

QOLによる地下空間の評価法の研究
-日頃の「地下鉄利用頻度」が評価に与える影響の考察-
THE STUDIES OF EVALUATION METHODS FOR QUALITY OF LIFE
OF UNDERGROUND SPACES
~INFLUENCE OF THE SUBWAY USE FREQUENCY~

床尾 あかね¹・和氣 洋美²・和氣 典二³・三田 武⁴
Akane TOKOO・Hiromi WAKE・Tenji WAKE・Takeshi MITA

Evaluation methods for Quality of Environment of underground spaces have been studied based on the evaluation results of Quality of Life by the questionnaire method. This paper investigates and analyzes the impacts of subway usage frequency on the evaluation of subway stations based on the previous research results. This is to focus on the research result of Nagoya City Subway by Yoshimoto last year, which reveals that usage frequency of the station affects the evaluation of a given station. This paper compares the group which uses Tokyo Metro frequently with the group which uses it occasionally. Based on this comparison, it examines if Quality of Environment indicator is suitable for the evaluation of underground spaces such as subway stations, and if the evaluation results can be used for environmental design of underground spaces.

Key Words : Quality of life, underground space, questionnaire method, negative image of underground space

1. はじめに

これまで、土木学会地下研究委員会心理小委員会では、「公共的地下空間の知覚環境に関する研究」を主要なテーマとし、心理学の観点から、地下空間における人間の行動について研究してきた。その中で、利用者にとって安全で使いやすい地下空間を創出するためには、利用者が地下施設をどのように評価するかを測定・分析し、その結果を、地下施設の改善に適用することが重要と考え、評価方法の確立を目指した研究を重ねてきた。

評価法としては、生活の質QOL (Quality of Life) を評価する手法に着目し、地下空間の環境の質QOE (Quality of environment) を評価する質問紙の作成に取り組んできた。

質問紙の作成にあたっては、杉山ら¹⁾が提案する歩行空間にとって重要な4つの指標、つまり“移動容易性(mobility)”, “空間快適性(amenity)”, “情報提供性(information)”及び“介助性(assistance)”に、われわれ^{2), 3)}は“安全・安心 (safty)”の指標を加えて5つとし、質問紙を作成して、調査を行ってきた。

本研究では、過年度までの調査と同様の質問紙で、地域や年齢の違いなどを検証できるよう幅広い被験者に協力を依頼しながら、実際の地下鉄構内を利用者がどのように評価するかを検討し、利用者が地下空間に対してどのようなイメージを持つかを明らかにすることを目的とする。同時に環境設計に利用できる知見を考察しながら、QOE評価法の提案を行う。

キーワード：生活の質、地下空間、質問紙法、地下空間の負のイメージ

¹ 正会員 東京海上日動リスクコンサルティング (株) 主席研究員

² 非会員 神奈川大学人間科学部 教授

³ 正会員 神奈川大学視科学研究所 客員教授

⁴ フェロー会員 (株) 日建設計シビル 設計監理部長

2. 調査方法

(1) フィールド調査の概要と質問紙

東京都心の地下鉄（東京メトロ）9 駅を所定のルートで歩き、質問項目にしたがって5段階で評価する。調査した地下鉄9駅は図-1のとおり。調査はどの駅から開始してもかまわないが、番号順に移動することをルートの条件とした。



図-1 地下鉄の駅と調査ルート

調査に使用した質問紙は、先行研究で使用されたものと同様であり（表-1）、40の質問項目から構成され、「全くあてはまらない」、「あまりあてはまらない」、「どちらともいえない」、「かなりあてはまる」、「非常にあてはまる」の5段階で評価を行った。また、被験者自身の日ごろの地下鉄利用の頻度について、「全く利用しない」、「たまに利用する」、「よく利用する」の3段階で評価を行った。

表-1 調査に使用した質問紙の質問項目

1. 気持ちが落ち着く	21. 階段の段差がわかりにくい
2. 明るくて安心感がある	22. 地下通路の看板や展示物・お店などは、見るのが楽しい
3. 薄暗くて気分が減入る	23. 快適な温度・湿度が保たれている
4. 広くて開放感がある	24. 乗り換え時の通路がせまい
5. エスカレーターがあり便利である	25. ベンチなどを置いた休憩スペースがほどよくある
6. 階段の昇り降りが難しい・疲れる	26. 地下内通路はすべりやすい
7. 外が見えなくて不安だ	27. 地下通路は美観が良い
8. 乗換えが便利である	28. エレベーターがあり便利である
9. 地下の照明が暗い	29. 地下内通路は歩きやすい
10. 地震・火災など災害時のことを思うと不安だ	30. とっさに時刻表や案内表示物等の場所がわからない
11. 暗い部分に恐怖を感じる	31. 地下の案内放送は聞き取りにくい
12. 人が少なく不安だ	32. エレベーターやエスカレーターの位置がわかりにくい
13. 緑が配置されていて心地よい	33. 通路には段差があり不安だ
14. 自然な採光が心地よい	34. 坂や階段が少なく移動に便利だ
15. 人が多くていらいらする	35. 乗換えの案内の表示・位置などがわかりにくい
16. 案内表示がまぶしい	36. 改札口付近の案内板・時刻表などの表示がわかりにくい
17. 地下内通路は段差がある為つまづきやすい	37. 切符の自販機の表示がわかりにくい
18. 地下内は人工的である	38. 地下内ホームからトイレが遠い
19. 地下内の通路は暗い	39. トイレがわかりやすい位置にある
20. 地下内の照明光がまぶしい	40. トイレが清潔で快適である

(2) 調査期間

2009年3月～4月

(3) 分析対象者

東京都内の大学生35名

3. 分析結果

(1) 因子分析による評価指標の抽出

主因子法による因子分析を行い4因子構造が妥当であることを確認のうえ、4因子を仮定してPromax回転を実施した。

表-2 Promax回転後の因子負荷量

	因子			
	1	2	3	4
19.地下内通路は暗い	0.889	0.043	0.129	-0.181
9. 地下の照明がくらい	0.799	0.049	0.037	-0.117
3. 薄暗くて気分が滅入る	0.728	-0.09	0.024	0.199
2. 明るくて安心感がある	-0.625	0.063	0.196	-0.101
12. 人が少なくて不安だ	0.448	-0.068	0.01	0.096
35. 乗換えの案内表示・位置などがわかりにくい	-0.069	0.743	0.048	-0.054
30. とっさに時刻表や案内表示物等の場所がわからない	0.025	0.671	-0.056	0.021
36. 改札口付近の案内板・時刻表などの表示がわかりにくい	-0.026	0.654	0.032	0.132
32. エレベーターやエスカレーター-の位置がわかりにくい	0.142	0.538	-0.082	-0.096
37. 切符の自販機の表示がわかりにくい	-0.104	0.476	-0.013	0.066
22. 地下通路の看板や展示物・お店などは、見るのが楽しい	0.039	0.002	0.66	-0.095
25. ベンチなどを置いた休憩スペースがほどよくある	0.195	0.002	0.567	0.064
27. 地下通路は美観が良い	-0.126	-0.006	0.536	-0.18
5. エスカレーターがあり便利である	-0.067	-0.073	0.512	0.178
28. エレベーターがあり便利である	-0.075	0.012	0.489	0.185
23. 快適な温度・湿度が保たれている	0.035	0.149	0.025	-0.744
7. 外が見えなくて不安だ	0.201	0.176	0.045	0.526
20. 地下内の照明光がまぶしい	-0.02	0.031	0.288	0.468
10. 地震・火災など災害時のことを思うと不安だ	-0.047	0.215	-0.026	0.451

表-3 抽出された因子：名古屋調査との比較

	東京調査の因子	名古屋調査の因子
第一因子 暗さによる不安感	19.地下内通路は暗い 9. 地下の照明がくらい 3. 薄暗くて気分が滅入る 2. 明るくて安心感がある 12. 人が少なくて不安だ	3 不安 3 不安 3 不安 2 利便性 -
第二因子 視認性・視覚的注意	35. 乗換えの案内表示・位置などがわかりにくい 30. とっさに時刻表や案内表示物等の場所がわからない 36. 改札口付近の案内板・時刻表などの表示がわかりにくい 32. エレベーターやエスカレーター-の位置がわかりにくい 37. 切符の自販機の表示がわかりにくい	1 情報伝達 1 情報伝達 1 情報伝達 2 利便性 -
第三因子 美観・利便性	22. 地下通路の看板や展示物・お店などは、見るのが楽しい 25. ベンチなどを置いた休憩スペースがほどよくある 27. 地下通路は美観が良い 5. エスカレーターがあり便利である 28. エレベーターがあり便利である	- - 2 利便性 2 利便性 2 利便性
第四因子 施設の快適・不安感	23. 快適な温度・湿度が保たれている 7. 外が見えなくて不安だ 20. 地下内の照明光がまぶしい 10. 地震・火災など災害時のことを思うと不安だ	- 3 不安 1 情報伝達 2 利便性

4 因子が抽出された点は、吉本らの名古屋の分析結果と同様であるが、因子の内容については多少の違いがある。名古屋では、「情報伝達」「利便性」「不安」「環境の心地よさ」の4つが抽出され、東京の結果も類似しているが、質問項目との対応を見ると、名古屋で抽出された3因子の要素が東京では4つに分解されていることがわかる。

過去の研究と比較して、5つのQOE指標と抽出された因子を比較すると、名古屋調査で得られた4つの因子は、QOEの5つの指標にほぼ対応した内容で分類できるが、東京調査の結果は、「視認性」を除く3つの因子とQOE指標との対応があいまいである。今回の調査はサンプル数が35サンプルと少ないことなどの問題もあるため、今後、研究に使用している質問紙とQOE要素との対応はさらに検討が必要と考えられる。

表-4 抽出された因子：QOE指標との対応

QOEの要素	東京調査の因子	名古屋調査の因子
情報提供性 information	②視認性 ③美観・利便性 (エレベータ) ④施設快適・不安 ①暗さ不安	①情報伝達
移動容易性 mobility		②利便性 (エレベータ)
介助性 assistance		④環境の心地よさ
空間快適性 amenity		③不安
安心・安全 safty		

以上の結果から、東京調査では、QOEの考え方に对应させて4つの因子が得られたこととする。

- ① 第一因子 暗さによる不安感 : 「安心(明るさ)」
- ② 第二因子 視認性・視覚的注意 : 「情報提供」
- ③ 第三因子 美観・利便性 : 「快適+介助性」
- ④ 第四因子 施設の快適・不安感 : 「安心(地下環境)」

(2) 抽出された因子を使った地下鉄駅の評価

抽出された4つの因子を使って、9駅の評価を比較した、

4つの因子の平均得点で比較すると、評価が高いのは表参道駅や永田町駅、評価が低いのは京橋駅や日本橋駅であることがわかる。表参道駅は4因子ともに、評価得点が1位とおしなべて評価が高い。永田町駅も評価は高いが、第4因子のみ低評価である点が特徴的である。一方、最も評価が低いのは京橋駅では、駅の規模が小さいため、第4因子は正のイメージが強く出ていること、二番目に評価が低い日本橋駅では、情報提供の悪さが特徴的である。

表-5 抽出された因子による駅の評価

	①日本橋	②京橋	③銀座	④霞が関	⑤国会議事堂前	⑥表参道	⑦永田町	⑧飯田橋	⑨九段下
安心(明るさ)	3.45	2.88	3.62	3.46	3.33	4.40	3.79	3.68	3.51
情報提供性	3.02	3.30	3.21	3.12	3.24	3.53	3.54	3.18	3.27
快適+介助性	2.28	1.89	2.64	2.66	2.75	3.69	2.92	2.73	2.17
安心(地下環境)	3.13	3.23	3.10	3.14	3.14	3.43	3.07	3.23	3.18
平均	2.96	2.80	3.14	3.09	3.11	3.78	3.34	3.20	3.02
標準偏差	0.59	0.67	0.56	0.467	0.52	0.53	0.61	0.49	0.682

評価の差が大きかった表参道駅と京橋駅について、それぞれの特徴を考えてみると、比較的設置が新しい表参道駅は、エスカレータなどの設備が充実していることに加え、駅中の商業施設が充実しているのが特徴である。一方、京橋駅は、乗り換えもなく非常に狭い駅であるが、ホームも狭く、エレベータの設置がない。出口通路や階段も暗くて狭いのが特徴的である。



図-2 京橋駅と表参道駅ホームの比較



駅中商業施設「Echika表参道」は、個性豊かな5つのゾーンに27のショップからなる商業施設。フランス、パリの雰囲気を取り入れた駅構内に、食・ファッション・美などのショップがある。



図-3 京橋駅と表参道駅の特徴

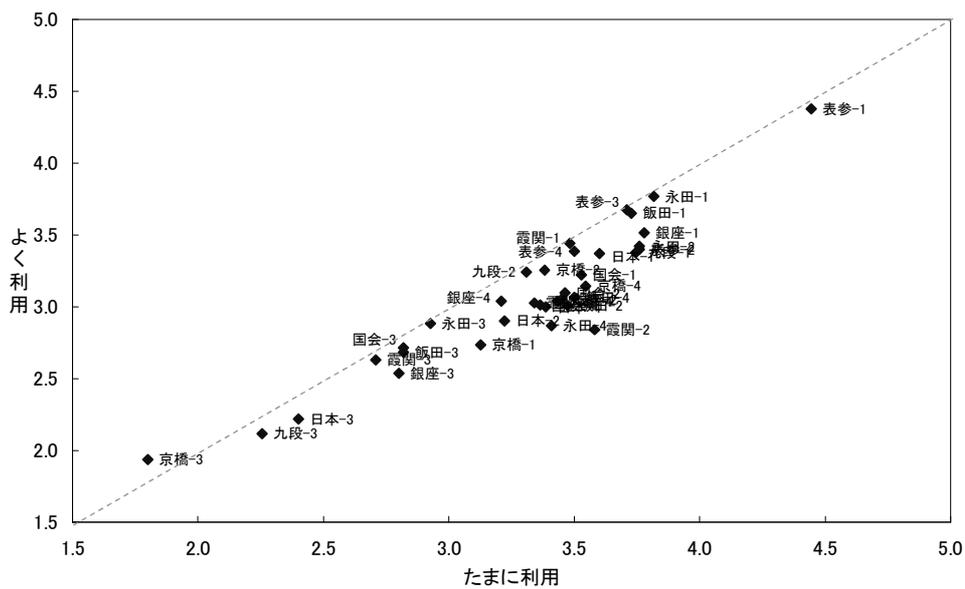
(3) 利用頻度の違いによる評価の違い

本調査では地下鉄の利用頻度を質問しており、その違いが、評価にどのように影響するかを検証した。調査対象者35名のうち、「利用したことがない」2名と、利用頻度に回答がない1名を除き、32名のデータで分析を行った。32名のうち、「1:たまに利用する」が11名、「2:よく利用する」が21名だった。

まず、4つの因子について、それに含まれる質問の評価（5点満点）を駅ごとに平均得点化し、利用頻度によって評価に差があるかどうかを検証した。平均得点化する際に、得点の高低とプラスマイナスイメージの方向が一致しない質問が含まれるため、マイナスイメージの質問については、「非常に当てはまる」の5点を1点に、「非常にあてはまらない」の1点を5点に換算して平均値を作成した。以降、すべての得点は、プラスイメージが高いほど得点が高くなるように換算している。

利用頻度によって評価に差があるかどうかについて、駅（9駅）ごと、4因子ごとつまり36の評価について比較するために図-2 散布図を作成した。散布図に表れた特徴は、たまに利用する人のほうが、よく利用する人に比べて、プラスの評価が高いという点である。これは、36の評価のうち、京橋の「快適+介助性」評価を除く35の評価について共通に言えることである。

また、全体としていえることは、とても類似した評価になっているという点である。利用頻度にもかかわらず、駅の評価については、大きな差が見られなかった。これは、「個人別因子得点と属性との相関」を算出した際にも同様の結果が得られている（1～4の因子について、0.2から0.03までの低い相関係数が算出された）。



注：点のラベルは、駅名と4つの因子の番号を示す

1：安心（明るさ），2：情報提供，3：快適+介助，4：安心（地下環境）

図-4 利用頻度別の駅評価の比較

表-4 利用頻度による評価の差（評価得点の平均値の差の検定）

評価項目		①日本橋	②京橋	③銀座	④霞が関	⑤国会議事堂前	⑥表参道	⑦永田町	⑧飯田橋	⑨九段下
安心 (明るさ)	19. 地下内通路は暗い								*	*
	9. 地下の照明がくらい									
	3. 薄暗くて気分が滅入る									
	2. 明るくて安心感がある									*
	12. 人が少なく不安だ					**				
情報提供	35. 乗換えの案内表示・位置などがわかりにくい			**	**		*			
	30. とっさに時刻表や案内表示物等の場所がわからない								*	
	36. 改札口付近の案内板・時刻表などの表示がわかりにくい			*					*	
	32. エレベーターやエスカレーターがわかりにくい				**	**				
	37. 切符の自販機の表示がわかりにくい	*			*			**		
快適+介助	22. 地下通路の看板や展示物・お店などは、見るのが楽しい						*			
	25. ベンチなどを置いた休憩スペースがほどよくある									
	27. 地下通路は美観が良い									
	5. エスカレーターがあり便利である						*			
安心 (地下環境)	28. エレベーターがあり便利である									
	23. 快適な温度・湿度が保たれている									
	7. 外が見えなくて不安だ		*						*	
	20. 地下内の照明光がまぶしい									
10. 地震・火災など災害のことを思うと不安だ		*						**	*	*
有意水準5%以下の指標の個数		2	2	4	3	2	3	2	5	3

注：*：P<0.05, **：P<0.01

ただし、4因子に含まれるそれぞれの質問別に平均得点の差を駅ごとに見てみると、有意な差が見られるものがあつた。差がある評価項目と差がない評価項目がある理由については、明確な答えは得られていないが、表-4に差の検定結果を表してみると、「情報提供」因子は評価の差がある項目や駅が多く、「快適+介助」因子は差がない項目が多いことがわかる。

(4) 駅の特徴を示す客観的指標と評価との関係

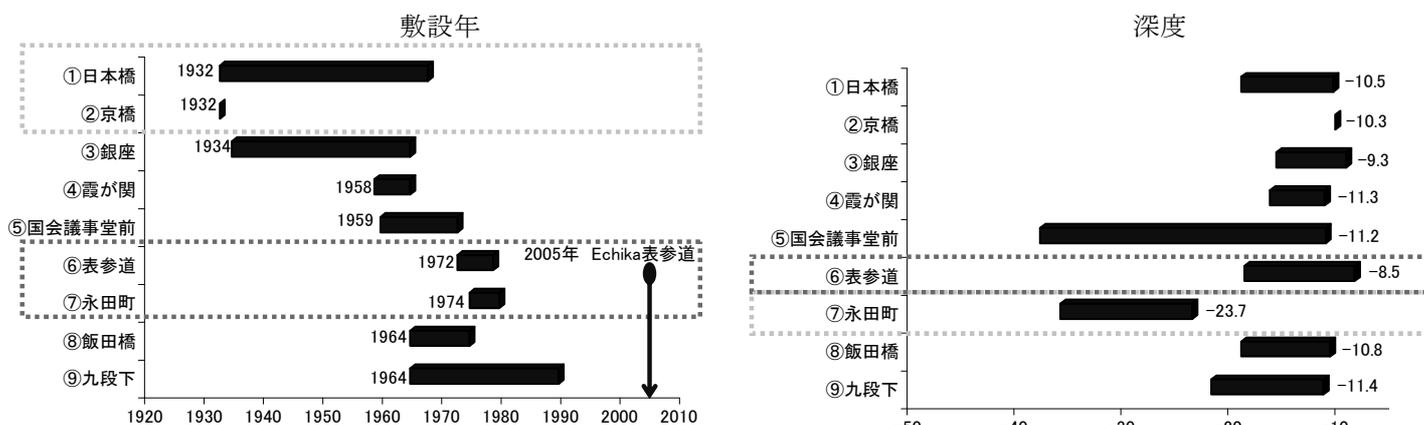
本研究で用いている評価指標が、客観的（物理的）指標と関連しているかについて、分析した。客観的指標としては、①駅が敷設されてからの経過年数、②ホームの深度、③乗換駅数の3つを使用した。①と②は、ひとつの駅に複数ある（乗換駅がある）場合、路線によって異なるため、平均値を代表値として使用した。9つの駅に乗り入れている路線と各ホームの特徴は表-5のとおりである。

銀座線が乗り入れる日本橋や京橋駅が古く、半蔵門線が乗り入れる表参道や永田町、九段下駅が新しい。先の評価結果と比較すると、この新しさが施設の充実とあいまって、評価を高めている可能性が高いことが推察される。また、深度では、国会議事堂と永田町駅が地下30メートルを超える深いホームが設置されている。永田町駅は、全体にプラスの評価だったものの、「地震・火災など災害時のことを思うと不安だ」という質問を含む地下空間に対する要素への不安感が特徴的であつた。これは、深度との関係や赤坂見附駅と中でつながっているなどの複雑な構造に起因する可能性が高いと考えられる。

表-5 各駅の特徴

	乗り換え路線数 右記駅以外の接続	銀座線		日比谷線		丸の内線		東西線		千代田線		有楽町線		半蔵門線	
		年	深度												
①日本橋	3 都営浅草線	1932	-10.5					1967	-19.1						
②京橋	1	1932	-10.3												
③銀座	3	1934	-9.3	1964	-15.8	1957	-10.3								
④霞が関	3			1964	-16.4	1958	-11.3			1971	-8.2				
⑤国会議事堂前	4 溜池山王駅と接続					1959	-11.2			1972	-37.9				
⑥表参道	3									1972	-18.8			1978	-8.5
⑦永田町	5 赤塚見附駅と接続+南北線											1974	-23.7	1979	-36.0
⑧飯田橋	5 JR都営大江戸線+南北線							1964	-10.8			1974	-19.1		
⑨九段下	3 都営新宿線							1964	-11.4					1989	-21.9

敷設年と深度をグラフ化したものが図-5であり、上記にあげた4つの駅の評価との関連性を読み取ることができる。



注：グラフの棒の長さは、もっとも値が大きいものと小さいものとの差を示している。

図-5 各駅の敷設年（敷設後経過年）と深度

(5) 地下鉄の利用頻度別に見た客観的指標と評価の関係

客観的指標（経過年：敷設年から現在までの経過年数、深度、乗換駅数）と指標の評価の関係を相関係数で評価する場合（例えば、「地下内通路は暗い」という指標のプラス評価は、経過年数が少ないほど高くなる、など）、地下鉄の利用頻度別に見てその相関関係の強弱に違いがあるかどうかを検討したものが表-6である。これを見ると、経過年（新しさ）と評価指標の関係については、「たまに利用する」人のほうが、プラスイメージの評価をすることと相関があることがわかる。一方、深度が浅くや乗換駅数が少ない場合は、「よく利用する」人のほうがプラスイメージの評価が高くなる傾向が読み取れる。下記は無相関検定であるため、強い相関を示すものではないが、深度や乗換駅数については、「よく利用する」人のほうが情報を持っており、そのことが評価に影響しているのではないかと考えられる。

表-6 地下鉄の利用頻度別に見た客観的指標と評価の相関関係（無相関検定）

		経過年(平均)		深度(平均)		乗換駅数	
		たまに利用	よく利用	たまに利用	よく利用	たまに利用	よく利用
安心(明るさ)	19.地下内通路は暗い	*	*				
	9. 地下の照明がくらい		**				
	3. 薄暗くて気分が滅入る	*	**				
	2. 明るくて安心感がある	*	**				
情報提供	30. とっさに時刻表や案内表示物等の場所がわからない	*					
	36. 改札口付近の案内板・時刻表などの表示がわかりにくい	*				*	
快適+介助	5. エスカレーターがあり便利である	**	**		**		
	28. エレベーターがあり便利である	**	*				*
安心(地下環境)	23 快適な温度・湿度が保たれている	**					
	10 地震・火災など災害時のことを思うと不安だ				**		*

注： 上記の記号は、*：P<0.05、**：P<0.01の確率で「無相関ではない」ことを示している

4. おわりに

QOLによる地下空間の評価法について、日頃の「地下鉄利用頻度」が評価に影響を与えるかどうかは、因子単位の評価では明確な違いは見られなかった。しかし細かい質問単位で見ると影響が見られた。サンプル数が少なかったことや大学生という限られた年齢層の分析にとどまったことなど、十分な分析結果とはいえない。多様な年齢層への調査などは実施済みであるため、今後もさらに分析を深めていきたい。

謝辞：本研究は「土木学会地下空間研究委員会心理学小委員会重点テーマ研究」として取り組まれたものの一の一部を取りまとめたものである。データの分析にあたっては、名城大学理工学部後援会職員吉本直美さんにご協力いただきました。厚く御礼申し上げます。また、フィールド調査参加者の募集に関しては、東京理科大学西田幸夫先生、首都大学東京市原先生のご協力をいただきました。重ねて御礼申し上げます。

参考文献

- 1) 杉山郁夫・土井健司・若林仁・川俣智計：移動の質の定量化に基づく歩行空間の評価方法に関する研究. 土木学会論文集, No. 800/IV4-69, 37-50, 2005. 10
- 2) 三田武・和氣典二・中村寛史：地下空間のQOLに基づく評価手法（その1）, 地下空間シンポジウム論文・報告集, 12, 125-130, 2007. 1
- 3) 和氣典二・三田武・中村寛史：地下空間のQOLに基づく評価手法（その2）, 地下空間シンポジウム論文・報告集, 12, 173-178, 2008. 1
- 4) 吉本直美・和氣典二・三田武・和氣洋美: QOLによる地下空間の評価法の研究—主として名古屋市営地下鉄のケース—, 地下空間シンポジウム論文・報告集, 12, 173-178, 2009. 1
- 5) 三田武・床尾あかね・和氣洋美・和氣典二：地下空間の快適性に関する研究, 土木学会平成21年度全国大会