

スチールサイエンスベースドターゲットセッティングガイド

パブリックコンサルテーションのためのドラフト

2022年11月

によって開発

された。ETCとのテクニカルパートナーシップによるSBTi

2022年11月パブリックコンサルテーション用ドラフト - ターゲット検証には使用しません。

内容

1. イントロダクション	3
2. 科学的根拠に基づく短期・長期・ネットゼロ目標	6
3. 鉄鋼の脱炭素化パスウェイ	8
4. 部門別基準および勧告の概要	12
5. 科学的根拠に基づく目標の設定方法	15
ステップ1: スコープ、ターゲットバウンダリー、ターゲット設定方法の決定	15
ステップ2: 排出量インベントリの算出	21
ステップ3: ターゲットの構築	22
ステップ4: SBTiにターゲットを提出する	26
6. 用語集	34
7. 書誌事項	35
付録1: パスウェイの開発	37
付録2: セクター1.5°Cパスウェイはどのように2つのパスウェイに分解されたのですか?	45
付録3: 鉄鋼コアSDAバウンダリーの開発	47

1. イントロダクション

科学的根拠に基づく目標（SBT）は、パリ協定の目標に沿うために、企業が温室効果ガス（GHG）排出量をどのくらい、どのくらいの期間で削減する必要があるのかを定めたものです。

世界的に見ると、鉄鋼部門の直接的な CO₂ 排出量は 2019 年に 2.6Gt に達し、エネルギー部門総排出量の約 7%、産業部門 CO₂ 排出量の 25%に相当し、さらに電力消費による 1.1Gt CO₂ の間接排出がある（IEA、2020）。鉄鋼の需要は、1.5°Cシナリオでは2050年までに約12%増加し（IEA、2021）、business-as-usualシナリオではさらに増加すると予測される。GHG排出量を削減しながら、この需要に応えることは大きな課題である。

このような理由から、鉄鋼会社には脱炭素化のための早急な行動が求められています。SBTによって、企業はその計画が最新の気候科学に合致していることを示すことができます。

このガイダンス文書と付属のツールの目的は、企業が企業レベルで1.5°Cに対応した近・長期気候目標を設定するために必要なリソースを提供することです。本書は以下のような構成となっている。セクション1では、本ガイダンスの開発過程の概要を示す。第2節では、科学的根拠に基づく短期目標、長期目標、ネット・ゼロ目標の背景を説明する。セクション3では、セクター別の1.5°C脱炭素化パスウェイとセクター別脱炭素化アプローチ（SDA）の科学的根拠を説明する。セクション4では、セクター別のGHG算定基準と勧告を要約している。第5節は、目標設定に関する本ガイダンスの主要部分を形成している。これには、コア・バウンダリー、排出量インベントリー、鉄鋼セクター特有の問題への対処方法、様々なタイプの企業がどのようにツールを利用できるかの例、検証のための目標提出のためのガイダンスが含まれている。

開発プロセスの概要

このガイダンスは、SBTiとEnergy Transitions Commission (ETC) (as part of Mission Possible Partnership¹)との技術パートナーシップの成果であり、鉄鋼セクターの炭素予算と1.5°Cに合わせたより詳細な脱炭素パスウェイ開発について技術サポートを提供したものです。

¹Mission Possible Partnership (MPP) と Science Based Targets initiative (SBTi) は、SBTiセクタープロジェクトとMPPセクター移行戦略の互換性を強化するために技術協力を行い、高排出部門の企業に対して、気候変動対策を拡大し1.5°Cに合わせて脱炭素化を加速させる簡素なロードマップを提供します。

透明性のあるマルチステークホルダーによるコンセンサスに基づく開発プロセスが、SBTiのすべてのセクタープロジェクトの中心を成しています。鉄鋼プロジェクトでは、産業界、市民社会、学界の29の組織からなる専門家諮問グループ（EAG）が、このガイダンスとツールの開発中に詳細な意見を提供するために伴走しています。EAGのメンバーは、専門知識、地理的な位置、セクターとの関係や影響力、そして企業に関しては、組織を1.5°Cの気候目標に合わせるという野心に基づいて選ばれ、招待されました。

EAGの加盟団体。

アセロスAZA S.A.	新日本製鐵株式会社
アペラム	オウトクンプオイ
アルセロールミッタル	ポスコ
宝山鋼鉄 (Baosteel) 有限公司 (Baoshan Iron & Steel Co.)	ポツダム気候影響研究所
ベローナ	レスポンシブル・スチール
ブルースコープスチール社	ロッキーマウンテン研究所 (RMI)
Cleveland-Cliffs Inc.	セブンスターPAO
E3G	タタ・スチール
エネルギー転換委員会 (ETC)	トランジション・パス・ウェイ・イニシアティブ
標準化に関する環境連合 (ECOS)	バローレック
ゲルダウ	ヴォスタルパインAG
インペリアルカレッジ	世界鉄鋼協会
JSWスチール株式会社	WWF (フィンランド)
リバティ・スチールUK	

SBTiは、EAGメンバーからのインプットと関与に非常に感謝しています。EAGの役割は諮問的なものであり、成果物に対する最終的なサインオフはSBTiが行うものである。したがって、この文書に記載されている意見は、すべてのEAG組織の意見を代表しているわけではありません。

このプロジェクトの資金は、アルセロール・ミッタル社から提供されました。資金提供によって、アルセロール・ミッタルがプロジェクトのガバナンスにおいて特別な地位を得ることはありません。

このガイダンス文書と付属の目標設定ツールについてステークホルダーから意見を得るため、2022年11月23日から2023年1月23日まで公開ウェビナーを開催し、この公開協議期間を開始する。

なぜ、鉄には専用の通路や道具が必要なのか？

世界の炭素予算のセクターへの割り当ては、[ボトムアップ、トップダウン、ハイブリッドのシナリオを通じて](#)行われ、技術、コストなどを考慮した上で、特定の方法で気候目標を達成することを目指しています。

2022年11月パブリックコンサルテーション用ドラフト - ターゲット検証には使用しません。

と社会経済的な要因を考慮し、セクター横断的な排出削減のシナリオを形成している。したがって、各部門への割り当ての大きさは、利用可能な脱炭素化のレバーとそのコストに部分的に依存する。大規模な産業部門である鉄鋼生産は、主に鉄鉱石の還元と冶金用石炭、燃料、電力による炭素排出が大きな要因である。そのため、このセクターが脱炭素化できる割合は、社会全体が脱炭素化できる割合とは異なる可能性があります。さらに、鉄鋼に関するモデリングやデータは、排出シナリオに関する文献で入手可能である。これらの理由から、鉄鋼専用のパスウェイと、企業がSBTを設定できるようにするための具体的なガイダンスが正当化される。

なぜ鉄鋼セクターは2つの脱炭素化パスに分かれるのか？

過去にSBTiが提供した鉄鋼セクターの2°Cを十分に下回るためのパスウェイは、鉄鉱石と二次材料（スクラップ）という原料ソースを区別していませんでした。将来の世界の鉄鋼需要とスクラップの利用可能性を考慮すると、パスウェイを適切に細分化することで、セクターの多様な企業が科学的根拠に基づく目標を設定することを奨励し、同時に、セクターの炭素収支を保全しながら、スクラップ投入量の増加だけではない手段による鉱石ベースの生産の脱炭素化、1.5°Cパスウェイに沿ったより大きな循環型への全般的セクターシフト、および二次材料ベースの生産の脱炭素化の三つの重要な側面をインセンティブとすることを認識することができる。したがって、このガイダンスでは、2つのセクターの脱炭素化パスウェイを提供し、個々の企業のパスウェイは、基準年と目標年の両方におけるスクラップシェアに依存する。このアプローチの理論的根拠については、[付録2を参照](#)。

このガイダンスは、従来の慣行と比較して、目標設定の要件をどのように変えるのですか？

SBTiは、この詳細なガイダンスが発表される前に、すでに鉄鋼について2°Cおよび2°C以下のパスウェイを提供していた。このガイダンスは、鉄鋼のコアSDA境界、スクラップ投入量に基づく差別化されたパスウェイ、購入中間材をカバーする目標の新しい要件、燃料からの上流排出をカバーするスコープ3目標の義務付け、さらに最新のSBTi基準、ネットゼロ基準、1.5°C野心に合致することによってより詳細な手法を提供しています。このガイダンスの発行は、既に2°Cまたは2°Cを十分に下回る目標を設定している企業に対して、通常の更新スケジュール⁽²⁾に先立って目標を再計算することを義務付けるものではありませんが、目標の野心を1.5°Cに更新し、ネットゼロ目標を設定することによって、再計算することを強く推奨しています。

²SBTiの一般的な基準によると、既存の目標の関連性と一貫性を損なうような重大な変更があった場合、または少なくとも5年ごとに再計算する必要があります。

2. 科学的根拠に基づく短期、長期、純ゼロ目標

2021年10月に「[SBTiネットゼロ基準](#)」が発行されました。これは、社会の気候および持続可能性の目標と一致するネットゼロの状態に向けて、企業を導くために開発されました。ネット・ゼロ・スタンダードは、[図1](#)に示すように、企業のネット・ゼロ目標を構成する4つの重要な要素、すなわち、(i) 短期的なSBT、(ii) 長期のSBT、(iii) バリューチェーンを超える緩和（オプション）、(iv) 残留排出物の中和を定めています。これは、短期的なSBTと長期的なSBTを区別している。

- 近い将来のSBTは5～10年のタイムフレームを持つ。
- 長期的なSBTとは、遅くとも2050年までに残存排出量レベル³、この残存排出量を中和してネットゼロに到達させることを約束する目標です。

ネットゼロ目標を設定する場合は、短期目標と長期目標の両方を設定する必要がある。また、短期目標のみを設定することも可能である（長期目標のみを設定することはできない）。

³残留排出量とは、緩和シナリオの特定の年に抑制されずに残る排出源のことである。長期的なSBTは、1.5°Cに整合した緩和経路において、オーバーシュートが低い、あるいは全くない状態で、世界またはセクターがネットゼロになる年の残留排出量レベルと一致する。

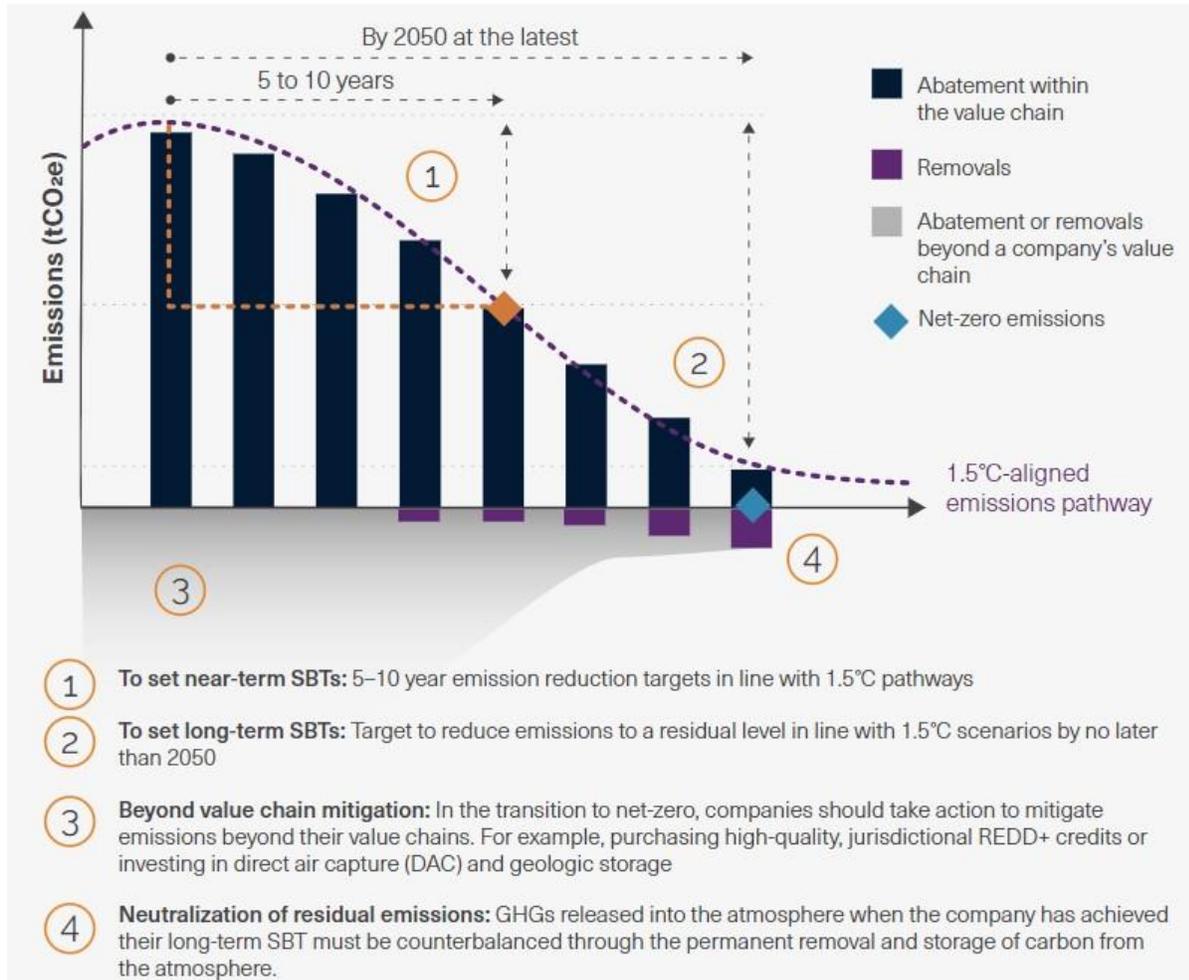


図1: ネット・ゼロ・スタンダードの主要要素

ビヨンド・バリュー・チェーン・マイティゲーション(BVCM)

SBTiネット・ゼロ・スタンダードは、企業のスコープ1、2、3の排出量を実際に削減することで、近い将来あるいは長期的なSBTを達成しなければならないことを明確にしています。

しかし、企業は、自社のバリューチェーンを超えた緩和策に投資することで、ネットゼロの移行を加速し、生態系の危機に対処する上で重要な役割を果たすことができると認識されています。このような追加的な投資により、国際社会がネットゼロへの移行を維持できる可能性が高まります。

1.5°Cの炭素予算は、企業自身のバリューチェーンの排出量を迅速かつ深く削減することに代わるものではありませんが、その代わりとなるものではありません。

残留エミッションの中和

[SBTi ネット・ゼロ](#) 基準によると、ネット・ゼロに到達するためには、残留排出物、すなわち企業が長期のSBTを達成したときにまだ大気中に放出されているGHGを、大気から炭素を永久的に除去・貯蔵することによって相殺する必要がある（[図1](#)）。

中和の例としては、以下のようなものが挙げられるが、これらに限定されない。直接空気捕捉（DAC）と貯蔵、炭素捕捉と貯蔵を伴うバイオエネルギー（BECCS）、土壌管理の改善、森林管理の改善、泥炭地、陸上林、マングローブなどの土地修復など（ただし、これらに限らない）。

3. steel decarbonization pathways

SBTiでは、企業がSBTを算出するためのツールを作成するために、3つのステップを踏んでいます。

- 世界の炭素予算とその[部門への配分](#)を決定します。
- 異なるシナリオとの比較やEAGとの議論に基づき、セクター予算内に収まる、もっともらしい脱炭素化軌道の経路を記述した[排出シナリオ](#)を選択する。
- [セクター・パスウェイ](#)を企業目標に変換するために、SDA（[Sectoral Decarbonization Approach](#)）などの目標設定手法を用います。

目標設定の方法セクター別脱炭素化アプローチ(SDA)

SDAは、「部門別原単位収束」アプローチとも呼ばれ、企業が基礎となる気候シナリオの部門別経路に沿った物理的原単位のGHG削減目標をモデル化することを可能にする目標設定手法である。

SDAでは、年間の排出経路を予測される産業活動で割り、炭素原単位曲線を定義している。目標は、すべての企業が2050年までにその産業と同じ原単位に収束すると仮定して設定される。SBTは、この収束パスに沿って短期間（5～10年）で設定される。その急勾配は、基準年のセクターと比較した企業の相対強度および予測される企業活動の成長率によって定義される（[図2](#)）。基準年の原単位が曲線より上にあればあるほど、原単位削減の割合はより厳しくなります。もし企業の成長予測が、経路上のセクターの成長と比べて大きい場合、より急な排出原単位削減が必要となる。このように、必要な排出原単位目標を算出する際には、企業特有の状況が考慮される。

SDAは、専用のパスウェイを持つ均質なセクターに対して使用されます。セクター横断的な絶対削減アプローチは、絶対収縮アプローチとも呼ばれ、絶対的な

排出削減量を年率一定割合で削減するもので、ほとんどのセクター、特にセクターパスウェイを持たないセクターで利用することができる。⁴

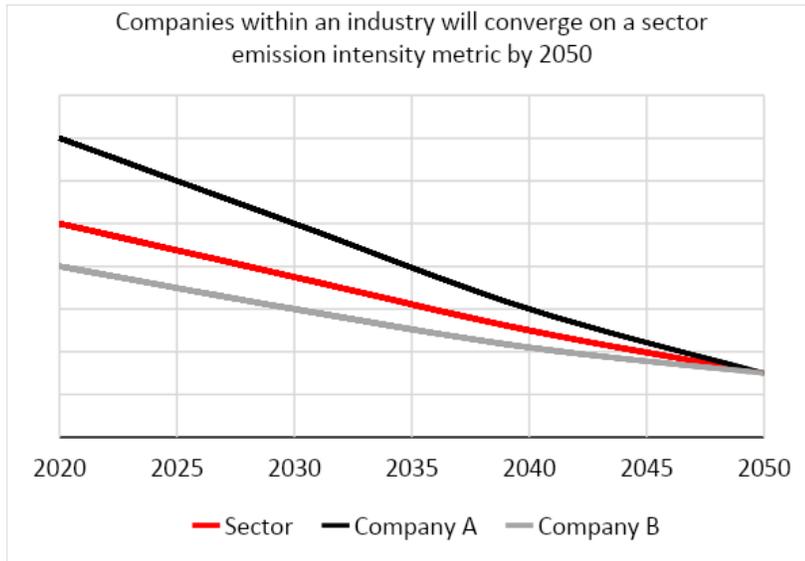


図2：原単位収束パスウェイの図解 - 企業は2050年までにセクター平均原単位（赤線）に収束すべきである。

鉄鋼コア SDA境界線

鉄鋼セクターは、様々な垂直統合のレベルや様々な種類の技術によって特徴づけられている。鉄鋼SDAが一貫した会計に基づき、統合企業と非統合企業の両方にとって公平な競争条件を作り出すために、本ガイダンスは、炭素予算に沿った標準的な鉄鋼SDAバウンダリーを提供する。鉄鋼コアSDAのバウンダリーは[図3に示されており](#)、その正当性については[付録3に記載されている](#)。

⁴絶対収縮法とSDAの両者の説明は、「[セクター別脱炭素化アプローチ報告書](#)」（2015年）を参照。

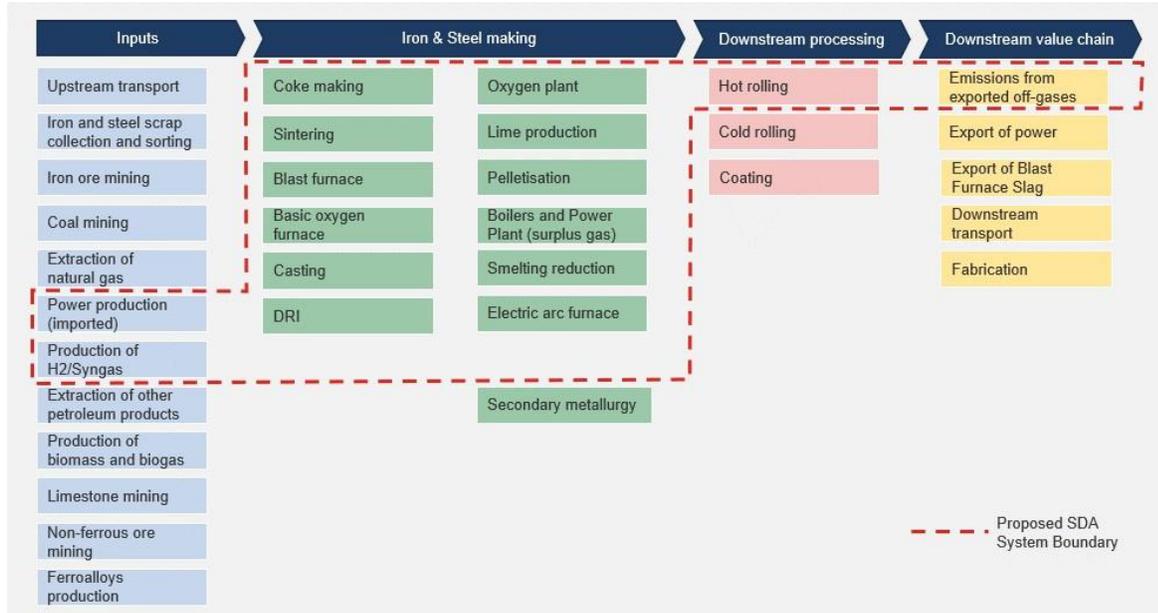


図3：鉄鋼コアSDAの境界線。

スクラップインプット依存のパスウェイ⁵

鉱石を原料とする製鉄とスクラップを原料とする製鉄では排出プロフィールが大きく異なること、また、鉄鋼メーカーは年ごとに金属投入量を変更できることを考慮し、鉄鋼SDAはスクラップ投入量に依存する経路をベースとしている。この経路は企業ごとに異なり、企業のスクラップ投入量とその経時変化から算出される。このパスウェイは、1.5°Cに沿った固定的な2つのセクターパスウェイ、すなわち100%スクラップベース（二次）パスウェイと0%スクラップベース（一次）パスウェイから算出される。あるスクラップ比率の企業におけるスクラップ投入量依存のパスウェイは、スクラップベースと鉱石ベースの金属投入量の比率とその時間的変化により、一次パスウェイと二次パスウェイの間またはその位置に位置することになる。これが投入依存経路の原理である。スクラップベースと鉱石ベースの生産にはそれぞれ別の経路があり、例えばスクラップ30%、鉱石70%で生産する企業は、この2つの間の経路を持つことになる。このパスウェイは、企業の目標値とイコールではない。SDAに従って企業の排出量が徐々に収束し、2050年に企業の排出量が目標値に達するべきラインである（図4）ことに注意されたい。

⁵ここで説明されているようなシステムは、しばしば「スライディングスケール」と呼ばれる。を導き出すシステムであることを強調するためである。

スクラップ投入量に依存する1.5°C脱炭素化パスウェイを、ここでは「スクラップ投入量依存パスウェイ」と呼ぶ。

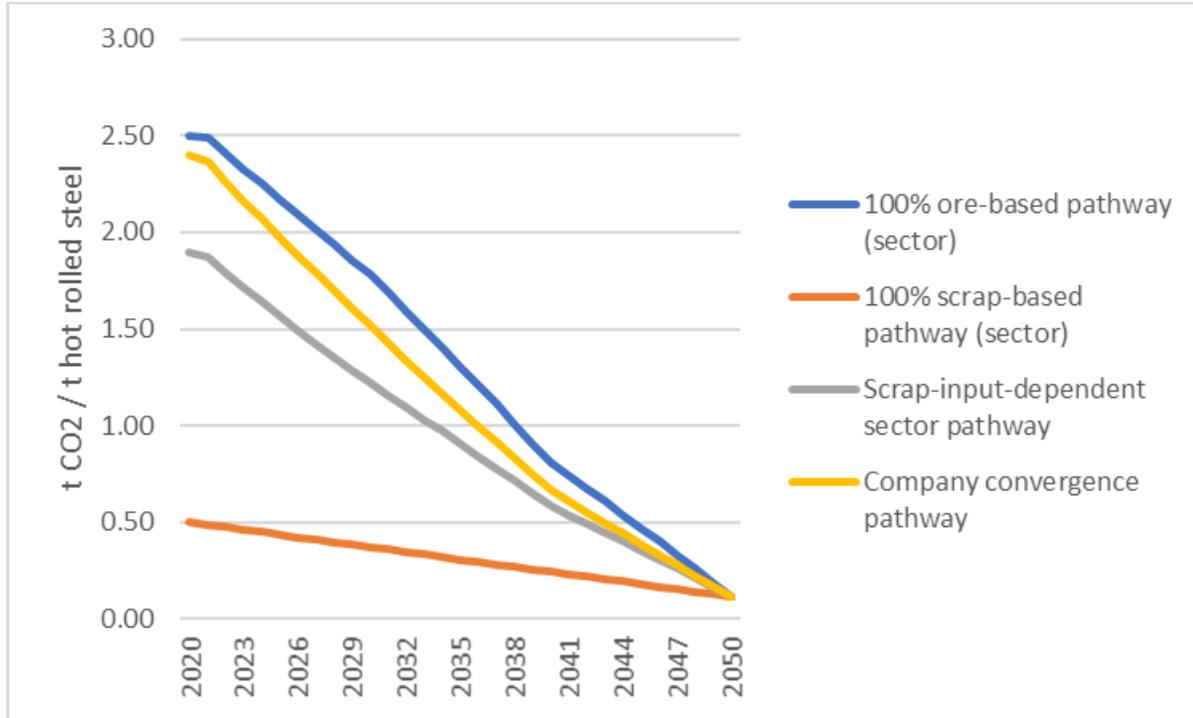


図4：企業目標は、スクラップ投入量に依存した1.5°Cパスウェイへの収束から算出される。(この例は、2020-30年の活動成長率が10%、2020年に2.4 t CO₂/t熱延鋼材、スクラップ投入量が30%、2030年に40%の企業に基づいています)。

このガイダンスに付属する目標設定ツールは、SDAで使用する鉄鋼部門の原単位パスウェイを提供します。全データはターゲット設定ツールからアクセスできる。パスウェイがどのように導かれたかの詳細は、付録IIに記載されている。

鉄鋼の脱炭素化に向けたレバー

鉄鋼セクターが1.5°C目標で要求される深い脱炭素レベルに到達するための道筋を示す排出シナリオでは、排出量削減の機会が幅広く提示されています。

これらの機会の多くは、スクラップ利用やエネルギー効率の向上、化石燃料を使わない電力への燃料転換、トップガスリサイクルの導入、高炉の注入炭を持続可能なバイオ燃料に置き換えるなど、今日すでに実施されています。グリーン水素、炭素回収・永久地中貯留 (CCS)、炭素回収・貯留付きバイオエネルギー (BECCS)、製錬還元、熔融鉄鉱石の直接電解、電解採取-EAFなどの画期的技術も、このセクターが排出量を大幅に削減するために必要だろう。

このガイダンスは、科学的根拠に沿った排出削減のレベルを企業が理解することを目的としているが、どの排出削減手段を優先的に利用すべきかを規定するものではなく、これは各企業の個別戦略によるものである。

4. セクター別基準および推奨事項の概要

以下の表は、SBTiの一般基準および**ネットゼロ**基準に加えて適用される、本ガイダンスで議論されている分野別基準および推奨事項の簡単な参考要約を提供するものである。「C」は基準、-すなわち必須であることを示し、「R」は推奨を示す。

トピック	基準・推奨	商品説明
システムバウンダリ の使用	スチール C1	目標設定のために鉄鋼SDAを使用する場合、対象となる排出量は、この文書で定義される鉄鋼コアSDAのバウンダリーと一致させなければならない。原単位分母は、熱圧延鋼材。
スチールSDA の使用限界	スチール C2	鉄鋼SDAは、鉄鋼コアSDAのバウンダリーに含まれる排出量を対象とした目標設定に使用することができます。 その他の活動が企業活動の5%以上を占める場合は、SBTiのセクター横断的手法で算出した別の目標でカバーするものとする。
スチールSDA のアンビション レベル	スチール C3	鉄鋼SDAを目標設定に用いる場合、スコープ1、2、3の排出量のいずれであっても、野心度は1.5°Cとすること。

トピック	基準/ 推薦の言葉	商品説明
算出に用いたスクラップ比率の推移を開示。 短期目標	スチールC4	鋼材SDAを近未来の目標設定に用いる場合、基準年と目標年のスクラップ比率の相対的な変化を目標文言に記載すること。
短期的に必要な範囲 3適用範囲： 購入した中間製品	スチールC5	鉄鋼会社のSBTは、鉄鋼SDAのコアバウンダリーに含まれる購入中間製品の供給者の排出量を少なくとも95%含めるものとし、その排出量のスコープ1、2、3の総排出量に対する割合が40%以上であるかどうかに関係なく、その排出量を含める。
近い将来の必須 スコープ3カテゴリ： 上流の燃料および エネルギー関連 排出量	スチールC6	近未来の鉄鋼会社のSBTは、少なくともスコープ3カテゴリ3「スコープ1またはスコープ2に含まれない燃料およびエネルギー関連排出」をカバーするスコープ3目標を含めるものとする。これには、バイオマス燃料や冶金用石炭を含むすべての種類の燃料をゆりかごからゲートまで、また、GHGプロトコルに基づく購入電力の送配電ロスを含めるものとする。
コプロダクツ	スチールC7	販売された副産物の使用による回避された排出量は、SBTの達成に向けた排出削減量としてカウントされないものとする。

トピック	基準/ 推薦の言葉	商品説明
予想成長率	スチールC8	目標設定に鉄鋼SDAを使用する場合、目標提出時に、目標算出に使用した成長予測の正当性を、関連性があれば成長予測に言及した公開文書または社内文書を含めて提出すること。
年次排出量報告	スチールC9	SBTiの <u>一般的な基準C25</u> によると、企業は、目標に関連する排出量を毎年開示しなければならない。つまり、目標設定に鉄鋼SDAが使われる場合、目標のバウンダリーに沿った排出量の年次開示が必須である。
合金鉄を対象とした、近未来の推奨スコープ3ターゲット	スチールR1	ステンレスまたは高合金鋼会社の短期SBTには、スコープ1、2、3の総排出量に占める割合にかかわらず、少なくともスコープ3のカテゴリー1「購入品とサービス」の合金鉄の調達をカバーするスコープ3目標が含まれるべきである。
ブレークスルー技術への投資	スチールR2	鉄鋼会社は、目標達成に必要な画期的技術が予想される期間内に利用可能になることを確実にするためのコミットメントの完全性を示す、計画されたマイルストーンや近い将来の投資などの情報を開示する必要があります。

トピック	基準/ 推薦の言葉	商品説明
絶対的な排出削減に関する情報	スチールR3	<p>インテンシティターゲットも実証するために原単位で目標を設定している企業は、絶対的な排出削減量を公表することが推奨されます。</p> <p>は、そのターゲットによって達成されるでしょう。</p>

5. 科学的根拠に基づく 目標の設定方法

企業は、SBTiの分野横断的な資料である[SBTi How-To Guide](#)または[Net-Zero Getting Started Guide](#)に慣れ、次に[SBTi Criteria and Recommendations](#)または[Net-Zero Standard Criteria](#)で目標設定の要件を確認するよう促されます。これらの要件をより深く理解するために、企業は次に[目標検証プロトコル](#)を確認し、[目標設定ツール](#)および[ネットゼロツール](#)を使用して目標開発を開始する必要があります。

このセクションでは、鉄鋼セクターとそのバリューチェーンに属する企業がSBTを設定するための追加ガイダンスを提供します。4つのステップを説明します。

- 1 目標の境界、範囲、目標設定方法を決定する。** SBTiの一般的な基準とこの分野別ガイダンス文書を見直し、関連する活動や範囲にわたる目標の設定方法を決定する。
- 2 排出量インベントリを計算する。** GHGプロトコルや以下のガイダンスに従って、基準年および直近年の排出量インベントリや活動量を計算する。
- 3 ターゲットの構築** SBTiツールを用いてSDAターゲットをモデル化する。SBTi基準を満たすために、鋼鉄SDAでカバーされていない排出に対処するための追加ターゲットが必要な場合もあり、SBTiツールでモデル化することも可能です。
- 4 SBTiへのターゲット提出：** 記入済みのターゲット提出フォームをSBTiに送付する。

ステップ1：スコープ、ターゲットバウンダリー、ターゲット設定の決定方式

どの排出物がSBTの対象となるべきか、また、SBTを計算する際にどのアプローチを用いるかを決定するために、以下のステップを踏む必要がある。

1. 短期目標のみとするか、長期・ネットゼロ目標（短期目標を含む）を設定するかを決める。
2. 各ターゲットの基準年、目標年を決める。近未来目標は提出日から5～10年、長期目標年は2050年以降とすること。そのためのルールは、[SBTi一般基準](#)、[ネットゼロ基準](#)に記載されています。
3. スコープ3目標が望ましい/オプションなのか、必要なかを判断する。以下の分野別ガイダンスを参照。
4. どの排出量が目標バウンダリーの内側に入るか外側に入るかを決定する：すなわち、どの排出量が本ガイダンスに従って鉄鋼コアSDAバウンダリーに含まれ、他のどの排出量が[SBTi一般基準](#)と[ネット-ゼロ基準](#)に従って目標でカバーすることが求められるかもしれないかを決める。
5. 各ターゲットに対して、どのようなターゲット設定方法を用いるかを決定する。

必要なスコープ

必要な範囲に関する一般的な基準は、[SBTi基準](#)および[Net-Zero基準](#)で定められている。要約すると

目先の目標に対して

- スコープ1および2の全排出量の少なくとも95%を含めること。

長期的企業に関連するネットゼロ目標の3排出量が、スコープ1、2、3排出量の合計の40%以上である場合、スコープ1、2、3を含むこと。スコープ1、2については95%以上、スコープ3については90%以上のカバー率であること。

のスコープ3。

鉄鋼メーカーに適用されるこれらの一般的な規則に対する追加要件は、このガイダンス文書に記載されており、以下のように要約される。

1. 鉄鋼メーカーは、スコープ1、2、3のいずれであっても、鉄鋼コアSDAバウンダリーに該当する
2. 活動からの自社排出量の95%以上を目標に含めなければならない。近來の鉄鋼会社のSBTiは、コアを目標に含めなければならない。該当する購入中間製品排出量の少なくとも95%を含まなければならない（すなわち、スコープ3カテゴリー1の購入財・サービスとみなされるこれらの排出量は、SDAを用いて計算されるコアターゲットの一部としてカバーされなければならない）。
3. 他の目標でカバーされていない燃料およびエネルギー関連の排出量に対するスコープ3の義務的な目標。

2022年11月パブリックコンサルテーション用ドラフト - ターゲット検証には使用しません。

16

鉄鋼コア SDA境界線

バウンダリーはどのように使用されるのですか？

鉄鋼SDAのコアバウンダリーに含まれる全ての工程は、各企業のスコープ1、2、3のいずれであっても、鉄鋼SDAの目標設定手法の対象となる。また、購入した製品や販売した製品の加工など、基幹バウンダリーに含まれる工程からの排出量も対象とする。

購入した製品からの排出をどのように含めなければならないか。

鉄鋼コアSDAのバウンダリーに含まれる中間製品を購入する企業は、その製品からの排出量も目標バウンダリーに含めるものとする。

この措置は、企業がインプットの生産から購入にシフトすることでスコープ1の排出量を削減できる「スコープ・リーケージ」のリスクを減らすだけでなく、鉄鋼を作るプロセスではなく、資産の所有構造のみが異なる統合プレイヤーと非統合プレイヤーの間に公平な競争環境を提供するために導入されています。

したがって、鉄鋼SDAの目標には、購入時の排出量を95%以上含めるものとする。

1. コーラ
2. 合成ガス
3. 水素のこと。
4. パワーです。
5. ライム
6. 酸素
7. 鉄鉱石ペレットまたは鉄鉱石を凝集させたその他の形態（すなわち焼結体）。
8. ホットブリケッティングされた鉄またはその他の形態の鉄（すなわち銑鉄）。

含まれる排出量は、供給者のスコープ1と2の排出量とする（すなわち、これらの製品のゆりかごからゲートまでの排出量は、スコープ3が設定されている場合、目標に関連するかもしれないが、コアバウンダリーに含めることは必須でない）。

販売した中間製品からの排出はどのように含めるのか。

中間製品（コークス、焼結体、ペレットなど）を余らせて他の鉄鋼会社に販売している一部の企業では、それらの中間製品を作るために使用されるプロセスが、[図3](#)の鉄鋼コアSDAバウンダリーに含まれる。これらの製品には以下のようなものがある。

- コーラ
- 鉄鉱石ペレットまたは鉄鉱石を凝集させたその他の形態（すなわち焼結体）。
- ホットブリケッティングされた鉄またはその他の形態の鉄（すなわち銑鉄）。

したがって、企業は、コア・バウンダリーに基づき、これらの製品の生産に伴う自社のスコープ1および2排出量を目標に含める必要がある。

2022年11月パブリックコンサルテーション用ドラフト - ターゲット検証には使用しません。

川下企業によるこれらの製品のさらなる加工は、セクター横断的な方法を用いて、別のスコープ3の対象として設定することができます。

バウンダリー外の排出量をどのように目標に反映させなければならないか。

鉄鋼コアSDAのバウンダリー外の排出については、そのスコープに応じて対応する。バウンダリー外のスコープ1、2の排出については、SBTiのセクター横断的手法のいずれかを用いて目標を設定する。

バウンダリー外のスコープ3排出については、一般的なSBTiガイドラインでは、企業の総排出量（スコープ1+2+3）の40%以上をスコープ3排出が占める場合、企業は近い将来のスコープ3目標を設定する必要があると規定している（バウンダリー外の排出について、バウンダリー内の排出はSDAでカバーされる）。

上流の燃料・エネルギー関連の排出量、購入燃料・電力からの排出量については、自社の総排出量に占める割合に関わらず、スコープ3の目標を設定すること。

排出物の種類と推奨される目標アプローチの概要を[表1に記載した](#)。

全てのSBTと同様に、鉄鋼コアSDAバウンダリーとセクター横断的な削減手法の対象となる排出量の合計は、企業のスコープ1と2の排出量の少なくとも95%を含まなければならない。さらに、鉄鋼コアSDAのバウンダリー内の排出量の95%以上を確実に含まなければならない。

副産物はバウンダリーでどのように扱われるべきか？

他産業に販売されるオフガスや高炉スラグなどの副産物のプラスの影響の認識は価値があると思われるが、鉄鋼SBTが温室効果ガスプロトコル企業会計基準と整合するように、SBT設定の文脈からは除外されている。広く受け入れられたセクター横断的な副産物の炭素会計規則が確立され次第、例えばBeyond Value Chain Mitigationの文脈で、このテーマを再検討し、適宜更新することができるだろう。

高合金・ステンレス鋼と合金鉄の生産と使用は、境界でどのように扱われるべきか？

高合金鋼のCradle-to-gate排出量は、炭素鋼の排出量と2つの理由で異なっている。

1. 合金鉄の生産時に排出される（上流または製鉄会社による）。
2. また、製鋼工程では、合金鉄の炭素分がCO₂として排出される（「プロセスエミッション」）。

[図3から](#)わかるように、合金鉄生産は、広く受け入れられている1.5°C脱炭素化パスウェイがないため、SDAシステムバウンダリーから除外されている。したがって、高合金鋼生産者はSBTを設定するために2つのオプションを持っている。

1. セクター横断的な絶対量削減アプローチを用いて、スコープ1、2、3の目標を1.5°Cで設定 **2022**

年11月公開草案-目標検証には使用しない。

鉄鋼SDAは、鉄鋼あるいは炭素鋼の生産を主な事業とする 会社が使用する。スコープ1および2排出量の95%以上が鉄鋼 製造工程に起因する会社は、鉄鋼SDAのみを用いて 目標を設定できる。スコープ1および2排出量の5-95% が鉄鋼製造工程に起因する会社は、鉄鋼SDAを用いて排 出量の一部を算定できる。

鉄を含むセクター特有の中間製品、すなわち熱間ブリケット鉄や銑鉄、あるいは将来的に鉄になる可能性のあるものを製造する企業も、セクター排出量の大半が製鉄から生じることを考えると、これらの活動のためにSDAを使用することができるだろう。

鉄鋼SDAは、ステンレス鋼メーカーが鉄鋼コアSDAのバウンダリーに含まれるプロセスに使用することができます。

鉄鋼SDAを他のSBTi目標設定アプローチとどのように組み合わせればよいのか？

鉄鋼コアSDAのバウンダリー外の活動からのスコープ1 と2の排出の目標設定には、クロスセクターの絶対削減アプローチまたは他の関連するSDAを使用するものとする。[表1では](#)、企業が持ち得る様々な種類の排出量の概要と、推奨される目標設定のアプローチを示した。

表1: 排出権の種類とアプローチの概要

排出ガス種類	例	目標設定の考え方
SDAバウンダリー内のスコープ1排出量	焼成時の排出物	鉄鋼 SDA
SDAのバウンダリー外におけるスコープ1排出量	コーティングによる排出	SBTiクロスセクターターゲットアプローチ (1.5°Cアライメント済み)
SDA内部でのスコープ2排出境界	からの排出量 EAF用購入電力	鉄鋼SDA
SDAのバウンダリー外で事業を行う企業のスコープ2排出量	冷間圧延の購入電力に起因する排出	SBTiクロスセクターターゲットアプローチ (1.5°Cアライメント済み)
SDAのバウンダリーに含まれる購入中間財の生産	HBI購入時の排出量	鉄鋼 SDA
SDAバウンダリー外、非上流のスコープ3排出量 燃料・エネルギー・冶金用石炭・鉄鉱石関連	スクラップの輸送に伴う排出	SBTiのクロスセクターターゲットアプローチ
スコープ3 SDAバウンダリー外、上流域の排出量 燃料・エネルギー・冶金用石炭・鉄鉱石関連	天然ガス採掘に伴うメタン排出量	SBTiのクロスセクターターゲットアプローチ

さらに、製鉄用の鉄を購入する会社の目標設定の例を、「実例」で紹介します。

異なる手法（例：鉄鋼SDAとクロスセクター絶対量削減アプローチ）で設定した目標を組み合わせたり、合算したりすることを希望する企業は、以下の条件のもとで許可されるものとする。

- 各要素のアンビションレベルを個別にチェックできる検証用データを提出する
- 例えば、 $t\text{ CO}_2 / t$ 熱延鋼材と $t\text{ CO}_2 / t$ セメントのような2つの異なるSDAベースの目標は、分母が異なるので原単位目標として集約できないが、2つの絶対目標は1つに集約することが可能である。
- 原単位目標を絶対目標に変換した場合、その元になる原単位目標やサブターゲットも報告する必要があります。

ステップ2：排出量の算出 インベントリ

このステップでは、基準年および直近年の排出量、生産量、スクラップ率のデータを収集し、製品の定義や排出量などに関する以下の基準を適用する必要がある。

目標設定のためのすべての温室効果ガス会計は、[SBTi目標検証プロトコル](#)、[GHGプロトコル企業会計報告基準](#)および[企業価値連鎖（スコープ3）基準](#)に従うものとする。

企業が鉄鋼SDAを利用するためには、どのようなデータポイントが必要なのでしょうか？

目標を設定するために、企業は排出量インベントリを計算する必要があります。このインベントリには、以下のデータが含まれる必要がある。

- 鉄鋼コアSDAのバウンダリーで定義された基準年排出量
- 基準年生産量（熱延鋼材 Mt.）
- 目標年度生産予定量（熱延鋼材 Mt.）
- 基準年廃車率(%)
- 目標年度予想廃車率(%)

排出量データの収集には、どの会計方式を採用すべきか？

目標設定のためのすべての温室効果ガス会計は、[SBTi目標検証プロトコル](#)、[GHGプロトコル企業会計報告基準](#)および本書が定める要件に従うものとする。

2022年11月パブリックコンサルテーション用ドラフト - ターゲット検証には使用しません。

21

企業は、鉄鋼コアSDAのバウンダリーに含まれる購入した製品や工程の排出量データを、ベンダーから直接収集することを目指すべきである。この排出データは、鉄鋼コアSDAのバウンダリーに含まれる工程のみに基づいているべきである。

企業はスクラップ率をどのように決定すべきなのか？

鉄鋼業界では、3種類のスクラップが使用されている。

- 製鋼、圧延、仕上げの過程で発生する家庭用スクラップで、内部屑とも呼ばれる。このスクラップは、ほとんどの場合、発生したのと同じ施設ですぐにリサイクルされる。
- プロンプト・スクラップは、製造スクラップとも呼ばれ、お客様が鉄鋼製品を製造する際に発生するものです。
- 使用済みスクラップは、ポストコンシューマー・スクラップとも呼ばれ、鉄鋼製品の寿命が尽きたときに発生するものである。

鉄鋼業界では、スクラップ率を決定するために、主に2つのアプローチが用いられている。

1. 外部購入金属スクラップのみを投入：スクラップ質量は、外部購入スクラップ質量から家庭用販売スクラップ質量を差し引いたものと定義する。スクラップ率は、スクラップ質量と鉄鉱石質量の合計（品位別に補正）で割ったものである。この方法は、Center for Climate-Aligned Financeが起草したThe Sustainable STEEL Principles⁶ や、Responsible Steel⁷ がその認証に適用しているものです。
2. 溶鋼工場に投入される全ての金属スクラップを数える：スクラップ質量は、溶鋼工場に投入される全てのスクラップとして定義される。スクラップ率は、スクラップの総量を生産された鋼鉄の総量で割ることによって決定される。この方法は、IEA⁸、Mission Possible PlatformのNet-Zero Steel Initiativeが定めた脱炭素化シナリオに適用されている。

脱炭素パスウェイで使用されるスクラップ利用可能性の予測とスクラップ比率の決定方法が一致していることを確認するため、企業はメルトショップに入る全てのスクラップを基にスクラップ比率を決定すべきである（方法2）。

ステップ3：ターゲットの構築

SBTを構築するためには、以下のステップを踏む必要があります。

⁶https://climatealignment.org/wp-content/uploads/2022/06/sustainable_steel_principles_framework.pdf

⁷Responsible Steelには、使用済みスクラップ、製造スクラップ、家庭用スクラップが含まれますが、内部スクラップは除きます。内部スクラップとは、粗鋼製造装置から発生するスクラップのうち、同一装置工程内で再利用されるものを指す。

⁸IEA NZEでは、スクラップ比率の算出方法は明記されていない。IEAの「鉄鋼技術ロードマップ」では、鉄鋼生産に利用可能なスクラップを家庭用スクラップ、即席スクラップ、使用済みスクラップの合計としてカウントしている。IEAはNZEでも同じ方法論を用いていると思われる。

2022年11月パブリックコンサルテーション用ドラフト - ターゲット検証には使用しません。

1. 目標年次までの生産予測のためのデータを収集する。
2. このガイダンスの追加ガイダンスと例に従い、範囲1、2、3の有効な目標に必要な削減量を計算するために、前のステップの排出インベントリデータを目標設定ツールに入力する。
3. SBTi提出用紙と本ガイダンスに記載されているガイダンスと例に従って、目標文言を決定する。

鉄鋼会社のタイプによって、スライド制をどのように使い分ければいいのでしょうか？

このスライディングスケールを用いて、各社はスクラップの使用量に応じた目標経路を構築することになる。[図5](#)では、4つのタイプの鉄鋼会社の例を示している。企業の目標は常に排出原単位の相対的な削減で表現されるため、図中の線は企業の基準年の排出原単位を指標とする。4つのタイプの企業について、2030年までに必要な原単位削減量を[表2](#)に示す。

Illustrative decarbonisation pathways [Indexed, company 2020 emission intensity = 100, emissions aligned with SDA system boundary]

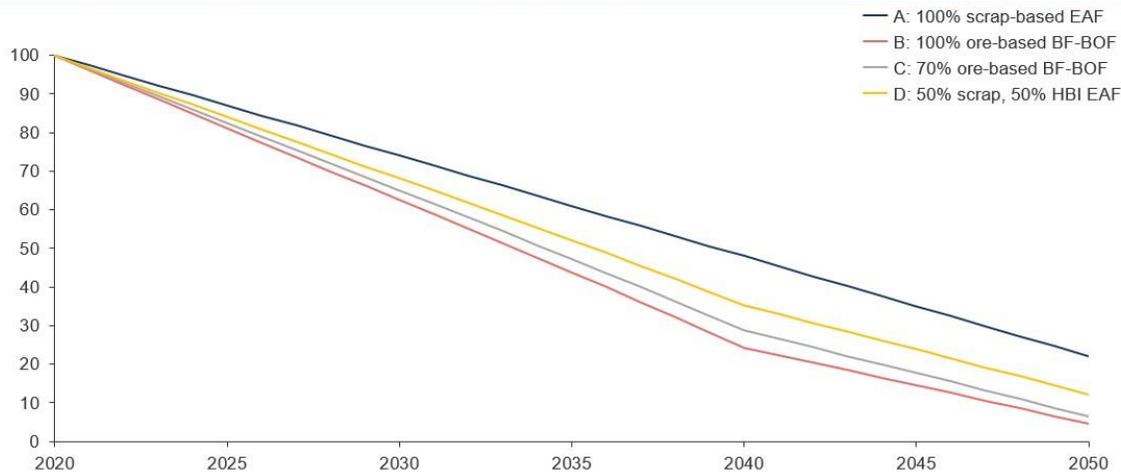


図5：4種類の製鉄会社に対するスライディングスケールの使用。IEA NZEパスウェイに基づき、鉄鋼コア SDAバウンダリーで調整。

表 2: 4 種類の企業に対するスライディングスケールの使用。生産量の増加は想定しておらず、削減量はIEA NZE パスウェイに基づき、鉄鋼コアSDAバウンダリーで調整したものです。これらはあくまで例です。さらなるケースを計算するにはSBTツールを参照してください。

会社概要	生産形態（目標年度と基準年度の間で安定しているもの）	基準年（2020年）排出原単位（kg CO ₂ eq/ts）	2030年までの必要原単位対2020年比(%)
A	100%スクラップベースのEAF	500	26%
B	100%鉱石ベースBF-BOF	2400	29%
C	70%鉱石ベースBF-BOF	1700	29%
D	スクラップ50%、HBI50% EAF	900	28%

原料が変わった場合、目標はどうなるのか？

原料の変更（石炭をグリーン水素に置き換えるなど）のみで発生した排出量の変化は、再計算のトリガーとならない。しかし、計算された目標は、基準年と目標年のスクラップ投入量に依存するため、透明性と堅牢性のために、目標の文言にこの情報を含めることが必要である。もしそうでなければ、企業はスクラップシェアがわずかに増加したと仮定して野心的でない目標を計算し、増加したスクラップで目標を達成することができる。そのため、「この目標に関連するスクラップシェアは、目標期間中に1.2倍に増加する」のように、目標期間中のスクラップシェアの変化を示す文章を目標文言に含める必要がある。

参考までに、また、外部のステークホルダーがスクラップシェアの経年変化が目標に必要な削減量にどのように影響するかをすぐに理解できるように、[表3は](#)、基準年と目標年のスクラップシェアが異なる場合の2020-2030年の時間枠の相対的な原単位削減目標の例を示している。その他の例もツールで計算することができる。

表3 基準年と目標年のスクラップシェアが異なる場合の相対的な原単位削減目標の例。これらの例は、基準年の排出原単位が2.4tCO₂/t、成長なしとして計算したものであり、状況の異なる企業では、目標値が異なることになる。

Target year scrap share	Base year scrap share											
	0%	10%	20%	30%	40%	50%	60%	70%	80%	90%	100%	
0%	29%											
10%	34%	29%										
20%	40%	35%	29%									
30%	45%	41%	35%	29%								
40%	51%	47%	42%	36%	29%							
50%	57%	53%	49%	44%	37%	29%						
60%	62%	59%	56%	51%	46%	39%	29%					
70%	68%	66%	63%	59%	54%	48%	41%	29%				
80%	74%	72%	69%	66%	63%	58%	52%	43%	30%			
90%	79%	78%	76%	74%	71%	68%	63%	57%	47%	30%		
100%	85%	84%	83%	81%	80%	78%	75%	70%	64%	53%	32%	

ターゲット設定ツールの活用

短期的な目標設定ツール

1.5°Cの鉄鋼パスウェイは、SBTiの短期目標設定 [ツール](#) に統合されています。このツールには、その使用方法に関する指示が含まれている。

ツールで正しい成長率を選択する

短期目標ツールでは、目標算出の一環として、企業の成長率/活動予測を入力するための2つのオプションが用意されています。目標期間中の生産量における企業の変化率は、グローバルな経路に関連する率と同じであると仮定する「固定市場シェア」、または企業が目標年の予測生産量を入力する必要がある「目標年生産量」である。グローバルレートに対する成長率は、算出される原単位目標に影響するため、正しい選択肢を選ぶよう注意する必要があります。企業の成長が経路に関連するグローバルな割合と異なると予想される場合、「目標年アウトプット」オプションを選択する必要があります。

(参考までに、1.5°Cの鉄鋼パスウェイで「市場シェア固定」を選択した場合の2020年から2030年までの世界の成長率は8.8%である)。他の時間枠の成長率を求めるには、「SBTツール」のタブで時間枠を選択する。成長率は、「計算」タブに表示される)。

長期的な目標設定ツール

長期目標ツールは [こちら](#) にあり、長期目標の算出方法が記載されています。

ターゲットの算出と表現例

目標語句の例

「X社は、鉄鋼コアSDAの境界でカバーされるスコープ1、2、3のGHG排出量を、2020年を基準として2030年までに熱延鋼材1トンあたり35%削減することを約束する。この目標に関連するスクラップシェアは、目標期間中に1.5倍に増加する。」

"X社は、他のすべてのスコープ1および2のGHG排出量を同じ期間に42%削減することも約束しています。"

"X社はさらに、燃料やエネルギー関連の排出によるスコープ3のGHG排出量を、同じ期間に25%削減することを約束する"

協議の上、さらなる動作例を追加予定

ステップ4：SBTiにターゲットを提出する。

企業は、バリデーションのためにターゲットを提出するための一般的なSBTiガイドラインに従うべきである。以下のセクションでは、鉄鋼会社のためのいくつかの追加基準と推奨事項を含む。

短期的な目標が長期的な進歩に貢献するようにすること

長期的な鉄鋼の脱炭素化ロードマップは、CCSやグリーン水素など、2030年以前にはまだ規模的に存在しない画期的な技術に依存している。このため、鉄鋼SDAの最初の数年間は、画期的な技術に投資する計画なしにSDAを遵守し、検証を受けることが可能であり、脱炭素化対策を事実上先送りする可能性がある。このような目標が科学的根拠に基づくものであると主張することには、信頼性の問題がある。したがって、そうした企業が長期的に軌道に乗るためには、短期的な投資が長期的なネットゼロ目標に整合していることを保証するメカニズムが必要である。

上記のリスクに対処するため、短期または長期の目標を提出する鉄鋼会社は、ネットゼロ達成計画の一環として新技術の導入に備えるコミットメントの完全性を実証する追加の定性的証拠を提出することが奨励される。そのような証拠には、以下が含まれる。

- 画期的な技術における研究開発費の公表。
- ACTなど他の第三者イニシアティブによる「ネットゼロへの準備」の評価。

成長予測値の正当性

目標設定ツールでは、企業が目標年度の活動を予測する際に、市場シェア固定（企業の活動を市場シェアに合わせると仮定）か、目標年度の生産量を入力するかの2つのオプションがある。正しい成長予測は、絶対排出量がカーボンバジェットを超えないようにするために重要である。SDAの計算では、排出量原単位の補正を行う。

は、企業の成長予測が業界全体の成長予測よりも大きい場合、より速く成長する企業は、より速く排出原単位を削減しなければならないことを示します。

したがって、目標提出企業は、目標提出時に使用した成長予測の正当性を、関連性があれば成長予測に言及した公開文書または社内文書を含めて説明する必要がある。

代替的かつ自主的なセーフガードとして、企業は、その原単位目標が絶対的な削減につながることをステークホルダーが分かるように公表することを望むかもしれない。

ターゲットの更新

企業が、以前の目標と比較して使用する目標設定方法を変更する場合、新しい目標の野心度（排出量の絶対量と原単位の相対的削減量、目標年度の排出量レベルの両方において）が、更新前の企業の目標よりも野心的であることを証明する必要がある。この野心度の向上は、目標文言を読む利害関係者に明らかに示されなければならない。

箱 : SBTを満たすためのカウントとは？

このガイダンス文書は、鉄鋼セクターとそのバリューチェーンに属する企業が、1.5°Cの野心に沿った短期および長期のSBTを設定するのに役立つ基準と推奨事項を提供する。目標達成のための脱炭素化レバーについては、各企業の戦略次第であるため、詳細には触れていない。

SBTi基準とGHGプロトコルの算定規則に従って、スコープ1、2、3の排出量削減につながるすべての脱炭素化手段が有効です。これには、化石燃料を使用しない電力への燃料転換、トップガスリサイクルの導入、高炉に投入される石炭の持続可能なバイオ燃料への置き換え、さらには炭素回収と永久地中貯蔵（CCS）、炭素回収・貯蔵付きバイオエネルギー（BECCS）などの画期的技術により、スクラップの使用とエネルギー効率の向上が考えられます⁹。

⁹バイオエネルギー会計については、SBTi基準に従うものとする。

箱 : 炭素の回収と利用 (CCU)

炭素の回収と利用 (CCU) は、回収の時点で大気中の温室効果ガスの蓄積を減らすことに貢献するかもしれない。しかし、CO₂ の永続的な貯留、異なる主体間の排出削減量の配分、および捕捉と輸送の効率などをめぐる疑問がまだ解決されていないため、CCUの用途はGHG会計手法で完全にカバーされているとは言えない。貯留の永続性と削減量の配分により、異なるタイプのCCUは、排出削減またはBeyond Value Chain Mitigationのいずれかに分類されるであろう。CCUがSBTを満たすための排出削減とみなされない場合（非永続的であるため、あるいはCO₂-節約の利益を異なる主体間で共有するため）、CCUは依然としてBeyond Value Chain Mitigationの関連形態であり、例えば、後の使用のためにCO₂を回収した利益が独自のクレジットを通じて回収企業に配分される。これらの排出削減や回避は事後的に発生するため、業界参加者は、これらの対策を適切に考慮するためのベストプラクティスを定義するための将来の技術的議論や研究に参加し貢献することが期待される。

川上・川下企業によるスチールSDAの使用状況

鉄鉱石の上流サプライヤーと水素製造業者

鉄鉱石サプライヤーは、スコープ3カテゴリー10（販売製品の加工）の目標設定に鉄鋼SDAを使用することができるが、野心度は1.5°Cに合わせなければならない。あるいは、他のスコープ3目標設定方法（詳細は[表4参照](#)）を利用することも可能である。

水素や合成ガス製造会社は、セクターを問わない中間製品を製造しているため、鉄鋼SDAを使用することはできない。その製品が鉄鋼の製造にのみ（95%以上）使用されていることを証明できない限り、他のスコープ3の方法を使用すべきである（[表4](#)）。

川下企業（建設会社、自動車会社など）

鉄鋼製造からの排出は、自動車や建設業のバリューチェーンなど他のセクターの企業にとって、スコープ3の排出源として関連性があるかもしれない。鉄鋼SDAは、一般的なスコープ3手法ではなく、鉄鋼の製造に関わる排出がある場合に、スコープ3の目標設定に使用することができる。しかし、このような企業では、鉄鋼の使用量削減がスコープ3排出量削減の鍵となるため、目標設定者は、目標設定方法にこの点を反映させる必要がある。したがって、スコープ3の絶対値目標は、原単位目標よりも適切であり、企業に排出量削減のためのより多くの手段を提供することになるだろう。を使用する企業については

Steel SDAがスコープ3排出量目標を設定する場合、野心度は1.5°Cに合わせるものとする。これらの上流・下流サプライヤーの目標設定方法と野心度の概要を[表4に示す](#)。

表4 上流・下流企業の目標設定方法

活動内容	目標設定方法	野望
鉄鉱石サプライヤー	鉄鋼SDA	1.5°C
	その他のスコープ3の方法 ● クロスセクターの絶対量削減（2.5%削減） ● 物理的強度（年間7%削減） ● 経済原単位（年間7%削減） ● サプライヤーエンゲージメント	2°Cを大きく下回る
水素製造装置（分野にとらわれない製品として検討）	自社製品が鉄鋼メーカーにのみ使用されていることを証明できない限り、鉄鋼SDAを使用することはできない ● 他のスコープ3の方法を使用する	2°Cを大きく下回る
自動車メーカー、建設会社（鉄鋼購入）	● 鉄鋼SDA	1.5°C
	その他のスコープ3の方法 ● クロスセクターの絶対量削減（2.5%削減） ● 物理的強度（年間7%削減） ● 経済原単位（年間7%削減） ● サプライヤーエンゲージメント	2°Cを大きく下回る

建築部門などの今後の部門別ガイダンスでは、需要削減の重要性から適切でないと判断された場合、スコープ3の目標設定に鉄鋼SDAの使用を禁止する可能性があります。

作品例

1. 鉱石を主原料とする鉄鋼メーカー

以下のような特徴を持つ生産者。

- 基準年2020
 - 活動内容：10Mtの熱間圧延鋼材の生産
 - スクラップ率：10

- 目標年次2030
 - 見通し活動：熱延鋼板10Mtの生産
 - 予想スクラップ率：10

この生産者は、鉄鋼コアSDAのバウンダリー内で全ての活動を自ら行っており、この活動がスコープ1および2の総排出量の95%以上を占めている。従って、この会社は、鉄鋼業SDAを自らの活動全体に対して使用することができる。これらの排出量は、24 Mt CO₂ eに相当する。

Section 1. Input data		
Target setting method	Sectoral Decarbonization Approach	Select method
SDA scenario	SBTi 1.5C	
SDA sector	Iron and steel - core boundary	Select a sector
Base year	2020	Select a base year
Base year Activity output	10,000,000	Tonnes of hot rolled steel
Base year Emissions within the core boundary	24,000,000	tCO ₂ e (Emissions intensity: 2.4 tCO ₂ /t)
		tCO ₂ e
Target year	2030	Select a target year
Target year Type of activity projection	Target year output	Dropdown
Target year Activity output	10,000,000	Tonnes of hot rolled steel
Most recent year (MRY)	2020	Select most recent year of available emissions&activity data
Scrap ratio in base year	10%	%
Scrap ratio in target year	10%	%

結果：排出量原単位28.6%削減。

さらに、この生産者は、カテゴリ3のスコープ3の目標を設定しなければなりません。これには、化石燃料の採掘と生産に伴うゆりかごからゲートまでの全排出量と、購入電力の送電・配電ロスが含まれます。これらは、2Mt CO₂ eに相当する。生産者は、この目標を2°Cを大きく下回る野心度 で設定するために、絶対縮小方式を選択する。

Section 1. Input data			
Target setting method	Absolute Contraction Approach	Please review the latest version of the SBTi Guidance and Criteria	
Base year	2020	Dropdown	
Target year	2030	Dropdown	
Base year output			
Target year output			
Scope 3 emissions (total or specific categories)	2,000,000	tCO ₂ e	

Section 2. Absolute Contraction Approach			
	Base year (2020)	Target year (2030)	% SBT reduction
Company Scope 3 emissions - WB2C (tCO ₂ e)	2,000,000.0	1,500,000.0	25.0%

ターゲットとなる文言

X社は、鉄鋼コアSDAのバウンダリーでカバーされるスコープ1および2のGHG排出量を、2020年を基準として2030年までに熱延鋼材1トン当たり28.6%削減することを約束します。この目標に関連するスクラップシニアは、目標期間中、変わりません。

また、X社は、燃料やエネルギー関連の排出によるスコープ3のGHG排出量を、同じ期間に25%削減することを約束しています。

- 活動内容：10Mtの熱間圧延鋼材の生産
 - スクラップ率：70
- 目標年次2030
 - 見通し活動：熱延鋼板10Mtの生産
 - 予想スクラップ率：70

この生産者は、EAFの生産ルートを使用しているため、鉄鋼中核 SDAバウンダリーに含まれる自らの活動と、鉄鋼中核SDAバウンダリーに含まれる購入中間製品（この場合、ほとんどがHBI）の生産による排出を含める必要がある。これらの排出量は、購入鉄が7.2Mt CO₂ e、電力が3Mt CO₂ eである。これらの排出量は、同社のスコープ1と2の総排出量の95%以上を占めている。従って、この会社は、鉄鋼SDAを自社の活動全体に適用することができる。

2022年11月パブリックコンサルテーション用ドラフト - ターゲット検証には使用しません。

Section 1. Input data		
Target setting method	Sectoral Decarbonization Approach	Select method
SDA scenario	SBTi 1.5C	
SDA sector	Iron and steel - core boundary	Select a sector
Base year	2020	Select a base year
Base year Activity output	10,000,000	Tonnes of hot rolled steel
Base year Emissions within the core boundary	10,200,000	tCO ₂ e (Emissions intensity: 1.02 tCO ₂ /t)
		tCO ₂ e
Target year	2030	Select a target year
Target year Type of activity projection	Target year output	Dropdown
Target year Activity output	10,000,000	Tonnes of hot rolled steel
Most recent year (MRY)	2020	Select most recent year of available emissions&activity data
Scrap ratio in base year	70%	%
Scrap ratio in target year	70%	%

結果：排出量原単位27.4%削減。

さらに、この生産者は、カテゴリ3のスコープ3目標を設定しなければならない。これには、鉄鋼コアSDAのバウンダリー外で起こる化石燃料の採掘と生産に関わる全てのゆりかごからゲートまでの排出量（つまり、購入したHBIの生産に使用した燃料のゆりかごからゲートまでの排出量）、および購入電力の送電と配電のロスが含まれる。これらは、0.9 Mt CO₂eに相当する。生産者は、この目標を2°Cを大きく下回る野心度で設定するため、絶対的削減方式を選択する。

Section 1. Input data		
Target setting method	Absolute Contraction Approach	Please review the latest version of the SBTi Guidance and Criteria
Base year	2020	Dropdown
Target year	2030	Dropdown
Base year output		
Target year output		
Scope 3 emissions (total or specific categories)	900,000	tCO ₂ e

Section 2. Absolute Contraction Approach			
	Base year (2020)	Target year (2030)	% SBT reduction
Company Scope 3 emissions - WB2C (tCO ₂ e)	900,000.0	675,000.0	25.0%

3. より高い活動成長率を持つ企業

この生産者は例1と同じですが、目標期間中に生産量が1,000万トンから1,200万トンの熱延鋼板に増加します。結果：排出量原単位の削減目標は34.8%。

ターゲットとなる文言

4. 持分変動会社

X社は、鉄鋼コアSDAのバウンダリーでカバーされるスコープ1および2のGHG排出量を、2020年を基準として2030年までに熱延鋼材1トン当たり34.8%削減することを約束します。この目標に関連するスクラップシェアは、目標期間中、変わりません。排出量原単位の削減目標は34.7%。

ターゲットとなる文言

X社は、鉄鋼コアSDAのバウンダリーでカバーされるスコープ1および2のGHG排出量を、2020年を基準として2030年までに熱延鋼材1トン当たり34.7%削減することを約束します。この目標に関連するスクラップシェアは、目標期間中に2倍に増加します。

6. 用語集

BECCS - Bioenergy, carbon capture and storage

CCU - Carbon capture and use (炭素の回収と利用)

CCS - 炭素の回収と貯留 GHG - 温室効果

果ガス

IEA - 国際エネルギー機関

IPCC - 気候変動に関する国連政府間パネル SDA - 部門別脱炭素化アプローチ

ローチ

SBT - 科学的根拠に基づく目標

7. ビブリオグラフィ

E3G & PNNL, 2021.1.5°C鋼：パリ互換パスウェイにおける鉄鋼セクターの脱炭素化.で入手可能
<https://www.e3g.org/publications/1-5c-steel-decarbonising-the-steel-sector-in-paris-compatible-pathway-s/>

EPA, 2022.温室効果ガスインベントリのための排出係数。
<https://www.epa.gov/sites/production/files/2020-04/ghg-emission-factors-hub.xlsx>
で入手可能。

GHGP、温室効果ガスプロトコル企業会計基準-改訂版基準。利用可能な場所：
<https://ghgprotocol.org/corporate-standard>

IDDR, 2021年。グローバル・ファシリティ・レベルのネット・ゼロ・スチール・パスウェイ.http://netzerosteel.org/wp-content/uploads/pdf/net_zero_steel_report.pdf で入手可能。

IEA, 2017.エネルギー技術パースペクティブ 2017.エネルギー技術の変革の促進(Catalysing Energy Technology Transformations).
国際エネルギー機関 (International Energy Agency)、以下参照
https://www.oecd-ilibrary.org/energy/energy-technology-perspectives-2017_energy_tech-2017-en

IEA、2020年。Iron and Steel Technology Roadmap, part of energy Technology Perspectives, Technology report, Oct 2020.<https://www.iea.org/reports/iron-and-steel-technology-roadmap> で入手可能。

IEA、2021年。2050年までにネットゼロで入手可能
https://iea.blob.core.windows.net/assets/deebef5d-0c34-4539-9d0c-10b13d840027/NetZeroby2050-ARoadmapfortheGlobalEnergySector_CORR.pdf

IEA、2022年。G7 メンバーの重工業部門におけるネットゼロの達成.利用可能な場所：
<https://www.iea.org/reports/achieving-net-zero-heavy-industry-sectors-in-g7-members>

IPCC、2021年。気候変動2021年。物理科学の基礎。気候変動に関する政府間パネル第6次評価報告書MPP、2021年。Mission Possible Partnership - Net-Zero Steel Sector Transition Strategy.利用可能な場所：
<https://www.energy-transitions.org/publications/the-net-zero-steel-sector-transition-strategy/>

2022年11月パブリックコンサルテーション用ドラフト - ターゲット検証には使用しません。

NZS PMP、2021年。Net-Zero Steel Pathway Methodology Project Final Report and Recommendations.利用可能な場所 : <https://www.netzerosteelproject.com/>

OECD, ISF, 2020.Sectoral Pathways to Net Zero Emissions (ネット・ゼロ・エミッションへのセクター別経路)。利用可能な場所 : <https://www.uts.edu.au/sites/default/files/2020-12/OECD%20Sector%20Pathways%20Report%20FINAL.pdf>

OECD、ISEF、2022年。地球温暖化を1.5°Cに抑制する。Available at: https://www.uts.edu.au/sites/default/files/2022-07/2622%20UTS%20Limit%20Global%20Warming%20report%20mr%2005b_UPLOAD%5B64%5D.pdf

ResponsibleSteel、2022年。ResponsibleSteel国際規格バージョン2.0。利用可能な場所 : <https://www.responsiblesteel.org/wp-content/uploads/2022/10/ResponsibleSteel-Standard-2.0.1.pdf>

RMI社、2022年RMI分析 'The Sustainable STEEL Principles:Alignment Zone Briefing'
https://climatealignment.org/wp-content/uploads/2022/06/alignment_zone_briefing.pdf

WSA、2021年。世界鉄鋼協会CO₂ データ収集システム <https://worldsteel.org/wp-content/uploads/CO2-data-collection-user-guide-version-10.pdf>

2022年11月パブリックコンサルテーション用ドラフト - ターゲット検証には使用しません。

付録 1： パスウェイの開発

世界の炭素予算とその部門への配分

SBTiは、「ネット・ゼロへの道：SBTi技術要約（2021年）」において、全てのセクターで可能な1.5°C排出シナリオの評価を発表した。これは、残りの排出予算の推定値、トップダウンの緩和シナリオ、セクター別の研究をレビューし、世界とセクターレベルで1.5°Cに沿ったパスウェイを決定するものである。IPCCによれば、50%の確率で地球温暖化を1.5°Cに抑えるための残りの予算は、約500GTのCO₂ (IPCC 2021) である。SBTiが使用する1.5°C対応のパスウェイは、2050年までに少なくとも年間1～4GTのCO₂ を除去するという仮定の下、全体として500GTの炭素予算内に収まり、2050年までに地球レベルで純ゼロのCO₂ に到達することになる。この枠組みの中で、SBTiは、公表された研究と専門家の判断に基づき、エネルギー供給、建物、産業、輸送からのCO₂、CH₄、N₂O排出をカバーするクロスセクター排出コリドーを開発した。

Pathways to Net-Zero: SBTi Technical Summaryは、文献上の1.5°Cに沿った鉄鋼の2020-2050年の累積直接排出量の範囲は20-40GT CO₂であると判断している。したがって、これらの累積直接排出量（あるいはそれ以下）の排出シナリオは、SBTiによる1.5°C SBT設定のための潜在的シナリオと見なすことができる。

1.5°Cのための排出量シナリオの選択

SBT設定のための排出量シナリオは、妥当性（叙述の信頼性）、責任（1.5°C目標を達成できないリスクの低減）、客観性（特定の産業や組織に偏っていない）、整合性（強い内部論理を持っていること）の基準を満たすべきである¹⁰。

いくつかの組織が鉄鋼業の脱炭素化のためのパスウェイを作成している。最もよく知られている1.5°Cに沿ったパスウェイは、IEAのネットゼロエミッションシナリオ（IEA、2021年）、IDDRIによるグローバル鉄鋼ファシリティレベルのネットゼロ鉄パスウェイ（IDDRI、2021年）、ワンアース気候モデル（OECM、2020年と2022年）、Mission Possible Projectの鉄鋼セクター移行戦略（炭素コストシナリオ）（MPP、2021年）です。

我々は、鉄鋼セクターが排出量を削減するためのシナリオを記述した7つのパスウェイを検討した。¹¹ これらのパスウェイは、鉄鋼セクターがニアネットゼロ鉄鋼生産に向けてプロセスを変革するための幅広い機会を含んでおり、しばしば軽量化やより耐久性の高い製品の開発といった需要サイドの対策と組み合わせられている。鉄鋼セクターは、スクラップの使用とエネルギー効率の向上、およびEAF生産など主に電力を使用する工程での化石燃料を使用しない電力への切り替えにより、初期の排出量削減を実現することができる。廃炉焼結

¹⁰詳細はこちらをご覧ください。 [科学的根拠に基づく目標設定の基礎](#)

¹¹7つのパスウェイがあった（すべてが1.5°Cに沿ったものではない）。Net Zero by 2050 (IEA, 2021), 1.5°C Steel (E3G & PNNL, 2021), Global Facility Level Net-Zero Steel Pathways (IDDRI, Bataille et al., 2021), Net-Zero Steel Sector Transition Strategy (MPP, 2021), Sectoral Pathways to Net Zero Emissions (OECM, ISF 2020), Limit Global Warming to 1.5°C (OECM, ISF 2022), Energy Technology Perspectives (IEA, 2017)であった。

のペレタイザーへの切り替え、トップガスリサイクルの導入、高炉に投入する石炭を持続可能なバイオ燃料（木炭など）や電解水素に置き換えることも、中間的な解決策となる可能性があります。しかし、排出量の大部分を除去するためには、還元剤として電解水素のみを使用したり、高い捕捉率を持つCCSを適用するなどの画期的な技術の導入が不可欠である。BF-BOFは投資サイクルが長いため、現在行われているBF-BOF生産への投資は早急に停止させる必要があるというのが、今回検討したパスウェイの共通認識である。

様々なパスウェイを分析した結果、鉄鋼SDAは、SBTiのシナリオ選択の原則である「妥当性、責任、客観性、一貫性」に合致するIEA NZEシナリオをベースとしました。

IEAの「Net Zero by 2050」レポート

IEA Net Zero By 2050レポート(IEA, 2021)は、2050年までに世界のエネルギーセクターと特定セクターがネットゼロ排出を達成するための達成可能なパスウェイを示すために作成されたものである。このパスウェイには鉄鋼セクターが含まれ、2020-2050年の間に10年刻みで世界の直接CO₂ 排出量を提供している。この排出パスウェイは[図6に含まれている](#)。

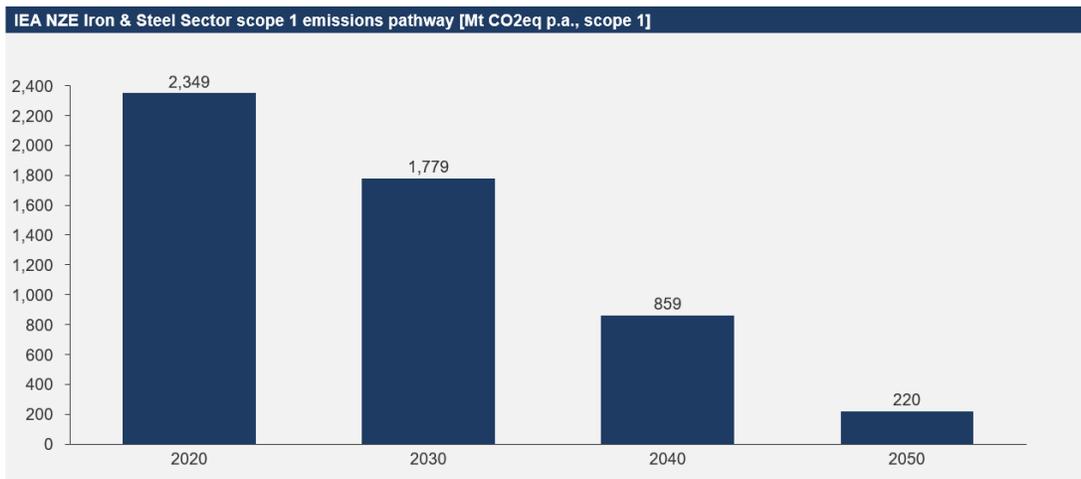


図6 : IEA Net Zero By 2050に含まれる鉄鋼セクターのスコープ1排出パスウェイ。

シナリオはどのような前提で作られたのでしょうか？

IEA NZEでは、鉄鋼需要の伸びが鈍化すると想定しており、2020-2030年の年平均成長率は0.8%、2030-2050年は0.1%となり、2050年の鉄鋼需要は1987 Mtとなる。[図7では](#)、2020-2050年の10年ベースの鉄鋼需要データが含まれており、これが表示されている。

生産面では、スクラップの使用量が大幅に増加し、スクラップの投入量に占める割合が2020年の32%から2050年には46%に上昇すると想定している。IEAはまた、鉄鋼生産の技術的な抜本的な転換を予想している。スクラップベースのEAF、H₂ベースのDRI、鉄鉱石電解、プロセスのさらなる電化などの技術により、エネルギー使用の大部分が石炭から電力にシフトする。

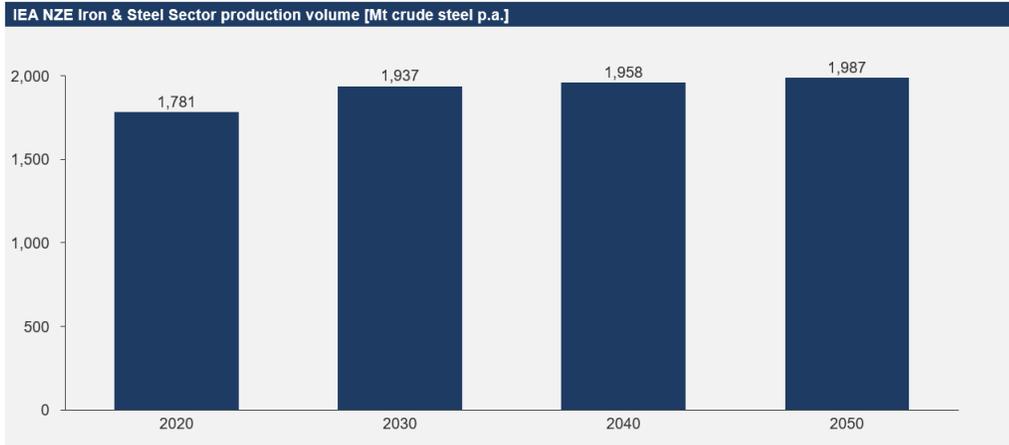


図7：2050年までのIEA Net Zeroに含まれる鉄鋼の予想生産量。

SDAの設定に必要なデータポイントがありますか？

鉄鋼部門の科学的根拠に基づく排出量目標を設定するためには、2つの要素が重要である。

i) 鉄鋼コアSDAバウンダリーに含まれる全元素の年間排出量データ、およびii) 年間鉄鋼需要データ。いずれもIEA NZEの報告書には（直接的には）含まれていない。以下、利用可能で必要なデータポイントの概要を記す。

1. 鉄鋼コアSDAバウンダリーの全元素の年間排出量データ

- IEA NZEは10年単位のスコープ1排出量データを含んでいる。このデータを線形に補間することで、鉄鋼部門の年間スコープ1排出量を得ることができる。IEAは、製鉄所から排出されるオフガスからの排出量を、製鉄所と一体化した発電所で電力に変換された場合でも、電力部門に割り当てている。
- IEA NZEは、鉄鋼部門のスコープ2排出量のデータを含んでいない：これらは、電力部門の総排出量に集計されている。以下のデータがあれば、スコープ2排出量の推定は可能である。
 - 一次生産と二次生産の年間配分 - NZEは2020年、2030年、2050年について提供していますが、年間ではありません。
 - 生産技術の年次分割 - NZEは、2020年、2030年、2050年のH2-DRI-EAF、鉄鉱石電解-EAF、CCUS搭載プロセス、水素ベースプロセス、「従来型ルート」のシェアを示している。しかし、技術の正確な区分は不明である。「CCUS搭載プロセス」と「従来型ルート」の両方が、複数の種類の生産技術を含んでいる可能性がある。
 - 技術の種類ごとのエネルギー消費の仮定（購入電力と自家発電を含む）。技術ごとの年間生産量と組み合わせ、スコープ2排出量の推定に使用することができる。しかし、IEA NZEはこれらの仮定を含んでいない。

2. 年間鉄鋼需要データ

鉄鋼需要は、2020-2050年の10年単位で収録されている。このデータをSDAに利用するには、利用可能なデータポイントの線形補間により年間需要を推定することができる。

IEA NZEパスウェイを鉄鋼コアSDAバウンダリーに合わせるための調整を行いました。

IEA NZEは鉄鋼セクターからの直接排出（スコープ1）のみを含むが、鉄鋼SDAは鉄鋼コアSDAバウンダリーに含まれる全ての排出を含む。このため、RMI社（RMI, 2022）が開発したアプローチを採用し、以下の5つのステップでスコープ2排出量を推定している。これらの計算から導かれる最終的な排出経路は[図8に示すとおりである](#)。

1. 技術ごとの鉄鋼生産シェアを試算した。表3.3（IEA NZE - IEA, 2022の129頁）に、2020年、2030年、2050年のH2 DRI-EAF、電解、CCUSベースの生産量の値が示されている。これらのデータは[表5に含まれている](#)。IEAは、他のすべての鉄鋼がスクラップベースのEAFまたは「伝統的」生産によって作られると言及している。ここでは、従来の生産はBF-BOFとDRI-EAFであると仮定している。

スクラップベース EAF の生産シェアは、年間スクラップ総量（IEA NZE 表 3.3, p.129）から、一次生産ルートで使用されるスクラップを差し引いたものである。残りのスクラップは、スクラップベースのEAFで使用されると仮定し、スクラップベースのEAFの生産シェアとした。一次生産ルート別のスクラップ使用量に関する技術想定は、平均値および IEA の鉄鋼技術ロードマップ（IEA, 2020）を参考にした。これらの技術前提の概要は[表6の通りである](#)。

専門家との議論により、すべての一次鉄鋼製造技術におけるスクラップ比率を11%と仮定し、純100%スクラップベースのEAF生産のシェアを算出することができた。その後、2040年の値を内挿した。その結果を[表7に示す](#)。

表5：IEAのオリジナルデータに含まれる生産シェアの概要

生産シェア	IEAのオリジナルデータ、年間一次生産量に対する割合		
	2020	2030	2050
H2-DRI-EAF	0%	2%	29%
電解	0%	0%	13%
シーシーエス	0%	6%	53%
従来型（BF-BOF、DRI-EAF）	-	-	-
スクラップベースEAF	-	-	-

表6：鉄鋼生産のスコープ2排出量を決定するために使用した技術の仮定。

技術的な前提条件	購入電力量 (kWh/t)	自家発電電力量 (kWh/t)	スクラップフィードの割合(%)
H2 DRI-EAF	1,694	0	11% ¹²
電解	3,361	0	11%
シーシーエス	1,944	0	11%
従来型 (BF-BOF、DRI-EAF)	108	219	11%
スクラップベースEAF	622	0	100%

表7：調整後の生産シェアの概要

生産シェア	調整済みIEAデータ、年間生産量に対する割合			
	2020	2030	2040	2050
H2 DRI-EAF	0%	1%	10%	17%
電解	0%	0%	4%	8%
シーシーエス	0%	4%	19%	31%
従来型 (BF-BOFとDRI-EAF)	80%	67%	32%	3%
スクラップベースEAF	20%	27%	34%	41%

2. 鉄鋼1トン当たりの購入電力量と排出量を試算した。下表に示す鉄鋼生産ルート毎の購入電力量 (kWh/t) の技術仮定に、生産技術シェアを乗じることで、鉄鋼生産ルート毎の購入電力量を算出した。購入電力の排出量は、購入電力に年間系統連系係数 (表 A.5 pg.200 IEA NZE) を乗じることで算出した。

	2020	2030	2040	2050
グリッド排出量 (kg CO ₂ /MWh)	438	138	-1	-5
購入電力量 (kWh/t鋼材)	211	352	941	1,416
購入電力排出量 (t CO ₂ /t 鋼材)	0.09	0.05	0.00	-0.01

¹²現在の平均使用量と同じと仮定した場合

3. 鉄鋼生産ルートごとの自家発電量 (GJ/t) の技術想定に生産技術シェアを乗じて、鉄鋼1tあたりの自家発電量を推計した。

	2020	2030	2040	2050
自家発電量 (kWh/t鋼材)	234	147	70	6

4. 次に、自家発電の排出量を算出した。まず、オフガスによる自家発電の排出係数を算出した。オフガスはコークス炉ガスの30%、高炉ガスの70%とした。両ガス種の排出係数は、EPAの排出係数(コークス炉ガスが44.4kgCO₂/GJガス、BFガスが260kgCO₂/GJガス)(EPA, 2022)から得た。オフガス排出係数は、オフガス成分にオフガス排出係数を乗じ、オフガスからの電力生産の想定効率(2020-2050年の全期間にわたって37%から増加すると仮定)を織り込んで算出した。

そして、年間の自家発電量に自家発電の排出係数を乗じることで、自家発電による排出量を算出した。

	2020	2030	2040	2050
効率 (GJガス/GJ電気として%)。	37%	37%	37%	37%
総合排出係数 (t CO ₂ /MWh electricity)	1.9	1.9	1.9	1.9
自家発電量 (kWh/t鋼材)	234	147	70	6
自家発電の排出量 (t CO ₂ /t 鉄鋼)	0.44	0.28	0.13	0.01

5. スコープ2の総排出量は、購入電力と自家発電による排出量を合算して算出しました。

	2020	2030	2040	2050
スコープ1排出原単位 (t CO ₂ /t 鋼材)	1.32	0.92	0.44	0.11
スコープ2排出原単位 (t CO ₂ /t 鋼材)	0.54	0.33	0.13	0.01
総排出量原単位 (t CO ₂ /t 鋼材)	1.86	1.25	0.57	0.12
総鉄鋼生産量(Mt)	1,781	1,937	1,958	1,987
スコープ1総排出量 (Gt CO ₂)	2.35	1.78	0.86	0.22
スコープ2総排出量 (Gt CO ₂)	0.96	0.63	0.26	0.01
製鉄からの総排出量 (Gt CO ₂)	3.3	2.4	1.1	0.2

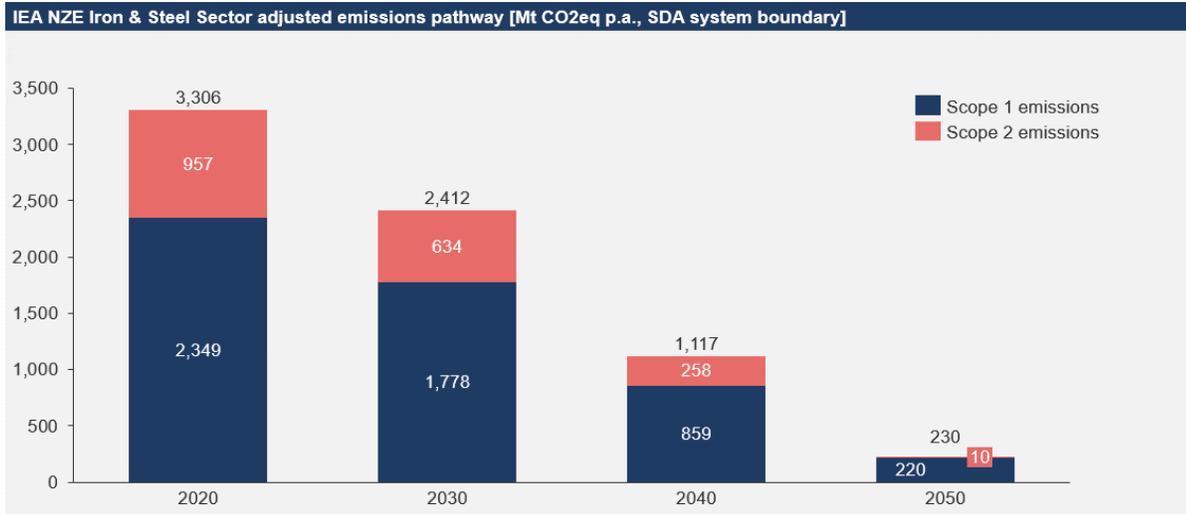


図8: スコープ2排出量の調整を含むIEA NZE鉄鋼排出パスウェイ。

炭素収支の調整の正当化

IEAは、鉄鋼部門のスコープ2排出量を電力部門の排出量に算入しており、電力部門も1.5°Cに整合した形で削減するようモデル化されている。IEAは、鉄鋼部門のスコープ2排出量を電力部門の排出量に算入し、電力部門と鉄鋼部門の排出量を1.5°Cに合わせて削減するようモデル化している。

鉄鋼コアSDAのバウンダリー整合排出パスウェイの総予算は、本付録で説明した調整を含め、54.8Gtである。

スコープ2排出量を鉄鋼に割り当てる正当な理由

上記で説明したRMI社のアプローチによるスコープ2排出量バジェットの配分は、以下の理由で正当化される。

- 電力使用量はIEA1.5°Cシナリオに沿ったものです
- オフガス（コークス炉、塩基性酸素炉、高炉）と系統からの購入電力の異なる排出係数を考慮したもの。
- オフガスを利用した自家発電は、従来のBF-BOFおよびDRI-EAFルートの%についてIEA NZEレポートが予測したものよりも急減しています。
- 全発電量に対する自家発電の割合は、2050年までずっと減少し、排出量の減少は系統電力よりも急である（図9）。2040年以降もIEAは32%のBF-BOFを想定しているため、2040年の自家発電からの排出量は約200 Mt CO₂である。²



図9：2020年から2050年までの購入電力と自家発電電力によるCO₂ 排出量

付録2：セクター1.5°C パスウェイはどのように2つのパスウェイに分解されたのでしょうか？

スクラップ投入量に依存するパスウェイ（または「スライディングスケール」）の賛成理由と反対理由

本ガイダンスで提案するシステムは、対象となる製鉄が主に鉱石ベースかスクラップベースかによって、異なる脱炭素化パスウェイを提供する。このコンセプトは多くの議論の対象となってきたが、我々は、主に2つの理由から、単一のパスウェイよりも望ましいシステムであると確信している。

- 単一の経路では、スクラップの投入量を増やすだけで達成できる目標を一次鉄鋼メーカーに課すことになり、本当に難しい部分である一次鉄鋼生産の炭素強度を削減するインセンティブが働かないことになる。
- 単一経路の場合、スクラップベースの生産者には排出量削減の圧力がかからないが、これらの生産経路からの排出量は今日、無視できるほどではない。

以下に、単一経路が望ましいと思われるいくつかの理由と、提案されているシステムでこれらの懸念がどのように解決されるかについて回答する。

単一経路の理由	レスポンス
<p>"細分化されたパスウェイがうまく調整されないと、より多くのスクラップを使うようにシフトすることの利点を完全に中和してしまい、したがって、セクター全体で必要とされる循環型へのシフトが実現されない。"</p>	<p>このパスウェイは、スクラップが鉱石ベースの生産の脱炭素化を促進する効果を部分的に中和するように慎重に調整されているが（上述）、それでも2つの理由から、セクターにおけるスクラップ使用の一般的な増加を促す。スクラップベースの曲線の形状は、企業がスクラップを増やすことによってこの方向に進むと、最低目標達成度が下がることを意味し、スクラップベースの生産の脱炭素化のためのレバーは鉱石ベースの場合よりも「簡単」で、したがって脱炭素化の圧力は常にこれらの生産ルートへ向かうことを奨励する。</p>

<p>「鉱石を主原料とする生産者とスクラップを主原料とする生産者の比較は、鉱石を主原料とする生産者がより高い排出強度を「認められている」ため、不公平な比較となります。</p>	<p>SBTは、製品比較や企業の原単位比較に使用されることを意図していない。SBTは、ある期間における排出量の相対的な削減量として表され、開始時の排出量と活動の成長に基づいて各企業に個別に設定される。</p>
<p>"高輝度鉱石パスは、鉱石系の生産者に「無料」を提供します。パスとして事業を継続する。いつもの"</p>	<p>があります。鉱石系パスが必要です。さらにより急な近い将来排出量削減よりもそのスクラップベースのパス、相対的なものです。</p>

パスウェイの開発

SDAの計算方法は、このスライディングスケールを組み込むために若干調整された。企業の目標排出原単位は、 d - 基準年における企業のCO₂ 原単位と目標年2050におけるセクターのCO₂ 原単位 (t CO₂ e/t鋼) の差 (SI₂₀₅₀)、 P_y - y 年のセクター進捗、 m_y - y 年の市場シェアパラメータなどのいくつかのパラメータを用いて算出される。SDAの計算に関するより詳細な情報と正確な数式は、SBTi (2015) の「[Sectoral Decarbonization Approach \(SDA\)](#)」¹³に記載されています。

スクラップベース生産への移行を促すため、2050年の原単位目標は、スクラップベース生産と鉱石ベース生産で同じ (~116kg CO₂ / t 熱延鋼材) とし、これは他のスライドスケールの適用とは異なるものとした。

100%鉱石ベースと100%スクラップベースの目標排出経路はどのように設定されたのですか？

SDAで使用される一次および二次排出パスウェイの構築には、正しい出発点を設定することが重要である。100%スクラップベースと100%鉱石ベースのスライド式パスウェイの構築方法は以下の通りである。

- 鉄鋼セクターの1.5°Cに合わせた評判の良い排出パスウェイを選択し、それを使って現在から2050年までの年間鉄鋼需要予想とスクラップ消費量を設定する。
- 現在および2050年の100%スクラップベースの製鉄所排出原単位を設定し、原単位削減の軌道を決定する (急峻であればあるほど、スクラップを利用するインセンティブが低くなる)。

- スクラップ消費量にスクラップベース製鉄所排出原単位を乗じ、スクラップベース製鉄所年間排出量とする。
- 全鉄鋼生産の排出パスウェイからスクラップベースの年間排出量を控除し、その結果を100%鉍石ベースの排出パスウェイとする。

この手法では、100%スクラップベースの製鉄のための排出原単位経路の選択が、正しい行動を確実に促進するための鍵となる。スクラップベース製鉄の経路は、以下の間のバランスを見出す必要がある。

- 一次および二次鉄鋼メーカーに脱炭素化のインセンティブを与える十分野心的な排出量原単位目標
- 鉄鋼メーカーがスクラップ比率を高めるインセンティブとなり、高いスクラップ比率をより厳しい目標で罰することがないよう、十分に緩やかな排出量原単位目標。

100%スクラップベースの適切な排出原単位経路を見つけるために、我々は、開始時（今年）の排出原単位を基準にする実験を行った。

1. 100%スクラップベースのEAF生産者の排出原単位の中央値（～500kg CO₂ e / t 熟延鋼材）：これは、スクラップベースの生産者の50%が開始時の排出原単位を上回ることになり、異なるタイプのEAF生産者にとって目標を少し達成しやすくするものです。
2. 100%スクラップベースのEAF生産者の排出原単位の80th パーセンタイル（～790 kg CO₂ e / t 熟延鋼材¹⁴）：これは、現在のスクラップベース生産者の20%のみが開始時の排出原単位を上回るが、2050年の収束排出強度に向かってより急な軌跡を描くことになる。これは、一次鉄鋼メーカーにとってより厳しい軌道を描くことになる。なぜなら、このセクターの総炭素予算のうち鉍石ベースの鉄鋼製造に利用できる割合が相応に小さくなるためである。

この分析の結果、二次産業の排出原単位が高いほど、排出削減の傾斜が急であり、その結果、スクラップベースの生産者の目標がより厳しくなることが示された。これに基づき、二次生産者の2020年の排出原単位の出発点として、中央値（～500kg CO₂ e / t 熟延鋼材）を推奨している。

第一次と第二次の脱炭素化対策の適切なバランスを確保するために、2050年までに排出原単位が等しくなるようにパスウェイを構築することを推奨する。IEA NZEパスウェイを使用した場合、2050年の排出原単位は、両生産ルートとも、～116kg CO₂ e / t 熟延鋼材となる。この2050年の排出原単位の収束は、2050年の排出原単位が実際に同じになるという我々の信念に基づくものではなく、第二経路をわずかに「平坦化」し、主にスクラップベースの生産者に対してより甘い目標を保証し、より循環型への移行を促すために使用されたものである。

¹⁴RMIの分析「The Sustainable STEEL Principles」に基づく。アライメントゾーンブリーフィング¹

付録3：鉄鋼コアSDAの開発 境界線

鉄鋼コアSDAのバウンダリーは、あらゆる種類の鉄鋼メーカーがSBTを設定できるように、また、ステークホルダーの監視下に置かれたときに公平な競争条件を確保するために、物質的な排出源を含むように設計されています。

熱間圧延を含む。鉄鋼コアSDAバウンダリーには、負担物¹⁵と還元剤の調製、鉄鉱石の還元、熱間圧延までの製鋼に一般的に必要なとされる工程が含まれる。水素、合成ガスの製造と全ての電力¹⁶は、鉄鋼コアSDAバウンダリーに含まれる。このバウンダリーは、鉄鋼業における最大の排出源をカバーすると同時に、ほとんどの鉄鋼製品に共通する工程をカバーすることを前提に設定されている。ほぼ全ての鉄鋼製品は熱間圧延鋼材の製造に必要な工程を経るが、下流の加工工程（亜鉛めっきや冷間圧延など）は製品や会社によって大きく異なることがあるのと対照的である。第二に、熱間圧延からの排出は相当なものである。第三に、熱間圧延の排出量の主な変動要因の一つは、企業が高炉のオフガスを燃料として使用するか否かである。オフガスは、一貫製鉄のカーボン・フットプリントの重要な部分であるため、工場のどこでオフガスが使用されるかに関わらず、一貫した処理を可能にする境界を確認するために、熱延を含めなければならない。[図3は](#)、鉄鋼コアSDAのバウンダリーを示している。

上流燃料・エネルギー関連排出及び鉄鉱石・石炭採掘に伴う排出は、鉄鋼コアSDAバウンダリーに含めないこととした。冶金用石炭採掘からの排出は、おそらくメタンガスの逃走排出が中心となり、排出パスウェイとバジェットに大きな不確実性をもたらす可能性がある。しかし、これらの排出については、別途スコープ3の目標を設定することが必須となる。輸送や鉄スクラップの収集・選別などのその他の上流排出は、他の排出源と比較して重要性が低いと思われるため、鉄鋼コアSDAのバウンダリーに含めていない。これらの上流部門での排出の扱いの詳細については、[鉄鋼コアSDAのバウンダリーに記載した](#)。

さらに、この境界は、従来の炭素鋼の製造に必要な工程のみを含む。¹⁷鋼材の品質調整を主目的とする二次冶金工程（真空誘導溶解、真空脱ガス、合金元素の添加など）は、全ての鋼材がこれらの工程を使用するわけではないので、中核となる境界線から除外されている。バウンダリー外のプロセスに対する目標設定は、[鉄鋼コアSDAバウンダリーのセクション](#)で議論する。

¹⁵鉄鉱石ペレットおよび/または焼結体、コークス、フラックスの炉心装入物

¹⁶購入電力と自家発電の両方を含む

¹⁷高品質な特殊鋼の製造には、真空誘導溶解法などの方法が用いられます。

鉄鋼コアSDAバウンダリーと他の既存バウンダリーおよび報告方法との比較

全体として、SBTを設定する企業は、GHGプロトコル企業 会計基準（GHGP）と一致した報告をすることになる。鉄鋼コアSDAのバウンダリーは、[図10](#)で比較した異なる システムのバウンダリー間で最も異なる排出源に対して 行われたように、他の鉄鋼排出経路や報告の取り組みと 関連させることもできる。

NZS PMP (NZS PMP, 2021)¹⁸ が提案するシステム境界は、バイオマスやバイオガス生産、合金鉄生産からの排出を除外し、熱延を含めることを除き、鉄鋼コアSDAの境界と類似している。鉄鋼コアSDAバウンダリーは、SDAに熱延を含めることと、Responsible Steelに上流排出を含めることを除いて、Responsible Steel Standard (ResponsibleSteel, 2022) のバウンダリーと密接に一致している。世界鉄鋼協会CO₂ データ収集システム (WSA, 2021) と比較すると、鉄鋼コアSDAバウンダリーは、下流排出をより少なく含んでいます。WSAは冷間圧延と塗装を含む。もう一つの重要な違いは、WSAはCO₂ データのみを収集し、他のGHG排出を含まないことである。

鉄鋼コアSDAのバウンダリーは、化石燃料供給による上流排出を除き、ゼロエミッションに近い鉄鋼生産のためのIEA¹⁹ 「粗鋼」システムバウンダリー (IEA, 2022) に密接に一致する。鉄鋼コアSDAのバウンダリーは、IEAのNet Zero by 2050モデル (IEA, 2021) で用いられているバウンダリーよりも広く、鉄鋼製造のスコープ1排出量のみを含む。IEAでは、スコープ2の排出は全て電力部門に算入される。

このバウンダリーは、企業レベルでの排出量の比較に使用され、政府や業界団体が要求するサイトレベルでの報告には干渉しない。これらの報告スキームは、鉄鋼コアSDAバウンダリー内の購入製品の基準値を提供するなど、可能な限り管理負担を軽減するために利用される予定である。

¹⁸Net Zero Steel Pathway Methodology Projectは、ネットゼロまたはSBTへのコミットメントを希望する鉄鋼メーカーのためのガイダンスの開発について提言しています。

¹⁹IEAが「G7メンバーにおける重工業部門のネットゼロ達成（2022年）」で提唱したものの。

Emissions	✓ Emissions included in system boundary ✗ Emissions not included in system boundary						
	SDA	WSA	IEA NZE-direct	IEA NZE-Indirect	IEA Achieving Net Zero Heavy Industry (G7)	Responsible Steel	NZS PMP crude steel boundary
Extraction, processing and transportation of material inputs	✗	✗	✗	✗	✓ ¹	✓	✗
Emissions from extraction/processing of fuels/reductants	✗	✓	✗	✗	✓	✓	✗
Credits for electricity emissions exported	✗	✓	✗	✗	✗	✓	✓
Credits for slag exported	✗	✓	✗	✗	✓	✗	✗
On-site generation of electricity and steam	✓	✓	✗	✓	✓	✓	✓
Off-site generation of electricity	✓	✓	✗	✓	✓	✓	✓
Off-site generation of heat	✓	✓	✓	✗	✓	✓	✓
Hot rolling	✓	✓	✓	✗	✗	✗	✗
Production of inputs for ferro-alloys (e.g., stainless steel)	✗	✓	✗	✗	✗	✗	✓

1) Only extraction and processing of iron ore, limestone supply and and fossil fuel supply are included.

図10：鉄鋼コアSDAバウンダリーと他の取り組みのバウンダリーの比較（差が大きい9項目について）。システムバウンダリーに含まれるすべての要素を比較しているわけではないことに注意。

鉄鋼コアSDA境界外の必須目標

なぜ、燃料やエネルギーに関わる上流工程の排出量に目標が義務付けられているのか？

- 上流のメタン排出は、100%鉍石ベースのBF-BOFの場合、スコープ1+2+3排出の15%に相当する。スコープ3の目標を設定することで、これらの排出量の削減に十分な注意を払い、鉄鋼業がこの削減において果たすべき役割を、業界の境界線に引き込むことで強調することができる。
- これらの上流からの排出をコア・バウンダリーに含め、これを考慮して炭素収支を拡大することは、その規模が不確実であるためリスクが高く、また、必ずしも最も重要な排出の削減に重点を置くことにはならないであろう。そのため、これらの排出をカバーする目標は必須であるが、スコープ3の目標としては別個のものとして維持されている。
- 上流域の排出量について別途目標を設定することで、上流域のデータの質の向上、特にCO₂ほど把握されていないメタン排出量に関するデータの質の向上が促進される。