

妊婦および子育て世帯の移動支援を 図る「くるぶー」の改善策の検討

2023

5.18

日本大学理工学部交通システム工学科

特任教授 藤井敬宏



「くるぶー」の特徴

1

70歳以上の方：

- 70代～80代の方を中心とした免許返納者への対応
- 「東京都シルバーパス」の利用年齢と調整

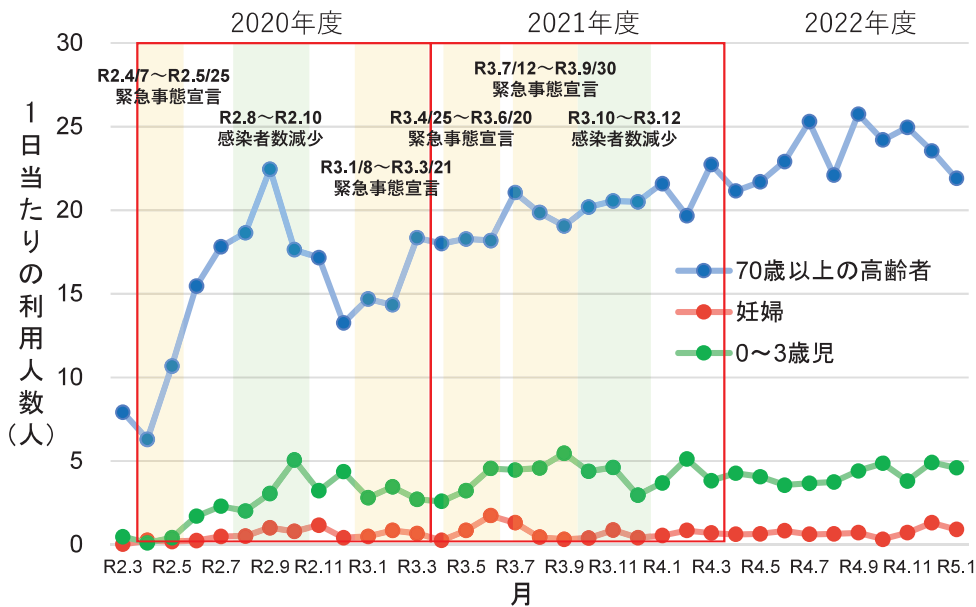
妊婦および0～3歳児：

- 定期健診受診（わくわく健康プラザ）への利用支援、等

項目	内容
利用者	登録者および同乗する方（介助者等）
運行エリア	市内および隣接市の公立病院
運行形態	予約時間に自宅～乗降場、または乗降場間を運行する乗合方式
共通乗降場	鉄道駅、公共・公益施設など 32カ所
車両・台数	10人乗り（運転手含む）・3台
利用料金	500円/人（予約時に2人以上で300円/人）
運行日時	月曜日～金曜日（年末年始除く） 9時（出発）～17時（到着）
予約方法 ・予約受付時間	電話予約（1週間前～当日の1時間前まで） 予約受付時間は運行日の9時～17時



「くるぶー」2020年3月運行開始 出典：東久留米市



日常的な交通手段
として定着

2021年度以降の緊急事態宣言下では、利用動向にほぼ影響なく利用が継続

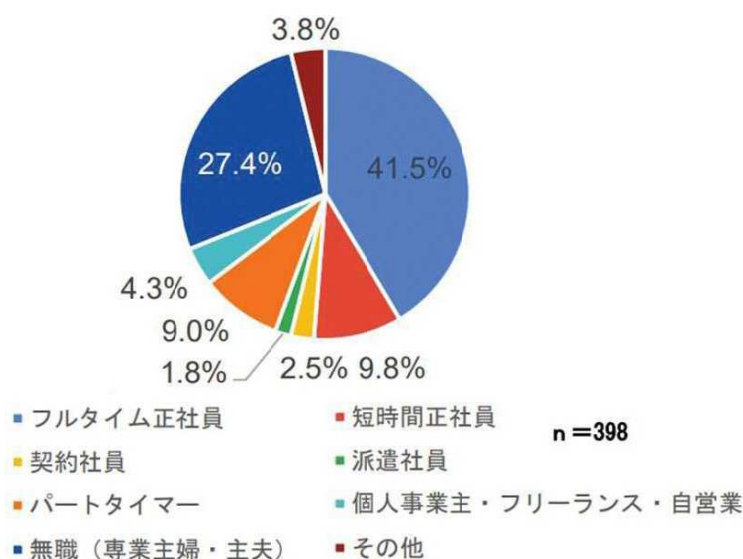
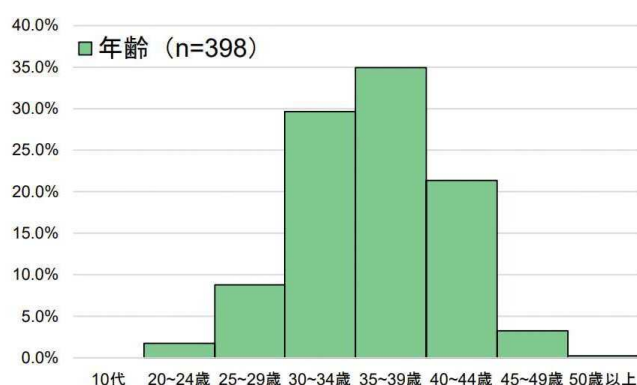
アンケート調査の概要

調査期間	2022年11月29日（火）～12月19日（月）
調査対象	東久留米市内の妊婦または0～3歳児が含まれる世帯
調査方法	郵送にてQRコード付きアンケート用紙を配布し、返信用封筒で提出 or Googleフォームで回答
調査項目	個人属性、「くるぶー」の認知、利用登録の有無、運行サービスの変化による利用頻度の変化 等
回答状況	回答数：398件（配布数：1,476件）
	回答率：27.0%

※ 実証運行期間の中間年度となる2023年度に運行効率化や利便性向上を図る改善策を検討する一環として東久留米市と日大理工との共同研究調査として実施

【年齢】

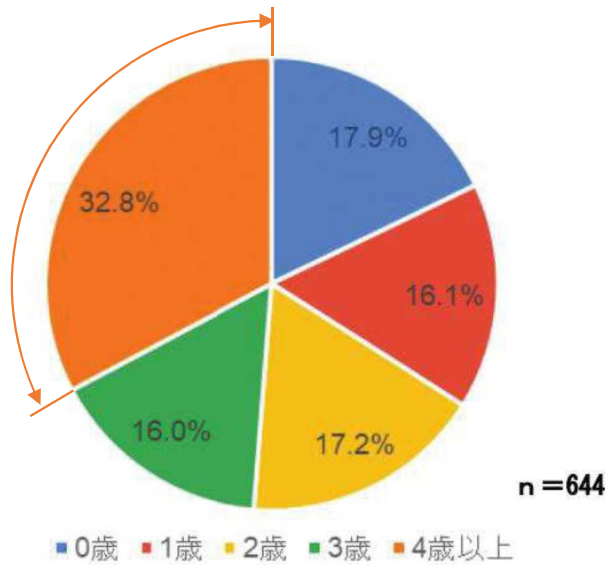
【職種】



お子さんの年齢

6

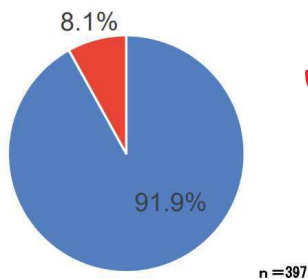
現状「くるぶー」
を利用できない
お子さん



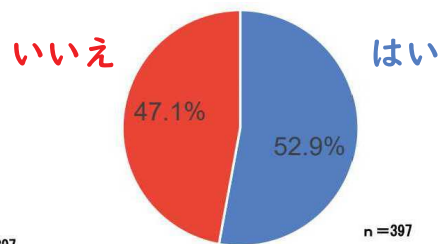
「くるぶー」の利用者

7

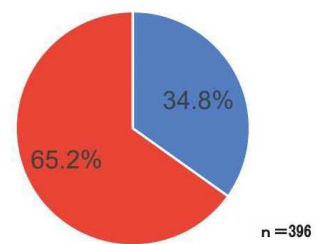
【 知っているか 】



【 利用登録 】



【 利用経験 】

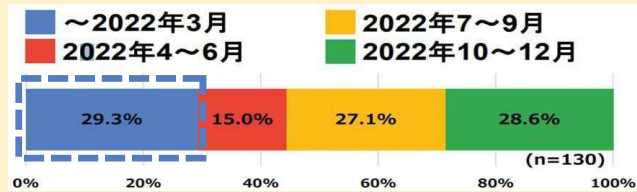


自家用車の保有状況	対象者 (人)	認知状況		登録状況		利用状況	
		認知者 (人)	認知率 (%)	登録者 (人)	登録率 (%)	利用者 (人)	利用率 (%)
全体	398	365	91.7%	210	57.5%	132	62.9%
あり(子どもの送迎使用)	139	128	92.1%	50	39.1%	17	34.0%
あり(買い物・レジャー使用)	188	169	89.9%	71	42.0%	31	43.7%
なし	177	167	94.4%	126	75.4%	93	73.8%

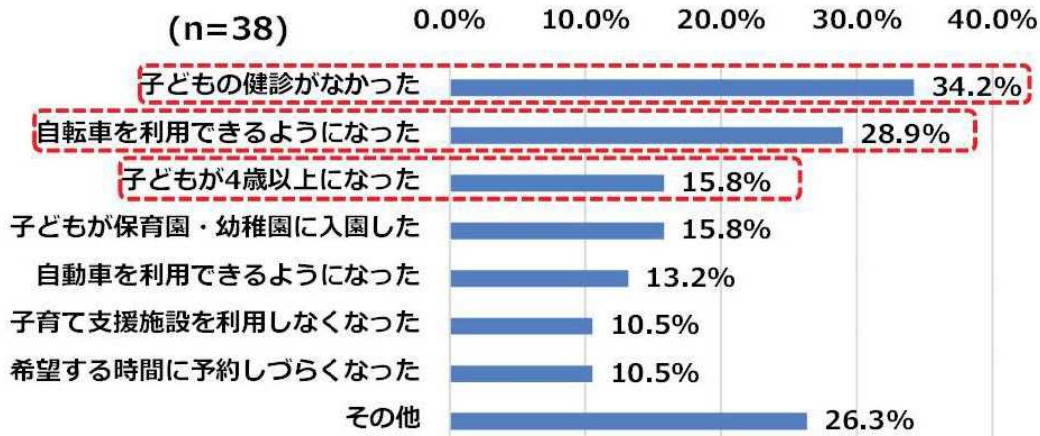
「くるぶー」を最後に利用した時期と理由

8

最後に利用した時期：

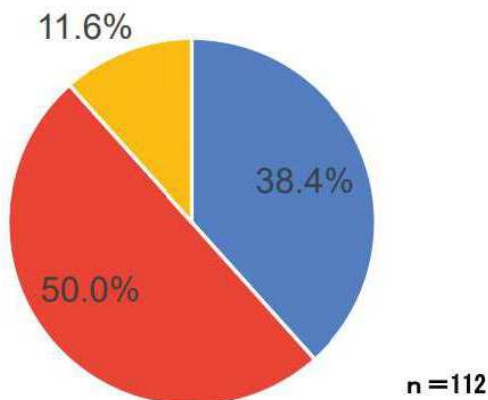


(n=38)

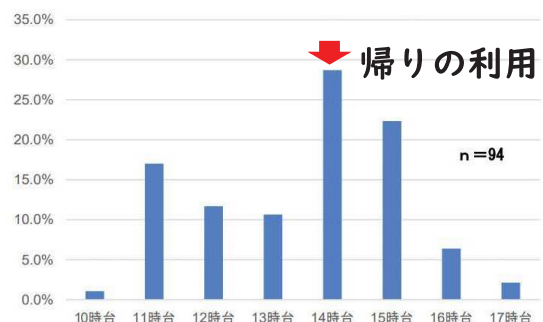
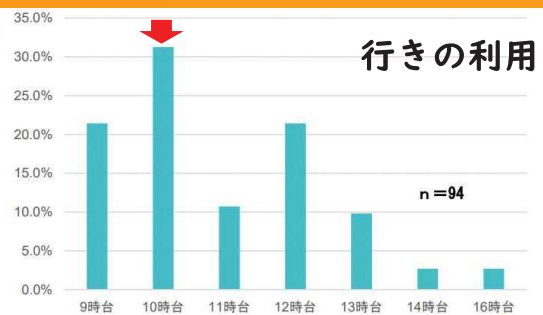


利用頻度と利用時間帯

9



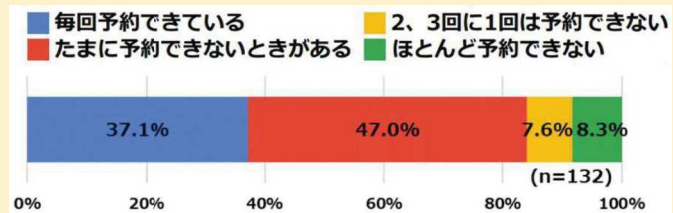
■ 1ヶ月2回以上 ■ 1ヶ月2回未満 ■ 利用しない



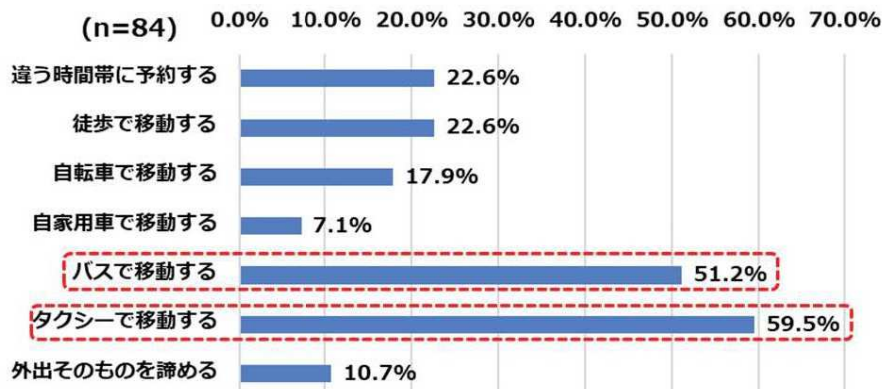
「くるぶー」を最後に利用した時期と理由

10

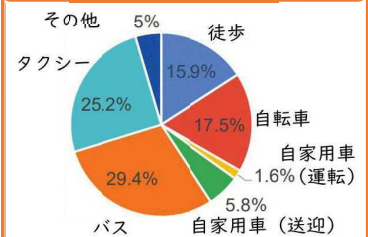
予約できているか：



予約できなかった時の対応

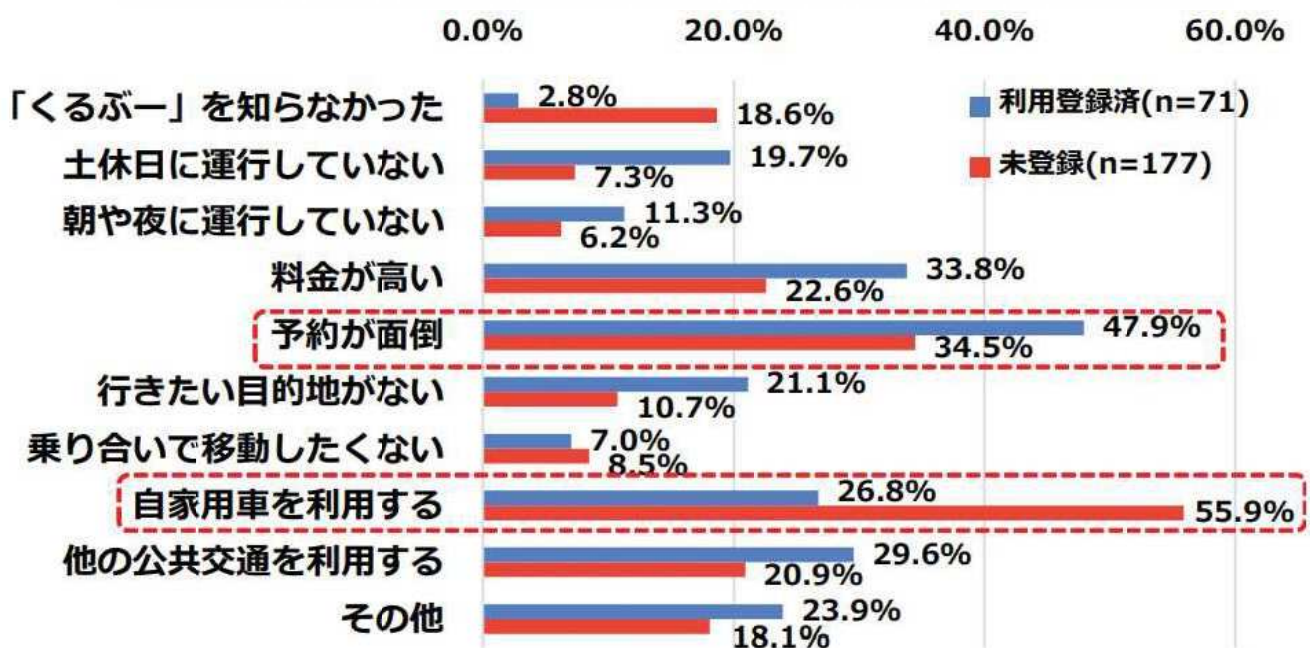


「くるぶー」利用前の
交通手段



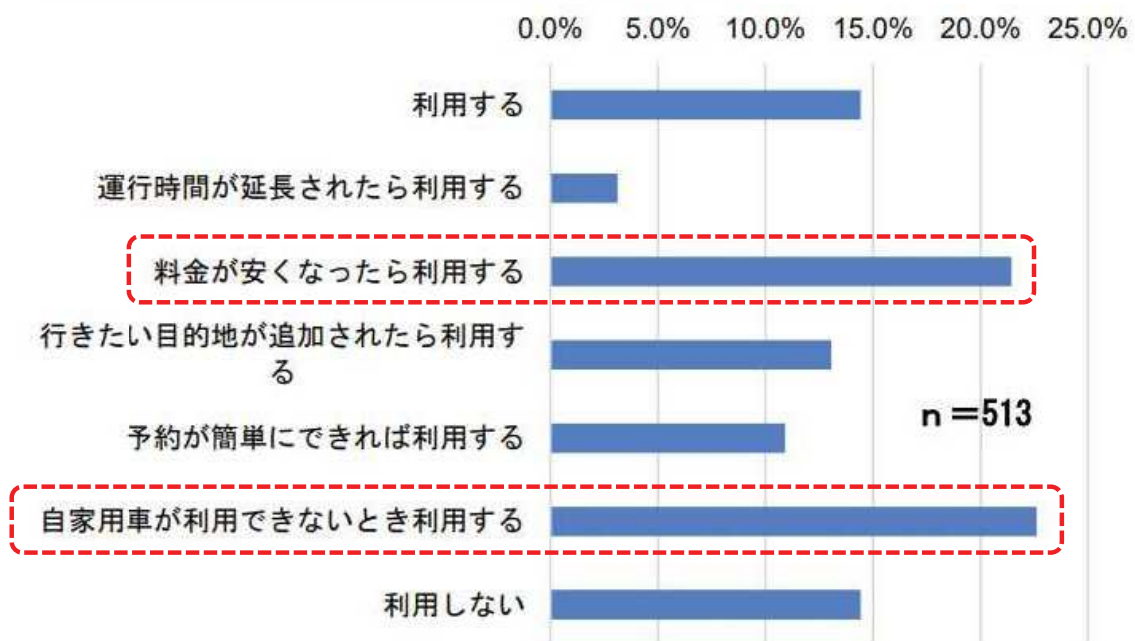
「くるぶー」を利用しなかった人の理由

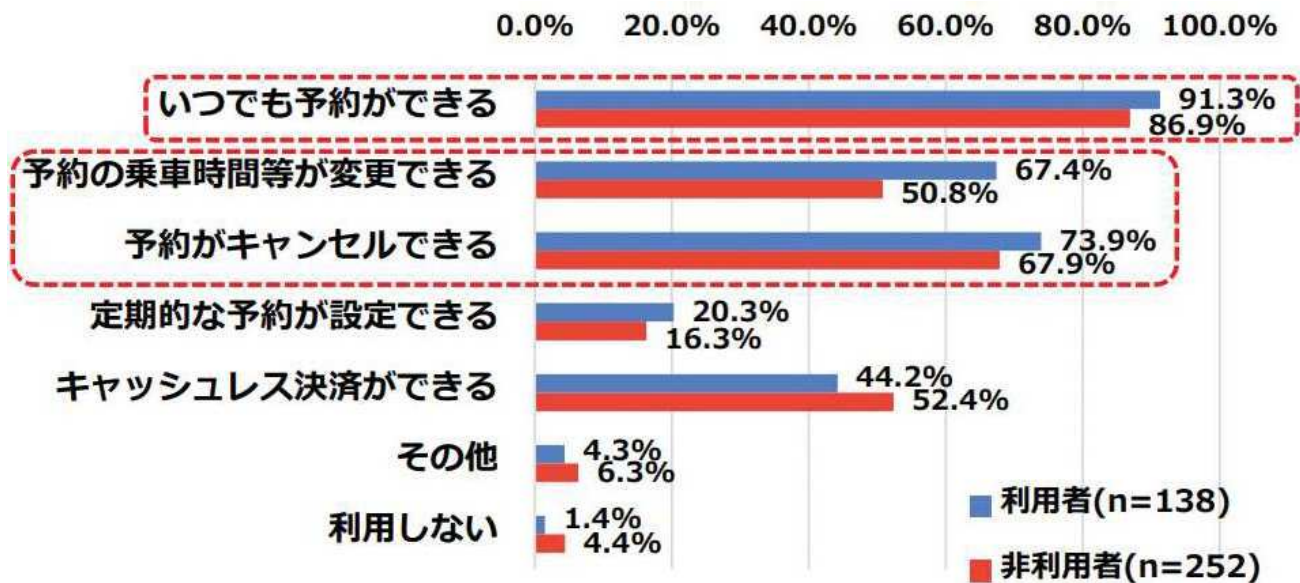
11



「くるぶー」の改善案への意識

土休日の運行について





名称	利用継続者		利用中断者		非利用者	
	件数(件)	割合(%)	件数(件)	割合(%)	件数(件)	割合(%)
アルテミスウイメンズホスピタル	14	27.5%	7	15.6%	15	10.9%
イオンモール東久留米	11	21.6%	5	11.1%	30	21.7%
ショッピングセンタークルネ	3	5.9%	5	11.1%	5	3.6%
ひばりヶ丘駅	2	3.9%	4	8.9%	12	8.7%
花小金井駅	2	3.9%	3	6.7%	10	7.2%
その他	19	37.3%	21	46.7%	66	47.8%
計	51	100.0%	45	100.0%	138	100.0%

運行サービスの検討

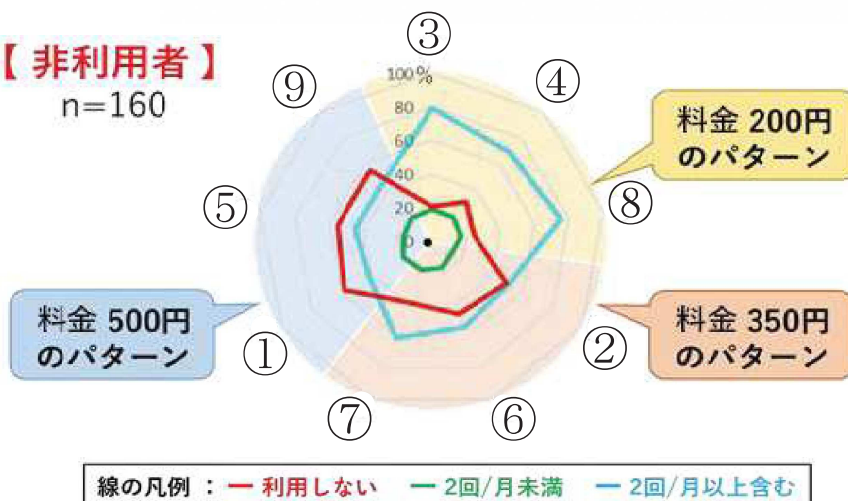
運行サービス（案）の提示

パターン	運行時間拡大	予約できる可能性	予約可能時間	料金 (1人)
①	8時～17時で運行	75%	1時間前まで可能	500円
②	8時～17時で運行	85%	45分前まで可能	350円
③	8時～17時で運行	95%	30分前まで可能	200円
④	9時～18時で運行	75%	45分前まで可能	200円
⑤	9時～18時で運行	85%	30分前まで可能	500円
⑥	9時～18時で運行	95%	1時間前まで可能	350円
⑦	8時～18時で運行	75%	30分前まで可能	350円
⑧	8時～18時で運行	85%	1時間前まで可能	200円
⑨	8時～18時で運行	95%	45分前まで可能	500円

- 利用者・非利用者の月別利用回数の比較
- 利用意向に及ぼす影響要因の把握
 - 「運行時間拡大」
 - 「予約できる可能性」
 - 「予約可能時間」
 - 「料金」
- 運行サービスの変更に伴う利用頻度の推計（重回帰分析）
- 運行サービスの変更による利用者数の推計および増加する収入の試算

【非利用者】

n=160



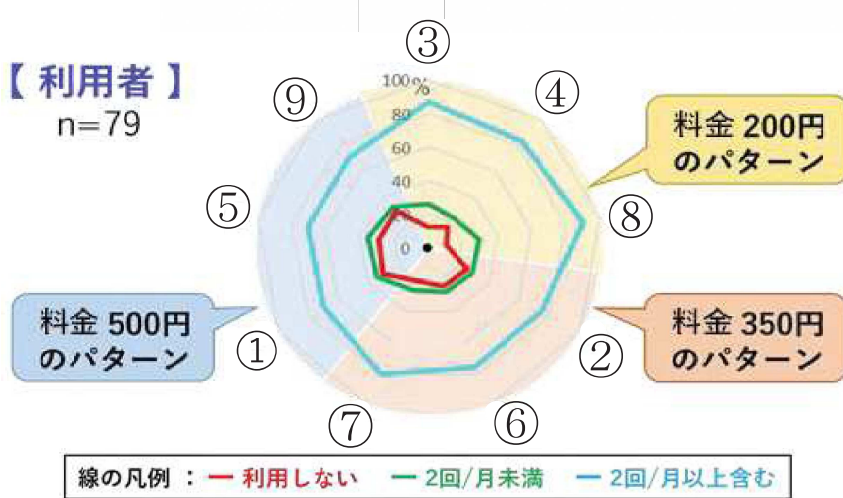
パターン	運行時間拡大	予約できる可能性	予約可能時間	料金 (1人)
①	8時～17時で運行	75%	1時間前まで可能	500円
②	8時～17時で運行	85%	45分前まで可能	350円
③	8時～17時で運行	95%	30分前まで可能	200円
④	9時～18時で運行	75%	45分前まで可能	200円
⑤	9時～18時で運行	85%	30分前まで可能	500円
⑥	9時～18時で運行	95%	1時間前まで可能	350円
⑦	8時～18時で運行	75%	30分前まで可能	350円
⑧	8時～18時で運行	85%	1時間前まで可能	200円
⑨	8時～18時で運行	95%	45分前まで可能	500円

- 料金200円（バス運賃相当額）の場合、約80%の方が2回/月以上利用
- 料金500円（現行）の場合でも、45%の方が2回/月以上利用

利用者のシナリオ別利用者人数の割合

20

【利用者】
n=79



パターン	運行時間拡大	予約できる可能性	予約可能時間	料金 (1人)
①	8時～17時で運行	75%	1時間前まで可能	500円
②	8時～17時で運行	85%	45分前まで可能	350円
③	8時～17時で運行	95%	30分前まで可能	200円
④	9時～18時で運行	75%	45分前まで可能	200円
⑤	9時～18時で運行	85%	30分前まで可能	500円
⑥	9時～18時で運行	95%	1時間前まで可能	350円
⑦	8時～18時で運行	75%	30分前まで可能	350円
⑧	8時～18時で運行	85%	1時間前まで可能	200円
⑨	8時～18時で運行	95%	45分前まで可能	500円

- ・ 料金に対して非弾力的であり、全パターンで75～90%の方が2回/月以上利用

各シナリオの平均利用割合

21

各シナリオ		非利用者	利用者	差分
運行時間拡大	8時～17時	57.3%	77.2%	19.9%
	9時～18時	56.3%	76.7%	20.4%
	8時～18時	60.6%	80.2%	19.6%
予約できる可能性	75%	57.5%	77.6%	20.1%
	85%	57.1%	78.5%	21.4%
	95%	59.6%	78.0%	18.4%
予約可能時間	1時間前	57.3%	78.5%	21.2%
	45分前	55.0%	76.4%	21.4%
	30分前	61.9%	79.3%	17.4%
料金	500円	44.0%	70.4%	26.4%
	350円	55.4%	78.5%	23.1%
	200円	74.8%	86.9%	12.1%

□ 方法（重回帰分析）

- 各種サービスの提供により，どの程度の**利用回数**が期待できるかを推計
説明変数候補

□ 運行サービス

「運行時間の拡大」 「予約できる可能性」
 「予約可能な時間」 「料金」

□ 個人属性

「妊婦世帯」 「自家用車の保有」
 「利用経験」 「子ども世帯」 「年齢」

モデル式

$$Y = b_0 + \sum_{k=1}^K b_k x_k$$

Y : 利用頻度 k : 説明変数の個数
 b_0 : 定数項 x_k : k 番目の説明変数
 b_k : k 番目の説明変数にかかるパラメータ

重回帰分析の推計結果

説明変数	偏回帰係数	標準誤差	標準偏回帰係数	t 値	P値	判定
(定数項)	1.5748	0.3707		4.2481	P<0.0001	**
① 運行時間の拡大	0.2216	0.0675	0.0560	3.2813	0.0010	**
② 予約できる可能性	0.1310	0.0675	0.0331	1.9402	0.0520	
③ 料金	-0.9566	0.0675	-0.2418	-14.1666	P<0.0001	**
④ 妊婦世帯	0.3611	0.1552	0.0399	2.3269	0.0200	*
⑤ 自家用車の保有	-0.6190	0.1192	-0.0953	-5.1927	P<0.0001	**
⑥ 利用経験	0.3794	0.1250	0.0557	3.0359	0.0024	**
⑦ 子ども世帯	0.6881	0.1036	0.1138	6.6424	P<0.0001	**

* : P<0.05 ** : P<0.01

重相関係数	0.3088	決定係数	0.0954
自由度修正済重相関係数	0.3055	自由度修正済決定係数	0.0933

標準偏回帰係数の値から，「料金」「子ども世帯」の順に「利用頻度」に与える影響が大きくなる

- 重回帰分析により得られたモデル式から、妊婦および子育て世帯の今後の利便性向上や運行効率化を図る改善策の検討のため、1カ月の利用者数を算出し、年間で増加する収入を試算
- 4つのパターンで試算

- 利用者数が ①「Max」となるパターン と ②「Min」となるパターン
- 実証実験期間中で料金変更ができない
→ ③ 運行時間のみ変更のパターン
- 電話応答による配車
→ オンデマンド化による ④「予約できる可能性」の向上パターン

項目	現状値	利用者数の推計結果		実証実験中の変更シナリオ(運賃は現状維持)						
		Max	Min	利用時間の変更			予約可能率向上(オンデマンド化)			
				前倒し	後倒し	前後拡大	前倒し	後倒し	前後拡大	
施策	運行時間の変更(時)	9~17	8~18	9~18	8~17	9~18	8~18	8~17	9~18	8~18
	予約可能率(%)	85	95	75	85			95		
	料金(円)	500	200	500	500			500		
効果	利用者数(人/月)	104	1,138	232	354	277	430	399	322	476
	現状値との比	1.0	10.9	2.2	3.4	2.7	4.1	3.8	3.1	4.6
	年間の増収入(千円)	—	2,184	1,235	1,886	1,477	2,065	2,128	1,719	2,283

① 利用者数が最大人数となる「Max」のパターン

② 利用者数が最小人数となる「Min」のパターン

③ 「料金」：現状(500円)
「予約可能率」：現状(85%)
運行時間を変更したパターン

④ 「料金」：現状(500円)
「予約可能率」：95%
運行時間を変更したパターン

(1) 利用者数と年間増収入の推計

26

項目	現状値	利用者数の推計結果		実証実験中の変更シナリオ(運賃は現状維持)						
				利用時間の変更			予約可能率向上(オンデマンド化)			
		Max	Min	前倒し	後倒し	前後拡大	前倒し	後倒し	前後拡大	
施策	運行時間の変更(時)	9~17	8~18	9~18	8~17	9~18	8~18	8~17	9~18	8~18
	予約可能率(%)	85	95	75	85			95		
	料金(円)	500	200	500	500			500		
効果	利用者数(人/月)	104	1,138	232	354	277	430	399	322	476
	現状値との比	1.0	10.9	2.2	3.4	2.7	4.1	3.8	3.1	4.6
	年間の増収入(千円)	—	2,184	1,235	1,886	1,477	2,065	2,128	1,719	2,283

- 利用者数が最小となる「Min」：推計利用者数 232人/月
 → 妊婦および子育て世帯の利用者(2023年1月時点)は104人/月のため、「Min」でも現状の約2.2倍の利用者数が見込まれる

(2) 利用者数と年間増収入の推計

27

項目	現状値	利用者数の推計結果		実証実験中の変更シナリオ(運賃は現状維持)						
				利用時間の変更			予約可能率向上(オンデマンド化)			
		Max	Min	前倒し	後倒し	前後拡大	前倒し	後倒し	前後拡大	
施策	運行時間の変更(時)	9~17	8~18	9~18	8~17	9~18	8~18	8~17	9~18	8~18
	予約可能率(%)	85	95	75	85			95		
	料金(円)	500	200	500	500			500		
効果	利用者数(人/月)	104	1,138	232	354	277	430	399	322	476
	現状値との比	1.0	10.9	2.2	3.4	2.7	4.1	3.8	3.1	4.6
	年間の増収入(千円)	—	2,184	1,235	1,886	1,477	2,065	2,128	1,719	2,283

- 予約できる可能性は「85%」「95%」のいずれの場合でも、運行時間の前後に1時間ずつ拡大することで利用者数は最大
- 1時間延長しかできない場合、朝の時間帯の前倒しの方が効果的

(3) 利用者数と年間増収入の推計

28

項目	現状値	利用者数の推計結果		実証実験中の変更シナリオ(運賃は現状維持)						
				利用時間の変更			予約可能率向上(オンデマンド化)			
		Max	Min	前倒し	後倒し	前後拡大	前倒し	後倒し	前後拡大	
施策	運行時間の変更(時)	9~17	8~18	9~18	8~17	9~18	8~18	8~17	9~18	8~18
	予約可能率(%)	85	95	75	85			95		
	料金(円)	500	200	500	500			500		
効果	利用者数(人/月)	104	1,138	232	354	277	430	399	322	476
	現状値との比	1.0	10.9	2.2	3.4	2.7	4.1	3.8	3.1	4.6
	年間の増収入(千円)	—	2,184	1,235	1,886	1,477	2,065	2,128	1,719	2,283

- 利用者数が最大となる「Max」：料金は最安値の200円
- 現行料金(500円)：1時間前倒しでもほぼ同水準の収入あり
→ 料金を200円にする必要性は低い

29

ベストなシナリオ

項 目		現状値	実証実験中の変更シナリオ
			予約可能率向上(オンデマンド化) 前後拡大
施策	運行時間の変更(時)	9~17	8~18
	予約可能率(%)	85	95
	料金(円)	500	500
効果	利用者数(人/月)	104	476
	現状値との比	1.0	4.6
	年間の増収入(千円)	—	2,283

おわりに

- 重回帰分析を用いて妊婦および0~3歳児を対象としたデマンド型交通「くるぶー」の利便性向上策を検討した。
- 推計の適合は低いが、影響要因の一定程度の関係性が把握でき、利用時間の変更による可能性を示した。
- 運転者の労働時間の厳格化による時間延長の制限的な拡大時の効果的な時間設定も検討することができた。
- 今後は、効率的なオンデマンド化と必要となる運行台数の検討の他、自由記述で指摘されたオンライン予約についての検討が必要である。

ご清聴ありがとうございました。

end