

デュアル・モード・ビークルによる旭川空港アクセス交通の高度化に関する研究

北海道大学大学院工学研究科 学生員 ○岡田 諭
 北海道大学大学院工学研究科 正会員 岸 邦宏
 秋田工業高等専門学校 正会員 日野 智
 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

旭川市は北海道第2の都市であるが、郊外地の開発が進み、都心部の再生が課題となっている。このため現在、JR 旭川駅を中心とした再開発事業「北彩都あさひかわ」が計画・進行中である。

一方で、旭川空港はJR 旭川駅から南へ直線距離13kmのところの位置し、主な空港アクセス手段は空港バスか自家用車となっている。したがって、旭川駅周辺から空港へ行く人にとって、所要時間の短縮、定時性の効果は非常に大きく、アクセス交通の改善のニーズは高いと考えられる。

本研究は、JR 旭川駅から旭川空港にJR が乗り入れた場合を想定し、JR 利用者数を推計し、事業採算性を分析し、実現化の手段として現在開発が進められているデュアル・モード・ビークル（DMV）の導入を提案するものである。

2. 実験計画法による意識調査の実施

(1) 意識調査の概要

旭川空港利用者のJR 選択意識、空港選択意識等を調査し、意識データを用いた乗り入れJR 選択率モデルを構築するために平成15年11月17日（月）、18日（火）、旭川空港にて直接インタビュー形式で意識調査を行った。回収票数は210票であった。

(2) 実験計画法の設定条件

本研究では旭川空港乗り入れJR の選択意識について、意識調査で実験計画法を適用した。JR の選択率に影響すると思われる変動要因と固定要因を設定し、変動要因をL8直行表に割り付けた結果、各票種の設定条件は表1の様になった。

表1 各票種の設定条件

票種番号	1	2	3	4	5	6	7	8
交通目的	業務	私用	私用	業務	業務	私用	私用	業務
遅れ (JR)	なし	なし	なし	なし	なし	なし	なし	なし
所要時間 (JR)	15分	15分	15分	15分	30分	30分	30分	30分
離港前到着時間 (JR)	50分	50分	50分	50分	50分	50分	50分	50分
運賃 (JR)	350円	350円	650円	650円	350円	350円	650円	650円
遅れ (バス)	なし	しばしばあり	なし	しばしばあり	なし	しばしばあり	なし	しばしばあり
所要時間 (バス)	35分	35分	35分	35分	35分	35分	35分	35分
離港前到着時間 (バス)	50分	50分	50分	50分	50分	50分	50分	50分
運賃 (バス)	570円	570円	570円	570円	570円	570円	570円	570円
遅れ (自家用車)	なし	しばしばあり	なし	しばしばあり	なし	しばしばあり	なし	しばしばあり
所要時間 (自家用車)	30分	30分	30分	30分	30分	30分	30分	30分
駐車場 (自家用車)	無料	無料	無料	無料	無料	無料	無料	無料

意識調査のデータを用いて分散分析を行った結果、A 因子（目的）、D 因子（バスと自家用車の遅れ）が有意水準5%で有意となり、B 因子（JR の乗車時間）、B×D の交互作用が有意水準1%で有意となった（表2）。

表2 分散分析結果

要因記号	要因の説明	変動S	自由度f	分散V	分散比F ₀	寄与率 ρ (%)
A	目的	11.40	1	11.40	11.12*	4.79
B	JRの所要時間	56.55	1	56.55	55.15**	25.64
OC	JRの運賃	1.21	1	1.21		
D	バスと自家用車の遅れ	32.52	1	32.52	31.72*	14.54
OB×C	BとCの交互作用	1.70	1	1.70		
B×D	BとDの交互作用	113.03	1	113.03	110.23**	50.42
O _e	誤差	0.17	1	0.17		
O印プール(e)		3.08	3	1.03		4.61
計T		216.58	7			100.00

F (1, 3; 0.05) = 10.1 *; 5%有意 F (1, 3; 0.01) = 34.1 **; 1%有意

さらに、誤差の寄与率は4.61%と小さく、意識調査によって得られたデータを選択率モデルに適用することの妥当性が確認された。

(3) 旭川空港乗り入れJR 選択率モデルの構築

分散分析の結果、B×D の交互作用が有意となったため、その結果を反映可能な直交多項式 (1) 式を用いてJR 選択率モデルを構築した¹⁾。

$$\hat{x}_{ijk} = \hat{\mu} + \hat{\alpha}_i f_1(A_i) + \hat{\beta}_j g_1(B_j) + \hat{\gamma}_k h_1(D_k) + \delta_{11} g_1(B_j) h_1(D_k) \\ = 53.9463 - 2.3875(A_i - 0.5) - 0.3578(B_j - 22.5) \\ + 4.0325(D_k - 0.5) - 1.0023(B_j - 22.5)(D_k - 0.5) \quad (1)$$

$\hat{x}_{ijk}$: JR 選択率

$\hat{\mu}, \hat{\alpha}_i, \hat{\beta}_j, \hat{\gamma}_k, \delta_{11}$: パラメーター

A_i, B_j, D_k : 各因子の i 水準における値

(1) 式は全変動の95.39%を説明しており、推定結果は、意識調査結果を再現できるものとなった。

キーワード：デュアル・モード・ビークル（DMV）、実験計画法、直交多項式

連絡先：〒060-8628 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・FAX 011-706-6217

3. 旭川空港乗り入れ JR の利用者数の推計

JR 選択率モデルは旭川空港年間乗降客のうち、旭川市方面（旭川市、旭川市を經由する都市）を出発地・目的地としている乗降客に対して適用し、現行の JR とバスの所要時間から想定される旭川空港乗り入れ JR 所要時間（15 分～40 分）と目的・季節から JR 選択率モデルを用いて JR 利用者数を算出した（図 1）。

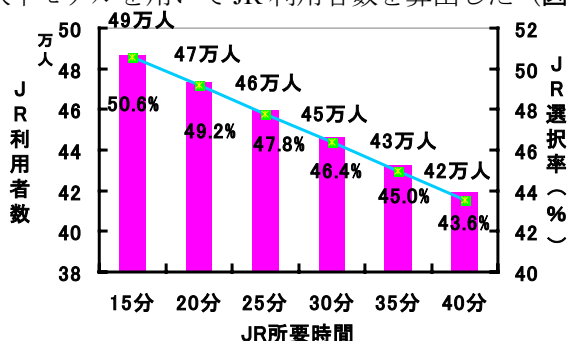


図 1 JR の所要時間別 JR 年間利用者数および選択率

図 1 より JR の所要時間が 15 分の場合、旭川空港年間乗降客数の約 51%に相当する年間約 49 万人が JR を利用し、40 分の場合でも選択率は約 44%、利用者数は年間約 42 万人という結果となった。旭川空港利用者は想定される乗車時間の範囲内では、高い割合で JR を利用することが判明した。

4. DMV による JR 乗り入れの実現性の検討

(1) DMV (Dual Mode Vehicle) の導入

本研究では JR 旭川駅～旭川空港間に DMV を導入することを提案する。DMV は JR 北海道が研究・開発を進めている「道路とレールの両方を自在に行き来し走行できる新しい旅客輸送車」であり、現在、25 人乗りの試験車が完成し 3 年後を目処に実用化を推進している。

旭川空港への JR 乗り入れを考えると最も実現を阻む問題が、JR 富良野線と旭川空港の標高差（約 30m）による勾配（最大約 67‰）である。

DMV は勾配を克服でき、空港への乗り入れは空港駅を地下にするなどの検討が不必要であり、建設費が低廉となると考えられ、DMV は実用性、コストの両面において本研究の事例に適合すると考えられる。



図 2 DMV の概念図

(2) 運賃収入の推計

現行の JR とバスの乗車時間、運賃を参考に、JR 旭川駅から旭川空港に DMV が乗り入れた場合の所要時間と運賃を想定し、本研究では DMV の車両費、線路改修費等を含め、総導入費用を 10 億円として分析を行った。

年間運賃収入は所要時間と運賃を変動させ、DMV 利用者数と運賃から算出した。図 2 は運賃 500 円として所要時間を変化させたものであり、例えば、DMV 所要時間 40 分の場合、5 年間で導入費用 10 億円を回収できることがわかった。全ての条件において検討したところ、想定した範囲内では最大でも 7 年間で導入費用 10 億円を回収できるという結果となった。

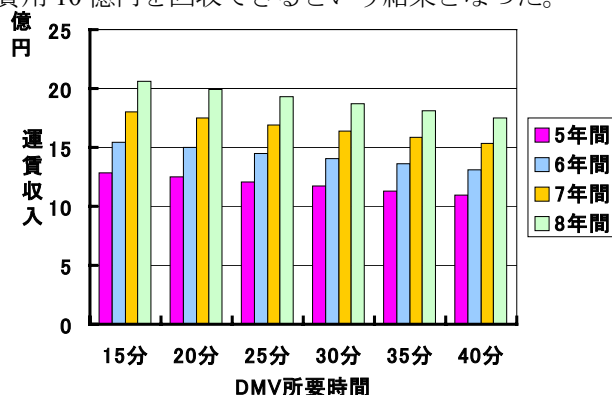


図 2 所要時間別運賃収入の推移（運賃 500 円）

5. おわりに

年間 42～49 万人が JR を利用するとなれば JR 旭川駅周辺に人が集まり、旭川市活性化にも大きく寄与すると考えられる。意識調査では空港の魅力度についても分析しており、旭川市民は「空港まで短時間で往けること」を「就航地・便数の多さ」や「移動費用の安さ」とほぼ同程度重要視していることが明らかとなった。つまり、空港アクセスを高度化すれば空港の魅力度が上がり、旭川空港利用者也増加する可能性があると言える。

旭川市再開発事業「北彩都あさひかわ」のような長期に渡る大規模プロジェクトが進行中の今、北海道第 2 の都市として旭川市のさらなる発展を促す手段として、本研究で示した空港アクセス高度化が有用であると考えられる。

参考文献

- 1) 佐藤馨一・五十嵐日出夫：「空港アクセスにおける交通機関別分担モデルの推定」、土木学会論文報告集、No.274、pp95～104、1978