

ETC2.0プローブデータ等を用いた 常時観測OD交通量の推定

令和6年2月29日

国土交通省 道路局 企画課 道路経済調査室
国土交通省 国土技術政策総合研究所 道路研究室

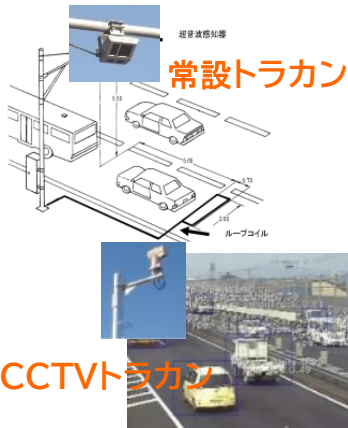
ETC2.0プローブ情報等を用いた常時観測OD交通量の推定

○ETC2.0プローブ情報、トラフィックカウンター交通量等の常時観測データを活用し、日々変動する日単位・時間単位のOD交通量を推定するための手法について検討。

ETC2.0プローブ情報



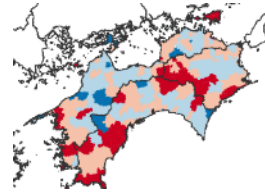
断面交通量



OD交通量逆推定手法 (日モデル)

ゾーン発生交通量の推定 (活用データ)

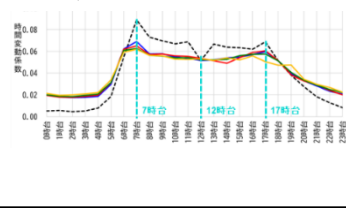
- ・ETC2.0(目的地選択率, リンク利用率)
- ・トラカンデータ(断面交通量)



OD交通量逆推定手法 (時間モデル)

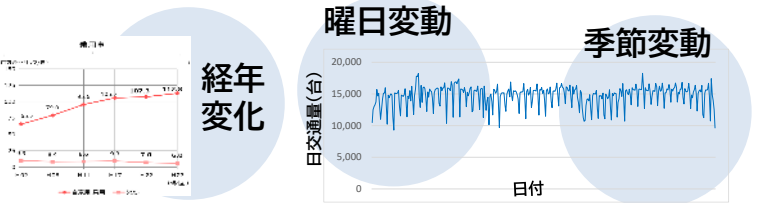
OD別時間係数の推定 (活用データ)

- ・ETC2.0(リンク利用率)
- ・トラカンデータ(断面交通量)



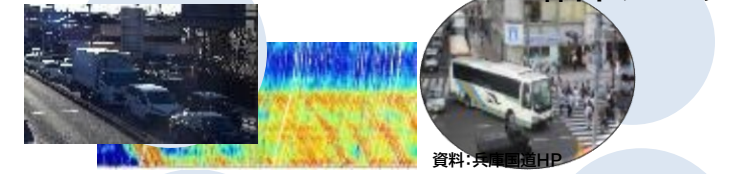
日別 常時観測OD交通量

休日交通量 イベント時交通量 高速道路大規模改修



時間帯別 常時観測OD交通量

朝夕のピーク 休日のピーク



効果的な道路ネットワークの機能強化と活用

効率的な渋滞対策

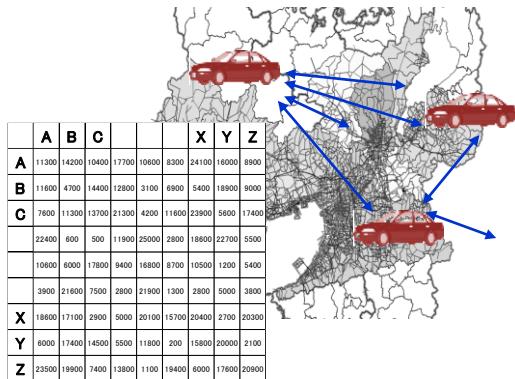
交通状況に応じた交通マネジメントの立案

詳細で多様な整備効果分析

検討の方向性

これまで・今回の検討内容

- ETC2.0プローブ情報と常時観測交通量データを用いたOD交通量推定手法の開発・精度検証



日／時間別、平日／休日別等のOD交通量推定

地方整備局等でのOD交通量推定ツールの活用

今後の検討内容

- 推定精度向上方策の検討・検証
- OD交通量推定手法の任意時点(全国道路・街路交通情勢調査時点以外など)への適用性検討
- 常時OD交通量推定ツールの要件整理・開発

目指す姿

- 日／時間別、平日／休日別等のきめ細かいOD交通量推定
- 地方整備局等における効率的な道路利用実態の把握による渋滞対策、観光地資源アクセス向上等の施策立案、効果把握

渋滞対策

平日／休日別の混雑状況把握等

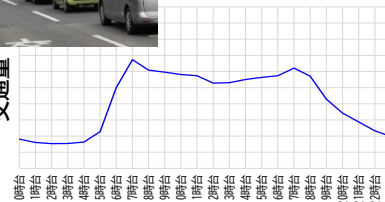


資料：京都国道事務所HP

朝夕のピーク交通量の把握等

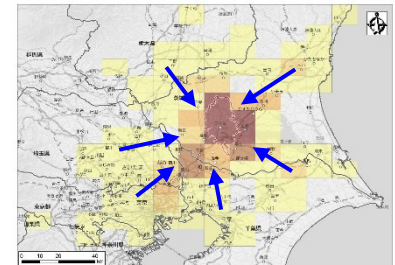


交通量

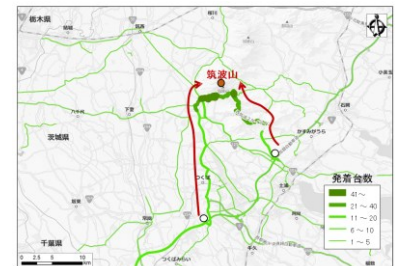


観光施策

観光地への発着エリア分析等



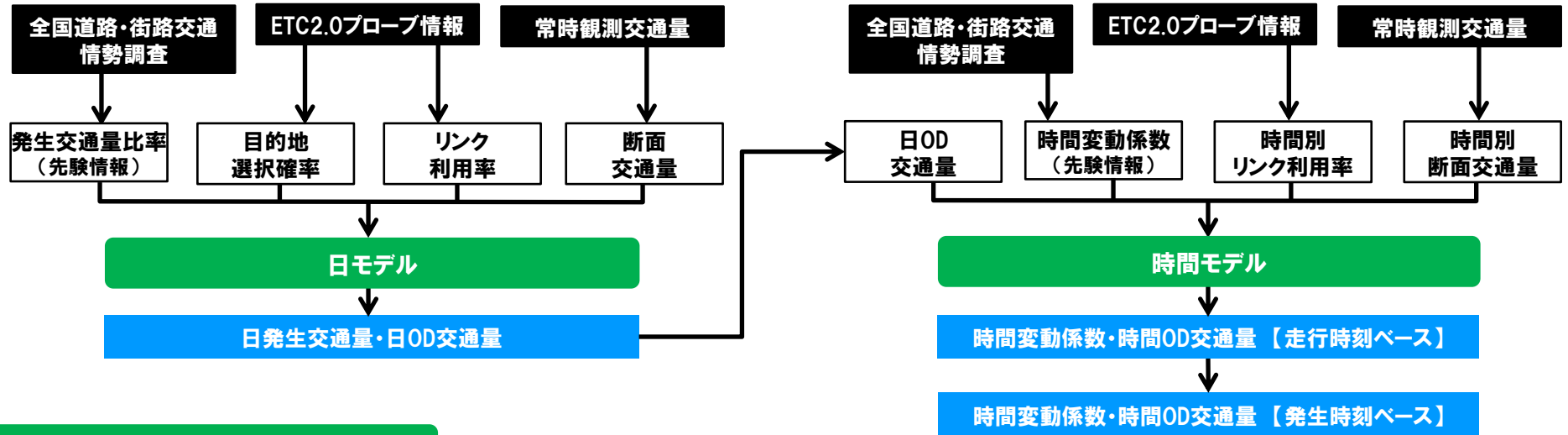
観光地発着台数の時間変化分析等



推定モデルの概要

○日OD交通量・時間OD交通量とも、観測された断面交通量に整合するOD交通量を推定するモデル。

(推定フロー)



OD交通量逆推定手法(日モデル)

$$\sum_{\text{リンク数}} \sum_{\text{ODペア数}} \left(\text{発生交通量} \times \text{目的地選択確率} \times \text{リンク利用率} - \text{断面交通量} \right)^2 + \left(\text{既存データとの発生交通量に関する残差平方和項} \right)$$

未知数

が最小になるように発生交通量を求め、日単位のOD交通量を推定

OD交通量逆推定手法(時間モデル)

$$\sum_{\text{リンク数}} \sum_{\text{時間帯数}} \sum_{\text{類型数}^{\ast 1}} \left((\text{日別OD交通量}) \times \text{時間変動係数} \times \text{時間別リンク利用率} - \text{時間別断面交通量} \right)^2 + \left(\text{既存データとの類型OD交通量に関する残差平方和項} \right)$$

未知数

が最小になるように時間変動係数^{※2}を求め、時間単位のOD交通量を推定

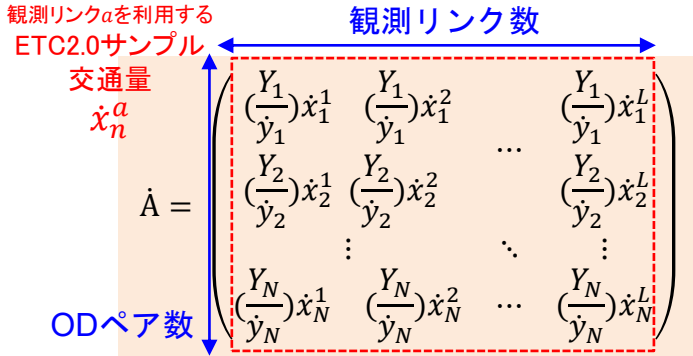
※1 類型数: 時間変動係数が類似するODペアを類型としてまとめたときの類型数

※2 時間変動係数: 日別OD交通量に対して、各時間OD交通量が占める構成比

ETC2.0プローブ情報の補正方法

○全国道路・街路交通情勢調査時点のデータを用いてETC2.0プローブ情報のサンプル交通量を拡大し、目的地選択率・リンク利用率を補正。

① ETC2.0のサンプル交通量を要素とする行列



各列の和 ↓

② 列和ベクトル

(観測リンクごとの拡大後2.0サンプル交通量の総和)

$$\left(\sum_{n=1}^N \left(\frac{Y_n}{\hat{y}_n}\right)\hat{x}_n^1 \quad \sum_{n=1}^N \left(\frac{Y_n}{\hat{y}_n}\right)\hat{x}_n^2 \quad \dots \quad \sum_{n=1}^N \left(\frac{Y_n}{\hat{y}_n}\right)\hat{x}_n^L \right)$$

③ 収束 ↓

収束させるターゲットベクトル(観測リンク交通量)

$$(K^1 \quad K^2 \quad \dots \quad K^L)$$

④ 行和ベクトル(ODペアごとの拡大後2.0サンプル交通量の総和)

$$\begin{pmatrix} \sum_{a=1}^L \left(\frac{Y_1}{\hat{y}_1}\right)\hat{x}_1^a \\ \sum_{a=1}^L \left(\frac{Y_2}{\hat{y}_2}\right)\hat{x}_2^a \\ \vdots \\ \sum_{a=1}^L \left(\frac{Y_N}{\hat{y}_N}\right)\hat{x}_N^a \end{pmatrix}$$

各行の和

収束

$$\begin{pmatrix} T_1 \\ T_2 \\ \vdots \\ T_N \end{pmatrix}$$

⑤ 収束させるターゲットベクトル

⑥ 行和×OD拡大率

$$T_n = \delta \left[\sum_{a=1}^L \left(\frac{Y_n}{\hat{y}_n}\right)\hat{x}_n^a \right]$$

各行の和

Y_n : 既存OD交通量

\hat{y}_n : ETC2.0サンプルOD交通量

δ : 総和を列和(ΣK^L)と同じ値とするための調整係数(全ODで同じ値)

⑦ 拡大係数

$$\rho_n^a = \hat{x}_n^a / \hat{y}_n^a \quad (\hat{x}_n^a: \text{収束値})$$

拡大係数 ρ_n^a

任意期間の目的地選択率の算出

⑧ 任意期間のOD別リンク利用交通量

$$\hat{w}_n^a = \rho_n^a \cdot \hat{w}_{en}^a$$

⑨ 任意期間の仮のOD交通量

$$\hat{z}_n = \hat{z}_{en} \cdot \frac{\sum_{a=1}^L \hat{w}_n^a}{\sum_{a=1}^L \hat{w}_{en}^a}$$

任意期間のリンク利用率の算出

⑪ 任意期間のリンク利用率(暫定値)

$$\hat{p}_n^a = \hat{w}_n^a / \hat{z}_n \quad \hat{p}_n^a: \text{リンク利用率の推計値}$$

⑫ (経路選択率の合計を1にする処理)

⇒任意期間のリンク利用率

⑩ 任意期間の目的地選択率

$$\hat{m}_n = \frac{\hat{z}_n}{\left[\sum_{u \in O_n} \hat{z}_n \right]}$$

\hat{m}_n : 目的地選択率の推計値

O_n : ODペア n と発地が同じODペアの集合

ρ_n^a : 拡大係数

\hat{w}_n^a : 拡大後交通量(OD別・リンク別)

\hat{w}_{en}^a : 任意期間のETC2.0サンプル交通量(OD別・リンク別)

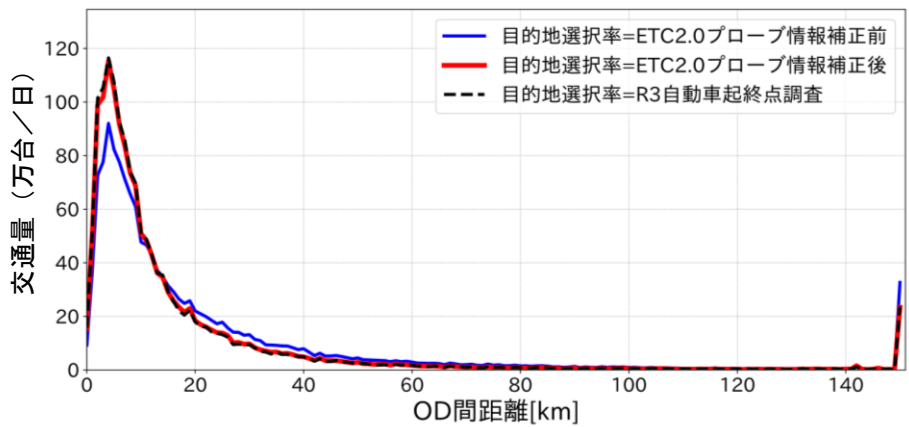
\hat{z}_n : 仮のOD交通量の推計値

\hat{z}_{en} : 任意期間のETC2.0サンプルOD交通量

ETC2.0プローブ情報補正結果の概要

○目的地選択率、リンク利用率を補正した結果、交通量の推定精度が向上。

【発生交通量×目的地選択率のOD間距離別分布】



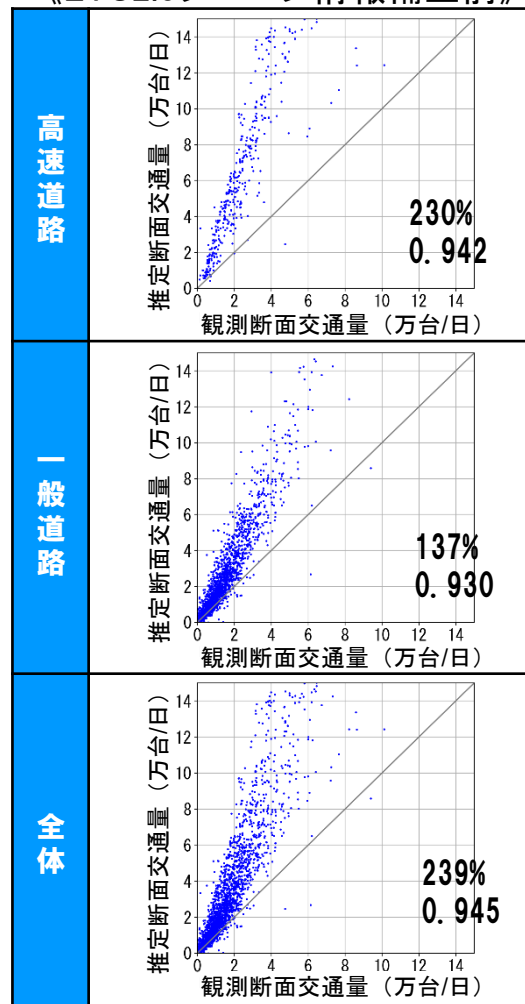
※対象エリア:近畿、ODペア数:399,469(ETC2.0)、188,595(R3自動車起終点調査)
 ※OD間距離150km以上については合算

目的地選択率に拡大係数補正を適用した結果、
 R3自動車起終点調査結果に近い分布となる。

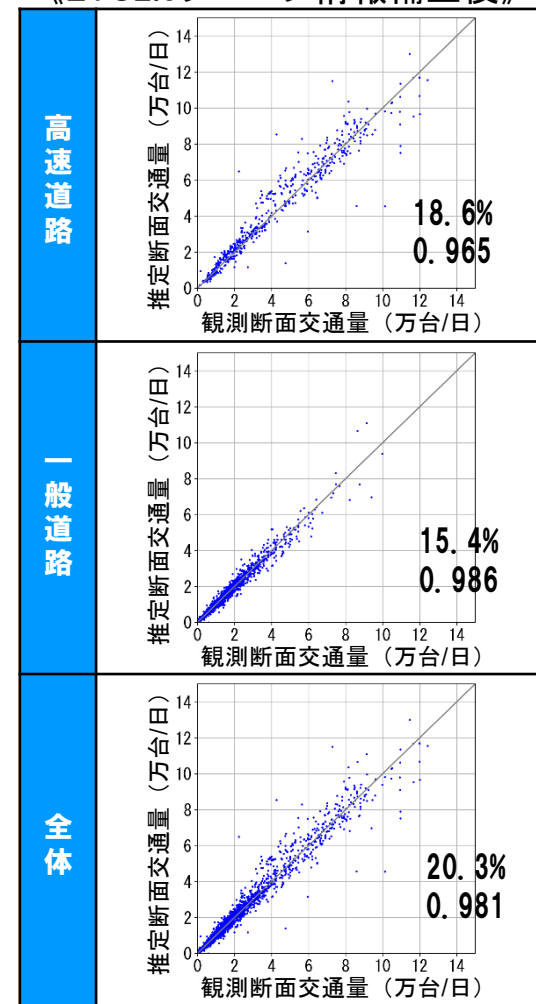
図中の係数
 上段: %RMS
 下段: 相関係数

【断面交通量の再現性の例】

《ETC2.0プローブ情報補正前》



《ETC2.0プローブ情報補正後》



※グラフの各点は、1つの断面を示す(対象エリア:近畿、断面数:2,473)
 ※推定断面交通量の算出方法:発生交通量(R3自動車起終点調査結果)×目的地選択率×リンク利用率
 ※観測断面交通量:R3一般交通量調査結果

ETC2.0プローブ情報を活用した常時OD交通量推定方法(案)

- T0時点では全国道路・街路交通情勢調査の交通量を用いてETC2.0プローブ情報の拡大係数を算出。
- T1時点では拡大係数を用いてOD交通量を推定。T2時点では常時観測交通量等を用いて拡大係数を更新。

