

# 短期運輸経済予測モデルの開発

平成12年3月28日 (財)運輸政策研究機構 大会議室

1. 講師 小林良邦 (財)運輸政策研究機構運輸政策研究所主席研究員

2. コメンテーター 塩畑英成 株式会社 日通総合研究所取締役

3. 司会 中村英夫 (財)運輸政策研究機構運輸政策研究所長

## 講演の概要

### 1 システム開発の目的

システム開発それ自体は、モデル上での現状の再現であり、いわば無目的な分析ツールの開発にすぎない。しかしながら、本短期予測システムの開発においては、運輸産業の企業戦略に役立つ短期見通し、マクロ経済政策の運輸経済への影響分析、に 대응する支援ツールの作成を目指している。

### 2 システムの全体構成

予測システムは4つの独立したサブシステムで構成されている。

#### マクロ経済 (system1)

人口・世界貿易量・政府支出・公定歩合・原油価格等の外生変数値を与えることにより、需要項目別国内総支出・国民所得分配・物価・雇用・国際収支等のマクロ経済状況を描き出すシステムである。現在のところ構造式65本、定義式64本で構成されている。

#### モード別旅客・貨物輸送 (system2)

上記マクロ経済状況等のもとで、モ

ード別輸送需要を予測するサブシステムであり、いわば本システム全体の中核を形成する。システムの現規模は構造式118本である

#### 品類別貨物輸送 (system3)

System1から得られる需要項目別国内支出を用いて産業連関モデルにより産業別生産額を求め、直近の原単位により品類別貨物トン数に展開するシステムである。産業連関表は経済企画庁が毎年公表するSNAベースのものを42産業に集約して使用し、34品類貨物(データ制約から自動車及び内航海運貨物)を扱っている。

#### 対外輸送 (system4)

出国者総数・地域別入国者数・方面別国際航空旅客数・日本発着航空貨物トン、主要財別日本発着海運貨物トン等を求めるシステムである。邦人出国・輸入貨物等はわが国の経済状況で説明しうるが、入国者数や貨物輸出等は世界の地域別GDP予測(世銀・OECD等の予測を利用)のみで説明しているなど、かなりラフなモデルであり、今後、改良の必要がある。

### 3 旅客・貨物輸送モデル

システム全体の中で中枢的位置を占める「モード別旅客・貨物輸送モデル」(system2)について、やや詳細に解説する。

#### 取扱モード

このシステムでは、輸送需要総量を予測してモードに展開する方法ではなく、個別モード毎に需要等を求める積上げ型を移用している。

#### (旅客モード)

営業自動車(乗合バス・貸切バス・タクシー)、自家自動車(自家用バス・登録乗用車・軽乗用車・登録貨物車・軽貨物車)、鉄道(JR在来定期・JR新幹線定期・民鉄定期・JR在来普通・JR新幹線普通・民鉄普通)、国内航空(幹線・ローカル線)の計16モード。

#### (貨物モード)

営業自動車(普通・小型・特殊・軽)、自家自動車(同)、内航海運(大型貨物船・大型油送船・小型貨物船等・小型油送船)、鉄道(JRコンテナ、JR車扱い)、民鉄コンテナ、民鉄車扱い)、国内航空(幹線・ローカル線)の計18モード。

#### モデルの基本的考え方

図1に示すように、輸送サービスの需要・供給両面を視野に入れている。

すなわち、マクロ経済状況等から「輸送需要」が決定され、他方、「供給能力」が短期的には「稼働率」で調整されて需要に見合う「実供給」となり、中長期的にはマクロ経済・輸送需要・稼働率等の状況に応じ「純投資」を通じて供給能



講師:小林良邦



コメンテーター:塩畑英成

力を変化させるような構造を考える。但し、現モデルにおいては、自動車モードのみ上記のような供給面をモデル化するに留まっている。また、「純投資」に相当する新規自動車登録台数並びに同除却の定式化は成功するに至っていないため、自動車保有台数(つまりストック・ベース)の構造式を採用している。

#### 需要関数の基本型

##### (旅客輸送需要)

旅客需要は、人口・雇用に加え、通常の消費需要関数と同様に所得、価格で定式化する。輸送需要がトレンド的に減少しているモードに関しては、上記の他、他モードへの代替を組み込む。また、航空に関しては離発着回数を一種の制約要因として組み入れた。

##### (貨物輸送需要)

貨物需要は、基本的には実質総供給(実質GDP+同輸入)で説明するが、モードの輸送特性を反映させるために、実質GDP構成費目割合を加味している。その外、代替、供給制約に関して旅客と同様の取扱をしている。旅客においては「消費者物価指数」の交通関係のモード別価格指数を使用して価格項を導入しているが、貨物に関しては、実勢価格の適切なデータが得られないため価格項は含まれていない。

##### モデルの精度

モード別旅客・貨物モデルの精度を検討するために、118本の連立方程式体系を1989年第2四半期から99年第1四半期までの40期間について動的テ

ストを行なった。実績値とモデル解の誤差絶対値の期間平均はモード計ベースでは0.6~1.0%となった。但し、個々の変数ベースでは3%程度の絶対平均誤差をもつものもある。

#### 4 モデルの利用

モデルの具体的な利用方法として、3つの試算例を紹介する。

##### 4.1 個別構造式による分析例

例示テーマとして「鉄道定期券旅客の減少」を取り上げた。民鉄では1992年度、JRでは1995年度をピークに定期券旅客のトレンド的減少が続いている。その要因として、不況による通勤人口増の鈍化さらには減少、若年人口減による通学者減、さらには、各種回数券等の登場、パート・フリータ等流動的就業者増や週休2日等による定期割引率の実質低下等を背景に定期券から他券種への利用シフト等がいわれている。

本モデルの鉄道定期券旅客需要関数(総人口当たり基準化されている)は、16-18歳人口比率、19-22歳人口比率及び雇用者人口比率(JRないし就業人口比率(民鉄))で説明されている。同構造式を用いて要因分解を行なった結果を要約すると、通学人口層の減少寄与がかなり大きいこと、JRと民鉄の減少波動のズレは、通学利用者の年齢構成差によると思われること、通勤利用者、すなわち雇用情勢の変動、特に98年度には雇用数減少が大きく影響していること、が注目される。但し、通学人口層の減少に関しては、16-18歳層が93年、19-22歳層が97年がピークであり当面減少度合いは縮小の方向にある。

##### 4.2 全体モデルによるインパクト分析例

(その1/旅客)

インパクト分析とは、モデル中の特定の外生変数の値を変更し、変更前のケ

ースとの差を求めることによりその影響度を求める分析手法である。構造式の中にはタイムラグを伴うものがあることやテスト期間の状況により結果が振れることを考慮して、今回は1996-98年度をテスト期間としてその平均値により影響度を求めた。また、構造式の中にはターゲットとする特定変数を含まないものがあることに注意が必要である。

さて、旅客に関しては、所得・雇用・価格が各1%変動した場合の影響をみた。

##### 名目所得1%増加の効果

標準ケースの2億3,064万人/日の旅客需要総計に対し、所得増ケースでは93万人/日、0.4%の増加となった。モード別では鉄道(除く定期券旅客)0.4%増、営業自動車0.1%増、自家自動車0.5%増、航空0.6%増。

##### 雇用1%増加の効果

標準ケースに比較して、総人員は163万人/日、0.7%の増加となった。モード別では、鉄道0.8%、営業自動車0.5%、自家自動車0.7%、航空0.1%増。なお、人キロは総量で0.5%と人員の増加率より低く、平均移動距離はやや縮小する。

##### 物価1%上昇の効果

物価全般が1%上昇するケースでは、総輸送人員は0.5%減少。これは、実質所得の目減りを通して現れる影響であり、上記の所得増加ケースと裏腹の関係にある。

次に、交通関連物価のみ1%上昇させたケースでは、人キロで0.2%ほど減少するものの、人員ベースでは影響が現れない。これは輸送ウェイトの大きい自家自動車の輸送人員構造式において、価格項が有為に観察されないためである。

##### 4.3 全体モデルによるインパクト分析例

(その2/貨物)

貨物に関しては、経済需要項目のそ

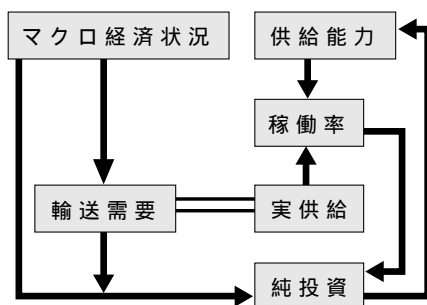


図 1 モード別輸送需給関連図

れぞれが実質1兆円増加した場合の貨物誘発トン量を試算した。

貨物誘発量の試算結果は、民間消費が880万トン、政府消費520万トン、民間住宅投資1,370万トン、民間設備投資1,540万トン、公的投資1,670万トン、輸出900万トン、輸入930万トンであった。消費に比べて投資関連での誘発量が2倍弱と大きいのは砂利・砂・土石、セメント、石灰等金額・重量比の大きい品類が多く含まれることによる。この点は別途、産業連関・品類モデル(system3)による同様の試算によっても確認される。

モード別の貨物誘発量に関しての特徴は、とりわけ投資関連支出の増加に際して自家自動車への増発効果が大きいこと、対して、営業自動車の増発効果は需要項目にあまり左右されないこと、である。両者の品類別輸送割合の実績をみると、営業自動車が消費財・建設財・生産財等比較的偏りない輸送構成となっているのに対して、自家自動車においては、建設関連財や廃棄物等のウェイトがかなり高いことによるものである。逆にいえば、自家自動車輸送は投資、すなわち景気変動の影響を受けて変動し易いといえよう。

#### 4.4 短期将来予測

モデル利用例の最後に1999 - 2000年度短期予測を取り上げた。今回の予測例は作業の都合上system1で求めるべきマクロ経済予測を民間調査機関の平均的な予測値で代用し、また、予測に際して行なうべき直近の輸送実態からの吟味等は実施せずモデル計算値のみを紹介する。

まず、予測の前提となるマクロ経済等の姿を要約しておく(表1参照)。

経済成長率：98年度(-1.9%)、99年度(0.7%)、2000年度(0.9%)とマイナス成長から弱いプラス成長

消費主導型・投資の主役交代、投資率は依然低下

若年人口の減少幅は縮小

雇用は改善方向だが依然として厳しい

名目所得は改善、増加率は低い  
物価水準はほぼ横這い

概略、以上のような想定のもとで予測値を求めると、旅客人員、同人キロは各々99年度0.8%増、0.7%増、2000年度は0.8%増、1.0%増となった。モード別では表2のごとくであるが、99年度の伸びは自家自動車(98年度0%)の反動的要素が強い。鉄道定期旅客は依然マイナスであるが減少幅はやや縮小す

る。バス・タクシーは従来の減少トレンドに比較してやや過大な予測、逆に、航空はやや過小な予測となっているように思われる。後者に関しては外生変数となっている運行回数を便宜上横這いとしていることによる面がある。

他方、貨物輸送に関しては、トンベースが99年度1.9%減、2000年度が1.0%減となり、4ヵ年連続の前年割れが予想される。しかしながら、98年度を底に減少幅は縮小している。トンキロベースは同様に1.2%減、0.7%増となった。表3に見るように、2000年度は輸送距離の長い内航海運が僅かながらも増加に転じていることによる寄与が大きい。

#### 5 まとめ

システム開発上の残された課題

予測システム開発の常として、次々に課題が出てくるが、当面の問題として、鉄道・海運・航空各モードの供給サイドをいかにモデル化するか、自動車保有関数から自動車投資関数へいかに進化させるか、景気変動との関連において倉庫業セクターをモデル化するか否か、等の課題がある。

短期予測について

予測システムは予測に際してのひとつのツールに過ぎない。輸送需要実態

表1 予測の前提(主要項目)

		1998	1999	2000
GDP	増減率%	-1.9	0.7	0.9
民間消費	増減率%	0.6	1.6	1.8
投資比率	水準%	26.1	25.4	25.0
総人口	増減率%	0.3	0.2	0.2
16 - 18歳人口	増減率%	-2.7	-1.9	-1.1
19 - 22歳人口	増減率%	-4.1	-3.7	-3.2
就業人口	増減率%	-0.9	-0.7	-0.6
雇業者数	増減率%	-0.7	-0.3	0.0
家計可処分所得	増減率%	0.9	1.7	1.8
消費者物価	1995=100	102.5	102.2	102.3

表2 旅客輸送人員予測(1999-2000)増減率%

	1997	1998	1999	2000
鉄道定期	-1.7	-1.7	-1.6	-1.2
鉄道普通	-1.5	0.0	-0.1	0.4
バス・タクシー	-3.2	-4.0	-1.7	-1.2
自家用車	1.7	0.0	1.9	1.6
航空	4.1	2.8	2.8	2.7
計	0.3	-0.7	0.8	0.8

表3 貨物輸送トン予測(1999-2000)増減率%

	1997	1998	1999	2000
鉄道	-5.6	-13.2	-4.3	-2.5
営業トラック	-0.1	-1.1	0.3	1.0
自家トラック	-3.2	-6.5	-3.9	-3.0
内航	-1.0	-4.8	-1.5	0.2
航空	1.2	-0.1	3.2	2.6
計	-1.8	-4.2	-1.9	-1.0

の観察、さらには予測者の直感的判断を磨く必要がある。

#### 輸送統計について

輸送統計の精度向上・速報性の向上、さらには統計上特異値が出た場合の適切な解説等を望みたい。

#### コメントの概要

##### 1 短期予測の現況

これまで短期の運輸経済予測はほとんど行われていない。ニーズはあるが、短期データが限られ、かつ公表が遅く、精度にも疑問がある等の制約により、予測は極めて困難である。そのような中で、小林モデルは、かなり精度の高いものとなっている。

##### 2 小林モデルと日通総研モデルの比較

日通総研でも貨物輸送の短期予測を行っている。やはりマクロ経済指標を基に予測しているが、不規則変動分については、様々な情報を集めて、予測結果の補正を行っている。小林モデルと日通モデルによる予測結果を比較してみると、不規則変動の補正の大きな「2000年の内航海運」を除き、ほぼ一致した結果となっている。

##### 3 短期予測モデルに関する問題意識

#### 輸送トン数と輸送トンキロの関係

輸送トンキロ = 輸送トン数 × 平均輸送距離であり、平均輸送距離の変動要因は主に長期的に変化するものであるため、短期予測では、両者は同様の変化を示すはずであるが、実際には異なる。そのため、平均輸送距離の扱いに悩んでいるところである。

#### 輸送モードの選択

輸送主体は、輸送客体特性と輸送モード特性を評価して、輸送モードを決定するが、短期的には特に運賃・料金の変動が影響する。しかし、運賃・料金の変動を捉えることが困難であり、モ-

ド選択の予測を困難にしている。

#### 輸送トン数/生産額の変動

生産サイドの原単位と需要サイドの原単位が必ずしも平行に変動するとは限らない。短期的には、在庫調整がかなり影響する。また、タイムラグの問題もある。今後この実態を細かく調べる必要があるだろう。

##### 4 今後の研究への期待と課題

輸送需要関数については、モード間代替の処理、タイムラグの処理、平均輸送距離のモデル化が課題であろう。輸送供給関数については、フローの供給量のモデル化が課題であろう。これらの関数が明確になれば、価格のモデル化が可能となり、輸送価格関数も明確になる。輸送量だけでなく、金額ベースでも予測値が示されると、より有益になると思う。

また、モデルに頼る部分とそうでない部分を分け、モデルに頼らない部分について、どのような情報をどう扱うかを検討していくことも重要であると思う。

#### 質疑応答

Q1 モード別の予測結果の積み上げと、総量自体の予測結果とは整合しているか？

A1 総量自体の予測の方が難しく、精度が悪くなる。もう少し統合したい。

Q2 所得と物価の弾性値がモードによって異なるのはなぜか？

A2 価格が効いているモードは少なく、モードにより色合いが異なる。

Q3 タイムラグの考慮は大切だと思うが？

A3 一部一期前のデータを用いている部分もあるが、多くは四半期を超えるタイムラグは考慮しなかった。検討したい。

Q4 構造的な変化はどのように考慮するのか。

A4 ここ4年間の予測では、考慮の必要はなかった。統計的に検証する方法はある。

Q5 季節変動、景気変動はどのように捉えているのか？

A5 季節調整済みのデータを用いている。

Q6 マクロ分析の主要な目的は政策のインパクト分析か？

A6 必ずしもそうは思っていない。予測そのものに意味があると考えている。

Q7 モデルに乗らない情報はどのように集めるのか？

A7 各業界団体の計画や追加的な公共投資等を、様々なアンテナを張って収集し、分析している。

Q8 短期予測の目的は何か？ どの程度の精度が必要か？

A8 運輸部門の全モードを予測して、全体像を明らかにすることで、業界活動の参考になれば、と思っている。

Q9 旅客輸送力、相対価格、平均移動キロが効くことが多いと思うが？

A9 モデルの中で様々なデータを用い考慮している。貨物サイドの価格をうまく取り込めないで悩んでいる。

Q10 このモデルがどのように役に立つか、意見が欲しい。

A10 短期予測の中で構造的な要因がどう効いているか分析し、長期モデルと照らし合わせると面白い。

地域別に予測できると、使い道も増えると思うが、地域別の四半期経済データがない。