

# 鉄道路線存廃における合意形成プロセスに関する研究

岸 邦宏<sup>1</sup>・阿部 麻友子<sup>2</sup>

<sup>1</sup>正会員 北海道大学准教授 大学院工学研究院 (〒060-8628 札幌市北区北13条西8丁目)  
E-mail: kishi@eng.hokudai.ac.jp

<sup>2</sup>学生会員 北海道大学 大学院工学院 (〒060-8628 札幌市北区北13条西8丁目)  
E-mail: m-abe@eis.hokudai.ac.jp

厳しい経営状況が続くJR北海道が「単独では維持することができない線区」を公表したことを受けて、北海道で鉄道の路線存廃のあり方が大きな問題となっている。本研究は、意識調査によって「鉄道の存続」「バス転換」に対する住民の意識構造を明らかにし、公共交通のサービスレベルの変化による人々の満足度・不満足度を定量的に評価する。そして、鉄道路線存廃における合意形成プロセスのあり方について提言することを目的とする。意識調査の結果から、札幌線沿線住民ではバス転換派が過半数であることが明らかとなった。また、住民の公共交通における評価から、状況によっては必ずしも鉄道が最適な交通とはならないことがわかった。札幌線に限らず、どの線区においても本研究のような手法を用いることで、住民の意見が対立しているのかどうか、公共交通のサービスレベルをどの程度にすれば受け入れられるのかを明確にし、丁寧に住民に示しながら合意形成を図っていくことが重要であることを示した。

**Key Words :** railway network, consensus building, prospect theory, AHP

## 1. はじめに

厳しい経営状況が続くJR北海道は、2016年11月に輸送密度2000人未満の線区を中心とした「単独では維持することが困難な線区」を公表した(図-1)<sup>1)</sup>。沿線地域では鉄道の路線存廃問題を突きつけられた形となり、北海道庁は2017年2月に鉄道ネットワークワーキングチームによって「将来を見据えた北海道の鉄道網のあり方について」<sup>2)</sup>がまとめられ、バス転換も含め地域にとって最適な公共交通を考えていくべきと提言された。これを受け、JR北海道に対する経営支援のあり方とともに、対象線区では

沿線自治体を中心として地域公共交通のあり方の議論が進められてきている。さらに、鉄道ネットワークワーキングチームフォローアップ会議の集中審議により、2018年3月にまとめられた北海道全体の交通体系のあり方を示す「北海道交通政策総合指針」において、対象線区の今後の方向性が示されている<sup>3)</sup>。代替交通も含めた地域における最適な交通の検討が求められた線区の沿線自治体は、客観的データに基づいて鉄道の必要性や代替交通を検討し、住民との合意形成を進めていく必要がある。

そこで本研究は、意識調査によって「鉄道の存続」「バス転換」に対する住民の意識構造を明らかにし、公共交通のサービスレベルの変化による人々の満足度・不満足度を定量的に評価する。そして、鉄道路線存廃における合意形成プロセスのあり方について提言することを目的とする。ここで本研究の合意形成とは、「バス転換するかどうか、バス転換の場合、住民にどう納得してもらうか」と定義する。



図-1 JR北海道が公表した「単独では維持困難な線区」<sup>1)</sup>

## 2. 札幌線における路線存廃の議論の経緯

JR札幌線は札幌市から新十津川町までを結ぶ線区であ

り、北海道医療大学駅～新十津川駅間がバス等への転換について相談を開始するとJR北海道が公表した区間である。この区間の沿線自治体は当別町、月形町、浦臼町、新十津川町であり、2018年4月の時点で、JR北海道との個別の協議が始まっている。4町は2017年度に数回にわたり「札沼線沿線4町長意見交換会」を実施した。2017年4月21日に実施された第1回では、鉄道の存続という意見を堅持していた。しかし、2017年11月13日に実施された第5回では、住民の利用状況を客観的データに基づいて分析した結果、利用者も極めて少なく、現状のまま鉄道を維持することは困難だと町長らが判断し、バス転換も含めた最適な公共交通のあり方について検討することとなった。そして、より具体的な方向性を示すため、2018年1月16日に「札沼線沿線まちづくり検討会議」が発足し、JR北海道も交えて協議が進められている。

### 3. 住民の公共交通に対する評価手法

#### (1) AHPを用いた公共交通の維持に関する評価

公共交通を維持していく上で住民が何を重要視しているかということを示すため、図-2に示す階層構造を設定しAHPにより評価する。評価要因は2段階に分け、第1段階では「運行コスト」、「サービスレベル」、「安心感」、「まちづくりへの影響」を設定し、これらを一対比較し、ウェイトを意識調査から分析する。

第2段階では「サービスレベル」において、「運賃」、「所要時間」、「アクセス距離」、「運行頻度」を評価要因として設定し、ウェイトを算出する。このウェイトと第1段階におけるサービスレベルのウェイトを掛け合わせることで、第2段階の最終的なウェイトを算出する。また、「安心感」においては、第2段階として「定時性」、「快適性」を評価要因とし、「まちづくりへの影響」において

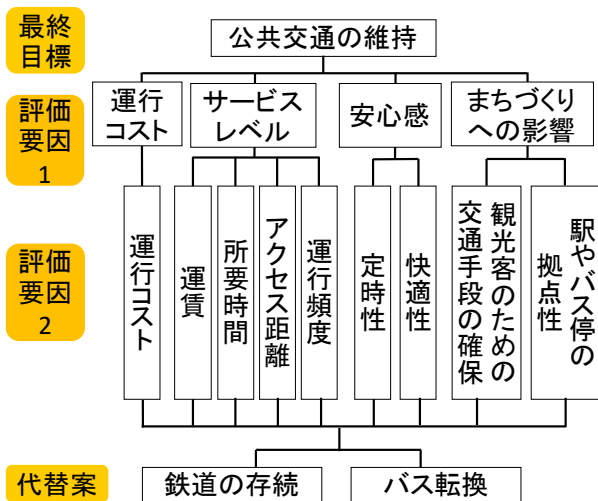


図-2 公共交通の維持に関するAHPの階層構造

#### (2) プロスペクト理論の適用

プロスペクト理論は、期待効用理論では説明することができない意思決定行動を説明可能とする理論であり、人々の実際の行動を説明する理論である。この理論は標準的経済学の効用関数に対応する価値関数と確率の重みづけに関する確率加重関数によって表現される。

プロスペクト理論における価値関数では以下の3点を表現することが可能である。

①参照点：参入がある物事の認識や評価をする際の基準となる点であり、中立的な存在を意味する。中央の点が利得域と損失域を分ける参照点である。

②損失回避性：期待値の大きさが同じである利得と損失では、損失の方がより相対的に大きく評価される傾向にあり、一単位の損失の増加は、利益の増加よりも価値の感応度が大きいということの意味している。

③感応度逓減：利益（または損失）の増加量と価値の増加量は比例関係ではない。利益（または損失）の増加量に対する正（または負）の価値の増加量は、次第に小さくなっていく。つまり、物事に対する感じ方が参照点から離れれば離れるほど鈍くなり、リスク愛好的な損失領域の存在を表している。

価値関数は一般的に次式で表現される。

$$v(x) = \begin{cases} x^\alpha & (x \geq 0) \\ -\lambda|x|^\beta & (x < 0) \end{cases} \quad (1)$$

本研究では、公共交通のサービスレベルの低下をどこまで住民が受け入れられるかも重要と考える。そこで、損失回避性や感応度低減の性質を考慮して、住民の満足度、不満足度を表現できるプロスペクト理論の価値関数を用いて分析を行う。「運賃」、「便数」、「所要時間」、「アクセス距離」の4つの要因から満足度、不満足度を評価する。

### 4. 意識調査の実施

#### (1) 意識調査の概要

釧網線沿線の標茶町、札沼線沿線の月形町、浦臼町、新十津川町において、投函配布・郵送回収方式で意識調査を実施した。その概要を表-1に示す。

札沼線、釧網線ともにJR北海道による単独では維持困難な線区に位置付けられているが、北海道交通政策総合指針においては、札沼線はバス転換を視野に地域における検討・協議が必要とされ、前述の通り地域での協議が進められている。釧網線は観光路線としての特性を發揮しながら、路線の維持に最大限努めて行くことが必要とされており、今後鉄道をどう維持していくかが課題となっている。

表-1 意識調査の概要

調査地域	標茶町 (標茶駅)	月形町 (石狩月形駅)	浦臼町 (浦臼駅)	新十津川町 (新十津川駅)
調査日	2017年 11月21~22日	2017年 12月26日	2017年 12月26日	2018年 1月5日
配布部数	736	294	200	400
配布票数	1472	588	400	800
回収率(部数)	30.0%	25.5%	25.0%	37.3%
回収率(票数)	23.1%	18.9%	18.8%	29.1%
対象線区	釧網線	札沼線		

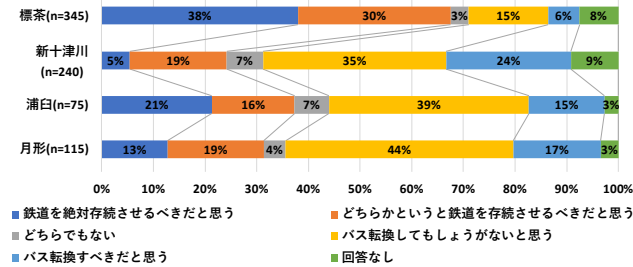


図-3 鉄道路線の存廃について

調査票では、個人属性、交通行動に加え、サービスレベルの変化に伴う満足度、不満足度を尋ねた。さらに、公共交通を維持していく上で、どの評価要因が重要だと考えるか、図-2のAHPにおける評価要因の一対比較を行ってもらった。

(2) 鉄道路線存廃における住民の意見

鉄道の存廃について5段階評価で意見を尋ねた(図-3)。標茶町では「鉄道を絶対存続させるべきだと思う」と回答した人が最も多い。「鉄道を絶対に存続させるべきだと思う」、「どちらかという鉄道を存続させるべきだと思う」と回答した人を「鉄道存続派」とし、「バス転換しても仕方がないと思う」、「バス転換すべきだと思う」と回答した人を「バス転換派」とした場合、鉄道存続派は68%である。札沼線沿線3町では「バス転換しても仕方がないと思う」と回答した人が最も多く、バス転換派が過半数である。この3町の中では、浦臼町において鉄道の存続に対する意向が高く、鉄道存続派は37%である。

5. 新十津川町における住民の公共交通に対する評価

(1) AHPによる公共交通の維持方策の評価

本章では新十津川町の住民の評価に焦点を当てて分析を行う。鉄道存続派とバス転換派に分類し、本研究で設定したAHPの評価要因1のウェイトを図-4に示す。鉄道存続派はまちづくりへの影響を、バス転換派はサービスレベルを最も重視しており、運行コストについてはバス転換派の方がウェイトが高い。さらに細分化した評価要因2のウェイトを図-5に示す。そして、著者らが設定し

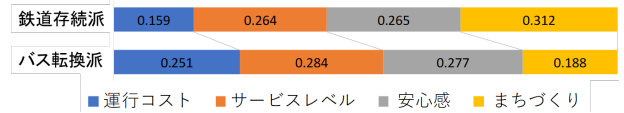


図-4 評価要因1のウェイト

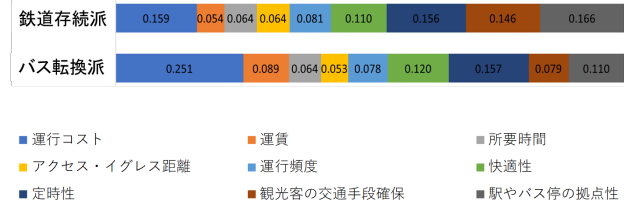


図-5 評価要因2のウェイト

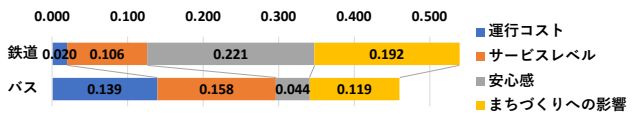


図-6 AHPの代替案総合評価値(鉄道存続派)

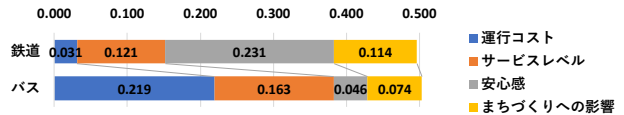


図-7 AHPの代替案総合評価値(バス転換派)

表-2 価値関数構築のための要因と水準

要因	水準			
	利得	現行	損失	
所要時間	1時間5分	1時間20分	1時間35分	±15分
運賃	670円	1070円	1470円	±400円
アクセス距離	200m	600m	1.0km	±400m
運行便数	5便	3便	1便	±2便

た評価要因に対する代替案の評価を踏まえた、代替案の総合評価値を図-6(鉄道存続派)、図-7(バス転換派)に示す。鉄道存続派は鉄道の評価が、バス転換派はバスの評価が高い結果となった。バス、鉄道共に総合評価値は、0.45~0.55の範囲であり、総合評価値に大きな差はない。しかし、鉄道存続派ではまちづくりへの影響の評価値が大きく、それが鉄道の総合評価値に大きく影響している。一方、バス転換派では運行コストの評価値が大きいことが、バスの総合評価値に影響している。

この分析は、それぞれのグループのウェイトの平均値で分析したものであるが、回答者一人ずつのウェイトで分析すると、鉄道存続派の17.6%の人が、バスの総合評価値の方が高くなることがわかった。鉄道の必要性以外の部分で評価している人も多くいることが分かる。

(2) プロスペクト理論の価値関数の構築

新十津川町の意識調査においては、プロスペクト理論の価値関数の構築のために、新十津川町から石狩当別駅までの公共交通のサービスレベルについて、表-2に示す

表-3 価値関数のパラメータの推定結果

	推定値	t値	p値		推定値	t値	p値
k1	2.42	4.35	***	l1	1.21	5.11	***
k2	4.11	7.33	***	l2	1.22	5.20	***
k3	3.98	6.84	***	l3	1.12	4.79	***
k4	1.63	2.87	**	l4	1.45	6.03	***
α	0.87	43.30	***	β	0.44	3.41	***
***	0.001	***	0.01	**	0.05		
				λ	4.25	6.91	***

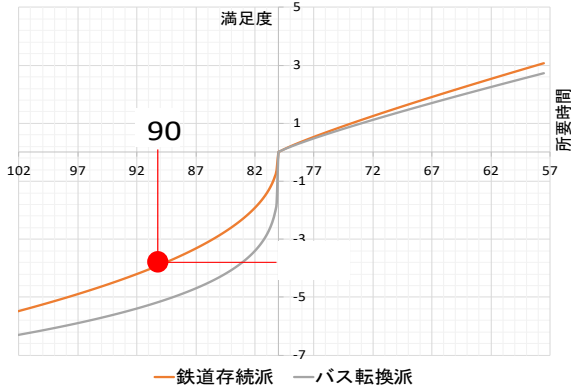


図-8 所要時間変化による価値関数のグラフ

要因と水準を設定し、L8直交表に割り付けた組み合わせについて満足度、不満足度を答えてもらった。

価値関数のモデル式は以下の通り、非線形回帰分析によって求めた鉄道存続派のパラメータの推定結果を表-3に示す。

①利得域

$$y = x^\alpha \quad (x \geq 0)$$

$$x = k_1 * x_1 + k_2 * x_2 + k_3 * x_3 + k_4 * x_4 \quad (2)$$

$x_1$ : 所要時間(1: 1時間5分, 0: 1時間20分)  
 $x_2$ : 運賃(1: 670円, 0: 1070円)  
 $x_3$ : アクセス距離(1: 200m, 0: 600m)  
 $x_4$ : 運行便数(1: 5便, 0: 3便)  
 $\alpha$ : パラメータ( $0 < \alpha < 1$ )  
 $k_1, k_2, k_3, k_4$ : 各要因に対応するパラメータ

②損失域

$$y = -\lambda x^\beta \quad (x < 0)$$

$$x = l_1 * x_1 + l_2 * x_2 + l_3 * x_3 + l_4 * x_4 \quad (3)$$

$x_1$ : 所要時間 (-1: 1時間35分, 0: 1時間20分)  
 $x_2$ : 運賃 (-1: 1470円, 0: 1070円)  
 $x_3$ : アクセス距離 (-1: 1.0km, 0: 600m)  
 $x_4$ : 運行便数 (-1: 1便, 0: 3便)  
 $\beta$ : パラメータ( $0 < \beta < 1$ )     $\lambda$ : 損失回避係数( $1 < \lambda$ )  
 $l_1, l_2, l_3, l_4$ : 各要因に対応するパラメータ

所要時間を変化させた際の価値関数のグラフを図-8に示す。現状を原点として、利得域と損失域では、所要時

間の増減の絶対値が同じでも、増加の方(損失域)の方が、満足度よりも不満足度が大きいことが示された。そして、同じ所要時間の増加(横軸の負の部分)でも、バス転換派の方が鉄道存続派よりも不満足度が大きい。

今後仮に札沼線がバス転換とした場合、所要時間の増加が考えられる。その際、住民との合意形成のためには、鉄道を存続させるべきと考えている住民の所要時間延長による不満足度の低下を、他のサービスレベルを向上させることで補完しなければいけない。10分延長による不満足度は-3.85であり、(2)式において満足度が3.85となる点はアクセス距離が228m短縮され、運行便数が3便増加する時である。つまり、所要時間10分延長されることによる不満足度をカバーするには、運行便数を3便増やし、バス停を増設、ルートを改善することにより、アクセス距離を228m短縮することが必要である。

6. 鉄道の路線存廃の議論における合意形成のあり方

現在北海道の各地域で路線存廃の議論が必要とされているが、議論が進んでいる地域とそうではない地域の違いが出てきている。札沼線沿線自治体が、協議を進めるきっかけとなったのは、各自治体が利用者のデータに基づいて、現状を理解したことにある。

札沼線においては、バス転換も含めて今後路線存廃の検討が進められる。「鉄道の廃止＝地域の負け」ととらえるのではなく、客観的データに基づいて最適な公共交通をつくっていくことが求められている。本研究の意識調査の結果から、札沼線沿線住民ではバス転換派が過半数であることが明らかとなった。また、住民の公共交通における評価から、状況によっては必ずしも鉄道が最適な交通とはならないことがわかった。

札沼線に限らず、今後どの線区においても本研究のような手法を用いることで、住民の意見が対立しているのかどうか、公共交通のサービスレベルをどの程度にすれば受け入れられるのかを明確にし、丁寧に住民に示しながら合意形成を図っていくことが重要である。

参考文献

- 1) JR北海道:「当社単独では維持することが困難な線区について」、2016
- 2) 北海道運輸交通審議会鉄道ネットワークワーキングチーム:「将来を見据えた北海道の鉄道網のあり方について」、2016
- 3) 北海道:「北海道交通政策総合指針」、2018