

経済産業省 産業構造審議会
グリーンイノベーションプロジェクト部会
エネルギー構造転換分野WG説明資料

G I 基金事業の取組状況について

実施プロジェクト名：「製鉄プロセスにおける水素活用」プロジェクト

1. 高炉を用いた水素還元技術の開発
 - ① 所内水素を活用した水素還元技術等の開発
 - ② 外部水素や高炉排ガスに含まれるCO₂を活用した低炭素技術等の開発
2. 水素だけで低品位の鉄鉱石を還元する直接水素還元技術の開発
 - ② 直接還元鉄を活用した電炉の不純物除去技術開発

2025年4月16日

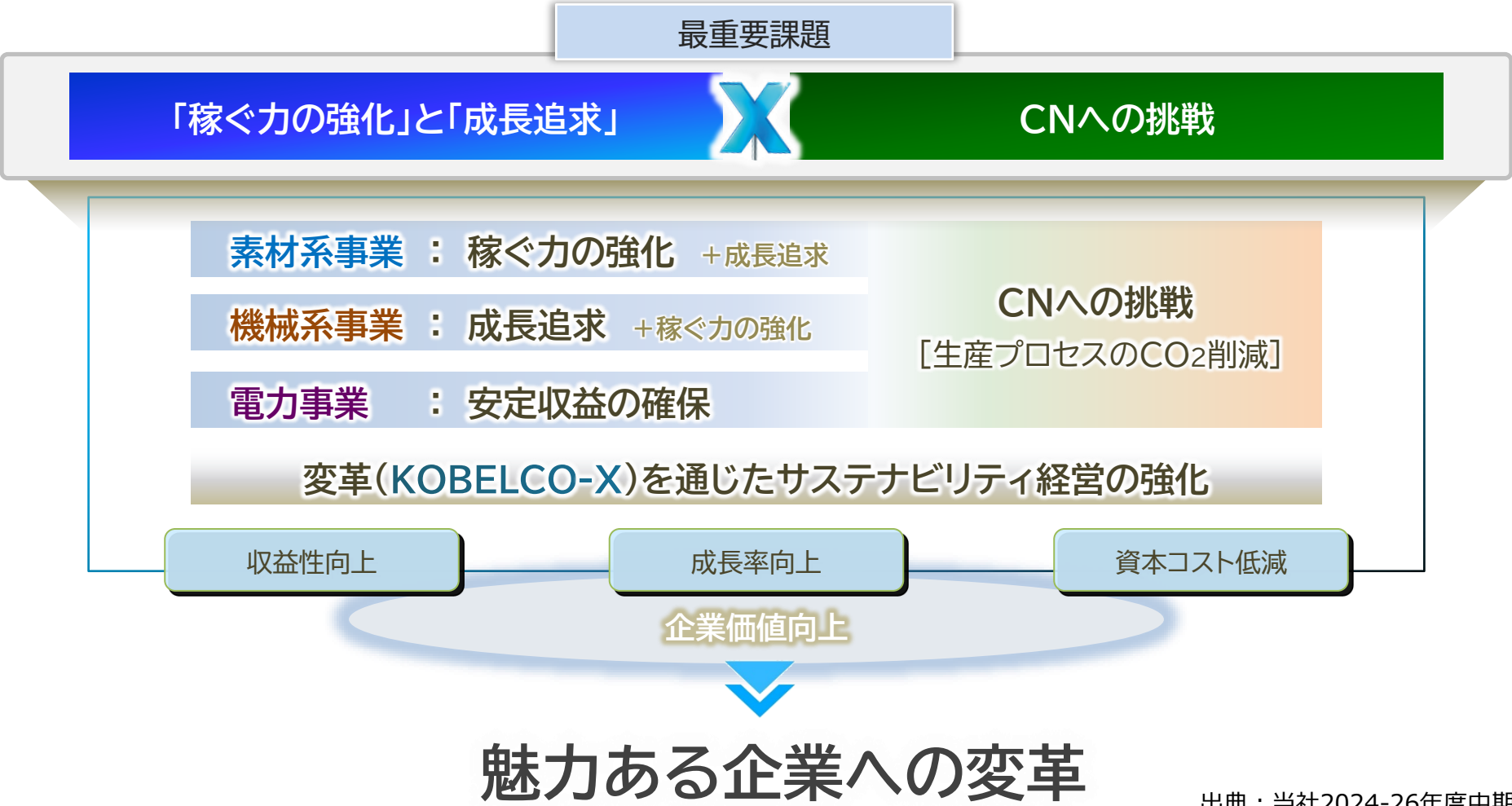
実施者名：株式会社 神戸製鋼所

代表者：代表取締役社長 勝川 四志彦

共同実施名：日本製鉄株式会社、JFEスチール株式会社、
一般財団法人 金属系材料研究開発センター

1. **KOBELCOグループの
カーボンニュートラルに向けた取り組み**
2. GI基金への参画内容
3. 推進体制
4. 社会実装に向けた取り組み

稼ぐ力の強化と成長追求に取り組むとともに、CNへの挑戦を継続
サステナビリティ経営の強化を通じて企業価値を向上→魅力ある企業への変革を果たす



出典：当社2024-26年度中期経営計画資料

2050年 カーボンニュートラルへ

- ・カーボンニュートラルへ挑戦し、達成を目指します。
- ・カーボンニュートラルへの移行の中で企業価値の向上を目指します。



出典：当社統合報告書（2022,2023年度）

CO2削減貢献製品の更なる拡大

＜削減貢献量の算出が合理的に可能な製品が対象＞

2030年の削減貢献量の目標を **7,800万t**に上昇修正

技術・製品・サービスによる CO2排出削減貢献	2030年目標	2050年ビジョン
	6,100万t → 7,800万t	1億t以上

技術・製品・サービスによるCO2削減貢献製品

自社生産プロセスのCO2削減を進めるとともに、CO2削減貢献を成長機会と捉えて取組みを推進

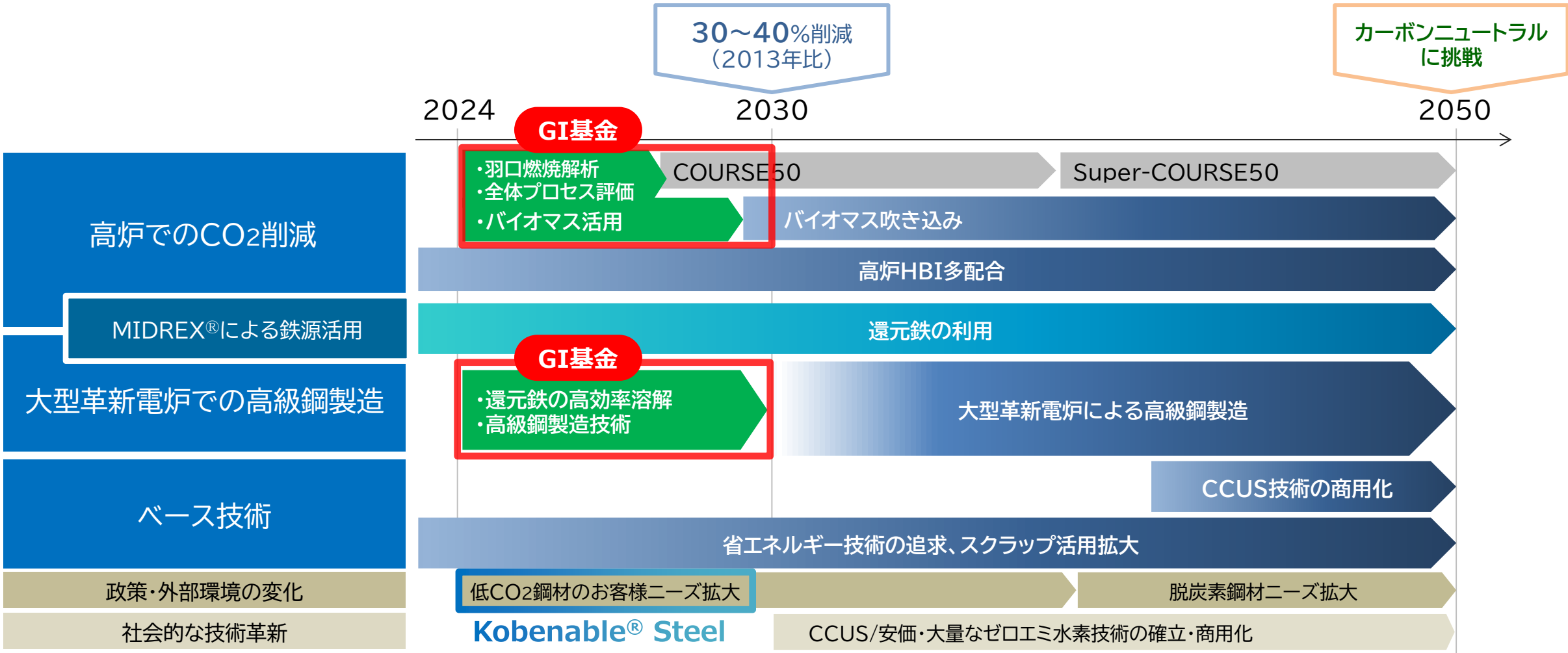
技術・製品・サービスによるCO2削減貢献
※主なものを記載(削減貢献量が算出できる製品以外も含む)

素材系事業	低CO2高炉鋼材	低CO2アルミ板材・素形材	軽量化素材
	磁性材料	燃料電池セパレータ素材	超ハイテン用溶接材料
	熱処理工程省略線材	高炉セメント	

出典：当社2024-26年度中期経営計画資料

製鉄プロセス カーボンニュートラルに向けたロードマップ

- 鉄源(HBI他)を活用し、既存の高炉を活かしたCO₂削減、大型電炉での高級鋼製造の複線アプローチを推進

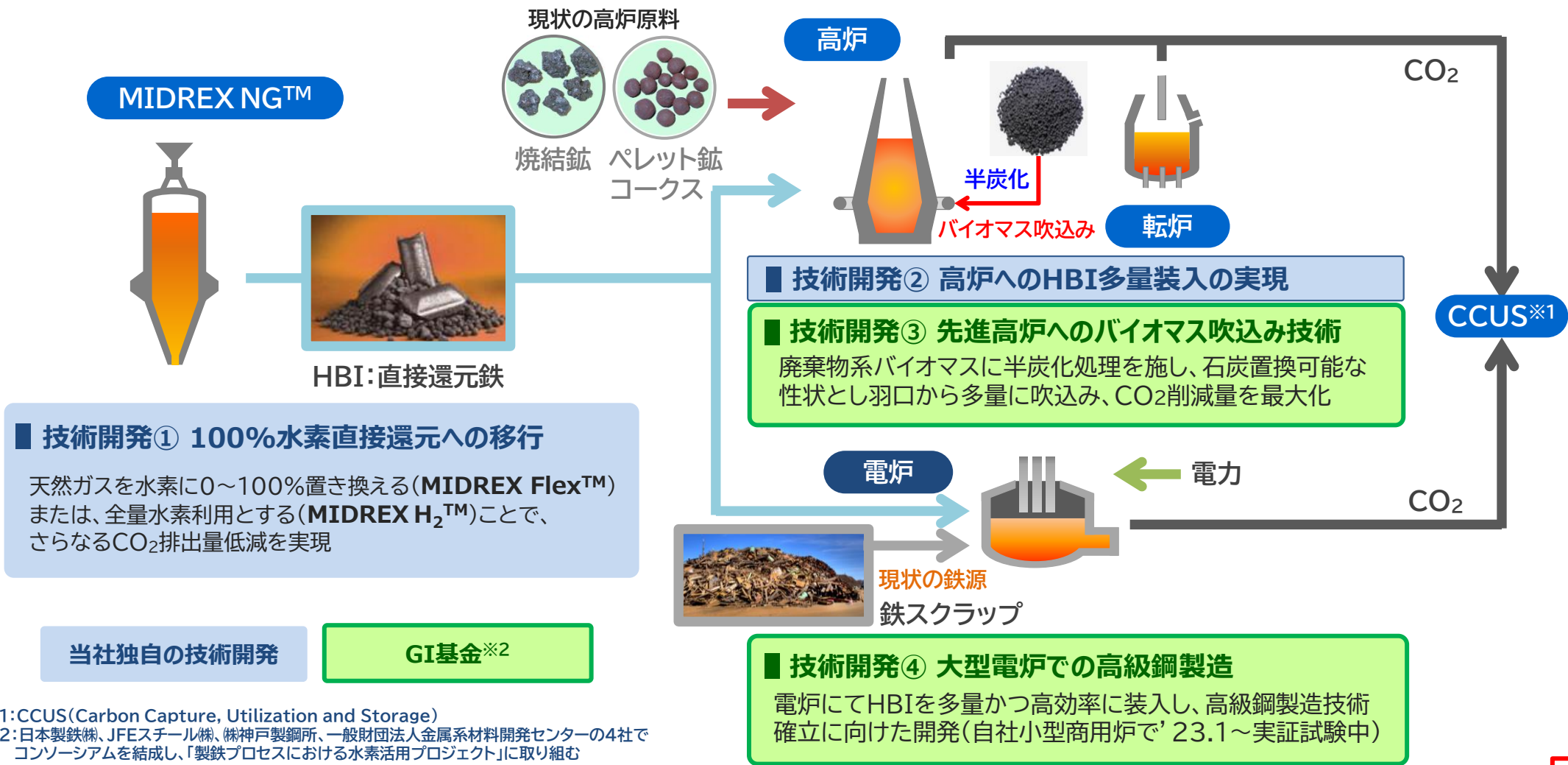


出典：当社2024-26年度中期経営計画進捗説明会資料（GI基金事業との関わりを追記）

1. KOBELCOグループの
カーボンニュートラルに向けた取り組み
2. **GI基金への参画内容**
3. 推進体制
4. 社会実装に向けた取り組み

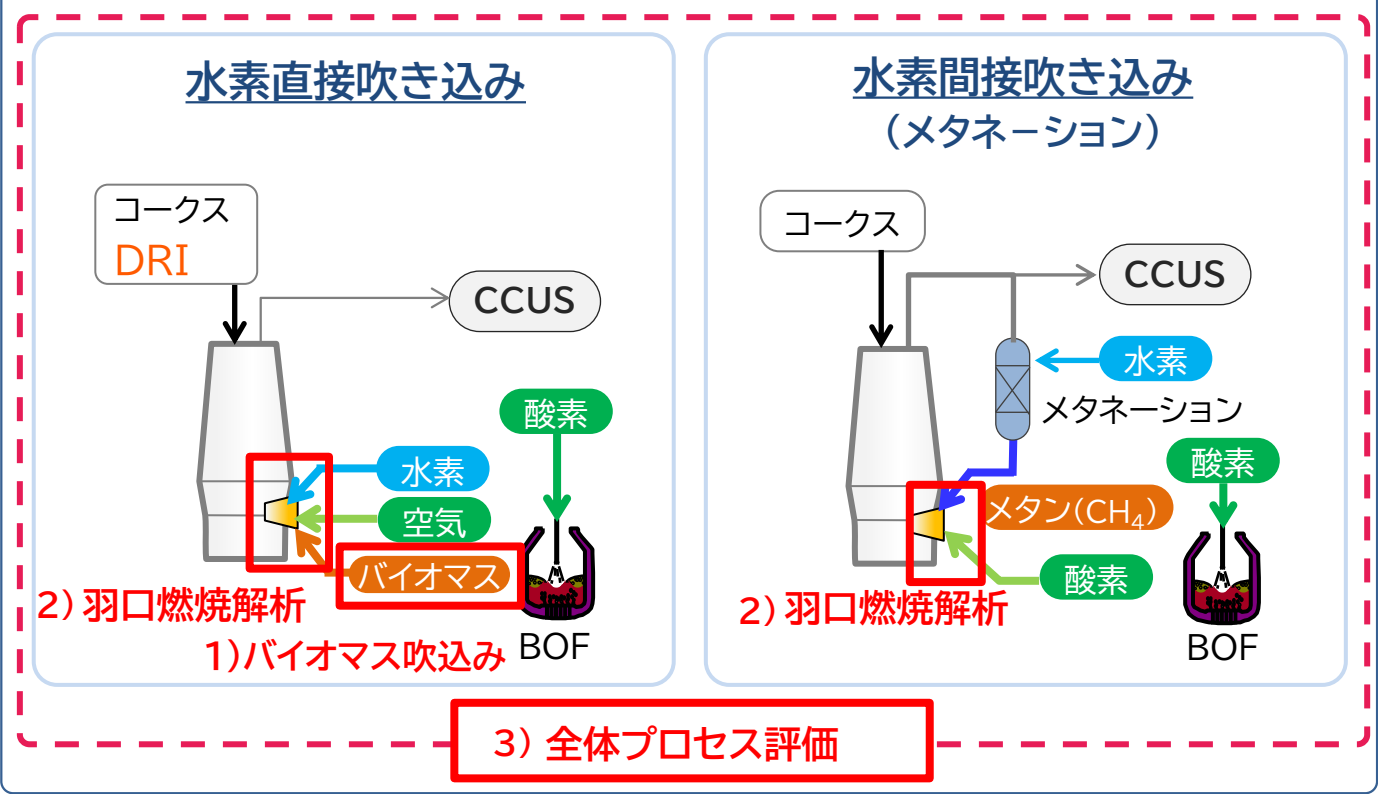
製鉄プロセスのカーボンニュートラルへの取り組み

- **技術開発①** : MIDREX®プロセスによる鉄源は、天然ガスを水素に置き換え還元する技術に移行予定
- **技術開発②** : 当社MIDREX®によるHBI製造技術と高炉でのHBI装入技術を組み合わせ、CO₂削減を計画
- **技術開発③** : GI基金に参画し、高炉でのバイオマス吹込み技術の開発により、更なるCO₂削減を計画
- **技術開発④** : GI基金に参画し、電炉でのHBI多量溶解による高級鋼製造技術開発を計画

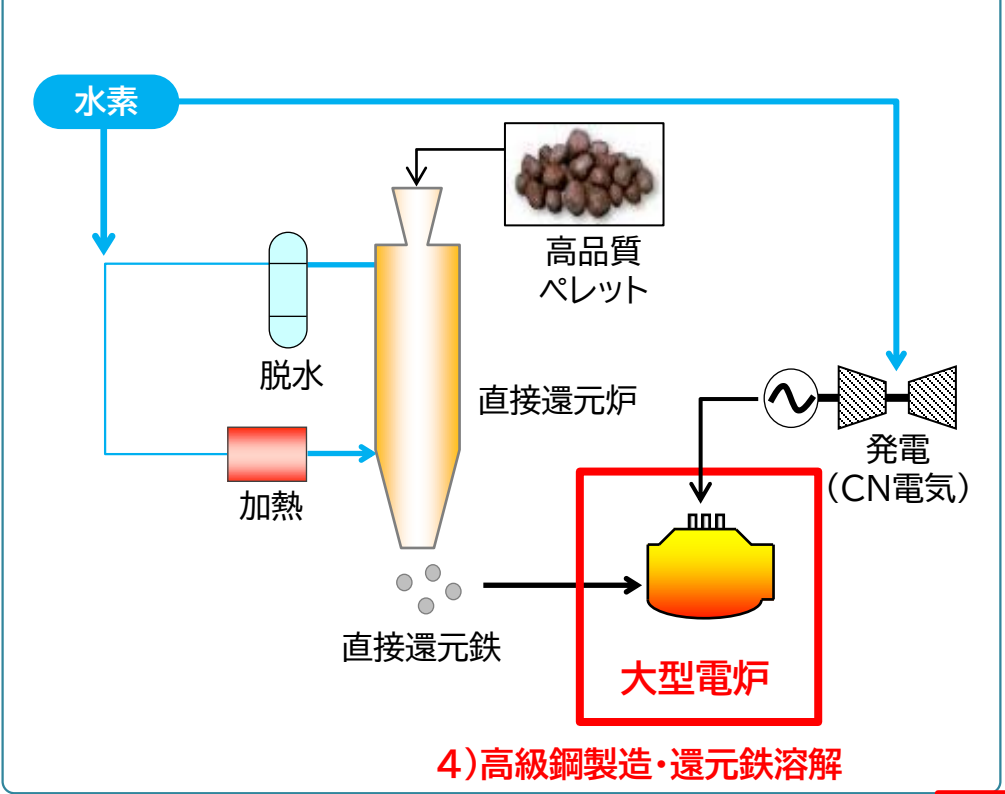


	当社参画テーマ	2024年度の実績・成果	2025年度の計画
水素還元高炉	1) バイオマス吹込み技術 2) 羽口燃焼解析 3) 全体プロセス評価	・バイオマス原料の粉碎性・移送性評価により高炉実機適用の可能性を確認し、ステージゲート審査を通過	・水素添加条件下でのバイオマスの燃焼性を評価予定
電炉	4) 高級鋼製造技術 ・還元鉄溶解技術	・還元鉄の配合を最大80%まで溶解する試験を実施し、安定操業が可能であることを確認	・高級鋼製造に向けて不純物濃度を制御するための技術開発を実施予定

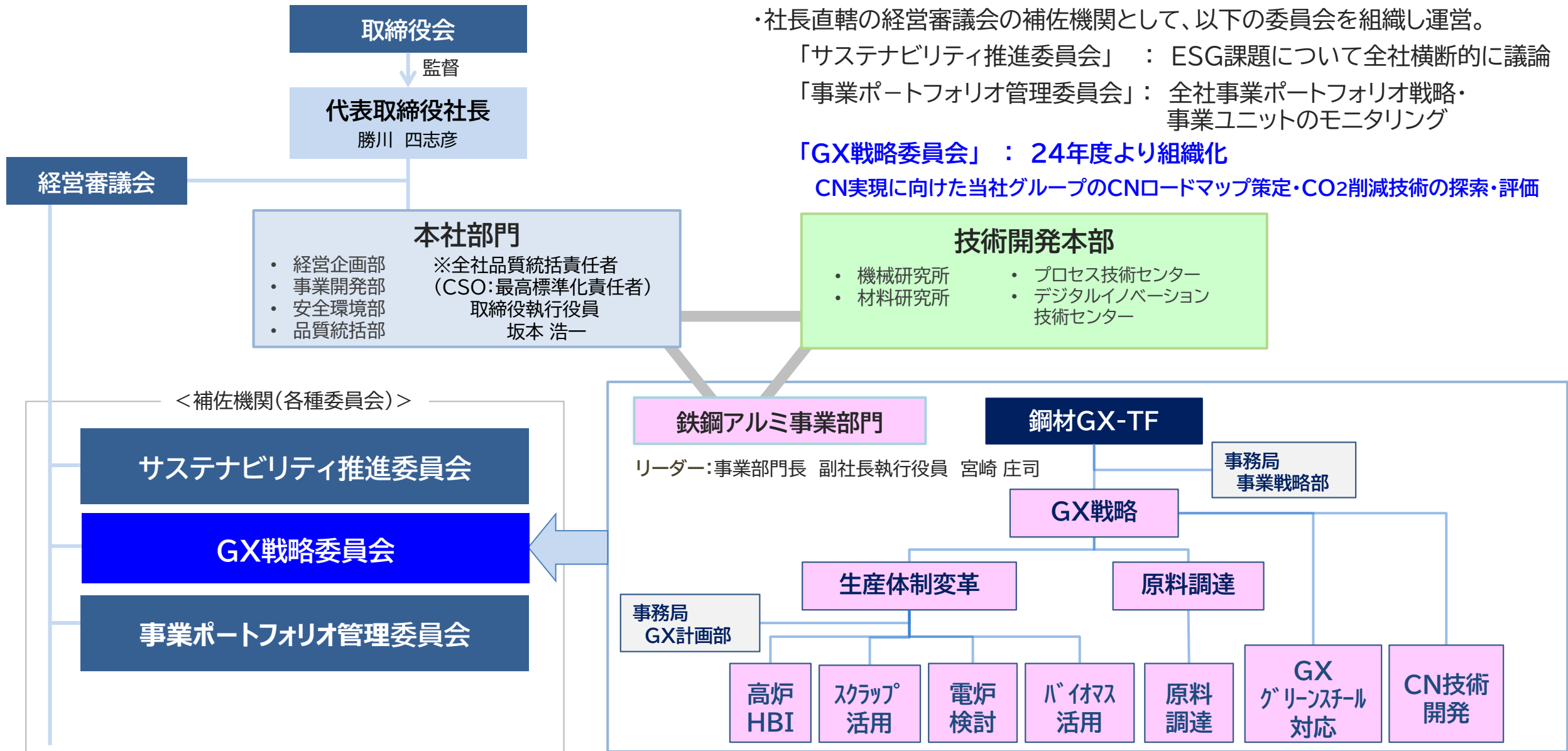
水素還元高炉法



水素直接還元法 + 電炉法



1. KOBELCOグループの
カーボンニュートラルに向けた取り組み
2. GI基金への参画内容
3. **推進体制**
4. 社会実装に向けた取り組み



・社長直轄の経営審議会の補佐機関として、以下の委員会を組織し運営。

「サステナビリティ推進委員会」： ESG課題について全社横断的に議論

「事業ポートフォリオ管理委員会」： 全社事業ポートフォリオ戦略・事業ユニットのモニタリング

「GX戦略委員会」： 24年度より組織化

CN実現に向けた当社グループのCNロードマップ策定・CO2削減技術の探索・評価

出典：当社統合報告書（2024年度）より編集

1. KOBELCOグループの
カーボンニュートラルに向けた取り組み
2. GI基金への参画内容
3. 推進体制
4. **社会実装に向けた取り組み**

■ 世界鉄鋼各社:CN実現を最重要な経営課題と位置づけ、CO₂削減目標やロードマップを公表。

欧米 : 電炉新設

欧州

2030年に55%以上削減、2050年カーボンニュートラル

- ・政府の補助金を活用して電炉(現状5割)へシフト
- ・EU域外の鋼材を市場から排除する動き
...EU-CBAM '23.10~移行、'26~本格適用開始
- ・アルセロール・ミタルは欧州製鉄所のカーボンニュートラルに向けた投資計画の軌道修正を発表。(2024.11)

米国

2030年に50~52%以上削減、2050年カーボンニュートラル

- ・インフレ抑制法(IRA)にて、エネルギー安全保障や脱炭素政府支援策を推進していたが、トランプ大統領就任後は「パリ協定」からの離脱を宣言。
インフレ抑制法に対しても、見直し・撤回を指示。

アジア : 高炉/電炉の複線

日本

2030年に46%以上削減、2050年カーボンニュートラル

- ・共同開発を開始(GI基金)。開発費を増額し、社会実装前倒し。
- ・GX推進法設立。GX経済移行債の発行 脱炭素社会へ加速。
- ・経済産業省 金属課を事務局とした「GX推進のためのグリーン鉄研究会」を開催。(全5回、2024.10~2025.1)
- ・地球温暖化対策計画において、
2050年までにネット・ゼロを実現するための直線的な経路を示し、温室効果ガスを2013年度比で
2035年度:60%、2040年度:73%削減することを閣議決定。(2025.2)

中国

2030年までにピークアウト、2060年にカーボンニュートラル

- ・高炉中心(現状9割)で、粗鋼規模のピークアウトを表明
- ・宝武鋼鉄集団は、2035年30%削減、2050年CNを宣言

出典 : 「気候変動対策の現状と今後の課題について」 https://www.env.go.jp/council/content/i_05/000234692.pdf 等

■ 多様なグリーンスチール

・各国・各社の鉄鋼メーカーが独自ルールで脱炭素化を評価しており、グリーンスチールに関する国際的な定義がなかった。



脱炭素化の評価	各社で発行しているブランドとブランドロゴ	
マスバランス方式	アルセロールミタル「XCarb」	
	ティッセンクルップ「bluemint」	
	神戸製鋼所「Kobenable® Steel」 (2022年5月)	
	日本製鉄「NS Carbolex Neutral®」 (2022年12月)	
	JFEスチール「JGreeX™」 (2023年5月)	
	ポスコ「グリニット」	
再エネ証書	ニューコア「Econiq」	
スクラップ使用率	USスチール「ベルデX」	
ゼロカーボン	SSAB「Fossil-free™」	
	H2GS	

■ グリーンスチールの国際標準化に向けた対応

- ・2024年11月にWorld SteelからCoCガイドラインが発行。
- ・鉄連・各企業のアドホックチームにてグリーンスチールの国際標準化を推進。
2025年2月に鉄連ガイドラインを改訂。国際イニシアチブへの概念浸透活動を経て、政府による制度への反映、他業界との連携を強化・推進していく計画。

活動内容	24年度	25年度	26年度～
①鉄鋼業界ガイドライン	★11月WS CoC がトライン策定		
World Steel CoC TFとの連携・改訂	➡	★2025年2月 鉄連がトライン改訂	
②国際標準化（ISO規格化）に向けた活動		鉄連アドホックチームにて活動	
TC308/WG2 CoC TFとの連携	➡		
TC207/SC5, TC17/SC21 規格化		➡	
③国際イニシアチブへの概念浸透活動		検討作業	★改定案提示
GHGプロトコル改訂		➡	➡
④政府による制度への反映		★製品別CFPルール策定	
CFPガイドラインへの反映		➡	➡
環境省・国土交通省 グリーン購入法改訂		➡	➡
⑤自動車業界、建築業界との連携	LCA専門家と連携して活動		★欧州 車両LCA 報告開始
自工会 自動車LCAへの反映（WP29など）	➡		
建築物LCAに係る基本構想・制度化	CEV補助金を通じた需要喚起	➡	➡

出典：「GX推進に向けたグリーン鉄研究会」第5回 とりまとめ概要（一部編集）

- 一部のお客様から高い関心を得て採用。グリーンスチールの認知度向上に貢献。
- 経産省事務局による「GX推進のためのグリーン鉄研究会」の開催において、GX価値の見える化の必要性を確認。



GX推進のためのグリーンスチール市場拡大に向けたアクション

2030年 当社CO₂削減目標
30～40%（2013年度比）

出典：「GX推進に向けたグリーン鉄研究会」
第5回 とりまとめ概要

【Phase1】
2023～24年
・GSの市場投入

【Phase2】 2025～26年
・GX価値とCFPの整理に係る議論
・製品別CFPガイドラインの策定・反映
・CEV補助金を通じた需要喚起
・国際的議論への反映を図る

【Phase3】 2027～30年
・国際標準への反映状況を
踏まえ、制度的支援のあり方
を議論

【Phase4】 2031年～
・グリーンスチールの普及

経済合理性の高いGX投資の実現

【Phase1】 ■ GSの市場投入・標準化の取り組み

■ GSの市場投入

Kobenable Steel

マスバランス方式によるGSを自動車、建設、造船、公共土木、橋梁など、様々な事業分野に提供・販売。

→■ 市場の評価:GSへの関心は高いが、コスト負担は消極的

① 自動車メーカーでのSCOPE3削減に向けた取り組みが始動しつつあるが、依然としてCO₂削減に取り組む企業のイメージ向上を目的として採用するケースも多い。

② 環境価値の自社負担については慎重な動き。価格交渉は難航。

■ GSの標準化

業界との取り組み

① 業界GSガイドラインを発行し、WSAへの対応

② ISO規格化（TC308, TC207/SC5, TC17/SC21）

③ 国際イニシアチブへ概念浸透（GHGプロトコル改訂）

【Phase2・3】 ■ GS普及に向けた取り組み

・当社はGSの普及に向け、以下の活動を積極的に推進する。

当社	① 自社ブランドのGS環境価値訴求・市場創出活動 Kobenable Steel紹介映像 https://www.youtube.com/watch?v=xOdIGPFycFs
業界・政府との取り組み	② 「GX推進のためのグリーン鉄研究会」の議論内容を活用して各省庁・各業界と意見交換し、グリーンスチールの需要創出・拡大（自動車：CEV補助金等）
政府との取り組み	③ GX投資の回収予見性を高めることが可能な政策支援 → CAPEX、OPEX実装支援の具体化 ④ 経産省・環境省・国土交通省と連携し、グリーン購入法におけるGS採用に向けた取り組み ⑤ 公共工事への建材採用に向けた取り組み

令和 5 年度モニタリングWGでの ご意見に対する対応状況

実施企業共通のご指摘事項		当社の対応状況
1	欧米を起点にグリーンスチールの定義や、早期市場創出等に関する国際的な議論・ルールメイキングが加速していくことが予想される中、受け身にならず、積極的にリーダーシップをとっていくこと。 その際、企業経営に影響を及ぼす投資家・金融機関等の動きについても具（つぶさ）に捉え、企業価値が適切に評価されるよう、具体的な取組・情報発信等積極的な働きかけを行うこと。	資料P.14に示す通り、<u>グリーンスチールの定義統一に向けて国内でのルールメイキングとグローバルスタンダード作成に向けた取組みを鉄鋼連盟・業界一体となり進めている</u>ところです。 また、資料P.16に示す通り、グリーンスチールを普及させる方策として、標準化やルールづくりについて個社では限界がありましたが、<u>昨年実施の「GX推進のためのグリーン鉄研究会」により、各業界および官民一体となって取り組む機運が高まってきた</u>と考えています。
2	概ね2040年頃の社会実装が想定されているが、一部の海外勢が自動車メーカー等の需要家と一体となってグリーンスチール納入に向けて動き始めるなど、先行的な社会実装を試みる動きもある中、研究開発の初期段階から自動車等の川下産業である需要家への働きかけなど市場投入・標準化を意識した戦略を構築・実行すること。 また、マスバランス法等により製造された製品の環境価値について、コスト負担の観点も含めて、顧客に対してどのような価値をもたらすのかなどの価値向上や環境価値への理解に向けた具体的な取組を行うこと。	資料P15に示す通り、<u>当社は低CO₂高炉鋼材を国内で初めて販売し、グリーンスチール市場の創出・拡大に向け、率先して取り組んできました。</u> 資料P.16に示す通り、グリーンスチールを普及させる方策として、標準化やルールづくりは個社では限界がありましたが、<u>昨年実施の「GX推進のためのグリーン鉄研究会」により、各業界および官民一体となって取り組む機運が高まってきた</u>と考えています。
3	他方で、CO₂排出削減技術により創出した削減量が割り当てられなかった製品については、将来的に環境価値に対する需要が拡大することも想定されることから、市場動向やビジネス環境も踏まえて、マスバランス法のあり方等、事業戦略を不断に見直ししていくことも重要である。	現在は既存の生産プロセスを変革していくトランジション期間の位置づけであり、需要家へのグリーンスチールの普及を図る上で、<u>国際標準化の進捗や市場動向を確認しながら事業の戦略を検討</u>していきます。

実施企業共通のご指摘事項		当社の対応状況
4	プロジェクト推進のボトルネックになり得る水素、電力、CCUS等の要素について、他プロジェクトの取組を含めた周辺技術等との連携も含め、能動的な検討・働きかけを行うことが必要である。	水素・CCUSに関して、当社の複線アプローチにおいて、兵庫県の播磨港臨海地域カーボンニュートラルポート協議会、神戸港カーボンニュートラルポート協議会に参加し、水素調達・サプライチェーン構築の議論に参加しています。 また、JH2A(水素バリューチェーン推進協議会)では理事会員であり、積極的にサプライチェーン構築の検討に参加し、議論を進めています。電力事業に関しては、日本政府のエネルギー政策をベースとしてシナリオ分析を実施し、外部環境の変化も踏まえ、事業を推進していきます。
5	本プロジェクトでは、高炉における水素利用、100%水素による還元、大型電炉による高級鋼製造の技術開発を追求しているが、海外競合の戦略・動向や、水素・電力コストの境界条件を踏まえつつ、いつ頃、何を契機にターゲット市場や自社の強みを見極めていくか、判断基準を明確にすることが必要である。また、再エネ電力や水素等について、当初想定する必要量を確保できない可能性も踏まえて、ビジネスモデルの変更につながるようなリスク要因を具体的に検討し、複数の事業戦略を検討することが重要である。	供給環境の整備や技術開発の進捗、海外競合の戦略・動向や、水素・電力コストの境界条件を踏まえながら将来の生産プロセスの検討を複線的に進めています。 複線的検討の中で、CAPEX・OPEXと経済情勢、グリーン鋼材の需要などを勘案し、検討している技術の社会実装時期を見極め、最も経済合理性が高いプロセスを選択していきます。
6	中長期的なプロジェクト推進やその成果活用を見据えて、若手人材の採用・育成に取り組むとともに、技術動向や市場動向の変化に対応できるよう、グローバル展開を見据えた体制整備に繋げること。	若手人材の採用・教育においては、業界全体の魅力向上をテーマに将来を見据えた活動を展開していきます。当社では、CO2削減の取組みをCMやWEBサイト等で公表し、また企業・大学間でのインターンシップや共同研究推進により、採用・教育の活性化に繋げていきます。
7	オープン・クローズ戦略や、安全保障等の観点、資金調達の観点等多面的な要素を踏まえて、開示する情報については戦略的に検討いただきたい。	グリーンスチールが世の中に普及していくために必要な技術はオープン戦略とし、当社の販売戦略において優位性を確保できる領域についてはクローズ戦略として、強い知財権を確立していきます。

当社に対するご指摘事項		当社の対応状況
1	既に販売を開始している低CO ₂ 高炉鋼材に対する市場の評価や需要の見通し、前提となっているマスバランス方式の欧州等での受容性を効果的に反映いただき、優位な市場形成を進めていただきたい。	資料P.14に示す通り、マスバランス方式を適用したグリーンスチールのルールメイキングに向けて、 <u>ガイドラインの策定とグローバルスタンダード作成に向けた取組みを鉄鋼連盟・業界一体となり進めている</u> ところです。
2	鋼材のターゲット市場によっては、技術面で追随されるとコストで負けることになり得るため、製品段階も見据えながら海外勢に対して優位に立つための標準活用を検討いただきたい。	資料P.14に示す通り、 <u>鉄鋼連盟と高炉3社でガイドラインを策定しつつ、国際標準化に向けてISO規格を開発中</u> です。 <u>グリーンスチールの国際標準化に向けた取組みを進めつつ、業界と共に環境価値の訴求と市場創出活動を推進</u> していきます。
3	水素、電力、バイオマスの価格等の変動要素や市場動向、事業規模拡大に向けたファイナンスの進め方等も加味しつつ、高炉と電炉による鋼材生産をどのような比重にしていくのか、複数のシナリオを描きつつ経営判断に繋げていただきたい。	高炉と電炉による鋼材生産の比重については、経済合理性の観点から判断していくことが基本となりますが、 <u>技術開発の進捗状況と、グリーンスチール普及に向けた支援制度・標準化の取組み状況などが重要な要素となります。</u> <u>総合的に勘案し、複線的に変革の時期や設備構成を判断</u> していきます。