



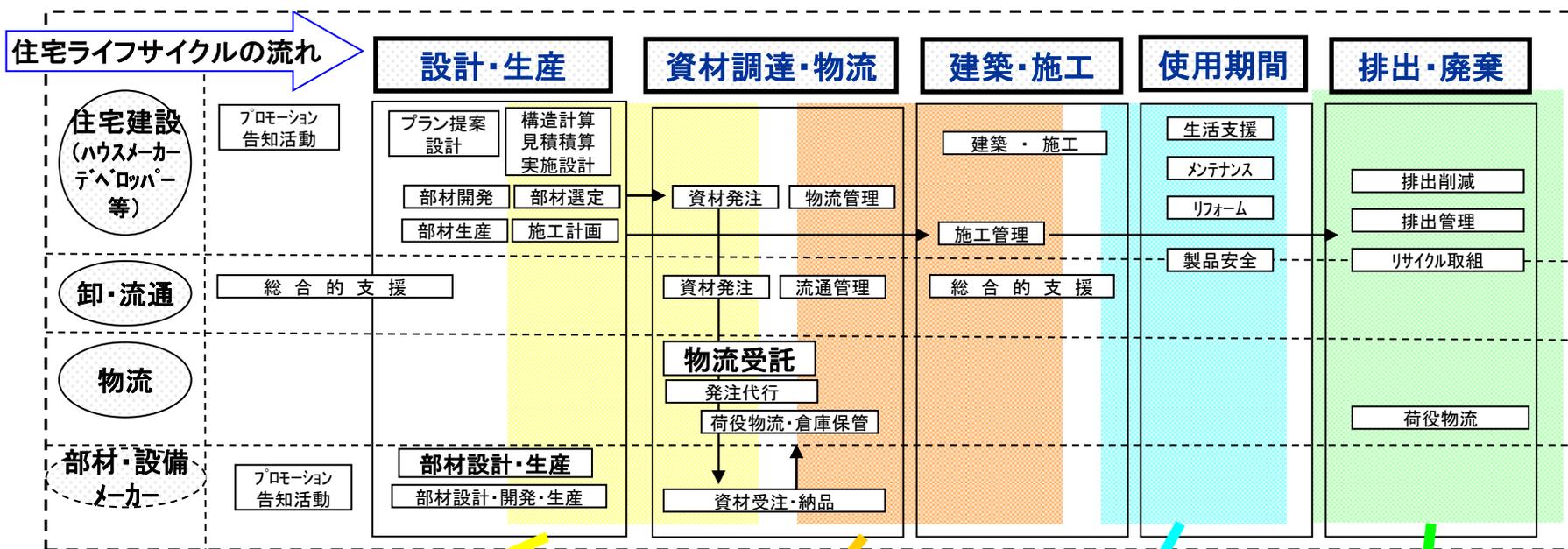
木造家屋解体廃棄物(粘土瓦・ガラス陶磁器くず・床浚い残渣)の 再資源化に関する技術開発

 株式会社
早稲田環境研究所

株式会社早稲田環境研究所（代表取締役 中嶋崇史）
早稲田大学（環境総合研究センター 准教授 小野田弘士）
太平洋セメント株式会社（環境事業部 主査 花田隆）
大和ハウス工業株式会社（生産購買本部 主任 後藤寿一）
積水ハウス株式会社（環境推進部 課長 高橋明俊）
旭化成ホームズ株式会社（資源循環センター 所長 林智之）
新和環境株式会社（取締役 梁川 哲）
合同会社リバーシステム研究所（代表社員 上川路宏）

2006年 早稲田大学ロジスティクス研究所内に建設ロジスティクス研究会立上げ

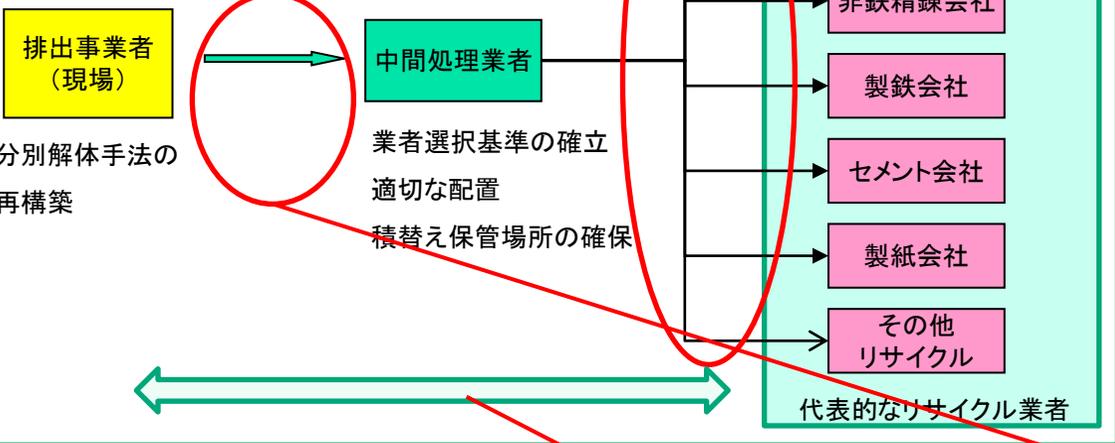
ハウスメーカーを中心に「共有化」をキーワードに共同研究開始





解体工事ゼロエMISSIONのモデルフロー

確実にリサイクル可能な一部上場企業を核にしたアライアンスの構築



分別解体手法の再構築

業者選択基準の確立
適切な配置
積替え保管場所の確保

代表的なりサイクル業者

供給側と受け入れ側の規格の共通化

1. 中間処理後生成原材料の性状・品質の規格
2. リサイクラーの受け入れ基準の共通化

中間処理工程の透明化

1. 受入れ～払出しの工程の可視化
2. 処理工程におけるトレーサビリティの確保

中間処理業者の信頼性評価

1. 評価基準の確立
2. 評価システムのプラットフォーム化

払出し側と受け入れ側の規格の共通化

1. 分別解体の手法。レベルの再検討
2. 受入れ基準の共通化

ゼロエMISSIONの定義の確立と共通認識化

1. 石渡含有廃棄物の取扱
2. ゼロエMISSIONのサイト
3. マテリアルリサイクル、サーマルリサイクルの考え方
4. 環境影響評価の尺度

共通の情報システムの構築

1. トレーサビリティの確立
2. 一次側と二次側の情報のひも付け
3. 評価基準の共有化

※解体工事をターゲットとすることで全ての建設工事廃棄物のゼロエMISSION化が可能となる

クローズドループリサイクルシステムの構築 情報インフラ(プラットフォーム)の構築

《木造家屋》

新築工事

・ハウスメーカーによる再資源化が進展。

解体工事

・発生量は新築工事の7倍(約350万t)。
・コンクリート、木くずを除く廃棄物はほとんど再資源化されていない。

木造家屋由来廃棄物

*平成23年度不法投棄の約70%が建設系(環境省)

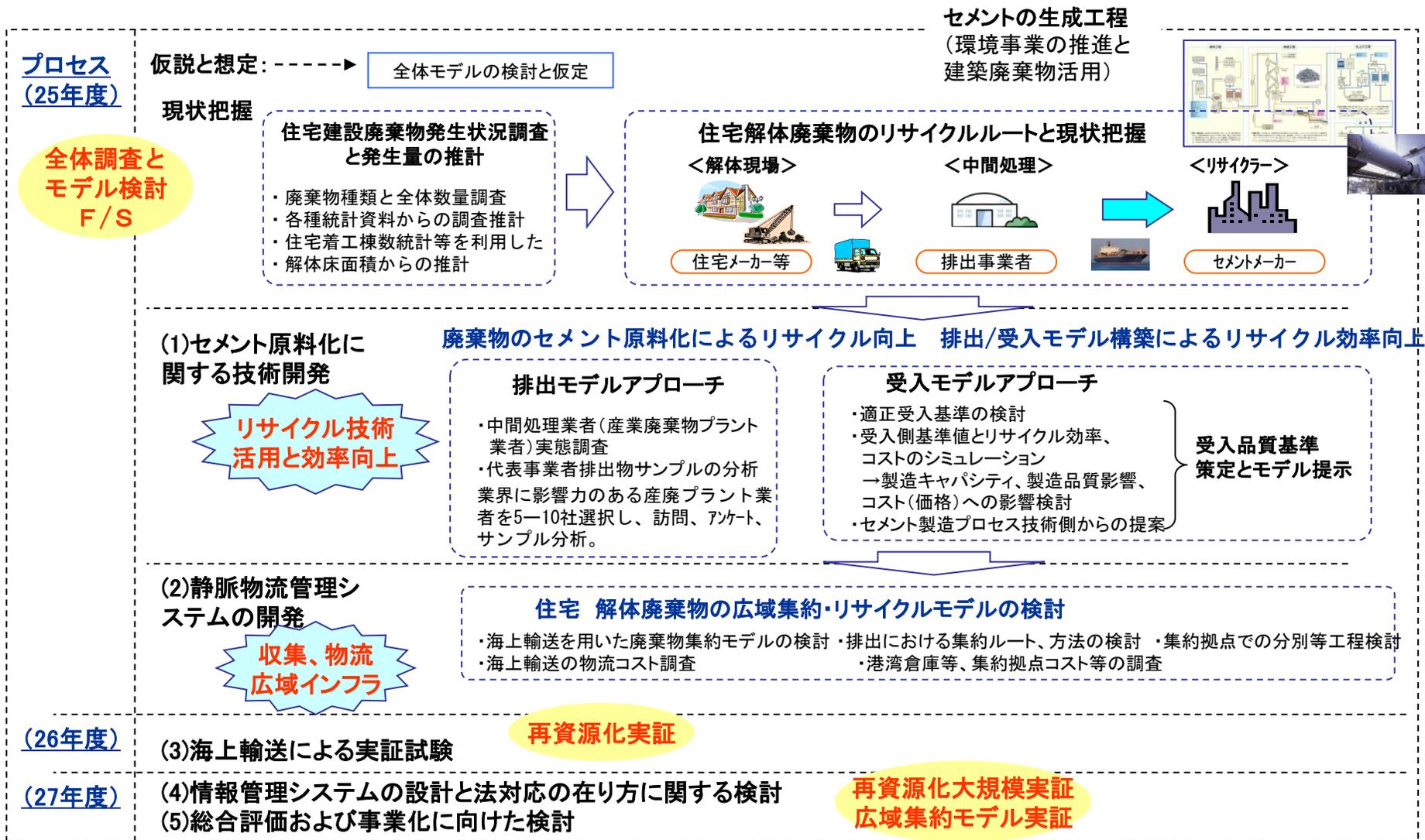
木造家屋解体時の標準的発生廃棄物量と全体像(木造家屋除却面積より推計)

| 廃棄物種類 | 30坪時廃棄物量 | | | 全体量換算 (t) | リサイクル量 (t) |
|---|---------------------|-------|--------|--------------|---------------|
| | 容積(m ³) | 重量(t) | 嵩比重 | | |
| コンクリート | 7.1 | 8 | 1.1268 | 759,620 | 739,110 |
| アスコン | | | | | |
| その他がれき類 ↙ 粘土瓦を含む | 7.9 | 9 | 1.1392 | 854,572 | |
| ガラス・コンクリート及び陶磁器くず | 6.6 | 8 | 1.2121 | 759,620 | |
| 廃プラスチック類 | 0.3 | 0.03 | 0.1000 | 2,849 | |
| 金属くず | 2.4 | 0.34 | 0.1417 | 32,284 | |
| 紙くず | 0 | 0 | | | |
| 木くず | 48.9 | 6.9 | 0.1411 | 655,172 | 585,724 |
| 繊維くず | | | | | |
| 廃石膏ボード ↙ 床浚い残渣 | | | | | |
| 管理型混合廃棄物 | 3.6 | 3 | 0.8333 | 284,857 | |
| 合計 | 76.8 | 35.27 | 0.4592 | 3,348,974 | |

《目的》

- セメント原料化技術の開発
- 静脈物流管理システムの開発
- 海上輸送実証試験による検証

リサイクルチェーンの構築



参画ハウスメーカーからの解体廃棄物を中心に順次、事業化
→他のハウスメーカーにも順次拡大。



対象廃棄物：約104万t/年
 首都圏：約60% (62万t/年) を占める。
 →この50% (31万t/年) をターゲット。

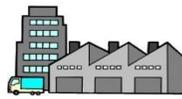
解体廃棄物の再資源化率が約30%向上

セメント生産量 ≒ 4300万t/年

解体工事現場



中間処理施設

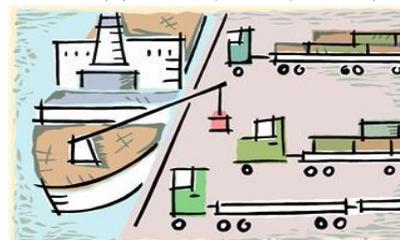


(1)セメント原料化に関する技術開発

セメント工場の受入条件に適合した前処理技術の開発と機能設計

セメント原料化

港湾
(リサイクルポート)



海上輸送

(1000~1500t/船)

長距離輸送と輸送コストのバランス

(2)静脈物流管理システムの開発

(3)海上輸送による実証試験

少量分散での発生
→広域集約モデルの構築

(4)情報管理システムの設計と法対応の在り方に関する検討

(5)総合評価および事業化に向けた検討

セメント工場



北海道



九州 等

【技術的課題】

・廃石膏ボードや塩ビクロス等が混入しているため、三酸化硫黄(SO₃)や塩素(Cl)が高く、品質のばらつきが大きい。
 ・各中間処分業者から発生してくる廃棄物の性状(粒度・含水量/粘性)や化学組成が大きく異なっているため、セメント工場側で受入処理かかる管理が多くなる。



1. 対象廃棄物のセメント原料化の実証試験
2. 全体システムへのフィードバック(量・品質の安定化)

●粘土瓦

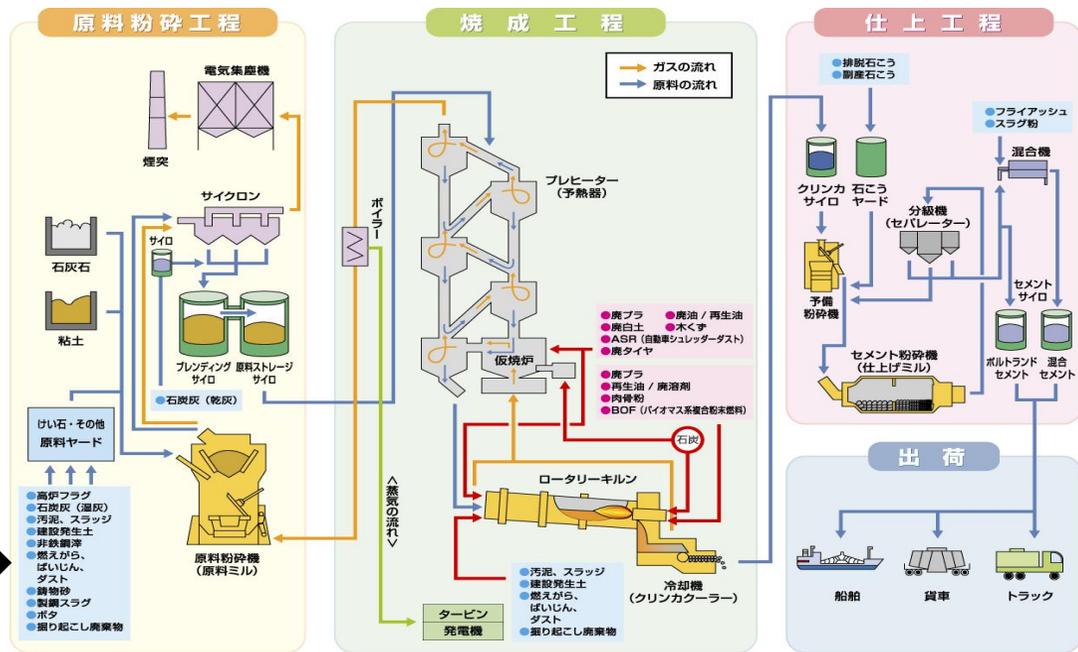


●床浚い残渣



2013年3月に実証試験を行い、粘土代替原料として問題なく活用可能であることを確認。

対象廃棄物



●注目成分の一例

| No. | 全塩素 | SO ₃ | Pb |
|-----|-----|-----------------|-----|
| | % | % | ppm |
| ① | 0.6 | 12.4 | 210 |
| ② | 0.1 | 9.9 | 650 |
| ③ | 0.3 | 2.8 | 80 |
| ④ | 2.5 | 5.7 | 340 |

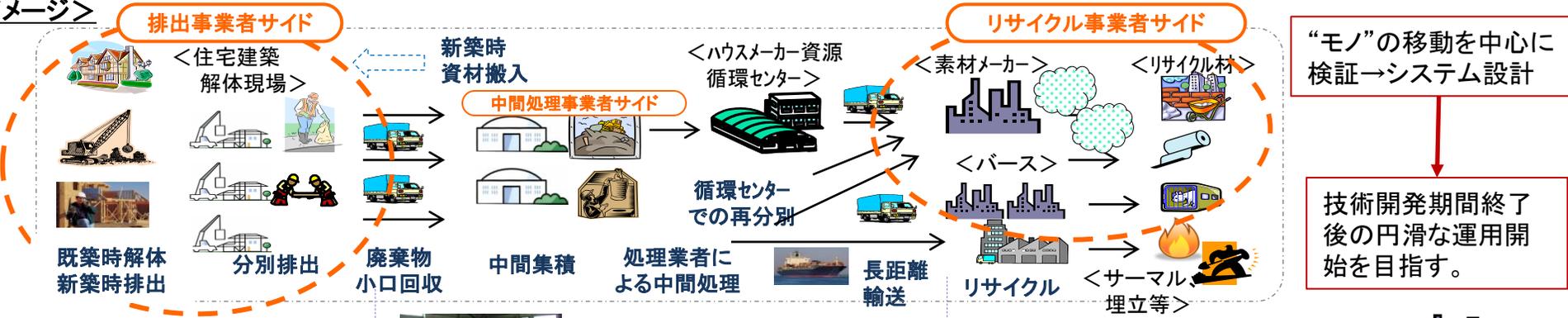
サンプリング(5-10検体)を行い、原料としての「品質」を確認したうえでセメント資源化の実証試験を行う。

太平洋セメント上磯工場(北海道)において実証予定。



- 排出事業者（住宅メーカー等）とリサイクル事業者（素材メーカー等）の間での廃棄物資源取引を効率化させるオープンシステム（インフラ）
- 今回の一連の対策を通じて、住宅現場からの排出される廃棄物資源の品質が保持され、定量化（排出量予測と定量的な量の確保）が図られるが、それらをデータ化し、オープン化することにより、リサイクル事業者側からの廃棄物資源取引に対するアクセスを可能にし、また資源投入量の予測などを可能にすることにより、事業者側の効率的なリサイクル活動の運営に寄与する。
- 上記の前提として、廃棄物・排出量、中間処理資源量のリアルタイムなデータ化とトレーサビリティが可能となる。

<全体イメージ>



排出⇒供給への概念転換



分別・計量等による 廃棄物資源情報の取得とデータ化



中間処理時点での、品質基準に基づく廃棄物資源量情報の蓄積

処理⇒資源加工への概念転換

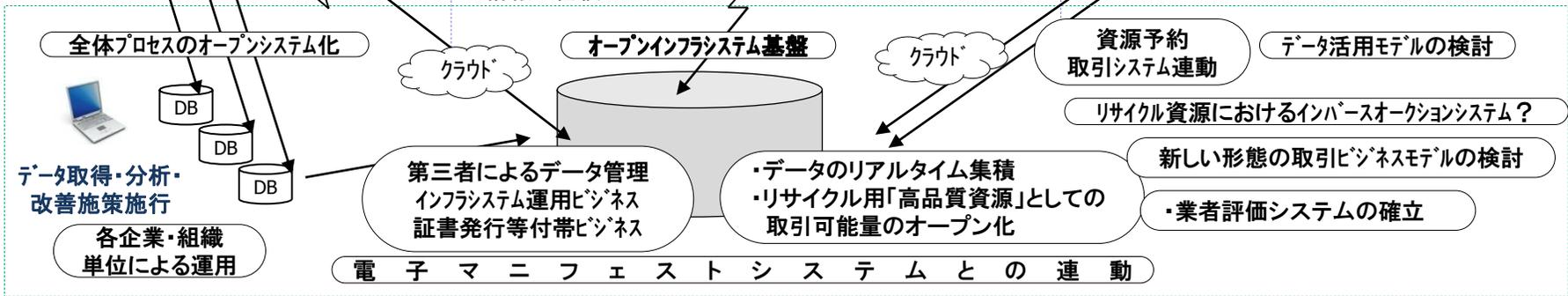
リサイクル事業者からのアクセス

受入⇒資源調達への概念転換

廃棄資源の受入れ計画 資源のラインへの投入計画 ライン生産計画との整合性



ライン生産システムとの連動





技術開発の必要性・緊急性

- 解体工事廃棄物は、木くず・コンクリートを除き、大半が最終処分されている。
- 発生量の多い「ガラスくず、陶磁器くず及びコンクリートくず」及び「床浚い残渣(安定型及び管理型混合廃棄物)」の再資源化は品質・量が不安定であることから困難とされている。
- これらの廃棄物をセメント原料化するシステムを構築することによって、循環型社会の構築に寄与することが可能である。

→セメント原料化により、解体工事に由来する最終処分量の削減、再資源化率の向上が実現可能となる。

技術開発の実現可能性

- 解体工事に伴う廃棄物のゼロエミッション化を実現することを目的に、中間処理業者の受入基準の策定、粘土瓦のセメント原料化の実証試験等を実施し、セメント原料化が可能であることを確認している。
- この過程において、排出側であるハウスメーカー、中間処理業者、セメント事業者等との連携体制・ネットワークを形成しており、本技術開発の推進、実用化を図る基盤を構築している。

→本技術開発によって、対象廃棄物のセメント原料化への道筋がハード面、ソフト面で明らかとなれば、構成員を母体として、円滑な事業化が可能な実施体制を有している。これにより、他のハウスメーカー、工務店への拡張も可能となる。

技術開発の先導性

- 単体の技術開発のみならず、排出事業者であるハウスメーカー、中間処理業者、セメント事業者が一体となってリサイクルチェーンを構築しようという試みは先導性を有する。
- 個々の技術・システム開発に関しては、各社が検討してきた例は存在するが、排出事業者である複数のハウスメーカーが連携し、中間処理業者、セメント事業者等との一貫したシステム構築を目指す取り組みは他に例をみない。

→静脈インフラの”共有化“の試みは他の廃棄物・循環資源への水平展開も可能である。

実用化・製品化の見通し

- ①技術開発終了から実用化・製品化までの概ねの期間: 約0年
- ②技術開発終了から実用化・製品化までのプロセス
 - 本技術開発期間内の技術開発(主として1年目)、実証試験(主として2、3年目)によって、ハード面、ソフト面(廃棄物処理法等への対応を含む)の課題をクリアすることを目的としているため、それを確認できれば即時の事業化が可能である。
 - その後、付帯する情報管理システム等は技術開発終了後、円滑にサービス・インする。
- ③主な実用化技術、製品等の概要
 - 解体廃棄物の資源循環システム
 - 情報管理システム
- ④実用化・製品化に伴う主な効用等
 - 木造家屋解体廃棄物のリサイクル率が約30%改善する。
 - 対象廃棄物: 約31万tのセメント原料化を目標とする。