

物流問題研究

2017 夏
No.66

ISSN 1346-2017

特集

物流業界における働き方改革

流通経済大学 物流科学研究所

特集 物流業界における働き方改革

トラック運送業界における「働き方改革」に向けた取り組みと課題	2
--------------------------------	---

井上 豪（一般社団法人 東京都トラック協会 総務部 総務課 課長）

トラックドライバーの労働環境の実態と改善に向けた法整備の必要性について	11
-------------------------------------	----

世永正伸（全日本運輸産業労働組合連合会 中央副執行委員長（産業政策部長））

物流業界における働き方改革	19
---------------	----

雨宮路男（シンパホールディングス株式会社 人材育成・改善業務活動・情報システム事業統括 専務取締役）

ロジスティクス産学連携コンソーシアムの紹介

2016年度の産学連携プログラムの実施状況	22
-----------------------	----

論文

物流における位置認識技術の応用について	28
---------------------	----

増田悦夫（流通経済大学 流通情報学部 教授）

ネット通販増大に対応した多様な配送方式 — 欧州主要国の事例を参考にした — 考察	42
---	----

林 克彦（流通経済大学 流通情報学部 教授）

地方部における中長距離貨物輸送ネットワーク構築に関する研究	56
-------------------------------	----

矢野裕児（流通経済大学 流通情報学部 教授）

洪 京和（流通経済大学 物流科学研究所 特定兼任研究員、非常勤講師）

海上コンテナによる病虫害移動最小化の方策に関する考察	72
----------------------------	----

西尾孝久（流通経済大学大学院 修士課程 物流情報学研究科 物流情報学専攻）

編集後記	79
------	----

トラック運送業界における「働き方改革」に向けた取り組みと課題

Approaches and issues for "Work-Style Reforms" in the trucking industry



井上 豪：一般社団法人 東京都トラック協会 総務部 総務課 課長

略 歴

1974年生まれ。2000年駒澤大学大学院法学研究科私法学専攻修士課程修了。全国信用協同組合連合会、日本投信委託株式会社（現 岡三アセットマネジメント株式会社）コンプライアンス部を経て現職。物流経営士（第1445号）。2015年度より流通経済大学客員講師。

1. はじめに

大手宅配便事業者が社員の健全な労働環境を守るためとして、約30年ぶりに運賃を全面改定し、個人顧客を対象とした基本運賃の値上げや法人顧客との契約運賃の見直しに踏み切ったことは、大きな話題となった。

典型的な労働集約型産業であるトラック運送事業にとって、「働き方改革」は急務である。トラック運転者の労働環境の改善を行わない限り、トラック運送事業がわが国の国民生活や産業活動を支えるライフラインとしての役割を担う、持続可能な産業とはなり得ない。

以下では、トラック運送事業の「働き方改革」について、「荷主との取引環境の改善」と「トラック輸送の生産性の向上」の視点に立ち、その背景と行政による主な取り組みを概観する。

2. 荷主との取引環境の改善

（1）背景

東京都トラック運送事業協同組合連合会が組合員であるトラック運送事業者を対象に実施した2017年1月末時点の運賃動向に関するアンケート調査によると、運賃の収受状況は、希望より「少し低い」が約46%と最多で、これに「低い」（約32%）と「極めて低い」（約7%）を加えると、希望する運賃を収受できていない組合員は約85%に上る。

希望する運賃アップ率については、「5～15%未満」が約40%、「10～15%未満」が約32%で、10%前後の運賃アップを望む組合員が70%以上となっている。

最近半年間に荷主と運賃交渉を行った組合員は約35%で、交渉の結果、「値上げできた」との回答は約32%に留まり、約57%の組合員は「特に変わらない」と回答している。実際の運賃収受の状況についても、約90%の組合員が「特に変化はない」としており、「値上げになった」との回答はわずか4%、逆に「値下げにあった」と回答した組合員が4%いた。

今後半年間の運賃収受の見通しについても、約81%の組合員が「特に変わらない」との厳しい見方を示している。

トラック運送業界は、平成2年の貨物自動車運送事業法施行以降、規制緩和によって新規参入事業者が急増した。その後は、構造的な不況による輸送需要の伸び悩み等から、トラック運送事業者数の増加率が鈍化する一方、廃業等により退出する事業者も増加し、国土交通省が新規参入時の許可基準厳格化や事前チェックの強化等を段階的に進めた結果、最近10年間におけるトラック運送事業者数は約62,000者で推移しているが、荷主との需給関係で見ると、依然として過当競争が続いている。

トラック運送事業者は、一部の大手事業者を除けば、その多くが家族的経営の中小・零細企業であり、少数の従業員と特定の荷主とが「顔の見える」小さなコミュニティーを形成して事業を運営している側面が強い。そのため、どうしても保守的な経営となりがちで、新規取引先の開拓や大規模な設備投資を行って、会社の規模・業績の拡大を図る等、一定のリスクを伴う積極的な経営が難しく、荷主に対しても運賃・料金の値上げや契約に基づかない附帯作業の拒絶を申し入れにくいというジレンマがある。

(2) 主な取り組み

① 「トラック運送事業者のための価格交渉ノウハウ・ハンドブック」の作成・公開

国土交通省は、働きやすいトラック運送業を目指し、取引条件の改善に向けて、法令違反となる取引や価格交渉に必要なノウハウを

図表1



出所：国土交通省報道発表資料より抜粋

盛り込んだ、「トラック運送事業者のための価格交渉ノウハウ・ハンドブック」(図表1)を作成、公開した。

具体的には、荷主や元請運送事業者等の運送委託者がトラック運送事業者に対して、著しく低い運賃・料金を不当に定めること、契約に基づかない附帯作業を無償で提供させること、有料道路の利用料金を不当に負担させること、運送委託者の都合で生じた追加の運賃・料金の負担を拒否すること等が下請法や独占禁止法に違反するおそれがあることを明記した。また、トラック運送事業者が運送委託者との価格交渉を行う際のノウハウとして、運送業務と附帯業務の区別、運賃と料金の区別、貨物の重量や形状等の事前確認、運送委託者の都合による貨物量の増減や荷待ち時間の発生等に伴う費用負担の明確化等を示している。その上で、運送委託者との価格交

図表3

1運行の拘束時間とその内訳(走行距離帯別)

	平均値			各項目の最大値			
	全体	短・中距離	長距離	全体	短・中距離	長距離	
点検・点呼等	0:29	0:30	0:27	7:50	7:30	3:20	
運転時間	一般道路	(4:29)	(4:30)	(3:46)	(42:20)	(14:40)	(42:20)
	高速道路	(2:02)	(1:09)	(6:47)	(37:50)	(18:00)	(37:50)
計	6:31	5:39	10:33	48:30	22:50	48:30	
手待ち時間	①荷主都合	(0:33)	(0:31)	(0:35)	(27:20)	(12:30)	(27:20)
	②ドライバーの自主的な行動	(0:09)	(0:09)	(0:10)	(22:30)	(7:50)	(22:30)
	③その他の時間調整等	(0:06)	(0:06)	(0:05)	(20:30)	(10:30)	(7:10)
計	0:48	0:46	0:51	31:00	12:30	31:00	
荷役時間	2:47	2:53	2:26	19:20	12:10	18:30	
上記及び休憩時間以外のその他付帯作業等	0:13	0:14	0:07	15:40	14:40	9:10	
休憩時間	1:26	1:13	2:13	18:30	14:10	18:30	
(不明時間)	0:11	0:08	0:09	-	-	-	
拘束時間(平均値は上記の合計)	12:26	11:24	16:43	86:10	34:20	86:10	
運行数	27,266	19,192	3,349				
構成比	100.0%	70.4%	12.3%				

※不明時間とは、始業時刻から終業時刻までの間にどの区分にも該当しない空白の時間

※最大値については、各項目ごとの最大値を掲載しているため、各項目の合計値は「拘束時間」に一致しない(「運転時間」「手待ち時間」の内訳と合計値も同様)。

※「全体」の運行数は走行距離不明も含むため、走行距離帯別運行数の合計値と一致しない(構成比も同様)。

※走行距離帯区分/短・中距離-500km以下、長距離-500km超

ドライバーの拘束時間等の状況(車種別)

(27,266運行)		全体	普通	中型	大型	トレーラ
1運行の拘束時間	13時間以内	63.4%	79.9%	69.2%	59.2%	62.3%
	13時間超15時間以内	17.6%	14.5%	18.1%	17.5%	20.0%
	15時間超16時間以内	6.0%	2.4%	5.2%	6.8%	6.5%
	16時間超	13.0%	3.1%	7.5%	16.6%	11.3%
	全体	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%
	サンプル数	全体	普通	中型	大型	トレーラ
拘束時間15時間超16時間以内が7日間で3回以上	5,029名	1.7%	1.4%	2.2%	1.6%	1.8%
休憩期間8時間未満	22,237期間	15.8%	4.2%	8.9%	20.2%	13.7%
連続運転時間4時間超の運行	27,266運行	10.7%	4.0%	6.3%	12.9%	11.9%
7日間のうち、休日がなかったドライバーの割合	5,029名	9.8%	7.9%	6.5%	11.0%	6.2%

※「休憩期間8時間未満」は、各運行後の休憩期間を車種別に集計したもの(調査期間中の最終運行後を除く)。

※「拘束時間15時間超16時間以内が7日間で3回以上」「7日間のうち、休日がなかったドライバーの割合」は、調査期間中同一車種に乗務したドライバーについて集計したもの。(「全体」には、車種不明のほか、期間中複数車種に乗務したドライバーを含む)

出所：「トラック輸送状況の実態調査結果(全体版)」(「第3回トラック輸送における取引環境・労働時間改善中央協議会」(2016年2月19日開催)資料)より抜粋

3. トラック輸送の生産性の向上

(1) 背景

道路貨物運送業の平均週間就業時間は47.4時間で、全産業の38.8時間より1日あたり1時間以上長い。また、道路貨物運送業の年間実労働時間数(所定内実労働時間数と超過実労働時間数の合計)は2,496時間に上り、全産業の2,124時間と比較すると400時間近い長時間労働となっている。

「トラック輸送における取引環境・労働時

間改善中央協議会」が実施した「トラック輸送状況の実態調査」(図表3)によると、トラック運転者の1運行あたりの拘束時間は、500kmを超える長距離運行では平均16時間43分と、トラック運転者の労働時間等を規定した「自動車運転者の労働時間等の改善のための基準(改善基準告示)」(図表4)で定める1日の拘束時間(始業時刻から終業時刻までの時間で労働時間と休憩時間(仮眠時間を含む)の合計時間)の上限である原則13時間を大きく超えている。1運行あたりの拘束時間の平均で

も、改善基準告示の上限13時間を超える運行が約37%あるほか、例外的に認められている1日16時間の拘束時間を超える運行も約13%存在する。特に、拘束時間13時間を超える長距離運行のトラック運転者は約80%に及び、このうちの約43%は16時間を超えている。

図表4

トラックドライバーの労働時間を定めた基準(改善基準告示)の概要	
○ 拘束時間:	1日13時間まで (16時間まで延長可。ただし15時間超は週に2回まで)
○ 休息期間:	1日連続8時間以上
○ 運転時間:	2日を平均して1日9時間まで
○ 連続運転時間:	4時間毎に30分以上の休憩を確保 (1回につき10分以上で分割可)

出所：国土交通省報道発表資料より抜粋

また、改善基準告示で連続8時間以上必要とされている1日の休息期間について、8時間未満が約16%あり、調査を実施した7日間のうち、休日がなかったトラック運転者も約10%いた。さらに、トラックの連続運転時間は4時間を限度とし、運転開始後4時間以内または4時間経過直後に運転を中断して30分以上の休憩等を確保しなければならないが、連続運転時間が4時間を超える運行が約10%ある。

貨物の積み卸しの際に発生する手待ち時間について、1運行当たりの平均は1時間45分で、1時間超が約55%と半数を超え、2時間超も約30%に上る。荷主都合による待ち時間は、発荷主と着荷主のいずれも1時間を超えている。

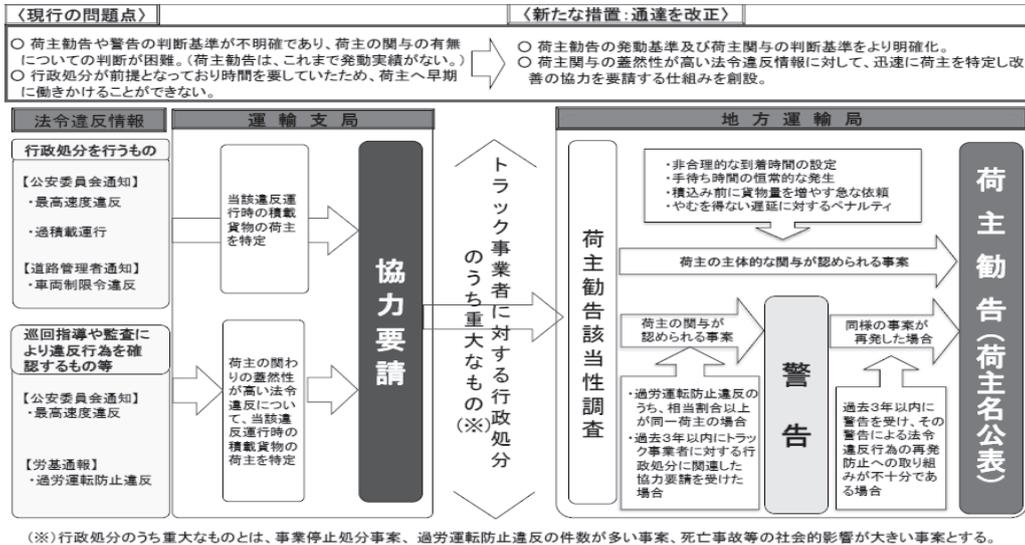
中小・零細企業が多いトラック運送事業は、一般的に労働時間と収益が連動する傾向にあるため、大企業と同じ視点で一律に労働時間の削減を図れば、事業の停滞を招くおそれも

あろう。しかし、労働集約型産業であるトラック運送事業においては、長時間労働を改善し、トラック運転者ひとりひとりの業務効率を上げなければ、生産性の向上を図ることは極めて困難である。この点、時間外労働の上限を年720時間以内とすること等を罰則付きで定めた労働基準法改正法案では、自動車運転業務について、他の業務の規制開始5年経過後に年960時間の上限規制を適用という別枠での取り扱いになっているが、トラック運送事業の長時間労働をいわば法令で追認するものであり、問題が残る。

また、手待ち時間は、貨物の積み卸しもトラックの運転もできない単なる待機時間であり、生産性の観点から見れば極めて非効率な上に、トラック運転者の拘束時間の増加要因となる。上記調査でも、手待ち時間がある運行におけるトラック運転者の拘束時間は平均13時間27分で、手待ち時間がない運行の平均である11時間34分より2時間近く長い。

さらに、トラックの積載率は、平成10年頃までは50%を超えていたが、近年は40%台前半まで下落している。この点、トラックは、企業と消費者との物流の架け橋として「ラストワンマイル」「ドア・ツー・ドア」の輸送を担っていることから、積載率や実車率の低い運送も行わざるを得ず、一定の区間を定期的に大量輸送する鉄道や船舶等の輸送モードと単純に比較して、トラックの生産性が低いと論ずることは早計である。しかし、トラック運転者が不足している状況下で、現在使われていない約6割に上るトラックの輸送能力を活用し、いかに生産性を向上させていくか

図表6



出所：国土交通省報道発表資料より抜粋

1日の拘束時間が長い等の違反情報を得た場合には、関係する荷主を特定し、早期に協力要請を行うこととした。また、トラック運送事業者に対して行政処分を行うケースでは、過労運転防止措置義務違反の原因が、荷主の管理する荷捌き場での恒常的な荷待ち時間の発生であり、かつ、荷主が改善要請に応じない場合や、過積載運行の原因が、荷主から積み込み直前に貨物量の増加を急に指示され、過積載となることを認識しつつも、取引解消を示唆されたために依頼を断り切れなかったことによるものである場合等、荷主の主体的な関与の具体例を示した（図表6）。

③貨物自動車運送事業における中継輸送実証実験の実施

国土交通省は、中継輸送の実施及び普及・実用化する上での課題を洗い出すことを目的に、中継地点でトラクターを交換する「トレーラー・トラクター方式」、中継地点で貨物を積み替える「貨物積替方式」、中継地点でトラック運転者を交替する「ドライバー交替方

式」による実証実験を実施した。また、中継輸送を実施するための手順書(実施の手引き)も公表した。

中継輸送は、宿泊を伴う長距離運行を複数のトラック運転者で中継することにより、日帰り勤務が可能となるため、トラック運転者の労務負担の軽減が期待されており、中継地点の設置やスワップボディ車の導入を進めているトラック運送事業者もある。

④ダブル連結トラック実証実験の実施

国土交通省は、車両長21メートルのトラックについて、省人化や交通流への影響等のデータ収集のための走行と高速道路のSA・PAを活用した中継輸送の実験を実施した。将来の自動運転や隊列走行等も見据え、特殊車両の通行許可基準を緩和し、1台で通常の大形トラック2台分の輸送が可能なダブル連結トラックの導入をはかることとしている。

⑤トラックの自動運転隊列走行技術の検討

国土交通省は、2020年に高速道路での後続無人隊列走行を実現させるため、車両の技術

開発を自動車メーカー等に促すとともに、トラック運送事業者の意向やニーズを把握し、事業として成立・継続するために必要な要件や枠組みにつき、自動車メーカーやトラック運送事業者と連携して検討を進めている。

将来的には、先頭車両にはトラック運転者が乗車して運転を行い、先頭車両と後続車両を電子的に連結することで隊列を形成し、後続車両は自動走行システムで無人走行を行うことを想定している。

⑥物流総合効率化法の改正

国土交通省は、物流分野の労働力不足への対応を強力に推進し、流通業務の省力化を図るため、物流総合効率化法を改正し、「2以上の者の連携」を前提とした多様な取り組みを支援している。

具体的には、荷主や地域を巻き込んだ形で貨物混載や帰り荷確保等の共同輸送を加速させて積載率の向上を図ることや、総合物流施設におけるトラック営業所の併設等を通じて輸送を円滑化し、待機時間のないトラック輸送を実現させること等を想定している。

⑦宅配の再配達削減

電子商取引（EC）市場の拡大に伴う宅配便の取扱件数とともに増加している受取人の不在等による再配達は、約42万トンの二酸化炭素（営業用トラックの年間排出量の1%に相当）を発生させているほか、年間約1.8億時間（年間約9万人分）の労働力を費やしており、大きな社会的損失が生じている。そのため、宅配貨物を1回で受け渡しできるよう、消費者と宅配事業者等との間のコミュニケーション強化や消費者の受け取りへの積極的な

参加、コンビニエンスストアや鉄道駅等での受け取りに向けた地域インフラの整備を促進している。

⑧過疎地域での人流・物流の「かけもち」

国土交通省は、人口減少に伴う輸送需要の減少が進む過疎地域等において、バスやタクシーを用いて貨物を運送する場合と、トラックを用いて旅客を運送する場合につき、最低車両台数や積載できる貨物の重量の上限等の許可の基準を設け、事業の「かけもち」を可能とする措置を講じた。

⑨IT技術の導入や機器の活用促進等

上記のほか、ドローンポートを使用した荷物輸送に係る実証実験の実施やトラックの予約・受付システムの導入支援、パレット等の輸送用資機材の標準化・規格化やフォークリフト等の荷役機器の活用促進による手荷役の削減、積み卸しを行う駐車場所の確保や駐車規制の見直し等による駐車場所から貨物の集配先までの移動時間の削減に向けた取り組みも積極的に進められている。

4. おわりに

荷主は、消費者の嗜好と購買意欲を意識し、消費者は、自らの利便性を追求する。そこには、荷主と消費者の架け橋であるトラック運送事業者の視点が欠けている。我々は、かつてのバブル経済期における「土地神話」さながら、送料無料や即日配送を当然のものと考え、「荷物は必ず届くもの」という身勝手な「物流神話」を一方向的に作り出していなかったであろうか。

トラック輸送は、運転者がトラックを運行

し、一定の時間と労力を費やして提供する有形・有限のサービスであるが、その「過程」が荷主や消費者に見えにくく、「結果」的に荷物が日々問題なく届いているため、無形・無限のサービスと錯覚されやすい。特に消費者は、自らがトラック運送事業者を選んで輸送サービスを受ける機会がほとんどなく、受け身の立場に置かれることが極めて多いことから、他のサービスや品物と比べると、送料の相場やトラック輸送に必要な労力・時間等をイメージしにくい。送料無料や即日配送という、極めて不合理で物理的に実現困難なことが疑問に思われずにまかり通ってしまうのは、そのためである。

荷主は、製品・商品を生産するだけでは利益が上がらない。製品・商品が消費者の手に渡って、初めて収益として実現する。また、消費者は、インターネット通販サイトで希望の品物をクリックしただけでは、それを手にすることはできない。品物が手元に届いて、初めて自分のものとなる。その意味で、トラック輸送は、荷主の収益実現機能と、消費者の財産獲得機能との両方を有する、極めて重要な機関である。

これまで概観してきたトラック運送事業の「働き方改革」における取り組みの中でも、運賃・料金の定義の明確化と標準貨物自動車運送約款等の改正は、極めて重要な事項である。トラック輸送の全体像に加え、貨物の発送から到着までの過程で行われている運送とそれに附帯する様々な作業が明らかになることは、トラック輸送サービスの「見える化」に繋がる。それにより、トラック運送事業者

は、運送や作業に見合った適切な運賃・料金を荷主や消費者から収受することが可能となり、その運賃・料金を原資として、トラック運転者の賃金向上や新たな労働力の確保等、労働環境の改善が図ることができる。

トラック運送事業者は、わが国の国民生活や産業活動を根底から支える公共的な使命を担っている以上、自らの都合のみで「働き方改革」を断行することは困難である。トラック輸送サービスの受益者である荷主と消費者がトラック運送事業者やトラック運転者の存在にしっかりと目を向け、享受する輸送サービスの対価を相応かつ適切に負担することこそ、トラック運送事業における「働き方改革」のメルクマールとなろう。

<参考資料>

- ・「労働力調査（2016年平均）」（総務省）
- ・「平成28年賃金構造基本統計調査」（厚生労働省）
- ・「毎月勤労統計調査（平成28年確報）」（厚生労働省）
- ・「トラック運送における生産性向上方策に関する手引き」（国土交通省）
- ・「日本のトラック輸送産業－現状と課題－2016」（公益社団法人全日本トラック協会）
- ・国土交通省ホームページ（最終閲覧：2017年8月20日）
- ・厚生労働省ホームページ（最終閲覧：2017年8月20日）
- ・一般社団法人東京都トラック協会ホームページ（最終閲覧：2017年8月20日）
- ・公益社団法人全日本トラック協会ホームページ（最終閲覧：2017年8月20日）

<追記>

本稿で述べた内容は、筆者の個人的な見解である。

トラックドライバーの労働環境の実態と改善に向けた法整備の必要性について

The Actual Labor Environments of Truck Drivers and Necessity of Legislation for Improvement of Their Working Conditions.



よながししょうしん

世永正伸：全日本運輸産業労働組合連合会 中央副執行委員長(産業政策部長)

略 歴

1980年日本通運(株)入社。1993年全日通労働組合東京支部執行委員(専従)。2009年運輸労連東京都連合会副執行委員長。2011年全日通労働組合東京支部書記長。2013年全日本運輸産業労働組合連合会中央書記次長。2015年現職

[要約] 過労死等の労災補償が最も多いのが道路貨物運送業であり、さらに全産業に比ベトラックの長時間労働は常態化していることなどから、若い人の入職が進まず有効求人倍率が右肩上りとなっている。政府は、長時間労働の是正に向け「働き方計画実行計画」において時間外労働の上限規制等を取りまとめた。これに対する運輸労連としての考え方や、本年5月に取り組んだ全国のトラックドライバー7,980名の証言から労働環境の実態についても報告させて頂く。

1. はじめに

政府は、2016年9月27日に働き方改革実現会議を立ち上げ、2017年3月28日に開催された第10回会議において、時間外労働の上限規制など13項目からなる「働き方改革実行計画」を取りまとめた。その中で、これまで時間外労働の限度基準(大臣告示、月45時間・年360時間など)の適用除外とされてきた「自動車の運転業務」について、一般則の施行から5年後に年960時間(月平均80時間)以内の規制を適用することが盛り込まれた。

しかし、参議院予算委員会、衆議院・参議院厚生労働委員会における質疑では、同規制には休日労働は含まないと答弁があり、さらに一般則にある単月100時間未満・2～6ヵ

月平均80時間以内の上限も適用されないことが明らかとなった。

これでは、現行の改善基準告示で可能な時間外労働1,170時間(260労働日：休日労働含む)となんら変わらない内容となり、過労死基準を大幅に上回る時間外労働が労働基準法で容認されることとなる。

一方で、自動車の運転業務と同様に改善基準の適用除外であり、労働市場においても相関性が高い「建設事業」については改正法の施行期日の5年後に、罰則付き上限規制の一般則が適用されることから、自動車の運転業務に対する若年層の入職や定着に大きな影響を与えるものと懸念される。

そこで、本稿ではトラックドライバーの労働環境の実態について検証し、長時間労働の

是正に対する考え方を述べていきたい。

2. 働き方改革実行計画への対応

営業用貨物自動車運転者の長時間労働は、年間労働時間や過労死等の労災補償状況の推移で明らかのように、全産業の平均に比べ、長時間労働が常態化しており、非常に厳しい労働環境にある。とりわけトラック運送業の過労死等の認定件数は各産業の中で最も多く、大分類である製造業全体と比べても2倍以上となっている。

このままではトラック運輸産業の長時間労働が事実上放置されることにつながることから、運輸労連は2017年4月3日に交通労連と連名で、厚生労働大臣・国土交通大臣・全日本トラック協会会長の3者に対して、上限規制の見直しを求める「要請書（※）」を提出した。

また、連合に対しても、同規制が設置された背景などを質すとともに、他産業と同様に一般則の適用となるよう働きかけてきた。

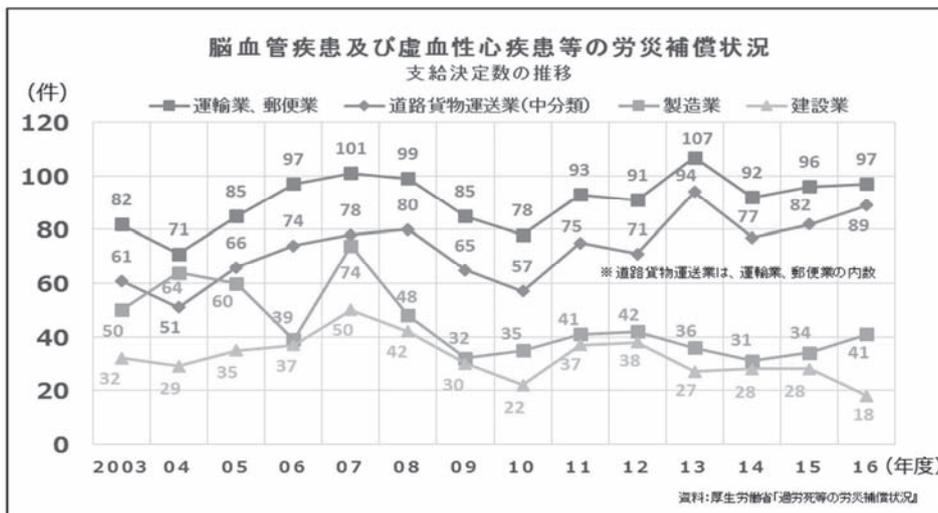
このような中、厚生労働省がまとめた2016

年度の労働災害補償状況によると、脳・心臓疾患による労災認定件数で、道路貨物運送業は前年度の82件から89件へと7件増加し、業種別についても、下記図表の通りワースト1が続いている。

また、職業別にみた過労死等の状況について、毎年トラックドライバーの占める割合が非常に多い実態も報告されている。

そこで、時間外の上限規制等について議論をする厚生労働省労働政策審議会労働条件分科会へは、①自動車の運転業務への一般則の適用、②過労死等の現状は、自動車運転従事者（職種）、道路貨物運送業（業種）ともに「脳・心臓疾患の支給決定件数」ワースト1であり、長時間労働是正と過労死・自殺者ゼロに向けた行政の施策が急務、運輸労連の共済制度加入者の業務上に関連する自殺者、③勤務間インターバル導入の必要性、④長時間労働を是正するための環境整備推進、⑤健康確保措置に対する指導強化、など多岐に渡って意見反映を行ってきた。

図表1



図表2

<p>2017年 4月 3日</p> <p>厚生労働大臣 塩崎 恭久 様 国土交通大臣 石井 啓一 様 公益社団法人全日本トラック協会 会長 星野 良三 様</p> <p>「トラックフォーラム」</p> <p>全日本運輸産業労働組合連合会 中央執行委員長 難波 淳介</p> <p>全国交通運輸労働組合総連合 中央執行委員長 山口 浩一</p> <p>自動車運転の業務への時間外労働の上限規制に関する要請について</p> <p>3月28日、第10回働き方改革実現会議でとりまとめられた「実行計画」において、長時間労働の是正に向け、労働基準法に時間外労働の上限規制が罰則付きで定められるとともに、現行の限度基準告示で適用除外とされてきた自動車運転の業務についても適用する、とされたことに対して感謝を申し上げます。</p> <p>しかしながら、同業務については、一般則の施行より5年遅れで年960時間（月平均80時間）以内の規制を適用することとし、単月100時間未満、2～6か月平均80時間の規制の対象外とされました。さらに休日労働の取り扱いでは、一般則の年間の上限720時間では別枠とされているものの、上記の960時間では含まれているか否かについての明記がありません。そのため、休日労働が960時間の別枠で取り扱われ、時間外労働と休日労働を拘束時間に置き換えた場合、現行の自動車運転の業務に対する労働時間等の規制である改善基準告示と何ら変わらない水準が維持され続けることとなります。</p> <p>過労死等の現状を見れば、自動車運転従事者（職種）、道路貨物運送業（業種）はともに「脳・心臓疾患の支給決定件数」ワースト1位と考えます。もし現状が容認されることとなれば、長時間労働は是正を目指してきた「働き方改革」の意義は失われてしまいます。</p> <p>つきましては、長時間労働が常態化するトラック運送事業で働くドライバーの厳しい労働環境の改善に向け、「時間外労働の上限規制」について下記の項目が実現されるよう、要請いたします。</p> <p style="text-align: center;">記</p> <p>1. 物流システムの維持に向け、年間の時間外労働の「上限規制720時間」の適用</p> <p>物流システムはドライバーという「人」によって成り立っている。しかしながら、長時間労働が常態化し、過労死等労災の多い労働環境では、若年者のなり手は非常に少なく、ドライバー平均年齢の上昇とともにドライバー不足による物流システム維持不能が現実のものとなりつつある。</p>	<p>したがって、「トラック輸送における取引環境・労働時間改善中央・地方協議会」での改善策の水平展開等のための準備期間や、東京オリンピック・パラリンピック開催への対応も考慮して、自動車運転の業務の施行時期が一般則の施行の5年後となることは致し方ないが、ドライバー職の長時間労働の是正で労働環境を整備し、運転手不足を改善するためにも、「上限規制960時間」とする時間外労働については、一般則の時間外労働の「上限規制720時間」を適用されたい。</p> <p>2. 過労死水準を根拠とした規制である「単月100時間」「2～6か月平均80時間」の適用</p> <p>安倍総理は2月1日の第6回働き方改革実現会議の席上で「誰に対して何時間の上限とするかを定めるに当たっては、脳・心臓疾患の労災認定基準、いわゆる過労死基準をクリアするといった健康の確保を図った上で」と発言され、国として過労死基準超えの時間外労働を容認しないことを明確に示されている。</p> <p>したがって、過労死認定ワースト1位となっている自動車運転の業務については、第1項の施行と同時に、過労死水準を根拠とした規制である「単月100時間」「2～6か月平均80時間」を適用されたい。</p> <p>3. 自動車運転の業務における「一般則の施行から5年後」までの間の労働時間等の規制</p> <p>「一般則の施行から5年後」までの猶予期間は、上限規制の円滑な導入のための準備期間であり、この適用猶予期間中は、引き続き現行の改善基準告示に基づき労働時間管理が行われることとなる。しかしながら、同告示は過労死基準を上回る水準となっていることから、総拘束時間の短縮（年3,300時間）を図られたい。</p> <p>4. 拘束時間・休息期間の法定化と限度時間との相関の明確化</p> <p>長距離運行を行う事業者では、ひとつの労働が複数の層にまたがるケースが非常に多い。そのため、労使ともに所定労働時間・時間外労働という基準による管理ではなく、拘束時間・休息期間がより理解しやすい時間管理の基準として機能している実態もある。</p> <p>したがって、現行の改善基準告示の拘束時間および休息期間（原則11時間、週2回まで8時間、隔日勤務・分割休息その他の例外あり）を労基法の条文中に規定し、あわせて、拘束時間は労働時間と休憩時間の合計であることを政令等に明記されたい。</p> <p>5. 労働時間管理の徹底と不適正事業者の指導強化</p> <p>小規模の事業者を中心に、「運賃歩合」という給料体系のところも多く、事業者、ドライバーともに、労働時間に対する考え方が希薄な実態にある。</p> <p>したがって、「働き方改革」の実現はもとより、安全な運行は労働時間の適切な管理が前提であることの徹底を図る観点から、不適正な運行管理を行う事業者への指導および退出を強化されたい。</p> <p style="text-align: right;">以上</p>
--	--

3. より厳格な法整備が必要

厚生労働省は、8月9日に2016年の自動車運送事業者の事業所に対する監督指導・送検の内容を発表した。

その結果、トラック事業者の労働基準法関係法令違反は、監督実施した3,105事業場のうち2,585事業場（83.3%）となった。主な違反事項として、労働時間1,842事業場（59.3%）、割増賃金622事業場（20.0%）、休日労働164事業場（5.3%）となっており、送検事例は54件となっている。

また、改善基準告示の違反状況は、2,088事業場（67.2%）となった。主な違反項目として、最大拘束時間1,588事業場（51.1%）、

総拘束時間1,358事業場（43.7%）、休息期間1,191事業場（38.4%）となっている。

監督指導した事例では、運転者の就労実態として拘束時間や休息期間などが集計・管理されていない、1カ月の拘束時間が最長400時間で時間外・休日労働が月100時間を超える運転者が複数認められる、賃金台帳に労働日数・労働時間数等を記入していない、等が指摘された。

その後の事業者の取り組みとして、運行管理者に対して改善基準告示などの教育を徹底したことに加え、荷主と協議を実施した結果、事業所に所属するすべての運転者の1日の拘束時間が16時間以内となったと報告がされている。

図表3
トラック事業者の労働基準関係法令違反と送検、相互通報制度の実施状況

年	事項	監督実施 事業場数	労働基準関 係法	主な違反事項			送検	相互通報制度の実施状況	
				労働時間	割増賃金	休日		労基→支局	支局→労基
2012年		4,325	3,517 (81.3%)	2,425 (56.1%)	960 (22.2%)	232 (5.4%)	51	1,140	399
2013年		3,016	2,500 (82.9%)	1,793 (59.4%)	726 (24.1%)	150 (5.0%)	48	974	256
2014年		2,765	2,311 (83.6%)	1,643 (59.4%)	659 (23.8%)	191 (6.9%)	40	864	312
2015年		2,783	2,390 (85.9%)	1,729 (62.1%)	625 (22.5%)	158 (5.7%)	52	821	376
2016年		3,105	2,585 (83.3%)	1,842 (59.3%)	622 (20.0%)	164 (5.3%)	54	867	351

注1：「違反事業場数」は、何らかの労働基準関係法令の違反が認められた事業場数である。

注2：「主要違反事項」は、当該事項について違反が認められた事業場数である。

資料：厚生労働省

トラック運送事業者の改善基準告示違反状況

(単位：件、%)

事項	年度	2007年	2008年	2009年	2010年	2011年	2012年	2013年	2014年	2015年	2016年
監査実施事業場数		2,609 (100)	2,581 (100)	2,485 (100)	2,666 (100)	2,789 (100)	4,325 (100)	3,016 (100)	2,765 (100)	2,783 (100)	3,105 (100)
改善基準違反事業場数		1,592 (61.0)	1,656 (64.2)	1,516 (61.0)	1,687 (63.3)	1,774 (63.6)	2,751 (63.6)	1,980 (65.6)	1,845 (66.7)	1,944 (69.9)	2,088 (67.2)
① 総拘束時間		911 (34.9)	936 (36.3)	760 (30.6)	931 (34.9)	1,050 (37.6)	1,633 (37.8)	1,253 (41.5)	1,198 (43.3)	1,254 (45.1)	1,358 (43.7)
② 1日最大拘束時間 (16時間)		1,276 (48.9)	1,347 (52.2)	1,223 (49.2)	1,407 (52.8)	1,486 (53.3)	2,238 (51.7)	1,608 (53.3)	1,517 (54.9)	1,544 (55.5)	1,588 (51.1)
③ 休息期間 (8時間)		927 (35.5)	988 (38.3)	875 (35.2)	1,048 (39.3)	1,090 (39.1)	1,766 (40.8)	1,231 (40.8)	1,181 (42.7)	1,216 (43.7)	1,191 (38.4)
④ 1日最大運転時間 (2日平均9時間)		465 (17.8)	489 (18.9)	431 (17.3)	511 (19.2)	549 (19.7)	875 (20.2)	592 (19.6)	605 (21.9)	599 (21.5)	622 (20.0)
⑤ 連続運転時間 (4時間)		946 (36.3)	971 (37.6)	893 (35.9)	916 (34.4)	963 (34.5)	1,535 (35.5)	987 (32.7)	954 (34.5)	947 (34.0)	987 (31.8)

資料：厚生労働省

一方、2015年11月から2016年3月にかけて、兵庫県警が道路交通法違反としてトラックドライバーに対する「過労運転の下令」などの理由で「事故発生前に管理責任」があるとし、兵庫や大阪、長崎など10社20名を摘発した。また、2016年3月17日に発生した山陽道八本松トンネルでの多重衝突事故など、過労運転が原因となる重大事故が発生している。しかし、いまだに安全運行や適正な労働時間管理に対して業界全体のモラルの低さが大きな問題として影を落としている。結果として、遵法意識の高い事業者が「正直者がバカを見る」状況が発生している。

運輸労連は、この間トラック運送事業への参入は、「安全等の社会的規制を遵守可能な事業者のみ可能とする」という最低限の規制が不可欠と政策要請を行ってきた。

さらに、軽井沢スキーバス事故対策検討委

員会で確認された、再発防止策である「運行管理の強化」「事業停止、事業許可取り消し処分の対象範囲の拡大」「事業許可の更新制導入」について、トラックにおいても「安全を担保」できる規制強化が必要なことから、今後もトラックへの水平展開を強く求めている。

4. トラックドライバー 7,980名の証言 ～ 2017年5月11日実施～今後の対策

運輸労連は、約40年間に渡り毎年5月に全国の高速度道路SA・PAや一般道・道の駅などで、運輸労連加盟以外のトラックドライバーを対象に労働時間や運行実態、さらには安全教育等の調査を行っている。今年は7,980名の方々にご協力頂いた。ここでは、「4月の残業時間の実態」と「実際の残業時間と賃金支給の差」について報告したい。

(1) 4月の残業時間の実態

4月の残業時間について、「20時間まで」「60時間まで」を合わせて全体の51.1% (4,081名) となっており、昨年より9ポイント減少している。

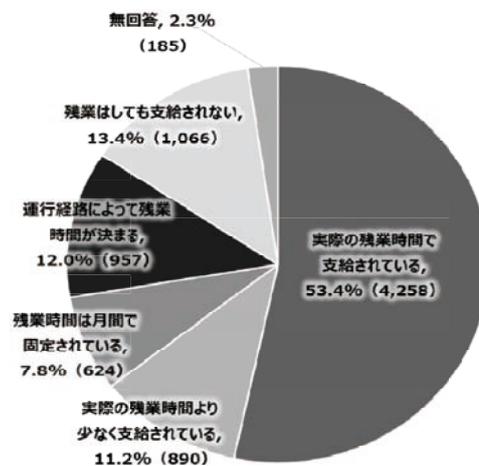
2011年との対比で見ると、100時間までが、5.5%増加しており、前年からも1.4%増加している。

現状、トラックドライバーの労働力不足が進み、ひとり当りの業務負担が増加しており、今後、さらに過重労働が増えることが危惧される。

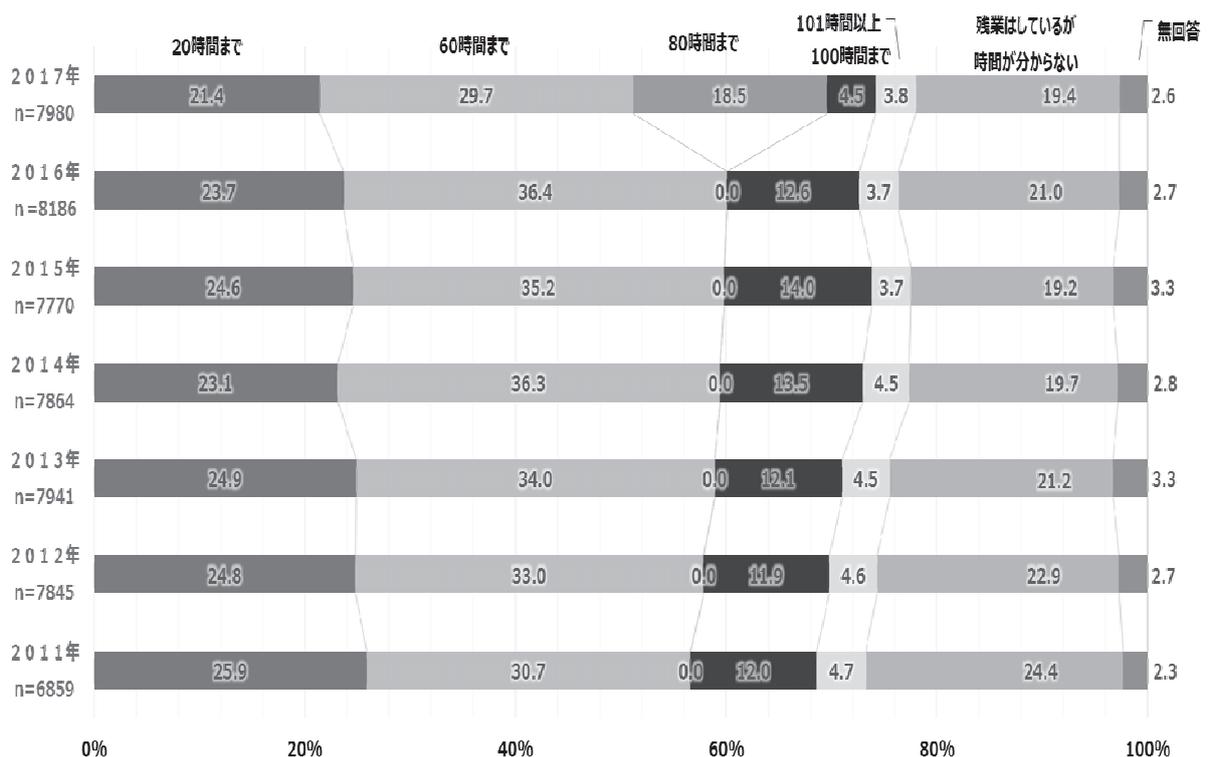
さらに注目すべきは、19.4% (1,545名) のドライバーが残業はしているが時間を掌握していないと報告していることであり、この課題は長年改善されていない実態にある。

※2017年より、80時間までの区分を新設

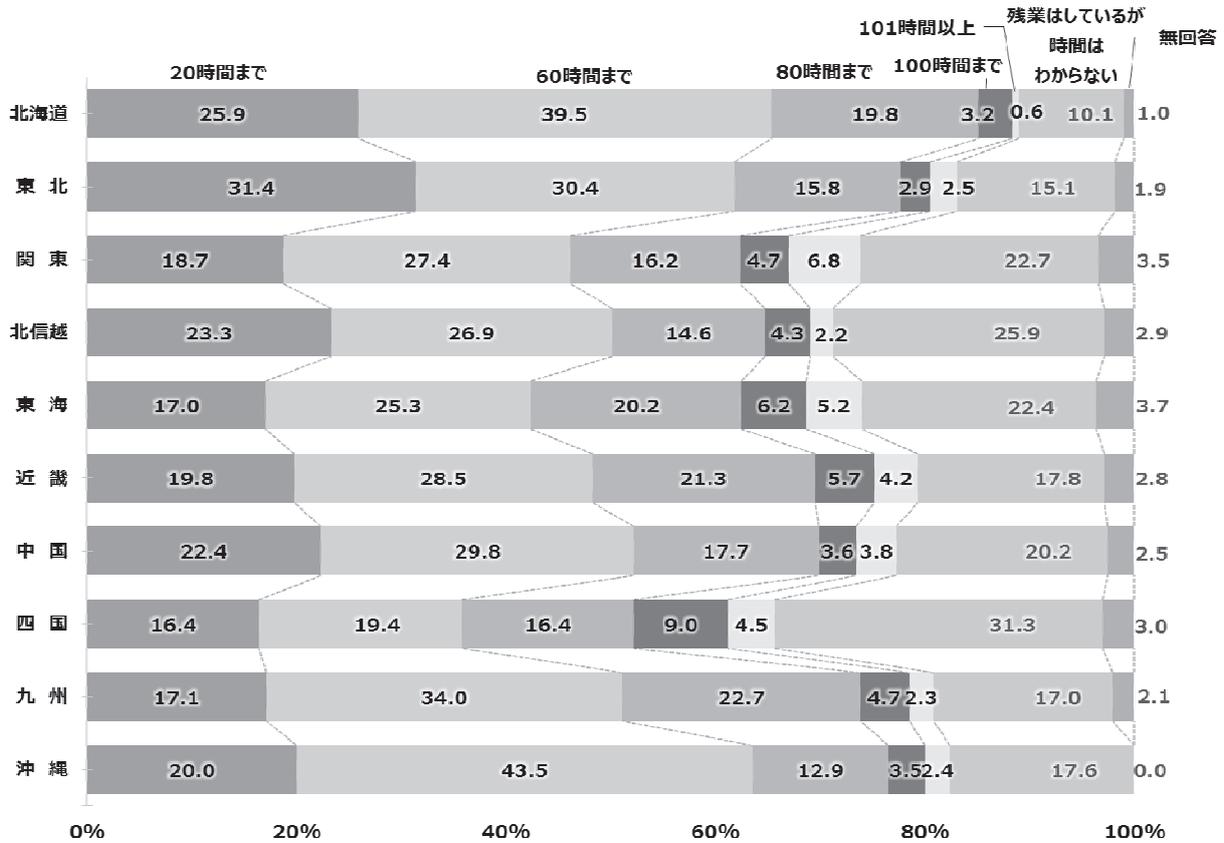
図表4



図表5



図表6



(2) 実際の残業時間と賃金支給の差

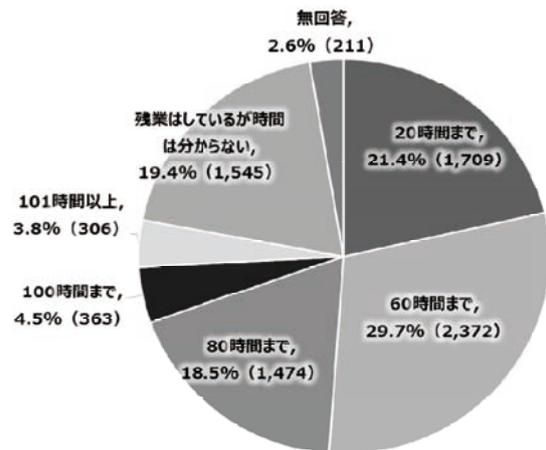
「実際の残業時間で支給されている」は53.4% (4,258名)、「実際の残業時間より少なく支給されている」は11.2% (890名)、「残業時間は月間で固定されている」は7.8% (624名)、「運行経路によって残業時間が決まる」は12.0% (957名)、「残業はしても支給されない」は13.4% (1,066名)と回答している。

また、本項目を時系列で見ると、若干の改善傾向にあるものの、「実際の残業時間で支給」は約半数、「残業はしても支給されない」は1割強で推移している。

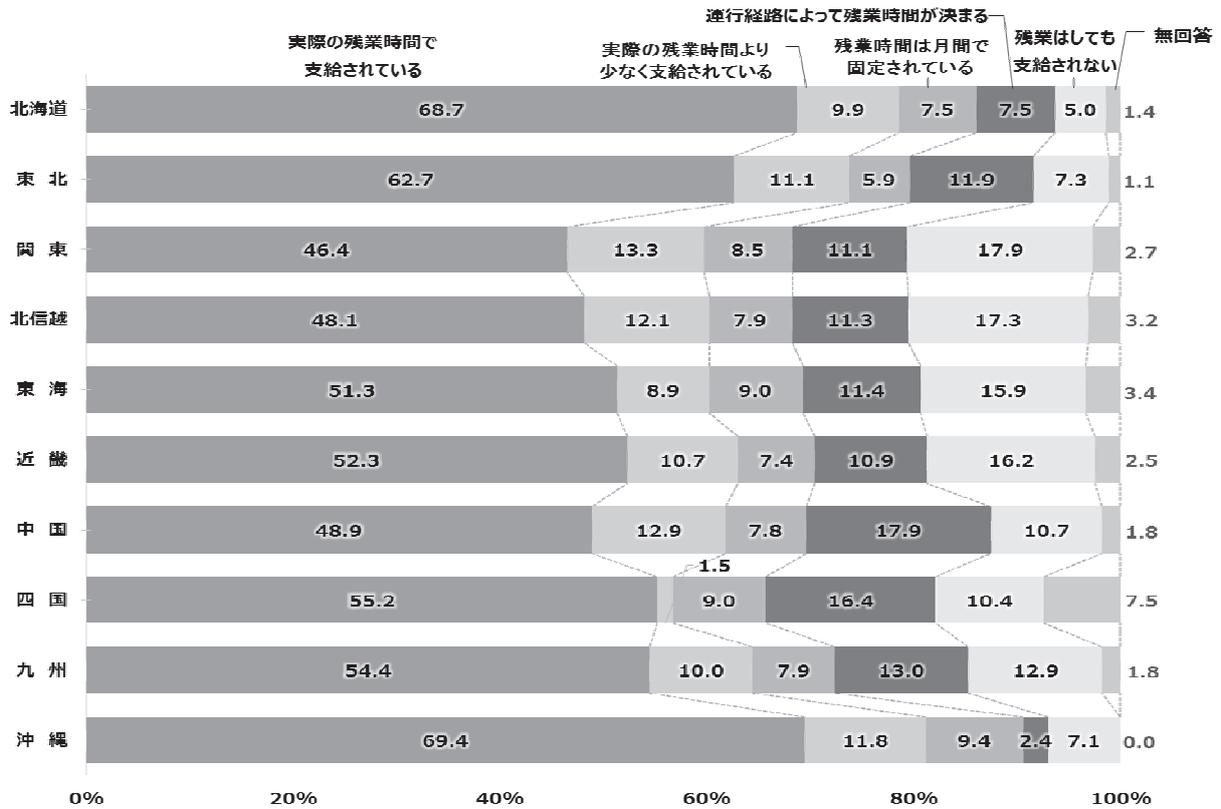
とくに、地域別で「残業はしても支給されない」は、関東・北信越・東海・近畿で例年

多く回答されており、行政の指導強化と事業者自身の法令遵守の意識改革が不可欠である。

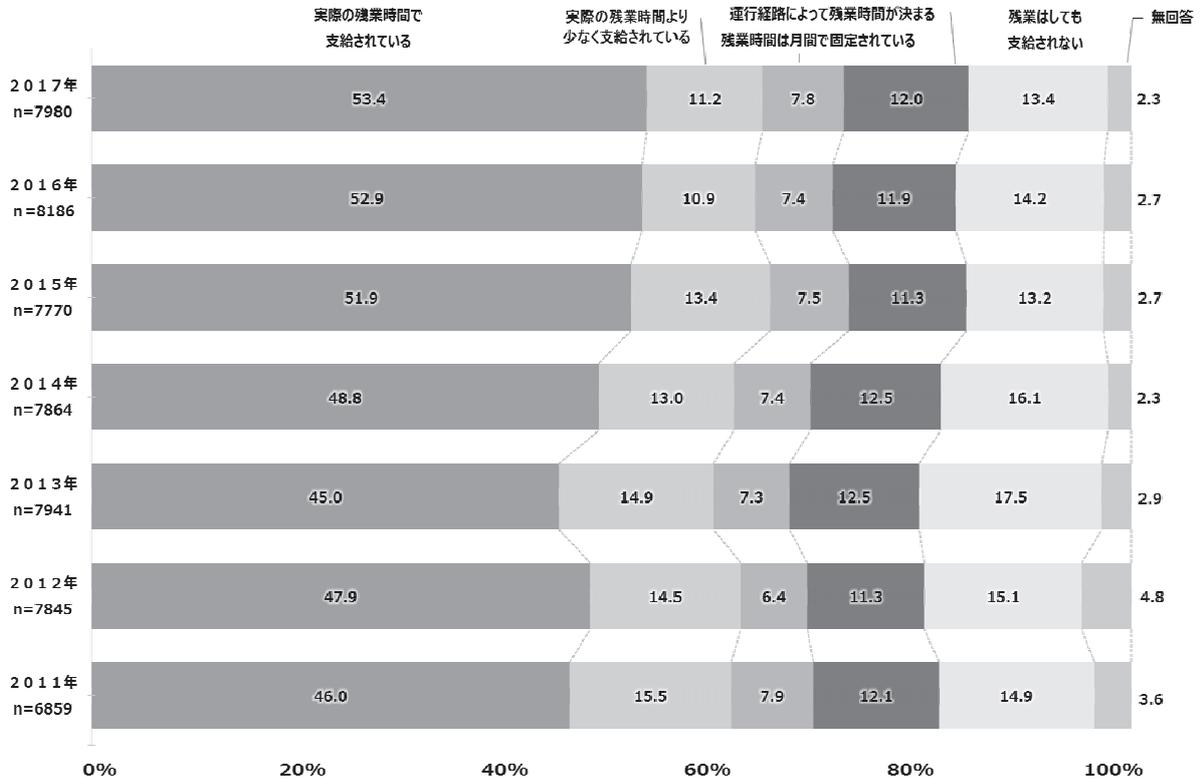
図表7



図表8



図表9



(3) 労働時間管理の徹底と賃金不払い残業の根絶

労働時間管理の徹底は事故防止の観点からも重要であることはいうまでもなく、長時間労働の放置やサービス残業などのコンプライアンス違反はいわゆる「ブラック企業」とみなされ、さらなる労働力不足につながるとともに、監督官庁による行政指導や従業員に対して高額な不払い残業代の支払いなど、事業継続に重大な影響を及ぼすことも想定される。

トラック運輸産業では、1運行あたりの所用時間が交通事情や気象条件などを勘案せず事前に定められていたり、いわゆる「オール歩合制」など労働時間が管理されていない実態も多い。しかし、「働き方改革実行計画」が策定される中で、出退勤時間に基づいて所定労働時間と所定外労働時間をそれぞれ把握することが法規制を遵守するための前提条件となるほか、働いた時間を労働者に明示し、割増賃金を含めた適正な賃金を支給することなど、労働時間管理の徹底と賃金不払い残業の根絶を図ることは企業経営において極めて重要な施策である。

したがって、改善基準告示の遵守はもとより、ドライバーの労働時間管理の徹底と適正な時間外労働手当の支給など、法令遵守に向けた取り組みを進めることが喫緊の課題である。

5. 結びに

今回、運輸労連本部は、九州を始めとする全国各県のトラック協会や加盟単組との意見

交換を行い、輸送の現場における実態の把握と認識の共有に努めてきた。そこでは、深刻化する労働力不足の実態や、労働時間管理の徹底と上限規制の見直しの必要性、取引環境の改善を訴える声など多数の意見・要望が出され、さまざまな課題が浮き彫りとなった。

このうち、業界自体の課題として、社会保険の未加入や、運賃ダンピングなどの適正な商取引を乱す行為、対面点呼の未実施、改善基準告示を無視した運行を続ける等、悪質な事業者の存在についても多くの実態報告を受けた。これらについては、早期に業界から退出させることも含め、行政に対し指導の強化を求めていきたい。

そして、引き続き関係各所に対し「自動車の運転業務」の時間外労働の上限規制等について、他産業と同様の一般則の適用を求めていくとともに、国会での法案審議に際しては運輸労連政策推進議員懇談会を通じて見直しを強く求めていきたい。本来、労働者が業種や業態によって格差が生じることはあってはならないと考える。

今後、労使での総労働時間短縮に向けた取り組みをよりいっそう進めるとともに、取引環境の改善に向けて、行政へのさらなる指導強化を求めていくことと併せ、荷主や消費者の理解を得る取り組みを進めていきたい。

物流業界における働き方改革

Restructuring working systems in the distribution industry
(Environmental reorganization to value high performing employees)



雨宮路男：シンバホールディングス株式会社 人材育成・改善業務活動・情報システム事業統括 専務取締役

略 歴

2002年 株式会社ロジワン 改善統括。2006年 株式会社SBSホールディングス 改善統括・改善推進。2010年 株式会社あんしん 改善統括本部。2017年 シンバホールディングス株式会社。現在に至る。JILS 物流現場改善推進委員会 委員、ロジティクス・物流業界研究フォーラム・企画委員会 委員、物流現場改善士専門委員会 委員・講師、流通経済大学 担当講師。専門は、改善人材育成・現場改善指導・経営診断指導・経営幹部研修。

[要約] 少子高齢化が進む中で、働き方改革を実現することは急務である。ロジスティクス業界では魅力ある職場環境を広めていくと同時に、労働市場から幅広く人材を集め、育成する必要がある。

1. 勤務時間短縮について

物流現場の業務は「庫内と配送」に分類できる。

配送業務はデジタルタコメーターの車輛への装備により勤務時間（乗務時間）が管理できるようになってきた。それによって、業務量と配送業務への負荷のかかり方が見える化し、勤務時間短縮の方策がたてられるようになってきている。

一方、庫内業務は業務量に見合う適切な勤務時間の計画管理が実現できておらず、業務量と生産性が見合うMH（マン・アワー＝1人×1時間）を日別に設定する勤務シフトの作成が必要になる。

月間労働時間として個人別の勤務時間管理が徹底できても、全体合計の投入MHが、月毎の収支計画に基づいた労務費予算を超えては企業としての改革にならない。

2. 労務費管理について

採用の形態には正社員・パート・アルバイト・人材派遣等があるが、人員を細かく管理する方法として「庫内と配送」をそれぞれ業務委託する契約も有効であると考えられる。

そして、業務委託先を新規開拓し、自社の方向性に賛同をもらう姿勢も必要になる。

また、時間単価は所定内と所定外に分けて管理し、正社員・パート・アルバイトそれぞれの勤務時間と給与を考慮しなくては、働き方改革とは言えない。

3. MH当たり生産性について

1時間当たりのコストに対して、どれだけ生産性を上げ、会社に貢献しているかを会社側は評価する基準が必要になる。MH当たりの生産性を向上させると、MH当たりへの支払いコストをいくら上げていけるかという計算が可能になる。

1人当たりの勤務時間が所定内時間で収まり、月間支払い給与が一般水準を上回れば、従業員の満足度と定着率は向上する。

4. 能力給について

MHコストを時間給で判断すると、MH生産性をMP（マン・パワー）で評価する方法が必要になり、1.0MPが1.2倍になれば、1.1倍のコスト（時間給）を支払えるという計算も可能になる。

時間外勤務手当として1.25倍のコストを支払うならば、1.2倍の生産性を上げられるMPに対しては1.1倍のコストを支払うのは合理的である。

現場においては、現場力の判定要素として、MH当たり生産性を個人別に把握できる仕組みを作り、MPに見合う給与体系（時間給）を作るべきである。

5. 有給休暇取得について

年間休日日数の計画的取得を促進する取り組みが必要である、自己都合による休日取得後、有給を申請することにならないように、連続休暇取得制度を設ける必要がある。

物流企業の現場は365日稼働が前提であるため、年間を通して「休暇計画」を取得する制度が必要になる。物流センターの扱う荷主によって異なるが、連続休暇は業務の閑散月に交代で取得し、誕生日月、学校催事月、結婚記念日など、連続して5日間、7日間を、年2回などと、個人別に分散される方法が望ましい。

勤続年数表彰金・無事故報奨金などの社内

制度が付加されると、連続休暇はより取得しやすい。

6. 中途採用について

中途採用は管理職採用を除けばパート・アルバイト採用になる。現場の要員計画では、中途退職が発生すると補充採用になる。1日付けの入社、入社時研修は統一実施できる方法を考え、現場配属時に担当業務を教えられていない、聞いていないということのない事前教育が必要になる。

教育は教え方に違いのないマニュアルで実施することが重要である。

7. 新卒採用について

新入社員は、大学院卒・大卒・専門卒・高卒と多岐にわたるため、採用側に育成方針が必要である。

採用には現場での標準人員に基づき、要員計画として、毎年採用計画を立てるべきである。

将来の人員配置を考慮した、毎年の定期採用と階層別・職位別研修が重要になる。

8. 障がい者雇用について

物流現場は障がい者にも、多くの職場を提供している。365日24時間稼働している状況は、様々な障がい者に適応した職場で労働が可能となるが、一般従業員より多くの定期的な面談を行うなどのサポートは必要である。

9. 入社前研修について

入社前の大学生の場合は、内々定時点から

アルバイト契約をし、本社関連業務で教育するとよい。

本社の実際の業務に触れる事で、企業の目指すビジョンを体感し、企業説明会で知るのは、全く違う「大きな夢を持たせられる」からである。

また、高校生には放課後や長期休暇時に、現場でのアルバイトに従事してもらい、「世のために役立つという大志を持たせる」機会を提供しておくといよい。

入社前に、「働く」ことへの意識を高めておくべきである。

10. 入社後研修について

新卒の定着率は、企業として重要な評価項目にすべきであろう。入社して数年での離職率が高い場合は企業の人材育成に問題があると、とらえるべきである。

例えば、大卒以上の育成には経営に参画することを視野に入れ人員配置を行い、高卒の育成には現場での改善リーダーとしての管理能力を養うという目標がよい。

人材の即戦力化を目的とし育成すれば、起用方法によっては、入社1年目でも十分な戦力と評価できる人材もうまれる。

11. 人材育成研修

企業内で管理職ポストを与えられた者の活躍は顕著である。入社から管理職ポストにつくまでの目標を示し、登用時期に合わせて昇格前研修・昇格試験・昇格時研修を実施すべきである。

働き方は成果に合わせて評価をし、企業内

で「よりよい働き方」をつくりあげるためには、常に改革をし続けなくてはいけない。

12. 最後に

MH不足は生産性を抜きにしては、実態を把握できない。0.5人分の力しか発揮できない人と2.0人分の能力を期待できる人を、同じ1.0人で計画しては、必要なMHを計画できない。

ロジステイクス（物流）業界の問題点は、勤務時間で給料を稼ぐというケースと、仕事が終わらずに長時間勤務に追われるケースがある。時間稼ぎ・時間不足どちらのケースもMPを高めた人員で、MH生産性を向上させた、ローコスト・オペレーション・システムを実行し、働き方状況を見なくてはいけない。

ローコスト・オペレーション・システムを構築していく過程で、働き方改革に取り組むべきで、働き方改革には「働きたくなる意識改革」と「働いた人が評価される環境改革」が求められると考える。

2016年度の産学連携プログラムの実施状況

Industry-University Consortium on Logistics

流通経済大学流通情報学部では、2010年度からロジスティクス産学連携プログラムを正式に立ち上げました。今年度が7年目であり、プログラムが確実に定着してきました。プログラムの講師は、ロジスティクス関連の業界団体、物流業、運輸業、メーカー、卸売業、小売業、コンサルタントなど、企業を中心とした幅広い人材で構成されております。

ロジスティクス産学連携プログラムとして、「ロジスティクス実践講座」、「物流マネジメント実践講座」、「国際物流実践講座」、「情報システム実践講座」、「ダイレクトマーケティング実践講座」、「ロジスティクス企業訪問講座」、「ロジスティクス改善演習」の7科目、さらに関連する寄付講座として、「日本通運寄付講座」、「全国通運連盟寄付講座」の2科目があります。2016年度の実施状況の概要をご報告させていただきます。なお、「日本通運寄付講座」は、秋学期に龍ヶ崎キャンパス、新松戸キャンパスの両キャンパスで開講し、全15回、日本通運(株)の山根泉氏に講義をしていただきました。

①「ロジスティクス実践講座」の2016年度の実施状況

「ロジスティクス実践講座」は、荷主企業等を中心にロジスティクス実務者を招き、各企業のロジスティクスシステムの現状を学び、ロジスティクスの考え方を現場から考え

ていくことを目標としています。また、環境問題、災害時対応、さらにドライバー不足問題といった新たな問題についても学びます。ロジスティクス実践講座Ⅰが春学期、ロジスティクス実践講座Ⅱが秋学期に、龍ヶ崎、新松戸の両キャンパスで開講しました。各回のテーマ、講師は表1、表2のとおりです。龍ヶ崎の受講生数は春学期46人、秋学期42人でした。新松戸の受講生数は春学期64人、秋学期52人でした。

②「物流マネジメント実践講座」の2016年度の実施状況

「物流マネジメント実践講座」は、トラック、鉄道、3PL等の物流事業者及び有識者を招き、ロジスティクス管理に関する現状を学ぶことを目標としています。また、企業の物流戦略や多様な物流サービスの事例といった最新の動きについても学びます。半期科目であり、春学期は新松戸キャンパスで、秋学期は龍ヶ崎キャンパスで開講しました。各回のテーマ、講師は表3、表4のとおりです。新松戸の受講生数は62人、龍ヶ崎の受講生数は12人でした。

③「国際物流実践講座」の2016年度の実施状況

「国際物流実践講座」は、国際物流に携わる経営者、実務経験者を講師として招聘し、国際物流における最新動向、事例により、国

表1 「ロジスティクス実践講座－春学期、龍ヶ崎」の2016年度の実施結果

回	テーマ	講師
1	ガイダンスとロジスティクスの基礎知識	流通経済大学 矢野裕児
2	ロジスティクス概論	元 公益社団法人 日本ロジスティクスシステム協会 石井徹郎氏
3	企業のロジスティクス戦略の変遷-1	元 (株)日通総合研究所 廣瀬吉英氏
4	企業のロジスティクス戦略の変遷-2	元 (株)日通総合研究所 廣瀬吉英氏
5	日本企業におけるロジスティクスの現状	ロジスティクス経営士 楠堂昌純氏
6	ロジスティクスと包装	公益社団法人 日本包装技術協会包装技術研究所 金子武弘氏
7	ロジスティクスと環境・資源	みずほ情報総研(株) 秋山浩之氏
8	ロジスティクスの最新動向	山田経営コンサルティング 山田健氏
9	物流改善のポイントは-1	紙中コンサルティング 紙中英伸氏
10	物流改善のポイントは-2	紙中コンサルティング 紙中英伸氏
11	トラック輸送の実態とドライバー不足問題について	(株)日通総合研究所 大島弘明氏
12	まとめ	流通経済大学 矢野裕児
13	ロジスティクスと環境-1	(株)ロジスティクス革新パートナーズ 菅田勝氏
14	ロジスティクスと環境-2	(株)ロジスティクス革新パートナーズ 菅田勝氏
15	ロジスティクス企業に期待されていること	日通情報システム(株) 藤田光樹氏
16	ロジスティクス実践講座ガイダンス	流通経済大学 矢野裕児
17	物流不動産ビジネス	イーソウコ(株) 大谷巖一氏
18	菓子物流のネットワーク価値の拡大	スナックフードサービス(株) 一山幸市氏
19	加工食品コールドチェーンにおける課題とその改善策について	元 明治乳業(株) 櫻井保氏
20	食品物流の課題と今後の動き	ハウス物流サービス(株) 早川哲志氏
21	物流改善の実際	紙中コンサルティング 紙中英伸氏
22	現場改善と人材育成	(株)あんしん 雨宮路男氏
23	中小企業の生き残りをかけた取り組み	十和運送(株) 結束洋氏
24	物流のソリューション・営業とその事例	(株)ロジスティクス・ネットワーク 立川哲二氏
25	首都圏4千万人のゲートウェイ東京港	中央大学特任教授、元東京都港湾局 成田浩氏
26	都市内物流の効率化について	(株)日通総合研究所 大島弘明氏
27	企業物流と物流業界の最近の動向	元 (株)日通総合研究所 長谷川雅行氏
28	味の素・味の素物流のロジスティクス戦略	味の素物流(株) 魚住和宏氏
29	食品卸売業にとっての物流システム	国分(株) 山田英夫氏
30	ロジスティクスファイナンスについて	日通キャピタル(株) 須田聡氏

表2 「ロジスティクス実践講座－春学期、新松戸」の2016年度の実施結果

回	テーマ	講師
1	ガイダンスとロジスティクスの基礎知識	流通経済大学 矢野裕児
2	ロジスティクス概論	元 公益社団法人 日本ロジスティクスシステム協会 石井徹郎氏
3	企業のロジスティクス戦略の変遷-1	元 (株)日通総合研究所 廣瀬吉英氏
4	企業のロジスティクス戦略の変遷-2	元 (株)日通総合研究所 廣瀬吉英氏
5	日本企業におけるロジスティクスの現状	ロジスティクス経営士 楠堂昌純氏
6	ロジスティクスと包装	公益社団法人日本包装技術協会包装技術研究所 金子武弘氏
7	ロジスティクスと環境・資源	みずほ情報総研(株) 秋山浩之氏
8	物流改善のポイントは-1	紙中コンサルティング 紙中英伸氏
9	物流改善のポイントは-2	紙中コンサルティング 紙中英伸氏
10	大学祭休講	大学祭休講
11	ロジスティクスの最新動向	山田経営コンサルティング 山田健氏
12	トラック輸送の実態とドライバー不足問題について	(株)日通総合研究所 大島弘明氏
13	ロジスティクスと環境-1	(株)ロジスティクス革新パートナーズ 菅田勝氏
14	ロジスティクス企業に期待されていること	日通情報システム(株) 藤田光樹氏
15	ロジスティクスと環境-2	(株)ロジスティクス革新パートナーズ 菅田勝氏
16	ロジスティクス実践講座ガイダンス	流通経済大学 矢野裕児
17	菓子物流のネットワーク価値の拡大	スナックフードサービス(株) 一山幸市氏
18	物流のソリューション・営業とその事例	(株)ロジスティクス・ネットワーク 立川哲二氏
19	食品物流の課題と今後の動き	ハウス物流サービス(株) 早川哲志氏
20	物流不動産ビジネス	イーソウコ(株) 大谷巖一氏
21	変化に対応する花王のSCM	花王(株) 山口裕人氏
22	企業物流と物流業界の最近の動向-1	元 (株)日通総合研究所 長谷川雅行氏
23	物流改善の実際	紙中コンサルティング 紙中英伸氏
24	味の素・味の素物流のロジスティクス戦略	味の素物流(株) 魚住和宏氏
25	マーケットプレイスの仕組み	(株)インフォーマット 藤田尚武氏
26	都市内物流の効率化について	(株)日通総合研究所 大島弘明氏
27	中小企業の生き残りをかけた取り組み	十和運送(株) 結束洋氏
28	企業物流と物流業界の最近の動向-2	元 (株)日通総合研究所 長谷川雅行氏
29	食品卸売業にとっての物流システム	国分(株) 山田英夫氏
30	カスミにおけるSCMの特徴と改善の取り組み	(株)カスミ 齋藤雅之氏

ロジスティクス産学連携コンソーシアムの紹介

表3 「物流マネジメント実践講座－春学期、新松戸」の2016年度の実施結果

回	テーマ	講師
1	ガイダンス	流通経済大学 小野秀昭
2	講座受講に必要な知識	流通経済大学 小野秀昭
3	トラック運送産業の概要	(株)運輸・物流研究室 中田愛子氏
4	休講	休講
5	トラック運送業界における安全と環境への対応	一般社団法人東京都トラック協会 井上豪氏
6	重量品輸送(道なき山奥へ風力発電輸送、真夜中の新幹線輸送、海外の巨大プラント建設)	(株)日通総合研究所 福島茂明氏
7	ロジスティクス分野のIT活用事例	(株)野村総合研究所 足立研二氏
8	鉄道貨物輸送の仕組みとJR貨物の取り組み	日本貨物鉄道(株) 和田智秀氏
9	3PLの役割と実例	川崎陸送(株) 樋口恵一氏
10	内航海運の現状	独立行政法人海上技術安全研究所 間島隆博氏
11	宅配便の開発と成長過程	ヤマト運輸(株) 原田力氏
12	物流における倉庫の役割	一般社団法人日本倉庫協会 田代信行氏
13	美術品の輸送のポイント	損保ジャパン日本興亜(株) 後藤泰弘氏
14	市場流通の動向と市場物流の実際	コンサルアグリ 藤井憲雄氏
15	講座の復習とまとめ	流通経済大学 小野秀昭

表4 「物流マネジメント実践講座－秋学期、龍ヶ崎」の2016年度の実施結果

回	テーマ	講師
1	ガイダンス	流通経済大学 小野秀昭
2	講座受講に必要な知識	流通経済大学 小野秀昭
3	トラック運送産業の概要	(株)運輸・物流研究室 中田愛子氏
4	宅配便の開発と成長過程	ヤマト運輸(株) 原田力氏
5	3PLの役割と実例	川崎陸送(株) 樋口恵一氏
6	ロジスティクス分野のIT活用事例	(株)野村総合研究所 足立研二氏
7	トラック運送業界における安全と環境への対応	一般社団法人東京都トラック協会 井上豪氏
8	重量品輸送(道なき山奥へ風力発電輸送、真夜中の新幹線輸送、海外の巨大プラント建設)	(株)日通総合研究所 福島茂明氏
9	物流における倉庫の役割	一般社団法人日本倉庫協会 田代信行氏
10	内航海運の現状	独立行政法人海上技術安全研究所 間島隆博氏
11	市場流通の動向と市場物流の実際	コンサルアグリ 藤井憲雄氏
12	美術品の輸送のポイント	損保ジャパン日本興亜(株) 後藤泰弘氏
13	鉄道貨物輸送の仕組みとJR貨物の取り組み	日本貨物鉄道(株) 和田智秀氏
14	講座の復習とまとめ TVドキュメント(物流テーマ)について討論	流通経済大学 小野秀昭
15	講座の復習とまとめ	流通経済大学 小野秀昭

表5 「国際物流実践講座－春学期、新松戸」の2016年度の実施結果

回	テーマ	講師
1	ガイダンス	流通経済大学 林克彦
2	国際物流サービス	流通経済大学 林克彦
3	船会社の国際物流戦略	オーシャントランス(株) 辰巳順氏
4	ロシアの最新物流事情	公益財団法人 環日本海経済研究所 辻久子氏
5	インテグレータの国際物流戦略航空	FedEx 山口邦男氏
6	航空フォワーダーの国際物流戦略	日本通運(株)航空事業部 福富亮次氏
7	海上貨物フォワーダーの国際物流戦略	日本通運(株)海運事業部 織田博文氏
8	航空会社の国際物流戦略	(株)ANA Cargo 谷村昌樹氏
9	物流企業の海外展開(中国)	日本通運(株) 小野文吾氏
10	中間まとめ	流通経済大学 林克彦
11	商社の国際物流管理	住友商事(株) 河野達也氏
12	ASEANの最新物流事情	(株)日通総合研究所 細山田優氏
13	欧州の最新物流事情	流通経済大学 林克彦
14	米国の最新物流事情	(株)日通総合研究所 田阪幹雄氏
15	まとめ	流通経済大学 林克彦

際物流の現状と課題を把握するとともに今後の展望を学修することを目標としています。春学期に半期科目として、新松戸キャンパスで開講しました。各回のテーマ、講師は表5

のとおりです。受講生数は40人でした。

④「情報システム実践講座」の2016年度の実施状況

「情報システム実践講座」は、物流分野な

表6 「情報システム実践講座－春学期、新松戸」の2016年度の実施結果

回	テーマ	講師
1	ガイダンス	流通経済大学 増田悦夫
2	ロジスティクスにおける戦略立案のIT活用	(株)日本ビジネスクリエイト 後藤一孝氏
3	物流情報標準化の概要	オフィス・ロン 吉本隆一氏
4	SCMに於ける情報セキュリティの課題	飛天ジャパン(株) 傘義冬氏
5	ロジスティクスと情報システム	(株)フレームワークス/モノプラス(株)/(株)SCSホールディングス 秋葉淳一氏
6	パレットにおけるRFIDの利活用	日本パレットレンタル(株) 永井浩一氏
7	ITを活用した作業分析	(株)日本ビジネスクリエイト 後藤一孝氏
8	Webシステム開発の現状と今後	ヒューマネテック(株) 田中裕樹氏
9	情報システム構築におけるプロジェクトマネジメントの実践	ヒューマネテック(株) 吉山洋一氏
10	物流作業におけるスマートデバイス物流情報機器導入について	日立物流ソフトウェア(株) 小林道明氏
11	TMSの役割と活用	光英システム(株) 池田勝彦氏
12	「本人認証学」入門	(株)きさいや 宇都宮康夫氏
13	物流現場力強化のための物流技術	(株)MTI 粟本繁氏
14	物流効率化とこれからの取り組み	(株)日通総合研究所 要藤洋文氏
15	講義のまとめ	流通経済大学 増田悦夫

表7 「情報システム実践講座－秋学期、龍ヶ崎」の2016年度の実施結果

回	テーマ	講師
1	ガイダンス	流通経済大学 増田悦夫
2	ロジスティクスにおける戦略立案のIT活用	(株)日本ビジネスクリエイト 後藤一孝氏
3	Webシステム開発の現状と今後	ヒューマネテック(株) 田中裕樹氏
4	物流効率化とこれからの取り組み	(株)日通総合研究所 要藤洋文氏
5	ロジスティクスと情報システム	(株)フレームワークス/モノプラス(株)/(株)SCSホールディングス 秋葉淳一氏
6	TMSの役割と活用	光英システム(株) 池田勝彦氏
7	物流作業におけるスマートデバイス物流情報機器導入について	日立物流ソフトウェア(株) 小林道明氏
8	「本人認証学」入門	(株)きさいや 宇都宮康夫氏
9	SCMに於ける情報セキュリティの課題	飛天ジャパン(株) 傘義冬氏
10	物流現場力強化のための物流技術	(株)MTI 粟本繁氏
11	パレットにおけるRFIDの利活用	日本パレットレンタル(株) 永井浩一氏
12	ドローンの産業応用の現状と今後	ドローンワークス(株) 今村博宣氏
13	情報システム構築におけるプロジェクトマネジメントの実践	ヒューマネテック(株) 吉山洋一氏
14	講義のまとめ	流通経済大学 増田悦夫

表8 「ダイレクトマーケティング実践講座」の2016年度の実施結果

回	テーマ	講師
1	ガイダンス	流通経済大学 矢野裕児
2	データでみる通販市場	公益社団法人 日本通信販売協会 三浦千宗氏
3	通信販売市場の動向とオムニチャネル化	公益社団法人 日本通信販売協会 柿尾正之氏
4	ダイレクトマーケティングとロジスティクス	流通経済大学 矢野裕児
5	オットー・ジャパンの国内・海外でのフルフィルメントサービスとその事例 －顧客に求められるフルフィルメントサービスとは？－	オットー・ジャパン(株) 勝井武二氏
6	メーカー系通販の展開	ライオン(株) 乗竹史智氏
7	顧客満足作りのポイント －『購入後満足』と『個性化』をいかに具体化するか	(株)カタログハウス 松尾隆久氏
8	スクロールの変遷と今後の展開	(株)スクロール 高山隆司氏
9	インターネット通販の展開	(株)千趣会 中山茂氏
10	高島屋通販事業の歩みと百貨店通販のこれからの展望	(株)高島屋 倉田宏之氏
11	スマホが変えたネットコマースと越境ECの可能性	(有)スタイルビズ 青山直美氏(村山らむね)
12	オムニチャネル戦略	(株)オークローンマーケティング 吉川光秀氏
13	オムニチャネルとラストマイル	流通経済大学 矢野裕児
14	まとめ	流通経済大学 矢野裕児
15	顧客対応からみた通販	公益社団法人 日本通信販売協会 八代修一氏

どに利用されている情報システムやその要素技術などに関わる実務者を講師として招き、具体的事例を通して最近の動向や課題などについて学びます。また、システムやネットワー

ク的设计・開発の手法についても学びます。半期科目であり、春学期は新松戸キャンパスにて、秋学期は龍ヶ崎キャンパスにて開講しました。各回のテーマ、講師は表6、表7の

表9 「ロジスティクス企業訪問講座—秋学期、龍ヶ崎・新松戸」の2016年度の実施結果

回	テーマ	訪問先、講師
1	企業訪問講座ガイダンス-1 ・企業訪問講座の全体像 ・訪問場所のロジスティクスの概要	流通経済大学 矢野裕児、洪京和
2	企業訪問講座ガイダンス-2 ・訪問スケジュール ・訪問時の注意事項	流通経済大学 矢野裕児、洪京和
3	中央卸売市場の見学	東京都中央卸売市場 大田市場—青果、水産
4	鉄道貨物駅の見学	東京貨物ターミナル駅
5	自動車工場の見学	富士重工業(株) 群馬製作所
6	自動車部品メーカーの物流センター見学	日発運輸(株) 太田配送センター
7	小売業の物流センター見学	(株)カスミ 佐倉流通センター
8	フェリーターミナルの見学	オーシャントランス(株) 有明フェリーターミナル
9	東京港の港湾施設の見学	東京都港湾局 新東京丸
10	国際物流総合展の見学	(株)東京ビッグサイト
11	メーカーから物流業務を委託された物流センターの見学	トーフ流通(株) 小絹センター
12	通信販売の物流センターの見学	オットーシャパン(株) 春日部センター

とおりです。新松戸の受講生数は51人、龍ヶ崎の受講生数は16人でした。

⑤「ダイレクトマーケティング実践講座」の2016年度の実施状況

「ダイレクトマーケティング実践講座」は、近年、市場が大きく拡大している通信販売、ネット販売といったダイレクト・マーケティングをテーマに、通販業界の実務家を招き、講義を進めます。ダイレクト・マーケティングの進展は、小売業における店舗型から無店舗型への変化というだけでなく、メーカー、卸、小売のサプライチェーン、さらに物流業に大きな影響をもたらしつつあります。本講座は、このような展開を、広く学んでいきます。半期科目であり、春学期に新松戸キャンパスで開講しました。各回のテーマ、講師は表8のとおりです。受講生数は72人でした。なお、本講座は公益社団法人 日本通信販売協会が後援しています。

⑥「ロジスティクス企業訪問講座」の2016年度の実施状況

企業がロジスティクスをどのように考え、システムを構築しているかについて、企業訪

問を通じて考察します。実際の現場を訪問することによって、学生が実感として理解することを目標としています。2016年度は10箇所を訪問し、現場でロジスティクス担当者が概説し、物流現場を実際に見学しました。半期科目で、企業訪問を実施することから、夏季休暇中の9月に集中講義で、開講しました。各回のテーマ、訪問先は表9のとおりです。龍ヶ崎の受講生数は2人、新松戸の受講生数は20人でした。

⑦「ロジスティクス改善演習」の2016年度の実施状況

「ロジスティクス改善演習」では、物流部門の現場で発生する課題を題材として取り上げ、現状の問題点の整理を行い、各種手法を用いて改善案を検討します。この演習を受講することにより、物流システムに関する理解を深め、分析手法を習得するとともに、分析能力や改善案を提案できる能力を習得することを目標としています。半期科目として、龍ヶ崎キャンパスで実施しました。各回の内容は表10のとおりで、受講生数は28人でした。

表10 「ロジスティクス改善演習－秋学期、龍ヶ崎」の2016年度の実施結果

回	項目	内容
1	ガイダンス	授業のテーマと目標、実施方法、評価基準等を理解する。
2	ミニチュアシミュレータによるラック配置の立案	ミニチュアモデルを用いたシミュレーションを用いて、物流施設内のラック配置を設計する。
3	ミニチュアシミュレータによるラック配置の検討	ミニチュアモデルを用いたシミュレーションを用いて、設計案の改善案を作成する。
4	ミニチュアシミュレータによるラック配置の作成	総搬送距離などを算出し、提案した設計案を評価・分析し、レポートを作成する。
5	RALCモデルによる設計	ミニチュアモデルにより作成した設計案に対応するRALCシミュレーションモデルを作成する。
6	RALCモデルによるシミュレーション	RALC上のシミュレーションにより、総搬送時間などをもとに設計案を評価し、改善案を検討する。
7	ラック配置シミュレーション・レポート	RALCシミュレーションの各モデルについて分析し、レポートを作成する。
8	サプライチェーンゲームの概要	サプライチェーンゲーム(ビルゲーム)の概要を理解し、ゲームの実施方法を習得する。
9	サプライチェーンゲームの実施	サプライチェーンゲームを実施する。
10	サプライチェーンゲームの実施	サプライチェーンゲームを実施する。
11	サプライチェーンゲームの分析	エクセルを用いて、サプライチェーンゲーム結果から費用や各種変動を求め、結果を分析する。
12	サプライチェーンゲーム・レポート	分析結果をもとに、問題点や対策を明らかにし、レポートを作成する。
13	サプライチェーンにおけるCO ₂ 排出量	物流部門におけるCO ₂ 排出量の計算法を学習する。
14	モーダルシフトによるCO ₂ 排出量の解析	事例データを用いて、モーダルシフトによるCO ₂ 排出量の削減量を算出する。
15	モーダルシフトによるCO ₂ 排出量・レポート	モーダルシフトによるCO ₂ 排出量の削減に関するレポートを作成する。

⑧「全国通運連盟寄付講座」の2016年度の実施状況

「全国通運連盟寄付講座」は、鉄道貨物輸送をテーマとして、物流博物館、JR貨物、鉄道利用運送事業者、荷主企業の実務者を招き、鉄道貨物輸送の現状、課題、今後の展望

を広く学びます。半期科目であり、新松戸キャンパスで開講しました。各回のテーマ、講師は表11のとおりです。下記の講義以外に夏休み期間中に、事前講習として東京貨物ターミナル駅の見学を実施しました。受講生数は40人でした。

表11 「全国通運連盟寄付講座－秋学期、新松戸」の2016年度の実施結果

回	テーマ	講師
1	ガイダンス	流通経済大学 林克彦
2	物流の歴史(1)	物流博物館 玉井幹司氏
3	物流の歴史(2)	物流博物館 玉井幹司氏
4	物流事業及び鉄道利用運送事業の概要について(1)	日本通運(株) 中野泉氏
5	物流事業及び鉄道利用運送事業の概要について(2)	SBSロジコム(株) 青柳大氏
6	物流事業及び鉄道利用運送事業の概要について(3)	(株)丸運 岡本将一氏
7	物流事業及び鉄道利用運送事業の概要について(4)	センコー(株) 堀江麻里氏
8	JR貨物に関する知識(1)	日本貨物鉄道(株) 後藤秀之氏
9	物流事業及び鉄道利用運送事業の概要について(5)	熊谷通運(株) 田島崇晴氏
10	物流事業及び鉄道利用運送事業の概要について(6)	芳賀通運(株) 塚本貴士氏
11	JR貨物に関する知識(2)	日本貨物鉄道(株) 入江宏紀氏
12	荷主企業における物流と鉄道コンテナ輸送(1)	霧島酒造(株) 津曲雄氏
13	荷主企業における物流と鉄道コンテナ輸送(2)	(株)ブルボン 稲田浩氏
14	日本経済と鉄道貨物輸送ネットワークのあり方について	流通経済大学 林克彦
15	講義のまとめ	流通経済大学 林克彦

物流における位置認識技術の応用について

Location-handling Technologies and their Applications to Physical Distribution Systems



増田悦夫：流通経済大学 流通情報学部 教授

略 歴

1977年3月電通大修士修了。同年4月日本電信電話公社（現在NTT）入社。2002年3月NTT退職。同年4月より現職。日本物流学会・電子情報通信学会などの会員。

[要約] モノの保管や輸配送を基本的使命とする物流において、業務の遂行さらには業務改善のために関連するモノや人の識別、位置の把握などが必要となる。本論文では物流における位置認識技術の応用について示した。まず、物流業務で意識されるモノや位置の概要について示し、位置を認識する方法と利用される情報技術について、固定された施設や場所の位置（種別A）、移動を伴うモノや人の位置（種別B）、対象物との間の相対的な位置（種別C）の3つに分類整理した。その上で、個々の種別毎に物流分野における当該技術の応用事例を紹介するとともに、需要変動に柔軟に対応可能な倉庫運用に有効と考えられる位置情報活用の一案を示した。最後に位置認識技術の今後の応用の方向性について展望した。

キーワード 物流、位置認識、応用、バーコード、RFID、GPS、Wi-Fi、BLEビーコン、距離測定センサー

1. まえがき

モノの保管や輸配送を基本的使命とする物流において、業務の遂行さらには業務改善のために関連するモノや人の識別、位置の把握などが必要となる。物流におけるモノには、個々の商品や製品、輸送部材や容器、保管施設など種々存在するが、それらの認識には主にバーコードや電子タグ等が利用されている。一方、輸配送車両など動くモノの位置の

認識には主にGPS機能が利用されている。深刻化する人手不足の到来や最近の情報技術の進展を背景に、業務の効率化や品質向上を狙いとして、モノの識別や動くモノ・人などの位置の把握を自動化する技術の応用が進みつつある^[1]。

本稿では、特に位置の認識技術を取り上げ、それらについて整理するとともに、物流への応用の現状と今後の展開について展望する。第2章では、物流業務で意識されるモノや位置の概要について示す。続く第3章では、特に位置の把握について取り上げ、位置の一般的な表現方法、それを認識する方法と利用される情報技術について整理するとともに、各

認識技術について概説する。第4章では、物流分野における位置認識技術の応用の現状を代表的な事例で紹介する。さらに、第5章では、屋内向けに考えられる応用の一案を示すとともに、物流における位置認識技術の応用に関する今後の展望を述べる。第6章はまとめて全体を総括する。

2. 物流業務に必要とされる主な情報

本章では、物流業務に必要とされる主な情報について示す。まず、物流センターを中心として物流業務について説明する。図1に在庫保管型の物流センター（一例として参考サイト^[2]の構成を示す）の基本的業務例を示す。図1に示すように、仕入れ先や工場等から出荷された荷物は車両にて物流センターまで輸送される。物流センターでは、大別して入荷業務、保管業務、出荷業務の3種の業務が行われる。車両で輸送されてきた荷物は、物流センターへ到着後、入庫、検品が行われ、そ

の後、棚やラックなどに入れられて保管される。保管されている間、配置変更や棚番変更などもされる場合がある。出荷業務では、川下側からの受注に対し、対象製品などがピッキングされ、流通加工、梱包・包装などが必要に応じて行われ、納品先毎に仕分けされ、車両に積まれて出庫となり目的の場所まで配送される。

表1に物流業務において必要とされる主な情報を整理して示す。本テーマに直接関係しない取引に関する情報は除いている。必要とされる情報を(A)モノ、(B)車両や人、(C)環境の3つのグループに分け、7種の情報として示している。7種の各情報について、その分類（即ち、それがモノの識別、位置の把握、環境の把握のいずれであるか）、その用途（即ち、物流業務の遂行に基本的に必要な情報、業務の改善など品質向上のために必要となる情報のいずれであるか）、さらにその情報を必要とする対象業務（即ち、保管業務、輸配

図1 物流センターの基本的業務例

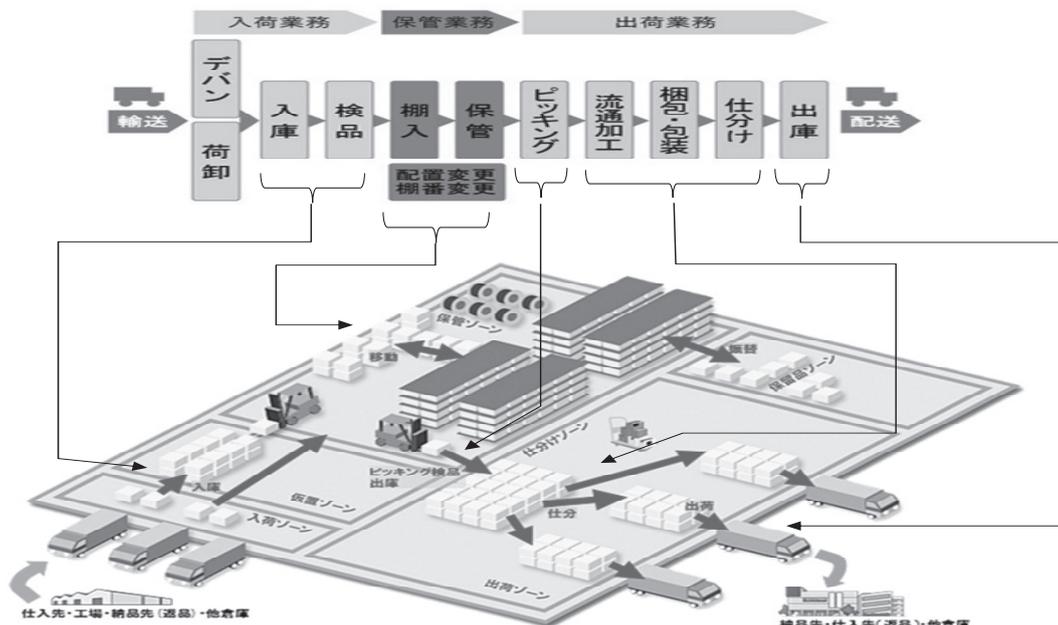


表1 物流業務で必要とされる主な情報（注：取引きの情報は除く）

No	必要とされる主な情報		情報の分類			情報の用途		対象の物流業務	
			モノの識別	位置の把握	環境の把握	業務の遂行	品質の向上	保管	輸配送
1	(A)モノ(商品・製品、輸送部材・容器など)	その名前は何か	○			○		○	○
2		商品・製品を保管する棚やエリアはどこか		○		○		○	
3		その商品の入荷元、仕分け先(行先)はどこか		○		○		○	
4		商品や容器の数量はいくつか	○			○		○	○
5	(B)車両や人(FL、ロボット、輸配送車両、作業員など)	FL・輸配送車両や作業員などの現在地や移動履歴はどうなっているか	△	○		△	○	○	○
6		近くに障害物がないか		○		△	○	○	○
7	(C)環境(温湿度、照度、傾き、振動など)	温湿度や照明の明るさ、荷物の傾き等の現在値、変動履歴はどうか			○	△	○	○	○

○:直接的に関連 △:直接ではないが関連

送業務のいずれに対応しているか)を付加している。

最近では、表1に示すような情報の取得や認識を人に代わって情報機器が行うケースが普及しつつある。モノの識別にはバーコードの読み取りによる方法が普及しているが、ICタグの読み取りで行うケースも一定の普及が進みつつある。一方、位置の把握については、航空機や船の他に屋外の陸上を移動するモノや人にもGPS機能の利用が進みつつある。GPSが利用できない屋内の場合は多様性があり、種々の取り組みが行われ始めている状況である。

本稿の第3章以降では、物流業務で必要とされる情報のうち、特に位置に関するものを対象として話を展開していく。

3. 位置の表現、認識方法と利用技術

本章では、モノや人の位置としてどのような表現が利用されているか、情報機器は位置をどのようなメカニズムで認識しているか、

さらに認識のためにどのような情報機器が利用されているかなどについて整理する。

3.1 位置の表現方法

位置は地球上の特定な地点あるいはエリア(スポット)を示すものである。位置の表現として、その情報が利用される範囲に応じて、グローバルレベルとローカルレベルの2種が存在し、一般に体系化された符号(コード)を用いて表現される。必要に応じて、人が理解できるようにその符号に対応する名称(ラベル)が付けられたりする。

(1) グローバルレベルの表現

地球上で意味を持つ位置情報で、緯度と経度の組み合わせ(空間座標)が用いられる。地図上の国名や国内の住所が符号に対応づけられた名称の表現にあたる。

(2) ローカルレベルの表現

特定な地域や拠点内で意味を持つ位置情報で、国レベルの場合には、用途に応じて、郵便番号、携帯電話網のエリアコードなどの表現が定義され利用されている。地図上の都道

表2 位置情報の分類と表現方法

位置情報の分類	表現方法	
絶対的な位置	(1) グローバルレベル: 地球上で意味を持つ位置情報(地点またはエリア)	・緯度×経度という符号(空間座標)による表現。 ・グローバルレベルの地図上の国名や国内の住所など符号に対応づけられた名称による表現。
	(2) ローカルレベル: 特定の地域や拠点内で意味を持つ位置情報(地点またはエリア)	・特定の国の場合、用途に応じて、郵便番号、携帯電話網のエリアコードなどの符号による表現。また、その国の地図上の都道府県名や市区町村名などの名称による表現。 ・工場や物流センター、店舗などの施設の場合、当該拠点で独自に定義された符号やそれに対応づけられた名称による表現。
相対的な位置	(3) 観測主体から対象物までの距離	・メートル(m)やマイル(mile)などの「長さ」という符号による表現。

府県名や市区町村名などが符号に対応づけられた名称の表現と考えられる。また、工場や物流センター、店舗などの施設の場合、当該拠点で独自に定義された符号やそれにつけられた名称が用いられる。

なお、上述したものは、どの観測者から見ても変わらない絶対的な位置の表現であるが、それ以外に特定の観測主体から見た相対的な位置として「対象物までの距離」をその他の位置情報として挙げる事ができる。即ち、

(3) 観測主体から見た相対的位置の表現

観測主体から対象物までの距離が相対的位置と考えられる。メートル (m) やマイル (mile) などの長さ (符号) で表現される。

以上を整理して表2に示す。

3.2 位置等の認識方法と利用される技術

前節のように表現される位置は、情報機器やシステムによってどのような方法で認識されるのか、またそのためにどのような技術や機器が利用されるのかについて整理する。認識対象となる位置として3種に分けることが

できる。即ち、固定された場所に設置された施設や場所の位置 (種別A)、移動を伴う (場所を変える) モノや人の位置 (種別B)、観測主体から見た対象物の相対的な位置 (種別C) の3種である。種別Aとしては、棚や工場内のエリアなどの位置が該当し、種別Bとしては、フォークリフトや車両、作業員などの位置が該当する。また、種別Cとしては、障害物との間の距離が該当する。

表3に種別毎の位置認識方法と利用される技術や機器について示す。種別Aに対応する位置は、その符号表現がバーコードやICタグなどで示され、それを情報機器で読み取ることによって認識するタイプであり、バーコードやRFID (Radio Frequency IDentification)、OCR (Optical Character Recognition/Reader) などの技術が利用される。また、種別Bに対応する位置は、認識対象のモノや人に、位置の分かっている機器との通信ができる機器を取り付け、通信結果に基づき対象の位置を認識する (測位する) タイプであり、

表3 位置情報種別毎の認識方法と利用技術

項目	(種別A) 固定された施設や場所の位置	(種別B) 時間とともに移動するモノや人の位置	(種別C) 時間とともに変動する対象物などの相対的な位置
1)具体例	保管棚や工場内の特定エリアなどの位置	フォークリフトや車両、作業員などの位置	障害物との間の距離など
2)認識方法	認識対象に、符号表現された位置情報(バーコードやICチップ内)が取り付けられそれを情報機器で読む	認識対象に、位置の分かっている機器との交信機能を持つ機器を取り付け、交信結果に基づき自分の位置を認識する	音や光の反射時間から距離を計算したり、あるいはステレオカメラで撮影した画像を重ねてズレの大小で遠近を判断する
3)利用される技術や機器	バーコード、RFID、光学カメラなど	GPS、無線LAN(Wi-Fi)、BLEビーコン、音波など	超音波/赤外線/レーザー光などを利用した距離測定センサー、ステレオカメラなど

RFID:Radio Frequency Identification(無線周波識別)
 GPS:Global Positioning System(全地球測位システム)
 BLE:Bluetooth Low Energy(低電力Bluetooth)

交信手段としてはGPS (Global Positioning System)、無線LAN、BLE (Bluetooth Low Energy) 等の電波、あるいは音波や光が利用され、交信相手の数の観点から1点測位、2点測位、3点測位などの手法が利用される。さらに種別Cにおける相対的位置(距離)は、音波や光を照射し反射時間から距離を計算したり、複数のカメラで撮影した画像の解析から遠近を認識したりするもので、距離測定センサーやステレオカメラなどが利用される。

次の3.3節では、種別A、B、Cのそれぞれに利用される技術の概要を述べる。

3.3 位置認識に利用される技術の概要

(1) バーコード、RFID、OCR (光学カメラ)

これらは、種別Aに対応し、固定された施設や場所の位置を認識する技術である。対象となる施設や場所に取り付けられた位置情報(主に符号)を読み取り認識する技術である(図2)。

バーコードは文字や数字が太さの異なる複数のバーとスペースからなるパターンであり物体の表面や紙面に刻印・印刷される。この

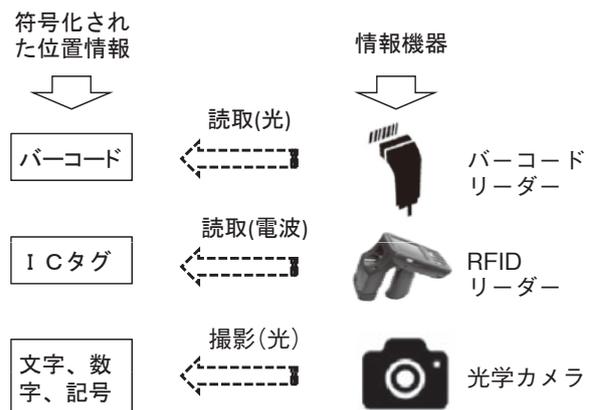
パターンを近い距離から光を照射して読み取り、パターンに対応する数字や文字を認識する技術である。商品に付けられているJANコードは代表例であるが、位置の認識に利用するコードはこれとは異なるルールで符号化される。

RFIDはICタグ(チップ)内にモノや位置などを示す符号を書き込み、それを離れたところから電波で読み取り、対応するモノや位置を認識する技術である。

OCRは光学カメラで撮影した画像を解析し、文字や数字、記号などを認識する技術である。

なお、バーコードやRFIDで扱われる標準

図2 符号の読取による棚などの位置認識



的な符号（コード）や当該技術については、例えば流通システム開発センターのサイト^[3]を参照されたい。

(2) GPS、携帯/PHSの基地局、Wi-FiのAP、BLEビーコンなど

これらは、種別Bに対応し、認識対象のモノや人に、位置の分かっている機器との交信ができる機器を取り付け、交信の結果や状況から対象の位置を認識する技術である。交信手段としては、電波を用いるものとしてGPS衛星、携帯電話網やPHS網の基地局、無線LAN（Wi-Fi）の基地局、BLEビーコンなどが知られている。また、音波や光を利用するものも一部利用されている。交信する相手局の数の観点から1点測位、2点測位、3点測位などの手法が存在する（図3）。

1点測位は、認識対象であるモノ（注：図3ではフォークリフト）や人が基地局（BS）やアクセスポイント（AP）から電波が届くエリアに入った時、そのエリアをモノや人の位置情報とする方法である。用途に応じて、

携帯電話網やPHS網のBS、無線LANのAP、BLEのビーコン端末などが使い分けられる。なお、これらとは別に、位置情報の保持されたRFIDタグを固定位置に取り付け、移動するモノや人がRFIDリーダを持ち、タグに近づいた時にタグ内の位置情報を読み取る方法も1点測位と考えられる。

2点測位や3点測位は、移動するモノや人が位置の分かっている2個（2点測位時）あるいは3個（3点測位時）の交信先と同時に交信して位置を割り出す手法である。即ち、交信先それぞれとの距離などを求め、それを半径とする円（2点測位時）や球（3点測位時）の交点の座標を位置情報とする。交信先としてはGPS衛星（屋外の位置から）、Wi-FiのAP（屋外または屋内の位置から）、BLEビーコン端末（主に屋内の位置から）などが利用される。なお、2点測位は2つの交信先を結ぶ直線上の位置を求める際に利用される。

その他、IMES（Indoor Messaging System）やPDR（Pedestrian Dead Reckoning）などの

図3 受信端末の位置測位の原理

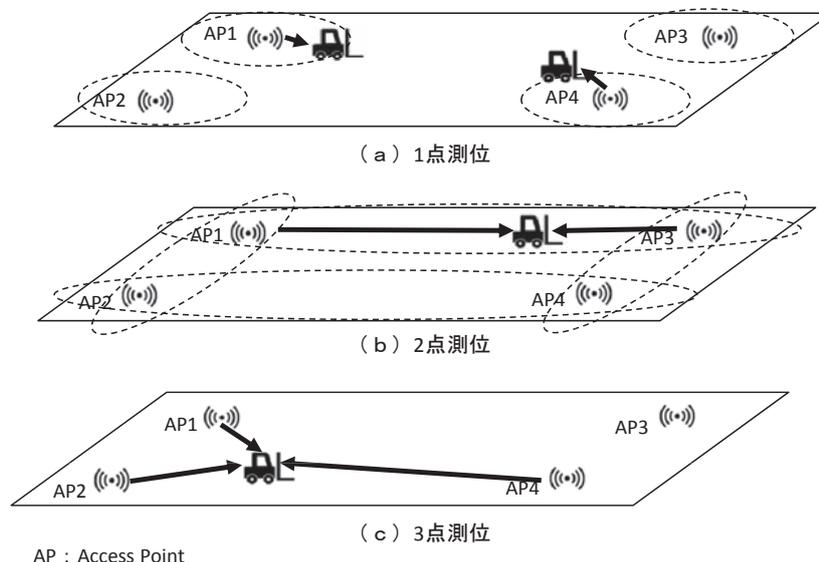


表4 種別Bの位置認識に利用される主な技術と特徴（注：携帯・PHS網での位置情報管理は除く）

項目	GPS(衛星測位)	無線LAN	BLEビーコン	IMES	PDR
1)概要	3つのGPS衛星と交信しそれらとの距離から受信端末の位置を算出する。受信端末の時刻補正のため、通常4つの衛星と交信する。	最も電波強度の強い1つのAP(アクセスポイント)を決める1点測位、3つのAPとの距離からピンポイントに測位する3点測位などがある。	無線LANの場合と同様の1点測位と3点測位などがある。但し、電波の到達距離が小さいため、主に屋内で利用される。	屋内に設置されたGPS送信機が、GPSと同じ電波形式で送信機の位置情報を送信。それを受信者の位置情報とする。JAXAが考案。	スマートフォンなどに内蔵のセンサー(加速度・地磁気・角速度)を利用し、歩幅や方向などの情報を基に位置を推定する。
2)屋外/屋外	屋外	○	○	△	○
	屋内	—	○	○	○
3)測位精度	通常は10数m。補正を行うと高精度な測位も可能。	屋内で複数APを利用する3点測位では1~10m。	屋内で複数ビーコンを利用する3点測位では1~10m(研究段階)。	電波の送信範囲内で数m程度。	100m歩いて数m程度。
4)特徴	・見通しのよい屋外では高精度に測位可能(○) ・屋内や地下では測位不可(×)	・スマホなどに搭載された無線LAN機能を活用できる(○) ・3点測位のためには、APを新たに設置する必要あり(△)	・スマホなどに搭載されたBLE通信機能を活用できる(○) ・BLEビーコンを新たに設置する必要あり(△)	・従来のGPS受信器がそのまま利用可能、屋内外をシームレスに利用可能(○) ・屋内送信器は新たに設置要(△)	・スマホなどに搭載された各種センサーが活用可能(○) ・歩行距離が長くなるとセンサーの測位誤差の蓄積で補正が必要(△)

GPS: Global Positioning System(全地球測位システム)
 BLE: Bluetooth Low Energy(低電力Bluetooth)
 IMES: Indoor Messaging System
 PDR: Pedestrian Dead-Rectoning(歩行者向け自律航法)

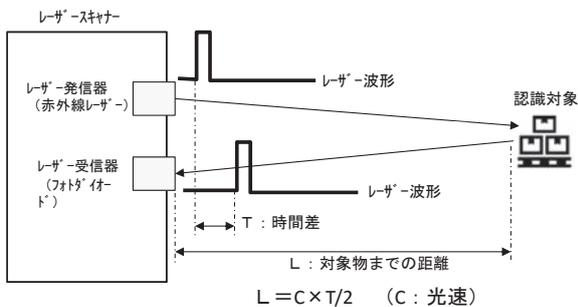
位置認識技術も知られている。

以上より、種別Bの位置の認識に利用される技術と特徴を表4に示す。

(3) 距離測定センサー（超音波、レーザー光などを利用）、ステレオカメラ

これらは、種別Cに対応し、距離測定センサーの場合は、図4に示すように、認識対象のモノにレーザー光や音を当て、その反射時間から距離を計算し、またステレオカメラの場合は、2台で撮影した画像を重ねズレの大小で遠近を判断する。

図4 距離測定センサーによる対象物までの距離の計算



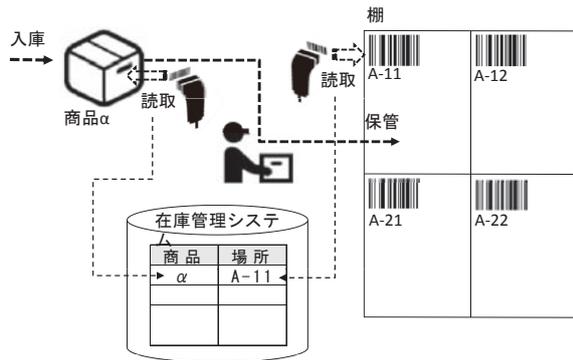
4. 物流における位置認識技術の応用事例

本章では、節3.2で導入した3つの種別のそれぞれについて、最近の応用事例を紹介する。

4.1 種別Aの事例

種別Aの基本的な応用例としては、物流倉庫へ入荷した商品をフリーロケーション^{*1}で管理される棚へ保管したり（入庫管理）、そのような棚に保管されている在庫の状況を管理したり（在庫管理・棚卸）する場合であり、多くの物流センターなどで利用されている。棚のそれぞれの場所に位置を示す符号を例えばバーコードで表示しておく。入庫管理の場合、図5に示すように、入荷した商品のバーコードと保管先の棚に表示されたバーコードを讀取機器で読み取り、両者を関係づけてシステムへ登録し管理する。同じように、パレットに載せたまま保管する場合はパレットに表示されたバーコードと棚に表示されたバーコードとを関係づけて管理する。この情報に基づいて在庫管理や棚卸も行われる。バーコードの代わりにRFIDのICタグに商品情報や位置情報を格納して利用する場合もある。

図5 フリーロケーション倉庫での棚入れの事例(種別A)



原理は同じであるが、操作性の向上のために読取機器をスマートフォンにしたり、手の甲に手袋をはめるように装着して使うバーコードスキャナーにしたりする動きがある。さらに、最近では、荷物や棚に付けられたICタグを作業員に代わりドローンや無人搬送車 (AGV: Automated Guided Vehicle) で自動読み取りできる製品も登場しようとしている [4]。

4.2 種別Bの事例

種別Bは、移動を伴うモノや人の位置に関

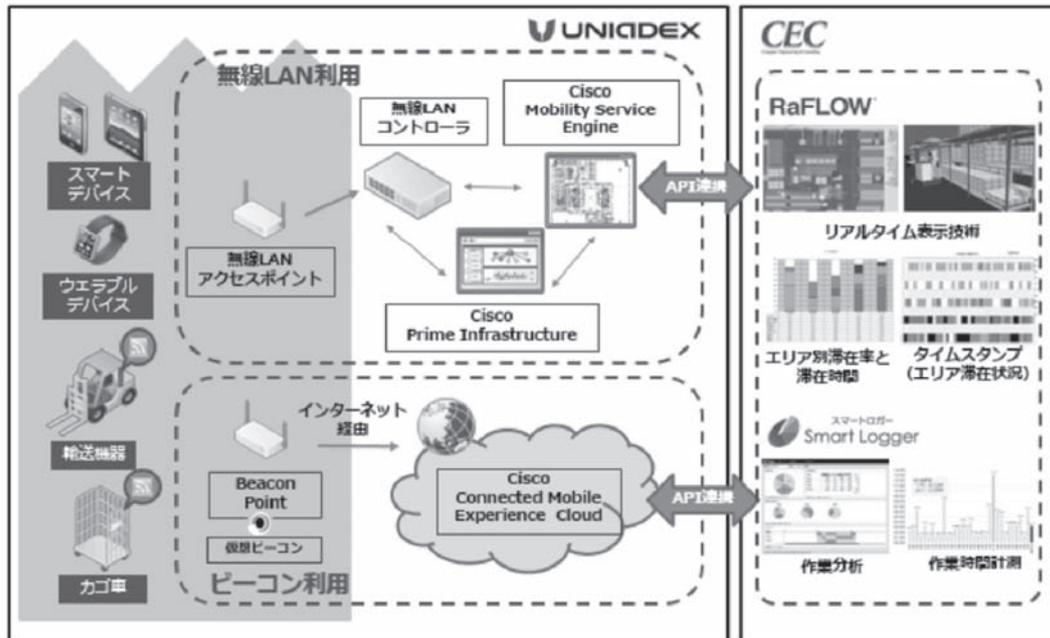
するものであるが、表5に最近提供されている、あるいは実用化に向けて実験段階にある応用例を示す。表5には、事例の概要に加えて、移動するモノや人が屋内か屋外か、適用される技術が何か、どの測位方式が利用されているかなどを示している。

種別Bに対応する従来の代表的な応用例はGPSによる位置把握である。即ち、GPS機能を搭載した車載端末を車両に搭載し、車両や貨物を追跡 (リアルタイムに監視) したり、それに付随して運行管理をしたりするものである [5]。種別Bの中では、屋外において移動する車両やコンテナなどが対象である。最近も、この種の応用例は多いが、製品事例としては、スマホから操作できるようにして簡易化・低コスト化を図ったもの (No.6) や関連する他の機能とも組み合わせて応用範囲を広げたもの (No.7)、位置情報等をクラウド上に収集し分析技術と連携させたもの (No.8) などが登場している。また、人手不足への対

表5 種別Bに関するサービス等の最近の事例

No	事例	企業名	位置管理対象/適用技術	測位方式			提供開始/ 導入時期
				1点	2点	3点	
1	屋内でのBluetoothビーコンを利用した位置測位システム(PVS: Position Visualization System)。スマートデバイスを持つ人やモノの位置を測位可能。	東芝テック	屋内: スマホなどのスマートデバイスを持つ人や取り付けたモノ/BLE	△	△	○	2016年4月
2	音波による位置検出装置を無線LANのAPIに取り付け、対象物から複数のAP付属の当該装置へ音波を出し伝達時間から対象物の位置を特定。	三菱電機	屋内: 無人搬送車など/音波			○	2017年度 実用化予定
3	屋内外で位置情報を連続的(シームレス)に取得できる製品 (Genavis測位モジュール)	国際航業	屋内外: 人やモノなど移動するもの/GPS、無線LAN、BLEなど	○	○	○	2015年10月
4	屋内外でモノや人の位置を把握し、業務状況などを可視化するサービス(位置情報管理ソリューション)	ユニアデックス+CEC	屋内外: モノや人/無線LAN、仮想ビーコン (BLEビーム)			○	2017年3月
5	トラックの位置情報を管理し、最適な車両を自動的に手配	キリン	屋外: トラック/GPS			○	2015年7月
6	LINEで物流作業の記録を共有できるサービス(ろじたんbot)	日通総研	屋外: 車両/GPS			○	2017年1月
7	GPS車載端末からの位置情報を基に計画したルートの輸配送先への到着時刻や出発時刻の記録・管理を行う(docoですcar オプション 輸配送進捗管理サービス)	ドコモ・システムズ	屋外: トラックなどの車両/GPS			○	2016年7月
8	クラウド型車両管理アプリ (Cariot、フレクト) を利用し、車両内部から得られる情報とGPSの位置情報とをリアルタイムに管理。	PwCコンサル+フレクト	屋外: 営業、工事、搬送の車両/GPS			○	2017年5月
9	ドローンにスマートフォン (GPS機能) を搭載、携帯電話網を使用してドローンの飛行位置をリアルタイム追跡 (買い物代行サービスの実証実験)	NTTドコモ、他	屋外: ドローン/GPS			○	実験段階 (2016年11月)
10	LPWA (Low Power Wide Area) 対応の送信モジュールを開発。これをドローンに搭載し、その飛行位置や墜落時の位置を遠隔の受信機へ送る等の応用を検討。	ソニー	屋外等: ドローン、その他/GPS、他			○	実験検討段階 (2017年6月)

図6 屋内外の人やモノの位置を把握し動態データを分析できる製品^[6]



応などから、宅配等への適用が期待されているドローンの位置管理システムの実験も進められつつある (No.9、No.10)。

一方、屋内で移動する無人搬送車 (AGV) や作業員などの位置を把握できる製品 (サービス) も提供されている。測位には、無線LANやBLEを用いる場合が一般的であるが、コストや精度で優れているとして音波を用いる事例 (No.2) も登場している。単に屋内だけでなく、屋内外に対応できる製品も登場している。表5の事例のうち、特にNo.4とNo.7について以下で簡単に紹介する。

図6^[6] は表5におけるNo.4の事例である。このシステムでは、無線LANと仮想ビーコン²とを組み合わせることにより屋内外での高精度な測位を実現している。このプラットフォームを、API経由でCEC社が開発し提供しているRaFLOW (位置情報管理システム) やSmart Logger (動態分析システム) と連携させている。この連携によって、対象となる

モノ、人の動線の可視化や動態データの収集や分析が自動的に行える製品となっている。

図7^[7] は表5におけるNo.7の事例である。これはクラウド型サービスで、GPS車載端末が算出した位置情報を基に計画したルートの輸配送先への到着時刻や出発時刻の記録・管理が可能である。加えて、住友電気システムソリューション社のVICS情報を活用した予実管理エンジンとの連携により、交通状況や到着予定時刻の可視化、リアルタイムの輸配送状況の把握ができる。ユーザは、これにより輸送品質を向上させることが可能となる。

4.3 種別Cの事例

種別Cは、時間とともに変動する対象物などとの相対的な位置に関するものであるが、最近の事例を2つ紹介する。

(1) ROBO Fork 15^[8]

これは、物流設備の開発や製造を手掛ける中西金属工業が開発した、誘導線を使わずに

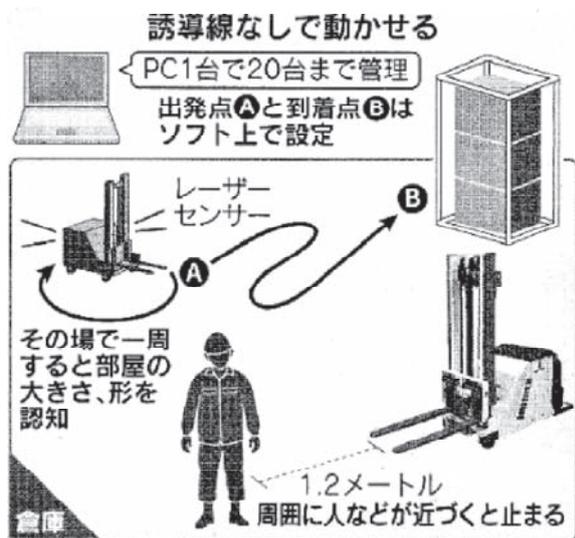
図7 GPSの位置情報をもとに輸配送の進捗管理を行うサービス^[7]



無人で走らせることができるフォークリフトである（図8）。2017年に発売された。このフォークリフトは、前後あわせて360度を認識できるレーザーセンサーを装着し、レーザーを壁に照射し、その反射によって自分の位置を認識する。ただ、この場合の位置認識手法は、種別Bに対応している。

位置の認識とは別に、障害物などが1.2m以内に存在すると自動的に停止するようにプログラムされている。この点が、種別Cの応用例に該当する。

図8 誘導線なしで無人走行可能なフォークリフト^[8]



(2) 物流支援ロボットCarriRo (キャリロ)^{[9][10]}

ロボット開発ベンチャーのZMPが製造・販売する台車型のロボットで、2016年8月より出荷開始している(注:2017年7月に操作性、走行性能を向上させた新バージョンを提供している)。手押しレバーにジョイスティック(操縦かん)がつけられていて、これを操作することにより重さ100kgまでの荷物を搬送できる。倉庫や物流センター内のピッキング業務の効率化や工場内の工程間搬送に利用できる。従来のコンベアや無人搬送車(AGV)の代替としても利用可能なようである。

動作モードとして以下の2つが用意されており(図9参照)、このうち②かるがもモードが、種別Cの応用例となる。

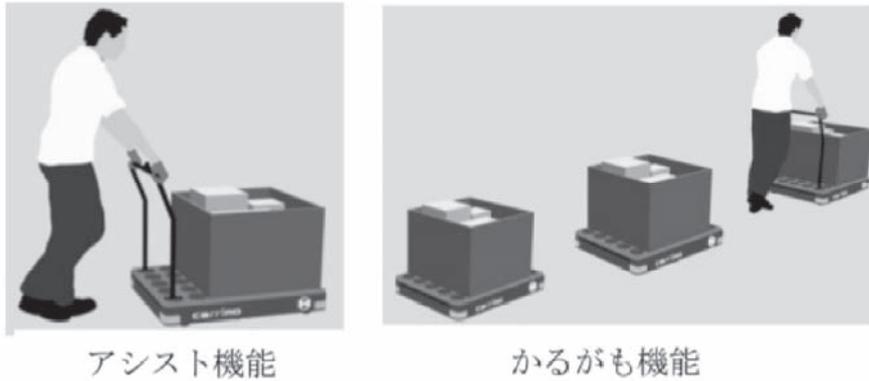
①ドライブモード(アシスト機能)

ハンドルにあるジョイスティックを操作すると、CarriRoが前後左右に走行しほとんど力を使うことなく荷物を運ぶことができる。

②かるがも(追従)モード

CarriRoは付属のビーコンに反応し、作業人や親機となるCarriRoに追従することがで

図9 物流支援ロボットCarriRo^[9]



きる。これにより、ひとりで一度に最大3倍の荷物を運ぶことができる。人に追従させるかるがもモードのときはビーコンを腰のあたりに装着する。1.5メートルの通路幅の時、3台でのかるがも走行が可能とのことである。

4.4 屋内向けの応用の一案

ここでは、屋内向け応用の一案として、需要変動に効果的に対応可能な物品保管支援システム（図10）を提案する。

(1) 考え方

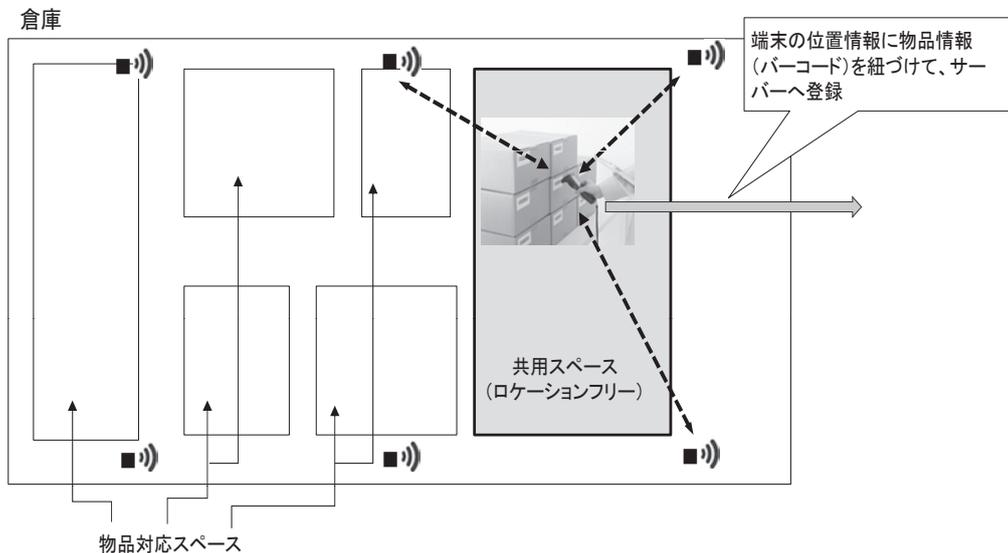
需要変動に対して効果的に対応可能な倉庫の運用を考える。保管スペースとして固定的

に設置された保管棚だけでなく、各種の物品を平置きできる共用のスペース（注：物品毎のロケーションはフリー）を用意し、そこには需要の増加によって棚から溢れた種々の物品を保管できるようにする。これによって、需要の急増へ対応できるようにする。共用スペースはある程度の広さがあるとして、そこに保管される物品毎に物品とその位置を対応づけて管理しておくようにする。共用スペースに置かれた物品のロケーション管理に、「物品保管支援システム」を利用する。

(2) 入荷された物品の保管位置の登録方法

まず、登録にあたり、以下の条件を前提とする。

図10 需要変動を考慮した物流倉庫の物品保管支援システム



- ①作業者はスマートフォンのようなハンディ端末を持つ。
- ②倉庫にはスマートフォンを持つ作業員の位置を測位するためのBLEビーコンあるいは無線LANのAPが設置されている。
- ③スマートフォンのアプリが作業者が持つハンディ端末にインストールされ3点測位で位置が計算できるようになっている。

以上の前提の下で、

- ④共用スペースに保管された物品のバーコードをハンディ端末で読み取り、その時のハンディ端末の位置と紐づけ、データベースサーバへ送る。これらの処理はハンディ端末上のアプリが行う。これにより、物品の位置情報が登録される。以降はデータベースを物品コードで検索することにより保管位置を確認することができる

(3) 提案システムの有効性

屋内の平置き型の共用スペースに置かれた物品の効率的なロケーション管理が可能となる。倉庫に保管される物品の需要が時期に応じて変動する場合、倉庫の保管棚のスペースと共用スペースとをうまく設計すれば需要変動に柔軟かつ効果的に対応した倉庫運用が可能となる。

(4) 実導入に向けての課題

環境に影響されない安定した測位精度の実現、共用スペースに対するビーコンの取り付け位置の調整、GISとの連動による物品へのアクセス性の向上などが課題となる。

5. 位置認識技術の応用に関する今後の展望

第4章で示した最近の応用事例などに基づ

き位置認識技術の今後の応用について展望する。今後の方向性として、以下のような3点が考えられる。

(1) 屋外向けサービスの機能拡充と屋内向け製品（サービス）の実導入化

屋外向けとしてGPSによる位置情報の応用が広く普及しつつあるが、導入コストの削減、利用者の利便性向上、ドローン宅配への対応の必要性などから利用機器の改善、機能拡充に向けた取り組みがさらに進められるものと考えられる。それとともに、最近、関連企業よりリリースされつつある屋内向けの位置認識技術（サービス）についても、物流センター内の業務の効率化、品質向上を狙いとして実導入に向けた検討が進んでいくものと思われる。ただ、屋外のGPS利用とは違って、Wi-Fi、BLEビーコン、音波など位置認識のための手法が多様であり、しかも利用するために基地局などの設置が必要であったり位置認識の精度や安定性の検証も必要になるなど、導入の判断には一定の時間が必要と考えられる。導入による費用対効果の面でのメリットの有無の事前の見極めがポイントとなる。

(2) IoT化に対応した新たな移動体の位置管理サービスの開発・実験の加速

IoT時代は、色々なものがインターネットにつながる。特に、物流に関連するものとして、人手不足への対応などから物流倉庫内で利用される無人搬送車（AGV）、ドライバーなしの自動運転車（UGV）、空中を飛行するドローン（UAV）などもつながり、それらの位置管理サービスの開発や導入に向けた検討が積極的に行われると思われる。すでに検

討や実験レベルのもの^{[11][12]}が知られており、国も位置情報把握の仕組みの共同開発を国内外メーカーへ呼びかけている^[13]。これら移動するものの位置情報は、本稿で扱った技術で把握できると考えられるが、システム化については検討が必要となろう。特に人の乗っていない自動運転車やドローンの位置情報をどのような通信規格のどのようなネットワークを用いて収集し、どのようにシステム化するかがポイントとなる。収集したデータに基づいて移動体への指示も必要になると思われるが、当該システムに含めて明確化が必要である。IoT自身の検討を睨みながら検討が進められていくことになるだろう。

(3) 位置情報を中心とする豊富な蓄積データの活用の活発化

IoT化が進展してくると、各種センサーをはじめ種々のモノがインターネットに接続され、種々のデータがインターネット上のストレージに収集される。今後、ストレージの大容量化とともに、それに関連してクラウド型サービス、ビッグデータを扱う分析技術、AI技術が進展していく。この流れの中で、特に移動するモノ、人について位置情報だけでなく関連する他の情報もインターネット上に容易に蓄積できる環境が整ってくる。屋内外を問わず移動する対象の位置情報やそれに関連する他の情報の蓄積結果から物流システムの運用に関する最適化を図る取り組みが今後積極的に進められていくものと考えられる。それらの取り組みを支援するプラットフォーム製品^[14]も登場している。

6. まとめ

以上、本論文では物流における位置認識技術の応用について示した。物流業務で意識されるモノや位置の概要について示した上で、位置を認識する方法と利用される情報技術について、固定された施設や場所の位置（種別A）、移動を伴うモノや人の位置（種別B）、対象物との間の相対的な位置（種別C）の3つに分類して解説した。その上で、種別毎に物流分野における当該技術の最近の応用事例を紹介するとともに、需要変動に柔軟かつ効果的に対応可能な倉庫運用を実現し得る応用例として、平置きのフリーロケーションを効果的に活用する「物品保管支援システム」を提案した。最後に位置認識技術の応用の今後の展望として、(1) 屋外向けサービスの機能拡充と屋内向け製品（サービス）の実導入化、(2) IoT化に対応した新たな移動体の位置管理サービスの開発・実験の加速、および(3) 位置情報を中心とする豊富な蓄積データの活用の活発化、の3点について論じた。

注

- *1 商品と保管場所との関係を固定せずに保管する方法。入荷した商品を、空いている棚から適当に棚入れしても、また、同じ商品を別々の場所に保管しても構わない。
- *2 従来のバッテリー駆動型の物理ビーコンとは異なり、クラウドネットワーク上の管理装置からフロアマップ上の好きどころに配置できる仮想的なビーコン。Beacon Point（注：無線LANのAPのような形状のデバイス、ビーム上のBLE電波を生成する）を取り付けてLAN経由でクラウドに接続するだけでよく、現場での設定や変更作業が不要となる。盗難や紛失の心配もなく、電池残量を気にする必要もない。

参考文献・サイト

- [1] 望月洋介：『ウェアラブル、IoT時代の位置情報徹底活用』、日経BP社、2014年6月30日発行
- [2] ソリューション - WMS ソリューション「Atom WMS」、
<http://www.atomsystem.co.jp/solution/wms/atomwms.html>
- [3] 一般財団法人流通システム開発センター、
<http://www.dsri.jp/>
- [4] 【プレスリリース】ブロックチェーンを活用し、リアルタイム在庫管理システムの開発開始、
<http://www.pal-style.co.jp/index.php?id=1026>
- [5] 増田悦夫：物流と情報通信技術の関わり、日本物流学会誌、第12号、No. 12、2004
- [6] ユニアデックス、シーイーシー 無線LAN、仮想ビーコンを活用した屋内外での「人・モノ・設備」の位置や動きを可視化する「位置情報管理ソリューション」を提供開始 - UNIADDEX ユニアデックス株式会社、
http://www.uniadex.co.jp/news/2017/20170307_ichijouhoukanri-solution.html
- [7] 物流企業向けクラウド型輸配送進捗管理サービスを提供開始、
<https://www.docomo-sys.co.jp/news/release/NewsRelease20160607.pdf>
- [8] 無人で動かせるフィークリフト 中西金属工業が開発、日経産業新聞、2016.9.13
- [9] ZMP、物流支援ロボット「CarriRo（キャリロ）」受注開始、
https://www.zmp.co.jp/wp-content/uploads/2015/08/pressrelease_20150826_carriro.pdf
- [10] ZMP Inc. | ZMP、物流支援ロボット「CarriRo（キャリロ）」バージョンアップ、2017年モデルリリース開始、http://www.zmp.co.jp/news/pressrelease_20170705
- [11] 報道発表資料：日本初、セルラードローンを活用した買い物代行サービスの実証実験を開始 |お知らせ|NTTドコモ、
https://www.nttdocomo.co.jp/info/news_release/2016/10/19_05.html
- [12] ソニー、異業種と実証実験、日経産業新聞、2017.6.1
- [13] ドローンの位置情報を把握できる仕組み、日経産業新聞、2016.12.8
- [14] GeoMation空間情報IoTプラットフォームサービス、日経産業新聞、2017.7.14

ネット通販増大に対応した多様な配送方式 —欧州主要国の事例を参考にした—考察

Various delivery methods to cope with growing online shopping
～ Considerations with reference to examples of major European countries



林 克彦：流通経済大学 流通情報学部 教授

略 歴

1984年東京工業大学理工学研究科修士課程修了。
同年日通総合研究所。1993年流通科学大学商学部専任講師。
同助教授、教授を経て、2007年4月から現職。

[要約] ネット通販が急成長している欧州主要国では、ネット通販事業者による自社物流体制の整備や、商店等での有人荷物受渡所、自動ロッカーのような無人荷物受渡所等、多様な配送方式が導入されている。労働力不足とネット通販荷物急増に直面する日本の宅配便の今後の展開にとつて、これらの欧州の事例は参考になる。欧州のネット通販と小型荷物輸送事情を把握したうえで、効率化の視点から多様な配送方式を分類し、それぞれの特徴と適合性を分析した。

1. はじめに

世界の主要国でネット通販市場が急成長しており、BtoC（企業から消費者）の小型荷物輸送¹需要が急増している。伝統的なカタログ、新聞、雑誌、テレビ等を通じた通信販売が古くからあるものの、最近のネット通販は従来に比べて圧倒的に規模が大きく、配送スピード等のサービス面でも高いレベルが要求される。このため、従来の小型荷物輸送サービスでは十分な対応が困難になっている。

日本と異なり、きめ細かな宅配便サービスが発達していない欧州諸国では、ネット通販

に対応した配送²体制の整備が大きな課題となっている。もともと企業向けを専門としていた小型荷物輸送事業者が消費者向けのサービス体制を整備したり、ネット通販事業者が自ら配送体制を整備するなど、多くの取組が進められている。

日本では、宅配便が極めて高い水準のサービスを提供しているため、これまでネット通販事業者は宅配便に商品の配送を依存してきた。しかし、急激なネット通販荷物の増加に深刻な労働力不足が重なって、従来のように高品質な宅配便サービスを低運賃で提供することが困難になってきた。

1 欧州では宅配便に相当するサービスがないため、形状に着目して小型荷物輸送と呼ぶ。

2 基本的に、配送は発送と配達を行うことを指す。本稿では、ネット通販事業者が商品を発送し配達する場合は配送とし、輸送事業者が荷主から発送されたものを目的地に届ける場合は配達とする。ただし、ネット通販事業者が輸送事業者に配送を委託する場合など、明確に使い分けられないことがある。

このため、日本でも、従来の対面型の手渡しによる配達だけでなく、コンビニ受渡や荷物受渡ロッカーの整備等が行われるようになってきた。さらにネット通販事業者が、自ら配送サービスを手掛ける事例も増えてきた。

このような多様な配送方式は、宅配便に依存できなかった欧州諸国等では、日本より早く導入されてきた。どのようにすれば、効率的に、効果的に、都市環境への影響を少なく消費者に商品を配送することができるかは、ネット通販事業者や物流事業者だけでなく、物流・交通の研究者にとっても興味あるテーマである。日本とは異なる条件ではあるものの、これらの海外の研究は日本にとっても重要な示唆を含んでいる。日本で導入が進められているものも含めて、多様な配送方式について欧州の事例や研究を参照しながら、それぞれの特徴を把握し、宅配事業環境の変化に対応した配送方式を検討することとする。

2. 欧州のネット通販と小型荷物輸送サービス

2.1 BtoC-ECの浸透

Ecommerce Foundation (2016)の推計によれば、世界のBtoC-ECの売上高は増大を続け、2015年に2兆2,730億ドル、世界のGDPに占める比率は3.11%になった。なお、この売上高には無形サービスも含まれており、このうちいわゆるネット通販³は全体の62%を占めている。

BtoC-EC市場規模が大きな国は、順に中国、アメリカ、イギリス、日本、フランス、ドイツとなっている。各国の経済規模の差異を考慮してGDPに占めるBtoC-EC比率をみると、中国とイギリスが突出して高く、続いて韓国、アメリカ、フランス、日本の順になっている(表1)。

BtoC-EC比率をネット通販の浸透を示す指標として捉えると⁴、中国を除き、ネット通販は人口一人当たりGDPが高い先進国で浸

表1 世界各国のBtoC-EC売上高とGDPに対する比率 (2015年)

	BtoC-EC 売上高 (億ドル)	GDP (10 億ドル)	人口一人当たり GDP(ドル)	BtoC-EC 比率 (%)
世界	22,730	73,106	20,776	3.11%
中国	7,665	10,866	7,925	7.05%
イギリス	1,742	2,849	43,714	6.12%
韓国	648	1,378	27,222	4.70%
アメリカ	5,951	17,947	55,904	3.32%
フランス	719	2,423	36,503	2.97%
日本	1,144	4,123	32,477	2.77%
カナダ	357	1,551	43,249	2.30%
ドイツ	662	3,357	41,162	1.97%
オーストラリア	222	1,236	56,328	1.80%
スペイン	201	1,200	25,581	1.68%

出所：Ecommerce Foundation (2016)

3 BtoC-ECのうち無形サービスを除く物品販売分野をネット通販と呼ぶこととする。

4 この推計ではBtoC-ECの内訳が示されていないため、ネット通販のみの比率は不明である。

透している。イギリス、フランス、ドイツ、スペインといった欧州主要国ではネット通販がかなり浸透しており、なかでもイギリスの普及率はきわめて高い。

2.2 ネット通販の配送に関する消費者ニーズ

イギリスやフランスでは、ネット通販の浸透率が日本を上回り、ドイツ、スペイン等でもネット通販が成長を続けている。しかし、もともと消費者向け小型荷物の配達を各国郵便が担ってきた欧州では、そのサービス水準はあまり高くなく、ネット通販利用者は不満を抱えている。

欧州委員会は、ネット通販の発展のために配送サービスの改善が必要との認識から、European Commission (2013)を公表した。同報告書によれば、消費者がネット通販で購入しない主要な理由として配送サービスにかかわる問題を指摘しており、多くの消費者が配送料金と配送時間の問題点を指摘している⁵。

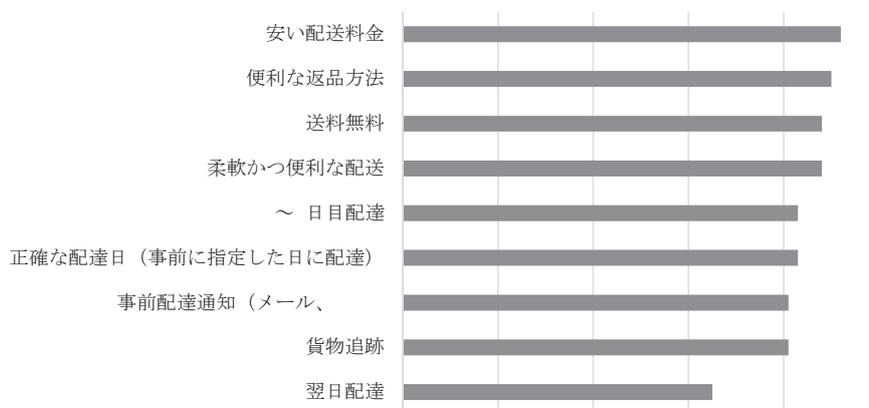
ネット通販普及で重要となる継続的購入の要因として、「安い配送料金」の重要性を回答者の9割以上が指摘しており、「送料無料」を重要とする回答者も同程度いる。送料無料とはいえ、実際にはネット通販事業者が送料込み価格で販売しているため、トータルの購入価格を重視していることを示している。

配達時間については、「2～4日目配達」を重視しており、「翌日配達」は追加料金がかかる場合が多いためそれほど重視していない。「柔軟かつ便利な配送」「正確な配達日(事前に指定した日に配達)」といった特性も重視している(図1)。

欧州のネット通販では返品が非常に多く、事業者によっては理由の如何を問わず返品可能としている場合すらある。このため、この調査結果でも「便利な返品方法」を重視する消費者が多い。

この調査結果は、Barclay (2014)、Metapack (2015)、PostNord (2016)の消費者調査の結果

図1 EUの消費者がネットショップで継続的に購入する場合に重視する特性



注：「同じネットショップに繰り返し注文する際に以下の特性はどの程度重要か」という質問に対して「重要」「どちらかといえば重要」と答えた回答者の比率。

出所：European Commission (2013) より作図

5 EU消費者3,000人以上を対象とするアンケート調査に基づいている。

とよく合致している。これらの調査結果からは、高い運賃水準と低いサービス水準に対する消費者の不満が共通して読み取れる。

2.3 小型荷物輸送市場の特徴

もともと欧州では、消費者向けの小型荷物輸送サービスは、郵便事業者の小包しかなかった。EUの郵便事業は、市場統合措置によって主要国で民営化が進められ、郵便事業者のなかには、ユニバーサルサービスとして保護されている信書だけでなく、より大型の一般貨物や物流事業に多角化を進めているものもある。なお、重量2kgかつ一定サイズに満たない低料金の荷物はパケット (Packet) と呼ばれ、ユニバーサルサービスの対象になっている⁶。

企業向けの小型荷物輸送は、荷物の形状や輸送スピードに基づいて、クーリエ (Courier、書状)、エクスプレス (Express、急送)、パースル (Parcel、小包) と呼ばれている。実際にはこれらを兼業している事業者が多いため、CEPと総称されることがある。

アメリカで誕生したインテグレーターは、グローバル化を進めており、FedExやUPSは

欧州域内で国内、国際ともに小型荷物急送サービスを提供している。民営化されたドイツ郵便は、DHLを買収して、インテグレーターとしても小型荷物輸送サービスを提供している。

郵便事業者、CEP、インテグレーターは、急成長するネット通販市場を取り込むため競って消費者向けの小型荷物輸送サービスを拡大している。

European Commission (2013)は、EUにおけるパケットを含めた小型荷物輸送サービスの市場規模を349億ユーロ、64億個と推定している (2012年)⁷。このうち、BtoCが36億個、BtoBが19億個、CtoCおよびCtoBが9億個と分類している。さらにBtoCのうち約6割がBtoC-ECによるものとしており、ネット通販荷物は約20億個と推定している。

これらの小型荷物のうち、CEPの取り扱いシェアは51%としている。一方、郵便事業者はパケットを全体の17%、一般荷物を同32%取扱い、合わせて49%のシェアを占めている。EUでは依然として郵便事業者が高いシェアを占めていることが分かる。CEP事業者は、本拠地とする国内に事業を限定しているもの

表2 欧州主要国におけるCEP事業者

国	主要事業者数	主要事業者名称
イギリス	12	DPD, Hermes, HDNL/Yodel, City Link, UK Mail, Interlink, Nightfreight, APC, DX, City Sprint, XDP
フランス	6	Colis Privé, Kiala, Mondial Relay, Relais Colis, Exapaq, Hermes
ドイツ	5	DPD, GLS, GO! General Overnight Service, Hermes, Pin Mail AG
スペイン	5	Kiala, GLS, Enviália, Tourline Express, Mondial Relay
イタリア	2	DPD, Itella
オランダ	3	DPD, Kiala, GLS, Hermes

出所：European Commission (2013)

6 ユニバーサルサービスの対象は、EU指令に基づき外形および運賃で明確に規定されている。

7 ただし、この数字にはインテグレーターの取り扱い分は含まれていない。業界団体の統計とアンケートに基づく推計値である。

表3 EU各国の小型荷物輸送事業者が国内配達で提供しているサービス

		国内一部地域で提供している事業者の割合 (%)		国内全域で提供している事業者の割合 (%)	
		郵便事業者	CEP事業者	郵便事業者	CEP事業者
配達 時間	翌日までの速達	70	63	65	44
	指定日または時間指定速達	61	59	39	34
	翌日配達	83	75	65	66
	2～4日目配達	78	47	74	38
	事前時間帯指定配達	35	63	17	34
	夜間配達	48	41	26	13
	土曜日配達	70	75	48	34
場所	郵便局受取	100	—	91	—
	有人受取所 (店舗等)	48	—	33	—
	無人受取所 (自動ロッカー)	52	—	26	—
付加 サー ビス	荷物追跡	100	91	96	91
	配達情報送信 (メール等)	83	91	74	91
	代引き	91	75	87	75

出所：European Commission (2013)

と、DPD、Hermesのように複数国にネットワークを拡大しているものがある (表2)。

2.4 小型荷物配達サービスの水準

EU各国の事業者が提供している国内小型荷物配達サービスの水準についてみると、概して郵便事業者もCEP事業者もあまり高くない。日本で当然となっている翌日配達、時間帯指定、夜間・休日配達等については、欧州では十分普及していない (表3)。

国内全域で翌日配達を提供している事業者の割合は、郵便事業者で65%、CEP事業者で66%であり、日本と比べても国土が狭い国が多い割には低い水準である。事前時間帯指定や夜間配達、土曜日配達についてみると、国内全域で提供している事業者の割合は郵便事業者でもCEP事業者でも半分以下である。

2.5 ネット通販の配送サービスの改善方策

以上のようなネット通販配送の現状と消費者ニーズからの乖離を埋めるため、European Commission (2013)は市場メカニズムの活用と政策を提案している。配送料金の高さについては、少ない荷物量、相互運用性、競争、規制等を課題として指摘している。

荷物量が少ない中小ネット通販事業者は、大手事業者に比べて運賃交渉力が弱く、運賃が高くなっている。この問題への対応策として、混載事業者やブローカーのサービス等を利用することを対応策として挙げている。

相互運用性では、宛名ラベル標準、郵便受け規格、開錠方法等が統一されていないことを問題としている。対応策として、配送事業者が消費者とメール等で配達情報を交換して個別対応した事例、配送事業者が協力して標準ラベルを導入した事例、スウェーデン政府

がネット通販に適合した郵便受け規格を導入した事例等を示している。

小型荷物輸送市場では、競争が不十分で、複雑で不透明な運賃設定方法が採用されると指摘している。規制面で、競争法の有効的適用、優越的地位の濫用防止措置、国際輸送運賃規制の導入、ユニバーサルサービス義務の拡大等を検討している。

European Commission (2013)の提案は、急成長するネット通販市場で、高まる消費者ニーズとそれに応えきれない小型荷物輸送事業者を前提としている。日本とは異なる事業環境ではあるものの、配送料金問題や消費者ニーズへの対応など共通する課題を抱えており、相互運用性や規制面などで参考とすべき事例や政策が含まれていると考えられる。

3. ネット通販荷物の多様な配送方式

3.1 ネット通販事業者のフルフィルメントセンター

郵便事業者や小型荷物輸送事業者のサービス水準を考慮すると、ネット通販事業者が全面的に配送を委託することは難しい。このため、多様な物流施設を自社で整備して、選択的に小型荷物輸送事業者に配送を委託したり自社配送を行ったりしている事業者が多い。Morganti et al. (2014)によれば、ネット通販事業者の物流施設は5種類に分類される。

- ①メガ・フルフィルメントセンター：商品を保管し、注文商品をピッキングする施設。

- ②ソーティングセンター（ハブ）：荷物を方面別に仕分け、地域配送事業者に受け渡す施設。

- ③地域荷物配送センター：配達（ラストマイル）のための施設。

- ④都市内ロジスティクスデポ：大都市向けに迅速な配送を確保する施設。

- ⑤返品処理センター：返品を処理する施設。

日本のネット通販事業者は、在庫を保管するフルフィルメントセンターから商品を出荷して、その後の配送は宅配便事業者に依存してきた。このため、ネット通販事業者が管理する物流施設は、この区分でいえば①のみの場合がほとんどであった⁸。

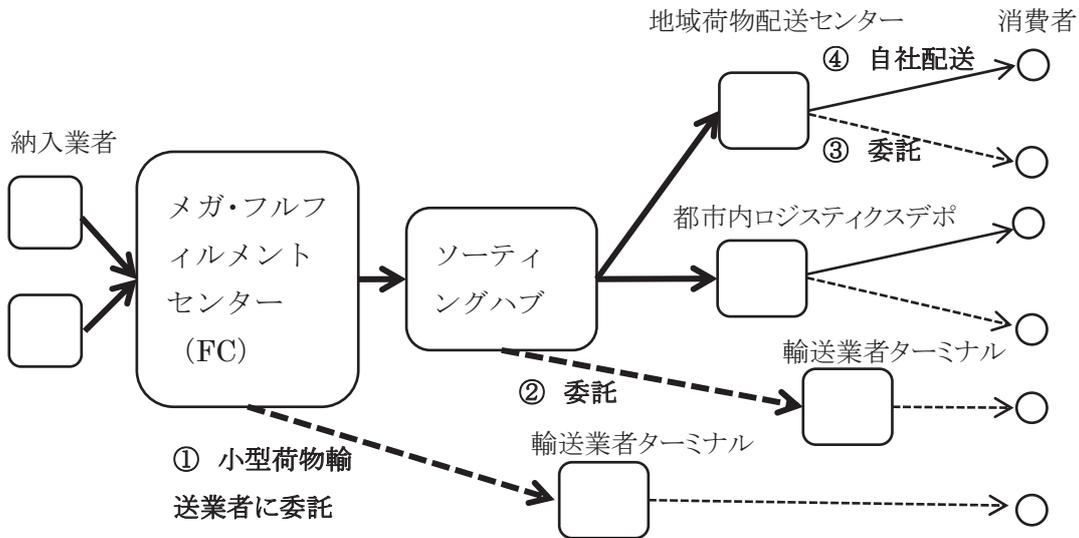
しかし、欧州では①だけでは不十分で、地域や方面別に配送事業者を使い分けるための②や、自社で配達するための③が必要になる場合もある。④は日本でもアマゾンや楽天市場が大都市内に設けるようになった急送サービス用の施設である。⑤は日本でもアパレル等のネット通販で設けられているが、返品が多い欧州では顧客満足度を高め効率化を図るうえで重要な施設である。

3.2 ネット通販事業者のサプライチェーン

ネット通販のサプライチェーンは、メーカー、卸売業者から調達した商品をフルフィルメントセンターで保管し、消費者からの注文商品を配送するという短絡化されたものである。日本の場合、配達部分はほとんど宅配便事業者に委託しており、ネット通販事業者

8 最近では日本でも、特定地域で地場事業者を活用するため方面別に荷物を仕分ける②の機能を整備するネット通販事業者が増えている。

図2 欧州のネット通販事業者のフルフィルメントセンターと配送委託



資料：Morganti et al. (2014)をもとに作図

の物流体制だけみれば単純であるが、実際には難しい配達部分を宅配便事業者のネットワークに依存することによって成り立っている。

一方、欧州のネット通販事業者は、宅配便事業者に全面的に依存できなかった。このため、前項①～④のフルフィルメントセンターを利用して、次のように様々な段階で小型荷物輸送事業者へ配達を委託しており、複雑な社内物流体制となっている。

- ①メガ・フルフィルメントセンターから直接的に全国あるいは欧州全域にネットワークを持つ事業者へ委託。
- ②ソーティングハブからその地域に地盤を持つ事業者へ委託
- ③地域荷物配送センターや都市内ロジスティクスデポから事業者へ委託
- ④自社管理体制で配送

ネット通販事業者は、消費者の配送ニーズに応じて、欧州各国の地域別に小口荷物配送事業者の輸送能力や条件を考慮して、各種フ

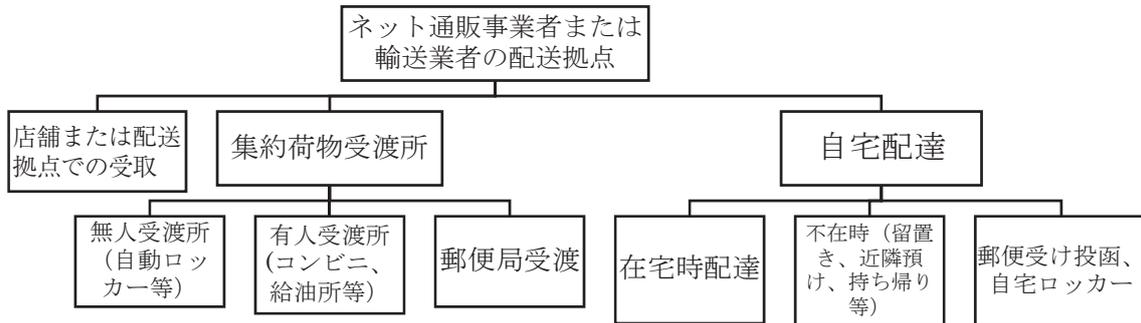
ルフィルメントセンターを設置し、委託事業者や自社配送等を使い分けられていると考えられる。

一方、小型荷物輸送事業者は、ネット通販事業者や消費者のニーズに対応して、自社のターミナル整備や車両、従業員の配置を進めているが、急速な需要増大に追いついていない状況にある。消費者の低価格志向が強く、投資採算の確保が困難なことも影響している。

3.3 配達方式の分類

上記のようなネット通販荷物の物流体制でもっとも費用がかかるのが、最後の消費者への配達過程である。配達過程では、配達員が一つか多くても数個の荷物を直接消費者に届けなければならない、きわめて労働集約的である。しかも、受け取ってもらうためには、消費者に在宅してもらわなければならない。サービスの特性である需要と供給の同時性があるため、消費者に受け取ってもらわな

図3 効率性の視点からの配達方式の分類



資料：Gevaers et.al. (2009)をもとに作成

ければ業務完了とならない。

このため、ネット通販事業者や小型荷物輸送事業者は、配達を効率的にするため様々な方法を導入している。Gevaers et. al. (2009)は、効率性の視点から配達場所等によって図3のような分類を行っている。

この分類の中で自宅配達も、もっともコストが高い。さらに日本のように、不在時に持ち帰って再配達をするとその分コストがかかる。欧州の場合には無料再配達は一般的ではなく、不在時には玄関脇等に留置き（放置）、近隣預け、あるいは不在票をおいて荷物を持ち帰り消費者に引き取りを要求することが一般的である。留置きの場合には、盗難、紛失のリスクが生じるし、持ち帰りの場合には消費者に引き取りの手間がかかる。

集約荷物受渡所は、無人受渡所、有人受渡所、郵便局等にまとめて配達し、消費者はその場所で受け取る方法である⁹。自宅配達と比べて、受渡所までまとめて輸送でき、しかも不在で受け取れないことがなくなるため効率的である。

店舗または配送拠点での受取は、もっとも

効率的である。オムニチャネル戦略を採用する事業者は、ネット注文商品を店舗で受け取ってもらうクリックアンドコレクト¹⁰を導入している。人気のあるショップで消費者が足を運んでくれる場合はいいが、そうでない場合は難しいかもしれない。物流業者の配送拠点に受け取りに行くことは、よほど近くに立地していなければ難しいであろう。

Barclay (2014)によれば、イギリスの消費者は自宅配達をもっとも高く評価しているが、商品によっては、クリックアンドコレクト、郵便局や配送事業者のデポ、自動ロッカーでの受取、近隣や友人宅への配達も利用している。今後については、クリックアンドコレクトや自動ロッカーの利用意向も高まっている。これは時間帯指定や夜間配達、休日配達等のサービスが普及していないため、自宅で配達を待つよりも便利な場所にある店舗や荷物受渡所に取りに行った方が便利なことも影響している。

3.4 集約荷物受渡所の整備

欧州主要国では、事業者が集約して配達で

9 荷物の受取だけでなく返品を渡す場合があるため受渡所と呼ぶ。

10 ショッピングセンターに設置された自動ロッカーもクリックアンドコレクトと呼ぶ場合がある。

表4 欧州主要国における集約荷物受渡所

国	無人/有人	名称	箇所数
ドイツ	無人	PackStation (DHL)	※3,000
		Paketshop (Hermes)	※14,000
	有人	GLS	※5,000
		UPS	2,000
		DPD	4,300
		DPAG/DHL offices	16,700
フランス	無人	ByBox	170
		Cityssimo (La Poste)	33
	有人	Kiala	4,500
		Pickup Services	5,200
		Mondial Relay (Point Relais)	4,300
		La Poste offices	17,000
イギリス	無人	Amazon Locker	※5,000
	有人	Collect+	※5,800
		myHermes ParcelShop	※4,500
		UPS Access Point	※2,800
		Doddle	—

注：箇所数は2012年、※はそれ以降の確認可能な最新年。
出所：Morganti et al. (2014)にイギリスを加筆

きる拠点の整備が進んでいる。これらは消費者からみれば受取拠点（Pick up Point）である。

このなかには、消費者が荷物を受け取るだけでなく送ることもできるようになっている拠点もある。欧州のネット通販では返品が極めて多く、返品つまり発送ができることも重要である。このため受取所ではなく受渡所を意味するPUDO（Pick Up and Drop Off）と呼ぶ場合もある。集約荷物受渡拠点には、有人のものと無人のものがある、

有人受渡所には、小型荷物輸送事業者の自社荷物用と、複数の事業者が共同利用するものがある。前者は郵便事業者も含め、DHL、La Poste、Royal Mail、UPS、

Hermes、GLS、DPD、等、大手事業者が設置している。後者の代表例としては、コンビニ、ガソリンスタンド、花屋等の小売店等が加盟するCollect+、Point Relais等がある。

消費者が送信されてきたパスコードでロッカーを開錠して荷物を受け取る無人受渡所（自動ロッカー）は、最近急増している。ネット通販事業者が設置するAmazon Locker¹¹と、小型荷物輸送事業者が設置するPackStation(DHL)、Cityssimo等がある。

4. 多様な配送方式の特徴と適合性

4.1 配達密度と効率性

ネット通販荷物を配達する場合、配達密度

11 Amazon Lockerは、フランス、ドイツ、イタリア等にも設置され始めている。

が低いと効率性が悪化する。このことは、過疎地における配達サービスの維持でしばしば議論されており、共同配送によって密度を向上させる方策が議論されている。

European Commission (2013)においても、低密度地域において事業者間の協力を提唱している。実際、過疎地域や遠隔地への輸送では、小型荷物輸送事業者が郵便事業者に最後の配達を委託している。多くの国では、小型荷物輸送事業者が郵便事業者の配達ネットワークにアクセスする権利を認めており、郵便事業者は配達委託を拒否できない。

一方、配達密度が高まっていくと、ある密度を超えると効率が改善されなくなっていく。ネット通販荷物の配達では、この密度を確保することが重要になる。Boyer et. Al. (2009)は一定条件の下でシミュレーションを行い、配送密度と効率性を論じている。

4.2 在宅時配達における時間帯指定

再配達を削減し、消費者の満足度を高めるうえで、時間帯指定サービスは重要である。日本では標準的であるが、欧州では有料の付加価値サービスになる。時間帯指定料金を徴収する理由として、その分コストがかかることが挙げられる。消費者も時間帯指定ができれば、その分時間を有効に活用でき満足度が上がり、料金を払ってよいと考える。

Boyer et. al. (2009)は、指定時間帯を短くするほど、配送トラックの走行距離が長くなり配達コストがかさむことをシミュレーション分析により明らかにした。時間指定がない場合と比べて、2時間枠の時間帯指定配達で

は走行距離が1.8倍、1時間枠の時間帯指定では2.1倍になることを示した。時間帯指定がなければ、最短ルート選択により効率的に配達ができるが、時間帯指定があると最短ルートではなく消費者の指定時間帯に合わせて配達しなければならない。

航空運賃と同様に、時間スロット別に異なる価格付けをすれば、輸送事業者も消費者もより満足度の高い結果になるかもしれない。Campbell et.al. (2006)は、在宅時配達の時間帯指定枠ヘインセンティブ料金を導入することによって、配達コストを下げ採算性を向上できることをシミュレーション分析で示している。

時間帯指定がない集約荷物受渡所の場合には、まとめて受渡所まで荷物を輸送できる効果も含めて、さらに効率的になる。

4.3 在宅時配達と郵便受け投函

在宅時配達は、確実に荷物を受け渡すことができ、消費者の満足度も高い方式である。同時に集荷を行うこともでき、消費者間輸送需要が少ない欧州でも返品を受け付けるのに優れた方式となる。

しかし、在宅時配達を受け渡すまで消費者に待機してもらったりサインをもらったりする時間がかかり、不在時にはさらに時間と費用がかかる。このため消費者宅の郵便受けに入る小型の荷物であれば、サインをもらわず投函した方が効率的である。最近では、より大型の荷物が入られる自宅用ロッカーの設置が一部で進められている。集合住宅では、日本と同様な住民共用ロッカーも設置され始

めている。

店舗から食料品等の要温度管理品を含めて配送するネットスーパーでは、生鮮食品等を保管できる温度管理機能付きのロッカーをネットスーパー会員自宅に設置すれば効率的な配送が可能になる。Punakivi et. al. (2001)は、温度管理機能付きロッカーを導入すれば、ロッカーの償却費用を考慮しても時間帯指定の在宅時配達と比べて60%まで費用を削減できると推計した。Punakivi and Saranen (2002)は、集合住宅に共用ロッカーを設置した場合にはさらに費用削減が可能なことを示している。

4.4 有人受渡所の効率性

コンビニ、ガソリンスタンド等と提携した有人受渡所は、高密度に配置されていれば、受取に便利であり、通勤、通学時に立ち寄れるなら移動距離もほとんど増えない。また無人受渡所ほど、設置費用も掛からない。提携する有人受渡所でも、受け取りに来た消費者が買い物をしたり、返品を送るといったメリットが期待できる。

McLeod et. al. (2006) は、イギリス、ウェストミンスター市を例に、郵便局を有人受渡所とした場合、在宅時配達と比べて消費者も配送事業者も費用を大幅に削減できることを示した。Song et. al. (2009) は、イギリス、ウェストサセックス州を事例として、有人受渡所の効率性を明らかにした。

4.5 無人受渡所の効率性

無人受渡所は、有人受渡所と比べて設置に

かかる初期費用が高いものの、受け渡しに要する人件費がかからず休日夜間も運用可能である。このため、人口密度が高い大都市圏等を中心に設置が進められている。

Wang et. al. (2014)は、運搬経路問題と遺伝的アルゴリズムを用いて、無人ロッカーと有人受渡所、在宅時配達を比較した。その結果、人口集中地区で大量の荷物がある場合には無人ロッカーあるいは有人受渡所、人口密度が低く荷物が少ない場合には在宅時配達または自宅ロッカー、高級住宅地に食品等を運ぶ場合などには温度管理機能付きの無人ロッカーが適しているとした。

4.6 配達に用いる輸送機関の選択

配達で用いられるもっとも一般的な輸送機関は、小型トラックである。しかし、欧州の大都市では、環境問題や混雑への対応、安全な歩行空間の確保のため、中心部や特定地域にトラックの乗り入れを禁止していることが多い。このような場合には、電気自動車や自転車、電動バイク、人力による台車等を利用した配達が行われている。

混雑した都市部では、小回りの利く自転車、台車を用いた方が効率的な場合もある。これらの手段は、投資費用が安く運営面でも需要に応じて柔軟に配置が可能である。配達荷物数が少なく柔軟な対応が必要な在宅時配達に、適合する場合が多い。一方、荷物量がまとまる有人受渡所や無人受渡所へは小型トラックによる集配が合致している¹²。

5. 日本における多様な配送方式

5.1 自転車、台車による配達

日本では、宅配便が消費者向けサービスとして開発され、対面型の受け渡しは顧客満足度の決め手と考えられている。このため、特定地域を担当する運転者（セールスドライバー）が、小型トラックで在宅時に配達することが基本である。しかし、この方式だけでは、最近の労働力不足と荷物量増大のために、時間帯指定に合わせて配達することが難しくなってきた。

このため、宅配便各社は、セールスドライバーと複数の集配員がチームで集配する方式を導入している。この方式では、トラックが停車する場所を決めておき、そこで台車や自転車などに荷物を積み替えて、集配員が各家庭へ配達する。駐車場からは、集配員が狭い範囲で集中的に配達するため、指定時間帯に配達できるようになる。運転免許を持っていない主婦や高齢者などでも、集配員として勤めることができるため、労働力不足対策にもなっている。

5.2 有人受渡所の拡大

単身者や共働き世帯では、自分の都合のよい時間に荷物を受け取れる有人受渡所や無人ロッカーが好評である。なかでもコンビニエンスストアは全国に約5万店あり、徒歩圏内や通勤・通学途中にあるため、コンビニ受取の人気の高い。コンビニの多くは、もともと

宅配便の取扱店として発送サービスを提供しており、宅配便事業者側からも受取りサービスを委託しやすいはずである。

しかし、受取サービスを開始したコンビニはまだそれほど多くなく、開始した場合でも取扱荷物が限定されている。店舗スペースが限られ店員も少ないため宅配便を保管・管理する余裕がないこと、さらにはコンビニ店舗がオムニチャネル戦略の重要な拠点として位置付けられていることが理由となっている。

5.3 無人受渡所の設置

日本でも、荷物受渡ロッカー（ボックス）が普及し始めている。楽天市場が自社販売商品の受け取り用に「楽天BOX」を、日本郵便がゆうパック用に「はこぼす」を設置している。

オープン型では、ヤマト運輸とフランスのネオポスト社が共同出資するパックシティジャパンが「PUDOステーション」を設置し始めた。2018年度中に3,000箇所設置を目標としている。ヤマト運輸以外に、佐川急便と中国の順豊エクスプレスが利用している。

環境省では、再配達防止によるCO₂削減を目的に、2017年度からオープン型受取ロッカー設置費用（1カ所150～200万円）の半額を補助する措置を導入している（予算規模5億円）。

日本では、マンション等の共同住宅で住民が共同利用する宅配ロッカーが普及している。最近では、再配達防止に消費者の関心も

12 Zheng (2015)は、香港を例にバイク、3輪車、小型トラックの適合性を比較している。郊外部で小型トラック、都心部では小回りが利き積載量もバイクより多い3輪車の適合性が高いことを示している。

高まっており、戸建て住宅向けにも宅配ロッカーが開発されるようになった。

5.4 郵便受け投函サービスの拡大

配達効率が高い郵便受け投函は、ネット通販の普及による小型荷物増大とともに関心が高まっている。日本郵便は、郵便受けに入るサイズの荷物を対象にゆうパケットやスマートレター、レターパックを開始し、ヤマト運輸も同様なネコポス、クロネコDM便を提供している。郵便受けに入るように、緩衝材を薄くするなど工夫をした封筒が発売され、郵便受けも従来品より投入口が大きなものが販売されるようになった。

ネットスーパーは、郵便受けに入らない大型商品でも玄関わきや物置に留め置く配達サービスを行っている。盗難リスクが小さい日本では、このような留置きサービスも有効かもしれない。

6. おわりに

欧州のネット通販市場は急拡大しており、なかでもイギリス、フランス、ドイツ等は世界のなかでもネット通販の普及が進んでいる。しかし、欧州の消費者向け小型荷物配達サービスは、運賃が高くサービス水準も低い状態にあり、消費者は十分に満足していない。このため、欧州委員会や各国政府当局では、ネット通販成長のための配送サービスの改善方策を検討している。

ネット通販事業者のなかには、全面的に配送を郵便事業者や小型荷物輸送事業者に依存しては消費者を満足させることができないと考え、自社物流体制を整備しているもの

もある。さらに配達方式では、クリックアンドコレクトのような店舗受取方式、無人ロッカーの整備等を導入する例もある。郵便事業者や小型荷物輸送事業者も、在宅時配達よりも効率的な郵便受け投函サービス、有人・無人の荷物受渡所の整備等を進めている。日本と比べて宅配便が存在していなかった分、ネット通販事業者の配送方式や小型荷物輸送事業者等の配達方式が多様化している。

一方、日本の宅配便は、もともと消費者間のサービスとして開発された。顧客満足度を高めるため在宅時の受け渡しを前提に設計され、無料で再配達を行ってきた。さらに無料で時間帯指定、夜間・休日配達等を提供するなど、サービス競争が行われてきた。しかし、労働力不足の深刻化によって、労働集約的な宅配便事業の経営環境は厳しさを増している。さらにネット通販の急成長によって、宅配荷物が急増するとともに、宅配に求められるサービスの質も変化している。労働力制約のもと、宅配便市場の量的拡大、質的变化に対応して、新たな配達方式の検討が進められている。

このようなときに、欧州の多様なネット通販の配達方式を参照してみると、効率性の重視等の面で興味深い点がみられる。列挙すると、在宅時配達にこだわらず効率性の高い集約荷物受渡拠点の整備が行われていること、多様な集約荷物受渡拠点を試んでいること、費用のかかる再配達、夜間・休日配達導入に慎重であること、配達密度を高めるために共同配送の推奨や郵便事業者への委託が行われていること等である。

これらのなかには、自動ロッカーやコンビニ受取など日本でも進展しているものもある。欧州と日本とは異なる事業環境にあるものの、最初からネット通販向けに小型荷物輸送サービスを開発している欧州の事例は日本においても参考とすべき点が多いと考えられる。

mile Delivery Modes of E-commerce Logistics in Hong Kong, The University of Hon Kong.

参考文献

- ・経済産業省(2017),『我が国経済社会の情報化・サービス化に係る基盤整備（電子商取引に関する市場調査）』
- ・Barclays (2014), The Last Mile, Exploring the online purchasing and delivery journey.
- ・Boyer, K.K., Prud'homme, A.M., and Chung, W. (2009), "The last-mile challenge: evaluating the effects of customer density and delivery window patterns", *Journal of Business Logistics*, Vol. 30.
- ・Campbell A. M. and Savelsbergh M. (2006), "Incentive schemes for attended home delivery services," *Transportation Science*, Vol. 40, No.3.
- ・Ecommerce Foundation (2016), Global B2C E-commerce report light version 2016.
- ・European Commission (2013), E-commerce and delivery, A study of the state of play of EU parcel markets with particular emphasis on e-commerce.
- ・Gevaers R., Voorde E. V. and Vaneland T. (2009), "Characteristics of innovations in last mile logistics", *Association for European Transport*.
- ・McLeod F., Cherrett T. and Song L., (2006), "Transport impacts of local collection/delivery points", *International Journal of Logistics*, Vol.9, No.3.
- ・Metapack (2015), "Brits lead French & Germans in using click and collect for online deliveries", *Newsletter*, 17th February 2015
- ・Morganti E., Saskia S., Corinne B., Laetitia D., and Barbara L. (2014), "The impact of e-commerce on final deliveries: alternative parcel delivery services in France and Germany", *Transportation Research Procedia*, Vol. 4.
- ・PostNord (2016), Ecommerce in Europe.
- ・Punakivi M. and Saranen J. (2001), "Identifying the success factors in e-grocery home delivery", *International Journal of Retail and Distribution Management*, Vol. 29, No. 4.
- ・Punakivi M. and Saranen J. (2002), "Increasing the cost efficiency of e-fulfillment using shared reception boxes", *International Journal of Retail and Distribution Management*, Vol. 30, No. 10.
- ・Song, L., Cherrett, T.J., McLeod, F.N. and Guan, W. (2009). "Addressing the last mile problem - the transport impacts of collection/delivery points". *Transportation Research Record*, No. 2097.
- ・Wang X., Zhan L., Ruan J., and Zhang J. (2014), "How to choose 'last mile' delivery modes for e-fulfillment", *Mathematical Problems in Engineering*.
- ・Zheng S. (2015), The Prospects of Different Last-

地方部における中長距離貨物輸送ネットワーク構築に関する研究

Study on Domestic Middle/Long Distance Freight Transport



矢野裕児：流通経済大学 流通情報学部 教授

略 歴

1980年横浜国立大学工学部建築学科卒業。82年同大学院修了。89年日本大学博士後期課程修了。工学博士。日通総合研究所、富士総合研究所を経て、1996年4月から流通経済大学流通情報学部助教授。2002年4月から現職。



洪 京和：流通経済大学 物流科学研究所 特定兼任研究員、非常勤講師

略 歴

2002年流通経済大学流通情報学部流通情報学科卒業。04年同大学院物流情報学研究科修了。07年同大学院博士課程修了。物流情報学博士。07年4月から流通経済大学物流科学研究所特定兼任研究員。10年4月から非常勤講師。

[要約] 物流は、ドライバー不足、労働環境の改善という問題に直面し、大きな転換期を迎えている。特に、地方部の中長距離貨物輸送においては、輸送手段が確保できないなど深刻な状況に陥っており、物流業界だけでなく地方経済全体の活力低下に結び付きかねない状況となっている。本稿では、中長距離貨物輸送の現状と問題点を整理すると同時に、今後の中長距離貨物輸送ネットワーク構築に向けての方向性について検討するものである。

1. 研究の背景と目的

1.1 研究の背景

現在、わたしたちの生活のなかで、多様な商品が、全国どこでも、手に入れることができるのは、当たり前のこととなっている。例えば、農産物においても、スーパーには、全国から、年間を通して新鮮な野菜が供給されている。しかしながら、過去にさかのぼってみると、1960年代、経済成長に伴い物流需要が高まるなか、物流基盤は脆弱で、トラック

などの輸送手段の確保が難しかった。そのため運賃は高騰し、大都市での野菜の高騰が生活に大きな影響を与える一方で、生産地では野菜が運賃にもならない安値という問題が発生していた。1960年代当時は、現在に比べて経済的距離が長く、地域間流通を行う場合にも、様々な支障があったといえる。その後、物流サービスは大きく改善すると同時に、長距離でも比較的安い運賃での輸送が可能となった。そのため、多様な商品が、全国どこでも流通するようになった。

しかしながら、現在、物流環境が大きく変化するなか、地域間流通は、大きな転換期を迎えている。物流業界では、トラックドライバー不足問題が極めて深刻な状況となっており、改善基準告示の問題も含めて、長期化していくことが想定される。さらに地方部においては、中長距離輸送手段の確保が困難になる、あるいは運賃が値上がりする事態が既に多く発生している。これらの動向は、物流事業者において、ドライバー確保が単に難しいという問題だけでなく、地方部の産業競争力の低下、地方部の生活にも影響すると考えられる。現在、地方再生の推進が叫ばれるなか、中長距離貨物輸送で発生している問題は、地方経済の活力を低下させ、地域間格差にもつながりかねない喫緊の課題といえる。

1.2 研究の目的

地方部を中心とした中長距離貨物輸送については、長距離貨物輸送では鉄道、船舶へのモーダルシフトが一部進んでいるほか、中距離貨物輸送では中継輸送の検討も進んでいる。しかしながら、その取り組みは限定的であり、かつその多くは個別企業の対応にとどまっている。そして、中長距離貨物輸送での改善基準告示への対応、ドライバー確保、コストの上昇といった問題に、地方部の物流事業者が直面し、困窮しているものの、物流業界内の問題として認識されている場合が多い。今後、中長距離貨物輸送について、各種施策を総合的、体系的に、かつ物流事業者だけでなく、発着荷主企業、行政等も含めて、関係者が連携して実施して行くことが欠かせない。本研究は、地方部での中長距離貨物輸

送の現状と問題点を検討すると同時に、今後の中長距離貨物輸送ネットワーク構築に向けての方向性について検討するものである。

本研究では、貨物地域流動調査等の統計を用いて、中長距離貨物輸送の現状を整理した。さらに、地方部での現状を把握するために、九州地方南部、北海道、四国等のトラック協会、荷主企業、物流企業、JR貨物、フェリー会社を中心に、ヒアリング調査を実施した。

2. 中長距離貨物輸送を取り巻く環境

2.1 物流業界における人手不足問題

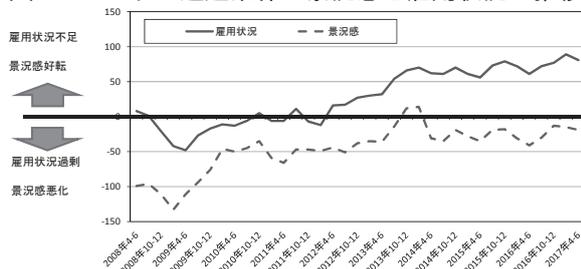
現在、ドライバー不足問題が大きな問題となっている。2013年の秋以降、特に深刻化しており、年度末、年末といった繁忙期にはトラックが不足、確保できず貨物を運びきれない、運賃が高騰するといった事態が発生している。このようなドライバー不足が発生した背景として、若い人がドライバーになりたがらないといったドライバー数が減っている供給面の問題と、逆に物流の多頻度小口化、ネット通販の進展といった需要拡大の側面がある。

2008年に、国土交通省自動車交通局は、2015年にトラックドライバーが大幅に不足するという問題を指摘した報告書を出しており、これは物流の2015年危機ともいわれている¹⁾。経済成長率、貨物輸送トン数の3つのケースを想定し、必要ドライバー数とドライバー供給数を算出しており、標準ケースの場合に2015年の必要ドライバー数が約88万人なのに対して、ドライバー供給数が約74万人で、14万人が不足するとしている。発表当時、物

流業界ではリーマン・ショックの影響もあり、人手過剰の状況であった。その後、2013年秋頃から人手不足の問題が顕在化し、特に2013年末、そして2014年3月の消費税増税前の駆け込み需要でトラックが確保できないなどの深刻な問題が発生した。

ドライバー不足の問題がどのように推移してきたかを、雇用状況（労働力の過不足）をもとにみると図1のようになる²⁾。2008年後半、2009年は過剰の状態であった。その後人手過剰が解消され、2010年、2011年は過剰、不足感はほぼない状態で推移し、それが2012年後半から不足感が出て、2013年後半以降は継続的に不足感が高まっている。

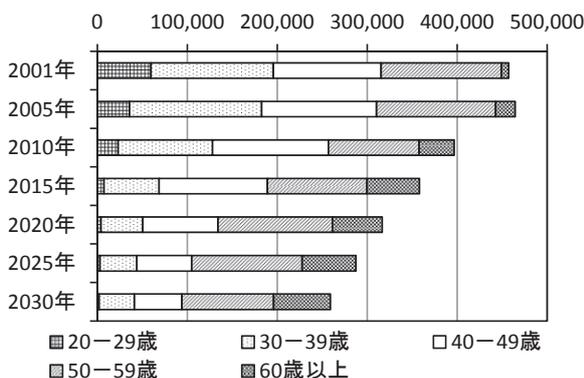
図1 トラック運送業界の景況感と雇用状況の推移



出典：全日本トラック協会「トラック運送業界の景況感」より作成

特に、長距離、大型貨物車ドライバーについては高齢化が極端に進行しており、将来推計の結果は図2のとおりである³⁾。2001年は

図2 大型貨物車運転者雇用者数の推計



出典：鉄道貨物協会「大型トラックドライバー需給の中・長期見通しに関する調査研究」より作成

約46万人なのに対して、2020年には32万人、2030年には26万人になるとしている。そして2020年以降は20歳代のドライバーは5,000人を割り込むのに対して60歳以上は2020年に58,000人、2030年には63,000人になるとしている。今後、確実にドライバー供給数が減少していくことを物語っている。

2.2 労働環境の改善

ドライバーの労働環境についても大きな課題がある。「自動車運転者の労働時間等の改善のための基準（改善基準告示）」を遵守する必要がある、ドライバーは、1日の拘束時間は13時間以内を基本とし、休息期間は継続8時間以上、1日の運転時間は2日間平均で9時間が限度運転時間となっている。厚生労働省による自動車運転者を使用する事業場に対する監督指導状況によると、2014年度の事業場に何らかの労働基準関係法令違反があったのは82.9%、さらに改善基準告示の違反率は60.7%となっている。また、北海道、東北、九州の物流事業者での改善基準告示の遵守実態の調査結果をみると、連続運転、拘束時間、休息時間で遵守できていない事例が多くみられる。

今後、コンプライアンスの徹底、交通安全への対応、労働環境改善の観点から、改善基準告示の厳守化が求められている。長距離輸送においては、この基準を満たすためには、運行日数を長くする、乗務員2人体制にするなどの対応が必要となる。改善基準告示遵守の厳格化は、長距離輸送での輸送手段確保を難しくさせ、運賃上昇をもたらすことが想定される。

2.3 運賃の動向

ドライバー不足問題は、運賃の動向にも大きく影響する。トラック運送業界は、費用での人件費比率が高いため、人件費の上昇は、運賃上昇に直結することとなる。全日本トラック協会の調べによると、図3のように運賃は上昇傾向にある。毎年12月と3月に運賃指数が上昇する傾向には差異はないが、2012年度以前と2013年度以降は大きく様相が変化している状況がわかる。消費税率引き上げによって2014年3月には126にまで上昇した。その後はそこまで上昇することはないものの、年間を通じて115から120前後で推移している。また、図4のように野菜の輸送費について、北海道については約2～3割、九州については約2割上昇しているという報告もある⁴⁾。

図3 求荷求車情報ネットワーク (Web KIT) 成約運賃指数の推移 (2010年4月を100)

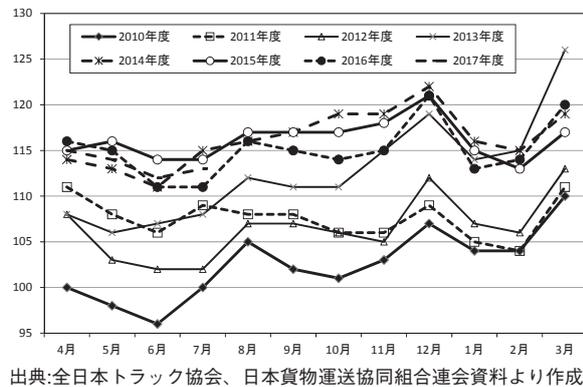
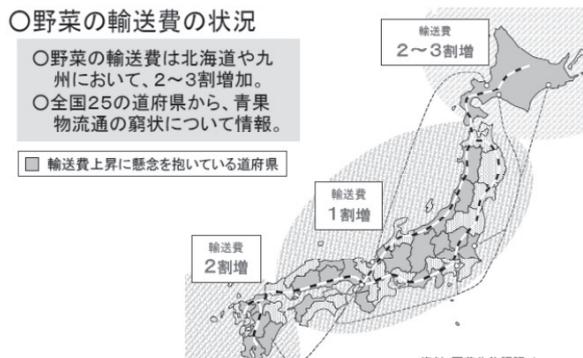


図4 野菜の輸送費の動向



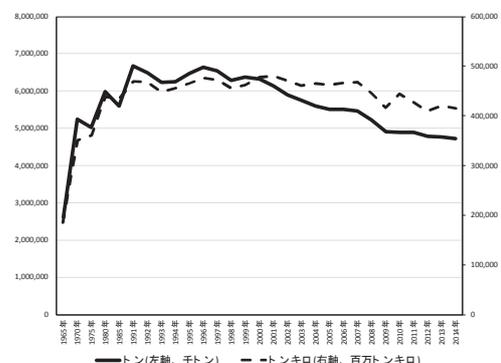
3. 長距離貨物輸送の現状

第3章では、特に長距離貨物輸送の現状について、分析することとする。

3.1 日本の貨物輸送量の推移と現状

日本の貨物輸送量の推移を示したのが図5である。高度経済成長期に、経済発展とともに、トンベース、トンキロベースとも、急激に拡大した。その後1973年、1979年のオイル・ショックなどにより、経済成長率の伸びは停滞し、産業構造も大きく転換した。それに伴ってトンベース、トンキロベースとも貨物輸送量は停滞した。バブル期、貨物輸送量は若干伸び、1991年には66.8億トンとなっている。その後2000年頃まではほぼ横ばいであったものの、2000年以降、急激にトンベースの貨物輸送量は減少している。一方、トンキロベースでみると、2000年までは、トンベースとほぼ同じ動向を示しているが、その後はトン数が減少するなかで、2007年まではトンキロはほぼ横ばいで推移している。しかしながら、2008年以降は減少傾向となっている。

図5 日本の貨物輸送量の推移



前述の、トンベースとトンキロベースで、2000年以降の動向に差異が生じたのは、トン

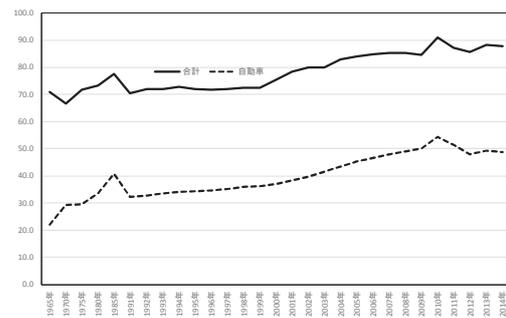
キロ/トンによる輸送距離が影響している。トンキロ/トンで求めた平均輸送距離は、図6のように1999年まではほぼ70km強で推移していた。その後、平均輸送距離は伸び、2000年に75.5km、2003年に80.1km、2007年に85.4km、2010年に90.9kmとなっている。このように距離が伸びている背景の1つとして、物流センターの統合、集約化が考えられる。輸送効率の向上、在庫の圧縮の観点から、特に2000年以降、企業における物流センターの統合、集約化傾向が強まり、輸送距離を伸ばす要因となっている。

1965年には、自動車は22.1kmと短くなっている。当時は、高速道路が整備されておらず、自動車台数が少ないこともあり、中長距離は鉄道、船舶、短距離は自動車と明確に分かれていたと考えられる。その後、平均輸送距離が伸びていくが、輸送機関別にみた場合、自動車は1970年に29.4km、1975年に29.5kmであったのが、その後2000年には37.1kmとなっている。2000年代になっても平均輸送距離は伸び続けており、2010年には54.3kmとなっている。高速道路整備の進展により、中長距離輸送が容易になったことも大きな要因と考えられる。この時期、鉄道、内航海運の距離も伸びているが、2010年の対2000年比でみると、自動車は1.5倍なのに対して、鉄道は1.3倍、内航海運は1.1倍となっている。このように、平均輸送距離の伸びは、自動車がけん引している。

しかしながら、2010年をピークに、全輸送機関の平均輸送距離は若干短縮傾向にある。2010年の90.9kmから2014年には87.8kmとなっ

ている。さらに、自動車については、2010年の54.3kmから2014年には48.7kmとなっている。ただし、自動車については2010年10月から調査方法を変更しており、それ以前の数値については、時系列上の連続性の担保の観点から、自動車輸送統計年報で定めている接続係数を用いて再計算したものを使用している。そのため、ここ数年の動向だけで、短縮傾向がみられると判断するのは早計であるが、2010年までの増加傾向から一転して、増加傾向は止まったと判断してよいと考えられる。

図6 輸送機関全体と自動車の平均輸送距離 (単位:km)



出典: 日本物流団体連合会「数字でみる物流」より作成

3.2 長距離貨物輸送量について

長距離輸送について、国土交通省は、「長距離（走行距離500km超）では改善基準を超える拘束時間16時間超の運行が頻繁にある。」とし、500kmを基準としている。また、新総合物流施策大綱（2001年7月）において、「輸送距離500km以上の雑貨貨物（一般貨物）」をモーダルシフトの具体的に検討の対象となる貨物と定義している。

さらに、国土交通省「モーダルシフト化率の動向分析」において、「輸送距離500kmについては、東京からでは東は岩手・秋田から、西は大阪から先の地域が、また大阪からでは、東は新潟・神奈川から、西は福岡から先の地

域が対象となる。この500kmを設定した根拠は以下の点が想定される。

第1は、自動車のトンベースでは、輸送距離500km以上の輸送量は数%程度しかないものの、トンキロベースでは、輸送距離500km以上の輸送量は2/3を占めている。このため、この領域では自動車輸送量の減少はCO2排出量削減のために効果的であると考えられること。

第2は、地域間の流動量が最大の関東－関西が対象となるとともに、各種の統計において500kmが閾値として一般的に設定されていること。」という理由を挙げている⁵⁾。

500km以上というのは、モーダルシフトの対象貨物を、より広くとらえようという観点もあると考えられる。特に、地域間貨物流動量が最も大きい東京－大阪間がこれによって含まれることになる。ただし、東京－大阪間でモーダルシフトなどの取り組みをしている企業は非常に限られており、500kmを超える、より長距離の輸送についてのモーダルシフトを目指している企業が多いのが実態である。また、走行距離500kmを超えると荷役時間、手待ち時間などを含めた拘束時間が、16時間を超える場合も多いという指摘は、現実を反映していると思われる。ただし、拘束時間短縮については荷役時間、手待ち時間の短縮で解決できる部分もあり、この議論は別稿に譲るとして、本稿では運転時間のみを基準として、長距離輸送を定義し、議論するものとする。すなわち、1日の運転時間が2日間平均で9時間を超えるものを長距離として扱うこととする。運転時間が超過する場合には、法令

遵守の観点から確実に問題が発生するものと想定されることによる。

国土交通省のOD別交通サービス水準を用いて、都道府県間の所要時間について検討した⁶⁾。代表輸送機関別になっており、自動車については、乗用車の所要時間であることから、貨物車とは違うが、ほぼ同様の所要時間と考えられ、9時間超の所要時間の都道府県間に網掛けして表示したのが表1である。ただし、この運転時間は各都道府県の県庁所在地間の運転時間であることは、留意する必要がある。また、複数のトラック運送事業者にヒアリングをした結果、運転時間の遵守が困難なのは、600km、700km、800kmといった回答が得られた。そこで、都道府県間の道路距離が700km超えの都道府県間を網掛けして表示したのが、表2である。両者を比較すると、ほぼ同様の結果となっている。本稿では700km超えの都道府県間の輸送を長距離貨物輸送として、分析することとした。さらに、1日の9時間以内の運転時間で行けるものの、往復ができない350km超えで700km以内の都道府県間の輸送を中距離貨物輸送とした。

表1 所要時間が9時間超の都道府県間

(単位:分)

目的地	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	目的地
北海道	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	北海道
青森県	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	青森県
岩手県	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	岩手県
宮城県	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	宮城県
秋田県	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	秋田県
山形県	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	山形県
福島県	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	福島県
茨城県	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	茨城県
群馬県	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	群馬県
栃木県	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	栃木県
埼玉県	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	埼玉県
千葉県	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	千葉県
東京都	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	東京都
新潟県	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	新潟県
富山県	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	富山県
石川県	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	石川県
福井県	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	福井県
山梨県	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	山梨県
長野県	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	長野県
静岡県	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	静岡県
愛知県	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	愛知県
岐阜県	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	岐阜県
静岡県	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	静岡県
愛知県	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	愛知県
岐阜県	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	岐阜県
静岡県	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	静岡県
愛知県	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	愛知県
岐阜県	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	岐阜県
静岡県	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	静岡県
愛知県	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	愛知県
岐阜県	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17																															

3.3 長距離貨物輸送量の推移と現状

貨物地域流動調査による都道府県間貨物輸送量のうち、道路距離が700km超の都道府県間から求めた2014年の長距離貨物輸送量は、表3のとおりであり、2.5億トンと算出できる。その品目別内訳は、図7のとおりとなり、金属・機械工業品が25.9%、化学工業品が20.3%、鉱産品が18.9%と生産材系が多くなっている。トン数からみると、消費材系の農水産品が3.2%、軽工業品は5.6%、雑工業品は4.7%にとどまっている。特種品は15.3%となっているが、金属くず、動植物性飼肥料、その他の特種品で構成される。輸送量からみると、大半がその他の特種品で占められており、廃棄物、輸送用容器となっている。

品目別の、全国の貨物輸送量に対する長距離貨物輸送量の割合をみると、図8のとおりであり、総貨物で5.1%となっている。最も多いのは、金属・機械工業品で8.4%、化学工業品が5.7%、鉱産品が5.4%と、生産材系での割合が高くなっている。農水産品は

3.7%、軽工業品は2.7%、雑工業品が4.1%となっている。なお、その他は57.7%と高くなっているが、これは鉄道貨物のコンテナが品目上、その他となっているためである。そのため、品目別の長距離輸送割合をみると、鉄道コンテナを利用した割合は含まれていないことに留意する必要がある。

全国の貨物輸送量に対する長距離貨物輸送割合の推移を、総貨物、農水産品についてみたのが、図9である。総貨物については、2000年、2001年に4.4%であったのが、その後2003年～2005年は5%前後、2008年には5.3%にまで上昇した。2011年、2012年は4.8%前後にまで下がったが、2013年、2014年は5%前後となっている。このように、2000年以降上昇し、2003年以降は、変動はあるもののほぼ5%前後で推移している。農水産品については、2000年～2003年は4%前後で推移していたが、2010年には5.8%にまで上昇した。一転して2011年には3.7%、その後も変動はあるものの4%弱で推移している。この数字

表3 長距離貨物輸送量 (2014年、単位:トン)

長距離	総貨物	農水産品	林産品	鉱産品	金属・機械工業品	化学工業品	軽工業品	雑工業品	特種品	その他
合計	246,885,892	7,915,572	2,194,080	46,672,351	63,955,893	50,015,438	13,744,100	11,704,074	37,748,165	12,936,151
鉄道	12,916,492	0	0	11,436	2,000	0	0	0	0	12,903,056
船舶	180,997,414	2,758,476	926,485	46,288,679	58,138,786	47,019,186	7,279,782	1,413,459	17,139,466	33,095
自動車	52,971,986	5,157,096	1,267,595	372,236	5,815,107	2,996,252	6,464,318	10,290,615	20,608,699	0

図7 長距離貨物輸送量の品目別割合

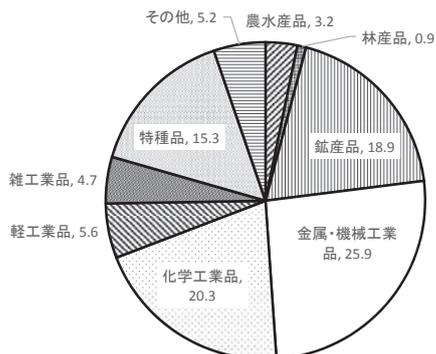
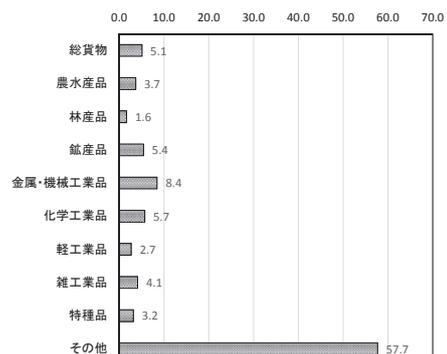


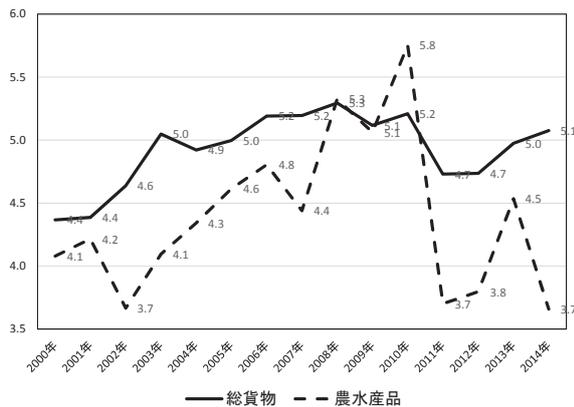
図8 品目別の長距離貨物輸送量の割合



だけで、判断するのは難しいが、農水産品については、2011年以降長距離輸送割合が減少する傾向がみられる。農協などのヒアリングでは、地産地消の動向、遠隔地の卸売市場での販売量が減少したこと、運賃の上昇などの理由が聞かれた。

量の割合は、総貨物で5.1%と比較的小さいものの、地域によって大きな差異がある。総貨物の都道府県別の長距離輸送による貨物量の割合を示したのが、図10である。発ベースでみた場合、最も多いのが鹿児島県で22.1%、高知県が19.2%、大分県が16.4%、福岡県が12.7%と多くなっている。北海道は6.5%、青森県も8.3%と東京から遠い地方部で全国平均より高い傾向にある。一方、東京、愛知県はともに6.6%である。関西地区は大阪府が0.3%など低い傾向にある。また、着ベースでみた場合、沖縄県が11.9%、福岡県が11.7%と多いほか、神奈川県が11.1%、千葉県が10.5%となっており、東京から遠い地方部と同時に、首都圏都市部でも高い傾向にある。長距離貨物輸送が困難になることは、

図9 長距離貨物輸送量割合の推移



全国の貨物輸送量に対する長距離貨物輸送

図10 都道府県別の長距離輸送による貨物量の割合（総貨物）

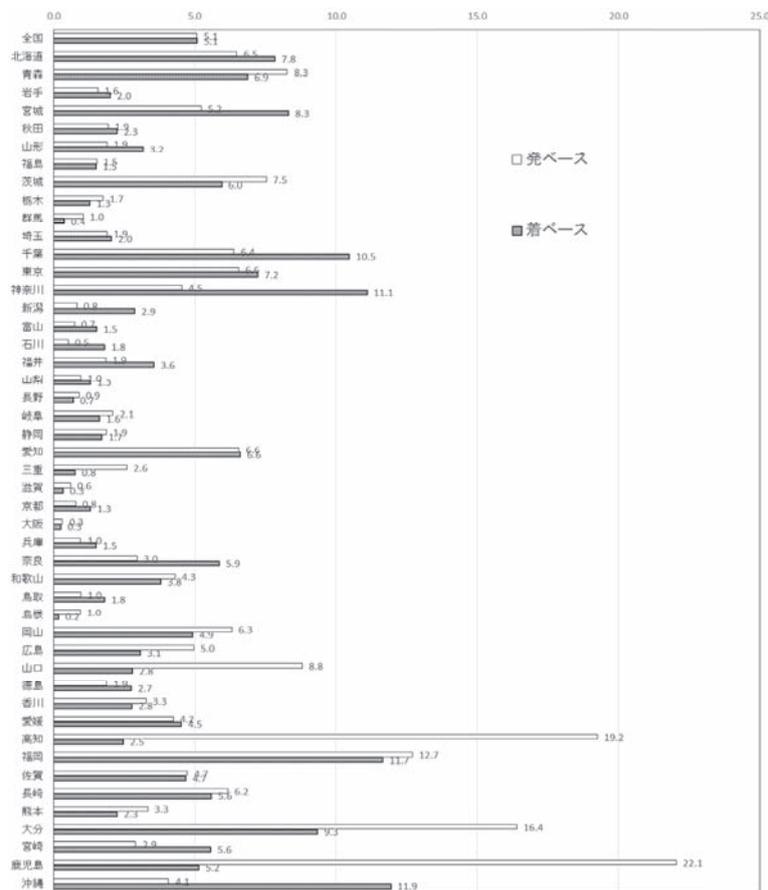
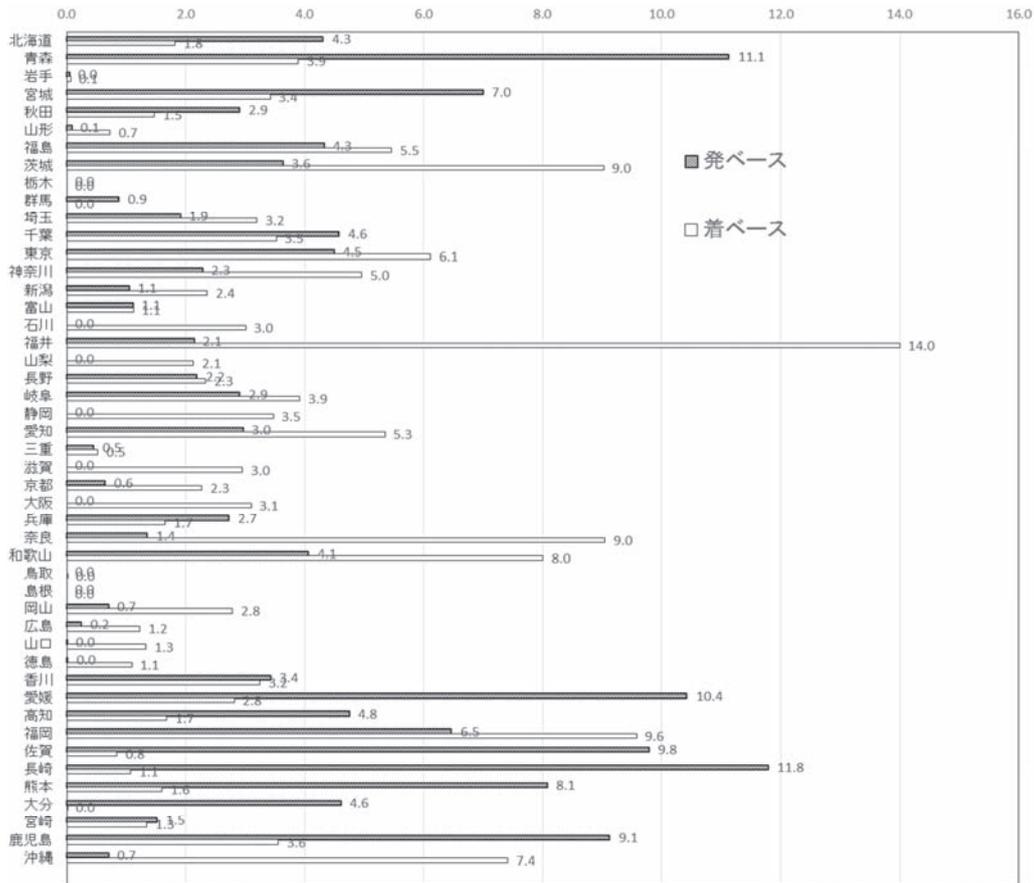


図11 都道府県別の長距離輸送による貨物量の割合（農水産品）



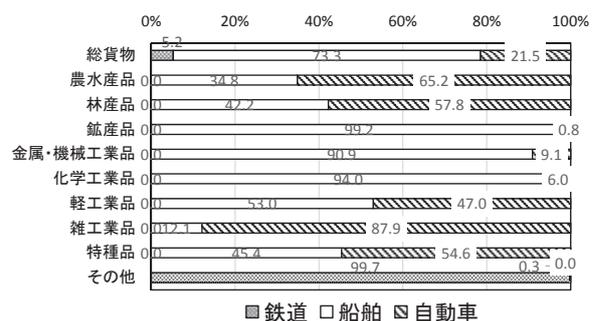
九州・沖縄、高知県、山口県、北海道、青森県、宮城県といった地方部、そして着ベースで首都圏に与える影響が大きいことが予想される。

農水産品の都道府県別の長距離輸送による貨物量の割合を示したのが、図11である。発ベースでみた場合、最も多いのが長崎県で11.8%、青森県が11.1%、愛媛県が10.4%、佐賀県が9.8%、鹿児島県が9.1%と、九州等の東京から遠い地方部で全国平均より高い傾向にある。着ベースでみた場合、福井県が14.0%、福岡県が9.6%と高くなっている。農水産品の長距離貨物輸送が困難になることは、九州等の地方部に与える影響が大きいことが予想される。

3.4 長距離貨物輸送の利用輸送機関

日本の貨物輸送の輸送機関分担率は、トンキロベースで、2014年には自動車は50.6%と最も多く、続いて船舶が44.1%、鉄道は5.1%、航空は0.3%となっている。長距離貨物輸送の輸送機関分担率をまとめたのが、図12である。総貨物で船舶が73.3%、自動車は21.5%、鉄道は5.2%となっている。鉱産品、金属・機械工業品、化学工業品といった生産材系は、船舶が9割以上となっている。消費材系では、

図12 長距離貨物輸送の輸送機関分担率



自動車が多く、農水産品は65.2%、軽工業品は47.0%、雑工業品が87.9%となっている。また、その他は、鉄道貨物のコンテナが大半を占めている。自動車による長距離貨物輸送が困難となると、消費材系への影響が大きいといえる。

4. 地方部における中長距離貨物輸送ネットワーク構築に向けて

地方部における中長距離貨物輸送は、ドライバー不足、改善基準告示の遵守、運賃の上昇など、様々な課題を抱えている。この問題は、景気などにより需給バランスが崩れたことによる一時的なものではなく、日本全体の少子高齢化、生産年齢人口減少という背景がある。労働力について、業種間、企業間の競争が激化しており、物流業全体で、その確保が困難になっている状況がある。そして、さらに中長距離貨物輸送については、若い20代、30代のドライバー比率が極端に少ない。このような状況は、10年後、20年後において、ドライバー全体が確実に高齢化し、ドライバーの確保が困難になることは明白である。

そしてこの状況は、物流事業者への影響という面だけでなく、荷主企業、さらに地域経済に与える影響も大きい。政府は、地方再生ということで、地域経済の活性化、地域における雇用機会の創出、その他の地域の活力の再生を総合的かつ効果的に推進することを目指し、地域が行う自主的かつ自立的な取り組みを国が支援するとしている。その際、地方が全国に向けて、魅力的な商品を提供し、活性化していくにあたって、物流が大きな障害となりかねない状況にある。

さかのぼると1990年の運輸政策審議会物流部会答申では、労働力不足対策が大きな問題として取り上げられた。当時、長距離貨物輸送を担う路線トラックの運転者数が、6大都市で0.86人/台となっており、労働力不足がトラックの運行を阻害していると指摘している。そして、幹線物流ネットワークの形成と重点的、効率的な物流関係施設の整備、さらにモーダルシフトの推進を提言している⁷⁾。しかしながら、景気低迷などにより、ドライバー不足が解消したこともあり、議論は進まなかった。

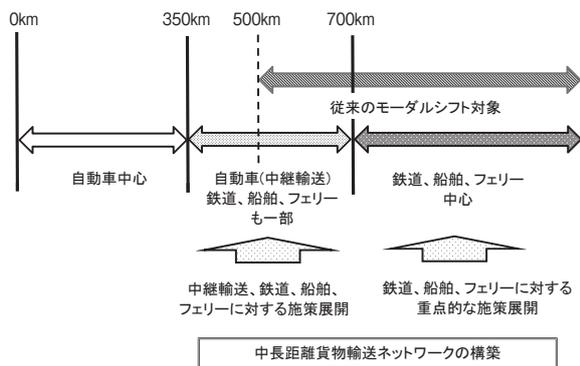
その後、物流においても環境問題対応が大きな議論となっていく。1997年の地球温暖化問題への国内対策に関する関係審議会合同会議で、環境対策として、2010年までにモーダルシフト化率を現行の40%から50%に引き上げる方針が決定されている。そして、総合物流施策大綱、京都議定書目標達成計画などでも、環境対策として、モーダルシフトが重要な施策として提言されたものの、大きくは進展しなかった。

2015年の交通政策基本計画では、環境対策・労働力不足対策の観点から、モーダルシフト進展を提示しているほか、特に最近では、ドライバー不足の観点から、モーダルシフト、中継輸送、労働環境改善の対応等の施策が検討されている。しかしながら、個別の対策の検討にとどまっており、中長距離貨物輸送ネットワーク全体を、将来にわたってどのように構築していくべきか、自動車、鉄道、船舶、フェリーをどのように効率的に使い分けていくべきかについての総合的、体系的な議論がなさ

れていないのが現状である。短期的にドライバーをいかに確保するかといった対応だけでなく、中長距離貨物輸送ネットワーク全体のあるべき姿、再構築という議論が重要だと考えられる。

図13のような、中長距離貨物輸送に関する総合的、体系的な輸送ネットワーク構築の考え方が欠かせないのであり、特に700kmを超える長距離輸送については、自動車から鉄道、船舶、フェリーに転換すべきことを、国の施策として明確にすべきである。そして、鉄道、船舶、フェリーの利用を促進すべく、重点的に政府等が支援すべきである。350kmから700kmの中距離についても、中継輸送、さらに鉄道、船舶、フェリーへの転換に向けて、施策展開していくべきである。併せて、物流業界、さらに荷主企業も含めて、中長距離貨物輸送の議論を進め、長期的なビジョンが必要といえる。

図13 中長距離貨物輸送のネットワーク構築の考え方
輸送距離

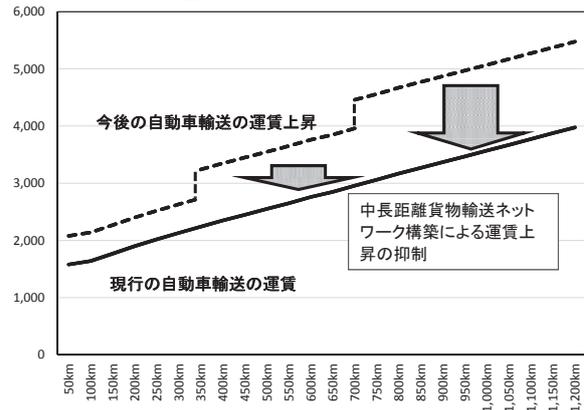


長距離貨物輸送の影響度は、首都圏、近畿圏、中京圏といった大都市圏と地方部では違う。特に地方部では極めて深刻な状況となっており、本調査でのヒアリングでも、地域によって、危機感には大きな差異があった。九

州、北海道等の大都市圏から離れた地域では、長距離貨物輸送が困難になっていることは、その企業の存続にもかかわるといった意見が多く聞かれた。一方で、大都市圏にある企業においては、長距離貨物輸送が困難になっていることの認識はあるものの、長距離貨物輸送の受託をできるだけしないなどの方策をとっている企業もあった。このように、地方部の企業と大都市圏企業では、対応に大きな差異が生じている。地方部で、特に重点的に施策を講じていくことが重要である。

今後、自動車による運賃全体が上昇していくことが想定されるが、そのなかでも中長距離については、図14のように、特に上昇率が高くなることが考えられる。そのような状況のなか、鉄道、船舶、フェリーに関連するインフラ整備、貨車、船舶費用に対する補助金政策などを重点的に行い、運賃上昇を抑え、鉄道、船舶、フェリー利用を促進する施策が重要である。2008年には、高速道路料金の深夜割引、大口多頻度割引で、大幅に引き下げられ、フェリー航路が大幅に減便するという事態が発生した。このような一時的な景気浮揚策は、長期的な中長距離貨物輸送ネット

図14 中長距離の自動車運賃の上昇と中長距離貨物輸送ネットワークの関係



ワークの存続を考える場合、大きな問題といえる。

鉄道貨物輸送の場合は、JR貨物と旅客鉄道会社が上下分離している形となるが、旅客鉄道会社の路線存続の問題、地元自治体との協議が、鉄道貨物輸送存続の重要な鍵となっている。特に北海道では、JR北海道が、自社単独では維持することが困難な線区を発表しており、現在貨物を取り扱っている根室線、石北線、室蘭線の一部が該当している。これらの線区については、このままでは鉄道貨物輸送を存続するのは、非常に難しい状況となっている。さらに、北海道については、北海道新幹線の高速化、延伸による、青函トンネルの新幹線と貨物列車との共用の問題もあり、中長距離貨物輸送ネットワークの中で、鉄道貨物をどのように位置づけていくかについての、ビジョンが欠かせないといえる。

中長距離貨物輸送ネットワークを構築していくためには、物流インフラ整備等だけでなく、下記のような施策も併せて検討すべきである。

①物流事業者と荷主企業の連携

中長距離貨物輸送についての議論は、物流事業者だけでなく、発着荷主企業が連携した取り組みが重要となっている。例えば、モーダルシフト等によって、輸送時間が長くなる場合に対しての、リードタイム、在庫の持ち方等を見直す必要がある。生鮮貨物などにおいて、輸送時間が長くなることに対する着荷主企業からの抵抗がある場合が多い。しかしながら温度管理が徹底していれば、輸送時間が長くなることの影響は、少ないとされてお

り、荷主企業の意識改革なども重要となっている。また、中継輸送においても、手待ち時間などが発生することは、他の輸送に影響し、中継輸送を困難とさせることが多く、荷主企業と連携した手待ち時間削減などの定時性確保の取り組みが重要といえる。

②運送業務と荷役作業等の分離

長距離貨物輸送については、特に運送業務と荷役作業等を、明確に分離することが重要である。この距離帯では、積載率を上げるために、手荷役が多い傾向にあるが、手積み手卸しなどの荷役業務は、拘束時間の超過をもたらす可能性が高く、ドライバーの大きな負担となっている。ドライバーは運送業務に専念できる体制が必要といえる。そのためには、手積み手卸しからパレットへの転換、物流センター内作業員による荷役作業、さらにシャーシ、スワップボディコンテナの導入が考えられる。同時に、ドライバーが付帯業務として、荷役作業を行っている場合が多いが、作業内容、費用の明確化、さらに運送契約の書面化も欠かせないといえる。

③地域をまたがった物流事業者間の連携

中継輸送、フェリー、鉄道利用において、全国ネットワークを持っていない中小物流事業者は、地域をまたがった、他の物流事業者との連携が欠かせない。しかしながら、地方圏と大都市圏のマッチングが難しいのが現状である。地方圏と大都市圏では、需要が違うこと、さらに運賃水準が違うことが障害となっている。地方圏での運賃水準が低いことから、大都市圏の物流事業者と、運賃面で折り合わない場合が多いことが指摘されてい

る。物流事業者間の連携促進の取り組みが欠かせない。

④運送契約におけるフェリー、高速道路利用の明示

運送契約に、フェリー、高速道路利用の有無が明示されていない場合も多い。そのため、フェリー、高速道路等を利用し、コストが高くなっても、荷主企業側に請求ができない場合が多い。一方、物流事業者側はコストを下げるために、一般道路を走行し、少しでも料金を抑えようとしている場合も多いが、このことが運転時間の長時間化を招くことが多い。フェリー、高速道路利用を促進するためには、運送契約において、フェリー、高速道路等の利用を明確にし、運賃設定することが必要である。

⑤中長距離貨物輸送に合致した車両の整備

フェリーでの無人航送、中継輸送などを推進する場合、トレーラー、シャーシの導入が望ましいといえる。日本における貨物車は、単車の比率が高く、2012年時点で、普通貨物車は226万台なのに対して、被牽引車15万6,000台にとどまっている。また、けん引免許がいらぬスワップボディコンテナの導入も考えられる。トレーラー、シャーシ、スワップボディコンテナの導入は、物流事業者にとって大きな負担となる場合が多く、補助金などの施策も重要と考えられる。さらに、連結車両の導入なども、幹線輸送では考えられる。

⑥積載率向上のための施策の展開

鉄道貨物の積載率は、現在火曜日から金曜日の純平日では8割弱となっている。たとえ

ば、純平日の東京－九州間は、ほとんど空きがないとされているが、土日、あるいは他の輸送ルートは、まだ空いているのが現状である。さらにフェリーについても、航送能力に対して77%の車両積載にとどまっている。生鮮品の出荷が多い時期には、上り便は満杯であることが多い一方で、それ以外は空いている場合も多く、さらに九州からの上り便は空車が多いとされている。既存の物流資源を有効に活用し、積載率を向上させることは、運賃を下げることにもつながる。そのためには、輸送の計画化、平準化、さらに物流事業者、荷主企業が、情報を公開し、マッチングしていくことも重要である。

⑦バランスが良い貨物量の確保

フェリー、鉄道貨物輸送においては、上り、下りの輸送量の差異があり、バランスが悪いという問題が発生する場合が多い。農産物の収穫量が多い時期には、地方部からの上りが多いものの、それ以外の時期には、輸送量が少ないという問題が発生する。さらに下りの貨物輸送量全体が少ないという問題もある。例えば、九州南部などでは、フェリー輸送の上りは農産物が中心となっており、季節波動が大きいながら、輸送量は比較的確保できるものの、下りの輸送量が少ない。その際、下りの輸送量自体が少ないというだけでなく、下りの貨物は福岡県からの輸送によるものが多いということがあがる。すなわち、大都市圏から地方部への輸送は、それぞれの地方ブロックごとに拠点を設置し、供給するネットワークが構成されている。それに対して、地方部から大都市圏における輸送は、農産物な

どが多く、その場合は直送体制となる。そのために、上り、下りが違った輸送経路を通っていることから、バランスが悪いという問題が発生している場合もある。このように、両者の輸送経路を統合し、効率化していくということも考える必要がある。

上記のように、中長距離貨物輸送ネットワークを構築していくために必要な施策は多岐にわたっている。各施策を総合的、体系的に行っていくことが重要であり、そのためには物流事業者、発着荷主企業、政府、地方自治体が連携して、具体的な取り組みを推し進めていくことが今後の課題となる。そして、効率的な中長距離貨物輸送ネットワークをどのように構築するかについての定量的な分析、検討が、今後の課題となる。

本研究では、地方部での現状を把握するために、九州地方南部、北海道、四国等のトラック協会、荷主企業、物流企業、JR貨物、フェリー会社を中心に、ヒアリング調査を実施し、貴重なご意見をいただきました。協力していただきました方々には、改めて感謝する次第です。また、ヒアリングに当たってはSBS鎌田財団の研究助成を利用いたしました。このような機会を与えていただいたSBS鎌田財団に深く感謝いたします。

注

- 1) 国土交通省自動車交通局 (2008)
- 2) 全日本トラック協会「トラック運送業界の景況感」
- 3) 鉄道貨物協会 (2014)
- 4) 農林水産省 (2016)
- 5) 国土交通省 (2007)
- 6) 国土交通省 (2010)
- 7) 運輸省 (1990)

参考文献

- ・運輸省「運輸政策審議会物流部会答申」1990年
- ・国土交通省「貨物地域流動調査」

- ・国土交通省「モーダルシフト化率の動向分析」2007年
- ・国土交通省自動車交通局「輸送の安全向上のための優良な労働力（トラックドライバー）確保対策の検討」2008年
- ・国土交通省「OD別交通サービス水準」2010年度
- ・農林水産省「青果物の流通をめぐる状況」2016年
- ・日本物流団体連合会「数字でみる物流」
- ・全日本トラック協会「トラック運送業界の景況感」
- ・鉄道貨物協会「大型トラックドライバー需給の中・長期見通しに関する調査研究」2014年

海上コンテナによる病害虫移動最小化の方策に関する考察

Study on measures of minimizing pest movement by sea containers



西尾 孝久：流通経済大学大学院 修士課程 物流情報学研究科 物流情報学専攻

略 歴

1992年日本大学法学部管理行政学科卒業。同年日本通運株式会社に入社後、海運貨物の輸出入ならびに通関業務に従事。2016年退職後、同年より流通経済大学物流情報学研究科に在籍。

[要約] 我が国は資源や食糧の多くを輸入に依存しており、検疫等を通して国内に流通させている。またそれらを運ぶ輸送機材についても同様に、木材梱包材においては国際基準のもとルールが定められており、海上コンテナにおいても基準の暫定案が検討されている。最近、侵略的外来種の昆虫が各港のコンテナ周辺で相次いで見つかったことから、コンテナにおける検疫についての実行可能性を推考し、課題を明らかにする。

1. はじめに

我が国は貿易立国であり、衣食住における資源や食糧の多くを輸入に依存している。特に海運は我が国の貿易に不可欠な輸送手段であり、各港からの物資の供給は日々の生活を支えている。なかでも海上コンテナ（一般的なドライコンテナ）を利用した輸送は、港で陸揚げ後トレーラーに積載し、直接消費地に届けることが出来るため利便性が高い。但し、輸出地で密封されたコンテナが海を渡って直接消費地に届くため、コンテナ内部の状態は開扉してみないとわからない。コンテナの気密性は高いものの、外部からの異物侵入を完全に防ぐことは出来ないため、そのリスクを最小化するための対策を講じる必要がある。特に病害虫の侵入及び蔓延は、生態系を著し

く崩壊し、農作物や家畜さらには人体への被害をもたらす恐れがある。公益財団法人日本海事センター企画研究部作成の資料によると、2016年の世界のコンテナ荷動き量において顕著なのは東アジア間のコンテナ数量であり、2,739万TEUは世界全体13,233万TEUの約2割を占めている¹⁾。

このように短い航海距離を頻繁に貨物が行き交うことから、貨物の移動量と相まって病害虫の侵入リスクが高まっている。我が国においては、国土交通省港湾局計画課が行なった平成25年（2013年）全国輸出入コンテナ貨物流動調査（1ヶ月間調査）の結果によると、外貿コンテナ取扱貨物割合としてトンベースでアジアからの輸入比率が77.1%と高い割合となっており、なかでも中国からの輸入比率が50.7%と突出しており、東アジアからの輸

入に偏っている傾向が見られる（表1）。

表1 仕出国別コンテナ貨物量

仕出国	輸入	
	貨物量(トン)	構成比(%)
アジア州計	8,467,678	77.1
韓国	546,377	5.0
中国	5,566,063	50.7
台湾	340,227	3.1
香港	8,255	0.1
ベトナム	398,942	3.6
タイ	592,803	5.4
シンガポール	55,418	0.5
マレーシア	213,138	1.9
フィリピン	178,912	1.6
インドネシア	377,688	3.4
インド	69,842	0.6
パキスタン	6,711	0.1
スリランカ	16,905	0.2
イラン	963	0.0
サウジアラビア	14,616	0.1
オマーン	90	0.0
アラブ首長国連邦	18,541	0.2
その他	62,187	0.6
ヨーロッパ州計	1,018,555	9.3
北アメリカ州計	1,091,988	9.9
南アメリカ州計	171,283	1.6
アフリカ州計	52,228	0.5
大洋州計	179,919	1.6
世界計	10,981,651	100.0

出所：国土交通省港湾局計画課「平成25年度 全国輸出入コンテナ貨物流動調査結果」より抜粋

2017年6月以降、我が国に生息していない南米原産のヒアリや米国等が原産のアカカミアリが相次いで見ついている。主要貿易港のコンテナヤードの敷地やそこに置かれたコンテナの外壁で、またコンテナをトレーラーで内陸へ輸送後、荷卸しの際にコンテナの床面等、いずれもコンテナ周辺から見ついていることから侵入経路は想定しやすい。過去にはオーストラリア原産のセアカゴケグモや中国・東南アジアから来たツマアカスズメバチ、南米原産のアルゼンチンアリ等の昆虫も見ついている²⁾。但し、今回のヒアリのように原産以外の地域で定着し、そこから侵入してくるケースもあるため、より問題を複雑にしている。（台湾では2004年に、中国では2005年に侵入・定着に至っている。）国立研

究開発法人国立環境研究所ならびに森林総合研究所の資料によると、港湾におけるコンテナの輸入量から見た各都道府県のヒアリ侵入リスクのランキングは、東京・横浜・名古屋・大阪・神戸・博多港等を管轄する各都道府県が上位を占めており、2017年8月に環境省及び国土交通省はヒアリの侵入状況をモニタリングするため、中国・台湾等からの定期コンテナ航路を有する国内68港湾における調査を実施する予定である³⁾。本稿では海上コンテナを利用した輸送により想定される病害虫の侵入リスクを明らかにし、その最小化に向けての制度ならびに運用面の方策を考察していく。

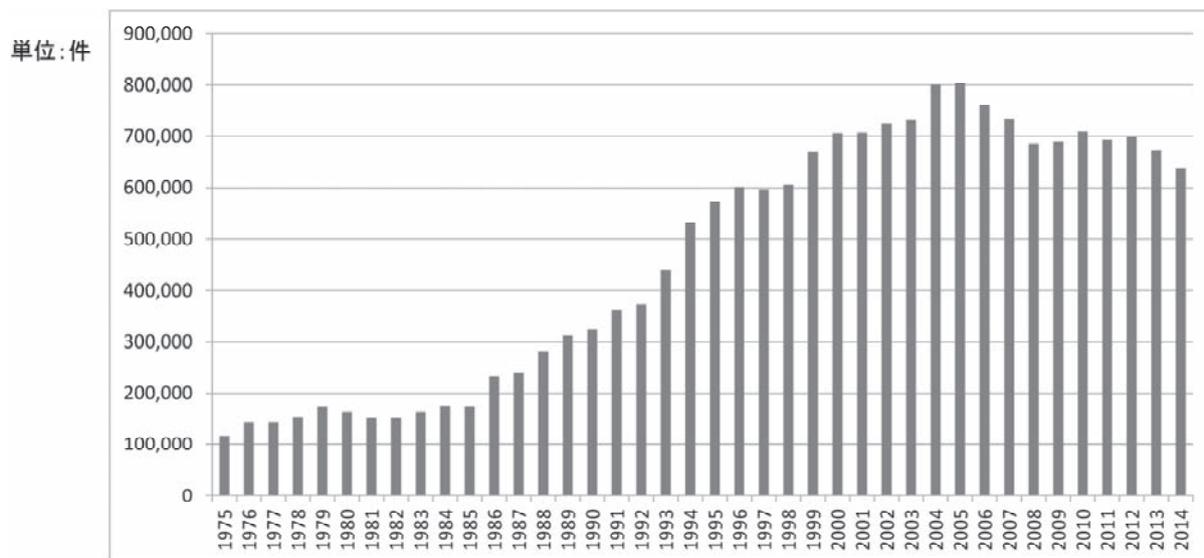
2. 海上コンテナへの病害虫侵入リスク

海上コンテナへの病害虫の侵入リスクとして、大きくは輸入植物・梱包材・コンテナ外部からによる3つの侵入リスクがあると考えられる。

2.1 輸入植物による侵入リスク

我が国では海上コンテナを利用して多くの野菜や果物・穀物等を輸入しており、都度植物検疫が行なわれている。検疫所ではこれら輸入農産物等の検査を行ない、検査結果に基づき消毒や廃棄、返送の処置を行なうものである。例えば輸入果物の約6割を占めるバナナの場合、国内のみかん等の果樹に甚大な被害を与える病害虫であるミカンコミバエの幼虫等が寄生していないか、水際で検査が行なわれている。冷蔵コンテナ等による輸送や保存技術の進歩により貿易は拡大し、輸入植物検疫の検査件数は数量・種類共に増える傾向

図1 輸入植物検疫の検査件数



出所: 公益社団法人日本農芸化学会『化学と生物』2016年10月号

にあるため、侵入リスクは上昇している（図1）。よって病害虫の種類を鑑定し、植物検疫の対象であるかの判断を正確かつ迅速に行なえるか、その精度が問われている。

2.2 梱包材による侵入リスク

海上コンテナを利用した輸送では、一般的に貨物の保護ならびに荷扱いを円滑に行なうため梱包が施されており、その材質は様々であるが多くは木材が使用されている。木材梱包材は、通常製材されたままで未加工の木材が使用されることが多いことから、寄生する病害虫の伝播の媒体になる恐れがある。輸入国に病害をもたらすことを予防するため、輸出用貨物に使用される梱包材は、全て国際基準に則って熱処理または臭化メチル燻蒸処理等による消毒が行なわれるルールとなっている。対象は物品の保持、保護または運搬に用いる全てまたは一部に未加工の木材を使用した梱包材であるが、厚さ6ミリ未満の非加工木材や合板・ベニヤなど接着剤処理・熱処理・圧力処理により加工された木材は対象外であ

る。またコンテナ輸送では梱包材のみならず、下敷き、支持または固定に使用される木材についても対象である。梱包材の主な病害虫では、松枯れの原因となるマツ材線虫病を引き起こすマツノザイセンチュウ、またそれを媒介するマツノマダラカミキリが挙げられる。

2.3 コンテナ外部からの侵入リスク

海上コンテナは輸送中ほぼ密閉された状態を保持しているが、輸出地での貨物の積み込み作業はコンテナを開扉して行なうので、異物がコンテナ内に侵入するリスクが存在する。貨物の保管時に付着し持ち込まれるケースや外部から飛来し侵入するケース、またコンテナの清掃状態が悪くコンテナ内に付着しているケース等が想定される。海上輸送を利用し我が国から輸出する場合は、船会社からコンテナを借り受ける際に機器受渡証（Equipment Interchange Receipt、以下EIRと表記）の発行を受けるが、これはコンテナの外観の状態を示すもので、コンテナ内部の状態を示すものではない。

3. 病害虫侵入を防除するためのルールづくり

海上コンテナ等の移動を通して病害虫が国内に侵入するのを防除する目的で制定されたルールには、各国が自国の農業事情・自然環境・病害虫の分布状況等に応じて植物検疫法規を制定・実施しているものや、国際基準で木材梱包材の検疫処理方法を定めて各国が協調して実施しているもの、また海上コンテナの検疫について一定のルールづくりを目指している事例を取り上げる。

3.1 輸入植物の検疫に関する国内法規

我が国においては1950年に制定された「植物防疫法」により、海外からの病害虫の侵入を阻止するための輸入検疫が行なわれている。(同法は併せて諸外国の要求に応じるための輸出検疫等も行われている。制定後、植物防疫に関する国際的取り決めに準じて1996年に改正され、植物検疫措置の国際的調和が図られている。) その他関連法令として、2004年6月に制定された「特定外来生物による生態系等に係る被害の防止に関する法律(外来生物法)」により、生態系・人の生命・身体・農林水産業に係る被害を及ぼし、また及ぼす恐れがあるものとして「特定外来生物」を指定し、その飼養・栽培・保管・運搬・輸入を規制している。

3.2 木材梱包材の規制に関する国際基準

この国際基準は、植物に有害な病害虫が侵入・蔓延することを防止するために加盟国が講じる植物検疫措置の調和を図ることを目的とした国際植物防疫条約⁴⁾(以下IPPCと表記)に基づき定められるもので、木材梱包材につ

いては、国際基準第15として「国際貿易における木材こん包の規制」が採択されている。この基準に記述されている植物検疫措置は、木材梱包材への処理実施及びマーキングを含む植物検疫手続きからなる。基準に則った処理済を意味するマークを使用することで、植物検疫証明書の使用が不要となる。2016年1月現在、国際基準第15に基づく梱包材規制を行なっている国・地域は、我が国を含めて79を数える。

3.3 海上コンテナ検査に関する国際基準

「海上コンテナによる病害虫移動の最小化」が議題の遡上にあがったのは、2013年4月に開かれたIPPC年次総会の場合であった。その場で様々な意見交換が行なわれ、同年5月に暫定案が以下のように策定された。

(1) 清浄なコンテナ

目視検査によりコンテナの外観ならびに内部に汚染及び生物体が付着していないと考えられるコンテナ。なお、汚染があった場合は高圧水洗浄、熱処理、燻蒸等で除去する。

(2) 清浄性の証明

証明者は目視検査、汚染物処理方法のほか、適切な記録方法等を有し、また認証手続きに関し国際認証機関による監査を受けること。

(3) 清浄コンテナの汚染防止

- ・保管場所の舗装、害虫の誘引防止措置(照明の変更等)等
- ・コンテナデポから保管場所等への移動時における汚染防止

(4) 輸入国のためのガイドライン

- ・輸入国の国家植物防疫機関は、検査や監査

によりコンテナの清浄性を確認し、証明者より文書が提出される場合には輸入検査を軽減する。

- ・ 輸入国の国家植物防疫機関は、不適合があった場合は植物検疫措置を講じる。また重大な不適合があった場合は輸出国へ通報する。

この暫定案では証明者は船会社が担うとされており、まず清浄性を検査・証明する主体は船会社が適当であるか、そもそも国際的に移動する膨大な数のコンテナを検査・証明することが可能なかが問題となってくる。たとえ目視検査や汚染除去が行なわれたとしても、輸出者やその代理者にコンテナが貸し出された後、輸入者に届くまでの間に汚染される可能性があるため、船会社に清浄性の証明責任を求めることは不可能であり、船会社は証明出来たとしても、清浄なコンテナの貸し出し行為のみを対象とし、以降の不具合については荷主責任とする立場を表明するであろう。つまり船会社は以前から提示しているEIRと同じような姿勢をとると考えられる。また船会社が清浄性の証明に関与しないコンテナ、例えば荷主が所有している場合や荷主間で共同利用している場合は誰が証明者と成り得るのか、課題は山積みである。その後毎年の年次総会で基準策定の検討がされているが、全加盟国が同水準で実施出来る実効性のある基準案に見直すべきとの見解を示す国が多いこと、また海上コンテナによる病虫害移動のリスクがあることを条約加盟国のあいだでの共通認識として確認出来たのはここ最近

であることから、基準策定以外も含めて適切な措置がないか模索中である。

4. おわりに

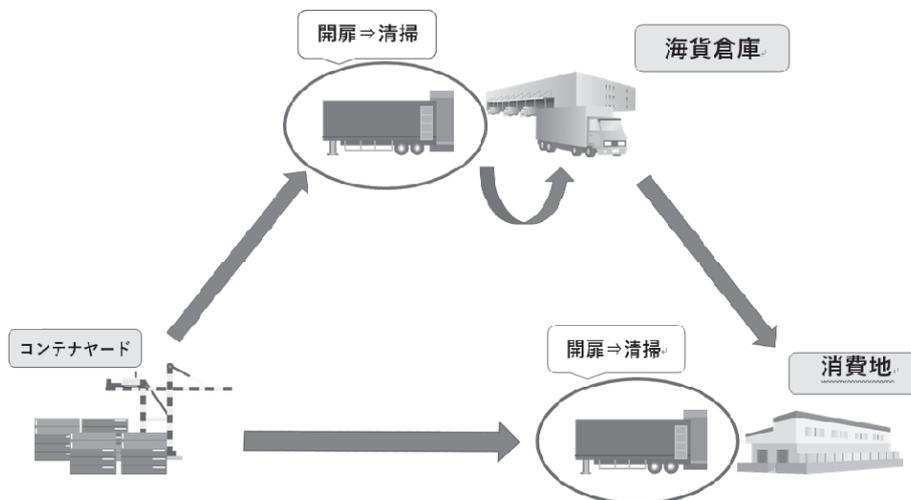
海上コンテナを利用した輸送において、病虫害の侵入リスクを最小化するためには、如何にして病虫害を国内に移動させないか、輸入植物については相手国への植物検疫の追加措置、梱包材においては輸出者に国際基準の遵守を求めていくことがその強化の方策であると考えられる。コンテナについては使用の都度、所有者である船会社が消毒することが望ましいが、これはコンテナ内に残存しているかもしれない病虫害の駆除は出来ても侵入リスクの軽減策とはならない。セアカゴケグモのように侵入後蔓延し、青森県・秋田県・長野県を除く44都道府県で分布が確認されている生物も既に存在していることから、水際での防除だけでなく消費地での迅速な駆除も必要となってくる。アルゼンチンアリのように一部の地域において集団の根絶に成功した事例もあるが、生物にピンポイントで効く防除方法は見つかっておらず、捕捉の個体数が繁殖数を上回らない限り分布は拡大していくことになる。病虫害の侵入経路は海上コンテナだけではなく、航空貨物や国際郵便、海外渡航者からの持込み等多岐にわたるため、また貿易や観光を促進する観点からも侵入リスクの最小化に加え蔓延リスクの最小化も考えていくべきであり、如何にして輸入者が病虫害発見後の初動対応を適切に実施して被害を最小化していけるか、そのための準備が重要である。具体的には取扱手順書の作成はもと

より、病害虫駆除用の殺虫剤を常備すること、虫刺されによる人的被害を防ぐための保護具を着用すること、取扱関係者に周知徹底させるための継続した教育が挙げられる。まずは病害虫を発見したら速やかに所轄の自治体等に通報し、適切な措置で駆除することである。これを怠ってしまえば、周辺に拡散することで住民の安全を脅かすばかりでなく、マスメディアやSNSを通じて社会的信用を失うことに繋がりがかねない。

海上コンテナに限れば、荷卸し後におけるコンテナ内清掃の重要性を指摘する。コンテナは港で陸揚げされた後トレーラーに積載され消費地へ届けられるが、コンテナの開扉は倉庫業者または荷主により行なわれる。消費地へ届けられる前に一度コンテナを倉庫へ横持ちし、開扉後貨物を卸しトラックに積み替えて消費地へ届ける必要がある場合は倉庫業者が行ない、その必要がなく直接消費地へ届けられる場合は荷主が行なうのが通例である(図2)。よって開扉して貨物を卸した倉庫業者または荷主は病害虫を発見した場合、関係各所に通報、適切な処置により駆除すること

が求められる。荷卸後コンテナ内部を清掃し、異常がなければコンテナをバンプールと呼ばれる置き場へ返却することになるが、一部の地域において運送業者が清掃を行なう慣習が存在する。これは荷主がトラック輸送と取り違えているためであり、トレーラーの場合、荷台は荷主が借り受けたコンテナであり運送業者が所有しているものではないので、本来はコンテナを利用した荷主が清掃を行なうべきである。運送業者が車両基地に持ち戻って清掃することで病害虫の発見が遅れてしまい、消費地で流出した病害虫が拡散してしまう恐れがある。また清掃によりコンテナを直接バンプールに返却出来ないため、ドライバーの運転時間の延長や清掃による労働負担へと繋がっていくことになる。また荷主間でのコンテナ共同利用は、空のコンテナをバンプールに返却する手間が省けることで実車率の向上に繋がり、運送業者にとって有効だが、病害虫の発見が遅れてしまえば荷主間でのトラブルに発展しかねず、共同利用が敬遠される恐れがある。昨今よりドライバーを長時間拘束する要因である手待ち時間・手荷役・付

図2 海上コンテナの国内輸送形態



帯作業の改善が求められているが、ここでもドライバーを取り巻く労働環境の一端を垣間見ることが出来るのである。

注

- 1) TEU (Twenty-foot Equivalent Unitの略) とは、長さ20フィートのコンテナ1本を1個として、また長さ40フィートのコンテナ1本を2個として積算するための単位である。
- 2) 『日本経済新聞』2017年7月8日、朝刊
- 3) 環境省・国土交通省 (2017年)
- 4) 1952年4月に発効し、2017年2月現在、183の国と地域が加盟している。(我が国は原加盟国)

参考文献

- ・五箇公一『終わりなき侵略者との闘い 増え続ける外来生物』小学館、2017年
- ・ロブ・ダン『世界からバナナがなくなるまえに 食糧危機に立ち向かう科学者たち』青土社、2017年
- ・一般社団法人全国植物検疫協会『輸出用木材こん包材の消毒証明マニュアル (平成28年版)』、2016年
- ・一般社団法人全国植物検疫協会『全植検協通報 第106号』、2014年、2,3ページ
- ・横井幸生「植物検疫のはなし 作物と緑を守る」(『化学と生物』、公益社団法人日本農芸化学会、2016年10月号)、763ページ

今夏、東京は8月1日から降水連続日数21日間を記録した。8月としては1977年以降、40年ぶりのことだという。多雨の傾向は全国的にも顕著で、7月の九州北部豪雨、仙台の降水連続日数36日（統計を開始して以来、史上1位）など大きなニュースが続いた。

こんな中、トラック運送業の労働時間改善に関する会議や調査で、九州、北陸、東北など10県を超える地域に出向いたが、当然のこと、折りたたみ傘は欠かさず所持、であった。

『物流問題研究66号（2017年夏）』特集の部は、現下注目されている「働き方改革」を取り上げた。働き方改革は、安倍政権の経済対策の一つで、本年3月に実行計画が策定され、長時間労働についても数値が掲げられている。原則として月45時間、かつ年360時間が上限であり、特別の事情がある場合、労使協定を結ぶ場合でも時間外労働時間を年720時間としている。また、特徴的なことは、罰則による強制力を持たせることだ。ただし、自動車運転業務については、改正法施行後5年間は改善基準告示による指導・行政処分を適用した後、5年後に年960時間の上限規制を適用すること、将来的には一般則の適用を目指すとされている。

トラック運送事業の経営側では、現状の長時間労働を考えると、他産業より240時間も長い上限規制は、当然のことと受け止めてしまうところが大半だろう。一方、転職や新卒などでこれからトラック運送業界に入って来ようとする潜在的、将来的な就労者にとって、それがどう映るか、思いを及ぼす必要がある。

こうしたことを背景に、特集の部では物流業の働き方改革について、実態や対応策を紹介していただいた。執筆者の皆様には、この場を借りてお礼を申し上げたい。

本誌は本学ホームページに掲載しており、誰でも閲覧できる。「知の共有」の場として少しでも役立てばと考えている。

なお、本誌の掲載論文ならびにロジスティクス産学連携コンソーシアムのタイムリーな活動情報も、ホームページにも掲載しており、是非お立ち寄りいただければ幸甚である。

<http://www.rku.ac.jp/about/data/organizations/laboratory.html>

小野

物流問題研究 No.66

ISSN 1346-2017

2017年10月1日発行

非売品

編集 小野 秀昭

発行 流通経済大学物流科学研究所
〒301-8555 茨城県龍ヶ崎市120
電話 (0297) 64-0001 (代表)

制作 港洋社

CONTENTS

FOCUS

work style reform in logistics business

- Approaches and issues for "Work-Style Reforms" in the trucking industry
_____ GO INOUE
- The Actual Labor Environments of Truck Drivers and Necessity of Legislation for Improvement of Their Working Conditions.
_____ SHOSHIN YONAGA
- Restructuring working systems in the distribution industry
(Environmental reorganization to value high performing employees)
_____ MICHIO AMEMIYA

I U C L

Industry-University Consortium on Logistics

ARTICLE

- Location-handling Technologies and their Applications to Physical Distribution Systems
_____ ETSUO MASUDA
- Various delivery methods to cope with growing online shopping
— Considerations with reference to examples of major European countries
_____ KATSUHIKO HAYASHI
- Study on Domestic Middle/Long Distance Freight Transport
_____ YUJI YANO / GYEONGHWA HONG
- Study on measures of minimizing pest movement by sea containers
_____ TAKAHISA NISHIO

