

論文 貨物駅所在地周辺の貨物輸送を分析するための地理情報システムの構築について

厲 国権

正会員 (公財) 鉄道総合技術研究所(〒185-8540 東京都国分寺市光町 2-8-38)

本研究では、貨物駅所在地周辺の貨物輸送を分析するため、既存の社会経済統計データや輸送データなどを活用して、各種影響要因を反映した地理情報システムを構築する。それに基づいて、駅周辺の社会経済状況から可能な貨物量を推定し、鉄道輸送と道路輸送を比較するシミュレーションを行うと同時に、利用されたコンテナ貨物列車の輸送実態を分析し、地図上で表示する。

Key Words: freight station, GIS, freight analysis, comparative evaluation, container train

1. はじめに

鉄道貨物輸送は、貨物取扱駅の集約や国鉄分割民営化などに伴う鉄道貨物輸送ネットワークの再編成によって大きく変化した。コンテナ輸送の定着化により貨物列車と集配トラックを組み合わせたインターモーダル輸送における貨物駅は、地域社会経済と輸送機関との結節点となっている。駅を中心にしてその駅を利用すると期待される需要の可能性に対しては、駅所在地周辺の社会経済状況、駅までのアクセス状況(時間・空間距離)、駅施設状況そして貨物列車の運行状況およびトラック輸送状況などの影響要因があり、それら影響要因を反映する貨物輸送を分析し、貨物情報を有効かつ明瞭的に見出すことが必要となる。

そのため、本研究では、既存の社会経済統計データや輸送データなどを活用して貨物輸送分析の地理情報システムを構築し、それに基づいて貨物駅所在地周辺の社会経済状況から可能な貨物量の推定と、荷主企業の商品輸送ニーズに応じて鉄道輸送と道路輸送とを比較するシミュレーションそして利用されたコンテナ貨物列車の輸送実態分析などを行い、関連情報をわかりやすい形で示すことを試みる。

2. 既往資料及び研究の調査レビューと本研究の目的

1) 輸送ネットワークの変化における貨物駅

貨物駅に関しては、旧国鉄時代では、貨物駅の規模設定において、駅勢圏内における貨物の発着地域・品目別などをできる限り詳しく調査し、駅の性格、営業施策を検討して妥当な取扱貨物量を推定する¹⁾と提起されたが、国内の鉄道貨物輸送ネットワークは、産業構造や輸送構造などの変化により大きく再編成され、貨物取扱駅数は1950年代の約3800駅から1980年代の国鉄分割民営化直前には約400駅まで大幅に集約、統合され、駅間の平

均距離は約5kmから27.5km²⁾と延びた。2015年度現在の貨物取扱駅数は、約250駅(うち、コンテナ貨物取扱駅:149)³⁾である。同時に、鉄道輸送体系は、貨物輸送ニーズの変化に応じてコンテナ輸送が定着化している。結果としては、現代の貨物駅は、従来の荷主と鉄道輸送の接点だけでなく、地域社会経済と輸送機関などの結節点ともなっている。これら一連の変化を受けて、貨物駅を利用可能な周辺地域の貨物輸送が大きく変化したといえよう。

2) 地理情報システムと交通・運輸

1960年代から地図データをコンピュータで扱うシステムとして始まった地理情報システム(Geographic Information System: GIS)は、地理的位置を手がかりに、位置に関する情報を持ったデータ(空間データ)を総合的に管理・加工し、視覚的に表示し、高度な分析や迅速な判断を可能にする技術⁴⁾⁵⁾として、道路、水道、電気、ガスなどの社会インフラの管理および都市計画、施工管理、店舗の出店計画や顧客管理などのエリアマーケティング、災害時を想定した防災計画に広範に利用される。また、交通・運輸の分野にも、コンクリート系建設材料の廃棄物発生の地理的分布とその輸送状況についてデータ整備と可視化を行い、統計データを建設企業や自治体に利用しやすい形で整備し、視覚的に分かりやすく提示するシステムの開発事例⁶⁾や自動車ルート探索や配車計画など、多くの用途⁷⁾があり、厲は貨物輸送実態を把握するためのGISの開発⁸⁾を行った。

3) 本研究の目的

本研究では、貨物輸送における様々な既存データを、GIS技術を用いて総合的に加工・分析し、貨物駅を中心とする所在地周辺の貨物輸送状況を分析し、分かりやすい形で表示する地理情報システムを構築し、荷主企業や輸送事業者に対する、貨物輸送に関する有効かつ明瞭な判断情報を提供することを目的とする。これは、鉄道輸送の潜在的な貨物需要の開拓に資すると考えられる。

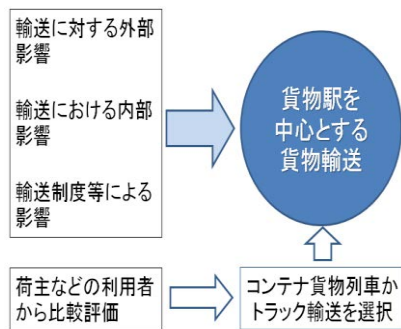


図1 貨物駅を中心とする貨物輸送の影響要因

3. 貨物駅を中心とする貨物輸送の基礎的影響要因

貨物駅を中心とする貨物輸送の影響要因は、図1に示すように、社会経済状況を含む外部的な影響、貨物駅の施設や列車の設定状況を含む鉄道輸送の内部的な影響、長期実施された輸送制度などからもたらした影響そして荷主企業などから輸送手段の比較評価に大別できる。

外部影響においては、駅所在地周辺における人口規模や生産額あるいは出荷量などを含む社会経済状況が基本的内容であるが、駅までの交通インフラ状況(荷主企業から駅へのアクセス条件)、すなわち、駅所在地の地理的位置なども大きな影響がある。

内部影響は、輸送ネットワークにおける貨物駅配置、貨物施設の設置状況(荷役施設やコンテナ留置スペース、関連物流施設)、駅タイプそして駅における直行・中継列車の設定状況などが考えられる。

貨物輸送においては、トラック輸送の場合に、地域によって運賃・料金の運賃率が異なる制度があった。コンテナ貨物の集配料金にも地域間の差異がある。また貨物品目別に対する輸送の割増・割引制度がある。このような長期実施されてきた輸送制度などからもたらした駅所在地周辺の貨物輸送への影響が存在すると考えられる。

荷主企業は、自社商品輸送ニーズに応じて輸送手段を選択することが基本であり、実際には、輸送費用や輸送時間そして輸送品質、自社の物流状況などの複数の側面から比較評価を行い、コンテナ貨物列車かトラック輸送を選択する。

これらの影響要因は、貨物駅所在地周辺の貨物輸送に対するそれぞれの側面から影響を及ぼすと考えられるが、貨物輸送の状況については、普段社会の目に触れる機会が少なく、荷主企業の物流担当者や輸送事業者自身でさえ、以上のような各種影響要因を反映してより適切な理解と輸送評価分析を行うことが困難なところが多い。

本研究では、これまで構築された貨物輸送実態把握のGISの開発⁸⁾をベースにして、駅の作業設備・発着列車

などの基本状況、駅所在地周辺における人口・生産額などの社会経済状況、貨物運賃・料金などの輸送制度などの既存データを活用することにより、貨物駅を中心とする貨物輸送を分析する地理情報システムを構築し、以下の有益な貨物情報を取得する。

- ①貨物駅所在地周辺の生産状況から可能な貨物量を推定する。
- ②荷主企業の輸送ニーズ(輸送条件)に応じた輸送シミュレーションによって鉄道輸送と道路輸送を比較する指標値を算出する。
- ③利用されたコンテナ貨物列車の輸送実態を分析し、地図上に表示する。

4. 貨物輸送を分析するための地理情報システム

(1) 既存関連データ

a) 鉄道貨物輸送に関わる既存データ²⁾³⁾¹²⁾¹³⁾¹⁴⁾¹⁵⁾

①鉄道貨物に関する既存データ

貨物品目分類、コンテナ種類、コンテナ営業案内、輸送実績データなど

②貨物駅に関わる既存データ

駅における列車取扱・通過・待避・入換え・信号などの貨物列車作業に関わる既存データ、鉄道ネットワークにおける貨物駅配置に関するデータ、駅の地域に所在する位置データや貨物取扱作業施設データなど

③貨物列車に関する既存データ

貨物時刻表、コンテナ貨物時刻表と貨物駅から発着する直行・中継列車・ローカル列車などの情報データ

④鉄道貨物輸送に関する空間データ

貨物列車が走行する鉄道輸送ネットワークは、各旅客鉄道事業者が保有している幹線鉄道線区と、貨物鉄道事業者が保有している貨物駅および幹線と貨物駅間の連絡線区で構成される。鉄道貨物輸送空間データは、国土地理院が整備している地理情報空間データに、鉄道貨物施設を加えて作成する。

⑤地理情報システムの基盤データ

GIS汎用アプリケーション「Super Map Objects. NET 6R」(日本スーパーマップ社製)を使用する。

b) 社会経済状況に関する既存データ⁹⁾¹⁰⁾¹¹⁾

社会経済状況を表す既存データは、貨物駅が所在する都道府県における商品生産額や貨物出荷量そして人口などであり、経済産業省の工業統計データ、国土交通省の物流センサスデータ、総務省統計局の人口データなどを活用する。

c) 輸送シミュレーションに関する既存データ

鉄道貨物輸送の評価は、道路輸送と対比することによって行う必要がある。そのために、貨物輸送シミュレーション用の基本データベースの整備については、

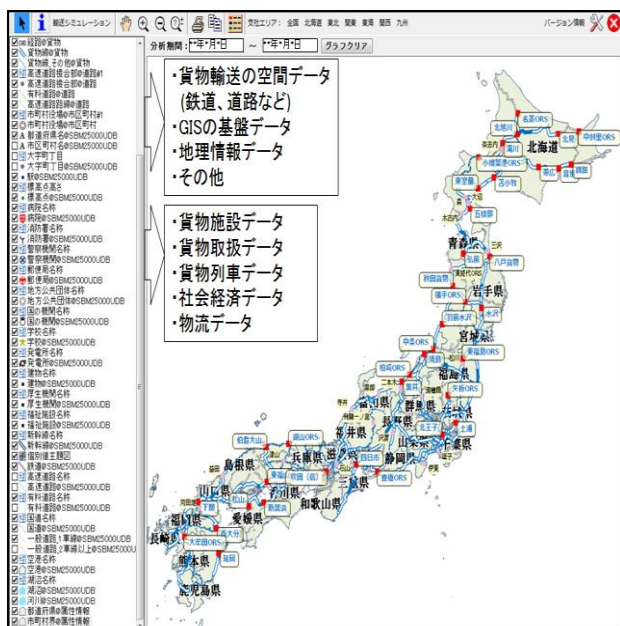


図2 貨物輸送分析のGIS空間データ

次のような既存データ¹²⁾¹³⁾¹⁴⁾¹⁵⁾¹⁶⁾を活用する。

- ① コンテナ貨物の輸送運賃と料金を計算するための既存情報データ
- ② 地域別トラック輸送運賃・料金を計算するための関連情報データ
- ③ 鉄道輸送に対応する輸送距離を算出するための関連情報データ
- ④ 道路輸送に対応する輸送距離を算出するための関連情報データ
- ⑤ 鉄道輸送と道路輸送に対応する各種輸送時間を算出するための関連情報データ
- ⑥ 貨物輸送の法律・規制に関する情報データ
- ⑦ 貨物輸送に関する輸送制度(運賃料金の割増割引等)
- ⑧ 商品出荷地(市区町村役所の所在地)から貨物ターミナル駅や高速道路インターチェンジ(I. C.)などの輸送施設までのアクセス条件に関する情報データ
- ⑨ 道路輸送の場合において、各地域における道路条件、高速道路ネットワーク、高速有料道路の料金表など
- ⑩ その他(属性などのデータ)

(2) 貨物輸送分析GISの基本機能

本研究で構築される駅所在地周辺の貨物輸送分析GISの主な機能は以下のとおりである。

a) 空間データベースの整備機能とメンテナンス機能

貨物駅所在地周辺の貨物輸送を分析するための空間データベースは、GIS汎用アプリケーションを用いて、国土地理院から公表されている地理情報データに、前述した貨物輸送に関連する各種既存データを加えて整備されるものである(図2)。それに基づいて貨物輸送に関する各

種情報を地図上で表示する。また、各種データを編集・修正するシステムメンテナンス機能を備える。

b) 必要な関連情報の表示機能と操作機能

パソコンの地図上で、貨物駅を中心とする周辺地域における社会経済状況(各業種の生産額など)を表示し、それに伴い、可能な輸送量を推定する。また、図面調整などを自由に行い、必要な関連情報を表示する。

c) 貨物輸送のシミュレーション機能

GISの画面上で、荷主企業の商品輸送ニーズに関する発送地と到着地の市区町村などの輸送OD情報、出荷時刻、出荷トン数を入力し、それに応じて道路輸送経路の設定や利用可能な貨物駅および貨物列車の選択を行い、次のような貨物輸送のシミュレーションを実施する。

道路輸送の場合は、まず輸送トン数に対応するトラック車種を選択する。次に貨物の発送地や到着地における高速道路インターチェンジを地図上で選択し、設定する。そしてGISで輸送OD間の最短輸送距離の経路を探索することによって道路輸送ルートを決める。それに対する、発送地の運輸制度による法定輸送費用¹⁵⁾や実態輸送費用¹⁶⁾などを算出する。また、トラックの走行経路に対する各種区間の速度制限によって走行時間を計算し、ドライバーの労働時間に関する規制によって休憩時間を計上することによって道路輸送時間を算出する。そして同貨物輸送に関わるCO₂排出量やエネルギー消費量を算出する。

さらに、北海道往來のトラック輸送については、青函トンネルを並行するフェリーの利用が設定されるが、他のフェリーやRORO船の航路に関する機能拡張も行っているところである。今後としては、全てのフェリーやRORO船の航路を含むより精度の高い貨物輸送を分析する地理情報システムの開発を行う。

鉄道輸送の場合は、貨物の発送地と到着地に対する輸送ニーズに応じる利用可能な貨物駅や駅に滞留する時間などを設定し、利用可能なコンテナ貨物列車を選択する。それによって、出発駅側の集貨トラック輸送と到着駅側の配達トラック輸送を含んで輸送時間、輸送費用、CO₂排出量、エネルギー消費量などの指標値を算出する。

以上より、荷主企業の商品輸送ニーズに対する鉄道輸送と道路輸送を比較するシミュレーションを行い、定量的な指標値をそれぞれに算出するとともに、貨物の発送地と到着地から貨物駅あるいは高速道路インターチェンジまでのアクセス距離(駅の地理的位置)はGISで測れる。

d) 貨物列車に対する輸送実態の分析機能

利用される貨物駅を出発するコンテナ貨物列車の輸送実態については、同GISに鉄道輸送の実績データを読み込んで、輸送空間データと整合し、貨物列車の通過線区ごとに統計分析を行い、地図上に地理的位置に応じて貨物列車の積載率分布状況を示し、視覚的に把握する。

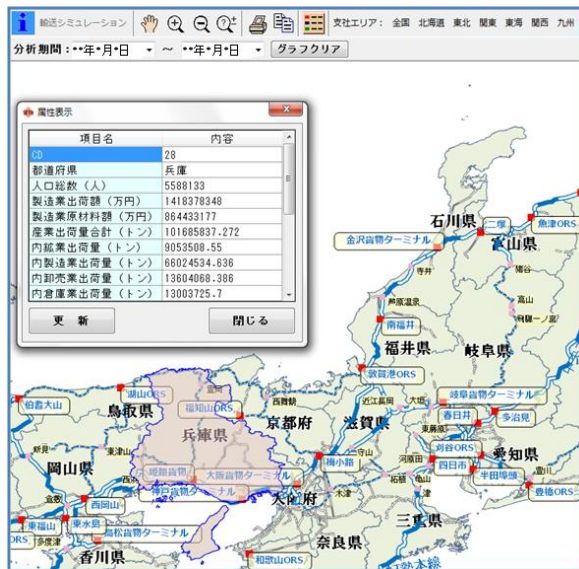


図3 貨物駅所在地の地域における社会経済状況(例)

表1 製造業における業種別貨物量推定モデル

業種名	パラメータ	パラメータ値	t 値	有意水準	サンプル数
分類なし	γ_0	0.869	214	**	47
食料品産業	γ_1	0.815	176	**	47
飲料・飼料・たばこ産業	γ_2	0.830	170	**	47
繊維工業(衣服・その他の繊維製品を除く)	γ_3	0.718	132	**	47
衣服・その他繊維製品産業	γ_4	0.662	128	**	47
木材・木製品(家具を除く)産業	γ_5	0.853	164	**	47
家具・装備品産業	γ_6	0.747	140	**	47
パルプ・紙・紙加工品産業	γ_7	0.838	168	**	47
出版・印刷・同関連産業	γ_8	0.744	149	**	47
化学工業	γ_9	0.823	172	**	47
石油製品・石炭製品 製造業	γ_{10}	0.977	183	**	47
プラスチック製品(別項除く) 産業	γ_{11}	0.762	154	**	47
ゴム製品産業	γ_{12}	0.728	132	**	45
なめし皮・同製品・毛皮産業	γ_{13}	0.575	90	**	44
窯業・土石製品産業	γ_{14}	1.002	205	**	47
鉄鋼業	γ_{15}	0.887	177	**	47
非鉄金属産業	γ_{16}	0.781	149	**	45
金属製品産業	γ_{17}	0.797	166	**	47
一般機械器具産業	γ_{18}	0.719	155	**	47
電気機械器具産業	γ_{19}	0.690	156	**	47
輸送用機械器具産業	γ_{20}	0.756	159	**	47
精密機械器具産業	γ_{21}	0.612	113	**	47
その他の製造業	γ_{22}	0.713	131	**	42

注：業種：JIS 分類によるもの，**：検定水準 1% で有意

5. 駅所在地周辺における可能な貨物量の推定

図3は、前述した社会経済状況を表す既存データを活用して貨物駅所在地周辺の社会経済状況を地図上で表示するものである。それらの既存データの中に、国土交通省の物流センサスデータは、5年に1回の全国範囲における荷主企業の貨物出荷状況に対する調査の結果であり、都道府県別に製造業などの業種別出荷量が集計されている。経済産業省の工業統計データには、毎年製造業の業

種別生産額などがある。

次の式(1)は、工業統計データにある業種別生産額と物流センサスデータにある貨物出荷量を用いて可能な貨物量推定式である。それに伴い、貨物駅所在地周辺にある範囲での市区町村に可能な貨物量を推定することができる。これらの貨物情報は、輸送事業者にとっては、輸送計画の策定における重要な基本材料であるといえよう。

$$FT_{(h)} = FM_{(h)}^{\gamma_{(h)}} \quad (1)$$

ここで、 $FT_{(h)}$ ：製造業業種 h の貨物量(トン/年)

$FM_{(h)}$ ：業種 h の年間生産額(万円/年)

$\gamma_{(h)}$ ：業種 h 別推定式のパラメーター

式(1)のパラメーターは、業種別生産額と出荷量などの既存データに対する、対数を取りながら重回帰分析を行うことによって求められる。その結果としては、表1に示す。業種別のパラメーターに対する統計検定 t 値は、検定水準 1% で有意性を有する。また、回帰分析による重決定係数は、0.998 で、赤池の AIC は、1791 であるから、推定式の精度が十分であると判断できる。

6. 貨物輸送シミュレーション

本研究での貨物輸送シミュレーションは、貨物駅所在地周辺に出荷された商品輸送ニーズを地図の画面上に入力し、鉄道輸送と道路輸送に対する貨物の輸送状況を考察することである。

(1) 鉄道輸送と道路輸送の比較

貨物駅所在地周辺に出荷された商品を、発送地から到着地まで鉄道で輸送する場合は、コンテナ貨物列車と集配トラックを組み合わせるインターモーダル輸送が必要となる。同商品をトラックで輸送する場合は、中長距離輸送では一般道路と高速道路を利用することが多い。

ここでは、本研究で構築した GIS システムを用いて、鉄道輸送と道路輸送を比較するシミュレーションのケーススタディを利用して説明する。

表2は、KB市K区から18:00時間帯に出荷された10トンの商品を、TK都STY区まで輸送するという商品輸送ニーズの基本情報である。

表2に示した輸送ニーズに対する、道路輸送の場合は、10トントラックで高速道路を利用して輸送する。また道路輸送制度により、ドライバー労働時間は、1日最大13時間で、4時間毎に0.5時間の休憩と設定する。そしてフェリーを利用する場合は、乗船・下船・余裕にそれぞれ1時間を設定する。

また、トラック輸送費用については、GISで探索したKB市K区からTK都STY区までの最短輸送距離の輸送

表 2 KBT 駅周辺の地域に出荷された商品の
輸送ニーズ(例)

基礎情報	貨物輸送OD	発送地	KB市K区
		到着地	TK都STY区
	出荷時間帯		18:00
	出荷貨物量		10トン
道路輸送の場合	車種		10トントラック
	輸送経路		高速道路利用
	フェリー利用の場合:乗船1時間, 下船1時間, 余裕1時間		
	ドライバー労働時間規制: 1日最大13時間で, 4時間毎に0.5時間の休憩		
鉄道輸送の場合	出発駅	大型コンテナ荷役設備がある	KBT
	到着駅	大型コンテナ荷役設備がある	TKT
	コンテナ種類		10トンコンテナ
	利用貨物列車の種類		直行
	貨物列車の出発時間帯		20:00
	貨物列車の到着時間帯		6:00

貨物列車の走行路線および道路輸送の経路と関連指標値



図 4 鉄道輸送と道路輸送の比較

ルートに対する、発送地が所属している KG 地域の距離制運賃制度¹⁵⁾を用いて法定上下限運賃をそれぞれに計算し、高速道路や有料道路の利用料金を計上する。そしてトラック実態輸送費用は、主要荷主運賃実態から推定した実態輸送費用計算式¹⁶⁾を利用して算出する。

鉄道輸送の場合には、表 2 に示した KB 市 K 区に出荷された貨物は、KBT 貨物駅から 20:00 時間帯に出発し、TKT 駅に翌日 6:00 時間帯に到着する直行コンテナ貨物列車で輸送することが可能である。また、貨物列車の出発駅 (KBT 駅) と到着駅 (TKT 駅) とも、大型コンテナの荷役設備があるため、10 トン大型コンテナを利用できる。

鉄道コンテナ輸送費用については、輸送事業者の営業ガイド¹²⁾を参照して、鉄道輸送運賃と KB 市の集貨トラック料金及び TK 都の配達トラック料金を計算する。同様に、コンテナ輸送の実態輸送費用推定式¹⁶⁾により、鉄

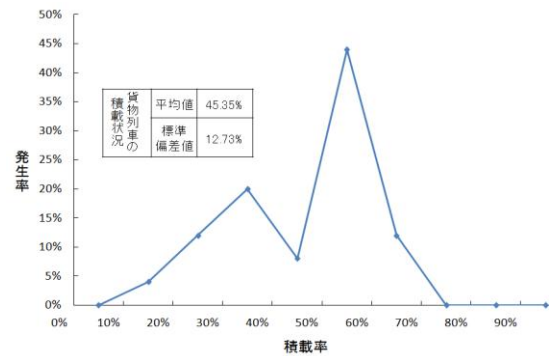


図 5 KBT 駅を出発する貨物列車の積載実態

道輸送の実態輸送費用を算出することが可能である。

また、道路輸送時間については、一般道路では平均トラック走行時速と、高速道路では速度抑制装置装備義務によるトラック走行時速の設定によって算出する。鉄道輸送時間は、利用されるコンテナ貨物列車によるオンレール輸送時間と、貨物の発送地から出発駅までの集貨トラック輸送時間および到着駅から到着地までの配達トラック輸送時間、そして貨物駅における貨物の滞留時間および関連作業時間で構成される。

さらに、同貨物輸送による CO₂ 排出量、エネルギー消費量については、国土交通省に公表された原単位に基づいて計算する。

発送地や到着地から貨物駅あるいはインターチェンジまでのアクセス・イグレス距離は、GIS で輸送ルートを探索する時に測れる。

以上より、表 2 に示した商品輸送ニーズに対する輸送シミュレーションを行い、鉄道輸送におけるコンテナ貨物列車の走行路線と道路輸送のトラック走行経路を地図上で示すとともに、輸送費用、輸送時間、CO₂ 排出量、エネルギー消費量、そして駅までのアクセス・イグレス状況などの複数の指標値がそれぞれに出力された。

シミュレーションの結果としては、図 4 に示す。道路輸送(トラックで直接輸送する)の場合に、輸送時間が短い、高速道路までのアクセスが近い。一方、鉄道輸送の場合は、輸送費用が安く、CO₂ 排出量やエネルギー消費量も少ないというメリットがあるが、発送駅(KBT 駅)までのアクセス距離や到着駅(TKT 駅)からのイグレス距離がやや遠いという問題もある。

これらの結果は、荷主企業が自社商品輸送ニーズに応じる輸送手段を選択するときの意思決定を支援するための重要な判断材料であると考えられる。

(2) コンテナ貨物列車の輸送実態

コンテナ貨物列車の積載率分布状況で示す輸送実態は、少なくとも鉄道事業者の輸送効率と荷主企業の利用実績を反映されている。

鉄道輸送事業者にとっては、コンテナ貨物列車の輸送実態と荷主企業の商品輸送ニーズを合わせて輸送改善策を策定することが望ましいと考えられる。

図5は、表2に示した商品輸送ニーズに対する、利用されたコンテナ貨物列車がKBT駅を出発するときの積載率分布状況を表示する。これは、KB市K区から18:00時間帯に出荷された商品輸送を利用したコンテナ貨物列車(20:00時間帯にKBT駅から出発し、翌日6:00時間帯にTKT駅に到着する)に対する、本研究で構築したGISシステムに、1ヶ月分の輸送実績データを読み込んで、KBT駅を出発するときの同列車の積載率分布状況を統計分析した結果であり、同貨物列車においては、「積載率の平均値が45.35%で、同標準偏差値が12.73%であるため、活用の余地があり、荷主企業の商品輸送ニーズに応じる鉄道輸送の潜在需要の開拓をさらに力を入れることが必要である」がわかった。

7. まとめ

鉄道貨物輸送は、大量能力をもつ効率が高い輸送手段であり、地球温暖化や少子高齢化進展そして既に直面しているトラックドライバー不足などの社会問題に対する有効な対応策として大きく期待されている。

本研究では、貨物輸送分析に関する基礎的研究として、貨物駅を中心とする各種影響要因を反映した地理情報システムの構築についての検討を行った。それに基づいて、普段社会の目に触れる機会が少ない貨物輸送を分かりやすい形で分析し表示することを行った。

①輸送事業者にとっては、輸送計画の策定における重要な基本材料として、貨物駅所在地周辺の社会経済状況を地図上で表示し、市区町村レベルの可能な貨物量を推定することが可能となった。

②貨物の鉄道輸送と道路輸送との比較・考察を行うことによって、道路輸送に対比して、鉄道輸送のメリットを荷主企業そして社会の目に明確に示し、同時に鉄道貨物の関連課題を判明することができた。

③鉄道輸送の場合は、利用された貨物列車の輸送実態を統計的に分析し、商品輸送ニーズに合わせてより明確な鉄道活用策を策定することが可能となった。

④荷主企業にとっては、自社商品輸送ニーズに合わせた輸送手段の選択そして輸送ルートが地図上で明確に示したため、輸送中の貨物動きを把握することができた。

これらの結果は、荷主企業や輸送事業者の意思決定に対する有益な支援情報であると考えられる。

今後は、全てのフェリーやRORO船の海上航路をも加えるより精度の高い貨物輸送を分析するための地理情報システムの開発を行う予定である。

参考文献

- 1) 貨物鉄道百三十年史編纂委員会：鉄道貨物百三十年史，日本貨物鉄道株式会社発行，2007年6月
- 2) 停車場線路配線研究会編：新停車場線路配線ハンドブック，吉井書店，1995
- 3) 日本貨物鉄道株式会社 HP(参照日：2015.4.1)：
<http://www.jrfreight.co.jp/transport/area/>
- 4) 国土地理院(参照日：2014.4.1)：
<http://www.gsi.go.jp/GIS/whatisgis.html>
- 5) 柴崎亮介，村山裕司：GISの技術，朝倉書店，2009
- 6) 野口 貴文：GISを用いた静脈物流の資源循環支援システムのためのコンクリート系廃棄物発生量の予測とその輸送に関する調査研究，東京大学研究報告，2007
- 7) 増田悦夫：物流におけるGIS活用の現状と今後の課題，日本物流学会誌，第13号，pp.191-198，2005
- 8) 厲 国権：貨物輸送の実態を把握するための地理情報システムの開発，鉄道総研報告，第30巻，第8号，pp.47-52，2016
- 9) 経済産業省工業統計データ：<http://www.meti.go.jp/>
- 10) 国土交通省統計データ：<http://www.mlit.go.jp/>
- 11) 総務省統計局統計データ：<http://www.stat.go.jp/>
- 12) JR貨物発行：コンテナ営業案内ガイド，2010～
- 13) 公益財団法人鉄道貨物協会：貨物時刻表，2010～
- 14) 日本貨物鉄道株式会社：コンテナ時刻表，2010～
- 15) 交通日本社・刊：貨物運賃と各種料金表，2007
- 16) 厲国権，武藤雅威：中長距離陸上貨物輸送の鉄道利用による物流費用の低減効果，鉄道総研報告，Vol.22，No.6，pp.41-46，2008

(2017年4月7日受付)

A GEOGRAPHIC INFORMATION SYSTEM FOR THE FREIGHT TRANSPORT SURROUNDING STATION AREA

Guoquan LI

In this study, a geographic information system of freight transport by utilizing the existing data been developed, in order to analyze the impacting area of freight station, toward the increase of the rail freight efficiency. For the transport needs of shippers in the area of station, using this GIS system, road transport and rail container transport can be examined and compared. At the same time, the relevant container train's loading situation can be visually presented on map. The information obtained by using the developed GIS can be used for the decision support to beneficial transport planning of the shippers and operators.