ETC2.0データを活用したDial型経路配分アルゴリズムの検証

岐阜大学　学生会員　○加藤　雅仁
岐阜大学　正 会 員　　倉内　文孝

1.　はじめに

OD（Origin-Destination）交通量は，交通施策等の事前事後評価や交通計画の際の重要な基礎情報である．OD調査は主にパーソントリップ調査や道路交通センサスの起終点調査により把握されている．しかし，近年の調査票の回収率の低下などによりその正確性に課題点がある[1]．一方で，ICT技術の普及により，高精度で大量なデータが入手可能である．その中でもETC2.0により，ITS車載器から路側のアンテナに車両軌跡データを送信することが可能である．普及率の課題があるものの，ETC2.0データを用いることでリンク所要時間や特定の地点間の利用経路が把握可能である．本研究では，ETC2.0データを活用したより高精度で実用的なOD交通量推定モデルを構築することをめざし，その重要なインプット情報であるリンク利用率の算定に関して，Dial型経路配分アルゴリズムによる妥当性を，ETC2.0データにより検証した結果を報告する．

2.　Dial 型経路配分アルゴリズム [2)]

確率的配分モデルは，経路変数を用いて表現されている．そのため交通量を定義式から計算しようとすると経路を列挙しなければならない．しかしながら実際的な交通ネットワークでは経路の個数は膨大であり，その列挙は不可能である．従って確率的配分モデルを一般的なネットワークで利用するためには，経路交通量を直接計算するのではなくリンク交通量のみを効率的に計算すればよい．経路を列挙せずロジット型の確率的配分計算を行う方法として，経路を限定する場合がDialのアルゴリズムである．Dialのアルゴリズムは選択経路上，後戻りがおきないよう経路を効率的経路と定義して，配分経路を合理的に限定した実用的配分計算法である．

3.　データの概要

京都市域を研究対象とし，2016 年 10 月の 1 ヶ月間の ETC2.0 データのうち，北大路通，西大路通，東大路通，十条通に囲まれたエリアから出発した車両を対象とした．さらに，京都市内から東西および南方向に延びる高速道路付近に位置する「名神高速道路茨木 IC」，「第二京阪道路枚方東 IC」，「京都縦貫自動車道千代川 IC」に設置された ITS スポット，および名神高速道路大津 IC に対応する DRM リンクを目的地とし，それぞれの起終点に対する代表経路の所要時間や利用比率を考察する．なおサンプル数は 3793 レコード抽出された．

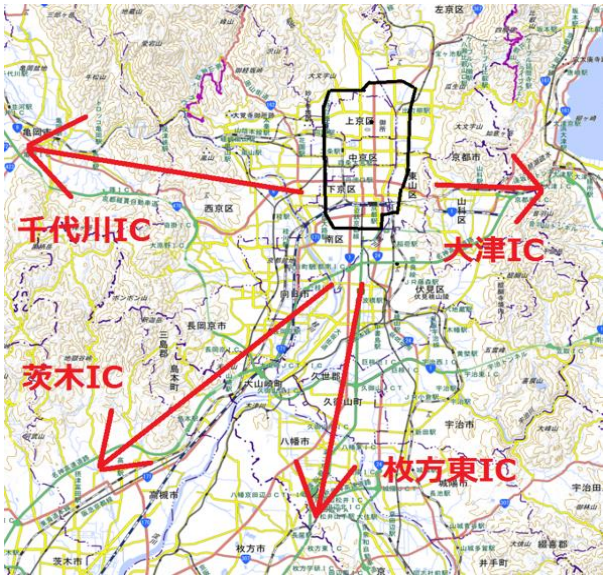


図 1　対象 OD ペア

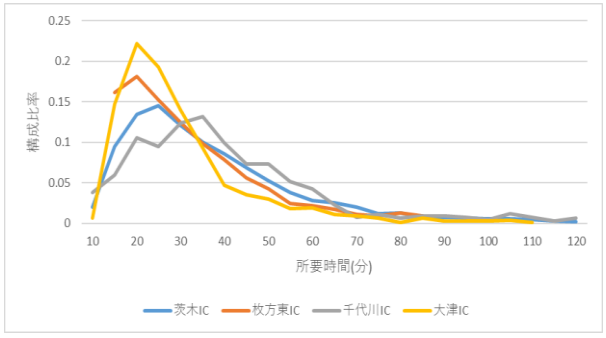


図 2　ETC2.0 により得られた所要時間分布

4.　ETC2.0 によるリンク利用率の算定

経路選択行動のモデル化において必要である所要時間を全時間帯，全曜日におけるすべての車両の ETC2.0 データから求めた．図 2 に各目的地までの利用経路の所要時間分布を示す．この図より，所要時間分布は裾の長い形状をしていること，IC ペアによって所要時間の平均値や最頻値が異なることなどが確認できること

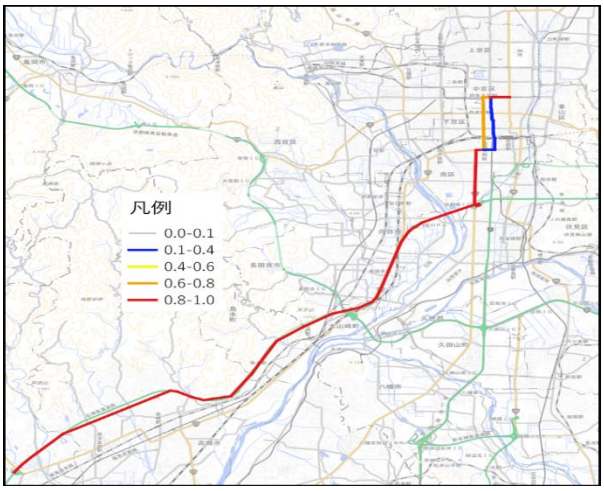
から，すべての利用者が最短経路を利用しているわけではなく，最短経路利用を想定する利用者均衡配分原則を用いることには無理があるといえる．

5. 経路選択原則の妥当性検証

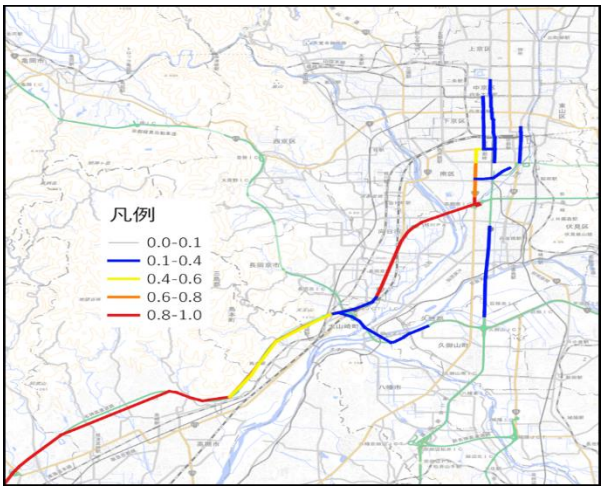
次に，Dial のアルゴリズムによるリンク利用率を求めるために必要な分散パラメータを多項ロジットモデルに基づく経路選択モデル推定を通じて導いた．ここでは，できる限り簡便なモデル構造として，所要時間および費用のみを説明変数としたモデルとした．この結果，分散パラメータとして-0.170 が妥当との結果を得た．これを用い，ETC2.0 により計算されたリンク利用率（以下 ETC リンク利用率）との関係性を**図 3** の地図上と**図 4** の散布図から考察する．ここでは茨木 IC までの経路を対象とした．各リンクの所要時間は日平均値を用い高速道路料金は考慮していない．**図 3(a)**より Dial の図ではほぼすべての交通が京都南 IC から名神高速道路を利用し茨木 IC 方面へ向かっている．一方で，**図 3(b)**の ETC2.0 による実際のリンク利用率は，阪神高速京都線など，Dial の図では観測されていない箇所も利用されている．また**図 4** の Dial によって求められたリンク利用率と，ETC2.0 による実際のリンク利用率との散布図から，実際のリンク利用率は Dial によるリンク利用率に比べて低いことが確認できる．なお，Dial のアルゴリズムでは，循環経路を排除するために出発地からリンク終点までの所要時間がリンク始点までのそれよりも大きければそのリンクは有効経路に含まれない．結果的に有効経路に含まれるリンクが限定的になる為，実際の多様な経路の利用を表現することができていないことが原因として考えらる．以上より Dial のアルゴリズムでは Efficient Path に含まれるリンクが非常に限定的であるため，ETC2.0 で観測されているリンクの利用状況をうまく表現できていないといえる．

6. 今後の予定

現在までの結果より，現状多用されている最短経路配分，あるいはDialのアルゴリズムに基づく確率的利用者配分は現状と整合していないことがわかった．そのため，例えば時間帯別の所要時間に基づく経路集合の設定やMarkov型経路配分の考え方を援用した，新たなリンク利用率の設定を検討する．また，目的地選択確率などのOD交通量推定における他のインプットデータの作成方法の検討などを進めていく．これらインプットデータの分析を踏まえ，新たな動的OD交通量推定モデルの構築を進める．



(a) Dial のアルゴリズムによるもの



(b) ETC2.0 リンク利用率によるもの

図 3 リンク利用率の比較（茨木 IC）

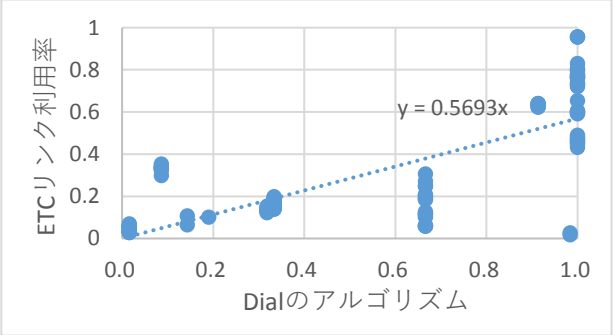


図 4 Dial のアルゴリズムと実際のリンク利用率の散布図

謝辞：本研究は，国土交通省「道路政策の質の向上に資する技術研究開発」に関する技術研究助成（「観光流動把握を目的とした交通流動推定システムの研究開発（研究代表者：宇野伸宏京都大学教授）」）の成果の一部である．記してここに謝意を表する．

参考文献

1) 飯田恭敬, 交通計画のための新パラダイムー交通ネットワーク信頼性と OD 交通量逆推定ー，技術書院
2) 土木学会：交通ネットワークの均衡分析-最新の理論と解法-，pp167-178，1998