

V-104 高架橋の桁連結による防振効果について

阪神高速道路公団

正員 〇幸 左 賢 二

関 惟 忠

(株)フジエンジニアリング 正員 牧 本 正 信

1. はじめに

近年、交通量の増加および大型車の増大に伴い各種の公害が大きな社会問題となっている。このうち振動公害は家屋に振動を与え家屋そのものに損傷を及ぼすと共に、住民そのものにも不快感や不眠などの生理的障害を引き起こしている。防振対策については各方面で研究が進められているが、根本的、大規模な改良になりがちである。したがって、工事自体も構造物本体の大規模な改造になってしまい、既設構造物に適用するには、施工上経済上の理由から難しい場合が多く、供用路線に対する防振対策については効果的な対策がないのが現状である。阪神高速道路公団でも防振対策に積極的に取り組んでおり、各種の防振対策工事について調査検討を行っている。本報告書はこれらの防振対策の一環として単純桁の継目部分に着目し、主桁間に連結板を取り付けたことによる構造物の挙動の変化を調査し、その効果を報告するものである。

2. 連結板設置工事の概要

2-1. 現地条件

連結板の設置は、阪神高速道路公団大改環線、堺P183～堺P187橋脚間で施工した。当該区間は5主桁の単純合成I桁であり、桁高1.40m、幅員17.6m、支間26.4mとなっている。下部工はT型単柱PC橋脚で、その両側に2車線の市道が通っている。橋脚の基礎は杭基礎であり、地表面から約20mは軟弱な地盤となっている。

2-2. 連結板の設置

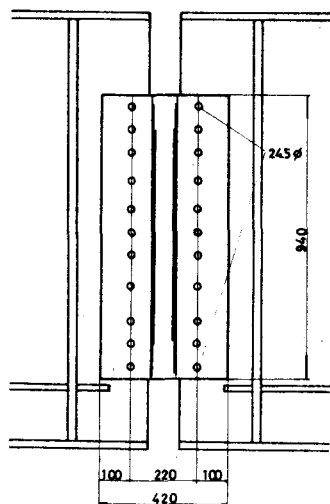
実験に用いた連結板は図-1に示すような構造であり、桁高の70%程度の高さで、厚さ10mmの鋼板(材種SS41)の中央部に曲率半径300mmの曲面を持たせたものである。この連結板を主桁間の腹板にH.T.B(φ22, F10T)で締め付けることにより桁のたわみと減少させ曲がり変形を軽減させると共に端部の拘束による衝撃の減少をはかるものである。主桁に生じる温度応力の吸収ならびに既設構造物への悪影響を避けるために連結板に曲面を持たせ、工事に先だち1/3のモデル実験により荷重と伸縮との関係と求め応力照査を行った。なお連結板は全ての桁間に設置した。

3. 調査概要

調査は連結板設置前後に行い、主な測定項目を表-1に示す。

表-1 主な測定項目

測定項目	測定位置
(1) 振動加速度	橋脚およびスパン中央
(2) 主桁のたわみ	スパン中央
(3) 主桁間の上下相対変位	主桁端部
(4) 振動レベル	橋脚上および地盤上
(5) 主桁間の伸縮量	耳桁および中桁



防振連結板

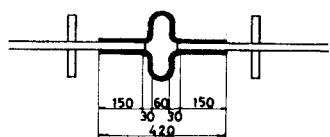


図-1 連結板設置図

以上の測定項目について連結板設置前後の比較を行い、防振効果の判定をする。解析にあたっては大型車100台の記録を採用した。

4. 測定結果

測定結果を次に示しておく。(工事前後の比較)

- (1) 主桁のスパン中央上下方向の加速度が減少。(図-2)
- また、橋脚梁先端の橋軸方向水平加速度も僅か減少(図-3)
- (2) 主桁のたわみ変形はスパン中央で最大1mmの減少を示し全体で約20%減少している。(図-4)
- (3) 主桁端部の上下方向相対変位が極端に減少。(図-5)
- (4) 振動レベルの測定結果では効果は見られなかった。
- (5) 主桁間の伸縮量は僅か減少。

この内(3)の結果について考察を加えると、計算値での補強前変位は8.0mm程度で実測値80μm〜120μmと一致している。補強後の桁端相対変位は実測によるとはなくなっている。しかし、連結板をバネに置換えてモデル化したもので数値計算を実施した結果では、相対変位がほとんど減少しない結果を得ている。これは連結板の引張り試験から得たバネ定数が妥当なものでなかったと考えられる。(4)の結果については、交通量の影響が大きい事と、連結板の効果が全体の振動に比べて微小なため振動レベルに影響を及ぼさなかったと考えられる。

5. おわりに

連結板は新にある程度の拘束を与え、しかも軸方向の温度応力は解放する目的で考案されたものである。今回の連結板設置により構造物のたわみや、振動加速度などでは軽減効果が見られたが、振動レベルでの軽減効果は見られなかった。

今後、連結板の剛性を上げることにより、より高い効果を期待することになるが、あまりに拘束を与えすぎると桁や床版、アンカーボルトに悪影響を及ぼす恐れがあり、どの程度まで効果を高める事が可能か検討する必要がある。

また振動の発生源としては種々の要因があげられるが、ジョイントからの衝撃も大きな影響を及ぼしており、その原因として不陸が最大要因であろう。そこで今回の結果にもとづき、桁端部の上下方向相対変位がほとんどなくなっていることからさらに、ジョイントの改良(盲目地にする)を行なうことが有効であると考えられる。今後は、端横桁の補強、対傾構の補強を加えて、上部工の防振対策をより進める必要があると考えられる。

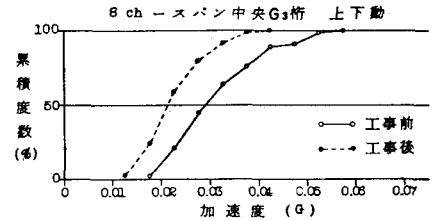


図-2. スパン中央上下方向加速度

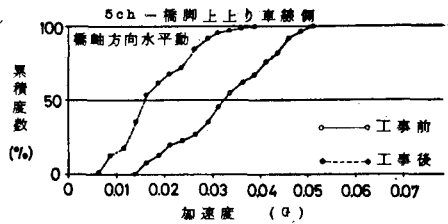


図-3. 梁先端加速度

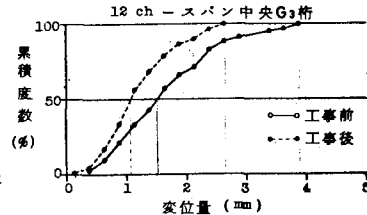


図-4. スパン中央変位量

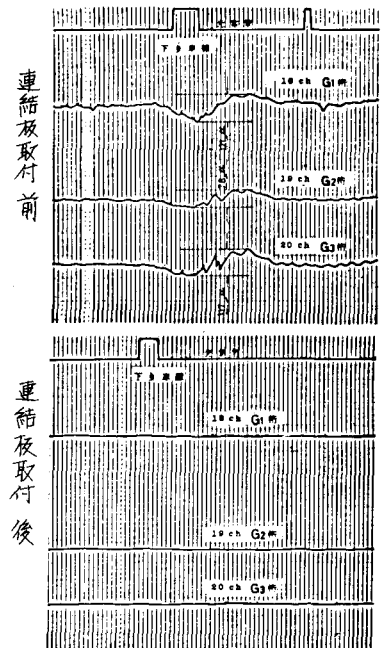


図-5. 主桁端部の上下方向相対変位