

データ基盤の構築

Development of Database regarding Road Traffic and Roads

(研究期間 平成19年度～)

—コンテナ車の経路選択に影響を与える輸送特性と道路構造— A Study on Estimation of Freight Truck Flow on the Road Networks

道路研究部 道路研究室
Road Department
Traffic Engineering Division

室長 上坂 克巳
Head Katsumi Uesaka
主任研究官 関谷 浩孝
Senior Researcher Hirotaka SEKIYA
研究官 松本 俊輔
Researcher Shunsuke Matsumoto
部外研究員 古川 誠
Guest Research Engineer Makoto FURUKAWA

In order to evaluate policies and projects regarding freight traffic by estimating changes in traffic flow, we developed the road networks and route selection models to estimate freight truck flow on the road networks in which factors influencing freight truck route selection are considered.

〔研究目的及び経緯〕

現在、国際競争力強化等の目的で、国際物流基幹ネットワークの通行支障区間の解消等、様々な貨物車交通に関する施策が展開されている。施策の実施に際しては、事前に交通流の変化を推計し、その効果等を十分に検証しておく必要があることから、貨物車の走行特性を考慮して交通流推計を行うことができるツールの構築が望まれている。

本研究は、貨物車の走行特性を考慮した道路ネットワークデータ及び経路選択モデルを構築し、貨物車交通流を推計するツールを開発することを目的としている。

〔研究内容〕

平成21年度は、実際の貨物車の経路選択特性を反映した経路選択モデル構築のための基礎データを得ることを目的に、関東圏のコンテナ貨物輸送事業者へのヒアリングにより把握した実走行経路等を基に、道路構造諸元及び時間制約の有無等の輸送条件と経路選択特性の関係を明らかにした。

〔研究成果〕

1. コンテナ車の輸送特性

関東圏のコンテナ貨物輸送事業者に79社へのヒアリングの結果、456車両の819経路の特性に関する回答を得た。このうち、コンテナ貨物車の輸送経路数の距離帯別（トリップ長別）の度数分布および高速利用

率を分析した結果、25～75km程度のトリップの割合が多く（全体の約50%）、トリップ長の増加に伴い高速道路利用率の増加がみられた。（図-1）

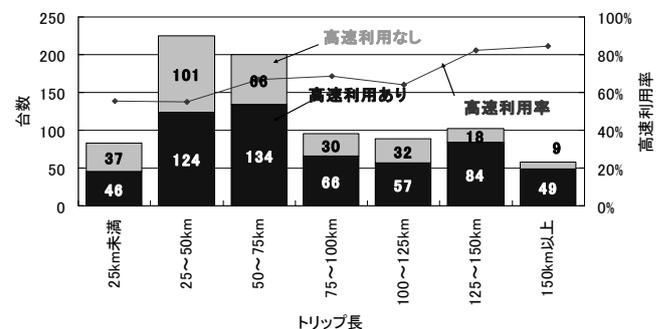


図-1 コンテナ車の輸送特性と経路選択

到着時間指定等の時間制約のある輸送の割合は、積荷がある場合で82.5%、積荷がない空コンテナの輸送の場合で59.7%であった（表-1）。積荷がない輸送における時間制約の内容をみると、「コンテナターミナルの閉門時間に間に合わせるため」、「1日の往復回数を増やすため」に時間制約が発生している（表-2）ことがわかった。

表-1 積荷の有無と時間制約

	積荷	
	あり	なし
時間制約ありの割合	82.5%	59.7%

表-2 時間制約の内容

	積荷	
	あり	なし
貨物の到着時間が指定されている	93.4%	20.4%
コンテナターミナルの閉門時間に間に合わせる	11.9%	67.5%
1日の往復回数を増やすため	6.9%	37.4%
その他	0.8%	7.3%

2. コンテナ車の経路選択と道路構造

特車ネットワーク（特殊車輛の通行許可申請用のネットワーク）全体の道路種類別の道路延長構成比と、ヒアリングで取得した実績経路を比較した結果、全延長の約6%の都市高速道路及び高速道路が、コンテナ車の実績経路の約43%を占める結果となった（図-2）。

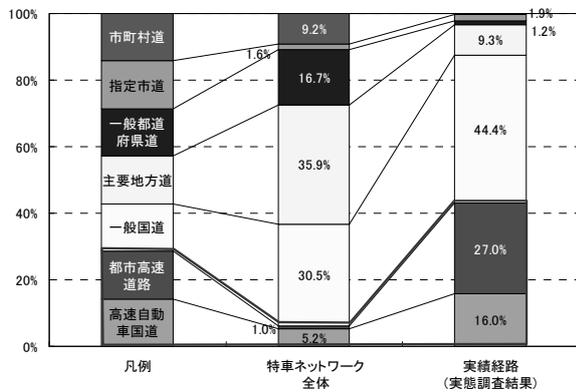


図-2 道路種別別の実績経路の比較

また、全延長の約42%の重さ高さの指定道路（車両制限令による一般的制限値を超える重さや高さの車両の走行が可能な規格の高い道路）が、コンテナ車の実績経路の約94%を占める結果となった（図-3）。

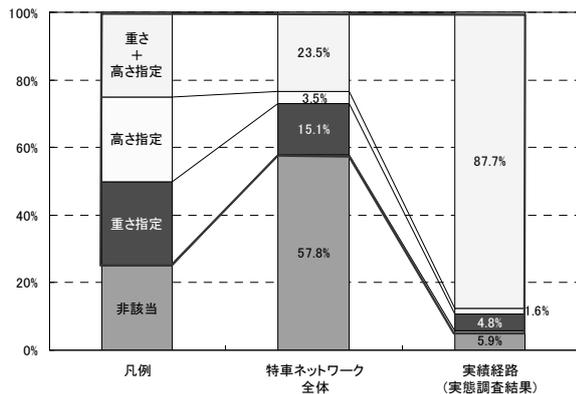


図-3 指定道路区分別の実績経路

分離道路（中央分離帯により上下方向が区別された道路）については、全延長の約10%の分離道路が、コンテナ車の実績経路の約30%を占める結果となった

（図-4）。

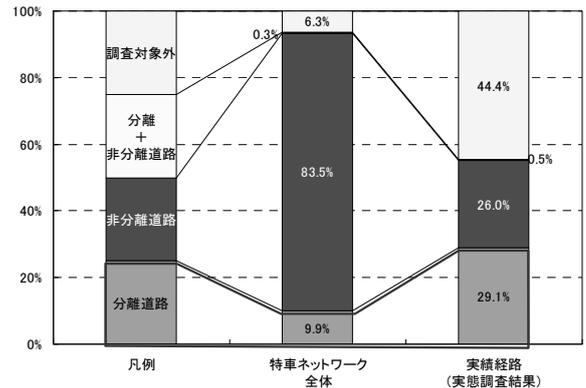


図-4 分離・非分離道路別の実績経路

車道幅員(片側)については、全延長の約44%の「3.5m以上（狭小幅員箇所の該当が無い”記入なし”を含む）」の道路が、コンテナ車の実績経路の約92%を占める結果となった（図-5）。

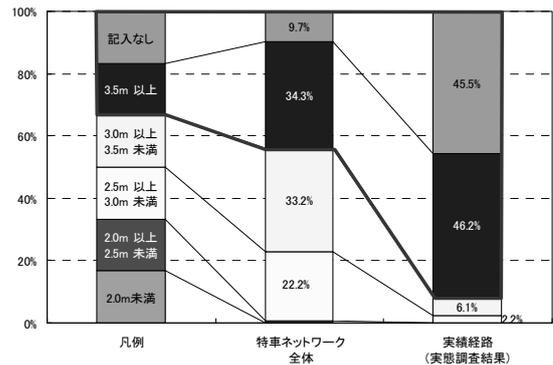


図-5 車道幅員(片側)別の実績経路

[本研究の成果]

コンテナ車の実際の走行経路と道路構造の関係を分析した結果、コンテナ車は規格の高い道路を利用する割合が大きいこと等が定量的に示された。

[成果の活用]

本研究で明らかにした経路選択特性を考慮して経路選択モデルを構築し、これを組み込んだ貨物車交通に関する道路施策の効果検証等に活用する予定である。

地域ニーズに即した道路整備を導く道路構造令の検討

A Study of the Road Structure Ordinance Guiding Road Construction based on Regional Needs

(研究期間 平成 21～24 年度)

道路研究部 道路研究室
Road Department Traffic Engineering Division

室長	上坂 克巳
Head	Katsumi UESAKA
主任研究官	大脇 鉄也
Senior Researcher	Tetsuya OWAKI
研究官	濱本 敬治
Researcher	Keiji HAMAMOTO
部外研究員	木下 立也
Guest Research Engineer	Tatsuya KINOSHITA

This study discusses the minimum level of vertical/horizontal alignment to be maintained for small road which are classified as Category 3 Class 5 and Category 4 Class 4 roads in the Road Structure Ordinance.

〔研究目的及び経緯〕

道路構造令は、道路の安全かつ円滑な交通を確保する観点から、一般的技術的基準として定められている政令である。一方で、「歩行者が疎らな地域における両側歩道の存在」など、「画一的な規定」で過大な道路整備の原因になっているとの指摘もある。

道路の構造基準は、安全性、円滑性の確保と同時に、様々な地域の状況に対して、これまでも柔軟に対応できる規定が設けられているものの、より一層地域の実情に対応できる道路構造令のあり方を検討することが求められている。このような背景を受けて、本調査は、道路構造令の第3種第5級や第4種第4級の小規模な道路の縦断・平面線形の最小限保持すべき水準の検討を行ったものである。

〔研究内容〕

1. 縦断線形の必要水準に関する技術的知見の整理

自動車諸元表（自動車技術会）や自動車メーカー等から自動車のエンジン性能に関するデータを入手し、走行性能曲線図から、徐行時における車両の最大登坂能力を把握した。今回の検討の対象とする道路は、第3種第5級及び第4種第4級の小規模な道路であることから、検討に用いる設計車両は普通自動車（トラック）及び小型自動車等（乗用車）とした。

諸元等のデータを収集する車両は、現在登録されている車両の車齢を考慮して抽出した。

あわせて、歩行者等が安全に通行できるように配慮した水準を定めた。

2. 平面線形の必要水準に関する技術的知見の整理

国土技術政策総合研究所構内の試験走路において、

直線ならびに最小曲線半径を与えた曲線部で構成された試験コースを設営し、乗用車、トラック等を用いた走行実験を実施し、ビデオカメラ等により徐行走行時（10km/h程度）のコースのはみ出し量を観測して、最低限必要となる余裕幅の整理を行った。あわせて、曲線半径の小さな道路において歩行者等の安全な通行を確保するために配慮すべき事項について整理した。

〔研究成果〕

1. 縦断線形の最小水準

小規模な道路の縦断線形に関して、自動車が徐行することを前提に安全性と通行可能性の面から最小限保持すべきと考えられる水準を整理した結果は以下の通りとなった。

（1）最大縦断勾配

自動車が徐行することを前提に、車両の性能、滑り摩擦係数、制動力から求めた物理的に最大の縦断勾配は、以下の通りである。なお、本数値は安全性等の観点から必要な余裕を見込んだ数値ではない。

- ・乾燥時、湿潤時：32%
- ・積雪時：15%（ただし、スノータイヤ、チェーンなど装着時）

（2）留意事項

物理的な限界である32%の縦断勾配は安全性を見込めないことから実在する25%の勾配の坂路で安全性等を確認した。今回の調査箇所では特に急勾配に起因する事故の発生は確認できなかった。したがって、自動車が徐行を前提として道路構造上やむを得ない場合は、25%の勾配も適用が可能であると考えられる。なお、縦断曲線半径が小さいと、視距の確保ができな

くなる。車種によっては、ボンネットによって死角が大きくなり、視距の確保が一層困難な場合もある。したがって、実際の運用にあたっては警戒標識等により注意喚起を図る等、十分に安全を確保する必要がある。また、車両の保安基準においては、車両が停止していただける制動力（サイドブレーキの能力）は 20%であることから、これを超える道路においては注意する必要がある。

（3）歩行者等の通行安全性・可能性に考慮した水準の見直し

歩行者等の通行が想定される道路においては、シニアカーの登坂限界である 17.6%が歩行者等の通行安全性・可能性に考慮した最大縦断勾配の目安となると考えられる。ただし、これは走行性能のカタログ値であるため、実際に適用する際には通行実態や安全性等を考慮し、さらに緩やかな勾配にする必要がある。また、地形の状況その他の理由によりやむを得ずこれを超える勾配を認める場合は、代替経路の設定等によりシニアカー利用者の経路・手段の転換を促すほか、勾配の存在を注意喚起する必要がある。

2. 平面線形の最小水準

小規模な道路の平面線形に関して、自動車が徐行することを前提に安全性と通行可能性の面から最小限保持すべきと考えられる水準を整理した結果は以下の通りとなった。

（1）最小曲線半径

最小曲線半径については、通行の対象とする車両の最小回転半径から、以下の通り設定した。

- ・普通自動車（L=12.0m, W=2.5m, WB=6.5m, 最小回転半径 12.0m）が通行する場合
→ 曲線半径を 11.0m と設定
- ・小型自動車等（L=6.0m, W=2.0m, WB=3.7m, 最小回転半径 7.0m）のみが通行する場合
→ 曲線半径を 6.4m と設定

（2）曲線部の拡幅

走行実験により、車両の通行に必要な幅員を把握した。

- ・普通自動車が通行する場合
→ 曲線部の通行に必要な幅員は、走行軌跡図で描かれる幅員から両側 50cm 拡幅した幅員が必要であることが確認できた。したがって、走行コースにおけるもっとも幅員の大きな箇所は 5.2m であったことから、通行に必要な幅員は 6.2m となる。

一方、「道路構造令の解説と運用」に示される 3 種 5 級、4 種 4 級の普通道路（車道 4m）の曲線部の拡幅は曲線半径が 15m の場合 2.25m であり、車道幅員は 6.25m と今回の実験結果とほぼ同様である。今

回の走行実験の曲線半径は道路構造令に定める設計速度 20km/h の最小曲線半径 15m より小さく、内輪差は大きくなるものの、同様の拡幅幅でよいと考えられる。

・小型自動車等のみが通行する場合

→ 曲線部の通行に必要な幅員は、走行軌跡図で描かれる幅員から両側 50cm 拡幅した幅員が必要であることが確認できた。走行コースにおけるもっとも幅員の大きな箇所は 3.0m であったことから、通行に必要な幅員は 4.0m となることが確認できた。

また、「道路構造令の解説と運用」によると 3 種 5 級、4 種 4 級の小型道路（車道 4m）における曲線部の拡幅は曲線半径が 15m の場合 0.75m であり、車道幅員は 4.75m となることから、小型自動車等が通行するために最小限必要な曲線部の総幅員は、0.75m（4.75m-4.0m）縮小することができる。

（3）歩行者等の通行安全性・可能性に考慮した水準の見直し

歩行者等の通行が想定される道路においては、これらと離合するための幅員として 80cm 以上確保する必要がある。これが確保できない場合においては、適宜待避空間（幅 80cm×長さ 2m 以上）を確保するほか、待避空間への出入りの判断に必要な視距が確保できない場合は反射鏡を設置することが求められる。

（4）留意事項

今回の実験は「徐行することを前提として最小限必要な水準」を把握することを目的としていることから、今回把握した値を根拠に整備する区間（最小限必要な幅員の区間）においては、追い越し、離合、バックをさせないような運用（情報提供、警戒標識、待避所の整備等）を考える必要がある。特に歩行者等との離合が発生する区間においては、幅 0.8m、長さ 2.0m 程度（路肩含む）の待避スペースを必要に応じて設置する。実験では、両側に壁があった方が、壁がない場合よりもはみ出し量が少ない傾向が見られたことから、道路沿道に建物等がない区間に最小限必要な幅員で道路を整備する際には、両側にガードレールやラバーポール等、視線誘導の役割を果たすものの設置が有効であると考えられる。

【まとめ】

自動車の徐行を前提として、小規模な道路の縦断線形及び平面線形の最小限保持すべき水準の検討を行った。その結果、最大縦断勾配は乾燥時、湿潤時で 12% 以上の値をとり得ることが分かった。また、普通自動車では最小曲線半径は 11.0m が限界値であり、曲線部の拡幅は道路構造令に定める設計速度 20km/h の最小曲線半径 15m と同様の拡幅幅でよいことが分かった。

道路の機能・役割に応じた設計基準体系の検討

A Study of the Design Standard System for the Functions and Roles of Roads

(研究期間 平成 21 年度)

道路研究部 道路研究室
Road Department Traffic Engineering Division

室長 上坂 克巳
Head Katsumi UESAKA
主任研究官 大脇 鉄也
Senior Researcher Tetsuya OWAKI
研究官 濱本 敬治
Researcher Keiji HAMAMOTO
部外研究員 木下 立也
Guest Research Engineer Tatsuya KINOSHITA

This study provides research on the systematization of functional classes in foreign countries as well as research on a framework for studying the planning system and design standards for functional classes of roads in foreign countries.

〔研究目的及び経緯〕

我が国においては、これまでの道路整備の成果により道路網の骨格は概成しつつある。しかし、現在の道路構造令の種級に従って整備された道路ネットワークは、行動圏域の広域化、環境問題や質の高い暮らしといった新たなニーズへの対応等が課題と考えられている。今後、このような新たなニーズを踏まえて、道路ネットワークを計画、整備、再構築していくためには、これまでの道路管理者別に定められたネットワーク計画や構造基準等を再整理して、上記のようなニーズにも対応した機能階層の考え方や機能階層に応じた計画のあり方等を検討していく必要がある。

このような背景を受けて、本研究は、我が国における道路の機能階層に応じた計画・設計制度の検討を行うに際して必要となる基礎資料を得ることを目的として、諸外国の道路網編成基準等における機能階層の体系化手法並びに道路の機能階層に応じた計画制度及び設計基準の検討体制について調査したものである。

〔研究内容〕

諸外国の調査は、アメリカ、イギリス、イタリア、中国、ドイツ、フランスを対象として、①道路の機能階層の考え方に関する調査・分析、②道路の機能階層に応じた計画制度に関する調査・分析、③道路の機能階層に応じた設計基準の検討体制に関する調査の3つの観点から行った。

〔研究成果〕

諸外国の調査の結果、我が国との類似点、相違点について以下の知見が得られた。

(1) 道路の機能階層の考え方

表－1 イタリアの道路網の機能階層区分

交通機能	連絡機能	自動車専用	一般道			自動車禁止
		都市	地方	都市幹線	都市街路	自転車・歩行者道
			高速道路	主要幹線	地方道	
国レベル	国道	○	○			
地域間	州道		○			
都市圏	県道	○	○			
街区	市町村道			○	○	○

表－2 ドイツの道路網の機能階層区分

交通機能	連絡機能	自動車専用	一般道				自動車禁止
		都市	地方	都市幹線	都市街路	自転車・歩行者道	
			アウトバーン(AS)	幹線道路(LS)	VS		HS
国レベル	連邦長距離道路	○	○				
地域間	州道		○	○			
都市圏	郡道	○	○	○	○	○	
街区	市町村道		○		○	○	

○我が国との類似点

- 我が国は、イタリア(表－1)、中国、ドイツ(表－2)と同様に、連絡機能および交通機能の階層区分を明示し、各道路管理者(道路所有者)が連絡する拠点を法令等で対応させている。
- 我が国を含むどの国においても、交通機能からみた階層区分として、高速道路と一般道路は区分されている。また、交通機能に着目した階層区分では、都

市内道路と地方部道路の区別をしている。

○我が国との相違点

- ・我が国には道路法があり、法において連絡機能からみた階層区分を、道路構造令において交通機能からみた階層区分を示しているが、多くの国でこれらの階層区分はガイドラインで示している。
- ・一般道路の区分についてはイタリア、ドイツは定性的な表現（国道は国の主要都市を結ぶ等）で区分しているのに対して、日本と中国は区分要素として定量的な計画交通量を含んでいる。
- ・特に、地先道路について、我が国は一般道路カテゴリー（3種、4種）の中の交通量が少ない道路（3種5級、4種4級）と位置づけていることになるのだが、アメリカ（表-3）では、地先道路は他の一般道路とは別のカテゴリーとして扱っており、また中国でも、拠点間ネットワークを形成する道路（公路）と、それ以外の街路（道路）は完全に別体系のものとして扱われている。

（2）道路の機能階層に応じた計画制度

1) 国家の基幹となる幹線道路網

○我が国との類似点

- ・我が国を含むどの国においても、国が路線の選定を行っている。

○我が国との相違点

- ・連邦国家であるアメリカとドイツでは、州の意向が国家レベルの幹線道路網形成に色濃く反映される。

2) 地域内の幹線機能を担う道路

○我が国との類似点

- ・我が国の都道府県道の路線指定は、知事が認定するのと同様に連邦国家であるアメリカとドイツでは各州に任せられている。

○我が国との相違点

- ・我が国では、都道府県が主な計画の対象範囲となっているが、アメリカ、ドイツ、フランスは州や地方圏などの広域行政区域が対象範囲となっている。

3) 都市内道路の改変計画

○我が国との類似点

- ・ドイツでは、都市圏レベルでの法定の交通計画は存在せず、これは我が国と同様である。

○我が国との相違点

- ・我が国では、アメリカ、フランスのように都市圏交通計画の法的位置づけがなく、常設の計画策定組織も存在していない。
- ・我が国を除く各国では、広く関係機関の意見の聴取が義務づけられている。

4) 自転車道ネットワーク計画

○我が国との類似点

表-3 アメリカの道路網の機能階層区分

連絡機能	交通機能	一般道					自動車禁止				
		自動車専用都市	地方	都市幹線	都市街路	自動車禁止					
		主要幹線	補助幹線	主要集散	補助集散	地先道路	主要幹線	補助幹線	集散	地先道路	自転車道等
国レベル	州道	○	○								
地域間	NHS		○	○							
都市圏	郡道	○		○						○	
街区	市町村道							○	○		

- ・ドイツでは、法定の自転車道ネットワーク計画はなく、策定は任意となっており、これは我が国と同様である。

○我が国との相違点

- ・アメリカとフランスでは、都市圏の目指すべき方向性（都市内の自動車交通量削減等）として、自転車道計画を都市圏交通計画に含めることが推奨、義務づけられている。

（3）道路の機能階層に応じた設計基準の検討体制

1) 設計基準の策定機関、担当組織、国の関与

○我が国との類似点

- ・我が国を含むどの国においても、国または国に準じる組織が都市間道路から都市内道路までについて設計基準または参考図書を作成している。
- ・我が国は、アメリカ、ドイツと同様にこれらの基準等を同一の組織が作成している。

○我が国との相違点

- ・フランスでは都市外道路と都市内道路（都市高速道路を除く）では作成組織が異なっている。
- ・アメリカ、ドイツともに策定過程に連邦交通省や州の交通担当部局の意見が反映される仕組みとなっている。

2) 策定された設計基準の拘束力

○我が国との類似点

- ・フランスの都市間幹線道路と都市内自動車専用道路に関する設計基準は通達であり、我が国の道路構造令と同様に法的拘束力を有している。

○我が国との相違点

- ・アメリカとドイツでは協会が策定する基準自体は拘束力を有しておらず、アメリカは各州がグリーンブックを参考に基準を策定して始めて拘束力を持つ。ドイツの道路・交通制度研究協会（FGSV）の策定する基準は拘束力を持たないが、実際には広く適用されている。
- ・フランスでは、幹線道路、都市内自動車専用道以外の道路に関して国の組織が策定した設計基準は、ガイドラインであり推奨に過ぎない。