

NAIST モビリティオークションの 乗車人数を考慮した目的地分析

21T2046C

上條潤哉

NAISTモビリティオークションについて



- **NAIST**で行われている
オークション方式、乗り捨て可能
カーシェアリングサービス
- 日産SAKURA 4台
一乗車定員 4人
- ユーザーが乗車人数を申告

研究背景

- 車両という共有資源を、限られた台数で**有効活用**したい
- 全体の利用の**約6割が一人**で利用

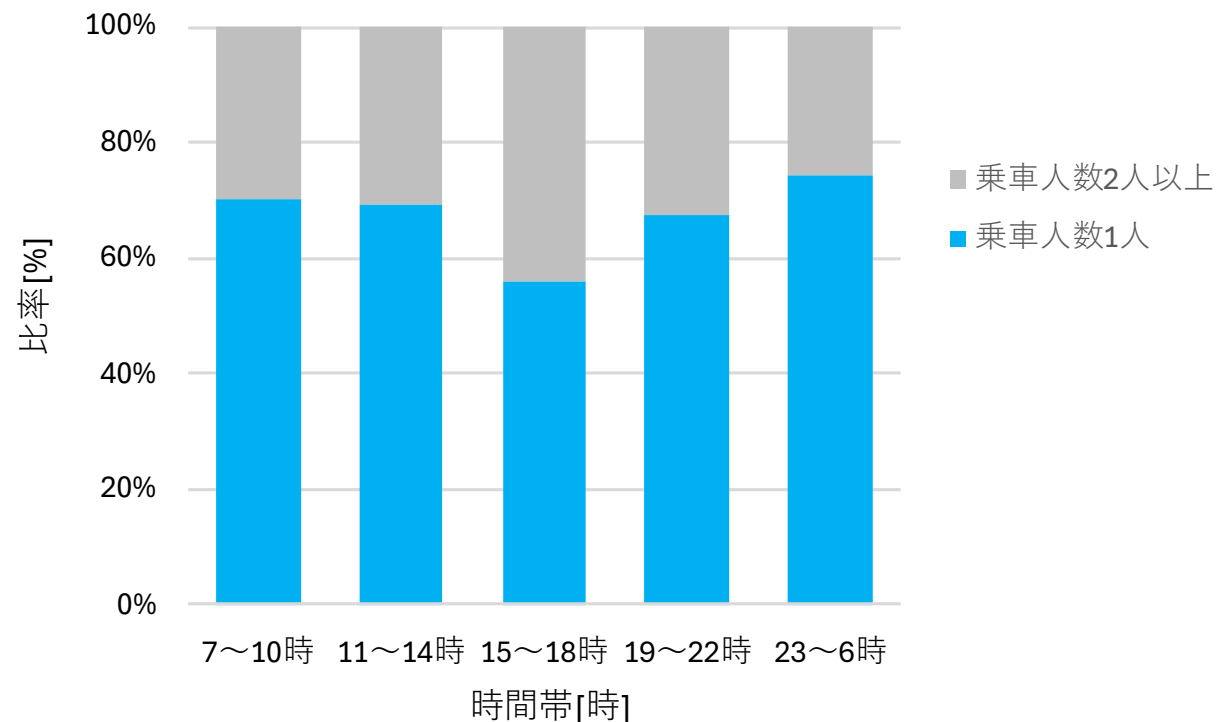


図1 車両を1人で利用する割合

目的地が同じ利用の入札をマッチングできれば、
より車両を有効活用できる

研究概要

- 本研究の目的：**乗車人数に着目して
マッチングに必要な要素を明らかにする**
- 研究対象： NAISTモビリティオークション
 (期間は2024年1月1日～2024年12月31日)
- 着目点： 乗車人数による車両の使われ方の違い

分析に使用したデータ

- 車両履歴データ

車両が利用された履歴

表1 車両履歴データの内容

key名		内容
startedAt		利用開始時刻
endedAt		利用終了時刻
parkingLot	fromName	利用開始地点
	toName	利用終了地点
passengersCount		乗車人数

- 車両GPSデータ

GPSが記録された時間と
その地点の緯度経度の情報

表2 車両GPSデータの一部

記録時間	緯度	経度	速度	方位
2024/1/1 9:16	"34.732123"	"135.732511"	"0"	"210"
2024/1/1 9:16	"34.73251"	"135.732735"	"2"	"210"
2024/1/1 9:18	"34.730058"	"135.731198"	"1"	"200"
2024/1/1 9:19	"34.728993"	"135.730396"	"47"	"250"
2024/1/1 9:20	"34.72771"	"135.727985"	"53"	"162"

分析項目

分析項目1：乗車人数ごとの訪れる目的地の傾向の分析

一乗車人数による目的地の関連性についてどのような類似点、相違点があるか

分析項目2：乗車人数ごとの利用時間とキープ時間の分析

一利用時間の長さが乗車人数と利用時間帯にどのような傾向を示すか

分析項目3：乗車人数ごとの目的地に訪れる割合の分析

一時間帯ごとで、目的地カテゴリへ訪れる割合にどのような傾向があるか

分析方法・アプローチ

■ 乗車人数ごとの訪れる目的地の傾向の分析

- 駐車履歴からノード（目的地）、エッジ（目的地同士の関連性）の作成
- ネットワーク図の作成

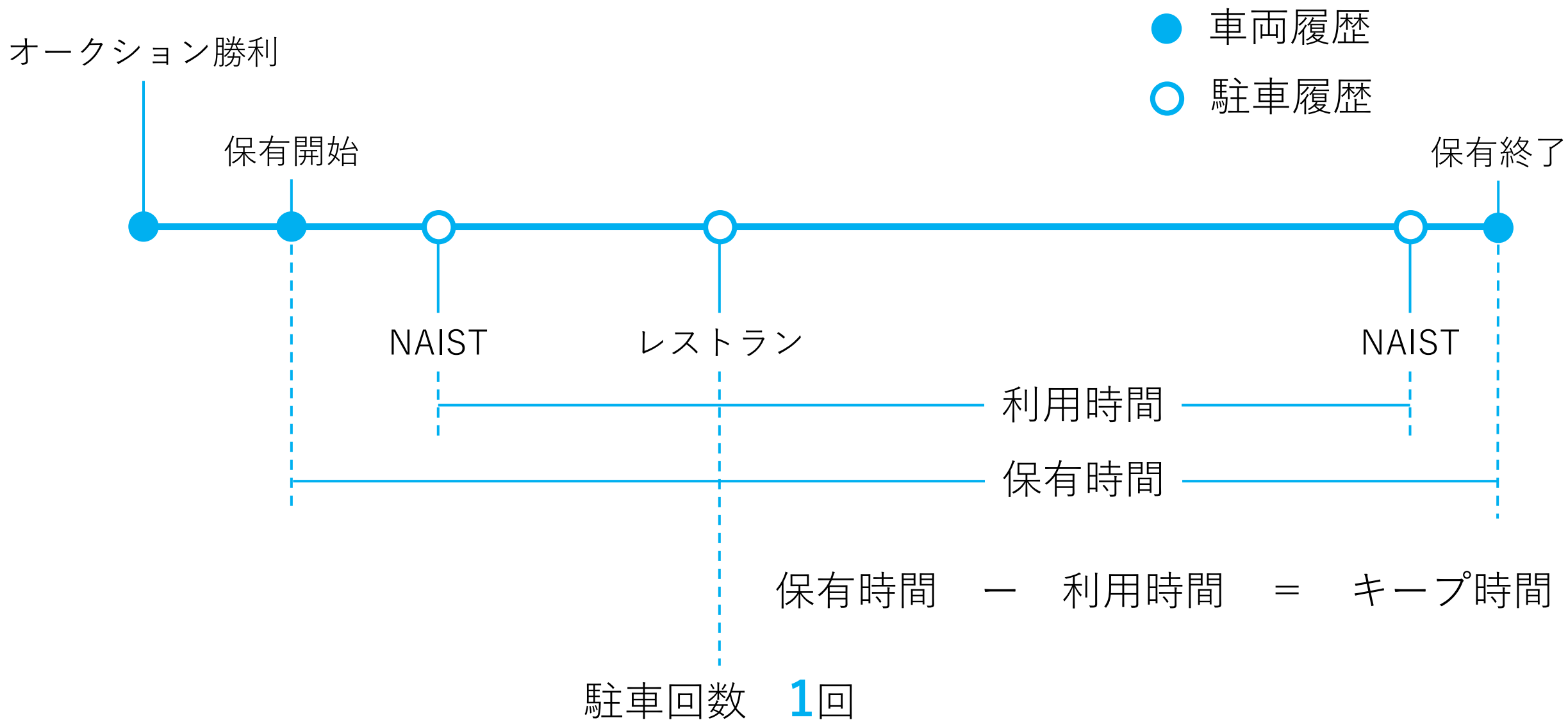
■ 乗車人数ごとの保有時間とキープ時間の分析

- 車両履歴データと駐車履歴より利用された時間帯別に、保有時間、キープ時間を集計

■ 乗車人数ごとの目的地に訪れる割合の分析

- 車両履歴データと駐車履歴より利用された時間帯別に、目的地カテゴリごとに訪れる割合を集計

保有時間、キープ時間、駐車回数



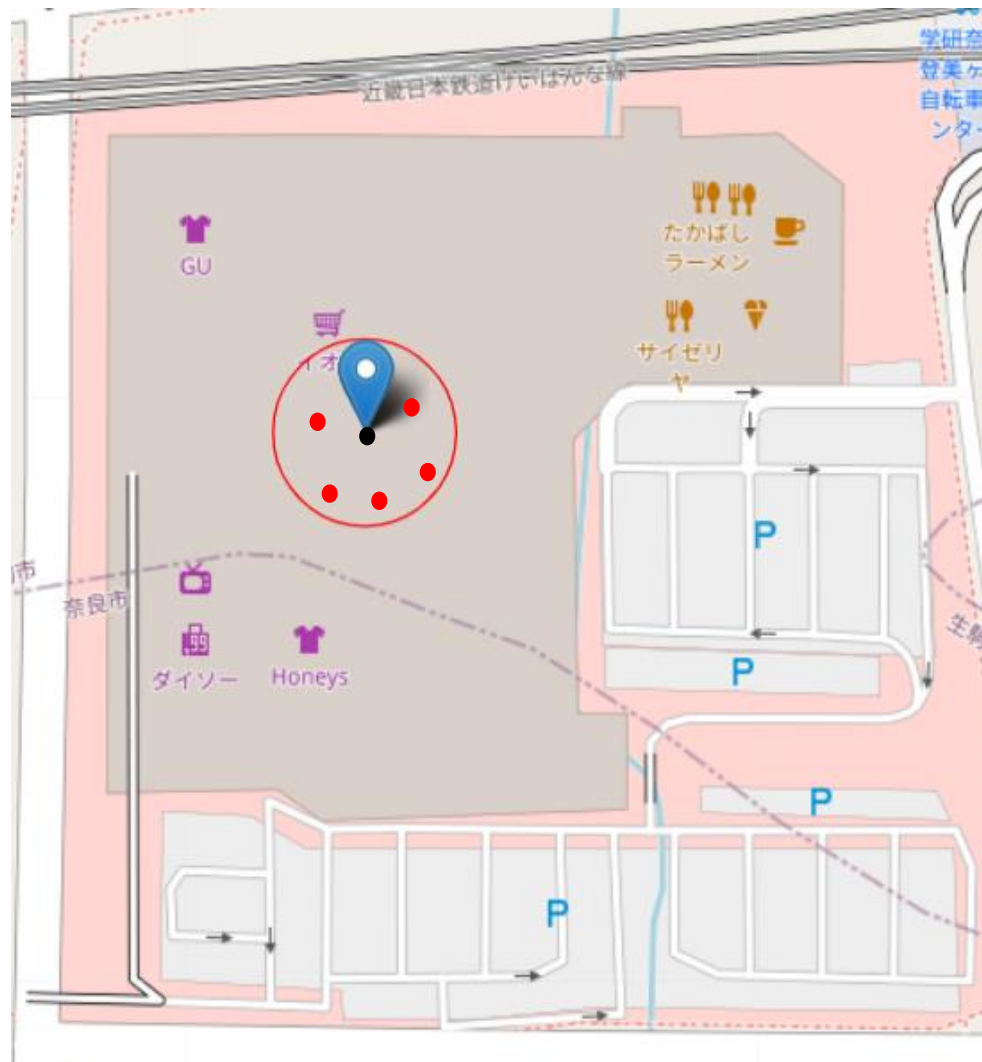
目的地データベースとは

駐車判定

20m以内に5分以上
駐車判定された場所を
目的地と呼ぶ

目的地名の取得

Google Maps APIで
目的地名、目的地カテゴリ
の取得



重複判定

目的地が50m以内に存在
同じ目的地とする

34.72487,
135.75055

Google Maps
API

イオンモール奈良登美ヶ丘
ショッピングモール

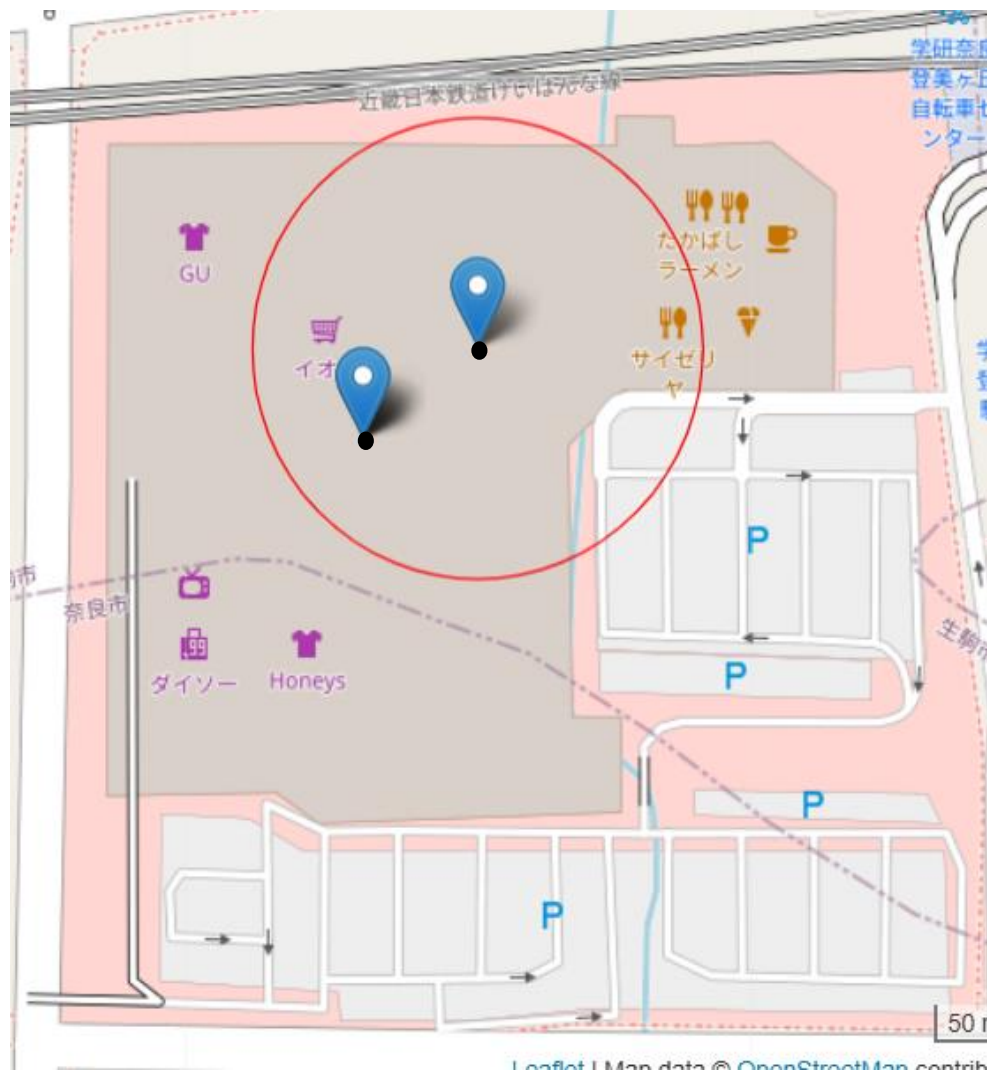
目的地データベースとは

駐車判定

20m以内に5分以上

目的地名の取得

Google Maps APIで
目的地名、目的地カテゴリ
の取得



重複判定

目的地が50m以内に存在
同じ目的地とする

34.72487,
135.75055

Google Maps
API

イオンモール奈良登美ヶ丘
ショッピングモール

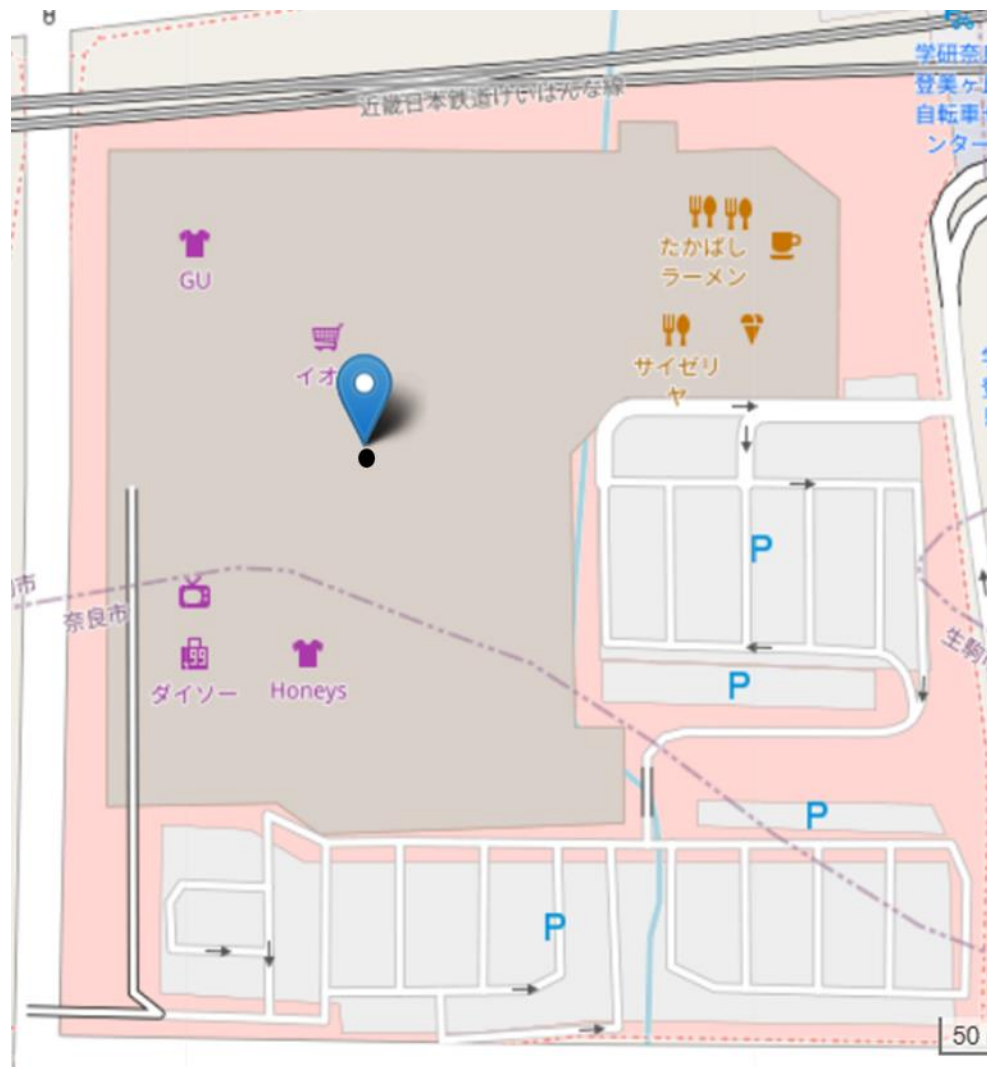
目的地データベースとは

駐車判定

20m以内に5分以上

目的地名の取得

Google Maps APIで
目的地名,目的地タイプ
の取得



重複判定

目的地が50m以内に存在
同じ目的地とする

34.72487,
135.75055

Google Maps
API

イオンモール奈良登美ヶ丘
ショッピングモール

目的地データベース、駐車履歴の作成

- 目的地への駐車回数を数えて、データベース化

表3 目的地データベースの一部

緯度	経度	駐車回数	駐車場名	spot_types	is_parking
34.73163	135.7347	21474	奈良先端科学技術大学院大学	['university', 'point_of_interest', 'establishment']	TRUE
34.73226	135.7324	7161	学際融合領域研究棟 2 号館	['university', 'point_of_interest', 'establishment']	TRUE
34.73093	135.7354	6639	学際融合領域研究棟1号館	['university', 'point_of_interest', 'establishment']	TRUE
34.73027	135.7339	5945	物質創成科学領域E棟	['university', 'point_of_interest', 'establishment']	TRUE
34.7268	135.7544	3829	学研奈良登美ヶ丘駅	['spa', 'point_of_interest', 'establishment']	TRUE

- 使用された車両及びGPSを取得した時間から車両履歴と紐付ける

表4 駐車履歴の一部

駐車時間	緯度	経度	車両	駐車場名	車両履歴データインデックス
2024/1/1 14:17	34.93107399	135.6952155	LEAF (STAFF ONLY)	学際融合領域研究棟1号館	202401_1
2024/1/1 15:19	34.931078	135.695201	LEAF (STAFF ONLY)	合同会社ヒートテック	202401_1
2024/1/1 16:25	34.725341	135.72877	LEAF (STAFF ONLY)	セブン-イレブン 生駒北田原町店	202401_1
2024/1/1 16:55	34.743711	135.649131	iMiev02	忍ヶ丘ゴルフセンター	202401_2
2024/1/1 17:57	34.743695	135.64911	iMiev02	学研奈良登美ヶ丘郵便局	202401_2

目的地カテゴリ

- 目的地カテゴリのうち上位5つを主な目的地カテゴリとする

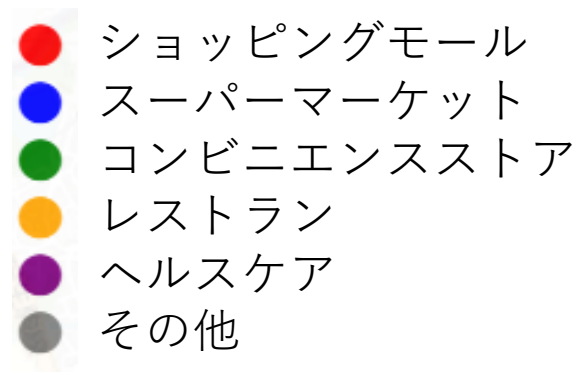


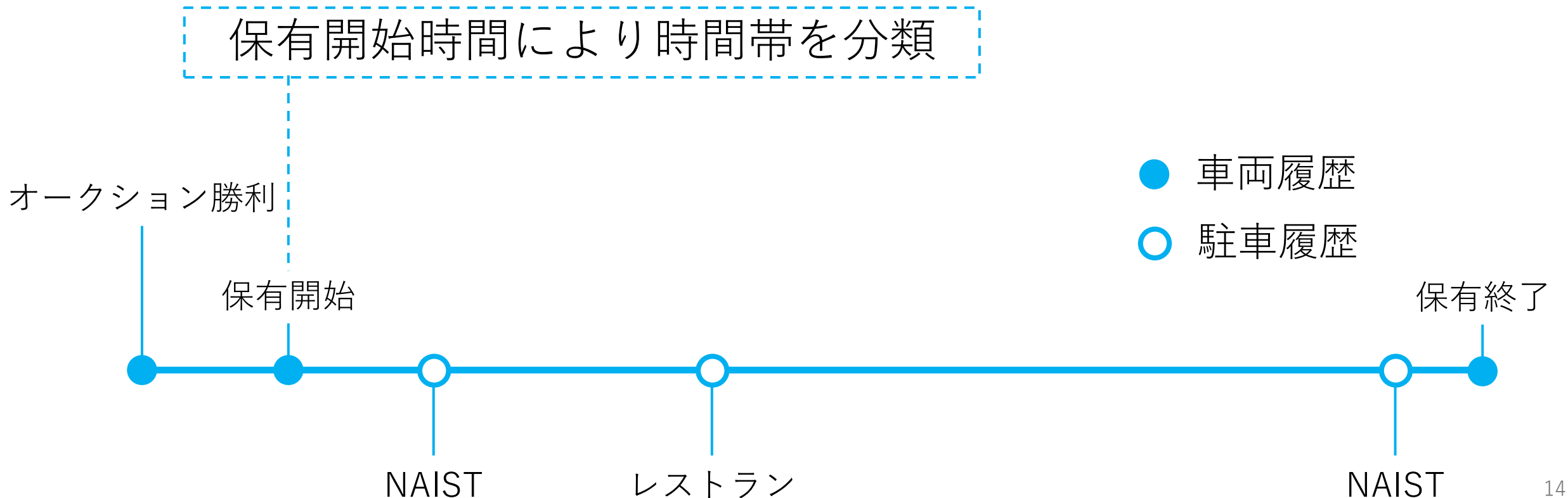
図1 目的地カテゴリとその配色

- 目的地、目的地カテゴリに訪れる割合

$$= \frac{\text{目的地（目的地カテゴリ）に訪れた回数}}{\text{全体の利用回数}}$$

時間帯の分類

朝、昼、夕方、夜、深夜 の5つの時間に分類
(それぞれ、7～10時、11～14時、15～18時、19～22時、23～6時)



ネットワーク図

■ ノード：目的地

ノードの大きさが目的地を訪れた回数に対応

■ エッジ：ノード同士を結ぶ線

エッジの太さが2つのノードの関連性の強さに対応

例) イオン → レストラン → ローソン

[イオン, レストラン]

[イオン, ローソン]

[レストラン, ローソン] の3つが関連性があるとする

結果1：乗車人数ごとの訪れる目的地の傾向の分析

- ショッピングモール
- スーパーマーケット
- コンビニエンスストア
- レストラン
- ヘルスケア
- その他

乗車人数1人

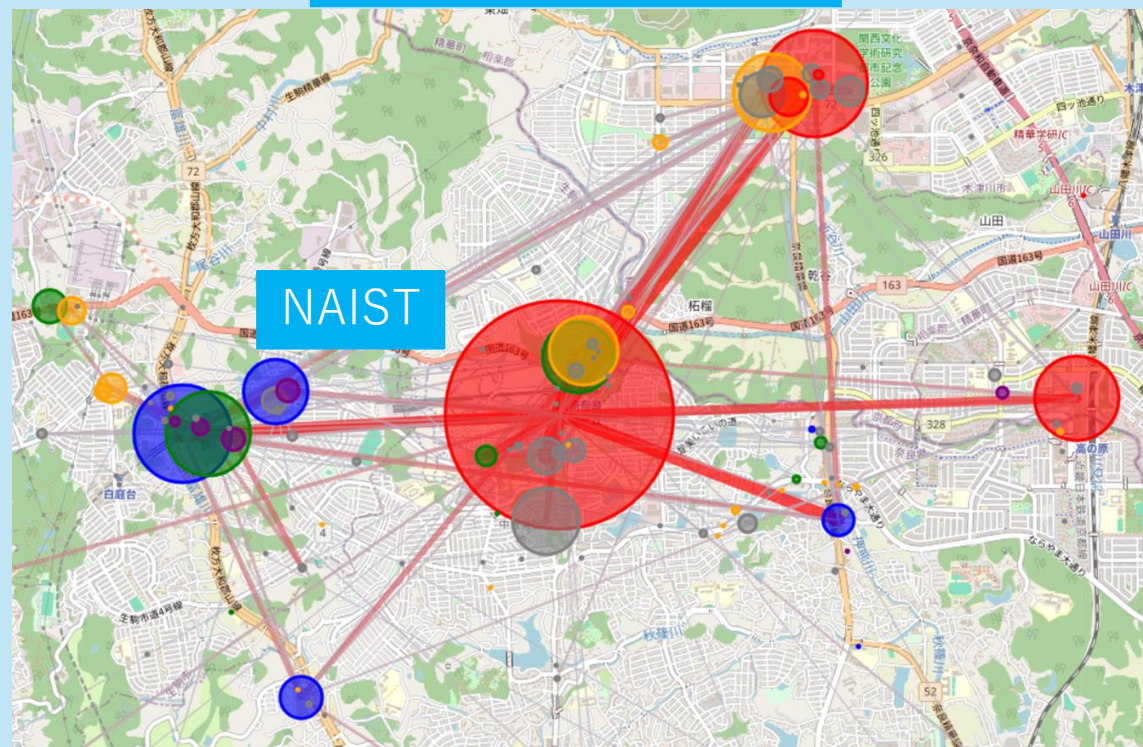


図1.1 乗車人数が1人の時のネットワーク図

エッジが多く太い
スーパー、コンビニ利用も多い

乗車人数2人以上

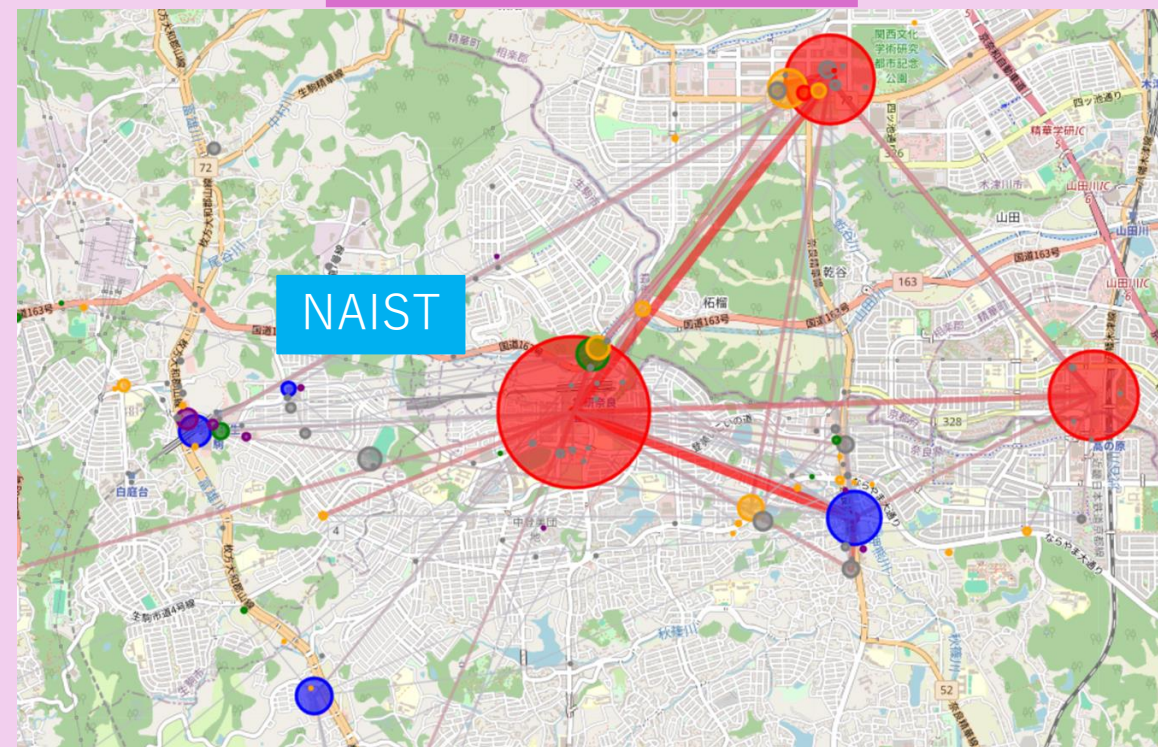


図1.2 乗車人数が2人以上の時のネットワーク図

NAISTから遠い目的地が多い
レストランからのエッジが少ない

結果1：乗車人数ごとの訪れる目的地の傾向の分析

● ショッピングモール
● レストラン

● スーパーマーケット
●ヘルスケア

● コンビニエンスストア
● その他

乗車人数1人

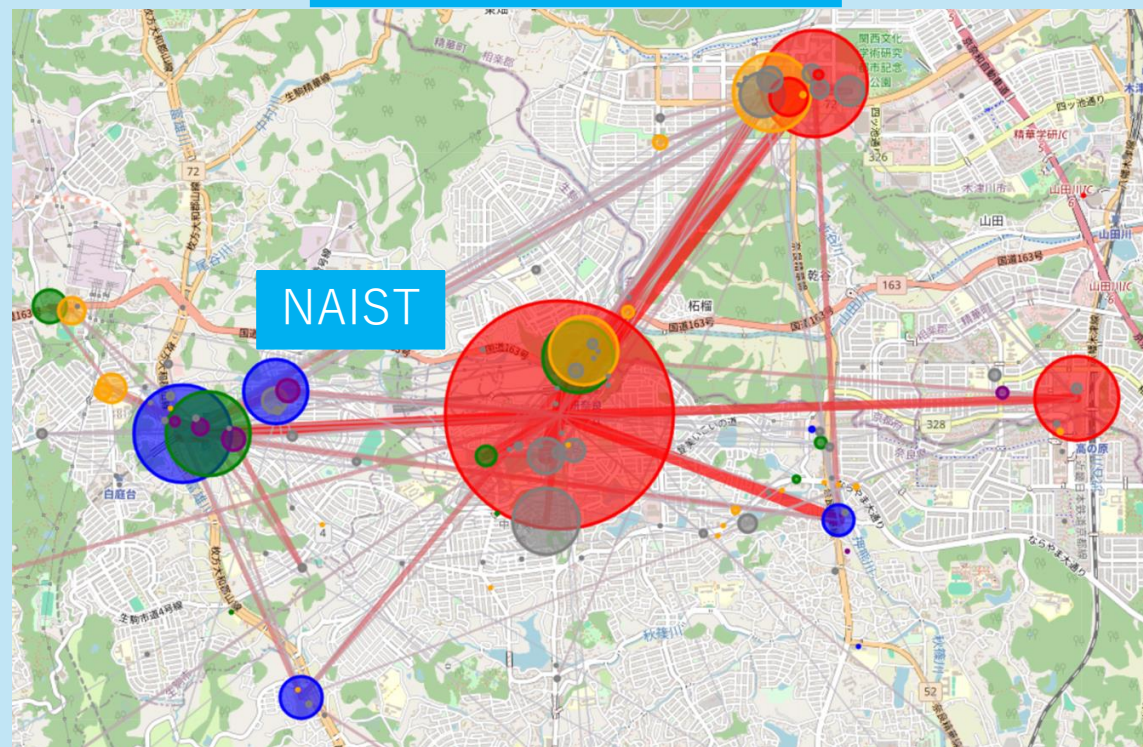


図1.1 乗車人数が1人の時のネットワーク図

乗車人数2人以上

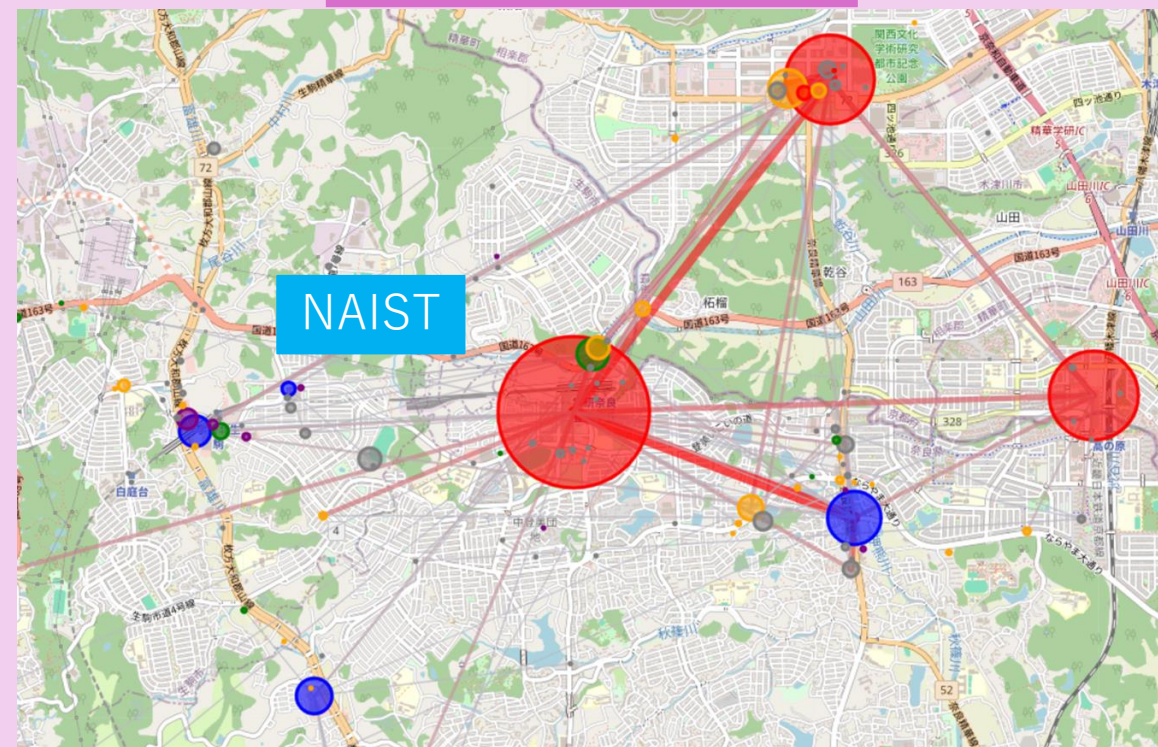


図1.2 乗車人数が2人以上の時のネットワーク図

スーパー、コンビニから出るエッジ多
ショッピングモールとスーパーを結ぶエッジは太い

結果1：乗車人数ごとの訪れる目的地の傾向の分析

- ショッピングモール
- スーパーマーケット
- コンビニエンスストア
- レストラン
- ヘルスケア
- その他

乗車人数1人

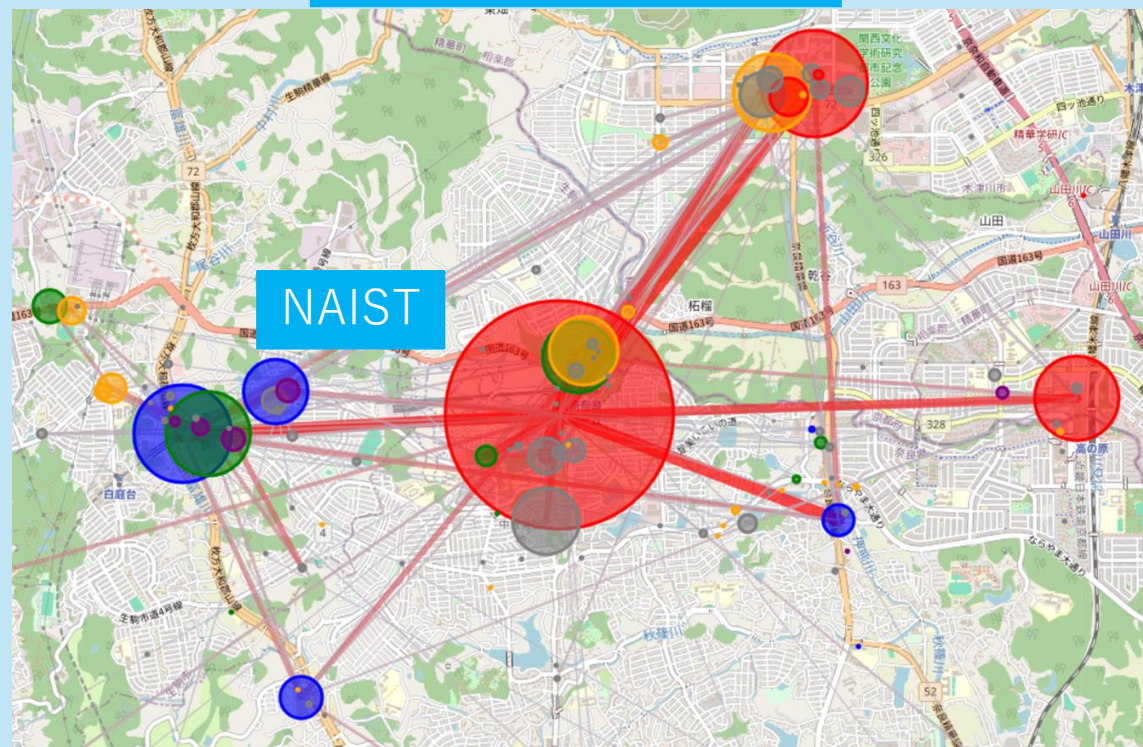


図1.1 乗車人数が1人の時のネットワーク図

乗車人数2人以上

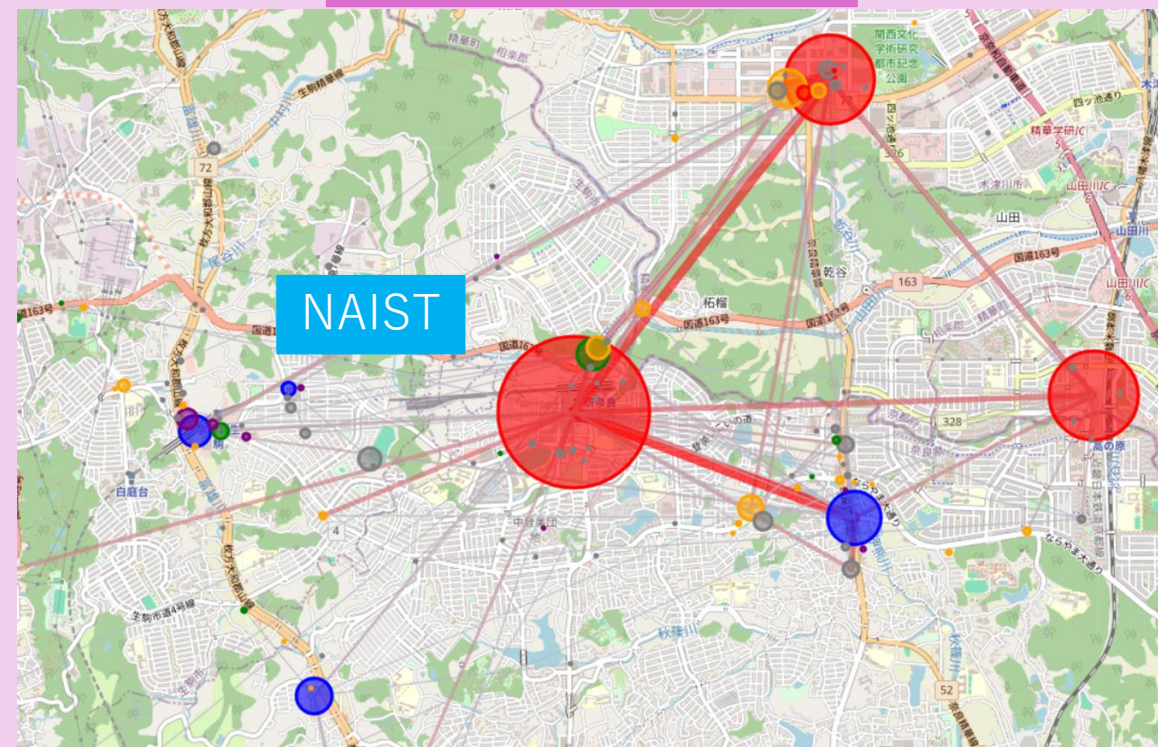


図1.2 乗車人数が2人以上の時のネットワーク図

2人以上の時の方がエッジが少なく、駐車回数が少ない利用が多いのではないか

結果1：乗車人数ごとの訪れる目的地の傾向の分析

乗車人数1人

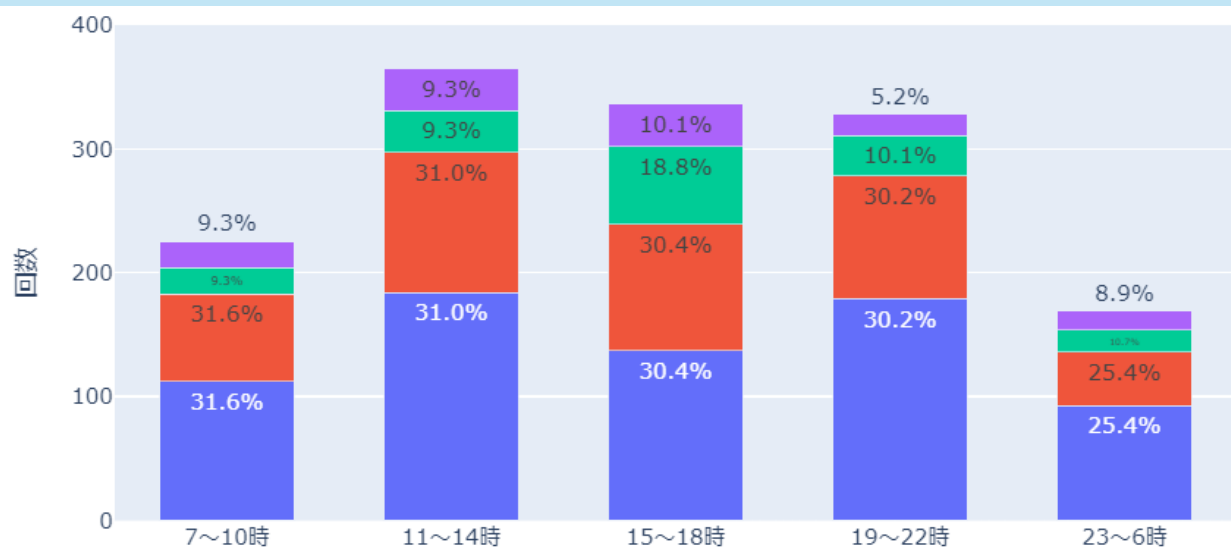


図1.3 時間帯ごとの駐車回数の割合
(乗車人数：1人)

乗車人数2人以上

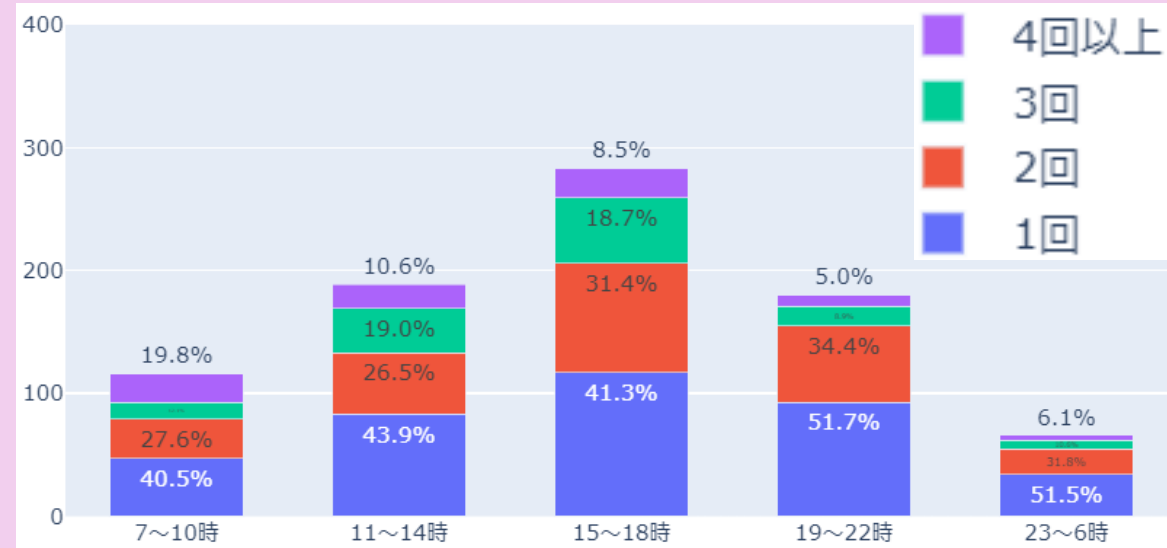


図1.4 時間帯ごとの駐車回数の割合
(乗車人数：2人以上)

2人以上での利用で駐車回数が少ない
特に夜の利用は半分以上が駐車回数が1回

結果2：乗車人数ごとの保有時間とキープ時間の分析

乗車人数1人

保有時間

乗車人数2人以上

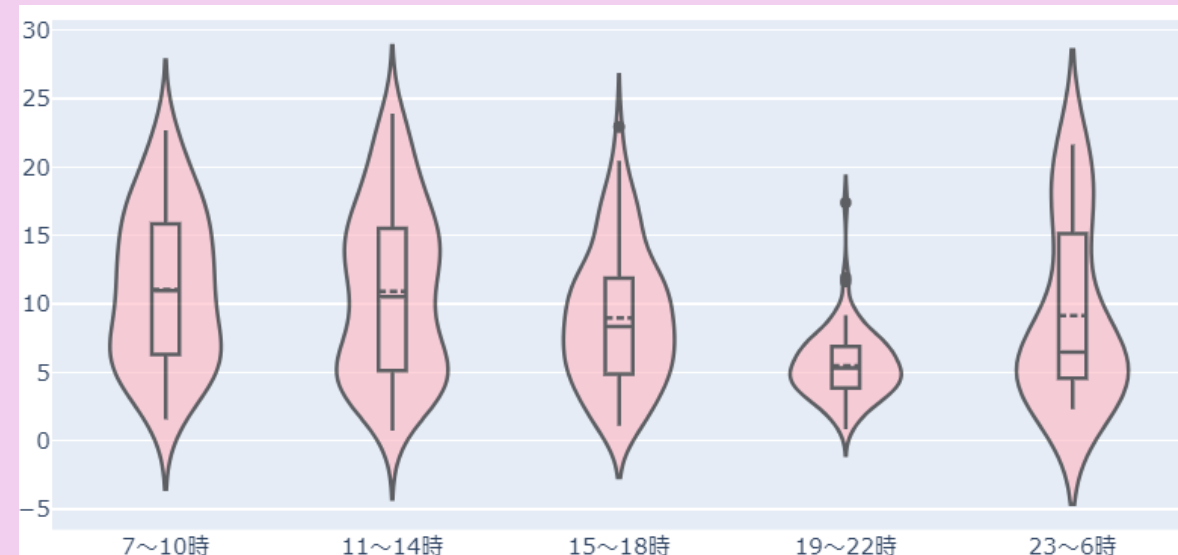
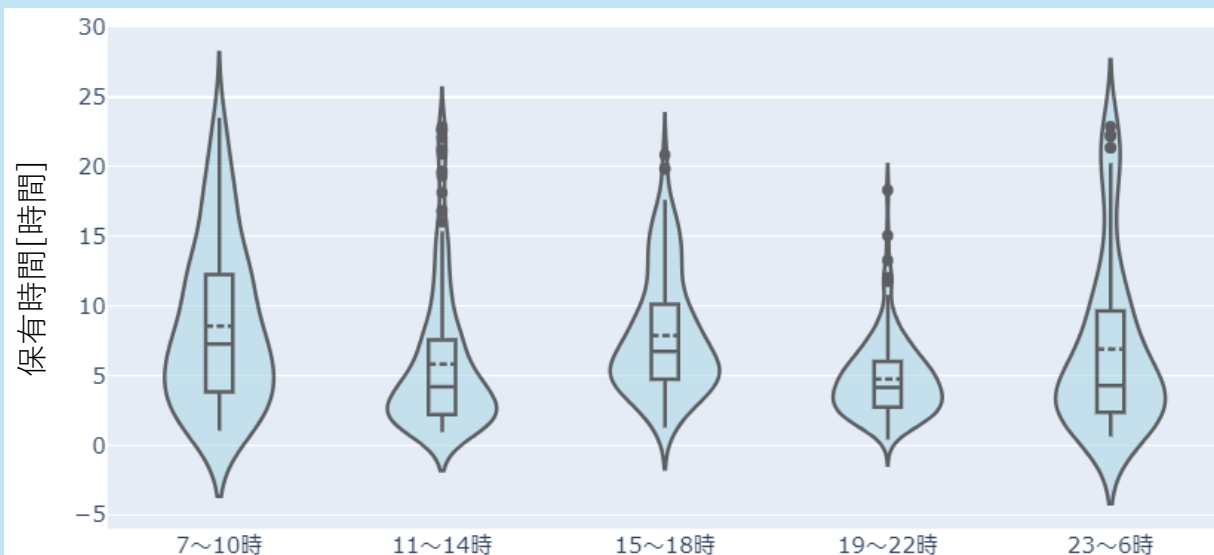


図2.1 時間帯ごとの保有時間(乗車人数：1人)
保有時間の**少ない**利用が多い

図2.2 時間帯ごとの保有時間(乗車人数：2人以上)
保有時間の**分布が広がっている**

夜の時間帯のみ保有時間の分布が狭い

結果2：乗車人数ごとの保有時間とキープ時間の分析

保有時間が長い時、キープ時間も長い

深夜帯に2人以上で利用する時のキープ時間が長い

朝と昼は、乗車人数が1人か2人以上かで、保有時間に4時間以上の差がある

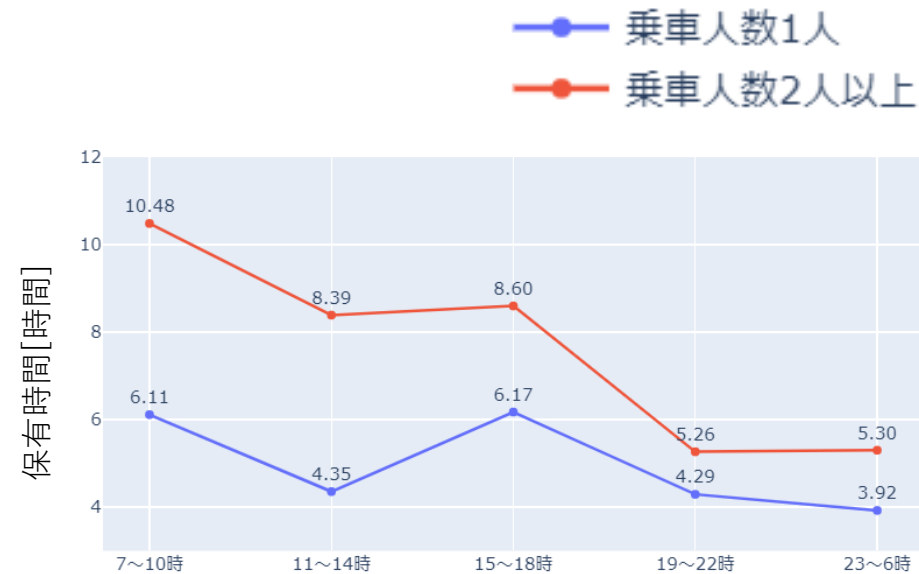


図2.3 時間帯ごとの保有時間の中央値

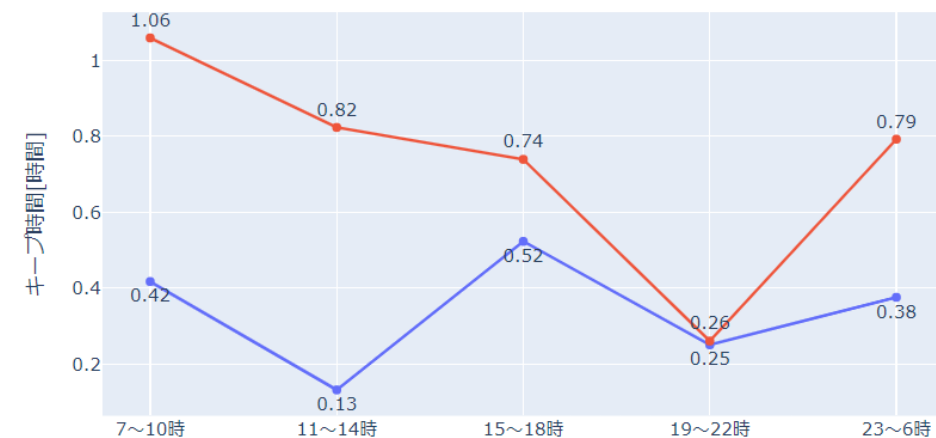


図2.4 時間帯ごとのキープ時間の中央値

結果3：乗車人数ごとの目的地に訪れる割合の分析

乗車人数1人

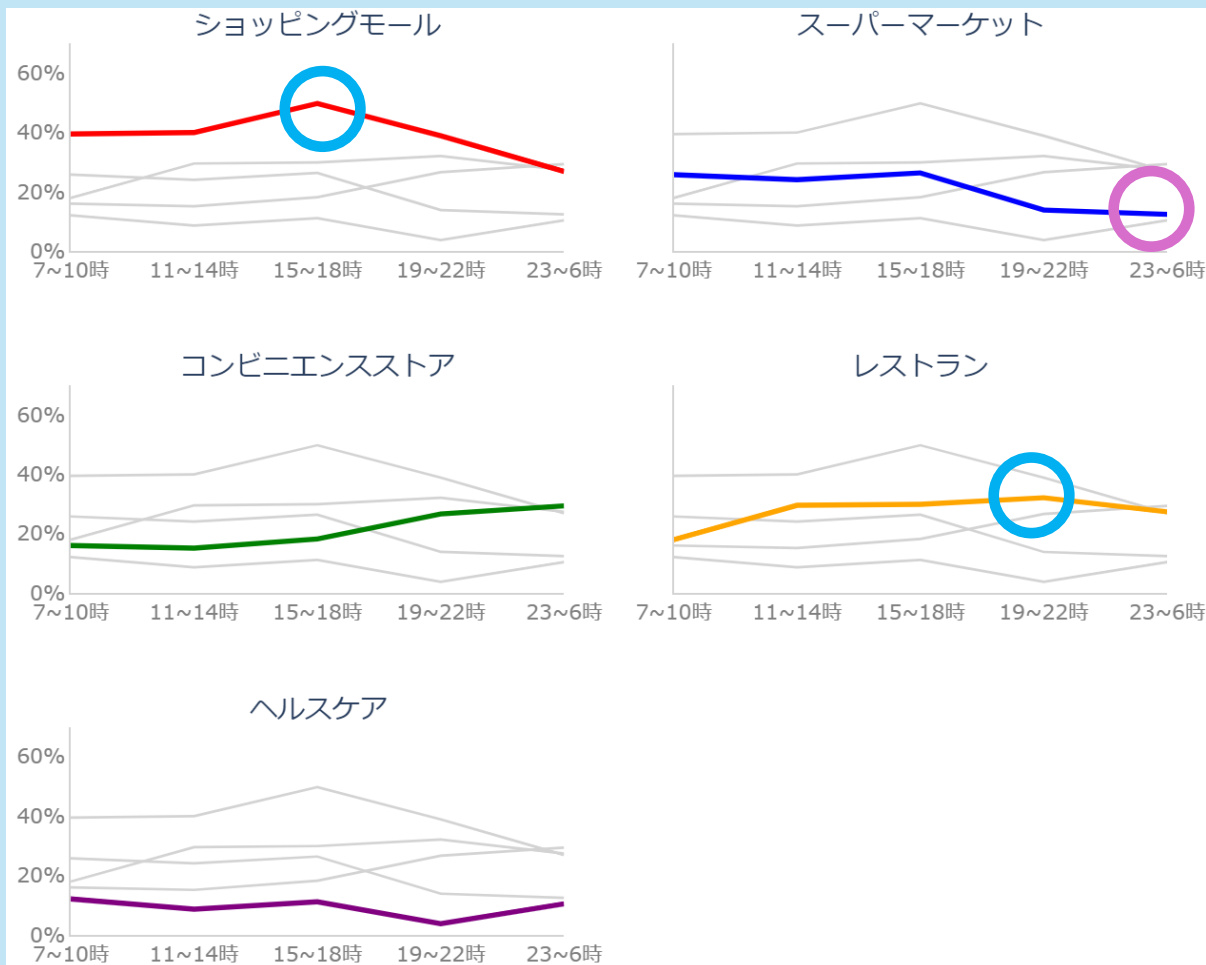
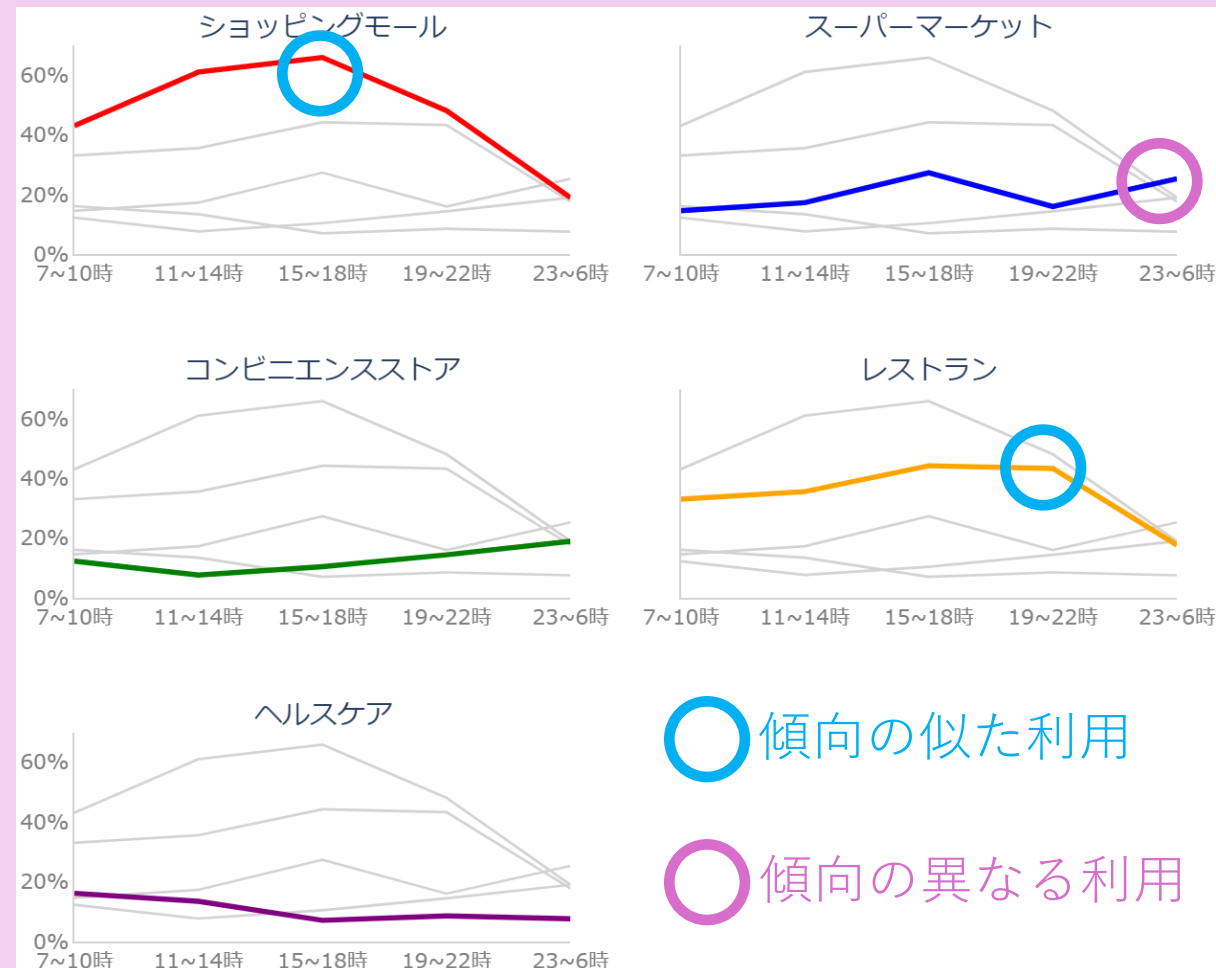


図3.1 各目的地カテゴリに訪れる割合(乗車人数：1人)

乗車人数2人以上



○ 傾向の似た利用

○ 傾向の異なる利用

図3.2 各目的地カテゴリに訪れる割合(乗車人数：2人)

結果3：乗車人数ごとの目的地に訪れる割合の分析

表3.1 各目的地カテゴリに訪れる割合が最大になる時間帯

目的地カテゴリ	乗車人数1人		乗車人数2人以上	
	最大となる時間帯	割合[%]	最大となる時間帯	割合[%]
ショッピングモール	夕方	49.7	夕方	65.9
スーパーマーケット	夕方	26.4	深夜	25.3
コンビニエンスストア	深夜	29.4	深夜	19.0
レストラン	夜	32.1	夜	44.3
ヘルスケア	朝	12.1	朝	16.1

夕方は約半数がショッピングモールを利用し
夜は約1/3人がレストランを利用する

結果3：乗車人数ごとの目的地に訪れる割合の分析

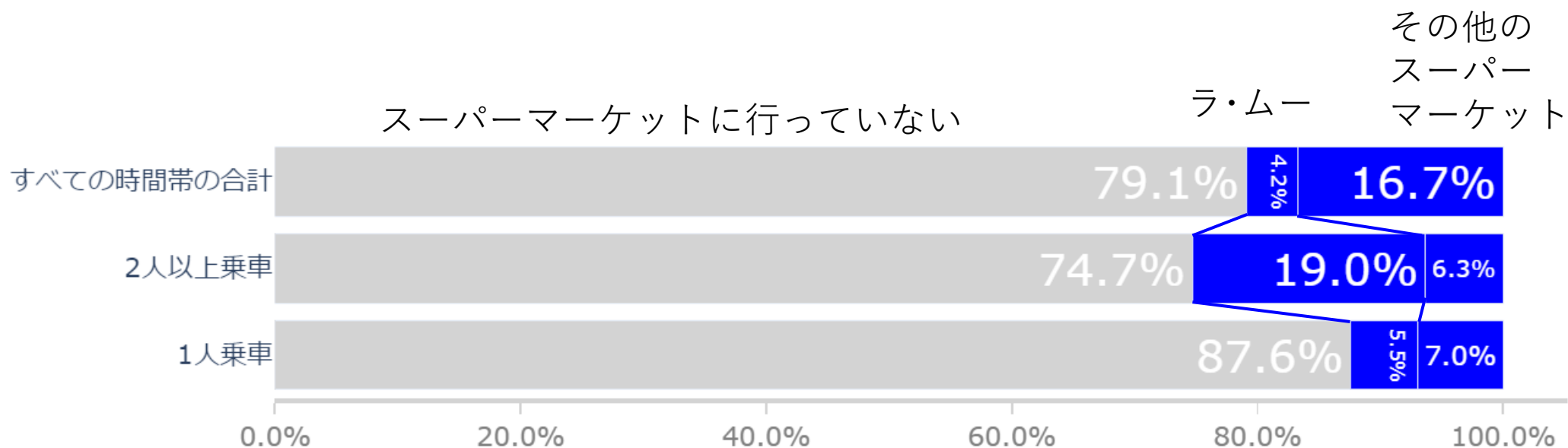


図3.3 深夜帯にスーパーマーケットに訪れる割合

深夜帯に24時間営業のラ・ムーに行く割合が増加している
特に2人以上の時は大きく増加

考察

1人の時に利用が多く、2人以上の時も利用されている目的地がマッチングに向いている

■ 分析項目1

- 駐車回数が少ない
- 一回の利用で訪れる目的地のバリエーションが少ない

■ 分析項目2

- 保有時間、キープ時間が短い

■ 分析項目3

- 目的地の利用割合が高く、その時間帯が同じ

- 夜や夕方のショッピングモールやレストラン利用をマッチング
- 目的地は**1つ**の方がマッチングに向いている