

第 6 章

新技術の評価・導入手法及び 都内外の事例分析

第6章

新技術の評価・導入手法及び都内外の事例分析

本章のまとめ

- 新技術のデマンド交通といえども、バス・タクシーに対する比較優位性が重要である。1人当たりコストが比較の尺度となり、デマンド交通の1人当たりコストをいかにして1,000円台に近づけていくかが重要である。
- デマンド交通を運行している都内外の13の自治体にヒアリング調査を実施した結果、1人当たりコストがタクシーメーター運賃をも上回る非効率なデマンド交通の事例が少なからずあることが分かった。
- デマンド交通の1人当たりコストを最小化するための手段としては、①1台の車両をより多くの人数で共有することによるコストダウン、②少ない人数を1日1台未満のコストで運ぶことによるコストダウン、③タクシー券に置き換えることによるコストダウンがある。また、専用車両借り上げタイプのデマンド交通の最適導入領域は、1日1台あたり利用者が20～25人の範囲である。
- 自動運転は過渡期のため、現時点で経済性を評価することは難しい。

地域公共交通の分野では、「地域交通のDX」が注目されており、採算が合わなくなった交通手段の代わりとして、新技術を導入することへの期待が高まっている。公共交通を上位目的実現のための手段と捉えるならば、新技術にも上位目的の達成効率、特に従来の技術と比較した際の優位性が求められる。しかし現実には、新技術が必ずしも優位性を持たないにも関わらず、「新しい」というだけで補助金投入が正当化される場面が見受けられる。本章では、公平な物差しを用いて新技術と従来の技術とを比較分析することで、新技術の真の実力を明らかにするとともに、あるべき導入手法への示唆をまとめる。

6-1. デマンド交通

昨今、地域公共交通の危機が叫ばれる中で、AI オンデマンド交通を含むデマンド交通への期待が非常に高まっている。特に、既存の路線バス廃止後における地域の足としてデマンド交通が注目されている。

例えば、国土交通省は、デマンド交通のうちAI オンデマンド交通を「AIを活用した効率的な配車により、利用者予約に対し、リアルタイムに最適配車を行うシステム」⁶³「新たな技術を導入し

⁶³ 国土交通省「日本版MaaSの推進→基盤整備の推進」(<https://www.mlit.go.jp/sogoseisaku/japanmaas/promotion/measures/index.html>) (2025(令和7)年1月15日確認)

て効率的な運行を実現する（仕組み）」⁶⁴と評価している。そして、AI オンデマンド交通の配車システムを販売するベンダーも、異口同音に「ICTを活用した配車システムにより、利便性が高く効率的な公共交通を実現する」とうたっている⁶⁵。

例えばある自治体の資料では、バス運転士の減少等により新規のバス路線の拡大・拡充は非常に困難であり、バス以外の「新たな交通手段」、具体的には小型車両によるサービスを導入する必要があるとされており、その中でデマンド交通も候補に挙げられている。デマンド交通は一般に「自宅近くから目的地まで直接移動可能な利便性があり」「事前予約が無い場合は運行しないため経費の無駄が少なく」「運賃はタクシーより大幅に安い」という特徴があるとされる。複数のデマンド（利用者の需要、要求）を1台の車両に束ねるために、AIを用いた配車システムが導入されることも多い。

（1）必ずしも効率的とはいえないデマンド交通

既存の路線バス廃止後における新たな交通手段として、デマンド交通は救世主のように見える。しかし、デマンド交通は本当に効率的なのだろうか。

例えば、南関東のある地域で導入が計画されているデマンド交通は、年間利用者数の予測が1,000人に対して、年間運行経費が14,560,000円であり、1人当たりの運行経費は14,560円に達している。この金額は、タクシーで約30km分に相当するが、当該地域は端から端まで走っても30kmの距離は無い。この事例では、いうまでもなくタクシー券を配った方が低コストであり、デマンド交通を入れる意味はほとんど見いだせない。また、ある地域のデマンド交通の場合では、1日1台当たり利用者数が1.5人に満たず、1人当たりコストが66,000円を超えている。これは、すべての利用者1人ずつに初乗り運賃100回分のタクシー券を配布できる計算となる。

一方で、デマンド交通の1人当たりコストを、1,000円前後と常識的な水準に押さえている事例もある。デマンド交通は、導入すれば必ず効率的になるのではなく、不向きな領域に対してはどのような手法で導入しても非効率となり、また、領域は合っていても不適切な導入手法を採用したと同様に非効率となるのである。つまり、デマンド交通の導入にあたっては、適切な導入領域と導入手法を見極めることが大変重要である。本節では、事例調査を通して、デマンド交通の適切な導入領域と導入手法に関するいくつかの示唆を示す。

（2）比較優位性が重要なデマンド交通⁶⁶

デマンド交通は、公共交通の中のツールの1つにすぎない。前述したように、誤った領域や導入手法では、ほかの交通モードに比べて非効率なツールとなり、導入の意味がなくなる場合がある。そのためデマンド交通であっても、ほかの交通モードと比べたときの比較優位性が重要である。よく、デマンド交通の実証実験を実施し、アンケートで住民の利用意向を尋ね、前向きな回

⁶⁴ 東北運輸局 2022（令和4）年「先進モビリティサービス（MaaS・AI オンデマンド交通）の導入に係る事例集」

⁶⁵ MONET「オンデマンドサービス」（<https://www.monet-technologies.com/solution/ondemand>）（2025年1月15日確認）

⁶⁶ 本項の議論は、定時定路線バスとデマンド交通で同質のサービスを提供することを前提にしている。定時定路線バスでは技術的にカバーできないような、バス停に来ることに困難を抱えた住民に対するサービスを導入しようとする場合等は、バスとの比較優位性は必ずしも重視しなくてよくなる。しかし、その場合でも、タクシーとの比較優位性は重要である。

答が得られたことを以て導入に意味があると結論付ける場面が見受けられる。だが、デマンド交通よりも安価で同等の効果を得られる手段があれば、そちらを使うことをまず考えるべきである。デマンド交通単体の導入効果を測定するだけでは、導入検討の手法として適切ではない。

デマンド交通の比較優位性を判定する際に、バスとの比較は想起されやすいが、もう1つ想起すべき重要なサービスがある。それはタクシーである。デマンド交通は、いうなればタクシー並みの利便性を、ITを活用して乗り合わせることでタクシーよりも安く供給しようという試みである。そのため、タクシーメーター運賃よりも1回当たり運送コストが高額なデマンド交通には、特別な意味を感じられないといえる。タクシーとの比較にあたり、タクシーメーター運賃の水準は、デマンド交通がそのコスト水準を上回ってはならない絶対基準として重要な意味を持っているのである。

では、バス・デマンド交通・タクシーを横断して比較するためにはどのような指標が考えられるだろうか。公共交通、特に自動車輸送は、走行キロに比例して運送コストが発生するサービスである。これと同様に、人を送り届けるために行政が提供する交通サービスも、運んだ距離に比例してコストが発生する。そのため、人を送り届けるコストを最小化することが、手段選択の目的となる。人を送り届けるコストは、運んだ距離に比例して発生(増加)するため、全体のコストを運んだ距離で割り、1人を1km運んだことに対して発生したコストどうしで比較することにより、手段間を公平に比較することが可能となる。以上のことから、輸送人キロ当たりの輸送コストの多い・少ないが、バス・デマンド交通・タクシーの比較優位を判定する理想的な指標となる。

しかしながら、このコストを把握するためにはOD調査(すべての乗客の発着地の調査)等が必要であり、残念ながらどの事例でも把握できる指標ではない。ここで、運送距離の違いによるコストの多寡をあえて無視して、コスト水準の良し悪しを大まかに把握する代替の指標として、「利用者1人当たりコスト」を採用することが考えられる。地域公共交通の1人平均乗車キロは数十kmにわたることは少なく、概ね10km以内に収まるため、運送距離の違いを無視しても結論が変わることは少ないと考えられる。

ここで、「乗合率」を指標として重視しない理由を述べる。まず、「乗合率」はタクシーやバスと横断的な比較ができない。デマンド交通単体の「乗合率」が多少改善しても、タクシーやバスと比べて多くの1人当たりコストがかかっている可能性がある。次に、「乗合率」は分母となる運行回数1回の定義が事例によって異なり、デマンド交通の中の事例間比較も難しい。それよりは、1日1台又は1時間1台で何人運んだかの方が客観的で有用な指標となるのである。

(3) 1人当たりコストの相場観

では、デマンド交通の1人当たりコストは、何円程度であれば「ある程度効率的」と判断できるのだろうか。このことについては既存資料がそれなりにあり、それらから考察することが可能である。結論からいえば、1,000円台ならば優秀、2,000円～3,000円台なら一般的、4,000円台以上なら疑問符がつく。国土交通省中部運輸局が2012(平成24)年に中部運輸局管内で行った調査では、デマンド交通の1人当たりコストは平均1,828円だった。それに対し、路線定期運行バスの1人当たりコストは平均792円だった。

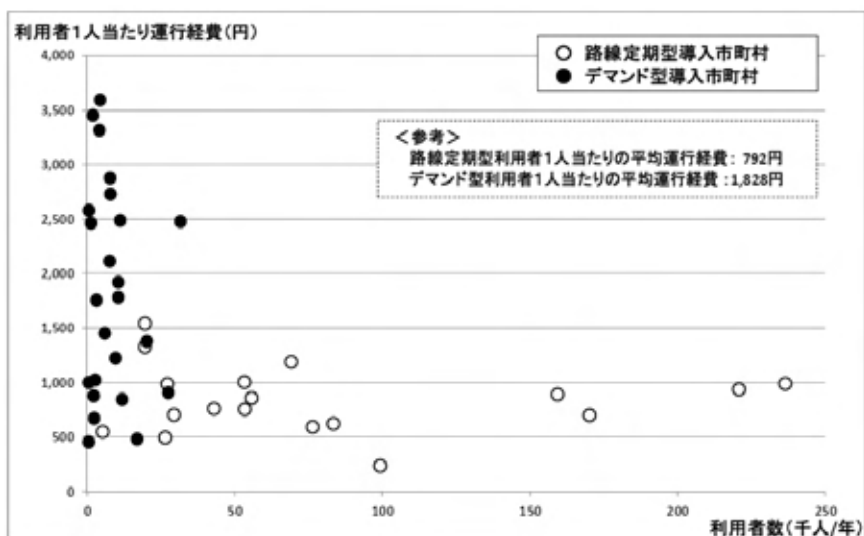


図 6-1 中部運輸局管内のデマンド交通と路線定期運行バスの1人当たりコスト

出典：中部運輸局 2013（平成 25）年「デマンド型交通の手引き」

また、国土交通政策研究所が 2018（平成 30）年に全国を対象に行った調査では、デマンド交通の1人当たりコストの平均値は 2,774 円、中央値は 1,841 円だった。それに対し、コミュニティバスの1人当たりコストの平均値は 1,938 円、中央値は 931 円だった。

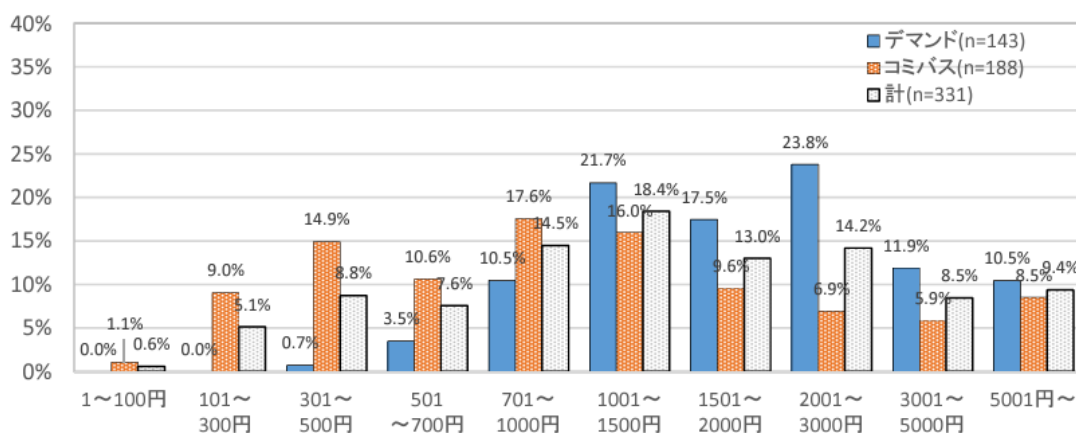


図 6-2 全国のデマンド交通とコミュニティバスの1人当たりコスト

出典：国土交通政策研究所 2019（令和元）年「多様な地域公共交通サービスの導入状況に関する調査研究」

なお、本調査研究で実施した自治体アンケートにて、多摩地域のコミュニティバスの1人当たりコストを調べたところ、その平均値は 1,239 円、中央値は 388 円だった。

（4）収支差ではなく総運行経費に着目する理由

自治体の政策決定の現場では、収支率や収支差（行政負担額）に重点を置くケースが多いのが現状である。しかし、本調査研究では、収支率や収支差ではなく、総運行経費に着目して議論を進める。なぜなら、総運行経費こそが、輸送手段の効率性や適切性を直接的に反映する指標であるからだ。

確かに、自治体が最終的に負担する金額は、総運行経費から運賃収入を差し引いた金額である。しかし、この差引額だけに着目してしまうと、「負担額を抑えるために運賃収入を増やせばよい」という発想に陥りやすくなる。その結果、運賃を引き上げる、あるいは利用者を増やすといった施策が議論されるが、特に利用者数の増加については予測が難しく、エネルギーを不確実な要素に費やすことになる。それよりは、輸送手段のサービス設計を見直すことでその総運行経費を適正化するアプローチを優先したい。また、収支率や収支差は、運賃収入の変動や運賃設定の影響を受けやすく、輸送手段そのものの適切性を評価する際に混乱を招く恐れがある。一方、総運行経費は運賃水準や利用者数の影響を排除し、輸送手段の本質的な評価を可能にする。

最適な輸送手段を選択し、政策の合理性を確保するためには、収支率や収支差ではなく、総運行経費に着目することが不可欠である。本節以降では、コストという場合は総運行経費を指すものとする。

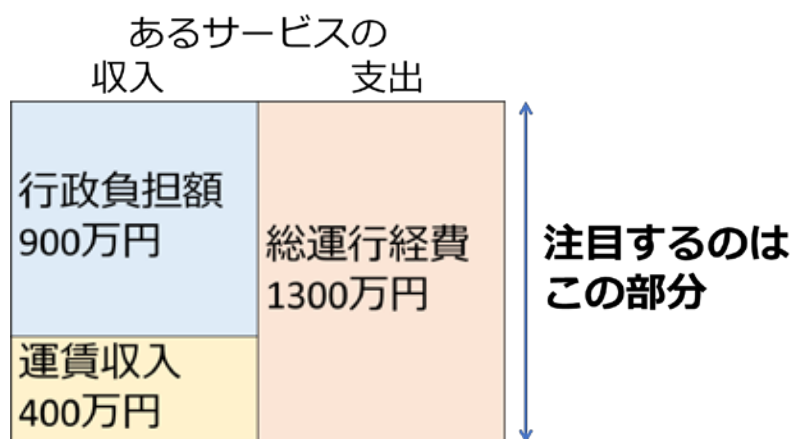


図 6-3 行政負担額(収支差)と総運行経費の違い

(5) 1人当たりコストを最小化するサービス設計手法

1人当たりコストはどのように決まるのだろうか。デマンド交通を含む乗合自動車交通は、1日1台の自動車を確保するたびに2～6万円ほどのコストが発生する。車両の借り上げ料がひとたび決まると、1日1台の自動車をどれぐらいの人数(利用者数)でシェアするかによって、1人当たりコストも決まってくる。

$$\text{1人当たり運行コスト} = \frac{\text{運行経費 (行政補助+運賃収入)}}{\text{利用者数}}$$

【1人当たり運行コストの削減手段】

- ・少ない人数を1日1台未満のコストで運ぶ
- ・1台の乗り物をより多くの人数でシェアする

図 6-4 1人当たりコスト運行コストの算出方法

この考え方に基づくと、1人当たりコストが増加してしまうのは、1台の車両をわずかな人数（利用者数）で使用するからにほかならない。したがって、1人当たりコストを最小化するためには、1日1台の車両でより多くの人数を運ぶ方法と、元から少ない数の利用者を1日1台未満のコストで運ぶ方法の2つが考えられる。

図6-5及び図6-6は、本調査研究で実施した自治体インタビューで得られたデータをもとに、デマンド交通における1日1台当たりの輸送人数と1人当たりコストの関係を示したものである。1日1台当たりの借り上げ料を1日1台の利用者数で割ると、比較的明確な反比例の関係が分かる。1日1台当たり輸送人数を増やすことが、1人当たりコストを押し下げる。逆に、1日1台当たり輸送人数が少ないと、1人当たりコストが高価になる。注目すべきはオレンジ色の▲で、これは1日1台単位で借り上げるのではなく、1回運行するたびに単価契約している事例であり、反比例の関係から外れて、1日当たり利用者数が少なくてもコストが抑えられている。

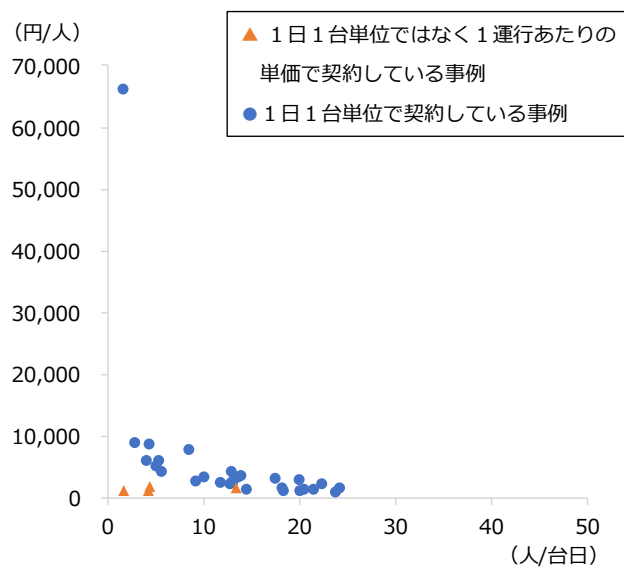


図6-5 デマンド交通における1日1台輸送人数と1人当たりコスト

出典：本調査研究自治体インタビューのデータから作成

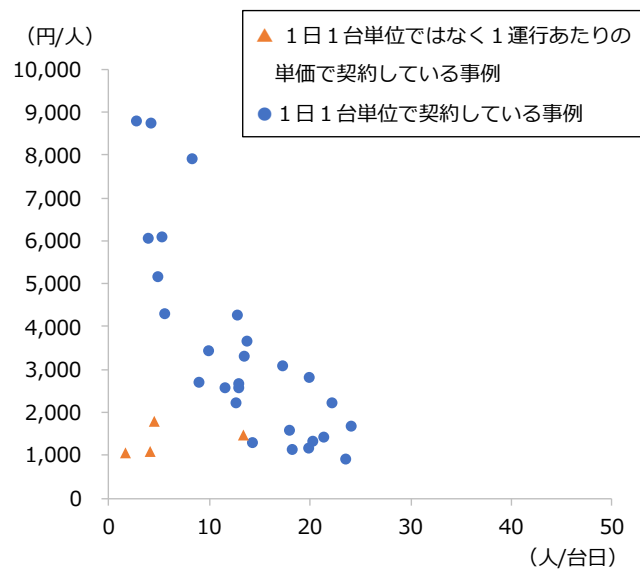


図 6-6 デマンド交通における1日1台輸送人数と1人当たりコスト
(10,000円/人以下に絞った場合)

出典：本調査研究自治体インタビューのデータから作成

以降、1人当たりコストを削減する方法を述べるにあたり、自治体インタビューで取り扱った複数の事例を紹介する。なお、事例紹介の数値や状況はいずれも2023年度のものである。また、インタビューでは、デマンド交通に関して発生したあらゆる費用を可能な限り把握してコストとして算入したが、自治体によっては算入するコストの範囲が異なっており、自治体が通常公表している数値と異なっている場合がある。

事例紹介で用いている運行方式・運行ダイヤ・発着地（OD）自由度の説明を、国土交通省中部運輸局が2013年に作成した「デマンド交通の手引き」から以下に掲げる。より詳細な説明は、同「手引き」4～6頁を参照されたい。

<運行方式>

	運行方式の特徴（イメージ） [自宅 バス停等]
A 定路線型	路線バスやコミュニティバスのように、所定のバス停等で乗降を行うが、予約があった場合のみ運行し、予約がなければ運行しない方式。“空気バス”の解消を図ることができる。
B 迂回ルート・エリアデマンド型	定路線型をベースに、予約に応じて所定のバス停等まで迂回させる運行方式。バス停等まで遠い地域に迂回ルートを設定することにより、公共交通空白地域の解消を図ることができる。
C 自由経路ミーティングポイント型	運行ルートは定めず、予約に応じ所定のバス停等間を最短経路で結ぶ方式。最短経路の選択により所要時間を短縮するとともに、バス停等を多数設置することにより、バス停等までの歩行距離を短縮することができる。一般タクシーとの差別化を図るため、目的施設または発施設を限定する場合が多い。
D 自由経路ドアツードア型	運行ルートやバス停等は設けず、指定エリア内で予約のあったところを巡回するドアツードアのサービスを提供する運行方式。一般タクシーとの差別化を図るため、目的施設または発施設を限定する場合もみられる。

<運行ダイヤ>

	運行時刻設定の特徴
1 固定ダイヤ型	予め定められたダイヤに基づき、予約があった場合のみ運行
2 基本ダイヤ型	運行の頻度と主要施設やバス停等における概ね発時刻、着時刻のみが設定されており、予約に応じ運行
3 非固定ダイヤ型	運行時間内であれば、需要に応じ、随時運行

<発着地（OD）自由度>

	発着地(OD)自由度の特徴 (自宅から出かける場合)
BB : バス停等 (BusStop) ⇔バス停等 (BusStop)	予め設置されている全バス停等での発着が可能なタイプ
BF : バス停等 (BusStop) ⇔着地固定 (Fix)	発地（自宅）は全バス停等の利用が可能であるが、着地は病院など特定の施設またはエリアに限定されているタイプ
BT : バス停等 (BusStop) ⇔乗り継ぎ施設 (Transfer)	発地（自宅）は全バス停等の利用が可能であるが、着地は幹線バスの最寄りバス停等に限定されているタイプ
DT : ドア（自宅・施設）(Door) ⇔乗り継ぎ施設 (Transfer)	発地は利用者の自宅（玄関口）や特定の施設であるが、着地は幹線バスの最寄りバス停等に限定されているタイプ
DF : ドア（自宅・施設）(Door) ⇔着地固定 (Fix)	発地は利用者の自宅（玄関口）や特定の施設であるが、着地は病院など特定の施設またはエリアに限定されているタイプ
DD : ドア（自宅・施設）(Door) ⇔ドア（自宅・施設）直行型 (Door)	発地着地とも制限が無く、自宅（玄関口）や特定の施設から目的施設（玄関口）まで移動できるタイプ

1) 1台の車両を多くの人数で利用する方法

ア なるべく多くの予約を受け付けて束ねる

1人当たりコストを削減するためには、まず1台の車両を多くの人数で共有する方法がある。これは主に2つの手法に分けられる。

1つ目は時間制約を緩めることである。地方町村Aの事例においては、利用者のリクエストを逐次挿入をするのではなく、予約を締め切った後、1時間の枠の中に可能な限り束ねる努力をすることで、1日1台当たり約23人の輸送を実現している。

なるべく多くの予約を受け付けて束ねるためには、事業者や運転士にそうしたインセンティブを持たせるような制度設計も重要である。特に、タクシー運転士は通常歩合給で勤務しているため、ある程度運送人数に比例した収入が得られるような仕組みを設計できるとよい。

① 地方町村Aにおけるデマンド交通

運行効率性	1人当たりコスト	898 円
	1日1台当たり輸送人数	23.64 人
	1日1台当たりコスト	21,235 円
運行スタイル	運行方式	自由経路ドアツードア型
	運行ダイヤ	基本ダイヤ型
	発着地(OD)自由度	DD: ドア(自宅・施設)(Door) ⇄ ドア(自宅・施設)直行型(Door)
	配車システム企業	株式会社システムオリジン (簡易的な予約管理システム。 ルーティング機能は無い)

a) サービス概要

鉄道駅を中心に商店と住宅が集まる西側台地と、住宅が点在する平野部の自治体全域を対象に運行されているデマンド交通である。自治体の面積は約70 km²、人口は約29,000人である。地域には路線バスが無く、普通列車毎時2～3往復程度の鉄道が存在している。廃止された路線バスの代替手段及び交通空白地域の新たな移動手段として、2009(平成21)年に導入された。

自治体内全域、及び隣接自治体にある2つの病院の間をドアツードアで運行している。株式会社システムオリジンの配車システムを導入しているものの、予約管理にのみ使用しており、配車には使用していない。運行日は毎日、朝7時台～17時台まで1時間に1便が設定されている基本ダイヤ型である。住民以外の方も、事前登録をすれば利用が可能となる。予約については、車両が予約センターを出発する30分前(始発便は前日まで)までの電話予約が必要だが、予約時は便の指定のみ可能で、出発時刻や到着時刻を指定することはできない。運賃は1回100円である。

車両は定員7～14名のワゴン車計4台とセダン車1台を使用しており、地元のタクシー事業者が運行を受託している。コストは入札時に事業者が提示した価格を基に決定されており、年間3,500万円の純費用契約である。1日1台当たりのコストは21,235円だが、車両の1日平均走行

キロが115kmに上るため、走行キロ当たりの運行単価は約180円と極めて安価である。

1日当たり利用者数は118.2人で、1日1台当たり利用者数は23.64人、1人当たりコストは898円と、今回調査した事例の中でも最も低い金額である。主な利用者は通院や鉄道駅にアクセスする高齢者だが、学童保育からの帰宅や習い事に通う小学生の利用も一定の割合を占めている。

b) ポイント

- 本事例の特徴は、需要を束ねにくい郊外平野部でリクエストを集約し、1日1台当たり20人以上を輸送している点にある。多くのデマンド交通、特にAIオンデマンド交通では、元からある予約に逐次的に新しい予約をあてはめる手法で配車を決定していくことが多いのに対し、本事例では予約を締め切った後に、その時点で貯まっている予約を組み合わせる形で配車を決定しているため、必然的に1台の車両に多くのリクエストを束ねることを可能にしている。
- 上記の結果、利用者視点では「1時間の中でいつ来るか、いつ到着するかは分からない」不便な交通手段となっていることも事実である。しかし、1回100円という安価な運賃設定や、自治体内に選択できるほかの公共交通が存在しないこと、自治体内の駅を発着する鉄道が毎時2～3本運行されており、駅での待ち時間が長くなりすぎないことなどが、デマンド交通の利用者数を押し上げる要因となっていると考えられる。
- また、運賃収入が事業者に入る純費用契約のため、利用者数が増えるほど事業者の収入は増えることになる。これは、同様の基本ダイヤ型である地方都市Bとの大きな違いであり、1便に多くの需要を束ねることに対する事業者側のモチベーションの差が表れていることは注目すべき点である。ただし、運賃設定が安価なため、利用者数を増やすことが本当に事業者のインセンティブとなっているかは不透明である。
- 委託費用がプロポーザルで決定されていることも特筆される。プロポーザルにより、参入事業者間の競争を促せるため、自治体側は安価にサービスを調達することを実現できる。

② 地方都市Bにおけるデマンド交通

運行効率性	1人当たりコスト	3,419円
	1日1台当たり輸送人数	9.99人
	1日1台当たりコスト	34,158円
運行スタイル	運行方式	自由経路ミーティングポイント型
	運行ダイヤ	基本ダイヤ型
	発着地(OD)自由度	DF：ドア(自宅・施設)(Door) ⇄ 着地固定(Fix)
	配車システム企業	NDソフトウェア株式会社 (予約管理のみ。ルーティングはしない)

a) サービス概要

自治体の面積は約280km²、人口は約260,000人である。自治体運営の定時定路線バスの運行再編に伴って生じた交通空白地解消のための交通手段として、2011(平成23)年4月に運行を開始し

た。

非固定ダイヤ型であり、市域が広いことから、住宅が点在する平野部の自治体全域を対象に運行区域を5つに分けて運行を行っている。各運行区域には病院や公共施設、商業施設を中心に数十から数百の乗降場所が設置されており、利用者は当該乗降場所間を移動可能である。また、乗降場所のうち、運行区域の境界付近に位置する医療施設等については隣接地域からアクセスが可能となる特例ポイントとして、市内の特定の大規模商業施設や大学病院等については市内どの運行区域からでもアクセスが可能となる共通ポイントとして設定されている。更に、利用者は登録料を支払うことで自宅を自身専用の乗降場所として登録することができる。予約管理システムとしてND ソフトウェア株式会社のスマート・デマンド交通システムを導入しているが、ルーティングには用いていない。運行日は年末年始を除いた平日で、朝9時台～16時台まで1時間に1便の予約枠が設定されている。利用対象者に制限はない。運賃は運行区域内及び特例ポイント利用は300円、共通ポイントは1,300円である。市内在住の65歳以上の高齢者、妊婦及び3歳未満の子どもがいる母親、並びに障がい者、小学生は運賃が半額になる割引制度がある。また、自治体のコミュニティバス又は市内を運行する路線バスと乗継を行う場合、2つ目以降の交通モードの運賃が200円となる乗継割引制度もある（地方都市Bのコミュニティバスの運賃は初乗り200円、最高400円の対距離制である）。予約は予約センターを出発する30分前（始発便は前日まで）までの電話予約が必要だが、予約時は便（時間帯）の指定のみ可能であり、出発時刻や到着時刻を指定することはできない。運行管理は、デマンド交通専門の予約受付業者に委託され、予約受付業者を介して地元のタクシー会社12社からワゴン車両・セダン車両計20台を借り上げ、運行している。コストは公募型プロポーザル実施時に事業者が提示した価格をもとに決定されており、年間約1.66億円である。なお、コストのうちタクシー車両の借り上げ料は、事前に市とタクシー会社間で合意した価格を設定している。

1日1台当たりのコストは34,158円だが、1日1台当たり利用者数は9.99人、1人当たりコストは3,419円である。主な利用者は高齢者であり全体の8割を占める。そのため、福祉的な意味合いの強いデマンド交通となっている。

b) ポイント

- 地方都市Bのデマンド交通は、オペレーターが予約リクエストに応じて手作業で予約枠を埋めており、1時間当たりの予約枠が固定されている。そのため、本来であれば受付が可能な予約も、予約枠の固定等の結果、配車不可となり、1日1台当たりの利用者数は約10人である。
- 手作業での配車や予約枠の固定により、乗り合い率や配車効率が低下し、多くの予約断りが発生している。予約断りは、平均で1日16件以上（2023年度）生じている。
- また、地方町村Aとは異なり、デマンド交通の予約センター及びタクシー会社が、予約を詰め込むことによるインセンティブを持っておらず、1時間の枠の中にできる限り予約を詰め込むという対応は行っていない。1台の車両の輸送能力を最大限に活用できていないことから、1人当たりのコストが上昇していると考えられる。
- 広大な市域でデマンド交通を運行するために、10社を超える交通事業者から車両と運転士の供給を受けている。車両の借り上げ契約、デマンドに関する予約、事故トラブル対応、利用者からのクレーム対応等を一元管理する必要性があることから、仲介業者を通して運営を行

っている。

- 現在は、AI オンデマンドシステムの導入により配車効率及び予約利便性を向上させ、予約断りを解消することで、1日1台当たり利用者数の引き上げを実現しようとしている。

③ 地方都市Cにおけるデマンド交通

運行効率性	1人当たりコスト	4,266 円
	1日1台当たり輸送人数	12.83 人
	1日1台当たりコスト	54,749 円
運行スタイル	運行方式	自由経路ドアツードア型
	運行ダイヤ	非固定ダイヤ型
	発着地（OD）自由度	DD：ドア（自宅・施設）（Door）⇔ ドア（自宅・施設）直行型（Door）
	配車システム企業	順風路株式会社

a) サービス概要

住宅が点在する平野部の自治体全域を対象に運行されるデマンド交通である。自治体の面積は約 60 km²、人口は約 84,000 人である。自治体内には普通列車毎時 2～3 往復程度の鉄道駅 2 駅があるほか、民間路線バス 11 路線、コミュニティバス 9 路線、公営福祉施設の無料送迎バスが 8 路線運行されている。これらのバスではカバーされない交通空白地域の新たな移動手段として、2020（令和 2）年にデマンド交通が導入された。なお、比較的短期間での制度設計や導入を求められたことから、地方都市 B の事例を参照している部分が多い。

自治体内全域及び隣接自治体にある 1 つの病院の間をドアツードアで運行している。順風路株式会社の配車システムを使用。運行日は平日で、朝 8 時 30 分～17 時の間で予約に応じて運行される非固定ダイヤ型である。住民のみ利用可能であり、利用には事前登録が必要である。予約については、車両が予約センターを出発する 30 分前（朝 8 時 30 分～9 時 29 分の利用時は前日）までの電話予約が必要である。利用者数の増加に伴い、予約断りの件数が増加したため、2024（令和 6）年 10 月より、利用者 1 人当たりが保持できる予約枠を 8 回から 4 回とする変更を行った。運賃は 1 回 700 円だが、相乗りの場合は 500 円となる。

車両はセダン車 3 台を使用している。自治体内のタクシー事業者が少ないため、隣接自治体のタクシー事業者も含む 3 社から 1 台ずつを借り上げている。地方都市 B と同様に、予約の管理やタクシー事業者との仲介を行う事業者が介在していることが特徴である。車両の借り上げ費用自体は、1 日 1 台当たり 21,500 円と標準的な水準だが、仲介業者への委託費用が加わることで、1 日 1 台当たりのコストが 54,749 円と高額になっている。委託費は、指名競争入札によって落札された価格を採用しており、運賃収入は自治体に帰属する総費用契約である。

1 日当たり利用者数は 38.5 人で、1 日 1 台当たり利用者数は 12.83 人、1 人当たりコストは 4,266 円である。主な利用者は通院の高齢者で、利用時間帯は朝から昼にかけて集中している。

b) ポイント

- デマンド交通に限らず、施策の実施に際して近隣自治体の手法を参照することは全国的に見られる傾向である。特に、首長や議員の要望を受け、短期間での制度設計を求められる場合には、その傾向がより顕著に表れる。本事例の場合は、地方都市Bの事例を参考に制度設計を行ったこともあり、結果として地方都市Bと同様の課題を抱えている。他自治体と同様の施策を実施する際には、単純に近隣自治体の手法を引き写すのではなく、各自治体の政策目的に沿った制度設計を、時間をかけて行うことが重要である。
- 1日1台当たり利用者数が12.83人にとどまっている要因の1つとして、車両台数に対し運行地域が広いことが挙げられる。地方都市Cでは、コミュニティバスや福祉バスなどほかの公共交通が充実しているにも関わらず、デマンド交通は政策目的に掲げた交通空白地以外も利用対象地域としているため、結果的に需要を束ねられておらず、月100件に上る予約のお断りにもつながっていると考えられる。詳細は3)で後述するが、「デマンド交通でしか運べない需要にターゲットを絞る」ことも、効率的にデマンド交通を運行する手法の1つである。
- 地方町村Aと違い、元からある予約に対し後の予約をあてはめる逐次挿入方式であることも、需要を集約できていない要因の1つである。地方都市Cのように需要が特定の時間帯や行先に集中する場合は、地方町村Aのように予約受付後に需要を集約する方式とすることや、後述の3)で挙げる事例のように便数を絞り、そこに需要を集約することが有効である。

2) 1台の車両を多くの人数で利用する方法

イ デマンド交通の需要をしっかりと確保する

2つ目に、デマンド交通でしか運べない需要があり、それを1台の車両で賄うことができる区域設定とすることも、1台の車両を多くの人数で利用する方法として有効である。大都市郊外Dの事例においては、特定の利用ターゲットを絞り込むことによって、1人当たりコストを1,408円に抑え込むことができています。

① 大都市郊外D都市におけるデマンド交通

運行効率性	1人当たりコスト	1,408 円
	1日1台当たり輸送人数	21.45 人
	1日1台当たりコスト	30,203 円
運行スタイル	運行方式	自由経路ドアツードア型
	運行ダイヤ	非固定ダイヤ型
	発着地(OD)自由度	DF: ドア(自宅・施設)(Door) ⇄ 着地固定(Fix)
	配車システム企業	順風路株式会社

a) サービス概要

自治体内の一部区域である、住宅の散在する郊外約5km²に供給されているデマンド交通で、地

域人口は約 22,000 人である。地域内の市内循環バス（自治体が民間事業者に補助金を支出して運行）の廃止をきっかけに、代替手段として 2013 年に導入された。

非固定ダイヤ型で、サービス対象地域内の自宅と、市内全域の指定された公共施設等及び隣接市の鉄道駅（両方で 16 カ所）との相互間で利用できる。16 カ所どうし・自宅どうしの利用はできない。サービス対象地域内であれば、原則、自宅玄関先で停車する。順風路株式会社の配車システムを使用している。運行日は月曜～土曜で、サービス時間帯は朝 8 時～17 時である。利用対象者はサービス対象地域内の住民で、1 回限りの登録を行えば、以後出発 30 分前まで（朝 8 時～8 時 30 分の利用は前日まで）に電話予約、又は出発 1 時間前（朝 8 時～8 時 30 分の利用は前日）までにウェブサイトから予約をすれば利用可能である。運賃は 1 人片道 1 回 300 円である（一部割引あり）。

事業者選定は公募型プロポーザルで行われ、地元の運送事業者が運行を受託している。車両はハイエースとキャラバンの 2 台を使用している。1 日 1 台当たりコストは 30,203 円で、予約受付体制（運送事業者の既存の事務員が対応）の費用も含まれていることを考えると、借り上げコストとしては合理的な部類である。また、1 日 1 台走行キロが 75km であり、1 km 当たりコストは 403 円である。

1 日当たり利用者数は 42.9 人で、1 日 1 台当たりになると 21.5 人となっている。今回の調査対象事例の中では、地方町村 A と並んで 1 日 1 台当たり利用者数が多く確保できている。1 日 1 台当たりコストが安く、かつ 1 日 1 台当たり利用者数の確保にも成功しているため、1 人当たりコストが 1,408 円に抑えられている。市内循環バスの廃止代替として導入した経緯から、高齢者のほかにマイカーを持たない現役世代や子ども連れも対象としたものの、実際の主な利用者は通院や買い物の高齢者である。主な行先は総合病院やショッピングモールである。

b) ポイント

- 地域設定の巧みさが、1 日 1 台当たり 21.5 人という高い利用度を実現できている要因だと考えられる。市内循環バス廃止区域をサービス対象地域とし、ある程度の利用対象人口を確保した上で、地域外の生活利便施設とも結ぶようにしたことで高い利便性を実現し、住民に選ばれるサービス設計を達成した。
- ただし、市内循環バスの廃止した路線の年間利用者数（2021 年度実績）が 34,936 人だったのに対し、デマンド交通の年間利用者数は 12,657 人であり、市内循環バスに比べると利用者数は減少している。一方、コロナ禍も重なったことにより単純な比較はできないが、2023 年度の市内循環バス（市内の路線全体）とデマンド交通の利用者数の総計は増加している。
- 同じ都市圏に位置する大都市郊外 G とは地域環境が似るが、1 日 1 台当たり利用者数に差がついている。その差は、配車システムを導入している大都市郊外 D と、配車システムを導入していない大都市郊外 G との差である可能性がある。同時に、配車システム費が安価で済んでいる。
- 大都市郊外で一定の効率性を実現しているモデルケースの 1 つである。

② 地方都市Eの郊外部におけるデマンド交通(15 地域あるうちの Y 地域)

運行効率性	1 人当たりコスト	1,112 円
	1 日 1 台当たり輸送人数	18.28 人
	1 日 1 台当たりコスト	20,327 円
運行スタイル	運行方式	自由経路ドアツードア型
	運行ダイヤ	非固定ダイヤ型
	発着地 (OD) 自由度	DF: ドア (自宅・施設) (Door) ⇄ 着地固定 (Fix)
	配車システム企業	富士通株式会社

a) サービス概要

地方都市Eでは、バスが不便な郊外部を中心に、地域が運営主体となって、地域ごとに策定した運行計画に基づきデマンド交通を導入している。導入地域は 15 地域であり、地域によって運行効率性に差はあるものの、1 人当たりコストの加重平均値は 1,901 円で、全体として比較的効率的な運行を実現している。今回はそのうち、1 人当たりコストが 1,112 円と最も安かった Y 地域の運営実態を紹介する。

地方都市Eの Y 地域は、面積約 17km²、人口は約 36,000 人の郊外地域である。地域には主なバス路線が 3 本あり、運行頻度はそれぞれ毎時 1～3 本、毎時 2 本、毎時 0.5 本である。バス路線から離れた交通空白地域の対策を目的として、2012 年にデマンド交通を導入した。

非固定ダイヤ型であり、サービス対象地域内の自宅から指定された「目的施設」との間で利用できる。「目的施設」は約 160 カ所が設定されており、一部はサービス対象地域に隣接した地域の生活利便施設や鉄道駅である。富士通株式会社の配車システムを使用している。運行日は月曜～土曜で、サービス時間帯は朝 8 時～17 時である。利用対象者はサービス対象地域内の住民で、利用登録を行えば、以後出発 30 分前までに電話予約又はネット予約をすれば使えるようになる。運賃は 1 回 300 円である。

車両は UD タクシー 2 台であり、1 台を常駐、もう 1 台を需要の多い時間帯 (朝 9 時～12 時) 限定の応援で稼働させており、地元のタクシー事業者に運行を委託している。年間 1,191 万円の総費用契約となっており、事業者選定は入札で行われている。1 日 1 台当たり (応援の 1 台も 1 日 1 台として計算に入れる) に換算すると、コストは 20,327 円で、借り上げコストとしては比較的安い。

1 日当たり利用者数は 36.6 人で、1 日 1 台当たり (応援の 1 台も 1 日 1 台として計算に入れる) 利用者数は 18.3 人、1 人当たりコストは 1,112 円にとどまっている。利用者の 7～8 割くらいが高齢者で、通院や買物、金融機関の利用がメインである。

b) ポイント

- 輸送効率が高い。一般的に、配車システムは、利用者のリクエストに対して逐次挿入を試行して可否を返答するが、地方都市Eで採用している配車システムは、リクエストどおりに配

車が不可能な場合の代替案の提案機能がついている。このことが、利用者にとって「車両の都合に合わせる」利用の仕方を可能にし、輸送効率を高めている可能性がある。また、地域がそこまで大きくなく、1回の運行が短距離で済んでいることも寄与しているとみられる。地方都市Eの中で相対的に1人当たりコストが高い事例には、「地域人口が少ない」「領域が広く1回の運行に時間がかかる」という特徴がある。デマンド交通を効率よく成り立たせるには、一定の人口集積が必要だとみられる。

- 車両台数を柔軟に設定している。1日1台単位だけでなく、需要の多い時間帯のみ応援車両を設定している。このことが、1日1台当たりコストを低廉なものとしている。
- 車両が小さいことが、借り上げコストを安くしている可能性がある。車両は乗客4人乗りのUDタクシーであるにも関わらず、1日1台で18.3人を運んでいる。デマンド交通は6人乗り以上のワンボックス車でなくても十分ということが分かる。
- 地域の実情に合ったサービス設計を実現するために、地域と行政とで責任分担をしている。行政は総コストの2/3まで負担することとし、総コストの1/3は運賃や地域（自治会）の負担金で賄うこととしている。このことが、地域にコスト意識を持たせることにつながり、過大なサービス設計とならない歯止めになっていると考えられる。デマンド交通のサービス設計や命名は、行政の技術支援の下、地域組織で実施しており、地域の「マイ・デマンド交通意識」を高揚させている。

③ 大都市郊外F都市の住宅街におけるデマンド交通(2地域あるうちのS地域)

運行効率性	1人当たりコスト	2,791 円
	1日1台当たり輸送人数	20.02 人
	1日1台当たりコスト	55,869 円
運行スタイル	運行方式	自由経路ミーティングポイント型
	運行ダイヤ	非固定ダイヤ型
	発着地(OD)自由度	DD: ドア(自宅・施設)(Door) ⇄ ドア(自宅・施設)直行型(Door)
	配車システム企業	SWAT Mobility

a) サービス概要

自治体内の面積約5km²、人口約40,000人の市街地から離れた住宅地を運行エリアとし供給されているデマンド交通である（ほかにもう1地域でも導入している）。以前からコミュニティバスを運行していたが、当該地域は道路状況によってバスが進入できない箇所があった。面的にカバーすることを優先させ、当該地域のコミュニティバスを休止の上、2022年から実証運行を開始し、現在に至る。

運行については、地域内で100mに1カ所を目安に、コンビニやスーパー、公共施設、公園を主軸として84カ所、地域外の病院・市役所等の3カ所の乗降ポイントが設置されており、それらのポイントどうしで乗降ができる。地域外の乗降ポイントどうしの利用はできない。

非固定ダイヤ型で、運行日は平日と土曜の週6日で、サービス時間帯は朝8時～18時である。ただし、日曜祝日に運行地域内でイベント等が行われる場合は臨時に運行する。配車システムはSWAT Mobilityのものを導入している。

利用対象者は特に限定していない（市民でなくても利用可能）。予約については1カ月前から可能で、専用アプリの場合は24時間受付している。電話予約の場合は、平日と土曜日に予約コールセンターの受付時間である朝7時30分から18時まで受け付けている。運賃は、運行地域内での利用は1回100円、地域内～地域外の乗降ポイントの場合は300円である。

車両は小型ワンボックス車を2台使用しており、地元のタクシー事業者に赤字部分に対する補助金を支出している。タクシーの時間制運賃に基づいて計算された年間2,819万円の総費用契約であり、1日1台当たりのコストは約45,000円である。このほかに予約コールセンター運営費と配車システム利用料が年間合計900万円かかっているおり、本地域の車両数2台／全市の車両数3台で按分して加算すると、1日1台当たりのコストは約55,000円に達する。

利用者数は1日1台当たり20.02人であり、デマンド交通の1日1台当たり利用者数としては多い方である。1人当たりコストは2,791円である。利用者は高齢者が多いが、30～40代の子育て世代も利用している。

b) ポイント

- 大都市郊外Fの特徴として、路線バスとの役割分担に基づきデマンド交通を「地域内交通」として積極的に用いていることが挙げられる。
- S地域については、廃止前のコミュニティバスに比べて行政コストは増嵩しているとのことである。また、予約断りが1日平均8～10人発生しており、利用枠の奪い合いともいえる場面が生じている。自治体としては、「アウトカム」「波及効果」をデマンド交通の意義として説明していく立場である。
- 借り上げコストは高い。デマンド交通は道路運送法上の一般乗合事業であり、本来はタクシーとは異なるものだが、タクシーの時間制運賃を根拠にしていることが、借り上げコストを大きく押し上げている可能性がある。
- 大都市郊外Fとしては、一般タクシーをリクエストに応じてデマンド交通として運行するようにする、すなわち単価契約への移行を模索することで、上記のような高コストの問題を克服しようとしている。

④ 大都市郊外G都市におけるデマンド交通

運行効率性	1人当たりコスト	2,793 円
	1日1台当たり輸送人数	13.75 人
	1日1台当たりコスト	38,410 円
運行スタイル	運行方式	自由経路ミーティングポイント型
	運行ダイヤ	非固定ダイヤ型
	発着地（OD）自由度	DD：ドア（自宅・施設）（Door）⇔ドア（自宅・施設）直行型（Door）
	配車システム企業	非公表

a) サービス概要

市域約 13 km²である大都市郊外Gのデマンド交通は、地域公共交通の充実に向けた短期的施策として、①公共交通空白地域の解消、②子育てしやすい環境づくり、③介護を受けない元気な高齢者を増やす、とした運行目的を掲げ、子育て世帯・高齢者を対象とし、市外2カ所の乗降所を含む区域内運行、非固定ダイヤ型の乗合方式として 2020 年3月に実験運行を開始したものである。

利用登録対象者は、市内在住の70歳以上の人・妊婦・0～3歳児を限定とした特徴があるもので、2024年4月1日時点で、対象人口が30,178人となっている。なお、登録者を介助する者や、保護者、同一世帯の方は利用可能としている。

運行形態は、自宅前が交通規制や狭隘な道路でない限り自宅住所の指定登録を行うこととしており、利用者の自宅どうし間の利用はできないが、自宅等と乗降場間（鉄道施設及び公共公益施設等）又は乗降場と乗降場間等、32カ所の共通乗降場への移動ができるものであり、ワゴン車両（10人乗）3台で運行している。

利用料金は、基本1人1回500円で、同乗者を含めた2人以上での利用の場合は1人1回300円となっている。

運行日や運行時間は、平日の午前9時（出発地到着）から午後5時（目的地到着）までとしている。なお、土日祝、年末年始は運休している。

利用方法として、利用者は、予め利用登録を行い、利用登録証受け取り後に、利用可能となるもので、利用に際し、出発1時間前（10時までに乗車する場合は前運行日）までに電話予約をして、空きがあれば利用できることとなっている。一方、運行事業者は、利用受付したものを独自に導入している予約管理システムにて配車を管理している。

これら運行事業については、大都市郊外Gでは、公募型プロポーザルで運行事業者を選定し、その結果、地元タクシー事業者が約2,800万円/年、5年契約で運行を受託している。

2023年度の運行状況としては、1日当たり利用者数は40.7人で、1日1台当たり利用者数は13.8人、1人当たり運行経費は2,793円であり、予約受付状況としては、予約のお断りも発生しているが、1日3件程度に抑えられている。

b) ポイント

- 大都市郊外Gでは、運行エリアを市内及び市外2カ所の乗降場としつつも、運行目的から利用対象者を子育て世帯・高齢者（70歳以上の人・妊婦・0～3歳児）に限定することで、デマンド交通の利用枠という希少資源の公正な配分に成功している事例である。

⑤ 地方都市Hの郊外部におけるデマンド交通(5地域あるうちのS地域)

運行効率性	1人当たりコスト	8,736 円
	1日1台当たり輸送人数	4.30 人
	1日1台当たりコスト	37,576 円
運行スタイル	運行方式	自由経路ミーティングポイント型
	運行ダイヤ	非固定ダイヤ型
	発着地（OD）自由度	DD：ドア（自宅・施設）（Door）⇄ ドア（自宅・施設）直行型（Door）
	配車システム企業	順風路株式会社

a) サービス概要

自治体内の一部区域である、住宅の散在する郊外約15km²に供給されているデマンド交通で、人口は約3,600人である。地域には路線バスは無く、普通列車毎時1往復程度の鉄道が存在している。交通空白地域の新たな輸送手段として、2020年に導入された。導入にあたっては地域住民とのワークショップを実施し、運行日などを検討した。

自宅と地域内、及び中心部の指定乗降場所（駅や公共施設、商業施設など）の間をドアツードアで運行する非固定ダイヤ型のデマンド交通である。配車システムは順風路株式会社のものを導入している。運行日は週3日で、運行時間は昼間1時間を除く朝9時～17時。利用対象者に制限はないが、事前の登録が必要である。予約は乗車時間の1時間前まで（始発便は前日まで）電話又はウェブサイトで受け付けている。運賃は1回310円である。

車両は専用のワゴン車1台を使用しており、地元のタクシー事業者が運行を受託している。事業者選定はプロポーザル方式であり、年間586万円の総費用契約である。1日1台当たりコストは37,576円で、コストに含まれる配車システム費や予約センター運営費を差し引いてもやや高い水準にある。

年間の利用者数が700人に満たないため、1日1台当たり利用者数も4.30人にとどまっており、1人当たりコストは8,736円に達している。主な利用者は、通院や買い物の高齢者である。

b) ポイント

- 住居が散在するため、定時定路線型のバスではカバーすることが難しい地域であるものの、利用者1人当たり8,000円台に上るコストは、タクシーのメーター運賃と比較しても大きい数値である。しかし、地方都市Hとしては、地方バスに関する特別交付税が8割返ってくることを考えると、タクシー補助よりもデマンド交通の方が市町村負担額が少なく済むと認

識している。

- この地域では一世帯当たりのマイカー保有率が高いため、マイカーを持たずデマンド交通を必要とする住民は少ない。需要が少ない一方で、運行日1日に対して1台デマンド交通専用の車両を張り付けているのが過大供給につながってしまっている。この課題に対しては、例えば1日数回の基本ダイヤ型にして、借り上げコストを1便単位にする方法が考えられる（地方都市J、地方都市Kの例が解決策になるだろう）。
- 借り上げコストもやや高いが、事業者選定において既に価格競争は導入されているため、今後の入札の活性化に期待するところが大きいだろう。
- 地方都市Hでは、S地域のほかにコミュニティバス4路線をデマンド交通4地域に置き換えたが、いずれも利用者数はデマンド交通導入後に減少している。

⑥ 大都市郊外I都市におけるデマンド交通

運行効率性	1人当たりコスト	66,254 円
	1日1台当たり輸送人数	1.47 人
	1日1台当たりコスト	97,514 円
運行スタイル	運行方式	自由経路ミーティングポイント型
	運行ダイヤ	非固定ダイヤ型
	発着地（OD）自由度	DD：ドア（自宅・施設）（Door）⇄ ドア（自宅・施設）直行型（Door）
	配車システム企業	ネクスト・モビリティ株式会社

a) サービス概要

自治体の一部区域である郊外部に該当する 2.52 km²に供給されるデマンド交通である。地域人口は約 20,000 人。デマンド交通のほかに、朝のラッシュ時には JR 線及び私鉄の駅に向けて 1 時間に 11 本の路線バスが走る区域である。コミュニティバスの減便や、その代替策の定時定路線無料巡回ワゴンの廃止代替として、2023 年にデマンド交通を導入した。

運行地域内に設置された 53 カ所の乗降ポイントどうしを結び、週 6 日運行する非固定ダイヤ型である。配車システムは、ネクスト・モビリティ株式会社のものを導入している。運行日は平日・土曜で、サービス時間帯は朝 9 時～17 時である。利用対象者の限定は特にしておらず、予約に際しては事前の利用登録が必要となる。また、予約については専用アプリと電話がある。予約期限は特にないが、電話予約に関しては朝 9 時から 17 時までという制限がある。運賃は、地域内での運行は 1 回 300 円、一部の乗降ポイントについては 400 円・700 円がそれぞれ設定されており、小児や障がい者、介護者、運転免許自主返納者に対しては割引が適用される。

車両はセダン車両を 2 台使用しており、地元のタクシー事業者が運行を受託している。市補助金は運行開始後 71 日間に対して 13,847,000 円⁶⁷、1 日 1 台当たりのコストは 97,514 円であり、

⁶⁷ 本事例のみ、総運行経費の情報が得られなかったため、行政負担額でコストを計算している。運賃収入はかなり少ないので、総運行経費でコストを計算した場合と比べても、結果はあまり変わらない。

ほかの事例と比べると非常に高額となっている。

1日1台当たり利用者数は1.47人で、1人当たりコストが66,254円に達しており、こちらもかなり高額である。

b) ポイント

- 巡回ワゴンを運行していた頃は、1日平均利用者数が28人いたが、デマンド交通については2.9人であり、巡回ワゴンに比べると利用者が大幅に減っている。この地域では巡回ワゴンの方が向いている乗り物だった可能性がある。
- 大都市郊外部であり、既存のバス路線や自転車、徒歩などのほかの交通手段を利用しても便利に生活できるため、デマンド交通でしか対応ができない移動需要が少ないことも利用者数が伸び悩む理由の1つとして考えられる。
- 車両の借り上げ料がかなり高額になってしまっている。運行開始まで時間的猶予が無く、事業者を競争的に選定する余裕が無かったことが背景の1つにある。デマンドシステム経費もかなりの負担になっているとみられる。現行の車両台数・利用者数であれば、より簡素で安価なシステムや手動配車でも十分対応が可能だと考えられる。これについても、前述の背景の中で、運行事業者側が選定した配車システムを提案し、自治体がそれを採用したという事情があったようだ。

3) 少ない人数を1日1台未満のコストで運ぶ方法

1人当たりコストを削減するためのもう1つの方法として、少ない人数を1日1台未満のコストで運ぶ方法がある。この方法では、デマンド交通に使う車両を1日中借り上げて料金を支払うのではなく、特定の需要に絞った交通サービスを提供し、提供したサービス1本ごとに料金を支払う単価契約に基づき実施されている。ここで紹介する地方都市J、地方都市K、地方都市Lの事例においては、最低限度の生活を確保のための最低限の交通サービスを提供しており、少ないコストによって交通サービスを提供することを実現している。一般的にデマンド交通というと、専用車両を電話・アプリで自由に呼び出すフルデマンド型が想起されるが、目安ルートを設置したり、おおよその出発時間を設定したりするセミデマンド型においても、利用者の需要に応じた多様なサービス設計が可能である。

① 地方都市Jの郊外部におけるデマンド交通

運行効率性	1人当たりコスト	1,775 円
	1日1地域当たり輸送人数	4.53 人
	1日1地域当たりコスト	8,050 円
運行スタイル	運行方式	自由経路ドアツードア型 ※ルートと運行方向が決まっており、 中部運輸局の分類上こちらに定義
	運行ダイヤ	基本ダイヤ型
	発着地（OD）自由度	DD：ドア（自宅・施設）（Door）⇔ ドア（自宅・施設）直行型（Door）
	配車システム企業	導入なし

a) サービス概要

市街地から離れた、自治体内の一部区域である面積約 40km²、人口約 100,000 人の郊外部に供給されているデマンド交通である。自治体内には路線バスが 11 路線運行されており、高齢者や生徒・学生に利用されている。デマンド交通については、一般路線バスの廃止代替として 2008（平成 20）年に導入され、徐々に運行地域を増やし、現在では 10 地域で運行するに至る。

10 の地域はそれぞれ郊外ゾーンと街中ゾーンに分類されており、両者の間を 1 日 2～5 往復の上り便・下り便が予約に応じて運行する（予約が無ければ運行しない）、基本ダイヤ型のデマンド交通である。郊外ゾーンでは乗降できる施設は決められており、街中ゾーン内での移動もできない。また、各便は上り・下りが決まっており、逆方向に向かうことはできない。運行日は平日と土曜の週 6 日（一部地域では平日のみの週 5 日）である。配車システムは導入されていない。事前に利用登録が必要であり、登録をすると利用者証が発行される。予約については、利用する便の 1 時間前まで（早朝便は利用前日の 20 時まで）の電話予約が必要である。同じ時刻に予約が重なった場合には、利用者が相乗りして運行が行われる。運賃は基本 1 回 500 円だが、一部地域ではゾーン内でブロック分けがされており、ブロックを超えると 100 円が加算される場合がある。また、地域内でもゾーンが分類されており、ゾーン間移動に対しては追加料金がかかる場合がある。

車両はセダン車両を使用しており、地元のタクシー事業者が運行を受託している。1 km 当たり約 500 円の単価契約で、営業状態で実際に走行した距離（回送距離は含まない）分のみ支払う。他地域の 1 日 1 台当たりコストと比較するために、強いてコストを 1 日 1 地域当たりに直すと 8,050 円である。

1 日 1 地域当たり利用者数は 4.53 人と多くはないものの、1 日 1 台単位のコストの発生の仕方ではなく単価契約でコストが安く抑えられているため、1 人当たりコストは 1,775 円にとどまっている。デマンド交通の地域は路線バスと重なっており、デマンド交通の主なターゲットはバス路線から距離がある人の通院・買い物である。主な行先は市街地である。

b) ポイント

- 上り便・下り便の方向指定及び1日2～5往復の基本ダイヤ設定と、かなり制約度の強い運行をしており、薄く広がる利用者の需要を束ねやすくなっている。そのため、1便当たりの利用者数は1.56人を達成している。制約度の強い運行を実現できた背景には、自治体としてコストを重視し、フルデマンドのような過大なサービス設計を回避する志向を持っており、それに住民も理解を示したことが挙げられる。
- 実車走行時に限ってコストが発生する単価契約でコストダウンを実現できたことが大きい。その背景には、制約度の強い運行により、事業者にとって一般タクシーの手待ち時間に請け負えるほどにサービスがコンパクトになっていることと、タクシー事業者からの理解を得られたことが挙げられる。

② 地方都市Kの郊外部におけるデマンド交通

運行効率性	1人当たりコスト	1,069 円
	1日1地域当たり輸送人数	4.26 人
	1日1地域当たりコスト	4,551 円
運行スタイル	運行方式	自由経路ミーティングポイント型
	運行ダイヤ	基本ダイヤ型
	発着地（OD）自由度	BF：バス停等(BusStop) ⇄ 着地固定(Fix)
	配車システム企業	導入なし

a) サービス概要

自治体内の一部区域である合計面積約0.5km²、合計人口約2,000人の2つの隣接する住宅団地に供給されているデマンド交通である。住宅団地から南北約1km先に普通列車毎時4往復が走る鉄道駅が2つある。この住宅団地は比高70mほどの高台に位置しており、路線バスの供給が無い交通空白地であることから生活の足の確保が問題となっていた。この問題を解決するための輸送手段として、2016（平成28）年にデマンド交通を導入し、現在に至る。

運行地域は、一方の住宅団地と2つの鉄道駅及び他方の住宅団地と1つの鉄道駅をつなぐ3地域（ルート）となっている。住宅団地内はいくつかの乗車場所があるが、到着地点については鉄道駅に固定されている。運行日は平日と土曜の週6日を運行する基本ダイヤ型のデマンド交通である。配車システムは導入されていない。1日に往路3便・復路3便の計6便が運行される。主な想定利用者はその地域に居住する住民だが、利用対象者に特に制約は設けていない。事前に利用登録が必要となっている。予約については出発時刻30分前までの電話予約が必要である。予約が入らない場合は運行しない。運賃は1回400円であり、小人・障害者は200円である。なお、1便に2人以上乗り合った場合は大人運賃のみ100円引きされる。

車両はセダン車両を使用しており、地元のタクシー事業者が運行を受託している。1便につき3ルートそれぞれの金額は1,700円、1,800円、2,300円の単価契約としており、予約を受けて実際に走行した便の費用のみ支払う。この単価は、実車走行キロ当たり直すと約700円前後であ

る。他地域の1日1台当たりコストと比較するために強いて1日1地域当たりにコストを直すと4,551円である。

1日1地域当たり利用者数は4.26人と多くはないものの、1日1台単位のコストの発生の仕方ではなく、1運行当たりの単価契約によってコストが安く抑えられているため、1人当たりコストは1,069円にとどまっている。地方都市Jと同様に単価契約によりコストダウンしている事例である。主な利用者は高齢者や移動制約者であり、主な行先は鉄道駅である。

b) ポイント

- 1日3往復の基本ダイヤの設定かつ住宅団地～鉄道駅間に限定した区間設定という、かなり制約度の強い運行をしており、利用者の需要を束ねやすくなっている。
- 実車走行時に限ってコストが発生する単価契約でコストダウンを実現できたことが大きい。その背景には、制約度の強い運行により、事業者にとって一般タクシーの手待ち時間に請け負えるほどにサービスがコンパクトになっていることと、タクシー事業者の理解を得られたことが挙げられる。

③ 地方都市Lの中山間地域におけるデマンド交通

運行効率性	1人当たりコスト	1,469 円
	1日1台当たり輸送人数	13.48 人
	1日1台当たりコスト	19,815 円
運行スタイル	運行方式	自由経路ミーティングポイント型
	運行ダイヤ	固定ダイヤ型
	発着地（OD）自由度	DT：ドア（自宅・施設）（Door）⇄ 乗り継ぎ施設（Transfer）
	配車システム企業	導入なし

a) サービス概要

自治体内の一部区域である、面積約220km²、人口約2,600人の中山間地域に供給されているデマンド交通である。中心となる集落と市中心部との間には路線バスが1日9往復運行されているが、中心集落と山中の小集落の間には当該デマンド交通以外の公共交通はない。2009年に、それまで社会福祉協議会が実施していた移送サービスを、市が運行する自家用有償旅客運送（交通空白地有償運送）に移行し、現在に至る。

運行地域は5地区に分かれており、各地区と中心集落にある市営病院や役場支所、及び買物の拠点となっている道の駅の間で、週2日（週内の別日に2往復ずつ）を運行する固定ダイヤ型である。地区内では集落ごとに設けられた停留所に停車し、配車システムは導入されていない。運行日は平日のみで、週2日のうち1日は朝と昼に、もう1日は昼過ぎと夕方に、計2往復が運行される。また、中心集落から各地区に向かう便については、道の駅で30分程度買物のための停車時間を設けていることも特徴的である。住民以外の利用も可能であり、朝の便は前日までに、そ

のほかの便は運行1時間前までの電話予約が必要である。運賃は1回200円である。

車両は専用のハイエース1台を使用しており、地元のタクシー事業者が運行を受託している。委託費は年間71.5万円の固定費と、当該地域のタクシー料金に相当する運行単価を合わせた額を支払う純費用契約となっており、事業者との価格交渉により価格を決定している。1日1台当たりのコストは19,815円である。

1日1台当たり利用者数は13.48人で、中山間地域のデマンド交通としてはかなり多い部類に入る。また、1人当たりコストが1,469円に抑えられていることも特徴であり、生活支援交通を少ないコストで確保維持している事例として、注目すべき点が多い。主な利用者は通院や買い物の高齢者、主な行先は病院、役場支所、道の駅が集まる中心集落である。

b) ポイント

- 定時定路線バスに近い固定ダイヤ型のデマンド交通であり、かつ運行本数を週2日、最大でも週4往復に絞っているため、結果として複数の移動重要を1便に集約できていることが、1日1台当たりの利用者数を押し上げている最大の要因となっている。供給されているサービスレベルは、住民が最低限の活動を行うための移動サービスとしては限りなくミニマムに近いが、それこそが高い費用効率を実現しているポイントの1つでもある。
- 加えて、利用者の主な行先の1つである市営病院では、診療予約をデマンド交通の運行日に合わせる、病院担当者がデマンド交通の予約もその場で行う、といった工夫が行われている。また、病院の帰りに道の駅で買い物ができるようにダイヤを設定するなど、デマンド交通が住民の最低限度の活動を保証する移動手段として機能するための取組が充実している。
- 事業者との運行契約が単価契約に限りなく近い（固定費を運行日数で割ると、1日当たりの単価は3,000円に満たない）ことも特筆される。地方都市J、Kと同様、最低限の移動に特化したサービスとしてデマンド交通を供給する場合、車両を運行しない場合は費用が発生しない単価契約とすることで、より運行コストを削減することが可能である。

④ 地方都市Mの郊外部におけるデマンド交通(2024 年のシステム改変以前)

運行効率性	1人当たりコスト	9,281 円
	1日1台当たり輸送人数	2.82 人
	1日1台当たりコスト	26,191 円 ※自治体が車両供与をしているため、車両代金を5年償却で計上
運行スタイル	運行方式	自由経路ドアツードア型
	運行ダイヤ	基本ダイヤ型
	発着地(OD)自由度	DD: ドア(自宅・施設)(Door) ⇄ ドア(自宅・施設)直行型(Door)
	配車システム企業	導入なし

a) サービス概要

市内の一部区域である住宅の散在する郊外約 40km² と山間部約 15km² に供給されているデマンド交通で、人口は約 4,000 人である。地域に路線バスは無く、普通列車毎時1往復程度の鉄道が存在している。路線バスの廃止をきっかけに、代替手段として2014(平成26)年に導入された。

地域ごとに通過時刻が決まっており、1日4～6往復の定時便が予約制で供給される基本ダイヤ型である。地域内は自宅玄関先まで停車する。配車システムは導入されていない。運行日は毎日、便は最長で朝7時台～19時台に設定されている。利用対象者は住民で、1回限りの登録を行えば、始発地出発1時間前まで(始発便は前日まで)に電話予約をすれば利用可能。運賃は1回300円である。定時定路線バスが廃止になった際の代替交通として導入された経緯から、サービス設計は定時定路線バスの色彩を色濃く残しているのが特徴的である。

車両はハイエース3台を使用しており、地元のタクシー事業者が運行を受託している。年間2,630万円の総費用契約となっており、事業者選定は公募型プロポーザルで行われている。車両3台は自治体から事業者は無償供与されており、コストを抑えるためには車両取得価格780万円の5年償却分を計上する必要がある。その上で1日1台当たりに換算すると、コストは26,191円となり、借り上げコストとしては標準的な部類である。

1日当たり利用者数は8.5人で、1日1台当たりの利用者数は2.8人、1人当たりコストは9,281円に達している。主な利用者は通院や買い物の高齢者である。主な行先は病院・診療所や商業施設が集まる市街地である。

b) ポイント

- 定時便が1日数往復設定され、地域ごとに通過時刻が決まっているセミデマンド方式であり、本来的には薄い需要を束ねやすくなっているものと思われる。
- 広大な面積をカバーしている一方で、1日当たり利用者数が8.5人と少ない人数にとどまってしまう。当該自治体担当者としては、高齢者も含めてマイカー中心のライフスタイルから抜け出せないことが課題だと感じている。

- 1日当たり8.5人という利用者数に対して、3台の車両をあてがっている点が、1人当たりコストを押し上げる要因となっている。また、運行の有無に関わらず年間の固定額が発生する契約となっていることが、1日1台当たりコストを大きく押し上げている。運行しない便に対する支払が高額になってしまっているため、基本ダイヤ型かつ1日数本で実際に運行する便数が半数以下という実態を踏まえれば、実際に運行するたびに単価でコストが発生する契約にすることにより、大幅なコストダウンが期待できる。
- また、コストダウンのためには、地区ごとに時間をずらしたり、運行曜日を絞って地区ごとに運行曜日をずらしたりすることで、車両数を削減することも有効だと考えられる。
- 当該自治体では、輸送効率を高めるために2024年10月からAIオンデマンドシステムを導入した。一方、月間30万円のランニングコスト（利用者数が変わらない場合、1人当たり約1,200円の追加コスト）がかかっており、それを上回る費用削減効果が得られるかが課題だといえる。予約が多すぎて捌ききれないという状況下では、配車システム導入の意味は大きい。地方都市Mの場合、利用者数に比べて供給力が大きすぎるのが問題なので、輸送効率を高めるよりも、利用者を増やすか供給量を削減するかが求められていた可能性がある。

(6) 定時定路線バスと比べたときのデマンド交通の最適領域

デマンド交通と定時定路線バスを利用者の利便性という観点から比較すると、デマンド交通はピンポイントな行先へ移動できる点では優位だが、予約の手間が必要となる点では定時定路線バスに劣っているといえる。

具体的な調査結果を見てみよう。中部運輸局の調査⁶⁸によれば、路線定期型交通からデマンド交通に置き換えた際、ほぼすべての事例で利用者数が減少している。本調査研究でも、路線バスをデマンド交通に置き換えた経緯が明確で、前後の利用者数の増減を集計している地方都市Hでは、路線バスの頃と比べると全地域でデマンド交通の方が利用者は減っていた。利用者からより強く支持されるのは、予約せずとも時刻表どおりに必ずやってくる定時定路線バスなのである。そのため、利便性の面からいえば、まずは定時定路線バスの維持を優先して考え、どの方策を取っても定時定路線バスでは1人当たりコストが高額になってしまった際に初めてデマンド交通への移行を検討すべきだと考えられる。

また、第5章第6節で述べたとおり、東京都における定時定路線バスの採算ラインは1日1台当たり利用者数422人である。一方で、デマンド交通が1日1台に運べる人数には限界があり、それは今回の事例調査を踏まえても約25人と考えられる。1日1台当たり利用者数がこれを超える場合は、仮に赤字であっても定時定路線バスを維持する方が運転士の有効活用になる。

運転士不足時代にあって重要なのは定時定路線バスの優先的な活用なのである。⁶⁹

⁶⁸ 中部運輸局 2012 年「デマンド型交通の手引き」

⁶⁹ 学識経験者からはさらに、運転士不足時代においては、大型二種免許保有者しか担えない通常の路線バスサービスを、まず普通二種免許保有者でも担える小型バスサービスにダウンサイジングし、それでもなお1人当たりコストが高くつく場合にデマンド交通にするという二段構えで考えるべきで、通常の路線バスサービスを直ちにデマンド交通に置き換えるのは飛躍があるとの指摘があった。

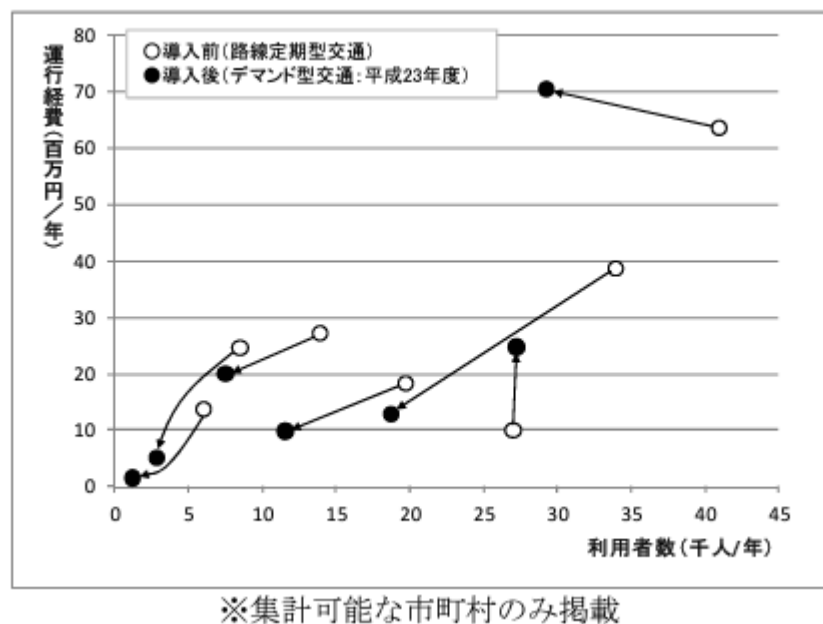


図 6-7 デマンド型交通導入前後の市町村における利用者数とコストの比較
（路線定期型交通の代替手段としてデマンド型交通を導入したケースより）

出典：国土交通省中部運輸局 2012 年「デマンド型交通の手引き」

（7）タクシー補助と比べたときのデマンド交通の最適領域

タクシーは、専用車両のキャパシティの制限や他人との乗合、それによる迂回などに影響されない、最もフレキシブルで利便性の高いデマンド交通の姿である。繰り返しになるが、狭義のデマンド交通は、タクシーと同等の利便性を提供しつつ、IT を活用して複数の利用者を効率的に乗り合わせることで、タクシーより低コストで運行することを目指している。この観点から、利用者1人当たりコストがタクシーメーター運賃を上回るデマンド交通は、その存在意義が問われることになる。タクシーメーター運賃は、デマンド交通のコスト水準を評価する上で、超えてはならない重要な基準となっている。

埼玉県では、東松山市を皮切りに、「デマンド交通よりもタクシー補助の方が効率的ではないか」ということに気づいた自治体が、相互に参照しながら、地域の足としてタクシー補助制度を導入するようになっている。

表 6-1 埼玉県内における区域を限定したタクシー乗車料金の割引

市区町村名	制度名	制度開始時期
埼玉県東松山市	東松山市デマンドタクシー	平成 27 年 12 月
埼玉県志木市	志木市デマンド交通	平成 28 年 4 月 1 日
埼玉県比企郡川島町	かわみんタクシー	平成 29 年 1 月
埼玉県行田市	行田市デマンドタクシー (令和 6 年 12 月 28 日付けで運行終了)	平成 29 年 4 月
埼玉県比企郡小川町	小川町デマンドタクシー	平成 30 年 4 月 1 日
埼玉県鴻巣市	デマンド交通ひなちゃんタクシー	令和 2 年 4 月 1 日
埼玉県久喜市	くきふれあいタクシー (補助タク)	令和 2 年 4 月 1 日
埼玉県春日部市	庄和地域を対象にタクシー補助制度 (春タク) の実証実験	令和 6 年 1 月 4 日

東松山市では、市内の乗降ポイント及び市外の森林公園駅・つきのわ駅・武蔵嵐山駅を乗降ポイントとして設定している。自宅と乗降ポイントの相互間及び乗降ポイントどうしの相互間を、月曜日から土曜日の朝 8 時 30 分～17 時の間で移動する場合に、市内タクシー事業者のタクシーを呼ぶと、割引価格で利用することができる。割引を適用するためには利用登録が必要だが、住民登録のある高校生以上であれば登録可能である。運行時はタクシーメーター運賃を適用し、利用者は降車時に補助額を差し引いた自己負担額を運転手に支払う。通常のタクシーと使い方は同じであるため、運賃は 1 台単位で発生し、家族や友人と同乗するとお得になる。こうした利用を市も推奨している。メーター運賃と自己負担額の関係は次頁の図のとおりである。利用回数に制限はない。

また、同市の事例では、1 組当たりのコスト＝タクシーメーター運賃の平均は 1,688 円となっている。1 人当たりコストの判定基準に照らせば、デマンド交通としては効率的な部類に属する。専用車両を借り上げることによる不稼働時間への支払いが発生しないため、この水準のコストが実現できている。効率的なデマンド交通を供給するためには、必ずしも表面上の「乗合率」を上げるために、デマンド交通専用の車両を確保し AI オンデマンドシステムを入れる必要はないのである。

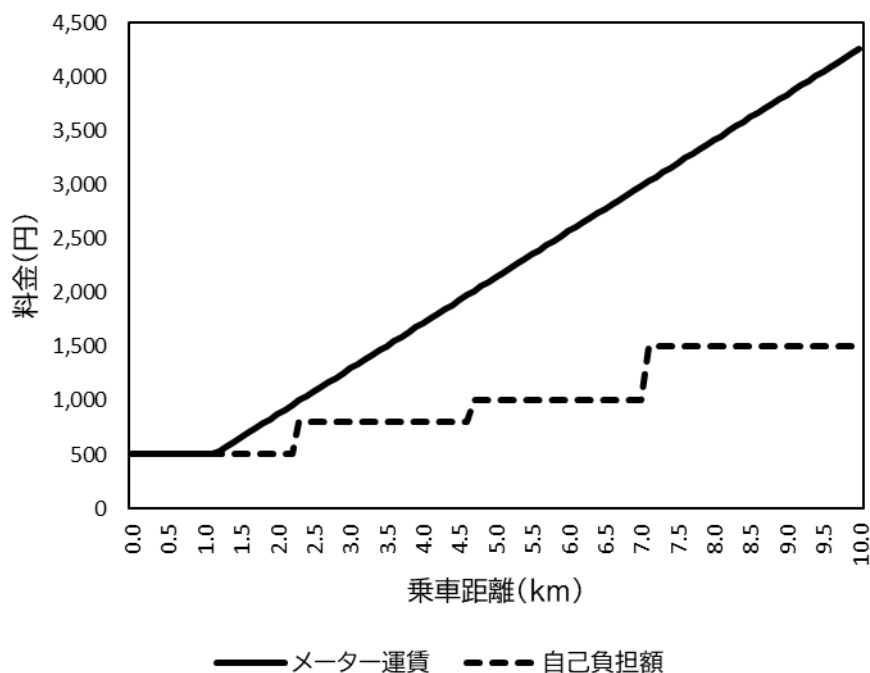


図 6-8 東松山市デマンドタクシーのメーター運賃と自己負担額の関係

出典：一般財団法人計量計画研究所作成

ただし、国の財政措置がタクシー補助を冷遇しており、自治体の判断をデマンド交通に誘導している面もある。それというのは、国の地方バスに関する特別交付税措置や地域内フィーダー系統国庫補助⁷⁰は、基本的にタクシー補助を対象としていないからである。そのため、これらを予算に計上している自治体にとっては、タクシー補助に比べてデマンド交通の方が総コストは高いことが分かっている。純粋な市町村負担額ベースで見るとデマンド交通の方が有利ということがあり得る。インタビュー調査においては、地方都市Hがその例であった。

(8) まとめ

デマンド交通はバスと同じく、1日1台の車両・運転手をその日の利用者数でシェアする乗り物である。1日1台のコストが決まると、1日1台の自動車をどれくらいの人数（利用者数）でシェアするかにより、1人当たりコストが決まってくる。このとき、デマンド交通の問題は、1つ目に予約の手間が嫌われて利用者数が減少すること、2つ目にバスに比べて輸送能力が低いこと、これらのために1日1台当たり輸送人数が低迷しがちということである。

1日1台当たり輸送人数が低迷すると、1人当たりコストが高騰するが、これをコストダウンするためには3つの方法がある。

1つは、①1台の車両をより多くの人数で共有することによるコストダウンである。しかし、今回の調査からは、デマンド交通は1日1台約25人が輸送人数の最大値とみられ、このアプロー

⁷⁰ 地域内フィーダー系統国庫補助は、「過去に乗合バス事業等により乗合旅客の運送を行っていた地域であって、乗用タクシー以外での輸送が著しく困難であるものとして地方運輸局長等が認めた地域内の運行であること」（地域公共交通確保維持改善事業費補助金交付要綱 別表7のり）を条件に、かなり限定的な範囲でタクシー補助を補助対象としている。

チには限界がある。

次に、②少ない人数を1日1台未満のコストで運ぶことによるコストダウンである。固定・基本ダイヤ型で基軸経路を設定するなど、タクシーの片手間で担えるようにサービスを小さく切り分け、事業者が単価契約でも魅力的にとらえて参入するように整えることが肝要である。それができない場合には、単価契約に頼る手法は非現実的となる。

最後に、③タクシー補助という有力なデマンド交通代替手法もある。デマンド交通の1人当たりコストがタクシーメーター運賃を上回っている場合は、タクシー補助に切り替えた方が良い。ただし、これは一般タクシーの供給があることが前提である。

これを図化したのが図 6-9 である。これを見ると、一般に思い浮かべる、専用車両を乗り合いで使うタイプのデマンド交通が比較優位となる領域は、わずかに1日1台当たり輸送人数約20人～25人の部分となる。デマンド交通がかろうじて比較優位となるのは、タクシー補助と定時定路線バスの間のわずかの狭間の領域だけなのである。

定時定路線バスと比べてデマンド交通は、1人当たり直すと桁違いに費用のかかる乗り物である。生活の足を守るための経費は、税収という希少な財源から支出されるが、それが非効率なデマンド交通によって消費されてしまうのは大きな問題である。本書が提起した「利用者1人当たりコスト」という切り口によって、デマンド交通に関して冷静で透明な議論が進むようになり、生活の足を守るための財源がより有効に活用されることを願いたい。

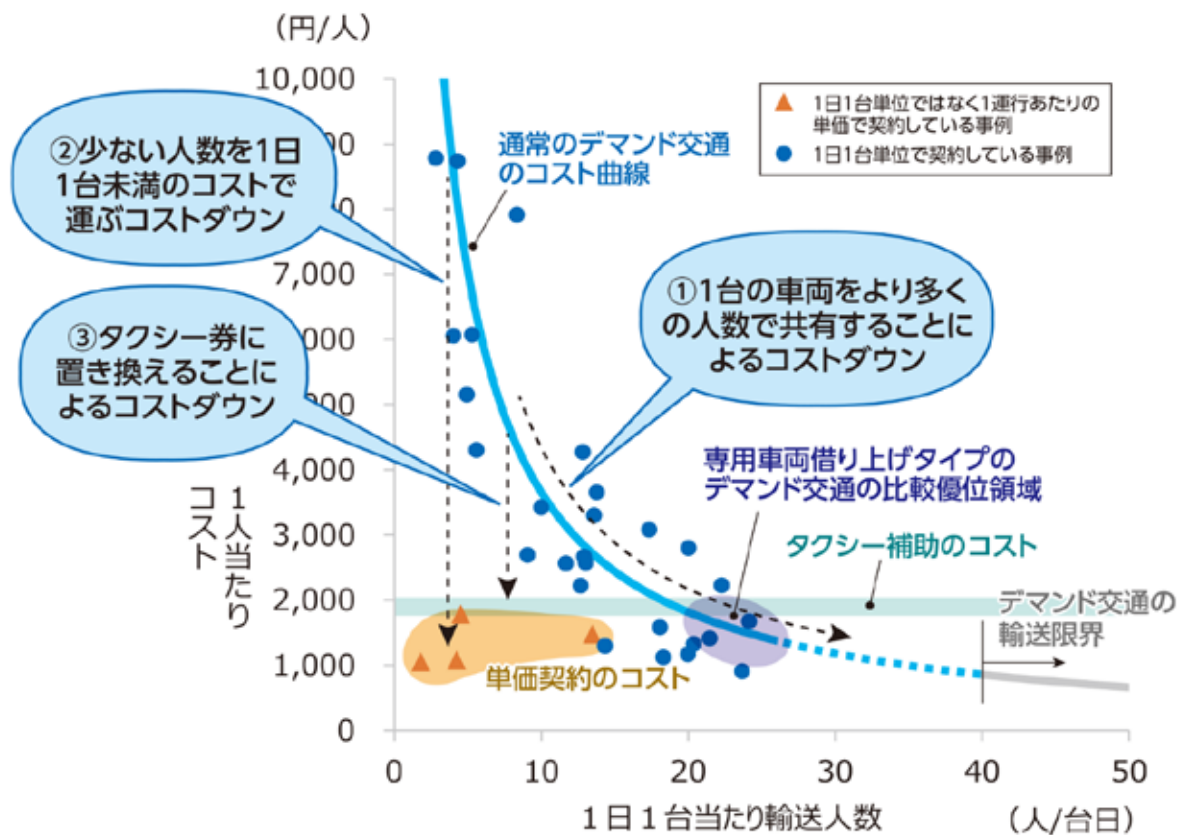


図 6-9 デマンド交通のコスト削減方法

出典：一般財団法人計量計画研究所作成

Column

デマンド配車システム紹介

近年、コンピュータの計算能力の向上や通信技術の発達により、利用者の予約に応じて最適な経路と配車をリアルタイムで行うデマンド配車システムが普及した。2024年現在、把握できるだけでも20以上の配車システム企業がある。本コラムでは、デマンドの配車システムを手掛ける企業とその類型を紹介する（五十音順）。

1. アーティサン株式会社(Artisan)「オンデマンドバス予報」

地方部の路線バスやコミュニティバスの代替手段として、低コスト・短納期で導入可能な予約配車システム。自治体やタクシー事業者の配車オペレーションの削減を狙っている。

2. 株式会社アイシン「チョイソコ」(コガソフトのシステムを使用)

配車システムだけでなく、運行前の合意形成や協賛の確保、運行後の利用促進にも強みがある。また、本社に予約センターを設置し、利用者のニーズにすぐ対応できるような体制が構築されている。

3. 株式会社 AV プランニング「デマンドバスシステム自由な足」

2000（平成12）年からデマンドシステムを手掛ける老舗。アルゴリズム、電話利用に特化した予約システムにより、最大の配車効率を引き出すシステムを提供している。

4. 株式会社 NTT ドコモ「AI 運行バス」(SAVS システムを使用)

各都道府県に支社支店を持つドコモの強みを生かした、地域の特性に柔軟に対応するデマンドサービス。イベント情報やおすすめスポットの紹介、飲食店や観光施設への乗降場所設置を通して地域全体の盛り上げにも貢献している。

5. 東日本電信電話株式会社(NTT 東日本)「お出かけデマンド」

利用状況に応じて運行改善のためのパラメータ調整等を実施。また、子ども・高齢者向け見守り機能や観光客向けの一時的利用機能などを実装している。

6. ND ソフトウェア株式会社/株式会社メタ・イズム「スマート・デマンド交通システム」

ドア to ドア型以外に、停留所方式にも対応しつつ、乗継予約や各種割引の自動計算にも対応した配車システムである。

7. 京セラみらいエンビジョン株式会社「しらせあい配車システム」

予約インターフェースに強み。高齢者でもスマホから簡単に予約できるようなデザインや、発車時刻前の音声通知などが特徴。また、専用端末からワンタップで電話予約ができる。

8. 株式会社建設技術研究所「シティ Mobility」

建設コンサルが手掛けるデマンドサービス。独自のアルゴリズムを有し、地域に合ったサービス水準をシミュレート。運行実績の可視化等を通じて地域公共交通の活性化、交通まちづくりを提案。

9. コガソフトウェア株式会社「孝行デマンドバス」

東京大学の論文を参照しつつ、独自に改良を加えたアルゴリズムを実装。フルデマンド・セミデマンド双方に対応し、音声自動応答を通じて、24時間365日対応可能な無人の電話予約サービスも実装可能である。

10. Community Mobility 株式会社「mobi」(SWAT Mobility のシステムを使用)

WILLER 株式会社と KDDI 株式会社により設立された。都市部でのデマンド運行実績も多い。また、定額乗り放題プランを設定するなど運賃設定にも特色がある。

11. 順風路株式会社「コンビニクル」

東京大学発ベンチャーで、日本におけるオンデマンドシステムの先駆け。70自治体ほどの導入実績があり、シンプルな配車機能を提供することで、自治体にとって持続可能な形のオンデマンドシステムを提供している。

12. SWAT Mobility

シンガポール発企業。人流シミュレーションから、最適なデマンドの車両台数とサービスレベルを提案する。長野県白馬村では、高い乗合率を達成している。

13. ネクスト・モビリティ株式会社「のるーと」(スペアラボのシステムを使用)

西日本鉄道と三菱商事が設立したシステム会社。西鉄のバス事業者としてのノウハウを生かし伴走支援を実施している。システム供給元のスペアラボはカナダのスタートアップ企業。

14. 株式会社バイタルリード「TAKUZO」

地方部の DID 以外のエリアにおける乗合タクシーを対象に開発されたオンデマンドシステムである。行政への負担、タクシー会社への負担を最小限にしつつ、地域の足を確保するシステム構築を行っている。

15. 株式会社パブリックテクノロジーズ「パブテク AI 配車」

配車システムの提供にとどまらず、同一アプリ上で公共ライドシェアや AI チャットボットなど多彩な機能を実装可能。自治体のサービスをオールインワンで提供することを目指す。

16. Via Mobility Japan 株式会社

世界35か国で都市・交通事業者システムを提供する Via の日本法人。公共交通のシミュレーターを有し、交通計画のシミュレーションも実施する。長野県茅野市で運行実績あり。

17. 富士通株式会社「オンデマンド交通サービス」(コガソフトのシステムを使用)

いわゆるデマンドにとどまらず、施設送迎や自家用有償旅客運送などの運営を一元化しながら、地域交通の最適化を行う。

18. 株式会社未来シェア「SAVS」

配車アルゴリズムに圧倒的な強みを持つ大学発ベンチャー。2010年代より、配車アルゴリズムに関する多くの学術論文を投稿しており、システム開発の側面も持つ。

19. Moovit App Global.ltd 「Moovit」

イスラエルの自動運転会社が発端となって開発。自動運転によるオンデマンド交通の実現を見据えたデマンド導入が可能。また、Moovit アプリとの連携によって、デマンド予約を含めた複合経路探索も可能である。

20. MONET Technologies 株式会社

ソフトバンクとトヨタが共同出資して設立。地方部のデマンドを多く手掛け、人流データを分析できる部分に強みがある。群馬県富岡市では全域にデマンドを導入している。

21. 株式会社 REA 「Noruuu-Sharing」

タクシー会社である山口第一交通グループが設立した企業。タクシー配車アプリとともに、デマンド配車システム（Noruuu-Sharing）を提供。時間便制・不定期型両方の運行が可能である。

22. 一般社団法人ライフアンドモビリティ

名古屋大学発ベンチャー。2022 年に実証実験をしている。

以上のデマンド配車システムを提供する企業の傾向を2つの軸から類型化した。下図は、主なデマンド配車システム事業者を2次元で分類した図である。縦軸は、どのようなシステムを提供するかを表しており、下方の企業は配車システム単体を提供していることを示している。また、上方の企業はシステム以外にコンサルティングを実施していることを表している。横軸では、各事業者がどのような地域を得意としているかを表している。左方の企業は、中山間地をはじめとした地方部を得意としており、右方の企業は都心部を得意としている。

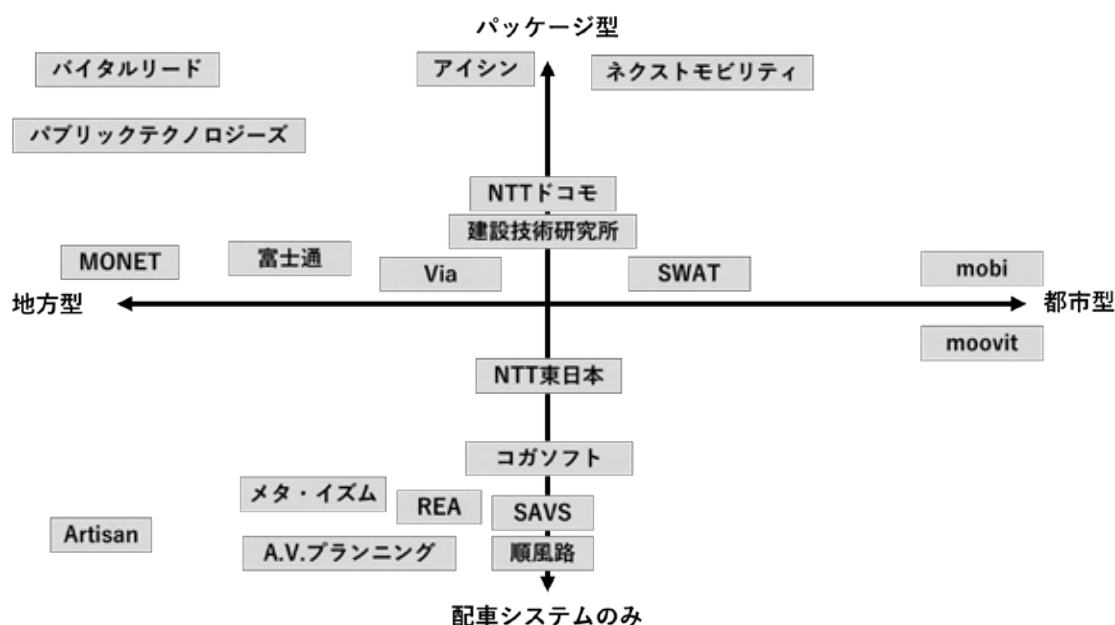


図 6-10 デマンド配車システム企業の類型化

出典：一般財団法人計量計画研究所作成

6-2. 自動運転

(1) 自動運転技術の動向

自動運転は、交通事故の削減や移動支援、生産性向上等に資することから、実用化に向けた環境整備や技術開発、実証実験・社会実装等の取組が進められている。ここでは、自動運転技術について、自動運転レベルの定義や車両・走行環境等に必要な技術、適用が見込まれているサービス等、自動運転に関連する動向を解説する。

自動運転とは、自動車の運転操作をサポートするシステムから、運転者が全く関与しないで走行するシステムまで、さまざまな概念に用いられる。SAE (Society of Automotive Engineers) が定める自動運転システムのレベル定義に従うと、レベル1からレベル5までの範囲で整理できる。現在、国内において社会実装を目指しているレベル4は、特定条件下、限定領域で、すべての運転タスクをシステムが実行し、運転者は必要としないものと定義されている。

表 6-2 自動運転システムのレベル定義

レベル	概要	操縦 ^{*1} の主体	車両の呼称
運転者が一部又はすべての動的運転タスクを実行			
レベル0	運転者が全ての動的運転タスクを実行	運転者	—
レベル1	システムが縦方向又は横方向のいずれかの車両運動制御のサブタスクを限定領域において実行	運転者	運転支援車
レベル2	システムが縦方向及び横方向両方の車両運動制御のサブタスクを限定領域において実行	運転者	
自動運転システムが（作動時は）全ての動的運転タスクを実行			
レベル3	システムが全ての動的運転タスクを限定領域において実行 作動継続が困難な場合は、システムの介入要求等に適切に応答	システム ^{*2}	条件付自動運転車 （限定領域）
レベル4	システムが全ての動的運転タスク及び作動継続が困難な場合への応答を限定領域において実行	システム	自動運転車 （限定領域）
レベル5	システムが全ての動的運転タスク及び作動継続が困難な場合への応答を無制限に （すなわち、限定領域内ではない）実行	システム	完全自動運転車

出典：高度情報通信ネットワーク社会推進戦略本部・官民データ活用推進戦略会議 2021（令和3）年「官民 ITS 構想・ロードマップ」

また、自動運転に必要な技術要素は、車両に設置される自動運行装置だけではない。特に、走行環境に必要な 3D Map 作成や遠隔監視、通信環境構築等、さまざまな環境整備が自動運転を用いた移動サービスの運行に必要なものとなる。

(2) 国・自治体の自動運転技術の取組状況

国・自治体の取組状況として、国のロードマップ、各地域の実証事業の状況を整理する。

国の自動運転に関するロードマップは、2021（令和3）年6月に、「官民 ITS 構想・ロードマップ」にて示されており、2023 年から 2025（令和7）年の間で限定領域下でのレベル4の運行を、2026（令和8）年度以降で普及・実装を目指すこととなっている。

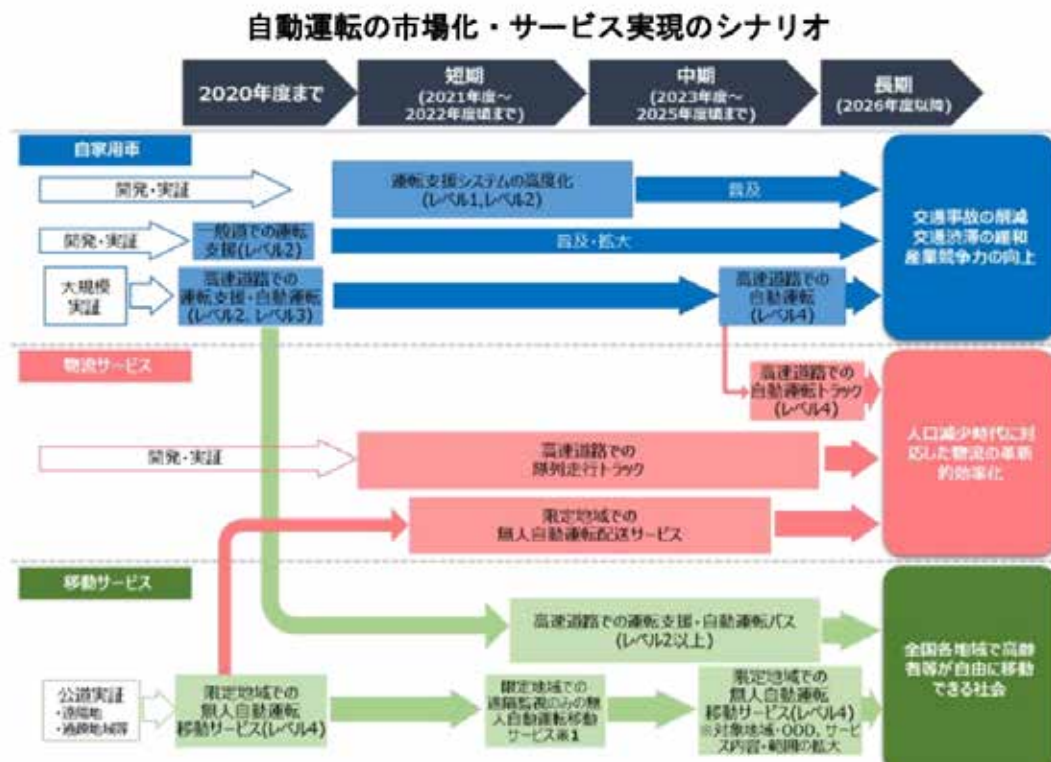
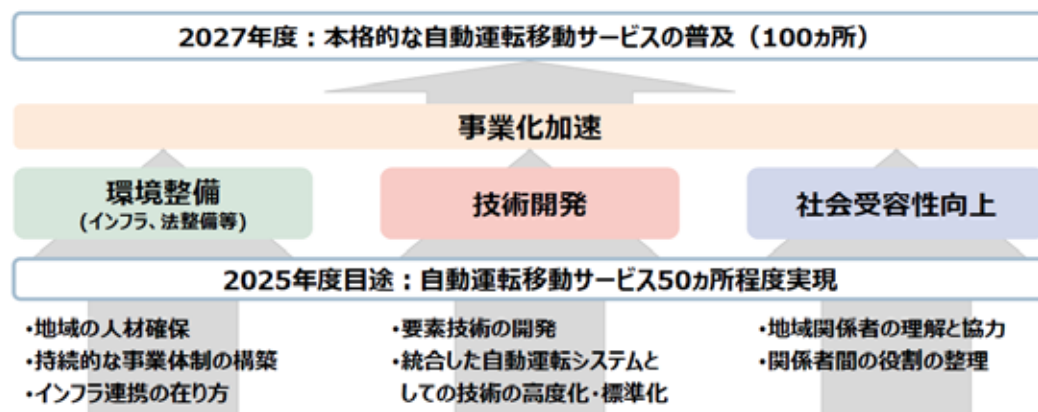


図 6-11 自動運転移動サービスのロードマップ

出典：高度情報通信ネットワーク社会推進戦略本部・官民データ活用推進戦略会議 2021 年「官民 ITS 構想・ロードマップ」

また、「デジタル田園都市国家構想総合戦略」では、「地域限定型の無人自動運転移動サービスについて、2025 年度目途 50 カ所程度、2027（令和 9）年度までに 100 カ所以上で実現し、全国に展開・実装する」ことを目標に掲げている。



出典：「自動走行ビジネス検討会報告書 version6.0」より、加工して作成

*：「Connected（コネクテッド）」、「Autonomous（自動運転）」、「Shared&Service（シェアリング・サービス）」、「Electrification（電動化）」の4つの変革領域を表す略称

図 6-12 自動運転移動サービスの政府目標

出典：国土交通省・経済産業省・警察庁 2024 年「自動運転移動サービス社会実装・事業化の手引き」

国土交通省、経済産業省では、2021 年度から「RoAD to the L4（自動運転レベル 4 等先進モビリティサービス研究開発・社会実装プロジェクト）」、2022 年度から「自動運転社会実装推進事業」

の2つの事業を進めており、先進事例の研究開発や、各地域での事業化・社会実装を支援している。「RoAD to the L4」は、福井県永平寺町、茨城県日立市、千葉県柏市の3地域で展開しており、「自動運転社会実装推進事業」は、2022年度に9事業、2023年度に62事業を採択し、各地方自治体の取組を支援している。なお、2024年度は99事業が採択されている。

表 6-3 自動運転移動サービスの国家プロジェクト

国家プロジェクト	自動運転レベル4等先進モビリティサービス研究開発・社会実装プロジェクト (RoAD to the L4 ¹⁾)	地域公共交通確保維持改善事業費補助金 (自動運転社会実装推進事業)
実施主体	経済産業省・国土交通省	国土交通省
実施期間	2021年度～	2022年度～
意義・目的	• CASE、カーボンニュートラルといった自動車産業を取り巻く大きな動きを踏まえて、持続可能なモビリティ社会を目指すもの。 • レベル4等の先進モビリティサービスを実現・普及することによって、環境負荷の低減、移動課題の解決、我が国の経済的価値の向上に貢献することが期待される。	地方自治体等が、地域づくりの一環として行うバスサービス等の自動運転化に伴う経費の一部を補助し、経営面、技術面、社会的受容性等の実証を推進することで、自動運転技術を活用した持続可能な移動サービスを構築する。
移動サービス事業実施地域	• 福井県永平寺町 • 茨城県日立市 • 千葉県柏市（柏の葉）	• 全国の地方自治体（23年度採択：62事業²⁾）
主な意見交換先	• 自動車OEM • 自動運転技術開発事業者 • 運行事業者 • 交通事業者	• 地方自治体 • 交通事業者 • 自動運転領域有識者

出典：国土交通省・経済産業省・警察庁 2024 年「自動運転移動サービス社会実装・事業化の手引き」

福井県永平寺町

- 鉄道廃線跡地の自転車歩行者専用道路を自動運転車両の走路とし、自転車と歩行者と混在して運行
- 木々の深い山間の走路のため、電磁誘導線を用いた小型電動カーを活用
- 1人の遠隔監視者が3台を運行可能なレベル4の自動運行装置の認可を日本初で取得し、2023年5月から無人自動運転移動サービスとして運行中



*「自動運転レベル4に代表される、高度な自動運転を用いた移動・物流サービスの実現・普及に向けた道をつくる」という意味が込められている

ひたちBRT(茨城県日立市)

- 鉄道跡地をバス専用道路として整備された区間と一般道路区間からなるひたちBRT
- 既存バス路線を走路
- 一般道との交差点（信号機の有や無）や歩行者の横断帯等を含む走路の自動走行



柏の葉(千葉県柏市)

- 東京大学、がん研究センター等拠点施設が存在する再開発エリア
- 既存バス路線の見直し、新しい交通サービスの開発
- 一般道（歩行者等との混在空間）で自動走行
- MaaS・データ活用の事業モデル構築



図 6-13 RoAD to the L4 の主要プロジェクト

出典：国土交通省・経済産業省・警察庁 2024 年「自動運転移動サービス社会実装・事業化の手引き」

(3) 民間事業者の自動運転技術の取組状況

自動車メーカーの開発状況については、「自動運転技術の動向と発展のカギ (NRI、2024.7.19)」において、世界の自動車販売台数上位 20 社の大手自動車メーカーと、カリフォルニア州における自動運転走行距離上位 18 社の自動運転関連企業を対象に調査が行われている。

自動運転レベル4における重要技術の企業別出願特許数では、Ford (米国) や Hyundai (韓国) などの大手自動車メーカーが上位を占めているが、DiDi (中国)、Zoox (米国)、Waymo (米国) と

いった新興企業も上位に位置しており、自動運転技術の開発競争の激化がうかがえる。

海外では、特に Waymo、GM 等によるロボットタクシーの投資開発・試験運行が非常に活発である。Google 資本の Waymo は、世界初の自動運転車タクシーサービス Waymo one を 2018 年にフェニックスでスタートし、2021 年からサンフランシスコでユーザーを限定してサービスを開始、2024 年 6 月からは一般ユーザーの利用も開始された。一方、同じく積極的な投資開発を進めていた GM クルーズは、2023 年 10 月の自動運転タクシーによる人身事故や、緊急車両との衝突等、さまざまな事故が確認された影響で、事業停止や車両回収等、計画見直し・事業転換が求められている状況であり、GM クルーズとともに 2024 年に合併会社設立に向けた基本合意の締結を発表した HONDA の国内展開にも遅れ・見直し等の影響が予想される。国内では、ソフトバンクグループの BOLDLY や自動運転車両を開発するティアフォー社等が、各地で試験運行を実施している。車両は海外メーカーから調達し、各地の道路交通状況に合わせてチューニングしているのが特徴であり、期間限定の実証事業だけでなく、レベル 2 での通年運行もいくつかの地域で展開されつつある。

(4) 自動運転技術の交通サービスへの活用方策

自動運転技術を活用した交通サービスについては、国の「自動運転移動サービス社会実装・事業化の手引き（国土交通省・経済産業省・警察庁、2024 年 6 月）」や、東京都の「バスなど公共交通への自動運転サービスの導入に向けたガイドライン（2024 年 4 月）」に検討・導入手法、考え方が整理されている。また、「自動運転車を用いた自動車運送事業における輸送の安全確保等に関する検討会（2022 年 6 月～12 月）」にて、安全な運行管理に関する要件が整理されている。

「自動運転移動サービス社会実装・事業化の手引き」では、レベル 4 の自動運転移動サービスの社会実装までの流れが整理されており、①地域課題・事業目的の考え方、②自動運転の内容・車両や実施体制・収支計画等のサービス計画の立案、③法的手続きやサービスオペレーション設計・走行環境構築等のサービス準備、④実証実験の実施についての考え方が示されている。ただし、前述した国の実証事業で得られた知見ベースでまとめられた手引書であり、⑤社会実装については、体制や安全確保に向けた設計についての記載にとどまっている。

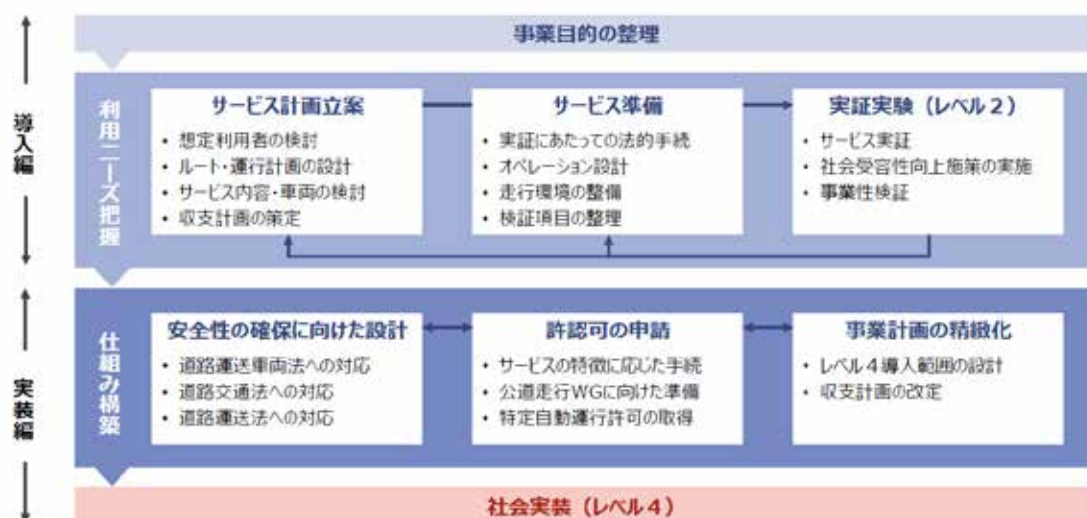


図 6-14 自動運転移動サービス社会実装までの流れ

出典：国土交通省・経済産業省・警察庁 2024 年「自動運転移動サービス社会実装・事業化の手引き」

手引きには、費用対効果のイメージ図が示されており、黎明期は初期投資を補助金で賄っても人件費が抑制できないため収益化が難しい。成熟期は初期投資が下がり、無人化による人件費削減、回転率向上により収益化が可能とあるが、初期費用がどこまで下がるか、また、回転率向上が見込まれる地域・運行条件が不明確であり、収益化の見通しは不透明な状況である。

東京都の「バスなど公共交通への自動運転サービスの導入に向けたガイドライン」においては、自治体・交通事業者向けに、自動運転サービスの導入手順として、①企画立案、②実証実験、③レベル2実証運行、④レベル4実証運行の検討・実施方法が示されている。④については運行体制や走行環境条件等が具体的に示されている。実施にあたっては、東京都デジタルサービス局の東京自動走行ワンストップセンターを設置し、手続き・関係者調整等の窓口の一元化を図っている。

また、東京都のガイドラインの参考資料として、4つの地域区分別の検討例が示されている。資料には、地域課題やサービスレベル、運行体制に加えて、採算性の試算結果も示されており、各地域に沿った具体的な導入イメージが示されている。採算性の試算として、例えば、需要密度が最も高い中枢広域拠点域においても、初期費用が高いため国の補助がないと、有人運転よりコストを下げるのが困難であるとされている。

ここまで整理した内容や国・東京都の関連ガイドラインを踏まえ、自動運転の地域公共交通への適用可能性を検討した。

自動運転技術については、走行に関しては各種メーカー、国・自治体の支援によって技術開発が進んでおり、安全な走行が確保されつつある。今後、都市部の市街地・郊外等、交通量が多く、自転車・歩行者等の交錯可能性が高い交通環境における円滑かつ安全な運行が実現すれば、技術的には十分な品質が期待できる。

一方、地域公共交通サービスを支える要素技術としては、有人運転と比べた経済性の確保が非常に重要であり、運転士不足という喫緊の課題解決につながるかがポイントとなってくる。運転士不足という観点では、都市部の市街地・郊外の路線バスは高頻度で運行しており、多くの運転士が必要となるため、全国的な観点で考えると地方部より首都圏、中山間地・島しょ部より市街地・郊外の高頻度な路線バスに自動運転を導入することが望ましい。

また、初期投資を非常に抑えた形で自動運転を導入することが可能な場合は、中山間地・島しょ部に導入する可能性はある。例えば、タクシードライバーの確保が難しく、クルマ・歩行者が非常に少ない地域で、低速運行や道路への走行位置明示等、地域に理解してもらう形で自律走行の安全確保を最低限のシステムで導入する、グリーンスローモビリティのようなサービス形態が考えられる。

最後に、自動運転による地域公共交通サービスの車両・走行環境の整備には、現時点では非常に大きな費用が必要であり、体制構築も含めて、将来的な社会実装にはまだまだ時間を要することが見込まれる。そのため、実証運行を通じた技術的な検証とともに、社会的受容性や事業性向上の検討が不可欠である。レベル4の自動運転導入が実現するまでの間、公共交通軸への運転士の集中的な配置や、複数事業者による共同運行・効率化、連節バス等の車両大型化、他業種からの運転士確保等、さまざまな方策の検討・実施が求められる。

