

N-5

多属性効用関数を用いた公共交通計画の代替案評価に関する研究

北海道大学大学院工学研究科 学生会員 高橋 正則
 北海道大学大学院工学研究科 正会員 高野 伸栄
 北海道大学大学院工学研究科 フェロー 佐藤 馨一

1. 本研究の背景と目的

札幌圏北部地域では、近年石狩市・札幌市北区において人口増加が著しく、しかも主要な公共交通機関は路線バスのみであり、朝・帰宅ラッシュや冬期の遅延運行が問題となっている。そのため新しい交通機関の導入に対する様々な調査や計画案が策定されてきたが、いずれも関係者の合意を得るまでに至っていない。

本研究は、札幌圏北部地域の交通の現状把握を行い、さらに各種公共交通計画案について「多属性効用関数」を用いた評価指標を作成し、総合評価を行うことを目的とする。

2. パーソントリップ調査からの現状分析

この分析では、石狩市花川地区を取り上げ、道央圏パーソントリップ調査の原票から、モード単位にデータを再集計し、花川地区と札幌都心部間の自家用車と路線バスのモードについて比較・分析した。分析結果を表-1に示す。

表-1 花川地区と札幌都心部間のモード数

	バス直通	バス+徒歩	自家用車
花川→札幌	570 11.7%	3591 73.6%	718 14.7%
札幌→花川	699 14.0%	3480 69.4%	833 16.6%

その結果、花川地区においては、札幌都心部方面への交通は圧倒的にバス・地下鉄乗換の利用者が多くなっている。このことから都心部への移動は、バスの利用が定着していることが明らかになった。

しかし、花川地区の主要な交通機関である路線バスは定時性を失っていることが、鹿野島¹⁾らの研究事例からも明らかになっている。

従って大部分の公共交通利用者は、遅れによる不利益を受けており、新しい公共交通対策を行うことが必要であるといえる。

3. 多属性効用関数の構築

3.1. 効用関数構築のための意識調査

石狩市を中心とする札幌圏北部地域の住民を対象に、新しい交通機関の導入に関する意識調査を行った。調査時期は平成9年1月20～24日、対象者は、石狩から札幌へ通勤している公務員・会社員及び石狩市職員とした。

3.2. 効用理論による利便性の選好基準

効用関数は人の選好意識を数量化するための理論である。パラメータ r_i によって、リスクに対する態度が把握でき、以下のように定式化される。

$$\text{単一属性効用関数} \quad u_i = \left(\frac{X_{iw} - X_i}{X_{iw} - X_{ib}} \right)^{r_i} \quad (1)$$

$$\text{多属性効用関数} \quad U = \sum (k_i * u_i) \quad (2)$$

(i : 各属性、 X_{iw} : 最悪水準、 X_{ib} : 最良水準、 r_i : リスクパラメータ、 k_i : 尺度構成係数)

多属性効用理論による設問は、交通機関の利便性を問うものとし、要因・水準は表-2のように定めた。また意識調査の結果を用いて、パラメータを推計した結果は、表-3に示した。

表-2 効用関数の要因と水準

要因\水準	最良水準	中位水準	最悪水準
総料金	300円	450円	600円
総所要時間	30分	50分	70分
アクセス時間	2分	11分	20分

表-3 効用関数のパラメータ

要因\水準	r_i	k_i
総料金	0.557	0.277
総所要時間	0.968	0.363
アクセス時間	0.867	0.360

パラメータ r_i について考察すると、石狩市民は、料金に関しては多少料金が高くなっても交通機関を受け入れる「リスク受容型 ($r_i < 1$)」であり、最寄り駅までのアクセス時間と所要時間については、

キーワード: 多属性効用関数、パーソントリップデータ、計画案評価

連絡先: 〒060 札幌市北区北13条西8丁目 北海道大学大学院工学研究科 TEL 011-706-6217 FAX 011-726-2296

「リスク中立型（ $r_i = 1$ ）」であると判明した。

3.3. 公共交通機関導入に関わる重視項目の判別

交通機関導入に際する影響項目の重要度を一対比較法を用いて調査した。項目は、環境面・市の財政面・交通機関の利便性の面の3つとした。この結果から項目別のウエイトを求め、2項目軸グラフとして表したのが図-1である。

この結果から、交通機関導入に際しては、どちらかという市に財政に負担をかけない方がよいと考えている人が多いと言える。

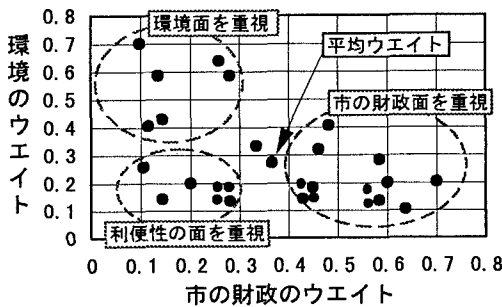


図-1 ウエイトの散布図

4. 効用関数を用いた公共交通計画案の評価

本研究では、意識調査から構築された効用関数を用いて計画代替案評価を行った。

評価の対象は、ⅠJR新琴似駅接続案 ⅡJR発寒駅接続案 Ⅲ新交通システム栄町駅接続案 Ⅳ現在のバス・地下鉄利用の4つとした。

各代替案評価の仮定として、出発地を花川地区に固定し、到着地を札幌市北部地域（中央区・北区・東区・西区・手稲区）とするトリップを対象とし、パーソントリップ調査のゾーン重心に到着地を代表させ、ゾーン重心に一番近い駅を到着駅とした。

また新しい公共交通機関の料金を全て260円に定め、アクセスバスを設ける際は花川地区内の駅に接続させるようにした。

この仮定をもとに、到着地による効用値をそれぞれの地区ごとに積み上げ平均化した効用値を用い、比較検討した。

5. 各計画代替案の評価結果と考察

対象地域全体の効用値を示した図-2の結果をもとに、各計画案の評価をまとめると次のようになる。

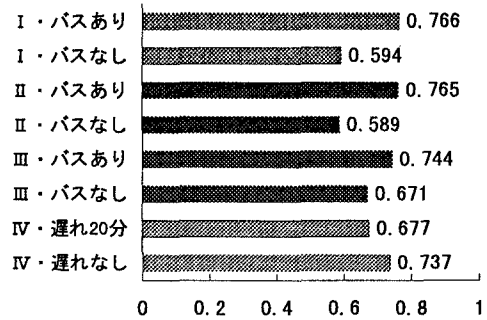


図-2 対象地域全体の効用値

ⅠとⅡのJR案に対しては、アクセスバスを設ける場合の評価が非常に高く、駅間距離の長いJR線では、アクセスバスの効果が大きく表れている。しかしアクセスバスを設けない場合の評価は、アクセス距離が長くなるため、JR線そのものの評価は低いと言える。

Ⅲの新交通システム案に対しては、アクセスバスを設ける場合と設けない場合の差は小さくなっている。これは駅間距離が短いことに起因している。またアクセスバスを設けない場合、Ⅰ、ⅡのJR案と比べて評価が高く、新交通システム自体の評価は高いとも言える。

Ⅳの現状のバス路線に対しては、日常的な遅延があり、効用値は遅延が大きくなるほど低く抑えられる。しかしⅣ案でバスの遅れが出なかった場合は、Ⅰ～Ⅲ案でアクセスバスを設けない時よりも評価が高くなっている。

Ⅰ～Ⅲの各新路線計画案に共通な傾向として、花川地区内のアクセスバスが不可欠であることがわかった。

6. 今後の課題

本研究の課題として、効用値を求める際、ゾーンの重心がどのような土地利用状況でも同じように代表させたこと、各ゾーンの到着の確率を含めない、などとした仮定の検証および環境面・財政面から見た定量的な評価方法の検討の2点があげられる。

【参考文献】

- 1) 鹿野島秀行：バス運行データを用いた路線特性に関する研究、土木学会北海道支部論文報告集、1996年2月