

## 道路維持管理のための路面画像自動計測システムの開発

長崎大学工学部 学生会員 ○ 笠井 昶志  
 長崎大学工学部 フェロー 岡林 隆敏  
 長崎大学大学院 学生会員 下妻 達也

長崎大学工学部 正会員 奥松 俊博  
 長崎大学大学院 学生会員 古賀 進一  
 長崎大学工学部 永田 正美

### 1. はじめに

社会資本の老朽化や労働人口の減少などの社会的背景から、効率的な維持管理方法の確立が課題である。ひび割れ、轍掘れ、路肩損壊等の路面損傷情報は、従来、道路パトロール実施により報告されてきたが、この方法では目視による認識が主となるために、担当者の主観に左右される場合がある。これまで、走行車両に設置した加速度計から路面凹凸を検出するためのシステム<sup>1)</sup>を開発した。本研究では、道路維持管理の支援と客観性のある路面情報の効率的蓄積を目的とし、GPS およびビデオカメラを用いた画像自動計測システムを開発した。さらに本システムを用いた道路路面計測実験を行い、その有用性について検証した。

### 2. 画像自動計測システム

#### (1) 画像自動計測システムの概要

画像自動計測システムの概要を図 - 1 に示した。計測車両に GPS レシーバとビデオカメラを設置し、走行中の記録画像（動画・静止画）を、位置・時間情報と同期させることで、地図情報とのリンクが可能となる。なお、本システムでは、静止画像を主管理用として位置づけ、動画はそれを補完するための副的なものとして位置づけている。

#### (2) システム開発および構成機器

本計測システムは、仮想計測器ソフトウェア Lab VIEW で開発し、路面画像計測上の主な工程を自動化した。静止画像の記録については、予め設定した時間ごとに自動的に保存する＜自動＞モードと、タッチパネルを操作することで任意に静止画を保存する＜マニュアル＞モードを選択可能とした。特に後者は、損傷の激しい箇所のみを撮影する場合に有効となる。計測システムを構成する主な機器を図 - 2 に示す。GPS レシーバはアンテナ・本体一体型（精度：±3.3m）の単独測位のものをを用いた。撮影用カメラは一般的なビデオカメラ（S 端子出力）を、またディスプレイはユーザインターフェースに優れたタッチパネル式のものを採用し、特にマニュアル時の画像記録を容易に行える環境とした。システム構成機器の仕様を表 - 1 に示す。

### 3. 路面画像自動計測実験

#### (1) システム搭載車両

システムの設置状況を図 - 3 に示した。計測にはワンボックスタイプのバンを使用し、GPS レシーバを車両天井に、ビデオ



図 - 1 計測システムの概要



図 - 2 システム構成機器

表 - 1 システム構成機器の仕様

| 機器        | 型式                             |
|-----------|--------------------------------|
| GPS       | GM48-AT(1周波, 16ch, 精度: ±3.3m)  |
| ビデオカメラ    | DCR-PC1(SONY)                  |
| ディスプレイ    | タッチパネル式                        |
| PC        | デスクトップPC(BTO)                  |
| グラフィックボード | PCI-1426(National Instruments) |



図 - 3 システム搭載状況

カメラおよびタッチパネルを車両のダッシュボード部分に、またデスクトップ PC は後部座席に設置した。

## (2) 走行実験の概要

走行実験で対象とした経路は、段差や轍掘れが多く、維持管理の必要性が高いと考えられる、全長 11.5km の路線とした。走行経路を図 - 4 に示した。今回の実験では、フレームレートを 20fps とし、計測時の車両速度は 40km/h 程度とした。また GPS のサンプリング周波数を 1 Hz、静止画記録間隔を約 20 秒の <自動> モードに設定して走行実験を行った。

### (3) 実験状況および結果

システムのモニタリング画面について、GPS モニタリング状況を図 - 5 に、画像モニタリング状況を図 - 6 に示す。GPS 画面には、毎秒ごとに得られる緯度、経度、時間、速度などの情報が表示される。画像モニタリング画面左上部の撮影モード〈自動・マニュアル〉選択ボタンにより、静止画の取り込み方法を決定する。左右の画像は動画と静止画の記録状況であり、それぞれ AVI、png 形式で保存される。図 - 7 は GPS データに基づく走行ログである。走行実験で得られた画像データからは、路面劣化状況を確認することができた。さらに、これらの画像データは、画像取り込み時の GPS 時間をファイル名にして保存されるため、情報検索および画像情報の位置特定が容易である。このように、画像を位置・時間情報とリンクさせることで、路面維持管理データベースとして有効となることを確認することができた。

## 4. まとめ

本研究をまとめると、以下のようになる。

- 1) 膨大な道路ストックに対する維持管理業務の効率化を目的として、デジタル画像および GPS による、車両搭載型の路面画像自動計測システムを開発した。さらに走行実験を行い、システムの検証を行った。
- 2) 路面情報を自動的に蓄積することで、路面の点検・管理に再現性・客観性を持たせることができ、その有用性を確認できた。本システムは、従来の道路パトロール業務を支援するツールとして、また様々な形で道路維持管理への応用が可能であると考えられる。

今後は、☐遠隔モニタリング技術、☐画像処理技術、☐加速度データによる路面凹凸の検出技術等を開発・統合し、路面維持管理業務を効率化するシステムへと発展させていきたい。



圖 - 4 走行経路

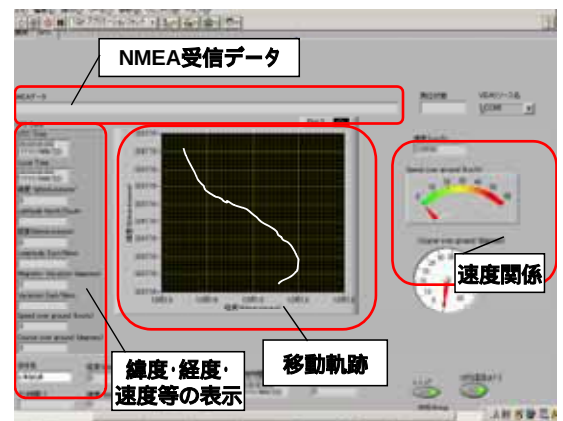


図 - 5 GPS モニタリング画面

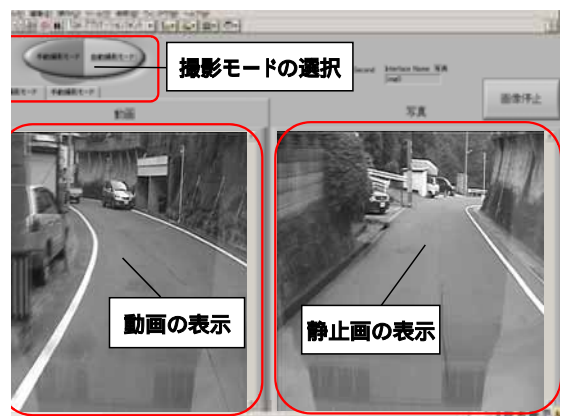


図 - 6 画像モニタリング画面

[illegible]

図 - 7 GPS 記録データ

【参考文献】1) 田代大樹, 岡林隆敏, 奥松俊博, 古賀進一:

加速度計測による路面凹凸プロファイリングシステムの開発

平成 18 年度土木学会西部支部研究発表会講演概要集 第 部門 pp.851 - 852, 2007.3