



KOBELCO

KOBELCOグループの製鉄工程における CO₂低減ソリューション

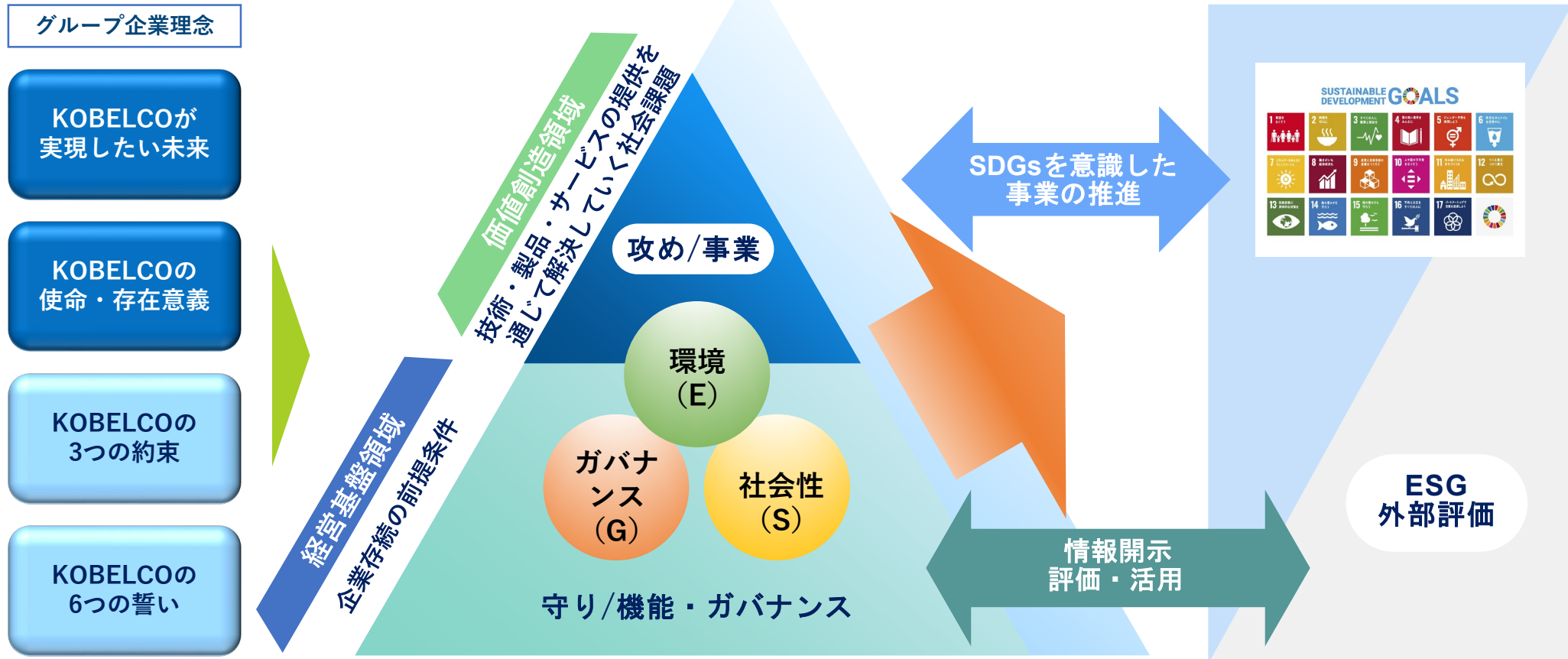
2021年2月16日

株式会社神戸製鋼所

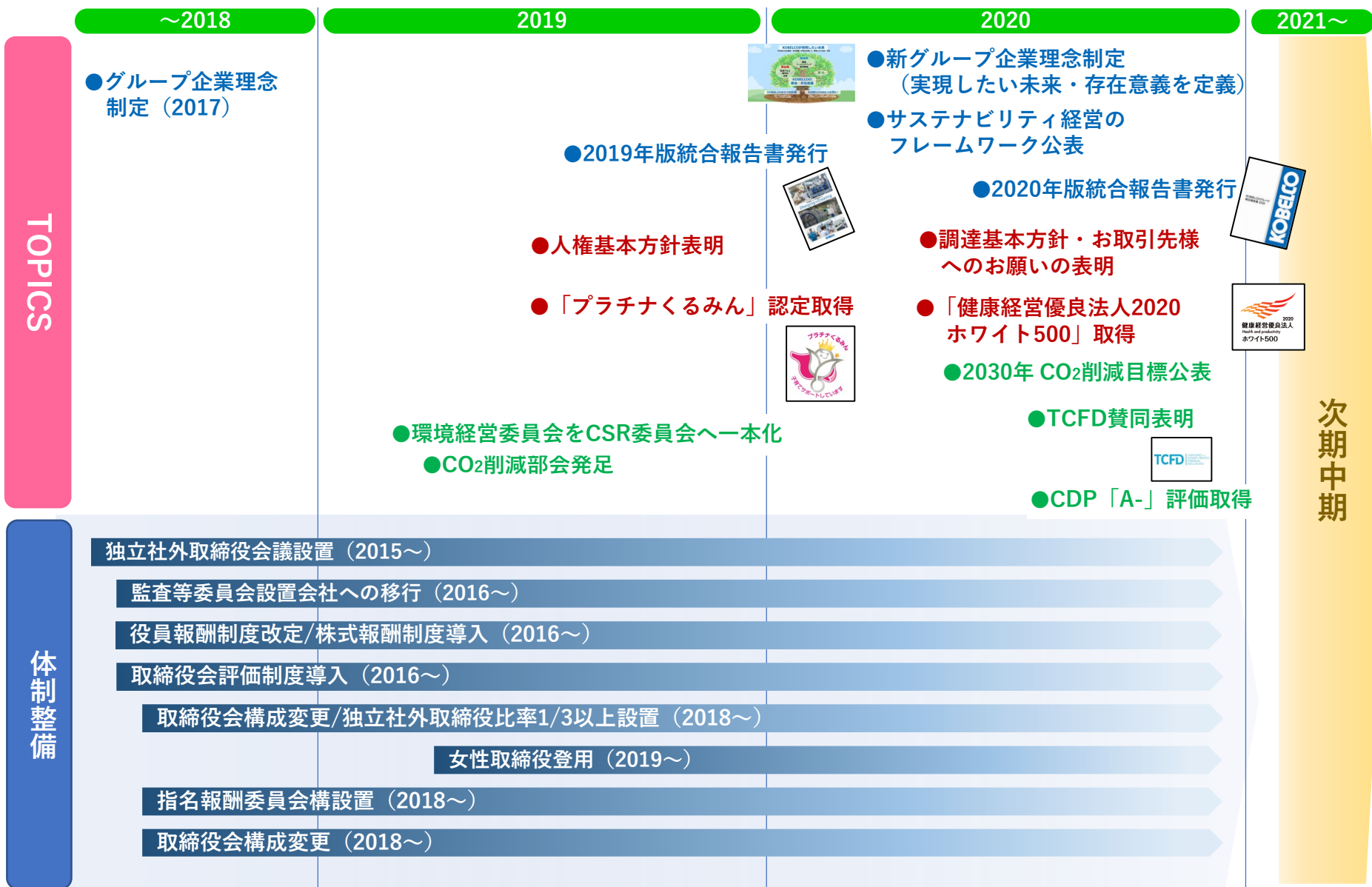
1. はじめに
2. KOBELCOグループの製鉄工程における
CO₂低減ソリューション

01

はじめに



「攻め（価値創造）」と「守り（経営基盤）」の双方で社会課題の解決に挑む



次期中期

価値創造領域の取組み・トピックス ～グリーン社会への貢献～

KOBELCO

直接還元製鉄の
活用による
CO₂削減

MIDREX[®]プロセス



自動車軽量化・
電動化のソリューション



建設機械のICT
技術推進

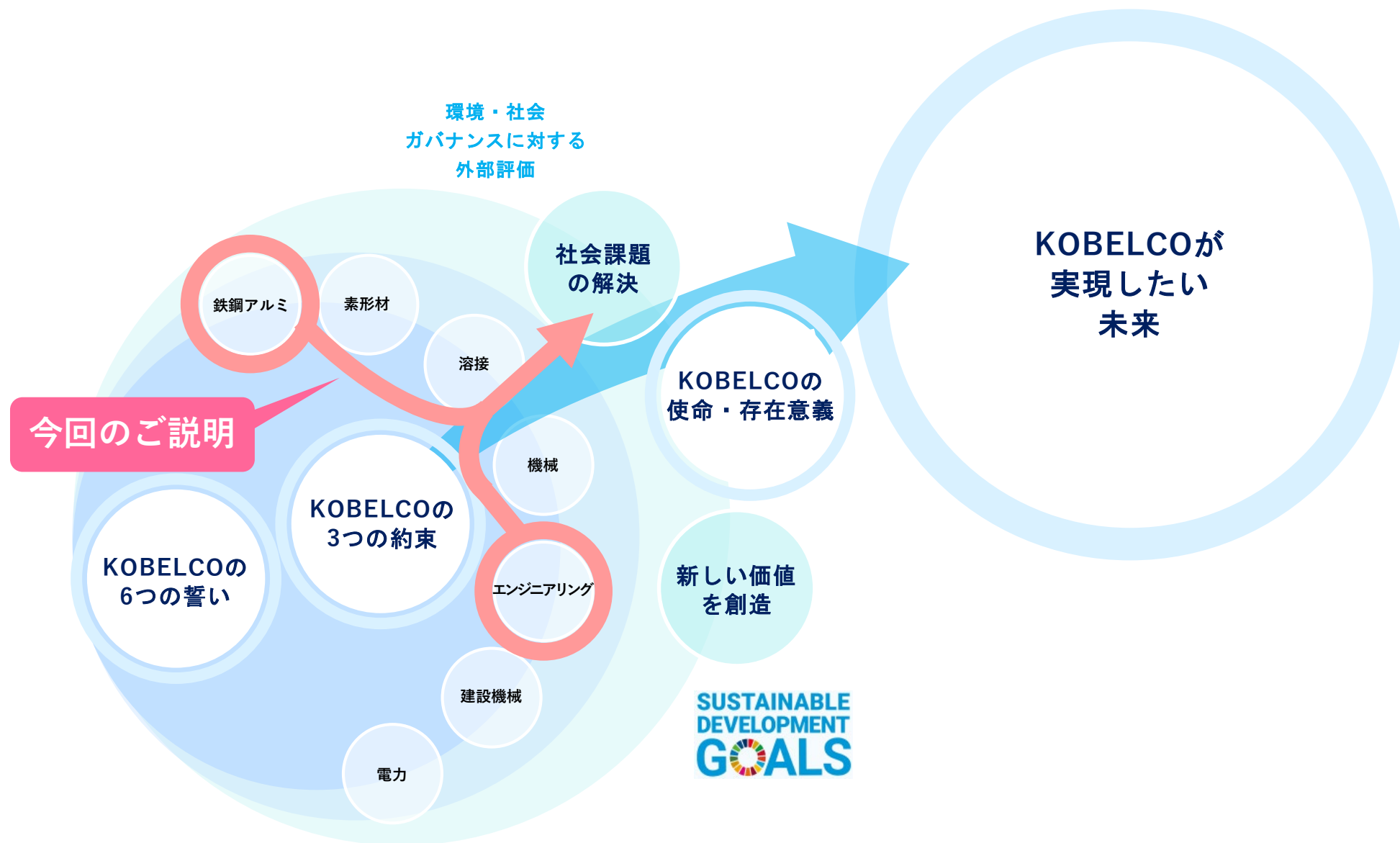


水処理、廃棄物処理
技術推進



生産現場の
省エネルギー
(産業機械)





多様な事業を営む当社グループだからこそできる製品・技術の組み合わせで
新たな発展と社会課題へのソリューションのご提供を目指す

02

KOBELCOグループの 製鉄工程における CO₂低減ソリューション

-高炉工程でのCO₂排出量を
約20%削減できる技術の実証に成功-

当社は、多様な事業を営む企業としての強みを活かして、エンジニアリング事業と鉄鋼事業の技術を融合し、高炉工程におけるCO₂排出量を大幅に削減できる技術の実証に成功しました。

(2020年10月 加古川3高炉 (4,844m³) にて実証)

1. 高炉工程でのCO₂排出量を大幅に削減できる技術 (実証結果：2013年度比約20%のCO₂削減)

☆ **MIDREX[®]プロセス**※1の**HBI**※2の多量装入により
高炉の**還元材比**※3を大幅に低減。

※1 **MIDREX[®]プロセス**：

米国の当社100%子会社ミドレックス社が有する直接還元製鉄法

※2 **HBI**：還元鉄（DRI）を押し固めたもの

※3 **還元材比**：高炉で使用する炭素燃料（コークスや微粉炭など）使用量

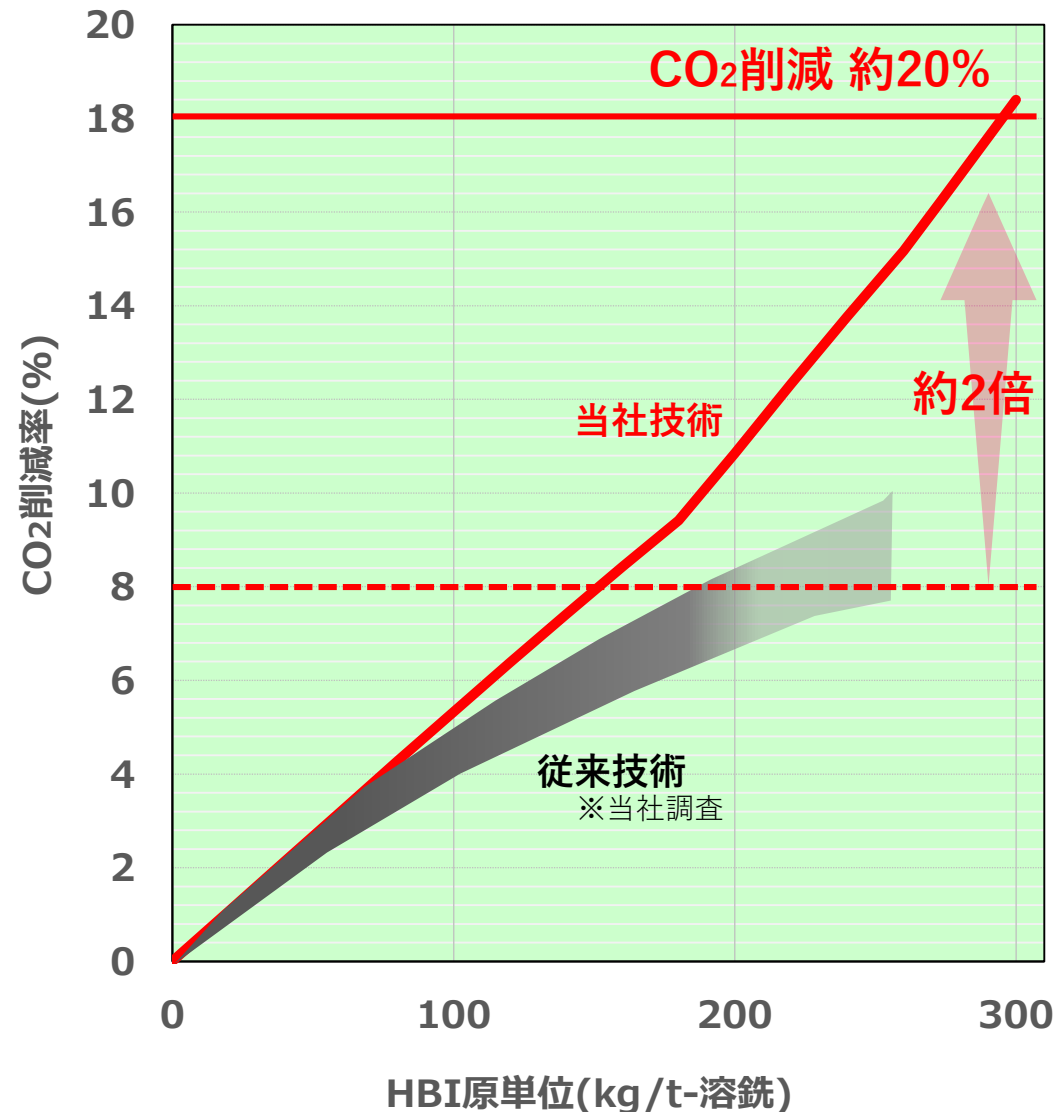
2. 安価なCO₂削減ソリューション

(CO₂削減に必要な追加コストが安い)

☆ **当社の高炉操業技術により高価なコークス※4を
世界最少水準まで低減**

※4 コークス：石炭から作られる炭素燃料
(石炭の加工に多くの設備とコストが必要)

1. MIDREX[®]プロセスで製造されたHBIを高炉へ多量装入することで、高炉からのCO₂排出量を大幅に削減。
2. HBIを 305kg/t-溶銑 使用することで CO₂排出量を約20%低減。
(還元材比を518→415kg/t 溶銑へ安定的に低減)
3. 従来より、HBI装入による高炉からのCO₂排出量削減は試みられていたが、今回、それを遥かに上回る約2倍のCO₂削減効果を実現。



CO₂削減コスト

$$\begin{aligned} & \left(\text{HBI装入量} \times \text{HBI単価} - \text{鉄鉱石削減量} \times \text{鉄鉱石単価} - \text{還元材削減量} \times \text{還元材単価} \right) \\ & \div \text{CO}_2\text{削減量} \left(= \text{還元材削減量} \times \text{CO}_2\text{発生係数} \right) \\ & + \text{設備コスト} + \text{その他} \end{aligned}$$

① 還元材削減量 × 還元材単価 =
コークス削減量 × コークス単価 + 微粉炭削減量 × 微粉炭単価

※ 一般的な原料単価水準：HBI > コークス > 鉄鉱石 > 微粉炭

HBI装入量を増加させながら、還元材量、高価なコークスを大幅に減らすことができれば、CO₂削減コストのミニマイズが可能

今回実証に成功した技術成果の詳細 —CO₂削減コスト（その2）—

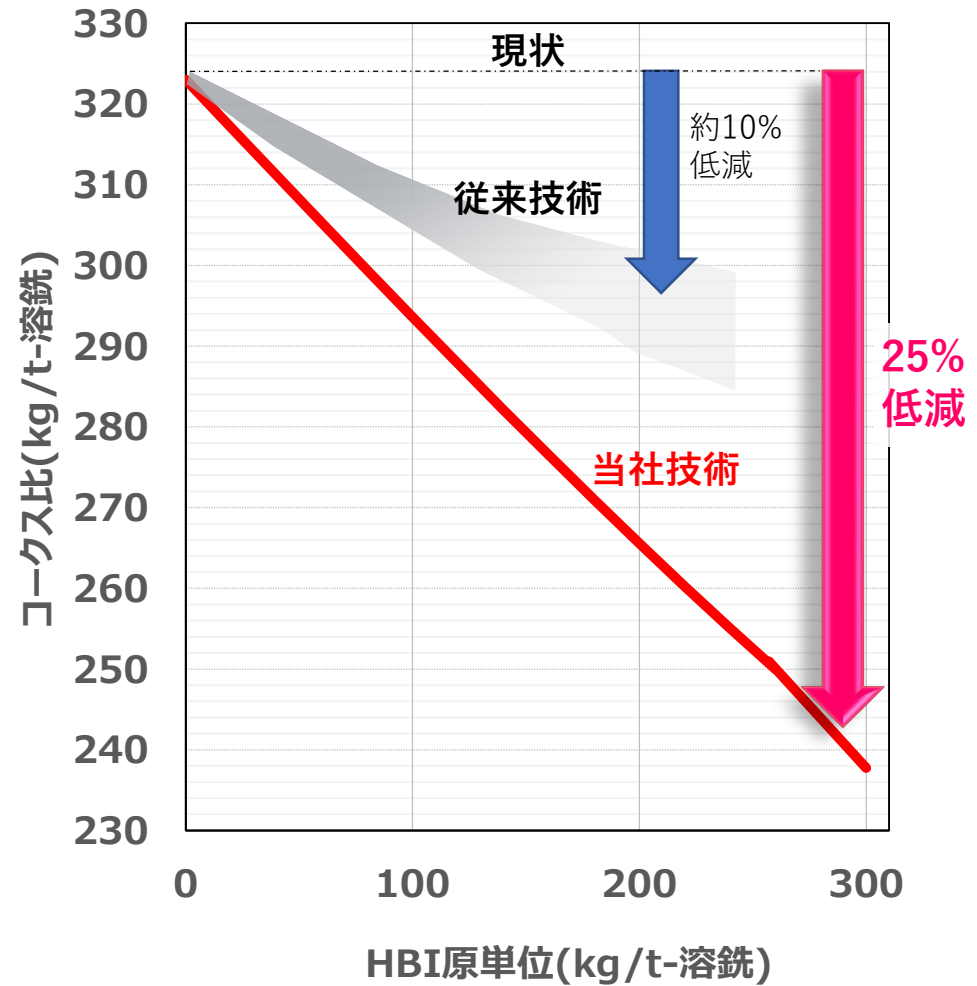
CO₂削減コストを左右するキーポイントは、HBI装入によって、高価なコークスをどれだけ下げられるか！

今回の実証試験

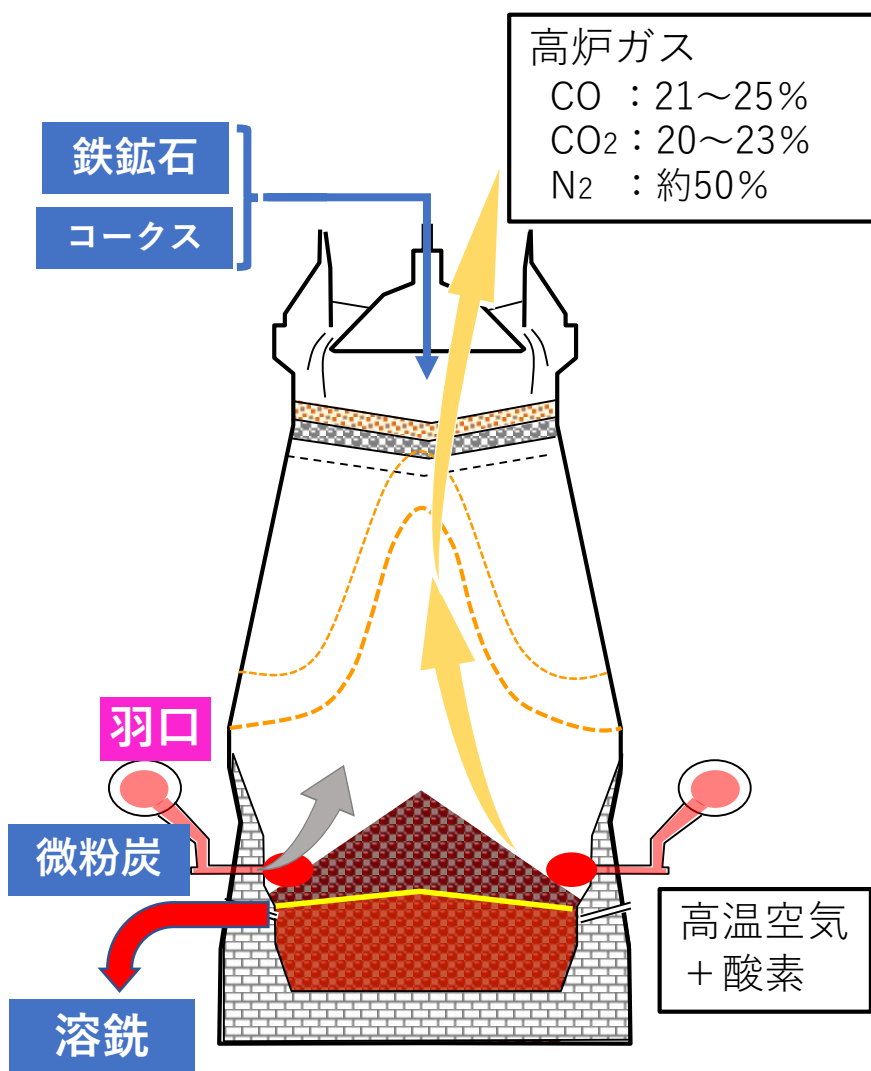
	HBI装入量 kg/t-溶銑	コークス比 kg/t-溶銑	コークス比 低減量 kg/t-溶銑
当社技術	305	239 世界最少水準	85
従来※技術	250	290	34

※当社調査

**従来比2.5倍のコークス比
低減を達成**

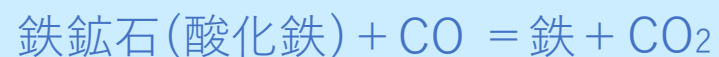
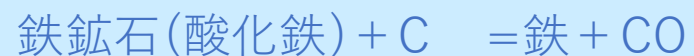


高炉（断面図）



高炉の機能とは？

①鉄鉱石を還元すること

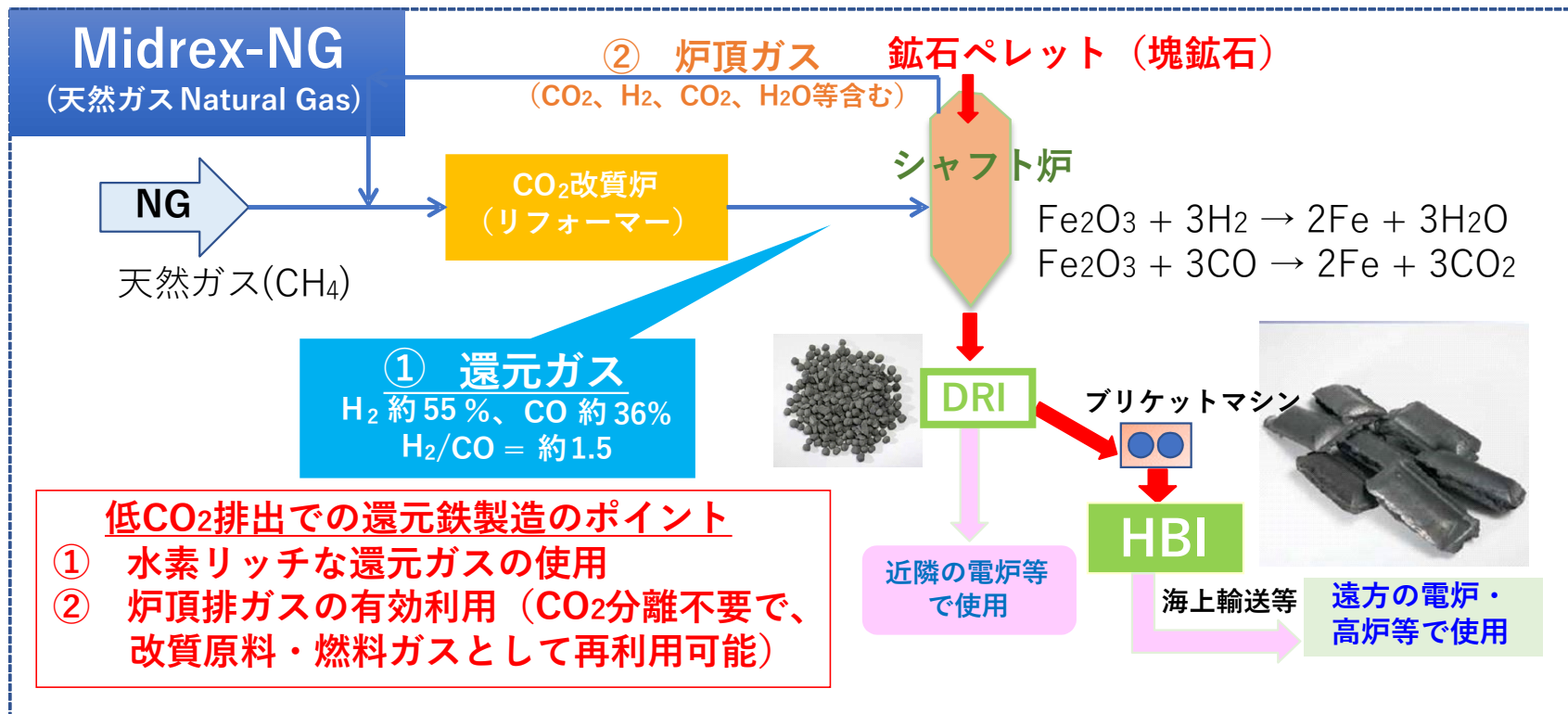


②鉄を溶融させること（固体 → 液体）

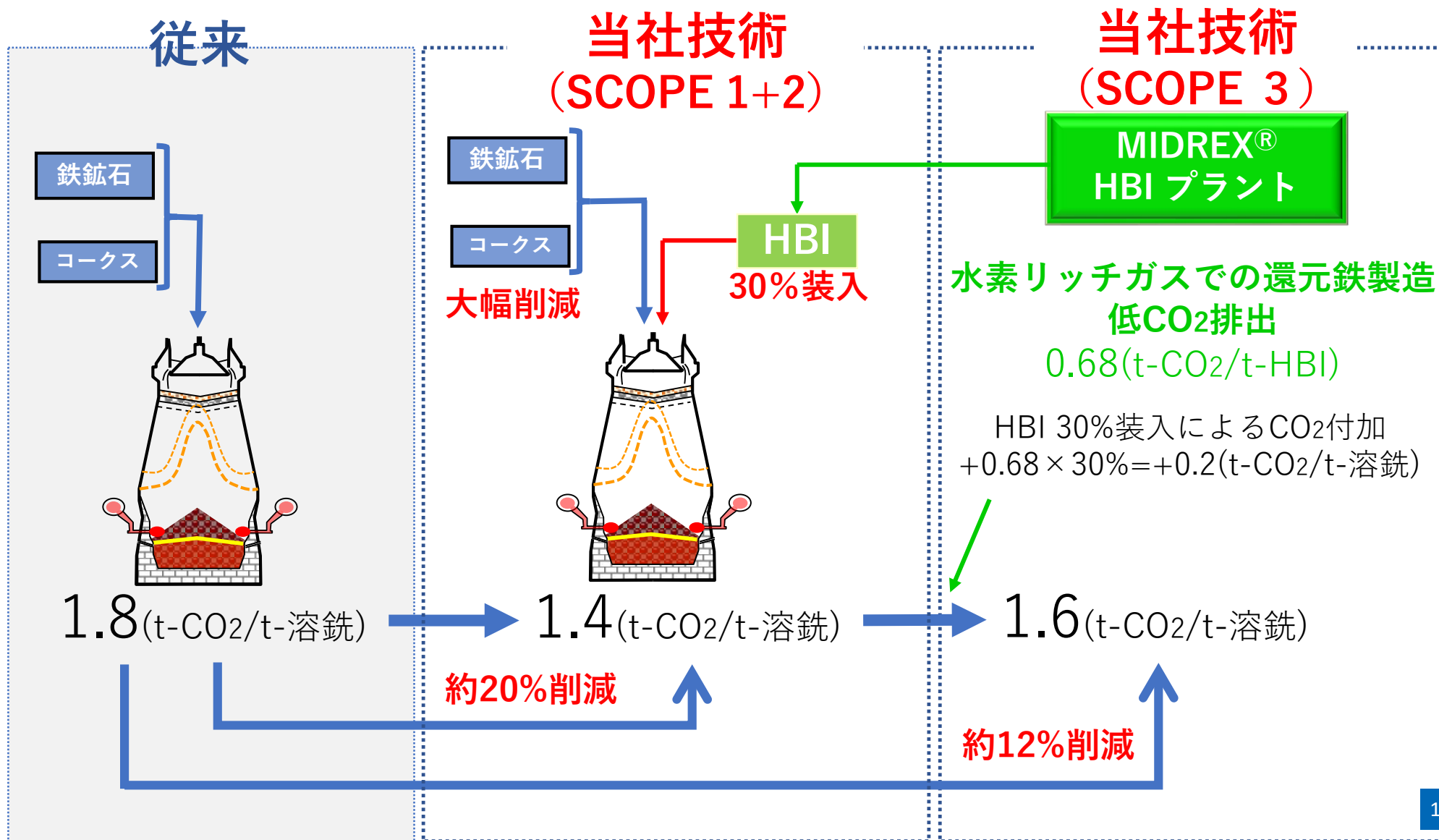
$\text{C} + \text{O}_2 = \text{CO}$ の燃焼熱を使う

* 鉄鋼生産で排出する CO₂の
約8~9割は高炉工程で発生する

- MIDREX® プロセス：天然ガスを改質した還元ガス（H₂ 約55%、CO 約36%）で、鉄鉱石を直接還元する還元鉄（DRI、HBI）の製造プロセス。
 - DRI（Direct Reduced Iron）：鉄分が約90%の清浄鉄源。高級スクラップや銑鉄の代替品として、電炉、高炉、転炉等で幅広く使用される。
 - HBI（Hot Briquetted Iron）：海上等の長距離輸送用にDRIを押し固めたもの。
- 高炉と比べて、20～40% CO₂排出量が少ない。
- 世界で90基以上の納入実績があり、世界の還元鉄生産量（天然ガスベースの直接還元鉄）の約80%を占める。



高炉の還元機能の一部を水素リッチガスを活用したMIDREX[®]プロセスに代替させる



技術課題：HBI多量装入時ならびに**コークス量削減**に伴う高炉の不安定現象を克服することが必要不可欠

KOBELCOグループ独自の技術

HBI製造技術



MIDREX®

HBI装入技術



AI操炉技術



ペレット改質技術

低CO₂排出 高炉操業技術



CO₂削減 約20%

+

安価なCO₂削減コスト

+

足元からの実用化が可能な技術

KOBELCOグループのCO₂低減ソリューション

- ①高炉工程において、安い追加コストで、CO₂を大幅に削減できるソリューション

- ②世界中の高炉メーカーが取り組んでいる先進技術に肩を並べる新たな選択肢の一つであり、足元から広く実用可能

KOBELCOグループによる CO₂低減ソリューションの今後の展開

KOBELCOグループの低CO₂排出 高炉操業技術

CO₂排出量の更なる削減

CO₂削減コストの低廉化

低CO₂排出高炉操業技術
のブラッシュアップ

本技術をベースに全世界の高炉CO₂削減へ貢献

低CO₂の高炉鋼材の（新たな付加価値・差別化商品）の
生産・販売体制の構築・推進、販売条件の設定

KOBELCOグループの使命

「製鉄工程におけるCO₂を、より多く、できるだけ安価な手法で、
1日も早く削減する技術を開発・確立」

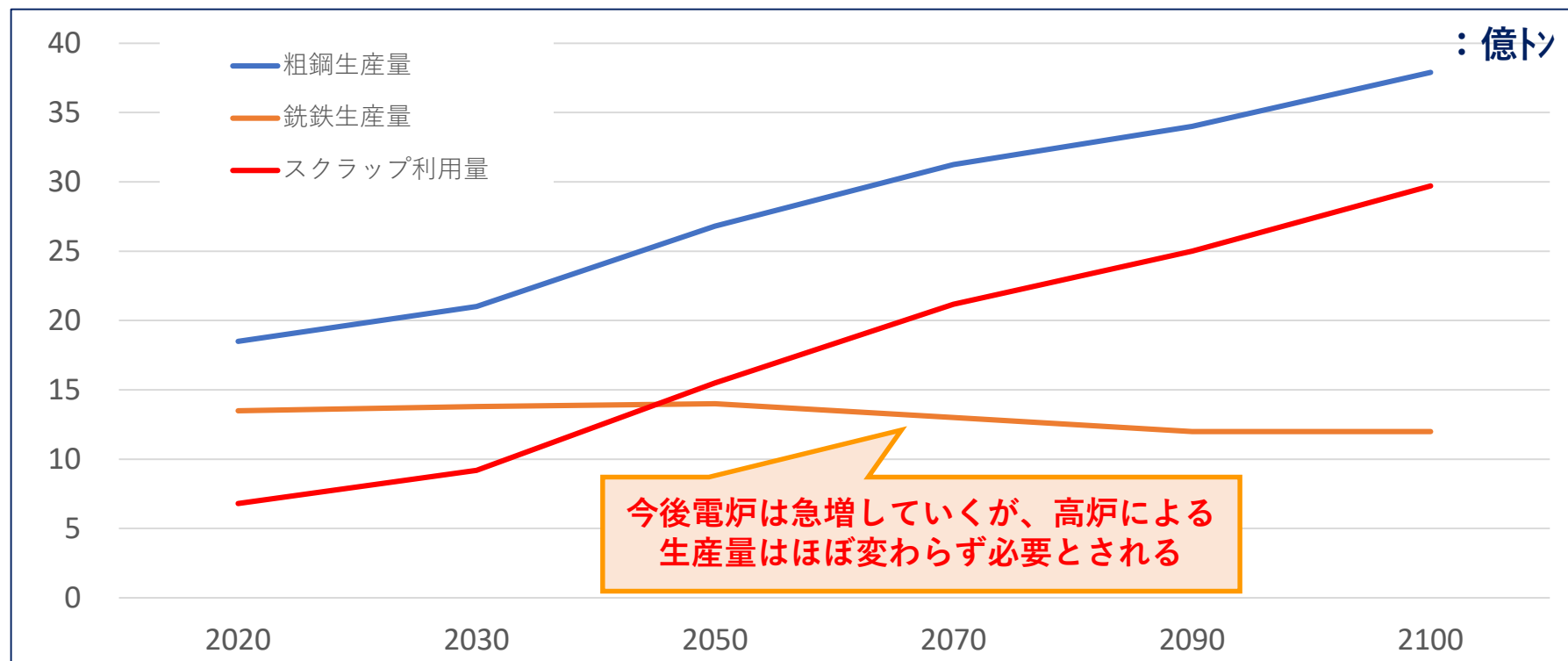
グループ企業理念

KOBELCOが 実現したい未来	<p>「KOBELCOの使命・存在意義」の実行を通じて実現したい社会・未来</p> <p>安全・安心で豊かな暮らしの中で、 今と未来の人々が夢や希望を叶えられる世界。</p>
KOBELCOの 使命・存在意義	<p>KOBELCOグループの社会的存在意義であり、果たすべき使命</p> <p>個性と技術を活かし合い、 社会課題の解決に挑みつづける。</p>
KOBELCOの 3つの約束	<p>KOBELCOグループの社会に対する約束事であり、グループで共有する価値観</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 信頼される技術、製品、サービスを提供します 2. 社員一人ひとりを活かし、グループの和を尊びます 3. たゆまぬ変革により、新たな価値を創造します
KOBELCOの 6つの誓い	<p>「KOBELCOの3つの約束」を果たすため、品質憲章とともに全社員が実践する行動規範</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 高い倫理観とプロ意識の徹底 2. 優れた製品・サービスの提供による社会への貢献 3. 働きやすい職場環境の実現 4. 地域社会との共生 5. 環境への貢献 6. ステークホルダーの尊重



詳細は当社HP内「Next100プロジェクト」ページをご参照ください。
https://www.kobelco.co.jp/about_kobelco/outline/next100/index.html

ご参考



日本鉄鋼連盟「日本鉄鋼連盟長期温暖化対策ビジョン～『ゼロカーボン・スチールへの挑戦』」より

- ◆ 世界の粗鋼生産量（＝鉄鋼需要量）は人口増に伴い増加し続けていく。
- ◆ 鉄鋼生産量も増加していくが、スクラップ利用は主に電炉によるもので、全ての需要は賅えず、引き続き高炉が残る。
- ◆ 製鉄事業においても、2050年カーボンニュートラルに向けた取り組みが必須。

これまで当社は主に電炉向けにMIDREX®プロセス技術を用いることで世界のCO₂排出量削減に貢献してきたが、今後は高炉向けのCO₂低減ソリューションにも取り組んでいく。



▶関連リンク

「KOBELCOグループ統合報告書2020」は、
以下の当社ホームページにてご覧いただけます。
(QRコードを読み取っていただくと、以下のURLにアクセスできます。)

URL:https://www.kobelco.co.jp/about_kobelco/outline/integrated-reports/



※QRコードは(株)デンソーウェーブの登録商標です。



将来見通しに関する注意事項

- 本日のプレゼンテーションの中には、当社の予想、確信、期待、意向および戦略など、将来の予測に関する内容が含まれています。これらは、当社が現在入手可能な情報による判断および仮定に基づいており、判断や仮定に内在する不確定性および今後の事業運営や内外の状況変化による変動可能性など様々な要因によって、実際に生じる結果が予測内容とは実質的に異なってしまう可能性があります。弊社は、将来予測に関するいかなる内容についても、改訂する義務を負うものではありません。

- 上記の不確実性および変動の要因としては、以下に挙げる内容を含んでいます。また、要因はこれらに限定されるわけではありません。
 - 主要市場における経済情勢および需要・市況の変動
 - 主要市場における政治情勢や貿易規制等各種規制
 - 為替相場の変動
 - 原材料のアベイラビリティや市況
 - 競争企業の製品・サービス、価格政策、アライアンス、M&Aなどの事業展開
 - 弊社の提携関係に関する提携パートナーの戦略変化