

I-A 410 実橋におけるアーチ橋垂直材取合い部の疲労対策とその効果

建設機械化研究所 正会員○松本 政徳 日本道路公団 正会員 大川 征治
建設機械化研究所 正会員 谷倉 泉 日本道路公団 正会員 七崎 洋悦

1. はじめに

東名高速道路のアーチ橋では、補剛桁下フランジと垂直材との接合部を中心にして疲労きれつが発生している。このため、補修・補強対策として疲労試験で良好な補強効果が得られた局部補強案を実橋に適用し、東名高速道路の集中工事期間中とその前後において実橋測定を実施し、補強効果の確認および補強が他の部位へ及ぼす影響を確認した。その結果、垂直材取付け部では応力の伝達が円滑となり、溶接部周辺の応力状態が改善されることがわかった。ここでは、その補強構造と補強効果の測定結果を報告する。

2. 橋梁概要および疲労きれつの発生状況

応力測定を行ったアーチ橋は図-1に示すような橋長121mの上路式ランガー桁橋である。疲労きれつは、図-2に示すようにアーチクラウンに隣接する格点の垂直材と補剛桁下フランジとの回し溶接部において、溶接ビード止端を起点とした2種類のタイプが発生している。いずれのタイプも板厚を貫通しており、下フランジでは橋軸直角方向に、垂直材フランジでは水平方向に進展している。この他、リベット頭部がおよび添接板の疲労破断も見られた。¹⁾

3. 適用した補修・補強方法

疲労損傷の原因が、主としてアーチリブと補剛桁との相対変位に起因した垂直材取付け部の二次応力と推定されるため、この二次応力の低減を図る目的で図-3示す補強構造を適用した。その構造は、①補剛桁下フランジ下面と垂直材との取合い部のコーナー4箇所にし型の補強部材を取付ける、②添接板を全て取替え、板厚を10mmから14mmに増厚する、③垂直材フランジの外側に補強板を取付ける、④リベット接合部を全て高力ボルト接合に取替えることである。補強施工はアーチクラウンに隣接する4箇所の格点で行い、特に問題もなく約5日間で全補強部材の取付けを完了できた。なお、補強に先立ち、補剛桁下フランジと垂直材との回し溶接止端部は全てグラインダー仕上げを行い、下フランジを貫通しているきれつについてはその先端にストップホールを穿孔した。

4. 実橋での応力測定方法

測定箇所は、補強を行った格点⑨、⑪およびこれに隣接する格点⑩、⑫の4箇所で行った。具体的な手法としては、補強効果をとらえるために、補強の前後において、それぞれ20トン荷重車の走行試験、応力頻度測定を行った。また、施工中は、補強施工に伴う過大な発生応力を監視するため、30分毎のインターバル測定を行った。応力頻度測定はレインフロー法を適用し、供用下において平日24時間実施した。各部位の継手の疲労強度等級にはE、F等級(JSSC、鋼構造物の疲労設計指針)を想定し、補強前後の推定疲労寿命の変化を求めた。

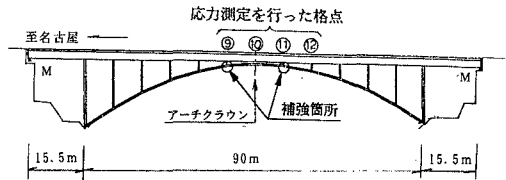


図-1 調査橋一般図

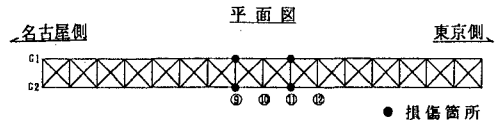
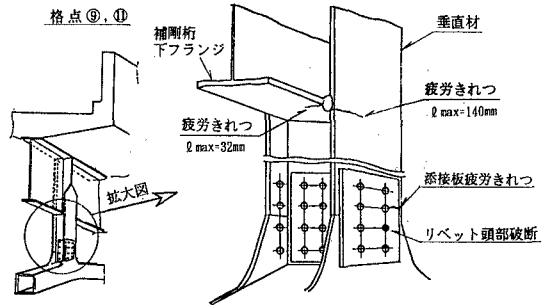


図-2 疲労損傷発生状況

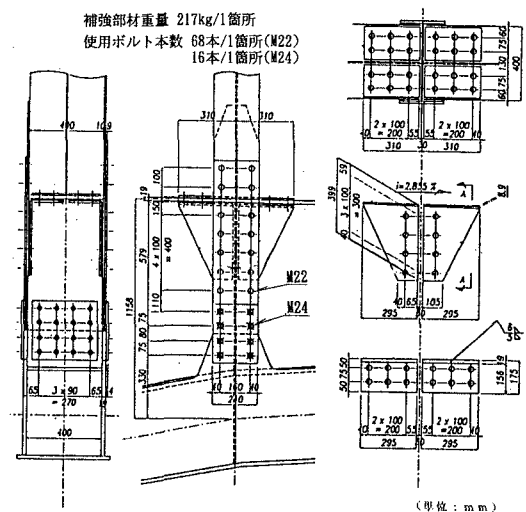


図-3 補強構造(格点⑨)

