

路面維持管理のための車両搭載型路面計測システムおよびデータベースの開発

長崎大学工学部 正会員 ○奥松俊博

同大学院 学生会員 本山雅規

長崎大学工学部 フェロー 岡林隆敏

同大学院 学生会員 姉川倫太郎

1. はじめに

近年の交通量の増加や車両の大型化に伴い、路面の損傷が著しい状況になっている。しかし、従来より行われてきた目視に基づく車両パトロールでは時間・コストの面で課題が残っており、より効率的な路面維持管理手法の導入が求められるようになってきた。そこで本研究では、段差などの比較的大きな損傷検知を行うことを目的として、GPS、加速度、路面映像による車両搭載型路面計測システムの開発を行った。本報告ではシステムの概要と実道路適用実験の結果の概要を示し、その効果について述べる。さらに、道路維持管理を支援するためのデータベースについて検討する。本システムの概要を図-1に示す。

2. 車両搭載型路面計測システム

1) 車両搭載型路面計測システムの概要

車両搭載型路面計測システムは、加速度計測、GPS計測、路面映像計測の3つのシステムによって構成されており、それぞれの検出器は、路面損傷度合、損傷箇所の位置特定、損傷対象の特定のために使用する。加速度計は左右後輪のばね上・ばね下に計4つ設置し、入力情報から、ある閾値を超える加速度を計測した地点をイベント（情報）としてGPSデータと共に記録する。ここで閾値を設定した加速度計設置位置は左ばね下部とした。映像データおよび加速度データの記録間隔は5秒とし、一時的に保存、段差等路面不正に基づく閾値を超える加速度を記録した場合、映像データは閾値を超えた当該時刻5秒間分に加え、その前後5秒間分、計15秒分をイベントデータとして保存することとした（図-2）。その他のデータについてはデータ量が膨大になることを防ぐため削除するよう設定した。

2) 路面走行実験

本システムを用いて路面走行実験を行った。データサンプリング時の周波数は、加速度計測において100Hz、GPS計測において1Hzとした。路面映像撮影時のフレームレートは15fpsとした。図-3に、ある地点（イベント発生時）の路面映像、位置、加速度波形（最大加速度：約55 m/s²）。本研究ではこのような路面走行実験の結果を踏まえ、加速度の閾値を15 m/s²とした。（図-3 赤線部）



図-1 車両搭載型路面計測システム

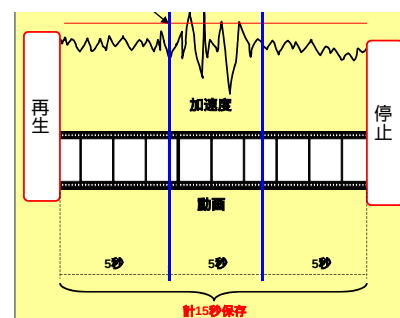


図-2 データ取得システム

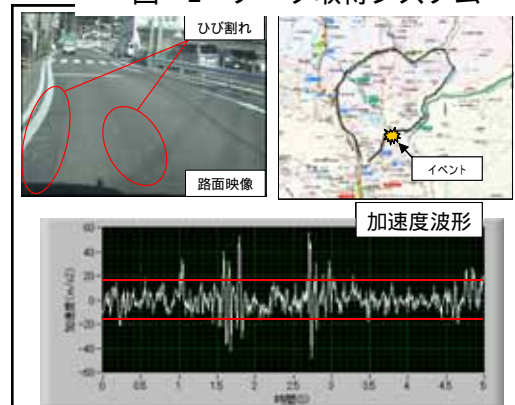


図-3 走行試験結果



図-4 計測データ確認画面

キーワード：路面維持管理、車両計測、加速度、データベース
連絡先（長崎市文教町 1-14・TEL 095-819-2615）

3) 計測データ確認画面

図 - 4 に計測データ確認画面を示す．本研究では，データの確認を容易にするために，計測データ確認画面を設けた．この画面では計測した路面映像ファイルを選択すると，その地点での路面映像，加速度波形，GPS データを同時に確認することが可能である．

3. 路面損傷データベース

車両搭載型路面計測システムで得た損傷データをデータベース化し，さらに効率的な維持管理を行う．本研究では PHP，MySQL，Apache を用いて，路面状態（加速度記録，位置，画像）が検索できるシステムとして構築した．データベースのフローを図 - 5 に示す．以下に主な 3 つの機能について説明する．

1) データ一覧画面

Main 画面からデータ一覧を選択することで，データを一覧で表示できるようにした．この画面では，路線別に表示するようにしており，最初に路線を選択するとその路線に応じたデータが一覧で表示される．図 - 6 にデータ一覧画面を示す．

2) 検索画面

本データベースではキーワード検索と地図検索を設けた．キーワード検索では，Main 画面に表示されているキーワード欄に語句を入力して検索し，一致すると太字で表示される．地図検索では，Main 画面から地図検索を選択すると，路線選択画面が表示される．ここで路線を選択すると，その路線に応じた地図が表示される．この地図に表示されている損傷地点を選択することで，その地点における路面映像，加速度波形，その他詳細データを確認できるようにした．図 - 6 に地図検索画面を，図 - 7 に詳細データ画面を示す．

3) データ編集画面

データの編集を選択すると，既に登録されている情報を編集・削除できる．「編集」コマンドを選択することで図 - 9 の編集画面が表示され，既に登録されているデータの編集が可能となる．

4. まとめ

加速度計測，GPS 計測，路面映像計測を同期させた車両搭載型路面計測システムを開発した．その結果効率的に路面の損傷データを取得することが可能となった．また，各種計測データを確認するための画面を効果的に設けることで，各種同期データのリアルタイム表示が可能となり，その結果，従来の目視に基づくパトロールの効率化を実現した．さらに路面損傷データベースにより損傷地点の位置や加速度，路面映像などの詳細情報を常に把握することが可能となった．

現状，イベントデータの入力やデータベース自動構築に関する課題が残るが，これらについては発表時に報告する．

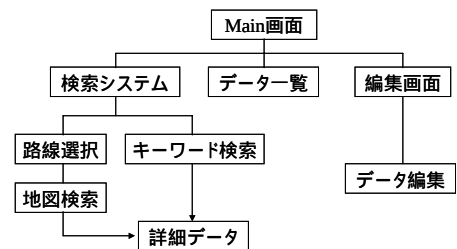


図 - 5 データベースのフロー



図 - 6 データ一覧画面



図 - 7 地図検索画面



図 - 8 詳細データ画面



図 - 9 編集画面