

# モビリティハブによる駅や AI オンデマンド交通利用者の行動変容

## ～山梨県甲斐市における実証実験結果より～

株式会社 日建設計総合研究所 今枝秀二郎

本多久美子

安藤章

### 1. はじめに

#### 1.1 本研究の目的

近年、AI オンデマンド交通や電動キックボード、カーシェアなど従来の交通手段に加えて”新たなモビリティ”のサービスが展開されており、市民にとっては利便性が高まっている。一方で、様々なサービスが事業者ごとに個別に展開されることで、それぞれのサービスが利用できるスポットが乱立しているケースもあり、都市におけるサービス展開拠点の配置論や、既存のバスや鉄道等との乗換拠点の重要性が高まっている。

本研究においては、AI オンデマンド交通と既存公共交通である鉄道や路線バス・コミュニティバスとの乗換利便性を高めることを目的として、複数の交通が乗り入れる駅にモビリティハブを設置した。その設置にあたり、単なる交通の乗り継ぎスポットとしての役割だけではなく、時間消費や待合ができる拠点としての機能もデザインし、駅利用者やモビリティハブに乗り入れる AI オンデマンド交通利用者の滞在時間、移動パターン等の行動に変化が生じたかどうかを検証した。今後のモビリティハブの実装における導入機能についての知見を得ることを目的に、山梨県甲斐市で実施した実証実験の結果を報告する。

#### 1.2 既往研究

国内において、以前は「交通結節点」として研究対象となっているが、2006 年の国土技術政策総合研究所の資料においても、交通機関としては鉄軌道、バス、自動車、二輪車・歩行者、航空機・ヘリコプター、水上バスといった既存公共交通が対象であり新たなモビリティは含まれていない。そもそも AI オンデマンド交通が本格的に普及し始めたのが 2020 年以降であり<sup>注1</sup>、電動キックボードの実証が国内で実施されたのも、2020 年 10 月であった<sup>1)</sup>。したがって、現在のような新たなモビリティを含めたモビリティハブの議論が開始されたもの同様に 2020 年以降だと考えられ、新たなモビリティと考えられる AI オンデマンド交通等を含めたモビリティハブ関連の研究は河内ら(2023)による端末物流への活用<sup>2)</sup>や望月ら(2023)による自動運転社会における端末交通拠点配置としてのモビリティハブの研究<sup>3)</sup>などがあるが、全体として数が少なく、利用者の行動変容に関する研究はない。

一方、国外においてはモビリティハブについては様々な論文がある。モビリティハブの定義や分類を扱った研究(Roukouni et al., 2023, Weustenenk et al., 2023)<sup>4), 5)</sup>に加え、2022 年のモビリティハブに関するレビュー論文(Arnold et al., 2022)<sup>6)</sup>では、それまでの研究がモビリティハブの設置目的として環境課題や社会経済の改善を扱っていたことや、モビリティハブの機能として設置形態や場所、運用等を扱っていたことを示し、今後の研究課題が、公共と民間のモビリティハブの違いやモビリティハブを用いた開発における行政・民間の役割等を明らかにするために、既に実装された事例を調査することを提案している<sup>6)</sup>。行動変容を扱った研究もあり、Arnold ら(2023)<sup>7)</sup>は、論文中における各種事例の調査やインタビューから、行動変容が複数のモビリティハブプロジェクトの目標に組み込まれていることや、人々のガソリン車が環境に与える悪影響への認識が行動変容の動機となっていることを明らかにした。一方で、持続可能な交通手段に関心がある人々を対象とするか、交通手段が足りない人々を対象とするかで行動変容への注力の仕方が異なり、特に後者を対象とした場合、交通手段の提供か交通手段の転換の促進か、あるいはその両方を目指すのかによって、行動変容のアプローチの仕方が変わると指摘している。本研究では交通弱者を対象を限定せず、駅や AI オンデマンド交通を含む公共交通の利用者を対象とした。

## 2. 甲斐市について

### 2.1 地勢・人口

山梨県甲斐市は山梨県の北西部に位置し、北側は北杜市、南側は昭和町、東側は甲府市、西側は韮崎市、南アルプス市に接する。市の北部には丘陵および山岳地域、南部には釜無川左岸の平地が広がっている。面積は71.95km<sup>2</sup>で山梨県全体の1.6%を占めており、地区別には、竜王地区が17.8%、敷島地区が56.0%、双葉地区が26.2%となっている<sup>8)</sup>。

2024年7月末時点での人口は76,494人であり、65歳以上の高齢者人口は20,294人(26.5%)<sup>9)</sup>と全国平均の29.1%<sup>10)</sup>より低くなっている。

### 2.2 既存公共交通の状況

公共交通は、JR中央線が市の中心部を東西に走っており、市内には2駅(竜王駅、塩崎駅)がある他、甲府駅や甲府市と甲斐市の境界にある景勝地「昇仙峡」、韮崎市、南アルプス市等を結ぶ民間の路線バスに加え、甲斐市が運営する甲斐市民バスが6路線運行されている。

### 2.3 新たなモビリティとしてのAIオンデマンド交通「かいのり」の実証状況

前節で挙げた既存公共交通に加えて、甲斐市では2022年11月より期間限定でAIオンデマンド交通「かいのり」の実証実験を3度実施している。

1回目は西部の双葉地区の一部において、2022年11月-2023年1月の3カ月間(月曜日・土曜日を除く62日間)で実施された実証実験で、期間中に延べ748人の利用があった。2回目は山間部の敷島地区の北部を中心としたエリアで2023年9月の1カ月間(30日)で実施された実証実験で、期間中に延べ448名の利用があった。3回目は敷島地区の南部と竜王地区において2023年11月-12月(年末を除く52日間)で実施された実証実験であり、期間中に延べ1,266人の利用があった。1回目及び2回目の実証ではそれぞれ1エリアで運行を行ったが、3回目の実証ではエリア全体の面積が大きいことから、概ねJR中央線を境に、北部と南部の2つのエリアで分けて5台の車両を運行した(図2)。なお、エリア内の移動は自由とし、エリアを跨いだ移動については乗継拠点となる停留所である①ラザウォーク甲斐双葉(民間のショッピングモール)と、②JR竜王駅(鉄道駅+路線バス・市民バス停留所)を経由して行うこととした。

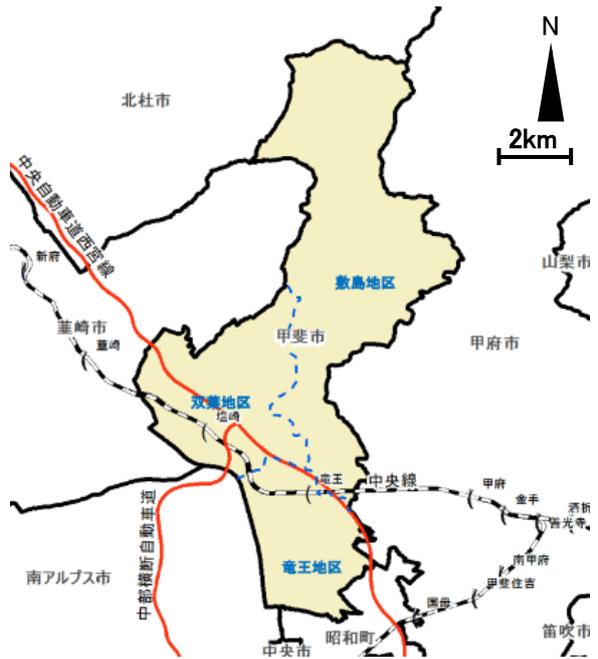


図1 甲斐市の位置(参考文献8)に一部追記

#### 【運行エリア分類】

No.	エリア名	備考
①	双葉東部・敷島南部エリア	運行地域内でJR中央線の北側
②	竜王エリア	運行地域内でJR中央線の南側

#### 【乗継拠点(モビリティハブ)】

No.	停留所名	備考
①	ラザウォーク甲斐双葉	①双葉東部・敷島南部エリアと②竜王エリアの両方から利用可能な停留所
②	JR竜王駅	



図2 AIオンデマンド交通「かいのり」の第3回実証エリア(資料11)より一部追記

### 3. モビリティハブの実証実験と利用実績

#### 3.1 モビリティハブの実証時期と配置

本研究におけるモビリティハブの実証実験は、3 回目のかいのりの実証の期間に合わせて、2023 年 12 月 16 日-22 日の 7 日間(12 月 14 日、15 日は準備期間を含めると 9 日間)で実施した。

設置場所は、エリア間の乗り継ぎで使う竜王駅南口として、かいのり同士の乗換のほか、かいのりから既存公共交通と鉄道・路線バス・市民バスとの乗換目的も考慮し、JR 竜王駅南口のかいのりの乗降場・路線バスの停留所付近で実施した(図 3 赤枠)。



図 3 モビリティハブの設置場所(下方が北であることに注意、青・赤・緑のポイントは AI オンデマンド交通「かいのり」の停留所<sup>注 2</sup>)

#### 3.2 人流センサーの設置

モビリティハブ及び周辺の人々の滞在場所や人数確認のため、4 箇所にセンサーを設置した。本センサーは、携帯電話(キャリア問わず)の Wi-Fi を元に、人数や属性・滞在時間を判定するもので、携帯電話の Wi-Fi のスイッチがオンになっていれば、本センサーでカウントが可能になるものである。

センサーの設置場所は、モビリティハブを設置するエリア(ロータリーの東側)に加え、ロータリー南側のかいのりの停留所にも設置することで、路線バス停留所でバスを待つ人数のカウント等も可能とする配置とした(図 4)。

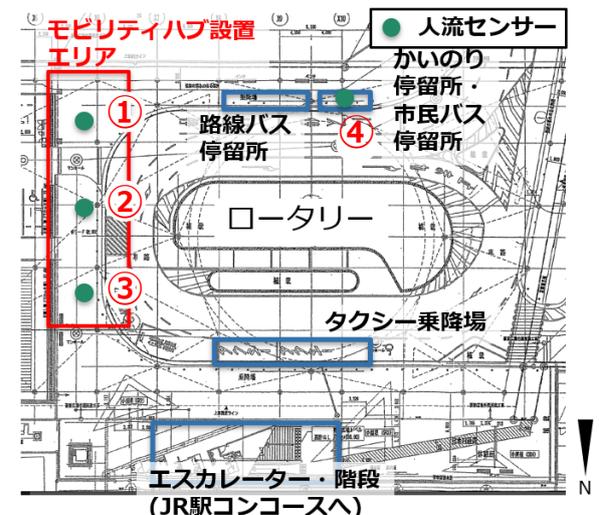


図 4 モビリティハブの設置場所詳細(下方が北であることに注意)と人流センサーの設置場所

#### 3.3 モビリティハブの機能

1.1 で述べたように、本実証実験におけるモビリティハブ設置の目的は、AI オンデマンド交通同士の単なる乗り継ぎスポットとしてだけではなく、時間消費なども可能な待合空間としての機能も備えることで、AI オンデマンド交通と公共交通等との乗換拠点としてデザインすることである。そのため、本実証では実証期間中、下記表 1 に示す機能を日によって変更することで、機能の違いによる滞在時間や行動の違いを、人流センサーを用いて確認することを目的とした実証を実施した。また B~D では終日フリー Wi-Fi も設置した。さらに利用促進のため、かいのりの登録者に対し案内の配布と物販ブース(午前中から 13 時頃まで出店)で利用可能な割引券を配布した。参考として、表 2 に実証各日の気温と天候を示す。

表 1 モビリティハブに設置する機能(日によって変更)

No.	設置する機能	詳細	設置日	集計パターン
A	何ものなし	元々駅にあったベンチのみ	2023/12/23(土)、12/24(日)、12/25(月)	1-1
B	芝生のみ +Wi-Fi	A に加えて人工芝のみを設置 (+Wi-Fi)	2023/12/15(金)	1-2
C	芝生+椅子 +テーブル+Wi-Fi	B に加えて木製のベンチや椅子・ テーブルを設置(+Wi-Fi)	2023/12/14(木)、12/18(月)、12/20(水)、 12/21(木)	
D	物販ブース +Wi-Fi	C に加えて惣菜やパン・お菓子を 販売(+Wi-Fi)	2023/12/16(土)、12/17(日)、12/19(火)、 12/22(金)	1-3

表 2 モビリティハブ設置期間中の天候及び気温

	12月	14(木)	15(金)	16(土)	17(日)	18(月)	19(火)	20(水)	21(木)	22(金)	23(土)	24(日)	25(月)
天気		晴時々曇	雨時々曇	雨時々曇	晴	晴時々曇	曇時々晴	晴時々曇	晴	晴一時曇	晴一時曇	晴時々曇	晴一時曇
気温	平均	7.8	9.0	13.1	8.4	3.5	5.3	6.6	4.1	1.5	1.8	2.8	3.5
	最高	14.4	12.3	19.3	15.0	9.8	9.1	13.7	10.3	8.6	9.1	10.3	11.0
	最小	1.5	6.0	8.5	4.0	-1.5	1.0	1.7	-1.0	-4.0	-4.3	-2.5	-2.9
降水量 (mm)	-	-	0.5	0.5	-	-	-	-	-	-	-	-	-

※天候・気温は気象庁の甲府のデータを参照

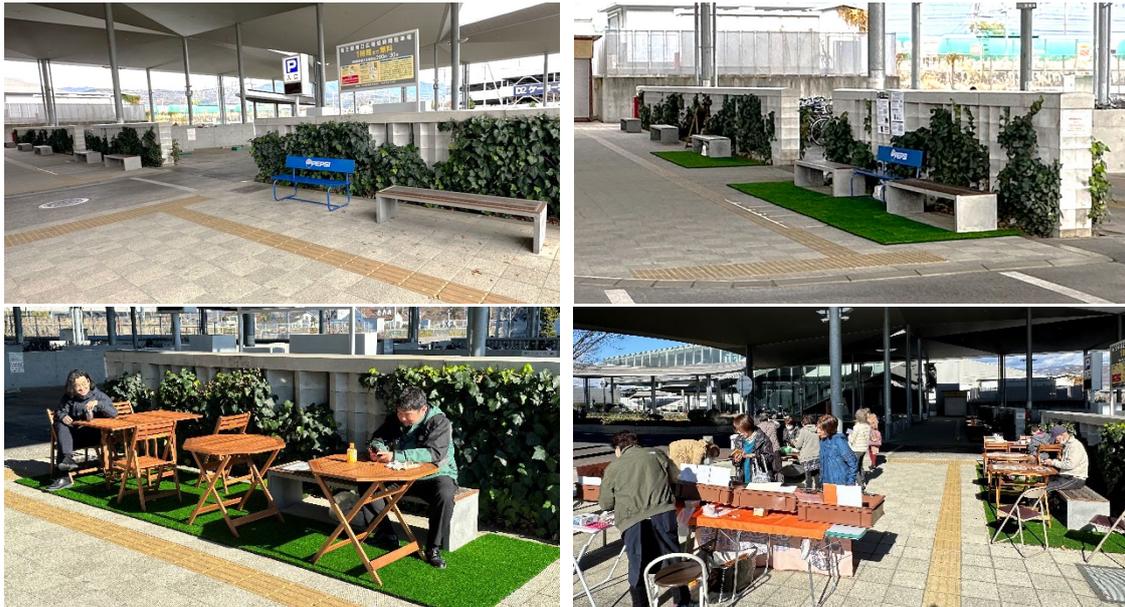


図 5 機能別のモビリティハブの状況(左上から順に、表 1 に示す A、B、C、D)

### 3.4 人流データの結果

#### (1)導入機能による滞在人数と属性の変化

図 6 に、導入機能別の各日・時間帯別の平均計測人数を示す。モビリティハブが設置されていない状態(1-1)では、通勤・通学等の帰宅時間となる 16 時頃以降の利用が多くなる傾向にあった。芝生等を設置した 1-2 においては、1-1 に比べて全時間帯で利用者人数が多くなる結果となった。物販ブースの設置日(1-3)においては、設置時間帯の午前中～12 時台の利用は 1-2 に比べても多く、物販ブースによる利用者増の効果が明らかになった。

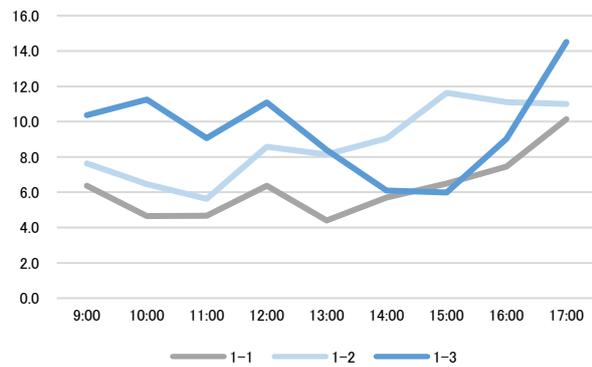


図 6 1 分毎・1 時間毎に計測された人流推移(各日の平均値、人)

また表 3 に示すように性年代別に利用者割合の多い層を見ると、モビリティハブがない状態では、60 歳代の男女、40 歳代の男性、30 歳代未満の男女が多く利用している状況であった。芝生、椅子、テーブルを設置した 1-2 の状態では、30 歳代未満で男性より女性の利用者数が多くなること、70 歳代以上の高齢者の利用者割合が増加することが分かった。この 1-2 においては、ほかの状態と比べて女性の利用者割合が男性より増えていた。さらに物販ブースを設置した 1-3 では、40 歳代で男性や 50 歳代の女性、70 歳代以上の男女の利用者割合が目立つ結果となった。

このことから、モビリティハブを設置することで、全体としては 70 歳代以上の高齢者層の利用が増加するとともに、芝生、椅子、テーブルの設置では 30 歳代以下の若年層の女性の利用割合の増加、物販ブースの設置では 40 歳代の男性、50 歳代の女性の利用割合が増加する傾向が見られた。

表 2 滞在者の性別・年代別の利用者数割合

集計パターン	男性	女性	15～29 歳		30～39 歳		40～49 歳		50～59 歳		60～69 歳		70～79 歳	
			男性	女性	男性	女性								
1-1	53.3%	46.7%	9.7%	8.4%	3.9%	3.9%	12.6%	7.5%	7.7%	4.8%	12.9%	15.2%	6.5%	6.9%
1-2	47.6%	52.4%	5.2%	8.2%	5.7%	4.4%	6.5%	6.3%	8.0%	5.9%	12.0%	14.3%	10.2%	13.4%
1-3	51.9%	48.1%	6.0%	4.8%	6.7%	3.2%	9.0%	4.5%	7.9%	9.5%	10.3%	14.3%	12.0%	11.8%

※センサー位置は図 4 参照

## (2)導入機能による滞在場所・滞在時間の変化

表 4 に、センサーごとの滞在場所の人数割合を示す。モビリティハブを設置しない 1-1 のケースでは、センサー①・②の滞在が多くなるが、これは実施時期が冬であったことから、他の場所に比べて日当たりがよく暖かい、周辺の店舗と駅とを結ぶ経路上にあることから、利用がしやすい位置にあることなどが理由と考えられる。センサー④は①に近い条件であるものの、バス停留所があるためバスを待つ利用者以外の利用は少ないことが想定される。滞在時間は①～④で大きな差は見られない。

一方で、モビリティハブを設置した 1-2、1-3 のケースでは、センサー②の滞在場所が他と比べて多くなっている。滞在時間は全体、センサー①、②、④で大幅に増え、およそ 6 分から 7 分半程度滞在時間が伸びる結果となった。一方で、1-2 におけるモビリティハブの範囲外のセンサー④の滞在時間も大幅に増えているが、これは芝生やテーブルといった通常と異なる仕様になっていたことで、利用してよいか判断に迷い<sup>注3</sup>、通常のベンチである④の利用が増加したと推測される。

本データから、モビリティハブの機能として芝生やベンチ、テーブルを設置することで滞在時間が大きく増加すること、何も設置をしない場合と比べて滞在場所が変化するという結果が得られた。

表 3 センサーごとの滞在場所(全センサーで取得した人数に対するそれぞれのセンサーで取得した人数の割合)

集計パターン	センサー①	センサー②	センサー③	センサー④
1-1(モビリティハブ設置なし)	27.67%	26.45%	23.70%	22.17%
1-2(芝生+椅子+テーブル+Wi-Fi)	19.84%	32.85%	25.80%	21.52%
1-3 (物販ブース+Wi-Fi)	22.26%	27.59%	21.79%	28.35%

※センサー位置は図 4 参照

表 4 各センサーで取得された滞在時間(3分以上を滞在と判定)

集計パターン	①～④合計*	センサー①	センサー②	センサー③	センサー④
1-1(モビリティハブ設置なし)	11 分 41 秒	12 分 58 秒	12 分 31 秒	13 分 23 秒	12 分 54 秒
1-2(芝生+椅子+テーブル+Wi-Fi)	19 分 19 秒	18 分 45 秒	18 分 24 秒	15 分 54 秒	18 分 37 秒
1-3 (物販ブース+Wi-Fi)	17 分 44 秒	18 分 34 秒	18 分 4 秒	15 分 31 秒	13 分 44 秒

※センサー位置は図 4 参照。合計の滞在時間は集計方法が異なるため各センサーの平均値とはならない。

## 3.5 AI オンデマンド交通の利用状況変化

本実証においては、かいのりの登録者に対してモビリティハブ設置の案内の配布と、合わせて物販ブースの物販で利用可能な割引券を配布した。本節では、モビリティハブの設置に伴い、かいのりの利用状況に変化があったかどうかを確認する。

表 6 に示すかいのりの利用者人数、利用回数、乗継を含む予約回数を示す。今回の実証でモビリティハブを設置していないラザウォーク甲斐双葉(表中で「ラザ」と表記)は、モビリティハブの設置前後の期間において乗継を含む予約回数にほとんど変化がなかったが、竜王駅においては、モビリティハブ設置前の 1 日当たりの乗継を含む予約回数が 2.33 回であったのに対し、実証期間中は 3.56 回となっており、1.2 回/日当たりの予約回数増が見られた。

かいのり登録者向けに実施したモビリティハブに関するアンケート結果<sup>注4</sup>においても、

表 5 かいのり利用者の利用回数・乗継を含む利用回数の変化

集計結果(11/1～12/22)	人数(実利用者数、人)		総数(回)		1日あたり(回)		
	全期間	実証前	実証前	実証期間	実証前	実証期間	
利用回数	総数	184	760	344	17.67	38.22	
	性別	男	66	190	77	4.42	8.56
		女	118	570	267	13.26	29.67
	年代	65歳未満	73	243	107	5.65	11.89
		65歳以上	111	517	237	12.02	26.33
乗継回数	総数	59	122	36	2.84	4.00	
	性別	男	27	31	13	0.72	1.44
		女	32	91	23	2.12	2.56
	年代	65歳未満	23	33	16	0.77	1.78
		65歳以上	36	89	20	2.07	2.22
乗継回数(ラザ)	総数	46	22	4	0.51	0.44	
	性別	男	19	2	0	0.05	0.00
		女	27	20	4	0.47	0.44
	年代	65歳未満	14	2	2	0.05	0.22
		65歳以上	32	20	2	0.47	0.22
乗継回数(竜王)	総数	59	100	32	2.33	3.56	
	性別	男	27	29	13	0.67	1.44
		女	32	71	19	1.65	2.11
	年代	65歳未満	23	31	14	0.72	1.56
		65歳以上	36	69	18	1.60	2.00

\* 実証前期間=11/1～12/13、実証期間=12/14～12/22

モビリティハブに関する情報の入手方法は、「かいのり登録者に配布されたチラシ」が最も多く(131 名中 91 名、複数回答可)、その次が「モビリティハブでつかえるクーポンハガキ」(131 名中 41 名、複数回答可)であり、かいのり登録者への周知活動がモビリティハブの利用者増につながっていると考えられる。

実際に、実証期間前後でモビリティハブが設置されている停留所を目的地や経由地としている予約は、1 日当たりで 2 倍弱増加している(表 7)。モビリティハブの設置が AI オンデマンド交通の利用増にも効果があることが示唆された。

表 6 実証期間前後の竜王駅南口(モビリティハブ設置停留所)を含む予約数・利用人数

集計項目	実証期間前: 11/1~12/13		実証期間中: 12/14~12/22	
	合計(回)	1 日当たり(回)	合計(回)	1 日当たり(回)
予約数(乗車)合計	154	3.6	67	7.4
予約数(降車)合計	161	3.7	65	7.2
利用人数(乗車)合計	179	4.2	71	7.9
利用人数(降車)合計	187	4.3	70	7.8

#### 4. おわりに

本実証から、公共交通や AI オンデマンド交通の乗換拠点である駅において芝生や椅子、テーブル、物販ブースといった機能の導入によるモビリティハブを設置した際の、利用者の行動変容の効果や、AI オンデマンド交通の利用促進効果が明らかとなった。乗換に関する利便性向上の観点では、モビリティハブ設置による滞在人数や滞在時間増加や滞在場所、利用者属性の変化に対する知見が得られた。

課題としては、実証実験の期間が短く天候・気温などの影響が排除できていないこと、また周知や実証の期間が短かったためバス等の利用人数に対する効果は確認できなかったことが挙げられる。したがって、既存公共交通の利用促進効果は、市民に対する十分な周知と、より長い実証期間が必要と考えられる。

#### 【謝辞】

本研究の実証・データ収集にあたっては、山梨県甲斐市総合戦略部経営戦略課経営企画係と協力して実施させていただきました。また、データの集計では嶋原史也氏の協力を得ました。ここに記して謝意を表します。

#### 【注釈】

- 注1 弊社調査による。2024 年 8 月末現在で、これまで実証が実施された、あるいは本格運行になっている AI オンデマンド交通の約 320 事例(既に運行中止になった事例も含む)のうち、2020 年より前に実証が開始された事例は 29 例、残りは 2020 年以降に実証が開始されている。
- 注2 バス停留所位置は、国土数値情報のバス停留所データ(2023 年:2022 年度(令和 4 年度)版更新)に基づいている。実際の停留所の位置はロータリーの南側となっている。
- 注3 テーブル上面やモビリティハブの端には、誰でも利用してよい旨の張り紙・ポスター等で周知は実施していた。
- 注4 2024 年 1 月~2 月にかいのり登録者 458 名に対して実施したアンケート調査。回収数 241 部(回収率 52.6%)。

#### 【参考文献】

- 1) 福岡市総務企画局企画調整部:国内初となる電動キックボードシェアリングサービスの公道実証実験を開始!, 令和 2(2020)年 10 月 16 日
- 2) 河内輝, 森本章倫:モビリティハブの活用を想定した将来の端末物流に関する研究, 交通工学研究発表会論文集 43(0), pp.643-650, 2023[
- 3) 望月泰尚, 小西充峻, 森本章倫:自動運転社会における端末交通拠点配置の影響評価に関する研究, 交通工学論文集 9 (2), A.349-A.356, 2023-02-01
- 4) Anne Gerda Weustenenk, Giuliano Mingardo: Towards a typology of mobility hubs, Journal of Transport Geography, Volume 106, January 2023
- 5) Anastasia Roukouni, Inés Aquilué Junyent, Miquel Martí Casanovas Gonçalo Homem de Almeida Correia: An Analysis of the Emerging “Shared Mobility Hub” Concept in European Cities: Definition and a Proposed Typology, Sustainability 2023, 15, 5222, March 2023
- 6) Thomas Arnold, Matthew Frost, Andrew Timmis, Simon Dale, and Stephen Ison: Mobility Hubs: Review and Future Research Direction, Transportation Research Record: Journal of the Transportation Research Board, Vol. 2677, Issue 2, pp.858-868, February 2023
- 7) Thomas Arnold, Simon Dale, Andrew Timmis, Matthew Frost, Stephen Ison: Research in Transportation Economics, Vol. 101, November 2023
- 8) 甲斐市:甲斐市公共施設等総合管理計画改訂版, 令和 4(2022)年 4 月
- 9) 甲斐市:人口統計 2024 年 7 月末 地区別年齢別人口, 2024 年 7 月
- 10) 内閣府:令和 6 年版高齢社会白書, 令和 6(2024)年 6 月 21 日
- 11) 甲斐市:資料 5.AI オンデマンド交通実証運行(11 月 1 日~12 月 22 日、竜王・敷島南部・双葉東部地域)について、第 5 回甲斐市地域公共交通会議、令和 5 年 10 月 25 日