

活動機会の獲得水準に着目した生活交通サービスの評価に関する研究

喜多 秀行¹・野中 一人²・岸野 啓一³

¹正会員 神戸大学大学院 工学研究科市民工学専攻 (〒657-8501 神戸市灘区六甲台町1-1)
E-mail:kita@crystal.kobe-u.ac.jp

²東日本旅客鉄道株式会社 八王子支社 (〒192-0083 東京都八王子市旭町1-8)

³正会員 岸野都市交通計画コンサルタント株式会社 (〒612-8081 京都市伏見区新町6丁目480)
(神戸大学大学院 工学研究科市民工学専攻 博士課程後期課程)
E-mail:kishino@mub.biglobe.ne.jp

過疎地域では高齢者などの日常生活に必要な活動機会を確保するため、自治体が主体となって公共交通サービスを維持しているケースが少なくない。生活交通サービスは、住民のニーズを如何に充足するかという観点から計画されることが多いが、そのサービス水準が著しく低い地域では、実現可能な活動機会がニーズの形成に影響を及ぼし、本来のニーズが形成されない可能性がある。そのため、ニーズに着目するのではなく、活動機会そのものに着目した計画法が必要であると考えられる。

このような問題認識のもとで、本研究は潜在能力アプローチを援用し、活動機会の獲得水準に着目した生活交通サービスの評価方法の枠組みを提案するものである。

Key Words : *Public transport planning, Capability approach, Opportunity of activity*

1. はじめに

自動車利用を前提とした生活スタイルが浸透し、公共交通、とりわけ路線バスの利用者は減少の一途をたどっている。そのため、乗合バス事業からの撤退が相次ぎ、自動車を自由に利用できない人の日常生活に必要な活動機会（例えば、高齢者が買い物したり医療機関の受診を受ける機会）を確保するため、自治体が主体となって公共交通サービスを維持しているケースが少なくない。

自治体が生活交通サービスを提供するとき、住民の活動ニーズを把握し、それを充足することを目的としているケースが多数見られる。生活交通のサービス水準が低く、活動の機会が限定される過疎地域では、住民がその環境に応じた活動ニーズを形成している可能性がある¹⁾。すなわち、生活交通サービスによって提供されている活動の機会が貧困であれば、それに応じた活動ニーズが無意識に形成されてしまう可能性があり、活動ニーズのみに着目して生活交通サービスの計画を策定することは避けるべきである。

著者らは、活動機会そのものに着目し、それがどの程度確保されるかという評価指標を用いて過疎地域の公共

交通を計画する方法を提案してきた。生活交通サービスは、活動の機会を提供することによって人々が必要とする活動機会の選択肢の幅、すなわち「生き方」の幅を向上させるサービスとして捉えることができる。「福祉」を「ひとの生き方の幅の広がり」²⁾を指すとすれば、生活交通サービスは福祉を支援するサービスであるといえ、個人の身体的能力などを考慮したうえで、人々に公平な生活交通サービスを提供すべきであると考えられる。

このような認識の下で本研究では、福祉を評価するアプローチを比較するとともに、アマルティア・センによって提案されている潜在能力アプローチを援用し、生活交通のサービス水準が極めて低い過疎地域を対象に、活動機会の獲得水準に着目した生活交通サービスの評価方法の枠組みを提案する。

2. 研究の基本的な考え方

(1) 福祉を評価するアプローチ

福祉を評価する方法として、いくつかのアプローチが考えられる。ここでは、厚生主義的アプローチ、資源配

分アプローチ、潜在能力アプローチを取り上げその概要を説明し、本研究では潜在能力アプローチに基づくことを説明する。

a) 厚生主義的アプローチ

厚生主義的アプローチは帰結主義と効用主義から構成される。

帰結主義は結果や帰結のみから行為や制度の善し悪しを判断するもので、動機は一切問わないという立場である。このことは、豊富な選択肢から選択したことで、選択肢が一つに限られた中から選択したことを区別せずに評価することを意味し、本研究で意図している活動機会がどの程度確保されるかという評価には適さない。

効用主義は帰結の善し悪しを個人の主観的評価、すなわち効用に基づいて判断するものである。センは「人々は環境に適応するため、困窮の度合いは人々の主観的な評価には表れない」³⁾としており、これは1において、「公共交通計画の策定において活動ニーズのみに着目すべきではない」とした理由にあたる。したがって、効用主義は生活交通サービスの評価には適さない。

b) 資源配分アプローチ

ロールズは「社会的基本財」という資源の配分状態に着目した平等論を唱えている。資源配分アプローチでは、効用を達成するための資源という客観的な指標に基づき、人が享受できる自由を評価しようとしている⁴⁾。しかし、資源配分アプローチでは、自由の一部である「手段」についてしか評価していないため、「手段の選択の自由」が平等であったとしても、資源を「自由に変換する能力」には個人差があるため、享受できる自由に個人間で差が生じる。たとえば、バスの運行回数や車両などのサービス特性（資源）が同じであっても、個人の身体能力などに差があるため、享受できるサービスには個人差が生じる。したがって、資源配分アプローチも活動機会に基づく生活交通サービスの評価を行うことは難しい。

c) 潜在能力アプローチ

センは、財を効用に変換させる能力を表す「機能」に着目し、機能の集合によって構成される個人の潜在能力の平等を評価する潜在能力アプローチを提案している。

ここで、機能とは人の福祉を表す様々な状態（～であること）や行動（～できること）を表す。潜在能力とは、機能のベクトルの集合からなり、何ができるのかという範囲を表している。

潜在能力アプローチは、個人の福祉を「達成された機能」ではなく、「達成するための自由」で評価するものであり、次の2つの考え方からなる。一つは、財という手段のみを評価するのではなく、財を効用に変換させる能力である機能の集合、すなわち、人が選択可能な機会そのものを評価するものである。もう一つは、選択した結果、すなわち帰結のみでなく、個人の選択の自由を評

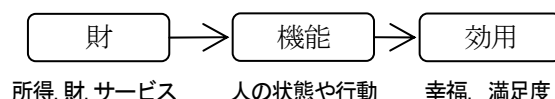


図-1 潜在能力アプローチの概念

価するものであり、人の生き方の幅を表現することができる。生活交通サービスを活動の機会に基づいて評価することは、選択可能な活動機会の選択肢集合を評価することを意味する。帰結のみでなく、客観的に実行可能な機会によって選択の自由を評価できる潜在能力アプローチは生活交通サービスを評価するのに有用であると考えられる。

(2) 潜在能力アプローチを用いた既往研究

潜在能力アプローチを用いて生活交通サービスの評価を行った研究として猪井ら⁵⁾、栄徳⁶⁾がある。

猪井らは、潜在能力アプローチを援用し、コミュニティバスの効果を評価する手法の提案を行い、センの示す潜在能力アプローチを忠実に定量化しようとしている。しかし、機能の測定ではコミュニティバスが提供されることにより機能を達成できるかどうかという視点で測定しており、機能の達成水準までは考慮していない。また、潜在能力の測定は、機能の価値と機能の達成の可否による積で表され、複数の帰結の評価は個人の効用の総和により評価するという総和主義と同様の評価となっている。

栄徳は、潜在能力アプローチに基づき、個人の交通サービス水準である移動の質であるQoM（Quality of Mobility、移動目的別の移動可能性と移動選択性からなる移動のしやすさを表す指標）を客観的に評価するモデルを提案している。QoMの評価は、「選択の自由」を表現していることから、機能の重みづけを行わず外積として定義している。センによる潜在能力の評価は、社会的に公正な手続きによって集計する方法が必要とされているが、そのことについては示されていない。

そこで本研究では、代表的個人ではなく個人それぞれの潜在能力を算出し、個人から集落単位の潜在能力を算出する方法を示し、センによる潜在能力についての考え方を参考とした新たな評価方法を提案する。

(3) 生活交通サービスの評価方法の枠組み

ここでは、潜在能力アプローチを用いた生活交通サービスの評価方法の枠組みについて説明する。まず、本研究で用いる用語を説明しておく。

買い物や受診などの活動は、何らかの方法で活動拠点（商店や医療機関など）に移動することによって初めて実施することができる。必要なときに活動ができることを「活動機会の獲得」という。潜在能力アプローチにお

ける「機能」は人の状態を表すものであり、移動によってどのような活動機会が獲得できるかが「機能」に当たる。「潜在能力」は機能の集合であり、本研究では、個人が獲得できる活動機会の集合がそれに当たる。それを「活動機会集合」と称す。

また、人は個人的な特徴によって財を機能への変換する。その個人的な特徴を「個人の資源利用能力」と呼ぶ。個人の資源利用能力によって利用できる資源を「個人の利用可能な資源」と呼ぶ。これらより、機能とは、個人の資源利用能力と個人の利用可能な資源の組合せによって達成できるものといえる。

さて、活動機会の獲得水準に着目して生活交通サービスを評価するためには、生活交通サービスの路線圏または停留所圏となる集落を単位に、どの程度の活動機会が獲得できているかを把握する必要がある。集落は個人の集団から形成されているため、最初に個人の活動機会の獲得水準を評価し、次に集落全体の活動機会の獲得水準を評価する形で生活交通サービスを評価する。具体的な枠組みは次のとおりである。

- ①評価する活動機会の種類を決定する。なお、本稿ではこのことについては論じない。
- ②個人が移動手段を用いて活動機会を獲得するために必要となる「個人の利用可能な資源」と「個人の資源利用能力」の関係を整理する。
- ③移動手段を利用するための個人の能力の差を考慮し、活動機会の種類ごとに個人の活動機会の獲得水準を測定する。
- ④求められた個人の活動機会の獲得水準に対し、個人がどのように評価しているかを表す「個人の評価関数」を導出する。あわせて、活動機会集合に対する個人の評価関数を導出する。
- ⑤集落全体でのサービス水準を評価するため、活動機会集合の獲得水準に対する個人の評価を集計し、

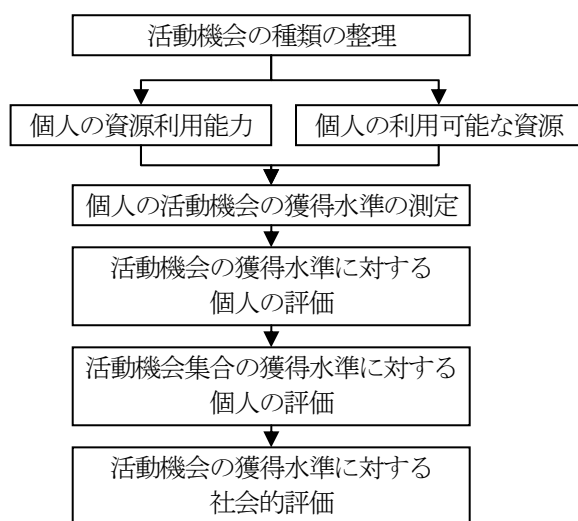


図-2 生活交通サービス評価の枠組み

活動機会集合に対する社会的評価関数を導出する。

3. 生活交通サービスの評価方法

(1) 活動機会の獲得について

業務、修学、買い物、受診などは日常生活に必要な活動である。活動機会を獲得するには様々な方法がある。本人が居住地から会社、学校、商店、医療機関など（これらを総称して活動拠点と呼ぶ）に移動すれば、業務、修学、買い物、受診などの活動機会を獲得することができる。買い物であれば、通信販売によって本人が移動することなく活動機会を獲得することができる。本研究では、本人が活動拠点に移動することによって活動機会を獲得する場合を対象とする。

活動機会の獲得方法は、「個人の利用可能な資源」と「個人の資源利用能力」によって異なる。本研究では、個人の利用可能な資源とは、「生活交通サービスや自動車など移動のために利用できる手段」を意味する。

個人の資源利用能力とは「移動手段を利用するために必要な能力」であり、ここでは、自動車の運転能力や連続歩行可能距離などの身体的能力、活動機会を獲得するために費やすことのできる時間といった時間制約、運賃支払い能力といった経済的負担能力など前2者には分類されないその他の能力に大別する。本研究では、身体的能力とその他の能力の両者を有する個人を「活動機会の獲得可能性のある個人」という。

活動機会の獲得可能性があっても、個人が活動に費やすことが可能な時間帯や時間の長さにより活動機会の獲得水準が異なってくる。そのため、生活交通サービスを評価する際には、個人の活動機会の獲得可能性のみならず、活動機会の獲得水準にも着目する必要がある。

(2) 個人の活動機会の獲得水準の測定

本研究で対象とする過疎地域では、生活交通のサービス水準は低く、運行頻度が数便に限られている場合が少なくない。そのため、活動機会の獲得には身体的能力のみならず、時間制約が影響する場合が多いと考えられる。そこで、本研究における活動機会の獲得水準は、個人の活動可能な時間帯と生活交通サービスの運行頻度を変数として、活動機会がどの程度獲得可能であるかを表す指標とする。

また、個人の利用可能な資源には、生活交通サービス、本人の自動車運転、家族等による自動車での送迎が挙げられる。生活交通サービスを利用する場合は、活動のために自宅を出発し活動拠点に向かう時刻、ならびに活動を終えて活動拠点から帰宅する時刻に利用可能な生活交通サービスがあれば活動機会が獲得できると考える。

これらより、個人の利用可能な資源 k に対する個人 i の活動機会 λ の獲得水準 b_{ik}^λ は式(1)のように表される。

$$b_{ik}^\lambda = \sum_{d \in D} \sum_{r \in R} p_{idr}^\lambda \cdot \delta_{kdr} \quad (1)$$

ここで、

d : 居住地から活動拠点に向かう生活交通サービスの発時刻

D : その発時刻の集合(生活交通サービスのダイヤ)

r : 活動拠点から居住地に向かう生活交通サービスの発時刻

R : その発時刻の集合(生活交通サービスのダイヤ)

$k = \begin{cases} 1: \text{生活交通サービス} \\ 2: \text{本人の自動車運転または家族等の送迎} \end{cases}$

p_{idr}^λ : 個人 i が自宅または自宅最寄りバス停を時刻 d に出発し、活動拠点を時刻 r に出発するという活動が可能な割合(例えば、1ヶ月のうちその時間に活動が可能な日数など)

δ_{kdr} : $k=1$ のとき、

$\delta_{kdr} = \begin{cases} 1: \text{自宅または最寄りバス停を時刻}d\text{に出発し、} \\ \text{活動拠点を時刻}r\text{に出発するバスがある場合} \\ 0: \text{それ以外の場合} \end{cases}$

$k=2$ のとき、
 $\delta_{kdr} = \begin{cases} 1: \text{自動車運転が可能、または送迎者がいる} \\ 0: \text{それ以外の場合} \end{cases}$

(3) 活動機会の獲得水準に対する個人の評価

活動機会の獲得水準に対する個人の評価は、活動機会の獲得によって得られる効用を指標として評価する。ここでいう効用は、厚生主義における「欲求や満足度としての効用」とは異なり、センのいう「理性的に追及すべき価値をおく効用⁷⁾」である。具体的には、個人 i の活動機会の獲得水準に対して、個人 i に効用を表明してもらうことによって、活動機会の獲得水準に対する個人の評価関数が導出できる。

個人 i の活動機会の獲得水準に対する効用 v_i^λ は式(2)で表される。

$$v_i^\lambda = g_i^\lambda(b_i^\lambda) \quad (2)$$

b_i^λ : 個人 i の活動機会 λ の獲得水準

$g_i^\lambda(b_i^\lambda)$: 個人 i の b_i に対する評価関数

生活交通のサービス水準を S とし、活動機会の獲得水準 b_i^λ 、効用 v_i^λ との関係を表したものが図-3である。ここで、 D や R の要素すなわち運行頻度が増え、生活交通のサービス水準 S は高まるが、同時に式(1)において δ_{kdr}

$=1$ となる機会が増え、それによって b_{ik}^λ の値が大きくなる。 $g_i^\lambda(b_i^\lambda)$ は単調増加関数であるため、 b_{ik}^λ の値が大きくなると v_i^λ は大きくなる。このように、生活交通サービス水準が上がれば、個人の活動機会の獲得水準が向上し、活動機会の獲得水準が高いほどそれに対する個人の評価も高くなる。

その大きさは個人によって異なる。図-3の個人1と3は $S=0$ のとき $b_{ik}^\lambda=0$ 、 $v_i^\lambda=0$ である。すなわち、生活交通サービスがなければ、個人1と3は活動機会を獲得することができない。しかし、個人2は $S=0$ のとき $b_{ik}^\lambda>0$ であり、送迎や自分自身での運転により活動機会を獲得できることを表している。個人1と3と比較すると、 $S>0$ のとき、 $b_{ik}^\lambda>b_{3k}^\lambda$ であり、この差は資源利用能力によると考えられる。

(4) 活動機会集合の獲得水準に対する個人の評価

活動機会集合の獲得水準に対する個人の評価は、複数の活動機会の組合せからなる選択肢集合の任意のペアに関して、どちらがより良いか、無差別であるかを判断す

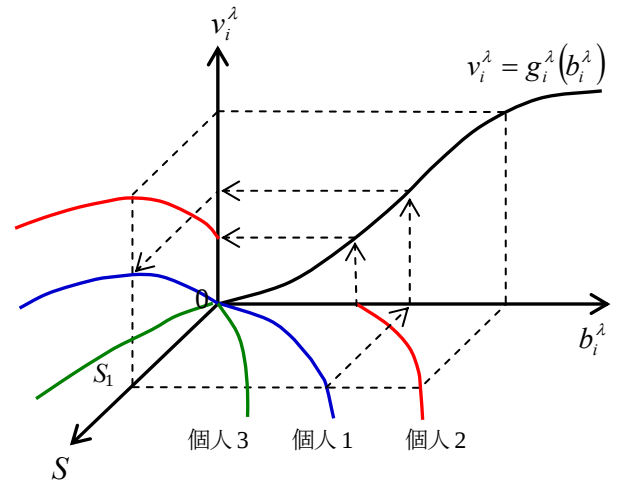


図-3 活動機会の獲得水準に対する個人の評価関数

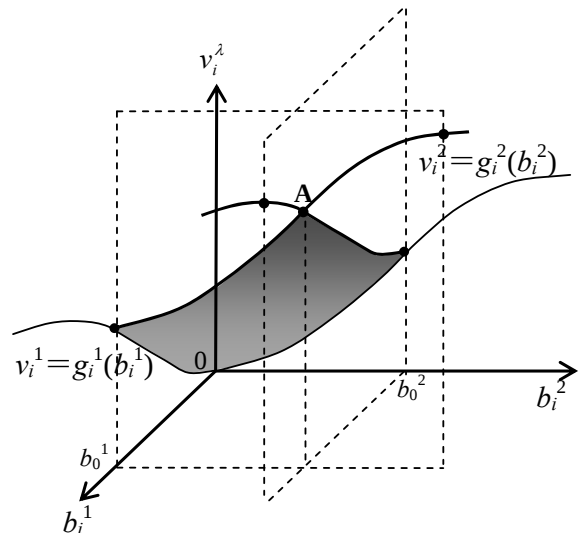


図-4 活動機会集合の獲得水準に対する個人の評価関数

ることによって行う。すなわち、各個人は複数の活動機会の獲得水準の任意の組み合わせの優劣を評価する個人の評価関数を有しており、どちらがより良いか、どちらも無差別であるかを表明できるものとする。

例として、2種類の活動からなる活動機会集合の獲得水準に対する個人の評価関数を図-4に示す。 $b_1^1 - v_i^1$ 平面、 $b_1^2 - v_i^2$ 平面には活動機会1, 2に対する個人の評価関数 $g_i^1(b_1^1), g_i^2(b_1^2)$ がそれぞれ示されている。活動機会集合の獲得水準に対する個人の評価関数は、それらの組合せによって得られる。たとえば、ある活動機会の獲得水準 b_0^1 と b_0^2 に対する個人の評価は図-4の点Aとなる。

活動機会の種類によって活動機会の重要度などは異なる。そのため、活動機会の獲得水準が同じであっても、活動機会の種類が異なれば、個人の評価が異なる。活動機会の獲得水準の組み合わせに対して、効用を表明してもらうことにより、活動機会集合の獲得水準に対する個人の評価関数を導出することが可能となる。

(5) 活動機会集合の獲得水準に対する社会的評価

活動機会の獲得水準に対する社会的評価とは、活動機会の獲得水準に対する個人の評価を集落等を単位として集計したものである。活動機会集合の獲得水準に対する社会的評価関数とは、選択可能な n 種類の活動機会の獲

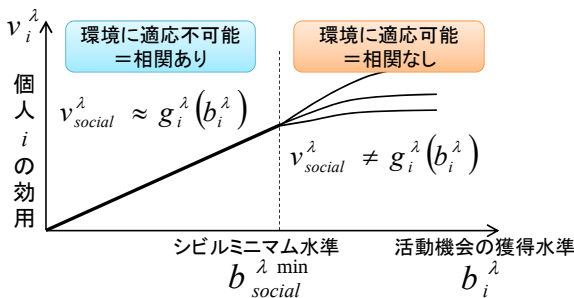


図-5 活動機会の獲得水準を定する社会的評価関数

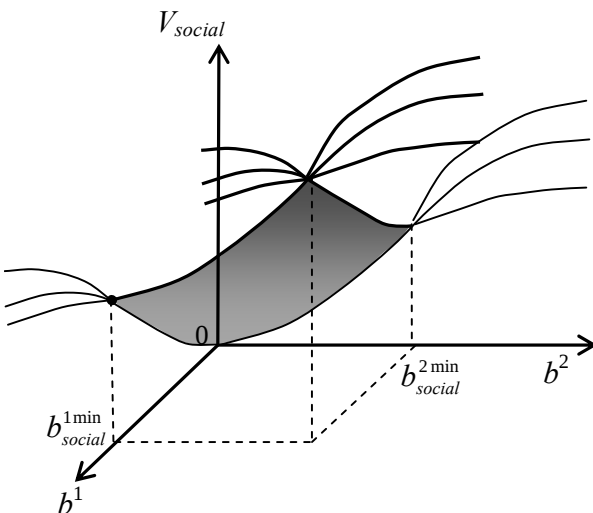


図-6 活動機会集合の獲得水準の社会的評価関数

得水準の組み合わせからなる社会状態のどれが社会的に実現することが望ましいかという評価のことである。本研究ではCummin⁸⁾を参考にして、活動機会集合の獲得水準に対する個人的評価から社会的評価関数 V_{social} を導出する。

Cumminは認知的なホメオスタシスという環境への認知的適応可能性のメカニズムに基づき客観的指標と主観的指標との相関がない領域において人々は生活環境に認知的な適応をしており、ある領域においては環境に適応できないという結論を導き出している。たとえば、快適と感じる室温には人によって差があり、25℃という室温を快適と感じる人と暑いと感じる人がいるだろう。しかし、室温が下がるにつれて快適さの程度が低下し、ある水準以下の室温（たとえば10℃）になれば誰もが寒いと感じる。また、その水準の室温では、室温を上げることでも誰もが改善されたと感じる。

ここでは、Cumminの考え方にに基づき認知的適応ができるか否かの境界をシビルミニマム水準とみなす。気温の例では、誰もが寒いと感じる室温の上限（この例では10℃）がそれに該当する。

本研究では、客観的指標を個人の活動機会集合の獲得水準、主観的指標を効用 v_i とする。主観的指標である効用は、活動機会集合の獲得水準がシビルミニマム水準に達するまでは、欲求水準の高低にはかわらない。そのため、すべての個人は類似した評価をすると考えられる。これはセンがいう「理性的に追及すべき価値をおく効用」⁷⁾にあたる。シビルミニマム水準達成後は、「欲求や満足度としての効用」であると考えられる。シビルミニマム水準に達するまでは、「理性的に追及すべき価値をおく効用」であるため、すべての個人の評価が類似すると考えられる。したがって、シビルミニマム水準に達するまでの個人の評価関数と社会的評価関数は一致すると考える。

活動機会 λ に対する活動機会の獲得水準のシビルミニマム水準を $b^{\lambda \min}_{social}$ とすると活動機会の獲得水準に対する社会的評価関数は図-5に示すとおりとなる。また、2種類の活動からなる活動機会集合の獲得水準に対する社会的評価関数は、図-6で表される。活動機会1,2のシビルミニマム水準 $b^{1 \min}_{social}, b^{2 \min}_{social}$ 以下の領域では社会的評価関数は個人の評価関数と一致し、図-6の影を付した部分となる。

本研究の対象とする過疎地域では、住民がお互いの生活パターンなどを把握し、共同体意識が強い。そのため生活交通サービス水準を社会的評価する際には、自分が最も困っている人の立場になって、お互いのことを考え、評価することが示されている⁹⁾。それは無知のベールが覆いかぶさった状況と捉えることが可能である。このことから、活動機会集合の獲得水準に対する個人的評価

と社会的評価とが概ね一致しているとみなしてよいと考えられる。

すなわち、活動機会集合の獲得水準から表せる社会状態を住民らに一対比較によって評価してもらうことで社会状態の順序付けが可能となる。

したがって、代替案における個人の活動機会の獲得水準が把握でき、活動機会の種類の最も低い人を集落の活動機会の獲得水準であるとすれば、活動機会集合の獲得水準に対する社会的評価関数から代替案を社会的に順序付けすることが可能となる。その評価に基づいて、社会的により好ましい生活交通サービス水準を選択することが可能となる。

4. おわりに

本研究では潜在能力アプローチを援用し、活動機会の獲得水準に着目した生活交通サービスの評価方法の枠組みを提案した。

本研究で示した枠組みは、生活交通サービスを評価する方針を示した概念モデルであり、この方法を実際に適用するためには、活動機会の種類の決め方や活動機会の獲得水準の測定方法などについて、具体的な方法論を構築する必要がある。この点が今後の課題である。

参考文献

- 1) 谷本圭志，喜多秀行：地方における公共交通計画に関する一考察－活動ニーズの充足のみに着目することへの批判的検討－，土木計画学研究・論文集 Vol.23, no.3, 599-607, 2006.
- 2) 若松芳樹：センの正義論－効用と権利の間で，勁草書房，2003.
- 3) Sen, A. : *Commodities and Capabilities*, Amsterdam, North-Holland, 1985. (鈴村興太郎訳：福祉の経済学－財と潜在能力，岩波書店，1988)
- 4) Rawls, J. : *A Theory of Justice*, Harvard University Press, 1979. (矢島釣次・篠塚慎吾・渡部茂訳：正義論，紀伊国屋書店，1979.)
- 5) 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，土木計画学研究・論文集，Vol.21, No.1, pp.167-174, 2004.
- 6) 栄徳洋平：QoM 指標によるモビリティ水準の地域比較手法の提案と交通政策評価への適用，熊本大学博士論文，2009.
- 7) 鈴村興太郎，後藤玲子：アマルティア・セン－経済学と倫理学，実教出版，2001.
- 8) Cummin, R. A. : *Objective and Subjective Quality of Life: An Interactive Model*, *Social Indicators Research* 52, pp. 55-72, 2000.
- 9) 国際交通安全学会：過疎地域における生活交通サービスの調達方策に関する研究 報告書，2003.

EVALUATION OF THE PUBLIC TRANSPORT SERVICE BASED ON THE LEVEL OF OPPORTUNITY OF ACTIVITY

Hideyuki KITA, Kazuto NONAKA and Keiichi KISHINO

Recently the needs of daily life activities have been widely used as an information basis for the public transport service planning. In rural areas, however, the needs of the residents may be affected by the opportunities of daily life activities provided by the public transport service. This is because of adaptation due to poor level of the public transport service, which works the needs to coincide with feasible opportunities. It is necessary to focus on the public transport planning based the opportunity of daily life activities. To plan public transport service in rural areas focused on the service level of opportunity of daily life activities, establishing methodology which can evaluate the level of public transport service based the opportunity of daily life activities is necessary. In this study, using Capability Approach proposed by Amartya Sen, we propose a framework to evaluate the level of the public transport service in rural areas based the secure level of opportunity of daily life activities. In order to perform this task ,first we show the way to measure the secure level of opportunity of daily life activities by the public transport with precondition to consider personal characteristics, and propose the way to set the secure level of opportunity of daily life activities of settlement. Secondly, we derive the personal evaluation function to the secure level of opportunity of daily life activities, and propose the way to derive the social evaluation function to tally up the personal evaluation function.