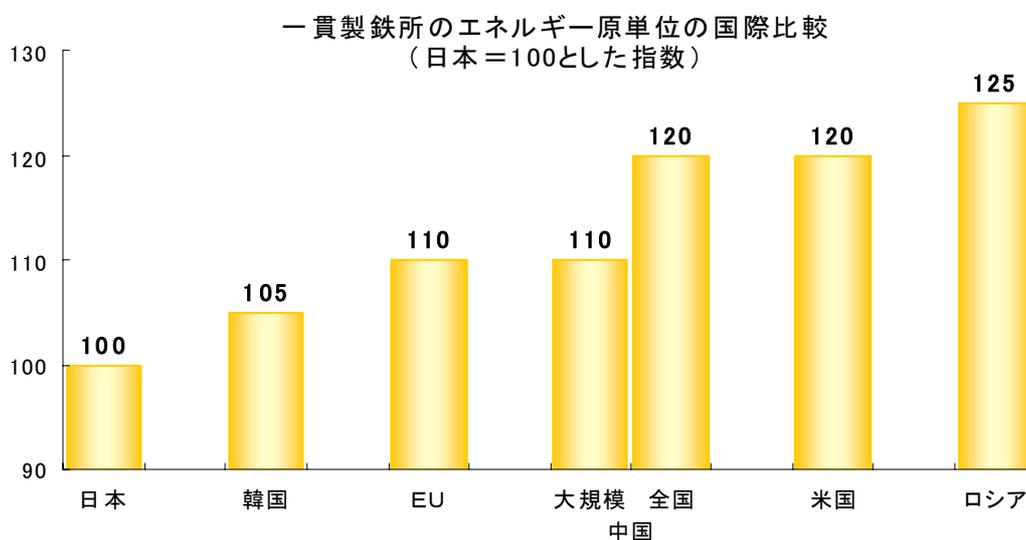
(4) 取組についての自己評価

☆ 上記のとおり、鉄鋼業の省エネ、CO2削減は着実に進展している。高付加価値化や環境対策実施に伴う増エネは、今後も増加していくと思われるが、省エネ設備投資や操業効率化によってカバーする。

☆ 不確定要因として将来の生産量の動向があるが、仮に生産量が増加した場合には、京都メカニズムの活用等により対応する。

(5) 国際比較

☆ 韓国鉄鋼協会、中国鋼鉄工業協会、個別ヒアリング等の情報（2003年度調べ）によれば、一貫製鉄所のエネルギー原単位水準は、日本を100とした場合、韓国105、EU110、中国の大規模製鉄所110、中国全体では120、米国120、ロシア125程度（ただし中国のデータについてはバウンダリー、定義等不明）。



出所:韓国鉄鋼協会、中国鋼鉄工業協会、個別ヒアリング等の情報より作成
(注)中国のデータについては、BOUNDARY、定義等不明

☆ 鉄鋼業では、日中交流、A P P (Asia - Pacific Partnership on Clean Development and Climate)、I I S I (国際鉄鋼協会)、I E A (International Energy Agency)等の場を通じ、各国の省エネ設備の普及率調査や削減ポテンシャルの把握、エネルギー効率指標の比較を目指したバウンダリー等の現状実態把握に取り組んでいるところである。

Ⅲ. 民生・運輸部門における取組の拡大 等

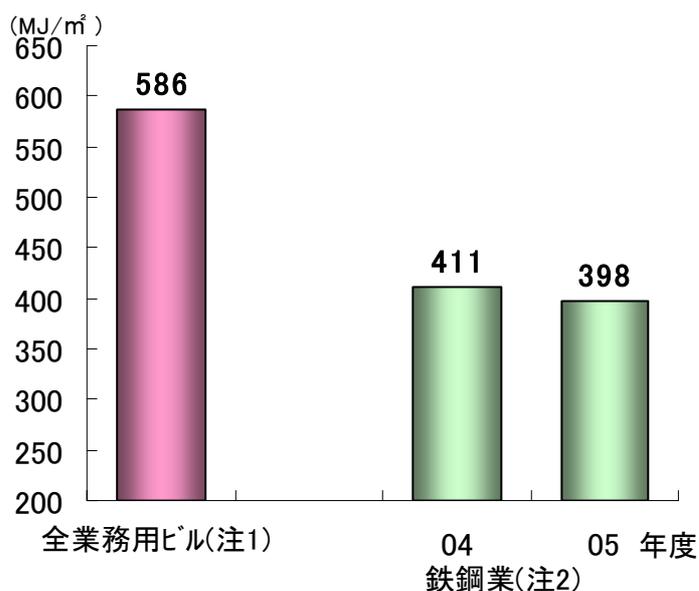
<民生・運輸部門への貢献>

(1) 業務部門（オフィスビル等）における取組

①業務部門における目標と進捗状況

☆ 各社では②に掲げるような対策を推進している。

☆ 04 年度の高炉 5 社等の床面積あたり平均エネルギー消費は 411MJ/m²。05 年度は 398MJ/m² であった。



(注1) (財)日本エネルギー経済研究所「民生部門エネルギー消費実態調査」

(注2) 高炉 5 社本社および鉄鋼会館の平均 (総床面積 148,662m²)

②業務部門における対策とその効果

☆ 鉄鋼各社では、次の諸活動を実施。

- －空調温度設定のこまめな調整、会議室に室温目標 28℃（夏季）を掲示など
- －クールビズ（夏季軽装、ノーネクタイ）、ウォームビズ
- －使用していない部屋の消灯の徹底
- －退社時のパソコン、プリンター、コピー機の主電源 OFF
- －廊下、エレベーター等の照明の一部消灯
- －トイレ、給湯室、食堂等での節水
- －省エネルギー機器の採用（オフィス機器、電球型蛍光灯、Hf 型照明器具、エレベーター等）

(2) 運輸部門における取組

①運輸部門における目標設定に関する考え方

②運輸部門におけるエネルギー消費量・CO₂排出量等の実績

☆ 現在、鉄鋼連盟物流政策委員会共同研究会WGにて、省エネ法の改正に伴う今後の対応について検討中。

☆ 同WGでは鉄鋼業として取り組むべき課題として下表のとおり抽出した。

(鉄鋼業は荷主として主体的に取り組むが、物流子会社等とも連携して取り組む)

改善項目			推進部門	
			荷主	輸送事業者
運搬回数 の削減	輸送手段の大型化	更なるモーダルシフト化 (車両→船舶、鉄道)	◎	
		船舶・車両の大型化	◎	◎
	運行効率の向上	積載率の向上	◎	◎
		実荷率の向上	○	◎
		サイクルタイムの短縮	◎	◎
輸送量の削減	輸送距離の短縮	◎		
燃費の向上	エンジン効率の改善	低燃費船舶・車両への移行		◎
		環境低負荷燃料の活用	○	◎
	運転方案の改善	船舶・車両停止時のエンジン切り	○	◎
		車両エコドライブ		◎

☆ 同WGでは今後、省エネ法の定期報告の実施に向けて、報告対象・定義の明確化やデータ整備について対応を図る予定。

③運輸部門における対策

☆ これまでに実施した主な対策は以下のとおり。

- ・ 日本鉄鋼業における高炉5社+電炉2社の2005年1～3月のモーダルシフト化率(船舶+鉄道)を調査したところ、一次輸送ベースで78%であった。輸送距離500km以上の輸送ではモーダルシフト化率は95%に達し、輸送距離500km以上の全産業トータルでのモーダルシフト化率39%を大きく上回っている。このように、鉄鋼業では既に相当のモーダルシフト化がなされている。

また、対象企業における国内輸送に係るCO₂排出量(製品・半製品の一次・二次輸送と原料輸送の合計)を算定したところ、17万5300トン-CO₂/月(210万トン-CO₂/年相当)であった。

- ・ 複数社の共同輸送により、空船曳航を減少させている事例もある。
- ・ 運輸部門の取り組みの一つとして、船舶の陸電設備の活用に取り組んでいる。高炉5社+電炉2社の陸電設備の設置状況は製鉄所158基、中継地40基。陸電設備の活用により、停泊地での重油使用を鉄鋼内航船では70～90%程度削減できると想定される。

☆ 国土交通省の「グリーン物流パートナーシップ計画」への協力。

- ・ 「陸上輸送からフェリーパージ輸送へのモーダルシフトによるCO₂排出削減及び輸送効率化」
- ・ 「バラ積み29tトレーラーの開発・導入による鋼材輸送効率化及びCO₂排出削減の促進事業」
- ・ 「愛知県東海市から新潟県上越市のトラック輸送を鉄道貨物輸送にシフトし、CO₂等の排出量を削減するための普及事業」
- ・ 「車輪用スキットを利用した鉄道へのモーダルシフト」