

利用交通手段に着目した札幌都心の評価特性分析

An evaluation characteristic analysis for Sapporo city core focused on utilization mode of Transportation

北海学園大学工学部社会環境工学科 ○学生員 中林大佑 (Daisuke Nakabayashi)
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

近年、社会の成熟化により、都心に求める要素が「量」から「質」へシフトしている。また、低炭素社会の実現や高齢化社会への対応として、都市・交通システムを自家用車依存型から公共交通活用型にシフトさせる流れがある。

しかし、利用交通手段の選択は、「都心へ移動し、都心で過ごし、都心から帰宅する」、という一連の余暇活動に強く影響すると考えられる。すなわち、利用交通手段の違いは、都心で活動したことで得られる満足度に大きな差をもたらすことが推察される。よって、魅力あるまちづくりを展開する上で、利用交通手段に着目することは重要と言える。

そこで本研究では、都心満足度に関する市民意識調査の結果に基づき、図-1 に示すフローで分析を行う。まず、利用交通手段によって、都心に対する総合満足度に差が生ずることを、平均値の差の検定に基づき明らかにする。次に、顧客満足度 (CS : Customer Satisfaction) 分析を用いて、利用交通手段別の来訪者意識特性を把握する。さらに、都心評価要因間の関連性を組み入れることが可能なモデルとして、CS 分析における Linkage モデルを新たに提案し、各評価要因の連動的な総合改善効果を分析する。これらの分析から、都心の魅力向上方策の在り方について考察する。

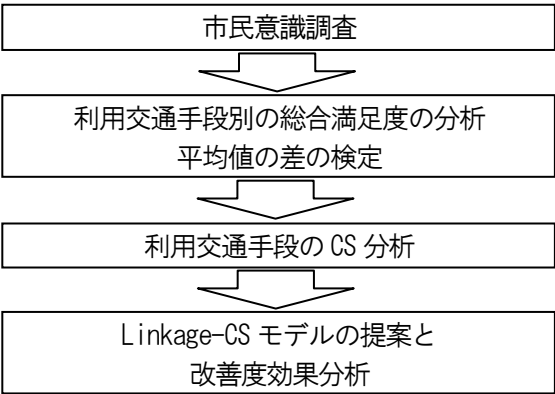


図-1 分析フロー

2. 市民意識調査¹⁾の概要

2-1 アンケート設計

本研究では、札幌都心（北8条～南4条、東2丁目～西11丁目）満足度に関する市民意識調査を実施する上で、ブレーンストーミングと 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」、評価要因は表-2 に示す 22 項目が設定された。回答方法は、「1.全くそう思わない」～「5.とてもそう思う」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	総合的な視点から、現在の都心部に対して、どの程度満足していますか？

表-2 評価要因一覧

No.	評価要因 (内容)
1	緑地や自然(草、花、木など)は充実していると思いますか？
2	清潔感を感じることができる空間だと思いますか？
3	交通の安全性は高いと思いますか？
4	公共マナーは守られていると思いますか？
5	安心して過ごせる環境だと思いますか？
6	公共交通は充実していると思いますか？
7	ベンチなどの無料休憩機能は充実していると思いますか？
8	トイレの機能、設置場所、数などは充実していると思いますか？
9	オープンスペース(屋外ステージ、公共広場など)は充実していると思いますか？
10	イルミネーションや街灯の雰囲気はよいと思いますか？
11	デザイン性の高さや統一感があると思いますか？
12	においや香りについて、快適な環境だと思いますか？
13	親水環境(噴水、川、池など)は充実していると思いますか？
14	騒音が無いなど、音について快適な環境だと思いますか？
15	オープンカフェ(歩道・広場を利用した屋外カフェ)は充実していると思いますか？
16	開放感を感じることができる空間だと思いますか？
17	歩道環境(歩きやすさ、歩車分離の機能など)は充実していると思いますか？
18	案内表示機能(道路、地図、建物などの案内)は充実していると思いますか？
19	活気があると思いますか？
20	商業機能(小売、飲食、娯楽など)は充実していると思いますか？
21	情報収集機能(公衆インターネットなど)は充実していると思いますか？
22	周辺の自動車交通を気にせずに快適に過ごすことができる環境だと思いますか？

2-2 調査実施概要と利用交通手段割合

調査実施概要を表-3 に、被験者の都心来訪時の主要利用交通手段を図-2 にそれぞれ示す。

表-3 実施概要

調査期間	2009年11月5日(木)～9日(日)
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	551部(回収率18.4%)
有効回答数	455部(有効回答率82.6%)

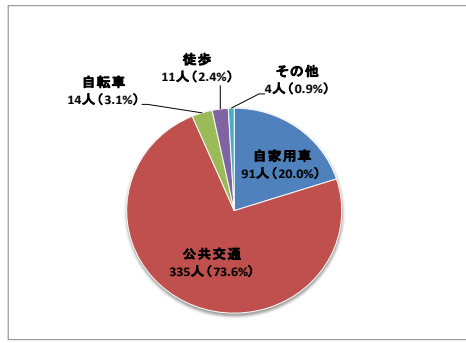


図-2 被験者の主要な利用交通手段

3. 利用交通手段別の総合満足度比較

表-4 に、利用交通手段別の総合満足度と、それらの平均値の差の検定結果を示す。

表-4 交通手段別総合満足度と検定結果

	公共交通	自家用車	差の有意検定
総合満足度	3.3	3.0	0.003 (1%有意)

表-4 より、公共交通利用者は自家用車利用者に比べ、高い満足度を得ていることが分かる。また、平均値の差の検定結果は 1%有意であり、利用交通手段は都心に対する総合満足度に影響していることが明らかになった。

4. 利用交通手段別 CS 分析

4-1 CS 分析²⁾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（例：図-3）。

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。

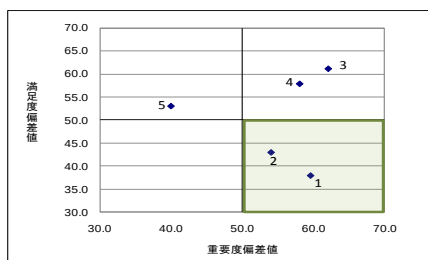


図-3 CS グラフ (例)

4-2 利用交通手段別の重要度比較

表-5 に、利用交通手段別の各評価要因の重要度を示す。

ここで、それぞれの上位と下位 5 項目ずつを比較すると、次のことがわかる。①「12 におい・香り」、「2 清潔感」は、公共交通利用者の重要度は高いが、自家用車利用者の重要度は低い。②「7 無料休憩機能」は、自家用車利用者の重要度は高いが、公共交通利用者の重要度は低い。このことから、公共交通利用者と自家用車利用者では、総合満足度に対する重要要因が大きく異なっていることがわかる。

表-5 交通手段別重要度

公共交通		自家用車	
質問項目	重要度	質問項目	重要度
12 におい・香り ▲	0.44	7 無料休憩機能 ●	0.54
19 活気	0.41	10 照明雰囲気	0.52
13 親水環境	0.39	5 安心感	0.49
2 清潔感 ★	0.38	11 デザイン性	0.48
5 安心感	0.37	19 活気	0.48
8 トイレ機能	0.37	13 親水環境	0.48
4 公共マナー	0.36	17 歩道環境	0.47
20 商業機能	0.35	9 オープンスペース	0.44
1 緑地・自然	0.35	18 案内表示機能	0.42
10 照明雰囲気	0.35	6 公共交通充実	0.40
16 開放感	0.34	16 開放感	0.40
22 周辺自動車	0.34	20 商業機能	0.39
14 騒音	0.33	22 周辺自動車	0.38
11 デザイン性	0.32	8 トイレ機能	0.37
17 歩道環境	0.31	15 オープンカフェ	0.37
3 交通安全性	0.30	3 交通安全性	0.36
6 公共交通充実	0.30	14 騒音	0.35
21 情報収集機能	0.27	12 におい・香り ▲	0.33
15 オープンカフェ	0.27	1 緑地・自然	0.32
9 オープンスペース	0.27	2 清潔感 ★	0.31
18 案内表示機能	0.26	4 公共マナー	0.30
7 無料休憩機能 ●	0.20	21 情報収集機能	0.20

4-3 利用交通手段別の満足度比較

表-6 に、利用交通手段別の各評価要因の満足度を示す。

ここで、上位 4 項目（「10 照明雰囲気」、「20 商業機能」、「6 公共交通充実」、「1 緑地・自然」）と下位 3 項目（「14 騒音」、「15 オープンカフェ」、「22 周辺自動車」）が共通していることがわかる。このことから、要因自体の満足度は、利用交通手段によって大きな差がないことがわかる。

表-6 交通手段別満足度

公共交通		自家用車	
質問項目	満足率	質問項目	満足率
10 照明雰囲気	60.3	10 照明雰囲気	64.8
20 商業機能	57.9	20 商業機能	58.2
6 公共交通充実	56.4	6 公共交通充実	49.5
1 緑地・自然	53.1	1 緑地・自然	41.8
5 安心感	42.7	2 清潔感	39.6
3 交通安全性	42.1	19 活気	38.5
2 清潔感	41.8	5 安心感	30.8
19 活気	39.1	17 歩道環境	26.4
18 案内表示機能	26.3	18 案内表示機能	25.3
13 親水環境	25.4	3 交通安全性	25.3
17 歩道環境	25.1	9 オープンスペース	20.9
9 オープンスペース	24.8	7 無料休憩機能	19.8
7 無料休憩機能	23.0	13 親水環境	18.7
8 トイレ機能	22.1	11 デザイン性	17.6
4 公共マナー	20.0	8 トイレ機能	14.3
16 開放感	17.6	4 公共マナー	14.3
12 におい・香り	17.0	16 開放感	13.2
11 デザイン性	16.7	21 情報収集機能	12.1
21 情報収集機能	13.7	12 におい・香り	11.0
22 周辺自動車	11.0	14 騒音	8.8
14 騒音	10.7	22 周辺自動車	6.6
15 オープンカフェ	8.7	15 オープンカフェ	3.3

4-4 利用交通手段別の改善度比較

図-4.5に、利用交通手段別のCS グラフを示す。また、表-7に、利用交通手段別の改善度を偏差値に換算した結果を示す。

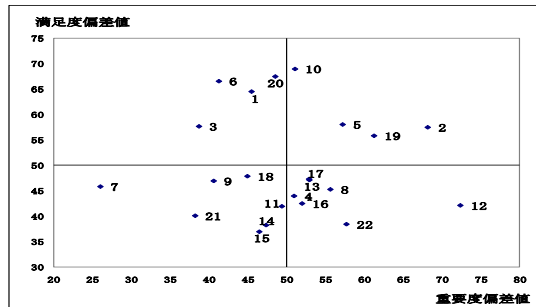


図-4 公共交通-CS グラフ

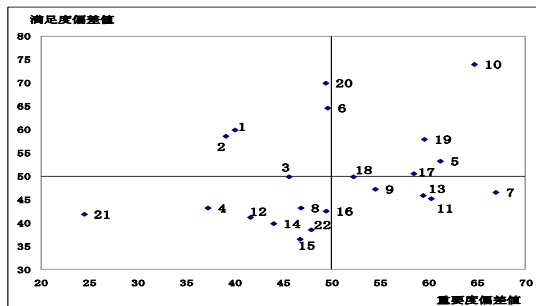


図-5 自家用車-CS グラフ

表-7 交通手段別改善度

公共交通		自家用車	
質問項目	改善度	質問項目	改善度
12におい・香り	72.3	7 無料休憩機能	66.1
13 親水環境	60.6	11 デザイン性	63.1
8 トイレ機能	60.5	13 親水環境	61.7
4 公共マナー	59.6	15 オーブンカフェ	57.3
22 周辺自動車	59.2	9 オープンスペース	56.8
14 騒音	58.3	22 周辺自動車	56.8
16 開放感	56.5	17 歩道環境	55.9
19 活気	55.1	5 安心感	55.7
11 デザイン性	54.2	16 開放感	55.2
2 清潔感	51.3	14 騒音	53.0
15 オーブンカフェ	51.2	8 トイレ機能	52.7
5 安心感	49.5	18 案内表示機能	52.0
21 情報収集機能	49.2	19 活気	51.3
17 歩道環境	49.0	12におい・香り	50.5
9 オープンスペース	44.4	3 交通安全性	47.2
1 緑地・自然	42.2	4 公共マナー	46.3
18 案内表示機能	41.9	10 照明雰囲気	44.2
20 商業機能	40.7	6 公共交通充実	39.3
10 照明雰囲気	39.0	21 情報収集機能	38.4
3 交通安全性	37.7	20 商業機能	35.2
7 無料休憩機能	35.8	2 清潔感	31.6
6 公共交通充実	32.0	1 緑地・自然	29.8

表-7 より、以下のことが考察される。

- ①公共交通利用者は、「12 おい・香り」、「13 親水環境」の改善度が高いことから、においなどが気にならない快適な環境や、親水環境を充実させていくことで、都心満足度が高まることが推察される。また、トイレ機能を充実させることや、公共マナーの向上も求められている。
- ②自家用車利用者は、「7 無料休憩機能」の改善度が最も高い。さらに、オープンスペースやオープンカフェなども高い改善度を有しており、休憩空間の創出が求められていると推察できる。

5. CS 分析における Linkage モデルの提案と応用

5-1 Linkage モデルの提案

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と考えられる。

そこで本研究では、そのような効果を「連動改善効果」、直接的な効果を「独立改善効果」と定義し、これらを組み入れることが可能なモデルとして、CS 分析における Linkage モデル（以下、L-CS モデル）を新たに考案し、分析に応用する。ここで独立改善度は、従来の CS 分析における改善度を偏差値化したものを用いる。また、他の評価要因を連動させる因果関係力を「寄与度」と定義する。これらより、連動改善効果を組み入れた改善効果を「総合改善効果」と定義する。

5-2 総合改善効果の算出

L-CS モデルにおける総合改善効果は、(1)式より算出される。

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

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、 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、 I_K は K の独立改善度である。

さらに C_K^o は、(3)式より算出される。

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

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、 $R_{\epsilon O}^K$ 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 $R_{\epsilon O}^K$ は共分散構造解析³⁴⁾⁵⁾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-6 のようになる。

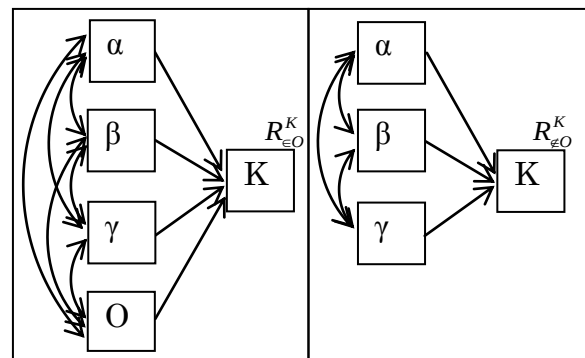


図-6 寄与度算出のパス図(α, β, γ は任意の要因)

5-3 交通手段別の総合改善効果比較

表-8 に利用交通手段別の各評価要因の総合改善効果を示す。

表-8 利用交通手段別の総合改善効果

公共交通			自家用車		
質問項目	総合改善効果	総計連動改善効果	質問項目	総合改善効果	総計連動改善効果
12におい・香り	77.2	4.8	7無料休憩機能	78.2	12.1
8トイレ機能	70.3	9.8	11デザイン性	73.3	10.2
4公共マナー	69.9	10.3	22周辺自動車	71.7	15.0
22周辺自動車	65.5	6.3	13親水環境	69.1	7.4
13親水環境	64.6	4.0	8トイレ機能	68.4	15.7
16開放感	64.3	7.8	9オープンスペース	68.1	11.2
14騒音	64.0	5.8	5安心感	67.0	11.3
2清潔感	63.3	12.0	17歩道環境	66.7	10.7
11デザイン性	61.8	7.7	12におい・香り	64.8	14.2
19活気	60.6	5.5	16開放感	64.3	9.1
5安心感	59.3	9.8	14騒音	63.9	10.9
15オープンカフェ	58.4	7.2	15オープンカフェ	63.1	5.9
17歩道環境	56.1	7.2	18案内表示機能	62.6	10.6
21情報収集機能	55.2	6.0	19活気	60.9	9.6
1緑地・自然	53.0	10.8	10照明雰囲気	56.0	11.8
20商業機能	52.4	11.7	3交通安全性	55.8	8.6
18案内表示機能	49.2	7.2	4公共マナー	55.5	9.2
9オープンスペース	48.8	4.4	20商業機能	54.6	19.5
10照明雰囲気	48.5	9.6	2清潔感	46.9	15.3
3交通安全性	45.1	7.4	21情報収集機能	45.2	6.8
7無料休憩機能	44.6	8.8	6公共交通充実	45.2	5.9
6公共交通充実	39.6	7.6	1緑地・自然	44.1	14.2

表-9 利用交通手段別の総合改善効果

質問項目	公共交通	自動車
	寄与比	
1緑地・自然	0.81	0.99
2清潔感	1.25	1.16
3交通安全性	0.94	1.08
4公共マナー	1.06	0.94
5安心感	1.20	1.08
6公共交通充実	0.75	0.70
7無料休憩機能	0.89	1.24
8トイレ機能	1.36	0.97
9オープンスペース	0.85	1.02
10照明雰囲気	0.89	1.14
11デザイン性	1.06	1.06
12におい・香り	1.05	1.02
13親水環境	1.06	0.89
14騒音	0.86	1.11
15オープンカフェ	0.98	0.76
16開放感	1.21	0.91
17歩道環境	1.10	0.97
18案内表示機能	0.89	0.96
19活気	0.91	0.91
20商業機能	1.17	1.18
21情報収集機能	0.78	0.63
22周辺自動車	0.98	1.02

このとき、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。本研究では、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。

$$CR_O = \frac{\sum_{K \in O} C_K^O}{\sum_{K \in O} C_O^K} \quad (4)$$

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

この寄与比が 1.00 以上の評価要因は、自身の改善にともな

う他要因の連動改善寄与効果の方が、他要因から自身の改善に及ぼされる連動改善寄与効果よりも大きいことを意味している。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。表-9 に各評価要因の寄与比を示す。

表-8、9 より、以下のことが考察される。

- ①表-8 より、「2 清潔感」、「20 商業機能」の総計連動改善効果が高いことがわかる。これらの項目は、すでに満足度が高く、自身の改善度は大きくないものの、他要因との連動性を考慮すると、都心への総合満足度の改善に効果的な要因であることがわかる。
- ②表-8 より、自家用車利用者においても「22 周辺自動車」の改善効果が高いことがわかる。このことから、自家用車による来訪であっても、都心回遊時は自動車の気にならない環境を求めていることがわかる。
- ③表-8 において、上位 5 位を比較すると、ともに「8 トイレ機能」、「13 親水環境」、「22 周辺自動車」が挙がっている。このことから、来訪者全体の総合満足度を向上させるには、これらの評価要因の共通した改善が求められている。
- ④表-9 より、公共交通利用者と自家用車利用者の寄与比は異なる傾向にあることがわかる。しかし、両交通手段において寄与比が 1.00 以上である「2 清潔感」、「5 安心感」、「11 デザイン性」、「12 におい・香り」、「20 商業機能」の項目は、都心来訪者全体の都心満足度の総合的に効果的であると推察される。

6. まとめ

本研究は、利用交通手段に着目して、都心の総合満足度の違いを明らかにし、さらにそれぞれで求められる改善要因を明らかにした。さらに、L-CS モデルを新たに提案し、連動改善効果を考慮した改善度の分析に応用した。これらの分析結果から、優先的に改善すべき共通要因を明らかにした。

今後は、公共交通手段において、路面電車、バス、JR、地下鉄などの細分類別の分析を行う必要がある。

謝辞：本研究では、株式会社 HBA 公共システム本部の沼田真吾氏より、データ提供を頂いた。記して謝意を表する。

【参考文献】

- 1)沼田真吾・鈴木聡士：質的満足度に着目した札幌都心の CS 分析に関する研究、土木学会北海道支部・平成 21 年度論文報告集、第 66 号、2010.2
- 2)管民郎：Excel で学ぶ多変量解析入門、オーム社、2007.11
- 3)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
- 4)石村貞夫：SPSS による多変量データ解析の手順、東京図書、2005.11
- 5)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