

IV-26

高速道路の渋滞区間における旅行時間変動に関する基礎的研究

立命館大学大学院理工学研究科

学生員 竹内 宏文

立命館大学大学院理工学研究科

学生員 清水 敬司

立命館大学理工学部環境システム工学科

正会員 巻上 安爾

1. はじめに

近年、高速道路網が形成されるなかでドライバーの道路情報に対するニーズも多様化している。その中において、渋滞区間路の旅行時間情報に対する関心は非常に高い。

本研究では、渋滞区間をビデオ撮影することにより渋滞中の停滞領域の状況を把握し、旅行時間に与える影響を検討することを目的として行われた。

2. 調査の概要

調査内容は次の2点である。

(a) 小区間の渋滞状況及び旅行時間を測定するためのビデオ撮影による調査

調査区間 阪和道27.84KP

～松原JCT～西名阪道0.07KP

(b) 大区間の旅行時間を測定するためのAVI装置による調査

調査区間 阪和道28.96KP

～松原JCT～西名阪道6.15KP

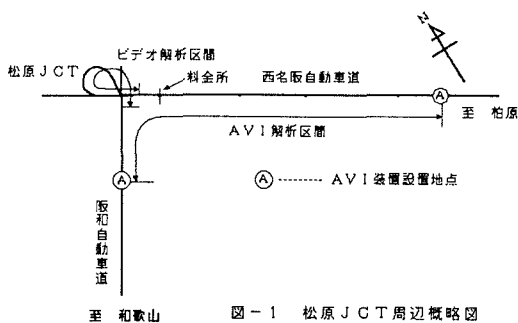


図-1 松原JCT周辺概略図

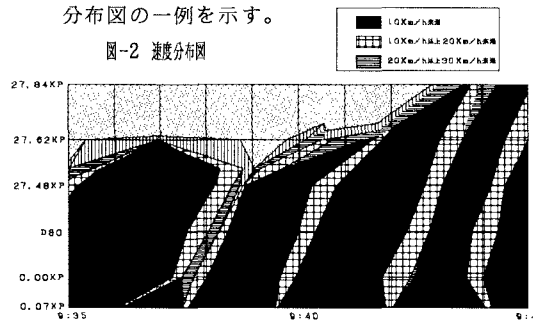
3. 解析内容

渋滞区間内の状況を把握し、旅行時間を比較するために各調査において次の解析を行った。なお、解析時間帯はビデオ調査区間まで渋滞が伸びてくる9:36～9:43について行った。

(a) ビデオ解析

I. ビデオの映像をもとにカメラ設置地点での車輪速度を測定した。速度の分布を五段階に分類し、各段階の変化点を時間軸相互に速度毎に直線で結び速度の推移を明確にした。下図に速度分布図の一例を示す。

図-2 速度分布図



II. ビデオの映像をもとに各地点(KP)の車輛通過時刻を読み取り旅行時間の算定を行う。

(b) AVI解析

上下流で撮影した映像よりAVI装置で通過時刻を記録する。上下流の車番を照合する事によって、通過時刻の差から各車輛の旅行時間の算出を行う。ただし、この照合データには異常値が多数含まれていることから指数平滑法を用いた統計的処理を施し、真値と見なされる採用データを抽出した。

4. 旅行時間の比較

解析区間が異なるため単純に旅行時間の比較はできないが、解析時間帯においてビデオ解析区間以外の車輛検知器データの速度に変化がなく、渋滞末尾が常にビデオの映像で確認できることから、ビデオ解析区間の上下流域での所要時間の変化は微少であると考えられる。これより、AVI解析の旅行時間の変動はビデオ解析区間の渋滞の消長が起因していると推測される。そこで回帰分析を行い両解析の旅行時間の変動を比較を行った。

(a) 直線回帰による旅行時間の比較

図-3, 図-4は旅行時間のプロット及び直線回帰の結果である。解析方法の違いによりデータ数の相違はあるが、両解析において回帰係数がほぼ一致しており、旅行時間の変動傾向は等しいと言える。

しかし、相関係数は共に低い値を示しており旅行時間の変動を明確に表したとは言えない。

(b) 曲線回帰による旅行時間の比較

曲線回帰による分析を行うことで小区間の旅行時間の変動をより明確にし、大区間の旅行時間の変動をどのように示すことができるか検討した。なお回帰曲線には3次曲線を用いた。

分析結果を図-5, 図-6に示す。

この結果より、ビデオ解析においては相関指数 $R^2=0.9$ 以上となったが、A V I解析では直線回帰の場合と同様にビデオ解析に比べて非常に低く、旅行時間の変動を明確にすることはできなかった。

5. まとめ

直線回帰によりA V I解析の旅行時間の変動はビデオ解析区間の渋滞の消長が起因していることが分かったが、区間内に料金所やJ C Tのように交通流を複雑にする要因がある場合、大区間の旅行時間の分散が大きくなり、大区間の旅行時間変動の起因となる区間の交通状況を把握できても、大区間の旅行時間変動を予測することは難しい。

速度分布図より停滞領域(黒の部分)が上流に伝播している様子がわかるが、9:38頃から約1分間比較的速い流れになり、それにともないビデオ解析の旅行時間も僅かであるが減少している。このため旅行時間の変動が複雑になり、回帰分析を行うにおいて回帰直線(曲線)からの分散を大きくする要因になっている。

6. おわりに

渋滞領域中の車輛の挙動は非渋滞領域より、ドライバーの運転技術や性格による挙動の相違が衝撃波として顕著に現れる。今後は、停滞領域の伝播挙動を明確にして交通流に与える影響を把握していくことが重要である。

【参考文献】

1. 日本道路公団 大阪管理局, 「大阪管理局管内交通管制に関する研究報告書」, 1994年3月

ビデオ解析旅行時間

