



日本製鉄のGX (グリーントランスフォーメーション) の取組み



NIPPON STEEL
Green Transformation
initiative

2025年3月13日
日本製鉄株式会社

気候変動問題に対する日本製鉄の使命

企業理念

日本製鉄グループは
常に世界最高の技術とものづくりの力を追求し
優れた製品・サービスの提供を通じて社会の発展に貢献します

気候変動問題への対応

鉄鋼製造プロセスにおけるCO₂排出量削減

社会におけるCO₂排出量削減への貢献
(鋼材加工・使用時のCO₂排出削減)

社会基盤を担う素材の 持続的提供と 企業価値の持続的成長

経済合理性の確保

2050年
カーボンニュートラル
鉄鋼製造プロセスを
実現

社会での
CO₂排出量削減に
貢献する商品を拡充

CO₂排出量削減を経済価値化

GXスチール*
の提供

GXソリューション
の提供

お客様の
CO₂削減に
貢献

2050年
カーボン
ニュートラル
社会の実現

- GXスチール：2025年1月经産省主催「GX推進のためのグリーン鉄研究会」のとりまとめで定義された「グリーントランスフォーメーション推進のためのグリーン鉄」のこと

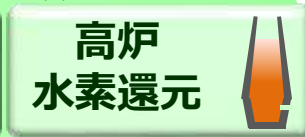
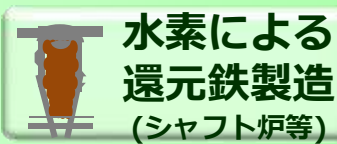
技術と市場形成の両面での取り組みでカーボンニュートラルへ

技術開発～実装

～2030



～2040頃



世界に先駆けた実機化技術確立に全力で取り組み
順次実装へ

G X スチール市場の形成

CO₂削減価値の
見える化・標準化

CO₂削減コストを
負担する社会環境

社会と連携しつつ市場形成に取り組む

2030年
CO₂排出
▽30%
削減

2050年
カーボン
ニュートラル

本日のご説明内容

当社のCO₂削減シナリオ

2030年▽30%
2050年カーボンニュートラル

P6 - 13

技術開発
と実装

複線的 アプローチ

製鉄には
電力⇒再エネ・原子力のような
既存の脱炭素技術は
存在しない

超革新技術の
開発・実装による
複線的アプローチ

P14 - 36

脱炭素エネルギー ・原料の確保

カーボンニュートラル
鉄鋼生産プロセスには
大量の安価な水素・
脱炭素エネルギーが必要

政策としての
社会インフラ整備が必要

- ① 水素・脱炭素エネルギー
- ② CCUS

P37 - 46

GXスチール 普及と 標準化

GXスチール販売の
取り組みと
CO₂削減価値が評価される
ルール作りが必要

マスバランス方式を
ベースとした
国際標準化が必要

P47 - 52

投資回収の 予見性

巨額の投資を含め
上昇するコスト回収のための
社会環境整備が
必要

投資回収の予見性が必要

- ① 政府による支援
- ② 「GXスチール」市場形成

P53 - 61

当社グループのCO₂削減に向けた取り組み

P62 - 66

社会への働きかけと基本姿勢

P67 - 75

目次

1. 当社のCO₂排出削減シナリオ

2. 排出削減技術の開発・実装に向けて

(1) 技術開発～実装 複線的アプローチ

- ①ロードマップ ②大型電炉での高級鋼製造
- ③水素による還元鉄製造 ④高炉水素還元

(2) 脱炭素エネルギー・原料確保とインフラ整備

- ①脱炭素エネルギー・原料 ②CCS・ブルーカーボンの推進

3. GXスチール市場の形成

(1) GXスチール普及と標準化に向けた当社の取組み

(2) 投資回収の予見性の確立

4. 当社グループのCO₂削減に向けた取組み

5. 社会への働きかけと基本姿勢

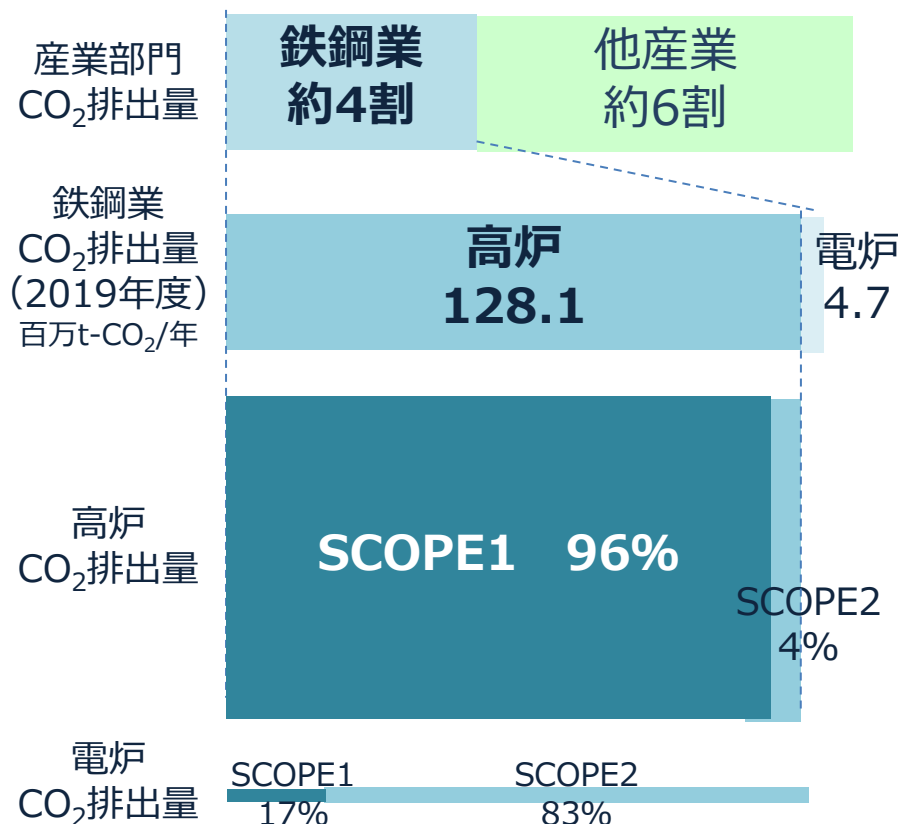
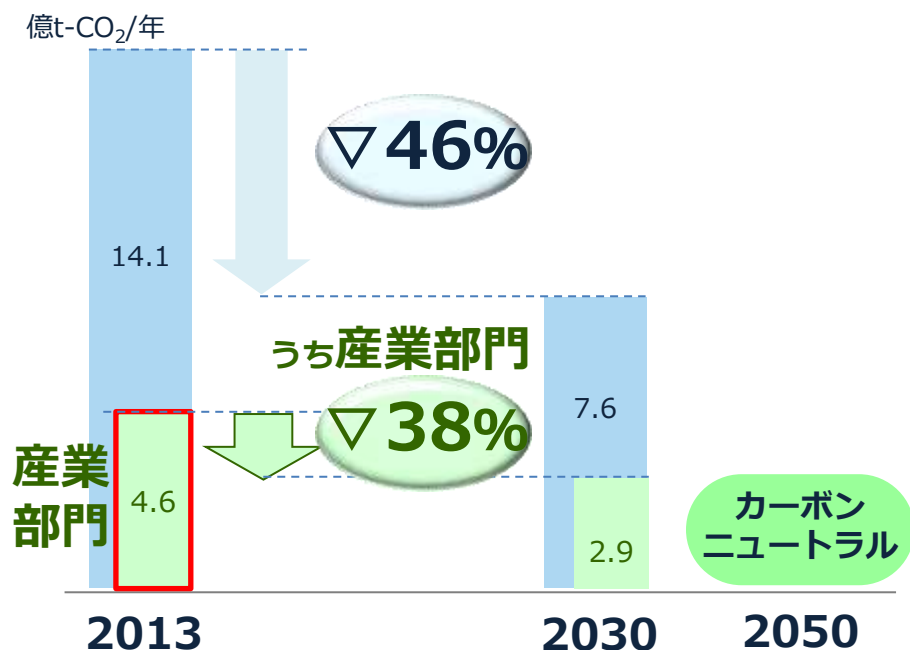
1. 当社のCO₂排出削減シナリオ

高炉のCO₂排出削減が日本の排出削減目標達成の主要課題

7

2030年日本のNDC (Nationally Determined Contributions) 達成には
CO₂排出量の多い「高炉」のSCOPE1を削減することが不可欠

地球温暖化対策推進法に基づく
日本政府の2030年削減目標



日本鉄鋼連盟による試算

鉄鉱石は還元が必要

自然界において、鉄は酸化された鉄鉱石として存在
鉄鉱石から酸素を除去(=還元)することが必要

炭素（石炭）と酸素を反応させる結果、 CO_2 が発生

自然界に酸化鉄(Fe_2O_3 等)
として存在する
鉄鉱石から



Fe_2O_3

鉄(Fe)より酸素(O)と
結びつきやすい
炭素(C)等により
酸素を奪い取り(還元)

1tの鉄製造で
約2tの CO_2 が発生

C

CO_2

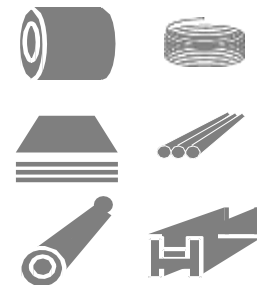
還元

熔融

精錬

成形

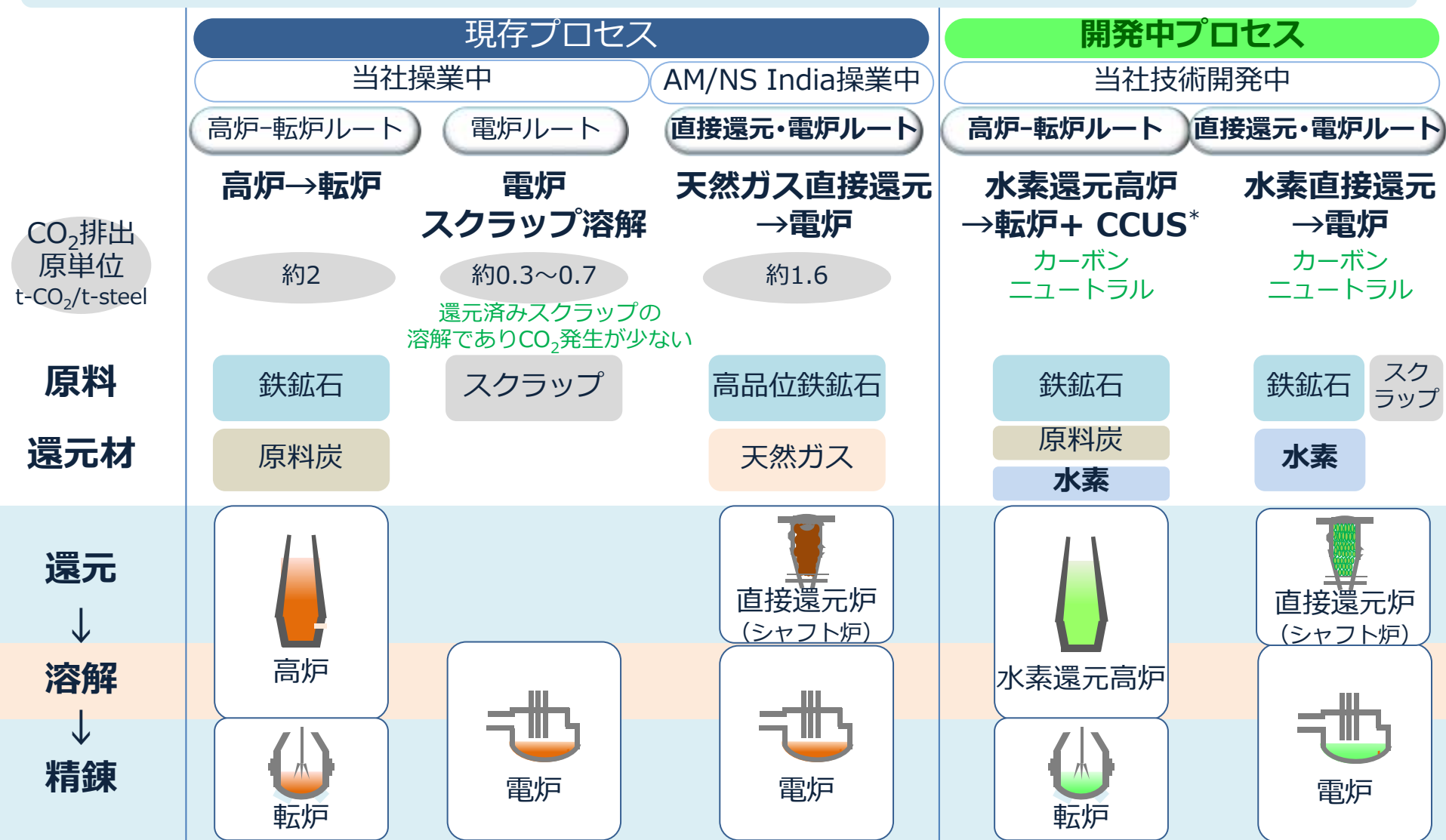
鉄をつくる



Fe

さまざまな鉄鋼生産プロセス

鉄鉱石から還元を行う製鉄プロセスと スクラップを溶解するリサイクル製鉄プロセスが存在



「水素直接還元＋電炉」プロセスの制約

「電炉スクラップ溶解」「水素直接還元＋電炉」プロセスは
脱炭素の観点で優れているが

量的・質的制約から、現行生産プロセスの全てを転換することは不可能

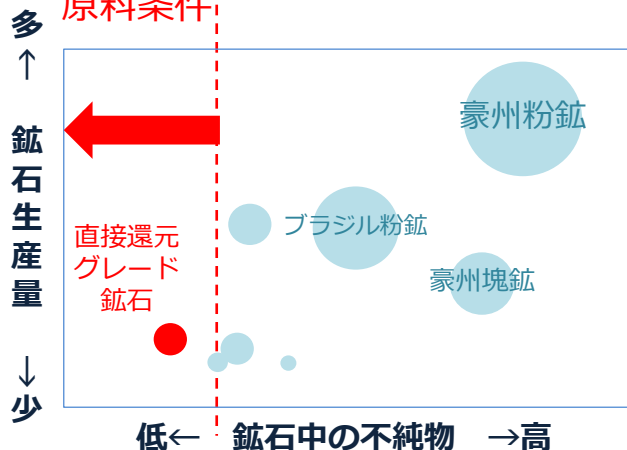
直接還元の制約

量的制約

高品位鉱石の資源量

直接還元鉄の生産には
世界の鉄鉱石資源のうち5～10%と
希少な高品位鉱石が必要

既存の
直接還元技術の
原料条件

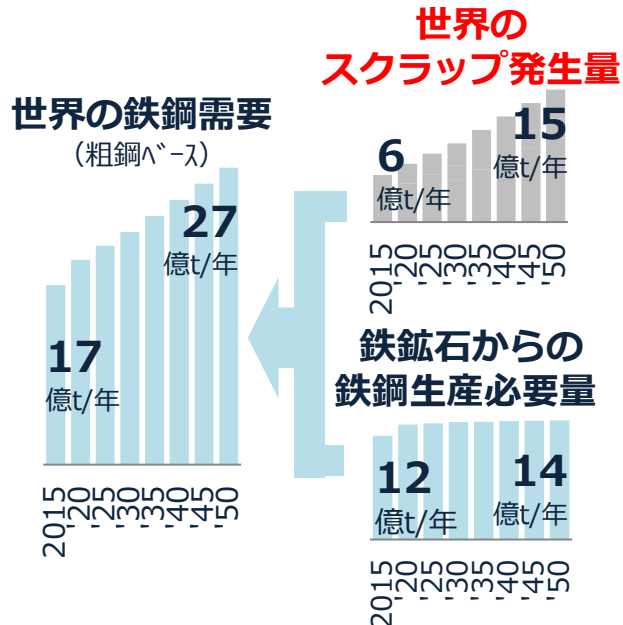


電炉スクラップ溶解の制約

質的制約

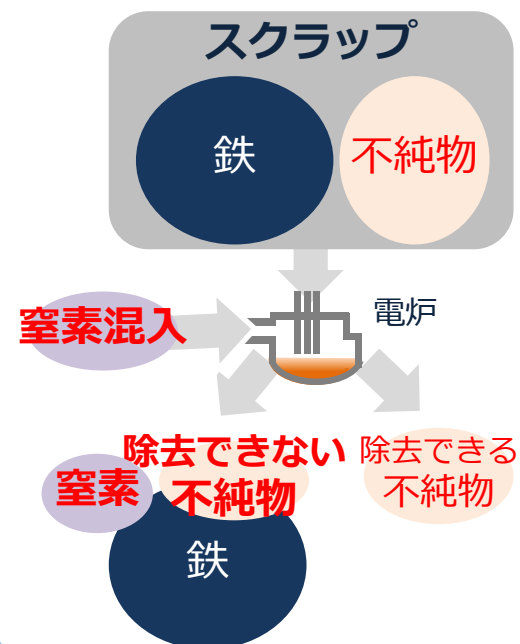
スクラップの有限性

スクラップ発生量は年々増加するが、
世界の鉄鋼需要を満たすには
鉄鉱石からの還元が必要



スクラップ中の不純物

スクラップ中に含まれる不純物、
電炉での溶解時の窒素混入により、
電炉での高級鋼の製造は困難



当社のカーボンニュートラル鉄鋼生産プロセスの考え方

「高炉水素還元+CCUS」と「水素直接還元+電炉」を組み合わせた複線的アプローチが必要

現行高炉-転炉プロセス

高炉-転炉ルート

原料転換

還元材転換

プロセス転換

原料

鉄鉱石

還元材

原料炭

製鉄
プロセス

高炉

転炉

製品

高級鋼
汎用鋼

カーボンニュートラル鉄鋼生産プロセス

電炉ルート

直接還元・
電炉ルート

高炉-転炉ルート

スクラップ

鉄鉱石

鉄鉱石

水素

水素 原料炭

直接還元炉
(シャフト炉等)

水素還元
高炉+CCUS

大型電炉

大型電炉

転炉

高級鋼
汎用鋼

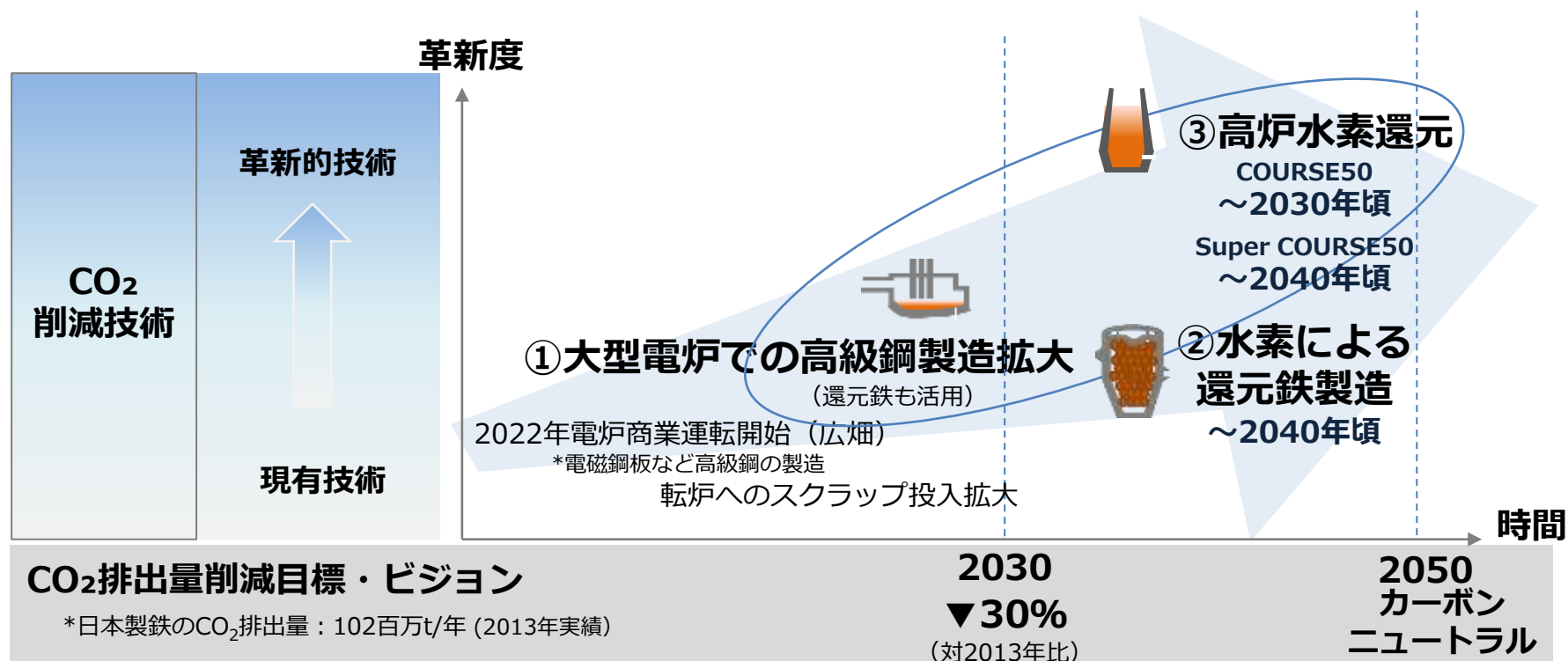
高級鋼
汎用鋼

高級鋼
汎用鋼

高炉のCO₂排出削減・転換

2030年に向けては高炉からの電炉転換が主要な選択肢

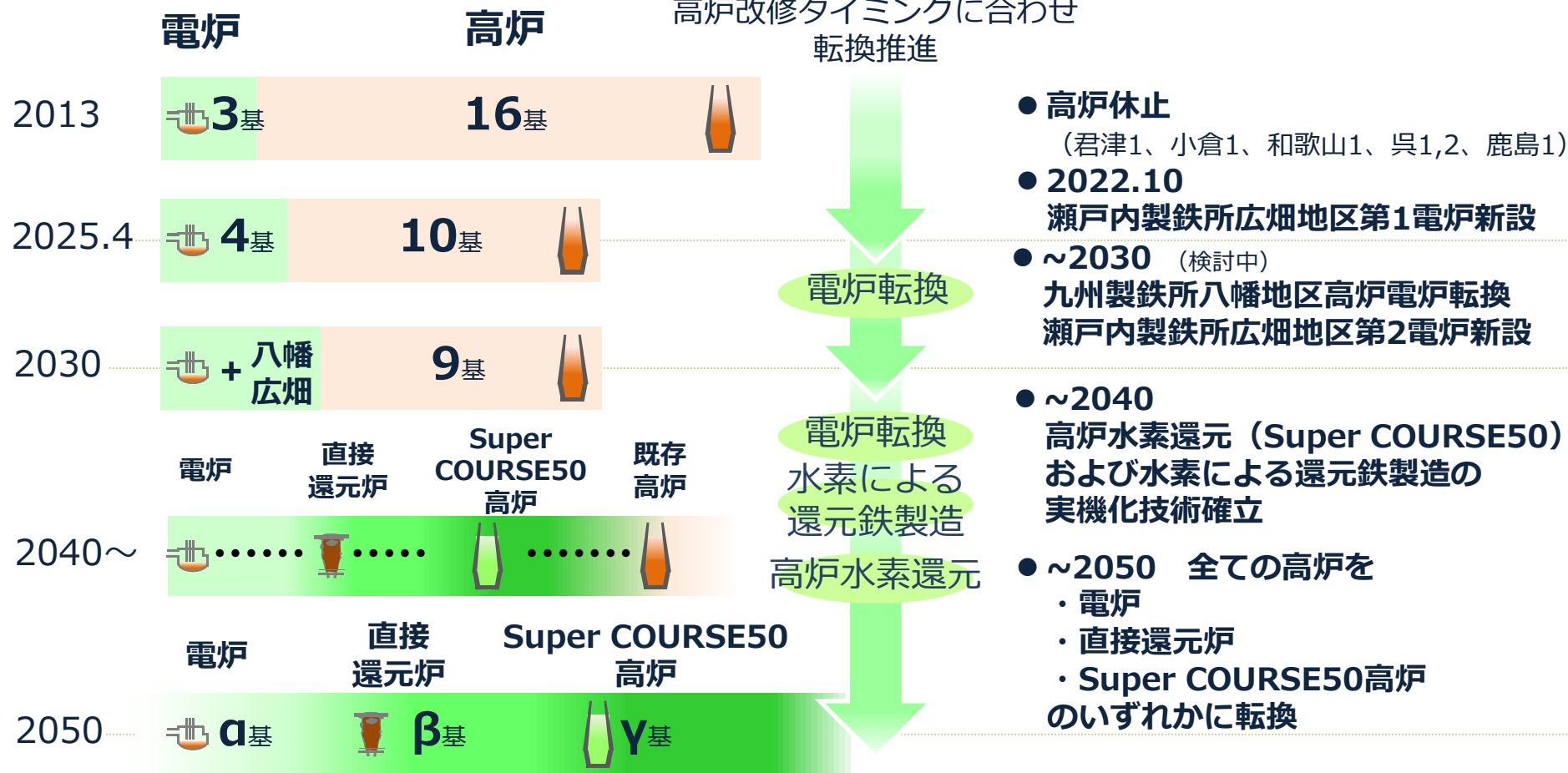
2030年～2050年に向けては
鉄鉱石還元のGX技術（高炉水素還元、水素による還元鉄製造）を本格実装



既存高炉のカーボンニュートラル転換

既存の国内高炉は2050年までに
電炉、直接還元炉、Super COURSE50高炉に転換
最適な組み合わせでカーボンニュートラルを実現

高炉改修タイミングに合わせ
転換推進



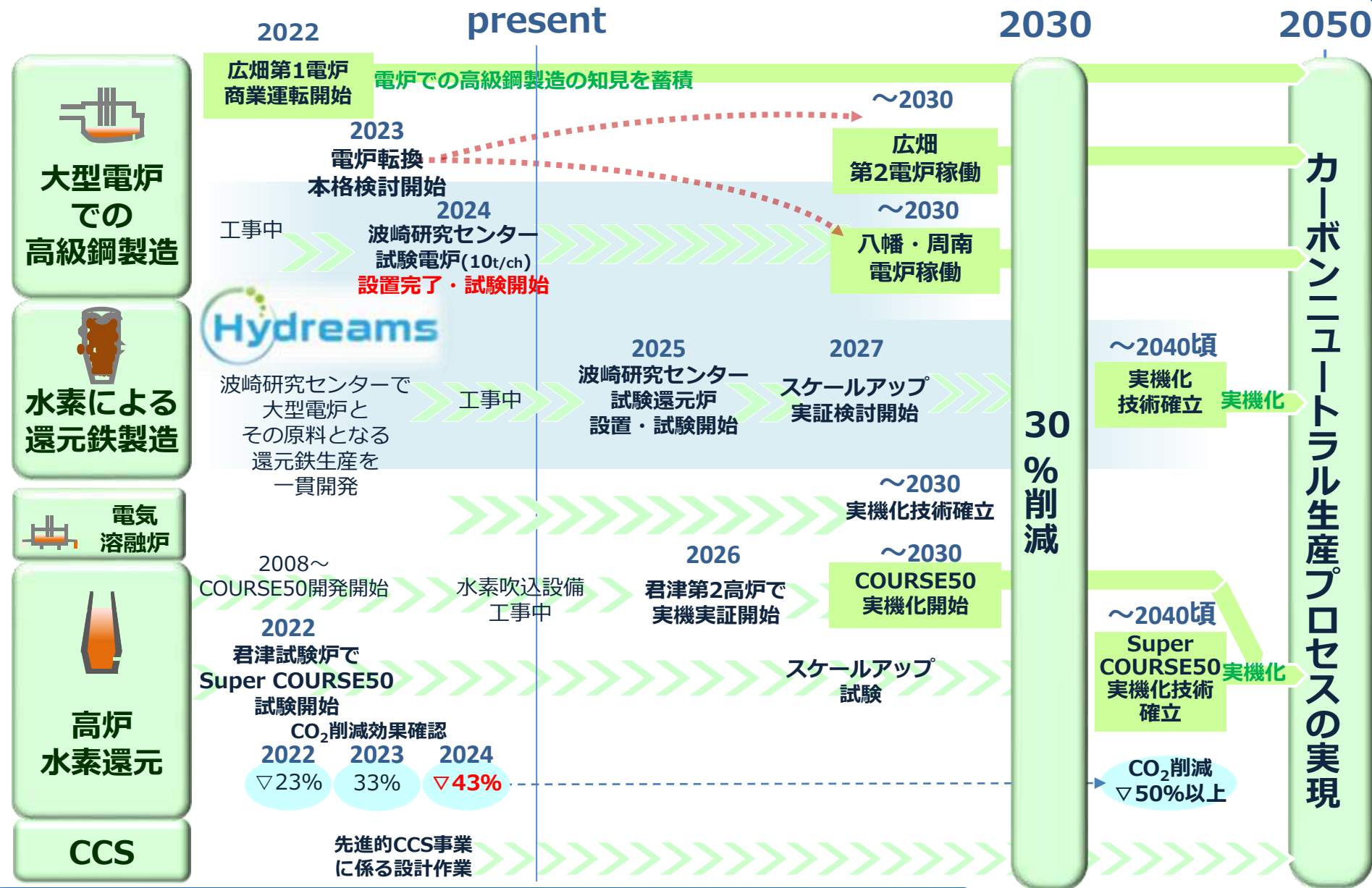
2. 排出削減技術の開発・実装に向けて

(1) 技術開発～実装 複線的アプローチ

① ロードマップ

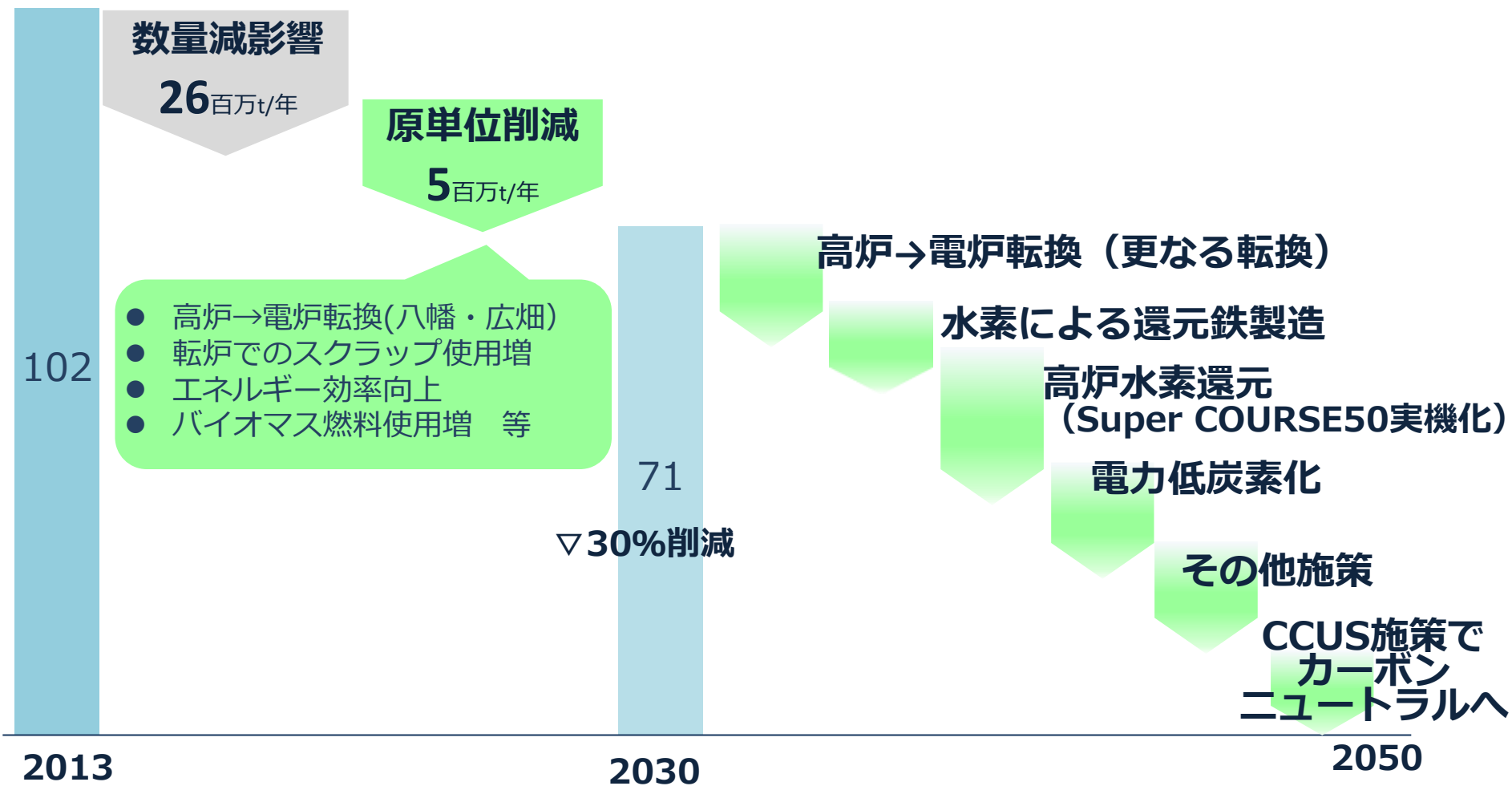
カーボンニュートラルビジョン2050 ロードマップ

16



2050年カーボンニュートラル実現に向けた技術実装

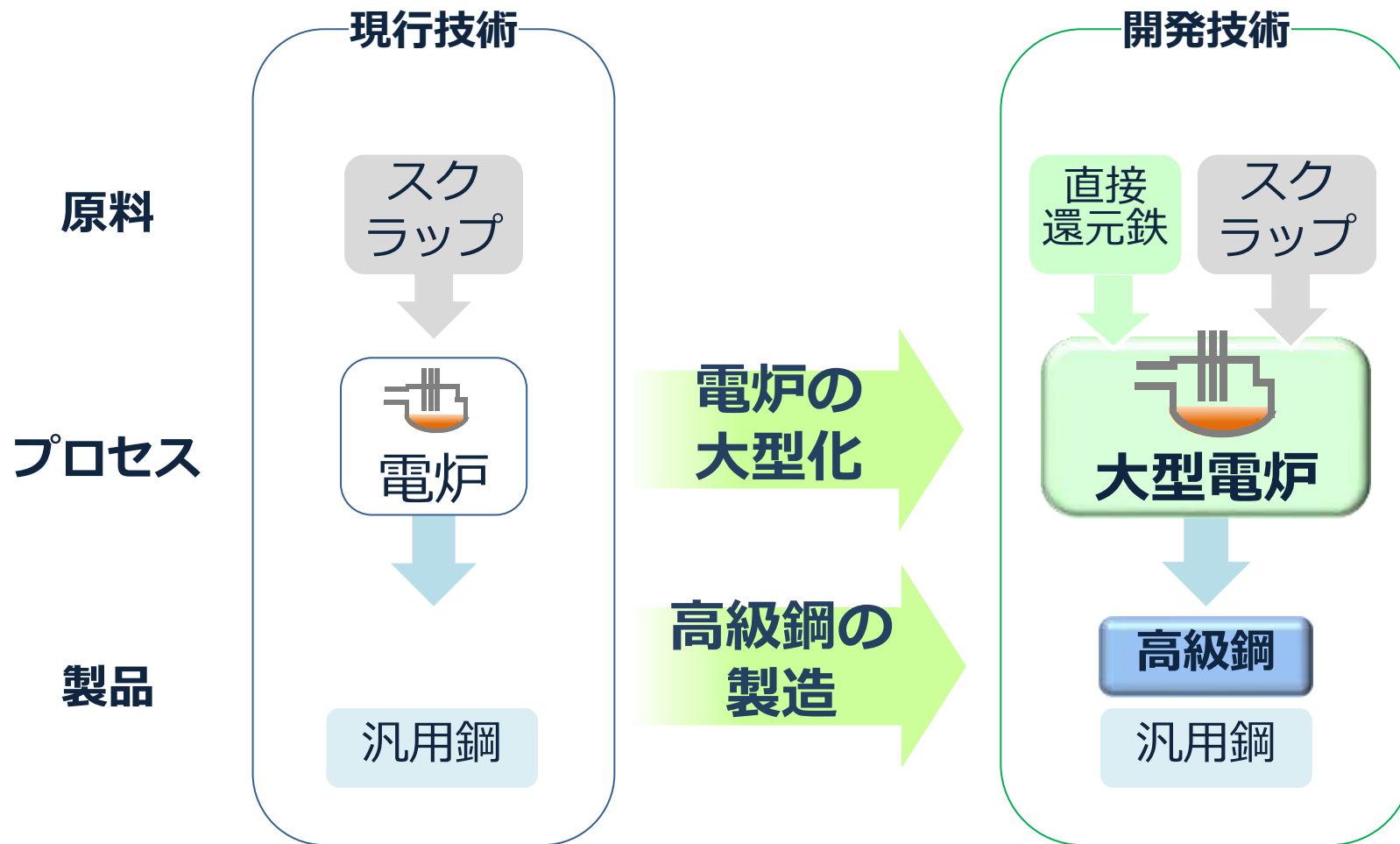
2030年▽30%削減、2050年カーボンニュートラルを目指し、CO₂削減技術実装を複線的アプローチで着実に推進



② 大型電炉での高級鋼製造

「大型電炉での高級鋼製造」技術の概要

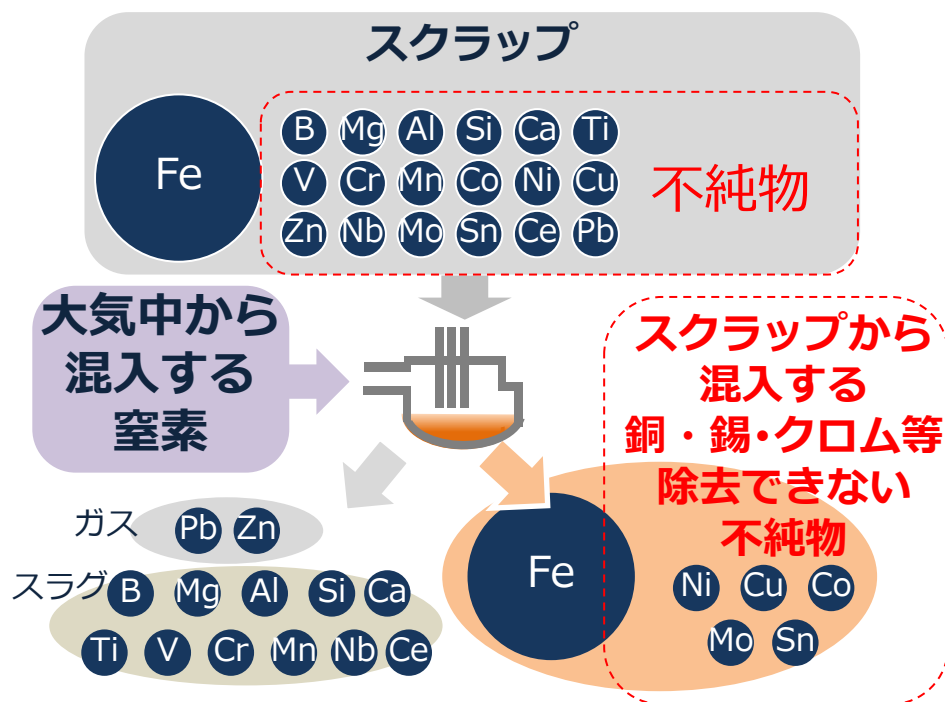
高炉-転炉プロセス並の生産性・品質を有する電炉技術を開発



「大型電炉での高級鋼製造」技術の課題

品質課題

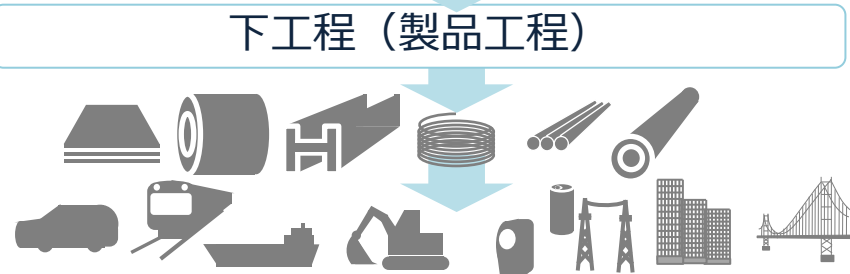
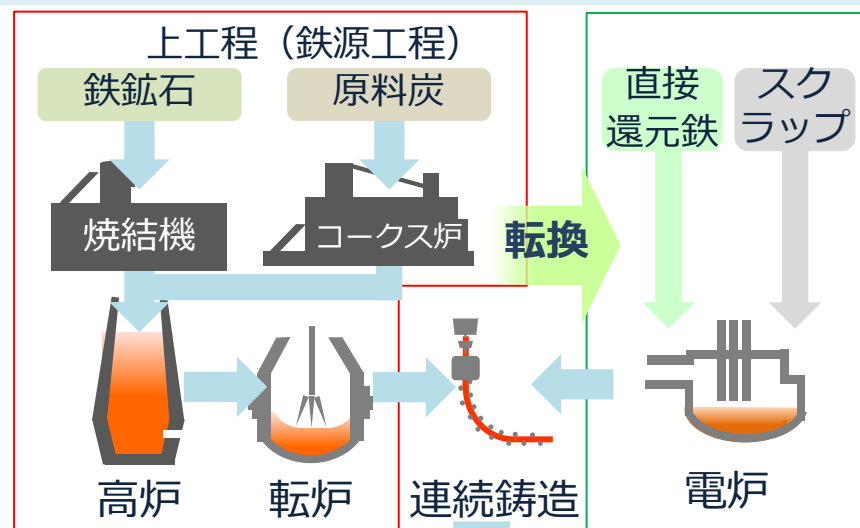
高度な加工性や機能性を有する
高級鋼は製造困難



現在の電炉技術では
合金成分制御、高純度化等の成分調整能力は
高炉法（転炉）に対して大きく劣位

生産性課題

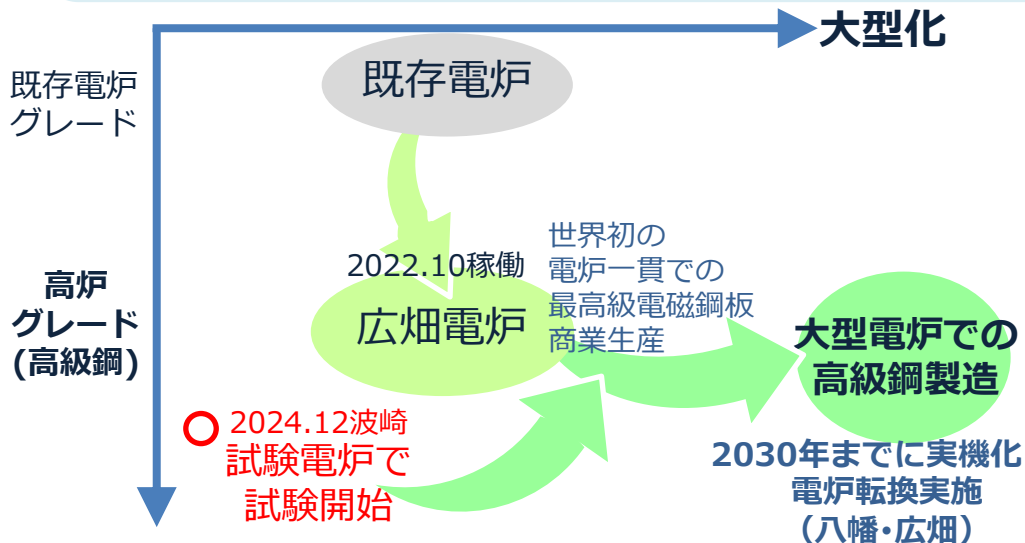
高炉法と置き換える場合、
高い生産性（電炉の大型化）が必要



現状と同じ下工程を活用し
これまで同様にお客様に高級鋼を提供

「大型電炉での高級鋼製造」技術開発進捗状況

広畑電炉でハイグレード電磁鋼板を商業生産（世界初） 試験電炉で試験開始・開発深化



試験電炉で試験開始 更なる技術の深化・拡充へ

Green Innovation
**GI基金
事業**

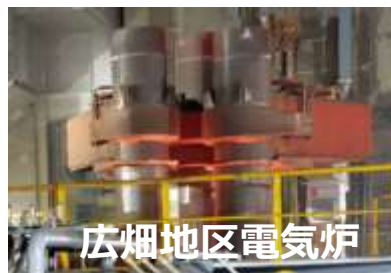
- 当社波崎研究開発センターに試験電炉（10t/チャージ規模）を設置完了
- 2025年より高効率脱リン・脱窒素技術の開発・確認を開始

→ 実装する大型電炉に新技術をビルトイン

先行する広畑電炉にて見極め完了 2基目の電炉増設へ

瀬戸内製鉄所広畑地区に新設した電炉が
2022年10月より稼働開始
世界初となる電炉でのハイ
グレード電磁鋼板製造をはじめ
高級薄板の生産を開始

2030年までに2基目の電炉増設
(検討中)



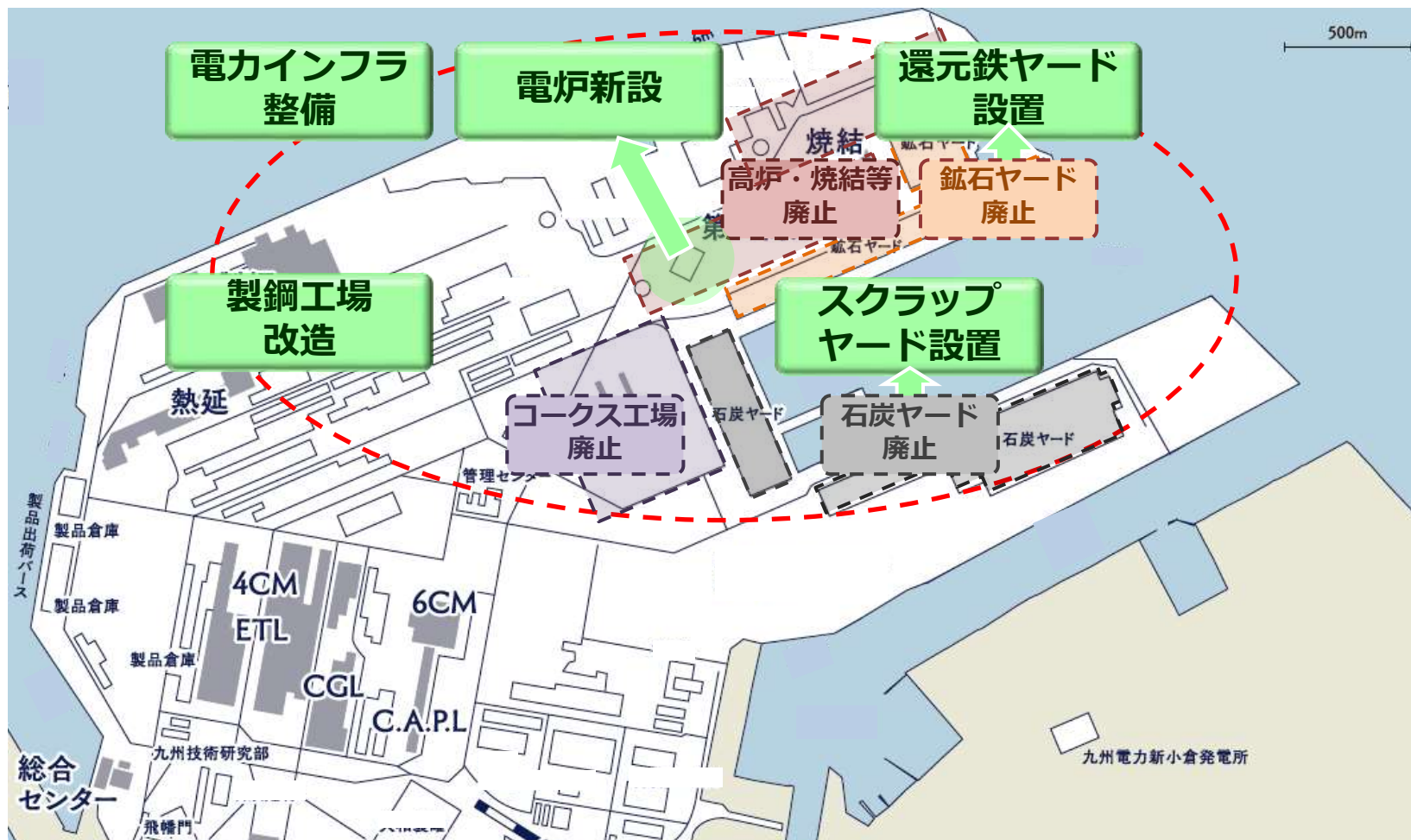
GI（グリーンイノベーション）基金：2050年カーボンニュートラルの実現にする企業等に対して10年間、研究開発・実証から社会実装までを継続して支援するための、政府による向け、野心的な目標にコミット基金

九州製鉄所八幡地区の電炉転換

近代製鉄発祥の地を刷新する一大プロジェクト

八幡地区総面積の約5割を作り変える投資が必要

八幡地区敷地総面積：約700万m²（東京ドーム約150個分に相当）



冷鉄源総合戦略

大型電炉導入拡大により当社のスクラップ需要は大幅に拡大

スクラップ等 冷鉄源の調達・使用・在庫管理・物流を
一貫マネジメントする総合戦略を推進し
当社グループ全体での冷鉄源調達・配合の最適化を図る

2025年4月 専門組織

「冷鉄源総合企画部」を設置

使用

技術面・品質面からの
使用基準整備等

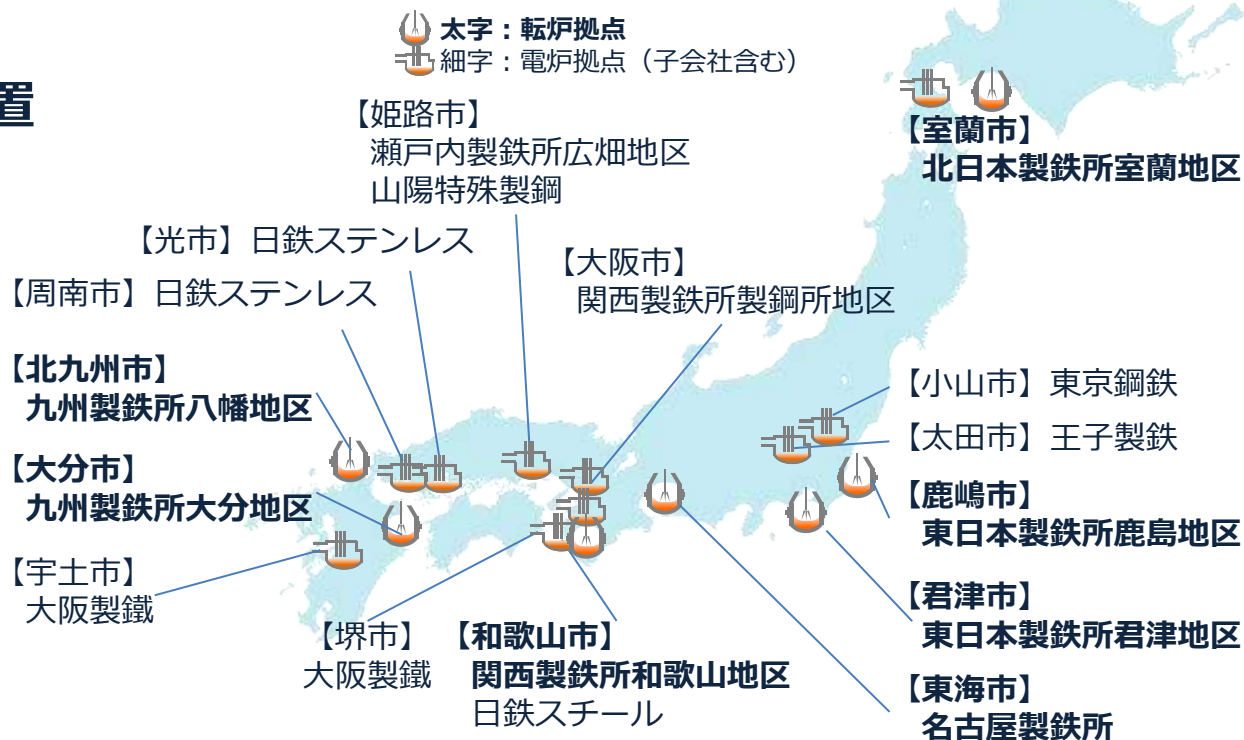
調達

サプライヤー網構築
顧客回収屑
低級屑の上級屑化

物流

中継地、
サテライトヤード
整備
全社最適物流

当社グループ 冷鉄源使用拠点

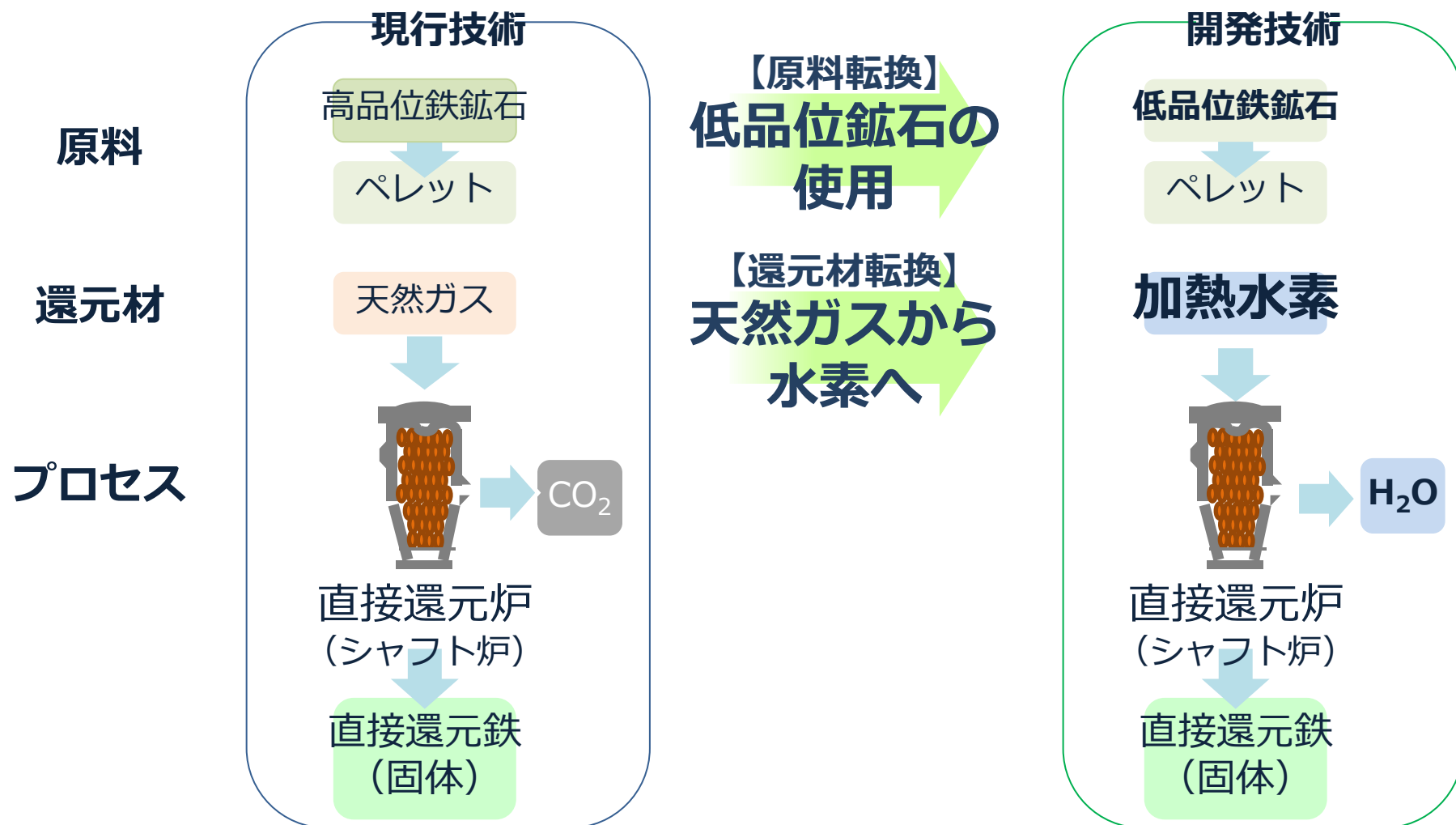


③

水素による還元鉄製造

「水素による還元鉄製造」技術の概要

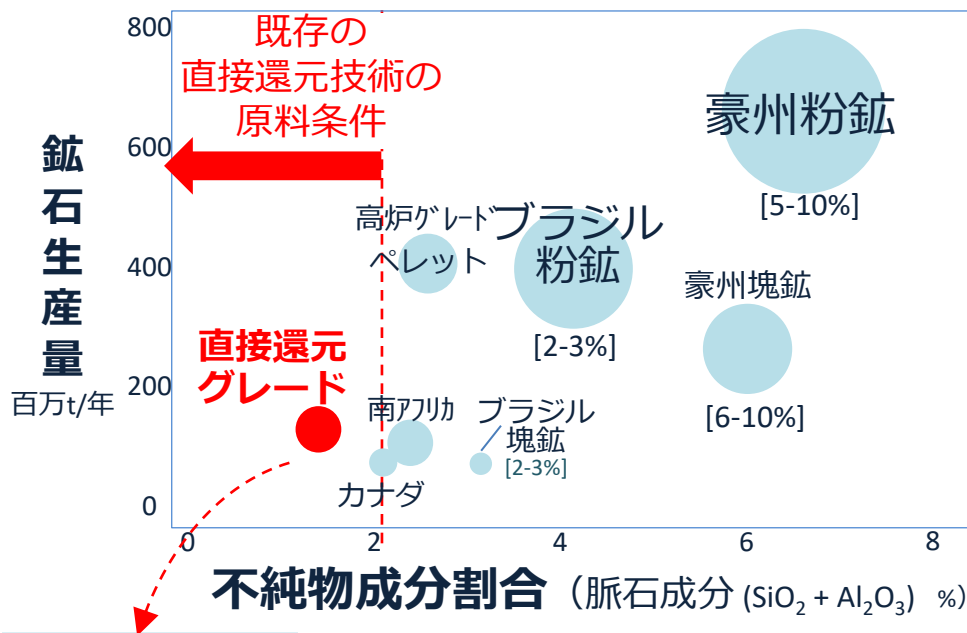
還元材の天然ガスから水素への転換、
直接還元に適さない低品位鉱石使用技術を開発



「水素による還元鉄製造」技術の課題①

原料課題

直接還元鉄製造に適した高品位鉄鉱石は
世界鉄鉱石供給量の10%以下と希少



(出典) CRU/AMEのデータより、日本製鉄が作成
(2018年の生産量/輸出量)

生産性課題

低品位鉄鉱石を使用した場合
生産性、安定操業、還元鉄品質に
大きな障害

【低品位鉄鉱石の直接還元使用時の課題】

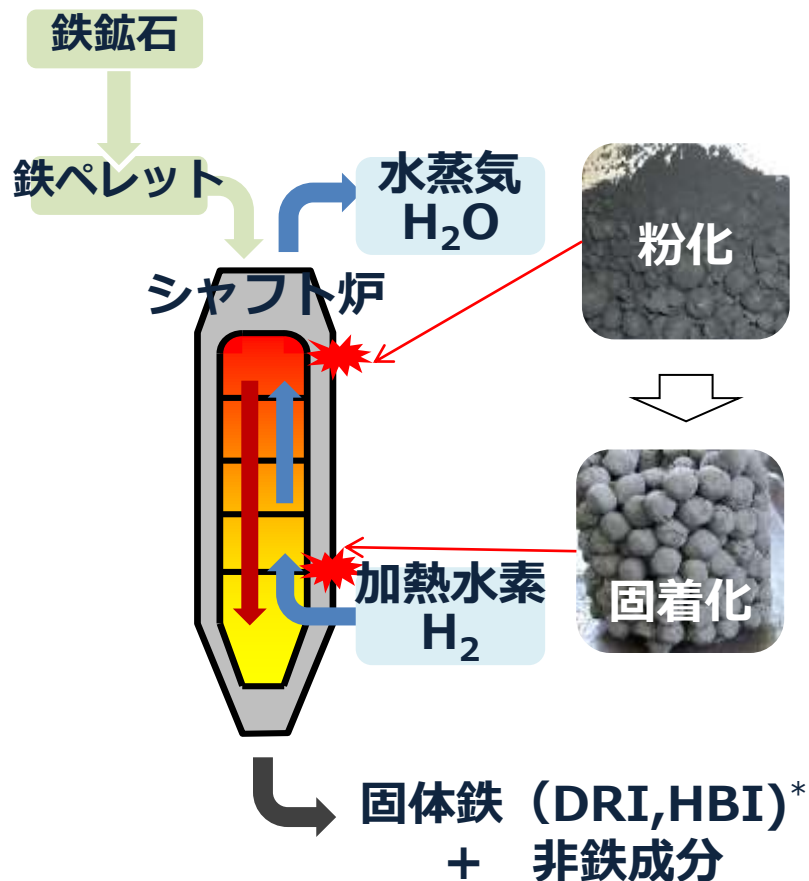
- ① 高結晶水 (5~10%)
⇒ペレット製造時**爆裂**、
⇒ペレット**低強度**
- ② 高スラグ (約5倍)
⇒還元鉄 (DRI、HBI*) 品質悪化
低溶解性、低反応性、高粉化、
スラグボリューム大等
- ③ 高リン

*DRI = Direct Reduced Iron (直接還元鉄)
HBI = Hot Briquetted Iron

「水素による還元鉄製造」技術の課題②

水素課題

水素還元は吸熱反応であるため熱補償の必要あり
鉄鉱石の粉化・固着化が助長



熱補償

天然ガス還元は発熱反応だが
水素還元は吸熱反応のため
吸熱分を**熱補償する必要あり**
安全性の確保が必要

粉化・固着化

炉内温度パターン変化に伴い
鉄鉱石粉化が助長

「還元ガスが流れない」
「生成物がシャフト炉内で固着化」
等の問題が起こりやすい

粉化、固着しにくい高品位鉄鉱石のみ
使用可能であるが、希少

*DRI = Direct Reduced Iron (直接還元鉄)
HBI = Hot Briquetted Iron

「水素による還元鉄製造」技術開発進捗状況①

技術開発本部 REセンター（富津）に2010年に設置したベンチ試験シャフト炉で試験を行い知見を蓄積

- 天然ガス吹込みから試験を開始

低品位鉱石使用に関する要素技術を開発

- ・還元粉化・固着抑制
- ・熱補償技術 等

- 2019年より水素吹込み試験実施

- ・ 水素還元の吸熱反応により低温領域が拡大
- ・ 低温域還元で粉化が誘発され固着化（クラスタリング）が助長
⇒生産が不安定化

- 粉化・固着化抑制技術を開発中



「水素による還元鉄製造」技術開発進捗状況②

スケールアップした試験シャフト炉（波崎研究開発センターで建設中）にて
2025年度より試験開始、
2040年頃に水素による還元鉄製造実機化技術を確立

高品位鉄鉱石

低品位鉄鉱石

天然
ガス

既存
直接還元炉

2025年度に
試験炉実証試験開始

2027年度より更なる
スケールアップ実証を検討

水素による
還元鉄製造

～2040年頃実機化技術確立

生産能力 1t/h

敷地 約80m×200m

高さ 約60m

Cf.実機：約100～150m

実機と同じプロセスフロー、設備・機器構成にて
プロセス一貫評価（還元～冷却～成型）を実施予定

2025年度より
スケールアップ試験で試験開始

GI基金
事業



還元鉄製造に適した高品位鉄鉱石鉱山権益確保に着手

高品位鉄鉱石の潤沢な資源量が想定される カナダ東部 Kami鉱山 の開発・操業に向けた F S に出資

2025年6月目途に、Kami General Partnership(GP)を設立する合弁契約を締結し、新規鉱区の開発・操業に向けたFSを開始予定

- 出資比率：当社30% 双日(株)19% Champion Iron社51%
- 当社出資額： 150百万カナダドル (約162億円)

鉱山概要

希少な還元鉄グレード鉄鉱石の潤沢な資源量を誇る
カナダ東部の露天掘り鉄鉱山

- 水力発電の安定的な使用が可能な地域に立地
- 生産規模：約900万t／年
- 資源量：約6億t（露天掘り鉄鉱山）
- 鉱山寿命：約25年程度
- 鉄分含有率：67.5%以上
アルミナ、シリカなどの脈石分が低く
還元鉄製造に適した高品位鉄鉱石

KAMI PROJECT

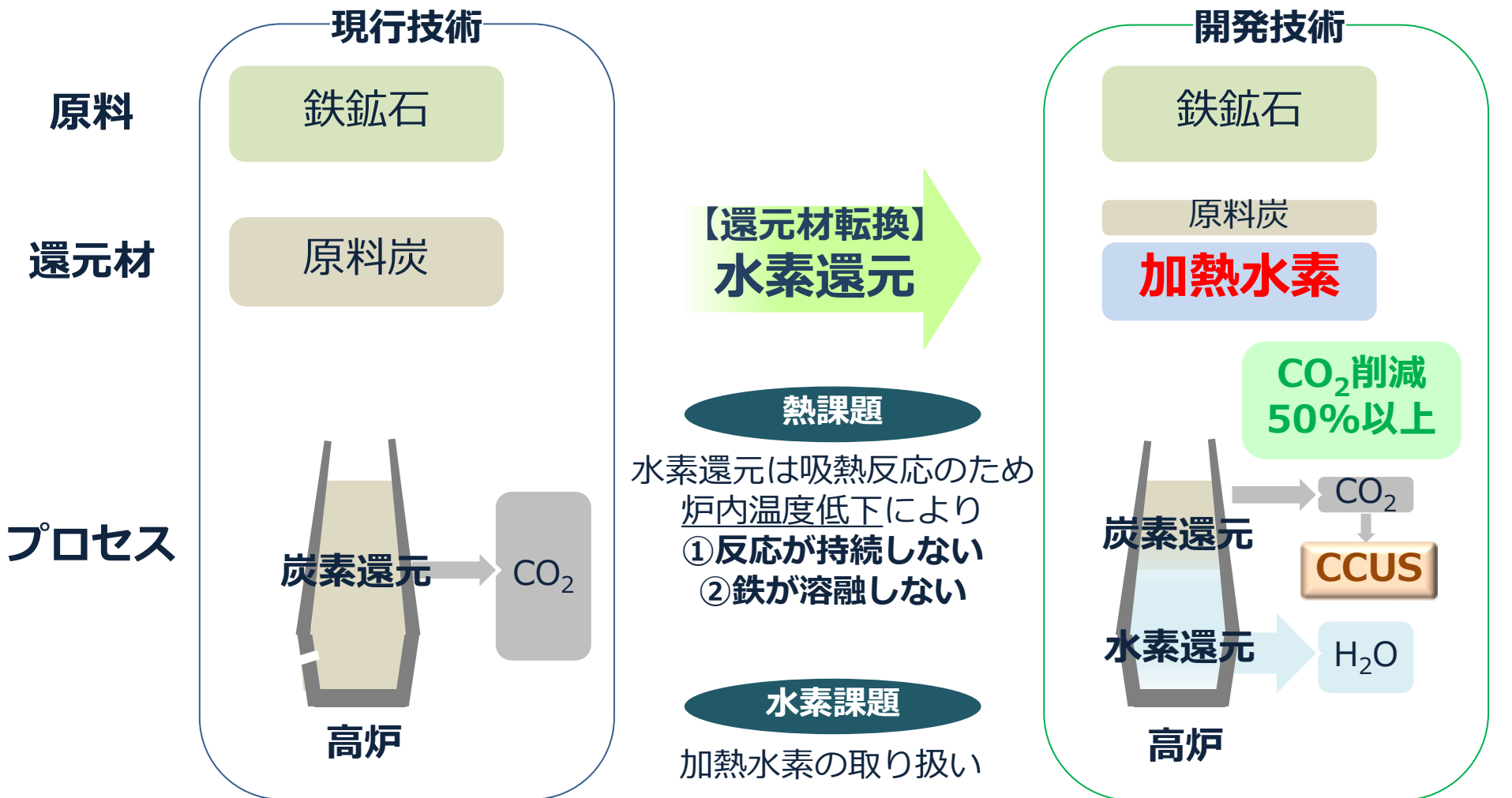


④

高炉水素還元

「高炉水素還元」技術の概要と課題

高炉の還元材を原料炭から水素に転換しCO₂排出を▽50%以上削減
CCUSと併用しカーボンニュートラル化



CCUS = Carbon Capture, Utilization and Storage

高炉法（大規模一貫製鉄所）の特長を活かした脱炭素化

高炉法は鉄鉱石から高級鋼製品を大量生産可能な
現状唯一の鉄鋼製造プロセス

この特長を活かした脱炭素化を実現しうる
高炉水素還元技術に取り組む

高炉-転炉プロセス



高炉

当社高炉の平均サイズ

約4,900m³/基

≒400万t/年・基



転炉

当社転炉の平均サイズ

約280 t /チャージ

≒400万t/年・基



直接還元炉
(シャフト炉)



電炉

現状の直接還元炉－電炉プロセス

電炉の平均サイズ

<100t/チャージ

≒70万t/年・基

高炉水素還元技術開発の優位性とポテンシャル

高炉水素還元 における 当社の優位性

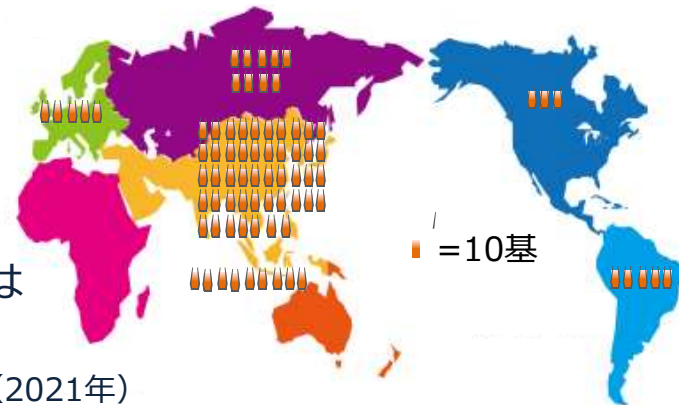
- 試験高炉による研究開発試験を**世界に先駆けて2016年から開始**
- 「**日鉄の総合力**」を結集し開発を推進
 - ・ 長年の実操業で培ってきた世界最高峰の高炉操業技術
 - ・ 研究部門の先進的な解析技術（高炉数学モデル 他）
 - ・ 最先端の設備技術（水素加熱 他）

高炉水素還元 のCO₂削減 ポテンシャル

- 高炉水素還元の実装化技術を確立し展開することによる**世界全体のCO₂削減への貢献ポテンシャルはきわめて大きい**

世界の鉄鋼生産の7割強が
高炉プロセス
世界全体で約800基の高炉が存在
高炉プロセスから発生するCO₂は
世界全体の発生量の約8%

- ・ 世界全体のCO₂発生量：約332億トン（2021年）
- ・ 高炉のCO₂発生量想定：約 28億トン
= 高炉生産量（2021年）14億t/年 × 高炉材鋼材当たりCO₂発生原単位 約2t



「高炉水素還元」 技術開発進捗状況①

数学モデル計算と試験高炉での実証とのスパイラルアップで
高炉水素還元技術を開発・実炉実装へ

操業評価・解析

試験高炉
(12m³)

プロセス解析技術
高炉数学モデル

操業設計

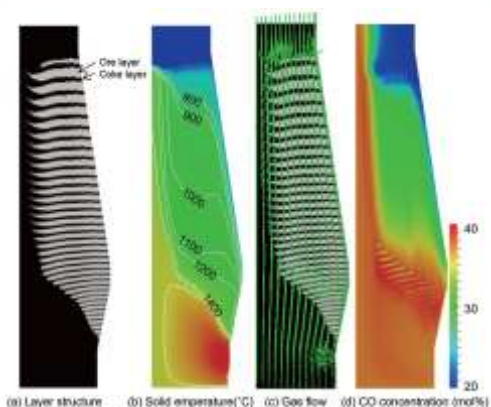
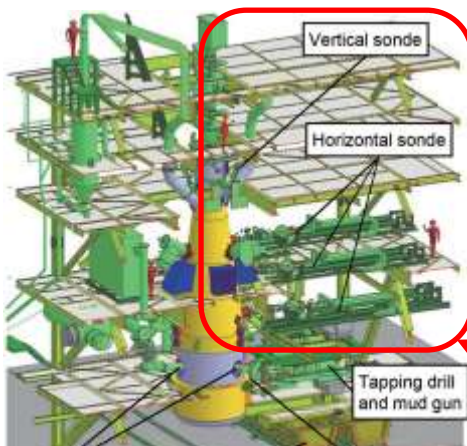
実炉スケール
(2,000~5,000m³)

モデルを
チューニングし
実炉スケールへ
拡張

東日本製鉄所
君津地区に
2016年に
試験炉を設置し
試験開始

実炉にはない
計測端を装備

約1ヶ月の試験操業後、
炉内の詳細解体調査が
可能

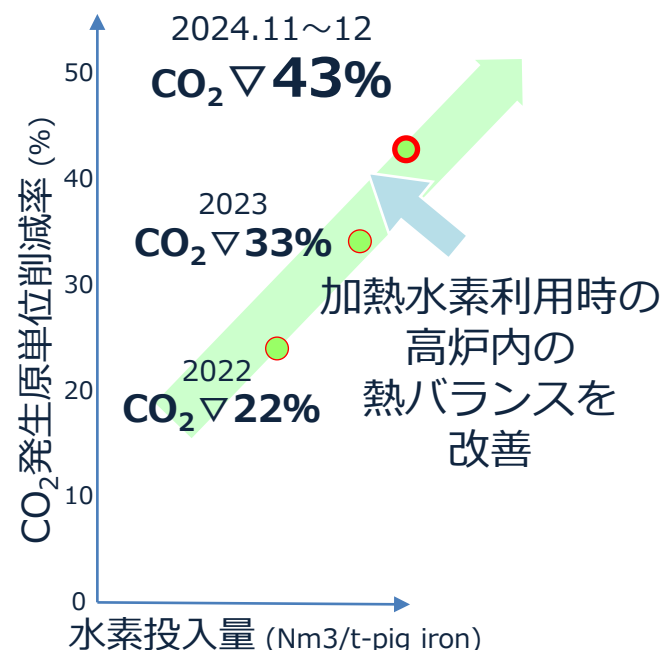
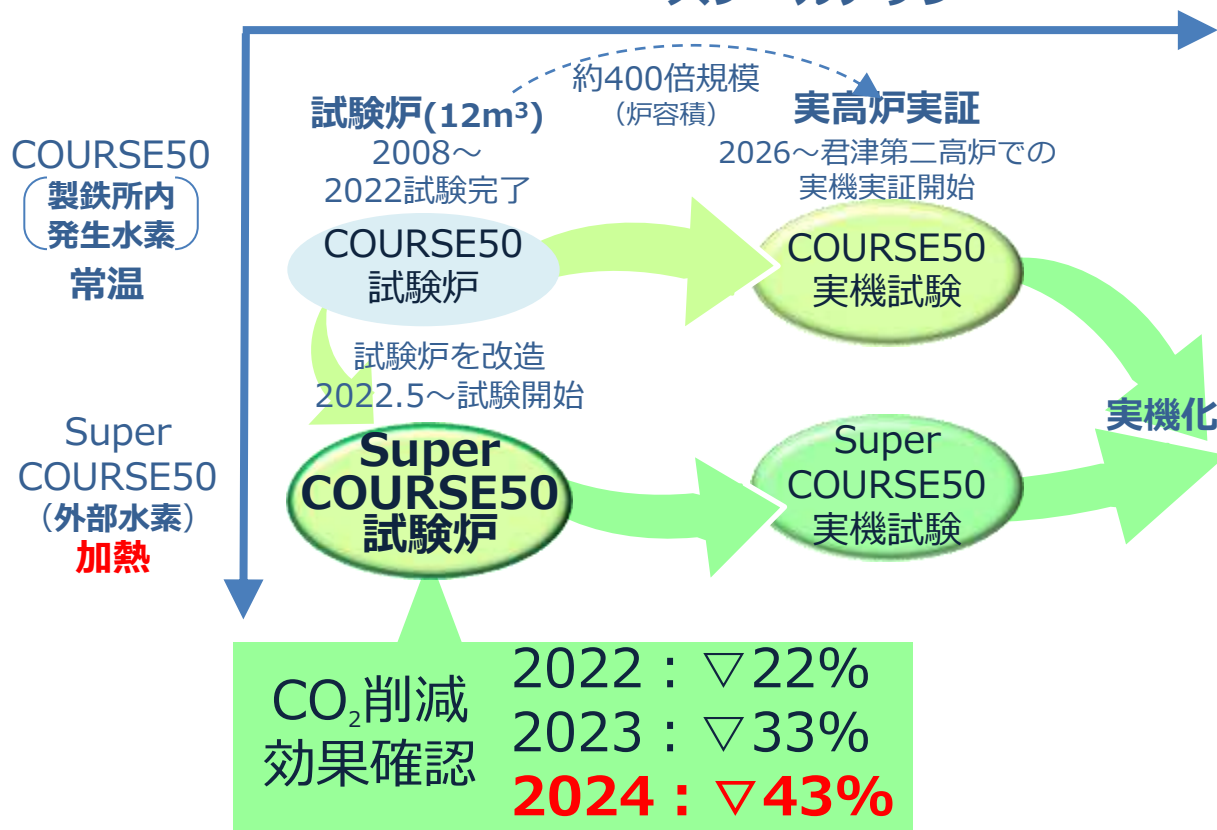


「高炉水素還元」技術開発進捗状況②

試験高炉において世界初 CO_2 排出量 $\nabla 43\%$ 削減を確認

今後、スケールアップ技術開発等 $\text{CO}_2 \nabla 50\%$ 以上削減技術の開発を進め
大型高炉での実用化に向けた取り組みを加速

スケールアップ



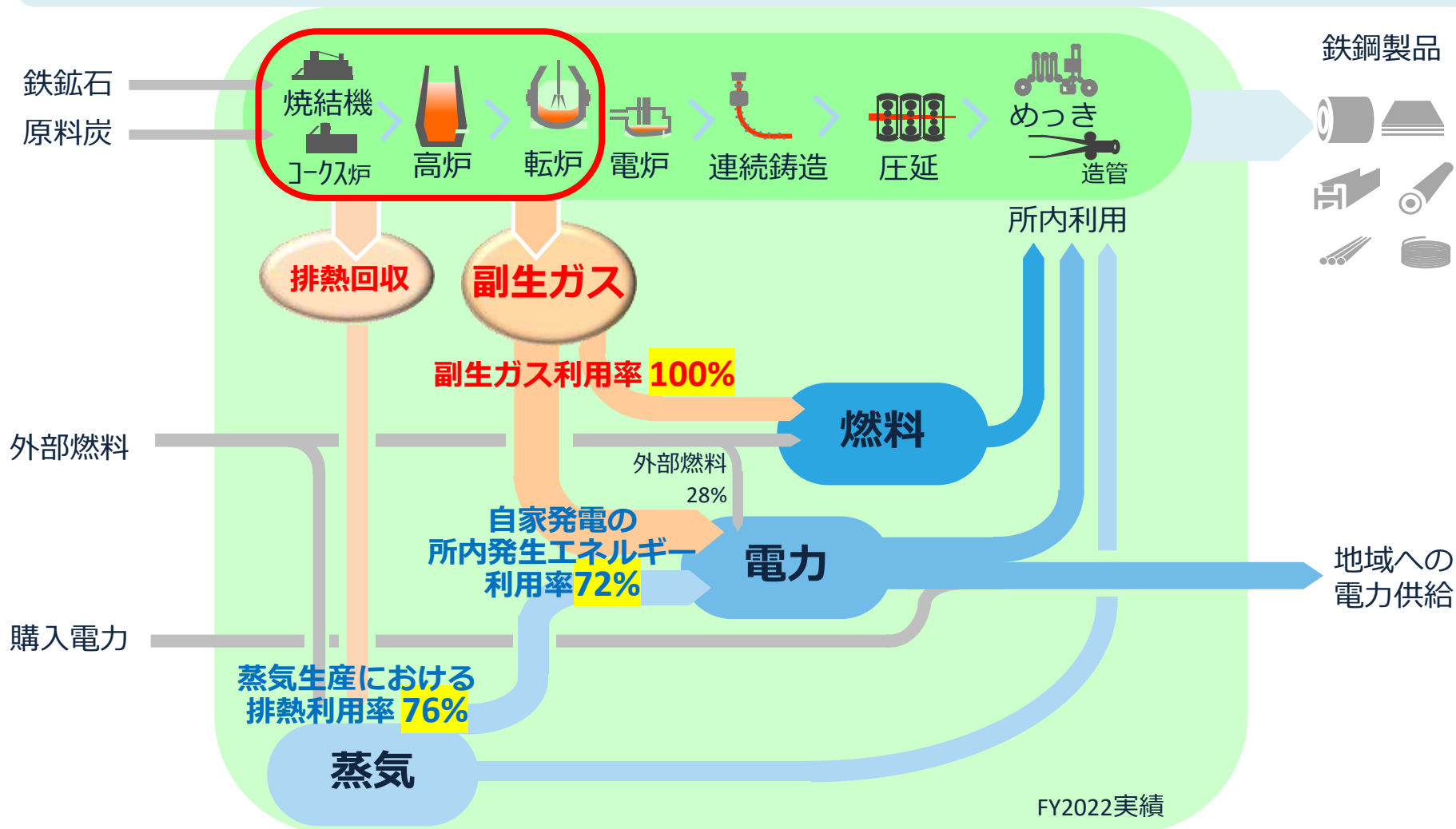
2. 排出削減技術の開発・実装に向けて

(2) 脱炭素エネルギー・原料確保と インフラ整備

① 脱炭素エネルギー・原料

自家発電所による電力の安価・安定供給（現状）

コークスや高炉工程で発生する副生ガスやエネルギー（排熱）を回収し
自家発電所（一部は地域供給）や加熱炉の燃料等として、無駄なく利用

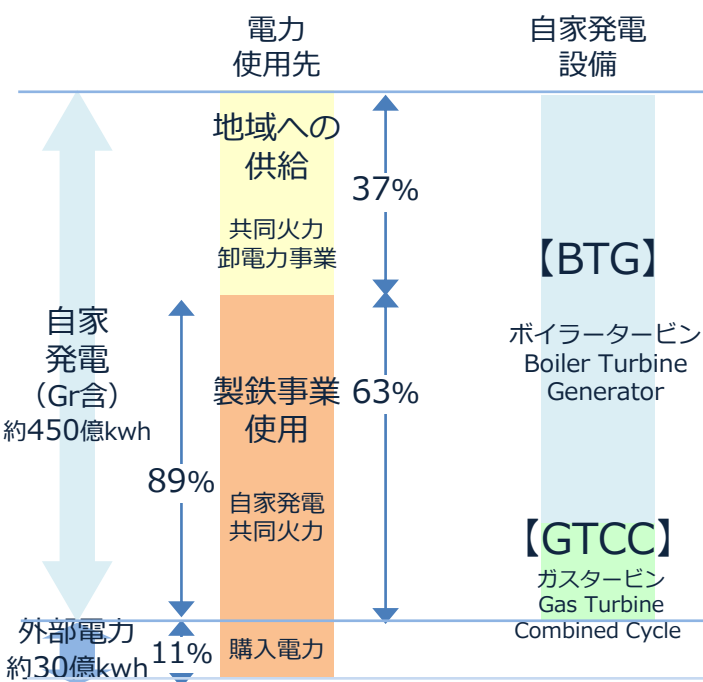


電力脱炭素化

自家発電設備の燃料転換・高効率化、非化石燃料化（水素・アンモニア、バイオマス）等を進め、購入電力の脱炭素化も含め、2050年に向けたCO₂削減を推進

足元電力構造

2023年度実績



電力脱炭素化

発電設備の高効率化（GTCC化）、非化石燃料転換、CCUSにより脱炭素化

2025

2030

▼非効率石炭火力フェードアウト

2050

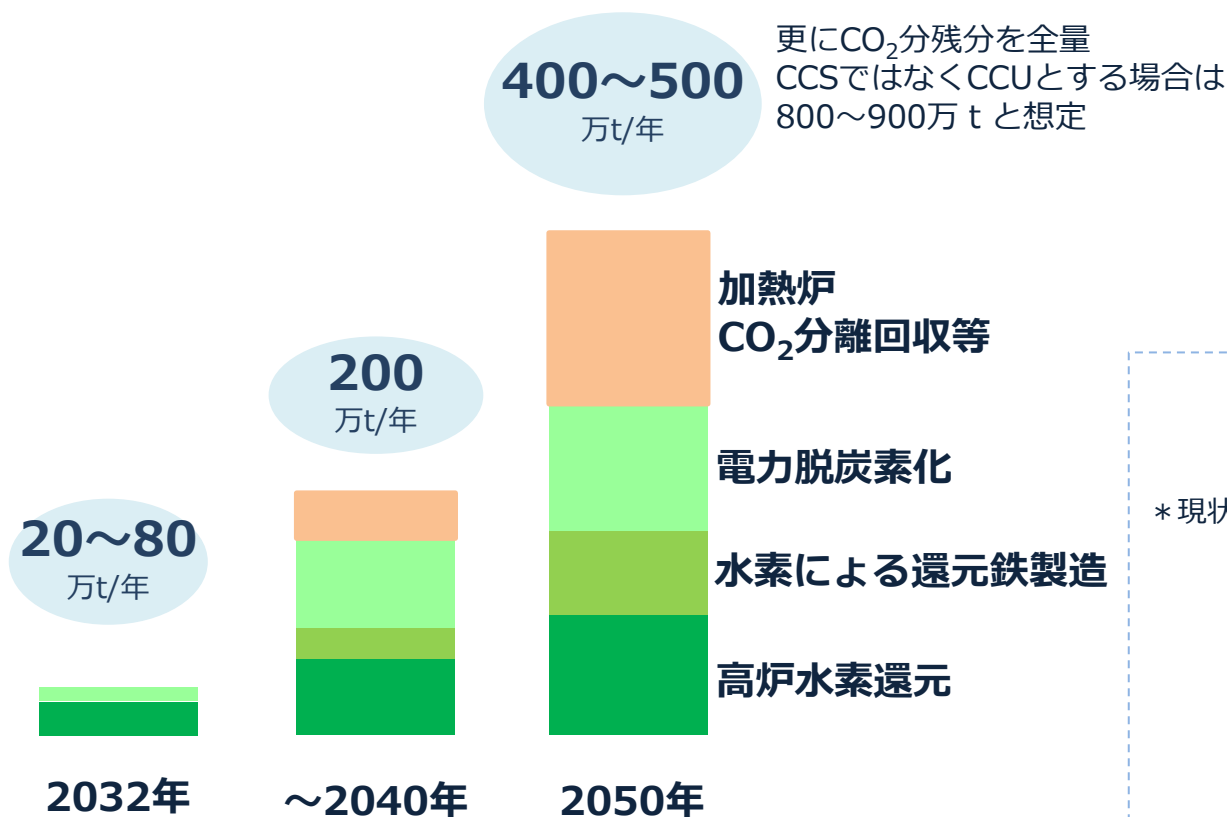
▼カーボンニュートラル



脱炭素プロセス転換には、安価かつ大量の水素確保が必要

カーボンニュートラル製鉄プロセス実現には
高炉水素還元・水素による還元鉄製造・電力脱炭素化等に使用する水素が
当社だけで年間数百万t 必要

当社の水素用途と年代別需要規模（マクロ想定）



(参考)
製鉄業の水素利用に関する
パリティコスト*
*現状コストと同等またはそれ以下になるポイント

(現状：炭素還元法)
13.8円/Nm³-H₂

前提
為替：140円/\$
PCI炭：240\$/t

製鉄業の水素用途と所要規模（2022年10月 経産省 水素政策小委員会より再掲）

日本製鉄の製造拠点と国内における水素供給拠点化検討地域

当社の水素所要は2030年頃より増加し2040年以降本格化

全国各地域での水素供給拠点整備が必要



水素・アンモニアの安価・安定調達に向けた課題

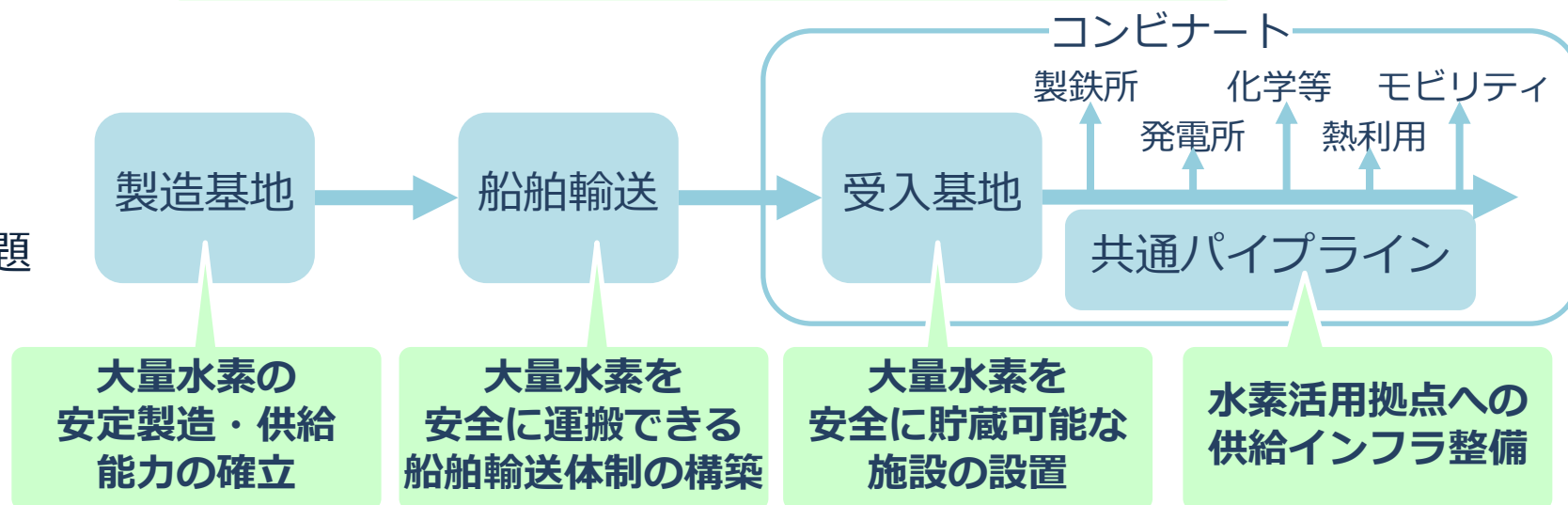
- ・ 2024年度に水素社会推進法が成立し、供給開始後15年間を支援期間とした「価格差に着目した支援」や「拠点整備支援」といった政府支援の仕組みが検討されているが、水素製造コストは、現状の化石燃料に比較して著しく高く、大幅なコスト低減が不可欠
- ・ 加えて、水素の大規模な製造～輸送～貯蔵は技術開発途上

水素の安価・安定調達の課題解決に向けて
政府・自治体、水素供給関係企業とも連携し、推進中

共通課題……

製造から供給に至る一貫コストの低減

水素課題



アンモニア課題……

大規模クラッキング能力の確保

② CCS・ブルーカーボンの推進

先進的CCSプロジェクトへの参画

当社は、JOGMEC「先進的CCS事業に係る設計作業等」 3案件の共同事業に参画

- JOGMEC（独立行政法人エネルギー・金属鉱物資源機構）の2024年度公募事業「先進的CCS事業の実施に係る設計作業等」に対し、3案件が8～9月に正式採択
- 今年度は事業性調査の後続フェーズとしてCCSバリューチェーン全体の設計作業や貯留ポテンシャル評価作業準備を実施（※）

<プロジェクト>

日本海側 東北地方 CCS

<会社名>

伊藤忠商事(株)
当社
太平洋セメント(株)
三菱重工(株)
伊藤忠石油開発(株)
INPEX(株)
大成建設(株)

<特徴>

- 液化CO₂を船舶およびパイプラインにて輸送
- 日本海側東北地方沖の帯水層への貯留

首都圏 CCS

INPEX(株)
当社
関東天然瓦斯開発(株)

- パイプライン輸送
- 首都圏海域帯水層への貯留

大洋州 CCS

三菱商事(株)
当社
ExxonMobil Asia Pacific Pte.Ltd.
三菱ケミカル(株)
三菱商事
クリーンエナジー(株)

- 伊勢湾/中部地域の複数産業から排出されるCO₂を集積・液化
- 大洋州の海域減退油ガス田・帯水層へ輸送・貯留

（※）各貯留予定地のCO₂貯留ポテンシャルは本先進的CCSプロジェクトにて継続調査中

鉄鋼スラグによる藻場再生事業～海の森づくり

磯焼け
(海の砂漠化)

森林伐採・河川整備（ダム建設・護岸）により、従来、河川から流入していた栄養分（鉄分等）の流入が減少したことが、藻場衰退の一因

製鉄副産物（スラグ）を活用して海に鉄分を供給し藻場再生
海藻藻場によるCO₂吸収・固定（ブルーカーボン）

オフライン試験

大型実験水槽(シラボ)
での検証



シラボ

海水中の鉄分濃度変化や海藻成長の継続的な状況調査等の基礎データを収集し、実海域における藻場再生効果の最大化、ブルーカーボンの効果検証

モデル
解析

藻場促進効果
最大化条件の探索

実海域試験

磯焼けした海



ビバリ®ユニット埋設



藻場再生



藻場再生試験
2004年以来
全国56カ所



多くの海域で
藻場が再生・回復

Jブルークレジット®
認証を取得

- 海藻藻場によるCO₂吸収量を算定
- 国土交通省認可のジャパンプルーエコノミー技術研究組合によりJブルークレジットとして認証

3. GXスチール市場の形成

(1) GXスチール普及と標準化に向けた 当社の取り組み

NSCarbolexのブランド名でGXスチールをお客様に提供



Nippon Steel + Carbon dioxide less + X

日本製鉄が提供する

CO₂排出量削減に貢献する

持続可能な未来



自らのCNの追求

鉄鋼製造プロセスにおける
CO₂排出削減量を割り当てた
GXスチール

お客様までのサプライチェーンでの
CO₂排出量削減



社会全体・お客様のCNへの寄与

当社の高機能製品・ソリューション技術
による社会全体の
CO₂排出量削減に寄与

お客様の
ものづくりの過程での
CO₂排出量削減

お客様の製品が
社会で使われる際の
CO₂排出量削減

社会の
エネルギー転換
への貢献

2つの価値の提供によってお客様（国内約6千社）の国際競争力を支えてまいります

量産ベース・継続前提での採用事例も増えつつある

自動車

日産自動車殿の**量産車**に「NSCarbolex® Neutral」採用

※2025年2月7日 日産自動車ニュース・ルーム

「2025年度に日本で生産する車両全体の鋼板使用量に占めるグリーン鉄は2023年度比で**約5倍に増加**する見込み」

土木 公共工事

国土交通省九州地方整備局が発注する
「福岡201号 新朝倉橋」橋梁工事で
「NSCarbolex® Neutral」採用(2024年2月)



技術提案のテーマのひとつとして「カーボンニュートラルの実現」が設定
(株)横河ブリッジ殿が技術提案のひとつとして「グリーンスチールの使用」を提案し落札

建築

日鉄興和不動産殿／トヨタホーム殿の物流施設
「（仮称）LOGIFRONT名古屋みなと」の鉄骨に採用

造船

山中造船殿が内航船向け鋼材として採用
（今後全船に継続採用予定）

家具

NSCarbolex® Neutral/Solutionの提供を通じた
カーボンニュートラル化実現のための協業に
オカムラ殿と合意 (2024年11月12日)

トランジション期における鉄鋼マスバランス方式の必要性

51

GX転換は経済合理性をふまえて
高炉の更新時期等を勘案して
段階的に推進（トランジション）

お客様が求める高級鋼材と
製鉄所は紐付いており
容易には製鉄所を変更できない

「マスバランス方式」は、トランジション期間において
「鉄鋼メーカーの投資合理性を満たしつつ」
「お客様のGXスチールへのニーズにいち早く対応」できる唯一の仕組み

マスバランス方式

CO₂削減量を
会社全体で
プール・管理

製鉄所

CO₂削減
プロジェクト

A製鉄所 → お客様

B製鉄所 → お客様

C製鉄所 → お客様 α

D製鉄所 → お客様

第三者
保証

削減量
算定

CO₂削減量を
任意の製鉄所の
任意の製品に割り当て

鉄鋼製品

削減量割り当て

GXスチール

削減証明書

CO₂を
100%削減した製品

NSCarbolex
Neutral

CO₂削減量を
割り当てない製品

第三者
保証

お客様

お客様における
SCOPE3排出量/CFP
削減に貢献

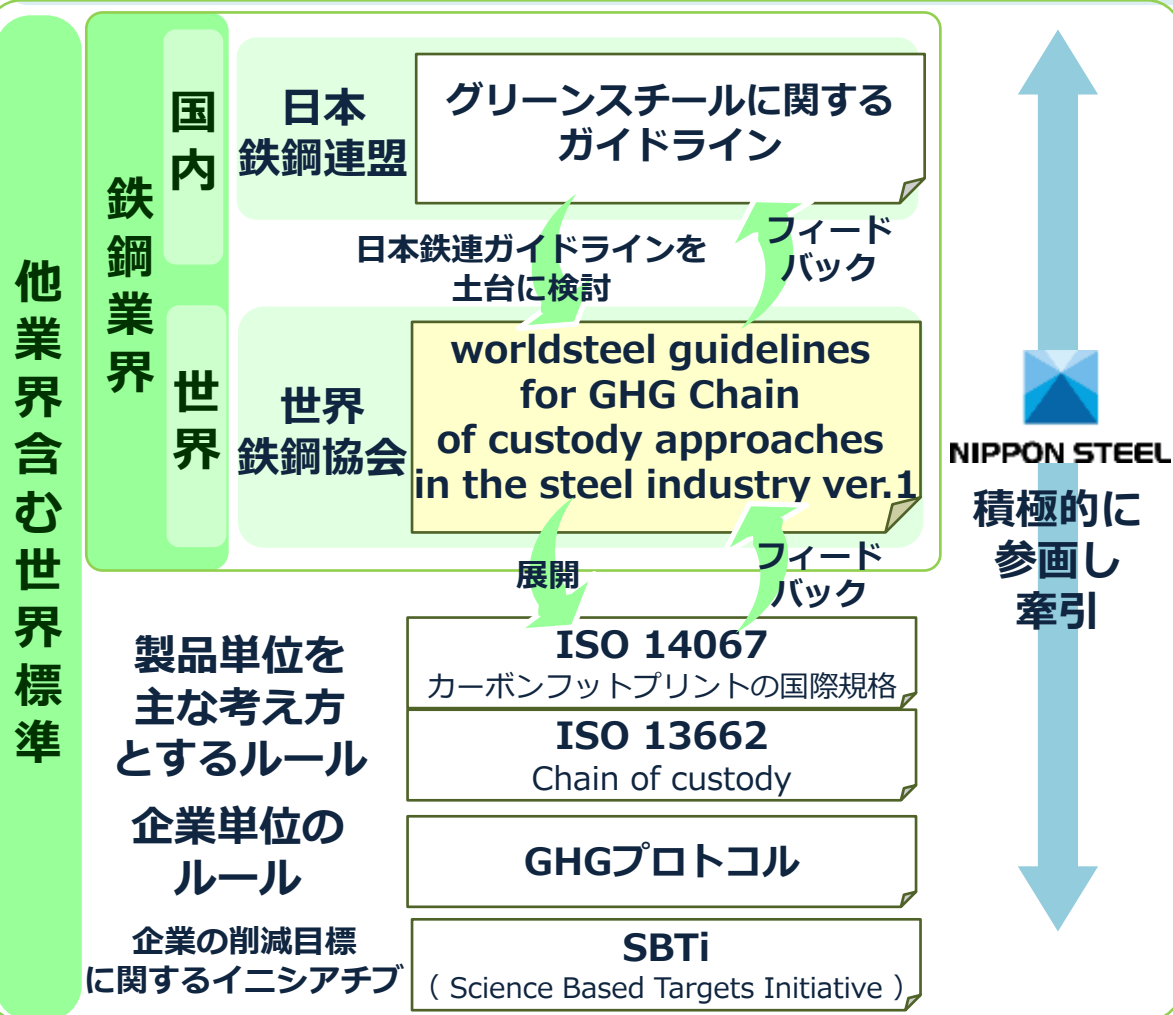
お客様 α

削減証明書
100%
削減

従来通りに
流通

日本鉄鋼連盟「グリーンスチールに関するガイドライン」に準拠して、自ら削減したCO₂排出量削減効果を特定の製品に対して割り当て

2024年11月、worldsteel（世界鉄鋼協会）が 「日本鉄鋼連盟グリーンスチールに関するガイドライン」を土台とした ガイドラインVer.1を発行



鉄鋼メーカーが自ら実施した追加性のある削減プロジェクトによるGHG削減実績量を製品に割り当てる手法（マスバランス方式）を規定

2024年11月COP29にて、日本鉄連が主催し worldsteelサステナビリティ部門長 Clare Broadbent氏より、同ガイドラインを紹介



(左：Clare Broadbent氏)

(2) 投資回収の予見性の確立

脱炭素に向けた巨額の投資と高いオペレーションコスト

R&D

カーボンニュートラルの実現に向けた超革新技術の世界に先駆けた開発・実機化には、巨額の投資が必要

① 技術開発のための巨額の研究開発費

グリーンイノベーション基金を活用した超革新技術、それ以外の自社開発を含め、各種カーボンニュートラル技術の開発を推進

CAPEX

② 実機化のための巨額の設備投資

超革新技術の実装化技術を確立後の実機化に加え、電力低炭素化、CCUS等の投資を推進

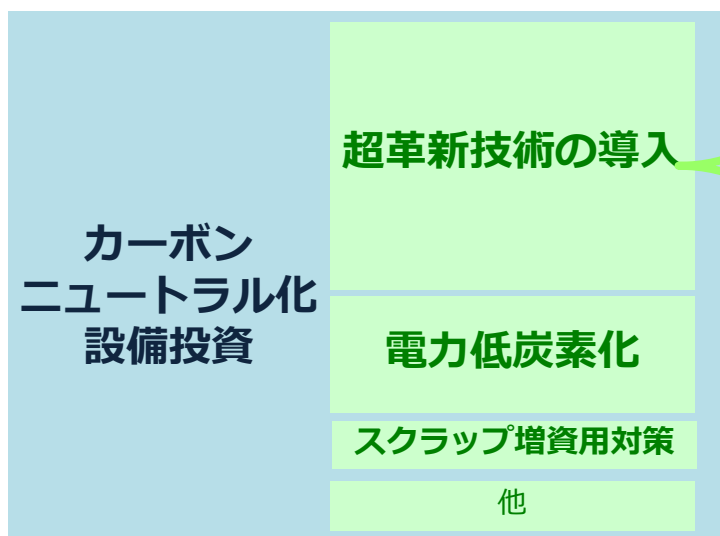
OPEX

従来プロセスに比べ、オペレーションコストも増加

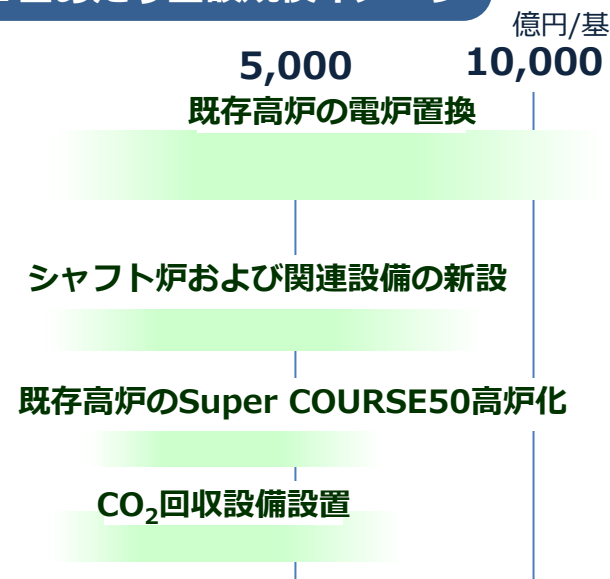
脱炭素原料・脱炭素エネルギーの高いコスト負担

CAPEX = Capital Expenditure
OPEX = Operating Expense

投資規模イメージ



超革新技術導入 1基あたり金額規模イメージ



投資時期イメージ



資材費・人件費上昇
超革新技術の実装化方案の具体化

実機化設備投資額は、
当初想定（4～5兆円規模*）に比べ**拡大する見込み**

* 補助金を含まない総投資額

政策支援や、GXスチール市場での
CO₂削減価値の経済価値化等により、
投資回収の予見性を確保したうえで実行判断

OPEX

(一例として)

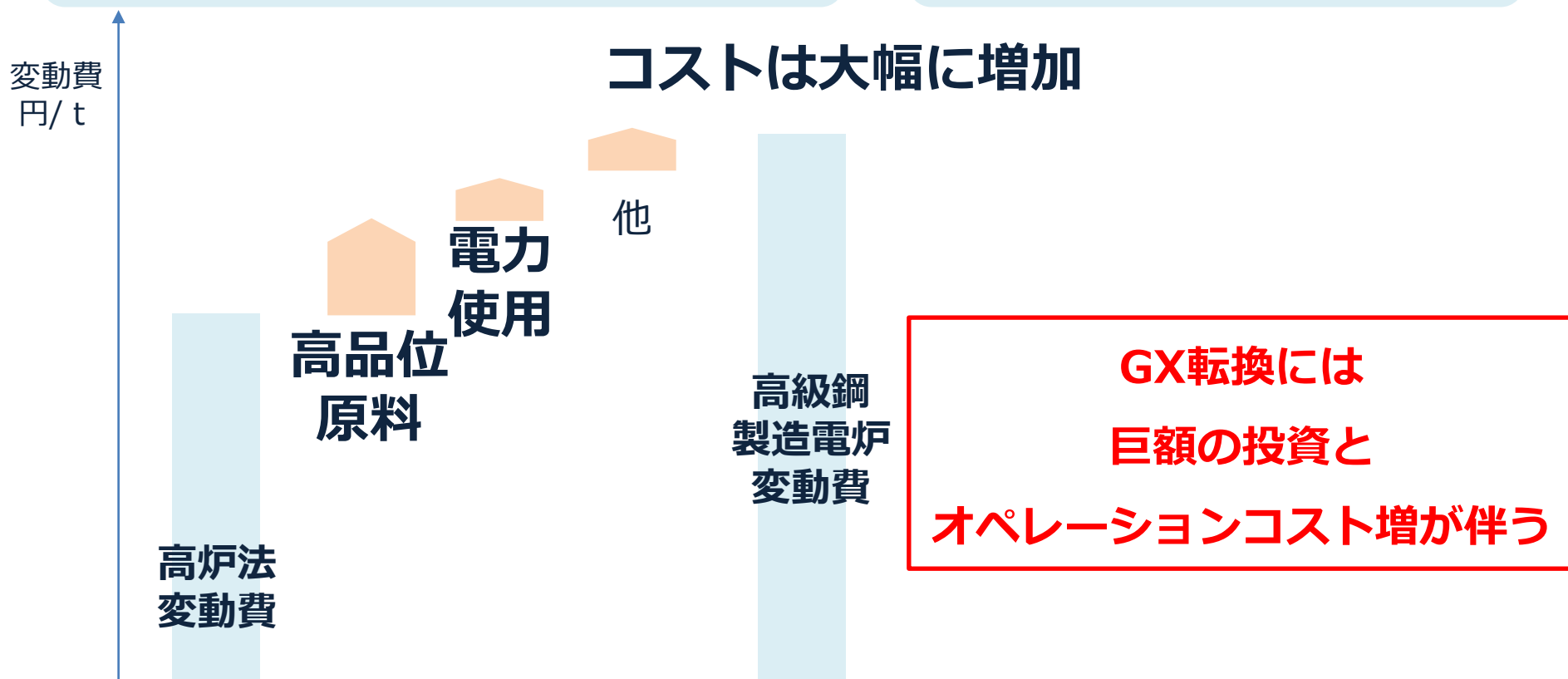
高炉プロセスの電炉転換の意義と転換に伴うコスト増

高炉法

- 多様な原料を活用可能
- 副生ガスを安価に無駄なく活用する
最善のエネルギー効率

革新電炉

- 高品位原料の投入
- 新たな電力調達が必要



GX投資回収の予見性確立のカギ

「CO₂削減価値」の対価が支払われる健全なGXスチール市場の形成が
GX投資回収予見性の確立に向けた最大課題

GXスチールのコストを
「CO₂削減価値」として
価格反映

- GX投資を事業として成立させるためには、増加する**GXスチールのコストを対価によって回収**できることが必須
- **GXスチールの価格**は「CO₂削減価値」に見合う適正な水準への引き上げが必要
- CO₂削減に要するコストを「CO₂削減価値」としてバリューチェーン全体、ひいては社会全体で負担し、評価される環境整備が必要

CO₂削減価値の
見える化

- 顧客にとっても、GXスチールの「削減価値」が、それを活用して製造する製品の環境価値に適切に反映できる「**GX価値の見える化**」が必要

GXスチール購買に
誘導する
インセンティブ

- 他方、GXスチールは、CO₂削減価値を有するも鉄鋼製品の機能自体は不変
- 従来鋼材も併存する期間において、**顧客の購買を「GXスチール」に誘導**するためのインパクトある**インセンティブ・メカニズム**の確立が不可欠

環境価値(CO₂削減)の経済価値化～「GXスチール」市場形成に向けて

経産省主催「GX推進のためのグリーン鉄研究会」にて 「GXスチール」市場形成に向けて官民挙げての対策を提案

有識者、鉄鋼業界、需要業界が結集し、鉄鋼業のGXの必要性、GX価値の見える化の必要性、国際的議論との整合性確保の必要性の観点から検討（2024年10月～2025年1月 の計5回開催）

GX推進のためのグリーン鉄（＝「GXスチール」）支援の考え方

2025年1月经産省「第5回GX推進のためのグリーン鉄研究会とりまとめ」資料より作成

G X 推進のためのグリーン鉄

企業単位では追加的な排出削減行動による
大きな環境負荷の低減があり、
排出削減行動に伴うコストを上乗せした場合には
一般的な製品よりも価格が大きく上昇する製品

低CFP*の鋼材

* Carbon Footprint of Products

政府による優先的調達（グリーン購入法等）

政府による購入支援（補助金支給の要件に含める）

などを重点的に講じることを通じた**需要拡大支援**

※ 生産コスト低減支援策 等も組み合わせ

CFPの活用支援などを通じた普及促進

官民挙げての対策

GX価値の訴求、
国際標準への反映

鋼材の
C F P 活用拡大

需要側への支援等

供給側への支援

政府の「GX2040ビジョン」（本年2月閣議決定）においても同様の施策の柱を掲げ
GX製品市場の創造をGX戦略の重要な柱に位置付け

「GXスチール」の当面の初期需要創出策の枠組みが決定

59

経産省「GX推進のためのグリーン鉄研究会」において
「GXスチール」を需要側への重点支援の範囲として整理

政府による「GXスチール」への優先調達や購入支援の具体化が進展

グリーン購入法 見直し

(2025年1月28日 閣議決定)

「日本鉄鋼連盟グリーンスチールに関するガイドライン」に従ったグリーンスチールを使用した物品を優先的に調達するよう、グリーン購入法基本方針を見直し

GX鋼材使用車への CEV補助金* 加算措置

(2025年1月27日 経産省公表)

GX推進に向けた鋼材（革新電炉等で製造する鋼材）の需要喚起として、補助額を最大5万円加算する措置を新設、2025年度より適用予定

* CEV補助金：クリーンエネルギー自動車導入促進補助金
EV・PHEV・FCV等のクリーンエネルギー車（CEV）の導入とそれらの普及に不可欠な充電・水素充てんインフラの整備等を支援する国の補助金

**GX転換投資を推進して製鉄プロセスの脱炭素化施策を進め、
お客様へ「GXスチール」を着実に供給し、
お客様のSCOPE3削減に貢献**

足元までの成果の総括

3つの超革新技术開発で着々と成果をあげるとともに、
政府や産業界への政策・制度の提言を中心に、社会全体に対する働きかけを実行中

技術開発	開発計画・試験	<u>試験高炉における水素還元CO₂削減技術確立（▽43%）</u> <u>波崎研究開発センターで試験電炉が完成・試験開始</u>		
	政府支援	グリーンイノベーション(GI)基金 「製鉄プロセスにおける水素活用」1,935億円 → 4,499億円へ増額	...	予算化完了
インフラ整備	エネルギーインフラ整備	第7次エネルギー基本計画に向けた原子力安全活用等	...	委員提言中
		水素・アンモニア: 水素基本戦略改訂、水素社会推進法	...	法案成立
		CCS : JOGMEC/先進的CCS支援事業	...	プロジェクト参画
標準化	国際標準化	<u>worldsteelガイドラインver.1発行</u> (2024年11月)	...	ガイドライン発行
		ISO、GHGプロトコル等改訂への働きかけ	...	実行、準備中
投資回収の 予見性	設備投資 政府支援	GX移行債を活用した投資額の1/3の国負担	...	制度化完了
	操業コスト 政府支援	戦略物資生産基盤税制の創設（グリーンスチール）	...	制度化完了
	環境価値 (CO ₂ 削減) の経済価値化	GX製品市場研究会（経産省） GX2040ビジョン・分野別投資戦略（政府） GX推進のためのグリーン鉄研究会（経産省） グリーン購入法、CEV補助金による初期需要創出	GXスチール 市場形成 ...	GX市場創造の 議論中

GXスチール市場創出のための更なる課題

1 公共調達における更なる需要創出

公共土木工事分野におけるGXスチール採用の制度化

※グリーン購入法における土木工事分野に関する検討においては、
GXスチールは継続検討品目（ロングリスト）に位置付けられている状況

2 民間企業における更なる調達の拡大

需要家との積極的な対話の更なる拡大

GXスチール市場創出のための「段階的な規制導入」
（政府の「分野別投資戦略」参照）

3 投資家・金融機関等からの投融資先エンゲージメント

投資家から投資先の鋼材需要家へのエンゲージメント、金融機関から投融資先の鋼材需要家へのFinanced Emissionエンゲージメント等との連携

4 国際標準化・需要家業界標準化への働きかけ

GHGプロトコル、SBTi等重要な影響力のある標準において、鉄鋼業界の排出削減促進と需要家のニーズに適うルール形成に働きかけ
需要家業界ごとの排出削減に関するルール形成に働きかけ

4. 当社グループのCO₂削減に向けた取組み

日本製鉄グループ CO₂排出規模マップ

当社連結CO₂排出量の91%（持分法含むグループ全体の81%）を占める
当社単独のCO₂排出量削減が最重要課題



日本製鉄グループ グローバル鉄源拠点のCO₂削減目標

64

粗鋼生産能力				当社 持分	CO ₂ 排出量 百万t/年	CO ₂ 削減目標			
百万 t/年	高 炉 基	電 炉 基	D R I 基			連結ベース (親会社+子会社)		持分法適用会社	
						中期目標	長期目標	中期目標	長期目標

① 国内 親会社+ 子会社	 NIPPON STEEL	41	11	4		72.5
	子会社 *1	5		11		2.2
	③ 持分法適用関連会社 *2	1		10		0.5
鉄源会社以外				-		5

国内 **47** 11 25 **80**

② 海外 子会社		EU	1.3	3		0.2	
	 STANDARD STEEL	米国	0.2	1		0.1	
	SSMI	インド	0.2	1		0.2	
		タイ	3.5	3		0.6	
③ 持分法 適用会社		インド	9.6	1	6 5	40%	6.1
		ブラジル	4.4	3		12%	0.7
	鉄源会社以外					-	2

海外 **19** 4 14 5 **10**

グローバル **66** 15 33 6 **90**

グループ目標 2013→2030 ▽30%	グループ目標 2050 カーボンニュートラル
------------------------------------	-------------------------------------

*1 日鉄ステンレス、日鉄スチール、山陽特殊製鋼、大阪製鐵、東京製鐵、王子製鐵

*2 合同製鐵、トッパ工業、三菱製鋼室蘭特殊鋼

*3 2022 カarbonセクトのプログラムによりカーボンニュートラル達成済

2021→2030
原単位▽20%

2019→2030
原単位▽15%

日本製鉄グループのカーボンニュートラル化ガバナンス方針

日本製鉄のリソースと 国内での研究開発や操業で得た知見を活かし 国内外の鉄源拠点のカーボンニュートラル化につなげる

①

国内連結

(親会社+子会社)

- 親会社と連結子会社を含めたグループ目標を設定
- 各社においてこれを満たす個社削減計画を策定

②

海外子会社

- 国ごと・地域ごとに置かれた条件が異なり、国全体の削減目標・トランジションが異なることをふまえ、各国・各社ごとに目標設定

③

持分法適用会社

(国内・海外)

- JVパートナーと連携のうえ、各社の目標設定とカーボンニュートラルへの取り組みを支援

サプライチェーン全体（SCOPE3）での取り組み

原料サプライヤーとの脱炭素ソリューションに関する連携

- ヴァーレ、リオティント、アングロアメリカンとの高品位鉄鉱石や直接還元鉄等に関する共同研究について覚書締結



RioTinto



物流効率化によるCO₂排出量削減

- 97%と高いモーダルシフト化率を維持しながら、船舶の大型化をはじめとした物流の効率化によるCO₂排出量の削減に取り組み
- NSユナイテッド海運で、リチウムイオン電池搭載型ハイブリッド貨物船「うたしま」導入



リチウムイオン電池搭載型ハイブリッド貨物船「うたしま」

- SCOPE 3 排出量の多い「カテゴリー 1（購入した製品・サービス）」「カテゴリー 4（輸送・配送（上流）」）において、一次データでの開示を検討し、サプライヤーや物流部門へのヒアリング実施中
- 一次データの実績を算定の上、削減目標についても検討していく

5. 社会への働きかけと基本姿勢

G X 投資回収の予見性確立のための社会への働きかけ

当社の働きかけ

政策等への反映

G X 政策関連

気候変動対策と産業の国際競争力維持・強化が一体となった日本型政策パッケージ

- 経産省産業構造審議会、環境省中央環境審議会等において、G I 基金の拡充、脱炭素転換に向けた研究開発から設備実装、操業コスト上昇に対する**全ステージにわたる強力かつ継続的な支援の重要性**について主張

- グリーンイノベーション活動（G I）基金の拡充
- G X 移行債を活用した投資額の3分の1補助
- 戦略物資生産基盤税制の創設

G X 製品が市場にて正しく評価されるための仕組み作り

- G X リーグ「グリーン商材の付加価値付け検討WG」における提言活動
- 経産省「G X 推進のためのグリーン鉄研究会」において市場形成のための規制・支援等の仕組みづくりや「削減実績量」の標準化の必要性についてプレゼン

- 製品・サービスのグリーン価値としての「削減実績量」

- G X 製品市場づくりのルール形成、GXスチールに関する優先調達、購買支援

エネルギー政策関連

- 総合資源エネルギー調査会 基本政策分科会において、**再生可能エネルギーのみならず、原子力利用の積極的推進**を含めたエネルギー供給構造の転換、**グリーン水素・グリーン電力の安価で安定的な供給やCCUSの社会実装**の必要性を主張

- 第7次エネルギー基本計画

ご協力・連携いただきたいこと

お客様の GXスチール 購買に 向けて

G X投資の事業成立性の力ギとなる**サプライチェーン全体で環境価値を負担**していただくことが重要

G Xスチールのお客様の業界のSCOPE3削減につながるよう、業界標準等の整備や、G Xスチールの**購買の促進について、お客様の業界と連携**させていただきたい

市場制度の 具体化に 向けて

政府のG X戦略で整理されている「見える化」、購入補助、グリーン調達による「初期需要創出」政策は動き出している。今後、革新電炉投資が進み、G X生産プロセスによる本格的増産も見込まれる。それに見合う相当規模の健全なG Xスチール市場を創出するには、「**段階的な規制導入**」等更なる**市場制度の具体化が不可欠**

そのためには、需要家、消費者を含む社会全体の理解と支持が必要。その機運を醸成するためにも、幅広いステークホルダーの影響力もお借りしていきたい

< 参考資料 >

日本製鉄の使命・企業理念・事業環境変化等を踏まえた カーボンニュートラルに対するスタンス

71

- 日本製鉄グループは、常に世界最高の技術とものづくりの力を追求し、優れた製品・サービスの提供を通じて、社会の発展に貢献します。
- 「鉄」は、あらゆる産業、インフラ構築に必要不可欠な基礎素材であり、今後の世界人口の増加、経済成長も伴って、これからも社会から求められる存在です。人々の生活や経済発展を支える社会の基盤を担う素材である鉄とその利用・加工技術まで含めたトータルソリューションの提供を通じて、社会の持続的発展に貢献することが日本製鉄の使命です。
- 社会と産業のあり方が大きく変化し、製造プロセスにおける環境・社会面への配慮等、今後、ますます鉄に求められる性能、特性が高度化していく中、とりわけ気候変動への対応は世界的に極めて重要な課題です。当社は、この新しい競争軸の一つである脱炭素社会に向けた取り組みにおいて、引き続き世界の鉄鋼業をリードするべく、新たなCO₂削減技術の開発・実装に果敢に挑戦していきます。加えて、当社の技術力・商品力を活かし、高機能製品・ソリューション技術の提供等を通じて社会全体のカーボンニュートラルの実現に貢献していきます。
- 社会発展に不可欠な鉄鋼製品を提供していくという当社の使命と気候変動問題への対応という課題を両立させ、当社のビジネスが持続的に発展・成長していくことを目指して、2050年カーボンニュートラルの実現に取り組んでいきます。

鉄の提供を通じた社会発展への貢献と気候変動問題への対応を ビジネスとして統合的に向上していくための社会環境の追求

- 社会発展に必要な鉄鋼製品の需要を満たすには
供給量に制約のあるスクラップを原料としたプロセスのみでは足りず、
還元工程を伴う製鉄プロセスの維持・発展が不可欠であることへの社会的理解を求めています
- G X スチールの安定的な製造と社会受容性のあるコストを確立していくために、
脱炭素エネルギー・還元材の安定供給確保と国際的に遜色のないコストの実現が決定的に重要
そのために必要な事業環境・インフラ整備を社会に求めています
- 日本の鉄鋼製品はコモディティ商品ではなく、
顧客毎の鉄鋼製品への多様な品質要求（＝カスタマイズされた高付加価値実現）と
製造プロセスの最適化調整が行われた巨大な総合製造システムであることを前提に、
現実的な脱炭素鉄鋼製造プロセス・トランジションへの理解を社会に求めています
- G X スチールの調達により、お客様にとっても製造した最終製品が評価されるような
環境評価ルールの確立を社会に求めています
当社自らもそのルール形成で主導的役割を果たします
- 脱炭素鉄鋼製造プロセスへの転換は多額の投資と従来プロセスよりも高い操業コストを要し、
G X スチールは従来製品よりも高額になることから、環境プレミアムの負担に関して、
需要家及び社会全体に理解を求めています
当社の全てのステークホルダーが脱炭素鉄鋼製造プロセスへの転換実現に対してコミットする
G X サプライチェーン革新への理解を求め、**G X 製品市場の確立につなげていきます**

日本製鉄のポリシーポジション

前述の「日本製鉄の使命・企業理念・今後の事業環境変化等を踏まえたカーボンニュートラルに対するスタンス」「カーボンニュートラルへの取組がビジネスの持続可能性と企業価値の向上につながる社会環境の追求」を踏まえ、以下のポリシーポジションに基づき、カーボンニュートラルへの取り組みを積極的に推進します

1. 政府のGX政策に対するスタンス

- カーボンニュートラル実現に向けては、**国家戦略に基づく思い切った政策・制度の導入が重要**
- こうした政策を実現するため、気候変動対策と産業の国際競争力維持・強化が一体となった日本型政策パッケージの必要性、脱炭素転換に向けた全ステージにわたる強力かつ継続的な支援、水素・電力や原料オペレーションコスト増に対する支援等、**パリ協定を踏まえたわが国の気候変動対策やエネルギー政策に関する様々な提言活動を主導的に推進**

2. エネルギー政策に対するスタンス

- 鉄鋼業のカーボンニュートラルを実現するためには、**脱炭素電源・脱炭素燃料の供給拡大、安価・安定的な供給、CCSの実行環境の整備が必須条件**
- 脱炭素電源については、S+3Eの観点に鑑み、**再生可能エネルギーに加えて、原子力の最大活用による安価・安定的な供給拡大が必須。また水素・アンモニアの安価・安定的な供給拡大も重要**
 S+3E : 安全性 (Safety)、安定供給 (Energy Security) ・
 経済効率性 (Economic Efficiency) ・環境適合 (Environment)
- 当社はこれらを実現する政策・制度の構築と実効性ある運用、必要となるインフラ整備に向けて、今後も積極的に政府・関係機関に働きかけを継続

3. カーボンプライシングに対するスタンス

- 政府が**大規模かつ長期・複数年度にわたる支援をコミットしたこと、段階的にカーボンプライシング施策を導入する仕組みとしたことは経済成長と脱炭素を同時に実現するという視点から重要**
- GXビジョン2040でも掲げられたこの**成長志向型カーボンプライシング構想**は、カーボンニュートラルにいち早く移行するための挑戦を行い、国際ビジネスで勝つための取り組みを評価、後押しするものであり、**当社としても賛同**
- 現時点で脱炭素のための技術の選択肢がない多排出産業において、2050年カーボンニュートラルに向かうために最も合理的な対策は、**選択肢を確保するための革新的技術開発の推進であり、日本政府に対しても実効性や実現可能性のある制度が導入されるよう要望**

4. G X製品市場創出に対するスタンス

- 温室効果ガス排出量の多い素材産業がカーボンニュートラルに向けて大胆な脱炭素投資やリサイクル材の利用を継続的に実施していくためには、**素材産業の排出削減の成果**をバリューチェーン全体の中で**付加価値（環境価値）**を有するものとして見える化し、川下の企業や消費者が積極的に評価し、**適正な環境プレミアムを伴う価格形成の下で購買されていくG X製品市場の創出・拡大が必須**
- G Xに果敢に挑戦する企業の取組が、製品ライフサイクル全体での排出削減を通じて世界全体でのカーボンニュートラルの実現に寄与していくためにも、社会全体でこうした価値を有する製品・サービスを選好する市場の創出の観点から、**「削減実績量」も正しく評価されるよう、官民協働で取り組む**
- G X製品市場の創出には、お客様のコミットメントと負担が必須。**環境価値の見える化に関するルール形成**に加えて、G X製品の民間企業の調達促進、政府による購買支援等のインセンティブ設計、公的機関によるインフラ整備等におけるグリーン調達、段階的な規制導入等について政府に働きかけていくとともに、こうした**G X製品市場に対する理解増進、G X型行動様式への変容が重要であることを社会全体に訴求**



本資料は、金融商品取引法上のディスクロージャー資料でなく、その情報の正確性、完全性を保証するものではありません。また、本資料に記載された将来の予測等は、説明会の時点で入手可能な情報に基づき当社が判断したものであり、不確定要素を含んでおります。従いまして、本資料のみに依拠して投資判断されますことはお控えくださいますようお願い致します。本資料利用の結果生じたいかなる損害についても、当社は一切責任を負いません。