

「トランジションファイナンス」に関する 鉄鋼分野におけるロードマップ（案）

2021年8月24日

経済産業省

章立て・構成

- 鉄鋼分野の特徴など背景情報を説明した上で、将来導入される技術オプションを解説し、技術ロードマップを提示する

章	節	概要
1. 背景		<ul style="list-style-type: none">• 世界的な将来動向、国内の生産量やマテリアルフロー等• 我が国鉄鋼業の強み、既存の製鉄プロセスの概要• CO2排出量、プロセス別排出源単位等
2. 技術ロードマップ	①技術ロードマップの目的・位置づけ	<ul style="list-style-type: none">• トランジション・ファイナンス検討に際して、企業の取組・戦略の適格性を判断するための参照とするもの
	②排出削減を実現する主な技術	<ul style="list-style-type: none">• カーボンニュートラル実現に向けた中長期的な技術オプションの内容
	③技術ロードマップ	<ul style="list-style-type: none">• 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
	④科学的根拠の整理	<ul style="list-style-type: none">• 本ロードマップで想定する技術によるパリ協定との整合（次回議論）
3. 本ロードマップの留意点		<ul style="list-style-type: none">• 本ロードマップの限界、利用にあたっての留意点

鉄鋼分野の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は、CO2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CO2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。移行には多額の資金調達の必要もあるため、国内外の技術を整理し、現在から2050年にわたる道筋を描くこととした。
- 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。2020年時点で3,500兆円(35兆ドル：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。
- このロードマップは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、議論を行う（行い策定したもの）。

目次

1. 背景

2. 技術ロードマップ

3. ロードマップの留意点

1. 背景 | 鉄鋼業の産業規模

- 国内総出荷額は19兆円。従業員数は22万人。(いずれも2018年)
- 製造業全体GDPに占める、鉄鋼業等の一次金属の割合は8.5% (9.6兆円) (2019年)
- 世界の粗鋼生産量は18.7億トン。中国が53%を占める。(日本は約1億トン) (2019年)

鉄鋼業

総出荷額：19兆円、従業員数：22万人

川上

高炉、電炉

川中

圧延、加工、鋳鍛造等

川下

鉄鋼製品卸売業 (2016年)

・販売額：24兆円、従業員数：8万人

例

産業機械産業

41兆円、116万人

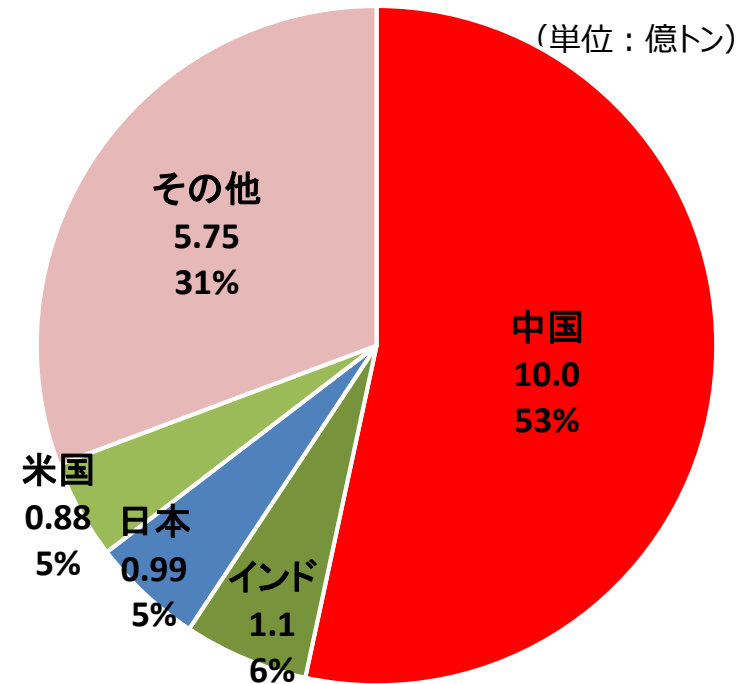


自動車製造業

62兆円、92万人



2019年粗鋼生産量 18.7億トン
(2000年比：2.2倍)

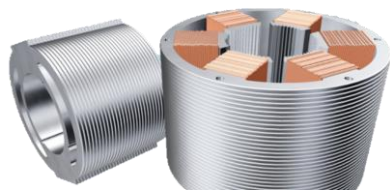


1. 背景 | 鉄鋼業の需要見通し

- 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はかることで、他分野の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)

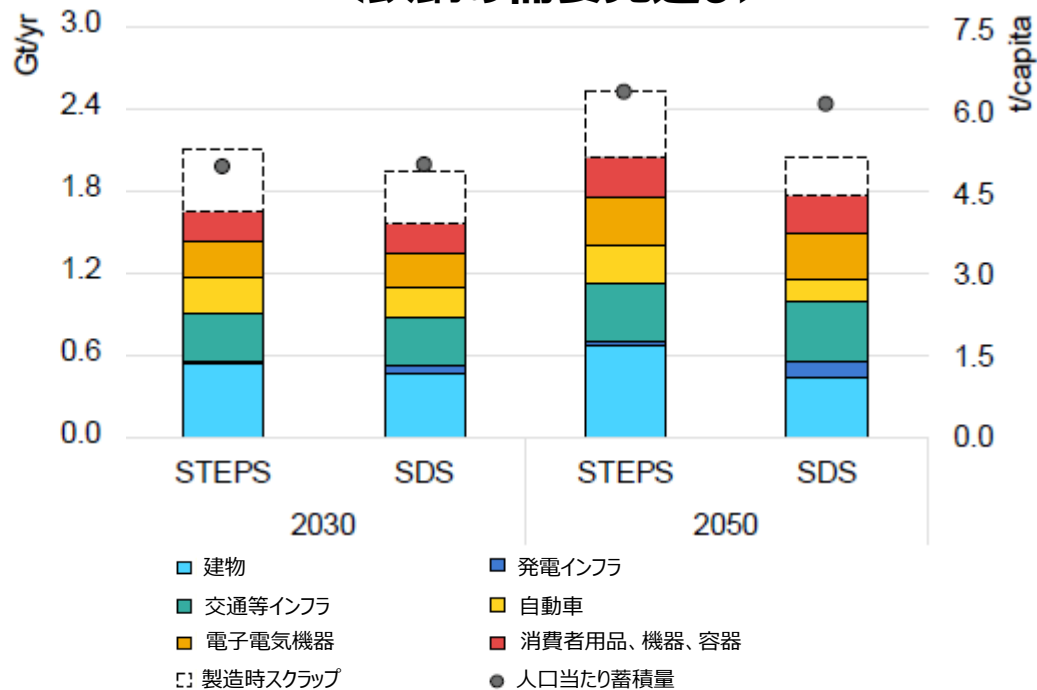


モノパイル (風車用構造体で使用)



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

<鉄鋼の需要見通し>

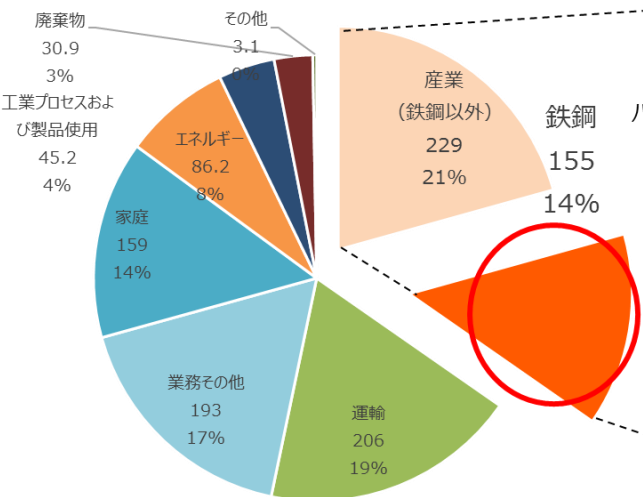


(出典) Iron and Steel Technology Roadmap (2020IEA)
 ※ STEPS:公表済み政策シナリオ、SDS:持続発展シナリオ

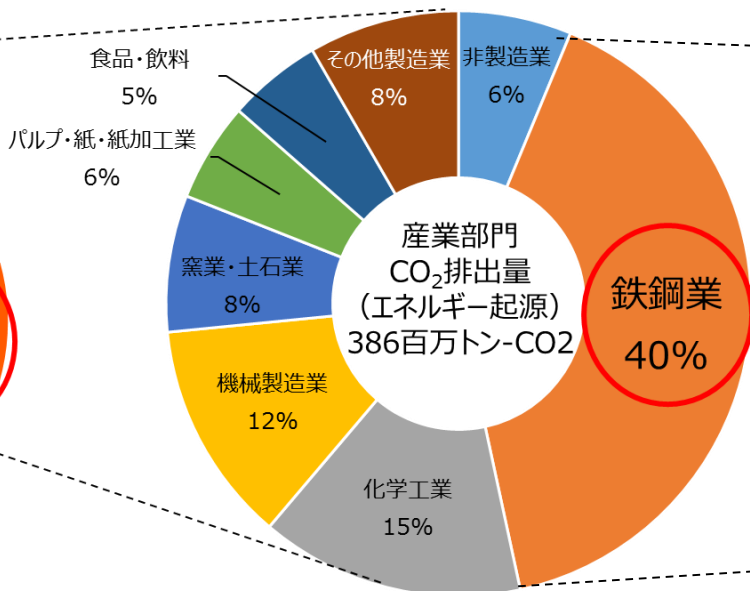
1. 背景 | 鉄鋼業のCO₂排出の現状

- 2019年度の我が国のCO₂排出のうち、産業部門のCO₂排出は35%。
- 特に、産業部門のCO₂排出のうち40%(国全体のCO₂排出の14%)を占める鉄鋼業において、CO₂排出量の削減は喫緊の課題。

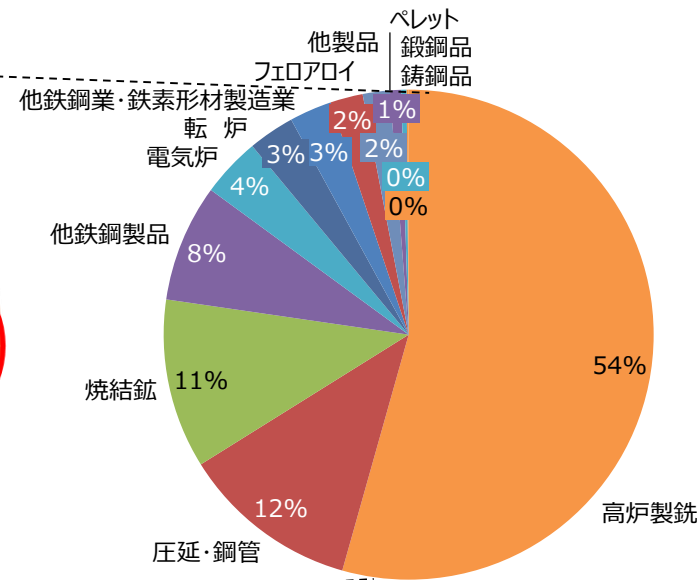
我が国全体（2019年度）



産業部門（2019年度）



鉄鋼業排出内訳（2019年度）



※中段の数値は二酸化炭素排出量（百万トン）

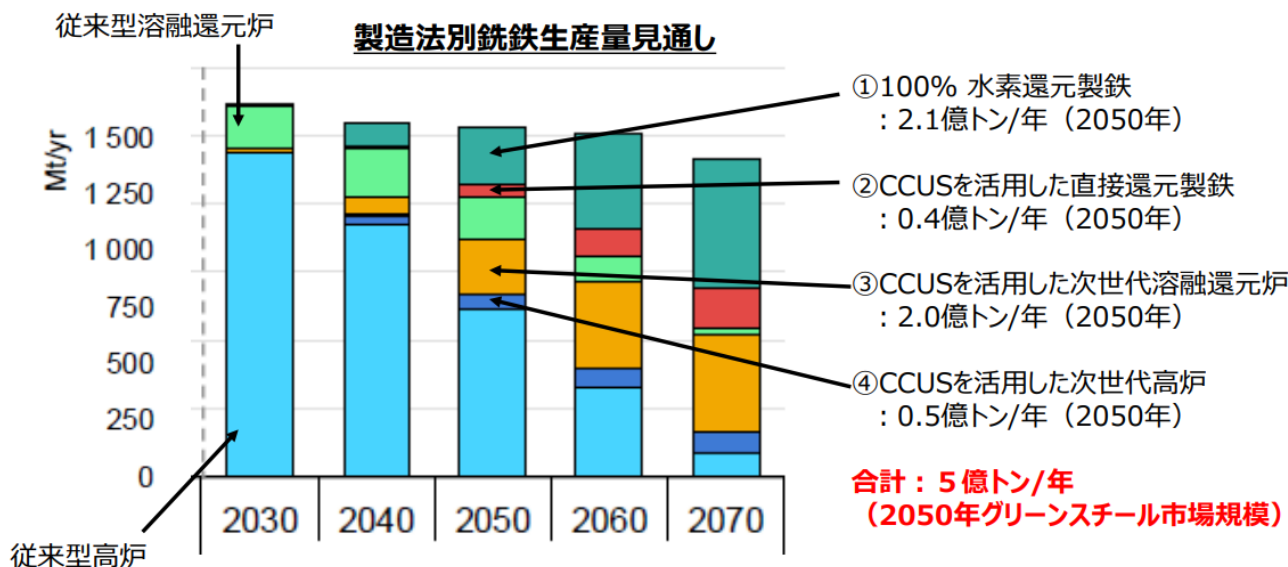
（出典）国立研究開発法人国立環境研究所「日本の温室効果ガス排出量データ」（2019年度確報値）

（出典）経済産業省「総合エネルギー統計」（2019年度確報値）

1. 背景 | 鉄鋼業におけるCNに向けた動向

- IEAは2050年時点では約5億トンがグリーンスチールになるとされ、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
- また、国内外の鉄鋼メーカーもカーボンニュートラルに向けた計画を構築しており、グリーンスチール市場の獲得に向けた競争が想定される

IEAにおける製造法別銑鉄生産量の見直し



・鉄鋼業において脱炭素技術は確立しておらず、CCUSの活用、脱炭素電源の利用と併せて、脱炭素化をすすめることが大前提。

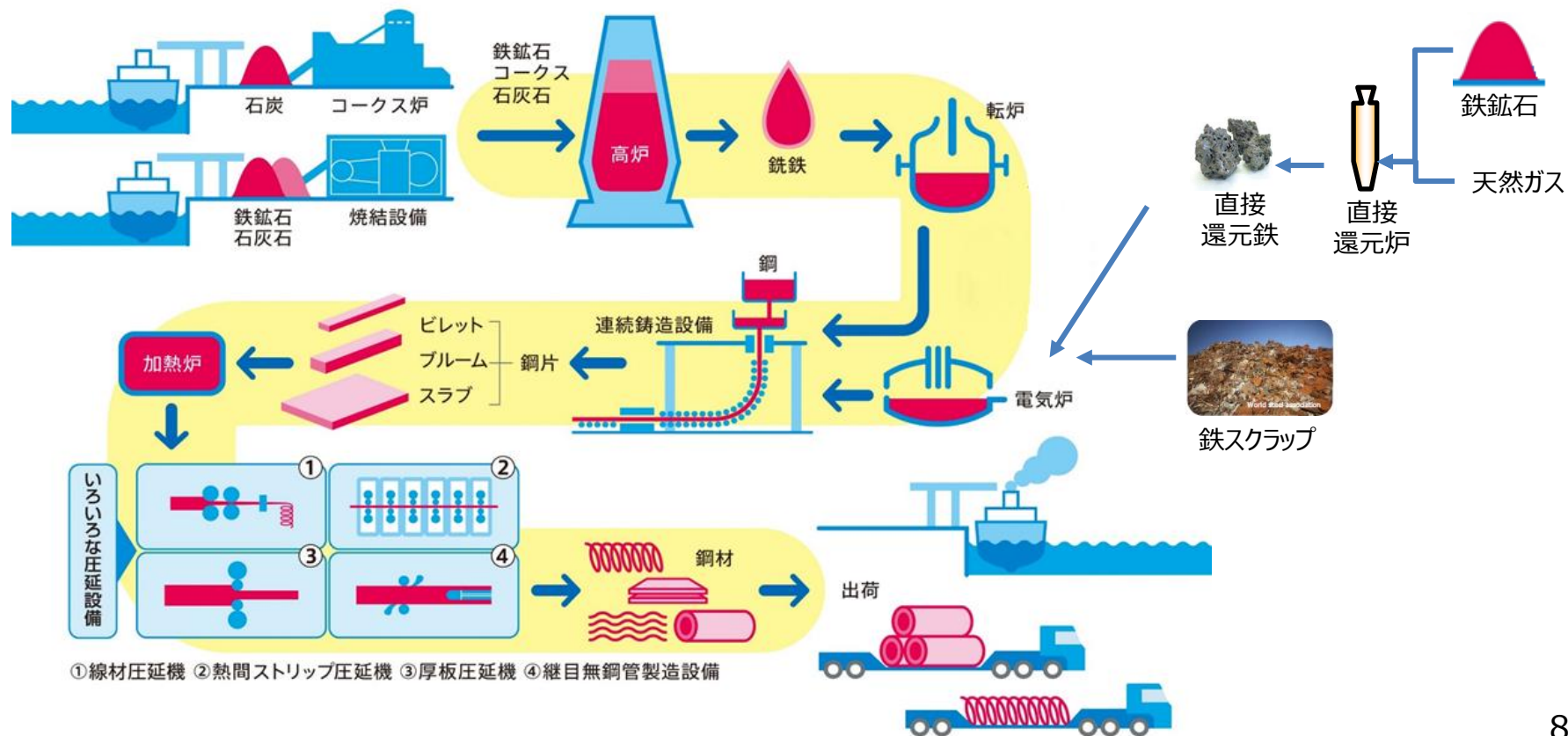
・トランジションにおいては低炭素技術の徹底が必要。

主な海外鉄鋼メーカーの動向

- カーボンニュートラルに向け、カーボンリサイクルよ直接還元法による2つのルートでCO2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
- 化石燃料の使用を2045年までに0にするために水素活用を2016年から研究を行っており、2026年から商用化
- 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CO2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。

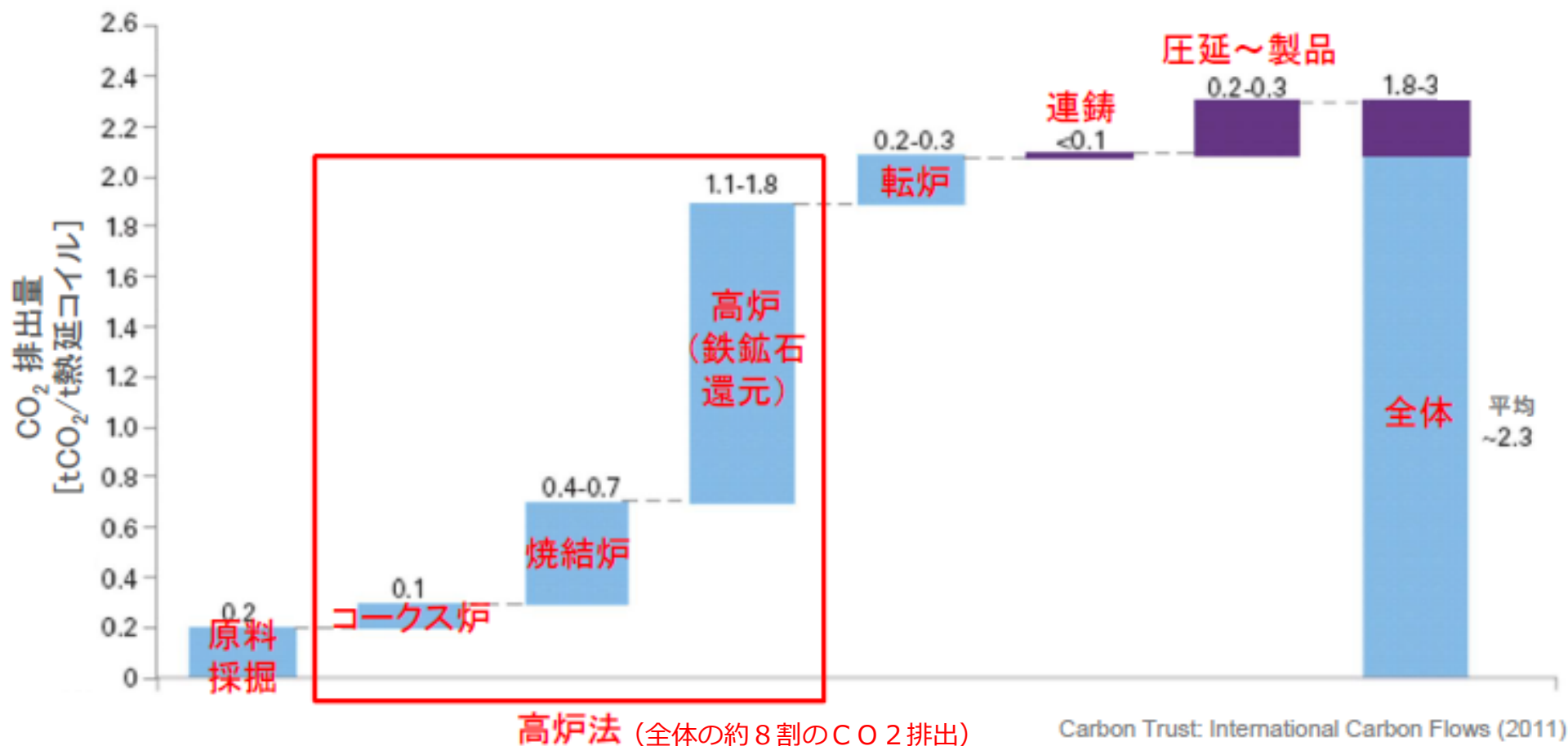
1. 背景 | 製鉄プロセス

- 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。



1. 背景 | 鉄鋼製造時のCO2排出内訳について

- 1トンの鉄製造で約2トンのCO2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。



1. 背景 | スクラップ利用の拡大見込み

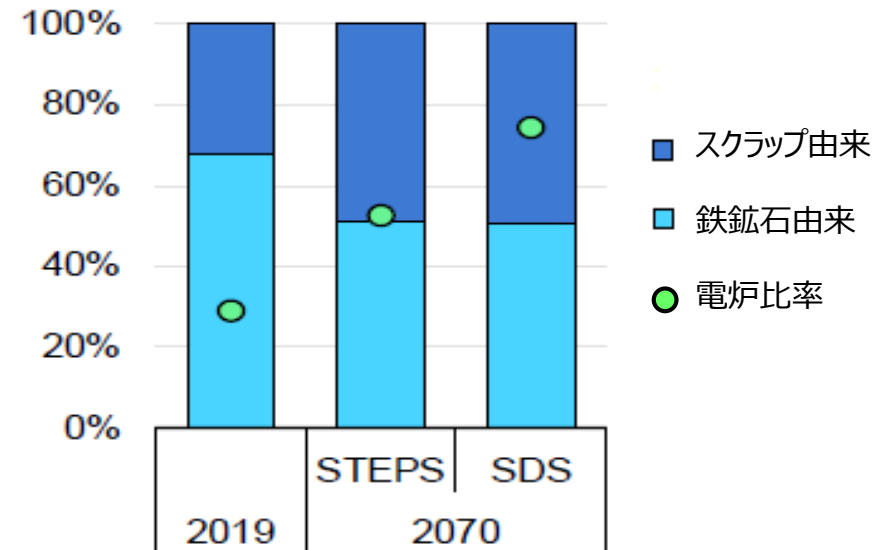
- 2050年に向けて、鋼材需要拡大に伴い粗鋼生産量も増大。これに伴い、鉄鋼蓄積拡大によりスクラップの発生量も増加することが見込まれている。
- 資源の有効利用や2050年カーボンニュートラルの実現に向けて、**高品質なスクラップ（不純物の混入が少ないもの）**だけでなく、**品質が低いスクラップについても、あらゆる用途に最大限に活用していくことが求められる。**
- 一方で、2050年以降も需要を十分に満たす量のスクラップ発生が見込めないことなどから、電炉だけではなく、引き続き**高炉を活用した製鉄手法も不可欠であり、複線的なアプローチによって製鉄プロセスの脱炭素化を目指すことが必要。**

銑鉄生産量・スクラップ利用量見通し

	2015	2050	2100
	(億t)		
最終製品中鋼材量	12.9	21.3	30.1
粗鋼生産量	16.2	26.8	37.9
銑鉄生産量	12.2	14.0	12.0
スクラップ利用量	5.6	15.5	29.7

出典：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』2018年11月)

電炉法・高炉法比率見通し



STEPS : Stated Policies Scenario (現状維持シナリオ)

SDS : Sustainable Development Scenario (持続可能な発展シナリオ)

出典：IEA Energy Technology Perspectives 2020

1. 背景 | 日本の鉄鋼業の動向

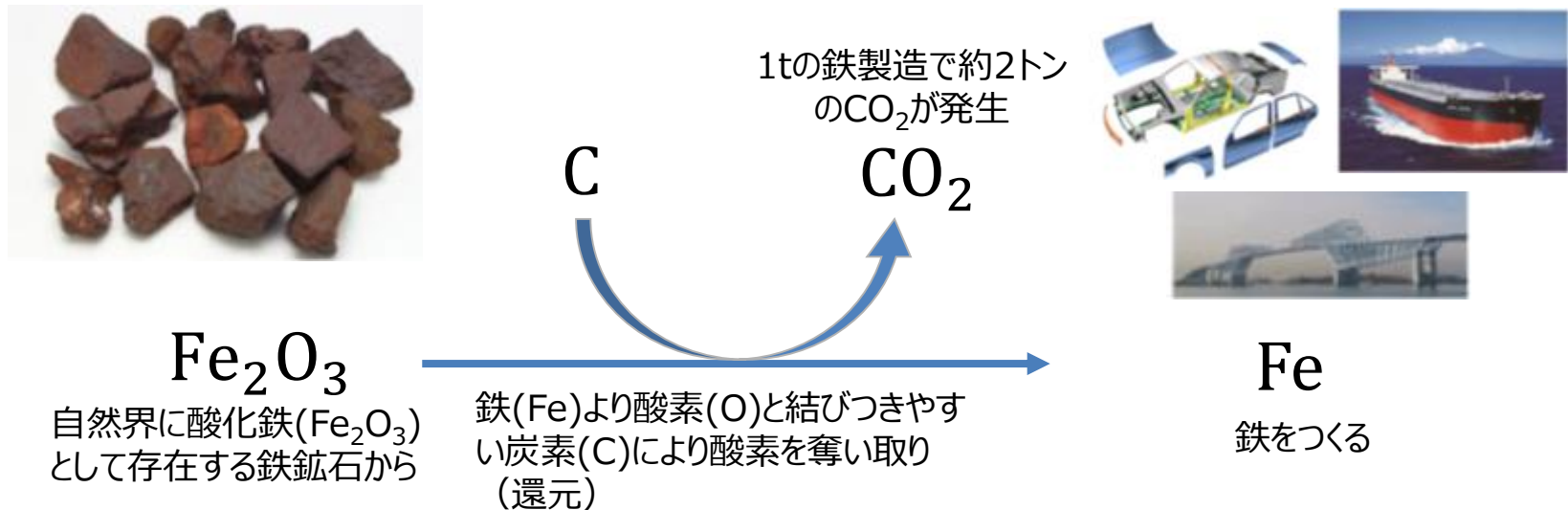
- 日本鉄鋼連盟は、本年2月、「我が国の2050年カーボンニュートラルという野心的な方針に賛同し」、「日本鉄鋼業としてゼロカーボン・スチールの実現に向けて、果敢に挑戦する」旨を表明。水素還元製鉄などの超革新的技術開発に挑戦することとしている。
- また、日本の主要な鉄鋼業各社（日本製鉄、JFEスチール、神戸製鋼所）も、本年3～5月、2050年カーボンニュートラルの実現を目指す旨を公表。

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、R3.2）-抄-

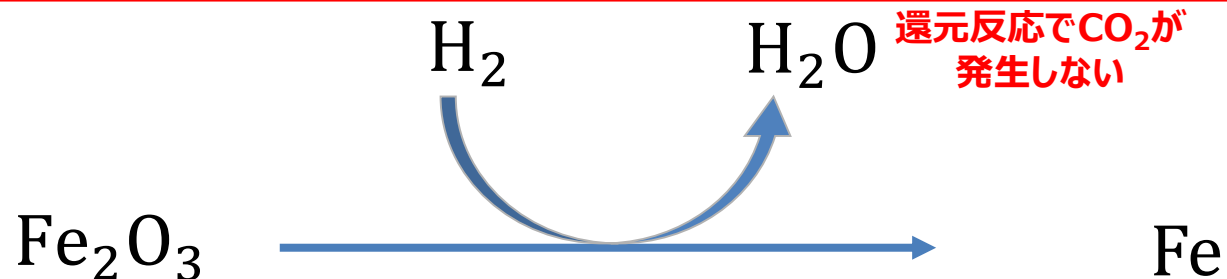
- ① 我が国の2050年カーボンニュートラルという野心的な方針に賛同し、これに貢献すべく、日本鉄鋼業としてもゼロカーボン・スチールの実現に向けて、果敢に挑戦する。鉄鋼業としては、①技術、商品で貢献するとともに、②鉄鋼業自らの生産プロセスにおけるCO₂排出削減に取り組んでいく（ゼロカーボン・スチール）。
- ② ゼロカーボン・スチールの実現は、一直線で実用化に至ることが見通せない極めてハードルの高い挑戦であることから、現在鋭意推進中の「COURSE50 やフェロコークス等を利用した高炉のCO₂ 抜本的削減+CCUS」、更には「水素還元製鉄」といった超革新的技術開発への挑戦に加え、スクラップ利用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CO₂の処理を行うか、**CO₂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。

1. 背景 | 製鉄プロセスにおけるCO2排出について

- 炭素（木炭や石炭）を鉄鉱石の還元に用いる技術は古来より不変の製鉄法。
- 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CO2が発生。



➡ **炭素ではなく、水素で鉄鉱石を還元する製法が「水素還元製鉄」**
日本鉄鋼業は技術の確立に向けて、研究開発・実証を進めているところ。



1. 背景 | 水素還元製鉄の技術開発について

- 我が国は、世界に先駆けて水素還元製鉄の技術開発（COURSE50プロジェクト、次項参照）を開始。
- 2013年度から試験高炉（12m³、実機の約1/400）を用いた試験を開始し、還元工程におけるCO2排出量10%減が達成可能であることを世界で初めて検証。CO2排出量の更なる削減に向けた技術開発を進行中。

⇒ 水素還元製鉄は低炭素技術であり、CCUSや脱炭素電源の活用と併せてCO₂排出ゼロが可能になる。2050のCNに向けては、水素還元製鉄の技術開発のみならず、省エネや、鉄鋼生産の高効率化が不可欠

COURSE50プロジェクト 試験高炉・CO₂吸収設備



1. 背景 | カーボンニュートラルの実現に向けた複数のアプローチ

- 高炉法は、還元と溶解まで一貫で行うためエネルギー効率に優れている上、**鉄鉱石原料の活用範囲が広く、不純物（製品に影響を及ぼす成分。以下同じ。）除去技術が確立されているため高級鋼の製造が可能。**水素還元やCCUS技術を適用することで、現在普及している高炉システムを生かして脱炭素を実現することが可能。
- 直接還元法は、還元と溶解で別の炉が必要なためエネルギー効率が低い上、不純物除去ができず原料制約が存在。他方で、**還元ガスを全て水素に置き換えるとともに、電炉での不純物除去技術を確立することで、CCUなどの周辺技術がなくとも脱炭素を実現することが可能。**
- 技術確立や水素供給基盤の確立までの時間軸等を踏まえ、**複数の技術的アプローチによるカーボンニュートラルの実現を目指す。**

	現行	革新技術
高炉法	<ul style="list-style-type: none"> ○鉄鉱石原料の活用範囲が広い ○溶解まで行う高いエネルギー効率 ○不純物除去による高級鋼製造が可能 ×石炭（コークス）を利用するためCO₂排出量が多い 	<ul style="list-style-type: none"> ○鉄鉱石原料の活用範囲が広い ○溶解まで行う高いエネルギー効率 ○不純物除去による高級鋼製造が可能 ×最低限必要なコークスが残るため製鉄プロセスからCO₂が発生
直接還元法	<ul style="list-style-type: none"> ○天然ガスを利用するため高炉法よりもCO₂排出量が少ない ×不純物除去ができず原料制約あり ×溶解プロセスが別途必要なためエネルギー効率が低い 	<ul style="list-style-type: none"> ○100%水素還元によりCO₂排出ゼロが可能 ○電炉で不純物除去を行うことで、高炉法で利用している低品位鉄鉱石も利用が可能 ×溶解プロセスが別途必要なためエネルギー効率が低い

1. 背景 | 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・実証に取り組みはじめている。
- 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CO2排出30%程度削減、2050年までにカーボンニュートラル実現等の野心を掲げる。

⇒ 国際的な技術開発競争が激化しているも、未だ脱炭素技術は確立していない。

<欧州大手鉄鋼メーカー> ※EU政府において、鉄鋼業支援を検討中（経済対策120兆円の内数）

- ・高炉利用と直接還元炉の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)、③CO2貯留による低炭素技術を開発中。
- ・2030年までにCO2排出30%削減を達成する製鉄プロセスの確立を目指す。

<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。
- ・従来の高炉と比較して50%以上のCO2排出を削減する技術の確立を目指す。

<韓国大手鉄鋼メーカー> ※韓国政府において、鉄鋼業支援を検討中（経済対策3.8兆円の内数）

- ・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CO2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。

目次

1. 背景

2. 技術ロードマップ

3. ロードマップの留意点

2. 技術ロードマップ | ①技術ロードマップの目的・位置づけ

- 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当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。
- 同時に、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の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）※¹やグリーン成長戦略※²、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※³と統合的なものとなっている。

(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。

なお、長期的な戦略に則った温室効果ガス削減の取組により生じる他の環境影響や社会的な影響（事業撤退、廃炉等に伴う土壌汚染や雇用への影響等）への対応、他分野のトランジションに貢献する活動、M&A 等についてもトランジション・ファイナンスの対象となりうるが、本ロードマップについては鉄鋼分野の低炭素・脱炭素に向けた技術を取り扱うもの。

※ 1 : <https://www.kantei.go.jp/jp/singi/ondanka/kaisai/dai41/siryoku1.pdf>

※ 2 : <https://www.meti.go.jp/press/2021/06/20210618005/20210618005-3.pdf>

※ 3 : https://www.meti.go.jp/shingikai/sankoshin/green_innovation/energy_structure/pdf/003_03_00.pdf

2. 技術ロードマップ | ①技術ロードマップの目的・位置づけ

- 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。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。
- 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。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、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。

2. 技術ロードマップ | ②CNに向けた低炭素・脱炭素技術

高炉関係
低炭素技術
連続・圧延関係

高炉関係

連続・圧延関係

電炉関係

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)	【上工程】 ✓ 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 ✓ 廃棄物の燃焼 ✓ AI・ICTなどの導入による生産高効率化 ✓ 熱伝導効率の改善 【下工程】 ✓ プロセスの集約・改善 ✓ 排熱回収 ✓ パーナー改善、高効率設備導入 以上のような取組によるCO2排出削減	-	既に導入	<ul style="list-style-type: none"> 低炭素社会実行計画 等
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	<ul style="list-style-type: none"> グリーン成長戦略
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CO2削減	-	2020年代後半	<ul style="list-style-type: none"> グリーン成長戦略
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CO2排出削減	-	既に導入	<ul style="list-style-type: none"> 低炭素社会実行計画、 ASEAN版技術カスタマイズドリフト（電炉）
電炉における不純物除去・大型化技術	✓ 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	0.0~※5	2030年代	<ul style="list-style-type: none"> GI基金-社会実装計画※4

※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：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、IEAの場合はAvailable Year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。

2. 技術ロードマップ | ②CNに向けた低炭素・脱炭素技術

高炉関係
低炭素技術
直接還元関係
脱炭素技術

技術名	概要	排出係数※1	実装年※2	主な参照先※3
フェロークロス	✓ 従来の製鉄プロセスでは活用できない低品位の鉄鉱石及び石炭を有効利用して製造するコークス（フェロークロス）を活用	1.74～2.18 (10%削減)	2020年代	<ul style="list-style-type: none"> NEDO実施計画 革新的環境イノベーション戦略
CO2分離回収 (COURSE50の一部)	✓ 製鉄所内の未利用排熱を活用したCO2分離回収技術の活用	1.58～2.0 (20%削減)	2020年代後半	<ul style="list-style-type: none"> GI基金-社会実装計画※4 IEA ETP2020
所内水素の活用 (COURSE50の一部)	✓ 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	<ul style="list-style-type: none"> GI基金-社会実装計画 IEA ETP2020
バイオマスの活用 (Super COURSE50の一部)	✓ コークス代替としてのバイオマス活用			<ul style="list-style-type: none"> GI基金-社会実装計画 IEA ETP2020
回収したCO2の利用 (Super COURSE50の一部)	✓ 回収したCO2の還元剤（カーボンニュートラルメタン）等への利活技術	0.0～1.51 (50%以上削減)	2040年代	<ul style="list-style-type: none"> GI基金-社会実装計画 IEA ETP2020
外部水素の活用 (Super COURSE50の一部)	✓ 外部水素も活用した高炉における水素還元技術			<ul style="list-style-type: none"> GI基金-社会実装計画 IEA ETP2020
部分水素直接還元	✓ 直接還元炉を用いた水素還元技術（還元材の一部を水素とした技術）	0.0～1.1 ※5,6	2030年	<ul style="list-style-type: none"> GI基金-社会実装計画 IEA ETP2020 Material Economics
100%水素直接還元	✓ 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～ ※6	2040年代	<ul style="list-style-type: none"> GI基金-社会実装計画 IEA ETP2020

※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：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、IEAの場合はAvailable Yearを参照。

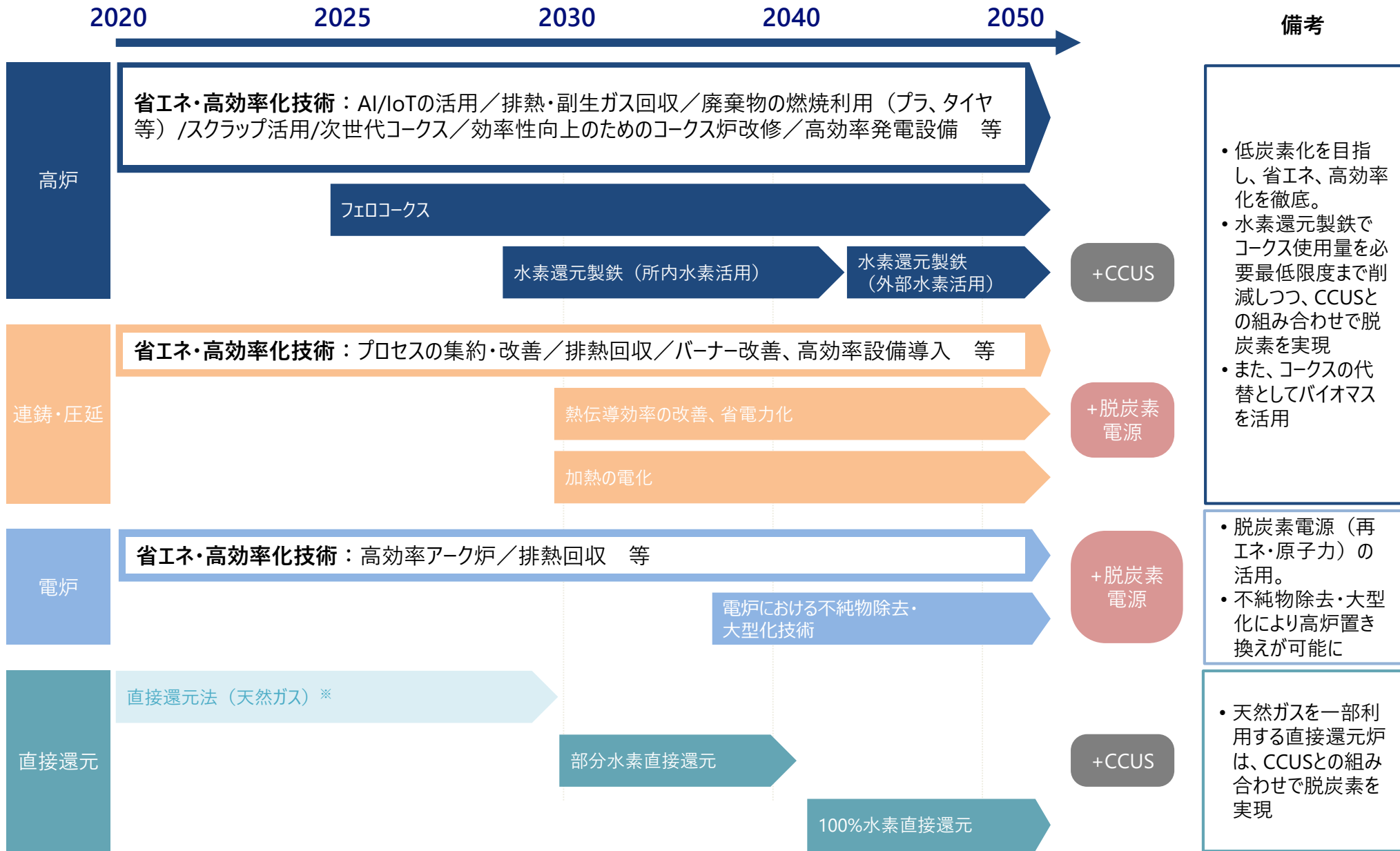
※3：実装年の参照先には下線を付加。

※4：グリーンイノベーション基金における研究開発・社会実装計画。

※5：100%水素直接還元と通常の直接還元の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。

※6：排出係数0.0は、下工程の脱炭素化も達成された場合。

2. 技術ロードマップ | ③技術ロードマップ



※ 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

2. 技術ロードマップ | ③技術ロードマップ（案）【参考】

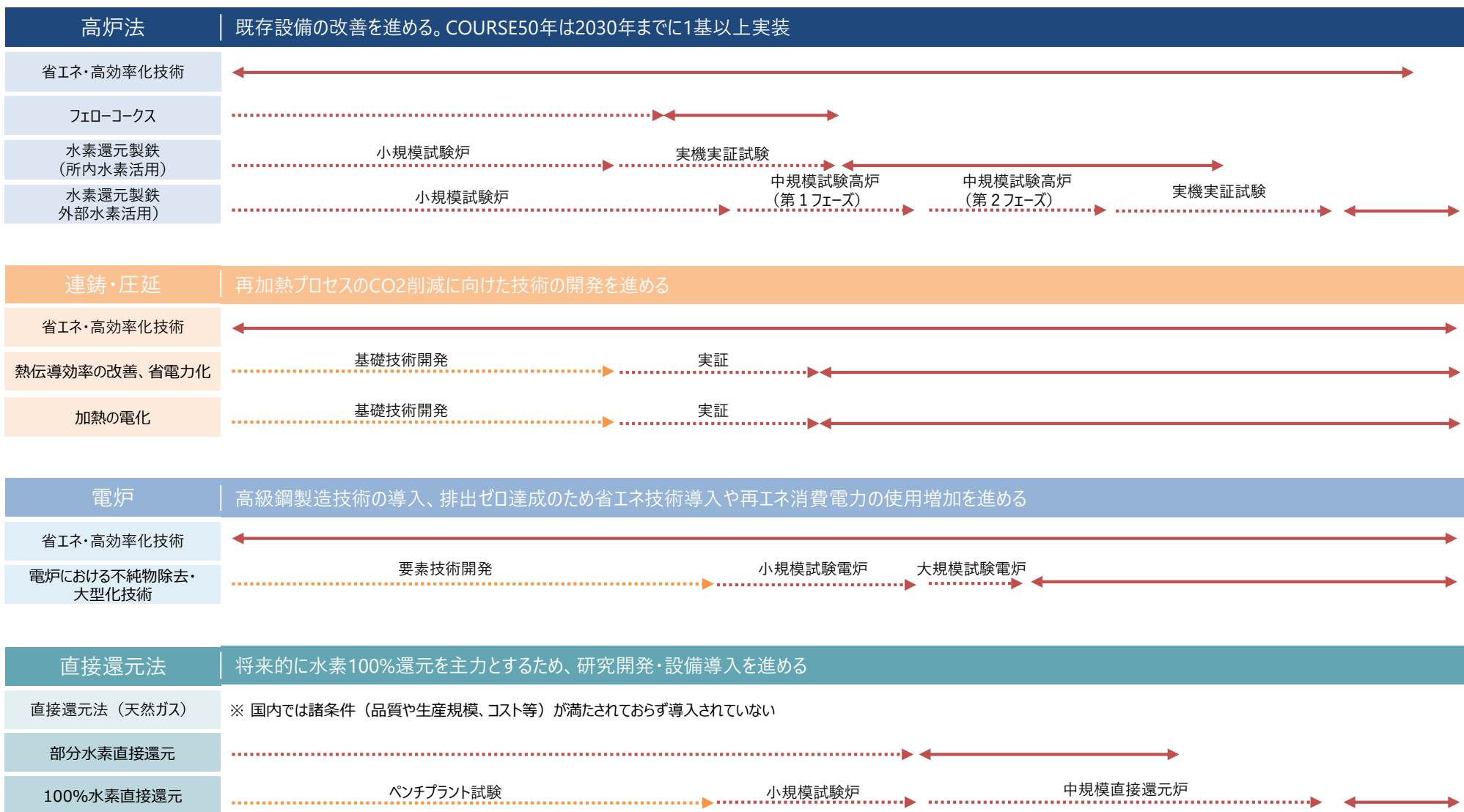
研究開発 
 実証 
 実用化・導入 

2025

2030

2040

2050



目次

1. 背景

2. 技術ロードマップ

3. ロードマップの留意点

3. ロードマップの留意点

- 鉄鋼分野におけるカーボンニュートラルに向けた取組は、鉄鋼分野及び関連技術の開発動向、水素供給やCCUSなどの社会インフラの整備状況、経済性等の不確定要素が複合的に絡むものであり、現時点において、2050年における我が国鉄鋼業の絵姿を明確に示すことは困難。
- その中において、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、ロードマップを提示するものである。
- そのため、鉄鋼分野におけるカーボンニュートラルに向けての低炭素・脱炭素技術は必ずしも本技術ロードマップに記載されている内容に限るものではない。
- 今後、本分野における技術開発や各社の動向、政府の政策動向等を踏まえ、必要に応じて、本技術ロードマップの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、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。
- なお、トランジション・ファイナンスの対象には、本ロードマップの「技術」のみに限るものではなく、他分野のトランジションに貢献する製品への投資、M&A、公正な移行への対応等、トランジション戦略を実行するための資金が含まれる。
- また、各事業主体の排出削減の努力は本ロードマップの「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

【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 マニュライフ・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

議論いただきたい事項

- P1~25の「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ロードマップ（案）」について、事業会社・金融機関等の実務的な視点、専門的な科学的・専門的視点、国際的視点等を踏まえ、ご議論いただきたい。
- 事業会社、金融機関、評価機関等の実務的な視点において、トランジション・ファイナンスを活用する際のロードマップとして記載すべき点が盛り込まれているか
- 本ロードマップを活用するにあたり、位置付けや留意点等、追加的に記載すべき点はないか
- 本ロードマップを科学的根拠/パリ協定と整合があるものとして捉えてよいか（検証・説明方法等について）