

移動体通信データを活用した  
行動推定に基づく  
観光交通対策の優先順位最適化

# 背景・目的

- 持続可能な観光

- 観光需要の増大 (incl. インバウンド) vs.

- 観光地や観光都市の交通容量

- 交通混雑

- 市民の不満, 観光客の不満

- 自動車観光交通への対策

- **パークアンドライド (P&R)**

- **どこにどのような** 駐車場を **どのような順番** で整備・改良すればよいか?

- ✓ 最適に決定するための計算ツールの開発：**上位レベル**

# 背景・目的（続）

→ **どの程度利用**するのか？ **どこを通る**のか？

✓自動車利用者の**経路**および**駐車場の選択**行動の推定  
：**下位**レベル

→ **公共交通**との連携

→ 他の**モーダルコネク**ト施策の考慮

✓例：PAに駐車＋スマートIC＋バス利用

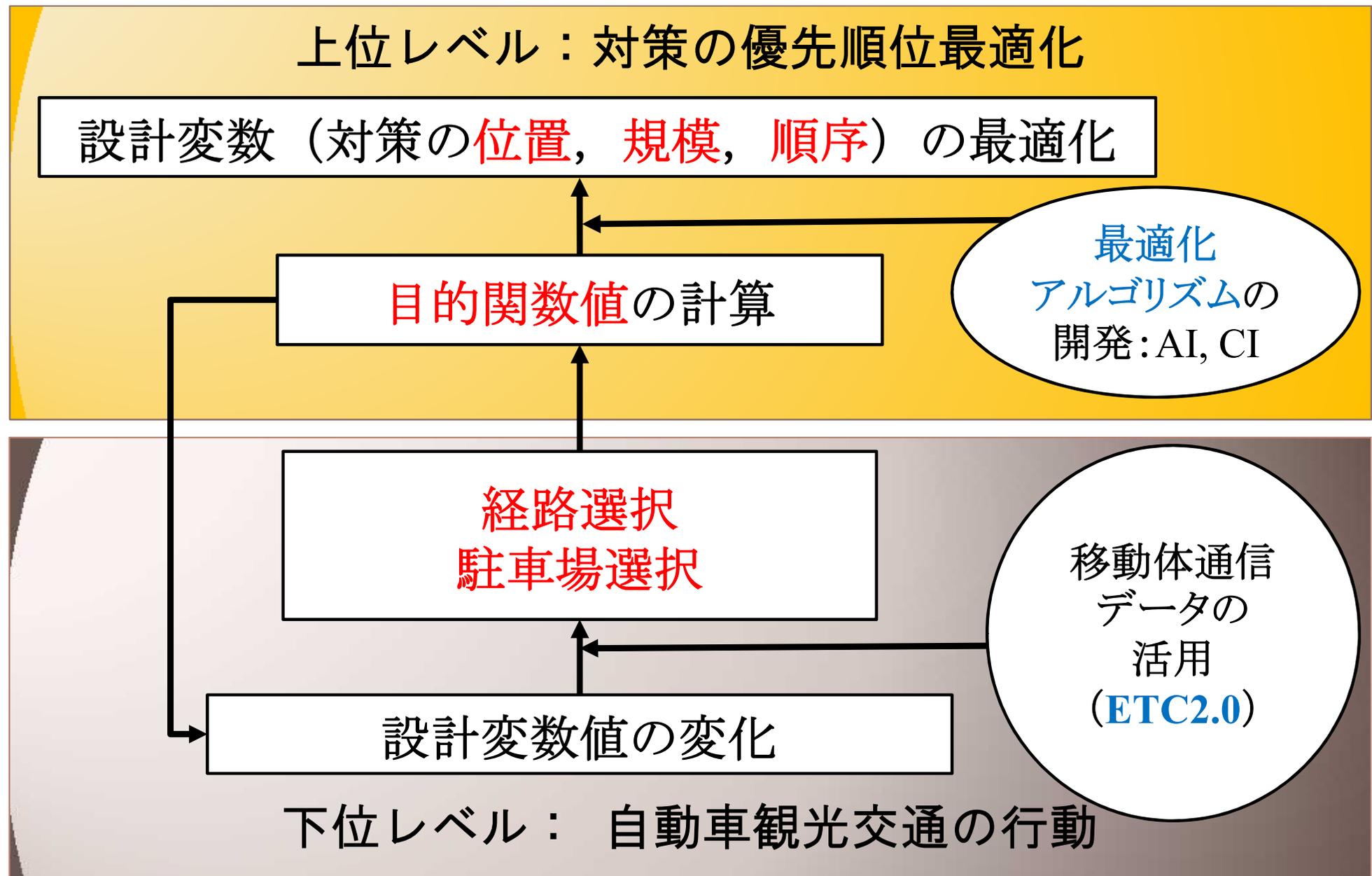
• **移動体通信データの活用可能性**

➤ **ETC2.0**が現状より**普及**した場合を**想定**して、  
そのデータ活用を考究する

• **構築した手法の実用性**

➤ 高度な操作が必要な方法を避ける

# 計算手法の全体構造



# H29年度の実施計画

## 【下位レベル】

1. 自動車観光交通の行動推定に関する基礎的検討
2. 上記1に寄与する移動体通信データの活用方法に関する検討

## 【上位レベル】

3. 自動車観光交通対策の優先順位の決定手法に関する基礎的検討

→1～3は相互に関連するので、上位と下位の両レベルを包含した「観光交通対策の優先順位最適化」の計算手法について、その全体構造の基礎的枠組みを確立することが、初年度(H29)の目標となる。

# 本研究の下位レベル

- 駐車場と経路の選択

- ETC2.0 + 外部から計測可能なデータ

- 例：高速道路の休憩施設における自動車の立寄/通過の推定（平井ら，2017）

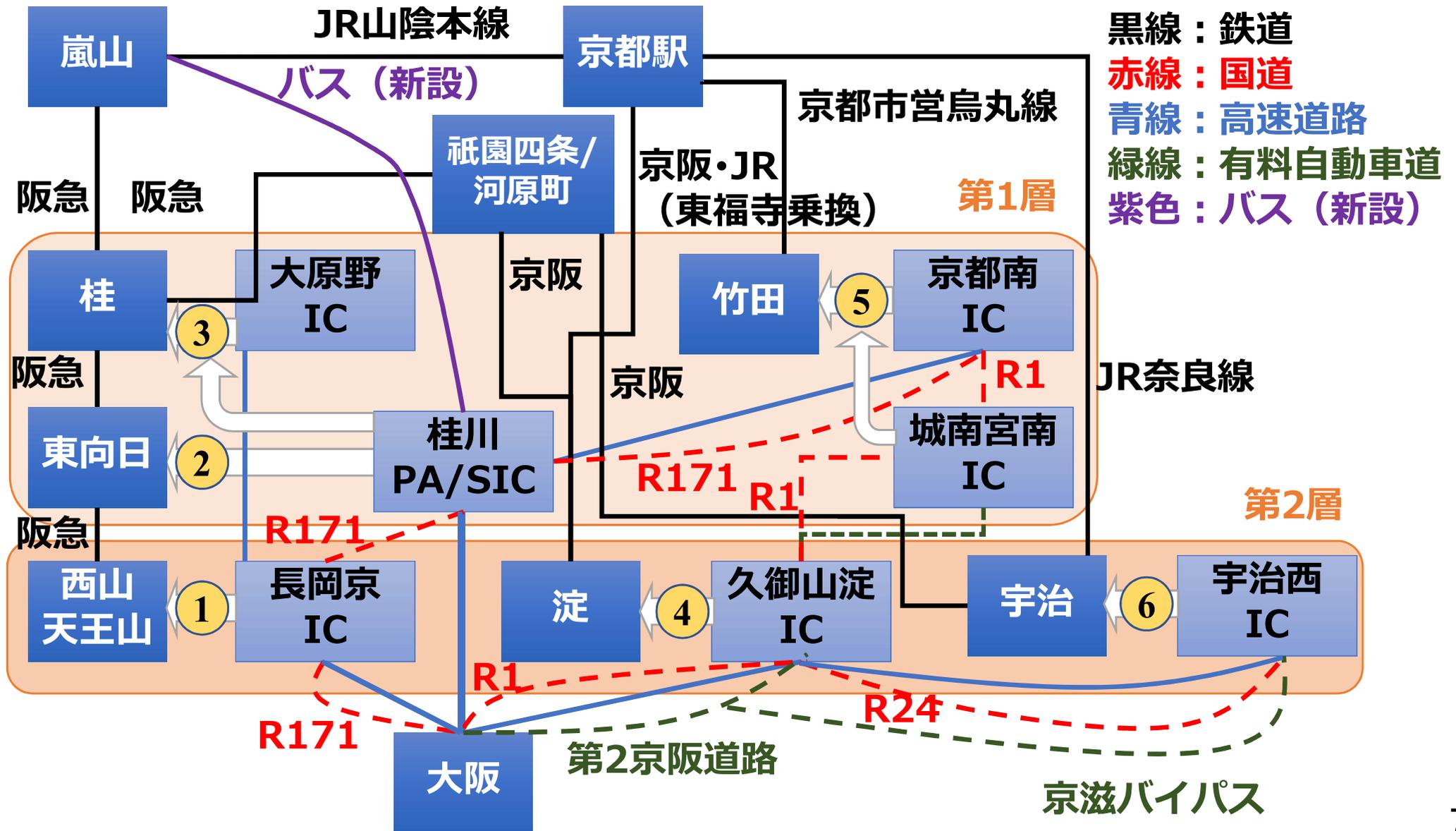
- 一般道，公共交通機関，乗換，徒歩移動（本研究）

- ETC2.0データの利点

- ✓ 所要時間や経路の経時的変化（時間帯，曜日，季節）を考慮できる。

- ✓ 現時点ではETC2.0のデータ量が十分でないこと，かつ，本年度は詳細よりも全体構造に力点を置くので，経時的変化を考慮していない。→ H30年度以降の課題

# 対象とする交通ネットワーク（全体）



# 乗換用駐車場

- ① 阪急西山天王山駅周辺(経路番号1,2)
  - ② 阪急東向日駅周辺(経路番号4,6)
  - ③ 阪急桂駅周辺(経路番号3,5,7)
  - ④ 京阪淀駅周辺場(経路番号8～13)
  - ⑤ 京都市営地下鉄烏丸線竹田駅周辺(経路番号14～18)
  - ⑥ 京阪/JR宇治駅周辺(経路番号19～24)
- 他に、 ● 乗換用駐車場利用なし：嵐山周辺の駐車場(経路番号25～32),
- モーダルコネクト（桂川PAでのバス乗換）：桂川PA(経路番号33)

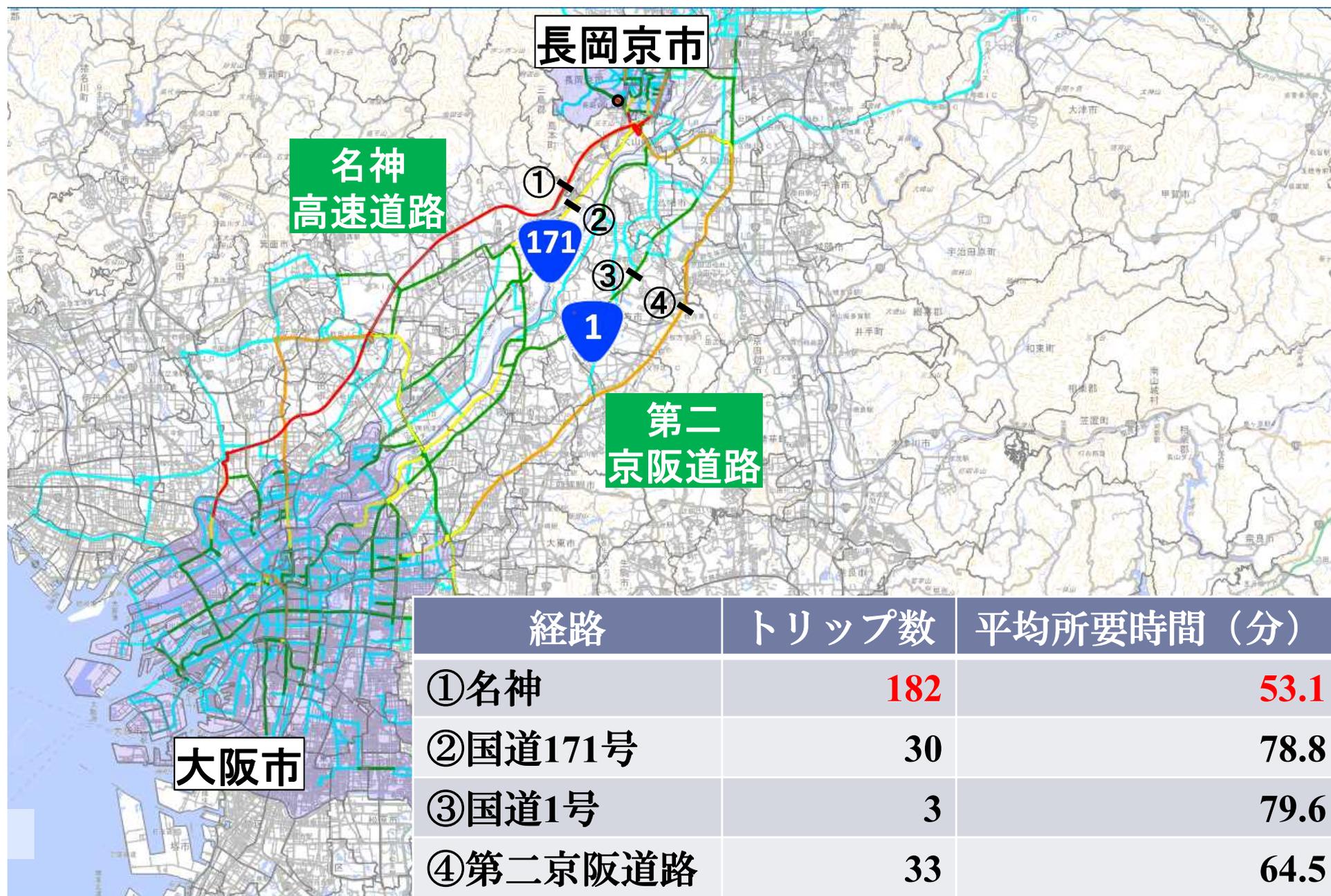
# 対象経路（駐車場利用あり）

経路番号	起点	道路	IC	乗車駅・駐車場	降車駅	乗換駅1	乗換駅2
1	大阪	名神・京都縦貫	長岡京	西山天王山	嵐山	桂	
2	大阪	国道171号線		西山天王山	嵐山	桂	
3	大阪	名神・京都縦貫	大原野	桂	嵐山		
4	大阪	名神	桂川SIC	東向日	嵐山	桂	
5	大阪	名神	桂川SIC	桂	嵐山		
6	大阪	国道171号線		東向日	嵐山	桂	
7	大阪	国道171号線		桂	嵐山		
8	大阪	名神・京滋BP	久御山淀	淀	嵐山	祇園四条・河原町	桂
9	大阪	名神・京滋BP	久御山淀	淀	嵯峨嵐山	東福寺	京都
10	大阪	第二京阪・京滋BP	久御山淀	淀	嵐山	祇園四条・河原町	桂
11	大阪	第二京阪・京滋BP	久御山淀	淀	嵯峨嵐山	東福寺	京都
12	大阪	国道1号線		淀	嵐山	祇園四条・河原町	桂
13	大阪	国道1号線		淀	嵯峨嵐山	東福寺	京都
14	大阪	第二京阪	城南宮南	竹田	嵯峨嵐山	京都	
15	大阪	国道1号線		竹田	嵯峨嵐山	京都	
16	大阪	名神	京都南	竹田	嵯峨嵐山	京都	
17	大阪	国道1号線		竹田	嵯峨嵐山	京都	
18	大阪	国道171号線		竹田	嵯峨嵐山	京都	
19	大阪	名神・京滋BP	宇治西	宇治	嵐山	中書島	祇園四条・河原町
20	大阪	名神・京滋BP	宇治西	宇治	嵯峨嵐山	京都	
21	大阪	第二京阪・京滋BP	宇治西	宇治	嵐山	中書島	祇園四条・河原町
22	大阪	第二京阪・京滋BP	宇治西	宇治	嵯峨嵐山	京都	
23	大阪	国道1号線・24号線		宇治	嵐山	中書島	祇園四条・河原町
24	大阪	国道1号線・24号線		宇治	嵯峨嵐山	京都	

# 対象経路（駐車場利用なし）

経路番号	起点	道路	経由1	経由2	経由3	経由4
25	大阪	名神・京都縦貫	大原野IC	市内		
26	大阪	名神	桂川SIC	市内		
27	大阪	国道171号線	桂川SIC	市内		
28	大阪	名神	京都南IC	京都駅	市内	
29	大阪	国道1号線	京都南IC	京都駅	市内	
30	大阪	国道171号線	京都南IC	京都駅	市内	
31	大阪	第二京阪	城南宮南	京都南IC	京都駅	市内
32	大阪	国道1号線	城南宮南	京都南IC	京都駅	市内
33	大阪	名神	桂川PA	(バス)		

# ETC2.0データ分析例（大阪市→長岡京市）



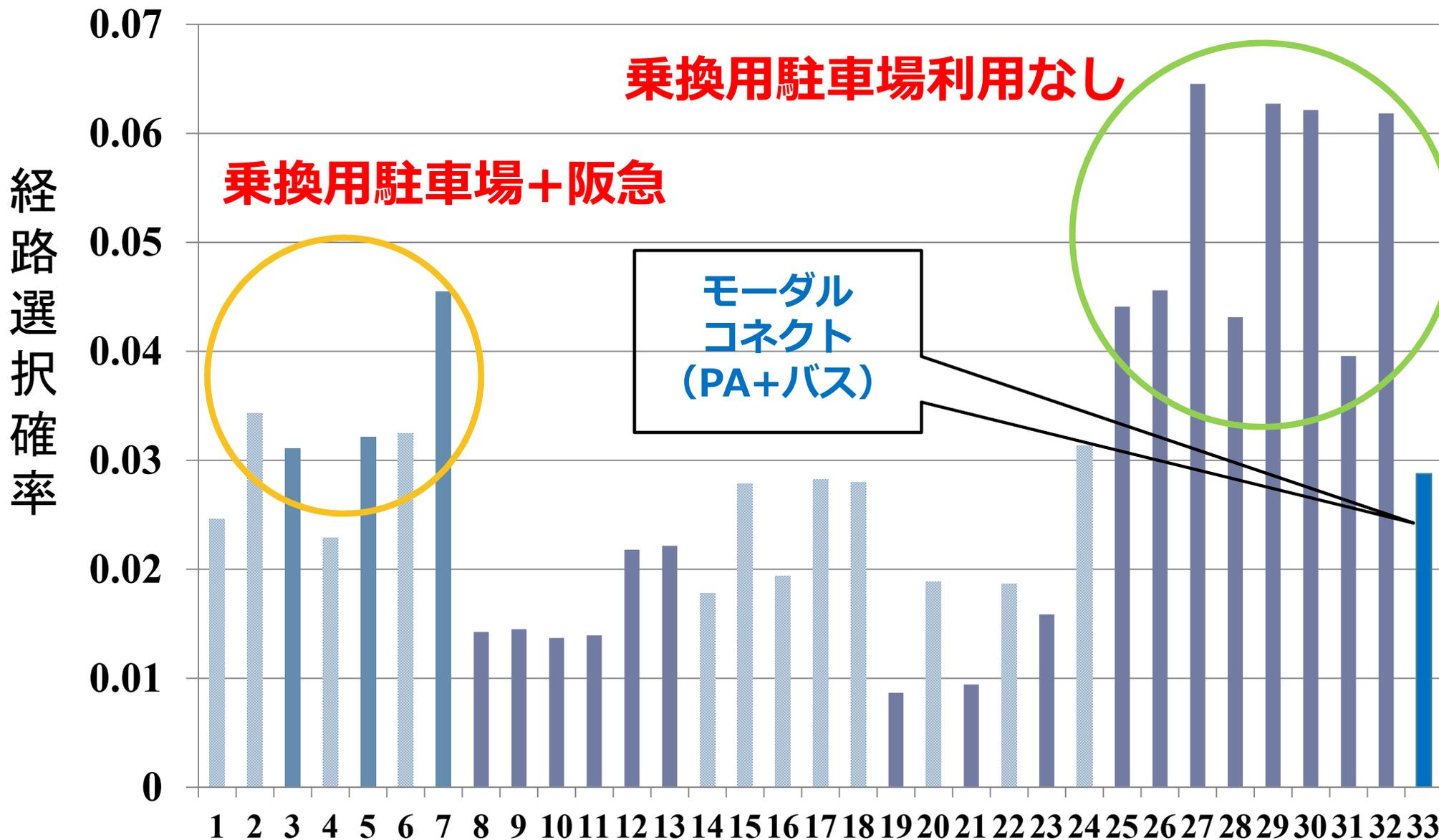
# 駐車場と経路の同時選択モデル

駐車場の収容可能台数	-0.018
自動車乗車時間	-0.019
電車・バス乗車時間	-0.038
徒歩乗換時間	-0.038
料金	-0.260
乗換回数	-0.299

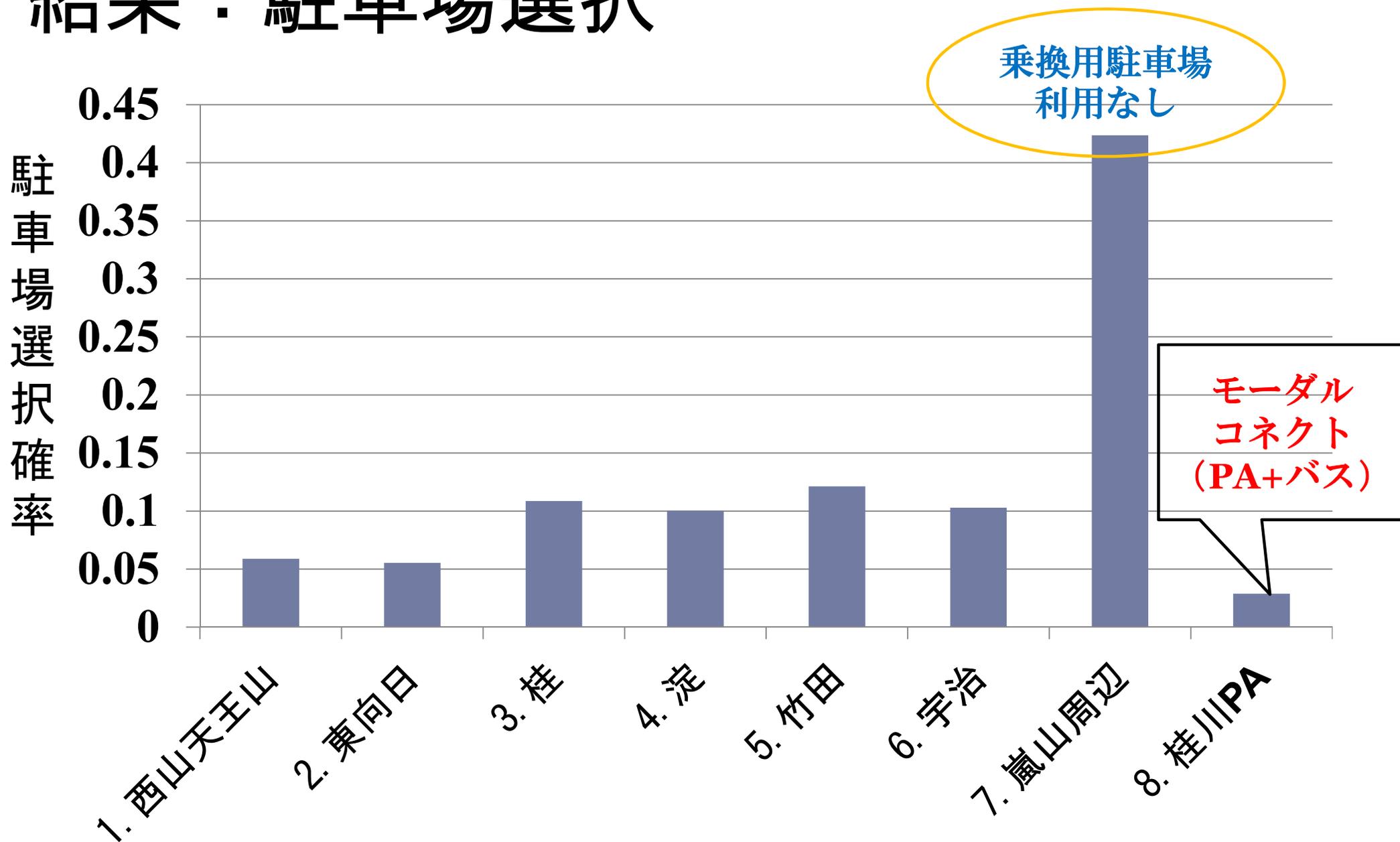
- 離散選択（ロジットモデル）（森井，2017）

# 結果：経路選択

■ : 乗換1回  
 ■ : 乗換2回



# 結果：駐車場選択

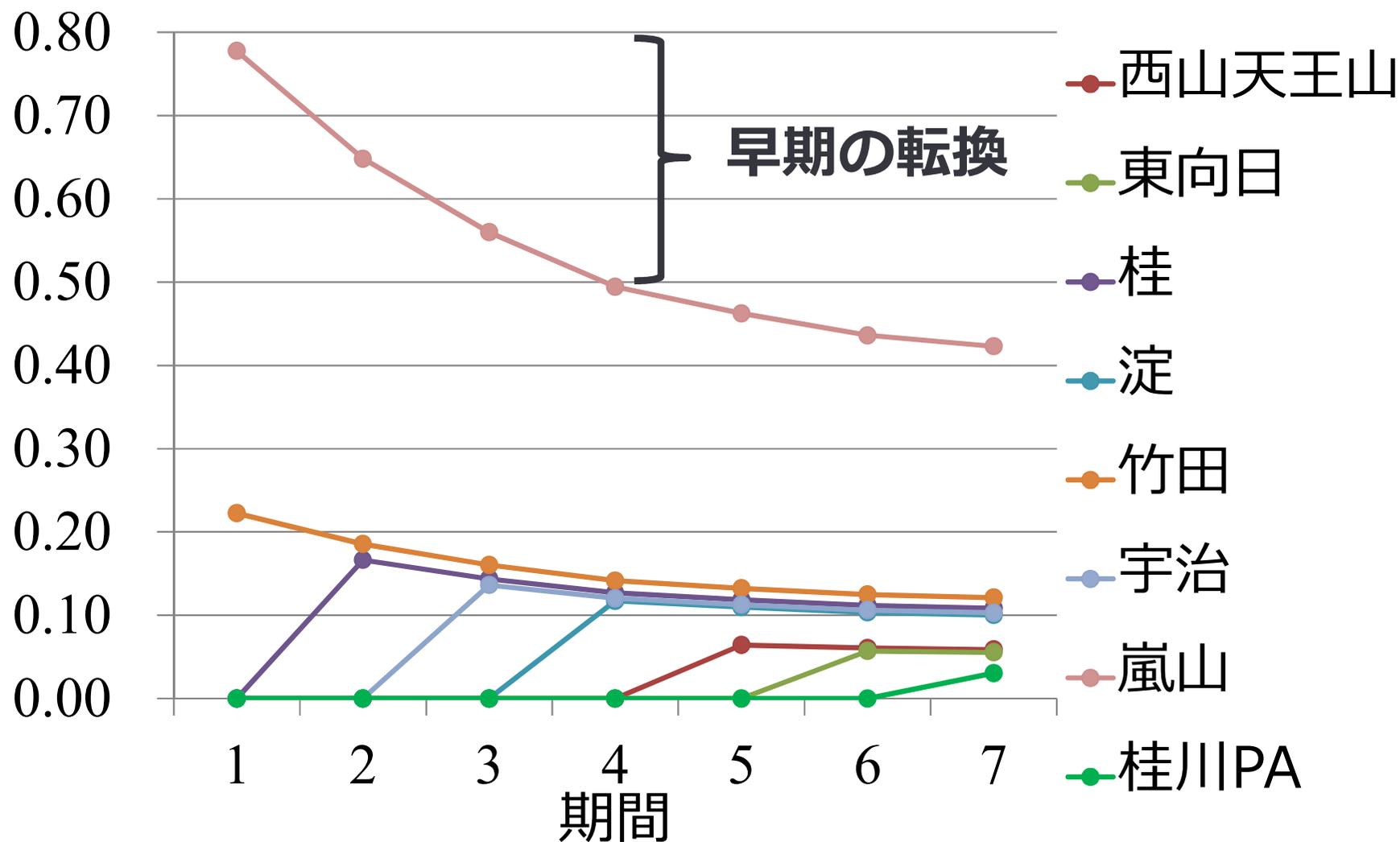


# 優先順位最適化

- 対象：6つの乗換用駐車場（P&R）と桂川PA
  - 目的関数：各期間（7期間）における駐車場利用率の和の最大化
- 計算方法
  - 厳密解法：列挙法
  - 近似解法：遺伝的アルゴリズム
- 最適な順位
  - 竹田→桂→宇治→淀→西山天王山→東向日→桂川PAの順

# 優先順位最適化（続）

竹田→桂→宇治→淀→西山天王山→東向日→桂川PAが最適



# AI指向の近似解法

- 組み合わせ数の増大→近似解法の必要性
  - 設定する駐車場の数, 設定する料金の数, 設定する収容台数の数などに依存する
- H30年度以降の課題
  - 高度なAI指向のメタヒューリスティクスの開発
    - ・ 適用 → 高速性 vs. 求解精度 vs. 実務への実装
  - 例：遺伝的アルゴリズム, タブーサーチ, アントコロニー最適化, 粒子群最適化など
  - ✓ヒューリスティクス：対象とする問題に特化した計算アルゴリズム
  - ✓メタ構造：ヒューリスティクスがヒューリスティクスを内包する