

子どもの視点から見たICT活用型デマンド交通

創発戦略センター マネジャー 泰平 苑子

目 次

1. 持続可能な地域の旅客輸送サービスの課題

- (1) 地域の輸送資源を活用した公共交通政策への転換
- (2) デマンド交通とICT活用への注目
- (3) 国の調査結果から分かる子育て世帯と子どもの移動

2. 子育て世帯と子どものデマンド交通の利用傾向

- (1) 「まちなか自動移動サービス」でのデマンド交通の実証
- (2) 実証から見てきたデマンド交通の新たな利用者層《子育て世帯と子ども》
- (3) 「まちなか自動移動サービス」の子育て世帯と子どもの利用傾向
- (4) 子どもの移動課題と公共交通の可能性

3. 子どもの移動から見たICT活用型デマンド交通

- (1) 子育て世帯と子どもが求める移動サービスの在り方
- (2) 子どもの視点から見たICT活用型デマンド交通

4. 最後に

要 約

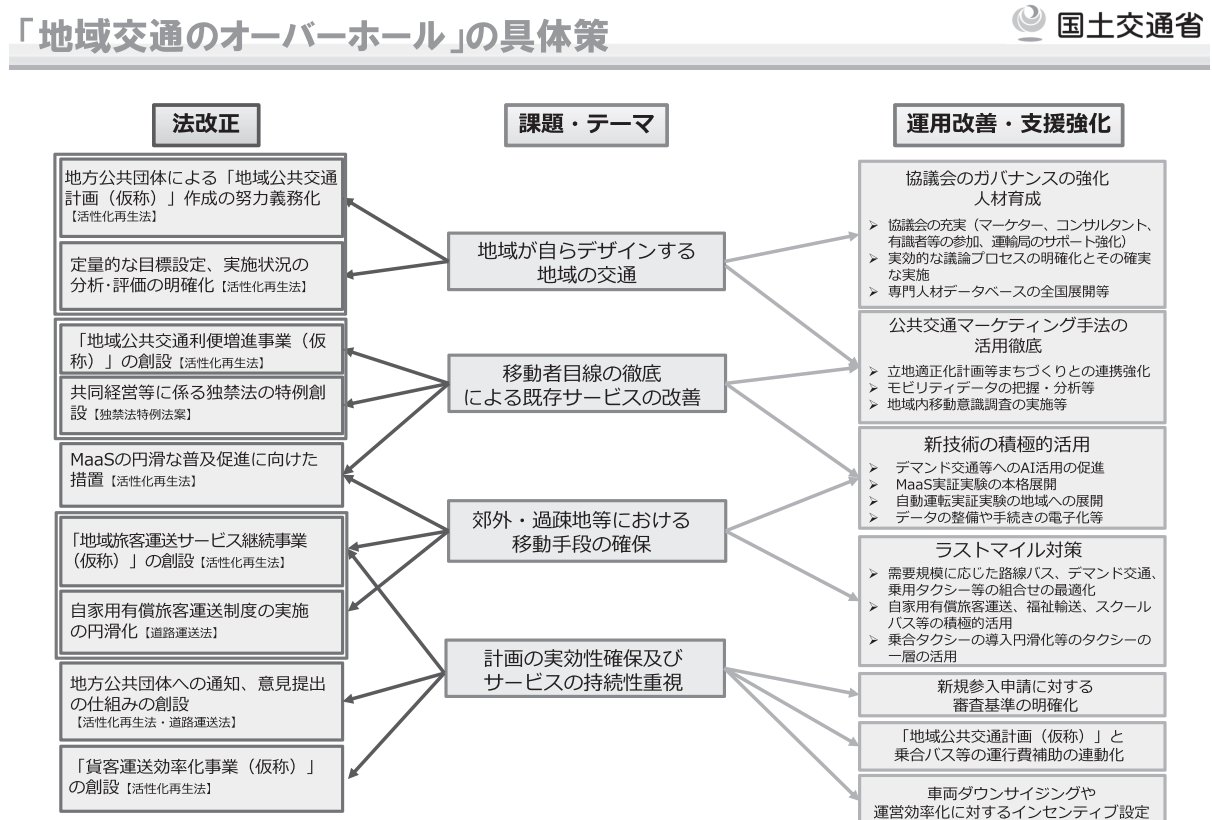
1. わが国では少子高齢化が進み、利用者や運転手の減少など、公共交通の維持が難しい地域が増えている。国は持続可能な地域の旅客運送サービスの提供を目指し、交通事業者の運用改善や支援強化、法改正を進めている。地域の旅客運送サービスの1形態であるデマンド交通に高度なICTを活用するなど、自治体や交通事業者の運行負担を軽減し、移動者目線によるサービス改善が期待されている。国の調査結果を見ると、子育て世帯の私事の移動目的に「送迎」が多くを占める。送迎手段として徒歩・自転車・自動車の選択意向が高く、公共交通の利用は限定的であることから、子どもの送迎を含む子どもの移動には、公共交通では充足が難しい、何らかの移動課題やニーズがあると考えられる。
2. 当社主催の「まちなか自動移動サービス事業構想コンソーシアム」におけるICT活用型デマンド交通の実証から、免許返納などの移動課題を抱える高齢者だけでなく、子育て世帯や子どもが新たな利用者層として浮かび上がった。実証での子育て世帯と子どもの利用傾向を見ると、他年代と比べて会員登録後の利用意向が高く、リピート利用や複数人での利用も多い。また、地域特性を踏まえた曜日や時間帯の偏りも見られた。国の調査結果と実証結果から、柔軟性の高い運行形態が設計可能なICT活用型デマンド交通は、子育て世帯や子どもの移動課題の解決への一助となるサービスの提供が可能であると期待できる。
3. では、子育て世帯や子どもの移動課題やニーズにもとづくと、どのようなICT活用型デマンド交通が望ましいか。彼らが地域内の旅客運送サービスに求めているのは、五つのユースケース（1. 妊婦の移動、2. 乳幼児を抱えた移動、3. ベビーカーでの移動、4. 子ども連れの移動、5. 子どもだけの移動）に整理できる。これを踏まえると、まず、子どもの視点に立脚した運行形態が求められる。さらに、ICTを活用して、デマンド機能・乗合機能・配車機能などサービス設計を工夫することも必要である。
4. 持続可能な地域形成には、地域に転入する若い世代や将来のまちづくりを担う子ども達の参加が重要である。子育て世帯や子どもに優しい公共交通は、高齢者にも利便性が高く、彼らの買い物や食事など外出意欲の向上も期待され、地域回遊性の向上や地域経済の活性化につながる。そして、子どもの視点から見たICT活用型デマンド交通の導入は、今後の地域のまちづくりの重要な要素となる。これからは地域が自らデザインする地域交通として、移動ニーズにきめ細かく対応できるメニューの充実が期待される。持続可能な運送サービスに関する検討は、公共交通事業者に限らず、地域の一員として多くの住民が参加することが望ましく、彼らの声が運行やサービスの改善を促進させる。

1. 持続可能な地域の旅客輸送サービスの課題

(1) 地域の輸送資源を活用した公共交通政策への転換

わが国では、公共交通の利用者減少や運転手不足が深刻な地域を中心に、事業や路線から撤退する電車やバスが増え、地域公共交通の維持が難しい状況にある。国土交通省は、交通政策審議会の地域公共交通部会において、今後の地域公共交通政策のあり方を審議し、2020年1月に中間とりまとめを報告した（図表1）。報告では、乗合バスや乗用タクシーなど一般的な公共交通機関だけでなく、自家用有償旅客運送や福祉輸送などを含めて地域旅客運送サービスと整理し、「地域における輸送資源を総動員」した持続可能な地域の旅客運送サービスの提供の確保を目指している。具体策として、モビリティデータの把握・分析を含めた公共交通マーケティング手法の活用徹底や、デマンド交通へのAI活用の促進など新技術の積極的活用が示された。課題・テーマに「移動者目線の徹底による既存サービスの改善」を掲げており、公共交通機関が使えない・使いにくさを感じている人、街を移動するのに困難・不便を感じている人、高齢者など交通事故に遭うリスクの高い人たちなど、いわゆる「交通弱者」の課題やニーズへの対応を重視している。

（図表1）地域交通の見直しに向けた具体策

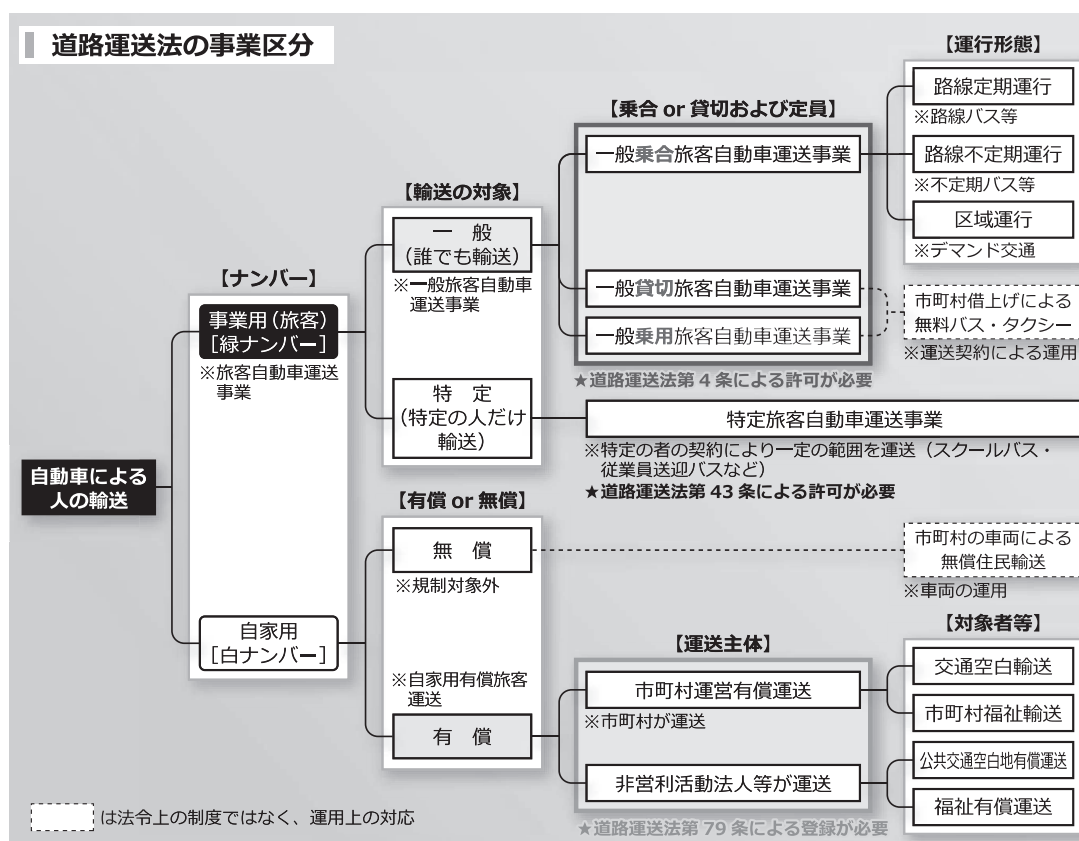


（資料）国土交通省 [2020]. 交通政策審議会 交通体系分科会 地域公共交通部会 報告「地域公共交通部会 中間とりまとめ」

(2) デマンド交通とICT活用への注目

新技術の積極的活用先として例示されたデマンド交通とは、地域に設定した運行区域で利用者のデマンド（呼び出しや予約）に応じて乗合輸送を提供するサービスである。道路運送法の事業区分では、一般乗合旅客自動車運送事業の区域運行や、自家用有償旅客運送などで用いる運行形態にあたる（図表2）。従来は電車やバスの事業や路線が撤退・縮小した交通空白地域（バス停からの距離が半径1 km以上の地域など公共交通が周辺で運行されていない地域）や交通不便地域（バス停からの距離が半径500m以上1 km未満の地域など公共交通の運行が十分でない地域）で導入されていた。デマンド交通は地域の特性に合わせた柔軟性の高い運行形態（ルートやダイヤなど）が設計できることから、近年では既存の公共交通機関の運行を補完する手段として、郊外住宅地や市街地でも導入が進んでいる。

（図表2）道路運送法の事業区分



活用し、乗合成立や配車依頼を自動化することで課題に対応したが、今のところ導入件数は限定的である。しかし、近年の技術進展により、AIなど高度なICTを用いた乗合成立や配車依頼の最適化、スマートフォンやブラウザのアプリケーションを用いた利用者の利便性向上など、次世代のICT活用型デマンド交通システムが登場している。株式会社NTTドコモのAI運行バス[®]、アイシン精機株式会社のチョイソコ、MONET Technologies株式会社のMONETオンデマンドモビリティなどの新サービスが提供されている一方、当初からデマンド交通システムを提供していた順風路株式会社（コンビニクル）など既存事業者も、ICTを用いた自社システムの高度化を進めている。高度なICT活用型デマンド交通システムの導入により自治体や交通事業者の運行負担の軽減が進み、今後は移動者目線のサービス改善に対して、情報の利活用など高度なICT活用が期待される。

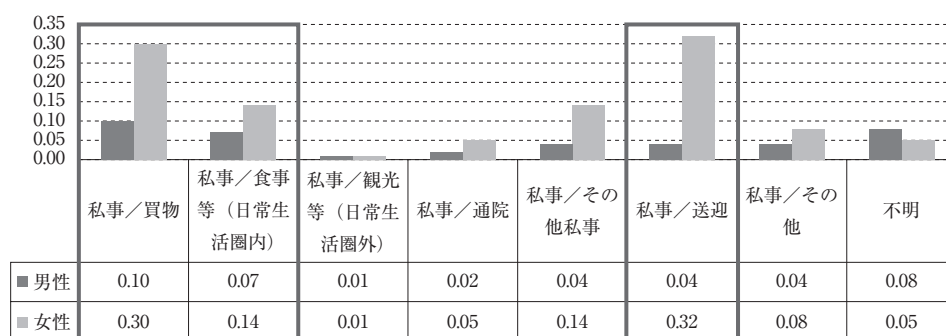
(3) 国の調査結果から分かる子育て世帯と子どもの移動

移動者目線のサービス改善に求められる要件の検討にあたり、国土交通省の「平成27年全国都市交通特性調査（旧全国都市パーソントリップ調査）」から年代別の移動について確認したところ30代女性の私事の移動目的（平日）は、「買い物」や「食事等」を超えて「送迎」が多い（男性の8倍）ことが分かった（図表3）。三大都市圏の30代女性の送迎の交通手段は、自分で運転する自動車（33%）と自転車（30%）が多く、公共交通機関である鉄道（電車）の利用は10%、バスの利用は1%にとどまる（図表4）。平日の子ども（5～9歳）の交通手段分担率（移動の際に選択した交通手段の割合）は、徒歩に次ぎ、自動車が多く、公共交通である鉄道やバスの利用は少ないことが分かる（図表5）。

これらの集計結果と大人の年代から推察すると、「送迎」の対象は主に子どもであることが推測される。送迎手段として徒歩・自転車・自動車の選択傾向が高く、公共交通の利用が限定的であることから、子どもの送迎を含む子どもの移動には、公共交通では充足が難しく、何らかの移動課題やニーズがあると考えられる。

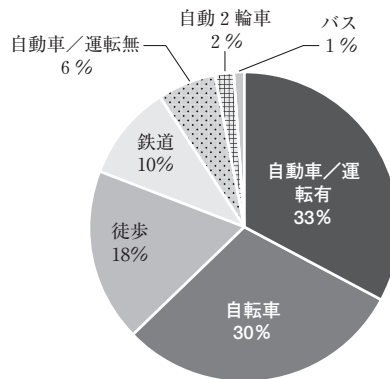
国もバリアフリーの視点からの取組みを進めており、ベビーカーを使用する乳幼児、そして病気や障害が理由で車椅子を使う子どもの移動が課題として取り上げられている。2013年度の「公共交通機関等におけるベビーカー利用に関する協議会」で検討が始まり、2018年度以降は「子育てにやさしい移動に関する協議会」において検討が継続されている。また、2008年度に警察庁に設置した「「幼児2人同乗

（図表3）30代の私事の移動目的（平日）



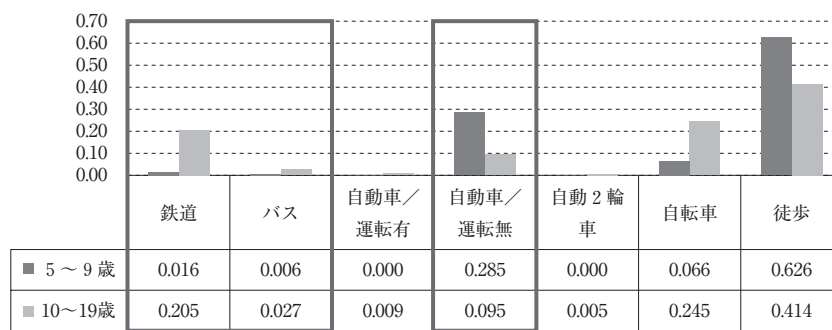
（資料）国土交通省 [2017]. 「平成27年全国都市交通特性調査」

(図表4) 30代女性の私事／送迎目的での交通手段分担率
(平日・三大都市圏)



(資料) 国土交通省 [2017]. 「平成27年全国都市交通特性調査」

(図表5) 子どもの交通手段分担率 (平日)



(資料) 国土交通省 [2017]. 「平成27年全国都市交通特性調査」

用自転車」検討委員会」において幼児用座席を設けた自転車の利用要件が協議され、要件を満たした場合に限り、幼児の自転車同乗が認められた。ただし、これらは移動課題の部分的な解決にとどまり、公共交通の改善の余地は多く残されていると考えられる。

2. 子育て世帯と子どものデマンド交通の利用傾向

(1) 「まちなか自動移動サービス」でのデマンド交通の実証

日本総合研究所では、身体の衰えや免許返納などにより移動手段の確保が難しい高齢者を対象に、区域運行をはじめとするデマンド交通や無人走行を行う自動運転車両の社会実装を進めている。取組みの一環である「まちなか自動移動サービス事業構想コンソーシアム」は、住宅地内の店舗や公共施設、病院、バス停までのラスト&ファーストマイルの移動サービスを持続可能にするための事業構想の基に2018年に設立された(図表6)。コンソーシアムでは自治会や自治体を含む産官学民が連携して、社会実装に必要なシステムの仕様や事業仮説を検討している。実証場所は、急速に高齢化が進み、自家用車がなければ買い物など日常の外出が困難と感じる住民が増えている神戸市北区の郊外ニュータウンである。地域の住民と公共交通事業者と共に、地域住民に求められるデマンド交通サービスのあり方を検証した。

(図表 6) 「まちなか自動移動サービス」におけるデマンド交通の実証

運行時間	8:30～19:30 (運営状況を踏まえ変更した日もある)
運賃	無料
車両	借り上げのタクシー車両、普通乗用車(軽自動車を改造したもの)、電動の軽自動車 ※本実証では自動運転車両は使用しない(技術機能実証で使用)
最高速度	時速20キロメートル
乗合可能人数	- 借り上げのタクシー車両：4名(運転手除く) ※自動ドアなど、基本的なタクシー車両 - 普通乗用車(軽自動車を改造したもの)：3名(運転手除く) ※自動ドア、昇降ステップ、幼児用チャイルドシートを備える - 電動の軽自動車：3名(運転手除く)
利用方法	車両の呼び出しや現在位置確認は会員制のポータルサイトから行う。(車両の呼び出しは電話でも利用可能)
走行ルート 乗降ポイント	走行ルートは、住民の方々の要望と自治会でのヒアリングを経て決め、道路の状況や隣接する乗降ポイントとの距離も考慮しながら、1～78の乗降ポイントを設定。
登録会員数 予約(デマンド)数 利用回数	- 登録会員数は773名(関係者・視察者・年代不明の会員は除外) - 予約数は1,699回(関係者・視察者・年代不明の会員と、日曜利用(催事の特別運行)は除外。キャンセルを含むデマンド数) - 利用回数は1,523回(上記デマンド数からキャンセルを除外)

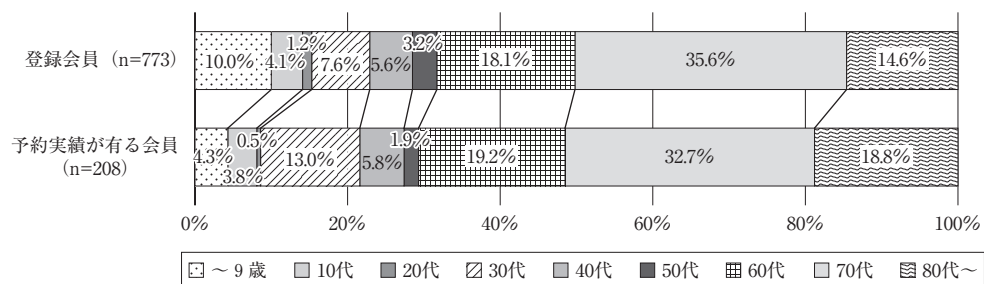
(資料) 実証結果をもとに日本総合研究所作成

(2) 実証から見てきたデマンド交通の新たな利用者層《子育て世帯と子ども》

「まちなか自動移動サービス」の2019年度実証では、登録会員773名のうち、実際にデマンド交通サービスを予約した会員は208名(約27%)であった(図表7)。主要顧客は高齢者を想定しており、実際に登録会員の約68%、予約実績がある会員の約70%を60代以上が占めた。しかし実証結果から60代以上の利用以外に、子育て世帯や子どもの利用も多く見られた。そこで運行本部では、彼らが訪れる自治会館や小学校、福社会館での会員登録会を新たに実施し、保護者の希望に応じて車両にチャイルドシートを設置するなど、実証期間中に子育て世帯や子どもを対象にした施策を加えた。

- 30代の登録割合は7.6%だが、予約割合は13.0%であり他の年代より利用意向が高い。
- 9歳以下の登録割合が10.0%と比較的高いものの、予約割合は4.3%と低い。(実際の予約では同乗する保護者の会員番号で予約された可能性も考えられる。)

(図表 7) 年代別でみた登録会員と予約実績がある会員の割合



(資料) 実証結果をもとに日本総合研究所作成

(3) 「まちなか自動移動サービス」の子育て世帯と子どもの利用傾向

年代別でみた会員の予約回数の分布から、他の年代と比較して、子育て世帯は利用を前提として登録する傾向があり、子どもはリピート利用の傾向があることが分かった（図表8）。

- 30代会員のうち未利用の割合は54.2%と、他年代と比べて最も低い。
- 30代会員のうち2回以上利用した割合は33.9%と、他年代に比べて最も高い。
- 10代会員は利用回数の中央値が7.5回と、リピート利用する傾向が見られる。
- 9歳以下会員と10代会員のうち、40～49回利用したヘビーユーザーも存在する。

（図表8）年代別でみた会員の予約回数の分布

	～9歳	10代	20代	30代	40代	50代	60代	70代	80代～
0回	88.3%	75.0%	88.9%	54.2%	72.1%	84.0%	71.4%	75.3%	65.5%
1回	5.2%	0.0%	0.0%	11.9%	7.0%	0.0%	9.3%	6.5%	14.2%
2～9回	2.6%	12.5%	11.1%	23.7%	7.0%	12.0%	12.1%	13.8%	10.6%
10～19回	2.6%	9.4%	0.0%	10.2%	7.0%	0.0%	6.4%	2.5%	2.7%
20～29回	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	2.3%	4.0%	0.7%	0.7%	3.5%
30～39回	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	2.3%	0.0%	0.0%	0.4%	1.8%
40～49回	1.3%	3.1%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%
50～59回	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.9%
60～69回	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	2.3%	0.0%	0.0%	0.4%	0.0%
70～79回	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.9%
80～89回	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%
90～99回	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%
100回以上	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.4%	0.0%
	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%
n=773	77	32	9	59	43	25	140	275	113
予約回数の中央値 (1回以上利用)	2.0	7.5	7.0	3.0	7.5	7.5	4.0	3.5	3.0

（資料）実証結果をもとに日本総合研究所作成

年代別にみたデマンドの乗車希望人数の分布から、親子の同乗利用や子どもだけで乗車していることが推測できる。また30代は三人以上の乗車も多く、家族だけでなく友人知人との相乗り利用も考えられる（図表9）。

- 一人乗車は9歳以下で全予約の43.6%、10代で79.5%と子どもだけで乗車している。
- 二人乗車は9歳以下が55.1%、30代が46.5%と、親子の利用が多いと推定できる。
- 三人以上の利用は30代で多く、家族だけでなく友人知人との相乗りも推定できる。

（図表9）年代別でみたデマンドの乗車希望人数の分布

	～9歳	10代	20代	30代	40代	50代	60代	70代	80代～
1人	43.6%	79.5%	100.0%	26.8%	90.9%	97.9%	83.4%	90.2%	91.3%
2人	55.1%	18.2%	0.0%	46.5%	8.6%	2.1%	16.6%	9.2%	8.7%
3人	1.3%	2.3%	0.0%	19.7%	0.0%	0.0%	0.0%	0.6%	0.0%
4人	0.0%	0.0%	0.0%	5.6%	0.5%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%
5人	0.0%	0.0%	0.0%	1.4%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%
	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%
n=1699	78	88	7	142	187	47	247	502	401

（資料）実証結果をもとに日本総合研究所作成

年代別にみたデマンドの曜日分布から、子育て世帯と子どもは地域の習い事やイベントに合わせて利用しており、予約の曜日別の偏りがみられる（図表10）。

- 30代以下では特定の曜日で3割を超え、移動目的に曜日が関連することが分かる。（10代以下は自治会館でのダンス教室などの習いごと、20代以上の保護者世帯では児童館での未就学児向けの定期イベントに合わせた利用が乗降場所から推測される）
- 40代以上の年代では、予約の曜日別の偏りは見られない。

（図表10）年代別でみたデマンドの曜日分布

	～9歳	10代	20代	30代	40代	50代	60代	70代	80代～
月曜	11.5%	4.5%	14.3%	11.3%	16.0%	17.0%	21.9%	15.1%	17.2%
火曜	43.6%	2.3%	0.0%	8.5%	17.1%	17.0%	21.9%	24.7%	22.4%
水曜	2.6%	44.3%	28.6%	23.2%	20.3%	29.8%	14.6%	21.5%	17.0%
木曜	17.9%	21.6%	14.3%	39.4%	20.3%	6.4%	15.0%	18.7%	21.7%
金曜	24.4%	27.3%	42.9%	17.6%	26.2%	29.8%	26.7%	19.9%	21.7%
	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%
n=1699	78	88	7	142	187	47	247	502	401

（資料）実証結果をもとに日本総合研究所作成

年代別にみたデマンドの時間帯分布から、子育て世帯と子どもに利用時間帯の偏りがみられる。特に子どもは放課後活動での利用が多く、子育て世帯は午前の利用が多い（図表11）。

- 10代以下に16時以降の分布が多いことから、放課後活動に利用したことが分かる。
- 20代や30代は午前の利用が多く、買い物など用事は午前中に済ます傾向が分かる。
- 9歳以下の午前の利用は保護者と一緒に移動していると考えられ、前述の保護者の移動傾向と連動している。
- 利用回数が少ない50代を除いた40代以上の利用から、時間帯の偏りは見られない。

（図表11）年代別でみたデマンドの時間帯分布

	～9歳	10代	20代	30代	40代	50代	60代	70代	80代～
8時	3.8%	0.0%	0.0%	0.7%	3.2%	0.0%	11.7%	6.0%	5.2%
9時	3.8%	1.1%	28.6%	18.3%	16.0%	0.0%	7.3%	9.6%	12.0%
10時	17.9%	3.4%	57.1%	16.2%	4.8%	0.0%	8.9%	10.6%	15.5%
11時	7.7%	1.1%	0.0%	13.4%	3.7%	4.3%	16.6%	10.8%	16.5%
12時	19.2%	1.1%	14.3%	17.6%	5.9%	4.3%	6.1%	10.8%	11.0%
13時	0.0%	3.4%	0.0%	2.8%	7.5%	4.3%	13.4%	12.4%	10.7%
14時	3.8%	0.0%	0.0%	4.9%	20.9%	17.0%	7.7%	9.6%	6.0%
15時	5.1%	0.0%	0.0%	7.7%	11.2%	17.0%	8.1%	7.8%	11.5%
16時	2.6%	22.7%	0.0%	7.0%	6.4%	23.4%	10.5%	10.6%	6.5%
17時	24.4%	25.0%	0.0%	6.3%	8.6%	10.6%	8.5%	4.6%	4.2%
18時	11.5%	20.5%	0.0%	4.2%	7.5%	12.8%	1.2%	7.6%	1.0%
19時	0.0%	21.6%	0.0%	0.7%	4.3%	6.4%	0.0%	0.0%	0.0%
	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%
n=1699	78	88	7	142	187	47	247	502	401

（資料）実証結果をもとに日本総合研究所作成

実証結果から、子育て世帯や子どもはデマンド交通について、他年代に比べて登録後の利用意向が高く、リピート利用や複数人での乗車も多い。そのため、事業持続性の点から定常的で一定量の利用数確保が重要となるデマンド交通では重要な顧客層となりうる。彼らの定常的な地域内の短距離移動目的として習い事や買い物が挙げられるが、これらは曜日や時間帯の偏りがみられるため、移動需要量に合わせて車両数など運行計画を柔軟に調整できるデマンド交通は最適な移動手段となる。

実証結果を踏まえて、デマンド交通にICTを活用するメリットを、運行側と利用者側で図表12に整理した。移動情報の利活用機会や、運行业務の効率化や最適化ができることは分かったが、国の課題として提示された「移動者目線の徹底とサービスの改善」の視点からみると、利用者のメリットは基本機能の利便性のみと、限定的であることが分かる。

(図表12) 当社実証から得られたデマンド交通にICTを活用するメリット

運行主体・運行委託先のメリット	利用者のメリット
・会員登録業務の効率化ができる ・受付業務の自動化と効率化ができる ・乗合成立の自動化と最適化ができる ・配車依頼の自動化と最適化ができる ・問い合わせ対応が効率化できる ・運転手の勤怠管理が容易になる ・運行状況をリアルタイムで把握できる (運行主体も運行委託先も確認可能) ・アプリに運休等の通知ができる ・車両側との意思疎通が容易になる ・運行実績データから分析ができる ・分析結果から運行の見直しができる ・運行形態の要件変更が容易になる ・アプリで施設情報を提供できる ・車両内で地域情報を提供できる	・予約や呼び出しがアプリでできる ・乗降予定時刻がすぐに分かる ・車両の現在地が確認できる ・変更やキャンセルがアプリでできる ・良く利用するルートが登録できる ・周辺施設として登録された情報が一部見られる (営業時間等の基本的情報) ・地域や自治体の情報が車内で見られる (モニターに広告等を表示)

(資料) 実証結果をもとに日本総合研究所作成

(4) 子どもの移動課題と公共交通の可能性

子育て世帯の送迎を含めた移動に公共交通が利用されていない状況は分かったが、公共交通以外の移動手段にも以下のような課題がある。

- ・「通園バスやスクールバス」は、運行する施設や学校、走行ルートが限定的である。
- ・「幼児用座席を設置した自転車での送迎」は、転倒事故の危険と隣り合わせである。雨天では雨合羽を利用する、または自転車以外の移動手段を選択する必要がある。
- ・「幼稚園や保育園での自家用車による送迎」は、施設によって基本的に禁止する所もある。駐車場や乗降できる場所がなく、路上に駐停車すると、周辺交通の妨げになり、道路混雑につながる可能性もある。
- ・「塾や習い事での自家用車による送迎」は、校区外へ子どもだけで通わせること、帰宅時が夜遅い時間になることへの心配から行うものも多い。
- ・「徒歩での送迎」は、上記の送迎手段が難しく、バス停や運行ダイヤが不便で公共交通を利用しない場合、消去法で選択した可能性もある。子どもの速度に合わせた移動により送迎時間がかか

ることや、車道のそばで事故に遭う危険性もある。

「まちなか自動移動サービス」の実証後のグループヒアリングでも、以下の通り、子育て世帯から子どもの移動課題とデマンド交通に期待するコメントが得られた。

- 児童会館には自家用車で行っていたが、駐車場が無いため、少し離れたスーパーの駐車場を利用していた。車が使えない場合、ベビーカーや抱っこ紐を使い1時間かけて徒歩で向かうことも。寒い日や雨の日などは特に負担が大きく、デマンド交通を利用して気持ちに余裕ができた。
- 知らない人と相乗りしても、会員制のため運営側が身元を把握しており安心だ。
- 普段、子どもが高齢者と接する機会は少ないため、高齢者がゆっくり乗り降りする姿を見て、子どもも何か感じることもあるようで、よい機会だと思った。
- 普段会わない人と短い時間だけど一期一会で話ができたり、母親同士の情報交換ができたり、相乗りも悪くなかった。
- 車内スペースに余裕があるので、荷物が多くてもベビーカーが乗せられ、チャイルドシートも準備されているので、子どもと安心して移動できた。
- 家から習い事の教室が遠いので、親が小学校に迎えに行き、習い事の教室に送り届けなければならない。地域の子どもたちの習い事先は自治会館などに限られており、共働きも多いので、このサービスを使いたい家庭は多いのではないかな。できれば夜の習い事が終わる20時や21時まで運行して欲しい。
- 習い事は子どもの小学校校区の外であり、普段通わない場所に子どもだけで行くことに不安を感じていた。このようなとき、デマンド交通を使いたい。
- 子どもが小さいため、車が無いと徒歩圏しか買い物に行けない。
- 妊娠していてお腹が大きく運転ができない。買い物に行くときに使いたい。

非公共交通である移動手段（徒歩・自転車・自家用車）にも課題があることが分かり、「まちなか自動移動サービス」のグループヒアリングからはICT活用型デマンド交通であれば送迎を含めた地域内の短距離移動に適しているとの声を得られた。これらの課題や声は、全ての子どもの移動機会に共通するものではなく、保護者のみ、保護者と子ども、子どものみなど移動パターンを整理して考えることが必要である。

3. 子どもの移動から見たICT活用型デマンド交通

(1) 子育て世帯と子どもが求める移動サービスの在り方

子育て世帯や子どもの移動課題やニーズに基づいた、ICT活用型デマンド交通の導入に向けた検討にあたり、彼らが地域内の短距離移動において公共交通に求めるあり方を5つのユースケース（1. 妊婦の移動、2. 乳幼児を抱えた移動、3. ベビーカーでの移動、4. 子ども連れの移動、5. 子どもだけの移動）で整理した（図表13）。

(図表13) 子育て世帯と子どもの移動の分類



(資料) 実証結果をもとに日本総合研究所作成

- ユースケース 1 「妊婦の移動」

体調が変化しやすいこと、疲労しやすいこと、荷物を抱えた移動は負担であること、乗降時に転倒などの事故リスクがあることを特に考慮する。

- ユースケース 2 「乳幼児を抱えた移動」

乳幼児に負担をかけないこと、乳幼児は具合や気分が変化すること、荷物を抱えた移動は負担であること、着席して移動ができることを特に考慮する。

- ユースケース 3 「ベビーカーでの移動」

ベビーカーが乗せられること、子どもは具合や気分が変化すること、荷物を抱えた移動は負担であることを特に考慮する。

- ユースケース 4 「子ども連れの移動」

子どもが安全に乗降できること、着席して移動ができること、保護者がそばに居られること、乗車以外の移動する時間や距離も短くて済むことを特に考慮する。

- ユースケース 5 「子どもだけの移動」

子どもの移動状態を把握すること、乗降場所や車内が安全安心であること、降車後に目的地まで安全に着くこと、何かあったら対応できることを特に考慮する。

ユースケースごとに特に考慮すべき事項を踏まえて、地域内の短距離移動に求めるあり方を整理したのが図表14である。「◎」は特に重視されるもの、「○」は重視されるもの、「—」はあると良いものである。整理した結果、「ユースケースで共通する要素（①～⑨）」と、「子どもだけの移動など、一部のユースケースで特に求められる要素（⑩～⑮）」に大別される。

■ ユースケースに共通する要素（①～⑨）

子育て世帯や子どもだけでなく、高齢者や一般の利用者にも利便性が高い要素である。これらをオンデマンド交通の予約や呼び出し・利用・支払いという一連の流れとして、運行形態やサービス設計に落とし込む必要がある。デマンド交通では、運行状況の把握という一方通行の情報伝達だけでなく、デマンドに基づく乗合成立、車両への配車依頼、車両側の引き受けなど、利用者・運行本部・車両・運転手との間での情報連携が求められる。この情報連携を円滑にするために、運行実績

(図表14) 地域内の短距離移動に求めるユースケースごとのあり方

地域内の短距離移動に求めるあり方		ユースケースNo.				
		1	2	3	4	5
乗降場所	① 自宅と目的地の近くに、乗降場所がある	○	○	○	○	○
	② 待ち時間が少ない（特に外で待つ場合）	○	○	○	○	○
	③ 配車された車両が一目で分かり、間違えない	○	○	○	○	○
車 両	④ 必ず座れる	○	○	○	○	○
	⑤ 乗降や着席がしやすく、安全である	○	○	○	○	○
	⑥ 買い物やベビーカーなど荷物が置ける	○	○	○	○	○
移 動	⑦ 運行状況をリアルタイムで本部が見てくれる	○	○	○	○	○
	⑧ 具合や気分が悪いと運転手に相談できる	○	○	○	○	○
支払い	⑨ 利用料金の支払いが容易であり、安全である	○	○	○	○	○
施設連携	⑩ 目的地施設の営業時刻に合わせて運行される	○	—	—	○	○
	⑪ 目的地施設と移動状況が連携されている	○	—	—	○	○
見守り	⑫ 知らない人と同乗しても安全で心配がない	—	—	—	—	○
	⑬ 保護者は子どもの利用状況を確認できる	—	—	—	—	○
	⑭ 保護者は乗車前や降車後の状況を確認できる	—	—	—	—	○
	⑮ 何かあると運行本部から保護者へ連絡がくる	—	—	—	—	○

(資料) 実証結果をもとに日本総合研究所作成

を用いた情報分析と行動予測など、高度なICTを活用したデマンド交通システムが有用である。

■ 子どもだけの移動など、一部のユースケースで特に求められる要素（⑩～⑮）

これらはオンデマンド交通の輸送サービスの基本要素を超え、見守りサービスなど外部サービスとの連携が考えられる。登下校を含め子どもの移動機会は多い。近年、自治体や学校を中心にGPSやビーコンを用いた子どもの見守りサービスが広がっている。地域の電柱や自動販売機、改札、学校の校門などにカメラやビーコンを用いたインフラを設置し、子どもにビーコンタグを持たせることで見守りエリアを通過すると、アプリやメールにて保護者にお知らせすることができる。また、迷子など何かあった際に、自治体に登録した地域ボランティアに協力を要請するサービスなど、ICTを用いた子どもの見守りサービスは進展を見せている。

(2) 子どもの視点から見たICT活用型デマンド交通

3 (1) では、地域内の短距離移動において、子育て世帯や子どもが公共交通に求める在り方を整理した。それらを踏まえて、子どもの視点から見たICT活用型デマンド交通の運行形態とサービス設計を行ったのが図表15と図表16である。運行形態とはデマンド交通の許認可などの申請を行う際の基本要件であり、サービス設計とは運行に向けて運行主体が定める要件である。

運行主体や運行委託先の負担軽減や事業性改善を重視した従来のICT活用型デマンド交通との差異は、子どもの視点から整理した運行形態とサービス設計の要件にICTを活用する点である。会員情報を用いたデマンド機能（ベビーカー利用）や乗合機能（子ども同士の乗合限定）、天気予報と会員情報を組み合わせた配車機能（雨の日は乗合成立より、待ち時間の最小化を優先）、見守りサービスとの連携、目的地施設との連携（予約／出席サービス）などが、ICT活用による実現が期待できる。移動者目線に立つことで、ICT活用型オンデマンド交通は、交通領域に限らず、非交通領域との連携が期待されるなどMaaS（Mobility as a services）の概念としても重要になる。

(図表15) 子どもの視点から見たICT活用型デマンド交通の運行形態の提案

事業区分	・デマンド交通（一般乗合旅客自動車運送事業の区域運行や、自家用有償旅客運送の交通空白輸送などを想定）
車 両	・11人以下の小型車両（住宅地の狭い道路を走行可能。荷物を置く場所がある。ステップや手すりがあり乗降や着席が容易）
区 域	・住宅地（区域の端から端まで約15分で輸送ができる広さ）
停留所（乗降場所）	・子どもが通う習い事教室や自治会館、店舗など地域の施設 ・どの家からも150m～300m程度で着く場所（メッシュで設置） ・公園などのミーティングポイントとして最適な場所
運行時刻	・朝の登下校から、習い事が終わる夜も使える時間帯まで

(資料) 実証結果をもとに日本総合研究所作成

(図表16) 子どもの視点から見たICT活用型デマンド交通のサービス設計の提案

運行管理	・運行本部で運行把握（通信型ドライブレコーダーの活用） ・運行本部で乗客把握（車両と乗客の会員情報の紐づけ） ・運転手と本部の連携（双方向通信の活用、連携方針の設計） ・運行実績の蓄積と抽出（AIなど高度なデータ分析に活用） ・車両数と配置の最適化（習い事や行事など地域情報の登録情報と、運行実績のデータ分析から車両数と配車位置の予測ができる）
乗合成立 配車依頼	・立ち乗りは無く、空席数に応じてデマンドを引き受ける ・デマンドの乗合条件（引受条件）の設定（車両・時間帯・会員属性などで乗合条件の変更ができ、指定した曜日や時間帯の特定車両は同じ教室に向かう子どもだけ乗車可能に） ・待ち時間の上限設定（天候・時間帯・会員属性などで待ち時間の上限が変更でき、雨の日のベビーカーで移動する客は乗合成立より早期の配車が優先される） ・デマンドの乗合と配車の学習と最適化（運行実績をデータ分析）
デマンド	・予約と呼び出しが、アプリと音声予約（IVR）から可能 ・キャンセルと変更が、アプリと音声予約（IVR）から可能 ・会員情報に基づき、乗合や配車が考慮される（妊婦、ベビーカー利用、子ども連れなど）
ミーティング	・利用者の視認性が高く、識別しやすい車両と車両番号 ・利用者アプリと車両アプリが連動し、乗車時のミーティング（デマンドと配車の照合）を円滑にする
連携サービス	・キャッシュレスサービス（乗降実績と連動した自動処理） ・街の見守りサービス（乗車前・降車後の移動の見守り） ・予約/出席サービス（病院の予約、習い事教室の出席と連携）

(資料) 実証結果をもとに日本総合研究所作成

4. 最後に

本論は、デマンド交通の運行側の負担軽減や事業性改善に限らず、移動者目線として子どもの視点から見たICT活用型デマンド交通のあり方を提案するものである。提案は、地域での導入を目指す自治体・交通事業者・地域住民が、検討の枠組みで用いる運行形態とサービス設計の基本項目を用いて整理した。

従前のデマンド交通では、免許返納や身体機能の衰えなどによる移動課題を持つ高齢者を主な対象とした議論が多かった。しかし、持続可能な地域形成には、地域に転入する若い世代や将来のまちづくりを担う子ども達の参加が重要である。彼らの移動の課題やニーズは大きい、既存の公共交通は十分に利用されていないことが分かった。そこで、運行形態やサービス設計において柔軟性の高いデマンド交通にICTを用いることで、彼らの課題やニーズに応える地域内の短距離移動サービスのあり方を検討した。

子どもの視点から見たICT活用型デマンド交通の導入により、妊婦や子ども連れなど移動の負担が大きい子育て世帯が外出しやすくなり、子どもの塾や習い事など保護者による送迎が不要になるだろう。

送迎が不要になれば、就労を制限されていた母親の就業機会が広がる可能性もある。子育て世帯や子どもに優しいデマンド交通は、高齢者にも利便性が高く、住民全体の買い物や食事など外出意欲の向上も期待され、地域回遊性の向上や地域経済の活性化につながる。子どもの視点から見たICT活用型デマンド交通の導入は、今後の地域のまちづくりの重要な要素となる。

新型コロナウイルス（COVID-19）の感染拡大により、公共交通機関は感染防止策や感染発覚後の対応に努力や創意工夫を重ねている。デマンド交通は会員制が基本であり、乗合した会員の特定も容易である。運行形態とサービス設計を柔軟に変更し、デマンド・乗合・配車をシステムで制御しながらの対策も可能である。今後は他の公共交通でも、定期券や電子マネーを用いた利用の把握、座席数や着席場所を踏まえた乗車コントロールなども求められるかもしれない。

2020年1月に開会した第201回通常国会では、地域の移動手段の確保・充実のため、地方公共団体主導で公共交通サービスを改善し、地域の輸送資源を総動員する取り組みを推進することを目的とした「持続可能な運送サービスの提供の確保に資する取り組みを推進するための地域公共交通の活性化及び再生に関する法律等の一部を改正する法律案」が閣議決定された。これからは地域が自らデザインする地域の交通として、地域の移動ニーズにきめ細かく対応できるメニューの充実が期待される。持続可能な運送サービスに関する検討は、公共交通事業者に限らず、地域の一員として多くの住民が参加することが望ましい。当社の「まちなか自動移動サービス」の2020年度検討でも、本論で提案した子育て世帯や子どもの移動課題やニーズを踏まえたデマンド交通の社会実装を進める計画である。

(2020. 7. 8)

参考文献

- ・国土交通省 [2020].『地域公共交通部会 中間とりまとめ』交通政策審議会 交通体系分科会 地域公共交通部会 報告、2020.1.29
- ・九州運輸局 [2016].『地域公共交通のはじめの一步！（初任者用ガイドブック）』
- ・国土交通省 [2017].『平成27年全国都市交通特性調査』2017.11.21
- ・国土交通省 [2013].「公共交通機関等におけるベビーカー利用に関する協議会」
- ・国土交通省 [2018].「子育てにやさしい移動に関する協議会」
- ・警察庁 [2017].「自転車の交通ルール」2017.10.5
- ・株式会社日本総合研究所 [2019].「まちなか自動移動サービス事業構想コンソーシアム 神戸市におけるローカルMaaSの実証実験について」2019.12.6