

## プローブデータを活用した貨物車による配送活動の実態分析\*

### Analysis of Delivery Activities of Trucks Using Probe Car Data

田中 康仁\*\* 小谷 通泰\*\*\* 中村 賢一郎\*\*\*\*

by Yasuhito TANAKA, Michiyasu ODANI and Kenichiro NAKAMURA

#### 1. はじめに

国内における貨物輸送の大半は貨物車によって担われており、こうした物流における貨物車への偏重は、交通渋滞や環境悪化などの外部不経済を発生させる大きな要因となっている。こうした貨物車に起因する問題を緩和するためには、低公害車への転換を図るとともに、物流の効率化や貨物車の抑制によって貨物車交通を削減することが必要である。こうした削減方策の一つとして配車・配送計画の最適化が挙げられるが、このためには配送における時間指定や交通渋滞による走行時間の変動、荷捌きに要する時間の分布など、貨物車による配送活動の実態を適切に把握することが重要である。

一方、近年、車両にプローブ機器を搭載し、詳細な位置や速度などを動的に追跡調査することが可能となってきた。調査対象車両としては、多くの場合、一般車より走行時間の長いバスやタクシー、貨物車を取り上げられている。また得られたプローブデータは、一般的にはデータ量が膨大であるため、地域全体の交通量の把握や道路ネットワークの走行信頼性を評価するマクロな分析に使われることが多い<sup>1)</sup>。プローブデータ利用上の課題としては、走行位置データの地図とのマッチングなどの技術的な問題以外に、車両の作業状況（たとえば貨物車であれば、荷卸し、積載、待機など）を、いかにして取得するかといった問題が残されており、これが詳細な分析を行う上での障害となっている。

そこで本研究では、運転者の作業状況とリンクした貨物車両のプローブデータを用いて、配車・配送計画を作成するために必要となる、貨物車の配送活動に関する基礎的な特性を詳細に把握することを目的としている<sup>2)3)</sup>。

具体的には、中長距離による2地点間輸送と都市内における多地点配送を行う輸送形態の異なる2事業者を取り上げて、運行パターンや走行経路、配送箇所数といった基本特性を把握するとともに、配車・配送計画を構築

する上で重要となる、①走行速度の変動、②目的施設への到着時刻の分布、③荷捌き所要時間時間の分布、を示すとともに、④目的施設到着の定時性確保のための行動特性、を明らかにする。

#### 2. 使用データの概要

平成14年10月と11月の2ヶ月間にわたって、「携帯型情報端末を用いた貨物車の共同利用型運行管理システム」の開発を目的として、国土交通省近畿運輸局、近畿トラック協会、関西ITS推進協議会、運輸事業者の協力により実証実験<sup>4)5)</sup>が実施された。本研究では、この実証実験において得られたデータの内、貨物車両のプローブデータとして、運転者の作業状況をリンクした位置情報（時刻を含む）を取り出して活用したものである。

##### (1) 分析対象事業者の概要

分析対象としたのは、中長距離による2地点ないしは数カ所の配送を行っているA社と、都市内における複数地点への巡回型定期配送を行っているB社の2事業者である。いずれの事業者も貨物車の保有台数は20台前後である。近畿圏における平成13年度のトラック事業者の車両保有台数は、保有台数が20台以下の事業者が7割を占めており、今回分析対象とした事業者は代表的な事業規模であるといえる。

##### (2) プローブデータのデータベース化

得られたプローブデータは、5分間隔の車両位置データと運転者による作業状況（出発・帰社、積載・荷卸・待機など）が時刻順に羅列して記録されたものである。なお、車両の位置情報に作業状況をリンクしたことにより、配送活動を詳細に把握することが可能となったが、こうした作業状況の取得は、端末の画面へのタッチやボタンによる入力方式を採用し、運転者の入力ミスの軽減に努めたため、比較的精度良くデータを得ることができた。また、データ量がきわめて膨大なため解析が容易となるように、運行ごとに走行中、停車中に分けてデータベース化するとともに、GISを利用して運行状況を地図上で表示し視覚的にも把握できるようにしている。

車両の走行距離については、GPSの位置データが5分

\* キーワード：貨物車、配送活動、プローブデータ、配車・配送計画

\*\* 正員、修（工）、広島商船高等専門学校、流通情報工学科  
（広島県豊田郡東野町4172-1、TEL&FAX:08466-7-3162）

\*\*\* 正員、工博、神戸大学大学院、自然科学研究科  
（神戸市東灘区深江南町5-1-1、TEL&FAX:078-431-6260）

\*\*\*\* 学生員、神戸大学大学院、自然科学研究科

間隔で得られており、道路に沿った実距離を求めることが困難なため、隣接する2地点間の位置データからユークリッド距離を算出し、これを合計した上で、補正係数を乗じることによって求めている。

### (3) トラック事業者別の輸送形態

#### (a) 中長距離輸送事業者

図-1は、調査対象としたA社の車両5台分の走行軌跡を地図上に表示したものである。また、図中の表には、方面別の走行距離、配送先総数、配送日数を記している。事業所のある滋賀県内を起点として、主に近畿、東海地方への配送を行っている。事業所付近に立地する複数の荷主（機械加工品製造工場）の貨物を運んでおり、貨物の大きさや形態も異なるため、4～12tの車両を保有して

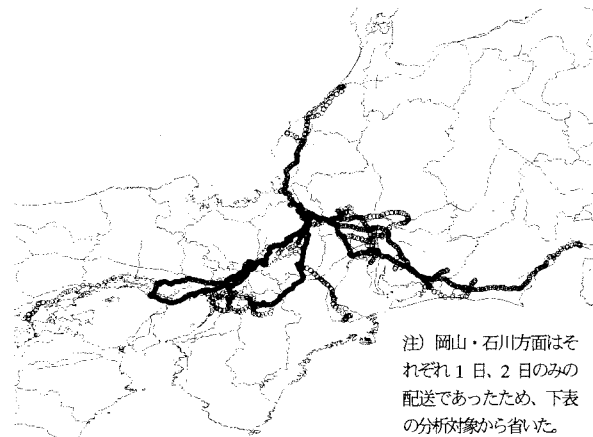


図-1 中長距離輸送事業者の配送担当エリア

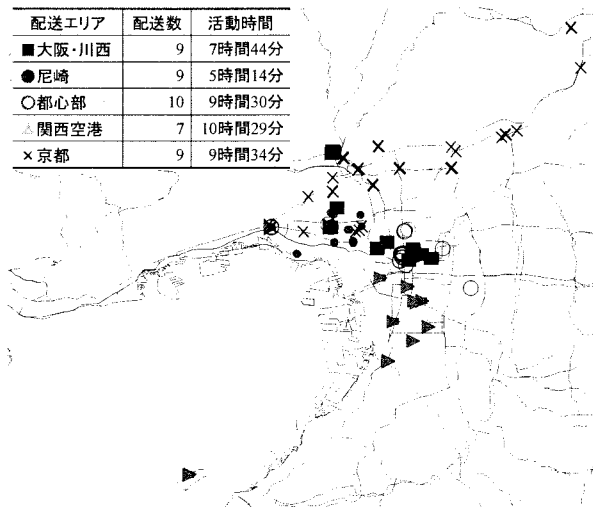


図-2 都市内配送事業者の配送担当エリア

いる。各方面への平均走行距離は、300km台が多いが、一方で600km以上走行している車両もみられる。配送先は、明石、大阪（内陸・湾岸）、愛知・静岡方面の大きく3方面に分類され、明石方面へは休日を除いて毎日定期的に配送が行われており、それ以外の各方面は週に2～3回といったサイクルで配送が行われている。明石方面は担当車両が固定されているのに対して、それ以外の配送先では、担当車両は固定されていない。

#### (b) 都市内配送事業者

特定の荷主（食品製造工場）の貨物を運ぶ貸切輸送であり、都市内の多地点への定期的な巡回配送を行っている。図-2は、調査対象としたB社の車両5台分の配送担当箇所を示したものである。また、図中の表には方面別の配送先数と活動時間を記している。なお、いずれの車両も2トン車であり、2箇所異なる2種類の貨物を積載している。この図からもわかるように、大阪市周辺の荷卸し箇所が多い地域では、重複もみられるが、概ね、尼崎周辺、大阪市都心部、大阪府南部方面、京都方面の各担当エリアに分かれている（実際には、これら以外に4方面の担当エリアが存在する）。なお、担当エリアと配送車両は基本的には固定されている。

各車両の配送箇所数は、大阪府南部方面に向かっている車両以外はほぼ同程度であり、活動時間は、遠距離の大阪府南部、京都方面の車両とともに、大阪市都心部を担当している車両においても長くなっている。

以降の分析では、A社、B社ともそれぞれ1台ずつ貨物車を取り上げて11月の1ヶ月間における詳細な配送活動の実態について分析を試みる。ここでは、1ヶ月間の道路区間別・時間帯別における走行速度や配送先への到着時刻、荷捌き所要時間などの日変動を明らかにするために、いずれも配送先、経路の固定された定期配送を行っている貨物車を分析対象とした。

### 3. 中長距離輸送の実態

A社の分析対象車両について、中長距離輸送の運行状況の概要を示すとともに、幹線輸送における高速道路を含む道路ネットワーク上での時間帯別・区間別の走行速度の変動特性を示す。そして、こうした交通条件のもとで、目的施設への到着時刻や荷捌き所要時間の分布を示すとともに、目的施設への定時配送を実現するための行動特性を探る。

#### (1) 運行状況の概要

図-3は、分析対象とした貨物車の1ヵ月間17日分の走行軌跡を示したものである。なお、走行軌跡の下には模式図を付記している。図に示すように、

この車両は事業所付近の施設で前日に荷積みした貨物を積載して、午前3時ごろ出発し、約200km離れた目的施設3地点（荷卸しは隣接する2箇所を含む4箇所）への

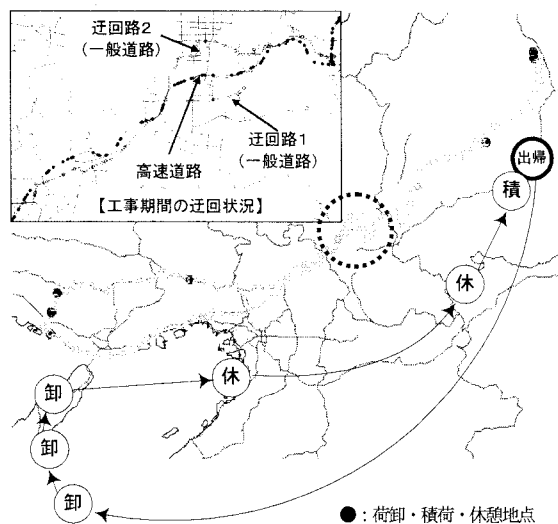


図-3 A社の特定車両の走行軌跡(17日間)

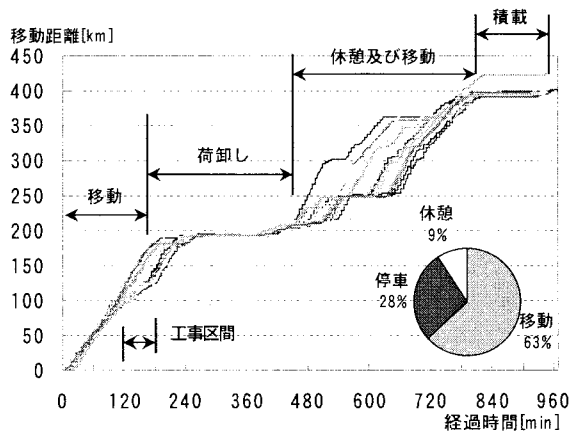


図-4 時間帯別の移動距離

配送を行っており、配送終了後は、帰路の数力所で一時休憩を取った後、翌日の配送貨物を事業所付近で積載し帰社するといったサイクルをとっている。車両は4t車を使用し、一日の平均走行距離は401.1kmであり、一般道と高速道路を併用して配送活動を行っている。

実験期間中の7日間、往路で使用している高速道路において集中工事による通行止め規制が行われている。このため17日間のうち6日間は工事区間を迂回し一般道を走行している。図中の円で囲んだエリアが経路の変更区間であり、この部分を拡大すると、高速道路を使用している軌跡と、迂回経路として一般道（途中2経路に分かれる）を通行している軌跡の二つに分かれる。

次に、図-4は各配送日の出発時刻をそろえて、横軸に経過時間、縦軸に走行距離をとっており、直線の傾きが走行速度を示し、傾きが小さくなるほど走行速度が小さいことを示している。運行時間の63%が移動中、28%が停車中、残りの9%が休憩であり、停車の大半は目的施設での荷卸しに費やされている。また、迂回ルートを通行した配送日では、折れ線の傾きに変化が表れており、走行速度の低下がみられる。

## (2) 走行速度の変動

### (a) 地点別の走行速度の変化

図-5は地点別に走行速度の変化を示したものである。横軸に出発地からの走行距離、縦軸に走行速度をとっている。図の上下には、それぞれの距離帯における走行時間帯および作業状況・主要走行経路も付記しており、10.0km区間ごとに平均走行速度を求めてその変化を折れ線であわせて図示している。高速道路の工事により経路の異なる区間が存在するため、通常通りの高速道路を走行しているサンプルと迂回しているサンプルに分けて表示している。これによると、一般道を走行する区間

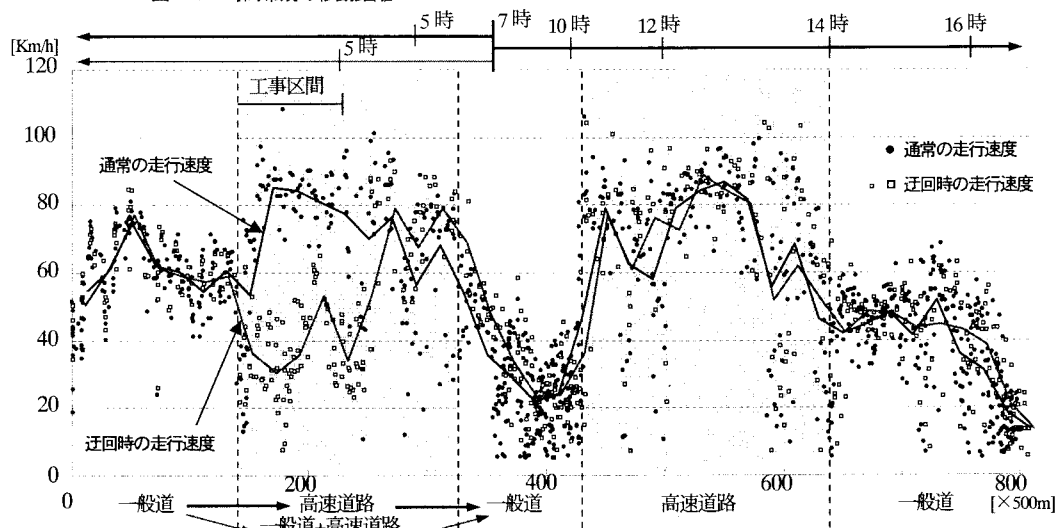


図-5 地点別の走行速度の変化

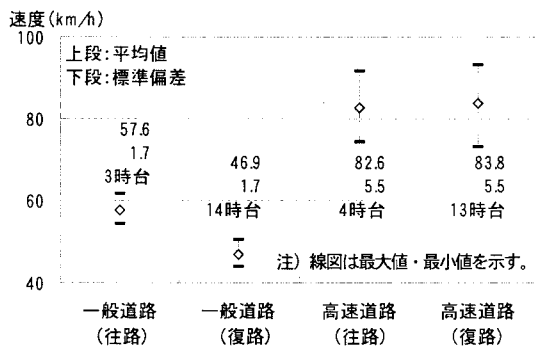


図-6 時間帯別の走行速度

(事業所と高速道路インターチェンジの間の区間)は、同一の経路であるにもかかわらず、早朝に走行する往路と午後に走行する復路では、走行速度に違いがみられる。また、一般道と高速道路で走行速度に違いがみられ、配送先付近では目的施設へ連続して荷卸しが行われているため、走行速度が著しく低下していることがわかる。一方、高速道路走行中は時間帯による走行速度の変化はみられないものの、サービスエリアで停車する前後やインターチェンジ付近での速度低下が確認できる。

#### (b) 時間帯別の走行速度の変化

図-6は、一般道路と高速道路の往路と復路における走行速度の平均値と標準偏差を示したものである。これによると、一般道では早朝に走行する往路と昼間時に走行する復路は同一経路であるにもかかわらず、10.7km/hの走行速度の差が生じている。一方、高速道路においては、走行時間帯に関わらず走行速度はほぼ一定である。

#### (3) 目的施設への到着時刻と荷捌き所要時間の分布

図-7は、目的施設への到着時刻の分布状況を示したものである。この図では、各目的施設における到着時刻

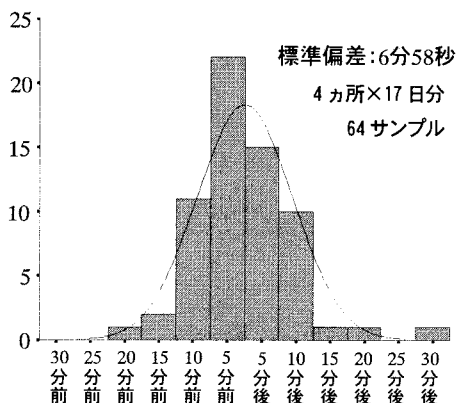


図-7 目的施設への到着時間の分布

表-1 目的施設での荷捌き所要時間

|      | A地点    | B地点    | C地点   | D地点    |
|------|--------|--------|-------|--------|
| 平均値  | 12分46秒 | 11分51秒 | 5分18秒 | 26分57秒 |
| 標準偏差 | 4分51秒  | 11分34秒 | 2分20秒 | 7分38秒  |

表-2 道路状況による時間調整行動の比較

|                | 出発時刻    | 走行時間              | 待機時間               | 目的施設到着時刻 |
|----------------|---------|-------------------|--------------------|----------|
| 工事無し<br>(標準偏差) | 2:51:49 | 3時間07分<br>(9分52秒) | 1時間02分<br>(17分41秒) | 7:01:42  |
| 工事有り<br>(標準偏差) | 2:38:31 | 4時間04分<br>(8分11秒) | 12分<br>(11分24秒)    | 6:54:31  |

の平均値を中心とした分散を示している。これによると、平均到着時刻より5分以内で早着しているケースが全体の34.3%と最も多く、到着の90%近くが前後10分以内の到着であり、標準偏差は6分58秒となっている。

また表-1は、各目的施設での荷捌き所要時間の平均値と標準偏差を示したものである。配送貨物が重量物の機械加工品であるため、地点Bでは荷捌き所要時間が約2時間にも及んでいるが、標準偏差をみみると荷捌き時間の日変動はそれほど大きくないことが伺える。

なお、分布形状については、目的施設への到着時刻および荷捌き所要時間ともに平均を中心とした正規分布である。

#### (4) 定時性確保のための配送行動特性

目的施設までの走行距離が200kmに及ぶにもかかわらず、先に示したように目的施設への到着時刻はほぼ一定である。この理由としては、走行所要時間が比較的安定しているとともに、目的施設付近に予定時刻より早めに到着し、待機を行うことにより時間調整を行っているためである。表-2は、工事期間中と通常時にわけて、出発時刻と、待機場所までの走行時間、待機時間の平均値を比較したものである。これによると、まず通常時の待機時間は約1時間であり、標準偏差は17分41秒となっている。

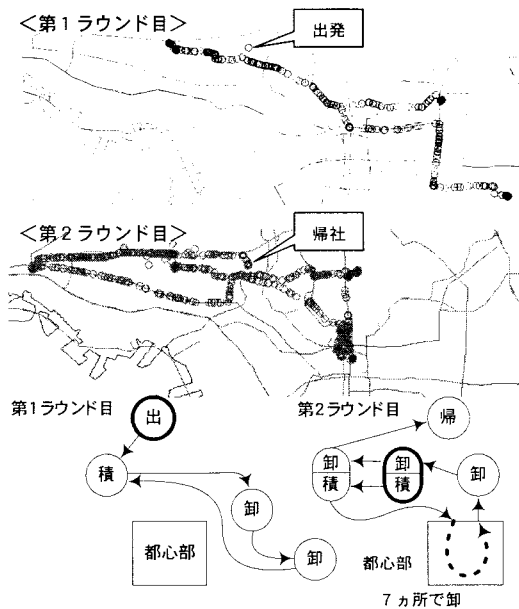
一方、工事期間中は、通常時に比べて、やや早めに出発しているが、走行時間が通常時に比べて1時間余分にかかっており、待機時間はかなり短くなっている。今回のケースでは、出発時刻の調整よりもむしろ、目的施設付近での待機により、一般道への迂回による所要時間の増加分を吸収している。

### 4. 都市内配送の実態

B社の分析対象車両について、都市内における多地点巡回配送の実態を示す。そして、都心部を含む走行経路の区間別・時間帯別の走行速度の変動を示すとともに、配送先が集中する都心部での目的施設への到着時刻、荷捌き所要時間の分布特性を示す。また、余裕時間の少ない多地点配送における時間指定箇所への定時性確保の対応行動を探る。

#### (1) 運行状況の概要

図-8は、分析対象とした貨物車の1ヶ月23日分の



注1) 図中で濃い丸印の地点は停止作業中の地点を示す

注2) 出: 出発、帰: 帰社、卸: 荷卸し、積: 積載、休: 休憩

図-8 B社の特定車両の走行軌跡 (23日間)

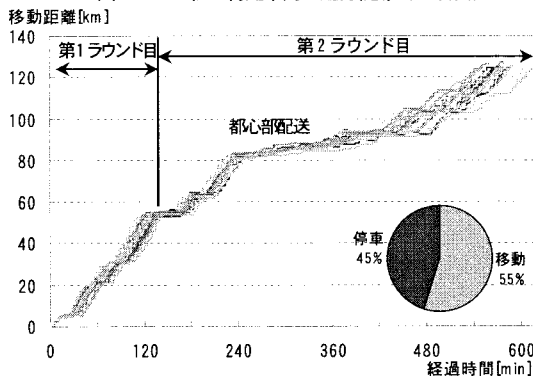


図-9 時間帯別の移動距離

走行軌跡を示したものである。この車両は、午前2時過ぎに会社を出発し、第1ラウンド目として、1ヵ所で貨物を積載した後、2ヵ所への配送を行っており、その後、第2ラウンド目として、2ヵ所で異なる種類の貨物を積載し、都心部7ヶ所を含む8ヵ所への配送を行っている。その後、返送貨物（パレット）を当初の積載地点で卸し、帰社するというパターンを取っており、配送経路は一般道のみを使用し、一日の平均走行距離は124.8kmである。

こうした動きを時間と距離の推移で示したのが、図-9である。出発後4から6時間の直線の傾きが緩やかな時間帯では都心部で配送を行っており、グラフは小刻みな変化を示していることから多数の地点へ配送していることがみてとれる。なお、移動と停車の割合は、運行時間の55%が移動中で、残る45%の停車時間は荷卸・積載とともに待機にも費やされている。

## (2) 走行速度の変動

### (a) 地点別にみた走行速度の変化

図-10は先の図-5と同様に、地点別の走行速度の変化を示したものである。なお、図中の折れ線で示した平均速度は2.5km/区間ごとのものである。また、荷卸しや積載といった作業が行われた地点前後で速度の低下がみられる。

この図より、まず1日全体としての地点別走行速度の変化をみると、同じ地点であっても日によって違いがみられるものの、時間の推移あるいは場所の移動に伴って一定の速度変化パターンが読みとれる。午前2時から6時までの深夜から早朝の時間帯にかけて走行速度は30km/h前後で推移しているが、7時台以降は走行速度が急激に低下している。特に、走行速度が著しく低下した7～8時台は都心部で多数の地点への配送を行っていることが大きく影響している。

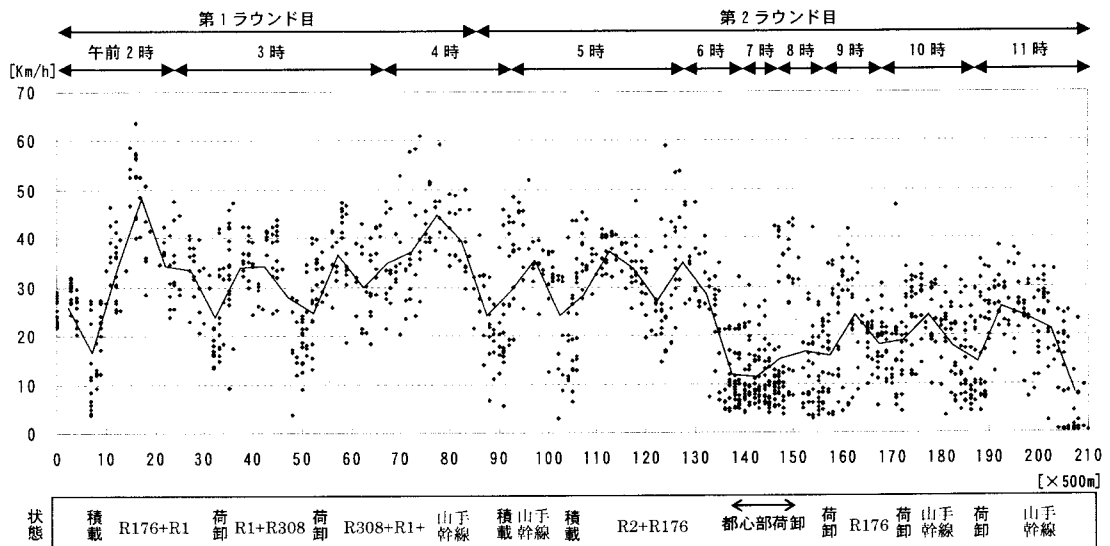
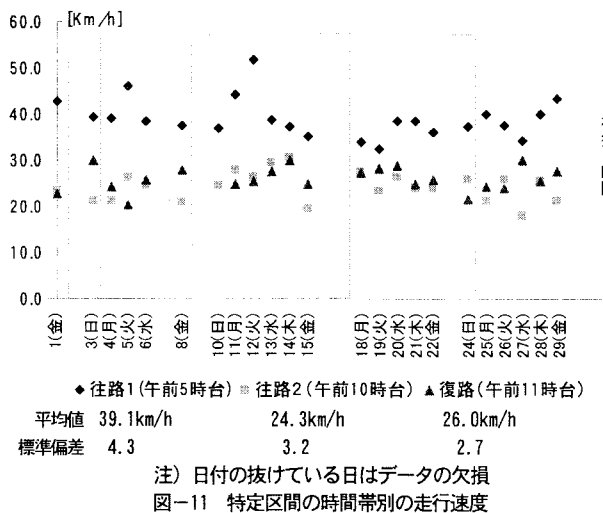


図-10 地点別の走行速度の変化



### (b) 時間帯別の走行速度の変化

一日のうち複数回通過している同一の道路区間(山手幹線の約 6.4km 区間)について、時間帯別の走行速度を日別に示したものが図-11 である。これによると、早朝の 5 時台は平均速度が 39.1km/h であるのに対し、10 時台と 11 時台はそれぞれ 24.3km/h、26.0km/h となっており、平均速度は低くなっている。このように、同一区間においても時間帯により走行速度が異なっており、交通混雑などの道路状況の影響を受けている様子が伺える。

### (3) 目的施設への到着時刻と荷捌き所要時間の分布

#### (a) 到着時刻の分布

図-12 は、目的施設への到着時刻の分布を各目的施設における到着時刻の平均値を中心とした分布で示したものである。これによると、都心部 7 カ所の配送先へ計 161 回訪問しているが、平均到着時刻より 5 分以内に全体の半数以上、到着の 86.9% が前後 10 分以内での到着であり、標準偏差は 7 分 41 秒となっており、ほぼ定刻に目的施設に到着していることがわかる。

#### (b) 配送先での荷捌き時間の分布

都心部の配送先 7 カ所に関して配送先別に荷捌き時間の分析を行った。図-13 はその結果を示したものである。

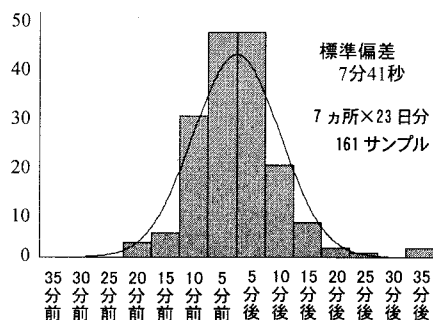


図-12 目的施設への到着時間の分布

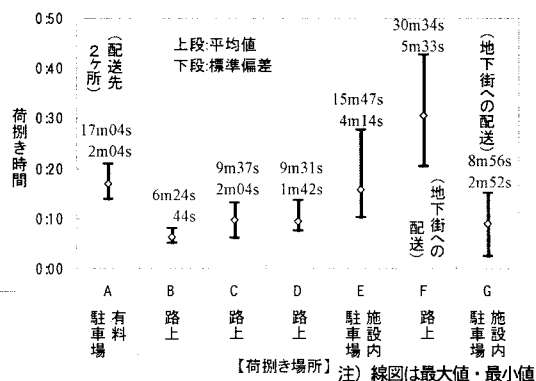


図-13 配送先地点別の荷捌き時間の分布

なお、この図では、平均荷捌き時間と標準偏差も示している。この図によると、配送先によって荷捌き時間に平均値で 6 分から 30 分と大きな違いがみられるが、それぞれの平均値に対する標準偏差はそれほど大きくない。特に、地下街への配送を行っている地点 F での荷捌き時間が長くなっているのに対して、同様に地下街への配送を行っている地点 G では、停車時間が短くなっているが、この地点 G には地下駐車場が完備されており、スムーズに配送が行えるためである。また地点 A では、一度の停車で 2 カ所へ配送を行うため荷捌き時間が長くなっている。この地点では路上駐車が困難なため、有料の駐車場を借りて荷捌き活動を行っている。

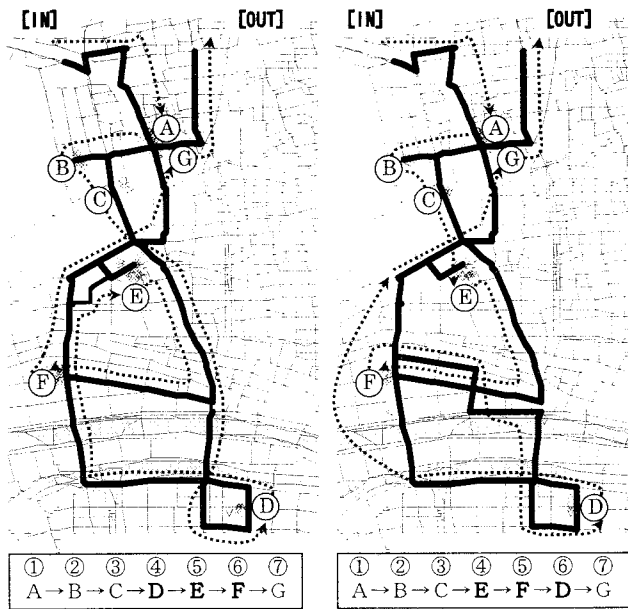
なお、分布形状については、目的施設への到着時刻および荷捌き所要時間ともに平均を中心とした正規分布である。

### (4) 定時性確保のための配送行動特性

都心部における配送では、配送先が複数存在し、余裕時間が少ないため、配送先の指定時間に対応するために配送順序の組み替えがみられた。

図-14 は、配送地点 A～G を地図上に示し、図の下には配送順を付記している。この図に示すように、計 22 日分の配送は 2 パターンに分けることができ、パターン 1 と 2 のサンプル数はそれぞれ 13 と 9 となっている。なお図中では、太線で走行経路を示しているが、走行経路は走行地点を示す位置データと一方通行などの交通規制を勘案して最短経路探索を行って推測している。これによると、いずれも最初の 3 カ所の配送先へは同じ順序で巡回しているものの、それ以降については、パターン 1 では D→E→F の順に、パターン 2 では E→F→D の順にそれぞれ巡回している。時間指定の厳しい地点 E への遅延を防ぐため、こうした配送行動をとっている。

そこで、図-15 は順序変更の起点となる地点 C の出発時刻と地点 E への到着時刻の分布をパターン別に示したものである。この図より、パターン 1 では、パターン 2 に比べて地点 C での出発時刻が明らかに早くなっている



a) パターン1 (13 サンプル) b) パターン2 (9 サンプル)  
図-14 配送順序と配送経路

のに対して、地点Eへの到着時刻にはパターンによる差はあまりみられない。こうしたことから、パターン1のように地点Cを出発した時点で時間的に余裕がある場合には、先に地点Dへの配送を行い、その後地点Eに立ち寄っているが、パターン2のように時間に余裕が無い場合には、先に地点Eに立ち寄っていることがわかる。このように、地点Cでの出発時刻に応じて配送順序を変更している。なお、地点Cを出発してから地点Gに到着するまでの平均所要時間をパターン別で算出すると、パターン1では1時間23分、パターン2では1時間31分と約8分の差がみられる。都心部の道路では、一方通行規制の道路が多く、パターン2の方がパターン1よりも結果として巡回ルートが複雑な分だけ所要時間は余分にかかっている。

図-16は、移動と停車にわけて、先ほどの配送パターン別に図示したものである。これによると、都心部の7箇所の配送先は縦2.1km、横0.7kmの範囲であること

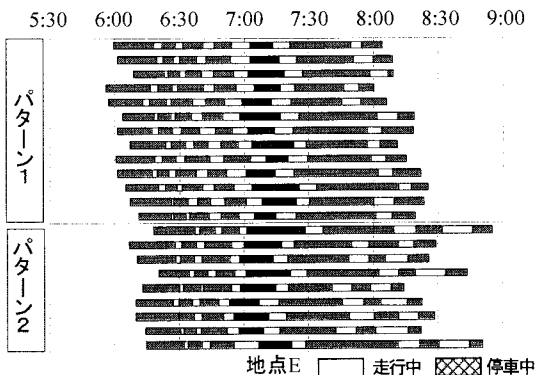


図-16 パターン別の走行・停車時間

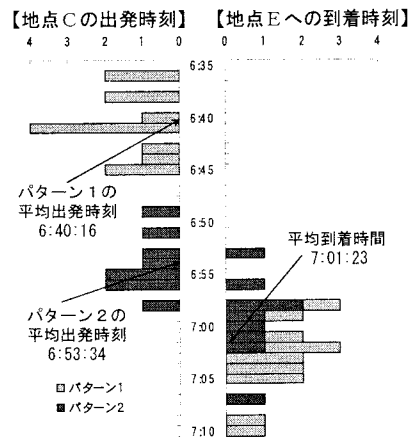


図-15 出発時刻(地点C)と到着時刻(地点E)

から、移動に比べて荷捌きなどによる停車の比率が圧倒的に高いことがわかる。また、都心部への到着が早ければ、D地点を先に訪問することができ、相対的に都心部を出る時間が早くなっていることがわかる。

## 5. おわりに

本研究では、運転者の作業状況を有する貨物車両のプロブデータを用いて、中長距離輸送、都市内配送の異なった輸送形態を取り上げて、貨物車の配送活動を詳細に把握することを試みた。そして、配車・配送計画に必要な、①走行速度の変動、②目的施設への到着時刻の分布、③荷捌き所要時間の分布、④目的施設到着の定時性を確保するための行動特性、について明らかにしてきた。以下では、これらの項目ごとに得られた成果を要約する。

### 1) 走行速度の変動

中長距離輸送では、一般道路において、昼間時の走行速度は深夜から早朝の時間帯に比べて約10km/h低下していた。これに対して、今回の分析ケースでは、高速道路では時間帯に関わらず走行速度はほぼ一定であった。都市内配送でも、一般道の走行速度では、時間帯による同様の傾向がみられた。

### 2) 目的施設への到着時刻の分布

目的施設へは目標とする平均到着時刻に対して、中距離輸送、都市内配送ともに大半が平均到着時刻の前後5分の間に到着しており、前後10分間では9割に達しており、ほぼ定刻に到着していた。

### 3) 荷捌き所要時間の分布

都市内配送における荷捌き時間は、駐車場所や配送先までの距離により差がみられた。路上の場合の平均で6分と短いケースも確認されたが、地下街などへの配送先のケースでは平均で30分と長くなっていた。しかし、各配送地点での荷捌き時間の日変動は小さかった。また、

中長距離の場合においても荷捌き時間の日変動は小さかった。

#### 4) 目的地到着時刻の定時性の確保

中長距離輸送では、目的地施設付近で待機を行うことによって（200km、約3時間の走行時間に対して約1時間の待機時間）、到着時刻の調整行動をとっており、目的地に定刻に到着していた。また、都市内配送では、配送のための余裕時間が少ないため、配送先への時間指定に対応するために配送順序の入れ替えを行っていた。

本研究で示したように、分析対象とした配送活動では、時間帯ごとの走行速度や荷捌き時間、目的施設への到着時間には大きな日変動はみられなかった。こうした結果が得られたのは、定期配送を行う貨物車を対象としていることから、毎日の経験からほぼ定常的な配送状態が生み出されているためと考えられる。また、配送先の業務開始前に配送を完了するために、配送活動が交通混雑の影響を受けにくい深夜から早朝にかけての時間帯に行われていることも理由として挙げられる。

最後に、本研究に残された今後の課題としては、以下の点があげられる。

①貨物車両の運行挙動を把握するためには、車両の位置情報のみならず作業状況の取得が不可欠である。こうした作業状況を継続的に取得するためには、入力作業による運転者の負担を現在よりも軽減することが必要であり、音声による作業状況入力や運搬ドアの開閉による車両情報からの作業状況の自動的な判別方法を用いることが考えられる。

②今回のプローブデータより、走行速度の変動、目的

施設への到着時刻の分布、荷捌き時間の分布などの配送作業に伴う時間変動特性とともに、到着時刻に対する余裕時間の確保、配送順序変更による到着時刻の調整行動などの時間変動を考慮した行動特性を明らかにすることができた。今後は、こうした特性を考慮することによって、より信頼度の高い配車配送計画を作成することが必要である。

#### 【参考文献】

- 1) たとえば  
・姜・王・三輪・山本・森川：VICSデータとプローブデータの旅行時間情報に関する比較分析、土木計画学研究発表会・講演集、Vol. 29、2004 (CD-ROM)  
・有吉・中村・矢部：路線バス位置データを用いた一般道路の交通特性評価に関する研究、第24回交通工学研究会発表論文報告集、pp293-296、2004  
・安東・谷口：ITSを活用した確率論的配車配送計画に関する実験的研究土木計画学研究発表会・講演集、Vol. 30、2004 (CD-ROM)
- 2) 小谷・田中・中村：プローブカーデータによる貨物車の運行実態の解析、第24回交通工学研究会発表論文報告集、pp245-248、2004
- 3) 田中・小谷・中村：プローブデータを用いた都心部の貨物車による配送活動の分析、土木計画学研究発表会・講演集、Vol. 30、2004 (CD-ROM)
- 4) M. Odani, M. Yoshii, K. Imanishi, Y. Shichi and T. Imazu: Development of Fleet Management System with Shared-Use Center and Its Evaluation to Practical Use, Procs. of the 10<sup>th</sup> World Congress on ITS, 2003
- 5) 小谷・吉井・今西：共同利用型の貨物車運行管理システムの開発と実用化に向けた評価、土木計画学研究発表会・講演集、Vol. 27、2003 (CD-ROM)

---

## プローブデータを活用した貨物車による配送活動の実態分析

田中 康仁・小谷 通泰・中村 賢一郎

環境悪化や交通混雑などの貨物車に起因する問題を緩和するための一方策として、配車・配送計画の最適化による貨物車交通の削減が挙げられる。そこで本研究は、運転者の作業状況とリンクした貨物車両のプローブデータを用いて、配車・配送計画作成のために必要となる、貨物車の配送活動に関する基礎的な特性を詳細に把握した。具体的には、中長距離による2地点間輸送と短距離による多地点配送を行う事業形態の異なる2事業者にわけて、運行パターンや走行経路、配送箇所数といった基本特性を把握するとともに、配車・配送計画を構築する上で重要となる、①走行速度の変動、②目的施設への到着時刻の分布、③荷捌き所要時間の分布、④目的施設到着の定時性確保のための行動特性、を明らかにした。

---

### *Analysis of Delivery Activities of Trucks Using Probe Car Data*

*by Yasuhiro TANAKA, Michiyasu ODANI and Kenichiro NAKAMURA*

This study aims to analyze delivery activities of freight trucks by using probe car data including drivers' working status and obtain the basic information needed for solving the vehicle routing and scheduling problems. Two truck companies of different operations were studied, one which mainly hauls goods over medium-to-long distances and the other which hauls goods along regular routes to locations inside the city. The following information was revealed through the analysis; 1. Fluctuation of travel speeds, 2. Distribution of arrival times to destination facilities, 3. Distribution of loading and unloading times and 4. Behavioral patterns of keeping the designated time windows.

---