

The Resource Ledger — Reference Implementation Note

参照実装としての POOL

レコテック株式会社(RECOTECH CO., LTD.)— Technical Note v1.1(2026年10月)

本ノートは、ワーキングペーパー『資源台帳 - 複式簿記を物質へ拡張する』（大村拓輝，2026）が規定する五つの原理に対して、RECOTECH が設計・運用する資源循環のデータプラットフォーム **pool** が現時点でどこまでを実装し、どこからロードマップであるかを対応づける技術ノートである。プロトコルは中立であり、**pool** はその最初の参照実装(reference implementation)である。プロトコルは同じである。実装は同じにはならない。

成熟度表記 — 各項目に次の3段階を付す。

- 実装済 — 商用環境で稼働している
- ◐ 部分実装 — 稼働しているが、原理の要求する範囲の一部にとどまる
- ロードマップ — 設計上の到達点として規定されており、未実装

原理 1 — 複式簿記の物質への拡張

原理の要求: すべての物質移動を対の記入(移送・変換・保持)として、識別可能な物質のレベルで、連続的に整合する。

pool の実装	成熟度
排出時点での品目別・排出者別の計量記録。テナント・フロア・事業者単位のアカунツ階層に紐づき、集約された「塊」ではなく識別された物質として台帳に載る	●
プラスチックの流れ:排出・回収・中間加工・リサイクル・調達の各段を、それぞれの当事者が pool に登録する。商業施設から回収した衣類カバー・ハンガーカバーを国産 100% の PCR 材 pool resin に再生し、豊田通商が 2024 年から自動車部品向け梱包資材の原料として使用している	●
その他の流れ:排出(テナント)→回収(収集運搬)→処理(処分場)の各ノードを同一データモデル上で接続し、移送を両側から記述できるアカウント設計	◐
	○

pool の実装	成熟度
時間境界・物質境界を明示したノード単位の保存恒等式(インフロー=アウトフロー+ストック変化)の連続検証	

pool の台帳は現在、アウトフロー側（本稿が「帳簿の外」と呼んだ側）の識別から始めている。これは意図的な順序である。インフロー側には既に精緻な産業情報システムが存在する。欠けているのはアウトフロー側であり、非対称はそこからしか閉じられない。

原理 2 — 観測を、台帳の起点とする

原理の要求: 記入は申告からではなく物理的現実から生成される。独立性は単一の機器ではなく観測の連鎖に宿る。

pool の実装	成熟度
計量法の検定を受けたばかり(台ばかり・フロアスケール)と pool の自動連携。計量値は人手の転記を経ずにそのまま記録になる。「観測そのものが記入である」の最小実装	●
計量時の写真記録を含む現場記録。組成・分別状態の視覚的証跡	●
排出者の計量と、回収業者アカウントによる受領側の確認を突き合わせる分別フィードバックフロー(分別不良の異常通知・写真添付)。利害の異なる当事者による照合の初期形	◐
画像認識による組成の自動識別、連鎖上の複数ノードでの独立自動計量の全面照合	○

一点、範囲を明示する。pool の自動連携は現在、据置型の検定ばかりを対象とする。車両搭載型の計量(トラックスケール等)との自動連携は未実装であり、ロードマップ上にある。観測の連鎖はまず「排出の現場」で閉じ、そこから運搬・処理へと延伸する。

原理 3 — 自律的整合

原理の要求: 不整合は外部の権威を呼び出さず、システム内部のメカニズムで解決される。分類のオントロジーが人間の設計対象となる。

pool の実装	成熟度
排出側の記録を回収側がリアルタイムに閲覧し、乖離(分別不良等)を通知として往復させる整合ループ	◐
原理3が「最も深い困難」と呼ぶ分類のオントロジーを、アカウント設計上の分類体系として運用実装	●

pool の実装	成熟度
エージェンティックAIによる申告値と観測値の自動突合・自動解決	○
改ざん検知可能で単一主体が支配しない記録基層	○

原理 4 — 重力場

原理の要求: 協調した虚偽を破るのは検証ではなく需要である。検証済み物質が証言しか持たない物質に対して獲得するプレミアムが、台帳のセキュリティ予算となる。需要が立てば、普及は記録された質量の引力によって進む。

pool の実装	成熟度
検証プレミアムの実地形:検定はかりによる実測データを、ESG報告・テナント別開示の根拠として求める大規模排出元(デベロッパー等)との取引構造。「検証済みであること」に対価が付く需要側の初期形	●
プラスチックの流れの第三者認証:ISCC PLUS を取得するための仕組みは構築済みだが、認証は未取得。取得と維持のコストが高いため、買い手が必要とした時点で取得する	●
エリア・施設単位での面的導入。大規模複合施設では、施設という単一ノードの接続が、そこに入居する全テナントと全回動軌線を台帳に引き込む。ノード閾値モデルの実地形	●
都市エリア単位の資源循環データ基盤としての展開(自治体・広域圏)	●
検証可能な組成・起源・行き先を持つ物質が、証言しか持たない物質より選好される流通に対する、検証済みデータの供給	○

原理 5 — 適合層

原理の要求: 既存の制度的枠組みを置き換えず、それらが要求する文書を基層から生成する。コンプライアンスは派生物になる。適合層はプロトコルの初動を生むエンジンであり、最初のノードに、ネットワークの成立を待たない初日からの回収を与える。

pool の実装	成熟度
基層の記録から、廃棄物処理法が要求するマニフェスト運用と行政報告に適合する形式への出力。数字の二層化。適法性の層(法が求める単位での計上)と証明の層(検定はかりによる実測)を同一基層から分離出力する設計	●

pool の実装	成熟度
既存の商流・契約構造を置き換えず、その内側で要求される帳票を基層から生成する	●
ESG開示(GRESB 等)・Scope 3 算定に向けた、実測起点のデータ出力	◐
GCP・DPP 等の国際フレームワーク形式への自動出力	○

適合層は pool の五原理対応の中で最も成熟している。これは偶然ではない。単独ノードの初日の価値こそが接続の理由である、という原理5(初動エンジン)の要求を、pool は事業として日々実証しているからである。

実装が示すこと

五原理に対する pool の現在地は非対称である。適合層(原理5)と観測起点(原理2)が先行し、自律的整合(原理3)と保存恒等式の連続検証(原理1)が追う。この順序自体が、ワーキングペーパーの主張の実地検証である。すなわち、初動問題は適合層によって解かれ(原理5)、観測の連鎖が現場から一つずつ閉じ(原理2)、記録された質量が増えるにつれて、検証プレミアムと接続の引力が立ち上がる(原理4)。プロトコルの全体は一度には実装されない。しかし、どの断面から実装しても同じ全体に収束するように、五原理は設計されている。

本ノートに関する照会:レコテック株式会社(RECOTECH CO., LTD.)h_omura@recotech.co.jp