

「資源循環×デジタル」プロジェクト  
～資源循環における情報プラットフォームの活用～  
検討結果取りまとめ

2020年7月28日

## 1. 検討趣旨

- 国内の資源循環においては、リユース品としての価値や、有用な金属等による価値をさらに有効活用できる余地があると考えられる。
- このためには、主に回収・リユース・リサイクルに関する経済性や、技術的な課題などを改善する必要があるが、使用済製品の性能、有用金属等の含有量、リサイクルの忌避物質などの資源循環に有用な情報をつなぐことで、さらなる有効活用の可能性があるものと考えられる。
- 一方で、近年、AI、IoT、ブロックチェーンなどのデジタル技術が急速に進展しているところ、これらの技術はトレーサビリティや情報を元とした主体間のコミュニケーションの促進機能に大きな特性がある。
- こうしたデジタル技術を活用することで、情報のやりとりの拡大を通じて、使用済製品や有用金属等を国内で効率的に回収し、リユース・リサイクルを促進することが期待できる。このため、情報活用によるトレーサビリティ付与や主体間のコミュニケーションの促進機能に着目した、資源循環に関する情報プラットフォームの可能性について検討を行った。

## 2. 検討内容

- 資源循環に関する情報プラットフォームの可能性の検討に当たっては、資源循環に関わるメーカー、素材事業者、リユース・リサイクル事業者等よりヒアリングを行い、情報連携を進めることによる更なる資源循環の高度化や新規ビジネスの創出について、必要な要素、分野、ニーズ等の検討を行った。
- 加えて、いわゆる IT プラットフォームの運営者からのヒアリングを行い、プラットフォームビジネス自体の運営に必要な要素や、参加者が情報プラットフォームから提供される付加価値等についても検討を行った。
- 各事業者からのヒアリングの概要及びヒアリングを通じて得られた情報プラットフォーム構築に向けたポイントについて、下記3. のとおり整理を行った。また、2021年度以降に資源循環に関する情報プラットフォーム等について具体的な実証を進めることを想定し、候補となる具体的なフィールドなど、今後の検討の方向性に関し下記4. のとおり整理を行った。

### 3. ヒアリングの概要

※ 順不同。複数の事業者による意見を含む。

#### (1) メーカー

- メーカーにおいて、各地の工場から排出される廃棄物や有価で取引されるリサイクル材のデータの一元管理を実施した。分類の統一やデータの分析により、課題の見える化と改善策立案・実行をPDCA化することで、コンプライアンスの向上を図りながら管理の合理化を実現した。
- 資源循環に関する情報プラットフォームを考えるに際し、循環型のサプライチェーンには、企業間の「協調領域」と「競争領域」があることを踏まえ、両者を区分して「協調領域」でのデータ共有を進めることが合理的と考えられる。
- 排出物の分析と資源物の価値評価に基づいて、埋もれていたリサイクル材の価値を引き出し、素材価値最大化可能な再商品化工場や物流・素材メーカー等との取引可能性向上、リサイクル材の活用ニーズの拡大等を進めていくことが有用ではないか。

#### (2) 金属製錬事業者

- 非鉄金属は他の鉱物資源に比べて可採年数も短く、金属リサイクルは持続可能な社会のために不可欠。
- 金属リサイクルの原料となる廃基板の低品位化や、原料自体の廃基板から廃家電 (E-Waste) の破碎選別品への変化により、製錬工程に入る前のAI/IoTの活用を含む事前選別技術の活用が重要になっており、そうした観点から、効率的な金属リサイクルのためには忌避物質の含有を含めた製造側からの情報が重要になっている。
- 金属については、様々な排出元から集めたものを素材化して市場で様々な製造事業者へ販売するオープンリサイクルで対応している。現状、リサイクルで作った製品を高く買ってくれる仕組みはないため、バージン資源から製造した素材と同様に販売してリサイクルを成り立たせている。
- 今後、リユース・リサイクルのシステムの構築が必要となる新たな製品の例は、リチウムイオン電池と太陽光パネル。

#### (3) リユース・リサイクル事業者

- 中古品の流通のプラットフォームに関して、使い勝手のよいシステム開発とそのシステム上での取引ルールの設定という基本的な機能に加えて、プラットフォームをより魅力的なものにするために、運営側から参加者に対して支援システムや各種研修など、プラットフォームに付随するサービスの提供を行っている。
- 単純に経済価値だけではなく、リユースによるCO2排出削減効果など環境価値を評価するシステムはまさに環境省ならではのプラットフォーム事業のヒントになるのではないか。
- 車載電池について、メーカーと連携してリユースビジネスを展開しているが、新品と戦うには規模問わず様々なパートナーと手を組んで情報も連携し、新しい製品・マー

ケットを作っていく必要がある。一方で、情報プラットフォームという形で情報を一般化して共有できるかどうか、また、リユースに当たっての情報の保証等については課題があるのではないかと。

- 循環型社会の構築のためには、現在は有価でまわらないもの（＝社会的には廃棄物）にフォーカスする必要がある。その中で、使用済みの太陽光パネルの処理に関して、今後発生量の増大によりスケールメリットが出るのを待つだけでなく、管理型最終処分場への埋立て処分に極力依存しないよう、パネルの素材のリサイクルをできるだけ行う受け皿づくりをこの時期から進めていきたい。
- 使用済み太陽光パネルの場合は、リユースは有価でまわるが、リサイクルは、分離・選別・素材回収のコストがかかる。情報プラットフォームは、素材や成分分析の情報が上流から下流に共有されることで、リサイクルを効率化する効果が期待できるが、リサイクルシステム全体の情報基盤として、ガバナンスを支えるような機能を検討してはどうか。

#### （４） IT プラットフォーマー

- 情報プラットフォームの構築・運営に係るコスト負担の観点では、まずはプラットフォームの最大の受益者は誰かを明確にすることが必要。受益者には２種類あり、プラットフォームを運営する側（イニシャルコストを負担する）か、手数料を支払いプラットフォームに参加する側のいずれかになる。また、自らの情報をプラットフォームに提供することにより無償で参加する方法もある。
- 情報プラットフォームには、業界共通の非競争領域についてユーザーに基本的なメリットを提供するいわゆる「１階部分」と、その上にサービスアプリケーションとしてプラットフォームの情報をビジネスで活用するための付加サービスを提供する「２階部分」を構築するという２階建ての構造が考えられる。
- プラットフォームの実用化には、テクノロジーに加え、参加者とそれぞれの役割などのエコシステム、利用者のインセンティブ設定等の付加価値、ガバナンス、プロセスやデータの標準化などの考慮が必要ではないかと。
- 資源循環に係る情報プラットフォームの構築に関しては、サプライチェーンに連なる様々な事業者・地域の全ての関係者が、各産業の枠を超えて参画し、繋がることのできる大きな仕組みを作っていきたい。しかし、一気に産業・地域全体に展開することは困難であり、段階的な展開が必要。例えば、地域、廃棄物種類等に限定したスタートから、段階的に拡張していくことが現実的ではないかと。

### 4. 資源循環情報プラットフォーム構築に向けたポイント

#### （１） 複数企業の参加、協調領域、新規市場及び ESG 投資

- 製品別とするか、分野・製品横断とするかを問わず、プラットフォームについては個別企業又はグループ内で運用するものと、不特定多数が参加するものがある。

- 今回の検討では、個別企業の中で行われている取組も参考としつつ、複数の企業が参加するプラットフォームを対象として実証を実施することが適当ではないか。
- 各製品・素材に関する市場の状況を踏まえ、企業間で協調により利益を生む領域であれば、情報連携を進めるターゲットとして設定することが可能。
- 資源循環へのデジタル技術の適用を実証するフィールドとしては、今後市場の伸びが期待される新規分野で実証することが有意義。
- また、別の観点として、情報プラットフォームを活用した資源循環のトレーサビリティの確保によって、資源循環に関わる企業にとってのコンプライアンスの向上や、更にはESGの観点を踏まえた投資促進に資する効果の検証も有益ではないか。

## (2) 「製品・分野を特定」した連携か、「分野・製品横断的」な連携か

- 特定の製品や資源に関する性能・性状の情報を共有し、情報のやりとり等を行う、「製品・分野を特定」したプラットフォームを構想し、性能・性状に応じたリユース・リサイクルを効率化することが考えられる。
- 分野・製品を横断的に捉え、それらの素材含有などの情報を共有し、情報のやりとり等を行う、「分野・製品横断的」なプラットフォームを構想し、有用素材を集約することで、製品・素材に応じたリユース・リサイクルを実現することが考えられる。
- これらのプラットフォームそのものの運営主体や果たす機能も異なるが、資源循環の効率化のために情報と物の流れをつなげるためには、これらの「製品・分野を特定」したパターンと「分野・製品横断的」なパターンの双方のデザインを検討する必要があるのではないか。

## (3) 共有する情報の種類

- リユース・リファーマビリティのニーズ・ユースケース開拓の観点からの使用履歴・製品性能
  - 効率的なリサイクルに必要なロットの確保の観点からの製品の種類・性状や、有用・有害物質の含有・非含有情報
  - 最終的に素材として活用する観点からの処理工程の情報
- ※ 企業の競争情報の保護の観点から、共有する情報の内容や範囲については精査が必要。

## (4) 情報プラットフォームとしての要件など

- 利用者に情報連携によるビジネス上のインセンティブを前提として、使用料徴収によりプラットフォーム自体の自立的な運営についても検討すべき。
- 情報プラットフォーム自体の収益について、データの提供や活用の中での受益者を明確にした上で料金徴収等を検討すべき。
- プラットフォーム自体は効率的、かつビジネスベースでの運営を基本とするとともに、信頼性や中立性の担保のため、官の役割の有無についても検討すべき。

- プラットフォームにおけるデータ活用等の観点から、ASP（アプリケーション・サービス・プロバイダ）を活用した各プラットフォーム参加者の情報管理システム等との接続や、情報プラットフォーム上の複数参加者間の情報連携の仕組み等も検討すべき。

## 5. 今後の取組の方向性

### （1）実証の候補となる具体的フィールド

#### ① 太陽光パネルリユース・リサイクルの一体的運営

##### <意義>

- 太陽光パネルについては、2012年の固定価格買取制度（FIT）開始を背景に短期間で大量の導入が進み、2030年代にはパネルの排出が本格化して多くの廃棄物の発生に対応する必要に迫られることが見込まれている一方で、現在においても、施工不良や災害等によって一部で排出が始まっている。
- また、大規模な発電所の解体・リプレースに伴って一気に排出されるもの、住宅等の屋根置きで建物解体時に建設廃棄物と一体で排出されるもの、災害時の浸水被害等によって排出されるものなど、排出形態は多様。
- 現状では、リユース可能なものを含めて多くのパネルが処分され、最終的には破砕、埋立に回っているものと考えられている。
- 使用済のパネルが全て埋立処分に回ると仮定した場合、排出のピーク時には年間の産業廃棄物埋立処分量の数%を太陽光パネルのみで占めることとなるとの試算もあるところ、埋立等の処理方法が固定化しないよう、二次利用市場の大きさ、使用済パネルの発電能力や、含有する有害物質等の情報等を前提とした上で、できる限りリユース、リサイクルを進めていくことが必要。
- その際、使用済のパネルに関する性能、有用な素材、含有物質に関する情報を活用し、使用済パネルの効率的な収集と、リユース・リサイクルを一体的に運営するビジネスモデルが有用ではないか。

##### <実証の目的・対象>

- 特定製品に着目し、回収・リユース・リサイクルを一体的に運営する実証を検討する。
- その観点から、使用済の太陽光パネルに関し、リユース・リサイクルを情報連携により一体的に運営し、最適化するビジネスをモデルケースとして取り上げ、実証を実施する。
- 具体的には、使用済太陽光パネルについて、適正なリユース・リサイクルをシステムとしてガバナンスするため、使用済太陽光パネルの効率的な回収システム、適切なリユース・リサイクルのデザインを目的とし、回収・リユース・リサイクルを実施するとともに、その過程について、より良い管理のための情報システムを導入する実証事業を検討する。

## ② 工場排出物の管理合理化

### ＜意義＞

- 工場等の生産現場から排出される資源物等について、様々なものが排出されているが、その量、性状等の情報は排出元の現場がそれぞれ持っており、横断的な活用はなされていないことが多い。
- また、そもそもの分類自体が現場ごとにそれぞれ異なる名称・区分で取引・管理されており、分析等も各排出元それぞれによってなされ、一般性を持たないことが往々にして発生している。
- 一方で、工場排出物について共通の分類条件等で複数工場の排出物管理データの一元化を行うことにより、排出データの分析による管理改善等に役立ち、資源循環の促進や廃棄物管理の効率化に資することが既往の取組で実証されている。
- こうした取組を踏まえ、工場横断的に排出物のデータを同じルールで分類・整理し、排出者の管理の効率化と資源循環の促進につなげるビジネスモデルが有用ではないか。

### ＜実証の目的・対象＞

- 一定の共通項のあるような複数の工場からの排出物（端材、包装材、廃棄となった製品、更新に伴う廃棄設備等を含む。）を対象として、共通の排出物分類等により情報プラットフォームに排出物管理データを一元化することを目指す。これらの情報を踏まえ分析・改善活動を行うことにより、質が高く効率的な資源循環を実現する排出物管理モデルを実証する。
- また、情報プラットフォーム自体の機能として、参加する工場間の情報共有や、排出物のトレース機能の付与によるトレーサビリティの確保等についても、有用性を検証する。

## (2) その他のフィールドに関する取組

- 上記のフィールド以外にも、今回のヒアリングを通じて、資源循環の高度化のための取組を検討することが適切である分野が改めて明らかとなった。
- 具体的には、下記の分野について取組を推進していく。

### ① 金属リサイクルプロセスのシステム実証

- 我が国では、廃棄物収集システムや制度的・物理的インフラ、破碎・選別技術、人的リソースが発達してきている上、製錬等の金属回収技術は世界に冠たる水準にある一方、破碎・選別機器メーカー、破碎・選別事業者、製錬事業者等のリサイクルを担うそれぞれの主体間の連携・協調は未だ改善の余地がある。
- 例えば、リサイクル事業者の選別プロセスにAI ロボットを導入し選別産物の品位（純度）を向上させることによって、当該プロセスの省エネルギー化に加えて、金属回収事業者での前処理工程（熱処理等）においても合理化・省エネルギー化につながるこ

とが考えられる。

- こうした取組については、まずは実証レベルで個別具体的な事業者間の連携を構築することが必要であり、こうしたリサイクルプロセスのシステム実証を推進していく。

## ② 使用済車載電池のリユース・リサイクルの実証

- 自動車用車載電池については、ハイブリッド車用の電池が使用済みとなって排出され始めていることに加え、今後、電動車の普及に伴い、使用済みの電池が大量に排出されることを見込まれている。国内外において、リユースバッテリーを需給バランスの調整やバックアップ電源等に活用する取組が始まっているほか、自動車メーカーによる回収スキームの構築も始まっている。
- こうした状況の中で、現在、経産省等において、電池資源の有効利用やリユース市場の創出等に向け、車載用電池の適正評価や二次利用促進に必要な環境整備の検討が進められている。
- 環境省としても、引き続き、リユースに向けたユースケース構築に向けた取組や、効率的なリサイクルに向けた実証等を推進していく。

## 6. おわりに

- 今後、今回の検討の結果を踏まえ、2021年度以降具体的なフィールドを定め、資源循環の促進に関するデジタル技術の適用可能性について実証を実施する。同時に、国として講じる方策について検討を深め、革新的なビジネスの創生に向けた取組を進める。
- また、国際的にも循環経済、サーキュラーエコノミー（Circular Economy; CE）の考え方について活発な議論がなされているところ、我が国発の取組として、国際的な発信を進めていく。

(以上)