



東京都環境局 御中

令和5年度 革新的技術・ビジネス推進プロジェクト（実証事業）

『建設現場へのデジタル活用による、廃プラスチックの可視化・マテリアルリサイクルのプロセス確立』

活動報告書



2023.3.18

目次

第1章： 本事業の背景と活動計画

1.1： 本事業の実施について

1.1.1： 本事業の革新性について（T-Base®という実施拠点について）

1.1.2： 事業の概観（令和4年度 実施計画書より）

1.2： 取組実績について

1.3： 本事業の実施体制

1.4： 本事業の事業計画

1.4.1： 調査・分析事業の総括

1.4.2： 実証事業の計画

第2章： 本年度(実証事業)の活動内容と成果・課題

2.1： 活動実績

2.2： 建設現場の廃プラの実態把握

2.3： デジタルを活用した情報取得・可視化と実装に向けた課題整理

2.3.1： 廃プラスチックの分別運用確立

2.3.2： デジタル活用による情報取得の仕組み確立、取得情報の分析・シミュレーション

2.4： マテリアルリサイクル化に向けた検討（メーカー機材の梱包材循環(繰り返し利用)）

2.5： 対象範囲拡大に向けた動き

第3章： 次年度以降の展望（実装事業(仮)）

3.1： 実証事業の総括

3.2： 実装事業(仮)の活動計画

第1章：本事業の背景と活動計画



1: 本事業の実施について

1.1.1: 本事業の革新性について

(T-Base[®]という実施拠点についての補足説明)



T-Base®(先進的な施工プロセス変革拠点)に対し、さらに資源循環(静脈)のプロセス変革を実装する

T-Base® 施工プロセスの変革



T-Base®プロジェクト

変革を推進するT-Base®の5つの機能

施工プロセスの変革実現に向けたプロジェクト「T-Base®」は5つの機能を有するプラットフォームです。ヒト・モノ・情報という「資源」が集まる場で、5つの機能を有効に組み合わせ、新しい価値を生み出して行きます。

施工の標準化技術開発拠点

標準化製品の生産施設

全国生産を繋ぐ物流基地

新技術の教育・育成センター

多様な人材の活躍を促す場

T-Base®

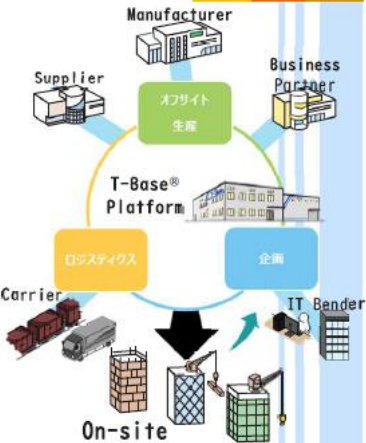
標準化×オフサイト生産が産み出す 新しい価値

サステナビリティの実現へ

高砂熱学

現場の施工管理からプラットフォームでの生産管理へ

計画・調達・施工
これまで当たり前だった現場の業務をプラットフォームでの生産管理としてフロントローディング
これまでのメーカー・サプライヤーに加え運輸業やITベンダーとも連携し企画、生産、ロジスティクス部門からT-Base®を通じた現場労務低減と高品質な施工を両立した生産性向上を実現します



サーキュラーエコノミーへの取り組み

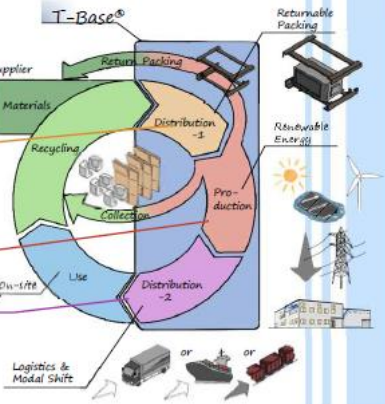
T-Base®でユニット・アソート化を行うことで、現場での梱包材など廃棄物を削減。資源循環を目指したサーキュラーエコノミーへ取り組む。

T-Base®の生産活動では、プラットフォームの特性を最大限に活用
環境貢献・脱炭素への取り組みを実施

メーカー、サプライヤーとの協業による梱包材などの廃材削減
リターナブル梱包材から始めメーカーから供給される資材の梱包レスへ

T-Base®の使用電力は全て再生可能エネルギーを利用

現場への輸送ロジスティクスと梱包レス
貨物・船舶・車両を組み合わせたCO2発生量を低減した運送方法を採用。ユニットの供給により現場への梱包材の持ち込みを削減



6

1.1.2: 事業の概観

(令和4年度 実施計画書より)

1. 本事業の実施について

1.1 事業の意義

本事業は、建設業界において、これまでのプラスチック資源の利用を大きく転換させる↓
革新的な分別・回収・再製品化の仕組み構築を目指すものである。↓

現在、建設現場から出る廃プラスチック類は、その大半が十分に分別されることなく、↓
廃棄(管理型埋立)あるいは熱回収(サーマルリサイクル)で処理されているのが実態である。↓

そのような状況に対し、モバイル端末、2次元コード、IoT重量センサ、クラウドなどの↓
技術を組み合わせたデジタルプラットフォームを導入することで、↓
現場で排出されるプラスチック情報の遠隔把握(データの登録・可視化・利活用)を容易にし、↓
マテリアルリサイクルを大きく促進させる分別・回収の仕組みを構築していくことを狙う。↓

廃プラスチック類がどこでどれくらい発生しているかのデータ蓄積・利活用(可視化・定量化)により、
廃棄量の予測・シミュレーションも可能となり、回収の効率化、各現場の環境負荷の評価にも
繋がるのが期待できる。↓

上記の実現に向け、まずは現状の建設現場のプラスチック廃棄の↓
実態・課題を正しく把握するための、「調査・分析事業」を提案する。↓

実施においては、建設設備施工業である高砂熱学工業(排出事業者)と、空調機器設備メーカーで
あるダイキン、プラスチックリサイクル業であるヴェオリア・ジェネッツ、リサイクル製品製造メー
カである岐阜プラスチック工業と、マテリアルリサイクルの一連のプロセスに関わる企業が参画
している。↓

加えて、マテリアルリサイクルの具現化に不可欠な廃棄情報のデジタル化・情報管理プラット
フォームの提供を担うdigglueが参画し、複数の事業者・団体等が連携して取り組む。↓

なお、本事業は、将来的には自動車業界や家電業界ほか、↓
製造業の工場より排出される廃プラスチック類への展開・適用も視野に入れており、↓
そのための技術開発や、東京都内の他の関連事業者との連携に向けた動きも別途進めている。↓

1.2 社会的背景

2015年に国連サミットで採択されたSDGs(持続可能な開発目標)の目標12「つくる責任つかう責任」では、持続可能な生産消費形態を確保することを目的とし、廃棄物抑制や有価物リサイクルを掲げられている。↓

また、例えばプラスチックなら焼却(廃棄物発電)からリサイクルに切り替えることでプラスチック
1トンあたり、1.47トンのCO₂削減効果が得られることが見込まれており(出所:東京都)、廃棄
からリサイクルの流れは地球温暖化対策の観点からも社会的関心を集めている。↓

建設業界のプラスチック建材は樹脂製品製造量の10.8%、91万トンであり、分野別では輸送分
野に次ぐ第4位を占めている。一方、使用済製品の産業廃棄物の排出量で見るとプラスチック建
材は全体の14.2%、59万トンと分野別では3番目に多い。(図1)↓

そのため、建設業界での廃プラスチックのリサイクル・削減は重要な課題である。建設現場では廃
プラスチックは混合廃棄物として排出されるケースも多く、リサイクルを行うには分別や回収を行
うスキーム作りが課題である。↓

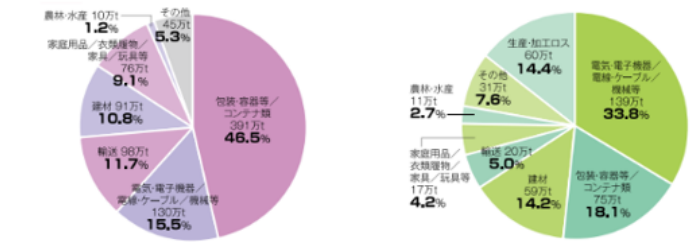


図 1-1 プラスチック製品の生産・廃棄・再資源化・処理処分の状況
廃棄物において建設業界が占める割合:一般社団法人プラスチック循環利用協会 2020 年

一方で、デジタル化の遅れも課題である。廃棄物処理・リサイクルIoT導入促進協議会のリリースによると、排出事業者が電子マニフェストを使用していないことにより、デジタル化が進んでいない。本来リサイクルに必要な情報がわたっていけば適切にリサイクルできていたものも、廃棄やサーマルリサイクルに回っている現状がある。↓

1.3 目指す姿

上記の背景を受け、本事業では建設業において空調設備工事を主要事業とする高砂熱学工業が、

- 1. 建設現場から排出されるプラスチック廃棄物を再製品化し、再度建設業界で活用する仕組み
- 2. 1を具現化するための廃棄情報のデジタル化・データ活用(遠隔可視・トレサビ可視化)

を、まずは同社から排出されるプラスチックにおいて、業界の先行事例としての確立を目指す。

具体的には、建設現場から集めた建設由来のプラスチックをリサイクルに搬送し、粉碎・破砕後、リサイクル製品の原料としてコンパウンド化する。リサイクル材は製品メーカーにて再製品化を実施し、建設現場で繰り返し利用可能な梱包材ほかにも再利用する予定である。回収から破砕、再製品化までの工程をデジタルプラットフォームに登録することで、クローズドループができていないことを示すとともに、回収量やCO2削減量といった環境貢献度の算出、排出量の削減に向けた取り組みと効果の確認を実施可能とする。

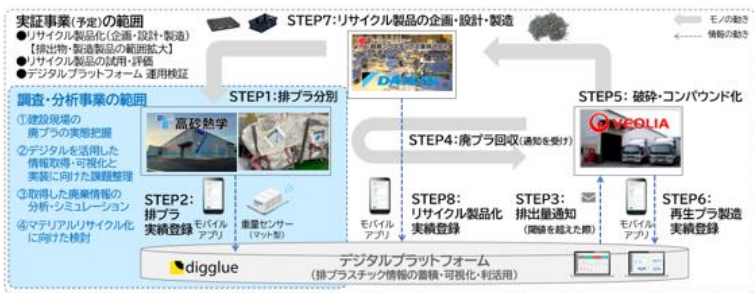


図 1-2 回収からリサイクルまでのスキーム

- なお、本事業は、以下の事業者とも連携して実施する。
- ・ダイキン工業株式会社：リサイクル製品の企画・設計
 - ・ヴェオリア・ジェネッツ株式会社：プラスチックのマテリアルリサイクルを実施
 - ・岐阜プラスチック工業株式会社(仮)：リサイクル材による再製品化
 - ・株式会社 digglue：現状調査・分析と、マテリアルリサイクルのデジタルプラットフォーム提供

1.4 対象範囲

- 対象製品
本実証では建設現場から出る廃材の中で、廃プラスチック類全般の調査・可視化を実施しつつ、とくに空調設備の梱包材を対象にして、再製品化・デジタル活用のスキーム構築を行う。
空調設備の梱包材は、いったん運搬・納入が終了した後は、繰り返し使われることもなく大量に廃棄されているため、マテリアルリサイクルを検討する意義のある廃棄物と判断した。
将来的には、他のプラスチック廃材にも対象を拡大していく予定である。
また、本スキームは、建設業界にとどまらず有効なものである。そのため、今後はメーカーや他業種などにも広く展開し、本活動の拡大を狙っていくものとする。

- 対象拠点
本実証では、高砂熱学工業の開発拠点である T-Base®を最初の実証・調査地域とする。
T-Base®は、「生産管理」(セントラル生産システム)をとっており、従来の現場ごとの「施工管理」(現場サイト施工)と比べ、現場業務の負荷低減と高品質な施工を両立し、生産性向上を実現している。今後は、通常の現場も対象として拡大する予定である。



図 1-3 T-Base® の建屋の写真

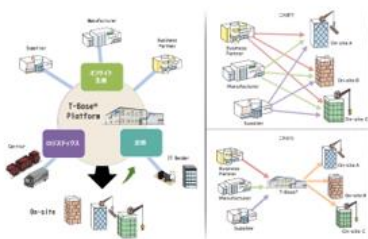


図 1-4 T-Base® のプラットフォームのイメージ

1.5 活動概要

本事業は、2022年4月から開始した「廃プラスチック類のリサイクル製品化企画・検討」、同年10月より開始した「調査・分析事業」に続く、実証事業である。

● リサイクル製品化 企画・検討(2022年4月～8月)

カラーコーンがリサイクル製品化できるかの検証を目的に、以下を実施した。

- ① 建設現場の廃プラスチック類より先行ターゲット選定 → カラーコーンを選定
- ② サンプル数個で物性分析を実施、マテリアルリサイクル可能であることを確認
- ③ リサイクル製品を検討・選定 → パレットとカゴに決定。(将来は別の製品も検討)
- ④ カラーコーン1,000個を運搬・破碎
- ⑤ 再生パレットを製造、ヴァージン材と配合し、リサイクル製品の製造トライ(1～数個)
- ⑥ リサイクル製品の品質評価

● 調査・分析事業(2022年10月～2023年3月)

カラーコーン以外も含めた廃プラスチック類全体のマテリアルリサイクルをターゲットに、現状の建設現場における廃棄状況の実態把握と、廃棄情報のデジタル化・可視化・利活用に向けた課題の整理、方策(回収・再製品化のスキームやシステム仕様)の検討を行った。

① 建設現場の廃棄の実態把握

調査対象拠点における、廃プラスチックの種類・材質・廃棄量や、廃棄状態・分別状況・廃棄後の処理方法などについて調査した。

② デジタル技術を活用した情報取得・可視化と、実装に向けた課題の整理

digglue が提供する排出情報記録・可視化のデジタルプラットフォームや、マット型のIoT重量センサを利用して、排プラスチック種類・重量の自動入力などを検証。

現場がいかにかに最小限の手間で、かつ精度高く廃棄情報を登録・可視化できるかを検証しつつ、実運用に向けた課題を整理した。本事業とは別途で、システム改善も随時実施中。

③ 取得した廃棄情報の分析・シミュレーション

期間中に取得した廃棄情報をもとに、樹脂種類別の排出量分布や時系列の変動などを分析し、将来の廃棄量を予測した回収・調達・販売など、データの利活用の方向性を検討した。

④ マテリアルリサイクル化に向けた検討

空調設備の室外機の梱包材を題材とし、リターナブルな梱包材の企画検討と、材料に再生材を用いた試作品の設計・製作を行った。

1.6 期待効果

本事業を実現した際のおもな効果として、以下の5つを考えている。

デジタルプラットフォームの活用により、より自動・省力的に廃プラスチックのデータが登録・可視化・利活用されるようになり、これらの効果がより確実に得られることを狙う。

① 廃プラスチック量の削減

今まで産業廃棄物として処分されてきたプラスチックがマテリアルリサイクルに回ることにより、産業廃棄物として処理される量が削減される。また、廃プラスチックの量がリアルタイムで可視化されることにより、排出抑制に向けたアクションが期待できる。

② CO2 排出量の可視化・削減

廃棄されていたプラスチックをマテリアルリサイクルすることにより、燃焼(サーマルリサイクルを含む)によって発生していたCO2が削減される。削減量はデジタルプラットフォームにより算定される。(GHGプロトコルのScope3カテゴリ5など)

また、リサイクルに使われることで、本来使われるはずであったヴァージン材のプラスチック使用が抑制され、CO2の削減貢献があるものと想定できる。また、CO2排出量の削減を可視化することで、CO2排出抑制に向けたアクションが期待できる。

③ マテリアルリサイクル率向上

現状廃棄(またはサーマルリサイクル)されていたプラスチックが再製品化されることにより、マテリアルリサイクル率を向上することができる。また、マテリアルリサイクル率を可視化することで、その推進に向けたアクションが期待できる。

④ 環境貢献への実感

本事業のポイントは、排出時に情報をデジタル化することにある。そのためには、排出事業者の行動変容が不可欠である。事業従事者自らが排出した廃プラスチックがリサイクルされて戻ってくる過程を知ることができ、数値化されることで、環境貢献への実感を得ることを期待でき、そのこと自体が行動変容のきっかけになるものと推察する。

⑤ ステークホルダーへのアピール

プレスリリースなどを通じた本事業の告知を行い、建設業界全体にリサイクルの取組をPRするとともに、賛同した企業には本活動に参画を受け付ける。このことにより、業界全体を巻き込んで環境に対する意識を高めることができる。

1.2: 取組実績について

2.2 その他取組実績

参画している各社の、本事業に関連する取組の実績は以下の通り。

- 高砂熱学工業株式会社：↓
建設現場におけるオンサイト施工(現場単位でのモノづくり)からオフサイト生産(現場外の拠点で大量生産・品質管理)における品質安定化と働く人の環境改善への転換を目的にスタートした T-Base プロジェクトでは、建設現場で産業廃棄物として従来处理されてきた梱包材等を、オフサイト拠点にて開梱、分別する事で発生した廃材を汚損することなく保管できることで、リサイクルに回す事で、環境貢献活動に取り組んでいる。

昨年度は段ボール・古紙について再生紙・再生段ボールへのリサイクルを実施。廃プラ類は RPF(固形燃料)化によるサーマルリサイクルとしてスタートしたが、今年度からはマテリアルリサイクルとして廃プラから再生プラスチックへとリサイクル。リサイクルによって生産する製品は建設現場で使用する事が出来る再生プラスチック材に転換する事で建設業界でのクローズドループを計画している。

- ダイキン工業株式会社 ※HPより抜粋 (<https://www.daikin.co.jp/csr/environment/resource>)↓
製品設計および生産工程で資源を有効に活用することで、サーキュラー・エコノミーの実現に貢献。製品では小型化・軽量化による省資源化や、材料の共通化などリサイクルに配慮した設計を、生産工程では発生した廃棄物の再資源化推進はもちろん、廃棄物の発生量削減に取り組んでいる。

↓

とくに生産工程における廃棄物の削減について、グループ全体の排出量原単位を 2020 年度に基準値比 5%削減として、原材料の効率的使用や生産時のロス極小化、リターナブル梱包への転換などを進めた。2020 年度はグループ全体の排出量原単位を基準値に比べ 12%削減。

- ヴェオリア・ジェネッツ株式会社：↓
自治体により分別収集された資源ごみ(プラスチック製容器包装)を回収し、年間約5万3千トンのポリエチレン、ポリプロピレン等の再生プラスチック「ペレット」を製造している(2020 年実績)。

↓

ペレットは園芸用品やゴミ袋等様々な製品にマテリアルリサイクルされており、廃棄物の軽減、資源の有効活用を通じ、持続可能な循環型社会へ貢献している。今後は廃棄物を排出した消費者が、廃棄物のリサイクル過程を知ることができるトレーサビリティシステムを運用し、さらに消費者にとってリサイクルが身近な活動になるような取組を推進していく。

- 株式会社 diggloo:↓
東京都の「令和 3 年度 革新的技術・ビジネスモデル推進プロジェクト」に採択された”みんなでボトルリサイクルプロジェクト”での排出物のトレーサビリティの仕組み開発を担当。

↓

プラスチック資源ではないが、環境省の「令和3年度資源循環に関する情報プラットフォーム実証事業」において、丸紅株式会社が採択された「使用済太陽光パネルの適正管理情報プラットフォームの運用・事業面の検証」に参画、管理情報プラットフォームの開発を担当中(事業は 3 か年)。資源循環領域におけるデジタルの仕組み構築の実績あり。

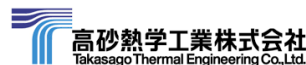
1.3: 本事業の実施体制

実施体制

本事業における関係者と役割は以下。

【事業主体】

高砂熱学工業株式会社【排出事業者】



建設業界のサブコンとして、工事現場にて発生する設備・ロードコーンの管理を担当。

本実証においては廃プラスチックの排出元となり、回収ボックスを設置する。排出の際に、トレーサビリティ確保のシステムに排出量や素材を記録する。

ダイキン工業株式会社【リサイクル製品の企画・検討】

空調設備機器メーカーとして、納入後に廃棄している製品納入時の梱包材を繰り返し

使える様にするため、リサイクル材を用いたリターナブル梱包材の企画・設計検討を担当。

【参画企業】

ヴェオリア・ジェネッツ株式会社【コンパウンド・ペレタイズ】

メーカーからの業務委託企業として、同社の茨城工場において、廃プラスチックの洗浄・粉砕・リサイクル業務を担当する。

排出されたボトルのトレーサビリティ確保のシステムも運用する。

株式会社digglue【調査・分析、デジタルプラットフォーム開発・提供】

回収時の廃棄データ登録およびリサイクル時のトレーサビリティ確保のためのシステムを開発。

同社の開発するトレーサビリティシステムを流用することで、開発費用の低減が可能となる。排出量から算出できるCO2の削減量の試算も合わせて実施。

また、建設業や製造業の現場におけるコンサルティング・システム導入の実績があり、今回の調査・分析業務も同社が担当する。

株式会社ユーアイ社【破碎・コンパウンド・ペレタイズ】

高砂熱学工業のT-Baseの近郊に拠点を構える、合成樹脂コンパウンド・プラスチックリサイクルメーカー。

廃プラスチックの破碎とペレタイズ(適宜)を担当する。

岐阜プラスチック工業株式会社【再製品化メーカー】

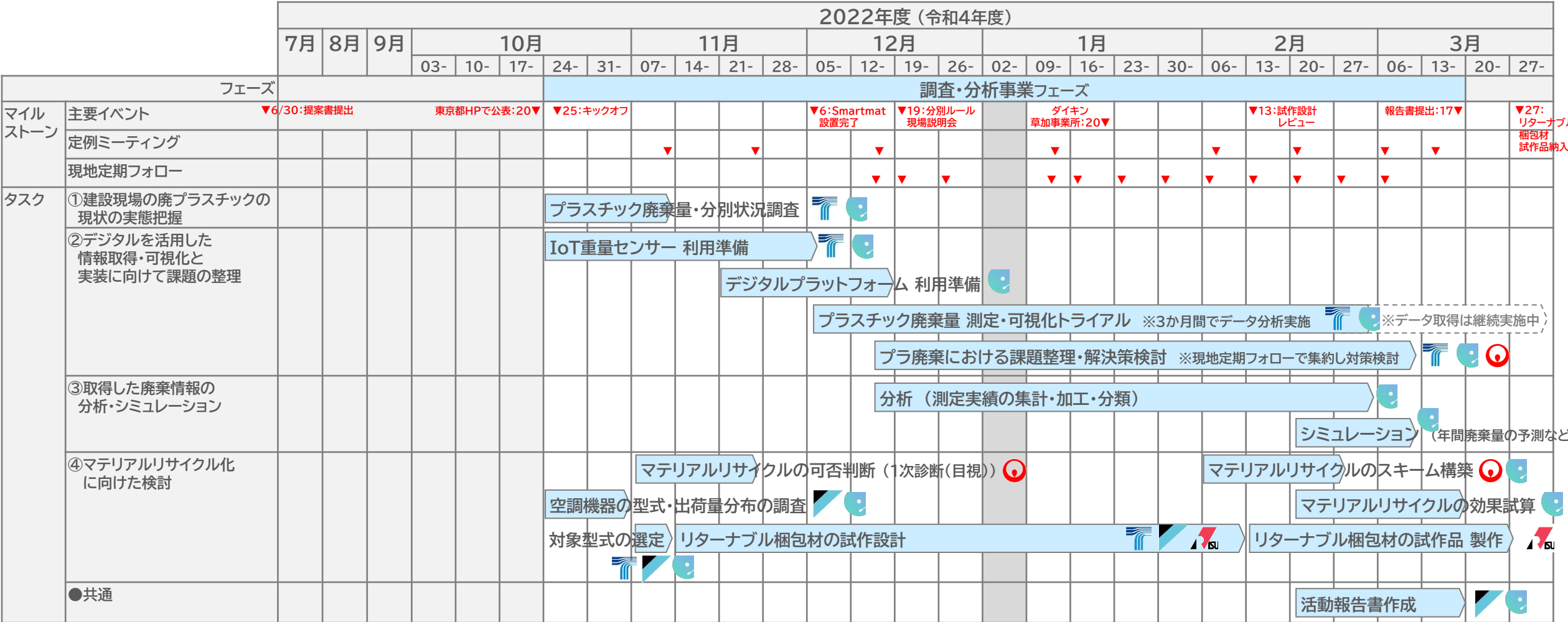
廃プラスチックの再生樹脂から製品の成型を実施。リサイクル材を用いた再商品化ができるか検証、研究を行う。

1.4: 本事業の事業計画

1.4.1: 調査・分析事業の総括

令和4年度(調査・分析事業)のスケジュール(実績)

- 活動期間: ‘22/10/25にキックオフし活動開始、’ 23/3/17までの約5カ月間で予定通り活動を終了
- データ取得期間: ‘22/12/6にIoT重量センサを設置、’ 23/3/5まで約3か月間の排出重量データを蓄積・分析



令和4年度(調査・分析事業)のタスク・ゴール(実績)

おおむね当初計画通りのゴールを達成。マテリアルリサイクルに向けた排プラ収集・分析・回収運用構築が継続課題

活動分類	ゴール（今年度の終了時の状態）	タスク（活動項目）		進捗	
①建設現場の廃プラの現状の実態把握 →2.2で詳細説明	■T-Baseにおける廃プラスチックの分別区分・廃プラ種類・材質が現物ベースで明確になっている状態 →済	プラスチック廃棄量・分別状況調査	廃プラスチックの分別状況把握	済	-
			廃プラスチックの種類・材質の把握	済	-
②デジタルを活用した情報取得・可視化と実装に向けて課題の整理 →2.3で詳細説明	■T-Baseにおけるプラスチックの排出量が分別区分ごとにデジタルで情報取得・可視化されている状態 →済	デジタルプラットフォーム利用準備	デジタルプラットフォーム 利用準備	済	-
		IoT重量センサー利用準備	Smartmatの調達手配	済	-
			Smartmatの設置・セットアップ	済	-
	■廃プラ分別・可視化における課題の抽出と解決策の仮説立案が出来ている状態 →済	プラスチック廃棄量測定・可視化トライアル	排出重量の測定	済	-
			分別運用に向けた施策徹底	済	-
		プラ廃棄における課題整理・解決策検討	分別・可視化における課題を集約	済	-
③取得した廃棄情報の分析・シミュレーション →2.4で詳細説明	■デジタルに可視化した情報より、廃プラ種類ごとの年間廃棄量が概算予測できている状態 →済	分析	測定実績の集計・加工・分類	済	-
		シミュレーション	年間廃棄量の予測	済	-
④マテリアルリサイクル化に向けた検討 →2.5で詳細説明	■廃棄されているプラスチックのマテリアルリサイクル可否とその効果試算ができている状態 →仕掛(効果試算が仕掛)	マテリアルリサイクルの可否判断	1次診断(目視)	済	-
			最終診断(リサイクラ確認)	未	リサイクラによる厳密な可否判断は未
		マテリアルリサイクルの効果試算	CO2排出量・コストの削減効果試算	仕掛	コスト削減、CO2排出削減量とも概算レベル。段階的に精度を上げていく。
	■リターナブル梱包材の試作品を製作する準備ができている状態 →済(試作品の製作まで進捗)	マテリアルリサイクルのスキーム構築	プロセス・担当企業の明確化	仕掛	候補企業を選定済み、決定には至らず
		マテリアルリサイクルに向けた試作設計	空調機器の型式・出荷量分布の調査	済	-
			対象とする型式(品番)の選定	済	-
			リターナブル梱包材の試作設計	済	-
			リターナブル梱包材の試作製造手配	済	-
			再生材の収集	仕掛	T-Baseからは、梱包材製作に十分なプラスチックは集まっておらず

1.4.2: 実証事業(令和5年度)の計画



令和4年度(調査・分析事業)の成果と課題

一連の活動における成果と課題を、以下の表に整理した。解決すべき課題のポイントは以下。

- 廃プラスチックの MATERIAL リサイクルの実運用確立(オペレーション、採算性)
- リターナブル梱包材の実運用確立
- 下記の変化点に対し、分別やデジタルの仕組みの運用が耐えうること
- 廃プラ種類の増加 ●排出量の増加 ●排出者の増加 ●排出拠点の増加 ●屋外での使用

活動項目		成果（調査・分析事業）	課題（実証事業以降）	
			現状のスコープ(T-Base)における課題 （屋内/1拠点/室外機/1メーカー）	スコープ拡大に伴う課題 （屋外/多拠点/室外機以外/他企業・・・）
①建設現場の廃プラスチックの現状の実態把握		✓現物ベースで、廃棄されているプラスチックの種類と材質を把握できた （当初:16種類 →現在:約40種類）	✓上流(調達プロセス)にさかのぼった廃プラスチックの種類・量の調査 （梱包品質の緩和、環境配慮設計の促進）	✓施工現場における実態の把握
②デジタルを活用した情報取得・可視化と実装に向けた課題の整理	a:廃プラスチックの分別運用確立	✓MATERIALリサイクルが実施可能な樹脂種類ごとの分別に変更 （PP/PE/PS/PVC/PETの5分類） ✓現場における分別運用の浸透が進む （分別ルールの掲示・説明による間違い減少） ✓分別運用における課題を集約・把握 （分別違い・種類不明・BOXキャパが3大課題）	✓分別ルール更新・説明の継続 ✓外部立入業者への分別運用徹底 ✓樹脂種類判別の効率・精度向上 （樹脂種類判別センサーの導入） ✓減容による運搬コスト削減 （PSインゴット化 設備導入） ✓回収・MATERIALリサイクルのルート確立 （再資源化のオペレーション・採算確立）	✓施工現場における分別運用確立
	b:デジタル活用による情報取得の仕組み確立	✓IoT重量センサを設置し、材質別の排出重量の測定が可能に ✓3ヶ月分の排出実績データを蓄積	✓排出重量の累計の集計自動化 ✓デジタルプラットフォームとの連携 （現状は手動で集計・連携） ✓集計精度の向上(厳密化) （重量・産廃処理費・CO2排出量について）	✓複数拠点の排出量可視化 ✓大量な排出量への対応(耐荷重) ✓屋外への対応(耐候性・Wi-Fiなど)
③取得した廃棄情報の分析・シミュレーション		✓実績をもとに、年間のおよその排出量を予測することが可能に	✓排出量の予測精度向上(データ蓄積を増やす) ✓データ利活用の用途拡大（CO2排出削減量の可視化、回収運搬への活用ほか）	
④MATERIALリサイクル化に向けた検討（再製品化・利用）		✓リターナブル梱包材に求められる要件を物流拠点の視察・ヒアリングなどで明確化 （重量・強度・リサイクル性・コストなど） ✓要件をもとに試作検討を繰り返し3案、試作品を製作中	✓試作品による評価・設計FIX（Mサイズ） ✓リターナブル梱包材の実運用確立 （物流ライン・倉庫～納品～回収、運送コスト含め） ✓リサイクル性の向上 （材質の単一化・リサイクル材の配合比向上など） ✓室外機のサイズ拡大対応（L/XLサイズ） ✓量産(実装)に向けた検討（金型などで梱包材製作）	✓室外機以外への対応 ✓他メーカーへの展開対応 ✓その他のあらゆる再製品化 （リターナブル梱包材以外へのMATERIALリサイクル）

✓リターナブル梱包材の実運用確立



令和5年度(実証事業)の計画

高砂熱学工業 ダイキン工業 ヴェオリア・ジャパン digglue ユーアイ社 岐阜プラスチック工業

まずは令和5年度の前半で現状スコープの完遂、徐々にスコープ拡大に向けた動きも取っていく

		2023年度（令和5年度）													
		4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月		
		フェーズ	（提案・審査）		実証事業										
マイルストーン		主要イベント				キックオフ▼							報告書提出▼		
		定例ミーティング					▼▼	▼▼	▼▼	▼▼	▼▼	▼▼	▼▼		
タスク	現状 スコープ 【オフサイト】	①建設現場の廃プラスチックの現状の実態把握				上流（調達）にさかのぼった廃プラの種類・量の調査（梱包簡素化に向けた環境配慮設計の促進）									
		②デジタルを活用した 情報取得・可視化と 実装に向けて課題の整理	a: 廃プラスチックの 分別運用確立	排出データ蓄積 ※昨年度より継続測定中											
				分別ルール更新・説明の継続											
				外部立入業者への分別運用徹底											
				※無償トライ（6～7月）											
				樹脂種類判別の効率・精度向上（樹脂種類判別センサーの導入）											
		b: デジタル活用による 情報取得の仕組み確立	※業者選定・決定済（4～5月）												
			減容による運搬コスト削減（PSインゴット化 設備導入）												
			▼廃プラ物性分析 調査委託（仮）												
			回収・マテリアルリサイクルのルート確立（業者選定・再資源化のオペレーション・採算確立）												
	排出重量の累計の集計自動化・デジタルプラットフォームとの連携 ※本事業外で対応済														
共通	集計精度の向上（重量・産廃処理費・CO2排出量について）														
	データ分析・利活用の用途拡大（マテリアルリサイクルによるCO2排出削減量の可視化ほか）														
	④マテリアルリサイクル化に 向けた検討	▼試作品 再製造（仮）													
		試作品による評価・設計FIX（Mサイズ）													
		リターンナブル梱包材の実運用確立（物流ライン・倉庫～納品～回収、運送コスト含め）													
共通	製造コスト低減・リサイクル性向上の検討（材質単一化・リサイクル材の配合比向上）														
	●共通														
	報告書作成														
	スコープ 拡大 【オンサイト】 【他社】	施工現場への拡大	対象現場の選定・実態把握												
		その他の拡大 ※仮日程	施工現場へのデジタル活用に向けた課題解決検討（複数拠点・大量・屋外）												
スコープ拡大戦略・優先度検討															
室外機のサイズ拡大対応（L/XLサイズ）															
室内機への拡大検討															
		その他のあらゆる再製品化（リターンナブル梱包材以外へのマテリアルリサイクル）													
		業界他社・他業界への拡大の動きの検討													

令和5年度(実証事業)のゴール

活動分類			ゴール（今年度の終了時の状態）
現状スコープ ・T-Base ・室外機(M)	①建設現場の廃プラの現状の実態把握		■T-Baseにおけるプラスチック排出量の規模感が 調達・生産計画などを活用して排出前により高精度で把握できている状態 ■各メーカーから納入される製品の梱包状態(材質・重量等)が把握できており、 環境配慮設計に向けたアクションの明確化(一部実施)が出来ている状態
	②デジタルを活用した 情報取得・可視化と 実装に向けた課題の整理	a:廃プラスチックの 分別運用確立	■プラスチック排出量のデータが1年分以上蓄積されている状態 ■樹脂種類の判別の効率と精度が上がっている状態 ■排プラスチックの回収・マテリアルリサイクルのルートが確立されている状態
		b:デジタル活用による 情報取得の仕組み確立	■プラスチックの排出量が自動で集計・可視化されている状態 ■プラスチックの排出量の集計精度が向上している状態
	③取得した廃棄情報の 分析・シミュレーション		■材質別のプラスチック排出量がより精度高く予測できている状態 ■排プラデータの利活用の用途が拡大出来ている状態（通知・トレサビほか） ■マテリアルリサイクルによるCO2排出削減量の可視化が出来ている状態
	④マテリアルリサイクル化 に向けた検討		■室外機(Mサイズ)用のリターナブル梱包材が完成している状態 ■リターナブル梱包材を用いた運用トライができている状態（ダイキン⇄T-Base）
スコープ拡大	共通		■スコープ拡大の方向性と優先度が整理できている状態
	拠点の拡大		■屋外の建設現場(1か所以上)における検証が出来ている状態 ※要具体化
	マテリアルリサイクル範囲の拡大 (排プラの調達元・再製品化の用途)		■室内機への拡大が出来ている状態 ※要具体化 ■その他の用途への再製品化に向けたアクションが出来ている状態
	企業・業界の拡大		■建設業界の他社への展開に向けたアクションが出来ている状態 ※要具体化 ■他の業界への展開に向けたアクションが出来ている状態 ※要具体化

令和5年度(実証事業)の対象範囲

- まずは現状スコープ(オフサイト)の完遂 (T-Baseでの分別・回収運用のモデル確立、室外機(Mサイズ)梱包材のリユース運用)
- スコープ拡大の方向性は、①分別→回収・破碎・ペレタイズ(プロセス拡大) ②屋内→屋外(施工現場)

		令和4年度 (調査・分析事業)	令和5年度 (実証事業)	令和6年度以降 (実装事業～)
期間		6か月	(9カ月)	
業界		建設業界		+ 自動車ほか製造業
企業(メーカー)		高砂熱学工業、ダイキン		+ 他のゼネコン・サブコン + 都内の製造業各社
場所		T-Base	+ 施工現場	
		屋内	+ 屋外	
		1か所	+ 1か所	+ n箇所
マテリアルリサイクル プロセス		分別	+ 回収・破碎・ペレタイズ	+ 再製品化への活用
デジタル活用		IoT重量センサ(Smartmat) デジタルプラットフォーム(MateRe)	+ 樹脂種類判別センサ	
再製品化の検討	製品	リターナブル梱包材	+ その他の製品 ※調査検討のみ	
		室外機 (Mサイズ)	+ 室外機(L/XL) + 室内機	
	メーカー	ダイキン製		

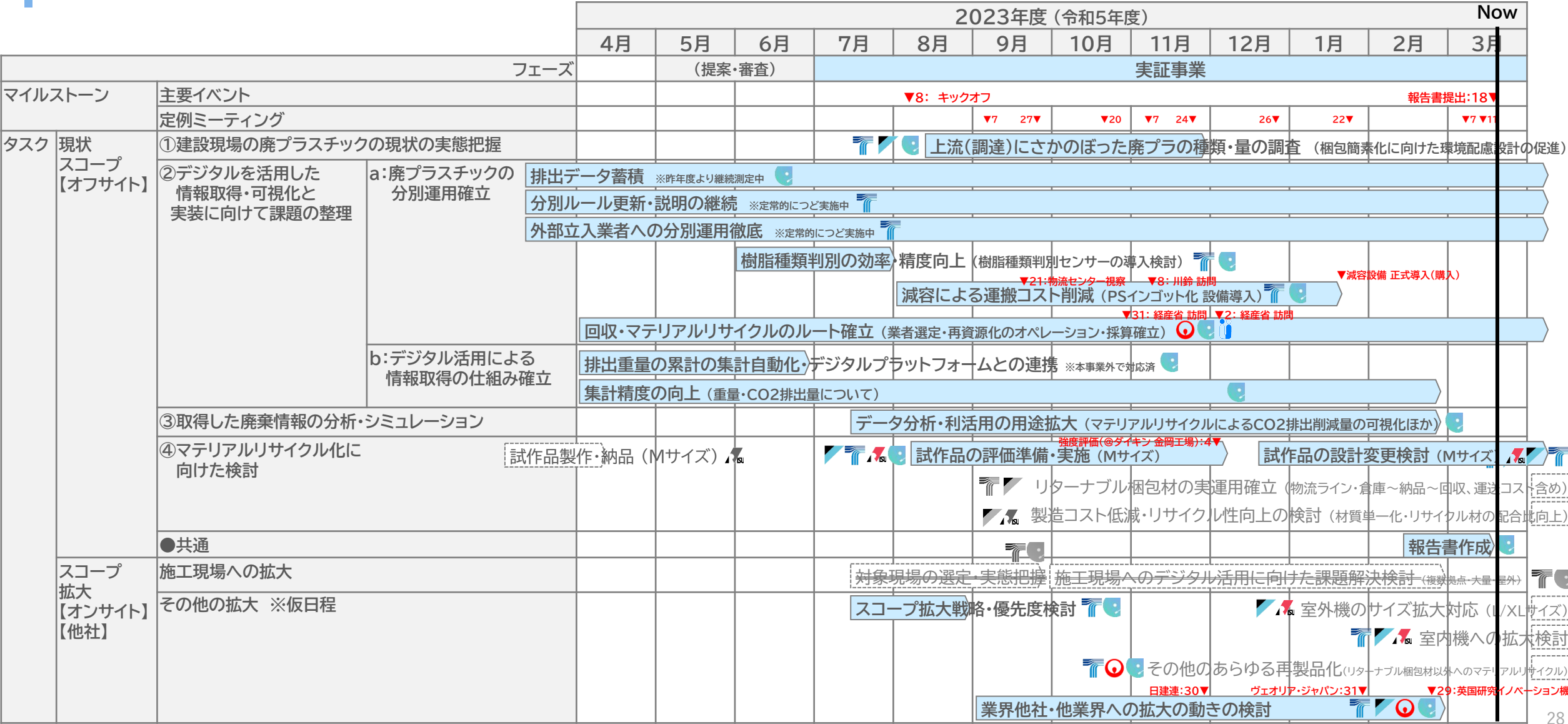
第2章： 本年度(実証事業)の活動内容と成果・課題

2.1: 活動実績

令和5年度(実証事業)のスケジュール(実績)

高砂熱学工業 ダイキン工業 ヴェオリア・ジャパン digglue ユーアイ社 岐阜プラスチック工業

調査・分析事業で抽出した課題への対策実行と、スコープ拡大に向けた動きを実施



令和5年度(調査・分析事業)のマイルストーン(実績)

計9回の定例ミーティングと、計6回の現地定期フォローを中心に、以下のような活動を推進した

マイルストーン			実施内容(目的)	場所	参加・実施企業
主要イベント	2023/6/8	樹脂種類判別センサートライ導入立ち合い	●樹脂判別センサーの現場トライ開始(機器セッティング、操作説明)	T-Base(八潮)	高砂熱学工業、リコー、digglue
	2023/8/8	キックオフミーティング	●顔合わせ、活動計画・アクションの確認など	オンライン	高砂熱学工業、ダイキン工業、ヴェオリア・ジャパン、digglue
	2023/9/21	某製造業 物流センター訪問	●再資源化プロセス確立に向けた視察【PS】 (発泡スチロールインゴッド機の導入検討)	某製造業 物流センター(草加)	高砂熱学工業、digglue
	2023/11/8	川鈴 訪問	●再資源化プロセス確立に向けた視察【PS/PE】 (有価買取可否の相談、プロセス・設備の確認)	川鈴 岩槻営業所(岩槻)	digglue
	2023/11/30	日建連 副産物部会 報告	●対象範囲拡大に向けた動き【建設業界】	東京建設会館(八丁堀)	高砂熱学工業、ヴェオリア・ジャパン、digglue、ゼネコン各社ほか
	2023/12/4	リターナブル梱包材 評価試験実施	●リターナブル梱包材 試作品の強度評価(落下・圧縮・振動試験)	ダイキン工業 金岡工場(堺)	ダイキン工業、digglue
	2024/1/22	PS 再資源化プロセス開始	●発泡スチロールインゴッド機の導入	T-Base(八潮)	高砂熱学工業
	2024/1/31	ヴェオリア・ジャパン 野田会長 視察対応	●対象範囲拡大に向けた動き【他業界】	T-Base(八潮)	高砂熱学工業、ヴェオリア・ジャパン、digglue
	2024/2/29	英国研究イノベーション機構(UKRI) Innovate UK 視察対応	●対象範囲拡大に向けた動き【海外】	T-Base(八潮)	高砂熱学工業、ヴェオリア・ジャパン、digglue 英 サークュラーエコノミー関連スタートアップ企業15社
	2024/3/5	日建連 副産物部会 視察対応	●対象範囲拡大に向けた動き【建設業界】	T-Base(八潮)	高砂熱学工業、東京都環境局、ゼネコン各社ほか
	2024/3/18	報告書提出	●調査・分析事業の一連の活動について、報告書を作成・提出	-	高砂熱学工業、ダイキン工業、digglue
定例ミーティング	2023/9/7	定例ミーティング#1	●活動スケジュール・進捗確認 ●各活動の状況共有・レビュー ●課題・懸案事項の確認、解決策検討 ●追加アクションの明確化 など	オンライン	高砂熱学工業、ダイキン工業、ヴェオリア・ジャパン、岐阜プラスチック工業、digglue
	2023/9/27	定例ミーティング#2			
	2023/10/20	定例ミーティング#3			
	2023/11/7	定例ミーティング#4			
	2023/11/24	定例ミーティング#5			
	2023/12/26	定例ミーティング#6			
	2024/1/22	定例ミーティング#7			
	2024/3/7	定例ミーティング#8			
	2024/3/11	定例ミーティング#9			
現地定期フォロー	2023/6/19	現地定期フォロー#1	●樹脂種類判別センサーのトライ運用状況確認 ●T-Baseにおける廃プラの分別状況の確認	T-Base(八潮)	digglue
	2023/7/3	現地定期フォロー#2			
	2023/7/10	現地定期フォロー#3			
	2023/7/18	現地定期フォロー#4			
	2023/7/24	現地定期フォロー#5			
	2024/1/16	現地定期フォロー#6	●再資源化プロセス確立に向けた視察【PP】 (カラーコーン・バーの数量確認)	T-Base(八潮)	digglue

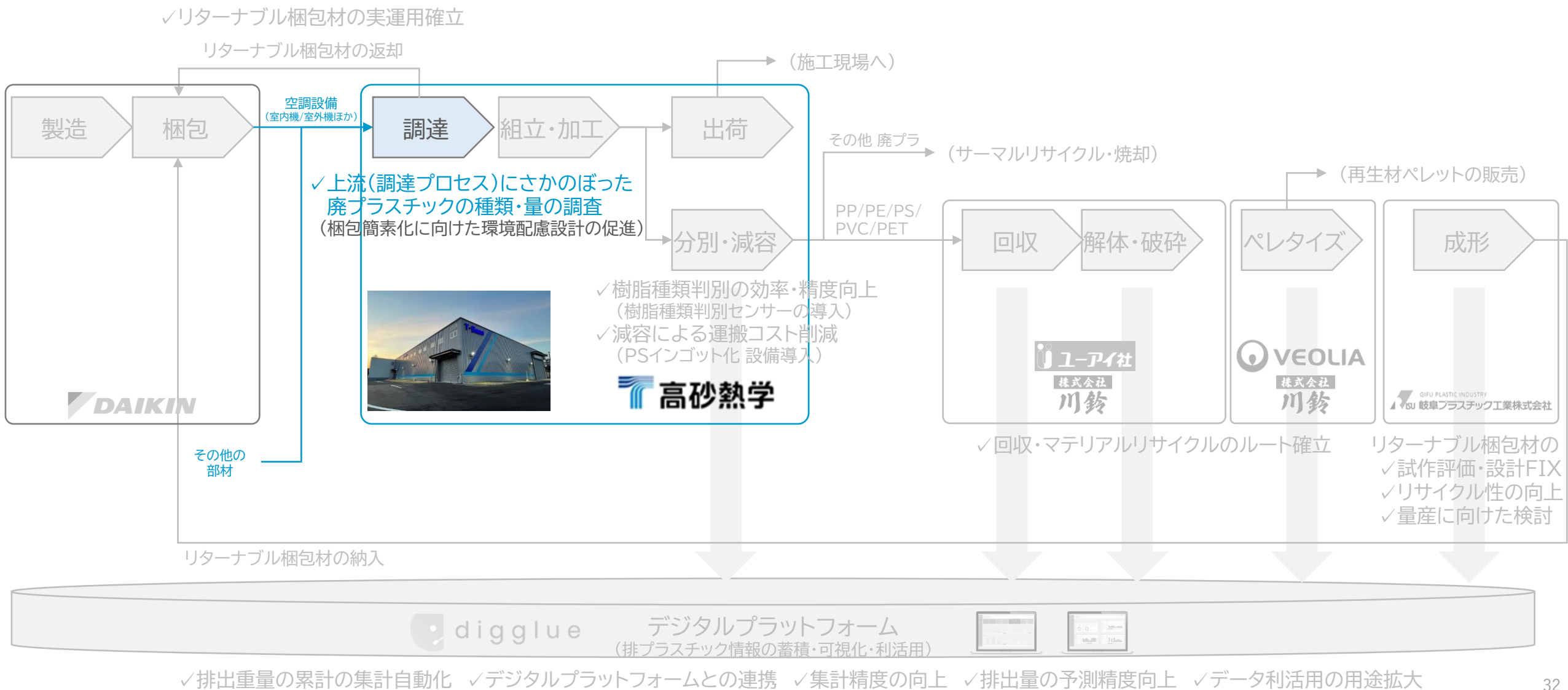
当初に設定したゴールに対する達成状況

- 活動①～③: 材質ごとの再資源化プロセス確立・デジタル活用の仕組み強化を中心に着実に進捗。
- 活動④: リターナブル梱包材の開発は試作・評価実施も強度未達。継続して改善を進め、室外機での完遂を目指す。
- スコープ拡大: 建設業界、他の業界、海外への活動紹介および意見交換を実施できた。

活動分類		ゴール（今年度の終了時の状態）	進捗		
現状 スコープ	①建設現場の廃プラの現状の実態把握 →2.2で詳細説明	■T-Baseにおけるプラスチック排出量の規模感が、調達・生産計画などを活用して排出前により高精度で把握できている状態	済	-	
		■各メーカーから納入される製品の梱包状態(材質・重量等)が把握できており、環境配慮設計に向けたアクションの明確化(一部実施)が出来ている状態	仕掛	●ダイキン工業分に関しては把握済。 (室外機・室内機)	
	②デジタルを活用した 情報取得・可視化と 実装に向けた 課題の整理	a:廃プラスチックの 分別運用確立 →2.3.1で詳細説明	■プラスチック排出量のデータが1年分以上蓄積されている状態	済	-
			■樹脂種類の判別の効率と精度が上がっている状態	仕掛	●全体的に分別の運用が徹底され 判別の精度は向上。 ●PPIに関しては分別品質に課題。
			■排プラスチックの回収・マテリアルリサイクルの ルートが確立されている状態	仕掛	●PSについてはルート確立済。 ●PE、PPについてはアクション実施中。 ●PVC・PETについては少量のため保留。
		b:デジタル活用による 情報取得の仕組み確立 →2.3.2で詳細説明	■プラスチックの排出量が自動で集計・可視化されている状態	済	-
			■プラスチックの排出量の集計精度が向上している状態	済	-
	③取得した廃棄情報の分析・シミュレーション →2.3.2で詳細説明	■材質別のプラスチック排出量がより精度高く予測できている状態	済	-	
		■排プラデータの利活用の用途が拡大出来ている状態（通知・トレサビほか）	済	-	
		■マテリアルリサイクルによるCO2排出量・削減量の可視化が出来ている状態	済	-	
④マテリアルリサイクル化に向けた検討 (リユースを含む) →2.4で詳細説明	■室外機(Mサイズ)用のリターナブル梱包材が完成している状態	仕掛	●リターナブル梱包材の試作品が完成も、 強度評価NGで再設計中。		
	■リターナブル梱包材を用いた運用トライができている状態（ダイキン⇄T-Base）	未			
ス コー プ 拡 大	全体像 →2.5で詳細説明	■スコープ拡大の方向性と優先度が整理できている状態	済	●拡大の方向性・優先度を設定済。 ※オフサイト施工を優先していく方向とし、 オンサイト拠点の活動は優先度を下げた。	
	拠点の拡大	■屋外の建設現場(1か所以上)における検証が出来ている状態	-		
	マテリアルリサイクル範囲の拡大 (排プラの調達元・再製品化の用途)	■室内機への拡大が出来ている状態	未	●室外機での完遂を優先するため未着手。	
		■その他の用途への再製品化に向けたアクションが出来ている状態			
	企業・業界の拡大 →2.5で詳細説明	■建設業界の他社への展開に向けたアクションが出来ている状態	済	-	
		■他の業界への展開に向けたアクションが出来ている状態 ※要具体化	済	-	

2.2: 建設現場の廃プラの実態把握

✓上流(調達プロセス)にさかのぼった廃プラスチックの種類・量の調査
(梱包簡素化に向けた環境配慮設計の促進)



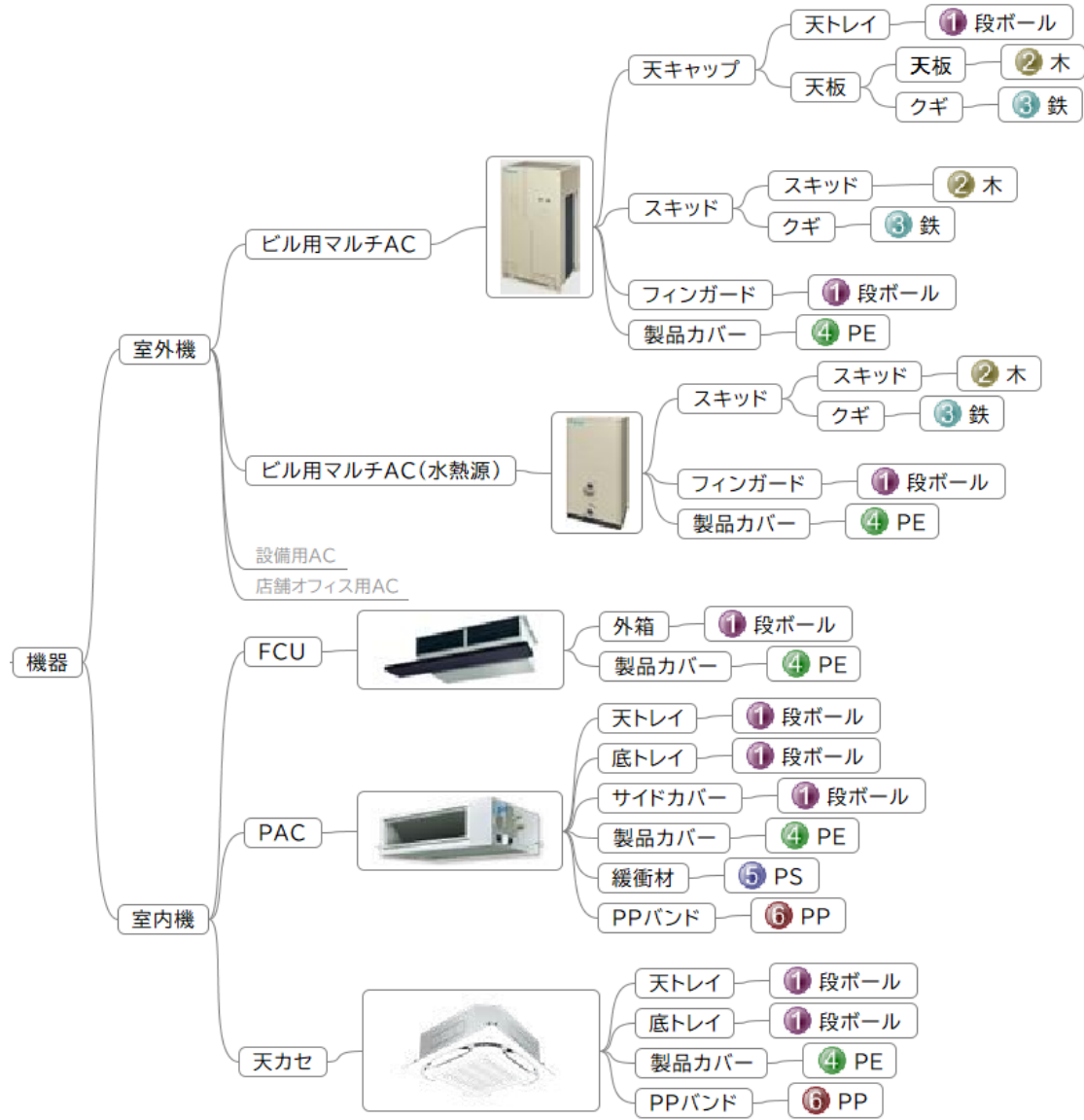
梱包材の材質と重量

排出量が多い室外機と室内機について調査した。 ※ダイキン製についてのみ調査。台数は、2022年4月～2023年3月のT-Base実績。
→木の割合が多く、廃棄(焼却)されている。 発泡スチロール・カバー・バンドも、割合は少ないが廃棄。

製品 								梱包材重量(kg)										廃棄(焼却や埋立)		資源	
構成 機器		室外機	ビル用マルチAC 	ケーシング サイズ	寸法(mm)			台数	1台あたり					合計					計		
					幅	奥行	高さ		スキッド (木)	段ボール (紙)	カバー (プラ/LDPE)	バンド (プラ/PP)	計	スキッド (木)	段ボール (紙)	カバー (プラ/LDPE)	バンド (プラ/PP)				
									焼却	マテリアル リサイクル	焼却	焼却		焼却	焼却	焼却	焼却				
								11.4	2.74	0.261	0	14.401	0	0	0	0	0				
								7.6	2.18	0.203	0	9.983	0	0	0	0	0				
								4.6	0.72	0.16	0	5.48	0	0	0	0	0				
								6.2	1.72	0.174	0	8.094	0	0	0	0	0				
								4.6	0.46	0.15	0	5.21	0	0	0	0	0				
								14.9	0	0.1	0	15	0	0	0	0	0				
								16.5	0	0.14	0	16.64	5,049	0	43	0	5,092				
								-					30,465kg	0	550kg	0	計5,092kg/年				
													99.2%	0.0%	0.8%	0%					
設備用AC								(調査対象外)													
店舗オフィス用AC								(調査対象外)													
構成 機器		室内機	FCU (天井埋込形ファンコイルユニット) 	型式	能力	台数	1台あたり					合計					計				
							段ボール (紙)	発泡スチロール (プラ/PS)	カバー (プラ/LDPE)	バンド (プラ/PP)	計	段ボール (紙)	発泡スチロール (プラ/PS)	カバー (プラ/LDPE)	バンド (プラ/PP)						
							マテリアル リサイクル	埋立	焼却	焼却		マテリアル リサイクル	埋立	焼却	焼却						
								4.88	0	0.100	0	4.98	1,799	0	39	0	1,838				
								5.17	0	0.112	0	5.28									
								5.42	0	0.126	0	5.55	1,520	0	36	0	1,556				
								6.58	0	0.154	0	6.73									
								7.10	0	0.183	0	7.28	1,235	0	32	0	1,267				
								7.85	0	0.225	0	8.08	1,138	0	33	0	1,171				
								1.81	0.41	0.132	0.02	2.38	2,140	484	156	24	2,804				
								2.17	0.47	0.132	0.03	2.80	2,773	602	169	38	3,582				
								2.48	0.47	0.168	0.03	3.15	662	125	45	8	841				
								1.81	0	0.06	0.04	1.91	659	0	22	15	695				
								-					11,927kg	1,211kg	530kg	85kg	計13,753kg/年				
													86.7%	8.8%	3.9%	0.6%					
配管 (PVC) →カット時の端材を廃棄								(調査対象外)													
フレーム (アルミ)								(調査対象外)													
その他								(調査対象外)													

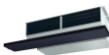
梱包材の構成

機器種類ごとに梱包材の構成を調査。リサイクル・リユースを進めつつ、今後はリデュース(なくす)の検討も



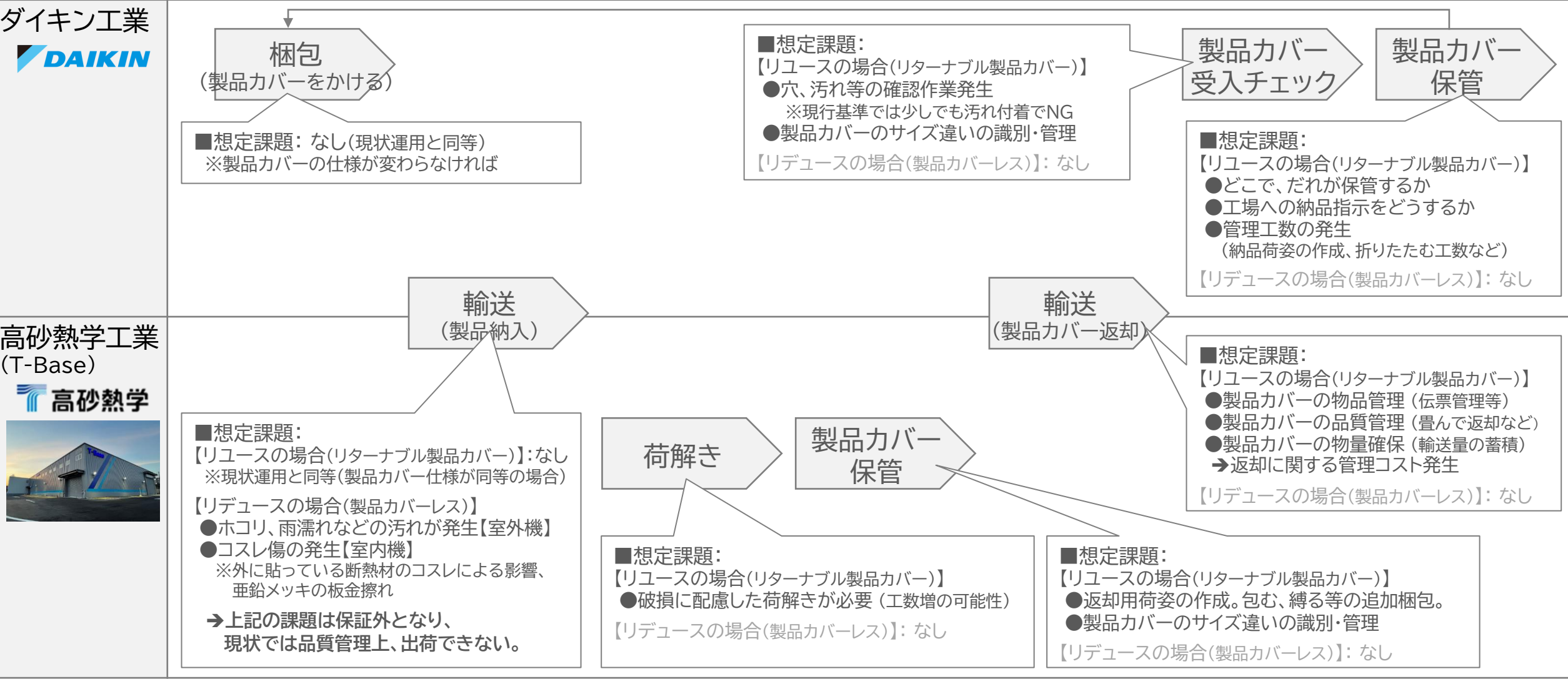
今後のアクション

- ①天キャップ ②スキッド: 現状実施中のリターナブル梱包材の完遂を
- ④製品カバー: まずはリサイクルしつつ、リユース・リデュースの検討(3Rのレベルを段階的にアップ)

製品		梱包材				3Rに向けたアクション ※T-Base(オフサイト拠点)において				
						進捗	現状	今後		
								Lv.1:リサイクル	Lv.2:リユース	Lv.3:リデュース
室外機	ビル用マルチAC・ビル用マルチAC(水熱源) 	①天キャップ ※ビル用マルチACのみ	天トレイ	段ボール	●倉庫内保管時や輸送時の製品保護 ●天板と製品のコスレ防止兼動き止め	仕掛	リサイクル (再生紙)	-	繰返し利用 【進行中】	-
			天板	木	●保管時の製品保護	仕掛	廃棄	-	繰返し利用 【進行中】	詳細は2.4に記載 (リターナブル梱包材)
		②スキッド		木	●フォークリフト荷扱い ●倉庫内保管時や輸送時の製品底面保護	仕掛	廃棄	-	繰返し利用 【進行中】	
		③フィンガード		段ボール	●フィンの保護	済	リサイクル (再生紙)	-	-	-
		④製品カバー		プラ (PE)	●倉庫内保管時や輸送時の汚れ・水濡れ防止	仕掛	廃棄	再生ペレット化 【進行中】	繰返し利用 【将来】	(製品カバーレス)
室内機	FCU 	⑤外箱		段ボール	●倉庫内保管時や輸送時の製品保護 ●保管強度向上による保管、輸送効率向上	済	リサイクル (再生紙)	-	-	-
		④製品カバー		プラ (PE)	●段ボールと擦れて傷・塗装剥がれの保護	仕掛	廃棄	再生ペレット化 【進行中】	繰返し利用 【将来】	(製品カバーレス)
	PAC・天カセ 	⑥天トレイ		段ボール	●倉庫内保管時や輸送時の製品保護 ●保管強度向上による保管、輸送効率向上	済	リサイクル (再生紙)	-	-	詳細は次頁 (アクション方針)
		⑦底トレイ		段ボール	●倉庫内保管時や輸送時の製品保護 ●保管強度向上による保管、輸送効率向上	済	リサイクル (再生紙)	-	-	
		⑧サイドカバー ※PACのみ		段ボール	●電装品箱の保護	済	リサイクル (再生紙)	-	-	
		④製品カバー		プラ (PE)	●倉庫内保管時や輸送時の汚れ・水濡れ防止 ●段ボールと擦れて傷・塗装剥がれの保護	仕掛	廃棄	再生ペレット化 【進行中】	繰返し利用 【将来】	(製品カバーレス)
		⑨緩衝材 ※PACのみ		プラ (PS)	●衝撃吸収	済	廃棄	インゴット化 【実施済】	-	-
		⑩バンド		プラ (PP)	●梱包材の外れ防止	未	廃棄	要検討 (分別しきれておらず)	-	-

④製品カバーのリユース・リデュース運用における想定課題

- リユース： 破損・汚れの発生しにくい製品カバーの設計と、保管・輸送・管理等の運用確立が課題。
- リデュース： 室外機・室内機の製品品質の管理上、カバーレスは当面は難しい見込み。



2.3: デジタルを活用した情報取得・可視化と実装に向けた課題整理

2.3.1: 廃プラスチックの分別運用確立

2.3.1: 廃プラスチックの分別運用確立

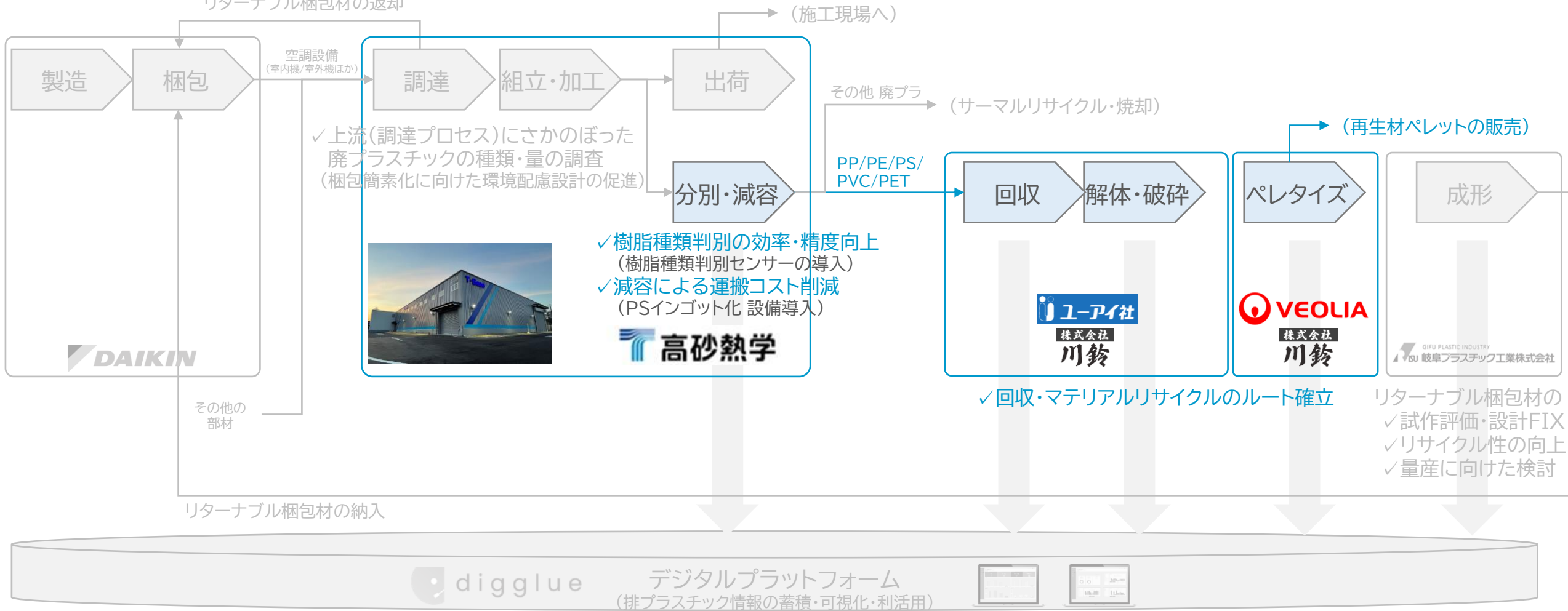
✓樹脂種類判別の効率・精度向上(樹脂種類判別センサーの導入)

✓減容による運搬コスト削減(PSインゴット化 設備導入)

✓回収・マテリアルリサイクルのルート確立

✓リターナブル梱包材の実運用確立

リターナブル梱包材の返却



✓排出重量の累計の集計自動化 ✓デジタルプラットフォームとの連携 ✓集計精度の向上 ✓排出量の予測精度向上 ✓データ利活用の用途拡大

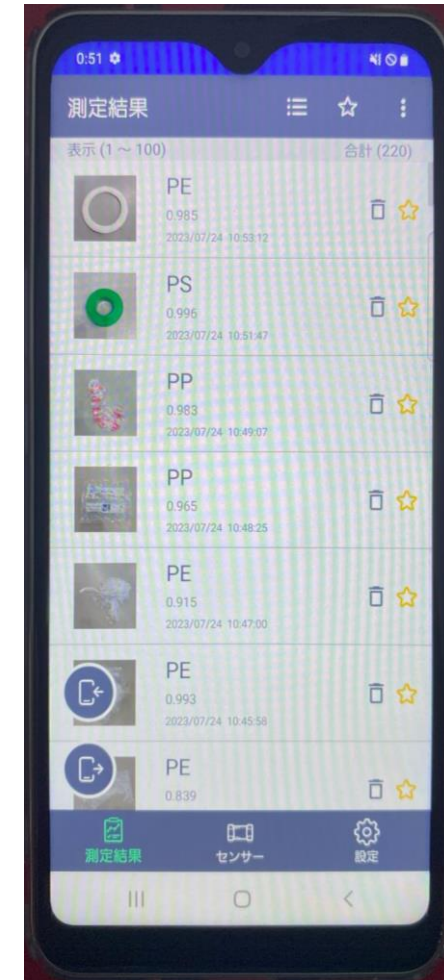
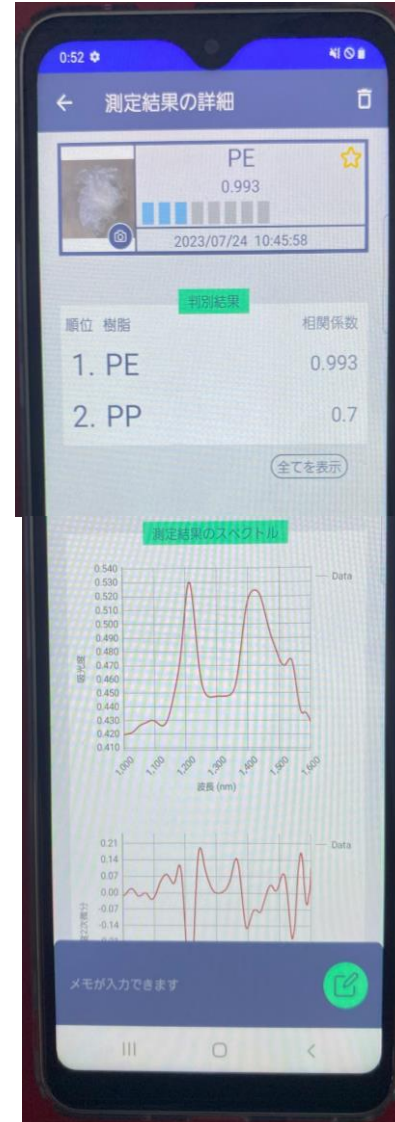
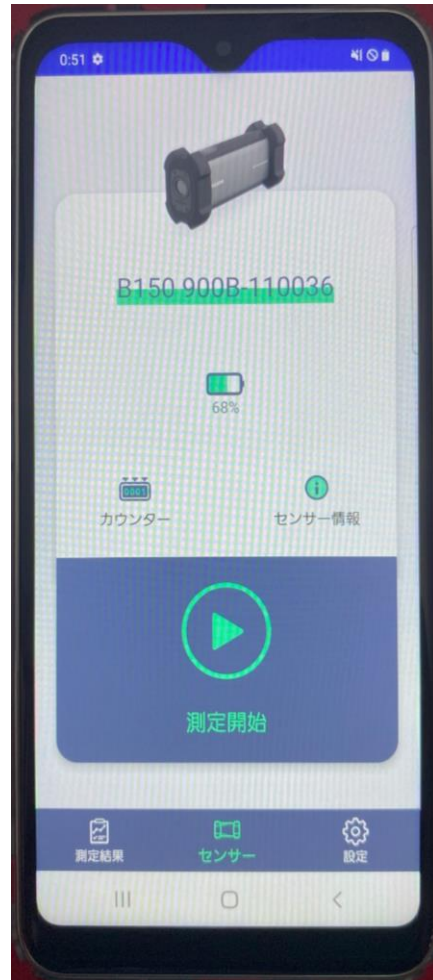
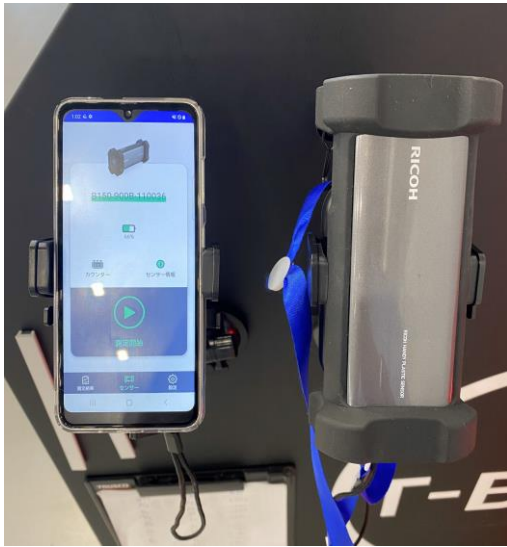
樹脂種類判別の効率・精度向上 センサ活用トライアル概要

2023/6/8(木)～7/28(金)までの約7週間、センサーをレンタルし、T-Baseにてトライアル実施

6月				7月			
5-	12-	19-	26-	3-	10-	17-	24-
▼8 説明会		▼19 現地確認		▼3 現地確認	▼10 現地確認	▼18 現地確認	▼24 現地確認
期間	2023/6/8(木)～7/28(金)						
場所	高砂熱学工業 T-Base（埼玉県八潮市）						
目的	樹脂種類判別の効率・精度向上						
実施内容	●樹脂判別センサのレンタル・設置 ●操作説明会実施 ●現場でトライアル利用（廃プラの廃棄時に判別・分別） ●利用状況の確認						
実施者	●導入・説明： リコー ●現場利用： 高砂熱学工業 ●利用状況確認： digglue						

樹脂種類判別センサーの測定方法

センサの発光面をプラスチックに当て、スマホで測定開始ボタンを押下、数秒で結果表示。写真撮影も可



測定実績(データ)

計218回の測定記録を取得した(センサよりスマホに転送して蓄積、CSV出力)



測定結果データ

順位(相関係数の高い順に並んでいる)

光学ユニット交換回数	お気に入り	光量ゲージの値	判別結果	1位	1位	2位	2位	3位	3位	4位	4位	5位	5位	6位	6位	7位	7位
0		0.864102724	PE	PE	0.984513007	PP	0.679109854	PA	0.502381788	PVC	0.502306744	ABS	0.389669731	PS	0.362865988	PETG	0.219978737
0		0.242216728	PS	PS	0.9958903	ABS	0.924765311	PE	0.304463573	PC	0.295456566	PP	0.120787126	PETG	0.112053183	PVC	0.106828576
0		0.571522609	PP	PP	0.983489477	PVC	0.93393791	PA	0.920235209	PE	0.659025674	PBT	0.527927707	PETG	0.468117627	POM	0.338693761
0		0.821395525	PP	PP	0.96533312	PVC	0.936018356	PA	0.924017375	PE	0.704829057	PBT	0.509995179	PETG	0.489430254	ABS	0.380534772
0		0.464246187	PE	PE	0.914723545	PP	0.68907923	PA	0.552550159	PVC	0.500228314	ABS	0.468481666	PS	0.416378367	PETG	0.29803403
0		0.344917381	PE	PE	0.993140711	PP	0.700182099	PVC	0.516101815	PA	0.50433659	ABS	0.365394285	PS	0.338967911	PETG	0.254718322
0		0.384125355	PE	PE	0.8390557	PP	0.629884453	PA	0.527857715	PVC	0.456003652	PS	0.409559739	ABS	0.408974651	PETG	0.17197624
0		0.262284314	PP	PP	0.977807812	PVC	0.9337323	PA	0.927411487	PE	0.618803341	PBT	0.563557432	PETG	0.471766516	POM	0.37329934
0		0.494063491	PP	PP	0.955501051	PVC	0.937348044	PA	0.903795456	PE	0.682036309	PBT	0.49063904	PETG	0.459812335	ABS	0.450737488
0		1.079403127	PS	PS	0.986522383	ABS	0.910527363	PC	0.303722969	PE	0.213170603	PVC	0.076367387	PP	0.075572522	PA	0.061379814
0		0.097048208	PVC	PVC	0.7265214	PETG	0.679157541	PA	0.664901755	PBT	0.644199411	POM	0.521041412	PP	0.45249829	PET	0.428556207
0		0.264138578	PVC	PVC	0.995940801	PA	0.937247756	PP	0.880084431	PBT	0.745057688	PETG	0.662872847	PE	0.505437852	POM	0.479337892
0		0.518437784	PE	PE	0.987241975	PP	0.801430511	PVC	0.64915482	PA	0.625612982	ABS	0.392245223	PETG	0.376166388	PS	0.319424417
0		0.126686037	POM	POM	0.684083293	PMMA	0.663451197	PLA	0.631112839	PET	0.050272852	PVC	0.035883292	PA	0.020560979	PBT	0.02036666
0		0.115889572	Unknown	POM	0.526854015	PLA	0.445222102	PMMA	0.360530576	PBT	0.315192882	PET	0.216899448	PVC	0.174637339	PC	0.143535878
0		0.039656675	Unknown	PBT	0.368664078	PC	0.299431294	PA	0.284428588	PVC	0.278556234	POM	0.229555365	PETG	0.115221672	PLA	0.059980385
0		0.008673041	Unknown	PE	0.555097344	PS	0.357368031	ABS	0.253111198	PP	0.200988525	PA	0.071283385	PVC	0.066698808	PMMA	-0.091578637
0		0.008852448	Unknown	PE	0.206281447	PS	0.180664477	ABS	0.069815661	PA	-0.08242516	PP	-0.090884442	PETG	-0.099657652	PVC	-0.101241456
0		0.010945977	PA	PA	0.821893425	PP	0.810222864	PVC	0.744512695	PE	0.703243601	ABS	0.464077176	PETG	0.41355599	PBT	0.412807857
0		0.096569677	PE	PE	0.986089237	PP	0.789010697	PVC	0.616633781	PA	0.593641097	ABS	0.347823201	PETG	0.304495317	PS	0.29145541
0		0.235248439	PE	PE	0.980476885	PP	0.70533782	PA	0.583321861	PVC	0.556757989	ABS	0.412591095	PS	0.371632742	PETG	0.319869171
0		0.160301522	Unknown	PE	0.535907033	PP	0.442993399	PVC	0.371370204	PA	0.35033102	POM	0.204408302	PLA	0.175275592	PMMA	0.076865177
0		0.054071848	PVC	PVC	0.382844157	PP	0.810687177	PA	0.787305922	PBT	0.739739223	PETG	0.576875678	PC	0.560222468	POM	0.541850692
0		0.689326236	PP	PP	0.993428777	PVC	0.922045479	PA	0.893858601	PE	0.64901636	PBT	0.513088029	PETG	0.451729846	POM	0.377215607
0		0.125459815	Unknown	PLA	0.536935583	PMMA	0.387606829	POM	0.344497587	PC	-0.004719144	PET	-0.150639576	PVC	-0.151656427	PBT	-0.153347765
0		0.132428137	Unknown	PLA	0.510466414	PMMA	0.347545679	POM	0.155505467	PP	-0.163154803	PVC	-0.172932895	PA	-0.267653927	PET	-0.291944389
0		1.252983388	Unknown	PMMA	0.567699489	PLA	0.48320492	POM	0.41051208	PVC	0.00538839	PET	-0.02985064	ABS	-0.040520617	PS	-0.064415613
0		0.008074894	Unknown	PBT	0.361607784	PETG	0.335126452	PET	0.300921175	POM	0.163878865	PA	0.150794594	PC	0.127695957	PVC	0.11582572
0		1.853814808	Unknown	PMMA	0.339104757	PLA	0.253343006	POM	0.240166514	PS	-0.02795884	PA	-0.047472922	PVC	-0.057087601	ABS	-0.059156804
0		1.436672181	Unknown	PMMA	0.395508626	POM	0.303127098	PLA	0.195240992	ABS	0.030721867	PVC	0.021874123	PBT	0.003917308	PS	-7.29E-04
0		0.542153874	Unknown	PE	0.434161788	PP	0.256016343	PS	0.196620081	ABS	0.104380693	PA	0.028008658	PVC	-0.033775605	PETG	-0.102671627
0		0.629841274	PS	PS	0.631651198	ABS	0.520664215	PP	0.157504312	PE	0.149055044	PLA	0.032040916	PMMA	0.027192605	PVC	0.024725728
0		0.008284264	Unknown	PLA	0.222464867	PE	0.148926622	PMMA	0.141014039	POM	0.108828556	PP	0.065037467	PA	-0.043027381	PVC	-0.076124135
0		0.859287623	PVC	PVC	0.97874981	PP	0.931990133	PA	0.923004293	PBT	0.649665012	PETG	0.606777189	PE	0.601250731	POM	0.455167365
0		0.353231474	PE	PE	0.960968124	PP	0.668035858	PVC	0.528100529	PA	0.517802099	PETG	0.323651022	ABS	0.287482741	PS	0.216128307
0		0.550498029	PVC	PVC	0.862504572	PA	0.741401693	PP	0.652784953	POM	0.620770037	PBT	0.599921773	PETG	0.561953744	PE	0.328918494
0		0.087747092	PVC	PVC	0.657763528	PA	0.532582356	POM	0.526425424	PBT	0.512492628	PETG	0.416410804	PMMA	0.41338895	PP	0.391865845
0		0.408679056	PVC	PVC	0.995293276	PA	0.933465736	PP	0.885878591	PBT	0.692256491	PETG	0.627220035	PE	0.559736862	POM	0.464401106
0		0.708347141	PP	PP	0.986484577	PVC	0.919901678	PA	0.896937045	PE	0.672988893	PBT	0.47571172	PS	0.425752633	ABS	0.345544814
0		0.76328523	PVC	PVC	0.919323089	PP	0.911054479	PA	0.89631032	PE	0.684308609	PBT	0.433660302	PETG	0.411017158	POM	0.348947226
0		0.010048708	Unknown	PE	0.352886454	PP	0.148774807	PLA	0.006963081	PS	-0.145877359	PVC	-0.152546487	PMMA	-0.194906878	PA	-0.203094037
0		0.342883677	PP	PP	0.991710260	PVC	0.895258320	PA	0.875060517	PE	0.76337636	PBT	0.433085271	PETG	0.432410902	ABS	0.357173667

集計結果

行ラベル	個数	シリアルID
Unknown	74	33.9%
PE	57	26.1%
PP	33	15.1%
PVC	31	14.2%
PET	8	3.7%
PS	6	2.8%
POM	3	1.4%
PA	2	0.9%
PETG	1	0.5%
PC	1	0.5%
ABS	1	0.5%
PBT	1	0.5%
総計	218	

行ラベル	個数	シリアルID
PE	57	39.6%
PP	33	22.9%
PVC	31	21.5%
PET	8	5.6%
PS	6	4.2%
POM	3	2.1%
PA	2	1.4%
PC	1	0.7%
ABS	1	0.7%
PETG	1	0.7%
PBT	1	0.7%
総計	144	

樹脂判別センサー トライアル結果(収穫と課題)

判別精度は良好な感触だが、センサ価格に対しての費用対効果が見込めないため、導入はいったん保留

収穫	判別精度	○	✓使用感として、ほぼ正確な感触。 ✓その場で有識者に聞かずに判別することが可能になった。 ✓総重量の大半を占めるPP/PE/PSの判別精度も良い。(それ以外を除外できる点も含め) ✓これまで「その他廃プラ」で捨てていたものを、「PVC」に分別できるようになった。
	操作性	○	✓音声での結果通知はわかりやすい。
	判別スピード	○	✓数秒で結果が通知され、問題ないレスポンス(致命的ではない)
課題	導入コスト	×	✓分別業務に対する導入としては、費用対効果が見合わない。
	操作性	△	✓両手を使って、シートを当てて測定しないといけない（ハンズフリーではない）。
	充電持続時間	△	✓半日程度の使用で充電が100%からゼロになった。 ✓充電が切れており、すぐに使えないことがあった。
	利用定着	△	✓全員に、つど利用を実施徹底させる必要あり。
	判別不能(一部)	△	✓黒色は判別不可。 ※赤外線センサの特性上。ほとんどないため問題にはならない

再資源化プロセスの確立 全体像

※重量はT-Baseでの発生分。測定を開始した2022年12月から2024年2月までの累計

各材質の特性や排出状況に応じた施策を実施

Before
(現状)



✓再資源化の設備導入 ('24年1月~)
(発泡スチロールのインゴット機)

※体積1/100にし、運搬採算化と高価買取を実現



✓自治体認証等の活用 ('24年6月~(予定))

※モノが軽量で運搬時に逆有償となるため

After
(今後)



✓品目特化で順次対応 ('24年5月~(予定))

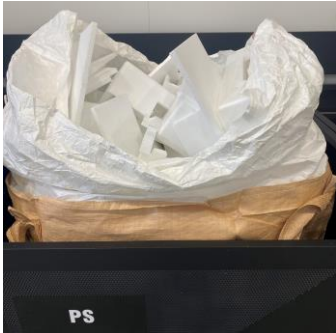
(まずカラーコーン・バーから)
※単一素材で物量も確保しやすいため'



PS: 再資源化の設備導入

- 設備選定: 発泡スチロールを体積1/100にするインゴット機を選定し、他社での運用状況を視察
- 再資源化業者の開拓: T-Base(八潮)近郊で、PSインゴットを資源として買取可能な業者を開拓

廃棄から



分別ボックスがすぐ満杯に



PSインゴット機



発泡スチロールを投入



徐々に粉碎して細かくしていく



熱で熔融後、側部の箱に流し込み、冷却して固まると完成



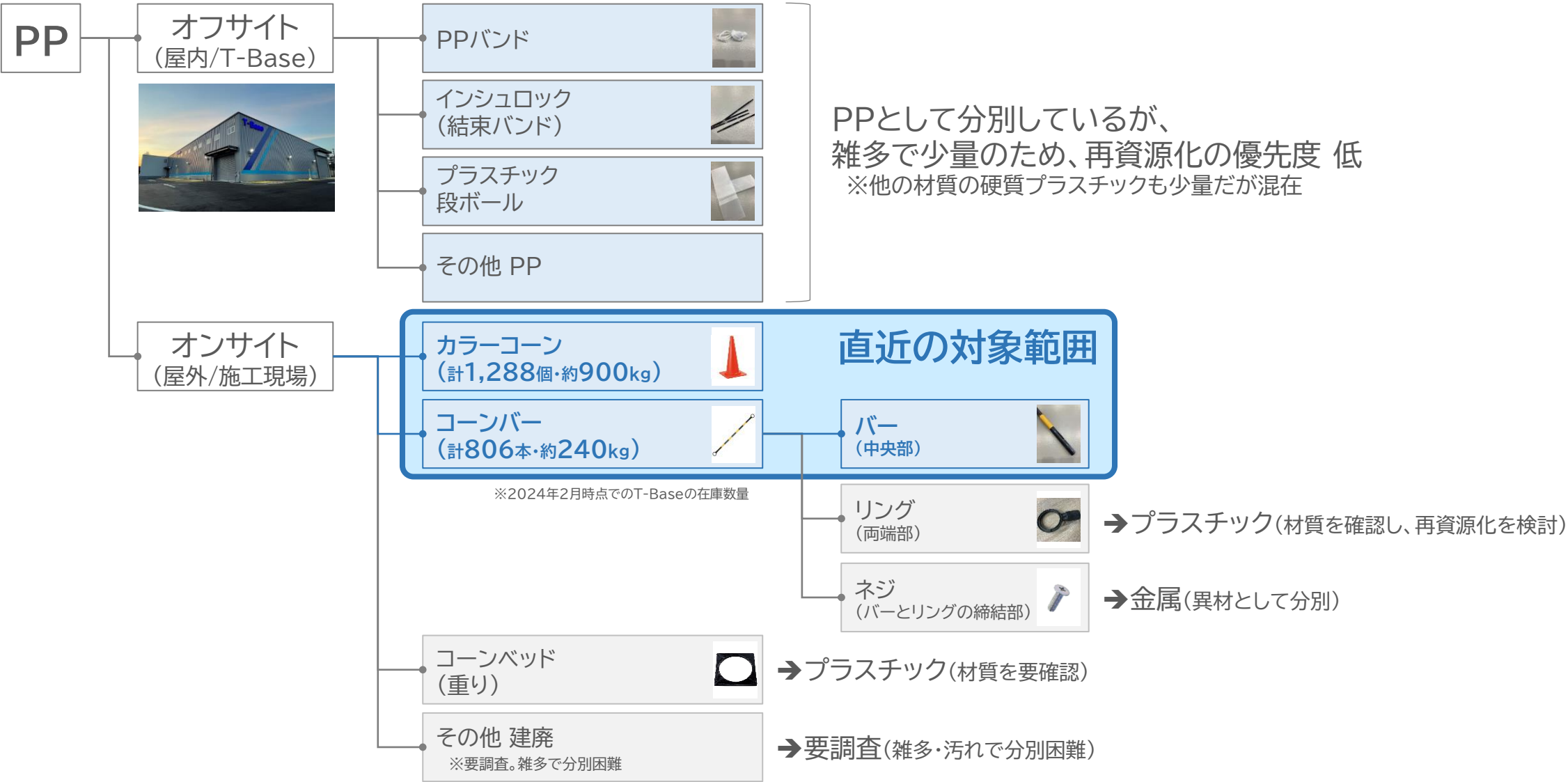
インゴット1本あたり10kg
体積1/100で大幅な輸送効率化

資源へ

活動実績		実施内容(目的)	場所	参加・実施企業
2023/9/21	某製造業 物流センター訪問	●再資源化プロセス確立に向けた視察【PS】 (発泡スチロールインゴット機の導入検討)	製造業 物流センター (草加)	高砂熱学工業、digglue
2023/11/8	川鈴 訪問	●再資源化プロセス確立に向けた視察【PS/PE】 (有価買取可否の相談、プロセス・設備の確認)	川鈴 岩槻営業所 (岩槻)	digglue
2024/1/22	PS 再資源化プロセス開始	●発泡スチロールインゴット機の納入	T-Base (八潮)	高砂熱学工業

PP: 排出品目の全体像

オンサイトで大量発生している、カラーコーン・コーンバーの再資源化プロセス確立を優先する
(オフサイト(T-Base)より発生するPPは、雑多で少量のため、今すぐに再資源化は困難)



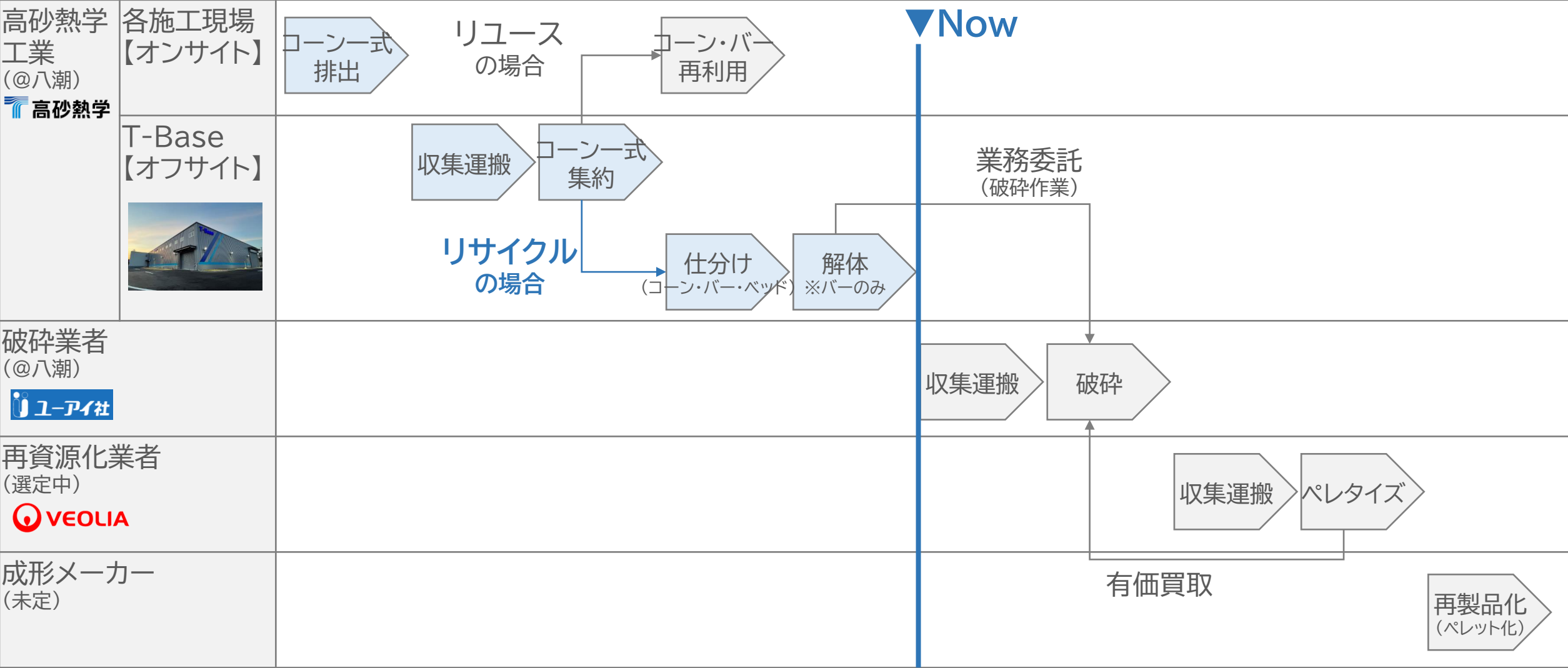
PP: カラーコーン・バーの再資源化 過去のトライアル実績

- 過去実績(下図): 2022年に、カラーコーン1,000本(718kg)のマテリアルリサイクルをトライ実施。
- 今回: カラーコーンおよびバーを継続的に再資源化する定常運用プロセスの確立を目指す。



PP: カラーコーン・バーの再資源化 プロセス確立の進捗

施工現場からの排出から、再資源化・再製品化まで、繰り返し実行可能なプロセスを確立していく。
→現時点では仕分け・解体を実施中。6月ごろまでに再資源化(ペレタイズ)をめざす。

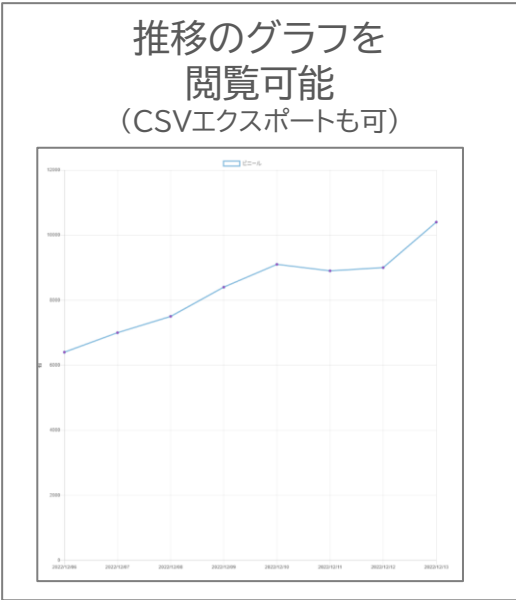


2.3.2: デジタル活用による情報取得の仕組み確立、 取得情報の分析・シミュレーション



令和4年度(調査・分析事業)の進捗

分別ボックスごとにIoTセンサ(Smartmat)を設置し、樹脂種類別に排出重量データを取得可能に



在庫一覧

検索: [] フィルター/検索

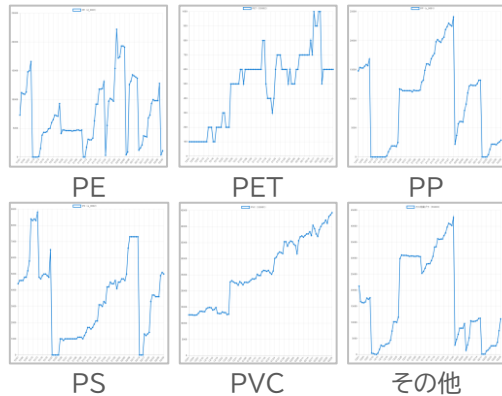
1 ~ 6 / 6
選択数: 0

	在庫ID	グラフ	商品名	商品画像	残量	単位	% / 個数	シリアル番号	接続状況	場所
☐	59353		その他廃プラ		0	1	個	W34211100491		-
☐	59352		PET		0	1	個	W34211100490		-
☐	59351		PVC		0	1	個	W34211100489		-
☐	59350		スタイロフォーム		1900	1	個	W34211100503 W34211100504	 2/2	-
☐	59349		プラスチック		5500	1	個	W34211100497 W34211100498	 2/2	-
☐	59260		ビニール		0	1	個	W34211100501 W34211100502	 2/2	-

令和4年度(調査・分析事業)時点での課題

- 可視化までの手間: 取得したデータを、複数ツールを跨いで集約・加工・登録する手間が発生
- 可視化のバリエーション: 見える化の切り口が少ない、CO2の集計ができないなどの課題

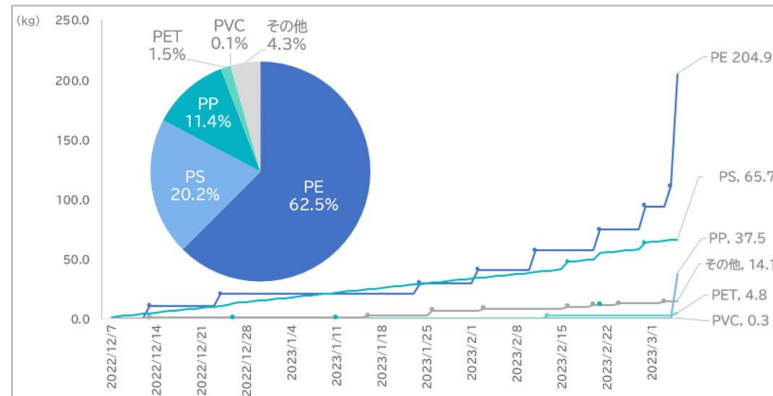
データ取得 (半自動)



IoTセンサ (クラウド)

- ✓樹脂種類別に分かれたデータをエクスポートする作業の手間

データ集約・加工 (手動)



Microsoft Excel (ファイル)

- ✓樹脂種類別に分かれたデータを集約する手間
- ✓排出重量の推移データを累計データへと加工する手間

データ登録 (手動)



デジタルプラットフォーム(MateRe) (クラウド)

- ✓データを手動でインポートする手間
- ✓可視化のバリエーションに課題

令和5年度(実証事業)の成果サマリ

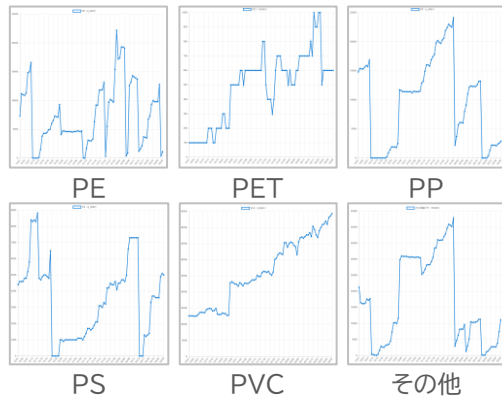
- 可視化の自動化: データのエクスポートから集約・加工・登録・可視化までを自動処理する機能を開発
- 可視化機能の強化: 拠点別・樹脂種類別ほか集計の切り口を拡充、CO2の算定機能も強化

データ取得
(自動)

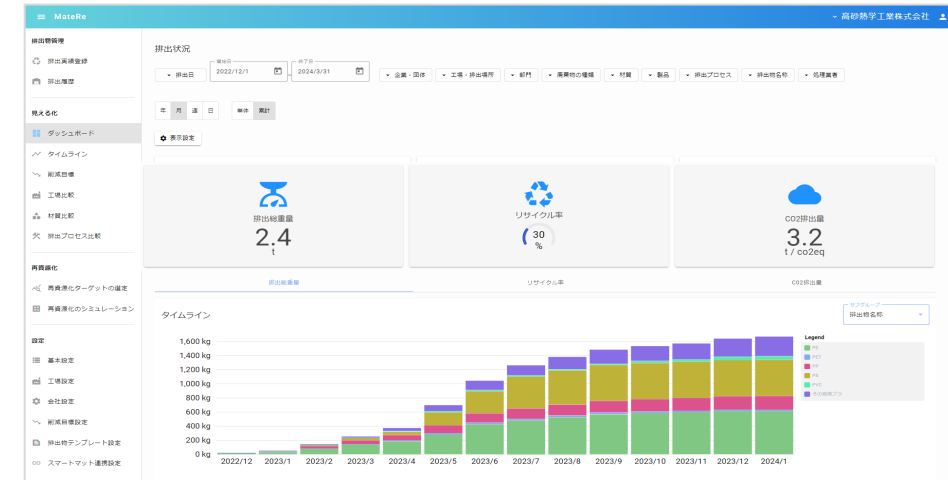
データ集約・加工
(自動)

データ登録
(自動)

データ可視化
(機能強化)



自動連携機能を開発



IoTセンサ
(クラウド)

デジタルプラットフォーム(MateRe)
(クラウド)

- ✓データのエクスポート不要に
- ✓樹脂種類別に分かれていたデータの集約が不要に
- ✓重量推移データを累計データに自動変換するロジックを実装

- ✓データを自動でインポート
- ✓可視化のバリエーション強化

データ可視化の機能強化(詳細): ①多様な切り口のバリエーション

重量・リサイクル率CO2排出量ほか、自動で多様な集計・可視化・分析が可能に



データ可視化の機能強化(詳細): ②CO2排出量の算定機能

- 排出物種類ごとに、静脈プロセスの定義および各プロセスにおけるCO2排出量の原単位設定が可能
- 原単位と集計した重量を掛け算し、CO2排出量(スコープ3カテゴリ5)の精緻な自動算定が可能に

例) カラーコーンのCO2算定 (PP/マテリアルリサイクル)

■設定画面(排出物1kgあたりのCO2排出量の設定)

CO2排出 - Version1設定

開始日
2022/5/1

YYYY/MM/DD

終了日

YYYY/MM/DD

登録



輸送トラック輸送, 1.5トン車, 積載率_平均 スコープ3 カテゴリ-5

破碎・選別破碎・選別処理, 産業廃棄物, 製造業排出廃プラスチック類 スコープ3 カテゴリ-5

輸送トラック輸送, 1.5トン車, 積載率_平均 スコープ3 カテゴリ-5

再資源化再生プラスチックペレット スコープ3 カテゴリ-5

プロセスを追加する

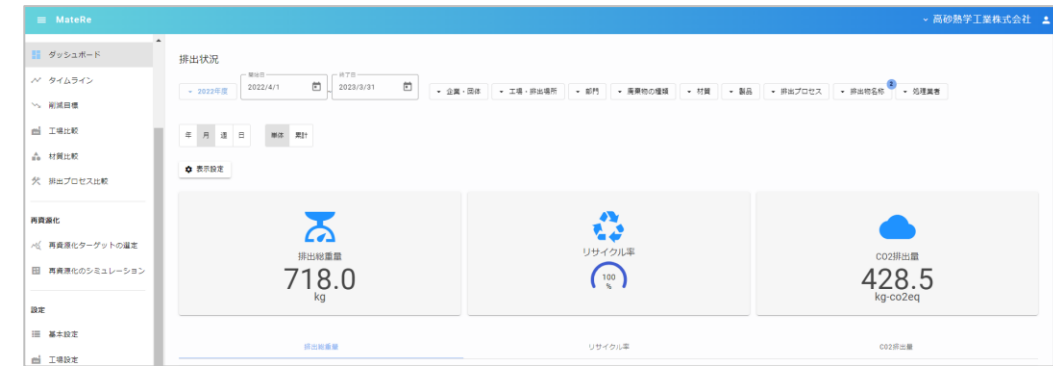
←T-Baseから破碎業者へ運搬(47km)

←破碎業者でカラーコーンを破碎処理

←破碎業者から再資源化業者へ運搬(2km)

←再資源化業者で粉碎品をペレット化

■表示画面(ダッシュボード)



- 1:まずは、静脈のプロセスを登録
- 2:原単位はIDEAの製品コードからの選択が基本。
(任意の原単位の登録も可能)
- 3:輸送プロセスは、運搬する距離も設定可能

4:左記の設定に基づき、CO2排出量を自動算定

- 排出重量: 718kg
- CO2排出量: 428.5kg-co2eq

※2022年6月~8月にマテリアルリサイクルした分の実績値

デジタルプラットフォーム：今後の展望

UIデザインの刷新、データ利活用の機能強化(CO2削減量算定、トレーサビリティ可視化)などを予定

■新しいユーザーインターフェース(画面デザイン)のイメージ ※今後、実装予定

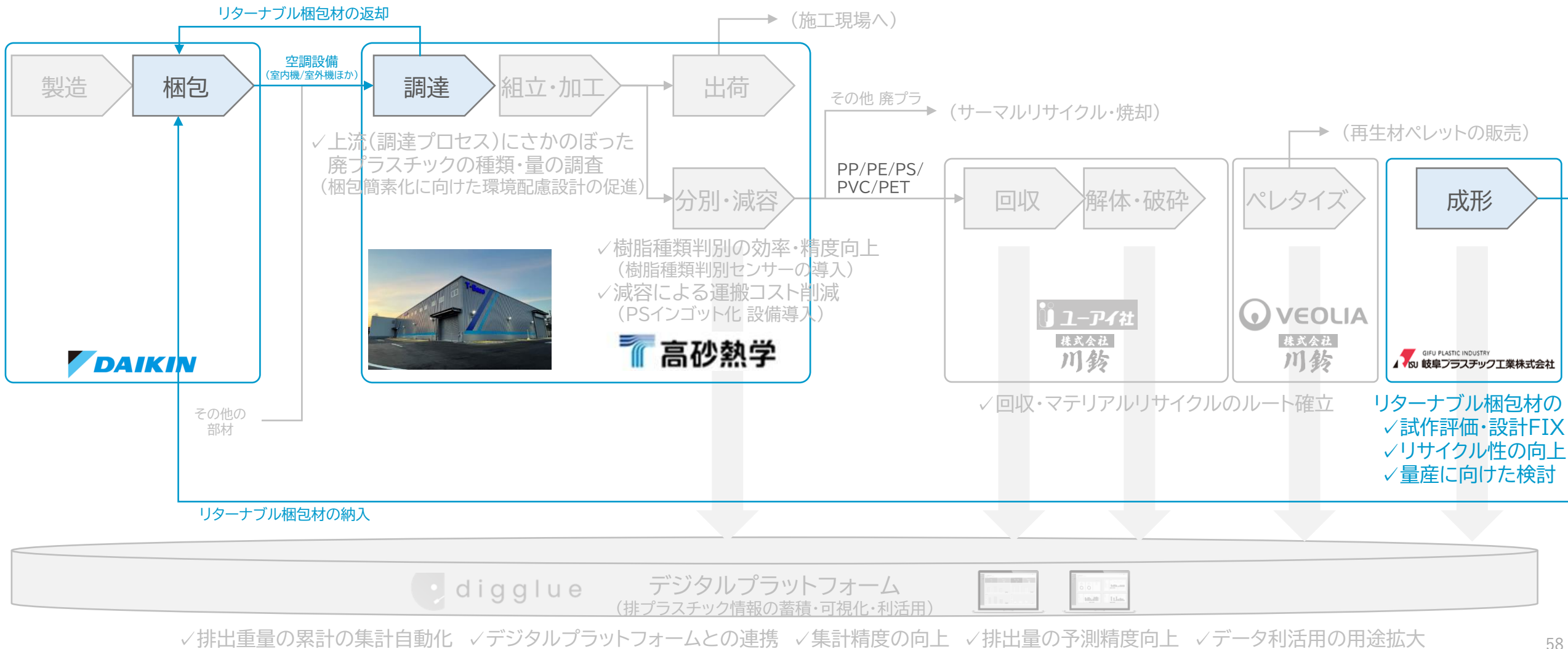


2.4: マテリアルリサイクル化に向けた検討

2-4: マテリアルリサイクル化に向けた検討（メーカー機材の梱包材循環（繰り返し利用））

リターナブル梱包材の試作評価・設計FIX、リサイクル性の向上、量産に向けた検討、実運用確立

✓リターナブル梱包材の実運用確立



マテリアルリサイクルを実施する対象品の選定

建設現場への納入後に大量廃棄されている、空調設備機器の梱包材をターゲットとした

納入前
（梱包の荷姿）



空調設備機器（室外機）

納入後
（分別・廃棄状況）



分別ボックス（T-Base）

■ 厳重な梱包

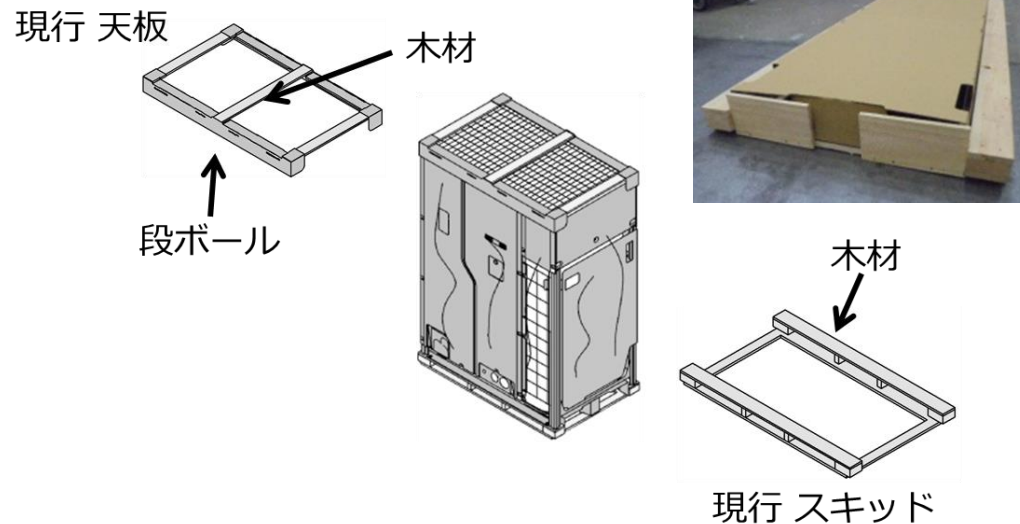
- 物流におけるダメージ防止
（段ボールで表面保護、ビニールで養生）
- 強度の確保
（特に室外機は重いため、木材を使用）

■ 開梱後は廃棄処分（木枠部）

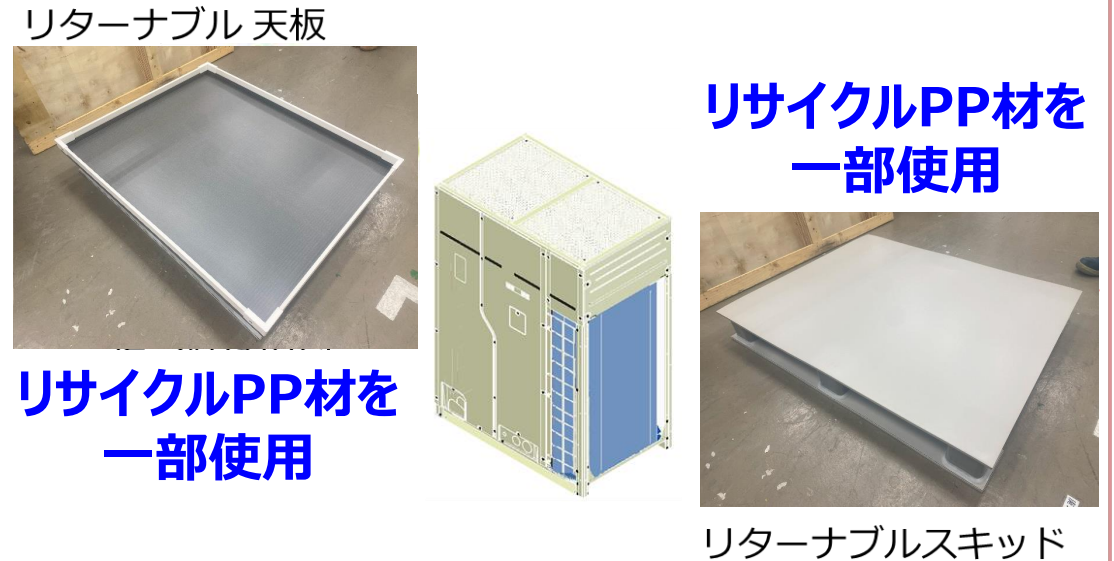
目指す姿

梱包材をマテリアルリサイクルで製作、かつ繰り返し利用することでリユースも可能に

Before



After

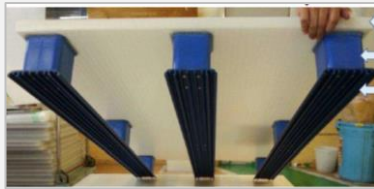
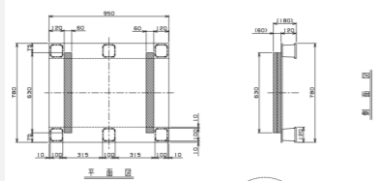


ポイント

- ✓ 現行の木枠の梱包材を、再生プラスチック枠(リターナブルスキッド)に置き換え
- ✓ 最終的には、建設現場より排出されたプラスチックを原料としてスキッドを製造
- ✓ 納品後はリターナブルスキッドをメーカーへ返送、次の梱包材として再利用

これまでの活動経緯（調査・分析事業まで）

今年度（令和5年度・実証事業）は、試作#2の評価と#3の設計検討を実施した

実施時期		令和3年度	令和4年度	令和4年度～5年度	令和5年度
		以前の取り組み	調査・分析事業		
		実証事業			
仕様	現行品	試作 # 0	試作 # 1	試作 # 2	試作 # 3
					
改善ポイント	—	再生材100%利用	軽量化・視認性改善	再生材比率向上	強度アップ
材質	木	プラスチック	プラスチック	プラスチック	プラスチック
重量	8.9kg (XLサイズ)	18.7kg (XLサイズ)	10.6kg (Mサイズ)	2.94kg (Mサイズ)	(設計検討中) (Mサイズ)
部材接合の構造	クギ	クギ	溶着・リベット	溶着	溶着
再生材の配合	なし	100%	一部	一部	一部
使用後の扱い	廃棄 (燃焼)	再利用 (リターナブル)	再利用 (リターナブル)	再利用 (リターナブル)	再利用 (リターナブル)
評価	①強度評価	○	○	×	(未実施)
	②荷扱性評価	○	○	×	(未実施)
	③ライン評価	○	×	×	(未実施)

昨年度(調査・分析事業)の終了時点の進捗

- 試作仕様#2を設計し、試作品の発注まで終了。#1案よりも再生材比率を高めた仕様を検討した。
- 2023年3月末に試作品が納入され、実物にて重量・強度等の検証を行った。

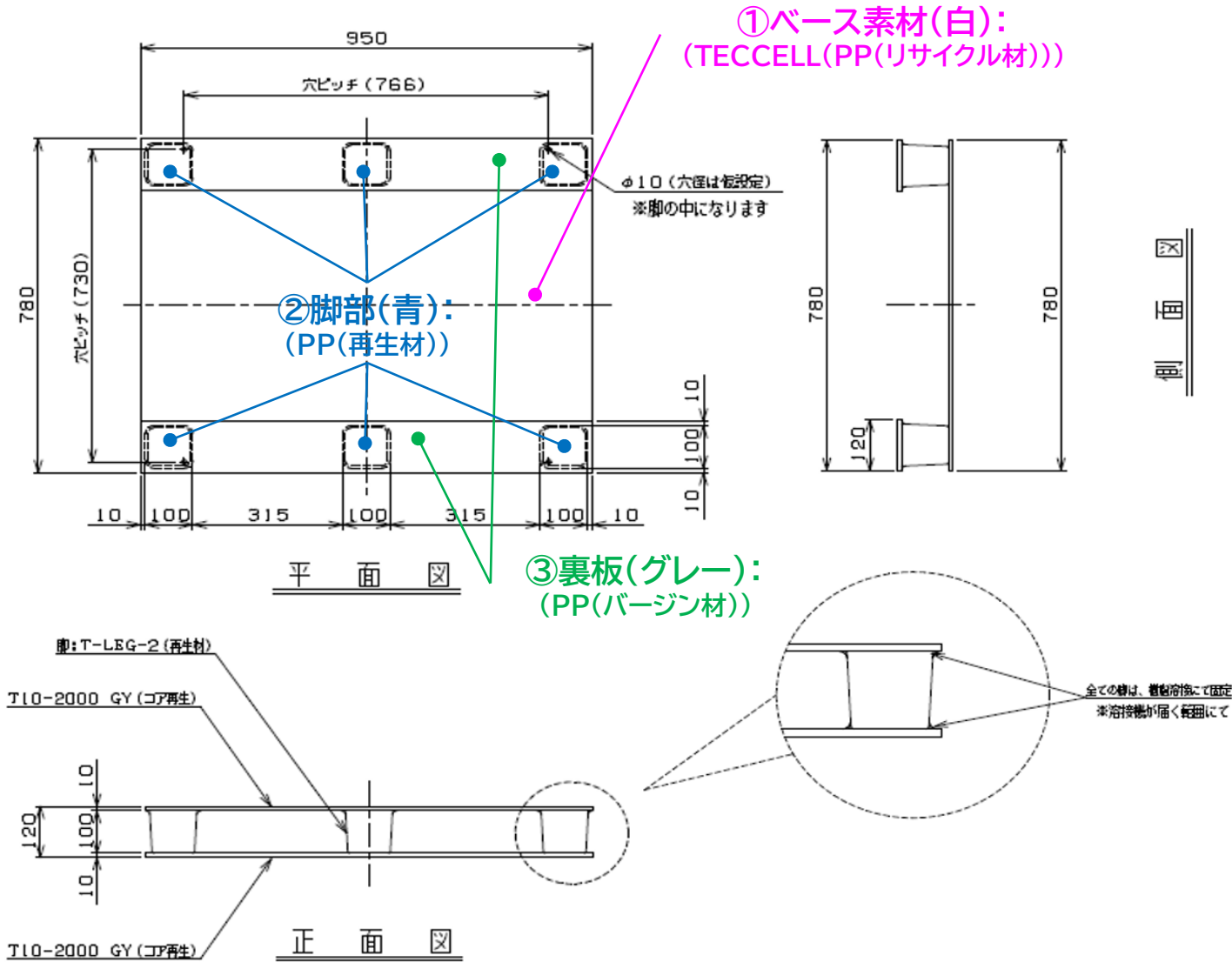
■検討結果（試作仕様 #2）

- ①ベース素材：再生材(TECCELL)、厚み10mm
※バージン材(TECCELL)30mmからの変更
- ②脚部：→再生材(PP) ※試作仕様#1と変わらず
ベース素材・デッキボードと脚部は樹脂溶着で固定。
- ③デッキボード：再生材(TECCELL)、厚み10mm
※バージン材(PVC)からの変更

→試作#1案に対し、再生材の比率を増加させた

■課題： 未抽出、試作品を製造中。

- 2023年3月末に納品予定
- 重量確認・溶着強度・剛性等の検証を行う



リターナブル梱包材 完成した試作品【試作仕様#2】

段ボール(天面)・木材(底面)から、再生材を配合し、かつ繰り返し利用するプラスチックへ

現状

天面
(段ボール)



底面
(木材)

今回
【試作仕様#2】

天面
(再生プラ(一部))



底面
(再生プラ(一部))



リターナブル梱包材 試作品評価の全体像

評価内容は大きく①強度評価 ②荷扱性評価 ③ライン評価 に大別される。
→試作品#2の①強度評価でNG発生。よって他の評価は中止し、試作品#3の設計変更案の検討へ移行した。

■評価スケジュール

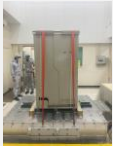
■評価スケジュール				2023年度（令和5年度）												Now		
				4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月			
フェーズ				（提案・審査）			実証事業											
マイルストーン		主要イベント					▼8: キックオフ									報告書提出:18▼		
		定例ミーティング						▼7	27▼	▼20	▼7	24▼	26▼	22▼		▼7	▼11	
タスク	現状 スコープ 【オフサイト】	①建設現場の廃プラスチックの現状の実態把握																
		②デジタルを活用した 情報取得・可視化と 実装に向けて課題の整理	a:廃プラスチックの 分別運用確立															
			b:デジタル活用による 情報取得の仕組み確立															
		③取得した廃棄情報の分析・シミュレーション																
		④マテリアルリサイクル化に 向けた検討		試作品#2	製作・納品（Mサイズ）													

■評価項目

①強度評価	A: 落下試験	誤って落下した際などの耐久性の要件をクリアしているかどうかの評価。 ※詳細は次頁以降で記載
	B: 圧縮試験	縦積みした際の圧縮応力等への耐久性の要件をクリアしているかどうかの評価。 ※詳細は次頁以降で記載
	C: 振動試験	輸送時に発生する振動等に対する耐久性の要件をクリアしているかどうかの評価。 ※詳細は次頁以降で記載
②荷扱性評価		物流倉庫やトラック積載における荷扱性の要件をクリアしているかどうかの評価。 ※梱包材の重量(10kg以下)、フォークリフト荷扱時の視認性、トラック積載作業時の耐久性など。今回は、重量以外は確認せず。
③ライン評価		空調設備(室外機)の梱包を行う量産ラインにおける要件をクリアしているかどうかの評価。 ※自動搬送設備のセンサ検知、梱包材の重量(10kg以下)、フォークリフト荷扱時の視認性、耐久性など。今回は、重量以外は確認せず。

①強度評価 結果サマリ （2023/12/4(月) @ダイキン 金岡工場）

- A/落下試験： NG。落下時の衝撃により、スキッドが白化、凹みが生じたためNGと判断。
- B/圧縮試験： OK。天トレイに若干の凹みが生じたがOKと判断。
- C/振動試験： NG。試験途中でスキッドから製品がズれてしまい、途中で中止。NGと判断。
- その他： スキッドをスリングで吊った際、スリングがスキッドに食い込み、変形してしまう。
側面側からハンドリフトで持ち上げる際、スキッドが製品重量を支え切れず曲がってしまう。

日時		2023/12/4(月) 9:30～15:00			
場所		ダイキン工業 金岡工場			
参加・実施者		ダイキン工業(4名)、digglue(1名)			
評価対象品		リターナブル梱包材 試作仕様#2（ダイキン製 室外機 Mサイズ用）			
		試験条件		結果	
試験項目	A: 落下試験		梱包材に覆われた製品を規定高さから規定回数落下させる		NG ●基礎脚と接する部分に凹み・白化が生じた。 ※吊り上げ時にスリングがスキッドに食い込み白化
	B: 圧縮試験 (瞬時圧縮)		梱包材に覆われた製品に対して重力方向に圧縮加重を加える		OK ●天トレイの内側に少し凹みあるが、許容範囲内。
	C: 振動試験		梱包材に覆われた製品を振動台に固定し規定の加速度にて振動を加える		NG ●天トレイのPPバンド部に食い込みが生じた。 ●途中経過時点で、製品がずれてスキッドからはみ出し。

※試験条件の詳細については、JISに基づいたメーカー基準にて実施した。

①強度評価 詳細【A: 落下試験】

評価NG。落下時の衝撃により、スキッドが白化、凹みが生じたためNGと判断。

試験前	試験後
	 スリング吊り上げ時に スリングが食い込み変形 落下した瞬間に接触部が沈み、白化

①強度評価 詳細【B: 圧縮試験】

評価OK。天トレイに若干の凹みが生じたがOKと判断。

試験前	試験後	
	 天面の製品との接触部に微細な凹み	 スキッドは変形なし

①強度評価 詳細【C: 振動試験】

評価NG。試験途中でスキッドから製品がズレてしまい、途中で中止。NGと判断。

試験前	試験後	
		 途中経過を確認したところ、スキッドから製品が大きくはみ出していた

①強度評価 詳細【その他】

ハンドリフトで持ち上げる際に、スキッドが製品重量を支え切れず曲がってしまう

ハンドリフト作業

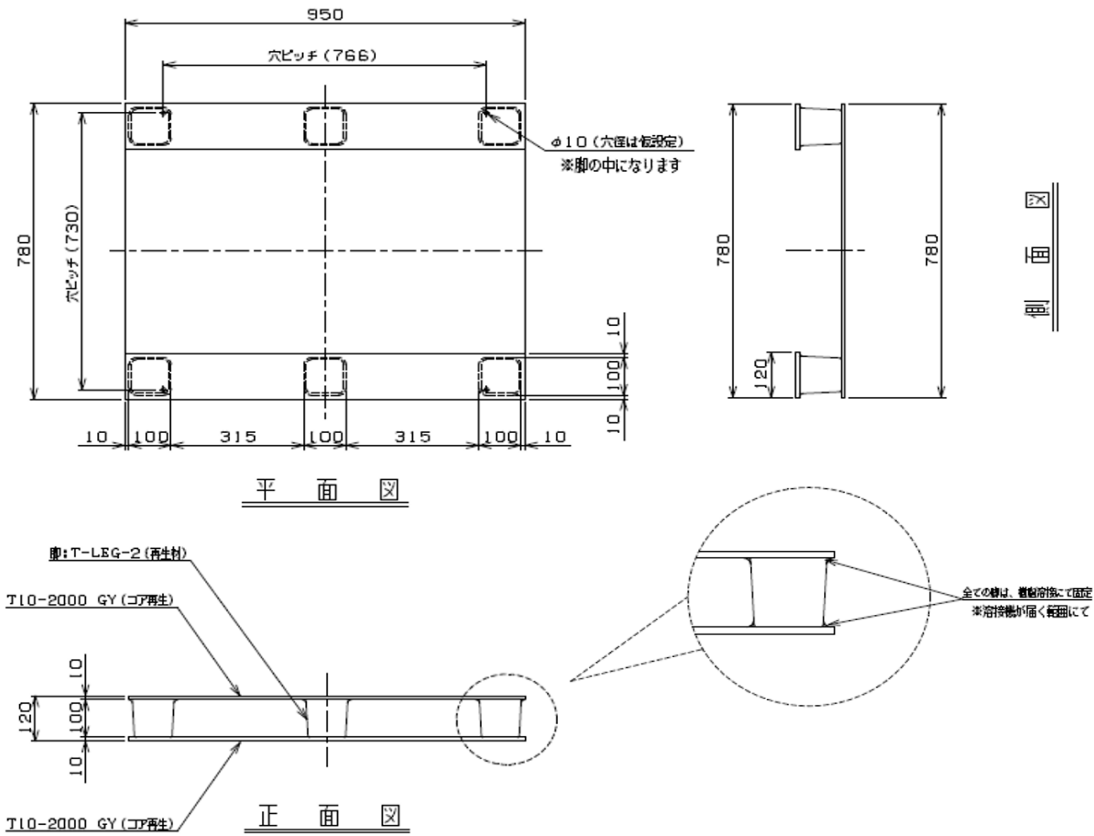


側面側からハンドリフトを挿入して持ち上げると、スキッドの板が製品の重さに耐えられず曲がってしまう

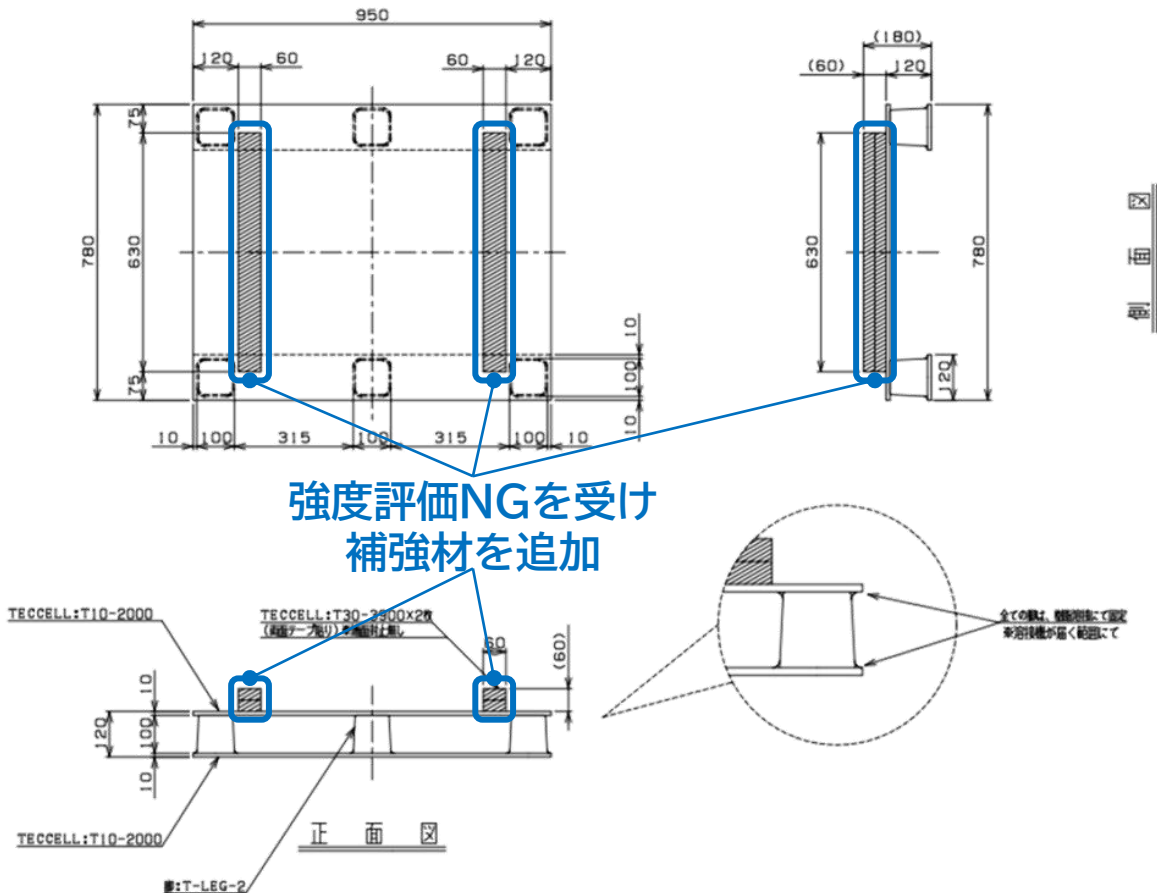
リターナブル梱包材 設計変更案【試作仕様#3】

試作#2の強度評価NGを踏まえ、以下のような補強材を加えた構造に変更

Before
試作仕様#2



After
試作仕様#3



2.5: 対象範囲拡大に向けた動き

展開の方向性

T-Baseを動脈/静脈の両面における施工プロセスの先行モデルとして確立させる

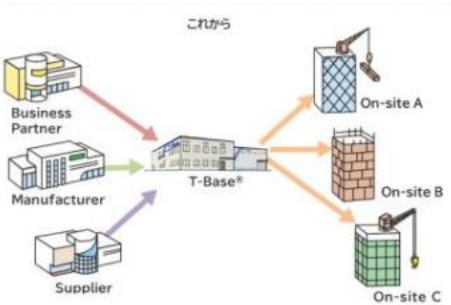
2023年

2025年

2030年代

動脈+静脈の
先行モデル確立

中期～長期
オフサイト施工が主流へ

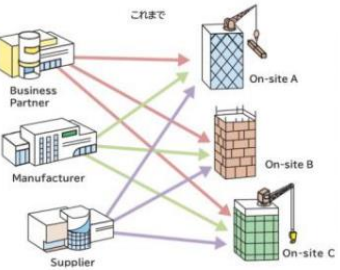


協力会社
展開

業界他社
展開

Off-Site

On-Site



短期
当面はオンサイト施工が主流

静脈の
先行モデル
適用

- ※オンサイト特有の課題
- ✓大量・多様な排出量への対応
 - ✓不特定多数の作業員への対応
 - ✓屋外への対応(耐候性・Wi-Fiなど)

令和5年度の活動実績

- 今年度は、他企業・業界への活動紹介を実施。①業界他社(ゼネコン) ②他業界 ③海外
- オフサイト施工を基軸として資源循環を加速させるモデルについて、業界内外へ説明・意見交換を実施

■マテリアルリサイクルの範囲拡大 →実施せず

●INPUT (再生プラスチックの調達元)

屋内 (T-Base)	PP	
	PE	
	PS	
	PVC	
	PET	
屋外 (施工現場)	カラーコーン	
	カラーバー	
	:	
その他 (他社より)	岐阜 プラスチック 工業	
	ヴェオリア	
	:	

●OUTPUT (再製品化の用途)

リターナブル 梱包材	室外機	現状 (Mサイズ)	L/XL サイズ
	室内機		
パレット			
プラスチックかご			
アップサイクル デザイン製品			
:			

■企業・業界の範囲拡大

➡ : 今年度の活動実績

国内	建設業界	デベロッパ		
		ゼネコン		
		サブコン		
		メーカー		
	その他の業界 (自動車・電機ほか製造業)			
海外				
海外				
海外				
海外				

活動実績一覧

業界内外、また海外にも本事業の活動内容を報告・共有・議論をする機会を設けられた

No.	月日	拡大先	イベント	場所	参加企業	実施内容・成果サマリ
①	2023/11/30	建設業界	日本建設業連合会 副産物部会 活動報告 	東京建設会館 (八丁堀)	●ゼネコン・工務店各社 ●東京都環境局 ●高砂熱学工業 ●ヴェオリア・ジャパン ●digglue	✓ゼネコン・工務店等16社に対し、 本事業の活動を広く周知できた ✓参加した一部の企業については、 2024/3/5にT-Baseを視察
②	2024/1/31	その他業界	ヴェオリア・ジャパン 野田会長 T-Base視察  	T-Base (八潮)	●ヴェオリア・ジャパン ●高砂熱学工業 ●digglue	✓経団連企業のサーキュラーエコノミー推進において リーダーシップ・影響力を持つ野田会長に対し、 T-Baseにおけるオフサイト施工および 資源循環の取り組みについてご説明。 活動の先進性や重要性について、 体感およびご理解をいただくことができた。
③	2024/2/29	海外	英国研究イノベーション機構 (UKRI) Innovate UK T-Base視察   	T-Base (八潮)	●英サーキュラーエコノミー関連 スタートアップ企業15社 ●高砂熱学工業 ●digglue	✓循環型材料・製造分野における、英国の革新的な スタートアップ企業を中心とした代表団が日本を訪問。 その際の国内の視察先としてT-Baseを提案し採用頂く。 ✓現場を見学頂くとともに、先方の資源循環に関する 技術を紹介戴き、一部の技術は活用検討へ。 ✓海外の資源循環関連のスタートアップとの 交流の場として、有意義な場を得た。

第3章：次年度以降の展望（実証事業）

令和5年度(実証事業)の成果と課題【サマリ】

一連の活動における成果と課題を、以下の表に整理した。課題解決に向けたポイントは以下。

■PP・PEの再資源化プロセス確立の完遂 ■脱炭素の効果(CO2排出量/削減量)の可視化・利活用徹底と拡大

■リターナブル梱包材の製作・運用確立の完遂

活動項目		成果（実証事業）	課題（実証事業以降）	
			現状のスコープにおける課題 （オフサイト/1拠点/室外機/1メーカー）	スコープ拡大に伴う課題 （オンサイト/多拠点/室外機以外/他企業・・・）
①建設現場の廃プラスチックの現状の実態把握		✓廃棄の多い室外機・室内機の梱包材についてその構成と材質ごとの排出量が明確になった（2022年度 T-Baseの調達台数ベース）	✓梱包材の簡素化(リデュース)に向けた検討 ✓梱包材の3RによるCO2削減量の算定	✓施工現場における実態の把握 ✓ダイキン以外のメーカーの把握
②デジタルを活用した情報取得・可視化と実装に向けた課題の整理	a: 廃プラスチックの分別運用確立	✓PSの再資源化プロセスを確立済（発泡スチロールのインゴット機の導入） ✓PEの再資源化プロセス確立に向け前進（業者選定済、自治体の認証等の活用を検討中） ✓PP(カラーコーン・バー)の再資源化プロセス確立に向け前進（粉砕業者は決定、サンプル評価中） ✓樹脂種類判別センサのトライアルを実施	✓PEの再資源化プロセス確立（自治体の認証等の活用による逆有償回避） ✓PPの再資源化プロセス確立（カラーコーン・バーについて定常運用確立） ✓PPの分別品質向上（T-Baseで排出される分について）	✓他拠点の再資源化プロセス確立（とくにカラーコーン・バーの全社マテリアルリサイクル） ✓施工現場における分別運用確立
	b: デジタル活用による情報取得の仕組み確立	✓データ取得～可視化までの処理を完全自動化 ✓データ可視化の機能強化（集計の切り口を拡充(拠点別・樹脂種類別ほか)） ✓CO2排出量の算定自動化	✓CO2削減量の算定自動化・可視化 ✓画面デザイン・UIの拡充(デザイン案の実装) ✓T-Base全体のCO2排出量可視化（スコープ3-カテゴリ5の網羅的な可視化）	✓デジタルプラットフォームの利用拠点拡大 ✓大量な排出量への対応(耐荷重) ✓屋外への対応（耐候性・Wi-Fiなど）
③取得した廃棄情報の分析・シミュレーション		✓排出実績データを累計で15カ月蓄積 ✓再資源化プロセス確立の優先順位が明確に（材質別の排出量が判明）	✓データ利活用の用途拡大（特にCO2排出量/削減量のデータ利活用。決算報告書、統合報告書、サステナビリティレポート、カーボンクレジットほか）	
④マテリアルリサイクル化に向けた検討（再製品化・利用）		✓リターナブル梱包材 試作仕様#2の評価実施（しかし強度評価でNG、再設計へ） ✓リターナブル梱包材 試作仕様#3の設計完了	✓リターナブル梱包材の完成・実運用確立（Mサイズ）（物流ライン・倉庫～納品～回収、運送コスト含め） ✓製造コストの低減（金型では採算を取れない） ✓リサイクル性の向上（材質の単一化・リサイクル材の配合比向上など）	✓室外機以外への対応 ✓他メーカーへの展開対応 ✓その他のあらゆる再製品化（リターナブル梱包材以外へのマテリアルリサイクル）
⑤対象範囲拡大に向けた動き		✓日本建設業連合会（2023/11/30(木)） ✓ヴェオリア・ジャパン野田会長（2024/1/31(水)） ✓Innovate UK（2024/2/29(木)）	✓高砂熱学・ダイキン以外への活動拡大・協働 ✓Innovate UK(+NEDO)との具体的な連携	

✓リターナブル梱包材の実運用確立



令和6年度(実装事業)の対象範囲 (仮)

- 引き続き、現状スコープの完遂を (T-Baseでの再資源化プロセス確立、室外機(Mサイズ)のリターナブル梱包材)
- スコープ拡大の方向性は、①オフサイト(他拠点) ②リターナブル梱包材以外の再製品化

		令和4年度 (調査・分析事業)	令和5年度 (実証事業)	令和6年度 (実装事業)	令和7年度以降
期間		6か月	8カ月	(12カ月)	
業界		建設業界			+ 自動車ほか製造業
企業(メーカー)		高砂熱学工業、ダイキン			+ 他のゼネコン・サブコン + 都内の製造業各社
場所		T-Base		+他のオフサイト拠点	+ 施工現場
		オフサイト(屋内)			+ オンサイト(屋外)
		1か所		+1か所～	+ n箇所
マテリアルリサイクル プロセス		分別	+ 回収・破碎・ペレタイズ		+ 再製品化への活用
デジタル活用		IoT重量センサ(Smartmat) デジタルプラットフォーム(MateRe)	+ 樹脂判別センサ		
再製品化 の検討	製品	リターナブル梱包材		+その他の製品 ※調査検討のみ	
		室外機 (Mサイズ)			+ 室外機(L/XL)、室内機
	メーカー	ダイキン製			+ 他メーカー

令和6年度(実装事業)の対象範囲の拡大方向性

さまざまな展開の方向性があるため、拡大の戦略・優先度を再検討のうえ進めたい

■マテリアルリサイクルの範囲拡大

●INPUT (再生プラスチックの調達元)

屋内 (T-Base)	PP	
	PE	
	PS	
	PVC	
	PET	
屋外 (施工現場)	カラーコーン	
	カラーバー	
	:	
その他 (他社より)	岐阜 プラスチック 工業	 現状
	ヴェオリア	
	:	

●OUTPUT (再製品化の用途)

リターナブル 梱包材	室外機	現状 (Mサイズ)  	 L/XL サイズ
	室内機		
パレット			
プラスチックかご			
アップサイクル デザイン製品			
:			

■企業・業界の範囲拡大

国内	建設 業界	デベロッパ	   	 高砂熱学   DAIKIN 
		ゼネコン		
		サブコン		
		メーカー		
	その他の業界 (自動車・電機ほか 製造業)			
海外				

以上