

IV-202

リンクの代替機能と段階建設を考慮した道路網の整備優先順序決定に関する研究

愛知県 正 員 木納利和
 大阪大学 工学部 正 員 森 康男
 大阪大学 大学院 学生員 金 鍾旻

1. はじめに

今日、わが国の高速道路は、すでに5000kmを越え、大都市から地方都市へと益々高速道路や高規格幹線道路網が整備されつつある。しかし、予算の制約もあるので効率的に道路を建設するために、ネットワークにおける高速道路の優先順序の評価を行い、最も必要性のある道路から順番に建設することが望まれる。本研究では、単一の道路ではなく道路網の評価を道路網内のリンクの代替ルートの確保という視点から行い、その評価指標として総走行所要時間と混雑度を用いた。次に、ある一区間または数区間の段階建設が道路網全体にどの程度影響を及ぼすかの評価を交通量配分システムを適用して行った。実際の道路網をモデルとし、建設予定の自動車専用道路2路線をモデル路線として取り上げ、ケース・スタディを行った。その内の2路線をジャンクションなどの交通拠点を境界として計5区間に分割した。その5区間の段階建設を考慮した優先順序決定を、交通量配分システムの結果をもとに動的計画法モデルを応用することによって行った。

2. 道路網の整備順序決定モデルの提案

下式は二次元の動的計画法モデルの式を表し多数の投資工期のある投資計画へ適用でき、これを応用して道路網の整備順序決定を行った。本研究では、リンクの代替機能を考慮して効用関数 $f_i(x_1, x_2)$ を、OD間の総走行所要時間の短縮又は、混雑率の緩和とし、第一工期と第二工期におけるそれぞれの和で表す。この効用関数は交通量配分システムを用いて求め、OD間の総走行所要時間は、各分割時毎の各OD間の所要時間にそれぞれの交通量を乗じて加え合わせたものを、全交通量で除して1台当たりの総走行所要時間として求めた。従って、交通量の多いOD間の所要時間短縮の方が、交通量の少ないOD間の所要時間短縮より大きな評価をされる。

$$f_i(x_1, x_2) = \max_{0 \leq x_{i1} \leq x_1, 0 \leq x_{i2} \leq x_2} [g_i(x_{i1}, x_{i2}) + f_{i-1}(x_1 - x_{i1}, x_2 - x_{i2})]_{i=1, N}$$

$$f_i(x_1, x_2)_{i=0} = 0 \quad 0 \leq x_1 \leq X_1 \quad 0 \leq x_2 \leq X_2$$

$f_i(x_1, x_2)$: それぞれの工期での費用が x_1 と x_2 であるプロジェクト i までの最適効用

$g_i(x_1, x_2)$: それぞれの工期での費用が x_1 と x_2 であるプロジェクト i の最適効用

X_1, X_2 : 第一工期、第二工期それぞれの限界費用

x_{i1}, x_{i2} : プロジェクト i に対する費用配分

3. ケース・スタディのモデル地区、モデル路線及び対象区間

モデル地区、モデル路線は図-1に示すように、近畿道と中国道を大阪環状とし、京滋バイパスと亀岡縦貫道を京都環状と考え、対象5区間を図-1に示した。本研究では、可能な限り道路の代替ルートの確保という道路機能以外は、比較的同じような条件に整える必要があり、この2路線は、淀川の左岸と右岸というように隣接した地域を通過しているため、各々の路線がその沿道地域に与える影響も比較的同程度であり、第2京阪、京阪連絡とも大阪環状と京都環状を連結するようになっており、都市間を移動する交通量が多く、交通量の違いによる影響も小さいと考えられる。一方、第2名神などは、今後の建設予定道路であるがこれらの道路の建設の有無によ

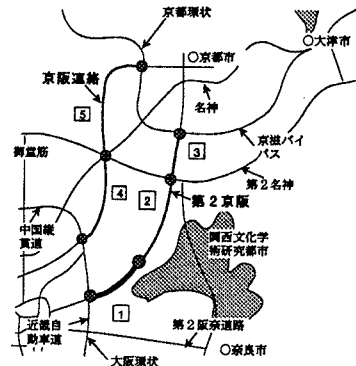


図-1 モデル地域・モデル路線

る影響をなくすために、すべての道路が完成していると仮定して評価を行った。

4. 効用関数の解析結果

対象道路網は、都市間高速道路、都市高速道路、主要幹線道路とし、発生ゾーン数150ゾーン、リンク数2142本である。また、ネットワークデータには、各リンクごとに、距離、Q-V関数、交通規制、通行料金が付加してある。高速道路網は、方向別、主要幹線道路網は、両方向のリンクで構成している。ODデータは、昭和60年度のパーソントリップ調査などをもとに推計された平成22年度（昭和85年度）将来の自動車OD交通量である。交通量予測システムについて、分割配分法を用いて行い、さらに、高速道路の料金を交通量配分に反映させるために、料金を時間損失として均一料金制の道路区間に対してはランプ上で、区間料金制の道路区間に対しては本線リンク上で加算するものとして配分モデルに組み入れた。

対象ネットワークは、第2京阪と京阪連絡それぞれの区間の建設の有無の組み合わせによって作成をしたが、その際2つの路線を横切る第2名神は、東京側から順次開通することを考慮して、図-2の結果を得た。区間①②の建設は、道路網に対してかなりよい影響を与えることが明らかになった。建設区間を区間③のみとしたときは、道路網に負の影響を与えていることが明らかになった。総走行所要時間の改善と比べて、混雑度の方は、建設区間が増えるにつれて一様に改善されていくことが明らかになった。

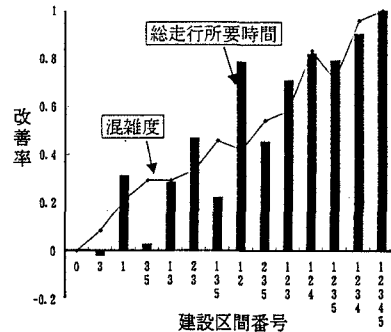


図-2 建設区間別の評価

5. 優先順序の決定

プロジェクト数は、第2京阪と京阪連絡の2路線とする。制約条件は予算で行い、条件Ⅰ：2工期で最低3区間完成できる予算、条件Ⅱ：最低4区間完成できる予算、条件Ⅲ：全区間完成できる予算よりわずかに少ない予算、条件Ⅳ：全区間好ましい完成できる予算の計4ケースで行い、結果を表-1に示す。

総走行所要時間の時は、予算の制約条件にかかわらず、2路線とも大阪側の区間を優先的に建設する方が好ましいことが明らかになった。しかし、混雑度の時は、全区間完成できるような予算のときは、大阪側の区間を優先的に建設する方が良いが、明らかに全区間完成できない予算のときは、予算内でできる限り多くの区間が建設できるような区間の組み合わせのできる区間を優先的に建設する方が良いことが明らかになった。

6. 結び

道路網の評価を道路網内のリンクの代替機能という視点から、総走行所要時間と混雑度という評価指標を交通量配分システムを用いて評価することができた。さらに、その結果から2路線のリンクを分割した段階建設を考慮した優先順序決定を、動的計画法モデルを応用することによって評価することができた。

参考文献

- 1) 芦沢哲蔵：環状道路整備の定量的評価、道路交通経済、1988,1

表-1 各区間の優先順序の決定

評価指標	予算 条件	第2京阪		京阪連絡	
		第一工期 完成区間 番号	第二工期 完成区間 番号	第一工期 完成区間 番号	第二工期 完成区間 番号
総走行 所要時間	条件Ⅰ	①	②		
	条件Ⅱ	①	②③		
	条件Ⅲ	①②	③		④
	条件Ⅳ	①②	③		④⑤
混雑度	条件Ⅰ	①③	②		
	条件Ⅱ	①③	②		④
	条件Ⅲ	①②	③		④
	条件Ⅳ	①②	③		④⑤