

福祉交通システムの開発と運行システム の組織・経済の適正化に関する研究

- 主任研究者 秋山 哲男（東京都立大学大学院工学研究科・助教授）
- 分担研究者 鎌田 実（東京大学工学部・助教授）
卯月 盛夫（早稲田大学専門学校・教授）
木村 一裕（秋田大学鉱山学部・助教授）
藤井 直人（神奈川県総合リハビリテーション事業団
研究部・主任研究員）
山田 稔（茨城大学工学部都市システム工学科・助教授）
飯田 克弘（大阪大学工学部・講師）
坂口 陸男（日本道路株式会社技術研究所・主任研究員）
北川 博巳（近畿大学理工学部・助手）
磯辺 友彦（中部大学工学部・助教授）

平成10年度報告書

福祉交通システムの開発と運行システム の組織・経済の適正化に関する研究

主任研究者 秋山 哲男（東京都立大学大学院工学研究科・助教授）

分担研究者 鎌田 実（東京大学工学部・助教授）

卯月 盛夫（早稲田大学専門学校・教授）

木村 一裕（秋田大学鉱山学部・助教授）

藤井 直人（神奈川県総合リハビリテーション事業団
研究部・主任研究員）

山田 稔（茨城大学工学部都市システム工学科・助教授）

飯田 克弘（大阪大学工学部・講師）

坂口 陸男（日本道路株式会社技術研究所・主任研究員）

北川 博巳（近畿大学理工学部・助手）

磯辺 友彦（中部大学工学部・助教授）

平成10年度報告書

福祉交通システムの開発と運行システムの組織・経済の適正化に関する研究

主任研究者 秋山 哲男 東京都立大学大学院工学研究科・助教授

私的交通、公共交通、運営組織と経済評価 の3つの研究を行い、以下の結果を得た。(1)私的交通は、①高齢者・視覚障害者に配慮した歩道用舗装材料に関する検討、②高齢者の外出活動上のバリアの多面的把握、③車いす走行におけるバリアフリー度評価方法に関する研究、④車いすの通行を考慮した歩道のあり方に関する研究、⑤私的交通：高齢者が自立して生活するための移動媒体の開発、⑥交通不便地域の高齢者の送迎実態、を行った。また(2)公共交通はコミュニティバスの効果分析を行った。(3)運営組織と経済評価については、STサービスの運行に対する利用者の満足度を分析し、ドイツの都市計画の市民団体の役割は分析途中である。

研究組織

鎌田 実（東京大学工学部・助教授）
卯月 盛夫（早稲田大学専門学校・教授）
木村 一裕（秋田大学鉱山学部・助教授）
藤井 直人（神奈川県総合リハビリテーション
事業団研究部・主任研究員）
山田 稔（茨城大学工学部都市システム工学
科・助教授）
飯田 克弘（大阪大学工学部・講師）
坂口 陸男（日本道路株式会社技術研究所・主
任研究員）
北川 博巳（近畿大学理工学部・助手）
磯辺 友彦（中部大学工学部・助教授）

C研究結果・D考察・E結論：ゴム弾性舗装による白杖打撃音は通常舗装（アスファルト・コンクリート）より約20dB小さくなることが分かった。通常舗装では80dBであり視覚障害者が杖の打撃音を頼りに歩行していること確認できた。弾性舗装と通常舗装および誘導用ブロックをうまく配置することで視覚障害者に安全帯、危険帯といった場所情報、方向情報を与えられる可能性がある。

A.研究目的・B研究方法・C.研究結果・ D.考察・E.結論

(1) 私的交通

①高齢者・視覚障害者に配慮した歩道用舗装材料に関する検討

A.目的：視覚障害者の誘導用ブロックと高齢者歩行者の両者の共存化のためにゴム弾性舗装を対象に歩行上の効果や視覚障害者への誘導効果について調査した。

B.研究方法：文献より弾性舗装材料の調査を行い、視覚障害者が杖を利用したときの歩行上の問題点や効果を打撃音の調査により把握し、歩道および横断歩道に適用する場合の構造などを検討する。

②高齢者の外出活動上のバリアの多面的把握

A.目的：高齢者が外出行動上での問題を施設整備面だけでなく、金銭負担、情報入手の観点からも明らかにし、これらの要因の相互の関係を考慮し、外出行動との関係をモデル化した。

B.方法：大阪府豊中市全域でアンケート調査を実施し個人の外出行動実態とその問題点を把握した。

C.結果・D.考察・E.結論：既往の研究で指摘されている、性別・年齢・職業の有無・障害者手帳の有無などの要因が外出頻度および外出に対する満足度に影響していることが明らかになった。高齢者の外出行動には、施設整備に起因する移動負担だけでなく、金銭負担、情報入手も障害となる。

③車いす走行におけるバリアフリー度評価方法に関する研究

A.目的：歩行空間を形成している交通抵抗要因について階層分析法（AHP）を用いて負担度モデル

を構築し、様々な負担要因から構成されている出発地から目的地までの任意の区間について、バリアフリー度評価法の開発を行うことを目的とした。

B.方法:負担度モデルの構築においては、モデルの各負担要因のウェイトを推定するため実験を行い、一対比較により要因間、水準間の負担ウェイトを求め、負担度モデルを構築した。次に様々な交通負担要因で構成された複数のルートの走行実験を行い、被験者に各ルートの負担度の順位付けをしてもらった。以上により、負担度モデルによって評価された各ルートのバリアフリー度と、実験によって評価されたルートの負担度の一致度から、本モデルの有効性について検証した。

C.結果・D.考察・E.結論:負担度モデルと実走による負担度評価の一致度を比較し、被験者全体の75%において順位の一致がみられた。また被験者全体の負担度モデル、ならびに選択結果についても順位の一致がみられた。負担度の一致しなかった人については、同一箇所において複数の負担要因が発生する状況において、負担が大きいとの報告があり、このようなケースに対応したモデル開発が望まれる。以上の結果から全体としては、本研究で構築したモデルは任意区間のバリアフリー度評価モデルとして妥当であることが検証された。

④車いすの通行を考慮した歩道のあり方に関する研究

A.研究の目的:車いす使用者が歩道上の問題点を把握し、また、車いすが実際の歩道に混入したとき、歩行者に及ぼす影響を分析する。

B.研究の方法:車いす使用者を対象として、歩道を通行する際の問題点の意識調査を行った。また、実際の歩道に車いすを走行させることで、車いす使用者が快適に移動ができるような歩道のサービスレベルについて考察した。

C.結果・D.考察・E.結論:意識調査からは、車いす利用者は道路上多く、人や自転車との錯綜に問題を感じていた。また、歩道調査では、車いすの混入により、歩行者間の錯綜や歩行者速度に変化が見られた。さらに歩道幅員と車いす混入台数を

考慮した形でのサービスレベルの設定を行った。車いす混入台数が増加するほどサービスレベルは低下することになり、幅員が狭くなっても同様の事が言えることがわかった。実際には問題点を把握し、歩道幅員・錯綜・車いす混入台数を考慮した歩道サービスレベルを設定することができた。

⑤高齢者が自立して生活できるための移動媒体の開発

A目的:高齢者が他人の手を借りずに運転できる車両開発の方向を様々な観点から検討を行い、そのあり方について方向性をまとめた。

B方法:今までの研究成果をベースに高齢者のライフスタイル・身体特性・運転能力を明確化し、移動具としての車両の必要機能をまとめ、その試作と評価を行なった。

C結果・D考察・E結論:車両としての必要機能が整理され、プロトタイプ製作(別プロジェクト)と第1次評価実験を行った。高齢者の判断・応答能力から、低速化した車両の必要性が示され、低速化による安全マージンを車両の簡易化につながることが分かった。評価実験は時間の制約から限定的であったが、狙いが確認された。高齢者向け移動具としては、適正速度で快適性を有することが重要で、身体機能低下を補うような構造が望まれる。

⑥交通不便地域の高齢者の送迎実態

A.目的:公共交通の整備が十分でない地方都市において、高齢者の移動における送迎交通の実態を明らかにする。

B.方法:茨城県日立市において高齢者を含む約320世帯を対象に、交通行動の実態と送迎に関する意識調査を実施した。

C.結果・D考察・E結論:運転免許のない高齢者は、送迎はバス等他の交通手段に比べて非常に利用が多い、また、70歳未満女性がより高齢の夫に送迎してもらう形態も多いことがわかった。また送迎している人は、意識面での負担感は小さいことがわかった。送迎は、被送迎者にとっても送迎

者の意識の上でも利便性の高い交通手段であり、現在の高齢者の移動のために重要な役割を担っている。高齢者のみの世帯では、夫の免許の有無により妻の移動の利便性にも大きく影響している。高齢者が送迎するために車を運転することも今後増加すると考えられる。地方都市においては、高齢者が送迎されることの実態を明らかにし、現状では重要性な手段であることが明らかになった。

(2) 公共交通

①コミュニティバスの効果分析

A.目的：日進市の公共施設巡回バスを利用者の立場と計画論の立場から評価する。
B.方法：巡回バスの利用者に対するアンケート調査を実施。利用者からの評価と巡回バスの効果を分析する。
C.結果・D.考察・E.結論：利用者は運行日数や運行回数などに対しては満足していないが、全体としては満足している。一般化費用の概念を用いた効果分析の結果、現況では運行費用の7割程度の効果が出ている。巡回バスが他に代替交通手段の利用ができない人の移動機会を保障するものとして評価されている。利用者1人当たりの利用回数が増えれば運行費用に見合う効果となる。日進市の公共施設巡回バスは費用と効果のバランスが取れたものである。

(3) 運営組織と経済評価

①ハンディキャブの運行特性と利用者の評価

A.目的：高齢者・障害者の送迎団体の組織的、経済的な基盤の実態把握とその利用者によるシステムの評価を行った。
B.方法：運行団体と利用者へのアンケート調査
C.結果・D.考察・E.結論：運行組織がボランティア組織が多いこと。また利用1回あたりボランティア運行でも5000円かかること、利用者からの評価は予約など安定的に利用する点からは問題がある。STサービスは福祉部門だけの取り組みでは限界があること、サービスの質の評価は行政が補助をする場合の重要な評価手法として有効であること

が分かった。

②ドイツの都市計画の市民団体の役割

A.目的：非営利団体の運営組織を明らかにする
B.方法：ドイツの非営利団体に関する文献調査とアンケート調査を行う
C.結果：ドイツの非営利団体は、極めて簡便な手続きによって法人格を得る事ができるため、幅広い領域にわたる多様な団体がある。
D.考察：非営利団体は、市民にとって極めて身近な存在であり、多くの市民が参加していると同時に、サービスをうけている。
E.結論：非営利団体は、行政サービスと市民ニーズを繋ぐ役割を果たすと共に、新たな公共サービスを開発し、市民に提供することも可能である。非営利団体の存在は、市民参加型社会のひとつの重要な手法である。

F 研究発表：

- 1)坂口陸男、秋山哲男、高齢者・障害者に配慮した歩道材料の現況と課題、舗装、1998.3.pp.16-21
- 2)横山哲、清水浩志郎、木村一裕：縦断勾配が車いす走行に与える影響に関する研究、土木学会論文集、No.611/VI-42, pp.21-32, 1999.
- 3)車椅子2台混入時の歩道のサービスレベル、土木計画学研究・講演集21, pp.527-530,1998.11
- 4)高齢者・障害者の使いやすい自動車の研究（高齢者の特性調査とそれに基づく要求機能の抽出）、鎌田 実・山崎一平・藤井直人・秋山哲男、自動車技術会学術講演会前刷集、983, pp.185-188、1998年5月
- 5)高須慎一・磯部友彦：市町村等による福祉型移動サービスの現状～日進市を事例に～、土木学会第53回年次学術講演会講演概要集、第4部、pp.736-737、平成10年10月
- 6)ハンディキャブの運行特性と利用者から見た評価、鷲野浩介、秋山哲男、藤井直人、第13回リハ工学カンファランス pp.271-276 (1998年8月)
- 7)ドイツの都市計画に果たす市民団体の役割に関する研究—交通と環境に関する登録協会(e.V.)を事例として—、卯月盛夫、日本建築学会計画系論文集、No.520 1999.6

車いす走行におけるバリアフリー度評価法に関する研究

An Evaluation Method of Pedestrian Area Accessibility for Wheelchairs

秋田大学土木環境工学科 木村 一裕
秋田大学土木環境工学科 清水浩志郎
秋田大学大学院 呉 聲欣

For wheelchair users, there are many barriers in pedestrian area such as gradients of pavement, differences in level and crossfalls of pavement, etc.

The purpose of the present paper is to propose a method to evaluate the easiness to walk through of wheelchair of outdoor environment. Values of the weight of those barriers for wheelchair users were calculated by means of Analytic Hierarchy Process (AHP).

wheelchair, pedestrian area, accessibility,
車いす、歩行空間、アクセシビリティ

1. はじめに

これまでの車いすと走行環境に関する研究として、縦断・横断勾配等の個々の交通抵抗に対する挙動特性や限界能力が示されてきた。しかし実際の歩行空間では、それらの交通抵抗が一連となってルートを形成しており、走行時全体としての総合的な評価が必要と考えられる。このような一連の移動における負担度としては、飯田らが行った鉄道駅における乗換行動の負担度とアクセシビリティに関する研究がある。そこで本研究では、歩行空間を形成している交通負担要因の負担ウェイトを計測し、これによって車いす走行における出発地から目的地までの任意の区間の交通抵抗負担度、すなわちバリアフリー度を検討することを目的としている。

2. 車いす走行における交通抵抗要因

本研究では、車いす走行におけるバリアフリー度への評価を行うために、車いす走行における交通抵抗要因を表-1のように定めた。取り上げた要因は縦断勾配、横断勾配、段差などの身体的要因と、横断歩道の有無や信号の有無など、物理的要因が車いす利用者の心理面に影響する心理的要因であり、身体的要因には、表中にその値域を示している。

これらの交通抵抗要因についての総合負担度を算

出するために、以下の算定式を考えた。

$$R = \sum_{i=1}^m R_i = \sum_{i=1}^m \sum_{j=1}^{n_i} w_i f_i(x_j^k) \cdots \cdots (1)$$

ここで、 R : 総合負担度
 m : 負担要因の数 ($m=7$)
 n_i : ルート上にある i 要因の負担数
 i : 負担要因
 j : 各負担要因の要素
 w_i : 負担要因 i に占める相対的負担ウェイト
 $f_i(x_j^k)$: i 要因の j 要素が k のときの負担ウェイト

表-1 車いす走行における交通負担要因

	抵抗要因	記号	選択した根拠
身体的要因	縦断勾配	J	平坦地の走行に比べて車いすの自重が登坂時に作用し疲労の原因となる。 値域: 0~10%, 0~70m
	横断勾配	O	直進走行するためには片腕が過度疲労となる。 値域: 0~7%, 0~80m
	段差	D	車いすを一旦停止させ、瞬間的に腕力、操作能力を発揮する必要がある。 値域: 0~9cm
心理的要因	道路横断信号なし	SN	自分自身で安全確認を行いつつ迅速に道路を横断しなければならない。
	道路横断信号あり	SA	信号で自動車为正しく停止し車いすの通行を優先してくれるか不安に感じる。
	非歩道部対面交通	HT	歩道のない所で目線の低い車いすは迫ってくる自動車に対し圧迫感を受ける。
	非歩道部追越交通	HO	歩道のない所で後ろからの自動車は、車いすを発見して回避してくれるか不安がある。

本研究では、個別負担度実験(実験A)とルート走行実験(実験B)を行い、実験Aにより求められた各ル

ートの負担度の順位が実験Bで評価された負担度と一致するかどうかについて検討を行った。

各交通抵抗要因の負担ウェイトを定量化するために階層分析法（AHP法）を用いて算出した。評価方法としては、被験者に車いす走行実験を行い、その後一対比較におけるヒアリング調査を実施した。一対比較法は、図-1に示す階層図のような、レベル2の評価基準においては各交通抵抗要因を比較してもらった。段差については、レベル3において各水準値間の一対比較を行った。また縦断勾配ならびに横断勾配については、レベル3においてその水準値間の比較を行うとともに、走行距離の影響についてもレベル4において相対ウェイトを算出している。

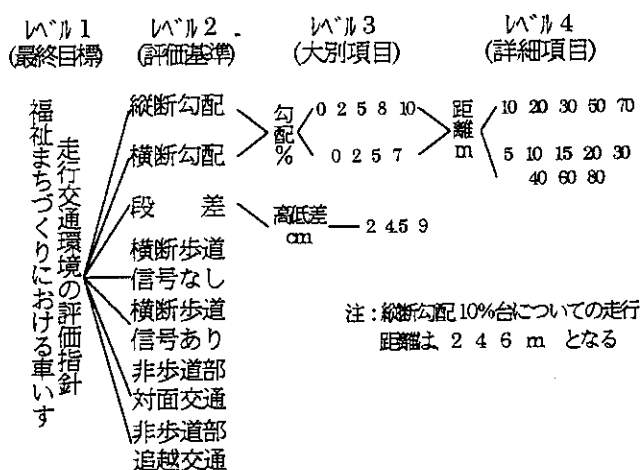


図-1 交通負担要因の階層図

3. 交通負担要因のウェイト付け

本研究では、20代男子学生23名の被験者により車いす走行における個別負担度実験(実験A)を行った。その内の15名がルート走行実験(実験B)を行った。被験者が学生の健常者であることについては、横山ら²⁾の研究においては、通常の車いす利用者と同程度の運動能力を有していることが示されている。また冬の12月に行った実験状況では積雪なし、路面はほとんど乾燥状態であった。

(1) 整合度

個別負担度実験(実験A)でのレベル2の一対比較にお

表-2 実験概要

実験	個別負担度実験	ルート走行実験
被験者	男子学生23名	男子学生15名
実験場所	秋田市内	秋田市中心部
調査時期	97年12月と98年11～12月	97年9～12月
調査時間	平日9:30～16:00	平日10:00～16:00

いて、意思決定の首尾一貫性を示す整合度（C.I.値）は、被験者1名だけが悪く上限値の0.15を大きく超えた。その原因としては、横断歩道・信号なしなどの心理的要因の比較における回答が上手く出来なかったためと思われる。

(2) 交通負担要因ウェイト値

個別場所実験における被験者22名によりレベル2の評価基準の一対比較から求めた各交通負担要因の平均ウェイトを図-3に示している。この図から、横断歩道・信号なしが最も負担を感じる交通負担要因であり、次いで縦断勾配および非歩道部・追越交通となっている。これは、車いす利用者にとって物理的要因ばかりでなく、走行上に対する不安などの心理的要因も関係していることがうかがえる。

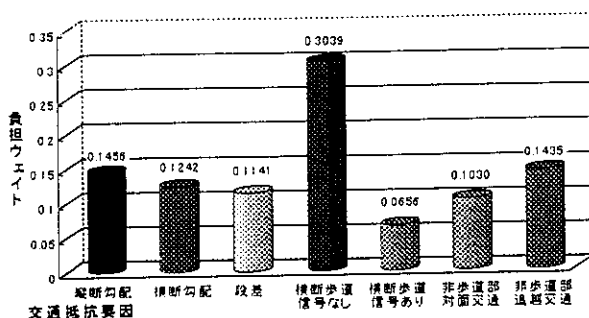


図-2 交通抵抗要因負担ウェイト（平均値）

被験者個人毎のウェイトを図-4に示している。22名について、最もウェイトの高い要因をみると、「横断歩道信号なし」が11名、「段差」が4名、「横断勾配」が3名、「縦断勾配」、「非歩道追越交通」はそれぞれ2名となっている。また被験者の負担ウェイトで最も変動の大きな要因は「段差」であった。その理由としては、車いすの前輪の持ち上の巧緻の違いによって、上手いひとは全く負担を感じることはないのに

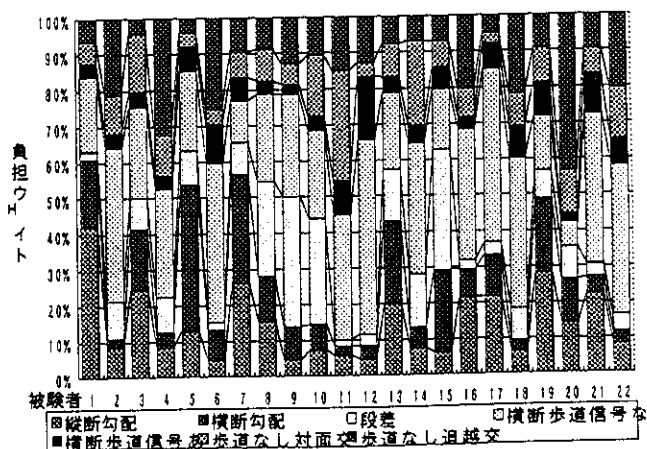


図-3 交通抵抗要因負担ウェイト（個人）

対し、これが苦手なひとでは非常に負担を感じるためと思われる。

(2) 段差の負担度

段差の違いによる交通負担の影響について被験者22名の平均を図-4に示している。段差の負担度の評価方法としては、最小段差0cmを基準（負担度1）として、4.5cmの場合、9cmの場合の相対比較により求めている。この図から、段差4.5cm以降になるにつれて、相対的負担度は指数的に増加していることがわかる。

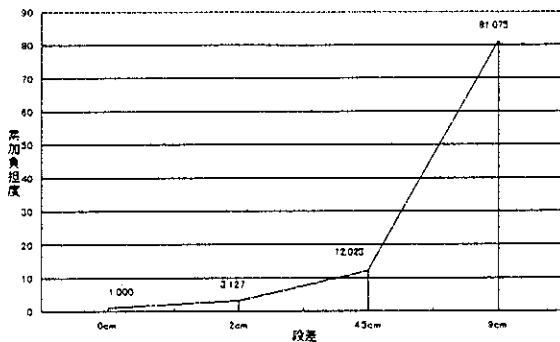


図-4 段差別負担ウェイト

(3) 縦断勾配、横断勾配の負担ウェイト

縦断勾配ならびに横断勾配の交通負担度は、その勾配値の大きさと、ある勾配を連続して走行する距離の長さによって決定されるものと思われる。

図-5には、走行距離一定(20m)における縦断勾配の相対的負担ウェイトを0%を基準（負担度1）として算出したものを示している。また図-6には走行距離の長さによる負担ウェイトの変化を各勾配値の10m走行を基準（ただし、縦断勾配10%の基準は2m）として算出したものを示している。この図より勾配が大きくなるにつれて、また走行区間が長くなるにつれて負担度が大きくなっていることがわかる。

同様にして、図-7には横断勾配について、走行距離一定(15m)における勾配毎の負担ウェイトを、また図-8には、走行距離による長さによる負担ウェイトの変化を各勾配値の5m走行を基準として算出したものを示している。これらの図はいずれも22名の平均値を示したものであるが、縦断勾配と同様な特徴が見られ、勾配が大きくなるにつれて、また走行区間が長くなるにつれて負担度の伸びが大きくなることが読み取れた。とくに、勾配が2%以降になると、負担度が急激に増加していることと、5%の30m以降および7%の15m以降のみ負担度が急激な

変化が見られている。

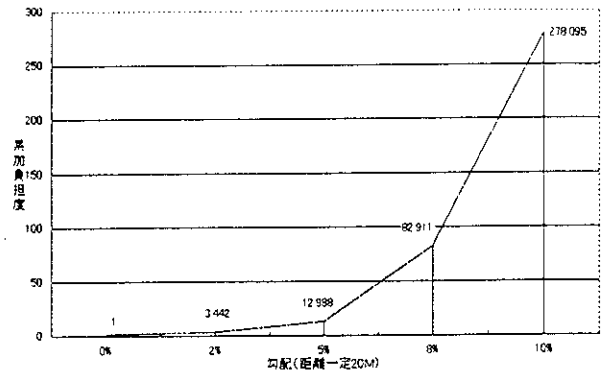


図-5 縦断勾配勾配別負担度

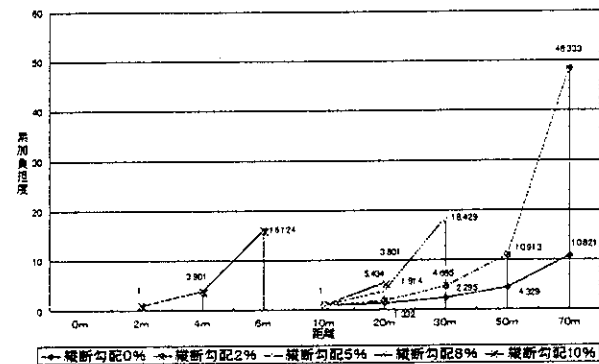


図-6 縦断勾配距離別負担度

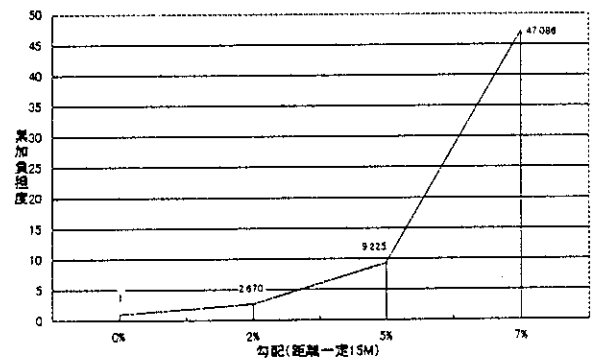


図-7 横断勾配勾配別負担度

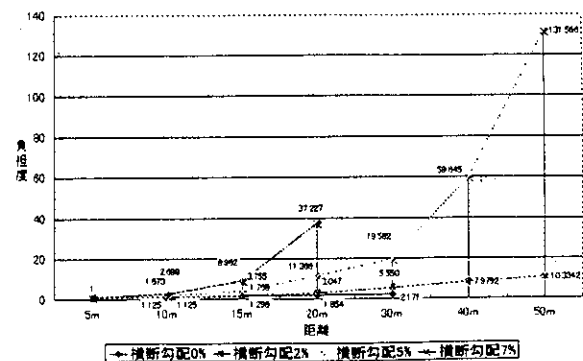


図-8 横断勾配距離別負担度

4. 交通負担モデルの検討

個別負担度実験(実験A)によって得られた負担ウェイトにより、さまざまな交通抵抗要因で構成される実際の走行ルートについて、(1)式を用いてルート負担度を推定した。また、ルート走行実験(実験B)により、被験者に走行しにくいルートの順に3, 2, 1の評点をつけてもらい、交通負担モデルの妥当性について、個人ごとに検討を行った。その結果を表-3に示している。

表-3 モデル推定値と実走結果の比較

被験者	個別場所実験(A)			ルート実験(B)		
	ルートI	ルートII	ルートIII	ルートI	ルートII	ルートIII
No.01	12.25	4.54	2.38	3	2	1
No.02	3.34	1.34	0.49	2	1	3
No.03	11.64	3.82	1.62	3	2	1
No.04	4.24	1.46	0.53	3	2	1
No.05	25.76	6.95	1.94	2	3	1
No.06	6.66	2.32	0.48	3	2	1
No.07	19.42	5.77	2.14	3	2	1
No.08	10.27	3.11	1.18	3	2	1
No.09	8.74	2.36	0.67	3	2	1
No.10	7.11	2.06	0.68	2	3	1
No.11	2.99	1.34	0.34	3	2	1
No.12	3.94	1.99	0.33	3	2	1
No.13	15.62	4.60	1.66	3	2	1
No.14	5.59	1.84	0.57	2	3	1
No.15	16.62	4.38	1.18	3	2	1
平均値	9.19	3.00	1.07	2.73	2.13	1.13

表-3から、被験者15名のうち11名(73%)の実験A、Bの順位が一致し、また全体的な平均値からみたときにも一致していることから、個別負担度実験(実験A)によって得られた各交通抵抗要因の負担ウェイトは妥当な数値であると考ええる。なお、4名の順位が異なった理由としては、1名はルートIIIにおける連続的な縦断勾配での走行と、3名はルートIIにおける縦断勾配と横断勾配の複合状況での走行が負担に感じられたためとの報告があった。

5. おわりに

本研究での車いす走行実験において、車いす利用者にとって、走行する時に縦断勾配などの物理的要因だけでなく、道路横断などの心理的要因もかなり負担を感じていることが明らかになった。また段差や縦断勾配、横断勾配はその値が大きくなるにつれて負担ウェイトが指数的に増加することが明らかとなった。とくに縦断勾配、横断勾配ではさらに走行距離の影響が指数的に加わることが明らかとなった。

ルート走行実験(実験B)との比較から、個別負担度実験(実験A)にて得られた各交通抵抗要因負担ウェイトはほぼ妥当な数値であること確認された。したがって、この負担度モデルを用いることで任意区間におけるバリアフリー度を計測することができると考えられる。したがってGIS(地理情報システム)等を用いれば、これらの交通負担度が視覚化されるとともに、最も負担の少ないルートの提供なども可能であると考ええる。

《参考文献》

- 1) 飯田克弘・新田保次氏「鉄道駅における乗換行動の負担度とアクセシビリティに関する研究」土木計画学・講演集 No.19(2),1996, pp:705-708.
- 2) 横山哲・清水浩志郎・木村一裕：路上障害物が車いすの登坂および降坂に及ぼす影響，交通工学研究発表会論文報告集，No.17，1997年11月，pp:9-12.

地方都市における高齢者交通における送迎の実態に関する基礎的研究

茨城大学工学部都市システム工学科 山田 稔

キーワード：交通手段、高齢運転者、意識調査

1. はじめに

(1) 背景

公共交通の整備が十分でない地方都市では日常の交通は車に大きく依存しており、免許や自動車を保有していない高齢者は公共交通を利用するか、あるいは私的に他の人の運転する自動車を利用せざるを得ない状況にある。しかし、これまでのマクロ的な交通動向調査においては送迎交通は多くの場合自動車移動の一部として扱われ、送迎の実態は必ずしも明らかになっていない。

(2) 目的

本研究においては、公共交通の整備が十分でない地方都市において、高齢者の移動における送迎交通の実態に関して基礎的な知見を得ることを目的とした。

(3) 研究方法

茨城県日立市において高齢者を中心に、約320世帯を対象として交通行動の実態と送迎に関する意識調査を実施した。

本研究では、そのうち回収された個人票448部を用いて分析を行った。

2. 全目的の交通手段に占める送迎交通

(1) 年齢別の交通手段と免許保有率

ここでは調査で得られた全目的の交通に関して、「良く利用する交通手段」を回答してもらった結果を用い、年齢、および免許保有の関係について分析する。

結果を図-1に示すように、年齢が高いほど

免許保有率が低く、その影響が交通手段にもそのまま表れていることがわかる。年齢が高いほど自分で車を運転する割合が低くなる傾向が顕著で、それに代わって、年齢が高くなるほど、家族の送迎、バス、タクシー、自転車の利用が多くなっている。

鉄道利用は年齢が上がるに連れて減少していることがわかる。また、タクシーやバスは、50歳代以上でさほど違いは見られない。

それに比べて、家族による送迎は、50～70歳の間で徐々に増大し、80歳以上の層では全体の半分近くにまで達していることがわかる。

(2) 年齢別・性別の交通手段と免許保有率

次に、これをさらに性別で分析した結果が、図-2,3である。

男性の場合は、74歳以下では免許保有率には大きな違いが見られない。それに対して、自分で運転するものの割合は、70歳以上になると下がり始めることがわかる。

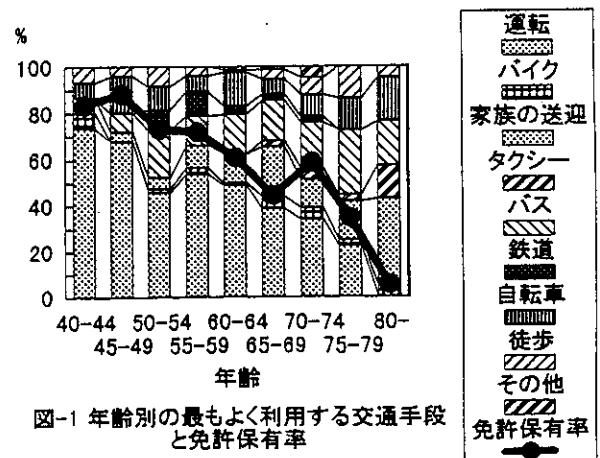


図-1 年齢別の最もよく利用する交通手段と免許保有率

家族による送迎は、80歳以上において全体の1/4を占めるが、79歳以下の層では、10%に満たない。

次に女性の場合についてみると、免許保有率は50歳以上で年齢とともに小さくなる傾向があり、それに伴って自分で運転するものの割合も小さくなっている。

またそれに伴って、50歳以上の年齢層では家族による送迎が増大する傾向にあることがわかる。

3. 送迎者と被送迎者の関係

(1) 送迎者から見た被送迎者

ここでは、自分で運転しておりかつ日常的に家族を送迎していると答えた人について、だれを送迎しているかを聞いた答えについて分析した。結果を、図4に示す。質問はそれぞれの続き柄ごとにその相手を送迎する可否かという形式になっている。

54歳以下では子供を送迎することが一番多いが、60歳以上になると夫が妻を送迎するものの割合が最も大きく、それについて孫を送迎するという順になっている。

このことから、60歳以上の年齢層においては、個別交通手段に不便な妻が夫の送迎によってその移動を支えられている実態がわかる。さらに、孫の送迎も多いことから、比較

的高齢になっても家族の中で車を運転するという重要な役割を担っているといえる。

(2) 被送迎者から見た送迎者

次に、家族の送迎してもらおうことのある人を対象に、だれに送ってもらっているのかを聞いた答えについて分析した。結果を図-2に

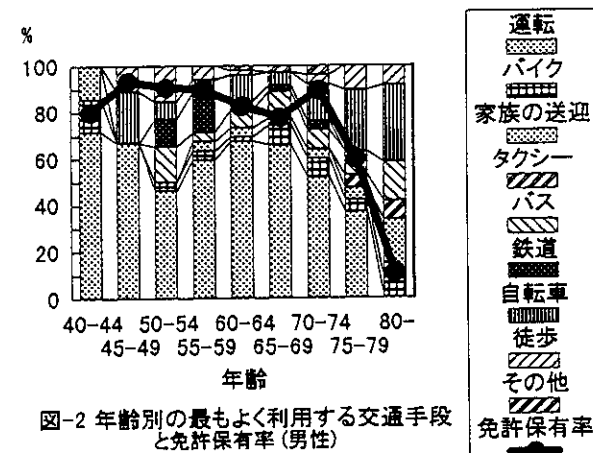


図-2 年齢別の最もよく利用する交通手段と免許保有率(男性)

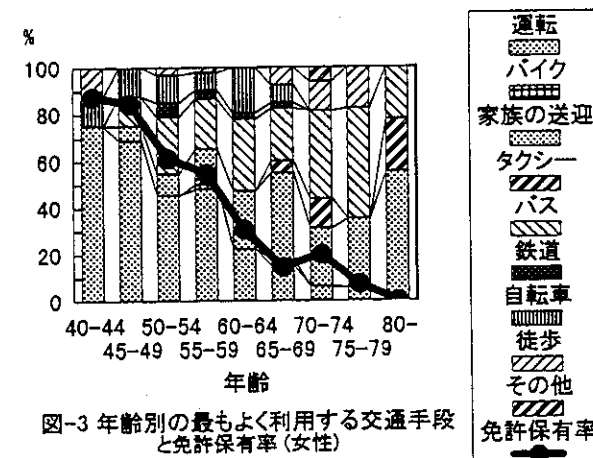


図-3 年齢別の最もよく利用する交通手段と免許保有率(女性)

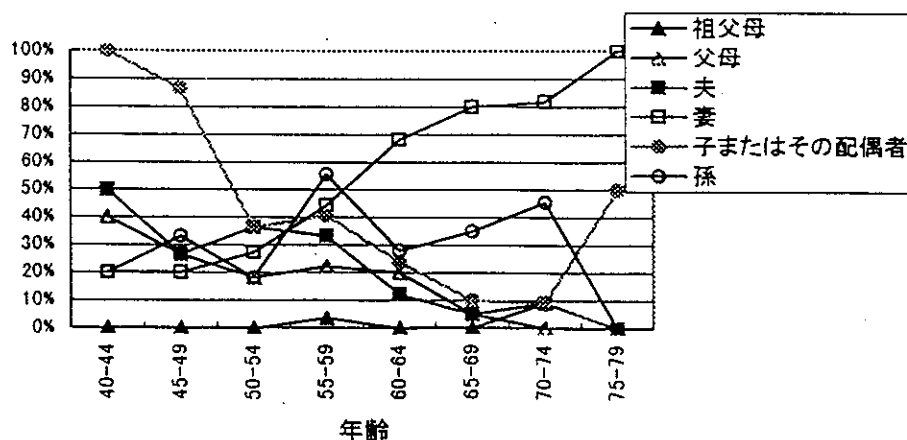


図-4 送迎者から見た被送迎者

示す。

この図においては、50歳以上ではどの年齢層でも子またはその配偶者に送迎してもらう割合が高いことを示している。次いで夫に送迎してもらうものの割合が高い。

このように、送迎者から見た被送迎者を聞いた場合と送迎者から見た被送迎者を聞いた場合とで回答に幾分のずれが認められるが、これはそれぞれに複数の人を送迎しており、また送迎されている場合に、それらの頻度の大小が回答に反映する際にずれが生じたものと思われる。

しかし、いずれにしろ、50歳以上の層においては、子供による親の送迎があり、また夫による妻の送迎があり、それぞれに被送迎者にとっては重要な交通手段になっていると考

えられる。また、年齢が高くなるにつれて子が送迎する割合が高くなっていることも確認できる。

4. 送迎者および被送迎者の負担感

(1) 送迎者の負担感

送迎を行う人に対して、選択肢を用意し負担感について聞いた結果を図- 1 に示す。

これを見ると、まずいずれの年齢層においても、明確に負担を感じると答えたものの割合は10%よりも小さい。しかし、年齢が低いほど、「他に交通手段がないので仕方ない」が多い。これについては、代替交通手段が充実すれば送迎をやめたい意向があるものと思われる。一方で、年齢が高くなるほど、「家族なのだから当たり前」の回答が多くなっており、家族の中で高齢者が孫などを送迎する

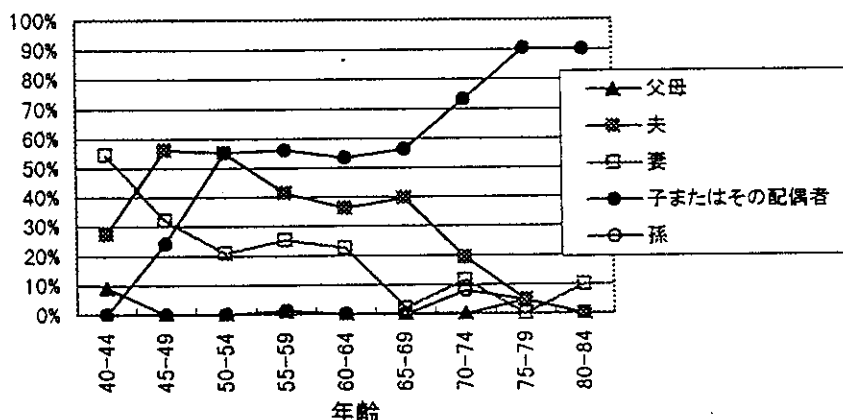


図-5 被送迎者から見た送迎者

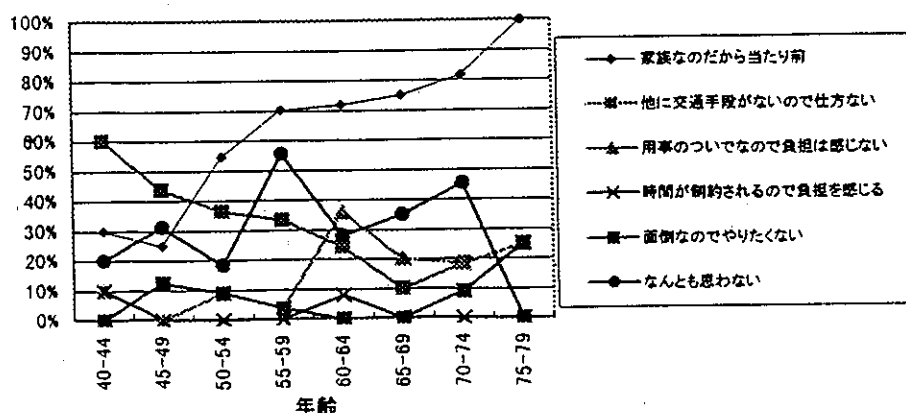


図-6 送迎者の意識

ことは、積極的な家庭内での役割分担として意識していることが伺える。

また、60歳以上で「用事のついでなので負担は感じない」が見られるが、59歳以下の年齢ではこれに答えているものは殆どいない。これはおもに夫と妻が同じ目的地に移動する場合を指しているものと考えられ、子が親を送迎するケースにおいては用事のついでという状況はまれなものと考えられる。

(2) 被送迎者の負担感

被送迎者の送迎されることの意識を聞いた結果が図である。これを見るとわかるように、被送迎者は、送迎者に対して迷惑をかけているという意識と、家族なのだから当たり前という意識がほぼ同数あり、また、年齢によって大きな違いは見られないことがわかる。

5. まとめ

公共交通手段の利便性が十分ではない地方都市においては、送迎は、免許を持たない高齢者が移動する場合に重要な交通手段となっていることが明らかになった。

またその形態としては、1)子供が親を送迎する 2)夫が妻を送迎する だけでなく、3)高齢の運転者が孫を送迎する という形態も見

られることが明らかとなった。このうち2)と3)にとっては高齢の免許保有者(特に男性)が、余暇時間を利用して送迎することに家庭の中での役割分担を負っていると言え、それは送迎者自身も意識している。一方で1)の形態については、送迎者の意識の中には具体的な負担感はないものの、代替交通手段が充実していればそちらに転換する可能性が高いと考えられる。

以上の結果から、今後一層の高齢化が進むとともに、図- でみたような免許保有率の高い層が高齢化することにより、形態2)3)の送迎は今後とも増加するものと考えられる。そのことによってますます公共交通の需要が減少することも考えられる。その一方で核家族化の進展と、免許を保有していても運転がふさわしくない後期高齢者層の増加も進むことから、現在子が親を送迎する形態に変わりうる交通手段の整備の重要性が高まるものと考えられる。

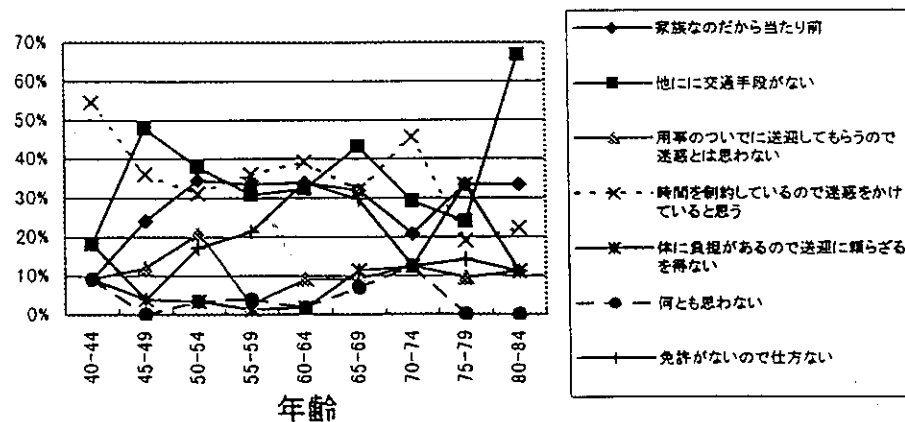


図-7 被送迎者の意識

高齢者の外出活動上のバリアの多面的把握

大阪大学大学院工学研究科 飯田克弘
大阪大学大学院工学研究科 小島 肇

We studied that the relation between peoples' burdens, which come from institution's problem, cost, and the difficulty of getting information, and the frequency of persons' going out. First of all, we analyzed how the differences of the burdens influence differences of frequencies of persons' going out. And, we made it clear that the relation between physical abilities', 'the financial margin', 'one's will to get information', and the frequencies of peoples' going out.

外出行動、身体能力、金銭的余裕、情報収集に対する意欲

1. はじめに

外出活動を行う上での問題点を個人の視点からみると、必ずしも全てが施設に帰因するものではなく、金銭的な負担、介護者、情報入手等の問題等の重要性が高いことは言うまでもない。これらに関し、金銭的な負担に関する施策例としては、交通費の助成を挙げることができ、また最近では、郵政省・厚生省・通産省などが情報伝達の問題に取り組む方針を明らかにしている。本研究では、高齢者の外出活動の問題を施設整備だけでなく、金銭負担、情報入手の点も考慮に入れて明らかにすることを目的とする。

2. 調査の概要

本研究では、大阪府豊中市を調査地域として選択し、60 地域（町丁目）・1,500 世帯を対象に標本調査を行った。調査地域の選定では、外出活動や公共交通の利用は公共交通の整備状況の影響を受けると考え、地域を鉄道駅からの距離とバス路線の有無によって 5 つのグループに分類し、グループごとにサンプリングを行った。なお、アンケート票は一世帯あたり 2 人分配布し、回答者は世帯内で年齢が上の方から順に回答してもらうように設定した。

3. 外出活動上の問題の把握

外出活動上の問題点を把握するために、個人が外出する際に障害となる可能性のある要素を身体的負担、金銭的負担、情報入手に関する困難の視点から捕らえ、個人の状態の違いが表現されるように、いくつかの評価項目を設問とした。各評価項目に対する回答結果と外出頻度の関係を表 1 に示す。ここでは 1 週間あたりの平均外出日数によって表した。

身体的負担に関しては、歩行の状態に関する評価項目と、交通手段を利用する際の行動に関する評価項目

とした。全ての評価項目において、回答結果に対応する外出頻度間に有意な差が認められ、回答者の体力が高いと見なされる回答結果ほど平均外出頻度は高くなり、平均外出頻度に大きな差が生じた。

金銭的な負担に関しては、収入や貯蓄など金額で表されるものと暮らしぶりなど心理的な影響を表すものを評価項目とした。収入・貯蓄においては金額が大き

表 1 評価項目と外出頻度の関係

	評価項目	回答結果	回答者数	外出回数/週 の平均	最大値と 最小値の差	
移動負担に 関する視点	休まずに歩くことが できる時間	5分まで	8	3.03	1.67	
		10分まで	23	2.95		
		15分まで	42	3.67		
		20分まで	98	4.01		
		30分まで	292	3.95		
		それ以上	1062	4.62		
	小走りができるか	全サンプル	1525	4.39	..	
		楽にできる	1030	4.56	1.31	
	階段の昇降 ができるか	何とかなる	350	4.03		
		できない	151	3.35	..	
金銭負担に 関する視点	年収	全サンプル	1531	4.38	0.94	
		楽にできる	1292	4.56		
		何とかなる	317	3.52		
		できない	36	2.00		
		全サンプル	1645	4.30		..
		電車やバスに 立ったまま乗車 すること	楽にできる	1363		4.51
	何とかなる		222	3.51		
	できない	59	2.21	..		
	全サンプル	1644	4.29	..		
	貯蓄	600万円以下	539	3.96	0.94	
180～300万円			252	4.00		
300～500万円			280	4.28		
500～800万円			216	4.71		
800万円以上			196	4.90		
全サンプル			1493	4.26		
貯蓄		600万円以下	839	4.28	0.46	
		600～1,200万円	313	4.21		
		1,200～1,800万円	106	4.55		
		1,800～2,400万円	72	4.43		
	2,400～3,000万円	85	4.08			
	3,000万円以上	134	4.23			
全サンプル	1529	4.28	..			
暮らしの状況	大変ゆとりがある	34	4.36	0.25		
	ややゆとりがある	207	4.40			
	普通	986	4.24			
	やや苦しい	354	4.15			
	大変苦しい	162	4.16			
	全サンプル	1743	4.23		..	
情報入手に 関する視点	ブックシミリ を利用しているか	利用していない	1374	4.12	0.66	
		利用している	354	4.79		
		全サンプル	1728	4.26		..
	携帯電話・PHS を利用しているか	利用していない	1295	4.05	0.81	
		利用している	432	4.87		
		全サンプル	1728	4.26		..
	インターネット を利用しているか	利用していない	190	4.96	0.68	
		利用している	1284	4.28		
		全サンプル	1474	4.37		..
	欲しい情報には お金をかける	あてはまる	878	4.58	0.58	
あてはまるない		743	4.00			
全サンプル		1621	4.32	..		
情報入手に困難がある	あてはまる	388	3.23	0.17		
	あてはまるない	1156	4.40			
	全サンプル	1522	4.36		..	

***: 1%有意で外出頻度と相関あり、*: 5%有意で外出頻度と相関あり

い場合ほど、また暮らしぶりに余裕のある場合ほど平均外出頻度は高くなった。

情報入手に関しては、情報通信機器の利用状況と情報に対する意欲や考え方・情報入手における困難を評価項目としたが、外出頻度に有意な差が発生することが明らかになった。情報通信機器については、その機器を利用している回答箇所、意欲については高いと見なされる回答箇所、また情報入手に困難がないという回答箇所について平均外出頻度は高くなった。

このように外出活動の発生において重要となる評価指標を設問として調査することによって、本研究で着目した身体的な負担、金銭負担、情報入手に関する個人の状態と外出頻度の間に関係があるということが明らかになった。

次にそれぞれの評価項目を用いて外出頻度を表現することを試みた。ただし、これまでに示した項目を全て用いることは結果の解釈を難しくさせるため、主成分分析を用いてそれぞれの評価項目を視点ごとに集約した。

主成分の抽出は累積寄与率が 50%を越えるところで打ち切ることとし、まず性別・年齢によって主成分が異なる可能性を考慮に入れて分析を行ったが、性別によって主成分に差がないことという結果になった。しかし情報入手に関しては、年齢によって第 2 主成分に差がみられたため、この主成分については年齢によって分けることとした。主成分分析の結果を表 2 に示す。本研究では身体的な負担および、金銭的な負担に関しては高齢者、非高齢者共通として第 1 主成分まで、情報入手に関しては年齢別にそれぞれ第 2 主成分まで採用することとした。

表2 主成分分析結果

移動負担に関する主成分		(共通)	
項目 (変数)		主成分係数	
休まずに歩ける時間		0.48	
小走りができるか		0.52	
階段の昇降		0.50	
立ったまま乗車すること		0.49	
累積寄与率		0.73	
金銭負担に関する主成分		(共通)	
項目 (変数)		主成分係数	
年収		0.48	
貯蓄		0.63	
暮らしの状況		0.61	
累積寄与率		0.56	
情報入手に関する主成分		(非高齢者)	
項目 (変数)		第1主成分	第2主成分
		主成分係数	主成分係数
ファクシミリの利用有無		-0.52	0.31
携帯電話・PHSの利用有無		-0.52	0.34
インターネットの利用経験		-0.52	-0.15
欲しい情報にはお金をかけるか		-0.41	-0.39
情報入手に困難があるか		0.14	0.78
累積寄与率		0.31	0.51
		(高齢者)	
項目 (変数)		第1主成分	第2主成分
		主成分係数	主成分係数
ファクシミリの利用有無		-0.64	-0.09
携帯電話・PHSの利用有無		-0.51	0.31
インターネットの利用経験		-0.32	0.28
欲しい情報にはお金をかけるか		-0.47	-0.29
情報入手に困難があるか		0.06	0.86
累積寄与率		0.30	0.50

次に主成分係数より各主成分の解釈を行った。身体的な負担に関する主成分は、それぞれの行動が楽にできるほど高くなっていることから「身体的能力」を、

金銭的な負担に関する主成分は、経済的に余裕があるほど、また暮らしに余裕を感じているほど値が大きくなっており「金銭的な余裕」を意味しているものと考えられる。情報入手に関する主成分については高齢者と非高齢者に分けて求めたが、いずれの場合も第 1 主成分は、情報通信機器の利用頻度が高いほど、欲しい情報にはお金をかけるという人ほど高くなっていることから「情報への意欲」を表すものと考えた。また、第 2 主成分は情報入手における困難がないほど高くなり「情報への慣れ」を表すものと考えられる。

次にこれらの 4 つの主成分を説明変数とし、外出頻度を被説明変数とした重回帰分析を高齢者、非高齢者別に行った。外出頻度とそれぞれの主成分との関係は、この分析によって得られる標準偏回帰係数から求めることができる。

$$Y = b_1 Y_p + b_2 Y_m + b_3 Y_{in} + b_4 Y_{in2}$$

移動 金銭 情報 情報

高齢者 $Y_{old} = -0.18 Y_p + 0.14 Y_m - 0.08 Y_{in1} + 0.05 Y_{in2}$

非高齢者 $Y_{non} = -0.21 Y_p + 0.01 Y_m - 0.15 Y_{in1} + 0.02 Y_{in2}$

この分析結果より、外出頻度においては、身体的な負担が大きく影響していることが分かるが、高齢者において「金銭的な余裕」に関する主成分が、非高齢者においては「情報への意欲」を表す主成分が大きく影響していることが明らかになった。

4. まとめ

外出活動の障害となる可能性がある要素として、施設整備に起因する身体的な負担だけでなく、個人の金銭的負担、情報入手も考慮に入れて、外出頻度との関係を分析した。この結果、外出頻度には、「身体的能力」のほかに、高齢者では「金銭的な余裕」が、非高齢者では「情報への意欲」が影響していることが明らかになった。これらのことから、外出活動の活性化を考えた場合、移動負担に関する施策のみではなく、高齢者に対する交通費助成策や、情報を活用した施策などが有効であることが示されたといえる。

今後は、得られた知見に対する具体的な施策を考察することが課題となる。

ゴム弾性舗装による視覚障害者誘導に関する検討

Study on guidance of visually handicapped people by elastic pavement with rubber

日本道路(株) 技術研究所 坂口陸男

同 上 酒井美紀

同 上 中原大磯

東京都立大学 土木工学科 秋山哲男

Visually handicapped people can walk sensing elastic pavement with rubber by a cane and foots and that sensing effect is the same as tactile blocks. Noise that a cane utters when it senses elastic pavement with rubber is smaller than rigid asphalt concrete and cement concrete pavement. Noise on elastic pavement is about 80dB and about 20dB smaller than rigid pavement.

はじめに

視覚障害者の誘導用設備としては、誘導用ブロック(以下点字ブロックと記す)、音響信号などが知られているが、これだけでなく、歩車道の段差、舗装の種類やマンホール、ガードレールの違い、踏切や自動車などの音や食堂や花屋などの臭いなど、およそ残存感覚を駆使して描いたメンタルマップで歩行している¹⁾。また、先天性か後天性かによってもその歩行能力は異なり、9割を占める後天性においては介助者無しでは歩行できない人もおり、在宅率が高いといわれる。年間1.5万人の視覚障害発症率から見て高齢化が進むほど減ることはないといわれる。ゴム弾性舗装は柔らかさにより高齢者の歩行や車椅子の歩行にも優しいと予想されるが、健康者にも非常に歩きやすい舗装であることが既に報告され²⁾、ジョギング路だけでなく一般歩道部でも利用され始めている。しかし、誘導用ブロックそのものをゴム製にした例ではわかりづらいことが指摘されている³⁾。これは杖の打撃音がしなくなるとの声が上げられており、例えば歩道全てをゴム弾性舗装とすると視覚障害者に不安感をもたらすことも危惧される。一方、横断歩道などの誘導の目的で通常アスファルト舗装などの「硬質舗装」上に帯状にゴム弾性舗装を設置するとその境目を区別できる可能性のあること³⁾も報告されている。ここでは弾性舗装を帯状とした舗装を視覚障害者が歩行したときの検出性をアンケートするとともに、杖を落としたときの打撃音を種々の舗装材で測定し、歩行調査との関係を検討したものである。

1. 調査概要

本研究は、①ゴム弾性舗装帯や点字ブロックの誘導効果を歩行後のアンケート調査により行い、次いで②各種誘導用材料および舗装材料の白杖打撃音を測定評価した。幅30cmの誘導帯材料は、ゴム弾性舗装、ゴムブロック舗装、点字セメントブロック、点字ゴムブロックの計4点を、また背景舗装としては平板、ゴム舗装2種の3点を水準とした。ルートは直線延長20mである。各材料の配置は誘導帯を中央に、両側に背景舗装を配置している。ここでゴム弾性舗装とは、ウレタンを厚さ4mmに敷設し、未硬化時にゴム骨材1~3mmを1kg/m²の割合で散布したものである。ウレタンおよび散布ゴム骨材のゴム硬度はショアA硬度70である。ゴムブロック舗装は廃タイヤのリサイクル骨材をバックしたものであり、形状はILBと同じものである。白杖打撃音評価は杖3種、舗装材7種で行った。実験は杖が60度の角度でブロックまたは舗装に当たるようセットして騒音計のマイクロホンを1.5mにおいて杖を水平から回転するように落としたときの最高ピークレベルを室内にて測定した。歩行調査は、構内に仮設置した試験施工場所で行い、被験者10名(全盲者、先天性3名、後天性7名、年齢39才~69才平均49才)で行った。

2. 歩行調査結果

ゴム弾性舗装を歩いたときの視覚障害者のアンケート結果は表-1のようである。評価は5段階評価(1:非常に悪い、2:まあ悪い、3:どちらでもない、4:まあ良い、5:非常によい)で行った。この結果、ゴム弾性舗装帯のみでも点字ブロックよりやや低いけれどもそれに近い検出性が白杖および足裏より得られている。背景歩道舗装の片側をゴムとすると、検出性がわずかだが高まっている。意見によると誘導用ブロックは点字セメント

ブロックがよいが、どちらかにゴムがあると方向が分かるので駅のホームや歩道によいのではないが、ゴム舗装はハイヒールや自転車などなど利用しづらい人もいるのでゴム舗装をゾーンの的に配置するのがよいが、歩道幅員が狭い場合には適用しにくい、などがあった。

表-1 歩行調査アンケート結果

平板：コンクリート平板

誘導路と左右舗装の組み合わせ	白杖による 検出性	足裏による 検出性	すべり にくさ	歩きやすさ
ゴム弾性舗装帯(左右平板)	3. 8	4. 4	4. 3	4. 3
ゴムブロック舗装帯(左右平板)	3. 9	3. 8	4. 1	4. 4
点字セメントブロック(左右平板)	4. 1	4. 7	3. 8	3. 8
ゴム弾性舗装+点字セメントブロック+平板	4. 4	4. 9	3. 9	4. 8
ゴムブロック+点字セメントブロック+平板	4. 2	4. 8	3. 9	4. 8

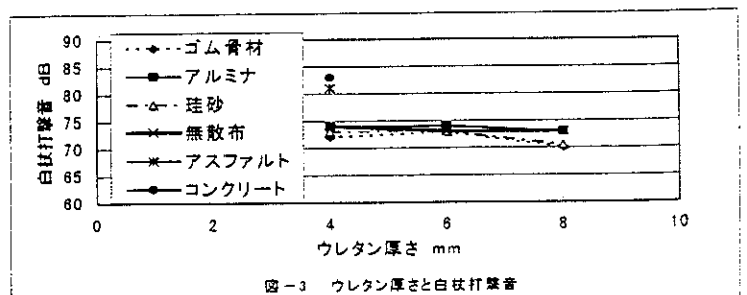
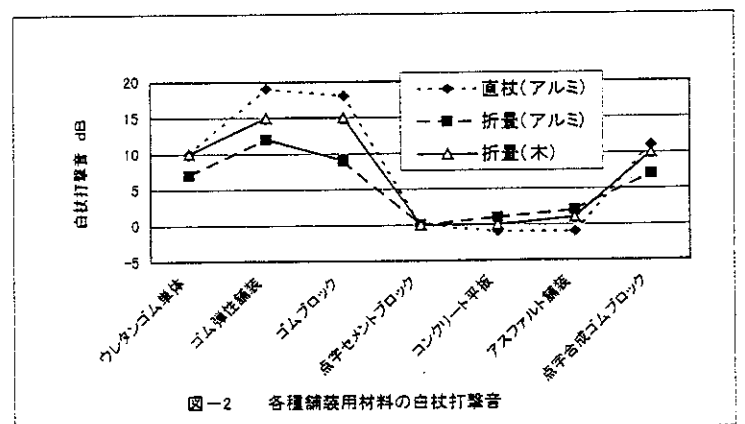
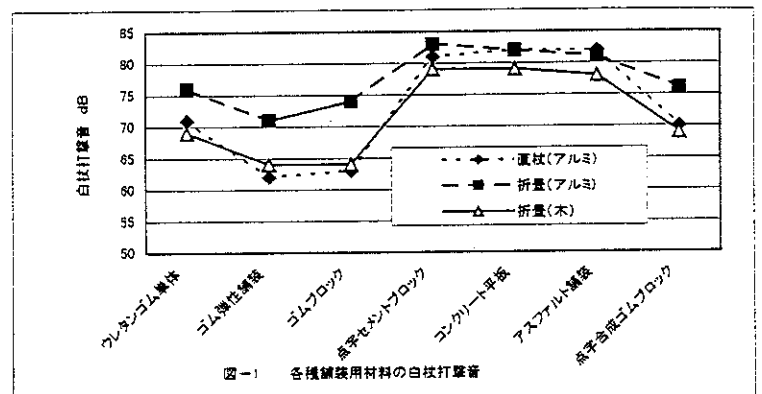
3. 白杖打撃音の評価

白杖打撃音の測定結果を図-1に示す。結果の概要を示すと次のようである。

- ①点字セメントブロック、コンクリート平板、およびアスファルト混合物は白杖による打撃音が78～84dBの範囲にあり、比較的高い音響になっている。白杖の種類による差はあまり見られない。
- ②コンクリート系およびアスファルト系以外の材料の打撃音は小さい。特にゴム弾性舗装およびゴムブロックの打撃音は小さく、硬質舗装系との打撃音の差は、大きいもので約20dBである(図-2参照)。ここでは白杖による差が出てきており、直杖は打撃音がゴムでも高い傾向にあり、折り畳み杖は打撃音がゴムでも高い傾向にあり、識別性の点では劣る杖となる。これは折り畳み部から落下時に音が出るためであろう。

- ③表-1の結果と合わせると、白杖の打撃音と白杖による検出性には比較的相关性が見られる。

- ④厚さに関しては図-3に示すようにウレタン層の厚さを2倍にしても打撃音の低下効果は少ない。これはゴムブロックの厚さ5cmとゴム弾性舗装の厚さ4mmとの打撃音の関係が



同程度なことからも明らかである。舗装の厚さは工事費に大きく関係する。特にゴム舗装は一般舗装より10倍以上であり、コスト低減が大きな課題である。

4. 弾力試験結果

舗装関連で弾力試験として用いられている、ゴルフボールを1mの高さから落下させてその反発高さ（GB係数）を表現するGB試験および、1インチの鉄球を1mの高さからの反発係数（SB係数）であるSB試験を行った。図-4はGB係数とSB係数座標に記した各種舗装用材料とゴム弾性舗装の関係である。

GB係数は衝撃吸収性を指し、小さい方が歩行時の衝撃が少ない。SB係数は弾性反発性を指し、大きい方が走るときの反発力が大きく、いいといわれる。土系材料はGB、SB両係数ともに小さく、運動場などで使用されるゴム弾性舗装（混合物系）はGB、SBともに大きい。ここで検討したゴム弾性舗装はウレタン薄層にゴムチップなどを散布したものであり、GB係数、SB係数ともに小さく、自然土であるクレイ系に近い。その他の特徴を考察すると以下のようなものである。

①コンクリートに張り付けた場合（ウレタン層厚4mm）はGB 30～40、SB 10程度であった。コンクリート単体のGB、SB（70、25）に比較してコンクリートの上にウレタン層を載せることでGB、SBともに低下し、衝撃吸収力が付与される。

②各データは下地舗装単体のデータとGB・SB 0点とを結んだ線近傍上にある。

③硬質骨材であるセザンドを散布した場合はその結線からやや下側にあり、反発弾性が小さくなったと解される。

④アスファルトに塗布した場合（ウレタン層の厚さはいずれも4mm）はGB、SB（0、0）とスファルト混合物との結線上にあり、おおよそGB 30～50、SB 5～10となっている。いずれも「アスファルト弾性混合物」と同程度の性状になっている。

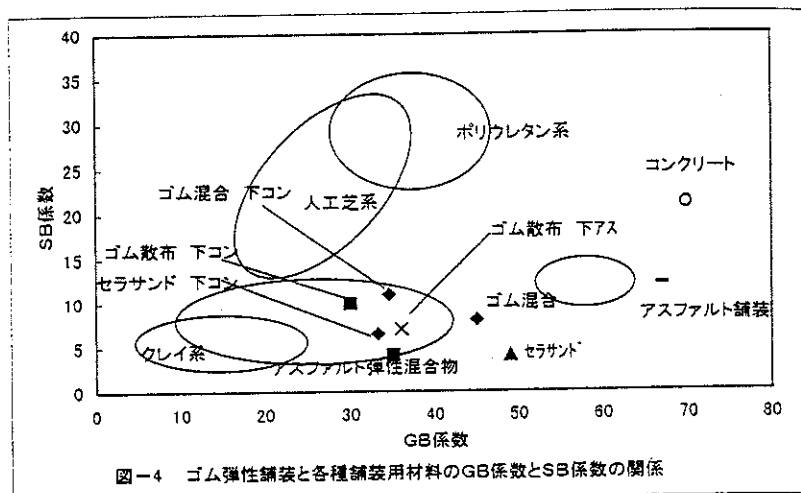


図-4 ゴム弾性舗装と各種舗装用材料のGB係数とSB係数の関係

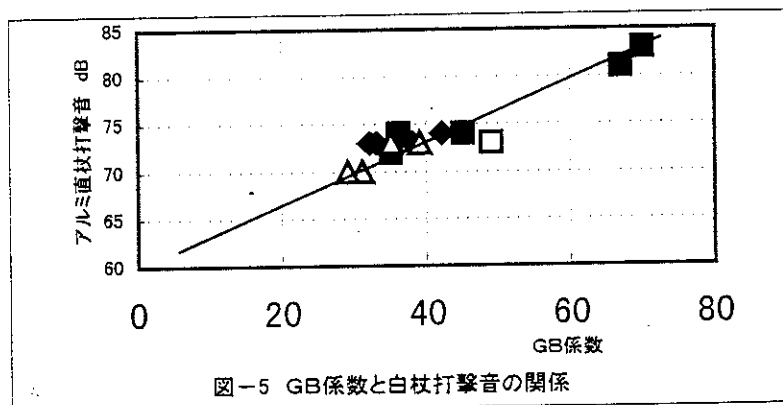


図-5 GB係数と白杖打撃音の関係

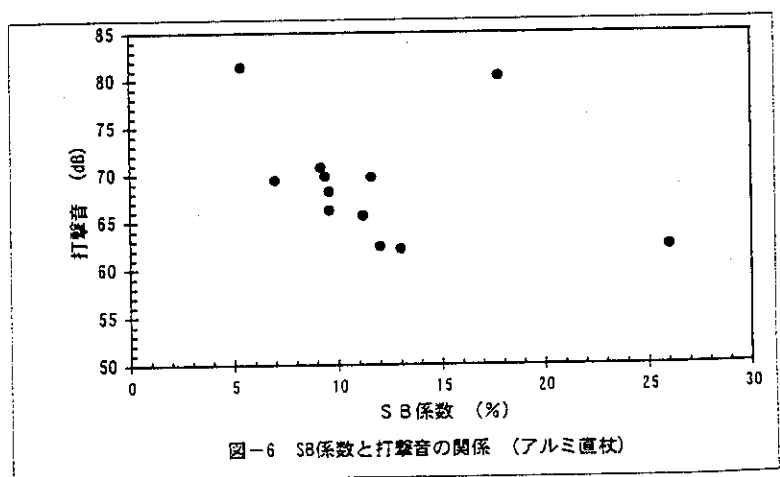


図-6 SB係数と打撃音の関係（アルミ直杖）

- ⑤GB係数と白杖打撃音の関係には図-⑤のように関係があり、GB係数の大きいものは白杖打撃音が大き
い傾向にある。SB係数との間にはアルミ杖の場合を図-6に示すように関係は薄い。
- ⑥以上より打撃音を小さくしようとすればGB係数を小さくすればよい。ゴムを骨材とする混合物系である
ポリウレタン系が望ましいことになるが、打撃音だけで見ると薄層のゴム弾性舗装でも十分低い打撃音が
得られる。

あとがき

ゴム弾性舗装は健常者でも歩きやすく、また車イス利用者などの障害者や高齢者にも優しいバリアフリーな
舗装と一見みられるが、配置方法を考慮しないと問題になる可能性がある。例えば視覚障害者の場合、白杖によ
る感触が無くなる。また車イスの走行抵抗性が上昇するなどの可能性がある。本検討で得られた成果は、従来よ
り利用されている点字ブロックには及ばないが、薄層のゴム弾性舗装である程度の視覚障害者の歩行時検出性
を期待できる。また、硬質舗装と弾性舗装を並列することでさらに検出性を高めることが期待できると考える。
ゴム弾性舗装の弾性評価方法として白杖打撃音と2種ボール落下時の反発高さによる評価方法により、誘導性
をある程度、評価できることを明らかにした。現在、横断歩道や一般歩道で実際に施工しており、機会があれば
結果を報告したい。

参考文献

- 1) 酒井美紀、坂口陸男、秋山哲男、アンケートから見た視覚障害者の歩行特性と誘導用ブロックに対する要望、
交通工学研究発表会論文報告集、1996. 11
- 2) 小森谷一志、池田拓哉、谷口聡、歩行者系舗装の歩きやすさの評価、土木技術資料、1997. 11
- 3) 松村真人、阿部忠行、視覚障害者を安全に誘導する舗装の検討、東京都土木技術研究所年報、1997
- 4) 中日新聞、1999. 2. 16朝刊

車椅子混入と歩道幅員を考慮した歩行者挙動に関する研究

The study of avoidance behaviors of pedestrians considerations of wheel-chair mixing and sidewalks width

近畿大学大学院 岡本英晃

近畿大学理工学部 北川博巳

近畿大学理工学部 三星昭宏

The purpose of this study is analyzed density, speed, avoidance behaviors of pedestrians under mixing of wheelchairs. And it is established service level as conformity of sidewalks. It is considered about different types of width of sidewalks. Finally, it is considered service level including width of sidewalks, density of pedestrians , number of wheelchairs.

Wheelchair, Elderly People, Pedestrian

車いす, 高齢者, 歩行者,

1.はじめに

近年、我が国では各地域で福祉のまちづくりが行われ、障害者・高齢者にとってより生活しやすい社会基盤の整備がなされている。日常利用する交通施設の中でも、とくに重要な歩行空間に関しても、道路構造令の改正により、車椅子交通に対して配慮された幅員構成が示されている。しかしその改正では、人および車椅子の占有幅を設定し、それらを組み合わせたものであり、実際の歩道上で起こる回避行動等の現象を考慮されたものではない。また近年の研究では、車椅子交通と歩行者との交通現象を捉えた研究がみられるが、歩道幅員の設計計画まで踏み込んだ研究はみられず、車椅子の混入や回避行動等を考慮に入れた歩道設計に関する考察は大変重要な課題である。

そこで本研究では、まず幅員の異なる実際の2つの歩道を対象とした調査を行い、車椅子が混入した時の歩行者の密度増加、車椅子の混入台数の増加が歩行者挙動に与える影響を歩道幅員ごとに把握することを目的としている。

2.調査概要

表1 調査概要

本研究では、歩道幅員の違いにより、歩行者が車椅子の通行によってうける影響の違いを知るため、具体的な車椅子が1台通行した場合と2台通行した場合を想定し、実際の

場所	調査日	歩行目的	有効幅員	備考
東大阪市 (近畿大学前)	平成8年5月14日 平成8年5月27日	通学	3.25m	歩道の左右に店舗なし 放置物なし 自転車の通過なし (撮影時のみ)
大阪市 (本町駅前)	平成8年10月17日 平成8年10月24日 平成9年10月17日 平成9年12月18日	通勤	4.00m	

の幅員の異なる2つの歩道で家庭用VTRを

用いて撮影を行った。なお、今回の調査を実施した場所、日時、歩道の状況を表1に示す。また調査では、日常車椅子を利用していない被験者2人が車椅子に乗車し、歩道の中央を自力で走行した。車椅子の進行方向は高密度における危険性も考え、2台通行の場合はすれ違いとした。ただし、3.25mの幅員の歩道では2台混入時の調査が困難であったため、車椅子の2台混入の調査は行うことができなかった。また、今回の調査で得られた密度は0.1~0.6人/m²であり、本研究では密度区間を0.1人/m²刻みで分析を行った。調査で得られたサンプル数を幅員、車椅子混入台数、密度区間別に表2に示す。

3.歩行者挙動の分析

本研究では、車椅子の混入による歩行者への影響が、歩道幅員が異なるとどのように異なるのか把握するため、歩行者挙動に注目し、分析を行った。

表2 各密度区間別のサンプル数

幅員		3.25m		4.00m		
密度表記	密度区間 (人/m ²)	0台	1台	0台	1台	2台
I	0.1~0.2	53	24	90	67	42
II	0.2~0.3	61	31	144	134	189
III	0.3~0.4	85	60	154	128	221
IV	0.4~0.5	57	63	108	92	188
V	0.5~0.6	27	78	33	56	52
合計		283	256	529	477	692

(人)