

地下通路における光環境に関する研究

北海学園大学大学院 ○学生員 源野 雄輔
 札幌大学経済学部 正会員 鈴木 聡士
 北海学園大学工学部 正会員 堂柿 栄輔

1. はじめに

現在、地下通路は、交通結節点等において様々な利用がされており、主要都市における重要な施設の一つとなっている。札幌市においても、駅前通（北3条～大通）に約465mの地下通路を設置する地下通路整備計画が検討されている。今後こういった地下通路整備計画の際には、良好な歩行空間の確保が重要になると考えられる。地下通路環境に関しては、源野、米谷、鈴木らによって研究されている¹⁾。これによると、地下通路歩行時における「快適性」の指標には「明るさ」が重要な要因であるとされている。しかし、どのような「明るさ」が「快適性」の向上に影響しているかは解明されていない。そこで本研究では、地下通路空間における快適な光環境について分析する。

2. 照度測定

2-1 測定区間の選定

地下通路における照度測定対象区間は、時間帯による照度変化が少なく、かつオブジェ等の設置物による計測点の欠損のない以下に示す6つの地下通路を選定した。また、その環境条件の概要を表-1に示す。

札幌駅北口南側地下通路（以降 北口南）
 札幌駅北口北側地下通路（以降 北口北）
 東豊線札幌駅コンコース（以降 東豊線）
 北一条地下通路（以降 北一条）
 東西線バスセンター前駅コンコース（以降 東西線）
 大通り定期券売り場前コンコース（以降 大通）

表-1 環境条件の概要

対象	幅 (m)	高さ (m)	光色	天井		壁		床	
				色	素材	色	素材	色	素材
北口南	7.98	3.06	白色	銀	ステンレス	濃	レンガ	淡	タイル
北口北	7.98	2.88	白色	黒	鉄	淡	タイル	淡	タイル
東豊線	8.18	3.39	白色	白	アルミ	淡	タイル	淡	タイル
北一条	7.60	2.73	温白色	白	ステンレス	濃	アルミ	淡	タイル
東西線	7.18	2.47	白色	濃	アルミ	濃	レンガ風	淡	タイル
大通	8.09	2.99	白色	淡	アルミ	淡	タイル	淡	タイル

2-2 測定方法

照度の測定は、各地下通路ごとに奥行30mの区間を取り、2m×2mの正方形に分けた。そして、それぞれの隅点の床面水平面照度を照度計により計測し、平

均照度(lx)を4点法にて算出した。なお、計測はJIS C 7612²⁾に準ずる方法とした。測定概要を表-2に示す。

表-2 測定概要

調査日時	2001年12月2日(日)(AM10:00~PM10:00)
調査項目	地下通路における平均照度測定
調査方法	現地調査(JIS C 7612に準ずる4点法)
使用器具	照度計(YOKOGAWA 形名510-02)
調査者	20代:男性5人

照度測定により得られたデータは正方形による単位区域が多数連続していることから、(1)式による平均照度の算出方法を採用する。

$$E = \frac{1}{4MN} (\sum E_i + 2\sum E_j + 4\sum E_k) \quad (1)$$

E : 平均照度(lx) M : 奥行方向の辺の総数
 N : 通路幅方向の辺の総数 E_i : 隅点の照度(lx)
 E_j : 辺点の照度(lx) E_k : 内点の照度(lx)

2-3 測定結果

各地下通路における平均照度を(1)式により算出した。その結果を図-1に示す。

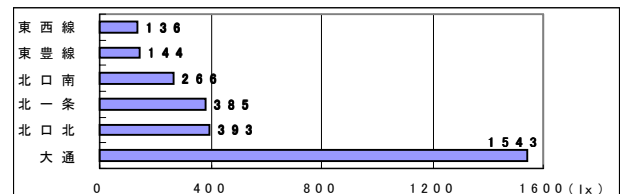


図-1 平均照度

図-1から平均照度は東西線が136lxと最も低く、大通が1543lxと大幅に高い値を示していることがわかった。また、大通以外の地下通路の平均照度は極端な差がないこともわかった。

3. 「明るさ感」と「快適性」の評価

3-1 歩行実験の実施

対象地下通路において、人々の「明るさ」に対する感覚（明るさ感）と、その「明るさ」が快適であるか（快適性）を把握するため、「明るさ感」と「快適性」に関する歩行実験を実施した。調査概要を表-3に示す。

表-3 調査概要

調査地	地下通路における照度測定を実施した区間
調査日時	2001年12月4日(火)(PM3:00~PM5:00) 2001年12月5日(水)(PM9:30~PM11:30)
調査項目	明るさ感、快適性
調査方法	現地調査(歩行実験)
被験者	20代:男性14人、女性1人

キーワード: 明るさ、快適性、平均照度

連絡先: 〒064-0926 札幌市中央区南26条西11丁目1-1, TEL011-841-1161 (内776), FAX011-551-2951

3-2 歩行実験の結果

(a) 明るさ感

実験は原点0を「とても暗い」、10を「とても明るい」とした数直線上で評価させた。結果を図-2に示す。

図-2から、大通が最も明るく感じられており、東西線が最も暗く感じられていることがわかった。

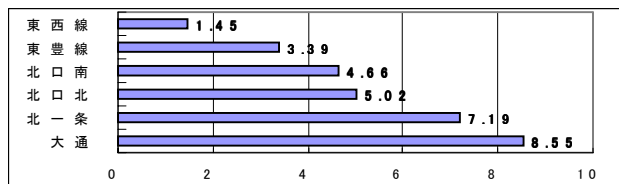


図-2 「明るさ感」の評価

(b) 快適性

アンケートは原点0を「とても不快」、10を「とても快適」として、「快適性」について「明るさ感」のアンケートと同様に集計した。その結果を図-3に示す。

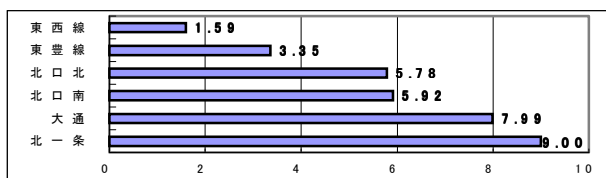


図-3 「快適性」の評価

図-3から北一条の「快適性」が最も高く、東西線の「快適性」が最も低く評価されていることがわかった。

4. 光環境と「快適性」の関係に関する考察

2章、3章の調査結果を踏まえて、地下通路における「明るさ感」と平均照度の関係を図-4に、「快適性」と平均照度の関係を図-5にそれぞれ示す。

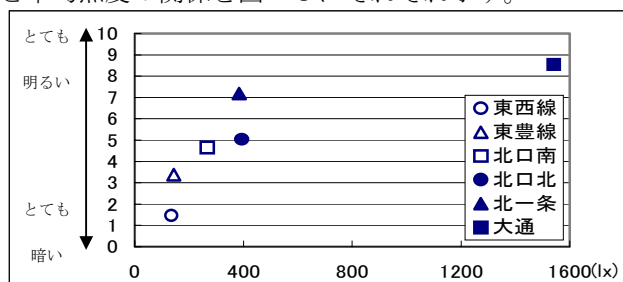


図-4 「明るさ感」と平均照度の関係

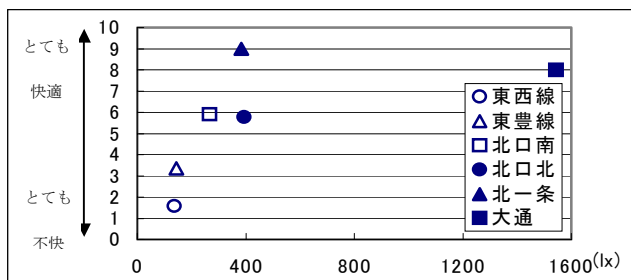


図-5 「快適性」と平均照度の関係

図-4、図-5から次のことが考察される。

①図-4から、各地下通路において、人々が感じる「明るさ」の順位と平均照度の順位はほぼ一致していることがわかる。このことから、人々は実際の照度変化をある程度正確に認識していることが推察される。また、平均照度が約380lx程度以上であると明るいと感じていることが推察される。

②図-5から、地下通路歩行時に人々は平均照度が約250lx程度以上であると快適に感じると推察される。

③図-4、5から、各地下通路の評価を比較すると、「北一条」における平均照度は385lxとなっており、「大通」の平均照度と比べて大幅に小さい値となっている。しかし、「明るさ感」の評価は「大通」とほぼ変わらず、「快適性」の評価は「北一条」の方が高くなっている。この評価の差は「北一条」の照明の配置が均等であり、かつ照明が暖色系であることが原因の一つであると推察される。

④加えて、「北口北」の平均照度は393lxとなっており、「北一条」の平均照度と比較するとそれほど差は見られない。しかし、「明るさ感」と「快適性」は共に「北一条」よりも低い評価となっている。この評価の差は、上述した照明の配置や色の違い、さらに「北口北」の天井が黒色であることが影響していると推察される。以上より、人々が地下通路歩行時に快適と感じる光環境は、ある程度の「明るさ」の水準を確保しつつ、「明るさ感」と平均照度の関係、「快適性」と平均照度の関係、さらには空間的要因（照明の様子、通路の様子）等を勘案しながら計画することが必要であると考えられる。すなわち、極端に高い照度を必要とせず、様々な要因を複合させて環境整備すれば、効率的で快適な地下通路環境の整備が可能になると考察される。

5. おわりに

本研究の成果は以下の通りである。

- ①地下通路の「明るさ」と「快適性」に着目し、地下通路における光環境のあり方を示した。
- ②照明の配置や色、天井や壁の様子等の空間的要因が光環境に影響を与えることが示唆された。

【参考文献】

- 1) 源野雄輔、鈴木聡士、米谷一心、五十嵐日出夫：快適性に着目した地下通路評価に関する基礎的研究、地下空間シンポジウム・論文報告集、第7巻、
- 2) 照度測定方法、JIS C 7612-1985、pp.1150～pp.1151、1985