

IV-27

多属性効用関数による高速道路評価モデルの構築に関する研究

北海道大学 正員 高橋 清
北海道開発局 正員 西村敦史
北海道大学 正員 佐藤馨一

1. はじめに

平成4年9月の札幌自動車道全線開通に伴い、札幌と北海道の主要都市である小樽、旭川、千歳等が高速道路ネットワークで直結された。特に、今回の開通区間は道内初の都市内高速道路であり、都心部からの利便性が向上したことにより様々な効果が現れている。

特に、物流事業者は高速道路利用により高速性、安全性、時間信頼性等のリスクを総合的に考慮し、輸送コスト削減を目指している。

そこで本研究は、物流事業者からみた高速道路の開通効果に関して多属性効用関数により評価する評価モデルの構築を目的とする。

2. 札幌自動車道全線開通による交通利用実態

都市内高速道路の利用には、都心を迂回するバイパスとしての利用と、「都心部から高速道路へアクセスする」長いランプとしての利用、すなわちロングランプの利用形態とが考えられる。今回開通した区間は、札幌市北部地域の環状道路として市内の交通輻輳を解消するとともに、ロングランプとして都市内高速道路を利用し、さらに遠方の都市へと移動する利用形態が特徴的となっている。

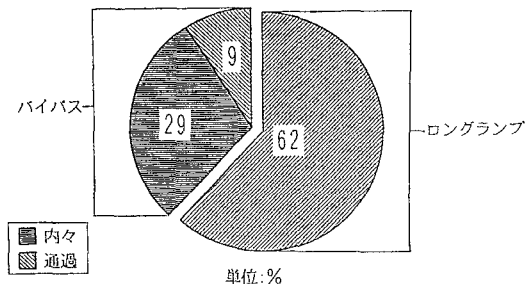


図-1 均一料金区間の利用交通の内訳

実際に開通区間における均一料金区間（都市内高速道路部分）利用交通の内訳は図-1の通りであり、ロングランプとしての利用が65%と非常に大きい。

ここで内々交通とは、札幌西IC-札幌JCT間の内部にインターペアをもつ交通と定義する。

3. 高速道路評価モデルの構築

(1) 多属性効用関数の適用

物流業者の高速道路利用理由は、高速性、安全性、時間信頼性、JIT輸送における余裕時間・遅れリスクを総合的にとらえ、最終的には企業の輸送コスト削減に帰結される。このような物流システムにおける事業者の意思決定を表現するため、多属性効用関数により高速道路評価モデルの構築を試みる。

多属性効用関数： $U(X)$ 及び単一効用値： $U_i(X_i)$ は、次式で表現される。

$$U_i(X_i) = p_i (x - x_i)^{r_i} \quad (\text{式1})$$

$$U(X) = \left[\prod_{i=1}^n \{1 + K k_i U_i(X_i)\} - 1 \right] / K \quad (\text{式2})$$

ここでKは、 $1 + K = \left[\prod_{i=1}^n (1 + K k_i) \right]$

となるパラメータである。

(2) 評価モデルのパラメータ推定

評価モデルのパラメータを推定するにあたり、高速道路を利用する企業にアンケート調査を行い、その結果をもとに各種パラメータの推定を行った。企業アンケートは、平成3年に実施された札幌-旭川間高速道利用実態調査の結果を用いた。

アンケート調査では、効用関数を構成する各要因と水準とを表-1のように設定し、中位水準の評価に関してデータを収集したものである。

表-1 効用関数の構成要因と水準

	最良水準	最悪水準	中位水準
所要時間	80分	220分	150分
通行料金	0円	3,450円	1,725円
遅れ時間	0分	40分	20分

表－2 多属性効用関数のパラメータ推定結果

パラメータ	所要時間	通行料金	遅れ時間
r_i	0.896	0.873	1.265
p_i	1.19E-2	8.16E-4	9.40E-3
k_i	0.386	0.290	0.343
Σk_i	1.019		
スケール定数K	-0.0549		

表－2から明らかなように、構成される3要因に関してはすべてリスク回避行動を示すパラメータとなっており、企業の高速道路に対する評価を表現するモデルとしては妥当であると考えられる。

4. 評価モデルの都市内高速道路開通への適用

本論文で構築された評価モデルを、札幌都心部と旭川鷹栖IC間に適用し、都市内高速道路開通前後の評価値を比較する。各評価値を推定する際の水準は次表の様に設定した。

表－3 札幌都心部－旭川鷹栖IC間の経路評価値

経 路	開 通 前	開 通 後
	札幌IC経由	札幌北IC経由
所要時間	97.4分	95.6分
通行料金	3150円	3450円
遅れ時間	20分	10分
評 価 値	0.516	0.581

開通以前は札幌から旭川への経路は、札幌IC経由の評価値が考えられる経路の中で最も高いが、開通後は新規に開設した札幌北IC経由の経路が以前の評価値より13%も高くなった。これは通行料金は高いが遅れ時間の大幅な短縮を高く評価しているからである。つまり、都市内高速道路のロングランプとしての利用者が多いという事実は、このような理由によって生じると考えられる。

表－4 札幌自動車道開通前後における評価値の変化

	開 通 以 前	開 通 後
評 価 値	0.538	0.579

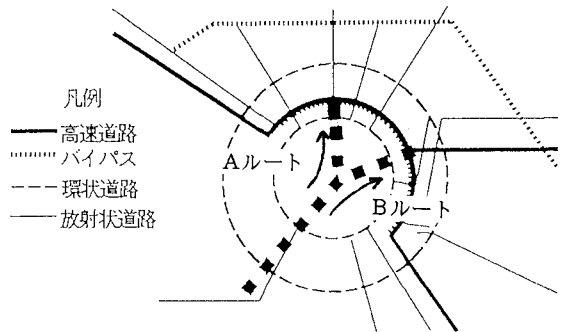
さらに、構築された評価モデルを、札幌を中心とする高速道路利用ODについて、ネットワークに拡大し、OD交通量をウェイトとした評価値を算出した。この評価方法により札幌自動車道全線開通による評価値は表－4に示すとおりとなり、開通後は開

通前に比べ評価値が約7%増加した。

5. 都心縦貫道路の整備における評価

札幌都市圏では昭和58年に行われた道央都市圏パーソントリップ調査のマスタープランにより、2バイパス2環状13放射道路を中心に道路交通体系の整備が進められている。しかし、札幌市周辺に整備された物流拠点と都心部を直接アクセスさせる為にも、更に南北を貫く都心縦貫道路を整備し、道路ネットワークとしての充実が望まれる。

そこで本研究では、都心縦貫道路として都市内自動車専用道路のルートを、図－2に示すAルートとBルートの2通りの経路を仮定し、それらが整備された際のネットワークの評価を行う。Aルートは、都心をほぼ南北に貫くルートであり、Bルートは札幌ジャンクションに直接アクセスするルートである。



図－2 都心縦貫道を仮定した道路交通体系

表－5 都心縦貫道路整備における評価値

ネットワーク	Aルート	Bルート
評 価 値	0.709	0.721

以上、表－5より、BルートがAルートより評価が高いことが明かとなった。

6. おわりに

本研究の成果は以下に要約される。第1に、多属性効用関数を用いた高速道路の整備評価方法を提示し、評価を行ったことである。第2として、札幌市における都心縦貫自動車道を設定し、その整備評価を行ったことである。その結果、都心縦貫自動車道を整備することは、高速道路ネットワークの評価を格段に上昇させることが明かとなった。