

安芸灘大橋振動調査について

広島県道路公社 正会員 西岡直樹
 " " 弘法 真
 日立造船(株) " 岩本喜洋

1 はじめに

橋梁端部には、橋梁の種々の伸縮を吸収するため伸縮装置が設置されている。いかなる形式の伸縮装置でもその機能上路面上で不連続部（不陸）を有しており、その不陸を車輛が通過する際衝撃力が発生する。衝撃力は橋梁の部材に伝播し振動を発生させる。過去に、通行車輛が橋梁の伸縮装置上を通過する際の振動による普通ボルトの緩みから、他形式の伸縮装置が脱落したことが報告されている。安芸灘大橋は大伸縮対応の伸縮装置が伸縮架台（9 mm鋼板により構成）上に設置されており、伸縮装置支持構造としては過去に例の少ない構造となっている。当該箇所においても、通行車輛による振動が観測されているため、伸縮装置周辺の普通ボルトの緩み等が懸念される。本稿では、振動発生機構・振動特性解明のために車輛走行試験を実施した結果と、低減対策について検討した結果を報告する。

2 計測方法

試験車両(10t 車 車輛重量約 20t)を 40・60・80km/hr で伸縮装置上を走行させ、この時に発生する伸縮装置および伸縮架台の振動を計測した（図 1，図 2）。また、不陸による振動の影響を調査するため、舌板と滑板の接点部にゴムシートを設置して不陸を改善した状態（図 3）で試験車両を 60 km/hr で走行させ、この時に発生する伸縮装置および伸縮架台の振動を計測した。なお、振動計測は振動加速センサーをパネル部材に磁石で取り付けて行い、各データをデータレコーダに記録した。

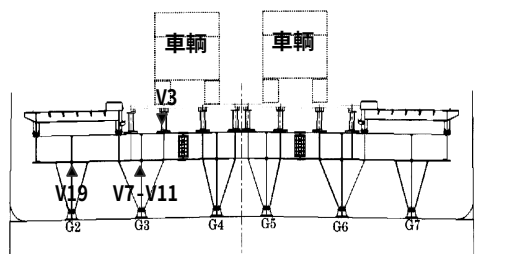


図 1 計測位置（橋軸直角方向）

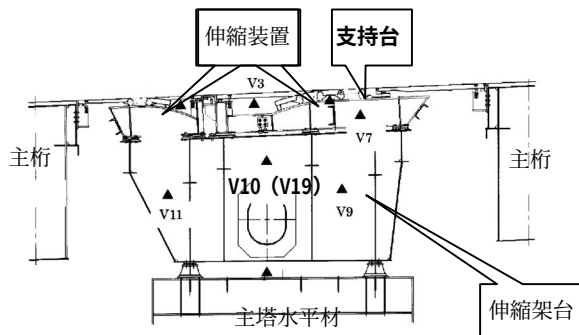


図 2 計測位置（橋軸方向）

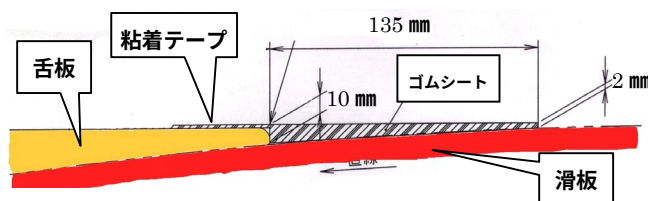
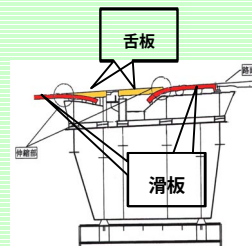


図 3 不陸部 改善構造

安芸灘大橋で使用されている伸縮装置について

安芸灘大橋での伸縮装置は橋軸方向の橋の伸縮を滑板が舌板の下に滑り込むことで伸縮量を吸収する構造になっている。その為、構造上、舌板と滑板の接点部分（伸縮部）には約 10 mm の不陸が出来ている。



キーワード：振動，伸縮装置，不陸

連絡先 : 〒737-0051 広島県道路公社呉事務所 広島県呉市中央1丁目5-27 Tel(0823)22-0845

3 試験結果

図4に部材の振動加速度（最大ピーク値）と車輦速度との関係（振動加速度は10kHzでAD変換されたデータ）を図5に伸縮装置支持台（V7）の振動加速度レベル変化を示す。振動加速度は走行速度が速くなるほど大きくなっている。また、路面から離れた距離にある部材ほど振動加速度は小さくなっている（振動加速度は、支持台が最も大きく、次に伸縮架台大きい）。支持台と伸縮架台の支配的な周波数は、支持台が400Hz～10kHz、伸縮架台は160Hz～10kHzであった。

図5に車輦走行支持台振動加速度レベルの関係を示す。車輦の前後輪が滑板と舌板との接点部を通過する時に振動加速度レベルは急激に変化して衝撃的なピークが現れる。車輦の前・後輪が滑板と舌板との接点部を通過する際に衝撃振動が発生し、衝撃振動は支持台、伸縮架台、水平材、主桁に伝播している。

不陸の改善前と改善後の振動加速度の比較を図6に示す（振動加速度は10kHzでAD変換されたデータ）。不陸の改善（10mmから2mm）によって、振動加速度が大きい支持台（V7）で67%、伸縮架台（V9）で44%に低減された。他の部材においても同様に振動加速度は20～70%に低減されることが確認できた。しかし、不陸の改善効果は前輪通過時と後輪通過時とは異なり、後輪通過時は前輪通過時の半分程度の低減効果であった。これは前輪通過の際、今回使用した不陸調整用のゴムシートが車輦通行時に発生する揚力により浮き上がり、後輪通過までにゴムが所定の位置まで戻らなかったことが原因と考えられる。

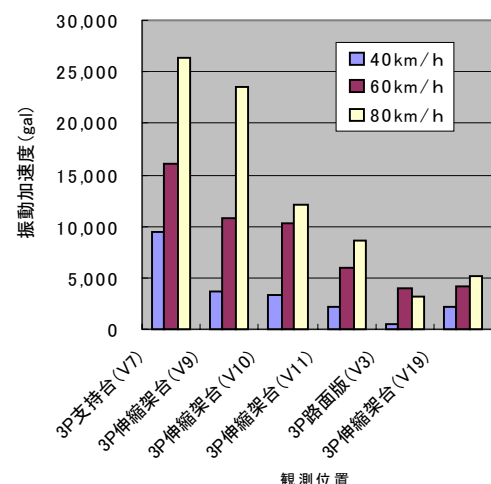


図4 振動加速度と車輦速度との関係

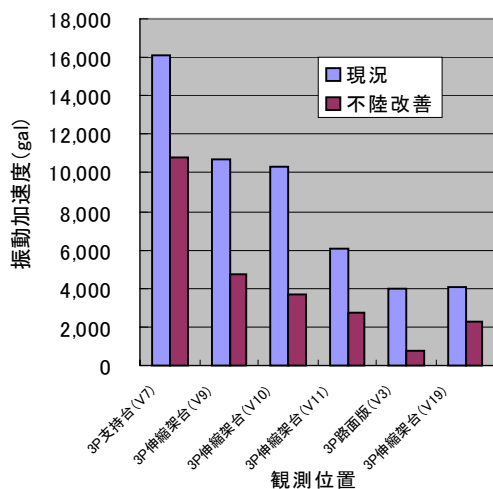


図6 振動加速度の不陸改善前・改善後

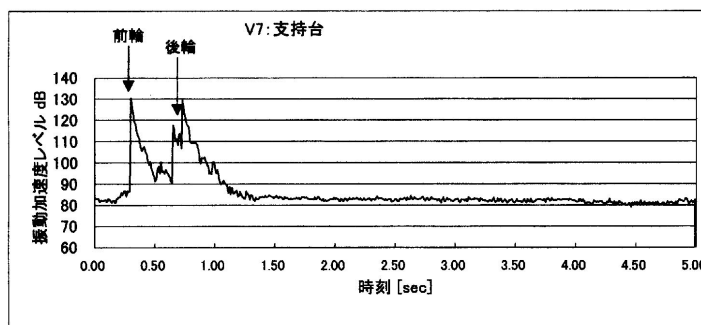


図5 支持台（V7）の振動加速度レベル {車輦速度 60 km}

4 まとめ

不陸を車輦が通過する際、振動による種々の問題が懸念されるが、今回の実橋調査によって以下のことがわかった。

- ① 車輦走行時における振動の発生機構・特性、及び伝播経路が確認できた。
- ② 不陸の改善によって発生する衝撃力が減少し、この結果伸縮装置および伸縮架台の振動加速度が減少することが確認できた。

今後の課題として、安全性および耐久性を考慮した不陸改善方法、および伸縮装置支持構造（振動抑制に優位な）について照査検討する必要がある。