

鉄 鋼

【要約】

- 国内鉄鋼需要は、2020 年下期に急速に回復したものの、足下では半導体不足等の影響により自動車向け受注が減少に向かう等、回復は足踏みしている。2021 年の粗鋼換算見掛消費量は 62.8 百万トンと、2019 年実績には及ばない見込みである。2022 年は公共投資や設備投資は堅調が見込まれるが、自動車生産の回復は遅れ、63.7 百万トンと予測する。
- 中期的には、世帯数減少により新設住宅着工戸数や自動車生産台数が構造的に減少に向かうことが見込まれるため、国内需要は 2019 年水準に戻ることはなく、コロナ禍を経て一段切り下がる見込みである。高炉各社は国内生産の構造対策を継続しており、2026 年の粗鋼生産量は 89.6 百万トンまで縮小する見通しである。
- 2050 年のカーボンニュートラル実現は日本の鉄鋼業にとって極めて重い課題であるが、高炉各社は 2050 年に向けた技術ロードマップを公表し、革新技術の開発によってカーボンニュートラルに向かう道筋を明確に示した。今後はこれと両立する成長戦略も求められることとなる。将来的な生産体制を見越した適切な更新投資を行いつつ、日本の革新的低炭素技術の拡大を見据えた既存省エネソリューションのアジア展開や、蓄積した材料知見を活かした設計提案のような新たな事業モデルを確立することは、カーボンニュートラルを契機に台頭する可能性のある新興プレイヤーの動きに対して柔軟に対峙するための備えとしても有効である。

I. 需給動向

【図表 4-1】需給動向と見通し

(百万トン)	指標	2020年 (実績)	2021年 (見込)	2022年 (予想)	2026年 (予想)	CAGR 2021-2026
グローバル需要	粗鋼見掛消費	1,882.6	1,941.3	1,967.3	1,978.9	-
	前年比増減率(%)	▲0.3%	+3.1%	+1.3%	-	+0.4%
国内需要	粗鋼見掛消費	55.1	62.8	63.7	62.1	-
	前年比増減率(%)	▲21.4%	+13.9%	+1.4%	-	▲0.2%
輸出	粗鋼換算	34.2	40.0	39.4	34.2	-
	前年比増減率(%)	▲6.8%	+17.2%	▲1.6%	-	▲3.1%
輸入	粗鋼換算	6.1	6.2	6.3	6.7	-
	前年比増減率(%)	▲18.9%	+1.9%	+1.8%	-	+1.7%
国内生産	粗鋼生産	83.2	96.6	96.8	89.6	-
	前年比増減率(%)	▲16.2%	+16.1%	+0.2%	-	▲1.5%

(注 1) 2020 年のグローバル需要は見込値

(注 2) 2021 年以降はみずほ銀行産業調査部予測

(出所) 日本鉄鋼連盟「鉄鋼需給統計月報」、World Steel Association, *Steel Statistical Yearbook* より、みずほ銀行産業調査部作成

先行き 5 年のグローバル・国内需要予測のポイント

- 世界需要の過半を占める中国では、インフラや不動産への投資が鈍化
- 新興国の建設需要はインフラ投資がけん引し高成長が続く
- 人口や世帯数の減少により、国内の住宅着工戸数や自動車生産台数は減少に向かう
- 2026 年にかけては船舶のリプレイス建造が一時的に増加

1. グローバル需要 ～中国の需要はピークアウトへ

① グローバル

2022 年の世界の鉄鋼需要は過去最高を更新

2021 年の鉄鋼需要は 1,941.3 百万トン（前年比+3.1%）と、過去最高を 2 年ぶりに更新する見込みである（【図表 4-2】）。世界の需要の過半を占める中国が減少に転じるものの 2019 年実績を上回る水準を維持することに加え、中国以外の地域では 2020 年の新型コロナウイルス感染拡大による需要減からの回復が見込まれるためである。2022 年に向けても回復トレンドが継続し、世界の鉄鋼需要は 1,967.3 百万トン（同+1.3%）を予測する。

2021 年以降はほぼ横ばいで推移する見通し

各国の総固定資本形成と製造業の付加価値額の見通しをもとに今後の鉄鋼需要を予測すると、ASEAN、インド、中東・アフリカといった新興国の需要拡大が見込まれる一方で、中国がピークアウトに転じることから、2021 年以降の世界需要はほぼ横ばいで推移し、2026 年は 1,978.9 百万トン（年率+0.4%）と予測する。世界の需要に占める中国の割合は、2021 年 52.3%から 2026 年 46.6%と、徐々に低下する見通しである。

【図表 4-2】グローバル需要の内訳

（百万トン）	地域	2020年 （見込）	2021年 （見込）	2022年 （予想）	2026年 （予想）	CAGR 2021-2026
グローバル需要	世界	1,882.6	1,941.3	1,967.3	1,978.9	-
	前年比増減率(%)	▲0.3%	+3.1%	+1.3%	-	+0.4%
	米国	88.9	108.4	110.3	115.2	-
	前年比増減率(%)	▲18.0%	+21.9%	+1.7%	-	+1.2%
	欧州	152.9	168.0	175.2	182.0	-
	前年比増減率(%)	▲11.3%	+9.9%	+4.3%	-	+1.6%
	中国	1,031.4	1,014.9	1,008.6	922.7	-
	前年比増減率(%)	+9.1%	▲1.6%	▲0.6%	-	▲1.9%
	ASEAN	87.6	91.2	95.4	111.4	-
	前年比増減率(%)	▲8.7%	+4.1%	+4.6%	-	+4.1%

（注 1）粗鋼換算見掛消費量ベース

（注 2）2021 年以降はみずほ銀行産業調査部予測

（出所）World Steel Association, *Steel Statistical Yearbook* より、みずほ銀行産業調査部作成

② 米国

需要は緩やかに
拡大

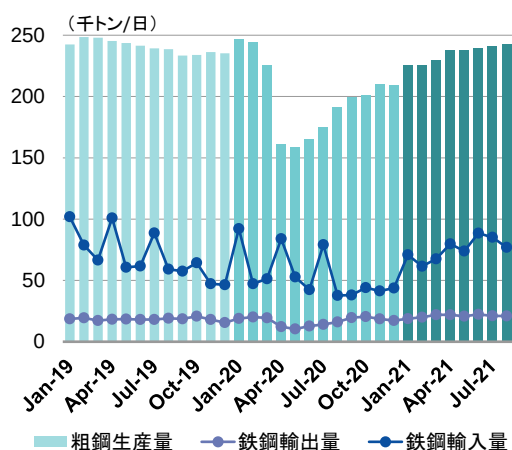
2021 年の米国鉄鋼需要は、新型コロナウイルスで大きく落ち込んだ前年から回復し 108.4 百万トン（前年比+21.9%）と 2019 年並みを見込む。2020 年第 2 四半期にコロナ前の 6 割まで落ち込んだ粗鋼生産量は緩やかに増加し、2021 年下期には 2019 年下期の実績を上回る水準に達している。輸入も旺盛であり、2019 年上期の水準まで回復した（【図表 4-3】）。

2022 年以降は、バイデン政権によるインフラ投資計画が総投資額を下支えすることが期待される。また 2026 年にかけて民間設備投資の高水準の成長も見込まれることから、需要は緩やかに拡大するものと予測する。2022 年の鉄鋼需要は 110.3 百万トン（前年比+1.7%）、2026 年は 115.2 百万トン（年率+1.2%）と予測する（【図表 4-4】）。

電炉による薄板
工場新設計画が
相次いで発表

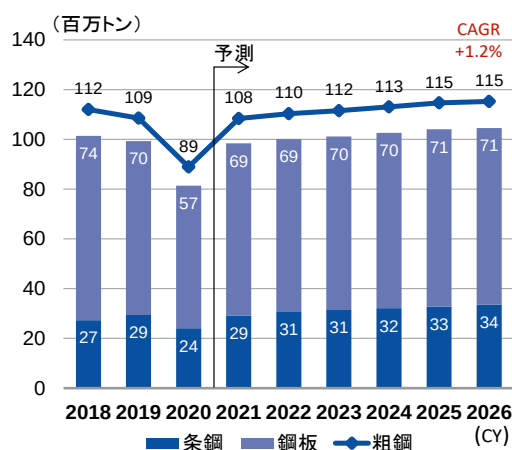
米国では 2021 年、US Steel と Nucor がそれぞれ電炉による薄板工場の新設計画を発表した。米国では新型コロナウイルスからの需要回復によって鋼材価格が高騰している。輸入への依存度が高いことから、世界的に需給がひっ迫する局面で、鋼材の供給制約への懸念が価格に直接的に反映する需給構造の脆弱さが露呈した格好である。米国は 2019 年に 9 百万トンの鋼板を輸入したが、2 社の新設電炉はこの約 6 割を代替する規模となり、輸入に依存する構造を是正する効果が期待される。両社の計画は、経済安全保障のための地産地消化と、スクラップ電炉の活用により CO2 発生量を抑制するグリーン化の動きのいずれにも整合的であり、世界の鉄鋼産業が向かう方向性を象徴的に示すものである。

【図表 4-3】米国鉄鋼需給



（出所）World Steel Association, *Steel Statistical Yearbook* より、みずほ銀行産業調査部作成

【図表 4-4】米国鉄鋼需要見通し



（出所）World Steel Association, *Steel Statistical Yearbook* より、みずほ銀行産業調査部作成

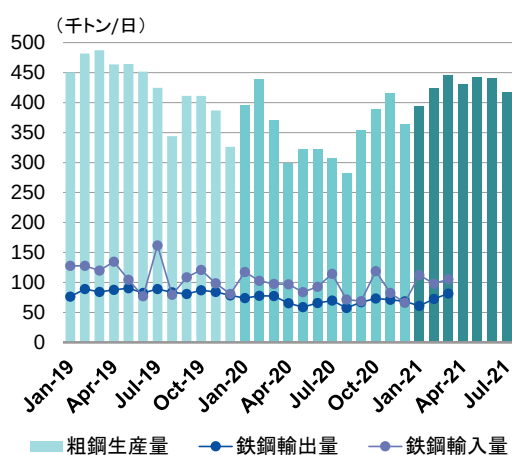
③ 欧州

設備投資は 2022 年以降の回復を見込む

2021 年の欧州¹鉄鋼需要は、168.0 百万トン（前年比+9.9%）と回復は緩やかにとどまる見込みである。欧州域内での粗鋼生産量は 2020 年第 2 四半期の最悪期からは回復したものの、2019 年下期の水準で頭打ちとなっている（【図表 4-5】）。自動車を中心とする生産活動が半導体不足の影響を受けて鈍化し、設備投資の回復ペースが緩慢となっていることが要因である。

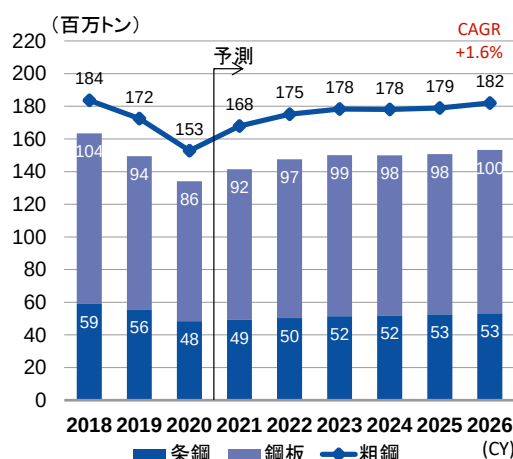
2022 年には設備投資が回復し、鉄鋼需要は 2019 年水準を上回る見通しである。その後も緩やかながら総固定資本形成の拡大を見込み、2022 年の鉄鋼需要は 175.2 百万トン（前年比+4.3%）、2026 年は 182.0 百万トン（年率+1.6%）と予測する（【図表 4-6】）。

【図表 4-5】欧州鉄鋼需給



（出所）World Steel Association, *Steel Statistical Yearbook* より、みずほ銀行産業調査部作成

【図表 4-6】欧州鉄鋼需要見通し



（出所）World Steel Association, *Steel Statistical Yearbook* より、みずほ銀行産業調査部作成

③ 中国

粗鋼生産量は減少に転じた

断定は禁物であるが、2021 年は中国の鉄鋼業にとって節目の年となる可能性が高まってきた。2019 年は米中貿易摩擦、2020 年は新型コロナウイルス感染拡大の渦中にあっても、年率+7%の拡大を続け過去最高を更新し続けてきた中国の粗鋼生産量は、2021 年 5 月に月次ベースで 99.4 百万トンと 1 億トンに迫るまでに拡大した後、一転して減少した（【図表 4-7】）。8 月は上期のピークに対して約 2 割の減産である。中国政府が年初に掲げた、2021 年の粗鋼生産量を前年並み以下に抑える目標が達成され、中国の粗鋼生産量は新常态が目指された 2015 年以来 6 年ぶりに前年比マイナスとなる見込みである。

インフラや不動産への投資は鈍化へ

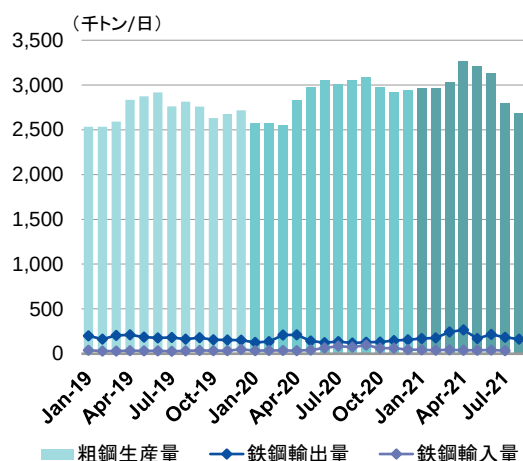
背景として、7 月の共産党設立 100 周年大会や 2022 年 2 月の北京オリンピックに向けての環境規制強化、半導体不足や電力不足による生産活動の低下や天候不順といった、政策・需要両面での一過性の要因も挙げられるが、米中摩擦やコロナ禍での景気を下支えしてきたインフラや不動産への投資の鈍化という構造的な変化があるものと推察する。更には 2060 年カーボンニュート

¹ EU と英国

ラルを目指すために減産を通じて鉄鋼業の国内再編を促したいとの中国政府の思惑も透けて見える。2021年6月に施行された「鉄鋼産業生産能力置換実施弁法」では、河北省等の製鉄所集積地域での高炉設備の更新にあたっては能力を3分の2に縮小させることを義務付け、第三者評価も求める厳しい規制を新たに導入したが、高炉から電炉や直接還元鉄等への置換であれば引き続き削減義務は免除される。

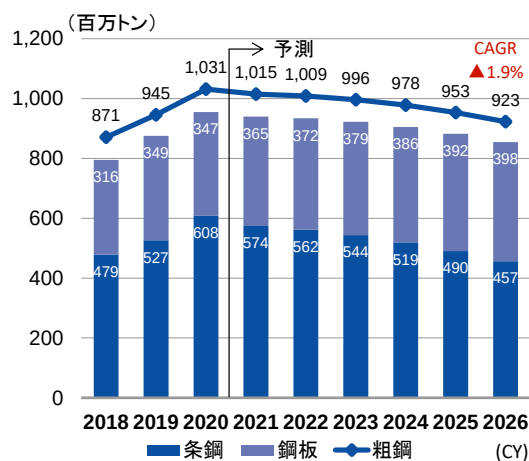
上記構造変化により、鉄鋼需要も2021年を境に縮小に転じるものと予測する。2021年中国の鉄鋼需要は1,014.9百万トン（前年比▲1.6%）、2022年は一過性の減少要因の解消により、1,008.6百万トン（同▲0.6%）と微減を予測する（【図表4-8】）。

【図表4-7】中国鉄鋼需給



（出所）World Steel Association, *Steel Statistical Yearbook* より、みずほ銀行産業調査部作成

【図表4-8】中国鉄鋼需要見通し



（出所）World Steel Association, *Steel Statistical Yearbook* より、みずほ銀行産業調査部作成

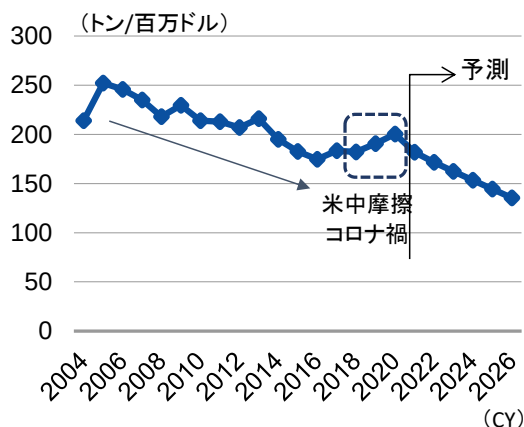
総固定資本形成
の粗鋼原単位は
再び低下へ

中国の投資対象が鋼材を多用するインフラ投資から製造業に軸足が移ることで、先進国に比していまだ高水準の総固定資本形成の粗鋼原単位は再び低下に向かうだろう。米中摩擦以降の景気対策によって上昇していた総固定資本形成の粗鋼原単位が、2020年の200トン/百万ドルから2026年には136トン/百万ドルまで低下すると想定し、2026年の鉄鋼需要を922.7百万トン（年率▲1.9%）と予測する（【図表4-9、10】）。

中国の供給改革
は日本にとっての
新たな脅威に

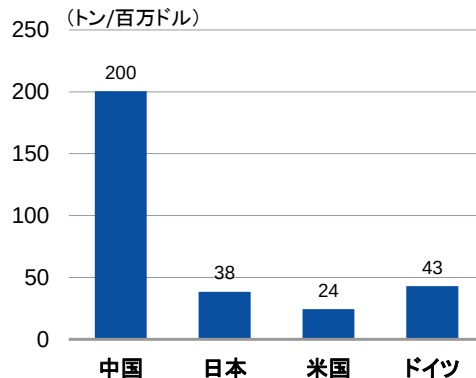
政府主導の供給改革によって、中国の需要減少に伴う供給過剰リスクは一旦は低下したといえるだろう。しかし2026年にかけて約1億トンもの需要が消失する過程において、中国の需給バランスが崩れて再びアジアで供給過剰に陥る局面が訪れる可能性は残存する。また、量的拡大が望めない中国鉄鋼業が次に向かうのは、かつての日本と同様、高級品へのシフトであると考えられる。アジア市場で棲み分けられていた日本の輸出品と直接バッティングする製品が増える可能性があり、日本にとっては新たな脅威となるだろう。

【図表 4-9】 中国の総固定資本形成の粗鋼原単位



(出所) World Steel Association, *Steel Statistical Yearbook* より、みずほ銀行産業調査部作成

【図表 4-10】 総固定資本形成の粗鋼原単位 (2020 年)



(出所) World Steel Association, *Steel Statistical Yearbook* より、みずほ銀行産業調査部作成

④ ASEAN

鉄鋼需要の回復は後ろ倒し

2021 年の ASEAN7 カ国²の鉄鋼需要は 91.2 百万トン(前年比+4.1%)と、クーデターで混乱したミャンマーを除き前年比プラスの着地となるものの、新型コロナウイルスの感染拡大による工場の操業規制等の影響により、本格回復は後ろ倒しとなる見込みである。2022 年には 95.4 百万トン(同+4.6%)と、2019 年実績並みに戻るものと予測する。

中長期的には堅調な拡大を予測

ASEAN はインフラ向け需要が大きく、中期的には建材を中心とした鉄鋼需要の更なる拡大が期待される。経済規模と鉄鋼需要の関係を見ると、インドネシアやフィリピンの 1 人当たり鋼材需要は依然として低水準にあり、経済成長に伴う拡大余地が充分に残されている(【図表 4-11】)。1 人当たり鋼材需要が約 300kg と米国並みになったタイやベトナムでも、今後人口の増加が予測され需要は堅調に拡大するだろう。2026 年の ASEAN 鉄鋼需要は 111.4 百万トン(年率+4.1%)と高い成長率を予測する(【図表 4-12】)。

ASEAN では鉄鋼の自給化が進む

ASEAN はこれまで鉄鋼需要の過半を中国や日本からの輸入に頼ってきたが、域内での鉄鋼生産が拡大し自給化が進みつつある。2020 年の域内粗鋼生産量は 43 百万トンと、5 年間で倍増した(【図表 4-13】)。

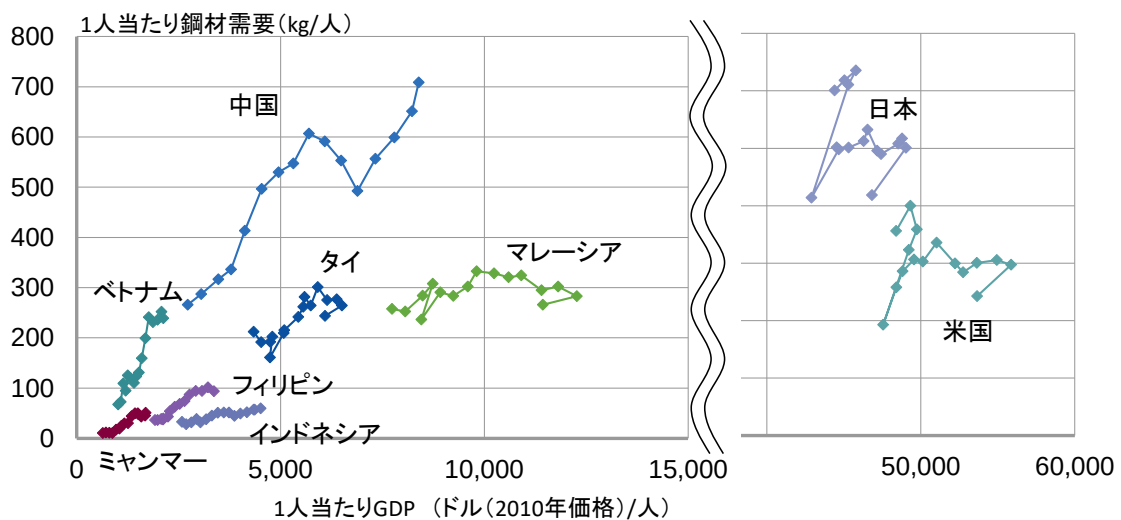
ASEAN では今後も鉄鋼プラントの新增設が続く見通しであり、既存の計画を積み上げると 2030 年までに合計 60 百万トンにも達する規模である。多くは自国での規模拡大が難しくなった中国鉄鋼企業の進出によるものであり、全てが順調に立ち上がるとは考えづらいが、今後も需要拡大を上回るスピードで生産量が増える可能性は高く、ASEAN の輸入依存度は低下に向かうだろう。輸出の 3 割以上を ASEAN 向けが占める日本も、ASEAN の鉄鋼需給による影響を免れない。

² タイ、インドネシア、ベトナム、マレーシア、フィリピン、シンガポール、ミャンマー

ASEAN の高炉比率は上昇

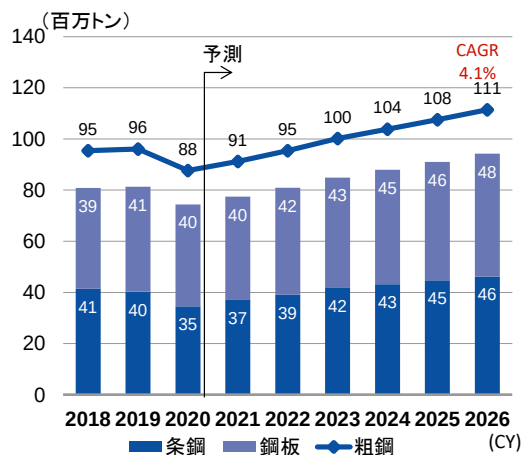
また、ASEAN の新增設計画の 8 割は高炉であることも付言しておきたい。これまでもベトナムやインドネシアにおける高炉新設が ASEAN の生産能力拡大を担っており、2012 年にゼロであった ASEAN の高炉比率は、2019 年には 35%まで上昇している。カーボンニュートラルに向けて欧州鉄鋼企業を中心に高炉から電炉へ向かう動きが顕現化しているが、もともと東アジア各国は、中国 90%、日本 76%、韓国 68%と、比較的高炉の比率が高い。優れた高炉の省エネ技術を揃える日本の鉄鋼業は、アジア地域における鉄鋼の安定供給と CO2 削減の両立に向けて、アジアの鉄鋼業と協力して取り組むことも求められるだろう。

【図表 4-11】1 人当たり GDP と鋼材需要(2005～2020 年)



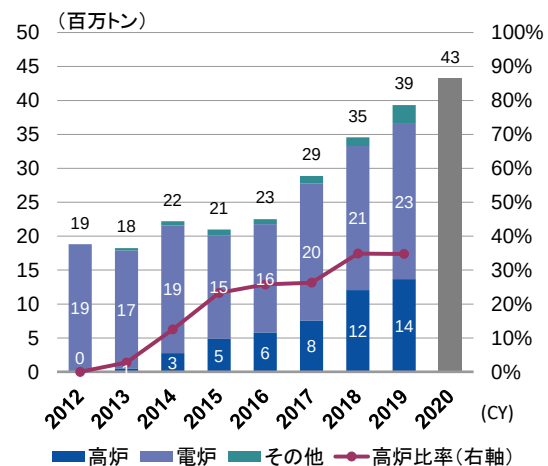
(出所) World Steel Association, *Steel Statistical Yearbook* より、みずほ銀行産業調査部作成

【図表 4-12】ASEAN 鉄鋼需要見通し



(出所) World Steel Association, *Steel Statistical Yearbook* より、みずほ銀行産業調査部作成

【図表 4-13】ASEAN 炉別生産量



(出所) World Steel Association, *Steel Statistical Yearbook* より、みずほ銀行産業調査部作成

⑤ その他新興国

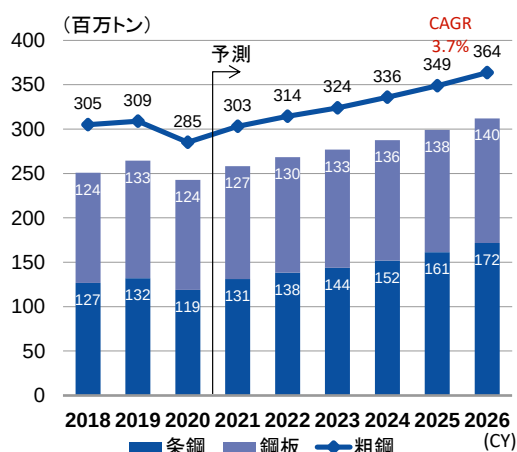
2021 年も新型コロナウィルスの影響は継続

その他新興国³においても 2020 年は新型コロナウイルス感染拡大による需要への影響は避けられず、全ての地域において需要は減少したが、2021 年もその影響は継続し、CIS を除き 2019 年水準には回復しない見込みである（【図表 4-14】）。

インドでは高い成長が期待される

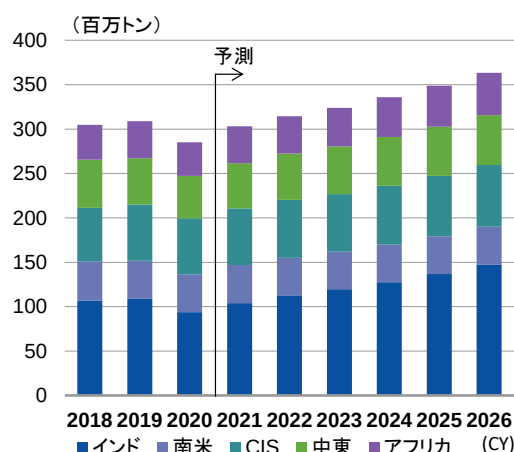
しかし、2022 年以降は再び強い経済成長のトレンドに戻るにより建設・インフラへの投資が拡大し、鉄鋼需要の増加が予想される。特に 1 人あたり需要が 100 トン/人を下回るインドは、一次産業中心の産業構造からの転換に伴う投資の粗鋼原単位の向上に、人口の増加も相まって、2026 年に向けて年率 +7.2% の高い成長が期待される市場である。中東やアフリカもそれぞれ同 +2.0%、同 +2.8% の成長を予測する（【図表 4-15】）。

【図表 4-14】新興国鉄鋼需要見通し



(出所) World Steel Association, *Steel Statistical Yearbook* より、みずほ銀行産業調査部作成

【図表 4-15】新興国粗鋼需要見通し



(出所) World Steel Association, *Steel Statistical Yearbook* より、みずほ銀行産業調査部作成

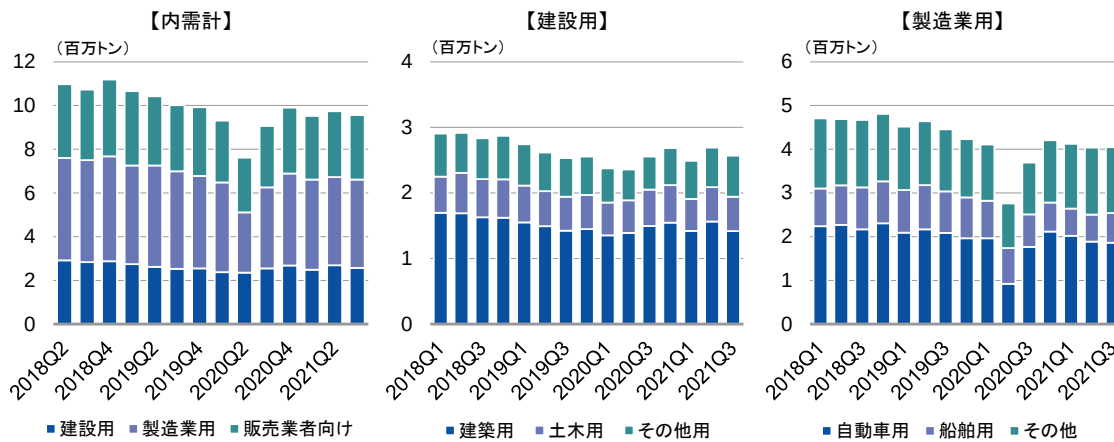
2. 国内需要 ～コロナ禍を経て需要水準は切り下がる

内需の回復は力強さに欠ける

鉄鋼内需は 2020 年下期に新型コロナウイルス感染拡大に伴う需要の落ち込みから急速な回復を見たものの、2021 年に入り足踏みしている状況にある。特に自動車向けは、半導体不足や部品供給の滞りによる自動車生産の鈍化を主因に、受注量が 2021 年第 1 四半期をピークに減少に転じている（【図表 4-16】）。需要回復は力強さに欠けるが、2020 年の大規模減産によって縮小した在庫を積み増しており、2021 年の在庫を含めた粗鋼換算見掛消費は 62.8 百万トン（前年比 +13.9%）を見込む。それでも 2019 年実績 70.1 百万には及ばない水準である。

³ インド、南米、CIS、中東、アフリカ

【図表 4-16】 普通鋼鋼材用途別受注量

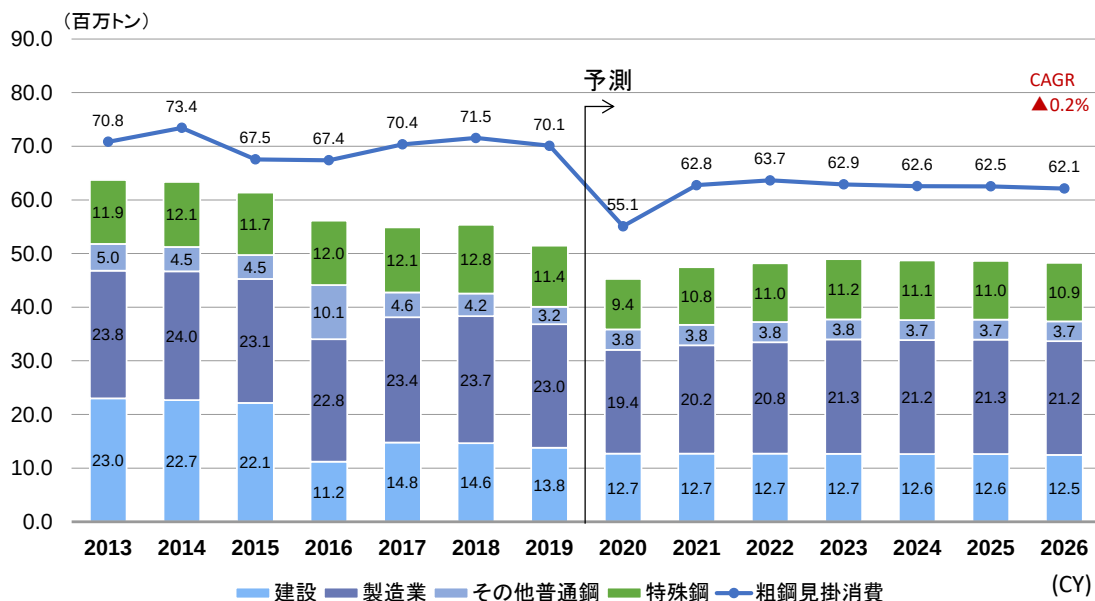


(出所) 日本鉄鋼連盟「鉄鋼需給統計月報」より、みずほ銀行産業調査部作成

需要水準はコロナ禍を経て切り下がることに

2022 年の鉄鋼内需は公共投資や国内設備投資の回復に伴い土木向けや産業機械向けは堅調が見込まれるが、半導体不足の影響が継続することで自動車向けの回復が遅れ、63.7 百万トン(前年比+1.4%)と予測する。2026 年にかけては、船舶向け需要が一時的に増加することを織り込むが、世帯数減少により新設住宅着工戸数や自動車生産台数が構造的に減少に向かうことが見込まれるため、2026 年内需は 62.1 百万トン(年率▲0.2%)と予測する(【図表 4-17】)。2019 年水準に戻ることはなく、結果としてコロナ禍を経て国内鉄鋼の需要水準は一段切り下がることになるだろう。

【図表 4-17】 国内鉄鋼需要見通し



(出所) 日本鉄鋼連盟「鉄鋼需給統計月報」より、みずほ銀行産業調査部作成

3. 輸出 ～国内構造対策に伴い汎用輸出は減少へ

中国の減産により輸出環境は良化

2020 年に新型コロナウイルス感染拡大による外需の減少で落ち込んだ鉄鋼輸出量は、2021 年に入り持ち直している（【図表 4-18】）。中国が減産に転じていることや、中国の輸出還付税が一部の鉄鋼製品に対して撤廃されたことにより、2021 年下期の輸出環境は更に良化している。2021 年の粗鋼換算鉄鋼輸出量は 40.0 百万トン（前年比+17.2%）を見込む。

2022 年増産余地は限定的であり輸出は減少を予測

中国の生産抑制が 2022 年も継続することを前提とすれば、輸出環境の極端な悪化を想定する必要はないだろう。しかし、既に国内はフル生産の水準にあり、2022 年は高炉 2 基の改修も予定されていることから増産余地は限定的である。内需の回復は輸出の縮小で賄うこととなり、2022 年の輸出は 39.4 百万トン（前年比▲1.6%）と予測する。

汎用品の輸出は減少に向かう

中期的には、各社は中国企業との競合が想定される汎用製品の輸出を絞る計画であり、輸出は更に減少に向かうだろう。高炉各社は国内の生産能力削減を進めており、輸出により高炉の稼働を維持する事業モデルは終焉を迎えることになる。2026 年の輸出量は 34.2 百万トン（年率▲3.1%）と予測する。

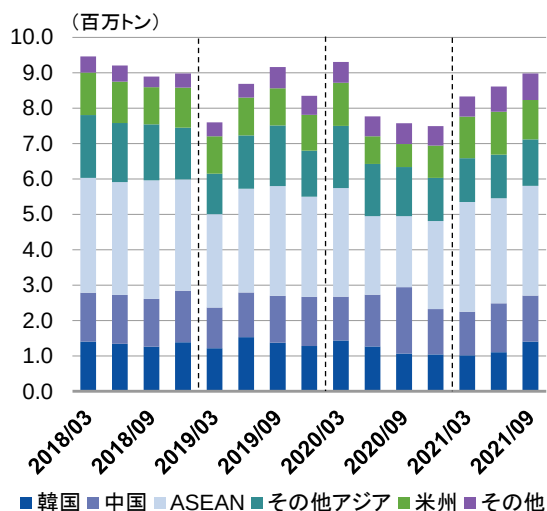
4. 輸入 ～緩やかな拡大を見込む

輸入は緩やかな増加を予測

鉄鋼輸入量は 2020 年下期からの急速な需要回復により世界的に需給がひっ迫し、足下まで低水準で推移している（【図表 4-19】）。2021 年の粗鋼換算輸入量は 6.2 百万トン（前年比+1.9%）と、僅かな増加にとどまる見込みである。2022 年も中国の増産抑制の継続を前提とし、6.3 百万トン（同+1.8%）と 2021 年並みを予測する。

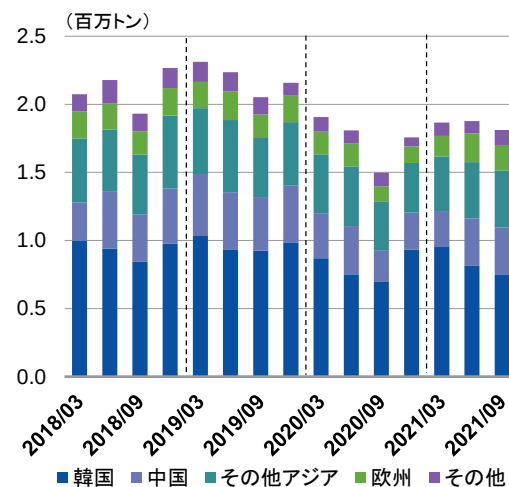
中長期的には、ASEAN の増産によってアジアの需給が緩む中で、日本への鉄鋼の流入も緩やかな増加が続くものと予測する。2026 年の輸入量は 6.7 百万トン（年率+1.7%）と予測する。

【図表 4-18】鉄鋼輸出量推移



(出所) 日本鉄鋼連盟「輸出入統計」より、みずほ銀行産業調査部作成

【図表 4-19】鉄鋼輸入量推移



(出所) 経済産業省「輸出入統計」より、みずほ銀行産業調査部作成

5. 生産 ～国内生産の構造対策が進展

構造対策が生産
効率の向上に寄
与

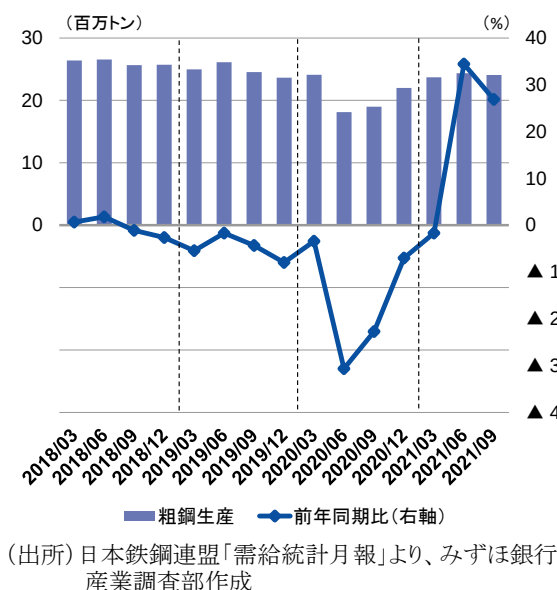
国内高炉各社は現在、将来的な内需縮小と輸出市場における競争激化を見越し、国内生産の構造対策を遂行している。2020 年に休止した日本製鉄の呉第 2 高炉、和歌山第 1 高炉、小倉第 2 高炉に加え、2021 年 9 月には日本製鉄呉第 1 高炉が火を消した。稼働中の高炉はコロナ前の 25 基から 21 基まで減少している。一方、粗鋼生産量は 2020 年の急激な需要減に対応した一時的な減産を徐々に解除し、2021 年第 2 四半期以降は 24 百万トンと、2019 年下期の水準を回復している（【図表 4-20】）。高炉 1 基あたりの生産量が増加しており、構造対策が生産効率の向上に寄与したものと評価できる。2021 年の粗鋼生産量は、2020 年に減少した在庫の積み増しもあり、96.6 百万トン（前年比+16.1%）を見込む（【図表 4-21】）。

構造対策の実施
により粗鋼生産
量は減少へ

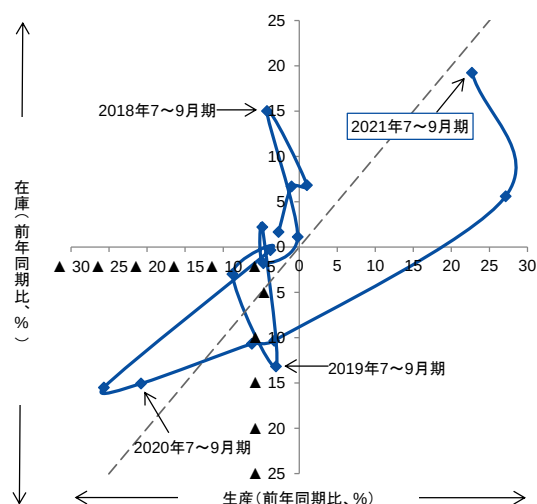
2022 年は JFE スチールの倉敷第 4 高炉が改修を終えてフル生産に入る一方で、JFE スチールの千葉第 6 高炉、日本製鉄の名古屋第 3 高炉が改修に入ることから、増産余地はわずかにとどまる。粗鋼生産量は 96.8 百万トン（前年比+0.2%）と 2021 年並みを予測する。

今後も高炉各社による国内生産の構造対策は継続する。2023 年度には JFE スチールの京浜第 2 高炉、2024 年度には日本製鉄の鹿島第 3 の高炉の休止が決定されている。稼働高炉基数は 19 基まで減少する予定であり、2026 年の粗鋼生産量は 89.6 百万トン（年率▲1.5%）と予測する。構造対策完了後の粗鋼生産量は、90 百万トンを下回る水準が定常化する見通しである。

【図表 4-20】粗鋼生産量推移



【図表 4-21】普通鋼の在庫循環図(四半期)



6. 市況 ～世界的な需給ひっ迫により価格は上昇

原料コストの製品価格への転嫁は円滑に進展

2021 年上期は鉄鉱石価格が中国の増産により上昇し、下期は原料炭価格が豪中の関係悪化に伴う需要増により上昇した米国産との価格差を是正する形で豪州産も高騰し、いずれも中国要因によって 2021 年の鉄鋼原料の価格は高水準となった。しかし、鉄鋼製品の需給もひっ迫し、原料コストの製品価格への転嫁は円滑に進んでいる（【図表 4-22】）。高炉各社による国内構造対策は、国内の鉄鋼需給を引き締めることで市況の改善にも効果があったといえるだろう。また、中国の減産に伴って世界的に需給がひっ迫していることも追い風である。米国の熱延鋼板がトンあたり 2,000 ドルを上回るなど、世界中で鋼材価格は高騰した。高炉各社はこの機をとらえ、積年の課題であった国内ひもつき価格の値上げについても 2021 年は不退転の決意で取り組んでいる。

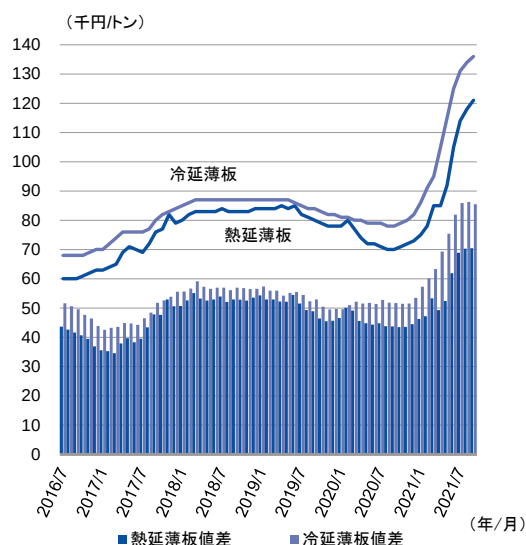
中期的にはアジア需給の緩和リスクに留意

2022 年も国内の鉄鋼需給はひっ迫が見込まれる。原料価格が中国の減産によって低下しても、国内高炉メーカーの-margin は確保されるものと予測する。ただし中期的には、中国を震源とする供給過剰リスクに加え、ASEAN での増産がアジアの需給を緩和させるリスクにも留意が必要だろう。

電炉メーカーは中長期的にスプレッド縮小の懸念

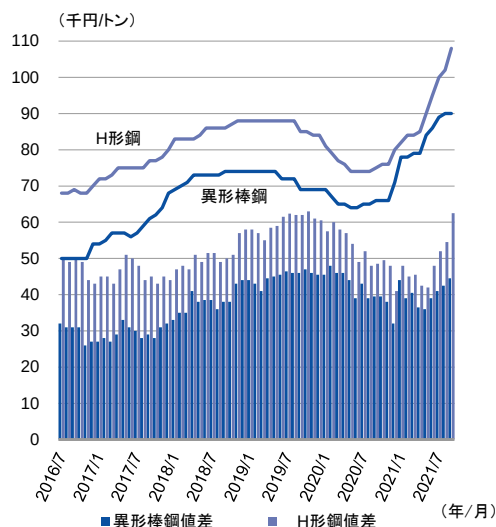
電炉メーカーの主要製品である条鋼類も、スクラップ原料価格の高騰を受けて価格が上昇している。しかし、生産構造対策を進める高炉メーカーの主要製品である鋼板類と比べると、価格転嫁が遅れ、スプレッド縮小が電炉メーカーの収益を押し下げる要因となった（【図表 4-23】）。スクラップは中国の鉄鋼メーカーが低炭素化を進めるために使用量を増やし、中長期的に需要の増加が見込まれる。実際には需給ひっ迫が想定されるのは高品位のスクラップであるが、日本の電炉メーカーが主原料に用いる H2 級のスクラップ価格も連動して上昇しているのが実情である。スクラップ価格が高止まりする中で製品需要が減少すれば、スプレッドが更に縮小する懸念もある。電炉業界においても、今後は製品ラインアップを拡大するなどの対策が求められるだろう。

【図表 4-22】鋼板類国内価格推移（月次）



（出所）日本鉄鋼連盟「需給統計月報」より、みずほ銀行産業調査部作成

【図表 4-23】条鋼類国内価格推移（月次）



（出所）日本鉄鋼連盟「需給統計月報」より、みずほ銀行産業調査部作成

II. 日本企業に求められる戦略方向性

1. 2050 年カーボンニュートラルのインパクト

2020 年カーボン
ニュートラル宣言
が示された

2020 年 10 月、当時の菅内閣総理大臣は所信表明演説において「2050 年カーボンニュートラル」の実現を目指すと言明した。気候変動対策としてカーボンニュートラルに向かう動きは世界的な潮流であり、対応は不可避であるが、一次エネルギーの 8 割超を化石燃料に依存する我が国にとって相当に困難なチャレンジであることは間違いない。

鉄鋼業は製法そのものを見直すという重い課題を負う

とりわけ日本の鉄鋼業は、国内 CO2 排出量の 1 割超を占める多排出産業である。これは鉄鉱石をコークスによって還元する化学反応において、鉄 1 トン当たり約 1.2 トンの CO2 が必ず発生してしまうことによる。鉄鋼業は、カーボンニュートラルを目指すためにはコークスによって鉄鉱石を還元する製法そのものを見直さなければならないという、極めて重い課題を負うことになる。

電炉は確立された技術として有望だが課題がある

CO2 の抑制には、スクラップの活用がまず検討される。特に電炉は原料として 100%スクラップを用いて鋼材を生産でき、還元反応を伴わないため、電炉大手の東京製鐵の Scope1⁴の CO2 原単位は鉄 1 トン当たり 0.11 トンと僅かである。電炉は既に確立された技術として有望であるが、スクラップ原料のみで自動車用薄板など清浄度が求められる鋼材を安定的に製造するには不純物除去に課題がある。また、発生品であるスクラップの供給は有限であるため、鉄鉱石の還元による鉄の生産を一定量継続していく必要がある。

水素還元製鉄は CO2 を発生しない還元プロセス

そこで有望とされているのが、コークスに替えて水素を還元剤として用いる水素還元製鉄である。高炉を用いない直接還元法であり、還元剤として天然ガスを用いた直接還元鉄 (DRI) 製造は中東地域を中心に既に実用化されている。これを水素で行おうというものである。還元反応に伴って発生するエネルギーによって、溶解した銑鉄を製鋼し半製品に铸造するまで一気に行える高炉プロセスに対し、還元鉄は別途電炉で溶解し不純物を除去するプロセスが必要であり、エネルギー効率では劣るものの、グリーンな電力さえ調達できれば CO2 の発生量は抑制できる。

欧州鉄鋼メーカーは DRI プラント建設を計画

欧州の鉄鋼企業は、将来的な水素還元製鉄への転換方針をいち早く明確にしている。最も先行するのがスウェーデンの SSAB である。2020 年に直接還元鉄のパイロットプラントを稼働させ、還元剤を天然ガスから徐々に水素に転換させることで 2021 年 6 月に 100%水素還元による鋼材の製造に成功した。また ArcelorMittal はドイツのハンブルグで 2025 年を目標に水素還元製鉄の商業化に向けた実証を進めながら、既にスペイン、ドイツ、フランス、カナダ、ベルギーの各製鉄所に、DRI と電炉プロセスを建設する計画を打ち出している。

日本は高炉への水素装入で低炭素化を目指す

日本の鉄鋼メーカーも、2021 年に相次いで 2050 年カーボンニュートラルに向けた技術ロードマップを公表した。また経済産業省もトランジション・ファイナンスに向けた鉄鋼業の技術ロードマップを 10 月に取りまとめた。日本の技術ロードマップの特徴は、既存の高炉に水素を装入して CO2 発生量を抑制する

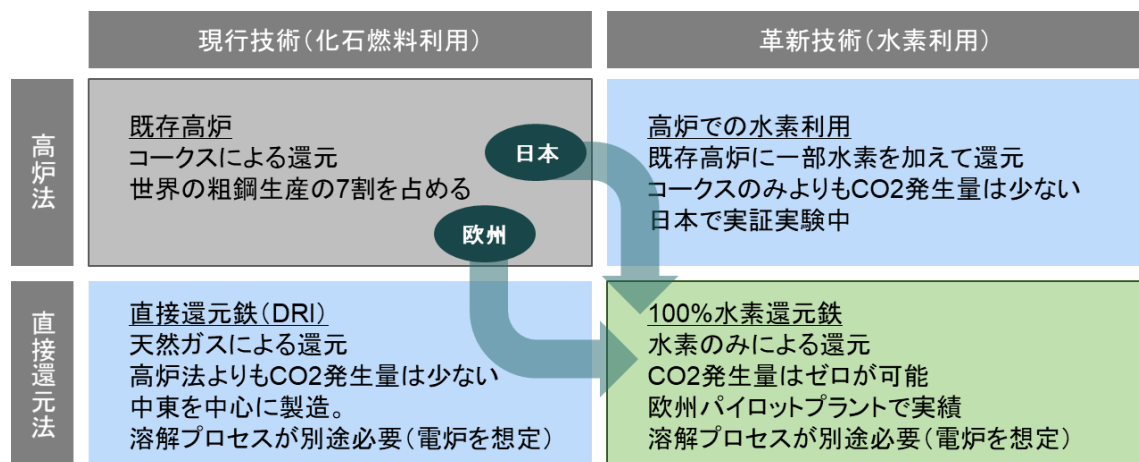
⁴ 事業者自らによる直接排出

低炭素技術の開発を目指す点である。最終的には大型電炉での不純物除去技術の導入による高炉の置き換えや、高炉を用いない水素還元製鉄の活用も示されているが、その実機化はそれぞれ 2030 年代、2040 年代と、欧州に対して遅れることが想定されている。

それぞれの条件下で現実的かつ挑戦的な取り組みを行うことが重要

一見、この分野における日本企業の動きは鈍いように見える。しかしこれは安価な天然ガスや再生可能エネルギーの調達が容易な欧州に対して、日本では DRI プラントを設置するハードルは高いため、100%水素還元鉄に至るまでのトランジション技術として、天然ガスによる DRI よりも既存高炉を活用した水素還元技術が選択されたことによるものと理解される（【図表 4-24】）。コストと品質でユーザーニーズを満たしながら低炭素化を実現しつつ、水素等の必要なインフラ整備を待つ現実的なアプローチと評価できる。電炉に関しては安定安価な再生可能エネルギーの大量調達に目途が立つことも条件になる。このように、地域ごとに原燃料の調達条件や生産品種構成等が異なるため、単純な比較で各社のパフォーマンスを評価することは困難であり、それぞれの条件下で現実的かつ挑戦的な取り組みを行うことが重要であると考ええる。

【図表 4-24】 100%水素還元鉄に向けた日欧のアプローチ



（出所）経済産業省資料等より、みずほ銀行産業調査部作成

2. カーボンニュートラルを見据えた当面の戦略

カーボンニュートラルと両立する成長戦略

カーボンニュートラルに向けて、日本の鉄鋼業が歩まねばならない長い道のりは見えてきた。長期戦となるカーボンニュートラル対策を進めながら、それと両立して成長を目指すための当面の戦略を3点、以下に示す（【図表 4-25】）。

【図表 4-25】日本企業に求められる当面の戦略

	背景にある日本企業の事業環境		具体策
	内部環境	外部環境	
①将来的な生産体制を想定した適切な更新投資	【課題】 国内大規模設備が更新タイミングを迎える	【脅威】 輸出市場の競争激化 カーボンニュートラルに向けた低炭素技術への移行	2050年に向けてどの製鉄所でどの製法を選択していくか最適解を検討 - 高炉メーカーと電炉メーカーの連携
②アジア地域への高炉の省エネ技術展開	【強み】 高炉プロセスの省エネ技術では世界の先頭を走る 高炉における水素利用は日本の固有技術	【機会】 高炉比率の高いアジアのポテンシャル（既存省エネ技術／将来的な水素利用技術）	- 既存省エネ技術をアジアの高炉メーカーに展開することで、将来の革新技術の提供先として布石を打つ - アジアで仲間づくりを進めることによる欧州への対抗
③設計ソリューションサプライヤーへの転換	【強み】 材料知見に裏打ちされた構造設計や性能評価の技術・ノウハウ	【脅威】 カーボンニュートラルを背景とした他素材への置換進展 【機会】 他素材を含めた高度な構造設計技術ニーズ	自動車構造材の開発設計パートナーとなることで、素材選択に関わらず自動車産業に貢献する事業モデルを確立する

(出所) みずほ銀行産業調査部作成

①将来的な生産体制を想定した適切な更新投資

2020 年以降、日本製鉄と JFE スチールは 2 社合計で粗鋼能力約 14 百万トンの高炉の休止計画を発表した。内需の拡大が見込めない中で、アジアにおける自給化や中国企業との競争激化により、これまで高炉の稼働を支えてきた汎用品の輸出が今後困難化するとの想定に基づく判断である。今後も国内では高炉やコークス炉などの大型設備が次々と更新のタイミングを迎える。一度更新すると数十年稼働させることが前提となるこれら設備の更新投資については、今後も長期的な需要想定や競争環境を見据えた判断が求められる。

更に、今後はカーボンニュートラルの実現が新たな要素として加わることになる。高炉の寿命に鑑みれば、これから更新を意思決定する高炉は、カーボンニュートラルの目標年である 2050 年頃まで稼働させる可能性がある。革新技術の開発計画と設備更新のタイミングを見ながら、2050 年に向けてどの製鉄所でどの製法を選択していくかの最適解を探り始める必要があるだろう。電炉の拡大には、高炉メーカーと電炉メーカーが協働で取り組むことも有効だろう。

②アジア地域への高炉の省エネ技術展開

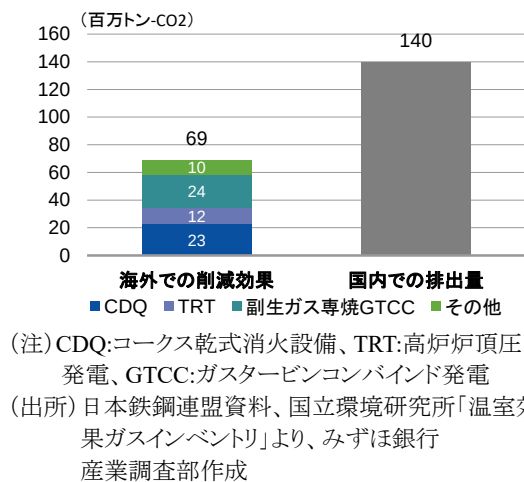
しかし、国内生産の効率化のみでは縮小均衡に陥るばかりである。成長に向けて海外での現地生産は選択肢の 1 つであるが、世界的な潮流とはいえカーボンニュートラルに向かう政策の整備が国や地域ごとに異なるスピードで進む中で、海外で新たに生産設備を抱えるリスクもまた増しているといえる。

一方、日本が先頭を走る既存の省エネ技術は、これまでもエコソリューションとして海外に積極的に展開されてきた。RITE（地球環境産業技術研究機構）による 2018 年の調査によれば、日本では当然に行われている高炉プロセスからの副生ガス有効活用は、欧米鉄鋼業においてすら十分に普及しているとはいえないレベルである。日本の省エネ設備の導入によって海外で抑制された CO2 排出量は 2019 年度断面で 6,857 万トンと、同じ年に日本の鉄鋼産業が排出した CO2 量の約半分にも達する（【図表 4-26】）。こうした省エネ技術は鉄鋼の生産効率を高めるだけでなく、今後は CO2 排出削減の重要性が増すこ

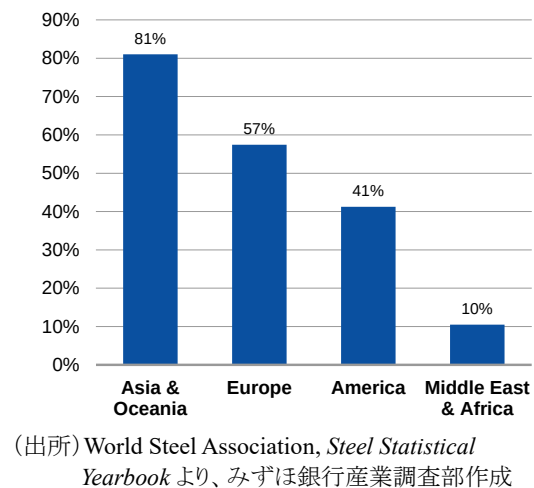
とで、より価値を持つものとなるだろう。

とりわけアジア地域は粗鋼生産に占める高炉プロセスの比率が 81%と高い（【図表 4-27】）。既存の副生ガス活用等省エネ設備の市場としてポテンシャルがあるのみならず、将来的には日本が開発を急ぐ高炉で水素を活用する革新技術の輸出先としても期待できる。欧州とは異なる日本のカーボンニュートラルアプローチをアジアの標準として拡大浸透させることで、国際的に正当性を高められるほか、この分野で急速にプレゼンスを高める欧州勢に対する巻き返しにも繋がるだろう。そのためにも、既存の省エネ技術の展開というエコソリューションを強化することでアジアでの「仲間づくり」を進めることは、将来への布石という意味でも重要であろう。

【図表 4-26】日本の省エネ設備による海外での CO2 削減効果と国内での排出量（FY2019）



【図表 4-27】高炉-転炉法による粗鋼生産量比率(2019 年)



③設計ソリューションサプライヤーへの転換

カーボンニュートラルは、当然ながら鉄鋼の需要産業にも影響を及ぼす。例えば国内鉄鋼需要の 4 割を占める建設用途では木造・木質化の開発が行われており、新国立競技場のような鋼材と木材のハイブリッド型を含めて一定程度の鋼材が代替される可能性が考えられる。また自動車産業や造船産業がカーボンニュートラル時代に現状の高い輸出水準で生産規模を維持するか否かも重要である。

特に自動車産業では、日本で生産する自動車の 5 割を輸出に向けているが、日本の自動車産業の高い国際競争力を日本の鉄鋼産業が支えてきた側面は見逃せない。日本の鉄鋼企業にとって、今後も自動車産業の競争力に貢献し続けることは重要な使命であると考え。ただし、これまでのように高品質な鋼材を安価に提供する素材サプライヤーとしてだけではなく、素材の知見を活かした設計・工法提案を自動車企業に提供するソリューションサプライヤーとしての新たな事業モデルを、鉄鋼企業は自ら模索すべきであると考え。

カーボンニュートラル時代における自動車の素材として何が標準となるかは未

知数である。LCA⁵の考え方が浸透する中で、素材製造時の CO2 排出量も自動車の素材選択における重要なファクターとなりつつある。単位重量あたりの排出量は鉄に優位性があるが、アルミ企業も電解における電力として再生可能エネルギーを活用したりリサイクルループを確立したりなどの取り組みを進めている。こうした素材の自動車設計への有効な活用にも、長年自動車の構造を支える中で鉄鋼企業が培ってきた構造設計や性能評価の技術・ノウハウが大いに役立つはずである。日本の鉄鋼メーカーは、自動車構造材の開発設計パートナーとなってリユースサプライヤーに転換することで、素材選択に関わらず自動車産業に貢献できる事業モデルを確立できる可能性がある。このモデルは建設や造船等、他の需要産業に対しても応用可能だろう。

3. ゲームチェンジへの備え

鉄鋼メーカーが参加しない水素還元鉄プロジェクトが立ち上がる

2021 年 2 月、スウェーデンで H2 Green Steel という新しい水素還元製鉄のプロジェクトが立ち上がった。スウェーデンの投資会社 Vargas が中心となり、トラックの Scania やドイツ自動車の Mercedes-Benz 等、鉄鋼の需要産業が出資する。2024 年に生産を開始して 2030 年までに 5 百万トンの水素還元鉄の製造を目指すもので、大規模水素還元製鉄の商業化では世界最速の計画である。

特筆すべきは、本プロジェクトに既存鉄鋼メーカーが加わっていない点である。オペレーションは出資者として名を連ねる製鉄エンジニアリング企業のドイツ SMS Group が、生産設備の納入とともに操業も担うものと推察される。SMS Group は米国で新興電炉メーカー Big River Steel の立ち上げを全面的にサポートしたことで知られ、特に AI を用いた生産効率向上が同社の成功の一助となったという。そのノウハウが、H2 Green Steel にも発揮されるものと推察する。

従前と異なるプレイヤーの台頭によりゲームチェンジが促される可能性

鉄鋼メーカーにとっては背筋の凍る話ではなかろうか。鉄鋼の需要家が生産設備と AI 操業ノウハウを調達し、求める品質のグリーンスチールを自ら製造してしまうということだ。AI の発展によって予言されていた「誰でも鉄を作れる時代」が、カーボンニュートラルに向けた既存設備リプレイスに伴って幕を開ける可能性が出てきた。現状はスウェーデンという原燃料調達に極めて恵まれた地域における局所的な動きであるが、今後も従前と異なるプレイヤーの台頭によって、鉄鋼産業のゲームチェンジが促される可能性はある。

既存の事業モデルに固執せずに柔軟に対峙すべき

経済産業省や日本の高炉各社による技術ロードマップは、現時点では現実的かつ挑戦的なものであり、まずは革新技术の開発に全力で取り組むことがカーボンニュートラルに向けた柱であることは間違いない。しかし、2050 年までの時間軸の中で現れる様々な新しい動きに対しては、既存の事業モデルに固執せずに、柔軟に対峙すべきであると考え。その意味においても、前項で述べた 3 つの当面の戦略を進めることは、有効な備えになり得るだろう。

鉄は産業と生活に欠かせない基盤素材

カーボンニュートラルは鉄鋼業にとって極めて重い課題と述べたが、鉄鋼業だけの努力で成し遂げられるものではない。水素や再生可能エネルギーの大量供給インフラの整備は必須であるし、抜本的な製法転換が必要な点において、鉄鋼業は他産業と比較して必要な研究開発や投資のコストは非常に大き

⁵ Life Cycle Assessment

い。上昇が免れないコストへの社会的理解の醸成も、将来的なグリーンステールの安定供給には不可欠だろう。忘れてはならないのは、鉄鋼素材は日本産業と国民の安全な生活に欠くことのできない基盤素材であるという点である。「鉄は国家」は古い言葉になったが、鉄はいまだにあらゆる構造物に姿を変えて、国内の経済活動と我々の生活を文字通り支え続けている。その鉄鋼業が果敢に挑戦しようとしているカーボンニュートラルへの円滑なトランジションを実現するためには、産業政策や産業金融を通じたあらゆるサポートの継続が今後も必須であることを強調しておきたい。

みずほ銀行産業調査部

素材チーム 大野 真紀子
makiko.ohno@mizuho-bk.co.jp

©2021 株式会社みずほ銀行

本資料は情報提供のみを目的として作成されたものであり、取引の勧誘を目的としたものではありません。本資料は、弊行が信頼に足り且つ正確であると判断した情報に基づき作成されておりますが、弊行はその正確性・確実性を保証するものではありません。本資料のご利用に際しては、貴社ご自身の判断にてなされますよう、また必要な場合は、弁護士、会計士、税理士等にご相談のうえお取扱い下さいますようお願い申し上げます。

本資料の一部または全部を、①複写、写真複写、あるいはその他如何なる手段において複製すること、②弊行の書面による許可なくして再配布することを禁じます。