

# CCTV の画像処理による旅行時間検出システムの開発

学※吉井 仁一 正◎岡 宏一 熊谷 靖彦 片岡 源宗 谷口 雄司

(高知工科大学)

## 1. はじめに

CCTV は、道路管理者である国土交通省が越波や落石と言った危険箇所に設置している道路監視システムである。土佐国道事務所管内では現在 207 台の CCTV カメラが設置されているが、その目的ゆえに日常時の映像データはほとんど利用されていない。本研究では、既存 CCTV の有効活用の一つとして CCTV を用いた旅行時間検出アルゴリズムの開発を行った。

## 2. 旅行時間検出アルゴリズムの概要

本稿での旅行時間検出は、片側 1 車線の対面通行区間であること、CCTV カメラ間での車両の流入出が少ないことを条件として行った。土佐国道事務所管内の CCTV の大半は、片側 1 車線箇所に設置されており、また都市間での規模の大きな道路同士の交差が少なく、多くの場所に置いてこの条件を満たすことができるからである。

本研究のアルゴリズムは、まず上流側の車両車群を検出し、車群とマッチングすると推測される下流車両の領域を抽出（フィルタリング）する。その後、マッチングアルゴリズムを用いて車両のマッチングを行い、旅行時間を計測するものである。マッチングアルゴリズム検討の前提として、CCTV 映像を画像処理し得られると考えられる、車種と車色の組み合わせによる車両のマッチングが適切と考えた。各車両の車種は大型、小型の 2 種類、車色は白、黒、その他の 3 種類、Table.1 に示した全 6 通りの組み合わせを用いて旅行時間の計測を行う。

### 2-1. 車種分布マッチングアルゴリズム

車種分布マッチングとは、Fig.1 に示したように、車群内の分布が類似する車群をマッチングするアルゴリズムである。大型車や黒い車両は白の小型より比較的交通量が少ないため、車両に重みを持たせた。検出した車群をヒストグラム化し、最も上流車群と類似する下流車群を検出する。

### 2-2. フローマッチングアルゴリズム

フローマッチングとは、通過する車両の順序に注目し、1 台 1 台をマッチングする方法である。マッチングする車両が連続する程、より重みを持たせた。Fig. 2 は、マッチングの例を示したものであるが、マッチングした際は斜線にて表されている。

## 3. アルゴリズムの検証

### 3-1. 対象区間の概要

旅行時間を計測する区間は、既存の CCTV が整備されている国道 55 号の芸西村和食から香南市手結山までの 5.2km とした。同区間は、主要地方道以上の道路との交差がないため車両の流入出は少ないと考えられる。また信号交差点は 5 箇所、制限速度は 50km/h である。

### 3-2. 検証結果

2 つのアルゴリズムの旅行時間と実際の旅行時間を比較した結果を Fig.3, Table.2 に示す。結果より、適切にマッチングできている箇所とそうでない箇所が混在していることが確認できる。この結果は、下流側でマッチング車両と判定した車両の通

過時刻が時系列になっていないことを意味しており、下流側の通過に順序性を持たすことで、精度の向上が図れると考えられ、今後の研究課題の一つと言える。

## 4. おわりに

2 地点の CCTV 映像により、旅行時間検出のアルゴリズムの開発を行い、基本的なアルゴリズムの開発に成功した。今後は、精度を向上させる手法の研究を行い、実用レベルへ発展させたい。最後に、本研究は国土交通省四国地方整備局からの委託研究の一部である。本稿の執筆にあたり、土佐国道事務所への感謝の意をここに表します。

Table.1 Car type classification table

	White	Black	Other
Compact Car	1	2	3
Big Car	4	5	6

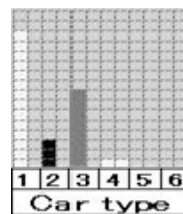


Fig.1 Distribution image

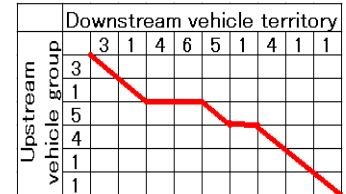


Fig.2 Flow image

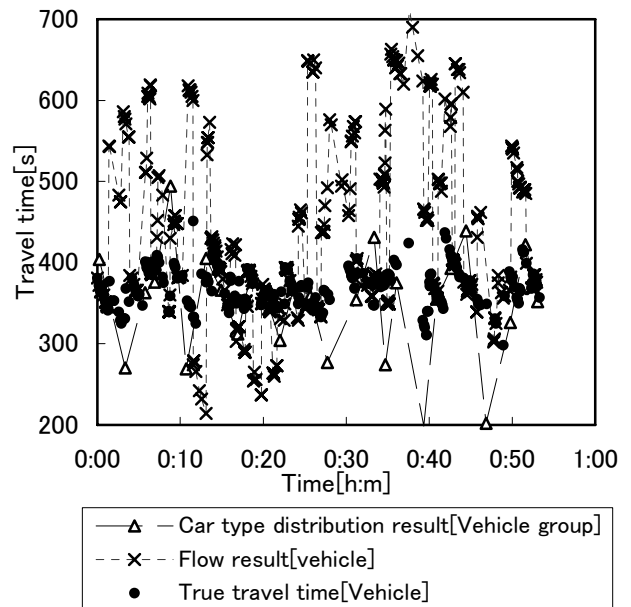


Fig.3 Variation result

Table.2 Average and Standard deviation

	True	Flow	Car type
Average[s]	371	435	350
Standard deviation	23.3	105.1	68.1