

1.5, 7 であり, それ以外の集積効果 (f_{42}) も, 両都市の

地域交通計画は、目標年次/時点での需要予測を中心と、一方、交通施設整備により、他都市との消費財の交流に資する形で、目標年次に至る整備過程についての検討は易(初出E)と初入M)の変化可。初出、初入は固定需要のもとでの段階建設に関して、費用便益分析面ともに、都市間の交通施設量と、都市の潜在生産に依存からなされているに可なかつた。また、地域の交通していると考えらるもので、

各主体の制約についての配属に欠けていたため、変分率 $f_i = E_i - M_i$ 的であり、現実的な交通施設整備過程とはいえなかった。以上より、都市の生産関数と f_i とを以て、純生産 y_i

いづ.どのように、交通施設を整備していけば、バラン $f_i = f_i(k_{ij} (j=1, \dots, m), Z_{ij} (j=1, \dots, n'), p_i)$ と
 又それと地域発展がもたらされるかと、多地域が確立する。累積統合効果と有意(生産要素)率の
 設整備問題の解として、明らかにする。

と民間施設整備に力を入れる。一方、都市政府

施設整備力と、明末的にあつた。可なり、交通
施設整備が、都市生産に与える効果と、競合、集積の2

清財成×力 = ズムを内生化した。

$$C_i = \sum_{j=1}^N C_{ij} R_{ij} + C_{pi} P_i$$

従、1. 都市政府の施設整備力 S_{12} .

$$S_i = R_i - C_i$$

都市に与える交通施設整備の影響は、まず、都市 i $S_i = R_i - C_i$
 との輸送費 (C_i^k) の低下 (β_{ij}) など集積の効果 (α_i) により各施設の整備量 k_{ij} は、各施設への財源配分 S_{ij} と
 都市 i の生産 α_i の増大 α_i により α_i にみられる。輸送費の低減補助金 α_i と α_i をふくむ拡大係数 m_{ij} により、
 は、両都市 i の潜在生産 (f_i, f_j) と、都市間交通施設量 q_{ij} $k_{ij} = S_{ij} m_{ij}$

と定まるが、交通施設 ($j=2, n$) は、方向別に、 k_{in}^S とし、
 $k_{in}^S = S_{in}^S m_{in}^S$
 さらに、都市間交通施設量 q_{12}^S は、中央政府による、整備
 量 q_{12}^S と、都市政府による、整備量 q_{12}^S によって決まるとする。
 したがって、 $q_{12}^S = k_{12}^S$ とし、
 $k_{in}^S = \sum_{j \in G_{in}^S} k_{in}^S$ とする。

さらに、ここで、効用関数 U_i と、都市消費 $C M_i$ と
 プロセス ($A C_i^S$) とを考慮した公共施設量に依ると
 すると、

$$U_i = U_i(C M_i, A C_i^S, k_{ij}^S, (S_{ij}^S, C_{ij}^S, j=1, \dots, n))$$

に設定した。輸送費は、都市間の相対生産性 $\frac{a_i}{a_j}$ 、
 当該都市の生産量に比例し、交通施設量に反比例して減
 少するとする。初出は、相対生産性と相対都市の生産量、
 交通施設量による、
 モデル 1: 競合効果は、地域全体では相殺される
 場合。

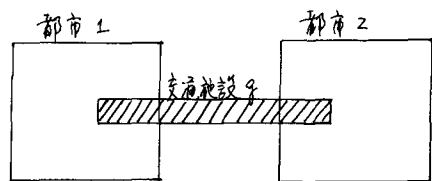


図 2

さらに、交通施設整備による集積、競合効果を、次の
 モデル 2: 競合効果による生産所得の減少は、地域
 全体で相殺されない場合。

$$q_{12}^S = a_{12} k_{12}^S - \frac{a_{12}}{a_{21}} k_{21}^S - p_{12} q_{12}^S + \beta q_{12}^S \quad (1)$$

モデル 2: 競合効果による生産所得の減少は、地域
 全体で相殺されない場合。

$$q_{12}^S = a_{12} k_{12}^S - \frac{a_{12}}{a_{21}} k_{21}^S - p_{12} q_{12}^S \quad (2)$$

問題の定式化

最適な施設整備過程は、両都市の効用 U_i の目標年次
 (T)までの総和を最大化することを目指す。次のよう
 に定式化できる。

$$\int_0^T (\tilde{U}_1 + \tilde{U}_2) dt \rightarrow \max$$

$$\left. \begin{aligned} S_i &= b_i q_i - C_{1i} k_{1i} - C_{2i} k_{2i} \\ k_{1i} &= m_{1i} (S_i - S_{12}) \quad (0 \leq S_{12} \leq S_2) \\ k_{2i} &= m_{2i} S_{12} \\ \tilde{U}_i &= U_i y_i \end{aligned} \right\} i=1,2. \quad (3)$$

ハミルトン・関数は、

$$H = \sum_{i=1}^2 (\tilde{U}_i + p_{1i} m_{1i} (S_i - S_{12}) + p_{2i} m_{2i} S_{12}) + p_{12} q_{12}^S \quad (4)$$

条件を満足することが必要である。

(i) p_{ij}, p は、正値 $(0, T)$ で連続かつ正値的に微
 分可能

$$\begin{aligned} -\dot{p}_{1j} &= \partial H / \partial k_{1j}, \quad \dot{k}_{1j} = \partial H / \partial p_{1j} \quad (i=1,2, j=1,2) \\ -\dot{p} &= \partial H / \partial q_{12}^S, \quad \dot{q}_{12}^S = \partial H / \partial p \leq q_{12}^S \quad (t) \end{aligned}$$

$$(iii) \hat{H}(\hat{k}_{1j}, \hat{q}_{12}^S, \hat{S}_{12}, p_{ij}, \hat{C}_{1i}, \hat{C}_{2i}, j=1,2), p) \geq$$

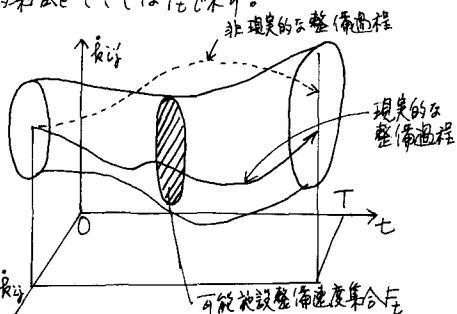


図 1

3. 2都市の交通施設整備過程

以上の基本的な考え方から、本研究では、図 2
 に示した仮想的な都市における施設整備過程を明らかにする。

まず、単純化のために、次の仮定を導入する。

(i) 2都市 ($i=1,2$) は、交通施設 q によって結び
 つけられ、その整備は、中央政府、都市政府によってな
 られる。

(ii) 各都市には、生産施設 (k_{1i}) および交通施設 (k_{2i}) が
 存在しないものと仮定する。

(iii) 潜在生産は、自都市の生産施設量にのみ依存し
 ていると仮定する。人口、民間施設は一変と仮定する。

(iv) 施設が老朽化しないものと仮定する。

$$H((k_{ij}, g_{ij}, s_{iz}, p_{ij}, (i=1,2, j=1,2)), P)$$

for all $t \in [0, T], (S_{0t}, \bar{g}) \in E_t$

$$(iv) p_{ij}(T) = 0, (i=1,2, j=1,2), P(T) = 0$$

$$k_{ij}(0) = k_{ij}^0 \quad (i=1,2, j=1,2), g(0) = g_0$$

この最適解は、(iii)より、 $\Delta H / \Delta s_{iz}$ の符号により次より、ケース④の場合、交通施設を整備する都市又は、の4つのケースに場合分けできる。

① $P_{11} m_{11} \geq P_{12} m_{12}, P_{21} m_{21} \geq P_{22} m_{22}$ で生産施設を整備する。

② $P_{11} m_{11} \geq P_{12} m_{12}, P_{22} m_{22} < P_{21} m_{21}$ で、地域1のように、施設整備力 $s_i < 0$ として減少し、最終的に生産施設、地域2は、交通施設を整備。

③ ④の逆

④ $P_{11} m_{11} \leq P_{12} m_{12}, P_{21} m_{21} \leq P_{22} m_{22}$ 、両地域とも、

交通施設を整備する。

ここで、①は、交通施設整備がなされないタイプである。速度制約を言えない場合は次のようになる。

$$P_{11} = \frac{1}{(A_1 B_2 - A_2 B_1)(m_{11} - m_{21})} \{ A_1 (A_2 B_2 - A_2 B_1) - B_1 A_2 m_{11} + (A_2 B_2 - A_2 B_1)(P_{12} g_{11} + m_{11} A_2 P_{12} g_{11} A_2) e^{m_{11}(t-g_{11})} + \{ A_1 (A_2 B_2 - A_2 B_1) + B_1 A_2 m_{21} + (A_2 B_2 - A_2 B_1) (-P_{21} g_{11} A_2 - P_{21} g_{11} (A_2 + m_{21})) \} e^{m_{11}(t-g_{11})} - A_2 B_2 \}$$

ここで、 m_{11}, m_{21} は、 $X^2 + (A_2 + B_2)X + A_2 B_2 - A_2 B_1 = 0$ の根。

$$A_1 = u_{11} (a_{11} - \frac{a_1}{g} + \beta_2 g) - \beta_2 g u_{21}$$

$$B_1 = \frac{a_1 u_{11}}{a k_{11}} + \frac{a_2 u_{21}}{a k_{11}}$$

$$A_2 = m_{21} (s_1 (a_{11} - \frac{a_1}{g} + \beta_2 g) - C_{11})$$

$$B_2 = m_{21} (s_2 (a_{21} - \frac{a_2}{g} + \beta_1 g) - C_{21})$$

$$A_3 = s_2 (-\beta_2 g) m_{21} \quad B_3 = s_1 (-\beta_1 g) m_{11}$$

となり、同様に、 P_{21} が計算できる。従って、 P_{12}, P_{22} も求まる。

この場合、 $k_{11} = 0, k_{21} = 0$ を位相図に書くと、図3のようになる。ここでは、斜線部でのみ各施設は整備され、それ以外の領域では、施設は、とりにあてられない。本研究の対象外となる。このときの整備過程は、両都市の生産施設比率 k_{11}/k_{21} が一定となる均衡過程となる。

ケース④のときの位相図は、図4.5で、図4は、モデル1、図5はモデル2を示している。これから、明らかに通り、モデル1では、最適過程により、均衡点

($k_{11} = 0, k_{21} = 0$) に到達することがない。αに対して、モデル2では、到達可能な均衡点 G がある。これは、

モデル2では、生産施設に対応したバラン α と U の交通施設水準が、均衡点として存在するからである。つ

$k_{21} \gg k_{11}$ であり、初期では、生産が向上し、施設整備力 s_i が増加していく。(しかし、都市1の生産施設の整備により、交通施設整備の競合結果の影響を受ける

$s_i = 0$ の限界までいく。このように、長期的にみれば、

②④の過程では、交通施設整備の上限が存在すること

4. まとめ

以上より明らかになり、本研究では、都市群レベルに

ける都市間交通施設整備過程と、都市成長過程の中で

集積、競合関係を明示的に取り入れていること。②長

期的計画において発生可能な必要施設整備力を

都市政府の財政とリンクさせて設定した点である。マ

クロ、現実的な施設整備過程の満足可能な条件として整

備速度制約と、都市の各主体に関連させて導入した。

以上のモデルを用いて、最大原理により、長期的にみて

最適な交通施設整備過程と都市の地域に適用分析し、

その結果、交通施設水準には、長期的にみれば上限があ

り、生産施設の整備とうまくリンクしない場合には、必

ず一方の都市にマイナスの影響を与える事が明らかにな

る。

