

**令和7年度経済産業省委託事業
サプライチェーンでのグリーン鉄情報の伝達に係る調査事業
調査報告書**

**2026年3月
富士通株式会社**

エグゼクティブサマリー

グリーン鉄流通量の総量を管理することで、その価値の担保および適切な価値伝達が可能となる。加えて、不足しているルール・制度の整備や企業間でのデータ共有を可能とする仕組みを構築する事が、グリーン鉄市場の形成に有効に機能すると考えられる。

3-3. グリーン鉄市場形成の課題

<p>1 グリーン鉄 「価値向上の課題」 価値が使えない</p> <p>解決前提 価値を認める ルールが未形成</p>	<p>2 グリーン鉄 「価値伝達の課題」 価値が届かない</p> <p>価値を伝達する 仕組み・ルール/制度が無い</p>	<p>3 グリーン鉄 「価値享受の課題」 価値の公平な享受(負担)</p> <p>価値を享受(負担)する 仕組み・ルール/制度が無い</p>
---	--	---

4-1. グリーン鉄価値の担保

×厳密なトレース

- ・現実的に厳しい
- ・グリーン鉄流通を阻害

現品No | ロットNo | 製造No

○価値の総量管理

- ・各社の負荷は少ない
- ・総量管理の**証明**が必要

4-2. グリーン鉄価値の伝達

現在は流通量が少ない

流通量が増えてくると...

鉄鋼メーカーから需要家に直納

加工が入ると取引は**複雑化**

4-5. 価値担保・伝達をどう実現するか？

解決する仕組みとして共通のデータ連携基盤が効果的ではないか

<p>総量管理 価値の総量が変動しない</p> <p>A </p>	<p>サプライチェーン整合性担保 総量が確実に伝達される</p> <p>B </p>	<p>データ秘匿性担保 データの秘密が守られる</p> <p>C </p>
---	--	---

5-5. 実現へのStep

データ連携基盤の実証を実施

Step1: 技術的にできるか？

バランス管理 <input checked="" type="checkbox"/>	トレーサビリティ <input checked="" type="checkbox"/>	データ秘匿性 <input checked="" type="checkbox"/>
--	--	--

技術的には実現ができる事が分かった

実証における残課題

Step2: 不足するルール/制度は？

- ・グリーン鉄利用量の定義
- ・認証制度との関係性明確化
- ・端材の取扱い制度

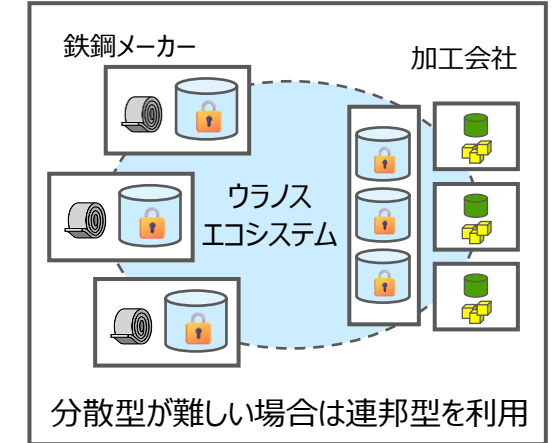
Step3: データを収集する方法は？

× データ収集	○ データ共有
----------------	----------------

「データスペース」によるデータ共有

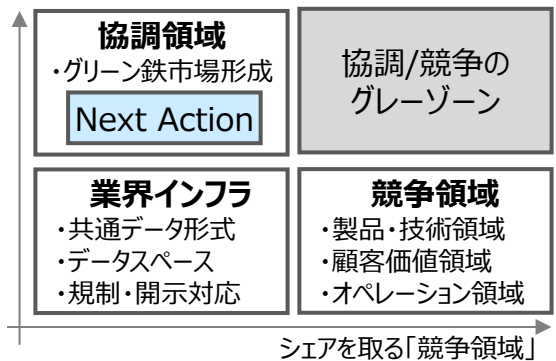
6. 今後の展開

小規模にデータが共有できる仕組み作り



将来的に、データの高度活用により日本の鉄鋼業の競争力を高められないか

市場を育てる「協調領域」



1. 事業の要綱について

- 1-1. 事業の目的
- 1-2. 事業の推進方法
- 1-3. 事業の推進スケジュール

2. グリーン鉄の概要

- 2-1. グリーン鉄の製造方法
- 2-2. グリーン鉄の供給方法

3. ヒアリング結果

- 3-1. ヒアリング観点
- 3-2. ヒアリング結果
 - (1)供給における課題
 - (2)流通・加工における課題
 - (3)需要における課題
- <参考> 業界特性の整理
- 3-3. グリーン鉄市場形成の課題

4. グリーン鉄市場形成の課題

- 4-1. グリーン鉄の価値担保
 - <参考> 厳密なトレーサビリティの難しさ
- 4-2. グリーン鉄の価値伝達
- 4-3. 伝達するデータの定義
- 4-4. データ秘匿性の担保
- 4-5. データ連携基盤の必要性

5. データ連携の検証

- 5-1. 検証モデル
 - <参考> ブロックチェーンとは
- 5-2. 検証に利用した基盤について
- 5-3. 検証結果の評価及び発生課題
- 5-4. 課題解決の方向性
- 5-5. データ連携基盤の有効性

6. データ連携基盤の方向性

- 6-1. 従来型のデータ収集の課題
- 6-2. データ連携基盤の構成
 - <参考> グリーン鉄以外のデータ連携基盤活用
- 6-3. 本事業の総括

補1. 用語集

補2. 委員・オブザーバー

補3. 検証項目及び検証結果

1. 事業の要綱について

1-1. 事業の目的

1-2. 事業の推進方法

1-3. 事業の推進スケジュール

2. グリーン鉄の概要

2-1. グリーン鉄の製造方法

2-2. グリーン鉄の供給方法

3. ヒアリング結果

3-1. ヒアリング観点

3-2. ヒアリング結果

(1)供給における課題

(2)流通・加工における課題

(3)需要における課題

<参考> 業界特性の整理

3-3. グリーン鉄市場形成の課題

4. グリーン鉄市場形成の課題

4-1. グリーン鉄の価値担保

<参考> 厳密なトレーサビリティの難しさ

4-2. グリーン鉄の価値伝達

4-3. 伝達するデータの定義

4-4. データ秘匿性の担保

4-5. データ連携基盤の必要性

5. データ連携の検証

5-1. 検証モデル

<参考> ブロックチェーンとは

5-2. 検証に利用した基盤について

5-3. 検証結果の評価及び発生課題

5-4. 課題解決の方向性

5-5. データ連携基盤の有効性

6. データ連携基盤の方向性

6-1. 従来型のデータ収集の課題

6-2. データ連携基盤の構成

<参考> グリーン鉄以外のデータ連携基盤活用

6-3. 本事業の総括

補1. 用語集

補2. 委員・オブザーバー

補3. 検証項目及び検証結果

1. 事業の要綱について

1-1. 事業の目的

グリーン鉄研究会で討議された課題のうち、特に環境価値の訴求の為に鋼材と紐付いたグリーン鉄情報の伝達をどの様に実現すれば良いかニーズ・課題の調査を行い、データ連携基盤の必要性や効果を踏まえた今後の取組みの方向性を検討する。

「GX推進のためのグリーン鉄研究会 とりまとめ」より

GX推進のためのグリーン鉄研究会とりまとめ 概要（2025年1月） 経済産業省製造局・GXグループ
有識者と供給側・需要側企業が参加し、2024年10月～2025年1月にかけて計5回開催。（座長：日本エネルギー経済研究所 工藤拓毅理事）

鉄鋼業におけるGXの必要性

- 鉄鋼業は温室効果ガス排出削減が困難な産業（Hard to abate sector）であり、カーボンニュートラル社会実現のために、脱炭素化が必須。
- CO2排出量のほとんどを占める高炉プロセス（鉄鉱石を還元）と、排出量が少ない電炉プロセス（鉄スクラップを溶解）が存在。鉄スクラップの供給制約から、電炉プロセスだけでは世界全体の鋼材需要を満たせない。
※また、不純物の問題により、従来の電炉プロセスでは生産できない鋼材（自動車向けなど）が存在。
- GX投資を促進し、鉄鉱石還元時のCO2排出量を削減しつつ、必要な鋼材を供給することが必要。（従来型高炉プロセスからの転換）
➡ GX投資を通じて、CO2排出量を従来よりも大幅に下げていくことの価値（GX価値）を、社会において認識することが必要。

GX価値の見える化の必要性

- GX投資によって生産される鉄はコスト高。一方で、機能面の違いはない。
- GX投資について需要家に対する環境価値の訴求ができなければ、市場で購入されず、GX投資が促進されていない。
➡ 需要家のニーズを踏まえたGX価値の見える化と、購入への支援・インセンティブ付けが重要。

国際的議論との整合性確保の必要性

- 自動車産業は海外に製品を輸出。不動産業界は海外からの投資を呼び込むニーズがある。
- 海外市場や海外投資家から、サプライチェーンにおけるCO2排出量の開示が求められつつある。
➡ GX推進のためのグリーン鉄が、国際的に製品のCFPが低いものと評価されることが重要。（国際標準化）

官民挙げての対策

① GX価値の訴求、国際標準への反映	② 鋼材のCFP活用拡大	③ 需要側への支援	④ 供給側への支援等
<ul style="list-style-type: none"> GX価値の意義についての国内外の理解促進。Worldsteelや国際イニシアティブとの連携。 GX推進のためのグリーン鉄が国際的に製品のCFPが低いものと評価される手法についての国内外の議論促進。 鉄鋼製品に係るCFPの製品別算定ルール策定。国のCFPガイドラインへの反映。建築物LCA等の国の施策への採用検討。 	<ul style="list-style-type: none"> 需要家におけるCFPの活用促進。低環境負荷鋼材の利用拡大。 鋼材のCFPデータの整備・開示の推進 鋼材の非化石証書利用の考え方整理 	<ul style="list-style-type: none"> 「GX推進のためのグリーン鉄」の生産初期段階における政府による優先的調達・購入などを通じた重点的支援。 CEV補助金における自動車製造業者へのインセンティブ付与。 	<ul style="list-style-type: none"> 複線的な技術開発や設備投資支援・税制措置など供給側に対する支援。 関係事業者間の連携を通じた、鉄スクラップの有効活用を促進。



「GX推進のためのグリーン鉄研究会 第2回 フォローアップ会合」より

サプライチェーン間でのグリーン鉄情報の伝達

- 経済産業省では、本年度、サプライチェーン間での鋼材と紐付いたグリーン鉄情報の伝達に係る調査事業を実施予定。
- 具体的には、**グリーン鉄流通に関するデータ連携基盤の要件整理**（データフォーマットや、トレーサビリティの確保・セキュリティ・アクセス管理）を実施。
- 検討にあたっては、鉄鋼製品の供給・流通・加工・組立て等に関わる**関係企業の参加を得た上で、参加事業者からのフィードバックも受けながら、ニーズや課題を調査**。特に、**グリーン鉄と非グリーン鉄が混在するサプライチェーンにおける課題**※について検討を行う。
※例えば、部品加工事業者がグリーン鉄と非グリーン鉄を使って同じ部品を作り、グリーン鉄を使った部品を要望する最終組立て事業者と、そうではない最終組立て事業者に納入する場合など。この場合、マスマランスのような形でグリーン鉄を使った部品を納入することも考えられるが、その際、どのような形でグリーン鉄情報を連携させていくかについて、ニーズや課題を抽出することを想定。
- また、データ連携基盤の導入がどの程度負担となるかも調査し、「ウラノス・エコシステム」などの、先行して構築が進んでいる基盤との親和性や鉄鋼ミルシートの電子化の可能性等も検討しながら、**今後の取組の方向性について検討**。
- 調査期間については、今秋～来春を想定し、3回程度の検討会を実施。

GX投資によって生産される鉄はコスト高。一方で機能面の違いは無い。需要家に対する環境価値の訴求ができなければ、GX投資が促進されない。GX推進の為に必要な対策は以下4つであり、官民挙げての対策が必要。

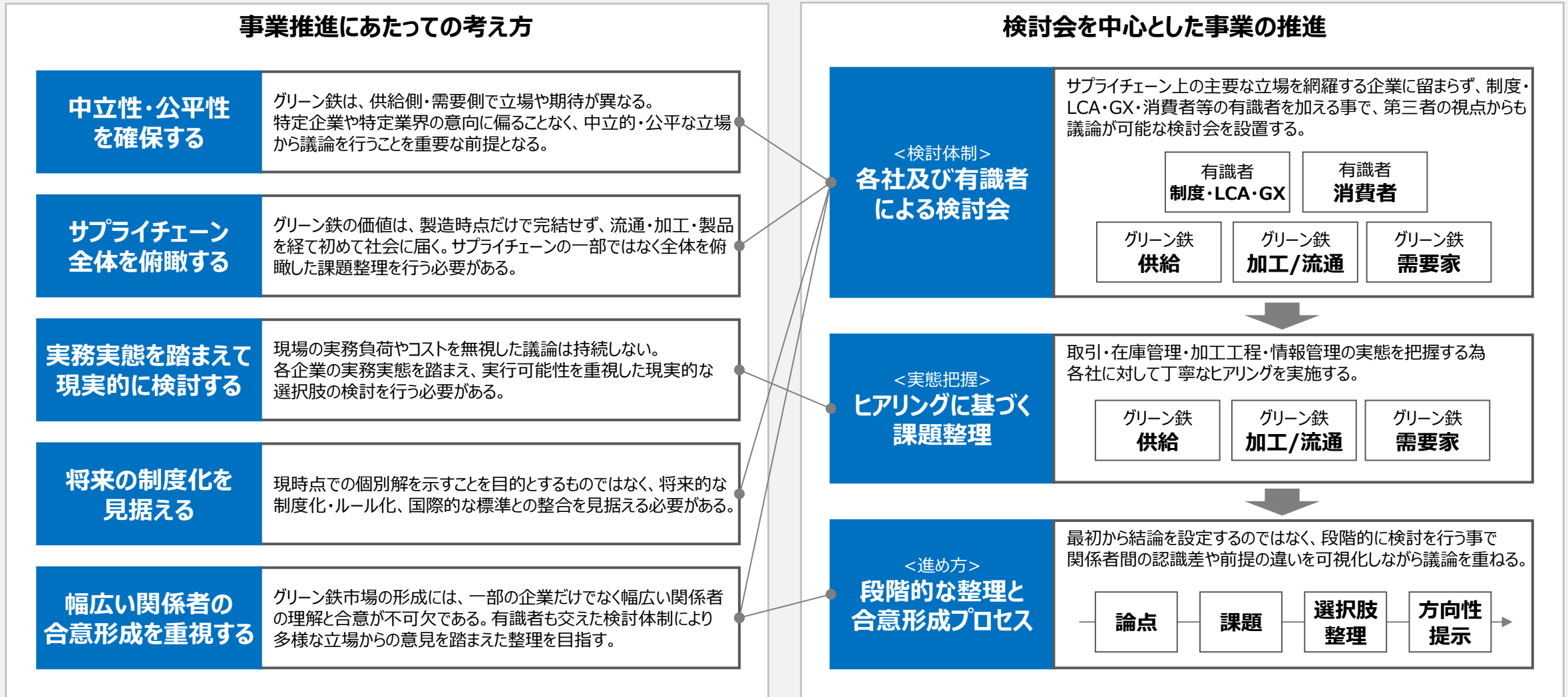
- ① GX価値の訴求、国際標準への反映
- ② 鋼材のCFP活用を拡大する
- ③ 需要側への支援
- ④ 供給側への支援等

グリーン鉄と非グリーン鉄が混在するサプライチェーンにおいて、グリーン鉄流通に関するデータ連携基盤の要件整理を行う為、以下の検討を実施する。

- ・グリーン鉄情報の伝達におけるニーズや課題の調査
- ・データ連携基盤の必要性や効果の検討
- ・ウラノス等の先行している基盤やミルシートとの親和性の検討
- ・今後の取組みの方向性の検討

1-2. 事業の推進方法

本事業ではグリーン鉄を巡る立場の違いを踏まえ、特定の立場に偏らない中立性・公平性を確保した検討が重要である。このため、供給・加工／流通・需要の各企業および有識者を含む検討会を設置し、サプライチェーン全体を俯瞰した形で事業を推進する。



1-3. 事業の推進スケジュール

グリーン鉄流通における課題を各社様にヒアリングした上で課題の整理を実施。これを踏まえデータ連携基盤の要件定義を行い実機検証で確認。3回の検討会(12/11・1/16・3/11)にて協議を行い、課題解決の方向性を報告する。

#	WBS1	#	WBS2	10月	11月	12月	1月	2月	3月
マイルストーン						11	16		11
1	ヒアリング・課題整理	1	ヒアリング(供給・流通・加工・需要)		■	■			
		2	課題整理			■			
2	データ連携基盤の要件定義	1	ユースケース検討			■			
		2	セキュリティ検討			■			
		3	データフォーマット検討				■		
3	検証計画の策定	1	検証ポイントの検討				■		
		2	検証環境の検討				■		
4	データ連携検証の実施	1	基盤準備			■			
		2	要件実装				■		
		3	検証実施					■	■
		4	結果まとめ					■	■
5	検証結果報告の作成	1	結果評価						■
		2	課題解決に向けた方向性						■
		3	ウラノス・エコシステムとの親和性						■
		4	ミルシートとの親和性						■
6	調査報告書	1	調査報告書最終化						■

1. 事業の要綱について

- 1-1. 事業の目的
- 1-2. 事業の推進方法
- 1-3. 事業の推進スケジュール

2. グリーン鉄の概要

- 2-1. グリーン鉄の製造方法
- 2-2. グリーン鉄の供給方法

3. ヒアリング結果

- 3-1. ヒアリング観点
- 3-2. ヒアリング結果
 - (1)供給における課題
 - (2)流通・加工における課題
 - (3)需要における課題
- <参考> 業界特性の整理
- 3-3. グリーン鉄市場形成の課題

4. グリーン鉄市場形成の課題

- 4-1. グリーン鉄の価値担保
 - <参考> 厳密なトレーサビリティの難しさ
- 4-2. グリーン鉄の価値伝達
- 4-3. 伝達するデータの定義
- 4-4. データ秘匿性の担保
- 4-5. データ連携基盤の必要性

5. データ連携の検証

- 5-1. 検証モデル
 - <参考> ブロックチェーンとは
- 5-2. 検証に利用した基盤について
- 5-3. 検証結果の評価及び発生課題
- 5-4. 課題解決の方向性
 - <参考> 端材が抱える課題
- 5-5. データ連携基盤の有効性

6. データ連携基盤の方向性

- 6-1. 従来型のデータ収集の課題
- 6-2. データ連携基盤の構成
 - <参考> グリーン鉄以外のデータ連携基盤活用
- 6-3. 本事業の総括

補1. 用語集

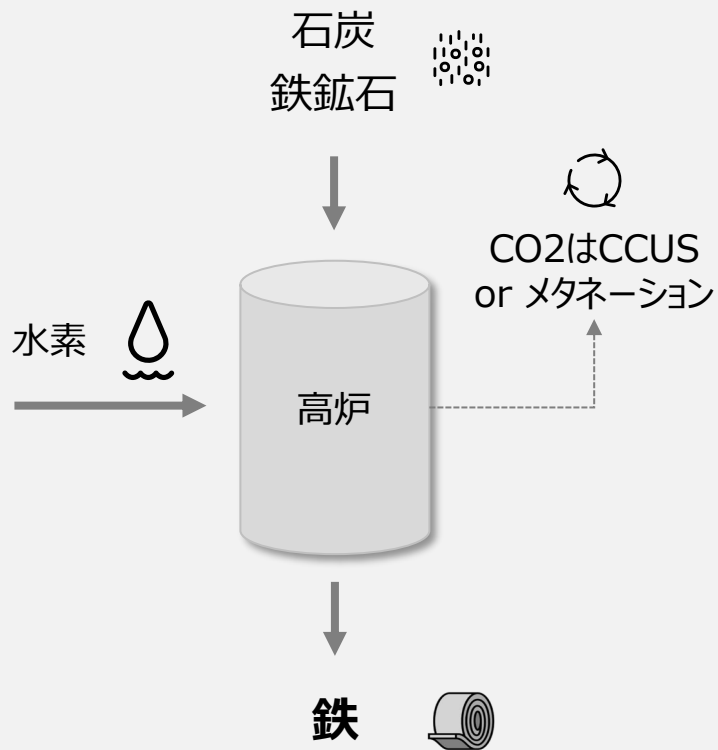
補2. 委員・オブザーバー

補3. 検証項目及び検証結果

2-1. グリーン鉄の製造方法

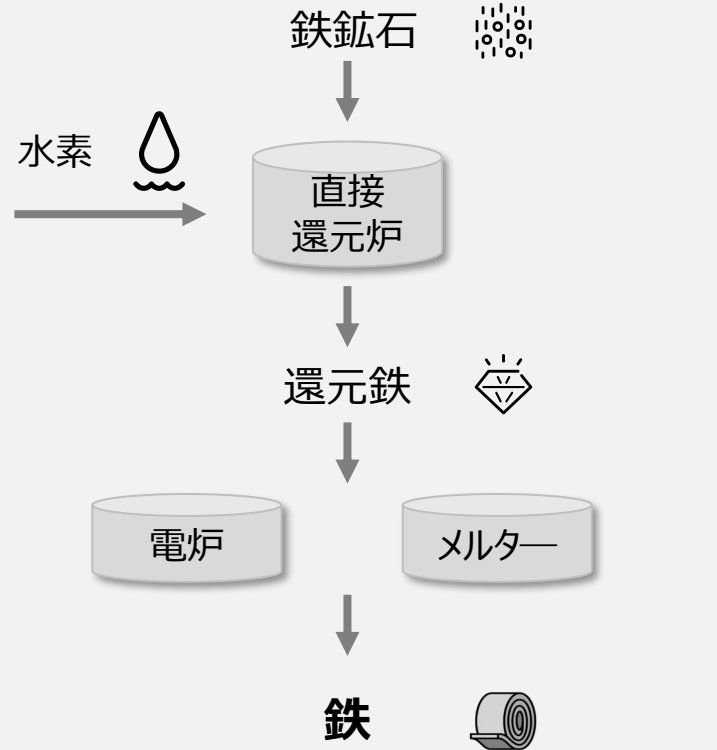
経済産業省の「GX推進のためのグリーン鉄研究会」では、鉄鉱石還元時に発生する温室効果ガス削減に向けて開発中の技術として、水素還元製鉄・直接還元製鉄・電炉化の3つが説明されている。

①水素還元製鉄・カーボンリサイクル



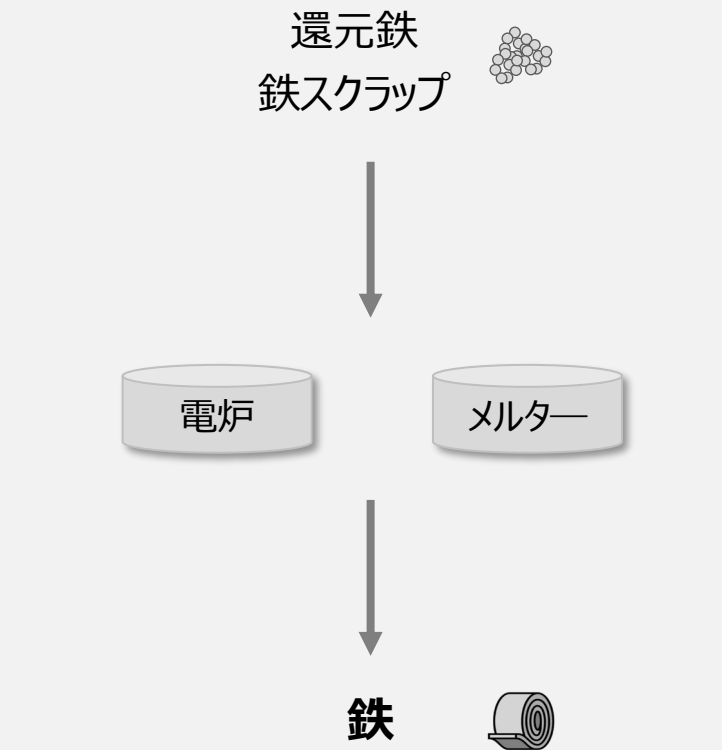
高炉で使用する石炭の一部を水素、またはメタンに代替することで、製鉄プロセスで発生するCO2排出量を抑制する方法

②直接還元製鉄



石炭を使わずに、水素だけで低品位の鉄鉱石を還元。製造したペレットを電炉で溶解し、鉄鋼を生産する方法

③電炉化



還元鉄および鉄スクラップを電気炉で溶解し、鉄鋼製品を製造する方法

2-2. グリーン鉄の供給方法

一般社団法人日本鉄鋼連盟の「GXスチールガイドライン」では、グリーン鉄の供給方法として、GXマスバランス方式とGXアロケーション方式が説明されている。

GXマスバランス方式

GXアロケーション方式

内容

- 企業が実施した追加性のあるプロジェクトによる削減実績量を組織内でプールし、その削減実績量を任意の製品に配賦して削減証書と共に製品を供給する方法
- 顧客は、購入した削減証書に相当する、組織レベル・製品レベルでの上流排出量の削減を主張するために、GXスチールとともに削減証書を使用することができ、さらにそれ以降のバリューチェーン下流に引き継ぐことができる

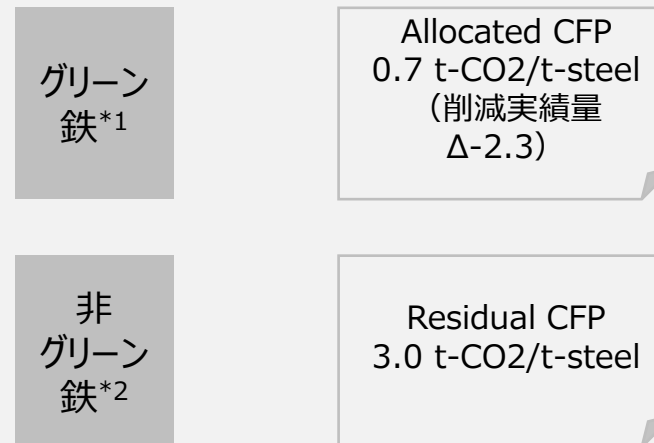
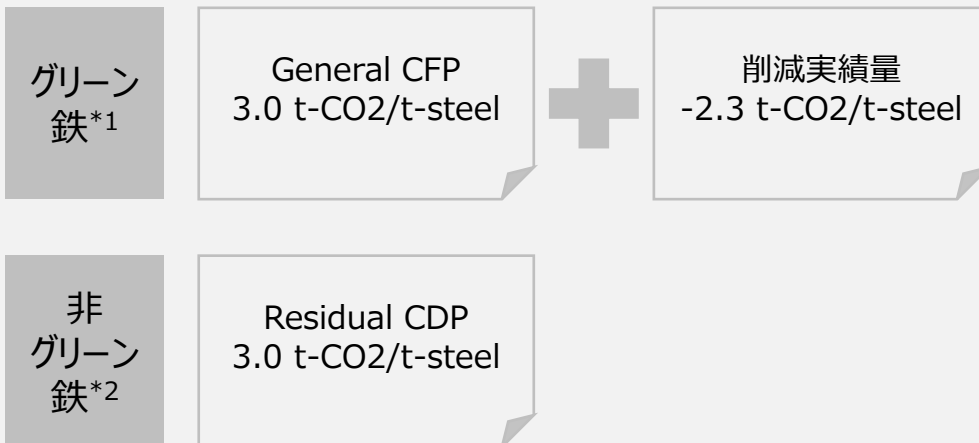
- 組織内の削減実績量の範囲で製品の排出量を配分し、低CFP製品を顧客に供給する方法
- 削減証書の形ではなく、低CFP製品を直接入手したいという顧客のニーズに応える

対応ISO

ISO 22095:2020 に定義されている「マスバランスモデル」を活用

ISO 14067:2018及びISO 14044:2006 に記載されている「配分」のアプローチを活用

証書発行イメージ



出所：一般社団法人日本鉄鋼連盟「GXスチールガイドライン」
注：*1*2 GXスチールガイドラインでは、それぞれ「GXスチール」「非GXスチール」と表記

1. 事業の要綱について

- 1-1. 事業の目的
- 1-2. 事業の推進方法
- 1-3. 事業の推進スケジュール

2. グリーン鉄の概要

- 2-1. グリーン鉄の製造方法
- 2-2. グリーン鉄の供給方法

3. ヒアリング結果

- 3-1. ヒアリング観点
- 3-2. ヒアリング結果
 - (1)供給における課題
 - (2)流通・加工における課題
 - (3)需要における課題
- <参考> 業界特性の整理
- 3-3. グリーン鉄市場形成の課題

4. グリーン鉄市場形成の課題

- 4-1. グリーン鉄の価値担保
 - <参考> 厳密なトレーサビリティの難しさ
- 4-2. グリーン鉄の価値伝達
- 4-3. 伝達するデータの定義
- 4-4. データ秘匿性の担保
- 4-5. データ連携基盤の必要性

5. データ連携の検証

- 5-1. 検証モデル
 - <参考> ブロックチェーンとは
- 5-2. 検証に利用した基盤について
- 5-3. 検証結果の評価及び発生課題
- 5-4. 課題解決の方向性
- 5-5. データ連携基盤の有効性

6. データ連携基盤の方向性

- 6-1. 従来型のデータ収集の課題
- 6-2. データ連携基盤の構成
 - <参考> グリーン鉄以外のデータ連携基盤活用
- 6-3. 本事業の総括

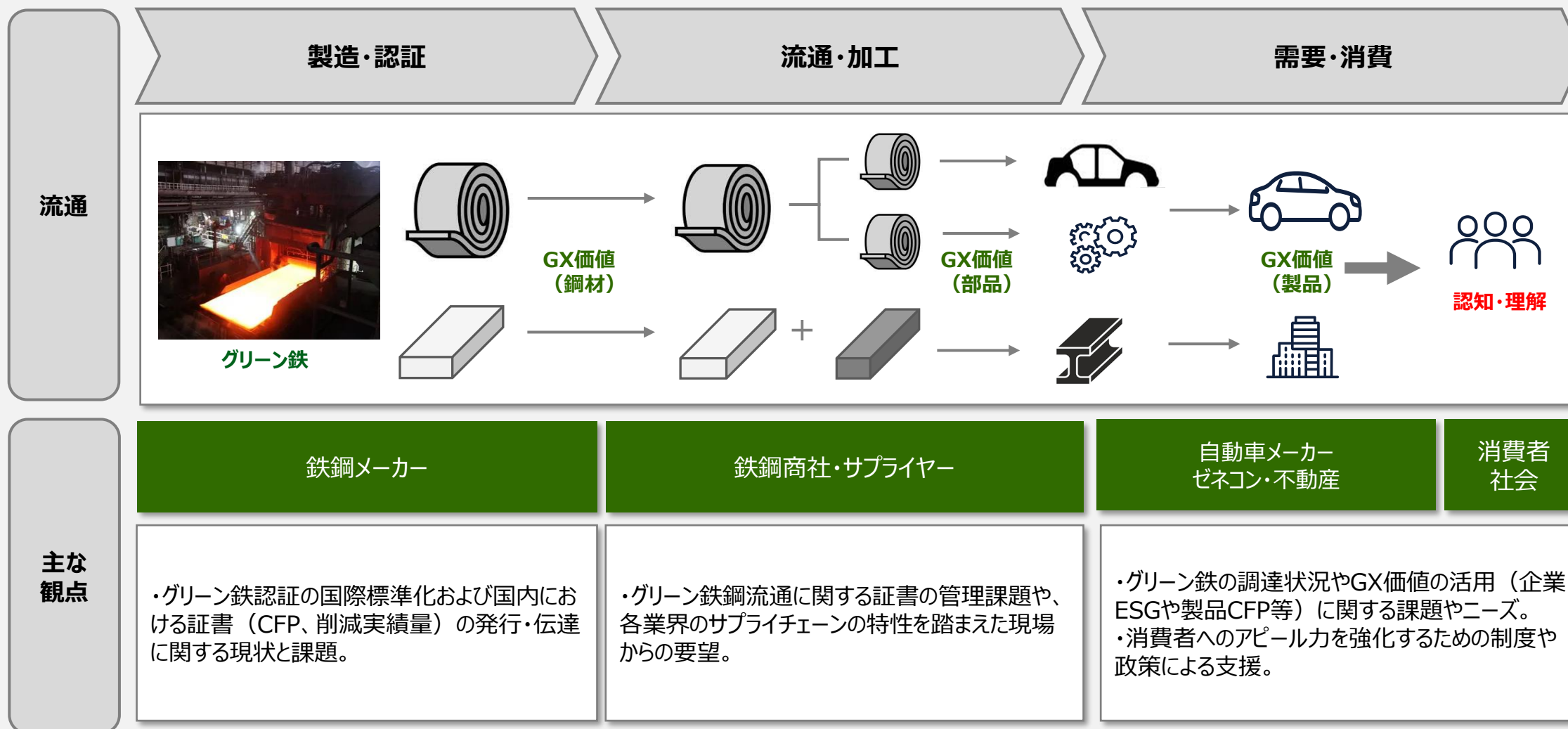
補1. 用語集

補2. 委員・オブザーバー

補3. 検証項目及び検証結果

3-1. ヒアリング観点

グリーン鉄の流通に携わる各事業者様に対し、以下の観点を踏まえてヒアリングを実施し、各社様より多様かつ多角的なご意見を幅広く頂戴した。



3-2. (1) 供給における課題（鉄鋼メーカー）

鉄鋼メーカー各社へのヒアリング結果をもとに、以下の課題について確認する。

・グリーン鉄の証書の発行・伝達の現状：1 2

グリーン鉄の証書は、電子署名PDFや紙ベースで発行されている。そこに記載されるCFPおよび削減実績量は一次データを用いて算定され、製品や製造年度ごとに数値が異なる。また、鉄鋼EDIにおいては、現状CFPに関するデータ項目が存在しないため、項目追加が検討されている。

グリーン鉄のCFPおよび削減実績量の算定については、既存ガイドラインに基づき各社で運用しているが、今後は他素材や他業界との整合性を確保していく必要がある。

ミルシートは品質保証部門が発行するのに対し、グリーン鉄の削減証書は主に環境・営業部門が発行している。独立性確保の観点から、ミルシートにCFPや削減実績量を記載していないが、情報伝達の在り方については、顧客視点に立った検討が必要である。

・需要業界における環境価値の伝達・活用の状況：1 2

日本鉄鋼連盟のGXスチールガイドラインは、グリーン鉄（現品）と削減価値を一体で扱い、厳格なトレーサビリティによる管理を求めている。一方、オフィス家具業界などでは、削減価値を総量として管理し、マスバランス等により製品へ配賦し、グリーン製品を定義する取り組みが進んでいる。

グリーン鉄の削減価値を厳格に紐づけて管理することは、製造業における生産・在庫管理の実態を踏まえると、実務上の効率性や経済性から、グリーン鉄の市場形成の障害になる可能性が高い。

鉄鋼EDIへのCFPデータ項目の追加は、鉄連として2026年頃を目途に予定されている。自動車LCAとのデータ連携においては、ABtC等と連携し、グリーン鉄のデータ項目（スチール鉄識別区分等）の追加を検討中である。

・消費者への価値訴求：1 2 3

消費者に対して「グリーン鉄を使用した最終製品であること」を訴求するためには、グリーン鉄の使用によるCFPの低減や削減量を具体的な数値で示すことが有効である。ただし、その数値表示においては、厳密なトレーサビリティが求められるのか、あるいはマスバランス方式のような柔軟性を許容するのが重要な論点となる。

3-2. (2) 流通・加工における課題（鉄鋼商社）

商社各社へのヒアリング結果をもとに、以下の課題について確認する。

・グリーン鉄のGX価値の維持・伝達: 2

コイルセンターでは、グリーン鉄と非グリーン鉄を厳密に区別して管理できる。しかし、その後の部品メーカーにおける実態を踏まえると、最終需要段階ではどのコイルがどの部品となり、その部品がどの製品に使用されているかをトレースする必要があり、現場にとって大きな負担となる。

自動車業界のような複雑なサプライチェーンにおいては、Tier2以降の部品メーカーが関与することで部品が細分化され、トレーサビリティ管理は一層困難となる。また、グリーン鉄と非グリーン鉄の混在や、OEMからの支給品の存在により、物流と商流の不一致が生じ、グリーン鉄のGX価値を正確に追跡することが非常に困難である。

グリーン鉄が流通する過程において、GX価値（削減実績量）の運用ルールが未整備である場合、二重計上のリスクが発生する。加えて、製造工程で生じる歩留まり（ロス）の取扱いや、歩留まりを利用した不正行為への懸念も存在する。このため、製造現場に即したガイドラインの整備、すなわち期間算定や第三者認証の導入が必要である。

・環境価値の価格転嫁: 3

グリーン鉄の環境価値をプレミアムとして支払う意思を有する需要家は存在するものの、グリーン鉄を使用した製品の最終価格には十分に反映されていないのが現状である。このため、環境価値のコストを社会全体で負担していくという認識を醸成する取組が重要である。

・グリーン鉄情報伝達への障壁: 2

グリーン鉄の属性情報を鉄鋼メーカーから最終消費者まで共有するためのシステム基盤の整備は不可欠である。一方で、誰がその基盤を構築し、維持管理するのかという課題が存在する。特に、二次・三次流通を担う中小企業にとっては、コスト負担やITリテラシー、人材不足がシステム導入における障壁である。

3-2. (3) 需要における課題（自動車業界）

自動車メーカー各社へのヒアリング結果をもとに、以下の課題について確認する。

・自動車業界におけるCFP算定の現状: 1

企業はESGにおいて、GHGプロトコルに基づき、サプライチェーン排出量を含む自社製品に係る排出量（Scope3）を算定し、サステナビリティデータとして開示している。CFPについては、業界としてJAMAのCFPガイドラインが作成されているものの、車両CFPの算定には至っていない。今後は、一次データ活用やサプライチェーン全体を介したCFPデータ連携が必要となる

現状では、二次データに基づきCO₂排出原単位を算定しているが、将来的に国際的なルール整備が進めば、一次データを活用した低炭素材による削減効果の提示が可能となる。これはグリーン鉄に限らず、非鉄・金属や樹脂の素材についても同様に求められる考え方である。

・国際連携による早期ルール策定: 2

鉄道の主張するマスマランス（アロケーション）手法は、GHGプロトコルやISOにおいて明確に認められていないことから、Scope3の削減量評価やCFPの低減手法として主張できない点が課題である。国際ルールにおいて当該手法が位置づけられることが必要であり、ISO、GHGプロトコル、SBTi等の国際的枠組みが連携し、早期のルール策定が望まれる。

・グリーン鉄の消費者への訴求: 3

グリーン鉄の国際的な定義は確立されておらず、車両のCFP低減を数値として示し、消費者に訴求することは困難である。そのため、早期の国際的定義の確立に加え、国の認証やエコラベルの普及、補助金制度等により、グリーン鉄を採用した自動車の市場拡大を推進することが重要である。

※自動車LCAの実証事業者コメント: 2

自動車LCAでは、サプライチェーン全体にわたるデータ収集が必要である。特に、鉄を含む素材やエネルギーの寄与度は大きい。また、データスペースの運営には高いコストが必要となるため、産業横断での基盤の共通化によるコスト対策が重要である。

3-2. (3) 需要における課題（建設業界）

ゼネコンや不動産ディベロッパー事業者からのヒアリング結果をもとに、以下の課題について確認する。

・ 建築業界におけるCO2排出量の算定: 1

企業のESG全社目標に対して、建物単位のCO₂排出量（例：XX tCO₂/m²）を算定している。そのため、不動産業界のガイドラインに基づき、建材ごとの排出量管理が求められている。こうした算定ツールとしては、J-CATや不動産協会等が提供するものが活用されている。

建築物のCO₂排出量のうち、躯体部分に使用される鉄骨は全体の約25%を占めると見込まれる。さらに、鉄製の扉や床、壁の下地等を含めると、その割合は増加するため、グリーン鉄の活用による排出削減は重要な要素である。

・ グリーン鉄の調達とトレーサビリティ: 2

あるプロジェクトで、構造体を支える鉄骨にグリーン鉄が採用した。鋼材のトレーサビリティはゼネコンを通じて管理され、追跡は可能である。しかし、鉄筋はコンクリート内部に埋設されるため、現品確認が困難である。一般鋼材（壁材・木材等）はJIS規格の判別のみで調達しており、グリーン鉄か否かを識別することは困難である。

ゼネコンではBIMを用いて、建築物におけるグリーン鉄の使用量を管理している。その情報に基づき、鉄鋼メーカーが発行する証書がひも付けられ、建築物単位のグリーン鉄由来CO₂削減量が算出できている。

・ SSBJ等でのグリーン鉄への認証要求: 3

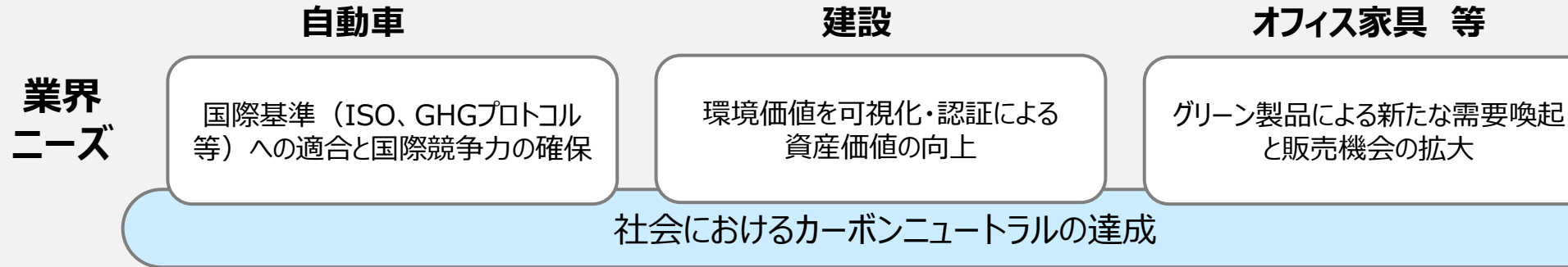
GHG排出量は有価証券報告書等に記載されるため、第三者認証を受けたグリーン鉄であれば、一定の信頼性は確保されていると考えられる。今後は、SSBJ（サステナビリティ開示基準等）への対応が進む中で、グリーン鉄に対してより厳格な認証や検証が求められる可能性がある。

・ グリーン鉄の消費者、投資家への訴求: 3

BELSやZEBのように、省エネルギーや再生可能エネルギー活用による電気料金削減といった経済的メリットは訴求しやすい。一方、グリーン鉄による効果は建築物の性能差としては顕在化しにくく、テナントに対する直接的なメリットを訴求することが困難である。LEED認証を活用すれば投資家へのアピールは比較的容易であるが、グリーン鉄等採用による付加価値の伝達には工夫が必要である。

<参考> 業界特性の整理

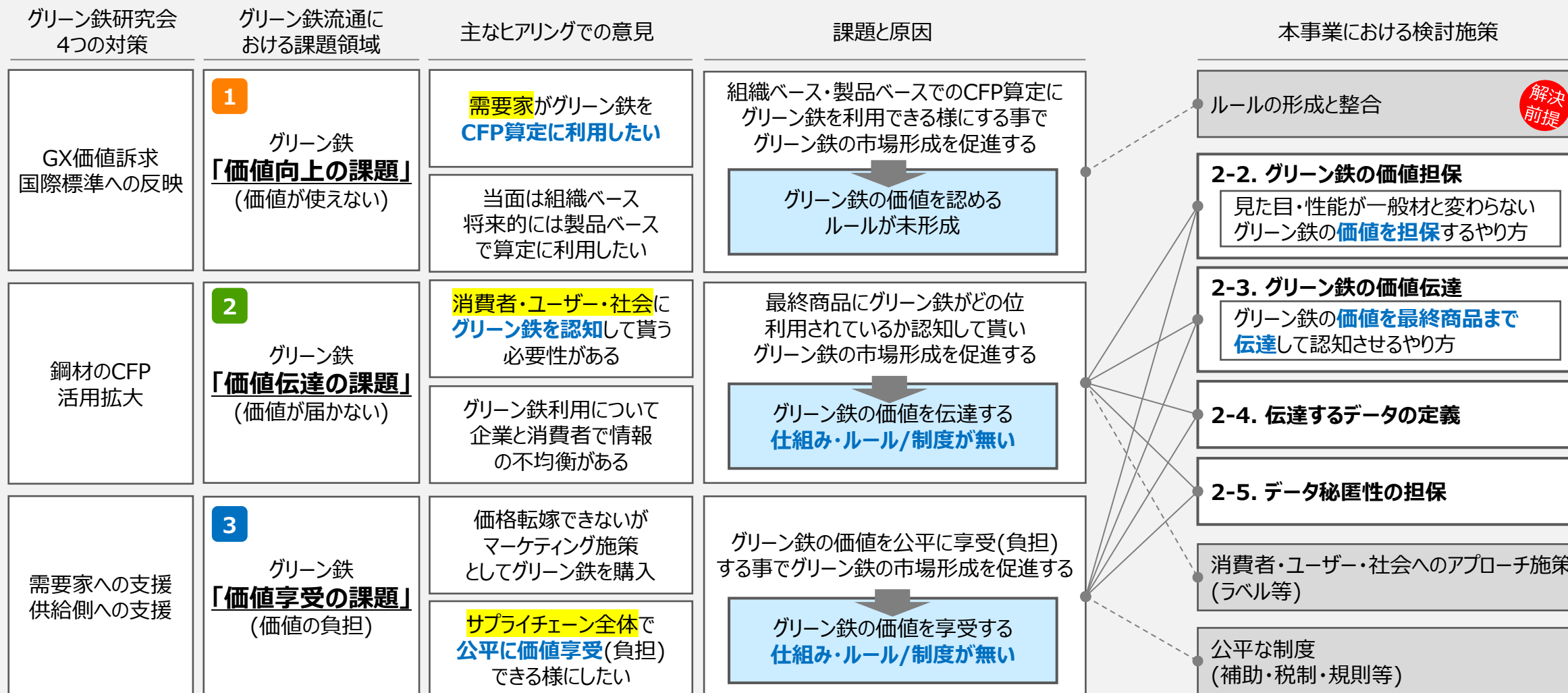
本調査のヒアリング結果を基に、社会全体で共有される「カーボンニュートラル」という共通目標の実現に向けて、各業界の制度やニーズの相違点、およびグリーン鉄に関する情報伝達の役割について整理する。



業界	ニーズ	情報伝達に求めること	キーワード
自動車	国際的な基準（ISO、GHGプロトコル等）や国際ガイドライン（A-LCA等）、規制枠組み（WP29等）との整合 海外市場におけるCFPを活用した制度・規制等への対応や、国際競争力の確保を目的とした車両単位でのCFP算定	鋼材由来CFPについて、国際的に説明可能な一次データの提供	国際規制対応
建設	建築物LCA、ZEB政策、環境認証制度（CASBEE、LEED等）との整合 建設プロジェクト単位での材料由来排出量・削減量の定量的把握（公共調達・補助制度での活用）	BIMで管理される鋼材数量（t）に紐づくCFP・削減実績量の提供 建築物LCA（J-Cat等）へのプロジェクト単位でのデータ連携	国内政策連動
オフィス家具等	グリーン購入法、エコラベル等の制度対応 環境配慮型製品としての市場普及の促進	グリーン購入法・エコラベル要件を満たす最低限必要な証憑情報の提供 中堅・中小企業を含めた制度対応を可能とする簡易・標準化されたデータ活用	製品普及促進

3-3. グリーン鉄市場形成の課題

グリーン鉄の市場を形成する為の課題・施策について、供給・流通・需要の観点でヒアリングを実施させて頂いた。グリーン鉄の環境価値を消費者・ユーザー・社会にまで届けてグリーン鉄を選択してもらい、サプライチェーン全体で公平に価値を享受(負担)する事が重要。



1. 事業の要綱について

- 1-1. 事業の目的
- 1-2. 事業の推進方法
- 1-3. 事業の推進スケジュール

2. グリーン鉄の概要

- 2-1. グリーン鉄の製造方法
- 2-2. グリーン鉄の供給方法

3. ヒアリング結果

- 3-1. ヒアリング観点
- 3-2. ヒアリング結果
 - (1)供給における課題
 - (2)流通・加工における課題
 - (3)需要における課題
- <参考> 業界特性の整理
- 3-3. グリーン鉄市場形成の課題

4. グリーン鉄市場形成の課題

- 4-1. グリーン鉄の価値担保
 - <参考> 厳密なトレーサビリティの難しさ
- 4-2. グリーン鉄の価値伝達
- 4-3. 伝達するデータの定義
- 4-4. データ秘匿性の担保
- 4-5. データ連携基盤の必要性

5. データ連携の検証

- 5-1. 検証モデル
 - <参考> ブロックチェーンとは
- 5-2. 検証に利用した基盤について
- 5-3. 検証結果の評価及び発生課題
- 5-4. 課題解決の方向性
- 5-5. データ連携基盤の有効性

6. データ連携基盤の方向性

- 6-1. 従来型のデータ収集の課題
- 6-2. データ連携基盤の構成
 - <参考> グリーン鉄以外のデータ連携基盤活用
- 6-3. 本事業の総括

補1. 用語集

補2. 委員・オブザーバー

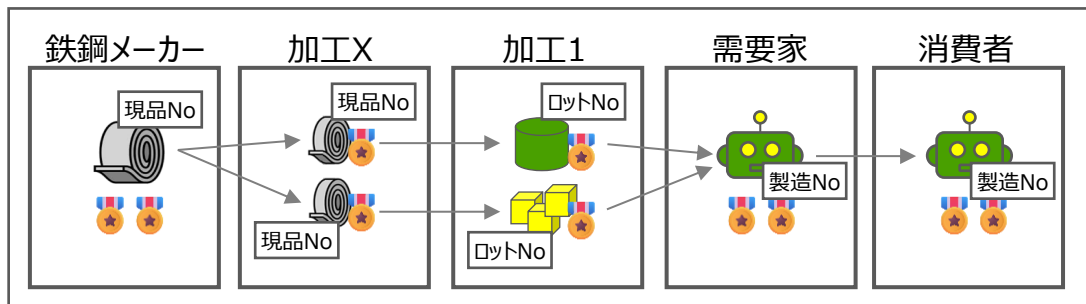
補3. 検証項目及び検証結果

4-1. グリーン鉄の価値担保

第三者認証に裏付けられたグリーン鉄について、鉄鋼メーカー出荷後の価値を担保する方法は大きく二つに分けられる。
 一つは、厳密なトレーサビリティを確保する事で証明する方法、もう一つは環境価値が過不足なく適正に流通した事を証明する方法である。

グリーン鉄の厳密なトレーサビリティを確保する

グリーン鉄の特定現品が、どの部品に加工され最終的にどの製品に組み込まれたのか物理的に辿れる様にする。



メリット

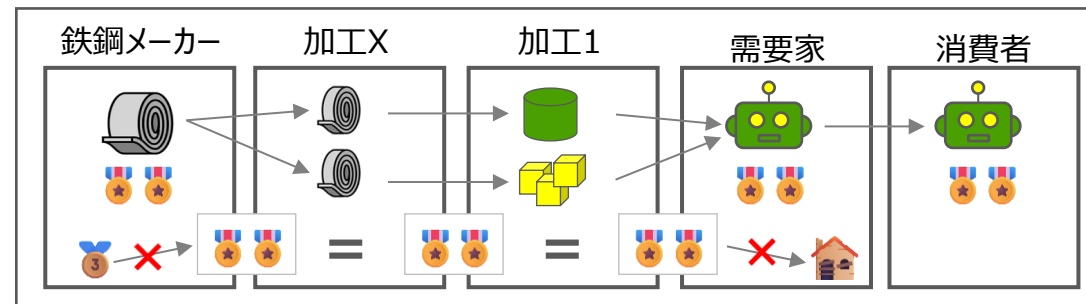
- ・価値担保のやり方として分かり易い。

デメリット

- ・業界の実態として厳密なトレーサビリティを確保する仕組みが無い。
- ・特にグリーン鉄の流通量が少ない状態においては、サプライチェーンに大きな負担を強いる事になり、かえって**グリーン鉄の流通を阻害しかねない**。

流通過程におけるグリーン鉄の総量管理を行う

各企業が入庫したグリーン鉄の量と出庫したグリーン鉄の量が変わらない事を証明する。
 (加工Xが鉄鋼メーカーから購入した量と、加工1に販売した量が同じ事を担保する)



メリット

- ・厳密なトレーサビリティを取得しなくても、真正性を担保できる。
- ・業界の実態を考慮すると、**各業界の負担は小さくなる**。

デメリット

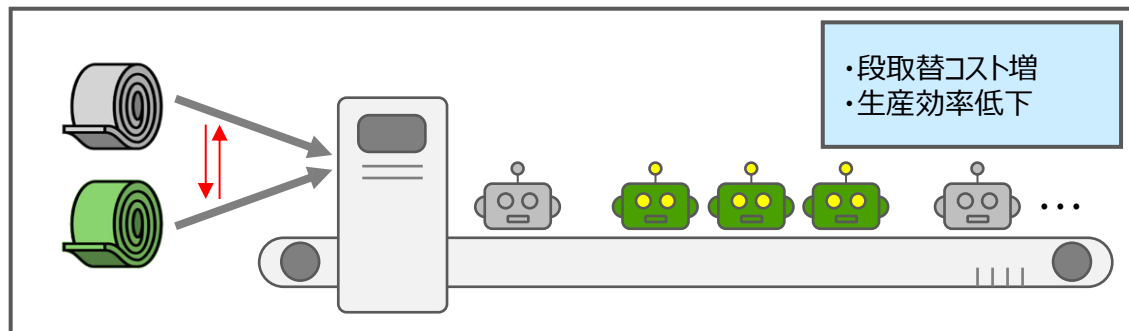
- ・総量管理はマスマタに近い考え方であり、国際ルールに適切に位置づけられる見込みであるものの、ルール発効までにまだ時間を要する。
- ・**環境価値が鉄鋼由来である事を示す為**、サプライチェーン内で総量が確実に受渡されている事の証明が必要。

<参考> 厳密なトレーサビリティ確保の難しさ

特にグリーン鉄の流通量が少ない段階においては、厳密なトレーサビリティを確保しようとするするとサプライチェーンの各所に負担が掛かる。この負担は、かえってグリーン鉄の流通を阻害する理由になりかねない。

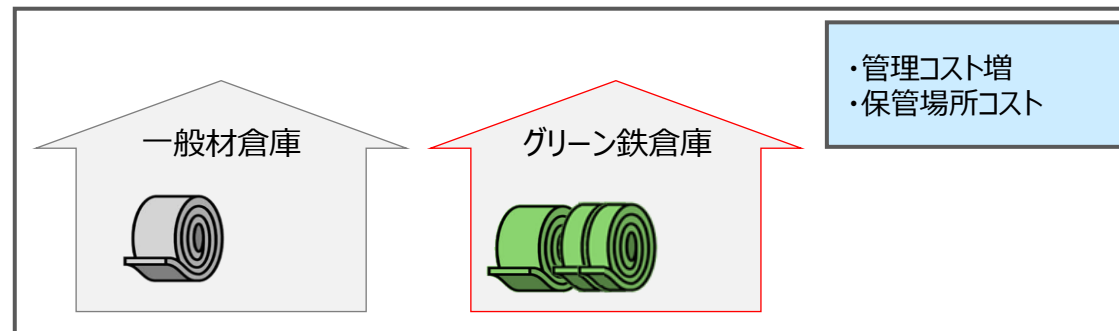
グリーン鉄と一般材を混在させない為の生産調整

グリーン鉄を必要とする製品を製造する際のみグリーン鉄を供給する様に生産ラインの段取替えが必要になる。



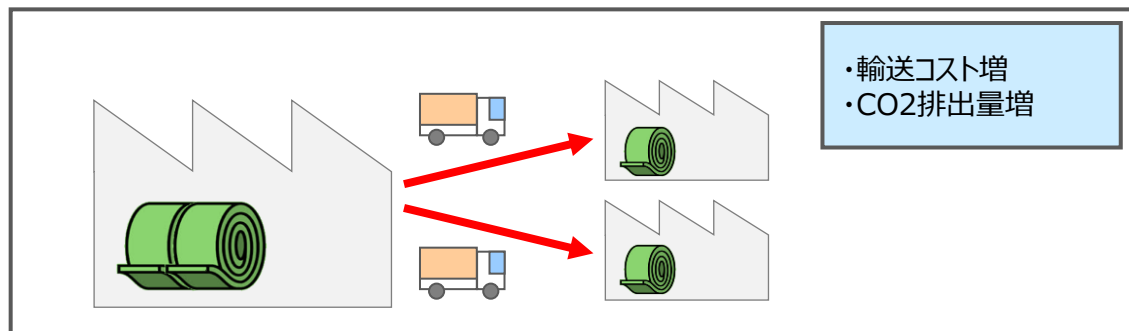
グリーン鉄専用の保管場所や特別な管理体制

グリーン鉄(製品・仕掛品含む)の分別管理が必要になり、物理的な保管媒体や保管場所の確保が必要になる。



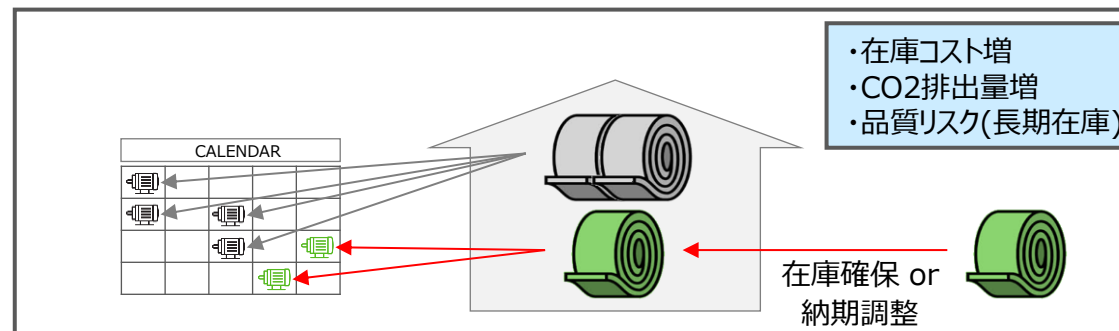
グリーン鉄の工場間融通

需要家の各工場においてグリーン鉄を定常的に購入・在庫している状態では無い為グリーン鉄の現品在庫がある工場から使用する工場まで輸送する必要がある。



グリーン鉄の在庫確保・納期調整

予めグリーン鉄の在庫を確保するか、納期調整(緊急輸送のケースも)が必要になる。在庫期間が長期に及ぶと品質リスクを抱える可能性も高くなる。



4-2. グリーン鉄の価値伝達

グリーン鉄の環境価値伝達の仕組み・ルールが確立していない現状においては、鉄鋼メーカーと需要家の直接取引が主流で流通量は少ない。今後、流通量が増えて加工各社が必要になってくると、前述した価値担保の問題が発生する。

グリーン鉄情報の伝達方式

伝達方式の説明



<p>現状 グリーン鉄の直接取引</p>		<ul style="list-style-type: none"> 鉄鋼メーカーから需要家にグリーン鉄及びその環境価値を直接納入。 グリーン鉄の流通量が少ない現状での取引形態の実態。
<p>流通量が増えると</p>		
<p>グリーン鉄の厳密なトレース</p>		<ul style="list-style-type: none"> 流通量が増えると、直接取引以外に加工が入るケースが多くなる。 理想的には厳密にトレースするべきだが、実態を考慮すると難しい。
<p>今後 グリーン鉄の総量管理</p>		<ul style="list-style-type: none"> 現実的な解として、グリーン鉄の環境価値の総量管理を行う。 環境価値が鉄鋼由来である事を示す為、鉄鋼の範囲に限定して総量管理が適切に実施されているか証明する事が必要。
<p>グリーン鉄の価値取引</p>		<ul style="list-style-type: none"> 環境価値を現品から切離して環境価値のみを取引する方法。 消費すると消失するエネルギー・電力で採用されている。 グリーン鉄では環境価値は製品に紐づいており状況は異なる。

4-3. 伝達するデータの定義

GXマスバランス方式・GXアロケーション方式ともに、グリーン鉄証書に記載されている環境価値は「CFP」及び「削減実績量」となる。主要なニーズは「CFP」の伝達にあるが、グリーン鉄の環境価値をより明確に伝達にする為「削減実績量」「グリーン鉄利用量」も合わせて伝達。

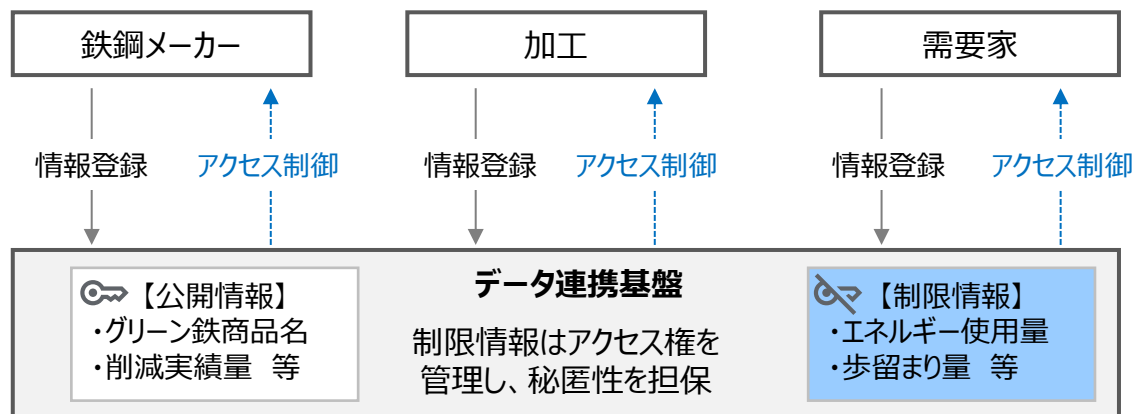
	環境価値	説明	単位	情報伝達の特徴	用途の例
1 需要家による グリーン鉄を利用した CFP算出	カーボンフットプリント CFP Carbon Footprint of Product	個々の製品やサービスのライフサイクル全体におけるCO2排出量 製品の排出量を定量化することで環境負荷の把握や比較に用いる	kg(t)CO ₂ /単位	各社の自社活動量 が加わる事でCFPが 積算される。	各業界のLCA規定に則り二次データからCFPに置き換える事で製品に環境価値を反映する General・Residual・Allocatedの各CFPを伝達の対象とする
2 消費者・ユーザー・社会 へのグリーン鉄認知	削減実績量 REP Reduced Emissions of Product	革新的な鉄鋼生産により産出されるCO2排出量の削減量 製造における排出削減の実績を定量化し、削減結果を可視化	▲kg(t)CO ₂ /t	グリーン鉄由来の環境 価値としてCO2の 削減量は不変なもの として引継ぐ。	CO2排出量の削減にグリーン鉄がどのくらい寄与したかを表現する事でグリーン鉄の流通拡大に寄与 建物等の設計時に削減量の概算値算出に利用される場合もあり
3 サプライチェーンでの グリーン鉄価値の 公平な享受(負担)	グリーン鉄利用量	個々の製品やサービスに含まれるグリーン鉄の量	t	--	グリーン鉄を含む製品を購入或いは販売した場合に補助が入る事を想定
	グリーン鉄フラグ	当該取引がグリーン鉄を含んだものである事を表現するフラグ	--	--	グリーン鉄を含むかどうかを判別する事への利用を想定

4-4. データ秘匿性の担保

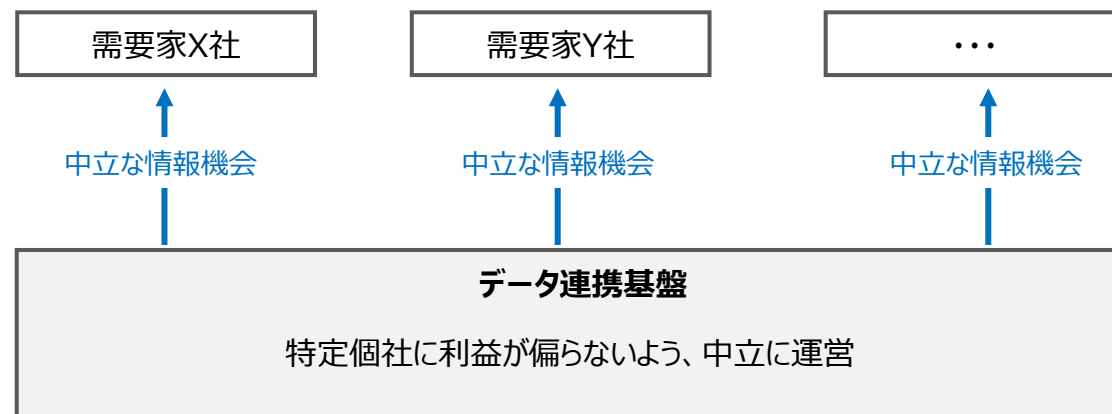
伝達するデータは秘密情報であり、原則売買契約に基づいた相手先へのみ公開されている。

データ伝達を実現する為にはデータの「秘匿性」担保が必要であるとともに、一般的に「中立性」「真正性」「追跡性」を確保する事が必要になる。

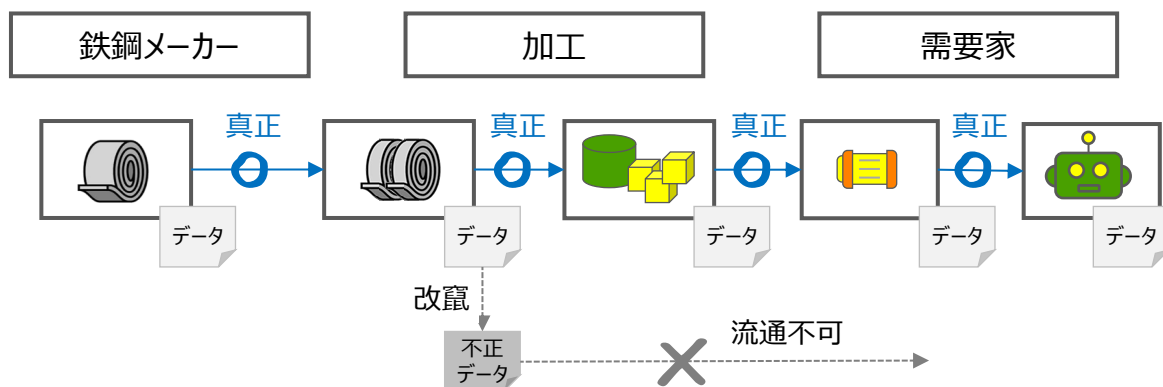
秘匿性：取引情報の秘匿性を堅持し、競争の公平性を維持すること



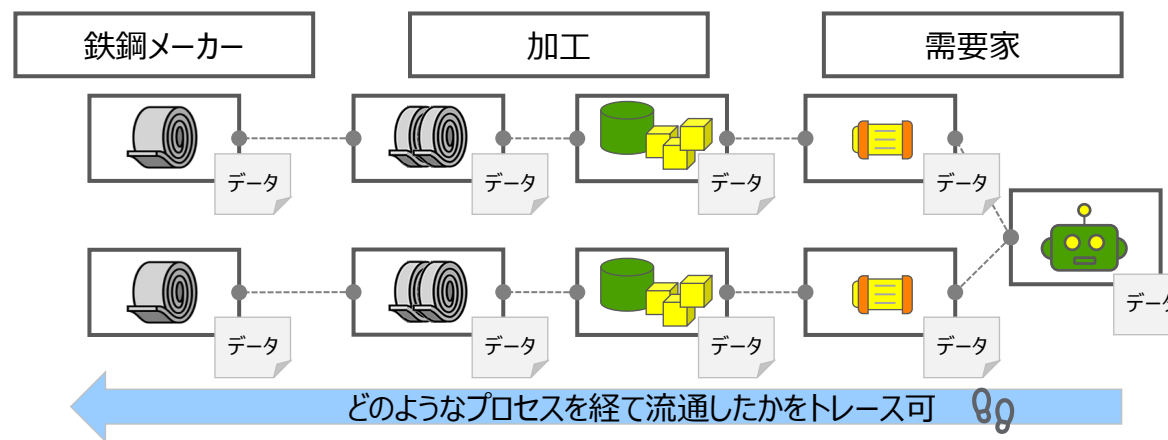
中立性：集積されたデータが特定個社のみ利益になることを防ぐこと



真正性：データ改竄や二重計上を防ぎ、信用に足る状態を維持すること



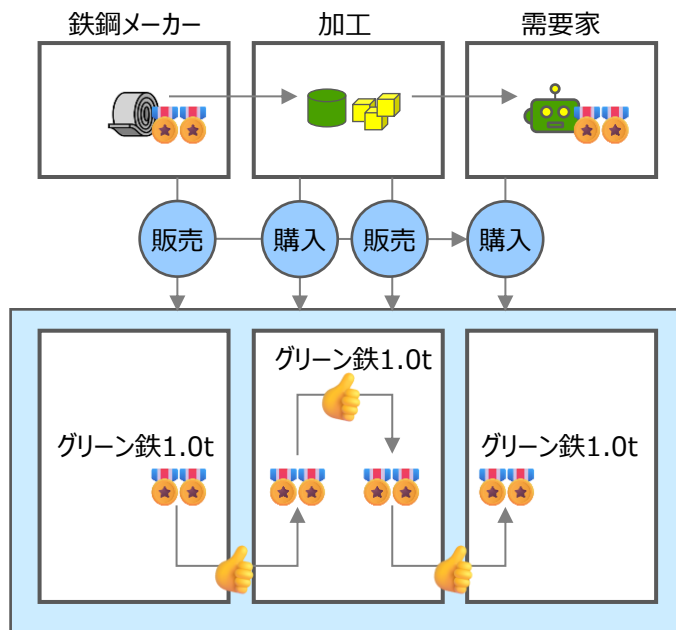
追跡性：どのプロセスでユーザーに届いたかを追跡できること



4-5. データ連携基盤の必要性

グリーン鉄の価値担保・価値伝達を実現する、下図ABCの仕組みは現在のサプライチェーンには存在しない。
 サプライチェーン各社個別で準備するのではなく、共通の仕組みを設ける事で業界全体の効率化を合わせて推進できないか。

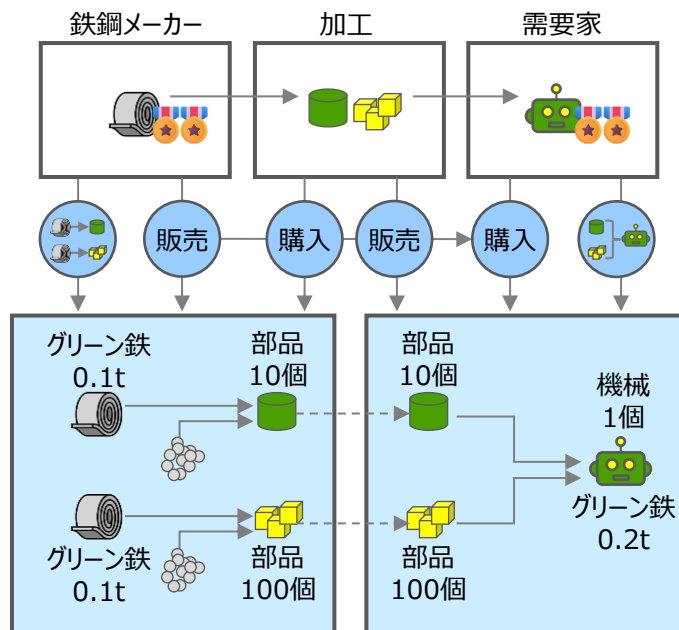
A グリーン鉄価値の総量管理



グリーン鉄及びグリーン鉄が含まれる部品・製品の取引データをデータ連携基盤に連携する。

グリーン鉄の販売量・購買量を確認し、バランスが取れている事の確認を自動化する。
 ※必ずしもデータ連携を必要としないケースも考えられ得る。

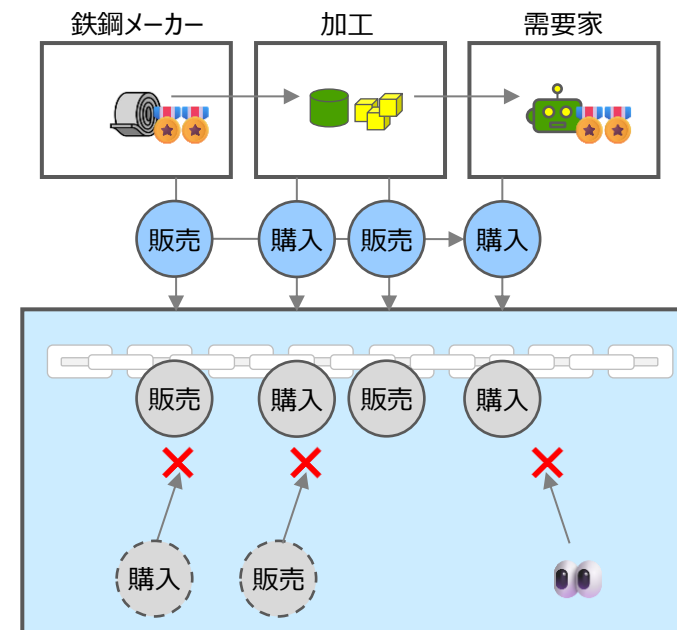
B サプライチェーン内の整合性担保



グリーン鉄及びグリーン鉄が含まれる部品・製品の取引データをデータ連携基盤に連携する。
 部品・製品における鉄鋼の原単位データを保持する。

原単位を用いる事でサプライチェーン内で総量が確実に受け渡されている事の確認を自動化する。

C データの秘匿性・真正性の担保



グリーン鉄及びグリーン鉄が含まれる部品・製品の取引データをデータ連携基盤に連携する。

物理的にデータの書き換えができない機能、データの公開を制御する機能をデータ連携基盤に準備する。

1. 事業の要綱について

- 1-1. 事業の目的
- 1-2. 事業の推進方法
- 1-3. 事業の推進スケジュール

2. グリーン鉄の概要

- 2-1. グリーン鉄の製造方法
- 2-2. グリーン鉄の供給方法

3. ヒアリング結果

- 3-1. ヒアリング観点
- 3-2. ヒアリング結果
 - (1)供給における課題
 - (2)流通・加工における課題
 - (3)需要における課題
- <参考> 業界特性の整理
- 3-3. グリーン鉄市場形成の課題

4. グリーン鉄市場形成の課題

- 4-1. グリーン鉄の価値担保
 - <参考> 厳密なトレーサビリティの難しさ
- 4-2. グリーン鉄の価値伝達
- 4-3. 伝達するデータの定義
- 4-4. データ秘匿性の担保
- 4-5. データ連携基盤の必要性

5. データ連携の検証

- 5-1. 検証モデル
 - <参考> ブロックチェーンとは
- 5-2. 検証に利用した基盤について
- 5-3. 検証結果の評価及び発生課題
- 5-4. 課題解決の方向性
- 5-5. データ連携基盤の有効性

6. データ連携基盤の方向性

- 6-1. 従来型のデータ収集の課題
- 6-2. データ連携基盤の構成
 - <参考> グリーン鉄以外のデータ連携基盤活用
- 6-3. 本事業の総括

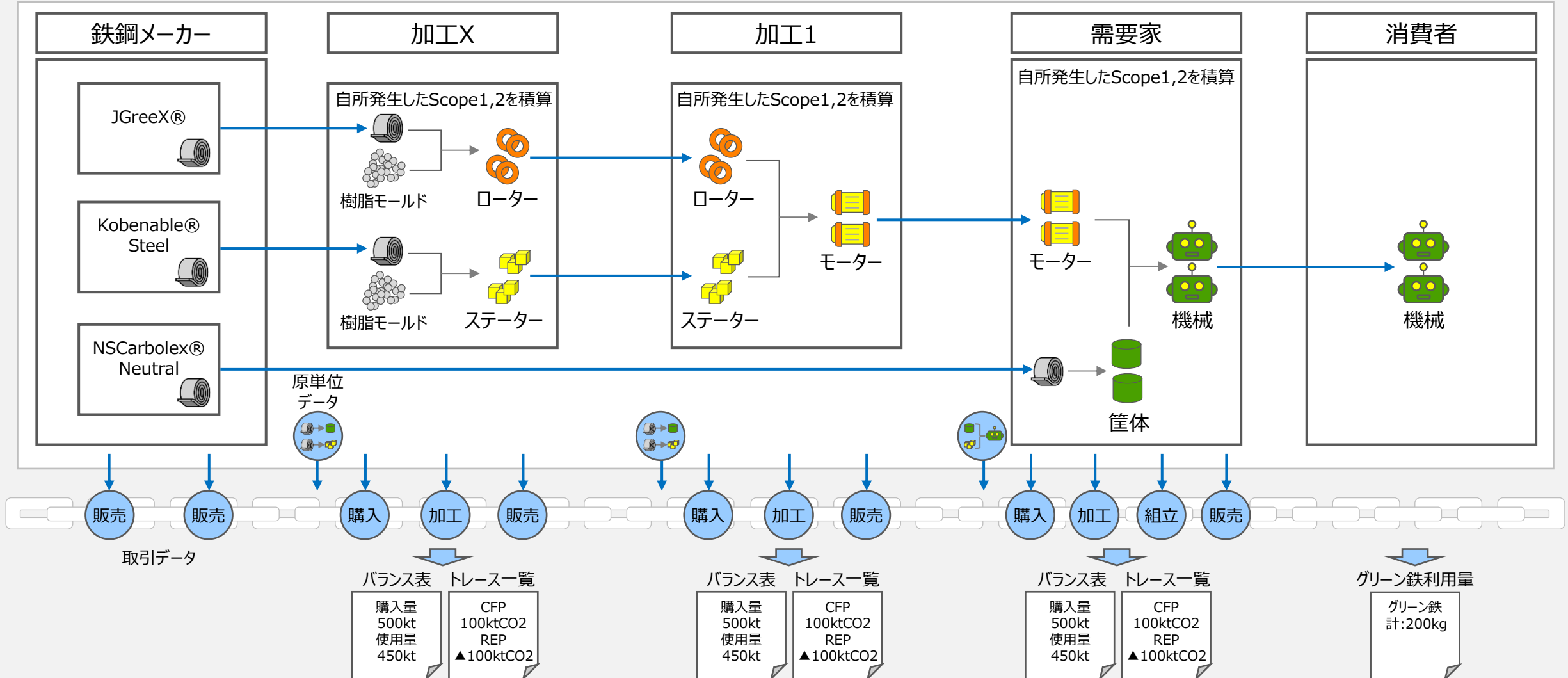
補1. 用語集

補2. 委員・オブザーバー

補3. 検証項目及び検証結果

5-1. 検証のモデル

現状の主流である「鉄鋼メーカーと需要家の直接取引」と将来必要になる「加工各社を介した取引」両方を対象とする事で汎用性を高める。
 又、各取引で利用されるグリーン鉄のCFP・削減実績量は異なったものとし、グリーン鉄と一般材が混在する実態に近付ける。



5-2. 検証に利用した基盤について

グリーン鉄及びグリーン鉄を含む製品の取引データ・原単位データをデータ連携基盤に集約し総量管理と整合性担保を実現している。
鉄鋼は受注生産が殆どという事だったが、中間に在庫が存在した場合においてもトレーサビリティの確保は可能。

Track and Trust
製品 > 産業用ロボット > 産業用ロボット
産業用ロボット > 産業用ロボット

製品管理 公開設定 公開 QRコード

産業用ロボット トレサビリティ

原単位に基いてサプライチェーンを表現

製品パターン: 産業用ロボット

積上げ計算された
・CFP
・削減実績量
・グリーン鉄利用量

製品を組立する際に部品在庫の各ロットから必要量を払出している

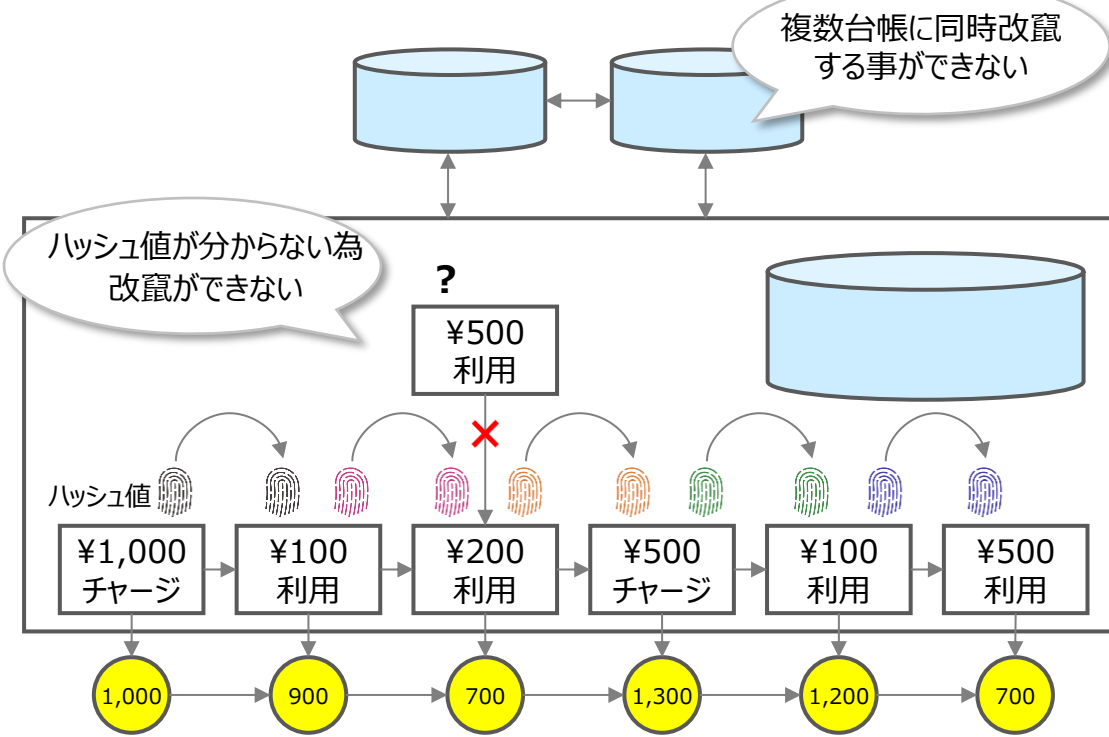
グリーン鉄の現品を4コイル生産及び出荷している

<参考> ブロックチェーンとは

ブロックチェーンとは履歴を改竄できないデータベースであり、取引の正当性を担保する必要があるケースで活用される事が多い。金融資産の管理・トレーサビリティの管理・非代替性トークン(身分証明書他)等での適用実績がある。

ブロックチェーンとはどのような技術か

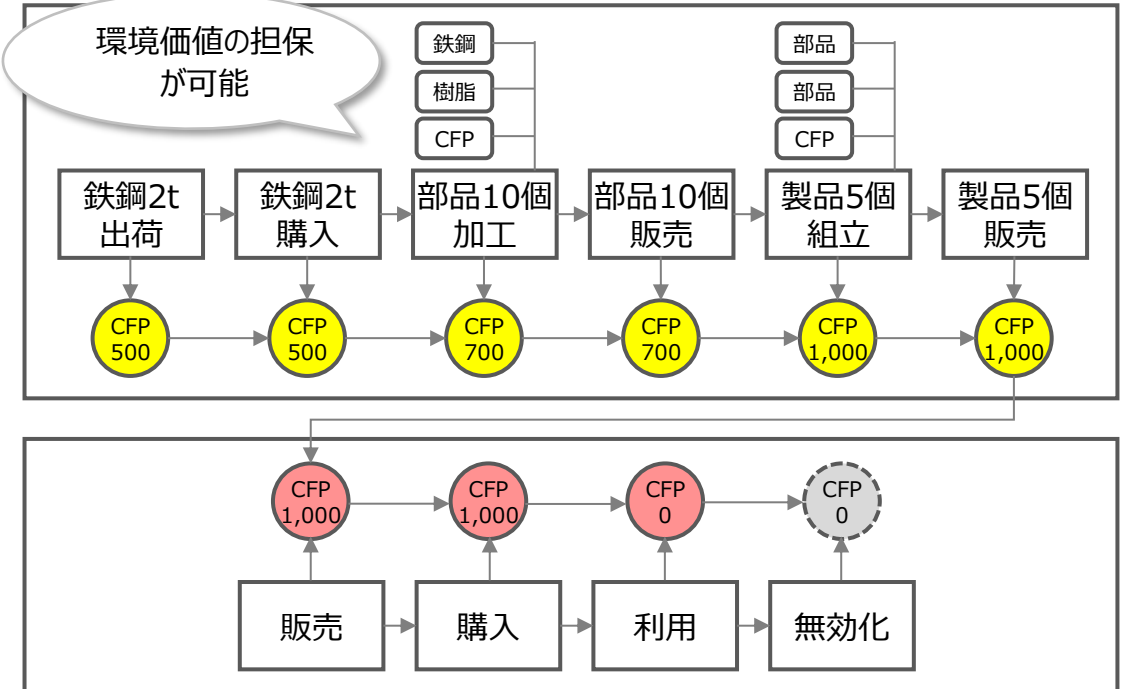
- 以下の技術を用いて、取引の履歴を改竄できない様にした技術。
- 各取引はハッシュ値を保持し、次の取引にはハッシュ値を含めて連携される。
 - 各取引は同時に複数の台帳に記入される。



履歴が改竄できない事で現在価値を証明する事ができる為、トークンとの相性が良い

グリーン鉄との相性の良さ

取引履歴の改竄ができない為、グリーン鉄が部品・製品に加工・組立された後もその環境価値が変わっていない事を証明する事ができる。取引に構成部品やCFPの情報を持たせる事で、総量管理・トレーサビリティ管理が可能。



ブロックチェーンを用いる事で、環境価値をトークン化し流通させることも可能だが 今回の検証では、あくまでも取引履歴の改竄防止用途で利用

5-3. 検証結果の評価及び発生課題

データ連携基盤を活用する事で、実務運用に即した自動処理や、真正性・秘匿性の担保が実現できる可能性が確認された。ただし、一層の検討が必要である課題や、改善の余地を残す課題も発生した。

	評価のポイント	データ連携基盤で確認する事項	評価及び課題
A グリーン鉄価値の 総量管理	a グリーン鉄の流通量及び CFP・削減実績量を捉えられるか	<ul style="list-style-type: none"> ・グリーン鉄をだれがどれだけ購入し使用したのか、総量管理が出来ている事 ・グリーン鉄がどの最終商品にどれだけ使われたか、総量管理が出来ている事 	トレース可能 課題あり
	b デジタルトレースのレベルは十分か	<ul style="list-style-type: none"> ・国際ルール of 制定を見据えて、デジタルでトレースできるレベルを確認しておく 	トレースレベル は充分
B サプライチェーン内 の整合性担保	c 実務運用に即しているか (自動化が可能か)	<ul style="list-style-type: none"> ・量のトレースに必要な業務負荷は最小限であり、現場で実際に運用が可能である事 	自動化可能 課題あり
	d 加工・流通において CFP・削減実績量が棄損しない	<ul style="list-style-type: none"> ・コイルからスリット・プレス等の加工工程を経ても、データが正しく伝達されている事 ・加工された複数の部品が組み立てられても、データが正しく伝達されている事 ・異なるCFPの鉄が混ざっても、データが正しく伝達されている事 	正しく伝達 される
C データの秘匿性 真正性担保	e 加工・流通において CFP・削減実績量の不正ができない	<ul style="list-style-type: none"> ・一般材をグリーン鉄だと詐称できない事 ・二重計上等グリーン鉄のデータを改竄できない事 	改竄不可 課題あり
	f 直接の取引先以外は データの参照ができない	<ul style="list-style-type: none"> ・公開が制限される情報にはアクセス権を保持していなければアクセスできない事(秘匿性) ・データ改竄、二重計上等ができない事(真正性) ・取引のトレースにより、どの様なプロセスを経てデータ流通したかがわかる事(追跡性) 	機能は充足 課題あり
その他	g 端材分のCFP・削減実績量が 製品に付加されて伝達できるか 後付けで紐付けができるか	<ul style="list-style-type: none"> ・端材分のCFP・削減実績量が後工程に継承される事 ・グリーン鉄を事後に購入し、その環境価値を最終商品に紐づける事ができるか 	機能は充足 課題あり

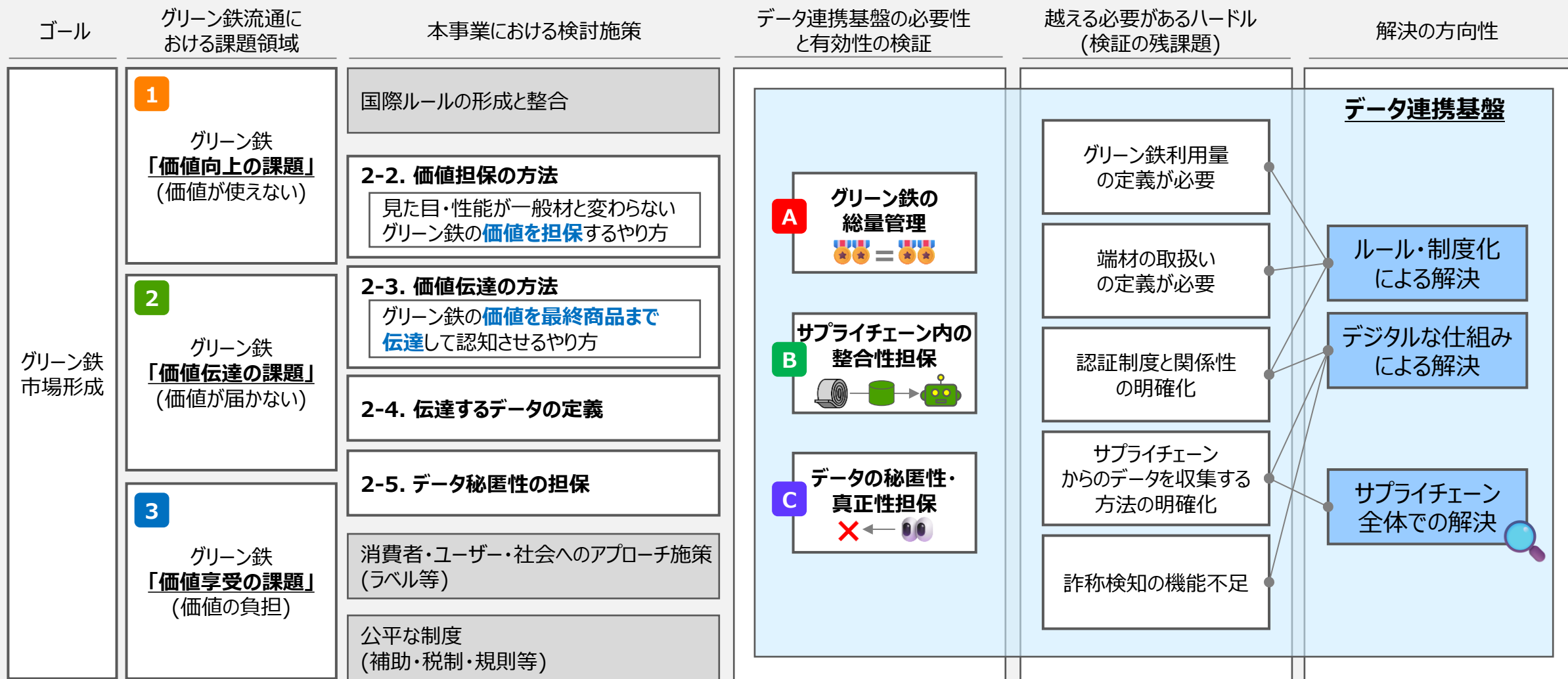
5-4. 課題解決の方向性

検証結果から、ルール化・制度化、デジタルな仕組み化、サプライチェーン全体で対応すべき課題が明確になった。
各課題に対して、実効性のある解決の方向性を整理する。

検証の結果生じた課題	課題の内容	解決の方向性
a グリーン鉄利用量の定義が必要	<ul style="list-style-type: none"> 鉄鋼は同品種であっても、工場・ラインによってCFP・削減実績量が異なる。 フルアロケーションやハーフアロケーション等アロケーション量が異なる鉄鋼も存在。 加工すると端材が発生してグリーン鉄の正味量は減っていく。 重量での管理は意味が無い為、グリーン鉄の価値を測る単位の定義が必要。 	<ul style="list-style-type: none"> グリーン鉄包含率、グリーン鉄によるCO2削減量等。 削減実績量の絶対値を使うのが相応か？ <p>ルール・制度化</p>
c サプライチェーンからのデータ取得方法の明確化	<ul style="list-style-type: none"> サプライチェーン上の各企業のグリーン鉄・グリーン鉄を含む製品の購買・販売データをどの様に収集するか。(特にEDIを利用しない小規模な企業) 同様に材料・製品を紐付けたグリーン鉄の原単位データの収集方法。 	<ul style="list-style-type: none"> 鉄鋼EDIからデータを取得する事で自動化。 鉄鋼EDIを利用しない企業からデータを収集する仕組みの構築。 ※小規模企業はグリーン鉄を取り扱うのか？ <p>サプライチェーン全体</p>
e 詐称検知の機能不足	<ul style="list-style-type: none"> ブロックチェーンに載ったデータの改ざんは不可能。 ただし、最初にブロックチェーンに載せるデータの不正を防ぐことはできない。(購入していないグリーン鉄の架空計上等) 	<ul style="list-style-type: none"> 企業間のグリーン鉄取引が整合している事を確認する機能が必要。 <p>デジタルな仕組み</p>
f 認証制度と関係性の明確化	<ul style="list-style-type: none"> データ連携基盤の利用を前提として、認証の自動化を実現できないか。 <ul style="list-style-type: none"> - 将来的な「グリーン鉄ラベル」等の認証制度 等 	<ul style="list-style-type: none"> 認証機関としては、認証制度と認証のデジタル化は別というスタンス。ただし、認証制度とデジタルの一体化は様々なケースで検討されている。(Jクレジットの簡易創出基盤：経産省 etc) <p>ルール・制度化</p>
g 端材の取扱いの定義が必要	<ul style="list-style-type: none"> 端材分の環境価値を製品に寄せて良いのか。 端材分のCFP・削減実績量が算定に含まれていない現状。 	<ul style="list-style-type: none"> 端材の取扱いに関するルール化が必要。(ガイドラインに例示あり) <p>ルール・制度化</p>

5-5. データ連携基盤の有効性

グリーン鉄の価値担保・価値伝達には、個別施策の積み上げだけでは限界があると思われる。「ルール・制度」「デジタルな仕組み」「サプライチェーン全体」を包含する様なデータ連携基盤が、グリーン鉄の市場形成に向けた中核的な役割を担うのではないか。



1. 事業の要綱について

- 1-1. 事業の目的
- 1-2. 事業の推進方法
- 1-3. 事業の推進スケジュール

2. グリーン鉄の概要

- 2-1. グリーン鉄の製造方法
- 2-2. グリーン鉄の供給方法

3. ヒアリング結果

- 3-1. ヒアリング観点
- 3-2. ヒアリング結果
 - (1)供給における課題
 - (2)流通・加工における課題
 - (3)需要における課題
- <参考> 業界特性の整理
- 3-3. グリーン鉄市場形成の課題

4. グリーン鉄市場形成の課題

- 4-1. グリーン鉄の価値担保
 - <参考> 厳密なトレーサビリティの難しさ
- 4-2. グリーン鉄の価値伝達
- 4-3. 伝達するデータの定義
- 4-4. データ秘匿性の担保
- 4-5. データ連携基盤の必要性

5. データ連携の検証

- 5-1. 検証モデル
 - <参考> ブロックチェーンとは
- 5-2. 検証に利用した基盤について
- 5-3. 検証結果の評価及び発生課題
- 5-4. 課題解決の方向性
- 5-5. データ連携基盤の有効性

6. データ連携基盤の方向性

- 6-1. 従来型のデータ収集の課題
- 6-2. データ連携基盤の構成
 - <参考> グリーン鉄以外のデータ連携基盤活用
- 6-3. 本事業の総括

補1. 用語集

補2. 委員・オブザーバー

補3. 検証項目及び検証結果

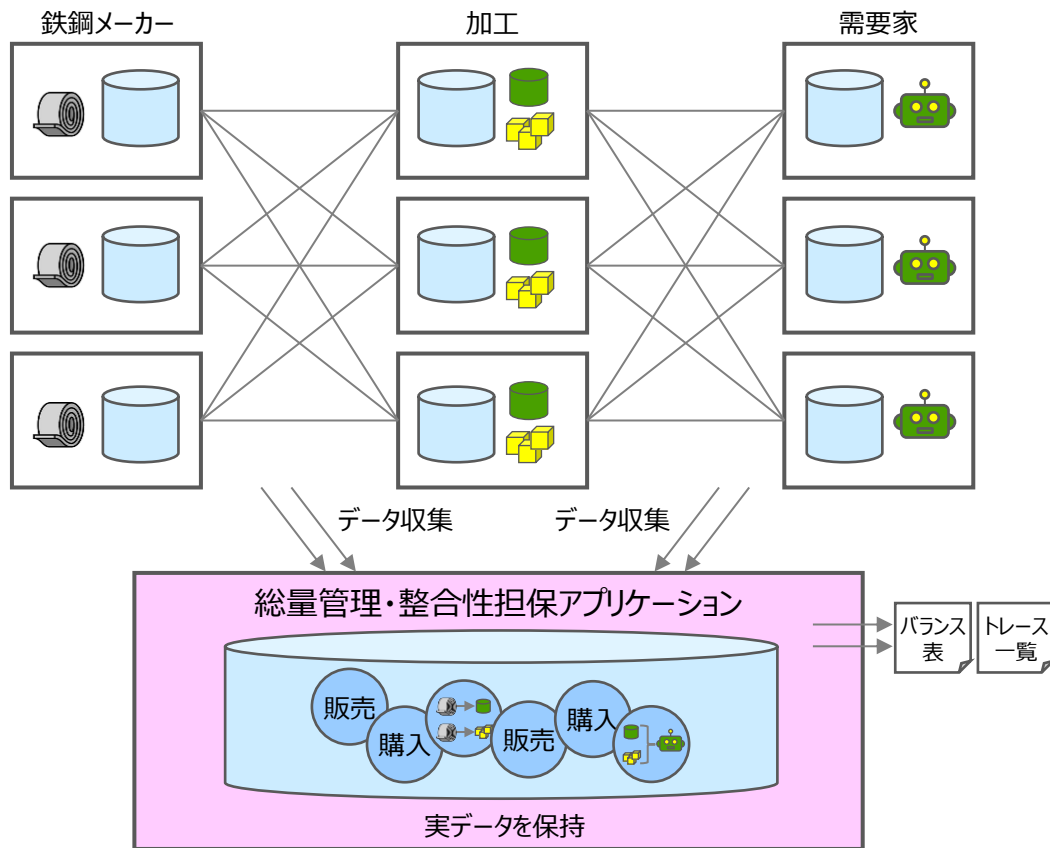
6-1. 従来型のデータ収集の課題

取引データや原単位データは秘密情報である為、各企業からの収集をしようとしても難しい現実がある。

データ共有に際して主権と制御を失わず、且つデータ共有によって利益を享受できる世界を実現する為に、データスペースの適用が始まっている。

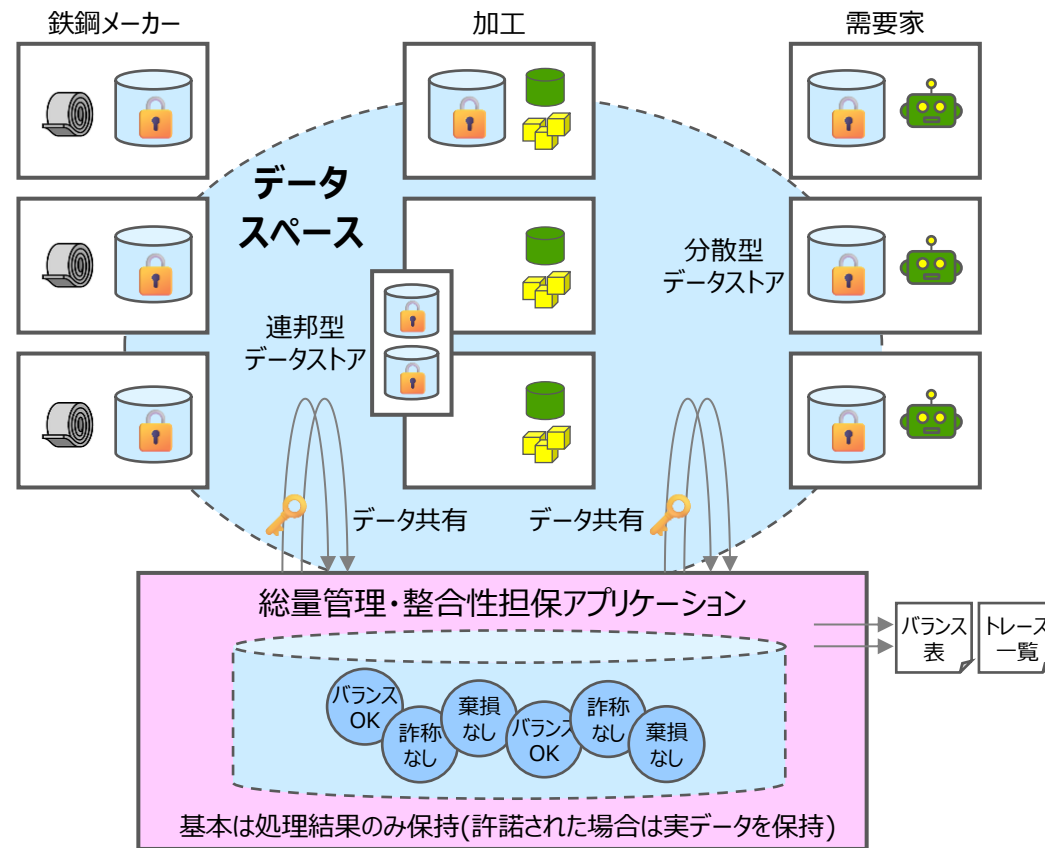
データ収集と集中管理

従来はデータを収集して集中管理するやり方が一般的。ただし、データ提供者によるデータのアクセス制御が及ばず、結果としてデータ連携が進まない現実がある。



データスペースの考え方(ウラノス・エコシステムでの実装案)

データ主権(所有+公開/非公開決定)と相互運用性(方法の標準化)が担保されたデータスペース(データストアの集合体)を用いる事でデータの連携を推進する。



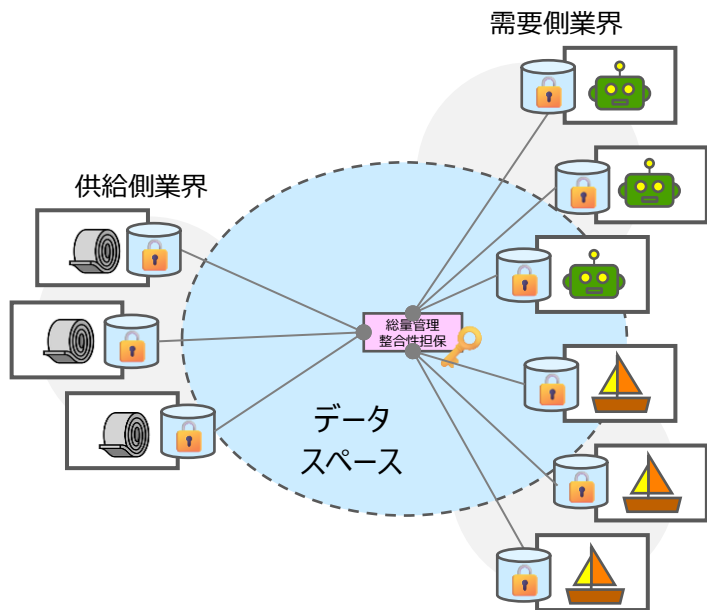
6-2. データ連携基盤の構成

データ共有によって誰がその価値を享受するかによりデータ連携基盤の構成は変わる。グリーン鉄市場の形成を狙うのか、最終商品のCFPを算出するのか等の目的を整理した上で、全体調和的なデータ連携の在り方を検討する必要がある。

● 提供するデータ

データスペースが実現したい世界観

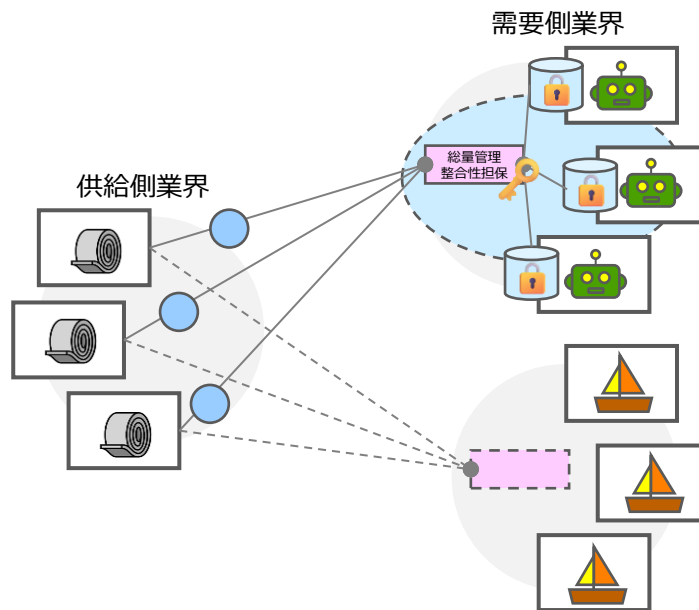
各社のデータストアからデータを連携し、総量管理・整合性担保を行う独立したアプリケーションを構築。



メリット	・データ主権と相互運用性がある為データの収集がやり易い
デメリット	・完全な形のデータスペースが存在している必要性

需要側にアプリケーションを準備する

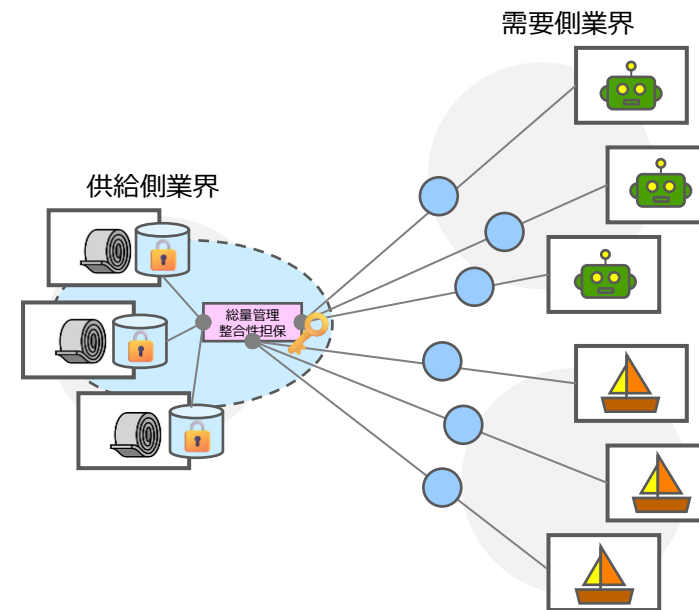
需要側にデータを連携し、総量管理・整合性担保を行うアプリケーションを構築。



メリット	・最終商品の価値を高めるユースケースに有効
デメリット	・需要側に合わせて都度データ提供の必要性 ・需要側に連携の仕組みが無い場合は対応不可

鉄鋼業界としてアプリケーションを準備する

鉄鋼業界側にデータを連携し、総量管理・整合性担保を行うアプリケーションを構築。

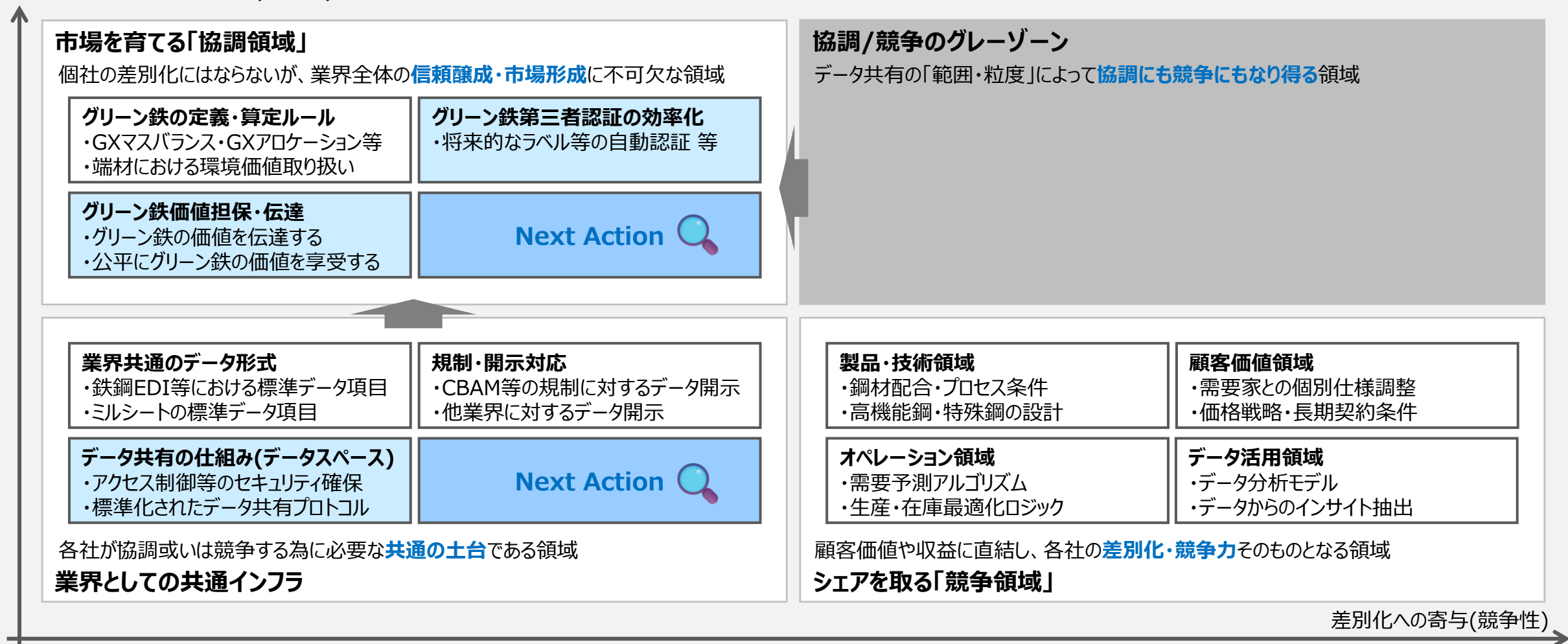


メリット	・鉄鋼の価値を高めるユースケースに有効 ・需要側に連携の仕組みが無くても対応できる
デメリット	・需要側にとって利用する材料は鉄だけではなく供給業界毎に都度データ提供の必要性

<参考> グリーン鉄以外のデータ連携基盤活用

共同で取組む「協調領域」と、各社が競う「競争領域」の線引きは難しい。しかし、業界全体にとってプラスとなる「協調領域」をデータスペースで支えることで、日本の鉄鋼業界の信頼醸成と市場形成を進め、結果として業界全体の競争力向上に繋がるNext Actionを探して行きたい。

業界信頼・市場形成への寄与(協調性)



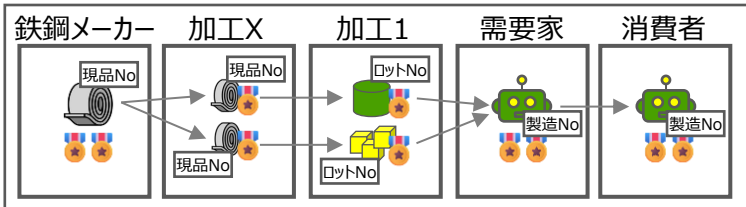
6-3. 本事業の総括

グリーン鉄流通量の総量を管理することで、その価値の担保および適切な価値伝達が可能となる。加えて、不足しているルール・制度の整備や企業間でのデータ共有を可能とする仕組みを構築する事が、グリーン鉄市場の形成に有効に機能すると考えられる。

グリーン鉄流通量の総量管理を行う事が重要

総量管理を行う事でグリーン鉄の価値担保及び価値伝達を実現する事ができる。厳密なトレーサビリティを求めると、グリーン鉄市場の形成の阻害原因ともなり得る。

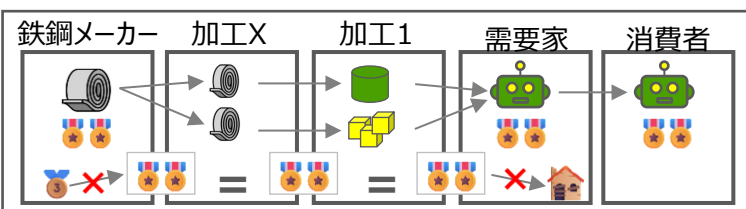
厳密なトレーサビリティは逆効果



<厳密なトレーサビリティがもたらす影響>

- ・グリーン鉄と一般材を混在させない為の生産調整
- ・グリーン鉄専用の保管場所や特別な管理体制
- ・グリーン鉄の工場間融通
- ・グリーン鉄の在庫確保・納期調整

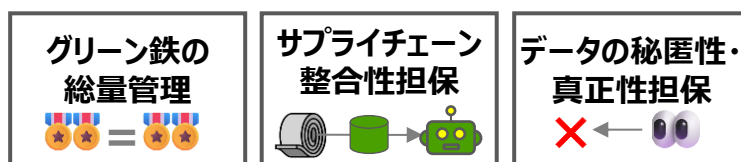
流通量の総量管理で価値担保・価値伝達



データ連携基盤は有効だがそれだけでは不足

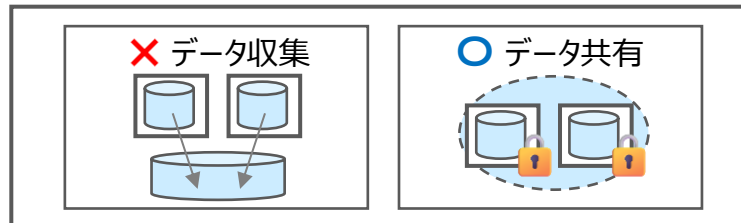
流通量の総量管理を行う為にデータ連携基盤は有効に機能するが、ルール/制度の整備やサプライチェーンからデータを収集する仕組みの整備も合わせて必要になる。

データ連携基盤を用いれば技術的には実現可能



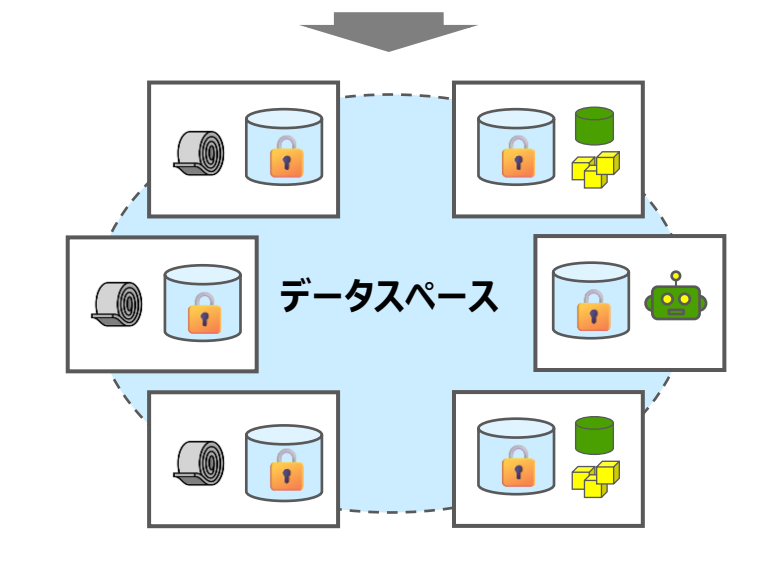
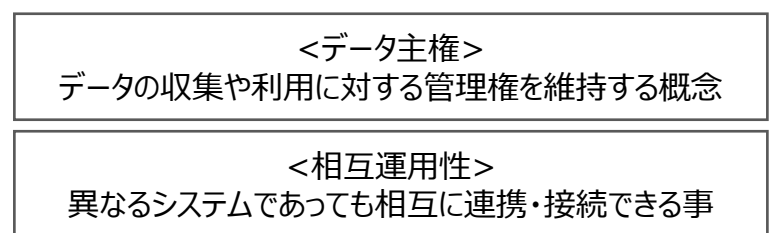
合わせて、ルール/制度の整備やデータ収集も必要

- ・グリーン鉄利用量の定義
- ・認証制度との関係性明確化
- ・端材の取扱い制度



「データスペース」によるデータ共有の推進を

秘密性があるデータの収集は難しい現状がある。データ収集では無く、各企業がデータ主権を維持したままデータ共有ができる様にする事を推進していく必要がある。



1. 事業の要綱について

- 1-1. 事業の目的
- 1-2. 事業の推進方法
- 1-3. 事業の推進スケジュール

2. グリーン鉄の概要

- 2-1. グリーン鉄の製造方法
- 2-2. グリーン鉄の供給方法

3. ヒアリング結果

- 3-1. ヒアリング観点
- 3-2. ヒアリング結果
 - (1)供給における課題
 - (2)流通・加工における課題
 - (3)需要における課題
- <参考> 業界特性の整理
- 3-3. グリーン鉄市場形成の課題

4. グリーン鉄市場形成の課題

- 4-1. グリーン鉄の価値担保
 - <参考> 厳密なトレーサビリティの難しさ
- 4-2. グリーン鉄の価値伝達
- 4-3. 伝達するデータの定義
- 4-4. データ秘匿性の担保
- 4-5. データ連携基盤の必要性

5. データ連携の検証

- 5-1. 検証モデル
 - <参考> ブロックチェーンとは
- 5-2. 検証に利用した基盤について
- 5-3. 検証結果の評価及び発生課題
- 5-4. 課題解決の方向性
- 5-5. データ連携基盤の有効性

6. データ連携基盤の方向性

- 6-1. 従来型のデータ収集の課題
- 6-2. データ連携基盤の構成
 - <参考> グリーン鉄以外のデータ連携基盤活用
- 6-3. 本事業の総括

補1. 用語集

補2. 委員・オブザーバー

補3. 検証項目及び検証結果

No	用語	定義	出展(ある場合のみ)	利用章
1	グリーン鉄 (GXスチール)	企業単位での追加的な(スコープ1の)直接的排出削減行動による大きな環境負荷の低減があり、排出削減行動に伴うコストを上乗せした場合には、一般的製品よりも価格が大きく上昇する鋼材。	一般社団法人 日本鉄鋼連盟「GXスチールガイドライン」	1章
2	カーボンフットプリント(CFP)	製品システムにおける温室効果ガス排出量と除去量の合計。CO2換算値で表され、気候変動の単一影響カテゴリーを使用したライフサイクル評価に基づいて算定される。	一般社団法人 日本鉄鋼連盟「GXスチールガイドライン」	1章
3	ミルシート	鋼材メーカーが製品を出荷する際に提供する鋼材の品質証明書。		1章
4	ウラノス・エコシステム	人手不足や災害激甚化、脱炭素への対応といった社会課題を解決しながら、イノベーションを起こして経済成長を実現するため、企業や業界、国境をまたぐ横断的なデータ連携・システム連携の実現を目指す取り組み。	経済産業省	1章
5	Allocated CFP	GXアロケーション方式によって算定されたCFPであって、GX価値を反映したGXスチールのCFP。	一般社団法人 日本鉄鋼連盟「GXスチールガイドライン」	2章
6	General CFP	ISO 14067:2018 やそれに基づくPCRで算定されたCFP。非化石電力鋼材においては、非化石電力属性を全ての製品に広く割り当てる方法に基づくCFP。	一般社団法人 日本鉄鋼連盟「GXスチールガイドライン」	2章
7	GX アロケーション方式	GXスチールの供給方法の1つで、組織内の削減実績量の範囲で製品の排出量を配分し、低CFP製品を提供する方法を指す。	一般社団法人 日本鉄鋼連盟「GXスチールガイドライン」	2章
8	GX マスバランス方式	GXスチールの供給方法の1つで、組織内の削減実績量を任意の製品にマスバランス方式により配賦し、削減証書と共に供給する方法を指す。	一般社団法人 日本鉄鋼連盟「GXスチールガイドライン」	2章
9	Residual CFP	GXアロケーション方式によって鋼材のCFP を算定する場合において、GX 価値を反映しない鋼材のCFP。また、非化石電力鋼材のCFPを算定する場合において、非化石電力の属性を配分しない鋼材のCFP。いずれも製品の削減効果を評価する際の基準となるCFPである。	一般社団法人 日本鉄鋼連盟「GXスチールガイドライン」	2章
10	削減実績量	組織内で実施され、追加性があり、削減実績が適切に算定できる削減プロジェクトによるGHG排出削減量又はCO2排出削減量。t-CO2eの総量として整理する。	一般社団法人 日本鉄鋼連盟「GXスチールガイドライン」	2章
11	高炉	鉄鉱石とコークスを高温下で化学反応させ、鉄鉱石の酸素を取り除き、鉄（銑鉄）を取り出す巨大な炉。		2章
12	鉄スクラップ	鉄鋼の生産プロセス、最終製品の製造プロセス、最終製品が使われなくなったときなど、鉄鋼製品のライフサイクル段階から回収され、鉄鋼生産の原料としてリサイクルされる鉄鋼材料。 ISO 20915:2018 に基づくリサイクル効果算定の際は、製品システム外からの購入スクラップのみを指す。	一般社団法人 日本鉄鋼連盟「GXスチールガイドライン」	2章
13	鉄鋼EDI	鉄鋼業界共通の標準に基づき、受発注・出荷・請求などの取引データを企業間で電子的に交換し、業務効率化を図る仕組み。	鉄鋼EDIセンター HP https://www.steel-edi.com/	3章
14	ABtC	国内自動車メーカー14社と、業界団体である一般社団法人 電池サプライチェーン協議会、一般社団法人 日本自動車部品工業会が中心となり設立された一般社団法人。環境規制への対応と社会課題の解決を業界協力で行うことで産業全体の競争力の向上を目指す。	自動車・蓄電池トレーサビリティ推進センター (ABtC) HP https://abtc.or.jp/	3章
15	グリーン購入法	2001年から、グリーン購入法（国等による環境物品等の調達の推進等に関する法律）が施行。この法律は、国等の機関にグリーン購入を義務づけるとともに、地方公共団体や事業者・国民にもグリーン購入に努めることを求める。	環境省 HP https://www.env.go.jp/policy/hozen/green/g-law/	3章

No	用語	定義	出展(ある場合のみ)	利用章
16	LESS	ドイツ鉄鋼連盟（VW Stahl）が提唱。鉄鋼の製造工程における温室効果ガス（CO2）排出量を定義し、削減レベルを可視化して認証する国際的な規格。	Low Emission Steel Standard（LESS） HP https://lowemissionsteelstandard.org/	3章
17	A-LCA	ISO14040/44等の国際規格やUNECE WP.29の議論に基づき、車両の製造・使用・廃棄までのCO2等環境負荷を評価する手法。	UNECE（国連欧州経済委員会） HP https://unece.org/transport/documents/2025/03/lca-draft-consolidated-resolution-no-8-re8-concerning-automotive-life	3章
18	J-Cat	国交省支援の下で開発された建築物のCO2算定ツール。資材製造から施工・使用・解体までのライフサイクル排出量を評価。	住宅・建築SDGs推進センター（IBECs） HP https://www.ibecs.or.jp/zero-carbon_building/jcat/index.html	3章
19	CASBEE	日本で開発された建築物の環境性能評価制度。省エネ・環境品質等を総合的に評価。	住宅・建築SDGs推進センター（IBECs） HP https://www.ibecs.or.jp/CASBEE/	3章
20	LEED	米国USGBCが運営する国際的建築環境認証制度。設計から運用までの環境性能を評価。	USGBC（米国グリーンビルディング協会） HP https://www.usgbc.org/leed	3章
21	NSCarbolex® Neutral	日本製鉄株式会社が提供するグリーン鉄製品のブランド名。マスバランス方式を適用。	日本製鉄株式会社 HP	5章
22	JGreeX®	JFEスチール株式会社が提供するグリーン鉄製品のブランド名。マスバランス方式を適用。	JFEスチール株式会社 HP	5章
23	Kobenable® Steel	株式会社神戸製鋼所が提供するグリーン鉄製品のブランド名。マスバランス方式を適用。	株式会社神戸製鋼所 HP	5章
24	ブロックチェーン	取引履歴を暗号技術によって過去から1本の鎖のようにつなげ、正確な取引履歴を維持しようとする技術。ある取引について改竄を行うためには、それより新しい取引についてすべて改竄していく必要があるため、データの破壊・改竄が極めて難しくなっている。	一般社団法人 全国銀行協会	5章
25	ハッシュ値	任意のデータから生成されるランダムに見える固定長の文字列（デジタル指紋）。データが1ビットでも変わればハッシュ値も大きく変化する特性があり、データの同一性確認や改ざん検出が容易になる。		5章
26	トークン	ブロックチェーン上で発行・管理されるデジタル資産または権利の単位。		5章
27	レベラーシャー	コイル状に巻かれた鋼板を平坦に矯正し、指定の長さに切断する機械・工程のこと。		5章
28	データスペース	企業が自社で保有するデータを外部に集約せず、認証・契約・利用条件を付与して安全に共有する分散型データ連携基盤。日本ではIPAや経産省（ウラノス・エコシステム）が推進し、欧州ではGaia-XやIDSAが国際標準化を主導する。	情報処理推進機構（IPA） HP https://www.ipa.go.jp/pressrelease/2024/press20241113.html	6章
29	データストア	企業や組織が生成したCFP等の一次データを保持・管理する基盤。改ざん防止や証跡管理を担い、必要時にデータスペースやレジストリへ提供する。	情報処理推進機構（IPA） HP https://www.ipa.go.jp/pressrelease/2024/press20241113.html	6章

1. 事業の要綱について

- 1-1. 事業の目的
- 1-2. 事業の推進方法
- 1-3. 事業の推進スケジュール

2. グリーン鉄の概要

- 2-1. グリーン鉄の製造方法
- 2-2. グリーン鉄の供給方法

3. ヒアリング結果

- 3-1. ヒアリング観点
- 3-2. ヒアリング結果
 - (1)供給における課題
 - (2)流通・加工における課題
 - (3)需要における課題
- <参考> 業界特性の整理
- 3-3. グリーン鉄市場形成の課題

4. グリーン鉄市場形成の課題

- 4-1. グリーン鉄の価値担保
 - <参考> 厳密なトレーサビリティの難しさ
- 4-2. グリーン鉄の価値伝達
- 4-3. 伝達するデータの定義
- 4-4. データ秘匿性の担保
- 4-5. データ連携基盤の必要性

5. データ連携の検証

- 5-1. 検証モデル
 - <参考> ブロックチェーンとは
- 5-2. 検証に利用した基盤について
- 5-3. 検証結果の評価及び発生課題
- 5-4. 課題解決の方向性
 - <参考> 端材が抱える課題
- 5-5. データ連携基盤の有効性

6. データ連携基盤の方向性

- 6-1. 従来型のデータ収集の課題
- 6-2. データ連携基盤の構成
 - <参考> グリーン鉄以外のデータ連携基盤活用
- 6-3. 本事業の総括

補1. 用語集

補2. 委員・オブザーバー

補3. 検証項目及び検証結果

委員・オブザーバー

(委員)

工藤 拓毅
原 郁子
華表 良介

一般財団法人 日本エネルギー経済研究所 理事・電力ユニット担当 (座長)
公益社団法人 日本消費生活アドバイザー・コンサルタント・相談員協会 理事
ボストンコンサルティンググループ マネージング・ディレクター & シニア・パートナー

(オブザーバー)

一般社団法人 自動車・蓄電池トレーサビリティ推進センター
独立行政法人 情報処理推進機構
一般社団法人 日本建設業連合会
一般社団法人 日本自動車工業会
一般社団法人 日本鉄鋼連盟
一般社団法人 不動産協会

株式会社神戸製鋼所
JFEスチール株式会社
大同特殊鋼株式会社
日本製鉄株式会社

伊藤忠丸紅鉄鋼株式会社
鹿島建設株式会社
JFE条鋼株式会社
住友商事株式会社
住友商事グローバルメタルズ株式会社
トヨタ自動車株式会社
日産自動車株式会社
本田技研工業株式会社
三井不動産株式会社
三井物産株式会社
三井物産スチール株式会社
株式会社メタルワン

環境省 環境再生・資源循環局
国土交通省 住宅局

(事務局)

経済産業省 金属課
富士通株式会社

1. 事業の要綱について

- 1-1. 事業の目的
- 1-2. 事業の推進方法
- 1-3. 事業の推進スケジュール

2. グリーン鉄の概要

- 2-1. グリーン鉄の製造方法
- 2-2. グリーン鉄の供給方法

3. ヒアリング結果

- 3-1. ヒアリング観点
- 3-2. ヒアリング結果
 - (1)供給における課題
 - (2)流通・加工における課題
 - (3)需要における課題
- <参考> 業界特性の整理
- 3-3. グリーン鉄市場形成の課題

4. グリーン鉄市場形成の課題

- 4-1. グリーン鉄の価値担保
 - <参考> 厳密なトレーサビリティの難しさ
- 4-2. グリーン鉄の価値伝達
- 4-3. 伝達するデータの定義
- 4-4. データ秘匿性の担保
- 4-5. データ連携基盤の必要性

5. データ連携の検証

- 5-1. 検証モデル
 - <参考> ブロックチェーンとは
- 5-2. 検証に利用した基盤について
- 5-3. 検証結果の評価及び発生課題
- 5-4. 課題解決の方向性
 - <参考> 端材が抱える課題
- 5-5. データ連携基盤の有効性

6. データ連携基盤の方向性

- 6-1. 従来型のデータ収集の課題
- 6-2. データ連携基盤の構成
 - <参考> グリーン鉄以外のデータ連携基盤活用
- 6-3. 本事業の総括

補1. 用語集

補2. 委員・オブザーバー

補3. 検証項目及び検証結果

テストケース① デジタルトレースの実現

テストケースID		Green Steel-#001			テストケース内容	デジタルトレースの実現
No.	サブシステム/業務プロセス/機能	正常 異常	テスト項目 (必須)	テスト項目の条件および手順	テスト結果の確認項目および予想結果	テストの実施・検証結果
						実施日／実施者／検証者／結果
1	最終製品生産	正常	鉄鋼メーカーからの出荷	鉄鋼メーカーから右記が出荷される事	需要家向け：Green-full：0.5t 需要家向け：Green-full：0.5t TierX向け：Green-half：0.5t TierX向け：Green-half：0.5t	確認方法：製品ロットが登録されている
2	最終製品生産	正常	需要家での加工	需要家にて右記の加工がされる事	加工前：Green-full：0.5t (歩留まり率0.8) 加工前：Green-full：0.5t (歩留まり率0.8) 加工後：・ボディ：10個	確認方法：製品ロットが登録されている。
3	最終製品生産	正常	TierXでの加工	TierXにて右記の加工がされる事	加工前：Green-half：0.5t (歩留まり率0.9) 加工前：Green-half：0.5t (歩留まり率0.9) 加工後：部品X：100個	確認方法：製品ロットが登録されている。
4	最終製品生産	正常	Tier1での加工	Tier1にて右記の加工がされる事	加工前：部品X：100個 加工前：樹脂：10kg 加工後：部品1：100個	確認方法：製品ロットが登録されている。
5	最終製品生産	正常	需要家での組立	需要家にて右記の組立がされる事	組立前：ボディ：10個 組立前：・部品1：10個 組立後：自動車：10個	確認方法：製品ロットが登録されている。
6	最終製品におけるグリーン鉄利用量の把握	正常	グリーン鉄利用量の確認	最終製品が右記となる事	グリーン鉄使用量 1.5t	確認方法： - 需要家の画面で自動車のグリーン鉄使用量が1個当たり150kg - 製品ロットの出荷量が10個
7	最終製品におけるグリーン鉄利用量の把握	正常	REPの確認	最終製品が右記となる事	REP：1500 kgCO2eq	確認方法： - 需要家の画面で自動車の削減実績量が1個当たり150kgCO2eq - 製品ロットの出荷量が10個
8	最終製品におけるグリーン鉄利用量の把握	正常	CFPの確認	最終製品が右記となる事	CFP：60.58 kgCO2eq /個	確認方法：製品のPCF算定結果を確認
9	サプライチェーン各社における出入総量の把握	正常	鉄鋼メーカーの把握	鉄鋼メーカーの出入量が右記となる事	・グリーン鉄利用量：入荷量：0t 出荷量：2t ・REP：入荷量：0t 出荷量：2t	確認方法：各Tierでの製品の出荷量、構成部品の入荷量から判断
10	サプライチェーン各社における出入総量の把握	正常	TierXの把握	TierXの出入量が右記となる事	・グリーン鉄利用量：入荷量：0t 出荷量：2t ・REP：入荷量：0t 出荷量：2t	確認方法：各Tierでの製品の出荷量、構成部品の入荷量から判断
11	サプライチェーン各社における出入総量の把握	正常	Tier1の把握	Tier1の出入量が右記となる事	・グリーン鉄利用量：入荷量：0t 出荷量：2t ・REP：入荷量：0t 出荷量：2t	確認方法：各Tierでの製品の出荷量、構成部品の入荷量から判断
12	サプライチェーン各社における出入総量の把握	正常	需要家の把握	需要家の出入量が右記となる事	・グリーン鉄利用量：入荷量：0t 出荷量：2t ・REP：入荷量：0t 出荷量：2t	確認方法：各Tierでの製品の出荷量、構成部品の入荷量から判断
13	端材分の環境価値の製品転嫁	正常	TierXでの端材分	TierXでの端材分について、製品に転嫁されている事	部品X： ・グリーン鉄利用量： ・REP：5kgCO2eq/個 ・CFP：5.42 kgCO2eq/個	確認方法：部品Xのプロパティを確認

テストケース① デジタルトレースの実現

テストケースID		Green Steel-#001			テストケース内容	デジタルトレースの実現
No.	サブシステム/業務プロセス/機能	正常 異常	テスト項目 (必須)	テスト項目の条件および手順	テスト結果の確認項目および予想結果	テストの実施・検証結果
						実施日／実施者／検証者／結果
14	端材分の環境価値の製品転嫁	正常	需要家での端材分	需要家での端材分について、製品に転嫁されている事	ボディ： ・グリーン鉄利用量：100kg /個 ・REP：100 kgCO2eq/個 ・CFP：0.42 kgCO2eq/個	確認方法：ボディのプロパティを確認
15	証跡となるデジタルトレースのレベル	正常	TierX目線のトレース	部品Xのトレースができる事	部品X：100個 Green-half：0.5t Green-half：0.5t	確認方法：製品ロットのトレースから確認
16	証跡となるデジタルトレースのレベル	正常	Tier1目線ノトレース	部品1のトレースができる事	部品1：100個 部品X：100個 Green-half：0.5t Green-half：0.5t	確認方法：製品ロットのトレースから確認
17	証跡となるデジタルトレースのレベル	正常	需要家目線のトレース	自動車のトレースができる事	自動車：10個 ボディ：10個 Green-full：0.5t Green-full：0.5t 部品1：100個 部品X：100個 Green-half：0.5t Green-half：0.5t	確認方法：製品ロットのトレースから確認
18	デジタルトレースに必要な業務負荷	正常	業務負荷の確認	トレースが自動的に取得及び出力される事	トレース取得に際してNo.1～5以外の操作は実施していない事	確認方法：

テストケース② グリーン鉄の価値担保

テストケースID		Green Steel-#002			テストケース内容	グリーン鉄の価値担保
No.	サブシステム/業務プロセス/機能	正常 異常	テスト項目 (必須)	テスト項目の条件および手順	テスト結果の確認項目および予想結果	テストの実施・検証結果
						実施日/実施者/検証者/結果
1	最終製品生産	正常	鉄鋼メーカーからの出荷	鉄鋼メーカーから右記が出荷される事	需要家向け：Green-full：0.5t 需要家向け：Green-full：0.5t TierX向け：Green-half：0.5t TierX向け：Green-half：0.5t	#001とは別に投入する
2	最終製品生産	正常	需要家での加工	需要家にて右記の加工がされる事	加工前：Green-full：0.5t 加工前：Green-full：0.5t 加工後：ボディ：10個	#001とは別に投入する
3	最終製品生産	正常	TierXでの加工	TierXにて右記の加工がされる事	加工前：Green-half：0.5t 加工前：Green-half：0.5t 加工後：部品X：100個	#001とは別に投入する
4	最終製品生産	正常	Tier1での加工	Tier1にて右記の加工がされる事	加工前：部品X：100個 加工後：部品1：10個	#001とは別に投入する
5	最終製品生産	正常	需要家での組立	需要家にて右記の組立がされる事	組立前：ボディ：10個 組立前：部品1：10個 組立後：自動車：10個	#001とは別に投入する
6	加工時の価値分割	正常	TierXでの加工	TierXでの加工時にグリーン鉄利用量、REP、CFPが棄損していない事	加工前： ・Green-half ・グリーン鉄利用量：500 kg (= 1000kg × 50%) ・REP：0.5 kgCO2eq/kg × 1000 kg ・CFP：0.5 kgCO2eq/kg 加工後： ・部品X ・グリーン鉄利用量：5kg/個 × 100個 ・REP：5kgCO2eq/個 × 100個 ・CFP：5.42 kgCO2eq/個	確認方法：トレース画面で、構成部品と製品のグリーン鉄環境情報を確認する
7	加工時の価値分割	正常	Tier1での加工	Tier1での加工時にグリーン鉄利用量、REP、CFPが棄損していない事	加工前： ・グリーン鉄利用量：5kg/個 × 100個 ・REP：5kgCO2eq/個 × 100個 ・CFP：5.42 kgCO2eq/個 加工後： ・グリーン鉄利用量：50kg/個 × 10個 ・REP：50kgCO2eq/個 × 10個 ・CFP：59.32 kgCO2eq/個	確認方法：トレース画面で、構成部品と製品のグリーン鉄環境情報を確認する

テストケース② グリーン鉄の価値担保

テストケースID		Green Steel-#002			テストケース内容	グリーン鉄の価値担保
No.	サブシステム/業務プロセス/機能	正常異常	テスト項目(必須)	テスト項目の条件および手順	テスト結果の確認項目および予想結果	テストの実施・検証結果
						実施日/実施者/検証者/結果
8	加工時の価値分割	正常	需要家での加工	需要家での加工時にグリーン鉄利用量、REP、CFPが棄損していない事	加工前： ・グリーン鉄利用量：1000 kg (= 1000kg × 100%) ・REP：1kgCO ₂ eq/kg × 1000 kg ・CFP：0 kgCO ₂ eq/kg 加工後： ・グリーン鉄利用量：100kg/個 × 10 個 ・REP：100kgCO ₂ eq/個 × 10個 ・CFP：0.42kgCO ₂ eq/個	確認方法：トレース画面で、構成部品と製品のグリーン鉄環境情報を確認する
9	組立時の価値統合	正常	需要家での組立	需要家での組立時にグリーン鉄利用量、REP、CFPが棄損していない事	組立前： ・部品1 ・グリーン鉄利用量：50kg/個 × 10個 ・REP：50kgCO ₂ eq/個 × 10個 ・CFP：59.32 kgCO ₂ eq/個 ・ボディ ・グリーン鉄利用量：100kg/個 × 10 個 ・REP：100kgCO ₂ eq/個 × 10個 ・CFP：0.42kgCO ₂ eq/個 組立後： ・グリーン鉄利用量：150 kg/個 × 10 個 ・REP：150 kgCO ₂ eq/個 × 10 個 ・CFP：60.58 kgCO ₂ eq/個	確認方法：トレース画面で、構成部品と製品のグリーン鉄環境情報を確認する
10	異なる環境価値のグリーン鉄の混合	正常	需要家での組立	需要家での組立時にグリーン鉄利用量、REP、CFPが棄損していない事	組立前： ・部品1 ・グリーン鉄利用量：50kg/個 × 10個 ・REP：50kgCO ₂ eq/個 × 10個 ・CFP：59.32 kgCO ₂ eq/個 ・ボディ ・グリーン鉄利用量：100kg/個 × 10 個 ・REP：100kgCO ₂ eq/個 × 10個 ・CFP：0.42kgCO ₂ eq/個 組立後： ・グリーン鉄利用量：150 kg/個 × 10 個 ・REP：150 kgCO ₂ eq/個 × 10 個 ・CFP：60.58 kgCO ₂ eq/個	確認方法：No.9と同じ
11	環境価値の改竄(水増し)	正常	TierXでの不正操作(数値改竄)	「部品X」のRE、CFPを改竄して出荷する ※証書を書き換えるイメージ	加工した部品の値を如何に改竄する ・部品X ・グリーン鉄利用量：1t ・REP：▲2tCo ₂ ・CFP：0tCo ₂	実施不可 構成部品のデータ(上流から受領したデータ)をもとにシステムで自動計算されるため、REPの入力はできない。

テストケース② グリーン鉄の価値担保

テストケースID		Green Steel-#002			テストケース内容	グリーン鉄の価値担保
No.	サブシステム/業務プロセス/機能	正常異常	テスト項目(必須)	テスト項目の条件および手順	テスト結果の確認項目および予想結果	テストの実施・検証結果
						実施日／実施者／検証者／結果
12	環境価値の改竄(水増し)	正常	TierXでの不正操作(誤情報)	一般材に誤ったグリーン鉄証書を添付されていたため、登録したデータを修正する。	Green-halfの入荷情報を取り消す。	検知はできない。 製品ロットの登録時に使用する構成部品ロットが存在しないため、製品の製造登録ができないことで担保される。
13	環境価値の改竄(水増し)	正常	TierXでの不正操作(価値の寸断)	グリーン鉄を入荷したが、部品X以外の出荷部品に利用してしまった。		確認方法： ・非グリーン鉄製品のプロパティを確認し、構成部品にグリーン鉄環境情報が付与されていることから検知。
14	環境価値の改竄(水増し)	正常	TierXでの不正操作(不正出荷)	一般材で加工した「部品AA」を「部品X」と偽って出荷する ※端材に証書を付けるイメージ	グリーン鉄と紐付けが無い、部品Xを新たに10個出荷する	実施不可 部品AAを部品Xとしてシステムに登録した場合にシステム側で検知する方法がない。(現実でどのように加工したかをシステムが知ることはできない)
15	環境価値の二重計上(コピー)	正常	Tier1での不正操作(コピー)	一般材で加工した「部品BB」を「部品1」と偽って出荷する ※証書をコピーして使うイメージ	グリーン鉄と紐付けが無い、部品1を新たに100個出荷する	実施不可 部品BBを部品Xとしてシステムに登録した場合にシステム側で検知する方法がない。(現実でどのように加工したかをシステムが知ることはできない)

テストケース③ セキュリティ一般

テストケースID		Green Steel-#003			テストケース内容	セキュリティ一般
No.	サブシステム/業務プロセス/機能	正常 異常	テスト項目 (必須)	テスト項目の条件および手順	テスト結果の確認項目および予想結果	テストの実施・検証結果
						実施日／実施者／検証者／結果
1	最終製品生産	正常	鉄鋼メーカーからの出荷	鉄鋼メーカーから右記が出荷される事	需要家向け：Green-full：0.5t 需要家向け：Green-full：0.5t TierX向け：Green-half：0.5t TierX向け：Green-half：0.5t	#002のデータを利用する
2	最終製品生産	正常	需要家での加工	需要家にて右記の加工がされる事	加工前：Green-full：0.5t 加工前：Green-full：0.5t 加工後：ボディ：10個	#002のデータを利用する
3	最終製品生産	正常	TierXでの加工	TierXにて右記の加工がされる事	加工前：Green-half：0.5t 加工前：Green-half：0.5t 加工後：部品X：100個	#002のデータを利用する
4	最終製品生産	正常	Tier1での加工	Tier1にて右記の加工がされる事	加工前：部品X：100個 加工後：部品1：100個	#002のデータを利用する
5	最終製品生産	正常	需要家での組立	需要家にて右記の組立がされる事	組立前：ボディ：10個 組立前：部品1：100個 組立後：自動車：10個	#002のデータを利用する
6	秘匿性：項目レベルのアクセス権制御	正常	全データへのアクセス権限	全データにアクセス権限があるユーザーは全てのデータにアクセスする事ができる	管理者でログイン： ・鉄鋼メーカー：全データ ・TierX：全データ ・Tier1：全データ ・需要家：全データ	実施不可 全テナントを横断して確認する権限は存在しない
7	秘匿性：項目レベルのアクセス権制御	正常	直接取引先のみ	直接取引先のみに表示する項目は、直接取引先のみアクセスする事ができる	各テナントでトレースデータからGreen-halfのデータを参照する ・鉄鋼メーカー：権限有項目アクセス可 ・TierX：権限有項目アクセス可 ・Tier1：アクセス不可 ・需要家：アクセス不可	各テナントでトレースデータを確認する。 開示範囲に応じてプロパティが見えること。
8	秘匿性：項目レベルのアクセス権制御	正常	直接取引先のみ	直接取引先のみに表示する項目は、直接取引先のみアクセスする事ができる	各テナントでトレースデータから部品Xのデータを参照する ・鉄鋼メーカー：アクセス不可 ・TierX：権限有項目アクセス可 ・Tier1：権限有項目アクセス可 ・需要家：アクセス不可	各テナントでトレースデータを確認する。 開示範囲に応じてプロパティが見えること。
9	秘匿性：項目レベルのアクセス権制御	正常	直接取引先のみ	直接取引先のみに表示する項目は、直接取引先のみアクセスする事ができる	各テナントでトレースデータから部品1のデータを参照する ・鉄鋼メーカー：アクセス不可 ・TierX：アクセス不可 ・Tier1：権限有項目アクセス可 ・需要家：権限有項目アクセス可	各テナントでトレースデータを確認する。 開示範囲に応じてプロパティが見えること。

テストケース③ セキュリティー一般

テストケースID		Green Steel-#003			テストケース内容	セキュリティー一般
No.	サブシステム/業務プロセス/機能	正常 異常	テスト項目 (必須)	テスト項目の条件および手順	テスト結果の確認項目および予想結果	テストの実施・検証結果
						実施日／実施者／検証者／結果
10	秘匿性：項目レベルのアクセス権制御	正常	非開示	非開示項目はアクセスできない	各テナントでトレースデータからGreen-halfのデータを参照する ・鉄鋼メーカー：アクセス可 ・TierX：アクセス不可 ・Tier1：アクセス不可 ・需要家：アクセス不可	各テナントでトレースデータを確認する。 開示範囲に応じてプロパティが見えること。
11	秘匿性：項目レベルのアクセス権制御	正常	非開示	非開示項目はアクセスできない	各テナントでトレースデータから部品Xのデータを参照する ・鉄鋼メーカー：アクセス不可 ・TierX：アクセス可 ・Tier1：アクセス不可 ・需要家：アクセス不可	各テナントでトレースデータを確認する。 開示範囲に応じてプロパティが見えること。
12	秘匿性：項目レベルのアクセス権制御	正常	非開示	非開示項目はアクセスできない	各テナントでトレースデータから部品1のデータを参照する ・鉄鋼メーカー：アクセス不可 ・TierX：アクセス不可 ・Tier1：アクセス可 ・需要家：アクセス不可	各テナントでトレースデータを確認する。 開示範囲に応じてプロパティが見えること。
13	追跡性：トレーサビリティの追跡	正常	TierX目線のトレース	部品Xのトレースができる事	部品X：100個 Green-half：0.5t Green-half：0.5t	確認方法：製品ロットのトレースから確認
14	追跡性：トレーサビリティの追跡	正常	Tier1目線ノトレース	部品1のトレースができる事	部品1：100個 部品X：100個 Green-half：0.5t Green-half：0.5t	確認方法：製品ロットのトレースから確認
15	追跡性：トレーサビリティの追跡	正常	需要家目線のトレース	自動車のトレースができる事	自動車：10個 ボディ：10個 Green-full：0.5t Green-full：0.5t 部品1：100個 部品X：100個 Green-half：0.5t Green-half：0.5t	確認方法：製品ロットのトレースから確認

禁無断転載

令和7年度経済産業省委託事業
サプライチェーンでのグリーン鉄情報の伝達に係る調査事業
調査報告書

2026年3月

委託先 富士通株式会社

〒211-8588 神奈川県川崎市中原区上小田中4-1-1
<https://global.fujitsu/ja-jp/support>