



2023年度 pool 社会実装化事業 実施報告書

*Summary Report

2024年3月

Contents

- 背景・目的
 - 本実装化事業のスキーム
 - 社会実装に向けた課題と本事業での実施内容
 1. 資源循環データ連携基盤の実装
 2. PCR材の品質の安定化
 3. コスト最適化
 - 今後の展開
 - 参考 - Embedded Links
 - Circular Design Tool - pool
-

RECOTECH

背景・目的

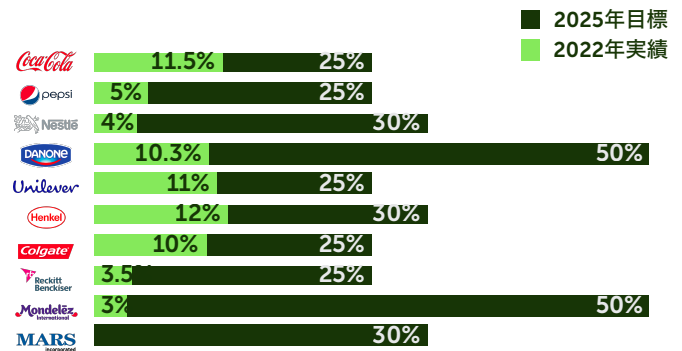
気候変動や資源枯渇の社会課題が深刻化する中、カーボンニュートラルやサーキュラーエコノミーが重要な社会アジェンダだという認識が広まり、欧州や北米を中心にPCR材の活用に対する経済的なインセンティブを設ける規制が整備されている。2021年からEUでは回収できないプラスチック包装材には800EURO/tonのチャージがあり、イギリスではさらにPCR材の含有率が30%以下の製品の製造・流通には200GBP/tonのプラスチック税が課される。スペインでも2023年1月からリサイクルできないプラスチック製品に対し450EUR/tonの税が課されるなど、プラスチック製品の製造・流通各社にとって喫緊の対応課題となっている。

日本国内のプラスチック製品メーカー各社（以下、需要家企業）も欧米の潮流を踏まえたPCR材の製品への持続的な活用を見据えて調達を始めている。一方、需要家企業のニーズ（品質・調達量・価格の安定）に沿ったPCR材の調達が難しく、海外から仕入れているケースも少なくない。

2018年のEUプラスチック戦略が発表され、気候変動対策の動きと相まってISOだけでなくTC323などの循環経済に特化した規格の議論も進んでいる。

大量に廃棄されるプラスチックを持続的に循環するためには、サプライチェーンに関わる全てのステークホルダーが参画し、品質や調達量をモニタリングし、価格やサプライチェーンの透明性を担保することで静脈の資源と情報を併せて動脈企業に繋げていくモデルを構築する必要がある。

[プラスチックメーカー各社のPCR材活用目標と達成割合]

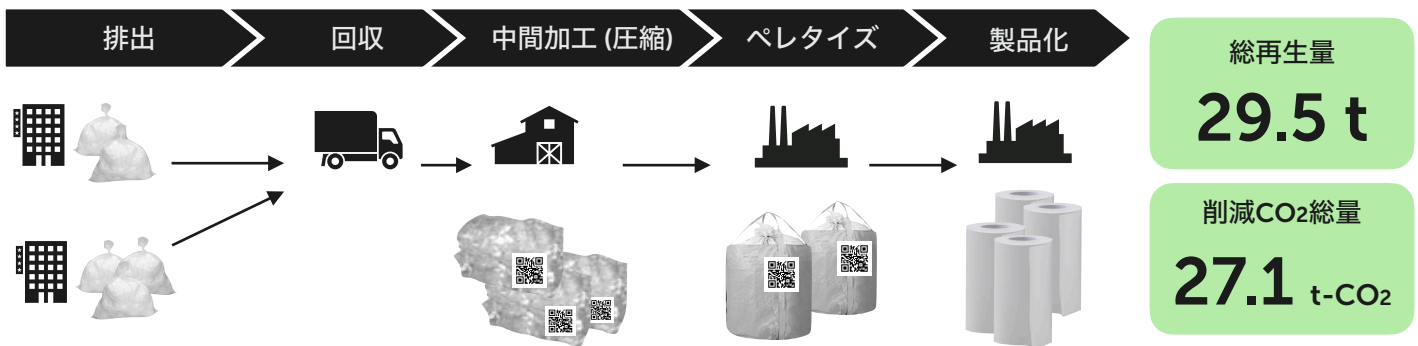


Ellen MacArthur Foundation, "Global Commitment 2022 Progress Report"を基にRECOTECH作成

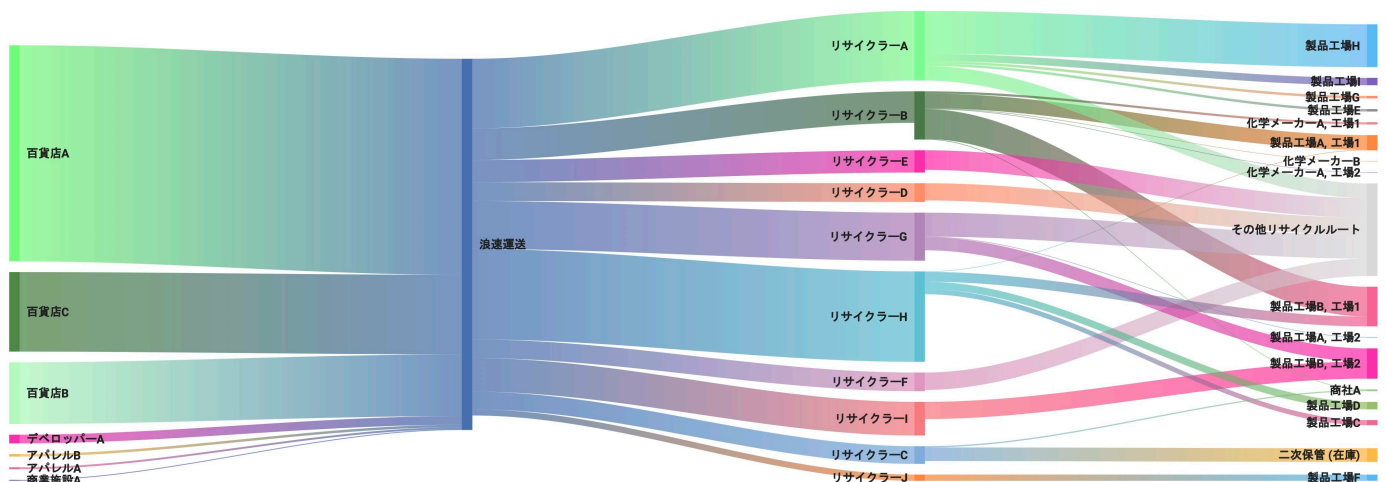
2021年に開始した「**POOL PROJECT TOKYO**」では、アパレル店舗で発生する単一素材の軟質のプラスチックフィルムを回収・リサイクルし、需要家企業での持続的な活用について品質・調達量・価格の観点で具体的な試作や検討を重ねてきた。分別排出・回収・中間加工・リサイクル全てのプロセスにおいて資源循環プラットフォーム「pool」（以下、pool）でデータを管理・連携し、トレーサビリティやCO2排出削減量などの情報開示や、各プロセスのオペレーションやコストの最適化に向けて繰り返し検証した結果一定の回収量でのオペレーションやデジタルプラットフォームの運用、さらにリサイクル後のPCR材（pool resin）の活用が可能であることを確認することができた。

[pool事業における資源と情報の流れ]

*2021年11月～2024年2月時点



[2023年度のpool事業のマテリアルフロー図]



対象期間：2022/03～2024/01

本実装化事業のスキーム

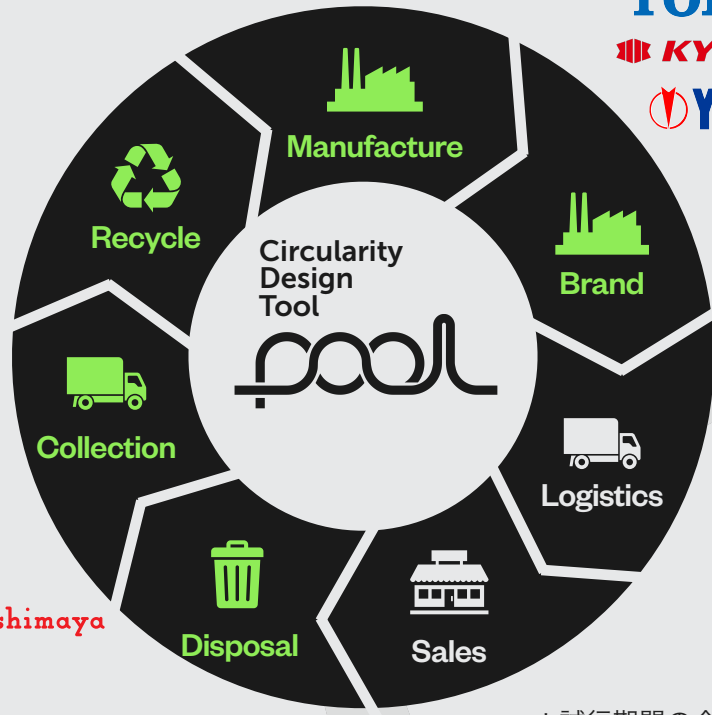
事業主体・統括

RECOTECH

Supported by

東京都

ALLIANCE TO END PLASTIC WASTE



* 試行期間の企業を含む

社会実装に向けた課題と本事業での実施内容

1. 資源循環データ基盤の実装

課題・実施内容

- 静脈資源の需要家企業が持続的にPCR材を調達するために必要な品質・量・コスト・トレーサビリティ・環境価値の情報の要件を需要家企業と共同での定義と実装
- サプライチェーンを通して利用する各ステークホルダーの機能を実際のオペレーションやニーズに沿ったものにアップデート

2. PCR材の品質安定化

進捗・結果

- PCR材 (pool resin) の需要家企業へのヒアリングを通して、必要機能をpoolに実装完了
- 回収・中間処理・リサイクル・製品化の各プロセスを担うステークホルダーへのヒアリングから、シームレスなオペレーションの中でトレーサビリティを担保するためのデータ連携機能を実装完了

- 排出時・リサイクル時の品質の標準化と管理
- 排出企業への分別啓発
- 定期的な組成分析やフィードバック等の検査体制の構築と運用
- リサイクル工程ではペレタイズ前の人的・機械的な異物除去や品質改善の手法を検証し、経済合理性を考慮した最適解の確立

- 排出事業者への継続的な分別啓発を実施
- ペレット製造時や製品製造時に、品質のブレによって度々製造中止が発生した
- 度重なるペレット・製品製造テストによる原因の特定と各プロセスでの対応の検討・検証を実施
- 人的・機械的手法での選別や除去プロセスを含んだ全プロセスを通じた製造ラインを検討・確立し、実証中

3. コスト最適化

- 回収・処理(圧縮)・輸送・ペレタイズ・保管の一連のオペレーションのスケール化とルーチン化による最適化

- 回収・圧縮・輸送・ペレタイズ・保管のサプライチェーンにおいて、スケール化した場合の各プロセスの運用やルーチン化した際のコスト最適化の手法について検討し、ステークホルダーと合意
- PCR材の品質安定化に必要なプロセスが実証されることを前提に回収量の拡大を開始

1. 資源循環データ基盤の実装

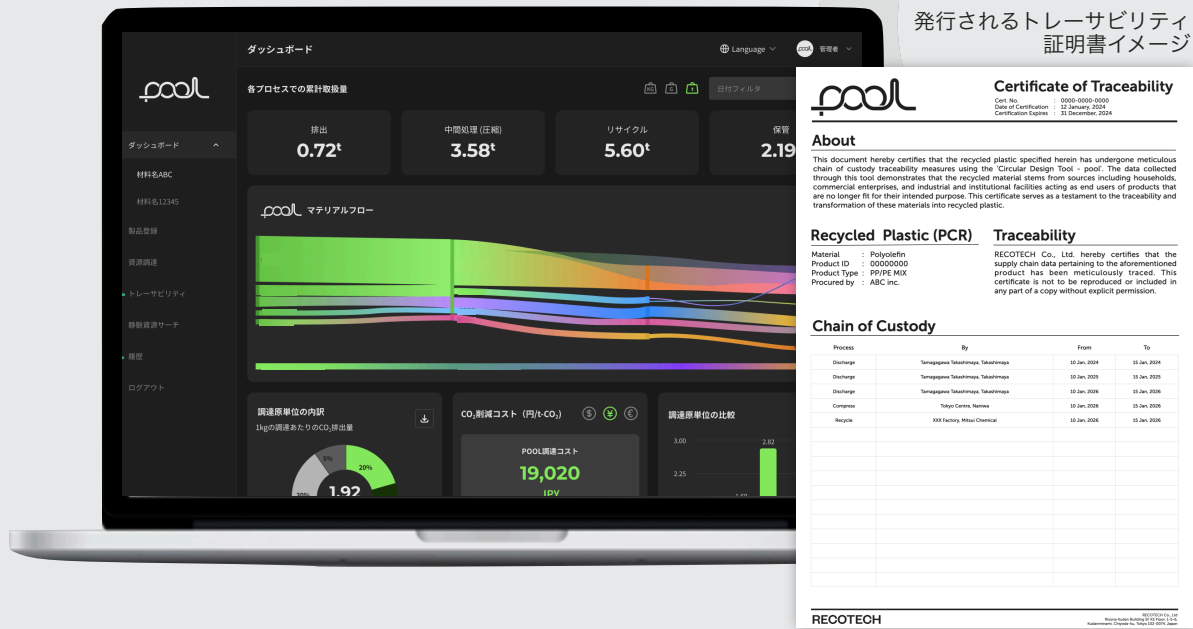
poolシステムは、ごみをデータ化し、あらゆる資源の循環型サプライチェーンをデザインするクラウドサービスである。poolでは廃棄物の廃棄・回収・中間処理・リサイクルの各ステークホルダーごとに必要な情報を登録・連携し、静脈サプライチェーンのトレーサビリティを担保し、最終成果物（本事業の場合はPCRプラスチック材料）の品質や安全性に関する情報を管理することができる。2021年から実証事業で運用する中でさらに各ステークホルダーの使いやすさと機能を向上し、2023年6月に新しくCircularity Design Tool - poolとしてローンチした(参考2)。

pool事業が規模拡大するためには、サプライチェーン上の各ステークホルダーのニーズにあった機能と価値を提供する必要がある。実証事業を通して各プロセスのステークホルダーにpoolシステム運用やサプライチェーンオペレーションに際する課題感をヒアリングし、課題を抽出した。

本事業では、これまでごみの排出～リサイクルのプロセスまでに限定されていたpoolシステムの機能に、リサイクル後の成型・流通プロセスを管理する機能を追加開発するにあたって、潜在的な調達ステークホルダーである需要家企業であるプラスチック製造事業者やリサイクル事業者にヒアリングしながら要件定義を実施し開発を完了した。また、既存の排出・回収・中間加工・リサイクル・保管などの各ステークホルダーの使用機能について、2021年の実証フェーズからこれまでの運用の中でのフィードバック内容を反映させ、ユーザビリティ向上と必要機能の拡充を実施した。

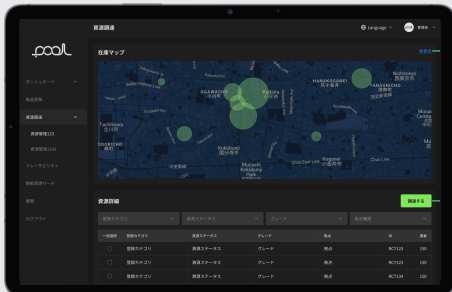
2024年3月以降、本事業で新規機能として追加した循環資源を調達し管理するアカウントをパートナーである需要家企業が利用を開始し、随時必要機能のアップデートや改修をしていく。

[poolシステム新規アカウントの機能 *抜粋]



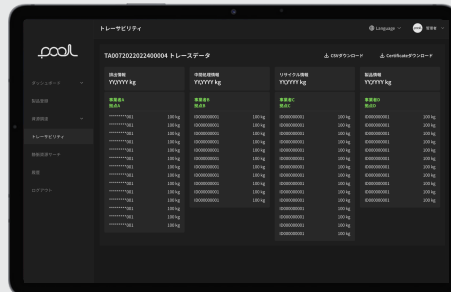
発行されるトレーサビリティ証明書イメージ

サプライチェーンの各プロセスの可視化と輸送管理



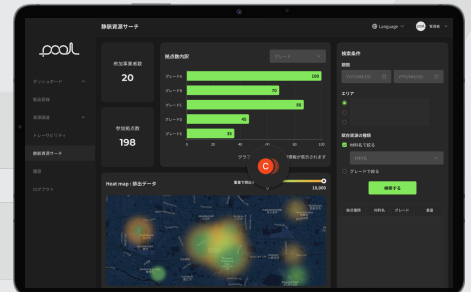
- ◆ サプライチェーンに流通している資源の拠点とステータスをリアルタイムで可視化
- ◆ プロセス間・拠点間の資源の移動をコントロール

ロットとトレーサビリティの管理



- ◆ 製造・調達ロットごとの資源のトレーサビリティを可視化
- ◆ 調達総量・ロットごとのコストやCO2排出量の詳細分析

循環資源の賦存量サーチと発生予測



- ◆ 調達資源の発生予測 (調達量予測)
- ◆ 循環資源の賦存量の可視化と条件検索により、今後の調達に向けた具体的な分析・検討が可能

2. PCR材の品質安定化

PCR材の品質を安定化させるためには、品質悪化の原因をもたらしている異物を特定し、異物ごとの特性に合った手法でそれを除去するオペレーションを構築する必要があります。これまで複数回実施した組成分析結果より、本事業では、回収されたPCR材に混入する傾向がある異物とその除去手法について、サプライチェーン上の各ステークホルダーごとに個別の異物除去オペレーションを構築し(人的除去)、需要家企業のpool resin加工要件も参考にしながら、リサイクル設備による機械的/化学的な異物除去オペレーションを構築した。

3. コスト最適化

事業の社会実装化には、事業コストの大きなパラメーターとなる物流・リサイクルにかかるコストを精査し、最適コストで実施するためのオペレーションを構築が欠かせない。本事業では2022年より実施している現状のオペレーションでの実質コストを検証し、スケール化の段階ごとにオペレーションとコストのシュミレーションを実施し、各ステークホルダーやパートナー企業との合意形成を進め、[安定的な流通経路を確立](#)することができた。現在、スケール化に向けた東京都外(関東圏・その他地域)での回収を可能とするためにプラ新法に基づく[再資源化計画の認定](#)を取得し、拡大を開始している。

今後の展開

poolシステムの 調達者機能の実運用

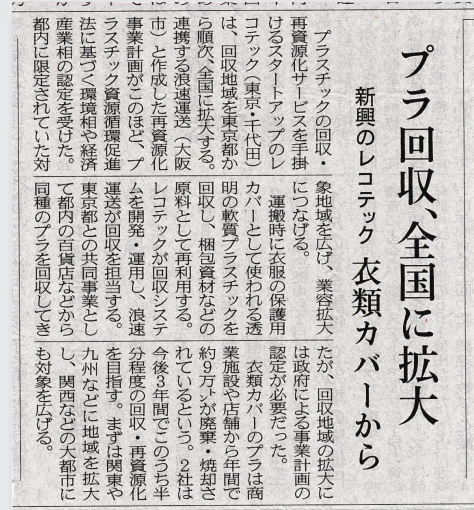
実運用での課題抽出

本事業で実装した機能を、pool resinのサプライチェーンにおけるステークホルダーが運用する中で、当サプライチェーンにおける情報連携の課題を抽出し随時アップデートしていく必要がある。さらに、アパレル由来のプラスチック以外のプラ等の品目やオフィス・工場など様々なケースでの利用をし、汎用的に多くのステークホルダーが活用でき、かつメリットを享受できるプラットフォームに成長させる。

情報セキュリティの強化

多くのステークホルダーが一つのサーバーを使用するため、機密性の高い情報のセキュリティを強化する必要がある。ステークホルダー間の情報連携において、各情報のサプライチェーン上の有用性を検証し、ステークホルダー間の情報の開示/非開示についての要件定義を行う。

[日経新聞朝刊(2024年2月14日)]



[サーキュラーエコノミーEXPO 2024のブースの様子]



PCR材(pool resin)サプライチェーンの スケール化

プロセスの確立

pool resinを需要家企業の求める品質基準へ適合させ、かつ安定した品質で生産するリサイクルプロセスが現在確立しつつある。品質が安定すると想定されるプロセスで数ロット分テスト製造し、量産に耐えうるプロセスかどうかをオペレーション・コストの両面で改めて確認する。

スケール化・ルーチン化

コスト面においては、スケール化とルーチン化が鍵を握る。輸送やペレタイズのプロセスが小ロットかつスポット運用となると単価が高くならざるを得ない。本事業では、スケールすることにより製造コストを抑え、経済的にも持続可能なサプライチェーンとなることが確認できたため、実際にスケールさせビジネスとして成長させていく。

参考 - Embedded Links

- [プラスチック資源を循環させる POOL 事業を東京都全域に拡大](#)
- [pool resin、豊田通商の梱包資材に採用](#)
- [pool事業パートナー浪速運送、大臣認定取得のお知らせ](#)

Circularity Design Tool - pool


poolは、資源価値の終わりを始まりに変えるクラウドサービスです。都市資源をpoolでデータ化することによって回収効率を高め、リサイクル材料を活用したい製造業者と排出事業者を繋ぎ合わせて循環型サプライチェーンをデザインします。ごみの発生から、運搬、リサイクルのすべての過程で、スマホやタブレットで簡単に情報連携することで、リサイクル材を活用する上で欠かせない「どこから」「どのようなプロセス」を経てリサイクルしたかのトレーサビリティ情報とスコア3カテゴリ1・5のCO₂排出量情報を提供します。



RECOTECH

RECOTECHは、「世代間責任を果たす」をミッションに掲げるClimate Tech Startupです。現在の廃棄物の仕組みは、焼却もしくは埋め立てがほとんどで、次世代に負債を残している状況です。テクノロジーでこの構造に変革を起こし、ネイチャーポジティブな経済発展ができる社会をつくることを目指しています。本事業は東京都による令和5年度「プラスチック資源循環に向けた革新的技術・ビジネスモデル推進プロジェクト」の実装化・事業化支援事業に選定されて実施されました。

 <https://recotech.co.jp/>

 info@recotech.co.jp