

都市内における各種交通モードの総合的な評価に関する調査

Research on the general evaluation of all transportation modes in urban areas

(研究期間 平成 15～17 年度)

道路研究部道路研究室

Road Department, Traffic Engineering Division, Head

室長

主任研究官

Senior Researcher

研究員

Research Engineer

塚田 幸広

Yukihiro TSUKADA

河野 辰男

Tatsuo KONO

諸田 恵士

Keiji MOROTA

This report introduces the successful results of research conducted to develop a method of evaluating services level of all transportation modes in urban areas. The research developed the methods by focusing on the service level of each transportation modes and evaluated some main cities actually by using these methods.

[研究目的及び経緯]

現在の都市交通においては、過度な自動車への依存が引き起こす交通渋滞、環境問題等の解消、高齢化が進む中でさらなる都市交通サービスの拡充等が求められている。これに伴い、複数の交通モードへバランスよく機関分担がなされるとともに、各々のサービス水準が高い都市交通体系の確立が課題となっている。

本調査は、主要都市を対象に都市交通における自動車や鉄道、バス等の各交通モードのサービス水準を網羅した評価手法の開発を目的としている。15, 16年度の調査では自動車、バス、鉄軌道等の交通機関別に指標を設定し、道路交通センサスや公共交通関連の既存の統計資料を用いて評価を実施した。

[研究内容]

1. 評価の枠組みの検討

評価結果が理解しやすく提示され、都市交通施策の評価や今後の都市政策の提案等へ活用されるために、総合的な評価の枠組みを検討した。

図-1 に評価の枠組みのイメージを示すとおり、本調査で検討した評価指標による現状の都市交通サービス水準の評価結果を過去の評価結果と比較するとともに、過去5年間程度の社会経済状況の変化・都市交通施策と組み合わせ、都市別に診断書を作成する。この都市別診断書に基づき、過去の都市交通施策の評価や同一都市規模の中での都市間比較・海外との比較を考慮して、今後の必要政策の示唆を行うこととした。

2. 評価指標の検討

15, 16年度調査により設定した評価指標を再検討し、

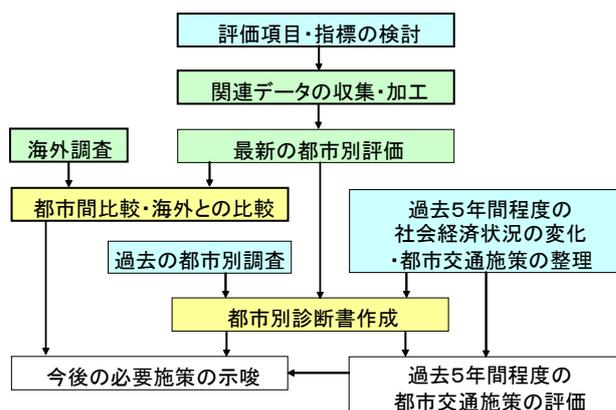


図-1 都市交通サービスの評価の枠組み

各交通手段について利用者の立場から、利用する場面（乗車場へのアクセス時、乗車時、移動時等）ごとに評価の視点を設定した。さらに、各評価の視点に対して、現在のサービス水準の問題点や改善の方向性を明らかにするため、利用者にとっての具体的な評価の内容を示し、内容ごとに定量的な評価が可能な評価指標を設定した。

表-1 に評価の場面・視点・内容に対応した評価指標を示した。

3. サービス水準の海外との比較

EU では、都市交通に関するデータ収集と比較・分析を行い、ベストプラクティスの整理、改善案の発見等により持続可能な都市交通を実現することを目的として、2003年11月から3年間のプロジェクト「Urban Transport Benchmarking Initiative」を実施している。

このレポートで報告されている都市交通サービスレベルのうち、日本の主要都市と比較可能な指標につい

表-1 都市交通サービス水準の評価指標

交通手段	場面	視点	内容	評価指標 [単位]	
自動車利用者	移動時	迅速性	平均的に早く移動できる 冬季に早く移動できる	混雑時平均旅行速度 [km/h] 冬季旅行速度 [km/h]	
		信頼性	極端に遅い時間がない	混雑時平均旅行速度10km/h未満延長比率 [%]	
		安全性	事故に遭わない	台キロあたり交通事故件数 [件/台キロ]	
			死亡事故に遭わない	台キロあたり交通事故死者数 [人/台キロ]	
		快適性	信号を気にせず移動できる 路上駐車を気にせず移動できる 緑に囲まれて移動できる	延長あたり信号箇所数 [箇所/km] 延長あたり路上駐車台数 [台/km] 緑化済み延長比率 [%]	
	都心部での駐車時	利便性	駐車場所が多い	保有台数あたり駐車場容量 [台/台]	
		経済性	安く駐車できる	平均時間貸し駐車場料金 [円/h]	
	タクシー利用者	乗車時	利便性	捕まえやすい	人口あたりタクシー台数 [台/人]
		移動時	迅速性	平均的に早く移動できる 冬季に早く移動できる	混雑時平均旅行速度 [km/h] 冬季旅行速度 [km/h]
			信頼性	極端に遅い時間がない	混雑時平均旅行速度10km/h未満延長比率 [%]
経済性			安く移動できる	基本料金 [円]	
バス利用者	アクセス時	利便性	バス停が多い	バス停密度 [箇所/km ²]	
	乗車時	利便性	運行便数が多い 遅い時間に乗車できる	ピーク時平均運行便数 [便/2h] 中心駅の終発時刻 [時:分]	
		公平性	誰でも乗車しやすい	低床式バス導入割合 [%]	
	移動時	迅速性	平均的に早く移動できる 冬季に早く移動できる	混雑時平均旅行速度 [km/h] 冬季旅行速度 [km/h]	
		経済性	安く移動できる	5km乗車運賃 [円]	
鉄道・軌道系利用者	アクセス時	利便性	駅が多い	駅密度 [箇所/km ²]	
		公平性	駅構内で誰でもアクセスできる	垂直移動を伴う駅のエレベータ設置率 [%] 垂直移動を伴う駅のエスカレータ設置率 [%]	
	乗車時	利便性	運行本数が多い 遅い時間に乗車できる	ピーク時平均運行本数 [本/2h] 中心駅の終発時刻 [時:分]	
		公平性	誰でも乗車しやすい	バリアフリー車両導入割合 [%]	
	移動時	迅速性	平均的に早く移動できる	平均運行速度 [km/h]	
		経済性	安く移動できる	5km乗車運賃 [円]	
自転車利用者	移動時	走行性	歩行者を気にせずに移動できる	幅員3m以上歩道設置延長比率 [%]	
		快適性	緑に囲まれて移動できる	自転車道密度 [km/km ²] 緑化済み歩道設置延長比率 [%]	
	駅周辺での駐輪時	利便性	いつでも駐輪できる	人口あたり駐輪可能台数 [台/人]	
歩行者・車イス利用者	移動時	安全性	歩車分離されている 冬季に滑らずに移動できる	歩道設置延長比率 [%] ロードヒーティング設置延長比率 [%]	
		快適性	歩行空間が広い 緑に囲まれて移動できる 電柱を気にせず移動できる	幅員3m以上歩道設置延長比率 [%] 緑化済み歩道設置延長比率 [%] 電柱地中化延長比率 [%]	
	公平性	誰でも移動しやすい	バリアフリー歩道設置延長比率 [%]		

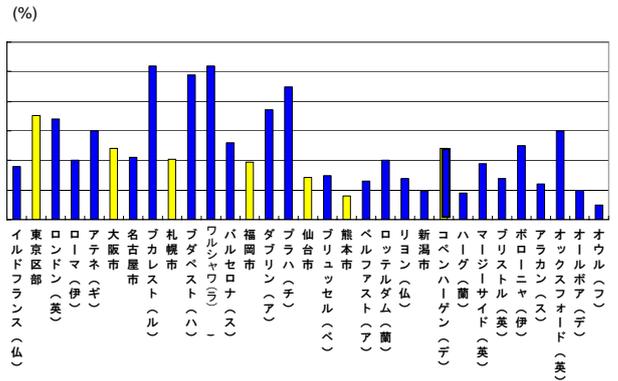
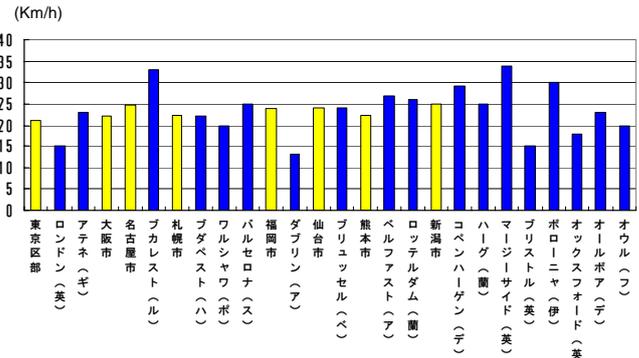


図-2 公共交通分担率の海外との比較



注) (ギ) ギリシャ、(ル) ルーマニア、(ハ) ハンガリー、(ラ) ポーランド (ス) スペイン、(ア) アイルランド、(チ) チェコ、(ベ) ベルギー (ポ) ポルトガル、(デ) デンマーク、(フ) フィンランド

図-3 自動車のピーク時平均旅行速度の海外との比較

て分析した。その一例として国内外の各都市の公共交通の分担率と自動車のピーク時平均旅行速度の比較結果を図-2,3 に示した。

4. 都市別診断書

表-1 に示した評価指標により、都市交通サービスを総合的に評価するとともに、個々の交通施策に着目した評価を可能にするものとして都市別診断書を検討した。

都市別診断書は図-4 に示すように、交通機関別に複数の指標でサービス水準の経年的な変遷を示す。さらに過去に実施された施策を明示し、その施策の効果を評価できる指標の変化も示すようになっている。

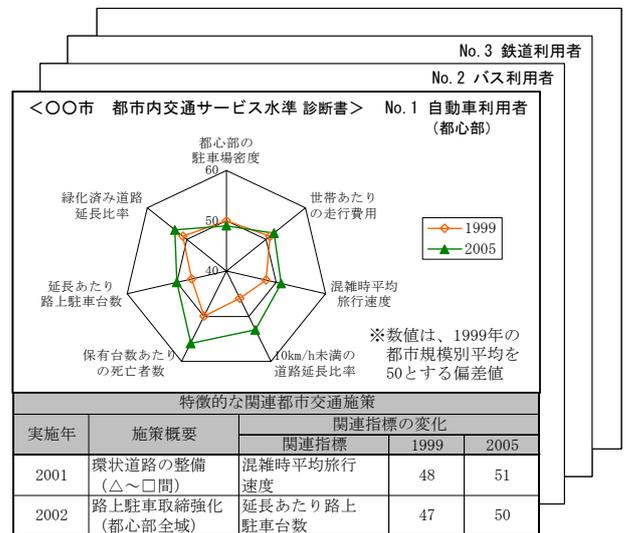


図-4 都市別交通サービス診断書のイメージ

[研究の発表]

過年度までの成果は、第 26 回日本道路会議 (平成 17 年 10 月) で発表した。本検討の成果は、土木計画学研究発表会 (平成 18 年 12 月) 等で発表予定である。

[成果の活用]

道路交通センサ等の統計資料の活用方法の一例としてだけでなく、例えば地方自治体の立場から施策の誘導や施策効果の把握等で活用が可能である。

新たな街路事業評価手法に関する調査

Study on new evaluation technique of urban road projects

(研究期間 平成 16～19 年度)

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

室長
Head
主任研究官
Senior Researcher
研究官
Researcher

塚田 幸広
Yukihiko TSUKADA
河野 辰男
Tatsuo KONO
井坪 慎二
Shinji ITSUBO
諸田 恵士
Keiji MOROTA

The purpose of this study is making of the guidance for the evaluation of urban road projects after the completion. This study examined the evaluation technique considering the feature of urban road projects and the presenting method of the evaluation results.

[研究目的及び経緯]

街路事業は、規模・機能・立地などの様々な条件の組み合わせによって事業の性質が異なるため、その事業効果を評価するにあたっては事業の性質を踏まえて、評価項目や指標を設定する必要がある。特に事後評価は、事業の効果の発現状況を把握するとともに、情報を共有することで、以後の同種事業の計画や調査に反映され、事業の効率化が期待できる。また、継続的なモニタリングによる事業効果の評価とフォローアップの実施で、当該事業の効果をより一層高めることができる。しかし、事後評価のための具体的なマニュアル等がないため、事後評価の実施と公表については検討され始めたものの、実施例が少ないのが現状である。

そこで本調査では、街路事業における事後評価のための手引きの作成を目的として、街路事業の特徴を踏まえた評価方法と評価結果の提示方法について検討した。

[研究内容]

平成 17 年度は、交通円滑化に着目した昨年度の調査に代わって、まちづくりといった視点での街路事業の特徴とそれに応じた評価方法を検討した。このため、街路事業の目的と意義について改めて整理した上で、期待される効果や地方自治体における数値目標の設定状況をレビューした。次いで街路事業の効果の波及フローを検討して効果の妥当性や説明性を確認するとともに、各種効果指標の計測方法をレビューし、評価の方向性、評価指標及び評価結果の提示方法を提案した。

[研究成果]

(1)街路事業の目的と街路の機能

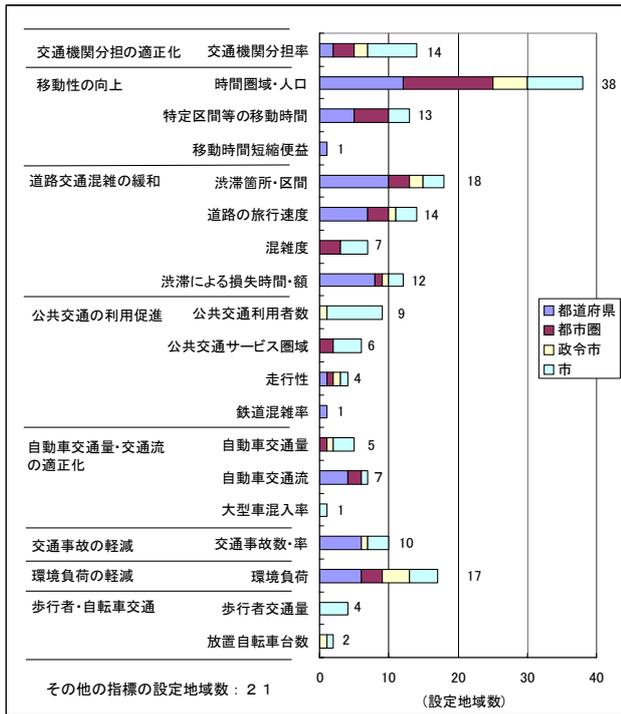
街路事業は、単なる「交通処理」にとどまらず、拠点整備や面的整備等の「まちづくり」とのつながりや都市生活と密接に関係しており、①快適で活力あるまちづくりに資する、②魅力ある都市をつくる、③持続可能なまちづくりを交通の面から支える、といった目的を有している。表-1は、街路の機能を体系的に整理したものである。

表-1 街路の機能

大項目	小項目	内容
都市交通機能	通路としての機能	人及び物の動きのための通路としての機能
	沿道利用のための機能	沿道の土地、施設、建物等への出入り、ストックヤードへのアプローチ、貨物の積み卸しのスペースとしての機能
都市環境保全機能		都市のオープンスペースとしての住環境を維持する機能
都市防災機能	避難路・救援路	災害発生時の避難及び被災者の救助のための通路としての機能
	災害遮断	災害の拡大を遮断するための空間としての機能
都市施設のための空間機能	他の交通機関のための空間	モノレール、新交通システム、地下鉄、路面電車等を設置するための空間
	供給処理施設のための空間	電気、上水道、下水道、地域冷暖房、都市廃棄物処理管路、ガス等を設置するための空間
	通信情報施設のための空間	電話、CATV 等を設置するための空間
	その他の施設のための空間	電話ボックス、交通信号、案内板、ストリートファニチャー等を設置するための空間
街区の構成と市街化の誘導	街区の形成	街路は街区を囲み、その位置、規模、形状を規定する
	市街化の誘導	沿道の土地利用を促し、都市の面的な発展方向、形状、規模等に影響を与える

(2)都市交通計画での数値目標設定状況

都道府県、政令指定都市、人口5万人以上の都市における街路の整備計画における事例に基づいて、数値目標の設定されている項目を整理すると図-1のとおりである。依然として、移動性の向上や交通混雑の緩和といった効果に着目した事例が多いことが分かる。数値目標は、分かりやすさや改善効果の把握のしやすさを考慮して設定されているようであるが、設定根拠や他分野との整合性、データ不足といった課題も指摘されている。



注) 対象は、都道府県、政令市、人口5万人以上の市

図-1 街路事業計画における数値目標の設定状況

(3)街路事業の評価方法

街路事業の政策目標や数値目標、施策パッケージが戦略的に明確に示されている都市の事例調査から、街路事業の効果波及フローや評価方法を検討した上で、着目すべき効果とその評価指標を体系的に整理するとともに(表-2)、評価結果の提示方法として図-2に示すようなレーダーチャートを提案する。

(4)まとめ

今年度調査では、多様な街路事業の目的・意義及び地方自治体等の都市交通計画における数値目標設定状況を調査した上で、33の評価指標を8つのカテゴリーに分けて示すとともに、評価結果の示し方を提案した。今後は、具体的な都市を対象にケーススタディを実施する予定である。

表-2 街路事業の評価の項目・指標

カテゴリー	街路事業の効果	評価指標
自動車交通	交通の円滑化 走行時間短縮 走行費用減少	① 交通量
		② 混雑度
		③ 旅行速度
		④ 所要時間(定時性)
		⑤ 渋滞長(交差点・踏切)
	安全性向上	⑥ 自動車・歩行者・自転車の交錯
		⑦ 事故件数(交差点・交差点・他)
		⑧ 抜け道の利用車数
	沿道アクセス性向上	⑨ アクセス道路の整備延長
	⑩ 駐車場の整備台数	
公共交通利用	公共交通機関利用促進	① 公共交通の分担率
		② パークアンドライド駐車場の数
歩行者・自転車利用	歩行の快適性向上	① 歩行者・自転車の交通量
		② 歩道帯整備延長
		③ 放置自転車数(自転車駐車場の収容台数)
		④ バリアフリーへの対応
沿道環境保全	景観の保全	① 電柱の地中化
		② 沿道緑化率
	沿道環境の保全	③ NOX・SPM 排出量
		④ 騒音・振動
自然環境保全	自然環境の保全	① CO2 排出量
防災	緊急車両経路 避難路	① 避難場所までの代替経路
		② 緊急医療施設までの到達時間
	延焼防止等防災	③ 延焼防止地域
		④ 消防活動困難地域
街区の形成	一体的な街づくり 高度な土地利用	① 幅員6m以上の道路延長
		② 街区の商店数・事務所数
		③ 街区の居住者数
中心市街地の活性化	経済的波及効果	④ 建築行為等の生産誘発
		⑤ 地域への民間投資の誘発
	コミュニティの交流	⑥ 地価
		⑦ オープンスペースの整備

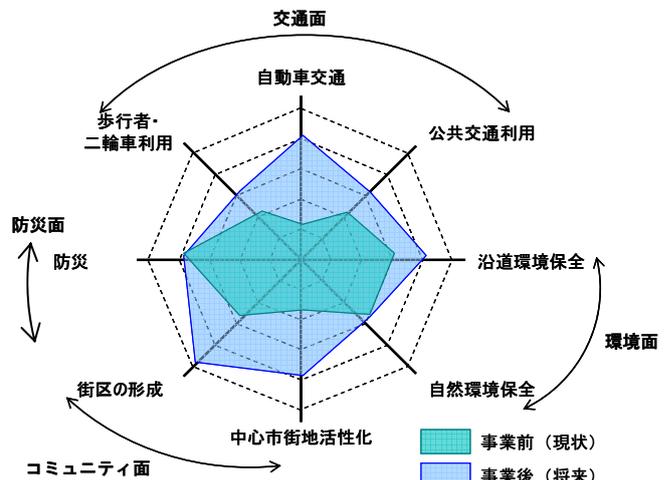


図-2 街路事業の評価結果の提示方法(イメージ)

[公表状況]

井坪慎二, 他: 新たな観測技術を用いた新規道路開通の影響分析, 土木計画学研究・講演集, No. 31, 2005. 6

[成果の活用]

街路事業の事後評価の手引きとしてとりまとめ、本省担当部局を通じて自治体等に配布し、活用を図る。

新しい道路交通システムに関する基礎的調査

A Basic Study on the New Road Transportation Systems

(研究期間 平成 15～20 年度)

高度情報化研究センター
Research Center for Advanced
Information Technology

主任研究官 水上幹之
Senior Researcher Motoyuki Minakami

Focusing on the New Road Transportation Systems is the investigating for the new paradigm road transportation systems. Nowadays road transportation systems have a lot of issues, for example, traffic accidents, traffic jams, and environmental pollution. In this year, the fundamental issue about the economic evaluation on this new paradigm road transportation system was investigated. As the result, the new paradigm road might be reduced the construction cost, comparing to the ordinary road.

[研究目的及び経緯]

1. 研究の背景

新世紀も 6 年目に入り、新しいイノベーションな交通システムの研究が、欧米先進諸国のみならず、世界で急速に活発化している。

中国・上海において、2004 年から、上海国際空港と上海都心間を時速 431km/h で結ぶ、トランスラピッドの超高速磁気浮上鉄道が営業開始となった。

また、日本においては、2005 年 3 月、愛知万博を切掛けとして、愛知県東部丘陵線で、HSST(High Speed Surface Transportation System)が、我が国で初めて、磁気浮上鉄道の営業開始となった。

現在の自動車・道路交通システムは、陸上交通の主役であるとともに大変便利なシステムではあるが、反面、交通渋滞や交通事故、環境問題、増大する維持管理コスト、さらに、近年の中国・インドなど急速に経済発展している東アジア地域やブラジル、ロシアなどの急速なモータリゼーション等を起因とする石油高騰、将来の石油資源の枯渇といった諸課題を抱えているのも事実である。

こうした諸課題を抜本的に解決していくためには、従来の延長線上の研究開発だけでなく、交通の原点にかえて、異分野の先端技術開発等も視野に入れながら、グローバルな視野に立ち、新たなパラダイムの下、新たなコンセプト・レベルからの研究開発を鋭意行っていくことが重要である。

2. 研究目的

本調査は、こうした背景の下、国際的視野に立って現代の道路交通が抱える諸課題を抜本的に解決し、そして、新世紀の地球時代に相応しい新しいサービスが提供可能な革新的道路交通システムの構築を目指すため、基礎的な調査研究を行っていくものである。

3. 研究テーマの特徴

新しい交通システムの研究開発は、既存の例や歴史から見ても、実用化に至るまでには、長期間の歳月を要する。

新たな交通システムを社会に導入するためには、新しいコンセプトを確立していくことは言うまでもないが、具体的に実路線配備となれば、各種性能、採算性、安全性、信頼性など、技術的フィージビリティだけでなく、経済効果や法律など、社会学的な検討も必要となる。数多くの検討を行っていかねばならないので、必然的に長期間とならざるを得ない。

例えば、JR で行っている超電導リニアは、開発が始まったのは、1962 年からであり、40 年以上も検討を行っているし、HSST においても、30 年以上、研究開発を継続して、ようやく 2005 年に営業開通となった。

こうした先導的研究の特徴は、いきなり実験路線を造って研究開発を行ったのではなく、まず、基礎的な検討を行って、地道にスタートを開始している。

4. 本研究の特徴

本研究は、こうした先例から学び、また、本件が長

期間にわたる研究テーマであることを踏まえ、模型実験あるいは、実験路線での実験など、物理的な実験へ入る前の、前段階の地道な基礎的・基盤的研究である。

また、本研究の2つ目の特徴として、新しいパラダイムの道路に関する研究ということが上げられる。

現行の道路は、舗装にせよ、橋梁にせよ、インフラ部分は動かないという前提で展開されたシステムであり、コンクリートやアスファルト舗装、橋梁やトンネルなど全て静的な構造物である。

それに対し、本研究は、新しいパラダイムとして、道路を構成するサブ・システムも動くという前提で行う研究であり、パラダイムが全く既存のものとは異なる。

従って、実体としても、メカトロニクス的な道路となるし、また、その性能や機能、得られるサービスも、従来の道路とは全く異なってくる。

5．研究の基本方針

本研究は、パラダイムレベルからの研究である。従って、その経緯は、まず、パラダイムの検討から始まって、基礎をひとつひとつ詰めるという方法を取っている。

パラダイムの検討を行った結果、現行の道路パラダイムは、車両に関しては動かない道路である。これに対し、新しいパラダイムとしては、「動く道路」が考えられ、このパラダイムに基づき、ひとつひとつを展開していき、特徴や性能をまとめていけば、新しい道路交通システムへといきつくことになる。

さて、動く部分は、この場合、個別のパレットを想定しているが、パレットの支持方法によって、システム的には、違ったものとなる。

ひとつは車輪支持であり、もうひとつは磁気浮上支持であるが、磁気浮上支持方式だと、現在の陸上交通が原理的に有する、車輪のころがり抵抗を完全にキャンセルでき、非接触・分散/分布荷重なので、構造物に与える影響が小さく、メンテナンス費用も低減でき、また、騒音や振動も激減できる。

従って、本研究においては、数々の特徴を有する磁気浮上支持を基本として検討を進めることにした。

磁気浮上道路は、一般にまだ概念が浸透しておらず、また、コンセプト・レベルにおいても、多数のバリエーションが考えられることから、最も付加価値の高い対象を絞込んでいくことが難しいシステムである。

自動車を対象とするにあたって、乗用車と大型車では、重量や寸法が違いすぎ、一緒に動く道路で動かすとなれば、非効率となりかねない。

従って、乗用車を対象とするのか、それとも、物流の担い手である大型車を対象とするのかについては、多角的に見極めていく必要がある。

6．研究経緯

こうした観点から、15年度は、主に、乗用車に焦点をあてて、その走行抵抗エネルギーに関して、基礎的な検討を行った。

16年度は、物流を担っている大型車を対象として、走行エネルギー効率の検討を行った。

その結果、乗用車はもちろん、大型車であっても、中高速以上になれば、磁気浮上させた方が、エネルギーは低減できることが判明した。

17年度は、16年度までのこうしたエネルギーに関する基礎的な検討を踏まえ、様々な仮定の下ではあるが、大枠での経済評価に関する検討に着手した。

[研究内容]

1．基本的考え方

本研究は、基礎研究であるので、17年度に検討を進めたのは、どのような経済評価を行っていけば妥当となるのか、その大枠の基礎的検討である。

現在の道路評価においては、費用対便益評価が一般的である。この新しい道路交通システムに関しては、システムの現在の道路とは、性能も、機能も全く異なるので、道路で用いている経済評価手法がそのまま適用できるとは限らない。

しかし、模式的には、個別の自動車交通モードであるので、次のようなステップを経て、検討することとした。

妥当と現時点で思量される仮定値を用いて、道路の費用便益マニュアルに従い、試算を行い、大枠の経済的妥当性を探る。

道路の費用対便益マニュアルの考え方と本システムの経済評価についての考え方との違いなどを、ひとつひとつ丹念に探索・検討する。

2．研究成果

引き続き調査が必要だが、上記の考え方に沿い、様々な仮定値に基づき試算した。本交通システムのB/Cの値は少なくとも2以上となる見込みである。

この交通システムは、交通容量を容易に上げることができるが、技術開発が進めば1車線で数車線分の交通容量を持たせることが可能で、そうなると、B/Cの値は相当高くなる。B/Cの値自体が、容易に変化することも、この新システムの特徴である。

なお、基礎研究面では、割引率の計算では、コストは逆に年次増加としなければ、理論的には辻褄が合わないとする考え方もあり得るとの見解に達した。

[成果の活用]

本研究は、最上流過程の研究である。それ故、それ以降の研究開発プロセスに全て多大な影響を与えるので、細心のデータ蓄積や基礎研究が大事である。

巡回端末の低廉化と高機能化に関する調査

A study on the improvement of the road-patrol management system

(研究期間 平成 15～17 年度)

高度情報化研究センター情報基盤研究室
Research Center for Advanced
Information Technology
Information Technology Division

室長
Head
研究官
Researcher

上坂 克巳
Katsumi UESAKA
田中 洋一
Yoichi Tanaka

Abstract: This study aims at the improvement of the road-patrol management system using information technology. Moreover, we anticipate this system to be used at not only conventional patrol work but also disaster patrol work.

[研究目的及び経緯]

平常時における道路巡回を効率化する一つの手段として巡回端末があり、複数の地方整備局で導入が進みつつあるが、①機能が巡回記録の帳票化にとどまっている、②地図の更新費用が大きい、③道路管理データベースとの連携ができていない、④情報の通信機能や位置参照機能がない、など現場から多くの改善要望が上がっている。

一方、CALS/ECなどの取り組みが進む中、1/500の道路地図の更新データを電子情報として工事完成と同時に取得することが可能となり、道路管理データベース間の連携も進みつつある。また、近年の情報技術の急速な発展により、通信技術、位置特定技術も多様化・低廉化している。

本調査では、地図の迅速な更新方法や最新の情報技術（センシング技術、位置特定技術、通信技術、データベース技術）を活用することにより、巡回端末の低廉化と高機能化を行うことを目的とする。また、巡回端末の平常時利用だけでなく災害時利用も想定し、データベース連携機能や画像送信機能、情報コンセント等を活用した通信機能、車載端末としての活用方法について検討する。

[研究内容]

本研究では、最初に巡回業務についての調査を行い、道路巡回業務の課題・問題点について、現行の道路巡回支援システムでの解決状況を把握し、今後のシステム高機能化と低廉化の方針をサービスとしてまとめた。あわせて、現在使用されている巡回端末の調査を行い、ユーザーニーズや巡回端末における問題点について調査を行った。

さらに、巡回端末に関係する各種要素技術について、文献・関連ウェブサイトなどを対象に、最新の技術動

向の調査を行った。調査した各要素技術が、システム高機能化と低廉化の方針のためのどのサービスに利用可能であるのか、また利用可能な要素技術とサービス定義を比較することによって各要素技術の実用レベルについても整理を行った。最終的には、道路巡回業務の高度化のための各種サービスとして、早期に実現可能な6つのサービスを選定した。

表1 技術要件を検討すべきサービス

No.	サービス名称	選定した理由
1	地図更新サービス	・地図データの整備・更新は、道路巡回支援システムだけでなく、あらゆる道路管理のための情報システムのユーザが提供を望んでいる。
2	現場画像等高速送受信サービス	・災害対応時においては、迅速かつ的確に現場の「画像情報」を事務所・出張所に送信することが求められている。
3	各種情報ガイダンスサービス	・巡回端末を用いて、多様なDBの情報を現場で参照する機能に対しては、多くのユーザから要望が出されている。
4	緊急時情報取得サービス	・災害対応時においては、迅速かつ的確に現場と出張所・事務所間で情報の送受信を行うことが多くのユーザから望まれている。
5	画像データ管理サービス	・新たな画像情報の活用によって、大幅な巡回業務高度化につながる可能性がある。
6	車両運行管理サービス	・技術的な課題はほぼクリアされているため、比較的早期に実現可能である。

また、表1におけるサービスのうち、No.1~4の4つのサービスについて、実際の道路巡回業務での利用の可否、さらに運用効果等を確認するために、検証実験を行った。No.5~6「画像データ管理サービス」および「車両運行管理サービス」については、汎用的なサービスや除雪機械での実績があることから、検証実験の対象には含めないこととした。

【研究成果】

本研究において、道路巡回業務における災害時対応業務への適用を考慮した巡回端末の高機能化という視点から、今後の巡回端末に求められる次世代サービスを「①附図自動更新サービス」、「②他の道路管理系

データの参照・ガイダンスサービス」、「③高速通信インフラを利用した、画像送受信サービス」、「④高速通信インフラを利用した、遠隔地のデータ参照サービス」の4項目に絞った。各サービスの要素技術要件について、実際の道路巡回業務での利用の可否、さらに運用効果等を確認するために、検証実験を行った。なお、検証実験は、内容を今年度と来年度の2カ年に分割することとしており、最終成果は次年度にまとめて報告する。今年度は、電子納品データから附図データへのフォーマット交換実験と各種通信網をもちいてデータ送信実験と、データベース連携手法とガイダンス方法について検討を行った。(図1)

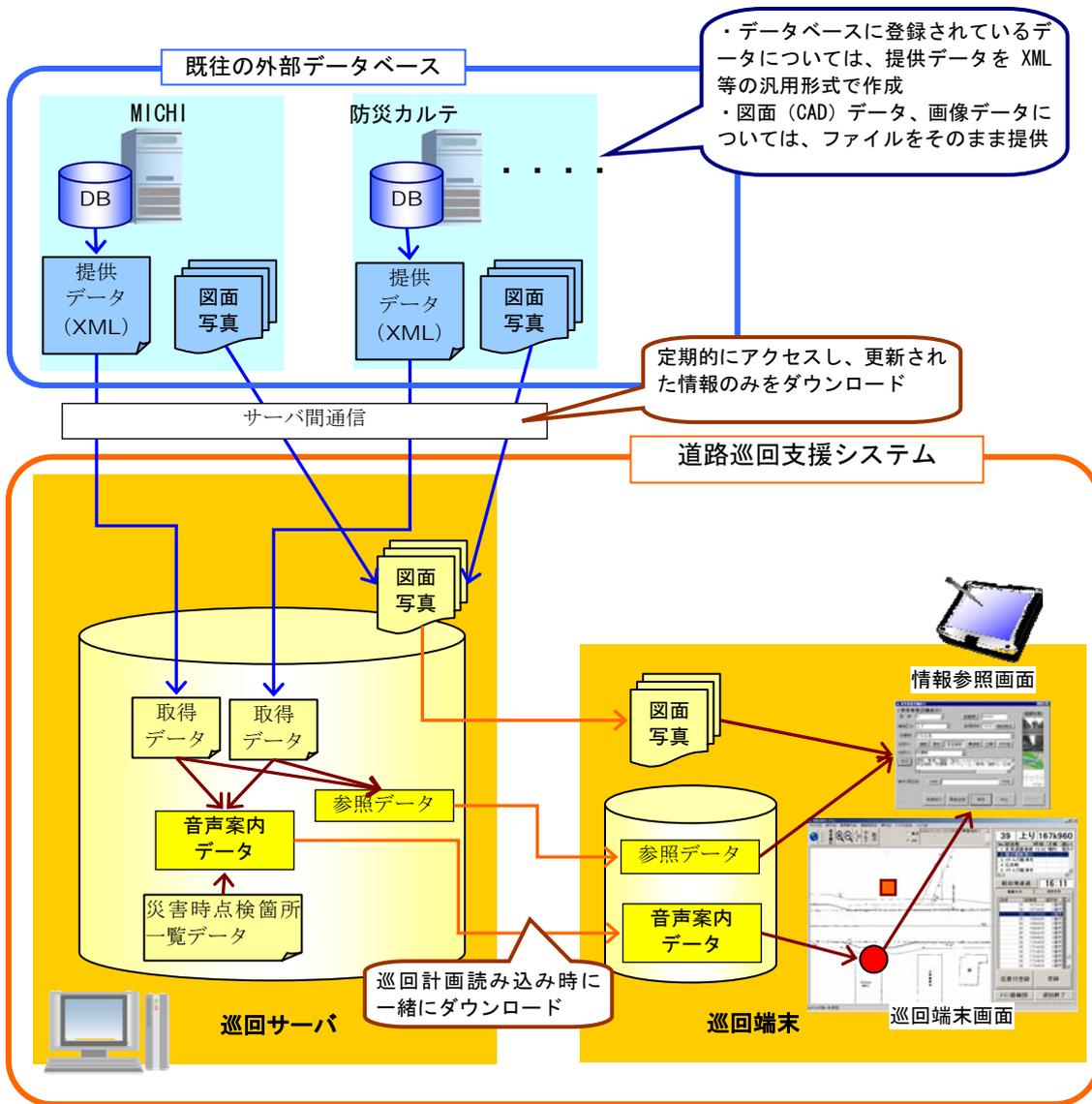


図1 他の道路管理系データの参照・ガイダンスのサービス例

自律移動支援プロジェクトの推進

Conduct of free mobility project

(研究期間 平成 17 年度)

道路研究部道路空間高度化研究室
Road Department
Advanced Road Design and Safety Division

室長 岡 邦彦
Head Kuniiko OKA
主任研究官 瀬戸下 伸介
Senior Researcher Shinsuke SETOSHITA

The corroborative experiment was conducted under the environment of the ubiquitous place information system built in Kobe-city, and the technical-specification was adjusted based on result of the experiment.

〔研究目的及び経緯〕

急速な高齢化の進展、海外来訪者の急増、女性や障害者等の社会参画の推進、少子化に配慮した取り組みの要請等の課題に対応していくため、国土交通省では「ユニバーサルデザインの考え方に基づく国土交通政策の構築」を平成 17 年度の重点施策に掲げ、「自律移動支援プロジェクト」を推進している。本プロジェクトでは、ユビキタス・ネットワーク技術を活用し、障害者や高齢者の社会参画や就労などにあたって必要となる「移動経路」、「交通手段」、「目的地」等の情報に「いつでも、どこでも、だれでも」がアクセスできる環境作りを目指し、自律移動支援システムの開発を行っている。

〔研究内容〕

自律移動支援システムは、タグ、マーカ等の情報発信機器、携帯情報端末機器等の要素から構成されるものであり、民間事業者が自由に参入し互換性のある製品が作られるためには、構成要素機器及び構成要素間のインターフェースに関して標準規格を整備する必要がある。

そこで、神戸市に構築された、実験用のユビキタス場所情報システムの環境下で実証実験を実施し、全国展開に向けた技術仕様書の取りまとめを行った。

〔研究成果〕

1) 技術に関する実証実験

平成 17 年度は平成 16 年度に構築を進めてきた「ユビキタス場所情報システム」をさらに広範囲に拡張した環境下で実験を行い、仕様書案作成に向けた課題の抽出と対策に関する検討を行った。

平成 17 年度の実証実験では、図-1 のように、実験用のネットワーク構成として実験エリア外にも情報サーバ等を設置し、①携帯端末でタグやマーカか

ら ucode を取得し、②uID センターの ucode 解決サーバに携帯端末で取得した ucode に関係づけられた情報の所在地情報を問い合わせ、③情報サーバにアクセスして場所の情報を携帯端末に取得する、という基本的なユビキタス場所情報システムの仕組みに従ったシステム構成の下で実験を行った。

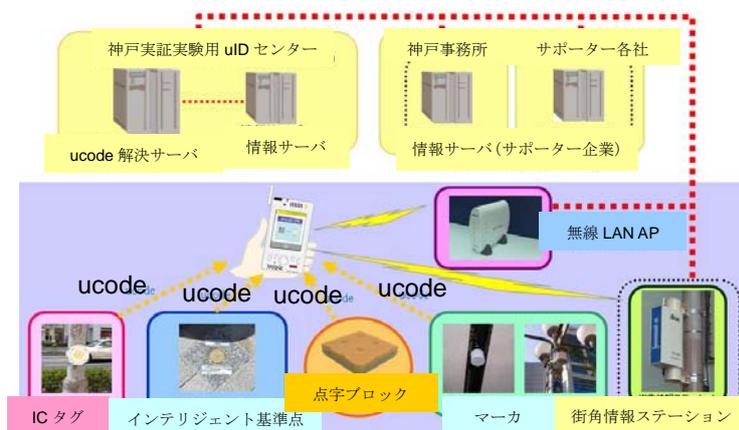


図-1 神戸実証実験のユビキタス場所情報システムネットワーク構成

①周辺データのダウンロード実験

ユビキタス場所情報システムでは、コンテンツは情報サーバに置かれることが基本であるが、視覚障害者の誘導のように ucode を取得してから情報を取得するまでのタイムラグを短くする必要がある場合には、あらかじめ端末内にデータを記憶しておけばよい。この実験では、端末利用者が移動する先々でその周辺地域の新しいデータを取り込む仕組みとして、街角情報ステーションにて、歩行者が周辺情報を携帯端末に取り込む方法の実用性を評価した。

その結果、150k バイトのコンテンツのダウンロー

ドに要する時間はおよそ 30 秒～1 分程度であり、ハードウェアの能力に見合った結果ではなかった。その原因として、無線 LAN の接続までに時間がかかっているものと推測されたため、試験的に携帯端末の起動時に無線 LAN への接続を済ませておいたところ、ダウンロードの要求からコンテンツの表示までの時間が 3～5 秒程度にまで短縮された。

そのため、実際に人が移動する環境では、常に付近の無線 LAN に自動的に接続を行い、ダウンロードが必要になった時点では即座にサーバへ接続できる状態になっていることが望ましい。

②ucode 解決サーバ経由でのコンテンツ配信実験

この実験は、店舗や観光名所などに貼られた IC タグの ucode に関係づけられている情報を取得するという想定で、ユビキタス場所情報システムの実用性の評価を主な目的として行った。

タグから ucode を取得した後に、ucode 解決（取得した ucode に関係づけられた情報のコンテンツサーバ所在地情報を問い合わせ取得）を行い、コンテンツサーバから店舗情報を取得して UC の画面に表示するまでに要した時間は平均 5 秒程度であった。店舗情報、観光情報など、瞬時の提供を要求されない情報であれば、この結果は十分実用的なものと評価できる。

2) 自律移動支援システムの技術仕様書の取りまとめ

実証実験の結果を踏まえ、仕様化すべき項目を整理し、各構成要素間のインタフェースを明確化した上で、自律移動支援システムの技術仕様書案を取りまとめた。表-1 に仕様書案の項目と主な記載内容を示す。

本技術仕様書案は、全ての事業者・管理者が共通して利用する共通仕様書の案として作成し、自律移動支援システムの機器構成、機器の機能条件、環境条件、信頼性、検査方法など、システムとしての必要事項、共通事項を規定している。

場所を識別する仕組みとして、民間も含めた他のサービスへの汎用性、拡張性を備えたユビキタス ID アーキテクチャを基本とし、場所の識別コードにはコード長 128bit の ucode を用いた。また、仕様は将来ともにオープンにすることでシステムの陳腐化を抑え、システムとしての将来のトータルコストを抑制するという考え方を基本としており、JIS、ISO に準拠するものとしている。

[成果の活用]

本研究で作成した技術仕様書案は、平成 18 年度以降全国各地のモデル地域で展開する自律移動支援システムの試験運用において基礎となるものである。今後、試験運用により得られた知見を集約し、さらなる技術仕様の改善を行い、実用化を目指していく。

表-1 自律移動支援システム技術仕様書案の概要

	分類	技術仕様	主な記載内容	
仕様書案	-	ユビキタス場所情報システム基本アーキテクチャ	本仕様書案を策定する目的、目的を達成するために必要となる基礎技術ユビキタス場所情報システムへの適用方法	
	ユビキタス ID アーキテクチャ	ユビキタス ID アーキテクチャ	ユビキタス ID アーキテクチャ概要、ucode、ucode による情報表現 ucode 解決と ucode 情報サービス	
		ユビキタス ID アーキテクチャ仕様のための記述	プロトコルや記述形式をフォーマルに記述するための記法	
		ucode 解決プロトコル仕様	ucode 解決アーキテクチャ、ucode 解決メカニズム、ucode 解決プロトコル	
		ucode コンテンツ転送プロトコル	コンテンツ提供サービスの役割と位置付け、コンテンツを取得するためのプロトコル	
	ucode と ucode タグ	ユビキタス コミュニケータ仕様	ユビキタス コミュニケータ備えるべきインタフェース	
		ユビキタスコード ucode	ucode の用途とメタコードの定義、ucode のコード構造を規定する。	
	Ucode を用いた情報表現	ucode 格納機器仕様	種類、通信機能 <i>IC タグ、電波マーカ、赤外線マーカ、光学コードそれぞれについて作成</i>	
		ucode Relation format	ucode Relation model(ucode に関する情報を ucode 間の関係により表現するモデル)を表現するための規定	
		XMLI による UCR (ucode Relation) 記述仕様	ucode の関係を表すグラフをシリアライズするための規定	
		SVG への UCR (ucode Relation) 埋め込み仕様	既存の SVG に対するユビキタスコンピューティング向けの拡張を行う規定	
		標準語彙定義仕様	各種応用に対して共通理解をする必要のある、基本的な論理 ucode に対する意味の割り当て規定	
		地物属性仕様	場所情報や地物属性の仕様、簡易緯度経度高度 ucode の符号化方法	
		空間ネットワーク仕様	経路誘導ソフトなどで用いる空間ネットワークデータの仕様 空間ネットワークデータを SVG 地図コンテンツに埋め込む方法	
	-	空間アクセシビリティ仕様	利用者の移動能力に関する種別表現の語彙、空間アクセシビリティに関する語彙	
	-	インテリジェント基準点仕様	IC タグエアインタフェース、IC タグのハード性能 外観仕様、耐久性、維持管理、利活用及び運用方法	
-	誘導用ブロック仕様	システム構成、誘導用ブロックの形状、誘導用ブロックの区分・構造、通信機能、耐久性、評価基準、設置・保守		
-	街角情報ステーション基本仕様	筐体設計、機能、耐久性、評価基準、設置・保守		
-	設置・保守基準仕様	設置計画、施工、保守		