

土木学会平成29年度全国大会
研究討論会 研-21 資料

人にやさしい地下空間の創造に向けて —わかりやすさ、歩きやすさ—

座長	清水 則一	山口大学
話題提供者	古川 隆一	福岡地下街開発株式会社
	樋口 敬	福岡市交通局
	今泉 暁音	福岡大学
	工藤 康博	土木学会地下空間研究委員会

日 時	平成29年9月13日(水) 13:00~15:00
場 所	九州大学伊都キャンパス
教 室	センター2号館 2403

地下空間研究委員会

土木学会研究討論会

「人にやさしい地下空間の創造に向けて－わかりやすさ、歩きやすさ－」

わが国の都市では、地下鉄や地下街、地下道、地下駐車場などの地下空間が建設されてきました。今では、それぞれの歩行空間がネットワークされ、民地ビルの地下階にまでシームレスに連絡されており、不特定多数の人々が行き交う、都市の活動を支える重要なインフラとなっています。

その一方で、地下空間特有の閉鎖性や迷路性に加え、平面的にも立体的にも複雑な空間となっている施設もあります。各施設では、その改善に取り組んでいますが、いまだ、誰もがわかりやすい空間になっているとはいえません。わかりやすく、歩きやすい空間形成を進めることで、常時だけでなく、災害時にも安全に避難することが可能になります。

本研究討論会ではこのような地下空間施設の現状に着目し、立場の異なる様々な専門家を交え、利用者の行動の側面を中心に、参加者全員で総合的な議論を展開しようとするものです。

話題提供 1 古川隆一・福岡地下街開発株式会社管理部

「天神地区の地下ネットワーク～天神地下街の取組みについて～」

話題提供 2 樋口 敬・福岡市交通局

「福岡市地下鉄における取組みについて」

話題提供 3 今泉暁音・福岡大学

「空間形状から見た地下空間のやさしさについて」

話題提供 4 工藤康博・土木学会地下空間研究委員会顧問

「人にやさしい地下空間とは－わかりやすさ 歩きやすさ－」

天神地区の地下ネットワーク

～天神地下街の取組みについて～

福岡地下街開発株式会社 管理部 古川 隆一

(1) 建設経緯

天神地下街は、九州最大の商圈である福岡市天神の地上の交通渋滞緩和と都市機能の充実のため、昭和 51 年 9 月に開業しました。また、平成 17 年 2 月には既存の天神地下街の南に約 230m 延伸したことにより地下鉄七隈線と空港線の乗り継ぎや周辺ビルとのさらなる連絡をし、天神地区の地下ネットワークの中心となっています。

(2) 施設概要

当社が管理・運営する天神地下街は、天神地区の地下を南北に約 590m 広がっており、商業と交通、そして 1 日約 30 万の人が豊かに交流する「劇場空間」をコンセプトとしています。

通路は客席に見立てほの暗く、舞台である店舗が華やかな光に満ちた空間となるよう設計し、さらにスタッフや商品は舞台の演者となって主役のお客様を盛り立てます。

街内は「次世代へ残したい街」として、時が経過するほど味わいを増す 19 世紀ヨーロッパの街並みをイメージした意匠で統一され、石・レンガ・鉄を基調とした内容は、昭和 51 年開業以来輝きを失うことなく現在に至っております。さらに、平成 17 年 2 月に開業した地下街にもこのコンセプトや意匠が継承されております。

(3) 防災への取り組み

平成 17 年 2 月地下街新設時に、既存の防災センターや防災システムを一新し、「地下街に適した総合消防防災システム」として平成 17 年度の消防庁長官表彰を受けました。

浸水時の対応については、100 年に一度クラスの大雨に耐えることが可能であり、かつ深夜の少人数体制でも設置が可能な止水板を平成 19 年 6 月に設置しました。また、「浸水時対応マニュアル」を平成 26 年 8 月に整備し、ホームページで公開しています。

耐震対策については、現在調査まで完了し、今後の改修を計画中です。

(4) 人にやさしい街づくりへの取り組み

天神地下街では身障者の方だけでなく子供連れの方や外国人などの旅行者にもやさしい街づくりを目指して下記のような対応を実施しております。

- ① 身障者対応エレベーターを 2 基設置
- ② エスカレーターを設置

③ 授乳室や多目的トイレの設置

公衆化していたトイレを、40周年を契機に天神地下街のヨーロピアンテイストをモチーフにしたトイレへ全面リニューアルしました。

④ 点字誘導ブロックの設置

誘導ブロック敷設にあたり、配慮した点は2つです。一つはレンガタイルに近い、素焼きのような材質を選定しました。二つ目はベースの舗装色との対比から、黄色の色を選定していることです。このため、地下鉄七隈線の誘導ブロックの黄色とは若干異なっています。

⑤ 2カ国語標記サイン及び4カ国語標記案内板の設置

地下鉄や他の地下通路（きらめき地下通路）等の周辺案内図の基本設計を福岡市が行いましたので、建物名称や地図のフォーマットは統一されています。しかし、維持管理は各施設で行うため、建物の名称が変わってもそれに気付かずいつまでも古い名称のままという問題が発生しています。そこで、市へは周辺案内図を掲示している施設に対して建物名称変更等の情報提供を行ってもらうようお願いしております。

⑥ 通路の照明について

通路照明は前述したように、少しほの暗い設定にしています。20年ほど前までは暗いとマイナスイメージをもたれる声も多かったのは事実です。しかしながら、22年前に電球を高効率ハロゲンランプに替えてからは暗いというマイナスイメージよりも、雰囲気があっていいねというプラスイメージに変わりました。そのため、平成26年に照明をLEDにする際に一番配慮した点は「お客様が気付かないほどに色温度と明るさは変えない」でした。

(5) その他の取り組み

- ① 公衆無線LAN「てんちかFREE Wi-Fi」を平成23年9月に配備しました。
- ② 平成28年9月に40周年記念事業の一つとして、パリの街並みをアイアンアートで表現したモニュメントを設置しました。

(6) 課題・問題点

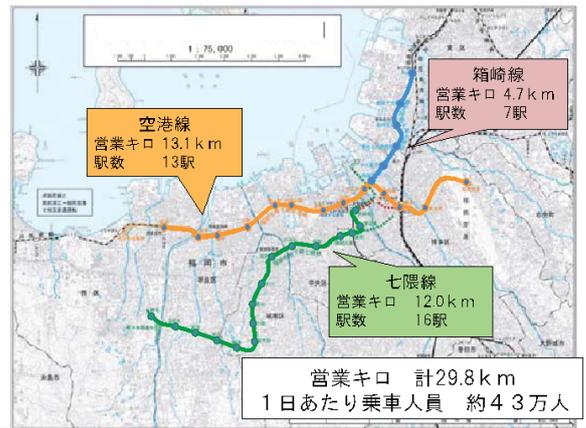
- ① 地下街の建設コストは、一般的なSCの建設コストの4~5倍かかるため、家賃を高く設定しなければならない。
- ② 地下街は目的施設となりにくいいため、建物としての資産価値は周辺環境やまちづくりの計画に大きく左右される。
- ③ 交通において重要な役割を担っていることから、建て替えが困難である。
- ④ 行政からあらゆる事案において公共性を求められるが、株式会社が運営する以上利益度外視はできない。また、会社として利益が出なければ公共地下道を適正に維持

管理できない。

- ⑤ 地下街の通路は公道のため、キャッチセールスなどに対して入街規制ができず、通行するお客様に不快感を与えている。
- ⑥ 地上との間に扉が無いため、外気の吹込みにより冷暖房効果へ悪影響がある。
- ⑦ 地下街は周囲に地下水が点在しているため、漏水被害が絶えない。
- ⑧ 接続ビルからの浸水対策が困難。
- ⑨ 弊社マニュアルでは災害発生時は全て地上へ避難誘導しているため、地下街への避難に対するマニュアル（受け入れ態勢）が無い（Jアラート発生時など）。
- ⑩ 案内業務は地下街に関する案内は少なく、他施設の道案内や観光案内が大半であり、公共的な役割が強い。

1. 福岡市地下鉄の概要

福岡市地下鉄路線図



七隈線延伸事業 路線計画図



七隈線延伸事業 計画概要

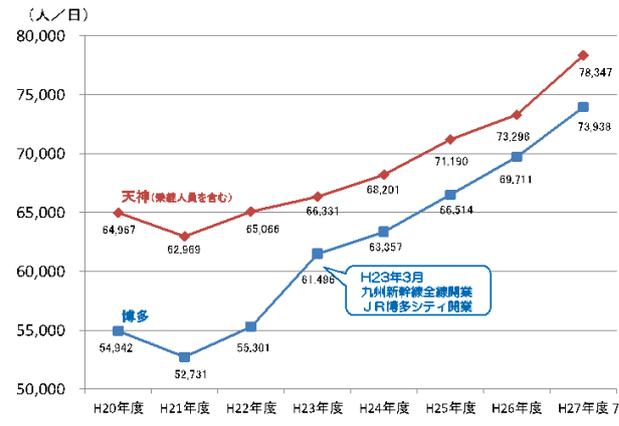
- ◎建設キロ 約**1.4**km (営業キロ 約**1.6** km)
- ◎建設費 約**450**億円
- ◎開業予定 平成**32**年度(予定)
- ◎延伸区間
乗車人員 約**8.2**万人/日
(うち、新規利用者約**2.3**万人/日)

七隈線延伸事業 計画概要



2. 天神駅・博多駅の乗換誘導

福岡市地下鉄の乗車人員の推移 【天神駅・博多駅】



天神駅～天神南駅の乗換距離



天神駅～天神南駅の乗換流動に対する誘導・支援

○駅構内、地下街の天井から吊り下げられた案内図及びのりかえ改札機(緑色)を目印として乗換を誘導。



○天神駅～天神南駅の乗継客の利便性向上及び負担軽減のため、各種貸し出し支援を行っている。



博多駅における歩行者誘導の取組み

○博多駅の概要

- ・山陽新幹線や特急列車の始発駅
 - ・高圧バスの拠点
 - ・地下鉄空港線やJRの各路線等の鉄軌道
 - ・路線バスの起点
 - ・タクシープール など
- 様々な交通機関が存在する交通結節点



○分かりやすい歩行者誘導の取組み

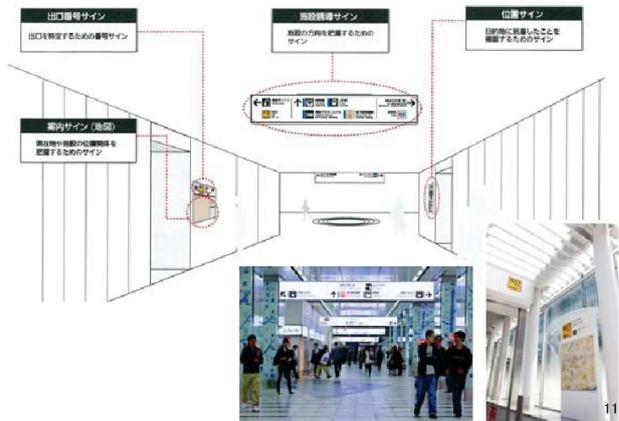
博多駅に求められている機能に対して、博多駅の地下歩行者ネットワークを構成する施設管理者が集まり、「博多駅地下歩行者ネットワーク充実強化検討会」を組織して、わかりやすい歩行者誘導について検討を行っています。

わかりやすい歩行者誘導の取組み

- ①わかりやすいサインの整備
- ②施設間の連続したバリアフリー動線の確保
- 等

博多駅地下歩行者ネットワーク充実強化検討会	
参加事業者	
九州旅客鉄道(株)	(株)アサヒ ファシリティズ
西日本旅客鉄道(株)	(株)朝日ビルディング
(株)福岡交通センター	(株)三井不動産
福岡市交通局	ホテルリリオコート博多
(株)博多ステーションビル	サンライフホテル
博多ターミナルビル(株)	ホテルセントラーザ博多
	福岡市

博多駅における分かりやすいサイン整備の取組み



3. 利用者への防災・減災に係る対策

■ 火災対策

○ 駅舎

構造材、内装材は、不燃材料を使用しており、法に基づき、防火防煙シャッターや、火災報知器や消火栓などを設置。

○ 駅防災管理室

各駅に自動火災通報設備をはじめ、非常放送設備、排煙設備、消火設備等を設置。駅務室内の防災管理室で集中管理され駅構内を総合的に監視。万一、火災が発生した場合でも、お客様の避難誘導や消火活動などが迅速・的確に行える体制を取っている。

■ 地震対策

○ 構造物の耐震強化

地下鉄空港線、箱崎線は、コンクリート構造物の耐震性を検証し「阪神・淡路大震災」規模の地震に対して十分耐えるように、トンネルを支える中柱に耐震補強を行っている。七隈線は、設計時点から同規模の地震に対して十分耐える構造としている。



耐震補強後の中柱

13

■ 風水害対策

○ 雨量警報装置

大雨時には、筵浜・赤坂・貝塚・橋本に設置している雨量計から情報を運輸指令所で監視して、必要に応じて雨量情報を関係所属に配信し、警戒を行う。

○ 河川水位監視システム

平成15年7月19日に発生した御笠川溢水による博多駅の浸水を契機として、市内の関係河川の水位監視システムを導入。また、大雨などによる駅構内への浸水を防ぐため、全駅に止水板を設置。

○ 浸水対策（止水板）

地下鉄駅全出入口は歩道地盤面より高く作っている。また、大雨などによる駅構内への浸水を防ぐため、全駅に止水板を設置。



スイング式止水板



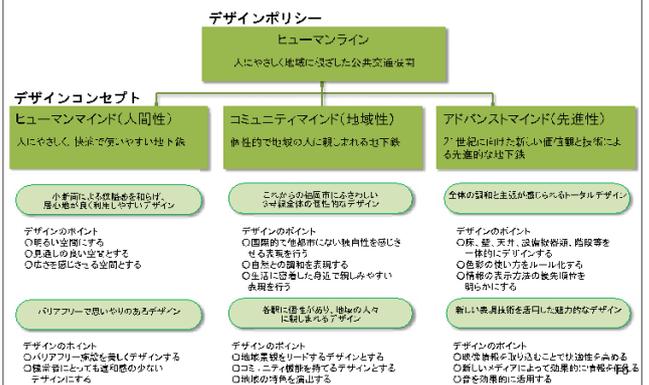
はめ込み式止水板

14

4. 七隈線におけるユニバーサルデザインの取組

15

誰もが使いやすい、地域に親しまれる地下鉄をめざし、デザインポリシーと、3つのデザインコンセプトを設定した。



■ デザインの取組①

空間の記号化ーグリーンゲート

出入口のグリーンゲートが七隈線のシンボル



17

■ デザインの取組②

空間の記号化ー曲面を持つグリーン壁

白を基調とした空間の中で、利用者の行動のポイントとなる券売機と駅務室およびトイレは曲面を持つグリーン壁が目印となる。



18

■ デザインの取組③

空間の記号化—照明による場の特化

ベース照明と特化照明の二つで、空間の記号化を行う。
特化照明は人の行動のポイントとなる空間を顕在化させる。



19

■ デザインの取組④

車いす動線の短縮化

全駅エレベーター前に
車いす対応車両が停車

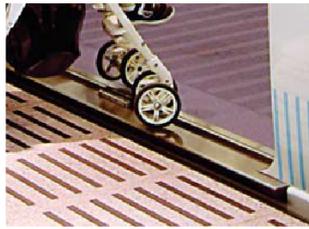
改札口から最短の場所に
エレベーターを設置



20

■ デザインの取組⑤

すき間をなくす、段差をなくす



21

■ デザインの取組⑥

車いす利用者への配慮

エレベーター操作スイッチは
壁から独立して設置

幅の広い改札口を設置
(90センチ)



22

■ デザインの取組⑦

楽な移動と利用のための配慮

ほぼすべての出入口には、
エレベーターかエスカレーターを設置

段差や壁際が弱視の方にも
はっきり分かるように色分け



23

■ デザインの取組⑧

快適なトイレ空間と機能

多機能トイレを全駅2ヶ所

コンコースとトイレの入口は段差なし
女性トイレにはパウダーコーナーも



24

■ デザインの取組⑨

駅の個性化—個性化壁面

七隈線16駅は、基本的にトータルデザインとしているが、各駅の識別や特徴を持たせる個性化壁面部位を決め、駅ごとに素材を変えている

改札付近の個性化壁と個性化柱

七隈線の拠点となる天神南駅は、素材、デザイン、色彩など大胆な個性化



25

■ デザインの取組⑩

駅の個性化—出入口のデザイン

地上出入口のデザインは、周辺環境に調和するよう、さらには地域のシンボルとなるような「個性化」を図っている

桜坂駅

天神南駅



26

■ デザインの取組⑪

駅の個性化—駅シンボルマーク

各駅のシンボルマークを決定し、サイン等に展開することで情報提供に幅を持たせている



27

■ デザインの取組⑫

ユニバーサルデザインのサインシステム—表示内容

健常者と情報制約者（身障者や高齢者、外国人等）の両者に有効な計画を行った。

JIS化されたピクトグラムを採用



フォント・多言語表記のルール化



全駅共通のカラーシステム

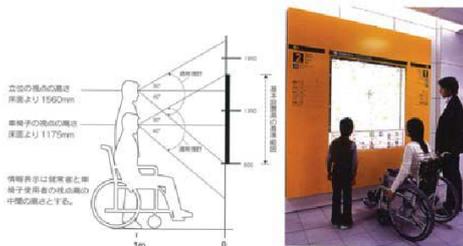


28

■ デザインの取組⑬

ユニバーサルデザインのサインシステム—設置高さ

健常者と情報制約者（身障者や高齢者、外国人等）の両者に有効な計画を行った。



29

■ デザインの取組⑭

ユニバーサルデザインのサインシステム—音によるサインシステム

七隈線では視覚障害者団体や研究機関、メーカー等の協力を得て、実験、検証を繰り返し、音サインを実現した。



音声案内付き構内案内サイン



地上出入口を案内するサインは、携帯端末の信号により作動。

30

空間形状から見た地下空間のやさしさについて

福岡大学工学部社会デザイン工学科 今泉 暁音

1. はじめに

地下空間を安全、かつ、経済的に建設するためには、従来の土木工学的な観点、すなわち、力学的安定性や施工等に関わる諸条件を考慮した設計を実施することが基本となります。一方で、地下空間を人々が行き交う空間として、また、居住性の高い空間として活用するためには、人々が地下に対して抱く心理的、感性的な側面を考慮し、安全であることはもちろん、魅力ある空間とすることも重要です。

そこで、従来の土木工学的観点の中から特に力学的な観点を選び、感性的な観点と総合して空間形状を評価する方法の研究に取り組んでいます^{1), 2)}。空間形状が変われば力学的性質は変化し、また、人々が抱く印象も変化します。これまで私たちが取り組んできた研究の中で、地下空間形状における力学的な性質と人々の印象の間には密接な関係がある可能性を見出すことができました³⁾。空間形状を工夫することによって、安全、かつ、設計者側が与えたい印象を適切に人々に抱いてもらえることが期待されます。

ここでは、空間形状に対して感じる人々の印象の観点から、地下空間のやさしさに関連すると考えられるいくつかの事項に視点を当ててみたいと思います。

2. 「快適」と空間形状 ～断面形状～

一般に人々は、地下空間に対して狭い、暗い、怖いなどネガティブな印象を持つことから、地下空間の利用において心理的な側面を考慮する必要があることが指摘されています⁴⁾。特に、長時間過ごし、居住性を要求される空間や不特定多数の人々が利用する空間などでは、「快適性」を重視する必要があると考えられます。そのためには、「照明」「空調（温

度・湿度）」「色彩」など様々な観点を考慮する必要があり、「空間形状（空間の広さや天井高さ、断面形状、平面線形）」もその1つと考えられます。

そこで、私たちのグループにおいて、断面形状の印象を評価するためにSD法を用いたアンケート調査と力学解析を実施すると、変形しにくい形状ほど快適性が高くなるという傾向が示されました²⁾。アンケートによる感性的な評価と力学的な評価は独立した評価ですが、両者に相関関係が示されたことは興味深く思います。

また、天端がアーチ状の断面形状において高さや幅を変化させた場合を例に挙げると、図-1に示すように高さとの比 H/W が1.0程度の形状において快適性が高いという結果が得られました⁴⁾。なお、ここでは、高さを変化させた形状7種、幅を変化させた形状7種のそれぞれの中で、最も快適性評価の高い形状の評価値が1.0となるよう基準化した値を快適性に関する評価値としています。

これまでに、空間の D/H (D : 街路や川の幅, H : 建物や並木の高さ) の値による空間の感じ方について多くの考察がなされています。例えば、街路空間において、芦原氏は $D/H=1$ のとき、高さとの間に均整があり、 D/H が1より小さくなると近接し狭苦しい感じ、 D/H が2より大きくなると広々とした感じとなるとしています⁵⁾。また、レオナルド・ダ・ヴィンチは $D/H=1$ であることが理想であると考えていたと紹介されています⁶⁾。河川空間では、 D/H が1~2程度であると、まとまった印象となるとされています⁶⁾。街路空間や河川空間は開放されていますが、地下空間では四方が閉じられているので、閉空間の D/H の議論は新たな視点と考えられます。

3. 「わかりやすさ」と空間形状～平面線形と記憶～

地下空間において、天井・壁に囲まれ見通しが悪いこと、無窓であること、天井の高さが一定であること、変化がなく均質的であることなどによって、位置の把握が難しく、方向感覚を喪失しやすく迷いやすいという問題があります。ここでは、「迷路性」の観点からわかりやすさと空間形状について、取り上げます。

空間内を目的地まで歩行移動する目標探索行動のための手掛かりとして、標示板などのサインによる誘導、空間の様子から生じる直観や感覚、過去に通行した記憶などを挙げることができます。迷路性の改善には、サインの工夫と共に、直観や感覚が適切に働き、記憶に残りやすい空間設計を検討する必要があります。

地下空間の目標探索行動における等質性の問題や記憶に残ることの必要性が指摘されており⁷⁾、他の空間と「区別して認識」でき、「印象的」で記憶に残る空間であることが迷路性を改善するための1つのポイントと考えられます。覚えやすい空間形状の特徴として、例えば、田中氏らによる平面線形に関して曲線通路・非直交交差部は記憶に残りやすいという研究結果⁸⁾があります。

曲線通路の印象を検討するために私たちのグループが実施した実験では、直線通路と曲線通路（図-2～図-4 参照）では印象が異なり、曲線通路では「重々しさや迫力」が増すという傾向が見られました⁹⁾。また、街路の平面線形が曲線であるような場合、視点の移動に伴って変化する豊かなシーケンス景観を体験でき、ファザードに意識が集中しやすくなるとされており¹⁰⁾、地下空間においては、壁面デザインをより印象に残りやすくできる可能性が期待されます。

このように、空間形状をデザインするという立場からは、直線通路と平面線形の印象が違うこと、また、2.で述べた断面形状によって印象が変わることを生かし、断面形状・平面線形の両者を組み合わせることで適切に計画することにより、印象的で覚えやすく、迷いにくい空間へと繋がると考えられます。

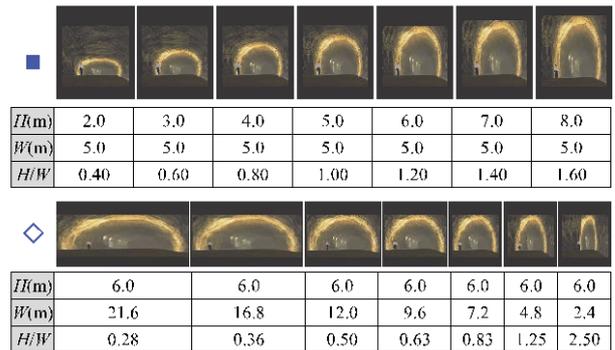
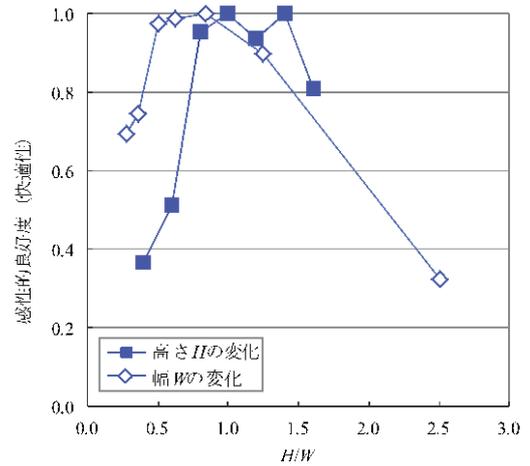


図-1 アーチ天端の断面形状の「快適性」の評価結果

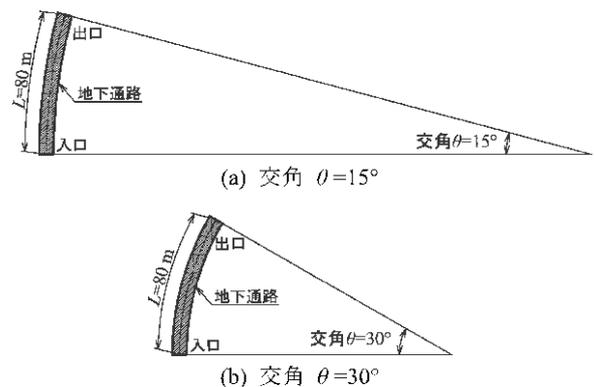


図-2 曲線通路の平面線形の設定

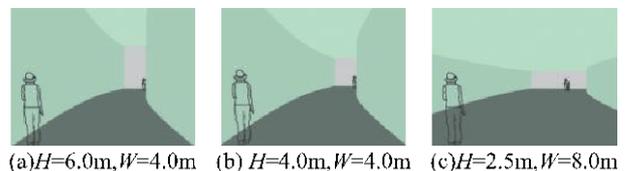


図-3 曲線通路の様子1 (交角 $\theta=15^\circ$)

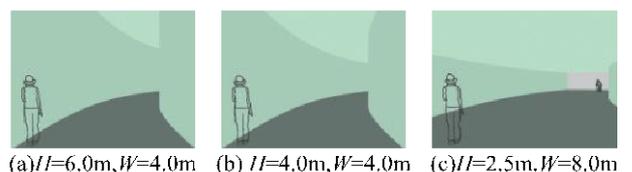


図-4 曲線通路の様子2 (交角 $\theta=30^\circ$)

4. 「避難の円滑性」と空間形状

3.の分かりやすさは、非常時において円滑な避難を行うためにも重要です。出口やその方向が分かりやすい、自分の位置が分かりやすいことは、安全で円滑な避難を行うために必要といえます。

また、避難行動は、外光¹¹⁾、空間の広がり¹²⁾、通路の広さ³⁾などに影響される傾向があることが示されています。外光が差し込む吹き抜け、出口の広さなど、レイアウトや空間形状の工夫によって適切な避難行動を促すことも重要と考えられます。

5. 「楽しい回遊」と空間形状 ～変化～

均質的であることは、迷路性を生じさせる1つの要因として3.で触れました。一方で、均質的であることは、単調さや空きを感じさせる要因でもあり、地下街や地下通路を楽しく回遊するためには、「変化」を感じられることがポイントとして挙げることができます。シークエンス景観に配慮し、移動によって連続的に景観が変化する空間を適切に演出することによって、楽しみながら歩行でき、かつ、迷いにくい空間にできると考えられます。

天井や壁に囲まれた地下空間において、程よい変化を持たせることは難しいと思われれます。変化のない空間をどれくらいの距離を歩行すると退屈さを感じるのか、空間の変化がどのようなタイミングで生じると楽しくなるのかなどを検討することが課題と考えられます。また、距離や時間と共に印象や心理状態がどのように変化するかを捉えることも必要と考えられ、時間の観点からの研究にも取り組み始めています¹⁴⁾。さらに、色彩の変化も空間の印象を左右するという研究結果⁹⁾も得ており、空間形状とともに色による変化を活用することも効果的と考えられます。

6. おわりに

以上、空間形状の観点から、地下空間のやさしさに関連して「快適」「わかりやすさ」「楽しい回遊」「避難の円滑性」について視点を当てました。

これらの事項は密接に関連し、相互に影響を与え

合っていると考えられます。各地点の快適性はもちろん、空間の連続性に視点を当て、「どのような空間」「どのような間隔で配置し」「どのように繋ぐか」という手法を検討することによって、よりやさしい地下空間に寄与できるものと考えます。

参考文献

- 1) 今泉暁音, 清水則一, 櫻井春輔: 感性と力学を総合した地下空間形状のデザインに関する研究, 土木学会論文集, No.742/VI-60, pp.159-168, 2003.
- 2) 今泉暁音, 清水則一, 櫻井春輔: 力学的感度と感性アンケートに基づく地下空間の形状デザインに関する研究, 土木学会論文集 F, Vol.66, No.2, pp.237-250, 2010.
- 3) Carmondy, J. and Sterling, R.: *Underground Space Design*, chapter 5: psychological and physiological effects in underground space, Van Nostrand Reinhold, pp.137-152, 1993.
- 4) 今泉暁音, 向井かおり, 増田美佳, 清水則一: 色と形と力学的な観点に基づく地下空間イメージの考察, 土木学会地下空間シンポジウム論文・報告集, 第16巻, pp.167-174, 2011.
- 5) 片原義信: 町並みの美学, 岩波書店, pp.74-79, 2001.
- 6) (社)土木学会: 水辺の景観設計, 技法堂, pp.123-125, 1988.
- 7) 西淳二, 加藤義明, 文野洋: 地下街における探索行動と再認識記憶, 土木計画学研究・論文集, No.14, pp.51-58, 1997.
- 8) 山中正, 桐山雅司, 西淳二, 文野洋: 迷路性から見た地下街の空間設計について, 第14回環境情報科学論文集, pp.171-176, 2000.
- 9) 今泉暁音, 伊藤裕美子, 清水則一: 地下空間の色と形の知覚マップの構成, 土木学会論文集 F2, Vol.72, No.1, pp.1-12, 2016.
- 10) 篠原修 (編): 景観用語辞典, 彰国社, p.210, 2007.
- 11) 田中正, 清水隆文, 西淳二, 奥山健二: 地下街における避難行動実験と一考察, 第13回環境情報科学論文集, pp.199-204, 1999.
- 12) 岡田幸勇, 西淳二, 清水隆文: 地下鉄・地下街における「わかりにくさ」に関する研究, 土木学会地下空間シンポジウム論文・報告集, 第4巻, pp.189-194, 1999.
- 13) 森山修治, 長谷見雄二, 小川純子, 佐野友紀, 神忠久, 蛇石貴宏: 大規模地下街における避難行動特性に関する実験研究, 日本建築学会環境系論文集, 第74巻, 第637号, pp.233-240, 2009.
- 14) Imaizumi, A., Matsuo, Y., Sakata, T., Itoh, Y. and Shimizu, N.: Psychological Investigation of Time Estimation for Underground Space Design in Rock Engineering, *Proceedings of the 2014 IRSM International Symposium - 8th Asian Rock Mechanics Symposium (ARMS)*, TU6-4, 2014.

人にやさしい地下空間とは ーわかりやすさ 歩きやすさー

工 藤 康 博（地下空間研究委員会 顧問）

1. はじめに

わが国の都市における、今日のような「地下空間」の利用は、1927年（昭和2年）の銀座線の上野と浅草間の開業に始まり、それから90年になる。その間、地下鉄、地下道、地下街、地下駐車場が建設された。相互のネットワーク化が進み、いまでは不特定多数の人々が行き交う空間として、都市活動を支える重要なインフラとなっている。

しかしながら、これらの多くは、戦後復興や高度経済成長期に合わせて、昭和30年代から50年代に造られた空間が多く、すべての人々が利用しやすい空間となっているとは言い難い面もある。「わかりにくさ」「不安」といった視覚情報の判断の難しさや「快適性」に欠ける面があり、「上り下り」や「歩きにくさ」など、心理的・肉体的な負担を感じる利用者もいる。

現在、高齢者や障害者の社会参画拡大や、国際化に伴う訪日外国人への対応などが求められ、各方面で取り組みが行われており、「地下空間」においてもバリアフリーやユニバーサルデザインが求められている。

ここでは、「わかりにくさ」や「歩きにくさ」の要因を確認し、その課題解決に向けた「人にやさしい地下空間づくり」のハード・ソフトの取り組みを紹介する。

2. 不特定多数の人々が行きかう地下空間とは（地下歩行空間）

- ①地下鉄駅（ホーム、コンコース、改札、ラッチ外コンコース）
- ②地下道
- ③地下広場
- ④地下街
- ⑤民地内地下貫通通路
- ⑥地下駐車場

3. 地下空間の「わかりにくさ」「歩きにくさ」の要因と背景

(1) 「わかりにくさ」

地下空間の「わかりにくさ」の要因には、地下空間の特殊性と「人間の特性」に起因するものと、地下空間の「建設や管理運営」に起因するものがあると考えられる。

①地下空間の特殊性と人間本来の特性に起因するもの

- ・人類誕生以来、人間の生活圏は、いくつかの例外を除いて、ほとんどが地上であった。そのために、人間の環境認知のメカニズムや行動特性は、地上の環境に適応するように進化してきたのかもしれない。

(市川茂「土木学会 地下空間研究委員会心理小委員会 活動報告書」1999.1.13より)

- ・太陽光による上からの光を前提とした陰影による形状判断、定位（測位）の習性。
- ・地下空間は、視覚情報の多様性という点で、地上の景観に比べて劣っている。
- ・人間は、感覚情報が遮断されたり、単調すぎたりすると、心身に様々な悪影響が生じることが、医学や心理学の実験研究から明らかにされている。
- ・地下空間は、地上に比べ、一様で単調な空間が多く、快適性の面で問題が生じる可能性がある。同時に、迷いやすく定位（測位）の点でも問題を含んでいる。
- ・未知の閉鎖空間での、不安感と定位（測位）の難しさ。

②施設建設や管理運営に起因するもの

- ・天井が低い、狭い、同じ断面の連続などから単調で閉鎖性・圧迫を感じ、不安感が生じ、方向感を失う。
- ・複数のサインやコマーシャル案内など、重要度のランクが違う情報の混在。
- ・空間デザインや照明（様々な方向から様々な光の散乱やグレア）

(2) 「歩きにくさ」

地下空間の「歩きにくさ」は、高低差解消のための階段やスロープと狭隘空間（単なる通過空間）に起因する。その要因と背景は次のように考えられる。

①建設当時の社会的・経済的状況と「地下空間」の位置付け（戦後復興・高度成長期）

- ・初期に建設された「地下空間」は道路など公共空間の占用のみで建設された。
 - ・財政事情・経済性から、必要最小限の空間確保。（無駄の排除）
- ⇒（例えば）

地下街は地下駐車場の投影面内での建設。

地下鉄のラッチ外コンコースは軌道階の投影面内で建設。

- ・既設埋設施設（上下水道、電気・電話の洞道）を避けながら空間確保。
- ・高低差解消は昇降機（エレベータ、エスカレータ）ではなく、階段で処理。

②施設事業者間の事業時期（計画時期）の時間差による

- ・地下鉄ラッチ外コンコースと地下街や地下道・地下広場との高低差
- ・地下鉄の路線間の高低差
- ・隣接民地の既設建物の地下階との高低差

③施設内の段差

- ・建設当初は施設内の高低差は階段処理（地下鉄のホーム階と改札階）
⇒空間に余裕がある場合は、エスカレータやエレベータに改修が進められている。
- ・躯体構造（スラブ厚や梁）や他の地下構造物との交差補強などで空間内に段差が生じ階段処理している事例が見られる。
- ・交差する施設の支持構造や下方通過のために、歩行幅員の縮小や階段で処理されている事例が見られる。

④地上出入口の幅員途中縮小

- ・地上出入口を歩道上に設ける場合（隣地の協力を得られず、歩道上のほかに設ける場所がない場合）は歩道幅員に限りがあり、階段の幅員が途中で縮小。

4. 地下空間の改良と新たなネットワークづくり

ー公民協調による大手町・丸の内・有楽町地区の地下空間整備

大手町・丸の内・有楽町地区では、現在、地下空間の改良とネットワークの拡充が進められている。その中でおこなわれている「わかりやすさ」や「歩きやすさ」にむけた取り組みについて紹介する。

（1）地下歩行空間の形成過程

- ①昭和12年の東京駅～丸ビル間の地下連絡道が大丸有の地下歩行空間形成のはじまり
- ②戦後復興・高度経済成長期の地下鉄建設とラッチ外コンコース整備（地下歩行空間）
- ③「まちづくりガイドライン」による、民地内を含む地下歩行空間のネットワーク整備

（2）まちづくりガイドラインによる地下空間整備

- ①東京都、千代田区、JR東日本、大丸有まちづくり協議会が策定しガイドライン
- ②地上と地下の歩行空間のネットワークの考え方が示されている。
- ③既設の道路下の歩行空間に加え、民地内貫通通路整備と民地間連絡のネットワーク形成が定められており、ビルの建て替え時に順次整備されている。

(3) 公民協調による東京駅丸の内地下広場（地下道）整備

①駅前地下広場周囲に地下道（都道）を整備；

- ・東京都、JR 東日本や東京メトロ、周辺地権者（特許事業）により整備

②バリアフリー化（より歩きやすく）；

- ・供給処理埋設管の整理により段差を生じないように計画

③見通しの良い整形な広場空間の創出；

- ・鉄道施設（駅務施設、設備室）を移設し、整形な広場状空間を創出。

④広場とビル地下階のシームレスな歩行空間の創出；

- ・周辺ビルの建替えに合わせ、ビルの地下階と広場のレベル調整している。

⑤震災時一時退避場所として整備；

- ・震災時に使用できる簡易トイレ設置用マンホールや備蓄倉庫を備えている。
- ・デジタルサイネージの設置（情報発信）

(4) 地上光の取入れ（地下のランドマーク）

①サンクンガーデンを配置；

- ・地上、地下の歩行空間の結節点（三菱信託銀行ビル・日本工業倶楽部）
- ・地下鉄駅改札口前ラッチ外コンコースへの出入口（永楽ビル）

②光井戸；

- ・行幸通り地下歩行空間に光井戸を設ける（丸の内駐車場の一層を歩行空間へ改修）

②外光が入る吹抜け空間；

- ・特定街区で整備された、既設の丸の内線と東西線の駅間連絡地下道を改修。
外光が入る吹抜け空間を設け、ランドマークとなっている（大手町タワー）

(5) 機能性から快適性・デザイン性へ（民地建物への導入歩行空間）

(6) 既存のラッチ外コンコースの改修

(7) 既存地下駐車場の用途転換による歩行空間の創出（丸の内駐車場）

(8) 空間の維持管理組織

公民協調により、空間の快適性や環境、イベントを維持管理する組織を設けている。

5. 「わかりやすさ」「歩きやすさ」ーバリアフリー・ユニバーサルデザインの視点ー

2020年東京オリンピック・パラリンピックに向け、都市施設におけるバリアフリー・ユニバーサルデザインの導入、情報通信網の整備が検討されている。その事例と関連する研究を紹介する。

(1) サイン

①交通ターミナルにおけるサイン

- ・サインの統一や整理の事例

②空間計画によるサイン性

- ・方向性を示す空間構造（形態）
- ・デザイン（壁面や足元のデザイン）
- ・ランドマークの配置
- ・吹抜けや外光

③サインの認識性

- ・掲示位置
- ・表示情報量
- ・輝度コントラスト

④視覚障害者への音サイン（視覚障害者と晴眼者）

⑤高齢者やロービジョン

(2) バリアフリー

(3) 情報機器の活用

6. 防災・減災

(1) 発災時の安全確保と避難誘導

(2) 一時退避場所

(3) 利用者への災害情報の提供

以上