

# 直交多属性効用関数による軌道系交通計画案の評価に関する研究\*

## A Study on the Evaluation of Transportation Planning for a Fixed Guide-way System using Orthogonal Multi-attribute Utility Function

藤田正人\*\*、高橋正則\*\*\*、高野伸栄\*\*\*\*、佐藤馨一\*\*\*\*\*

By Masato FUJITA, Masanori TAKAHASHI, Shin-ei TAKANO and Keiichi SATOH

### 1. はじめに

北海道の中核都市「札幌市」の北側に隣接するベッドタウン「石狩市」においては、昭和40年代の大規模住宅団地の造成を契機に急激な都市化が進展し、その後も堅調な人口増加が続いた結果、平成8年9月には市制施行を迎えるまでに至った。

また、同市はその海岸部に北方圏との交流拠点として位置づけられる国際貿易港「石狩湾新港」を有し、広大な港湾後背地の流通・工業基地（石狩湾新港地域：約3,000ha）には500社を超える企業が操業し、域内の従業者数は13,000人に達するなど、企業立地の動向も活況を呈している。

今後とも、当該地域が持続的な発展を遂げ、北海道経済を牽引する先導的な役割を担っていくためには、道都札幌市との連携強化、交通アクセスの拡充・整備が緊要な課題となっている。

しかしながら、図1.に示すとおり、石狩市を含む札幌圏北部地域における主要な公共交通機関は路線バスのみとなっていることから、通勤・帰宅のラッシュ時はもとより、特に冬期間の「積雪寒冷」による道路交通環境の著しい悪化等の影響から、その運行遅延が大きな問題となっている。

この問題を緩和・解消する方策として、「石狩湾新港地域開発基本計画（昭和47年閣議了承）」において「石狩・札幌間の高速軌道の導入」が位置づけられて以来、当該地域の総合交通体系の基軸となる新たな軌道系交通機関の導入に関して様々な調査・

研究が行われ、各種計画案が提示されているものの、いずれも採算性をはじめとする供給側の評価視点から事業化までには至っていない。

そこで本研究では、札幌圏北部地域の交通現況をモード単位で分析・把握するとともに、潜在的な利用者の嗜好意識データを基に「直交多属性効用関数」を構築し、効用値を評価基準として、利用者の視点に立った各種計画案の比較・評価を試み、当該地域における交通施策の新たな方向性を提示する。

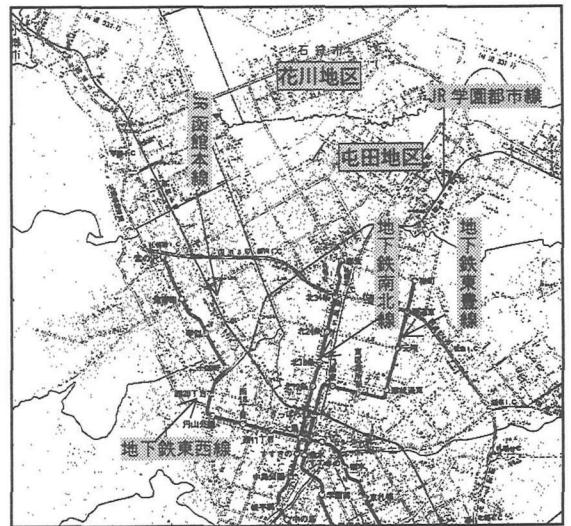


図1. 札幌圏北部地域における交通基盤の整備状況

### 2. パーソントリップ調査からの交通現況分析

交通の現況分析では、札幌市北区屯田地区及び石狩市花川地区の2地区を取り上げ、道央都市圏パーソントリップ調査の原票を用いて、トリップをモード単位に細分化した上で、OD数の多いゾーン間の自家用車と路線バスのモードについて比較・検討を行なった。その分析結果を模式化したものを図2.及び図3.に示す。

\*キーワード 公共交通計画、新交通システム計画、鉄道計画、交通計画評価

\*\*学生員 学修 北海道大学大学院工学研究科都市環境工学専攻

(札幌市北区北13条西8丁目、Tel.011-706-6216、Fax.011-726-2296)

\*\*\*学生員 北海道大学大学院工学研究科都市環境工学専攻

(札幌市北区北13条西8丁目、Tel.011-706-6216、Fax.011-726-2296)

\*\*\*\*正会員 博(工) 北海道大学大学院工学研究科都市環境工学専攻

(札幌市北区北13条西8丁目、Tel.011-706-6213、Fax.011-726-2296)

\*\*\*\*\*正会員 工博 北海道大学大学院工学研究科都市環境工学専攻

(札幌市北区北13条西8丁目、Tel.011-706-6209、Fax.011-726-2296)

花川・屯田両地区においては、札幌都心部・麻生駅への交通は圧倒的に路線バスと地下鉄乗り換え利用が多くなっている。

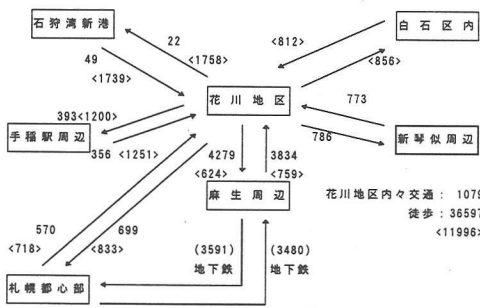


図2. 花川地区の手段別モード（バス、自家用車、地下鉄）  
（括弧なしがバス、<>内が自家用車、（ ）内が地下鉄のモード）

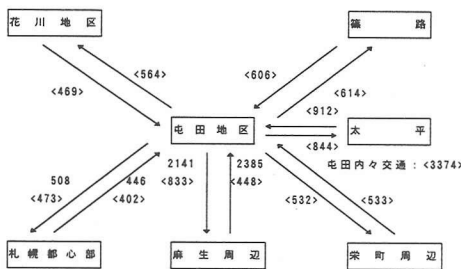


図3. 屯田地区の手段別モード（バス、自家用車）  
（括弧なしがバス、<>内が自家用車のモード）

また、両地区の主要な公共交通機関である路線バスの定時性の低下は、運行実態に関する過去の研究事例<sup>1)</sup>及びパーソントリップ調査の一環として実施された利用者意識調査からも明らかにされている。

冬期間における定時性低下の典型的な事例として、札幌市営交通北73系統（所定ダイヤ13分）の2月、朝ラッシュ時の遅延時間とその発生頻度との関係を図4.に示す。遅延時間の分布は、13分付近を中心にほぼ正規分布をなしており、平均して所定ダイヤの約2倍の時間を要する運行実態となっている。

また、パーソントリップ調査の有効回収世帯の中から通勤目的の行動データを有する世帯を等間隔で抽出し、夏・冬の一般的な通勤手段、所要時間及び悪条件下における所要時間の遅れ等について追跡調査を行った「冬の通勤交通に関するアンケート調査

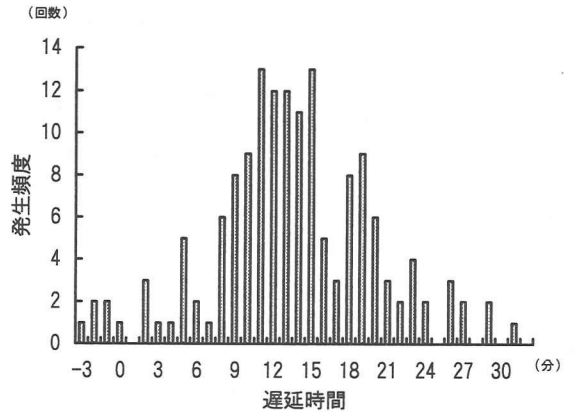


図4. 路線バスの定時性低下の事例  
札幌市営交通北73系統（所定ダイヤ13分）2月、朝ラッシュ時における遅延時間分布

（平成7年3月）」の結果によると、冬期の路線バス利用による通勤の平均所要時間は夏期の約1.3倍、大幅な遅れが生じた際には約2倍になるものと評価されており（図5.）、この利用者意識からも、路線バスの定時性の低下は、自動車利用よりは少ないものの、鉄軌道利用の場合と比較して大きいことがわかる。

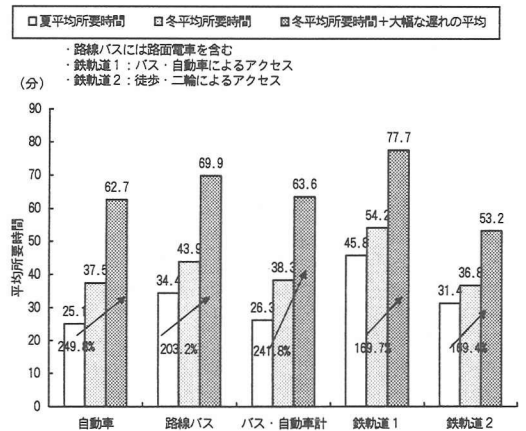


図5. 大幅な遅れが生じた際のモード別平均所要時間  
道央都市圏パーソントリップ調査「冬の通勤交通に関するアンケート調査（平成7年3月）」

これらの分析視点から、路線バス利用者は運行遅延による不利益を被っており、特に冬期間においても定時性の高い軌道系交通機関の導入等新たな交通施策を講ずる必要があるといえる。

### 3. 直交多属性効用関数の構築

#### (1) 直交多属性効用関数構築のための意識調査

石狩市民を中心とする北部地域住民の新たな軌道系交通機関の導入に対する選好意識を把握し、直交多属性効用関数を構築した上で、利用者の視点に立った各種計画案の評価をするために意識調査を実施した。

この意識調査では、被験者を現在の主な交通流動パターンである石狩市から札幌市への通勤トリップ行動を考慮して、石狩市から札幌市へ通勤している公務員、会社員及び石狩市役所の職員とした。また、調査項目は現在の利用交通機関とその所要時間、効用理論による新たな軌道系交通機関（新交通システム及び鉄道方式）の利便性（札幌市都心部までの総料金、総所要時間及び最寄り駅までの徒歩アクセス時間）の評価、待ち時間を含めた乗換時間等についてであり、平成9年1月20～24日に被験者を訪問し、被験者によって直接回答記入された調査票を同日回収することにより、27票の有効回答を得た。

#### (2) 多属性効用関数適用上の問題点と改善方策

多属性効用関数(MUF: Multi-attribute Utility Function)は、人の選好意識を数量化するための理論であり、パラメータ $r$ によってリスクに対する態度(リスク選好)が把握でき、以下に定式化される。

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

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

( $x_{iw}$ : 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)

ここで $r < 1$ であれば、主観的評価を一般的な客観的評価より高く考え、評価要因に対しては楽観的な態度(リスク受容型)となる。また、 $r = 1$ の場合は、主観的評価と一般的な客観評価が一致し、その評価をもって意思決定を行う態度(リスク中立型)であり、 $r > 1$ となると、一般的な客観的評価に対して、主観的評価を低く考え、評価要因に対しては悲観的な態度(リスク回避型)となる。

しかし、従来の多属性効用関数<sup>3)</sup>を用いた選好意識の分析では、「くじ」の概念に基づく方法が用いられるため、調査票が難解なものとなり、実際面での適用においては以下の問題点が挙げられる。

#### ①設問の難解性

質問内容に確率的な概念が含まれ、ランダムに問われるため、一般の被験者には回答しにくい。

#### ②調査実施回数

一貫した関数形を得るためには、被験者へのフィードバックを繰り返す必要があり、一回の調査実施に多大な時間と労力を要する。

#### ③集団化の困難さ

個々の被験者から得られた多属性効用関数を集団全体の効用関数として構成することが難しい。

#### ④関数形の安定度

回答誤差により関数形が大きく変化する可能性があり、感度分析を必要とする。

そこで本研究においては、上記の適用上の問題点に対する改善方策として、千葉博正によって開発された直交多属性効用関数(OMUF: Orthogonal Multi-attribute Utility Function)<sup>2)</sup>を分析手法として用いることとした。

直交多属性効用関数は、実験計画法の直交表を援用するもので、以下の特徴及び利点を有している。

#### ①調査の効率化

直交表に割り付けられた評価要因の組み合わせ実験の結果を基にパラメータ推定を行うことから、効率的かつシステムティックな調査実施が可能となる。

#### ②回答の容易さ

設問は、「くじ」の概念を用いた選択形式ではなく、直交表に割り付けられた評価要因・水準の組み合わせを被験者に示し、その評価得点を求める「評点付け形式」となっているため、一般の被験者にとっても比較的理解され易い。

#### ③集団化の容易さ

分散分析を通じて集団化を検討することが可能であり、その集計過程においても論理的整合性を保つことが可能である。

### (3) 直交多属性効用関数の構築手順

直交多属性効用関数の構築手順は、フローを示すと図6. のとおりであり、次の4つのモードから構成される。

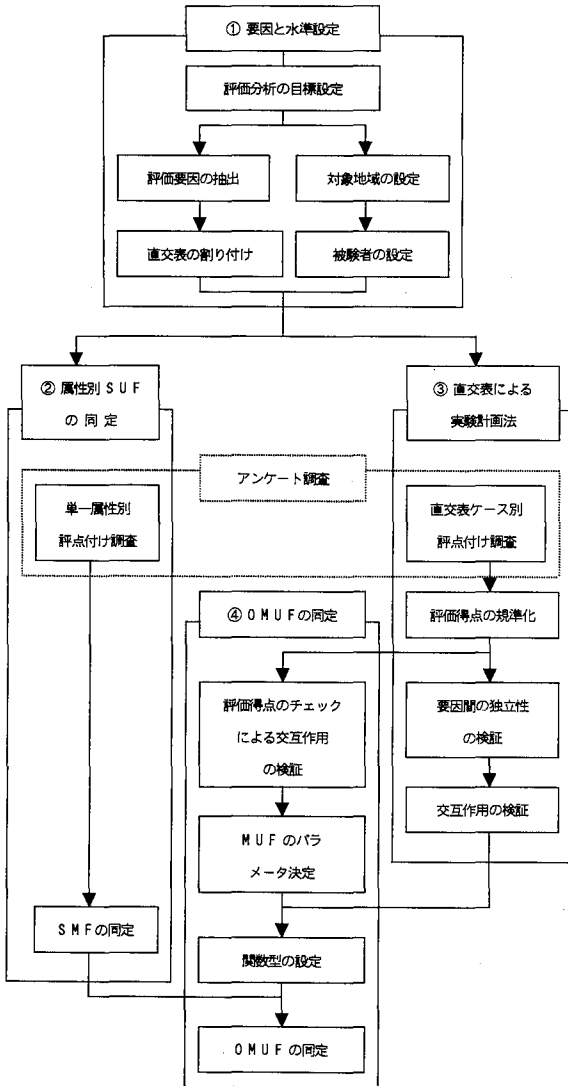


図6. 直交多属性効用関数の構築フロー

#### ①要因と水準の設定

アンケート調査実施の前段に評価要因と水準を設定し、水準数の要因数乗サイズ(例えば3要因2水準系であればL8)の直交表に割り付ける。

#### ②属性別の単一属性効用関数の同定

アンケート調査により得られた属性別の中位水準に対する評価得点により、単一属性効用関数を同定する。

#### ③分散分析

直交表に割り付けられた各要因水準の組み合わせについて評点調査を行い、分散分析を行う。この分散分析によって、要因間の独立性の検証や交互作用の検証を行う。

#### ④直交多属性効用関数の同定

多属性効用関数のパラメータを求め、属性別の単一属性効用関数と併せて直交多属性効用関数を同定する。

(4) 直交多属性効用関数による利便性の選好基準意識調査における効用理論による新たな軌道系交通機関の利便性についての設問は、要因・水準をそれぞれ表1. のように設定し、表2. のL8直交表に割り付け、評価するものとした。

表1. 直交多属性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

ここで、各要因の最良水準、最悪水準の設定条件は以下のとおりである。

#### 〈総所要時間〉

最良水準：鉄道直通線で札幌駅に行く場合の所要時間

最悪水準：路線バスで麻生駅まで乗車し、地下鉄に乗り換えて札幌駅に行く場合の所要時間

#### 〈総料金〉

最良水準：鉄道直通線で札幌駅に行く場合で、新線区間もJRの通算キロとした場合の料金

最悪水準：新交通システムで栄町駅まで乗車し、乗り継ぎ制度なしで地下鉄に乗り換えて札幌駅まで行くとした場合の料金

#### 〈アクセス時間〉

最良水準：現在のバス停圏とした場合のアクセス時間

最悪水準：鉄道駅勢圏とした場合のアクセス時間

各要因の中位水準の得点集計及び最良水準・最悪水準の組み合わせに対する得点集計の結果は、それぞれ表3. 及び表4. に示すとおりである。

表2. 要因・水準のL8直交表への割り付け  
(ただし、最良水準：○、最悪水準：×とする。)

ケース	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	組み合わせの得点
1	×	×	×	×	×	×	×	0
2	×	×	×	○	○	○	○	XC
3	×	○	○	×	×	○	○	XB
4	×	○	○	○	○	×	×	XBC
5	○	×	○	×	○	×	○	XA
6	○	×	○	○	×	○	×	XAC
7	○	○	×	×	○	○	×	XAB
8	○	○	×	○	×	×	○	100
要因	A	B	AB	C	AC	BC	ABC	
	総料金	総所要時間		アクセス				

表3. 中位水準の得点の集計結果

	総料金	総所要時間	アクセス時間
全体平均	67.96	51.11	54.81

表4. 最良・最悪水準の組み合わせの得点の集計結果  
(ただし、最良水準：○、最悪水準：×とする。)

総料金	○	×	×	○	○	×
総所要時間	×	○	×	○	×	○
アクセス時間	×	×	○	×	○	○
全体平均	30.19	39.63	39.26	52.96	57.78	70.19

表4. の得点集計に、全ての要因が最良水準の場合を100点、全ての要因が最悪水準の場合を0点として規格化したものを加え、分散分析を行った結果を表5. に示す。いずれの要因間の交互作用も寄与率は極めて低く、各要因の独立性が検証されるとともに、誤差項の寄与率が1.6%と低い値になったことから、本調査において被験者から得られたサンプル・データの偏りも少ないものであるといえる。

分散分析の結果から、リスクパラメータ $r$ 及び尺度構成係数 $k$ は表6. のように推定された。

表5. 分散分析の結果

要因	$\phi$	分散	分散比	寄与率
A 総料金	1	0.10546	10.65	17.3%
B 総所要時間	1	0.22967	23.19	37.8%
C アクセス時間	1	0.26082	26.33	42.9%
D AとBの交互作用	1	0.00039	0.04	0.1%
E AとCの交互作用	1	0.00029	0.03	0.1%
F BとCの交互作用	1	0.00144	0.15	0.2%
e 誤差項	1	0.00991	---	1.6%

ここで、各要因の尺度構成係数 $k_i$ の総和を求めると1となることから、意識調査から得られた直交

多属性効用関数の関数型は「加法型」となっている。

表6. 直交多属性効用関数のパラメータ

要因/パラメータ	$r_i$	$k_i$
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
$\sum k_i$	---	1.000

さらに、リスクパラメータについて考察すると、被験者は、総料金に関しては多少高くなってもし新しい軌道系交通機関を受け入れる『リスク受容型 ( $r < 1$ )』であり、最寄りの駅(路線バスの場合は、バス停留所)までのアクセス時間及び総所要時間については、概ね『リスク中立型 ( $r \doteq 1$ )』であるといえる。各要因の属性値と効用値との関係を示すと図7. のようになる。

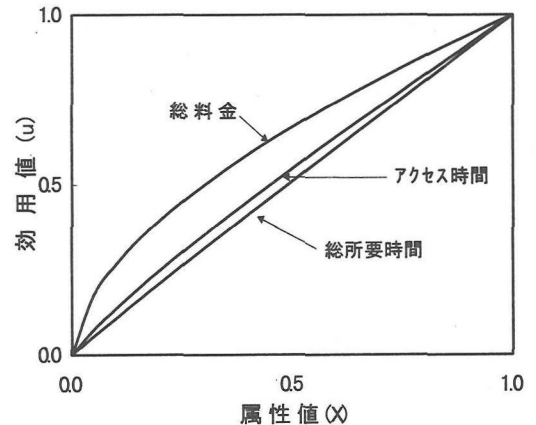


図7. 意識調査から得られた各要因リスクに対する態度

#### 4. 直交多属性効用関数を用いた計画案の評価

本研究では、札幌圏北部地域においてこれまで提示されてきた軌道系交通機関の代表的な計画案である新交通システムによる札幌市営地下鉄東豊線栄町駅接続案、鉄道方式による JR 学園都市線新琴似駅接続案及び同方式による JR 函館本線発寒駅接続案の3案に現行の路線バス利用を加えた4手段(図8.)を対象に、意識調査から構築された直交多属性効用関数を基に、必要な要因の水準を設定変更した上で、利用者の視点に立った比較・評価を行った。

ここで、軌道系交通機関の3案については、それぞれ花川地区の最寄りの駅までアクセスバスを設ける場合と設けない場合の双方について、また現行の路線バス利用については、遅れなしの場合と遅れ20分の場合の計8ケースを設定した。

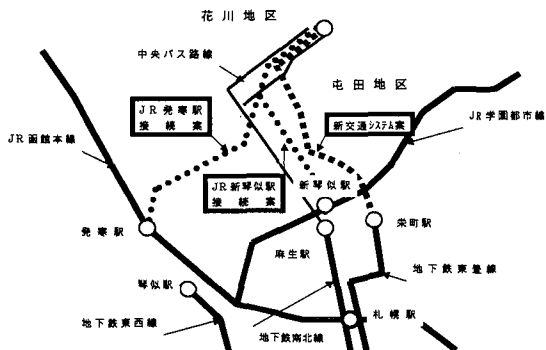


図8. 各計画案の路線概略図

評価方法は、意識調査の被験者の大半が石狩市民であること及び現在の主な交通流動を考慮して、石狩市民を評価主体とし、出発地を同市の人口集中地区の花川地区に限定し、到着地を札幌市の北部地域（中央区・北区・東区・西区及び手稲区内）とするトリップを対象に、到着地別の効用値をそれぞれの地区毎に積み上げ、平均化した平均効用値を評価指標として用いる。その結果を表7. に示す。ここでは、意識調査における花川地区～札幌駅へ行く場合の要因・水準を表8. のように拡張した直交多属性効用関数を用いることにより、評価対象地域の拡大に伴う総料金・総所要時間・アクセス時間の変動に対応し、かつ路線バスの遅れ・アクセスバスの有無、軌道系交通機関の乗換抵抗を考慮した効用値を求めた。なお、パラメータ、尺度構成係数については意識調査から得られたもの（表6.）を用いている。

表8. 直交多属性効用関数の対象地域全体の要因・水準

要因／水準	最良水準	中位水準	最悪水準
総料金	200円	550円	900円
総所要時間	20分	80分	140分
アクセス時間	2分	11分	20分

各評価ケースについて、対象地域全体の効用値を縦軸にとってグラフ化した図9. によると、軌道系交通機関にアクセスバスを設けない場合は、現行の路線バス利用、新交通システム案、JR 新琴似駅接続案、JR 発寒駅接続案の順に評価値が高くなる。

現行の路線バス利用は、定時運行がなされている場合は、アクセスバスを設けない軌道系交通機関よりも効用値が高いが、これは路線バスの停留所間の距離が短く、徒歩によるアクセスが非常に良いこと等に起因するものと考えられる。しかしながら、年間を通じての朝・夕の道路混雑時はもとより、積雪寒冷地にある当該地域では、冬期間の慢性的な運行遅延を生じていることから、現行のバス利用は信頼性の面で利用者の評価はさほど高いとはいえない。

新交通システム案は、短い駅間距離によるアクセシビリティ、既存の地下鉄ネットワークの有効活用によるイグレス条件の良さ等を反映し、鉄道によるJR 新琴似接続案、JR 発寒駅接続案より高い効用値を示し、遅れ20分の現行バス利用の場合と遜色のない結果となっている。

一方、アクセスバスを設ける場合は、鉄道方式のJR 新琴似駅接続案の評価が最も高くなる。この主な理由は、現行のODパターンとほぼ合致すること及び都心部にあるJR 札幌駅までは、軌道系間での乗り換えなしに直通できること等が挙げられる。

表7. 評価の仮定と評価結果

評価代替案	現行のバス利用	新交通システム案	JR 発寒駅接続案	JR 新琴似駅接続案				
経路	花川～西5丁目柳川通～地下鉄麻生駅	花川～屯田～地下鉄栄町駅	花川～発寒北～JR 発寒駅	花川～屯田～JR 新琴似駅				
共通設定	花川地区を出発するトリップのみを考慮する 到着地をPT調査のゾーン区分の重心を代表値とする 到着方法は、ゾーン重心の最寄り駅を利用する							
計画代替案の仮定	短絡バス路線を設定しない 新設区間の料金は均一で260円 アクセスバスを設ける場合は、花川地区の新駅まで バス停留所までの徒歩時間は2分、バス料金は140円							
条件	遅れ							
	なし	20分	なし	あり				
乗換	アクセスバス							
	なし	あり	なし	あり				
地域全体	0.737	0.677	0.671	0.744	0.589	0.765	0.594	0.766
北区	0.785	0.726	0.699	0.774	0.577	0.754	0.672	0.656
東区	0.738	0.678	0.725	0.800	0.547	0.768	0.549	0.713
中央区	0.725	0.665	0.661	0.731	0.557	0.721	0.542	0.703
西・手稲区	0.674	0.614	0.590	0.660	0.646	0.826	0.566	0.741

ここで、JR 発寒駅接続案の効用値は、JR 新琴似駅接続案とほぼ拮抗する結果となったが、想定路線の周辺土地利用の現況から判断すると、導入空間確保の難易度、路線設定の自由度等から、より高いフィジビリティが期待できる。新交通システム案は、鉄道方式の両案と比較して、総所要時間の増大により、僅かながら評価値が低くなっている。

各計画案に共通することは、新しい軌道系の交通機関の導入に際しては、端末モードとしてのアクセスバスの設置が有効であることである。特に、鉄道方式の両案はアクセスバスのある・なしの評価値の差が新交通システム案のそれと比較して大きく、利用者にとってより高い効用の実現とサービス水準の向上を図るためには、花川地区内の循環バス設置等既存バス路線網の再編成が不可欠であるといえる。

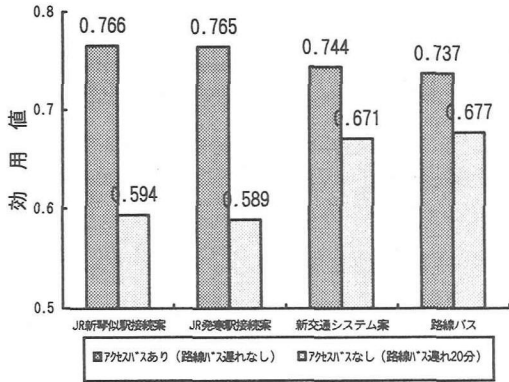


図9. 対象地域全体の効用値

### 5. 環境、財政面を考慮した軌道系交通機関の評価

前章までは交通の利便性のみに着目して軌道系交通機関の評価を行った。しかし、実際の導入を図るに際しては、環境面や財政面をも考慮して総合的に評価しなければならない。そこで本研究では「石狩・札幌間の新しい軌道系交通機関に関するアンケート調査(平成9年2月19~28日)」<sup>4)</sup>を実施した。

この調査では、石狩市民、石狩湾新港地域の従業者及び札幌市の北部地域(北区・西区・手稲区及び東区等)の札幌市民に対して、3,500票の調査票を配布し、1,482票の回収結果(回収率42.3%)を得た。なお、回答者の居住地別比率は、石狩市民51.8%、札幌市民47.6%とほぼ等分となっている。

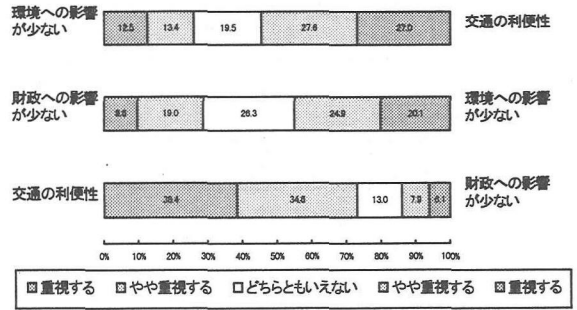


図10. 交通の利便性と財政・環境面への影響に対する評価

3.(4)の要因・水準の設定条件を基に新たな軌道系交通機関のサービス水準を設定し、その導入影響について交通の利便性(定時性・安全性・快適性)、財政面(財政支出の増大・他の公共投資の遅れ)、環境面(保安林の伐採・日照や騒音・都市景観の変化)に対する市民意識の重視度の対比較を行った(図10.)。潜在的な利用者である石狩・札幌両市民の評価は、新たな軌道系交通機関のサービス水準によって変化するものと考えられるが、ここでは交通の利便性を重視し、特に財政面への影響との対比において、その傾向が顕著なものとなっている。

さらに、新しい軌道系交通機関の利用時に望まれるサービスについて、1位、2位に挙げた回答者の比率(図11.)をみると、半数近くが「冬でも定時性が高い」を挙げており、次いで「利用料金が安い」及び「最寄り駅まで近い」の順となっている。同じく、駅及びその周辺で望まれるサービス(図12.)では、「バスとの乗り継ぎが便利」、「P&R駐車場がある」、「高齢者等にやさしい」の順となっている。

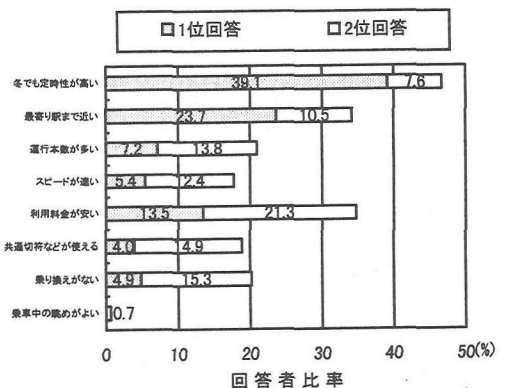


図11. 新たな軌道系交通機関の利用時に望まれるサービス

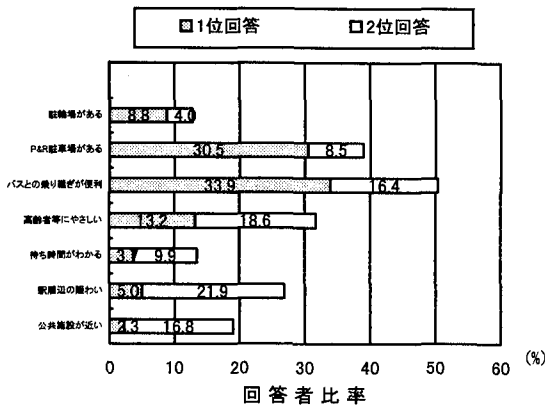


図 12. 駅及びその周辺において望まれるサービス

## 6. まとめ

本研究の成果についてまとめると次のようになる。

- ① パーソントリップ調査の原票データを用い、札幌圏北部地域の交通現況をモード単位で分析・把握することにより、当該地域から札幌都心部への移動は、路線バスから地下鉄への乗り換えによるものが支配的であり、公共交通機関の利用が定着していることを明らかにしたこと。

- ② 直交多属性効用関数の理論を紹介し、その適用を行ったこと。
- ③ 適用性に優れた直交多属性効用関を用いて、計画案を利用者の視点に立って評価した結果、新たな軌道系交通機関の導入に際しては、端末モードとしてのアクセスバスの設置が有効かつ不可欠であることを提示したこと。

なお、本研究のとりまとめにあたっては、北海道大学大学院の加賀屋誠一教授の多大なるご指導・ご助言をいただいた。ここに、特記して感謝の意を表する。

### 参考文献

- 1) 鹿野島秀行：都市交通計画におけるバス運行データの適用性に関する研究、平成7年度北海道大学修士論文
- 2) 千葉博正：直交多属性評価モデルによる立地評価に関する研究、地域学研究、第16巻、1986年
- 3) Ralph L. Keeny, Howard Raiffa: Decisions with Multiple Objectives 1976, John Wiley & Sons, Inc. (高橋世訳：多目的問題解決の理論と実例、1980年、構造計画研究所)
- 4) 財団法人北海道地域総合振興機構：石狩市軌道系交通等事業化調査(石狩市委託調査)、平成9年3月

## 直交多属性効用関数による軌道系交通計画案の評価に関する研究

藤田 正人、高橋 正則、高野 伸栄、佐藤 馨一

人口増加が著しい札幌圏北部地域は、公共交通を路線バスだけに依存する状況にあり、特に冬期間の運行遅延が大きな問題となっている。このため、これまで新たな軌道系交通機関の導入に関して各種計画案が提示されているものの、いずれも供給側の評価から事業化は至っていない。そこで、本研究では当該地域の交通現況をモード単位で分析・把握するとともに、利用者の選好意識を基に「直交多属性効用関数」を構築し、効用値を評価基準とする利用者側の視点に立った計画案の評価を試みた。その結果、新たな軌道系交通機関の導入に際しては、端末モードとしてのアクセスバスの設置が有効かつ不可欠であることを提示した。

## A Study on the Evaluation of Transportation Planning for a Fixed Guide-way System using Orthogonal Multi-attribute Utility Function

By Masato FUJITA, Masanori TAKAHASHI, Shin-ei TAKANO and Keiichi SATOH

Current transportation conditions of greater Sapporo's northern area were analyzed by mode. Using an orthogonal multi-attribute utility function based on user preference, we evaluated some typical plans for a new fixed guide-way system. Our analysis showed that access by bus is effective and indispensable measures as the terminal mode.