



駅における高齢者のユーザビリティに関する研究

山崎 博^{*1} 北島 宗雄^{*2} 熊田 孝恒^{*2} 小木 元^{*2}

Research on the usability for the elderly in stations

Hiroshi Yamazaki^{*1}, Muneo Kitajima^{*2}, Takatune Kumada^{*2} and Hajime Ogi^{*2}

Abstract - This research is to try to bring a new approach in the understanding of the difficulty in the use of railway stations for the aged, by focusing on the cognitive function that influences their behavior. In concrete, this is to analyze the essential cause of the difficulty by comprehending the characteristics of their behavior from the domain of cognitive function. This paper shows obvious linkages between the decline of cognitive function according to aging and the difficulty in using the station, through a behavioral test of moving passengers that realizes one of the common situations in the railway station.

Keywords: cognitive aging, usability for the elderly, stations

1. はじめに

現在、急激な高齢社会の到来により高齢者人口（65歳以上）が増加し、逆に少子化による年少人口と生産年齢人口（15～64歳）が減少するという人口構成の大きな変化が進行している。こうした社会環境の変化に対し、交通バリアフリー法や介護年金制度が制定されるなど、社会全体で高齢者への対応が進んでいる。

JR 東日本の駅に関しても、交通バリアフリー法等を踏まえてエレベーター、エスカレーターの整備による垂直移動抵抗の軽減、駅案内サイン等の整備によるわかりやすい情報提供、ホーム段差解消、誘導・警告ブロック等の整備によるホームの安全対策などによるバリアフリー化に取り組んでいる。

しかし、こうした取り組みは個別対応的には有効であるが、ユーザの一連の行動を考慮した縦断的な対応は難しい。駅利用において、駅をトータルなシステムとしてより使いやすいものにするためには、ユーザの行動特性を理解し、ユーザの特性に適合した駅のデザインを行うことが必要である。特に、高齢者においては、認知的加齢の影響により、若年層、壮年層とは異なった行動パターンを示す可能性があり、彼ら固有のユーザビリティ問題を生じている可能性がある。そこで本研究では、駅における高齢者のユーザビリティ問題の本質的な原因を解明するため、バリアフリーのような身体運動的特性ではなく、人間がどんなことを考えてどのように行動するかといった認知的特性に着目し調査を行った。今回の調査では、駅におけるユーザ利用シーンのなかでも代表的

な移動行動を対象として調査を行い、認知的加齢の観点からその行動特性を分析し考察した。

2. 認知的加齢特性による高齢者の分類

2.1 認知的加齢と駅のユーザビリティ問題

駅における高齢者の移動という状況に対しては、目標探索に必要とされる3つの互いに独立な認知的能力（注意機能、作業記憶機能、実行機能）の加齢による特性の変化を考慮する必要がある。これらの認知的能力は、加齢によって低下することが知られており、これを認知的加齢という^[1]。

高齢者が感じる駅のユーザビリティ問題の中には、このような認知的加齢に起因するものがあると考えられ、両者の関係を調べることによって駅のユーザビリティ問題の原因が明らかになると思われる。ここで採り上げた三つの認知機能の働きは以下の通りである。

(1) 注意機能

注意機能とは、ノイズ情報の中からその時点での行動の目標に合った情報を選択する機能である。ノイズの中から目標とした情報を選択する機能は、日常的な行動では重要な役割を担うが、特に、加齢によって、課題に関連しない情報を無視することが困難となり、結果的に目標の情報の発見が遅れることが知られている。そのため、日常生活では、サインの見落としなどがおきる。

(2) 作業記憶機能

情報を頭の中に一時的に保持しながら、他の情報の処理を並行して行うという機能が作業記憶であり、人間の営む複雑な認知活動を根本から支える重要な機能である。その反面、一度に保持できる情報量には限りがあるため、認知活動に厳しい制約を及ぼす存在である。日常生活では、作業記憶は、行動目標の保持などに関与しているため、作業記憶の機能低下は、行動目標の健忘（ゴール健忘）などを引き起こす。

*1: 東日本旅客鉄道株式会社 JR 東日本研究開発センター

*2: 独立行政法人 産業技術総合研究所 人間福祉医工学研究部門

*1: Research and Development Center of JR East Group, East Japan Railway Company

*2: Institute for Human Science and Biomedical Engineering, National Institute of Advanced Industrial Science and Technology

(3) 実行機能

実行機能とは、現時点での行動目標を達成するのに必要な下位目標を適切に設定し、達成されるまではその下位目標を維持し、その目標が達成されたら次に下位目標を設定する、というサイクルを逐次的に実行していく機能である。

2.2 認知的加齢特性の調査

被験者の認知的加齢特性を調べるために、熊田らの開発した AIST 式認知的加齢検査⁽²⁾をベースに今回の調査内容にあわせて検査内容をアレンジした認知機能検査を作成し、それによって分類を行った。この検査は、被験者の知能や全般的な記憶力の低下が影響しないように考慮されたものであり、表 1 で示す検査内容である。なお、被験者は、首都圏の(社)シルバー人材センターの協力を得て、同センターに登録されている方に対して調査への参加希望者を募集した。

表 1 認知機能検査内容

Table1 The contents of cognitive capability inspection.

検査項目	検査内容
作業記憶機能	鏡文字、想起問題
注意機能	視覚探索(発見)、不一致問題
実行機能	日常行動の計画(必須行動)問題

図 1 は、高齢者と比較対照群である若齢者の検査結果を同一グラフ上で比較したものである。全ての課題において、高齢者の得点が若齢者に比べて有意に低かった。つまり、平均値として見た場合にも加齢による認知機能の低下が確認できる結果が得られた。

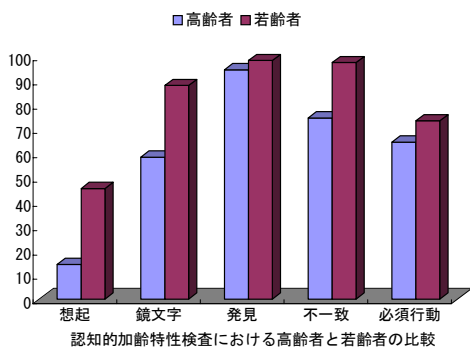


図 1 認知機能検査の結果

Fig.1 The result of cognitive capability inspection.

2.3 認知的加齢特性による分類

認知機能検査における、作業記憶、注意機能、実行機能を計測する課題の得点により、被験者の類型化を行った。類型化の基準として、3つの機能のうち、いずれか一つだけに機能低下が認められる(得点の下位20%を基準)被験者を、各機能低下群として類型化した。また、総合得点の上位20%の被験者を、機能低下が認められない高得点群として類型化した。表 2 にその結果を示す。

表 2 グループ別の属性

Table 2 The attribute according to group

類型	人数	男性(%)	女性(%)	平均年齢
グループ 1 高得点	25	50	50	65.7
グループ 2 作業記憶低下	20	50	50	67.8
グループ 3 注意機能低下	13	69.2	30.8	69.5
グループ 4 実行機能低下	19	52.6	47.4	68.6
その他	47	57.4	42.6	—
計	124	53.2	46.8	68.2

3. 質問紙調査によるユーザビリティ問題の発見

認知機能検査と同時にに行った質問紙調査では、被験者のライフスタイル、日常の外出行動、駅利用行動、駅への不満などについて調査した。その結果をグループ別に集計したところ、注意機能低下群と実行機能低下群で認知的加齢特性と駅ユーザビリティ問題との関連性を示す結果が得られた。

(1) 注意機能低下群

駅施設の見つけにくさ、路線図・運賃表などの見にくさに関して強い不満を示している。これは、行動関連情報の選択の困難さを反映したもので、注意機能低下群に特有のユーザビリティ問題であるといえる。

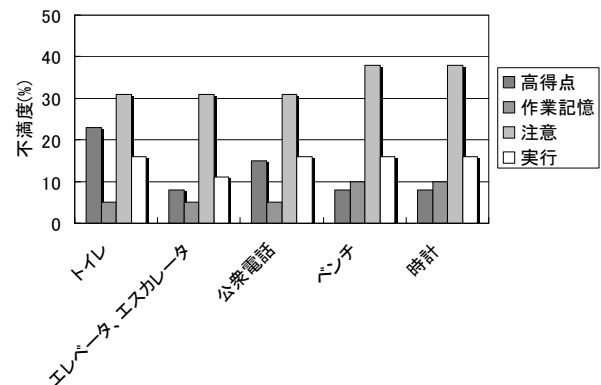


図 2 駅施設の見つけにくさ

Fig.2 The difficulty of finding it of station facility

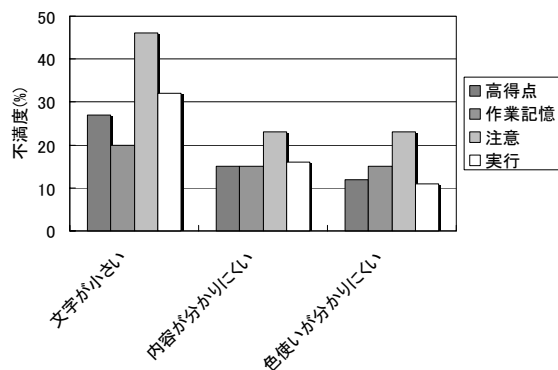


図3 運賃表、路線図、時刻表の見にくさ

Fig3 Unclear of a fare table, route figure, timetable

(2) 実行機能低下群

図4で示されるように、駅の単独利用という状況に対して非常に強い不安を抱いている。また、案内サイン、プリペイドカード類の利用、乗り継ぎ切符について難しさを訴えている。これは、行動関連情報の利用、複雑な状況での単独の判断の困難さを反映したもので、実行機能低下群に特有のユーザビリティ問題であるといえる。

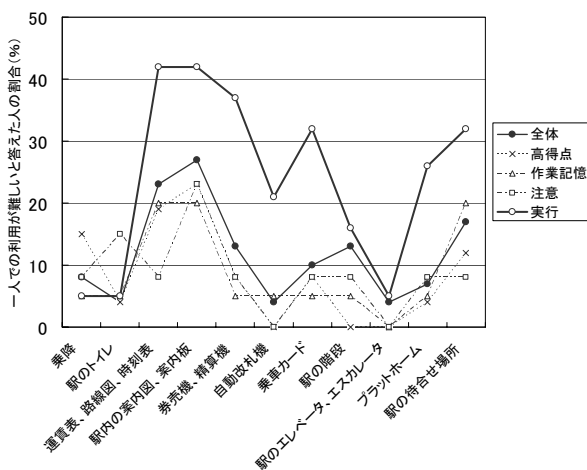


図4 駅における一人利用の困難度

Fig4. Difficulty when using alone in stations

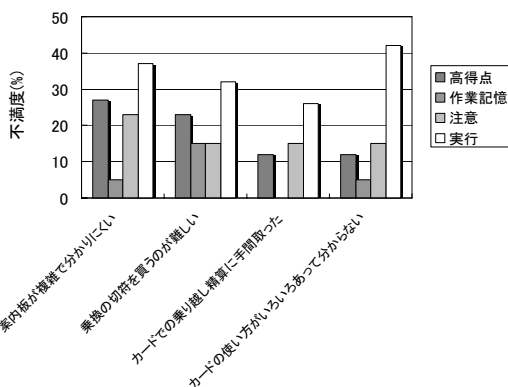


図5 案内板、乗り換え切符、カード類の不満

Fig.5 Unclear of sign board, ticket, railway card

4. 行動調査によるユーザビリティ問題の発見

4.1 調査方法

高齢者の駅における移動行動について、質問紙調査では得ることのできない行動の背景にある認知過程を解明するために、JR 東日本の首都圏の駅でユーザビリティテストを行った。

(1) 調査対象駅

空間的な認知負荷が行動に与える影響を見るために、構造的に異なるタイプの駅を3箇所選んだ。

- ・秋葉原駅：ホームが2階層で交差しており空間的な認知負荷が高い。
- ・巣鴨駅：島式ホームの単純な構造。
- ・大宮駅：新幹線、コンコース、在来線で4階層あり、空間的な広がりも大きい。

(2) 被験者

認知的加齢特性により類型化した4つのグループから、それぞれ3名ずつ選び、表3の通り計画した。

表3 調査計画

Table3 Research plan

調査駅	1日目午前	1日目午後	2日目午前	2日目午後
秋葉原駅	注意機能低下	実行機能低下	作業記憶低下	高得点
巣鴨駅	高得点	実行機能低下	作業記憶低下	注意機能低下
大宮駅	実行機能低下	作業記憶低下	高得点	注意機能低下

(3) 調査方法

被験者に課題を付与し、その課題遂行の過程を映像と音声で記録し、課題遂行後に記録データを見ながら被験者の行動の背景にある思考過程をインタビューによって導き出した。

4.2 調査データの分析結果

被験者に付与した課題は、課題を実施する場所を見つけ出す探索行動が主たる認知行動タスクとなる。そこで、収集されたビデオ記録、インタビュー結果を、総合的に考慮して、一連の行動を、探索行動を単位としてセグメント化し、さらに、5つの項目（目標、観察された移動・振る舞い、動機・検索対象、参照した案内板・表示板等、参照の属性（情報取得・確認））を用いて詳細に記述し、駅での認知行動過程の特徴を抽出した。そして、その結果を各被験者の持つ認知特性の観点から考察し、認知行動の特徴との関連付けを試みた。

以下に、認知的加齢特性による行動の特徴が顕著であった2例を示す。なお、スムーズな駅移動の観点から評価がプラスと考える要素に“+”、マイナスと考えられる要素に“-”、どちらにもなりえる要素に“±”の見出しをつけた。

秋葉原駅(1/6 午前) 注意機能低下群

(乗り換え課題)山手・京浜東北線1.2番線から総武緩行線5番線に乗り換えて「新宿」へ向かう／(施設利用課題)トイレ利用、電話利用

- 総武線への階段構造を知っているにも関わらず、方面を気にしないでエスカレーターを上がろうとした。
- 具体的なトイレの場所を知らず、かつ新宿ホーム側にトイレがないと知りつつも「設置されたかも」という期待感のみで新宿側ホームで探そうとする。
- + 電話は場所イメージに合致した形で検索ができていた。
- トイレは「壁から出ているトイレ表示」を探しているため、マッチングしない「つり下げタイプのトイレ表示」を見落としている。
- 一度生成した行動方針を破棄することが多い。
- 探査時、立ち止まったり、歩行速度が極端に遅くなったりすることが多い。
- 探査しながら、いろいろとメンタルな手掛かりや経験を思い出すタイプ。初めからこれらを利用した探査行動が見られない。
- つり下げ案内板をほとんど見ておらず、積極的な情報の取得が見られない。
- シーケンシャルに探索するタイプ。同時並行に情報を得て、合理的に探査を生成させようとはしない。

大宮駅(1/13 午前) 実行機能低下群

(乗車課題)東口から埼京線を利用して「池袋」へ向かう／(施設利用課題)コインロッカー利用、トイレ利用、乗車券購入

- 情報の取得が狭い上、思い込みによる行動も多く、その間、適切な確認や修正が行われない。
- 案内板の利用がなかなか行われない。
- 案内板を見るときもあるが、目的が不明確な場合があり、具体的な情報を得られないことが多い。
- 目的が明確な場合でも、情報源の取捨選択が無く、具体的な情報を得られないことが多い。
- 柔軟な探査方針の転換がされない。
- 全般的に迷いが多く、確固たる意志で行動できていない。そのため不安感に駆られることが多い。
- メンタルモデルを活かしていない。

4.3 行動調査分析結果の考察

駅におけるユーザビリティテストでは、高齢者の認知機能に関連した特徴的な行動が観察され、認知的加齢特性がその行動に影響を与えていることが示された。特に注意機能低下群と実行機能低下群では、情報の取得やその利用に問題があるなど、低下した認知機能の観点から説明可能な行動特性を捉えることができた。ただし、駅の構造的な違いによる空間的認知負荷の影響は、今回の調査では確認できなかった。

駅での移動行動に対してこうした認知行動過程の特徴を認知能力の観点でまとめると以下ようになる。

(1) 高得点群

目標設定が状況に応じて柔軟に行われ、課題遂行に必要な情報の取得や確認が問題なく実行されていた。また、取得された情報が将来必要になる場合にそれを保持したり、課題遂行に要する時間を事前に予測したり、スムーズな移動の観点からはまったく問題のない認知行動パターンとなっていた。

(2) 作業記憶低下群

高得点群とほとんど同様の所見である。ただし、高得点群の被験者よりも過去の経験や、メンタルモデルに引きずられる傾向があり、タスクの一部を忘れていたり、行動

目標を状況に応じて柔軟に変更できない場合があった。

(3) 注意機能低下群

情報の取得場所、取得パターンに特徴があった。すなわち、「施設そのもの」や「表示板」を探し、「案内板」を探索することはなかった。また、頻繁に情報の取得、確認を行い、同時並行に情報を得ることは難しかった。

(4) 実行機能低下群

情報の取得に問題が見られる。情報の取得が狭い上、思い込みによる行動も多く、その間、適切な確認や修正が行われない。案内板の利用がなかなか行われない。案内板を見るときもあるが、目的が不明確な場合があり、具体的な情報を得られないことが多い。目的が明確な場合でも、情報源の取捨選択が無く、具体的な情報を得られないことが多い。このような情報取得の問題があるので、駅の構造や路線に関するメンタルモデル・過去の経験を活用することができていない。

5. まとめ

駅での移動行動というユーザの代表的な利用シーンにおいて、認知的加齢特性と駅のユーザビリティ問題と関連性があることが質問紙調査、行動調査で示唆された。今後、今回の結果を踏まえ、認知機能低下に対する適切な駅インターフェースの要求事項をまとめた上で、高齢者の視点で駅のユーザビリティを評価できる指標とその手法を考案する計画である。

- [1] デニス・C.パーク,ノバート シュワルツ,他:認知のエイジング入門編,北大路書房,第1章(2004).
- [2] 産業技術総合研究所(編): AIST 式認知的加齢検査,未刊行(2003)