

IV-9 廃棄物輸送の効率化に関する研究

徳島大学 正員 定井 喜明
兵庫県庁 “ 〇尾崎 茂男
千葉県庁 “ 松井源二郎

1、まえがき

近年の生活水準の向上とともに、都市より排出されるゴミ量が増加し、その処理問題がクローズアップされてきた。ゴミ処理を一つのシステムとしてとらえると、発生、収集、運搬、処理、処分と大きく五つに分けることができる。これらの中で、収集、運搬に要する経費は、都市により多少の相異はあるが、ゴミ処理経費の総額の約70%をしめており、ゴミ処理の合理化をはかるうえで、収集、運搬の効率化の問題が重要となる。本研究は、徳島市をモデルケースとして、ゴミ収集のモデルを作製し、シミュレーションにより、ゴミの収集、運搬の効率化を考察したものである。

2、徳島市のゴミ処理の現状

徳島市では、市の東南部にある、論田町に清掃センターをおき、一日約150tのゴミ処理にあっている。収集方法としては、一般可燃性ゴミを収集する、一般収集、不燃性ゴミを収集する、不燃物収集、繁華街のゴミを有料で収集する、有料収集の三つがある。一般収集は月、木曜日または、火、金曜日の週二回、不燃物は水曜日、有料収集は毎日、収集を行なっている。収集にあたる車は45台程度、入員は153人である。

3、モデルについて

図-1にゴミ収集のフローチャートを示すが、シミュレーションの条件を、ゴミ輸送の実態調査結果から、以下のように定めた。

①出発時刻：実際と通り、午前8時30分、午後1時に各車とも処理場を出発するものとする。

②運搬距離：処理場から、各地域（22地域）の中心までの距離を運搬距離とする。

③運搬速度：運搬速度は、正規分布に従がり、正規乱数をRとすると、運搬速度Vは次式であらわされる。

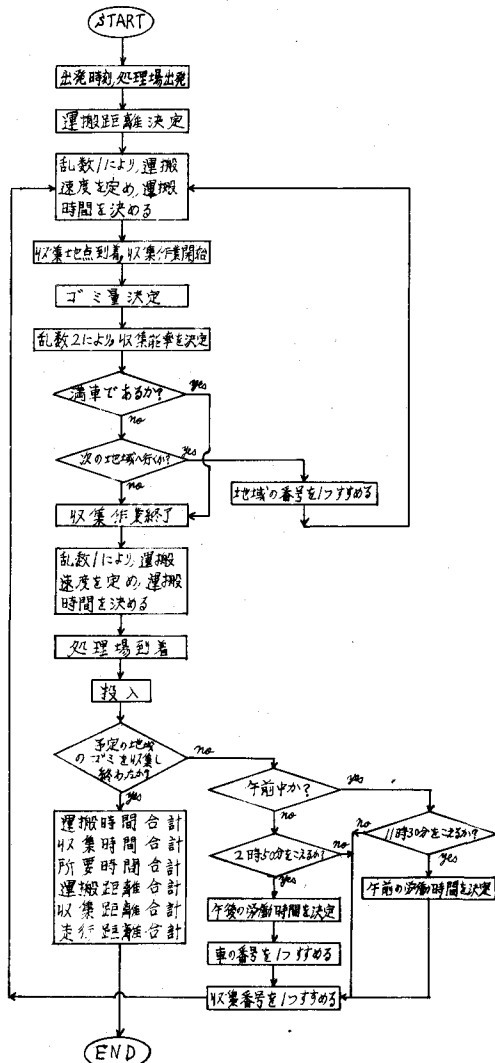
$$V = 0.402 + 0.081 \times R \quad (\text{km/分})$$

④収集能率：収集能率（単位時間に収集するゴミの重量）は、正規分布に従がり、正規乱数をRとすると、収集能率は次式であらわされる。

$$S = 47.5 + 15.9 \times R \quad (\text{kg/分})$$

⑤収集距離：収集距離L(m)は、収集時間をH(分)とすると、次式であらわされる。

図-1 ゴミ収集のフローチャート



$$L = (H - 3.282) / 1.818$$

⑥投入：計量，投入に要する時間は10分間とする。

4、現状におけるシミュレーション結果

昭和49年のゴミ量をもとにシミュレーションを行なった結果を表-1に示すが，週の前半と後半の車の台数に差があり，現在の収集方法には，むだがあることが指摘できる。徳島市では，一般可燃性ゴミに対して，週二回収集を行なっているが，この方式だと，第一回目の収集日に四日分，第二回目の収集日に三日分ゴミを収集することになり，このゴミ量の差がアンバランスの原因となっている。このアンバランスを是正し，かつ，サービスの向上をはかるため，一般可燃性ゴミに対して，週三回収集する方式を考えてみた。一般収集は，月，水，金曜日または，火，木，土曜日の週三回，有料収集は平日，不燃物はゴミ量の少ない，水，木，金，土曜日に収集を行なうものとして，シミュレーションを行なった結果を表-2に示すが，現在の車の台数と大差なく，週三回収集が実施できることがわかる。

次に収集能率を変化させた場合の結果を表-3に示す。これは一般収集にフリテリものであるが，収集能率を一割上げると，一週間のバ台数を7台減少させることができ，二割上げると，11台減少させることができる。

次にゴミ処理場を建設した場合を考えてみた。徳島市では，市の西部にある，国府町にゴミ処理場を建設する予定であるが，これが建設されていると仮定して，シミュレーションを行なった。その結果を表-4に示すが，ゴミ処理場を建設することにより，一週間のバ台数を66台減少させることができる。

5、将来におけるシミュレーション結果

将来におけるシミュレーションを行うにあたり，ゴミ量の予測が必要となる。徳島市における，人口とゴミ量の相関係数は0.997で高い相関が認められたため，人口とゴミ量のデータをもとに，最小二乗法でゴミ量の予測値を求めた。その結果，昭和55年のゴミ量は，55500tで，48年度の1.48倍，60年は，67800tで，48年度の1.81倍となった。この予測値をもとに，昭和55年，60年のシミュレーションも行なったが，ここでは，全市週三回収集方式を採用することにした。その結果を表-5に示すが，ゴミ処理場を建設することによって，一週間のバ台数を約85%にすることができる。次に，昭和48年度の価格をもとに，収集，運搬に要するコストを算出した結果を表-5に示すが，ゴミ処理場の建設

によって，昭和55年，60年とも，収集，運搬に要するコストも，年間約5000万円節約できる。

6、結論

- ①ゴミ処理のシミュレーションは，ゴミ輸送の効率化の探究に有効であることがわかる。
- ②徳島市の場合，現在の陣容で，週二回収集より週三回収集への移行が可能である。
- ③ゴミ処理場の建設は，一週間のバ台数を約85%に軽減し，しかも，収集，運搬に要するコストを年間約5000万円節約できる。

表-1 現状のシミュレーション結果

区分	曜日	月	火	水	木	金	土
一般収集		37	36	10	31	28	17
有料収集		4	2	2	2	2	2
不燃物収集		0	0	30	0	0	0
合計		41	38	42	33	30	21

表-2 週三回収集を実施した場合

区分	曜日	月	火	水	木	金	土
一般収集		33	34	21	23	21	23
有料収集		4	2	2	2	2	2
不燃物収集		0	0	9	6	9	6
合計		37	36	32	31	32	31

表-3 収集能率を変化させた場合

収集能率	一週間のバ台数	増減
47.5% (現状)	161	0
38.0% (2割減)	173	+12
42.8% (1割減)	168	+6
52.5% (1割増)	154	-7
57.0% (2割増)	150	-11

表-4 ゴミ処理場を建設した場合

	一週間のバ台数	走行距離合計
ゴミ処理場を建設	139	4765.6 km
現 状	205	8131.4 km

表-5 将来のシミュレーション結果

年度	処 理 場	一週間のバ台数	車両関係費(万円)	人件費(万円)	経費合計(万円)
55年	ゴミ処理場を建設した場合	260	1730	26994	28724
60年	〃 建設済場合	303	2097	31781	33878
60年	建設済場合	298	2140	33218	35358
60年	〃 建設済場合	370	2566	38006	40572