



第2回 GX推進のためのグリーン鉄研究会 資料

2024年11月7日
日本製鉄株式会社



NIPPON STEEL
Green Transformation
initiative

<目次>

1. 日本の鉄鋼産業構造
2. カーボンニュートラル社会実現に向けた3つの山
3. GX製品（GX転換グリーンスチール）市場創造に向けた課題と対応
4. 当研究会で議論をお願いしたい事項

1. 日本の鉄鋼産業構造_製品マーケット

- ・高炉は、薄板品種のシェアが高く（約9割）、また国内製造業向け（間接輸出含む）や輸出向けが多い。
- ・電炉（普通鋼）は条鋼品種（形鋼・棒鋼など）のシェアが高く（約8割）国内建設用や国内販売業者向けが多い。

2023FY 生産量 各種統計より当社にて推定

	合計 百万t	普通鋼	鋼板・ 鋼帯	条鋼	特殊鋼
高炉メーカー	57	45	42	3	11
電炉メーカー	20	16	4	12	4
合計	77	61	46	15	16
高炉シェア	74%	74%	92%	19%	72%
電炉シェア	26%	26%	8%	81%	28%

<生産状況（普通鋼）>

- ・鋼板・鋼帯（薄板等）：高炉メーカー9割
- ・条鋼（形鋼・棒線等）：電炉メーカー8割

2023FY 用途別受注統計

	合計 百万t	鋼板・ 鋼帯	比率	条鋼	比率
建設用	9	3	7%	5	40%
製造業用	15	13	32%	1	11%
販売業者用	11	5	11%	5	38%
国内	35	21	50%	12	89%
輸出	22	20	50%	1	11%
普通鋼	57	41	100%	13	100%
特殊鋼	14	5		8	
合計	71	46		22	

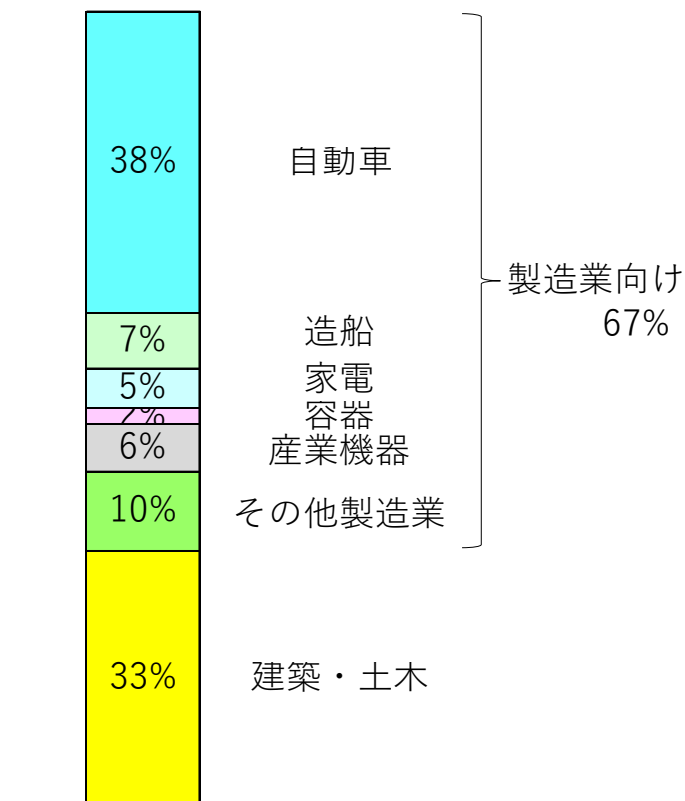
<受注状況（普通鋼）>

- ・鋼板・鋼帯（薄板等）：国内製造業、輸出中心
- ・条鋼（形鋼・棒線等）：国内建設・販売業者中心

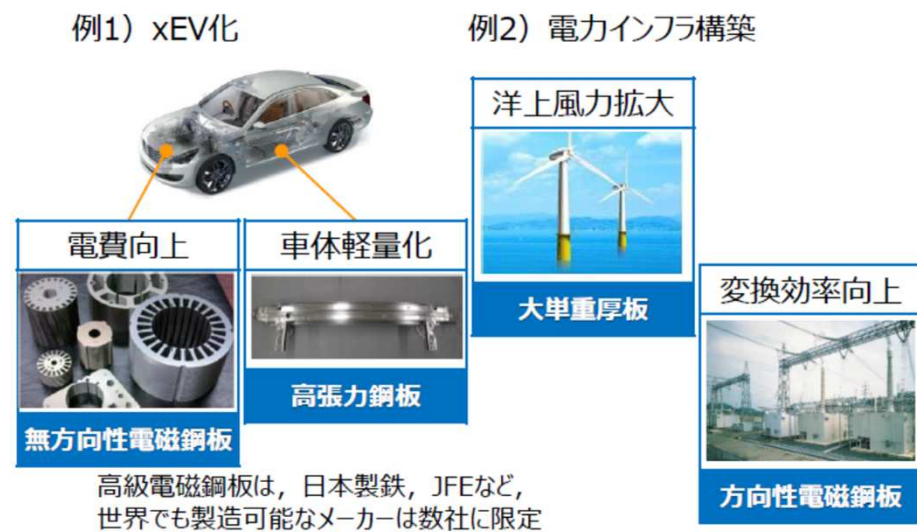
1. 日本の鉄鋼産業構造__高炉メーカー（日本製鉄の場合）

- ・国内では製造業向けが7割程度、建築・土木向けが3割程度を占める。
- ・製造業の中では自動車分野の割合が多く、全体の4割程度を占めている。
- ・自動車向け（超ハイテン鋼・電磁鋼板など）、電力インフラ向けなど、世界でも製造可能なメーカーが限られる高機能材を製造。

（参考）国内需要分野別出荷構成（日本製鉄）



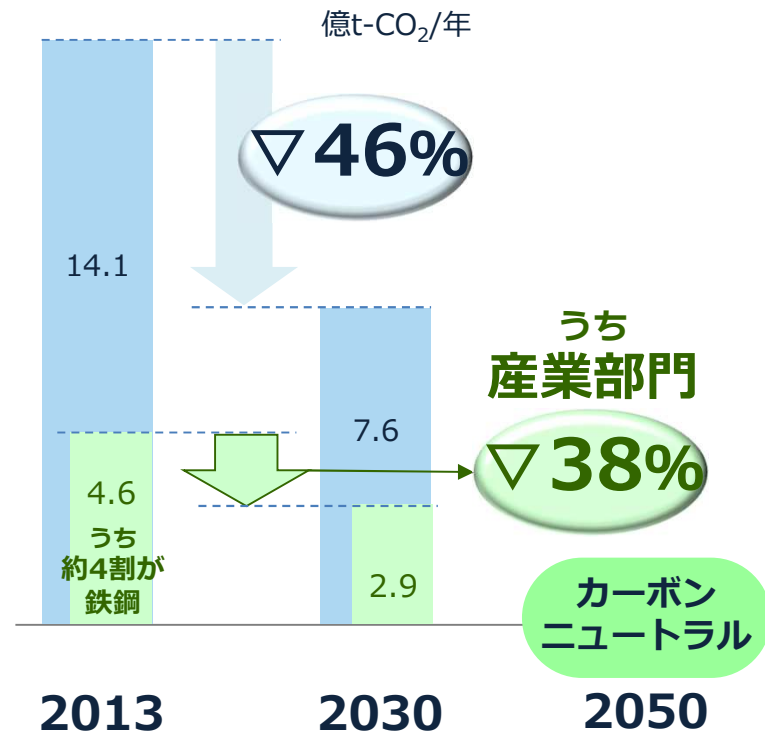
（参考）高品質・高機能材の事例



1. 日本の鉄鋼産業構造_高炉のCO₂排出削減の必要性

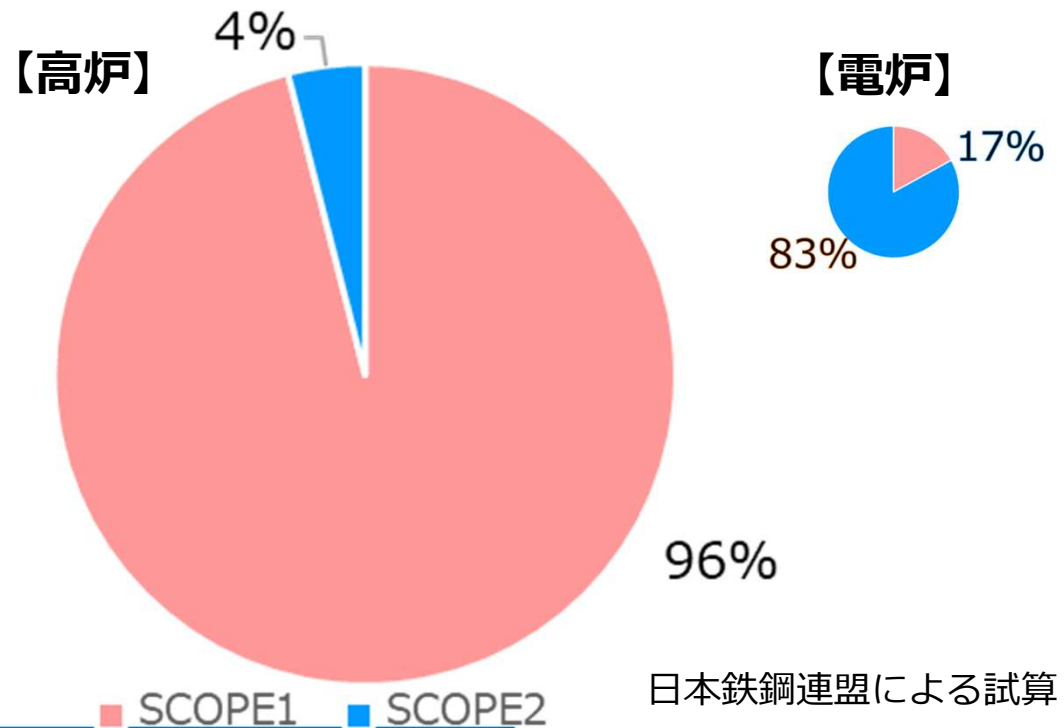
2030年NDC達成には、CO₂排出量の多い「高炉」のSCOPE1の削減を進めることが国として不可欠。

地球温暖化対策推進法に基づく
日本政府の総合計画



(参考) 鉄鋼業CO₂排出量 (Scope1+2) <2019年度>

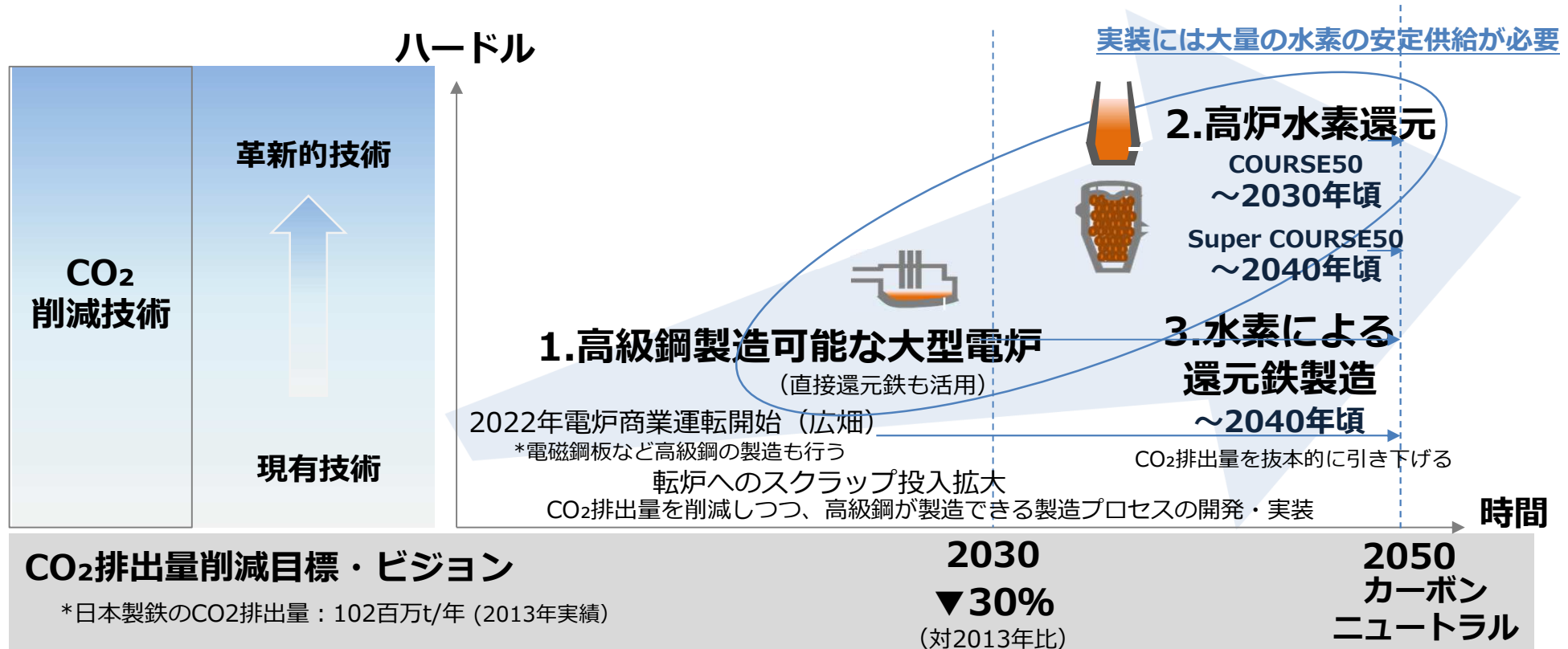
	高炉	電炉
CO2排出量 (百万t/年)	128.1	4.7



1. 日本の鉄鋼産業構造_高炉還元工程からの排出の削減・転換アプローチ

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、高炉水素還元、水素による還元鉄製造により鉄鉱石還元のGX技術を本格実装。



(参考) 高炉還元工程からの排出の削減・転換アプローチに伴う主要な技術とコスト変化

7



高級鋼製造用電炉化における主要技術

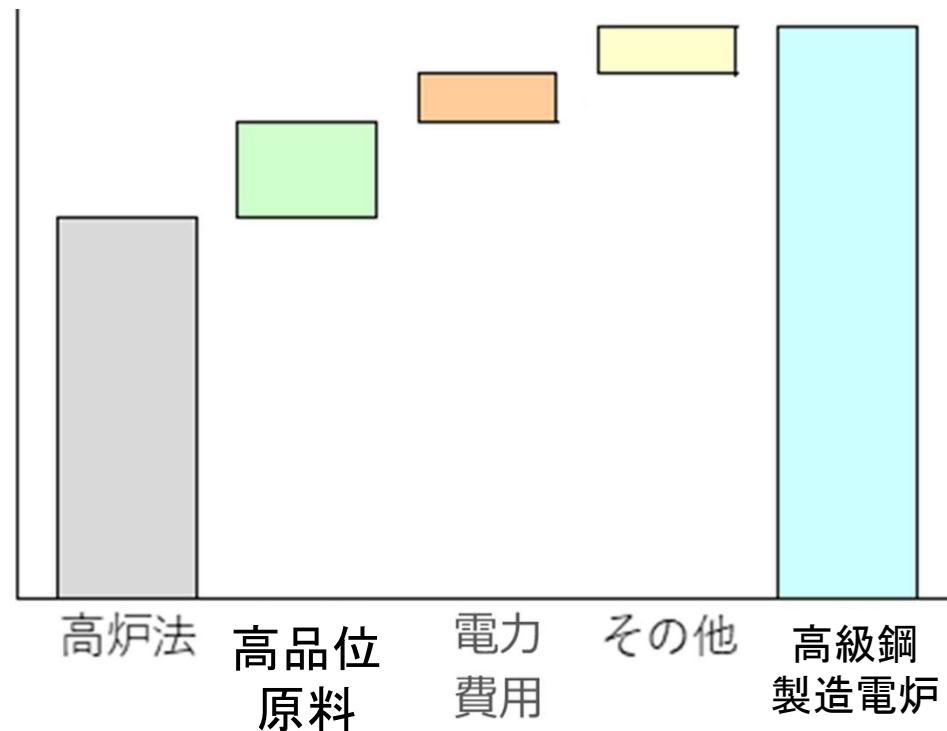
大型電気炉一貫プロセスで高炉法並みの自動車外板等の高級鋼製造技術を確立

- ・転炉に比べ攪拌力の弱い電炉における攪拌最適化・スラグ制御による高効率脱リン
- ・加炭・送酸・スラグ制御による脱窒・吸窒抑制
- ・トランプエレメントによる鋼材品質への影響を抑制する技術
- ・従来高炉法の製造ノウハウを活用した材質毎の各トランプエレメント含有上限濃度の見極め

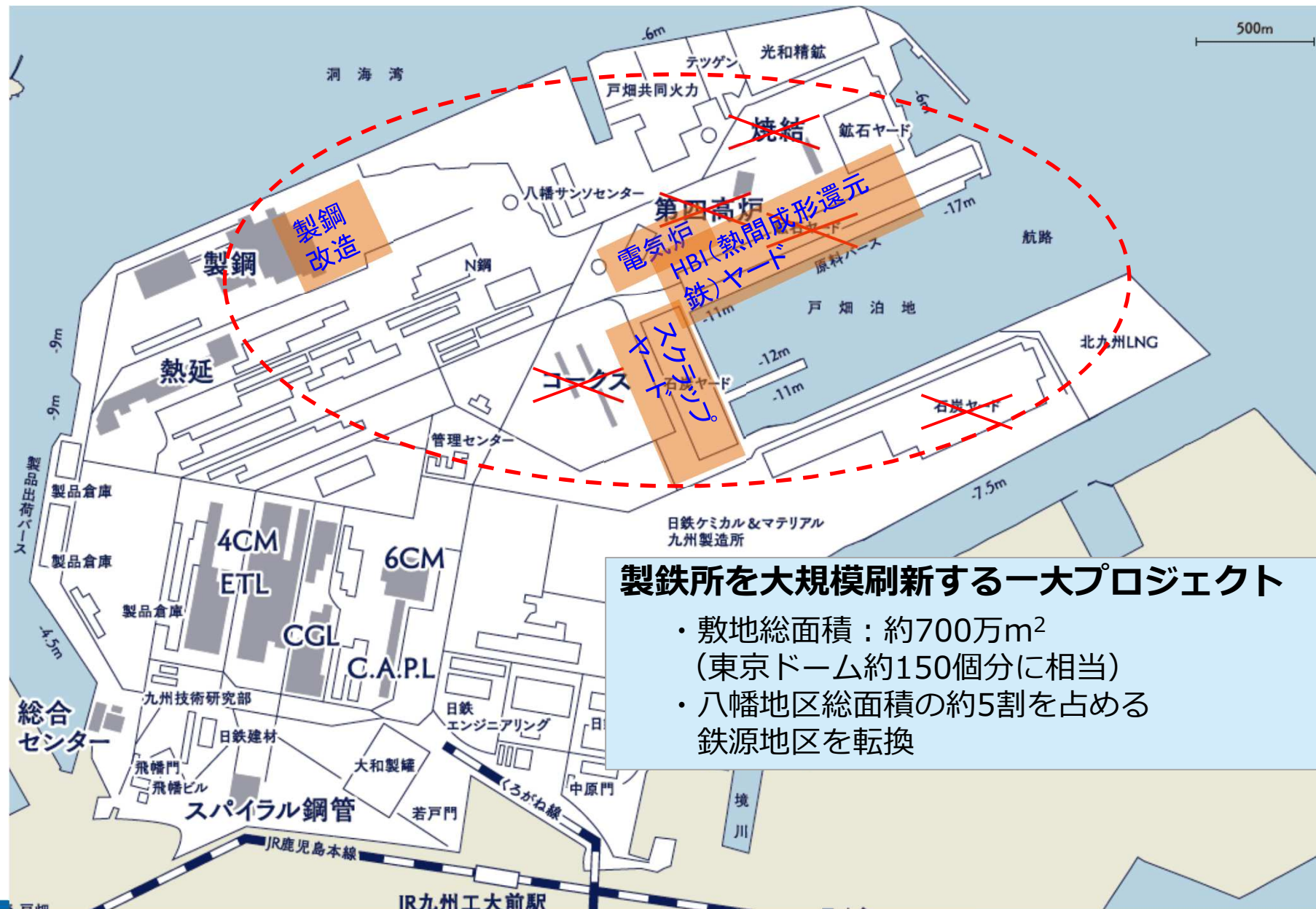


上記を総合的に活用し、高級鋼製造実現
(先行する広畑電炉およびGI基金開発技術適用)

高炉から高級鋼製造用電炉へ転換する際の変動コスト変化(イメージ)



(参考) 九州製鉄所八幡地区電炉転換プロジェクト



製鉄所を大規模刷新する一大プロジェクト

- 敷地総面積：約700万m²
(東京ドーム約150個分に相当)
- 八幡地区総面積の約5割を占める鉄源地区を転換

2. カーボンニュートラル社会実現に向けた3つの山

技術開発

- 技術開発シーズ発掘、予算確保（完了）
- 開発プロジェクト推進中

投資回収の 予見性

- 実装への技術検討推進（実行中）
- 政府支援およびGX転換グリーンスチール市場形成を含めた投資回収の予見性・戦略的意義の見極め
- 「GX転換グリーンスチール」市場形成
環境価値(CO₂排出削減)の経済価値化

**GX転換には巨額の投資とオペレーションコスト増が伴う
→投資予見性確保には
GX転換グリーンスチール市場形成が不可欠**

インフラ

- 電力システム改革(第7次エネルギー基本計画)
総合的な電力需給対策、原子力技術の安全活用
- 水素・アンモニア、CCUSの社会実装

CO₂削減価値の見える化と市場形成の必要性

- ・ GX転換による「**CO₂削減実績量**」を重要な指標として位置づけ、「**CO₂削減価値**」としてバリューチェーン全体、ひいては**社会全体で負担することが重要**。
 - ・ CO₂削減価値を有するも鉄鋼製品の機能自体は変わらないため、CO₂削減価値を認めない顧客からの購買行動変化は期待しにくい。
 - ・ 高炉からの自律的なGX転換により生まれる、CO₂削減効果の大きい「GX転換グリーンスチール」の経済価値化が必要。
- 「GX転換グリーンスチール」の位置づけを明確化し、「CO₂削減価値」の対価が支払われる健全な市場が形成される政策誘導が重要。

（参考）CO₂削減実績量の経済価値に関する考察

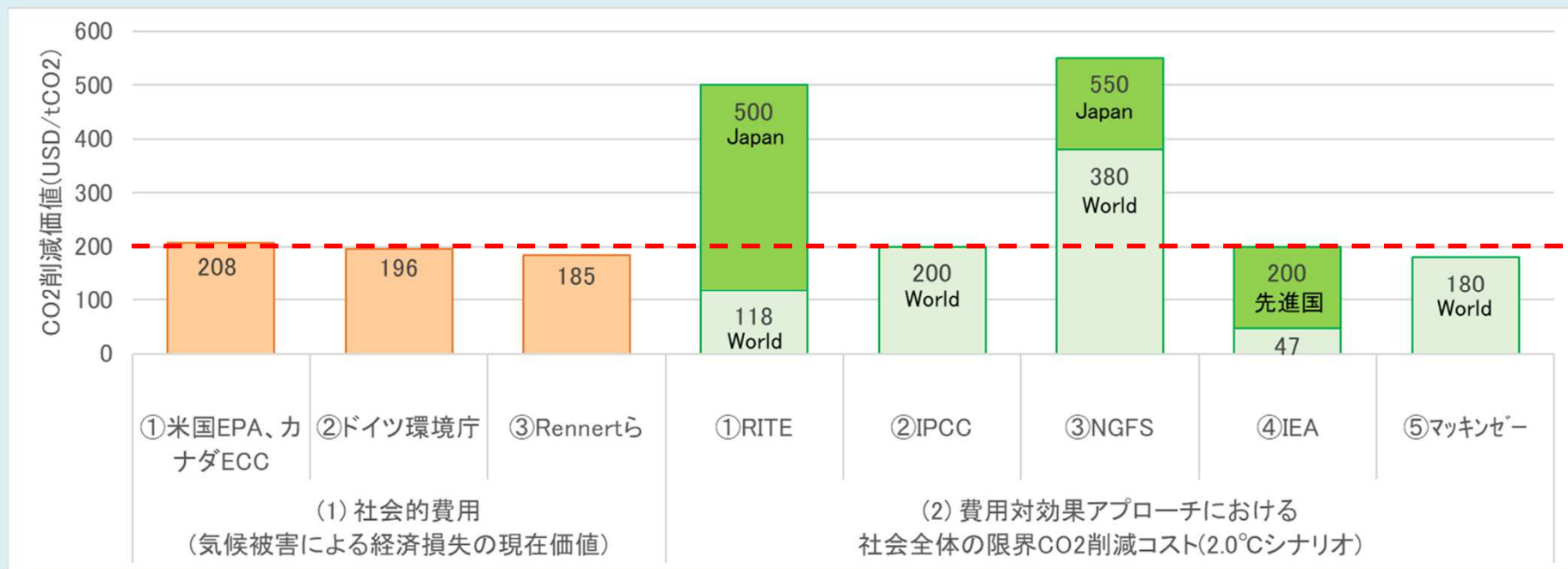
国内外の研究機関により、

アプローチ1：気候被害による経済損失、

アプローチ2：CO₂削減対策に必要な社会的限界コスト

として評価されている。

各機関の想定シナリオ・パスウェイによる差異はあるものの、
2050年ネットゼロのための先進国の限界コストは概ね\$200/tCO₂以上



(出典)
 ・RITE((公財)地球環境産業技術研究機構); <https://www.rite.or.jp/system/latestanalysis/2024/01/FY2023sectorroadmap.html> (2024.1.23)、
 ・IPCC AR6; <https://www.ipcc.ch/assessment-report/ar6/>
 ・NGFS(気候変動に係る金融当局ネットワーク); <https://www.fsa.go.jp/common/about/research/20240416/20240416.html> (2024.4.16)、金融庁 令和4、5年度委託調査報告書(作成;(一財)電力中央研究所)
<https://www.fsa.go.jp/common/about/research/20230620/20230620.html> (2023.6.20)、
 ・IEA(国際エネルギー機関);解説記事: https://ieei.or.jp/2023/02/nakayama_20230227/ (IEEI:国際環境経済研究所)、
 ・Global Energy Perspective 2023 | McKinsey、
 ・U.S. Environmental Protection Agency(Nov.2023); Report on the Social Cost of Greenhouse Gases、
<https://www.canada.ca/en/environment-climate-change/services/climate-change/science-research-data/social-cost-ghg.html>(2023.4.20)、
 ・Matthey et al. (2019.2.11). Methodological Convention 3.0 for the Assessment of Environmental Costs. German Environment Agency、
 ・Rennert, Kevin; Errickson, Frank; Prest, Brian C.; Rennels, Lisa; et al. (2022.9.1). Nature. 610 (7933): 687–692

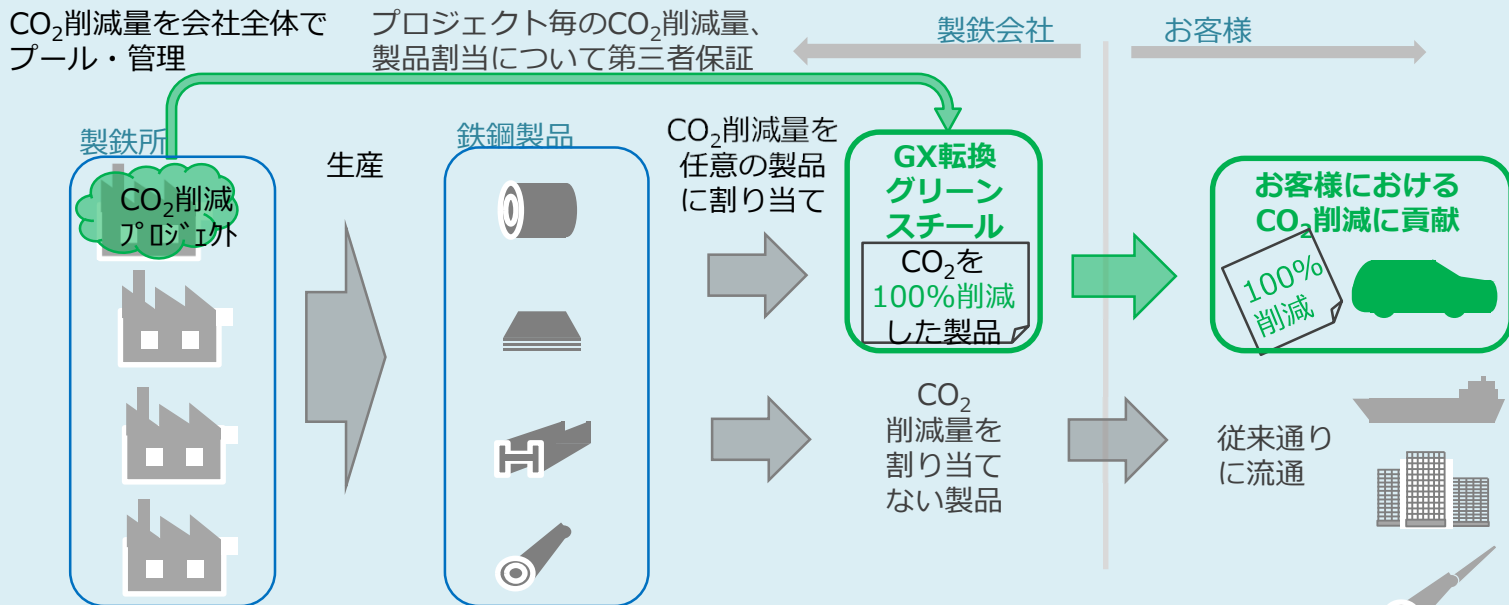
GX転換グリーンスチール製品市場普及のためのルール面の整備

課題:鉄鋼マスバランス方式の国際標準化、LCAへの反映等顧客ニーズへの対応

(参考) 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

- ・ GX転換は技術面のハードルおよび巨額の投資規模等の課題から高炉からの転換は更新時期等を踏まえて段階的とならざるを得ない。
- ・ 一方、高炉鋼材は顧客個々の品質要求に対応して下流工程の設備・製法調整がなされており、顧客が求める個々の鉄鋼製品と生産サイトは紐付いており、簡単にバリューチェーンを変更できない。
(GX転換グリーンスチールの環境価値を評価・希求する顧客に製品供給する下流工程がある製鉄所からGX転換がなされるとは限らない。)

⇒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転換グリーンスチールへのニーズに対し、いち早く応えることができる唯一の仕組み。



※マスバランス方式製鉄所で実施された追加性のあるCO₂削減のみを選択し、その価値を認める顧客に削減証書として優先的に購入いただく仕組み。算定と割り当ては第三者保証を受けている。

GX転換グリーンスチール製品市場普及のためのルール面の整備

(1)CO₂削減実績量の評価指標確立

- ・ CO₂排出を自ら削減するGXには巨額な投資と生産コスト上昇が不可避。
- ・ CFPに加えて**CO₂削減実績量を環境価値の評価尺度として確立**することが重要。

(2)鉄鋼マスバランス方式を用いたGX転換グリーンスチールの国際標準化

- ・ トランジション期に、お客様が使いやすいようにマスバランス方式の普及を推進中。
- ・ worldsteelガイドライン第1版が制定の見込み。今後、ISOやGHGプロトコル等への準拠を指向。

(3)削減実績量を顧客のCFPへ適用可能化

- ・ GX鋼材に組み込まれた **CO₂削減実績分**を顧客の製品のSCOPE3として**CFPに反映**できることが条件。
- ・ 国際標準化の達成には一定の時間を要する。**国際標準化活動も進めながら、国内でも検討・対応を加速**することが重要であり、研究会でも討議が必要。

ex.CFPガイドラインに「マスバランス方式のISO規格の開発において、今後仮に排出回避量をマスバランス方式における特性として割り当てることが可能となった場合においても、現在発行されているISO14067:2018の趣旨を鑑みれば、これはカーボンオフセットに該当するものとして、CFPの算定で用いてはならないと考えられる」との記載あり

(4)LCAへの整合

- ・ 顧客業界が海外で製品を提供していくうえでは、CFPのみならず、LCAへの適用も重要であり、LCA学会への認知活動にも積極的に取り組む。

3. GX製品市場（GX転換グリーンスチール）創造に向けた課題と対応 （参考）鉄鋼マスバランス方式の国際標準化に向けた取組み状況

- ・ 顧客のSCOPE3へ反映可能とするworldsteelガイドライン第1版が公表される見込み（2024年11月）。
- ・ ISOやGHGプロトコル等への準拠を目指し、取り組み中。

	～2023年度	2024年度				2025年度	2026年度～
		1Q	2Q	3Q	4Q		
鉄鋼業界ガイドライン							
（日本鉄連） worldsteel	ガイドライン第2版	4月基本原則合意		11月ガイドライン第1版公表			
ISO							
TC308/WG2 Chain of Custody				議論内容フォロー（2025年12月発行期限）			
TC207/SC5 LCA CoC規格新提案				議論内容フォロー（2027年12月発行期限）			
TC17/SC21 鉄鋼マスバラ新提案						国際標準開発を議論	
国際イニシアティブ							
GHGプロトコル改訂			2026年中を目途に改訂作業がスタート				
			9/30GHGプロトコルTWGキックオフ				
SBTiへのMB概念浸透				コモディティ証書報告書案に対する意見書提出 （12月目途に報告書が公表予定）			

供給サイド

需要サイド

CO2排出量
の多い
「高炉」
GX転換に
よる
SCOPE1の
削減

削減実績の
価値評価

トランジション期間
鉄鋼マスマバランス方式
の活用

CFP

自社の
SCOPE3の
削減

GX転換グリーンスチール市場の創造・普及

4. 研究会で議論をお願いしたい事項

●CO₂削減実績量の価値化

●GX製品市場創造の必要性

→「鉄鋼GX製品市場創出ロードマップ」明示

民需：GX製品調達宣言、最終製品・建築物等需要サイドの
購入助成から始め、GX転換グリーンスチールの供給能力
拡大（2028～2030年頃）に合わせ、購入規制を導入

官需：グリーン調達で「削減実績量」を評価指標に位置づけ、
公共工事でのGX転換グリーンスチール必須調達品目を順次拡大

その上で、グリーン鉄製品市場形成のためのルール化

①「削減実績量」のGX製品評価尺度としての確立

→GX製品全般にかかる「削減実績量」手引きの早期公表。鉄鋼は既にガイドライン確立済。

②鉄鋼マスバランス方式を鉄鋼製品CFPに活用できるルールの具体化

→CFPガイドラインの製品別算定ルールとしての鉄鋼特則の制定

「削減実績量」・「マスバランス方式による鉄鋼製品CFP」の顧客製品のCFP、
及び顧客企業のSCOPE 3 活用のルールの具体化

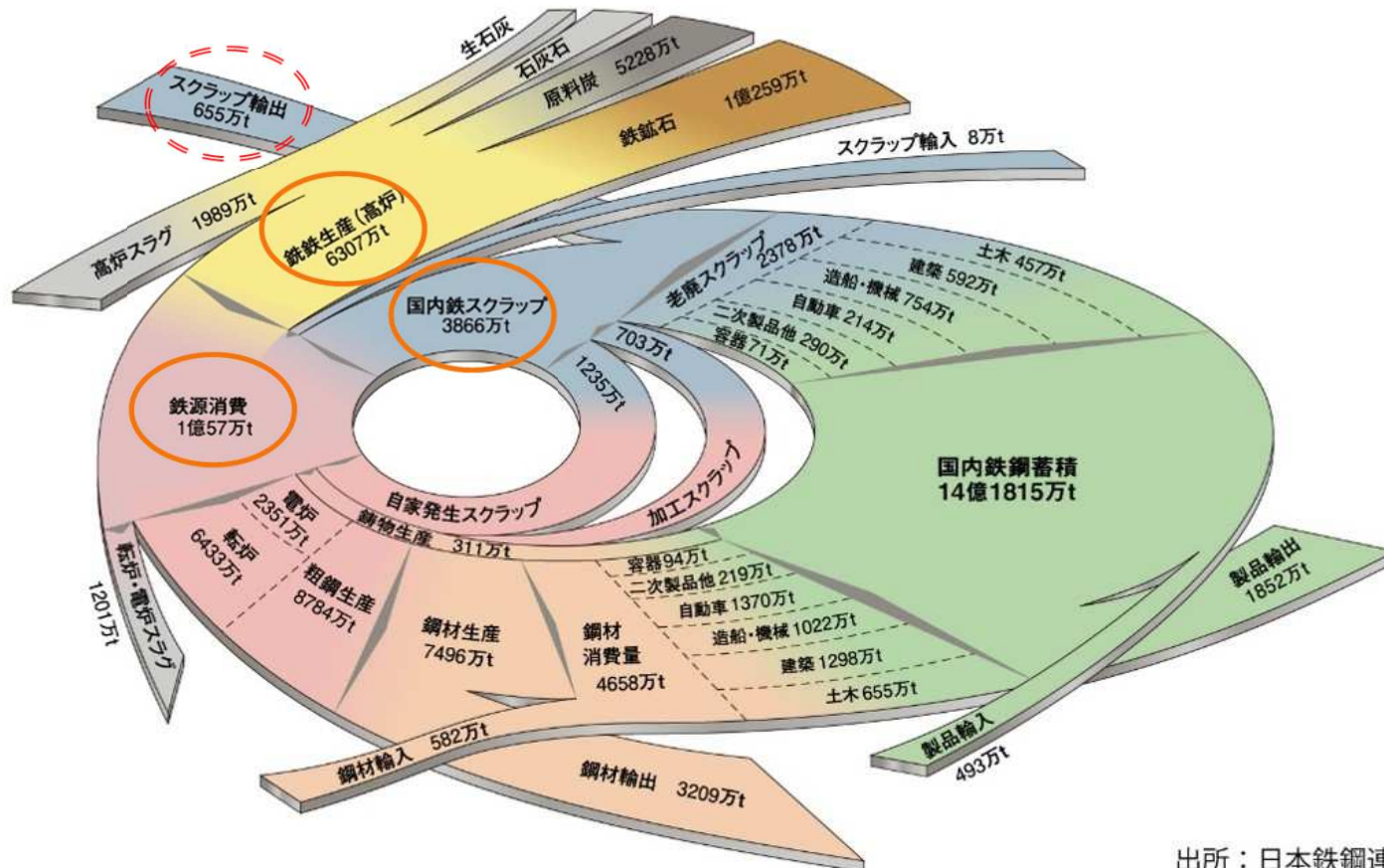
（注：FIT非化石証書利用や海外からのCO₂削減実績量の裏付けのないグリーンスチールの
流入等による、CO₂削減実績の評価価値を棄損しうるコンタミにも留意）

についてご議論頂きたい。

(参考) 日本における鉄の循環

- ・ 国内の鋼材生産に使用する鉄源消費1億トン/年を6,000万トン強の鉄鉱石還元と4,000万t弱のスクラップ利用で賄っている一方、700万トン弱のスクラップが国外へ流出している構造。

■ 日本の鉄鋼循環図（2022年度）

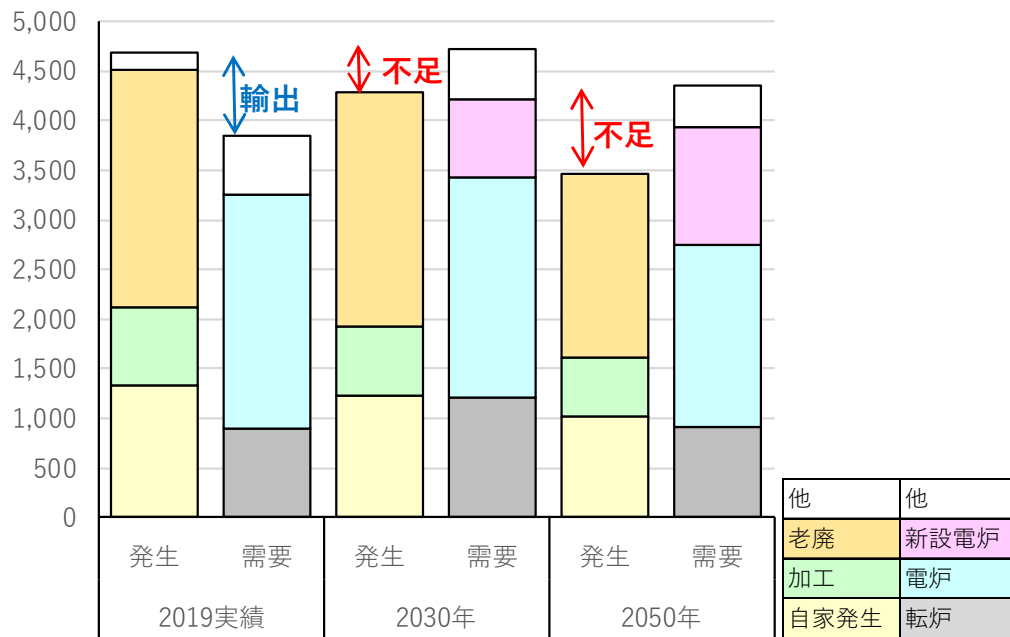


出所：日本鉄鋼連盟

(参考) スクラップ「量」の側面：今後のスクラップ需給

- ・高炉メーカーの電炉転換は2029年目途に立ち上がり、国内スクラップ需要が拡大。
- ・2030年、2050年は国内のスクラップ需要量は発生量を上回り、スクラップは不足する。鉄鉱石からの還元が一定レベル必要。

国内スクラップ需給バランス想定



前提：鉄鋼需要想定（中位シナリオ）

・第6次エネルギー基本計画（2030年粗鋼生産量9,000万t）

2050年は7,500万tまで減少する想定

国内向け	建築・土木	人口と同率で減少
	自動車（国内向）	1人当たり生産台数維持、 1台当たり鋼材使用量減少
	自動車（輸出向）	2050年3割減、 直線的に減少
	産機	現状維持
	船	現状維持
鋼材輸出		2050年3割減、 直線的に減少

（出典）令和3年度産業経済研究委託事業

カーボンニュートラルを踏まえた我が国金属産業の持続的発展に向けた調査

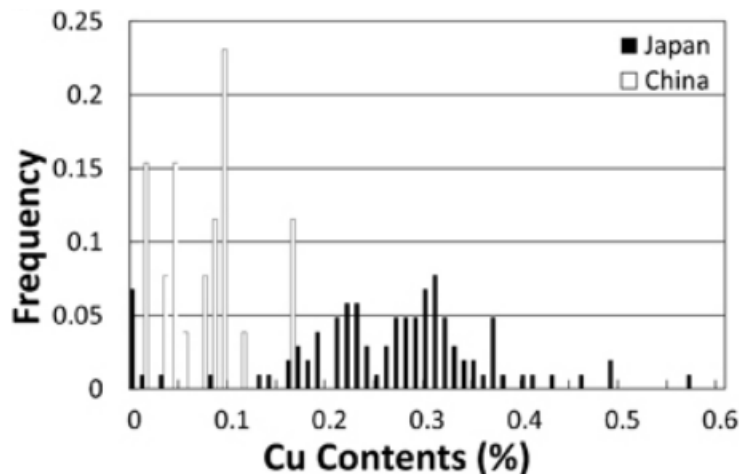
(参考) スクラップ「質」の側面：スクラップの不純物

- ・鉄は混入元素の多くを再生時に除去可能なクローズドループリサイクル。
- ・しかしながら、一部除去できない成分（トランプ元素）がスクラップ循環を繰り返すなかで濃化していく課題あり。

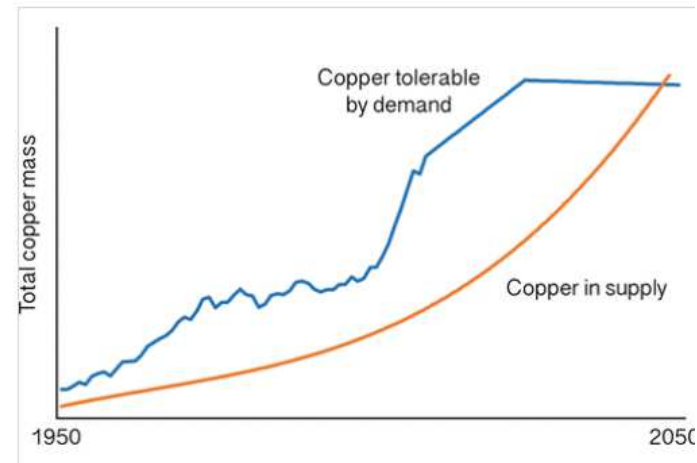
<Cu濃化課題>

- ・日本の鉄筋スクラップには0.3%前後のCuが蓄積している。（下記左図）
- ・2050年には鉄鋼で許容可能なCu濃度を超えるとの予測もある。（下記右図）

→鉄スクラップ資源のCu濃化は危急の対応が必要であり、業界として取り組むべき課題。
（選別に対する法的なインセンティブ付与、銅→アルミ配線化の促進）



出典：醍醐市朗、後藤芳一（2014）
鉄鋼材における不純物元素濃度の日中間比較



出典：Environmental Science & Technology
How Will Copper Contamination Constrain Future Global Steel Recycling?

Make Our Earth Green



NET ZERO

NIPPON STEEL
Green Transformation
Initiative