

鉄鋼業の脱炭素化

4班：母家、橋本、笹栗

目次

- 新聞記事
- 現状分析
- 現行政策
- 政策提言
- 今後の課題

新聞記事

鉄鋼は石炭2%減を 経産省、多排出5業種に非化石目標

2022/12/23 日本経済新聞

日本経済新聞

記事利用について

鉄鋼は石炭2%減を 経産省、多排出5業種に非化石目標

2022/12/23 17:39日本経済新聞 電子版



産業部門のCO2排出量の4割は鉄鋼業（写真は高炉）

経済産業省は23日、温暖化ガス排出量の多い鉄鋼や自動車といった製造業の5業種について、非化石エネルギーに転換させるために企業に求める目標を決めた。鉄鋼業の高炉に対しては生産量あたりの石炭の使用量を2030年度までに13年度比で2%削減することを求める。二酸化炭素（CO2）が出ない水素などで代替することになる。

総合資源エネルギー調査会（経産相の諮問機関）の作業部会で了承を得た。エネルギー使用合理化法に基づき、30年度までの目標設定を企業に求める。

5業種は鉄鋼と自動車、化学工業、製紙、セメント。自動車メーカーは電気の使用量のうち再生可能エネルギーや原子力など非化石電源の割合を30年度までに59%にする。鉄鋼業も電炉に対して59%の非化石電源目標を求める。セメントは焼成と呼ばれる工程に使う燃料の非化石比率を28%にする。

化学工業と製紙業のうち主に石炭を使うボイラーを持つ企業には30年度の石炭使用量を13年度比で30%削減すると掲げ、それ以外の企業には電気の非化石比率を59%にするよう求める。

企業は目標と進捗を経産省に報告する。同意した企業は経産省のホームページを通じて開示し、投資家実績を評価してもらえるようにする。

新聞要約

- 経済産業省が温暖化ガス排出量の多い製造業5業種（鉄鋼、自動車、化学工業、製紙、セメント）について非化石エネルギーへの転換目標を決定
- 目標・進捗を報告した企業は経産省のホームページに開示、投資家が実績評価

鉄鋼は石炭2%減を 経産省、多排出5業種に非化石目標：日本経済新聞

<https://www.nikkei.com/article/DGXZQOUA236930T21C22A2000000/>

記事のポイント

鉄鋼業(製鉄業)

- 高炉：石炭の使用量を2030年までに13年度比で2%削減目標
 - 電炉：59%の非化石電源目標

背景 - 製造方法と特徴

高炉・転炉法

石炭(コークス)で鉄鉱石を加熱

メリット:

- 比較的安価
- 純度の高い鉄の生産

デメリット:

- 加熱の際に石炭を燃焼
 - 大量のCO₂排出

電炉法

使用済みの鉄スクラップに放電

メリット:

- 資源の再利用
- CO₂排出量4分の1

デメリット:

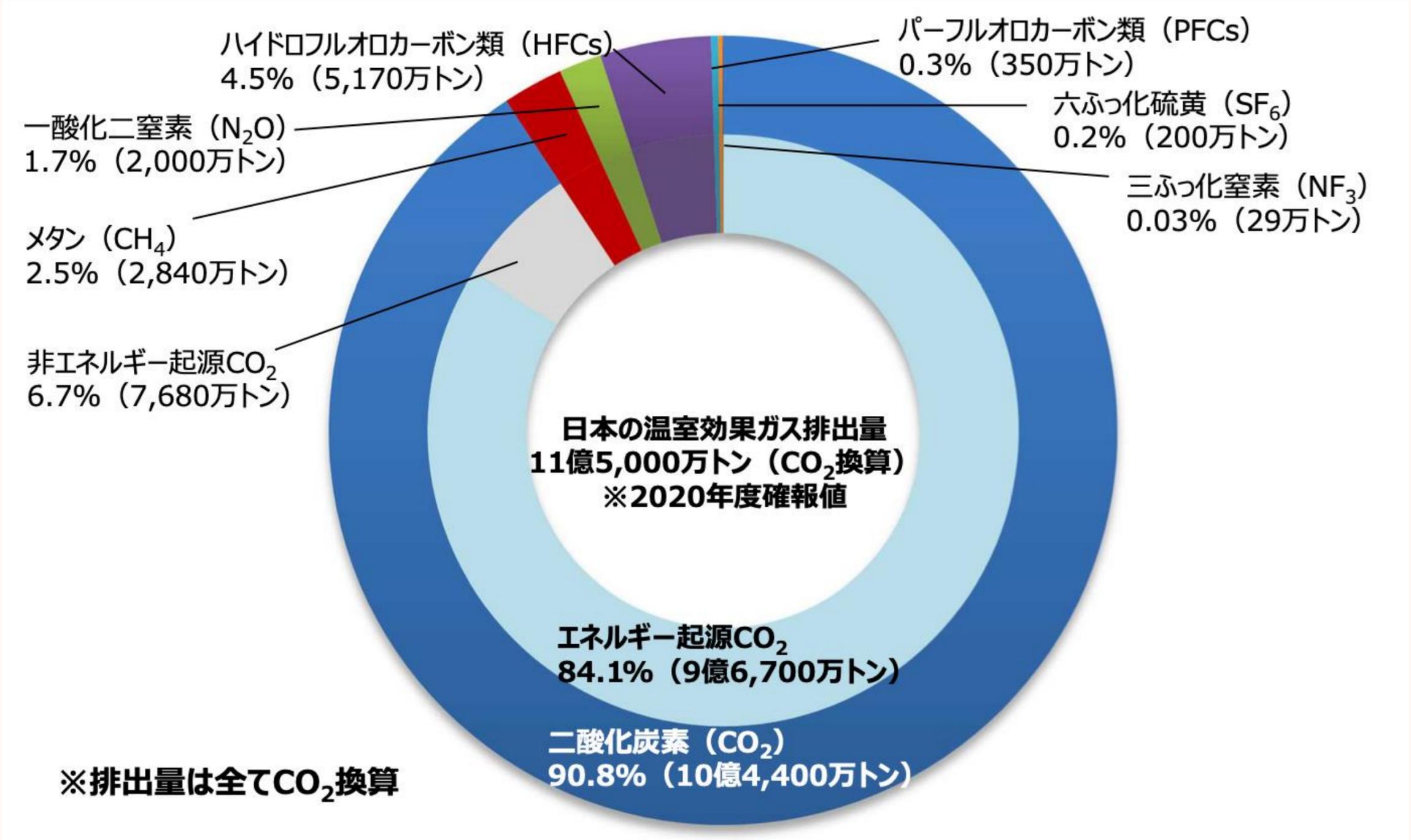
- 電気代によるコスト
- 高品質の鉄製造困難
- 大規模生産が難しい

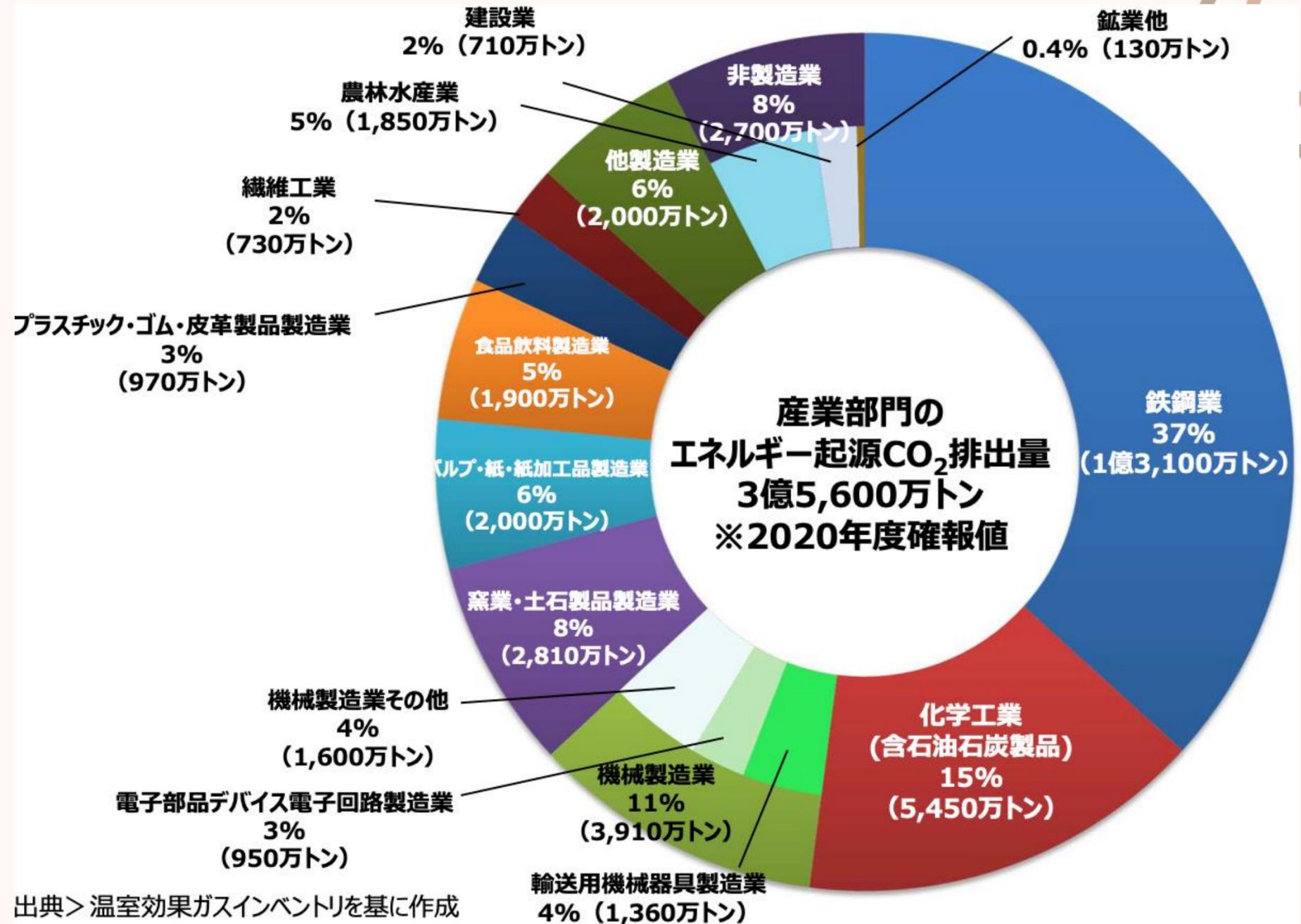
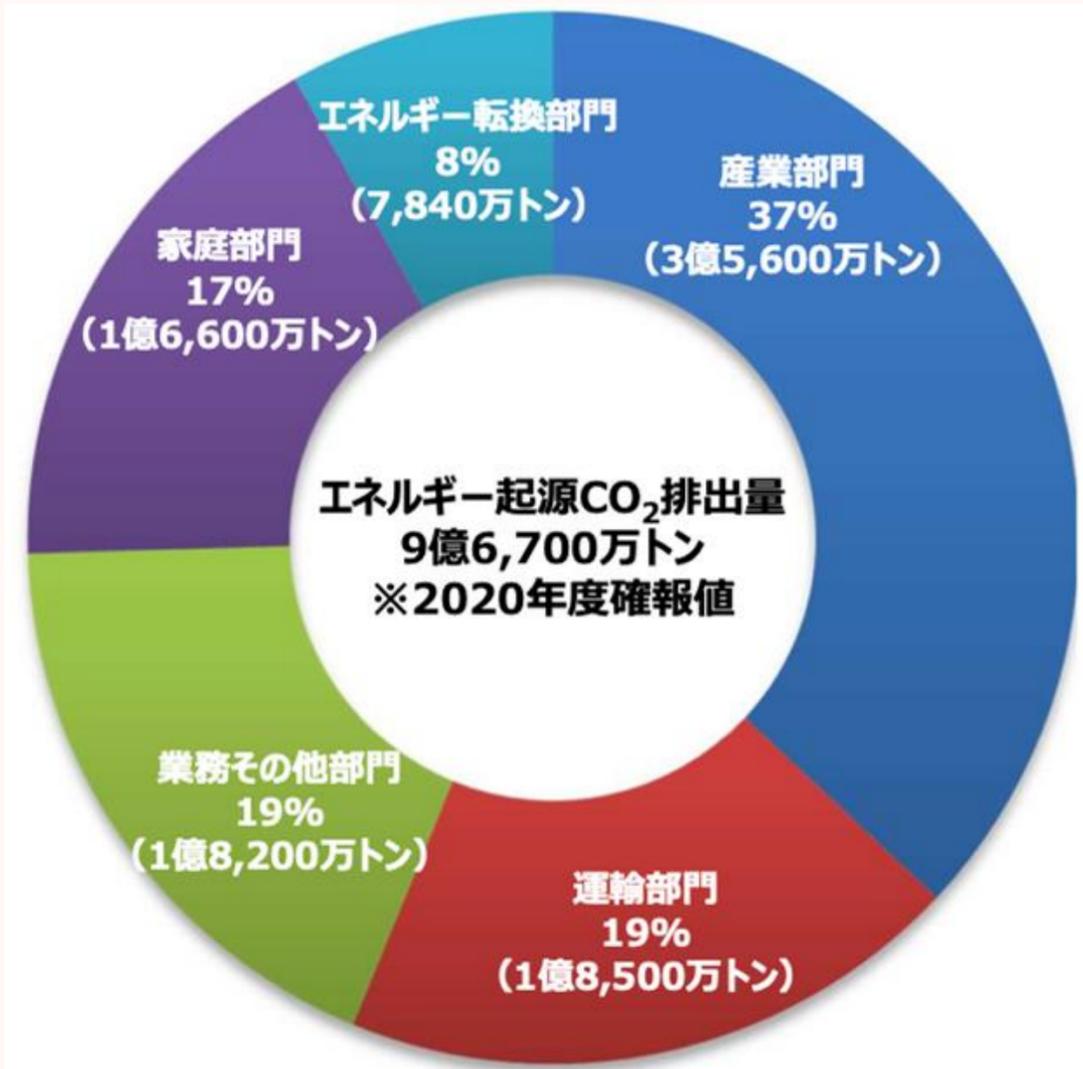
現状分析

鉄鋼業界と排出二酸化炭素

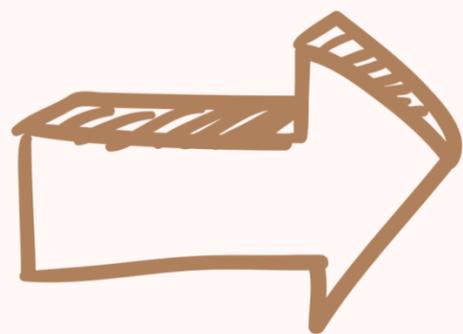
現状分析

- 国内製鉄の8割が高炉・転炉法、2割が電炉法
- 国内産業部門別二酸化炭素排出量のうち鉄鋼業が占める割合=4割（最も大きな割合）
- 国内全体としての二酸化炭素排出量14%





出典> 温室効果ガスインベントリを基に作成



カーボンニュートラルの鍵と
しての鉄鋼業脱炭素化

現行政策



現行政策

経済産業省

グリーンイノベーション基金「製鉄プロセスにおける
水素活用」事業

経済産業省：グリーンイノベーション基金

「製鉄プロセスにおける水素活用」事業

国費負担上限：1935億円

事業内容：製鉄における脱炭素化を推進する日本企業を支援

「製鉄プロセスにおける水素活用」事業



概要



実施体制



進捗

概要

高炉法・電炉法それぞれにアプローチ

高炉法

- ・ 水素還元技術の開発
- ・ 二酸化炭素分離回収技術の開発



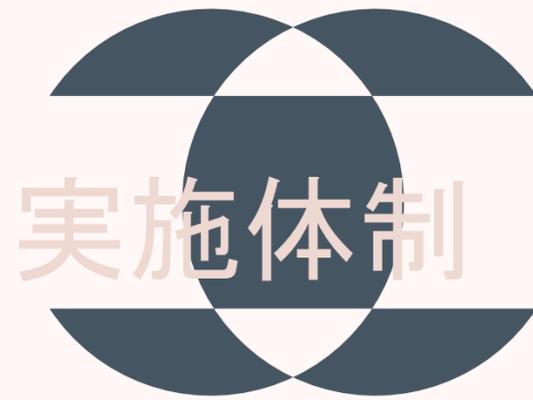
二酸化炭素排出30%以上削減の技術
実装、50%削減の技術実証

電炉法

- ・ 電炉の不純物除去技術の開発



- ・ 不純物の濃度を高炉並に引き上げる
(リン150ppm以下・窒素40ppm以下)



水素製鉄コンソーシアムの結成

日鉄・JFEスチール・神戸製鉄所・金属系材料

研究開発センターの4社による

事業期間

2021年度～2030年度



技術面

- ・ 実証実験対象高炉の選定
- ・ 操業諸元の設計

事業面

- ・ グリーンスチールの販売開始
- ・ コンソーシアム内でのマスバラン
ス方式の導入の検討

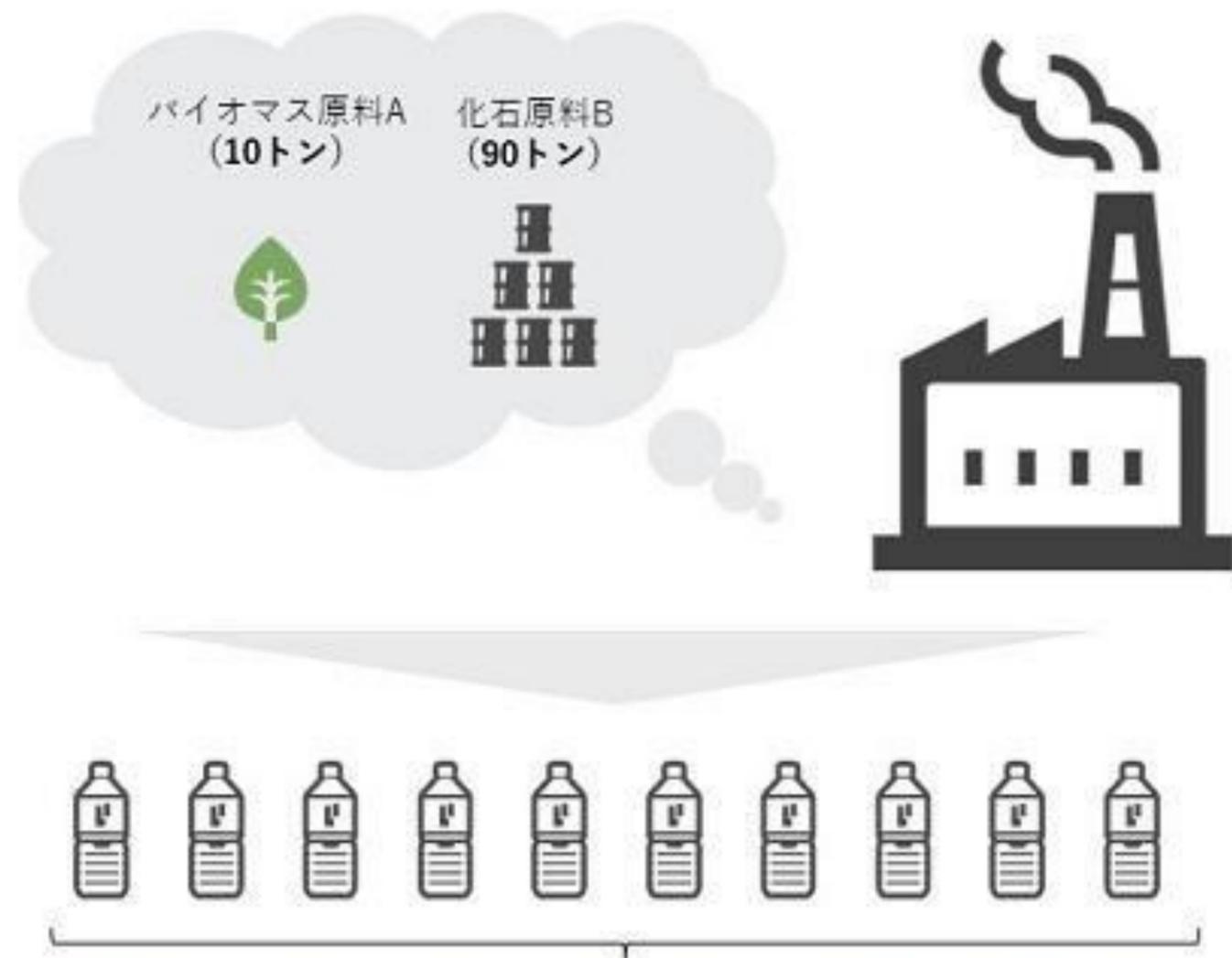
グリーンスチール

- ・ 製造過程でCO₂を出さない「グリーン水素」等を用いることで温室効果ガスの発生しない、もしくは発生が極めて少ない方法で製造された鉄

マスバランス方式

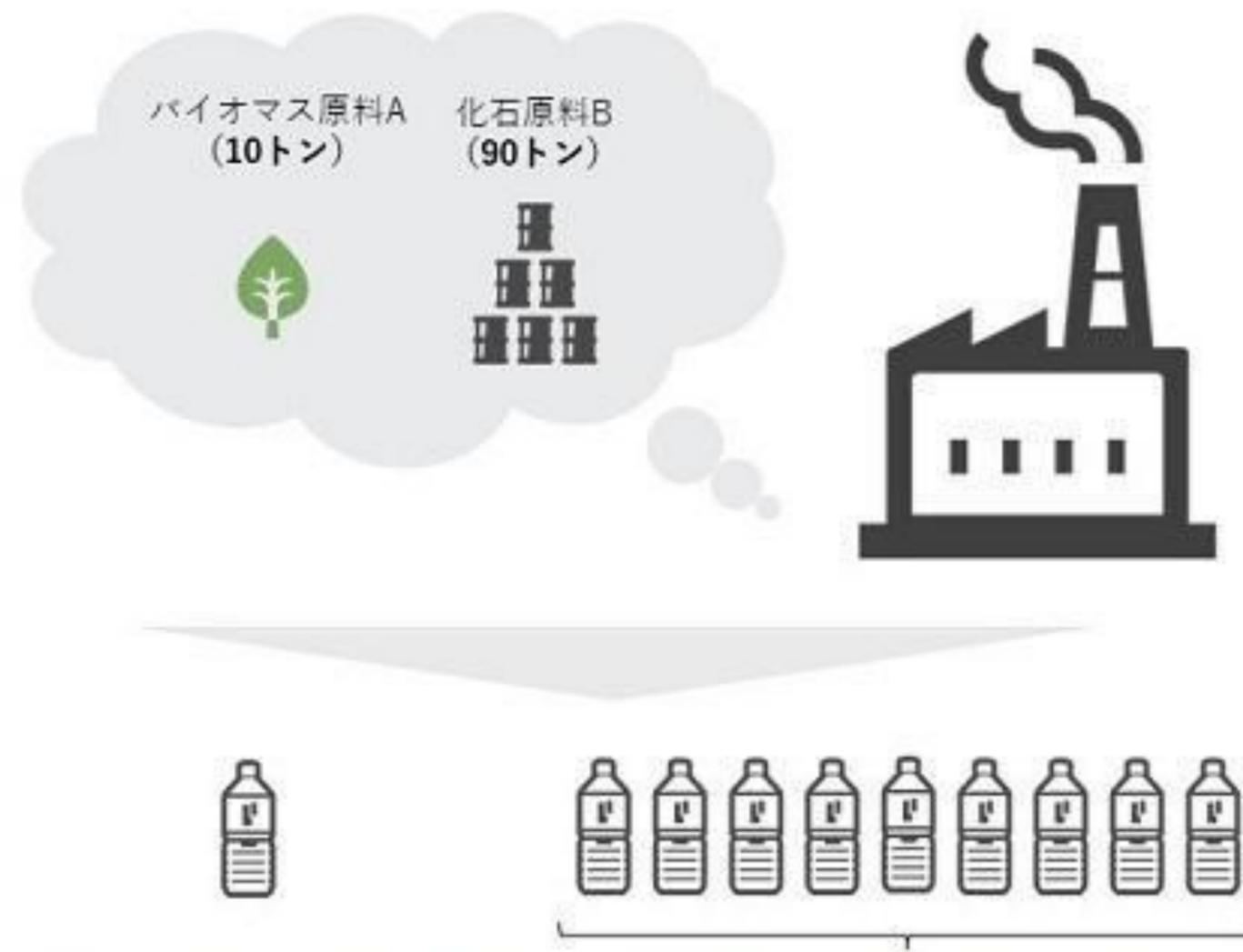
- ・ 製品を原料から加工し流通させるプロセスにおいて、ある特性をもった原料とそうでない原料が混合される場合に、特性を持った原料の投入量に応じて、生産する製品の一部にその特性を割り当てる手法

マスバランス方式を適用しない場合



【バイオマス原料A：10%、化石原料B：90%】
で構成される製品が100トン分できる

マスバランス方式を適用する場合



バイオマス原料A：100%
の製品が10トン分できる

化石原料B：100%
の製品が90トン分できる

メリット

- 再生可能原料普及促進
- 設備、製品性能が変わらない
- 第三者認証による信頼性向上

デメリット

- バイオマス原料の安定調達
- 原料コスト

鉄鋼業におけるマスマ ンス方式

全体での二酸化炭素削減効果を特定の鋼材に割り当てグリーンステールとする
⇒販売価格は通常より高価

日本企業の取り組み

日本製鉄

- 瀬戸内製鉄所への電炉
の新設

⇒令和5年度供給開始予定

神戸製鉄所

- グリーンスチール販売開始

JFEスチール

- グリーンスチール販売開始

政策提言



環境負荷の経済評価

産業部門全体での二酸化炭素排出量：3億8600万トン

内40%を製鉄業が占める（2019）

→製鉄業全体での二酸化炭素排出量：

$386\text{百万トン} \times 0.4 = 1\text{億}7440\text{万トン}$

環境負荷の経済評価

ノードハウスのモデルから35ドル/tCO₂

製鉄業全体のグリーン水素置き換えが実現したときの経済負荷：

174.4百万トン×35ドル/tCO₂=61億400万ドル

方針

鉄鋼業のさらなる脱炭素化

- ・ 水素製鉄技術の開発を進める

→課題となっているコストを消費者に負担させる取り組み

- ・ マスバランス方式で生産されたグリーンスチールの利用

現行政策を受けて取り組むべき課題

マスマバランス方式では環境負荷
は変わらない
→水素製鉄への転換

水素製鉄

- ・ 水素を使って鉄鉱石を直接還元することで二酸化炭素を排出せず製鉄する技術
- ・ 再生可能エネルギーを用いて生産された水素をグリーン水素とする

提言

マスバランス方式により生産したグリーンスチールの利益の一部を水素製鉄技術開発に充てることを義務化する

- 水素製鉄の課題であるコストを消費者に負担させる
 - 水素製鉄のコスト負担分をグリーンステールの価格に上乗せする
 - それによる需要の縮小を制度整備により防止
 - グリーンステールの標準化
 - 購入助成、義務化
 - 適切な環境評価の周知

水素製鉄のランニングコスト

高炉法：46円/kg

水素製鉄：70円/kg

→ランニングコスト：24円/kg

現在の鉄鋼生産量（2022）：8,785万トン

2万4千(円/トン)×8,785万（トン）=210億8400万円

水素製鉄のランニングコスト

製鉄業国内総出荷額（2019-2020）

16,3221億円

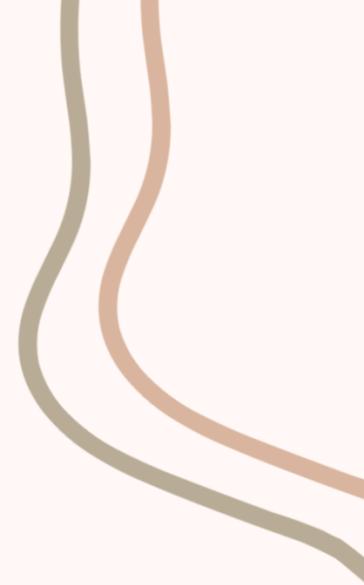
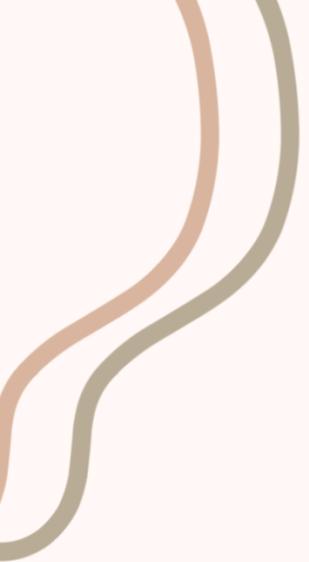
$210\text{億}8400\text{万} \div 16,3221\text{億} = 0.001291\text{.....}$

→ グリーンスチールの価格を製品の0.129%上乗せ

今後の課題

- 初期投資
- 耐用年数を考えていない
- グリーン水素を安定的に供給するサプライチェーン
の構築

*Thank
You*



水素製鉄のコスト

初期投資に

高炉1基：5000億円から1兆円

→水素製鉄を1兆円として考える

現在日本で稼働している高炉数：21基