

鋼製伸縮装置からの騒音における自動車荷重の影響の分析

名城大学 正会員 ○小塩 達也

名古屋大学 正会員 山田 健太郎

オリエンタルコンサルタンツ 正会員 植田 知孝

1. 研究の目的

鋼橋の伸縮装置から生じる騒音（以下、ジョイント音）は、時として橋梁の周辺環境に悪影響を与えることがある。騒音が大きい要因として、伸縮装置や路面性状といった構造物側の原因の他、過積載車両や速度超過車両の走行といった、作用荷重側の原因も考えられる。本研究は、ある橋梁において、Bridge Weigh-in-Motion による自動車荷重の測定と、同時にジョイント音の測定を行い、ジョイント音の騒音レベルにおける作用荷重側の影響について検証したので、ここに報告するものである。

2. 測定方法

測定対象橋梁は東名阪自動車道、小島高架橋の一部、支間 35m の鋼単純合成桁橋とした。図-1 にセンサー類の配置の概念図を示す。BWIM は小塩らが開発した支点反力法¹⁾を用い、支点上垂直補剛材を荷重検出点とした。名古屋行き車線の P10 上の伸縮装置（鋼製フィンガージョイント）を騒音測定対象として、ジョイント下方約 2m に普通騒音計のマイクを設置し、騒音計のレベル出力を連続測定した。騒音レベルの解析条件は、動特性を FAST (125ms) とし、A 特性補正を行なっている。入力＝荷重情報と出力＝騒音を 1 対 1 の関係として分析するため、共用下で 2

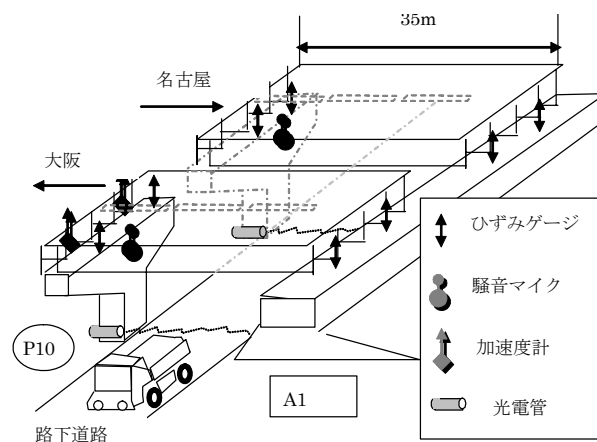


図-1 センサーの配置図

週間の連続測定を行った後、大型車両が 1 台のみ橋梁上に走行する状況を測定データから抽出した。抽出は、1) 大型車両を BWIM データから、2) 普通車を伸縮装置に設置した加速計から、3) 高架下道路の走行車両を光電管の出力からそれぞれ判別し、対象車両の前後 50m にこれらの影響がないことを確認して行った。こうして得られた「単独で走行する車両」に対応した騒音レベルのピーク値を、その車両の総重量、軸数、走行速度と比較し、これらの影響について分析した。

3. 測定結果

図-2 に車両総重量に対する騒音レベルのピーク値の関係を示す。2・3 軸車など比較的総重量が小さい場合に騒音レベルのばらつきが大きい。分布の下限値を見ると、車両総重量の増加に対し騒音レベルが線形的に増加するが、分布の上限は、概ね 85dB となっている。図-3 に荷重車の走行結果における走行速度と騒音レベルピーク値の関係を示す。車両走行速度の増加にしたがって騒音レベルが線形的に増加している。図-4 に軸数で分類した車種ごとの走行速度の頻度分布を示す。2～4 軸車類は 85km/h が最頻値となるが、5・6 軸車類では 85km/h を越えるものは観測されていない。また、軸数が多くなるにつれて最大値が小さくなる傾向がある。つまり、軸数が多く、総重量が大きい車両群は、走行できる上限の速度が小さくなると言える。図-5 に総重量 - 走行速度クラス別の騒音レベルのクラス平均値を示す。なお、同じ走行速度クラス・総重量であっても ±5dB 程度のばらつきが存在している。騒音レベルのクラス平均値はおおむね総重量、走行速度の上昇に対して線形的に増加している。しかしながら、総重量が大きい場合には走行できる速度の上限が限られることで、騒音レ

キーワード 自動車騒音, ジョイント音, Bridge Weigh-in-Motion, 過積載車両

連絡先

〒468-8502 名古屋市天白区塩釜口 1-501 名城大学環境創造学科 TEL052-838-2509

ベルの最大値は 85dB 程度にとどまっていると言える。したがって、ジョイントからの騒音が大きくなる載荷状況として、例えば、①6 軸の過積載車両のように走行速度が小さくとも荷重が大きいケースと、②2～3 軸車両のように荷重が比較的小さくとも速度が大きなケースといった、2 種類の載荷状況が考えられる。現在、大型車両には走行速度規制装置の着用在義務付けられているが、これは走行速度を抑制して、②のようなケースを減らし、結果的にジョイント音の抑制に寄与すると考えられる。しかし一方でジョイント音の最大値を小さくするためには、①のようなケースを減らすような対策、つまり、過積載に対する規制強化も必要であると考えられる。

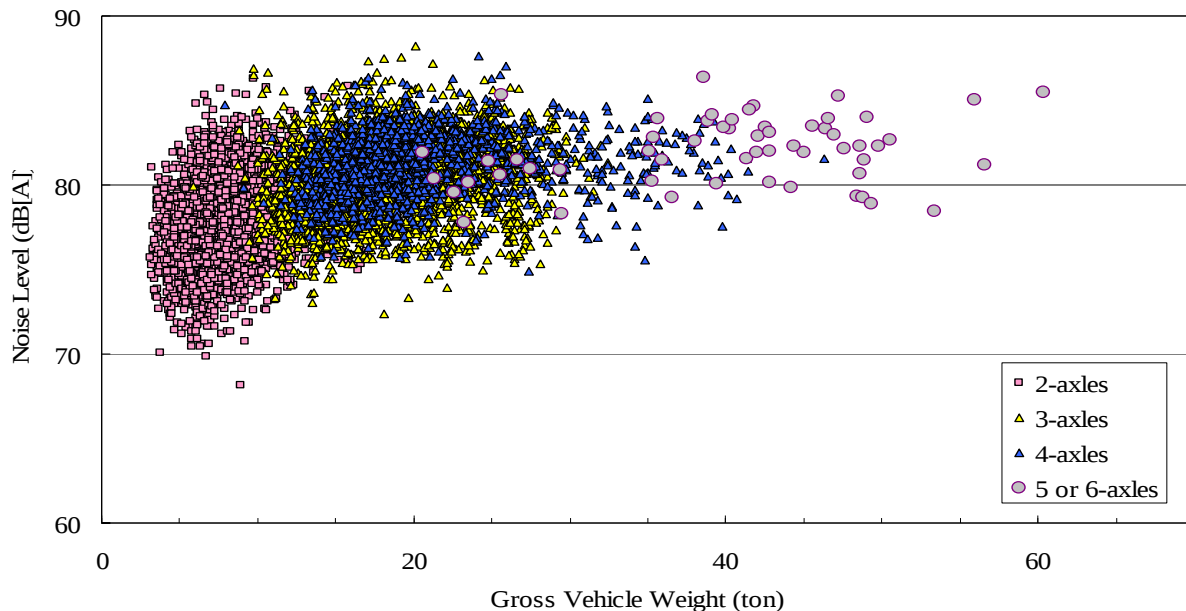


図-2 車両総重量に対する騒音レベル

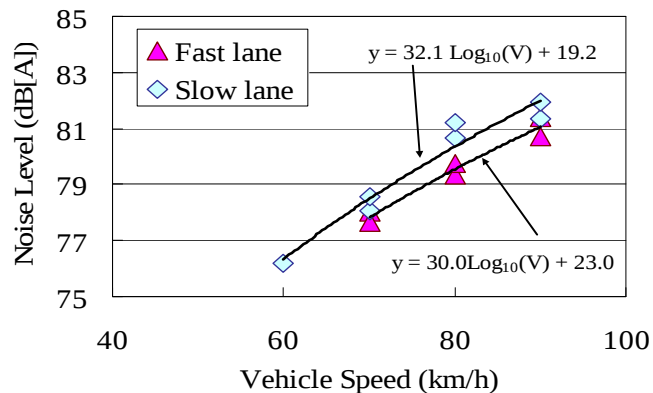


図-3 車両速度と騒音レベル(20ton 荷重車)

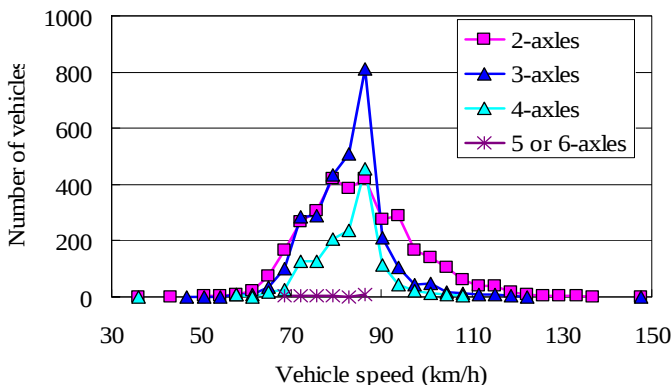
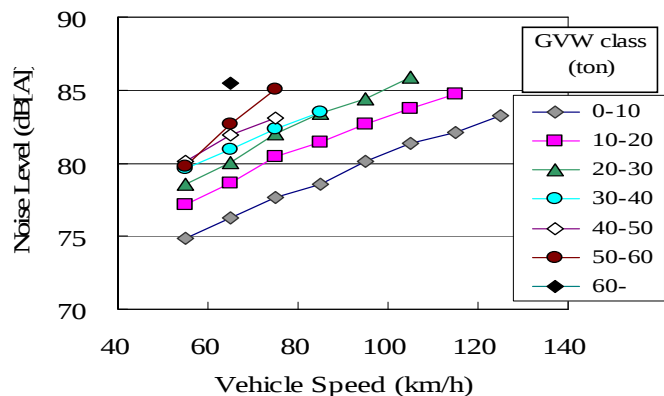
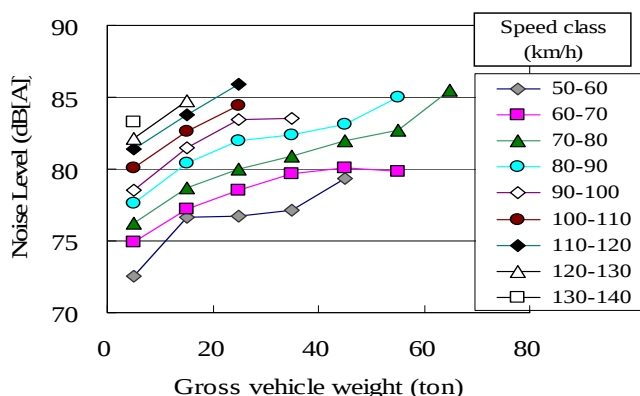


図-4 走行速度の頻度分布



(a) 走行速度での表示



(b) 車両総重量での表示

図-5 総重量・走行速度クラスに対する騒音レベルのクラス平均値

- 1) 小塩達也, 山田健太郎, 若尾正克, 因田智博, 支点反力による BWIM を用いた自動車軸重調査と荷重特性の分析, 構造工学論文集 Vol.49A, pp.743-753, 2003.3