

# 国内排出量取引制度小委員会 説明資料

平成22年5月21日

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-CO<sub>2</sub>（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。

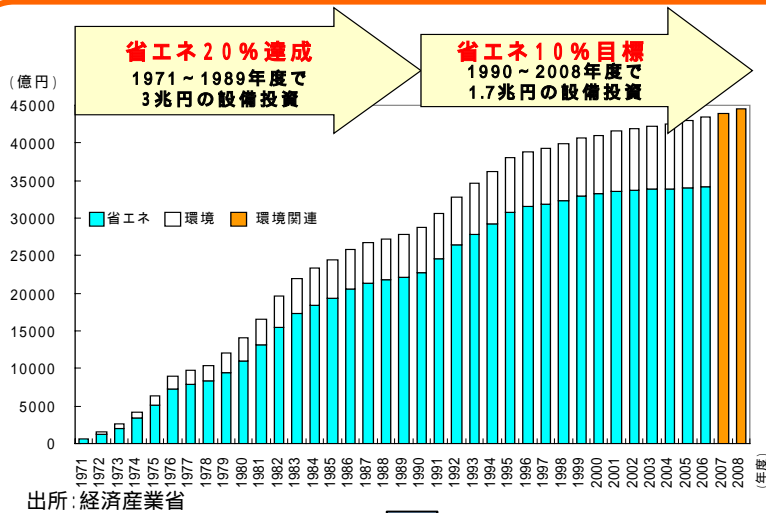
- ・低炭素社会の構築に不可欠な高機能鋼材の供給を通じて、最終製品として使用される段階において排出削減に貢献(エコプロダクト)
- ・世界最高水準の省エネ技術を途上国を中心に移転・普及し、地球規模での削減に貢献(エコソリューション)

## (2) 中長期

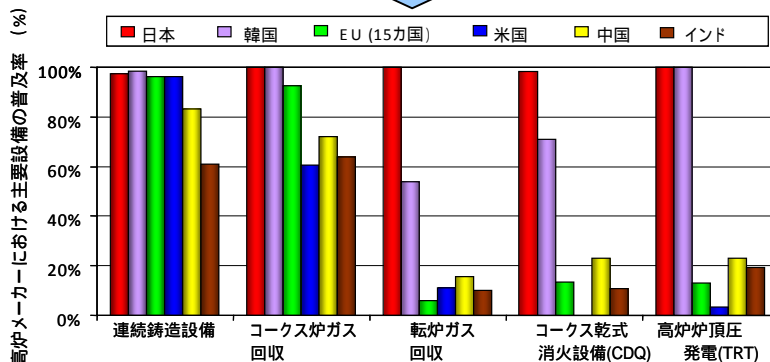
- ・革新的製鉄プロセスの開発

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が明らかになっている。



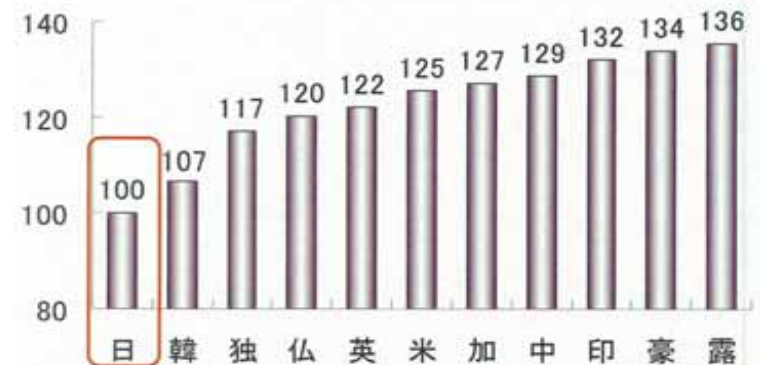
たゆまぬ省エネ努力により日本の省エネ設備の普及率は概ね100%



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

鉄鋼業(高炉・転炉法)のエネルギー原単位の国際比較



出所: 「エネルギー効率の国際比較(発電・鉄鋼・セメント部門)」R I T E

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



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

# 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）

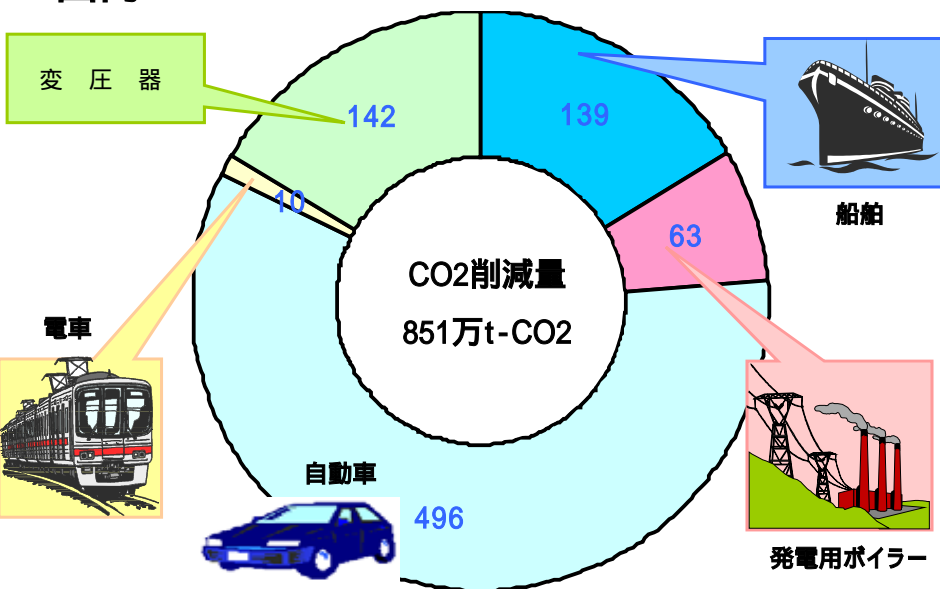
自動車用鋼板、方向性電磁鋼板、船舶用厚板、ボイラー用鋼管、ステンレス鋼板の5品種。

国内は1990年度から、輸出は2003年度からの評価。

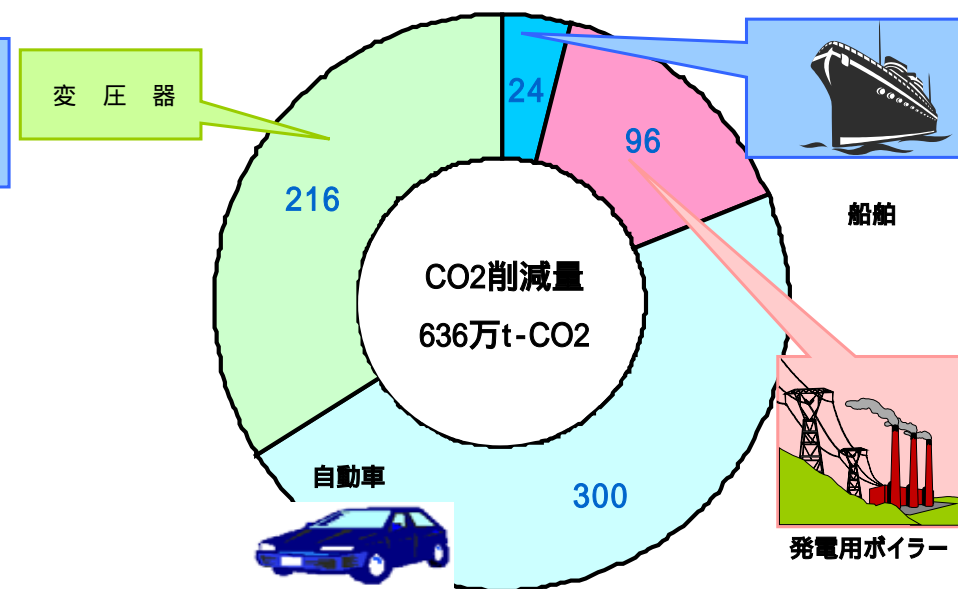
5品種の鋼材の2008年度の国内使用は456万t、輸出は341万t、合計797万t。

## 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-CO<sub>2</sub>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、CO<sub>2</sub>削減効果は6,600万t-CO<sub>2</sub>/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CO<sub>2</sub>削減効果は22,893万t-CO<sub>2</sub>/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CO<sub>2</sub>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-CO<sub>2</sub>/年**にも達している。

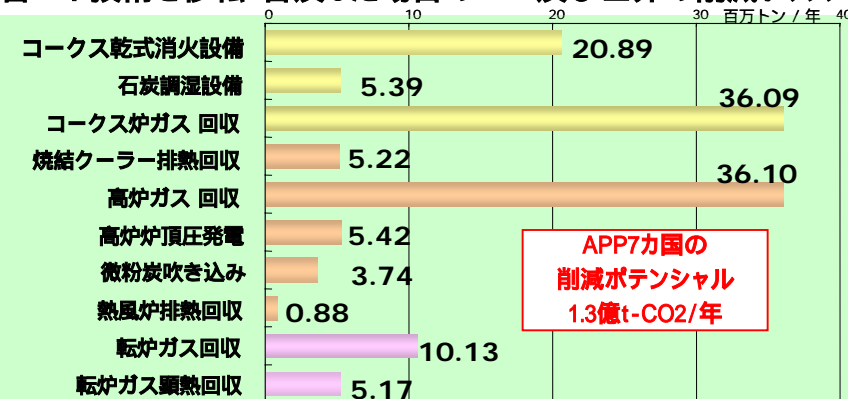
こうした省エネ技術を国際的に移転・普及した場合のCO<sub>2</sub>削減ポテンシャルは、**APP7カ国**で**1.3億t-CO<sub>2</sub>/年**、全世界では**3.4億t-CO<sub>2</sub>/年**（日本の排出量の25%に相当）とされている。

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)

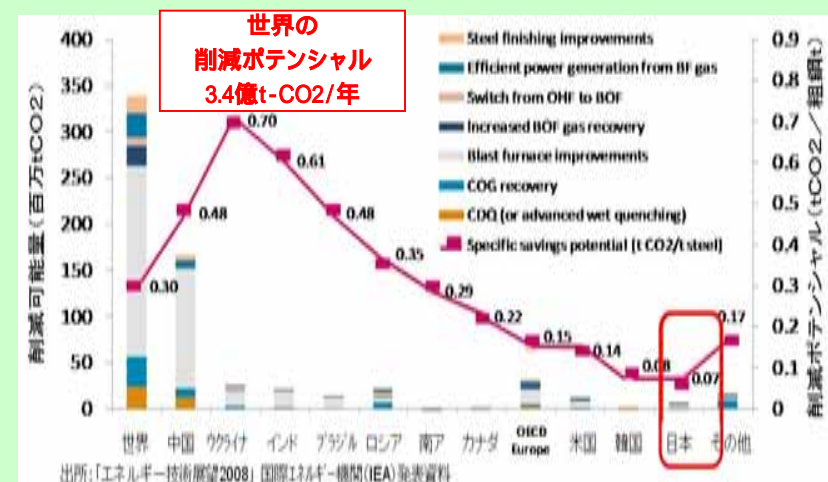
	設置基数	削減効果 (kt-CO <sub>2</sub> /年)
CDQ（コークス乾式消火設備）	55	8,620
TRT（高炉炉頂圧発電）	47	7,897
副生ガス専焼GTCC	24	11,858
転炉OGガス回収	17	3,481
転炉OG顕熱回収	7	848
焼結排熱回収	5	725
削減効果合計		33,429

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





# 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-CO<sub>2</sub>/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-CO<sub>2</sub>/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-CO<sub>2</sub>/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-CO<sub>2</sub>/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-CO<sub>2</sub>/年の削減**



# エコプロセス（製鉄革新技術）

日本鉄鋼業の地球温暖化問題への取組み

【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tCO<sub>2</sub> 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、CO<sub>2</sub>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、石炭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、更新時に現状の最高水準とする

**SCOPE21型コークス炉** 31万kL  
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。 → 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

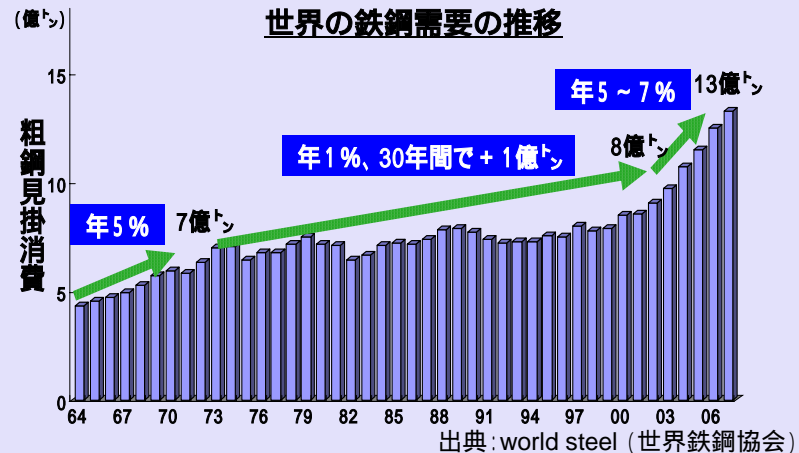
- ・メーカー対応力(技術開発・設計・生産能力)
- ・エンジニアリング能力

その他の制約

- ・廃プラスチック等の集荷・供給制約

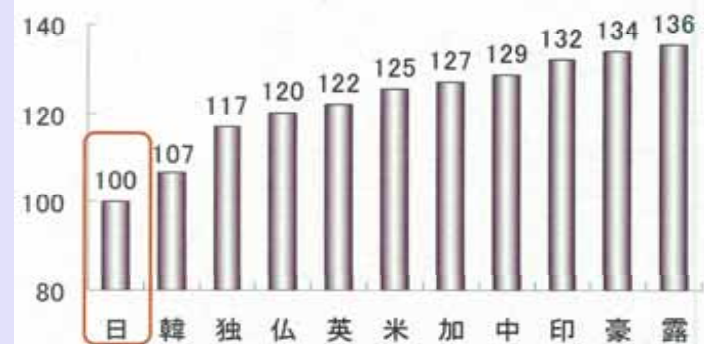
本資料は、モデル計算上の仮の前提を提示するもの

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CO<sub>2</sub>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

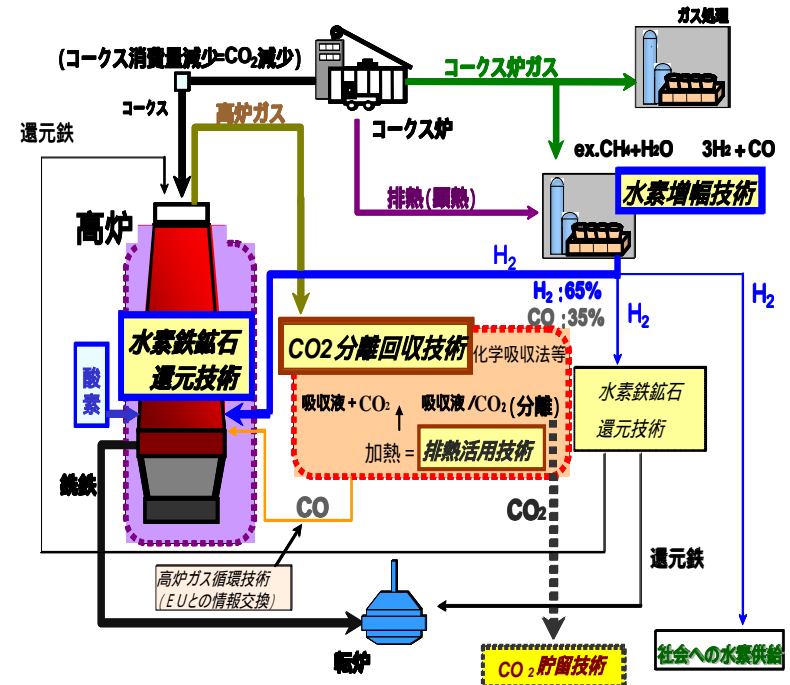
( COURSE50: *CO<sub>2</sub> Ultimate Reduction in Steelmaking process by Innovative technology for cool Earth 50* )

鉄鉱石の還元プロセスでは石炭を使用することから、**CO<sub>2</sub>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CO<sub>2</sub>分離回収により、総合的に約30%のCO<sub>2</sub>削減を目指す。

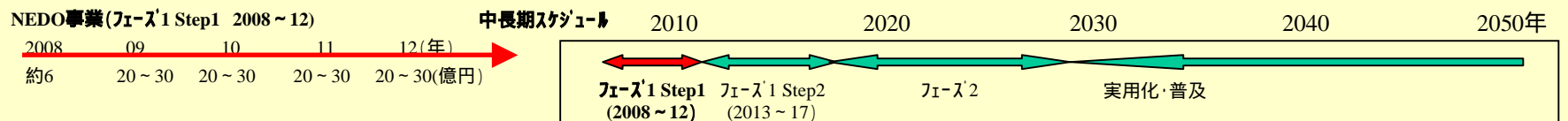
2030年頃までに技術を確立し、高炉関連設備の更新タイミングを踏まえ、**2050年頃までの実用化・普及を目指す**。

## 【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CO<sub>2</sub>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

日本鉄鋼業の地球温暖化問題への取組み

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。

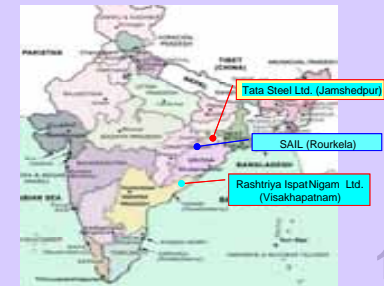
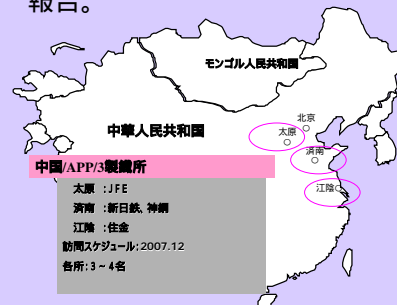
### 技術ハンドブック SOACT

- ・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。



## 2.排出量取引制度に関する論点

# 1．実効性ある地球温暖化対策のための要件

## 地球規模での削減に資すること。

日本が削減しても世界全体で排出増となっては温暖化対策にならない。そのためには、炭素リーケージを起こさないように国際的に公平な競争条件が確保されることが重要。

## 経済成長や雇用の安定と両立すること。

技術的な裏付けのない排出規制や国際的に不公平な環境税等は、産業の競争力や経済、雇用、国民生活に深刻な影響を与える。また、排出権を海外から購入せざるを得ず、国富が流出する。持続可能な社会の構築のためには、経済成長や雇用の安定と調和のとれた施策が必要。

## 優れた製品・技術の普及と革新的技術開発を促進すること。

地球規模での大幅な削減に向けた日本の役割は、優れた製品・技術の普及と革新的技術開発の推進であり、これらを促進する政策が不可欠。

## 2. 排出量取引制度の問題点

排出量取引制度を導入しても、エネルギー効率の高い日本では、  
**地球規模の温暖化対策にも逆行する**

エネルギー効率の低い途上国等への生産シフト 地球規模での排出増

**経済や雇用に悪影響を与え国益を損なう**

国内の削減余地小 排出権購入により国富流出 国民負担増加、産業の国際競争力の喪失

排出量取引制度については、

**技術開発の推進を阻害**

国内の限界削減費用が高い 海外からの安易な排出権購入を促進 技術開発の推進を阻害

**公平なキャップの設定は困難で競争条件を歪める**

**LCAでの貢献を評価できず社会全体の効率改善の障害となる**

**制度を導入したEUにおいても削減効果が不明**

EU鉄鋼業はリーマンショックによる減産で大幅な余剰排出権を獲得

(アルセロール・ミッタルのEU内85事業所の無償枠89Mt/年 vs 08実績68.4Mt、09実績45.6Mt)

出所: Point Carbon News (2010年5月11日)

**マネーゲーム化の懸念**(EU-ETSの大半は実需に基づかない金融取引)

2009年の排出実績は19億tと21億tの割当量(削減目標5.7%:1.2億t削減)に対し、2億tの余剰。一方、同年の取引量は54億tと余剰分の27倍。



### 3 . 日本鉄鋼業の取組みとの関係

【論点1】：日本鉄鋼業における対策としての有効性

日本鉄鋼業は世界最高のエネルギー効率にあり、更なる向上は最先端技術の最大導入や革新的な技術開発の推進により実現するしかない。排出量取引制度の導入は、削減余地が小さく限界削減費用の高い日本で削減するよりも海外からの排出権購入を促進することになり、省エネ投資や技術開発の推進の障害になり国内での排出削減にならない。日本鉄鋼業のエネルギー効率を踏まえた対策として有効ではないのではないか。

### 3 . 日本鉄鋼業の取組みとの関係

#### 【論点2】：炭素リーケージへの対応

鉄鋼業は、炭素集約産業であることから、オフセットのための排出権負担が極めて大きく、技術的な裏づけのない排出規制は事実上の生産規制となる。（粗鋼増産 1 t 当たりの排出権コストは粗鋼 1 t 当たりの経常利益額に匹敵）

国際競争に晒されている日本鉄鋼業においては、競争力や雇用に多大な悪影響を与えるとともに、炭素リーケージにより地球規模での排出増となり、国益にも地球益にもならない。またユーザーである日本製造業の生産活動も制約することになる。どのような考え方にに基づき日本鉄鋼業のキャップを設定するのか。

# 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CO<sub>2</sub>排出制約を負っているのは、日本のみ。  
 (欧州のアルセロール・ミタルは3分の1のみ制約あり。生産拠点間での生産調整も可能)  
 EU鉄鋼業はリーマンショックによる減産で大幅な余剰排出権を獲得。

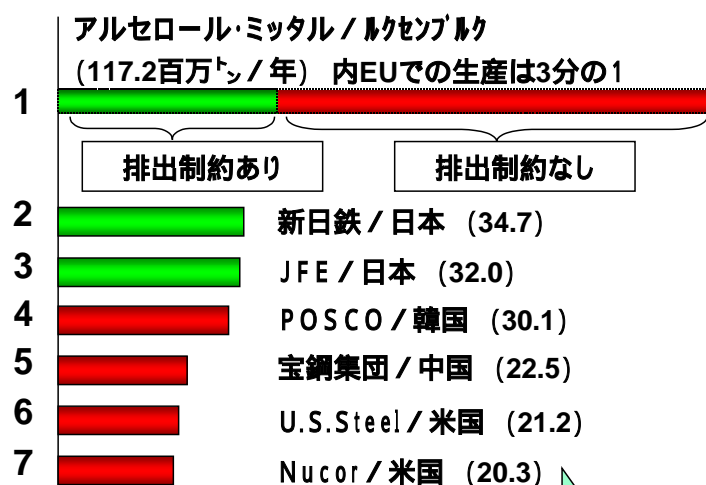
(アルセロール・ミタルのEU内85事業所の無償枠89Mt/年 vs 08実績68.4Mt、09実績45.6Mt)

出所: Point Carbon News (2010年5月11日)

世界最高のエネルギー効率にも拘らず、自主行動計画達成のため、5600万トンの排出権を購入予定(約1100～2200億円のコスト負担)。

増産による排出権負担コストは3,500～7,000円(\*)となり、粗鋼1トン当たりの経常利益(90～08年度 平均で約6,400円)と比較しても極めて大きな負担。

(\*)粗鋼1トン当たりのCO<sub>2</sub>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



・2006年に7社だった粗鋼生産  
 2千万トン以上の鉄鋼メーカー  
 は、中国5社、インド1社の生産  
 拡大(下線)により、2009年  
 には11社に増加。  
 (米国2社は2千万トン割れ)

2006年粗鋼生産実績



2009年粗鋼生産実績

出所: (社)日本鉄鋼連盟 2009年はMy Steel社推計

### 3 . 日本鉄鋼業の取組みとの関係

#### 【論点3】：事業者間の競争に与える影響

鉄鋼業界の目標は、技術的な削減ポテンシャルに基づき設定するとしても、個別企業の公平なキャップはどのように設定するのか。鉄鋼業界は、これまで企業間の競争を通じて効率の悪い設備の合理化や省エネ技術の導入により効率化を図ってきた。

総量の場合は、事業者間の競争を歪める。原単位の場合は、効率改善を促進する意味はあるが、原単位であっても公平なキャップの設定は困難である。不公平なキャップは、事業者間の競争を歪めるが、この点についてどのように考えるのか。

総 量：効率が良くて成長する企業には課徴金、効率が悪くて衰退する企業には補助金となり、競争を歪める。

原単位：生産品種（生産規模）、設備更新時期等の違いにより大きく異なる。低炭素社会の構築に不可欠な高機能材は、小ロットで多数のプロセスが必要であり、原単位は悪くなる。

### 3 . 日本鉄鋼業の取組みとの関係

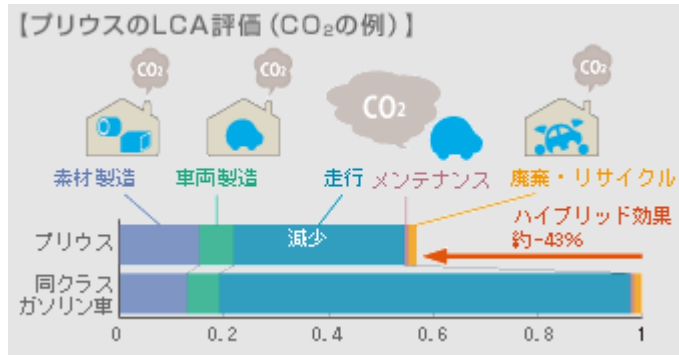
#### 【論点 4】： L C A での貢献に対する評価

日本鉄鋼業は、世界最高効率の製造プロセスの更なる向上に加え、低炭素社会の構築に不可欠な高機能鋼材の提供や優れた技術の世界への移転・普及により、地球温暖化防止に大きく貢献してきた。

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り製造段階の排出増になるが、排出量取引制度においては L C A での貢献をどのように評価するのか。また、優れた技術の世界への移転・普及による削減効果をどのように評価するのか。

鉄鋼使用製品の段階別 C O 2 排出割合の例

#### 【自動車】



(出所)トヨタ自動車ホームページ

#### 【建設機械】

素材段階	4 %
製造段階	4 %
使用段階	9 2 %

### 3 . 日本鉄鋼業の取組みとの関係

【論点5】：各施策の効果と競争力・雇用への影響

日本鉄鋼業においては、排出量取引制度に加え、環境税や再生可能エネルギーの固定買取制度の導入による影響は極めて大きく、日本における鉄鋼業の事業存立が危ぶまれる。

個別施策をバラバラに論じるのではなく、それぞれの施策による排出削減効果と国民生活や産業への影響を全体として捉え、的確に評価することが不可欠である。これら施策による鉄鋼業における削減効果と競争力や雇用に対する影響をどのように考えているのか。