

幹線交通網形成の効果判定モデルの提案

岐阜大学 (正) 森杉寿芳 (学) 橋本有司 (学) ○丹羽達也

1. はじめに

本研究は、我が国の高度経済成長期に形成された新幹線網および高速道路網形成の費用便益分析を簡便に行うための、実用的モデルを開発することを目的とする。このため、今回の発表では、本簡便モデルの理論的背景と、便益判定手順について述べる。

2. 国民経済のモデル化

経済活動のモデル化のために次の仮定をおく。

- ①社会は、世帯・企業・新幹線と高速道路の交通部門・政府からなるものとする。
- ②この社会で生産・消費する財は、価格1の合成財、幹線交通、労働からのみなるものとする。
- ③世帯は、すべて同一の効用関数と同一の所得を持っているものとする。
- ④社会は、長期的均衡状態にあるものとする。

以上の仮定のもとに、世帯および企業のそれぞれの行動について述べる。

2.1 世帯：世帯は、予算制約と時間制約のもとで効用最大化行動を行うものとし、その行動を次のように定式化する。

$$\max U(Z, X, S) \quad (1.a)$$

$$s.t. Z + PX = w\ell - m \quad (1.b)$$

$$tX + \ell + S = \Omega \quad (1.c)$$

ただし、 Z ：価格1の一般財の消費量、 $X = [X_1, X_2]'$ ：私用目的の幹線交通量ベクトル、 ℓ ：労働時間、 S ：余暇時間、 m ：幹線交通投資負担額、 $P = [P_1, P_2]$ ：平均幹線交通費用ベクトル、 $t = [t_1, t_2]$ ：平均幹線交通時間ベクトル、 w ：労働1単位当りの稼得所得、 Ω ：総時間、 $U(\cdot)$ ：効用関数。なお、添字1および2はそれぞれ新幹線および高速道路サービスを示す。

P 、 t 、および w を与えたとき、(1)式を解いて一般財需要関数(2)式、幹線交通需要関数(3)式、労働供給関数(4)式、および余暇時間関数(5)式を得る。

$$Z = Z(P + wt, w, w\Omega - m) \quad (2)$$

$$X_i = X_i(P + wt, w, w\Omega - m) \quad i=1,2. \quad (3)$$

$$\ell = \ell(P + wt, w, w\Omega - m) \quad (4)$$

$$S = S(P + wt, w, w\Omega - m) \quad (5)$$

(2),(3),(4),(5)式を(1a)式に代入して、達成可能な効用レベルを与える間接効用関数(6)式を得る。

$$V(P + wt, w, w\Omega - m)$$

$$\equiv U(Z(P + wt, w, w\Omega - m), X(P + wt, w, w\Omega - m), S(P + wt, w, w\Omega - m)) \quad (6)$$

2.2 生産活動：生産活動には、企業による生産活動と、新幹線および高速道路による交通生産がある。

1) 企業：企業は、労働 L 、新幹線および高速道路の輸送サービスベクトル $X = [X_1, X_2]$ によ、一般財 Z を生産するものとし、(7)式で表わされる利潤最大化行動をとるものとする。

$$\max Z - PX - WL \quad (7a)$$

$$s.t. Z = Z(X, L - tX) \quad (7b)$$

ここで全ての企業は、規模に対して収益不変の生産構造を持っているものとする。すなわち、いかなる生産量に対しても利潤がゼロになる生産構造を持っているものとする。この仮定のもとで、 Z の値を与件とし、(7)式なる最大化問題を X と L について解くと(8)および(9)式が得られる。

$$X_i = X_i(P + wt, w)Z \quad i=1,2. \quad (8)$$

$$L = L(P + wt, w)Z \quad (9)$$

2) 新幹線および高速道路の交通生産：社会全体の幹線交通および高速道路の交通生産費用 Z_i は、丁度その収入に等しいと仮定する。すなわち、

$$Z_i = P_i(NX_i + X_i) \quad i=1,2 \quad (10)$$

3) 市場均衡：P, μ , Ω を与件としたとき、未知量はWとZである。この決定は、Zと労働に関する長期的市場均衡から導かれる。すなわち、WとZは次式を満足する値である。

$$N(Z+m) + Z_1 + Z_2 = Z \quad Nl = L \quad (11)$$

(11)式に、(2)、(3)、(4)、(8)、(9)、および(10)式を代入して解くと以下のようになる。

$$W = W(m, P, \mu, \Omega) \quad Z = Z(m, P, \mu, \Omega) \quad (12)$$

従って、全この国民経済活動は、m, P, μ , Ω をパラメーターとして表現されたことになる。

3. プロジェクトの有・無の比較

今、交通時間と費用が、ともに変化するようなプロジェクトを考えたとき、変化前と変化後の状態をサフィックスA, Bで表す。すなわち $m^A \rightarrow m^B$, $P^A \rightarrow P^B$, $\mu^A \rightarrow \mu^B$ となる。たとき、 $W^A \rightarrow W^B$, $Z^A \rightarrow Z^B$ なる変化が起こり、世帯と企業の財および需給の均衡量も全て変化する。その総合効果として、効用 $U^A \rightarrow U^B$ の変化を得る。この変化分が、求める幹線交通網形成の効果であり、これを貨幣タームで表すのが、次の課題である。

4. 便益の定義

世帯の効用の変化を貨幣タームで評価するために必要な概念は、「支払い意思額」である。ここぞいう「支払い意思額」とは、幹線交通網形成という変化があつたとき、変化後の効用を維持するという条件のもとに当該変化(m, P, μ , Wの変化)をあきらめるために必要な補償額の最小値をいう。これを式で表わすと、次の式を満足するEVとなる。

$$\begin{aligned} U(P^A + W^A \mu^A, W^A, W^A \Omega - m^A + EV) \\ = U(P^B + W^B \mu^B, W^B, W^B \Omega - m^B) \\ \equiv U^B \end{aligned} \quad (13)$$

このEVこそ、我々の求める幹線交通網形成の世帯の純便益に他ならない。

社会全体の純便益NEVは、世帯の便益を世帯数N倍して求めることが出来る。ここぞNEVを

建設コスト、所得増大効果、および福祉効果に介けると、まず建設コストは $N(m^B - m^A)$ となり、所得増大効果は、

$$N(W^B \mu^B - W^A \mu^A) = W^B L^B - W^A L^A \quad (14)$$

で表わされ、これはGNPの直接の増加分である。また福祉効果は、NEVから建設コストと所得の増大効果を除いたものであるから、

$$NEV = [W^B \mu^B - W^A \mu^A] - N(m^B - m^A) \quad (15)$$

で示される。

5. 交通純便益の測定

以上の理論にもとづく交通純便益の測定の手順を図示したものが、図-1である。

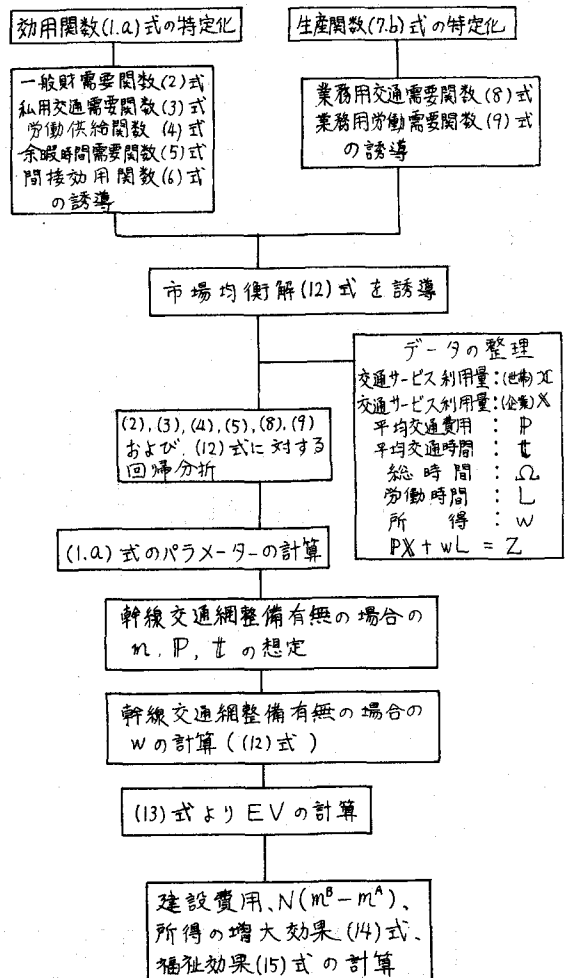


図-1 交通純便益の測定手順