

第IV部門

ETC データを用いた所要時間信頼性に基づく新名神高速道路供用効果分析

京都大学大学院工学研究科	学生員	○太田	修平
京都大学大学院工学研究科	学生員	山崎	浩気
京都大学大学院経営管理研究部	正会員	宇野	伸宏
京都大学大学院工学研究科	正会員	塩見	康博

1 はじめに

平成 20 年 2 月に草津田上-亀山間を繋ぐ新名神高速道路が新規供用された。これにより、大阪-名古屋間の距離が物理的に短縮化され、東西を結ぶ大動脈として機能しているほか、京滋地区への新規立地などによって経済効果がもたらされるなど、新名神高速道路の供用効果は著しい。その一方で、新規高速道路の開通は、既存道路ネットワークが提供する交通サービスに対しても、交通需要の変化などにより大きな変化を与えられられる。そこで本研究では、新名神高速道路の供用が、既存高速道路ネットワークのサービスレベルに及ぼす影響を把握することを目的とする。その際、高速道路のサービスレベルを、車両ごとの地点間の所要時間を計測可能な ETC データを用いて、いかに早く目的地に到着できるかを表す速達性、及びいかに確実に一定の時間幅で目的地に到着できるかを表す所要時間信頼性の観点から分析する。

2 データ概要

2.1 ETCデータ

本研究では、ETC データのうち流出・流入 IC 及び流出・流入時刻をもとに、高速道路への流入から流出に要した時間 (IC 間の所要時間) を集計し算出する。これに基づき、区間・時間帯別にサービスレベルを導出する。利用するデータは新名神高速道路供用前後の 2007 年、及び 2008 年における 3 月~5 月のデータとする。

2.2 分析対象区間

新名神高速道路供用の影響を把握するため、本研究では東名高速道路 (豊川-小牧間)、名神高速道路 (小牧-名神吹田間)、京滋バイパス (瀬田東-大山崎間) 及び中国自動車道 (中国吹田-西宮北間) を対象とする。分析にあたり、図 1 中の隣接する各 IC ペア間の所要時間分布を算出し、それに基づく所要時間信頼性指標によりサービスレベルの変化を把握する。所要時間分布の詳細な算出方法を以下に示す。

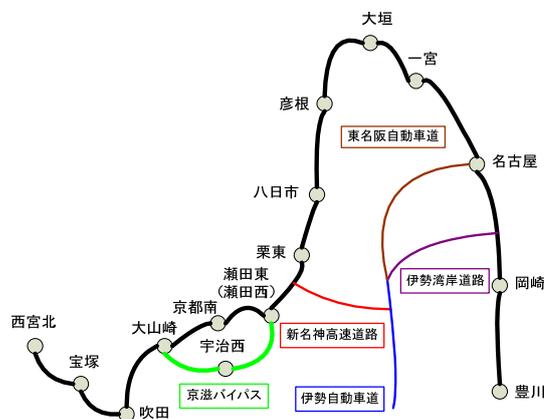


図 1 分析対象地域

2.3 所要時間分布算出方法

本研究では平常時の交通サービスの変動に着目して分析するために、集計時間単位 15 分ごとの平均所要時間を算出し、その分布形に関する情報に基づき所要時間信頼性を評価する。このとき、車線閉塞をともなう事故・工事等の突発事象の影響を受けている走行データについては除去し分布形を作成した。また、SA、PA に立ち寄った車両のデータを除去するため、各 IC ペアの全データでの所要時間の平均値 μ 、標準偏差 σ を用いて、 $\mu + \sigma$ より外のデータを外れ値として除去した上で分布形を作成した¹⁾。

3 信頼性評価指標

所要時間信頼性を定量的に評価するため、本研究では、区間別・時間帯別に算出される所要時間代表値の平均値である AT (Average Time)、所要時間代表値の 95% タイル値と AT の差である BT (Buffer Time) を IC 間の区間距離で正規化した指標 $AT/Dist$ 、 $BT/Dist$ を提案し、対象 IC 間の交通サービスレベルの区間特性、及びその経年変化について考察する。

4 信頼性評価指標値によるサービスレベルの評価

4.1 区間別・時間帯別信頼性評価指標値

まずは、区間ごとに上記の 2 指標値を比較する。新名

神高速道路供用の影響は経路が複数化された区間，新名神高速道路との結節 JCT が存在する区間及びその外側の単経路区間で異なると考えられるため，図 1 中の豊川ー岡崎間（区間距離 24.4km），彦根ー八日市間（区間距離 21.4km），栗東ー瀬田東間（区間距離 9.3km）及び大山崎ー名神吹田間（区間距離 19.4km）下り方向を対象に考察を進める．また，交通量のピーク時間帯を考慮し，朝時間帯（6:00～8:59），昼時間帯（11:00～13:59），夕方時間帯（16:00～18:59）に焦点を当てて考察を行なう．図 2 に，各区間の信頼性指標値の経時変化を示す．

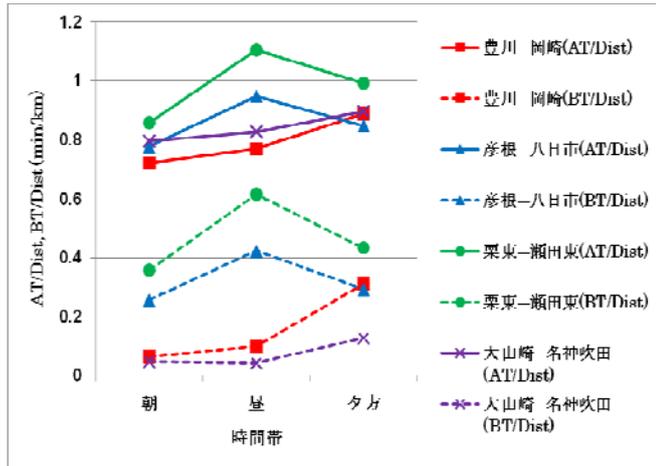


図 2 区間別信頼性指標値比較

図 2 から，いずれの区間においても 1 日のうち朝時間帯が最も良いサービスレベルを示していることがわかる．また，最もサービスレベルの悪い時間帯が，経路が複数化された彦根ー八日市間，及び新名神高速道路との結節 JCT が存在する栗東ー瀬田東間では昼時間帯であるのに対し，その周囲の区間である豊川ー岡崎間，大山崎ー名神吹田間では夜時間帯であった．さらに，彦根ー八日市間，栗東ー瀬田東間に関しては他の区間と比較して，BT/Dist 値が特に大きく算定されたが，これらの区間では交通集中による渋滞が頻発するためであると考えられる．以上より，サービスレベルが良い時間帯は共通であるが，悪い時間帯は区間によって異なる特性をもつと考えられる．

4.2 区間別信頼性評価指標値の経年変化量

次に，上記の 2 指標値を用いて分析対象区間の信頼性指標値の経年変化の比較を行なう．

図 3 に，2 指標値の経年変化を区間ごと，時間帯ごとに示す．この変化量は，各指標の 2007 年における値，2008 年における値の差を表し，負になると改善傾向にあることを，正になると悪化傾向にあることを示す．

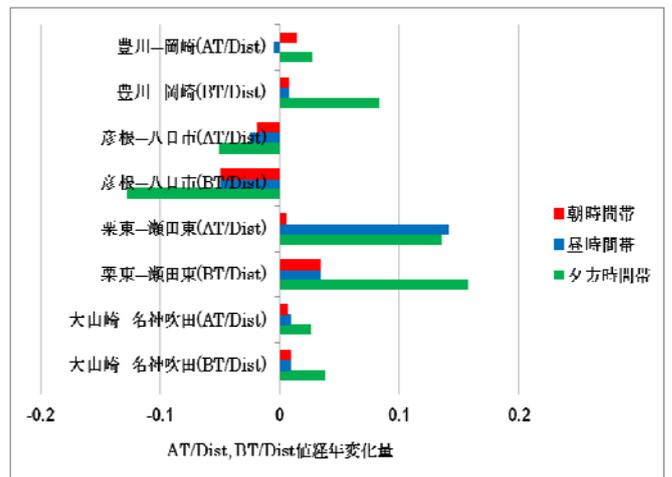


図 3 信頼性指標値変化比較

各時間帯で区間ごとに信頼性変化を見ると，いずれの時間帯においても経路が複数化された区間である彦根ー八日市間では概して信頼性が向上していることがわかる．しかし，新名神高速道路との結節 JCT が存在する栗東ー瀬田東間では夜時間帯を中心に著しい悪化傾向にあることが見てとれる．当該区間は区間距離が短く，AT 値，BT 値の小さな変化に対しても，他区間と比較して AT/Dist 値，BT/Dist 値の変化に大きく影響することが原因であると推察される．以上より，サービスレベルの経年変化傾向は区間によって異なる特性をもつことが把握できた．

5 まとめ

本研究では，所要時間信頼性の観点から，区間ごとに新名神高速道路の供用効果を分析し，経路が複数化された区間ではサービスレベルが向上した一方で，新名神高速道路との結節点を含む区間，及びその外側に位置する単経路区間ではサービスレベルが悪化する傾向にあることを確認した．今後は道路交通サービスレベルに影響を与える要因について細かな分析を行なう必要がある．

謝辞

本研究の実施にあたり，岐阜大学工学部の倉内文孝准教授から有益な示唆を多数頂戴しました．また，データの収集に際しては，NEXCO 西日本㈱関西支社ならびに(社)システム科学研究所より多くのご協力・ご支援をいただきました．記して謝意を表します．

参考文献

- 1) 山崎浩気，嶋本寛，宇野伸宏，倉内文孝，小笹浩司，成田博：ETC データを用いた都市間高速道路の旅行時間信頼性指標についての一考察，土木計画学研究・講演集，Vol.36，CD-ROM，2007