第71回土木計画学研究発表会・春大会

オンデマンド乗合タクシー「のるーと上熊本」の利用促進のためのナッジ戦略の効果

Effectiveness of Nudge strategies to promote the use of the On-demand Ride-sharing Taxi 'Know-Route Kami-Kumamoto'

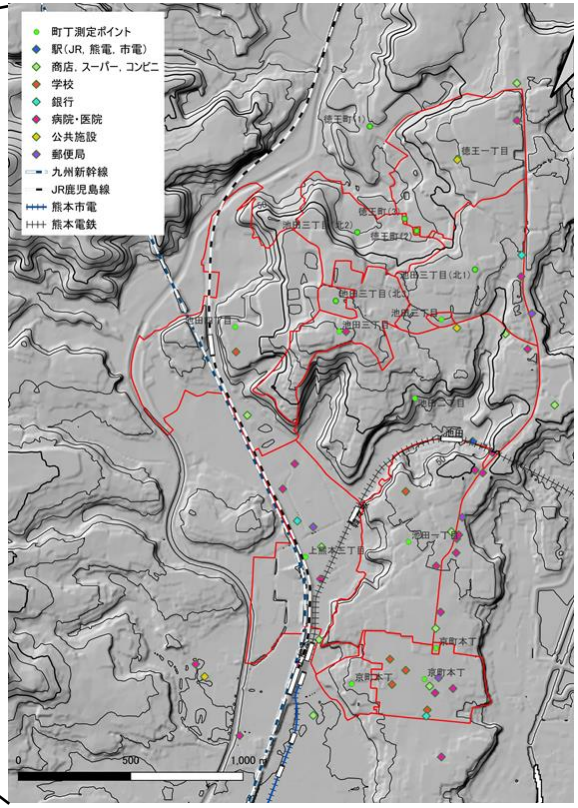
熊本学園大学経済学部
溝上　章志

至誠館大学
劉　強

株式会社TaKuRoo
今村 英敏

■ 背景

★熊本市の上熊本・池田地区内の道路が急勾配かつ狭隘であるため、交通結節点であるJR上熊本駅からのアクセスも不便で、公共交通の路線がない交通空白地域となっている。



■ 背景

★熊本市の上熊本・池田地区内の道路が急勾配かつ狭隘であるため、交通結節点であるJR上熊本駅からのアクセスも不便で、公共交通の路線がない交通空白地域となっている。

★株式会社TaKuRooは、環境省の支援*を受けて2023年からAIオンデマンド型のタクシー「のるーと上熊本」の実証実験を開始した。

項目	内容
運行区域	上熊本・池田地区
運行形態	乗降拠点方式（乗降場所間を効率的に運行）
乗降拠点選択方式	AIシステム選択式
停留所	20箇所（物理MP20箇所、システムのみMP13箇所）
予約方法	アプリ又は電話（リアルタイム予約+事前予約）会員登録あり
導入開始日	令和5年3月20日
実証期間	令和5年3月20日～令和6年3月19日の1年間（9月20日に延長）

AR-07(7人乗り)

AR-05(5人乗り)

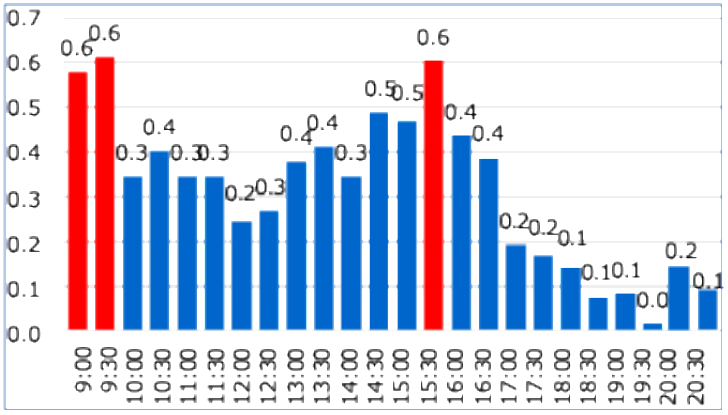
*：環境省の令和 4 年度 グリーンスローモビリティ導入促進事業の支援

■ 背景

★熊本市の上熊本・池田地区内の道路が急勾配かつ狭隘であるため、交通結節点であるJR上熊本駅からのアクセスも不便で、公共交通の路線がない交通空白地域となっている。

★株式会社TaKuRooは、環境省の支援*を受けて2023年からAIオンデマンド型のタクシー「のるーと上熊本」の実証実験を開始した。

★自主財源の不足による周知不足や利用促進策が十分に行われず、利用者数は想定を下回っている。



*：環境省の令和 4 年度 グリーンスローモビリティ導入促進事業の支援

背景

Background

■ 背景

★熊本市の上熊本・池田地区内の道路が急勾配かつ狭隘であるため、交通結節点であるJR上熊本駅からのアクセスも不便で、公共交通の路線がない交通空白地域となっている。

★株式会社TaKuRooは、環境省の支援*を受けて2023年からAIオンデマンド型のタクシー「のるーと上熊本」の実証実験を開始した。

★自主財源の不足による周知不足や利用促進策が十分に行われず、利用者数は想定を下回っている。

★人の行動を自然に変える「ナッジ」理論を活用し、住民の行動変容を促す可能性を検討する。

*：環境省の令和 4 年度 グリーンスローモビリティ導入促進事業の支援

ナッジとは

Nudge

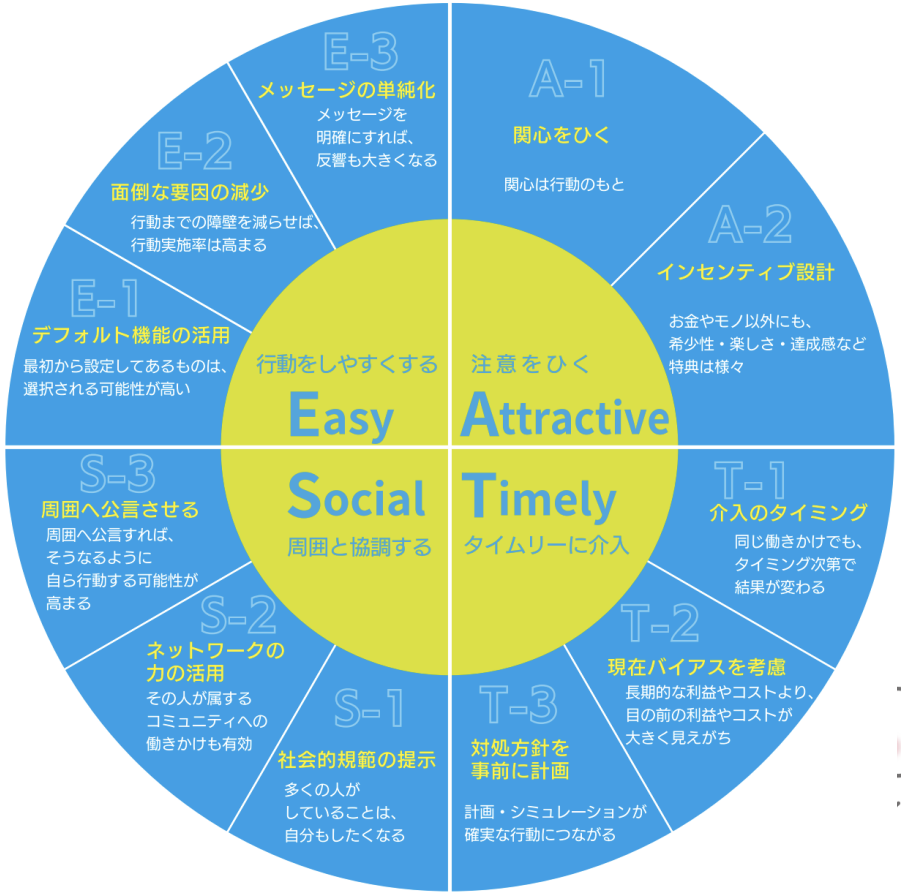
ナッジ（Nudge ：そっと後押しする）：Richard Thaler & Cass Sunsteinが提唱した行動経済理論で、行動科学の知見の活用により、人々が自分自身にとってより良い選択肢を自発的に取れるように手助けする政策手法である。

■特徴

(1) 環境や選択肢の提示の仕方をかえる
(2) 強制せず，人々の選択肢を奪わない
(3) 金銭的インセンティブを大きく変えない

■ナッジのフレームワーク「EAST」

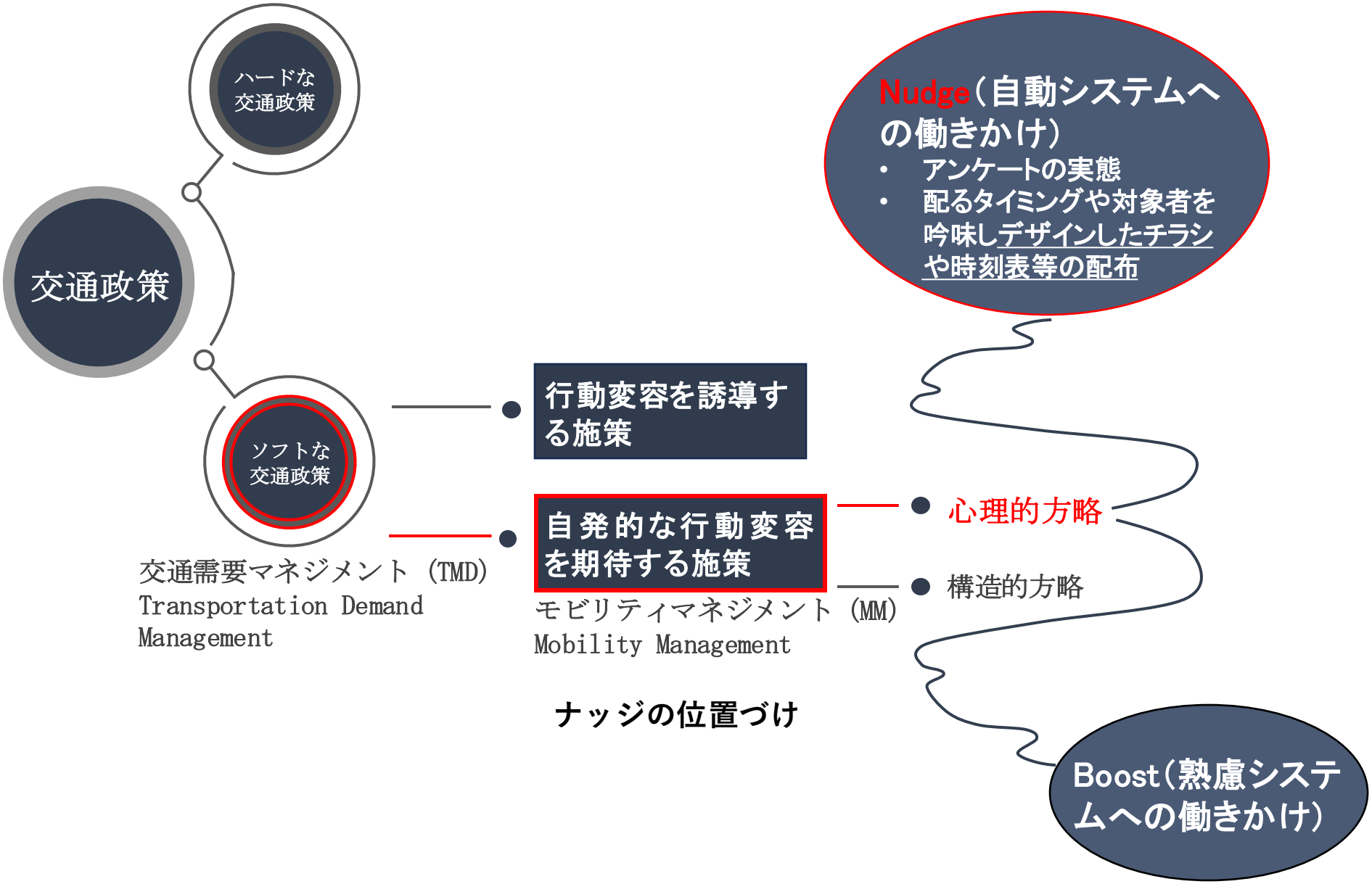
・ナッジを実際に使いやすい形に要約
・Easy，Attractive，Social，Timelyの4要素



ナッジのフレームワークEAST

出典）国土交通省中国運輸局：公共交通の利用をそっと後押し～ナッジによる利用促進のススメ～（実践編）＆　環境省：第311回 消費者委員会本会議資料

ナッジの位置づけ

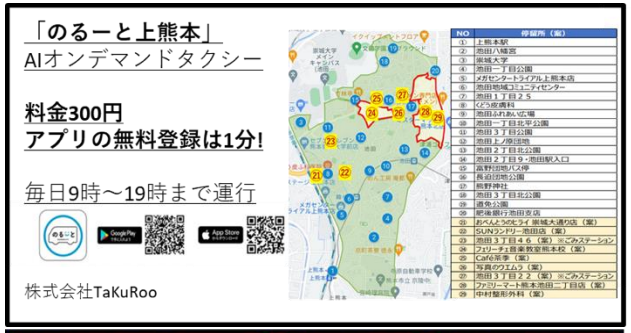


ナッジの位置づけ

資料：藤井 聡 「モビリティ・マネジメント：大規模かつ個別的なコミュニケーション型交通需要マネ ジメント施策」『道路』Vol.771、 pp.13-16、2005　と　国土交通省中国運輸局：「ナッジ」を活用した効果的な公共交通の利用促進手法に関する調査・検討業務】』に関する実証調査、効果検証、周知・啓発業務報告書をもとに作成。

目的

Purpose



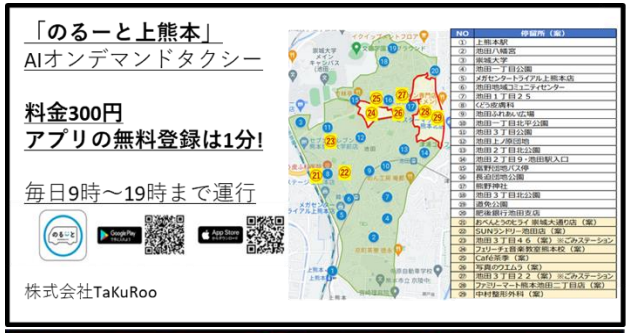
■ 目的

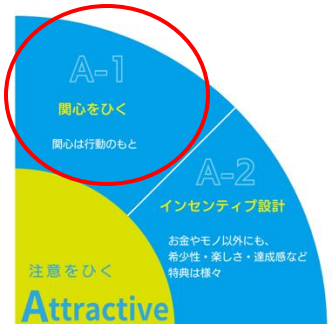
「のるーと上熊本」の利用促進を目的として、ナッジ技術を適用した利用促進方策の効果を検証することを目的としている。

- EASTに基づいて独自に作成したナッジカード
- RCT（ランダム化比較試験）の手法で住民に配布
- 個人属性や、地形条件（距離・高低差など）などとの関係も分析
- ナッジの効果を検証し、利用促進モデルの推定

設定した4つのナッジカード

4 Nudge cards





■A-1関心を引く

関心は行動の元

Attract attention through salience

■E-2面倒な要因の減少

行動の障壁を減らせば行動実施率は高まる

Reduce the 'hassle factor'

■T-1介入のタイミング

同じ働きかけでも、タイミング次第で結果は変わる

Prompt people when they're likely to be receptive

■S-1社会的規範の提示

多くの人がしていることは自分もしたくなる

Cue social norms

調査手順と効果的なナッジ施策の抽出

Survey procedures and identification of effective Nudge measures

1. 4種のナッジカードの2枚の組み合わせ ${}_4C_2=6$ と，1枚のみ ${}_4C_1=4$ ，計10パターンの説明チラシを作成

2. 被験者を10パターンの介入群と何も見せない制御群に分割して説明チラシを配付

RCT（ランダム化比較試験）

3. 同時に，のるーと上熊本の評価，会員登録や利用への行動意図，個人属性などをアンケート調査

4. パターンによる行動意図の差異，効果的なナッジカードの抽出

5. 行動意図形成モデルの推定

提示した10パターンのナッジカード

Examples of nudge cards presented

①

■関心を引く

②

■面倒な要因の減少

③

■介入のタイミング

④

■社会的規範の提示

⑤

⑥

⑦

⑧

⑨

⑩

既存研究との比較

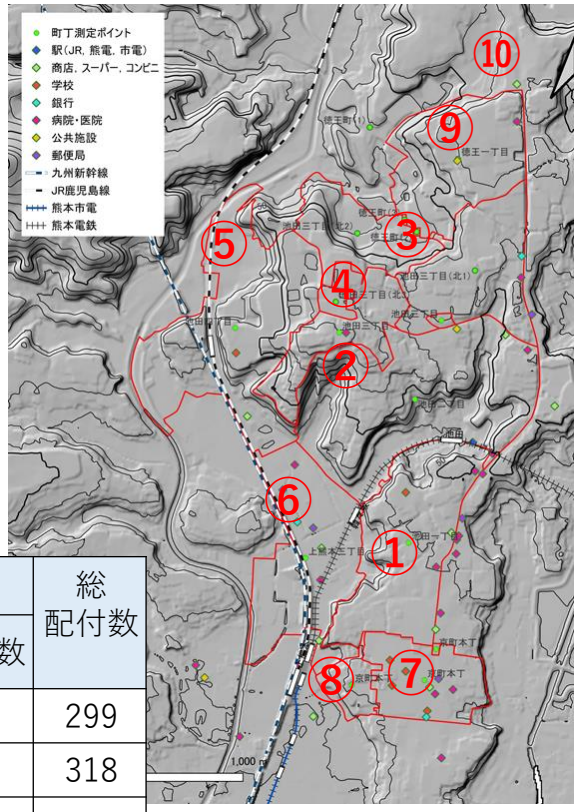
Compared with other research

	福井ら(2022)	VS	本研究(のるーと上熊本)
研究対象	公共交通全般		AIオンデマンドタクシー「のるーと上熊本」
調査対象	大学・事業所の通勤者		上熊本・池田地区の住民
調査手法	Webアンケート調査		訪問配布回収アンケート
実験手法	RCT（ランダム化比較試験）		RCT（ランダム化比較試験）
ナッジカード	EASTに基づく６種のナッジカード、組み合わせ含めて21パターン		EASTに基づく４種のナッジカード、組み合わせ含めて10パターン
EAST項目	A-1 関心をひく、A-2 インセンティブ設計、E-1 デフォルト機能の活用、T-1 介入のタイミング、S-1 社会的規範の提示		A-1 関心を引く、E-2 面倒な要因の減少、T-1 介入のタイミング、S-1 社会的規範の提示
ナッジの効果	1）公共交通利用に対しては，ナッジは行動意図変容には有効だが，実際の行動変容には結びつかない 2）EASTの構成要素のうち，A-2:インセンティブ設計，E-1: デフォルト機能の活用が有用		？

アンケート調査票の配布と回収

対象エリアの人口特性：

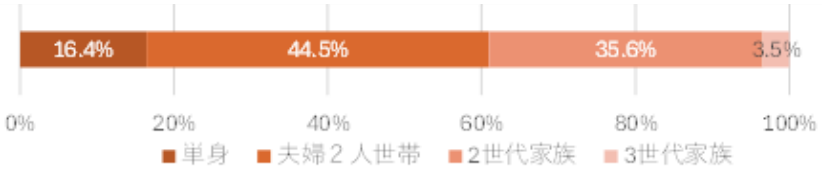
- 上熊本駅
- 面積2.9km^2
- エリア全域で人口は12,340人
- 世帯人口は平均1.90で，最大2.10，最小1.52
- 高齢化率は30.1%，最大48.3%，最小22.4%
- 1,500 (23.1%)を配布し、**451**(30.1%)の回収



ゾーン	ゾーン名	世帯数	人口	人口/世帯	高齢者人口	高齢化率(%)	制御群		介入群		総配付数
							配付数	回収数	配付数	回収数	
1	池田１丁目	1,295	2,525	1.95	753	29.8	50	22	249	89	299
2	池田２丁目	1,379	2,586	1.88	781	30.2	53	13	265	57	318
3	池田３丁目（北区）	904	1,791	1.98	676	37.7	35	12	174	570	209
4	池田３丁目（西区）	402	670	1.67	196	29.3	15	5	77	31	93
5	上熊本３丁目	1,006	1,888	1.88	516	27.3	39	5	193	46	232
6	池田４丁目	411	624	**1.52**	144	23.1	16	0	79	27	95
7	京町本丁（中央区）	484	1,014	**2.10**	227	**22.4**	19	3	93	20	112
8	京町本丁（西区）	119	227	1.91	64	28.2	5	1	23	4	28
9	徳王１丁目	474	957	2.02	334	34.9	18	5	90	39	108
10	徳王町	29	58	2.00	28	**48.3**	1	1	1	1	2
計		6,503	12,340	**1.90**	3,719	**30.1**	250	67	1,250	384	**1,500**

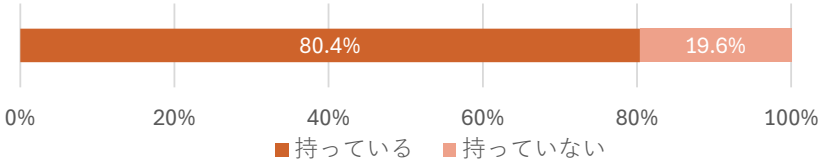
アンケート調査の集計分析

■サンプルの属性



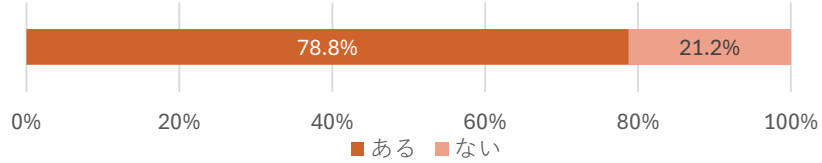
世帯構成

・6割が単身か夫婦2人世帯



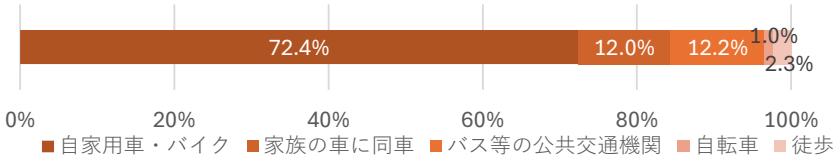
運転免許の保有

・8割が運転免許保有



自由になる車の有無

・8割が自由になる車を保有

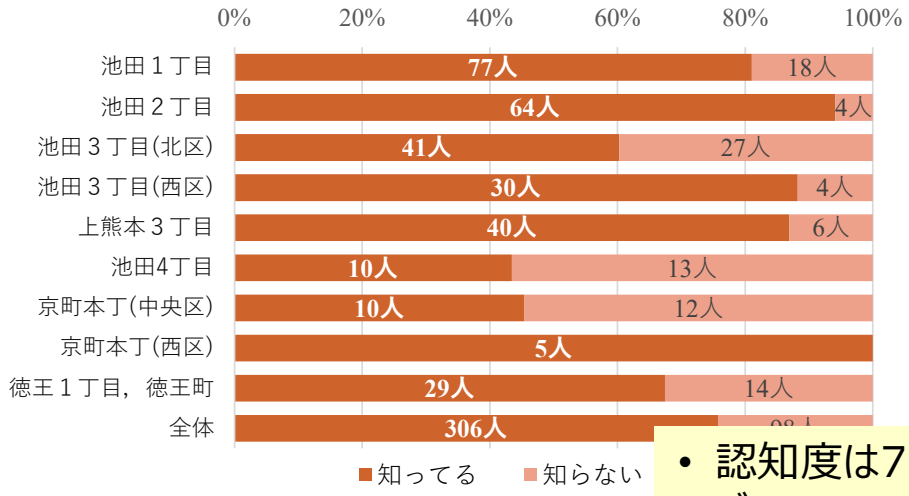


日頃の移動手段

・7割が自家用車・バイク
・12%が家族の車に同乗
・公共交通も12%
・自転車，徒歩はわずか

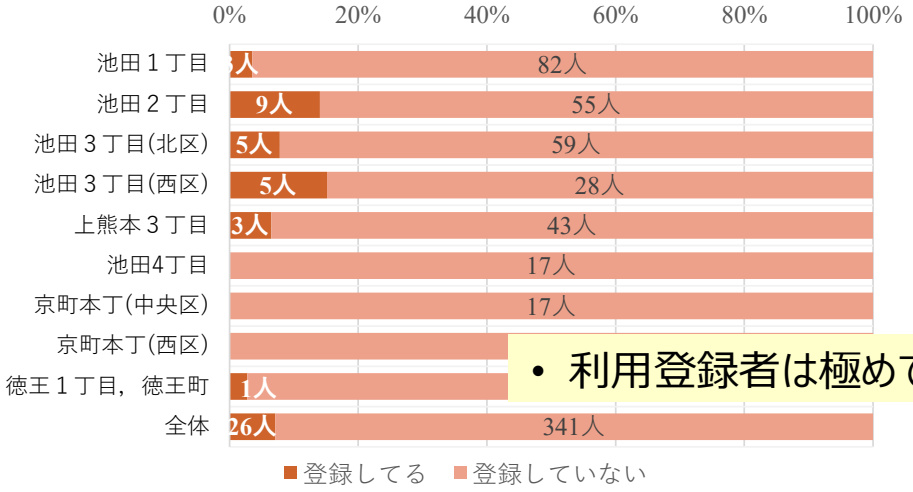
アンケート調査の集計分析

■認知度，利用登録，利用者



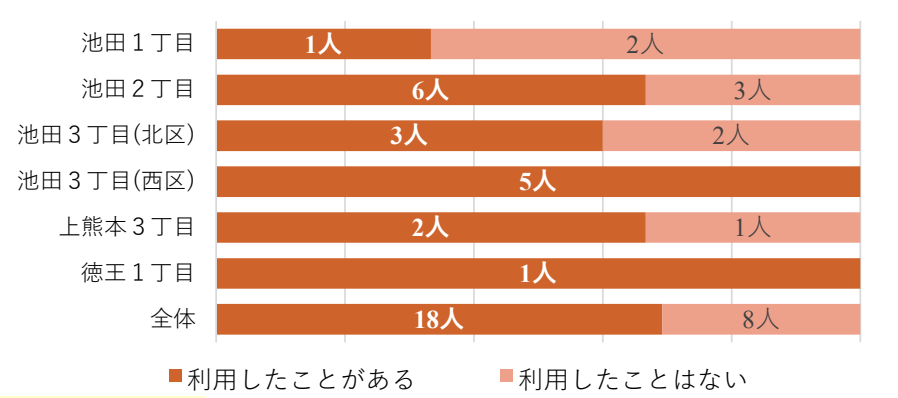
のるーと上熊本の認知

- 認知度は7割以上
- ゾーンによって大きな差



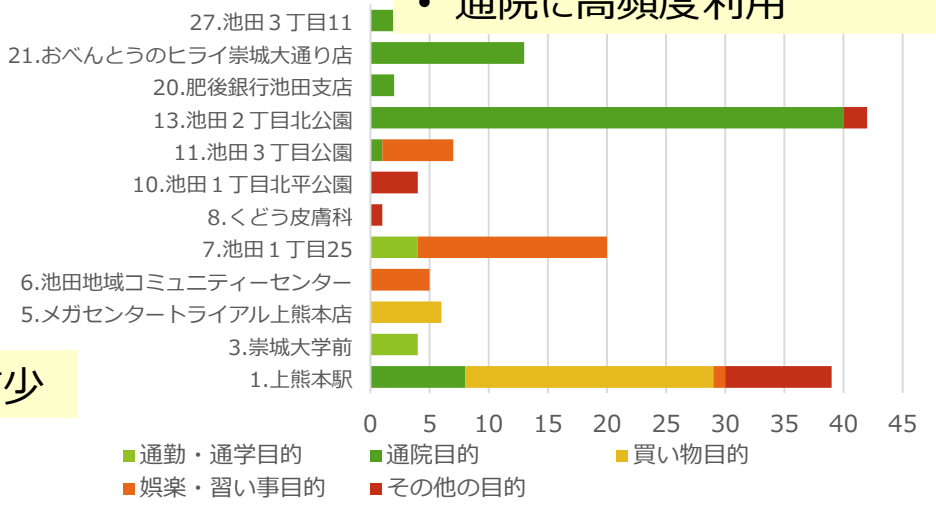
利用登録

- 利用登録者は極めて少



登録者のうちの利用者

- 登録者のうち7割は利用
- ゾーンによって差

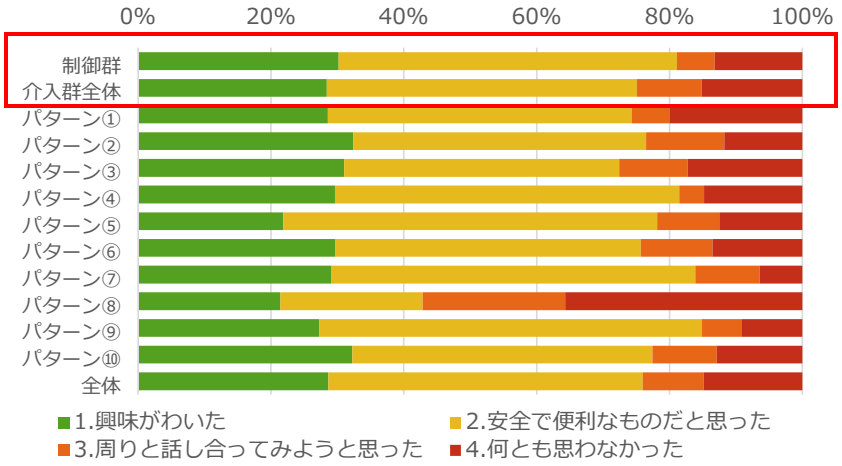


目的別降車停留所別の利用回数

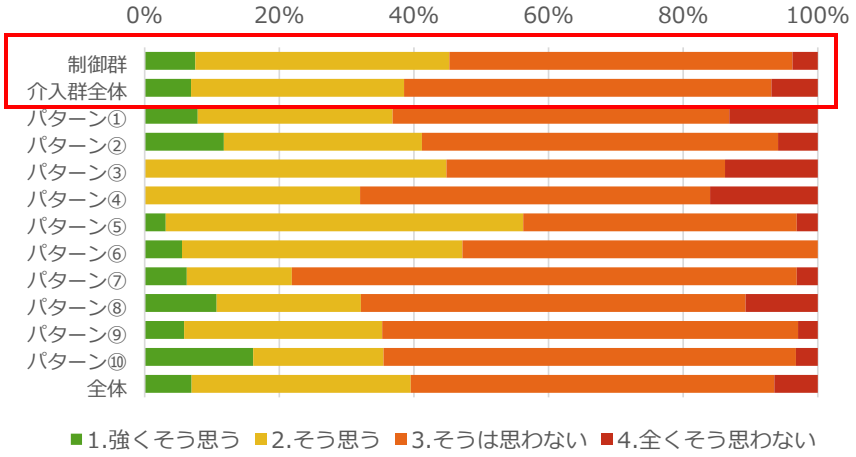
- 上熊本駅には種々の目的
- 通院に高頻度利用

アンケート調査の集計分析

■パターン別興味・関心，利用意向

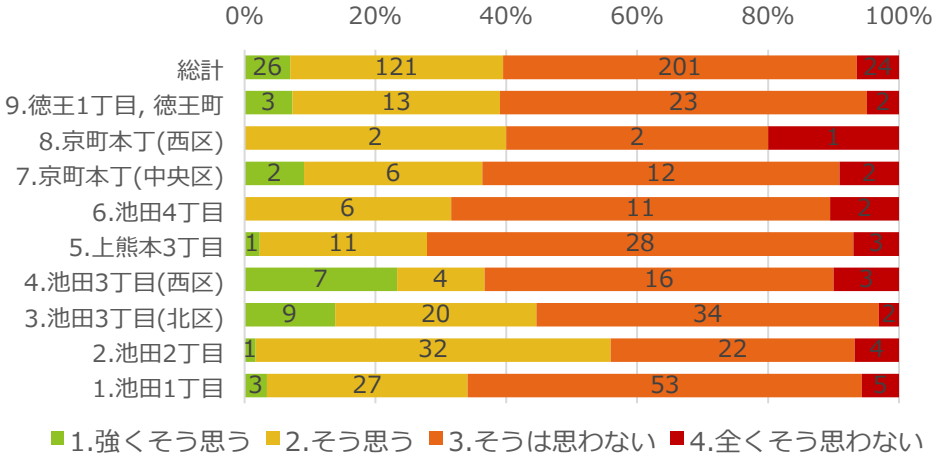


のるーと上熊本への興味・関心



のるーと上熊本に対する利用意向

■ゾーン別利用意向



のるーと上熊本に対するゾーン別の利用意向

- 介入群と制御群で興味・関心，利用意向に差は無い
- パターン別には差がありそう
- ゾーン別には利用意向に大きな差

Orderd Probit Modelの推定結果

変数	拡張モデル		ナッジカードのみ	
	係数	t値	係数	t値
ナッジパターン①	0.3463	1.80*	0.3243	1.30
ナッジパターン②	-0.1711	-0.85	-0.1546	-0.58
ナッジパターン③	0.2790	1.33	0.1719	0.64
ナッジパターン④	0.5528	2.36**	0.4935	1.66*
ナッジパターン⑤	-0.1998	-1.01	-0.1831	-0.72
ナッジパターン⑥	-0.2409	-1.24	-0.1865	-0.74
ナッジパターン⑦	0.6005	2.77***	0.3445	1.26
ナッジパターン⑧	0.216	0.94	-0.0679	-0.24
ナッジパターン⑨	-0.034	-0.15	0.0161	0.06
ナッジパターン⑩	0.015	0.07	-0.0165	-0.06
のるーとの知識　無し	0.4128	2.64***	-	-
年齢層_40～64歳	0.3733	1.76*	-	-
年齢層_64歳以上	-0.3392	-2.14**	-	-
運転免許_無し	-0.0925	-1.14	-	-
性別_男	0.6469	4.54***	-	-
世帯構成_夫婦	-0.4236	-2.36**	-	-
世帯構成_そのほか	-0.2647	-1.48	-	-
利用可能な車_無し	-0.5294	-5.27***	-	-
移動手段_家族の車	0.4553	3.33***	-	-
移動手段_公共交通	0.5336	3.45***	-	-
移動手段_自転車	0.1265	6.09***	-	-
移動手段_徒歩	0.8421	10.84***	-	-
距離_富尾団地バス停	0.0004	2.31**	-	-
距離_上熊本駅	0.0003	1.72*	-	-
距離_池田地域コミュニティー	-0.0005	-1.87*	-	-
1|2	-0.8304	-19.16	-1.416	-7.90
2|3	0.5243	4.24	-0.1948	-1.20
3|4	2.4901	14.42	1.6543	8.83
AIC	684.1707		696.0807	
Residual Deviance	628.1707		670.0807	

1) ナッジカードのみモデルではナッジカード④が10%水準で有意。
2) ④の効果が維持される属性に依存しない安定した効果と解釈できる
3) 最終モデルのAICおよびResidual Devianceの値が小さく、 説明力が高く、データにフィットしている。

Orderd Probit Modelの推定結果

変数	拡張モデル		ナッジカードのみ	
	係数	t値	係数	t値
ナッジパターン①	0.3463	1.80*	0.3243	1.30
ナッジパターン②	-0.1711	-0.85	-0.1546	-0.58
ナッジパターン③	0.2790	1.33	0.1719	0.64
ナッジパターン④	0.5528	2.36**	0.4935	1.66*
ナッジパターン⑤	-0.1998	-1.01	-0.1831	-0.72
ナッジパターン⑥	-0.2409	-1.24	-0.1865	-0.74
ナッジパターン⑦	0.6005	2.77***	0.3445	1.26
ナッジパターン⑧	0.216	0.94	-0.0679	-0.24
ナッジパターン⑨	-0.034	-0.15	0.0161	0.06
ナッジパターン⑩	0.015	0.07	-0.0165	-0.06
のるーとの知識　無し	0.4128	2.64***	-	-
年齢層_40～64歳	0.3733	1.76*	-	-
年齢層_64歳以上	-0.3392	-2.14**	-	-
運転免許_無し	-0.0925	-1.14	-	-
性別_男	0.6469	4.54***	-	-
世帯構成_夫婦	-0.4236	-2.36**	-	-
世帯構成_そのほか	-0.2647	-1.48	-	-
利用可能な車_無し	-0.5294	-5.27***	-	-
移動手段_家族の車	0.4553	3.33***	-	-
移動手段_公共交通	0.5336	3.45***	-	-
移動手段_自転車	0.1265	6.09***	-	-
移動手段_徒歩	0.8421	10.84***	-	-
距離_富尾団地バス停	0.0004	2.31**	-	-
距離_上熊本駅	0.0003	1.72*	-	-
距離_池田地域コミュニティー	-0.0005	-1.87*	-	-
1|2	-0.8304	-19.16	-1.416	-7.90
2|3	0.5243	4.24	-0.1948	-1.20
3|4	2.4901	14.42	1.6543	8.83
AIC	684.1707		696.0807	
Residual Deviance	628.1707		670.0807	

1) のるーと上熊本を事前に知らなかった人の方が、ナッジによって利用意向が高まる傾向が見られた。

2) 40～64歳の年齢層は、他の年齢層と比べて、のるーとの利用意向が高い傾向があった。

3) 男性が女性より、利用意向が高い傾向があった。

4) 夫婦の世帯構成はのるーとの利用意向が低い傾向があった。

5) 車を保有していない人ほど、利用意向が高い傾向があった。

6) 日頃の利用手段は徒歩、自転車、公共交通機関、家族の車に同乗の順で効果は大。

7) 上熊本駅および富尾団地バス停からの距離が遠いほど、のるーとの利用意向が高い傾向が見られる。

8) ナッジカード①A-1：関心を引く、④S-1：社会規範の提示は利用意向の向上に効果

9) 両カードの組み合わせパターン⑦は利用意識の向上により大きな効果

10)階級の閾値の統計的有意性は高い

提示した10パターンのナッジカード

Examples of nudge cards presented

①

■関心を引く

②

■面倒な要因の減少

③

■介入のタイミング

④

■社会的規範の提示

⑤

⑥

⑦

⑧

⑨

⑩

結論

福井ら（2022）	VS	本研究（のるーと上熊本）
1）公共交通利用に対しては，ナッジは行動意図変容には有効だが，実際の行動変容には結びつかない	ナッジの効果	1）「のるーと上熊本」に対しては、ナッジは行動意図変容に有効
2）EASTの構成要素のうち，A-2:インセンティブ設計，E-1：デフォルト機能の活用が有用		2）EASTの構成要素のうち，A-1:関心を引く，S-1:社会的規範を提示が有用

01 「のるーと上熊本」という実際のサービスに適用。現実的かつ政策実装に近い。

02 ナッジカードだけではなく、個人属性・地形条件などの変数が利用意向に影響がある。

03 今後は、行動変容の有無の追跡調査を行う。