

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

京都大学 山田忠史

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)**

②

- **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

①

→ 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

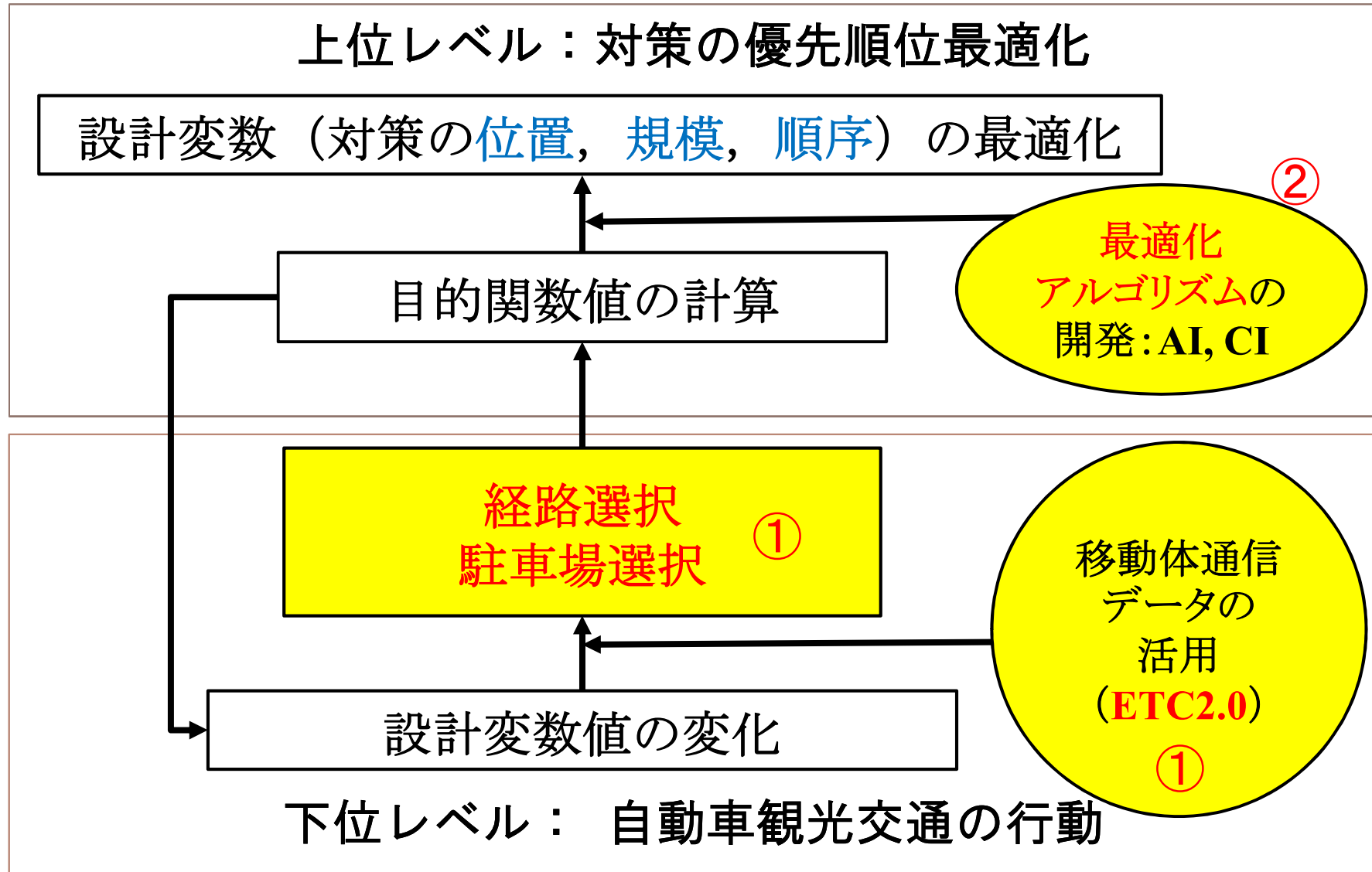
• 移動体通信データの活用可能性

➤ 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

①

• 構築した手法の実用性

計算手法の全体構造



本研究の意義と実装性

- **企図**段階を含む**計画**段階での**意思決定サポ**
ートツール
 - 観光交通対策の企図・計画段階において、P&Rの実施の**是非を判断**する材料として使用する。
 - = 都市内全体を対象とした**面的な都市交通計**
画において、**様々な施策**が考えられる中で、**P&Rの施策を****実施**すべきかどうかを、**企図・**
計画段階で**判断**する材料になる。

H29年度（1年目）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
 - 既存手法の活用
- 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
 - 既存の最適化手法の援用

→ 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。

H30年度（2年目）の実施計画

【下位レベル】

- ① 観光交通行動の推定方法に関する検討
 - webアンケート調査, ETC2.0データの活用

【上位レベル】

- ② 観光交通対策の優先順位決定手法の精緻化に関する検討
 - 遺伝的アルゴリズムの適用と改良

【モデル全体】

- ③ 観光交通行動の推定を内包した交通対策の優先順位の決定手法に関する検討
 - ①～②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**計算手法**について, その**全体構造**を**確立**する.

令和元年度（3年目）の実施計画

① 観光交通対策の優先順位に関する試算

➤ 計算手法の改良

- ✓ 【下位】 Nested Logitモデルなどの適用
- ✓ 【上位】 解法アルゴリズムのパフォーマンス改良
- ✓ 【全体】 混雑ペナルティのより精緻な設定

② 持続可能な観光の実現に有用な交通対策の検討

➤ 実地的な交通ネットワークを対象としたケーススタディ

- ✓ 大阪市から嵐山間以外のODへの適用

→ 計算手法を精緻化し、その手法を複数の交通ネットワークに適用することにより、有用な対策を考究する。

→ 新都市技術セミナー（2019/10/15）での発表と整合

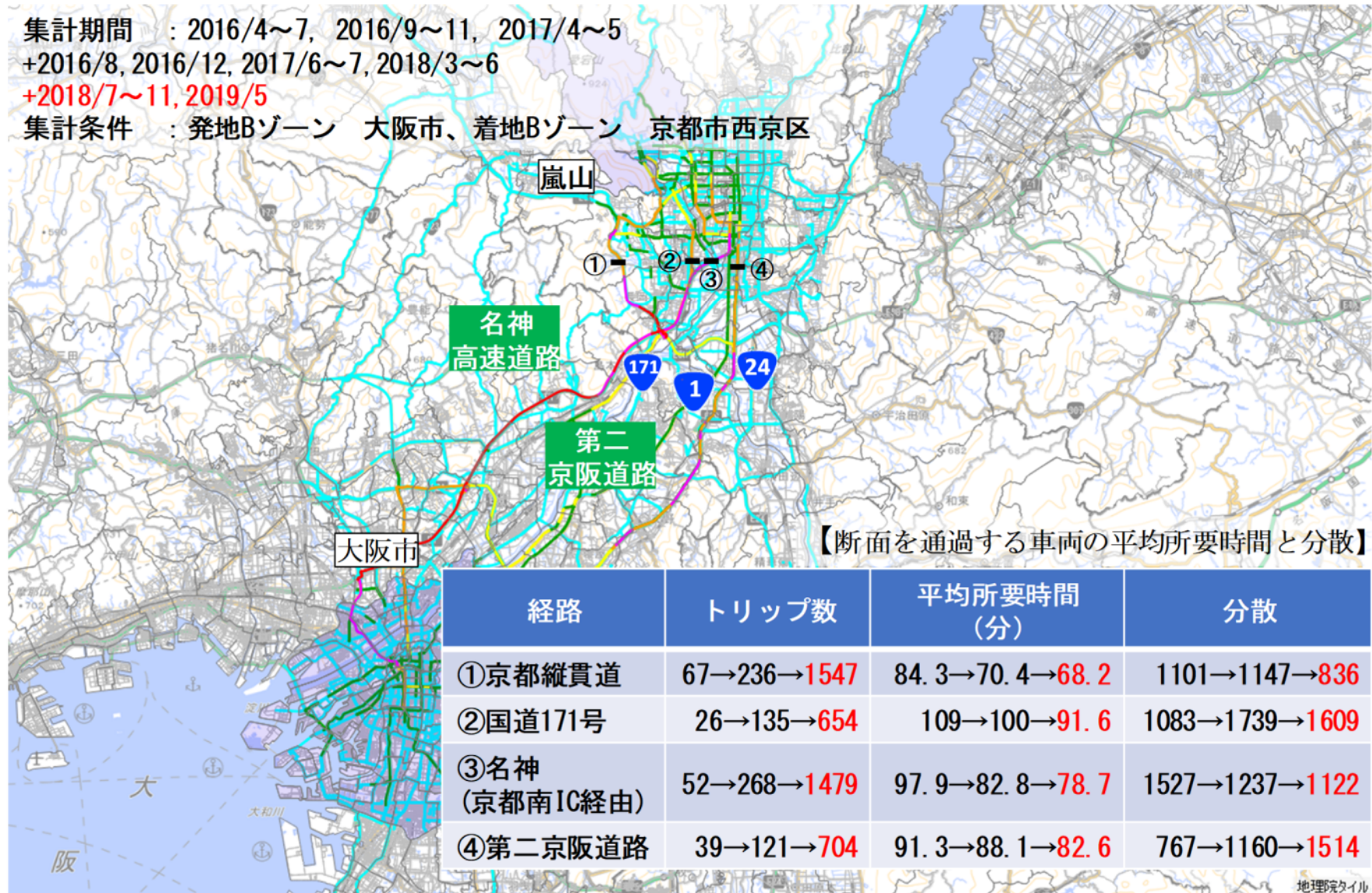
ETC2.0データ分析(大阪市→嵐山)

集計期間 : 2016/4~7, 2016/9~11, 2017/4~5

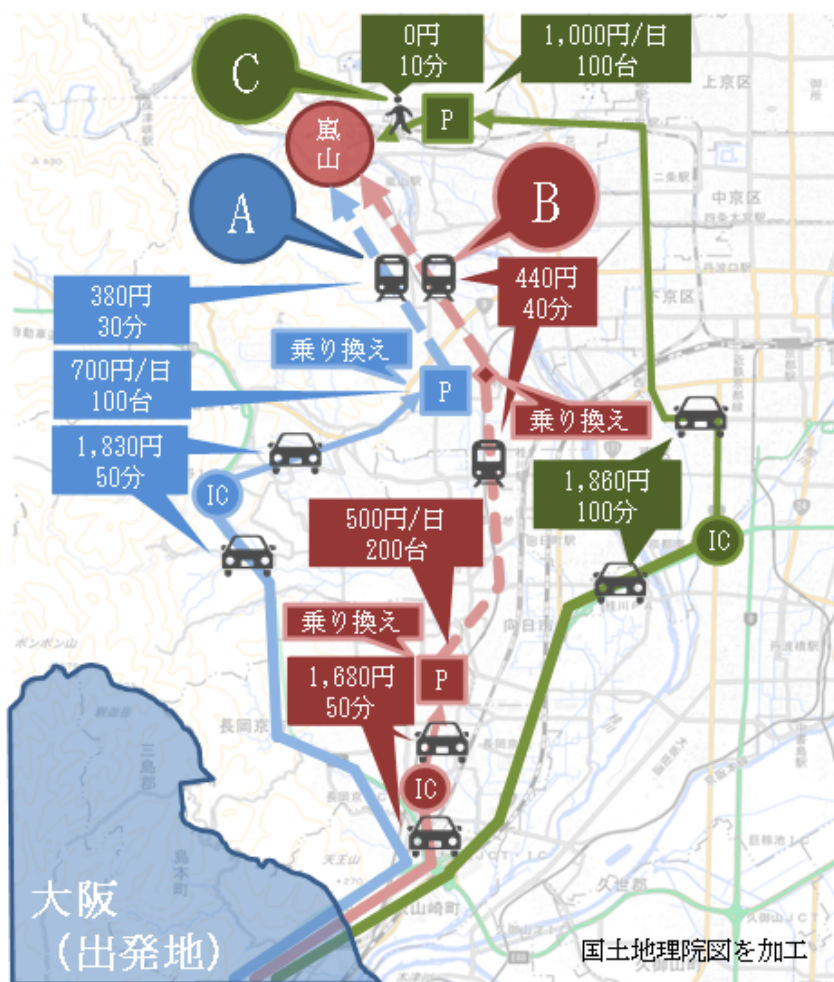
+2016/8, 2016/12, 2017/6~7, 2018/3~6

+2018/7~11, 2019/5

集計条件 : 発地Bゾーン 大阪市、着地Bゾーン 京都市西京区

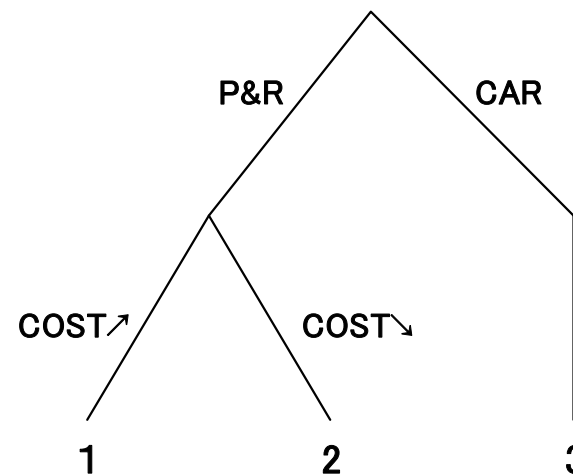


Webアンケート調査とNL構造



最も重視した要素はどれですか？

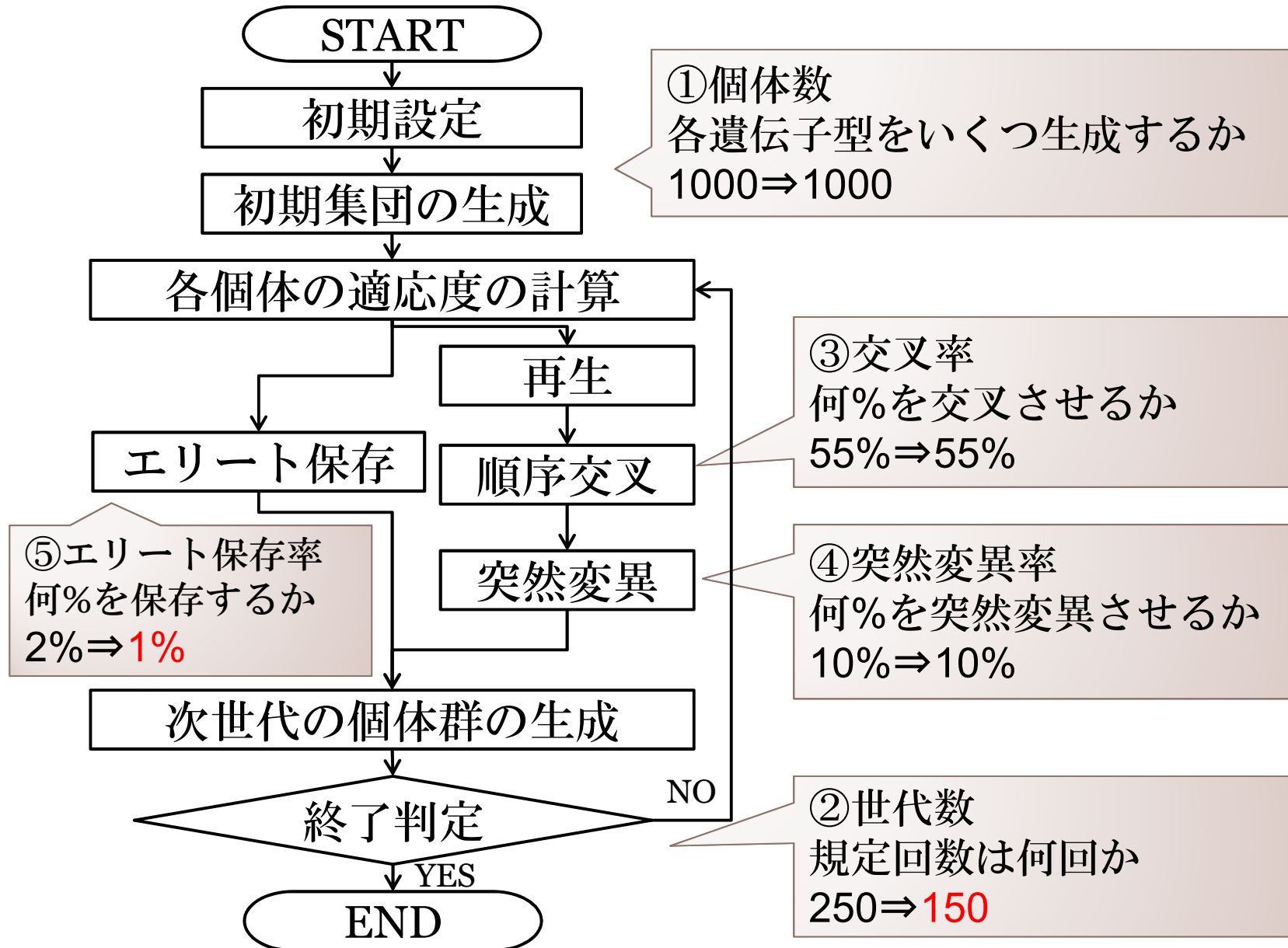
- ① 駐車場の大きさ
- ② 自動車の乗車時間
- ③ 電車の乗車時間と歩行時間
- ④ 総所要時間(②+③)
- ⑤ 高速道路の料金(片道)
- ⑥ 駐車場の料金(1日)
- ⑦ 電車の運賃(2人分、片道)
- ⑧ 料金の総計(⑤+⑥+⑦)
- ⑨ 乗り換え回数



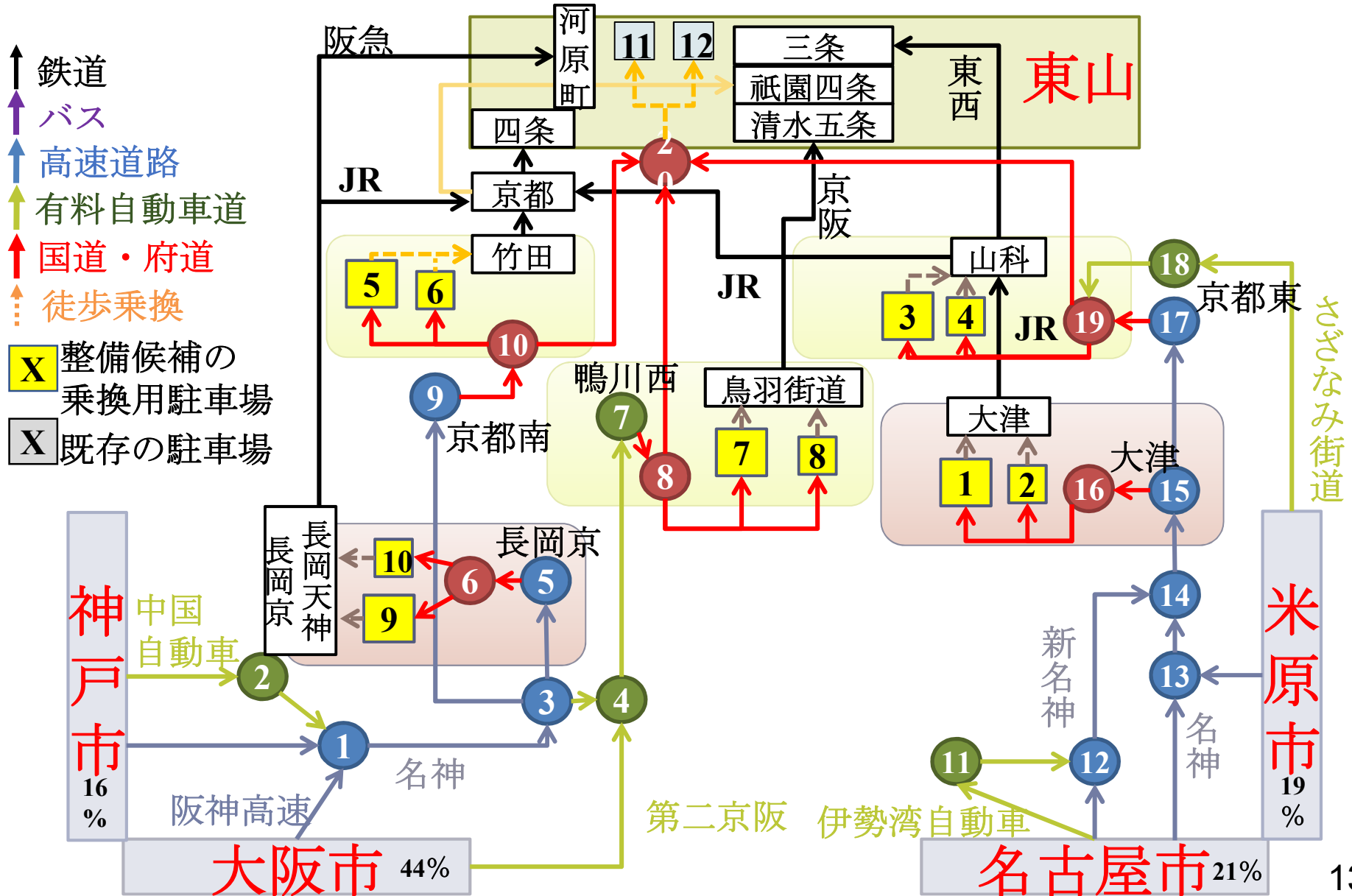
下位レベル：パラメータ推定結果

	単位	パラメータ	
駐車場の大きさ	(10^2 /台)	-2.150	**
所要時間	(10^{-1} 分)	-0.482	**
料金の総計	(10^{-3} 円)	-2.534	**
最小料金経路ダミー	(10^{-3} 円)	0.935	**
乗換回数0回ダミー	(回)	3.980	***
スケールパラメータ λ			0.446
サンプル数			288
修正済み尤度比			0.142
***:1%有意, **:5%有意, *:10%有意			

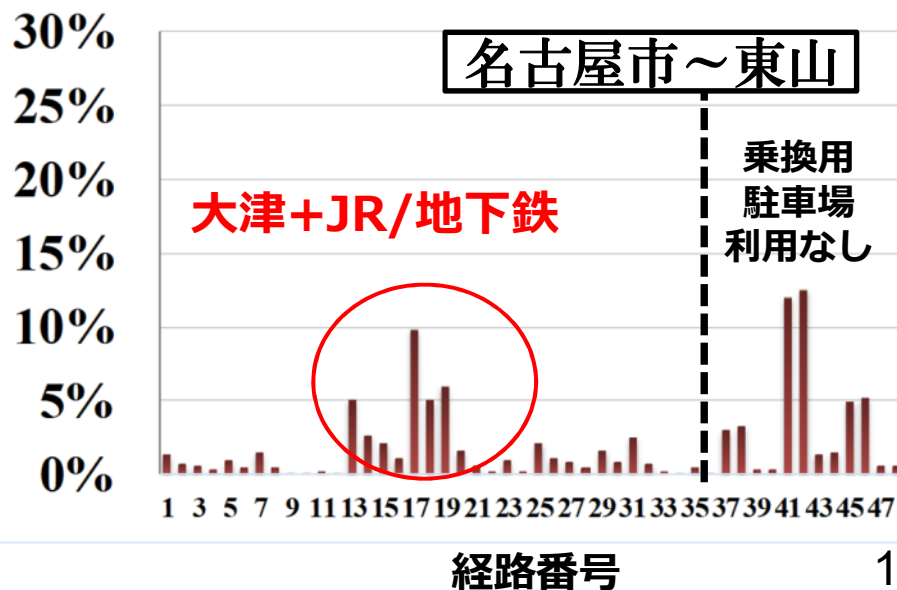
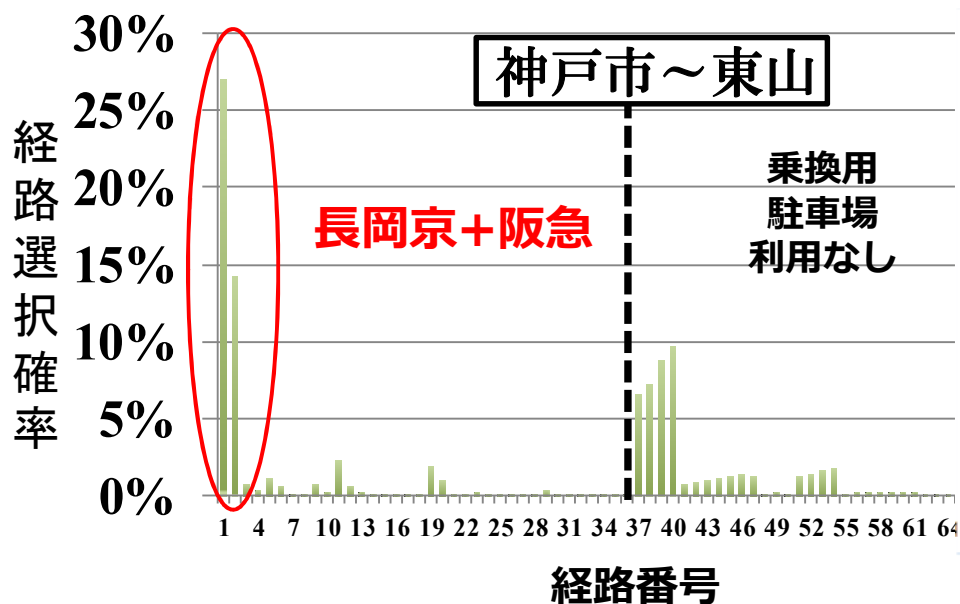
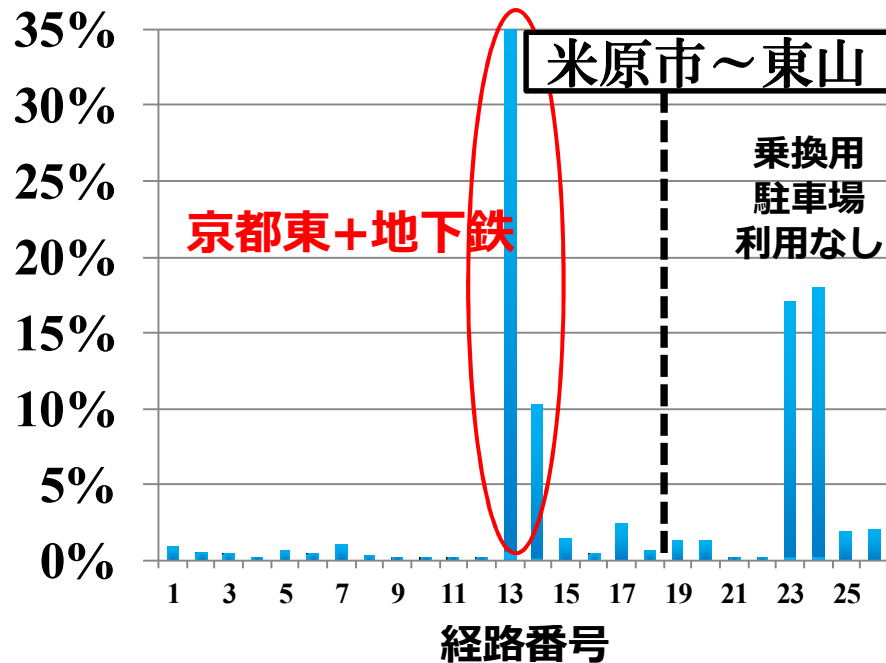
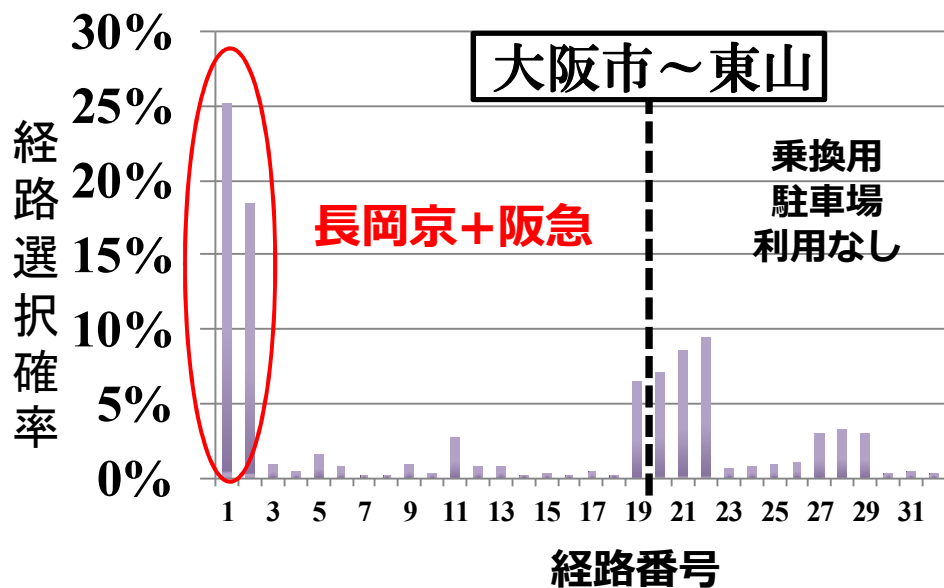
遺伝的アルゴリズム



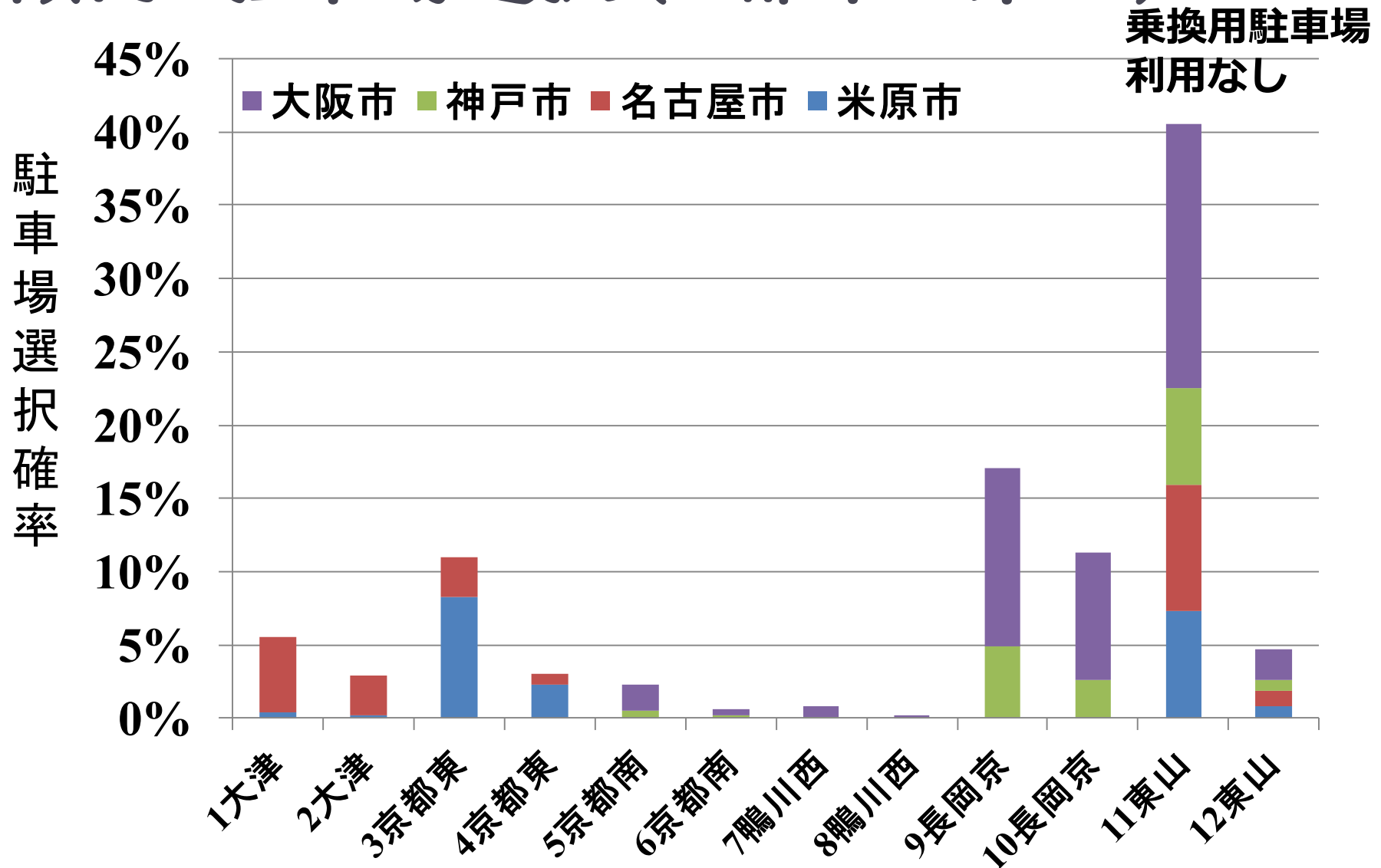
交通ネットワーク (+駐車場) (4都市~東山)



傾向：経路選択（4都市～東山）



傾向：駐車場選択（4都市～東山）



ケーススタディ

	case-2	case-3
整備費用	考慮しない	駐車場ごとに \propto 地価, 固定費, 規模
維持管理費用	考慮しない	対象エリア内全体で \propto 規模 ^(1/3)
交通混雑費用 (ペナルティ)	考慮しない	対象エリア内全体で 選択確率が0.3以上のとき 維持管理費用を2倍する
目的関数	評価期間(10年) の選択確率の和	$\frac{\sum_{t=0}^{10} \text{選択確率}}{\sum_{t=0}^{10} \text{費用}/(1+r_c)^t}$

最適解（4都市～東山）

		1年目	2年目	3年目	4年目	5年目
case-2	駐車場位置	9	10	3	1	4
	乗換エリア	長岡京	長岡京	京都東	大津	京都東
	収容台数	500台	200台	250台	500台	100台
	料金	300円	300円	600円	300円	600円
case-3	駐車場位置	3	4	10	9	8
	乗換エリア	京都東	京都東	長岡京	長岡京	鴨川西
	収容台数	250台	100台	200台	250台	50台
	料金	600円	600円	300円	300円	600円

混雑ペナルティの影響（4都市～東山）

選択率 10%	1年目	2年目	3年目	4年目	5年目
駐車場位置	10	9	3	4	8
乗換エリア	長岡京	長岡京	京都東	京都東	鴨川西
収容台数(台)	200	250	125	50	50
料金(円)	300	300	600	600	600
選択率 30%	1年目	2年目	3年目	4年目	5年目
駐車場位置	3	4	10	9	8
乗換エリア	京都東	京都東	長岡京	長岡京	鴨川西
収容台数(台)	250	100	200	250	50
料金(円)	600	600	300	300	600
選択率 50%	1年目	2年目	3年目	4年目	5年目
駐車場位置	10	9	4	3	8
乗換エリア	長岡京	長岡京	京都東	京都東	鴨川西
収容台数(台)	200	250	50	250	50
料金(円)	300	300	600	600	600

まとめ

- 自動車観光交通の**経路**と**駐車場の選択**には、**料金**、**駐車場の大きさ**、**乗換がないこと**の影響が大きい。
- **乗換用駐車場**については、
 - 駐車場の**整備費用**や**維持管理費用**を**考慮する場合**と**しない場合**では**整備順序**が異なる。
 - 費用を考慮する場合には、乗換用駐車場を、**混雑が発生しない**ような規模や料金の範囲内で、**需要の大きいエリア内**に**集中的に整備**することが効果的である。