

## < 研究発表 >

# 都市ごみ収集現場における経路策定方法に関する質問紙調査 — 経路策定時に考慮する項目を中心に —

A Questionnaire Survey of how to Design Garbage Collection Routes on Refuse Collection Office  
- Focusing on the conditions that they conform to in designing the routes -

内海秀樹<sup>1</sup>、寺田 悟<sup>2</sup>、保倉修一<sup>3</sup>、松井三郎<sup>1</sup>

1 京都大学地球環境学堂、2 パシフィックコンサルタンツ株式会社、3 京都大学工学研究科

Hideki Utsumi<sup>1</sup>, Satoru Terada<sup>2</sup>, Shuichi Yasukura<sup>3</sup>, Saburo Matsui<sup>1</sup>

1.Global Env. Studies, Kyoto Univ., 2.Pacific Consultants Co., LTD, 3.Graduate School of Eng. Kyoto Univ.

Key Words; MSW, collection vehicle, labor management, collection routes plan, Vehicle Routing Problem

### 1. はじめに

本稿は、都市ごみ（一般廃棄物）の収集を直営で行っている自治体の清掃事務所を対象にして、収集運搬経路を策定する際に考慮する項目について尋ねた質問紙調査の報告である。本調査は、様々な現場での情報を収集し、現在行っている一連の研究<sup>1)2)</sup>で構築しているモデルの適用条件や範囲に検討を加え、さらなる改善に役立てるために、経路策定の際に留意する項目や条件を明らかにする目的で行った。

### 2. 調査の概要

政令指定都市および近畿の大都市において、一般廃棄物の収集運搬事業を直営で行っている 153 ヶ所の清掃事務所、環境事業所等（以降、これらを単に清掃事務所と表記する）を対象に質問紙を送付した。回答は、収集経路の策定の担当者（複数の場合は代表者）に依頼した。実施期間は、平成 17 年（2005 年）1 月 14 日～同年 1 月 31 日、回収数は 74 通であり、回収率は 48%であった。

### 3. 調査の結果および考察

#### 3.1 策定範囲

収集経路の策定範囲についての回答をまとめたものを Table 1 に示す。トリップ単位（清掃事務所または、清掃工場から担当地域に赴きごみを収集し、清掃工場まで運び込むまで）まで策定しているとの回答は 56 件あった。これは、回答数の約 8 割にあたり大半の場合、トリップ単位まで策定されていることが判明した。それらのすべてが、1 日あたり 1 台の収集車が担当するトリップの回数を策定していると答えていることから、各収集車への担当経路の適切な配分を容易に実現する等のために経路を分割し把握していると推察される。それらの中で、トリップの順序まで策定しているという回答は比較的多く 43 件であった。このことは、後述の「収集時間帯ができるだけ均等になるように」という回答と関連が深いと考えられる。それらに対して、トリップ単位までは策定していないという回答は 14 件あった。これらは、原則的に収集時に担当範囲を決定だけで運営が可能である状況と推察される。状況に応じてトリップの回数や収集経路を策定している事例があることが読みとれる。

Table 1 収集経路の策定範囲

トリップ単位	トリップの回数	トリップの順序	収集経路	割合	件数
策定 (56)	策定 (56)	策定 (43)	策定 (28)	40%	28
			未策定 (15)	21%	15
		未策定 (13)	策定 (8)	11%	8
未策定 (14)	策定 (2)	未策定 (2)	未策定 (5)	7%	5
			未策定 (2)	3%	2
			策定 (2)	3%	2
			未策定 (10)	14%	10

( )は項目ごとの回答数 n=70

※小数点以下は四捨五入のため割合の合計は 100%にはならない。

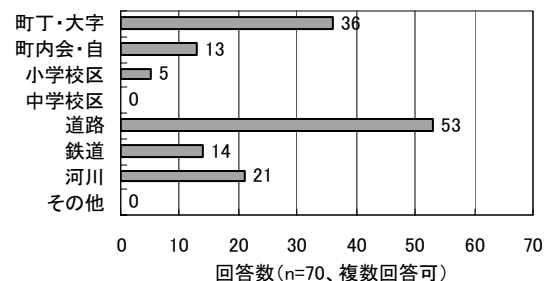


Fig. 1 収集地域の分割の際の境界

### 3.2 全収集対象地域を分割する際の境界の条件に関する項目

収集経路の計画を策定する場合、最初に収集対象地域の全域を対象にすることは非現実的であり、全域をいくつかの地域に分割しそれぞれを対象とした方が現実的であると考へた。そこで全域を複数の地域に分割する際の境界として考へる条件について調査を行った (Fig. 1)。ここに挙げた条件のうち、町丁・大字、町内会・自治会、小学校区、中学校区は住所条件、道路、鉄道、河川は地理条件として解釈することができる。住所条件では、町丁・大字という回答が最も多く 36 件あり、地理条件では、道路という回答が最も多く 53 件であった。地理条件のうち、鉄道や河川は、清掃事務所の担当地域内に存在しない場合もあるが考へられていることが確認できた。結果は示していないが、住所条件のみが 7 件で、地理条件のみが 18 件、住所条件かつ地理条件は 35 件であり、住所条件のみを考へしているという回答は比較的少なく、地理条件を境界として重視している回答が多いことがわかる。

### 3.3 経路の条件に関する項目

収集運搬の際に考へる経路の条件を調査した結果を Fig. 2 に示す。特に興味深いことは、「集積所間の移動距離ができるだけ短くなるように」や「搬入施設への輸送距離ができるだけ短くなるように」という回答よりも、「ごみ量が収集車の最大積載量に収まるように」や「各トリップのごみ量ができるだけ均等になるように」という回答の方が多いためである。廃棄物の収集運搬問題に対して巡回セールスマン問題の解法を適用し、収集経路の移動距離を短縮するという対応方法は、現場では、あまり意識されておらず、ごみ量を収集車の最大積載量に収まるようにすることや、各トリップのごみ量ができるだけ均等になるように配慮することによって、積み残しの回避や作業員への作業負荷が偏らないように配慮していることがわかる。すなわち、収集経路策定の支援のためには、これらの項目に配慮できるようにする必要があり、意図されていないが故に、移動あるいは輸送距離の短縮が行える可能性があることを指摘できる。

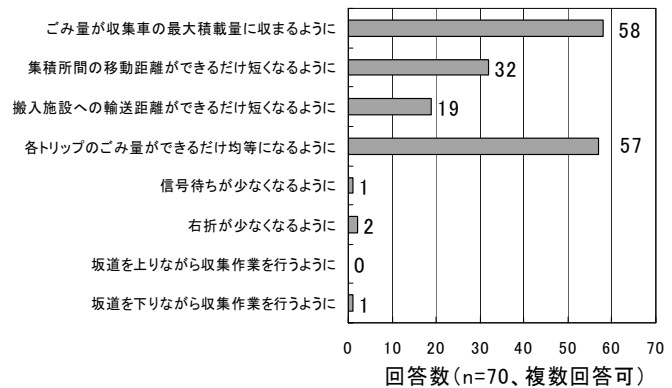


Fig.2 収集経路策定の際に考へる経路条件

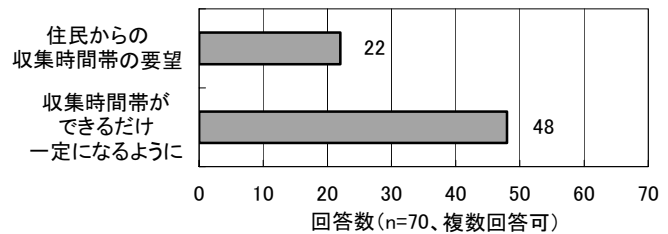


Fig.3 収集経路策定の際に考へる時間条件

### 3.3 時間条件に関する項目

収集作業実施の際に考へる時間条件に関する項目として、「住民からの収集時間帯の要望」、および、「収集時間帯ができるだけ一定になるように」という質問に対する結果を Fig. 3 に示す。それぞれ、有効回答数の約 3 割、約 7 割弱で考へられていることが判明した。住民からの収集時間帯の要望に対応している事例はあまり多くないが、それに比べ多くの現場では収集時間ができるだけ一定になるように配慮していることがわかる。

## 4. 結論

本報告での主な結論は、①大半の清掃事務所ではトリップ単位まで策定している、②収集区域の分割には町丁・大字や道路を境界として用いることが多い、③ごみ量を収集車の最大積載量以下にすることや各トリップのごみ量を均等にすることを配慮している、④収集時間帯ができるだけ一定になるように配慮していること等である。

最後に、質問紙調査にご協力頂いた清掃事務所の方々に感謝の意を示します。尚、本研究の一部は、平成 17 年度科学研究費補助金若手研究 B (課題番号 17710132) の助成を受けております。

### 参考文献

- 1) 内海秀樹・中井和彦・松井三郎: 遺伝的アルゴリズムを用いた対話型一般廃棄物収集運搬ルート策定支援システムに関する研究, 環境システム計測制御学会誌, Vol. 2, No. 7, 139-142, 2002. 11
- 2) 保倉修一・内海秀樹・松井三郎・寺田悟: 遺伝的アルゴリズムを用いた都市ごみ収集作業員配置立案支援システムの開発, 環境システム計測制御学会誌, Vol. 9, No. 2, 281-284, 2004. 09