

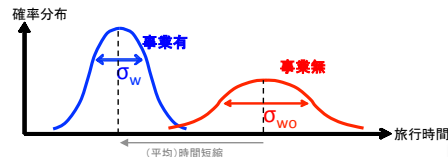
道路の旅行時間信頼性の評価と運用に係る研究開発 — 経済便益計測手法の提案と経路誘導システムの構築 —

1. 研究概要と体制

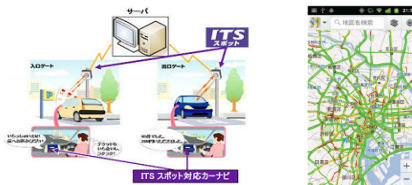
福田 大輔 [代表・全体統括] (東京工業大学・准教授)

道路の**旅行時間の変動**は、利用者や社会にとって大きな**コスト**

“旅行時間信頼性”の向上(標準偏差の減少 $\sigma_w \rightarrow \sigma_w'$)



データベースの**充実**による旅行時間変動の観測体制の確立



旅行時間信頼性の「**評価**」に係る研究開発

① 旅行時間信頼性向上の経済便益の計測・評価手法の提案と検証

福田, 兵藤 哲朗 (東京海洋大・教授),
文 世一 (京大・教授), 土谷 和之 (三菱総研・主任研究員)

旅行時間信頼性の「**運用**」に係る研究開発

②-1 遅刻リスク回避型動的経路誘導アルゴリズムの開発とシステム構築

②-2 インテリジェントな経路誘導方式に従う自動車の普及がネットワーク交通流全体に及ぼす影響の分析と評価*

福田, 兵藤, 馬 江山 (東工大・研究員),
シューマッカー・ヤンディアク (京大・准教授),
キャパリアス・ヤニス (シティユニバーシティロンドン・講師),
牧村 和彦 (計量計画研究所・企画部次長)

2. 研究の進捗状況[1]: 旅行時間信頼性の「経済評価」

平均分散・スケジューリング統合アプローチによる旅行時間信頼性の経済便益計測

- ① 統合アプローチ(旅行時間が確率変動する状況におけるドライバーの出発時刻選択行動モデル)の優位性・妥当性
 - a) ミクロ経済理論との整合性を保持しつつ(スケジューリングモデル, 操作性・実用性も高い(平均・分散モデル))
 - b) 任意の旅行時間分布形状に対する適用可能性(*: 実際の旅行時間分布は右裾が長い→正規分布等は不適切)
 - c) 経路レベル/起終点レベル/ネットワークレベルでの旅行時間信頼性評価への拡張可能性
- ② 選好意識(Stated Preference)調査に基づく, 信頼性比(節約時間価値に対する信頼性価値の比率)の推定~平均で2.40程度
- ③ 高速道路単路区間における, 旅行時間変動に起因するドライバーコストの試算~欧米の試算結果と同程度のオーダー
- ④ 入手しやすい情報(将来の平均旅行時間, 道路特性, 環境条件等)に基づいて, 将来の旅行時間変動を予測する統計モデルを構築

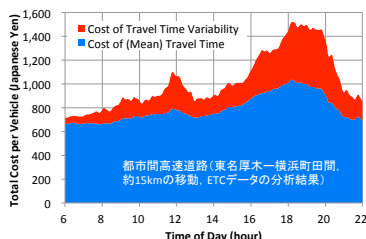
旅行時間変動のもとでの出発時刻選択問題(スケジューリングモデル)

$$U(D, T) = \eta D + \omega T + \lambda (T - D)^+$$

早発不効用 旅行時間の不効用 遅着不効用
 where $T = \mu + \sigma X$, $X \sim \Phi(X)$
標準化旅行時間

最大化された期待効用(平均・分散モデル)

$$EU^* = (\eta + \omega) \mu + \lambda H(\Phi, \eta/\lambda) \sigma = \theta \mu + \kappa \sigma$$



ドライバー移動コスト(平均時間コスト+時間変動コスト)の試算

平成25年度の研究: 統合アプローチの実際の事業への適用

阪神高速道路淀川左岸線開業(大阪市此花区島屋-高見, 4.3km)によるネットワーク全体の時間信頼性向上便益の事後的試算



開業前後の各数ヶ月間の阪高ネットワーク全体のトラフィックカウンターデータより各ODペア間の旅行時間分布を構築

平均旅行時間 μ ,
標準偏差 σ ,
信頼性価値 λH を算出

開業前後での σ の変化に基づき, 時間信頼性向上に伴うドライバーの移動コスト減少分を算出し, ネットワーク全体で集計

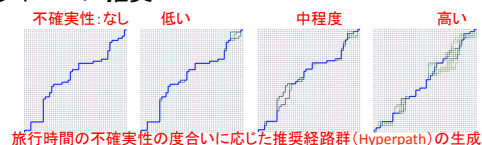
(現在も分析中)

<http://www.hanshin-exp.co.jp/company/torikumi/building/yodogawa/contents.html>

3. 研究の進捗状況[2]: 旅行時間信頼性の「運用(経路誘導)」

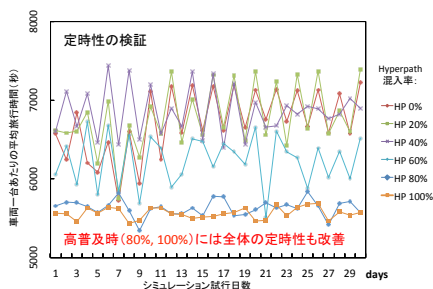
(遅刻)リスク回避型経路誘導方式: “Hyperpath-Based (Dynamic) Route Guidance”

- ① 「最大遅れ時間を最小化する」というMin.Max.ルールに基づく潜在的最適経路“群”探索アルゴリズムの開発
 - a) 経路群の中から、その時の交通状況に応じて、最適“単一”経路を選定してドライバーに推奨
 - b) 既存のReliable Routingに比べて圧倒的に計算コストが低い
 - c) 経路探索を更に高速化するアルゴリズムも新たに開発
 - d) Dynamicな状況への拡張も容易に可能
- ② 従来の経路探索アルゴリズムに対する定時性の観点からの優位性の確認
- ③ 経路誘導システムのプロトタイプの開発(ローカルPC上のGISシステム)

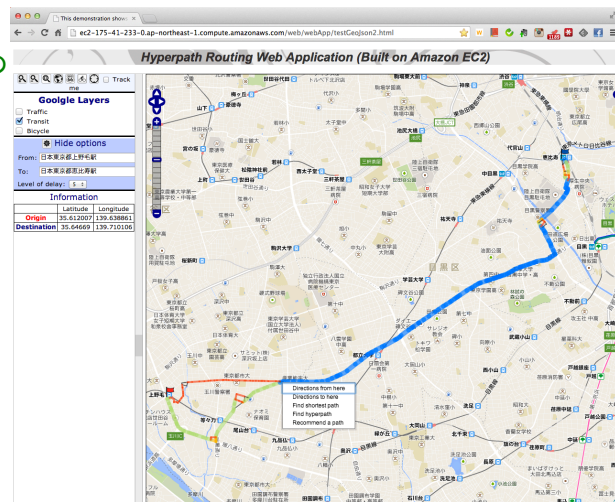


平成25年度の研究:

- ① この経路誘導に従う自動車が普及するつれて、ネットワーク全体の速達性・定時性が向上する可能性を簡易NWモデルで確認
- ② WEB-Routing システムのプロトタイプの開発(Amazon EC2環境)
- ③ スマートフォンアプリのプロトタイプの開発



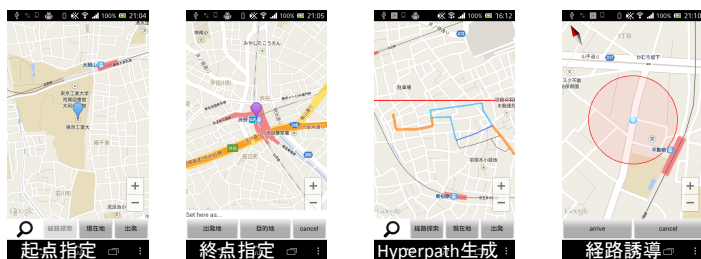
本経路誘導方式の普及がNW全体に及ぼす影響
(Day-to-Dayの変動を考慮した動的交通流マイクロシミュレーターの開発と検証)



<http://ec2-175-41-233-0.ap-northeast-1.compute.amazonaws.com/web/webApp/testGeoJson2.html>

3. (つづき)

スマートフォンアプリのプロトタイプの開発(現在も開発途中)



H25年度: システムプロトタイプを開発(外注)

↓

H26年度:

- 民間プローブデータベースを用いて各道路リンクの旅行時間分布を更新
- アプリの操作性の改良
- フィールドテストの実施(メンバーのキャパリアスは、ロンドンで同様の実験を行った実績あり)

4. 最終年度(H26)の研究計画と見通し

① 経済便益の計測・評価手法:

- 都市内高速道路における経済便益の試算結果の検証と方法論の改良
- ネットワーク情報を用いずにエリア全体の旅行時間信頼性を評価できる方法論の検討
 - ⇒ 巨視的交通量状態図(Macroscopic Fundamental Diagram)の適用可能性
 - ⇒ 特に、高密な一般道路NWでの政策評価への適用可能性を検討
- 研究成果のとりまとめ

② 動的経路誘導システム:

- WEB Routingシステムの改良
 - ⇒ 開発した経路誘導アルゴリズムのさらなる高速化
 - ⇒ 既存の旅行時間データベースを適切に組み込み
- スマートフォンアプリケーションの改良と検証
- 実ネットワークでの本経路誘導システム普及の効果分析
 - ⇒ 首都圏道路NW&H22センサデータをを用いた分析
- 研究開発成果のとりまとめ

③ 研究成果についての情報発信:

- 旅行時間信頼性の評価と運用に関するシンポジウムの開催