

V-12

車軸の加速度データと路面の縦断凹凸量について

日本大学大学院 学生員○片岡 和義

日本大学理工学部 正員 中山 晴幸

（株）渡辺組

渡辺 忠

1 はじめに

近年、土木構造物の維持管理およびそのシステム化の重要性が高まっている。なかでも舗装道路の維持管理は車社会という今日の現状を考えた場合、その機能低下が社会に及ぼす影響は極めて大きいものであり、効率的な維持管理手法が求められている。維持修繕費の削減と最大の効果を得るためには、PMSおよびそのサブシステムであるPMMSのようなシステムの確立が必要である。このPMSには多くの情報が必要であり基礎データとして広範囲の路面性状データを収集できれば理想的であるが、実際に収集されるデータは局所的で高精度なものとなっている。さらに、それらのデータを得るためには供用中の道路を長時間占有し、莫大なコストをかけなければならない。本研究の目的は、低コストの機器を用いて迅速に広範囲の客観的データを収集、解析するための手法を開発することであり、また、その手法による舗装路面性状評価の可能性について検討するものである。

昨年の年次学術講演会において、この手法の基本的な考え方、速度補正および加速度ピーク振幅と路面性状の関係について発表した¹⁾。今回は既存の調査方法と比較し検討した結果を報告する。

2 測定方法

車軸に取り付けた加速度センサから得られる上下成分の加速度を計測し、走行中のデータから路面性状の基礎データを収集する。使用した車輛は日産キャラバン、タイヤ空気圧は 2.0 kgf/cm^2 に設定した。加速度センサはリア・アクスル・ハウジングの左右サスペンション取り付け部に装着し、収集されたデータはデータレコーダに記録すると共にオシログラフで確認した。同時にコンピュータによる解析を実行し、走行速度に依存する加速度データは速度補正を行った。また同区間についてレーザーによる縦断プロフィールメータにより、1 cm 毎に縦断凹凸量を測定し、5 cm 毎の平均値として記録して加速度データによる結果と比較した。走行中の路面性状は、目視観察すると共にその状況を音声メモとビデオ撮影により記録し、データとの対応を付けるための基礎データとした。

3 測定結果（加速度と縦断凹凸量の比較）

図-1～5は、国道118号線福島県石川町において往復約52kmにおよぶ測定を行った結果の一部を示したものである。図-1は、レーザーによる縦断プロフィールメータを用い測定した縦断凹凸量の生データであり、図-2～5の区間の微少部分である。このように凹凸の激しい路面では加速度ピーク振幅も高い値となって現れる。図-2は、収集した加速度データを1.67秒毎間隔で解析し、加速度ピーク振幅として示したものであり、図-3は図-1のような路面凹凸の高低差のピーク振幅を20m区間で解析し、縦断凹凸ピーク振幅として示したものである。解析区間を20mに設定したのは加速度測定時の平均速度が45km/hであったことによる。図-2，3を比較してみると、路面性状のピークの位置や波形が非常に良く

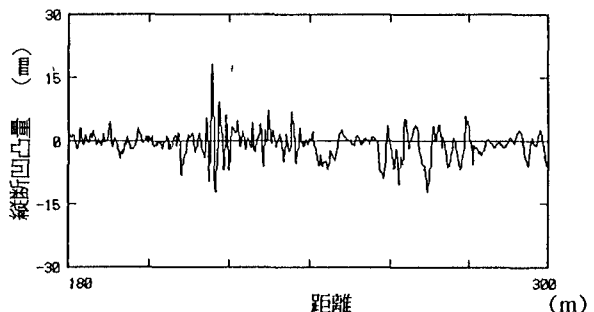


図-1 縦断凹凸量による路面状況（国道118号線水戸方面）

一致しており、全体的に相関性を認めることができる。したがって加速度データは、舗装路面性状評価手法として実用化の可能性が高いと考えられ、とくに、供用性の予測が正確であるか否かを簡単に判断するためなどには有効であると思われる。図-4は同区間のわだち掘れ量について、図-5は縦断凹凸量、わだち掘れ量、ひび割れ率から算出したMCIをそれぞれ表している。図-4、5を比較すれば明らかなように、MCIはわだち掘れの影響を大きく受けるため、わだち掘れの評価ができない現段階の評価方法では、MCIのような指標化を行うことは困難である。

4 結論

加速度ピーク振幅と縦断凹凸量は高い相関性を示していると認められるが、車輛とプロフィールメータによる距離計測に若干の誤差があるため、両者の相関性を統計学的に確認するには至っていない。しかし、加速度データの振幅により良い路面と問題のある路面の判断やその原因の推定、修繕が必要であるか否かを判定することが可能であるといえる。しかし、本評価手法では、わだち掘れに関しては評価できないため、わだち掘れ等を含めた指標化は現段階では困難であり、他の方法を検討中である。

本手法は、あくまで修繕の必要な地点を客観的かつ効率的に選定することを目的としており、この地点の選定により莫大な調査費用と調査時間を大幅に削減することができる。

走行するだけでデータを収集することができるこの評価方法を用いることによって、低コストで広範囲にわたる多くのデータを容易に収集、解析、評価することが可能である。さらに供用性の予測の確認にも有効であり、今後、PMSおよびPMMSの基礎データとしても応用できよう。

参考文献：1)片岡、中山：車軸の加速度データによる舗装表面特性評価の可能性について、第43回土木学会第V部門

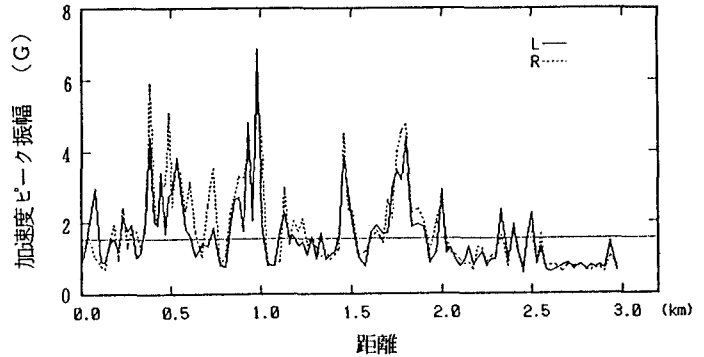


図-2 加速度データによる解析結果（国道118号線水戸方面）

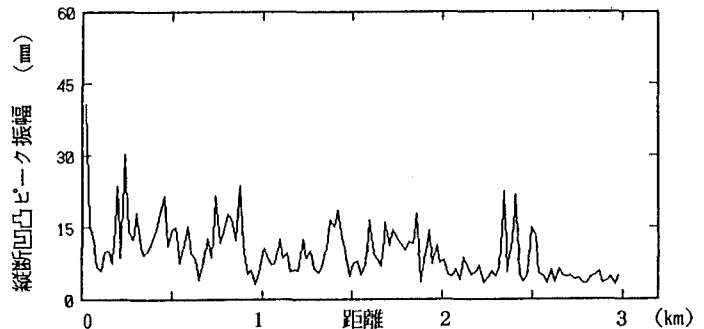


図-3 縦断凹凸ピーク振幅解析結果（国道118号線水戸方面）

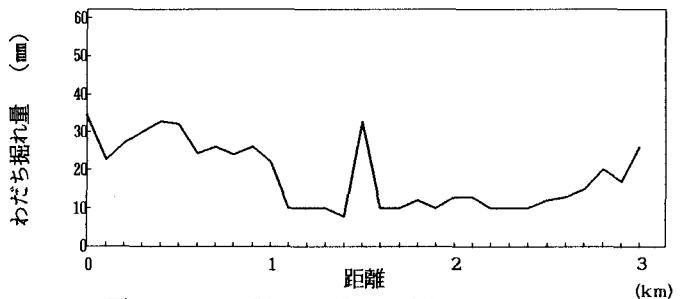


図-4 わだち掘れ量の結果（国道118号線水戸方面）

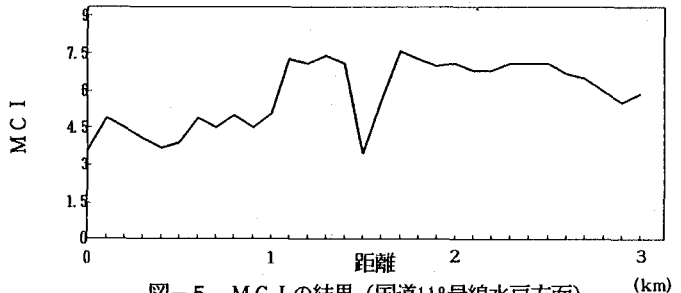


図-5 MCIの結果（国道118号線水戸方面）