

（本報告の概要）

- ▶日本鉄鋼業は国内CO₂排出量の約14%を占めており、2050年のカーボンニュートラル達成に向けたカーボンニュートラル行動計画を策定
- ▶CO₂削減の鍵は、鉄鋼プロセスの中でも特に排出量が多い鉱石の還元工程にある
- ▶この工程で水素を還元材として使用することは有効であるが、水素還元は吸熱反応であり、反応熱の供給が技術的な課題となる
- ▶電炉でスクラップを利用する方法も有効であるが、不純物の影響により、高級鋼の製造が困難である
- ▶日本鉄鋼業は、これらの技術的課題を克服し、低品位鉱石から高品質な鋼材を製造することで、国際競争力の維持を目指すべき

○環境意識の高まりと鉄鋼業におけるCO₂削減

- ▶環境意識の高まりにより、より環境にやさしい商品がユーザーに選ばれるようになる
- ▶2019年度の日本のエネルギー起源CO₂排出(10億2878万トン)のうち、鉄鋼は14% (1億5千万トン)を占める
- ▶日本鉄鋼業は省エネ設備の導入、環境対策技術開発を積極的に導入、日本鉄鋼連盟として、カーボンニュートラル行動計画を策定し、長期的な削減目標を公表

ユーザー様の意識変化



エシカル消費にかかわる消費者意識向上

自然災害や環境破壊・資源の枯渇等の問題はすべての人が可能な範囲で行動するべき

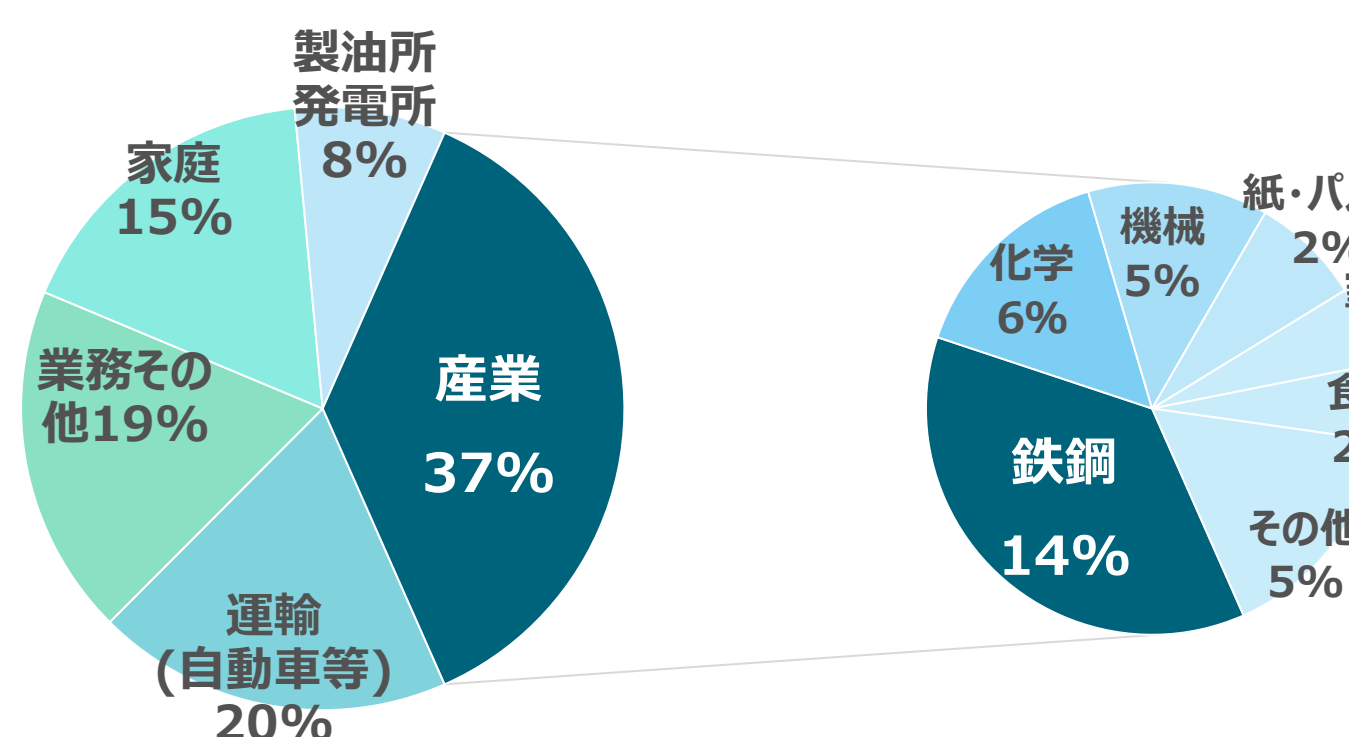
57.1%

エシカル商品・サービスの購入時の価格アップを容認

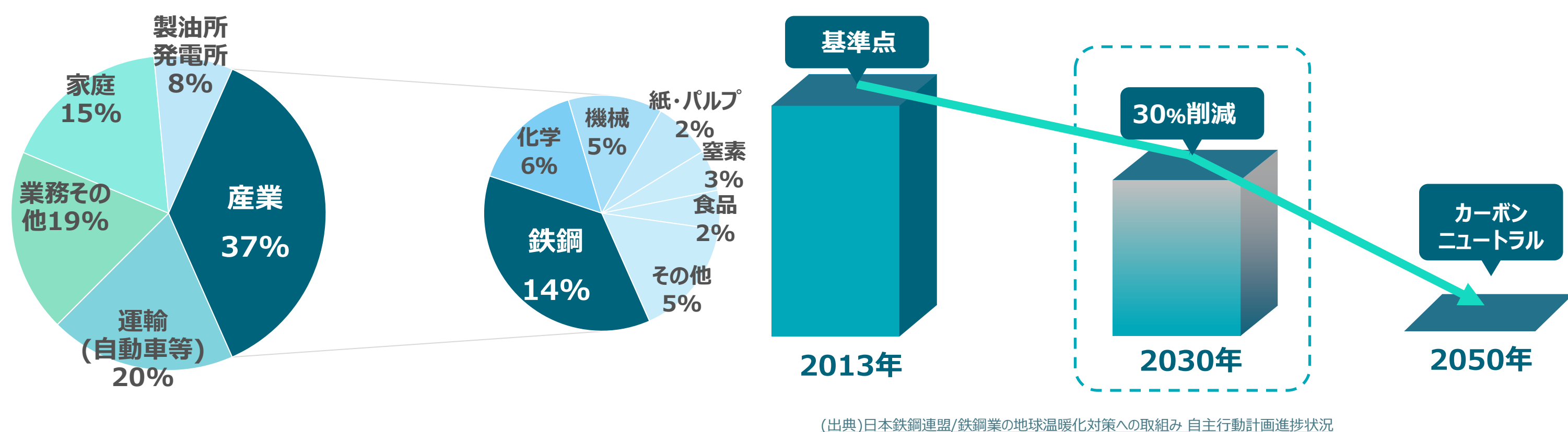
69.0%

(出典)令和2年8月消費者庁：エシカル消費に関する意識調査など

鉄鋼業のCO₂排出量



日本鉄鋼業カーボンニュートラル行動計画

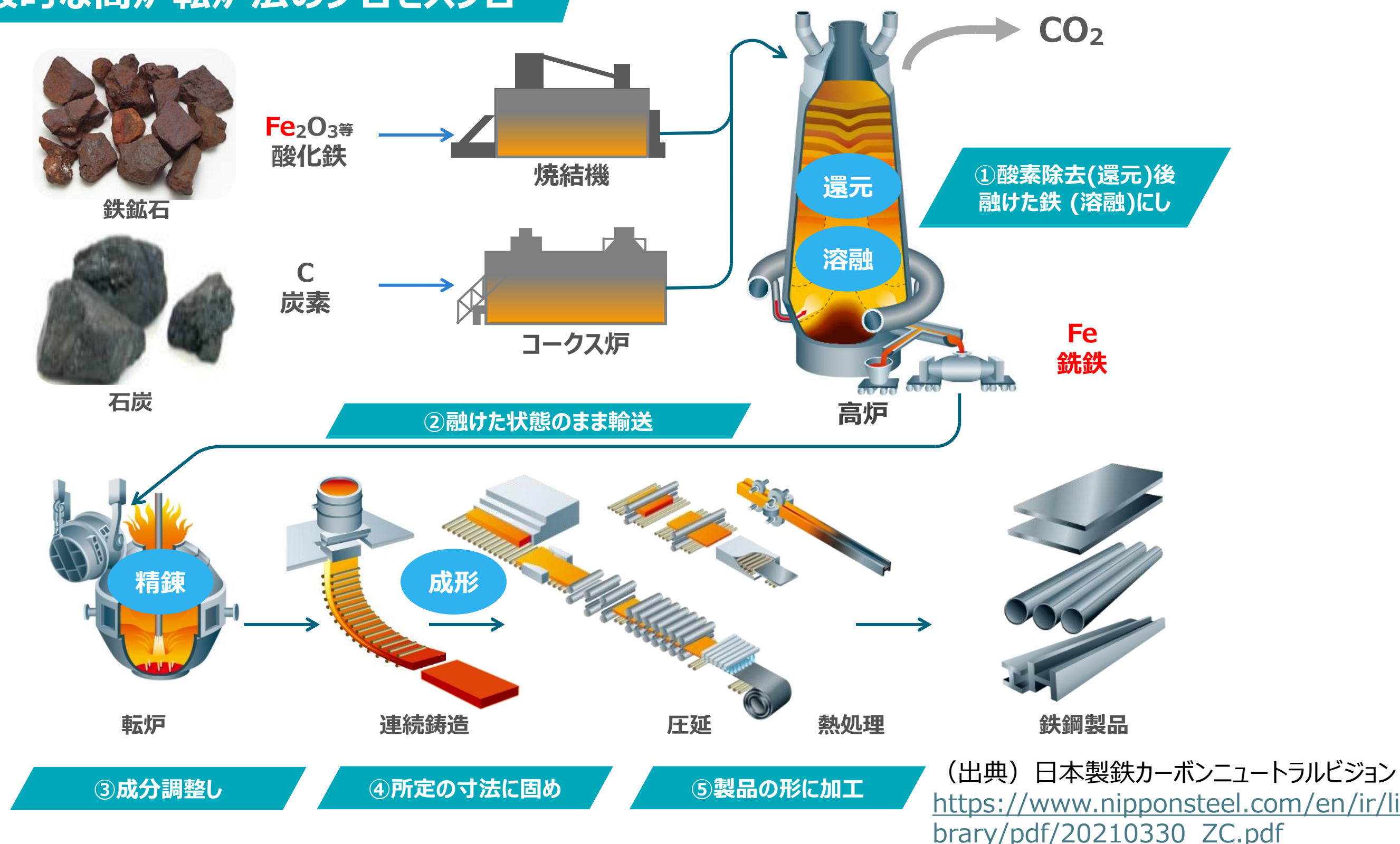


(出典)日本鉄鋼連盟/鉄鋼業の地球温暖化対策への取組み、自主行動計画進捗状況

○一般的な高炉・転炉法のプロセスフローとプロセスごとのCO₂排出量

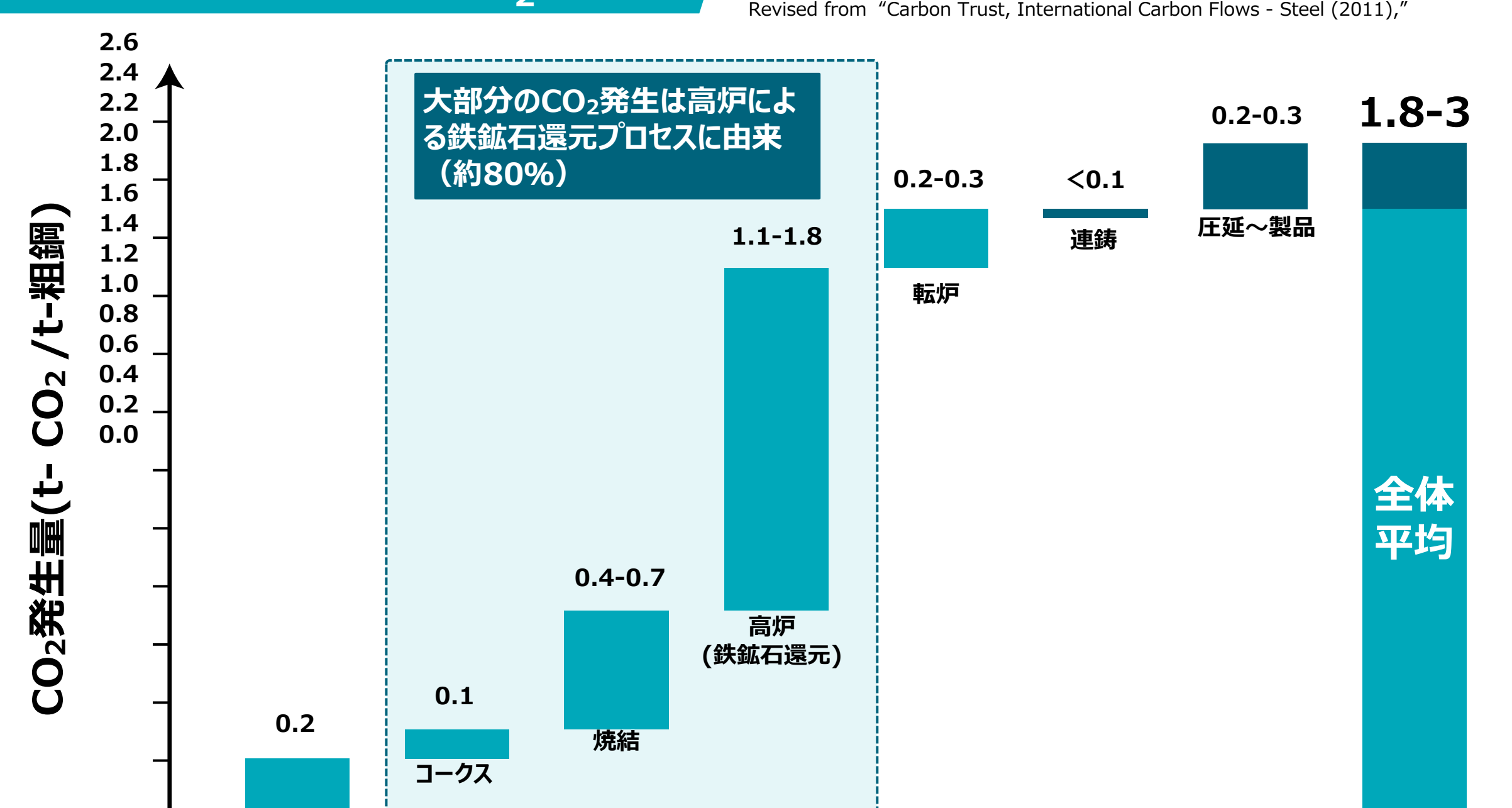
- ▶CO₂削減（脱炭素）を実現するには、鉱石還元工程で出るCO₂を減らすことが必要

一般的な高炉転炉法のプロセスフロー



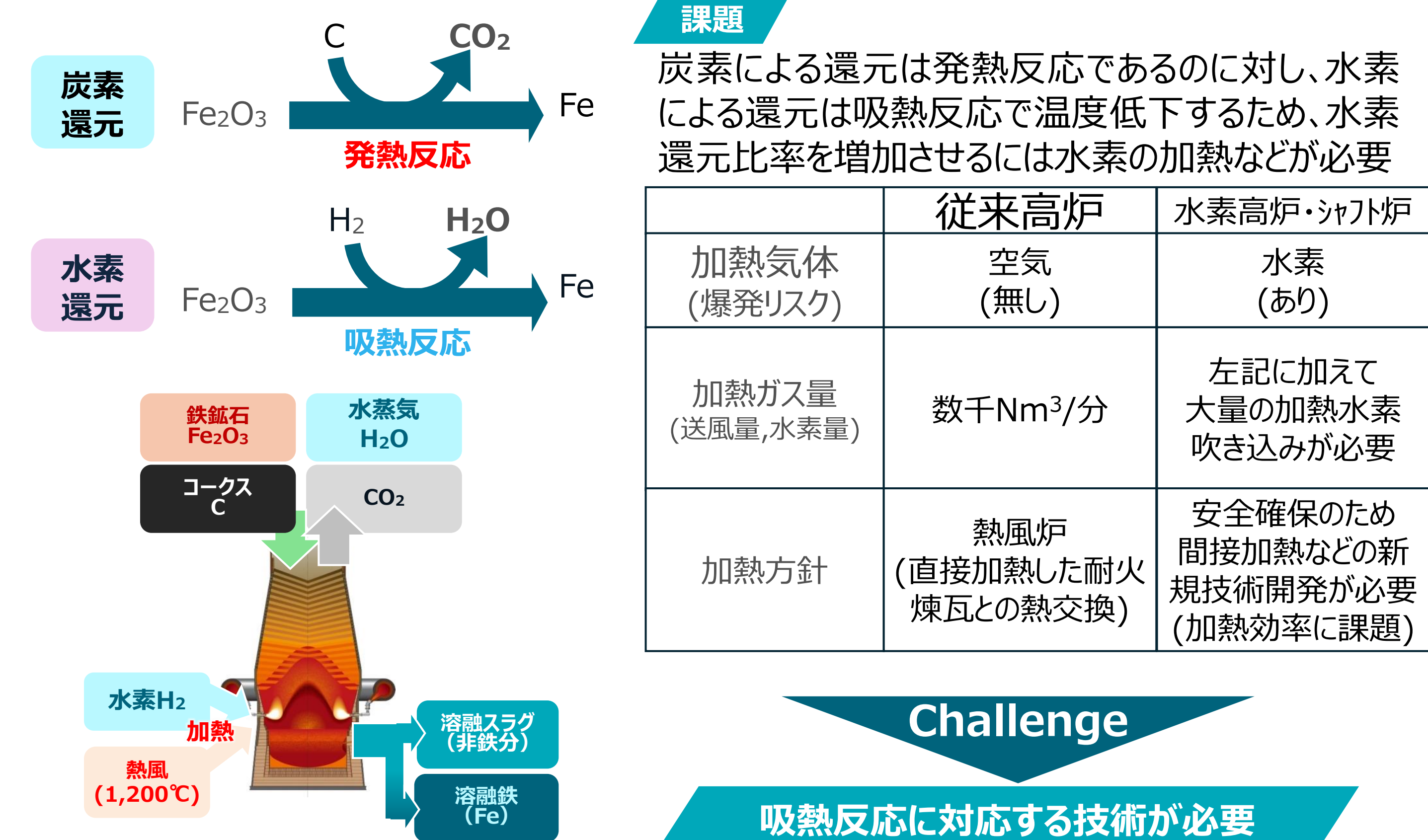
(出典) 日本製鉄カーボンニュートラルビジョン
https://www.nipponsteel.com/en/ir/library/pdf/20210330_ZC.pdf

高炉転炉法各プロセスのCO₂排出量



Revised from "Carbon Trust, International Carbon Flows - Steel (2011),"

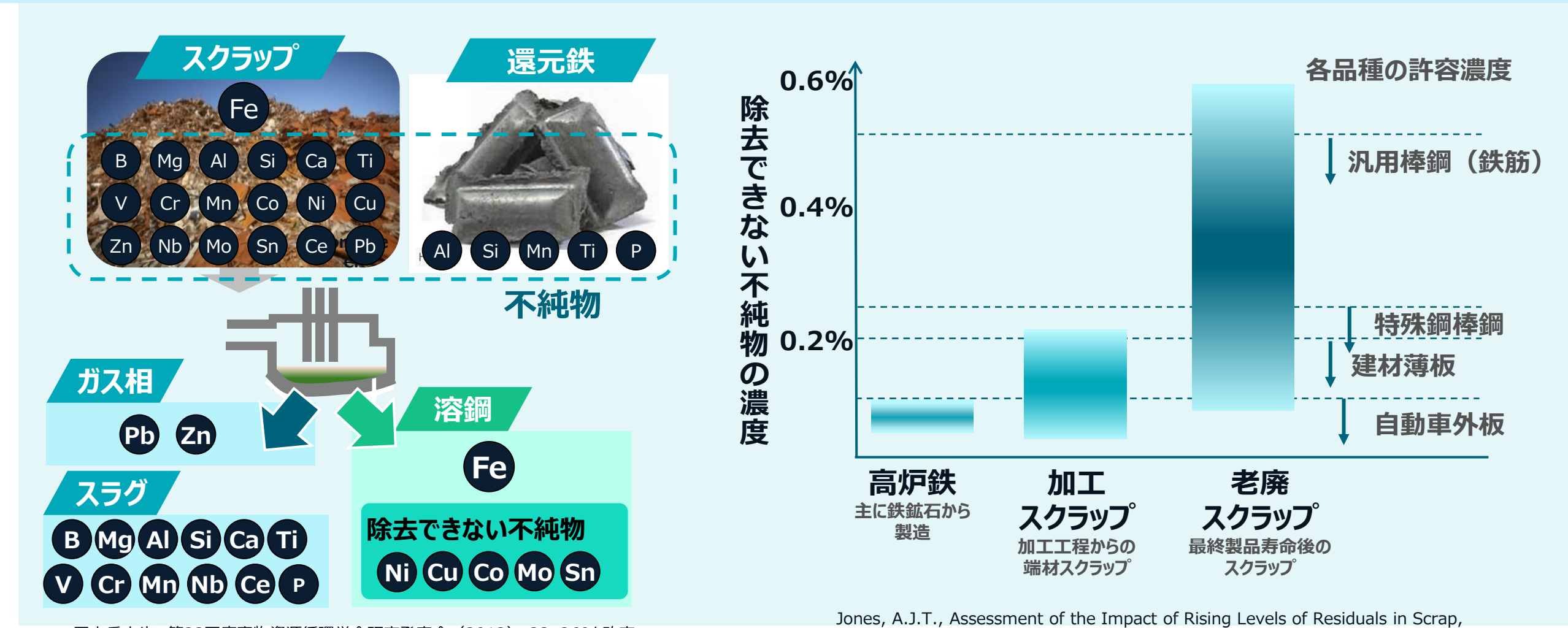
OCO₂削減のチャレンジ①(水素による還元)



Revised from Nippon Steel Carbon Neutral Vision 2050 https://www.nipponsteel.com/en/ir/library/pdf/20210330_ZC.pdf

OCO₂削減のチャレンジ②(スクラップ・還元鉄使用量の拡大)

- ▶電炉鋼にはスクラップ中の銅、還元鉄中のリン、空気中の窒素などの不純物が混入
- ▶不純物により、鋼材性能が低下するため、電炉で製造できる鋼種に制約あり（特に低品位原料による高級鋼の製造は困難）



平木 亜人他：第23回廃棄物資源循環研究会研究発表会（2012）23_269を改変

Jones, A.J.T., Assessment of the Impact of Rising Levels of Residuals in Scrap, Proceedings of the Iron & Steel Technology Conference (2019) を改変

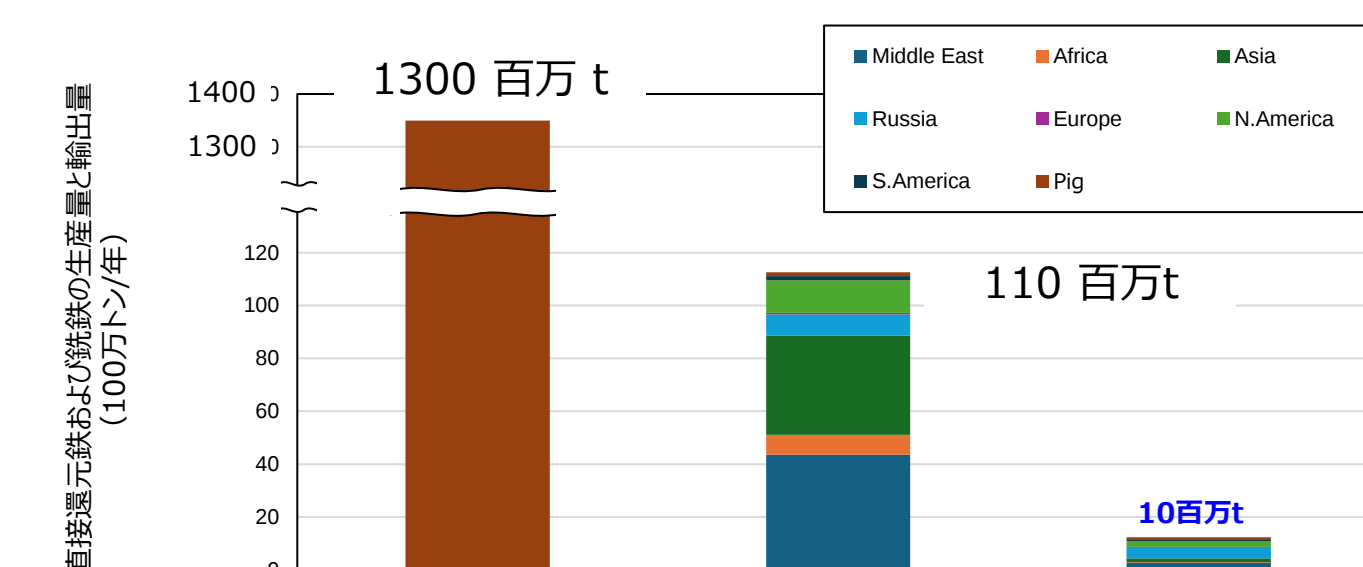
不純物の除去・無害化技術確立による電炉での高級鋼製造にチャレンジ

(出典) 日本製鉄カーボンニュートラルビジョン
https://www.nipponsteel.com/en/ir/library/pdf/20210330_ZC.pdf

○日本鉄鋼業が目指すべき製鉄法とは？

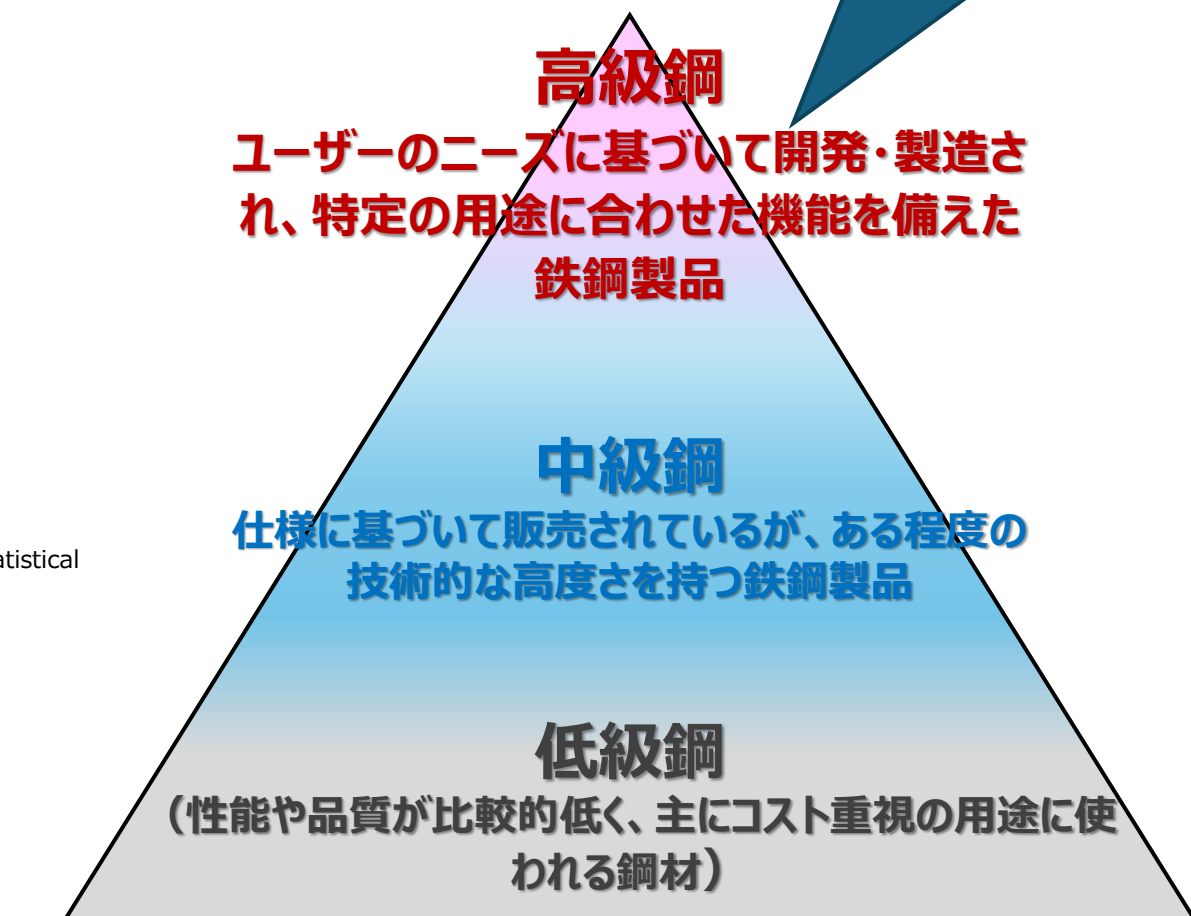
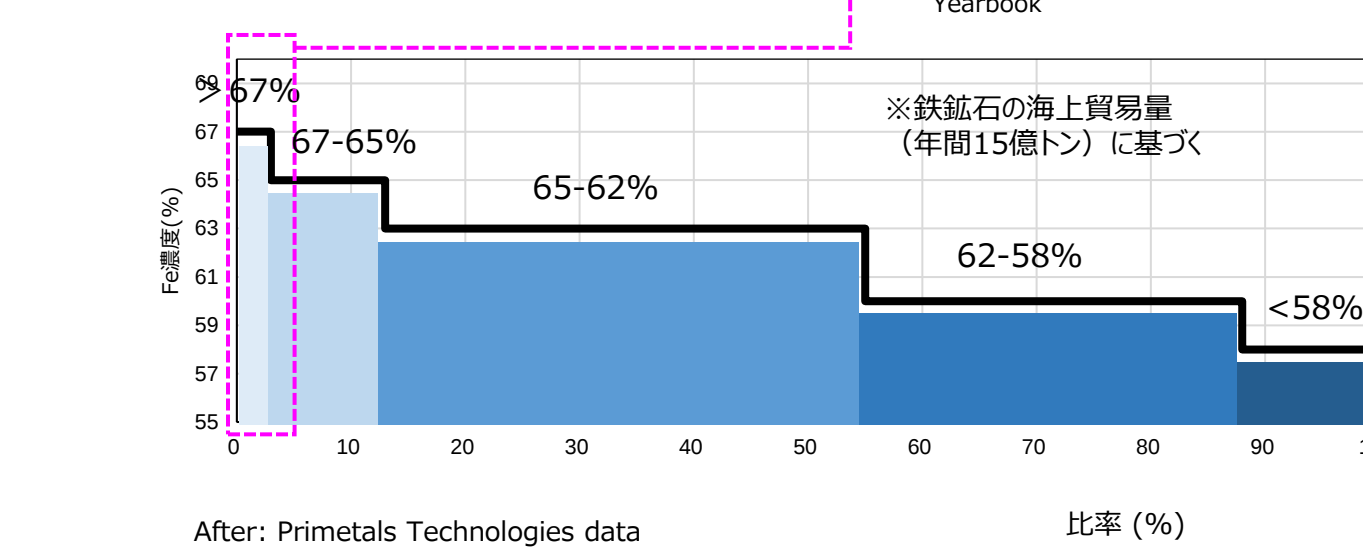
- ▶特にアジアでは低品位な豪州鉱石を使う必要があり、高炉・転炉法が主流
- ▶直接還元プロセスに使われる高品位鉱石は供給量が限られており、低品位鉱石を活用する技術開発が必要不可欠
- ▶現在、電炉で高級鋼をつくるのは困難、高炉CO₂排出量削減技術のニーズは高い

○世界の直接還元鉄の生産量と輸出入



現在のところ、電炉では生産できない鋼種

○高品位鉱石の供給状況



https://www.meti.go.jp/committee/kenkyukai/sansei/kaseguchikara/pdf/010_s03_02_03_01.pdf

○カーボンニュートラル製鉄実現への課題

カーボンニュートラル製鉄実現のためのコストアップ

- ▶巨額な研究開発費
2030年までに数千億円、2050年に向けては更に多額の開発費用が必要（グリーンイノベーション基金に加え、政府による研究開発支援が必要）
- ▶巨額な実機化投資
CN実現に向けた設備投資には鉄鋼全体で10兆円程度の投資が必要になると想定（実機投資に関する支援措置の創設）
- ▶グリーン水素・電力費用およびインフラ整備投資
（海外とイコールフットINGになる産業用価格の設定）

カーボンニュートラル製鉄実現に必要な社会連携

- ▶「環境と成長の好循環」を実現する国家戦略
- ▶国際競争におけるイコールフットING確保による産業競争力の強化
- ▶ビジネスチャンスにつながる各種政策の一体的実現
- ▶社会全体でコスト負担するコンセンサス
- ▶他産業連携の推進 等