

地下街や地下駅におけるバリアフリー事業の整備効果に関する基礎研究 A study about the effects of Barrier-Free planning for underground shopping mall and station

八代 浩二[※], 西 淳二^{※※}, 田中 正^{※※※}, 杉山 潤^{※※※※}
Koji YASHIRO, Junji NISHI, Tadashi TANAKA, Jun SUGIYAMA

The purpose of this study is to consider about the effective Barrier-Free planning taking fatigue of a person who uses a wheel chair into consideration. Thus, the test for getting a sense of fatigue of observations was done by wearing a heart rate monitor while riding on a wheel chair, at the area around the Nagoya station including underground mall, and the model, based on its result, was made. After that, the influence of observation's choice of route from each planning was analyzed. In conclusion, the most effective planning is that Barrier-Free planning should not be done on the ground but under the ground, and supports for its people are more important than the construction of slope.

Key words: barrier free, underground shopping arcades, circulation

1. はじめに

この報告は、車いす利用者の疲労意識を考慮することによって、効果的なバリアフリー事業とはどのようなものかについて考察することを目的としている。

最初にバリアフリーがどのような歴史を持ち、またどのような社会背景から生まれたものなのかを、日米における関連法制度や基準、指針といったものの変遷を見ることにより明らかにしていく。

名古屋駅周辺において心拍計を装着した被験者を車いすに乗せて移動させ、その疲労に関する意識実験を行い、実験より得られたデータを元にモデルを作成して分析を行った。その結果、地上よりも地下での整備、ハード面よりもソフト面の対策を講じた方が、車いす利用者の意識を満足させるものになることが分かった。

また、地下における歩行者交通動線のバリアの実体という観点から、地下街（地下通路）及びそれと接続するビルや駅とのアクセスについて、名古屋駅前地下街の課題点と今後のあり方を述べる。

2. 日米におけるバリアフリーの歴史とその社会背景の比較

バリアフリーという考え方が生まれたのは1960年代のことであり、欧米先進国の建築家の間にて広まったものであった。当時アメリカは激動の時代であり、対外的には第2次世界大戦、朝鮮戦争、ベトナム戦争と継続的に戦争を行っていたことで、この間に帰還した多くの負傷兵の生活保障を行う必要に迫られていた。また国内では、40年代後半から50年代前半にかけてポリオが大流行したため、それにかかった子供たちが

キーワード：バリアフリー、地下街、動線

※ 正会員 鉄建建設(株) 名古屋支店 技術部 次長

※※ フェロー 工博 名古屋大学大学院 教授 工学研究科 地圏環境工学専攻

※※※ 正会員 工博 上海同济大学 客員助教授

※※※※ 正会員 鉄建建設(株) 名古屋支店 技術部 部長

成長していくに従って、社会に関わることができるようにさせる必要性が高まっていった。だがそれを拒んだのが建築的な問題、つまり物理的バリアであった。そこで、そういったバリアを除くことが重要なテーマとなり、バリアフリーという言葉が広まっていったのである。そしてそれを実現するための設計基準への要求が高まり、1961年、全米規準協会（ANSI）により A117.1 と呼ばれる設計規準が発表された。また 1968 年には、この規準に影響を受けるかたちで、法律として世界で最初にバリアフリーの考え方を定めたとされる「建築障壁除去法（Architectural Barriers Act）」が作られた。この後、この法を具体化するための設計規準として A117.1（1980 年改正）と整合させた「アクセシブル設計最低指針要件（MGRAD）」が作られ、これを受け連邦による具体的な設計規準「アクセシビリティ統一連邦基準（UFAS）」が作られることになる。

また一方このような流れと同時期に、アメリカではアフリカ系アメリカ人を中心とした公民権運動が活発に行われていた。その結果 1964 年には、人種差別などを禁じた「公民権法（Civil Rights Act）」が作られ、人種や皮膚の色、宗教、出身国、そして性別をもとにした差別というものを禁じた。だが、その中には障害をもとにした差別が含まれていないとして、1973 年に「リハビリテーション法（Rehabilitation Act）」が作られ、その中に障害をもとにした差別の禁止が明記されることとなった。さらに、この法では連邦政府から資金提供を受ける全てのサービス、プログラムが対象となったが、民間については規定がなかったため運動がさらに続き、ついに 1990 年の「障害をもつアメリカ人法（Americans with Disabilities Act）」（以下 ADA とする）でその差別禁止規定が民間にも拡大された。

日本にも多大な影響を与えたとされる ADA について見ても、これは公共的施設、交通、通信、雇用等で、「障害者」であることを理由として差別的な扱いをすることを禁じたものであり、公民権の保障という側面が強い。あくまでも差別を禁止した人権法というわけである。

一方、我が国の場合 1969 年に仙台市から始まった「障害者の生活圏拡大運動（まちづくり運動）」が、その歴史の発端となっている。その後、1981 年の国際障害者年を契機として各地に福祉整備要綱がつくられ、1983 年には「公共交通ターミナルにおける高齢者・障害者等のための施設整備ガイドライン（1994 年改定）」を策定、国として初めて一般のバリアフリーの基準を定めた。さらに「心身障害者・高齢者のための公共交通機関の車両構造に関するモデルデザイン（1990 年策定）」、「鉄道駅におけるエレベーター及びエスカレーターの整備指針（1991 年策定、1993、1999 年改定）」といったガイドラインを次々と作成し、鉄道事業者を助言指導してきた。1994 年には「高齢者、身体障害者が円滑に利用できる特定建築物の促進に関する法律（通称ハートビル法）」が制定された。この法は、「病院、劇場、観覧場、集会場、展示場、百貨店その他の不特定かつ多数の者が利用する建築物」を「特定建築物」と称し、これらを建築しようとする者は、「出入口、廊下、階段、昇降機、便所などを、高齢者や身体障害者が円滑に利用できるようにするための措置を講ずるよう努めなければならない」とするものである。いよいよバリアフリーデザインが法律の中に位置づけられ、各地の政令や条例などによって寸法などの具体的数値をともなったバリアフリーの基準が定められた。そして 2000 年には「高齢者、身体障害者等の公共交通機関を利用した移動の円滑化の促進に関する法律（交通バリアフリー法）」が施行された。法によると「一定の要件（1 日当たりの平均的な利用者の人数が 5,000 人以上など）に該当する旅客施設（特定旅客施設）とその周辺の道路、駅前広場、信号機等について整合性を取りつつ重点的かつ一体的に移動円滑化を進める」としている。つまり、障害者の交通権を建築物から街路へと広がったことを意味しており、これら 2 つの法律によりバリアフリーデザインは大きな前進を見たと言える。

以上のように、我が国では運動が全国で活発に起こっていた時期から考えると、規準、指針などはいくつか出たものの、法制化するのがかなり遅かったということが分かる。というのも日本の場合、法制化した理由として、第一に「高齢化社会の到来に備えて」ということが挙げられる。そう考えると法制化した時期も納得できるし、これら法制度がものづくりを目的とした技術法としての側面が強いことも分かる。

3. 交通バリアフリー法の施行と名古屋駅前地区の状況

2000 年 12 月に施行された「高齢者、身体障害者などの公共交通機関を利用した移動の円滑化の促進に関

する法律（交通バリアフリー法）」は、主務大臣が作成した基本方針をもとに構成されている。基本方針を受けるかたちで、公共交通事業者は、新設の旅客施設および車両をバリアフリー対応とすることが義務となり、既設のものについてもそのバリアフリー化が努力義務となる。そして、市町村は基本方針を受けて基本構想を作成することができる。基本構想とは、一定規模の駅などの旅客施設（特定旅客施設）を中心とした地区（重点整備地区）について、駅などの旅客施設、周辺道路、駅前広場などのバリアフリー化を重点的かつ一体的に推進するための方針、実施する事業等を内容とするものである。この特定旅客施設とは、下記の条件をみたす旅客施設とされている。

また重点整備地区の範囲は、旅客施設を中心とした徒歩圏（概ね 500m～1km）である。そして、高齢者や身体障害者等のニーズを考慮した上で、移動を円滑化させる必要性が高い経路のバリアフリー化を実現させるための事業を計画するものである。バリアフリー化の目標は、施行から 10 年後の 2010 年としている。

【特定旅客施設の条件】

- (i) 1 日の利用者数が 5,000 人以上の旅客施設。
- (ii) 当該市町村の高齢化率等の地域の状況からみて、高齢者、身体障害者の利用者数が(i)の旅客施設と同程度と認められる旅客施設
- (iii) その他、徒歩圏内に当該旅客施設を利用する相当数の高齢者、身体障害者等が利用する施設が存在し、当該旅客施設の利用の状況から移動円滑化事業を優先的に実施する必要性が特に高いと認められる施設。

名古屋駅を交通バリアフリー法という特定旅客施設と考えると名古屋駅前地下街は徒歩圏内にあり重点整備地区に含まれることが分かる。豊田・毎日ビルやミヤコホテル跡地、牛島地区、笹島地区の再開発を目前とし、地下動線の必要性は大きい。

また、現状では JR セントラルタワーズの集客力が非常に大きく、多目的な機能を備えたターミナルとして利便性が高いため、かなり遠方からの買い物客などを集めている。その集客効果を受け、約 20%の客が周辺の地下街へと流れている。これらの背景から、JR セントラルタワーズを中心として周辺の大きなビルを結ぶ、名古屋駅前地区の地下通路、地下街のバリアフリー化が緊急の課題となっている。

4. 名古屋駅前地下街のバリアフリー上の課題

名古屋駅前地下街は今年で 45 年目を迎える地下街で、この地区だけで地下街の数は 9 つ、開設年は様々であるため、各々の地下街はそれぞれ違った特徴を持つ。そこで、車いす利用者の視点から各地下街をフィールド調査を行い、名古屋駅前地下街のバリアを明らかにしていくこととする。なお、フィールド調査および各施設の管理者に対するヒアリングは、2001 年 12 月から 2002 年 1 月にかけて実施した。

4・1 地下街における課題

名古屋駅前地下街における課題としてまず挙げられるのが、地上への動線が確保されていないことである。地上へは全て階段によって接続されており（写真 4-1）、エレベータやエスカレータ等による出口が存在しない。また、名古屋駅前地下街を全体的に見ると、南北軸と東西軸との間に土被りの関係等でレベル差が生じているため、その交点であるメイチカ（地下鉄名古屋駅地下街）とユニモールとの間に 3 箇所、11～15 段の階段が存在していることも課題として挙げられる（写真 4-2）。そのうちの一つにはエレベータが設けられているものの、案内表示がないために存在が分かりにくく、さらに直通で



写真 4-1 地下街出入り口（地上）

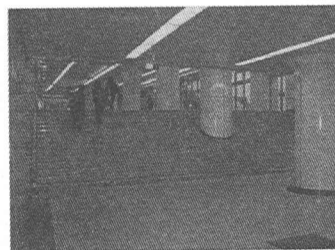


写真 4-2 通路の境界段差

はないため地下2階のユニモール駐車場を中継しなければならない。加えてユニモール駐車場への動線はこのエレベータ1基のみしか確保されておらず、このような状況が車いす利用者にとって、東西に長く続くユニモールを利用することを困難にしている。

名古屋駅前地下街は、地下街のはしりの時期に建設されたもので、隣接ビルとの接続に関して建設基準や法規制も整備されていなかったため、地下街それ自体が完結した出入り口を設けるという発想が乏しかったと思われる。その一方で、地下街への接続規制がない状態であったので、段差等の不都合はあるもののビル接続は発達している。しかし、バリアフリーの観点から段差の解消という問題点が残ったことも事実である。

4・2 隣接ビルとの境界における課題

図4-1は名古屋駅前地下街と地下階とを接続している隣接ビルを示したものである(ビル地下階同士の接続も含む)。これより名古屋駅前地下街には、数多くのビル地下階が接続していることが分かる。

最近できた地下街の事例では、広島紙屋町地下街があるが、その地下街の隣接ビル地下階との接続は、広島そごうとデオデオの2つである。その例と比べても、名古屋駅前地下街がいかに多くのビル地下階と接続しているかが分かるし、接続ビル地下階の通路が事実上ほとんど公共化している現況が、名古屋駅前地下街の特徴とも言えよう。名古屋駅前地下街は、この特徴をうまく利用している。接続ビル内にあるエレベータを使用することにより、地上への動線を確保しているのである。つまり名古屋駅前の空間には歩道にこそエレベータがないが、隣接ビルのエレベータを用いることによって地下街に行くことを可能にしている。

しかし、その際に重要なのが、地下街と隣接ビルとの境界がスムーズに接続されているか否かということである。だが、残念ながら全てがそうになっているわけではない。図4-1に示した接続ビル17棟のうち、隣接する全ての接続口の段差が解消されていないビルは8棟にも及ぶ。例えば、写真4-3に示したサンロードと毎日ビルとの接続口の1つでは、8段の階段が存在している。この他にも毎日ビル地下階は周辺と2つの接続口を有しているが、何れも段差が解消されておらず、車いす利用者単独では、地下街から行くことのできない空間となっている。

段差のある空間の中でも、特に問題だと思われるのは、名鉄百貨店である。というのも、名鉄百貨店の地下1階フロアは、そのまま名鉄新名古屋駅の改札口へとつながっているからである。このビルの地下階は、周辺と4つの接続口を有しているが、何れも7～9段の階段を有しており、段差が解消されていない(写真4-4)。実際このような現状から、名鉄新名古屋駅を利用する車いす利用者は、1日前までの事前連絡を必要とし、駅係員によって一般客とは別の出口へと誘導されている。

ユニモールについては、その段差が顕著である。写真4-5はユニモールと接続している大名古屋ビルとの境界段差であるが、踊り場を挟んで合計20段もの階段が存在している。しかし、もう一つの接続口は、地下鉄東山線改札口の方へ通じており、スロープにて接続されている。接続口によってここまで状況が異なるのは、前述したとおりユニモールのレベルと他の南北軸の地下街との差が原因である。



図4-1 地下街接続ビル



写真4-3 境界段差(毎日ビル)



写真4-4 境界段差(名鉄百貨店)



写真4-5 境界段差(大名古屋ビル)

4・3 鉄道の乗換駅としての課題

名古屋駅は名古屋圏で最も乗降客数の多いターミナルであり、一日の乗降客数は約120万人である。中央コンコース桜通口では、一日に約50万人が流動している（平成1999年度現在）。乗り継ぎの状況としては、朝のピーク時には各鉄道線と地下鉄東山線の乗り継ぎが全体の約7割を占めている。名鉄とJR、近鉄、地下鉄桜通線との乗り継ぎは比較的少ない。

名古屋地下の乗り換え動線の特徴は次のようになっている。人の流れが多く輻輳している。特に、名古屋駅桜通口の地上と地下を結ぶ経路が最も多い。

地下の通路（地下街、ビル地下）は方向が様々でわかりにくく段差が多い。特に名鉄新名古屋駅の付近では段数は少ないが、あちこちに段差（階段）がある。地上への連絡は階段が主でエスカレータが設置されているところは少なく、スロープで地上へはいけない。また、地下と地上との案内が不明瞭な箇所が多い。図4-2に名古屋駅地下の歩行者動線の特徴を図示する。

また、各交通施設の高低差は、JR名古屋駅のコンコース階を0mとすると、JR新幹線が最も高い位置にありホーム高さ+7.2m、JR在来線のホーム高さ+2.5m、近鉄、名鉄のホーム高さ-3.7m、地下鉄東山線のホーム高さ-7.0mに位置する。地下鉄桜通線ホーム高さは-20.5mと一番深い位置にある。最大高低差（新幹線-桜通線）は約28mある。

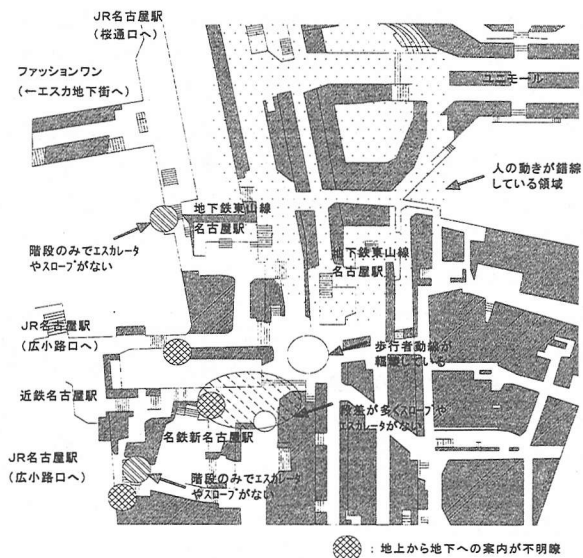


図 4-2 名古屋駅地下の歩行者動線

5. 名古屋駅前歩行者空間における車いす利用者のバリア意識調査実験

5・1 実験実施に至るまでの経緯

2001年11月と平成2001年12月に、名古屋駅前の歩行者空間にて車いすを使用してバリア意識調査実験を行った。この実験は、名古屋駅のような大都市ターミナル駅周辺の歩行者空間で、車いす利用者がどのような状況に疲労（ストレス）を感じるのか、そしてその内容が目的地までの経路選択に及ぼす影響はどの程度のものなのかを明らかにするものである。

前章では、「交通バリアフリー法」の内容を視野に入れながら名古屋駅周辺を見たときに、重点整備地区の範囲に含まれるであろう名古屋駅前地下街の中で、車いす利用者にとって課題となる箇所を示し、その結果多くのビル接続を有する名古屋駅前地下街については、地下街と接続ビル地下階との境界面のうちのいくつかに見られる段差を解消することが、地上への動線を確保する観点からも重要であることを示した。

これら内容を受けて、果たしてどのようなバリアフリー事業が、費用対効果という観点からも効果的であるのか、例えば、スロープを設置することによって、本当に全ての問題が解決したといえるのかといった疑問点など、実験を通して明らかにした。このような効果を測る手段としては、実際に車いすを利用して感じる疲労意識をもとに考察することが重要であると判断し、次項に示すような実験を実施した。

5・2 実験概要

本実験の目的は、車いす利用者が疲労（ストレス）を感じる状況や場所を明らかにすることである。その

ため、まず被験者ごとに個体差のある疲労の程度を表すデータが必要になる。そこで本実験では、被験者全員（男 38 名、女 22 名）に対して心拍計を取り付けることによって実験中の心拍数変化を計測し、収集することにした。その後、被験者全員に対しアンケートを行うことにより、実験中に疲労（ストレス）を感じた状況や場所について尋ねた。

もう一つの目的は、疲労の原因が目的地までの経路選択に及ぼす影響の程度を明らかにすることである。これについては、出発地と目的地とが等しい三つの異なる経路を設定して、被験者に全ての経路を走行してもらい、好ましいと思う経路の順位付けをしてもらう。この経路の設定に関しては、地上と地下どちらの経路が好まれるかが分かりやすいことを意識した。この三つの経路は、①地上経路、②地下最短経路、③地下迂回経路とした（表 5.1 参照）。

また、出発地（Origin）と目的地（Destination）は、地上と地下とを結ぶ動線の一部である接続ビルのエレベータ前とした。そして、そのペアも三通り設定し、それぞれに三つの経路を設定して異なった条件下での比較を試みた。

表 4.1 実験経路名とその内容

地上経路	地上歩道および横断歩道などを走行する経路。
地下最短経路	地下経路で目的地までの距離が最短の経路。しかし経路中に階段が存在するため、介助員によるサポートを必要とする。
地下迂回経路	地下最短経路に比べると迂回せねばならないため目的地までの距離が長い経路。しかし経路中に階段が存在しないか段数が地下最短経路と比べると少ないため、介助員によるサポートも必要としないか地下最短経路と比べ少なくなっている。

5・3 実験結果および考察

(a) 経路選択結果および考察

被験者の経路選択結果（第 1 希望経路）は図 5.1 の通りとなった。全体的に見ると地上経路の選択者が少ないことが分かる。これは信号の待ち時間等が原因であると考えられる。また地下経路について見ると、経路中のスロープが短い方の経路が選択されていることも分かった。これよりスロープの長さが経路選択に与える影響が大きいことが判明した。

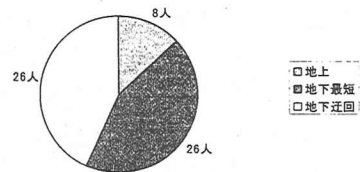


図 5.1 経路選択結果（第 1 希望経路）

(b) 心拍数変化についての考察

図 5.2 は、ある被験者の地上経路における心拍数変化を示したものである。これより、信号待ちの時間で被験者の心拍数が減少し、体力的に回復していることが分かる。また、走行中には基本的に心拍数の増加が見られる。少し減少している時間も見られるが、これは車いすをこぎ始めてある程度の速度が出ると惰性で車いすが走ってくれるため、腕にかかる負担が減少したものと推定できる。このような変化は、ほぼ全員の被験者について見られた。

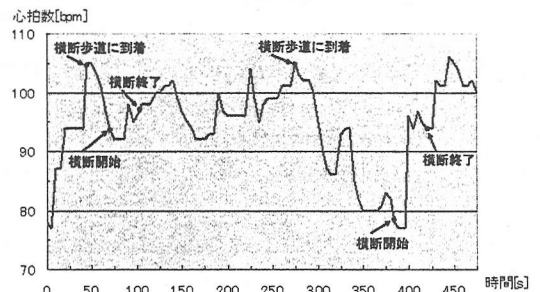


図 5.2 心拍数変化(被験者番号 27、地上経路)

また図 5.3 は、他のある被験者の地下最短経路における心拍数変化を示したものである。これより階段で介助員にてサポートを受けている時間でも心拍数は減少し、体力的に回復していることが分かる。つまり、介助員にてサポートを受ける場合においても、心拍数の増加にはつながらないことが分かる。しかし被験者

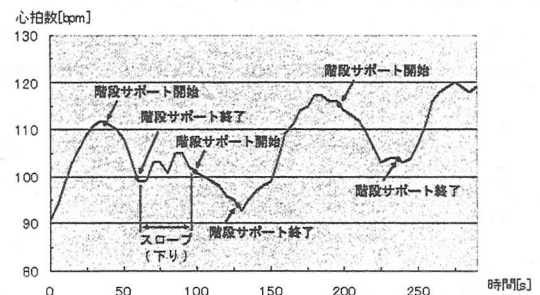


図 5.3 心拍数変化(被験者番号 45、地下最短経路)

によつては、増加はしないもののあまり心拍数の減少が見られない場合もあり、この被験者はサポートに対しての抵抗感が強い被験者であるということが言える。

5・4 アンケート結果の考察

アンケートは、AHP モデル（Analytic Hierarchy Process：階層分化法）をもとにし、被験者がこのモデルに基づいたアンケートに答えることによって、その疲労意識を生み出す要素に重み付けを行った。具体的には図 5.4 に示すような階層図を作成した。

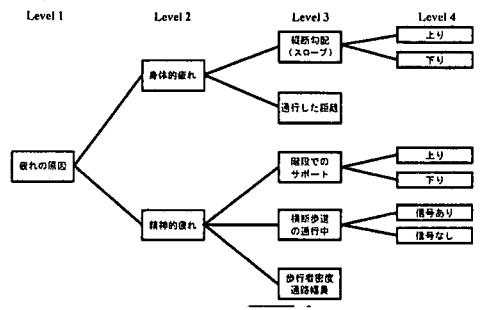


図 5.4 疲労原因についての階層図

6. モデルの定式化とバリアフリー事業効果分析

6・1 モデルの定式化

実験で得られたデータを用いて、車いす利用者の意識を忠実に表したモデルを作成し、状況が変化したときの意識の変化を予測することにより得られた結果から、今後のバリアフリー事業について考察する。

費用対効果という観点からバリアフリー事業の効果について考えると、仮に費用が同じ事業であるとするならば、もちろん事業が行われたことによって、そこを通過する人の快適性が向上したものであればあるほど効果的な事業であり、費用対効果も大きいといえることができる。

このような考えから本研究では、交通手段分析に多く用いられるロジットモデルを使用することとした。ロジットモデルとは選択肢別の効用（Utility）を、個人ごとに集められた様々な要素のデータによって説明した関数として表現し、その効用の値の大小によって個人ごとの選択確率が決まるとしたものである。

このモデルは①地上経路、②地下最短経路、③地下迂回経路という三経路の選択について表した三肢選択モデルと、地下に着目した階段でのサポートに対する抵抗感と経路距離との関係を純粋に比較するための、地下の二経路についての二肢選択モデルを作成した。このモデルで用いる説明変数は被験者の疲労の程度を説明しているものを取り入れ、被験者の経路移動中の心拍数変化に着目し、次項のようなデータを作成した。

(a) 活動時心拍指数

活動時心拍指数とは運動課題の難易度を客観的に評価できる数値である。この実験では、個々の心拍数変化をもとにこの活動時心拍指数を求め、説明変数として用いることにより、被験者の選択判断に対する説明能力の有無を確かめることにした。活動時心拍指数は、以下の概算式によって求めることができる。

$$\text{活動時心拍指数[beats]} = (\text{運動中の平均心拍数} - \text{安静時心拍数})[\text{beats} \cdot \text{min}^{-1}] \times \frac{\text{運動時間[s]}}{60}$$

(b) モデルの定式化

効用の確定項(V_i)は、一般に説明変数($X_i = (X_{1i}, X_{2i}, \dots, X_{ki})$)の線形関数として表される。

$$V_i = \beta_1 X_{1i} + \beta_2 X_{2i} + \dots + \beta_k X_{ki}$$

β_k : パラメータ

三肢選択モデルとして下式を採用することにした。

$$\begin{aligned} V_{Gn} &= \beta_1 + \beta_3 X_{3n} && \text{(地上)} \\ V_{Dn} &= \beta_2 + \beta_3 X_{3n} + \beta_4 X_{4n} && \text{(地下迂回)} \\ V_{Sn} &= \beta_3 X_{3n} + \beta_4 X_{4n} && \text{(地下最短)} \end{aligned}$$

V_{in} : 効用の確定項、 β_1, β_2 : 選択肢定数のパラメータ
 X_{3n} : 活動時心拍指数、 β_3 : X_{3n} のパラメータ
 X_{4n} : 階段サポート時間/移動時間、 β_4 : X_{4n} のパラメータ

表 6.1 三肢選択モデルの推定結果

説明変数	推定値	t値
活動時心拍指数	-2.05E-02	-3.01
サポート時間/移動時間	-1.25E+01	-3.31
自由度調整済み ρ^2 値	0.19	
的中率	70.0%	
サンプル数	60	

二肢選択モデルとして次式を採用することにした。

$$V_{dm} = \beta_1 X_{1m} + \beta_2 X_{2m} \text{ (地下迂回)}$$

$$V_{sm} = \beta_1 X_{1m} + \beta_2 X_{2m} \text{ (地下最短)}$$

V_{dm} : 効用の確定項

X_{1m} : 活動時心拍指数、 β_1 : X_{1m} のパラメータ

X_{2m} : 階段サポート時間/移動時間、 β_2 : X_{2m} のパラメータ

表 6.2 二肢選択モデルの推定結果

説明変数	推定値	t値
選択肢定数(地上)	-1.70E+00	-2.42
選択肢定数(地下迂回)	-3.14E-01	-0.53
活動時心拍指数	-1.64E-02	-2.54
サポート時間/移動時間	-1.19E+01	-2.86
自由度調整済み R^2 値	0.20	
的中率	60.0%	
サンプル数	60	

6・2 バリアフリー事業効果分析

分析を行うにあたって、被験者の疲労意識を反映させるため、車いすの実験の後に行ったアンケートから得られた重みを用いた。つまり、活動時心拍指数を疲労の程度を表す指標として認識し、その値に重みを乗じることによって、疲労原因ごとに分類することにしたものである。

先述のモデルを用いて、下記の分析を行った。

- (a) 階段でのサポートに対する抵抗感と経路距離との関係（二肢選択モデル）
- (b) 笹島交差点に至るまでの地下街延長がなされた際の経路選択分析（三肢選択モデル）

(a) 階段でのサポートに対する抵抗感と経路距離との関係

二肢選択モデルを用いて、階段でのサポートに対する抵抗感と経路距離との関係について分析した。この分析の中でサポートを必要とする階段のスロープ化を行い、その代わりに経路距離が増した場合に、どちらの経路を選択したかという分析を行った。この階段のスロープ化の結果、15%の被験者が経路選択を変えた。被験者がスロープ化された経路へと選択を変えたということで、ある程度のバリアフリー効果が見られた。

しかし、それでも階段のサポートを受ける最短経路選択者の人数が上回っており、迂回することに加えてスロープに対しての抵抗感の方が強いことがよく分かった。

一般的に多くの被験者の意識として、階段でのサポートよりもスロープの走行の方が抵抗感があるという結果を得た。しかし、むろんスロープ化を進めることも重要である。スロープ化を行おうとする段差を含む経路が、健常者なら行くことのできる最短経路の距離を基準として、どの程度の迂回距離になるのかを確認することが大切であろう。だが仮にその最短経路が 5 分程度のものであり、その中には 10 段程度の階段が含まれているだけで、全く勾配を有していないのであれば、多くの車いす利用者がその階段でのサポートを望んでいるということが、本研究の二肢選択モデルを用いた分析より得られた。

(b) 笹島交差点に至るまでの地下街延長がなされた際の経路選択分析

前章で述べた笹島地区の開発事業に関連して、現在名古屋駅からこの地区への円滑な歩行者交通動線の障害となると考えられている笹島交差点に、立体横断施設を設けるという計画がある。具体的には、交差点地下を歩行者通行路として用いるというものであるが、すぐ北側まで来ている地下街を延長して接続することも計画されている。

そこで、この事業が実施されたと想定して、再開発後の様子を仮定することで本研究の三肢選択モデルに対応させ、実験に参加した 60 人の被験者がどの経路を選択するのかということを分析した。

これより地上経路の選択者はわずかに 1 人という結果が得られ、このことは車いす利用者の地上を走行することに対する抵抗感の強さを示している。

また、地下経路に関しては、37 人という 6 割以上の被験者が地下最短経路、すなわちサポート必要とする階段を含む経路を選択するという結果となった。これは地上まで続く 57.6m もの長いスロープに対する強い抵抗感が表れた結果とも言えよう。同時に、階段でのサポートに対する抵抗感が少ないことを表した結果とも考えられる。何れにせよ、本分析で地下経路については、階段サポートとスロープという二つの要素に対する抵抗感を比較すると、相対的には階段サポートに対するものの方が小さいということが分かった。

6・3 分析結果を受けての考察

前節の二つの分析結果を受けて、その考察を行う。

まず、名古屋駅のような大都市ターミナル駅周辺地区の場合、車いす利用者の交通動線は地上を主眼とすべきではないということが言える。その理由としては、まず自動車の交通量が多いために信号の待ち時間が長くなること、逆に信号横断時間が短くなり車いすにとっては危険であることなど快適性、安全性に関することがある。また歩道と車道に高低差がある限り、その横断前後での勾配は解消できないというような移動困難性もある。

それでは地下についてはどうか。二つの分析ともに階段サポートに対する抵抗感よりもスロープに対する抵抗感の方が強い結果となった。しかしこれを逆に考えると、多くの車いす利用者がサポートを必要としているとも言えないであろうか。実際、実験で地下迂回経路を選択した被験者からも「階段でのサポートは目だって恥ずかしいため避けたいが、スロープを上るのは本当に大変だ。誘導員の人に押してもらいたいと心底思った。」という感想を聞いている。これについては、一部の高齢者および女性の被験者がスロープを上りきれず、安全に配慮した誘導員がとっさに補助をしてしまったという出来事とも一致する。ちなみに、今回用いた経路に含まれるスロープの勾配は、おおむね整備指針などの基準を満たしたものである。

7. まとめ

7.1 実験と分析から得られた知見

2000年の交通バリアフリー法の施行により、今後多くのバリアフリー事業が行われようとしている昨今の社会情勢の中で、車いす利用者の疲労意識に着目することで、効果的なバリアフリー事業とはどのようなものなのかについて考えてきた。その中で、実際に車いすを用いた実験を行い、そこから得られたデータを用いて、車いす利用者の疲労意識を組み込んだロジットモデルを作成した。そして、そのモデルを用いることによって、階段でのサポートとスロープ走行の比較を中心に分析を行った。その結果、得られた所見は以下の通りである。

- ① 動時心拍指数を説明変数としたロジットモデルを作成した結果、活動時心拍指数、すなわち心拍数変化の大小が、経路選択に及ぼす影響が少なからずあることを示している。またこのことより、心拍数の変化から車いす利用者の疲労を客観的に示す数値を得ることができることが分かった。
- ② 名古屋駅前歩行者空間においては、車いす利用者の多くが地上経路よりも地下経路を望むことが分かった。これは、地上における快適性、安全性の欠如と移動困難性を示している結果であり、バリアフリー化する経路も地下経路とした方が効果的であることを示している。
- ③ 車いす利用者の多くは、スロープの走行に非常に抵抗を感じており、それは階段にてサポートを受ける抵抗感よりも強いものとなっている。そのため階段のバリアフリー化が行われ、スロープが設置されたとしても、階段でのサポートが行われるのであれば、それを希望する車いす利用者の方が多くいることが分かった。

既存施設を改良もしくは新規施設を建設する際には、常にバリアフリーを考慮した設計を心がける必要がある。しかし、その達成が困難な場合には、ハード面での対策を講じることも重要であるが、より重要なのは人的介助といったソフト面での対策を講じることである。

7.2 名古屋駅前地下街の今後の課題

(a) バリアフリー上の課題の抽出

- ① 地下街は地上への動線が確保されておらず、地上へは全て階段、エスカレータの利用が必要である。また、地下街から直接歩道へ繋がる歩道設置型エレベータが存在しない。
- ② メイチカ等の南北軸とユニモール等の東西軸との間に高低差があり、階段が多い。数少ないエレベーター

タは案内表示が無く、有効に利用されていない。

- ③ ユニモールを除いては、地下街と隣接ビルとの接続が発達し、ビルのエレベータによる地上への動線は確保されている。しかし、接続部に必ず階段がある。
- ④ 不規則に地下街が開発された経緯よりレイアウトが複雑で、目的地へのルートが分かりづらい。

(b) 今後の課題

- ① 地下街の地上への動線は隣接ビルのエレベータを活用することが有効である。そのため、地下街と隣接ビルとの段差を解消する必要があるが、車いす利用者にとって長いスロープは得策ではない。現状（既存施設）においてはハード面より、人的介助といったソフト面の対策が大切である。
- ② ユニモールは一部を除いて隣接ビルとの接続が無いため、歩道設置型のエレベータが必要である。
- ③ 今後開発されるビル及び地下街は、個別に計画・設計するのではなく、周辺の地下施設との階高を標準化する必要がある。また、各ビルの地下階を平面で直線的に通過できる通路の確保ができるとビル内エレベータの利用も併せ、利便性がかなり向上する。

複雑なレイアウトや段差が、車いす利用者にとって地下街の利用を非常に困難にしている。既存施設に対して地下通路のレイアウトや段差の改善は、現状ではかなり困難であり、根本的な改善が望まれる。そのため、豊田・毎日ビルをはじめとする今後の再開発において計画的なバリアフリー化を図る必要性がある。

2005年には中部国際空港が開港し、名古屋駅及び名古屋駅前地区はその玄関口として更なる快適性を求められるであろう。同時に駅周辺部における再開発もいろいろと具体化してきている。名古屋駅を交通バリアフリー法という特定旅客施設と考えると名古屋駅前地下街は重点整備地区に含まれることが分かる。名古屋駅は概ね1km以内に百貨店、娯楽施設、病院、公園など移動円滑化されるべき経路の対象物が存在し、地下街がこの経路（歩行者通路）として有効に機能すべきで、歩車分離という観点からも、地上歩道にも増してバリアフリー事業の効果が期待できると思われる。

8. 参考文献

- 1) 川内美彦：ユニバーサルデザイン バリアフリーへの問いかけ 学芸出版社 2001
- 2) もりすぐる：プロBLEM Q&A バリアフリー入門 誰もが暮らしやすい街をつくる緑風出版 2001
- 3) 光野有次：バリアフリーをつくる 岩波新書(新赤版)572 株式会社 岩波書店 2000
- 4) 交通バリアフリー政策研究会：わかりやすい交通バリアフリー法の解説 株式会社大成出版社 2001
- 5) 中部国際空港株式会社：中部国際空港旅客ターミナルビル基本設計の概要 中部国際空港株式会社 2000
- 6) 「The Center for Universal Design」ホームページ <http://www.design.ncsu.edu/cud/index.html>
- 7) 山口理恵：公共交通と道路・歩道のバリアフリー実現に関する一考察 名古屋大学工学部社会環境工学科社会資本工学コース卒業論文 1999
- 8) 植崎雄之：図解 高齢者・障害者を考えた建築設計 井上書院 2000
- 9) 財団法人運輸政策研究機構：新国際空港関連シティ・エア・ターミナルの整備に関する調査報告書 pp72-86, 財団法人運輸政策研究機構 1999.3
- 10) 木村一裕, 清水浩志郎, 伊藤孝志広, 呉壁欣：車いす走行における都市環境のバリアフリー度評価法 土木計画学研究・講演集/No.22(2), pp.917-920 1999
- 11) 田中千歳, 野口孝博, 眞嶋二郎：高齢者・障害者の心拍数から見た住宅内外での移動の容易性と快適性に関する実験的検討 日本建築学会計画系論文集 第545号, pp.121-127 2001
- 12) 交通バリアフリー政策研究会：わかりやすい交通バリアフリー法の解説 大成出版社 2000
- 13) 交通工学研究会：やさしい非集計分析 交通工学研究会 1993