

鉄鋼CO₂排出量・原単位計算方法ISO化

一般財団法人省エネルギーセンター主催
「平成25年度省エネ大賞」製品・ビジネスモデル部門受賞発表大会
2014年1月29日 東京ビッグサイト

中野 直和

(日鉄住金テクノロジー(株))

一般社団法人日本鉄鋼連盟
鉄鋼CO₂排出量・原単位計算方法ISO規格化
専門委員会副委員長

本資料の無断転載、WEB掲載、複製等は固くお断り致します。

お問合せ先: 一般社団法人 日本鉄鋼連盟 技術・環境本部 地球環境グループ © 一般社団法人 日本鉄鋼連盟



自動車



電車



船



橋



さまざまな鋼材
こうざい



農業機械



ビルの鉄骨と
クレーン



建物



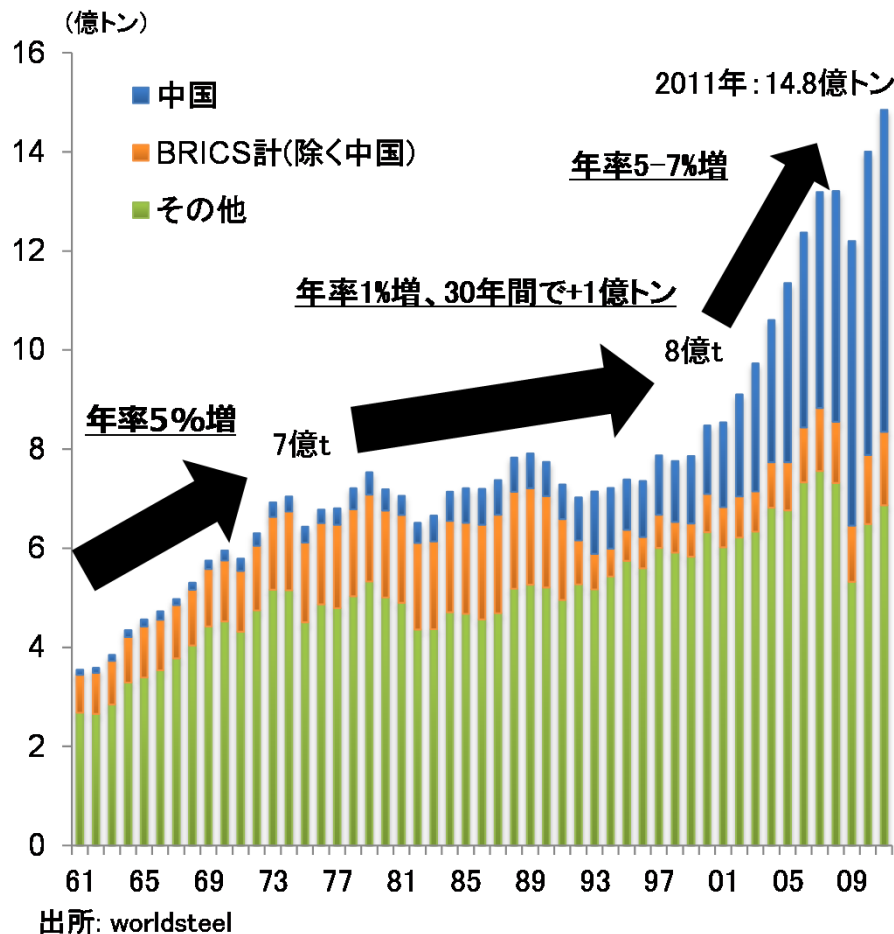
産業機械

世界の鉄鋼生産

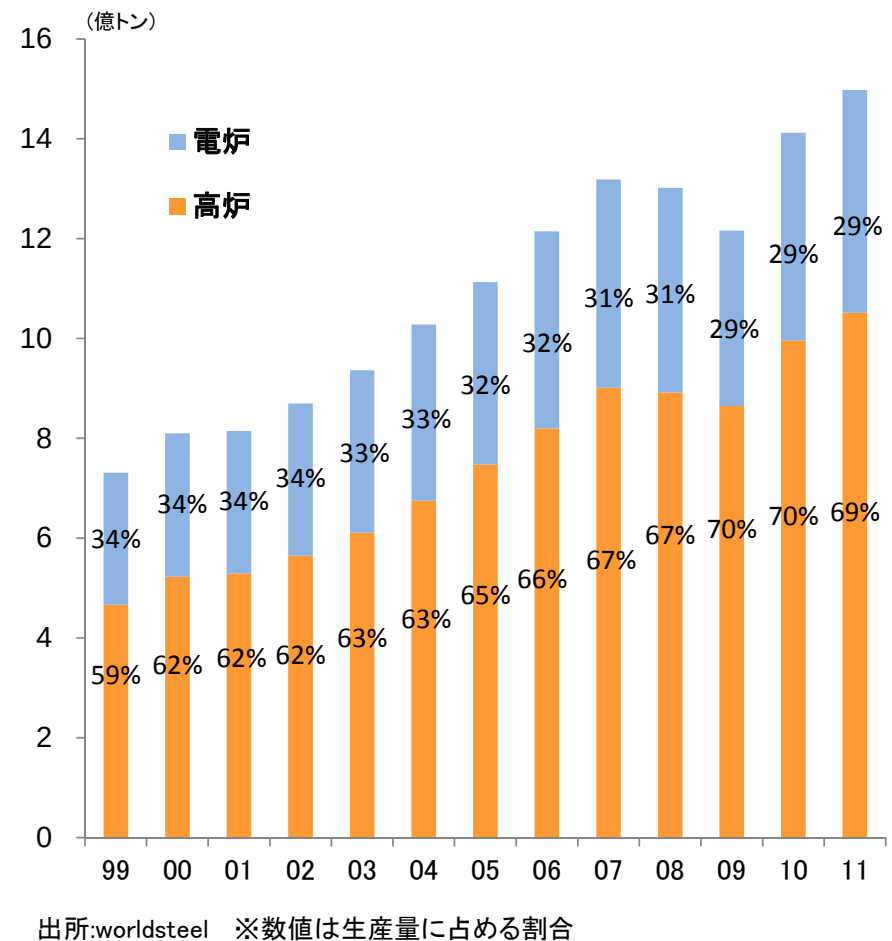
鉄鋼概要

- ✓ 鉄鉱石から生産する、高炉—転炉プロセスと、鋼材が役目を終え回収されたスクラップから生産する、電炉プロセスに大別される
- ✓ 経済発展に伴って生産量は増加し、特に近年は中国の急伸により、急増

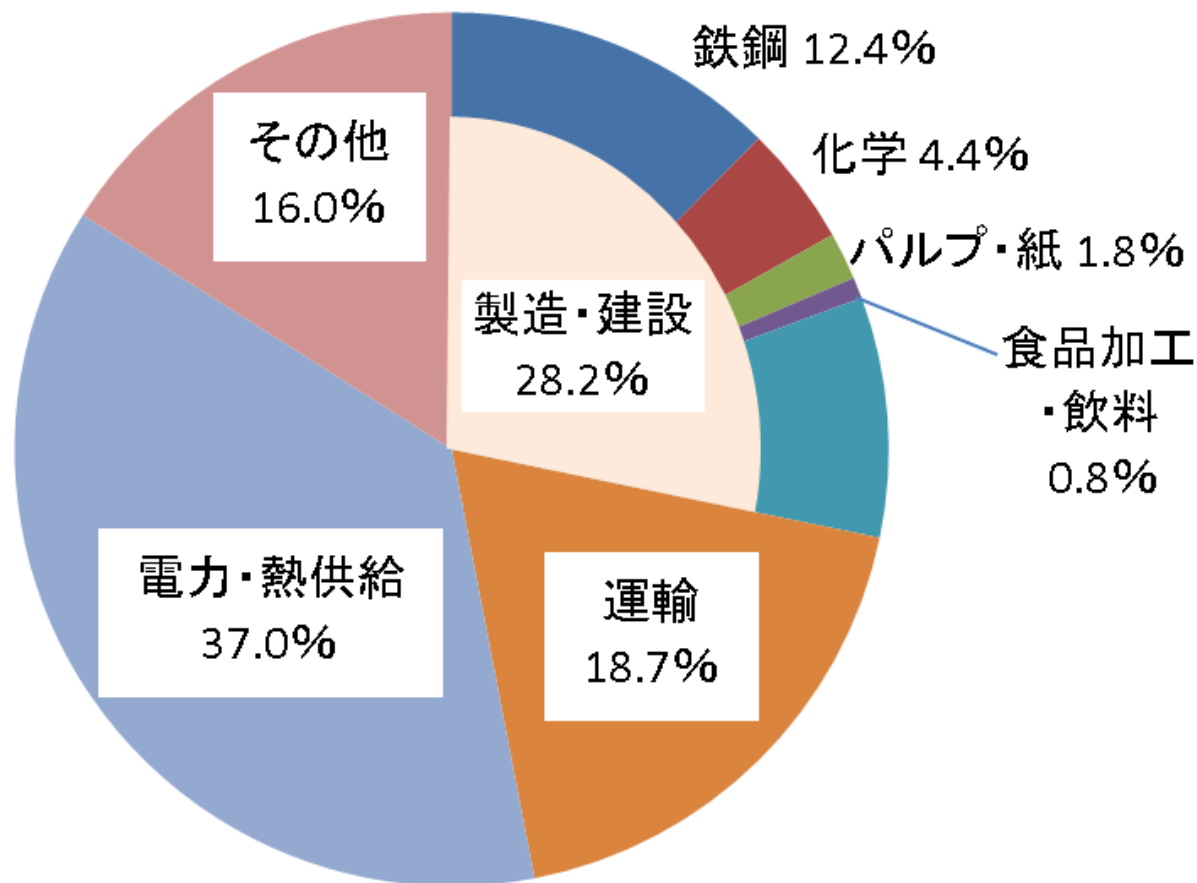
世界の鉄鋼需要の推移



世界の製法別粗鋼生産の推移



- ✓鉄鉱石の還元は大量のエネルギーが必要で、鉄鋼業界のCO₂排出は不可避
- ✓全ての鉄鋼メーカーにとって、地球温暖化は重要な課題のひとつ



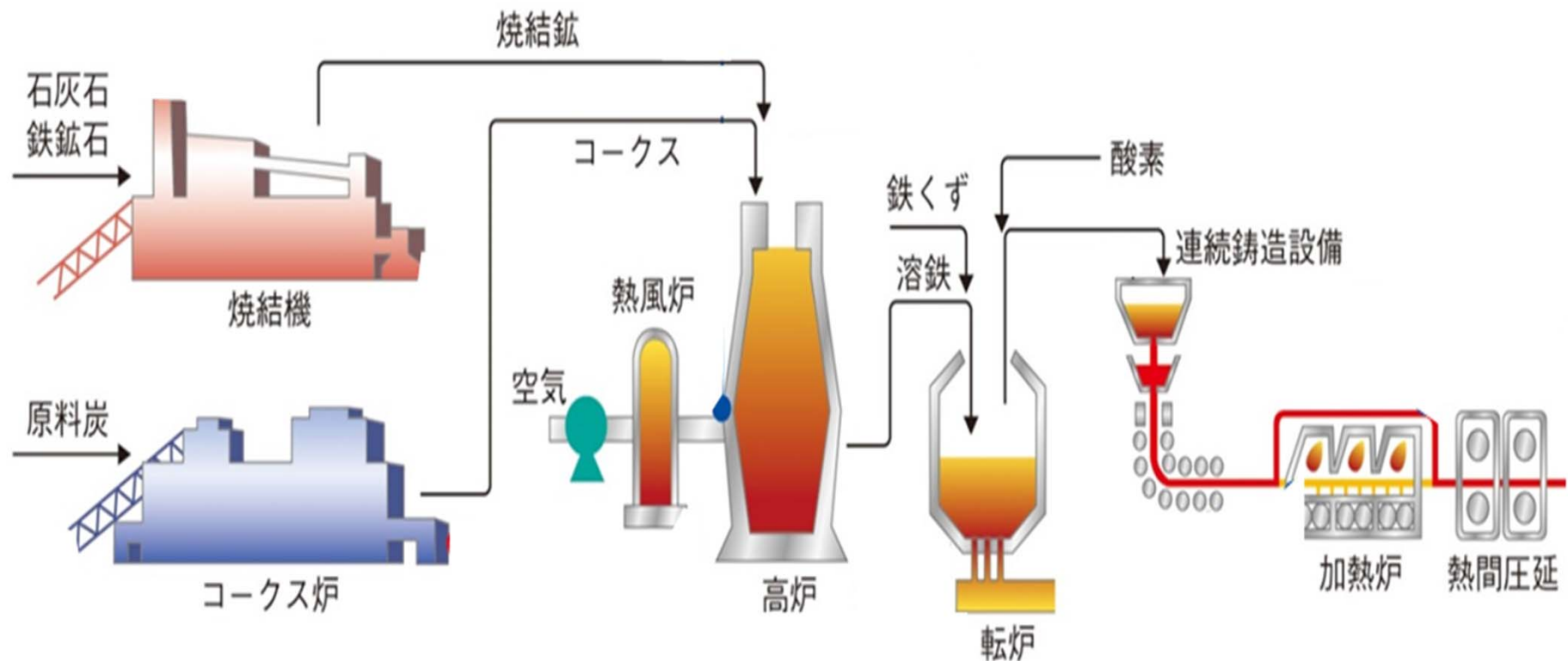
燃料由来のセクター別CO₂排出(2011年度)

出所:日本国温室効果ガスインベントリ報告書 (2013.4)

■ 一貫製鉄所の生産工程①

鉄鋼生産プロセス

- ✓ 焼結鉱が炭素により還元され、溶けた銑鉄が得られ
- ✓ 銑鉄は、転炉で化学成分が調整され鋼となり
- ✓ 鉄鉱石は焼結鉱に前処理され、焼結鉱とコークスが高炉に装入され
- ✓ 溶鋼は、連続鑄造設備でスラブ・ブルームなどに固められ、圧延工程に送られる



■ 高炉一貫製鉄所の例

製鉄所俯瞰図

東西・南北約3.5km

熱延工場

鹿島共同火力
(火力発電所)

冷延、表面処理

製鋼工場

中央変電所

高 炉

コークス炉

製品出荷岸壁

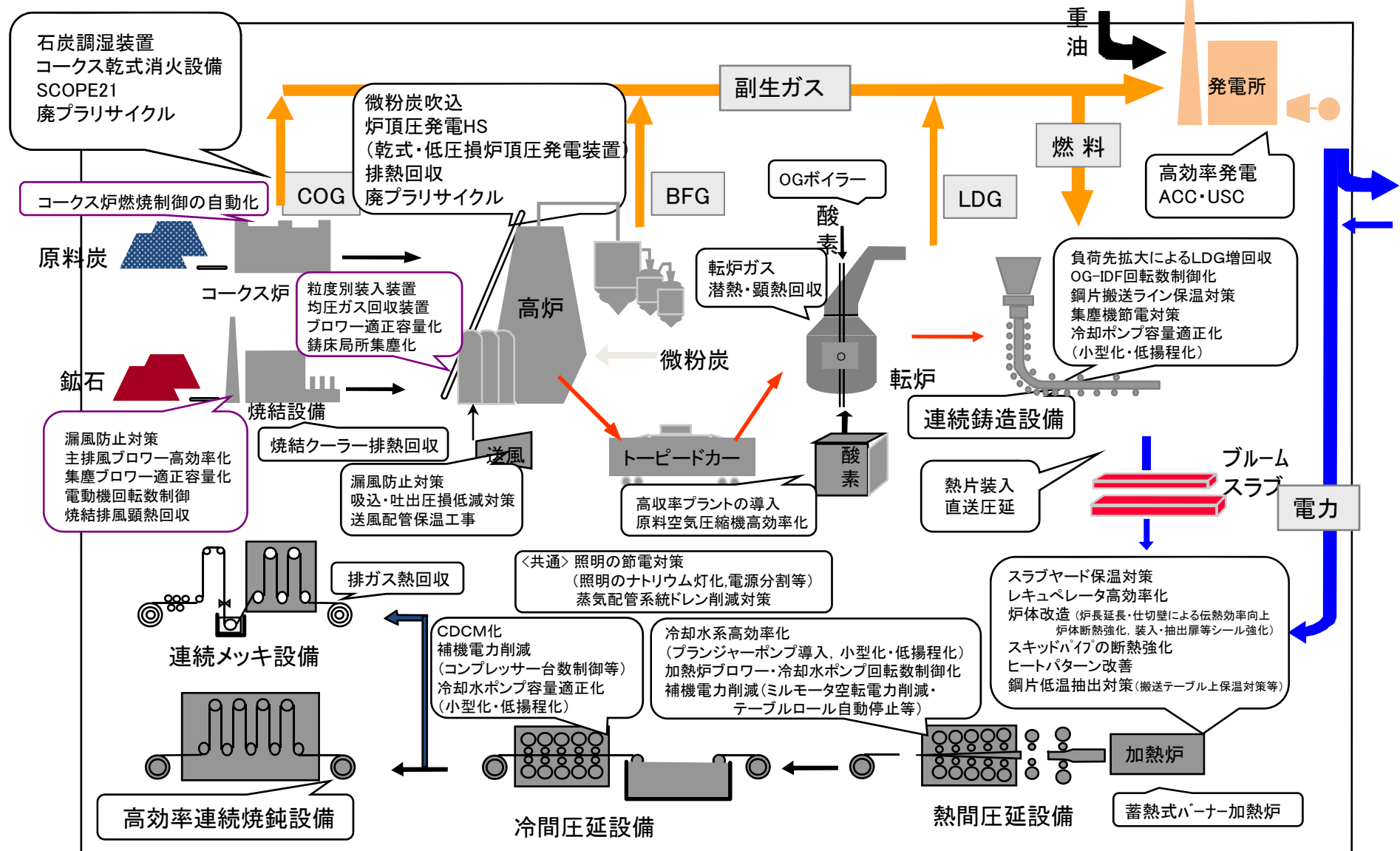
原料炭ヤード

鉄鉱石ヤード

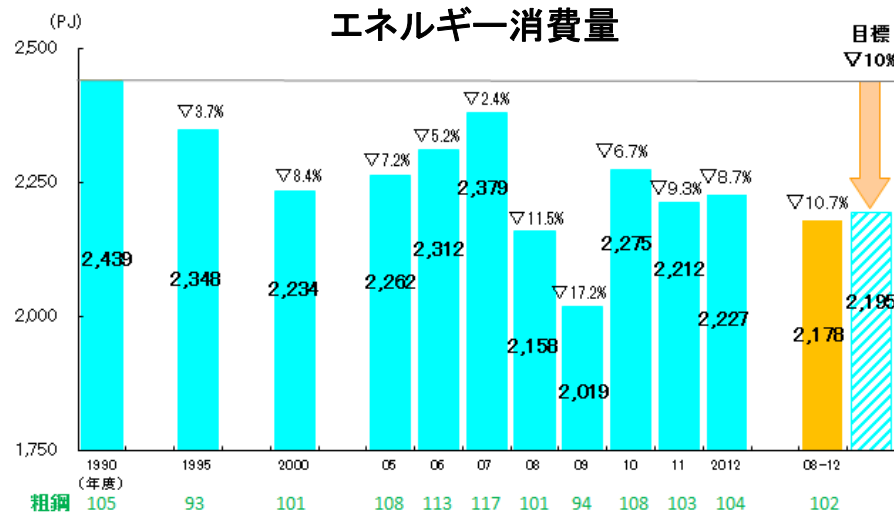


鉄鋼業の生産プロセスと開発・実用化された省エネ対策技術

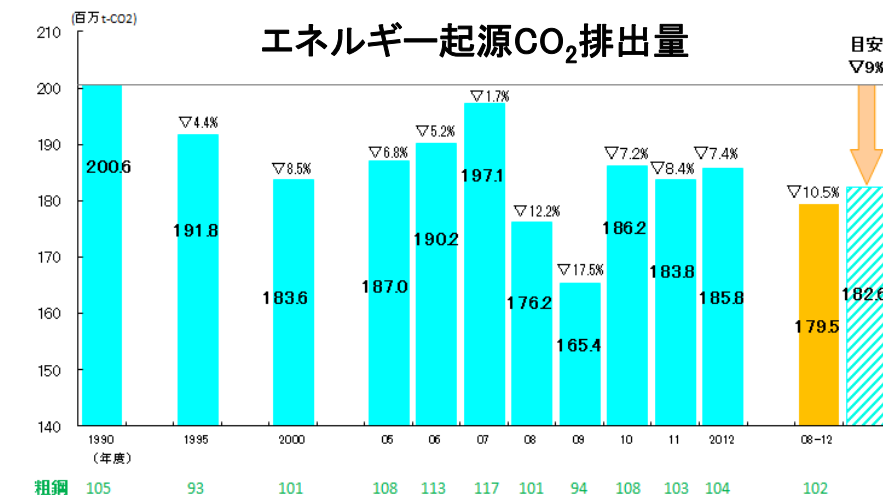
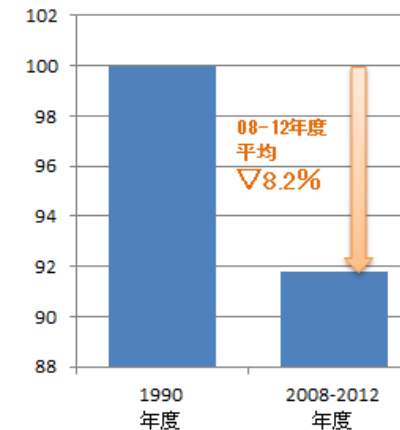
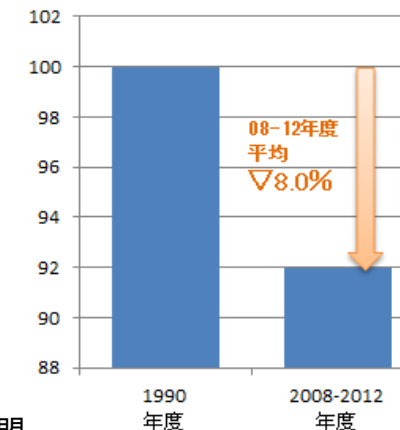
鉄鋼業の省エネ取組



- ✓ 日本鉄鋼業は自主行動計画目標「粗鋼生産量1億トンを前提として、2008～2012年度5年間の平均で、鉄鋼生産工程におけるエネルギー消費量を基準年（1990年度）に対して10%削減する」に対し、エネルギー消費量は1990年度比▽10.7%と、目標を達成した。
- ✓ 鉄鋼業の2012年度の対1990年比CO₂削減量1,484万t・CO₂は、2012年度の日本全体のCO₂排出量12億7,500万t・CO₂*の約1.2%に相当
- * 吸収源活動を除く



エネルギー原単位(1990年度基点)

CO₂原单位(1990年度基点)

※PJはペタジュール
(10^{15} ジュール)。1Jは
0.23889cal。1PJは原
油約2.58万KL。

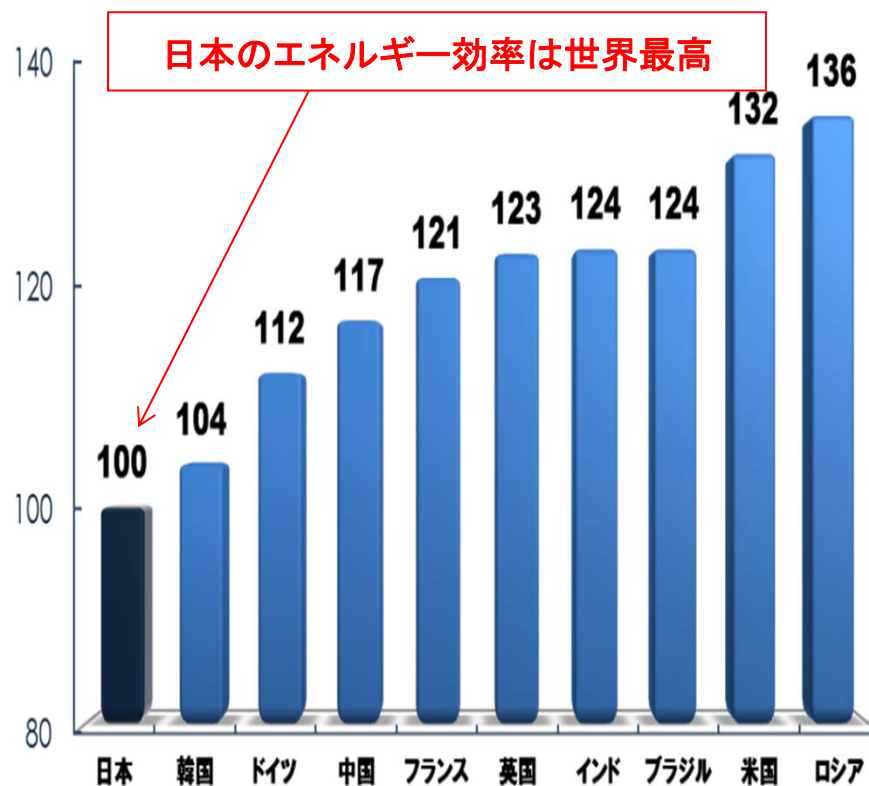
出所:日本鉄鋼連盟

日本鉄鋼業のエネルギー効率

鉄鋼業の省エネ実績

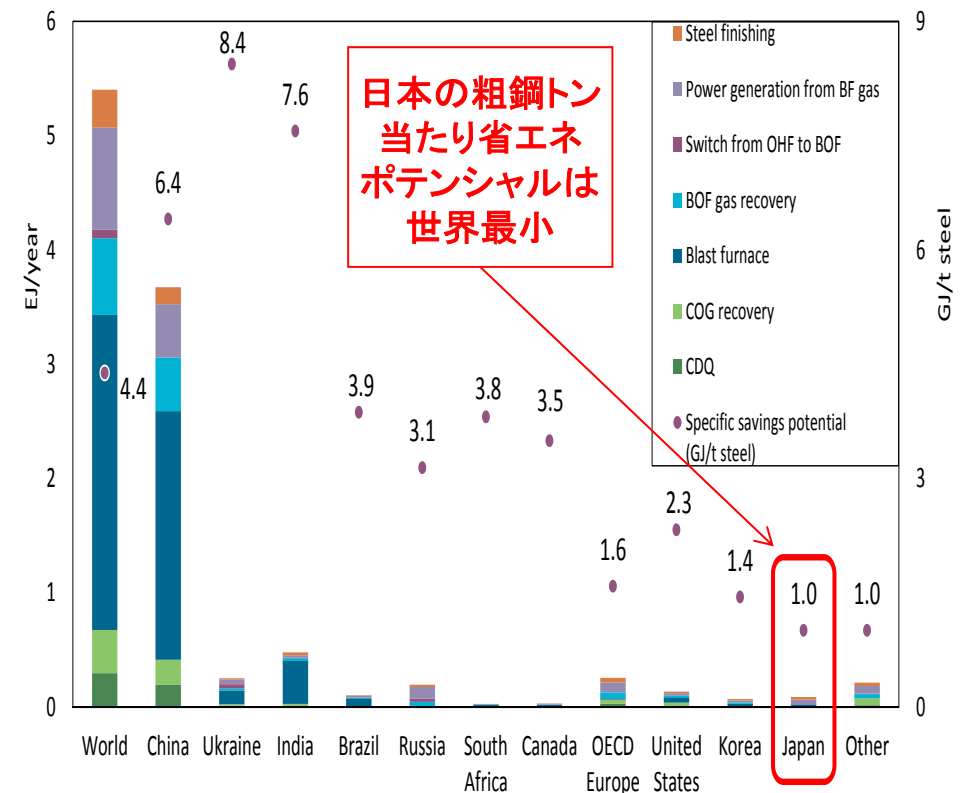
✓ RITE、IEAの分析では、日本鉄鋼業のエネルギー効率は世界最高水準であり、残された粗鋼トン当たり省エネポテンシャルは世界最小であることが示されている

鉄鋼業のエネルギー効率国際比較(2010年時点)



出所: RITE『2010年時点のエネルギー原単位の推計』
(指数化は日本鉄鋼連盟)

省エネ技術に移転・普及した場合のエネルギー消費量の削減ポテンシャル(2009年時点)



出所: IEA『Energy Technology Perspective 2012』

✓ 製鉄所全体を計算境界とする

- 材料、電力等の購買、売却という、もっとも基本的でまぎれのないデータを使用
- 製鉄所内の全ての省エネ・CO₂排出削減活動の成果を計上可能

✓ 世界共通のCO₂換算係数を設定

- 購入電力を含む、関連する全てのエネルギー源が対象

✓ ISO標準として初めて間接排出を具体的数値化

- 上流排出、持出し排出という考え方を新たに定義

✓ 製鉄所が世界のどの国・地域にあらうとも、また、設備構成に差があらうとも、その実力を、出来るだけ世界共通の尺度で、簡潔に評価する手法を、初めてISO標準化

$$\text{CO}_2\text{排出効率} = \frac{\sum \text{直接排出係数} \times \text{活動量} + \sum \text{上流排出係数} \times \text{活動量} - \sum \text{持出し排出係数} \times \text{活動量}}{\text{粗鋼生産量}}$$

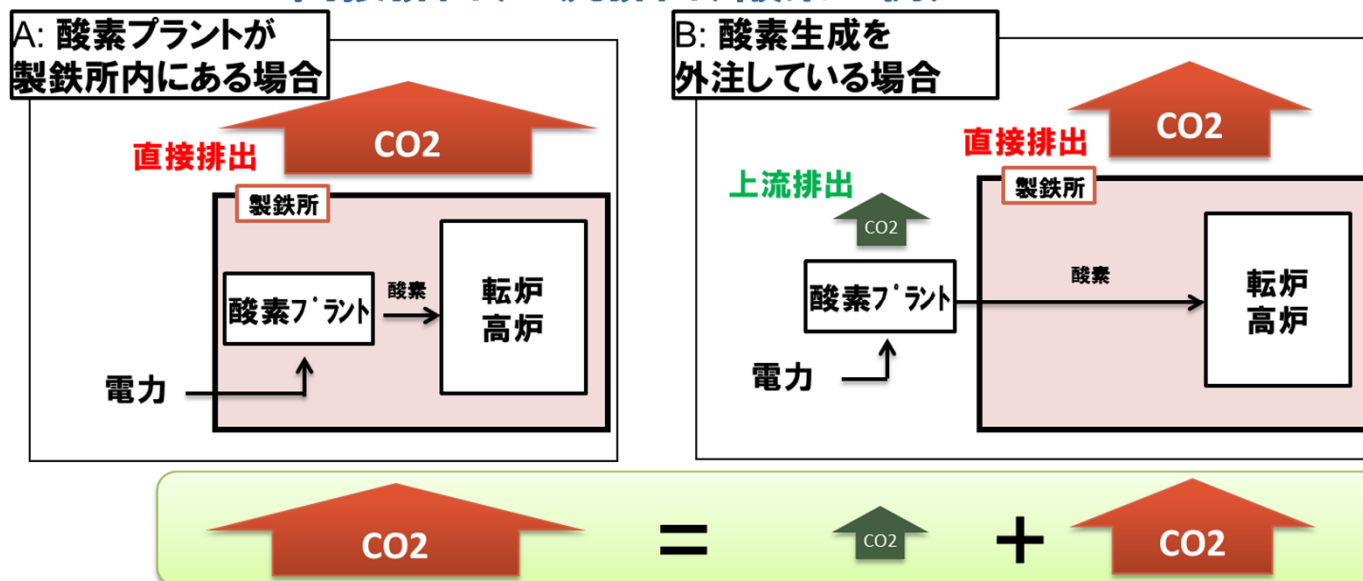
ISO14404の計算手法の特徴②

ISO14404
の特長

✓ 日本が培った事業所間の効率比較手法の世界への拡大

規定	計算境界	直接排出	間接排出(主要例)			
			電力	酸素	コークス	鉄源
省エネ法/温対法	○ 製鉄所全体	○	○			
自主行動計画	○ 製鉄所全体	○	○	○		
ISO14404	○ 製鉄所全体	○	○	○	○	○
EU-ETS	主要 工程単位	○				

間接排出(上流排出、酸素の例)



■ ISO (国際標準化機構: International Organization for Standardization) について

標準化経緯

- ✓ ISOは、1947年に設立された各国の代表的国家標準化機関の連合で、スイス・ジュネーブに中央事務局を設置
- ✓ ISOの目的は、国家間の製品やサービスの交換を助けるための、標準化活動の発展促進と、知的・科学的・技術的・経済的活動における国家間協力の発展
- ✓ ISO の専門的作業の成果は、国際規格 (International Standard : IS) として発行される

ISO規格の制定手順

NWIP: New Work Item Proposal 新規業務項目提案

投票

2009年9月

WD: Working Draft 作業原案

CD: Committee Draft 委員会原案

投票

2011年2月

DIS: Draft International Standard 国際規格原案

投票

2012年6月

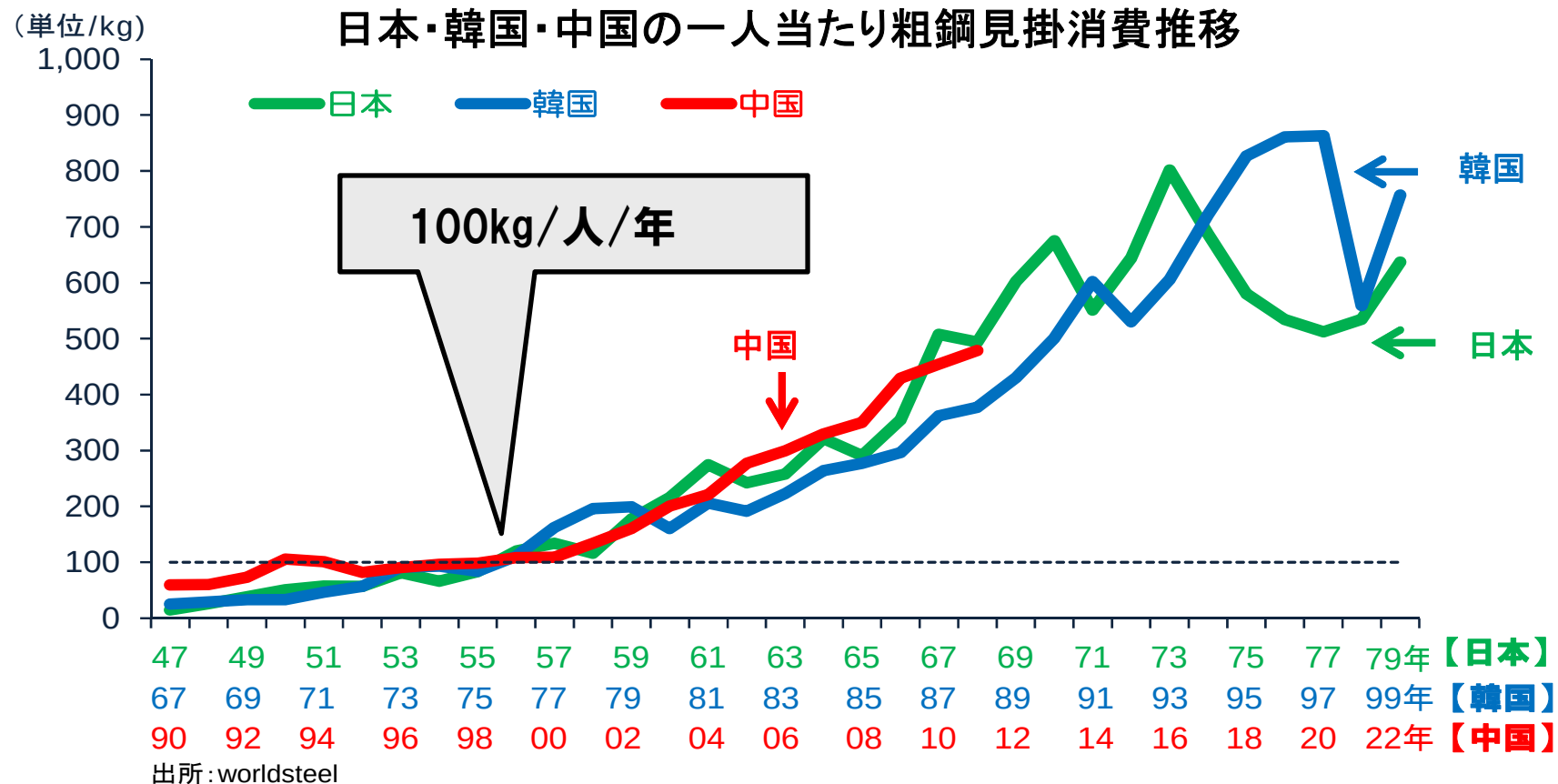
FDIS: Final Draft International Standard 最終国際規格案

投票

2013年1月

ISO14404

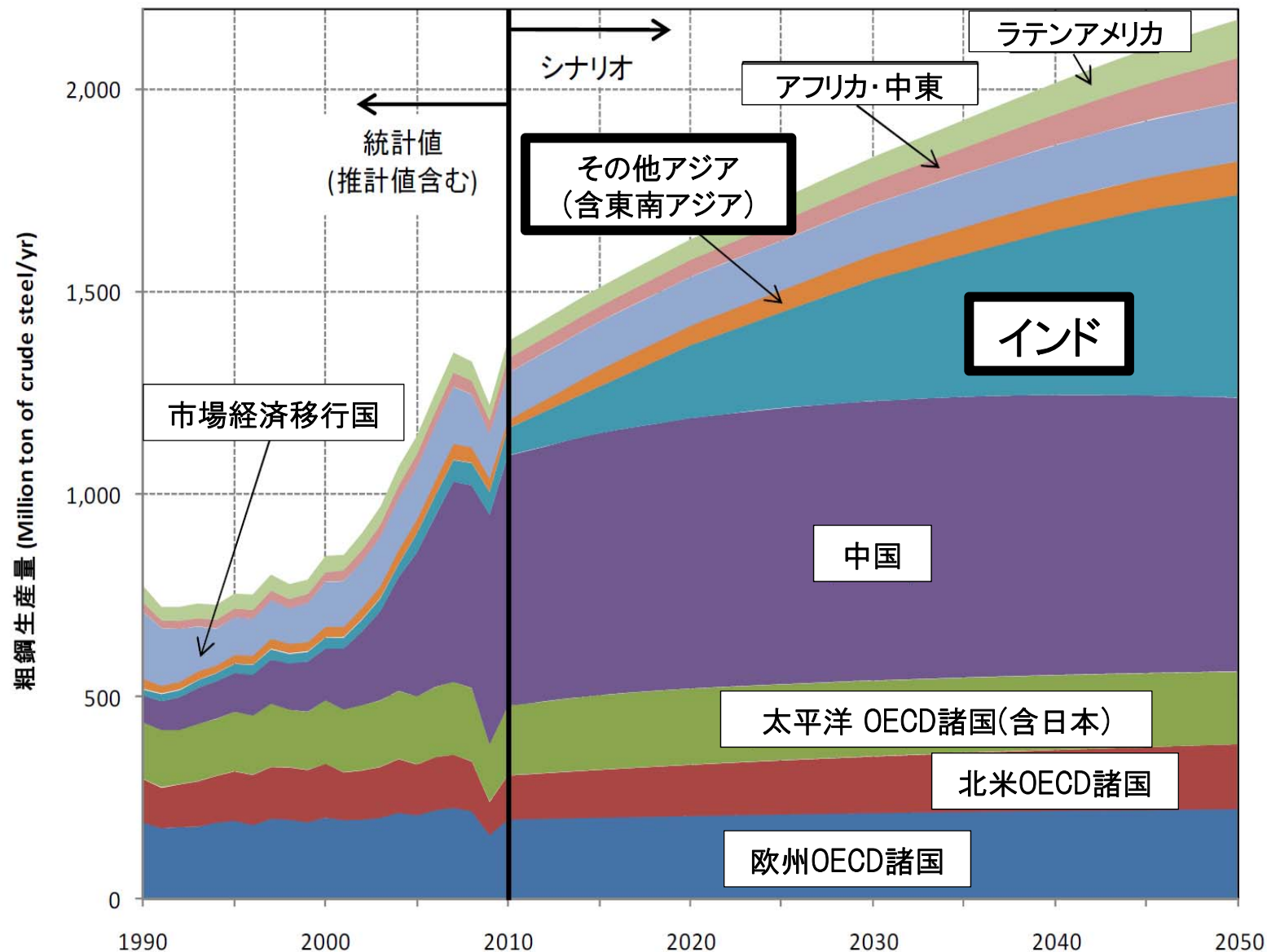
- ✓ 一人当たり粗鋼見掛け消費が100kg/人/年となった時期を合わせると、日韓中の鉄鋼消費増加傾向は、よく一致する
- ✓ 今後、他の新興国も同様の経路を辿る



$$\text{一人当たり年間鉄鋼見かけ消費量} = (\text{生産} - \text{輸出} + \text{輸入}) \div \text{人口}$$

地域別の粗鋼生産量実績と将来シナリオ (RITE)

ISO14404の
国際展開



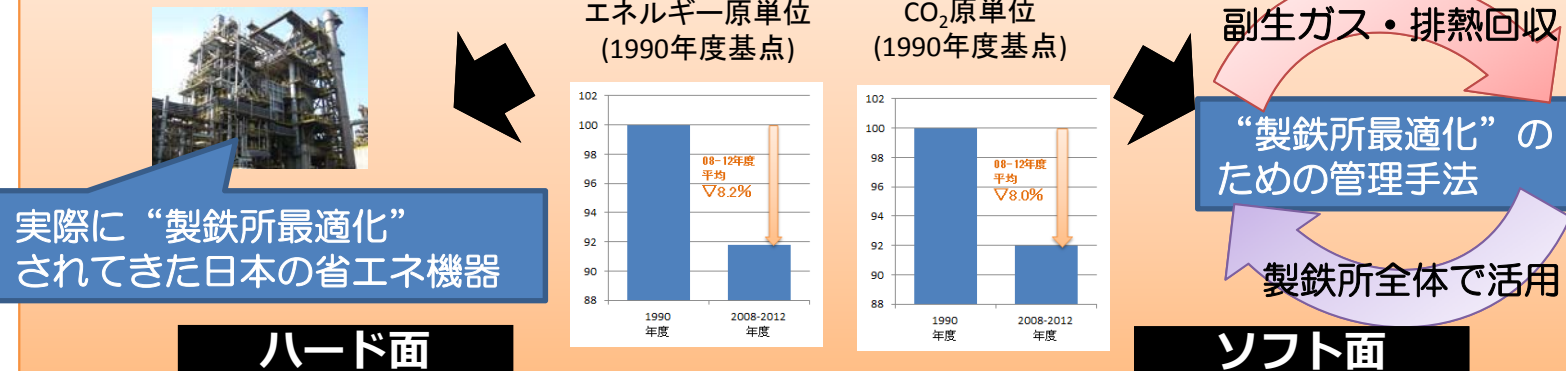
出所：
平成22年度
地球環境国際研究推
進事業(脱地球温暖化
と持続的発展可能な
経済社会実現のため
の対応戦略の研究)成
果報告書

財団法人 地球環境産
業技術研究機構

ISO14404の今後の活用計画

ISO14404の
国際展開

世界最高水準のI初値 - 効率を達成してきた実績のある製鉄所のI初値 - 管理手法



技術カスタマイズドリフト

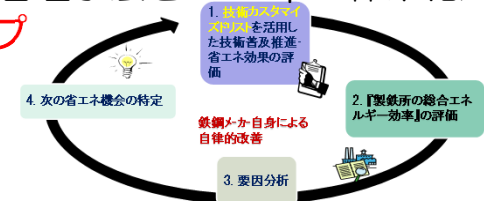
- 日本と相手国の官民連携会合で策定された「相手国にふさわしい技術」リスト。(2013年2月にはインド版が策定され、今後東南アジアにおいても策定予定)



パッケージで世界展開

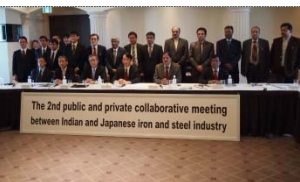
統合的アプローチ(日本の管理手法を4 Stepに体系化)

- ISO14404は「ステップ2. 製鉄所の総合エネルギー効率指標」に活用



- ✓ 今後は、世界最高水準のエネルギー効率を達成した(製鉄所の最適化)実績のある、1)技術カスタマイズドリフト上の日本の省エネ機器と2)統合的アプローチをパッケージで世界へ展開していくことで、地球規模での省エネに貢献していく。
- ✓ まずは、官民連携により、インド、アセアン諸国の各製鉄国に対し、政策決定者レベル(官民高官との会合、セミナー)及び現場レベル(製鉄所の省エネ診断)の双方で普及・啓発を行っている。日本の管理手法がインドや東南アジアの省エネ制度等に活かされ、国家レベルでの省エネに資することを目指す。

2013年度は、省エネルギーセンターと連携し、様々な会合・セミナーで普及・啓発したほか、2月にはインド・東南アジアと官民会合を開催予定。



前回のインドとの官民会合



インド省エネ推進局との会合



インドネシア政府等へのセミナー

2013年度は、インド・ベトナムにおいて、日本の鉄鋼専門家による製鉄所診断を実施。



SAIL社Bhilai製鉄所(インド)



Vietnam Italy Steel社(ベトナム)

■ 政府施策におけるISO14404への評価・期待①

ISO14404の
国際展開

- ✓ 日本政府は2013年11月に、「Actions for Cool Earth(美しい星への行動)」-攻めの地球温暖化外交戦略-を発表。

最先端技術の国際普及に向けた基盤づくりへの貢献

- LED照明機器や遮熱窓等といった日本が強みを有する分野で、エネルギー効率の高さ等が適切に評価される手法を国際標準として提案し、戦略的に国際標準化を推進。
(※) 日本からの提案をもとに、製鉄プロセスのCO₂排出量測定方法や、インバータエアコンの省エネ性能の評価手法の国際標準化が実現済。
- 省エネ性能を適切に評価できる国際標準に基づく、国内基準の採用等の制度構築を支援。
(例：ASEAN主要国におけるインバータエアコン)

具体例1：鉄鋼の生産プロセスのCO₂効率

- ISO14404は、1トンの鉄鋼製品の製造におけるエネルギー消費量と、それに伴うCO₂排出量の計算方法を定めた日本提案の規格。
- 世界中の鉄鋼メーカーに適用可能であり、CO₂排出削減につながる事が期待される。



具体例2：家電製品等の省エネ効率

- アジアの気候・生活様式に適したインバータエアコン及び冷蔵庫の省エネ性能を正しく評価できる試験方法をアジア諸国と連携して開発。
- 今後は、LED照明機器等についても、省エネ性能等の評価に必要な規格・基準等の策定支援を行い、将来的な国際標準化を目指す。



出所)ACE:「Actions for Cool Earth」攻めの温暖化外交戦略施策集
<http://www.mofa.go.jp/mofaj/files/000019459.pdf>

- ✓日本鉄鋼業は世界をリードするエネルギー効率とCO₂排出効率を達成しており、その活動を支え、日本が培ってきた製鉄所効率評価手法を国際標準 (ISO) 化
- ✓日本の省エネ法、自主行動計画の手法をもとに、国際的に適用可能な手法に、工夫拡大し、ISOで初めて、「間接排出」の考え方を具体的に標準化
- ✓世界中の製鉄所のCO₂排出効率を共通の指標で評価し、効率改善に資する事ができ、政府、関係機関も高く評価
- ✓鉄鋼生産が急増することが確実な新興工業国を対象に、日本の省エネ技術と組み合わせ、海外展開を進めている
- ✓製品のみならず、生産プロセスの効率評価手法の標準化も非常に重要

