



自然エネルギー財団
RENEWABLE ENERGY INSTITUTE

世界の鉄鋼業、2040年の脱炭素化に向けて
変革への15の洞察と日本の選択
2023年7月12日

Setting the scene: 日本の鉄鋼業の特徴と脱炭素化の必要性

公益財団法人 自然エネルギー財団
上級研究員 相川高信
博士（農学）

本日のプログラム

■ 講演1 「排出削減の難しい部門」から「削減しやすい部門」へ：世界の鉄鋼業の脱炭素化の加速化とグリーン鉄貿易

- ウィド・ウィチカ アゴラ・インダストリー プロジェクトマネージャー

■ 講演2 日本の鉄鋼業の脱炭素化の現状と課題

- 西田 裕子 自然エネルギー財団 シニアマネージャー（気候変動）

■ 問題提起

[投資家の視点から] 竹内 靖典 コーポレート・アクション・ジャパン 代表理事

[企業の視点から] 加藤 茂夫 気候変動イニシアティブ 共同代表

■ 討論「問われる日本の鉄鋼業の選択」

- ウィド・ウィチカ アゴラ・インダストリー プロジェクトマネージャー
- 西田 裕子 自然エネルギー財団 シニアマネージャー（気候変動）
- [モデレーター] 相川 高信 自然エネルギー財団 上級研究員


自然エネルギー財団の鉄鋼分野での活動



自然エネルギー財団
RENEWABLE ENERGY INSTITUTE

鉄鋼業の脱炭素化に向けて
欧州の最新動向に学ぶ

2021年12月



日本における
グリーンスチールへの道
脱炭素製鉄への転換をめざして

2022年11月

自然エネルギー財団
RENEWABLE ENERGY INSTITUTE



世界の鉄鋼業、
2040年脱炭素化に向けて

2023年7月12日 (水)
13:30-15:00


イベント 2023年7月12日

岐路に立つ世界の鉄鋼

世界の鉄鋼セクターが2020年代に
カーボンニュートラル技術に投資すべき理由

レポート

Agora
Industry



LUND
Wuppertal
Institut

和訳協力

参加
力

世界の鉄鋼産業の
脱炭素化に関する
15の知見

ホール&

Agora
Industry



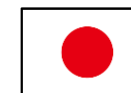
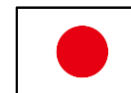
Wuppertal
Institut

世界の鉄鋼業の中での日本

<鉄鋼メーカーTOP25社>

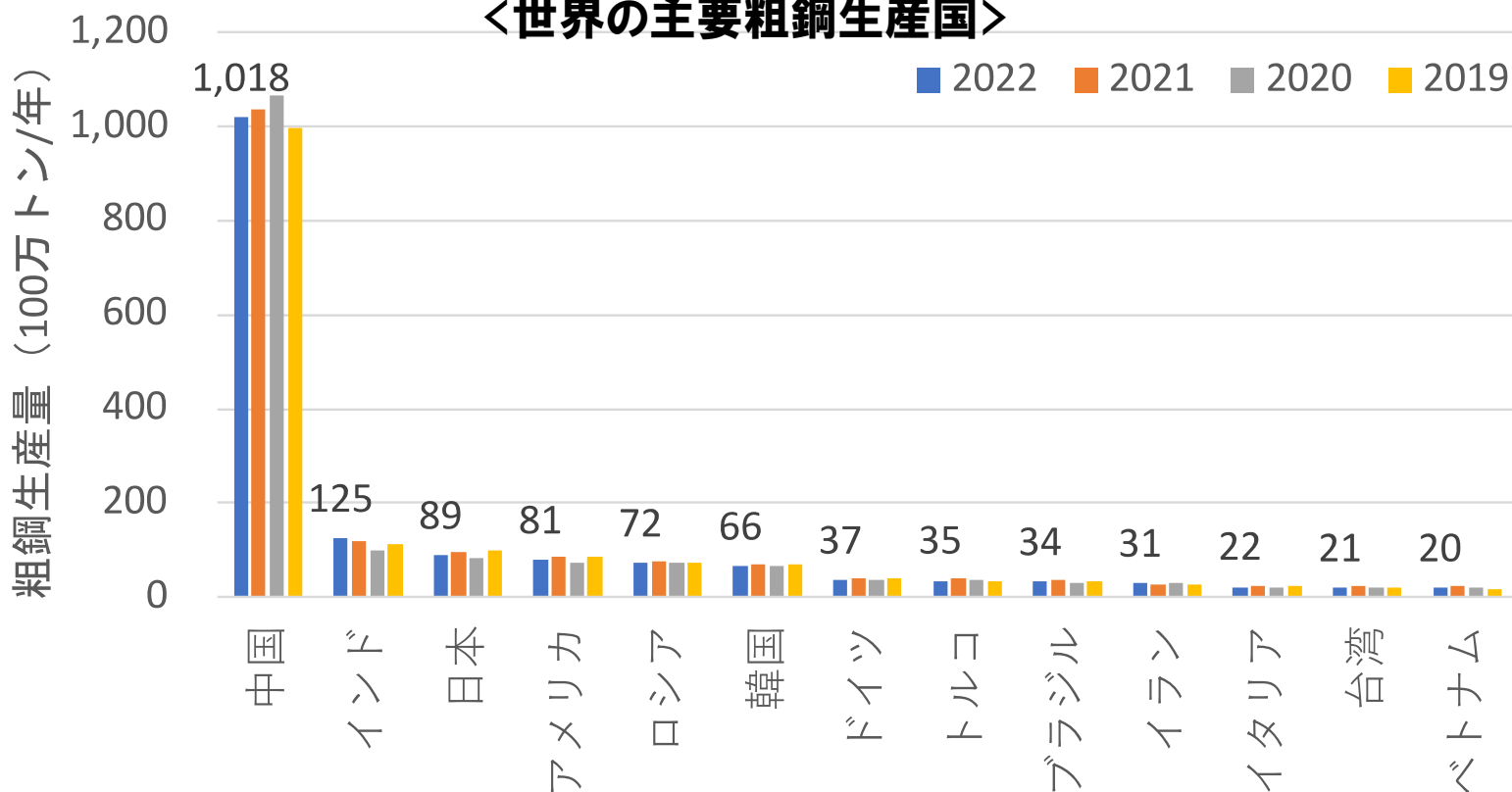
■世界第3位の生産国

- 年産9,000万トン前後を維持（世界シェア5%弱）
- 有数の鉄鋼メーカー（日本製鐵、JFE、神戸製鋼）



Rank	Company	Tonnage
1	China Baowu Group ^(*)	131.84
2	ArcelorMittal ^(*)	68.89
3	Ansteel Group ^(*)	55.65
4	Nippon Steel Corporation ^(*)	44.37
5	Shagang Group	41.45
6	HBIS Group	41.00
7	POSCO Holdings	38.64
8	Jianlong Group	36.56
9	Shougang Group	33.82
10	Tata Steel	30.18
11	Shandong Steel Group	29.42
12	Delong Steel	27.90
13	Hunan Steel Group ^(*)	26.43
14	JFE Steel Corporation	26.20
15	JSW Steel Limited	23.38
16	Nucor Corporation	20.60
17	Fangda Steel	19.70
18	Hyundai Steel	18.77
19	Liuzhou Steel	18.21
20	IMIDRO ^(*)	18.00 ^(M)
21	SAIL	17.93
22	Cleveland-Cliffs	16.80
23	NLMK	16.00 ^(M)
24	Rizhao Steel	15.63
25	CITIC Pacific	15.03

<世界の主要粗鋼生産国>



注) グラフ中の数字は、2022年の生産量。国の並び順（順位）も2022年ベース

Source) World Steel Association, World Steel in Figures

日本の鉄鋼産業：生産方法

■高炉・転炉法がメイン

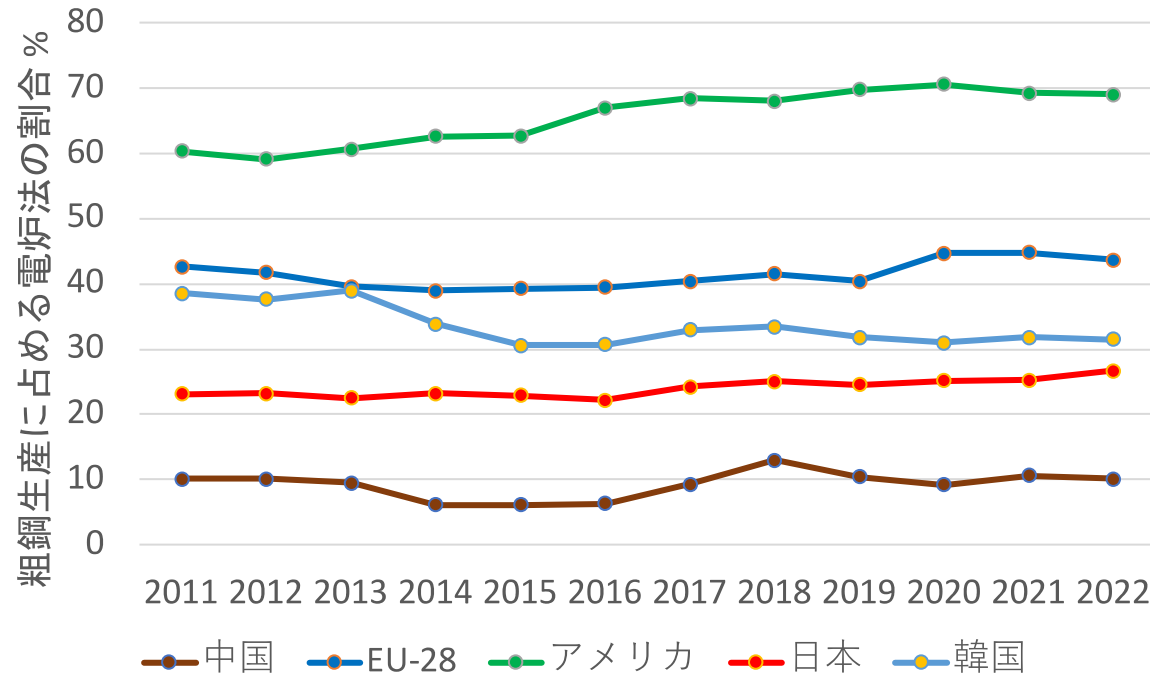
- スクラップ鉄を利用した電炉による生産は25%程度にとどまる
- 日本国内発生のスクラップ鉄発生量（4,000万トン弱）のうち、8-900万トンが輸出

<普通鋼および特殊鋼の用途別受注(2019年度)>

製 法	粗鋼生産量 (製法別シェア)	消費鉄源	
		スクラップ鉄 消費量	銑鉄 消費量
高炉-転炉法	74,900 (76%)	8,891	71,006
電炉法	23,526 (24%)	23,674	95

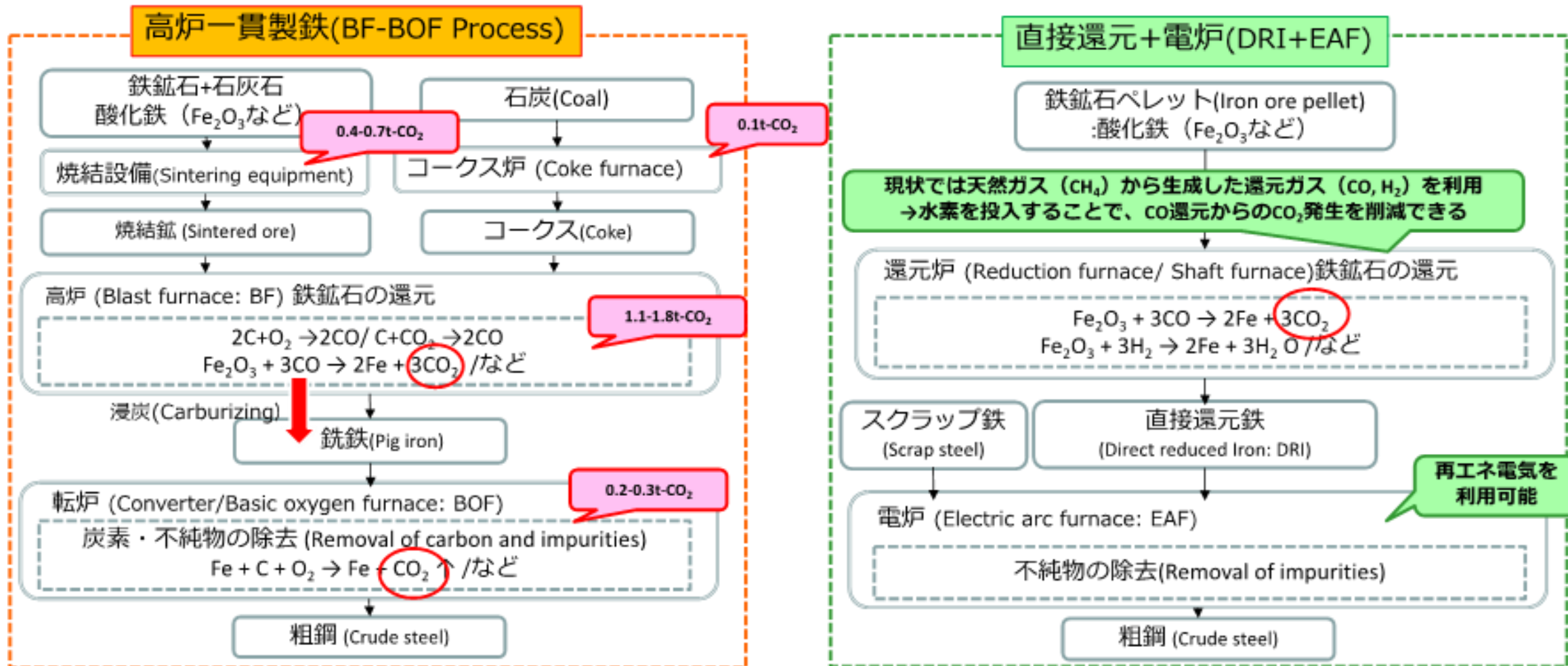
(出典) 鉄鋼新聞社「鉄鋼年鑑令和 3 年度版」(2021 年)

<主要国の電炉割合の推移>



(出典) Bureau of International Recycling Ferrous Division (2023)
World Steel Recycling in Figures 2018-2022 (2017 年以前は過去のレポートに遡って作成)

生産方法の違い：CO₂排出に着目して



(出典) 各種資料より自然エネルギー財団作成。高炉一貫製鉄における CO₂排出量は Carbon Trust (2011)より

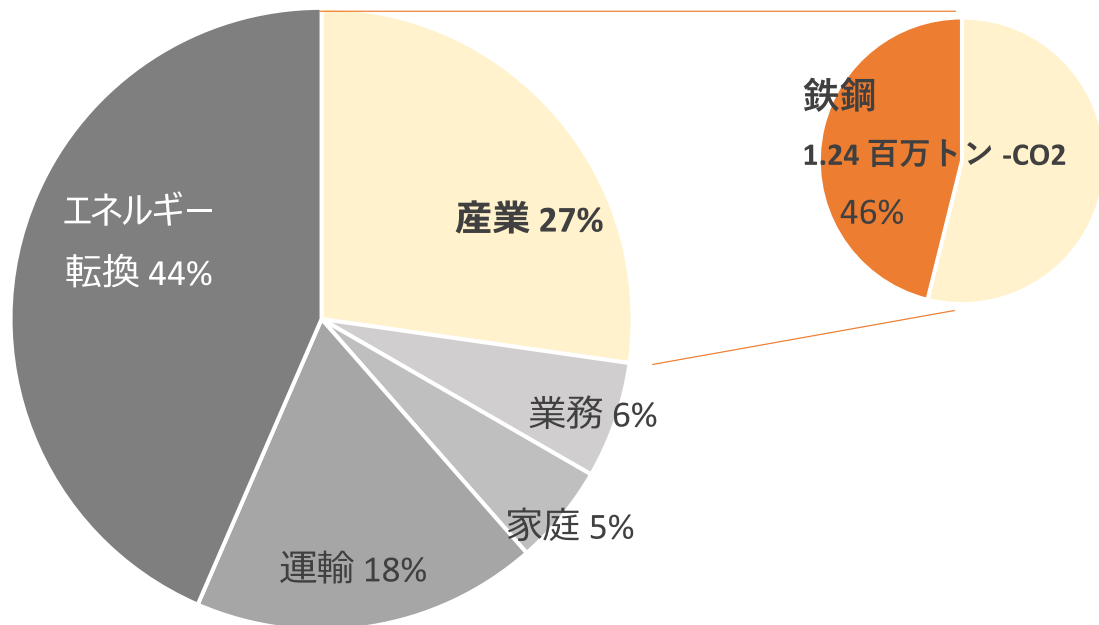
高炉法の場合、1tの粗鋼を生産するために、2t以上のCO₂が排出される！

鉄鋼部門のGHG排出の大きさ

■ 単独業種で日本全体の排出量の13%を占める

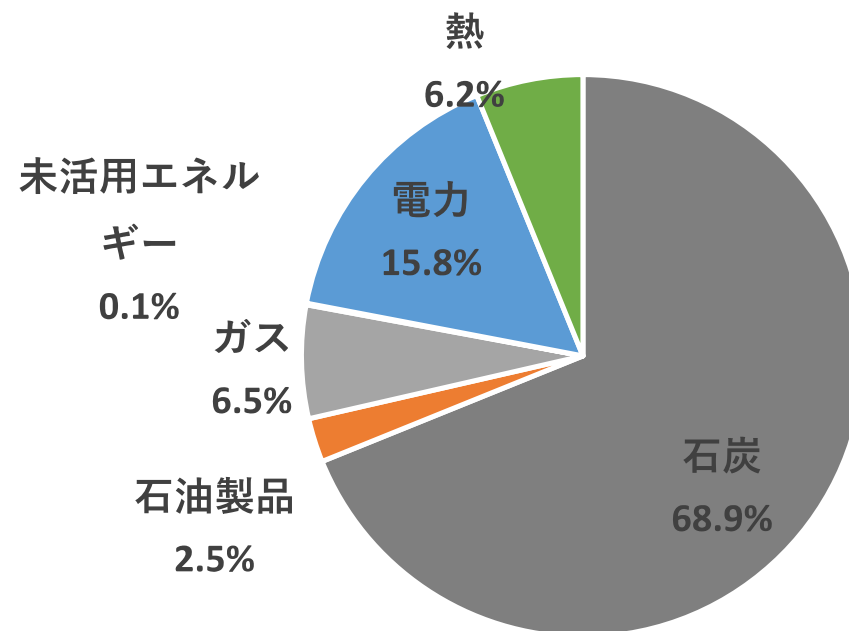
- 産業部門の中でも46%
- 高炉一貫製鉄による石炭の使用量が多いことが大きな排出の最大の要因

＜鉄鋼業のGHG排出(2021年度)＞



(出典) 国立環境研究所、部門別排出量 (電気・熱配分前)

＜鉄鋼業のエネルギー消費内訳(2021年度)＞



(出典) 総合エネルギー統計

脱炭素製鉄の主要な技術オプション

	従来の主要な技術・手法			脱炭素化の主要な技術・手法		
	一次製鉄 (鉄鉱石を原料)		リサイクル・二次製鉄 (スクラップ鉄を原料)	一次製鉄		リサイクル製鉄 二次製鉄
技術・手法	直接還元 -電炉法 (NGDR-EAF)	高炉-転炉法 (BF-BOF)	電炉法 (電気アーク炉) (EAF)	水素直接還元 -電炉法 (H ₂ DR-EAF)	高炉-転炉+CCS法 (カーボン回収・貯留) (BF-BOF+CCS)	電炉法 (電気アーク炉) (EAF)
エネルギー (一部還元材)	天然ガス 及び電力	化石燃料 主として石炭	電力	脱炭素水素 脱炭素電力	化石燃料 + CCS+オフセット	脱炭素電力
GHG 排出	中 (天然ガスを水素へ 移行すれば、低)	高	低	ニア・ゼロ (ほぼゼロ)	CO ₂ 回収・オフセット等を行えば、 低	ニア・ゼロ (ほぼゼロ)
成熟度	成熟	成熟	成熟	実証レベル 2030年までに 商用化	CCS、オフセット技術 などが未成熟	成熟

脱炭素製鉄の条件

高炉-転炉法+CCS法：排出するCO₂最大限回収して、最終的には永久に貯蔵（CCS）。100%回収は困難であるため、残るCO₂相当量を、オフセットする必要

直接水素還元-電炉法：電力および水素の脱炭素化

電炉法：電力の脱炭素化

(出典) 各種資料より自然エネルギー財団作成

鉄鋼の需要構造を理解する

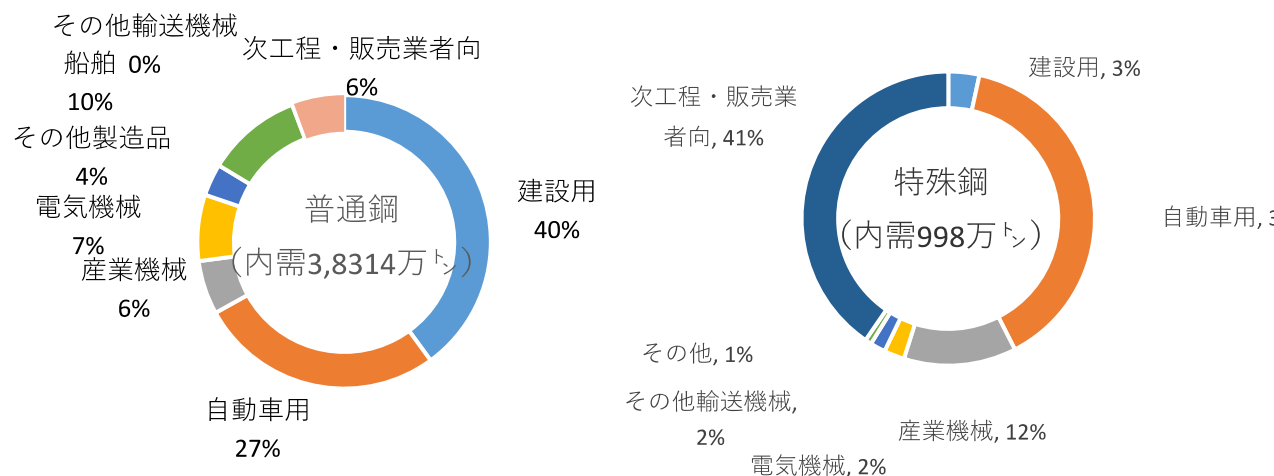
■粗鋼の輸出割合が増えている

- 自動車など製品としての輸出も多い

■内需では自動車と建設が多い

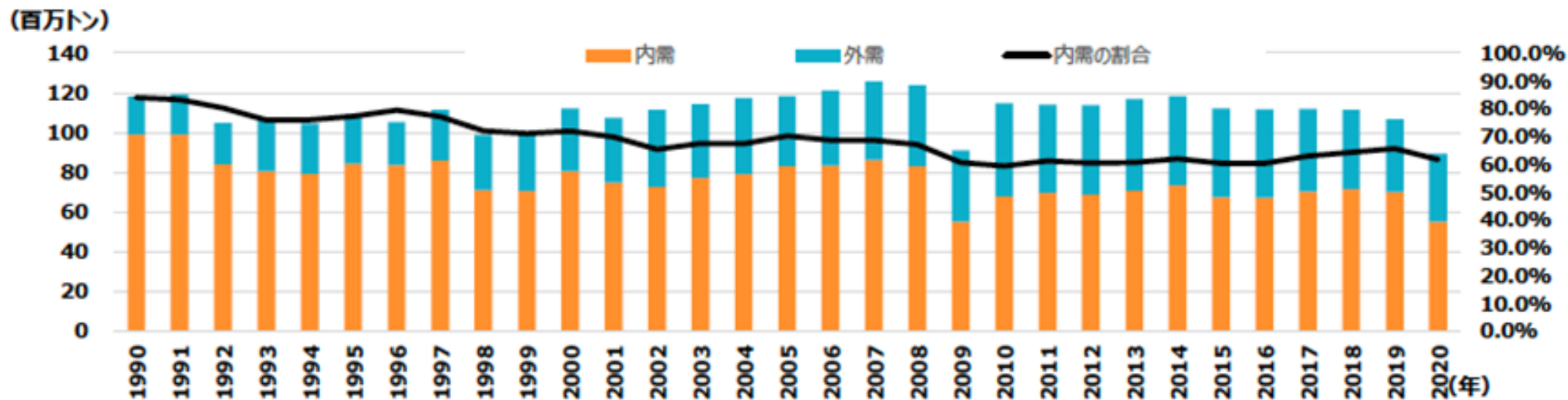
- 建設では電炉鋼がよく使われている
- 高品質の薄板を電炉で生産することは新たなチャレンジ

＜普通鋼および特殊鋼の用途別受注＞



注) 普通鋼は2021年、特殊鋼は2020年
 (出典) 日本鉄鋼連盟「鉄鋼統計要覧 2022」

＜日本の粗鋼生産量と消費量の内訳(内外需別)＞



(出典) 経済産業省製造産業局金属課「金属産業の現状と課題」(2021年12月21日)