

政策手法ワーキンググループ 説明資料

平成22年8月

日本鉄鋼連盟

1. 日本鉄鋼業の地球温暖化問題への取組み

日本鉄鋼業の目指す方向

(1) 現在～中期

- ・鉄鋼製造プロセスで世界最高水準のエネルギー効率の更なる向上
(エコプロセス)

2020年の目標として、総合資源エネルギー調査会から答申された長期エネルギー需給見通し(再計算)の「2020年の粗鋼生産11,966万tを前提として、最先端技術を最大限導入した場合の削減量約500万t-CO₂(2020年BAUからの削減分。電力の排出係数の改善分は除く。)」を目指す。

- ・低炭素社会の構築に不可欠な高機能鋼材の供給を通じて、最終製品として使用される段階において排出削減に貢献(エコプロダクト)
- ・世界最高水準の省エネ技術を途上国を中心に移転・普及し、地球規模での削減に貢献(エコソリューション)

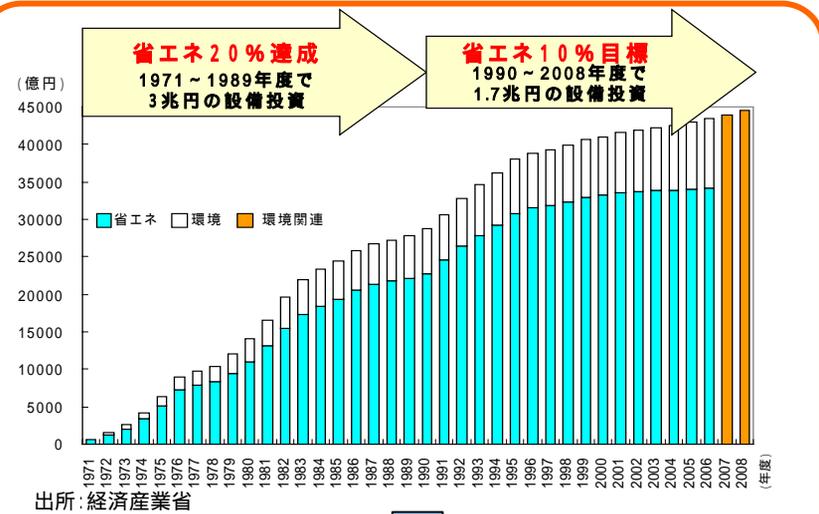
(2) 中長期

- ・革新的製鉄プロセスの開発

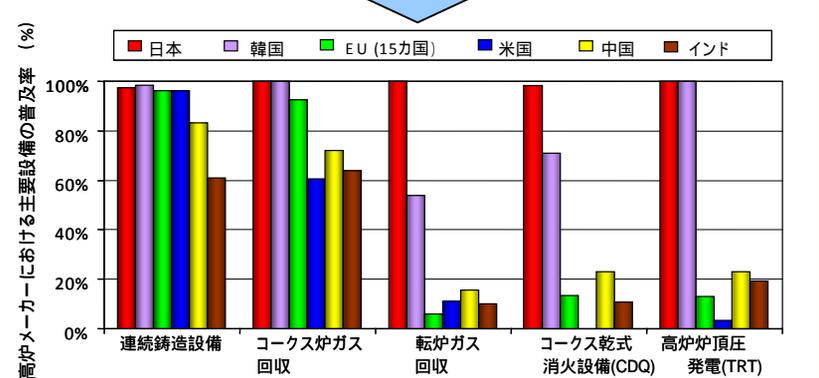
エコプロセス

日本鉄鋼業は、主要な省エネ技術・設備を開発・実用化し、ほぼすべての装備を整え、生産プロセスにおいて、世界最高水準のエネルギー効率を達成している。

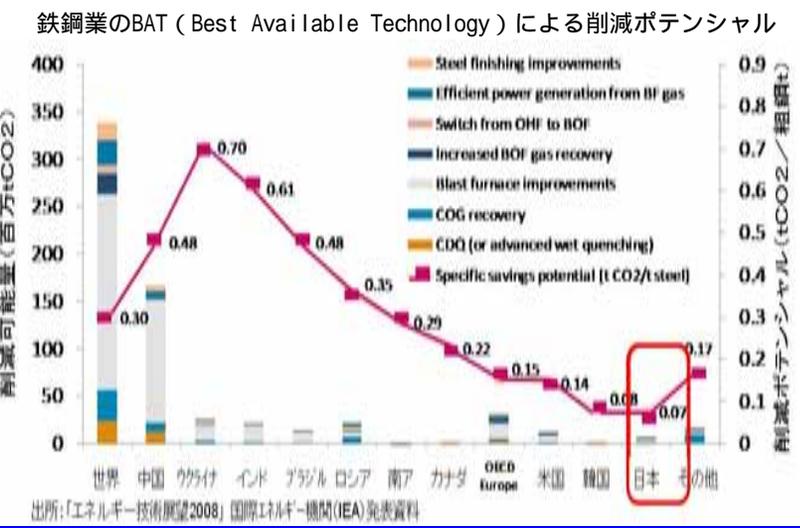
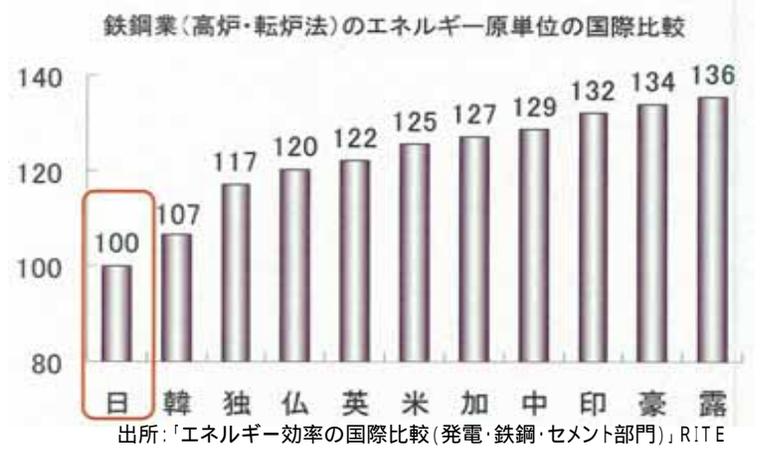
日本鉄鋼業は、オイルショック以降、工程の連続化、副生ガス回収に加え、排熱回収や廃プラスチックの再資源化等を強力に推進し、主要省エネ技術の普及率はほぼ100%と他の製鉄国に抜きん出ている。この結果、エネルギー原単位の国際比較において、日本は最も効率が高く、CO2削減ポテンシャルは最も小さいことになっている。



たゆまぬ省エネ努力により日本の省エネ設備の普及率は概ね100%



日本の鉄鋼業は世界最高効率



エコプロダクトによる使用段階における削減効果

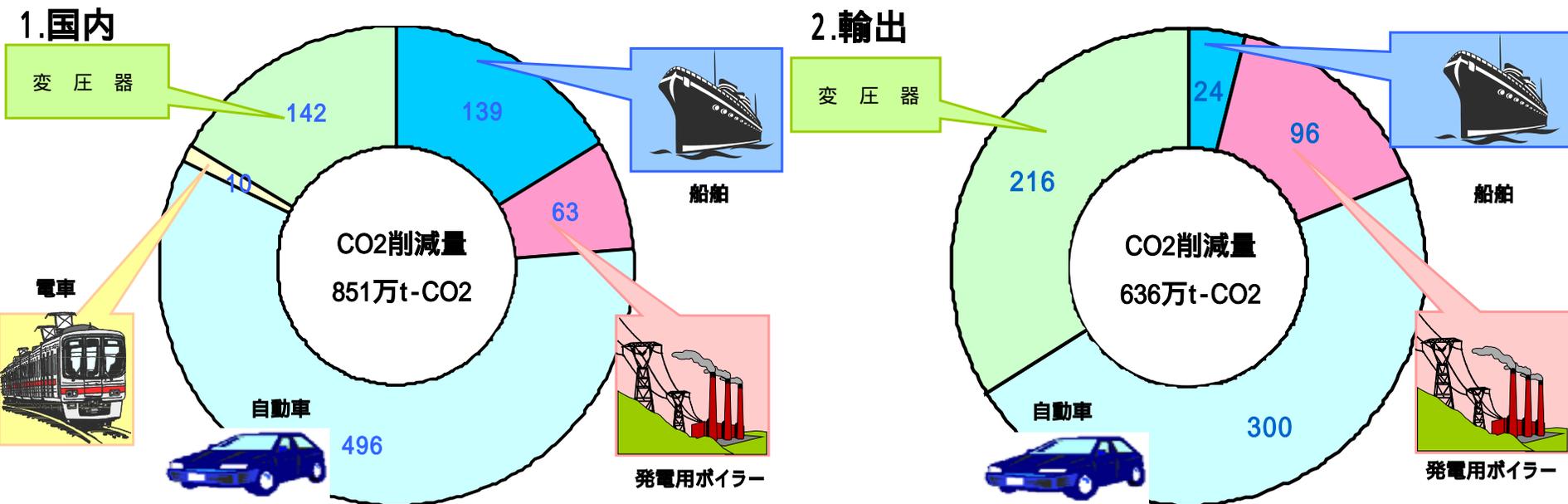
高機能鋼材の貢献については、2001年度に鉄連に「LCAエネルギー評価調査委員会（委員長：慶応大学 吉岡完治教授）」を設置し、ユーザー産業団体、日本エネルギー経済研究所とともに6品種の鉄鋼製品について、LCA的視点から評価・分析を実施し、毎年フォローしている。

この評価・分析により、鋼材製造段階ではCO2排出量は増加するものの、使用段階のCO2排出抑制効果が大きく、全体ではCO2削減に大きな効果があることが定量的に明らかになった。

最終製品に供給された高機能鋼材のうち、定量的な把握をしている5品種（797万t-steel）による使用段階でのCO2削減効果は、2008年度断面において、1487万t-CO2に達している。

このように、製造業との連携のもと開発した高機能鋼材は、国内外への供給を通じて使用段階においてCO2削減に大きく貢献しており、低炭素社会の構築に不可欠である。

高機能鋼材による使用段階での排出削減実績(2008年度断面)



(出所) 日本エネルギー経済研究所

自動車用鋼板、方向性電磁鋼板、船舶用厚板、ボイラー用鋼管、ステンレス鋼板の5品種。

国内は1990年度から、輸出は2003年度からの評価。

エコプロダクトの具体例

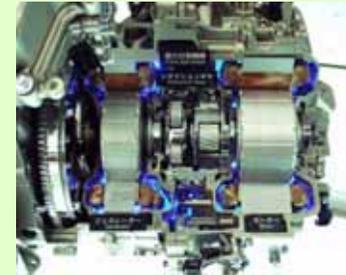
今後とも大きな需要増加が確実な、ハイブリッドカー・電気自動車用の高張力鋼板や電磁鋼板、石炭火力のUSC（超々臨界圧）ボイラー用の高強度・高耐食性鋼管、原子力発電用の圧力容器用鍛鋼部材・鋼板や蒸気発生器用鋼管など、日本鉄鋼業がその大部分を供給する高機能鋼材は、様々な製品を通じた低炭素社会の構築に不可欠である。

地球温暖化対策を支える高機能鋼材

ハイブリッドカー・電気自動車

ハイブリッドカー・電気自動車モーター用高効率無方向性電磁鋼板による燃費向上・高出力・小型軽量化。

日本を代表するハイブリッドカーの例では、世界累計販売台数170万台により、900万t-CO₂の排出抑制と試算されている（ガソリン車との比較）。（出所：トヨタホームページ）



超々臨界圧ボイラー

超々臨界条件に適用できる高温強度が高く、水蒸気酸化・高温腐食に強い鋼管による発電効率の向上

日本製の鋼管は、1993～2008年に世界で191基の超々臨界圧ボイラーに使用されており、これらの発電効率改善により、石炭使用量が削減されることで、CO₂削減効果は6,600万t-CO₂/年と試算される（亜臨界圧、超臨界圧との比較）。



原子力発電

原子力発電用鍛鋼部材による原子力発電所の着実な拡大。

日本国内全ての原子力発電所で大型鍛鋼部材が使用されており、2008年度の国内営業運転原子力発電設備53基によるCO₂削減効果は22,893万t-CO₂/年と試算される（石炭火力発電との比較）。



エコプロダクトの使用段階までも含めた排出削減

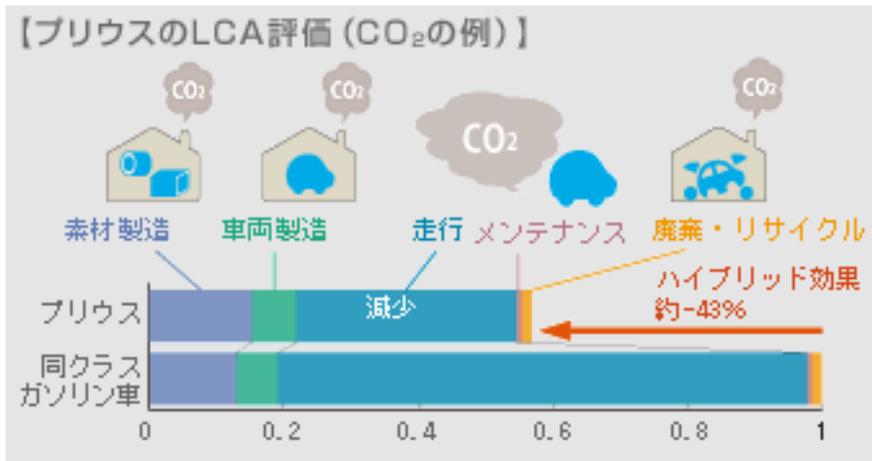
高機能鋼材の製造は、小ロットで多数のプロセスが必要であることから、鉄鋼業における製造段階では、むしろ排出増。

しかし、当該高機能鋼材を使用することによって、製品の使用段階まで含むと大幅な排出削減に貢献。

産業間連携による取り組み全体を評価することが重要。

鉄鋼使用製品の段階別CO₂排出割合の例

1. 自動車



(出所)トヨタ自動車ホームページ

2. 建設機械

素材段階	4%
製造段階	4%
使用段階	92%

エコソリューション

日本鉄鋼業において開発・実用化された主要な省エネ技術のこれまでの海外への普及によるCO2削減効果は、**コークス乾式消火設備 (CDQ)**、**高炉炉頂圧発電 (TRT)**などの主要設備だけでも、中国、韓国、インド、ロシア、ウクライナ、ブラジル等において、合計約**3300万t-CO2/年**にも達している。

こうした省エネ技術を国際的に移転・普及した場合のCO2削減ポテンシャルは、**APP7カ国**で**1.3億t-CO2/年**、全世界では**3.4億t-CO2/年** (日本の排出量の25%に相当) とされている。

各国が導入した日本の省エネ設備による削減効果
(2009年10月現在)

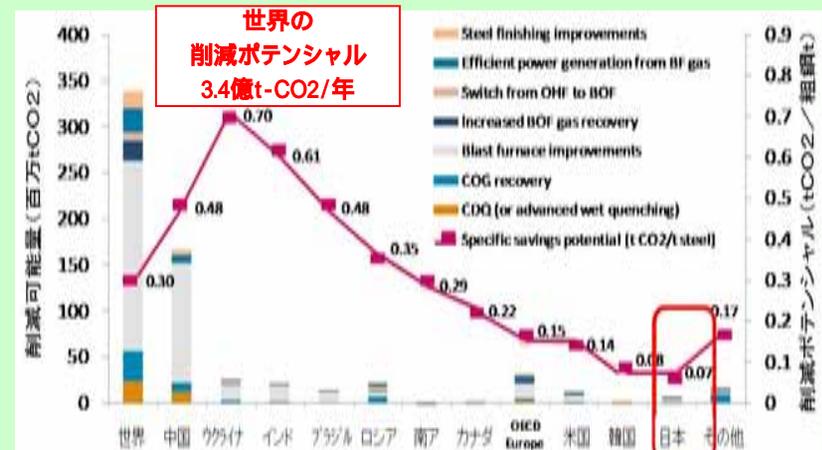
	設置基数	削減効果 (kt-CO2/年)
CDQ (コークス乾式消火設備)	55	8,620
TRT (高炉炉頂圧発電)	47	7,897
副生ガス専焼GTCC	24	11,858
転炉OGガス回収	17	3,481
転炉OG顕熱回収	7	848
焼結排熱回収	5	725
削減効果合計		33,429

CDQ: Coke Dry Quenching (コークス乾式消火設備)
TRT: Top Pressure Recovery Turbines (高炉炉頂圧発電)
GTCC: Gas Turbine Combined Cycle system

主要省エネ技術を移転・普及した場合のAPP及び世界の削減ポテンシャル



出所: APP



鉄鋼業における国際連携の推進

日本鉄鋼業は、「日中鉄鋼業環境保全・省エネ先進技術交流会」、「アジア太平洋パートナーシップ (APP 7カ国)」、「世界鉄鋼協会 (60カ国)」等においてグローバル・セクトラル・アプローチを推進し、具体的な成果を挙げてきた。

こうした活動を通じ、日本鉄鋼業の優れた省エネ技術・設備の世界への移転・普及を促進し、「鳩山イニシアティブ」に積極的に貢献していく。

1. 日中鉄鋼業環境保全・省エネ先進技術交流会

(日中で世界の粗鋼生産の約5割のシェア)

2005年7月、第1回交流 日中トップで覚書締結 (北京) 以降、毎年専門家による技術交流会を実施。鉄鋼業における国際連携の礎。



3. worldsteelにおける国際連携

2007年10月、グローバルなセクトラルアプローチの採用を決定。世界共通の評価方法を確立し、世界主要製鉄所のCO2排出量データの収集・報告。

2003年、抜本的CO2削減技術開発プログラム“CO2 Breakthrough Programme”をスタート。日本もCOURSE50として参画。

2. APP鉄鋼タスクフォース (APP7カ国で世界の粗鋼生産の64%シェア)

2006年4月に、日本、豪州、中国、インド、韓国、米国、の6カ国の官民による取組として開始 (2007年よりカナダが参加し、現在7カ国) し、毎年2回の会合を重ね着実な成果を上げている。鉄鋼、セメント等8つのTFがあり鉄鋼TFは日本が議長国。省エネ技術の共有化、効率指標の共通化、専門家による省エネ診断などにおいて、メンバー国からの高い評価を受けている。

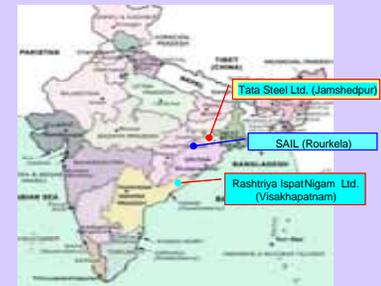
技術ハンドブック SOACT

- ・22の環境保全技術と42の省エネルギー技術を収録。うち27の技術は日本から提供。
- ・全ての技術はWebサイトで一般公開



製鉄所診断調査

- ・07年~09年にかけて、中国3製鉄所、インド3製鉄所において専門家の省エネ診断を実施。
- ・これらの製鉄所で合計約600万t-CO2の削減ポテンシャルがあることを報告。



日本鉄鋼業の地球規模での貢献

日本鉄鋼業は、以上のエコプロセス、エコプロダクト、エコソリューションにより、これまで約6,600万t-CO₂/年、90年度の日本の総排出量に対して約5%相当、鉄鋼業の排出量に対して約33%相当の削減に貢献している。

エコプロセス

京都議定書第一約束期間で
約1,800万t-CO₂/年の削減
 (90年度比 9%目標)

エコプロセスの削減量は、鉄鋼業の90年度に対する 9%の削減量。
 エコプロダクトの削減量は、定量的に把握している5品種の国内使用鋼材、輸出鋼材による貢献量の合計。
 エコソリューションの削減量は、日本が各国に供給した代表的な省エネ設備(CDQ等)による削減効果の合計。

エコプロセス、エコプロダクト、エコソリューションにより、約6,600万t-CO₂/年の削減に貢献
日本の総排出量(90年度)の約5%相当
鉄鋼業の排出量(90年度)の約33%相当

エコプロダクト

高機能鋼材による
 使用段階での削減貢献
約1,500万t-CO₂/年の削減
 定量的に把握している5品種(797万t)の効果

エコソリューション

省エネ技術・設備の普及による
 地球規模での削減貢献
約3,300万t-CO₂/年の削減

エコプロセス（製鉄革新技術）

【参考：総合資源エネルギー調査会答申資料】

長期エネルギー需給見通し(再計算)(案)における想定

約5百万tCO2 約1兆円

設備の更新時に、実用段階にある最先端の技術を最大限導入。

エネルギー効率が世界一の我が国の鉄鋼部門について、更に以下のような最先端技術を導入し、CO2削減を図っていく。

主要な技術導入想定

製鉄	
自家発・共同火力発電設備の高効率化更新 自家発電及び共同火力における発電設備を、高効率な設備に更新する。	42万kL 将来の最適設備構成を考慮し、更新を迎える設備を順次高効率設備に入れ替え
廃プラスチックの製鉄所でのケミカルリサイクル拡大 容器リサイクル法により回収された廃プラスチック等を活用し、石炭の使用量を削減する。	47万kL 100万トンの廃プラスチック等を集荷・使用
電力需要設備効率の改善 製鉄所で電力を消費する設備について、高効率な設備に更新する。	12万kL
省エネ設備の増強 高炉炉頂圧回収発電、コークス炉の顕熱回収等の、廃熱活用省エネ設備を増強する。	51万kL 設備の効率を、更新時に現状の最高水準とする
SCOPE2.1型コークス炉 石炭事前処理工程等の導入による、コークス製造の省エネ化。	31万kL コークス炉の設備更新時にすべて導入(2020年までに6基)

これまでの主な関連政策

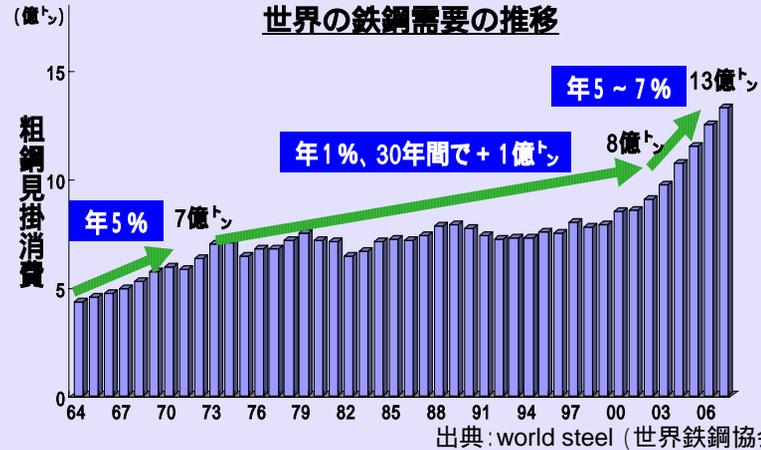
省エネルギー型で生産効率の高い革新的なコークス製造プロセス技術(SCOPE2.1)の開発(1994年度～2003年度:82億円)

【課題】

- 最先端技術の導入側の課題
 - ・設置スペースの制約
 - ・既存インフラ(エネルギー供給等)とのマッチング
 - ・工事タイミング制約(生産計画との調整、工事ロス制約)
- 最先端技術の供給側の課題
 - ・メーカー対応力(技術開発・設計・生産能力)
 - ・エンジニアリング能力
- その他の制約
 - ・廃プラスチック等の集荷・供給制約

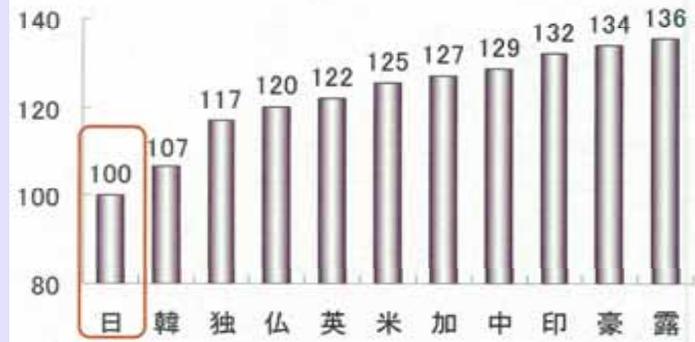
本資料は、モデル計算上の仮の前提を提示するもの

途上国での需要の増加等により、世界の鉄鋼需要は急増。



日本鉄鋼業のエネルギー効率は、世界最高水準。世界の鉄鋼需要が増す中で、日本の生産を減少させ、他国での生産を増やすことは、世界全体でのCO2増加に繋がる。

鉄鋼業(高炉・転炉法)のエネルギー原単位の国際比較



革新的製鉄プロセス技術開発 (COURSE 50) の推進

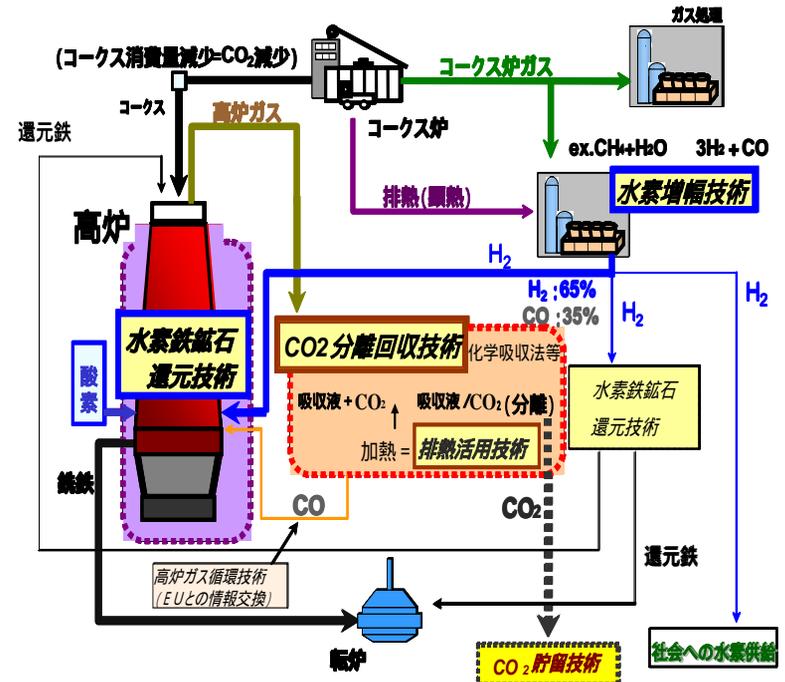
(COURSE50: *CO2 Ultimate Reduction in Steelmaking process by Innovative technology for cool Earth 50*)

鉄鉱石の還元プロセスでは石炭を使用することから、CO2の排出は不可避。
水素による鉄鉱石の還元と高炉ガスからのCO2分離回収により、総合的に約30%のCO2削減を目指す。

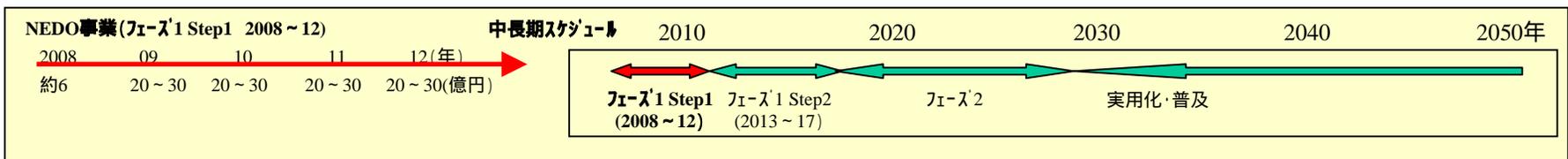
2030年頃までに技術を確立し、高炉関連設備の更新タイミングを踏まえ、2050年頃までの実用化・普及を目指す。

【プロジェクト概要】

1. 事業費総額：約100億円（予定）
2. 研究内容(技術開発)
 - 未利用のコークス炉ガス顕熱（800 ）を活用した水素増幅技術開発
 - 水素による鉄鉱石還元技術開発
 - 製鉄所の未利用排熱を活用した高炉ガス(BFG)からのCO2分離回収



【開発スケジュール】



2.国内政策に伴う鉄鋼業への影響

日本鉄鋼業の地温暖化問題に対する役割

日本鉄鋼業は、3つのエコ（エコプロセス、エコプロダクト、エコソリューション）により、地球温暖化対策に貢献。

エコプロセス：

主要な省エネ技術を開発・実用化し、世界最高のエネルギー効率を実現。既存技術による削減ポテンシャルは小さいことから、更なる向上のためには最先端技術の最大導入と革新的技術開発の推進が必要。

エコプロダクト：

製造業との連携のもと開発した高機能鋼材の国内外への供給を通じて、最終製品として使用される段階においてCO2削減に貢献。次世代自動車、原子力発電をはじめ日本が世界に誇るエコプロダクトの製造には、日本製の高機能鋼材が不可欠。

エコソリューション：

優れた省エネ技術の世界の鉄鋼業への移転・普及により、地球規模でのCO2削減に貢献。日本の先進省エネ技術を国際的に移転・普及した場合のCO2削減ポテンシャルは、全世界で3.4億トンに達する。（日本のCO2総排出量の約25%に相当）

以上の推進のためには、国内における産業連携の強化と各産業の国際競争力の確保が不可欠。

国内政策に伴う鉄鋼業への影響

鉄鋼業をはじめ主要な産業は世界最高のエネルギー効率にあり、削減余地の小さい中で排出量取引制度や環境税を導入しても、対策が進まないだけでなく、負担増により必要な設備投資や技術開発の資金まで失われる。

特に、鉄鋼業は炭素集約的産業であることから、排出量取引制度などの国内政策による影響は極めて大きく、国際競争力への影響は甚大。（世界の主要な鉄鋼メーカーの中で京都議定書の枠組みで実質的な排出制約を負っているのは日本のみ。）

国内での事業継続が危ぶまれるのみならず、高機能鋼材を共同開発している需要家産業の国際競争力や雇用にも大きな影響を与える。また、炭素リーケージにより地球温暖化対策にも逆行する。

* 高炉、電炉における粗鋼1トンあたりの当たりの経常利益(1990～2009年度平均4,500円)に対し、排出量取引制度における増産による**排出権負担コストは3,500～7,000円(上記経常利益の80～160%)**、**地球温暖化対策税、再生可能エネルギー全量買取制度による負担額は476～887円(上記経常利益の10～20%)**、と比較して極めて大きな負担となる。

(参考) クレジット購入による負担額

京都議定書の第一約束期間では、目標達成のため、政府と産業界で約1兆円ものクレジット購入負担が生じている。

90年比25%削減のためには更なるクレジット負担が生じる懸念がある。

京都議定書目標(90年比 6%)達成のためのクレジット購入額

5年間で約1兆円

約4億t(政府1億t + 電力2.5億t + 鉄鋼5600万t) × 15 ~ 30 ユーロ(t-CO₂) × 130円(1ユーロ)

= 5年間で7,800億 ~ 1兆5,600億円



90年比25%削減(05年比30%削減)のためのクレジット購入額(想定)

- 05年比15%分を国内対策で削減、残りの15%分をクレジット購入で達成の場合 -

5年間で約2兆 ~ 4兆円

約2.1億t × 15 ~ 30 ユーロ(t-CO₂) × 130円(1ユーロ)

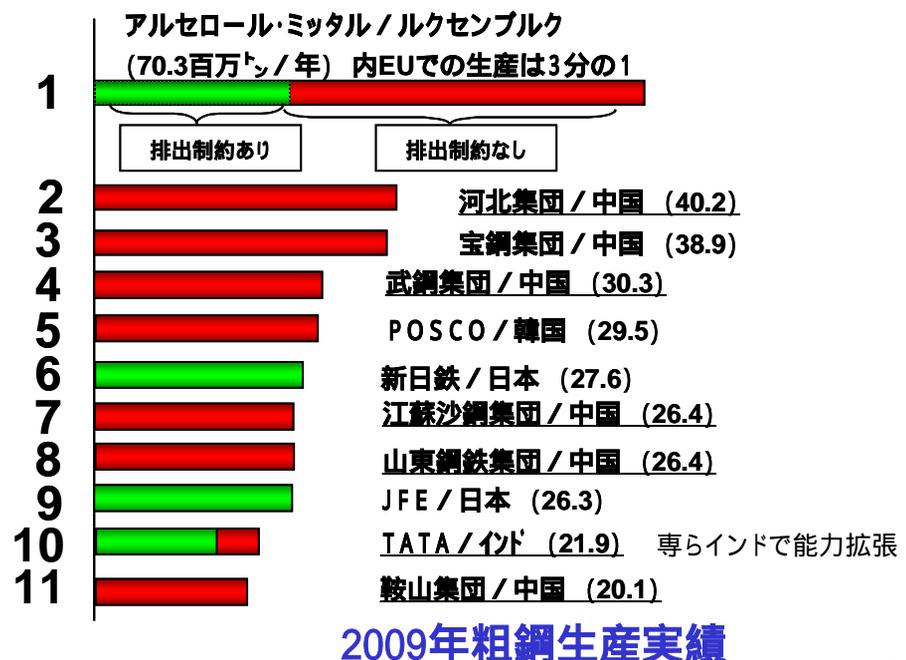
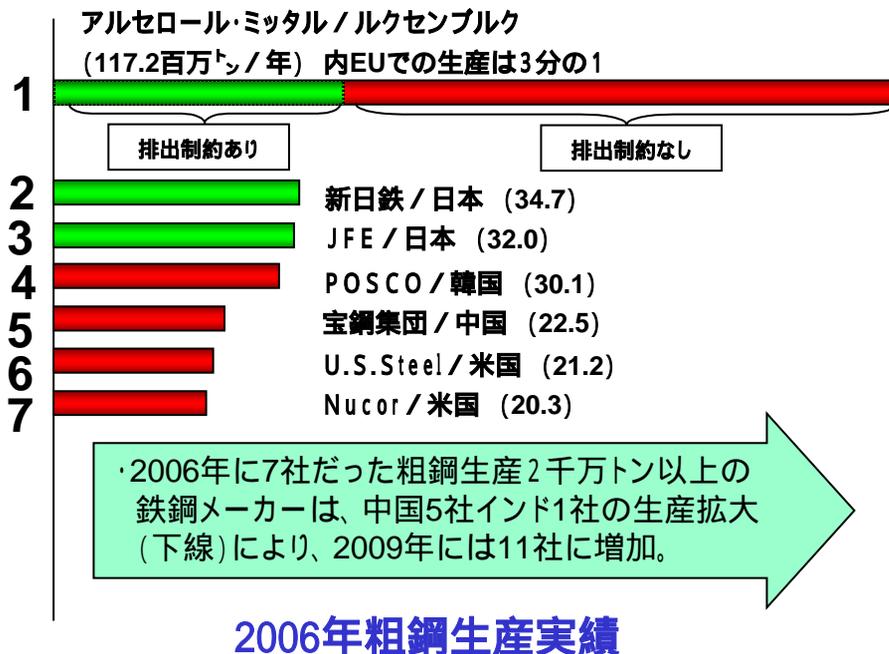
= 約4,100億 ~ 8,200億円 / 年

(参考) 京都議定書における日本鉄鋼業への影響

世界の主要な鉄鋼メーカーのうち、**実質的なCO2排出制約を負っているのは日本のみ。**
鉄鋼業は炭素集約型産業であり、オフセット負担が極めて大。
技術的な裏付けのない排出規制は事実上の生産規制となる。

増産による排出権負担コストは3,500～7,000円(*)となり、高炉、電炉における粗鋼1トンあたりの経常利益(90～09年度平均で約4,500円)と比較しても極めて大きな負担。

(*)粗鋼1トン当たりのCO2排出原単位:1.74。排出権価格:15～30ユーロ。1ユーロ=130円前提



(参考) 地球温暖化対策税・再生可能エネルギー全量買取制度による鉄鋼業への影響

地球温暖化対策税と再生可能エネルギー全量買取制度による鉄鋼業全体の負担額は約650～1,230億円となる。(2007年度消費実績ベース)

(地球温暖化対策税の負担額:約410億円。全量買取制度の負担額:約240～820億円)

高炉、電炉における粗鋼1トンあたりの経常利益と比較すると、高炉・電炉を合わせて、経常利益に対して10～20%のインパクト、このうち電炉業界においては30～60%ものインパクトとなる。

地球温暖化対策税・全量買取制度による負担のインパクト(単位:円/粗鋼1t)

	高炉・電炉計		(内、電炉計)	
	負担額	vs 経常利益	負担額	vs 経常利益
地球温暖化対策税	303 ¹	7%	516 ¹	14%
全量買取制度	173～584 ²	4～13%	470～1,584 ²	13～42%
+	476～887	11～20%	986～2,100	27～56%
経常利益 ³	4,500		3,800	

金額は粗鋼1トンあたりのもの。
負担額は2007年度のエネルギー消費ベースで算出。
経常利益は1990～2009年度の平均値。

国内政策への要望

国際的なイコールフットイングの確保

- ・世界最高のエネルギー効率にある日本の産業が、生産活動を制約されたり、不公平な負担を強いられることは、国益にも地球益にもならない。法人税等の格差に加え、地球温暖化対策において日本が不利にならないように、国際的なイコールフットイングの確保が不可欠である。こうした観点から、中期目標の水準や排出量取引制度など国内政策の是非について、十分な検討をお願いしたい。

ものづくり立国、技術立国を支える施策の推進

- ・地球温暖化問題における日本の産業界の役割は、「更なる効率向上を目指した最先端技術の最大導入」、「優れた製品・技術の世界への移転・普及」、「革新的技術開発の推進」である。今後、削減余地の小さい中で、効率の悪い設備投資や技術開発に挑戦していくこととなり、国を挙げた支援が不可欠である。
- ・一方、排出量取引制度は「技術改善によることなく、排出権の購入により削減したとみなす仕組み」であり、実際の削減に貢献しないばかりか、技術改善の障害となる。また、企業毎へのキャップにより、産業連携による優れた製品の製造力や開発力を弱めることになる。ものづくり立国や技術立国としての日本を真に強化する施策について検討をお願いしたい。