

別紙

日本鉄鋼業の地球温暖化問題への取組み

平成21年11月

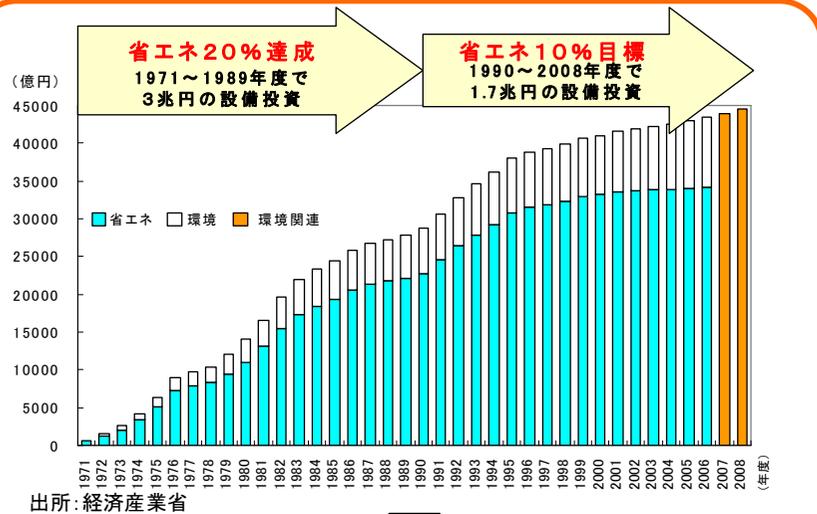
日本鉄鋼連盟

日本鉄鋼業の地球温暖化問題への取組みの考え方

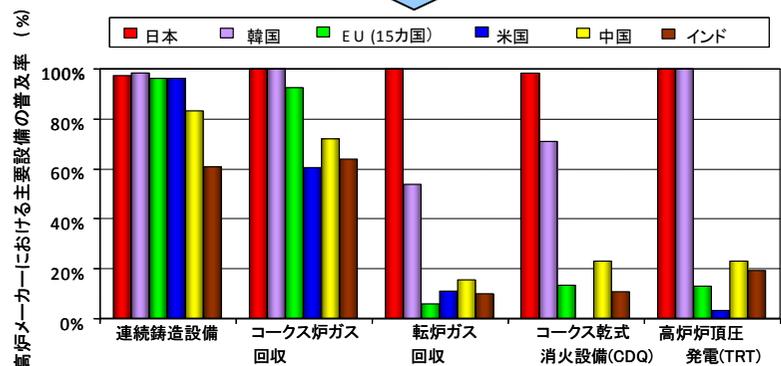
日本鉄鋼業は、世界最高水準のエネルギー効率の更なる向上を図るとともに、日本を製造・開発拠点としつつ、製造業との間の密接な産業連携を強化しながら、エコプロセス、エコプロダクト、エコソリューションを世界に発信し、日本経済の成長や雇用創出に貢献するとともに、地球温暖化対策に積極的に取り組む。

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。

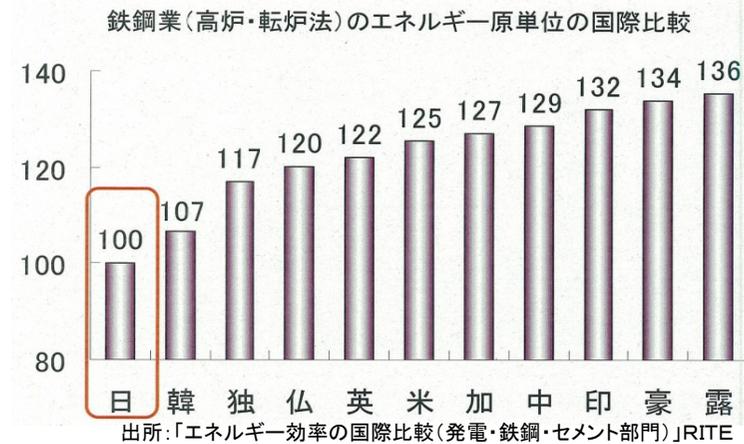


たゆまぬ省エネ努力により日本の省エネ設備の普及率は概ね100%

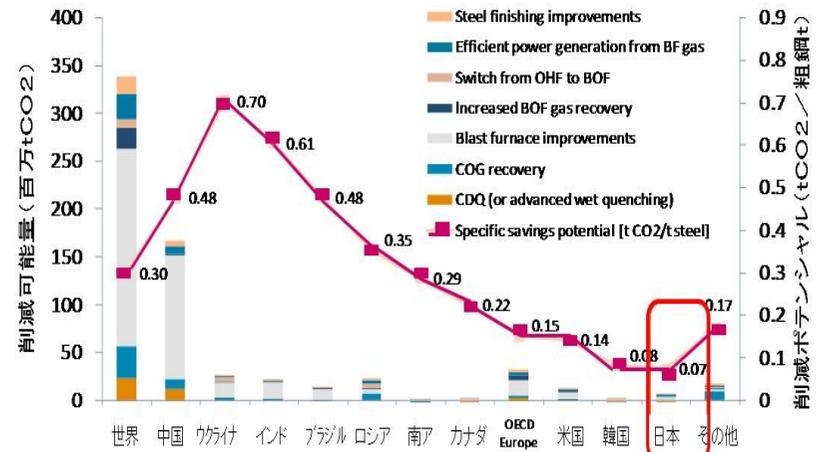


出所: Diffusion of energy efficient technologies and CO2 emission reductions in iron and steel sector (Oda et al. Energy Economics, Vol.29, No.4, pp.868-888, 2007) (日訳は鉄鋼連盟)

日本の鉄鋼業は世界最高効率に



鉄鋼業のBAT (Best Available Technology) による削減ポテンシャル



エコプロダクトによる使用段階における削減効果

●製造業との連携のもと開発した低炭素社会の構築に不可欠な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削減に大きく貢献している。

●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。

（現時点での鉄鋼業自主行動計画は鉄鋼製造プロセスを対象としており、需要分野での削減効果は含んでいない）

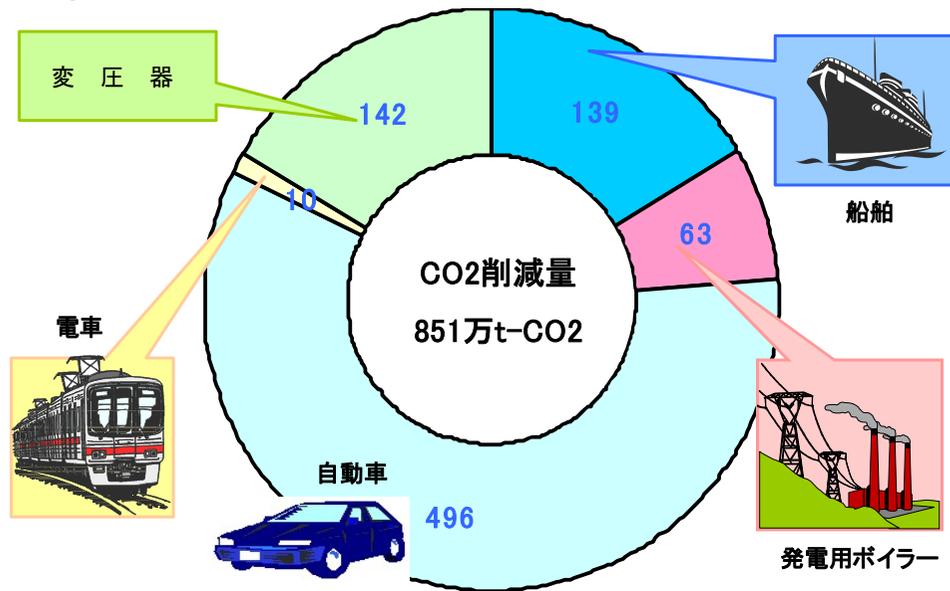
※自動車用鋼板、方向性電磁鋼板、船舶用厚板、ボイラー用鋼管、ステンレス鋼板の5品種。

※国内は1990年度から、輸出は2003年度からの評価。

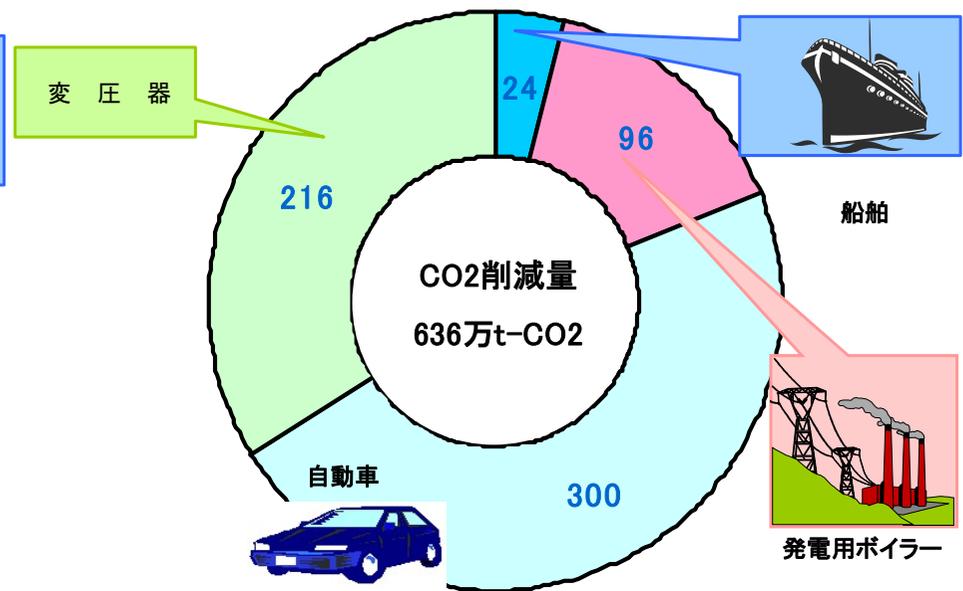
※5品種の鋼材の2008年度の国内使用は456万t、輸出は341万t、合計797万t。

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)

1.国内



2.輸出



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

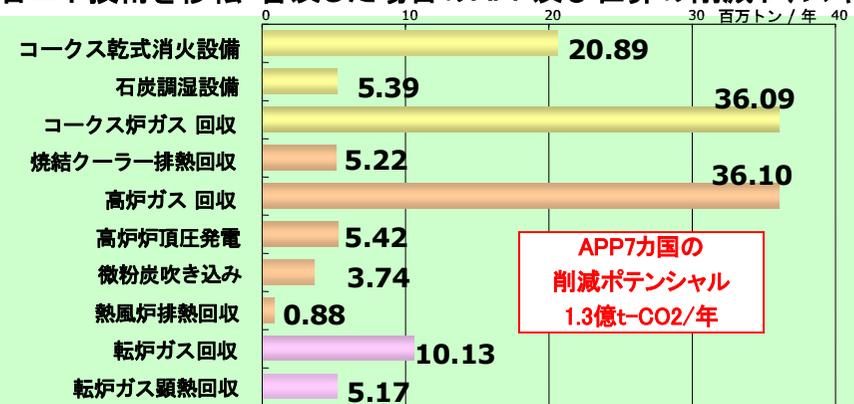
- 日本鉄鋼業において開発・実用化された主要な省エネ技術のこれまでの海外への普及によるCO2削減効果は、**コークス乾式消火設備（CDQ）、高炉炉頂圧発電（TRT）などの主要設備だけでも、中国、韓国、インド、ロシア、ウクライナ、ブラジル等において、合計約3300万t-CO2/年にも達している。**
- こうした省エネ技術を国際的に移転・普及した場合のCO2削減ポテンシャルは、**APP7カ国で1.3億t-CO2/年、全世界では3.4億t-CO2/年（日本の排出量の25%に相当）とされている。**

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)

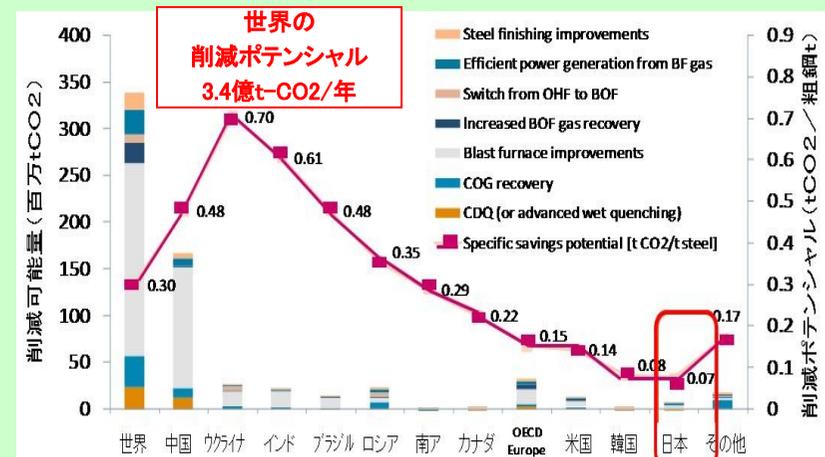
	設置基数	削減効果 (kt-CO2/年)
CDQ（コークス乾式消火設備）	55	8,620
TRT（高炉炉頂圧発電）	47	7,897
副生ガス専焼GTCC	24	11,858
転炉OGガス回収	17	3,481
転炉OG顕熱回収	7	848
焼結排熱回収	5	725
削減効果合計		33,429

※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



出所:「エネルギー技術展望2008」国際エネルギー機関(IEA)発表資料

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

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（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 42万kL
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。 → 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 47万kL
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、石灰の使用量を削減する。 → 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 12万kL
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。
- 省エネ設備の増強 51万kL
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。 → 設備の効率を、更新時に現状回収等の、最高水準とする
- SCOPE21型コークス炉 31万kL
石灰事前処理工程等の導入による、コークス製造の省エネ化。 → 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

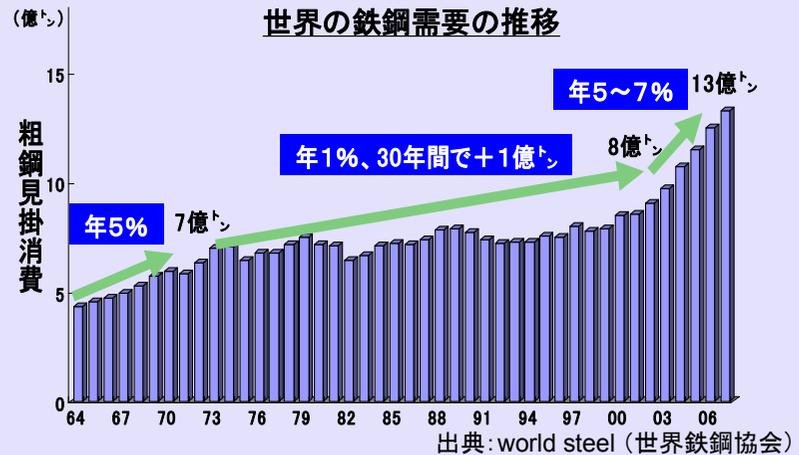
- 省エネルギー型で生産効率の高い革新的なコークス製造プロセス技術(SCOPE21)の開発(1994年度～2003年度:82億円)

【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

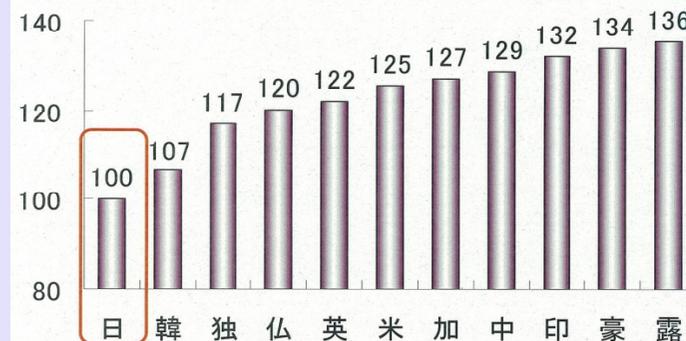
※本資料は、モデル計算上の仮の前提を提示するもの

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



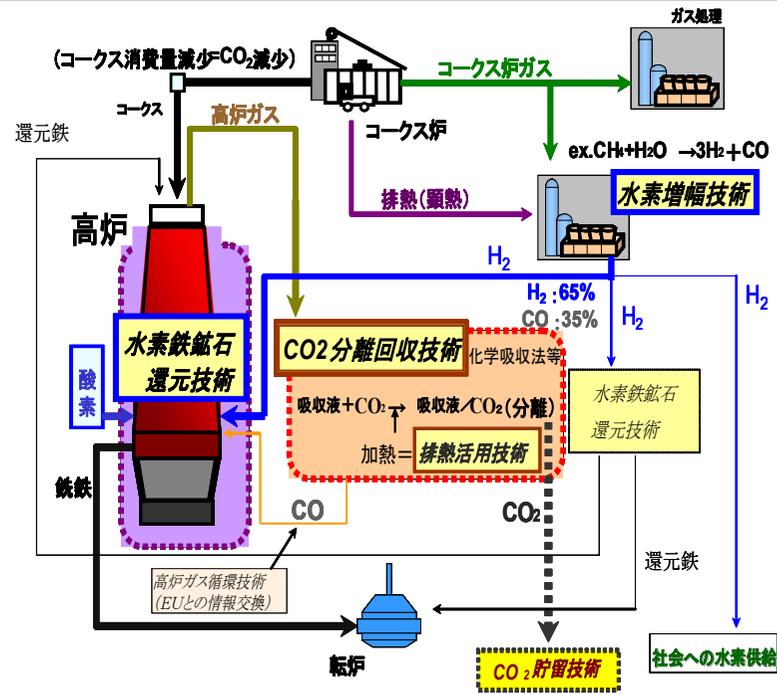
出展:「エネルギー効率の国際比較(発電・鉄鋼・セメント部門)」RITE

革新的製鉄プロセス技術開発 (COURSE50) の推進

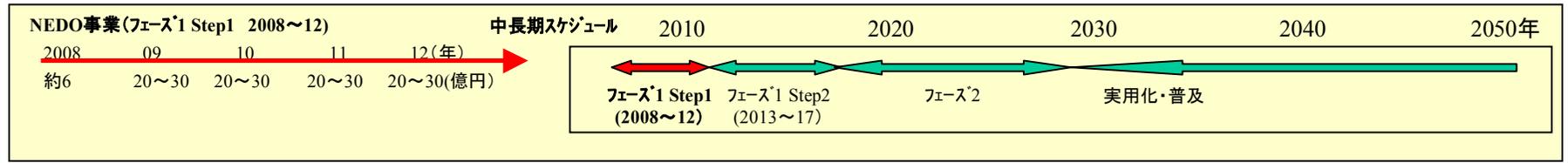
(※COURSE50: **CO2 Ultimate Reduction in Steelmaking process by Innovative technology for cool Earth 50**)

- 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)
 - ①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
 - ②水素による鉄鉱石還元技術開発
 - ③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】



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。



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。



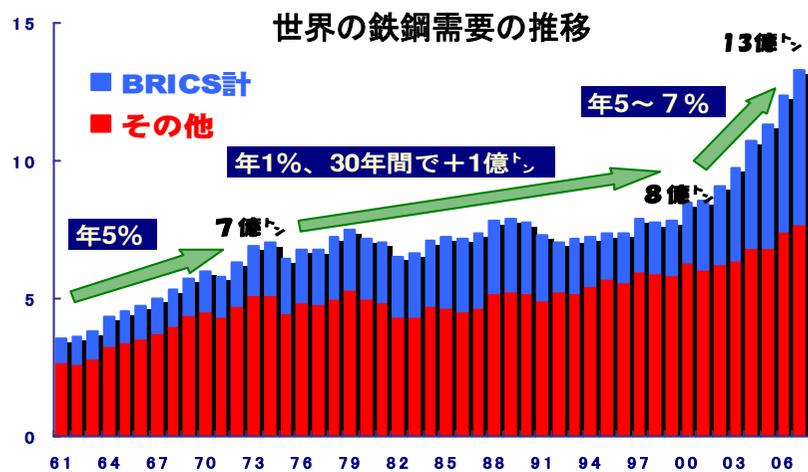
3. worldsteelにおける国際連携

- 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。

参考資料

世界の鉄鋼需要動向

- 世界の鉄鋼需要は、70～90年代末までに約30年間かけて1億トン増(年率+1%程度)の緩やかな伸びに留まっていたが、2000年代に入ると、中国を中心とする新興国の急激な需要増により、年間約1億トン(年率5%超)ペースの増加を続けている。今後とも、新興国の成長に伴い、この増加傾向の持続が見込まれる。
- 2020年の粗鋼生産については、国環研、RITEが2005年比約4割増の16億トンと見ており、また、worldsteel(世界鉄鋼協会)も2015年の世界の鉄鋼需要が、2005年比約6割増の18億トンと見込むなど、各研究機関とも、世界の鉄鋼需要は今後も大幅に増加するものと予測している。

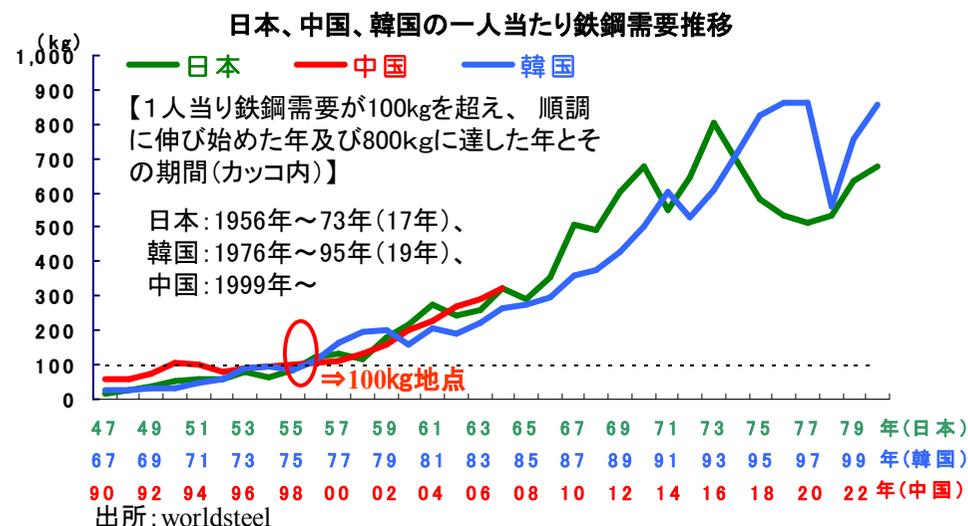


(注):鉄鋼需要= worldsteelの粗鋼見掛消費量

各機関の粗鋼見通し(世界計)

	国環研 (粗鋼生産)	RITE (粗鋼生産)	worldsteel (鉄鋼需要)
2010		1,377	1,457
2015		1,478	1,785
2020	1,619	1,590	
2050		2,166	

※国環研、RITEは中期目標検討委員会に提出した試算。

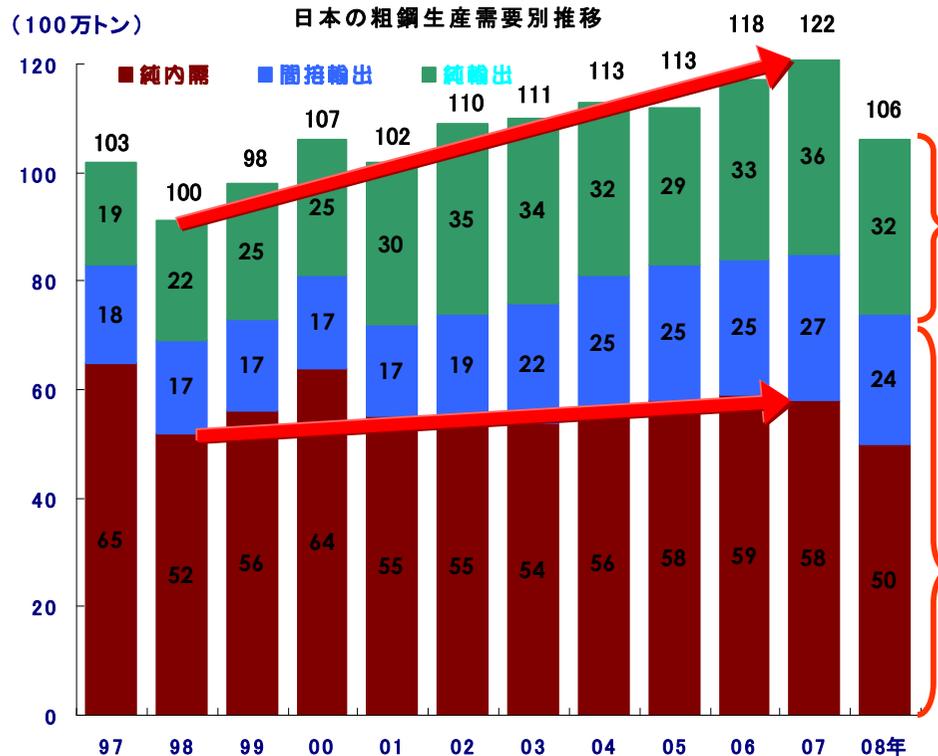


- 経済成長の発展初期段階においては、鉄鋼需要は極めて高い伸びを示す傾向が見られる。そのような傾向は、戦後の高度成長期の日本や、70年代後半から90年代にかけての韓国において顕著であった。今後、中国及び他の新興国も同様の経路を辿るものと予測される。
- 一人当たり鉄鋼需要は、100kgを超えた辺りから急激に伸びる傾向が見られ、中国も正にこの段階にある。インド等の新興国が同様の傾向を辿る場合、その人口規模を踏まえると、世界の鉄鋼需要は、今後とも大幅な拡大が見込まれる。

日本鉄鋼業の位置づけ

- 鉄鋼需要は、純内需、間接輸出、純輸出があり、日本の近年の需要動向を項目別で見ると、純内需が安定推移するなか、間接輸出・純輸出が着実に増加している状況にある。
- その背景には、日本の鉄鋼業が得意とし、国際競争力を持つ高級鋼材の需要の増加がある。ちなみに、最大の製鉄国である中国においては、世界各地に対して輸出が輸入を超過するが、日本については輸入超過となっており、高級鋼材については日本からの供給に依存しているものと考えられる。
- 一方、国内需要(純内需+間接輸出)は、純内需主体の建設向けから間接輸出を含む製造業向けにシフト(建設向け中心の条鋼類から鋼板類、特殊鋼といった高級鋼材にシフト)している。

粗鋼の需要項目別では、海外需要(純輸出+間接輸出)が増加



純内需は建築物や国内販売される自動車など専ら国内で使用されるもの。
 間接輸出は、自動車等が輸出される際に、製品を構成する素材として輸出されるもの。
 純輸出は、輸出から輸入を引いたもの。

出所: 日本鉄鋼連盟

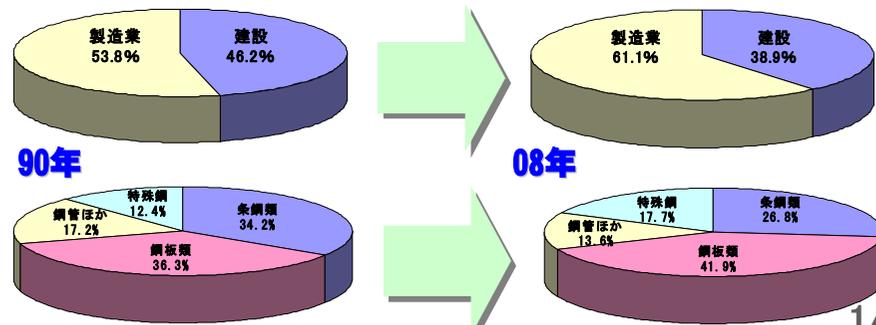
中国では、世界各地に対して輸出超過であるが、日本については輸入超過。

中国の鋼材貿易動向(2008年) (単位: 万トン)

	輸出	輸入	純輸出
日本	74	710	▲ 636
韓国	1,407	353	1,054
EU27	731	111	620
米国	475	21	454
豪州	68	1	67
その他	3,093	365	2,727
世界計	5,847	1,562	4,285

出所: 中国税関総署

内需(間接輸出含む)は、建設向け(条鋼等の建材中心)から製造業向け(鋼板・特殊鋼中心)にシフト



出所: 日本鉄鋼連盟