

# 高齢者の行動特性を踏まえた都市基盤整備に関する基礎的研究 A Study on Provision of Urban Infrastructures and Characteristics of Older Persons

- 溝端光雄<sup>1)</sup>, 蓑輪裕子<sup>2)</sup>, 前川佳史<sup>3)</sup>, 木村一裕<sup>3)</sup>, 瀬尾卓也<sup>4)</sup>, 高宮 進<sup>5)</sup>  
徳田哲男<sup>6)</sup>, 狩野 徹<sup>7)</sup>  
○Mitsuo MIZOHATA, Yuko MINOWA, Yoshifumi MAEKAWA, Kazuhiro KIMURA,  
Takuya SEO, Susumu TAKAMIYA, Tetsuo TOKUDA, Toru KANO

- 1) (財)東京都老人総合研究所 生活環境部門 室長  
2) (財)東京都老人総合研究所 生活環境部門 助手  
3) 秋田大学工学資源学部土木環境工学科 助教授  
4) 建設省中国地方建設局広島国道工事事務所 所長  
5) 建設省土木研究所道路部交通安全研究室 研究員  
6) 埼玉県立大学社会福祉学部 教授  
7) 岩手県立大学社会福祉学部 福祉臨床学科 助教授

- 1) Tokyo Metropolitan Institute of Gerontology, Dep. of Life Environment, Director  
2) Tokyo Metropolitan Institute of Gerontology, Dep. of Life Environment, Assistant  
3) Akita University, Faculty of Engineering and Resource Sciences,  
Dep. of Civil and Environment Engineering, Associate Professor  
4) Ministry of Construction, Branch of Chugoku Region,  
Hiroshima National Road Work Office, President  
5) Ministry of Construction, Public Works Research Institute,  
Division of Road, Traffic Safety Laboratory, Researcher  
6) Saitama Prefectural University, Dep. of Social Welfare, Professor  
7) Iwate Prefectural University, Faculty of Social Welfare  
Dep. of Clinical Studies, Associate Professor

## (3) 英文アブストラクト

The purpose of this study is to tackle on the provision of urban infrastructure for a super-aging society with low birthrate. As the number of old old persons is well over that of young old persons, many old persons must participate in a great variety of activities in order to maintain sustainable economic growth and social vitality. Therefore, urban infrastructure should be modified to meet characteristics of old people. Then we carried out two experiments and a mail survey to find out some effective countermeasures in this field. One of the experiments is on cognitive ability of a typical road guide-sign for older drivers. Another experiment is on safe-gap cognition in case of right turn for older drivers at the intersection with hypothetical traffic stream. The mail survey aims at showing a general view of concrete measures which local governments in whole Japan are planning or carrying out toward future welfare city. This report is summarized the results of them.

## 1. 研究目的

本研究の目的は、到来する超高齢社会の活力を増進・維持するため、住宅から交通までの都市基盤を研究対象として、今後の生活システムでの改善方策のあり方を、交通工学・建築工学・人間工学の領域から学際的に検討することである。具体的には、①道路等の交通施設、②福祉施設や駅舎等の公共的建築物等を探り上げ、その整備に関する実験・観察・アンケート調査を行い、その結果を分析することで高齢者の特性に適した整備の条件を見出し、都市基盤整備の改善策を模索するものである。

## 2. 研究経過

平成9,10年度の研究経過は次のとおりである。まず、各領域での既往の研究成果<sup>1)2)</sup>とその動向を整理し、研究メンバーの共通認識を高めるため、高齢者の心身機能の減退と今後の課題に関する情報交換を行った。その上で、本研究で行う具体的な実験や調査の対象の検討に入り、多様な都市基盤整備の中から何を选ぶべきかという論議を行った。その結果、①少子超高齢社会の活力の増進維持のためには元気高齢者の社会参加を支える広い対策が必要となること、②少子化に伴う長男長女世帯の増加という家族形態の変化から将来の物的環境を考えれば、従来の大規模な市街地や交通路の整備等の対策よりも、既成市街地や既存住宅の改善、又は既存交通システムの改良を重視

すべきであること、③将来の高齢者の過半数が高齢ドライバーとなること、④安全性と快適性が希求される都市機能となること、⑤今後の少子超高齢化対策の必要性を強く訴えるデータを示す研究企画とすることとなった。以上の論議の結果、1つは急増する高齢ドライバーの活力維持に向けて、彼らの視機能と認知判断機能の低下を見込んだ安全対策に資する2つの実験(標識地名判読実験と右折ギャップ選択実験)を実施するとともに、いま1つは国の生活福祉空間づくり大綱やハートビル法、各自治体での福祉のまちづくり条例等が制定された現段階で、全国の市区町村における道路と建築物の改善等を含む福祉インフラ整備に関して具体的で萌芽的な事業の実態とその課題を調べる郵送アンケートを実施した。

2-1. 標識地名判読距離の実験概要…高齢者の案内標識判読上の問題は次の点である。人は一般に『事象の発生→認知→判断→行動』のプロセスを繰り返して運転している。加齢に伴う視力(特に動体視力)や認知判断力等の低下で、高齢者は若い方比べて認知の遅れや判断・行動に時間を要すると考えられる。つまり、標識からどの程度の距離で判読が終わるのか、今回は特に認知の遅れに的を絞り、加齢に伴う案内標識の判読距離の減退を検討した。今までにも高齢者を対象とした標識の判読距離に関する研究<sup>45)</sup>があるが、本実験では、その結果等も勘案して以下の点に着眼して実施した。1つは100歳以上のドライバーが開始した免許保有統計に鑑み、80歳以上の運転者を対象に含めたことである。2点めは一般道路での研究から高齢者が運転負担の軽減のため走行速度を落としていることが明らかになっているので、この影響を考慮するため、被験者が自由に速度を設定できるケースを設けたことである。3点めは運転者が想起した地名が標識上にない場合を考慮して目的地の概ねの方角と標識の地名から進行する方向を判断するケースを設けたことである。

被験者は普段から車を運転している52名(両年度で若年者16名、高齢者36名)の方々であった。なお、高齢の被験者は筑波市の高齢者福祉事業団等に依頼して募集した。

実験方法は、建設省土木研究所の走路(3車線)で、被験者が中央車線上の実験車(国産:2000cc)を標識に向けて発進走行させ、それを判読し車線変更するというもの

である。実験用標識は一般道路で最も使われている108型という反射式の案内標識で、地名(漢字)の文字高は20cmである。実験の手順は、被験者に走行直前に目的地の地名、又は方角を教示し、その地名が判読できた時に『ハイ』と発声して貰うと同時に、助手席の補助員がフラッシュを焚き、その光を含めて走行状態をVTRに録画する形とした。実験終了後、録画テープを研究室に持ち帰り再生して判読距離を計測した。また、被験者に教示した地名は、標識の左右いずれかの方向に位置するもので、ハイと発声した被験者は教示した地名側に車線変更するものとした。なお、この車線変更先と標識地名の位置から、被験者の誤判断も照査した。他の条件は下表のとおりである。

実験条件	
地名文字数	各地名とも2文字
走行速度	40、60、80 km/h、自由速度の4条件
被験者への教示内容と地名文字の画数	a) 目的地の地名・画数: 5~8画 b) 目的地の地名・画数: 10~15画 c) 目的地の方角・画数: 5~15画

注1) 地名文字の画数とは、地名をなす2文字のうち、画数が多い方の文字の画数をいう。  
注2) 条件a)、c)の比較ができるよう、例えば、a)で目的地を「東京」とした場合には、c)で「東京」にあたる方角を教示。

2-2. 右折ギャップ選択の実験概要…高齢ドライバーが苦手な運転場面は、交通状況を迅速に判断し的確な操作を強いられる状況であり、交差点での右折や細街路での車や歩行者との離合、あるいは高速道路流入部での合流等であることが知られている。このうち、交差点での右折時のギャップ選択は、実走実験が困難であり、シミュレーターによる実験<sup>46)</sup>等が試みられているが、その加齢特性に関する報告は見られない。そこで本研究では、高齢ドライバーの右折ギャップ選択の特性を見出すため、交差点内の映像をスクリーンに投映して右折ギャップの選択実験を行うとともに、対向車を認知する位置を求める実験と右折行動の苦手意識に関する聞き取りを実施した。

実験は、建設省土研内の実験室で行い、交差点での対向車のビデオ映像を、対向車の種類や速度、ギャップ長別に高齢群と若年群に見せて両群のギャップ選択特性を分析した。提示映像は、右折の臨場感を考えて実車の右折場面を映したものを使用し、プロジェクターで実物大となるように映写した。なお、可能な限り撮影した映像のまま映したが、対向車の速度等、必要に応じ

て編集を行った。ギャップ選択の実験では右折の時機を、対向車の認知実験では車の発見時を挙手で示して貰い、右折ギャップ選択率、b.右折余裕時間、c.右折時のニアミス件数等を分析した。なお、ギャップ選択実験の結果、2秒ギャップで右折した被験者が7名おり、いずれも高齢者であった。このギャップはニアミスや衝突が予測されるもので、データの信頼性の点から、このギャップの選択者を除いて分析し、最終的な被験者数は高齢者11名、若年者18名となった。

2-3. 福祉インフラ整備の調査概要…超高齢社会を目前に控えて、国が生活福祉空間づくり大綱やハートビル法等を策定し、自治体が福祉のまちづくり条例を制定するなどの取り組みが進んでいる。福祉インフラ整備に果たす自治体の役割は、今後の権限の委譲につれて高まると思われる。しかしながら、全国的に見た各自治体の取り組みは、一部の先進的な事例を除いて、殆ど把握されていない。そこで本調査では、全国の市区町村を対象に福祉インフラ整備の現状を、道路、公園・緑地、建築物、住宅等の分野別に把握することとした。特に、具体的な事業に着目し、福祉インフラ整備の施策を全般的に捉えるため、『まちづくり・道路』と『建築物』に的を絞って個々の内容を細かく調べることにした。

調査は全国市町村要覧(平成9年版)の3,255の市区町村に対して郵送法で行った。実施期日は平成10年11月、1,068の自治体から回答があった(回収率32.8%)。また、各自治体には調査票と福祉インフラの整備計画書等の返送を依頼し、それらを収集整理した。回答自治体の人口規模と高齢化率をみれば、小規模の自治体ほど高齢化率は高く、5千人未満の自治体の8割は高齢化率が21%以上であった。

### 3. 研究成果

3-1. 標識判読実験の結果…各被験者とも全条件に関して走行したが、ハイの合図を返さない、教示地名の反対側に車線変更を行う等の高齢者が存在し、完全なデータ収集には至らなかった。以下では欠損値を除いた年齢層毎の平均値で議論する。

1) 年齢層別の結果…今回の結果と過去の結果<sup>4)</sup>をまとめると、60歳代の判読距離は、20~30歳代の120mに比べて、1~2割の減

少となり、70歳代や80歳代では約5割減と、極端に短縮することが知られた。また、夜間にロービームで接近した場合には、若齢群では約30mで判読できたが、高齢群では標識直下でも判読できない方が存在した。実験用の文字高20cmは設計速度40~50km/hの一般道路用であり、今後、後期高齢者の視環境に十分注意を払うべきことが示唆された。なお、今回の結果と過去のそれを比べれば、文字高や実験方法に違いはあるが、判読距離が加齢とともに短縮する傾向に関しては同様であった。

2) 教示内容別の結果…想起した地名が標識上にない場合は方角の教示の条件に近く、標識判読に手間取り判読距離が短くなると考えられたが、高齢者ほど地名教示と方角教示の間に差がないことが分かった。加齢による認知判断機能の減退を単純に考えるならば、今回の結果は矛盾している。しかし、流動性機能(神経系の係わる突発的な事象への対応)に比べて、結晶性機能(語義や経験的知識など)はかなり高齢まで維持されるという心理学的な知見から言えば、『方角教示』は想起した地名と標識地名の地理的位置関係の把握という意味で結晶性機能に近いと思われ、その点では妥当な結果と考えられる。

### 3-2. 右折ギャップ選択実験の結果

1) 対向車の視認距離…右折ギャップの選択でドライバーがどの程度の距離で対向車を視認しているかを実験した。なお、この距離は交差点中央から見て横断歩道手前側の白線から対向車までの距離である。対向車発見の遅れがギャップ選択実験における判断開始時期の遅れになると思われたが、全被験者とも判断に必要な視認距離を十分に取っていることが分かった。視認距離は対向車の速度が速いほど伸びており、若者とも早い時期に視認できていた。これは、高速の対象ほど、その動静判断が容易になるためと考えられる。ただ、高齢者の視認距離は、対向車の速度が速いと、若年者よりも若干長くなっていた。

1) 右折ギャップの選択率…対向車種別(普通・大型)と老若別に選択率を算出して本実験の結果を整理した。その結果、a. ギャップ長(秒)が長い程、選択率が高い、b. 老若比較では高齢群の選択率が低い、c. 同じギャップ長では対向車の速度が速いほど(対向車が遠方の場合ほど)選択率が高い、d. 車種別では普通車よりも大型車で選

択率が低いことが分かった。このうち、c.とd.は高齢層ほどその傾向が強くなっており、これより高齢層では対向車が間近に見えるような状況で選択率が低く、その判断に迷いが生じていると考えられる。

### 3-3. 福祉インフラ整備の調査結果

1) 郵送調査の結果…回収自治体の長期計画の環境整備に関する計画や事業で福祉的配慮が見られた自治体は約半数であった。また、国の法律等に基づいて従来の事業や条例等の見直しや新規の取り組みを行った否かを分野毎に尋ねた結果、どの分野とも国の施策以前から進めているという自治体は約15%で、新規の策定や検討を含めても3割程度であった。人口10万人以上の自治体での取り組みが先行しており、特に政令指定都市の殆どは策定済みであったが、5万人未満では新規検討とする回答が多く、小規模の自治体では超高齢化の現実に伴って急に検討し始めた段階と言えよう。さらに、都道府県レベルでの福祉のまちづくり条例の策定状況別に市区町村での取り組みをみると、都道府県での取り組みが早いほど、市区町村の取り組みも先行しており、福祉インフラ整備の推進を図る上で都道府県レベルでの支援や指導が大切であると考えられる。

2) 収集した計画書等からの結果…a. 施策の動向：集めた計画書等は、基本計画・高齢者計画等、内容も名称も自治体により多岐にわたっているが、福祉インフラとして扱う分野を1. まちづくり・道路、2. 公園・緑地、3. 建築物、4. 住宅、5. 移動支援に分けて、各分野を①支援・指導、②具体的な整備・推進、③情報収集と意識啓発、④その他に分けて整理した結果、各分野とも福祉的配慮を具体的に整備推進する施策と、それらを支援指導する施策があり、一部の市区町村では情報収集と住民の意識啓発等の施策を展開している。b. まちづくりの方策：福祉のまちづくりに関する施策には、それに必要な費用の補助やモデル地区や複合施設ゾーンでの整備、地域を小学校区程度に分けた上での生活環境整備等がある。また、道路等の整備手法としても、歩道の拡幅や歩車道段差の切下げなどの物理的な改善に加えて、路上障害物や違法駐車除去など、住民のモラル向上を図る取り組みもなされている。

### 4. 今後の課題と展開

高齢ドライバーと案内標識問題に関しては、加齢に伴う認知判断能力や夜間視力等の低下の影響で、その判断距離に大きな老若差が生じ、超高齢者ではその距離が1/2程度にまで低減することなどが知られた。今後は、音声案内付きのナビ装置の普及と絡めて、標識の文字サイズ、設置の位置や本数、照明付き標識の設置などの検討を、特に多車線道路で進める必要がある。

また、高齢ドライバーの安全ギャップ認知に関しては、その判断で迷いを生じ、場合によってはニアミスとなる傾向が高齢者で強いため、信号機の改良や訓練方法など、有効な対応策を検討すべきであろう。

さらに、福祉インフラ整備は、全般的には人口規模が小さく高齢化率の高い市区町村で遅れているが、小規模でも先進的な取り組みを実施している例もあり、今後は、限られた財源で福祉インフラ整備を進めるため、個々の施策の効果を計測評価し、その進展を図る必要がある。

### 5. 参考文献

- 1) USDHHS, NHTSA: Mobility and Independence: Changes and Challenges for Older Drivers, Pub.No. FHWA-RD-92-092, 1993.
- 2) NHTSA, FHWA: Older Drivers and IVHS, Driver Performance Data Book Update, 1994.
- 3) (社)日本道路協会: 道路標識設置基準・同解説、1987.
- 4) (社)交通工学研究会: 道路標識・新交通システム(第37回・第38回交通工学講習会テキスト), 1986.
- 5) 元田良孝, 瀬尾卓也, 高宮進: 高齢者の運転特性に関する一考察, 第20回日本道路会議特定課題論文集, pp.285-287, 1993.
- 6) Hancock, P.A., Caiad J.K., and Shekhar S.: Factors Influencing Drivers Left Turn Decisions, Proc. of the Human Factors Society, 35th Annual Meeting, pp.1139-1143, 1991.
- 7) Oxley P.R.: Elderly Drivers and Safety when using IT systems, IATSS Research, Vol.20, No.1, pp.102-110, 1996.

### 6. 発表論文リスト

- 1) 溝端光雄, 木村一裕, 高宮進: 高齢ドライバーの標識判断に関する実証的研究, 第54回土木学会年次講義集第IV部門, pp.448-449, 1999. 9.
- 2) 高宮進, 溝端光雄, 前川佳史, 狩野徹: 高齢者の標識地名判断距離に関する研究, 第19回交通工学研究発表会論文報告集, 1999. 12.
- 3) 木村一裕, 溝端光雄, 養輪裕子, 清水浩志郎: ビデオ映像を用いた高齢ドライバーの右折ギャップ選択特性に関する研究, 第19回交通工学研究発表会論文報告集, 1999. 12.
- 4) 前川佳史, 養輪裕子, 溝端光雄, 徳田哲男, 狩野徹, 木村一裕, 高宮進: 第2回福祉のまちづくり研究会全国大会概要集, pp.67-68, 1999. 7.
- 5) 養輪裕子, 前川佳史, 溝端光雄, 徳田哲男, 狩野徹, 木村一裕, 高宮進: 第2回福祉のまちづくり研究会全国大会概要集, pp.69-72, 1999. 7.