

多機能路面測定システムの標準化に関する検討(その1)

ー加速度の速度補正方法の確立ー

鹿島道路 技術研究所 正会員 ○富澤 健

同上 高宮 浩介

同上 正会員 金井 利浩

1. はじめに

道路舗装は新設から維持修繕の時代に移行しており、適切な舗装マネジメントシステムの構築と運用が求められている。このような要請に応じるべく、筆者らは、一般の乗用車に加速度計等の各種計器を装着した「多機能路面測定システム」¹⁾を開発した。本システムを用いて車両走行時に車軸に発生する加速度を測定する場合には、走行速度の影響を無視できないため、一定速度で測定を行うことが理想である。しかし、実路においては交差点やカーブなどの制約から、常に一定速度で走行することは現実的に困難であり、速度による加速度の補正が必要であると考えられる。そこで、本研究では、実路において速度を変化させた走行試験を実施し、得られた加速度と走行速度の関係から加速度の速度補正方法について検討したので報告する。

2. 多機能路面測定システムの概要

多機能路面測定システムは、図-1に示すような乗用車に各種測定装置を搭載し、走行しながら路面モニタリング(ビデオ撮影)、車両応答(前軸端部が受ける加速度)およびタイヤ/路面騒音のデータを同期して記録するものである。

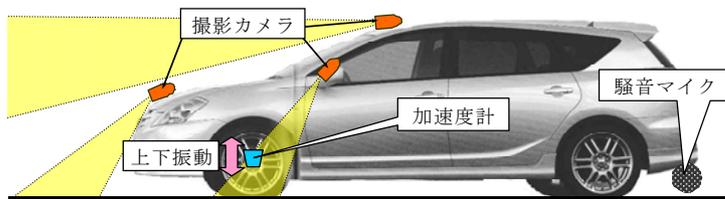


図-1 多機能路面測定システムの概要

3. 加速度の速度補正式の作成

4つの路面凹凸レベルの実路(延長540m)を、時速30km、40kmおよび50kmの3段階で定速走行したときの加速度(前軸左端部、右端部)の標準偏差を、走行速度で整理したグラフ²⁾を図-2に示す。図-2より明らかとなり、いずれの場合についても加速度の標準偏差は走行速度と比例関係にある。データのサンプリング間隔が2kHzと狭く、注目する地点の加速度データを直接走行速度と関連付けることは事実上困難であるが、試験が定速走行下で行われていることから、個々の加速度データについても図-2のように速度との比較関係が成り立つと考えて差しつかえなからう。よって、標準速度における加速度への補正式は式(1)のように表せる。

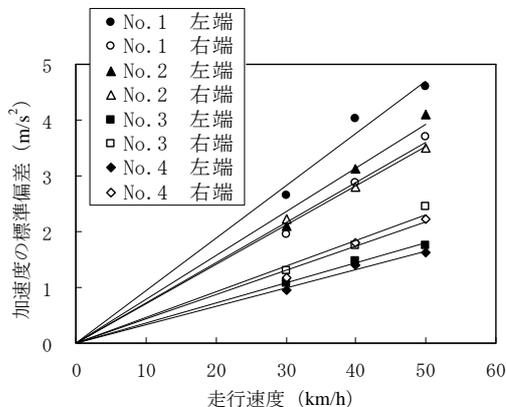


図-2 走行速度と加速度の標準偏差の関係

$$\text{補正後の加速度} = \text{加速度} \times \frac{\text{標準速度}}{\text{測定速度}} \dots \text{式(1)}$$

4. 速度補正式の妥当性の検証

加速度の速度補正式の妥当性を確認するため、神奈川県道の6路線(総延長5.9km)において、測定車を時速40kmで定速走行させた場合と交通流にしたがって変速走行させた場合の2条件で加速度を測定した。加速度の実測値と、それを標準速度40km/h(定速速度)に補正した値について延長10m毎に標準偏差を算出した結果の一例を図-3に示す。図中には、定速走行時および変速走行時における走行速度も併記している。図-3より、変速走行において測定した加速度を標準速度に補正することにより、定速走行時における値に近づいていることがわかる。

キーワード 多機能路面測定システム, 走行速度, 加速度, 速度補正, 走行速度の下限值

連絡先 〒182-0036 東京都調布市飛田給2-19-1 鹿島道路技術研究所 TEL 042-483-0541

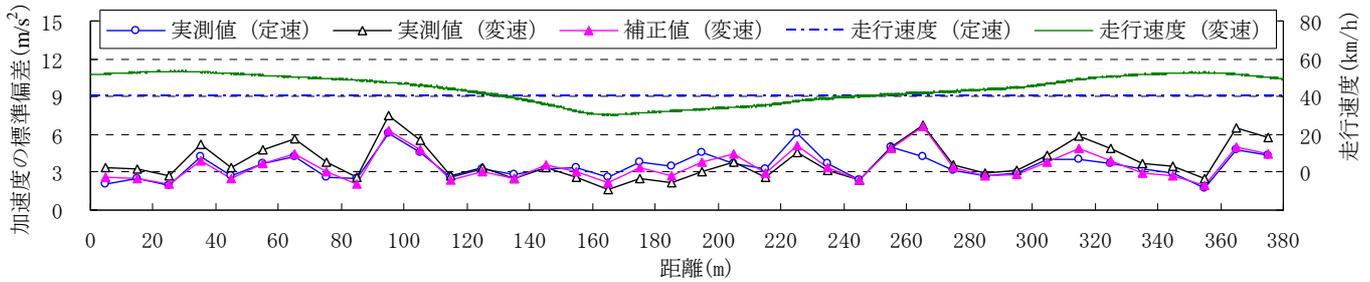


図-3 定速走行と変速走行における加速度の標準偏差の一例(縦断面図)

そこで、6路線の全データについて、定速走行時における加速度の標準偏差と変速走行時における速度補正後の加速度の標準偏差を比較してみた。結果は図-4(a)に示すとおりであり、ややバラツキがみられるものの、プロットした点は1:1のラインの近傍にあり寄与率も0.82と大きいことから速度補正式は概ね妥当であると言える。

さらに詳細にみるために、図-4(a)に示した全データを変速走行時の速度によって50~60km/h, 40~50km/h, 30~40km/h, 20~30km/h および 10~20km/h の5つに区分したグラフを図-4(b)~(f)に示す。図-4(b)~(e)より、速度20~50km/hの範囲であれば、速度補正により標準速度(40km/h)における値への補正が可能であることが見て取れる。しかし、図-4(f)をみると、走行速度10~20km/hでは加速度を標準速度に補正しても定速走行で測定した値よりも小さくなっている。これは前軸端部に生じる衝撃がタイヤによって吸収されたためではないかと推察されるが、いずれにしても加速度を速度補正して評価する場合には、時速20km未満のような低速走行時におけるデータは除外する必要があると考えられる。

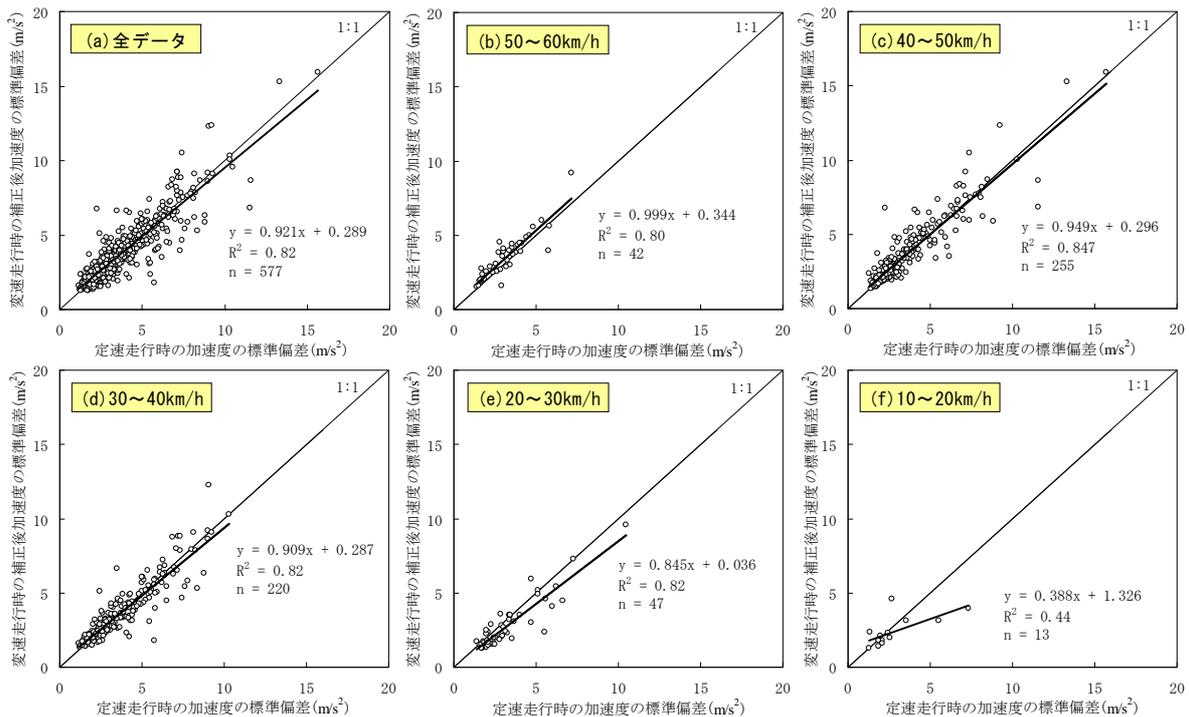


図-4 定速走行と変速走行における加速度の標準偏差の比較(前軸左端部)

5. まとめ

今回の検討結果より、多機能路面測定システムにおける速度補正の方法に関して、①加速度の速度補正式を作成した。②実路での走行試験からその速度補正式の妥当性を確認した。③ただし、加速度を速度補正する際は、時速20km未満のような低速走行時の加速度データは除外する必要があることが見出せた。今後は当該測定システムの繰返し精度の確認など更なる標準化に努めるとともに、舗装マネジメントの有用なツールとして活用していく所存である。

- 【参考文献】1) 遠藤哲雄・富澤健・大嶋智彦・岡部俊幸・金井利浩：路面モニタリングのための加速度計等を搭載した簡易型測定車の開発，舗装，2010.3
 2) 遠藤哲雄・大嶋智彦・富澤健・岡部俊幸・金井利浩：多機能路面性状測定車による平坦性の簡易評価に関する検討，第19回農村道路研究会，2009.11