

IV-2

物流業務団地による都市内貨物流動の 合理化に関する研究

東北大学 学生員 ○一原伸之
東北大学 正会員 稲村肇
東北大学 学生員 佐藤徹治

1. はじめに

わが国の都市内の物資輸送の大部分はトラックに依存している。年々消費者ニーズの多様化や多品種少量生産傾向等によって配送の小口化が進んでいる。この結果、都市内の物流量は急増し、労働者不足、環境問題、さらに道路混雑といった深刻な問題を引き起こしている。越等¹⁾は、東京23区における貨物流動特性と問題点を示した上で道路地下空間を利用した新物流システムを提案し、渋滞軽減や走行便益、時間便益等かなりの直接効果が生じることを示した。また重永等²⁾は新宿駅西口・東口地区に新物流システムを導入した場合の採算性、効果を検討した結果、49%のトリップ低減や33%のNOx削減効果がみられた。本研究は、都市内物流の詳細を分析し、縦型、横型集約の可能性とその効果を検討することを目的とする。

2. 本研究の基本的考え方

本研究では、第2回仙台都市圏物資流動調査のデータ（仙台都市圏内における物資流動を把握し、総合交通計画を検討するための基礎的資料・サンプル率10.7%）を用いて効率化が可能と思われる製造業、卸売業、倉庫業、小売業に業種を限定し解析を行う。品目については、集約可能なものを選ぶ。つまり、ロット別の輸送状況を把握し、かつトラックの積載率を考えて決定する。その後、縦型、横型集約のうちどちらが適切か分析する。縦型集約とは倉庫から倉庫、さらに配送センターへといった貨物の流れの中で点在するこれらの物流施設を集約することによって施設間の貨物車交通の削減を図るものである。横型集約とは、類似した地域間の輸送を行う複数の貨物車交通に対して輸送地域の間に共同ターミナルを設けることにより、市街地の貨物車交通を削減するものである。そして、集約後の効果をTSPアルゴリズムを使って考察する。TSPとはN個の都市を1度ずつ訪問し最初の都市に戻る経路のうち最短の経路を求める方法である。本研究では、1台のトラックでTSP

（総あたり法）を用いて、最短距離の配送ルートを求める。重量制限を超過した場合には、直ちに配送センターにもどり新たに残りの配送地点に対してTSP（総あたり法）を適用する。この方法をここではTSPアルゴリズムと呼ぶ。

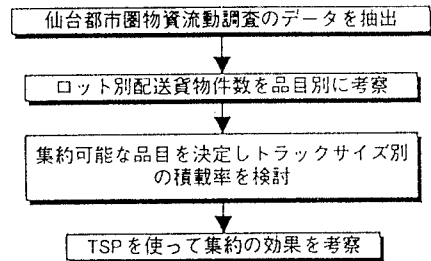


図1 研究の流れ

3. 分析結果

（1）ロット

1日調査なので頻度、つまり占める割合の高い6品目（全品目数56）畜産品、水産品、金属製品、その他の化学工業品、食料品・食料工業品、家具・装飾品をまず選んだ。これらの合計件数2,233(832+1401)は全体4,123(1377+2746)の54%を占める（表1）。したがってこれら6品目の流れを追うことにより、全体の流れを把握することができる。次に表1より0.5t以下の件数1,876(682+1,194)が全体4,123の約45.5%を占めている。また表2の発倉庫・卸・着小売りより、6品目の積載率が低く、0.5t以下平均の積載率が30%以下で、特に水産品（0.5-1.0t）が9.2%であり、表2の発倉庫・卸・着倉庫・卸からも、1t以下の積載率が低いので集約可能であると思われる。

（2）ODデータ

表1より、6品目とも発倉庫・卸・着倉庫・卸のトリップが多く見られ、表2の発倉庫・卸・着倉庫・卸より積載率が低いのでこれらは縦型集約により

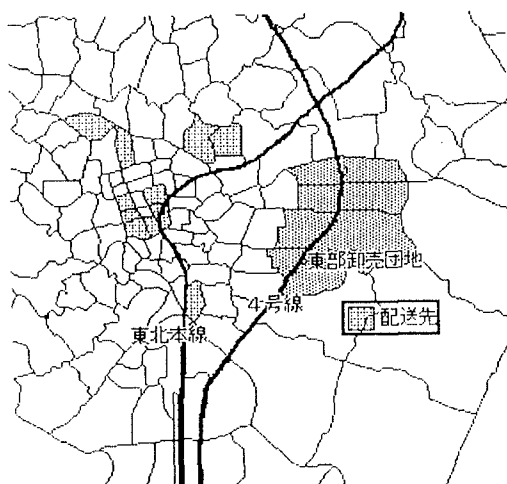


図2 東部卸売団地の配送現状

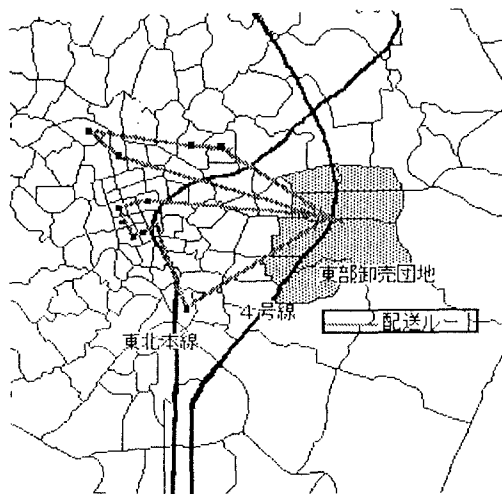


図3 共同集配送ルート

表1 ロット別配送貨物件数

品目	発倉庫・卸一層小売り				発倉庫・卸一層倉庫・卸			
	-0.5 t	0.5- 1 t	1- t	合 計	-0.5 t	0.5- 1 t	1- t	合 計
畜産品	92	2	1	95	106	8	2	120
水産品	70	4	3	77	96	20	4	134
金属製品	19		1	20	78	10	3	97
化学工業品	23	7		30	196	5	2	203
食料品	451	55	75	581	636	47	25	746
家具	27	2	2	31	82	14	1	101
上記の合計	682	68	82	832	1192	104	37	1401
全ての合計	1128	102	147	1377	2250	211	158	2746
占める割合	60.5	66.7	55.7	60.4	53.1	49.3	23.4	51.0

貨物車交通が大幅に削減できる。次に横型集約を考える。畜産品、金属製品、家具・装飾品については積載率の制約などから共同集配送するのは難しいと思われる。よって水産品、その他の化学工業品、食料・食料工業品の3品目について検討する。3品目の内、1例として水産品（魚介類、こんぶ、わかめ等）を取り上げ、分析結果を示す。図2は、東部卸売団地発の配送現状を示している。ここでは東部卸売団地を配送センターとした共同集配送を考える。図3にTSPアルゴリズムを用いた結果の共同集配送ルートを示す。この結果、走行距離は106kmから38kmに削減された。食料・食料工業品、その他の化学工業品についても570kmから224km、61kmから26kmに削減がされた。よって、3品目合計の総走行距離の削減率は約60%になった。（表3参照）

4. 結論

(1)畜産品、水産品、金属製品、その他の化学工業品、食料品・食料工業品、家具・装飾品は、縦型集約が可能であり、畜産品、その他の化学工業品、食料品・食料工業品は、横型集約が可能である。

表2 トラックサイズ別積載率

品目	発倉庫・卸一層小売り				発倉庫・卸一層倉庫・卸			
	-0.5 t	0.5- 1 t	1- t	合 計	-0.5 t	0.5- 1 t	1- t	合 計
畜産品	15.6	24.7	56.3	36.5	20.0	23.8	63.8	36.6
水産品	28.9	9.2	41.8	30.1	41.2	17.1	22.7	35.0
金属製品	22.9	10.2	75.3	38.9	7.8	12.6	15.1	23.5
化学工業品	38.9	55.8	65.3	59.1	28.7	14.7	88.8	24.1
食料品	30.4	34.7	43.1	46.3	35.2	24.1	61.4	40.6
家具	7.6	9.7	41.9	32.3	38.6	22.7	31.9	36.7

表3 3品目の削減率

品目	(km)		(%)
	現状	改良後	削減率
水産品	105	38	63.5
化学工業品	62	26	57.5
食料品	570	224	60.6
合計	737	288	60.8

(2)TSPアルゴリズムを用いて横型集約の効果を測定し、3品目の総走行距離が約60%減少した。

5. 今後の課題

- (1)より実際に即したデータを入力する（例えばゾーン間距離）。
- (2)効果の指標として走行距離以外のものを考慮する。

参考文献

- 1)越・谷口・河野：都市内新物流システムの機能に関する研究
土木計画学研究論文集 NO. 14(2) 1991
- 2)重永・俣野・中村・田口：下流域（中心市街地）における新たな物流システム構築に関する研究
土木計画学研究論文集 NO. 14(2) 1991