

運輸政策研究所研究報告会98年冬(第4回)

運輸政策研究所は、平成10年12月9日、日本海運倶楽部国際会議場において、研究報告会を開催した。当日は官庁、大学関係者、交通事業者をはじめ、300名を超える参加者のもと、当研究所研究員による研究報告が行われた。また、今回も外国から講師を招聘し、特別にご講演をいただいた。

報告者及びそのテーマは以下のとおりであり、次ページ以降にその概要を掲載する。ただし、蓼沼研究員の研究については、003号に論文を掲載したため省略し、オバーマウア研究員、岩倉調査役の発表内容については、003号に掲載した論文に重複する部分が多いことから、ここでは研究報告会以降の新たな動きと来場者からの意見に対するコメントを掲載するにとどめる。

プログラム

開会挨拶 中村英夫 運輸政策研究所所長

来賓挨拶 羽生次郎 運輸省運輸政策局長

- 研究報告
1. アンドレア・オバーマウア 研究員
「日独高速鉄道インフラ整備財源方式の比較研究」
 2. 北村公大 研究員
「鉄道施設更新整備の利用者評価」
 3. 表 明榮 研究員
「交通分野におけるGIS: 現状のレビューと高度利用のための課題」
 4. 岩倉成志 調査役
「運輸関連公共投資への費用対効果分析の適用と課題」

基調講演 チア・リン・シェン シンガポール国立大学主任研究員
「東南アジアの海運の最新動向とアジア経済危機の影響」

- 研究報告
5. リュック・ベアル 研究員
「日本企業のアジア地域への直接投資: 立地とロジスティクスの最適化」
 6. 小林良邦 主席研究員
「経済不況下の貨物輸送需要動向に関する分析」
 7. 蓼沼慶正 研究員
「大都市圏の鉄道整備における上下分離」

閉会挨拶 橋本昌史(財)運輸政策研究機構理事長

日独高速鉄道 インフラ整備財源方式の比較研究

アンドレア・オバーマウア (財)運輸政策研究機構運輸政策研究所研究員
Andrea Obermauer

1 はじめに

日本では、1964年の東海道新幹線東京 - 大阪間の開業を皮切りに、日本列島を縦断するように現在では、1,950キロの新幹線路線が営業されており、さらなる新幹線のネットワークの拡大も計画されている。一方、ドイツでは1998年末までに1,725キロの高速鉄道路線が営業している。しかし、両国とも将来に渡って都市間の旅客需要の増加が予想されるとともに、環境問題への意識の高まり、さらには、地域経済開発の援助の面からも高速鉄道^{注1)}の延長は重要な検討課題となっている。ドイツでは1992年に発表され、2012年まで適用される連邦交通路計画のもと、初めて高速鉄道を含む鉄道整備に関する連邦の投資が道路整備への投資を上回った。しかし、現在、両国とも経済状況の悪化からプロジェクトの財源確保は難しい。

このような背景の下、本研究の目的は、都市間高速鉄道プロジェクトに関する資金調達及び磁気浮上鉄道の財源確保について評価することにある。日独の高速鉄道のインフラ整備に関する投資と財源方式については既に紹介しているため^{注2)}、ここでは、財源システムの問題と最近の変更を評価することとする。したがって、本稿では、日独における高速鉄道整備計画に対する財源とそのシステムの変更を評価する。さらに、磁気浮上鉄道に対する財源方式、問題点と将来における見通し及びTransrapidに対し最近指摘されている問題点を分析する。

2 日独の高速鉄道プロジェクトとその財源

2.1 日本の整備新幹線プロジェクトの財源

現在の整備新幹線のネットワーク延長に係る建設費用に関する国、地方自治体及びJRの新たな負担配分は1997年に決定されている(運輸省鉄道局[1997])。すなわち、公共事業関係費と既設整備新幹線譲渡収入の一部を国の負担とみなし、地方公共団体はその2分の1を負担し、JRは建設に伴う受益の範囲を限度とした貸付料を支払うこととするスキームである。1998年の事業費は、国は既設新幹線の売却に係る

JRの購入価格の分割返済額を特定財源とする724億円及び一般会計からの公共事業関係費を含めた1,019億円を負担し、地方負担分の509億円とJRへの貸付料の69億円を加え1,597億円になった。

2.2 ドイツの高速鉄道の財源システムの変更

ドイツでは、連邦交通路計画に基づいて決定された高速鉄道ネットワーク延長が約2,050キロあり、3兆6,400億円の投資が計画されている(BMV[1997a], BMV[1997b])。インフラ整備が、国家の長期的かつ社会経済的な発展に繋がることから、連邦は都市間鉄道プロジェクトの大部分に対し、一般会計からの資金及び補助金を支出する^{注2)}。しかし、この連邦財源方式が変更された。連邦鉄道庁によれば、1998年以降の需要予測を含めるプロジェクトの費用は連邦の補助金のみで資金調達されることになった(Schäfer[1998])。1998年以前に支出された無利子貸付金は旧財源方式の条件に従って返済されている。この財源方式の変更理由と内容として次の2点が挙げられる。

高速鉄道プロジェクトの大部分は、常に連邦の補助金で資金調達した。それに対して、DBAGのプロジェクトの決定、すなわち、投資計画において資金調達を考えた場合、無利子貸付金の分野を決定するのは大変困難であり、連邦鉄道庁は時間を浪費することになった(Schäfer[1998])。

新たなシステムのもと、DBAGは節約する無利子貸付金の返済額の相当分を自己資金として、既設路線の交換(例えば老朽化した橋の交換)に関する投資の50%を負担するかわりに、連邦が新規インフラ整備への投資の100%を補助金で支払う(Schäfer[1998])。

2.3 日独における1998年の資金調達状況の評価

日本では1998年度の整備新幹線への投資は、対97年度比で8%減少した。これに対し、ドイツでは連邦の一般会計に厳しい状況があったにもかかわらず、減少することはなかった。ドイツの連邦交通路計画におけるインフラストラクチャー整備費用の中で高速鉄道が占める割合は、毎年45%から55%の範囲である(BMV[1997b])。もし5カ年整備計画で決

められた年総額84.8億マルク(1998年6,230億円)のうち45%が2002年以降も支払われるならば、計画された2,050キロの高速鉄道線の全区間が2012年までに開業可能と計算できる。

日本における3線5区間及び新規3線3区間の約600キロすべての建設費用は3兆3,560億円である。1998年度と同額の予算1,597億円が次年度以降も投入される場合、当該区間の開業までには20年程度が必要となり、完成は2018年ごろとなる。

3 磁気浮上式鉄道に関する財源と現状

磁気浮上鉄道に関して、ドイツではHamburg～Berlin間292キロのTransrapid路線を建設する計画があり、その財源は既に明らかにされている。すなわち、1997年に決定されたpublic-private-partnershipによる資金調達方式である。この方式により、連邦政府は路線建設費61億マルクを負担し、Thyssen, SiemensとAdtranzの民間企業が5億マルク、市中から45億マルクを借入れ、車両などの営業システム37億マルクの資金を調達する。DBAGはTransrapid路線を発注して、線路使用料で営業システムの投資経費や7%の利子を返済する義務がある。

しかし、Transrapidの実現は旧内閣が決定したものであり、その内閣は1998年9月に交替した。10月に公表された数字によれば、車両の製造費が前の見積額より高くなるうえ、用地買収費の増加などにより軌道建設費が86から89億マルクへ増加すると査定されている(TAZ[1998], Handelszeitung[1998])。新政府とDBAGは、1997年に決定された負担額を超える費用を負担する意思がないことから、Transrapidの実現が不透明になる。

実際、新内閣は建設の是非についてジレンマに陥っている。路線を建設しないと、実験線について支出した連邦の20億マルクが活かされない。そのうえ、計画をとりやめたとすると、Hamburg-Berlin間にTransrapidに代わる高速鉄道が不可欠となるが、建設計画の手続きをやり直すことから、ICE路線の建設をするとしても、開始までにさらに時間もかかる。

また、線路建設費が軽減される単線建設の提案もあるが、安全性に疑問があること、及び技術の輸出としての観点から複線の実績を確保しておく必要もあることから、単線建設に関しては積極的に推進する動きがみられない。なお、Transrapid計画には、この区間の他にKöln空港とDüsseldorf空港間などの提案もあったが、いずれについても建設費用に見合う収入が見込めないであろう。

4 分析の結果とプロジェクト財源の見通し

最後に、日独における高速鉄道整備の投資に関する財源方式の異なる点をまとめる。

日本の整備新幹線の建設費は、3つのパートナーである国、JR、地方が負担する。これに対し、ドイツの高速鉄道の建設費は、連邦負担、つまり国民からの総合租税収入による。日本の新幹線に関する資金調達に後退がみられた。もちろん、日本ではドイツより早く、新幹線のネットワークが整備され、経済的に発展している東海道から山陽道などを連携している。ドイツでは高速鉄道の時代が遅く始まったが、将来のEUの鉄道需要が既存の鉄道サービスで満たされないのであれば、高速鉄道ネットワークをさらに整備することが必要となる。

日本では、都市間輸送における自動車の過剰な利用により環境問題に対して支障があり、その対応措置が求められている。また、日本全体の均衡ある経済発展に新幹線が寄するのであれば、新幹線ネットワークの拡大が重要となる。

ドイツ政府はもちろん、日本政府も、自国の磁気浮上鉄道の技術開発の経験に基づく技術輸出は視野に入れているであろう。日本のJRマグレブに対する交通輸送機関としての技術評価については未確立であるとともに、新たな交通モード導入による便益に関してはまだ明らかにされておらず、現段階で解決すべき課題が極めて多く残っている。

注

注1)高速鉄道は「時速200キロ以上の営業運転速度で走行可能な高速鉄道路線」と定義される。

注2)アンドレア・オーバーマウア[1998]「高速鉄道建設整備と財源方式の日独比較研究」『運輸政策研究』Vol.1 No.3を参照のこと。

参考文献

- 1) BMV (Bundesministerium für Verkehr) (ed.) [1997a], *Perspektiven der Verkehrspolitik*, Bonn, BMV.
- 2) BMV (Bundesministerium für Verkehr) [1997b] *Bericht zum Ausbau der Schienenwege 1997*. BT-Drucksache 13/8889, 27.10.97. Bonn, BMV.
- 3) Capital [1998], *Die Vollbremsung*, 1.12.98.
- 4) Handelszeitung [1998], *Offene Strategie*, 21.10.98.
- 5) 日本鉄道建設公団, 「山梨リニア実験線・リニアモーターカー開発の最前線・Yamanashi Maglev Test Line」, 東京, 日本鉄道建設公団.
- 6) 日本鉄道建設公団, 1998年5月のインタビュー・リニア中央エクスプレス建設促進期成同盟会 [1998], 「Linear Chuo Express・リニア中央新幹線」
- 7) Schäfer, Peter [1998], "Das Finanzierungsmodell zum Neu- und Ausbau der Schienenwege der DB AG.", *Eisenbahntechnische Rundschau*, August/September 1998, 8-9/98, p.492-498.
- 8) TAZ (die tageszeitung) [1998], *Transrapid sprengt Kasse*, 9.10.1998.

(とりまとめ: 山根章彦)

鉄道施設更新整備の利用者評価

北村公大
KITAMURA, Kimihiro

(財)運輸政策研究機構運輸政策研究所研究員

1 はじめに

近年、鉄道事業者の多くは、複々線化をはじめとする大規模な改良を行い、輸送サービスの改善・地域の活性化などに積極的に取り組んでいる。これらのプロジェクトに対して、利用者の立場から評価を行い、事業者が抱く期待とのギャップを知ることは、さらなる輸送サービス改善のために重要なことと言える。

このような視点から、本研究では、事業者が利用可能な、鉄道プロジェクトの利用者評価手法を提案することを目標としている。

2 利用者評価のあり方

利用者評価の基本的な考えは、あるプロジェクトによって実現される輸送サービスが、対象路線の利用者のニーズと適合しているかを検証することである。したがって、ニーズの把握が重要なポイントとなるのであるが、ここではマーケティング・リサーチの視点を取り入れ、満足度、重視度、支払意思などの指標を用いることを考えた。

また、このような評価は継続的に行うことが重要で、

事前評価(計画段階での評価)

満足度、重視度、支払意思 など

事後評価(完成後の評価)

達成度、満足度、支払意思 など

事前評価手法へフィードバック

を繰り返すことで、手法としての精度を高めるとともに、プロジェクトの「計画 評価 実施 検証 対策」という流れを体

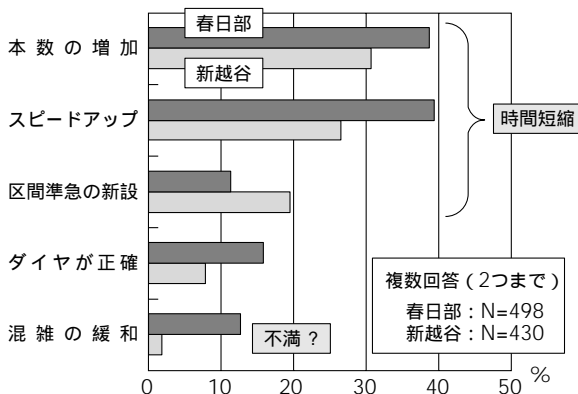


図 1 運行状況の改善で高く評価する効果

系的にフォローすることが可能になると考える。

3 利用者評価の実例

東武伊勢崎線の改良プロジェクトに対する事後評価を紹介する。

3.1 プロジェクトの概要と改善効果

このプロジェクトでは、竹ノ塚～北越谷間の高架複々線化と、ターミナルである北千住駅(伊勢崎線、営団日比谷線)の改良が行われている。

改善効果の主なものを列記する。

< 運行状況の改善 >

- ・電車の混雑緩和 認定時 現在(目標値)
小菅・北千住間 184% 163%(161%)
- ・所要時間の短縮 認定時 現在(目標値)
越谷・北千住間 準急: 25分 19分(18分)
普通: 32分 29分(29分)

・ダイヤの乱れ ほぼ解消

< 駅施設の改善 >

- ・エレベーター等の整備, バリアフリー化
- ・ホーム, 階段混雑の緩和
- ・アクセス利便性の向上 駅前広場, 駐輪場

< その他 >

- ・踏切の解消, 周辺道路の整備, 沿線環境の改善

3.2 調査方法

3.2.1 調査票

事後評価の指標として以下の質問を行った。

最も評価する改善効果

先にあげた改善効果を「運行状況」「北千住駅改良」「新越

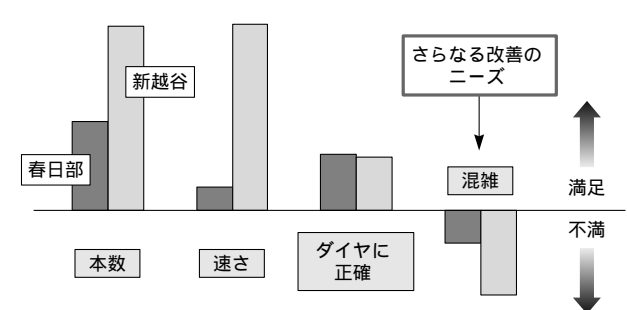


図 2 現在の運行状況の満足度

谷駅改良」「駅周辺の整備」に分類し、各分類の中で最も評価するものを2つ選択

満足度

各改善効果に対する現状の満足度を5段階で評価

支払意思額

「運行状況」「北千住駅」について、プロジェクトの効果を1トリップあたりの金額に換算

3.2.2 調査の実施

- ・実施日時 1998年3月25日(水)
7:00 ~ 10:00, 11:00 ~ 14:00
- ・対象 新越谷駅, 春日部駅の利用者
- ・配布数 各駅2,500票
- ・回収数 1,852票(37.0%)

3.3 評価の分析

3.3.1 属性

回答者の年代を高い順に並べると、50代男性(18%), 20代女性(17%), 40代男性(15%)である。

また、ダイヤ改正が行われた1997年3月以前からの利用者が93%, 調査日の伊勢崎線の利用目的で通勤・業務が占める割合は88%であった。

3.3.2 「混雑緩和」と「時間短縮」の評価

対象プロジェクトの主たる目的はラッシュ時の混雑緩和、時間短縮である。いずれも、実績では計画時の目標値をほぼ達成している。では、それに対する利用者の評価をどうであろうか。

図1は現在の運行状況について、以前と比べて評価する割合が高い順に並べたものである。本数の増加、スピードアップという時間短縮にかかわる要素を評価する一方、混雑緩和への評価は低いと言わざるをえない。また、図2は満足度を表したものであるが、これからも電車の混雑にはまだ不満が残るという結果がでており、さらなる混雑緩和へのニーズがあるといえる。

実際には、列車種別、車両毎の混雑には差があり、また属性により混雑の感じ方にも差がある。今回の調査におい

ても女性の方が不満とする率が高かったのであるが、一般に用いられる平均混雑率という目安のほかに、属性ごとのニーズの把握が、利用者評価においては重要であるといえる。

3.3.3 駅の評価

図3は現在の北千住駅の満足度を示したものである。駅の清潔さ、エスカレーターなどの設備面での満足度は高いものの、乗り換えを不満とする回答者が多く、その中でも、日比谷線への乗り換えへの不満が大きい。これは、以前は同一ホーム上での乗り換えが可能であったのに対し、現在では別ホームとなっていることがその要因である。したがって、ここでのニーズは乗り換え利便性である。

自由回答における優等列車の地下鉄への乗り入れへの要望の多さとあわせ、移動の連続性、乗り換え利便性、駅へのアクセス利便性というような、シームレスな交通ネットワークの実現に対する利用者のニーズが高いといえる。

3.3.4 支払意思額

質問は、「今回の改善を金額に換算すると、1回の乗車に対していくらになりますか」という問いに、予め提示した金額を選択する方法をとった。

図4は運行状況の改善に関する支払意思額を表したものである。横軸が金額、縦軸が賛成率である。このグラフより1トリップあたりの余剰を求めると63.6円となる。同様に北千住駅の改良に対する余剰を求めると57.6円である。これらから年間の余剰を試算すると280億円となった。

4 まとめ

今回の報告では、利用者評価の実例として東武伊勢崎線の調査を紹介した。

この調査から得られた事前評価手法への示唆は、改善のプライオリティを把握する指標の必要性、事前評価(予測)と事後評価(結果)のギャップを測る仕組みの必要性である。

今後も、調査を継続して行き、評価手法の確立に向けた検討を行いたい。

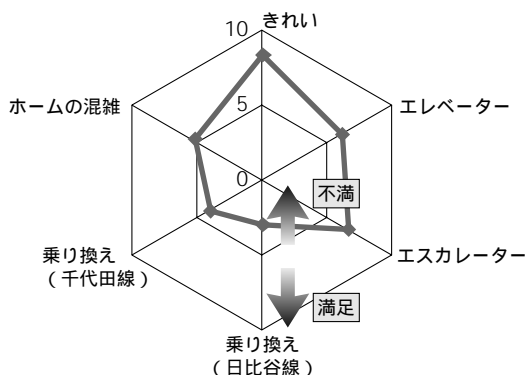


図3 現在の北千住駅の満足度

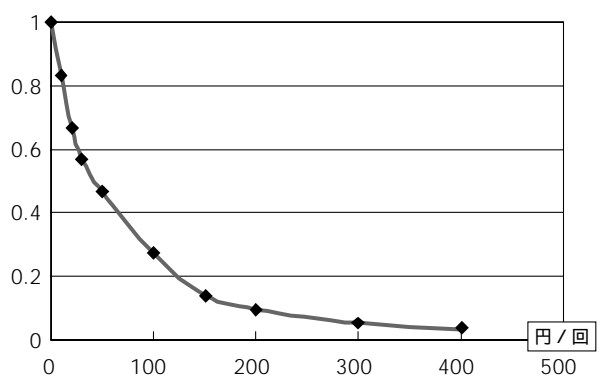


図4 運行状況改善への支払意思額

交通分野におけるGIS： 現状のレビューと高度利用のための課題

表 明榮
PIOR, Myoung-Young

明海大学不動産学部助教授
前(財)運輸政策研究機構運輸政策研究所研究員

嚴 網林
YAN, Wang-Lin

武蔵工業大学環境情報学部助教授

古谷知之
FURUTANI, Tomoyuki

東京大学大学院工学系研究科都市工学専攻博士課程

1 はじめに

近年、交通分野を取り巻く状況として、環境問題がより深刻化していること、利用可能な予算と資源制約の問題、国民への情報公開必要性の増加、意思決定を支援する上で、情報を分かり易くするためのビジュアル化へのニーズ、進展する高度情報通信社会へ対応するための広範な範囲にわたるデータ整備へのニーズ等があり、新しいツールとしてのGIS-T (GIS for Transportation) への関心が拡大している。

本研究ではこのような背景をもとに、現在のGIS-Tの状況を体系的にレビューし、今後の我が国の交通分野におけるGISの高度利用のための課題の整理及び体制づくりの提案を目的にしている。

2 GIS-Tの基本概念の紹介

GIS (Geographical Information System : 地理情報システム) はコンピューター上で、統一した位置情報をベースにし、地図情報及びその属性データ、あるいは各種統計データなどを統合的に作成、維持、管理、加工、表示、解釈するシステムである。GIS利用の主なメリットとしては地図を用いたビジュアル化によるわかりやすさ、統合システムとしてのデータの維持・管理の効率化、異なる空間データ間の統合的な空間分析による多角的な評価が可能であるなどがあげられる。現在、このようなメリットを活用しながら、多くの分野でGISが利用されている。特に、交通分野では道路・鉄道・空港及び港湾などのすべての対象が空間に基づいており、GISの活用の付加価値が他のどの分野よりも大きく期待されている。このような状況から、近年交通分野のための地理情報システム (GIS-T : GIS for Transportation) という用語まで誕生している。

3 GIS-T用データ整備及び利用状況のレビュー

GIS-T用データは、空間データ基盤 (デジタル地図データ等)、基本空間データ (統計情報等) の二つに分類される。デ

ータ整備の主な内容としてはデジタル地図及びその属性データの整備、整備されたデジタル地図データと各種統計データ間の整合性の整備などがあげられる。本章では交通分野へ焦点を絞り、データ整備及び利用状況に関して、米国及び我が国について概説する。

3.1 米国におけるGIS-Tの状況

米国では1970年代からUSGS (U.S. Geological Survey) がまず空間データ基盤としてDLG 'sなどを整備した。その整備の中で、交通レイヤーを設定し、道路、鉄道、水路、パイプライン、その他の交通施設などに関するデジタル化が行われた。他方、1980年代後半からB.C. (Bureau of Census) はセンサス調査用のGBF/DIMEとUSGSのDLG 'sを統合したTIGER/Lineを整備し、デジタル地図データとセンサスデータとの統合運用を可能とした。

1990年には省庁間の二重投資の回避、互換性の確保、民間への広範囲な活動手段の提供などのため、16省庁間の調整機関としてFDGC (Federal Geographic Data Committee) が設立された。1993年度のNIIC (National Information Infrastructure) 構想、1994年度のGII (Global Information Infrastructure) 構想の基幹的な施策として、NSDI (National Spatial Data Infrastructure) を整備し、米国の国際競争力を高める戦略を採っている。1994年には「NSDIの取得と利用」に関する大統領12906号を公布し、国土空間データ基盤を国家的な社会資本として捉え、それぞれ明確な役割が与えられている。

このような状況に伴い、交通分野ではIVHS (Intelligent Vehicle Highway System) からITS (Intelligent Transport System) へ概念が変更され、情報化社会における交通分野全体のあり方を考えるという位置付けの下で、物流、人流に係わる全てのものに関する情報ネットワークを作り上げる仕組みへと変わった。また、NSDIの一環として、既存の基礎データの不備を反省し、交通データの整備と広範囲なデータを管理・提供する組織設立の必要性が高まり、FDOTの内部にBTS (Bureau of Transportation Statistics) が設立された。BTSはNSDIの中で交通分野に関する空間データ基盤と基本空間データとの統合データベースとしてNATDC (National

Atlas Transportation Database)及びNORTAD(North American Atlas Transportation Database)を構築した。現在はBTSがFDGCの中で交通分野の窓口を担当し、2000年センサスの中で交通分野に必要なコアデータ項目の整理及び他省庁との調整を行っている。

米国ではGIS-T利用の主な関心は、ISTEA91に対応するためのインフラ管理及び政策プログラムの評価などの実用化である。

3.2 我が国におけるGIS-Tの状況

我が国では1974～1980年まで、建設省の国土地理院で国家基本図のデジタル地図作成を行い、その中で交通分野のデジタル地図データとして道路及び鉄道レイヤーの整備が行われた。それ以後、現在まではデジタル地図の高精度化・多品種化が進められている状況にある。民間レベルでは日本デジタル道路地図協会が1988年からデジタル道路地図データベース規格化を行い、世界で始めてカーナビゲーションシステムの商用化に成功した。また、1995年9月には「地理情報システム関係連絡会議」を設置し、省庁間の重複投資の防止、相互利用のための調整を行っている。1996年12月には「国土空間データ基盤整備及びGISの普及促進に関する長期計画」を決定し、1996～1998年までを基盤形成期、1999～2001年までを普及期として計画した。長期計画の中で国土基盤データ基盤を「GISの整備及び相互利用のために必要な我が国土に係る基本的なデータ」と定義した。このような定義は国土基盤データ基盤に関するアメリカの定義の「空間データの整備・更新・流通などのための社会的な仕組み」に比べてデータ整備に重点をおいているようである。

長期計画の中で交通分野に関連する空間データ基盤の分類項目としては、基礎的な地図情報としての道路及び鉄道、また交通ネットワークとしては道路、鉄道、河川、海洋で整備することになっている。しかし、交通ネットワークの情報項目としては中心線しか考慮していない。交通分野の空間データは3次元の現実世界のアンダーパス、オーバーパス、回転禁止、一方通行などの空間状況を認識するには他分野に比べて、ノードとリンクをより複雑・細分化した位相関係(Topology)を考慮する必要がある。また、交通情報は時間変化に伴い、空間上の状況がダイナミックに変化するために、その特性をうまく表現できるようなデータベース構造が必要である。現状を鑑みるに、それら交通分野の特徴に関する工夫はまだ不十分であると考えられる。基本空間データに関しては、集計規模の異なるゾーン集計データが複数存在し、データ作成主体によって異なる統計データの分類・収集方法の存在、デジタル地図と各種交通統計データの集計ゾーンとの整合性確保のための検討がまだ進んでいない。また、長

期計画は策定されてはいるものの、法制度の枠組・裏付けがないために、それぞれの役割及び責任の範囲・所在について不明確な部分が多いと言えよう。

我が国のGIS-Tの利用に関しては個人ユースのカーナビゲーションシステムが世界で最初に商用化されたが、インフラの管理及び政策プログラム評価などに関して専門的にデータを整備・提供する機関がないため、小規模なパイロットプロジェクトレベルに止まっているのが現状である。

4 交通分野における

高度利用のための課題と体制づくりへの提言

GIS-Tの構成要素として、ハードウェア、ソフトウェア、データ及びスタッフなどがあげられる。高度利用のための課題と体制への提言として、このような構成要素ごとにその課題を列挙する。ハードウェアに関しては最近の著しい発展に伴い、大きな課題は生じていない。ソフトウェアに関して交通分野の高度利用のための主な課題は、汎用GISの交通分野のニーズに即した機能がまだ不十分であり、また付加価値の高い統合関連技術(インターネット、GPS、マルチメディア等)開発が十分行われていないことである。これらに関して、交通分野のニーズを総合的に検討し、汎用的な標準システムの開発へ向けて筆者らを含めた交通分野の担当者はより努力すべきである。

データ整備に関する大きな課題は空間データ基盤の作成・更新コストが大きく、基本空間データとの整合性が確保されていない点である。この問題に関しては既存データの利用可能性を向上させるためにMeta data標準案及びClearing houseを整備すべきである。また、国内外の標準化を視野に入れ、交通分野のコアデータを総合的に規格化し、空間データ基盤と基本空間データ間の互換性を確保することも重要である。官民共同で交通分野の情報基盤データベースを構築し、誰もが利用可能な体制を整備することで、国民の広範囲な活動のバックアップ、交通分野の業務及び管理の効率化、政策決定プロセスの透明性の確保、新しい市場及び産業などの創出に向けて努力すべきである。最後のスタッフに関しては、新しい情報技術としてのGIS-Tへの認識及び経験不足が大きな課題である。その課題を解決するためにはGIS-Tに関する研究や人材養成に関する投資をより積極的に行うべきである。上で挙げた多くの課題に総合的、体系的かつ長期的に対応するために、交通分野における国土空間データ基盤整備に関する明確な責任機関を設立することを提案する。

上記課題を克服し、交通分野が21世紀の情報化社会の先導的な役割を果たすことを希望する。

(とりまとめ:表 明榮)

運輸関連公共事業の 費用対効果分析の適用と課題

岩倉成志
IWAKURA, Seiji

芝浦工業大学工学部土木工学科講師
前(財)運輸政策研究機構調査室調査役

1 はじめに

近年、公共事業の所管官庁では、費用対効果分析を実施し、その内容の公表を始めている。行政責任が強く問われる今日において、迅速に導入に踏み切ったその姿勢は高く評価されるべきであろう。今後は費用対効果分析を完全に定着させること、費用便益分析から導き出される情報を最大限に引き出し、政策のインプリケーションをより高めることが重要である。これまで運輸省運輸政策局や鉄道局の費用対効果分析マニュアルの検討など各種調査・研究に筆者が参画した経験をもとに、費用対効果分析の適用上の課題に対して幾許かのコメントをしたい。

発表内容は次の3部で構成した。第1部では、近年の公共投資批判の主要な論点の内、計画の硬直化、非効率投資、意思決定の不透明性の改善に向けた運輸省の取り組みを紹介した。第2部では、費用対効果分析の考え方と特徴とを述べ、既設の都市鉄道を例に財務分析との視点の違いや計測結果を紹介した。第3部では、政策決定時の利用を念頭にした課題群を述べた。なお、この課題群の多くは、前号で「鉄道プロジェクトの費用対効果分析 - 実用化の系譜と課題」という題目の論文を發表しているのので、併せてご覧いただければ幸いである。なお、費用対効果分析と費用便益分析の相違についてもこの論文に譲りたい。

本稿では上記3部のうち費用対効果分析の導入における課題群を概説し、発表後にフロアからいただいた主要なコメントについて紹介したい。

2 費用対効果分析の導入における課題群

費用対効果分析は、社会全体でみて、効果的かつ効率的な公共投資であるかを判定するための道具立てであり、「どの様な」効果が「どの主体」に「どの程度」発生しているかを掌握できる。この効果と費用とを比較した指標を用いて、プロジェクト代替案間の優位性を比較できる。

わが国では1960年代後半から費用便益分析の導入が検討され、いくつかの個別計画ではプロジェクトの採択判断の指標として取り入れられてきた。しかし、実施が義務付けられていたわけではなかった。近年、公共事業の採択の不透明性や計画変更の硬直化、不要不急な事業への投資事例に対して、集中的な社会批判が起きたことを受けて、公共事業の所管官庁で費用対効果分析の導入が始まっている。今後も永続的にプロジェクト評価の指標の一つとして定着することが期待される。報告会では、費用対効果分析を定着させるために留意すべき点と、さらにアドバンスな分析を行うことで、政策決定へ有益な材料を与えるための課題とを述べた。第1は、費用対効果分析を政策決定の材料として定着させるための課題(留意点)である。第2は、プロジェクトを多角的に評価するための分析技術や評価技術の課題である。第3は、より戦略的に費用対効果分析を用いるための課題である。

2.1 政策決定へ定着させるための課題

1967年に経済企画庁経済研究所にシステム分析調査室が設けられ、アメリカで採用されたPPBSを範にして経済政策選択や政策効果の数量評価の検討が精力的になされた。その後も費用対効果分析の導入機運が高まった時期はあるが、定着はしなかった。この原因は、費用対効果分析に対する過大な期待と高度かつ大量な労力に対する抵抗感があったと考えられる。今回の費用対効果分析の導入を一過性のものとしないうちに、何をすべきかを議論することが大事である。

過去の教訓に学べば、第1に分析の限界を認識した上で、信頼性の高い評価を実施する姿勢が必要である。このためには、分析技術やデータ特性などの課題をマニュアルで整理し、継続的にマニュアルを改良していくべきである。第2に事業分野、事業種別によって評価項目や分析精度が異なることから、省庁間の予算配分の利用等は大変危険であることを認識しておく必要がある。

2.2 分析技術，評価技術の課題

現在の分析技術，評価技術には，未だ解決されない多くの課題が存在する．モデルの予測精度の向上や貨幣換算が困難な評価項目の便益計測手法の開発，公平性の評価方法など様々である．

多くの交通部門の便益計測に用いられている消費者余剰アプローチは，需要予測結果をベースとすることから，その精度は需要予測精度に大きく依存する．需要予測はこれまで施設計画の根幹をなす分析として，その技術開発が大変な速度で進んできたと言える．しかし，計画検討時の現況再現性の確認は大変な時間をかけて行われるものの，予測結果を施設供用後に事後評価し，不確実性要因の抽出や，フレーム設定やモデルの見直し等がなされた経験は少ない．幸いなことに昨年3月から事業再評価が実施されていることを考えれば，数年後には事前評価と再評価結果との比較を継続的に行うことができる．予測誤差の原因を検討し，より精度の高い分析技術の検討を進めることが大事であるし，このような検討の経験をもとに，事前評価段階において不確定要素に左右された計測誤差を引き出さないような枠組みをつくることが重要である．

貨幣換算が困難な評価項目として，大気汚染，気候変動，景観等の市場データ（例えば地価データ等）での評価が困難な要素や小規模改良，激甚災害等の国民が認知しにくい要素の評価がある．これらの評価項目は今後，評価の重要性が増すと考えられるため，理論研究，実証研究の蓄積が必要である．なお，環境倫理の観点からは稀少資源の経済評価など貨幣換算すべき項目かどうかの峻別も議論を深めるべきであろう．

費用便益分析は，シビルミニマムとしての公平性に対しては何の解も与えないが，当該プロジェクトの便益および費用の大きさを帰着主体や帰着地域ごとに把握することができる．現在行われている事業評価は，わが国全体での便益と費用とを対比するに留まっているが，「どこの地域」の「誰」に「どれだけ」の効果があるかということに，もっと注意を払い，開発利益のフリーライダーを減少させることや効果が広範囲なプロジェクト，局所的なプロジェクトなどその特性に合わせた整備制度の改善などの検討が必要であろう．なお，最近では地域間公平性について大きな関心が向けられているが，所得階層間，健康者と障害者などの観点での公平性についてももっと検討されるべきであり，そのためには需要予測におけるマーケットセグメンテーション技術に焦点が当てられるべきである．

2.3 より戦略的な利用に向けた課題

先述したように費用対効果分析は便益と費用の帰着主体を把握できることから，当該プロジェクトの関係主体間や省庁部局間の調整や連携，また新規制度づくり等へもっと積極的に利用されるべきであろう．そのためには，異なる主体間の議論を共通化するために分析に利用するデータの強化やデータ基盤の整備が必要であろう．また重複投資を排除するためには事前評価時に他の将来プロジェクトを考慮し，Withoutの設定を時点によって変更して便益計測を行うことが必要である．そのためには関係省庁間，部局において将来計画の事業内容，スケジュールを関係主体間内で開示していく必要がある

3 フロアからのコメント

発表後，多くの方々から有益なコメントをいただいた．以下に主要なものを抜粋して紹介したい．

（情報公開）

- ・費用便益分析の精度の不十分さを十分説明するとともに，分析結果を導く過程での需要予測モデルの諸前提および入力したバックデータ，割引率，時間価値等の考え方などの一連の作業を全て開示する必要がある．現在の政府の情報開示レベルを調査し，論評してほしい．

（予測精度の検証）

- ・便益の検証方法の開発が必要である．かつて整備新幹線の開発利益の計測値を新幹線の効果として限定できるのか等の議論がなされ解決できなかった．

（評価タイミング）

- ・着手時点での試算だけでなく，計画段階やアセスメント段階での検討にCBAが組み込まれていないと，結局は後づけ的役割しか果たせない．

（公平性の評価）

- ・公平性は，CBAに含めるべきではない．公平性は，公共事業であるがゆえに重要な視点だと思うが，透明性を確保する中でオーソライズできる可能な方法はあるのか？

（総合的な交通整備の評価）

- ・今後の交通政策は，複合交通等の考え方により特に大都市圏において効率的な整備を進めることが課題と思う．このため，複数の交通モード，駐車場，ITS，TDM等も含む総合的な評価を行い，どの事業が有利かといった重点性の評価が可能になるような手法の開発・研究が必要である．

東南アジアの海運の最新動向と アジア経済危機の影響

チア・リン・シェン
Chia Lin Shen

シンガポール国立大学主任研究員

1 東南アジアにおける海運の重要性

東南アジアは、10の国々で構成され、そのうち9カ国がASEANの加盟国です。人口は約5億人で、東アジアの総人口の4分の1を占めます。97年の経済危機以前は、年率8～10%でGDPの成長が続き、世界で最も成長の高いところとして認識されていました。

この地域はヤシやゴム、コブラなどの天然資源に恵まれており、これらの産物を伝統的に輸出してきました。近年は海外からの直接投資を受けて急速に開発が進み、工業品の生産地としても成長してきています。したがって海運の重要度はますます高くなってきています。地域の経済は、サービス業も製造業もすべて海運を通じた貿易に依存しているわけです。

また、域内に重要な国際航路を持つということも大きな特徴です(下図参照)。東アジアと欧州を結ぶ国際航路は、インド洋、マラッカ海峡を抜けシンガポールを経由し、さらに東の、南シナ海、香港、中国、台湾、日本、韓国とをつないでいます。マラッカ海峡からスダ海峡を抜けオーストラリアに向かう航路や、オーストラリアから北上しインドネシア、

フィリピンを通過して日本に至るルートもあります。これらもまた重要な国際航路です。

さらに、シンガポールを主なハブとし、ここから地域内の主要な港へ航路が出ています。マレーシアのペナン、ミャンマーのヤンゴン、バンコク、ホーチミン、マニラ、ジャカルタなど数多くの港へフィーダーサービスが行われています。国際航路だけでなく、フィリピンやインドネシアのような島しょ国は、貨物旅客ともに国内輸送を海運に頼っています。東南アジアは非常に活発な貿易ルートとしての役割を果たしているだけでなく、海運という産業自体が地域にとって非常に重要な産業になっていることがわかりいただけると思います。

マラッカ海峡では、20万DWTくらいまでの石油タンカーが航行しています。中東と日本や韓国、台湾を結ぶ、政治的にも重要なルートです。一方、これよりさらに大型のタンカーはマラッカ海峡を通らず、インド洋からジャワ島の南を通過して北上するルートをとります。マラッカ海峡は混雑がひどく、石油漏れなどの事故が増加傾向にあるという問題を抱えています。ここではマラッカ海峡委員会が航路のメンテナンスや石油流出事故対策などに非常に重要な役割を担っています。

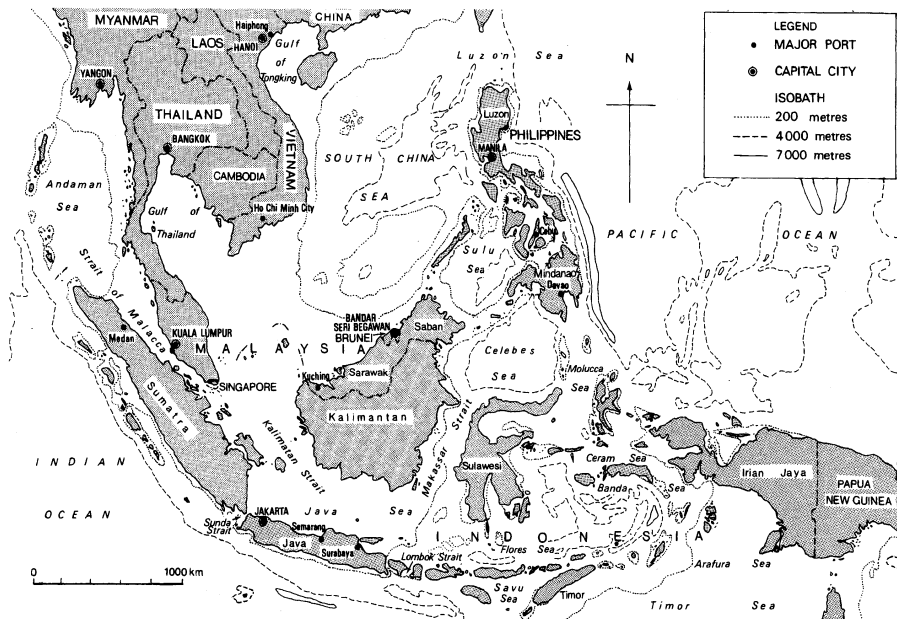


図 1 東南アジア諸国

これらの東南アジアを通過する航路は、アジア・北米ルートとほぼ同規模、北米・欧州間ルートより多い定期船数と輸送容量を持っています。

2 船舶同盟と海運業界の変化

さてここで、海運を語るには避けて通れない船舶同盟 (Shipping Conference) についてお話ししたいと思います。

船舶同盟は、船社や船主が集まり、運賃の安定化と輸送サービスの信頼性向上という名目で運賃のコントロールを行っている団体です。輸送需要を予測して容量や頻度の調整をしたり、大口の荷主に対しリベートの支払いなどを行ったりもします。また同盟は、メンバーである船社・船主の行動を厳しく監視しています。東南アジアには極東運輸同盟 (Far East Freight Conference) という一世紀以上の歴史を持つ非常に強力な同盟があり、船社は實際上この同盟に参加せざるを得ない状況です。マレーシアのMISC、シンガポールのNOL、タイのUnithai、インドネシアのJakarta-Lloydなど大手の船社がメンバーとなっています。

こういった同盟にはさまざまな圧力がかかるようになってきました。例えば1984年の米国の海運法 (Shipping Act) は、米国に出入りする海上輸送運賃のヤミ協定を禁止しました。船社には運賃安定協定の締結を求め、協定のメンバーは個々に営業を行い、独自の運賃で荷主と契約しなければならなくなりました。この法律にはその後修正がなされ、当初は必要であった米国政府への運賃届出も不要となりました。運賃の自由化をさらに進め、同盟のカルテル運賃を破壊することを目的としたものです。同法は、世界中の海運の自由化のきっかけとなりました。

また、最近欧州委員会は大西洋運賃協定 (Trans Atlantic Conference Agreement) の15のメンバーに対し、3,000万USDもの罰金を科しました。政府は荷主をサポートすることが多く、また大手の荷主も船社に対する交渉力を強めてきています。例えば穀類や肉類を大量に輸出するオーストラリアの農産物輸出業者やマレーシアのゴム輸出業者は、同盟の船社を相手に有利な価格交渉を行うだけの力を持っています。

東南アジアの荷主はどちらかといえば組織力が弱く、同盟船社との交渉では不利な状況にあります。必要な情報をサーベイシ交渉材料にするといったことができず、運賃上昇の際も抵抗する力がありません。東南アジアの政府の多くは、国連貿易開発会議 (UNCTAD) の海運規定 (Liner Code of Conduct) に同意しています。これは「40-40-20ルール」と呼ばれ、輸入国、輸出国にそれぞれ40%、残りの20%を第三国に割り当てるといったものですが、同盟に対抗するための規

則としては不十分です。

強力な盟外船の登場も同盟に対する大きな圧力です。中国のCosco, Ming Wah, 台湾のEvergreenとYang Ming, 韓国のHanjinとHyundaiなどが独立船社です。同盟は効率のよいサービスをモットーとしていますが、これら盟外船社は同盟船社と同様のサービスを低コストで提供することに成功しています。低コストの実現には、東南アジアや南アジアの諸国から安い船員を調達できることがあります。1995年時点で、盟外船社は世界の貨物シェアの40%を占めるまでに成長しました。逆に同盟は弱体化してきているわけで、盟外にかかわらずそれぞれの船社が営業努力をしなければならぬ時代になってきています。

このところ、船社の提携、アライアンスが盛んになってきました。航空のメガキャリアのアライアンスと同様に、アライアンスのもとで業界を再編し、荷主へのサービスを向上させようというものです。Grand, New World, Unitedなどが有名で、これらの中でもパートナーの入れ替わりなど常に変化があります。またより小規模のアライアンスとしては、Maersk/Sealand, K-line, Cosco, Evergreen/Uniglory, Marine Copeなどがあります。

定期船の運航には非常に大きな資本が必要です。また、航行費の80~85%は固定費であるため、小さな運賃の変動でも利幅は非常に大きくかわります。したがって、運賃に影響を及ぼす政策や規制に大きく影響されるのが定期航路の宿命です。また、世界のコンテナ輸送容量の30%は上位10社により占められており、規模の経済を享受するためさらなる船舶の大型化、業務提携化が進んでいるわけです。

さて、こういった船社のメガキャリアー化には、より密な運行スケジュール、より多くの寄港地の設定、港湾当局との交渉力の強化、運賃交渉力の強化、ドアートワードアの複合輸送によるサービスの向上、重複設備投資の回避など様々な利点があります。他方、配船や貨物の割り振りなどの作業は規模とともに複雑化します。資本負担も増大し、事業評価やビジネスチャンスの変化の予測がより難しくなります。また、複数の政府や港湾当局を交渉相手とすることが必要になり、またそれぞれの国の規制にも対応せねばなりません。さらには、他国籍の船社と合併した場合は、全く異なる企業風土が混在する中で経営を行うわけですから、さまざまな問題が生じます。家族経営的な船社もありますし、それぞれに歴史を持っている船社にとって非常に難しい問題が生じる可能性があります。

いずれにせよ、こういった海運業界の変化の結果、同盟、盟外船社の差や、オーナーが西側かアジアかといった差もなくなりつつあります。いくつかの東南アジアの船社は、世

世界的な規模にまで成長しています。西側諸国中心であった海運の世界に日本が参入し、そして他のアジア諸国も続いていたわけです。一方、東南アジアの主要航路は長らく西側船社の支配下にあったわけですが、これらの船社は、主要航路だけでなくフィーダー輸送にも参入し始めています。この結果競争が激しくなり、これまで営業していた小規模の家族経営的船社が消滅しつつあります。

3 貨物のコンテナ化とコンテナ港湾の開発

世界的な動きを見ると、海上コンテナの輸送量は1990年から97年の間に年6%の割合で増大していますが、東南アジア地域の成長率は最も高く15%、また同地域のシェアも90年の11%から97年の15%にまで拡大しています。また、98年から2005年までの期間では、世界の輸送量が1億8千万TEUから2億7千万TEUに、東南アジアでも2,600万TEUから4,700万TEUに伸びると予測されています。97年以降のデータをいれると、これは多少下方修正をすることになるでしょうが。

輸送量とともに、コンテナ港湾の開発も急ピッチで進んで参りました。96年から2000年までの5年間に3,000万から4,500万TEUに処理能力が拡大する予定です。この期間の増大率はそれ以前(86-90年:22.4%, 91-95年:17%)を下回り、10~13%になるものと予測されています。

これら港湾開発への投資は、国家的なインフラ整備プロジェクトとして推進されてきました。港湾開発は、海運ビジネスの振興のみならず、後背地域での雇用創出や地場産業の振興などさまざまなスピルオーバーがあり、整備に対する期待は大きいものがあります。そういった中で、道路、鉄道も含め、過剰投資気味であったことが、金融危機を深刻化させる一因にもなっています。また、フィリピンやシンガポール、マレーシアは造船や船舶修理の産業の育成も目指していましたが、これまでのところあまり成功してはいないようです。一方、シンガポールとマレーシアは港湾のハブ化を進めており、ここではトータルな貨物港湾コンセプトを実現しようとしています。一つの港にいろいろな運輸機能を統合してしまおうというものです。

港湾の民営化も見られるようになってきました。元来、港湾は国家が開発を担っていたわけですが、結果として過大投資や国内港湾同士の競合など、非常に効率の悪い部分も表面化しています。例えばマレーシアでは、すべての州が自州内に港湾建設を希望するなど、政府が港湾開発を行うことの問題点も現れているわけです。

この状況から脱却するための一つの方法として、港湾の民

営化やBOTによる開発が国家的政策として取り上げられています。民間企業が市場から資金を調達して規模の決定、マーケティング、オペレーションを行うのです。この例として、香港のMTLとHIT、マレーシアのKlang, Penang, タイではLaem Chaban、フィリピンではSubic BayやマニラのSouth Harbour、シンガポールのPSAなどが有名です。政府は土地や陸上交通インフラ、デポなどを提供し、民間の港湾開発をバックアップします。

東南アジアでのコンテナ貨物の急激な増大には様々な理由があります。まずは、ASEANの中心5カ国の急速な成長が続いたこと。そして同地域での直接投資による工業化と輸出の増大、ハブ港とハブ・スポーク式輸送の発達、巨大コンテナ船の出現、ロジスティクスのコンセプトによる新しい流通システム、EDI等情報技術の発達、陸上輸送ネットワークの整備などです。

香港とシンガポールは、他を大きく引き離して世界の港湾をリードしています。香港は中国南部の貨物の90%を扱っていますし、シンガポールは東南アジアにおける絶好の位置に恵まれており、情報技術の導入で高いサービスを提供しています。

4 海運における障壁

海運における障壁としては、同盟や国連協定、二国間協定、沿岸輸送の貨物予約、カボタージュ問題、造船や転換への補助金、非金融規制などいろいろありますが、このなかで国際機関による協定を見ていきたいと思えます。

まずは1961年のOECDの自由化コードです。これは荷主の船舶選択の権利を保障し、輸出入業者への差別を禁止し、通常の商習慣への政府の介入を制限するもので、結果的に先進国の荷主に有利なルールとなってきました。そのため途上国としては国籍船をプロモートし、そのシェアを拡大するための作戦を採ってきたわけです。

次にGATTのウルグアイラウンドとWTOですが、貿易とともに海運の自由化も推進すべく、海運サービス交渉グループ(Negotiating Group on Maritime Transport Services; NGMTS)が組織されました。これはサービス貿易のルールの枠組みをつくるためのもので、国際海運や関連サービスの振興、港湾施設利用の平等化、貿易規制の撤廃などを目的としています。残念ながら1996年までの会議では何も成果が得られていません。これは、自由化による利益喪失への警戒感や国内市場への外国企業の参入を嫌う企業の考え、国内の海運業者を保護したい政府の意向が現れた結果でしょう。

そのほか、国際海事機関(IMO)、国際労働機関(ILO)も

航行安全、海洋汚染防止、船員の労働に関するたくさんの規制を発効しています。これらは非常に法的かつ複雑でテクニカルなものも多く、途上国は能力的にも資金的にも対処が難しく、新しい規制を無理に押しつけないという判断もなされているようです。

さて、最近二つの海事規制が発令されました。一つは国際安全管理コード(International Safety Management Code)で98年の7月に発効しています。貨物船、タンカー、旅客船が遵守しなければならない規制です。次に、訓練・認可・監視標準条約(Standard of Training, Certification and Watchkeeping Convention)は、船員の教育、人材開発にあたる機関に対して非常におおきなプレッシャーを与える内容となっています。

また、ポートステートコントロールも非常に重要な要素になってきました。アジア太平洋地域を対象とした94年の「東京覚書」では、ASEANのメンバー国が中心になり、ポートステートコントロールを規制するルールを決めました。IMOの条約を満たしているかどうかの検査がすでに数万隻の船舶に対して行われており、不合格となる船舶もかなり出てきています。またこれまでの検査実施の経験から、参加国間の協力と協調、平等性の確保、情報の共有などの必要性が認識されつつあります。

5 アジアの経済危機の海運への影響

アジアの経済危機は、1997年の半ば、タイバーツの下落を契機にアジア全域に広がりました。多数の企業が倒産し、地域の株式市場では株価が大幅に下落しました。この結果、東南アジア各国は貿易のための信用状(LC)が発行されなくなり、壊滅的な打撃を受けたわけです。

この危機以前は、ほぼ30年間にわたり海運業は安定的に成長してきました。太平洋航路で運行するある船社は、95年と97年の間に110万TEUもの輸送容量を増強しています。運賃競争のなかで大型船への投資が過剰となっていたところが、経済危機により一気に表面化したわけです。

まず、日本と東南アジア各国の貿易ですが、これは輸出入ともに大幅に減少しています。東南アジアと米国の貿易では、アジア通貨が下落し、米国の輸入量は増えています。逆に米国からこの地域への輸出は大きく落ち込みました。この結果、太平洋航路の貨物は、非常に大きなアンバランスを呈する状態になっています。西向き船舶は積載率が半分ほどしかなく、運賃も40ftコンテナあたり500ドルほどという異常な低さになっています。アジア・欧州航路でも同じような状況です。また、アジアからの輸出用コンテナの確保も困難な状

況で、コスト増の原因になっています。

このように船社は非常に大きな苦勞をしています。輸送サービス契約は数年間のタームを持っていますので、99年の4月頃までは値上げをすることもできません。98年11月に太平洋航路で、300ドルの運賃一括引き上げ(GRI)が提起されましたが、これでもぜんぜん間に合わない状況でしょう。今後運賃の引き上げやピーク料金の設定を行うとの発表もありますが、政府は製造業や輸出業などの荷主の保護に重きを置いていると船社は感じているようです。船社は、寄港数を減らすなど、本格的なコスト削減に取り組まねばならないでしょう。

6 まとめ

最後に、海運における自由化がもたらす影響について私の考えを述べたいと思います。自由化は富めるものと貧しいものの格差を広げます。途上国はこれ以上の自由化を受け入れる体力が不足しているのではないかと私は感じています。つまり、新たに自由化政策を打ち出されてもそれを遵守する余力がもう残っていないのではないかと。途上国は市場でのオープンな競争をするには未熟なのではないかと、という認識を持っています。大型の船舶を持つ大手の船社が地域の小さな海運業者をどんどん駆逐している状況です。規模が小さく経営も上手ではない地域の船社は競争に耐えられないのです。アジアの経済危機はこれにさらなる打撃を加えました。多くの小規模船社が定期便を廃止したり、廃業したりしています。これに対する政府の態度は明確ではありません。船社を助けるのか、あるいは荷主の利益を保護するのか。政府としてどこでバランスをとるのか非常に難しいところであると思います。

また、先ほどご紹介したさまざまな規制が海運のコスト上昇要因となっていることも無視できません。これらは、最終的には荷主が負担すべきコストなのです。

東南アジア各国の海運政策、港湾開発政策は見直さねばならない時期にきています。過度に自国籍船の拡大を計ったり、大規模港湾を新規開発したりといった計画は再検討すべきでしょう。また、自国籍船の保護にも慎重であるべきです。世界はまちがいがなくボーダーレスに向かっています。船員の国籍や船籍がどの国であるかは問題にならない時代がきます。過去の政策はこの流れに合っていないのです。私の考えでは、政府が積極的に取り組むべきは、サービス向上を目的とした港湾の効率化、ロジスティクスシステムの開発などだと思います。それが貿易と海運の効率化、ひいては発展につながっていくからです。

(とりまとめ:西田 雅)

日本企業のアジア地域への直接投資： 立地とロジスティックスの最適化

リュック・ベアル
Luc Beal

(財)運輸政策研究機構運輸政策研究所研究員

従来、日本企業が物流に対して求めていたのは安全性であり、その特徴は、生産地から目的地への少品目、定期的輸送であったことから、リードタイムは一定であった。

現在に至っては、製造物の生産地と消費地は常に変化しており、リードタイムの短縮が絶えず要求されている。したがって、フォワーダーには、輸送時間短縮、サービスの付加、倉庫・保管費用の外部化が要求され、その結果、船社や航空会社に対し、輸送費の圧縮、EDIの導入、税関事務の時間短縮化が求められている。

本研究の目的は、このような物流環境の変化に鑑み、生産拠点をアジア諸国に移転した日本の製造業者が、ロジスティックスに対しどのような要求をしているか、サプライチェーンの複雑化の結果としてもたらされた物流ニーズの変化を明らかにすることにある。

1 アジアにおける日本企業の生産拠点網の変化

日本の製造業者は、海外から材料を調達するほか、日本企業の指導の下に単純な組立作業を行い、国内で最終生産をしていたが〔stage-1〕、近年の円高の進行後、日本国内の工場を閉鎖し、アジアへ積極的に投資し、日本からの部品の供給による、より高度な組立工程に転換した〔stage-2〕。その結果、アジア諸国では日本の製造業者に関連する企業の売上が飛躍的に伸びるとともに、日本の製造業の海外生産比率も過去10年間で飛躍的に高まり、1996年におけるその率は40%を超えるに至った。

これらの諸国での人件費の上昇とともに、さらに生産コストの低い場所を求めて移転し、部品の一部については日本国外の生産拠点からも調達するようになり、生産拠点網の一

層のグローバル化が進むと同時に、サプライチェーンも形態を変えている〔stage-3〕(図)。

2 海外生産ネットワークにおけるジャストインタイム

ジャストインタイム(以下、JITという)の特徴は、製造工場の内部、外部にそれぞれ存在する。工場内では材料の最少化があり、工場外ではリードタイムの短縮と輸送状態が実質上保管期間となることにある。

同時に、JITは、サプライチェーンの弱点を露呈することにもなっている。弱点は、問題の所在地より下流域に現れる。まず最終組立工程に現れると、続いて輸送工程、最後に問題の所在地である新規工場、あるいは、新しいベンダーに現れる。その解決の結果として、以下に述べるとおり、それぞれの空間的配置、物理的構成が変化する。

3 ロジスティックスとサプライチェーンのコンセプト

ここでは、ロジスティックスを計画と制御のプロセスと定義する。すなわち、原料、中間品、完成品の輸送と保管、さらに関連する情報もロジスティックスに含める。

サプライチェーンには、空間的配置、拠点における生産と加工及び拠点間輸送の3つの規定要因がある。

空間的配置は、拠点数で規定され、さらにリンク数、相互間の距離にも規定される。

拠点での生産と加工に関しては、製造、組立、一時保管、品質管理、統合、パッケージング、積替、最終顧客の納入試験がある。各段階で形態を変えるため、所要時間が変化したり、品質に影響が出る可能性がある。

拠点間輸送の各々のフェーズにおいて、選択肢に何があり、運輸手段に何を選擇するかについて経済性、接続性、

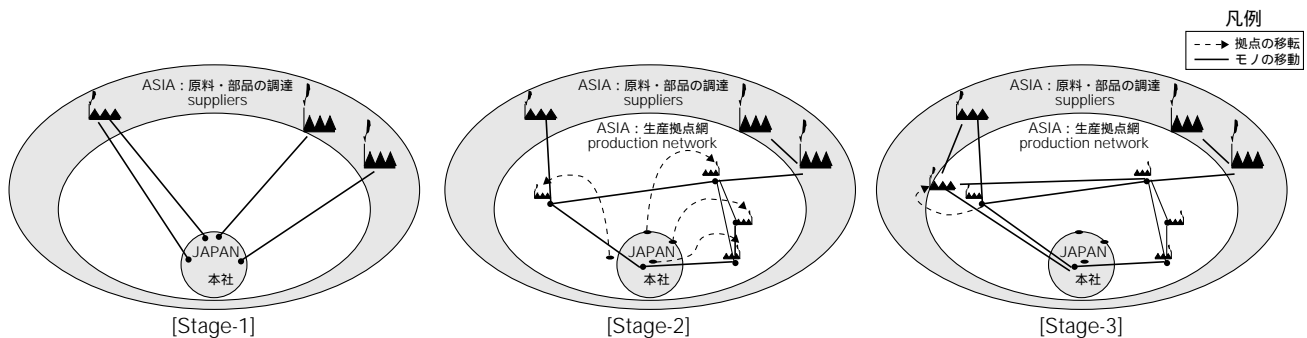


図 アジアの生産拠点網

信頼性等で規定される。

特に強調したいのが、サプライチェーンの能力規定要因であり、これが変動することによりコストが発生する。ここで、サプライチェーンの再構築によるコストについて考える。着目するのは、国内に最終組立工程を残し、生産工程を海外に移転させた場合の生産コストと輸送コストのトレードである。生産コストに関しては、低賃金を求め非常に遠隔地に移転する場合、生産工程が1カ所のみならず複数カ所に分散する可能性があり、生産コストが人件費を中心に減少するのに対し、輸送コストが増加するとともに輸入コストインパクトが数%程度発生する。したがって、生産工場は生産コスト面でみた最適地が必ずしもサプライチェーンの最適地とは限らない。すなわち、供給と在庫のバランスが重要である。

4 サプライチェーン不安定による追加コスト

さらに、サプライチェーンの不安定性のため、追加コストを負担しなければならないケースがある。すなわち、荷役、税関検査、品質管理、道路混雑や事故による遅延によりサプライチェーンが不安定になると、顧客ニーズを満足させるために緊急的に空輸する状況が発生する等、追加コストの可能性がある。

一方、生産過程でも不安定性による追加コストも潜在する。その発生原因は、JITによる制約にある。新製品を生産する場合、生産工場の移転、新規メーカーへの切替などのケースがあるが、この場合に品質に問題が起こりやすく、追加コストを負担するケースがある。

また、サプライチェーン中で、特に生産過程や荷役部分の相互依存関係には、負のコストが潜んでいる。独立しているようであるが、下流域で増幅する可能性がある。

5 物流に対するニーズ

そこで、これらの不安定要因に対し、製造者側はどのようにすべきかについて考える。まず、非常にセンシティブなところには在庫に冗長性を与えること、次に外注化、最後に、コンポーネントの標準化がその戦略である。そうすれば、サプライヤーの工場で事故が起こった場合、簡単かつコスト効果のあるやり方で別のサプライヤーに生産を移すことが可能となる。

しかし、これら3つの戦略には相反する負の要素がある。冗長性に対し、JITには互換性と柔軟性がないため在庫過多になりがちなこと、例えば品質管理を要する工程は外注化出来ない部分があること、画期的新製品にはコンポーネントの標準化が難しいことである。

したがって、ここで提案したいのが、サプライチェーンの監視、すなわち、変動の検出と制御である。不測の事態には、迅速に変動を検出し、適切な対策を識別し、対処する。

前述の具体例にあった緊急空輸、サプライヤーの変更などがそれにあたる。

物流に対するニーズは、運送時間の短縮ではない。なぜなら、船舶の多くはメーカーの海上倉庫として機能していること、緊急空輸があったとしても総輸送時間の短縮に効果がないからである。なぜなら、空輸時間は総輸送時間の8%にしか過ぎないのである。

物流に対する真のニーズは、荷役時間の短縮とサプライチェーンの安定化にある。

前者に対しては、EDIベースのサプライチェーン管理によるシームレスな荷役、積替え、保管を提案する。しかし、税関検査や陸上輸送部分等、クライアントのコントロール不能部分も依然として残る。

後者に対しては、問題検出、原因発見及び迅速な解決を提案する。遅延が起こった場合には直ちに原因を特定し、サプライヤーの変更、緊急出荷などの措置により解決することが重要である。

6 今後の研究課題

今後、サプライチェーンの不安定性をさらに解明し、そのニーズを運輸業界がいかにして満たすかについて研究するためには、事故発生頻度、変動コスト、製造中又は輸送中の事故や遅延に関する情報、及び解決策のデータの蓄積が必要である。

次に、新市場の開拓、工場の移転、あるいは新製品の開発がある場合、サプライチェーンに空間的变化が起こることは上に述べた。この不安定性に対し、遅延や品質問題という視点から捉えるためのデータも必要となる。また、解決策の事例も重要な情報である。

運輸業者は、グローバルなサプライチェーンでの不安定要素を排除するためのグローバルなカバーが重要である。そのためには、海外の多くの拠点を設備することも必要である。グローバルなサプライチェーンを持つ顧客に対しては、そのニーズに応える総合的運輸サービスを提供する必要がある。これが、運輸業者の重要な要件である。運輸業者は、顧客満足という最終目標を掲げるべきである。

船社、航空会社が総合運輸業へ進出するならば、顧客満足を目指すべきであろう。港湾、空港には、相互に協力体制をもつEDI及びネットワーク化を推進し、シームレスなサービス提供が求められよう。貨物取扱業者、インテグレータ、小荷物輸送業者が、変化する顧客需要に対応するためには、設備や施設を共有化するための提携も考えられよう。これら、運輸業者が推進すべき課題を明らかにすることが今後の研究課題である。

経済不況下の 貨物輸送需要動向に関する分析

小林良邦
KOBAYASHI, Yoshikuni

(財)運輸政策研究機構運輸政策研究所主席研究員

1 はじめに

1998年5月の第3回研究報告会において筆者は、現在開発を試みている短期運輸経済予測モデルを用いて、98年度貨物・旅客輸送の暫定的な展望を発表した。その後の経済の動きは、公共事業による刺激効果の遅れ、消費税率引上げ等による消費萎縮の長期持続、金融再編による企業への資金貸出抑制などにより、総じて、当時の予想に反して経済環境はさらなる悪化の方向をたどった。このことは貨物・旅客輸送見通しを大きく狂わせる結果となった。

このような5月見通しの反省に立って、足元実績データの早期推定を含め、モード毎のやや詳細なデータの観察が、短期運輸経済予測手法開発に不可欠との認識から、貨物に関して次のような作業を行い今回の報告とした^{注1)}。

<発表事項>

輸送モード別実績観察

1998年1-10月貨物総量の実績推定

マクロ経済と輸送需要の関係

1998年度貨物輸送の見込み

まとめ

2 輸送モード別実績観察

自動車・内航海運・鉄道・航空貨物に関して、各輸送月次統計をベースに、輸送量(トン・トンキロ)、輸送効率、輸送

表 1 車種別輸送トン増減率・寄与度
<1998年1-4月前年同期比> (%)

		輸送トンベース		
		輸送比率	増減率	寄与度
総計		100.0	-4.4	-4.4
営業用	普通車	38.1	-5.7	-2.2
	小型車	0.5	1.6	0.0
	特殊車	7.0	0.8	0.1
	軽自動車	0.3	5.5	0.0
自家用	普通車	37.6	-4.5	-1.7
	小型車	6.7	-2.8	-0.2
	特殊車	7.7	-3.9	-0.3
	軽自動車	2.1	-6.0	-0.1

サービス価格等の動向を観察した。紙数の関係から貨物輸送ウエイトの大きい自動車についてのみ結果概要を例示しておく。

実績データの判明している1998年1-4月の輸送量(トンベース)の前年同期比は、自動車貨物総計で4.4%減、特に営業用・自家用ともに基幹車種である普通トラックによる輸送が大きく減少している(表1)。

輸送品類でみると、砂利・砂、セメント、鉄鋼などの建設関連財(3.5%)や生産関連財(1.7%)が減少し、食料品など消費関連財(0.7%)は僅かながら増加している。

「実輸送トンキロ/能力トンキロ」「実働延日車/実在延日車」「実車キロ/走行キロ」など輸送効率を示す指標は全般に悪化している。

日銀「企業向けサービス価格指数」の「一般道路貨物」などの輸送サービス価格が軟化している。

このような傾向はトラック輸送のみならず、鉄道・内航海運・航空貨物輸送にも現れており、量、価格、輸送効率のいずれの面からも貨物輸送業の経営圧迫要因となっていることがうかがわれる。

3 貨物総量の実績推定

12月初めの時点では、航空輸送統計月報が8月分、同内航海運が7月分、自動車及び鉄道が4月分まで公表されていた。短期的な足元の輸送動向を観察するうえで、特に自動車や鉄道統計はやや遅いとのうらみがある。

そこで、比較的早い時期に公表されている関連統計によって、各モードの輸送量を大雑把に推計することを試みた。使用した説明変数は表2に示すようなもので、63ヶ月分の月次データを使用し、推計精度は決定係数で0.82-0.99、絶対誤差率で0.4-2.8%程度であった。

これらの推計式を用いて98年1-10月までの総貨物輸送トン数を求めてみると、53.0億トン、前年同期比4.6%の減少という結果が得られた。各四半期別に集計すると、1-3月期が前年同期比3.6%減(15.9億トン)、4-6月期6.1%減(15.6億

表 2 輸送量早期推定式の説明変数

	説明変数
営業自動車	鉱工業出荷・TT・MD
自家自動車	鉱工業出荷・営業自動車輸送量・TT・MD
民鉄車扱	JR貨物会社(車扱)輸送量・鉱工業出荷・TT・MD
民鉄コンテナ	JR貨物会社(コンテナ)輸送量・鉱工業出荷・TT・MD
貨物船	内航14社(貨物船)輸送量・鉱工業出荷・TT・MD
油送船	内航9社(油送船)輸送量・鉱工業出荷・TT・MD
航空	航空3社輸送量・MD

(注) TTはタイムトレンド変数、MDは月次ダミー変数

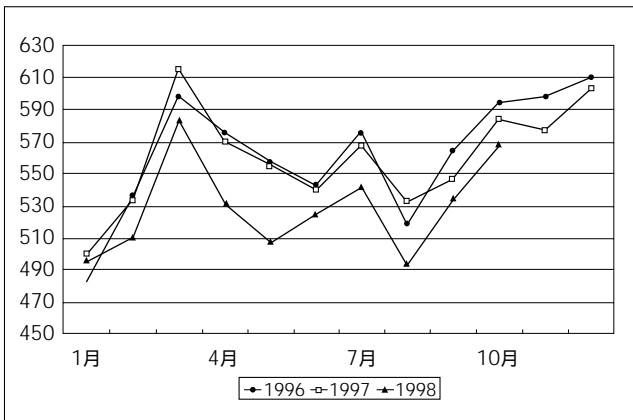


図 1 総貨物輸送トン量月次推移(単位/千トン)

トン), 7-9月期4.7%減(15.7億トン)である。

4 マクロ経済と貨物輸送需要

1997年秋から、より顕著になってきた貨物輸送需要の低迷は、マクロ経済の動きを反映したものである。開発中の短期運輸経済予測モデルを使って、消費や投資といったマクロ経済需要項目が各1兆円変動した場合の輸送需要への影響度合いを試算してみた。

同モデルのマクロ・セクター感応度テストから、

1990年価格実質消費支出1兆円増によって、総貨物需要は554万トン増加する、

同投資支出1兆円増により、2,043万トン増加する、との結果を得た。また、同モデルの産業連関セクターを使った感応度テストからも、各645万トン増、1,992万トン増とほぼ同様の値が計算された。消費によってGDPが拡大する場合よりも、投資による場合のほうが3倍強の貨物輸送量を発生させる。

さらに、マクロ・セクター感応度テストから得られたモード別の増加効果を表 3に示した。消費・投資の各効果を加重平均した値は、参考値に掲げた実質GDP1兆円当たり貨物輸送(需要発生)トンに比較的近い値となっている。投資需要が増加した場合、航空を除き各モードともに消費拡大の場

表 3 モード別貨物輸送増加効果

(万トン)

	消費1兆円増	投資1兆円増	加重平均	(参考)GDP 1兆円当たり
営業自動車	483	705	572	575
自家自動車	41	1,251	525	703
鉄道	12	20	15	15
内航海運	16	176	80	113
航空	1	0	0	0
計	554	2,043	1,150	1,407

表 4 財別貨物輸送増加効果

	消費1兆円増		投資1兆円増	
	万トン	%	万トン	%
消費関連	208	32.3	129	6.7
建設関連	200	31.0	1,444	75.1
生産関連	236	36.6	348	18.1
計	645	100.0	1,922	100.0

合よりも顕著に輸送量が増えるが、とりわけ家用トラック、内航海運のそれは大幅に増加する結果となっている注2)。

産業連関セクターの感応度テストからは品類別の増加効果が得られる。表 4はそれらを消費財・建設財・生産財の3区分に集約した結果を示したものである。実質消費需要1兆円増加のケースでは、3区分財ほぼ均等の貨物量となるのに対して、投資増加の場合は、ある意味で当然のことながら、建設財が75%を占めることとなる。さらに、同じ投資であっても、公的投資と民間投資では前者の貨物派生量が2,160万トン、後者のそれが1,684万トンで、公共投資の方が大きい結果となっている。これは主として砂利・砂・石材が各1,097万トン、715万トンと開きがあることなどによるものである。

5 1998年度貨物輸送の見込み

今回の報告に際しては、本格的な「見通し作業」は行っていないが、上記のような足元分析、早期推計、マクロ経済感応度テスト結果等を利用して、大雑把な試算をした。各種予測機関の経済見通しを参考に、98年度の経済成長率1.4%減等を前提とした。結果は、1997年度の66.7億トン、前年度比 1.8%に対して、1998年度は64.4億トン、同 3.4%程度が見込まれた。バブル崩壊後の92・93年度にかけて各0.8%、4.4%となったが、今回も2ヶ年連続減は不可避、また、その落ち込み幅も当時に匹敵する可能性が大きくなった。

注

- 1) 今回の報告は貨物のみとなったが、後日、旅客に関しても同様の作業をおこなっている。
- 2) モデル推定式の精度にやや問題があり、さらなる検討を要する。