

# 「トランジションファイナンス」に関する 鉄鋼分野における技術ロードマップ 更新案

2021年10月策定、2026年2月更新

経済産業省

# 目次

章	節	概要
1. 前提		<ul style="list-style-type: none"><li>鉄鋼分野における技術ロードマップの必要性</li><li>技術ロードマップの目的・位置づけ</li></ul>
2. 鉄鋼業について		<ul style="list-style-type: none"><li>鉄鋼業の生産規模、世界的な将来動向</li><li>国内の生産量や製鉄プロセス、CO<sub>2</sub>排出量</li><li>我が国鉄鋼業の特徴</li></ul>
3. カーボンニュートラルへの技術の道筋	①CNに向けた低炭素・脱炭素技術	<ul style="list-style-type: none"><li>カーボンニュートラル実現に向けた短中長期の技術オプションの内容</li></ul>
	②技術ロードマップ	<ul style="list-style-type: none"><li>カーボンニュートラル実現に向けて国内で必要となる技術と想定される技術開発を2050年までの時間軸にマッピング</li></ul>
	③科学的根拠／パリ協定との整合	<ul style="list-style-type: none"><li>本技術ロードマップで想定する技術およびCO<sub>2</sub>排出についてパリ協定との整合を確認</li></ul>
4. 脱炭素化及びパリ協定の実現に向けて		<ul style="list-style-type: none"><li>他分野との連携</li><li>本ロードマップの今後の展開</li></ul>

章	節	概要
1. 前提		<ul style="list-style-type: none"><li>鉄鋼分野における技術ロードマップの必要性</li><li>技術ロードマップの目的・位置づけ</li></ul>
2. 鉄鋼業について		<ul style="list-style-type: none"><li>鉄鋼業の生産規模、世界的な将来動向</li><li>国内の生産量や製鉄プロセス、CO<sub>2</sub>排出量</li><li>我が国鉄鋼業の特徴</li></ul>
3. カーボンニュートラルへの技術の道筋	①CNに向けた低炭素・脱炭素技術	<ul style="list-style-type: none"><li>カーボンニュートラル実現に向けた短中長期の技術オプションの内容</li></ul>
	②技術ロードマップ	<ul style="list-style-type: none"><li>カーボンニュートラル実現に向けて国内で必要となる技術と想定される技術開発を2050年までの時間軸にマッピング</li></ul>
	③科学的根拠／パリ協定との整合	<ul style="list-style-type: none"><li>本技術ロードマップで想定する技術およびCO<sub>2</sub>排出についてパリ協定との整合を確認</li></ul>
4. 脱炭素化及びパリ協定の実現に向けて		<ul style="list-style-type: none"><li>他分野との連携</li><li>本ロードマップの今後の展開</li></ul>

# 1. 前提 | 鉄鋼分野の技術ロードマップの必要性

- トランジションファイナンスに関するロードマップ（以下技術ロードマップ）は、CO<sub>2</sub>多排出産業であり、かつ排出ゼロのための代替手段が技術的・経済的に現状利用可能ではなく、トランジションの重要性が高いことなどを理由に分野を選定している。
- 鉄鋼は生活を支える幅広い製品の材料として組み込まれており、鉄鋼業はサプライチェーンの川上に位置することから産業の基盤としての役割を果たしている。日本の鉄鋼業は高効率な高炉を開発し、高級鋼を世界に提供するなど世界をリードする技術を有している。
- 鉄鋼の軽量化や強靱化により、他の分野（輸送用機械、エネルギー、建築等の川下段階）のトランジションに貢献する製品も多く、カーボンニュートラル社会の実現に向けては、幅広い用途での需要拡大が見込まれる。
- 他方、鉄鋼は現時点では世界的に多排出な産業分野であり、国内でも製造業の中で最大規模のCO<sub>2</sub>を排出しており、鉄鋼分野のネットゼロに向けた移行は不可欠。
- 移行には低炭素化に向けた省エネ設備の更新・導入等とともに、既存設備や関連機器の有効活用、脱炭素化に向けた革新的技術の研究開発・実装と多額の資金調達が必要となるため、国内外の技術を整理し、2050年までの道筋を描いた。
- 脱炭素に向けた技術革新や事業構造の変革は企業の強みとなる。2022年時点で30.3兆ドル(世界持続的投資連合調べ) 規模にまで拡大した世界のESG資金を呼び込むために、投資家の視点も理解しながら、多排出産業もその戦略を開示することが求められている。
- 日本の鉄鋼業の国際競争力向上に寄与する観点も踏まえ、技術、金融の有識者および鉄鋼分野の事業者の代表を含めて議論を行い、本技術ロードマップを策定した。

# 1. 前提 | 鉄鋼分野の技術ロードマップの必要性

- 本技術ロードマップは、「クライメート・トランジション・ファイナンスに関する基本方針」（2021年5月、2025年3月改訂金融庁・経済産業省・環境省）を踏まえ、我が国鉄鋼業における企業が、トランジション・ファイナンス（注）を活用した気候変動対策を検討するにあたり参照することができるものとして、策定するものである。
- 加えて、銀行、証券会社、投資家等に対して、当該企業が行う資金調達において、脱炭素に向けた移行の戦略・取組がトランジション・ファイナンスとして適格かどうかを判断する際の一助とするものである。
- 本技術ロードマップは、2050年のカーボンニュートラル実現を最終的な目標とし、現時点で入手可能な情報に基づき、2050年までに実用化が想定される低炭素・脱炭素技術や、それらの実用化のタイミングについて、イメージを示すものである。
- 本技術ロードマップは、パリ協定に基づき定められた国の排出削減目標（NDC）※<sup>1</sup>やグリーン成長戦略※<sup>2</sup>、グリーンイノベーション基金における研究開発・社会実装計画※<sup>3</sup>、第7次エネルギー基本計画※<sup>4</sup>と整合的なものとなっている。
- 現時点において、鉄鋼分野におけるカーボンニュートラルを実現する技術は確立していない。2050年に向けては未だ確立されていない技術の研究開発が不可欠であり官民一体となって取り組む。
- 我が国鉄鋼業においては、脱炭素技術の確立を待つことなく、本技術ロードマップも参考としつつ、脱炭素に向けた省エネやエネルギー転換などの「移行」に取り組むことが求められる。
- 他方、2030年や2040年を見据えたトランジション期間においては、研究開発のみならず、引き続き省エネの取組や高効率化を進めていくことが何よりも重要。

※<sup>1</sup> : <https://www.env.go.jp/content/000291804.pdf>

※<sup>2</sup> : [https://www.meti.go.jp/policy/energy\\_environment/global\\_warming/ggs/index.html](https://www.meti.go.jp/policy/energy_environment/global_warming/ggs/index.html)

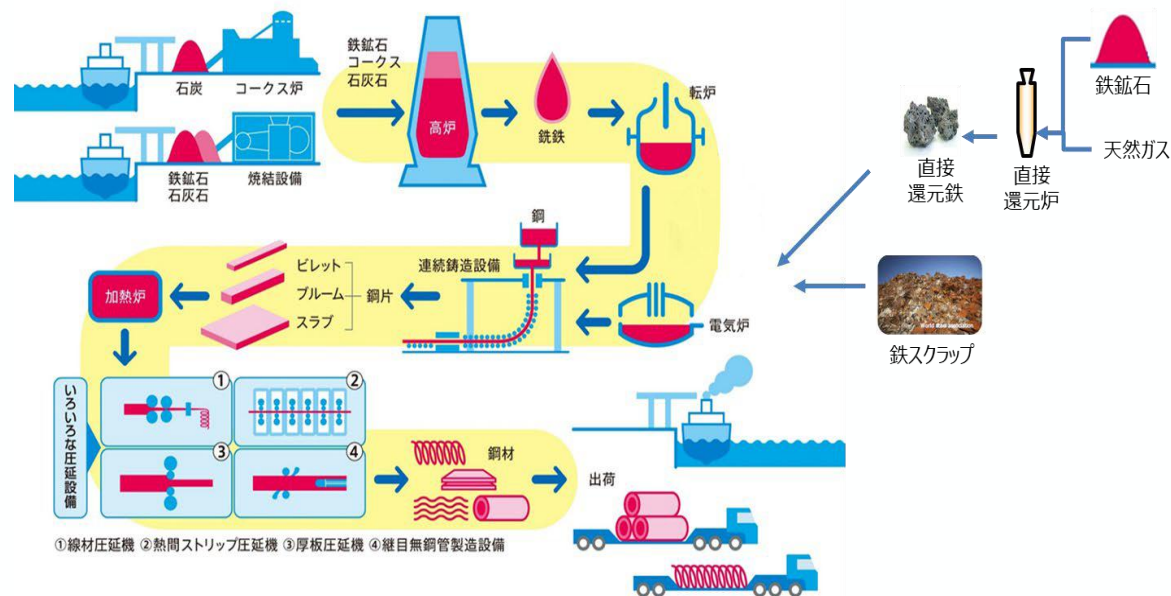
※<sup>3</sup> : [https://www.meti.go.jp/policy/energy\\_environment/global\\_warming/gifund/pdf/gif\\_05\\_randd\\_r2.pdf](https://www.meti.go.jp/policy/energy_environment/global_warming/gifund/pdf/gif_05_randd_r2.pdf)

※<sup>4</sup> : [https://www.enecho.meti.go.jp/category/others/basic\\_plan/pdf/20250218\\_01.pdf](https://www.enecho.meti.go.jp/category/others/basic_plan/pdf/20250218_01.pdf)

（注）「トランジション・ファイナンス」とは、基本指針において、『気候変動への対策を検討している企業が、脱炭素社会の実現に向けて、長期的な戦略に則った温室効果ガス削減の取組を行っている場合にその取組を支援することを目的とした金融手法をいう』とされている。

# 1. 前提 | 技術ロードマップの目的・位置づけ

- トランジション・ファイナンスの対象には、自社の低・脱炭素化に向けた設備や研究開発への投資だけでなく、他分野のトランジションに貢献する取組・活動、既存設備の解体・撤去費用、排出削減の取組により生じる他の環境や社会的な影響（事業撤退や廃炉等に伴う土壌汚染、雇用への影響等）への対応等も含まれる。
- 鉄鋼分野においても、本資料のP9示すような脱炭素に貢献する製品（エコプロダクツ）は、トランジション・ファイナンスの対象になりうる。なお、クライメート・トランジション・ファイナンスに関する基本指針P14では、『トランジション・ファイナンスでは、自社の経済活動に伴う排出削減を対象にした戦略・計画を持つ主体だけではなく、自社の製品・サービスを通じて、他社のトランジション戦略の実現を可能にする取り組みを計画している主体も対象となる。』とある。
- これらの取組・活動は、脱炭素化に向けた社会経済全体に寄与する重要な要素である。一方で、極めて広範囲な取組・活動にわたることから、本技術ロードマップについては、主に鉄鋼分野における低炭素・脱炭素に向けた「技術」を取り扱う。

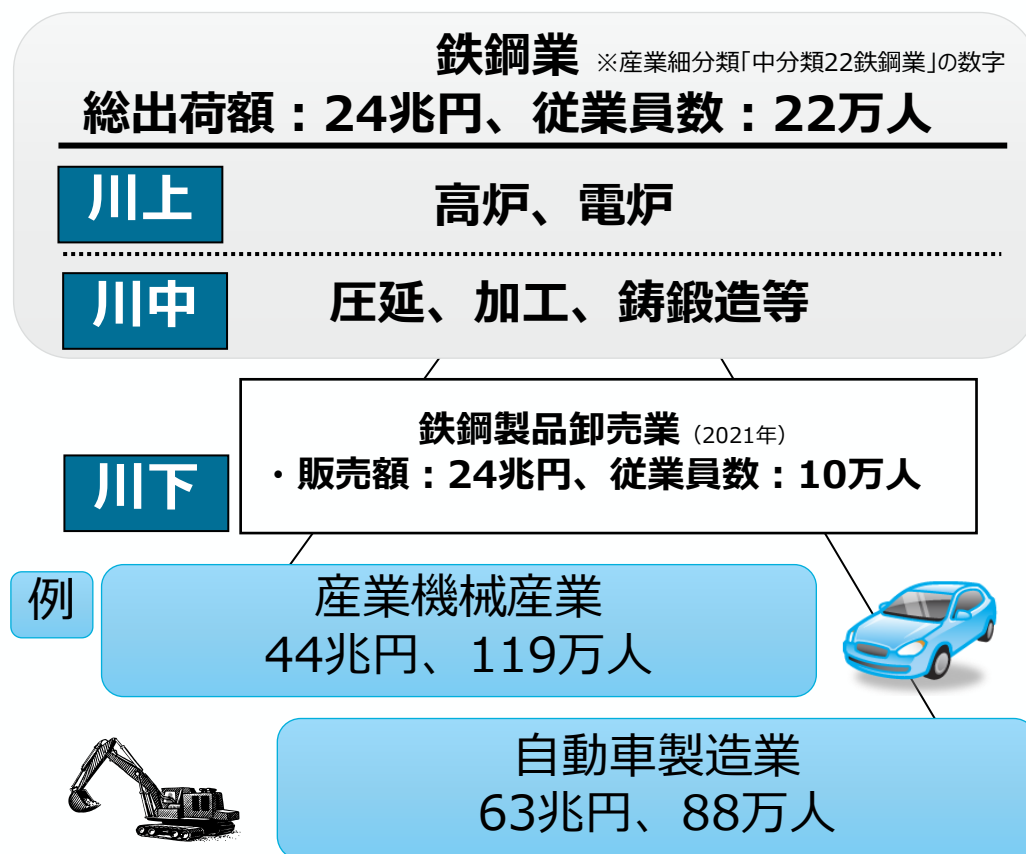




章	節	概要
1. 前提		<ul style="list-style-type: none"><li>鉄鋼分野における技術ロードマップの必要性</li><li>技術ロードマップの目的・位置づけ</li></ul>
2. 鉄鋼業について		<ul style="list-style-type: none"><li><b>鉄鋼業の生産規模、世界的な将来動向</b></li><li><b>国内の生産量や製鉄プロセス、CO<sub>2</sub>排出量</b></li><li><b>我が国鉄鋼業の特徴</b></li></ul>
3. カーボンニュートラルへの技術の道筋	①CNに向けた低炭素・脱炭素技術	<ul style="list-style-type: none"><li>カーボンニュートラル実現に向けた短中長期の技術オプションの内容</li></ul>
	②技術ロードマップ	<ul style="list-style-type: none"><li>カーボンニュートラル実現に向けて国内で必要となる技術と想定される技術開発を2050年までの時間軸にマッピング</li></ul>
	③科学的根拠／パリ協定との整合	<ul style="list-style-type: none"><li>本技術ロードマップで想定する技術およびCO<sub>2</sub>排出についてパリ協定との整合を確認</li></ul>
4. 脱炭素化及びパリ協定の実現に向けて		<ul style="list-style-type: none"><li>他分野との連携</li><li>本ロードマップの今後の展開</li></ul>

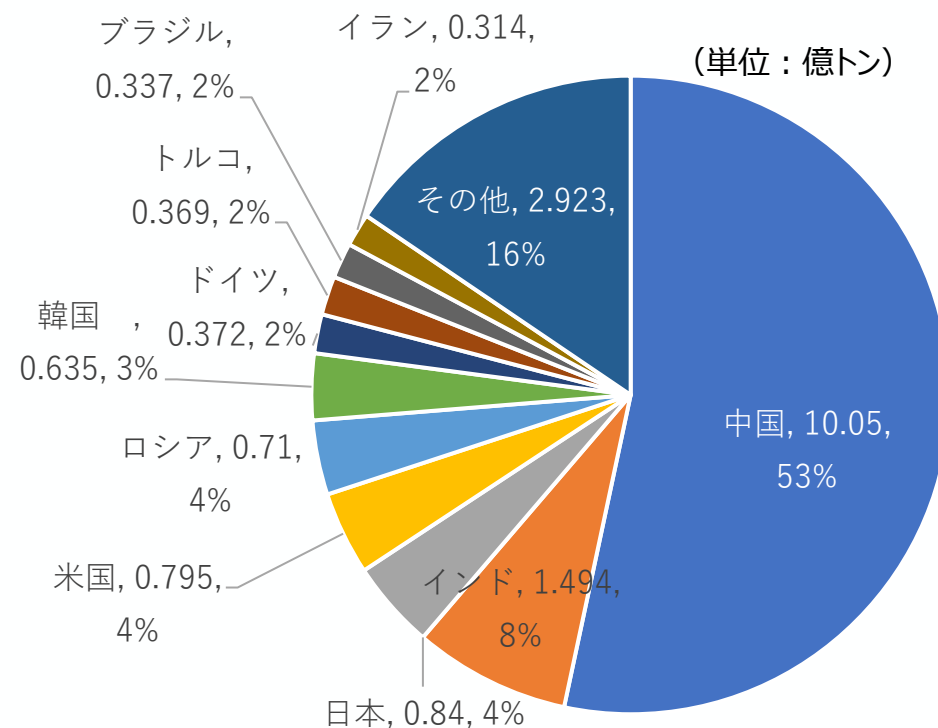
## 2. 鉄鋼業について | 産業規模

- 全国11か所にある高炉一貫製鉄所は、1か所当たり数千人規模の直接雇用（+関連企業・取引先多数）を確保し、最大で年間1千万t以上の鉄鋼を生産・出荷する。関連企業・取引先含め裾野が広く、雇用や地域経済を支える基幹産業となっている。
- 製造業全体GDPに占める、鉄鋼業等の一次金属の割合は10.7%。（14兆円）（2022年）
- 世界の粗鋼生産量は18.8億トン。中国が53%を占める。（日本は約1億トン）（2024年）



（出典）経済産業省経済構造実態調査、経済センサス、国民経済計算

**2024年粗鋼生産量 18.8億トン**  
**（2000年比：2.2倍）**



（出典）世界鉄鋼協会

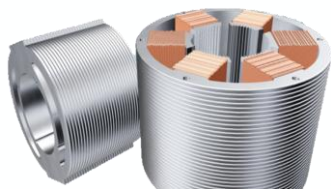


## 2. 鉄鋼業について | 鉄鋼需要の見通し

- 鉄鋼は、資源・エネルギー・土木・建築等のインフラ分野や、自動車向けの電磁鋼板・洋上風力のモノパイル等にも利用され、**カーボンニュートラル社会においても、引き続き、必要不可欠な素材**であり、軽量化等の高機能化を図ることで、他分野における経済活動の低炭素化に貢献しうる。
- IEAの見通しにおいても、2050年断面で、**自動車や各インフラ、電子電気機器等で大きな需要が世界的に見込まれている。**

### ＜脱炭素に貢献する鉄鋼製品の例＞

電磁鋼板  
(EV等のモーターで使用)



モノパイル  
(風車用構造体で使用)



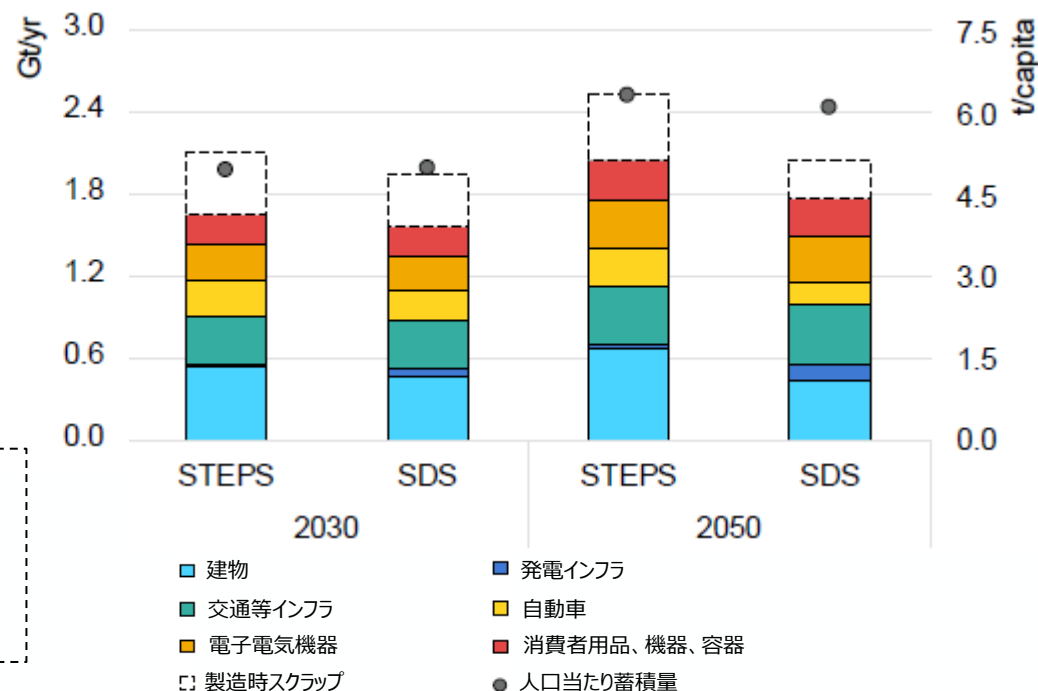
(出典) NEDO <https://www.nedo.go.jp/fuusha/haikei.html>

低炭素社会の構築に不可欠な高機能鋼材の開発、国内外への供給により、社会で最終製品として使用される段階においてCO<sub>2</sub>削減に貢献する。例えば、定量的な削減貢献を評価している**5品種の鋼材※**については、**2030年断面における削減ポテンシャルは約4,200万t-CO<sub>2</sub>**と推定されている。

※自動車用鋼板、方向性電磁鋼板、船舶用厚板、ボイラー用鋼管、ステンレス鋼板

(出典) 経団連 低炭素社会実行計画（鉄鋼業界の低炭素社会実行計画フェーズⅡ）

### ＜鉄鋼の需要見通し＞

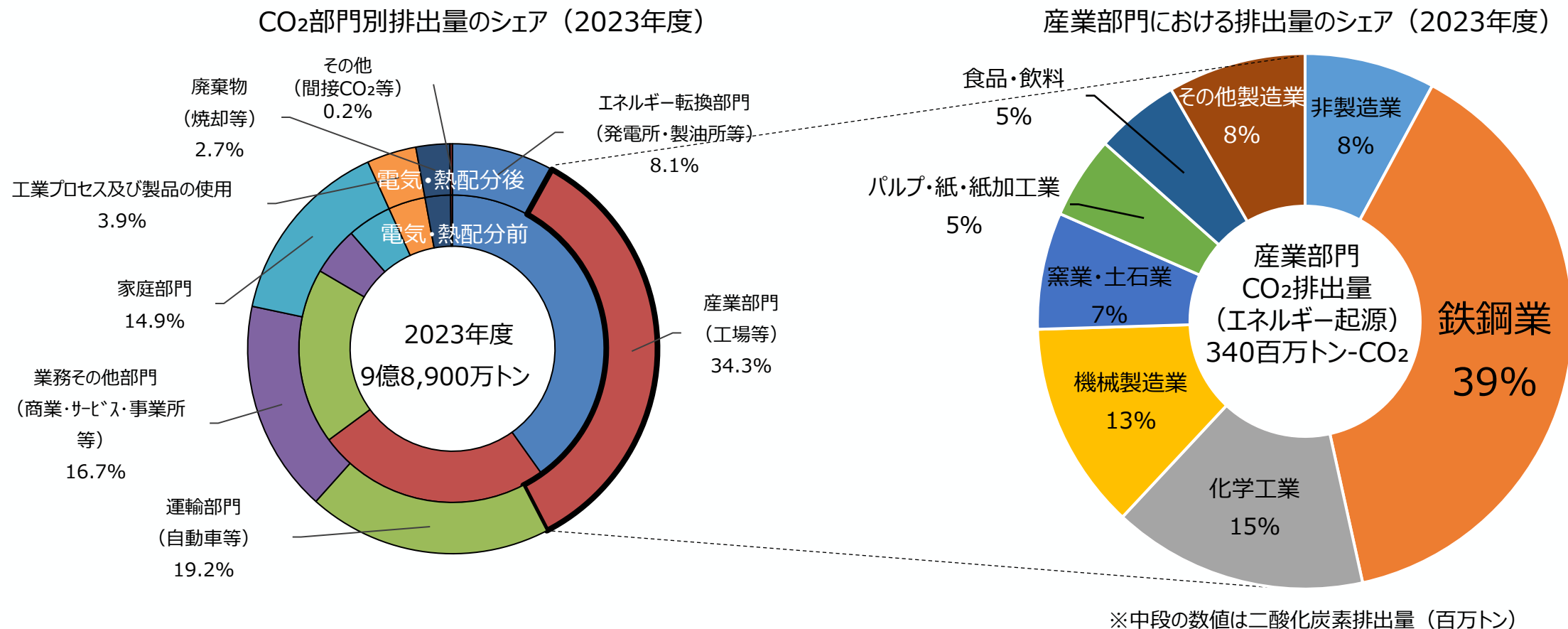


(出典) Iron and Steel Technology Roadmap (2020IEA)

※ STEPS:公表済み政策シナリオ、SDS:持続可能な発展シナリオ

## 2. 鉄鋼業について | CO<sub>2</sub>排出の現状

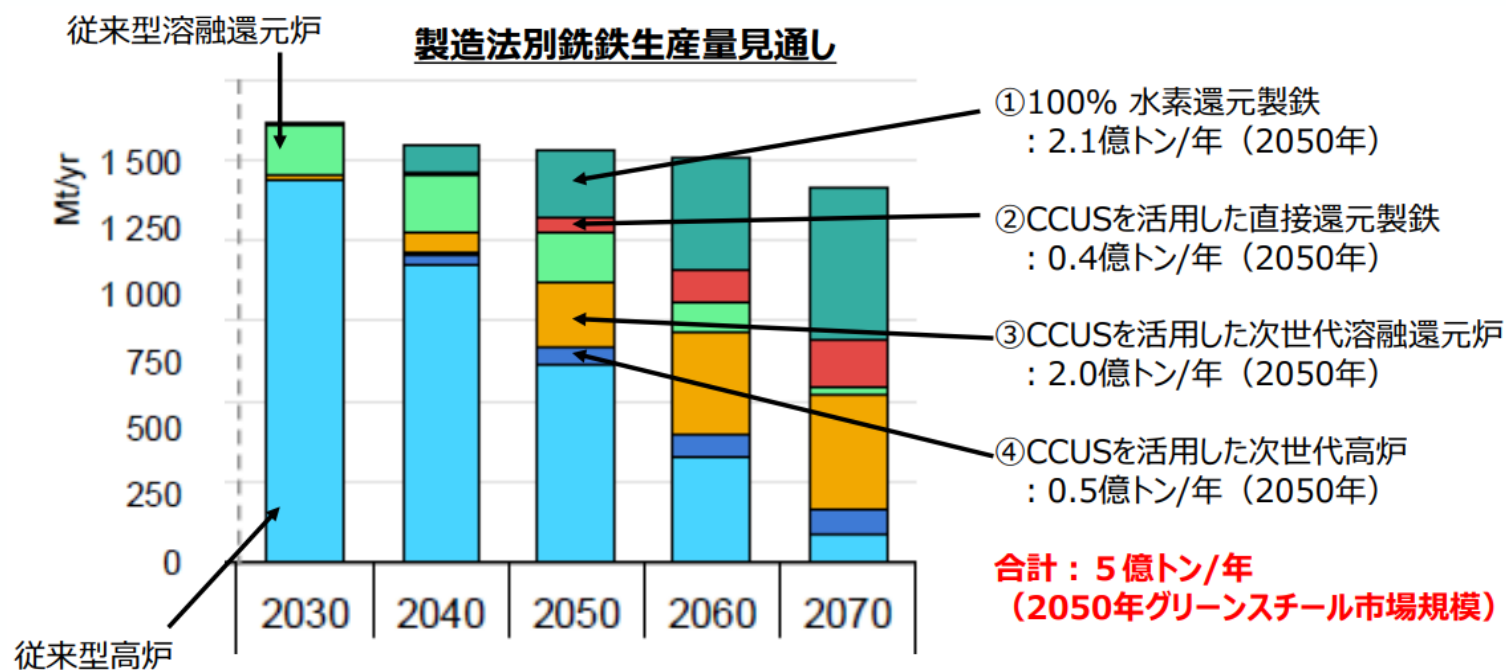
- 2023年度の我が国のCO<sub>2</sub>排出のうち、産業部門のCO<sub>2</sub>排出は34%。
- 特に、産業部門のCO<sub>2</sub>排出のうち39%(我が国全体のCO<sub>2</sub>排出の13%)を占める鉄鋼業において、CO<sub>2</sub>排出量の削減は喫緊の課題。



## 2. 鉄鋼業について | カーボンニュートラルに向けた動向

- IEAは2050年時点ではグリーンスチールの市場規模として約5億トンになると見込んでおり、2070年には、銑鉄生産のほぼすべてが実質排出ゼロの製造方法となると見込んでいる。
- 官民一体となってグリーンスチール市場の獲得に向けた取り組みを進めている（※）。

IEAにおける製造法別銑鉄生産量の見直し



（出所）経済産業省「製鉄プロセスにおける水素活用」プロジェクトの研究開発・社会実装の方向性などをもとに作成

主な海外鉄鋼メーカーの動向※

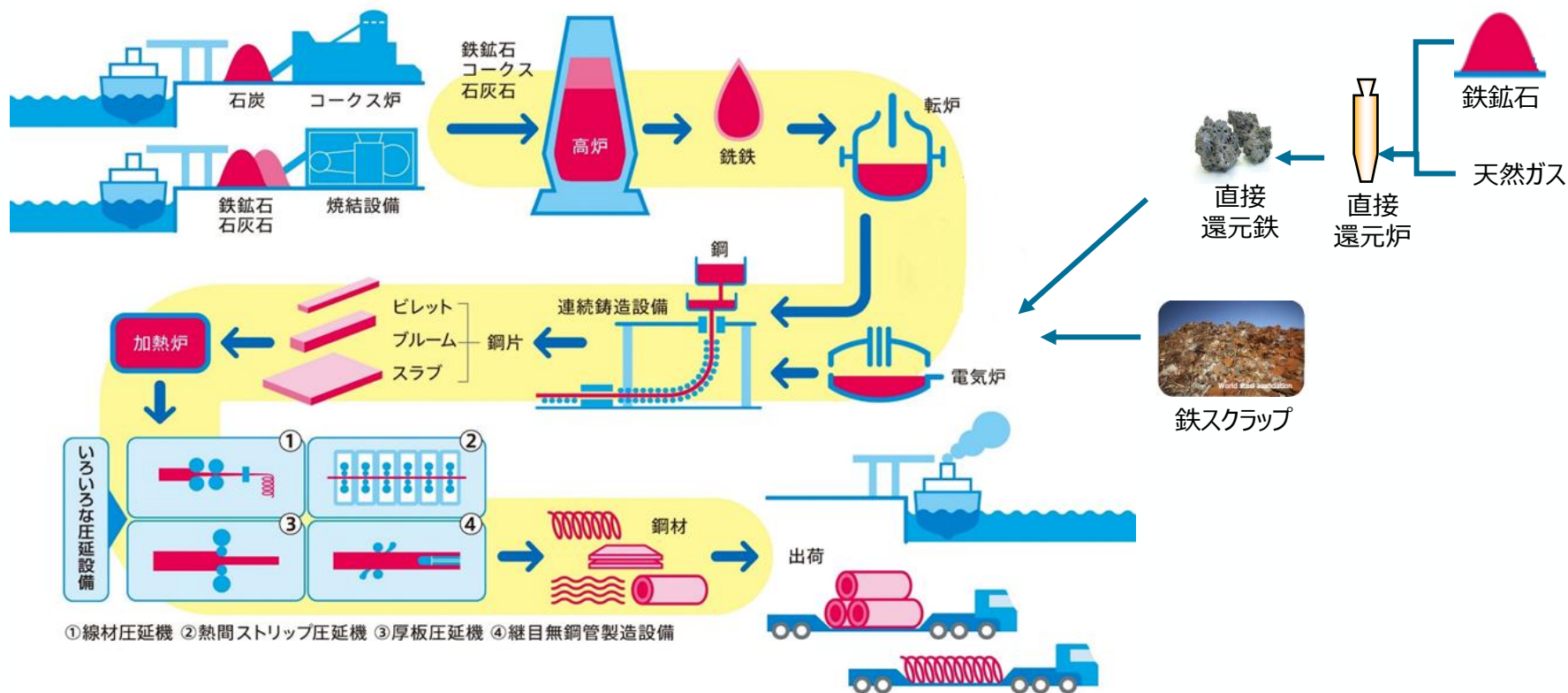
- カーボンリサイクルと、直接還元法による2つのルートでCO<sub>2</sub>排出削減をしていき、最終的にはオフセットを含め達成する計画を構築。（オランダ）
- 化石燃料の使用を2045年までにゼロにするための水素活用を2016年から研究しており、2026年から商用化。（スウェーデン）
- 高炉から直接還元へ段階的に移行を進めることで、2030年までにCO<sub>2</sub>排出量を20%削減、2040年までに50%削減、2050年までにカーボンニュートラル実現を目指す。（韓国）

※需要側では、大手メーカー等においてサプライチェーン全体でのカーボンニュートラルの方向性が打ち出されている。

その取組の一環として、既に欧州の一部自動車メーカーでは、製鉄プロセスでのCO<sub>2</sub>排出量が少ない鉄鋼の調達を開始するなどの動きがある。

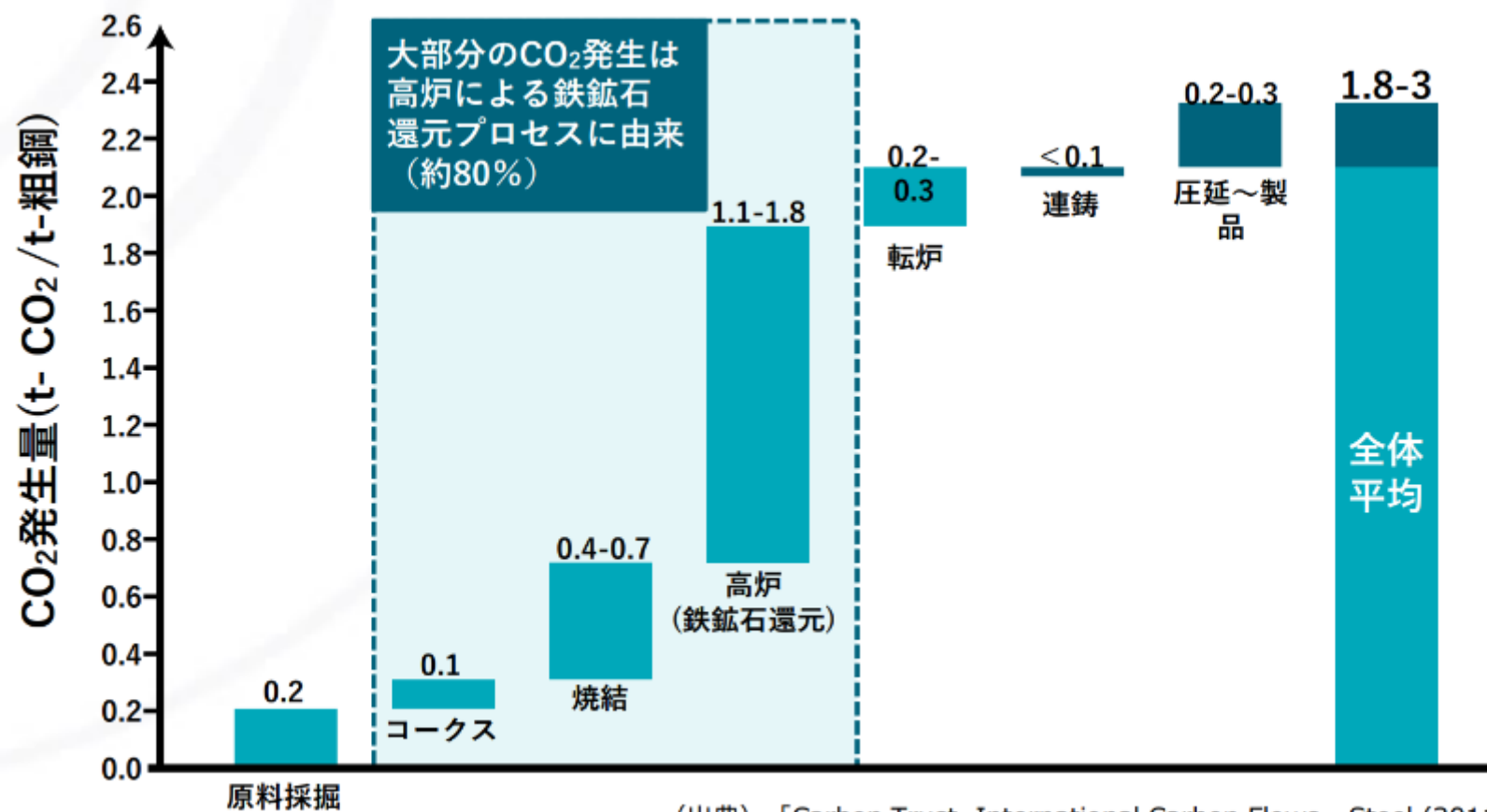
## 2. 鉄鋼業について | 製鉄プロセス

- 鉄は、鉄鉱石と石炭（コークス）から、高炉・転炉により還元・溶解して生産する方法のほか、鉄スクラップを電炉により溶解して生産する方法が一般的である。
- 海外では、天然ガスが豊富な一部地域において、鉄鉱石を天然ガスで直接還元した上で、電気炉で溶解する製法も採用されている。
- 現在、鉄鋼各社は水素還元製鉄等の脱炭素化技術の開発に取り組んでいる。



## 2. 鉄鋼業について | 鉄鋼製造時のCO<sub>2</sub>排出内訳について

- 1トンの鉄製造で約2トンのCO<sub>2</sub>が発生するが、その大半は、高炉における鉄鉱石の還元工程で発生している。



(出典) 「Carbon Trust, International Carbon Flows - Steel (2011)を改変」

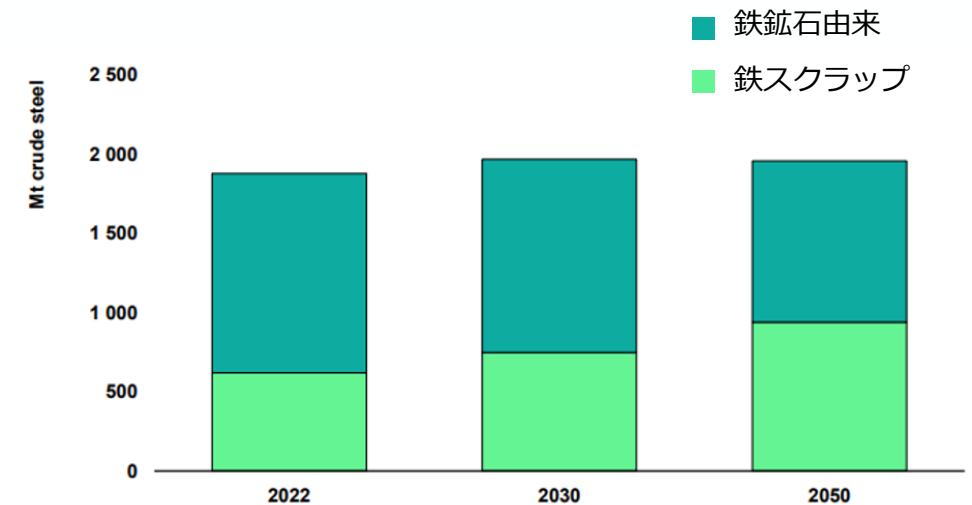


## 2. 鉄鋼業について | 鉄鋼業におけるGX推進の必要性

- 鉄鋼業は温室効果ガス排出削減が困難な産業（Hard to abate sector）であり、カーボンニュートラル社会実現のためには、脱炭素化が必須。
- CO<sub>2</sub>排出量のほとんどを占める高炉プロセス（鉄鉱石を還元）と、排出量が少ない電炉プロセス（鉄スクラップを溶解）が存在。鉄スクラップの供給制約から、**電炉プロセスだけでは世界全体の鋼材需要を満たせない。**
  - ※また、不純物の問題により、従来の電炉プロセスでは生産できない鋼材（自動車向けなど）が存在。
- GX投資を促進し、鉄鉱石還元時のCO<sub>2</sub>排出量を削減しつつ、**必要な鋼材を供給することが必要**（従来型高炉プロセスからの転換）。

➡ GX投資を通じて、CO<sub>2</sub>排出量を従来よりも大幅に下げていくことの価値（GX価値）を、社会において認識することが必要。

IEAによる原料別の鉄鋼世界需要予測



出典：国際エネルギー機関（IEA）

鉄スクラップの供給制約から、鉄鉱石の還元は今後も必要



## 2. 鉄鋼業について | 日本の鉄鋼業の動向

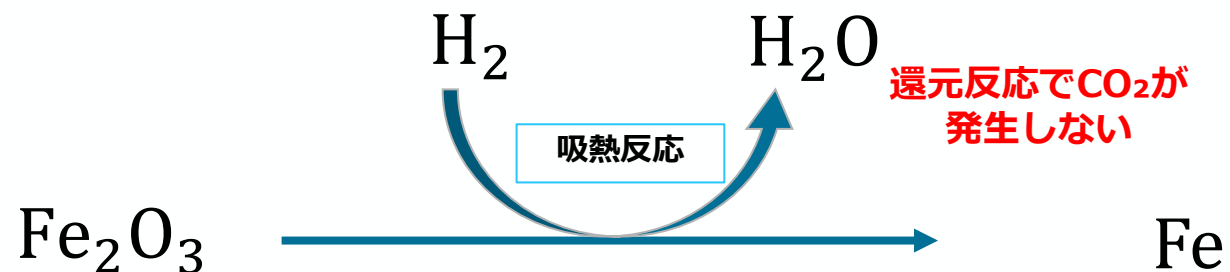
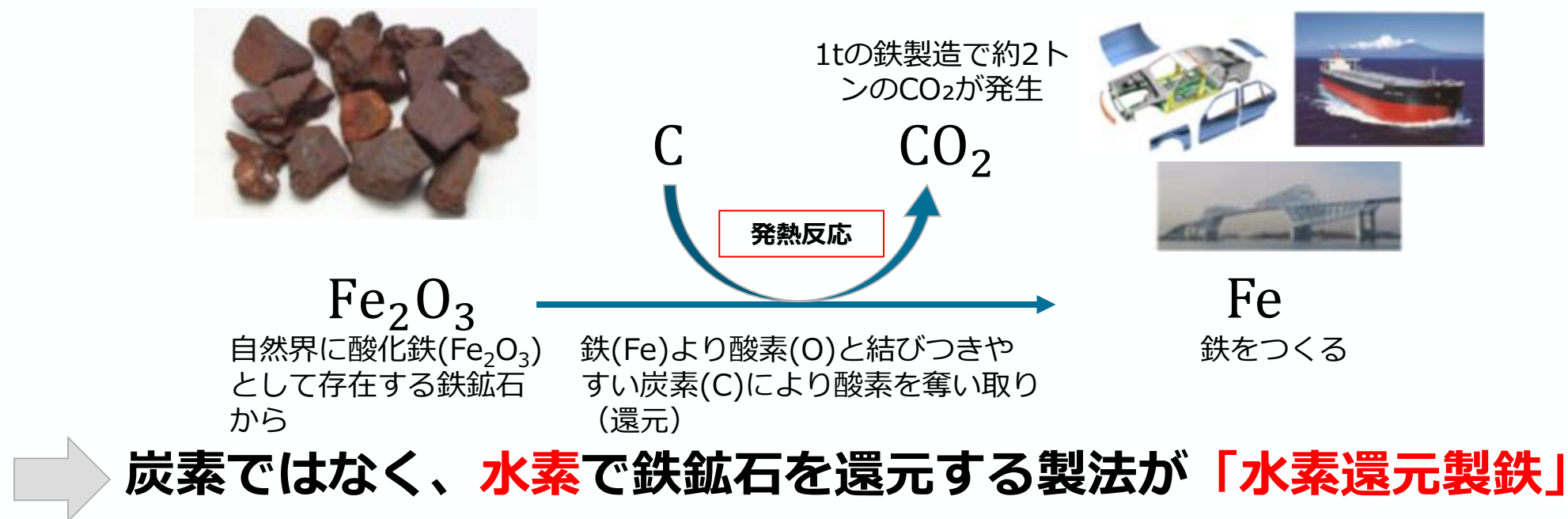
- 日本鉄鋼連盟は、2021年2月、「我が国の2050年カーボンニュートラルという野心的な方針に賛同し」、「日本鉄鋼業としてゼロカーボン・スチールの実現に向けて、果敢に挑戦する」旨を表明。水素還元製鉄などの超革新的技術開発に挑戦している。
- また、日本の主要な鉄鋼業各社（日本製鉄、JFEスチール、神戸製鋼所）も、2021年3～5月に、2050年カーボンニュートラルの実現を目指す旨を公表。

### 我が国の2050 年カーボンニュートラルに関する日本鉄鋼業の基本方針（日本鉄鋼連盟）-抜粋-

- ①我が国の2050 年カーボンニュートラルという野心的な方針に賛同し、これに貢献すべく、日本鉄鋼業としてもゼロカーボン・スチールの 実現に向けて、果敢に挑戦する。鉄鋼業としては、①技術、商品で貢献するとともに、②鉄鋼業自らの生産プロセスにおけるCO<sub>2</sub> 排 出削減に取り組んでいく（ゼロカーボン・スチール）。
- ② ゼロカーボン・スチールの実現は、一直線で実用化に至ることが見通せない極めてハードルの高い挑戦であることから、現在鋭意推進 中の「COURSE50 やフェロコックス等を利用した高炉のCO<sub>2</sub> 抜本的削減+CCUS」、更には「水素還元製鉄」といった超革新的技術開発への挑戦に加え、スクラップ利用拡大や中低温等未利用廃熱、バイオマス活用などあらゆる手段を組み合わせ、複線的に推 進する。
- ③我々が挑戦する超革新的技術開発
  - 製鉄プロセスの脱炭素化、ゼロカーボン・スチール実現には、水素還元比率を高めた高炉法（炭素による還元）の下でCCUS 等の高度な技術開発にもチャレンジし更に多額のコストをかけて不可避免的に発生するCO<sub>2</sub> の処理を行うか、CO<sub>2</sub> を発生しない水素還元製鉄を行う以外の解決策はない。
  - 特に水素還元製鉄は、有史以来数千年の歳月をかけて人類が辿り着いた高炉法とは全く異なる製鉄プロセスであり、まだ姿形 すらない人類に立ちはだかる高いハードルである。各国も開発の途についたばかりの極めて野心度の高い挑戦となる。
  - また、実装段階では現行プロセスの入れ替えに伴う多大な設備投資による資本コストや、オペレーションコストが発生するが、これ らの追加コストは専ら脱炭素のためだけのコストで、素材性能の向上にも生産性の向上にも寄与しない。

## 2. 鉄鋼業について | 製鉄プロセスにおけるCO<sub>2</sub>排出

- 炭素（木炭や石炭）を鉄鉱石の還元に用いる技術は、古来から行われている製鉄法。
- 現行の高炉法においても、コークス（石炭）を用いて還元する過程で不可避免的にCO<sub>2</sub>が発生。



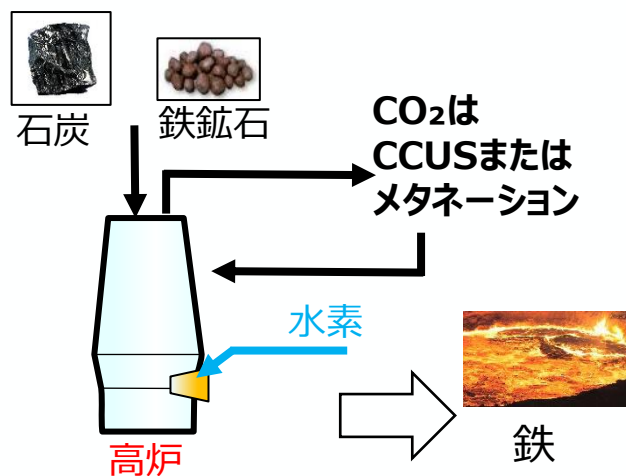
## 2. 鉄鋼業について | 鉄鋼産業の生産プロセス転換に向けた複線的アプローチ

### 高炉法

- 運用に高度な技術力を要するが、高品質、経済性を両立させる極めて効率的な生産手段。製造プロセスで必ずCO<sub>2</sub>が発生する。

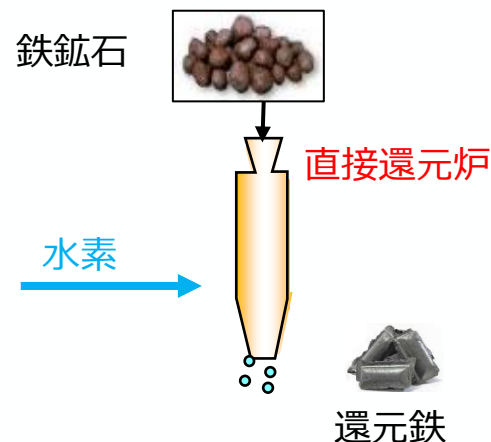


### 水素還元製鉄・カーボンリサイクル



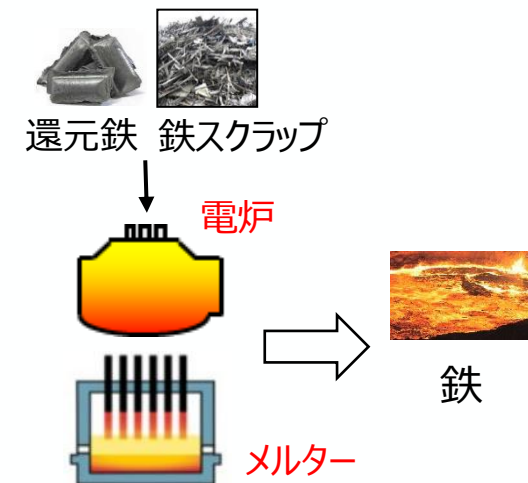
- 高炉で使用する石炭の一部を水素、またはメタンに代替することで、製鉄プロセスで発生するCO<sub>2</sub>排出量を大幅に抑制。

### 直接還元製鉄



- 石炭を使わずに、水素だけで低品位の鉄鉱石を還元。
- 製造したペレットを電炉で溶解し、鉄鋼を生産。実証に向けて要素技術の研究開発中。

### 電炉化



- 還元鉄および鉄スクラップを電気炉で溶解し、鉄鋼製品を製造。
- 大型化した際の不純物（リン、銅など）除去の技術を開発中。

## 2. 鉄鋼業について | 大型革新電炉の建設計画

- 2024年12月20日、JFEスチールは、西日本製鉄所（倉敷地区）での大型電炉新設を計画し、採択。
- 2025年5月30日、日本製鉄は、九州製鉄所（八幡地区）の大型電炉新設の他、瀬戸内製鉄所（広畑地区）での電炉増設、山口製鉄所での電炉再稼働を計画し、採択。

JFEスチールの取組	日本製鉄の取組
<p>■投資額・支援額</p> <ul style="list-style-type: none"><li>約3,294億円（うち、補助対象は約3,133億円）の投資に対し、<b>約1,045億円を支援</b>。（補助率1/3）</li></ul> <p>■プロジェクトの概要</p> <ul style="list-style-type: none"><li><u>倉敷地区の第2高炉</u>（年産約300万トン）を<b>革新的な電炉※に転換</b>（年産200万トン）し、<b>2028年度</b>から生産開始。</li></ul>	<p>■投資額・支援額</p> <ul style="list-style-type: none"><li>約8,687億円（うち、補助対象は約7,543億円）の投資に対し、<b>約2,514億円を支援</b>。（補助率1/3）</li></ul> <p>■プロジェクトの概要</p> <ul style="list-style-type: none"><li><u>八幡地区の高炉</u>（年産約360万トン）等を<b>革新的な電炉※に転換</b>（年産290万トン・3カ所計）し、<b>2029年度</b>から生産開始予定。</li></ul>

### ※革新的な電炉について

- 電炉は高炉に比べて製品トンあたりCO<sub>2</sub>排出量が低いものの、生産できる鋼材の種類が限定される。
- 革新電炉は、一般的な電炉同様にCO<sub>2</sub>排出を抑えながら（一般的な高炉と比べて60%減）純度の高いスクラップ材や還元済みの鉄鉱石を用いることで、電炉における精錬機能強化及び高炉メーカーの保有する一貫製造技術を適用し、高炉同様に幅広い種類の鋼材を生産できるようにしたもの。

## 2. 鉄鋼業について | グリーンイノベーション基金による技術開発

- 世界に先駆けて製鉄プロセスに係る水素還元技術を確立すべく、「製鉄プロセスにおける水素活用」プロジェクトに関する研究開発・社会実装計画の下、プロジェクトを進行中（一部前倒し）。
- 2025年8月5日に第7回NEDO技術・社会実装推進委員会を開催し、全体的にプロジェクトが順調に進行していることを確認。

### 【研究開発項目1】高炉を用いた水素還元技術の開発

「所内水素を活用した水素還元技術の開発」については、実証試験に向けた設備の設計・製作を計画通り推進。製鉄所内発生COG(コークス炉ガス)をベースとした水素系ガス吹込み技術の実証試験を2026年から開始。事業加速化に向けた計画の見直しにより事業期間を2年短縮。

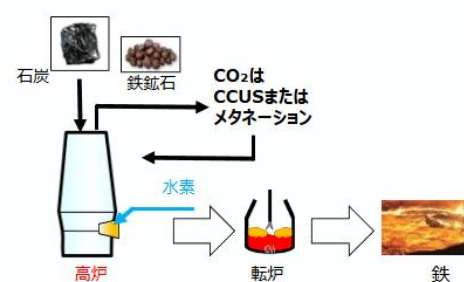
「外部水素や高炉排ガスに含まれるCO<sub>2</sub>を活用した低炭素化技術等の開発」については、小型試験高炉への高温水素吹込み試験により、2023年にはCO<sub>2</sub>削減量33%、さらには2024年12月に世界最高水準のCO<sub>2</sub>削減量43%を実現。

### 【研究開発項目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

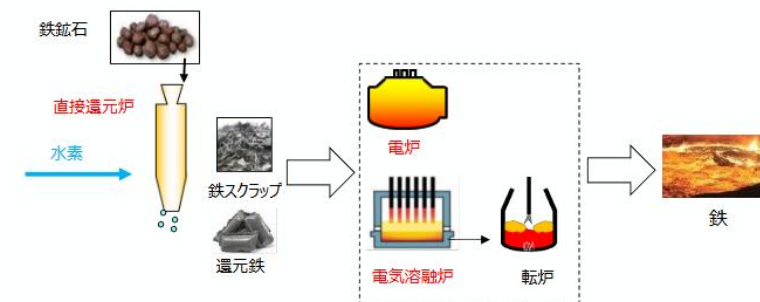
「直接水素還元技術の開発」、「直接還元鉄を活用した電炉の不純物除去技術開発」については、小型試験炉(シャフト炉、電気炉)が順次完成。2025年より試験開始。

「直接還元鉄を活用した電気溶融炉による高効率溶解等技術開発」については、シミュレーション試験等を行うとともに、試験炉の仕様等について検討中。

【研究開発項目1-1、1-2】  
高炉を用いた水素還元技術開発



【研究開発項目2-1、2-2、2-3】  
直接水素還元技術・  
還元鉄等を活用した電炉・電気溶融炉の技術開発、

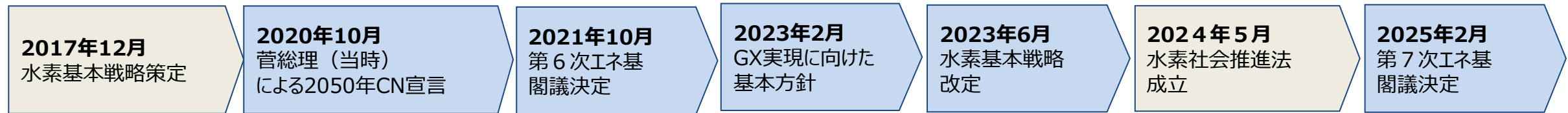




## 2. 鉄鋼業について | (参考)「水素社会推進法」の成立等について

- 日本は世界で初めての水素に関する国家戦略（水素基本戦略）を2017年12月に策定。EU、ドイツ、オランダなど25カ国以上が水素の国家戦略を策定し、水素戦略策定の動きが加速化、水素関連の取組を強化。
- 2023年、6年ぶりに水素基本戦略を改定。技術の確立を主としたものから、商用段階を見据え、産業戦略と保安戦略を新たに位置づけた。
- 2024年、水素社会推進法が成立。低炭素水素等の導入拡大に向けた規制・支援一体的な制度を講じていくことに。

### 水素等を巡るこれまでの流れ



### 導入量及びコストの目標

#### □ 年間導入量：発電・産業・運輸などの分野で幅広く利用

現在（約200万t）→ 2030年（最大300万t）※→ 2040年（1200万t程度）※→ 2050年（2000万t程度）

※水素以外にも直接燃焼を行うアンモニア等の導入量（水素換算）も含む数字。

#### □ コスト：長期的には化石燃料と同等程度の水準を実現

※ 1Nm<sup>3</sup>≒0.09kgで換算。

※ Nm<sup>3</sup>(ノルマルリューベ)：大気圧、0℃の時の体積のこと

2030年（30円/Nm<sup>3</sup>\*）  
(334円/kg) → 2050年（20円/Nm<sup>3</sup>以下）  
(222円/kg)

2023年11月のLNG価格とのパリティ：21.6円/Nm<sup>3</sup>-H<sub>2</sub>  
2022年平均LNG価格とのパリティ：27.7円/Nm<sup>3</sup>-H<sub>2</sub>  
2022年9月（ウクライナ侵攻後最高値）：38.4円/Nm<sup>3</sup>-H<sub>2</sub>

### 第6次エネルギー基本計画での水素・アンモニアの位置づけ

2030年の電源構成のうち、1%程度を水素・アンモニアとすることを目指す。

(出典) 経済産業省 水素を取り巻く国内外情勢と水素政策の現状についてより抜粋・一部修正 [https://www.meti.go.jp/shingikai/sankoshin/green\\_innovation/energy\\_structure/pdf/024\\_04\\_00.pdf](https://www.meti.go.jp/shingikai/sankoshin/green_innovation/energy_structure/pdf/024_04_00.pdf)



## 2. 鉄鋼業について | 海外鉄鋼メーカーによる技術開発動向

- 欧州や中国、韓国の手鉄鋼メーカーも2050年までのカーボンニュートラルを目指し、研究開発・実証に取り組みは始めている。
- 水素利用、CCUS等の組み合わせにより、2030年までに、高炉製鉄からのCO<sub>2</sub>排出30%※程度削減や、2050年までのカーボンニュートラル実現等の野心を掲げる。

### ＜欧州大手鉄鋼メーカー＞

- ・ 高炉利用と直接還元炉・電炉の2つの技術開発シナリオを同時追及。
- ・ 高炉製鉄においては①水素投入、②排ガスから回収した炭素を還元剤として再利用(CCU)、③CO<sub>2</sub>貯留による低炭素技術を開発中。

### ＜中国大手鉄鋼メーカー＞

- ・ 熱風の代わりに純酸素を吹き込むことで石炭使用量を削減する「酸素高炉」技術を開発中。
- ・ 酸素吹込み、炉頂ガス循環、循環ガス加熱と水素添加を組合せた技術の実装に向けて現有高炉を使った試験を実施。

### ＜韓国大手鉄鋼メーカー＞

- ・ 所内排ガスの有効活用、AI技術等の活用による高炉操業の高効率化・省エネを進めると同時に、低品位原料が活用可能な流動層型の直接還元技術を開発中。
- ・ 高炉から直接還元へ段階的に移行を進めることで、2030年までにCO<sub>2</sub>排出量を20%削減、2040年までに50%削減、2050年までにカーボンニュートラル実現を目指す。

※削減幅は、基準年度や現状の効率度合いで異なるため、単純に数値のみで比較できない点は留意。

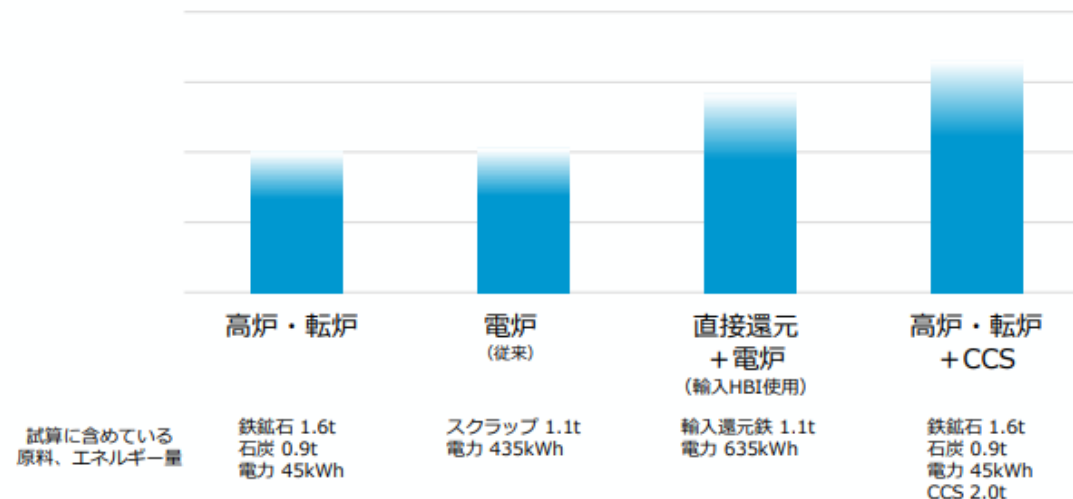
## 2. 鉄鋼業について | GX価値の見える化の必要性

GX投資を行って生産される鉄は、少なくとも初期段階においては、**大幅にコストが上昇することが見込まれる一方で、機能面の違いはない。**

GX投資について**需要家に対する環境価値の訴求**ができなければ、市場で購入されず、GX投資が促進されない。

➡ **需要家のニーズを踏まえたGX価値の見える化と、購入への支援・インセンティブ付けが重要。**

鉄 1 トンに係る原料・エネルギーコストの試算



財務省貿易統計、電力取引報、CCS長期ロードマップ検討会資料、日本鉄リサイクル工業会HP等の原料・エネルギー価格を参照し、原料・エネルギー量の設定にあたっては、日本鉄鋼連盟HP、MFG ROBOTS HP、Worldsteel HP等を参照した。

脱炭素を図った鉄鉱石由来の鋼材はコスト高の可能性

## 2. 鉄鋼業について | GX推進のためのグリーン鉄研究会とりまとめ（2025年1月） ～官民をあげての対策

### ①GX価値の訴求、国際標準への反映

GX価値の意義についての国内外の理解促進。  
worldsteelや国際イニシアティブとの連携。

GX推進のためのグリーン鉄が国際的に製品のCFPが低いものと評価される手法についての国内外の議論促進。

鉄鋼製品に係るCFPの製品別算定ルール策定。  
国のCFPガイドラインへの反映。建築物LCA等の国の施策への採用検討。

### ②鋼材のCFP活用拡大

- 需要家におけるCFPの活用促進。低環境負荷鋼材の利用拡大。
- 鋼材のCFPデータの整備・開示の推進
- 非化石証書利用の考え方整理

### ③需要側への支援

- 「GX推進のためのグリーン鉄」の生産初期段階における政府による優先的調達・購入などを通じた重点的支援。
- CEV補助金における自動車製造業者へのインセンティブ付与。

### ④供給側への支援等

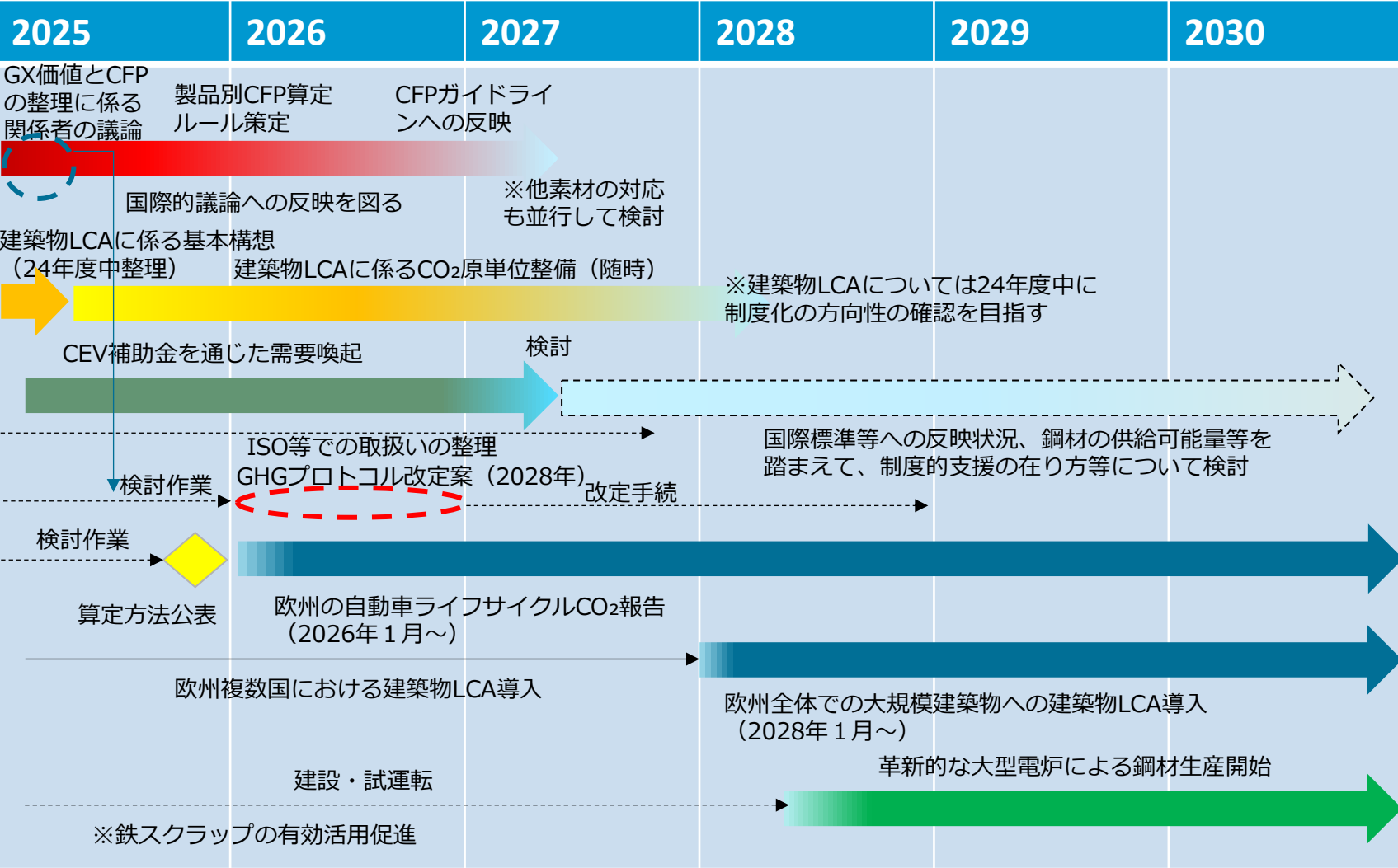
- 複線的な技術開発や設備投資支援・税制措置など供給側に対する支援。
- 関係事業者間の連携を通じた、鉄スクラップの有効活用を促進。

# 2. 鉄鋼業について | GX推進のためのグリーン鉄研究会とりまとめ（2025年1月）

## ～官民をあげての対策

### GX推進のためのグリーン鉄の市場拡大に向けた今後のアクション

本図は関係者による早期の行動の必要性についての認識共有を促すためのイメージ図であり、実際の今後のスケジュールについて予断を与えるものではない。



(出典) 経済産業省 GX推進のためのグリーン鉄研究会 とりまとめ [https://www.meti.go.jp/shingikai/mono\\_info\\_service/green\\_steel/pdf/20250123\\_1.pdf](https://www.meti.go.jp/shingikai/mono_info_service/green_steel/pdf/20250123_1.pdf)

## 2. 鉄鋼業について | 2050年カーボンニュートラルに向けたまとめ

- 鉄鋼は、これまでと引き続き電力・土木・建築等のインフラ分野や、更なる需要の伸びが見込まれる自動車向けの電磁鋼板、洋上風力のモノパイルなどカーボンニュートラル社会においても、鉄鋼は引き続き必要不可欠な素材。
- 我が国鉄鋼業においては、大型革新電炉の導入等により着実な低炭素化を進めると共に、世界に先駆けた水素還元製鉄などの革新技术の確立を目指す。他方で、将来的な水素還元製鉄等の脱炭素技術の着実な社会実装に向けては、水素や電力等が低廉かつ安定的に供給が行われることが必要不可欠。
- カーボンニュートラルへの円滑な移行を促進するためには、引き続き①前人未到の技術開発を複線的アプローチによって実現し、カーボンニュートラルを目指すとともに、②直接的な研究開発・実証・設備投資等に加えて、間接的にカーボンニュートラルに貢献する活動・取組に対しても、トランジション・ファイナンスによる資金供給が重要となる。
- また、GX投資を一層進めていくためには、投資によって生み出されるグリーン鉄が選択されるような市場創造を進めていくことが重要。このため、グリーン鉄のGX価値の見える化、大口需要家に対する需要喚起策や制度の導入、公共部門での積極調達等の取組を進めていく。



## 2. 鉄鋼業について | 分野別投資戦略

- 企業の予見可能性を高めてGX投資を引き出すため、国は分野別投資戦略を策定。鉄鋼分野に関連する内容としては以下のような方向性が示されている。

### 鉄鋼の分野別投資戦略①

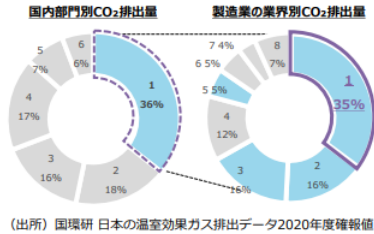
1

分析

- ◆ 産業部門の中で最も排出量の多い産業。高炉では、コークスを用いた還元反応による排出が不可避（我が国の粗鋼生産における高炉と電炉の比率は、約3:1）。
- ◆ 高炉一貫生産による、高張力鋼や電磁鋼板など国際競争力のある高品質製品技術が、競争力の源泉。自動車等、高付加価値産業へ部品供給する基幹産業。輸出比率（※）が約6割と高く、産業連関表上でも他の産業への経済波及効果が高い。（※間接輸出含む）
- ◆ 欧米は高品質鋼の製造のため、高炉も残すが、還元鉄×電炉×再エネで「グリーン・スチール」の供給を拡大する方向。過剰供給能力を保持し価格競争力を有する中国や、内需拡大が続くインドでは、高炉における水素還元製鉄の早期実現に向けた研究開発投資が進む。

#### <方向性>

- ① 一部の高炉を大型電炉に転換するなど、脱炭素化に向けたプロセス転換を実施。削減価値をGX価値として訴求することで、我が国でもグリーン・スチールを市場投入・拡大。
- ② 大型電炉・直接還元等による高付加価値鋼板製造の生産を拡大。持ち前の高品質かつGX価値で、グリーン・スチールを2030年をめどに1000万t供給。国際的な価格競争力も確保。
- ③ 同時に、高炉での水素還元製鉄の研究開発・実装を加速し、世界に先んじて大規模生産を実現。



2023年から10年程度の目標  
国内排出削減：約3,000万トン  
官民投資額：約3兆円～

### GX先行投資

- ① 大型電炉転換や還元鉄の確保・活用等のプロセス転換投資
- ② 水素還元高炉・水素直接還元の本格的な社会実装に向けた取組着手
- ③ 水素還元高炉の2040年代頃の実装等に向けたR&D
- ④ 確立された脱炭素化技術の実装投資

- <投資促進策> ※GXリーグと連動
- ◆ 製造プロセス転換投資支援（①、②に係る設備投資の補助）
  - ◆ 国内での水素還元に必要な水素への価格差に着目した支援等について検討（※水素等の分野別投資戦略と連動）
  - ◆ グリーン・スチールの国内生産・販売量に応じた税制措置
  - ◆ GI基金によるR&D・社会実装加速 ※措置済み
  - ◆ 省エネ補助金等による投資促進
    - 省エネ法の「非化石エネルギー転換目標」等による原燃料転換促進
    - GX-ETSの更なる発展（26年度から第2フェーズ開始）※GXリーグと連動

### GX市場創造

#### <Step:1 GX価値の見える化>

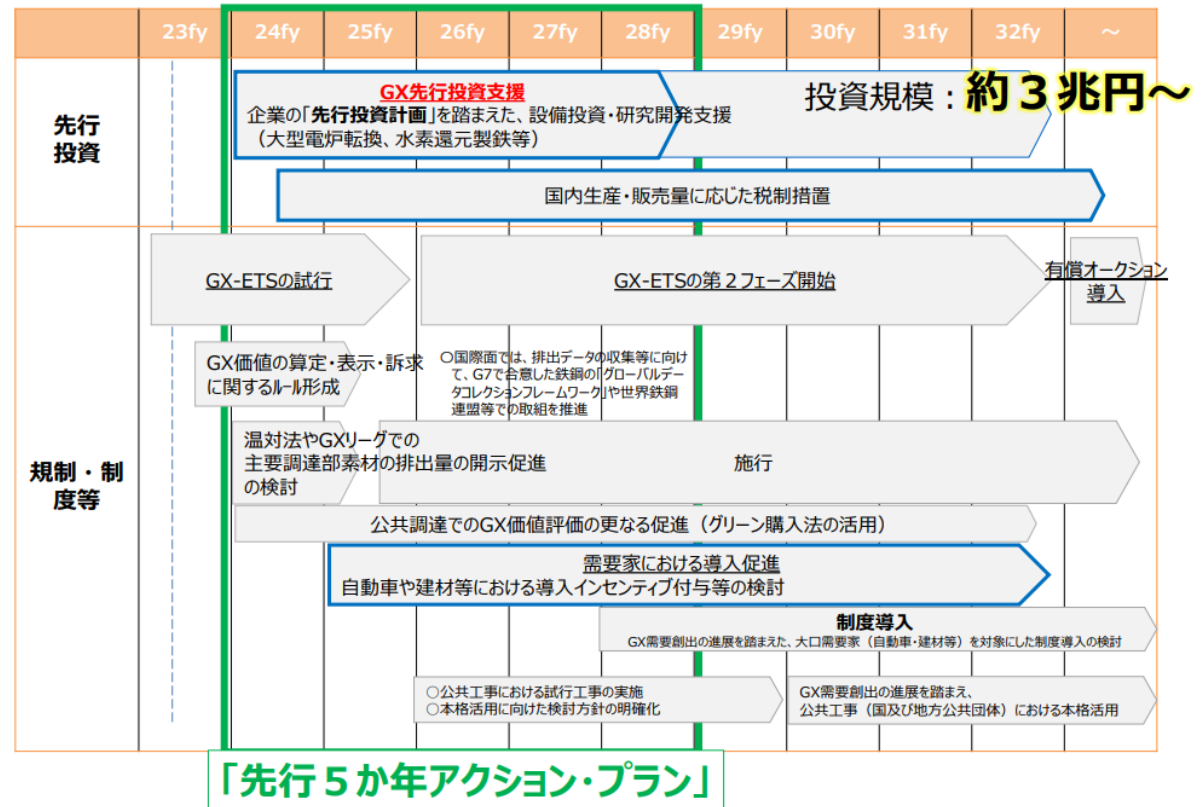
- ◆ GX価値（カーボンフットプリント：CFP、マテリアリティ、ライフサイクル等）についての算定・表示ルール（対最終消費者を含む）形成（GXリーグと連携・欧州など、国際的に調和されたルール形成を追求）
- ◆ 大口需要家、主要部素材の製造に伴う排出量の削減目標の開示促進（温対法・GXリーグと連携）

#### <Step:2 GX製品の積極調達>

- ◆ 公共調達におけるGX価値評価の更なる促進（グリーン購入法の活用）
- ◆ 大口需要家（自動車・建材等）に対する需要喚起策や制度の導入（例：導入補助時のGX価値評価、GX価値の表示スキーム）
- ◆ 公共工事における試行工事の実施・順次対象の拡大及び検討方針の明確化、国及び地方公共団体における本格活用

18

### 鉄鋼の分野別投資戦略②



20



# 目次

章	節	概要
1. 前提		<ul style="list-style-type: none"><li>鉄鋼分野における技術ロードマップの必要性</li><li>技術ロードマップの目的・位置づけ</li></ul>
2. 鉄鋼業について		<ul style="list-style-type: none"><li>鉄鋼業の生産規模、世界的な将来動向</li><li>国内の生産量や製鉄プロセス、CO<sub>2</sub>排出量</li><li>我が国鉄鋼業の特徴</li></ul>
3. カーボンニュートラルへの技術の道筋	①CNに向けた低炭素・脱炭素技術	<ul style="list-style-type: none"><li>カーボンニュートラル実現に向けた短中長期の技術オプションの内容</li></ul>
	②技術ロードマップ	<ul style="list-style-type: none"><li>カーボンニュートラル実現に向けて国内で必要となる技術と想定される技術開発を2050年までの時間軸にマッピング</li></ul>
	③科学的根拠／パリ協定との整合	<ul style="list-style-type: none"><li>本技術ロードマップで想定する技術およびCO<sub>2</sub>排出についてパリ協定との整合を確認</li></ul>
4. 脱炭素化及びパリ協定の実現に向けて		<ul style="list-style-type: none"><li>他分野との連携</li><li>本ロードマップの今後の展開</li></ul>

# 3. カーボンニュートラルへの技術の道筋 | ①CNに向けた低炭素・脱炭素技術

高炉関係  
低炭素技術  
連鑄・圧延関係  
電炉関係等

技術名	概要	排出係数※1	実装年※2	主な参照先※3
省エネ・高効率 (ベストプラクティス)	<b>【上工程】</b> ✓ 次世代コークスの活用 ✓ 排熱・副生ガス回収 ✓ 高効率発電設備導入 ✓ コークス炉におけるプラスチックリサイクル等 ✓ スクラップ活用 ✓ AI・ICTなどの導入による生産高効率化 ✓ 熱伝導効率の改善 ✓ 効率性向上のためのコークス炉改修 <b>【下工程】</b> ✓ プロセスの集約・改善 ✓ 排熱回収 ✓ バーナー改善、高効率設備導入 以上のような取組によるCO <sub>2</sub> 排出削減	—	既に導入	✓ 鉄鋼業界のCN行動計画
熱伝導効率の改善 省電力化	✓ 溶解、圧延工程における熱伝導効率の改善などを通じた省エネ化を進めることで、製造時のコストを低減	—	2020年代後半	✓ <u>グリーン成長戦略</u>
加熱の電化	✓ 加熱の電化により圧延時の再加熱プロセスのCO <sub>2</sub> 削減	—	2020年代後半	✓ <u>グリーン成長戦略</u> ✓ <u>GI基金—社会実装計画</u> ※4
加熱におけるアンモニア・水素の利用	✓ 加熱の熱源を非化石アンモニア・水素に転換することでCO <sub>2</sub> を削減	—	2030年代	✓ <u>工場等における非化石エネルギーへの転換に関する事業者の判断の基準</u> ✓ <u>GI基金—社会実装計画</u>
電炉における省エネ・高効率 (ベストプラクティス)	✓ 高効率アーク炉の導入 ✓ 排熱回収 以上のような取組によるCO <sub>2</sub> 排出削減	—	既に導入	✓ 鉄鋼業界のCN行動計画 ✓ ASEAN版技術カスタマイズドリスト（電炉） 2023Version
高級鋼製造可能な大型電炉 (革新炉)	✓ 高品位スクラップ活用による製造時CO <sub>2</sub> 排出削減	—	2020年代後半	✓ 鉄鋼業界のCN行動計画
電炉・電気溶融炉における 不純物除去、大型化・ 高効率溶解技術	✓ 低品位な直接還元鉄等を鉄源とする高級鋼生産に必要な不純物除去及び銑鉄の大量生産に向けた大型化 ✓ 高炉法プロセスを代替し得る生産効率を実現すると共に、生成する鉄中の不純物の濃度を高炉法並みに抑制	0.0～※5	2030年代	✓ 鉄鋼業界のCN行動計画 ✓ <u>GI基金-社会実装計画</u>

※1：排出係数は下工程も含んだもの。既存技術の排出係数をもとに、対象技術による削減幅より算出。削減幅は、当該工程における削減幅として記載。

※2：グリーンイノベーション基金事業の研究開発・社会実装計画については導入拡大・コスト低減フェーズの開始年を参照。

※3：実装年の参照先には下線を付加。

※4：グリーンイノベーション基金事業における研究開発・社会実装計画。

※5：排出係数0.0は、下工程の脱炭素化も達成された場合。

# 3. カーボンニュートラルへの技術の道筋 | ①CNに向けた低炭素・脱炭素技術

低炭素技術

脱炭素技術

高炉関係

直接還元関係

技術名	概要	排出係数※1	実装年※2	主な参照先※3
CO <sub>2</sub> 分離回収	✓ 製鉄所内の未利用排熱を活用した CO <sub>2</sub> 分離回収技術の活用	1.58~2.0 (20%削減)	2030年代	✓ 鉄鋼業界のCN行動計画 ✓ GI基金-社会実装計画※4 ✓ IEA Clean Energy Technology Guide(CETG)
所内水素の活用	✓ 所内水素を活用した鉄鉱石の還元技術（高炉水素還元技術）	1.74~2.18 (10%削減)	2020年代後半	✓ GI基金-社会実装計画 ✓ 鉄鋼業界のCN行動計画 ✓ IEA CETG
還元鉄の活用	✓ コークスを削減するために還元鉄活用		2020年代	✓ GI基金-社会実装計画 ✓ 鉄鋼業界のCN行動計画
バイオマスの活用	✓ コークス代替としてのバイオマス活用			✓ GI基金-社会実装計画 ✓ 鉄鋼業界のCN行動計画 ✓ IEA CETG
回収したCO <sub>2</sub> の利用 (カーボンリサイクル技術)	✓ 還元剤（合成メタン）への利活技術、CO <sub>2</sub> 循環型製鉄システム、CO <sub>2</sub> 還元技術 等※5	0.0~1.51 ※5 (50%以上削減)	2040年代※5	✓ GI基金-社会実装計画 ✓ 鉄鋼業界のCN行動計画 ✓ IEA CETG
外部水素の活用※6	✓ 外部水素も活用した高炉における水素還元技術			✓ GI基金-社会実装計画 ✓ 鉄鋼業界のCN行動計画 ✓ IEA CETG
直接還元法(天然ガス又は水素と天然ガスの併用)	✓ 直接還元炉を用いた還元技術※7 (天然ガスによる還元又は水素と天然ガスを併用した還元を行う技術)	0.0~1.4 ※8, 9	—※10	✓ GI基金-社会実装計画 ✓ 鉄鋼業界のCN行動計画 ✓ IEA CETG ✓ 世界経済フォーラムレポート 等
水素直接還元※5	✓ 直接還元炉を用いた水素還元技術 (還元材の100%を水素とした技術)	0.0~ ※7, 8	2040年代	✓ GI基金-社会実装計画 ✓ 鉄鋼業界のCN行動計画 ✓ IEA CETG

※1：排出係数は下工程も含んだもの。既存技術の排出係数をもとに、対象技術による削減幅より算出。削減幅は、当該工程における削減幅として記載。

※2：グリーンイノベーション基金事業の研究開発・社会実装計画については導入拡大・コスト低減フェーズの開始年を参照。

※3：実装年の参照先には下線を付加。

※4：グリーンイノベーション基金事業における研究開発・社会実装計画。

※5：カーボンリサイクル技術の一部は2020年代後半から実装。また、GI基金-社会実装計画で排出係数50%以上削減として考慮されているものは、還元剤（合成メタン）への利活技術。

※6：国内の水素供給インフラの構築を考慮した社会実装年（IEAは部分水素、100%水素直接還元ともに2030年に導入想定）。

※7：国内では諸条件（品質や生産規模、コスト等）が満たされておらず導入されていないが、高炉プロセスから電炉プロセスへの転換に伴い、輸入還元鉄使用の可能性。

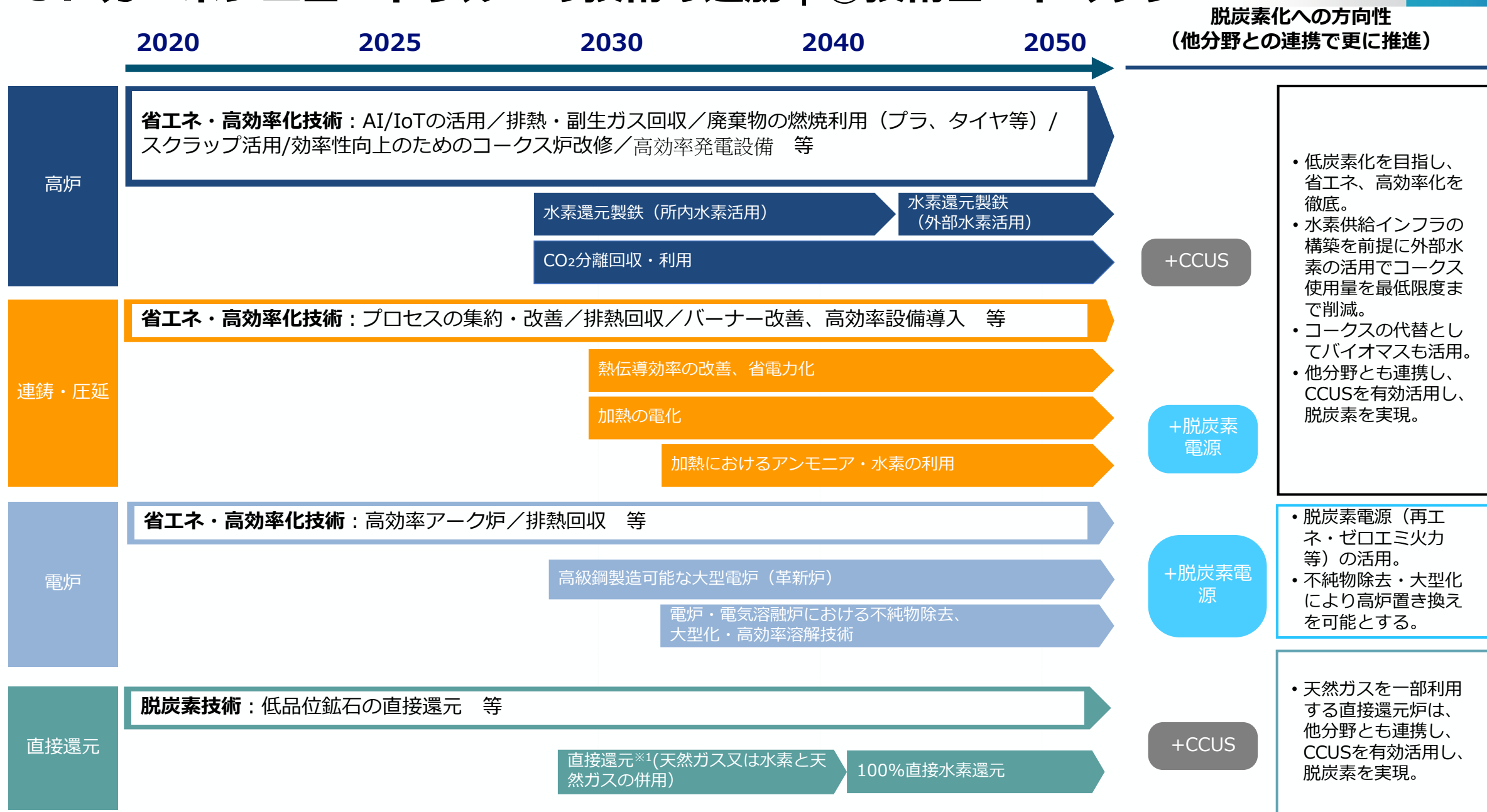
※8 100%水素直接還元と通常の直接還元の中間として排出係数を記載しており、排出係数は水素の割合に依存。

※9：CCUS等により、全工程の脱炭素化が達成された場合。

※10：天然ガスによる還元については、海外では既に導入。

水素と天然ガスを併用した還元については、IEAのClean Energy Technology Guideでは、TRL 7とされている。

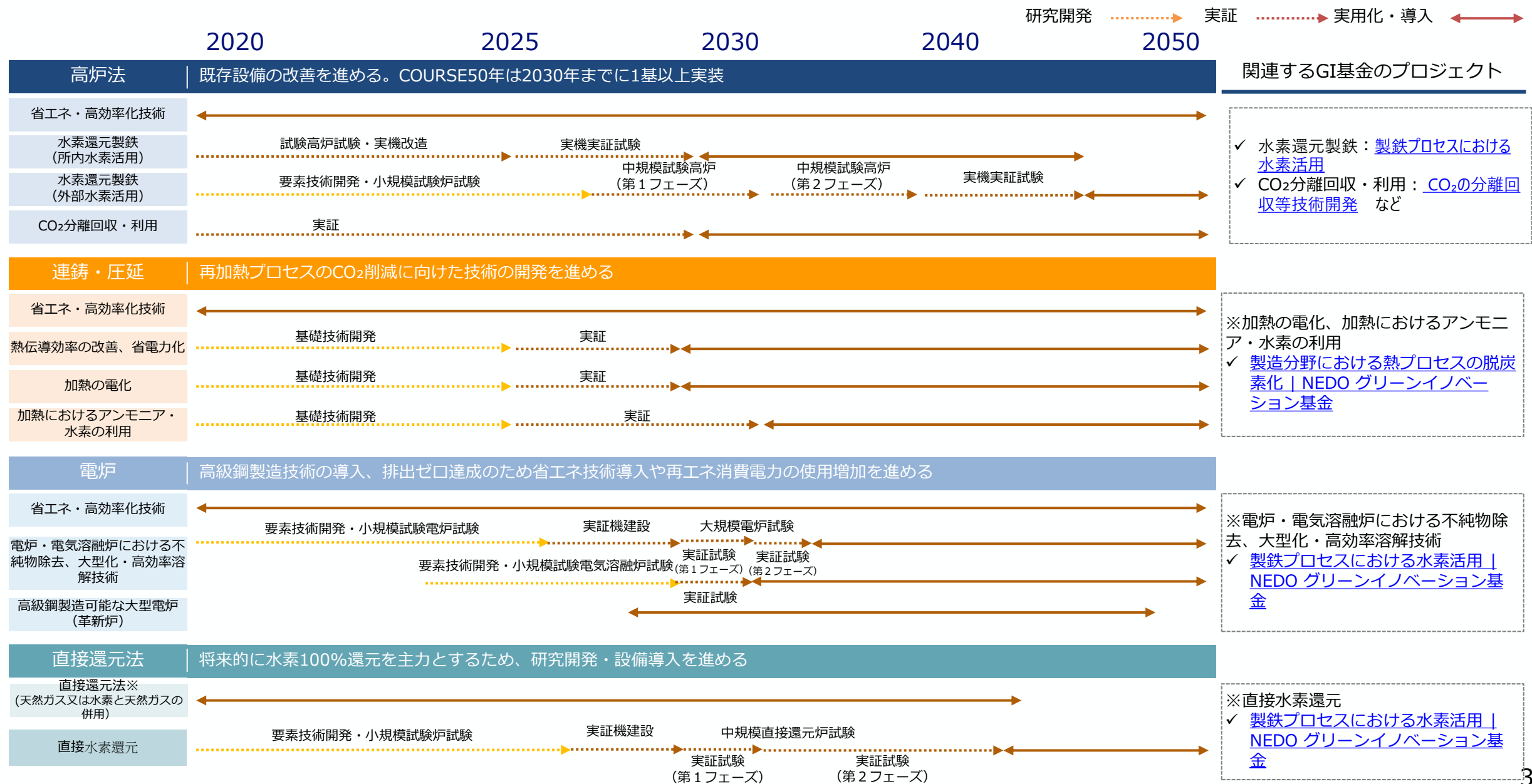
### 3. カーボンニュートラルへの技術の道筋 | ②技術ロードマップ



※1:国内では諸条件（品質や生産規模、コスト等）が満たされておらず導入されていないが、高炉プロセスから電炉プロセスへの転換に伴い、前倒しで輸入還元鉄使用の可能性もある。

（注）P9 に示すような脱炭素に貢献する製品（エコプロダクツ）は、鉄鋼分野の低・脱炭素化を扱う本技術ロードマップの対象とはしていないが、トランジション・ファイナンスの対象にはなりうる。

# 3. カーボンニュートラルへの技術の道筋 | ②技術ロードマップ【参考】



※国内では諸条件（品質や生産規模、コスト等）が満たされておらず導入されていないが、高炉プロセスから電炉プロセスへの転換に伴い、前倒しで輸入還元鉄使用の可能性もある。



### 3. カーボンニュートラルへの技術の道筋 | ③科学的根拠／パリ協定との整合

- 本技術ロードマップは、2050年カーボンニュートラルの実現を目的とした我が国の各政策や国際的なシナリオ等を参照したもので、パリ協定と整合する。
- 我が国鉄鋼業の競争力を維持・強化しつつ、着実な低炭素化と革新技術の実現・導入により、2050年のカーボンニュートラルを実現する。

#### CO<sub>2</sub>削減イメージの参照先・策定根拠等

##### 概要・策定根拠

- 右図は、p28～29に記載の技術による、日本の鉄鋼産業全体での排出削減経路のイメージを示したもの。
- 削減イメージの作成にあたっての各種想定は、「2040年度におけるエネルギー需給の見通し」等、2050年カーボンニュートラルの実現を見据えた我が国の各種政府施策や、パリ協定整合のシナリオ等を踏まえ設定している。

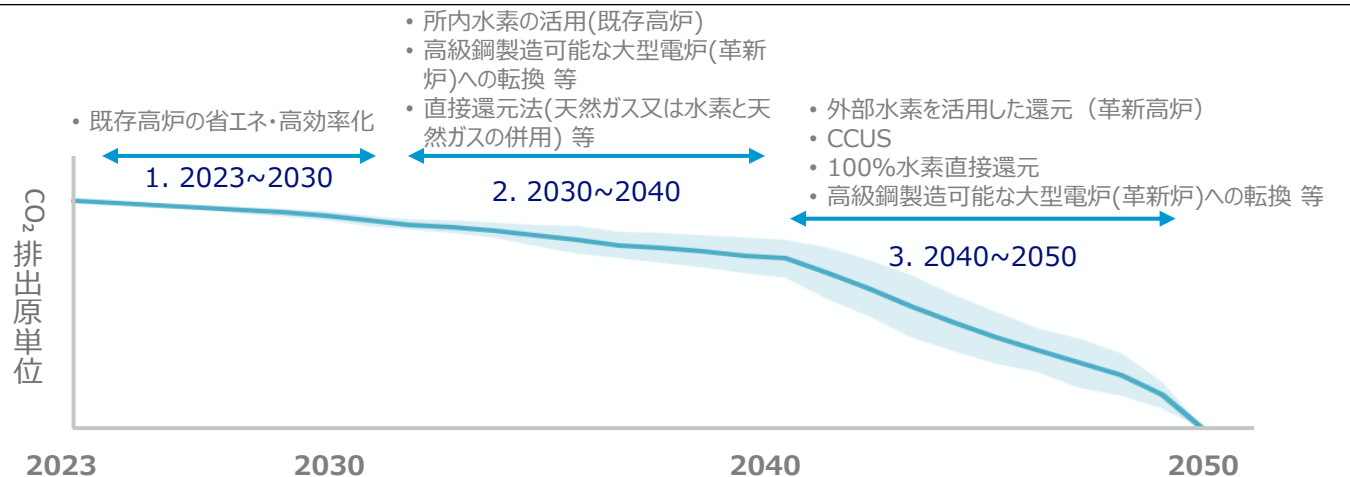
##### 経路に大きな影響を与える主要要素

- 電炉比率、電力排出係数
- 高炉の低・脱炭素化技術の導入
- 水素直接還元製鉄技術等の導入

##### パリ協定整合性の確認

- 削減イメージの試算結果は、「経済産業分野におけるトランジション・ファイナンス推進のためのロードマップ策定検討会」において、日本の地域・産業特性を踏まえつつ、NDCや国際的に認知されたシナリオとの整合を検証し、パリ協定整合であることを確認している。

#### CO<sub>2</sub>排出の削減イメージ※



##### 主要な削減方法

###### 1. 2023～2030

###### 2. 2030～2040

###### 3. 2040～2050

##### 概要

- 既に我が国鉄鋼業は世界最高水準のエネルギー効率を達成しているが、引き続き、高炉法の省エネ等による着実な低炭素化を図る。また、需要が見込まれるエコプロダクツ等、競争力の源泉である高級鋼を生産。その収益をもとに、将来的な脱炭素技術の研究開発・実証に取り組む。
- 更なる省エネ・高効率化に加え、所内水素の活用(既存高炉)等の新技術を導入。
- また、十分なGX製品市場の成熟を前提に研究開発・実証を継続し、脱炭素に向けた革新技術の確立を目指す。
- 水素供給インフラやCCUS等が整備されることを前提に、水素還元製鉄等の革新技術の導入により、2050年に向けたCO<sub>2</sub>の大幅な削減により、カーボンニュートラルを実現。

※ 我が国における鉄鋼業全体としての削減イメージであり、実際には鉄鋼各社は各々の長期的な戦略の下でカーボンニュートラルの実現を目指していくことになるため、各社に上記経路イメージとの一致を求めるものではない。

※ 再エネ・水素等の安定・安価な供給、CCUSやその関連のインフラ、サーキュラーエコノミーなど新たな社会システムの構築などが整備されていることが前提。



章	節	概要
1. 前提		<ul style="list-style-type: none"> <li>鉄鋼分野における技術ロードマップの必要性</li> <li>技術ロードマップの目的・位置づけ</li> </ul>
2. 鉄鋼業について		<ul style="list-style-type: none"> <li>鉄鋼業の生産規模、世界的な将来動向</li> <li>国内の生産量や製鉄プロセス、CO<sub>2</sub>排出量</li> <li>我が国鉄鋼業の特徴</li> </ul>
3. カーボンニュートラルへの技術の道筋	①CNに向けた低炭素・脱炭素技術	<ul style="list-style-type: none"> <li>カーボンニュートラル実現に向けた短中長期の技術オプションの内容</li> </ul>
	②技術ロードマップ	<ul style="list-style-type: none"> <li>カーボンニュートラル実現に向けて国内で必要となる技術と想定される技術開発を2050年までの時間軸にマッピング</li> </ul>
	③科学的根拠／パリ協定との整合	<ul style="list-style-type: none"> <li>本技術ロードマップで想定する技術およびCO<sub>2</sub>排出についてパリ協定との整合を確認</li> </ul>
4. 脱炭素化及びパリ協定の実現に向けて		<ul style="list-style-type: none"> <li><b>他分野との連携</b></li> <li><b>本ロードマップの今後の展開</b></li> </ul>

## 4. 脱炭素化及びパリ協定の実現に向けて

- 本技術ロードマップは、現時点で想定されている低炭素・脱炭素技術を選択肢として示すとともに、これら技術の実用化のタイミングについて、イメージを示すものである。
- 鉄鋼分野における技術開発は長期にわたることが想定されており、経済性など不確実性も存在する。そのため、本技術ロードマップに記載されている以外の低炭素・脱炭素技術が開発・導入される可能性もある。
- また、鉄鋼分野における低炭素・脱炭素技術の実用化は、脱炭素電源、水素供給、CCUSなど他分野との連携を含む社会システムの整備状況にも左右されるため、他分野と連携しつつカーボンニュートラルの実現に向けた取組を進めていくこととなる。
- 今後、本分野における技術開発や各社・政策の動向、その他技術の進展や、投資家等との意見交換を踏まえ、技術ロードマップの妥当性を維持し、活用できるよう、定期的・継続的に見直しを行うこととする。
- 鉄鋼各社においては、長期的な戦略の下で、各社の経営判断に基づき、本技術ロードマップに掲げた各技術を最適に組み合わせて、カーボンニュートラルの実現を目指していくこととなる。
- また、各事業主体の排出削減の努力は本技術ロードマップの「技術」にとどまらず、カーボンクレジットの活用やカーボンオフセット商品の購入等も考えられる。

# 経済産業分野におけるトランジション・ファイナンス推進のためのロードマップ策定検討会

## 鉄鋼分野 委員名簿（2021年10月策定時）

### 【座 長】

秋元 圭吾      公益財団法人地球環境産業技術研究機（RITE）  
システム研究グループリーダー・主席研究員

### 【委 員】

押田 俊輔      マニユライフ・インベストメント・マネジメント株式会社クレジット調査部長  
梶原 敦子      株式会社日本格付研究所 執行役員サステナブル・ファイナンス評価本部長  
関根 泰      早稲田大学 理工学術院 教授  
高村 ゆかり      東京大学 未来ビジョン研究センター 教授  
竹ヶ原 啓介      株式会社日本政策投資銀行 設備投資研究所エグゼクティブフェロー／  
副所長 兼 金融経済研究センター長  
松橋 隆治      東京大学 大学院工学系研究科電気系工学専攻 教授

### 【専門委員】

亀山 秀雄      東京農工大学 名誉教授  
手塚 宏之      一般社団法人日本鉄鋼連盟 エネルギー技術委員会 委員長  
林 幸      東京工業大学物質理工学院 教授

# 経済産業分野におけるトランジション・ファイナンス推進のためのロードマップ策定検討会

## 鉄鋼分野 委員名簿（2026年2月更新時）

### 【座 長】

秋元 圭吾                      公益財団法人地球環境産業技術研究機構（RITE）  
   システム研究グループリーダー・主席研究員

### 【委 員】

押田 俊輔                      マニユライフ・インベストメント・マネジメント株式会社クレジット調査部長  
梶原 康佑                      株式会社日本格付研究所 シニア・サステナブル・ファイナンス・アナリスト 国際評価ユニット長  
関根 泰                        早稲田大学 理工学術院 教授  
高村 ゆかり                  東京大学 未来ビジョン研究センター 教授  
竹ヶ原 啓介                  政策研究大学院大学 教授

### 【専門委員】

手塚 宏之                      一般社団法人日本鉄鋼連盟 エネルギー技術委員会 委員長