

# 研究概要書：ゴミゼロ型・資源循環型技術に関する研究

プロジェクトリーダー名：港湾研究部長 北澤 壮介

技術政策課題：(2)地球環境への負荷の軽減

関係研究部：下水道研究部、建築研究部、住宅研究部、沿岸海洋研究部、  
港湾研究部

研究期間：平成13年度～平成17年度

総研究費(予定)：約521百万円

## 1. 研究の概要

廃棄物の発生抑制、資源の循環的な利用の推進、適正な最終処分を実現していくため、土木・建築の分野において緊急に取り組むべき課題として、以下に示す3つの技術分野を取り上げ、研究開発を実施するものである。

### (1) 建築廃棄物の発生抑制、リサイクル技術

木質系建築廃棄物の発生抑制技術の開発  
建設混合廃棄物の合理的な再資源化技術に関する研究

### (2) 静脈システム形成に関する技術

生ごみ等有機系廃棄物の最適処理による環境負荷低減技術に関する研究  
静脈物流ネットワークの計画手法に関する研究

### (3) 廃棄物海面処分場の建設・管理技術

極大地震動を考慮した管理型廃棄物埋立護岸遮水構造の性能設計法の開発  
管理型廃棄物海面処分場の信頼性向上技術の開発  
海面処分場立地のための社会的受容性の分析

## 2. 研究の背景

循環型社会を実現していくため、社会のあらゆる分野において、廃棄物の発生抑制、資源の循環的な利用の推進、適正な最終処分が求められている。

建設分野においては、「建設リサイクル法」の制定や「建設リサイクル2002」の策定により各種の施策が講じられている。平成12年度における建設廃棄物の最終処分量は、平成7年度から約70%減少し、リサイクル率は全体で85%となっているが、廃棄物の種類別に見ると建築廃棄物が多くを占めると考えられる建設混合廃棄物や建設発生木材のリサイクル率は低迷している。

また、資源の循環的な利用や適切な廃棄物処理を推進していくためには、それを支える効率的な静脈システムの形成が求められている。さらに、産業廃棄物最終処分場の残余容量はわずか約4.3年分しかなく、最終処分場の安定的な確保、とくに海面処分場整備に対する要請が高まっている。

## 3. 研究の成果目標(アウトプット目標)

### (1) 建築廃棄物の発生抑制、リサイクル技術

木質系建築廃棄物の発生を抑制するため、解体時における廃棄物の発生抑制に配慮した木造構工法の設計・施工技術を確立すること、建築材料及び部材の合理的な再資源化技術を確立すること、技術普及のために必要な木造建築物の環境負荷評価ツールを提案すること、廃棄物の発生を抑制するための技術・政策を検証するためのモデルを開発することを

目的とする。

また、建設リサイクル法で指定されているコンクリート、木材等の特定建設資材に比べ、混合廃棄物は再資源化率が特に低迷しており、その約9割が最終処分されている。このため、建設混合廃棄物に含まれるいくつかの品目について、再資源化の技術基準を開発するとともに、普及のための技術政策及びその構成要素となる技術を開発し提案することを目標とする。

#### (2) 静脈システム形成に関する技術

最適な有機系廃棄物処理・循環システムの確立を目指してディスポーザーに着目し、ディスポーザー排水を下水道で収集する場合、ディスポーザー排水を戸別に設置した処理装置で処理する分散型静脈系システムを構築する場合等、導入の形態・規模に応じた導入基準や計画手法を提案することを目標とする。

また、我が国における広域的な静脈物流ネットワーク形成を支援するため、国内地域間の廃棄物流動量推計モデルの構築、ならびに海上輸送による分担のあり方を検討することを目標とする。なお、臨海部静脈物流・リサイクル拠点の計画については、すでに港湾管理者等において具体的検討が進んでいることから、技術支援を行う。

#### (3) 廃棄物海面処分場の建設・管理技術

管理型廃棄物埋立護岸の大規模地震時における大変形に伴う遮水構造の局所的な変形特性を明らかにし、性能規定型の管理型廃棄物埋立護岸遮水構造の設計法を構築することを目標とする。

また、管理型廃棄物海面処分場の埋立護岸の遮水性能評価手法の高度化を図るため、保有水の浸出を予測評価する手法を確立するとともに、信頼性の高い遮水構造の提案、海面処分場の維持管理手法の高度化を目標とする。

さらに、海面に廃棄物処分場を計画する際に関係者間の合意形成の円滑化を図るため、海面処分場の特性を明らかにし、廃棄物処分場プロジェクトにおいて紛争を発生させる可能性のある事柄を整理、とりまとめることを目標とする。

## 4. 研究の成果の活用方針（アウトカム目標）

### (1) 建築廃棄物の発生抑制、リサイクル技術

廃棄物発生抑制のための要素技術である個々の新技術は、建築物のライフサイクル全体を通して適正な廃棄物発生抑制に資することが期待できる。また、これら技術について、「廃棄物発生抑制型木造建築物の設計・施工事例集」及び「木造建築物の再資源化技術指針（案）」を作成公表し、民間に対して技術開発及びその実用化を促し、広く技術を普及させる。さらに、技術普及のための評価・検証ツールである「木造建築物の物質循環にかかるデータベース」及び「廃棄物の再資源化シナリオを検証する資源循環社会モデル」は地方公共団体等における行政支援ツールとして活用されることが期待できる。

建築物の解体・回収・処理という廃棄物の再資源化に関わる各段階をつなぐ仕組み（排出-受入に関する技術基準等）及び技術開発ガイドラインの提案により、建設資材の資源循環について適切な技術開発・製品化が行われ、さらに環境負荷・コスト等を組み入れた評価技術及び技術政策の提案により、建設産業における合理的なリサイクルの推進が図られる。

### (2) 静脈システム形成に関する技術

ディスポーザー排水を下水道で収集する場合やディスポーザー排水を戸別に設置した処理装置で処理する分散型静脈系システムを構築する場合など、導入形態・規模に応じた導

入基準や計画手法の提案により、ディスポーザーを用いた静脈システムの形成が推進される。

産業廃棄物に関する地域間流動量モデルを活用することにより、今後の国内地域間の廃棄物の流動量の推計、またそれをもとにした必要な港湾施設規模等の算定が可能となり、海上輸送を活用した広域的な静脈物流ネットワークの形成が推進される。

### (3) 廃棄物海面処分場の建設・管理技術

大規模地震時の遮水構造の変形特性、廃棄物海面処分場からの保有水の浸出の予測評価手法、信頼性の高い遮水構造の提案等は、平成16年度に改訂予定の「管理型廃棄物埋立護岸の設計・施工・管理マニュアル」(港湾局監修)に反映させる。

また、本マニュアルの活用、管理型廃棄物護岸遮水構造の性能規定型設計法の構築等により、廃棄物海面処分場の信頼性の向上が図られるとともに、海面処分場立地にあたっての紛争発生の予防・回避に役立てられる。

これらによって、信頼性の高い廃棄物海面処分場の安定的な確保に資する。

## 5. 研究内容、年度計画

### (1) 建築廃棄物の発生抑制、リサイクル技術

#### 1) 木質系建築廃棄物の発生抑制技術の開発

廃棄物発生抑制型木造構工法の開発

- ・解体分別阻害要因の分析(平成12~13年度)
- ・資源循環型木造構工法の開発(平成12~14年度)
- ・資源循環型木造構工法の性能評価(平成13~14年度)
- ・資源循環型木造構工法の解体・分別容易性の検証(平成14年度)

建築材料・部材の再資源化技術の開発

- ・木質系躯体材の再資源化技術の開発(平成12~14年度)
- ・仕上げ材の再資源化技術の開発(平成12~14年度)
- ・建築材料・部材の合理的再利用システムの開発(平成14年度)

再資源化及び資源循環化技術の普及システムの開発

- ・物質循環評価手法の開発(平成12~14年度)
- ・技術政策シナリオの作成(平成12~14年度)
- ・資源循環社会モデルの開発(平成12~14年度)

#### 2) 建設混合廃棄物の合理的な再資源化技術に関する研究

建設混合廃棄物の再資源化推進のための技術基盤の整備

- ・再生資源の流通に関する施策メニュー及び技術基準の開発(平成15~16年度)
- ・解体・回収・処理に関する技術開発ガイドラインの整備(平成16~17年度)

再資源化技術の普及基盤の開発

- ・建設混合廃棄物の再資源化シナリオの開発(平成15~16年度)
- ・再資源化シナリオの実現性に関する評価技術の開発(平成16~17年度)
- ・技術普及のための社会システム・技術政策の提案(平成16~17年度)

### (2) 静脈システム形成に関する技術

#### 1) 生ごみ等有機系廃棄物の最適処理による環境負荷低減技術に関する研究

都市における生ごみ等の有機系廃棄物をディスポーザーで下水道管渠に排出し、下水処理場でメタンガスや有機肥料として回収することにより、ごみ収集時の臭気・害虫の発生やカラスによる被害など都市問題を改善することが可能となる。また、生ご

み搬出労働の軽減は有効な福祉対策となる。しかし、ディスポーザーの導入は、下水道施設が能力的に対応可能か否か、合流式下水道からの生ごみの排出による水環境への影響等が懸念される。環境負荷の低減、循環型社会システムの構築や高齢者福祉に資する最適な有機系廃棄物処理・循環システムを確立するため、次の3課題に取り組んでいる。

下水道による有機系廃棄物収集・処理技術に関する研究

- ・効率的な管渠の堆積物除去技術に関する研究（平成14～15年度）
- ・下水処理場における増大負荷の対処技術に関する研究（平成14～15年度）
- ・合流式下水道越流水による負荷排出抑制技術に関する研究（平成14～16年度）
- ・有機系廃棄物の効率的収集・有効利用技術に関する研究（平成15～16年度）

分散型静脈系システムの総合的計画手法に関する研究

- ・分散型静脈システムを構成する要素技術に関する研究（平成14～15年度）
- ・分散型静脈システムの構成と要求性能に関する研究（平成14～15年度）
- ・分散型静脈システムの計画技術に関する研究（平成14～16年度）
- ・分散型静脈システムの有効性に関する研究（平成16年度）
- ・分散型静脈システムの評価技術に関する研究（平成16年度）

ディスポーザー導入による環境影響等の総合評価に関する研究  
（平成14～16年度）

## 2) 静脈物流ネットワークの計画手法に関する研究

- ・産業廃棄物の広域的な輸送に関する現状の機関分担率の推計（平成14年度）
- ・我が国の各地域から発生する産業廃棄物の流動量を推計するモデルの構築（平成15年度）
- ・我が国の各地域間の産業廃棄物の流動量を推計するモデルの構築、海上輸送による分担のあり方に関する検討（平成16年度）

## (3) 廃棄物海面処分場の建設・管理技術

### 1) 極大地震動を考慮した管理型廃棄物埋立護岸遮水構造の性能設計法の開発

室内および現地実験や数値解析を通して、以下の観点から管理型廃棄物埋立護岸の遮水構造の力学特性（破壊メカニズム等）を明らかにする。遮水工に使用される遮水シートの外力に対する変形破壊特性の解明、護岸の全体変形にともなう遮水工（遮水シート、裏込石等）の局所的変形特性の解明、遮水工に作用する外力を考慮した遮水構造の力学特性（破壊メカニズム等）の解明。

- ・外力に対する遮水シートの変形破壊特性の把握（平成14年度）
- ・静的および動的な護岸変動に伴う背後遮水工の変形追随性の把握（平成15年度）
- ・大規模地震動を想定した動的な護岸変動に伴う背後遮水工の変形追随性に関するさらに詳細な検討（平成16年度）
- ・極大地震動を考慮した管理型廃棄物埋立護岸遮水構造の要求性能の規定および性能照査手法の検討・提案（平成17年度）

### 2) 管理型廃棄物海面処分場の信頼性向上技術の開発

廃棄物海面処分場内の廃棄物と海水が混じり合った保有水が浸出すると処分場周辺の海域の水質汚染を招くおそれがあるため、埋立護岸の長期にわたる遮水性能の評価が重要である。このため、オイラリアン・ラグランジュアン有限要素法による浸透・移流分散解析手法による保有水浸出の予測評価手法について検討する。

- ・海面の潮位変動が保有水の浸出に及ぼす影響の検討（平成14年度）

- ・遮水工が損傷を受けた場合のモデル化等の検討等と予測評価手法の構築（平成 15 年度）
  - ・信頼性の高い遮水構造の提案（平成 16 年度）
- 3) 海面処分場立地のための社会的受容性の分析
- ・廃棄物処分場の受入に関する文献調査（平成 14 年度）
  - ・陸上処分場の問題事例収集，海面処分場の問題事例収集，住民アンケートの実施可能性検討（平成 15 年度）
  - ・廃棄物処分場の問題事例の追加収集，関連する背景情報の収集，事例分析に基づく留意事項の整理（平成 16 年度）

## 6 . 研究実施体制

研究の実施にあたっては、それぞれの個別課題について関係研究部が単独または協力して研究を進めるとともに、必要に応じ国土交通省各局や地方公共団体、国の研究機関、大学、民間団体・企業等とも連携して進めている。

個別研究課題	担当研究部及び主な連携先
木質系建築廃棄物の発生抑制技術の開発	建築研究部、総合技術政策研究センター、 （独）建築研究所、（独）森林総合研究所等
建設混合廃棄物の合理的な再資源化技術に関する研究	建築研究部、住宅研究部、（独）建築研究所
生ごみ等有機系廃棄物の最適処理による環境負荷低減技術に関する研究	下水道研究部、建築研究部
静脈物流ネットワークの計画手法に関する研究	港湾研究部
極大地震動を考慮した廃棄物埋立護岸遮水構造の性能設計法の開発	沿岸海洋研究部、土木シート技術協会
管理型廃棄物海面処分場の信頼性向上技術の開発	港湾研究部、沿岸海洋研究部、 （独）港湾空港技術研究所
海面処分場立地のための社会的受容性の分析	沿岸海洋研究部

## 7 . 平成 15 年度までの研究成果

### ( 1 ) 建築廃棄物の発生抑制、リサイクル技術

#### 1) 木質系建築廃棄物の発生抑制技術の開発

廃棄物発生抑制型木造建築物の設計・施工技術と設計・施工事例集

建設・改修・除却の各ライフステージにおける廃棄物の発生抑制並びに資源の循環的利用について計画・設計段階で配慮した木造構工法の開発を行った。さらに、廃棄物発生の根本原因である木造建築物の除却行為そのものを抑制するために必要な設計技術および施工技術を開発し、「廃棄物発生抑制型木造建築物の設計・施工事例集」として取りまとめた。

#### 再生利用・適正処理に関する技術指針

解体除去材等が廃棄物にならないようにするために、使い終わった建築材料及び部材の再資源化要素技術の開発を行った。また、解体除去材等の寸法・形状・品質に応じた再利用システムを検討し、解体除去材等の品質及び特性に応じた最適な再利用方法を提示できる技術を開発した。これらの成果を「木造建築物の再資源化技術指針（案）」として取りまとめた。

#### 建築材料、部材の環境負荷データベース

木造建築物の建設、解体、処分という一連の活動における物質の流れと関連するエネルギー消費量を算定するために必要な各種データを収集し、主要な建築材料・部材について「資源消費量」「エネルギー消費量」「廃棄物排出量」「CO2排出量」等に関する環境負荷データベースの構築を行った。

#### 資源消費量・廃棄物発生量を指標とする物質循環評価手法

個々の木造建築物について、建設、解体、処分過程における資源消費量、解体材排出量、エネルギー消費量（CO2排出量）を定量的に算定するためのプログラムを開発するとともに、木造住宅のマニフェスト伝票を分析することにより建築解体材の処理（主として輸送）にかかる環境負荷算定手法を開発し、物質循環評価手法として取りまとめた。

#### 再資源化シナリオを検証する資源循環社会モデル

木造建築物の廃棄物発生から再資源化までを定量的に把握する「資源循環社会モデル（シミュレーションモデル）」を開発し、地域における処理施設の配置・移送距離・処理能力等を組み入れ、各種技術・政策オプションによるシナリオ分析を行った。また、分析結果を通して、高付加価値型再資源化シナリオの有効性を確認し、その実現に向けた提案を行った。

### 2) 建設混合廃棄物の合理的な再資源化技術に関する研究

再資源化シナリオの対象候補として、断熱材（グラスウール）、塩ビ管などを選定した。

建設混合廃棄物の回収・処理の現状と先駆的な再資源化の取り組みについて調査を実施し、品質基準の策定や静脈物流システムの構築に関して課題の整理を行った。全都道府県を対象として資源循環に関する調査を行い、社会ニーズの把握を行った。

### (2) 静脈システム形成に関する技術

#### 1) 生ごみ等有機系廃棄物の最適処理による環境負荷低減技術に関する研究

##### 下水道による有機系廃棄物収集・処理技術に関する研究

ディスポーザー導入による下水道施設への影響とそれに対する効率的な維持管理技術について、既にディスポーザー普及率の高い米国の都市を対象として調査を行った。また、ディスポーザーによる汚濁負荷増加量を推定するとともに、モデル地域を選抜して合流式下水道越流水への影響について予測計算を実施した。

##### 分散型静脈系システムの総合的計画手法に関する研究

分散型静脈系システムの総合計画手法及びその評価手法の構築等に必要不可欠なディスポーザーシステムが導入された場合の家事行動等ライフスタイルの変化に伴う水使用パターン、食生活パターンや電力消費行動の変化の実態等を把握するため、詳細なフィールド調査を実施している。

##### ディスポーザー導入による環境影響等の総合評価に関する研究

ディスポーザー普及による管渠清掃頻度増加の影響について、管渠の材質や径等の

条件に配慮した LC-CO<sub>2</sub> 及び LCE による評価手法について検討した。仮想評価法 (CVM) を適用した住民の利便性向上便益の経済評価を行った。

## 2) 静脈物流ネットワークの計画手法に関する研究

産業廃棄物の広域的な輸送に関する輸送機関 (内航海運、自動車、鉄道) 分担率の推計を金属くずを対象に行い、500 km 以上の広域輸送において内航海運が主たる輸送手段であることを示した。

また、ある地域から地域外への廃棄物流動量 (発生流動量) を推定するモデルの構築を行った。モデル化にあたっては、「廃棄物の処理及び清掃に関する法律」に定められた産業廃棄物区分を考慮し、発生流動量モデルの構築は、発生流動パターンを目的変数として、直線回帰分析、重回帰分析の2種類の解析手法により検討を行った。

## (3) 廃棄物海面処分場の建設・管理技術

### 1) 極大地震動を考慮した管理型廃棄物埋立護岸遮水構造の性能設計法の開発

廃棄物海面処分場の遮水工に使用されているPVC (ポリ塩化ビニル) シートを対象に室内要素試験および数値解析を行い、単軸引張場および突起物による突き破り変形時等におけるシートの変形強度特性を明らかにした。

また、地震動の作用により管理型廃棄物埋立護岸に変形が生じた場合に遮水シートが受ける変形損傷メカニズムを把握するため、静的・動的模型実験および現地実験を行い、護岸変形により遮水シートに生じるひずみ分布を測定し、遮水工の変形特性を解析した。

### 2) 管理型廃棄物海面処分場の信頼性向上技術の開発

埋立護岸の長期にわたる遮水性能の評価にオイラリアン・ラグランジュアン有限要素法による浸透・移流分散解析手法を適用し、海面の潮位変動により保有水の浸出が抑制されることを定量的に明らかにした。また、遮水工が損傷を受けた場合のモデル化と保有水浸出の予測評価手法を構築した。

### 3) 海面処分場立地のための社会的受容性の分析

廃棄物処分場の受入に対する社会的な受容性に関する文献を調査するとともに、いくつかの廃棄物処分場立地事例について記録等を調査し、実情についての情報を収集した。

## 8. 研究の成果目標に対する達成状況

### (1) 建築廃棄物の発生抑制、リサイクル技術

#### 1) 木質系建築廃棄物の発生抑制技術の開発

目標を概ね達成し、平成14年度で研究を終了した。

#### 2) 建設混合廃棄物の合理的な再資源化技術に関する研究

平成15年度から研究に着手し、再資源化の先駆的取り組みの調査と課題の整理等を実施したところである。

### (2) 静脈システム形成に関する技術

#### 1) 生ごみ等有機系廃棄物の最適処理による環境負荷低減技術に関する研究

下水道による有機系廃棄物収集・処理技術に関する研究

ディスポージャー普及率の高い米国の調査、ディスポージャーとゴミ収集システムの組合せ手法およびメタンガス等への有効利用技術に関する情報収集の結果の取りまとめを行っている。

分散型静脈系システムの総合的計画手法に関する研究

最適な分散型生ごみ処理システム（ゴミ処理、エネルギー・物質循環技術）の総合的な計画手法の構築に向けて、データの収集・分析、フィールド調査等を進めているところである。

ディスポージャー導入による環境影響等の総合評価に関する研究

ディスポージャー普及を前提とした下水道管渠、処理場、廃棄物収集・処理システムに生じる環境負荷（LCA）の原単位量について、検討・取りまとめを行っている。

2) 静脈物流ネットワークの計画手法に関する研究

廃棄物の地域間流動量推計モデルの構築に向けて、産業廃棄物の種類ごとの国内各地からの発生量の推計モデルの開発を行ったところである。

(3) 廃棄物海面処分場の建設・管理技術

1) 極大地震動を考慮した管理型廃棄物埋立護岸遮水構造の性能設計法の開発

極大地震動を考慮した遮水構造の性能設計法を開発するにあたり、地震動作用による管理型廃棄物埋立護岸の変形量を実験および解析により推定し、遮水工に用いられる遮水シートの護岸変形への追随性を検討した。また、遮水構造の耐震要求性能を規定するため、地震動作用時における管理型廃棄物埋立護岸の変形量を把握し、遮水工の遮水機能が維持されうる許容変形量について検討を行ったところである。

2) 管理型廃棄物海面処分場の信頼性向上技術の開発

廃棄物埋立護岸からの保有水の浸出を予測評価する手法の構築については、目標は概ね達成された。遮水シートと土質系遮水材料とを組み合わせたフェイルセーフ機能を有する遮水構造など、信頼性の高い遮水構造の提案については、(独)港湾空港技術研究所等と連携し検討を進めているところである。

3) 海面処分場立地のための社会的受容性の分析

廃棄物処分場の受入に対する社会的な受容性に関する文献を調査するとともに、いくつかの廃棄物処分場立地事例について記録等を調査し、実情についての情報を収集整理した。

## 9. 現在の研究成果の公表・活用状況（予定含む）

(1) 建築廃棄物の発生抑制、リサイクル技術

論文・学会・研究発表等は以下のとおりである（総プロとしての成果）。これらの成果は、国土交通省や建築学会が設置している建設リサイクルやグリーン調達に関する委員会等において参考にされているほか、新技術の一部は実用化がなされ認定段階に入っている。さらに、幾つかの自治体において普及システムの活用が試みられている。

1) S. Nakajima and M. Futaki : R&D project to promote recycle and reuse of timber constructions in Japan、CIB TG39 Deconstruction Meeting、Wellington (2001)

2) 中島史郎、宮村雅史、槌本敬大：軸組構法住宅解体木材の再生利用に関する分析(1)機械手併用解体による解体木材の性状、第52回日本木材学会大会研究発表要旨集、p.454、(2002)

3) 清野新一、中島史郎：住宅解体材を原料とした家畜敷料の製造・輸送に係る炭素排出量調査、第52回日本木材学会大会研究発表要旨集、p.455、(2002)

4) S.Nakajima and M.Futaki : R&D project to promote recycle and reuse of timber constructions in Japan - The second year's results、CIB TG39 Deconstruction Meeting、Karlsruhe (2002)

5) 中島史郎、宮村雅史、河合誠、平岡真由美、大橋好光：木造住宅の分別解体・再資源化

- に関する研究 その1 分別・解体しやすい枠組壁工法建築物の施工・解体実験、第53回日本木材学会大会研究発表要旨集、p.492、(2003)
- 6) 本橋健司、中島史郎、槌本敬大、古賀(井戸川)純子、清家剛、名取発：木造住宅の分別解体・再資源化に関する研究 その2 建築仕上げ材料の再資源化に関する現状調査、第53回日本木材学会大会研究発表要旨集、p.493、(2003)
- 7) 宮村雅史、中島史郎：木造住宅の分別解体・再資源化に関する研究 その3 在来軸組構法の分別解体と情報化について、第53回日本木材学会大会研究発表要旨集、p.493、(2003)
- 8) 槌本敬大、古賀(井戸川)純子、清家剛、古賀美宏：木造住宅の分別解体・再資源化に関する研究 その4 築22年の実大住宅から排出される資材量と解体木材の品質、第53回日本木材学会大会研究発表要旨集、p.494、(2003)
- 9) 古賀(井戸川)純子、槌本敬大、清家剛、鈴木香菜子：木造住宅の分別解体・再資源化に関する研究 その5 築22年の実大住宅における各資材の分別解体工数、第53回日本木材学会大会研究発表要旨集、p.495、(2003)
- 10) S. Nakajima, M. Kawai, M. Hiraoka, M. Miyamura : Design for easy to deconstruct and easy to recycle wooden building、11th Rinker International Conference on Deconstruction and Materials Reuse、Florida、(2003)
- 11) 井戸川純子、清家剛、名取発、本橋健司：建築仕上げ材の再資源化に関する現状調査、日本建築学会技術報告集 No.17、pp.37-42 (2003)
- 12) 有馬孝禮、中島史郎、有川智：木造住宅の分別解体・再資源化の促進に関する研究 その1 研究プロジェクトの全体、日本建築学会学術講演梗概集、pp.1081-1082、(2003)
- 13) 平岡真由実、中島史郎、河合誠：木造住宅の分別解体・再資源化の促進に関する研究 その2 分別・解体・再資源化に配慮した軸組構法住宅の開発、日本建築学会学術講演梗概集、pp.1083-1084、(2003)
- 14) 宮村雅史、中島史郎、大橋好光：木造住宅の分別解体・再資源化の促進に関する研究 その3 分別解体容易な枠組壁工法住宅の開発、日本建築学会学術講演梗概集、pp.1085-1086、(2003)
- 15) 宮本康太、渋沢龍也、鈴木滋彦、中島史郎、槌本敬大：木造住宅の分別解体・再資源化の促進に関する研究 その4 解体材における異物混入の定量的評価、日本建築学会学術講演梗概集、pp.1087-1088、(2003)
- 16) 新野武憲、安村基、河合誠、中島史郎：木造住宅の分別解体・再資源化の促進に関する研究 その5 面材をDH 釘およびビスで緊結した枠組壁工法耐力壁の耐震性能、日本建築学会学術講演梗概集、pp.1089-1090、(2003)
- 17) 山畑信博、中島史郎、小玉祐一郎：木造住宅の分別解体・再資源化の促進に関する研究 その6 積み上げ方式による建築資材の原単位調査、日本建築学会学術講演梗概集、pp.1091-1092、(2003)
- 18) 服部順昭、小池航、中島史郎、小玉祐一郎：木造住宅の分別解体・再資源化の促進に関する研究 その7 一次マニフェストによる建設廃棄物処理プロセスの調査、日本建築学会学術講演梗概集、pp.1093-1094、(2003)
- 19) 中島史郎、小玉祐一郎、岡建雄、服部順昭、山畑信博、野口貴文、河合誠、澤地孝男：木造住宅の分別解体・再資源化の促進に関する研究 その8 物質循環算定ツールの開発、日本建築学会学術講演梗概集、pp.1095-1096、(2003)
- 20) 菊原淳也、小林均、福田展淳、野村希晶、武藤正樹、有川智、野城智也：木造住宅の分別解体・再資源化の促進に関する研究 その9 建設発生木材の再資源化の現状と課題、日本建築学会学術講演梗概集、pp.1095-1096、(2003)

- 21) 武藤正樹、福田展淳、野村希晶、小林均、菊原淳也、有川智、野城智也：木造住宅の分別解体・再資源化の促進に関する研究 その10 高付加価値型再資源化プロセスと技術・施策の視点、日本建築学会学術講演梗概集、pp.1097-1098、(2003)
- 22) 野村希晶、有川智、武藤正樹、小林均、福田展淳、野城智也：木造住宅の分別解体・再資源化の促進に関する研究 その11 リサイクルロジスティクスモデルの開発 - モデルの概要、日本建築学会学術講演梗概集、pp.1099-1100、(2003)
- 23) 有川智、野村希晶、武藤正樹、小林均、福田展淳、野城智也：木造住宅の分別解体・再資源化の促進に関する研究 その12 リサイクルロジスティクスモデルの開発 - 結果概要、日本建築学会学術講演梗概集、pp.1101-1102、(2003)
- 24) 福田展淳、野村希晶、野城智也、武藤正樹、有川智、小林均、菊原淳也：建設系廃木材における高付加価値リサイクルの必要性、日本建築学会学術講演梗概集、pp.963-964、(2003)
- 25) 槌本敬大、古賀(井戸川)純子、清家剛、鈴木香菜子、村上泰司、中島史郎、本橋健司、菊池雅史：構成資材の再資源化を企図した木造住宅の分別解体実験 その1 本実験の目的と概要、日本建築学会学術講演梗概集、pp.1057-1058、(2003)
- 26) 鈴木香菜子、清家剛、榎本伯一、古賀(井戸川)純子、槌本敬大：構成資材の再資源化を企図した木造住宅の分別解体実験 その2 供試住宅の概要と各部構法、日本建築学会学術講演梗概集、pp.1059-1060、(2003)
- 27) 村上泰司、榎本伯一、清家剛、槌本敬大、古賀(井戸川)純子、本橋健司：構成資材の再資源化を企図した木造住宅の分別解体実験 その3 各部位の分別解体方法と建設リサイクル法の位置づけ、日本建築学会学術講演梗概集、pp.1061-1062、(2003)
- 28) 加納芳明、浅野精一、澤石直史、古賀(井戸川)純子、槌本敬大：構成資材の再資源化を企図した木造住宅の分別解体実験 その4 木造住宅に投入されるプラスチック類の種類と数量の調査、日本建築学会学術講演梗概集、pp.1063-1064、(2003)
- 29) 清家剛、槌本敬大、古賀(井戸川)純子：構成資材の再資源化を企図した木造住宅の分別解体実験 その5 ガラス、サッシ等の再資源化の可能性と分別解体工数、日本建築学会学術講演梗概集、pp.1065-1066、(2003)
- 30) 古賀(井戸川)純子、槌本敬大、清家剛、鈴木香菜子、本橋健司、昇隆章：構成資材の再資源化を企図した木造住宅の分別解体実験 その6 内部構成資材の分別解体結果、日本建築学会学術講演梗概集、pp.1067-1068、(2003)
- 31) 金村千絵、槌本敬大、古賀(井戸川)純子、本間深雪、榎本伯一：構成資材の再資源化を企図した木造住宅の分別解体実験 その7 外装材の分別解体結果、日本建築学会学術講演梗概集、pp.1069-1070、(2003)
- 32) 古賀美宏、槌本敬大、坂本功：構成資材の再資源化を企図した木造住宅の分別解体実験 その8 躯体の分別解体工数と解体木材の品質、日本建築学会学術講演梗概集、pp.1071-1072、(2003)
- 33) 合川尚毅、槌本敬大、清家剛、古賀(井戸川)純子、鈴木香菜子、昇隆章：構成資材の再資源化を企図した木造住宅の分別解体実験 その9 機械作業、手作業併用解体の解体工数との比較、日本建築学会学術講演梗概集、pp.1073-1074、(2003)
- 34) 大島正明、古賀(井戸川)純子、槌本敬大、村上泰司、榎本伯一、柳川洋介：構成資材の再資源化を企図した木造住宅の分別解体実験 その10 解体工事における安全確保の現状と安全確保に係る手間、日本建築学会学術講演梗概集、pp.1075-1076、(2003)
- 35) 本間深雪、金村千絵、槌本敬大、古賀(井戸川)純子：構成資材の再資源化を企図した木造住宅の分別解体実験 その11 各解体物件の発生資材量、日本建築学会学術講演梗概集、pp.1077-1078、(2003)

- 36) 榎本伯一、村上泰司、榎本敬大、古賀(井戸川)純子：構成資材の再資源化を企図した木造住宅の分別解体実験 その12 解体による発生資材量の予測と評価、日本建築学会学術講演梗概集、pp.1079-1080、(2003)
- 37) 野村希晶、有川智、小林均、福田展淳：解体木質材の地域リサイクルシミュレーションモデルの構築」日本建築学会構造系論文集(投稿中)
- 38) 「行政研究における住宅リサイクルへの取組」住宅, Vol.50 (2001)
- 39) 「建設廃棄物再資源化処理の現場から」FINEX, Vol.13, No.77 (2001)
- 40) 「環境的側面から見た建築物のライフサイクルマネジメント」建築コスト情報, 2002 冬 (2002)
- 41) 「建築廃材のリサイクル」木材工業, Vol.57, No.5 (2002)
- 42) 「構成資材の再資源化を企図した実大木造住宅の分別解体実験」木質構造研究会技術報告集, No.6 (2002)
- 43) 「木造建築物構成資材の再資源化の現状」公共建築, Vol.45, No.176 (2003)

(2) 静脈システム形成に関する技術

論文・学会・研究発表等は以下のとおりである。これらの成果は、平成16年度に公表予定の「ディスポーザー普及時の影響判定の考え方」に反映されている。

- 1) 山縣弘樹、吉田敏章、浜田知幸、野口綾子、森田弘昭、三谷哲也、下水道へのディスポーザー導入施策の費用効果分析、土木技術資料45(10):30-35(2003)
- 2) 山縣弘樹、野口綾子、森田弘昭、米国におけるディスポーザー普及率と下水管渠清掃頻度の関係の考察、第40回下水道研究発表会講演集、:246-248 (2003)
- 3) 山縣弘樹・吉田敏章・濱田知幸・野口綾子・森田弘昭・三谷哲也、生ごみの分別手段としてのディスポーザーの効果及び利便性評価、第31回環境システム研究論文発表会講演集、357-363 (2003)
- 4) Ayako NOGUCHI, Tomoyuki HAMADA, Hiroki YAMAGATA, Hiroaki MORITA、Impacts of Food Waste Disposers on Sewage System, Asian Watergual 2003 IWA Asia-pacific regional Conference proceedings : 75(2003)
- 5) 吉田綾子・山縣弘樹・高橋正宏、ディスポーザー導入が下水道システムへ及ぼす影響、第41回下水道研究発表会講演集 平成16年度(発表予定)
- 6) 吉田敏章・山縣弘樹・森田弘昭、北海道歌登町におけるディスポーザー導入の費用効果分析に関する研究、環境技術、32(12):62-71 (2003)
- 7) 吉田綾子・山縣弘樹・斎野秀幸・森田弘昭、北海道歌登町におけるディスポーザー排水の負荷原単位に関する調査、下水道協会誌、投稿中
- 8) 梅原敏正、山海敏弘、資源循環型住宅システムの開発について - 浄化槽地域での資源循環実証実験、(社)日本建築学会大会講演梗概集、P189

(3) 廃棄物海面処分場の建設・管理技術

論文・学会・研究発表等は以下のとおりである。これらの成果は、現在改訂作業中の「管理型廃棄物埋立護岸の設計・施工・管理マニュアル」(港湾局監修)に反映する。

また、港湾の施設の技術上の基準(省令改正)および関連する法令改正等に反映させることを検討する。

- 1) 足立一美、北澤壮介：管理型廃棄物埋立護岸の浸透・移流分散解析による遮水性能の評価、国土技術政策総合研究所資料 No.91, 2003.
- 2) 北澤壮介、足立一美、森屋陽一、菱谷智幸、前村庸之：潮位変動を考慮した廃棄物埋立護岸の遮水性能に関する研究、海洋開発論文集、第19巻、2003.
- 3) 狩野真吾、諸星一信、小田勝也、近藤三樹郎：廃棄物海面処分場遮水工に用いられる遮

水材の変形強度特性，国土技術政策総合研究所資料，No.124，2003．

4) 狩野真吾，諸星一信，小田勝也：廃棄物海面処分場遮水シートの突き破り抵抗に関する研究，国土技術政策総合研究所資料，No.142，2004．

5) 長尾毅，近藤三樹郎，宮田正史，西守男雄，菅野高弘：海面処分場における遮水シートの耐久性に関する現地実証実験（その1），第37回地盤工学研究発表会発表講演集，pp.1941-1942，2002．

6) 長尾毅，近藤三樹郎，宮田正史，西守男雄，菅野高弘：海面処分場における遮水シートの耐久性に関する現地実証実験（その2），第37回地盤工学研究発表会発表講演集，pp.1943-1944，2002．

7) 永治勇吉，近藤三樹郎，宮田正史，長尾毅，河島幸雄：海面処分場の遮水シートの落下物による損傷特性に関する実験，第37回地盤工学研究発表会発表講演集，pp.1945-1946，2002．

8) 長尾毅，宮田正史，諸星一信，近藤三樹郎：海面処分場における遮水シートの耐震性に関する現地実証試験，第57回土木学会年次学術講演会，pp.437-438，2002．

9) 近藤三樹郎，諸星一信，永治勇吉，河島幸雄，清水昭二：土木遮水シートの実用耐震実験研究報告，第13回廃棄物学会講演論文集，pp.936-938，2002．

10) 小竹望，山崎智弘，北浦良樹，近藤三樹郎：管理型海面処分場の表面遮水工における構成材料間のせん断特性，ジオシンセティックス論文集第17巻，pp.71-78，2002．

11) 狩野真吾，近藤三樹郎，諸星一信：Deformation and strength properties of waterproof sheet applied at coastal waste disposal site，港湾・臨海部都市機能の耐震性向上に関するシンポジウム発表論文集，pp.141-146，2003．

12) 狩野真吾，近藤三樹郎，長尾毅，諸星一信：遮水シートの変形強度特性に関する実験的考察 - 引張り強度の温度特性および応力緩和特性の評価 - ，海洋開発論文集，Vol.19，pp.189-193，2003．

13) 狩野真吾，近藤三樹郎，長尾毅，諸星一信：遮水シートおよび不織布の応力緩和特性，第38回地盤工学研究発表会発表講演集，pp.2165-2166，2003．

14) 狩野真吾，吉田誠，三藤正明，近藤三樹郎，諸星一信：突起物貫入による遮水シートの破断とひずみ分布の関係，第14回廃棄物学会講演論文集，pp.943-945，2003．

15) 吉田誠，狩野真吾，諸星一信，三藤正明，近藤三樹郎：遮水シートの厚さがシート破断に及ぼす影響について，第14回廃棄物学会講演論文集，pp.946-948，2003．

16) 近藤三樹郎，狩野真吾，渡辺克也，岩井勉，永治勇吉：遮水シートの折れ曲がり性能，ジオシンセティックス論文集，Vol.18，pp.33-40，2003．

17) 狩野真吾，小田勝也，吉田誠，三藤正明：PVC遮水シートの突起物貫入に対する変形破断プロセス，ジオシンセティックス技術情報，Vol.20，No.1，pp.18-23，2004．

18) 狩野真吾，小田勝也，吉田誠，三藤正明：管理型廃棄物埋立護岸遮水シートの敷設面不陸に対する変形追随性，海洋開発論文集，pp.809-814，2004．

19) 狩野真吾，小田勝也，吉田誠，三藤正明：管理型廃棄物埋立護岸の地震時変動に伴う遮水シートの変形特性，海岸工学論文集，pp.796-800，2004．

20) 近藤三樹郎，小田勝也，狩野真吾，篠幸次，佐藤晶英：海面処分場遮水シートの折れ曲がり破断特性試験，第38回地盤工学研究発表会発表講演集，pp.643-644，2004．

21) 狩野真吾，小田勝也，吉田誠，三藤正明：裏込め上に敷設された遮水シートの厚さと破断特性に関する基礎実験，第38回地盤工学研究発表会発表講演集，pp.2309-2310，2004．

22) 狩野真吾，小田勝也，吉田誠，三藤正明：管理型廃棄物埋立護岸遮水シートの地震時変形特性，第15回廃棄物学会講演論文集，2004（投稿中）．

23) 狩野真吾，小田勝也，近藤三樹郎，吉田誠，三藤正明：遮水シートの突起物貫入時にお

ける応力 - ひずみ挙動, 第 15 回廃棄物学会講演論文集, 2004 (投稿中).

24) 清水昭二, 小田勝也, 狩野真吾, 佐藤晶英, 渡辺克也, 竹内克昌: 保護マット不織布の性能試験方法, 第 15 回廃棄物学会講演論文集, 2004 (投稿中).

25) 近藤三樹郎, 小田勝也, 狩野真吾, 佐藤晶英, 渡辺克也, 土木遮水シート突刺し貫入試験結果の応用, 第 15 回廃棄物学会講演論文集, 2004 (投稿中).

26) 狩野真吾, 小田勝也, 近藤三樹郎: 水圧膨張実験における遮水シートの変形破断プロセス, ジオシンセティックス論文集, 2004 (投稿中).

## 10. 今後の研究実施に当たっての方針

### (1) 建築廃棄物の発生抑制、リサイクル技術

#### 1) 木質系建築廃棄物の発生抑制技術の開発

本課題は平成14年度で終了し、その活用に向けたフォローアップを行っている段階である。今後の課題としては、改修や増改築時に発生する解体材の分別と再資源化技術の開発、有害物質を含んだ廃棄物の再資源化技術及び適正処理技術の開発などが挙げられる。これらについては、別課題において、現在、研究を実施あるいは計画しているところである。

#### 2) 建設混合廃棄物の合理的な再資源化技術に関する研究

再資源化に関する技術基準の策定を進めるとともに、再資源化技術の開発促進を意図した技術開発ガイドラインを作成する。また、あわせて技術普及のための社会システム・技術政策の提案を行う。

### (2) 静脈システム形成に関する技術

#### 1) 生ごみ等有機系廃棄物の最適処理による環境負荷低減技術に関する研究

ディスポーザーを利用した生ごみ等有機系廃棄物の収集・処理技術について、地域社会への影響等総合的な観点から評価し、ディスポーザー導入の技術基準を提案するとともに、下水道への接続が出来ない分散型静脈系システムについても総合的計画手法(計画・設計技術)を提案する。また、ディスポーザーと下水道の組み合わせによる生ごみ収集・処理についての導入基準に対し、環境および経済性を総合的に評価し、ディスポーザー排水受入の是非もしくは独立して設置する分散型静脈系システムの導入の判断のためのパーツを提供する。

#### 2) 静脈物流ネットワークの計画手法に関する研究

平成15年度までに構築した産業廃棄物の国内各地からの発生流動量推計モデルに対し、廃棄物処理等の実態をより踏まえたモデルへの高度化を図るとともに、地域間流動量推計モデルを構築する。

### (3) 廃棄物海面処分場の建設・管理技術

#### 1) 極大地震動を考慮した管理型廃棄物埋立護岸遮水構造の性能設計法の開発

大規模地震時における管理型廃棄物埋立護岸の動的変形が遮水工の遮水機能健全性に及ぼす影響を模型実験および数値解析により把握し、その結果を基に極大地震動を考慮した管理型廃棄物護岸遮水構造の性能設計法を開発する。

#### 2) 管理型廃棄物海面処分場の信頼性向上技術の開発

フェイルセーフ機能を有する信頼性の高い遮水構造の提案、海面処分場の維持管理手法(モニタリング、保有水管理)の高度化について検討を進める。

#### 3) 海面処分場立地のための社会的受容性の分析

廃棄物処分場の立地に関し問題が発生した事例について追加の情報収集を行うとと

もに、関連する背景情報の収集を行う。それらをもとに事例に基づく留意事項の整理と  
りまとめを行う。

本資料は分科会の指摘を受け、一部追加・修正したものである。

# 研究マップ

	個別研究課題	研究部	現状の把握・分析			対策技術開発			政策化
			現状調査	現状分析	将来予測	基礎原理の開発	実用化	改良	
建築廃棄物の発生抑制、リサイクル	木質系建築廃棄物の発生抑制技術の開発	建築	Blue	Blue	Green with double-headed arrow	Blue	Green with double-headed arrow	Pink	Pink
	建築廃棄物の合理的な再資源化技術に関する研究	住宅建築	Blue	Green with left arrow	Green	Green	Green	Pink	Pink with right arrow
静脈システム形成	生ごみ等有機系廃棄物の最適処理による環境負荷低減技術の開発	下水道建築	Blue with left arrow	Green	Green	Blue	Green	Pink	Pink with right arrow
	静脈物流ネットワークの計画手法の構築	港湾	Blue	Blue with double-headed arrow	Green	Green with double-headed arrow	Pink	Pink	Pink
管理型廃棄物海面処分場の建設、管理	極大地震動を考慮した管理型廃棄物護岸の性能設計法の開発	沿岸海洋	Blue with left arrow	Green with double-headed arrow	Pink	Green with left arrow	Green	Pink	Pink with right arrow
	管理型廃棄物海面処分場の信頼性向上技術の開発	港湾	Blue	Blue with double-headed arrow	Green	Green	Green	Pink	Pink with right arrow
	海面処分場立地のための社会的受容性の分析手法の構築	沿岸海洋	Blue with left arrow	Green with double-headed arrow	Pink	Green with double-headed arrow	Pink	Pink	Pink

- 凡例
- ほとんど研究が進んでいない領域
  - いくらか研究が進んでいる領域
  - かなり研究が進んでいる領域
  - ←
→
 本研究の範囲

		ゴミゼロ型・資源循環型社会の推進				
		発生抑制	再利用	再資源化	効率的な 輸送	適切な 最終処分
一般廃棄物	生ごみ			生ごみ等有機系廃棄物の最適処理技術		管理型廃棄物海面処分場の信頼性向上技術 極大地震動を考慮した管理型廃棄物埋立護岸の性能設計法 海面処分場立地のための社会的受容性の分析手法
	建設発生木材	木質系建築廃棄物の発生抑制技術		静脈物流ネットワークの計画技術		
産業廃棄物	建設混合廃棄物	建設廃棄物の合理的な再資源化技術				
	施策等への反映		廃棄物発生抑制型木造建築物の設計・施工事例集 木造建築物の再資源化技術指針 解体・回収・処理に関する技術開発ガイドライン 技術普及のための社会システム・技術政策		ディスポーザーを用いた静脈システムの導入基準・計画手法 リサイクルポートの計画手法	管理型廃棄物埋立護岸設計・施工・管理マニュアル(改訂)

資料 「ゴミゼロ型・資源循環型技術に関する研究」におけるこれまでの研究成果等一覧

分野	個別研究課題名	成果目標	これまでの主な研究内容	これまでの研究成果	今後の研究方針
建築廃棄物の発生抑制、リサイクル技術	木質系建築廃棄物の発生抑制技術の開発	・廃棄物の発生が少ない木造建築物の設計・施工技術の構築  ・解体除却材の合理的な再資源化技術の確立 ・上記技術の環境評価・普及支援システムの提案	・木造建築物の解体工程における解体時間・手間・解体木材の損傷程度等の測定を行い、解体分別阻害要因を分析し、取り外しやすく作業性の高い接合方法等を取り入れた設計・施工技術を開発した。また、実大建物による施工・解体実験により分別解体容易性を検証した。 ・木質躯体材と仕上げ材料について、再資源化の要素技術の現状把握、再生材料の需要拡大に関する技術開発等を行っ ・主要な建築材料の物質循環に係るデータベースを構築し、個々の木造建築物について、建設、解体、処分における資源投入量、解体材排出量、エネルギー消費量等を算定するプログラムを開発した。また、地域における処理施設の配置・能力等を組み入れ、各種政策オプションによるシナリオ分析が可能な資源循環社会モデルを開発し、ケーススタディを実施した。	・廃棄物発生抑制型木造建築物の設計・施工事例集を作成・公表した。  ・木質系解体材の再資源化に関する技術指針案を作成・公表した。 ・木造建築物の物質循環に係るデータベースと環境評価ツールを作成・公表した。	終了  終了 終了
	建設混合廃棄物の合理的な再資源化技術に関する研究	・建設混合廃棄物の再資源化推進のための技術基盤の整備 ・再資源化技術の普及基盤の開発	・再資源化シナリオ対象として、断熱材、塩ビ管等を選定した。  ・再資源化の先駆的な取り組みの調査と課題の整理、社会ニーズの把握を行った。	・再資源化シナリオ対象を選定した。  ・再資源化の先駆的な取り組みと課題、並びに社会ニーズを把握した。	・再資源化に関する技術基準の策定、再資源化技術の開発促進のための技術開発ガイドラインの作 ・再資源化技術普及のための社会システム・技術政策の提案
静脈システム形成に関する技術	生ごみ等有機系廃棄物の最適処理による環境負荷低減技術に関する研究	・ディスポージャーを用いた静脈システムの導入基準や計画手法の提案	・アメリカの都市を対象にディスポージャー普及率と管渠の清掃頻度の関係进行分析し、ディスポージャー普及率と年間清掃率に相関関係が認められないことがわかった。 ・北海道歌登町のディスポージャー設置地区と未設置地区において生ごみ量、ディスポージャー排水の水質について調査し、負荷原単位について検討した。  ・分散型静脈システムにおけるディスポージャー導入の影響の検討のため、茨城県美浦村において、ディスポージャー設置前の台所排水、生ごみの排出、水・電力等の消費量を調査した。  ・ディスポージャー普及による管渠清掃頻度増加による環境負荷の評価法について検討した。また、仮想評価法により住民の利便性向上便益の経済評価を行った。	・ディスポージャー導入による下水道への影響と維持管理実態を把握した。  ・ディスポージャー導入によるライフスタイル変化の実態を把握した。(生ごみ量の半量程度がディスポージャーに投入されること、ディスポージャー排水による負荷量増加率の推定等) ・分散型静脈システムにおけるディスポージャー設置前のライフスタイルの実態を把握した。  ・ディスポージャー普及による清掃頻度増加の評価手法、住民利便性向上便益の評価手法について検討した。	下水道へのディスポージャー導入のための設計、維持管理技術の提案  ・分散型静脈システムにおけるディスポージャー導入によるライフスタイル変化の実態把握、分散型静脈システムの総合計画手法の提案  ・都市の廃棄物収集・処理システムの総合評価手法の提案
	静脈物流ネットワークの計画手法に関する研究	・産業廃棄物の国内における広域輸送に関する流動量推計モデルの開発	・内航海運や陸運等に関する統計をもとに、産業廃棄物(金属くず)の広域輸送における輸送機関分担率の推計を行った。  ・各地域から発生する産業廃棄物の発生流動量推計モデルについて検討した。	・産業廃棄物の国内流動状況を把握し、輸送距離300kmが、自動車から内航海運へ主要な輸送機関が変化する分岐点であることを明らかにした。 ・県別の廃棄物発生量と廃棄物処理能力を説明変数とする産業廃棄物の発生流動量推計モデルを構築した。	・海上輸送が担うべき輸送機関分担率の検討  ・産業廃棄物の国内地域間の流動量推計モデルの開発
廃棄物海面処分場の建設・管理技術	極大地震動を考慮した管理型廃棄物埋立護岸遮水構造の性能設計法の開発	・護岸の地震時変形に伴う遮水工の局所的変形特性の解明 ・管理型廃棄物埋立護岸の性能規定型設計法の構築	・ポリ塩化ビニル製の遮水シートを対象に、室内要素試験及び数値解析を行い、1軸引張時、突起物の貫入時および膨張時におけるシートの変形強度特性について検討した。 ・静的・動的模型実験及び現地実験を行い、地震作用時の護岸変形により遮水シートに生じるひずみ分布を測定し、遮水シートの地盤への変形追従性を検討した。また、遮水機能が維持される許容変形量について検討した。	・遮水シートの変形強度特性を把握した。  ・地震時の護岸変形に伴う遮水シートの変形追従性を把握した。	・極大地震動に対応した遮水構造の耐震要求性能の規定 ・極大地震動に対応した管理型廃棄物埋立護岸遮水構造の性能設計法の構築
	管理型廃棄物海面処分場の信頼性向上技術の開発	・埋立護岸からの保有水の浸出に対する長期安全性評価手法の構築  ・信頼性の高い遮水構造の提案	・有限要素法による浸透・移流分散解析手法について、潮位変動による非常浸透流の考慮を可能とする等の改良を加え、廃棄物護岸の長期安全性評価への適用について検討した。また、遮水工損傷の影響、潮位変動の影響について検討した。 ・独法港空研等と連携し、変形追従性に優れた土質系遮水材料等について、現地実験等を実施中である。	・浸透・移流分散解析法による廃棄物埋立護岸の長期安全性評価手法を構築した。また、遮水工が損傷した場合の影響、潮位変動の影響について把握した。 ・実験中であるが、矢板継ぎ手に使用した場合等において、基準を満たす遮水性が認められている。	・遮水シートと土質系遮水材料とを組み合わせたフェイルセーフ機能を有する遮水構造等の信頼性の高い遮水構造の提案
	海面処分場の建設・管理技術	・維持管理手法(モニタリング、保有水管理)の高度化	・陸上処分場等における既存の関連技術について、資料収集を実施した。	・既存の関連技術について把握した。モニタリング技術について民間との共同研究を実施することとした。	・海面処分場の遮水構造に係る維持管理手法(モニタリング、保有水管理)の提案
	海面処分場立地のための社会的受容性の分析	・廃棄物海面処分場立地における紛争の予防・回避のための留意事項の整理	・廃棄物処分場の受け入れに対する社会的受容性に関する文献調査を行うとともに、立地事例について記録等を収集した。	・海面処分場特有の問題により、住民との紛争が発生した事例がないことがわかった。	・陸上処分場における問題事例を含めた分析による紛争の予防・回避のための留意事項の整理
					・海面処分場に関する以上の各研究成果の「管理型廃棄物埋立護岸の設計・施工・管理マニュアル(改訂版)」への反映