

高速道路のインターチェンジ間断面交通量の分析について

道雄エンジニア株式会社 正会員 持永 龍一郎

東京理科大学理工学部 正会員 大林 成行、小島 尚人

東京理科大学理工学部 学生員 合田 一洋、青木 太

1. はじめに

昭和38年に名神高速道路の栗東～尼崎間が開通して以来、日本の高速道路は急速に整備が進み、平成9年度末で総延長距離7,265kmが開通している。高速道路のインターチェンジ（以下、IC：Inter Change）は、全国合計で600カ所を超えており、国の経済活動を支える社会基盤として重責を担っている¹⁾。しかし、高速道路を対象とした研究は数多く報告されているものの、IC間の断面交通量を対象とした研究は見過ごされており、特に日本全域のIC間断面交通量の分析をしようとする研究は意外にも報告されていない。

現在の高速道路網の料金収支体系は全国を一体と考える全国料金プール制が採られていることから、高速道路網全体の交通量や建設費、維持管理費について日本全域を対象としてマクロ分析を行うことは不可欠である。そこで、本研究では道路維持・管理支援のための情報の分析・提供を最終目標として、全国のインターチェンジを対象とした断面交通量の分析アルゴリズムを提示するとともに、道路維持管理に関わる情報を対象としたマクロ分析の手段としての有効性を示す。

2. 研究の流れ

本研究の流れを図-1に示す。

（1）Rank-Size曲線の定義：全国の高速道路における年平均一日あたりのIC間断面交通量を対象データとして、集計・整理する。年度毎にIC間断面交通量データを大きい順に並べ替え、その順位をX軸に、交通量をY軸にとり、データの点列をプロットしてRank-Size曲線を作成する。さらに、Rank-Size曲線を構成する個々の直線の傾きを計算した上で、それらのデータに対しクラスタ分析する。このような処理を通して、Rank-Size曲線を3つの直線（交通量が多いA線、中程度のB線、少ないC線）に回帰する。

（2）Rank-Size曲線の分析と予測：直線回帰したRank-Size曲線の屈曲点（A線とB線の交点、B線とC線の交点）の座標値およびRank-Size曲線とX軸、Y軸との交点の座標値を目的変数とし、年度を説明変数に設定した回帰分析を通して、経年変化の傾向を

分析する。さらに、回帰分析結果と経験則に基づいて将来のRank-Size曲線における屈曲点およびX軸、Y軸との交点の座標値を推定し、Rank-Size曲線全体の形状を予測する。

（3）IC間断面交通量の総和と社会・経済現象の相関分析：直線回帰したRank-Size曲線とX軸とY軸とで囲まれる面積を計算する。これは「IC間断面交通量の総和」となる。「IC間断面交通量の総和」をX軸にとり、種々の社会・経済現象（料金収入、維持管理費、GDP、自動車保有台数、高速道路関係予算）をY軸にとった相関図を作成し、相関性の有無について検討する。さらに、（2）で予測する将来の「IC間断面交通量の総和」を分析結果に反映させ、社会・経済現象を予測する。

3. IC間断面交通量の分析

（1）Rank-Size曲線の分析：Rank-Size曲線を構成するデータの点列は、図-2に示すような3つの直線上に分布しており、それら3つのグループは直線性を保ちながら成長している。また、A線については大きな変化が見られないものの、B線とC線については右上方向にほぼ並行に推移していると読み取ることができる。なお、高速道路開通当初の10年



図-1 本研究の流れ

キーワード：高速道路、インターチェンジ、断面交通量、マクロ分析、維持管理情報

〒278-8510 千葉県野田市山崎2641

Tel: 0471-24-1501, e-mail: kojima@ir.noda.sut.ac.jp

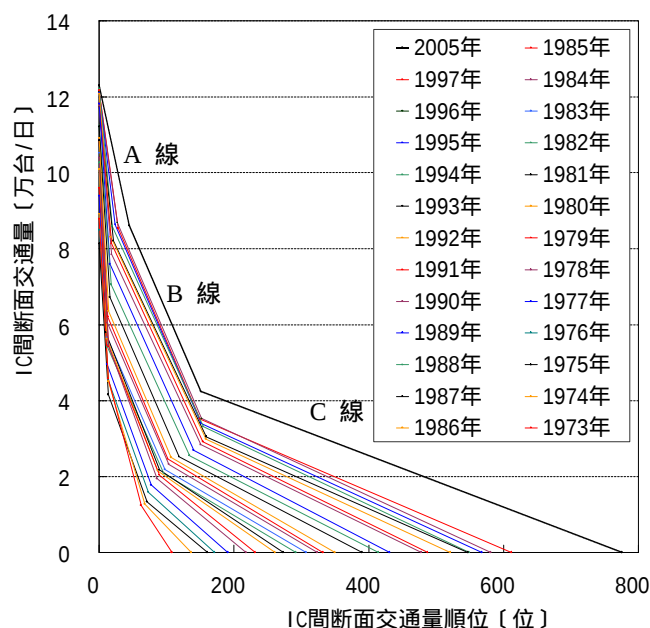


図 - 2 直線回帰したRank-Size曲線

間（1963年～1972年）についてはデータ数が少ないために、このような傾向がはっきりとは確認できなかった。

Rank-Size 曲線の経年変化の分析結果から、以下の3点のことが考察できる。

直線回帰した Rank-Size 曲線において、3つの直線の成長過程を分析することにより、将来の Rank-Size 曲線の形状を予測できる。

Rank-Size 曲線から計算する「IC 間断面交通量の総和」をもとに社会・経済現象との相関分析へと展開できる。

IC 間断面交通量順位の違いによって3つのグループに分類できるため、個々の IC の周辺環境と順位の関連性について分析することが可能となる。

本研究で得られた Rank-Size 曲線は極めて興味深い形状をしている。この点については今後さらに検討していく必要があると考えている。

（2）IC 間断面交通量の総和と社会・経済現象の相関分析：「IC 間断面交通量の総和」と前述した社会・経済現象との相関性の有無について分析した。ここでは、紙面の都合上、維持管理費との相関分析に絞って記述する。図 - 3 に「IC 間断面交通量の総和」と維持管理費の相関図を示す。

維持管理費との相関分析では相関係数が0.975であり、非常に高いことが分かる。図より、維持管理費が「IC 間断面交通量の総和」とともに年々増加していることが読み取られるが、ここで注目すべき点は、2次曲線で回帰されることである。これは急激に維持管理費が増加することを表している。供用延長の増加に伴う管理費用の増大、既存道路の老朽化に伴う修繕費用の増大等が要因になることは言う

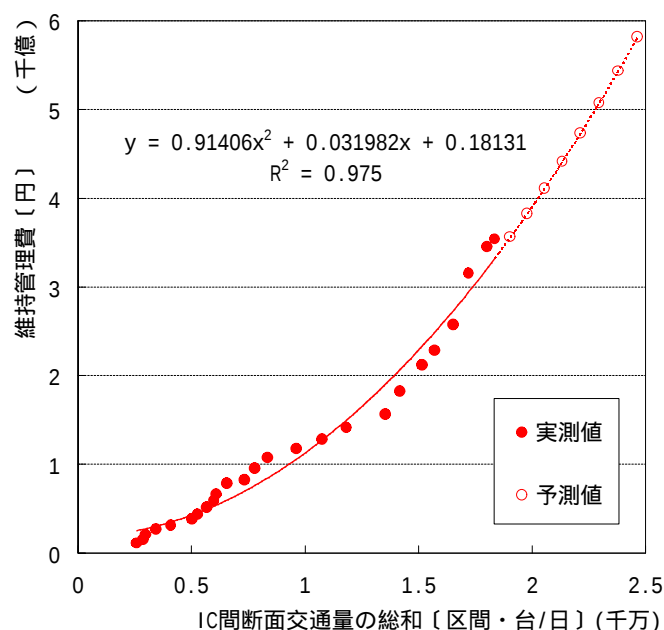


図 - 3 IC間断面交通量の総和と維持管理費の相関図

までもないが、今後、高速道路の維持管理分野において、本分析アルゴリズムから得られる情報が有用な支援情報の1つとなると考えている。

（3）IC間断面交通量分析の体系化：本研究では、IC 間断面交通量の分析手順と分析成果図を取りまとめるための整理書式も提案している（口頭発表時に紹介）。提案した整理書式にしたがって分析成果を取りまとめることにより、標準化された IC 間断面交通量分析が可能となる。今後、IC 間断面交通量データを蓄積・管理し、時系列分析へと展開していく際の技術指針の1つになると考えている。

4．まとめ

本研究の成果は以下の2点にまとめられる。

全国的高速道路を対象とした IC 間断面交通量の分析アルゴリズムを構築し、IC 間断面交通量データを用いたマクロ分析から得られる成果が高速道路における交通量や維持管理費を予測する支援情報の一つとなることを示した。

IC 間断面交通量分析を体系化して整理書式にまとめ、IC 間断面交通量データを蓄積・管理し時系列分析へと展開していく際の技術指針として提示した。

高速道路の供用延長が増加する中、管理区間単位での維持・管理計画に加え、全国規模で将来にわたる道路維持・管理計画の全体像を明示することが重要な要素となるはずである。本研究で扱った交通量推定と社会・経済現象との相関分析の内容が、この方面の検討において何らかの形で参考ともなれば幸いである。

参考文献 1) 交通工学研究会編、交通工学ハンドブック、技報堂、第21章、pp.683～707、1989年