

# NAIST モビリティオークション の有用性分析

---

信州大学大学院 総合理工学研究科  
実証的ソフトウェア工学研究室  
23W2012B 井出翼

# 研究背景

## 現状と課題：

- 都市化に伴い交通渋滞や環境汚染が深刻化
- 車社会となっている地方において、車の所有コストが高い
- 新たなモビリティソリューション への需要増加

MaaS (Mobility as a Service), カーシェアリング・ライドシェア, 自動運転技術など

# 研究背景

NAIST モビリティオークションの意義：

- 車両の個人所有から共有へのシフトによる効率化
  - 交通量の抑制と環境負担の軽減
  - 利用者の利便性向上

※ NAIST モビリティオークション：オークション方式のカーシェア

# 研究概要

- 本研究の目的: **NAIST モビリティオークションの有用性を示す**
- 研究対象:     **NAIST モビリティオークション**  
  
                  (期間は**2020/06~2023/12**)
- 行う分析:     **運用・利用状況の多角的分析**

※研究対象期間のNAIST モビリティオークションは **実証段階** であつたため、利用者に対し、無償で 提供していた。そのため、利用コストなど **経済的な分析・比較は行わない** ものとする。

# NAIST モビリティオークション概要

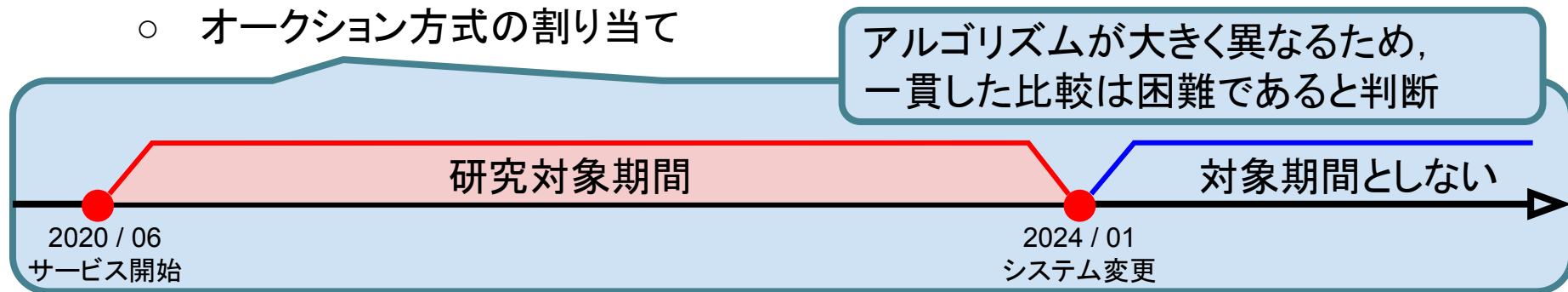
- 奈良先端科学技術大学院大学(以下NAIST)にて2020年から実施されている乗り捨てが可能なオークション方式のカーシェアリングサービス
- 対象はNAISTに通う学生とその教職員
- 車両は電気自動車を使用
- 専用駐車場を設けている

対象期間において、車両は最大5台  
(学生利用が可能なのは最大3台)

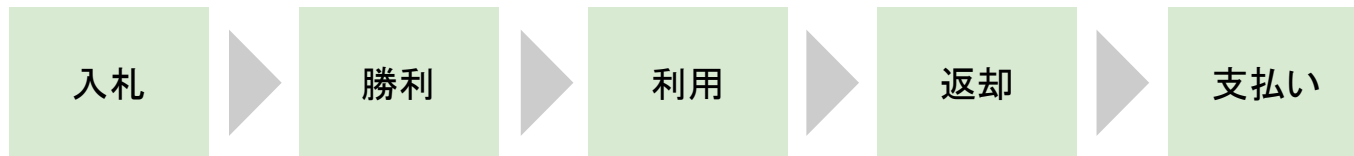
# システムの特徴と利用方法

- 特徴:

- オークション方式の割り当て



- 利用方法:



# 研究方法・アプローチ

- リサーチクエスション

**RQ1:** 車両はどの程度, どのように**利用**されているのか？

**RQ2:** 利用者は何を**目的**としてサービスを利用しているのか？

**RQ3:** NAISTモビリティオークションの**存在意義**とは？ **利用価値**はあるのか？

# 研究方法・アプローチ

- 分析項目

RQ1: 車両はどの程度, どのように利用されているのか？

- 車両の稼働分析

RQ2: 利用者は何を目的としてサービスを利用しているのか？

- GPSログデータを用いた利用目的の分析

RQ3: NAIST モビリティオークションの存在意義とは？利用価値はあるのか？

- バスとNAIST モビリティオークションの比較検証



# データセット

- 利用履歴データ:

- 利用者の入札情報から得られる利用時間に基づいたデータ

表1 NAIST モビリティオークションの利用履歴データ例

| ID   | 開始時刻                | 終了時刻                | 出発地 | 返却地 | 車両      | 乗車人数 | 走行距離 (km) |
|------|---------------------|---------------------|-----|-----|---------|------|-----------|
| 1000 | 2025-01-01 10:21:00 | 2025-01-01 11:33:00 | A   | B   | imiev01 | 1    | 15.2      |
| 1001 | 2025-01-02 09:03:00 | 2025-01-02 09:42:00 | B   | A   | imiev02 | 3    | 3.4       |
| 1000 | 2025-01-02 12:30:00 | 2025-01-02 13:16:00 | B   | A   | imiev01 | 1    | 7.2       |
| 1025 | 2025-01-03 01:11:00 | 2025-01-03 01:39:00 | A   | A   | sakura  | 2    | 4.4       |

- GPSログデータ:

- 各車両に搭載された車載器から得られるリアルタイム性のある GPSログデータ

表2 NAIST モビリティオークションのGPS ログデータ例

| 記録時間                | 緯度        | 経度         | 速度 | 方向  |
|---------------------|-----------|------------|----|-----|
| 2025-01-01 10:21:00 | 34.72959  | 135.753153 | 0  | 330 |
| 2025-01-01 10:22:00 | 34.731226 | 135.755678 | 0  | 82  |
| 2025-01-01 10:23:00 | 34.730938 | 135.76218  | 57 | 83  |
| 2025-01-01 10:24:00 | 34.730816 | 135.764256 | 63 | 97  |

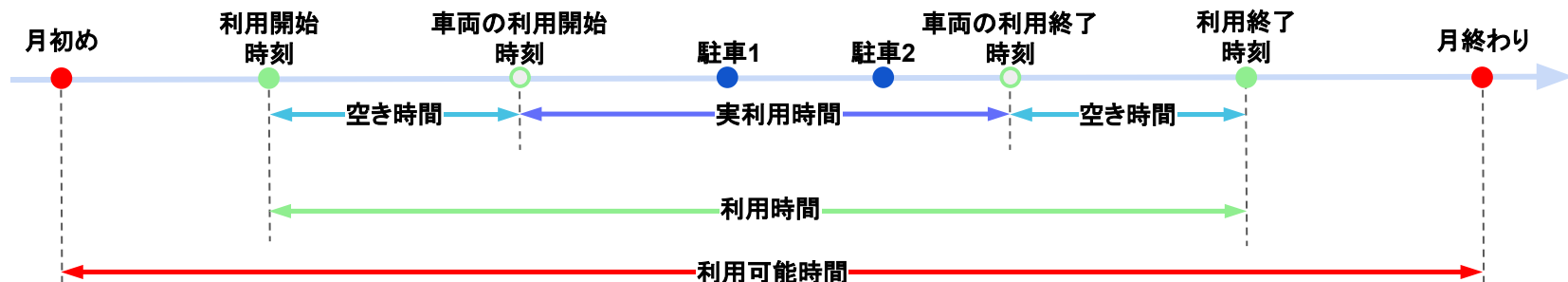
# 分析1:車両の稼働分析

- 分析目的:
  - 利用時間を分析し, **稼働状況**を把握
  - サービスが**効率的**に機能しているかを検証
- データ:
  - 利用履歴データ
  - GPSログデータ
  - 車両:学生が利用可能となっている車両3台

学生のみ利用(移動)制限 が設けられているため

# 分析1: 車両の稼働分析

- 車両の稼働とは



**利用可能時間** : サービスが利用できる時間 ( **その月の総時間** = 24時間 × 30日 )

**利用時間** : 特定の利用者が利用可能な時間 ( **サービスの利用時間** )

**実利用時間** : 利用時間内において, 車両が専用駐車場から離れている時間 ( **車両の利用時間** )

# 分析1:車両の稼働分析

- 手法

- i. 利用時間について

年度ごとに同月の**利用率**を比較し、**サービスの利用** について分析

- ii. 利用時間と実利用時間について

年度ごとに同月の**実利用率**を比較し、**車両の利用** について分析

(利用時間の分析だけでは 見せかけの利用が存在している可能性があるため)

- iii. 稼働率について

年度ごとに同月の**稼働率**を比較し、**車両が効果的に稼働しているか** 確認

# 分析1:車両の稼働分析

- 手法

- i. 利用時間について

$$\text{利用率} = \frac{\text{その月の利用時間}}{\text{その月の利用可能時間}} \times 100$$

利用率が高い = サービスがよく利用されている

- ii. 利用時間と実利用時間について

$$\text{実利用率} = \frac{\text{その月の実利用時間}}{\text{その月の利用可能時間}} \times 100$$

実利用率が高い = 車両がよく利用されている

- iii. 稼働率について

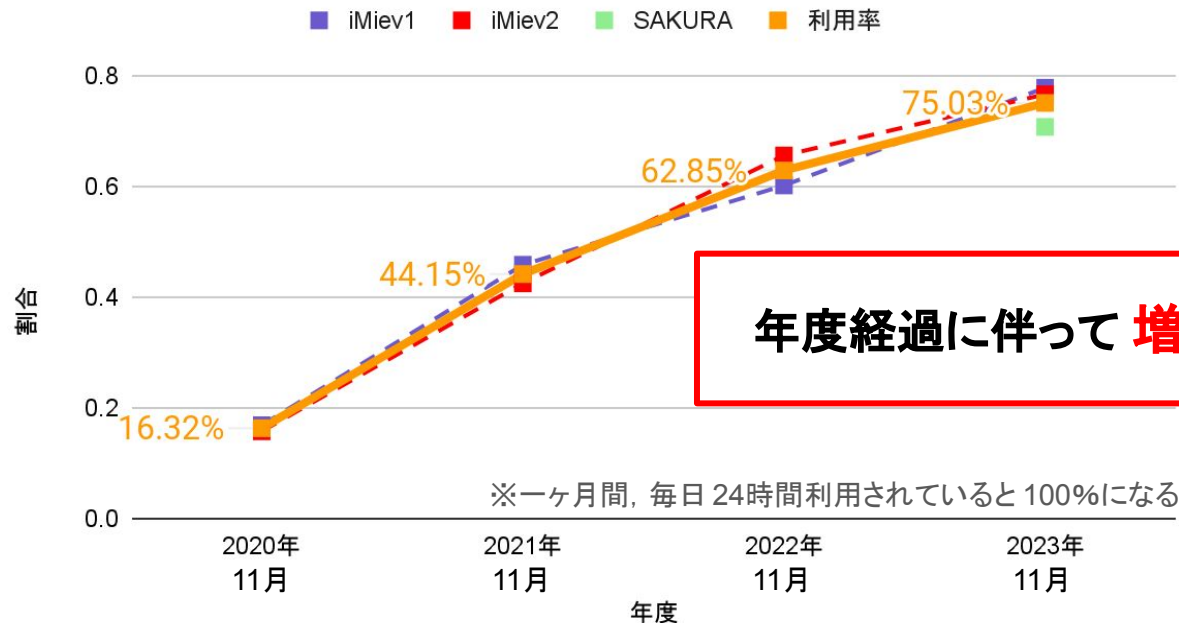
$$\text{稼働率} = \frac{\text{実利用率}}{\text{利用率}} \times 100$$

稼働率が高い = 効率良くサービスが利用されている

# 結果1:車両の稼働分析

$$\text{利用率} = \frac{\text{その月の利用時間}}{\text{その月の利用可能時間}} \times 100$$

## 1. 利用率の分析(利用時間より)



年度経過に伴って **増加** 傾向にある

図2 利用率の年度比較

# 結果1:車両の稼働分析

$$\text{実利用率} = \frac{\text{その月の実利用時間}}{\text{その月の利用可能時間}} \times 100$$

## 2. 実利用率の分析(実利用時間より)

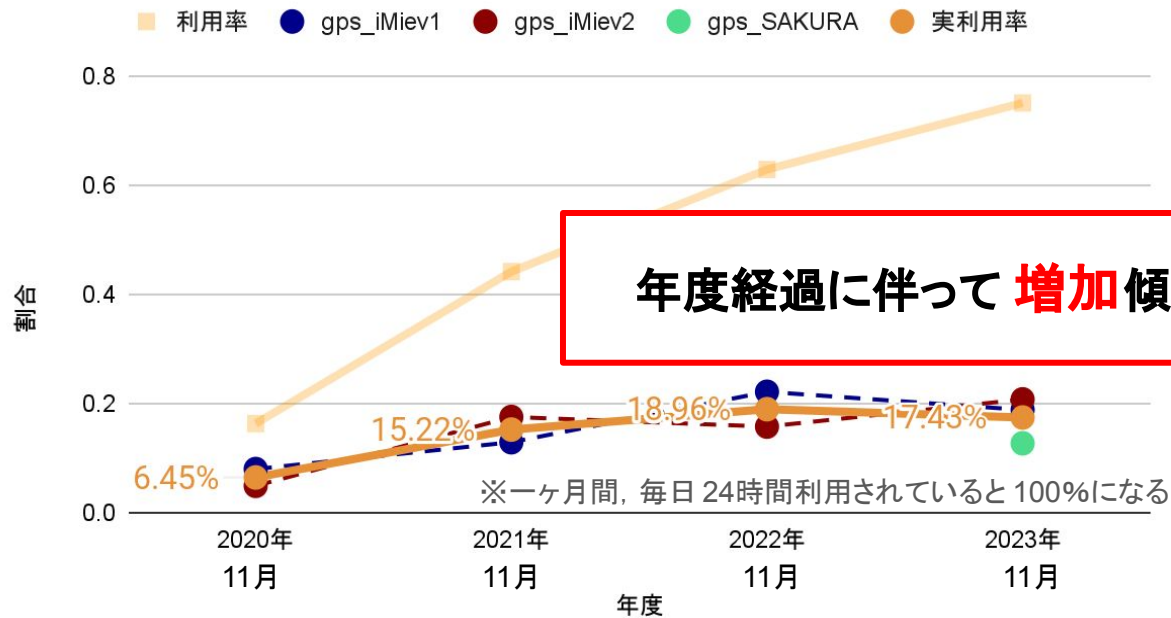


図3 実利用率の年度比較

# 結果1:車両の稼働分析

## 3. 稼働率の分析(利用時間, 実利用時間より)

$$\text{稼働率} = \frac{\text{実利用率}}{\text{利用率}} \times 100$$

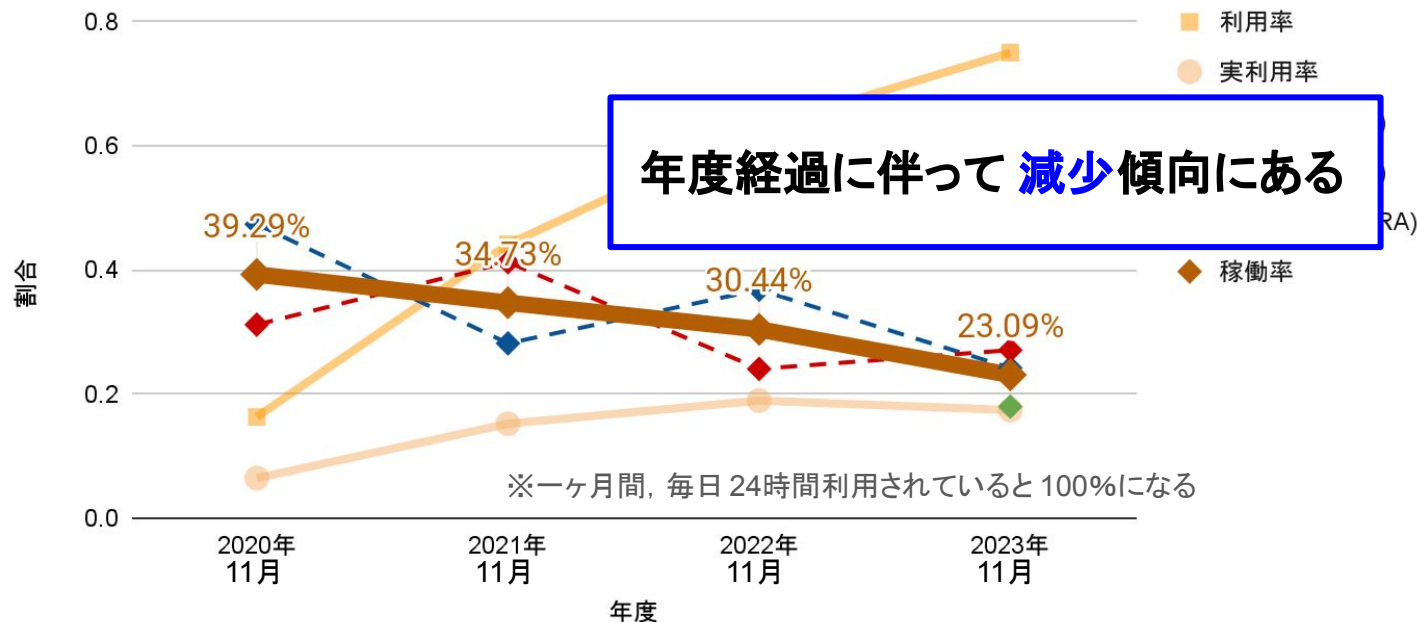


図4 稼働率の年度比較



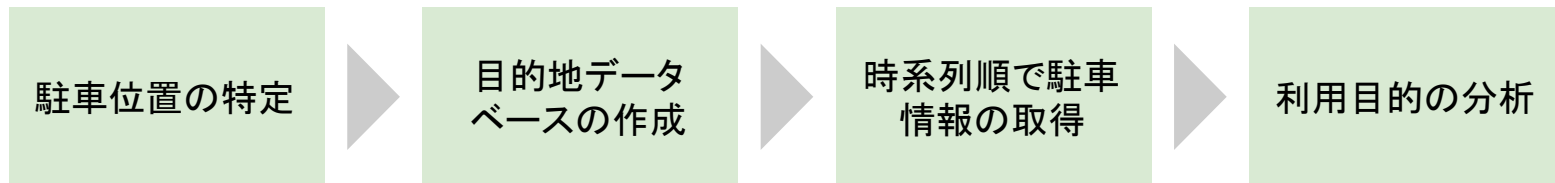
# 考察 1

## ■ 車両の稼働分析より

- サービス開始から年数が経つにつれて、サービス利用は着実に増加傾向
  - 稼働率はあまりよくない
  - 利用時間と実利用時間の増加率の大きな差(車両の空き時間の増加)が稼働率低下に影響している
- 利用時間と実利用時間の差(車両の空き時間)を小さくするための課題は残るものの、実利用時間においても増加傾向にあるため、**サービスとしての稼働はできている**と考えられる

## 分析2:GPSログデータを用いた利用目的の分析

- 分析目的:
  - GPSログデータを活用して、利用者の**移動目的**を明らかにする
  - サービスが地域社会に提供する価値を評価
- データ:
  - 利用履歴データ
  - GPSログデータ
- 手法:



# 分析2:GPSログデータを用いた利用目的の分析

- 目的地データベースの構築

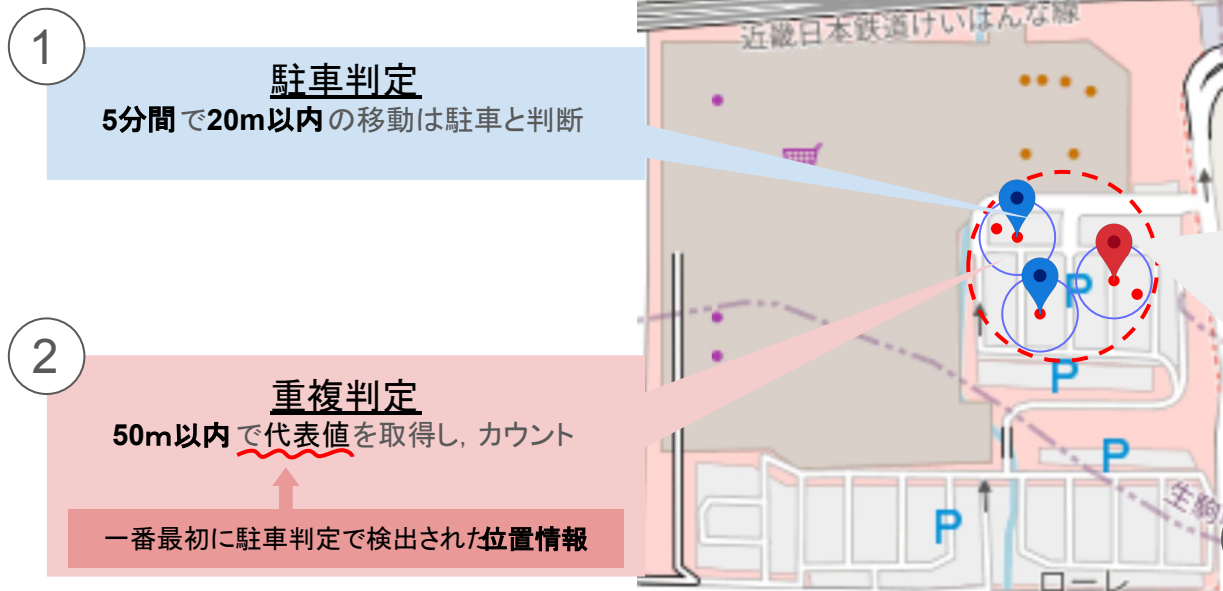


図1 目的地データベースの構築



# 分析2:GPSログデータを用いた利用目的の分析

## 1. 目的地分析

- 特定された目的地についてカテゴリに分類
- 全体の利用において、どの目的での利用が多いのか

ショッピングモール,  
スーパーマーケット,  
レストラン,  
... ,  
その他

## 2. 時間帯別利用分析

- 時間帯を「朝, 昼, 夕, 夜, 深夜-早朝」に分類  
(朝:7~10時, 昼:11~14時, 夕:15~18時, 夜:19~22時, 深夜・早朝:23~翌朝6時)
- 全体の利用において、どの時間帯での利用が多いのか

## 3. 目的地カテゴリ × 時間帯 の需要分析

- カテゴリ別に時間帯ごとの利用において、どの割合でその目的での利用か



## 結果2:GPSログデータを用いた利用目的の分析

### 2. 時間帯別利用分析

夜, 昼の時間帯での利用で約6割

ほとんどの時間帯でレストラン, ショッピングモール, その他の利用が上位を占めている



図6 時間帯別目的地カテゴリーの割合 (2020~2023)

## 結果2: GPSログデータを用いた利用目的の分析

### 2. 時間帯別利用分析 (特徴的な利用)

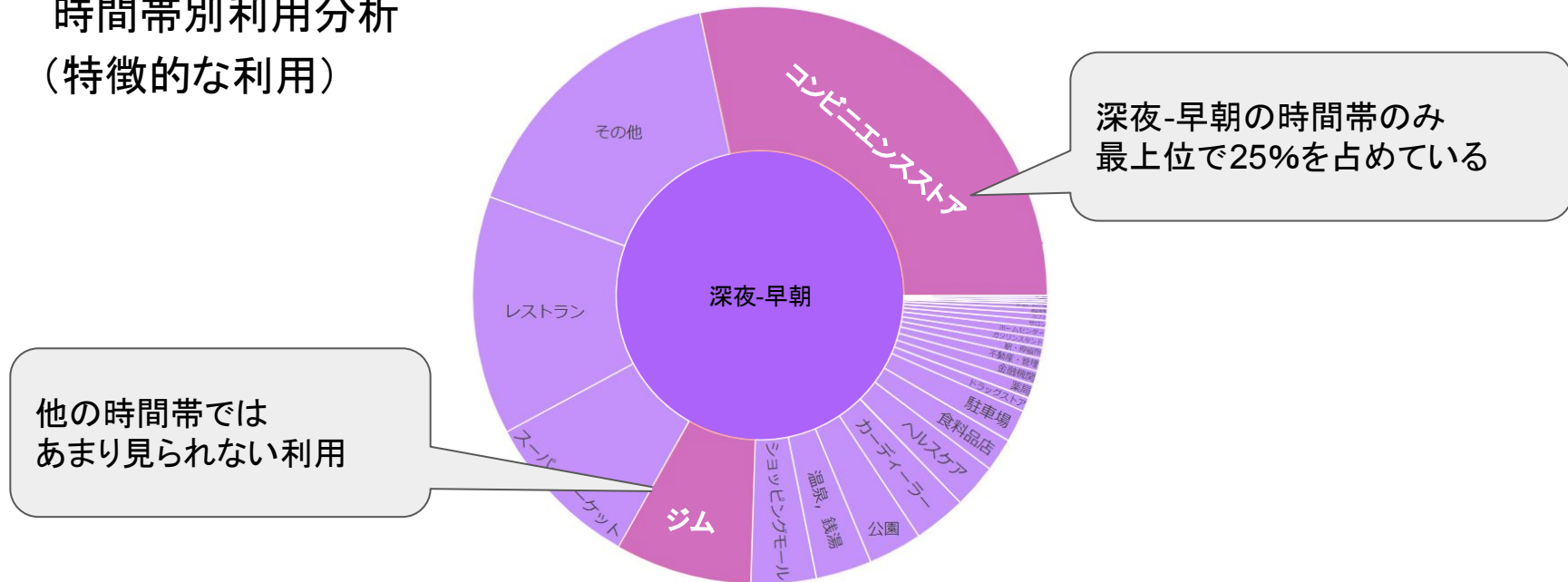


図7 時間帯別目的地カテゴリの割合(深夜 -早朝)

## 結果2:GPSログデータを用いた利用目的の分析

### 3. 目的地のカテゴリ別における時間帯ごとの需要分析

表3 時間帯ごとのそれぞれのカテゴリにおける利用確率( 2020～2023)

|           | 朝       | 昼              | 夕              | 夜              | 深夜-早朝          |
|-----------|---------|----------------|----------------|----------------|----------------|
| レストラン     | 7.43 %  | <b>26.25 %</b> | 19.24 %        | <b>59.09 %</b> | 17.90 %        |
| ショッピングモール | 8.43 %  | <b>25.19 %</b> | <b>31.01 %</b> | <b>43.14 %</b> | 4.84 %         |
| コンビニ      | 5.22 %  | 10.69 %        | 8.35 %         | 21.29 %        | <b>38.51 %</b> |
| スーパーマーケット | 7.80 %  | 15.56 %        | 13.33 %        | 15.12 %        | 12.23 %        |
| ヘルスケア     | 4.28 %  | <b>11.58 %</b> | 6.12 %         | <b>10.48 %</b> | 3.12 %         |
| ジム        | 3.27 %  | 1.26 %         | 1.48 %         | 2.64 %         | <b>10.34 %</b> |
| その他       | 19.01 % | 29.66 %        | 29.45 %        | 25.70 %        | 21.67 %        |



## 結果2:GPSログデータを用いた利用目的の分析

### 3. 目的地のカテゴリ別における時間帯ごとの需要分析

表3 時間帯ごとのそれぞれのカテゴリにおける利用確率(2020~2023)

|           | 朝       | 昼       | 夕       | 夜       | 深夜-早朝   |
|-----------|---------|---------|---------|---------|---------|
| レストラン     | 7.43 %  | 26.25 % | 19.24 % | 59.09 % | 17.90 % |
| ショッピングモール | 8.43 %  | 25.19 % | 31.01 % | 43.14 % | 4.84 %  |
| コンビニ      | 5.22 %  | 10.69 % | 8.35 %  | 21.29 % | 38.51 % |
| スーパーマーケット | 7.80 %  | 15.56 % | 13.33 % | 15.12 % | 12.23 % |
| ヘルスケア     | 4.28 %  | 11.58 % | 6.12 %  | 10.48 % | 3.12 %  |
| ジム        | 3.27 %  | 1.26 %  | 1.48 %  | 2.64 %  | 10.34 % |
| その他       | 19.01 % | 29.66 % | 29.45 % | 25.70 % | 21.67 % |

例えば...

昼時間帯における  
車両の利用回数 :10回  
レストランの利用回数 :5回  
スーパーの利用 :1回  
コンビニの利用 :15回

昼時間帯において  
レストラン利用率 :50%  
スーパー利用率 :10%  
コンビニ利用率 :150%

利用確率

$$\frac{\text{時間帯における目的地の総利用回数}}{\text{時間帯における車両の総利用回数}}$$

## 結果2: GPSログデータを用いた利用目的の分析

### 3. 目的地のカテゴリ別における時間帯ごとの需要分析

表3 時間帯ごとのそれぞれのカテゴリにおける利用確率(2020~2023)

|           | 朝       | 昼       | 夕       | 夜       | 深夜-早朝   |
|-----------|---------|---------|---------|---------|---------|
| レストラン     | 7.43 %  | 26.25 % | 19.24 % | 59.09 % | 17.90 % |
| ショッピングモール | 8.43 %  | 25.19 % | 31.01 % | 43.14 % | 4.84 %  |
| コンビニ      | 5.22 %  | 10.69 % | 8.35 %  | 21.29 % | 38.51 % |
| スーパーマーケット | 7.80 %  | 15.56 % | 13.33 % | 15.12 % | 12.23 % |
| ヘルスケア     | 4.28 %  | 11.58 % | 6.12 %  | 10.48 % | 3.12 %  |
| ジム        | 3.27 %  | 1.26 %  | 1.48 %  | 2.64 %  | 10.34 % |
| その他       | 19.01 % | 29.66 % | 29.45 % | 25.70 % | 21.67 % |

食事目的と買い物目的が半々

空き時間に利用している

買い物目的の利用が多い

利用者の半数近くが食事目的

遅くなるにつれて利用が増加

ジム目的の利用が急増

## 結果2:GPSログデータを用いた利用目的の分析

### 3. 目的地のカテゴリ別における時間帯ごとの需要分析

表3 時間帯ごとのそれぞれのカテゴリにおける利用確率(2020~2023)

|           | 朝       | 昼       | 夕       | 夜       | 深夜-早朝   |
|-----------|---------|---------|---------|---------|---------|
| レストラン     | 7.43 %  | 26.25 % | 19.24 % | 59.09 % | 17.90 % |
| ショッピングモール | 8.43 %  | 25.19 % | 31.01 % | 43.14 % | 4.84 %  |
| コンビニ      | 5.22 %  | 10.69 % | 8.35 %  | 21.29 % | 38.51 % |
| スーパーマーケット | 7.80 %  | 15.56 % | 13.33 % | 15.12 % | 12.23 % |
| ヘルスケア     | 4.28 %  | 11.58 % | 6.12 %  | 10.48 % | 3.12 %  |
| ジム        | 3.27 %  | 1.26 %  | 1.48 %  | 2.64 %  | 10.34 % |
| その他       | 19.01 % | 29.66 % | 29.45 % | 25.70 % | 21.67 % |

食事目的と買い物目的が半々

空き時間に利用している

買い物目的の利用が多い

利用者の半数近くが食事目的

遅い時間での利用が増加

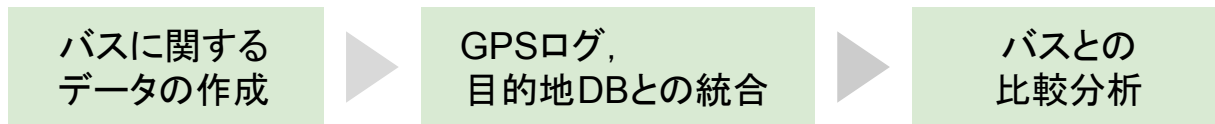
ジム目的の利用が急増

## 考察 2

- GPSログデータを用いた利用目的の分析より
  - 時間的にも、**食事、買い物目的の利用** が多くを占めている（**大半が学生利用**）
  - 次いで、その他が多い
  - レストラン、ショッピングモールの営業数が少ない **深夜帯の需要が 10%**を占めている
  - 利用目的について**時間帯別に特色** が出ている
- NAIST モビリティオークション利用のほとんどが学生利用であるため、  
利用目的は**学生の生活に沿った利用に即している** と考えられる
- また、その他が全体の約15%を占めている（上位3位以内）ことから、  
**利用者の目的は一意に定まらない**

# 分析3: バスとNAIST モビリティオークションの比較検証

- 分析目的:
  - **奈良県内**においてバスとNAIST モビリティオークションを**地理的・時間的**に比較し、  
NAIST モビリティオークションの**存在意義**を評価
- データ:
  - NAIST モビリティオークション: GPSログデータ, 目的地データベース
  - バス:
    - 時刻表から作成した路線別の運行データ(NAISTカーシェアの移動範囲内)
    - 奈良県内のバス停位置情報(路線情報を含む)
- 手法:



# 分析3: バスとNAIST モビリティオークションの比較検証

## 1. 地理的比較

- 目的地と各バス停の直線距離に応じて**バスアクセス可能・不可能**を判定
- 「奈良先端科学技術大学院大学駅」から各バス停への**アクセスの容易さ**を評価

(目的地への乗り換え回数が多い = アクセスしにくい△)

利用者が最も利用する専用駐車場から近いバス停

## 2. 時間的比較

- NAIST モビリティオークション利用者が目的地を利用している日時で、  
バスでもアクセスする事が出来ていたかを検証

# 結果3:バスとNAIST モビリティオークションの比較検証

## 1. 地理的比較

表4 特定された目的地中バスアクセス可能な奈良県内の目的地全812目的地)

| 乗換 | バスアクセス可                 | 割合     |
|----|-------------------------|--------|
| なし | 119目的地 <sup>(34)</sup>  | 14.66% |
| 必要 | 472目的地 <sup>(133)</sup> | 58.13% |

※()内はその他にカテゴリされた目的地の数

# 結果3:バスとNAIST モビリティオークションの比較検証

## 1. 地理的比較

表4 特定された目的地中バスアクセス可能な奈良県内の目的地全812目的地)

| 乗換 | バスアクセス可                 | 割合     |
|----|-------------------------|--------|
| なし | 119目的地 <sub>(34)</sub>  | 14.66% |
| 必要 | 472目的地 <sub>(133)</sub> | 58.13% |

※()内はその他にカテゴリされた目的地の数

➡ 221目的地<sub>(92)</sub> (27.22%)はバスではアクセス出来ない



# 結果3:バスとNAIST モビリティオークションの比較検証

## 1. 地理的比較

表4 特定された目的地中バスアクセス可能な奈良県内の目的地全812目的地)

| 乗換 | バスアクセス可                 | 割合     |
|----|-------------------------|--------|
| なし | 119目的地 <sub>(34)</sub>  | 14.66% |
| 必要 | 472目的地 <sub>(133)</sub> | 58.13% |

※()内はその他にカテゴリされた目的地の数

➡ バスの乗り換えは、電車と違い、乗り換えが必要な利用はハードルが高い

アクセス性が良くない

# 結果3: バスとNAIST モビリティオークションの比較検証

## 1. 地理的比較

アクセス性が良い = ○, アクセス性が悪い = △, アクセス不可能 = △ と定義

表5 特定された目的地中バスアクセス性を考慮した奈良県内の目的地全812目的地)

| バスでのアクセス性 | 目的地数         | 割合     |
|-----------|--------------|--------|
| ○         | 119目的地 (34)  | 14.66% |
| △         | 693目的地 (225) | 85.34% |

※()内はその他にカテゴリされた目的地の数

# 結果3: バスとNAIST モビリティオークションの比較検証

## 2. 時間的比較



➤ 結果: 2023年11月に利用された**157種の目的地**で**901回**の利用のうち,

バスでのアクセス可能な目的地は**19種**(196回の利用(21.75%))

アクセス性 ○ である目的地は**11種**(**171回利用(18.98%)**)

## 考察 3

- バスとNAIST モビリティオークションの比較検証より
  - バスではアクセスできない場所を目的地として訪れている利用者がいる
  - バスでアクセスできたとしても、乗り換えや発着時間などによっては、  
利用者の希望をほとんどかなえられない
- 移動の自由度が高く、時間的な制約が緩和されている 点で優位性があると考える
- しかし、目的によってはバスを利用したほうが良い場合もある  
(利用時間の定められている目的や大人数で利用する場合など)ため、  
**共存することで地域交通の活性化につながる**

# まとめ

1. RQ1, RQ3より,

-NAIST モビリティオークションを設けることにより, 利用者の行動が **アクティブ**になる

2. RQ2, RQ3より,

-NAIST モビリティオークションを設けることにより, 移動の **希望が叶え易くなる**

3. RQ3より,

-**公共交通機関ではアクセスできない場所にアクセスできる** ようになる

限られている台数の車両( **共有資源** )を効果的に使用できている事がわかったので,  
NAISTモビリティオークションは有用なサービスとして稼働している ことが示された