

厚生科学研究研究費補助金
長寿科学総合研究事業

福祉型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

平成12年度 総括・分担研究報告書

主任研究者 秋山 哲男

平成13（2001）年3月

目次

I 総括研究報告書

福祉型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

秋山 哲男..... 1

II 分担研究報告

1. 高齢者の自立移動のための車両に関する研究

鎌田実・秋山哲男・藤井直人..... 4

2. コミュニティバス利用者の交通行動実態—長久手町N-バスのルート別比較—

磯部友彦..... 10

3. 鉄道駅のサインの視認性と認知

秋山哲男・足立未里..... 18

4. ドイツのNPOにおける高齢者移動交通サービスに関する研究

卯月盛夫..... 24

5. 秋田県鷹巣町の高齢者の通院状況調査

藤井直人・秋山哲男・鎌田実..... 27

6. 交通費助成事業の評価に対する便益帰着構成表の適用

飯田克宏..... 31

III 研究成果の刊行に関する一覧表..... 38

厚生科学研究費補助金（長寿科学総合研究事業）

総括研究報告書

福祉型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）

本研究は、私的交通、公共交通、通院と交通の3つのテーマを行った。

（1）私的交通：①都市施設の配置が高齢者の交通行動に及ぼす影響に関する研究は交通に時間を割かなくてもよい都市構造や施設配置が高齢者の生活の充実度を高めることがわかった。また高齢者の自立移動支援のための車両開発の研究は元気な高齢者にはマイカーは必需品で、電動三輪が代替する可能性は少ない。3年後の調査では外出が減少しないまでも、身体機能は衰えている（反応時間）ことが確認できた。

（2）公共交通：①利用者からみたコミュニティバスの評価はN-バスに対する利用実態は行政の想定している利用者とは異なることが確認できた。②鉄道駅サインの見やすさはサインの視認性は明るさ・サインの図柄に影響される。しかし高齢者は、明るさによる影響がない。

（3）通院と交通：①NPOによる障害者移動交通サービスに関する研究は①高齢者の移動サービスは、行政による既存交通、民間によるタクシー、NPOによるSTサービスによって構成されていることが確認できた。②通院と交通は要介護老人の通院は社協のヘルパーと家族の送迎によって支えられていることがわかった。また、介護なしの通院者の中には100メートルは歩けるが300メートルは歩けない人が多く存在していた。

分担研究者

三星昭宏（近畿大学理工学部・教授）、鎌田実（東京大学工学研究科・助教授）、卯月盛夫（早稲田大学専門学校・教授）、木村一裕（秋田大学資源工学部・助教授）、藤井直人（神奈川県総合リハビリテーション病院研究部・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）

交通行動に及ぼす影響に関する研究（木村）：高齢者の充実した生活活動を支える環境について、都市施設整備の観点（施設の種類や密度、配置等）から実証的に分析する。②高齢者の自立移動支援のための車両開発の研究（鎌田）：バス等公共交通が未整備な地域の高齢者の生活支援のための移動具を開発する。③障害者を考慮した歩行空間整備（三星）：要介護高齢者の外出支援システムに関する研究

（2）公共交通：①利用者からみたコミュニティバスの評価（磯部）：コミュニティバスの利用者の意識調査を行い、同バスの現状と課題を整理する。②鉄道利用のサインの見やすさ

1. 研究目的

（1）私的交通：①都市施設の配置が高齢者の

(秋山) : JR 東日本の採用している図記号 (サイン) を対象として、視認性と認知について高齢者と若者がどの程度差があるかを明らかにする。

(3) 医療と交通 ①NPO による障害者移動交通サービスに関する研究 (卯月) : NPO のサービス内容と行政、民間サービスとの関係を明らかにする。②通院の実態調査 : 欧米では通院手段があるために入院期間がわが国 1/4 程度である。この通院の送迎がわが国は全くデータがないのでまず実態を整理すること。

2. 研究方法

(1) 私的交通 : ①都市施設の配置が高齢者の交通行動に及ぼす影響に関する研究 (木村) : 複数の都市圏について、パーソントリップ調査データと、その都市の各種施設密度、施設配置の状況から、交通に要する時間、活動の質 (交通目的)、ならびに多様性の相違を分析した。②高齢者の自立移動支援のための車両開発の研究 (鎌田) : タウンモビリティの実験の成果の整理と、3年前に行なった高齢者 41 名の 3 年後の変化の調査を行った。③障害者を考慮した歩行空間整備について (三星) : 歩行空間において障害者が安全、快適に移動ができるような歩道整備について考察した。

(2) 公共交通 : ①利用者からみたコミュニティバスの評価 (磯部) : 愛知県長久手町の N-バスを事例とし、同町の交通状況、N-バスの利用実態を調べ、同バス利用者にアンケート調査を実施した。②鉄道利用のサインの見やすさ : 高齢者と若者約 20 余名を対象とし、アンケート調査と実験室での視認性の実験を行った。

(3) 医療と交通 : ①NPO による障害者移動交通サービスに関する研究 (卯月) : ドイツの障

害者移動交通サービス施策の実態を文献調査すると共に、代表的な NPO の運営実態を聞き取り調査した。②高齢者の通院調査 : 秋田県鷹巣町ホームヘルプサービスを利用している高齢者と病院の外来患者を対象に通院の実態調査を行った。

3. 研究結果と考察

(1) 私的交通 : ①都市施設の配置が高齢者の交通行動に及ぼす影響に関する研究 (木村) : 交通に要する時間が少ない構造を持った都市圏において、高齢者のアクティビティの多様性 (頻度、より自由度の高い質の高い交通) が明らかになった。②高齢者の自立移動支援のための車両開発の研究 (鎌田) : タウンモビリティの 70 名の利用者から運転は問題なく、もう少し虚弱になってから利用したい意向があった。また高齢者の追跡調査では 3 年間の経過で 24 名の調査の結果から外出回数は依然と同程度で大きな変化はなかった、しかし反応時間が遅くなっている。③障害者を考慮した歩行空間整備について (三星) : 車いす利用者、視覚障害者ともに「歩道幅員」、「歩道上の障害物」についての指摘が多かった。車いす利用者は勾配に関して、視覚障害者は他の通行者とのすれ違いに関しての指摘が多かった。

(2) 公共交通 : ①利用者からみたコミュニティバスの評価 (磯部) : コミュニティバスの利用者の交通行動実態を愛知県長久手町のバスルートで比較研究を行った。その結果ルート別の交通実態調査と利用者の意識調査から、ルート別に利用形態が異なることが分かった。②鉄道利用のサインの見やすさ (秋山) : 視認距離の比較は高齢者は、若者より平均 5~7 m 程度視認距離が短い。明るさについては若者・高齢者ともに、250~500 (lx) 時に視認性は

大きく向上する。認知に関しては若者・高齢者両者差があるものとそうでないものがあることが分かった。

(3) 医療と交通：①NPOによる障害者移動交通サービスに関する研究(卯月)：ヒアリングにより高齢者の移動交通サービスは税金によりまかなわれていること、また介護保険の対象として移動交通サービスは位置付けられてない。またNPOによるSTサービスは一般のタクシーに比べて2倍のコストが必要である。NPOの実動スタッフは兵役を拒否した若者におう所が大きい事や協力度が高いことが分かった。さらに、実験の実施は参加者の増加に貢献することが分かった。②鷹巣町の通院調査(藤井・鎌田・秋山)：ホームヘルプサービスを受けている212名の高齢者のうち、通院サービスを受けている人39名の36%がリフト付きバス、13%がタクシーの利用であった。また病院の通院手段の調査結果は91人中介護なしで来た人70人(77%)の交通手段はバス29%、自動車同乗23%、タクシー4%であるが、介護ありの人は自動車同乗が40%、社協のリフトバス20%、タクシー20%と依存型の交通手段で通院していることが分かった。

4. 結論

(1) 私的交通：①都市施設の配置が高齢者の交通行動に及ぼす影響に関する研究(木村)：交通に時間を割かなくてもよい都市構造や施設配置が高齢者の生活の充実度を高めることが把握され、高齢者の利用を考慮した各種施設の配置や施設密度について、検討する必要があることが明らかとなった。②高齢者の自立移動支援のための車両開発の研究(鎌田)：元気な高齢者にはマイカーは必需品で、電動三輪が代替する可能性は少ない。3年後の調査では外出が減

少しないまでも、身体機能は衰えている(反応時間)ことが確認できた。障害者を考慮した歩行空間整備(三星)：歩行空間整備において、「幅員」、「障害物」対策が重要だとわかった。また車いす利用者は勾配に対して、視覚障害者は他の通行者とのすれ違いに対しての整備が重要だとわかった。

(2) 公共交通：①利用者からみたコミュニティバスの評価(磯部)：N-バスに対する利用実態は行政の想定している利用者と異なることが確認できた。②鉄道駅サインの見やすさ(秋山)：サインの視認性は明るさ・サインの図柄に影響される。しかし高齢者は、明るさによる影響がない。サインの認知は、伝達したい内容や設置場所に影響されるが、そのなかでも認知度が低いものは図柄のデザインが抽象的なものである。特に高齢者に強い傾向がある。

(3) 通院と交通：①NPOによる障害者移動交通サービスに関する研究(卯月)：高齢者の移動サービスは、行政による既存交通、民間によるタクシー、NPOによるSTサービスによって構成されていることが確認できた。②通院と交通(藤井・鎌田・秋山)：要介護老人の通院は社協のヘルパーと家族の送迎によって支えられていることがわかった。また、介護なしの通院者の中には100メートルは歩けるが300メートルは歩けない人が多く存在していた。

高齢者の自立移動のための車両に関する研究

鎌田 実（東京大学大学院工学系研究科産業機械工学専攻）

秋山哲男（東京都立大学大学院工学研究科土木工学専攻）

藤井直人（神奈川県リハビリテーション病院研究部）

高齢者が自立していきいきと生活できるための移動手段について、自分で運転するための条件、車両のあり方などについて、検討を行っている。本年度は、先の調査の追跡調査、車両評価・タウンモビリティ実験評価、高齢者の特性と居住地域と移動手段・まちづくりの関係について考察を行った。その結果、提案する超小型の電動車の活用について肯定的な評価を得たが、まちづくりとの連携の必要性が強く感じられた。

キーワード：高齢者の移動、私的交通、高齢ドライバー、車両

A. 研究目的

高齢者のモビリティ向上を目指して、移動・交通手段を考える。特に、地方の過疎の地域で、公共交通が成立しないような状況での、私的交通の整備のための手段とまちづくりのあり方について検討する。地方の地域交通を考えると、マイカー中心とした自動車社会となっており、独立採算の公共交通は成り立たず、最近普及が進む自治体補助前提のコミュニティバスですら、運行効率が悪く、経費負担が膨大となり、維持が困難なケースも多い。そこで、高齢者の運転免許保有率の増加をふまえ、自立生活維持を目標として、高齢者でも安全に快適に運転でき、経済性の高い移動具の開発を行い、高齢者の特性やまちづくりの観点から評価し、今後の方向性を示すことを目的とする。

B. 研究方法

（1）タウンモビリティ社会実験によるコンセプト評価

前年度に実施したタウンモビリティ社会実験の結果の検討を続け、高齢者のライフスタイル、身体特性と必要となるモビリティの機能・特性について考察した。タウンモビリティを有効にするため、中心部までのアクセス手段、レンタルポイン

トの設定、商店街・道の造り、など総合的な面からの取り組みが必要と考えられるので、それぞれのあり方、整備の方向性について検討を行う。

（2）高齢者特性の追跡評価

97年9月に実施した高齢者41名の調査から3年が経過したため、この3年間の変化を調べる追跡調査を実施した。諸般の制約から、24名に対して、ヒアリング、3項目（歩行速度、立ち幅跳び、片足でのバランス）の身体特性、反応特性（単純反応時間、判断つき反応時間）のデータ採りを行い、個々のケースの3年間の変化を考察した。

（3）私的交通の方向性

上記の項目の検討から、公共交通機関の乏しい地方の地域における、高齢者のモビリティの問題、特に私的交通のあり方、それに向けた技術開発・道路環境整備などについて、検討を行った。

なお、被験者を用いた実験、ヒアリング等では、事前に調査の内容等を説明し、インフォームドコンセントを得ており、また個人データの扱いについてもプライバシーに注意を払っている。

C. 研究結果

（1）タウンモビリティ社会実験によるコンセプト評価

・シルバービークルプロト車の改良と2次評価

98年度に実施した高齢者向けの移動具としての提案車「シルバービークル」のプロトタイプの評価実験で、いくつかの不具合点が指摘され、それに対して改良を施した。改良後、再度評価実験（2次評価）を実施した。2次評価の速報は昨年度報告に示してあるので、ここでは提案コンセプト、プロトタイプに関する総評を示す。

評価実験の結果、車両の乗り降りのしやすさ、運転操作のしやすさについては、全員の被験者から肯定的評価を得たものの、ドア無しの構造については唯一賛否がわかれた。特に冬場での使用については、自転車・バイク使用の多い人からは問題ないとの意見があるものの、通常自動車を使用している層からは防寒対策がないと無理との指摘が多い。ドアをつけた密閉構造とすると、重量増加につながり、また冷暖房装置を必要とするため、超軽量電気自動車とした車両構造に大きく影響が及ぶことになるため、さらなる検討が必要である。

・タウンモビリティ社会実験

タウンモビリティ社会実験では、電動スクータ（3・4輪）12台、原付超小型自動車4台をレンタルポイントで貸し出し、3日間で延べ約70人の被験者が体験をした。電動スクータの貸し出し場所は、そこからすぐに買い物等に行けるように町の中心部で、原付車は自宅から街へのアクセスと見立てられるように、中心部から1.5km離れた場所とした。被験者の自宅からのアクセスには、マイカー送迎（自走も含む）のほか、乗り降りのしやすい超低床ノンステップバスをメーカーから借用し試験運行を行った。

調査項目としては、被験者、町の商店主、街行く人などへのアンケート・ヒアリング、ビデオ撮影、交通量調査等多岐にわたるが、ここではおおまかな評価結果のみを示すことにする。今回の実験には、安全への配慮から比較的元気な人を被験者としたため、運転操作等には特に問題が無く、スムーズに移動ができており、システムに関して

肯定的な意見が多かったが、今すぐ使ってみたいという意見は少数派で、身体が衰えて必要になったら使ってみたいという意見が多数を占めた。

（2）高齢者特性の追跡評価

先の調査の対象者41名のうち、この3年間で3名が他界し、残りの38名中、24名に対して詳細調査を、12名に対してアンケート調査を実施した。詳細調査は、前回の調査の項目をベースに、時間拘束を低減するためにやや項目点数を現じた。具体的には、ライフスタイル調査は、ほぼ同一の項目をヒアリングで3年間の変化という点を意識しつつ実施した。反応時間特性は、追従性は実施せず、単純反応特性と判断付き反応特性の計測を実施した。身体特性は、前回の結果の整理から相関する項目を省略し、大幅に簡略化して、20m歩行所要時間、立ち幅跳び、片足立ち時間の3点のみの計測とした。移動具・車両の試乗は、前年のタウンモビリティ実験に参加された方も多いため、今回は省略した。

詳細調査の対象者24名の内訳は、60代11名、70代11名、80代2名で、男14名、女10名であった。3年間の経過で、生活に大きく変化があったケースはわずか2例（退職等）で、家族構成の変化3例（配偶者との死別、子や孫の独立等）との合計6以外は、ほとんど変化無しという回答であった。外出回数の変化は、減少したというものの2以外は、同等や増加であり、ボランティア参加回数が増えて外出回数が増えたと答えた人もいた。外出回数が少ないのは、前回調査と同様70代独居女性で移動手段が徒歩のみというケースだけで、その他は週4～5回や毎日との答えで、極めて良く外出している。従って、今以上に外出したいかという問に対しては、十分外出しているのでこれ以上は望まないという答えがほとんどで、外出が少ないケースでは、外出目的が無いのでこれ以上外出したいと思わないという回答であり、手段が無いので希望するほど外出できないというケースは皆無であった。

自動車運転に関しては、運転継続者 18 名のうち、3 年間の変化は無いと応えたのが 14 名、遠方への買い物やドライブが減ったというケースが 3 名、足の衰えて近場の移動に車利用が増えたというケースが 1 名だった。前回調査より年齢層が確実に上昇しているわけであるが、車依存の傾向は相変わらずであり、身体変化を意識して運転断念を検討しているケースは皆無であった。

健康維持のためのどれくらい運動しているかという問いに対しては、散歩、ウォーキングも含めた運動をしているとの答えと、農作業等仕事で十分体を動かしているという答えの和で、ほぼ全体の 2/3 を占め、自分の健康への意識レベルの高さがわかった。冬場の降雪で散歩ができないために、ウォーキングの機械を保有している例も少なくなかった。一方、足が悪くて運動はできないという答えも数例あった。

移動手段に関して、本研究で提案しているシルバービークル (SV) や、歩行代替手段である電動スクータに対する意見を求めたところ、車を使える限り車を使いたいという意見が多数を占めた。一方で SV や同クラスの原付ミニカー市販車の試乗を経験した人は、その運転しやすさを高く評価し、安ければ購入したいとの意見も多い。自動車代替の簡易車両に関しては、使い勝手をいかにせる環境が用意され、購入へのインセンティブが与えられれば、導入促進がはかられ、その低速という安全マージンをいかして交通安全と高齢者のモビリティ維持が両立可能であると思われる。電動スクータに関しては、今回の調査の範囲では、運転免許保有層からも非保有層からも否定的な意見が多かった。前者からは速度が遅すぎて今のライフスタイルには合わない、体が弱っているように見えていやだ、といった意見が多く、後者からは徒歩で十分である、それを使って行く目的が無い、などの意見であった。前年のタウンモビリティ実験では肯定的な意見もあったため、生活環境による意見の違いと思われる。

身体特性に関しても、全般的に 3 年間の大きな変化は無いケースがほとんどを占めていたが、外出機会が増えたり運動を積極的に実施しているケースでは、3 年前よりも歩行速度が向上し、幅跳び距離が増していた。健康管理をきちんとすることで、身体的老化の防止が可能であることが今回の測定でも確認された。

反応特性に関しては、他の特性と大きく異なり、低下傾向が顕著にみとめられた。本人の意識では、3 年間の変化を感じていなくても、反応は確実に鈍くなっているケースがほとんどであり、運転操作の状況に当てはめてみると、危険度が増加するわけであり、何らかの対応策が必要であることがわかる。

低下のレベルは、年齢域や個体差によりまちまちであり、統一的な見解を見出すことは困難であるが、年齢層が上がるにつれて、個体差が大きくなる傾向は確認できる。

前回の調査でも特筆された 80 代の元気な 2 例は、3 年経過した今回でも、他からは飛び抜けた健康体で、車を使った活発な生活を継続していた。視覚の低下を意識し、運転は低速で慎重さを心がけているというが、83.86 歳での元気事例は、本人の QOL の高さとともに、医療福祉費のセーブにつながっており、高齢社会の目指すべき高齢者像とも言える。

(3) 私的交通の方向性

本研究の最終年にあたり、全体をまとめる方向として、高齢者特性、居住地域と移動手段・まちづくりに関して、類型化を行い、総合的な議論を行った。以下にその要点を記す。

・高齢者特性

モビリティのレベルは歩行速度と使える移動手段で表されると考えられる。ここでは次のように分類した。

a: 歩行不能や可能でも数十 m 程度: 歩行補助具を使ったとしても、徒歩を基本とする外出は困難である。車いすを使用する (介助が必要) か電動

スクータが必要である。

b：100～200m程度歩行可能：歩行可能であるが、距離が長いのは無理なケースであり、徒歩だけでは途中で休憩できる場所が必要である。簡易自動車や電動スクータを援用すれば、1 km程度離れた場所でも一人で行くことができる。

c：300m以上歩行可能：多くの元気高齢者像であり、近場は徒歩や自転車で自由に動き回れる。簡易自動車を利用すれば、数 kmの移動も可能になる。

・高齢者の居住地域

高齢者の外出目的は、買い物、通院、ボランティア等活動がその主要部である。そのためには、身体特性とともに、どこに住んでいるかが重要なファクタとなる。現状の日本の地方過疎地域では、比較的住居が散在しており、目的を果たすためには、かなりの距離の移動が必要なケースが多い。鷹巣町の例では次のように分類できる。

a：中心部（役場、商店街、病院から半径 200m）：基本的に買い物、通院が歩いて済ませられる地域である。歩いて暮らせるまちづくりでは、これくらいの地区で生活全般が過ごせることを想定している。（しかしながら、1000 人規模の人口を収容するとなると、高層住居が必要）徒歩か電動スクータでの移動だけで十分である。

b：中心地域（中心部の外郭。中心部から半径 1 km）：現在でも居住者が多い地域で、元気高齢者であれば徒歩や自転車で中心部に出られるが、電動スクータではやや時間がかかる。簡易自動車での私的な自立移動と循環バス等公共交通での移動促進が考えられる。

c：近隣地域（中心部から半径 2 から 3km 程度）：ここも現在居住者が多いが、移動には自動車が前提となる。公共交通（バス）は不採算で便数が少なく、専らマイカー中心である。この辺までを生活区域としてのまちづくりを推進し、従来型の自動車依存型から脱却すれば、コンパクトシティとして望ましい街が構築できると思われる。

d：周辺地域（中心部から半径 5 から 10 km）：いくつかの集落は中心部からかなり離れて存在している。マイカー利用ができない高齢者はモビリティの点で大きなハンディを負うことになる。将来的には、自らのモビリティ手段を有さない場合は、高齢者が周辺地域に住むことは困難になっていくものと思われる。

・高齢者の移動のための交通体系

上記の高齢者の特性と居住地域を掛け合わせた母集団を想定して、望ましい交通体系を築く必要がある。公共交通の成立性と高齢ドライバーの事故の問題を加味すると、事実上高齢者の周辺地域居住は難しい。自治体支援型のコミュニティバスも、利用者の人口密度が比較的高い地域で、ニーズに合わせた効率的な運行を計画しないと、乗車密度が低く運行補助金が無駄金になる恐れがある。これらを考慮すると、高齢者はなるべく中心部に近いところに住むこと、身体特性に合わせたモビリティ手段を用意することが大切といえる。自動車運転に問題が無いレベルの層はこれまで通り車の運転を継続してよいが、低速走行環境を整えられれば、低速簡易自動車の方が安全マージンが高まるので、そちらのシフトするようインセンティブを考える。（例えば、簡易車のみ路上駐車を許す、など）自動車運転が困難になってきた層は、中心部に居住して車に依存しない生活とするか、せいぜい近隣地域に居住して簡易車で低速で安全に中心部へ移動する。運転断念層と免許非保有層は、身体特性に応じて、徒歩・自転車・電動スクータでの移動となるが、まとまった需要があれば近隣地区からバス等での輸送も考えられる。今後の規制緩和により、バスとタクシーの間の領域で、タクシーの利便性を有して、バス並の集団輸送を行うようなアイデアが、IT 活用で色々考えられる。（一例がスウェーデンのフレックスバス。ダイヤモンドバスであるが、日本のそれよりもドアツードア性を高めていて、相乗りタクシーに近い。）

鷹巣町では、周辺地域居住で、バス便の無いところの高齢者の通院支援として、ふれあいバスと称する相乗りタクシーを運行している。これは中心まで 10km 程度あり、マイカー利用ができない高齢者を対象として、町の財政支援を受けて週 1 回の相乗りタクシーを周辺部から中心部への往復運行するものであり、運行に合わせてばらばらだった通院曜日をそろえることを病院側の協力でおこなっている。利用者が払う料金は往復で 1200 円程度で、不足分は町が補填している。利用者からは好評で、利用率も非常に高く、町の財政支援は年間わずか 13 万円程度にとどまった。これまでは、全区間歩いたり、かなり無理して家族送迎（子供が休暇を取って、あるいは高齢配偶者が運転）を行っていたものが、気兼ねなく移動ができるようになってきている。

・まちづくりの方向性

高齢者が生き生きと暮らせるまちづくりとしては、外出する目的があること、そのための手段があること、が大切である。商店街や病院、各種施設が中心地域にあるのであれば、その近辺に居住するか、中心部へのアクセス手段の整備が必要となる。

アクセス手段は、現状ではマイカー利用、バス利用（相乗りタクシー含む）であるが、高齢化の進展を考慮すると、マイカーから低速簡易車への転換、財政支出が過大にならないバス運行を考えていかなければならず、コンパクトシティ化とその内部の低速化が一つの解と言える。中心部から半径 2 km 程度に、生活に必要な機能を全てそろえ、そのエリア内はバイパス道路を除いて低速化し、普通自動車も簡易車と混合交通で低速走行する。ドアツードア性を高めたアクセスバス、中心部の循環バスを運行し、中心部では徒歩を基本とした空間整備を行えば、中心市街地活性化につながる。普通自動車と簡易車は、駐車場所等で利便性に差を付け、電動簡易車への移行を推進すれば、環境問題対策にもなる。その実現には諸々の利害

関係等もあり、容易なことではないかもしれないが、一つの目指すべき姿として、このようなコンパクトシティがある。

D. 考察

(1) タウンモビリティ

社会実験として、多くの高齢者の参加により実施したことにより、車両の操作感、道路・歩道の整備状況、混合交通における課題など、多くの点が浮き彫りにされた。レンタルシステムが良いか、自己保有が良いのか、アクセス面や費用負担なども含めて、総合的に検討していく必要があると言える。

(2) 高齢者の特性

前回の調査から 3 年が経過しており、加齢による変化が多面で現れることを予想したが、結果的には、変化は多くなかった。41 名中 3 名の死去は最も大きな変化であるが、詳細調査とアンケート調査ができた 36 名では、介護サービスが必要になった人は皆無で、基本的に変わらぬ生活を送っていた。運転を断念した例も無く、一部に遠出をしなくなったケースがあったが、近隣移動での自動車利用も変わっていない。一方で、意識していないうちに、反応速度の低下はデータに顕著に現れており、能力低下を気付かせないと事故につながる危険性がある。

モビリティのレベルと行動の活発さのレベルには相関があり、健康で自由に動き回れる環境を用意することが非常に重要である。その一つとして、本研究では、超小型の簡易自動車シルバービークルを提案し、前年度までに 2 回の評価実験を行ってきたわけであるが、その取り回し性などに高い評価が与えられ、低速化についても多くの賛同が得られた一方で、普通自動車を運転できる限りは自動車を好むとする人も少なくない。危険性を自覚させたり、簡易車の利便性や負担低減をさらに明確に示すような方策を考えていく必要があると思われる。

(3) 私的交通の方向性とまちづくり

マイカー依存型の地域では、危険だからといって車を取り上げるわけにはいかない。代替手段やライフスタイルの変化のスムーズな移行が無いと、車にこだわり続けるであろう。本研究では、普通自動車から、電動スクーターやバス利用等への段階的变化を行うために、時速 30 km 程度の 1 人乗りの簡易電動車を提案し、プロトタイプや同一カテゴリの市販車を用いて評価実験を行い、概ね肯定的な評価を得てきているが、低速車と一般車の混合交通における安全確保は大きな課題である。通行帯の設置や専用道の配置なども考えられるが、本研究では、全ての車両の低速化（即ちあるエリア内はバイパス道などを除いて一律低速化）と高齢者のみならず健常者も含めた簡易電動車の使用を提唱する。簡易電動車を活用したコミュニティは、コンパクトシティを目指したまちづくりの一つの姿として、低速安全、環境低負荷を両立させ、高齢者も健常者も同一速度で走行するユニバーサルな交通として、位置付けられる。多人数移動では普通の自動車が必要であるが、周辺部に大型駐車場を配置してパークアンドライドを行えば、中心部へのマイカー流入を制限することも可能であろう。

E. 結論

本研究では、公共交通が貧弱でマイカー依存型の地方小都市を想定した、高齢者の生活・移動環境に関し、検討を行ってきた。その結論は次のようにまとめられる。

- ・高齢者でも生活上マイカーは必需品であり、加齢による能力低下による事故が懸念される。
- ・マイカー利用で活発な生活を送っている人は、免許非保有で外出頻度の少ない人に比べて身体特性等のレベルが高い。
- ・マイカー利用者は、電動スクーターの時速 6 km では遅すぎて不満である。
- ・高齢者が安全に快適に移動ができるための道具

として、シルバービークルを提案した。SV は 1 人乗りの超小型電気自動車で、最高速度は時速 30 km である。

- ・SV の評価実験から、そのコンセプトには概ね賛同が得られたが、低速車が安全に快適に走れる走行環境整備を行う必要がある。
- ・高齢者の 3 年間の追跡調査から、生活の変化はあまり無いものの、反応速度の低下は顕著に見られ、それを自覚させるような方策を考える必要がある。
- ・高齢者が生き活きと暮らせるためには、移動手段だけでなく、どこに居住するか、外出目的をどう用意するかが重要であり、広くまちづくりの観点から検討していく必要がある。
- ・本研究で得られた一つの姿としては、SV を活用した低速型コミュニティの創造によるコンパクトシティである。

F. 研究発表

- (1) 鎌田ほか、秋田県鷹巣町のタウンモビリティ社会実験（車両とシステム運用に関する考察）、福祉のまちづくり研究会第 3 回全国大会概要集（2000）
- (2) 鎌田ほか、高齢者の生活とモビリティに関する研究、福祉のまちづくり研究会で発表予定（2001）

厚生科学研究費補助金（長寿科学総合研究事業）
分担研究報告書

コミュニティバス利用者の交通行動実態
ー長久手町N-バスのルート別比較ー

分担研究者 磯部友彦 中部大学工学部土木工学科 助教授

研究要旨：愛知県長久手町のコミュニティバス(N-バス)に対して、ルート別の交通実態調査と利用者の意識調査を行った。ルート別に利用形態が異なることがわかった。同バスの導入目的と対比する事により、バスをどのように評価すべきかについての基礎的な知見を得た。

キーワード：コミュニティバス，利用者評価，長久手町，交通行動分析，公共交通計画

A. 研究目的

近年、乗合バス事業をめぐる経営環境は一段と厳しさを増している中、交通不便地域の解消や、高齢者などの交通弱者のモビリティ確保などを目的に、主に自治体を中心になって運行するコミュニティバスが注目を集め、全国的に普及してきている。行政が支援する形での、利用者ニーズから発想されるバスシステムへの関心が高まったという意味では非常にプラスと言える¹⁾。また、コミュニティバスは地域別に様々なタイプが存在している。例えば、地方部では行政自らが運行の路線やサービス形態を独自に計画し運行に至っているもの、行政からの基本的な補助に加えて住民の会費制によるものなどがみられる。都市部では、交通不便地域解消が主流で、そこに高齢者・障害者をどこまで視野にいれているかによって運行システムが異なっている²⁾。しかし、コミュニティバスが抱える問題点も出てきている。例えば、「財源確保の困難」や、「高齢者や障害者への対応が不十分」、「都市政策でのバス交通の位置づけが不明確」などといったことである。

筆者らは、今までに愛知県内で運行されて

いるコミュニティバスの中で長久手町のN-バスを研究対象として取り上げ、分析を進めており、利用者による運行サービスの評価を既に公表している³⁾⁴⁾。

しかし、利用者の行動特性が違えば、評価も異なると思われる。そのためには、まず利用者の行動特性を利用現況調査などから把握しなければならない。それができれば、ルート別の運行サービスの評価も可能となる。そこで、本論文では、利用者の行動特性の把握を試みる。具体的には、2回行った利用現況調査より利用者がどのようにN-バスを利用して行動しているのかを明らかにし、またルートごとのバス停間 OD を調査し、それに基づいてN-バス利用者のルートごとの利用状況を明らかにする。さらに、ルート全体についても考察を加える。

B. 研究方法

愛知県長久手町のN-バスを事例とし、同町の交通状況、N-バスの利用実態を調べ、同バス利用者にアンケート調査を実施し、同バスに対する満足度を種々の項目毎に調べる。

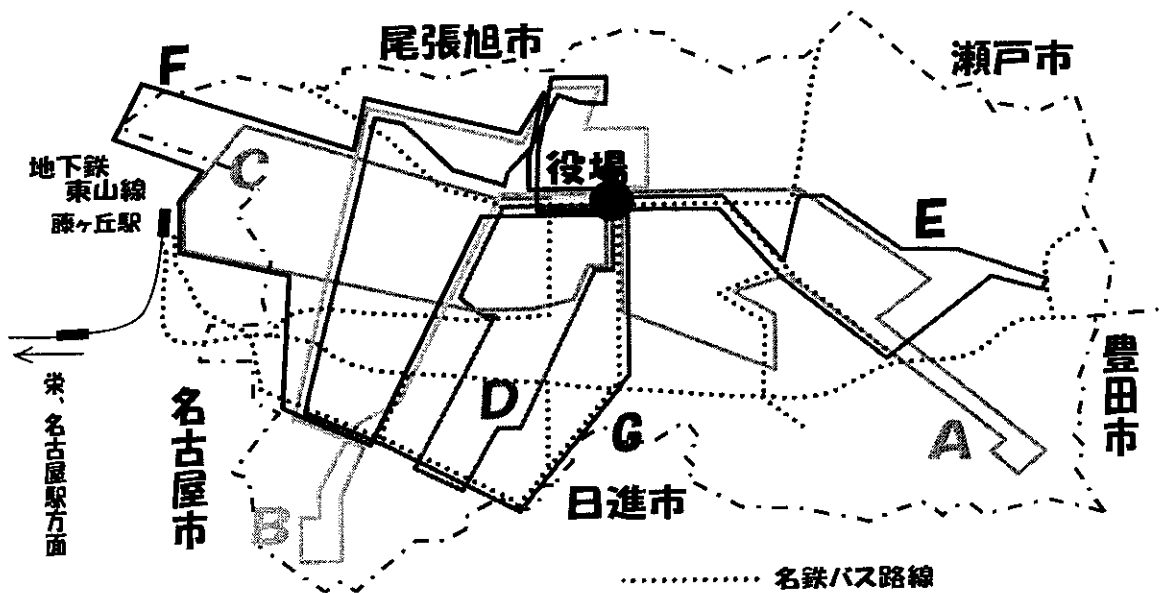


図1 N-バス路線図

..... 名鉄バス路線
 [平成10年7月にA~Dの4ルートで運行開始され、平成11年10月からE~Gの3ルートが追加された。]

平成10年12月1日(火)、6日(日)の2日間にN-バスを利用した人を対象に、同バスにその後、新たに3ルートが追加された。新設されたルートの利用状況を把握するために、第1回調査を改善した方法で、平成12年9月1日(金)(以後、平日と示す)、3日(日)(以後、休日と示す)の2日間に同バスを利用した人を対象とし、アンケート調査(第2回)を実施した。アンケート調査の項目は、個人属性、利用者による評価、利用者のN-バスに対する満足度、1日の行動などである。なお、個人属性以外の項目を改善して実施した。同時に、乗降者数調査と起終点計測調査も実施した。

調査票の配布・回収方法は、全ルート全便に調査員がバスに乗り込み、中学生以上の利用者に調査票を配布し、後日郵送により回収した。

回収結果として平日の配布枚数は207枚、回収枚数は122枚、回収率は59%、休日の配布枚数は126枚、回収枚数は76枚、回収率は60%である。

なお、調査票配布に当たっては、調査の主旨を説明し、依頼できる場合のみに配布した。調査票は匿名となっており、個人のプライバシー

に対する評価を知るためアンケート調査(第1回)を実施した。

一保護の配慮を行っている。

C. 研究結果

(1) 研究対象地とN-バス運行の経緯⁵⁾

1) 研究対象地の概要

研究対象地の長久手町は、名古屋市東部に隣接する丘陵地に位置し、人口は39,877人、高齢者人口は3,492人、高齢者比率は11.4%、面積は21.54km²、人口密度は1,851人/km²である。(平成11年11月1日現在)また、鉄道駅がないため主な公共交通手段は、名古屋鉄道(株)の路線バスに頼っている状況である。しかし、そのほとんどが名古屋市営地下鉄藤ヶ丘駅を起点とした路線であることもあって、町内相互間の移動に必ずしも適した状況ではない。また、長久手町では公共施設の充実とその活用に力を入れてきたが、立地場所が既存バス路線から離れているため、そこへアクセスする公共交通がないというのが実態であった。

2) N-バス運行までの経緯と現状

平成9年1月では、長久手町が住民意識

調査を実施し、住民ニーズの最も高い項目として「公共交通機関の整備や利用」が挙げられた。こうした状況のもと、長久手町では町内の「交通空白地帯の解消」、「公共施設の利便性の向上」、「高齢者・障害者などによる交通弱者の社会参加の促進」による目的でN-バスを導入した。なお、当初は月曜日を除く週6日の運行だったが、平成11年2月1日より毎日運行となった。また、平成11年10月1日よりバス1台を購入し計3台になり、3ルートの新設して計7ルートに増強している。N-バスの路線図は図1に示すように、役場を中心としてルート設定がなされている。各ルートの詳細は、長久手町ホームページを参照されたい。
(<http://www.now.or.jp/nagakute/nbus1.htm>)

(2) N-バス利用者の現況調査

1) 第1回利用現況調査の概要

4ルートで運行していた時期である、平成10年12月1日(火)、6日(日)の2日間にN-バスを利用した人を対象とし、同バスに対する評価と利用者の行動実態を知るため、筆者らがアンケート調査を実施した。調査項目は、個人属性、利用者による評価、利用者のN-バスへの要望、利用目的、1日の行動である。調査票の配布・回収方法は全ルート全便に調査員が乗り込み、中学生以上の利用者を調査対象として調査票を配布し、後日郵送にて回収した。回収結果として1日の回収率は55%、6日の回収率は62%であった。また、同時に乗降者数調査も実施した。

各ルートの利用目的を把握するため、アンケート調査における1日の行動の項目から同バス利用者の目的地、利用目的、日常交通手段とバス停間ODを作成し考察を行った。その結果、次に示すいくつかの特徴が見出された。1)Aルート、Dルートは、藤ヶ丘駅に接続するCルートのフィーダー路線であること。2)Aルートは、一部の地域で小学生を送迎していること。3)Aルートは、交通空白地帯の解消

のため。4)Bルートは、公共施設への足の確保のため。5)Cルートは、藤ヶ丘駅までのフィーダー路線であることが分かった。

ただし、第1回利用現況調査の課題点として、同バス利用前後の交通手段が不明確な点、同バスによる往路と復路との関係が不明確であること、バス停間ODが正確に作成できていないこと、各ルートの位置づけが把握できていなかった点がある。以上の諸点を解決するには、調査方法を改める必要がある。

2) 第2回利用現況調査

a. 同調査の概要

第1回調査後では、新たに3ルートが追加された。新設されたルートの利用状況を把握するために、第1回調査を改善した方法で、平成12年9月1日(金)(以後、平日と示す)、3日(日)(以後、休日と示す)の2日間に同バスを利用した人を対象とし、アンケート調査を実施した。アンケート調査の項目は、個人属性、利用者による評価、利用者のN-バスに対する満足度、1日の行動などである。なお、個人属性以外の項目を改善して実施した。同時に、乗降者数調査と起終点計測調査も実施した。調査票の配布・回収方法は、第1回利用現況調査と同様である。回収結果として平日の配布枚数は207枚、回収枚数は122枚、回収率は59%、休日の配布枚数は126枚、回収枚数は76枚、回収率は60%である。

b. アンケート調査による利用者の個人属性

アンケート調査の平日の結果は、男女構成比では約8割が女性となっている。年齢別構成比では、50歳代以上の利用者が約7割を占めている。職業別構成比では、無職、主婦・家事手伝い、パートで約7割を占めている。身体的困難の有無では、感じないと答えた利用者が約7割を占めている。運転免許の有無では、持っていると答えた利用者が約6割を占めている。また、自由交通手段の有無では、あると答えた利用者が約6割を占めている結果に

果、行政側が想定していた利用目的以外にも、隣接市の地下鉄駅に接続する路線での利用者が多いとか、大学生が利用するとか、様々な利用形態を把握することができた。また、往路と復路とで異なる路線を利用し、他の交通手段と組合せて利用する状況が見られた。

今後は、次の各項目を重点に研究を進めていく。

1) N-バス利用前後の代表交通手段の把握

2) N-バス以外で往路または復路を利用した代表交通手段の把握

3) ルートごとで見た利用者の運行サービスの評価

さらに、第1回、第2回調査より運行サービスの評価の比較を行う必要がある。

謝辞：本研究の遂行にあたっては、長久手町役場総務課の方々より貴重なご意見を頂いた。ここに謝意を表す。

【参考文献】

- 1) 市川嘉一・矢野慎治：全国調査671市・23区まちづくりと交通(下)乗合バス・コミュニティバス編，日経地域情報，No337，2000，pp.3-8
- 2) 申 連植：移動制約者を考慮した公共交通システムとその評価に関する研究，東京都立大学博士学位論文，1997
- 3) 三輪浩文・磯部友彦：利用者意識調査に基づくコミュニティバスの意義～長久手町N-バスを事例にして～，土木計画学研究・講演集，No. 22(1)，1999，pp.471-474
- 4) 三輪浩文・磯部友彦：現況調査による利用者から見たコミュニティバスの評価～長久手町N-バスを事例にして～，土木学会中部支部研究発表会講演概要集，2000，pp.413-414
- 5) 長久手町総務部総務課：N-バス(長久手町巡回バス)の概要，1999. 2

F. 研究発表

1. 論文発表

- 1) 杉尾恵太・磯部友彦・竹内伝史・神谷

孝弘：都市バスにおける役割の類型化とそれに対応した路線機能改善策の検討，土木計画学研究・論文集，No.17，pp.757-764，平成12年9月

- 2) 秋山哲男・磯部友彦・樋口民夫：コミュニティバスの光と影，道路，通巻716号，pp.33-39，平成12年10月

- 3) 秋山哲男・磯部友彦・都築正：ユニバーサルデザインによるまちづくり・みちづくり，土木技術，55巻，10号，pp.90-94，平成12年10月

- 4) 磯部友彦：コミュニティ公共交通計画の必要性と検討課題，まちと交通～TTRI Leter～，第4号，pp.1-4，平成12年10月

- 5) 磯部友彦：コミュニティバス事業に対する利用者評価-日進市の公共施設巡回バスを事例に-，都市計画論文集，No.35，pp.523-528，平成12年11月

2. 学会発表

- 1) 磯部友彦：地下鉄駅の昇降設備の配置に関する一考察-駅のユニバーサルデザイン化をめざして-，福祉のまちづくり研究会第3回全国大会概要集，pp.193-196，平成12年7月

- 2) 杉尾恵太・磯部友彦・今村剛宏・後藤裕生・山口和博：小型バスの導入実態とその効果に関する基礎的研究，土木学会第55回年次学術講演会，講演番号IV-115，平成12年9月

- 3) Yilmaz Cihat(ユルマズ・ジハット)・磯部友彦：海外におけるパラトランジットシステムの事例研究-トルコ国カイセリ市のドルムシュ交通システム-，土木学会第55回年次学術講演会，講演番号IV-116，平成12年9月

- 4) 杉尾恵太・磯部友彦・竹内伝史：道路網形状を考慮したバス停勢力圏の設定法の開発，第11回日本都市計画学会中部支部研究発表会論文・報告集，

- pp.13-16, 平成12年9月
- 5) 秋山哲男・飯田克弘・磯部友彦・大森宣暁・片田敏孝・北川博巳・木村一裕・児玉健・清水煌三・大藤武彦・新田保次・藤村安則・溝端光雄・三星昭宏・安江雪菜・山田稔・横山哲：高齢社会における交通システム整備の研究領域と緊急課題, 土木計画学研究・講演集, No. 23(1), pp. 783-790, 平成12年11月
- 6) 杉尾恵太・磯部友彦・竹内伝史：GISを用いた公共輸送網の計画支援システムの構築-潜在需要の把握による路線評価について-, 土木計画学研究・講演集, No. 23(1), pp. 527-530, 平成12年11月
- 7) 三輪浩文・磯部友彦：コミュニティバス利用者の交通行動実態～長久手町 N-バスのルート別比較～, 土木計画学研究・講演集, No. 23(1), pp. 379-382, 平成12年11月
- 8) 磯部友彦：福祉の観点から見た公共交通のあり方, 土木計画学ワンデーセミナーシリーズ25, 高齢社会の都市基盤整備と交通システム, pp. 77-84, 平成13年3月

鉄道駅のサインの視認性と認知

東京都立大学大学院 秋山哲男

東京都立大学工学部 足立未里

A. 研究の目的

本研究では、交通ターミナルなどに設置されているピクトグラムサイン（絵文字のサイン）をとりあげ、鉄道駅のサインを対象とし、被験者を高齢者と若者の比較により①サインが明るさ違いに対してその程度見えるかという「視認性」と②サインの意味を理解できるかどうかという「認知」について、明らかにすることを目的とする。

B. 研究の方法

(1) サインの視認性

実験室内で、明るさを固定しサインの大きさを変化させ、被験者がサインを視認できる位置を測定し、その結果を視認距離として換算した結果を視認距離として求める。また明るさを変化させて同様に視認距離を求め、明るさと視認距離の関係を明らかにする。被験者は、若者と高齢者各20人ずつとする。また、本研究でいう「視認性」とは、サインの図柄の存在が確認できるかどうかを表すものとする。

(2) サインの認知

JR 東日本が用いている102種類のピクトグラムサインのついて、まずサインの「意味」や「見かける頻度」を、次にサインとその意味を示し「必要性」や「わかりやすさ」を若者・高齢者を被験者として行なった。

(3) 被験者：被験者とした若者・高齢者それぞれの20人の基本属性を以下にまとめた。

表1 被験者である若者・高齢者の基本属性

若者 (20人)				高齢者 (20人)			
被験者No	視力	眼鏡の矯正	目の疾患	被験者No	視力	眼鏡の矯正	目の疾患
1	15	裸眼	なし	1	12	矯正	なしもど白内障
2	12	矯正	近視・乱視	2	1	裸眼	白内障(経度)
3	12	矯正	なし	3	05	矯正	なし
4	10	矯正	近視	4	05	裸眼	近視・乱視
5	10	矯正	乱視	5	1	矯正	白内障
6	08	矯正	近視・乱視	6	15	矯正	なし
7	15	裸眼	なし	7	12	裸眼	なし
8	10	矯正	乱視	8	09	裸眼	なし
9	12	矯正	近視	9	09	矯正	白内障(手術済み)
10	15	矯正	なし	10	07	矯正	なし
11	10	矯正	近視・乱視	11	09	裸眼	なし
12	15	裸眼	なし	12	15	矯正	なし
13	12	矯正	近視・乱視	13	07	裸眼	なし乱視
14	06	矯正	近視	14	1	矯正	白内障(手術済み)
15	06	矯正	近視・乱視	15	06	裸眼	白内障 緑内障
16	15	矯正	近視	16	1	矯正	なし
17	12	矯正	近視	17	07	矯正	白内障(手術前)
18	07	裸眼	近視	18	1	矯正	白内障
19	07	裸眼	なし	19	08	裸眼	乱視 色弱
20	12	裸眼	なし	20	06	裸眼	なし