

東備西播定住自立圏における コミュニティバス「ていじゅうろう」の 潜在需要と利用者意識の推測

橋本 天斗¹・中畷 一憲²・平野 宏輔¹・関 大造¹

¹非会員 兵庫県立大学 環境人間学部 (〒670-0092 兵庫県姫路市新在家本町1-1-12)

²正会員 兵庫県立大学 環境人間学部 (〒670-0092 兵庫県姫路市新在家本町1-1-12)

E-mail: nakajima@shse.u-hyogo.ac.jp

本研究は、兵庫県赤穂市、同県上郡町、および岡山県備前市と圏域を跨いだ2市1町から成る東備西播定住自立圏にて導入されているコミュニティバス「ていじゅうろう」を対象として、決定木分析により、この利用に関する地域住民の意識と様々な要因との関係を明らかにすることを目的とする。本研究の分析結果より、現在のていじゅうろうの利用の有無、および将来の利用意向のどちらにおいても、「コミュニティバスの運行は知っているが、利用のための情報をほとんど知らない」という要因が強く影響していることが明らかになった。また、ていじゅうろう利用の改善策として、短期的には、バス停の増設、バスの増便、ダイヤ編成の見直しよりも、ていじゅうろう利用のための周知活動がより重要であると考えられる。

Key Words : *potential demand, the settlement and independence areas, decision tree, community bus Teijuro*

1. はじめに

近年、モータリゼーションの発展や、少子高齢化や人口の減少による地方都市の過疎化により、バス事業を取り巻く環境は厳しい経営状況に置かれており、実際に路線が廃止されるという例は少なくない。しかしながら、そのような現状の中でも、コミュニティバスを導入する自治体の数は年々増加傾向にあり、コミュニティバスの数も増えているという現状もある。国勢調査ではわが国の人口は2030年に1億1662万人となり、2048年には、1億人を割って9,913万人になると推計されている。65歳以上の人口は、2030年に総人口の32%になる見込みであり、国民のほぼ3人に1人が65歳以上と推測されている。こうした状況の中で高齢者や障害者、あるいは自分で車を運転しない人、運転をできない人、子供たち等の交通弱者と言われる人々の社会参加や日常生活における足を確保し交通空白地域・不便地域をできる限り解消するということは、今後の日本の社会にとって非常に重要な課題の一つである。

そこで、本研究は、兵庫県赤穂市、同県上郡町、および岡山県備前市と圏域を跨いだ2市1町から成る東備西播定住自立圏にて導入されているコミュニティバス「てい

じゅうろう」を対象として、決定木分析により、この利用に関する地域住民の意識と様々な要因との関係を明らかにすることを目的とする。

2. 既存研究の整理

各地域のコミュニティバスの内容、分析についてまとめた研究として、山下 (2011)および竹林ら (2008)がある。山下 (2011)は公共的な役割を果たすコミュニティバスのソーシャルキャピタルの視点から見た意義とその限界を示している。一方、竹林ら (2008)は兵庫県明石市 Taco バスをケーススタディとして、コミュニティバス計画における PDCA サイクル導入のあり方を検討している。

コミュニティバスにおける利用者の意識調査や満足度調査に関する研究として、井上ら (2006)および榊原ら (2009)がある。井上ら (2006)は、愛知県内でコミュニティバスを運行している自治体担当者、愛知県日進市で運行されているコミュニティバス「くるりんばす」の利用者、非利用者を対象に属性別の意識を捉え、コミュニティバス運行において重要視すべき点を属性別に集計することにより、自治体は健全な財政・経営状況を望んでいるが、運賃という利用者からの直接収入を得ようとし

表-1: アンケート調査における主な内容

1. 性別	9. 主な外出先	17. 利用有) 利用先
2. 年齢	10. 免許の有無および運転状況	18. 利用有) 利用目的
3. 世帯構成	11. ていじゅうろうの認知度	19. 利用無) 利用しない理由
4. 職業	12. 最寄りバス停までの所要時間	20. 今後の利用意向
5. 世帯年収	13. 現バス停の満足度	21. 交通手段としてのバスの必要性
6. 居住地域	14. 徒歩移動での身体状態	22. 地域でのコミュニティバスの必要性
7. 日常外出頻度	15. ていじゅうろう利用状況	23. コミュニティバス利用促進策
8. 外出時移動手段	16. 利用有) 利用頻度	24. 自由記述

ているわけではないことを明らかにした。また、榎原ら(2009)は愛知県日進市、長久手町、東郷町の3市町で運行されているコミュニティバスを対象とし、利用者の意識調査を行うことによって、利用者満足度と利用頻度には直接関係がないこと、利用者満足度と利用頻度では改善に必要な施策が異なること、属性によって改善に有効な施策が異なることを明らかにしている。

コミュニティバスの利用者および非利用者に関する需要に着目した研究として、森山ら(2005)は中山間地域における高齢者対応型公共交通サービスの需要予測モデルを離散連続モデルに基づき構築している。また、ここで構築したモデルを用いて、中山間地域における最適な公共交通サービスについて検討を加えている。一方、井ノ口ら(2014)は岐阜県本巣市のコミュニティバスを対象とし、潜在需要に着目したバスサービスの方向性について検討している。自治体ではコミュニティバスの運行に関して継続的に改善を行っており、運行経費の削減などに繋がっていることを明らかにした。また、アンケートによる調査結果を整理することで、現状では多くの市民が自動車を所有していることから、コミュニティバスの利用者は僅かであることが分かった。そして、コミュニティバスの需要推計モデルを構築し、ラフ集合によるルール抽出の結果、利用者の特性、非利用者の特性等を明らかにした。

各地域のコミュニティバスの計測、評価を行っている研究として、中島ら(2000)、磯部(2000)、そして蔦ら(2005)が挙げられる。まず、中島ら(2000)は「金沢ふらっとバス 比花ルート」を事例とし、運行後の利用者アンケートから、コミュニティバスの導入効果を整理した上で、外出頻度の増大や地域経済に与える影響や、都市政策における新しい交通手段の役割と投資効果の検証を行っている。この導入効果として、コミュニティバスは移動制約がある住人のモビリティ向上および中心市街地の活性化に大きく寄与する交通手段であり、「外出目的の多様化」や「コミュニティの再生」、「楽しさ」等を創出する新しい交通手段であることが挙げられる。次に、磯部(2000)は愛知県日進市を事例として、アンケート調査により、コミュニティバス事業を利用者の立場から評価している。そして、蔦ら(2005)は交通ペネトレーショ

ンによる地区公共交通利便性の向上効果について、地価上昇の便益を計測し、定量的な評価を行っている。

分析手法の観点から、決定木分析を用いた研究として、奥嶋ら(2007)や藤野ら(2012)が挙げられる。奥嶋ら(2007)は岐阜県本巣市のコミュニティバス「もとバス」対象とし、利用者意識から生じる交通需要変化を人工社会モデルとして記述し、市民意識からボトムアップ的に出現する交通現象に着目し、仮想的なケース設定により交通需要喚起策の影響を観測している。これにより、市民意識に関する複雑な意志決定構造を二段階決定木モデルにより構成できることを明らかにした。また、市民意識変化と利用行動の推計モデルとコミュニティバス運行状態(社会環境)の相互関係を規定し、局所的行動変化の波及過程を示すシミュレーションシステムを構築した。さらに、人工社会において需要喚起方策と仮想社会構成に関する設定から、利用者数変化のパターンを算定し、現実的な交通需要喚起方策の設定方法および運用方法に関する知見を整理した。次に、藤野ら(2012)は具体的なコミュニティバスの運用事例から経過と現状を整理している。その上で住民アンケートからデータを収集し、決定木分析を行うことにより、交通行動者の意識構造を分析している。このアンケートでは主に個人の基本属性やバスの必要性、今後のバスの利用意向に着目し項目を設定している。バスの便数の縮減などにより経費目標を達成できた一方、モビリティ確保の問題、非利用者のバスの必要性、将来交通の不安などが潜在需要の変化を与えること、潜在的な利用者の利用促進として中学生を対象とした政策が有用であるということが整理されている。

本研究ではこれらの既存研究を参考に、アンケートを作成し400mバス停勢圏の住民から得たデータをもとに決定木分析を行う。アンケート項目は、既存研究の個人の基本属性に加え、バスへの評価項目を中心に作成する。そして、「ていじゅうろう」の現状と課題に対する要因や、潜在需要との関係性を明らかにし、今後の改善策について検討・提案を行う。

3. アンケート調査の概要

(1) アンケート調査の実施

本研究は兵庫県赤穂市，同県上郡町，および岡山県備前市を対象地域として，これらの地域に居住している住民に向けてコミュニティバス「ていじゅうろう」の利用に関するアンケート調査を実施した．アンケート調査の概要は以下の通りである．また，主なアンケート内容は表-1 示す通りである．

- ・ 実施期間: 2018年11月28日～2018年12月16日
- ・ 対象地域: 兵庫県赤穂市、上郡町、岡山県備前市
- ・ 対象者: ていじゅうろう各バス停 400m 圏内の世帯
- ・ 配布方法: 対象世帯にポスティング配布
- ・ 配布数: 2,000 部、回収数 606 部 (回収率 30.4%)
- ・ 主な個人属性

【性別】 男性: 39%、女性: 61%

【年代】 20代: 1%、30代: 5%、40代: 8%、50代: 14%、
60代: 28%、70代: 28%、80代以上: 16%

(2) アンケート調査の対象交通

本研究は，調査対象地である兵庫県赤穂市，同県上郡町，および岡山県備前市を走行するコミュニティバス「ていじゅうろう」を対象として調査を行う（図-1参照）．

コミュニティバス「ていじゅうろう」とは，兵庫県赤穂市，同県上郡町，および岡山県備前市で構成される東備西播定住自立圏の住民の移動手段の確保や地域の活性化を目的に，だれもが利用できる地域の乗り物として運行されている．運行している会社は(株)ウエスト神姫であり，毎週月曜日から土曜日まで運行している．ルートは二本存在し，赤穂市から上郡町への「上郡ルート」，赤穂市から備前市への「備前ルート」がある．経由地として「上郡ルート」では，上郡駅～イオン赤穂店～赤穂市民病院であり，「備前ルート」では，吉永病院～三石駅～赤穂市民病院～イオン赤穂店というルートである．運賃は赤穂市内，上郡町内では100円，備前市内では200円，市町域を超えた時は200円，小学生未満は無料という形で設定されている．なお，ていじゅうろうの運行ルートは図-2に示すとおりである．

4. 分析方法および分析結果

(1) 決定木分析

本研究は潜在的利用者の意識や実態についての関係性を明らかにするために，決定木分析を行う．決定木分析とは，結果側の変数を目的変数とし，原因側の変数を説明変数として変数間の関連を発見するものである．具体的には，サンプリングを繰り返すことによってサブグループに分割し，それぞれのサブグループにおいて，目的変数に対して影響力の強い説明変数を探し出す手法である．また，変数間との関連をノードと枝によって示し，



図-1: コミュニティバス「ていじゅうろう」

出所：赤穂市HPより

<https://www.city.ako.lg.jp/koushitsu/kikaku/areabus.html>



図-2: ていじゅうろうの運行ルート

出所：赤穂市HPより

<https://www.city.ako.lg.jp/koushitsu/kikaku/documents/route.pdf>

目的変数との関連が強い項目と弱い項目とを区別する分岐点を視覚化するという点も決定木分析の特徴である．

そこで，本研究では潜在的なバス需要に関する影響や関係を明らかにするために，2つの決定木分析を行う．第一の分析は目的変数を「ていじゅうろうの利用の有無」としたものである．そして，第二の分析は「将来のていじゅうろうの利用意向の有無」を目的変数としたものである．どちらの分析も説明変数にていじゅうろう利用，およびその利用意向に関わる項目について，アンケート調査から欠損値の多い変数を除去し分析に用いる．また，本研究は欠損値を代理変数として置き換える事の出来るCRTの成長方法で分析を行う．なお，解析ソフトには，IBM SPSS Decision Treesを用う．

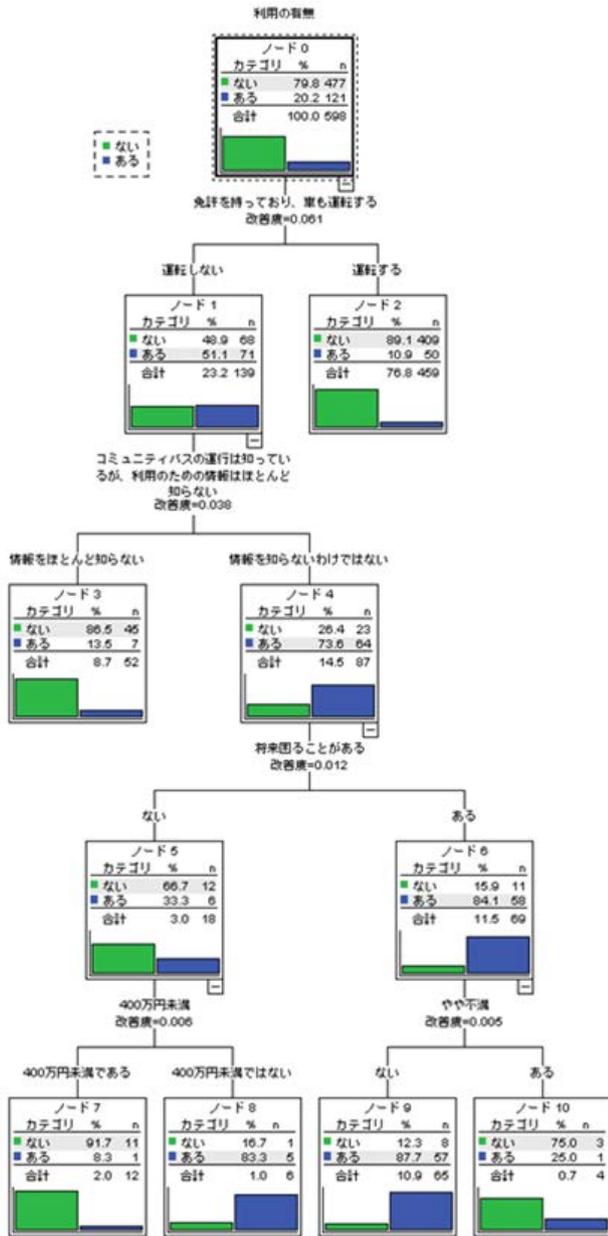


図-3: 現在のていじゅうろうの「利用の有無」

(2) 現在のていじゅうろう利用に関する結果

現在のていじゅうろう利用者の交通行動に対する結果について、各ノードを参考にまとめていく。ここでは、目的変数を「ていじゅうろうの利用の有無」とし、それに関する設問を説明変数とする。その結果は図-3に示した通りである。

まず一つ目の分岐として、「免許を持っており、車も運転する」という変数が選択される。ここでは約77%の住民が「運転する」と回答している。さらにノード2より、その中の約89%がていじゅうろうを利用した経験がないことが示されている。ノード1より、運転しない住民の中での利用の有無はほぼ半数ずつに分かれていることが分かる。ノード3より運転しない住民のうちの約

37%の住民は「コミュニティバスの運行は知っているが、利用のための情報をほとんど知らない」と回答しており、その中の約86.5%の住民がていじゅうろうを利用した経験がないことが示されている。「情報を知らない」と回答していない、何らかの情報を知っている住民の利用率はノード4より約74%となっている。また、何らかの情報を知っている住民のうち、約79%の住民は「将来の自身の交通に関して困る事がある」という設問に対し、「ある」と回答しており、その中の84%がていじゅうろうを利用した経験があることが示されている。最後の分岐として「現バス停に対して特に不満がない」と回答している住民の利用率が高いことが示されている。

(3) 将来のていじゅうろう利用意向に関する結果

将来のていじゅうろう利用に関する結果について、各ノードを参考にまとめていく。ここでは、目的変数を「将来のていじゅうろうの利用意向の有無」とし、それに関する設問を説明変数とする。その結果は図-2に示した通りである。

第一に、将来の交通に関して困ることがあるということが示されている。ここでは、約84%の人が「将来の交通に関して不安がある」と回答しており、そのうち約76%の住民がていじゅうろうの「利用意向あり」と回答している。そして、ノード5では、将来困る人のうち約74%の人はコミュニティバスの情報をほとんど知らず、その中の約69%の人はていじゅうろうの利用意向があると回答している。次の分岐では外出目的の設問として「趣味や娯楽などの外出先」が選ばれており、目的が「趣味や娯楽などの外出先ではない」と回答している住民が約74%であり、そのうち約76%の住民がていじゅうろうの利用意向ありと回答している。ここでは、このノード9が最初のターミナルノードになり、「将来の交通に困る事がある」、「コミュニティバスの運行は知っているが利用のための情報をほとんど知らない」、「趣味や娯楽などの外出先ではない」と回答した住民を潜在的利用者IIとして推測できる。一方、外出目的の次に選ばれている設問は「世帯年収」となっており、ノード13を見てみると、「400万円未満」と回答している、約73%の住民がていじゅうろうの利用意向ありと回答しており、「将来の交通に困ることがある」、「コミュニティバスの運行は知っているが、利用のための情報はほとんど知らない」、「趣味や娯楽などを目的として外出」、「世帯年収400万円未満」と回答した住民を潜在的利用者IIIとして推測できる。

(4) 結果の考察

本研究はていじゅうろうに関して「利用の有無」および「今後の利用意向」をそれぞれ目的変数として決定木

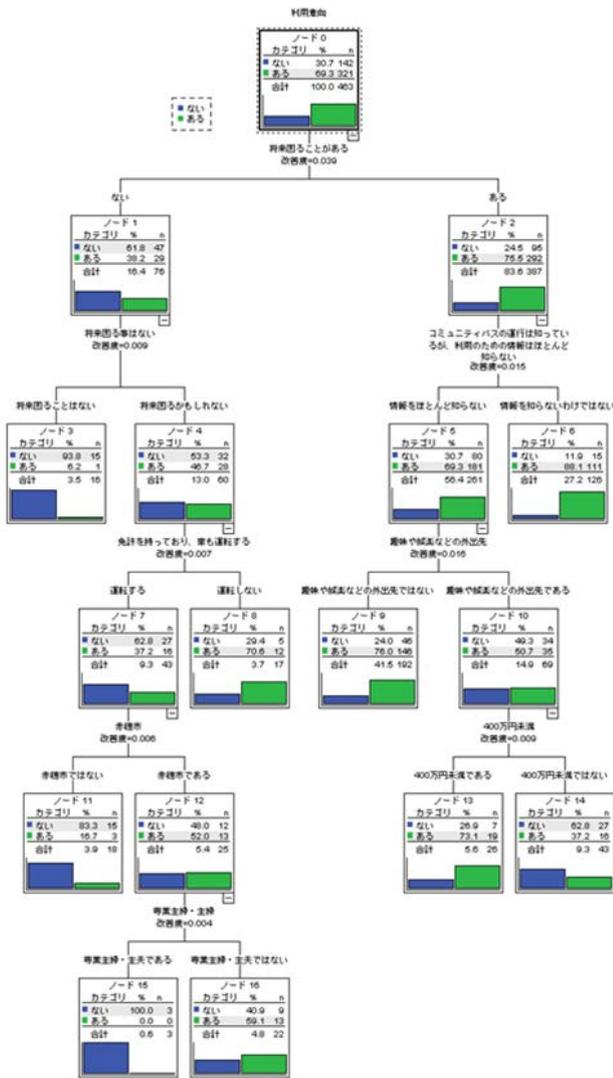


図-2: 将来のていじゅうろうの「利用意向」

分析を行ったが、これら2つの結果から、「コミュニティバスの運行は知っているが、利用のための情報をほとんど知らない」という設問の重要性が大きいと考えられる。この理由として、どちらの分析においても、この設問は第2の分岐で現れており、「利用の有無」および「今後の利用意向」といった目的変数への影響度が強いからである。さらに、現在ていじゅうろうを利用していない人の大多数はバスに関する情報をほとんど知らず、また今後利用したいと考えている人の大多数もバスの情報をほとんど知らない。この関係性は、今後のバス利用者を増加させる上で重要な関係性だと考えられる。一般的に、バスの利用促進策として、「バス停の増設」、「バスの本数を増やす」、「ダイヤの編成を見直す」等々の様々なことが挙げられ、実際に他の県や自治体では、このような改善策を実施し運営の効率を高めている事例はいくつもある。しかしながら、本研究が対象とする地域では、現状でこのような施策を講じても、大きな効果は現れないと考えられる。その理由として、上述した「コミュニティバスの運行は知っているが、利用のため

の情報をほとんど知らない」という要因が多くの人に当てはまるからである。バス利用を促進するために、まずはバスに関する情報の周知をしっかりと行い、多くの住民に浸透させる必要がある。また、「もっと情報を教えて欲しい」、「行政からの情報が少ない」という意見も自由記述の欄で寄せられており、本研究のアンケートを回答する上でこのように考えた人は少なくないと考えられる。バスに関する情報の周知を進めるということはかなり基本的な動きではあると考えられるが、このことはバス利用を促進するために重要であり、今後のていじゅうろうの利用増加を高める可能性を秘めているものと考えられる。もちろん、バスに関する情報を知ったからといって、バスの利用が増えるかと言えば、必ずしもそうではないだろう。しかしながら、住民もバスに関する情報を知っているのと知らないのでは、こうしてほしいという希望や意見はかなり違ったものになると考えられる。そこから、便数の調整や、ダイヤを見直し、あるいは住民と共に考える使いやすいダイヤの編成等、次のステップにつなげることができるのではないかと考えられる。さらに、バスに関する情報の周知という面から見れば、本研究のアンケート調査の自由記述で寄せられた「小学校の遠足で利用してみようか」、「ていじゅうろうで簡単なツアーを組んでみようか」等の意見は興味深い試みと考えられる。

一方、自動車を運転出来ない人のうち、約51%の住民がバスを利用した事があるという結果から、公共交通機関としてバスの必要性はあると考えられる。また、サンプル数に注目すると、自動車を運転すると回答した住民の中にも、50人はバスを利用していることが分かる。さらに、現在自動車を運転している人の中には「今は運転できているが、もうすぐ免許を返納しないとイケないから利用したい」、「運転できなくなったら不安なのでこのサービスはなくさないでほしい」と回答している人が多く存在しており、車社会だからバスはいらないとは一概には言うことができない。さらに、将来の公共交通に関して不安に感じている人が多く、公共交通への関心は高いものと考えられる。実際に、今から不安だと感じている人は利用率が高いことが本研究の結果からわかっており、今後のていじゅうろうに関しての動きに関心を持っている人は数多いという結果も得ている。このことは、今後も進行していく高齢社会に目を向け、長期的なバスの運営を考えていかなければならないことを示唆するものであろう。

最後に、本研究の結果では世帯年収の変数も選択されており、高齢者の多くが高くない収入を得ている状況にある。このことことから、通院や買い物等での割引サービスや、バスの乗降自体でのサービス等、金銭的な面にも目を向けていく必要もあるだろう。

5. まとめ

本研究は、兵庫県赤穂市、同県上郡町、および岡山県備前市から形成される東備西播定住自立圏で運行されているコミュニティバス「ていじゅうろう」を対象に、アンケート調査を行うことによって、ていじゅうろうに関する現状の課題を抽出し、ていじゅうろうの潜在的利用者の推測を行った。本研究で得られた結果は以下に示すとおりである。

- ① 現在のていじゅうろう利用に関して、「免許を持っていない（自動車を運転しない）」、「コミュニティバスを利用する為の何らかの情報を知っている」、「自身の将来の交通に不安を感じている」、「バス停に関して特に不満はない」に該当する住民はていじゅうろうの利用者として分類できる。一方、「自動車を運転する」、「コミュニティバスの運行は知っているが利用のための情報はほとんど知らない」、「将来困ることはないと考えている」、「世帯年収が400万円未満である」に該当する住民はていじゅうろうの非利用者として分類できる。
- ② 将来のていじゅうろう利用意向に関して、「自身の将来の交通に不安がある」、「コミュニティバスの運行は知っているが、利用のための情報はほとんど知らない」、「趣味、娯楽以外での目的で外出する。（通院や買い物など）」に該当する住民はていじゅうろうの潜在的利用者Ⅱとして分類できる。一方、将来の交通への不安、およびバス利用の情報に関しては同じだが、さらに「趣味や娯楽などを目的に外出している」、「世帯年収が400万円未満である」に該当する住民はていじゅうろうの潜在的利用者Ⅲとして分類できる。

本研究の分析結果より、現在のていじゅうろうの利用の有無、および将来の利用意向のどちらにおいても、「コミュニティバスの運行は知っているが、利用のための情報をほとんど知らない」という要因が強く影響していることが明らかになった。また、ていじゅうろう利用の改善策として、短期的には、バス停の増設、バスの増便、ダイヤ編成の見直しよりも、ていじゅうろう利用のための周知活動がより重要であると考えられる。

最後に、本研究の今後の課題として、アンケート調査票の回収率が挙げられる。本研究は予算や時間の制約から、アンケート配布数を2,000部と設定した上で、バス停勢圏を中心としたアンケート配布を行った。結果的に607部のアンケート調査票が回収され、一般的にアンケ

ート調査における郵送配布の回収目標とされている3割を達成することはできた。しかしながら、アンケートの回答に不備があるものもいくつか見られ、アンケート作成に関して改良の余地があると考えられる。さらに、本研究におけるアンケート調査票の配布はバス停勢圏のみであったが、自治体や町内会などの協力を仰げば、より広い範囲の回答を得ることができたと考えられる。また、本研究は決定木分析によって、データを大まかに分類していくという方法を行ったが、本研究の想定以上にアンケート調査票における自由記述の欄への記述（特に意見や希望）が多かったことから、より住民の意見を取り込んだ、詳細な分析の必要性も考えられる。

謝辞：本研究は兵庫県立大学地域連携卒業研究として、西兵庫信用金庫及び株式会社ウエスト神姫から支援を受けて実施されたものであり、関係各位に感謝致します。

参考文献

- 1) 山下良平: コミュニティバスによるソーシャルキャピタル涵養・醸成効果に関する事例的研究, Vol.25 (第 25 回環境研究発表会), pp.143-148, 2011.
- 2) 竹林弘晃: コミュニティバス計画における PDCA サイクル導入の検討: 明石市 Taco バスをケーススタディとして, 福祉のまちづくり研究, 第 10 巻第 1 号, pp.29-34, 2008.
- 3) 井上佳和, 松本幸正, 松井寛, 高橋政稔: 目指すコミュニティバス像の属性別の差異に関する研究, 土木計画学研究・論文集, Vol.23, No.4, pp.825-832, 2006.
- 4) 榊原充輝, 松本幸正, 高橋政稔: 利用者属性に着目したコミュニティバス利用者満足度と利用頻度向上施策に関する研究, 土木計画学研究・論文集, Vol.26, No.4, pp.817-824, 2009.
- 5) 森山昌幸, 藤原章正, 張峻屹, 杉恵頼寧: 中山間地域における高齢者対応型公共交通サービスの需要予測モデルの提案, 土木学会論文, No.786, pp.786_39-786_51, 2005.
- 6) 井ノ口弘昭, 秋山孝正, 尹禮分: ラフ集合を用いたコミュニティバス需要推計モデル, 第 30 回フアジシステムシンポジウム, pp.146-151, 2014.
- 7) 中島正人, 安江雪菜, 高山純一: 金沢市におけるコミュニティバス導入効果: 金沢ふらっとバスを事例として, 2000 年度第 35 回日本都市計画学会学術研究論文集, pp.181-186, 2000.
- 8) 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, 2000 年度第 35 回日本都市計画学会学術研究論文集, pp.523-528, 2000.
- 9) 蔣恩, 中川大, 柄谷友香, 青山吉隆: 交通ペネトレーションによると市郊外部住宅地区における経済的便益の定量的計測, 都市計画論文集, No.40-3, pp.343-348, 2005.
- 10) 奥嶋政嗣, 秋山孝正: 人工社会モデルを用いた地方都市コミュニティバスの交通需要喚起策の検

- 討, 土木計画学研究・論文集, Vol.24, No.3, pp.509-516, 2007.
- 11) 藤野大地, 秋山孝正, 井ノ口弘昭: 潜在需要に着目した地方都市バス交通に対する意識構造分析, pp.1-6, 2012.
http://library.jsce.or.jp/jsce/open/00039/201211_no4
- 6/pdf/116.pdf (最終アクセス日: 2019.3.9)
- 12) 岩村貞夫: 多変量解析によるデータマイニング, 共立出版株式会社, 2011.
- 13) IBM: IBM SPSS Decision Trees 19[Manual].
(2019. MM. DD 受付)

ESTIMATION OF CONSCIOUSNESS OF A USER AND POTENTIAL DEMAND
FOR THE COMMUNITY BUS “TEIJURO” IN THE SETTLEMENT AND
INDEPENDENCE AREAS BETWEEN WEST HYOGO AND EAST OKAYAMA

Takato HASHIMOTO, Kazunori NAKAJIMA, Kosuke HIRANO and Taizo SEKI