

Linkage-CS モデルによる札幌市南1条通りの交通環境評価

An Evaluation for Transportation Environment on Minami Ichi-Jo in Sapporo based on Linkage-CS Model

北海学園大学工学部社会環境工学科 ○学生員 三浦諒大 (Ryota Miura)
北海学園大学大学院工学研究科 学生員 竹口祐二 (Yuji Takeguchi)
北海学園大学工学部社会環境工学科 正会員 鈴木聡士 (Soushi Suzuki)

1. はじめに

2011年3月、札幌駅 - 大通駅間の地下歩行空間が開通した。それに伴い、2駅間の総通行量¹⁾が急増し、大通周辺地区(ピヴォ、4丁目プラザ、丸井今井・三越)と札幌駅周辺地区(大丸札幌店、さっぽろ東急百貨店、JRタワー)の商業施設では前年同月比売上が向上した²⁾。

このように、地下歩行空間の開通を起爆剤として、札幌都心部に大きな変化が起きつつある。これは交通環境の改善が商業活性化ひいては地域活性化につながる可能性を示唆している。

さらに、2011年4月に南1条通りの再開発構想³⁾が示された。これは、歩行者専用ショッピングモールの整備、市電延伸、自動車の乗り入れ禁止、南1西1～南1西3間の地下歩行空間の整備等である。

そこで本研究では、南1西1～南1西3間の札幌市南1条通りの交通環境整備に着目し、市民意識調査を実施して、図-1に示すフローで分析を行う。まず、分析①として、クラスター分析を活用し、地上部道路希望配分の利用者意識特性を把握する。次に、分析②として、顧客満足度(CS: Customer Satisfaction)分析を用いて、交通環境の満足度を評価する。さらに、Linkage-CSモデルを用いて、評価要因間の関連性を組み入れた、各評価要因の総合改善効果を分析する。これらの分析結果から、南1条通りの今後の交通環境の在り方を考察する。

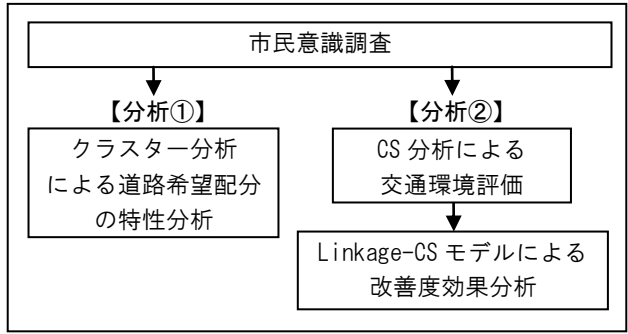


図-1 分析フロー

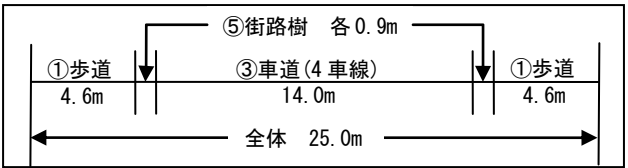


図-2 南1条通りの現状

2. 市民意識調査の概要

2-1 アンケート設計

南1条通りの現状を図-2に示す。

本研究では、分析①として南1条通り(南1西1～南1西3)の道路希望配分を調査する上で、地下歩行空間の有無別の2つの状況を設定した。そして、その状況毎に希望する交通環境の要因(①歩道、②自転車道、③車道、④歩行者天国、⑤街路樹、⑥市電、⑦カフェテラス)の幅員の合計が10となるようにたずねた。同時に、地下歩行空間の必要性について「1. とても必要」～「5. 全く必要ない」の5段階評価でたずねた。

また、分析②(CS分析)を行う上で、ブレインストーミングとKJ法により要因の抽出・整理を行った。その結果、目的変数は表-1に示す「総合満足度」、説明変数は表-2に示す15項目が設定された。回答方法は「1. 全く満足していない」～「5. とても満足している」の5段階評価とした。

表-1 目的変数の設定

目的変数	質問内容
総合満足度	南1条通りの交通環境についてどの程度満足していますか？

表-2 評価要因一覧

No.	説明変数(内容)
1	歩道の広さ
2	自転車の走行スペース
3	車道の広さ
4	バスへのアクセス
5	地下鉄へのアクセス
6	市電へのアクセス
7	JRへのアクセス
8	舗装の質
9	バリアフリー
10	移動時における安心・安全性
11	迷惑駐車(自動車)がないなどの駐車マナー
12	迷惑駐輪(自転車)がないなどの駐輪マナー
13	騒音がないなど、音の環境
14	案内表示機能(道路、地図、建物などの案内)
15	信号の制御機能(歩者分離、スクランブル交差点)

2-2 調査実施概要

調査実施概要を表-3に示す。

表-3 調査実施概要

調査期間	2011年10月26日(水)～11月14日(月)
配布・回収方法	・ポスティング法により札幌市内各区の人口割合に比例して配布(2800部) ・依頼配布(200部)
回収数	247部(回収率8.2%)
有効回答数	
地下歩行空間の必要性	195部(回答率78.9%)
道路希望配分(地下歩行空間なし)	164部(回答率66.4%)
道路希望配分(地下歩行空間あり)	154部(回答率62.3%)
交通環境のCS分析	206部(回答率83.9%)

3. 道路希望配分の特性分析

地下歩行空間の必要性の割合を図-3に示す。

図-3より、地下歩行空間の必要性の割合は、必要と感じている割合(とても必要14.4%、まあまあ必要27.7%、合計42.1%)と必要ないと感じている割合(あまり必要ない24.6%、全く必要ない15.4%、合計40.0%)が拮抗していることがわかった。このことから、地下歩行空間整備の是非について、継続的かつより深い市民議論が必要であると考えられる。

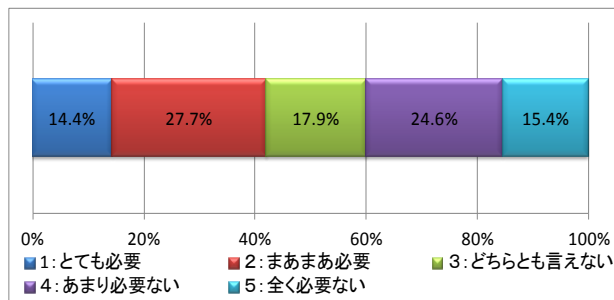


図-3 地下歩行空間の必要性の割合

地下歩行空間の有無別の道路希望配分調査の結果を用いて、地下歩行空間の有無別にクラスター分析による各被験者のグルーピングを行った。本研究では検討の結果、クラスター数を4つに設定した。これらの結果を図-4と図-5に示す。

図-4、5より以下のことが考察される。

- ①図-4より、地下歩行空間がない場合は、「全体平均」および最大被験者数を有する「自転車・自動車型」の結果から、車道を減らし自転車道を整備することが望まれていることがわかる。また、市電整備を希望する「自転車・市電型」は被験者全体の17.1%であり、それほど多くないことがわかった。
- ②図-5より、地下歩行空間がある場合は、「全体平均」および最大被験者数を有する「自転車・自動車型」の結果から、歩道を減らし自転車道を整備することが望まれていることがわかる。また、市電整備を希望する「自転車・市電型」は被験者全体の11.7%であり、それほど多くないことがわかった。

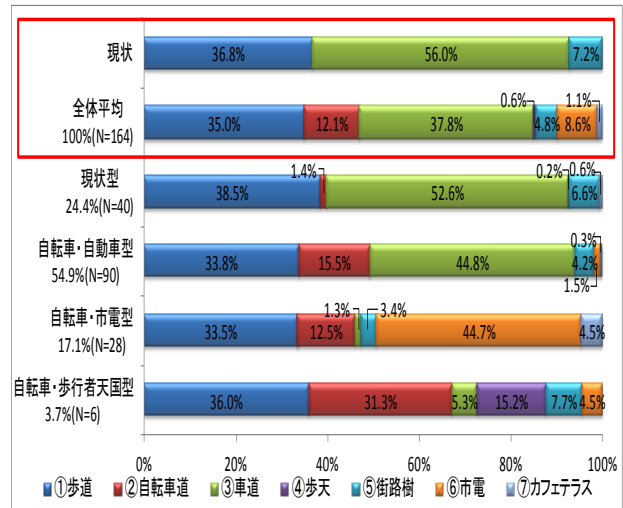


図-4 地下歩行空間がない場合の道路希望配分

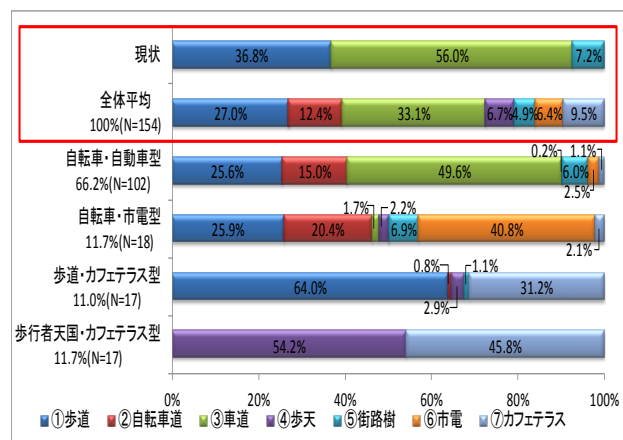


図-5 地下歩行空間がある場合の道路希望配分

4. CS分析による交通環境評価

4-1 CS分析⁵⁾の概要

CS分析とは、顧客の満足度を向上させる方策を立案する上で、各評価要因の改善優先度を分析する手法であり、広く一般に用いられている。CS分析の一般的な手順を以下に示す。

①目的変数に対する各評価要因の重要度分析

総合満足度と各評価要因の相関係数を算出し、これを各評価要因の重要度とする。

②各評価要因の満足度分析

各評価要因の段階的評価(本研究では5段階)の結果から、高評価(4と5)となった割合を満足度とする。

③CSグラフの作成

各評価要因の重要度と満足度のそれぞれの偏差値を算出し、その2軸グラフ(CSグラフ)を作成する。

④各評価要因の改善度分析

CSグラフに基づき、各評価要因の改善度を算出する。改善度は、重要度が高く、満足度が低いほど高くなる指標であり、改善の優先度を表す。

4-2 CS 分析の結果

表-4に各評価要因の重要度偏差値と満足度偏差値および改善度を、図-6にCSグラフを示す。

表-4 各評価要因の重要度・満足度・改善度

質問項目	重要度偏差値 (全て1%有意**)	満足度 偏差値	改善度
1 歩道	62.0**	63.1	49.3
2 自転車	50.4**	38.4	58.3
3 車道	63.6**	52.2	57.5
4 バス	32.2**	46.2	40.8
5 地下鉄	45.5**	71.9	30.6
6 市電	47.8**	61.8	39.8
7 JR	39.5**	48.5	44.0
8 舗装の質	62.3**	52.4	56.4
9 バリアフリー	59.3**	42.0	66.0
10 安全性	66.1**	47.5	63.4
11 迷惑駐車	49.5**	39.1	57.0
12 迷惑駐輪	40.2**	40.2	50.0
13 音の環境	46.0**	40.2	53.6
14 表示案内	42.0**	44.9	48.2
15 信号	43.5**	61.8	34.8

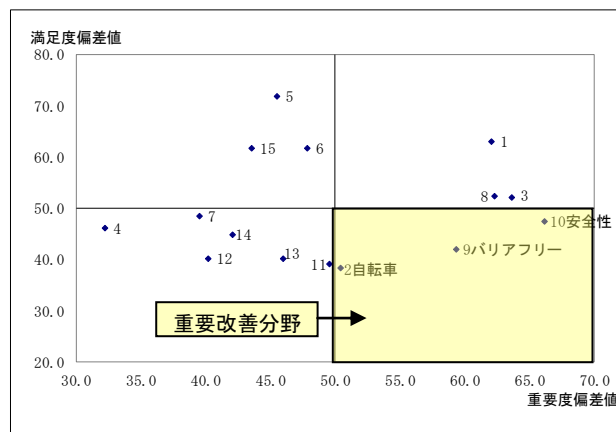


図-6 CS グラフ

図-6より、「9 バリアフリー」、「10 安全性」、「2 自転車」が重要改善分野にあり、かつ表-4からこれらの改善度が高いことから、これらを充実させることで南1条通りの総合満足度を高めることができると考察される。

また、道路希望配分調査の結果と比較すると、「自転車の走行スペース」整備の必要性が高いと考えられる。

5. Linkage-CS モデル⁶⁾による改善度効果分析

5-1 Linkage-CS モデルの概要

本研究では、CS 分析を用いて総合満足度に対する各評価要因の改善度を示した。しかし、これらの評価要因は互いに関連しており、ある評価要因を改善することは、他の評価要因を連動して改善させる効果を内包している。Linkage-CS モデルは、このような連動効果を「連動改善効果」、直接的な効果(既存のCS 分析の改善度)を「独立改善効果」として定量化し、これらを統合的に分析することができる分析手法である。

当モデルでは、連動改善効果を組み入れた改善効果を

「総合改善効果」と定義し、(1)式により算出する。

$$TI_o = I_o + \sum_{K \neq O} LI_K^o \quad (1)$$

ここで、 o は任意の評価要因、 K は o を除くその他の評価要因、 TI_o は o の総合改善効果、 I_o は o の独立改善効果(既存のCS 分析の改善度)、 LI_K^o は o における K の連動改善効果である。

また LI_K^o は、(2)式より算出される。

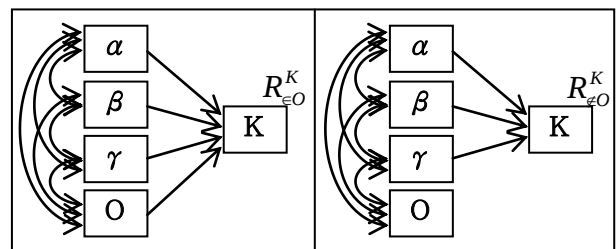
$$LI_K^o = C_K^o \cdot I_K \quad (2)$$

ここで、 C_K^o は O から K への寄与度(他の評価要因を連動させる因果関係力)、 I_K は K の独立改善度(既存のCS 分析の改善度を偏差値したもの)である。

さらに C_K^o は、(3)式より算出される。

$$C_K^o = R_{\epsilon O}^K - R_{\epsilon O}^o \quad (3)$$

ここで、 $R_{\epsilon O}^K$ は K が他の評価要因(O を含む)によって説明される割合、 $R_{\epsilon O}^o$ は K が他の評価要因(O を含まない)によって説明される割合である。すなわち、 C_K^o は K が O によって説明される度合いを表している。このとき、 $R_{\epsilon O}^K$ および $R_{\epsilon O}^o$ は共分散構造解析⁷⁾⁸⁾における重相関係数の平方である。このイメージを図化すれば、図-7のようになる。

図-7 寄与度算出のパス図(α, β, γ は任意の要因)

さらに、任意の評価要因改善はその他の評価要因改善への寄与度を持つが、逆向きの非対称的關係として、その他の評価要因改善は任意の評価要因改善への寄与度も持つ。そこで、その他の要因から受ける寄与度を「被寄与度」と定義し、寄与度と被寄与度の比を「寄与比」と定義する。これは(4)式から算出される。この寄与比が1.000以上の評価要因は、自身の改善に伴う他要因への改善効果が、他要因の改善に伴う自身への改善効果よりも大きいと言える。すなわち、この寄与比の大きな要因を優先的に改善すれば、他要因を連動させて効果的に総合満足度を改善できることを意味している。

$$CR_o = \frac{\sum_{K \neq O} C_K^o}{\sum_{K \neq O} C_o^K} \quad (4)$$

ここで、 CR_o は O の寄与比、 C_o^K は K から O への寄与度(O の被寄与度)である。

5-3 総合改善効果の分析結果

表-5 に各評価要因の寄与比と連動改善効果を、図-8 に独立改善効果と総合改善効果の比較を示す。

表-5 各評価要因の寄与比・連動改善効果

評価要因 O	寄与度 C_K^O	被寄与度 C_O^K	寄与比 CR_O	連動改善効果 LI_K^O
1 歩道	0.159	0.161	0.988	9.1
2 自転車	0.150	0.150	1.000	8.1
3 車道	0.105	0.124	0.847	5.5
4 バス	0.095	0.113	0.841	4.5
5 地下鉄	0.265	0.231	1.147	10.8
6 市電	0.255	0.276	0.924	9.5
7 J R	0.178	0.204	0.873	8.3
8 舗装の質	0.111	0.103	1.078	6.4
9 バリアフリー	0.189	0.165	1.145	10.5
10 安全性	0.155	0.146	1.062	8.3
11 迷惑駐車	0.403	0.341	1.182	19.9
12 迷惑駐輪	0.396	0.386	1.026	21.9
13 音の環境	0.115	0.136	0.846	5.3
14 表示案内	0.134	0.153	0.876	6.0
15 信号	0.119	0.140	0.850	5.6

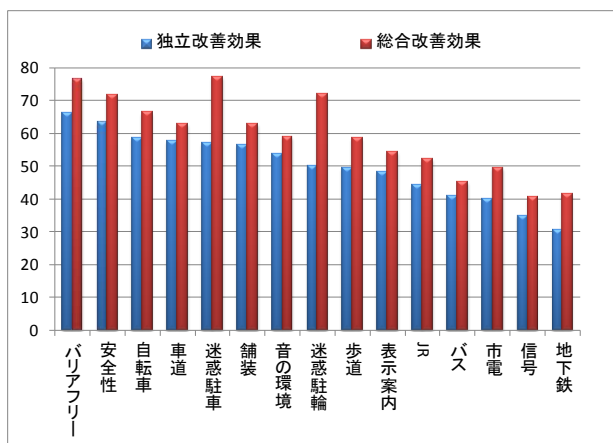


図-8 独立改善効果と総合改善効果の比較

図-8 および表-5 より以下のことが明らかとなった。独立改善効果では「9 バリアフリー」、「10 安全性」、「2 自転車」の順に高い値を示したが、連動改善効果を組み合わせた総合改善効果では「11 迷惑駐車」、「9 バリアフリー」、「12 迷惑駐輪」の順に高い値を示した。さらに、寄与比では「9 バリアフリー」、「11 迷惑駐車」の値が高くなっており、この2つの改善を図ることで、より効率的な満足度改善が行えると言える。加えて、連動改善効果では「11 迷惑駐車」、「12 迷惑駐輪」の値が高いことから、他の要因を連動して改善できる重要な改善項目と言える。

6. まとめ

本研究では、南1条通りの交通環境に着目して総合満足度および道路希望配分を分析し、優先的に改善すべき項目を明らかにした。

分析結果の統合的考察を以下に示す。

今後の南1条通りの整備として、必要性の高い自転車道の整備を進めていくと同時に、迷惑駐車・駐輪の対策を行う必要がある。それにより、バリアフリー環境が連動して改善されると考えられる。これらを整備した結果、安全性が高まり魅力的な南1条通りの交通環境が形成されることが考えられる。

また、今後の課題として、合意形成を考慮した道路配分方法の検討と、地下歩行空間の必要性の検討を進める必要がある。

[参考文献]

- 1)札幌市役所 web:3.札幌駅前通の歩行者通行量と地下歩行空間の利用状況
(<http://www.city.sapporo.jp/kensetsu/stn/genzainojigyo/eki/maechika/index.html>)
- 2)北海道新聞 web：札幌地下歩行空間2カ月 駅前、大通りとも客足好調
(<http://www.hokkaido-np.co.jp/cont/kawarutoshin-news/12/8258.html>)
- 3)北海道新聞 web：南1条を歩行者専用にし 上田市長が再開発表明
(<http://www.hokkaido-np.co.jp/cont/kawarutoshin-news/12/3802.html>)
- 4)札幌市役所 web：沿道カルテ
(<http://www.city.sapporo.jp/kikaku/downtown/toshinkotsu/action/documents/51.pdf>)
- 5)管民郎：Excelで学ぶ多変量解析入門、オーム社、2007.11
- 6)中林大祐・竹口祐二・鈴木聡士：利用交通手段に着目した札幌都心の評価特性分析、平成22年度論文報告集、第67号、2011.2
- 7)大石展緒・都竹浩生：Amosで学ぶ調査系データ解析、東京図書、2009.10
- 8)小塩真司：はじめての共分散構造解析-Amosによるパス解析、東京図書、2009.11