

将来交通不満足度推計モデルによる交通施策評価

日本データーサービス株式会社 齊藤優太
北海学園大学工学部生命工学科 鈴木聡士
日本データーサービス株式会社 源野雄輔
日本データーサービス株式会社 北川智也
日本データーサービス株式会社 東本靖史

1. 研究の背景と目的

1-1 日本における都市・交通課題

日本における総人口は、平成 22 年現在、1 億 2,806 万人であり、65 歳以上の高齢者人口が総人口に占める割合（高齢化率）は 22.8%となっている。また、平成 42 年には総人口が 1 億 1,662 万人にまで減少し、高齢化率は 31.6%と約 3 人に 1 人が高齢者になることが予想されている[1]。

このような社会情勢の中、まちづくりを考える上で、今後の課題の一つとして「高齢者が安心して生活できる地域公共交通サービスの確保・維持」が求められている。しかし、少子高齢化や人口減少の進行は、バス停が近くに存在しない地域である交通空白地域の増加をもたらし、さらにはバス利用者の減少やそれに伴う交通事業者の経営難等から、ますます地域交通を取り巻く環境は厳しさを増すことが予想される。

1-2 室蘭市における都市・交通課題

本研究では、平成 24 年度から地域コミュニティ交通事業の検討を本格的に開始した室蘭市に着目する。室蘭市の総人口は平成 22 年現在で 9.5 万人であり、高齢化率は 29.3%となっている。また平成 42 年の総人口は 6.8 万人で高齢化率 37.1%と全国よりも少子高齢化が進行していくことが予想される[2]。このことから、交通弱者の増加を踏まえた上で、地域活性化につながる交通対策が必要とされている。

また、表-1 に示すように、輪西地区の公共交通特性として、急勾配の坂道や幅が狭い道などがあり、路線バスの乗り入れが困難な地域特性がある。

さらに、通院における送迎バスの有無、あるいは市内各地区で商店街などの買い物拠点が立地している等、地区単位で特徴が大きく異なっている。

図-1 に室蘭市における各地区の位置を示す。

表-1 室蘭市の交通特性

地区	特徴
室蘭市全体	・人口は減少傾向 ・産業の衰退が懸念 ・高齢化率が30%以上 ・市内の路線バス利用者が減少傾向 ・地区ごとに買い物拠点が立地 ・急勾配の坂道や幅が狭い道路が存在
輪西地区 (大沢町・みゆき町)	・高台側の住宅地の道幅が狭く、急勾配 ・地形により路線バスの乗り入れが困難 ・大沢町の高齢化率が40%以上
白鳥台地区 (陣屋町・石川町)	・スクールバスの運行有 ・民間送迎バス(福祉バス)の運行有



図-1 室蘭市における各地区の位置状況

このように、地区によってそれぞれ交通環境に特徴があり、高齢化の進展状況も異なり、かつ目的ごとに交通に求める要望が異なっている状況にある。以上の状況下においては、全市一律的な交通対策ではなく、地区・目的・将来人口などの状況を考慮した上で、地区別に効果的な方策を立案し、実施する必要がある。

1-3 研究の方法と目的

そこで本研究では、以上のような地区別の交通目的や将来人口特性等を考慮可能な交通不満足の将来推計モデルを提案する。このモデルは、住民アンケート結果から地区別・目的別の不満足度を算出し、将来推計人口と掛け合わせることで、将来における交通不満足度の推移を推計することが可能な方法である。

その上で、室蘭市の白鳥台地区・輪西地区をモデルケースに設定し、将来交通不満足度を地区別・目的別に推計する。その結果に基づき、今後の地域コミュニティ交通事業を検討する上での示唆を得ることを目的とする。

本研究の分析フローを図-2 に示す。

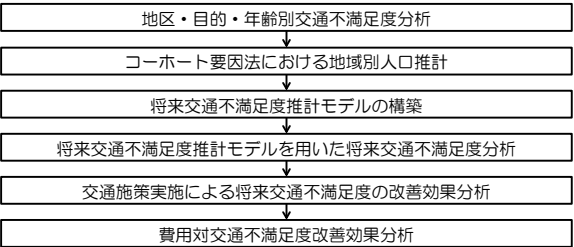


図-2 分析フロー

2. 調査概要

平成 24 年 6 月に、室蘭市は輪西地区（約 1,140 世帯：大沢町約 620 世帯、みゆき町約 520 世帯）、白鳥台地区（約 530 世帯：陣屋町約 390 世帯、石川町約 140 世帯）を対象に地域交通に関する住民ニーズアンケートを行った。世帯回収数は 1,698 であり、有効サンプル数は 1,409 であった。本研究では、室蘭市から当該データの提供を受け、分析に活用する。

表-2 交通不満足項目一覧

目的	項目
買い物	荷物を持って帰るのが大変
	バス停が近くにない
	バスなどを待つ時間の待合スペースがない
	利用したい時間にバスがない
	タクシー代がかかる
	その他
通院	病院まで遠くて歩くのが大変
	バス停が近くにない
	バスなどを待つ時間の待合スペースがない
	利用したい時間にバスがない
	タクシー代がかかる
	その他

調査項目は目的別移動手段、目的地、移動時間帯、外出回数、買い物時・通院時における交通不満足度（表-2 を参照）などである。

3. 地区・目的・年齢別交通不満足度

2 章で示した調査に基づき、買い物時・通院時における交通不満足度内容（表-2 参照）について、地区別、及び年齢・交通属性（20-29 歳、30-39 歳、40-49 歳、50-59 歳、自家用車運転 60-69 歳、自家用車非運転 60-69 歳、自家用車運転 70 歳以上、自家用車非運転 70 歳以上）別に区分して集計し、特に自家用車非運転の高齢者属性に着目し、その特性を分析する。

ここで、表-2 に示す「買い物に行くときに困っていることはありますか?」、「通院時に困っていることはありますか?」の設問を用いて、(1)式により不満足度を算出する。

$$CR_i = \frac{NUS_i}{n_i} \tag{1}$$

ここで、 CR_i は年齢・交通属性 i （20-29 歳、30-39 歳、40-49 歳、50-59 歳、自家用車運転 60-69 歳、自家用車非運転 60-69 歳、自家用車運転 70 歳以上、自家用車非運転 70 歳以上）の不満足度、 NUS_i は年齢・交通属性 i が表-2 の項目を選択した件数（複数回答可）、 n_i は年齢・交通属性 i の被験者数である。

3-1 白鳥台地区不満足度分析

白鳥台地区について、買い物、通院における不満足度を(1)式に基づき算出した結果を、それぞれ図-3、図-4 に示す。

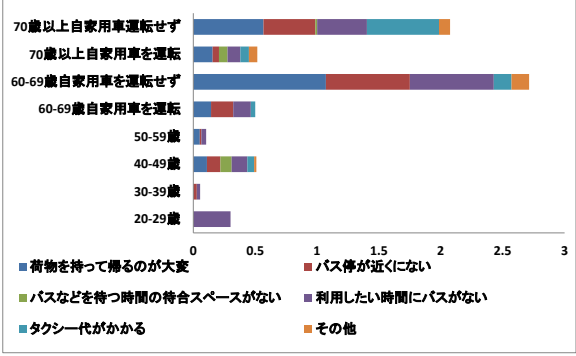


図-3 白鳥台地区買い物時不満足度

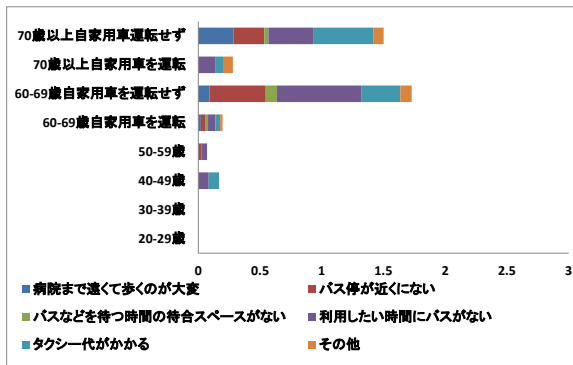


図-4 白鳥台地区通院時不満足度

図-3、図-4 より、自家用車非運転 60-69 歳、自家用車非運転 70 歳以上の不満足が大きくなっていることがわかる。また、輪西地区（後述の図-5、図-6 参照）と比べて、「バス停が近くにない」、「利用したい時間にバスがない」を選ぶ回答者が多く、バスについての不満足度が高いことがわかった。

3-2 輪西地区不満足度分析

輪西地区について買い物、通院における不満足度を(1)式に基づき算出した結果を、それぞれ図-5、図-6 に示す。

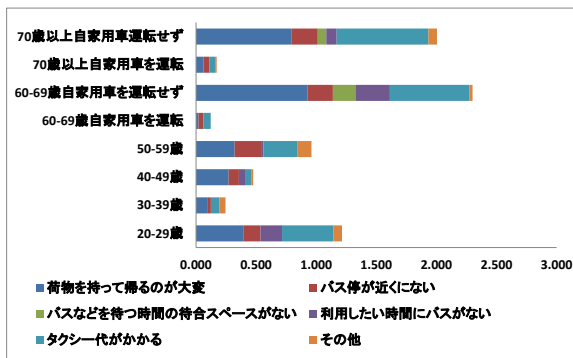


図-5 輪西地区買い物時不満足度

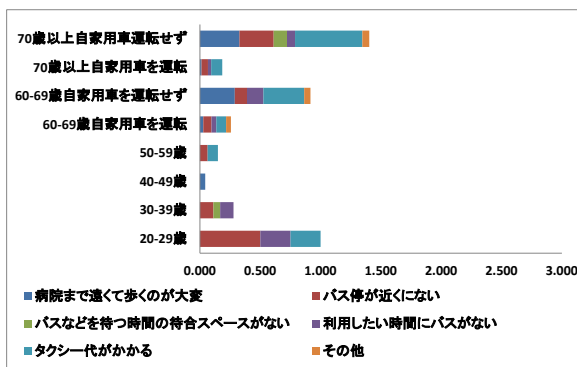


図-6 輪西地区通院時不満足度

図-5、図-6 より、20-29 歳、自家用車非運転 60-69 歳、及び自家用車非運転 70 歳以上の不満足度が大きいことがわかる。また、買い物時において、特に「荷物を持って帰るのが大変」、「タクシー代がかかる」を選ぶ回答者が多いことがわかった。

3-3 買い物時・通院時不満足度比較分析

図-3～図-6 より、買い物時と通院時を比較すると、買い物についての不満足度が高い傾向にあると考えられる。これは、急勾配の坂が多く、幅の狭い道路が多いことから、買い物時に購入した品物を自宅まで運ぶことが、どの年代においても負担に感じていることが原因であると推察される。

4. コーホート要因法における地域別人口推計

コーホート要因法とは、同年（または同期間）に出生した集団ごとの時間変化（出生、死亡、移動）に基づき、人口変化を予測する方法である。

本研究ではコーホート要因法を用いて、H17 年の人口を基準に、地区ごと（白鳥台地区、輪西地区）の将来人口を推計した。

その結果を図-7、図-8 に示す。

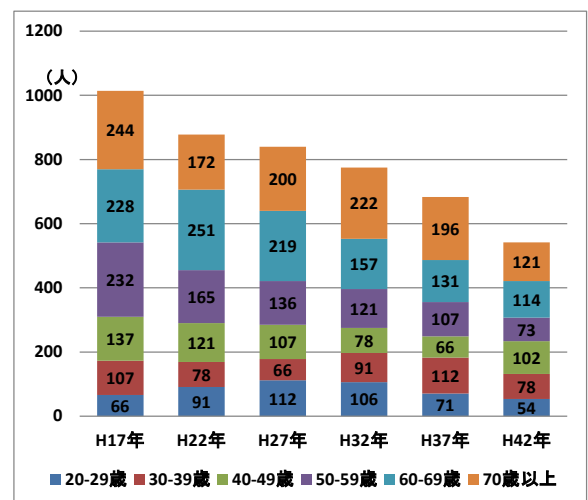


図-7 白鳥台地区 将来世代別人口推計

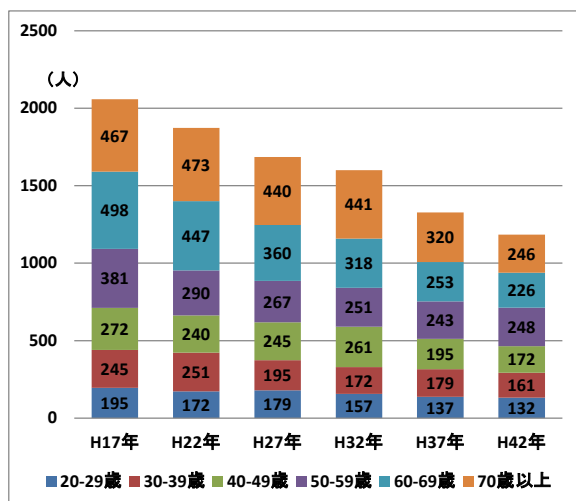


図-8 輪西地区 将来世代別人口推計

図-7、図-8 より、白鳥台地区・輪西地区ともに将来人口は大きく減少していることがわかる。逆に70歳以上の占める割合が、H32年頃をピークに大きくなっていることがわかる。

5. 将来交通不満足度推計モデルの提案と応用

5-1 将来交通不満足度推計モデルの提案

本研究では、将来における交通不満足度を地区別に分析することが可能な将来不満足度推計モデルを(2)式に示すとおり提案する。

$$FTCE_{it} = \sum_i (PR_{it} \cdot CR_i) \quad (2)$$

ここで、 i は年齢・交通属性、 t は年度、 $FTCE_{it}$ は年度における年齢属性の将来交通不満足度、 PR_{it} は年度における年齢・交通属性の人口割合、 CR_i は年齢・交通属性の不満足度である。

この際、 CR_i は3章で示した結果を用いる。また PR_{it} は4章で示した将来世代別人口推計値を割合化したものを用いる。

5-2 将来交通不満足度分析

(2)式に基づき、将来交通不満足度の分析結果を図-9に示す。

図-9より、輪西地区の通院時・買い物時の不満足度は年々高まり、H32年にピークを迎えることがわかる。特に買い物で高い不満足度を示しており、H17年の1.585とH32年の1.649と比較すれ

ば、約4%増加していることがわかる。

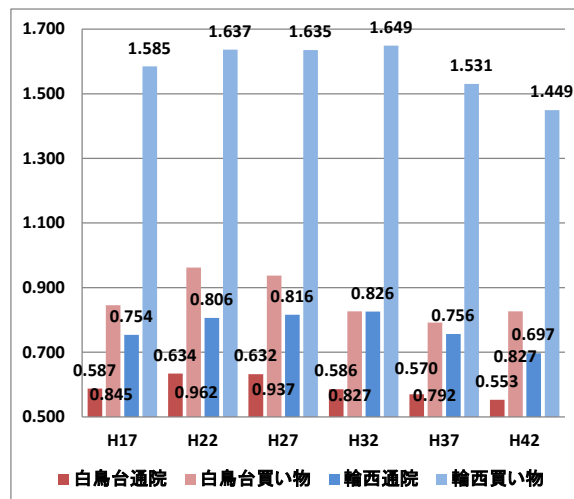


図-9 将来交通不満足度分析結果

また、白鳥台地区の通院時・買い物時の不満足度はH22年ピークを迎え、その後同程度の不満足度がH27年においても継続していることがわかる。

5-3 交通施策実施による不満足度改善効果分析

5.2節で示した将来交通不満足度に基づき、「タクシーチケット配布(TC)」と「デマンドバス導入(DB)」の2種類の施策を行う場合を想定する。この際、それぞれの施策を実施した場合、表-3に示すように、それぞれに関連した不満足度項目の評価が0に改善すると仮定する。

表-3 施策実施対象・具体例

施策	対象年齢	不満足度項目
タクシーチケット配布(TC)	60-69歳自家用車運転	荷物を持って帰るのが大変
	60-69歳自家用車非運転	病院まで遠く歩くのが大変
	70-79歳自家用車運転	タクシー代がかかる
	70-79歳自家用車非運転	
デマンドバス導入(DB)	全世代	・バス停が近くにない ・バスなどを待つ時間の ・待合スペースがない ・利用したい時間にバスがない

この場合の将来交通不満足度の変化を、図-10(白鳥台地区)、及び図-11(輪西地区)に示す。

図-10より、白鳥台地区は全ての年代・目的で、TCよりDBの交通不満足度が低くなっている。一方、図-11より、輪西地区では全ての年代・目的で、DBよりTCの交通不満足度が低くなっている。

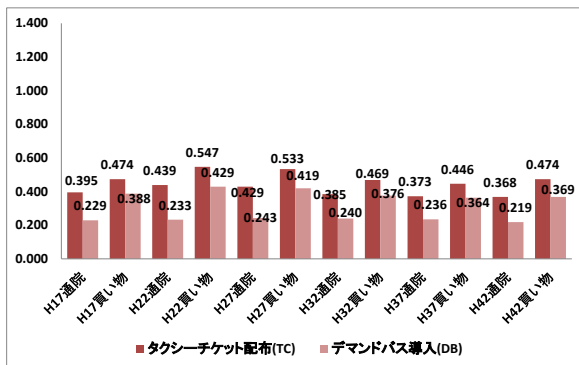


図-10 施策実施後 白鳥台地区将来交通不満足度

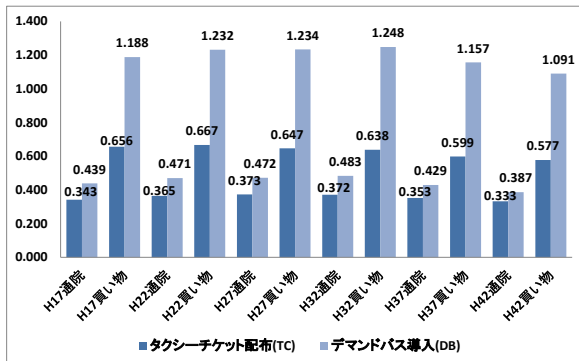


図-11 施策実施後 輪西地区将来交通不満足度

また図-9の交通不満足度から、図-10と図-11の施策実施後の交通不満足度の差を不満足改善度と定義する。その値を図-12（白鳥台地区）及び、図-13（輪西地区）にそれぞれ示す。

図-12より、白鳥台地区は、どの年代、目的でもDBの不満足改善度が大きくなった。

さらに図-13より、輪西地区は、どの年代、目的でもTCの不満足改善度が大きくなった。特に、買い物時の不満足改善度がかなり大きいことがわかった。

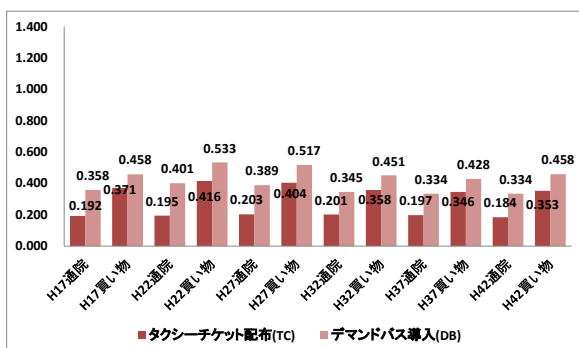


図-12 白鳥台地区将来交通不満足改善度

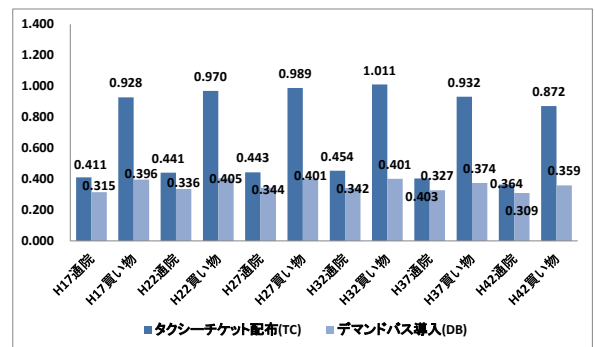


図-13 輪西地区将来交通不満足改善度

6. 用対交通不満足度改善効果分析

本章では、交通施策実施における費用を算出し、5-3節で算出した将来交通不満改善度を、交通施策実施における費用で除すことで費用対交通不満足度改善効果を算出する。

算出した費用対交通不満足度改善効果から、室蘭市における交通施策の検討を行う。

6-1 タクシーチケット配布の費用算出

タクシーチケット配布の前提条件を表-4でまとめる。

表-4 タクシーチケット配布の前提条件

条件No.	内容
条件1	タクシーチケットの配布は、60歳以上の高齢者の買い物や通院のための配布
条件2	一月当たり、買い物や通院を4回支援(週1回)
条件3	1回(1往復)につき、タクシーチケットを2枚(560円×2、初乗り料金分)を配布
条件4	タクシーチケット年間配布枚数は、2[枚/人]×4[回/月]×12[月]=96[枚/人]

この条件に基づく費用算出方法を(3)式に示す。

$$TCC = 96[\text{枚/人} \cdot \text{年}] \times 560[\text{円/枚}] \times P_{t(60 \leq i)t} \quad (3)$$

ここで、 TCC はタクシーチケット配布費用、 i ($60 \leq i$) は60歳以上の年齢・交通属性、 t は年度、 P は人口である。

(3)式に基づき推計したタクシーチケット配布費用を図-14に示す。

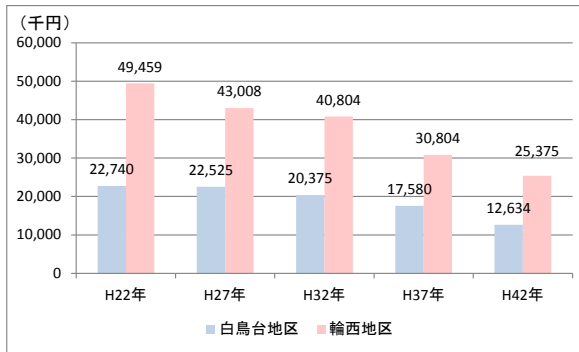


図-14 将来タクシーチケット配布費用推移

6-2 デマンドバスの運行経費の算出

デマンドバス運行経費の前提条件を表-5に示す。また経費算出方法を(4)、(5)式に示す。

表-5 デマンドバス導入の前提条件

条件No.	内容
条件1	1日4便(午前2便、午後2便)
条件2	週に2日運行(年間運行回数104回(52週×2日)運行)
条件3	車両はジャンボタクシーを使用
条件4	運行時間は1便当たり1時間
条件5	自動認可運賃:7,540円[1]

$$DC_d = ND \times DH \times DP_h \quad (4)$$

$$DC_y = DC_d \times DD_y \quad (5)$$

ここで、 DC_d は一日当たり運行経費、 ND は運行便数、 DH は運行時間、 DP_h は一時間当たり運行単価、 DC_y は年間運行経費、 DD_y は年間運行日数である。

(4)、(5)式に基づき、年間運行経費を算出すると、約320万円/年となる。

6-3 費用対交通不満足度改善効果分析

5-3節で算出した将来交通不満足度改善効果を6-1節及び、6-2節で算出した経費で除すことで費用対交通不満足度改善効果を算出する。

その結果を図-15(白鳥台地区)及び、図-16(輪西地区)に示す。

図-15及び図-16より、白鳥台地区、輪西地区ともに、経費を考慮した場合、デマンドバスの導入(DB)の方が効果的な施策であると考えられる。

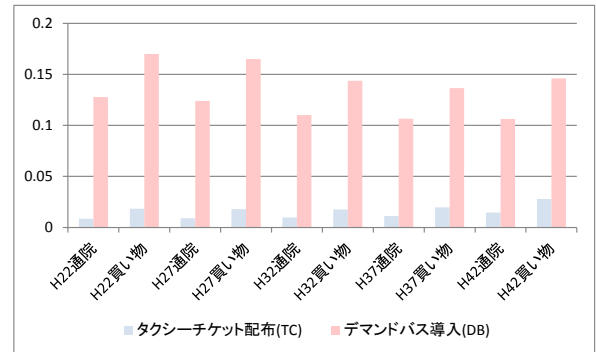


図-15 白鳥台地区費用対交通不満足度改善効果

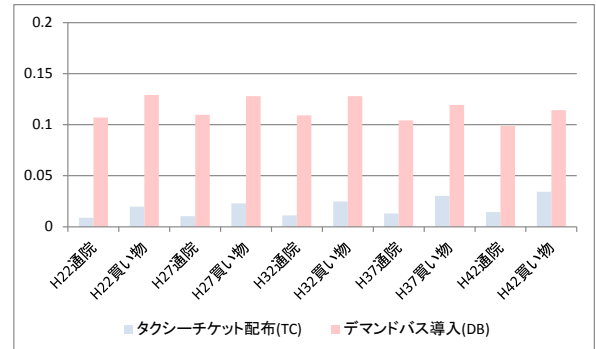


図-16 輪西地区費用対交通不満足度改善効果

7. 結論

本研究の結果から、室蘭市の白鳥台地区・輪西地区の将来交通施策を経費を考慮しなかった場合、白鳥台地区はデマンドバスの導入(DB)が効果的であり、輪西地区はタクシーチケット(TC)が効果的であることが示唆された。しかし、経費を考慮した場合、両地区にとってデマンドバス(DB)の方が、費用対効果が高いことがわかった。

今後は経費設定について多様なシナリオを設定し、検討する必要がある。

[参考文献]

[1]国土交通省 北海道運輸局：

(www.tb.mlit.go.jp/hokkaido/)

[2]内閣府：平成24年版 高齢社会白書

(<http://www8.cao.go.jp/kourei/whitepaper/index-w.html>)

[3]社会保障人口問題研究所：将来推計人口・世帯数

(<http://www.ipss.go.jp/syoushika/tohkei/Mainmenu.asp>)