

I-419

対傾構増設による鋼鈑桁橋の補強効果に関する調査・研究

(社)建設機械化研究所 正会員 竹之内博行
同 上 正会員 谷 倉 泉
日 本 道 路 公 団 正会員 西 田 徹
同 上 正会員 大 橋 健 二

1. はじめに

近年の交通量増大と車両の大型化等の影響により、一部の鋼鈑桁橋の対傾構取付け部には微小な疲労きれつが多数発見されている。特に緊急対策を必要とするほど著しい損傷ではないが早期対策が好ましいとの観点から、主桁間の荷重分配効果を向上させ局部的な応力集中を軽減させる1手法として、対傾構増設による補強が行われることとなった。本論文はその補強効果を実橋測定及びFEM解析の両面から検討したものである。

2. 調査対象橋梁と増厚対傾構

供用下で対傾構を増設した橋梁は図-1に示すように、3径間連続の鋼鈑桁橋で3本主桁構造である。対傾構取付け部に同図に示すようなきれつ形態が見られる。増設対傾構は図-2に示すように局部的な応力集中の緩和等を目的とした2種類の構造を採用した。その特徴としては、垂直補剛材の厚さを増し、ガセットプレート形状と配置及び取付けボルトの配列に既設構造と異なった構造を用いている。この増設対傾構の換算格子剛度は $Z \approx 4$ で、主桁の約1/8の剛性を有す。

3. 測定方法¹⁾

各部に貼付けた1軸歪ゲージ及び桁の下フランジに取付けた変位計の出力を、動歪計とA/D変換器を介しパソコンで収録した。測定位置は図-1に示すとおりであり、応力は補剛材上端の溶接ビード近傍において鉛直成分を測定した。補強効果を知るための測定値を同一条件で比較するため、以下の状況下で総重量20トン荷重車を単独走行させた。

- ① 対傾構増設前
- ② 対傾構を各スパン中央に1本づつ増設後
- ③ 対傾構を各スパンに3本づつ増設後

4. FEM解析方法

本解析方法は、図-3のように床版を板、主桁及び対傾構を偏心を有す補剛材とみなし、橋梁全体を補剛板として2次元的にモデル化して解析するものである。この方法については文献2)～3)を参照されたい。

図-4に要素分割及び載荷条件を示す。荷重はT-20荷重の後輪(各8tf計16tf)を側径間中央位置(図-4の●印)に、前輪(各2

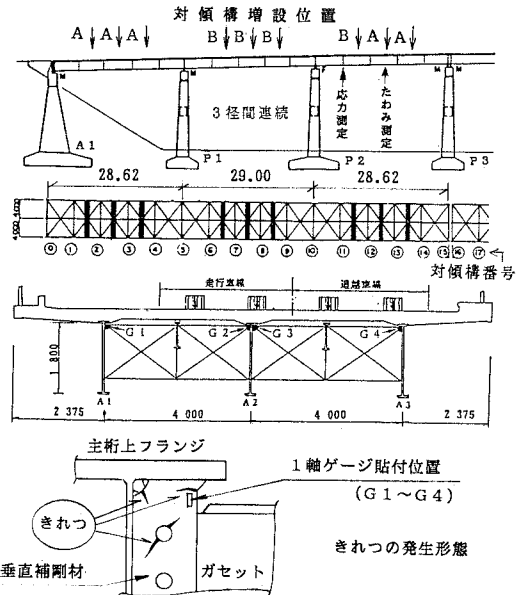


図-1 調査橋梁の測定位置と対傾構増設位置

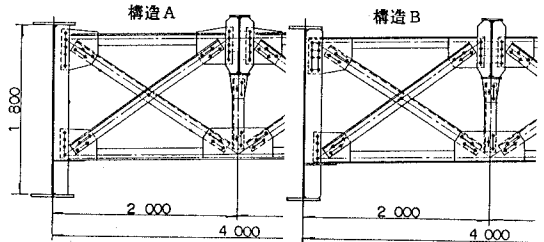


図-2 増設対傾構の構造2案

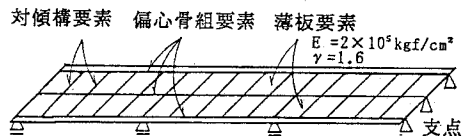


図-3 全体構造のモデル化

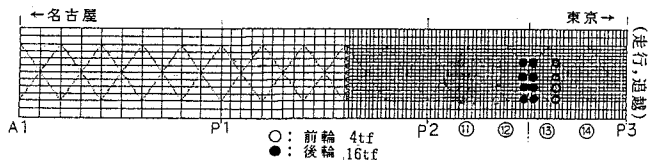


図-4 要素分割と載荷位置

tf計4tf)を同図の○印の位置に载荷し、前記3ケースの構造状態に対する解析を行った。

5. 測定結果及び解析結果

対傾構増設の各段階における荷重車走行時の垂直補剛材の応力変化を図-5に示す。また、スパン中央部で実測された桁の最大たわみから横断面のたわみ分布及び縦桁の相対変位を求め図-6に示す。同図には比較のためFEM解析結果を並記した。これより以下の結論を得た。

- ① 対傾構増設に伴って垂直補剛材上端の過大な応力が大幅に減少する。このことから、きれつ発生点近傍の応力集中はかなり緩和され、対傾構増設の効果が明らかとなった。
- ② 増対傾構増設により主桁間の不等沈下が軽減されるとともに、縦桁の相対変位も4～5割減少し、荷重分配効果が向上した。
- ③ 以上の傾向は、増設対傾構の数が多くなるほど著しい。
- ④ FEM解析によるたわみ分布曲線は、実測値と比較的に良く一致する。

6. おわりに

実橋測定により、対傾構増設に伴った対傾構取り付け部の応力集中の軽減及び荷重分配効果の向上を明らかにした。また、FEM解析では実測値とある程度対応する結果が得られた。今後さらに検討を重ねればより実測値に近い解も得られよう。これらの調査解析結果については、現在も検討を行っている。

なお、本調査解析に当っては、武蔵工大の増田助教ならびに東工大の三木助教らに御協力と御指導を賜った。ここに深甚の謝意を表します。

参考文献

- 1) 竹之内，谷倉，高倉，三木：実交通荷重による橋梁の応力及び変形の測定方法，構造工学論文集，Vol.32A，1986-3
- 2) 増田，西脇，皆川，街道：合成I桁橋の対傾構部材力の簡易解析手法，構造工学論文集，Vol.34A，1988-3
- 3) 日本道路公団，(社)建設機械化研究所：昭和60年度構造物変状対策工検討報告書，1986-3

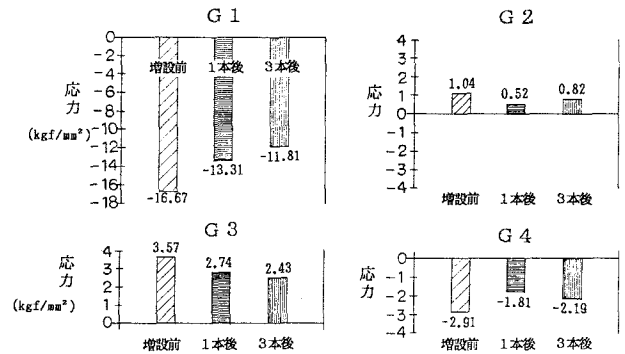


図-5 対傾構増設に伴う垂直補剛材上端部の応力変化(走行車線)

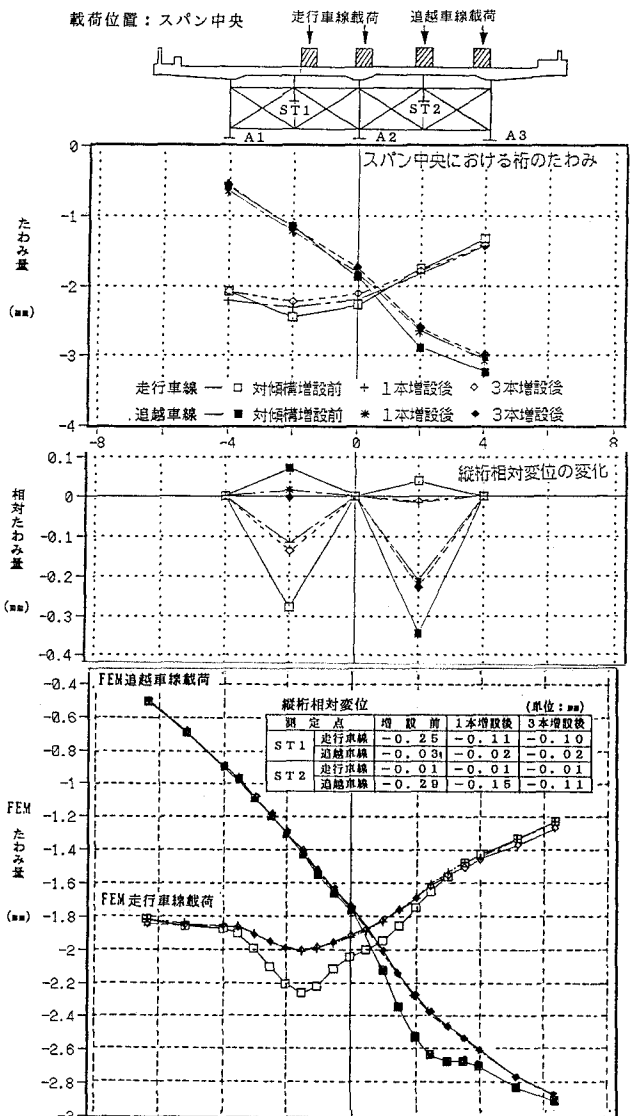


図-6 対傾構増設に伴うたわみ分布の変化