

交通網計画の評価システムに関する検討

名古屋大学 正会員 河上 省吾 正会員 広島 康裕 ○学生員 徐 広 錫

1. はじめに

都市交通計画を策定する方法には、i) 計画の目標項目が多く、関連する要素が複雑な時、一定の評価基準によって複数の代替案の中から一つの最も好ましい案を選ぶ代替案選択法、ii) 計画目標項目が比較的少なく、関連する諸要因間の関係の把握と計画の効果の比較が容易な時、一定の制約条件の下に最適案を構成する最適案モデルによる方法がある。ここでは、まずi)の代替案選択法を採用して、都市内交通で利用可能な全ての交通手段を対象とする交通需要予測手法と、交通による費用を総合的に評価する交通関連費用計測モデルとによって構築される交通網計画システムを紹介する。つぎに、このシステムを用いて交通網要素の変化による総費用の変化を検討し、本システムの有用性を示す。

2. 交通網の評価の考え方

新たな交通網ができた場合、その交通網の整備による効果はその交通施設を利用することによって生じる直接効果と交通施設の変化による土地利用の変化などの間接効果とがある。また、効果にはプラスの効果（便益）とマイナスの効果（費用）とがある。この点から、交通施設計画の評価にあたっては、交通施設によって生じる全ての効果を評価しなければならない。すなわち、交通施設によって生じる全ての便益と全ての費用を評価しなければならない。しかし、交通施設の効果において、プラス面である交通自体の便益の測定は、交通目的および交通主体の多様性もあって、非常に困難である。また、間接効果の大部分は直接効果が転移したものであり、その純粋な効果を取り出すのは容易ではない。そこで、本研究で用いる交通網評価システムでは、交通網が整備されてもその総便益は一定であるとして、総便益と総費用の差を最大化するための総費用最小の交通網を効率性の面で最適な交通網と考える。そして、この交通網に係わる全ての費用を社会的費用と定義し、その交通網に係わる社会的費用を測ることによって交通網を評価するものとする。ここではこれを交通関連費用とも呼ぶ。

3. 費用の計測方法

社会的費用を構成する各項目は相互に関連しており、その関連性を把握し、重複した計量を避けながら、全ての社会的費用を定量的に計測することは不可能に近い。

表 2 評価項目と貨幣タームへの換算法

評価項目		貨幣タームへの換算法	
道	走行費用	自動車	速度別・車種別走行燃費原単位(円/Km・台)と道路ネットワーク上の配分結果から総燃費を算定する。
		自動車	車種別消費費原単位(円/Km・台)と道路ネットワーク上の配分結果から総消費費を算定する。
	費用	バス	バス・台当りの運行費用原単位(円/Km・台)とバスネットワーク上の配分結果から総運行費用を算定する。
		バス	1日当たりの維持管理費を道路延長上との関係から設定する。
	時間費用	維持管理費	時間評価値(円/h・人)と配分結果の総旅行時間から総旅行時間費用を算定する。
	建設費用	用地費	地域別土地利用別用地原単位(円/m ²)から総用地費用を求め1日当たりの用地費償還額を算定する。
		工事費	構造別工事費原単位(円/m ²)と道路工事面積から総工事費用を求め1日当たりの工事費償還額を算定する。
	事故費用	人身事故による人的損害費用	死亡者数、傷害者数を事故発生原単位(走行台キロ当たり)より死亡者数、傷害者数を求め、1人当たりの補償費(円/人)より人身事故による人的損害費用を算定する。
		環境影響費用	道路沿線周辺環境悪化に伴う費用
	鉄	走行費用	運行費用
時間費用			時間評価値(円/h・人)と配分結果の総旅行時間から総旅行時間費用を算定する。
建設費用		用地費	地域別土地利用別用地原単位(円/m ²)から総用地費用を求め1日当たりの用地費償還額を算定する。
		工事費	構造別工事費原単位(円/m ²)と道路工事面積から総工事費用を求め1日当たりの工事費償還額を算定する。
環境影響費用	鉄道沿線周辺環境悪化に伴う費用	運行本数と環境レベルとの関係から沿線の環境レベルを求め、環境影響費用換算係数より世帯当たりの被害額(円/世帯)を算出し、これと沿線の世帯数から総被害額算定する。	

表 1 費用項目

	自動車	鉄道	バス
走行費用	燃費	運輸費用(人件費を含む)	同左
	消耗費	路線保存費	
	油料額	電路保存費	
	タイヤチューブ費	車両保存費	
	車両維持費	保守管理費	
	車両保険費	輸送管理費	
道路維持費用			
時間費用	総旅行時間	同左	同左
建設費用	道路用地費用	鉄道用地費用	自動車の項に含まれる
	道路工事費用	鉄道工事費用	
事故費用	人身事故による損害費用	*	自動車の項に含まれる
	沿線地域の環境悪化に伴う費用	同左	同左
環境費用	大気汚染		
	騒音		
	振動		
	等による環境悪化に伴う費用		

(*) 鉄道事故は、自動車事故と比較して発生頻度が極めて少ないため対象外とする。

したがって、本研究においては従来の研究成果を踏まえつつ、次の5項目を評価の対象とする。i) 走行費用、ii) 時間費用、iii) 建設費用、iv) 交通事故費用、v) 環境影響費用。本研究において対象とする交通機関は自動車、鉄道、バスの3種類である。ただし、新交通システムは鉄道に含むものとする。各交通機関の評価項目について、その具体的な内容は表1に示す。

ここでは全ての評価項目について、貨幣タームで費用を計測する。各交通機関の各項目の貨幣の換算手法の概略は表2に示す。いずれも、対象地域における1日当たりの総交通費用を算出するためのものである。

4. 交通網計画評価システム

交通網計画評価システムは、交通関連費用を算出する交通関連費用計量モデルと交通需要予測モデルを結合したもので、次のサブモデルにより構成される。i) 交通需要予測モデル、ii) 走行費用計量サブモデル、iii) 時間費用計量サブモデル、iv) 建設費用計量サブモデル、v) 事故費用計量サブモデル、vi) 環境影響費用計量サブモデル。各々の費用計量サブモデルと交通需要予測モデルとの関連を図1に示す。

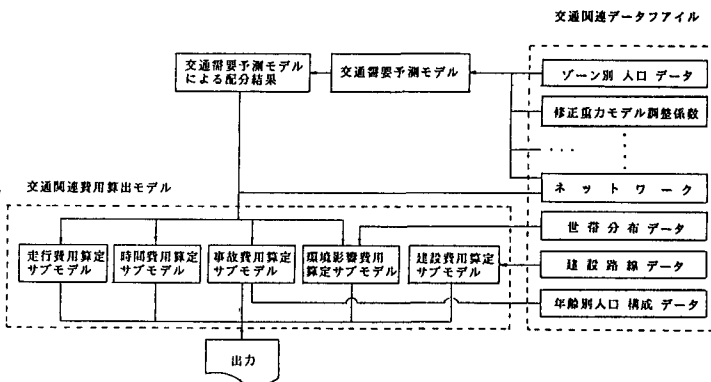


図1 交通関連費用計測モデルの構成

5. 名古屋都市圏への適用例

ここで開発した交通網計画システムを用いて昭和65年の名古屋都市圏の交通網計画に適用してみる。適用においては次のように道路と鉄道の建設の組合せによってケースを設定する。i) 交通施設計画に沿って道路と鉄道が建設される場合。ii) 交通施設計画の中で道路は建設できるが、鉄道は建設できない場合。iii) 交通施設計画の中で鉄道は建設できるが、道路は建設できない場合。iv) 交通施設計画が実施されず、現状(昭和55年)のままの場合。以上の4つのケースを設定して本交通網計画システムを利用して評価する。交通施設計画の条件は表3に示すようである。なお、これらの計算結果については、講演会当日に発表する予定である。

表3 交通施設条件

道路	中京圏物流流動調査における道路ネットワーク条件に準じた。 (新設総延長は83.56Km)	
鉄道	既設路線-貨物線除く、全てネットワークに組み入れた。 新設路線	
	国鉄阿田線 (新豊田-瀬戸市)	39.8 Km
	国鉄瀬戸線 (瀬戸市-枇杷島)	24.9 Km
	地下鉄1号線(高畑-中村公園)	3.1 Km
	地下鉄3号線(浄心-上小田井)	7.0 Km
	地下鉄6号線(中村区役所-野並)	13.9 Km
	地下鉄7号線(上飯田-桜通本町)	5.5 Km
	桃花台線 (小牧-桃花台東)	7.7 Km
	改良路線	
	国鉄関西本線の電化(名古屋-亀山)	59.9 Km
国鉄武豊線の電化(大府-武豊)	19.3 Km	

参考文献

- 1) 河上・住田：分布・分担・配分過程を結合した交通量予測モデル、土木学会論文報告集第306号、1981.2.、p45-58
- 2) 河上・広島・山内・風岡：交通施設による環境影響費用の計測に関する研究、第17回日本都市計画学会学術研究発表会論文集、p379-384、1982.
- 3) 河上・松本・吉田・龍野：事故費用・環境影響費用を考慮した交通網の評価方法について、第15回日本道路会議一般論文集、p37-38、1983.
- 4) 河上・広島・徐：多手段交通網の評価手法、第24回日本地域学会学術研究発表会、1987.11.