

**第 部門 橋梁伸縮継手部の段差量と車両走行時発生音との関係に関する実験的研究**

大阪市立大学工学部	学生員	當尊 俊治
大阪市立大学大学院工学研究科	正会員	松村 政秀
大阪市立大学大学院工学研究科	正会員	北田 俊行
(株)日本工業試験所	正会員	ルイーザ 伯子 一ノ瀬
川口金属工業(株)	正会員	吉田 雅彦

**1. 研究背景と目的**

震災後、桁連結部のノージョイント化に伴い、連結桁端の伸縮量の増大をカバーするため、伸縮継手の取換え、すなわち、従来よりも大型のフィンガージョイントの採用が精力的に行われてきた。

ここで、伸縮継手の損傷・機能劣化は、異常音の発生に代表される騒音・振動発生の要因となり、また、段差量が大きい場合に安全・円滑な走行にも影響を及ぼす<sup>1)</sup>。

そこで、本研究では、フィンガージョイント本体遊間両側の段差量(2で述べる4種類の計測対象の内(iv))と車両がフィンガージョイント上を通過する際に発生する音に着目した。それらの関係を明らかにすることにより、フィンガージョイントの段差量をより簡易に計測して評価できるか否かを明らかにすることを目的とし、車両走行実験を実施している。また、併せて、フィンガージョイントの合理的な維持管理の実現に向けた基礎的な資料を得ることも目的とする。

**2. 伸縮装置の点検項目**

伸縮装置の点検は、舗装の打ち替えなど大規模な補修工事の実施に先だって実施される路上徒歩点検、すなわち、伸縮継手本体および後打ち材などの状態の目視、たたき点検、および簡単な計測により実施されている。阪神高速道路(株)の場合には、損傷の種類は4ランクに分類されている。主な計測対象は、(i)伸縮継手周辺(伸縮継手を中心に橋軸方向に前後2m、計4mの区間)の最大段差量、(ii)伸縮継手と舗装または伸縮継手と後打ち材との段差量、(iii)後打ち材と舗装との段差量、および(iv)伸縮継手本体遊間両側の段差量である。維持修繕は、「道路維持修繕要綱」(昭和53年7月:日本道路協会)を参考にし

て、段差量が、自動車専用道路に対して10mm、交通量の多い一般道に対して15~20mm、および交通量の少ない一般道路に対して20~30mmを超える場合に実施される<sup>2)</sup>。

**3. 車両走行時の発生音の計測**

**3.1 計測方法**

重量(各軸重)の判明している乗用車およびトラックを用いて、車両の通過速度・通行方向、フィンガージョイント上の通行位置、およびフィンガージョイント本体遊間の段差量に着目して、車両走行実験を実施する。走行実験では、図-1に示すように車両の走行方向、走行速度、およびフィンガージョイントの段差量を変化させる。

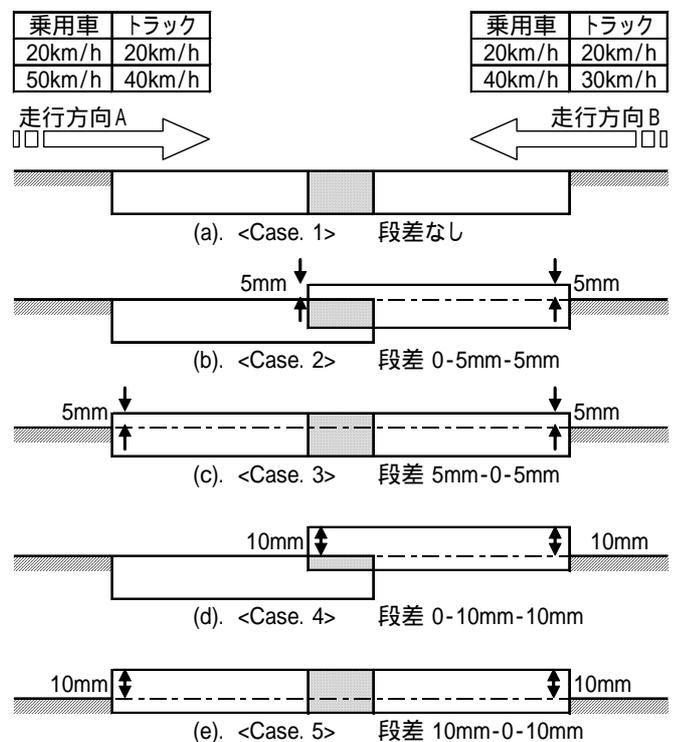


図-1 段差パターンおよび車両の走行速度

使用した計測機器および設置位置は図-2 に示すとおりである。

なお、走行実験は、川口金属工業(株)・本社工場内の試験走行路にて、8月17日～25日の9日間に実施した。計測はできるだけ周辺の音が小さい午前5～7時の内に行った。また、段差パターンごとに3回ずつ計測した。これらの段差パターンは、フェイスプレートの下に板厚5mmのフィラープレートを挿入して与えた。

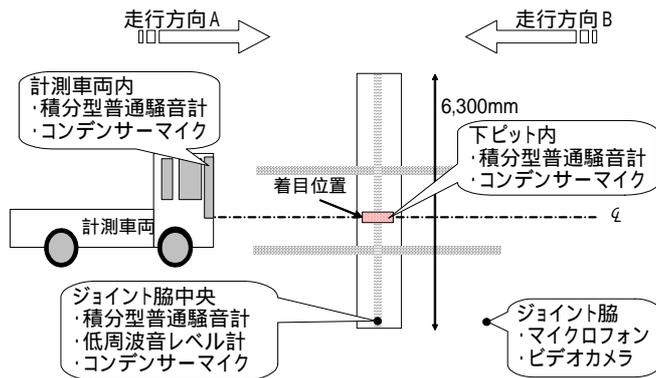


図-2 計測機器および設置位置

### 3.2 計測結果

騒音計による音圧の計測値と段差量との間には、顕著な相関性は認められなかった。これは、段差通過時の発生音に比べ、車両の常時のエンジン音等の音圧の方が大きいためと考えられる。

そこで、以下では、最も明確な差異が認められた走行ケースの一例として、段差パターンを図-1の(a)ケース1、(b)ケース2、(d)ケース4に設定し、走行方向Aで、乗用車を50km/h、およびトラックを40km/hで走行させた結果について述べる。

コンデンサーマイクを用いて採取したデータの整理結果の1例として、車両がフィンガージョイントの段差を通過する瞬間の発生音のFFT解析結果を図-3および図-4に示す。横軸には周波数を、縦軸にはパワースペクトルを示している。

図-3によると、乗用車で50km/hで走行した場合、段差量がゼロの場合には周波数120Hzの付近で、段差が5mmの場合には100Hzと150Hz、段差が10mmの場合には70Hzと150Hzでパワースペクトルが励起し、段差量が増えるごとに卓越周波数の変化が認められた。

同様にトラックで40km/h走行の場合、周波数75Hz

付近のパワースペクトルが、段差量が大きくなるにつれて励起していることがわかった。また、段差量を最大の10mmに設定すると、周波数150Hz付近にもパワースペクトルの励起が認められた。

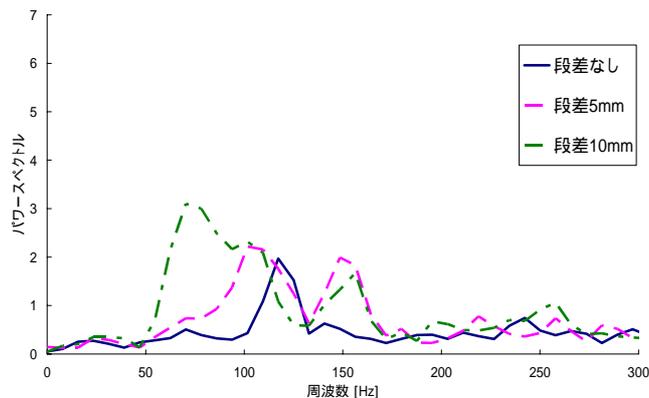


図-3 周波数解析結果 (乗用車 50km/h)

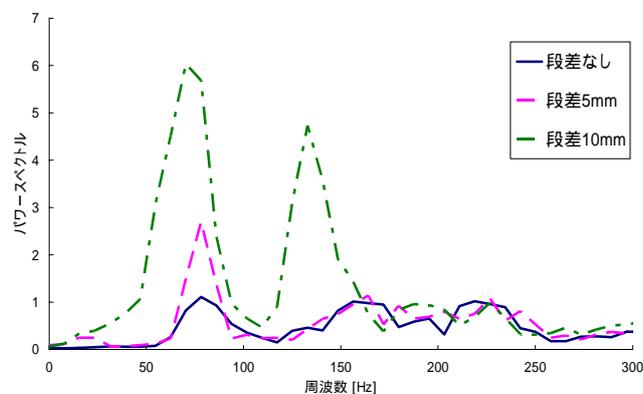


図-4 周波数解析結果 (トラック 40km/h)

## 4. まとめ

- (1) フィンガージョイントの段差量と車両通行による発生音との関係を明らかにするため、車両の走行実験を行った。段差部を通過する瞬間の発生音のFFT解析結果によると、乗用車およびトラックを走行させた場合に、走行速度が同じであれば、段差量の変化に応じて卓越周波数の変化が認められた。
- (2) 今後、フィンガージョイントに設置した加速度計、ひずみゲージによる計測結果、および音に関する計測データも踏まえて、車両走行時発生音と段差量との関係を定量的に評価できるように引き続き検討したいと考えている。

## 参考文献:

- 1)、「橋梁工学ハンドブック」編集委員会編：橋梁工学ハンドブック，技報堂出版，2004.4
- 2)日本道路協会編：道路維持修繕要綱，丸善，1966.3