

モビリティ水準評価指標QOMの合志市地域公共交通計画評価への適用*

A Practical Study on Applicability of QOM Index to Mobility Evaluation *

溝上章志**・神谷翔***・津田圭介***

By Shoshi MIZOKAMI**・Sho KAMIYA***・Keisuke TSUDA***

1. はじめに

従来の交通施設整備の評価は、もっぱら効率性基準に基づく費用便益分析によって行われてきた。しかし、この手法では、交通施設整備の有無による効果を評価しているだけで、誰に効果が及んでいるのかが明らかにできない。地域公共交通の計画には、経営の視点からの評価にもまして、「どのような人のどのようなことが損なわれており、対策を必要としているのはどの人か」を明確にすることが必要である。また、国民全体の生活レベルが向上することによって初めて、施策の有効性を確認することができることから、今後は社会資本整備による便益の最終帰着先である市民生活の状態を測る指標であるQOL（Quality of Life）によって評価はされるべきであろう。本研究では、QOLのうち、移動に対する個々人の交通サービスを客観的に評価することを目的としたQOM（Quality of Mobility）指標を定義し、個々人の交通の質を、効率性と公平性の両方の視点から客観的に評価する方法を提案し、合志市の地域公共交通計画に適用して、その適用可能性を検証している。

2. モビリティ水準評価のためのQOMモデル

個々人の交通サービス水準を相互に比較するためには、評価の規範を明確にする必要がある。種々の規範の中でも、公平論に関しては、主として厚生主義的 Approach や資源配分 Approach などの考え方があり。前者は、主観的に「幸せであるかどうか」を判断材料とした評価手法で、サービス水準の高い人々ほど不満の回答率が高く、サービス水準の低い人々ほど控えめなニーズを形成するという傾向になってしまい、サービスを均等に配分できない。後者は資源の配分状態を判断材料とした評価手法であり、道路の改良率による道路評価に対して、利用者の視点が欠落する可能性がある。これらに対して、本研究では、アマルティア・センの Capability Approach²⁾の考え方を援用して、個々人の交通サービスによる移動の質QOMを定義する。Capability Approach とは、財や所得など「資源」そのものでなく、また「資源」から得られる

「効用」でもなく、「資源」と「効用」の間に位置する「Functioning」に着目し、その Functioning によって構成される Capability の平等を測るとする考え方である。

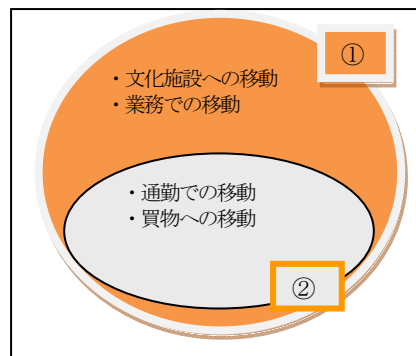


図1 Capability Approach の概要

Functioning とは「その人が持っている所得や資産で何が出来る状態にあるのか」という可能性を表し、資源を効用に変換する能力ともいえる。

Capability は2つの自由をもつという側面を持つ。1つ目の自由（図1の①）は、Functioning がそれぞれ色々な種類の人の能力や自由を表しているので Functioning 自体に自由があるという点である。2つ目の自由（図1の②）は、それら様々な Functioning のどれを選択するかといった選択の自由があるという点である。QOM を定義するのに Capability Approach を援用する際には、Capability のこの2つの自由を何らかの方法で QOM 指標の中にモデル化する必要がある。本論では、前者の自由を「移動可能性の自由」、後者の自由を「移動選択性の自由」と定義し、それぞれをモデル化する。本 QOM モデルは図1に示す Functioning に対応する移動可能性モデルと、Functioning の東である Capability の自由に対応する移動選択性モデルから成る。各モデルの詳細な説明は文献1)に譲り、その概要を図2に示す。

3. 合志市を対象としたサブモデルの推計

(1) 適用対象地域と調査の概要

熊本市北部に隣接する合志市は平成18年2月に旧合志町と旧西合志町が合併した人口約53,000人の地方都市である。熊本市をはじめ県内外からの転入人口の増加等により、人口の増加が続いており、今後も人口が増加していくと見込まれている。一方で高齢者率は19%であり、高齢化が進んでいる。市南部は熊本市のベッドタウンとして機能し、市東部や市北部は農村地として機能している。隣接自治体は菊陽町や菊池市、大津町、植木町

*キーワード：地域公共交通、QoM、公平性、Capability Approach

**正員、工博、熊本大学（熊本県熊本市黒髪2-39-1、TEL:096-342-3541、E-mail: smizo@gpo.kumamoto-u.ac.jp）

***正員、日本工営（株）

****学生員、熊本大学大学院自然科学研究科

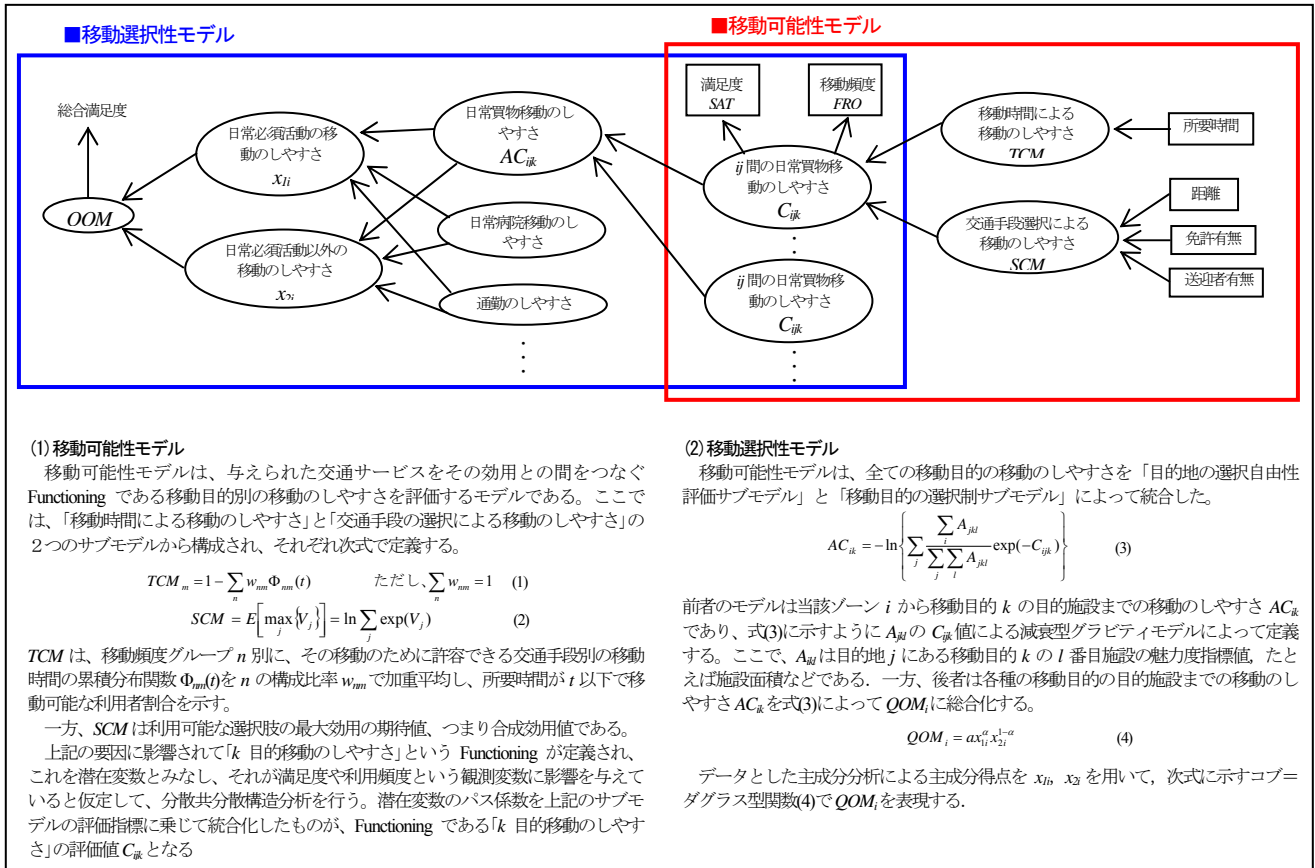


図2 QOMモデルの概要

があり、主として大規模買物や大規模病院への移動の目的地はこれら自治体にかかり依存している。

公共交通機関には、路線バスと熊本電鉄（御代志ー藤崎宮前間：2本/h）、合志市内循環バスがある。路線バスは熊本市中心部から国道387号線を通り、菊池市まで行く南北の路線は運行本数が多いものの、他の地域は極端に本数が少ない。平成20年10月には、合志市と大津町、植木町を結ぶ東西の路線が相次いで廃止された。

図3は合志市とその周辺部の交通ネットワークと人口分布である。人口は旧西合志町の熊本電鉄沿線や国道387号線沿いと県道316号線沿い、および菊陽町との境界などに集中しているが、その他の交通サービス水準が低い市東部や市北部にも人口は散在している。その人々への交通サービスの提供のあり方が課題となっている。

このような状況の中、合志市では、2008年に「合志市地域公共交通協議会」が発足した。今後、交通マスタープランの策定が予定されており、その評価に本手法を適用する。

合志市の住民の移動に関する現状を把握し、QOMモデルのサブモデルを推定するために、合志市全域を対象に「合志市の交通実態と意識に関する調査」を実施した。アンケート調査は、同年に実施した「合志市公共交通計画策定調査」で継続調査への協力依頼に同意した世帯に対して、郵送配布・回収によって実施した。質問内容は

表1に示すようなものである。しかし、協力者が少ない地域には、市職員による無作為世帯抽出・ポスティング調査を、回収サンプル

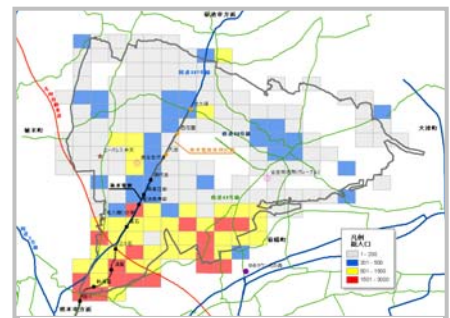


図3 合志市の交通ネットワークと人口分布

数が少ない合生区などの4区には世帯訪問配布留め置き回収調査を、循環バス利用サンプルの収集のために合志市運営の「老人憩いの家」における来訪者聴き取り調査

表1 「合志市の交通実態と意識に関する調査」概要

| | | | | | |
|-------|---|--------|--------|--------|--------|
| 調査日時 | 平成20年7月～11月 | | | | |
| 調査対象者 | 旧2町の主要市街地・集落 ・合志市事前アンケートの追加調査希望者 ・訪問時アンケート受諾者 ・老人憩いの家、循環バス利用者 | | | | |
| 調査方法 | 郵送配布・回収 | ポスティング | 訪問留置回収 | インタビュー | 循環バス乗客 |
| 回収数 | 288人 | 136人 | 158人 | 10人 | 34人 |
| 全回収数 | 626人 | | | | |
| 調査内容 | 個人属性：性、年齢、職業、免許、送迎有無 目的別移動状況：時間、目的地、手段、利用頻度 目的別満足度：総合、交通施設別 目的別移動頻度別許容時間 | | | | |

と全6コースの乗り込み聞き取り調査を実施した。

須屋地区と竹迫地区の交通目的別交通機関分担率を図4に示す。須屋地区では業務と日常買物を除いた交通目的で公共交通を利用している人の割合が高い。しかし、福原地区ではいずれの交通目的でも公共交通の利用率は低く、自動車運転と同乗送迎の比率が高い。このように、交通目的別交通機関分担率の差は顕著である。これは、前者ではバスが一時間に数本、熊本電鉄も一時間に2、3本あるのに対し、後者では熊本市中心部に行くバスが一日に数本あるだけで、他の地域に行くためには数回の乗り継ぎが必要となるためと考えられる。図5は両地区の交通目的別原単位である。福原地区は須屋地区に比べて原単位がかなり小さく、特に日常買物や日常病院目的で顕著な差がある。

これに対して、交通環境に対する総合的満足度を図6に示す。地区間で公共交通サービスや原単位に差があるのに対して、満足度にはあまり差はない。交通サービスが充実すれば生活質が良くなるという考え自体の欠陥による。このように、公共交通サービス水準を満足度で評価すると、地域の格差を拡大させる恐れがある。これに対して、これを公共交通で移動するという Functioning が Capability の外に位置し、身近に公共交通サービスが充実している人よりも移動の選択の幅が小さくなっているためと考える Capability Approach は有用である。

(2) QOMモデルの推定

アンケート調査から得られたデータを用いて図2に従って QOM モデルの推計を行う。TCM は自家用車と公共交通機関別に式(1)によって算出する。SCM は、自動車(運転)と自動車(送迎)、徒歩・二輪車、公共交通機関(バス・電鉄)、市内循環バスを選択肢として推定された移動目的別の非集計型多項ロジットモデルより求めている。これらの指標値をインプットとし、アンケートの満足度、快適性、および移動頻度の回答をアウトプットとした MIMIC 型の構造方程式により、Functioning である移動目的別の移動しやすさ指標値 C_{ijk} を推定した。最後に、Functioning の束である Capability を表現するために、式(3)と(4)によって C_{ijk} を QOM_i 値に変換した。

現況の $QOMR_i$ 値の空間分布図を4次メッシュゾーンごとに視覚化した例を図7に示す。基本的には $QOMR_i$ は個人 i ごとのモビリティ水準を評価することができるが、ここでは個人属性(成人男子、成人女子、高齢者)、免許の保有・非保有といった属性別に集計し、例として高齢者で免許非保有者は任意のゾーンでどの程度のモビリティ水準となるかを示している。

4. QOM評価手法による合志市の交通政策評価

(1) 政策シナリオの設定

ここでは、推定された QOM モデルを用いて合志市の

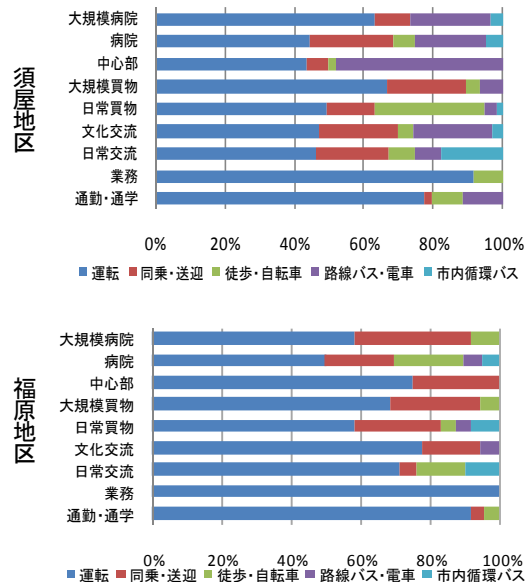


図4 地区別交通機関分担率

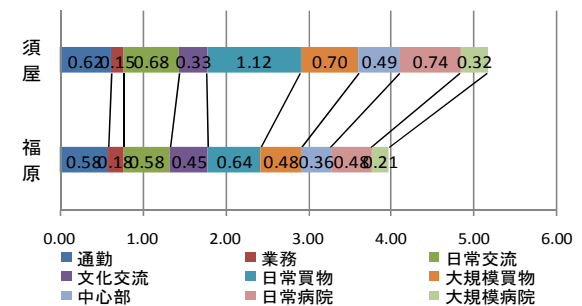


図5 地区別トリップ原単位

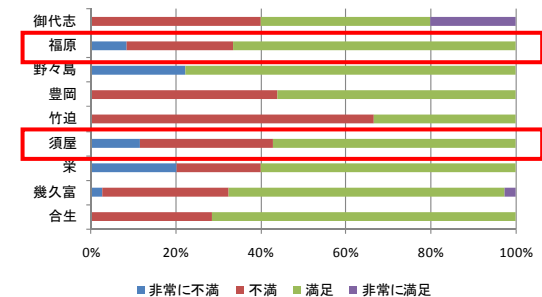


図6 地区別総合満足度

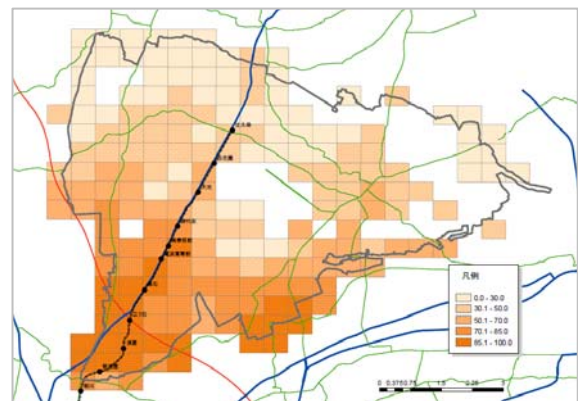


図7 高齢者・免許非保有者の現況の $QOMR_i$ 値

地域公共交通の施策シナリオの評価を行う。シナリオ評価を行うのに必要な属性別人口や目的施設の魅力度指標値は以下のように設定した。

- 1) 政策シミュレーションによる効果の空間的な分析単位は4次メッシュ (500m×500m) とする。
- 2) 自由に運転できる車の有無、送迎者の有無、MT の 1 時間あたりの運行本数などの交通条件については、アンケートで得られた属性別の回答値を将来も用いる。
- 3) メッシュ別の将来人口には、合志市総合計画の中で推計されている将来人口を実績人口に比例配分した値を用いる。なお、将来人口推計はコーホート要因法による。
- 4) 成人男性人口や高齢者人口などの属性別人口についても、合志市のトレンド値を用いて推計する。
- 5) 移動目的別の目的施設の位置とその魅力度指標は将来も変わらないとする。また、通勤、業務、日常買物、日常交流目的のための施設の魅力度値 A_{ki} だけが、人口増と同様の比率で増加すると仮定し、その他の移動目的の施設魅力度は不変とした。

政策シナリオとしては、Scenario-1：現況の循環バスを残したまま、「熊電の都心結節と LRT 化計画」に従って辻久保まで熊本電鉄を延伸するものと、Scenario-2：循環バスに代わって、合志市の地域交通再生・活性化協議会の連携計画で検討されている環状バス・乗合タクシー・温泉バスの導入と熊本電鉄延伸を組み合わせたものの2つである。

(2) 政策評価

ここでは両シナリオに対する高齢者・免許非保有者の $QOMR_i$ 値の分布を図8と図9に示す。現況に比較して、Scenario-1 の $QOMR_i$ 値は向上しており、特に熊本電鉄延伸線とその周辺で向上している。一方、Scenario-2 の $QOMR_i$ 値は Scenario-1 よりも向上している。これは、現在の循環バスは 6 系統、1 コース週 2 回、2~4 本/日で運行しているものの、運行ルートがユープレス弃天や老人憩いの家などの日常交流目的以外には高齢者にとっては利用しづらいのに対して、Scenario-2 で設定した環状バスは、合志市の主要施設や大規模商業施設を通ること、熊本電鉄や路線バスとの結節が改善されることから、多くの移動目的での利用可能性と交通手段選択の幅が広がったためである。

各政策による合志市全体のモビリティ水準と公平性の変化を表2に示す。公平性の評価には $QOMR_i$ 値に対するアトキンソン指標値を用いた。両シナリオともにアトキンソン値、 \overline{QOMR} $QOMR$ 値は改善されているが、Scenario-1 では公平性が、Scenario-2 ではモビリティ水準が大きく改善された。両施策とも地域全体のサービス水準を向上させると同時に、個人間の公平性を図ることができる政策であるといえる。

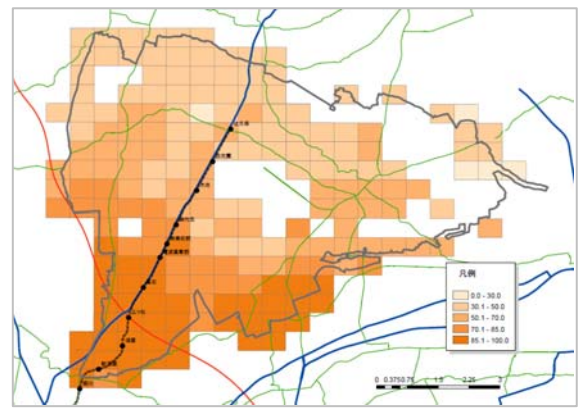


図8 高齢者に対する Scenario-1 の $QOMR_i$

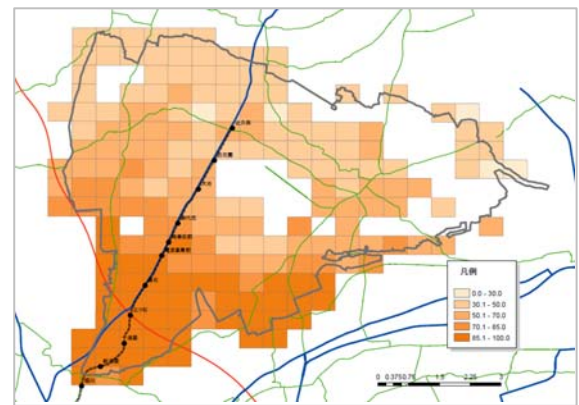


図9 高齢者に対する Scenario-1 の $QOMR_i$

表2 公共交通政策シナリオ別の QOM 指標の比較

| | 現況 | Scenario-1 | Scenario-2 | |
|-------------------------|--------|---------------|---------------|--------------|
| \overline{QOMR} | 全体 | 80.43 | 80.74 (1.00) | 81.82 (1.02) |
| | 成人男性 | 77.55 | 78.59 (1.01) | 80.35 (1.04) |
| | 成人女性 | 84.81 | 84.85 (1.01) | 84.97 (1.01) |
| | 高齢者 | 78.27 | 78.12 (0.99) | 79.62 (1.02) |
| $QOMA$ | 79.43 | 79.99 (1.01) | 80.85 (1.02) | |
| アトキンソン指標 | 0.0125 | 0.0092 (0.74) | 0.0119 (0.95) | |
| $QOMR_i$ 値の 60%以下人口構成比率 | 17.9 | 14.5 (0.81) | 17.1 (0.95) | |
| | 46.2 | 42.2 (0.91) | 40.5 (0.88) | |

注) () 内は現況値からの伸び率を示す

5. おわりに

本研究では、Capability Approach に基づいて、移動可能性と移動選択性から成る移動の質 QOM を評価する手法を提案した。本手法は、地域や属性ごとの交通サービス水準を QOM 指標によって表現できることから、バス路線やコミュニティバスなどの新交通といった公共交通の改編や人口誘導などの施策導入による地域全体の効果とともに、公平性までも評価することが可能となった。

参考文献

- 1) 栄徳洋平, 溝上章志: QoM 指標によるモビリティ水準の地域間比較手法の提案, 土木計画学研究論文集, Vol.25-1, pp.109-120, 2008.10.