

北海道大学工学部 正会員 韭澤憲吉
日本工営 正会員 船原拓也

1. まえがき

道路・鉄道などの陸上交通のトンネルの断面の形や大きさは地質などの技術的側面と用途に応じた建築限界によってほぼ決定されるが、「地表面に作られた通路または空間」という広い定義からトンネルというものを考えると、地下発電所、地下駐車場、地下駅、地下街など地下空間の高度利用例もふくめて様々なトンネル空間があり、それらの空間がそれを利用する人間サイドの空間感覚に馴染むか否かは、快適性などの心理的環境問題として、さらに閉塞感などの精神的環境問題としてこれからの地下空間建設計画において重要な検討因子であると思われる。

この報告は、日本の南北の2地域において合計642人を対象にして、トンネルに関して描画形式のアンケート調査を行い、トンネルの形と人間にとって程良いと感じる空間の大きさについて調べた結果を集計したものである。

2. 調査の概要

アンケート調査の地域として札幌と那覇を選定し、対象を高校生に絞って調査を行った。地域を2つ選んだのは、調査結果の分析の際に地域性の有無を判定するためである。対象を高校生に絞った理由も同様で、調査内容を十分に理解できる年齢でありかつ、ほとんどがその固有の地域社会で生まれ育ち生活をしてきた人たちであるからである。調査は各地域のそれぞれ4校(普通高校2、工業高校1、女子高校1)の協力を得て、両地域ともほぼ同人数に対して行われた。1校あたりの人数は2クラス80人程度で、両地域合わせて総計642人の規模のアンケート調査であった。

3. トンネル断面の空間認識についての調査と分析

(1) 調査内容と手法などの概要

調査は2種類の用紙を使って行われ、いずれもA4サイズ用の紙に鉛筆で自分が感じたままにトンネルの内壁を描き込んでもらう調査である。教室内で各自の机の上に調査用紙を配布して短時間で記入してもらい速やかに回収を行った。言葉はわかりやすく、図1の「人の通るトンネルについての調査」においては「トンネルのちょうどよい大きさと形を鉛筆で描いてください」という表現で、図2の「車の通るトンネルについての調査」では「バスやトラックが安全に通れるトンネルの形を鉛筆で描いてください」という表現にした。

調査用紙の中に描き込んだ絵は具体的な寸法を持つ人物や車両を縮尺したものである。図1の「人のトンネル」では、身長175cmと160cmのふたりの人物の姿であり、集計時の計測のために地表面に目盛を50cm間隔で書き加えてある。また、図2の「車のトンネル」では、行き交う大型バス(H3.4m, W2.5m)とトレーラー(H2.83m, W2.5m)の2台の車両を車体中心間隔3.5mで配置した。この図の路面にも1m間隔の目盛を書き加えた。

(2) トンネルの形の分類について

調査の集計の結果、描かれたトンネルの形には様々なものがあったが、大きく分けて表1のような、4種類とその他の形の分類された。これより、次のようなことが分かった。

a) 人と車のどちらのトンネルにおいても、表1上段の「放物線形

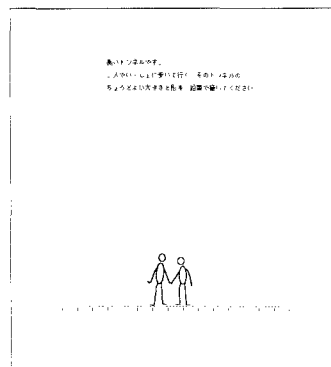


図1 人のトンネルについての調査用紙

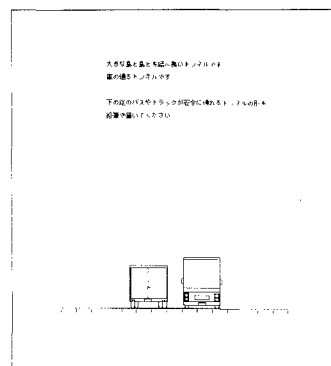


図2 車のトンネルについての調査用紙

または半円形のタイプ」を描いた人がかなりの割合を占めた。この傾向は札幌でも那覇でも同じであった。

b) 人のトンネルについては、那覇において側壁部を鉛直に立ち上げ天井は半円形とするタイプが目立ったのが特徴的であった。これは沖縄地方の城など石造り構造に見られる石門の形のイメージに影響されているのではないと思われる。

c) 車のトンネルについては、箱形断面のトンネルをイメージする人もある程度の割合でいた。都市部の開削断面トンネルまたは郊外崖部での落石防止工などからのイメージのように思われる。

(3) トンネル空間の大きさについて

トンネルの形で調査結果の大多数を占めた放物線形状のトンネルが描かれた調査用紙について、図に書き加えた寸法線を目盛を利用して描かれたトンネルの高さと幅を計測して集計を行った。各母集団（8校）ごとに平均した放物線形状をもとめてそれを描いてみると図3と図4に示すようになった。さらに全体の平均を求めると、

【人のトンネル】 平均高さ 3.4m、平均幅員 4.4m

【車のトンネル】 平均高さ 7.6m、平均幅員 11.6m

であった。これらより次のようなことが分かる。

a) 人と車のトンネルを比べてみると、全体の平均で言えば、人のトンネルでは「とんがりタイプ」がイメージされ、車のトンネルの方は「扁平タイプ」がイメージされていた。

b) 人のトンネルについて、2人で歩くのにちょうどいいと感じる空間サイズは？という問いかけに対する回答は、この結果では高さが3.4mとなってヒトの身長約2倍の空間であった。さらにこの空間の縦横のサイズは、具体的に当てはめればたとえば青函トンネルの作業坑や先進導坑のサイズ(H3.0m~3.6m,W3.6m~4.6m)とほぼ同じであった。

c) 車のトンネルについて、車が安全に通れるトンネルは？という問いに対する回答を集計した結果が平均幅員11.6mとなったことは、2車線道路がふつうの幅員7m~8mであることを考えるとかなり余裕のある幅員をイメージしているという結果が得られたことになった。

4. まとめ

この報告で、合計642人を対象にしたトンネルに関しての描画形式のアンケート調査の集計結果を示し分析と検討を行った。

トンネルの形については、放物線形または半円形のタイプをイメージする人がかなりの割合を占めた。

トンネル空間の大きさについて計測し全体の平均のトンネルのサイズを求めた結果、縦横比で、人のトンネルではとんがりタイプが、車のトンネルの方では扁平タイプがイメージされていることがわかり、高さや幅員の大きさにもそれぞれ特徴が見出された。





トンネルの形状	人のトンネル		車のトンネル	
	札幌	那覇	札幌	那覇
	85%	86%	58%	65%
	5	2	5	3
	3	9	6	8
	4	2	22	14
その他	3	1	9	10

表1 トンネルの形の分類

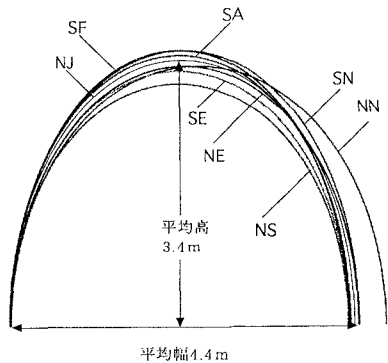


図3 人のトンネルの放物線形の平均値

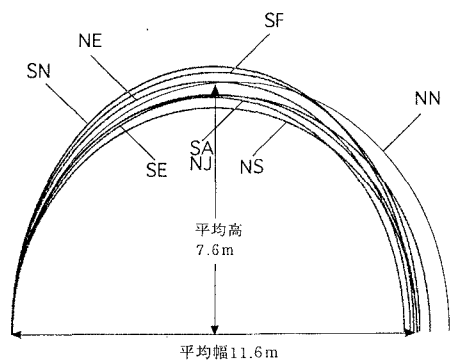


図4 車のトンネルの放物線形の平均値