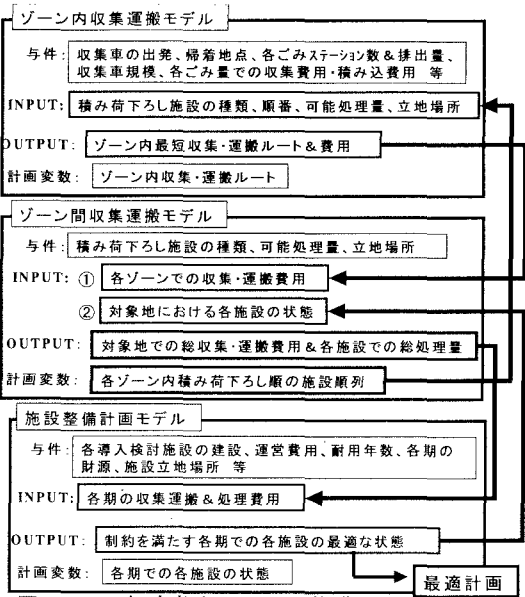


立命館大学		正会員	春名	攻
立命館大学	大学院	学生員	○立花	潤三
立命館大学	大学院	学生員	奥田	稔
立命館大学	大学院	学生員	瀬川	喜臣
立命館大学	理工学部	学生員	橋本	拓磨

1. はじめに

近年、廃棄物処理システムの変革への社会的な要望を研究背景として、本研究ではリサイクル処理体制を導入したシステムへの効率的な移行を実現するための有効な廃棄物処理技術・システム・施設の選択や処理システム建設・運営に関する経済的な妥当性や、最終埋立処分場の残余容量に対する考慮などを内包した一般廃棄物処理施設整備計画モデルの開発研究と、それへのサブモデルとして一般廃棄物収集運搬システム整備計画モデル、一般廃棄物排出量推計モデル、廃棄物処理施設適地選定モデルの開発を行い、一般廃棄物処理システム整備計画問題に対する総合的かつ現実レベルでのモデル分析を行った。



2. 一般廃棄物処理システム整備計画モデルの概要

一般廃棄物処理システム整備計画モデルの概略図を図一に示す。すなわち、一般廃棄物処理施設整備計画モデルは、目的関数を計画年数内でのトータルコスト最小化とした各期ごとの対象地内の廃棄物処理施設の立地施設種類と時期を決定する制御数学モデルである。その各期のトータルコストの内訳として施設の運営費用と処理費用、施設の建設費用、そして施設立地状況での各ごみ収集運搬コストがあり、そのうち各ごみの収集運搬費用と各施設での運ばれるごみ量に対する処理費用を収集運搬システム計画モデルによって求めることとした。簡単な定式化を図二に示す。一般廃棄物収集・運搬システムの整備計画モデルは、「ゾーン内収集・運搬モデル」

目的関数の関係式

$$f_t(y(t)) = \min[g_t(\theta(t) + y(t-1)) + f_{t-1}(y(t-1))]$$

制約条件

$$Tl(y_k) \leq Tc(y_k) \quad y(0) = y_0 \quad \theta(0) = \theta$$
$$R(t) = 0 \quad (t = 2, \dots, T)$$

定義

$$y(t) : \text{施設状態と財源の状態変数}$$
$$y(t) = \{y_1(t), \dots, y_k(t), y_{k+1}(t)\}$$
$$f_t(y(t)) : \text{状態 } y(t) \text{ になるための } t \text{ 期での最適政策}$$
$$g_t(y(t)) : \text{状態 } y(t) \text{ での } t \text{ 期でのトータルコスト}$$
$$g_t(y(t)) = X(t, y(t)) + U(t, y(t))$$
$$U(t, y(t)) : t \text{ 期における総建設及び運営費用}$$
$$X(t, y(t)) : t \text{ 期における総収集運搬及び処理費用}$$
$$Tl(y_k) : \text{施設状態 } y(t) \text{ の期間制約}$$
$$Tc(y_k) : \text{施設 } k \text{ が状態 } y(t) \text{ である期間}$$
$$R(t) : t \text{ 期での最終埋立場への埋立量}$$

図二 一般廃棄物処理施設整備計画モデルの定式化

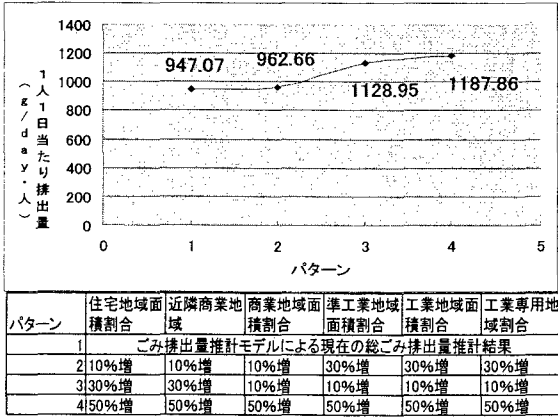
Mamoru HARUNA, Junzo TACHIBANA, Minoru OKUDA, Yoshiomi SEGAWA, Takuma HASHIMOTO

IV-13-1

と「ゾーン間収集・運搬モデル」で構成した階層モデルとして構築され「ゾーン内収集・運搬モデル」は、積み荷下ろし施設の種類と順番、収集車スタート地点・ゴール地点、ゾーン内積み荷下ろし回数、等々を与件として、ゾーン内収集・運搬の最短ルートとその費用を組合せ最適化問題として定式化及び求解することとした。また、「ゾーン間収集・運搬モデル」では、各ゾーンでの各積み荷下ろし種類、決定される順番でのゾーン内収集・運搬費用を与件として、対象地全域の収集運搬費用及び全処理費用を最小化する計画案を求める事とした。収集運搬モデルの定式化及び本モデルの草津市、栗東町を対象とした実証分析の結果は紙面の都合上割愛する。

3. 一般廃棄物排出量予測モデルに関する検討

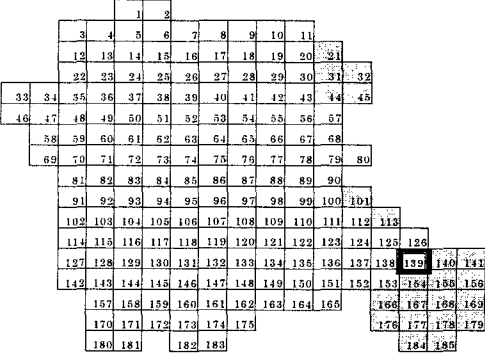
廃棄物排出量推計を行う際、地域特性として最も強い影響を持つ都市活動に関わる面的な特性を反映させるべく本モデルでは、土地利用計画における各地域の面積割合を全変数とした相関分析から多重共線性を考慮し、住居地域をまとめた「住宅地域の面積割合」、「近隣商業地域の面積割合」、「商業地域の面積割合」、「準工業地域の面積割合」、「工業地域の面積割合」、「工業専用地の面積割合」、「市街化調整区域の面積割合」における7つの説明変数抽出し、さらに精度を高めるために「商業地域の面積割合」、「工業地域の面積の割合」として3つの説明変数を抽出した重回帰式による廃棄物排出量推計モデルの構築を行った。この重回帰式を滋賀県湖南地区草津市、守山市、栗東町、野洲町、中主町において適用



図一3 排出量推計モデル結果

した結果を図一3に示す。

4. 一般廃棄物処理施設適地選定モデルに関する検討



図一4 一般廃棄物処理施設位置選定モデル結果

一般廃棄物処理施設位置選定モデルは、対象地を図一4のようにメッシュ分割し、立地検討廃棄物処理施設の景観のレベル、付帯施設の種類やリサイクル施設の種類等のパターンごとに土地利用計画における各地域と立地検討処理施設の距離による効用関数から各メッシュでの効用を求める。そして、各パターンの各メッシュでの効用を合計を総効用として導出し、総効用を最大にするような最適地の選定を行った。本モデルを滋賀県湖南地区草津市、守山市、栗東町、野洲町、中主町において、検討立地施設として焼却場を中心とした廃棄物処理施設を適用した結果を図一4に示す。ここでは、メッシュNO139（黒枠）の滋賀県栗太郡栗東町観音寺付近が立地最適値として選定された。

5. おわりに

本研究では、一般廃棄物処理システム整備計画問題に関して、総合的で合理的な解決方法に関するシステム論的な検討として、一般廃棄物処理システム整備計画モデル及びその情報ツールとしての各モデル構築、統合さらには現実レベルでのモデル分析を行うことにより、地域にとって必要な廃棄物処理システムの効果的・効率的構築のための方法論の提案を行った。なお、各モデルで行った定式化、実証分析に関しては紙面の都合上一部割愛し発表時に述べることとする。