

広島都市圏における交通施設設計画に関する一考察

広島大学工学部	正会員	門田博知
広島大学工学部	正会員	加藤文教
広島大学工学部	○学生員	箕田和三

1. はじめに

本研究は、長期的視野に立った交通施設設計画を評価する場合に必要な需要推計を、簡略化モデルのひとつである均衡モデルを使って求め、広島都市圏の将来交通施設設計画を検討する上での一指標を得ようとするものである。一般に需要推計において用いられる4段階モデルは、各ステップが独立して推計されるためステップ間の整合性が希薄であり、また計算時間・費用や、モデルへの入力情報も膨大となり、代替案が数多くある場合、多額の費用を費やしている。そこでこの様な欠点を補っているモデルとして、均衡モデルが提案されているが、従来短期交通政策にのみ適用し評価されてきた。そこで本研究は、均衡モデルを長期交通施設設計画の評価に適用できるモデルに修正し、広島都市圏を例として、各計画案を検討し、考察を加えたものである。

2. 均衡モデル

本研究で用いたモデルを簡単に説明すると次の様になる。特定の交通システム(T)と社会経済活動(A)の関係から生じた交通量(V_0)は、交通市場の均衡点(E_0)を求める事によって決定される。今、任意の2地点(ゾーン)間を考えると、その2地点間の交通需要(V)は、2地点のアクティビティ(A)と、2地点間のサービスレベル(L)で一般に表わされる(1)式)。一方、サービスレベル(L)は、交通施設(T)と、交通量(V)の関数で表わされる(2)式)。ここでアクティビティ、交通施設が与えられると、図-1において、(1)式はD-D曲線を、(2)式はS-S曲線を表わす事になる。この2曲線はそれぞれ需要曲線、供給曲線と呼ばれ、今回の研究では、需要曲線として、交通機関別分担における乗用車分担率曲線を、供給曲線として修正Wayneの容量制限式を使用した。

$$\begin{aligned} V &= D(L, A) \text{ ----- (1)} \\ L &= S(V, T) \text{ ----- (2)} \end{aligned} \longrightarrow E_0 = (L_0, V_0)$$

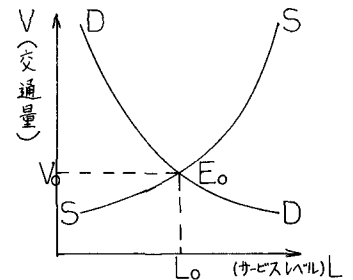


図-1 均衡理論

需要曲線に乗用車分担率曲線を用いた事により、本モデルは交通機関別分担と配分交通の総合モデルとなる。本研究は長期需要予測を対象としているため、発生交通および分布交通は大幅に変化する。この事より、発生交通および分布交通を同時に推定するモデルの確立が必要であるが、本研究では別の方法で予測した将来分布交通量をモデルに入力する事により長期予測を行った。

3. 現況シミュレーション

今回使用したデータは、昭和53年の広島都市圏におけるパーソントリップ調査から得られたものであり、ピーク時1時間のトリップを対象に解析を行なった。また交通機関別分担は、乗用車と大量輸送機関の間で行なったが、大量輸送機関のうち、鉄道(将来においては新モードA・B)に限界輸送力を与える事により、鉄道、バスに於ける分担を考慮できるモデルに修正した。

シミュレーションの結果、都市圏全域での乗用車分担率、総乗用車台数は、かなりよい精度で(誤差:1.8%)推計できたが、ゾーンペアでの乗用車分担率の% RMS 誤差は、83%とかなり高い値となった。これは乗用車分担率曲線自体の精度が悪い事が主な原因と考えられる。

4. 交通施設計画への適用と考察

本研究は、広島都市圏における交通計画のうち、昭和65年までに完成予定とされている道路網、公共交通機関網を対象としている。北西部地域の需要に対応する計画案としては、図2に示す6計画案について解析した。

(1) 昭和53年と65年の比較

表-1 昭和53年と65年の比較

表1より、都市圏全域での乗用車分担率は増加を、また乗用車によるアクセシビリティは低下をそれぞれ示している。この主な原因は、総トリップ量、乗用車保有率の大幅な増加が挙げられる。よって計画道路網がすべて整備されても、乗用車利用トリップの需要量に追いつかない事がわかる。

	昭和53年		昭和65年	
	都市圏	北西部	都市圏	北西部
乗用車分担率	0.44	0.38	0.48	0.48
乗用車による アクセシビリティ (km)	74	175	109	146

(注) 昭和65年は計画道路網がすべて整備された場合である

(2) 北西部地域に対する計画案の比較

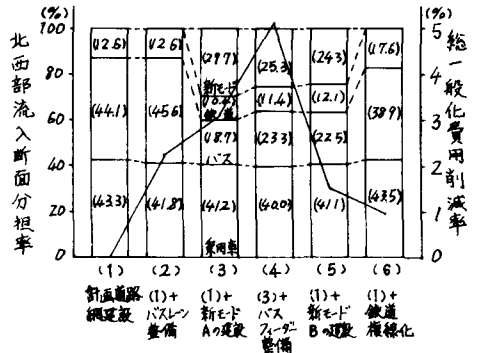
図2によると、鉄道の模線化案は、輸送力の大幅な増強が望めない理由により、削減率はわずかなのである。また、新モードB案は、新モードA

$$(注) \text{都市圏の} \frac{\sum \sum (T_{ij} \cdot x_{ij})}{\sum \sum T_{ij}}$$

案に比較して、表定速度が遅い事、輸送力が少ない事の2点により削減率は少ない。バスレーン案は、削減率がかなり多いが、バス利用トリッ

ただし T_{ij} : ゼンイン-間トリップ数
 x_{ij} : ゼンイン-間最短所要時間

プの需要量が大幅に増加するため、積み残し等の問題が生じ、また道路混雑を緩和する事はできず、根本的な計画案とは言えない。以エの結果より、北西部地域の需要に対応する計画は、新モードA案の建設が有効である。



(3) 計画道路網の影響度

ここでは計画道路網が、都市圏の交通に及ぼす影響度を推計する。方法は関連をもった路線をグループにして、各グループ別に、道路網建設による走行便益(B)、建設費用(C)および費用便益比(B/C)を求めた。結果を表2に示す。これによると、走行便益では北部地域グループ、費用便益比では旧市内グループの影響が高い事がわかる。しかし、旧市内グループは、用地買収にかなりの費用がかかると思われ、実際は北部地域グループの費用便益比が最も大きくなり、北西部地域グループの建設効果が大きいと思われる。

図-2 北西部地域に対する計画案の比較

(注) 総一般化費用 = $\sum (\text{走行費用} + \text{走行時間} \cdot \text{時間価値} + \text{駐車料金})$
+ $\sum (\text{大量輸送機関建設} + \text{走行時間} \cdot \text{時間価値})$
(注) 総一般化費用削減率は(1)を基準

表-2 グループ別道路網影響度

グループ名称	対象 路線数	走行便益 B (億円)	建設費用 C (億円)	費用便益比 B/C
北部地域	3	3764 ⁽¹⁾	656 ⁽²⁾	5.74 ⁽²⁾
山陽自動車道	5	3704 ⁽²⁾	1561 ⁽¹⁾	2.37 ⁽³⁾
旧市内	6	2996 ⁽³⁾	507 ⁽³⁾	5.91 ⁽¹⁾

(注) 走行便益は道路網建設による昭和65年1年当りの総一般化費用の減少額、建設費用は昭和65年の単位面積当りの平均建設費用から概算で求めたものである
(注) カッコは大きい順を示す

表-3 ケース別道路網影響度

No.	代替案の内容	走行便益 B (億円)	建設費用 C (億円)	費用便益比 B/C
1	計画新道-4車線に削減 東野長楽寺線-建設	3262 ⁽¹⁾	398 ⁽²⁾	8.16 ⁽¹⁾
2	計画新道-全面完成 東野長楽寺線-建設中止	3135 ⁽²⁾	508 ⁽¹⁾	6.17 ⁽²⁾

次に、北部地域グループの路線について、2つの代替案を加え影響度を調べる。代替案は、計画新道を8車線(一部6車線)から4車線に削減するか、東野長楽寺線は建設するケース1案と、東野長楽寺線の建設を中止するか、計画新道を全面完成するケース2案とである。結果を表3に示す。これによると走行便益、費用便益比ともケース1案の影響が高い事がわかる。これは、ケース2案の場合、東野長楽寺線の建設を中止する事により、トリップ発生量が少い北西部地域のゾーンからの流出経路が断たれる事によって、これより、計画新道を4車線に削減しても、東野長楽寺線を建設するのが望ましい事がわかる。