

- 日本鉄鋼業界では、官民の緊密な協力のもと、APP(アジア太平洋パートナーシップ)およびGSEP(エネルギー効率に関するグローバルパートナーシップ)においてもグローバル・セクトラルアプローチを実践している。

## 1. APP鉄鋼タスクフォース

- 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、2010年にGSEPに継承されるまで、毎年2回の会合を重ね着実な成果を上げた。
- 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でメンバー国からの高い評価を受けた。

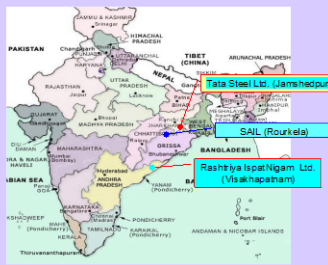
### 技術ハンドブック SOACT

- ・ 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

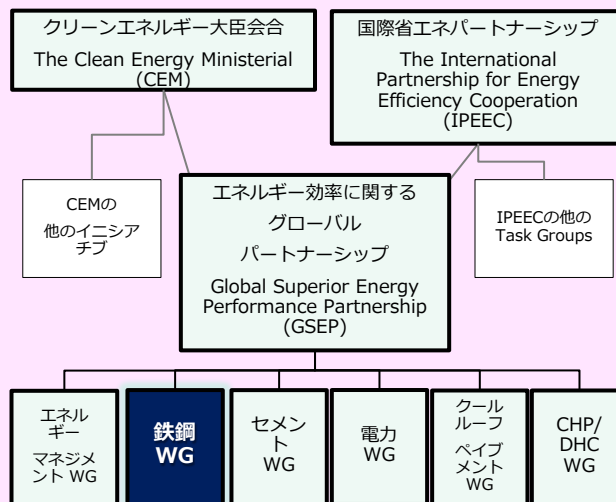
- ・ 07年～09年にかけて、中国3製鉄所、インド3製鉄所において専門家の省エネ診断を実施。
- ・ これらの製鉄所で合計約600万t-CO2の削減ポテンシャルがあることを報告。



## 2. GSEP鉄鋼ワーキンググループ(WG)

- 2010年7月のクリーンエネルギー大臣会合で、APPを発展的に解散し、日米が共同提案したエネルギー効率向上に関する新たな国際枠組としてGSEPの設立を決定。官民により、鉄鋼を含む6つのWGで活動を進める。
- 鉄鋼WGでは、日本主導の下、メンバー国へのクリーン技術の普及・促進を図り、エネルギーセキュリティ、経済発展、環境保全に取り組んで行く。
- 会合は原則毎年1回開催する予定で、第1回会合は2012年3月に東京で開催された。

### GSEP体制図



### GSEP 鉄鋼WGの5つの目的

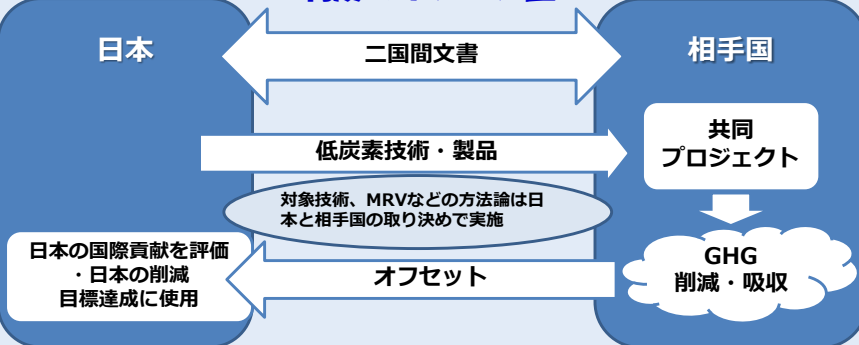
1. 製鉄所に適用し得るエネルギー・マネジメントフレームワークの確立
2. パフォーマンス指標の活用・更新・検証のための手法の構築・運用
3. 製鉄工程のエネルギー使用量の削減とその結果としてのCO2削減のための、現行およびブレイクスルー技術の特定と普及
4. 鉄鋼業における環境負荷の低下とリサイクル増加のための情報の普及
5. 鉄鋼の政策的フレームワークや技術移転のためのファイナンスメカニズムに関する情報のシェアと情報交換

- 日本政府は、世界的な排出削減・吸収に貢献するため、途上国の状況に柔軟かつ迅速に対応した技術移転や対策実施の仕組みを構築するべく、二国間オフセット・メカニズムを提案している。
- 本制度は日本鉄鋼業の国際連携と軌を一にするものであり、日本の省エネ技術の移転・普及による国際貢献を評価・促進する仕組みとして有効であることから、日本鉄鋼業界も、日本政府に積極的に協力し連携している。

## 1. 二国間オフセット・メカニズム

- 二国間約束の下で、低炭素技術による海外での排出削減への貢献を、柔軟かつ機動的に評価・認定し、日本の削減量として認定することを目指す制度。
- 鉄鋼企業による平成24年度二国間オフセット関連FSとして3件が実施されている。

### 制度のイメージ図



### 鉄鋼企業による平成24年度二国間オフセット関連FS一覧

**鉄鋼業界（インド）**  
インド鉄鋼業における省エネ技術普及等のための政策提言等検討調査  
(2. 日印鉄鋼官民協力会合 参照)

**JFEスチール（インド）**  
インドJSW社製鉄所における省エネルギー・プロジェクト案件の組成調査

**JFEスチール（ベトナム）**  
ベトナムの鉄鋼業における日本鉄鋼業の省エネルギー技術を用いたCO2排出削減のための政策提言および事業性調査

## 2. 日印鉄鋼官民協力会合

- 経済産業省・日本鉄鋼連盟とインド外務省・森林環境省の話し合いにより、「技術的な議論のみ」が行われることになっており、インド鉄鋼業に本当にふさわしい省エネ技術のリスト(技術カスタマイズドリスト)の策定がメインテーマ。
- 2011年11月の第一回会合で検討がスタート。本年度は11月に德里で開催され、次回は2013年2月上旬に東京で開催予定。
- 本取組は、第5・第6回日印エネルギー政策対話(経済産業省とインド国家計画委員会のイニシアチブ)の共同声明に盛り込まれている。

### フルリスト

世界の主要な鉄鋼省エネ・環境リサイクル技術を網羅したリスト  
(136技術)

### 日印鉄鋼官民協力会合

日本の経験を活かし、インド鉄鋼業の国情等に合わせカスタマイズ

### 技術カスタマイズドリスト

インド鉄鋼業に本当にふさわしい省エネ技術のリスト  
(現在、17技術を選定している)



# エコプロダクト

- 我が国の製造業が先頭に立って開発し、実用化してきた、低燃費自動車や高効率発電設備・変圧器をはじめとする多くの工業製品は、その高いエネルギー効率により、これまで国内外において、省エネやCO2削減に大きく貢献してきた。
- これらの開発・実用化において、日本鉄鋼業は製造業との間に、さまざまな機能を備えた鋼材の開発・供給を通じた密接な産業連携を構築し、これら高機能鋼材は、製品の機能向上に不可欠なパーツとして、需要家から高い信頼を得ている。
- 高機能鋼材は、性能・品質・供給力等、あらゆる面で他国の追随を許さず、日本鉄鋼業の国際競争力の源泉ともなっている。特に近年は、中国をはじめとするアジア諸国の経済成長や工業的发展を背景に、高機能鋼材に対する海外需要が堅調で、日本からの鉄鋼輸出は増加傾向にある。
- 一方、高機能鋼材の多くは製品のエネルギー効率の向上に貢献し、CO2排出削減に貢献する、エコプロダクトである。その供給により、日本はもとより世界全体で着実な省エネやCO2削減に大きく貢献が可能であるとともに、世界の需要を取り込むことで、我が国経済や雇用を支えるグリーン成長の担い手となり得る。
- 日本鉄鋼業として、今後、益々拡大が見込まれる高機能鋼材の世界的なニーズを引き続き確実に捕捉し、技術開発を進め、エコプロダクトによって日本の発展と地球環境の改善に貢献していく。

# エコプロダクトの国際競争力

- 世界の粗鋼生産は2000年代に急拡大し、今後も増加すると予測されている。
- 日本鉄鋼業の需要構造は、外需（直接輸出、間接輸出）が6割弱にまで拡大している。
- その要因は、エコプロダクトの国際競争力を背景に、アジアを中心とした海外鉄鋼需要を着実に捕捉しているためであり、中でも世界最大の製鉄国である中国の鉄鋼貿易において、唯一日本のみが入超であるのは、正に国際競争力の証である。

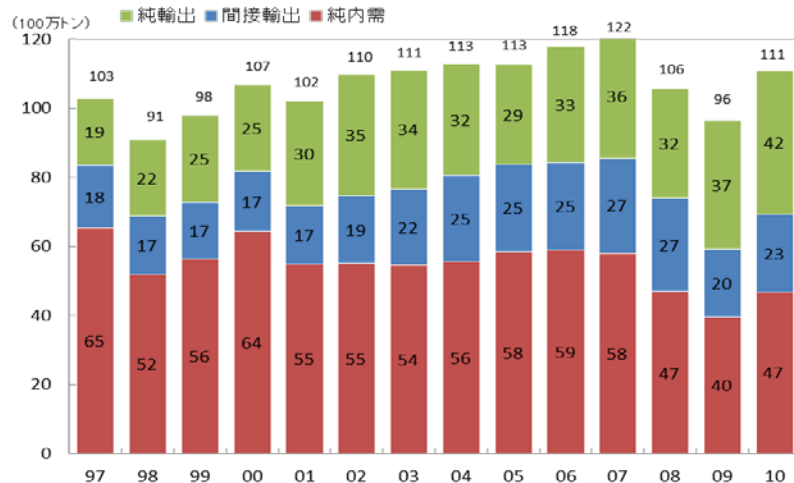
世界の粗鋼生産は2000年代に急拡大  
将来的にも増加が予測されている

| 2000年 | 2010年 | 2050年<br>(予測)             |
|-------|-------|---------------------------|
| 約9億t  | 約14億t | 約27億t(IEA)<br>約22億t(RITE) |

出所: worldsteel

日本の鉄鋼需要は外需が6割弱にまで拡大

日本の粗鋼生産需要別推移

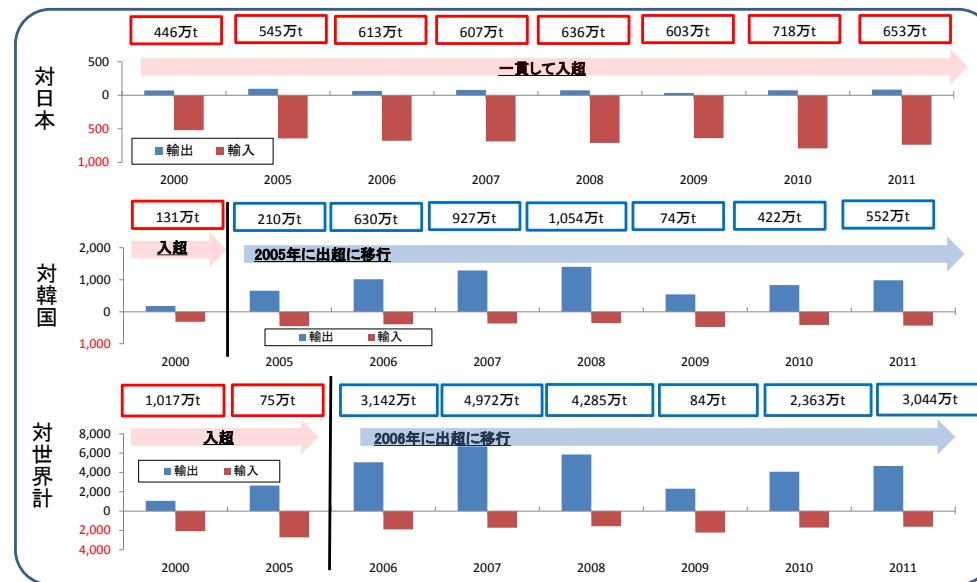


出所: 日本鉄鋼連盟

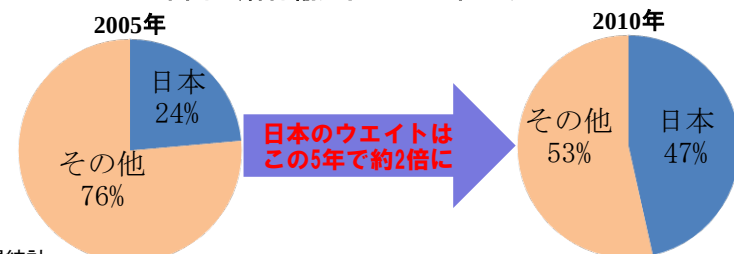
世界最大の製鉄国である中国は2006年に出超国に移行したものの、対日本のみ入超が続いている。

中国の鉄鋼貿易(鋼材計)

(単位: 万トン)



中国の鋼材輸入占める日本のウエイト

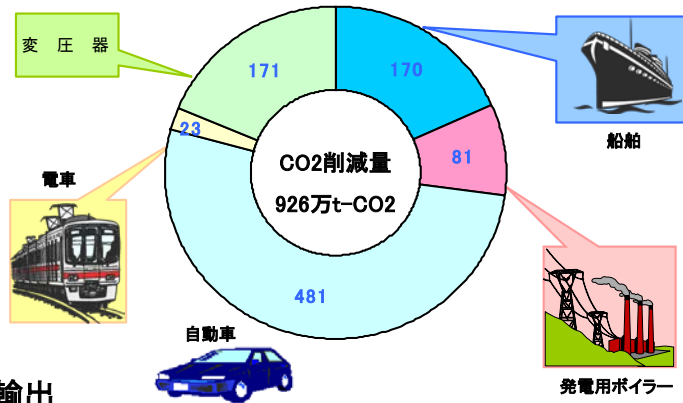


出所: 中国通関統計

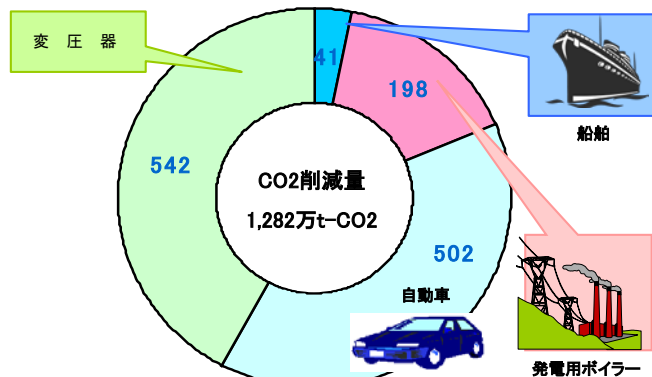
# エコプロダクトの貢献Ⅰ：定量的評価－代表的高機能鋼材の貢献

- 高機能鋼材の定量的な貢献については、2001年度に鉄連内に、ユーザー産業団体、日本エネルギー経済研究所、政府が参加する委員会を設置し評価手法を確立、以降、毎年の実績をフォローしている。
- 定量的に把握している代表的な5品種（2011年度生産量914万トン、粗鋼生産比8.6％）に限定した国内外での使用段階でのCO2削減効果は、2011年度断面において国内使用鋼材で926万t-CO2、輸出鋼材で1,282万t-CO2、合計2,208万t-CO2に達している。
- 2020年断面における上記5品種のCO2削減効果は国内使用鋼材で983万t-CO2、輸出鋼材で2,362万t-CO2、合計3,345万t-CO2程度になるものと推定される。

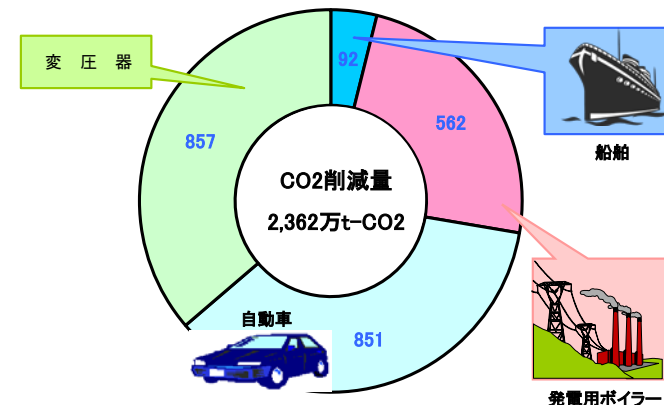
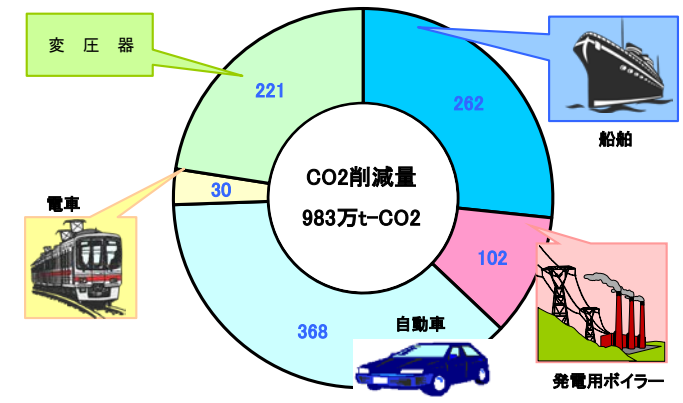
## 1.国内 2011年度断面の排出削減実績



## 2.輸出



## 2020年度断面の排出削減(推定)



2208万トン

対象鋼材  
914万トンの  
削減効果

3345万トン

(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。2011年度の国内使用は439万t、輸出は475万t、合計914万t。

※国内は1990年度から、輸出は自動車および船舶は2003年度から、ボイラー用鋼管は1998年度から、電磁鋼板は1996年度からの評価。

※2020年の排出削減については、2011年度実績を起点に2020年に向けた粗鋼生産の上昇に比例して、対象5品種の高機能鋼材の需要も伸びていくとの想定のもと推定（2020年の粗鋼生産は、経産省基本問題委員会がマクロレームで約1.2億トンと想定）。

なお、国内の発電用ボイラーは、基本問題委員会資料で示された2020年までの石炭火力発電の開発計画に基づいて想定。

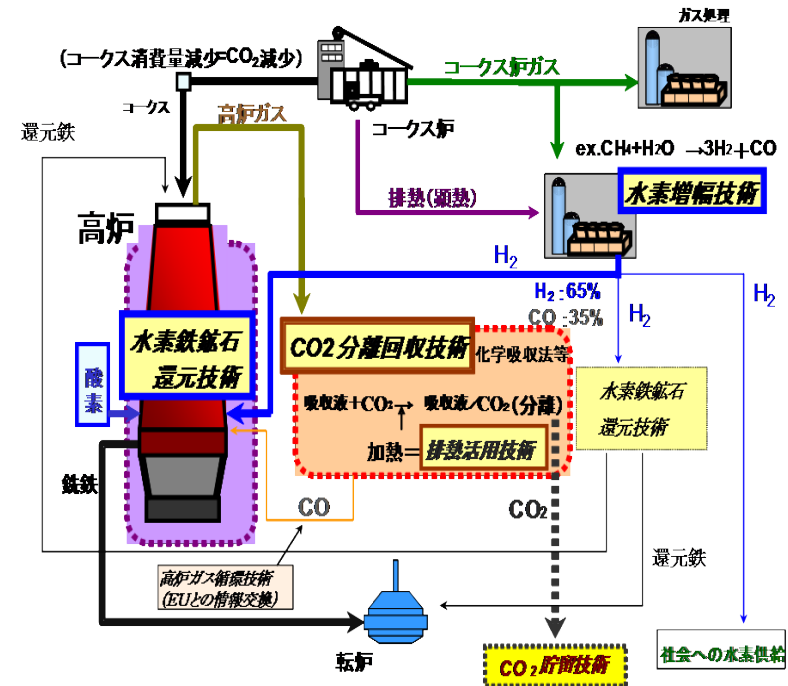
# 革新的製鉄プロセス技術開発(COURSE50)の推進

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

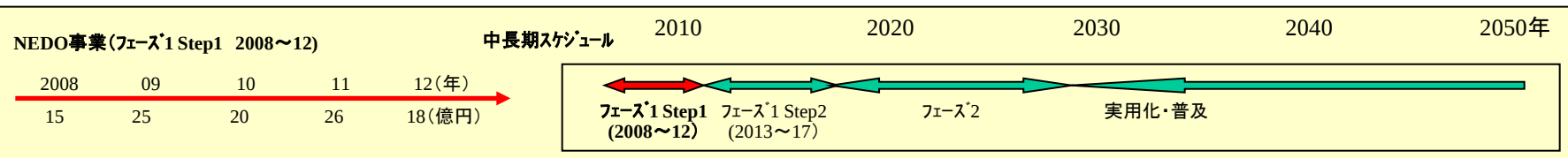
- 鉄鉱石の還元プロセスでは石炭を使用することから、**CO<sub>2</sub>の排出は不可避**。
  - 水素による鉄鉱石の還元と高炉ガスからのCO<sub>2</sub>分離回収により、総合的に約30%のCO<sub>2</sub>削減を目指す。
  - 2030年頃までに1号機の実機化※、高炉関連設備の更新タイミングを踏まえ、2050年頃までに普及を目指す。
- ※CO<sub>2</sub>貯留に関するインフラ整備と実機化に経済合理性が確保されることが前提

## 【プロジェクト概要】

1. 事業費総額(フェーズ1 Step1): 約100億円
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CO<sub>2</sub>分離回収



## 【開発スケジュール】



# COURSE 50の進捗状況

今年度トピックス①: 水素還元試験高炉操業  
→右参照

今年度トピックス②: 水素増幅技術開発※  
ベンチプラントによる実ガス試験(下図)



触媒大型反応器(設置時映像);

1. 実COGを用いた約30Nm<sup>3</sup>/h規模のタール触媒改質ベンチプラント試験設備において、水素の増幅率が2倍になるのを確認済み。
2. 改質特性の耐久性評価を実施中

## 進捗総括と今後の課題

スウェーデンLKAB社の試験高炉での水素還元操業は、当初計画通り2012年4月16日に開始、5月11日に終了した。当初予定していた試験水準はすべて成功裏に完了した。

①羽口吹込み、シャフト吹込みのいずれの試験においても投入C量(排出CO<sub>2</sub>量)の減少を確認した。今後、吹込まれたCOGの炉内浸透深さや炉内反応等を解析し、実高炉でのCO<sub>2</sub>排出削減量を検証していく。」

②STEP1の最終年度を鑑み、COURSE50全体技術に対して全項目の評価を実施し、ステップ2への円滑な移行を指向する。

③ステップ2については、ミニ試験高炉を主体とした「水素還元と分離回収のマッチング開発」を軸にしながら、追加的な革新シーズの可能性も同時に追求してゆく。

※高炉での鉄鉱石の水素還元を使用する水素を外部から調達する場合には、水素を製造する場所でCO<sub>2</sub>が発生します。社会での新たなCO<sub>2</sub>発生を防ぐためには製鉄所内部で水素を作り出す必要があります。本技術は、ガス中のタールを熱分解することにより水素分を増加させ、高炉へ吹込むことで、現在、鉄鉱石の還元に使われているコークスの使用量を削減することができます。

「日本鉄鋼連盟の低炭素社会実行計画」

資料 3 (別添)

|                                             |         | 計画の内容                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
|---------------------------------------------|---------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1. 国内の企業活動における 2020 年の削減目標                  | 目標水準    | <p>それぞれの生産量において想定される CO<sub>2</sub> 排出量 (BAU 排出量) から最先端技術の最大限の導入により 500 万トン CO<sub>2</sub> 削減 (電力係数の改善分は除く)</p> <p>(例)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・全国粗鋼生産 1 億 1,966 万トンの場合<br/>             想定される排出量 1 億 9,540 万トン CO<sub>2</sub><br/>             →削減目標 1 億 9,040 万トン CO<sub>2</sub></li> <li>・全国粗鋼生産 1 億 2,966 万トンの場合<br/>             想定される排出量 2 億 751 万トン CO<sub>2</sub><br/>             →削減目標 2 億 251 万トン CO<sub>2</sub></li> <li>・全国粗鋼生産 1 億 966 万トンの場合<br/>             想定される排出量 1 億 8,331 万トン CO<sub>2</sub><br/>             →削減目標 1 億 7,831 万トン CO<sub>2</sub></li> </ul> <p>※想定される排出量と削減目標については、自主行動計画参加会社 (90 社) の合計値。<br/>             ※上記の想定される排出量は自主行動計画ベースの発電端電力排出係数によるもの。<br/>             ※生産量が大幅に変動した場合は、想定範囲外である可能性があり、その場合には BAU や削減量の妥当性については、実態を踏まえて検証する必要がある。<br/>             ※目標達成の担保措置: ポスト京都の国際枠組みや国内制度が未定であるため、どのような担保措置が取り得るか不明であるが、計画の信頼性確保の観点から、未達の場合には何らかの方法で担保する。</p> |
|                                             | 目標設定の根拠 | <p>○設備更新時に、実用化段階にある最先端技術を最大限導入する。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・次世代コークス製造技術の導入 90 万トン CO<sub>2</sub> 程度</li> <li>・自家発/共火の発電効率の改善 110 万トン CO<sub>2</sub> 程度</li> <li>・省エネ設備の増強、電力需要設備の高効率化 100 万トン CO<sub>2</sub> 程度</li> <li>・廃プラスチック等の製鉄所でのケミカルサイクルの拡大 200 万トン CO<sub>2</sub></li> </ul> <p>※廃プラスチックについては、政府等による集荷システムの確立が前提。</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| 2. 主体間連携の強化 (低炭素製品・サービスの普及を通じた 2020 年時点の削減) |         | <p>○高機能鋼材について定量的に把握している 5 品種 (2011 年度生産量 914 万トン、粗鋼生産比 8.6%) に限定した国内外での使用段階での CO<sub>2</sub> 削減効果は、2011 年度断面で 2,208 万トン CO<sub>2</sub>。</p> <p>○2020 年断面の CO<sub>2</sub> 削減効果は 3,345 万トン CO<sub>2</sub> 程度と推定。<br/>             (出所) 日本エネルギー経済研究所</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| 3. 国際貢献の推進 (省エネ技術の普及などによる 2020 年時点の海外での削減)  |         | <p>○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について、これまでに日系企業によって海外に普及された技術の CO<sub>2</sub> 削減効果は 2011 年度時点で約 4,300 万トン CO<sub>2</sub>。</p> <p>○2020 年における主要省エネ技術による世界全体の削減ポテンシャル及び現状の日系企業のシェア及び供給能力等を勘案すると、2020 年時点の日本の貢献は 7,000 万トン CO<sub>2</sub> 程度と推定。</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| 4. 革新的技術の開発 (中長期の取組み)                       |         | <p>○環境調和型革新的製鉄プロセス技術開発 (COURSE50)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・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。</li> <li>・2030 年頃までに 1 号機の実機化※、高炉関連設備の更新タイミングを踏まえ、2050 年頃までに普及を目指す。</li> </ul> <p>※CO<sub>2</sub> 貯留に関するインフラ整備と実機化に経済合理性が確保されることが前提。</p> <p>○革新的製鉄プロセス技術開発</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・通常のコークスの一部を「フェロコークス (低品位炭と低品位鉄鉱石の混合成型・乾留により生成されるコークス代替還元材) に置き換えて使用することで、還元材比の大幅な低減が期待でき、CO<sub>2</sub> 排出削減、省エネに寄与する。(高炉 1 基当たりの省エネ効果量は原油換算で約 3.9 万 kL/年)。</li> <li>・2030 年に最大で 5 基導入※を目指す。</li> </ul> <p>※導入が想定される製鉄所 (大規模高炉を持つ製鉄所) に LNG 等供給インフラが別途整備されていることが前提。</p>                                                                                                                                                                                                                                                                               |