

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

2023年9月15日

実施者名：株式会社 神戸製鋼所

代表者：代表取締役社長 山口 貢

- 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. 推進体制
3. GI基金への参画内容
4. 社会実装に向けた取り組み

KOBELCOグループ中期経営計画の最重要課題

今中期中に成果を出し切る

安定収益基盤の確立



長期的視野で布石を打つ

カーボンニュートラルへの挑戦

2050年 カーボンニュートラルへ

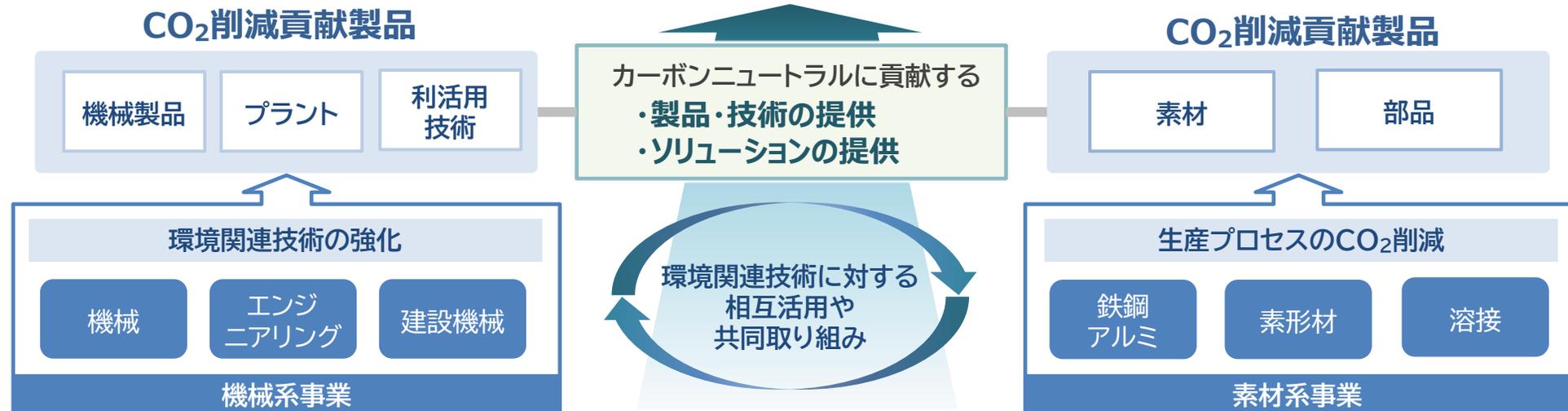
- カーボンニュートラルへ挑戦し、達成を目指します。
- カーボンニュートラルへの移行の中で企業価値の向上を目指します。



グループの総合力で製品・技術に加えて、ソリューション提供にも取り組んでいます。

	2030年目標	2050年ビジョン
生産プロセスにおける CO₂削減	30~40% (2013年度比)	カーボンニュートラルへ 挑戦し、達成を目指す
技術・製品・サービスによる CO₂排出削減貢献 (※1)	6,100万t (うちMIDREX®4,500万t以上)	1億t以上

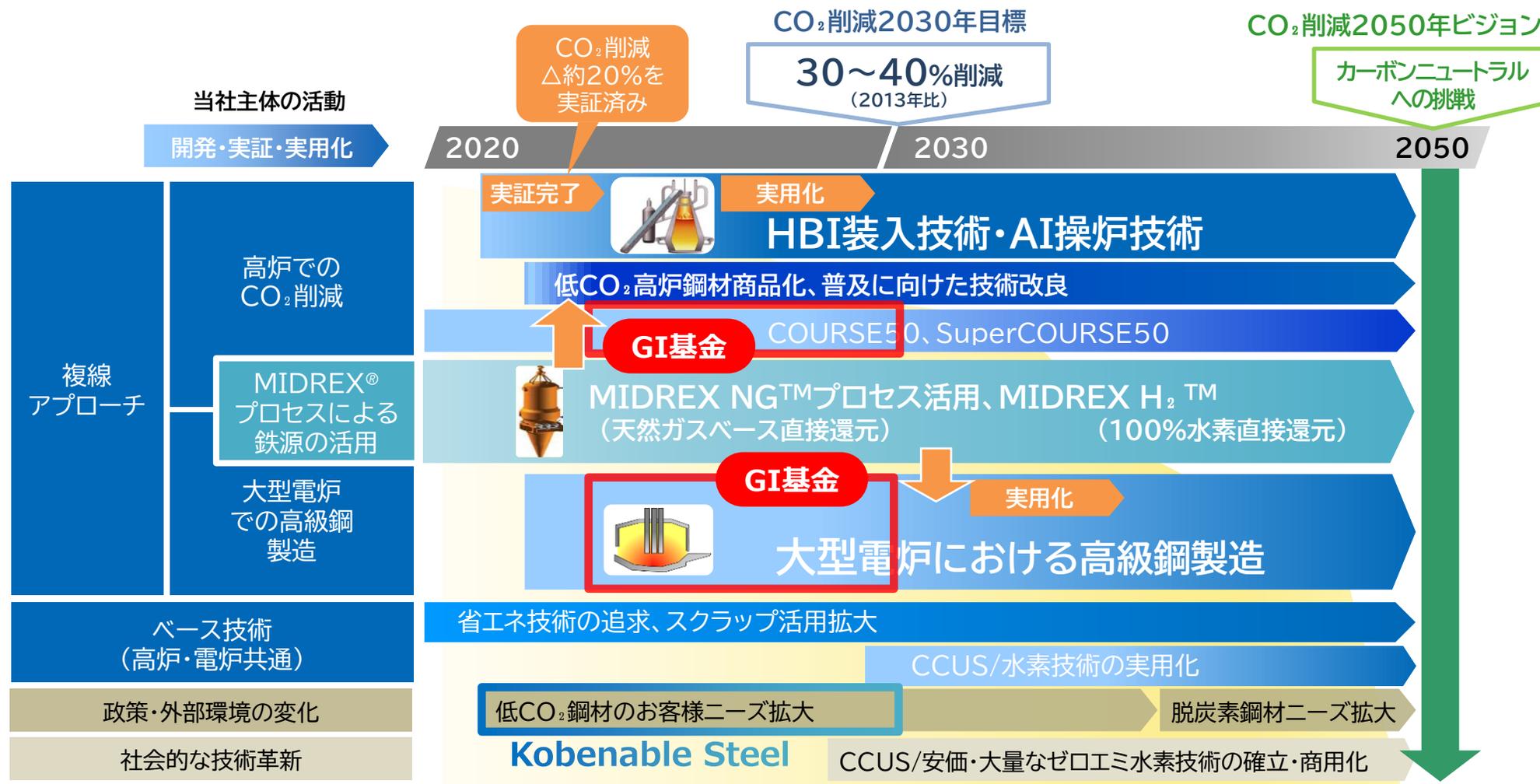
【2050年ビジョン】カーボンニュートラルへの挑戦



(※1) 当社グループ独自の技術・製品・サービスを通じて社会の様々な分野でCO₂排出削減に貢献

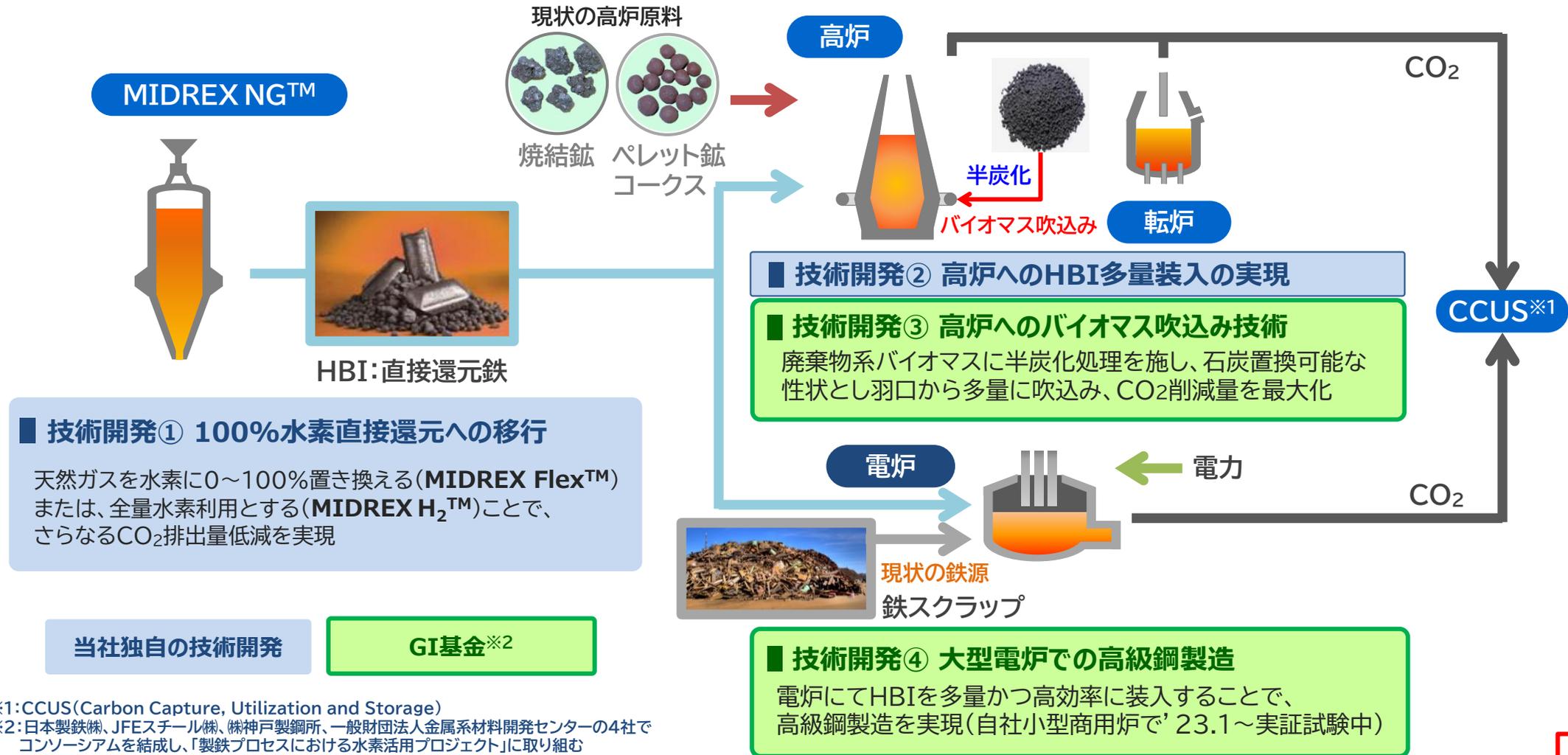
製鉄プロセス カーボンニュートラルに向けたロードマップ

- MIDREX[®]による鉄源(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



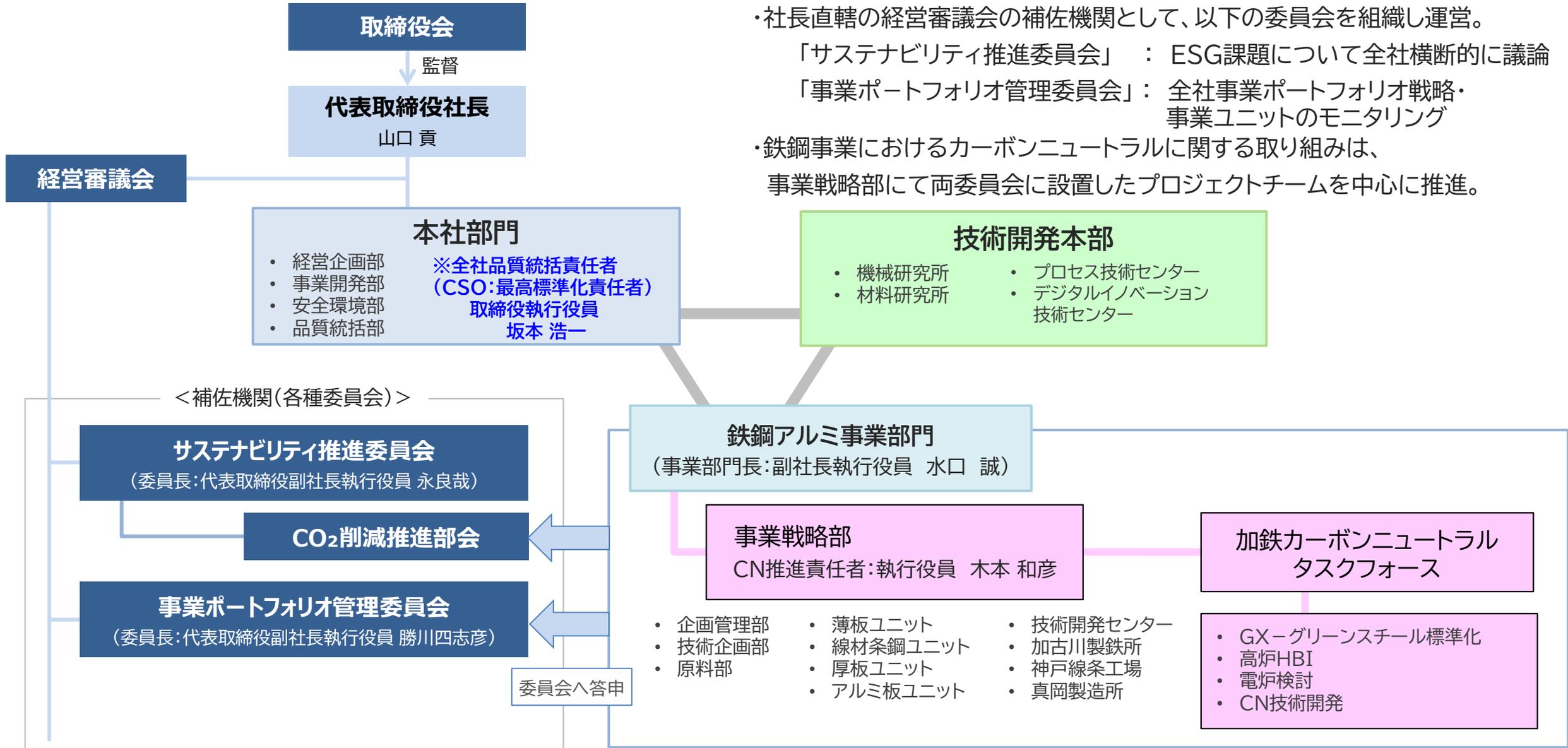
製鉄プロセスのカーボンニュートラルへの取り組み

- **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実施



※1:CCUS(Carbon Capture, Utilization and Storage)
 ※2:日本製鉄(株)、JFEスチール(株)、(株)神戸製鋼所、一般財団法人金属系材料開発センターの4社でコンソーシアムを結成し、「製鉄プロセスにおける水素活用プロジェクト」に取り組む

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. **推進体制**
3. GI基金への参画内容
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
- ・鉄鋼事業におけるカーボンニュートラルに関する取り組みは、事業戦略部にて両委員会に設置したプロジェクトチームを中心に推進。

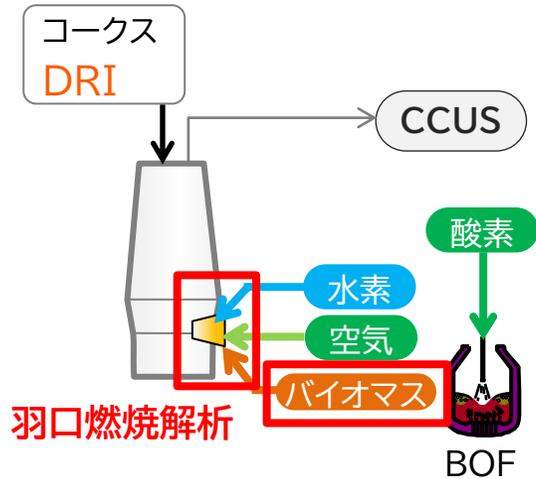
1. KOBELCOグループの
カーボンニュートラルに向けた取り組み
2. 推進体制
3. **GI基金への参画内容**
4. 社会実装に向けた取り組み

- ・水素還元高炉については、バイオマス吹き込み技術、羽口燃焼解析、全体プロセス評価を担当し、開発を推進中。
- ・電炉については、自社小型商用炉(高砂20t炉)にて評価し、還元鉄の溶解技術開発として23年1月度より試験を開始した。

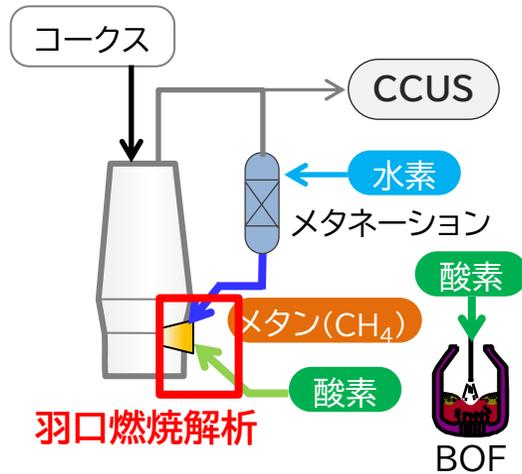
当社参画テーマ

水素還元高炉法

水素直接吹き込み

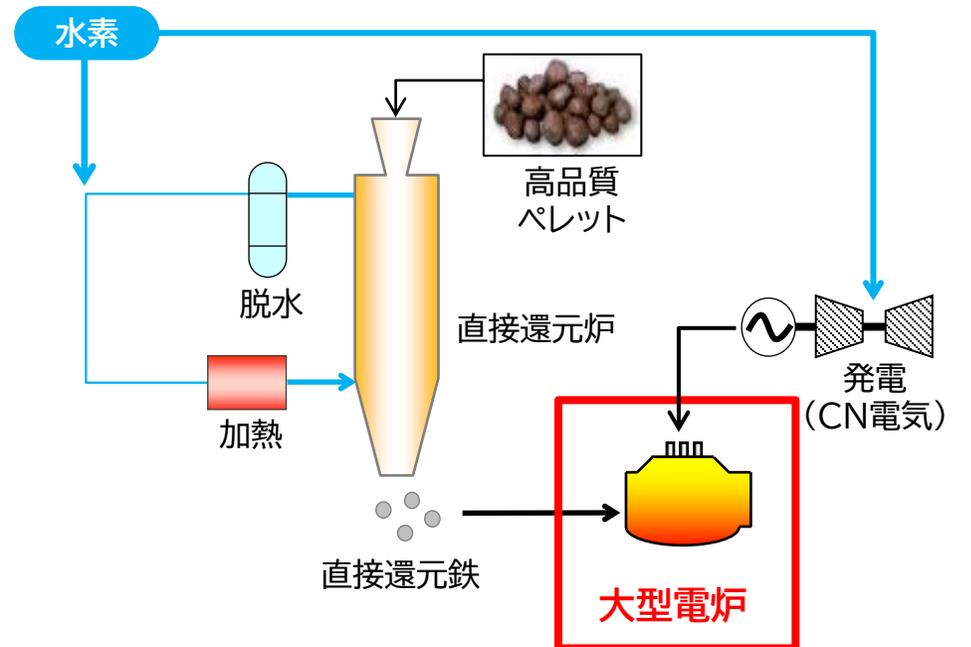


水素間接吹き込み (メタネーション)



全体プロセス評価

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. 推進体制
3. GI基金への参画内容
4. **社会実装に向けた取り組み**

■ 海外

欧州

2030年に55%以上削減、2050年カーボンニュートラル

- 政府の補助金を糧に急速に電炉(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-ETS,CBAM)
EU-CBAM '23.10~移行期間開始、'26~本格適用開始
 ※EU-CBAM(炭素国境調整措置):EU域内への輸入品について、
 製品単位当たりの炭素排出量に基づき証書の購入を輸入者に課す制度
- 低CO₂鋼材発売(Xcarb™ bluemint® 他)を公表

動向:急速に電炉化を進め、欧州が優位となる独自ルールを制定準備

米国

2030年に50~52%以上削減、2050年カーボンニュートラル

- 電炉中心(現状7割)で、政府補助金を受け更に電炉新設
- **インフレ抑制法(IRA)にて、エネルギー安全保障や気候変動対策を推進**
- 電炉を活用した低CO₂鋼材発売(ベルデX、Econiq)を公表

中国

2030年までにCO₂排出量をピークアウト、
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
- **鉄鋼関係EPDプラットフォームを作成。各国とのEPD相互認証を進める**
 ※EPDプラットフォーム:製品のEPD(環境製品宣言)ラベルを作成し、公開する仕組み
- 宝武鋼鉄集団は、2035年30%削減、2050年CNを宣言

■ 国内

2030年に46%以上削減、
2050年カーボンニュートラル

- 2050年カーボンニュートラルに向けて共同開発を開始(GI基金)。開発費を増額し、社会実装を前倒し
- **GX推進法が設立。GX経済移行債の発行と成長志向型カーボンプライシングの導入により脱炭素社会へ加速**

- **高炉3社がマスバランス方式を適用した低CO₂鋼材を発表**

神戸製鋼所; Kobenable® Steel
(2022年5月)

日本製鉄 ; NSCarbolex Neutral®
(2022年12月)

JFE ; JGreeX™
(2023年5月)

■ 多様なグリーンスチール

(グリーンスチール：以下、GSと表記)

- ・GSに関する国際的な定義がない。
- ・世界で公表されている鉄鋼メーカーのGSは、独自のルールで適用され多様化しており、規格の統一が必要。

脱炭素化の評価	各社で発行しているブランド
マスバランス方式	アルセロールミタル社「XCarb」
	ティッセンクルップ社「bluemint」
	神戸製鋼所社「Kobenable Steel」
	日本製鉄社「NSCarbolex Neutral」
	JFEスチール社「JGreeX」
ポスコ社「グリニット」	
再エネ証書	ニューコア社「Econiq」
スクラップ使用率	USスチール社「ベルデX」
ゼロカーボン	SSAB社「HYBRIT」
	H2GS社

■ GSの定義統一に向けた取り組み

- ・グローバルスタンダード作成に向けて

・日本鉄鋼連盟では「GSの定義」を進める中で、国別鉄鋼業CO₂排出量の現状把握が必要であり、「データコレクション」と「具体的な運用」を提案。

- ・**G7（議長国:日本、札幌市）気候・エネルギー・環境大臣会合の結果、鉄鋼業界における排出量のデータ収集に関して、世界共通の手法を創設することに合意。（グローバルデータ収集フレームワーク）**

5つのデータコレクション統一に向けた検討が行われることとなった。

- ①製鉄所別排出量（ISO14404）、②製品別排出量（ISO20915）などの規格統一化に取り組む。

- ・マスバランス方式を適用したGSのルールメイキング

- ・GSの販売方法として、鉄鋼連盟にて**「マスバランス方式を適用したGSのCO₂排出原単位の算定方法に関するガイドライン」**を発行。

- ・マスバランス方式については、**ISO規格化を推進中(TC308)**。この規格に、鉄鋼製品のマスバランス方式を導入すべく、国内審議委員会にて議論していく。

■ 当社は低CO₂高炉鋼材を国内で初めて販売し、GS市場の創出・拡大に向け、率先して取り組んできました。

国内初の低CO₂高炉鋼材
「Kobenable Steel」
2022年5月から販売開始

様々な事業分野のお客様から高い関心
グリーンステールの認知度向上に貢献

鋼材種類	当社が販売する線材・条鋼、厚板、薄板
対象顧客	自動車、建設、造船、公共土木・橋梁
目標数量	2030年 約100万t/年 販売



自動車

2022年6月

トヨタ自動車様

競技車両「水素エンジンカローラ」のサスペンションメンバーに初採用
競技車両「GR86」のエンジン部品締結ボルトにも採用(2023年7月)

Kobenable Premier

自動車

2022年12月

日産自動車様

日産自動車様の生産する量産車(新型セレナ)に順次適用

Kobenable Premier

建設

2022年12月

IHI、三菱地所、鹿島建設様

「(仮称)豊洲4-2街区再開発計画B棟(東京都江東区豊洲)」新築工事に採用

Kobenable Premier

造船

2023年3月

今治造船様

今治造船様が建造する18万t級バルクキャリアに採用

Kobenable Premier

GS市場創出・拡大に向けて、需要側が受け入れる社会を作っていく

2030年 当社CO2削減目標
30~40% (2013年度比)

【Phase1】 2022~23年

- ・GSの市場投入
- ・GSの標準化 (今後も継続)

【Phase2】 2024~25年

GS普及に向けた支援制度の構築

【Phase3】 2026~30年

GS市場規模拡大に向けた法規制の整備

【Phase4】 2031年~

- ・GS普及
- ・資源自律経済の成長

24年までに鋼材生産体制変革のためのCAPEX支援

市場成熟までのOPEX支援

投資回収

【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 SCOPE3の削減ではなく、CO2削減に取り組む企業としてのイメージ向上を目的として採用するケースが多い。
- 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

業界との取組み

- ① 鉄鋼連盟・高炉3社でGSに必要なマスバランス方式の適用に関わるガイドラインを策定。
- ② 国際標準化に向けて、ISO規格を開発中。

【Phase2以降】 ■ 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・政府との取組み	② マスバランス方式を適用したGSの国際規格化
政府との取組み	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 ④ GS普及に向けた支援制度の構築 → GS購入者へのインセンティブ検討 など ⑤ GS市場規模拡大に向けた 法規制の整備 など

2022年度のモニタリングWGでのご意見

■実施企業 共通

ご意見	対応状況
<p>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。</p>	<p>プレゼン資料P.14に示す通り、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ところです。プレゼン資料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、業界および官民一体となって取り組ませて頂きたいと考えています。</p>
<p>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市場投入・標準化を具体的に意識した戦略を構築すること。</p>	<p>プレゼン資料P15に示す通り、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。プレゼン資料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、業界および官民一体となって取り組ませて頂きたいと考えています。</p>
<p>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。 併せて、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。</p>	<p>水素・CCUSに関して、当社の複線アプローチにおいて、安価水素が多量に必要となるのは2050年に向けてですが、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。</p>
<p>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。</p>	<p>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、「あしたにいいこと、KOBELCOと。」を合言葉にCO₂削減の取組みをCMやWEBサイト等で宣伝し、また企業・大学での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。</p>

■神戸製鋼所

ご意見	対応状況
<p>既に販売を開始している低CO₂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。</p>	<p>プレゼン資料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、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ところです。</p>
<p>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。</p>	<p>プレゼン資料P.14に示す通り、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規格を開発中です。 グリーンスチールの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していきます。</p>
<p>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。</p>	<p>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、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。 総合的に勘案し、複線的に変革の時期や設備構成を判断していきます。</p>
<p>技術、事業、環境面含んだ多面的な課題を、事業ポートフォリオ管理委員会、サステナビリティ推進委員会、鉄鋼アルミ事業部門内の事業戦略部がどのように横断的に扱うのか、示してもらいたい。</p>	<p>プレゼン資料P.9に示す通り、当社の重要経営課題は、取締役会の監督のもと、経営審議会にて意思決定・議論を行います。事業ポートフォリオ管理委員会、サステナビリティ推進委員会は経営審議会の補佐機関として、それぞれ全社事業戦略に基づく事業活動のモニタリング、ESG課題について全社横断的な議論を行う機能を持ちます。鉄鋼アルミ事業部門の事業戦略部では、経営審議会や両委員会で定めた方針に基づき、事業部門内での具体的議論・検討推進を担っています。</p>