

特集記事・1

SDGsの目標実現に貢献する鉄鋼業

SDGsから見た鉄鋼業の課題

主要企業を事例としたギャップ分析と今後の課題

Issues of Iron and Steel Industry from the Perspectives of SDGs

—Gap Analysis and Future Challenges of Major Companies—

慶應義塾大学大学院
政策・メディア研究科
修士課程馬 知遠
Zhiyuan Ma慶應義塾大学大学院
政策・メディア研究科
特任助教高木 超
Cosmo Takagi慶應義塾大学大学院
政策・メディア研究科
教授蟹江憲史
Norichika Kanie

1 はじめに

2015年9月に国連加盟国の全会一致で採択された「持続可能な開発目標（以降、SDGs）」は、国内でも徐々に広がりを見せている。政府は、総理大臣を本部長、全閣僚を構成員とする「SDGs推進本部」を2016年9月に設置し、「ジャパンSDGsアワード」を設け、毎年末には翌年へ向けた「SDGsアクションプラン」を公表している。それ以上に積極的なのが、企業や民間団体、そして自治体の動きだ。経団連はSociety 5.0 for SDGsを掲げ、上場企業のSDGs認知度はほぼ100%に達している。中小企業も認知を高めつつあり、自治体を対象とした「SDGs未来都市」及び「自治体SDGsモデル事業」でも、中小企業の認知度向上や、SDGs達成を目指す企業を認定、認証する「地方創生SDGs金融」フレームワークの適用を目指す自治体も出始めている。多くの企業が経営とSDGsとの統合を考え始めているのは、ポストコロナ時代において持続可能な経営を行うために必須のこととなっていくであろう。

こうした中、鉄鋼業は業界として事業活動を通じた環境負荷が高い一方で、国際的に見たときには、経済面のみならず、社会や環境への対応も同じように評価できるSDGsを活用することは、日本の企業の優位性を示すうえでも有効なツールとなりうる。

本稿では、主要な鉄鋼企業を事例とし、鉄鋼業の現状をSDGsの17目標の観点から評価する可能性を検討するとともに、今後の鉄鋼業が進むべき方向性について論じることとする。

2 持続可能な開発目標（SDGs）と鉄鋼業

2.1 持続可能な開発目標（SDGs）

SDGsは、「貧困をなくそう」「人や国の不平等をなくそう」「海の豊かを守ろう」といった17のゴールと、その内容を具体的に指し示す169のターゲットから構成される。その達成期限は2030年であり、それぞれのターゲットに係る取り組みの進捗を測る232（重複を除く）のグローバル指標が国連によって設定されている。SDGsは発展途上国のみならず、先進国も取り組むユニバーサル（普遍的）なものであり、地球上の「誰一人取り残されない」達成をその理念の根幹に据える^{1,2)}。

SDGsでは、経済、社会、環境の三側面の統合的な達成が重要な鍵を握る³⁾。というのも、これまで日本における持続可能な開発の議論では、持続可能性の議論の中で、環境面の課題が中心に扱われてきた経緯がある。しかし、経済発展も生

SUSTAINABLE DEVELOPMENT GOALS



図1 SDGsの17ゴールを示したアイコン（出典：国連広報センター）

活を営む上では必要不可欠な要素である。さらに、人権、雇用などの社会の側面は経済発展を遂げる上で欠かすことはできない。つまり、これらの三側面は密接に関係し合っているのである。したがって、経済、環境、社会の3つの側面から統合的なアプローチを取らない限り、SDGsの達成はできない^{4,5)}。

SDGsの実施にはルールがない。自由に取り組みが可能である。このことは、企業を中心とする民間部門による取り組みをやりやすくしている。国連も、企業がSDGsを達成する上で重要なパートナーであるとして、各企業が事業を通じてSDGsの達成に貢献することを求めているが、現在SDGs達成にけん引力となっているのはむしろ民間部門である⁶⁾。

特に、複数の国に活動拠点を持つグローバル企業については、その活動が世界全体に及ぼす影響が大きく、SDGsの達成に大きな役割を果たすと考えられている。SDGsのターゲット12.6には、「大企業や多国籍企業などの企業に対し、持続可能な取り組みを導入し、持続可能性に関する情報を定期報告に盛り込むよう奨励する」と明記されている。また、近年のESG投資の高まりも、企業のSDGs達成に向けた取り組みを促す要因となっている。ESG投資とは、従来の財務情報だけでなく、環境 (Environment)、社会 (Social)、ガバナンス (Governance) といった要素を考慮した投資を指す。つまり、投資家は、企業の過去に対して評価をするのではなく、企業の将来の価値を評価し、長期的な持続可能性に注目しつつある¹⁴⁾。持続可能性に対する投資家の意識が高まる中で、企業はSDGsを「共通言語」として世界中のステークホルダーと関わりながら、SDGsというフレームワークの中で評価される時代が訪れている。

2.2 SDGsが鉄鋼業に与えたインパクト

現在、鉄鋼の製造プロセスは、高炉製鋼法 (以下「高炉法」という) と電気炉製鋼法 (以下「電炉法」という) の2つが主流で⁷⁾、世界全体における高炉法による生産は約70%、電炉法による生産が約30%とされている (World Steel Association, 2019)^{8,9)}。また、経済成長と鉄鋼蓄積量には一定の相関性があるとも考えられてきた¹²⁾ (日本鉄鋼連盟, 2018)。

鉄鋼蓄積量を確保する過程において、鉄鋼蓄積の拡大による老廃スクラップの発生増加に伴い、スクラップの利用量が増加するものの、鉄鋼需要の拡大に追いつかず、天然資源ルート (高炉法) の生産は必須だという。将来の鉄鋼需要は中長期的に増加し続け、高炉法による鉄鋼製造が終了する見込みは小さいと考えられる。

他方、SDGsの達成に向けた過程において、鉄鋼業は高炉法を主流とした生産を継続し、温室効果ガスを大量に排出している点は大きな課題だ¹⁰⁾。前述の経済・社会・環境から成

る三側面から概観すると、付加価値や雇用の創出など、鉄鋼業は経済面と社会面で、大きな貢献を果たしていることは間違いない¹⁵⁾。一方で、環境面において、エネルギーの使用や温室効果ガスの大量排出の他に、水資源の大量使用、生態系への影響、有害物質の排出、廃棄物の発生といった環境課題が存在することは忘れてはならない^{16,17)}。今後の生産需要の中で、パリ協定が求めるように今世紀末までの温室効果ガス排出を実質ゼロにするためにどのようにすればよいかは、大きな課題だといえよう¹¹⁾。

3 SDGsにおける指標の活用

3.1 持続可能性の評価手法

SDGs採択から5年が経過し、持続可能性に係る評価手法への関心は、一層の高まりを見せている。内閣府地方創生推進事務局は、「自治体SDGs推進評価・調査検討会」を設置し、国家を主な主体とするSDGsのグローバル指標を、地方自治体で把握するために、既存の政府統計などを活用したローカル指標リストを公表している。また、例えば下川町 (北海道) は、町の文脈を反映した独自指標の検討を進めるなど、地域特性を考慮した指標の策定を目指す動きが見られる²²⁾。

こうした取り組みは地方自治体に限らず、民間企業でも進められている。例えば、日産自動車はSDGsのグローバル目標とターゲットを参考し、社内指標を策定した。自社のKPIとSDGsを関連付けることによって、持続可能性の向上を追求している。また、ESG投資機関においても、環境 (Environment)、社会 (Social)、ガバナンス (Governance) の3側面から成り立つESG指数が開発され、企業の持続可能性を評価する一つの手法として使用されている。ESG評価機関RobecoSAMは、61種の業種ごとに、業種の特徴に合った異なる持続可能性の評価基準を設定した。指標項目の設定に加えて、各項目が占める重みも示されている^{23,24)}。

こうした公共・民間の両セクターにおける事例を通じて、SDGs達成に取り組むステークホルダーが自身の特徴に適合した指標設定を進めることは、持続可能性を評価するために重要だ。さらに、指標の策定にあたっては、データの入手可能性を考慮し、定量データのみならず、定性データも組み合わせながら、正確に評価対象の動向を把握できるアプローチが必要と言える。

4 分析の枠組み

4.1 分析方法

本稿では、以下、鉄鋼業における課題とSDGsを関連付け、そのギャップを明らかにすることにより、SDGsの観点

からみたとときの鉄鋼業の課題を提示し、その解決へ向けた方策を検討する。分析は以下の方法で行う。なお、本分析は馬(2020)の修士論文⁷⁸⁾に基づいたものである。

ステップ1. 既存研究調査

既存研究から鉄鋼業で最も問題視されている課題を経済、社会、環境の3側面から抽出し、SDGsのグローバル目標、ターゲットと関連付ける。

ステップ2 重要業績指標 (KPI) の設定と適用

1で抽出した課題に対して、それぞれSDGsの観点から指標 (KPI) を設定する。そのうえで、世界の鉄鋼企業のうち生産量上位20社を対象とし、設定したKPIを用いて比較分析を行う。

ステップ3 SDGs視点からの考察

最後に、SDGsの観点から考察し、鉄鋼業の現状とSDGs各目標とのギャップを明らかにする。また、そのギャップを埋め、SDGs達成に貢献するために鉄鋼業に期待される役割と、求められる今後の取り組みを検討する。

4.2 課題抽出及びSDGsとの関連付け (ステップ1)

文献調査を基礎とした先行研究調査をもとに、経済、社会、環境の三側面から、鉄鋼業における優先度の高い14の課題を設定した。さらに、「鉄鋼業におけるSDGsに対する関心の低さ」という課題を加え、15課題を本稿での課題とする。なお、抽出した15課題とSDGsとの対応関係を表1に示す。これら15課題をSDGs目標と関連付けることによって、鉄鋼業の現状課題とSDGs各目標との関連性を明らかにした。

4.3 KPIの設定 (ステップ2)

次に、鉄鋼業における持続可能性を評価するために、業界の特徴に合った指標の設定が必要である。ここでは、抽出した15課題に対して、それぞれのKPI (重要業績指標) を設定する。KPIの中には、定量的なKPIと定性的なKPIが含まれている。定量的なKPIは、ESG評価機関RobecoSAMが鉄鋼業に対して設定した指標項目を基に、GRIスタンダードを参照し、数値で評価する。一方、定性的なKPIは、対象企業が指標項目に対応しているか否かをチェックし、○×△の3尺度で評価することとした。具体的には、○は対応していること、×は対応していないこと、△は一部対応していることを指す。

GRIスタンダードとは、独立国際組織Global Reporting Initiative (GRI) が定めた持続可能性報告書の国際基準である。GRIスタンダードは2016年に公表され、世界で最も広く採用されている持続可能性報告の基準である^{13,25)}。世界の大手企業の上位250社 (G250) のうち、75%がGRIスタンダードを利用してサステナビリティ報告書、CSR報告書等を発行し、持続可能性パフォーマンスを報告している (KPMG, 2017)²⁶⁾。

表1で示した15課題に対するKPIを設定し、表2に示す。本表において、定量的なKPIは着色して示す。こうして、抽出した課題にKPIを設定することによって、鉄鋼業における持続可能性の評価基準を明らかにする。

4.4 分析対象と情報源 (ステップ2)

本稿では、生産量における世界の鉄鋼企業の上位20社 (2018年時点) を対象とし、比較分析を行う。鉄鋼業が環境に

表1 抽出した15課題 (馬作成)

| 管理番号 | 三側面 | 鉄鋼企業の課題 | 関連する目標 |
|------|-----|-----------------------------------|-------------|
| 1 | 経済 | 収益性 ^{32, 33, 42, 43)} | SDG8・SDG9 |
| 2 | | リスク管理 | SDG8 |
| 3 | 社会 | 地域コミュニティとの共生 | SDG 11 |
| 4 | | ジェンダー平等 | SDG5・SDG8 |
| 5 | | 従業員の教育 ³⁷⁾ | SDG4 |
| 6 | | 差別化 | SDG8・SDG10 |
| 7 | | 労働環境 ^{27, 34)} | SDG3・SDG8 |
| 8 | | 違法労働 ^{18, 19, 36)} | SDG8 |
| 9 | 環境 | 二酸化炭素の大量排出 ^{31, 38, 39)} | SDG13 |
| 10 | | エネルギーの大量使用 | SDG7・SDG13 |
| 11 | | 水資源の大量使用 ⁴⁰⁾ | SDG6 |
| 12 | | 有害物質の排出 | SDG3 |
| 13 | | 廃棄物 ^{20, 21, 41)} | SDG11・SDG12 |
| 14 | | 環境マネジメント ³⁵⁾ | SDG12 |
| 15 | その他 | SDGsへの関心 | SDG12 |

表2 抽出した15課題ごとの指標 (馬作成)

| 管理番号 | 三側面 | 鉄鋼企業の課題 | 指標 |
|------|-----|--------------|------------------|
| 1 | 経済 | 収益性 | 売上高 |
| | | | 純利益 |
| | | | ROA |
| | | | ROE |
| 2 | | リスク管理 | 経営リスク管理の有無 |
| 3 | 社会 | 地域コミュニティとの共生 | 地域福祉活動の有無 |
| 4 | | ジェンダー平等 | 女性従業員の割合 |
| 5 | | 従業員の教育 | 社内教育研修制度の有無 |
| 6 | | 差別化 | 差別のない雇用宣言の有無 |
| 7 | | 労働環境 | 従業員の健康・安全確保宣言の有無 |
| 8 | | 違法労働 | 強制労働・児童労働の禁止 |
| 9 | | 二酸化炭素の大量排出 | 温室効果ガスの排出量 |
| | | | 粗鋼1t当たりの排出量 |
| | | | 年間の二酸化炭素排出量 |
| | | | 長期削減目標の有無 |
| 10 | | エネルギーの大量使用 | 粗鋼1t当たりの消費量 |
| | | | 年間削減量 |
| 11 | 社会 | 水資源の大量使用 | 年間取水量 |
| | | | 年間排水量 |
| | | | 粗鋼1t当たりの消耗量 |
| | | | 年間SOx 排出量 |
| 12 | | 有害物質の排出 | 年間NOx 排出量 |
| | | | 利活用率 |
| 13 | | 廃棄物 | 新規用途の開発の有無 |
| | | | LCA 評価の有無 |
| 14 | | 環境マネジメント | サプライチェーン環境評価の有無 |
| | | | 環境パフォーマンス状況開示の有無 |
| | | | 報告書等におけるSDGsへの言及 |
| 15 | その他 | SDGsへの関心 | 報告書等におけるSDGsへの言及 |

与える影響は生産量と直接的に関連するため、粗鋼生産量の世界ランキングによって分析対象を選出する。

2018年の世界上位20社までの粗鋼生産量合計は672.6百万トンであり、世界総生産量1808.4百万トンの三分の一以上をカバーできる (World Steel Association, 2019)。そのため、上位20社を分析対象とする。これらのデータは、各企業が開示した情報 (CSR報告書、サステナビリティ報告書、プレスリリース、ホームページなど) を分析の情報源とする。

5 分析調査

5.1 SDGs視点による考察 (ステップ3)

課題抽出及びKPI設定を基に、分析調査を行い、その結果から一部抜粋し、重要項目に対して、SDGs視点による考察を行う*。

5.1.1 SDGsへの関心度問題 (SDG12)

各社が公表したサステナビリティ報告書、CSR報告書等を中心に、SDGsへの言及を確認した。その結果、Top 20にランクインした9社の中国鉄鋼メーカーのうち、SDGsとの関連性を報告書に盛り込んでいたのは、わずか1社 (Ansteel Group) であった。中国鉄鋼業において、「持続可能な開発」という表現が頻繁に使用されていたが、SDGsが定義した持続可能性は反映されていない。

一方、欧州、日本、韓国、ロシアの鉄鋼メーカーはトップコミットメントの中で持続可能な経営が重要だと認識し、事業活動とSDGsグローバル目標との関連性を明示しており、各目標の達成に向けた取り組みも示している。インド鉄鋼メーカーについて、Tata Steel GroupとJSW Steelは自社の重要課題をSDGsとマッピングしていたが、SAILはSDGsに言及していない。また、米国、イランの鉄鋼メーカーは中国鉄鋼

* 分析の詳細な結果は付録1及び文献78)を参照のこと。

メーカーと同様にSDGsに言及していない。

したがって、中国、米国、イランの鉄鋼業では、SDGsが定義した持続可能性に対する意識はまだ欠如していると言える。一方、欧州、日本、韓国の鉄鋼業では、SDGsへの関心度が相対的に高いと考えられる。

5.1.2 ジェンダー平等問題 (SDG5 及び 8)

各社の女性従業員の割合を調査した。その結果、Top 20社の中に女性従業員の割合を開示していた企業は13社であり、残りの7社は従業員の性別分布を開示していなかった。データを公表している13社の状況を見ると、女性従業員の割合の平均値は11.7%であるが、欧州のArcelorMittalとロシアのNLMKにおける女性割合は25%を超えており、Top 20社の中で最も高い水準である。また、全ての企業は育児休暇制度、ハラスメント防止、社内育児施設の増設など女性に向けた取り組みを行っているが、実際の女性従業員の割合はまだ低いという課題が浮き彫りになる。

すなわち、鉄鋼業における女性の雇用は課題の一つだと考えられる。

5.1.3 CO₂大量排出問題 (SDG13)

各社のGHG排出量、粗鋼1tあたりの排出量 (CO₂原単位)、年間CO₂排出削減量、長期削減目標の有無を調査した。その結果、Top 20にランクインした9社の中国鉄鋼メーカーのうち、CO₂排出に関する情報を開示していたのは僅か1社 (Valin Group) であった。中国の鉄鋼生産量は世界総生産量の約半数を占めており、生産に伴って大量のCO₂を排出していると考えられるが、付録1の調査結果に示すように、ほぼ全ての中国鉄鋼メーカーはCO₂の排出情報を開示していない。また、イランの国有企業IMIDROもCO₂の排出情報を公開していなかった。さらに、中国鉄鋼メーカーはCO₂の長期削減数値目標を設定していなかった。また、中国の鉄鋼メーカーは政府の目標の達成に向けて取り組んでいるが、具体的な数値を示した削減目標を掲げていない。

中国鉄鋼業において、2013年から7省市 (深セン市、上海市、北京市、広東省、天津市、湖北省、重慶市) でCO₂排出権取引制度のパイロット事業が実施され、さらに2016年から福建省を加え、対象地域を8つに拡大した。しかし、地域レベルでのCO₂排出権取引を行っているが、全国レベルでの排出権取を実施していない。それゆえ、各省市は排出量を算定・報告する義務があるが、個別企業はCO₂の排出量を開示していない。今後、鉄鋼業を対象とした全国CO₂排出権取引市場の展開によって、中国鉄鋼企業のCO₂情報開示意識の向上が期待される。

一方、欧州、日本、韓国、米国、ロシア、インドの鉄鋼業は

CO₂の排出情報を開示していた。粗鋼の生産量は直接的にCO₂の排出に影響するため、CO₂大量排出問題に対して、絶対的な排出量で判断するのではなく、粗鋼1tあたりの排出量 (CO₂原単位) に注目する。CO₂排出の原単位は生産プロセスによって、大きな格差が存在している。ArcelorMittal、Nippon Steelを始めとする高炉メーカーのCO₂原単位はおおよそ2.0tである。一方、電炉法と高炉法を約半々で生産を行う韓国のHyundai SteelのCO₂原単位は0.95t、米国の電炉メーカーNucorのCO₂原単位は0.88tである。高炉法による生産と比べると、電炉法による生産のCO₂原単位が遥かに少ない。それゆえ、電炉法による生産割合の増大はCO₂原単位の削減に繋がる。世界鉄鋼協会のデータによれば、2018年の世界鉄鋼企業のCO₂原単位の平均値は1.85tである (World Steel Association, 2019)。さらに、近年のCO₂原単位の推移を見ると、各社の数値はほぼ横ばいである²⁸⁾。

これらの状況から、CO₂原単位の削減に技術のボトルネックがあると考えられる。

各社の長期CO₂削減目標については、ArcelorMittalは2020年までに、CO₂原単位を2007年比で8%削減する目標を掲げた。2018年時点で、ArcelorMittalは6%の削減を実現した。また、今後2030年までの削減目標は策定中であり、革新技術の展開が期待されている。日本は、Nippon Steel、JFE Steelなどが会員である日本鉄鋼連盟より、ロードマップに沿った長期削減目標を掲げた。日本鉄鋼連盟の長期削減目標は「エコプロセス」、「エコプロダクト」、「エコソリューション」の3つのエコと「革新的技術開発」の4本柱で構成される。具体的には、2030年までに合計131百万トンのCO₂削減 (2005年比) 目標を掲げ、2030年以降は革新的な技術開発によってさらなる削減を目指している。POSCOは2020年までにCO₂原単位を2009年比で9%削減し、2.0tにする目標を掲げた。2018年時点でPOSCOのCO₂原単位は1.92tであり、既にその目標を達成した。Tata Steel Groupは2025年までにCO₂原単位を2.0t未満にするという目標を掲げた。Hyundai SteelとJSW SteelはCO₂排出削減のための中長期的なロードマップの策定に言及したが、具体的な数値目標を示していない。SAILは2030年までにCO₂原単位を2008年比で23%削減し、2.3tにする目標を掲げた。2018年時点でSAILのCO₂原単位は2.57tである。

各社の長期CO₂削減目標をまとめると、以下の2点の不足があると言える。

第一に、設定期間が短い。ArcelorMittal、POSCO、Tata Steel Groupの目標期間の設定は2020年或いは2025年までとなり、SDGsの達成期限である2030までの目標が掲げられていない。

第二に、目標数値の設定が保守的である。現状、高炉メー

カーのCO₂原単位は約2.0tであるが、各社のCO₂原単位目標は全部2.0t以上に設定している。また、POSCOの2020年目標は既に達成しており、目標設定がもたらしたインセンティブ効果は少ないと考えられる。また、日本鉄鋼連盟は2030年までの目標を設定したが、2030年以降の長期目標は革新技術の実装を前提としている。革新技術とは、水素による鉄鉱石の還元技術 (COURSE50) と高炉ガスからのCO₂を分離し、地中に貯留する技術 (Carbon Capture and Storage, 以下、CCS) である。しかし、COURSE50とCCSの実機化は2030年以降であり、2030年前はまだ開発段階にある²⁹⁾。また、現状では中国やインドの省エネポテンシャルはまだ高く、最先端の省エネ技術の国際展開は不十分である。現在と同様の生産を続けると、2030年までのCO₂原単位の削減効果は非常に限られている。

すなわち、鉄鋼業における「二酸化炭素の大量排出」という問題に対して、技術革新が根本的な解決策であるものの、革新技術の導入期間は長いため、2030年までのSDGsの達成に貢献できない懸念があると言える。

こうしたことから、鉄鋼業における「二酸化炭素の大量排

出」という課題への対応は不十分であり、気候変動に対する補完策が必要であると考えられる。

5.1.4 エネルギー大量使用問題 (SDG7、及び13)

各社の粗鋼1tあたりのエネルギー消費量 (エネルギー原単位) と年間エネルギー削減量を調査した。粗鋼の生産量は直接的にエネルギー消費量に影響するため、エネルギー大量使用問題に対して、絶対的な消費量で判断するのではなく、粗鋼1tあたりのエネルギー消費量 (エネルギー原単位) に注目する。その結果、CO₂排出と同じように、エネルギー原単位も生産プロセスによって、大きな格差が存在している。ArcelorMittal、Nippon Steelを始めとする高炉メーカーのエネルギー原単位はおおよそ20GJである。

一方、電炉法と高炉法を約半々で生産を行う韓国のHyundai Steelのエネルギー原単位は2.3GJ、米国の電炉メーカーNucorのエネルギー原単位は4.9GJである。それゆえ、電炉法による生産割合の増大はエネルギー原単位の削減に繋がる。世界鉄鋼協会のデータによって、2018年の世界鉄鋼企業のエネルギー原単位の平均値は20.2GJである (World

表3 分析対象企業の一覧 (出所: World Steel Association. 「WORLD STEEL IN FIGURES 2019」をもとに馬が作成)⁹⁾

| 順位 | 企業名 | 所属国 | 粗鋼生産量 (百万トン) |
|----|------------------|---------|-----------------|
| 1 | ArcelorMittal | ルクセンブルク | 96.42 |
| 2 | Baowu Group | 中国 | 67.43 |
| 3 | Nippon Steel | 日本 | 49.22 |
| 4 | HBIS Group | 中国 | 46.80 |
| 5 | POSCO | 韓国 | 42.86 |
| 6 | Shagang Group | 中国 | 40.66 |
| 7 | Ansteel Group | 中国 | 37.36 |
| 8 | JFE Steel | 日本 | 29.15 |
| 9 | Jianlong Group | 中国 | 27.88 |
| 10 | Shougang Group | 中国 | 27.34 |
| 11 | Tata Steel Group | インド | 27.27 |
| 12 | Nucor | 米国 | 25.49 |
| 13 | Shandong Steel | 中国 | 23.21 |
| 14 | Valin Group | 中国 | 23.01 |
| 15 | Hyundai Steel | 韓国 | 21.88 |
| 16 | Maanshan Steel | 中国 | 19.64 |
| 17 | NLMK | ロシア | 17.39 |
| 18 | JSW Steel | インド | 16.83 |
| 19 | IMIDRO | イラン | 16.79 |
| 20 | SAIL | インド | 15.93 |
| | Top 20 Total | | 672.56 |
| | World Total | | 1808.40 |

Steel Association, 2019)。

鉄鋼業において、エネルギー起源のCO₂排出量は全CO₂排出量の大半を占め、CO₂排出の要因として認識されている。それゆえ、エネルギー効率の改善はCO₂排出を削減するための重要な一環である。しかし、日本や韓国を始めとする先進国のエネルギー効率は既に高く、これ以上の改善に限界がある。特に、日本のエネルギー効率は世界最高水準であり、これまで大幅な省エネルギーを達成した。国際エネルギー機関(International Energy Agency, IEA)の分析によって、日本の粗鋼1tあたりの省エネポテンシャルが世界最小の1GJである³⁰⁾。すなわち、日本の鉄鋼業においては、省エネ対策の余地が少ない。一方、中国やインドを始めとする途上国では、省エネのポテンシャルはまだ大きい。付録1の調査結果に示すように、現在中国の上位鉄鋼企業のエネルギー原単位は約17GJ/tであり、先行研究によって、2025年までのエネルギー原単位15 GJ/t程度を達成できる(Gao et al., 2020)⁴⁰⁾。つまり、中国の鉄鋼業ではまだ省エネのポテンシャルがあり、先進国から途上国への技術移転によるエネルギー原単位の改善が期待できる。

したがって、鉄鋼業におけるエネルギー大量使用問題への対応は欠如しており、特に先進国では、エネルギー効率の向上に限界がある。

5.1.5 廃棄物問題 (SDG11、及び12)

各社の廃棄物利用率、廃棄物の新規用途の開発の有無を調査した。その結果、ロシアのNLMKとインドのSAILを除き、18社の廃棄物利用率は90%を上回った。Top 20社のうち、Baowu Groupを始めとする6社の廃棄物利用率は99%を超え、最も高い数値であり、インドのSAILの廃棄物利用率は最も低い数値85.2%である。総じて言えば、廃棄物利用率は極めて高く、埋め立てられている廃棄物は少ない。

また、廃棄物の新規用途の開発について説明する。Arcelor Mittalでは、サンゴ礁の成長を促進するために、鉄鋼スラグを人工魚礁として使用した。Nippon SteelとJFE Steelでは、カルシア改質土及び藻場造成製品として、鉄鋼スラグの新規用途を開発した。それらの用途によって、海洋環境の改善、富栄養化の抑止効果が期待される。SAILでは、鉄鋼スラグを酸性土壌用の土壌改良剤として使用された。一方、中国企業では、鉄鋼スラグの利用率は高いものの、従来の用途(セメント原料、路盤材、骨材、土木、肥料など)として利用しており、新規用途の開発をしていない。

したがって、鉄鋼業における廃棄物問題は対応されているが、中国鉄鋼企業では鉄鋼スラグの新規用途が開発されていないことは課題であると考えられる。

5.1.6 環境マネジメント問題 (SDG12)

各社のLCA評価の有無、サプライチェーンにおける環境管理の有無、環境パフォーマンス情報開示の有無を調査した。その結果、Top 20社の中に、9社はLCA評価を行っており、自社製品の生産から廃棄までの環境影響を評価している。また、16社はサプライチェーンにおける環境管理を行い、環境負荷の少ない製品やサービスを購入している。

環境情報の開示について、イランのIMIDROは環境情報を全く開示していなかった。中国と米国の鉄鋼メーカーはNO_xとSO_xの排出量、エネルギー原単位など一部の環境情報しか開示していなかった。一方、日本と韓国の鉄鋼メーカーは全ての環境情報を開示している。全体から見ると、中国、米国、イランの鉄鋼業における環境情報の開示はまだ不十分である。特に、世界最大の生産国中国では、大半の鉄鋼企業が国有企業であり、投資家から持続可能性に関する情報を要求されていないため、環境情報を開示しないと考えられる。今後の鉄鋼の国際市場において、企業の持続可能性がより一層注目されるだろう。それゆえ、消費者はより持続可能性の高い製品を求め、持続可能性が劣る鉄鋼企業の製品は徐々に市場から淘汰されていく。消費者側の行動変容によって、中国鉄鋼企業の環境情報開示意識の向上にポジティブな効果があると考えられる。

したがって、鉄鋼業における環境マネジメント問題の中に、環境情報の開示は不足しており、特に中国鉄鋼業において、情報の不透明感がある。

これらの考察をまとめると、SDGsの視点から見た鉄鋼業の課題は、次の5つと言える。

(1) 情報開示 (SDGs 12)

中国、米国、イランの鉄鋼企業はSDGsへの関心度がまだ低い。持続可能性に関する情報開示は僅か一部であり、不透明感がある。

(2) ジェンダー平等 (SDGs 5, 8)

差別のない雇用を推進したが、女性従業員の割合がまだ低い。

(3) 温室効果ガス排出 (SDGs 13)

CO₂排出の削減に技術のボトルネックが存在しており、CO₂の削減に対して、技術革新が根本的な解決策である。しかし、革新技術の導入期間は長いため、2030年までのSDGsや2100年までのCO₂排出ネットゼロの目標を達成できない懸念がある。

(4) エネルギー使用 (SDGs 7, 13)

エネルギー起源のCO₂排出量は全CO₂排出量の大半を占めているが、エネルギー大量使用への対応は欠如している。特に先進国では、エネルギー効率は既に高く、既存省エネ技術の導入には限界があるため、これ以上の効率向上は困難で

ある。

(5) 鉄鋼スラグ用途の新規開発 (SDGs 12)

今後、建設需要の減少を考慮した上で、中国において鉄鋼スラグの新規用途が開発されていないことが課題である。

6 おわりに

本稿では、鉄鋼業における重要課題を先行研究から抽出し、SDGsと関連付けて分析を行ったが、17のSDGs目標を網羅的にカバーするのではなく、優先課題に関連するSDGs目標だけを議論の対象とした。ただ、このような限界を持ちながらも、SDGsの観点から見たときの鉄鋼業の課題について、一定程度抽出できたものとする。SDGsを適用することにより、一つの側面だけでなく、経済、社会、環境の総合的側面から鉄鋼業のあり方を考えることができるという点は、一つの効果的な点だといえよう。他方、課題として挙げられた点は、持続可能な開発を行う上では避けて通れない点であり、今後こうした課題群に正面から向き合わない限り、持続可能な展開はない。現在考えられている「革新技術」の展開にはまだ時間がかかることを考えると、新たな素材や物質の開発を含め、経済、環境、社会の持続可能性にかなう革新的な発想が求められることにもなる。SDGsはそうしたことを考える発想のヒント集にもなり得るであろう。

また、本研究では、定性的KPI及び定量的KPIを設定したが、定性的KPIについて、取り組みの実際効果を評価する手法の開発が課題である。定量的KPIについて、SDGsの達成期限である2030年からのバックキャストに基づく設定が必要となる。

参考文献

- 1) 蟹江憲史：SDGs (持続可能な開発目標), 中央公論新社, (2020)
- 2) N.Kanie and F.Biermann : Governing Through Goals : Sustainable Development Goals as Governance Innovation, MIT Press, (2017)
- 3) 蟹江憲史：持続可能な開発目標とは何か：2030年へ向けた変革のアジェンダ, (2017)
- 4) 外務省：JAPAN SDGs Action Platform. <https://www.mofa.go.jp/mofaj/gaiko/oda/sdgs/index.html>
- 5) M.Nilsson, D.Griggs and M.Visbeck : (2016), Nature, 534 (7607), 320. <https://doi.org/10.1038/534320a>
- 6) 蟹江憲史：学術の動向, 23 (2018) 1, 8.
- 7) 鋼材倶楽部：鉄鋼の実際知識, (1991)
- 8) World Steel Association, (2019), Steel Statistical Yearbook 2019 Concise version, World Steel Association, (1997), 1.
- 9) World Steel Association in Figures 2019, World Steel Association, (2019), 1.
- 10) 西野誠：ふえらむ, 3 (1998) 1, 23.
- 11) World Steel Association : SUSTAINABLE STEEL. At the core of a green economy, (2012), 40.
- 12) 日本鉄鋼連盟：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), 1.
- 13) Grobal Reporting Initiative, United Nations Global Compact, & WBCSD : SDGs compass (Japanese), (2015)
- 14) 青木崇：商大論集, 70 (2019) 2・3, 147.
- 15) Oxford Economics : The Role of Steel Manufacturing in the Global Economy (Issue May), (2019)
- 16) 経済産業省：2017年工業統計調査結果, (2018)
- 17) 環境省：2018年度 (平成30年度) 温室効果ガス排出量, (2020)
- 18) International Labor Organization & Walk Free Foundation : Global Estimates of Modern Slavery : Forced Labour and Forced Marriage, (2017)
- 19) International Labour Organization (ILO) : Global estimates of child labour : Results and trends, 2012-2016, (2017)
- 20) 鉄鋼スラグ協会：鉄鋼スラグ統計年報 2018年度版, (2019)
- 21) 鉄鋼スラグ協会：鉄鋼スラグ統計年報 2018年度版, (2019), 55.
- 22) 北海道下川町：SDGs未来都市等進捗評価シート, (2020)
- 23) RobecoSAM : CSA Companion 2020, (2020)
- 24) RobecoSAM : CSA Weights Overview 2020, (2020)
- 25) Grobal Reporting Initiative & United Nations Global Compact : Integrating the SDGs into Corporate Reporting : A Practical Guide, (2018)
- 26) KPMG : The road ahead : KPMG International Survey of Corporate, (2017)
- 27) World Steel Association : Position paper on Safety and Health 2020, (2020)
- 28) World Steel Association : Sustainable steel, Indicators 2019 and the steel supply chain, 6 (2019)
- 29) 日本鉄鋼連盟：低炭素社会実行計画実績報告, (2020), 1.
- 30) International Energy Agency : Energy Technology Perspectives 2014, (2014), 382.
- 31) M.Suzuki : Business Strategy of Climate Change : Empirical Study of the Steel Industry Sector, (2008)
- 32) 金海峰：日本の鉄鋼会社の資本過剰・整理に関する研究：バブル経済以降の「新日鉄」の収益性と資本政策の分析

- を中心にして, (2013)
- 33) 金海峰: 川口短大紀要, 30 (2016), 53.
- 34) H.Nordlöf, B.Wiitavaara, U.Winblad, K.Wijk and R.Westerling: Safety Science, 73 (2015), 126.
- 35) J.Liu, R.An, R.Xiao, Y.Yang, G.Wang and Q.Wang: Resources Policy, 51 (January), (2017), 272.
- 36) 松本俊郎:「満洲国」から新中国へ——鞍山鉄鋼業からみた中国東北の再編過程, (2000)
- 37) 永田萬享:北海道大学大学院教育学研究科紀要, 94 (2004), 37.
- 38) 川端望, 趙洋: アジア経済, 55 (2014) 1, 97.
- 39) 劉博: 川口短大紀要, 31 (2017), 17.
- 40) C.Gao, H.Na, K.Song, F.Tian, N.Strawa and T.Du: Science of The Total Environment, (2020) 699, 134225.
- 41) 藪田和哉: 日本エネルギー学会機関誌えねるみくす, 97 (2018) 1, 38.
- 42) 大江宏, 山崎康夫: 日本経営診断学会論集, 10 (2010), 155.
- 43) 曹勁: 横浜国際社会科学研究所, 23 (2019) 4.
- 44) ArcelorMittal: ArcelorMittal Annual Report 2018, (2019)
- 45) ArcelorMittal: ArcelorMittal Climate Action Report, (2019)
- 46) ArcelorMittal: ArcelorMittal Factbook 2018, (2019)
- 47) Hyundai Steel: Hyundai Steel Sustainability Report 2019, (2019)
- 48) IMIDRO: IMIDRO Annual Report 2017-2018, (2019)
- 49) JFEホールディングス: JFEグループ CSR報告書 2019, (2019)
- 50) JSW Steel:JSW Steel Integrated Report 2018-19, (2019).
- 51) NLMK: NLMK Annual Report 2018, (2019)
- 52) Nucor: Nucor Annual Report 2018, (2019)
- 53) Nucor: Nucor Sustainability Report 2017, (2018)
- 54) POSCO: POSCO Corporate Citizenship Report 2018, (2019)
- 55) SAIL: SAIL Annual Report 2019, (2019)
- 56) SAIL: SAIL CSR Report 2018-19, (2019)
- 57) TaTa Steel: TaTa Steel Integrated Report 2018-19, (2019)
- 58) Ansteel Group: Sustainability Report 2018, (2019) (in Chinese)
- 59) Ansteel Group: CSR Report 2018, (2019) (in Chinese)
- 60) Ansteel Group: Annual Report 2018, (2019) (in Chinese)
- 61) Baowu Group: Sustainability Report 2018, (2019) (in Chinese)
- 62) Baowu Group: Annual Report 2018, (2019) (in Chinese)
- 63) Baowu Group: Fact Book 2018, (2019) (in Chinese)
- 64) Baowu Group: CSR Report 2018, (2019) (in Chinese)
- 65) HBIS Group: Annual Report 2018, (2019) (in Chinese)
- 66) HBIS Group: CSR Report 2018, (2019) (in Chinese)
- 67) HBIS Group: CSR Report 2019, (2019) (in Chinese)
- 68) Valin Group: Annual Report 2018, (2019) (in Chinese)
- 69) Jianlong Group: Sustainability Report 2018, (2019) (in Chinese)
- 70) Maanshan Steel: Annual Report 2018, (2019) (in Chinese)
- 71) Maanshan Steel: CSR Report 2018, (2019) (in Chinese)
- 72) 日本製鉄: 日本製鉄 サステナビリティレポート2019, (2019)
- 73) 日本製鉄: 日本製鉄 統合報告書2019, (2019)
- 74) Shagang Group: Annual Report 2018, (2019) (in Chinese)
- 75) Shandong Steel: CSR Report 2018, (2019) (in Chinese)
- 76) Shandong Steel: Annual Report 2018, (2019) (in Chinese)
- 77) Shougang Group: Annual Report 2018, (2019) (in Chinese)
- 78) 馬知遠: 慶應義塾大学政策・メディア研究科修士論文, (2020)

(2020年9月10日受付)

付録1

調査結果シート⁴⁴⁻⁷⁷⁾

| 順位 | 企業名 | 国 | その他 | 経済 | | | | |
|------------|------------------|---------|-----------|--------------------|--------|--------|--------|----------|
| 課題 | | | SDGsへの関心度 | 収益性 | | | | リスク管理 |
| KPI | | | SDGsへの言及 | 売上高 | 純利益 | ROA | ROE | 経営リスクの管理 |
| 関連するSDGs目標 | | | 12 | 8、9 | | | | 8 |
| 1 | ArcelorMittal | ルクセンブルク | ○ | 76033 million\$ | 5149 | 5.64% | 11.67% | ○ |
| 2 | Baowu Group | 中国 | × | 305204 millionCNY | 14271 | 4.26% | 7.54% | ○ |
| 3 | Nippon Steel | 日本 | ○ | 61779 億JPY | 2576 | 3.20% | 7.14% | ○ |
| 4 | HBIS Group | 中国 | × | 120957 millionCNY | 4381 | 2.10% | 7.43% | ○ |
| 5 | POSCO | 韓国 | ○ | 64978 billion KRW | 1892 | 2.42% | 4.05% | ○ |
| 6 | Shagang Group | 中国 | × | 14712 million CNY | 2269 | 19.69% | 30.13% | ○ |
| 7 | Ansteel Group | 中国 | ○ | 105157 million CNY | 7952 | 8.83% | 15.16% | ○ |
| 8 | JFE Steel | 日本 | ○ | 38736 億JPY | 1635 | 3.47% | 8.21% | ○ |
| 9 | Jianlong Group | 中国 | × | 120300 millionCNY | 7996 | 6.87% | ? | ○ |
| 10 | Shougang Group | 中国 | × | 65776 millionCNY | 3331 | 2.47% | 9.16% | ○ |
| 11 | Tata Steel Group | インド | ○ | 157669 ₹ crore | 9098 | 3.89% | 12.76% | ○ |
| 12 | Nucor | 米国 | × | 25067 million\$ | 2481 | 13.84% | 24.32% | ○ |
| 13 | Shandong Steel | 中国 | × | 55908 millionCNY | 2339 | 3.25% | 8.03% | ○ |
| 14 | Valin Group | 中国 | × | 91179 millionCNY | 8604 | 11.44% | 32.79% | ○ |
| 15 | Hyundai Steel | 韓国 | ○ | 20780 billionKRW | 408 | 1.23% | 2.40% | ○ |
| 16 | Maanshan Steel | 中国 | × | 81952 millionCNY | 7058 | 9.18% | 22.06% | ○ |
| 17 | NLMK | ロシア | ○ | 419972 millionRUB | 117859 | 20.38% | 35.07% | ○ |
| 18 | JSW Steel | インド | ○ | 84757 ₹crore | 7524 | 6.55% | 9.34% | ○ |
| 19 | IMIDRO | イラン | × | ? | ? | ? | ? | ○ |
| 20 | SAIL | インド | × | 66974 ₹crore | 2349 | 1.99% | 5.92% | ○ |

| 順位 | 企業名 | 国 | 社会 | | | | | |
|------------|------------------|---------|--------------|----------|----------|---------|--------------|--------------|
| 課題 | | | 地域コミュニティとの共生 | ジェンダー平等 | 従業員の教育 | 差別化 | 労働環境 | 違法労働 |
| KPI | | | 地域福祉活動 | 女性従業員の割合 | 社内教育研修制度 | 差別のない雇用 | 従業員の健康、安全の確保 | 強制労働、児童労働の禁止 |
| 関連するSDGs目標 | | | 11 | 5、10 | 4 | 8、10 | 3、8 | 8 |
| 1 | ArcelorMittal | ルクセンブルク | ○ | 27.0% | ○ | ○ | ○ | ○ |
| 2 | Baowu Group | 中国 | ○ | 12.6% | ○ | ○ | ○ | ○ |
| 3 | Nippon Steel | 日本 | ○ | 9.4% | ○ | ○ | ○ | ○ |
| 4 | HBIS Group | 中国 | ○ | 17.5% | ○ | ○ | ○ | ○ |
| 5 | POSCO | 韓国 | ○ | 6.4% | ○ | ○ | ○ | ○ |
| 6 | Shagang Group | 中国 | ○ | ? | ○ | × | ○ | × |
| 7 | Ansteel Group | 中国 | ○ | 10.0% | ○ | ○ | ○ | ○ |
| 8 | JFE Steel | 日本 | ○ | 12.9% | ○ | ○ | ○ | ○ |
| 9 | Jianlong Group | 中国 | ○ | 11.7% | ○ | ○ | ○ | ○ |
| 10 | Shougang Group | 中国 | ○ | ? | ○ | × | ○ | ○ |
| 11 | Tata Steel Group | インド | ○ | 6.5% | ○ | ○ | ○ | ○ |
| 12 | Nucor | 米国 | ○ | ? | ○ | ○ | ○ | ○ |
| 13 | Shandong Steel | 中国 | ○ | ? | ○ | × | ○ | × |
| 14 | Valin Group | 中国 | ○ | ? | ○ | ○ | ○ | ○ |
| 15 | Hyundai Steel | 韓国 | ○ | 3.2% | ○ | ○ | ○ | ○ |
| 16 | Maanshan Steel | 中国 | ○ | ? | ○ | × | ○ | ○ |
| 17 | NLMK | ロシア | ○ | 27.5% | ○ | ○ | ○ | ○ |
| 18 | JSW Steel | インド | ○ | 1.4% | ○ | ○ | ○ | ○ |
| 19 | IMIDRO | イラン | ○ | ? | ○ | × | ○ | × |
| 20 | SAIL | インド | ○ | 6.0% | ○ | ○ | ○ | ○ |

| 順位 | 企業名 | 国 | 環境 | | | | | | | | |
|----|------------------|---------|------------|------|------|----------------|-------------------|------------------|------------|--------------------|-------------|
| | | | 課題 | | | | CO ₂ | | エネルギー | | |
| | | | KPI | | | GHG排出量 (mt) | 1tあたりの 排出量 (t) | 年間排出 削減量 (mt) | 長期削減 目標 | 1tあたりの 消費量 (GJ) | 削減量 (PJ) |
| | | | 関連するSDGs目標 | | | 13 | | | | 7、13 | |
| 1 | ArcelorMittal | ルクセンブルク | 194.1 | 2.12 | -1.8 | △ | 24.0 | -31 | | | |
| 2 | Baowu Group | 中国 | ? | ? | ? | × | 17.0 | -15 | | | |
| 3 | Nippon Steel | 日本 | 117.0 | 2.02 | -1.0 | ○ | 23.5 | 11 | | | |
| 4 | HBIS Group | 中国 | ? | ? | ? | × | ? | ? | | | |
| 5 | POSCO | 韓国 | 91.4 | 1.92 | -1.8 | △ | 8.4 | -6 | | | |
| 6 | Shagang Group | 中国 | ? | ? | ? | × | ? | ? | | | |
| 7 | Ansteel Group | 中国 | ? | ? | ? | × | 16.7 | ? | | | |
| 8 | JFE Steel | 日本 | 76.4 | 2.02 | 2.7 | ○ | 23.2 | 35 | | | |
| 9 | Jianlong Group | 中国 | ? | ? | ? | × | ? | ? | | | |
| 10 | Shougang Group | 中国 | ? | ? | ? | × | ? | ? | | | |
| 11 | Tata Steel Group | インド | 50.7 | 2.34 | -0.9 | △ | 24.4 | ? | | | |
| 12 | Nucor | 米国 | ? | 0.88 | ? | × | 4.9 | ? | | | |
| 13 | Shandong Steel | 中国 | ? | ? | ? | × | 15.8 | ? | | | |
| 14 | Valin Group | 中国 | 32.7 | 1.42 | ? | × | 14.9 | ? | | | |
| 15 | Hyundai Steel | 韓国 | 22.5 | 0.95 | -1.0 | △ | 2.3 | -2 | | | |
| 16 | Maanshan Steel | 中国 | ? | ? | ? | × | 16.9 | ? | | | |
| 17 | NLMK | ロシア | 33.4 | 1.91 | ? | × | 22.9 | 11.6 | | | |
| 18 | JSW Steel | インド | 45.8 | 2.75 | -3.7 | △ | 26.1 | -2.1 | | | |
| 19 | IMIDRO | イラン | ? | ? | ? | ? | ? | ? | | | |
| 20 | SAIL | インド | ? | 2.57 | ? | △ | 27.2 | -33.4 | | | |

| 順位 | 企業名 | 国 | 環境 | | | | | | | | | |
|----|------------------|-----|--|--|---------------------------------|--|--|-------|------------|----------|----------------------|------------|
| | | | 水資源 | | | 有害物質 | | 廃棄物 | | 環境マネジメント | | |
| | | | 取水量 (10 ⁶ m ³) | 排水量 (10 ⁶ m ³) | 1tあたりの 消耗量 (m ³) | NO _x 排出量 (10 ³ t) | SO _x 排出量 (10 ³ t) | 利活用率 | 新規用途 開発 | LCA評価 | supply chain 環境評価 | 環境情報 開示 |
| | | | 6 | | | 3 | | 11、12 | | 12 | | |
| 1 | ArcelorMittal | ルクセ | 2053.5 | 1692.8 | 3.7 | 102.0 | 166.2 | 92.3% | ○ | ○ | ○ | ○ |
| 2 | Baowu Group | 中国 | ? | ? | ? | 53.0 | 25.0 | 99.0% | × | ○ | ○ | △ |
| 3 | Nippon Steel | 日本 | 800.0 | 640.0 | 3.3 | 49.3 | 37.1 | 99.0% | ○ | ○ | ○ | ○ |
| 4 | HBIS Group | 中国 | ? | ? | ? | 17.3 | 7.6 | ? | × | × | ○ | △ |
| 5 | POSCO | 韓国 | 160.3 | 60.6 | 2.3 | 39.2 | 24.2 | 98.3% | ○ | ○ | ○ | ○ |
| 6 | Shagang Group | 中国 | ? | ? | ? | 3.0 | 1.2 | ? | × | × | × | △ |
| 7 | Ansteel Group | 中国 | ? | ? | 2.9 | 20.9 | 9.9 | 97.0% | × | ○ | ○ | △ |
| 8 | JFE Steel | 日本 | 218.0 | 126.0 | 3.2 | 21.6 | 11.7 | 99.7% | ○ | ○ | ○ | ○ |
| 9 | Jianlong Group | 中国 | ? | ? | ? | ? | ? | ? | × | × | ○ | △ |
| 10 | Shougang Group | 中国 | ? | ? | ? | 6.3 | 18.6 | ? | × | × | × | △ |
| 11 | Tata Steel Group | インド | ? | ? | 3.5 | 12.2 | 7.4 | 99.0% | ○ | ○ | ○ | ○ |
| 12 | Nucor | 米国 | ? | ? | ? | 1.2 | 8.2 | ? | × | × | ○ | △ |
| 13 | Shandong Steel | 中国 | ? | ? | 3.3 | 12.4 | 4.0 | ? | × | × | × | △ |
| 14 | Valin Group | 中国 | ? | ? | 3.8 | 17.6 | 12.4 | 99.0% | × | × | ○ | ○ |
| 15 | Hyundai Steel | 韓国 | 82.8 | 22.4 | 2.5 | 11.4 | 11.5 | 97.5% | ○ | ○ | ○ | ○ |
| 16 | Maanshan Steel | 中国 | ? | ? | 3.3 | 21.6 | 7.9 | 99.8% | × | × | ○ | △ |
| 17 | NLMK | ロシア | 130.0 | 49.0 | 4.6 | 27.2 | 31.7 | 89.0% | ○ | × | ○ | ○ |
| 18 | JSW Steel | インド | ? | ? | 3.8 | 0.0 | 0.0 | 93.0% | ○ | ○ | ○ | ○ |
| 19 | IMIDRO | イラン | ? | ? | ? | ? | ? | ? | × | × | × | × |
| 20 | SAIL | インド | 80.6 | 26.4 | 3.4 | ? | ? | 85.2% | ○ | × | ○ | △ |

(出所：各社公表資料を元に筆者作成)