

# 研究報告会 2001年春 (第9回)

日時：2001年5月15日(火)  
12時開場，13時開会

場所：日本海運倶楽部  
国際会議場

## プログラム

開会挨拶 中村英夫 運輸政策研究所長

来賓挨拶 風岡典之 国土交通省 総合政策局長

- 研究報告
1. 依田育也 研究員  
「東京圏鉄道輸送サービスの地域別評価」
  2. 稲村 肇 客員研究員  
「高速道路と新幹線のライフサイクル炭素排出量の比較研究」
  3. 長瀧元紀 調査室調査役  
「シームレスな都市鉄道の整備：事業化への方策と課題」

基調講演 須田 寛 東海旅客鉄道(株)代表取締役会長  
「東海道新幹線の現状と課題」

- 研究報告
4. 室田昌子 研究員  
「交通基盤施設の用地取得制度に関する諸問題  
：ドイツの計画・事業プロセスと比較して」
  5. リュック・ベアル 研究員  
「北海道における持続可能な開発のための観光業の可能な役割」
  6. 西宮良一 主任研究員  
「建設工事輸送とITS」
  7. クラウス・エバーハード 招聘研究員  
「宅配便システム：E-ビジネス物流問題解決への模範的先例となるか」

閉会挨拶 長尾正和 運輸政策研究機構理事長

運輸政策研究所

研究報告会  
2001年春(第9回)

■日時  
2001年5月15日(火)  
・研究報告会 13時～18時(受付12時より)  
・レセプション 18時～20時(受付17時より)

■会場  
日本海運倶楽部

財団法人運輸政策研究機構

 運輸政策研究所

# 東京圏鉄道輸送サービスの地域別評価

依田育也  
YODA, Ikuya

(財)運輸政策研究機構運輸政策研究所研究員

## 1 背景と目的

これまで一貫して増加を続けてきた東京圏の鉄道輸送人員は、近年の少子高齢化などの社会情勢の変化により、90年代初頭のバブル期をピークに緩やかな減少傾向に転じている。

このような状況の変化により大きな利用者の伸びが見込めない中で、鉄道事業者は自らの企業経営の先行きに対し警戒感を強めるようになってきている。特に、短期的なキャッシュフローを過度に重視する傾向が顕著になってきており、設備投資金額を極端に圧縮してまで経費の節減を図るという考え方が、一般化してきている。こういった投資意欲の減退を受け、今後の鉄道輸送水準は大きな改善が行われることは望めず、長期的には現在の状況で固定化していくことが予想される。

一方、利用者の側では、現状の鉄道輸送水準に必ずしも満足しているとはいえ、より一層の高レベルな輸送水準を望む声は依然として強い。また、路線間で輸送やサービスに明らかな格差があるとの実感も、巷間よく耳にするところである。

こういった事業者と利用者の意識の乖離はあるものの、現状の鉄道輸送水準自体が極めて定性的な語られ方しかしておらず、また路線間での横断的な比較もなされていない状況で、現状の鉄道輸送がどのような水準にあるのか、あるいは路線間の差異が本当に存在するのかどうかといったことを検証することは容易ではない。

この研究では、混雑や速度を含んだ総合的な輸送水準を鉄道のサービス水準と考え、代表的な指標となりうる項目を取り上げ定量評価する。そして、その評価結果をGISを用いて地図上に表現することで、路線、地域それぞれの違いに起因する鉄道のサービス水準の差異を明確にし、今後の設備投資の必要性や方向性に示唆を与える基礎資料となることを目的とする。

## 2 評価の手法

発着地を定め、その間の鉄道を利用した移動(駅までのアクセスを含む)の状況を分析することにより評価を行い、結果

をGISを用いて地図上に表現した。具体的な手順は、以下の通りである。

東京圏のエリアを、ゾーンに区分し、各ゾーンを移動の発地とする。ゾーンとしては、大都市交通センサスのゾーンを採用した。

大都市交通センサスのアクセス状況の調査結果から、各ゾーンごとの利用駅を設定する。今回は便宜的に、各ゾーンでの最も利用者数の多い駅を最頻利用駅と名付け、そのゾーンの利用駅として一義的に扱った。

各ゾーンから、最頻利用駅までのアクセスの時間、金額等について分析を行う。

着地側となる、都心の主要なターミナル駅を設定する。今回の研究では代表的なターミナルとして、東京、新宿、池袋、渋谷を取り上げた。

の各ゾーンの最頻利用駅から、の各ターミナル駅までの鉄道サービスの状況をそれぞれ分析する。鉄道のサービスレベルを表す指標としては、表1に示す8つの要素を取り上げた。また、朝・昼・夕方それぞれについて、各指標の分析、算定を行った。

で得られた指標別の評価結果を、一般化費用を用いて合計し、各ターミナル別の評価結果とする。

の評価結果を、GISにより地図上に表現する。これによ

表 1 評価指標とその内容

指標	単位	内容	備考
アクセス待ち時間	分	バス運行間隔の半分	アクセスがバス場合のみ設定
アクセス所要時間	分	大都市交通センサスの調査結果	最頻利用駅までの数字を採用
乗車待ち時間	分	各ゾーンの利用駅での運行間隔等による	1時間の列車を調査しそれを平均。途中で抜かれる列車は含めず
乗車時間	分	時刻表により算出。乗換がある場合は、乗換時間、待ち時間も考慮	1時間の列車を調査しそれを平均
混雑	分	混雑不効用関数により、路線の各駅間混雑を時間に換算	朝・夕のみ考慮
乗換回数	回	乗換の回数	乗換1回 = 10分を基本として時間に換算
運賃・料金	円	朝・夕：定期料金の日割り額。昼：運賃	
アクセス料金	円	バス運賃、駐輪場料金	アクセスがバス、自転車の場合のみ設定
一般化費用への換算		1分 = 51.4円として金額に換算	

り、各ターミナルごとに、評価結果を示した1枚の地図ができる。

各ターミナルへの評価結果をもとに、その平均値を求め、その結果を鉄道輸送サービス水準の総合評価結果とする。平均値を求めるにあたっては、各ゾーンから各ターミナル周辺地域への就業就学人数を用いて重み付けを行うことで、実際の利用者の実感と合致するようにした。

表 2 評価項目と集計方法

	新宿	東京	池袋	渋谷	総合評価
アクセス待ち					
アクセス時間					
乗車待ち					
実乗車時間					
混雑					
乗換回数					
アクセス料金					
運賃・料金					
一般化費用による					
合計					

### 3 評価結果

各ターミナル別の評価結果の一例を図 1, 2に、総合評価結果を図 3に示す。

これらの結果から、対象地域内での鉄道不便地域や、隣接路線間での鉄道サービス水準のばらつきの状況などを把握することができる。

また、所要時間、混雑など各評価項目ごとの結果を見ることで、路線ごとの特質をより一層際立たせることなども可能となる。

今後は、現在のところ東京都、神奈川県のみとなっている対象エリアを首都圏全域に広げるとともに、アクセスの部分で利用駅の決定方法等を改善していく必要があると考えている。また、今回算定された地区ごとのサービス水準を、地価等を比較することにより、有機的な地域の評価が行えるものと考えている。



図 1 新宿駅までの朝の評価結果



図 2 東京駅までの朝の評価結果

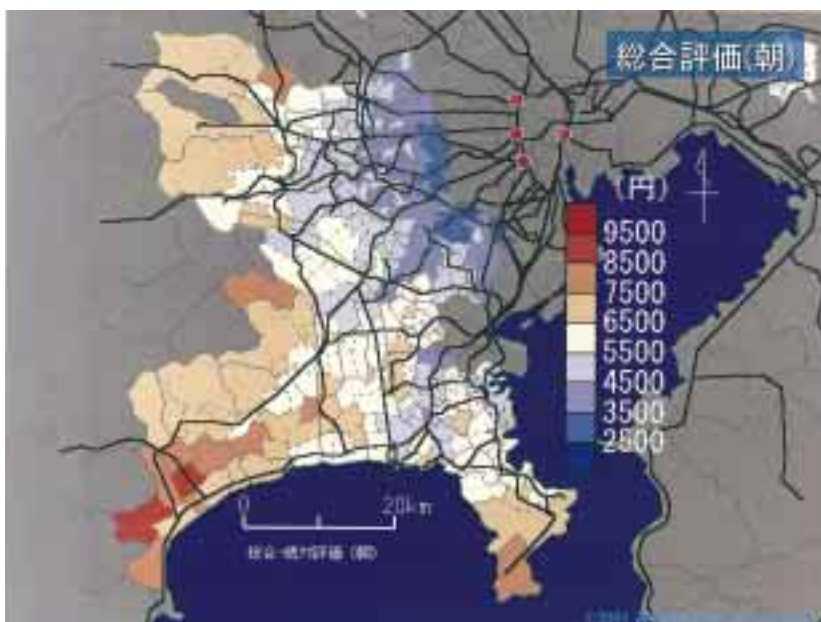


図 3 朝の総合評価結果



# 高速道路と新幹線のライフサイクル炭素排出量の比較研究

稲村 肇  
INAMURA, Hajime

(財)運輸政策研究機構運輸政策研究所客員研究員  
東北大学情報科学研究科教授

## 1 はじめに

高速道路や高速鉄道といった大規模な交通施設はその建設のみならず、運用、維持管理にも直接的にまた間接的に莫大な資材やエネルギーの投入を必要とするため、ライフサイクル分析の導入の必要性が議論されている。本研究はLCA用産業連関モデルを構築し、自動車の走行や高速道路の建設工事の他、自動車やセメントの製造に必要とされるエネルギーなど、道路交通の「揺りかごから墓場まで」に必要とされるエネルギー、発生する炭素酸化物の量を推計するものである。東北自動車道と東北新幹線をケーススタディとし、ライフサイクル分析を行うとともに、仮想的なシナリオの下に高速道路システムと新幹線システムのライフサイクル炭素排出量の比較を行った。

## 2 分析の枠組み

従来のプロセス分析法の問題点を解決する方法として産業連関表を用いた手法が挙げられる。この手法を用いることにより、比較的容易に、さらにシステムバウンダリーを設定せずに分析を行うことができる。本研究では東北新幹線プロジェクトを例に取り1990年取引基本表(列411×行527)<sup>1)</sup>の産業部門数を405部門に統一して分析を行う。

通常のI-Oモデルにおいては、家計は外生部門として扱われているため、そこからの炭素排出の間接影響を考慮することができない。家計は家事や暖房、自動車利用で直接的に炭素を排出するだけでなく、様々な製品を購入することによって間接的に炭素を排出している。交通施設整備においては工事の種類によって労働投入率が異なるため、同じ金額の工事でも工種によって家計からの排出量は異なることになる。そこで本研究では、家計部門を内生化した評価モデルを導入する。産業連関表において、家計収入は付加価値部門の雇用者所得で代表が可能であり、一方、家計消費支出は最終需要部門であり付加価値部門を持たない。そこで本研究では、平均消費性向を用いて家計を以下のように内生化し、このモデルを用いて分析を行う。

$$\begin{pmatrix} q_i \\ y \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} I - A & -hC \\ -V & 1 \end{pmatrix}^{-1} \begin{pmatrix} f_i \\ f_y \end{pmatrix} \quad (1)$$

$$Q = \sum_i^{405} e_i q_i + e_y y \quad (2)$$

- ただし、
- $q_i$  : 均衡産出額(列ベクトル)
  - $f_i$  : 外生最終需要額(列ベクトル)
  - $y$  : 均衡所得額(スカラー)
  - $f_y$  : 外生家計所得額(スカラー)
  - $I$  : 単位行列
  - $A$  : 産業連関表のマトリックス成分  $x_{ij}$  を  $q_i$  で除した投入係数行列
  - $h$  : 1990年の平均消費性向(スカラー)
  - $C$  : 家計所得単位当たりの第*i*品目家計購入額を示す消費係数(列ベクトル)
  - $V$  : 第*j*産業の単位生産当たりの雇用者所得を示す所得係数(行ベクトル)
  - $e_i$  : 部門別排出係数
  - $e_y$  : 家計の排出係数
  - $Q$  : 炭素排出量

## 3 北新幹線と東北自動車道のライフサイクル排出量比較

新幹線と高速道路の比較は困難である。それは以下の2つの理由による。

- 1) 高速道路では貨物と人間の両方が利用するのに対し、新幹線は乗客だけである。すなわち輸送の機能や単位が異なる。
- 2) 建設工事の規模や交通量が異なる。

そこで、本研究では交通機関の建設費や維持管理費は交通量に依存するとし、高速道路は全て乗用車が利用するとし、トラックを乗用車に換算して比較を行うこととする。バスやトラックの乗用車への換算(PCE: Passenger Car Equivalent)には様々な方法や数値が有るが、この換算は結果に対する感度があまり高くないため、ここでは単純に交通台数として捉える。

本章で使用したモデルはもちろん先の分析をふまえ、家計を内生化したハイブリッド型産業連関モデルである。ただ、道路施設との比較のため、第2章で推計した新幹線のライフサイクル炭素排出量から廃棄にかかる排出部分は除外してある。

3.1 現状システムの評価

表 2は現状の東北新幹線と東北自動車道のライフサイクル排出量を示したものである。乗客数、交通量は60年の間、現在の水準が続くと仮定している。東北自動車道の60年間の炭素排出量は1,346万トンと東北新幹線の60年間の排出量1,084万トンよりは多いが、その差はわずか24%程度である。それは新幹線の建設時における排出量が非常に大きいことと、旅客輸送、すなわち乗用車の交通のみで比較している事による(トラックを考慮すれば2倍程度となるだろう)。

図 1は現状システムのライフサイクル評価を時系列で図示したものである。交通量が一定という仮定下においてはシステム供用後、約30年間は東北自動車道の方が東北新幹

線より累積炭素排出量は少ない。これは非常に興味深い結果である。現状のシステムをそのまま60年間供用すれば、両システムによる総炭素排出量は図 1で示した直線で見ると、2,430万トンとなる。

3.2 シナリオによる高速道路と新幹線の比較

前記の東北自動車道と東北新幹線の比較は現状システムの比較であって、高速道路と新幹線とどちらが環境に優しいか?といったシステム間の比較にはなっていない。それは最初に記したように、両システムは機能が異なり、また規模も異なるからである。そこで両システムの機能を旅客輸送、乗用車の交通といった類似機能に限定して、累積炭素排出量を指標とした評価をする。

表 3はシナリオ別の高速道路と新幹線の評価である。異なるシステムの規模を統一するために、ここではもし新幹線がなかった(高速道路のみで両システムの旅客を輸送する)とした場合と、逆に高速道路がなかったとした場合、というシナリオの下に比較を行う。

高速道路も新幹線も既存の単独システムで両システムの全ての旅客を輸送することは困難であり、何らかの(鉄道車両の増加や道路の車線増)システムの拡張(初期投資)が必要であろう。輸送容量を正確に推計し、必要投資額を推計することは困難であるため、ここでは交通量に比例して投資が必要であると仮定して推計を行った。図 2は既存交通施設のシステムの拡張を含んだ評価を図示したものである。

表 3において、高速道路の現状システムの供用開始時点での炭素排出が0.96(96万トン)であるのに対し、「高速道路のみ」のシナリオにおいて供用開始時点で2.57(257万トン)となっている。これは60年間の総旅客交通量が現状システムの4.39(4,390億人キロ)が2.66倍の11.69(1兆1,690億人キロ)へのシステム拡張を想定していることに対応している。新幹線が463万トンから741万トンになっているのも同様である。

図 2で横軸は累積旅客輸送量であり、右端は60年間の累計1,169,000百万人キロ(1兆1,690億人キロ)を示している。で示したなだらかな直線が新幹線の現状システムであり、60年間の供用で7300億人キロの輸送量となっている。その上の長い平行線が新幹線を拡張した想定による、累積炭素排出量の直線である。拡張システムの60年間の供用で累積炭素排出量が17.37百万トン(1,737万トン)にとどまることわかる。図で示した急な短い直線が東北自動車道の現状システムの時系列炭素排出を示している。その上の平行直線は拡張したシナリオによる推計の結果である。

現状システムでは約30年後に東北自動車道の累積炭素排

表 1 東北自動車道の交通比率

車種	交通比率
乗用車	41.73
バス	2.22
トラック	56.05
小型トラック	(13.12)
大型トラック	(42.93)
合計	100.00

表 2 現状の東北新幹線と東北自動車道のライフサイクル排出量

東北新幹線		東北自動車道	
項目	百万トン	項目	百万トン
建設工事	4.63	建設工事	0.96
車両製造	0.66	自動車製造	1.53
軌道維持	1.44	道路維持	0.11
車両維持	0.42		
駅舎等維持	1.00		
運用電力	2.66	燃料消費	10.85
合計	10.84	合計	13.46

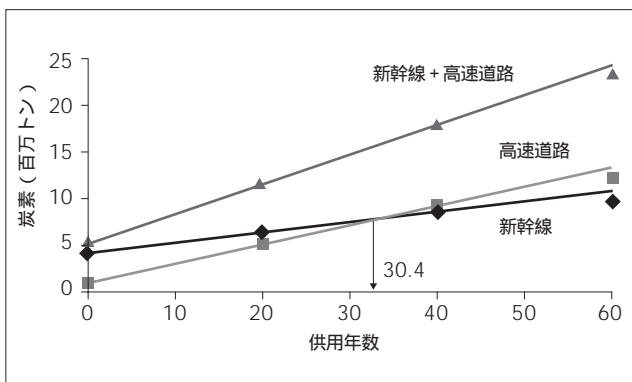


図 1 現状システムのライフサイクル評価

出が東北新幹線を上回ると述べたが、旅客輸送ベースでいえば、1,640億人キロ程度で両システムの累積炭素排出が逆転することを図は示している。高速道路または新幹線の単独システムを想定した場合はわずかに10年程度(10.8年=210/1169\*60年)で高速道路の累積炭素排出量が新幹線を上回ることがわかる。

表 3 シナリオ別ライフサイクル評価

	輸送人キロ (x10 <sup>11</sup> )	LC排出炭素 (x10 <sup>6</sup> トン)	炭素トン /100万人キロ (供用時)
新幹線(現状)	供用時	4.63	8.51
	60年後	10.84	
高速道路(現状)	供用時	0.96	28.44
	60年後	13.46	
新幹線+高速道路(現状)	供用時	5.59	16.01
	60年後	24.30	
高速道路のみ	供用時	2.57	28.44
	60年後	35.82	
新幹線のみ	供用時	7.41	8.51
	60年後	17.37	

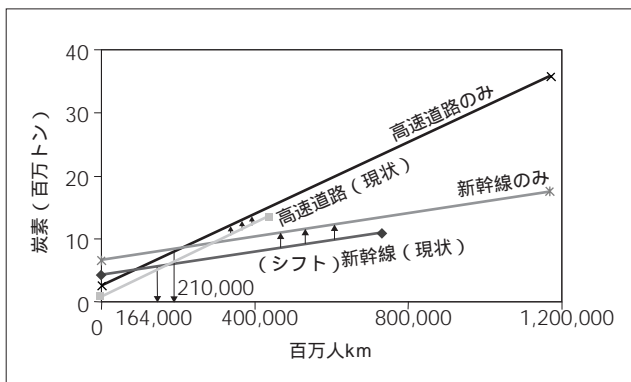


図 2 システムの拡張を考慮したライフサイクル評価

#### 4 結論

本研究では第2章において産業関連モデルを導入した交通施設のライフサイクルアセスメントを提案し、東北新幹線を例に取り、モデルの有用性を検討した。

その結果、また施設の建設、補修における排出量は54%である。それに対してモーダルシフト推進政策の根拠である動力による排出量は、全体の23%であった。これより交通システムの環境負担性を議論する場合には、走行エネルギーのみならず、そのライフサイクル、特に施設の建設、維持に伴う排出を考慮する必要があることが確認された。

さらにここでは家計の内生化モデルを提案し、ケーススタディーにおいてその有用性を確認した。

第3章ではエネルギー価格の変動や取引価格の大きなばらつきに対処できるハイブリッド型産業関連モデルを提案し、東北自動車道に適用した。ハイブリッド型モデルは上記の優れた特徴を持つが、産業取引の詳細を追跡することは不可能なため、新モデルによる精度の向上を計測することはできない。

東北自動車道を6区間に分割して推計を行った結果、地理的、人文的相違による炭素排出構造の相違が明らかとなった。また、東北自動車道工事による炭素排出は220万トンと、東北新幹線の463万トンと比較して半分以下であることが明らかとなった。これは特に駅舎の工事とコンクリート高架橋が多いのが原因である。

第4章では新幹線と高速道路の比較評価を行った。

図 2 に評価を簡略化して示す。60年間に必要とされる旅客輸送量は約1.2兆人キロである。莫大な初期投資にも関わらず、60年間の旅客輸送を全て新幹線システムに頼れば、現状システムと比較して697万トンの炭素排出(2,550万トンの炭酸ガス)を減少させることができる。また逆に高速道路だけに頼れば、1,150万トンの追加的炭素(4,224万トンの炭酸ガス)が排出されることが明らかとなった。

# シームレスな都市鉄道の整備：事業化への方策と課題

長瀧元紀  
NAGATAKI, Motonori

(財)運輸政策研究機構調査室調査役

## 1 はじめに

本発表は、平成11年度、12年度の2カ年にわたり行われた国土交通省の都市鉄道調査より、その調査内容の一部について概要を紹介するものである。この調査の背景として、都市鉄道を取り巻く近年の状況がある。都市鉄道は大量性、定時性、高速性などの優れたサービス特性を持ち、日常生活に不可欠な交通機関であるが、交通渋滞の緩和、環境問題等の観点から、都市鉄道の利用をさらに高めるために利用者がより使いやすいシームレスなネットワークの構築が必要であり、そのため一層の都市鉄道の整備、利用の促進が求められている。

都市鉄道調査は大きく二つの調査に分けられ、都市鉄道に関する政策手段、分析手法、現状・サービス水準の観点から11のテーマについて検討する「一般調査(図1)」と、全国で11路線の先導的な都市鉄道プロジェクトについて検討する「個別プロジェクト調査(図2)」が行われた。

本発表ではこのうち4テーマについて紹介する。

政策手段	乗換駅の改善方策と効果 相互直通運転化の効果 地下鉄スピードアップのための改善措置 シームレスな鉄道ネットワークに向けた乗継運賃のあり方 LRTの導入可能性・活用方策 地方都市における公共交通利用促方策
分析手法	都市鉄道計画へのGISの適用 需要予測手法の改善方法
サービス水準 現況分析	利用者からみた新たな整備水準指標 地下鉄建設のコスト構造の分析 都市鉄道に対するニーズのマーケティング

図1 一般調査

## 2 「乗換駅の改善方策と効果」 (政策手段に関する調査の例)

### 2.1 調査の背景と概要

大都市圏では既にきめ細かい鉄道ネットワークが形成されているが、その利用の際には鉄道路線間の乗換が発生しており、乗換に要する時間や負荷の軽減をはかることが重要な

施策である。本テーマでは、都市鉄道のシームレス化を推進する施策の一つとして、鉄道駅における乗換利便性向上を図るための方策や、その効果について検討した。

### 2.2 ケーススタディにより得られた知見

この中で、駅等施設改良の効果とその問題点を把握するために、首都圏の近郊外部に位置し駅舎が離れている駅の中で、乗換時間を要し利用者数が多く比較的大きな改良効果が見込まれる5つ駅を対象に改良計画案を作成し、ケーススタディを行った。

得られた知見を整理すると次の通りである。

乗換時間が長く、かつ乗換利用者の多い駅においては大きな効果(利用者便益)が期待できる。

駅等施設改良による利用者便益の帰着先は広範囲にわたる。

駅等施設改良による乗換利用者増により鉄道事業者への効果(供給者便益)も期待できる。

新線建設や速度向上のための大改良等と比較して、建設費が低廉で大きな効果が期待できる。

今後、駅等施設改良を行う際には、帰属する便益と整合性のとれた事業スキームの検討が求められる。

## 3 「需要予測手法の改善方法」 (分析手法調査に関する調査の例)

### 3.1 調査の背景と概要

鉄道整備計画の際に行われる需要予測では、予測の結果によっては施設の整備内容が過大になり、鉄道経営を悪化させる要因となる。本テーマでは、鉄道需要予測の誤差発生について、すでに開業した路線の予測値と輸送実績で予測の各段階を追って要因分析を行った。

### 3.2 需要予測精度向上のための課題と改善の方向性

<交通需要予測一般について>

予測の前提条件が、予測結果に大きな影響を与えており、その精度向上を図る必要がある。

需要予測には多くのデータが必要であり、正確なデータの獲得が要求される。



既往予測モデルのさらなる精緻化が必要。

4段階推計法の改良,さらには新しい予測体系の開発を行う必要がある。

コンピュータ技術を活用した既存予測システムの改良及び新しい予測システムの構築についても検討する必要がある。

< 鉄道の需要予測について >

効率的な投資のため,より客観的な前提条件による予測を実施する。

需要予測では将来の不確定な条件を前提とするため,結果に一定の幅があることを認識し,目的に応じた予測値をとることが今後必要である。

4 「都市鉄道に対するニーズのマーケティング」  
(サービス水準・現況分析調査の例)

4.1 調査の背景と概要

近年,都市鉄道では旅客需要も伸び悩み,あるいは減少し,従来のように右肩上がりが増加していた需要への対応方では不十分である。より一層の都市鉄道の利用促進のため,本テーマでは,鉄道事業者のマーケティングに対する意識,実施度を把握し,今後の参考となる事例の体系的整理を行った。

4.2 マーケティングの事例と今後の課題

近年実施されているマーケティング事例の傾向としては,イベント関連のもの,サービス切符・回数券に関するもの,他事業者・他業種とのタイアップによるものが多く見られた。これら事例の実施状況もふまえ,今後の課題としては次の通り整理した。

他社との連携:より多様なマーケティング活動を展開するために,自社単独だけではなく,お互いにメリットを享受できるようなかたちで他業種との連携を図ることがますます必要である。

ノウハウの共有化:他の事業者は競争相手であると考えがちであるが,需要喚起,対自動車対策などは,各鉄道事業者共通の課題であり,それに対する成功・失敗の経験の蓄積は,各社にとってもメリットとなる。

分析,評価における技術革新,ITの活用:技術革新により分析・評価処理のレベルアップへの寄与が期待される。

ITのもたらす需要の構造変化への対応:IT化によって在宅勤務や,遠隔教育などにより交通需要に構造的な変革をもたらす可能性があり,駅の機能強化など,これらに対する中長期的な対応が必要である。

5 個別プロジェクト調査

5.1 調査の概要

個別プロジェクト調査では各路線について,整備方針,需要・収支予測,整備効果,事業化方策等の検討を行った。

5.2 新たな事業スキームの検討(京阪中之島新線の例)

事業化方策の検討では,「京阪中之島新線の整備」調査において次の新スキームについて検討した。

上下分離方式:第三セクターが施設を保有し関係事業者(京阪電鉄)が列車を運行する。

補助制度の拡充:第三セクターへ公営地下鉄並みの補助率を適用する。

なお,本路線は平成13年度に上記スキームにより事業化されている。

5.3 個別路線の事業化に向けての課題

11個別路線の検討から次の通り課題を整理した。

需要の確保方策:沿線開発の促進,他路線との乗換利便性の向上,他交通機関との連携強化

運賃水準:既存路線,他交通機関との競争力

建設費の削減方策:需要に見合った施設規模,段階的拡張の経済的,財務的效果

資金調達・補助制度:補助制度の拡充(率,対象),受益に応じた負担

事業主体:特性に合った事業主体の検討,上下分離方式の幅広い検討

都市・交通計画との整合:計画,事業の整合による効果の拡大

合意形成:鉄道事業者相互,自治体・沿線企業・住民・地権者

調査を行った個別路線のうち,前出の「京阪中之島新線の整備」のほか,「阪神西大阪線の延伸」,「京都市高速鉄道東西線の整備」についても平成13年度に事業化されている。



図 2 個別プロジェクト調査



# 東海道新幹線の現状と課題

須田 寛  
SUDA, Hiroshi

東海旅客鉄道(株)代表取締役会長

## 1 東海道新幹線の現状と方向性

### 1.1 東海道新幹線の利用状況

現在、東海道新幹線には定期と季節を合わせて1日285本の列車が走っている。昭和39年10月に開通した時は60本のダイヤであったので、格段の進歩が遂げられている。

東海道新幹線は1時間毎に同じダイヤパターンを繰り返すようになっており、我社のそれを「1-7-3」ダイヤと呼んでいる。片道運転可能本数は1がのぞみ、7はひかり、3はこだまで、1時間計11本の運行をしている。開通当時は1日6万人だった利用者数は、現在1日約35万人となり、約6倍に増加した。輸送はひかりが中心だが、徐々にのぞみのシェアが上がっている。

### 1.2 東海道新幹線の方向性

足の遅い100系車両(以後「100系」)が急速に減りつつあり、足の速い700系車両(以後「700系」)が増えている。2003年ごろには700系と300系車両(以後「300系」)が半分ずつになり、100系は撤退する予定である。最近では、新幹線の輸送力にゆとりを持たせるためにはどうしたらいいのかということが課題になっている。そのため、次の3つのポイントについて挑戦しようと考えている。

1つは車両についてであり、これまでの技術開発の成果が活かされている700系をこれからの主力車両とするもの。もう1つはITの活用であり、運行面やサービス面でITを応用した新幹線に脱皮していきたいこと。最後にダイヤ面では、のぞみを中核において営業施策を展開していきたいこと。したがって、「700系」「のぞみ号」「IT」、この3つが我が社の当面の対策となる。

## 2 集大成としての700系

### 2.1 環境問題から見た新幹線

新幹線の今後を考える際、東京 大阪間については新幹線を選んでもらうことが、環境政策、エネルギー政策からみても適当であると思う。700系は車両の軽量化に成功してお

り、騒音、振動問題をかなりの程度軽減することができ、かつ省エネルギーが図られるので、環境問題やエネルギー問題に好結果をもたらすであろう。700系には制御装置や電力の変換装置等にも様々な新しい技術が応用されており、三十数年の新幹線の技術発達の成果が軽量化とともに活かされた結果、700系に結実したと言える。これが、今後700系を主力としていく理由である。

最高速度270キロののぞみ700系が1座席キロ当たり排出する二酸化炭素は、2.7グラムに過ぎない。これを羽田伊丹間の飛行機でみると、700系の約10倍の排出量となっている。これらの事からも、700系は環境面でも非常に大きな力を持つことを示していると思う。

### 2.2 災害等緊急時への対策

災害やトラブルがあって列車が遅れた際のダイヤの復元は非常に重要な事柄である。その場合に車両の性能が同じであることはもちろん、サービス上の諸条件が同じであることが大事である。東海道新幹線の車両は700系と300系では座席の数を完全にそろえてあり、1,323名である。しかも号車別の定員までそろえてあるので、利用者がどの列車に振り替わっても切符がそのまま通用する。これはトラブル時における非常に大きな復元要素となっている。

## 3 東海道新幹線の今後の展開

### 3.1 のぞみの増発

この秋のダイヤの1つの大きな目玉は、「2-6-3」ダイヤにしたいということである。当然ひかりがのぞみを待避するケースが増えるが、静岡駅と名古屋駅以外で極力待避しないようにすることである。すなわち、今後ダイヤパターンの変更により今までひかりの停車駅だった駅がそうでなくなる事が出てくる。しかし、地元にはそれは納得してもらえないので、このような問題が起こらないダイヤを作らなければならないのである。ただし今後は足の遅い100系が減り、700系が増える分、ダイヤが組み易くなっていく方向にある。

### 3.2 品川新駅の開業

平成15年の秋に品川駅が開業する。東海道新幹線の線路容量は1時間片道15本が限度とよく言われるが、実は東京駅から大井車両基地に回送列車が毎時4本入っており、1-7-3プラス4で、すでに15本入っているわけである。回送列車4本は札の辻のところから大井へ抜けてしまうから、理論的には大阪方面にかけてその4本分だけは空いているはずである。それが品川にホームを作って折り返しをしようとした発想の原点である。品川で折り返す列車で現行プラス4ができ、1時間当たり15本の列車を運行出来る。これが品川駅の大きい効用である。

### 3.3 のぞみの料金問題

品川新駅が出来れば、我々はダイヤ上では「7-2-3」ダイヤにしたいと思っている。現在すでにひかりからのぞみへ大幅にシフトしているが、今後のぞみを増やせば半分以上の列車に追加料金が必要になる料金問題が起こってくる。そのため「7-2-3」ダイヤを実施する段階では料金を統合し、ひかりとのぞみの料金は1本にしたいと思っている。そしてその料金は、マーケット料金を念頭におくが具体的にどうするかはこれからの議論である。昭和47年にひかりとこだまの料金を統合したが、あのときも実は同じ考え方であった。

### 3.4 ITの応用

ITの活用も今後勢いを増してくる。おそらく携帯電話そのものを使って、切符にせずそのまま利用者に乗ってもらい、出札も改札も検札も全部、何もしないですむということになると思う。

また車両では新幹線のATC(自動列車制御装置)の機能を変えていこうと考えている。現在のATCは、段階的に速度を落としているが、滑らかに前の列車に平行するように落とせば、急激に列車の速度を落とさなくてもすむ。これはエレクトロニクスの応用によって可能になることであり、現在テストをしているので今後逐次切り替え作業に入ることになる。

## 4 今後の課題

構造物の問題もあり、東海道新幹線の限度はいつの日にかどうしても出てくる。その上日本は地震等自然災害が多くあるので、災害に対するゆとりが必要となる。1日35万人も乗るような国土の大動脈が1つしかないというのは問題であり、二重系にする必要があると思う。

その中で出てくる中央新幹線に対し、我々はリニアと考えて実験を行っているが、平成9年から今日までのテスト走行において、ほとんどトラブルらしいトラブルは起こらず技術上の目処が立った。

しかし、これを実現するのはひとえに国家プロジェクトであり、国の判断だと思う。強力な国のリーダーシップに期待をしながら、国民世論がこういうものが必要だと思わなければ出来ない。最終的な新幹線の課題の解決は、そのようなところにかかっているのではないかと思われる。

## 5 まとめ

当面我社としてやるべきことが2つある。1つはトータルとしての所要時間を短くする方法をさらに追求することで、もう1つはトータルとしてのサービスアップにまだいろいろ余地があるのではないかということである。例えば、旅行に付帯するニーズ、食事や旅館等も駅でスムーズに提供すれば、サービスの質は高くなり、また車内でパソコンが使える電源を用意する、もっと楽しい本を売る等をすれば、乗車時間を有効に使えるのである。そして、最終的には「もう飛行機に乗らなくてもいい」、「東京 大阪間は新幹線で十分だ」と言われるようにしなければならないだろう。

# 交通基盤施設の用地取得制度に関する諸問題 ：ドイツの計画・事業プロセスと比較して

室田昌子  
MUROTA, Masako

(財)運輸政策研究機構運輸政策研究所研究員

## 1 はじめに

用地取得難航により、事業が長期化している事例は多く報告されており、用地取得の問題は社会資本整備を進める上での大きな課題とされている。確かに多くの社会資本整備を進める上で用地取得は必要であるが、しかし用地取得は社会資本整備を進める上での1つの過程にすぎない。

社会資本整備を取り巻く環境は、近年大きな変化を見せており、情報公開による透明性の確保や合意過程に関する関心の高まり、環境問題の深刻化や国民的関心の高まり、地方分権化や地域主権化に伴う地域住民の意向の重視、公共事業の整備の進展に伴う社会資本の充足化などが揚げられる。用地取得が難航する最大の理由はこのような環境変化に対して、社会資本整備を検討し実現していく制度が十分に対応していないことが考えられる。

本報告では、交通事業の用地取得に関する制度について、特に計画から完成までの事業の全体プロセスに焦点をあて、計画・事業プロセスでの流れに見る課題を検討することにより用地取得の問題を把握する。把握にあたっては、ドイツ法の連邦レベルの計画・事業手続き制度との比較から得られる知見をもとにした。このようなプロセス全体を対象とした理由は、用地取得をそれ以前のプロセスの積み重ねの結果と捉えたためであり、もしそれらのプロセスに問題があれば、用地取得のみを取り出して論じても問題解決に直結しないと考えたためである。用地取得の問題は、本来的には用地取得のみに限定して検討するべきとも考えられるが、難航する状況を改善するためには、それ以前の過程を見直し、他の法制度と連動した総合的な制度の改革が必要と考える。

## 2 公共用地取得と土地収用に関する特徴

公共用地の取得実態を旧建設省の調査<sup>1</sup>に基づいて把握すると、1997年で事業費は25.9兆円、このうち用地補償費は4.8兆円で18.4%を占めているが、ここ10年の推移を見ると用地補償費は地価の推移に比例しており、平成2年は最も高く事業費の24.5%である。用地取得が難航する理由とし

て、起業者対象の主要事業アンケート調査結果<sup>2</sup>)によれば、第1位が「補償額の不満」、第2位が「事業計画反対・行政への不満」、第3位が「相続紛争・相続人多数」などとなっている。

土地取得面積を種目別に見ると、道路用地の占める割合が多く、旧建設省所管事業全体の用地取得面積(1997年度14,400ha)の半数強(同7,300ha)を占めている。そこで、直轄国道事業の土地収用適用状況を見ると<sup>3</sup>)、土地収用による面積の取得割合は1999年度で0.6%であり、土地収用を適用するケースは例外的であることがわかる。また、これらの土地収用の適用理由は、地権者係争(43%)、補償額の不満(22%)、相続人係争(21%)、事業への反対(8%)であり、地権者や相続人の係争があるケースで多く適用されている。土地収用制度は、権利関係の不明確さなどの場合に限定的に利用されていると考えられる。事業計画の必要性への反対や地元との合意過程に関する不満や反対のあるケースでの適用は、前述のアンケート調査結果を考慮すると、極めて少ないことが指摘できる。このようなケースでの適用は幾つかの目立つ事例<sup>4</sup>)があるものの、難航している公共用地取得全体の中では例外的な適用であると言える。従って、土地収用制度の変更は、用地取得の問題のごく一部に該当するものであることが推測できよう。

## 3 日本とドイツの交通基盤施設の用地取得に関する制度概要の比較 - 計画・事業プロセスに着目して -

### 3.1 日本とドイツにおける計画・事業プロセス

日本での一般国道(都市計画道路)とドイツの連邦長距離道路の計画・事業プロセスに関する比較を行った<sup>5</sup>)。

路線指定までの段階での違いは、ドイツでは環境適合性に関する手続きがあること、路線指定から設計までの段階での違いは、ドイツでは環境適合性に関する手続きと国土整備手続きがある一方、日本では法律で定められた環境影響評価や調整手続きはないことである。設計から詳細設計までの段階は、日本では都市計画法に基づく手続きと併せて環境影響評価法に基づく手続きがあり都市計画決定を行う一方



で、ドイツでは環境適合性に関する手続きのみがあること、詳細設計以降はドイツでは計画確定手続きがある一方で、日本では法律で定められた地元との調整手続きはないという違いがある。

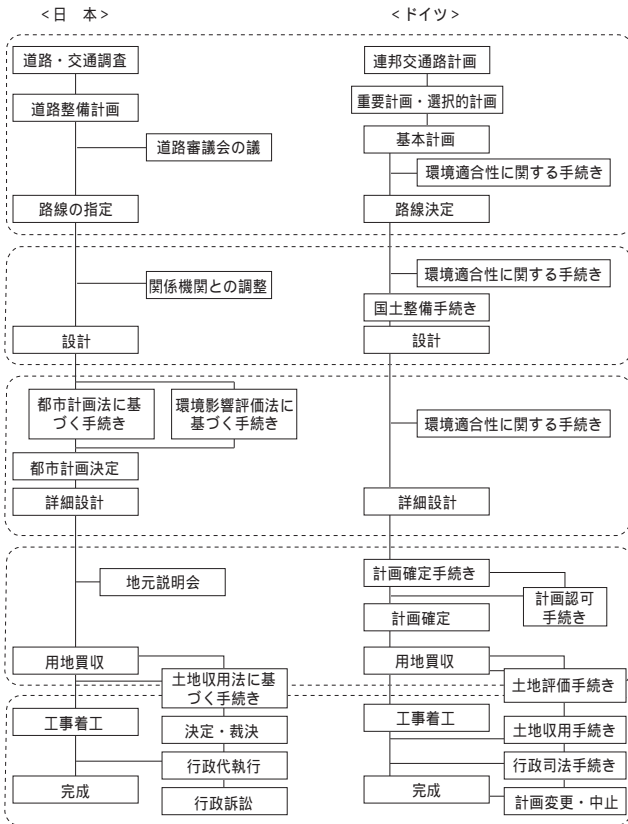


図 1 日本とドイツの計画・事業プロセス

3.2 国土整備手続き

国土整備手続き<sup>6)</sup>については、既に多くの論文がある<sup>7)</sup>。当手続きは立地等の検討段階で、広域的な計画である国土整備計画から見て整合性があり、事業と国土整備計画の双方の目的を達成できるかという点から審査が行われる。審査内容は公表され、一般公衆の参加が認められている。

施設の立地が決定する以前の調整手続きを法制度化したものであること、審査基準や期限等が明示されていること、一般への内容の公表を行うという点で日本と異なっている。

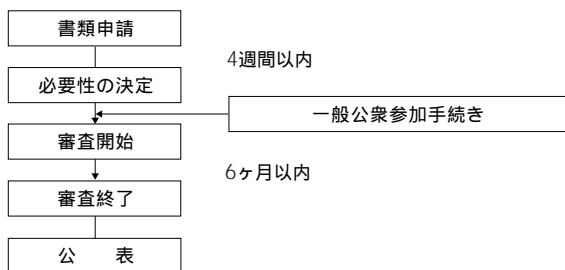


図 2 国土整備手続きの流れ

3.3 計画確定手続き

計画確定手続き<sup>8)</sup>についても既に多くの論文がある<sup>9)</sup>。この手続きは、詳細設計に基づき関係機関や関係人との調整を行い計画を確定するものである。関係機関や関係人からの意見書提出や異議申立を聴聞機関が受け、各関係者との協議や意見聴取を通じて聴聞機関が検討を行い、計画決定機関が計画を決定し、計画の変更内容、意見や異議の調整の方法やその理由を全て公表するというものである。

計画を決定する際の最終的な調整手続きを法制度化したものであること、対象とする関係者、検討方法、期限等が明示されていること、調整による計画の変更内容やその理由を全て公表すること、事業担当が直接調整するのではなく聴聞部局が実施するという点で、日本と異なっている。

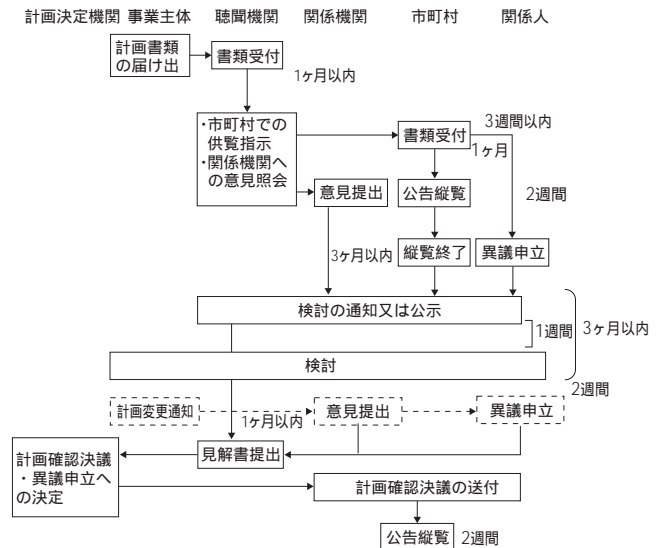


図 3 計画確定手続きの流れ

3.4 土地収用手続き

ドイツの土地収用手続き<sup>10)</sup>は、計画確定手続きまでの手続きを完全に遂行した結果として存在している。計画の公共性や整合性がそれ以前の手続きのなかで既に確保され、各関係者との調整についても終了したものと位置づけられている。その結果、日本の収用手続きに見られるような、公共性の認定や公告縦覧手続きはドイツでは存在しない。また、それ以前の手続きに瑕疵がなければ、決定された内容に遡って異議を唱えられないという特徴がある。

このように、ドイツでの土地収用手続きの位置づけや役割は限定的なものである。これは、それ以前の手続きの各段階で制度に基づき調整が行われ、結果が公表されていることが根拠となっており、土地収用手続きのみを日本と比較することは不可能であると言える。

4 交通基盤施設の用地取得に関する手続きの課題

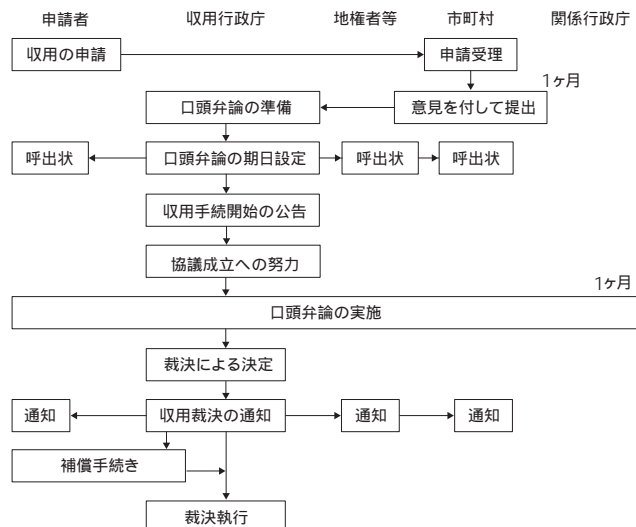


図 4 ドイツの土地収用手続きの流れ

3.5 ドイツの計画・事業手続きの特徴

以上の点からドイツの計画・事業手続きの全体の流れにみる特徴をまとめると、国土整備手続きや計画確定手続きにもとづいて、計画の各段階で調整手続きが法制度化されていること、環境適合性手続きや国土整備手続きにもとづいて、計画が具体化する前段階で計画内容や調整結果が公表され、早期段階から透明性が確保されていること、各手続きでの協議事項、参加者、評価基準、開始時期や期限等を明示することによって、手続き全体を明確化していること、全ての手続きの遂行の結果として土地収用手続きが存在し、限定的な役割を果たしていることが指摘できよう。

日本における手続きについて、以上の知見をもとに課題を指摘する。日本における計画調整は不透明で分かりにくく、各段階毎に例えば調整対象者、調整内容、調整方法や評価基準、時期、公表方法などの調整ルールを明確にし、それらを法制度などにより確立する必要があると考えられること、早期段階での計画公表を検討し、公表によって生じるリスクの負担(例えば地価上昇など)の考え方やその負担方法を確立する必要があると考えられること、それらを踏まえた上で、公共事業の全体手続きから見た用地取得手続きを再検討する必要があることが考えられる。

今後はさらにドイツの制度を詳細に把握し、交通基盤施設における運用実態を把握することにより実態的な比較を行う予定である。

注

- 1)建設省所管建設事業費等調査(平成9年度)
- 2)国土交通省調査
- 3)着実な社会資本整備をめざして - 公共用地の取得に関する行政監察結果から(平成7年度)総務庁行政監察局編P176～P177
- 4)例えば、首都圏中央連絡自動車道などがある
- 5)ドイツの関連する法律として、“Raumordnungsgesetz”, “Umweltverträglichkeitsprüfungsgesetz”, “Verwaltungsverfahrensgesetz”, “Baugesetzbuch”, “Bundesfernstraßengesetz”を参考としている。
- 6) “Raumordnungsgesetz”第15条, 17条にもとづく。
- 7)例えば、山田洋「大規模施設設置手続きの法構造」信山社P240～265, 大橋洋一「国土整備法制における計画間調整：現代の法9都市と法」岩波書店P39～68など
- 8) “Umweltverträglichkeitsprüfungsgesetz”第71条～74条にもとづく。
- 9)例えば、山田洋「大規模施設設置手続きの法構造」P115～147, 180～239, 山田洋「ドイツ環境行政法と欧州」信山社P191～212など
- 10) “Baugesetzbuch”第104条～108条, 第112条～113条にもとづく。

## 北海道における持続可能な開発のための観光業の可能な役割

リュック・ベアル  
BEAL, Luc

(財)運輸政策研究機構運輸政策研究所研究員

## 1 序論

北海道の経済発展の歴史は非常に浅い。当然のことながら、初期の経済発展期においては、必要不可欠な交通基盤と農業基盤整備が重要視され、実際、それは第二次世界大戦後、北海道開発局の1次と2次の総合開発計画の中で明確に示されてきた。また、これらの膨大な投資は中央政府の資金に多く依存してきた。

今日、北海道の経済は3種類の問題に直面している。第一は中央政府による拠出金の急速な減少であり、事業の再検討、さらには中止を余儀なくされていることである。従って、開発関連以外の産業による雇用を緊急に創出しなければならない。第二の問題は、経済開発の本質的定義に関わるものである。農業部門や全体の交通条件の効率化を目的とする基盤整備事業の有用性は疑うべくもないが、直接的な雇用創出という意味で、建設事業への投資効果は他の産業と比べ非常に限られている。言い換えると、長期的に建設業の雇用を「維持」しようとするならば、建設事業を継続して続ける必要がある。すると、建設事業は、建設すること自体が目的となり、他の産業の用に供するという本来の目的が失われてゆく(交通プロジェクトであれば、2次、3次産業の、農業基盤整備事業であれば1次産業の用に供することが本来の目的である)。第三の問題は組織上の問題である。北海道開発局は、終戦直後の開発途上の北海道に必要とされた多くの社会基盤を整備することを目的として意図的に設置された。しかしながら今日、その構成(ほぼ同様な部署を持つ11の建設支局)、局員の経歴(土木技術者が大半)および垂直的で中央集権的な組織構成(東京にある「庁」、札幌の「局」、および地方の事務所)が地域の経済関係者間の実質的な相互交流を阻害している。

北海道の経済発展のために、今までの開発のエンジンを持続可能なものに早急に取り替える必要があることは、全関係者に理解されている。しかし、開発に関わる組織は前述のように構成されているため、既存の組織から、新たに経済発展を生み出す組織形態は生まれにくい状況にある。以降では、組織に関わる解決策を提案する前に、我々が提案す

る持続可能なエンジンの種類について検討を行う。

## 2 観光業は持続可能な発展をもたらさうか？

北海道では観光業が強い印象があるが、その部門の業績は北海道が持つ潜在能力からすると、すばらしいと言うにはほど遠い。北海道への旅行者の平均滞在日数は5、6日であり、1都市あたりで見るとたった1.6日ではない。さらに、旅行者数の季節変動はきわめて激しい。旅行者のほとんどはゴールデンウィークや夏の観光期、及びスキーリゾートにおける正月休みに集中している。旅行者が北海道のどこを訪れても、その行動(買い物特性及び量、訪問地、滞在期間)は、ほとんど「巡回」パターンとなっている。これは、観光地において、訪問される場所(温泉や自然公園)はほぼ同様な場所であり、大多数の旅行者は同じ順番で回っている、という意味である。

よって、北海道では観光開発は今だ強い潜在能力を有しており、イノベーションによる旅行者の滞在期間の長期化、および訪問地の拡大と多様化が可能である。旅行者は訪問地の持つ魅力をより深く発見することができ、結果としてリピーターとなりうるものと期待される。うまくいけば彼らの友人や知人に旅行先として勧めてくれる可能性もある。しかし、現在はこのような正のサイクルを2つの理由により形成できない。

## 2.1 観光商品の流通

東京や大阪から北海道への主要な交通手段は航空機であるが、全国に販売網を持つ大手旅行代理店は寡占状態である。それら大手代理店は非常に魅力的な旅行パック(航空券とホテル)を提供することで、事実上、購入される観光商品を決定している状況にある。言い換えるならば、それらの代理店が、旅行者が訪問可能な場所、選択可能な交通手段、宿泊可能なホテルや旅館を決定している。

## 2.2 地域協力の弱さ

第2の理由は地域の観光関連主体の協力が弱く、地域全体で多様な魅力を持つ観光地を提供できる「ブランド」を構



築できないことにある。特に地域コミュニティの代表(市長など)と私的企業(無数の宿泊施設のオーナーや交通企業)の間の協力の欠如はひどい状況である。

### 3 提案

#### 3.1 観光地区

まず第一に、観光事業の空間スケールは(札幌などの大都市を除いて)単一の市町村に収めることはできない。従って、観光事業においては広範な観光資源を包括しうる範囲での市町村間の協調が必要である。その際、観光促進のための利用可能な財政的および人的資源は、協力が無い場合と比較して豊富になるであろう。結果として、新たな観光地区における旅行者の流動は、より効果的に管理することが可能であり、これまで無視されてきたような場所も訪問地とすることができ、また混雑や汚染といった負の影響を防止しうるであろう。

#### 3.2 自治体の動機

2つ目の提案は、滞在期間を長くするための強力な動機付けを目指すものである。多くの国々、特にヨーロッパでは、学校の休暇時期を分散させている。これは、1年を通じて観光需要が均等となるように分散させるものである。例えば、ピーク時期において、航空運賃を高くすることは同様な効果を持つであろう。

#### 3.3 流通

先述の通り、大手旅行代理店は北海道への旅行者の行動に決定的な影響を与えている。そこで、我々は、地域の観光関連業者がより革新的な観光商品を最終消費者に直接提供できるようにするために、中央政府または都道府県による

動機付け、およびコンサルティングサービスの供給を提案する。目標は代替的な観光商品の流通経路を導入し(IT基盤、専門的旅行代理店など)、観光地区を完成させることである(既存の観光資源のリスト、施設改良のためのサービス、観光客の流動管理手法、交通手段の改革など)。

### 4 結論

観光促進政策を決定し実施するのは地方(市町村)レベルであることは明らかである。より上位の行政レベル(都道府県や省庁)とは対照的に、観光業の主要な関連業者(ホテルや旅館)と直接交渉でき、同様に現存の、あるいは潜在的な観光地区へ直接手を伸ばしうることから、観光資源を拡張し多様化し、さらには旅行者の流動を最適に管理しうる立場にあるといえる。この目的のためには、市町村は、現在の合同行政サービス(ゴミ収集や学校)を越えて協力することを学ばなくてはならない。しかし、観光促進の主要な担い手であるこれらの市町村には動機が必要である。この点に関して、都道府県と中央政府は、市町村に観光促進を促す政策哲学を変えるべきである。すなわち、全ての市町村が他の市町村と同様の利益を得る権利を有するといった「平等主義アプローチ」の代わりに、市町村間の競争を促進すべきである。同時に中央政府と都道府県は市町村に対し、観光事業計画を作成する際に専門知識やコンサルティングサービスを提供すべきである。その専門知識の範囲としては景観から流通技術、革新的な交通サービスまでを考えるべきである。今日、観光開発の潜在能力をより正当に評価するためには、北海道への旅行者の交通行動について、より質の高い情報の必要性がきわめて高い。この旅行行動への高品質な情報なくして持続可能な観光事業を決定することはできない。

# 建設工事輸送とITS

西宮良一  
NISHIMIYA, Ryoichi

(財)運輸政策研究機構運輸政策研究所主任研究員

## 1 従来の輸送システムの問題

物流分野においては従来からジャストインタイムに搬入を行うという強い要請が存在していた。しかしながら、道路を利用して輸送を行う場合には、渋滞による輸送時間の変動や到着地における荷さばき場等の混雑により輸送に要する時間が正確に予測できないため、時間的に余裕を持った出発でこれをカバーしていた。その結果、ジャストインタイム搬入を実現するために、到着地周辺における道路上での車両の待機が発生し、道路交通へのしわ寄せが発生しているうえに、場合によっては工場や店頭の在庫を増やして対応するなどの方法もとられてきた。

## 2 課題解決のための技術活用の視点

本発表では、近年進歩が著しい情報通信技術がジャストインタイム輸送を実現する効率的な車両運行制御、ITを活用したシームレスな輸送の実現のためにいかに活用できるかという視点から行っている研究成果の一部を報告する。

- ・既存の移動体通信網とモバイル機器の活用
- ・車両から上がる位置情報・交通状況とデジタル地図の活用

## 3 ジャストインタイムを実現する輸送システム

ジャストインタイムを実現する輸送システムには、以下の機能が必要となる。

- 到着地の情報の取得・共有とこれらの情報を利用した出発時刻の決定
- 車両の位置・状態の取得・共有
- 荷物の状態の取得と出発地へのフィードバック
- 上記の情報に基づく生産・出荷・運搬の調整

## 4 建設資材輸送システムへの適用例

以下では、生コンクリートの搬入を例にとり、ジャストインタイムを実現する輸送システムを建設資材輸送への適用方法を示す。

### 4.1 生コンクリート輸送の特徴と問題点

生コンクリートは、プラントで生産され建設現場へミキサー

車で搬入される。プラントを出発したミキサー車は出発時にあらかじめ決められた目的地1カ所のみ立ち寄り、荷卸し後空車で出発地に戻るといった単純な輸送形態である。プラントから現場までの輸送時間は、郊外では通常は10～20分程度のことが多いが、大都市では市街地にプラントが無いため輸送時間が1時間程度まで延伸する場合もある。コンクリートは時間とともに硬化するため、これは品質保持上限界の輸送時間である。

都市内のオフィスビルやマンションの建設現場は敷地が狭隘であり、現場で到着したミキサー車の待機場所が存在しない場合が多い。また、周辺の道路が狭く、静穏な住宅地に隣接している場合は、路上での待機も困難である。したがって、渋滞による輸送時間の不確実性を路上待機により調整する対策、到着地における在庫をバッファーとした輸送を行う対策をとることが困難である。

### 4.2 問題解決の方向

本研究では生コンクリートのジャストインタイム輸送を実現するため、以下の方針に基づき検討を行った。

- ・コンクリート打設工程の進捗に合わせたジャストインタイム搬入を行う
- ・輸送時間の実績を反映した出荷時刻調整を行う
- ・輸送状況を関係者全員で共有することにより待機車両発生リスクを最小化し、無駄が無い輸送を実現する
- ・建設現場での受け入れ時の品質をプラントでの生産へフィードバックし、最適な配合を行う

以上の方針に従い「今後の必要量」と「到着時間」をリアルタイムで予測し、その時点で必要となる量・品質を決定し生産・出荷するシステムの提案を行った。

### 4.3 出荷時刻決定方法

本輸送システムにおいては図 1に示すように、プラントからの出発台数と、現場への到着台数、現場における打設実績とを比較することにより、将来の必要到着台数を決定する。さらに、道路の輸送時間をミキサー車自体を一種のプロブ・カー(Probe Car)として利用することにより計測し、この

データを基に将来の輸送時間の予測も行う。

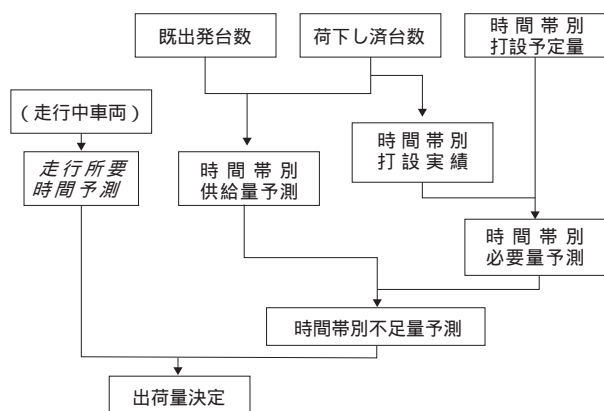


図 1 生産・出荷台数の決定方法

#### 4.4 システム構成

生コンクリート輸送システムのシステム構成イメージを図 2 に示す。

従来から一部のプラントにおいてはGPSとパケット通信を利用した運行管理システムが導入されていたが、建設現場はシステムでカバーされておらず、電話等による相互のやりとりが主であった。このため、建設現場とプラントの間で出荷状況、打設状況の情報が共有されておらず、結果として余分な待機と非効率な輸送が避けられなかった。

本輸送システムは、以下のような機能を有する。

- ・ 出荷指示/出荷調整の指示の伝達
- ・ 打設実績、打設トラブル発生情報の伝達
- ・ ミキサー車の現在位置の把握、旅行時間の計測
- ・ ミキサー車への走行経路指示、現場への入場誘導
- ・ 受け入れ時品質検査結果のプラントへのフィードバック
- ・ 伝票類の電子的受け渡し

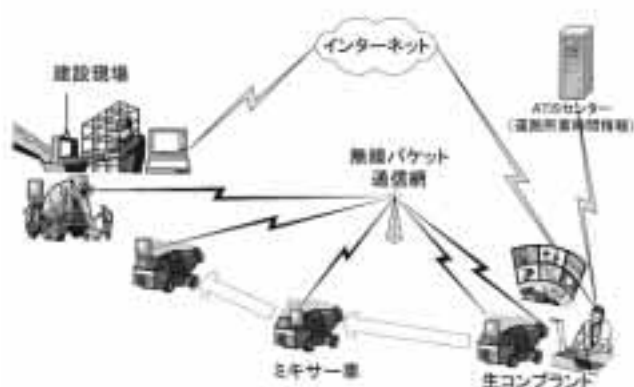


図 2 生コンクリート輸送システムのイメージ

#### 5 システム導入の効果

本システムの導入により、生コンクリート輸送に係る主体別に以下に示す効果が得られる。

#### 地域住民・道路利用者

- ・ 道路上での待機車両の削減
- ・ 工事用車両指定走行経路の遵守
- ・ 迂回走行車両の削減

#### 建設業者

- ・ 生コンクリート品質の向上
- ・ 近隣住民対策の円滑化
- ・ 発注・納品・検査・請求のペーパーレス化
- 生コンクリートプラントおよび販売代理店
- ・ 運搬車両の運用効率向上
- ・ 配車・出荷調整等熟練作業の支援
- ・ 発注・納品・検査・請求のペーパーレス化
- ・ 小口納品時の販売代理店立会人の省略

#### 6 他の輸送形態への応用

本報告で示した輸送システムは、生コンクリート以外の輸送においても広く適用可能である。以下に応用可能な輸送形態の例を示す。

##### 1)建設分野

- ・ 多種建設資材搬入(揚重機利用スケジュールとの連動など)
- ・ 残土・運土輸送

##### 2)交通結節点

- ・ 空港、港湾、鉄道貨物駅へのトラックによる搬入・搬出
- ・ 駅前広場のタクシープール管理

##### 3)流通・公共分野

- ・ 卸売市場、スーパー等への生鮮食料品搬入
- ・ 産業廃棄物輸送
- ・ 家庭ごみ収集、運搬
- ・ 除雪車両配車
- ・ レッカー車配車

#### 7 今後の研究開発の進め方

今後の研究開発として、当面は生コンクリートを対象にゼネコン、メーカー等と共同でプロトタイプシステムを開発して輸送実験と評価を行う予定である。なお、実用化にあたっては、特定の企業向けのシステムを構築するのではなく、ASP (Application Service Provider)として、複数のプラント、建設現場が共同で利用するサービスを提供する方向へ向かうことが自然の流れであろう。また、伝票の電子化に関してはCI-NETなどの建設業界におけるCALS/EDIといった標準化の動きとも協調する必要がある。

なお、本研究で提案した輸送方法については「運搬システム、運搬方法および運搬装置」(特願2001-127933号)として特許の出願を行った。



# 宅配便システム：E - ビジネス物流問題解決への模範的先例となるか

クラウス・エバーハード (財)運輸政策研究機構運輸政策研究所招聘研究員  
EBERHARD, Claus

## 1 はじめに

E - ショッピングの成長は、効率的かつ妥当な物流価格の実現可能性のニーズを生み出している。本稿では、「宅配便」という配送システムは、日本だけでなく、他の開発途上国にとってもE - ビジネスロジスティックスの挑戦のための解決策を提供できるかどうかを検討する。

宅配便、あるいは「home delivery service」は、日本では非常に有名である。毎年20億個近い小口荷物(小包)が配送されている。これは、国民1人当り年間15個以上である。1976年より、「宅急便」の商標でシステムを構築し発展させてきたヤマト運輸は、現在1日200万個以上取り扱っており、シェアは40%近くに達している。日本全国でサービスを行なうために、75,000人の従業員を雇用し、29,000台の車両を保有している。67の拠点と1,395の集配センターが、事業所間、家庭間、300,000箇所の代理店間を集荷、配送する。ここでは、積荷の90%以上が24時間以内に、遠隔諸島でさえ48時間以内に配送されるようにスケジュールが決定されている。UPSやFederal Express, DHL, TNTのような有名な国際企業とは対照的に、宅配便を扱う日本の会社は、個人顧客に重点を置いている。一方、高い競争力や効率的なシステム、その役割については、日本以外ではほとんど知られていない。宅配便は現在、荷物の配送やスポーツ用品の輸送、温度管理の必要な食品の配送のような顧客の利便性に対する幅広いサービスを行なっている。日本の宅配便市場には、全国的な競争相手が約6社ある。全国的な小口荷物の配送ネットワークを持つことは、E - テイラー(tailers)の輸送に理想的なチャネルを提供している。

## 2 コンビニエンスストアの役割

コンビニエンスストア(CVS)は、過去20年にわたって日本の地域ビジネスの主要な役割として発展してきた。主に食料品を取り扱っている。一般的にCVSは100m<sup>2</sup>以下のサイズであり、40,000店あるCVSのうちの60%が、24時間365日開いている<sup>1)</sup>。最も大きなCVSチェーンはセブンイレブンとロー

ソンで、それぞれ約8,000店舗ある。ほとんどのCVSは、宅配便会社と契約している。CVSの店舗は、便利な集荷、配送の場所であり、会社と顧客の両者にとっての「last mile」問題を解決する。顧客は宅配料金が若干割引となり、CVSは小口荷物を扱うことで若干の手数料を得る。さらに、顧客が一度店内に入ると何も購入しないで帰ることはほとんどないことがCVSにとってのメリットとなっている。

## 3 インターネットおよびE - コマースロジスティックス

ヤマト運輸は1998年、インターネットポータルサイト「クロネコ探検隊」を構築し、E - ビジネスの世界(市場)に参入した。インターネット上でのtrackingとtracingが可能であるだけでなく、2,400の顧客サイトとe - ショップ(2000.9現在)を通じて、ヤマト運輸が提供する配送サービスを利用しやすくしている。実際、ヤマト運輸は配送だけでなく、E - カンパニーの中核業務ではない保管や在庫管理、包装、集金といった3PL(3<sup>rd</sup> Party Logistics)の範囲に含まれるサービスも提供している。新しいビジネス分野の開拓とは別に、ヤマト運輸は、未使用の施設の活用と、仕事の負荷を安定させる目的を持っている。パートナーとの協力、例えばソフトバンクとの協力は、C2C(Customer-to-Customer)分野における新しい市場に参入することを可能とする。私的なオークションが増加していることから、ヤマト運輸は売り手と買い手の間での決済取引をする「エスクローサービス」を提供している。

世界的に見て、2000年の初期にはE - コマースの将来はまだ明るく見えた。しかし、ニューエコノミーの先駆者と考えられたStreamlineやeToysのような多数のアメリカの会社が倒産や休業したことにより、世界規模で市場価格が崩壊し、新しい市場はより暗くなっている。その一方で、「レンガとモルタル」すなわち従来のシステムを維持することによって同じ運命に陥らず救済された会社もある。E - ビジネスモデルを成功させるために必要なものとして、自社の配送システムを拡張すべきかどうかについては、異なった考え方がある。しかし、多くの会社の場合においては「ロジスティックス権利を得る」ことの困難さやその費用が過小評価されていると言える。

欧米では、日本で宅配便を成功させた方法を模範とするいくつかの開発の動きがみられる。例えばFedExはFedEx Groundを開始させた。これはB2B( Business-to-Business ) 運営のための技術が、受取人の存在や返品扱いといった特定の問題があり、B2C/C2Cに十分適合しないことが分かったからである。日本のモデルを模範として、アメリカでは、宅配便会社への集荷、配送サービスの提供が計画、試行されている。ドイツで最も規模の大きい宅配便サービス会社Hermesも同様に、3,300箇所の集配送の代理店のネットワークを構築している<sup>2)</sup>。

#### 4 宅配便サービスの費用および環境への影響

競争状態にある宅配便会社は、個人や商業の顧客に対して非常に水準の高いロジスティクスサービスを、国際的に見ても低い費用で提供する。国内の小口荷物( 2kg )を600km運送する場合、アメリカ、イギリス、フランスは、日本と比較して2～3倍高い。ただしドイツだけは20%低い<sup>3)</sup>。

大都市圏では、配送量やサービス水準が、場合によっては交通混雑問題を発生させている。東京では全車両の30%が商用車であり、それらは公道の駐車車両の50%を占めている。住宅地において、夜間または週末に車両の運行を制限する規制はない。大都市の大気質は満足できない状態であるので、大手の宅配便会社は局所的な排出量を減少させるために、ディーゼル以外の車両を運行させている。

顧客へのサービス水準は、配送システムによる費用と環境の両方に影響を与える。全国への同日配送の約束、あるいは顧客が選択できる厳しい配送時間帯指定は費用を増大させる。少なくとも後者は、積載量を低下させ、与えられた注文を果たすために必要な走行時間と距離を増大させる。また、サービス地域内の環境負荷と交通負荷も増大させる。これは生産性指標に反映される。ヤマト運輸( 8億2,000万個の小口荷物、75,000人の従業員、29,000台の車両：1999年 )とドイツのHermes( 同1億4,200万個、同6,700人、同2,800台：1999年 )<sup>4)</sup>を比較した場合、従業員1人あたりの取扱い個数、あるいは車両1台あたりの個数で測った生産性は、ドイツの方が2倍近く高い。このことは、ドイツの低いサービス水準( 例えば、ヤマト運輸の標準である翌日サービスに対するHermesの48時間サービス )からも説明でき、ドイツの会社の最適化の可能性を与えるものである。

一方、日本では、1日に地域内を数回配送する必要がある場合もあり、サービスのいくつかは過剰である。例えば、顧客が追加費用を払うと選択できる30分間隔での配送時間帯指定などである。トラック費用に関する研究では、東京や関

東地方における費用は北海道より73%高く、大阪、関西地方は48%高い<sup>5)</sup>。これは、交通状態や異なった配送構造によって引き起こされるものである。

特に都市の状況は、商用車や配送車自体が混雑の主要な要因となっており、狭い都市内の街路交通を妨げる。ここでは、その混雑費用を推計した。集配車は、1日の運行で30秒の遅れを他の900台に及ぼすと仮定する。通常の日本の時間価値である67円/分を車両の遅れに適用すると、追加的な混雑費用( 遅れ費用 )は、30,150円/日となる。一般的な宅配便の集配車の1日あたりの取扱いは約120個( 小口荷物 )であり、このことは、混雑費用は1個あたり約250円であることを意味している。結果、集配車によって引き起こされる混雑に起因する時間損失が社会によって間接的に支払われる。この値は、一般的な小口荷物の料金の30～50%に当たる。

#### 5 結論および展望

非常に競争的である日本の宅配便会社は、あらゆる種類の配送を提供している。1日24時間週7日間営業し、地域内に点在しているCVSとの相乗効果もある。CVSは、ほとんどの店舗が宅配便会社の代理店として機能しており、食料品の購入と併せて、請求書の支払いや小口荷物の引渡しや受取りをすることが可能である。

日本では、アメリカやヨーロッパ型のE-コマースが参入を望んでいるほとんどの分野は占有されている。一方、開発途上国には多くの実験可能な分野が残されている。日本では、個人顧客への配送サービス市場は成熟している。つまりロジスティクスと情報の流れは、実験と統合を繰り返す、ロジスティクスに逆行する解をも含んでいるのである。宅配便システムは、将来の成長あるいは産業の変革という視点から離れば、その拡張性が実証されている。

ヨーロッパや北アメリカの会社は、個人顧客への配送は、事業所や商業の顧客へのそれとは異なることに気づいている。支払い方法の選択、返品の取扱い、起こりうる大きな問題である「顧客が不在の場合」の問題に取り組む必要がある。解決策は、日本の宅配便会社で使われているものと近い。例えば、代理店のネットワークは、集配、配送の地点として構築される。

宅配便システムは、今なお増加している小口かつ高頻度な荷物、個人顧客間の取引に関するロジスティクスのトレンドの先端である。マイナス面として、比較的高い環境負荷を与えること、鉄道や船舶のような輸送機関は、通常このようなロジスティクスチェーンを統合するのに時間がかかることが挙げられる。人口の多くが集中し、個々に運行されてい

る配送車両に起因する交通問題が発生している日本の大都市の状況は、顧客サービスの限界を示している。考えられる協同的な解決策として、例えば、シティロジスティックスのよ  
うな概念が今後提供されるであろう。そうは言うものの、E-  
ロジスティクスブームの結果として、個人顧客への小口荷  
物や他の物品の配送に取り組んでいる多くの北アメリカある  
いはヨーロッパの会社にとって、宅配便会社や彼らのビジネ  
スモデルは有益で役立つであろう。

## 参考文献

- 1) Japan Almanac 2001, Asahi Shimbun, 2000
- 2) [www.hermes-vs.de /business / index.html](http://www.hermes-vs.de/business/index.html)
- 3) Japan Logistics Association, 2001
- 4) [www.hermes-vs.de /business / index.html](http://www.hermes-vs.de /business / index.html)
- 5) Trucking in Japan, The international dimension, JEI Report No. 18, 9, p.8, May 1998