

V-1

オンボード式軸重計を用いた動的軸荷重に関する一考察

東京都土木技術研究所 正会員 阿部忠行
同 正会員 峰岸順一

1. まえがき

現在、軸荷重を測定するために一般的に用いられている定置式軸重計や移動式軸重計は、走行時における測定値であっても静的な荷重に相当するものを出力するようになっている。しかし、走行している車両の動的軸荷重は、道路因子（縦断・横断形状等）、車両因子（速度、発進、停止、加速、軸配置、車両タイプ、サスペンションシステム、タイヤの空気圧、重心位置等）や環境因子（温度、風等）により影響を受け静的な荷重とは異なる出力となると考えられる。本文では、車両の動的軸荷重が、どの程度舗装に作用しているかを把握するために、オンボード式軸重計を用いて、速度による変化、路面の平坦性との関係および発進・停止時の軸荷重の変動を把握した結果を報告する。

2. 実験内容

(1) オンボード式軸重計

オンボード式軸重計は、車軸のひずみと軸荷重とが直線性を示すことを利用して軸重を測定する装置である。車両は、総重量8.7トン（前軸3.257トン、後軸5.447トン）の2軸車を用いた。車軸のひずみ測定は、前後車軸のデファレンシャルケース側面にひずみゲージを貼り付け、0.01秒毎にひずみを収集して行った。

(2) 実験内容

以下の2条件で走行実験を行った。

①速度と動的軸荷重の関係および路面性状（平坦性）との関係を把握するために、直線区間1kmの走行路で、速度30、60、100km/hで定速走行させ車軸のひずみを測定した。

②車両の発進・停止時の軸荷重の変動を把握するために、250mの区間で発進・定速走行・停止を行い車軸のひずみを測定した。定速走行の速度は、30、60km/hとした。

3. 実験結果

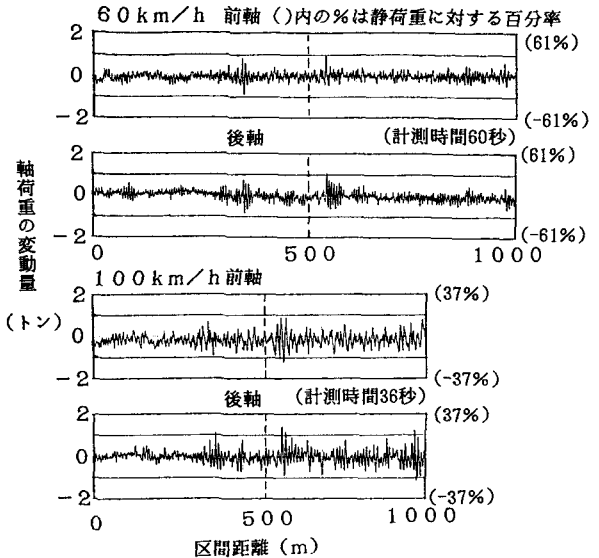


図-1 軸荷重の変動量

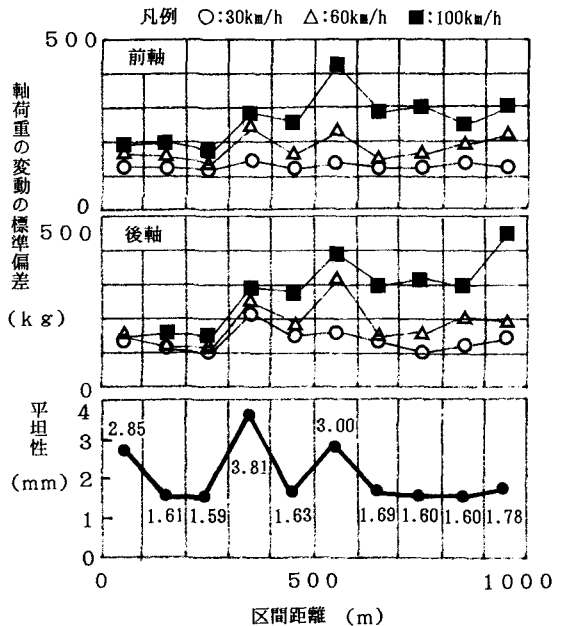


図-2 軸荷重の変動の標準偏差と平坦性

(1) 動的軸荷重

オンボード式軸重計で測定される軸荷重の変動と距離との関係は、図-1に示すとおりである。各軸の静荷重との差を変動量として縦軸に示してある。図-1では、速度60、100km/hの場合について示してあるが、動的軸荷重は常に変化し、100km/hまでの速度で前軸の動的荷重の変動量のレンジは静荷重の-38～+31%であった。また、後軸は、-23～+32%であった。変動量のレンジは、速度の増加とともに大きくなる傾向であった。

(2) 速度と動的軸荷重の関係

速度と動的軸荷重の関係を、100m区間毎に測定荷重の変動の標準偏差と速度の関係で示したものが図-2である。速度が早くなると測定される動的軸荷重の変動が大きくなる傾向であった。

また、路面の平坦性についても図-2に示してあるが、平坦性が大きいと動的軸荷重の変動も大きい傾向が見られた。

(3) 路面の平坦性と動的軸荷重の関係

平坦性と動的軸荷重の変動の標準偏差との相関は、図-3に示すとおりである。速度30、60km/hで、両者は、高い相関を示し、動的軸荷重の変動が路面の平坦性の影響を大きく受けていることがわかった。しかし、100km/hにおいては、両者の相関は低く、高速になると動的軸荷重の変動は、路面の影響より速度の影響が大きくなることが把握できた。

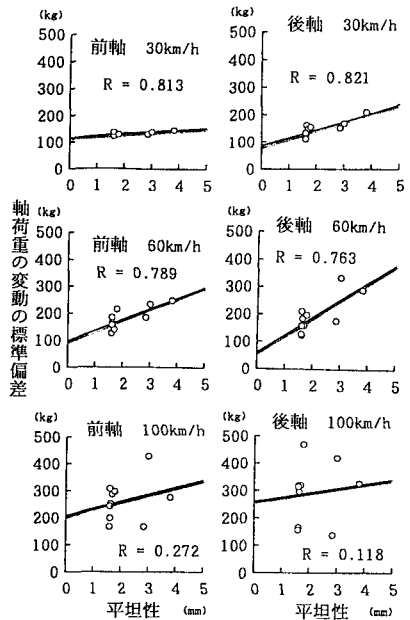


図-3 平坦性と軸荷重の変動の標準偏差との関係

(4) 車両の発進・停止と動的軸荷重の関係

車両の発進・停止と動的軸荷重の関係は、図-4に示すとおりである。定速走行30、60km/hにおいて発進時は、前軸が静荷重の20～30%軽くなり、後軸が4～8%重くなった。停止時は、逆に前軸が25～37%重くなり、後軸が10～16%軽くなることが把握できた。

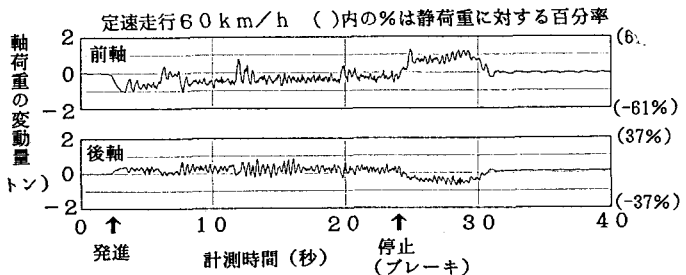


図-4 発進・停止時の軸荷重の変動

この傾向は定速走行の速度が早くなるほど顕著に表れた。そして、前軸が、発進・停止時の軸荷重の変動が大きいことがわかった。

4. まとめ

本報告で得られた結果は、次のとおりである。①動的軸荷重は、常に変動しており、30～100km/hの範囲では、静荷重に対して-38～+32%程度の変動を示し、速度が早くなると動的軸荷重の変動が大きくなる。このことから、定置式軸重計および移動式軸重計での測定時にも、静荷重に対して変動のある動的荷重を計測していることが確認できた。②路面の平坦性と測定される動的軸荷重は関連があり、路面の平坦性が大きいと動的軸荷重の変動も大きく、より大きな動的な荷重が作用している。③30、60km/hでは、動的軸荷重の変動量は路面の平坦性の影響を大きく受け、100km/hにおいては、路面の影響より速度の影響を受けて変動する。④車両の発進時には、前軸は軽くなり後軸は重くなる、また、停止時は、逆に前軸は重くなり、後軸は軽くなる。発進・停止時の軸荷重の変動は、後軸より前軸が大きいことがわかった。⑤オンボード式軸重装置を用いた測定は、舗装へ作用する車両の動的軸荷重を把握するために有効な手法であると考えられる。