

# 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 ディスカッションペーパー(第3回検討会)

2026.3.11

## 1. 事業の要綱について

- 1-1. 事業の目的
- 1-2. 事業の推進スケジュール
- 1-3. 前回検討会の振り返り

## 2. 議論の振り返り

- 2-1. グリーン鉄市場形成の課題
- 2-2. グリーン鉄の価値担保  
<参考> 厳密なトレーサビリティ確保の難しさ
- 2-3. グリーン鉄の価値伝達
- 2-4. 伝達するデータの定義
- 2-5. データ秘匿性の担保
- 2-6. データ連携基盤の必要性

## 3. データ連携基盤の検証に向けて

- 3-1. 検証のモデル
- 3-2. 評価のポイント

## 4. 検証結果及び課題

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

## 5. データ流通基盤の方向性

- 5-1. 従来型のデータ収集の課題
- 5-2. 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
- 5-3. まとめ

## 1. 事業の要綱について

- 1-1. 事業の目的
- 1-2. 事業の推進スケジュール
- 1-3. 前回検討会の振り返り

## 2. 議論の振り返り

- 2-1. グリーン鉄市場形成の課題
- 2-2. グリーン鉄の価値担保  
<参考> 厳密なトレーサビリティ確保の難しさ
- 2-3. グリーン鉄の価値伝達
- 2-4. 伝達するデータの定義
- 2-5. データ秘匿性の担保
- 2-6. データ連携基盤に必要な機能

## 3. データ連携基盤の検証に向けて

- 3-1. 検証のモデル
- 3-2. 評価のポイント

## 4. 検証結果及び課題

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

## 5. データ流通基盤の方向性

- 5-1. 従来型のデータ収集の課題
- 5-2. 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
- 5-3. まとめ

# 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"> <li>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。</li> <li>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。</li> <li>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。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>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。</li> <li>鋼材のCFPデータの整備・開示の推進</li> <li>鋼材の非化石証書利用の考え方整理</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>「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。</li> <li>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。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>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。</li> <li>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。</li> </ul>



「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へ納入する場合など。この場合、マスマル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調査報告書として纏める。

#	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					■	

# 1-3. 第2回検討会(1/16)の振り返り

グリーン鉄を巡るデジタルな課題だけではなく、フィジカルに発生している課題も追加アンケートにて収集させて頂いた。  
検証データは実データ※を利用して実施するが、各社の秘密情報である為報告書上ではダミーデータで代用させて頂きたい。

※実データは鉄鋼のCFP・削減実績量のみ

## <1回目検討会から改めて整理>

### 3-1. 伝達するデータについて

- ・CFPだけではCO2削減に向けたグリーン鉄の貢献度合いが分からない。
- ・グリーン鉄フラグ・グリーン鉄利用量・削減実績量についても伝達させたい。

### 3-2. 情報伝達のやり方について

- ・理想的には厳密なトレーサビリティを取得したいが実務上難しい。
- ・環境価値のみの取引に係るルールは未確立である。

### 3-3. 端材の扱いについて

- ・端材分のCFPは製品に引き継がれる事はルール上明確。
- ・削減実績量についても製品に引き継ぐ事を前提するが、ルール整備は引続き必要。

## <今後の予定について>

### 4-1. 評価ポイント

- ・CFP・削減実績量のトレースを実務運用に沿った形で実現できるか。
- ・合わせてグリーン鉄の価値担保、及びセキュリティ担保について検証する。

### 4-2. 検証シナリオ

- ・複数の取引形態を入れる、CFPが異なる鉄鋼を混ぜる等実際の取引に近付けたい。
- ・データフォーマットは鉄連で検討されている案も参考として決めたい。

### 5-2. ウラノエコシステムとの親和性

- ・製品価値の向上がデータ連携基盤の意義、受益者が誰なのかにより構成は異なる。
- ・既に存在している他業界のPFも含めて検討していきたい。

## <委員・オブザーバーからのコメント>

- ・CFP以外の項目については、各業界と丁寧な議論をお願いしたい。

- ・厳密なトレーサビリティを取得するのが正論であるが、現実的な壁を考慮すると環境価値の取引を含めたオプションを検討する必要がある。
- ・各案の間にはもっとグラデーションがあるのではないか。

- ・端材やトレーサビリティ取得による業務圧迫は問題のごく一部である。段取替え・出荷単位等、**業界実態を鑑みた問題**を捉えて欲しい。
- ・現品とミルシートは別に流通している為、所有権を移転させてリスク管理している。

## <委員・オブザーバーからのコメント>

- ・「国際ルール」とはどのルールを指すものなのか明確にした方が良い。

- ・各業界をベンチマークの対象として、検証シナリオを決めた方が良い。
- ・検証に利用するデータは**実データorダミーデータ**どちらになるのか。

- ・ABtCとの議論が進んでおり、それを前提とした検討をお願いしたい。

## 1. 事業の要綱について

- 1-1. 事業の目的
- 1-2. 事業の推進スケジュール
- 1-3. 前回検討会の振り返り

## 2. 議論の振り返り

- 2-1. グリーン鉄市場形成の課題
- 2-2. グリーン鉄の価値担保  
<参考> 厳密なトレーサビリティ確保の難しさ
- 2-3. グリーン鉄の価値伝達
- 2-4. 伝達するデータの定義
- 2-5. データ秘匿性の担保
- 2-6. データ連携基盤に必要な機能

## 3. データ連携基盤の検証に向けて

- 3-1. 検証のモデル
- 3-2. 評価のポイント

## 4. 検証結果及び課題

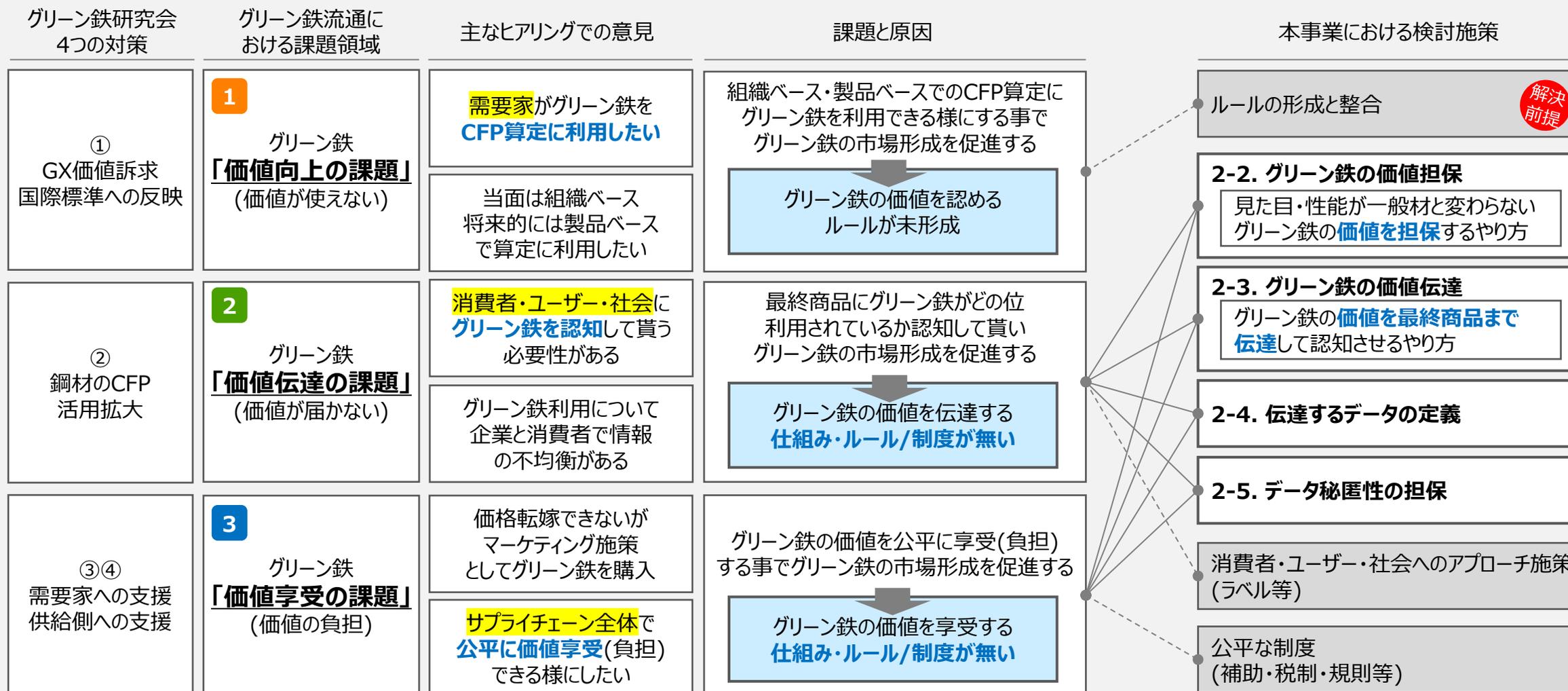
- 4-1. ブロックチェーンとは
- 4-2. 検証に利用した基盤について
- 4-3. 検証結果の評価及び発生課題
- 4-4. 課題解決の方向性  
<参考> 端材が抱える課題
- 4-5. データ連携基盤の必要性

## 5. データ流通基盤の方向性

- 5-1. 従来型のデータ収集の課題
- 5-2. 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
- 5-3. まとめ

# 2-1. 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。



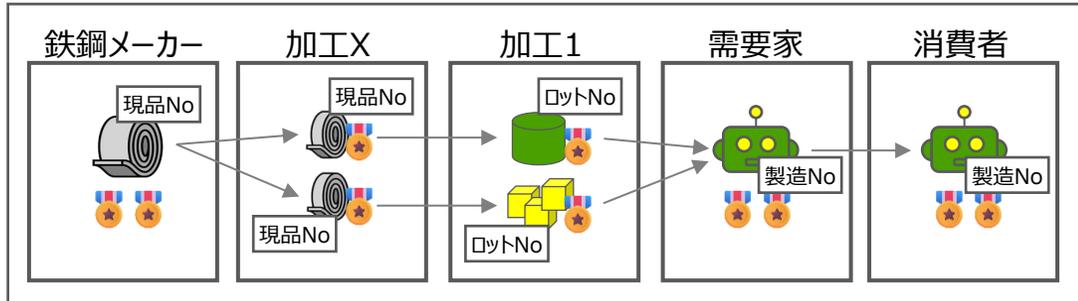
## 2-2. グリーン鉄の価値担保

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

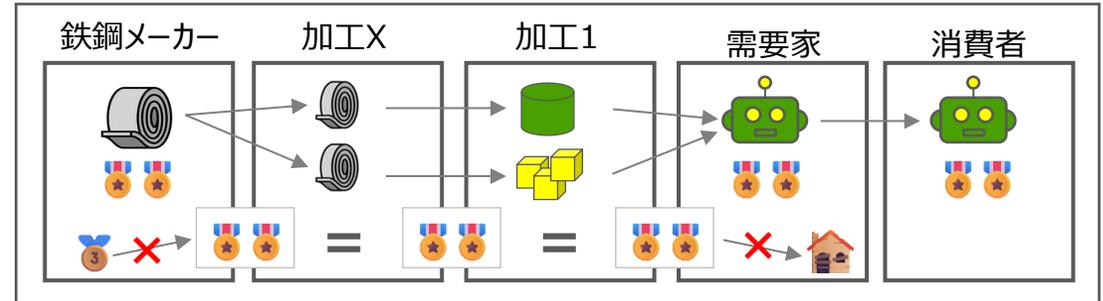
- ・価値担保のやり方として分かり易い。

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

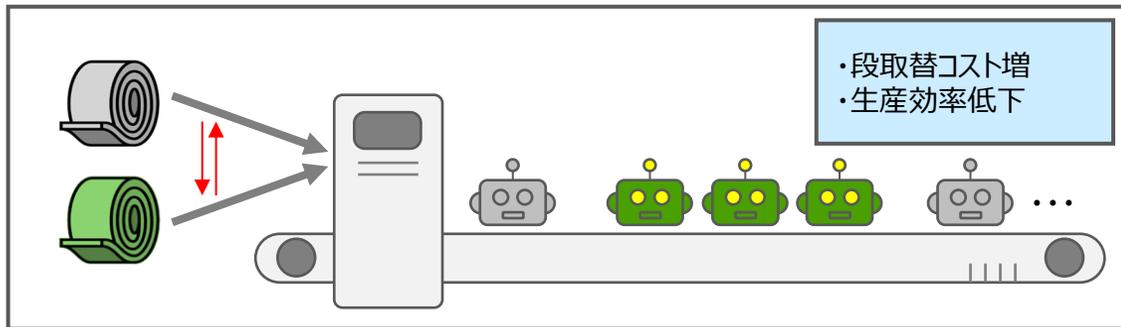
- ・総量管理はマスマンズに近い考え方であり、国際ルールに適切に位置づけられる見込みであるものの、ルール発効までにまだ時間を要する。
- ・**環境価値が鉄鋼由来である事を示す為**、サプライチェーン内で総量が確実に受渡されている事の証明が必要。

# <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。

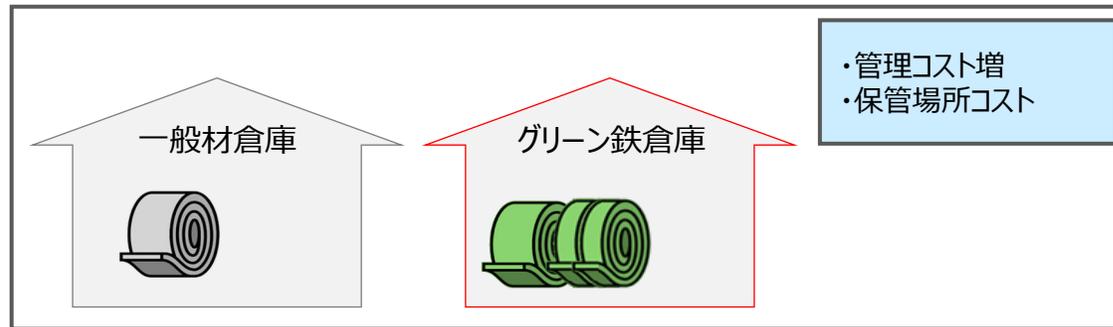
## グリーン鉄と一般材を混在させない為の生産調整

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。



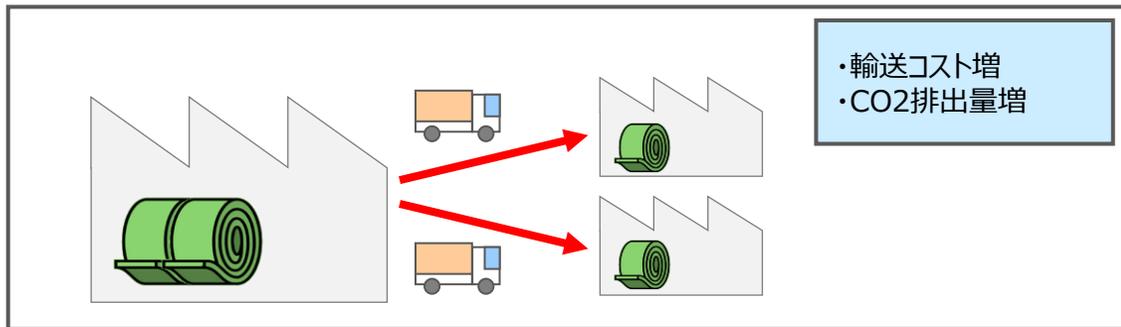
## グリーン鉄専用の保管場所や特別な管理体制

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。



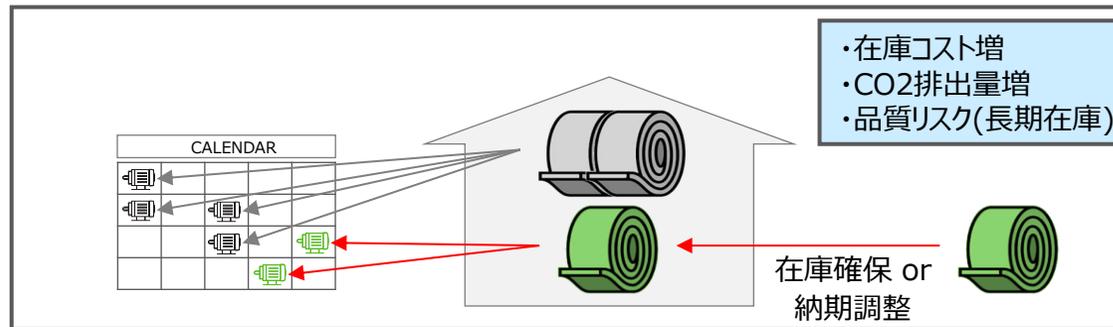
## グリーン鉄の工場間融通

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。



# 2-3. 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>① <b>現状</b> グリーン鉄の直接取引</p>		<ul style="list-style-type: none"> <li>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。</li> <li>グリーン鉄の流通量が少ない現状での取引形態の実態。</li> </ul>
<p>流通量が増えると</p>		
<p>② グリーン鉄の厳密なトレース</p>		<ul style="list-style-type: none"> <li>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。</li> <li>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。</li> </ul>
<p>③ 今後 グリーン鉄の総量管理</p>		<ul style="list-style-type: none"> <li>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。</li> <li>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。</li> </ul>
<p>④ グリーン鉄の価値取引</p>		<ul style="list-style-type: none"> <li>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。</li> <li>消費すると消失するエネルギー・電力で採用されている。</li> <li>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。</li> </ul>

## 2-4. 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。

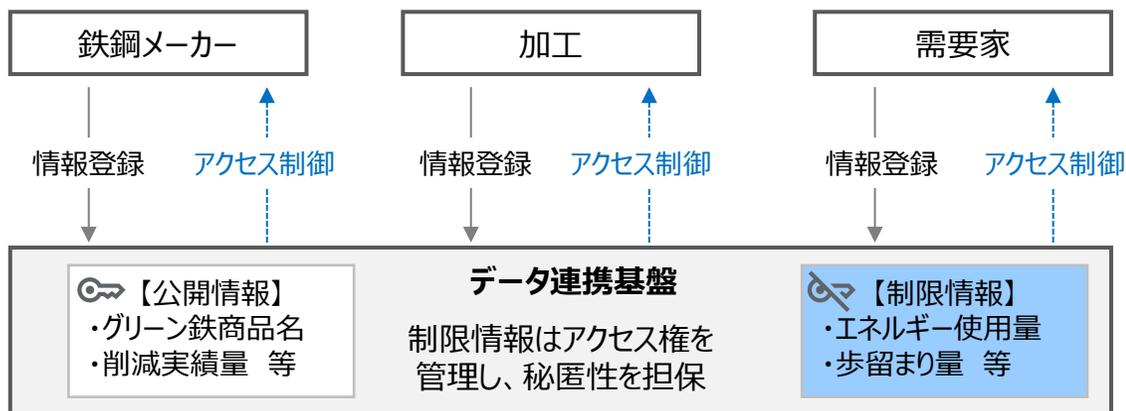
	環境価値	説明	単位	情報伝達の特徴	用途の例
<b>1</b> <b>需要家による</b> <b>グリーン鉄を利用した</b> <b>CFP算出</b>	<b>カーボンフットプリント</b> <b>CFP</b> Carbon Footprint of Product	個々の製品やサービスのライフサイクル全体におけるCO2排出量 製品の排出量を定量化することで環境負荷の把握や比較に用いる	kg(t)CO <sub>2</sub> /単位	<b>各社の自社活動量</b> <b>が加わる事でCFPが</b> <b>積算される。</b>	各業界のLCA規定に則り二次データからCFPに置き換える事で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
<b>2</b> <b>消費者・ユーザー・社会</b> <b>へのグリーン鉄認知</b>	<b>削減実績量</b> <b>REP</b> 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 <sub>2</sub> /t	<b>グリーン鉄由来の環境</b> <b>価値としてCO2の</b> <b>削減量は不変なもの</b> <b>として引継ぐ。</b>	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
<b>3</b> <b>サプライチェーンでの</b> <b>グリーン鉄価値の</b> <b>公平な享受(負担)</b>	<b>グリーン鉄利用量</b>	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
	<b>グリーン鉄フラグ</b>	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

# 2-5. データ秘匿性の担保

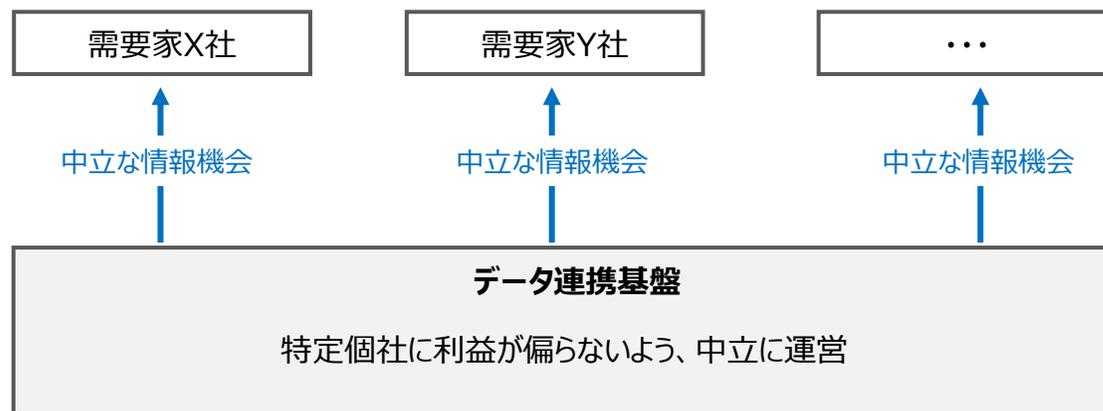
伝達するデータは秘密情報であり、原則売買契約に基づいた相手先へのみ公開されている。

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。

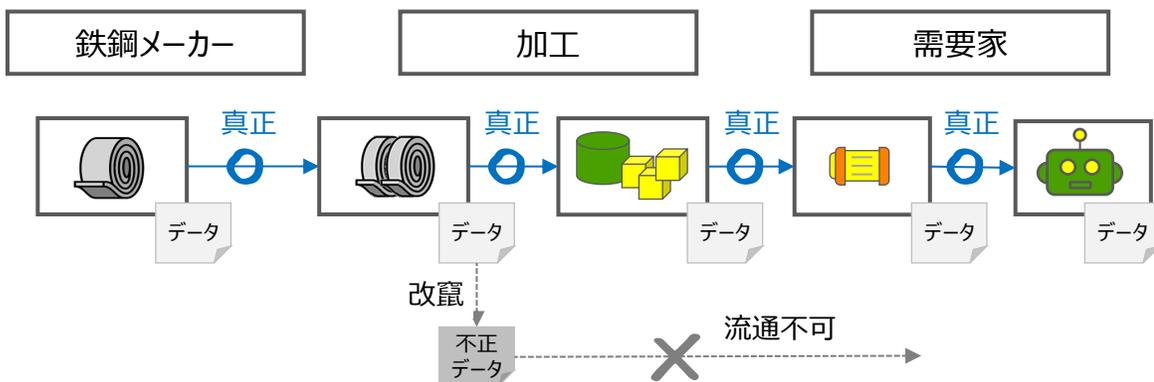
## 秘匿性：取引情報の秘匿性を堅持し、競争の公平性を維持すること



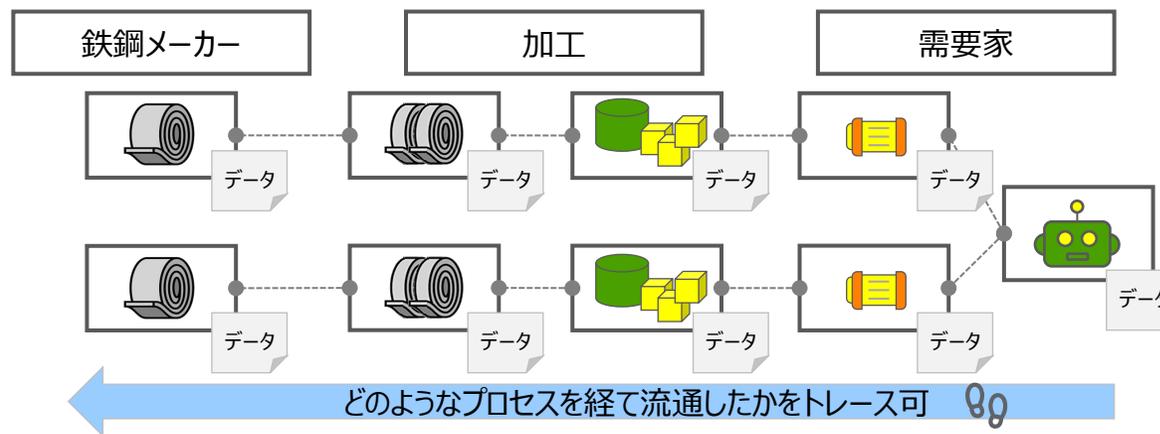
## 中立性：集積されたデータが特定個社のみ利益になることを防ぐこと



## 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

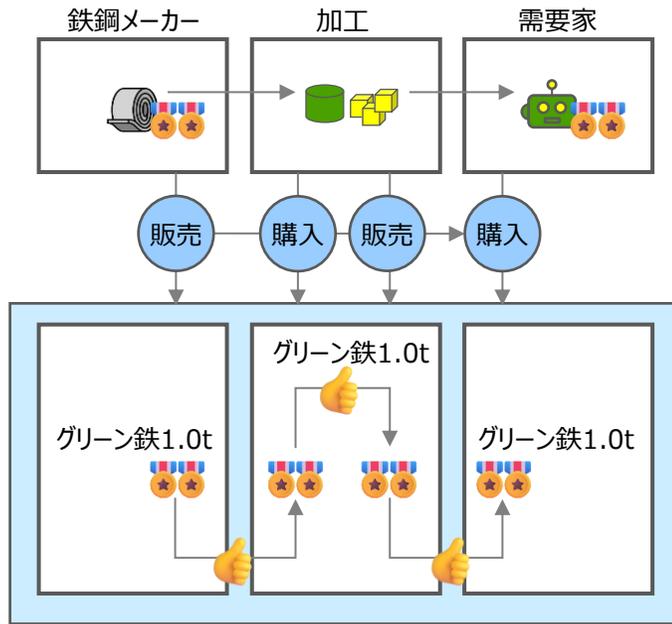


2. 議論の振り返り

# 2-6. 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。

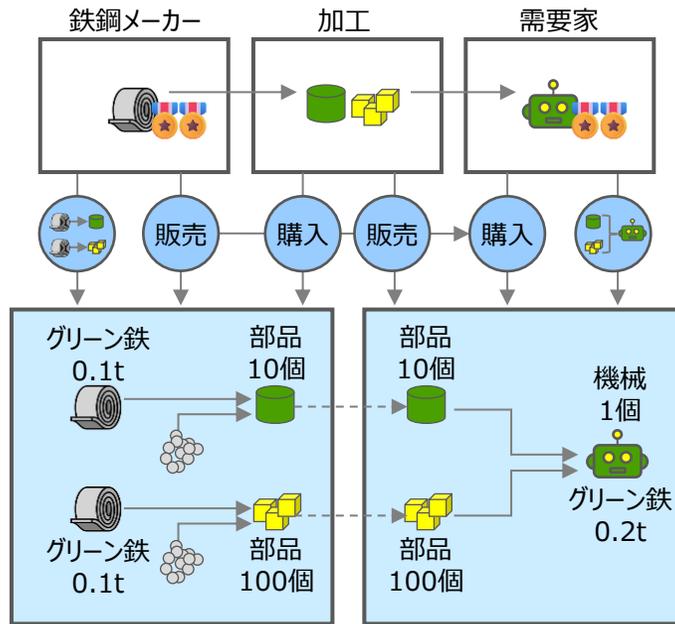
## A グリーン鉄価値の総量管理



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。

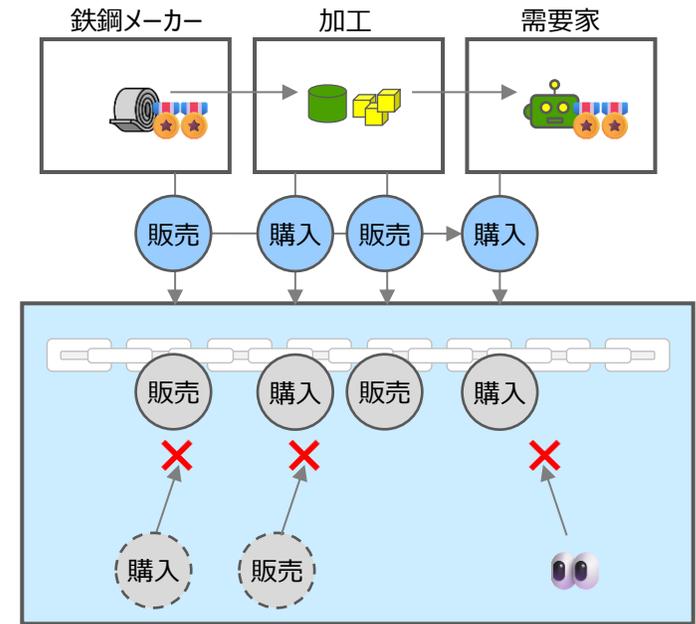
## B サプライチェーン内の整合性担保



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. 事業の推進スケジュール
- 1-3. 前回検討会の振り返り

## 2. 議論の振り返り

- 2-1. グリーン鉄市場形成の課題
- 2-2. グリーン鉄の価値担保  
<参考> 厳密なトレーサビリティ確保の難しさ
- 2-3. グリーン鉄の価値伝達
- 2-4. 伝達するデータの定義
- 2-5. データ秘匿性の担保
- 2-6. データ連携基盤に必要な機能

## 3. データ連携基盤の検証に向けて

- 3-1. 検証のモデル
- 3-2. 評価のポイント

## 4. 検証結果及び課題

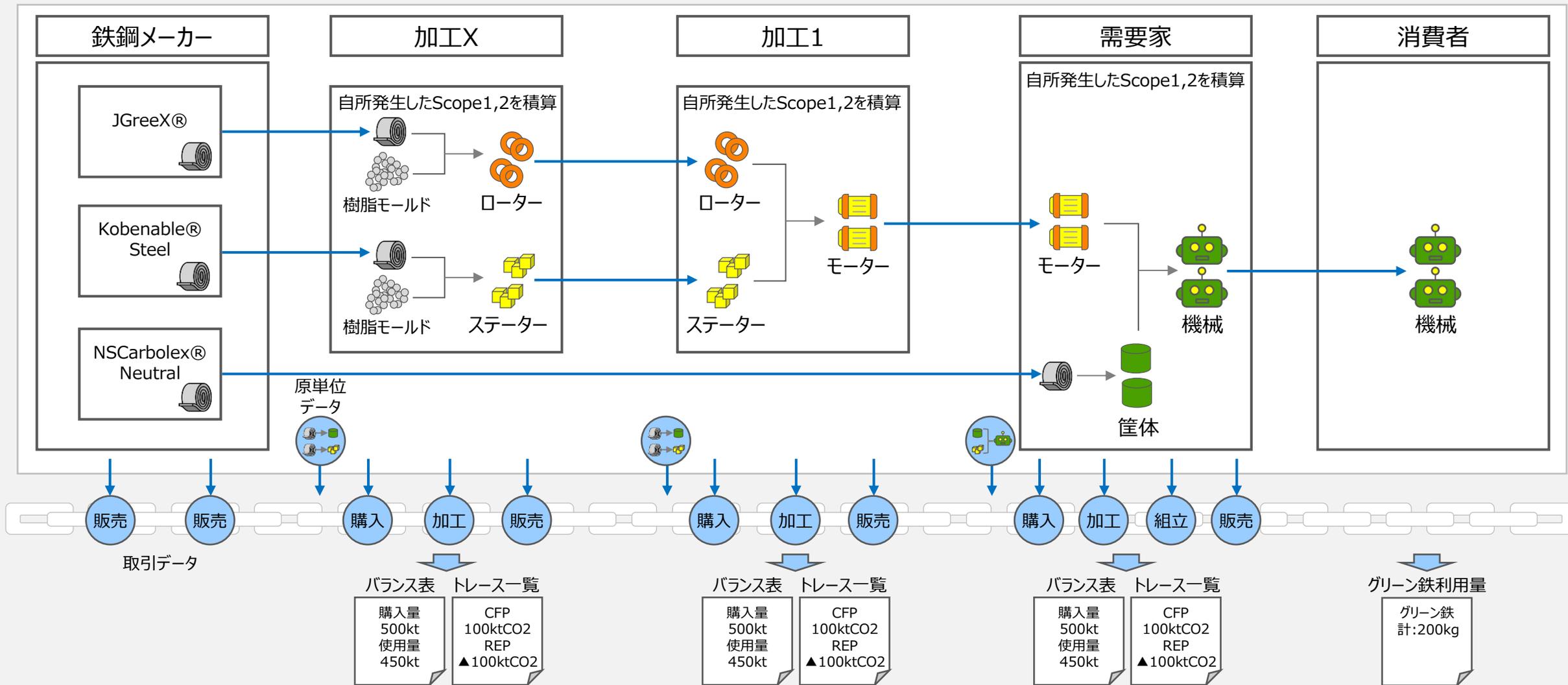
- 4-1. ブロックチェーンとは
- 4-2. 検証に利用した基盤について
- 4-3. 検証結果の評価及び発生課題
- 4-4. 課題解決の方向性  
<参考> 端材が抱える課題
- 4-5. データ連携基盤の必要性

## 5. データ流通基盤の方向性

- 5-1. 従来型のデータ収集の課題
- 5-2. 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
- 5-3. まとめ

# 3-1. 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。



## 3-2. 評価のポイント

総量管理及びサプライチェーン内の整合性担保をどれだけ実務に沿った形で自動化できるかがポイントになる。

合わせて、加工・流通において価値の棄損や不正が発生しないか(真正性)、データ参照の制限(秘匿性)ができるかも評価を実施する。

	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"> <li>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</li> <li>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</li> </ul>	
	b デジタルトレースのレベルは十分か	<ul style="list-style-type: none"> <li>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</li> </ul>	
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"> <li>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</li> </ul>	
	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"> <li>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</li> <li>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</li> <li>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</li> </ul>	
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"> <li>一般材をグリーン鉄だと詐称できない事</li> <li>二重計上等グリーン鉄のデータを改竄できない事</li> </ul>	
	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"> <li>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)</li> <li>データ改竄、二重計上等ができない事(真正性)</li> <li>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)</li> </ul>	
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"> <li>端材分のCFP・削減実績量が後工程に継承される事</li> <li>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</li> </ul>	

## 1. 事業の要綱について

- 1-1. 事業の目的
- 1-2. 事業の推進スケジュール
- 1-3. 前回検討会の振り返り

## 2. 議論の振り返り

- 2-1. グリーン鉄市場形成の課題
- 2-2. グリーン鉄の価値担保  
<参考> 厳密なトレーサビリティ確保の難しさ
- 2-3. グリーン鉄の価値伝達
- 2-4. 伝達するデータの定義
- 2-5. データ秘匿性の担保
- 2-6. データ連携基盤に必要な機能

## 3. データ連携基盤の検証に向けて

- 3-1. 検証のモデル
- 3-2. 評価のポイント

## 4. 検証結果及び課題

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

## 5. データ流通基盤の方向性

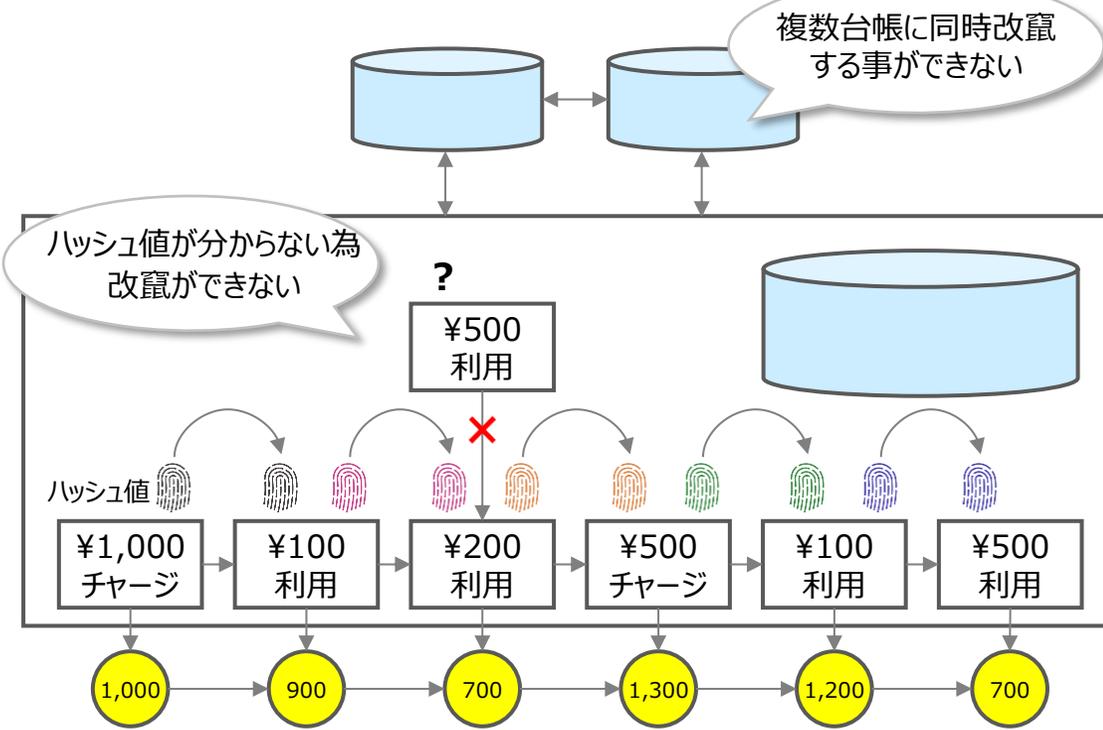
- 5-1. 従来型のデータ収集の課題
- 5-2. データ連携基盤の構成  
<参考> グリーン鉄以外のデータ連携基盤活用
- 5-3. まとめ

# 4-1. 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。

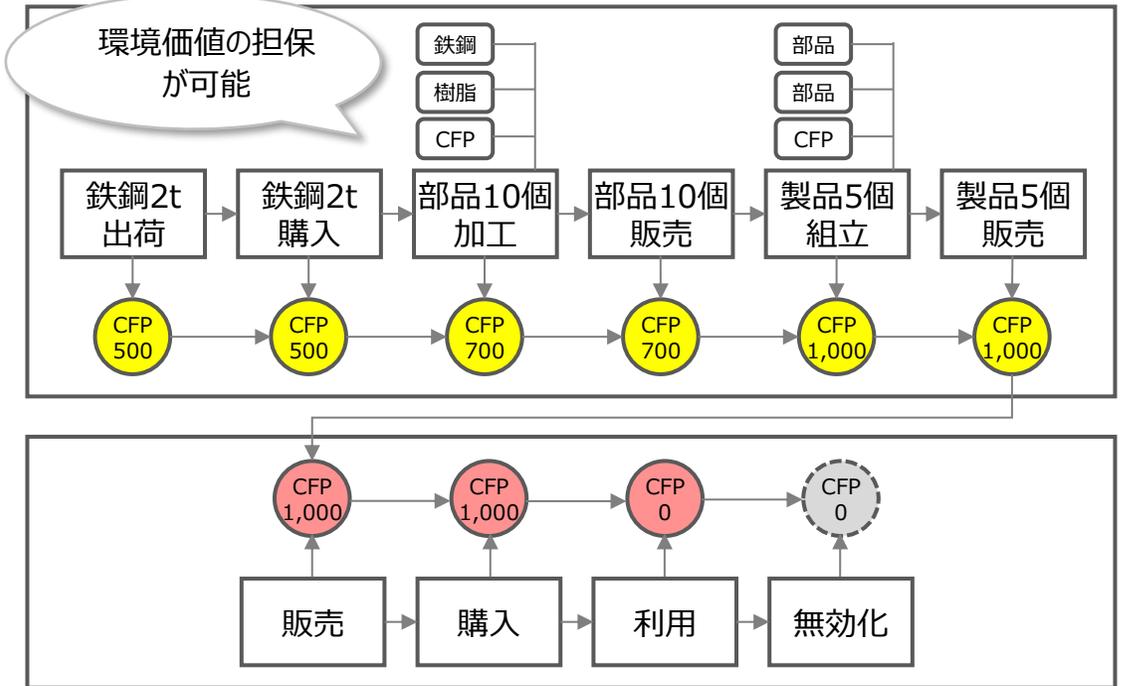
## ブロックチェーンとはどのような技術か

- 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。



## 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・組立された後で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の情報を所持させる事で、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



# 4-3. 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"> <li>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</li> <li>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</li> </ul>	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"> <li>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</li> </ul>	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"> <li>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</li> </ul>	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"> <li>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</li> <li>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</li> <li>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</li> </ul>	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"> <li>一般材をグリーン鉄だと詐称できない事</li> <li>二重計上等グリーン鉄のデータを改竄できない事</li> </ul>	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"> <li>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)</li> <li>データ改竄、二重計上等ができない事(真正性)</li> <li>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)</li> </ul>	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"> <li>端材分のCFP・削減実績量が後工程に継承される事</li> <li>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</li> </ul>	機能は充足 課題あり

## 4-4. 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
<b>a</b> グリーン鉄利用量の定義が必要	<ul style="list-style-type: none"> <li>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。</li> <li>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。</li> <li>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。</li> <li>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。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>グリーン鉄包含率、グリーン鉄によるCO2削減量等。</li> <li>削減実績量の絶対値を使うのが相応か？</li> </ul> <p><b>ルール・制度化</b></p>
<b>c</b> 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"> <li>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)</li> <li>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。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>鉄鋼EDIからデータを取得する事で自動化。</li> <li>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。</li> <li>※小規模企業はグリーン鉄を取り扱うのか？</li> </ul> <p><b>サプライチェーン全体</b></p>
<b>e</b> 詐称検知の機能不足	<ul style="list-style-type: none"> <li>ブロックチェーンに載ったデータの改ざんは不可能。</li> <li>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)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>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。</li> </ul> <p><b>デジタルな仕組み</b></p>
<b>f</b> 認証制度と関係性の明確化	<ul style="list-style-type: none"> <li>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"> <li>グリーン鉄の第三者認証制度</li> <li>将来的な「グリーン鉄ラベル」等の認証制度</li> </ul> </li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>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)</li> </ul> <p><b>ルール・制度化</b></p>
<b>g</b> 端材の取扱いの定義が必要	<ul style="list-style-type: none"> <li>端材分の環境価値を製品に寄せて良いのか。</li> <li>端材分のCFP・削減実績量が算定に含まれていない現状。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>端材の取扱いに関するルール化が必要。</li> </ul> <p><b>ルール・制度化</b></p>

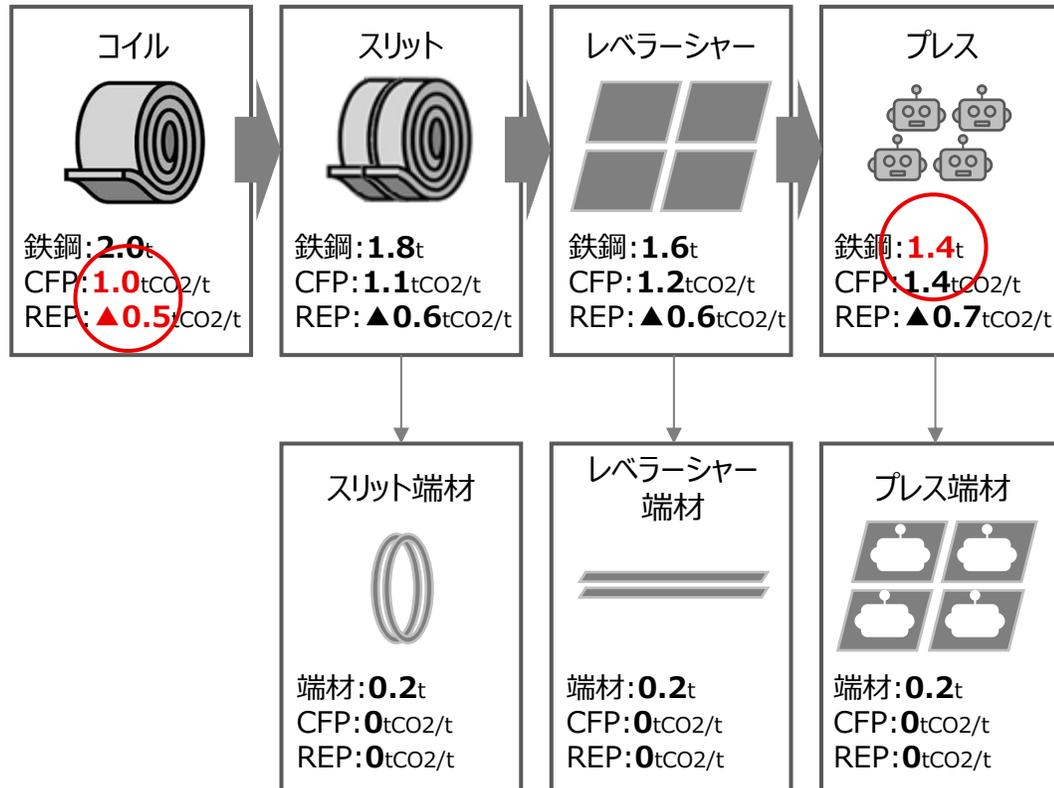
# <参考> 端材が抱える課題

CFPについてはLCAのルール等により投入ベースでの管理となる為、端材分についても製品に付加されて伝達する。

これにより端材のCFPはゼロ換算される為、削減実績量についても同様に製品に付加される事が望ましいが、取扱いの決定に委ねる必要あり。

## 端材分のグリーン鉄環境価値の取扱い

- 品質・性能が一般材と同等である為、スクラップに環境価値を認めるのは難しい
- 製品に環境価値が引継がれない場合はグリーン鉄流通の阻害要因となり得る

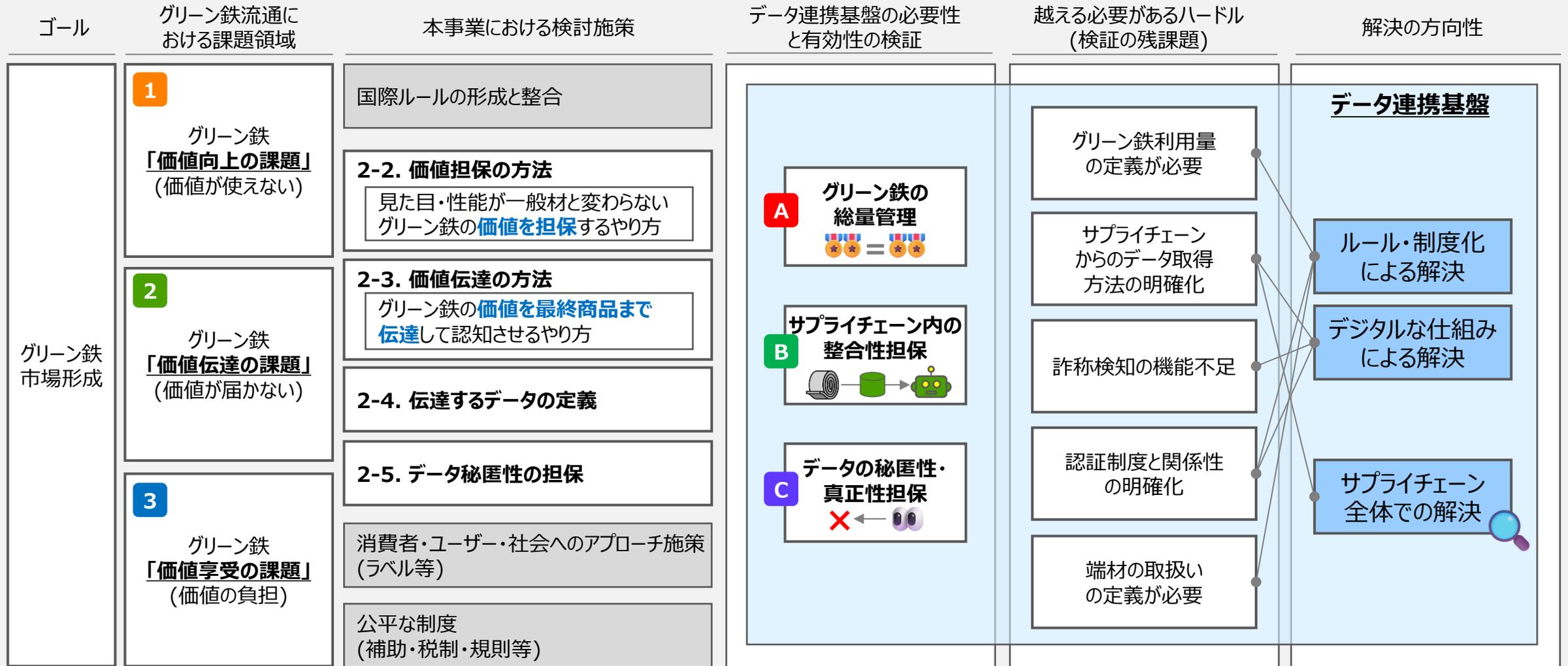


## 端材が抱える課題

<b>ルールとの整合</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>削減実績量を製品に付加する扱いが良いか</li> <li>鉄鋼と削減実績量が分離している様に見える</li> <li>その場合にLCAルール等との整合に問題は無いのか</li> </ul>
<b>不正の可能性</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>端材を多くとってその分を製品の価格に付加</li> <li>端材を別用途で利用して利益を得る可能性あり (高価格な製品は競争原理の中で淘汰される?)</li> <li>適正な歩留率だったのかを認証する必要がある?</li> </ul>
<b>取扱いの煩雑さ</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>端材まで含めた投入量を把握する事は困難</li> <li>納入された鉄鋼の重量でCFP・削減実績量を管理</li> </ul>
<b>算出方法の誤解</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>納入量xグリーン鉄証書で算出する誤解</li> <li>○ CFP : 1.4t x 1.4tCO<sub>2</sub>/t = 2.0tCO<sub>2</sub></li> <li>× CFP : 1.4t x 1.0tCO<sub>2</sub>/t = 1.4tCO<sub>2</sub> <b>0.6t消失</b></li> <li>○ REP : 1.4t x ▲0.7tCO<sub>2</sub>/t = ▲1.0tCO<sub>2</sub></li> <li>× REP : 1.4t x ▲0.5tCO<sub>2</sub>/t = ▲0.7tCO<sub>2</sub> <b>▲0.3t消失</b></li> </ul>

# 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. 事業の推進スケジュール
- 1-3. 前回検討会の振り返り

## 2. 議論の振り返り

- 2-1. グリーン鉄市場形成の課題
- 2-2. グリーン鉄の価値担保  
<参考> 厳密なトレーサビリティ確保の難しさ
- 2-3. グリーン鉄の価値伝達
- 2-4. 伝達するデータの定義
- 2-5. データ秘匿性の担保
- 2-6. データ連携基盤に必要な機能

## 3. データ連携基盤の検証に向けて

- 3-1. 検証のモデル
- 3-2. 評価のポイント

## 4. 検証結果及び課題

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

## 5. データ流通基盤の方向性

- 5-1. 従来型のデータ収集の課題
- 5-2. 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
- 5-3. まとめ

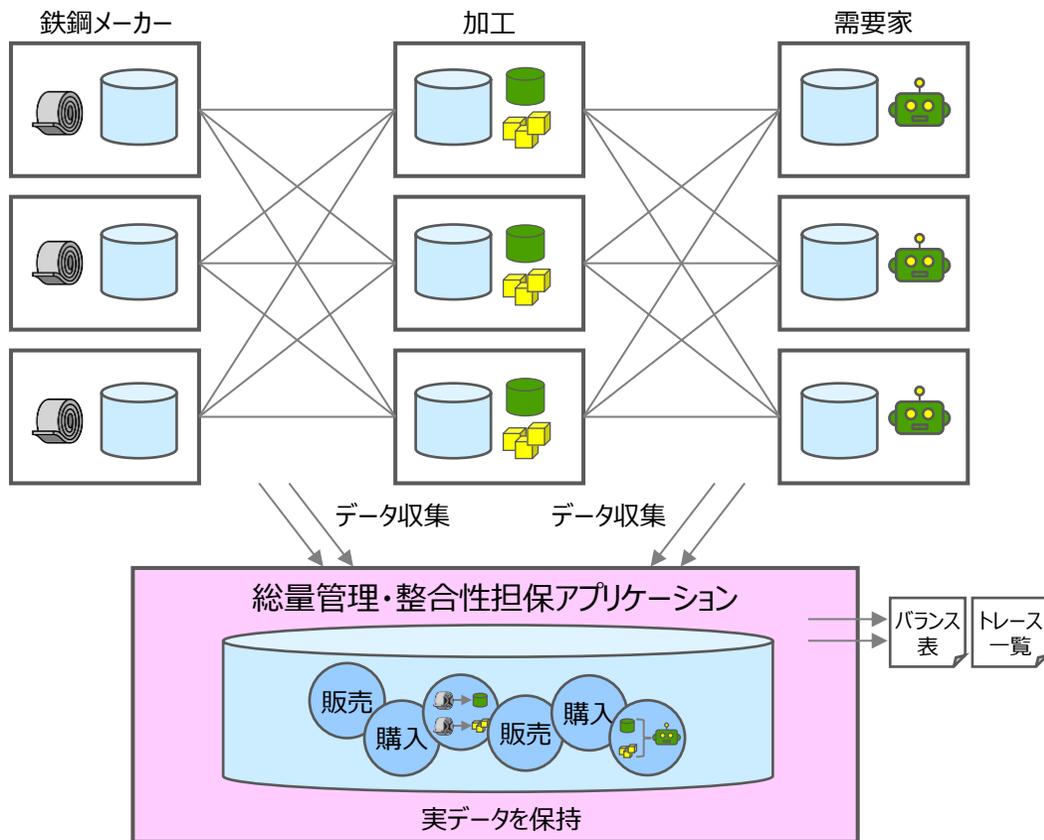
# 5-1. 従来型のデータ収集の課題

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。

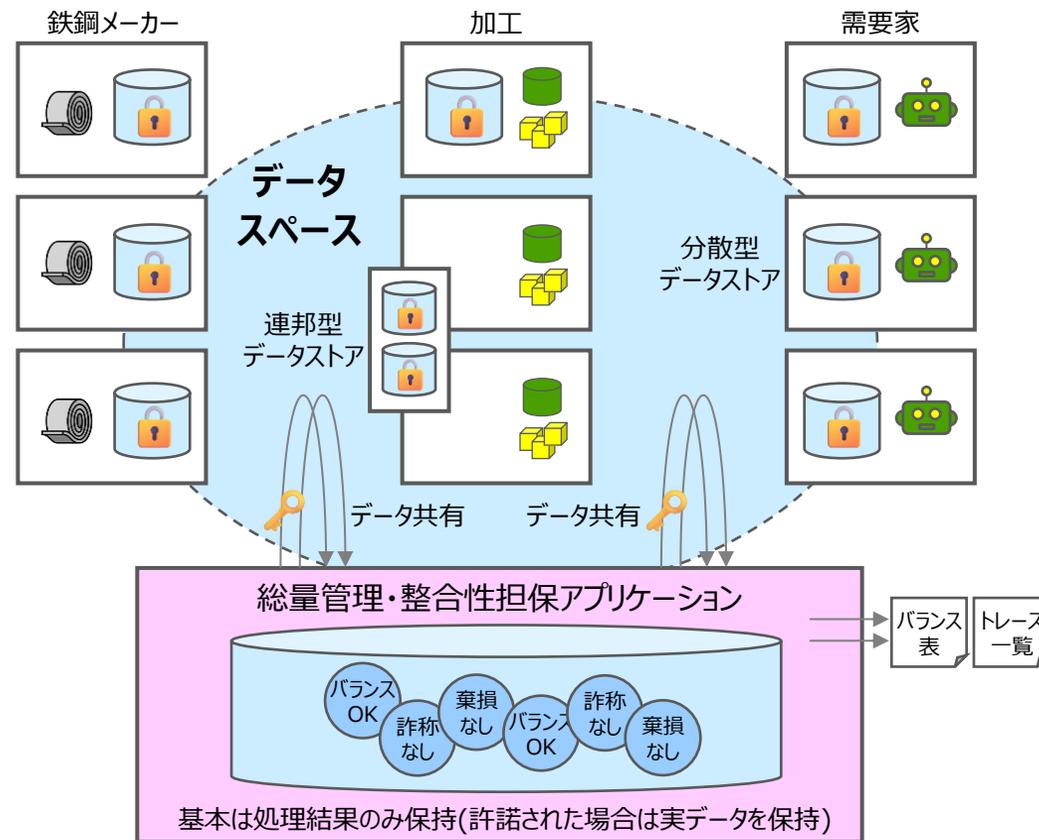
## データ収集と集中管理

データを集中管理しようとする、一部プレーヤー(有カユーザー・ITベンダー等)の思惑によるデータ寡占が発生する為、データの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。

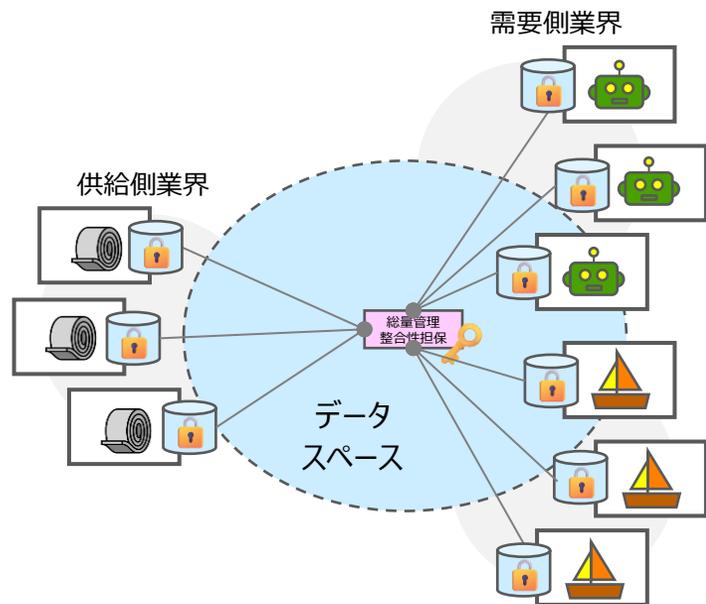


# 5-2. データ連携基盤の構成

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。

## データスペースが実現したい世界観

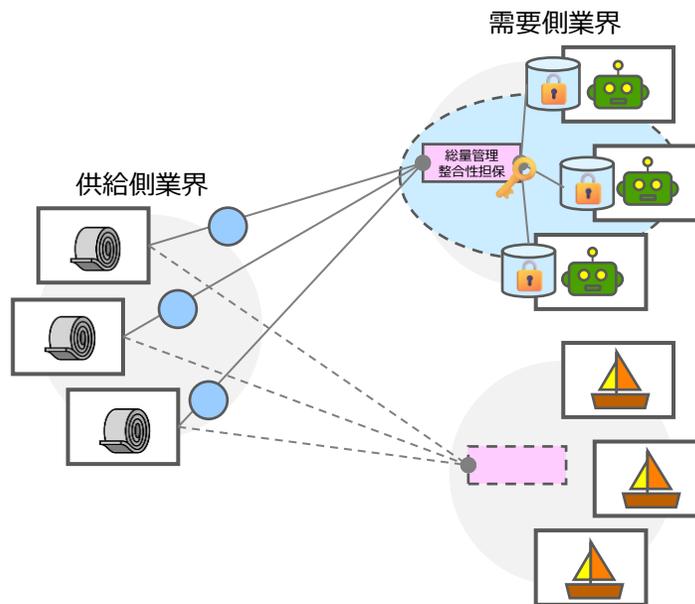
各社のデータストアからデータを連携し、総量管理・整合性担保を行う独立したアプリケーションを構築。



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

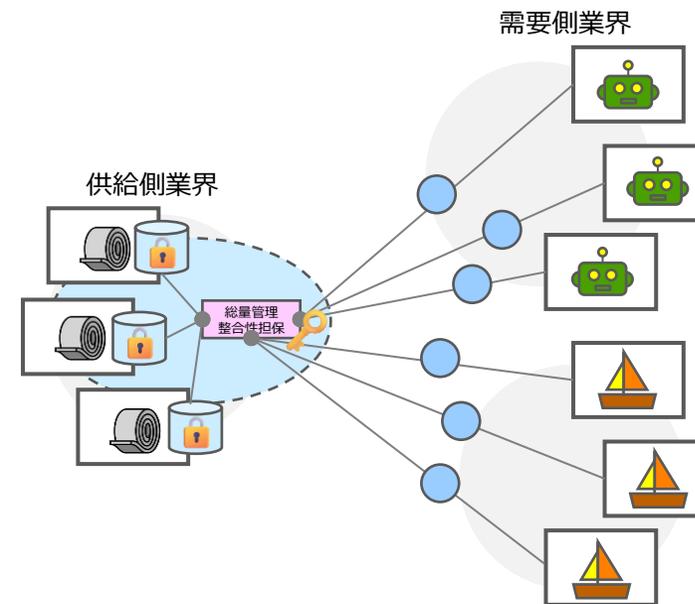
需要側にデータを連携し、総量管理・整合性担保を行うアプリケーションを構築。



メリット	・最終商品の価値を高めるユースケースの場合
デメリット	・需要側に合わせて都度データ提供する必要性 ・需要側に連携をする仕組みが無い場合

## 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。

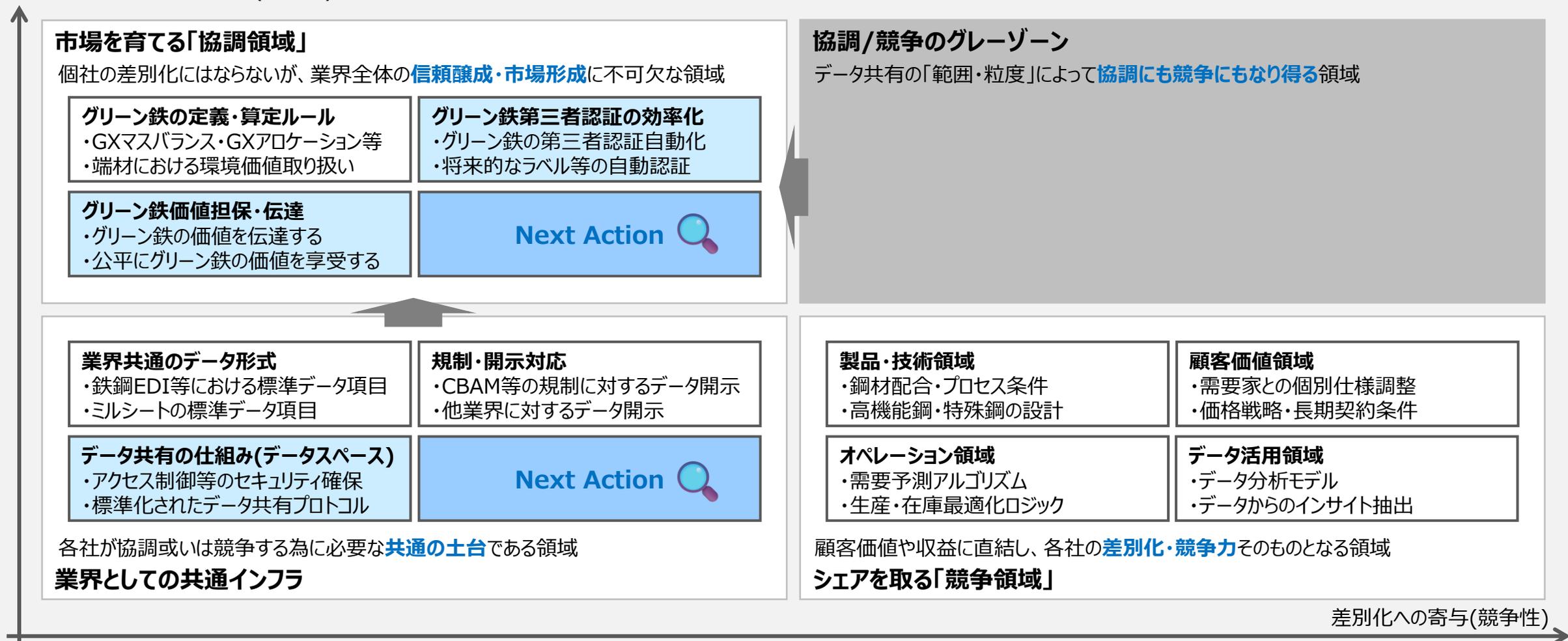


メリット	・鉄鋼の価値を高めるユースケースの場合 ・需要側に連携の仕組みが無くても対応できる
デメリット	・需要側にとって利用する材料は鉄だけではなく供給業界毎に都度データ提供する必要性

# <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を探れないだろうか。

業界信頼・市場形成への寄与(協調性)



差別化への寄与(競争性)

# 5-3. まとめ

データ連携基盤の整備はグリーン鉄市場形成の基礎となり得るし、将来的には日本の鉄鋼業界の競争力を高める基礎にもなる可能性がある。今後、データスペースの実装が加速し、各業界・各企業の本来の競争力を引き出す一助になればと考える。

## ①グリーン鉄市場形成の課題

<p><b>1</b> グリーン鉄 「価値向上の課題」 価値が使えない</p> <p><b>解決前提</b> 価値を認める ルールが未形成</p>	<p><b>2</b> 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><b>3</b> 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>
---	--	---

## ⑤実現へのStep

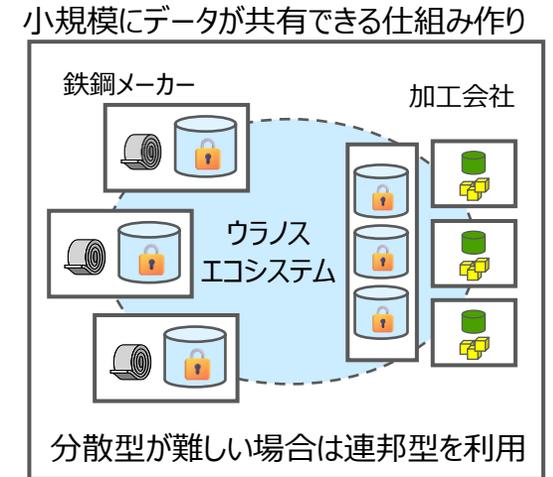
データ連携基盤の実証を実施

**Step1: 技術的にできるか?**

バランス管理	トレーサビリティ	データ秘匿性
○	○	○

技術的には実現ができる事が分かった

## <参考>今後の可能性



## ②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

**○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

## ③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**

## 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

## ④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><b>総量管理</b> 価値の総量変動しない</p> <p><b>A</b> </p>	<p><b>サプライチェーン整合性担保</b> 総量が確実に伝達される</p> <p><b>B</b> </p>	<p><b>データ秘匿性担保</b> データの秘密が守られる</p> <p><b>C</b> </p>
--	--	---

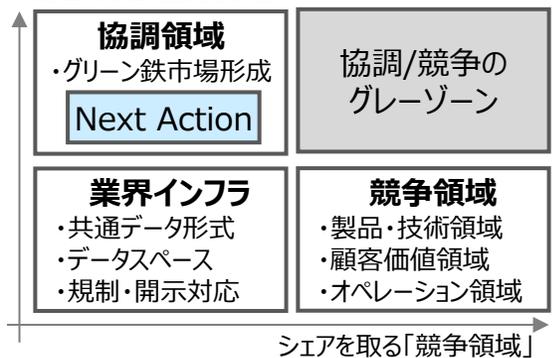
### Step3: データを収集する方法は?

<p><b>×データ収集</b></p>	<p><b>○データ共有</b></p>
----------------------	----------------------

「データスペース」によるデータ共有

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」



# Thank You!!

鉄の未来を切り拓け。  
引続きご協力の程、宜しくお願い致します。