

生活機能面からみたモビリティ評価の方法*

Evaluation Method on Mobility Improvement from the View Point of Functioning

新田保次**

By Yasutsugu NITTA***

1. はじめに

地方自治体が税を投入して走らせる地域公共交通としてのコミュニティバスやコミュニティタクシーが増加している。税金を使う以上、そのお金がいかにも有効に使われたかを把握するのは、住民としての当然の要求である。単に住民のニーズがあるから走らせるというわけではなく、行政は公的財源投入型の交通システムの効果を説明する責任がある。どのような効果がもたらされるのか、またもたらされたのかを明らかにすることが必要とされている。

これは交通システムのねらいにも関連するものであり、計画段階およびチェック段階（たとえば実証実験走行から本格実施への移行期、また本格実施の見直し時）にも必要とされる。そこで、本研究では、このような段階での評価に資するための評価項目として、交通サービスの提供により、どのような効果が、利用者の生活においてあらわれたのかを把握するための方法について考察する。

生活面での効果を把握するには、ICF生活機能¹⁾が参考になる。これに依拠して、移動に関連した各種生活機能の抽出と整理を図ることを第一の目的にする。この整理により、移動は、身体機能および背景因子を介して、活動・参加領域と密接に関わることが明らかになる。つづいて、活動・参加機能の達成状況の評価方法を示し、岡山県美作市をケーススタディとした市民アンケート調査により、この達成状況の特性を探り、変動要因(身体機能、背景因子)を明らかにすることを第2の目的とする。

2. 既往の研究からみた本研究の位置づけ

本研究の目的に関連する、移動に関連する生活機能に関する特性分析に関する研究では、猪井・新田ら^{2) 3)}は、A. SenのCapability Approachの考えを基礎に、個々のFunctioning（通常「機能」と訳されている）の達成可能性を取り込んだ総合的なFunctioningの評価に関する定式化を行い、福祉巡回バスの運行の有り・無し状態での比較に適用し、Functioningの上昇効果を探った。

- 1) *キーワード：生活機能、交通サービス、効果把握
- 2) **正員、工博、大阪大学大学院工学研究科地球総合工学専攻（吹田市山田丘2-1, TEL:06-6879-7608, FAX:06-6879-7612, E-mail:nitta@civil.eng.osaka-u.ac.jp)

そして、この研究段階では、Functioningとしては外出に関連する主な生活行動として、下記の13項目を抽出した。

- ①通院 ②買い物 ③公的・金融機関での用事
- ④理髪・美容 ⑤親族・友人との面会
- ⑥仕事・ボランティア ⑦教養・習い事
- ⑧スポーツ ⑨芸術鑑賞やスポーツ観戦
- ⑩散歩・ハイキング ⑪外食・パーティ
- ⑫墓参り ⑬旅行

しかしながら、これらの外出行動は、各人の生活機能の中でどのような位置づけになっているのかは明らかにされなかった。本研究においては、ICFの生活機能分類により、このような外出行動の位置づけを明らかにしている点に特徴がある。

3. ICF生活機能分類の概要

ICFでは、生活機能(functioning)を、人が生きることの全体を包括的にとらえるものとし、次の3つのレベルに分類できるとした。

- ① 心身機能・身体構造(body functions and structures)
- ② 活動(activities)
- ③ 参加(participation)

これらは、人を生物としての個人、生活者としての個人、社会人としての個人といった視点でとらえたものであり、人が生きるということを上記3つのレベルにおいて総合的にとらえる必要性を示しているといえる。

また、上記3つのレベルの内容については、上田⁴⁾は、次のように要約している。

【心身機能・身体構造】

心身機能とは、手足の動き、精神の動き、視覚・聴覚などの機能を、身体構造とは、手足の一部、心臓の一部などの体の部分を指す。

【活動】

活動とは、生活上の目的をもち、一連の動作からなる具体的な行為のこと。たとえば、歩いたり、顔を洗ったり、食事をしたり、といった行為。さらに通勤、家事、仕事、余暇活動などの活動も含む。

【参加】

家庭や社会の様々な状況に関与し、役割を果たすこと。例えば、家庭での主婦・主夫や会社での従業員としての役割、自治会・趣味・政治などの活動に参加など。

そして、障害(disability)とは、上記生活機能の3つのレベルが制約を受ける状態、つまり機能障害(構造障害を含む)、活動制限、参加制約を示す用語とした。

さらに、生活機能は背景因子としての環境因子(物的な環境、社会的な環境、人々の社会的な態度による促進的あるいは阻害的な影響力)と個人因子(社会的・文化的なもの。ジェンダー、宗教など)により影響を受けるとした。ただし、生活機能分類では個人因子は考察の対象からはずされた。

なお、環境因子は次の5つの因子に大分類されている。

- ① 生産品と用具
- ② 自然環境と人間がもたらした環境変化
- ③ 支援と関係
- ④ 態度
- ⑤ サービス・制度・政策

さらに、生活機能は健康状態(health condition)からも影響を受けるが、この健康状態は、「病気、変調、障害、外傷の包括用語であり、妊娠、加齢、ストレス、先天性異常、遺伝的素質のような状況も含むとされている。

生活機能の状態は、図-2に示すように、健康状態と背景因子の相互作用により生じるので、生活機能を高めるには、個人の健康状態と背景因子、とりわけ環境因子に注目し、これらを生活機能を高める状態に置くことが重要となる。

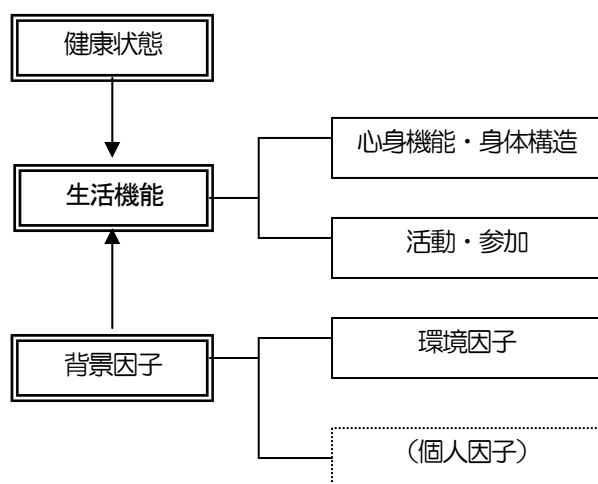


図-2 生活機能の構成と背景因子

4. 移動機能と環境因子

(1) 生活機能分類における移動の内容

本研究で対象とする移動については、ICF 生活機能

分類の中では、活動・参加の領域における大分類の中の「d4 運動・移動」という領域に該当する(表-1)。そして、中分類レベルにおいては、以下のレベルまでとらえられている。

- ① 姿勢の変換と保持
- ② 物の運搬・移動・操作
- ③ 歩行と移動
- ④ 交通機関や手段を利用した移動

そして、移動自体は、移動主体の姿勢の変化や保持、交通用具の操作等を伴いつつ、空間を移動することから、本研究においては、上記③および④の移動に注目する。この領域に関連するものは表-2のようである。

この分類においては、自力(歩行補助具の支援を含む)で移動する領域(「歩行と移動」)と他者の支援による移動(「交通機関や手段を利用した移動」)に分類されている。

これらのことを勘案すると、交通用具の使用の有無により、次のように分類することもできる。

- ① 交通用具を使用することなく、自らの身体のみで移動できる状態
- ② 選択可能な交通用具を使用して移動できる状態

上記二つのレベルとも、心身機能・身体構造によって移動機能は影響を受けるが、②においては背景因子のなかの環境因子である交通用具の利用環境(自転車・マイカーなどの個人的交通手段の利用状態や、バス・鉄道などにより提供される交通サービスの享受状態)によっても影響を受けることになる。この関係を図-3に示す。

なお、ICFでは、活動と参加を構成する機能は、明確に分類することが困難であるとして、活動・参加機能として一括りにまとめている。たとえば、「食事を作る」とかいった機能は活動機能であるとともに、主婦の役割も果たすことになり、参加機能も含まれている。こうした場合、活動機能と参加機能を分離するのが困難であるので活動・参加機能として一つの機能としてまとめたのである。

しかし、移動に着目してより深く考察すると、表-1の分類にみられるように、ICFでは移動領域(d4)が「d8 主要な生活領域」「d9 コミュニティライフ・社会生活・市民生活」と同列に扱われており、移動が各種生活を支援するという関係の構造化がなされていない点を問題点として指摘できる。そこで、本研究においては、これらの領域の機能に関する関係性の把握を試みる。

表-1 活動と参加の領域

領域（大分類）	
d1	学習と知識の応用
d2	一般的な課題と要求
d3	コミュニケーション
d4	運動・移動
d5	セルフケア
d6	家庭生活
d7	対人関係
d8	主要な生活領域
d9	コミュニティライフ・社会生活・市民生活

表-2 移動に関する小分類

中分類	小分類
歩行と移動	- 歩行 - 移動(歩行以外の方法による。例えば、走る、跳ぶなど) - 様々な場所での歩行・移動 - 用具を用いての移動 - その他の歩行・移動
交通機関や手段を利用しての移動	- 交通機関や手段の利用(乗客として) - 運転や操作 - 交通手段として動物に乗ること - その他の移動

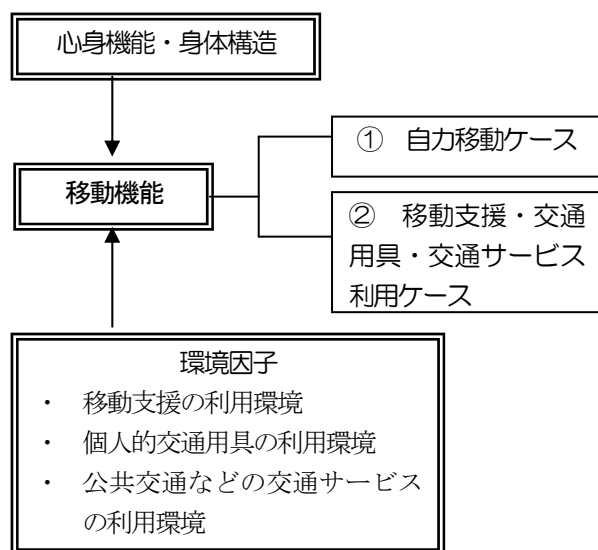


図-3 移動機能の構成と環境因子

(2) 活動・参加領域での移動機能のとらえ方

「d8 主要な生活領域」における機能には、教育、仕事、経済的な活動に関するもの、「d9 コミュニティライフ・社会生活・市民生活」では、家庭外で行われる社会生活、余暇活動などに関するものが含まれる。一方で、著者らは、2章で示したように、移動が貢献する機能として、13種類の機能を主要な機能として抽出した。

これらの機能のうち、日常的には頻繁に行われない活動だと思われるスポーツ、芸術鑑賞・スポーツ観戦、外食・パーティ、墓参りと旅行を除いた8つの機能を、筆者が人間発達の階層を考慮して示した、「生命の保全」「暮らしの維持」「健康・文化活動の増進」といった分類⁸⁾により、振り分けると、表-3のようになる。

表-3 機能と領域の対応

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・美容 ⑤仕事・通勤・ボランティア
コミュニティライフ・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

6. 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

ここでは個々人の活動・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(図-3に示す身体機能と環境因子)について考察する。

(1) 調査の概要

美作市は岡山県の北東部に位置し、面積429km²、人口約31600人(2007年10月現在)、高齢化率35%の人口高齢低密度の中山間地域である。また、公共交通のサービス状況は、市が市営バスや福祉バスを運行しているものの、相次ぐ民間バス路線の減便や廃止により、良好とは言えない。このような美作市において、住民の生活機能の達成状況を主に把握するため、住民アンケート調査を2008年11月に行った。配布・回収は郵送で行い、市内の2458世帯に4916票(各世帯2票、20歳以上の人が対象)配布し、955世帯1522票の回収(世帯回収率39%)を得た。

(2) 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-3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、「容易にである」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、表－4に示すように、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。

表－4 活動・参加領域の得点化

フェーズⅠ： 生命の保全	①買物 ②通院 (8点満点)	各フェーズおよび 総合の満点 分を 10点満 点に換算
フェーズⅡ： 暮らしの維持	③市役所・銀行などでの用事 ④理髪・美容 ⑤仕事・通勤・ボランティア (12点満点)	
フェーズⅢ： 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 (12点満点)	
総合	32点満点	

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－5に示した。買物や通院といった、それがなくては生命の維持に直接的に支障をきたす活動をここでは、「生命の保全」といつているが、この得点が一番高く、平均では8点を越え、つづいて暮らしの維持、健康・文化活動の順となった。そして、これら3つのフェーズ相互間の平均値の差の検定を行ったところ、いずれも1%有意となり、3つのフェーズで平均に違いがあることが判明した。

表－5 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
総合	7.9	3.1

(3) 活動・参加機能の得点と個人特性とのクロス分析

個人特性（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）別に3種類の活動・参加機能の得点と合計の得点を求め、つづいて各個人特性のアイテムにおけるカテゴリ間の平均の差の検定を行った。

この結果より、図－3に示す①自力移動ケースとしての「歩行距離」、②移動支援・交通用具・交通サービス利用ケースとしての「介助の必要性」「補助具の有無」「バス停までの距離」について考察する。歩行距離では、1000 m以内と 1001 m以上では、3 種類すべての活動・参加機能に差が現れるとともに、1000 m以内においても、

上位の歩行距離を持つカテゴリ間との間に差が見られた。

介助の必要性、補助具の有無においては、二つのカテゴリ間で差異が見られた。さらにバス停までの距離においては、健康・文化活動の増進を除いたものにおいて、400 m以内と 800 m以上で差異が見られた。

以上のことより、活動・参加機能が相対的に低位に属する層として、以下の人たちをあげることができる。

75 歳以上、女性、定職も持った人以外、暮らし向きが苦しい人、歩行距離が 1000 m以内の人、介助の必要有り、補助具有り、使える車がない人、バス停までの距離が 800 m以上の人

さらに、差異が見られたアイテムにおけるカテゴリで、総合得点において最も低位な得点を示したものをあげると以下ようになる。()内の数字は10点満点での得点である。

75歳以上(5.7)、女性(7.4)、定職のない人(7.0)、暮らし向きが苦しい人(7.5)、歩行距離が200m以内の人(4.2)、介助の必要有り(2.3)、補助具有り(2.3)、使える車がない人(3.4)、バス停までの距離800m以上の人(7.3)

これらより、移動機能からいえば、歩行距離が200m以内、介助必要有り、補助具有り、使える車がない人の活動・参加機能はかなり低い状態であることがうかがわれる。参考までに、歩行距離別の総合得点の値を示すと、少しも歩くことができない(0.9)、200m以内(4.2前掲)、500m以内(7.3)、1000m以内(7.5)、1001m以上(8.8)となる。

(4) 活動・参加機能得点に関する数量化Ⅰ類分析の方法

表－5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。

説明変数は、先に示したように、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。しかし、説明変数間で独立性の高いものを抽出する必要から、これらの説明変数間の独立性の検定を行い、独立性の高いものだけを選ぶことにした。このとき、クラメールの連関係数を調べ、連関係数が0.4以上であり、独立性の検定で有意な結果が出ているものは、どちらか一方の変数を除去することにした。

その結果、職業、暮らし向き、自力歩行距離、自動車の利用可否、バス停までの距離、居住地区の6種類が抽出でき、すべての項目に記入があるサンプル数は732となった。つづいて変数増減法により、変数の偏相関係数の検定のためのp値により、5%未満を基準に変数の増減により、変数の抽出を行った。なお、移動機能に関連する、歩行距離と補助具の使用、介助の必要性は強い

連関を示したが、ここでは移動能力を定量的に表現できる指標として、歩行距離を用いることにした。なお、歩行距離と他の二つの指標とのクロス分析により、表－6に示す性格を読み取ることができた。

表－6 自力歩行距離と補助具の使用、介助の必要性との関連

歩行距離	特 性	
	補助具の使用	外出困難度
歩くことができない	ほぼすべての人が補助具を使用	外出に困難を感じる、あるいは外出できない人が8割程度
200m以内	半数以上が使用	外出に困難を感じる人が1～3割程度
500m以内	2割程度が使用	外出に困難を感じる人はほとんどいない
1000m以内	1割程度が使用	
1001m以上	使用せず	外出に困難を感じる人はいない

(5) 分析結果

結果を表－7に示す。ここに掲げているカテゴリのスコアの値は、アイテムが有意水準1%で有意となったものについて示している。ただし、健康・文化活動の増進に関するアイテムでは、「バス停までの距離」が有意水準1%で有意とならなかったため、ここの部分のみ除いている。重相関係数も有意水準1%となり、比較的精度の高い予測式を示しているといえる。

また、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、いずれ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。そして、上記3要因に比べて、暮らし向き、バス停までの距離はそれほど大きな影響を与えていないことが判明した。

(4) 分析結果を用いた推測

表－8に示す結果を用いて、活動・参加機能の推測を行うことができる。たとえば、すべてのアイテムにおいて最悪のケースをとる場合、その人の生命の維持機能(A)についての得点は以下のようにして計算できる。

$$A = -0.36 + (-2.39) + (-3.29) + (-0.30) + (-1.22) +$$

$$8.25 = 0.69$$

暮らしの維持(B)、健康・文化活動の増進(C)、総合(D)についても同様にして、最悪のケースについて計算すると、次のようになり、すべてのケースにおいて機能の達成がなされていないことが推測できる。

$$B = 0.01, C = 0.51, D = 0.31$$

また、車の利用可否のみ最悪(車が使用不可)で、他のアイテムは最良の場合の総合ケース(D)は、同様に計算すると、5.54点となった。さらに、歩行能力のみ最悪(歩行距離200m以内)で、他のアイテムは最良の場合では、D=6.87となった。このようにある人物像を想定すると、その人の活動・参加機能の推測はできる。

いずれにせよ、交通サービスの操作できる要因として最も大きいのは、車の利用可否であり、しかも運転可能な人以外、つまり他者に送り迎えしてもらおう人、それすらできず全く車が使用できない人は、大きく活動・参加機能が低下することが示された。このことから、車を運転できない人のモビリティを高めていくことがいかに重要かが示されたといえよう。

表－7 数量化理論Ⅰ類の分析結果

アイテム	カテゴリ	スコア			
		A	B	C	D
暮らし向き	ゆとりあり	0.23	0.13	0.18	0.17
	どちらとも	0.29	0.26	0.36	0.30
	苦しい	-0.36	-0.29	-0.40	-0.34
	偏相関	0.127④	0.106④	0.124④	0.129④
歩行距離	200m以内	-2.39	-2.55	-2.54	-2.49
	500m以内	0.00	0.02	-0.32	-0.11
	1000m以内	0.07	-0.15	-0.19	-0.11
	1001m以上	0.37	0.45	0.50	0.44
	偏相関	0.291②	0.321②	0.280②	0.322②
車の利用可否	運転可能	0.73	0.82	0.72	0.76
	送迎可能	-2.41	-2.64	-2.39	-2.49
	車使用不可	-3.29	-3.82	-3.20	-3.44
	偏相関	0.462①	0.514①	0.401①	0.494①
バス停までの距離	400m以内	0.20	0.18		0.16
	800m以内	-0.23	-0.16	—	-0.14
	800m以上	-0.30	-0.32		-0.28
	偏相関	0.09⑤	0.093⑤		0.084⑤
居住地区	KJ	-1.22	-1.08	-0.83	-1.01
	KT	-0.48	-0.62	-0.60	-0.61
	KH	0.08	0.33	-0.62	-0.08
	OH	0.47	0.43	0.30	0.40
	HG	-0.33	-0.16	0.21	-0.40
	MD	0.25	0.26	0.14	0.20
	MK	0.24	-0.09	0.40	0.18
	EM	-0.20	-0.07	-0.11	-0.10
	AT	-0.11	-0.07	-0.01	-0.07
	偏相関	0.167③	0.159③	0.127③	0.149③
定数項		8.25	8.05	7.48	7.87
重相関係数		0.65	0.69	0.59	0.68

注) A=生命の保全、B=暮らしの維持、C=健康・文化の増進、D=総合

7. おわりに

本稿においては、ICF の生活機能分類を基礎に、移動要素との対応関係を考察し、生活機能の中で移動に関連する生活・活動機能を抽出し、美作市市民を対象にしたアンケート調査により、これらの機能と身体機能、交通サービス享受の程度、居住地区などの背景因子との関連性を探った。その結果、主に次の成果を得ることができた。

- 1) ICF の生活機能分類における活動・参加領域において、移動に関連する活動・参加機能の精緻化を図ることができた。
- 2) 上記において抽出された活動・参加機能の達成状況を、3 つのフェーズ(生命の保全、暮らしの維持、健康・文化活動の増進)に分け把握する方法を示した。
- 3) 上記方法に基づき、各フェーズの得点化を美作市市民を対象に行ったところ、暮らしの基礎となる生命の保全が最も高く、続いて暮らしの維持、健康・文化活動の増進の順となった。
- 4) 上記 3 つのフェーズの機能の達成度の差異がな発生するのかを数量化 I 類により分析したところ、車利用可否、自力歩行移動距離、そして居住地区が最も強い影響因子でることが明らかになった。
- 5) 以上の分析結果により、どのような層が生活機能のレベルが高いか低いかを推測することができた。特に、車の運転不可能層(送迎可能層も含む)および自力移動歩行距離が 200 m以内の人、移動支援を必要とする人々の機能の水準が非常に低いことが判明した。また、居住地区は交通や買い物・用事などの生活支援サービスの総体を表わすものとして重要な要因であることも判明した。

これらのことより、自治体を中心となっていく移動サービスの提供にあたっては、どのような活動・参加機能を重視し、その機能の達成のためにはどのような方法で移動・交通サービスを効率的かつ効果的に提供すべきかについてより深く検討するための参考となる知見が得られたものと思われる。

ただ、個人の身体機能面からみた移動能力と地域において提供されている移動・交通サービスの水準との関連において個人の活動・参加機能を構造的には十分捉えられていないため、この点の分析が今後の課題であるといえる。

最後に、本研究を進めるにあたって、多大なご支援・ご協力をいただいた美作市公共交通システム研究会のメンバーである、美作市、岡山県および、(株)建設技術研究

所・竹林弘晃氏、同砂川尊範氏、大阪大学大学院工学研究科助教・猪井博登氏、同博士後期課程学生・谷内久美子氏、同博士前期課程学生・高橋保裕氏(現東海旅客鉄道株式会社)、同工学部学生・菊池友希氏(現同大学院博士前期課程)に深く感謝する次第である。また、本研究に関連する調査研究の一部を平成 20 年度文部科学省科学研究費補助金基盤研究 (B) 「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」(代表：新田保次)の支援により実施したことを謝意を持ってここに記す。

参考文献

- 1) ICF 国際生活機能分類—国際障害分類改訂版—、世界保健機関 (WHO)、中央法規、2002.8
- 2) 猪井博登、新田保次、中村陽子：Capability Approach を考慮したコミュニティバスの効果評価に関する研究、土木計画学論文集 No. 21、pp. 167-174、2004.9
- 3) 新田保次：持続可能な交通—社会面からのアプローチの重要性、環境と公害、Vol. 33 No. 4、18-24、2004.4
- 4) 上田敏：ICF の理解と活用、ぎょうされん、萌文社、2008.4
- 5) 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、CD-ROM、2008.6