DRTの導入前後の
居住者の公共交通利用変化に関する研究

橋本　成仁[1]・北野　悠介[2]

[1]正会員　岡山大学大学院准教授　環境生命科学研究科（〒700-8530 岡山市北区津島中三丁目1-1）
E-mail: seiji@cc.okayama-u.ac.jp

[2]学生会員　岡山大学大学院　環境生命科学研究科（〒700-8530 岡山市北区津島中三丁目1-1）
E-mail: ev20222@s.okayama-u.ac.jp

近年，地方都市の公共交通計画において，定時定路線型のバスからDRTへの移行が相次いでいる．しかし，移行した地域で必ずしも住民の評価が高い事例ばかりではない．利用者からの評価が非常に高い地域がある一方，DRT導入以前のバス交通利用者のバス離れが発生している地域もある．本研究では，定時定路線型のシステムからDRTへ移行した岡山県総社市を対象にした．定時定路線型のシステムからDRTへ移行する際に，どのような課題が存在するのか移行後のDRT利用の実データ及び居住者の意識調査結果を用い分析した．その結果，DRT導入には適した地域が存在し，それは人口密度に大きく起因していることが明らかとなった．また，DRTのシステムの理解不足が利用者離れの一因となることを明らかとした．

Key Words :route bus,demand responsive transport(DRT),utilization change

1. 背景

モータリーゼーションの進展の結果，自動車利用を前提とした社会へと地域構造が変化し，特に地方都市においては，自動車無しでは生活が困難な状況になっている．そのような状況下で，不採算路線のバス等が減便や廃止に追い込まれるとともに，急速な高齢化の進展によって，自動車を運転できなくなる高齢者が増加するなど，地域の移動に関する問題が深刻化している．日常生活においては生活用品などの購入にも困る所謂「買い物難民」の問題に象徴される地域の持続可能性に関する問題も顕著となっている．こうした社会情勢の中で，中山間地域や地方都市でいかに住民の生活交通手段を確保するかは重要な課題である．

上記の課題に対する取り組みとして，近年，デマンド交通システム（Demand Responsive Transport ; DRT）（以下DRTと省略する）の導入が相次いでいる．DRTとは，利用者それぞれの希望時間帯，乗降場所などの需要（予約）に応える，新たな公共交通システムとして注目されており，地域全体，あるいは地域の一部に導入される事例が多く見られる．しかし，不採算路線バスの代替交通としてDRTが導入された地域において必ずしも住民の評価が高い事例ばかりではなく，デマンド交通システムの導入に際して，どのように導入すれば利用を確保できるかについて検討する必要がある．

このような課題について検討するためには，定時定路線型のシステムからDRTに移行した地域において，居住者毎の利用変化について把握しDRTへの移行による影響を議論しておく必要があると考える．

DRTの評価に関する研究としては，福本ら[1)]がDRTの運行システム，運行形態，運営方式に着目して分析している．野田ら[2)]はDRTと従来の定時定路線バスの利便性と採算性の関係をシミュレーションにより検討し，岸ら[3)]は，住民のニーズに基づいた生活交通手段の策定プロセスを提案している．また，林ら[4)]は，運行時間に着目した需要予測モデルを構築している．また，竹内ら[5)]は運行方式がコストに与える影響を整理し，コスト分析の重要性を示し，森山ら[6)7)8)]は，採算性とQOL・CS・EQ指標といった評価指標を用い，地域ごとでその評価指標や，バス停や中心市街地までの距離，属性，運行システムなど様々な視点でモデルを構築している．最近の研究では，長谷川ら[9)]が，全国のDRT導入自治体の統計分析を行い，需要密度の変化と運行経路・ダイヤ柔軟性の異なる3つの交通手段（路線バス・DRT・タクシー）の成立可能性について需要側・供給側双方のコストの関係からDRT成立条件に関する基礎的条件を導き出した．しかし，これらの研究では，定時定路線型のシステムからDRTへの変化に伴うバス利用実態を十分に捉えておらず，居住者の

意識についても十分には捉えられていない．また，高木ら[10]は，現在のバス利用実態，自動車利用の習慣，そして今後のバスサービスに対する利用意向から，行動意図法からバスの潜在需要を推計し，バスサービス水準の向上による潜在需要の上限値を明らかにしているが，バスの利用変化に着目されているものの，DRTについては触れられておらず，定時定路線バスとDRTの比較がされていない．吉田ら[11]は，都市型DRT導入がどの層のモビリティ向上に寄与するのか，またどのような運行形態が適しているのかをバス停の配置形態や需要予測から明らかにしており，実態に基づいた定時定路線型のシステムとDRTの比較研究がなされているが，都市部で行われた研究であり，本研究で対象とした中山間地域や地方都市を評価するものではない．

そこで，本研究では市域全域で定時定路線型の公共交通システムからDRTに移行し，導入から半年を経た地方都市である岡山県総社市を対象に，利用変化や，市民がDRTと定時定路線型のシステムをどのように評価しているのか，実データ及び地域住民へのアンケート調査により分析し，定時定路線からDRTへの移行において適した地域がどのような地域であるのかを把握し，移行において留意すべき点を明らかにすることを目的とする．

2. 調査対象地域

(1) 調査対象地域の概要

本研究では，平成23年4月から市内全域でDRT（総社市生活交通「雪舟くん」）を運行する岡山県総社市を対象とする．総社市は，総面積212km2，人口66,216人，人口密度3.12人/ha（平成17年国勢調査データを使用）の都市で，隣接する岡山市や倉敷市のベッドタウンとしての役割も果たしている地域である．高齢化率は総社市全体

表-1 使用データ(公共施設・鉄道)

名称（施設数）	出典
病院(40)	吉備医師会HP
スーパーマーケット(10) コンビニ(20)	電話帳(2010)
鉄道駅	国土数値情報（2008）

表-2 使用データ(DRT利用者データ)

DRT利用者データの概要		
提供データの期間	2011年4月1日～11月22日	
データ数	32767件	
使用データ内容	運行日	乗車場所名
	利用者名	降車場所名
	運行時刻	乗車場所住所
	車両	降車場所住所

表-3 アンケート調査の概要

調査名	総社市地域公共交通に関するアンケート調査
調査対象	総社市に居住する世帯で最も移動に困っている者
調査時期	2012年1月11日～13日
配布．回収方法	地域ごとにポスティングによる配布・郵送回収
配布世帯数	1,500世帯
回収票	634票（42.3%）
居住者プロット有効サンプル	448票
主な調査内容	・外出状況 ・バスの利用状況 （以前・現在路線バス，DRT） ・バスの位置付け ・路線バス・DRTの選定意識，イメージ ・個人属性

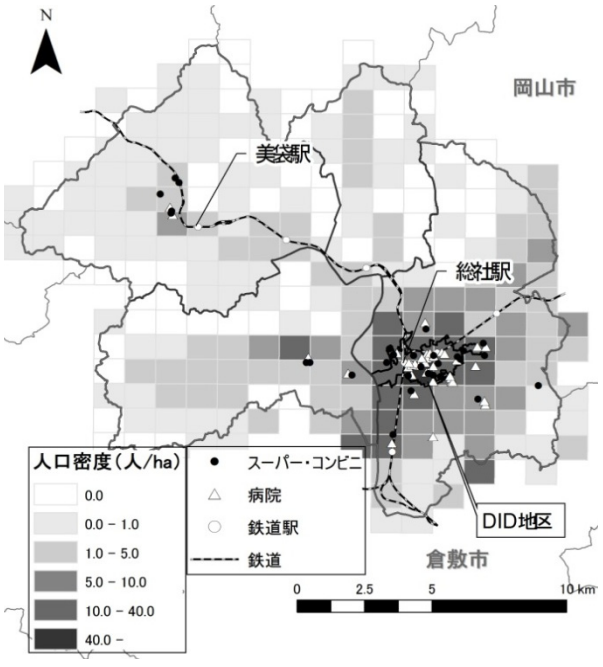


図-1 総社市人口密度

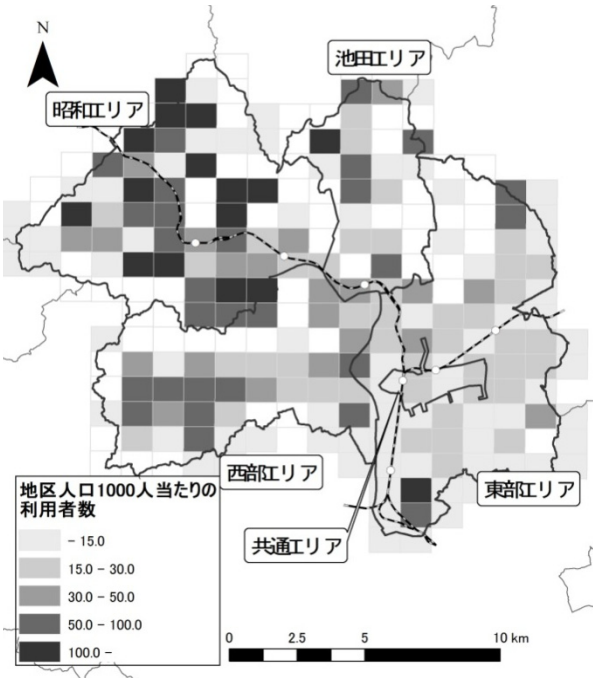


図-2 DRT利用者居住地分布

では，20.9%となっているものの，山間部では50%を超える地域も存在する．また，**図-1**に示すように，人口密度は総社駅の東部に位置する中心市街地で最も高くなっており，郊外部に行くほど人口密度が低下している．また，北西部の美袋駅の周辺に若干の人口集積が見られる．

市内の民間路線バスは，5社8路線があり，その他にコミュニティバスも運行していたものの，コミュニティバスは交通体系の見直しにより，DRT導入と伴に廃止となり，路線バスについても，不採算路線となっていたため，すべての路線で減便，また廃止が行われ，通学時間帯を除いて，市内のバス交通の中心はDRTへシフトしている．

(2) 総社市新生活交通「雪舟くん」の概要について

市内を運行するDRTである「雪舟くん」は，8人乗り及び10人乗りのワンボックスカーを使い，利用者個々の予約に応じ，出発地から目的地まで乗り合って運行する．平日の午前8時台から午後4時台までの1時間ごとに運行している．**図-2**に示すように，運行エリアは，市内を，「東部エリア」「西部エリア」「昭和エリア」「池田エリア」の4つのエリアと，中心市街地に設定する「共通エリア」の5つのエリアに分けている．DRTは市内全域を対象としているものの，エリア間での移動は認めておらず，エリア間での移動を行う場合は，共通エリアでのバスの乗り換えが必要となる．「共通エリア」には商業施設や医療機関等が集積しており，市内の移動の大部分は自エリア内の移動か共通エリアへの移動でまかなわれている．運賃は目的エリアによって異なり，①各エリア内での移動，②各エリアから「共通エリア」への移動は1乗車300円，③各エリア間の移動は共通エリアでの乗り換えが必要となるため，2乗車600円が必要となる．

(3) 使用データについて

本研究で使用したデータの一覧を**表-1**，**表-2**に示す．施設位置情報に関しては，**表-1**の施設を，GIS上のポイントレベルで整理している．また，**表-2**に示すDRT利用者ODデータに関しては，「雪舟くん」の予約センターの情報通信システムに蓄積されたデータ（2011年4月-11月22日(236日分)）を，総社市より提供していただいた．

(4) アンケート調査の概要

アンケート調査の概要を**表-3**に示す．本調査は現在の路線バス・DRTの利用状況や交通体系見直し以前の路線バスの利用状況，路線バス・DRTの選定意識やそれぞれに対するイメージ等を把握するため，DRTが導入されて半年以上経過した2012年1月に実施している．調査票は634票回収され，本研究では住所が地番まで確認できた448票についてGIS上にプロットし，居住者と地域特性との関係性の把握も行なっている．

なお調査票では，路線バス・DRTがどういったシステムであるのか，それぞれの基本的な特徴を説明し，住民がバス交通に対して適切な評価をしやすいように作成している．具体的には，路線バスの特徴として①定時定路線運行②バス停まで歩く必要性③予約が不要④到着時間のある程度の定時性の確保⑤1回の運行で利用者数が多い地域に適す，DRTの特徴として①利用者に応じた時間・ルートの変動②自宅近くで乗車可能③予約が必要④乗車人数による迂回の増加で，到着時間の変動⑤1回の運行で利用者数が少ない地域に適す，といったメリット・デメリットである．

3. DRT利用者の居住地特性

ここでは，総社市から提供して頂いた OD データを用いて，DRT 利用者の居住地と，利用状況について把握する． データから判別できた利用者数は全 1799 人分である．利用者毎の利用回数を縦軸（左）に，利用回数の累積割合を縦軸（右）に見たものを**図-3** に示す．これより，DRT 利用者の約 1 割で全体の利用回数の半数を

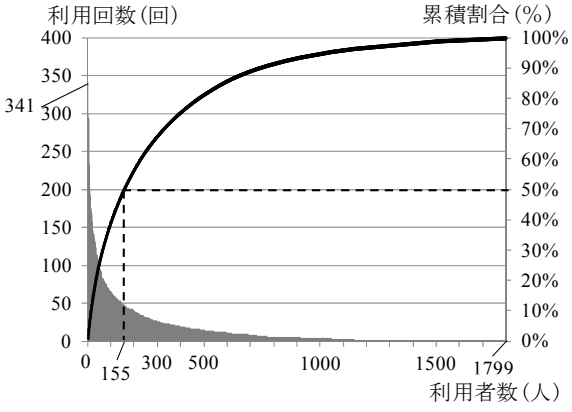


図-3 DRT利用者毎の利用回数とその累積曲線

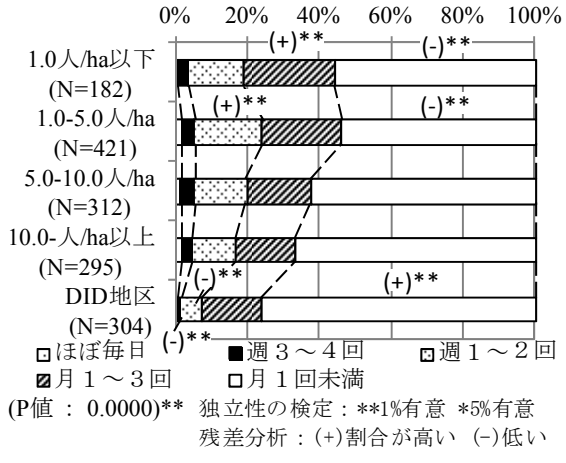


図-4 人口密度別のDRT利用頻度

占めており、利用者がかなり偏っていることが分かる.

続いて，DRT 利用者の居住地を把握する．OD データには利用者の住所は入っていないため，利用者毎にデータを集計し，正午までの 1 日の最初の乗車位置で最も頻度の高い位置を利用者の居住地と仮定した．この有効サンプル 1514 を GIS 上にプロットし，1km メッシュ単位で示した利用割合を**図-2** に示している.

この図から，中心部での利用者割合は低い傾向にあり，郊外部では利用者割合が高い傾向にあることが分かる．特に昭和エリアの周辺部の利用割合は高くなっている．また東部エリアでは，利用割合が低い地域が多く存在していることが分かる.

また人口密度別に見た利用者毎の利用頻度を**図-4** に示す．利用頻度は人口密度によって有意な差があることが示され（独立性の検定 1%有意），残差分析の結果，人口密度が 5.0 人/ha 未満に居住
する利用者は利用頻度が月 1 回未満の割合が低く，DID 地区に居住する利用者は利用頻度が月 1 回未満の割合が高いことが示された.

以上のように，今回用いたデータからは，地域の人口密度とDRTの利用状況の間には何らかの関係があることが示唆されており，DRT導入は地域の中でも人口密度が低い地域で需要があると考えられる.

4. DRT移行によるバス交通利用変化

表-4 人口密度別の主な外出交通手段・目的

		1.0人/ha以下 N=24	1.0-5.0人/ha N=207	5.0-10.0人/ha N=81	10.0人/ha以上 N=53	DID地区 N=83	全体 N=448	P値
外出交通手段	自動車(自分で運転)	54.2%	65.2%	65.4%	73.6%	63.9%	65.4%	0.558
	自動車(送迎)	25.0%	21.7%	22.2%	13.2%	25.3%	21.7%	0.549
	自動二輪原付	4.2%	3.4%	3.7%	7.5%	1.2%	3.6%	0.429
	鉄道	16.7%	17.9%	19.8%	13.2%	31.3%	20.1%	0.064
	路線バス	8.3%	7.2%	7.4%	0.0%	0.0%	5.1%	0.031
	雪舟くん	41.7%	16.9%	8.6%	5.7%	1.2%	12.5%	0.000
	タクシー	25.0%	12.6%	13.6%	3.8%	14.5%	12.7%	0.118
	自転車	12.5%	16.9%	34.6%	18.9%	45.8%	25.4%	0.000
	徒歩	12.5%	14.5%	27.2%	24.5%	43.4%	23.2%	0.000
	その他	4.2%	2.4%	1.2%	1.9%	2.4%	2.2%	0.931
外出目的	通勤	16.7%	18.5%	31.1%	33.3%	29.3%	24.4%	0.065
	通学	0.0%	2.1%	1.4%	0.0%	0.0%	1.2%	0.806
	買物	77.8%	71.8%	82.4%	75.0%	77.3%	75.4%	0.398
	通院	72.2%	63.6%	47.3%	45.8%	49.3%	56.3%	0.005
	社交・娯楽	22.2%	30.8%	43.2%	16.7%	33.3%	31.5%	0.034
	業務・商用	0.0%	5.1%	10.8%	12.5%	12.0%	8.0%	0.235
	食事	11.1%	13.8%	18.9%	16.7%	22.7%	16.6%	0.636
	その他	11.1%	13.3%	16.2%	18.8%	13.3%	14.4%	0.679

色付き ：独立性の検定 5%有意

ここでは，アンケート調査で得られたデータを用いて，DRT移行によるバス交通の利用変化に着目し，路線バスとDRTを比較しながら，DRT移行に関する課題について把握する.

(1) 人口密度別利用者特性

人口密度別・DID地区別の特徴を把握するため，主な外出交通手段・外出目的を人口密度・DID地区毎にまとめたものが**表-4**である.

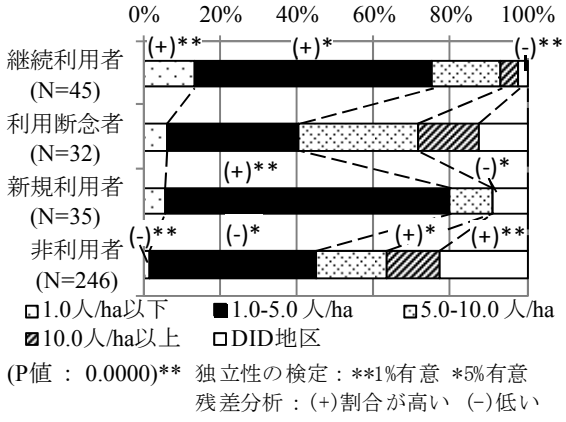
交通手段に着目すると，人口密度の低い地域は，路線バス，雪舟くんを主な外出交通手段としている割合は人口密度により異なっており，（独立性の検定5%有意）人口密度の低い地域で利用割合が高くなっていることが分かる．また，自転車や徒歩を主な外出交通手段としている割合も人口密度により異なる（独立性の検定1%有意）が，こちらは人口密度の高い地域，特にDID地区で高くなっている．一方，自動車(自分で運転)を手段としている人の割合は人口密度による違いが見られなかった.外出目的別に見ると，通院での移動の割合は人口密度により異なっており（独立性の検定5%有意）人口密度の低い地域で割合が高くなっていることがわかる.

(2) 利用変化別の利用者特性把握

ここでは，DRT移行前後の住民のバス交通利用変化に着目し，バス利用変化がどういったことから起きるのか,

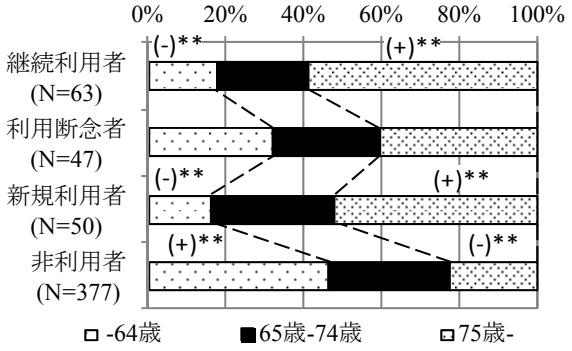
表-5 DRT 移行前後のバス交通利用変化の分類

利用変化（有効サンプル）	以前		現在		有効サンプル
	路線バス	→	路線バス	DRT	
継続利用者(65)	○	→	○	○	26
	○	→	−	○	25
	○	→	○	−	14
利用断念者(48)	○	→	−	−	48
新規利用者(51)	−	→	○	○	4
	−	→	−	○	34
	−	→	○	−	13
非利用者(384)	−	→	−	−	384



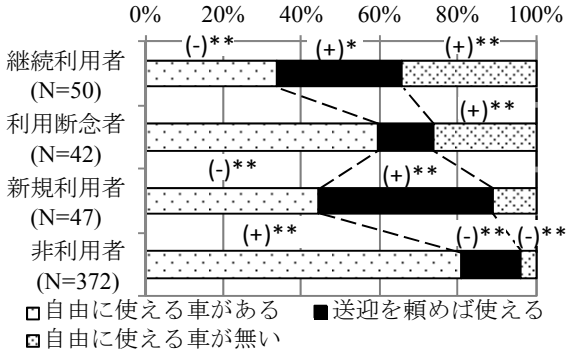
(P値 ： 0.0000)** 独立性の検定：**1%有意 *5%有意
残差分析 ：(+)割合が高い (−)低い

図-5 利用変化別の居住地人口密度



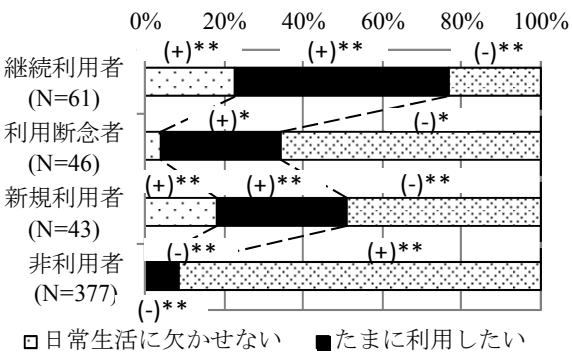
(P値 ： 0.0000)** 独立性の検定：**1%有意 *5%有意
残差分析：(+)割合が高い (−)低い

図-6 利用変化別の年齢構成



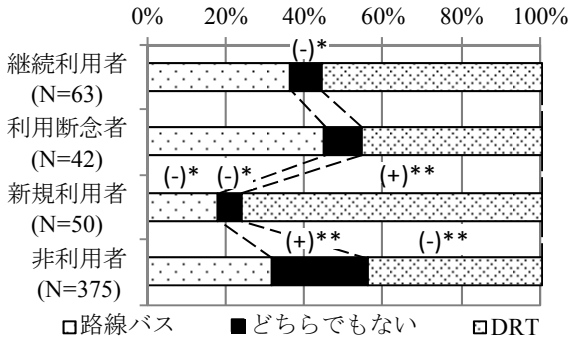
(P値 ： 0.0000)** 独立性の検定：**1%有意 *5%有意
残差分析：(+)割合が高い (−)低い

図-7 利用変化別の自動車の使い方



(P値 ： 0.0000)** 独立性の検定：**1%有意 *5%有意
残差分析：(+)割合が高い (-)低い

図-8 利用変化別のバス位置付け



(P値 ： 0.0000)** 独立性の検定：**1%有意 *5%有意
残差分析：(+)割合が高い (−)低い

図-9 利用変化別の路線バス・DRT選定意識

地域特性や個人属性から把握する．

a) バス利用変化の概要

DRT移行前後の住民のバス交通利用がどう変化したのかを示したものが**表-5**である．DRT移行以前に路線バスを利用し，移行後もバス交通を利用している人を「継続利用者」，移行後に利用を止めた人を「利用断念者」，移行以前に路線バスを利用しておらず，移行後にバス交通の利用を始めた人を「新規利用者」，移行前後ともにバス交通を利用していない人を「非利用者」として表現している．これより，継続利用者，利用断念者，新規利用者の割合はほぼ等しく，非利用者は全体の約70%を占めている．また，DRTへの移行によって様々な利用の変化が起きていることが分かる．

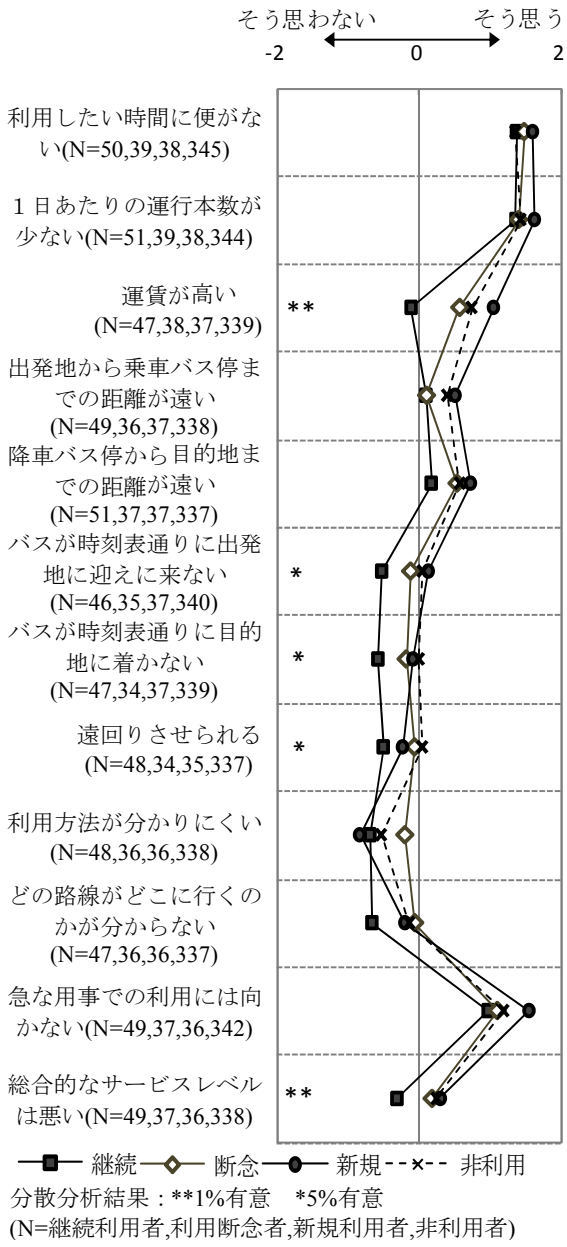
b) バス利用変化別の特性

続いて，この利用変化別ごとの特性を把握していく．最初に居住地域の人口密度毎に集計したものを**図-5**に示す．併せて，独立性の検定結果と，有意な差が見られたものについては残差分析の結果も示している．これより，継続利用者と新規利用者では，人口密度が5.0人/ha以下の地域に居住する割合が高いことが示されている．

続いて，年齢構成，自動車の使い方毎に集計したものを**図-6,7** に示す．併せて独立性の検定を行った結果と，有意な差が見られたものについては残差分析の結果も示している．年齢構成では，継続利用者と新規利用者が75 歳以上の後期高齢者である割合が高く，非利用者は64 歳以下と年齢層が低い人の割合が高いことが示されている．自動車の使い方では，継続利用者と新規利用が送迎を利用できる割合が高く，自由に使える自動車がある割合が低いことが示されている．また，利用を断念した者は自由に使える車が無い人の割合が 1%水準で有意に高いことも示されている．

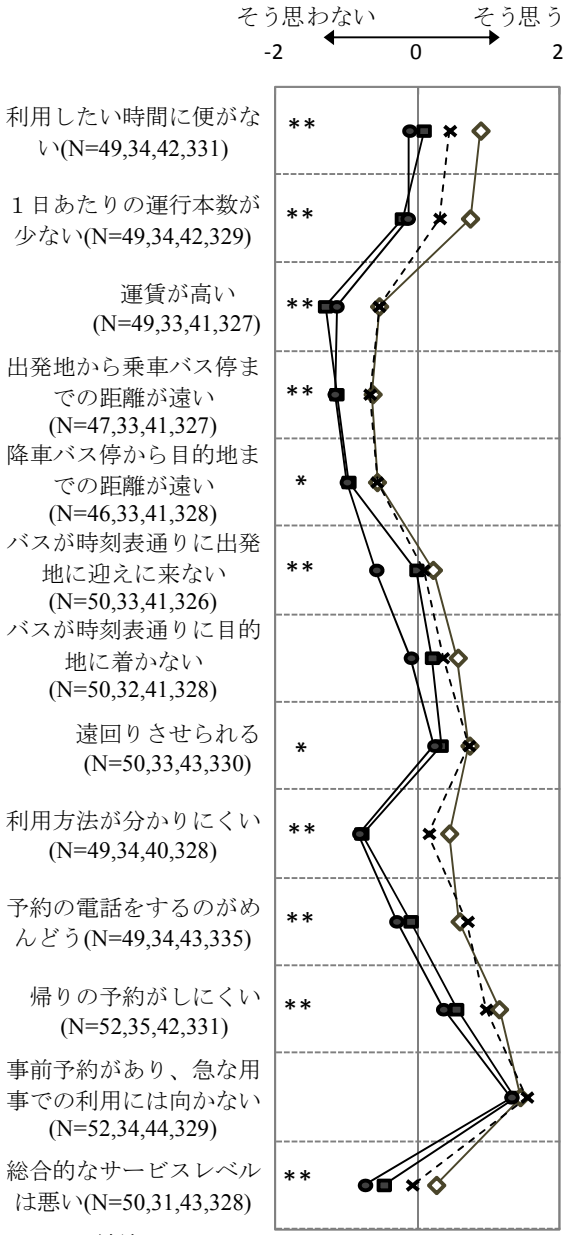
c) バス利用変化別のバス交通に対する意識

続いて，住民のバス交通に対する意識について把握していく．生活におけるバス交通の位置付けについて，また住民に路線バス・DRTの基本的な特徴を示し，「あなたにとって路線バス・DRTどちらが利用しやすいですか？」といった選定意識を5段階評価で尋ねた調査項目の結果について利用変化別にそれぞれ見たものを**図-8**, **図-9**に示す．併せて，独立性の検定結果と，有意な差が見られたものについては残差分析の結果も示している．**図-8**より，現在バス交通を利用している継続利用者と新規利用者は，たまに利用したいという人の割合が高いが，日常生活に欠かせない人の割合も有意に高いことが示されている．またDRTへの移行により利用を断念しても，たまに利用したいと思う人の存在の割合も高いことが分



分散分析結果：**1%有意　*5%有意
(N=継続利用者,利用断念者,新規利用者,非利用者)

図-10　利用変化別の路線バスに対するイメージ



分散分析結果：**1%有意　*5%有意
(N=継続利用者,利用断念者,新規利用者,非利用者)

図-11　利用変化別のDRTに対するイメージ

かる．**図-9**より，以前路線バスを利用していた継続利用者と利用断念者では，路線バスを選定する割合とDRTを選定する割合に有意な差は見られない．それに対して新規利用者はDRTを選定する割合が有意に高くなっている．

以上の結果から考察すると，現在バス交通を利用している継続利用者，新規利用者は，最寄り店舗や病院までの距離が遠いような人口密度の低い地域に多く見られ，そういった人は，生活にバス交通を位置付けていることが分かる．一方，利用断念者でも自由に車が使えず，バス交通をたまに利用したい人の存在がいることが示された．

(3)　利用変化別の路線バス・DRTに対するイメージ

ここでは，利用変化がバス交通のサービス水準に対する評価にどのように影響するのかを把握する．路線バス・DRT各々のサービス水準に対するイメージとして住民が5段階評価したものを，利用変化毎に平均値を算出した結果を**図-10**，**図-11**に示す．併せて，分散分析結果も示している．

これより路線バスに対する評価では，「利用したい時間に便がない」「1日当たりの運行本数が少ない」といった項目に対しては利用変化に関わらず悪い評価をしていることが分かる．また，経年的にバス交通を利用している継続利用者は「総合的なサービスレベルは悪い」といったことを思わない傾向にある．

一方，DRTのサービスに対する評価は路線バスに対し

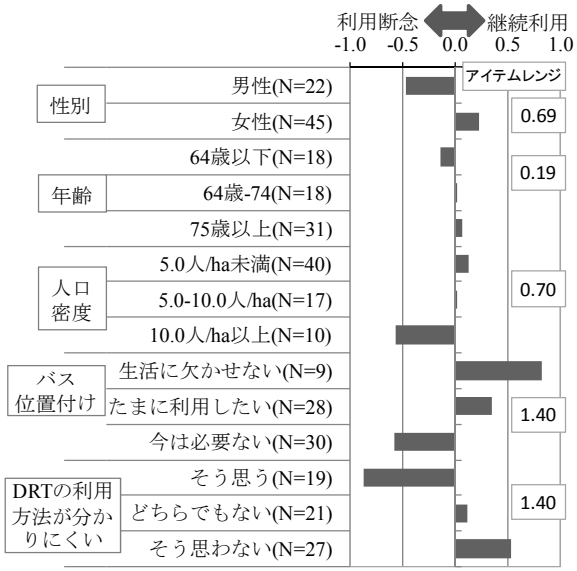


図-12 移行以前路線バス利用者が利用断念する要因

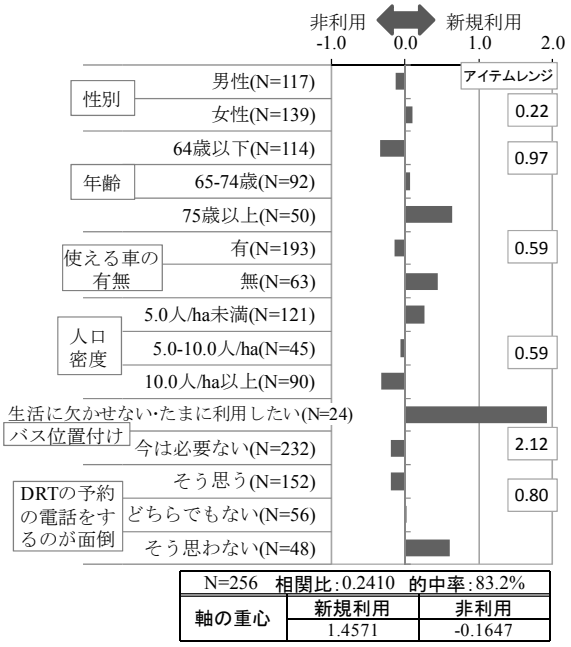


図-13 移行以前路線バス非利用者が新規利用する要因

て多くの項目で有意な差が見られ，DRTへの移行が住民のDRTに対する評価に大きく影響している．特に「利用方法が分かりにくい」「予約の電話をするのがめんどう」といった項目に対する評価は，利用変化によって大きく異なり，現在バス交通を利用していない人は悪く評価する傾向にあることが示された．

このように，DRTへの移行によるバス交通利用変化毎で，減便等が行われた路線バスよりも，新たなバス交通システムであるDRTに対する評価がより分かれていることが示せた．

(4) バス利用変化が起こる要因分析

ここでは，利用を断念する要因は何か，また新規に利用する要因は何か，その要因を明らかにするため，事前路線バス利用者の利用変化別，また非利用者の利用変化別それぞれについて数量化Ⅱ類を用いて分析した．説明変数には，個人属性，人口密度，バス交通システムに対するイメージなどを踏まえ影響を把握した．なお，説明変数にはそれぞれのモデルで相関比が最も高くなったものを用いている．またバス交通に対するイメージでは，利用変化により大きく評価が異なり，利用変化との相関が最も高くなったDRTの利用方法や予約に関する項目を用いている．

図-12から，事前路線バス利用者がDRT化で利用を断念するかは，バスが生活に位置付けられていないこと，「DRTの利用方法が分かりにくい」と感じていることが大きな影響を受けていることが分かる．また，人口密度が10.0人/ha以上と高い地域に居住している利用者に利用を断念するものも多くなっていることが分かる．

一方，**図-13**からは，DRTが導入されて新規に利用するのは，断念する要因と同様に，バスが生活に位置付けられていないことが最も大きな要因となっていることが分かる．また，人口密度が5.0人/ha以下と低い地域，75歳以上と後期高齢者であること，使える車が無いこと，また「DRTの予約の電話が煩わしい」と感じていないことも影響している．これは，DRT導入が適応できるための要素であると考えられる．

5. おわりに

本研究では，定時定路線型の公共交通からDRTへ移行して半年を経過し，定時定路線型の公共交通システムとDRT共に経験していた地域を対象に，DRT利用の実データ及びアンケート調査を用いて，DRT利用の実態と公共交通体系の移行前後の利用変化が起こる要因について分析した．

その結果，DRT利用者は郊外の人口密度が低く，人口密度が高く利便性の高いDID地区では，人口あたりの利用者数が少なく，利用回数が月1回未満と低い利用者が多くなっていることが分かった．

また，アンケート調査より，DRT導入前後でのバス利用が異なる要因について分析したところ，公共交通利用を断念する要因，新規利用する要因ともに生活にバス交通が位置付けられているか否かが大きいことが明らかとなった．その他，断念する利用者は，人口密度が10.0人/ha以上の地域の居住者や，DRTの「利用方法が分かりにくい」と考えている人が多いことが分かった．新たに

利用をはじめる新規利用者は人口密度が5.0人/ha以下の地域に居住するものが多いことも確認できた.

今後，定時定路線型の公共交通からDRTへ移行する場合にバス利用者を確保するためには，利用説明会の実施や，口コミでの利用促進などDRTのシステムの理解を高めるための活動を行い，利用者が生活でバス交通を位置付けられる意識を持たせられる必要があると考えられる.また，DRT利用が人口密度と深い関係があることが分かったことから，人口密度の高い，利便性の高い地域では，予約の必要なDRTは支持されにくいことから，低密地域のDRTと高密地域の定時定路線システムの併用等人口密度を意識して交通システムを計画することが重要であると考えられる.

本研究では，利用変化が起こる要因について把握したが，実際のバス交通のサービス水準まで考慮出来ていない．今後は具体的なサービス水準の整理を行い，住民のバス利用やサービス水準の評価との関連性の把握を行なう必要がある．また，利用変化予測モデルでは，バス交通に対するイメージ間の相関が高く，ほぼ扱うことができなかったことなどから，単純な要因分析では把握できない可能性がある．また，『生活の満足度』や『今後の利用意向』等を考慮していくことも重要である．今後は，そういった様々な指標を用いて利用経験の構造モデルを構築し，さらに理解を深める必要がある.

謝辞：本研究は科研費（23360223）の助成を受けたものである．また，岡山県総社市からは調査に関し多大な協力を頂いた．この場を借り，厚く御礼申し上げます.

参考文献

1) 例えば，福本雅之・西山陽介・加藤博和・孫卓：公共交通需要希薄地域における少量乗合運送サービス導入方法に関するシミュレーション分析，土木学会論文集 D，Vol.65(4)，pp.480-492，2009.12.
2) 野田五十郎・篠田孝佑・太田正幸・中島秀之：シミュレーションによるデマンドバス利便性の評価，情報処理学会論文誌，No.49-1，pp.242-252，2008.1.
3) 岸邦宏・佐藤馨一：住民ニーズに基づいた過疎地域における生活交通手段の策定プロセス，土木計画学研究・論文集，No.23-3，pp.591-597，2006.9.
4) 林光伸・湯沢昭：デマンドバス導入のための需要予測と運行形態の評価に関する一考察，都市計画学会論文集，No.41-3，pp.55-60，2006.10.
5) 竹内龍介・大蔵泉・中村文彦：運行特性を踏まえたDRT システムのコスト分析に関する研究，土木計画学研究・論文集，Vol.20(3)，pp.637-645，2003.9.
6) 森山昌幸・藤原章正・杉恵頼寧：過疎地域における公共交通サービスの評価指標の提案，都市計画論文集，No.38-3，pp.475-480，2003.10.
7) 森山昌幸・藤原章正・帳峻屹・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，土木学会論文集，No.786，pp.39-51，2005.4.
8) 森山昌幸・藤原章正・杉恵頼寧：GIS を活用した中山間地域の公共交通計画支援ツールの開発，土木計画学研究・論文集，Vol.21-3，pp.759-768，2004.9.
9) 長谷川大輔・鈴木勉：都市規模・密着に着目したデマンド型交通成立条件に関する理論的考察，都市計画論文集，Vol.46(3)，pp.817-822，2011.10.
10) 高木昌也・奥嶋政嗣：近藤光男：地方都市のバス利用促進のための行動意図法による潜在需要分析，都市計画論文集，No.45-3，2010.10.
11) 吉田樹・秋山哲男・金載昊：人口高密度地区における DRT システムとその適用可能性，土木計画学研究・論文集，No.23 no.2，pp.551-558，2006.9.

(2012.?.?受付)