

都市内新物流システムの機能に関する研究

A Study on the function of New Urban Freight Transport System

越 正毅* 谷口 栄一** 河野 辰男***

By Masaki Koshi, Eiichi Taniguchi, Tatsuo Kono

This paper proposes a new urban freight transport system. The system was studied for coping with traffic problems in large cities like Tokyo. Recently we have some problems on goods transport; 1) severe congestion in urban roads, 2) environmental problems especially caused by large trucks, 3) energy problems, 4) shortage of truck drivers, etc. We conducted surveys on what is expected for the new system by manufacturers, wholesalers, retailers, truck operation firms etc. by questionnaires and interviews. The results showed that shippers expect; 1) low fare, 2) punctuality of transport throughout the year, 3) decrease of hauling time, 4) measures for coping with the shortage of truck drivers etc. About 80 % of the firms which answered the questionnaires mentioned that they would or might use the new system in the future.

1. はじめに

多様化・高度化する物流に対するニーズの変化に柔軟に対応してきたのは貨物自動車輸送であり、その依存度は益々高まる傾向にある。

さらに、交通渋滞、多発する交通事故の問題の他、エネルギー・環境等のグローバルな問題への対応及び今後増加する物流需要への対応策として、新しい輸送体系を検討する必要がある。

このような背景から、そのほとんどが貨物自動車輸送されている大都市圏の物流に着目して、現在の貨物自動車輸送の抱える問題点及び将来への輸送ニーズの変化の動向に対応して、道路交通の負担を

軽減し、混雑緩和に寄与する新物流システムの研究・開発を行っている。

本稿では、この新物流システムのイメージ及び必要機能について検討した結果を中心に報告するものである。

2. 研究方針

本研究では、代表都市圏として東京23区を取り上げ検討を進めている。これまでに建設省で実施している都市圏物資流動調査データ、道路交通センサスデータ等を用いて、東京23区の物流特性の把握、貨物自動車輸送を取り巻く問題点の整理、新物流システムのイメージ、整備効果等についてマクロな検討を行ってきた。また、システムのイメージをより具体化するために、各種企業へのヒアリング調査、アンケート調査を行い、利用者サイドからみたシステムの必要機能、システム利用意向、及び集配デポの規模について検討した。

ヒアリング調査は、製造業、卸・小売業、運輸業

* 正会員 工博 東京大学教授 工学部土木工学科
(〒113 東京都文京区本郷 7-3-1)

** 正会員 工博 建設省土木研究所 新交通研究室
(〒305 茨城県つくば市大字旭1番地)

*** 正会員 建設省土木研究所 新交通研究室
(〒305 茨城県つくば市大字旭1番地)

等の11社に対して行い、アンケート調査は全業種に及ぶ東証上場企業440社と都内の運送業者60社に対して行った。なお、アンケートの回収率は27%であった。

3. これまでのマクロな検討結果

3.1 貨物自動車輸送の問題点

新たな物流システムの必要性を明らかにするために、貨物自動車による輸送を取り巻く問題点を整理すると、以下のことが指摘できる。

- (1) 3大都市圏の物流の貨物自動車輸送分担率は、件数ベースで85～95%と非常に高い。
- (2) 東京23区における都道以上の走行台キロは、昭和63年調査によると全体で3000万台キロであり、その内約53%の1600万台キロが貨物自動車である。
- (3) 東京23区における一般国道の混雑度が1以上の延長のシェアは増加しており、昭和63年には77%を占めるに至っている。また、ピーク時平均旅行速度は15km/h台であり、25km/h未満の延長比率は9割強に達している。
- (4) 自動車排出ガスの現況をNO_xに着目してみると、乗用車の排出規制値が昭和41年当時と比べて現在では1/10～1/20に改善されてきているのに対し、トラックは1/2程度に留まっており、トラックの大半を占めるディーゼル車のNO_x排出量は乗用車の約15倍の3.4 l/km/台と極めて大きい。¹⁾ しかも、このディーゼル車は増加傾向にある。
- (5) トラック運転手の不足は深刻で、平均年齢は年々高くなってきている。路線トラック運転手の平均年齢は、昭和63年で39.5歳になっている。
- (6) わが国の全体のエネルギー消費で運輸部門の占める割合は、昭和63年度で22%であり、その内訳は乗用車が40%、バスが2%、トラックが44%となっており、これらの消費割合が圧倒的に高く、運輸部門全体の86%を占め、かつ伸び率も高い。
- (7) 輸送合理化のためトラックターミナル等の物流拠点を整備しようとしても、地価高騰で非常に困難な状況にある。

3.2 東京23区の貨物自動車流動特性

東京都市圏物流流動調査（昭和57年）によれば、全物流量（トンベース）の約6割を貨物自動車が分

担しており、都市圏内々の流動だけでみればその9割近くは貨物自動車の分担となっている。このような貨物自動車の流動特性を中心に整理すると以下の通りである。

- (1) 東京23区の貨物の全発生集中量及び発生件数の変化を表-1に示す。昭和47年から57年までの10年間に重量ベースでは約20%減少しているが、件数ベースでは約37%増大しており、荷動き1件当たりの重量が10年間で約半分になっている。
- (2) 東京23区の貨物自動車1台当たり積載重量のランク別構成比をみると、内々、内外、外内の各方向とも500kg未満のランク（全体の44%）と8トン以上のランク（全体の38%）に両極化している。
- (3) 東京23区の流動方向別貨物自動車交通量は、東京23区内々の交通が約8割を占めている。また、主要な動線は図-1に示すように臨海部の隣接ゾーンペアの交通量が多い。これらのペアの車種構成をみ

表-1 東京23区の物流の変化

	47年	57年	57年/47年
発生量 (千トン/日)	531	427	0.804
集中量 (千トン/日)	774	620	0.801
発生件数 (千件/日)	790	1085	1.373
荷動き1件 当たり重量 (トン)	0.67	0.39	0.582

資料：東京都市圏物流流動調査（昭和47年，57年）

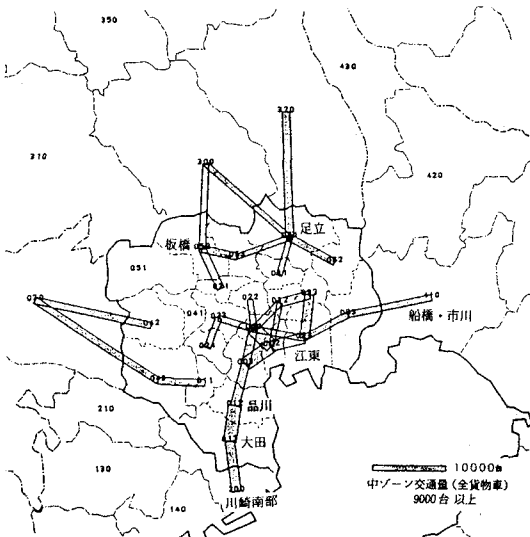


図-1 東京23区関連の貨物自動車主要動線

ると、小型車が75%以上を占めている。ただし、品川-大田区間は、トンベースで7割強を砂利が占めていることもあり、小型車と大型車が半々の比率である。

(4) 東京23区の貨物自動車による積載品目別構成を積載トリップベースでみると、表-2に示すように食料品、出版印刷物、衣服・身廻品、化学薬品、紙・パルプ等の軽雑工業品を積載しているトリップが多く、車種は小型貨物車が主体となっている。

(5) 貨物自動車の東京23区内々交通を対象に、貨物の積み込みから卸しまでの時間でみたトリップ時間分布を図-2に示す。最頻値は30～45分のランクであるが、60分以上も比較的多い。

(6) 首都圏の物流拠点施設の立地状況は、空港・空港関連施設ターミナル、港湾施設、公共トラックターミナル、倉庫等の主要施設の多くが東京湾沿いに集中している。

3.3 新物流システムのイメージ

都市内新物流システムは、大都市部の道路交通問題を根本的に解決するために、道路地下空間等を利用して整備される貨物専用の交通システムであり、システムのイメージは以下の通りである。

- ①貨物は、コンテナに収納し台車に載せて輸送される。
- ②台車の運行は、路線ごとのシャトル運行を基本とし、一部、分岐も可能な方式とする。
- ③コンテナの路線間の乗せ替えは、乗り替えデポ(路線乗り替えのためのデポ)にて自動で行われる。
- ④貨物はコンテナ単位その他、ばら荷でも扱う。このため、新システム専用の仕分けセンターを有する。
- ⑤共同輸配送を推進する。

新システムが提供する主なサービスは次の通りである。

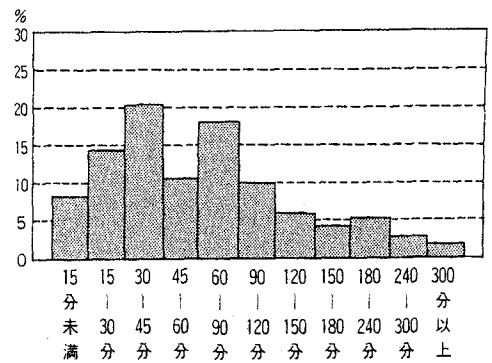
- ⑥発地・着地が多数ある many to many の需要に対応する。
- ⑦速達性・定時性・経済性に優れており、ジャストインタイム輸送の需要に対応する。
- ⑧デポがかなりの密度で配置され、デポからの集配サービスがある。
- ⑨大規模施設等へは、端末集配用支線で直結する

表-2 東京23区内々の積載品目別交通量

(千トリップ/日)

上位10位品目	交通量	上位10位品目	交通量
食 料 品	153	金 属 製 品	43
出版・印刷物	73	畜 産 品	38
化 学 薬 品	68	電 気 機 器	35
穀 物	55	計	612
衣服・身廻品等	53	全実車交通量に対する割合	(57.0)
紙・パルプ	50	全実車交通量	1073
文具・楽器等	44		

資料：東京都市圏物流流動調査



資料：東京都市圏物流流動調査 (昭和57年)

図-2 東京23区内々交通のトリップ時間分布

ことも可能である。

⑩貨物到着情報の提供等、高度の情報サービスがなされる。

新システムのネットワークのイメージは以下の通りである。

⑪地下鉄並のネットワーク規模とデポの配置がなされる。

⑫一部の路線は、郊外の物流拠点等へ延伸させたり、都市間の物流システムとも接続される。

⑬東京23区では、総延長約300km、デポの数は約150カ所(2kmごとに1カ所)となる。

デポのイメージを図-3に、ネットワークのイメージを図-4に、道路地下空間への導入イメージを図-5に示す。

また、新システムの整備による荷動きの変化を、宅配便を例として示したのが図-6である。

なお、このような規模の新システムの建設費は約5兆円と試算された。

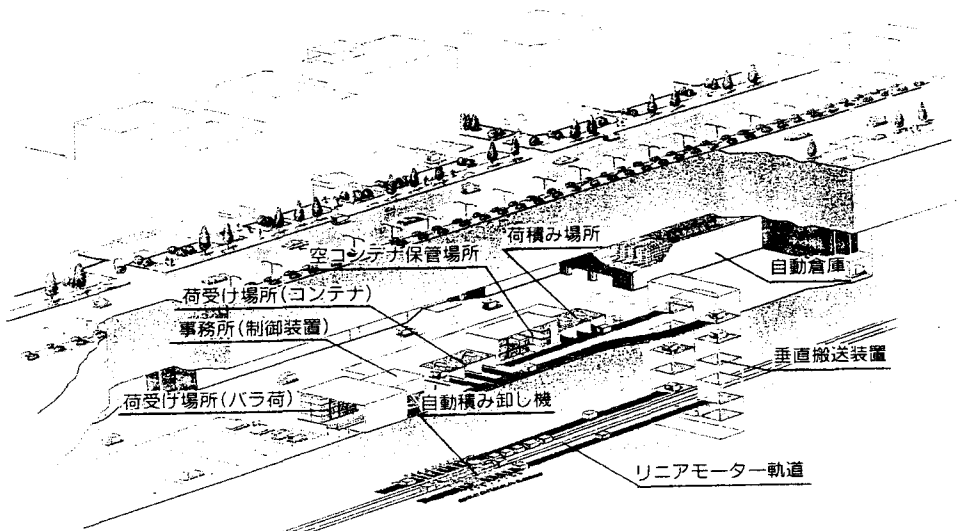


図-3 新物流システムデボのイメージ

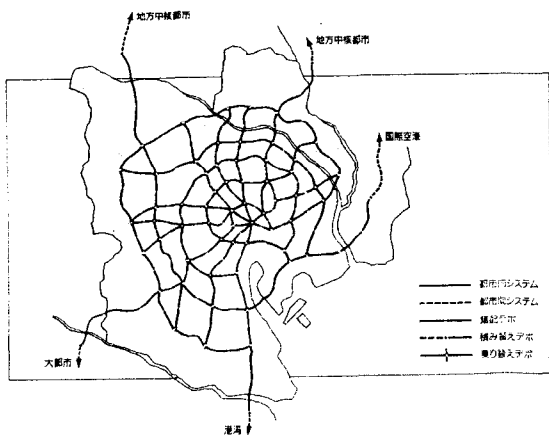


図-4 ネットワークのイメージ

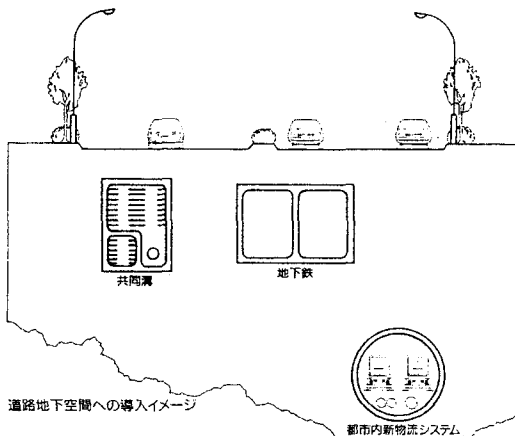


図-5 道路地下空間への導入イメージ

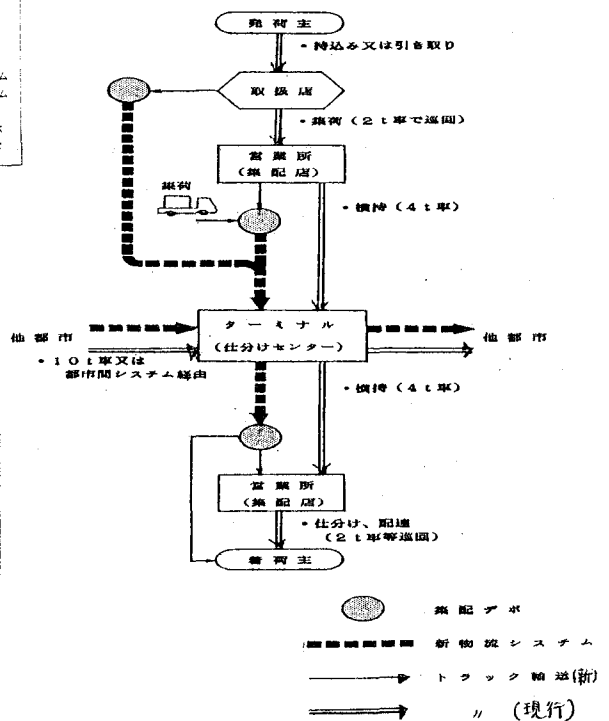


図-6 荷動きの変化(宅配便)

3.4 新物流システムの整備効果

新システムの整備によって、貨物自動車の一部が新物流システムに転換し交通量が減少するため、交通混雑の緩和、環境問題の改善等、大きな効果が期待できる。東京23区を対象に試算すると、貨物自動車交通量の約30%が新システムへ転換し、表-3に示すような効果が期待できる。

4. 新物流システムに求められる機能・条件

新システムが具備すべき条件・必要機能を明らかにするために行った各種企業へのヒアリング及びアンケート調査結果から、現行の輸配送形態、新システムに求められる機能等について、以下に示す。

(1) 各種企業の輸配送形態

東京23区関連の各業種における輸配送単位と扱い量をヒアリング結果からまとめると、表-4に示す通りである。いずれも、業界大手の企業ではあるが、幹線部分の輸配送にはパレットもしくはロールボックスが用いられており、荷役作業の機械化・省力化が図られている。卸業を例にとりて荷動き等をみると、大手卸業ではメーカー販社から商品を仕入れ、配送センターで仕分け・値付け等を行いロールボックスを利用して量販店（小売店）に配送している。配送は、物流子会社または運輸会社に依存しており、自社で輸送する事例はほとんどない。食品の場合、温度管理の必要な商品は15%程度であるが、年々増加傾向にある。

一方、中小の卸業では小規模の自家倉庫を保有し、小売店の要請に応じて少量多頻度の納入を行っており、小売店での棚入れ、値付け等の高度なサービスを提供して販路を維持している。また、営業マンは営業活動のかたわら小型バンで商品の配送も行っている。

全般的にいえることは、昨今の雇用難から、僅かづつではあるが共同配送あるいは自家用トラックから営業用トラックへの転換が図られつつあり、さらにはコスト競争の激化から、販売会社、物流拠点等の統廃合が進められてきている。

表-3 新システムの整備効果（直接効果）

渋滞(旅行速度の上昇効果)	1.38倍の速度上昇となる。(一日の平均的速度を15km/時とすると21km/時に上昇する。)
環境(NOx排出量)	12時間のNOx排出量は76.1%に減少する。(交通量の減少による効果のみの推計であり、渋滞解消による発進・停止の減少によるNOx排出量の減少は見込んでいない。)
運転労働力	76,000人(27%)のトラック運転者数に相当する運転労働力が軽減される。
エネルギー	地下物流システムにより、エネルギー消費量は導入前と比べて、80.5%に減少する。(地下物流システム及び端末電気自動車の消費電力も発熱量に換算して含めた。)
走行便益	旅行速度の上昇効果が乗用車交通にも及ぶため、全車種で約10億4千万円/12時間と推計される。(但し、地下物流システムに転換する貨物車交通の受ける便益は考慮していない。)
時間便益	全車種で約13億1千万円/12時間と推計される。(地下物流システムに転換する貨物車交通の受ける便益は考慮していない。)
トータルの便益	23億5千万円/12時間、7,000億円/年となる。 なお、この年間便益が毎年継続するとして、割引率を5%とすると、20年後の累計便益は9兆1,600億円と推計される。

表-4(a) 東京23区の企業の輸配送形態

	配送単位	扱量/年	重量換算/年	備 考
メ ー カ ー	ビール A社	1100(mm) × 900 パレット	120万 パレット	70万ト 問屋 160店舗 酒販店8000店 センター入庫 11ト車 センター出庫 主に11ト車(問屋へ)
	化粧品 B社	2ト コンテナ	8万個	8万ト 商品センター2ヶ所 デポ16ヶ所 センター入庫 11ト車 末端配送 2ト車 300台/日
	出版 C社	1100(mm) ×1100 パレット	50万 パレット	50万ト 配送センター 2ヶ所 取次店 300店 センター入庫 4ト車 5台/日 センター出庫 2ト車 10台/日
卸 業	食品卸 商F社	ロールボ ックス	4万本	2万ト 配送センター14ヶ所 小売店4000店 センター入庫 4、10ト車 70台/日 センター出庫 2ト車 20~25台/日
小 売 業	デパート E社	ロールボ ックス	10万本	3万ト 商品センター 1ヶ所 デパート 5店 センター入庫 400~800台/日 センター出庫 4ト車 延べ約20台/日
宅 配 業	宅配 D社	ロールボ ックス	60万本	30万ト 仕分けセンター 1ヶ所 デポ24ヶ所 センター入庫 4~10ト車 50台 センター出庫 4~10ト車 50台

(b)東京都清掃局のゴミ処理輸送形態

	処理量/年	収集車両	備 考
廃 棄	収集可燃 ゴミ	270万ト 小型特殊車 (4m ³)	清掃工事 可燃用14ヶ所 分別用1ヶ所 分別ゴミ中継輸送 船舶積み替え 東品川、芝浦、 尾竹橋、堀船、三崎の5清掃作業所
業	収集分別 ゴミ	86万ト 保有台数 約2750台	コンテナ中継 篠崎、西台、三國、 希望丘、葛飾の5中継所
物	収集粗大 ゴミ	8万ト 直営、雇上の合計	粗大ゴミ破砕処理施設 1ヶ所 分別ゴミ処理センター 1ヶ所

※ センター入庫には、巡回型の大型トラックもある(荷卸し量は少)。

※ 大手メーカー、大手卸売業の配送は物流子会社・運輸会社を利用している。

※ 取扱量、重量については1ヶ月間の扱量から推算出した。

(2)利用者が求める新システムの機能・条件

表-5 トラック輸送上の問題点

現行のトラック輸送上の問題の中で、例示した各項目についてその重要度をきき、「重要な問題である」「問題である」との回答があった項目の割合を整理したのが表-5である。荷主企業では「輸送コストの増大」を重視しており、運送業では「道路混雑」「配送要員の確保」が上位になっている。荷主企業では、営業用トラックや子会社を利用している割合が高いことから、「配送要員の確保」は低位になっている。その他として、「駐車違反の問題」を挙げた企業もあった。

新システムへの期待要素を表-6に示す。荷主企業の内、製造業が新システムに最も期待しているのは「安い運賃」であり、輸送上の問題として「輸送のコスト」を上位に挙げていたことに対応している。卸・小売業では、「到着時刻の定時性」に最も高い期待を寄せている。

一方、運送業では「運転手不足の対処」が最も高い。その他の要望としては、「危険物輸送ができること」「輸送量の波動性に対処できること」「低温の輸配送が可能なこと」等が挙げられている。

次に、コンテナによる輸送を行った場合にどのような問題があるかと考えるか、との問いに対しての回答を整理したものを表-7に示す。コンテナ輸送の問題点として、製造業、運送業では「コンテナの回収」が最も多かった。卸・小売業では「コンテナの保管とスペース」を最も重視しており、卸・小売業におけるスペースの問題の重要性が表れている。新システムの輸送に用いるコンテナサイズに対する要望は各社様々であるが、概ね長さ、幅が2m程度で高さが1mもしくは2m必要との意見が比較的多かった。このため、コンテナの大きさは、集配車として用いる小型トラックの荷台の大きさ、パレット及びロールボックスの大きさ、作業性等も勘案して、フルサイズコンテ

順位	製造業	卸・小売業	その他	運送業
1	輸送コストの増大 61 (100.0)	輸送コストの増大 18 (94.2)	輸送コストの増大 28 (100.0)	道路混雑 15 (100.0)
2	道路混雑 60 (98.4)	地価高騰 18 (94.2)	道路混雑 27 (96.4)	配送要員の確保 15 (100.0)
3	緊急・時間指定配送 57 (92.4)	道路混雑 18 (94.2)	波動と出荷量増大 27 (96.4)	輸送コストの増大 15 (100.0)
4	小口・多頻度出荷 55 (90.2)	緊急・時間指定配送 17 (89.5)	配送車両の確保 23 (82.1)	交通事故の心配 13 (86.6)
5	波動と出荷量増大 55 (90.2)	小口・多頻度出荷 16 (84.2)	配送要員の確保 23 (82.1)	波動と出荷量増大 13 (86.6)
6	配送車両の確保 51 (83.6)	波動と出荷量増大 16 (84.2)	小口・多頻度出荷 21 (75.0)	緊急・時間指定配送 13 (86.6)
7	配送要員の確保 48 (78.6)	配送要員の確保 14 (73.6)	緊急・時間指定配送 21 (75.0)	地価高騰 10 (66.7)
8	地価高騰 44 (72.1)	配送車両の確保 14 (73.6)	地価高騰 20 (71.4)	配送エリアの限界 8 (53.3)
合計	61	19	28	15

・ 数字は重要な問題及び問題と回答した社数で、()の数字はその数の占める構成比。

・ 同じ社数、割合で順位が異なるのは、重要な問題の回答が多い方を上位にした。

表-6 新システムへの期待要素

順位	製造業	卸・小売業	その他	運送業
1	安い運賃 48 (82.8)	到着時刻の定時性 17 (89.5)	安い運賃 22 (84.6)	運転手不足の対処 9 (69.2)
2	輸送時間の短縮 41 (70.7)	安い運賃 15 (78.9)	輸送時間の短縮 22 (84.6)	到着時刻の定時性 9 (69.2)
3	到着時刻の定時性 40 (69.0)	輸送時間の短縮 15 (78.9)	到着時刻の定時性 19 (73.1)	輸送時間の短縮 9 (69.2)
4	運転手不足の対処 32 (55.2)	運転手不足の対処 5 (26.3)	運転手不足の対処 12 (46.2)	安い運賃 8 (61.5)
5	輸送環境の向上 11 (19.0)	輸送環境の向上 2 (10.5)	輸送環境の向上 2 (7.7)	輸送環境の向上 4 (30.8)
合計	58	19	26	13

・ 数字は上位3位までの回答社数で、()の数字はその構成比

・ 同じ社数の場合は、上位の回答数が多い方を上位にしている。

表-7 コンテナ輸送の問題点

順位	製造業	卸・小売業	その他	運送業
1	コンテナの回収 41 (70.7)	コンテナの保管とスペース 14 (82.4)	ロット化 21 (80.8)	コンテナの回収 13 (92.9)
2	コンテナ積卸作業 39 (67.2)	コンテナ積卸作業 13 (76.5)	コンテナの回収 20 (76.9)	コンテナの保管とスペース 11 (78.6)
3	ロット化 33 (56.9)	コンテナの回収 11 (64.7)	コンテナの保管とスペース 17 (65.4)	コンテナ積卸作業 9 (64.3)
4	コンテナの保管とスペース 32 (55.2)	ロット化 10 (58.8)	コンテナ積卸作業 12 (46.2)	ロット化 6 (42.9)
合計	58	17	26	14

(複数回答可)

ナ（高さ2m、長さ2.4m、幅1.8m程度）と分割サイズ（フルサイズの1/2、1/4等）が必要であると思われる。

新システムに必要と思われる情報サービスに対するアンケート結果を表-8に示す。どの業種も、「到着時間の指定」及び「到着予定時刻の回答」に対する情報ニーズが極めて強い。

以上、新物流システムの利用に関して行ったヒア

リング調査及びアンケート調査の結果から、システムに求められる機能・条件を整理したものを表-9に示す。

新システムの利用意向は、表-10に示すように、「安い料金」「到着時刻の定時性」「輸送時間の短縮」等を条件に、8割程度の企業が「積極的に利用する」「利用可能性がある」と答えている。

表-8 新システムの情報サービスに対する要望

順位	製造業	卸・小売業	その他	運送業
1	到着時間の指定 53 (89.8)	到着時間の指定 14 (73.8)	到着時間の指定 19 (79.2)	到着予定時刻の回答 9 (69.2)
2	到着予定時刻の回答 41 (69.5)	貨物追跡 10 (52.6)	到着予定時刻の回答 17 (70.8)	到着時間の指定 7 (53.8)
3	貨物追跡 15 (25.4)	到着予定時刻の回答 7 (36.8)	貨物追跡 11 (45.8)	貨物追跡 5 (38.5)
4	料金自動決済 7 (11.9)	料金自動決済 5 (26.3)	料金自動決済 * (17) (0.0)	料金自動決済 4 (30.8)
5	輸送中の目的地の変更 2 (3.4)	輸送中の目的地の変更 2 (10.5)	輸送中の目的地の変更 * (7) (0.0)	輸送中の目的地の変更 1 (7.7)
合計	59	19	24	13

・数字は1位、2位の合計回答社数、*の数字は3位、4位の回答社数
・（ ）の数字は、構成比
・順位は1位、2位の多い回答順となっているが、ウェイトをつけても同じ結果である。

表-9 利用者が求める新システムの機能・条件

集配	①荷物はコンテナでもバラでも取り扱える。
・	②交通渋滞に巻き込まれずに輸配送できる。
輸	③輸配送時間が短縮できる。
送	④貨物の到着時刻を指定でき、指定通りに配達できる。
面	⑤到着時刻を予め荷主に回答できる。
コ	①ロールボックス、パレットのままでも利用できる。
ン	②いつでも利用できる。
テ	③低温貨物、危険品でも取り扱える。
ナ	④使い易いコンテナが利用できる。
利	⑤コンテナの保管ができる。
用	⑥混載できるものとできないものとの仕分けが確実にできる。
面	
そ	①運賃については、少なくとも現状維持が図られている。
の	②車で持ち込んでも、駐車スペースがある。
他	③換品その他の流通加工の機能がある。
の	④安全である。
機	⑤貨物追跡ができる。
能	

表-10 新システムの利用意向

	製造業	卸・小売業	その他	運送業	合計
利用する価値が大きい （積極的に利用）	15 (25.4)	3 (16.7)	6 (21.4)	5 (22.9)	29 (24.6)
利用するかもしれない （利用可能性がある）	34 (57.6)	11 (61.0)	16 (57.2)	6 (58.0)	67 (56.8)
あまり利用しない （利用に消極的）	9 (15.3)	1 (5.6)	3 (10.7)	1 (12.4)	14 (11.9)
利用しない （利用に否定）	1 (1.7)	3 (16.7)	3 (10.7)	1 (6.7)	8 (6.7)
合計	59 (100.0)	18 (100.0)	28 (100.0)	13 (100.0)	118 (100.0)

(3)集配デポの規模

ここでは、システムの成否を左右すると考えられるデポの規模について検討した結果を述べる。

デポは原則として道路地下空間に納める構想であるが、その必要面積を、代表例として圏域タイプ別に試算すると表-11のようにになる。タイプⅠの工業流通圏は江東区、タイプⅡの商業流通圏は千代田区、タイプⅢの住宅圏は杉並区の一部をモデルケースとしている。昭和57年度の物流量に対応したものであるが、工業流通圏を想定した大規模なタイプⅠでもデポ所要面積は3,500㎡であり、道路地下空間への設置が可能であろうと判断される。

なお、試算したデポ面積の内訳を表-12に示す。

表-11 集配デポの規模試算結果

	タイプⅠ (工業流通圏)	タイプⅡ (商業流通圏)	タイプⅢ (住宅圏)
デポ勢力圏面積	3.83k㎡	3.62k㎡	4.20k㎡
貨物発生量 貨物集中量	5,577t/日 6,242	1,843t/日 2,596	263t/日 317
新システムへ30% 転換時の時間 当たり流動コンテナ 数(2tコンテナ)	532個/時	190個/時	26個/時
デポ所要面積 荷役部 ホーム部	2,950㎡ 800㎡	1,320㎡ 330㎡	450㎡ 200㎡

※昭和57年度東京区部物資流動量に対応させた場合の値

表-12 デポ面積の試算内訳

地下1階		タイプⅠ	タイプⅡ	タイプⅢ	備考
①	車両昇降用 E.V.スペース	4基×2 所要面積 168㎡	2基×2 所要面積 84㎡	1基×2 所要面積 42㎡	エレベーター能力 90台/時 で基数計算
②	駐車スペース	40%⇒36台⇒ 720㎡ 30%⇒27台⇒ 540㎡	40%⇒14台⇒ 280㎡ 30%⇒10台⇒ 200㎡	40%⇒2台⇒ 40㎡ 30%⇒2台⇒ 40㎡	3分間滞留可 1車当たり20㎡
③	バンニング スペース	40%⇒ 300㎡ 30%⇒ 200㎡	100㎡	20㎡	処理能力 20分/個 として計算
④	作業通路 スペース	120㎡	60㎡	60㎡	リフトへの車両出入用 スペース 1基当たり30㎡
⑤	コンテナ積卸し リフトスペース	2基×2 所要面積 192㎡	1基×2 所要面積 96㎡	1基×2 所要面積 96㎡	1基当たり48㎡
⑥	コンベアライン スペース	30m×3m 90㎡	20m×3m 60㎡	10m×3m 30㎡	ライン長×幅
⑦	垂直搬送 E.V.スペース	1基 所要面積 35㎡	1基 所要面積 35㎡	1基 所要面積 35㎡	
⑧	コンテナ保管 スペース	40%⇒ 1,800㎡ 30%⇒ 1,400㎡	40%⇒ 700㎡ 30%⇒ 500㎡	40%⇒ 100㎡ 30%⇒ 70㎡	1コンテナ面積5㎡と して計算
⑨	事務所	200㎡	100㎡	50㎡	
計	40%	3,630㎡	1,520㎡	480㎡	
	30%	2,950㎡	1,320㎡	450㎡	

地下2階		タイプⅠ	タイプⅡ	タイプⅢ	備考
⑩	垂直搬送 E.V.スペース	1基 35㎡	1基 35㎡	1基 35㎡	
⑪	ホームスペース	20個 460㎡	10個 250㎡	5個 150㎡	コンテナ構成個数
⑫	波動滞留用 コンベアスペース	40%⇒32個⇒ 140㎡ 30%⇒24個⇒ 100㎡	40%⇒13個⇒ 60㎡ 30%⇒10個⇒ 40㎡	2個⇒10㎡	5分間滞留可 (発生集中のMAX)
計	40%	640㎡	350㎡	200㎡	
	30%	600㎡	330㎡		

5. 今後の課題

委員各位に謝意を表する次第である。

これまでに、都市内新物流システムの提案と比較的マクロな整備効果の検討を行うとともに利用者側からみたシステムに求められる機能・条件について検討したが、今後は、より詳細な検討を行いシステムが具備すべき機能を設定し、機器に関する技術的検討及びシステム規模、整備手法の検討等を行う必要がある。

謝辞

本研究の成果は、「新物流システム研究委員会：(財)国土開発技術研究センター」において検討されたものであり、貴重な助言、指導、協力を賜った

参 考 文 献

- (1) (社)日本道路協会：道路トンネル技術基準(換気編)・同解説、丸善、1985
- (2) (社)日本自動車会議所：数字でみる自動車、1990
- (3) 東京都市圏交通計画協議会：東京都市圏総合都市交通体系調査報告書-物資流動調査現況編、1984.3
- (4) 建設省土木研究所：地下物流システムに関する研究、土木研究所資料第2954号、1991.3