

機関番号：14401

研究種目：基盤研究（B）

研究期間：2008～2010

課題番号：20360231

研究課題名（和文） 生活機能を考慮した地域福祉交通システムの構築方法に関する研究

研究課題名（英文） METHOD OF BUILDING REGIONAL PUBLIC TRANSPORTATION SYSTEM TO ENHANCE WELL-BEING CONSIDERING FUNCTIONING OF PEOPLE

研究代表者

新田 保次（NITTA YASUTSUGU）

大阪大学・工学研究科・教授

研究者番号：20093445

研究成果の概要（和文）：

多様な地域に居住する人々の生活機能を高めるための地域公共・福祉交通システムの構築方法の確立を目指し、生活機能の特性及びシステム構築のあり方に関する研究を行い、生活機能に影響する要因およびモビリティとの関連性について明らかにした。主な要因としては歩行能力、マイカーの利用可能性、公共交通の利便性が抽出できたが、地域により現れ方に差異がみられた。さらに生活機能を考慮した地域公共・福祉交通システムの方法を示すことができた。

研究成果の概要（英文）：

The main purpose of this study is to develop the method of building public transportation system to enhance people's well-being considering functioning. Through the process of achieving the main purpose, the characteristics of functioning and mobility in various study area including urban and rural areas were clarified. As a result, the ability of walking, the usability of household owned car and the level of public transportation service were selected as main factors influencing functioning.

交付決定額

（金額単位：円）

	直接経費	間接経費	合計
2008年度	4,100,000	1,230,000	5,330,000
2009年度	4,000,000	1,200,000	5,200,000
2010年度	2,400,000	720,000	3,120,000
年度			
年度			
総計	10,500,000	3,150,000	13,650,000

研究分野：工学

科研費の分科・細目：土木工学・土木計画学・交通工学

キーワード：地域公共交通、福祉交通、生活機能、ICF、ソーシャルキャピタル、効果推定、住民参加

1. 研究開始当初の背景

研究代表者は、10数年来、高齢者・障害者等の移動困難者のモビリティの向上を促す地域交通システムの構築に関する研究に取り組んできた。その研究成果は、多くの自治体におけるコミュニティバスの導入計画に生かされた。しかしながら、現状においては、いくつかの課題が新たに生じている。一つは、

広域市町村合併による既存の地域福祉交通システム（主に、コミュニティバス/タクシー、福祉バス、移送サービス）の統合・再編という供給サイドからみた課題であり、二つ目は急速な高齢化による新たな利用層（ドライバーからの転換など）の増加や人口の減少と偏在化といった需要サイド側からみた課題である。

第1の課題については、市町村合併により地域公共交通サービスの集約化が進み、集約化された地域拠点への効率的なサービス提供方法を探ることが課題となる。第2の課題については、生活機能の確保・増進を目的に、時代に対応した新たな需要層を掘り起こし、効率的なサービス提供方法を探ることが肝要である。

2. 研究の目的

本研究における主な目的は以下の通りである。

- ・ 地域における公共・福祉交通サービスの体系的提供法について考察すること。
- ・ 生活機能面からみた交通サービスの効果把握の方法を構築すること。
- ・ 活動・参加機能と背景因子との関連性について分析し特性を明らかにすること。
- ・ モビリティおよび施設密度と活動・参加機能との関連性を分析し特性を明らかにすること。

3. 研究の方法

(1) 公共・福祉交通サービスの体系的提供法

① 交通サービス提供に向けたアプローチの仕方

従来の地域交通サービスの提供は、利用者/住民本位というより、果たしてこのバス事業は成り立つかどうかといったように事業者本位であった。需要として顕在化したものがすべてであり、それが結果でもあった。ここでは、地域交通サービスは、人々の“福祉”の向上に資するものとの原点に立ち、人本位で考えることにし、次のアプローチを取る。

ステップ1：人々の「生活機能」確保の視点から地域交通における交通サービス水準を考える

ステップ2：人々の「身体機能」からみた交通サービスの提供方法を考える

ステップ3：生活機能確保と身体機能の特性の両面からみた地域交通システムの構築方法を考える。

② 生活機能確保の視点からの交通サービス水準

人間発達の階層性

日々の生活を通して、人は成長し発達する。今、「生命を守り、健康を維持・増進し、自らを成長・発達させ、立派な社会人となる」を人間像と仮定した場合、下記のフェーズを段階的に考えることができる。

フェーズ1：生命を守る

フェーズ2：健康を維持、増進する

フェーズ3：暮らしを維持する

フェーズ4：社会生活を営む

フェーズ5：成長・発達に貢献する

(2) 交通サービスの効果把握の方法

人間発達の階層性を考慮し想定した人間像、つまり「生命の保全を基礎に、つづいて暮らしを維持し、さらに健康・文化活動の増進を図り、ひいては人間の成長・発達を行う」という像を念頭に、「生命の保全」「暮らしの維持」「健康・文化活動の増進」の3つのフェーズにこれらの8機能を振り分けた(表-1)。

表-1 フェーズ別活動・参加機能

主要な生活領域	生命の保全	①買物 ②通院
	暮らしの維持	③市役所・銀行などでの用事 ④理髪・⑤仕事・通勤・ボランティア
コミュニティ/社会生活/市民生活	健康・文化活動の増進	⑥家族や友人などとの面会 ⑦習い事・生涯学習・通学などの文化的活動 ⑧散歩・体操などの健康づくり

(3) 活動・参加機能と背景因子の関連性分析

活動・参加機能の得点化の方法は、美作市、西淀川区では、アンケート調査において、各外出目的の達成状況を「容易にできる」、「できるが大変」、「できない」の3つのレベルで質問をし、それらをそれぞれ4点、1点、0点と得点化した。千里丘地区、箕面森町の調査では、活動・参加機能の達成状況をより詳細に把握するため、活動・参加機能の項目を「容易にできる」、「できる」、「やや大変だができる」、「できるが大変」、「できない」の5つのレベルで質問をした。そして、それらをそれぞれ4点、3点、2点、1点、0点と得点化した。

(4) モビリティおよび施設密度と活動・参加機能との関連性分析

モビリティについては人のモビリティについて分析し評価することを目的としているため、モビリティの定義を人と利用可能な交通手段の要素から構成し、「自宅から使用可能な交通手段を使用し、T時間以内で無理なく(休憩も入れて)到達できる最大距離」とした。また、車の燃料費、公共交通機関の料金負担、同乗を依頼するときの心理的な負担を考慮し、モビリティを定義することができるが、ここではアンケートデータの制約上、モビリティAをもとに「自宅から利用可能な交通手段を用いて、T時間以内で到達できる最大距離」と定義し計測することにした。そして、移動時間(T)は30分とした。また個

人が利用可能な交通手段は、アンケートデータで質問した「日常生活で普段使用する移動手段」において回答した移動手段とした。

そして、利用可能な交通手段の選択肢としては、徒歩、自転車、自動車(バイクを含む)、バス、電車の5つとした。そして、これらの交通手段のうちから各人が利用可能な交通手段をアンケート結果を用いて判断した。このようにして抽出された利用可能な交通手段別にモビリティを算定するとともに、これらの交通手段別モビリティの最大値を最大モビリティとした。

施設密度については、各地区における生活関連施設(表-2)を抽出し、これらの数を計測し面積当たりの密度として求めた。

表-2 活動・参加機能に関連する生活施設

活動・参加機能		施設
生命	①買い物	スーパー, コンビニ, 個人商店
	②通院	病院, 診療所
暮らし	③市役所・銀行・郵便局での用事	市役所, 支所, 銀行, 郵便局, 農協
	④理髪・美容	理髪店, 美容院
	⑤仕事・通勤・ボランティア	飲食店, 農園, 工務店
健康・文化活動	⑥家族や友人との面会	
	⑦習い事や生涯学習・通学	学校, 公民館, 集会場
	⑧散歩・体操	スポーツ施設, 公園

4. 研究の成果

(1) 地域における公共・福祉交通サービスの体系的提供法

本研究で示した方法によりQOLの視点からみた各人の目標とする交通目的別の交通サービス水準の求め方を示すことができるとともに、各人の身体機能に応じた利用可能な交通手段の特定の仕方を示すことができた。この成果をもとに、最終的に地域における交通手段別交通サービス供給計画の策定に至る概略的なプロセスを以下に示す。

- 1) 各人の交通サービス水準の目標設定ができた後は、交通目的別トリップを時空間上に落とし、
- 2) 利用可能な交通手段を抽出し、交通手段

別にこれを一定期間の間(一週間、一月、一年といった単位)で集計する。

- 3) 続いて、対象地域全員について同様のことを行い、
- 4) 交通手段別に集計化を行う。
- 5) 最後に、この交通手段別に需要にマッチしたサービスの供給計画(路線ダイヤ固定型、フレキシブル・デマンド型、ドア・ツー・ドア型などにおける路線、ダイヤ、料金、頻度など)を策定する。このとき、交通手段の適正分担関係、サービス供給主体、財源計画など検討する事項は多い。

(2) 生活機能面からみた交通サービスの効果把握の方法

①活動・参加機能の達成状況～美作市をケーススタディとして

個人の活動・参加機能の達成状況を、美作市をケーススタディ地域として選び、その地域の市民を対象に把握するとともに、これらの機能の達成状況の差異に与える要因について考察する。

活動・参加機能の達成状況の把握

アンケート調査では、活動・参加機能として、表-1に示す8項目を対象として、これらの機能の達成状況を、これらの機能を達成するための外出が、「容易である」「できるが大変」「できない」の三択のうちのいずれかに該当するものとして把握した。つづいて、「容易である」を4点、「できるが大変」を1点、「できない」を0点として得点化した。なお、「容易である」を4点にした理由は、「できるが大変」との間に、「できる」「やや困難であるができる」程度の段階があることを意識したためである。このように得点化した後、各フェーズを10点満点に換算して、各フェーズの得点についていくつかの要因との関連で分析することにした。

活動・参加機能8項目すべてに回答したサンプルは898となった。これらの人を対象とした得点の平均値と標準偏差を表-3に示した。

表-3 各活動・参加領域の得点

フェーズ	平均	標準偏差
生命の保全	8.2	3.3
暮らしの維持	8.0	3.3
健康・文化活動の増進	7.5	3.5
合計	7.9	3.1

活動・参加機能得点に関する数量化I類分析の方法

表-3に示す合計得点を含めた4種類のフェーズの得点を従属変数とし、説明変数として

次のようなものを抽出し、数量理論I類により分析を行うことにした。説明変数としては、年齢、性別、職業、暮らし向き、自力歩行距離、介助の必要性、補助具の有無、自動車の利用可否、バス停までの距離、居住地区の10種類を抽出した。

分析結果

各アイテムの被説明変数への寄与度を偏相関係数より判断すると、従属変数に各フェーズの得点を用いた4種類のモデルとも高い順に、車の利用可否、自力歩行距離、居住地区、暮らし向き、バス停までの距離となった。そして、車の利用可否、自力歩行距離のレンジの幅も広く、人々の活動・参加機能の低下はこの2つの要因によって、より強く支配されることが判明した。さらに、居住地区は3番目に強い要因となり、地区固有の差異、これには商店、病院、行政・金融などの施設の立地状況やサービスの内容、バス停までの距離では表されないバスの本数、運行時間帯、料金などの交通サービス水準などが関係すると思われるが、これらの差異も活動・参加機能に影響していることが推測できた。

(3)活動・参加機能と背景因子の関連性分析

①活動・参加機能得点の平均値の比較

各地域における活動・参加機能の得点の平均値を表-4に示した。美作市は西淀川区よりも活動・参加機能の達成状況が低く、箕面森町は千里丘地区よりも活動・参加機能の達成状況が低いことがわかった。

表-4 活動・参加機能得点の比較

	美作	西淀川	千里丘	箕面
総合	7.9	8.6	8.8	6.7
生命	8.2	9.0	9.0	7.0
暮らし	8.0	8.7	8.7	6.3
健康・文化	7.4	8.0	8.6	6.9

②活動・参加機能得点と個人要因との関連性分析

活動・参加機能得点に影響を与える個人要因を把握するために、要因別に活動・参加機能得点の平均値の差の検定を行った。得られた主な結果は、以下の通りである。

- ・ 身体機能が低下するに連れて活動・参加機能も低下する。
- ・ 美作市、西淀川区、千里丘地区において居住地区という要因が活動・参加機能の達成状況に影響を与えている。
- ・ バス停または駅までの距離が、活動・参加機能の達成状況に影響を与える。
- ・ バスなどの交通手段の利用の有無が、活

動・参加機能の達成状況に影響を与えている地域がある。

- ・ 地域によって活動・参加機能に影響を与える要因が異なるとともに、その要因が活動・参加機能に影響を与える度合いも異なる。

③数量化理論I類分析の結果

表-5に各地域において抽出された主な要因(偏相関係数のp値が1%で有意)を示した。これより美作市や箕面森町といった公共交通不便地域では自動車の利用可否、つまりマイカーを自分で運転できるかどうかのことが主な要因であり、西淀川区や千里丘地区といった鉄道サービスの比較的良好な公共交通利便地域では、駅までの所要時間といったアクセスの利便性が主な要因であることが分かった。また、両地域に共通な要因としては、自力歩行距離、つまり自分の力でどれだけ歩けるかが主な要因であることがわかったが、居住地区も主要因として抽出された。

表-5 主な要因の地区別比較

順位	美作	西淀川	千里丘	箕面
1	自動車利用可否	自力歩行距離	自力歩行距離	自動車利用可否
2	自力歩行距離	駅への所要時間	居住地区	暮らし向き
3	居住地区	年齢	介助の有無	—
4	暮らし向き	居住地区	職業	—
5	年齢	—	駅への所要時間	—
6	バス停までの距離	—	年齢	—

(4)モビリティおよび施設密度と活動・参加機能との関連性

①最大モビリティの算定結果

地域別の全体に着目すると、高い順に美作市(18.0km)、千里丘地区(15.4km)、箕面森町(14.4km)、西淀川区(9.3km)となった。これより公共交通の発達している都市部の西淀川区では最大モビリティは低く、自転車が最大モビリティを示すケースが多いと推測できる。また千里丘地区では電車利用が多いためモビリティは高い。一方、美作市は過疎地域であり自動車に依存しているためモビリティは高い。箕面森町もモビリティは美作市より若干低くなるが同様の傾向である。加

齢による傾向では、概ね後期高齢者とそれ以外でモビリティに差が現れた。特に美作市と西淀川区で差異が顕著であった。

②最大モビリティの交通手段別構成

各地域別の最大モビリティを示す交通手段の構成を求めた結果より、全体に着目すると、美作市、箕面森町では自動車が占める割合が 95~97%とほとんどを占めることが分かった。一方、モビリティの低い西淀川区では、自動車が最大で 48%、つづいて自転車 23%、電車 22%となった。また公共交通利便地域の千里丘地区では、電車が 55%と最も高く、次に自動車 37%になった。

③活動・参加機能得点とモビリティ、施設密度との関連性分析

重回帰分析の方法

ここでは前節までに求めたモビリティおよび施設密度と活動・参加機能との関連性を把握するため、ケーススタディ地域とした 4 地域における活動・参加機能に関する総合、生命の保全、暮らしの維持、健康・文化活動の増進に関する各得点を目的変数とし、説明変数として各モビリティおよび生活関連施設密度を採用した場合の重回帰分析を行った。

重回帰分析の結果～モビリティを個別モビリティとした場合

個別モビリティ（徒歩(X₁)、自転車(X₂)、自動車(X₃)、バス(X₄)、電車のモビリティ(X₅))を採用し、前項と同様の重回帰分析を行った。結果を表-6 に示した。なお、生活関連施設密度は X₆ とした。説明力の高いモデルがすべての地域において得られたが、バスや電車、生活関連施設密度は重要な要因としては抽出されなかった。

表-6 重回帰分析の結果(2)

地域	重回帰モデル Y=0~10, X ₁ ~X ₅ =km, X ₆ =数/km ²
美作	Y=4.35X ₁ +0.121X ₂ +0.181X ₃ +0.31X ₆ -3.71 X ₁ , X ₂ , X ₃ の係数=1%有意、 X ₆ の係数=5%有意
西淀川	Y=2.38X ₁ +0.0815X ₂ +3.85 X ₁ =1%有意、X ₂ の係数=5%有意
千里丘	Y=7.81X ₁ +0.781X ₃ -4.34 X ₁ =1%有意、X ₃ の係数=5%有意

5. 主な発表論文等

[雑誌論文] (計 11 件)

- ① 新田保次、福祉増進型交通システムの形成に関する研究、生産と技術、査読無、

第 63 巻 第 2 号、(2011)、108-112

- ② 神田佑亮、松村暢彦、藤原章正、環境地域通貨とモビリティ・マネジメントの連携実施による低炭素社会づくりと地域活性化の可能性、都市計画論文集、査読有、No. 45-3、(2010)、463-468
- ③ 飯田克弘、小島悠紀子、黒田孝志、兒玉崇、都市高速道路分合流部における運転者の前方不注視と標識の関連性分析、交通工学研究発表会論文報告集、査読有、Vol. 30、(2010)、CD-ROM
- ④ 飯田克弘、小柳航、多田昌裕、運転スタイルに基づくドライバーのグルーピングと安全確認挙動との関連性分析、交通工学研究発表会論文報告集、査読有、Vol. 30、(2010)、CD-ROM、2010
- ⑤ 谷内久美子、猪井博登、新田保次、住民主体型バスサービスの事業化プロセスに関する事例比較分析、交通科学、査読有、Vol. 41 No. 1、(2010)、3-13
- ⑥ 谷内久美子、新田保次、郊外型新興住宅地におけるソーシャル・キャピタルとバス運営への参加意向との関連性分析、交通工学研究発表会論文報告集、査読有、第 30 巻、(2010)、405-408
- ⑦ 新田保次、福祉増進型交通システムの形成と交通基本法、運輸と経済、査読無、第 70 巻第 8 号、(2010)、44-50
- ⑧ 新田保次、竹林弘晃、移動に関連する生活機能の達成状況に関する特性分析、土木学会論文集 D、査読有、Vol. 66 No. 3、(2010)、306-315
- ⑨ 松村暢彦、モビリティ・マネジメントと交通まちづくり、都市問題研究、査読無、Vol. 61、(2009)、72-85
- ⑩ 川崎洋輔、中川浩、杉田正俊、飯田克弘、交通安全啓発に効果的な道路交通情報のあり方に関する研究、交通工学研究発表会論文報告集、査読有、Vol. 29、(2009)、CD-ROM
- ⑪ 高田潤一郎、中川浩、杉田正俊、飯田克弘、運転特性に着目した一般ドライバーのグルーピングと安全啓発のあり方に関する考察、交通工学研究発表会論文報告集、査読有、Vol. 29、(2009)、CD-ROM

[学会発表] (計 19 件)

- ① Hiroto INOI : FINANCIAL ANALYSIS OF THE SPECIAL TRANSPORT SERVICE IN JAPAN -COMPARING WITH THE PROVIDER'S EXPENSE AND USER'S WILLING TO PAY, Proceedings of 12th International Conference on Transport and Mobility for Elderly People and Disabled People, Hong Kong, (2010. 6. 2.), CD-ROM
- ② Hiroto INOI : DEMAND FORECAST OF

DOOR-TO-DOOR SERVICE USING ACTIVITIES IN DAILY LIFE, Proceedings of 12th International Conference on Transport and Mobility for Elderly People and Disabled People, Hong Kong, (2010.6.2.), CD-ROM

- ③ Kumiko TANIUCHI, Hiroto INOI, Yasutsugu NITTA: CASE STUDY ABOUT ROLE OF TRANSPORTATION SERVICE WITH RESIDENTS' PARTICIPATION, Proceedings of 12th International Conference on Transport and Mobility for Elderly People and Disabled People, Hong Kong, (2010.6.2.), CD-ROM
- ④ Hiroaki TAKEBAYASHI, Yasutsugu NITTA: A Study on Revision Process of Community Bus Services Provided by Local Governments - A Case Study on the "Taco-bus" in Akashi City, Japan, Journal of the Eastern Asia Society for Transportation Studies Vol.8, Eastern Asia Society for Transportation Studies, Surabaya, (2009.11.17.), CD-ROM
- ⑤ Kumiko TANIUCHI, Hiroto INOI, Yasutsugu NITTA: Analysis of Factors of Residents' Participation in Management of Bus Transportation, Journal of the Eastern Asia Society for Transportation Studies Vol.8, Eastern Asia Society for Transportation Studies, Surabaya, (2009.11.17.), CD-ROM
- ⑥ 竹林弘晃、新田保次、民間路線バスの全面撤退に対応した地域住民のモビリティ確保方策の検討－岡山県美作市をケーススタディとして－、土木計画学研究・講演集、Vol.39、徳島大学、(2009.6.14.)、CD-ROM
- ⑦ 新田保次、生活機能面からみたモビリティ評価の方法、土木計画学研究・講演集、Vol.39、徳島大学、(2009.6.14.)、CD-ROM
- ⑧ 新田保次、竹林弘晃、生活機能面からみた交通サービスの効果把握の方法について、土木計画学研究・講演集、Vol.37、北海道大学、(2008.6.6.)、CD-ROM

6. 研究組織

(1) 研究代表者

新田 保次 (NITTA YASUTSUGU)
大阪大学・工学研究科・教授
研究者番号：20093445

(2) 研究分担者

飯田 克弘 (IIDA KATSUHIRO)

大阪大学・工学研究科・准教授
研究者番号：70222809

松村 暢彦 (MATSUMURA NOBUHIKO)
大阪大学・工学研究科・准教授
研究者番号：80273598

猪井 博登 (INOI HIROTO)
大阪大学・工学研究科・助教
研究者番号：70403144