



Nagoya University COI-NEXT  
My-mobility Co-creation Center



# How can we enhance mobility and induce activity in the city center? Lessons from Nagoya

Feb. 2026@UWA in Perth, AU

Gen HAYAUCHI, Ph.D. in Engineering  
Designated Assistant Prof., Nagoya Univ.

## How can we enhance mobility and induce activity in the city center?

How can we encourage activity in the city center ?

1. With **incentives** based on their activities ?
2. With more flexible **subway tickets** ?

## NAGOYA JapanCentral



4<sup>th</sup> Largest city in Japan  
with **2.3 million** people

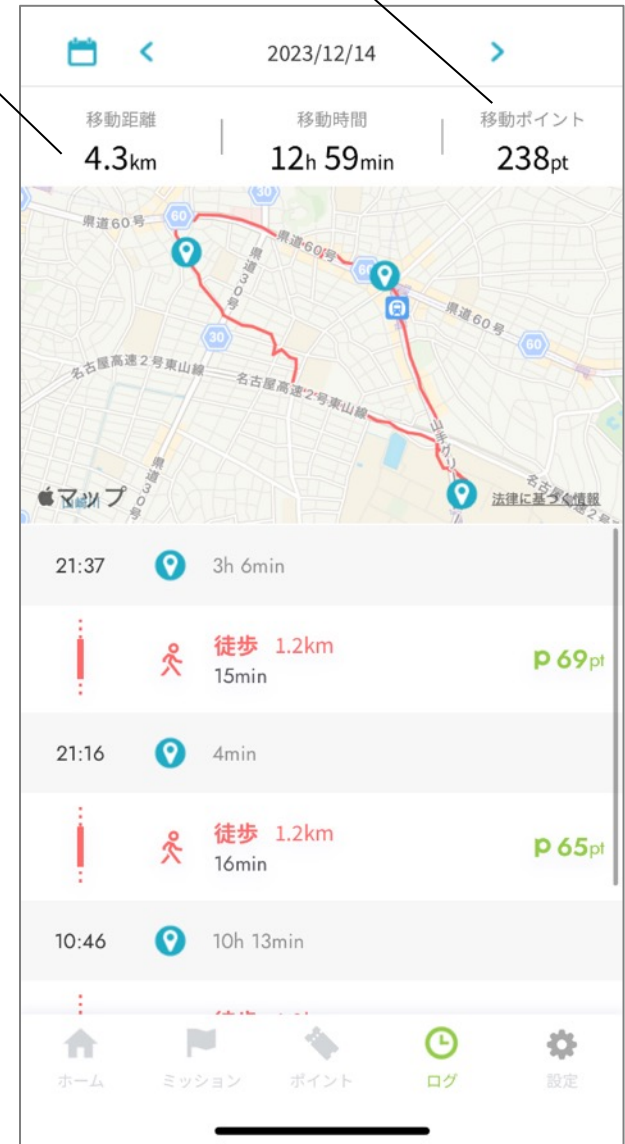
**1.5 hours** from **Tokyo** and  
**30 minutes** from **Kyoto** by Shinkansen



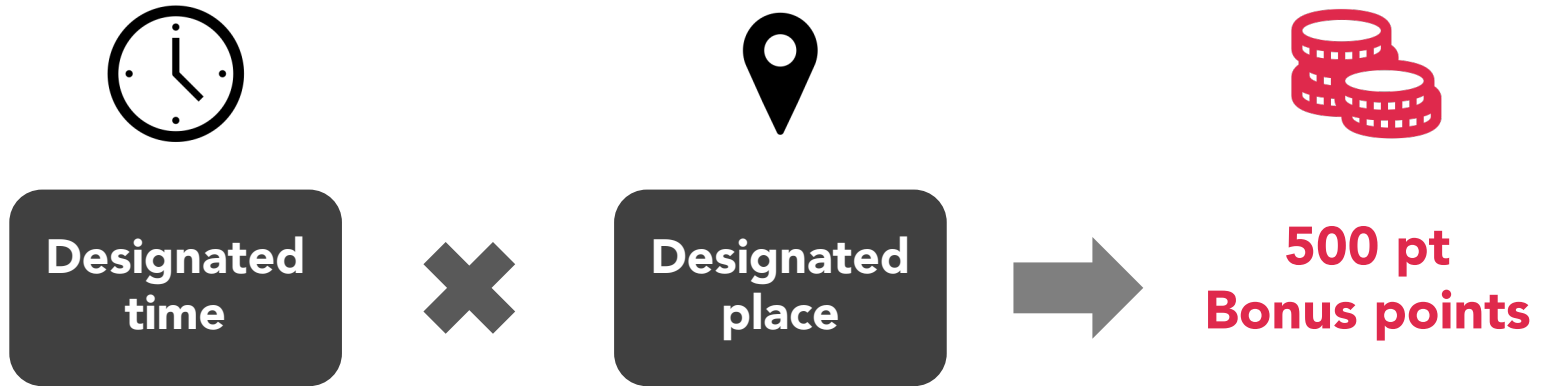
Daily offered reward points

Daily total distance

- Available for free during Dec 2023 – Feb 2024 for iOS (71-day survey)
- Collect **GPS logs** every 30 sec.
- Estimate travel mode and **offer reward points based on distance and mode**
- Participants can exchange rewards for ice cream/café coupons



- An **incentive program** for behavioral change
- Users need to participate in on the app -> check in on the app to complete



Place	Weekday Daytime (11am-2pm)	Weekday Evening (5pm-8pm)	Weekend (10am-8pm)	Total
Endoji	2	2	3	7
Hisaya-odori Park		1		1
Sakumachi			3	3
Ohsu	1		2	3
<b>Total</b>	<b>3</b>	<b>3</b>	<b>8</b>	<b>14</b>



Let's visit Endoji shopping street and earn 500 bonus rewards!

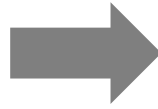
Deadline

"Check in" button will be active when you are in the mission place



# Total participants

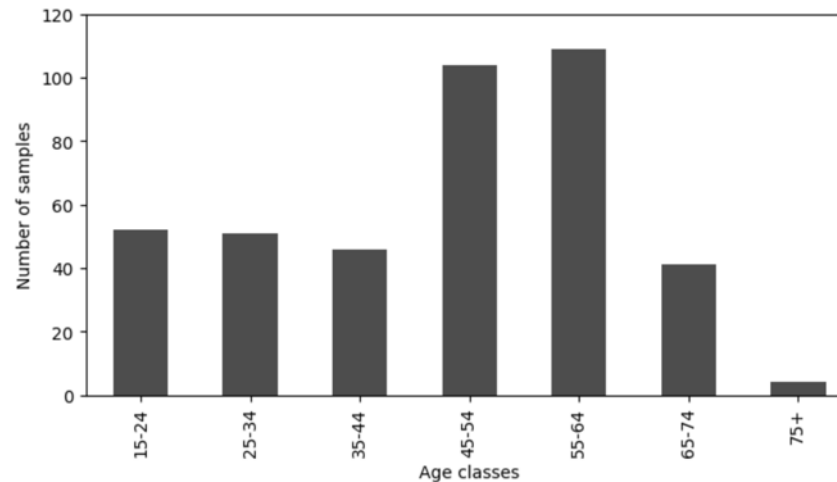
1170



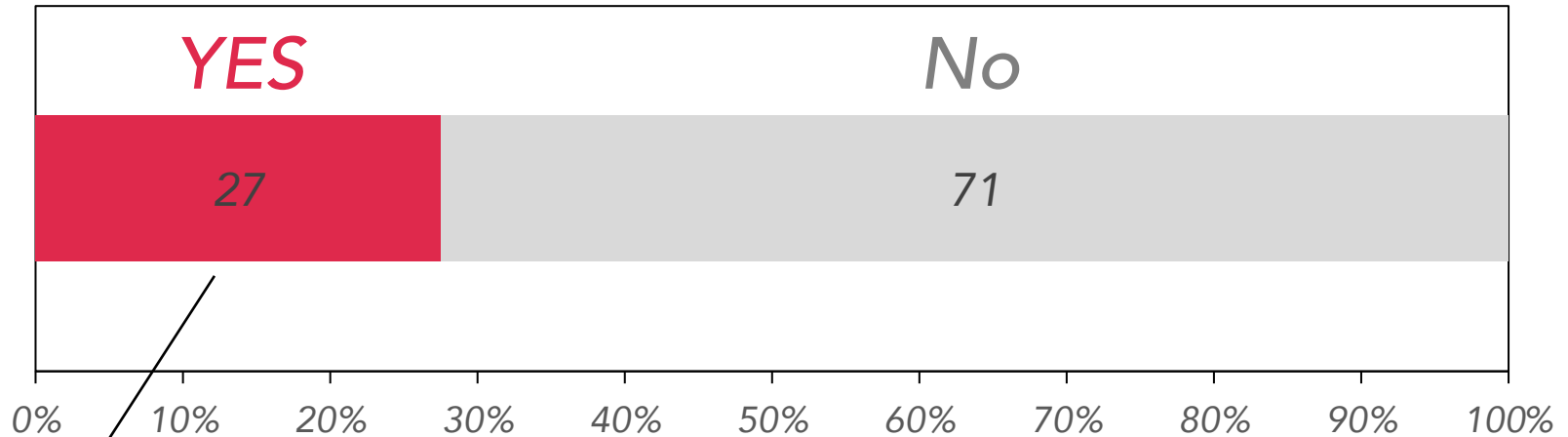
# respondents for questionnaire

488

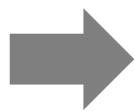
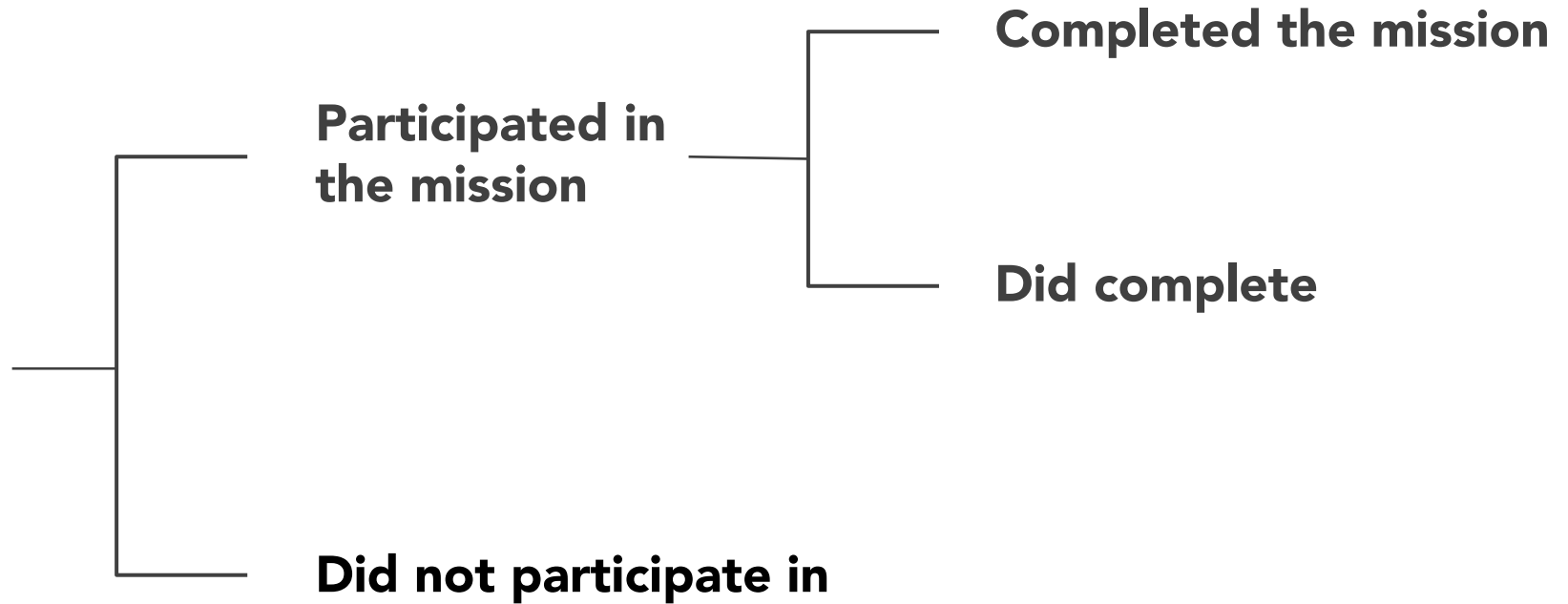
- **Home address** (postal code); 97% reside in the Nagoya region
- Whether they have **commuter pass valid in Nagoya**
- **Age**; younger than statistics
- **Gender**; 38.6% were female and 59.2% were male



## Did you visit any places for the first / a long time through "missions"?

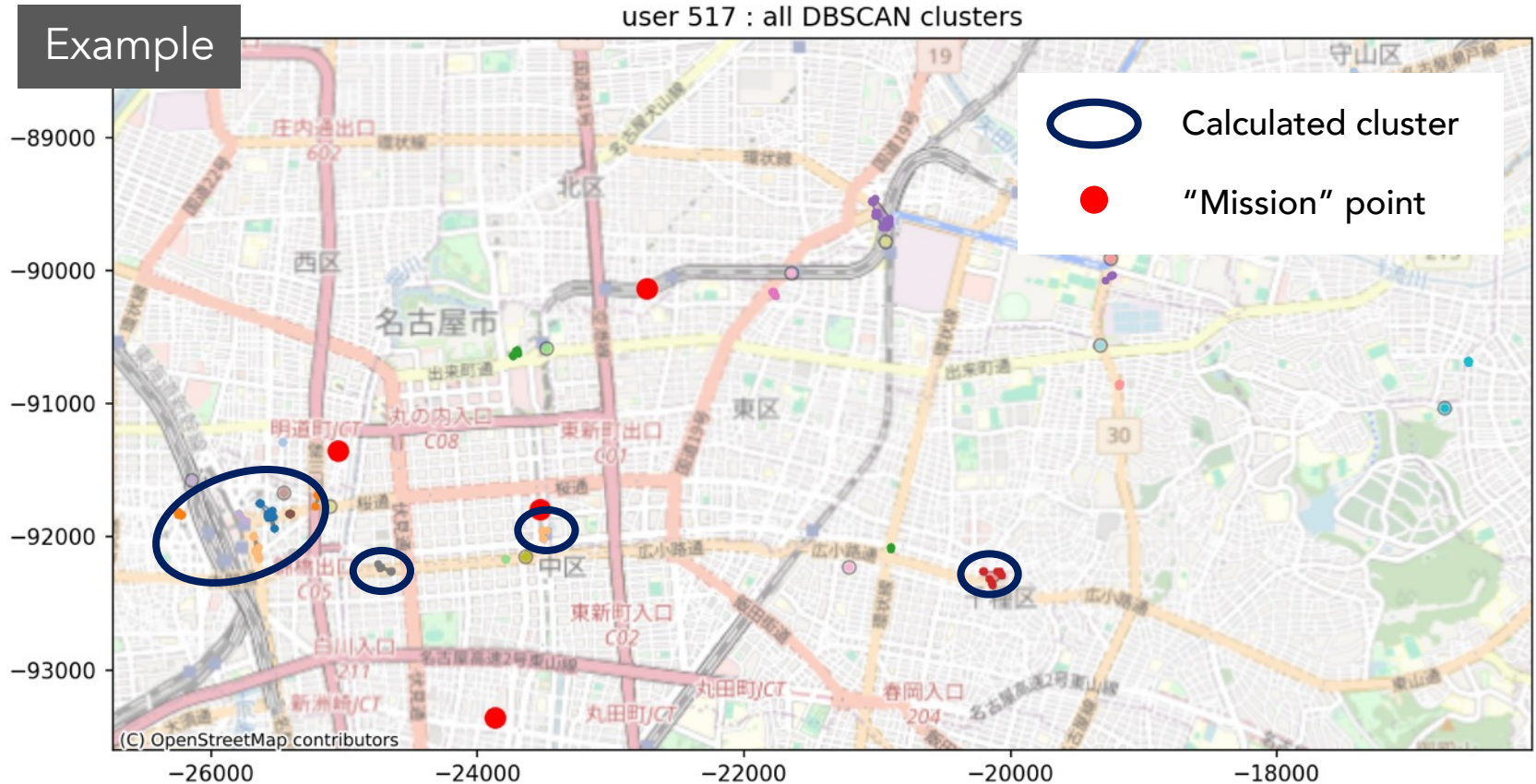


*27.6% has answered  
"Missions worked as their trigger for visit"*



Develop two binary logit models on "participate in or not" & "complete or not"

- Clustering GPS logs to find places where each participant usually spend time
- Apply DB-scan method for each participant



Calculate distance from clusters to each "Mission" point  
+ prepare dummy variable if time period corresponds to the mission  
(e.g. they are usually there in the morning)

	Participate in or not?	Complete or not?
Intercept	-31.2***	-23.5**
Distance to the closest cluster	-0.113	3.90***
Time period dummy	4.32*	3.27**
Distance to a rep. cluster (except home)	-0.319	-3.19***
Average daily reward points	3.73**	1.74
Place dummy - Hisaya Park		5.06***
Place dummy – Ohsu street	-10.4***	
Weekday dummy	10.1**	
Daytime dummy	4.62*	
Commuter pass holder	-4.09	
Female	7.61	
AIC	309.0	139.3
Log likelihood ratio	0.175	0.238
Adjusted log likelihood ratio	0.112	0.153

\* p < 0.1, \*\* p < 0.05, \*\*\* p < 0.01

	Estimated
Intercept	-31.2***
Distance to the closest cluster	-0.113
Time period dummy	4.32*
Distance to a rep. cluster (except home)	-0.319
Average daily reward points	3.73**
Place dummy - Hisaya Park	
Place dummy – Ohsu street	-10.4***
Weekday dummy	10.1**
Daytime dummy	4.62*
Commuter pass holder	-4.09
Female	7.61
AIC	309.0
Log likelihood ratio	0.175
Adjusted log likelihood ratio	0.112

They judge **feasibility to complete** the mission; if setting time of mission correspond to their daily travel pattern, the mission looks easy to complete

→ **Active traveler?**

→ **Attractiveness of the place**  
(Ohsu street has less attractiveness)

\* p < 0.1, \*\* p < 0.05, \*\*\* p < 0.01

	Estimated
Intercept	-23.5**
Distance to the closest cluster	3.90***
Time period dummy	3.27**
Distance to a rep. cluster (except home)	-3.19***
Average daily reward points	1.74
Place dummy - Hisaya Park	5.06***
Place dummy – Ohsu street	
Weekday dummy	
Daytime dummy	
Commuter pass holder	
Female	
AIC	139.3
Log likelihood ratio	0.238
Adjusted log likelihood ratio	0.153

➔ Estimated parameter is “plus”  
(Discussion in the next page)

➔ Those who are **closer to the mission in their daily activities** are more likely to complete it

➔ **Attractiveness of the place**  
(Hisaya Park is attractive & accessible)

## Parameter



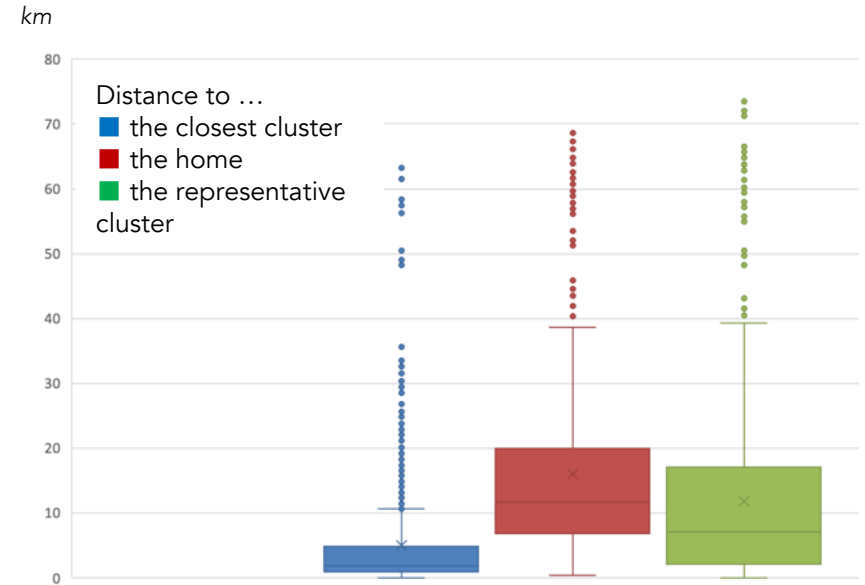
**Distance to the closest cluster**

average 0.99km

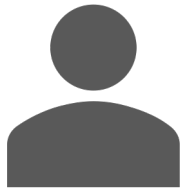


**Distance to a representative cluster (except home)**

average 11.9km



**"Mission" works especially for...**



*Yes, I often visit Nagoya city center, but never been to Endoji shopping street*

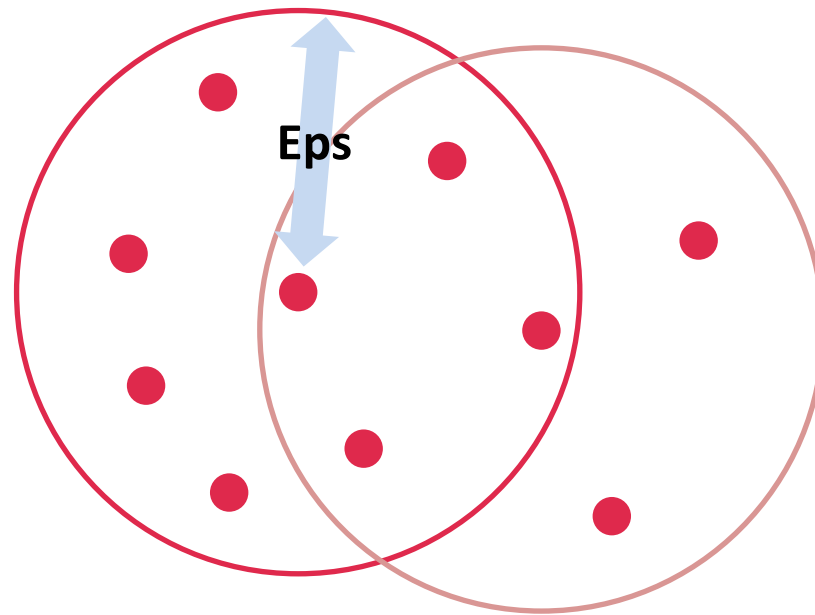
- This study has tested **if incentives** based on their activities can **encourage visiting places** in the city center
- 189 missions were completed by 83 participants
- More than quarter answered "**Missions were their trigger for visit**"
  - Not only they were lucky but also they visited new places
- For participating in "missions",
  - "It should be feasible to visit this place during this period"
- For completing "missions",
  - People often visit close places tend to be attracted
  - But people usually do not visit the place tend to be attracted

**Our incentive program served as a trigger for those who often visit the city center but do not usually go there, rather than having a strong power to bring them outside their daily activity patterns.**



# Appendix

- 範囲内の最小点数:  $\text{MinPts} = 4$  ( Sander et al., 1998)
- $\text{Eps} = 100\text{m}$  (杉山ら, 2025)
- 移動中と考えられるデータを除き, **滞在データのみ**を抽出  
: 速度が  $0.01\text{m/s}$  未満の状態が少なくとも **120秒** 継続した場合を滞在とする  
(Schuessler and Axhausen, 2009)



**ミッション種類**(対象場所×曜日・時間帯 = 計7種) × **ユーザー**ごとに区分  
それぞれ、クラスタリングの対象となるログが**5日分**以上取れているものに限定

## 1. ミッション達成

→ミッションきっかけでの行動変化を考慮するため、**ミッション前日**までのログに対してクラスタリング

同じ種類のミッションを複数回達成したユーザーは、初回の達成ログを参照

円頓寺・平日昼ミッション達成(1)

円頓寺・平日昼ミッション達成(2)

クラスタリング対象(5日以上のログ)

## 2. ミッション登録のみor反応なし

→**全ての**ログに対してクラスタリング

クラスタリング対象(5日以上のログ)

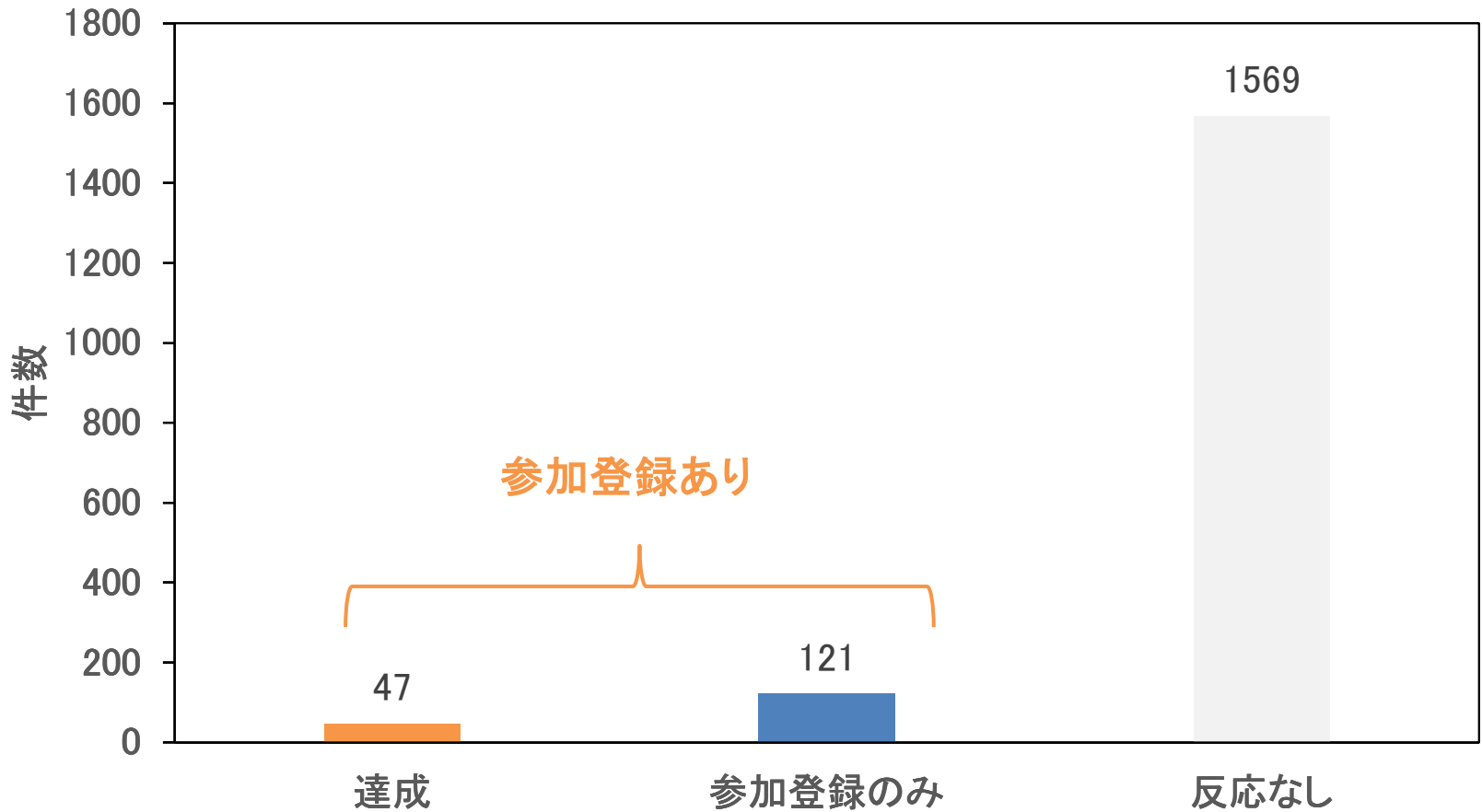
ログ取得開始

終了

ミッションへの反応状況を判定するモデルを構築

→2段階に分けてモデリングを行う

1. 参加登録あり(達成or登録のみ) vs 反応なし
2. 達成 vs 登録のみ



## 対象データ

- クラスタリングに必要なログが取れている
- アンケート回答あり
- 抽出されたクラスターが2つ以上

### 1. 個人属性

女性	女性ダミー
年齢	年齢(中央値)
定期券保有	名古屋市内の定期券保有ダミー

### 2. ミッション属性

場所	円頓寺商店街ダミー, Hisaya-odori Parkダミー, 大須商店街ダミー
曜日	平日ダミー
時間帯	昼ダミー

## 3. 空間・行動特性

最寄りクラスタ距離	ミッション地点から最も近いクラスタ(最寄りクラスタ)までの距離[km]
最寄りクラスタ 時間帯一致フラグ	最寄りクラスタに、ミッション指定の曜日・時間帯に滞在ログが2日以上ある:1, それ以外:0

## 4. 自宅・生活圏

自宅クラスタ距離	ミッション地点から自宅までの距離[km] (夜間(22:00-5:00)に最も滞在するクラスタを自宅と仮定)
非自宅主クラスタ 距離	ミッション地点から自宅以外で最も滞在時間が長いクラスタまでの距離[km]

## 5. ポイント獲得状況

1日あたり平均獲得ポイント	$(\text{総獲得ポイント} / \text{ログ取得日数}) \div 100$
---------------	---

調整済み尤度比が最小となる組み合わせを採用

以上を説明変数とし,

**2項ロジットモデル**で推定を行う

+

同一ユーザーのデータが最大7(ミッションの種類数)回入るため,  
**個人ランダム切片**を導入

1. 参加登録あり(達成or登録のみ):1 vs 反応なし:0

$$\text{logit}(\text{参加登録有無} = 1) = b_0^{(1)} + \sum_k b_k^{(1)} X_{kit} + u_i^{(1)}$$

2. 達成 :1 vs 登録のみ : 0

$$\text{logit}(\text{達成有無} = 1 \mid \text{参加登録有無} = 1) = b_0^{(2)} + \sum_k b_k^{(2)} X_{kit} + u_i^{(2)}$$

(個人*i*, ミッション種類*t*)

個人ランダム切片

$$u_i^{(1)} \sim N(0, \sigma_1^2), u_i^{(2)} \sim N(0, \sigma_2^2)$$

mission_id	place	date	time	平休	時間帯
1	円頓寺商店街	12/11(月)~12/15(金)	11:00-14:00	平	昼
2	円頓寺商店街	12/11(月)~12/15(金)	17:00-20:00	平	夕方
3	Hisaya-odori Park (久屋大通公園)	12/11(月)~12/15(金)	17:00-20:00	平	夕方
4	円頓寺商店街	週末12/16(土)~ 12/17(日)	10:00-20:00	休	一日中
5	サクマチ商店街	週末12/16(土)~ 12/17(日)	10:00-20:00	休	一日中
6	大須商店街	週末1/20(土)~1/21(日)	10:00-20:00	休	一日中
7	円頓寺商店街	週末1/20(土)~1/21(日)	10:00-20:00	休	一日中
8	サクマチ商店街	週末1/20(土)~1/21(日)	10:00-20:00	休	一日中
9	大須商店街	1/22(月)~1/26(金)	11:00-14:00	平	昼
10	円頓寺商店街	1/22(月)~1/26(金)	11:00-14:00	平	昼
11	円頓寺商店街	1/22(月)~1/26(金)	17:00-20:00	平	夕方
12	サクマチ商店街	週末1/27(土)~1/28(日)	10:00-20:00	休	一日中
13	円頓寺商店街	週末1/27(土)~1/28(日)	10:00-20:00	休	一日中
14	大須商店街	週末1/27(土)~1/28(日)	10:00-20:00	休	一日中

NO	クーポン種類	何ポイントでクーポンと交換可能か	前提: 1P = 0.1 円とする
1	スターバックスドリンクチケット(500円)	5000	
2	タリーズデジタルギフト(200円)	2000	
3	ミニストップ ソフトクリームバニラ	2500	

