

鉄鋼業の地球温暖化対策への取組

低炭素社会実行計画実績報告

2020年2月6日

一般社団法人 日本鉄鋼連盟

目次

1. 低炭素社会実行計画実績報告（エコプロセス）
2. エコソリューション
3. エコプロダクト
4. 環境調和型プロセス技術開発の推進（COURSE50）
5. 参考資料

低炭素社会実行計画フェーズIについて

- これまでの自主行動計画で培ってきた3つのエコとCOURSE50を4本柱とする温暖化対策を、低炭素社会実行計画として推進していく。

エコプロセス

それぞれの生産量において想定されるCO₂排出量(BAU排出量)から最先端技術の最大限の導入による2020年度の500万トン-CO₂削減目標の内、省エネ等の自助努力に基づく300万トン-CO₂削減の達成に傾注しつつ、廃プラ等については2005年度に対して集荷量を増やすことが出来た分のみを、削減実績としてカウントする

エコソリューション

エコプロセスで培った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(2020年度に推定約7,000万トン-CO₂の削減貢献)

エコプロダクト

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
(2020年度に代表的な高機能鋼材により約3,400万トン-CO₂の削減貢献)

革新的プロセスの開発(COURSE50)

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、生産工程におけるCO₂排出量を約30%削減。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。

※ CO₂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

2020年←2013年

2050年←

1. エコプロセス

当連盟は2014年2月20日、自主行動計画/低炭素社会
 実行計画における地球温暖化対策、省エネへの取組
 により、業界団体として世界で初めて**ISO50001** (エネ
 ルギーマネジメントシステム) 認証を取得しました。



REGISTERED ORGANIZATION
 No. N001-ISO 50001



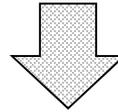
初回登録日 : 2014年02月20日
 第1回更新登録日 : 2017年02月02日
 第2回更新登録日 : 2020年01月23日

2016年度に実施した目標見直しについて

エコプロセス

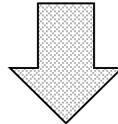
(見直し前)

それぞれの生産量において想定されるCO2排出量(BAU排出量)から最先端技術の最大限の導入により2020年度に500万トン-CO2の削減を目指す



見直し方針

1. 生産構成の変化を踏まえたBAU評価の適正化
2. 廃プラ等の有効活用による排出削減量の実績カウント化



エコプロセス

(見直し後)

それぞれの生産量において想定されるCO2排出量(BAU排出量)から最先端技術の最大限の導入による2020年度の500万トン-CO2削減目標の内、**省エネ等の自助努力に基づく300万トン-CO2削減の達成に傾注しつつ、廃プラ等については2005年度に対して集荷量を増やすことが出来た分のみを、削減実績としてカウントする**

2018年度実績評価にかかるBAU排出量の算出

①補正前BAU排出量の算出

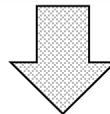
回帰式※と粗鋼生産量から算出

BAU回帰式： $y=1.271x+0.511$ （ x =粗鋼生産量）

※2005～2009年度の粗鋼生産量とCO2原単位（2005年度電力係数固定）の相関を解析し、求められた回帰式に基づき、粗鋼生産とCO2排出量の関数を設定。

2018年度粗鋼生産量（参加会社計）：9,897万トン

⇒2018年度補正前BAU排出量：1億7,685万トン-CO2（A）



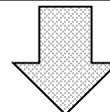
②生産構成変化に伴うCO2変化量の算出

RITE原単位により上工程（銑鋼比）及び下工程（品種構成）の変化をCO2換算

上工程変化量：+30万トン-CO2

下工程変化量※：▲73万トン-CO2

⇒2018年度生産構成変化に伴うCO2変化量（上下合算）：▲43万トン-CO2（B）



※ 今回報告から2005年度と実績年度の原単位差乗じる生産量を粗鋼生産量から、「粗鋼生産量に2005年度の鋼材歩留まりを乗じたもの（≒鋼材生産量）」にて総量換算する見直しを実施（P10参照）

③補正後BAU排出量

⇒2018年度補正後BAU排出量：1億7,642万トン-CO2（（A）+（B））

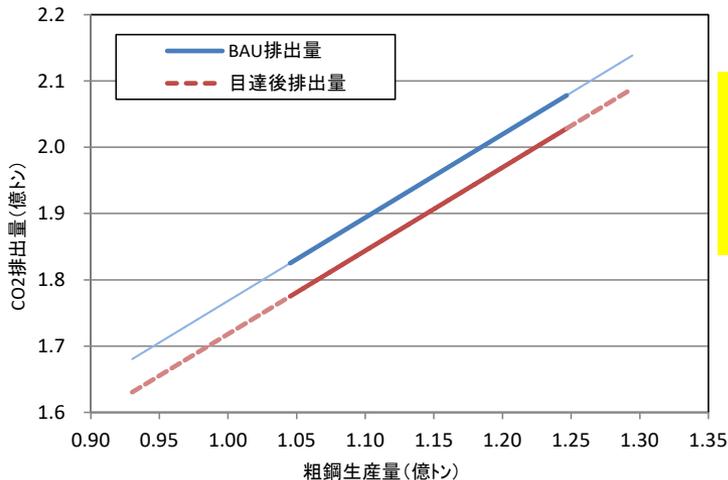
(参考)生産構成変化のBAUへの反映

- 当連盟の低炭素社会実行計画では、2005年度の生産構成を横這いと想定し設定（左図）したBAUラインによる評価を2014年度実績まで行ってきた。
- 一方、足下において、輸出比率の上昇、すなわち主に高炉メーカーが生産する鋼板類の生産比率の上昇等を背景に転炉粗鋼の生産が増加し、銑鋼比が上昇している。同時に、日系自動車メーカー等の海外生産に対する鋼材供給の形態が最終製品（亜鉛めっき鋼板等）の直接輸出から、現地で最終処理を行うための中間製品（熱延鋼板等）輸出にシフトする等の変化も生じている。
- 従来のBAUラインではこうした実態変化を反映できないことから、RITEが作成した生産構成原単位（RITE原単位）を用いて生産構成変化に伴うCO2変化分を定量化し、BAUラインに織り込んだ補正後BAUラインによる実績評価を2015年度実績より行っている。

【2014年度実績まで】

2005年度の生産構成を
横ばいに設定

BAUと目標のライン(生産構成指数による適正化前)

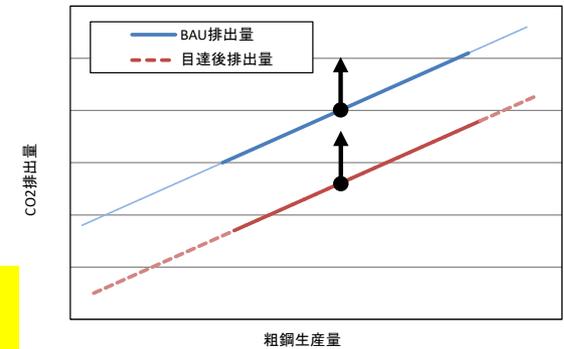


【2015年度実績から】

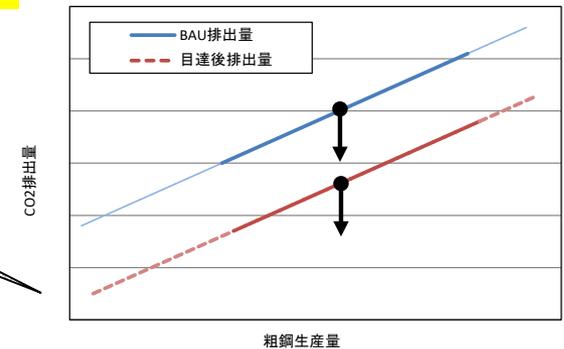
2005年度からの生産構成
の変化を加味して適正化

2018年度実績は
こちらに該当

生産構成変化によるCO2変化量がプラスの場合



生産構成変化によるCO2変化量がマイナスの場合



※本目標は全国粗鋼生産1.2億トンを基準に±1,000万トンの範囲で約束するもの。
上記の着色部分の範囲は、全国粗鋼生産1.1~1.3億トンの時に想定される低炭素
社会実行計画参加会社の生産範囲。

(参考)生産構成変化の実態

- RITE原単位では、上工程における銑鋼比変化、下工程における品種構成変化により生じるCO2排出変化を定量化し、合算値を生産構成変化によるトータルのCO2変化分として評価する。
- BAUラインは2005年度の生産構成が固定されていることから、当該変化分だけシフトさせることで生産構成変化を織り込んだBAUラインとして適正評価が可能になる。

銑鋼比等比較(上工程)

	2005	2017	2018	18-05	18/05	18-17	18/17
粗鋼計(千t)	112,718	104,837	102,886	-9,832	▲ 8.7	-1,951	▲ 1.9
転炉鋼(千t)	83,645	79,252	76,854	-6,791	▲ 8.1	-2,398	▲ 3.0
電炉鋼(千t)	28,595	25,201	25,655	-2,940	▲ 10.3	454	1.8
銑鉄(千t)	82,937	78,365	75,920	-7,017	▲ 8.5	-2,446	▲ 3.1
転炉鋼比率(%)	74.2	75.6	74.7	0.5	-	-0.9	-
電炉鋼比率(%)	25.4	24.0	24.9	-0.4	-	0.9	-
銑鋼比(%)	73.6	74.7	73.8	0.2	-	-1.0	-

条鋼類・鋼板類構成比比較(下工程)

鋼種		2005	2017	2018	18-05	18-17
		構成比(%)	構成比(%)	構成比(%)		
条鋼類	形鋼	7.5	6.8	6.9	-0.6	0.2
	棒鋼	12.3	9.9	10.3	-2.0	0.3
	条鋼類計	23.5	20.0	20.4	-3.0	0.4
鋼板類	厚板	11.3	9.7	10.9	-0.4	1.2
	熱延鋼帯	11.3	18.4	16.7	5.3	-1.7
	冷延薄板類	8.6	7.9	8.0	-0.6	0.1
	亜鉛めっき鋼板	14.6	12.7	12.7	-2.0	-0.0
	鋼板類計	46.3	49.1	48.7	2.3	-0.4

◆ 2005年度に対し、2018年度の銑鋼比は0.2ポイント上昇

◆ 鋼板類の内訳では、熱延鋼帯は上昇、冷延薄板類、亜鉛めっき鋼板は減少

上記変化をRITE原単位にて
CO2換算

上工程評価：+296千t-CO2

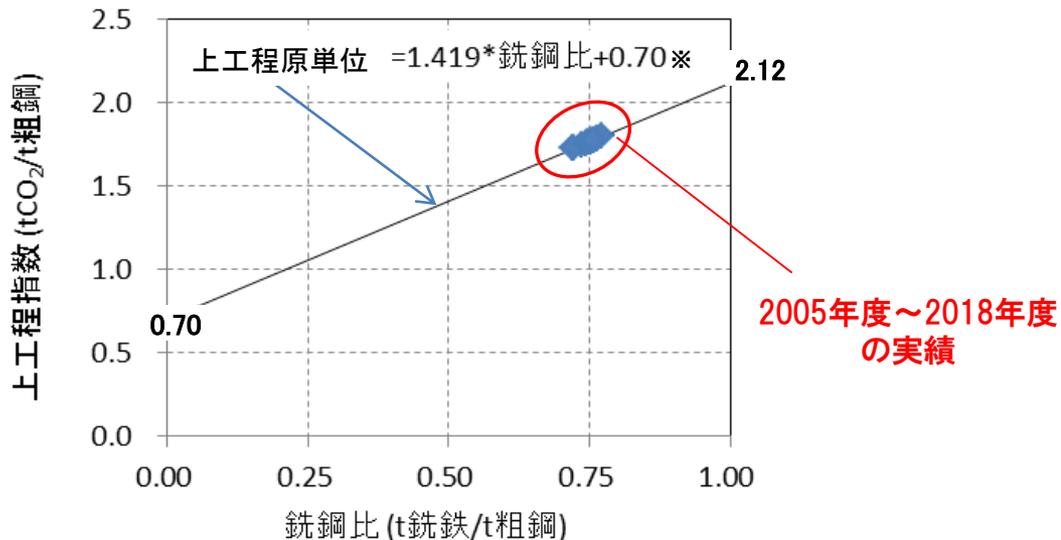
下工程評価：▲732千t-CO2

計：▲436千t-CO2

(参考)上工程原単位の概要

- 粗鋼の鉄源には、天然資源を還元した銑鉄と一度還元された鋼であるスクラップがある。銑鋼比とは粗鋼生産量に占める銑鉄生産量(=銑鉄生産量/粗鋼生産量)の比率のことであり、毎年度のこの比率の変化がCO₂原単位にも影響を与える。
- この影響を適正に評価するべく(1)総合エネルギー統計、(2)IEAエネルギーバランス表、(3)製鉄会社の環境報告書、(4)国際査読論文、などに基づき一次関数を設定。
- この一次関数から求められる値を上工程原単位とする。具体的には「 $y(\text{上工程原単位})=1.419x(\text{銑鋼比})+0.70$ 」とする。
- 銑鋼比の変化に伴うCO₂排出量の増減量は、基準年とする2005年度と各年度の上工程原単位の差に粗鋼生産を乗じて求める。

銑鋼比と上工程原単位の関係



※本一次式は、(1)総合エネルギー統計、(2)IEAエネルギーバランス表、(3)製鉄会社の環境報告書、(4)国際査読論文、などに基づき設定

実績値(2005年度、2018年度)

	銑鋼比	上工程原単位
2005年度	0.736	1.743
・	・	・
・	・	・
・	・	・
2018年度	0.738	1.746

上工程原単位(2005年度): $1.419 \times 0.736 + 0.70 = 1.743$
 上工程原単位(2018年度): $1.419 \times 0.738 + 0.70 = 1.746$

銑鋼比の変化に伴うCO₂排出量の増減量(2018年度)
 $(1.746 - 1.743) \times 9,897 \text{万トン} = 30 \text{万トン}$
 $\Rightarrow 30 \text{万トンのCO}_2 \text{排出増と評価}$

(参考) 下工程原単位の概要

- 一般統計で最大限把握可能な普通鋼形状別、特殊鋼鋼種別の35品種の鋼材に対して、それぞれ生産トン当たりのCO2排出原単位※を設定し、2005年度を基準とした各年度の構成変化により生じるCO2排出量の変動を求める。
- 具体的には以下の通り。なお、昨年度報告までは、上記の原単位差に粗鋼生産量に乗じて総量換算をしていたが、下工程の変化は鋼材単位の変化であることから、**今回報告から「粗鋼生産量に2005年度の鋼材歩留まりを乗じたもの(≒鋼材生産量)」にて総量換算することとした。**

A.各年度の35品種それぞれの鋼材の構成比(下表①)にそれぞれのCO2原単位(下表②)を乗じる(下表③)

B.「A.」で算定した全ての鋼材の数値を合計(=構成比で加重平均された合成原単位):下表2005年度0.846 2018年度0.838

C.「B.」の合成原単位の評価年と基準年(2005年度)の差(合成原単位差)に評価年の「粗鋼生産量に2005年度の鋼材歩留まりを乗じたもの(≒鋼材生産量)」を乗じて総量換算を行う。「2018年度の場合:(0.838-0.846)×9,897万トン×0.907(鋼材歩留まり)=▲73万トン」

※ 各年度で共通して使用する各鋼材のCO2原単位は、worldsteel LCIデータコレクションの下、2014年度操業実績に基づき算定した日本平均値が存在する鋼材はこれを採用。当該平均値が取得できない鋼材は、日本平均値が存在する鋼材のCO2原単位と価格(貿易統計2010年度輸出単価)の相関から推計。

		棒鋼	熱延鋼帯	冷延鋼板類	亜鉛めっき鋼板	合計
生産構成比①	2005年度	12.3%	9.9%	6.6%	12.0%		100%
	・	・	・	・	・	・	・
	・	・	・	・	・	・	・
	・	・	・	・	・	・	・
2018年度		10.3%	14.5%	6.5%	10.1%		100%
CO2原単位②(各年共通)		0.73	0.67	0.71	0.96		—
③=①×②	2005年度	0.09	0.07	0.05	0.11		0.846
	・	・	・	・	・	・	・
	・	・	・	・	・	・	・
	・	・	・	・	・	・	・
2018年度		0.07	0.10	0.05	0.1		0.838

毎年度の構成比を反映した合成原単位

2018年度における低炭素社会実行計画の取組の結果

【目標の進捗評価】 ※低炭素社会計画参加会社合計

- 粗鋼生産量：9,897万トン(05年度比▲8.4%)
- 18年度粗鋼生産におけるBAU排出量(補正後)：1億7,642万トン-CO₂ -①
- CO₂排出量(05年度電力排出係数を固定)：1億7,420万トン-CO₂(05年度比▲7.5%) -②※1
- BAU排出量からの削減実績：▲221万トン-CO₂(目標まで▲79万トン) ※2

※1 2018年度実績算出に用いた総合エネルギー統計の単位発熱量・炭素排出係数の内、2019年度に実施された同統計の単位発熱量・炭素排出係数の見直しにおいて当連盟がデータ提供を行った原料炭、PCI炭、石炭コークス、コークス炉ガス、転炉ガスについてはこれを反映した係数を使用。

※2 廃ブラ等の使用量が2005年度実績より減少したことに伴う増CO₂分(+14万トン-CO₂)は含まない。

【2018年度エネルギー消費量・CO₂排出量実績】

- エネルギー消費量：2,124PJ(05年度比▲7.2%)
- CO₂排出量(2018年度のクレジット反映後の電力係数使用)：1億7,739万トン-CO₂(05年度比▲5.9%)

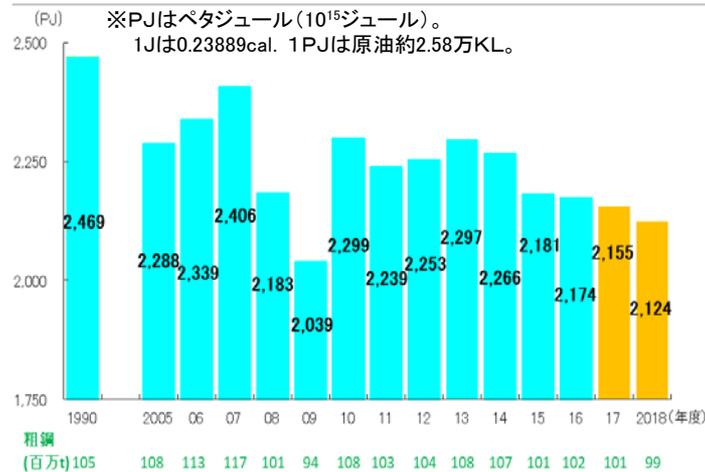
【参考：鉄鋼業全体(低炭素社会実行計画非参加会社も含む)】

- 粗鋼生産量：1億289万トン(05年度比▲8.7%)
- エネルギー消費量※：2,197PJ(05年度比▲6.9%)
- CO₂排出量※(2018年度のクレジット反映後の電力係数使用)：1億8,157万トン-CO₂(05年度比▲5.8%、▲1,109万トン-CO₂)

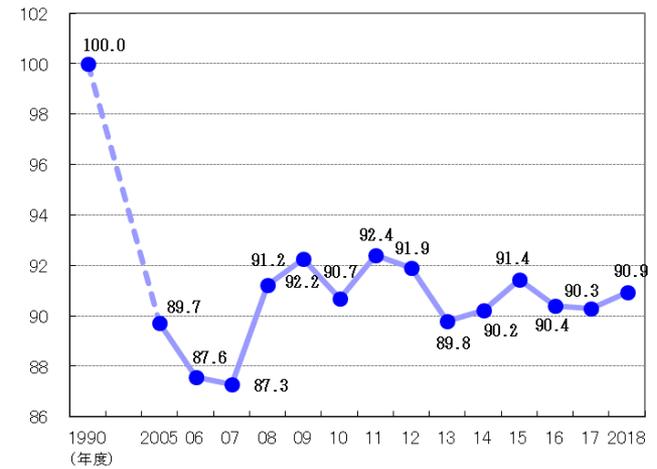
※鉄鋼業全体のエネルギー消費量、CO₂排出量は石油等消費動態統計から推計して集計。

エネルギー消費量・CO₂排出量の毎年度推移

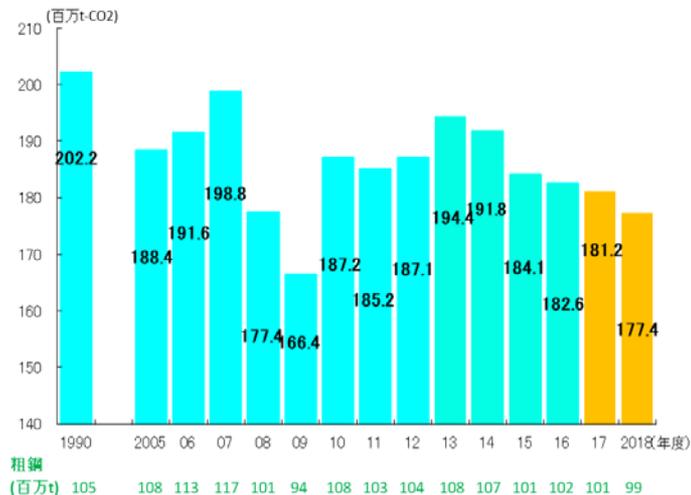
エネルギー消費量



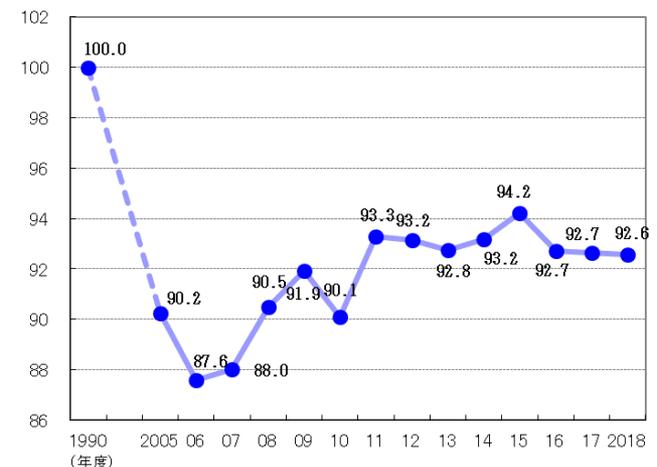
エネルギー原単位(1990年度基点)



エネルギー起源CO₂排出量 (毎年度のクレジット反映後の電力係数を反映)



エネルギー起源CO₂原単位(1990年度基点) (毎年度のクレジット反映後の電力係数を反映)



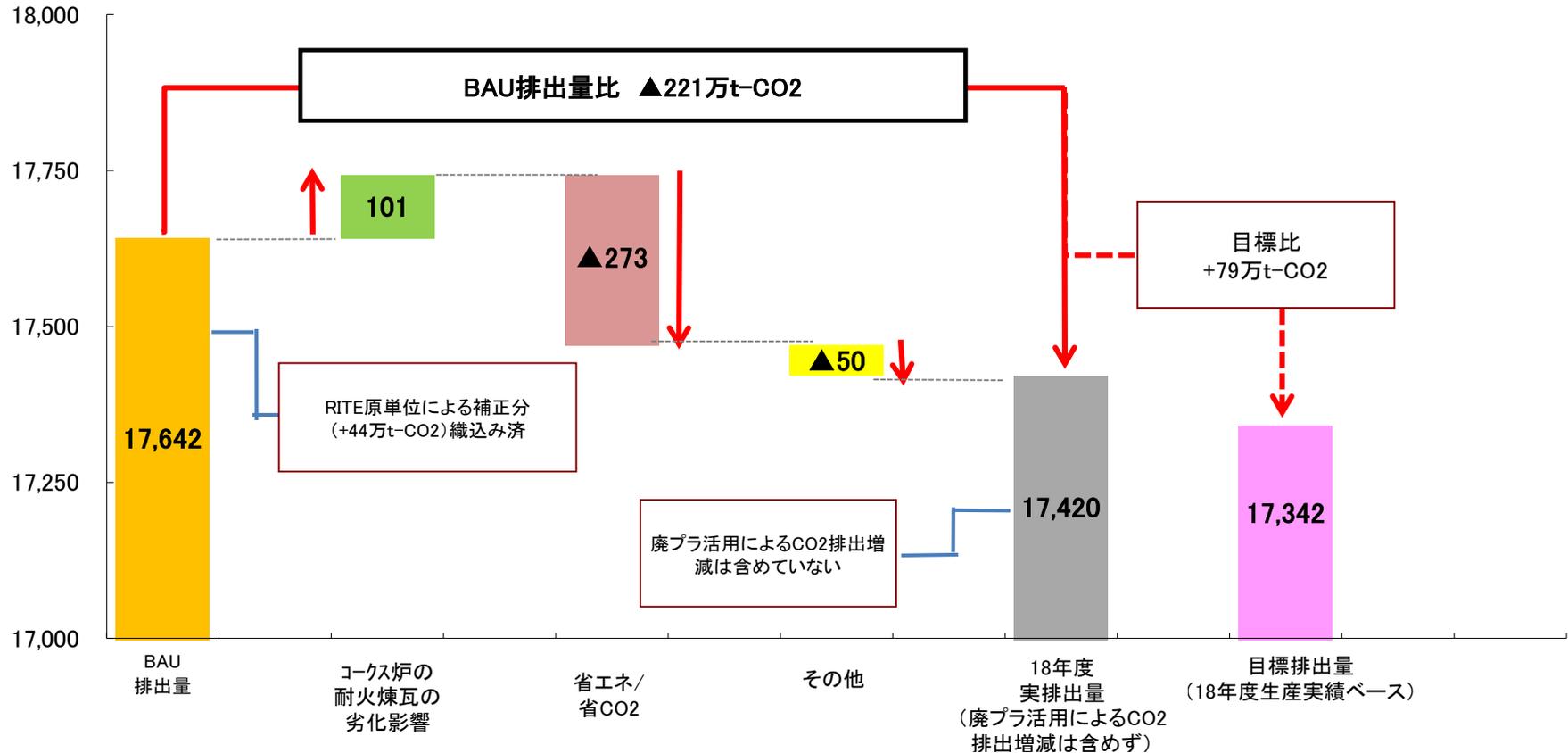
※ 2018年度実績算出に用いた総合エネルギー統計の単位発熱量・炭素排出係数の内、2019年度に実施された同統計の単位発熱量・炭素排出係数の見直しにおいて当連盟がデータ提供を行った原料炭、PCI炭、石炭コークス、コークス炉ガス、転炉ガスについてはこれを反映した係数を使用。

2018年度CO₂排出量の増減要因

- 2018年度CO₂排出量はBAU比▲221万トン-CO₂である。その内訳は、省エネ/省CO₂によって▲273万トン-CO₂、コークス炉の耐火煉瓦の劣化影響によって+101万トン-CO₂、その他で▲50万トン-CO₂である。なお、本実績については廃プラ活用によるCO₂排出増減は含めていない。
- なお、目標までは▲79万トン-CO₂である。

(万t-CO₂)

省エネ等自助努力により傾注する300万t-CO₂削減分の進捗



※2018年度のCO₂排出量は、電力係数を固定(05年度実績)した値。

2018年度実績の評価

1.目標で想定している対策の進捗①

(単位:万トン-CO2)

	目標想定	2017年度	2018年度	備考
自助努力による削減 ・ コークス炉効率改善 ・ 発電設備の効率化 ・ 省エネ強化	▲300	▲278	▲273	<ul style="list-style-type: none"> 2005年度～2018年度までの13年間で約9割強まで進捗。 ※今年度より、「省エネ強化」に該当する省エネ補助金採択案件(リジェネバーナーの導入等燃料原単位の改善に寄与するもの)によるCO2削減効果を定量化し、当初想定した対策として過年度に遡及して計上。 昨年度から削減量が減少した点は、操業努力による削減効果が一過性のトラブル等により減殺された等の可能性が考えられる。

2.目標策定時に想定できなかった増減要因等②

	目標想定	2017年度	2018年度	備考
コークス炉の耐火煉瓦の劣化影響	—	+124	+101	<ul style="list-style-type: none"> コークス炉の耐火煉瓦の劣化による原単位悪化が生じており、この要因としては、経年と東日本大震災の影響が考えられる。 会員各社とも順次炉の更新に着手した結果、2018年度はCO2排出増分が縮小する方向にあるものの、依然として+101万トンのCO2排出増と増加要因が解消するには至っていない。
その他	—	▲96	▲50	<ul style="list-style-type: none"> 完全な要因解析は困難であるが、操業努力等の省エネ要素が増エネ要素を上回った結果と考えられる。 昨年度から削減量が減少した点は、操業努力による削減効果が一過性のトラブル等により減殺された等の可能性が考えられる。
合計	—	+28	+52	

3.目標の進捗(①+②)

	目標想定	2017年度	2018年度	備考
BAU比削減実績	▲300	▲249※	▲221	・ 廃プラ活用によるCO2排出増減は含んでいない。

4.廃プラの進捗

	目標想定	2017年度	2018年度	備考
廃プラ等の使用拡大	—	▲7	+14	・ 2018年度は2005年度比で集荷量が4万t減少したため、+14万t-CO2と整理した。

※ 昨年度報告した2017年度実績は▲229万t。生産構成変化に伴うBAU補正分は+18万t(上工程+168万t・下工程▲150万t)であった。P10記載の通り、下工程原単位については鋼材歩留まりを考慮した計算手法を今年度より遡及適用したため、2017年度の下工程変化分が▲129万tとなったことに伴いBAU補正分が+39万tとなり、この結果BAU比削減実績は▲249万tとなった。

コークス炉の更新について

- CO₂増加要因の一つとなっているコークス炉耐火煉瓦の劣化に対し、会員各社では順次コークス炉の更新に着手、低炭素社会実行計画フェーズIスタート以降、既に11炉のコークス炉の更新が完了している。
- 各社においてコークス炉の更新に着手しているものの、人員面（コークス炉炉体建造に係る専門職人）の制約及び、経済的制約（数百億円/基のコスト）もあり、前述のCO₂排出増が目標年の2020年度で全て解消に至る見込みにはない。

会員各社コークス炉更新計画一覧

(2020年2月現在・各社発表資料、新聞報道に基づき整理・東日本大震災被災炉赤字表記)

①更新済み案件一覧(計11炉)

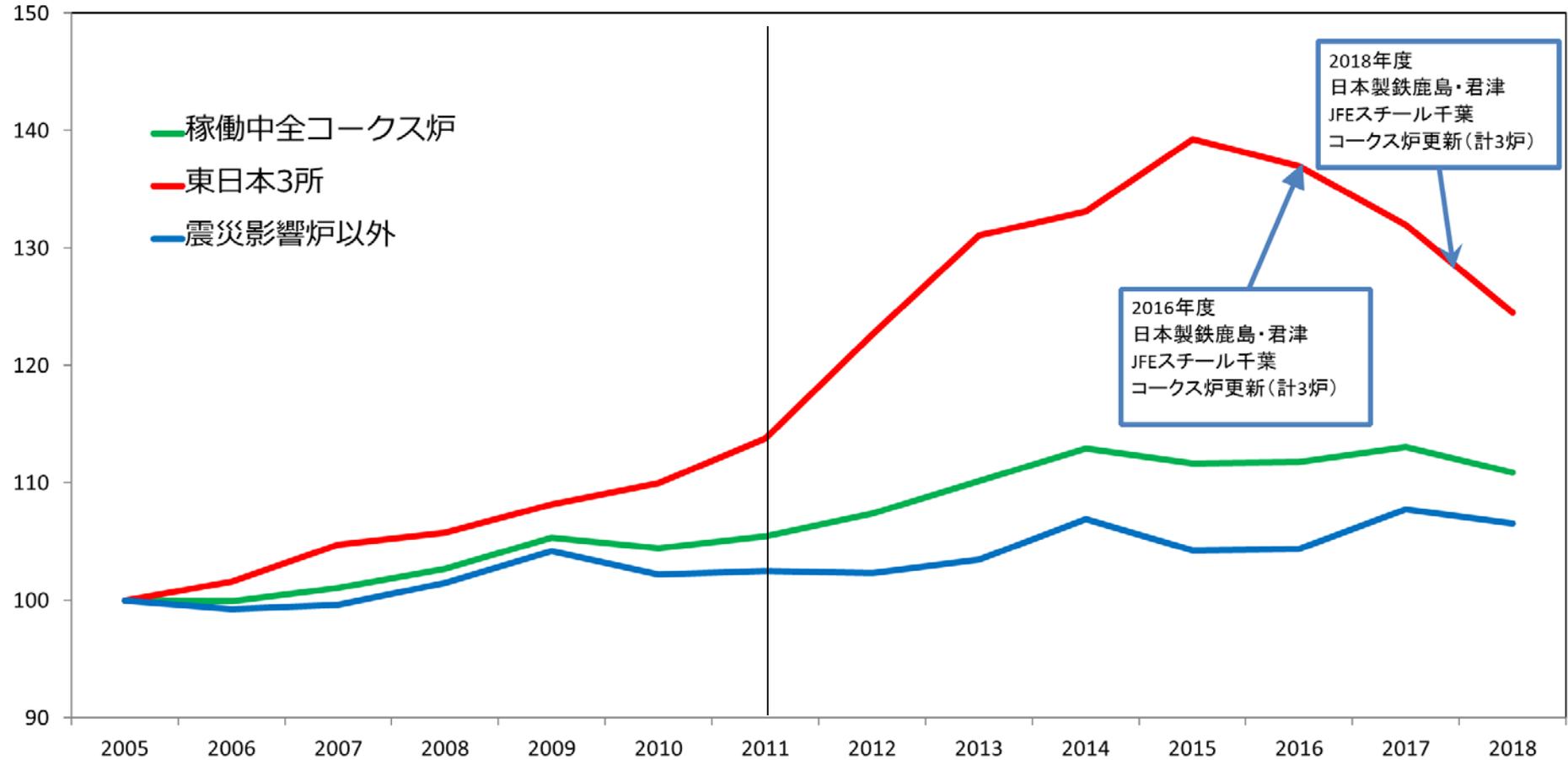
年度	製鉄所名	投資額
2013年度	JFEスチール倉敷	約150億円
2015年度	JFEスチール倉敷	約200億円
2016年度	<u>日本製鉄鹿島</u>	<u>約180億円</u>
	<u>JFEスチール千葉</u>	
	<u>日本製鉄君津</u>	<u>約290億円</u>
2017年度	JFEスチール倉敷	約184億円
2018年度	<u>日本製鉄鹿島</u>	<u>約310億円</u>
	<u>JFEスチール千葉</u>	
	<u>日本製鉄君津</u>	<u>約330億円</u>
2019年度	日本製鉄室蘭	約130億円
	JFEスチール福山	約135億円

②更新予定案件一覧(計2炉)

年度	製鉄所名	投資額
2021年度	JFEスチール福山	約135億円
	日本製鉄名古屋	約570億円

(参考)コークス炉乾留熱量原単位(指数)の推移

コークス炉当たり乾留熱量の推移(2005年度を100として指数化)



2005年度以降に実施あるいは実施が予定されている主な対策について

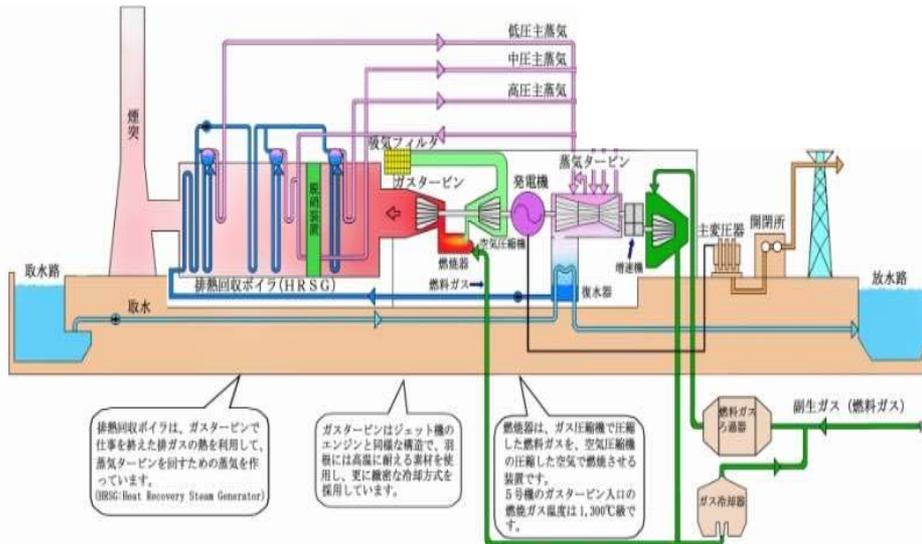
1. 次世代型コークス炉(SCOPE21の導入)

	日本製鉄大分製鉄所	日本製鉄名古屋製鉄所
導入時期	2008年	2013年
生産能力	約100万t/年	約100万t/年
投資額	約370億円	約600億円
期待効果	従来型コークス炉に対し、CO2換算で▲40万t/年	既設コークス炉に対して▲10~20万t/年

2. 発電設備の高効率化

神戸製鋼所加古川発電所 1号機 ガスタービンコンバインドサイクル(GTCC) (2011年)
君津共同火力発電所 6号機 アドバンスコンバインドサイクル(ACC) (2012年)
鹿島共同火力発電所 5号機 アドバンスコンバインドサイクル(ACC) (2013年)
和歌山共同火力発電所 1号機 アドバンスコンバインドサイクル(ACC) (2014年)
大分共同火力発電所 3号機 アドバンスコンバインドサイクル(ACC) (2015年)
神戸製鋼所加古川発電所 2号機 ガスタービンコンバインドサイクル(GTCC) (2015年)
JFEスチール千葉発電所 西4号機 ガスタービンコンバインドサイクル(GTCC) (2015年)
日鉄日新製鋼呉発電所 6号機 ボイラータービン(BTG) (2017年)
JFEスチール扇島火力発電所 1号機 ガスタービンコンバインドサイクル(GTCC) (2019年)
福山共同火力発電所 2号機 ガスタービンコンバインドサイクル(GTCC) (2020年予定)

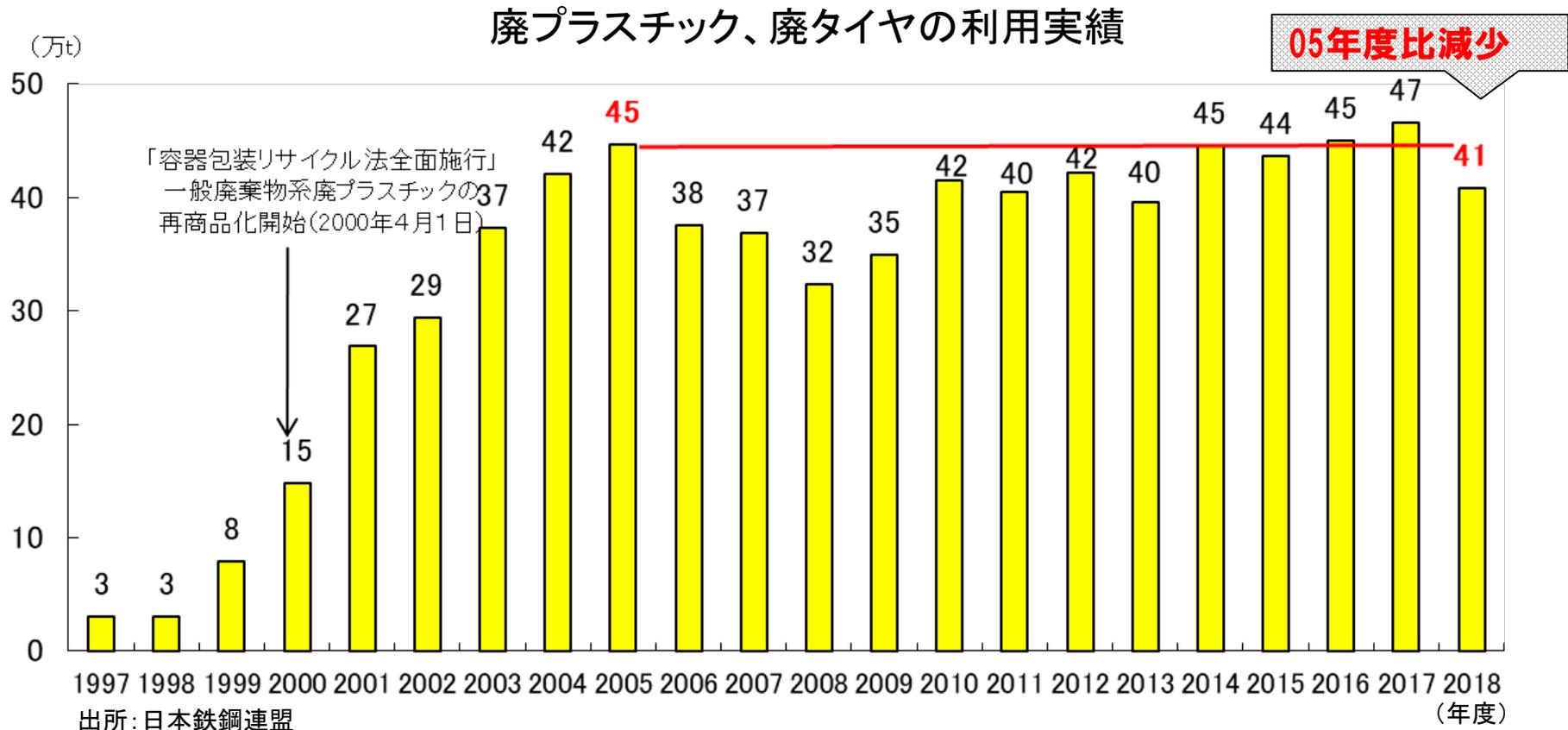
【アドバンスコンバインドサイクル(ACC)の概要】



出所: 君津共同火力HPより抜粋

廃プラスチック等の有効活用について

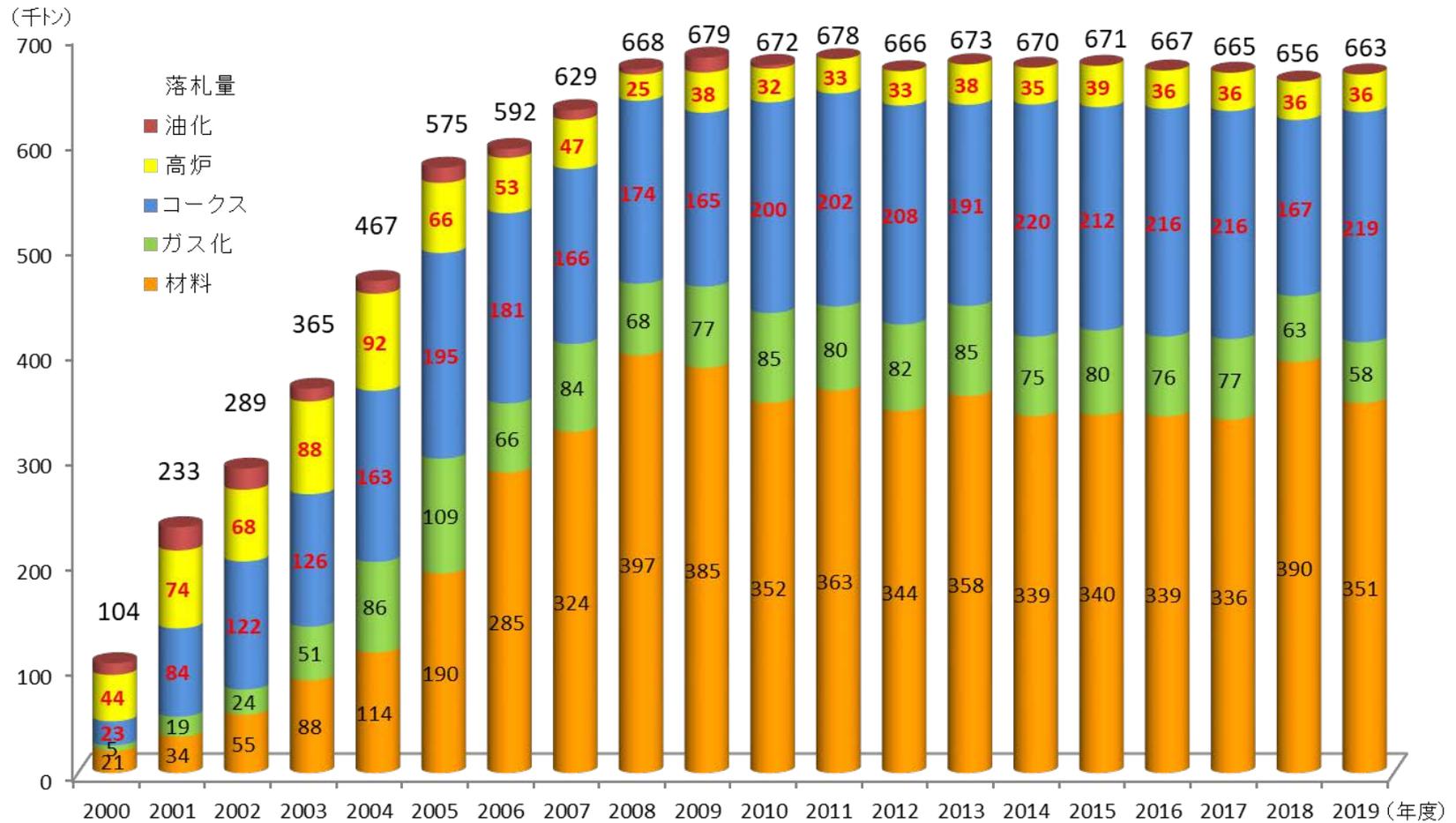
- 低炭素社会実行計画では、政府による集荷システムの確立を前提に廃プラスチック等を100万トン活用することを目指しているが、2018年度の集荷実績は41万トンであり、2005年度との比較では減少となっている。
- 廃プラスチック等の有効活用については、政策の見直しにより大幅な省CO₂排出削減が可能であり、引き続き、政府審議会等で制度面の早急な見直しを要請する。



ケミカルリサイクルの現状

- 材料リサイクル優先調達の下、ケミカルリサイクル（高炉、コークス炉）の落札量は伸び悩み。
- 2018年度は、入札制度の見直し（材料リサイクル優先枠で足切りされた社がケミカル等の一般入札枠に参入可能とするもの）の影響等もありケミカルリサイクルの落札量が後退。

容り法に基づくプラスチック製包装容器のリサイクル手法別落札実績(白色トレイ除く)

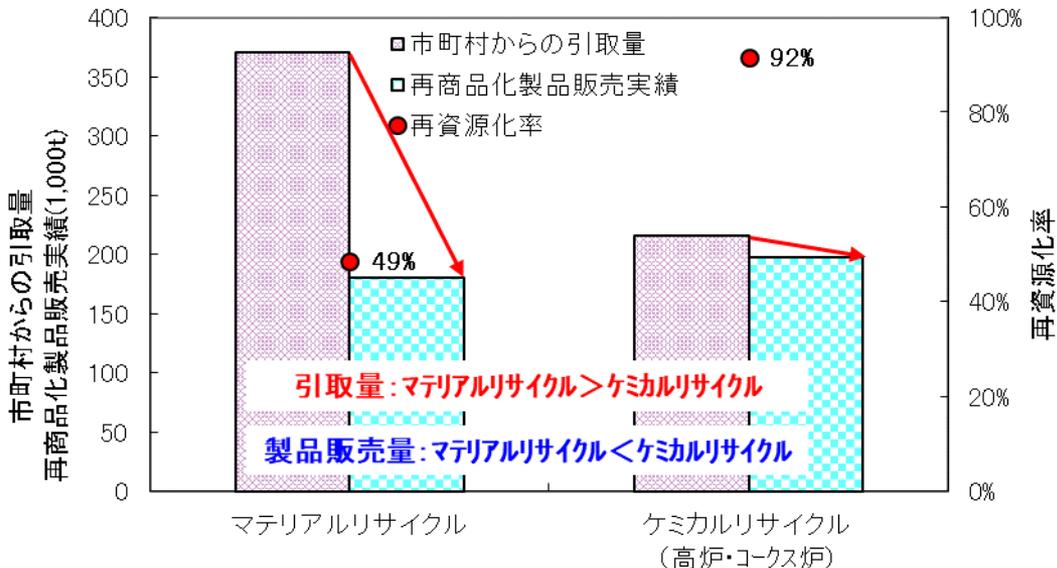


ケミカルリサイクルの拡大に向けて

- ケミカルリサイクルは、材料リサイクルに比べて残渣の発生が少なく、ほぼ全量がリサイクルされ、落札単価（≒リサイクルに伴う社会コスト）も低い非常に優れたリサイクル手法。
- 現状の鉄鋼各社の鉄鋼生産プロセスを活用した容リプラの処理能力は約40万トンであり、大幅な余力（稼働率約6割強）。
- 効率よくリサイクルを推進するため、以下の観点から早急な制度見直しをお願いしたい。

- ①廃棄物資源の効率的な有効活用の観点(CO₂削減効果が高く、社会的コストに優れた廃棄物リサイクル)から、容器包装リサイクル制度について、CO₂削減効果の低い材料リサイクル優先制度の撤廃。
- ②収集対象を容器包装リサイクル法の対象物に限定せず、製品プラスチック等も収集することにより、消費者の分別の手間を軽減し、自治体の選別コストを合理化することが期待できるため、収集対象物の拡大について検討すべき。なお、検討に際しては、容リ法相当の集荷体制整備や品質担保、また、リサイクル費用負担の仕組みの整備などの検討も必要。

手法別の引取量・製品販売実績と再資源化率(2018年度)



手法別の落札単価(加重平均)

年度	(単位: 円、%)		
	材料	ケミカル	ケミ/材
00年度	109,300	94,200	86.2
05年度	109,300	73,000	66.8
10年度	74,498	38,646	51.9
11年度	71,583	37,631	52.6
12年度	69,789	40,481	58.0
13年度	66,401	41,561	62.6
14年度	63,377	43,546	68.7
15年度	59,561	44,991	75.5
16年度	50,652	41,326	81.6
17年度	54,897	45,210	82.4
18年度	54,945	43,336	78.9
19年度	56,406	40,078	71.1

出所: 公益財団法人 日本容器包装リサイクル協会

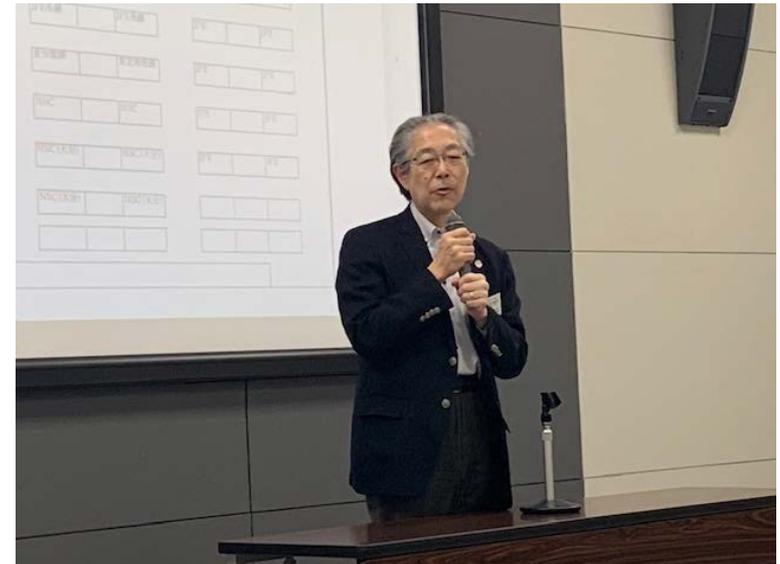
業界内のベストプラクティス共有の取組み

- 当連盟では、会員企業各事業所（高炉、電炉）のエネルギー部門の担当者が一堂に会し、省エネ事例（対外公表可能なもの）の共有を行う「エネルギー技術委員会拡大委員会」を高炉各社の製鉄所にて持ち回り開催。これまで開催回数は77回に上る。例年高炉、特殊鋼電炉、普通鋼電炉会社十数社より60～70名程度が参加し、15件程度の事例発表を実施。
- 共有事例は設備更新事例のみならず、運用改善事例もあり、実際の現場における細かい省エネ取組みについて、毎回実務者間における活発な意見交換を実施。
- 2019年度については、日本製鉄(株)大分製鉄所を会場とし、高炉、普通鋼電炉、特殊鋼電炉より70名余りの参加を得た。

参加者聴講風景



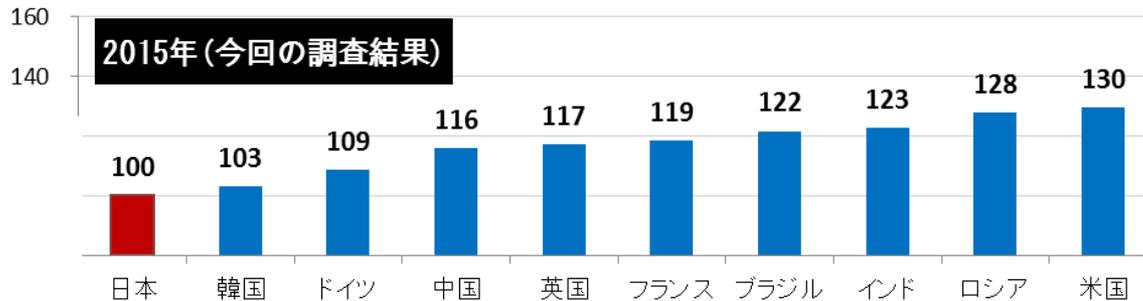
手塚エネルギー技術委員長冒頭挨拶



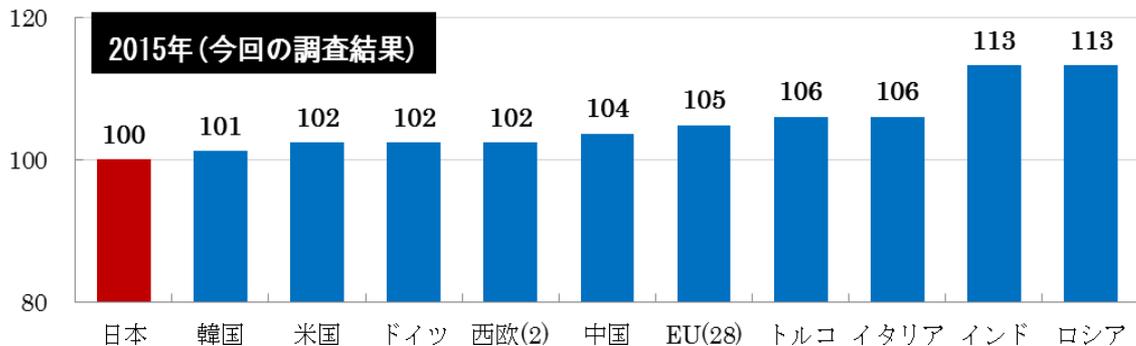
日本鉄鋼業(転炉鋼・電炉鋼)は世界一のエネルギー効率を維持

- 2018年、地球環境産業技術研究機構(RITE)が鉄鋼業(転炉鋼・電炉鋼)のエネルギー効率の国際比較に関するレポートを発表。2005年、2010年に引き続き、2015年も日本鉄鋼業が世界最高水準のエネルギー効率を堅持しているということが明らかになった。

転炉鋼のエネルギー原単位 推定結果 (2015年、日本=100)



電炉鋼のエネルギー原単位 推定結果 (2015年、日本=100)



なぜ日本鉄鋼業が世界No1?

- 日本鉄鋼業における**省エネ技術普及率**が極めて高い
- 「低炭素社会実行計画」達成に向け、各社で対策を実施するとともに、**業界内でベストプラクティスを共有**

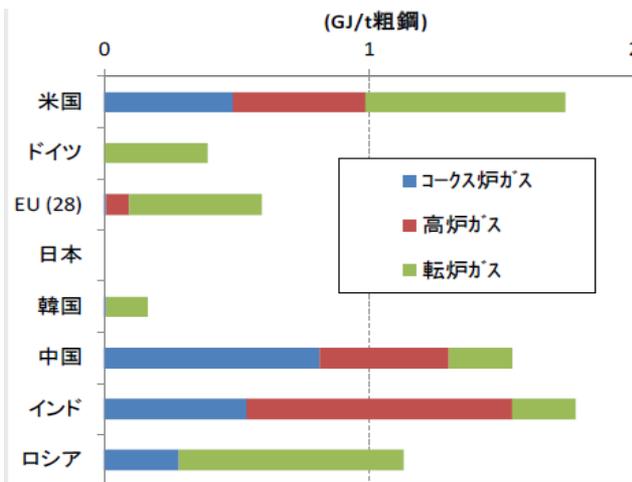
鉄鋼業においてさらなるCO₂排出削減を進めるには、国内対策のみならず、世界全体で省エネ対策・技術普及を進めることが有効と考えられる

2. エコソリューション

エコソリューション: 技術の移転普及による削減効果

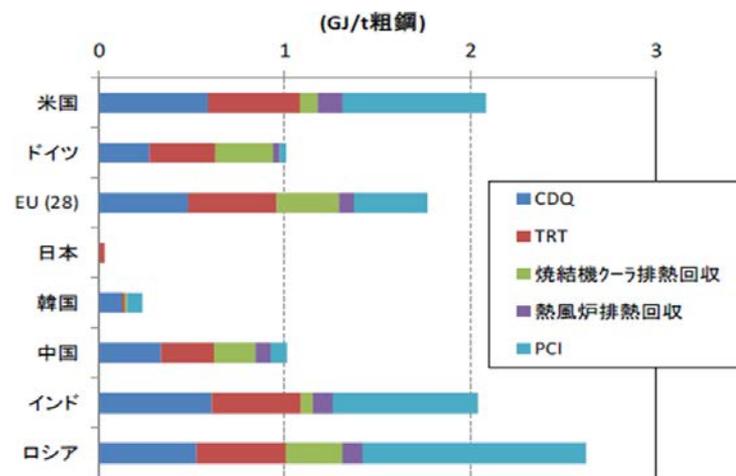
- 世界各国の鉄鋼業を日本の鉄鋼業と比較すると、日本以外の国の省エネ余地は多い。特に、更なる生産能力拡大が見込まれるインドにおいて、今後、製鉄所新設の段階で省エネ設備の普及の余地は十分ある。
- 日本鉄鋼業において開発・実用化された主要な省エネ技術について、これまでに日系企業によって海外に普及された技術のCO₂削減効果は、CDQ、TRTなどの主要設備だけでも、中国、韓国、インド、ロシア、ウクライナ、ブラジル等において、合計約6,553万t-CO₂/年にも達している。

副生ガスの回収有効利用ポテンシャルの評価結果(2015年)



出典)IEA "エネルギーバランス表" (2017) を基にRITE推計

主要省エネ技術普及による省エネポテンシャル



出典)ドイツはArens et al. (2017)、日本は鉄連(2017)、韓国はSchulz et al. (2015)、中国は中国鋼鉄工業年鑑 (2016)をそれぞれ参照し設定した

各国が導入した日本の省エネ設備による削減効果(2018年度断面)

	設置基数 (基)	削減効果 (万t-CO ₂ /年)
CDQ (コークス乾式消火設備)*	106	2,074
TRT (高炉炉頂圧発電)*	65	1,150
副生ガス専焼GTCC*	55	2,330
転炉OGガス回収	22	821
転炉OG顕熱回収	8	90
焼結排熱回収	6	88
削減効果合計		6,553

参考: 2017年度断面のCO₂削減効果は合計6,259万t-CO₂/年



※CDQ:Coke Dry Quenching
TRT:Top Pressure Recovery Turbines
GTCC:Gas Turbine Combined Cycle system(ガスタービンコンバインド発電)

エコソリューションを支える国際連携の活動推移

- エコソリューションの取組により、ある一定のシナリオの下、日系エンジンメーカーが世界に供給する省エネ設備により、2020年に7,000万トン、2030年に8,000万トンの削減に貢献することができる。これは日本鉄鋼業の排出量の4割強に相当する。
- 特にインド等、今後鉄鋼生産量が拡大する途上国において、製鉄所新設の段階で省エネ設備を標準装備することができれば、毎年数千万トン規模のCO2排出の回避が可能となることから、エコソリューションの展開は温暖化対策の実効性という観点から極めて効果的な対策となる。

2003 2004 2005 2006 2007 2008 2009 2010 2011 2012 2013 2014 2015 2016 2017 2018 2019

2国間・地域連携

日中鉄鋼業環境保全・省エネ先進技術交流会(2005~)

日印鉄鋼官民協力会合(2011~)

日アセアン鉄鋼イニシアチブ(2014~)

多国間連携

APP鉄鋼TF (2006~2010)
APP: Asia Pacific Partnership

GSEP鉄鋼WG(2010~2015)
GSEP: Global Superior Energy Performance Partnership

ENCO (~2009)
Environment Committee

EPCO (2010~2013)
Environmental Policy Committee

ECO (2014~)
Environment Committee

“CO₂ Breakthrough Program”: COURSE50として参画(2003~)

CO₂ data collection (2007~)

国際連携 (worldsteel等)

ISO14404※の開発(2009~)
2013年に高炉版・電炉版、2017年にDRI電炉版を策定
※製鉄所におけるCO2排出を評価する手法を定めた国際規格。

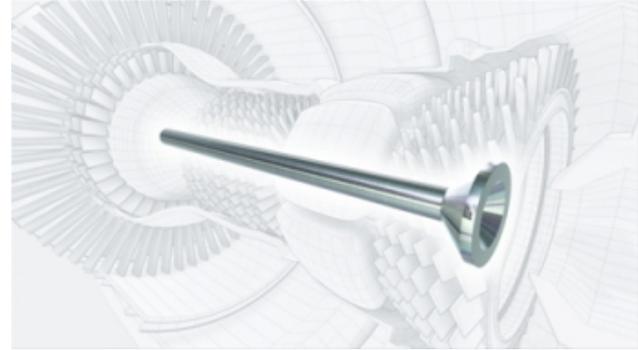
3. エコプロダクト

エコプロダクト：省エネ・CO₂削減に貢献する日本の工業製品

- 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。

▶航空機用部品

高強度かつ靱性に優れたジェットエンジンシャフトにより最大推力UP⇒航続距離向上・燃費向上



▶ハイブリッドカー/電気自動車用モーター

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



▶自動車・産業機械部品

高強度歯車用鋼による変速機の多段化・小型軽量化⇒燃費向上



▶ボイラーチューブ

高温・腐食に強い鋼管により発電効率が向上



▶サスペンションギア (懸架バネ)

過酷な環境で使用される弁バネ・懸架バネの強度向上により、自動車の軽量化、低燃費化に貢献



▶発電機用部品

高温・高速回転の過酷な条件下で活躍する高効率発電用タービンの要

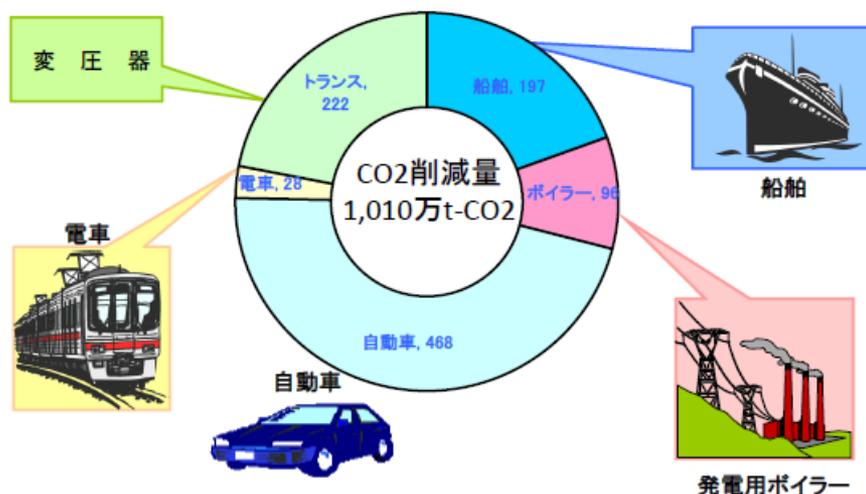


エコプロダクトの貢献: 代表的高機能鋼材の貢献に関する定量評価

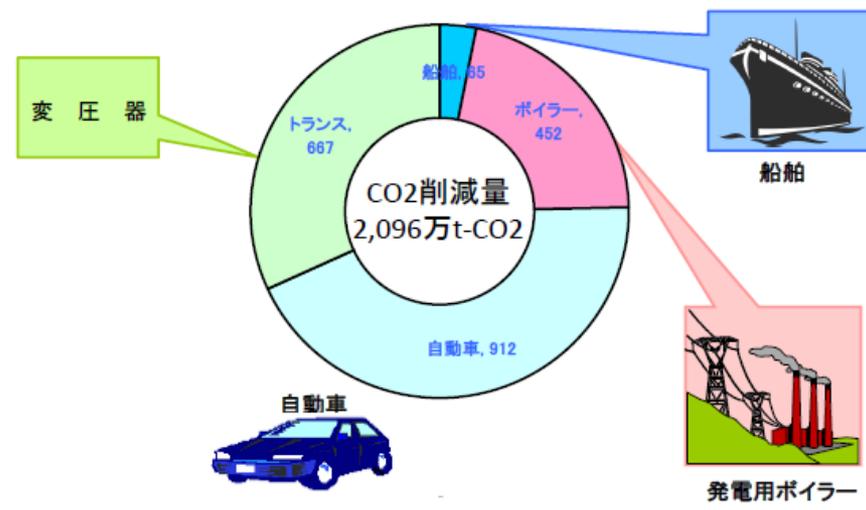
- 高機能鋼材の定量的な貢献については、2001年度に鉄連内に、ユーザー産業団体、日本エネルギー経済研究所、政府が参加する委員会を設置し評価手法を確立、以降、毎年の実績をフォローしている。
- 定量的に把握している代表的な5品種（2018年度生産量697万トン、粗鋼生産比6.8%）に限定した国内外での使用段階でのCO₂削減効果は、2018年度断面において国内使用鋼材で1,010万トン-CO₂、輸出鋼材で2,096万トン-CO₂、合計3,106万トン-CO₂に達している。

代表的な5品種によるCO₂削減効果（2018年度断面）

1.国内



2.輸出



CO₂削減効果:合計3,106万t-CO₂ (対象鋼材697万t)

参考:

2017年度断面のCO₂削減効果は合計2,973万t-CO₂ (対象鋼材695万t)

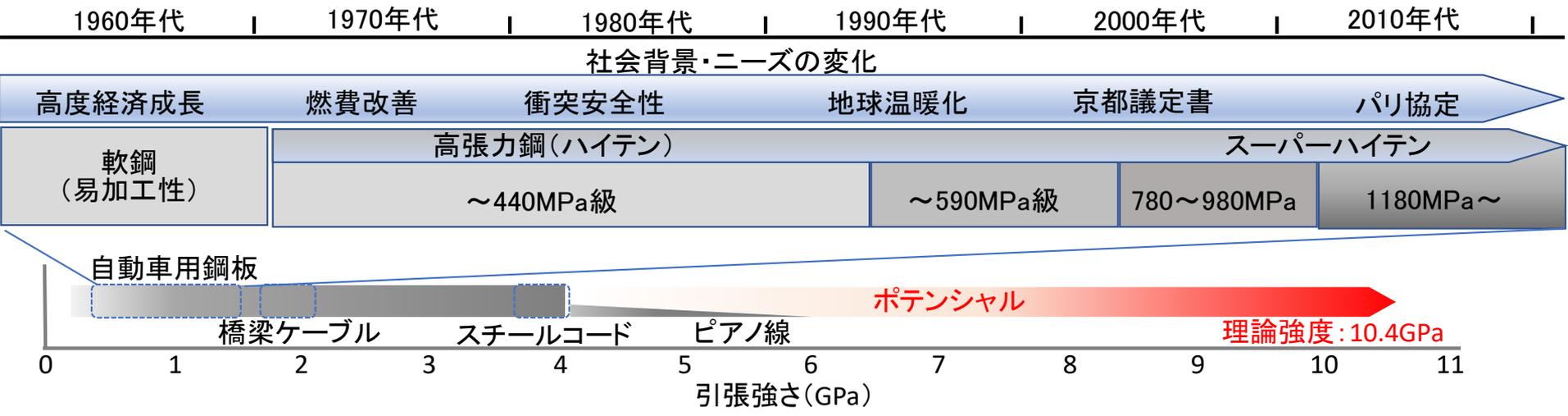
出所: 日本エネルギー経済研究所

※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。2018年度の国内使用は 353万t、輸出は 344万t、合計 697万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。

エコプロダクトの貢献：鉄鋼材料の将来ポテンシャル

- 日本鉄鋼業は弛まぬ技術開発を続け、鉄鋼材料の機械的特性や電磁的特性を大きく向上させてきたが、これまで実用化した特性レベルは強度で見た場合、理論限界値の1/10～1/3に過ぎない。
- 即ち鉄鋼は更なる高強度化のポテンシャルが大きいことを意味するが、日本鉄鋼業は高強度化のみならず、将来の水素インフラのための次世代鉄鋼製品の技術開発等を通じて、未来社会の基盤を支えるとともに、ライフサイクル全体を通じたCO2削減に貢献していく。



エコプロダクトの貢献:自動車用高強度鋼板の貢献に関する定量評価

自動車用高強度鋼板

一般社団法人 日本鉄鋼連盟

原材料・素材

製造

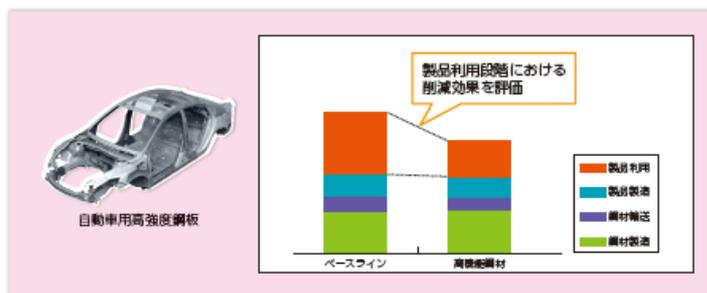
販売・流通

使用

廃棄・リサイクル

概要

高機能鋼材は、最終製品の部材として組み込まれることで、最終製品の使用段階における CO₂ 排出量削減に効果を発揮するものである。自動車用高強度鋼板は高強度性を確保しながら薄肉化が可能な鋼板（鋼材重量の削減）であり、これを用いた自動車は、その様な特性を有しない従来の普通鋼板を用いた自動車に対して軽量化を実現し、走行時における燃費改善による CO₂ 排出量削減効果を得ることが出来る。



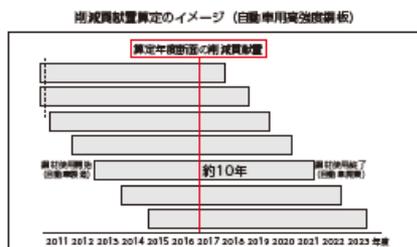
削減貢献量の定量化結果

2017年度断面における自動車用高強度鋼板による製品使用段階の削減貢献量は下記の通り。

国内使用鋼材 450万t-CO₂
 輸出鋼材 849万t-CO₂
 計 1299万t-CO₂

なお、上記貢献量については下記計算式に基づき算定。一定の使用年数に基づく単年度断面のストックによる削減貢献量を評価している。

削減貢献量 = 新車生産台数 × 平均走行距離 × 燃費改善率 / 新車平均走行燃費 × 平均使用年数



(1) ベースラインシナリオとその設定根拠

① ベースライン・前提条件

機能性を有しない鋼材（普通鋼）をベースラインとし、足下の比率まで高強度鋼板に置き換わった場合における自動車の使用段階の燃費改善による CO₂ 削減効果を評価する。

	ベースライン	比較対象鋼材	評価される効果
自動車	普通鋼	高強度鋼板 (YP340)	軽量化による省エネ効果

② 設定根拠

高強度鋼板はベースラインである普通鋼材に対し、強度を確保しながら薄肉化を可能とする特性を有する。従い、高強度鋼板を採用した自動車は普通鋼材を採用した自動車に比べ軽量化し、走行時の燃費改善効果を得ることが出来る。（定量化は実績に基づく推計）

(2) 定量化の範囲

① 対象鋼材

日本国内で使用された鋼材及び、輸出鋼材を対象（輸出鋼材は2009年度から着手）
 日本国内で製造された鋼材を対象とし、海外生産分は含まない。
 （日本の鉄鋼メーカーは海外に一貫製鉄所を保有していない）

② 対象段階

自動車の使用段階における燃費改善による CO₂ 排出削減効果を評価。
 鉄鋼のライフサイクルにおいて、原料採掘・輸送のウエイトは極めて小さいことに加え、鋼材間の置き換えりによる効果で評価しており、製造段階における CO₂ 排出量の変化も小さい。また、鋼材の軽量化効果を評価した場合、鋼材使用量は減少するため、原料採掘・輸送における CO₂ 排出量は寧ろベースラインよりも減少するが、当連盟では定量化の対象は使用段階としている。

(3) 評価期間

製造プロセスから排出される単年度 CO₂ 排出量と対比させる観点から、単年度断面におけるストック評価としている。

(4) 参考文献

日本エネルギー経済研究所 HP にて分析手法に係る論文を公表。

LCA 的視点からみた鉄鋼製品の社会における省エネルギー貢献に係る調査報告（日本語）
<http://enen.leej.or.jp/data/pdf/462.pdf>

LCA 的視点からみた鉄鋼製品の社会における省エネルギー貢献に係る調査報告3. 自動車（高強度鋼板）（日本語）
<http://enen.leej.or.jp/data/pdf/465.pdf>

Research on Contribution of Steel Products to Society-wide Energy Conservation from LCA Perspectives (1) (英語)
<https://enen.leej.or.jp/data/en/data/pdf/165.pdf>

Research on Contribution of Steel Products to Society-wide Energy Conservation from LCA Perspectives (2) (英語)
<https://enen.leej.or.jp/en/data/pdf/172.pdf>

出所: 日本経済団体連合会 GVC コンセプトブック

エコプロダクトの貢献：船舶用高張力鋼板の貢献に関する定量評価

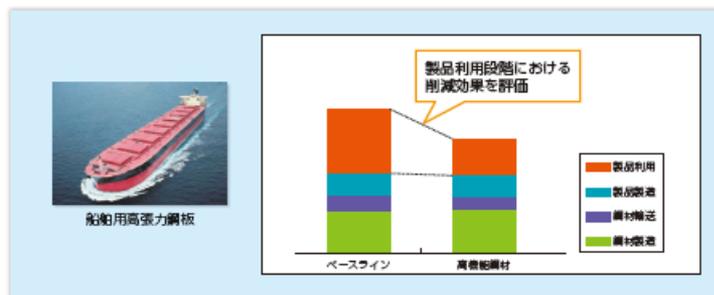
船舶用高張力鋼板

一般社団法人 日本鉄鋼連盟

原材料・素材 → 製造 → 販売・流通 → 使用 → 廃棄・リサイクル

概要

高機能鋼材は、最終製品の部材として組み込まれることで、最終製品の使用段階における CO₂ 排出量削減に効果を発揮するものである。船舶用高張力鋼板は高強度性を確保しながら薄肉化（鋼材使用量の削減）が可能な鋼板であり、これを用いた船舶は従来の普通鋼板を用いた船舶よりも軽量化を実現し、航走時における燃費改善による CO₂ 排出量削減効果を得ることが出来る。



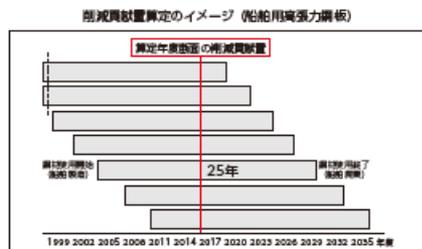
削減貢献量の定量化結果

2017年度断面における船舶用高張力鋼板による製品使用段階の削減貢献量は下記の通り。

国内使用鋼材 194万t-CO₂
輸出鋼材 61万t-CO₂
計 255万t-CO₂

なお、上記貢献量については下記計算式に基づき算定。一定の使用年数に基づく単年度断面のストックによる削減貢献量を評価している。

$$\text{削減貢献量} = \text{船舶燃料使用量} / (1 - \text{就航船舶軽量化率} \times \text{燃料低減寄与率}) \\ \times (\text{就航船舶軽量化率} \times \text{燃料低減寄与率}) \times \text{燃費発熱量}$$



(1) ベースラインシナリオとその設定根拠

①ベースライン・前提条件

機能性を有しない鋼材（普通鋼）をベースラインとし、足下の比率まで高張力鋼板に置き換わった場合における船舶の使用段階の燃費改善による CO₂ 削減効果を評価する。

船舶	ベースライン	比較対象鋼材	評価される効果
		普通鋼	

②設定根拠

高張力鋼板はベースラインである普通鋼材に対し、強度を確保しながら薄肉化を可能とする特性を有する。従い、高張力鋼板を採用した船舶は普通鋼材を採用した船舶に比べ軽量化し、航走時の燃費改善効果を得ることが出来る。（定量化は実績に基づく推計）

(2) 定量化の範囲

①対象鋼材

日本国内で使用された鋼材及び、輸出鋼材を対象（輸出鋼材は2009年度から着手）
日本国内で製造された鋼材を対象とし、海外生産分は含まない。
（日本の鉄鋼メーカーは海外に一貫製鉄所を保有していない）

②対象段階

船舶の使用段階における燃費改善による CO₂ 排出削減効果を評価。
鉄鋼のライフサイクルにおいて、原料採掘・輸送のウエイトは極めて小さいことに加え、鋼材間の置き換えりによる効果で評価しており、製造段階における CO₂ 排出量の変化も小さい。また、鋼材の軽量化効果を評価した場合、鋼材使用量は減少するため、原料採掘・輸送における CO₂ 排出量は寧ろベースラインよりも減少するが、当連盟では定量化の対象は使用段階としている。

(3) 評価期間

製造プロセスから排出される単年度 CO₂ 排出量と対比させる観点から、単年度断面におけるストック評価としている。

(4) 参考文献

日本エネルギー経済研究所HPにて分析手法に係る論文を公表。

LCA的視点からみた鉄鋼製品の社会における省エネルギー貢献に係る調査報告（日本語）
<http://eneken.iej.or.jp/data/pdf/462.pdf>

LCA的視点からみた鉄鋼製品の社会における省エネルギー貢献に係る調査報告4. 船舶（高張力鋼板）（日本語）
<http://eneken.iej.or.jp/data/pdf/466.pdf>

Research on Contribution of Steel Products to Society-wide Energy Conservation from LCA Perspectives (1) (英語)
<https://eneken.iej.or.jp/data/en/data/pdf/165.pdf>

Research on Contribution of Steel Products to Society-wide Energy Conservation from LCA Perspectives (2) (英語)
<https://eneken.iej.or.jp/en/data/pdf/172.pdf>

出所：日本経済団体連合会GVCコンセプトブック

エコプロダクトの貢献: ボイラー用耐熱高強度鋼管の貢献に関する定量評価

ボイラー用耐熱高強度鋼管

一般社団法人 日本鉄鋼連盟

原材料・素材

製造

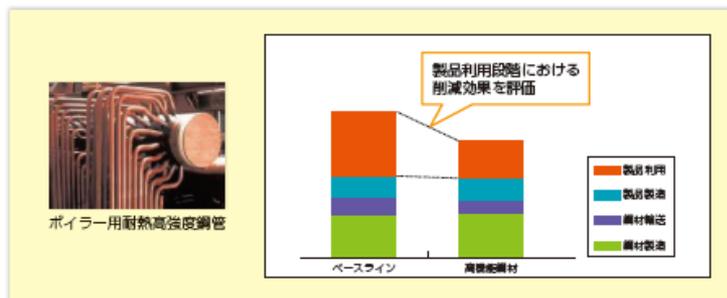
販売・流通

使用

廃棄・リサイクル

概要

高機能鋼材は、最終製品の部材として組み込まれることで、最終製品の使用段階における CO₂ 排出量削減に効果を発揮するものである。ボイラー用耐熱高強度鋼管は従来型の耐熱鋼管よりも更に高温域に耐えるものであり、火力発電設備における発電効率の向上を実現し、投入燃料消費量の改善による CO₂ 排出量削減効果を得ることが出来る。



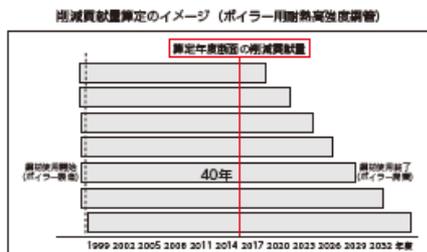
削減貢献量の定量化結果

2017年度断面におけるボイラー用耐熱高強度鋼管による製品使用段階の削減貢献量は下記の通り。

国内使用鋼材	96万t-CO ₂
輸出鋼材	430万t-CO ₂
計	526万t-CO ₂

なお、上記貢献量については下記計算式に基づき算定。一定の使用年数に基づく単年度断面のストックによる削減貢献量を評価している。

削減貢献量 = 566℃級火力発電所と比較した際の593℃～600℃級火力発電所の効率向上による燃料節減量 × 高性能耐熱ボイラー鋼管の燃料節減寄与率25% × 発電設備運転耐用年数



(1) ベースラインシナリオとその設定根拠

① ベースライン・前提条件

超臨界 (SC) である 566℃級火力発電所のボイラー用鋼管をベースラインとし、超々臨界 (USC) である 593～600℃級火力発電所の高合金ボイラー鋼管に置き換わった場合における投入燃料消費量改善による CO₂ 削減効果を評価する。

	ベースライン	比較対象鋼材	評価される効果
ボイラー用耐熱高強度鋼管	566℃級火力発電所のボイラー用鋼管	高合金鋼管 (改良9Cr-5Mo鋼/耐熱鋼管)	高温強度強化 (蒸気温度上昇=発電効率上昇) による省エネ効果

② 設定根拠

高合金鋼管はベースラインである 566℃級火力発電所のボイラー用鋼管に対し、より高温域での耐熱性を有する。従い、高合金鋼管を採用した火力発電設備は 566℃級火力発電所のボイラー用鋼管を採用した火力発電設備に比べ蒸気温度を上昇させることから、発電効率の向上とそれに伴う投入燃料消費量改善効果を得ることが出来る。(定量化は実績に基づく推計)

(2) 定量化の範囲

① 対象鋼材

日本国内で使用された鋼材及び、輸出鋼材を対象 (輸出鋼材は 2009 年度から着手) 日本国内で製造された鋼材を対象とし、海外生産分は含まない。
(日本の鉄鋼メーカーは海外に一貫製鉄所を保有していない)

② 対象段階

ボイラーの使用段階における投入燃料消費量改善による CO₂ 排出削減効果を評価。
鉄鋼のライフサイクルにおいて、原料採掘・輸送のウエイトは極めて小さいことに加え、鋼材間の置き換えりによる効果で評価しており、製造段階における CO₂ 排出量の変化も小さいため、当連盟では定量化の対象は使用段階としている。

(3) 評価期間

製造プロセスから排出される単年度 CO₂ 排出量と対比させる観点から、単年度断面におけるストック評価としている。

(4) 参考文献

日本エネルギー経済研究所 HP にて分析手法に係る論文を公表。

LCAの視点からみた鉄鋼製品の社会における省エネルギー貢献に係る調査報告 (日本語)
<http://enen.leej.or.jp/data/pdf/462.pdf>

LCAの視点からみた鉄鋼製品の社会における省エネルギー貢献に係る調査報告2. 発電用ボイラー (耐熱鋼管) (日本語)
<http://enen.leej.or.jp/data/pdf/464.pdf>

Research on Contribution of Steel Products to Society-wide Energy Conservation from LCA Perspectives (1) (英語)
<https://enen.leej.or.jp/data/en/data/pdf/165.pdf>

Research on Contribution of Steel Products to Society-wide Energy Conservation from LCA Perspectives (2) (英語)
<https://enen.leej.or.jp/data/en/data/pdf/172.pdf>

出所: 日本経済団体連合会GVCコンセプトブック

エコプロダクトの貢献:トランス用方向性電磁鋼板の貢献に関する定量評価

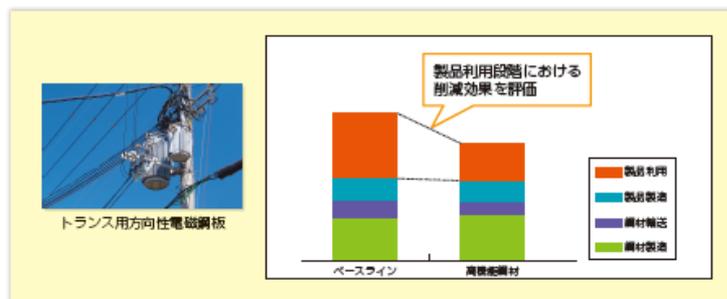
トランス用方向性電磁鋼板

一般社団法人 日本鉄鋼連盟

原材料・素材 → 製造 → 販売・流通 → 使用 → 廃棄・リサイクル

概要

高機能鋼材は、最終製品の部材として組み込まれることで、最終製品の使用段階における CO₂ 排出量削減に効果を発揮するものである。現在のトランス用方向性電磁鋼板は、従来の電磁鋼板に比べ変圧時に生じる鉄損（エネルギーロス）を低減可能であり、効率的な送配電に寄与することから CO₂ 排出量削減効果を得ることができる。



削減貢献量の定量化結果

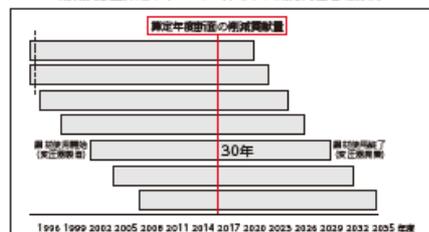
2017年度断面におけるトランス用方向性電磁鋼板による製品使用段階の削減貢献量は下記の通り。

国内使用鋼材 215万t-CO₂
 輸出鋼材 651万t-CO₂
 計 866万t-CO₂

なお、上記貢献量については下記計算式に基づき算定。一定の使用年数に基づく単年度断面のストックによる削減貢献量を評価している。

削減貢献量 = 最小値 ※
 × (評価年度での単位容量当たり変圧器無負荷損 - 30年前の単位容量当たりの変圧器の無負荷損)
 × 使用時間

削減貢献量算定のイメージ (トランス用方向性電磁鋼板)



※変圧器の評価年度における生産量と30年前の生産量を比較し、評価年度生産量 > 30年前生産量であれば30年前に生産された変圧器が生産量と換わったと想定し、最小値は30年前の生産量を求める。
 ※30年前生産量 > 評価年度生産量であれば30年前に生産された変圧器が生産量と換わらずに評価年度生産量と生産量と換わったと想定し、最小値は評価年度生産量を求める。

(1) ベースラインシナリオとその設定根拠

① ベースライン・前提条件

変圧器の耐用年数を30年と設定した上で、30年前の変圧器用電磁鋼板をベースラインとし、現在の変圧器用電磁鋼板に置き換わった場合における鉄損による CO₂ 削減効果を評価する。

	ベースライン	比較対象鋼材	評価される効果
変圧器	30年前の変圧器用電磁鋼板※	現在の変圧器用電磁鋼板	鉄損による省エネ効果

② 設定根拠

現在の変圧器用電磁鋼板は、従来（30年前）の変圧器用電磁鋼板に比べ鉄損（エネルギー損失）を低減する特性を有する。従い、効率的な送配電に寄与すると共に鉄損に伴う電力消費量改善による CO₂ 排出量削減効果を得ることが出来る。（定量化は実績に基づく推計）

(2) 定量化の範囲

① 対象鋼材

日本国内で使用された鋼材及び、輸出鋼材を対象（輸出鋼材は2009年度から着手）
 日本国内で製造された鋼材を対象とし、海外生産分は含まない。
 （日本の鉄鋼メーカーは海外に一貫製鉄所を保有していない）

② 対象段階

変圧器の使用段階における鉄損削減による CO₂ 排出削減効果を評価。
 鉄鋼のライフサイクルにおいて、原料採掘・輸送のウエイトは極めて小さいことに加え、鋼材間の置き換えりによる効果で評価しており、製造段階における CO₂ 排出量の変化も小さいため、当連盟では定量化の対象は使用段階としている。

(3) 評価期間

製造プロセスから排出される単年度 CO₂ 排出量と対比させる観点から、単年度断面におけるストック評価としている。

(4) 参考文献

日本エネルギー経済研究所 HP にて分析手法に係る論文を公表。

LCA 的視点からみた鉄鋼製品の社会における省エネルギー貢献に係る調査報告 (日本語)
<http://enenk.iej.or.jp/data/pdf/462.pdf>

LCA 的視点からみた鉄鋼製品の社会における省エネルギー貢献に係る調査報告 5. 変圧器 (方向性電磁鋼板) (日本語)
<http://enenk.iej.or.jp/data/pdf/467.pdf>

Research on Contribution of Steel Products to Society-wide Energy Conservation from LCA Perspectives (1) (英語)
<https://enenk.iej.or.jp/data/en/data/pdf/165.pdf>

Research on Contribution of Steel Products to Society-wide Energy Conservation from LCA Perspectives (2) (英語)
<https://enenk.iej.or.jp/en/data/pdf/172.pdf>

出所: 日本経済団体連合会 GVC コンセプトブック

エコプロダクトの貢献：電管用ステンレス鋼板の貢献に関する定量評価

電管用ステンレス鋼板

一般社団法人 日本鉄鋼連盟

原材料・素材

製造

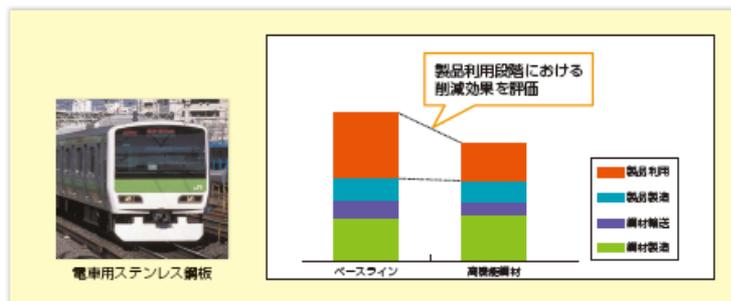
販売・流通

使用

廃棄・リサイクル

概要

高機能鋼材は、最終製品の部材として組み込まれることで、最終製品の使用段階における CO₂ 排出量削減に効果を発揮するものである。電管用ステンレス鋼板は高強度性を確保しながら薄肉化が可能な鋼材（鋼材重量の削減）であり、これを用いた電車は、その様な特性を有しない従来の普通鋼板を用いた電車に対し軽量化を実現し、走行時における電力消費量改善による CO₂ 排出量削減効果を得ることが出来る。



削減貢献量の定量化結果

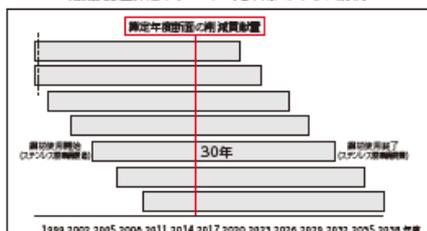
2017年度断面における電管用ステンレス鋼板による製品使用段階の削減貢献量は下記の通り。

国内使用鋼材	27万t-CO ₂
輸出鋼材	0万t-CO ₂
計	27万t-CO ₂

なお、上記貢献量については下記計算式に基づき算定。一定の使用年数に基づく単年度断面のストックによる削減貢献量を評価している。

$$\text{削減貢献量} = 1 \text{ 車輛単位距離走行時の単位車輛重量軽減当たりの走行エネルギー軽減量} \\ \times 1 \text{ 車輛当たり重量軽減量} \times 1 \text{ 車輛当たり年間走行距離} \times \text{各年のステンレス製車輛生産台数}$$

削減貢献量算定のイメージ（電管用ステンレス鋼板）



(1) ベースラインシナリオとその設定根拠

① ベースライン・前提条件

機能性を有しない鋼材（普通鋼）をベースラインとし、ステンレス鋼板に置き換わった場合における電車の使用段階の電力消費量改善による CO₂ 削減効果を評価する。

	ベースライン	比較対象鋼材	評価される効果
電車	普通鋼	ステンレス鋼板	軽量化による省エネ効果

② 設定根拠

ステンレス鋼板はベースラインである普通鋼材に対し、強度を確保しながら薄肉化を可能とする特性を有する。従い、ステンレス鋼板を採用した電車は普通鋼材を採用した電車に比べ軽量化し、走行時における電力消費量改善による CO₂ 排出量削減効果を得ることが出来る。

（定量化は実績に基づく推計）

(2) 定量化の範囲

① 対象鋼材

日本国内で使用された鋼材及び、輸出鋼材を対象（輸出鋼材は2009年度から着手）

日本国内で製造された鋼材を対象とし、海外生産分は含まない。

（日本の鉄鋼メーカーは海外に一貫製鉄所を保有していない）

② 対象段階

電車の使用段階における電力消費量改善による CO₂ 排出削減効果を評価。

鉄鋼のライフサイクルにおいて、原料採掘・輸送のウエイトは極めて小さいことに加え、鋼材間の置き換わりによる効果で評価しており、製造段階における CO₂ 排出量の変化も小さい。また、鋼材の軽量化効果を評価した場合、鋼材使用量は減少するため、原料採掘・輸送における CO₂ 排出量は寧ろベースラインよりも減少するが、当連盟では定量化の対象は使用段階としている。

(3) 評価期間

製造プロセスから排出される単年度 CO₂ 排出量と対比させる観点から、単年度断面におけるストック評価としている。

(4) 参考文献

日本エネルギー経済研究所 HP にて分析手法に係る論文を公表。

LCA 的視点からみた鉄鋼製品の社会における省エネルギー貢献に係る調査
総括（日本語）
<http://enen.iej.or.jp/data/pdf/462.pdf>

LCA 的視点からみた鉄鋼製品の社会における省エネルギー貢献に係る調査
巻頭6. 電車（ステンレス鋼板）（日本語）
<http://enen.iej.or.jp/data/pdf/468.pdf>

Research on Contribution of Steel Products to Society-wide Energy Conservation from LCA Perspectives (1) (英語)
<https://enen.iej.or.jp/data/en/data/pdf/165.pdf>

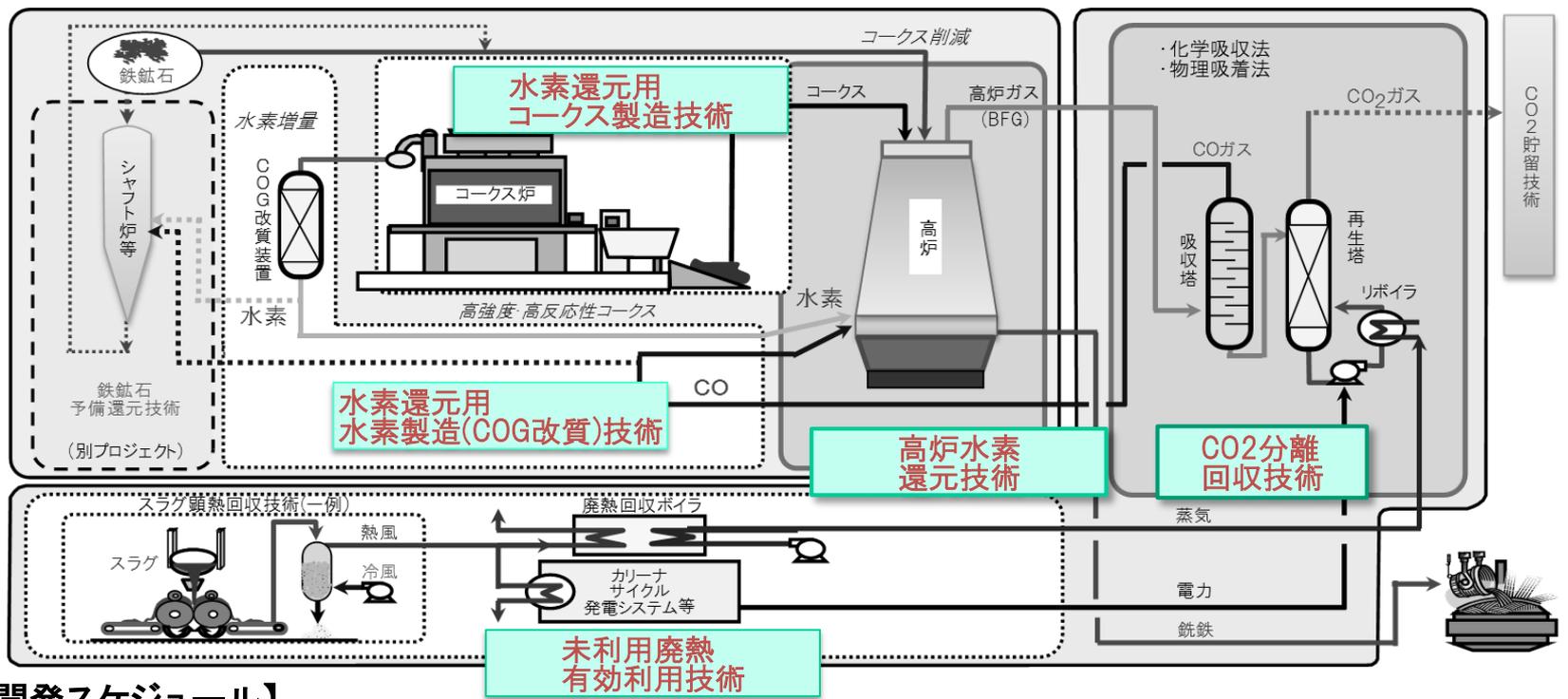
Research on Contribution of Steel Products to Society-wide Energy Conservation from LCA Perspectives (2) (英語)
<https://enen.iej.or.jp/en/data/pdf/172.pdf>

4.環境調和型プロセス技術開発 (COURSE 50)の推進

環境調和型プロセス技術開発(COURSE50)の推進

【事業概要】

コークス製造時に発生する高温のコークス炉ガス(COG)に含まれる水素を増幅し、コークスの一部代替に当該水素を用いて鉄鉱石を還元する技術(高炉からのCO₂排出削減技術)および、製鉄所内の未利用排熱を活用した高炉ガス(BFG)からCO₂を分離するCO₂分離回収技術(高炉からのCO₂分離回収技術)で構成される、鉄鋼業のCO₂排出量の約3割削減に資する革新技術の開発。(NEDO委託事業)。



【開発スケジュール】

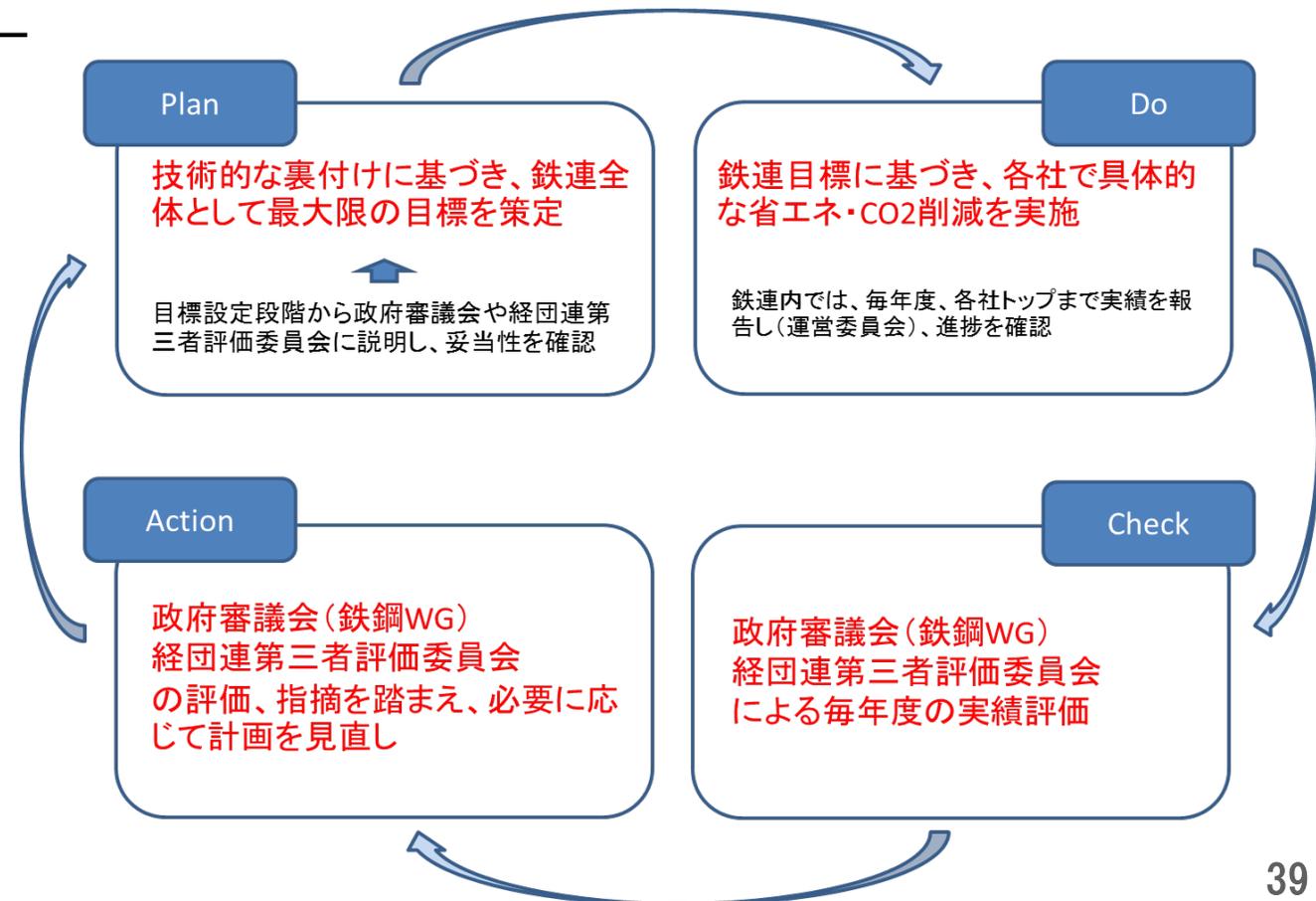


5. 參考資料

ISO50001 認証取得について

- ISO50001は、2011年6月に発行されたエネルギーマネジメントシステムの国際規格。
- 当連盟は2014年2月20日、自主行動計画/低炭素社会実行計画における地球温暖化対策、省エネへの取組により、産業団体として世界初のISO50001認証を取得した。
- 今回の認証取得によって、産業界の自主的取組みが国際規格の要求事項に照らしても「透明性、信頼性、実効性」を有していることが改めて証明された。

日本鉄鋼連盟におけるエネルギーマネジメントシステム



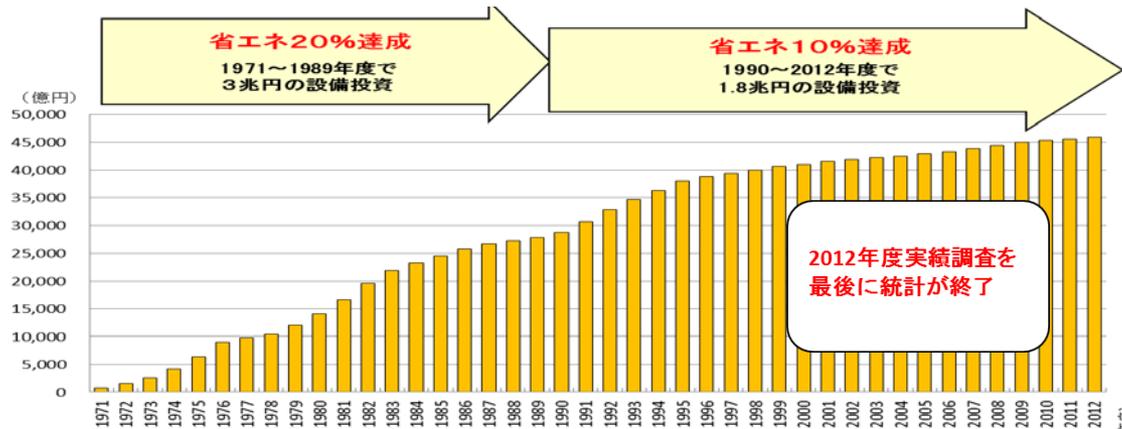
ISO50001登録証



鉄鋼業の環境保全等投資額の推移

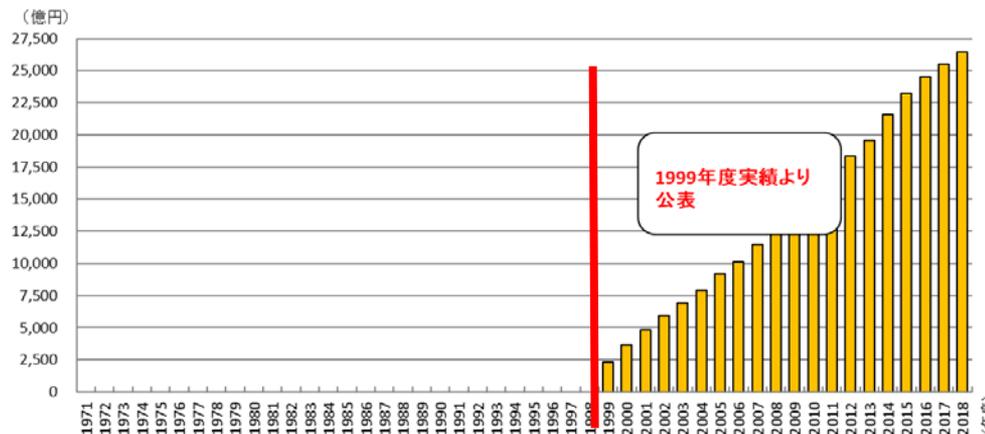
- 鉄鋼業は、環境保全や省エネルギーのために、1971年度から1989年度にかけては約3兆円投資し、1990年度から2012年度までに約1.8兆円を投資している。
- 合理化・省力化分野においては、2005年度から2018年度までの累積投資額が約1.8兆円に達している。

鉄鋼業の「環境関連」投資額推移（1971年度以降の累計額）



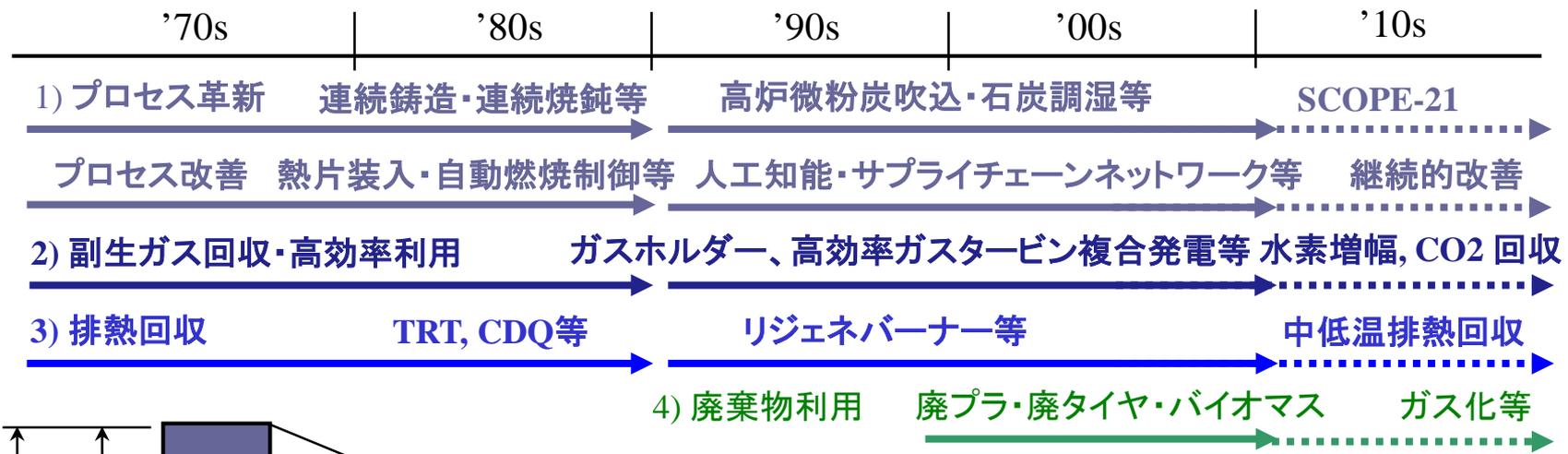
出所: 経済産業省 2001年度以前=「主要産業の設備投資計画」、2002年度以降=「企業金融調査(旧・設備投資調査)」

鉄鋼業の「合理化・省力化」投資額推移（1999年度以降の累計額）

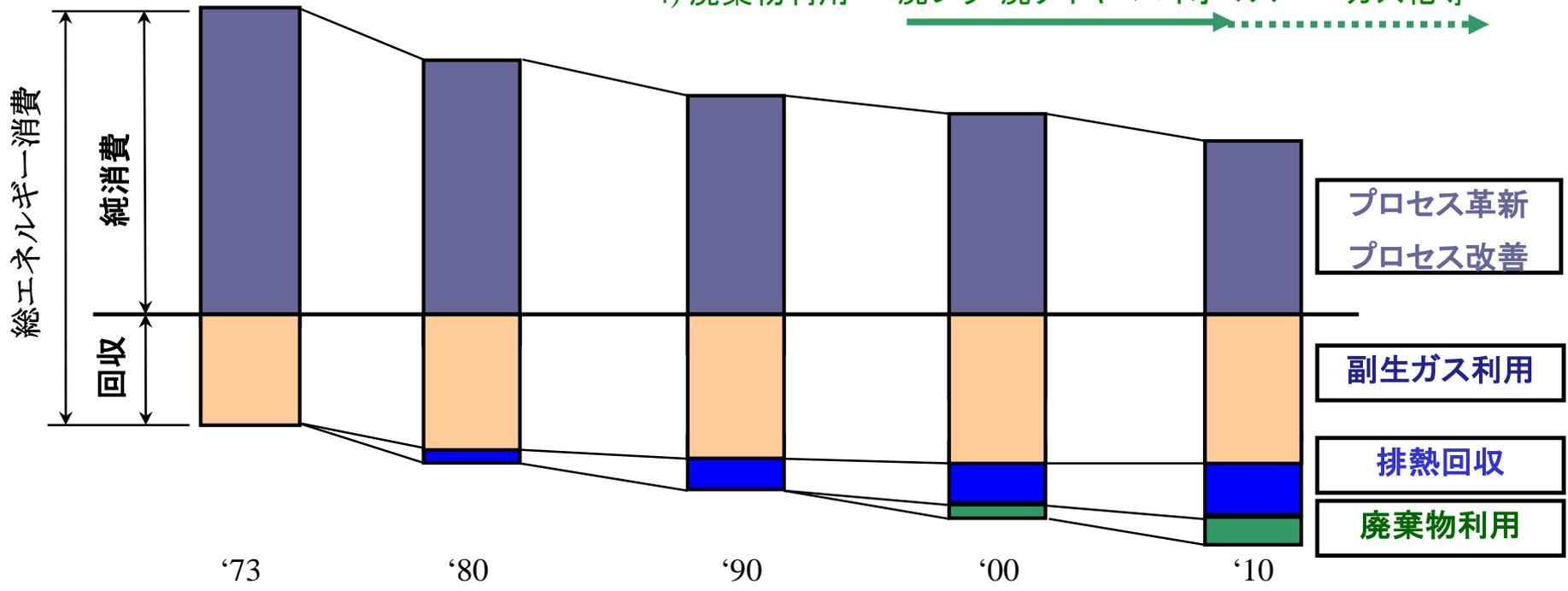


出所: 日本政策投資銀行「全国設備投資統計調査(大企業)」

鉄鋼業の省エネルギーへの取組の推移



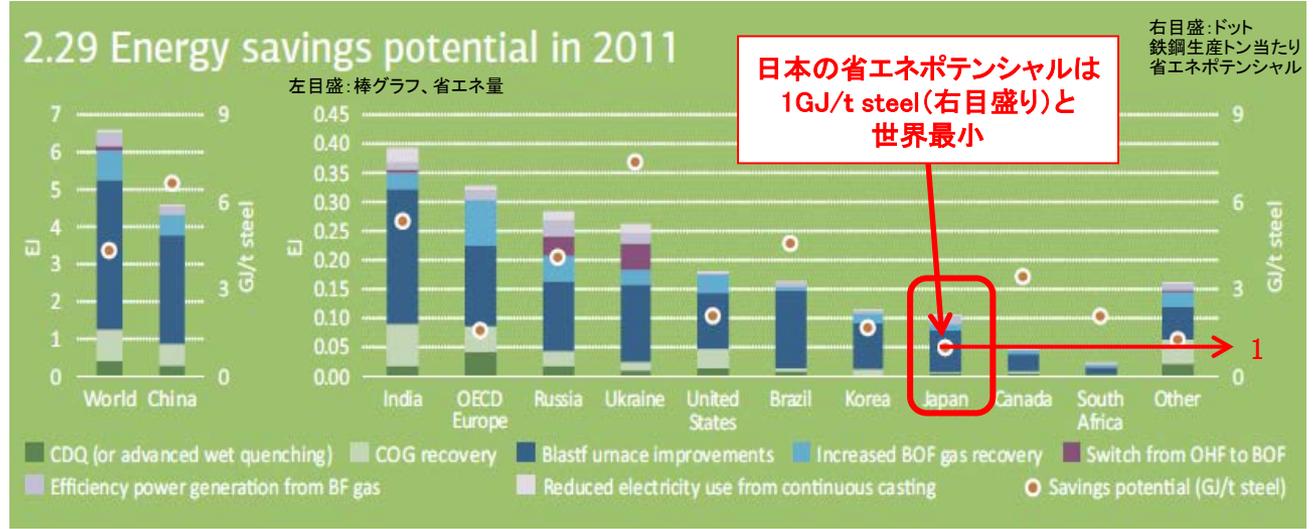
フェイコークラス
COURSE-50



鉄鋼業のエネルギー効率に関する国際比較

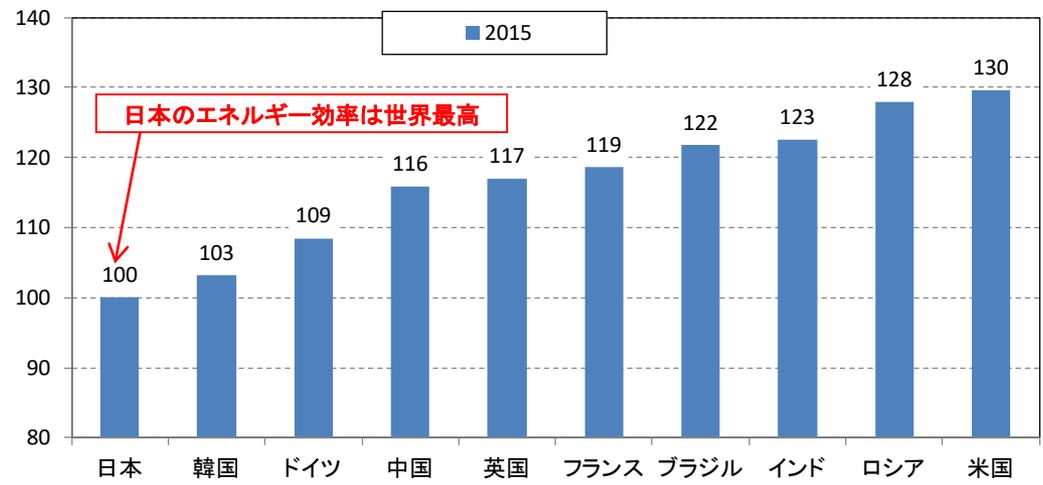
● I E Aの分析では、日本の粗鋼当たりの省エネポテンシャルが世界最小であることが、また、R I T Eの分析では、日本鉄鋼業のエネルギー効率が世界最高水準であることが報告されている。これらの分析は、日本鉄鋼業において、既存技術はほぼ全ての製鉄所で設置され、省エネ対策の余地が少ないことを示している。

鉄鋼業の省エネポテンシャル国際比較(2011年時点)



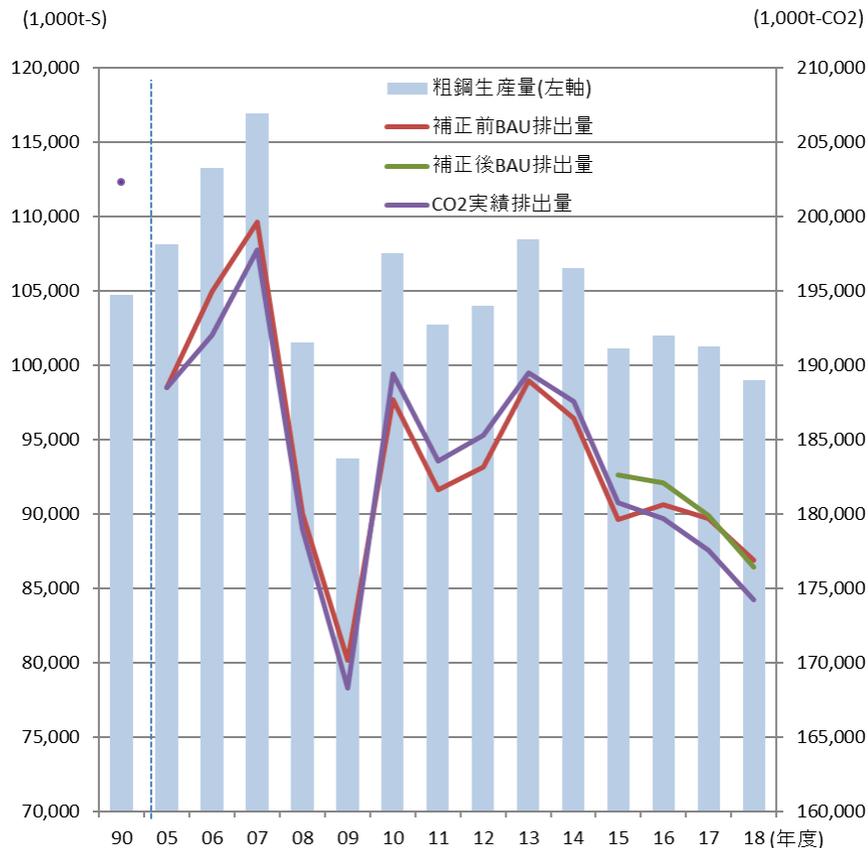
出所: IEA『Energy Technology Perspective 2014』

鉄鋼業(転炉鋼)のエネルギー原単位 推定結果 (2015年時点、日本=100)

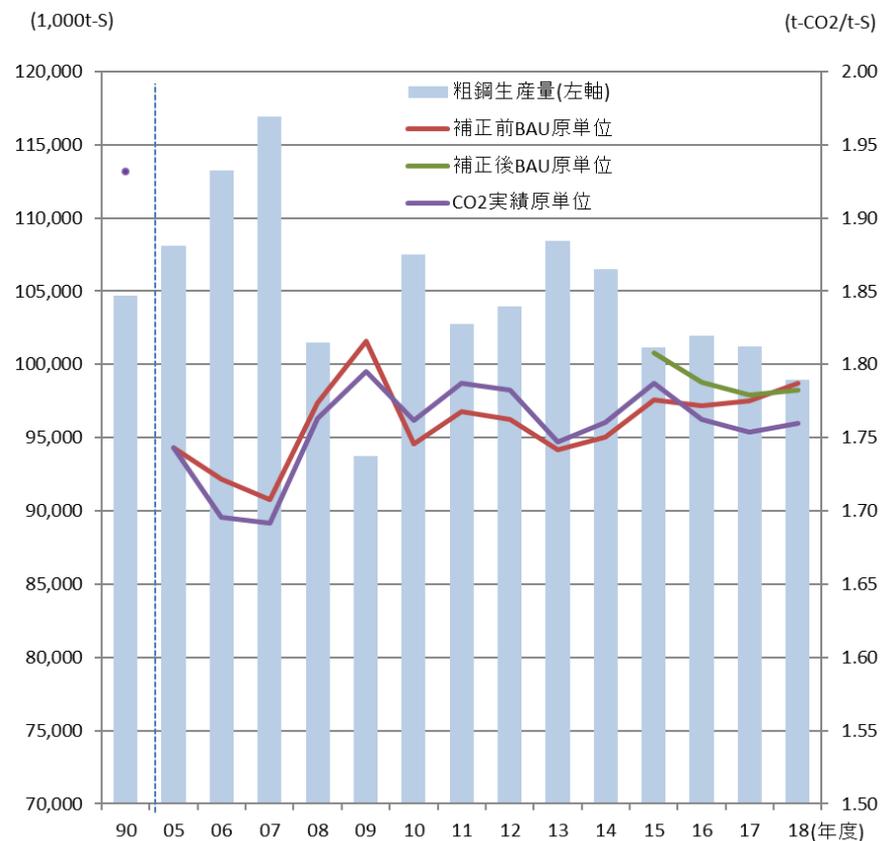


出所: RITE『2015年時点のエネルギー原単位の推計』

粗鋼生産量とCO2排出量・原単位推移



粗鋼生産量とCO2排出量
(05年度電力排出係数を固定)



粗鋼生産量とCO₂原単位
(05年度電力排出係数を固定)

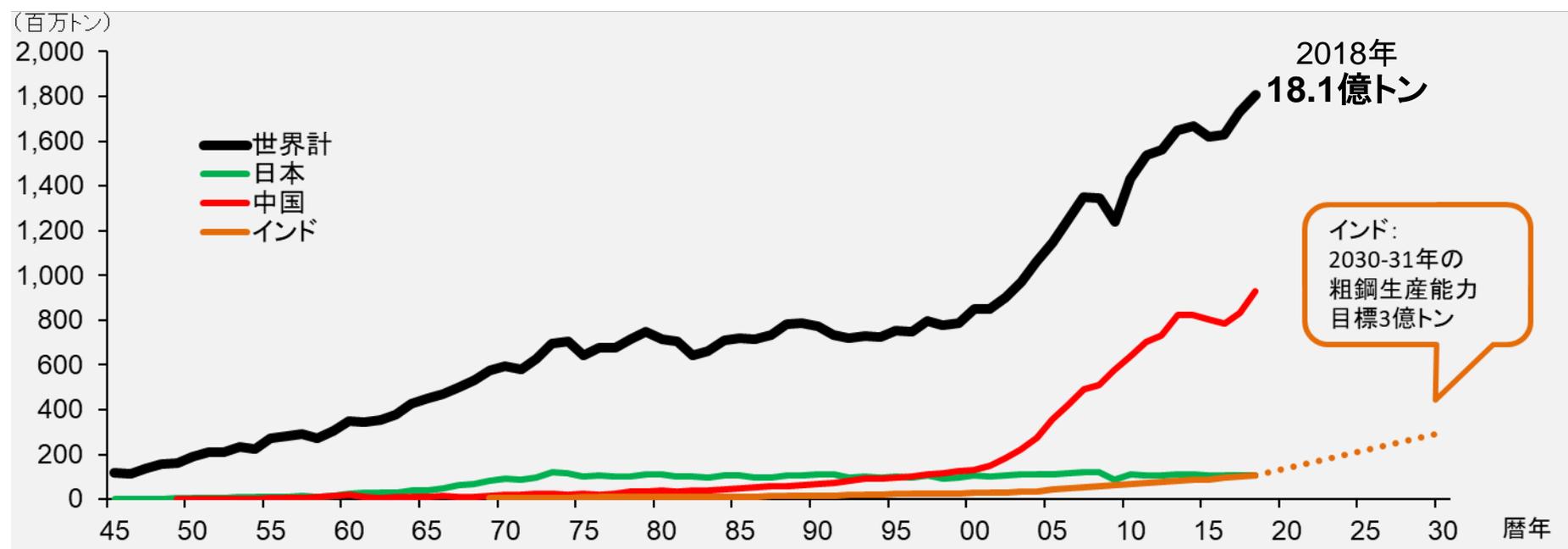
エコソリューション:世界の粗鋼生産推移

- 2015年時点の**日本の一人当たり鉄鋼蓄積量10.7t**に対し、世界平均は**4.0t**
- 一人当たり鉄鋼蓄積量は「社会インフラや工業製品の普及率」、すなわち「豊かさ」を表す指標であり、今後途上国でも**社会発展、SDGs達成**の観点から確実に上昇が見込まれる

中長期的に世界の粗鋼生産は増加

インド鉄鋼業は2030年までに粗鋼生産能力を3億トン(約3倍)まで増強する意向

世界の粗鋼生産推移



日本鉄鋼業の省エネ分野における国際貢献

1. 中国 - 日中鉄鋼業環境保全・省エネ先進技術交流会 (2005年~)

- 2005年7月に日中トップで覚書締結以降、定期的に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。
- 2019年10月に中国山西省太原市で第11回交流会を開催。開始10年以上を経て、中国ミルの環境保全・省エネ対策が大きく前進し、本交流会が中国ミルの対策実施に貢献したことが確認された。



2. インド - 日印鉄鋼官民協力会合 (2011年~)

- 2011年より日印鉄鋼業の官民の省エネ専門家が集う「日印鉄鋼官民協力会合」を計9回実施。
- ISO14404を用いた製鉄所診断、インドにふさわしい省エネ技術を網羅した「技術カスタマイズドリフト」の策定、日本の省エネ技術メーカーによる技術セミナー等を実施し、インドへの日本鉄鋼業の省エネ技術導入を支援。



3. アセアン - 日アセアン鉄鋼イニシアチブ (2014年~)

- 2014年2月に日本・アセアン6か国の鉄鋼業省エネ関係者からなる「日アセアン鉄鋼イニチアチブ」を立ち上げ。以後、アセアン全体向け、各国向け、テーマ別のワークショップを毎年開催し、アセアン鉄鋼業における省エネ対策に貢献。
- これまで計14製鉄所にて「製鉄所省エネ診断」を実施し、操業改善や技術導入に関するアドバイスを実施。



製鉄所省エネ診断

目的

1. ISO14404を用いて各製鉄所のエネルギー効率を評価する
2. 設備診断に基づき、導入が推奨される技術を技術カスタマイズドリストを活用して特定。日本からの技術移転を促す。

ISO14404* は製鉄所から排出されるCO2の計算方法を定めた国際規格

これまで26製鉄所で診断済!

- ✓ インド 12製鉄所
- ✓ アセアン(6か国*) 14製鉄所

*インドネシア、シンガポール、タイ、フィリピン、ベトナム、マレーシア

Day1~3

① 高炉・電気炉・加熱炉等の**設備診断**

② ISO14404を用いた**エネルギーデータの収集**

③ **報告会**

ISO14404を用いて、日本の専門家が

1. エネルギー消費トレンドを分析
2. ふさわしい省エネ技術を推奨(from 技術カスタマイズドリスト)
3. 操業改善のアドバイスを行う



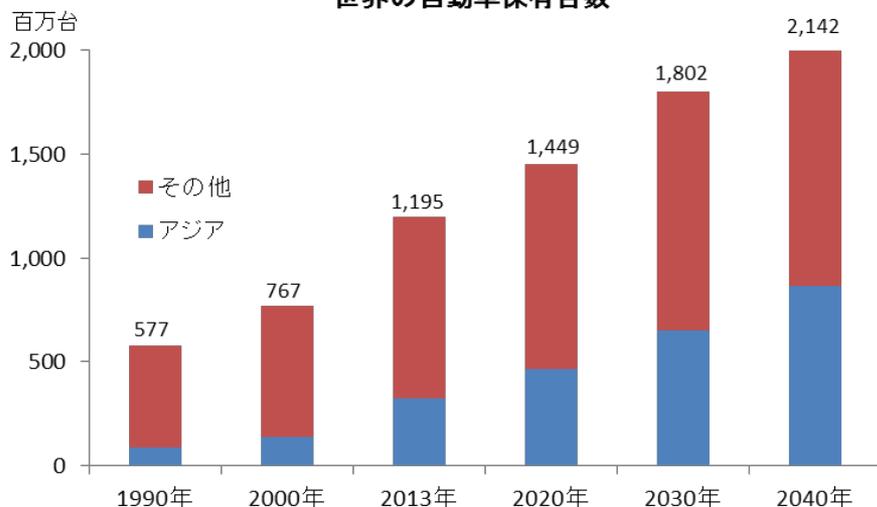
Day4

エコプロダクト拡大の重要性

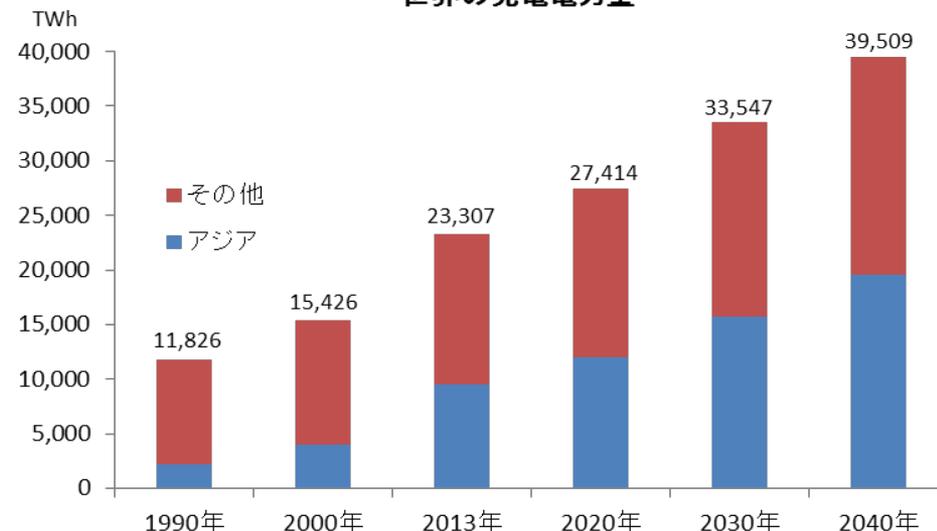
- 高機能鋼材の多くは、製造段階ではCO₂排出増となるものの、製品のエネルギー効率の向上に貢献し、使用段階で大幅なCO₂排出削減に貢献する、エコプロダクトである。
- その供給により、日本はもとより世界全体で着実な省エネやCO₂削減に大きく貢献が可能であるとともに、世界の需要を取り込むことで、我が国経済や雇用を支えるグリーン成長の担い手となり得る。
- 途上国を中心に経済成長が続く中で、世界的な電力需要の拡大や、モータリゼーションの進展は必至であり、これに伴い、高機能鋼材のニーズも一層拡大することが見込まれる。日本の発展と地球環境の改善の双方に貢献に繋げる観点から、このようなニーズを確実に捕捉することが極めて重要である。

日本エネルギー経済研究所「アジア/世界エネルギーアウトルック 2015」における想定

世界の自動車保有台数



世界の発電電力量



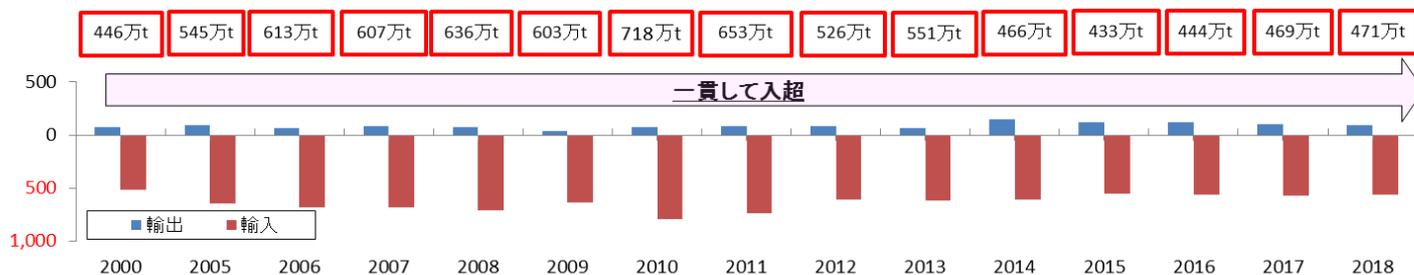
エコプロダクト: 高機能鋼材を中心とした日本鉄鋼業の国際競争力

- 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。
- 世界最大の鉄鋼生産国である中国は、2006年に鉄鋼の出超国に移行したものの、対日本のみ一貫して入超が続いている。

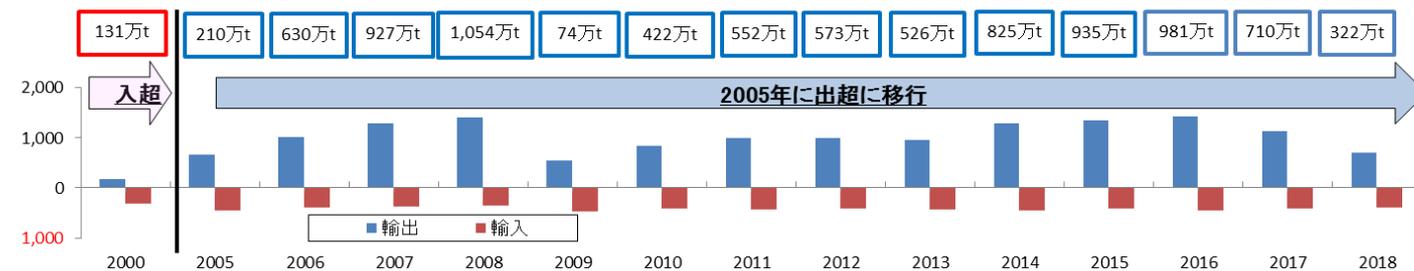
中国の鉄鋼貿易(鋼材計)

(単位: 万トン)

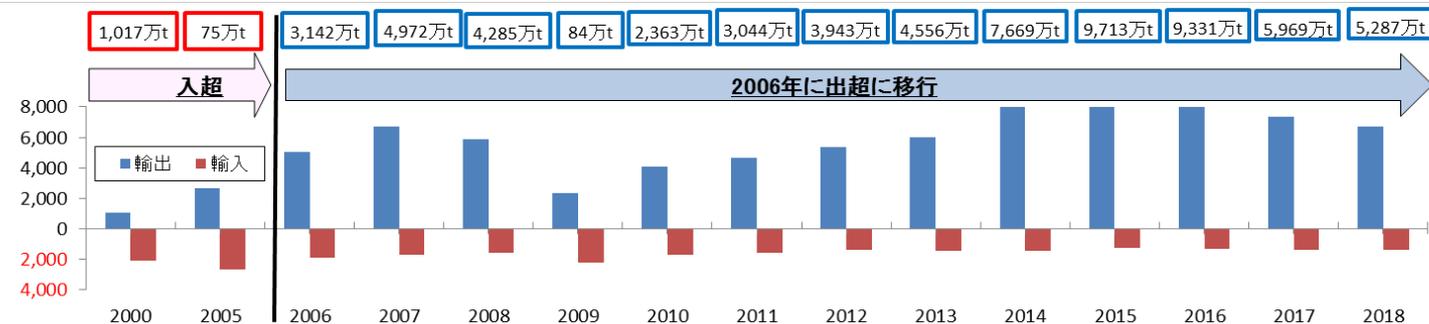
対日本



対韓国



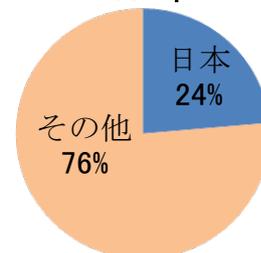
対世界



中国の鋼材輸入に占める

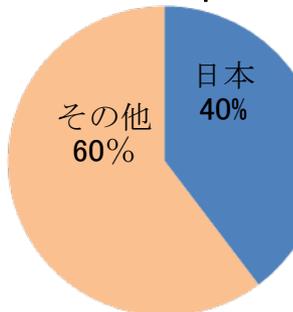
日本製鋼材のウエイト

2005年



日本のウエイトは
この13年で大幅拡大

2018年



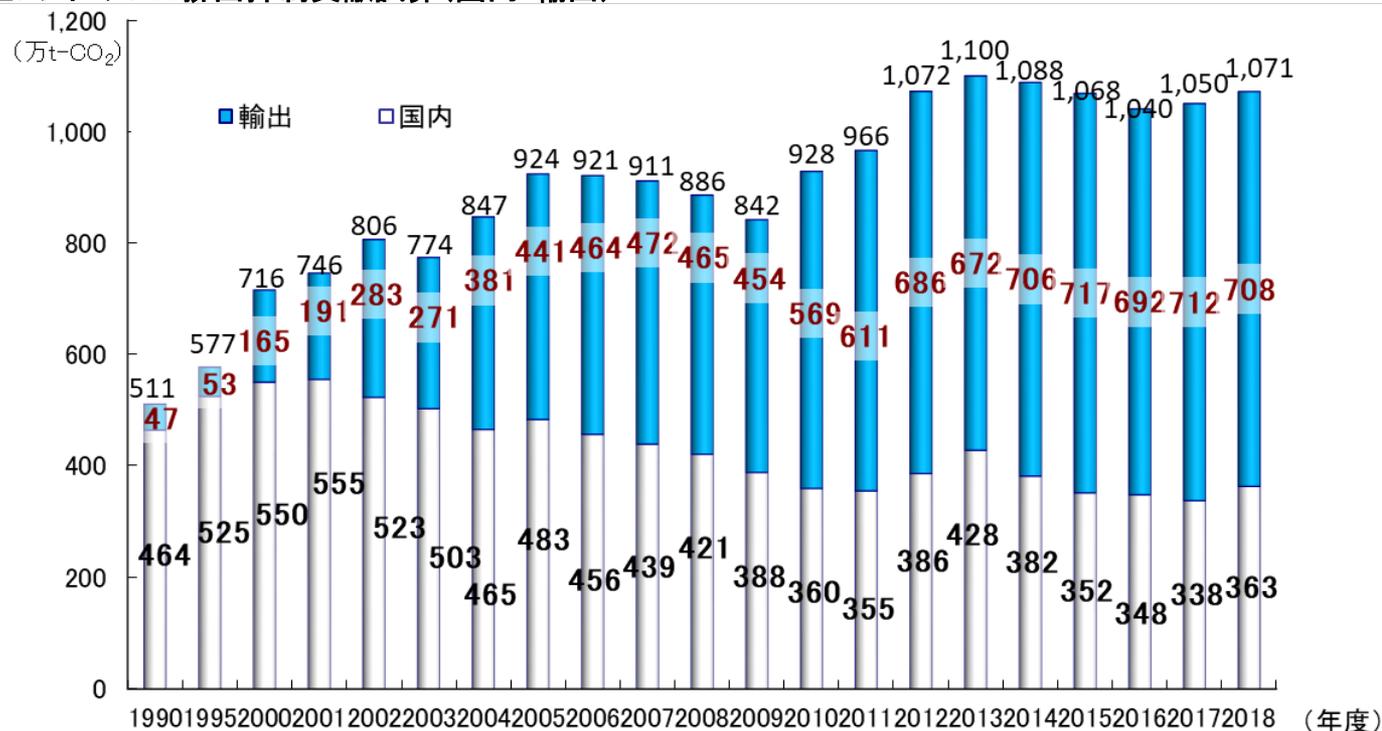
セメント用高炉スラグの活用によるCO₂排出抑制効果

- 非エネルギー起源CO₂削減対策の一つである混合セメント(=主に高炉セメント)の利用拡大があり、混合セメントの生産比率が増加すれば大幅な省CO₂が可能となる。

原料焼成過程でCO₂を発生する一般のセメント(ポルトランドセメント)をCO₂を発生しないスラグセメントに代替することによるCO₂削減効果は、▲1,071万トンのCO₂/年相当(2018年度)。

- ・国内: ▲363万トンのCO₂/年相当
- ・輸出: ▲708万トンのCO₂/年相当

高炉セメントのCO₂排出抑制貢献試算(国内+輸出)



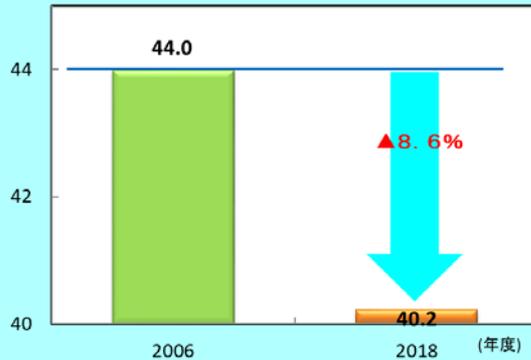
＜削減効果算定の前提＞
セメント量への換算: 450kg-スラグ/t-セメント、CO₂削減効果: 312kg-CO₂/t-セメント

出所: セメント協会、鉄鋼スラグ協会

運輸部門における取組

- 2018年度の輸送量当たりのCO₂排出量は40.2g-CO₂/千トン・キロと、2006年度（44.0g-CO₂/千トン・キロ）から改善した。
- 2018年度の鉄鋼業のモーダルシフト化率（船舶＋鉄道）は一次輸送ベースで76%、輸送距離500km以上の輸送では96%に達しており、全産業トータルのモーダルシフト化率38.1%（輸送距離500km以上、国土交通省 2005年度）を大きく上回る。
- 更に、船舶輸送における積載率向上による運行効率の改善や船用バイナリー発電システムの運用、陸電設備の活用、トラックへのエコタイヤ、エコドライブの導入等、運輸部門での排出削減対策に努めている。

輸送量当たりCO₂排出量



船用バイナリー発電システムの活用

<効果・特長>

- ・従来廃棄されていた船舶の主エンジンの排熱を熱源に発電
- ・発電した電力を船舶の動力の補助電源などに有効活用し、発電機エンジンの燃料及びCO₂削減に貢献

<活用例>

(株)神戸製鋼所と川崎汽船(株)が共同で石炭専用船に搭載し、2019年2月より実船運用中

船舶陸電設備の活用

【陸電設備活用による削減効果】

鉄鋼内航船の停泊地での重油使用量

▲70～▲90%



	設備数
製鉄所	218
中継地	41

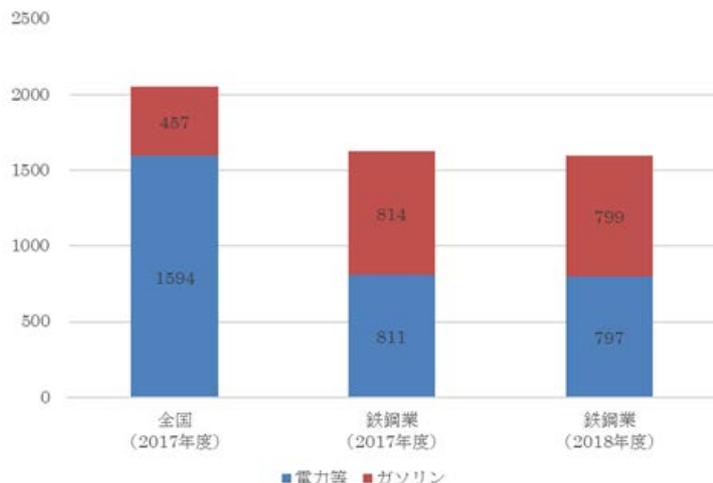
(高炉4社、電炉2社の合計、2018年度末時点)

民生部門における取組

- 家庭部門においては、2005年度より、環境家計簿による省エネ活動を実施。各社において、「グループ企業を含む全社員を対象とした啓発活動」や「イントラネットの活用による環境家計簿のシステム整備」等の取組強化を行ってきた。2018年度は約1.9万世帯から協力を得た。
- 鉄鋼業界では、オフィスの省エネ・省CO₂対策に一丸となって取り組んでいる。2018年度のオフィスにおけるエネルギー原単位は、2008-2012年度平均から27%削減した。

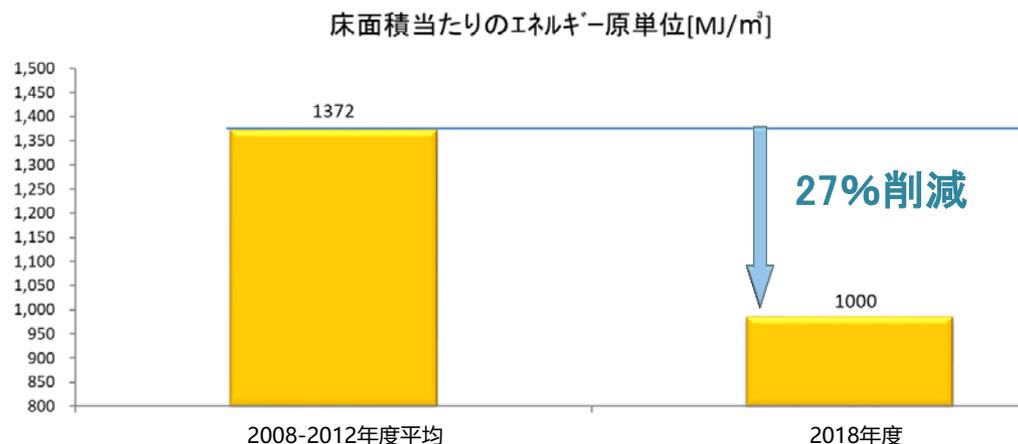
家庭からのCO₂排出量

(一人当たりCO₂排出量: kg-CO₂/人・年)



(出所) 温室効果ガスインベントリオフィス(GIO)資料より推計。
 (注) 1. 全国計は、家庭部門と運輸部門の自家用乗用車の合計。
 2. 鉄鋼業計は、国のインベントリーを参考にした鉄連独自集計。

オフィスにおけるエネルギー原単位推移



(注) 2018年度は69社309事業所より回答。

未利用熱エネルギーの近隣地域での活用例

神戸地区における鉄鋼メーカーから酒造会社への熱供給の例

酒造会社向け熱供給設備

○ 熱源システムの特徴

1. 熱源の供給

発電所から抽気した蒸気を熱源としています。

2. 省エネルギー

従来各酒造会社での個別ボイラと比較して30%の省エネルギー。発電に使用している蒸気の一部をタービン中間から抽気して供給することで冷却水への損失エネルギーを低減。

○ 施設概要

蒸気発生器	3基	蒸気発生量40t/h 加熱能力 29.5GJ 伝熱面積 382m ² 一次蒸気圧1.01MPa (飽和温度)、 二次蒸気圧0.837MPa(飽和温度)
軟水装置 1式		
供給方式 直埋設蒸気(300~150A)と還水(50A)2管式(通年終日供給)		



蒸気発生設備

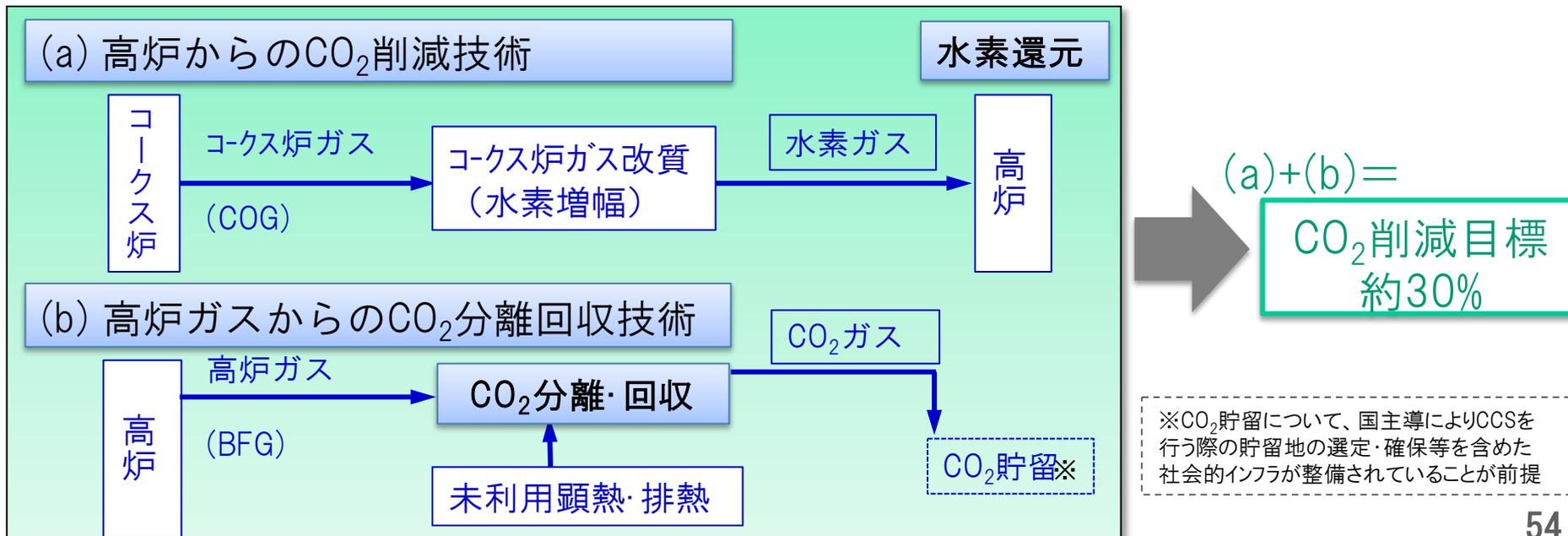
フェーズ1STEP2(2013～2017年度)の取組

【開発項目(a)：高炉からのCO₂排出削減技術】

本技術開発においては、10m³規模の試験高炉を建設し、フェーズ1STEP1で得られたラボレベルでの検討結果を総合的に検証、水素還元の効果을最大化する反応制御技術を確立させ、その後のフェーズ2の実証試験高炉へのスケールアップデータの取得を目指す。

【開発項目(b)：高炉からのCO₂分離回収技術】

本技術開発においては、実証試験高炉とマッチングできるCO₂分離回収コスト2,000円/t-CO₂を可能とする技術を開発するため、高性能化学吸収液等の開発、物理吸着法の更なる効率化、未利用排熱活用技術の適応研究を実施し、更なるコスト低減技術の構築を図る。



2018年度の成果概要について

(1) 高炉における水素活用技術の開発

- 水素をコークスの一部代替として鉄鉱石を還元する技術の実用化に向け、通算5回目の試験操業を実施し、送風操作及び原料操作により羽口からの水素投入量が操業に及ぼす影響を確認した。
- 3次元数学モデルを活用し、高炉内での複雑な反応を予測するとともに、水素投入量を増加した状態で試験操業を実施した。

(2) 高炉ガスからのCO₂分離・回収技術の開発

- 化学吸収法におけるCO₂1トン当たりの分離・回収エネルギーをより一層低減するため、混合溶媒系化学吸収液の高性能化、低コスト化および運転条件の最適化を実施した。
- 製鉄所からの未利用廃熱を活用する技術については、伝熱性能を長期間維持する熱回収システムの構築に向けて、排ガスの性状を調査し、排熱回収システムを検討した。



試験高炉

(日本製鉄(株)君津製鐵所構内)

水素還元製鉄(ゼロカーボン・スチールへの挑戦)

- 2018年11月、日本鉄鋼連盟より長期温暖化対策ビジョン『ゼロカーボン・スチールへの挑戦』を公表。
- 2019年6月、政府の「パリ協定に基づく成長戦略としての長期戦略」への「ゼロカーボン・スチール」記載。
- 2019年9月、水素閣僚会議で「ゼロカーボン・スチール」を紹介。
- 2019年12月、令和元年度補正予算案にゼロカーボン・スチール等の案件を含めた革新的環境イノベーション戦略加速プログラムで37億円計上(2020年1月30日補正予算成立)。
- 2020年1月、政府の統合イノベーション戦略推進会議にて決定された革新的環境イノベーション戦略に「ゼロカーボン・スチール」記載。

ゼロカーボン・スチール ロードマップ

鉄鋼分野における技術開発		2020	2030	2040	2050	2100
COURSE50	所内水素(COG)利用による高炉内の水素還元比率アップ 高炉ガスからのCO2分離		R&D	導入		
Super COURSE50	外部水素利用による高炉によるさらなる水素還元比率アップ (大量の水素供給が可能となる前提)		ステップアップ R&D			
水素還元製鉄	石炭を利用しない水素還元製鉄		ステップアップ R&D		導入	
CCS	副生ガスからのCO2回収		R&D		導入	
CCU	副生ガスからのカーボンリサイクル			R&D		導入
社会共通基盤としての技術開発		2020	2030	2040	2050	2100
カーボンフリー電力	脱炭素電源(原子力、再生可能、化石+CCS) 次世代電力系統、電力貯蔵等		R&D		導入	
カーボンフリー水素	低コスト・大量水素の製造・輸送・貯蔵技術開発		R&D		導入	
CCS/CCU	CO2分離貯留・利用技術開発 社会的課題の解決(貯留場所、パブリックアクセプタンス等)		R&D		導入	

経済産業省関係令和元年度補正予算PR資料より抜粋

革新的環境イノベーション戦略加速プログラム (革新的環境イノベーションの創出に向けた技術開発)

令和元年度補正予算額 **37.0億円**

産業技術環境局
エネルギー環境イノベーション戦略室 03-3501-20
製造産業局
素材産業課 03-3501-1737
金属課 金属技術部 03-3501-8625
西鉄・カーボングループ
生物化学産業課 03-3501-1794

事業の内容	事業イメージ
<p>事業目的・概要</p> <ul style="list-style-type: none"> ●地球規模の課題である気候変動問題を解決するためには、グリーンエネルギー技術の開発と実用化に向けた抜本的なコストダウンが必要です。 ●日本としても、世界の脱炭素化を牽引すべく、「パリ協定に基づく成長戦略としての長期戦略」(令和元年6月閣議決定)において、2050年までに80%の温室効果ガス削減目標を掲げるとともに、非連続なイノベーションの推進を表明しました。 ●また、2019年10月の「グリーンイノベーション・サミット」では、総理から、世界の叡智を結集するための「ゼロエミッション国際共同研究拠点」の立ち上げと「革新的環境イノベーション戦略」の策定、今後10年間で30兆円の官民の研究開発投資を目指すことなどが表明されました。 ●本事業では、「革新的環境イノベーション戦略」に基づき民間投資を活用した技術シーズの実用化に向けた開発を加速します。 <p>成果目標</p> <ul style="list-style-type: none"> ●「2050年までに温室効果ガス排出量80%削減」という長期的目標に向け、「革新的環境イノベーション戦略」を踏まえ、産業分野等における脱炭素技術の革新的なイノベーションの創出を目指します。 <p style="text-align: right;">※今後、予定予定。</p> <p>条件(対象者、対象行為、補助率等)</p> <p>国 → 交付金 → (研) 新エネルギー・産業技術総合開発機構(NEDO) → 委託、補助(1/2) → 民間企業等</p>	<p>(1) カーボンリサイクル(セメント)</p> <p>産業分野等における革新的環境イノベーションの創出に向けた技術開発</p> <ul style="list-style-type: none"> ●産業分野等におけるゼロエミッションを達成するためのキーテクノロジーである「カーボンリサイクル」、「バイオ」、「水素」について、技術シーズをスケールアップさせるための研究開発・パイロット実証等を支援します。 <p>(1) カーボンリサイクル(セメント)</p> <p>セメント製造工程のCO2を再資源化し、原料や土木資材として再利用する技術を開発します。</p> <p>再資源化 カーボンリサイクル 焼成コンクリートの吸収等 分離・回収</p> <p>(2) バイオものづくり</p> <p>バイオマス等を原料とCO2を再資源化して、カーボンニュートラルな高機能化学品等を製造する技術を開発します。</p> <p>植物等による吸収 生産プロセスのバイオアブロードリ カーボンニュートラルな物質生産 ●バイオプラスチック ●高機能化学品 ●食品用機能性物質</p> <p>(3) セロカーボン・スチール</p> <p>製鉄プロセスにおいてCO2を発生させない「ゼロカーボン・スチール」を実現するため、水素還元製鉄技術や製鉄プロセスで発生するCO2を分離・回収する技術等を開発します。</p>

(参考)革新的環境イノベーション戦略抜粋

Ⅲ. 産業

水素

CC

化石資源依存からの脱却（再生可能エネルギー由来の電力や水素の活用）

⑯ 水素還元製鉄技術等による「ゼロカーボン・スチール」の実現

【目標】

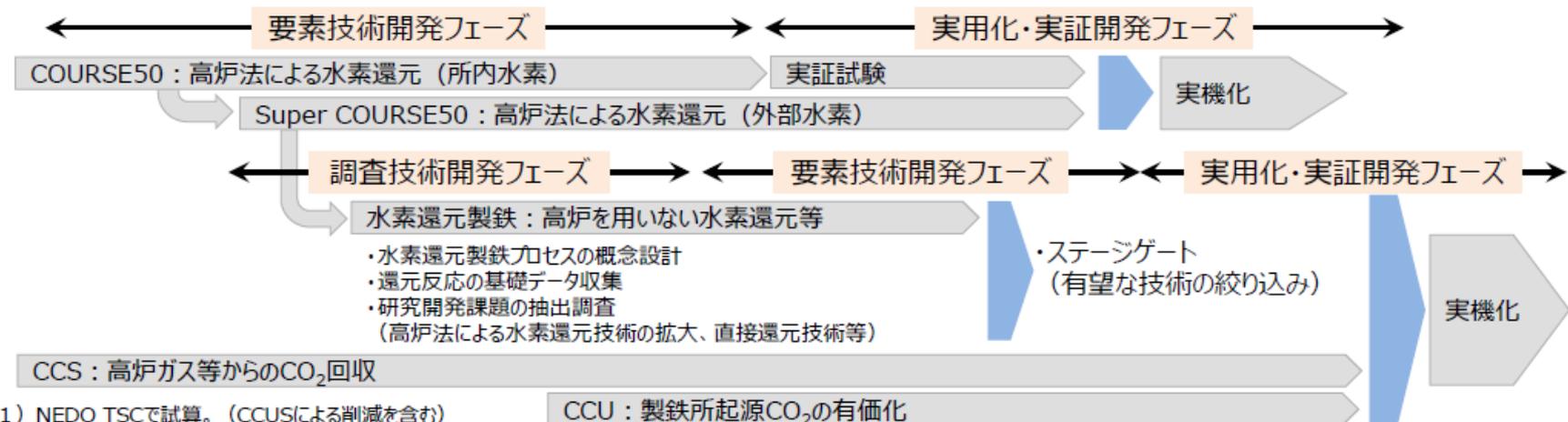
- 2050年以降のできるだけ早い時期までに、現在の高炉法による鉄鋼製造と同等のコストで「ゼロカーボン・スチール」を実現する水素還元製鉄技術等の超革新技術の開発を行う。実用化には、2050年の水素コスト（プラント引渡しコスト）20円/Nm³という目標をさらに下回る水準でCO₂フリー水素が安定的かつ大量に供給されることが必要。世界のCO₂削減量は約38億トン。¹⁾

【技術開発】

- 「ゼロカーボン・スチール」の実現には長期的な研究開発が必要となるため、現行の高炉法における低炭素化、省エネルギー対策も重要となる。そのため、COURSE50やフェロコクス技術の開発を引き続き行い、2030年頃の実用化を目指す。
- COURSE50及びフェロコクスの開発で得られる知見を足掛かりとして、「ゼロカーボン・スチール」の実現に向けた更なる革新技術を検討する。このため更なる革新技術に関するFS事業を実施し、高炉法による水素還元の大規模技術（COURSE50技術の拡大）、直接還元法による水素還元製鉄技術、CCUS等の技術開発や実用化における諸課題の抽出等を行う。当該結果を踏まえ、ナショナルプロジェクトによる支援の下に「ゼロカーボン・スチール」を実現する革新技術開発を進める。

（実施体制）

- 国際的な競争領域であるため、国内鉄鋼メーカーを中心とした連携により技術開発を進める。



1) NEDO TSCで試算。（CCUSによる削減を含む）

CCU：製鉄所起源CO₂の有価化

低炭素社会実行計画フェーズⅡの推進

エコプロセス

それぞれの生産量において想定されるCO₂排出量(BAU排出量)から最先端技術の最大限の導入により2030年に900万トン-CO₂の削減を目指す

エコソリューション

エコプロセスで培った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
(2014年度約5,300万トン-CO₂の削減貢献、2030年に推定約8,000万トン-CO₂の削減貢献)

エコプロダクト

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
(2014年度約2,700万トン-CO₂の削減貢献、2030年に推定約4,200万トン-CO₂の削減貢献)

革新的プロセスの開発(COURSE50)

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、生産工程におけるCO₂排出量を約30%削減。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。

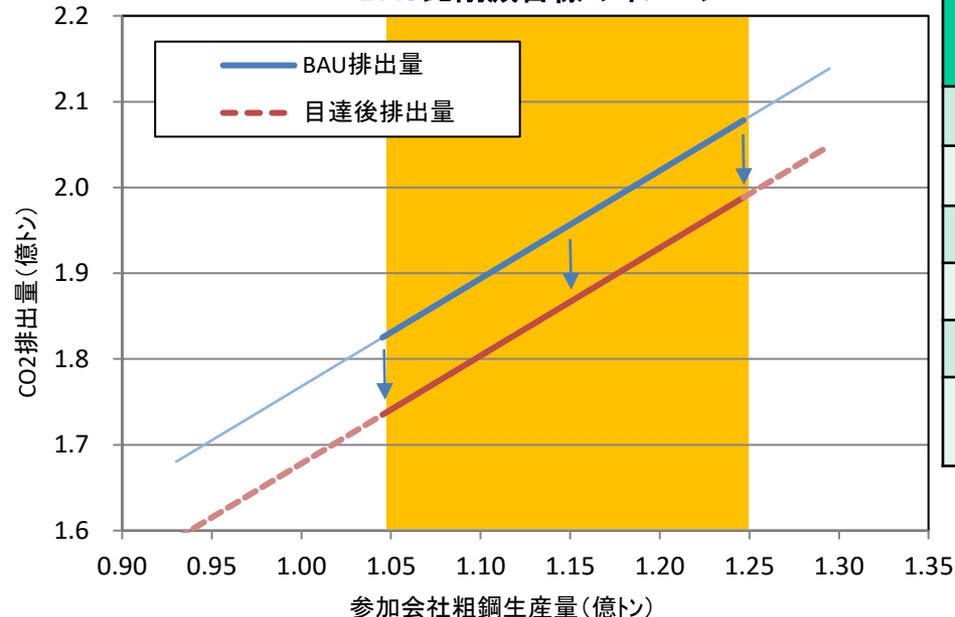
革新的製鉄プロセスの開発(フェロコークス)

高炉内還元反応の高速化・低温化機能を発揮するフェロコークス及びその操業プロセスを開発し、製鉄プロセスの省エネルギーと低品位原料利用拡大の両立を目指す革新的技術開発を行う。

エコプロセス(国内での生産工程における削減目標)

- 2030年の鉄鋼生産プロセスにおける削減目標として、「それぞれの生産量^{※1}において想定されるCO₂排出量(BAU排出量)から最先端技術の最大限の導入により900万トン-CO₂削減(電力係数の改善分は除く)」を目指す。

BAU比削減目標のイメージ



対策メニュー	フェーズII 2030年	フェーズI 2020年
①コークス炉効率改善	130万t-CO ₂ 程度	90万t-CO ₂ 程度
②発電設備の効率改善	160万t-CO ₂ 程度	110万t-CO ₂ 程度
③省エネ強化	150万t-CO ₂ 程度	100万t-CO ₂ 程度
④廃プラ ^{※2}	200万t-CO ₂	—
⑤革新的技術の開発・導入 ^{※3}	260万t-CO ₂ 程度	—
合計	計900万t-CO ₂	計300万t-CO ₂ + 廃プラ ^{※4}

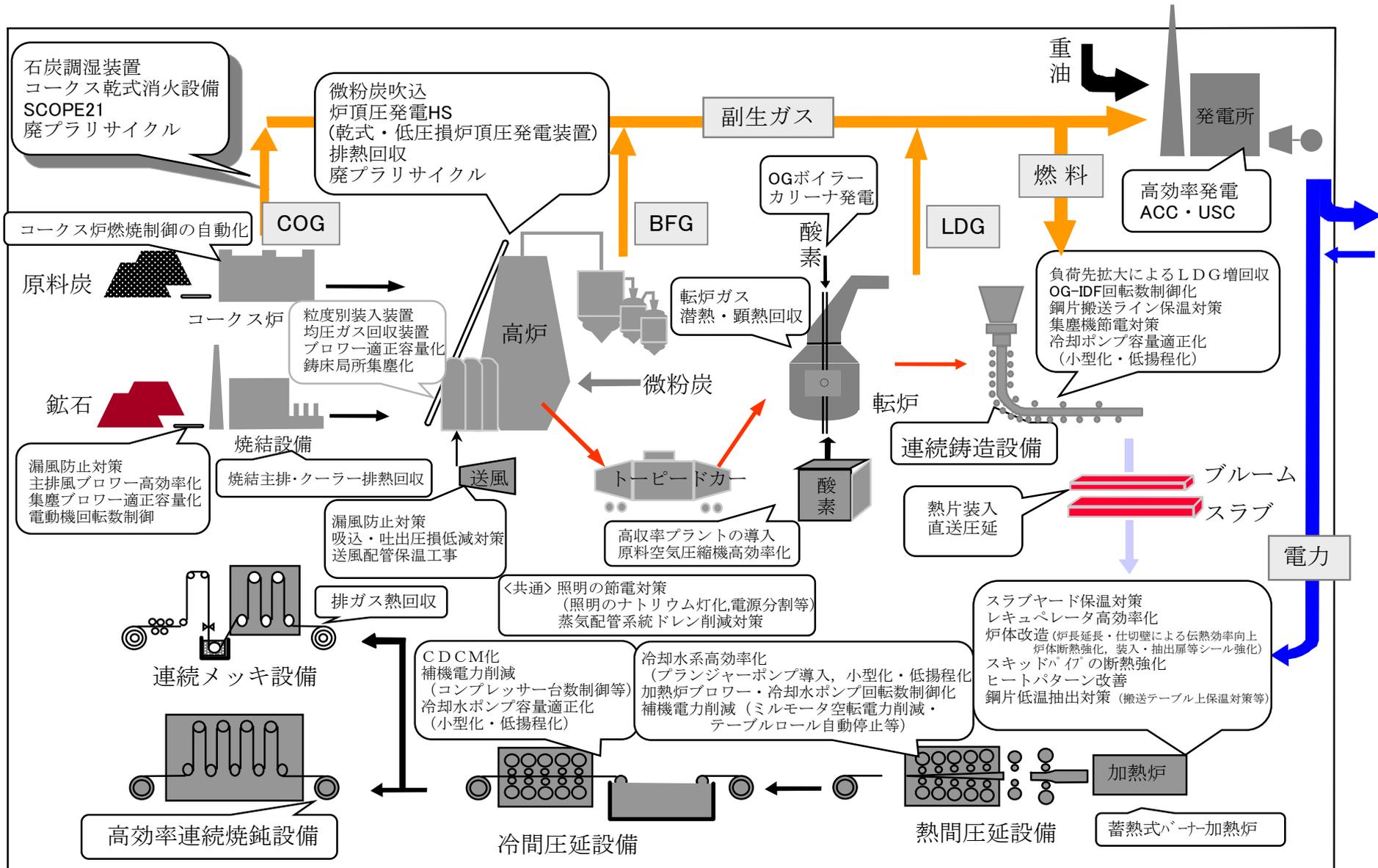
上記削減量には電力排出係数の変動分は含まない。

2030年度想定

全国粗鋼 生産量(万トン)	参加会社 粗鋼生産量(万トン)	BAU排出量 (万トン-CO ₂)	目標達成後排出量 (万トン-CO ₂)
12,000	11,508	19,733	18,833

- ※1: 本目標が想定する生産量は、全国粗鋼生産の水準1.2億トンを基準ケースとし、生産増減±1,000万トンの範囲とする。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、実態を踏まえて見直しを行う。
- ※2: 廃プラ等の利用拡大に関して、
a. 政府による容器包装プラスチックリサイクル制度の見直し等に関する検討結果を見極めることとし、2030年度において2005年度実績対比に見合う鉄鋼業界の処理可能量増加が見込めない場合には見直し(目標引下げ)を検討
b. 併せて、2020年度目標に織り込んだ削減目標に関しても、政府による同制度に関する検討結果を見極めることとし、2020年度に上記目標に見合う処理可能量増加が見込めない場合は見直し(目標引下げ)を検討
- ※3: 革新的技術の開発・導入に際しては、a. 2030年断面において技術が確立すること、b. 導入に際して経済合理性が確保されること、を前提条件とする。加えて、COURSE50については、国際的なイコールフットイングが確保されること、国主導によりCCSを行う際の貯留地の選定・確保等を含めた社会的インフラが整備されていることも前提条件とする。これらの前提が成立しない場合には、目標内容の見直しを行う。
- ※4: 2020年度の500万トン-CO₂削減目標の内、省エネ等の自助努力に基づく300万トン-CO₂削減の達成に傾注しつつ、廃プラ等については2005年度に対して集荷量を増やすことが出来た分のみを、削減実績としてカウントする

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



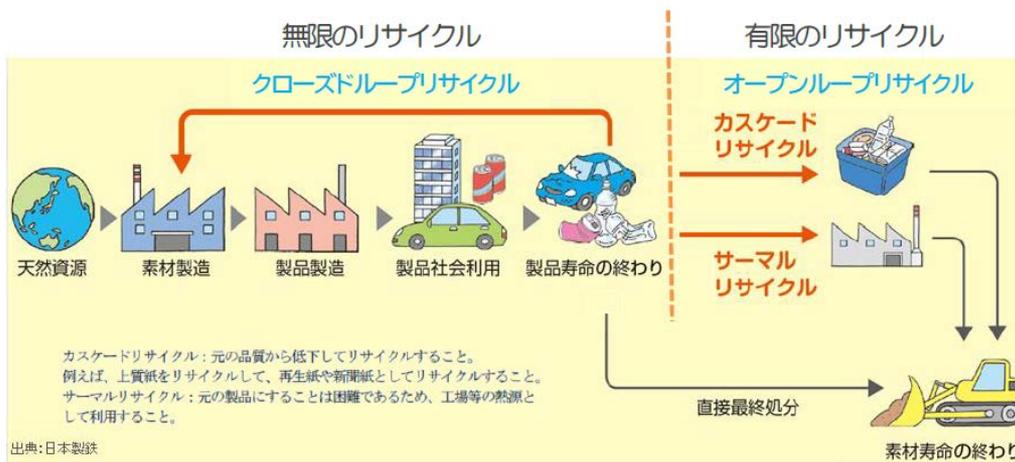
ISO 20915/JIS Q 20915(鉄鋼製品のライフサイクル環境負荷計算方法)

【ISO 20915 (2018年11月発行)、JIS Q 20915 (2019年6月発行) の概要】

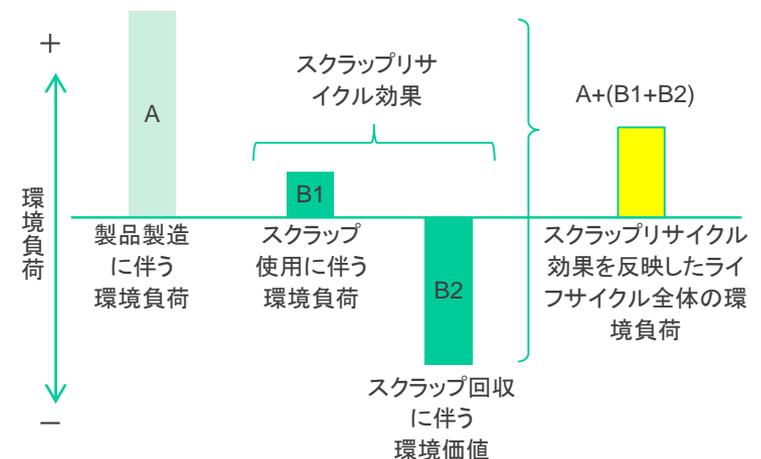
- ◆ 鉄鋼製品の環境負荷を素材で初めてリサイクル効果も含めて計算する方法の規格。
- ◆ 規格に基づく環境データを用いて、リサイクルを反映した鉄鋼使用製品の環境評価が可能。

- 鉄鋼は、鉄鉱石から一度作られれば、機能を失うことなく何度でも何にでも無限に生まれ変わる。この鉄鋼特有のリサイクル特性の考慮は、鉄鋼のライフサイクル全体の環境負荷評価に極めて重要。
- 従来は製造段階の計算のみだったが、本規格でスクラップの環境値も考えることにより、リサイクル効果を定量化することが可能になった。
- スクラップの環境値はスクラップにより代替される製造時の環境負荷で、鉄鉱石から製造するときの環境負荷 (A) からスクラップの再生に必要な環境負荷を引いた値に、再生時の歩留を掛けたもの。
- スクラップ使用時はその使用量に応じスクラップの環境値を加える (B1)。スクラップ回収時はその回収量に応じスクラップの環境値を引く (B2)。B1+B2がスクラップのリサイクル効果。

リサイクルの種類



規格における鉄鋼製品の環境負荷の考え方



ISO 20915/JIS Q 20915 の展開

◆ 規格・ルール等

- 2018年11月 ISO 20915規格発行
- 2019年6月 JIS Q 20915発行
- 2019年6月 EN 15804改訂 (欧州建材EPDでリサイクル効果を含める評価を義務付け)
- 2019年8月 エコリーフPCRのISO/JISQ20915準拠 (全鉄鋼製品(ステンレス除く))
- 2019年10月 建築工事監理指針にISO/JISQ20915引用 (鉄骨工事)
- 2020年(予定) KS D ISO 20915発行 (韓国国内規格)

◆ 日本国内でのPR

- ・ポスター、クリアファイル「鉄は、じつは軽い。」 各所掲示、配布
- ・動画「鉄は、じつは軽い。」
YouTube公開中。東京メトロ車内、渋谷スクランブル交差点、都内映画館等にてCM実施。
- ・Twitter「鉄はかるい」クイズキャンペーン 随時実施中

PRポスターデザイン



鉄は、どんどん軽くなる。

- ・技術開発により強度が向上することで製品の「軽さ」を実現しており、今後もさらに進化を続けるポテンシャルがある。

鉄は、軽やかに再生する。

- ・ほぼ全ての鉄鋼製品は寿命を終えた後スクラップとして回収され、鉄に再生される。何度でも何にでも生まれ変わるクローズドループリサイクル特性を持つ。

鉄は、環境負荷を軽くする。

- ・鉄は、他素材より製造時のCO2発生が少ない。ほぼ100%リサイクルされるため廃棄時の負荷もなく、ライフサイクル全体で見ると、環境負荷が軽い。