資料７

第３回局地的電力需要増加と送配電ネットワークに関する研究会

JFEスチールのCN検討状況と送電ネットワークの課題

2024年 5月 21日

JFEスチール株式会社

専門主監　藤井

Copyright © 2024 JFE Steel Corporation. All Rights Reserved.

本資料の無断複製・転載・webサイトへのアップロード等はおやめ下さい。

JFEスチール 会社紹介

会社の沿革

2002年9月に川崎製鉄とNKK(日本鋼管)が経営統合して発足

会社の概要

名称	JFEスチール株式会社
社長	広瀬　政之
本社所在地	東京都千代田区

会社の概要

粗鋼生産量
約2600万トン

従業員数（連結）
約4万5000人

売上高（連結）
3兆8800億円

企業理念
JFEスチールは
常に世界最高の
技術をもって
社会に貢献します。



Copyright © 2024 JFE Steel Corporation. All Rights Reserved.
本資料の無断複製・転載・webサイトへのアップロード等はおやめ下さい。

事業の特性（鉄鋼事業）

鉄が基盤素材として過去から使われ続ける理由

大量生産・低コスト

リーズナブルな価格で
安定的に大量供給されるからこそ
さまざまな分野で使用される

	鉄鋼	アルミニウム	炭素繊維
世界年間生産量* (2020年)	約 **19億**トン	約 6,500万トン	約 13万トン
価格 (自動車向け板材 鉄鋼＝1)	**1**	5~8	30~100

多様な用途への対応力

同じ鉄でも、お客様の用途に応じ
大きく性質を変えることができる

軟鋼
変形して衝撃を吸収

『強度』の例 ⟷

ハイテン鋼
衝撃に対して変形しない

圧倒的な加工のしやすさ

お客様のもとで最終製品に仕上げる
あらゆる「加工」作業に対応

お客様のもとで行われる加工とは・・・

成形 **切削・切断** **接合** **熱処理** **塗装**

鉄の特長は他素材を凌駕、鉄に代わる素材は世界に存在しない

Copyright © 2024 JFE Steel Corporation. All Rights Reserved.
本資料の無断複製・転載・webサイトへのアップロード等はおやめ下さい。

事業の特性（鉄鋼事業）

鉄はあらゆる産業の基盤素材として使用され、産業全体に広い裾野を形成



Copyright © 2024 JFE Steel Corporation. All Rights Reserved.
本資料の無断複製・転載・webサイトへのアップロード等はおやめ下さい。

世界的潮流と鉄鋼業の立ち位置

温室効果ガス排出削減に向けた世界的な意識の高まり、枠組みの形成

COP21パリ協定（2015年）

途上国を含む全ての主要排出国を対象に、

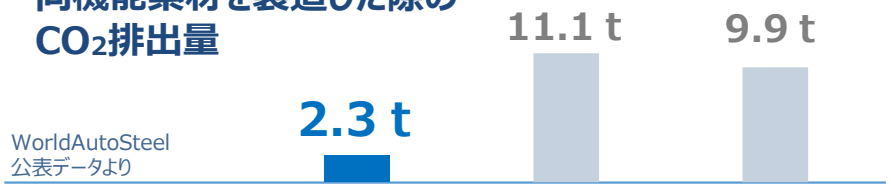
①世界の平均気温上昇を1.5℃に抑える努力をする　②21世紀後半に、カーボンニュートラルを達成

※日本政府目標：2050年までにカーボンニュートラル（2020）

鉄鋼業の立ち位置

鉄の単位当たりの環境負荷は他素材と比較して圧倒的に低い。
一方で生産量が多く、CO_2総排出量が大きいため、その削減は大きな課題。

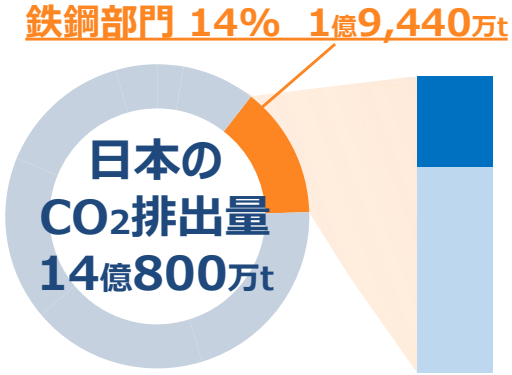
同機能素材を製造した際のCO_2排出量



WorldAutoSteel 公表データより

	鉄鋼	アルミニウム	炭素繊維
1t製造時のCO_2排出量	2.3 t	16.5 t	22.0 t
等価機能重量※	1	0.67	0.45

※同等の機能を発揮するために必要な重量

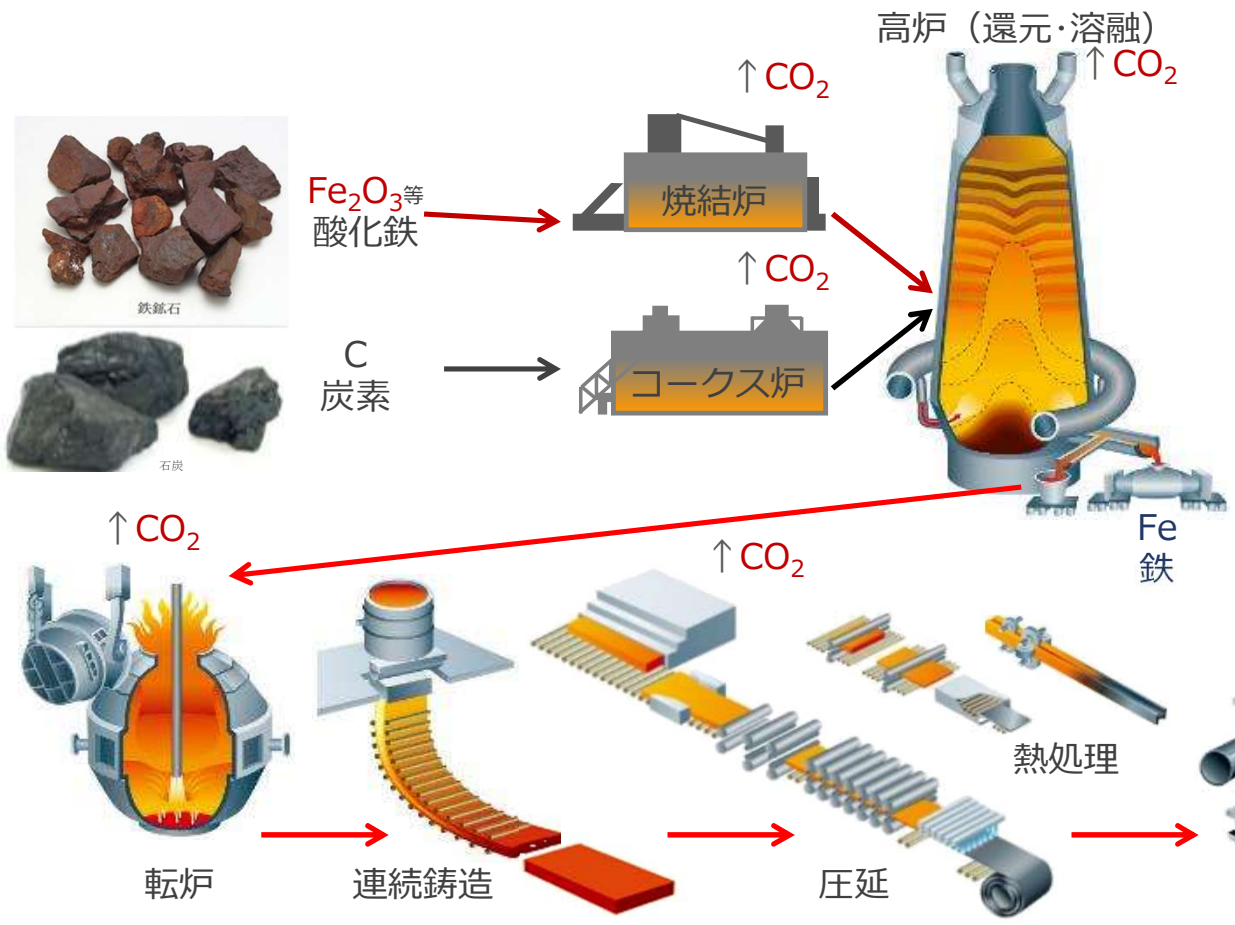


環境省発表　2013年度温室効果ガス排出量（確報値）
日本鉄鋼連盟発表　2013年度実績値
当社公表値

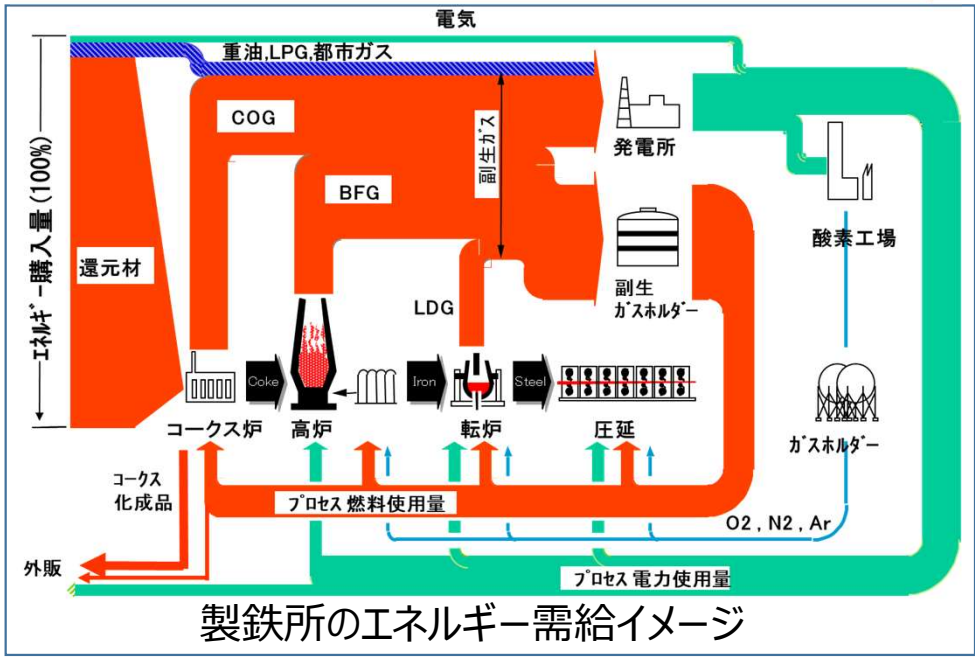
Copyright © 2024 JFE Steel Corporation. All Rights Reserved.
本資料の無断複製・転載・webサイトへのアップロード等はおやめ下さい。

現在の製鉄プロセス と エネルギー需給　概要

- 鉄鋼は鉄鉱石(酸化鉄)を炭素で還元して作る。



※製鉄プロセス図　一般社団法人 日本鉄鋼連盟より許諾を得て利用



製鉄所のエネルギー需給イメージ

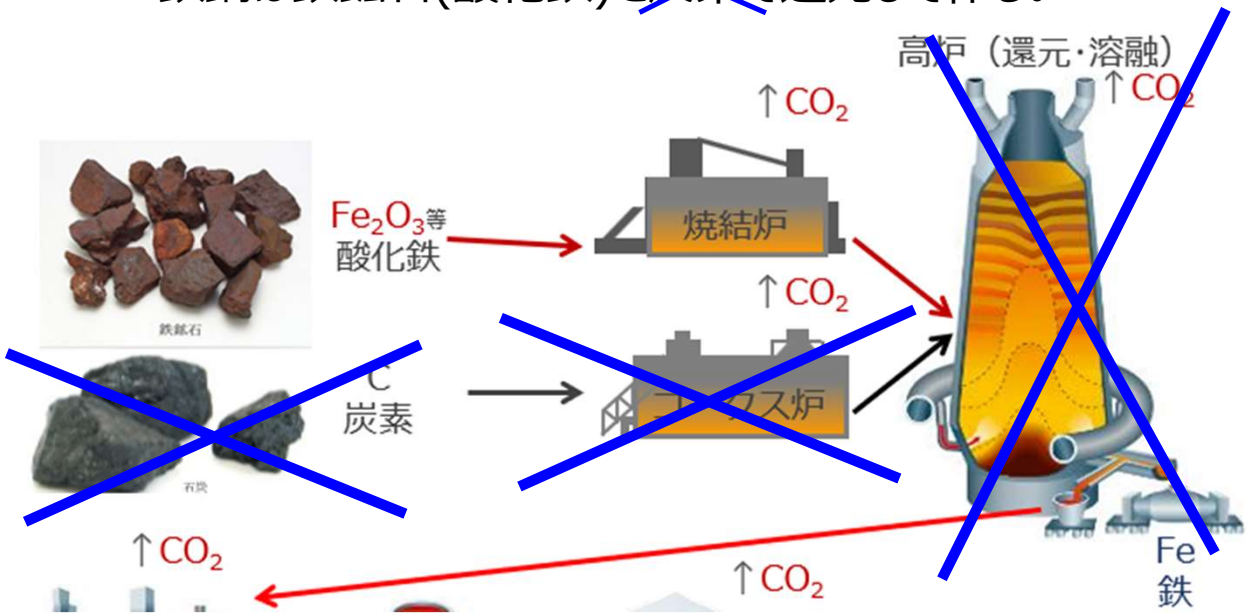
①高炉一貫製鉄所では、鉄鉱石の還元材として石炭を利用。その一部は不可避的に副生ガスとなる。
②副生ガス(COG,BFG,LDG)は製鉄所内の燃料として利用され、残りは発電用燃料として無駄なく有効利用。
③排熱も蒸気や電力として回収利用。

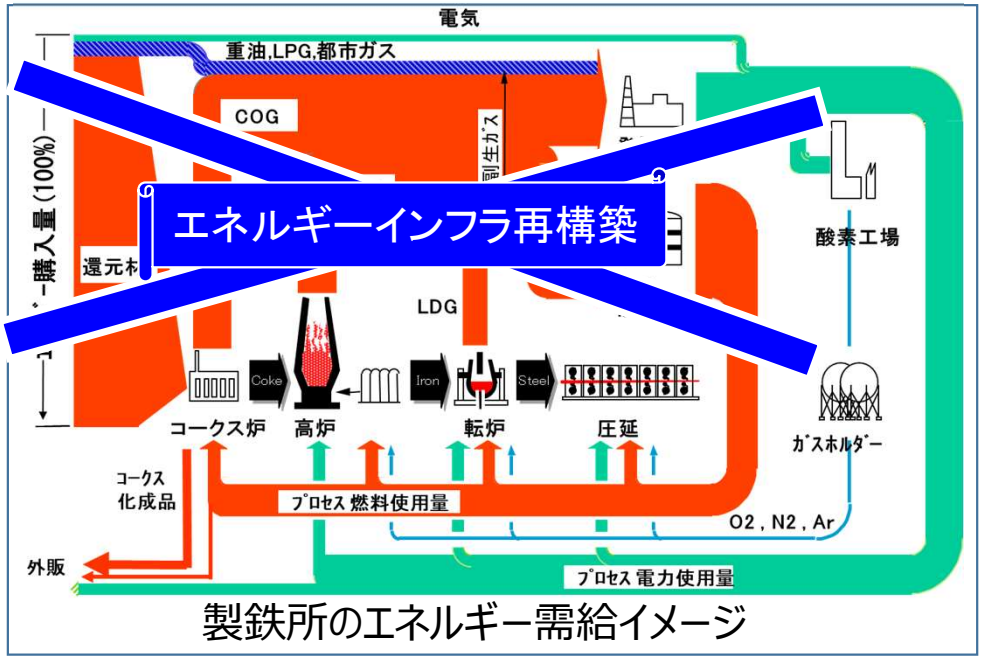
Copyright © 2024 JFE Steel Corporation. All Rights Reserved.
本資料の無断複製･転載･webサイトへのアップロード等はおやめ下さい。

カーボンニュートラル製鉄プロセス転換と エネルギー需給構造変革

- 現行のコークス高炉法による一貫製鉄所では、還元材として石炭を利用し、不可避的に発生する 副生ガスを 燃料としての直接利用、および、自家発/共同火力での電力変換により エネルギー的に自給自足となっています。
- 還元材としての石炭利用からの脱却／脱炭素化は、鉄鉱石還元プロセス再構築に加え、副生ガスによるエネルギー需給構造から 製鉄所稼働に必要なエネルギーを外部から調達へのエネルギー需給構造への変革が必要です。
  CN達成には、水素系還元材、燃料および電力の調達、配給設備/インフラの再構築が必須となります。

- 鉄鋼は鉄鉱石(酸化鉄)を~~炭素~~で還元して作る。





製鉄所のエネルギー需給イメージ

Copyright © 2024 JFE Steel Corporation. All Rights Reserved.
本資料の無断複製・転載・webサイトへのアップロード等はおやめ下さい。

製鉄プロセスにおけるCO2削減技術開発の課題

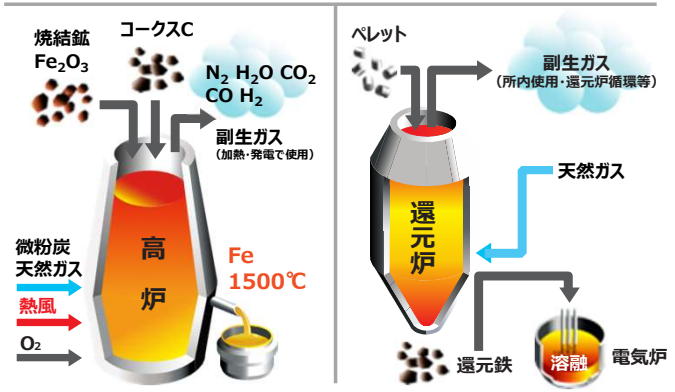
課題1：水素還元時の熱供給

炭素還元

Fe_2O_3 + C → Fe + CO_2（発熱反応）

水素還元

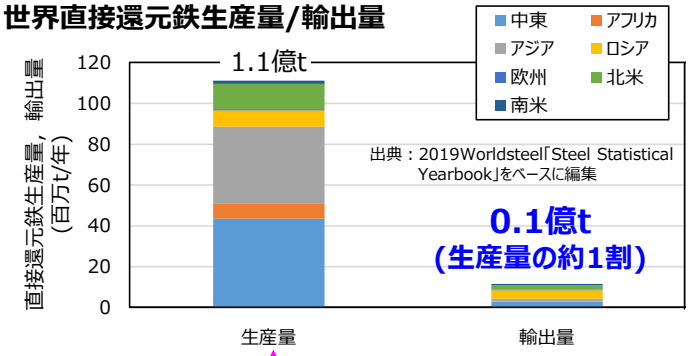
Fe_2O_3 + H_2 → Fe + H_2O（吸熱反応）



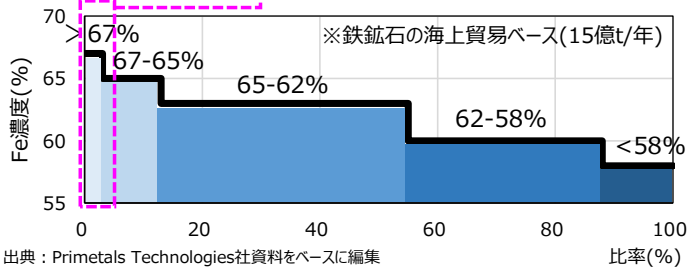
▶製鉄には鉄鉱石から酸素を取り除く還元反応が必須
▶水素還元は吸熱反応であり，高炉・還元炉ともに熱の供給が不可欠

課題2：冷鉄源確保

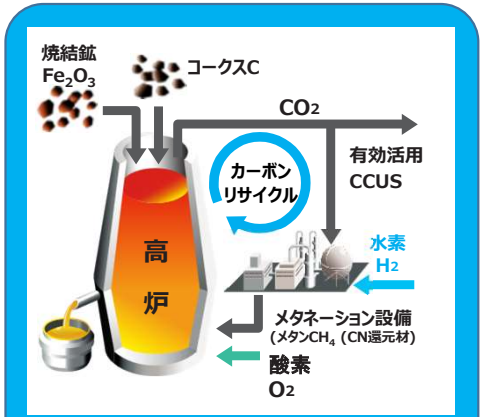
世界直接還元鉄生産量/輸出量



高品位鉱石供給状況



▶電気炉での高品質鋼材製造に必要な高品位直接還元鉄の輸出量は0.1億t程度
▶原料ソースは高品位原料に限られるため，低品位原料の使用技術開発が必須



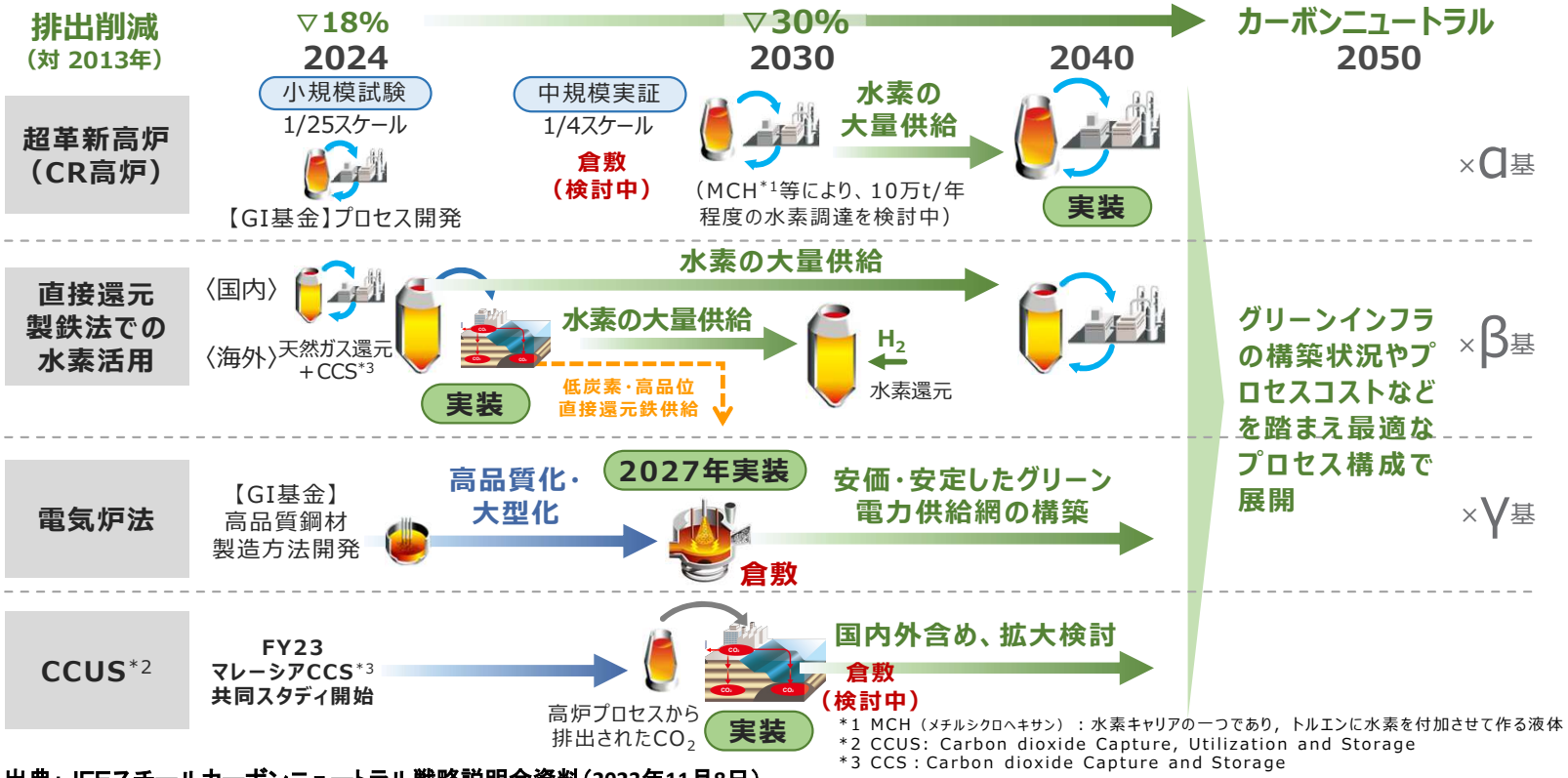
カーボンリサイクル高炉法
（GI基金事業で開発中）
発生するCO2をメタンに変換，還元材として繰り返し利用するプロセスを開発。
50%以上のCO2削減を目標。

課題1・2の出典：JFEスチールカーボンニュートラル戦略説明会資料（2022年9月1日）
※「製鉄プロセスにおける CO_2 削減技術開発の課題」より，　課題1～4のうち 課題1・2のみを抜粋

Copyright © 2024 JFE Steel Corporation. All Rights Reserved.
本資料の無断複製・転載・webサイトへのアップロード等はおやめ下さい。

JFEスチール プロセス転換の方向性と課題

- 超革新製鉄プロセス技術の確立やグリーン水素・電力などの社会インフラ整備には時間と費用を要しますが，産業界で最大の排出セクターである鉄鋼業は最大限の削減努力を行います。
- イノベーション期においては、GI基金を活用した上工程の新プロセスの開発を行い、2030年以降、開発した技術を実証、実用化して2050年カーボンニュートラルを達成する戦略です。

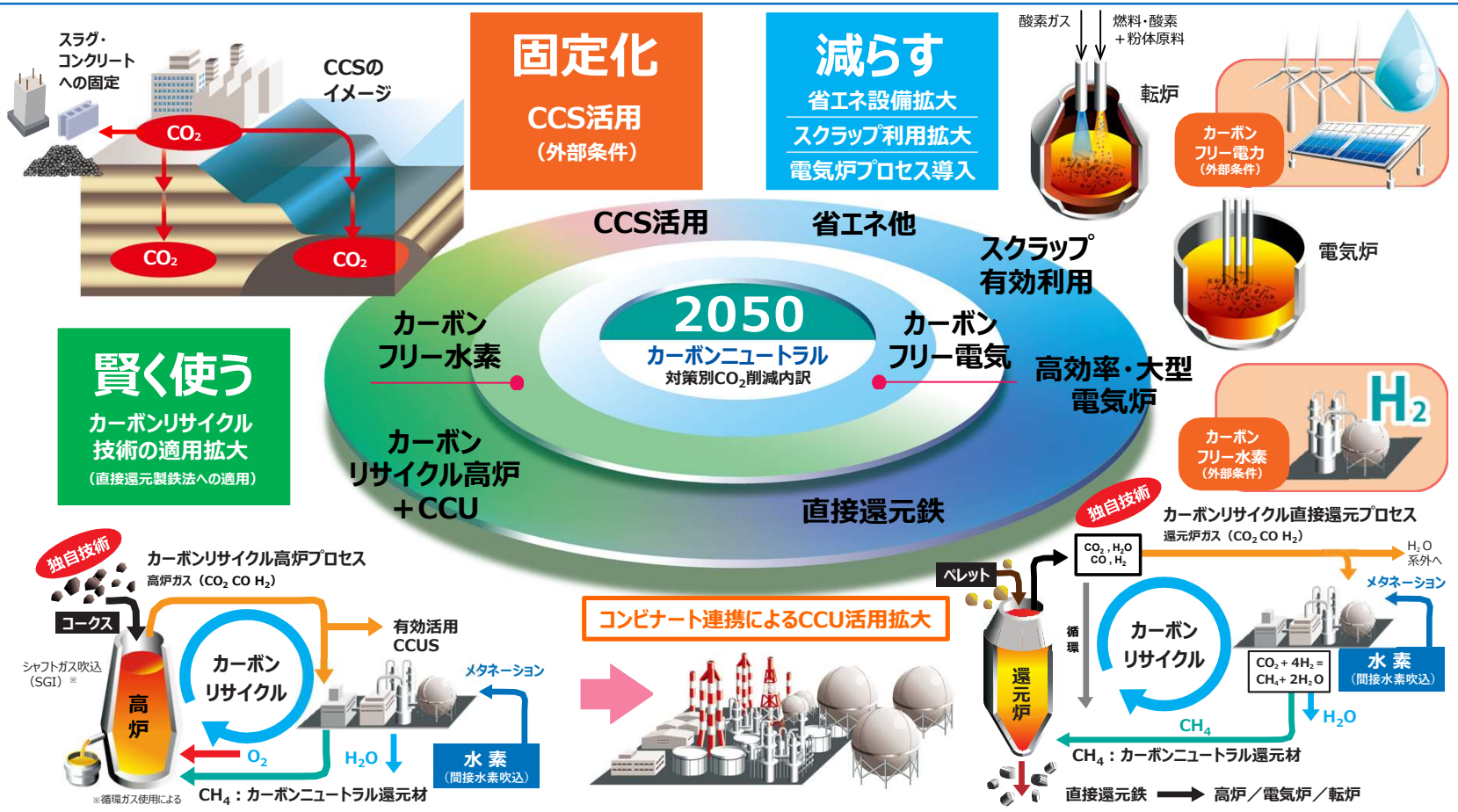


*1 MCH（メチルシクロヘキサン）：水素キャリアの一つであり，トルエンに水素を付加させて作る液体
*2 CCUS: Carbon dioxide Capture, Utilization and Storage
*3 CCS : Carbon dioxide Capture and Storage

出典：JFEスチールカーボンニュートラル戦略説明会資料（2023年11月8日）

Copyright © 2024 JFE Steel Corporation. All Rights Reserved.
本資料の無断複製・転載・webサイトへのアップロード等はおやめ下さい。

JFEスチール 2050年 カーボンニュートラルビジョン



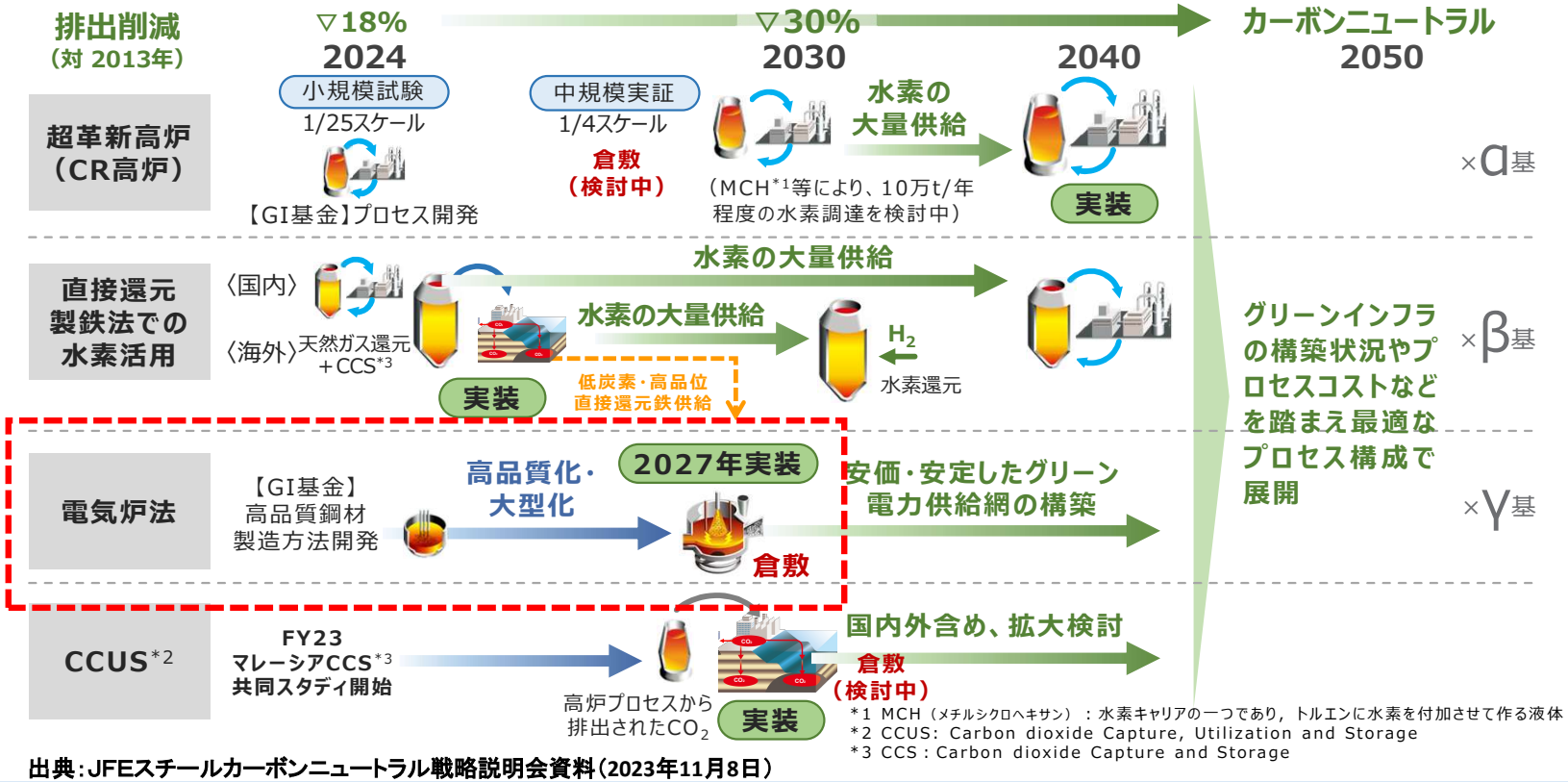
「減らす」「賢く使う」「固定化」を組み合わせて、
鉄鋼事業の2050年カーボンニュートラル実現を目指す

出典：JFEスチールカーボンニュートラル戦略説明会資料（2022年9月1日） ※ 資料を一部修正

Copyright © 2024 JFE Steel Corporation. All Rights Reserved.
本資料の無断複製・転載・webサイトへのアップロード等はおやめ下さい。

2030年目標達成に向けたプロセス転換

- 2030年　▽30%削減に向けたプロセス転換の大型投資として　倉敷地区への大型電気炉導入を計画
- トランジション期においては電炉の活用が唯一の手段であり，高炉代替として革新的な高効率・大型電炉をいち早く実装し，2030年の排出削減▽30%を目指しております。



出典：JFEスチールカーボンニュートラル戦略説明会資料（2023年11月8日）

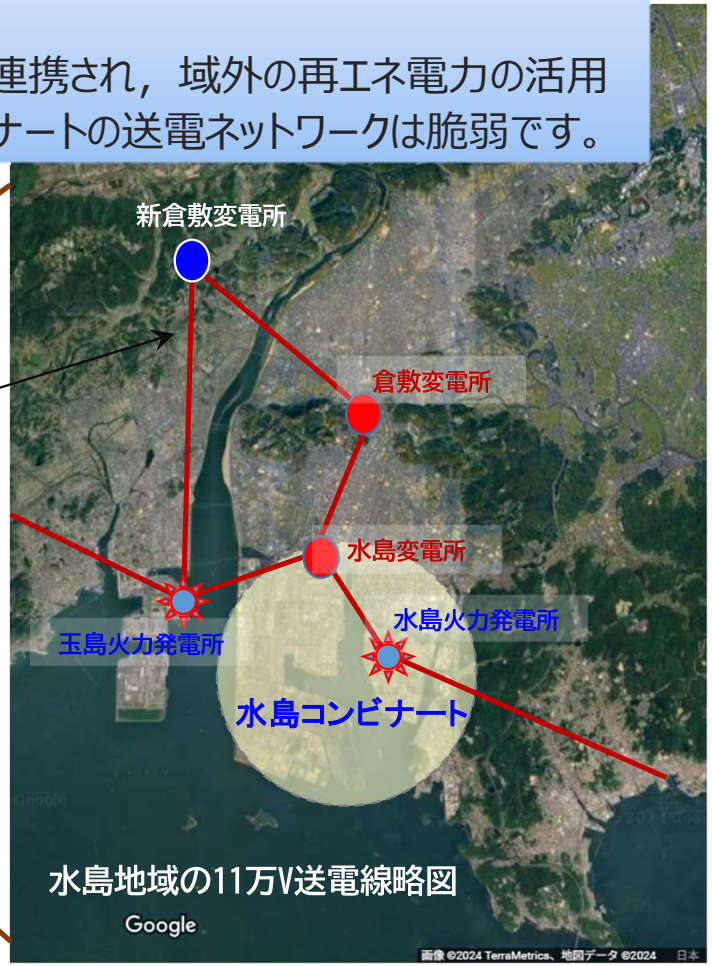
Copyright © 2024 JFE Steel Corporation. All Rights Reserved.
本資料の無断複製・転載・webサイトへのアップロード等はおやめ下さい。

現状の水島コンビナート地域の送電網

- JFE倉敷地区がある水島コンビナートの送電網は、60年代に域内にある石油火力及び自家発電所で発電した電力を地産地消し、余力を域外へ送電する前提で構築されております。
- コンビナートへ域外からの電力供給は想定していないため、110KV系統で連携され，域外の再エネ電力の活用や電化等のカーボンニュートラルに必要な電力需要増に対して、水島コンビナートの送電ネットワークは脆弱です。



中電NWHPより引用、一部加筆
https://www.energia.co.jp/nw/service/retailer/keitou/access/pdf/ryutu.pdf

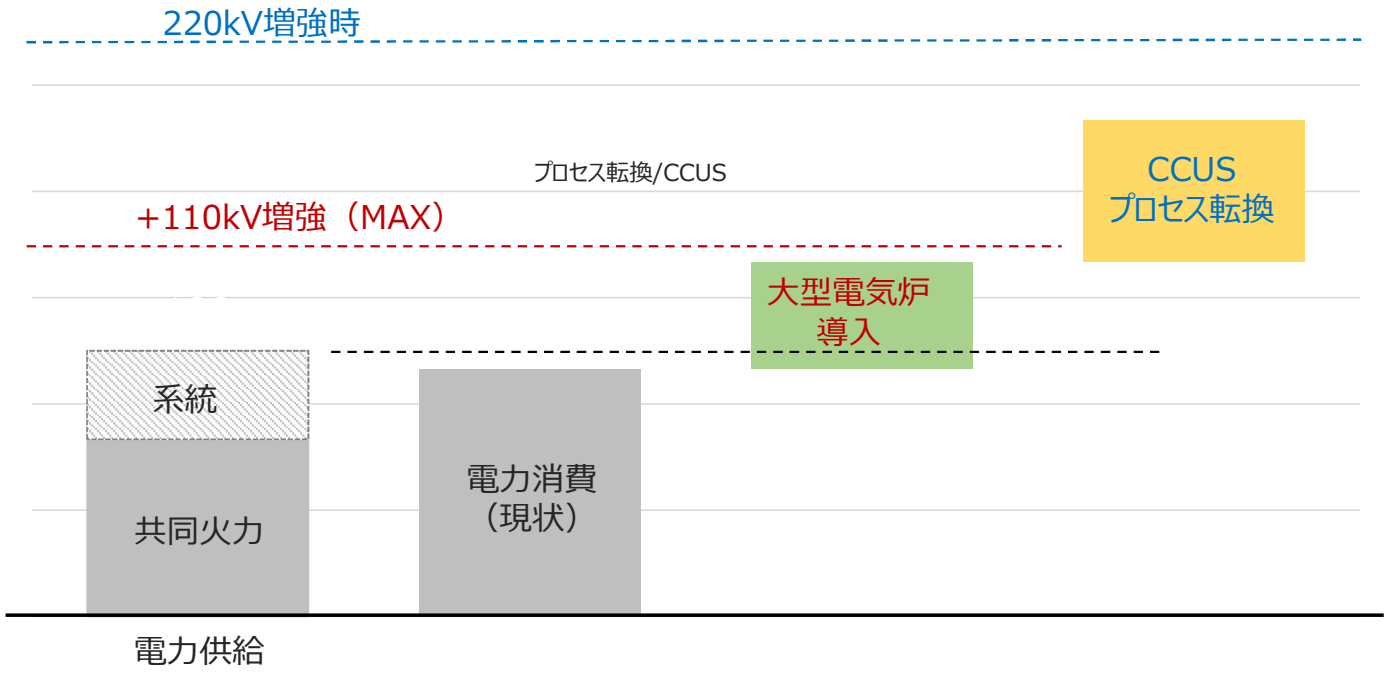


水島地域の11万V送電線略図

Copyright © 2024 JFE Steel Corporation. All Rights Reserved.
本資料の無断複製・転載・webサイトへのアップロード等はおやめ下さい。

カーボンニュートラル達成に向けた電力需給想定

- 2027年度の電気炉導入までの電力需給であれば，110kV系統の増強により系統能力は満足
- 一方，2030年度以降のCCSやカーボンリサイクル高炉の導入までを視野に入れると，110kV系統の増強では弊社電力需要を賄えず，220kVの系統増強が必要
- 社会のグリーン化に伴い，将来的には電力需要は増大することが予測されるが，現時点，当社以外の具体的な受電計画がなく，220kVの系統増強は特定負担（当社負担）としての扱い



Copyright © 2024 JFE Steel Corporation. All Rights Reserved.
本資料の無断複製・転載・webサイトへのアップロード等はおやめ下さい。

コンビナートにおける送電網増強の必要性

- 水島コンビナートの送電網は、60年代に域内で発電した電力（石油火力及び自家発電所）を地産地消し、余力を域外へ送電する前提で構築されております。
- したがって，域外からの電力供給は想定しておらず、110KV系統で構成されており，コンビナートの送電ネットワークは脆弱です。
- 今後，自家発の化石燃料からのフェードアウトによる域内発電能力の低下や電化の促進による電力需要の急増など，産業の脱炭素化に向けたエネルギー構造転換が進むと想定される，水島コンビナートの送電網整備は必要不可欠となります。
- 加えて、日本海側洋上風力等再エネ電源の拡大(他地区からの流入増含む)、島根原発再稼働が見込まれる中、瀬戸内側に位置し電力需要が拡大する水島地域との送電網強化は、ベースロードでの電力需要、上げ下げDRでの貢献によりエリアの電力需給バランス安定化、効率向上にも寄与します。
- 地元自治体も瀬戸内エリアのレジリエンス強化、脱炭素に向けた設備投資促進・企業誘致につながるものとして、公共インフラとしての送電網整備に協力したいとの意向でコンビナート協議会を活性化。
- 水島に限らず、今後、カーボンニュートラル対応であらゆる産業のプロセス変革、電化に代表される電力需要の増大が想定されます。送電網の整備には10年規模の期間と大規模な投資が必要で個別企業で解決できる課題ではありません。国内の産業競争力維持に資する公共送電網の整備・再構築についても将来を見据えた計画と早期の対応実行に向け、ご検討ご支援をお願いいたします。

Copyright © 2024 JFE Steel Corporation. All Rights Reserved.
本資料の無断複製・転載・webサイトへのアップロード等はおやめ下さい。



Copyright © 2024 JFE Steel Corporation. All Rights Reserved.

本資料の無断複製・転載・webサイトへのアップロード等はおやめ下さい。