

地下鉄・地下街における「わかりにくさ」に関する研究

非常時における 避難行動について

A study on spatial legibility in underground space
(at the point of emergency refuge)

岡田 幸勇 ・ 西 淳二 .. 清木 隆文 ...

Yukio OKADA, Junji NISHI and Takafumi SEIKI

In big cities, the underground space facilities, like shopping mall and subway have been established because of the lack of ground space.

According to rapid development of underground space, it has become large scale and complicated. For these reasons spatial legibility has been affected badly, and so this problem may become important at the emergency situation.

In this study, we carried out the survey of underground mall of Sakae in Nagoya-city to clarify space factor effects at the emergence refuge. Finally, we propose the improving process of space factor.

Key word: space factor, refuge, underground space

1. 序論

1-1 研究の背景と目的

都市部における土地利用の過密化に伴い、国内では比較的早い時期から地下空間を利用した地下鉄や地下街が建設されてきた。その後さらなる都市の発展に伴ってそれらの施設も大規模化、複雑化していった。

しかし、地下街については、その性質から「分かりにくさ」という問題点が指摘されている。これまでも様々な研究・調査で、この「分かりにくさ」が人の目標探索行動や避難行動時等に様々なマイナス 影響をもたらすことが報告されている。地下街における災害には過去にも、火災、ガス爆発事故、水災害、地震による被害等、様々な事例があるが大規模地下街において、これらの災害時に人が避難を必要とした場合、この「分かりにくさ」という要素が避難口への到達時間を遅らせたり、最適な避難口への選択を誤らせたりすることは十分に考えられる。

そこで本研究では、地下街利用者の避難行動をよりスムーズに、かつ的確に行わせることを考え、地下街空間において避難を誘導する要素や避難通路表示・避難口表示等（本論文では以下、避難サインと呼ぶ）に焦点をあて、人が避難行動時に何を頼りにして行動を起こすのかということをも明らかにし、また、これをもとに現在の地下街における避難行動時における空間・環境側の問題点を提示し、その問題点に対しての改善策を検討することを目的とする。

「キーワード」＝避難、地下空間、空間内要素

- * 学生会員 名古屋大学大学院工学研究科 博士前期課程
- ** フェロー 名古屋大学大学院工学研究科 教授
- *** 正会員 名古屋大学大学院工学研究科 助手

1-2 地下における避難行動に関わる空間要素

加藤¹⁾は「人の行動は、その人の人格と環境によって決定される（ $B = f(P * E)$ B:Behavior P:Personality E:Environment）」としている。このことは避難時の行動においても例外ではない。

本研究は地下空間の避難行動に関与する環境すなわちE(environment)の要素を明らかにするため、現地での調査をふまえた行動実験(Behavior)などからE(environment)の要素を分析することを試みた

地下空間における避難時の主な問題を次に挙げる。①地下施設は窓がなく分りにくい施設配置や避難システムを持つため、地上の建築物より避難時間が長くなり避難に対する恐怖や不安を生む。②窓がないために、停電時でも太陽光の供給がない。そのため利用頻度が高い人間であっても非常時に方向がわからにくくなり避難の妨げとなる。③地上建築物とは違い、地下施設から避難するとき、階段を上昇しなければならない。こうした避難方法は階段を下降する場合に比べて体力を必要とする上、避難速度の低下にもつながる。また階段を上昇することで、火災時には煙と同方向へ避難することになる。

以上のように地下から地上への避難においては様々なマイナス要因が伴うのでより素早く、適切な避難が必要になってくる。

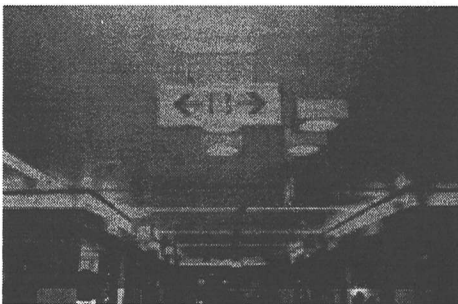
2. 栄地下街における現況調査

今回の調査・研究の場として名古屋市中区にある地下鉄栄駅周辺の栄地下街一帯を選んだ。栄地下街は国内では最大級規模のものであり、開設時期ごとに区分されたブロックにより、3つの地下街運営会社で運営されている。また、地下鉄栄駅は地下2階部分には地下鉄東山線、地下3階部には地下鉄名城線が交錯して通る非常に複雑な構造になっており「わかりにくさ」を増幅させている。

地下街、地下鉄ホーム、コンコースは非常時の場合に備えて天井部付近や壁などに非常口表示や非常口への誘導表示が設置されている。

現地調査を行った結果、避難行動時に問題点となる可能性のある点がいくつか考えられた。以下にその内容を示す。

①栄地下街における現状では非常口となる部分（地下においては階段の登り口の部分にあたる箇所）にはすべて非常口表示のサインが設置されている。しかし、階段を登り終えた直後の部分には誘導サインが設けられていない。地下2階以上の階層からの避難では当然、階段も2階以上、上らなくてはならない。しかし地下街にある階段は普段あまり使用されない非常階段を除いて地上まで連続していない構造が多い。この点



写真－1

地下街に設置された避難サイン

が地上構造物とは大きく違う点である。そのため、非常時の際に避難サインを頼って避難する人にとっては、2階から1階へと上った後、再度その階で次の階へ上る階段を探すという作業が必要である。

②防火シャッター付近に取り付けられた避難口表示は人によっては、そこに非常階段があるのではないかと取り違える可能性がある。この避難口表示は防火扉を指すものであるが、非常階段の部分取り付けられている表示と同じものであるため、誤判断をまねく可能性もある。

③通常、よく使われる出入口と普段はあまり使われない非常階段はその通路幅が大きくかわる。しかし、いずれの階段にしても、非常時にそこまで人を誘導する避難サインは同レベルのものである。出口幅とそこへ避難させる人数の割り振りの検討が必要であると考えられる。

3. 地下街での避難行動実験

空間内において人が何を頼りに避難し、また、その際における問題点を知るため、名古屋市栄地下街において、に災害を想定して模擬的に避難行動を行ってもらおうという実験を行った。実験の方法は、まず被験者に避難時を想定してもらった上でこちらの指定したスタート地点から任意の非常口へと歩いて脱出するという行動をとってもらい、行動中の被験者に付き添って8ミリビデオカメラにより撮影、観察するという実験を1人ずつ行った。その直後に被験者には、口頭によるインタビュー調査と記述によるアンケート調査（避難時の行動の根拠となったものの、サインの確認状況 etc）に答えてもらった。

スタート地点の場所として以下の3カ所を選んだ。

・スタート地点① （セントラルパーク地下街中央通り）

この地点は通りの南の端にもちの木広場という地上部から吹き抜けの構造になっている空間を見ることが出来る場所であり、外光も差し込んでいる。もちの木広場へ避難する被験者もいることが予想されるが、その途中2カ所に通りに垂直な方向へ避難通路の表示が設置されている。

・スタート地点② （セントラルパーク地下街東通り）

この地点は南北の両方、同じ距離の位置に避難口の表示が見える位置である。どちらに進んでも、その途中で地下街中心部方

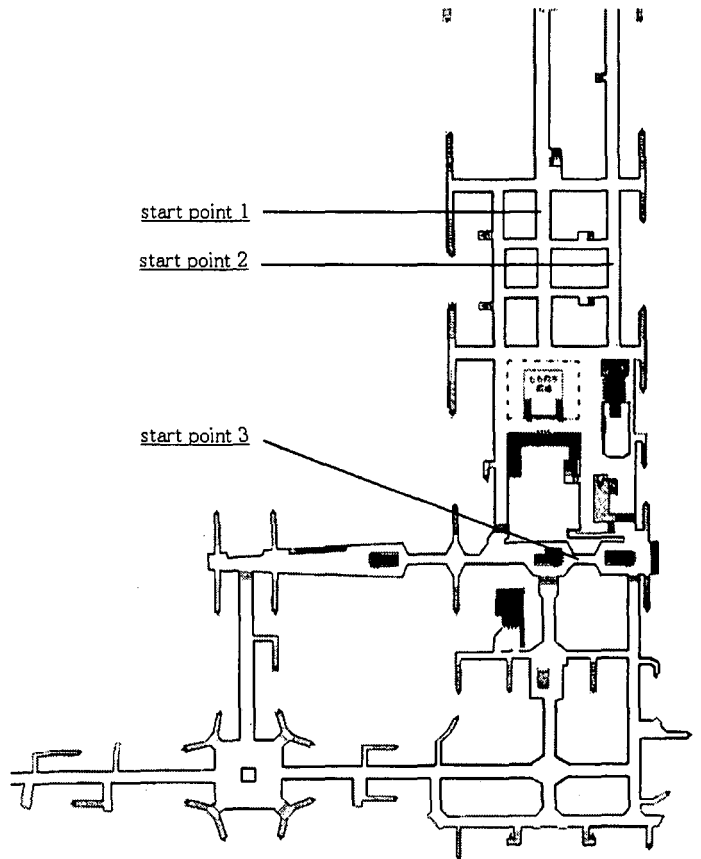


図-1 栄地下街全体図

向へ矢印が表示されている避難通路の表示が設置されており、その誘導に従ったと最短経路で避難可能である。

・スタート地点③（チカシン地下街・地下鉄栄駅中央改札東側出口）

この地点の特徴として、360度すべての方向を見回したとしても避難サインや出口の案内サインが設置されていないのでそれらをあてにすることが出来ないことが挙げられる。そのため被験者は初期行動を起こす際に直感、又は過去の記憶に頼ることになると考えられる。

4. 実験結果および考察

4-1 避難行動実験

実験結果はスタート地点1において25、スタート地点2において23、スタート地点3において16を得た。以下に地点ごとの通過経路状況を示す。

[スタート地点①について]

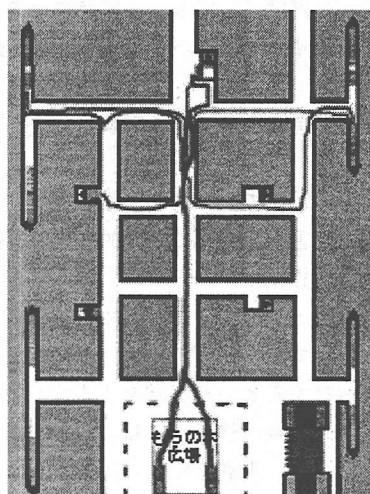
この地点では、はじめに北か南のどちらに進むかを選択しなければならない。

まず南に進む行動をとった被験者について結果を述べる。南に向かった被験者のほとんどがその理由として、「もちの木広場の外光が見えるから」と答えている。そのため、他の出口に比べ遠い位置にあるにも関わらず、スタート地点から一直線にもちの木広場へと進む結果が25人中9人と多く見られた。もちの木広場にたどり着くまでには途中の十字路で2カ所の避難通路表示が設置されており、その誘導に従うと、近い出口にたどり着けるのだが、そのような行動は少数しか見られなかった。予想以上に太陽光が人の心理面に与える影響が大きいことが分かる結果となった。

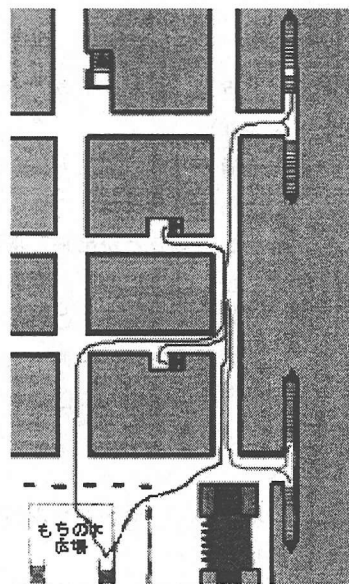
次にこの地点より北に進む行動をとった被験者だが、最初に差し掛かる十字路において左右に曲がるか直進するかを選択することになる。ここには通常の案内サインと避難サインが設置してあり、左右はつきあたりの壁が見えている。そのためすべての被験者が左右どちらか曲がる行動を取った。しかし、ここでは十字路の北東角に設置されている階段を上れば最短で地上に出ることが可能であるのだが、この階段の発見率は十字路に差し掛かった被験者12人中4人と低かった。（4人中2人はその階段から脱出すると最短経路であることを初めから知っていた）この階段の発見率の低さの原因としては避難口等の誘導の表示がされていないこと、柱に隠れて階段が見つかりにくい位置に存在していること、などが考えられる。

[スタート地点②について]

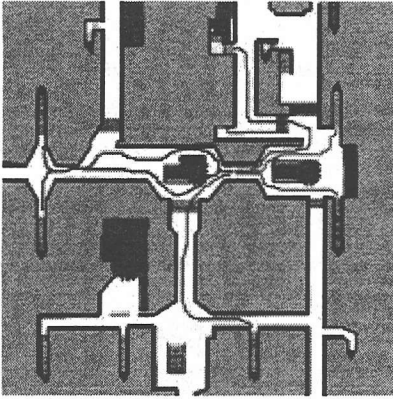
この地点では南北のどちらを見ても得られる情報にあまり差がないため、どちら一方に特に偏った行動は見られなかった。南北どちらの方向へ進んだとしても途中のT字路に避難通路の表示があり、その誘導する方向に比較的近い場所に非常階段が設けられている。



図一2 避難経路(スタート地点1)



図一3 避難経路(スタート地点2)



図－４ 避難経路(スタート地点３)

しかし、今回の実験ではその階段を発見することができたのは被験者23人中、2人だけであった。その原因として考えられるのは避難口表示が見通し方向に平行に設置されており見にくかったこと、また、非常口であるため普段ここを利用する人はきわめて少数であることなどが挙げられる。また入り口が小さくあまり目立たないため、その前を通過しているにも関わらず、その階段に気づかない被験者もいた。また南に進んだ被験者は突き当たり部で左右のどちらに進むかを判断しなければならないのだが、ここでももちの木広場の方へ進む行動が多く見られた。その理由としては「右側の方が空間的に広がりがあったから」、「外の光が見えたから」等の回答があげられた。

[スタート地点③について]

ここでは前述した通り初期行動時に避難サインをあてにすることができないので初期行動の根拠として「直感」、「はじめに向いていた方向へ進んだ」、「過去の記憶」など空間の要素に頼らないもののみが挙げられた。この地点から西方向へと出口を探して進んだ行動をとった被験者は途中、今いる高さよりも一段下がる階段を発見することになるが、一人を除いて階段を下るという行動は見られなかった。途中セントラルパーク地下街へ通じる少し広目にスペースをとられた分岐点付近ではその空間が作り出す雰囲気から「この辺に出口があるのではないか?」というような行動が多く見られた。

以上①～③は個々の地点において、各々に見られた行動について述べたが、それぞれの地点において特に避難サインの利用に注目してみると、確認個数はスタート地点や被験者によって数は変わるものの、全体として、出口付近に設置されたもの以外はあまり認知されていない結果となった。避難通路を示すサインに至っては、実験中それを利用したと答えた被験者は25人中わずかに3人程度であった。また避難サインがマイナスの効果として現れた例として、非常扉の部分に取り付けられた緑地に白抜き文字で描かれた非常口サインを「階段がそこにあるだろう」と取り違える行動があった。

4-2 避難に関わる要素

実験とアンケートとから地下街空間の中には避難の手助けとなる要素（プラス面）と避難に迷いを生じさせる要素（マイナス面）が存在することが分かった。これらの中の主要素を表－１にまとめた。

表－１ 空間内の要素

避難を助ける要素（プラス面）	迷い行動を生じさせる要素（マイナス面）
避難口表示 (19) 外光(18) 通りの突き当たりまでの距離(7) 案内サイン(6) 避難通路表示(3)	非常扉部の避難口表示(8) 通路壁のくぼみ(7) 商業店舗の裏口扉(2)

()内は被験者回答数

4-3 考察

今回の実験では「災害を想定して避難してください」という指示を出した状況下で被験者の方々に模擬的に避難行動を行ってもらったが、それは実際に災害が起こった状況とは違い、心理的にも落ち着いている状況下でのことである。しかし、結果としては避難に必要な空間内のヒントをかなり見落としている被験者の行動が多く見られた。

緊急時では焦りや不安感、恐怖といった感情が心理的に働くため視界が狭くなることが予想されるが、落ち着いた状態において、このような低いサインの認知率では、緊急時にはさらにサインの認知率は低くなると思われる。

緊急時の地下街において、すべての場所で必ずしも係員による誘導があるとは限らない。そういったことからサインやその他のものによる的確で、かつ、わかりやすい避難口への誘導が必要であるだろう。

5. 今後の課題

今回行った実験は通常時での地下街における実験であり、災害時とはかなり異なる状況下で得られた結果である。人は緊急時においてはその緊迫感や焦り・恐怖感から視野が狭くなりがちであり、普段よりも緊急時の判断力、認知力は落ちると言われているが、逆に人によっては、緊急時において自分の能力以上の能力が発揮されるという場合も考えられる。その点に関する災害という非日常時に現れる未知の人間の情報処理能力に関する検討も必要である。

本研究ではこれらの問題点も考慮しつつ、今後引き続き、今回の調査、実験より得られた知見をもとにコンピューター画面上の架空の空間内において改善策を施した後の栄地下街を再現し、その改善策の有効性を検討していく予定である。

引用・参考文献

- 1) 加藤義明：地下空間行動学Ⅰ，人文学報（東京都立大学人文学部），第269号pp. 1～16, 1996
- 2) 早川知邦・西淳二・清木隆文・市原茂：地下空間における分かりにくさとその改善方策に関する研究，地下空間シンポジウム論文・報告集第3巻，1998
- 3) 小島弥生・市原 茂・太田恵子：地下空間における災害時行動予測に関する研究，地下空間シンポジウム論文・報告集 第3巻，pp. 179～183, 1998. 1
- 4) 棚橋由彦・國松 諭・東 努：アンケート調査による地下空間・地下施設の安全意識の検討，地下空間シンポジウム論文・報告集 第3巻，pp. 201～207, 1998. 1