

I-A 327 「外ケーブルを用いた合成げた床版打換え工法」の実橋における試験施工および計測

建設省土木研究所 正会員 福地 友博
 同 上 正会員 西川 和廣
 同 上 正会員 神田 昌幸
 建設省山形工事事務所 渋谷 真一

1. まえがき

合成げた橋の床版打換えを交通供用下で行う場合、施工期間中の主げたの座屈現象や合成後の応力超過が問題となるため支保工の設置や主げたの補強を行って施工する方法が従来用いられてきた。

外ケーブル工法は、コンクリート部材にプレストレスを効率的に導入したり、部材の補強に用いられる技術で、今回開発された工法は外ケーブルを合成げた橋の床版の打換えに応用したものである。施工は主げた下面に外ケーブル定着部を設置できるだけのスペースさえあれば比較的簡便にできることから適用性の高い工法である。

試験施工に先立ち、数値解析および主げた端部の実大模型実験を実施し、主げたと外ケーブル定着部の連結、主げた端部の安全性を確認した。本研究では、これらの結果を踏まえて建設省技術活用パイロット事業の一環として実橋における試験施工を実施し、橋梁各部材の変位や応力等の計測を行った。これにより本工法の安全性が総合的に確認されたため、ここで報告する。

2. 試験施工概要

試験施工は平成7年9月～12月東北地方建設局山形工事事務所管内国道113号桜川橋において実施された。桜川橋の橋梁諸元を表-1、施工手順を図-1に示す。

表-1 橋梁諸元

構造形式	単純合成Iげた（4主げた）
支間長	32.20m
全幅員	11.80m
適用示方書	昭和47年 道路橋示方書
竣工年	昭和49年

本橋は、豪雪地帯という厳しい気象環境にあり、また、大型車混入量の多い路線に位置している。さらに、縦断勾配の影響により雨水が滞水し易い状況にあるため、床版の劣化損傷が顕著であった。既設のRC床版には遊離石灰や格子状のひび割れが発生し、部分的に抜け落ちた箇所もあった。本工法は、RC床版の打換えにも十分対応することができるが、今回の試験施工ではより耐久性の高い床版を架設する目的からPC床版を採用した。

床版の架設は、施工時の主げたのたわみや応力、外ケーブルの緊張力の変化等を確認し、施工性についての比較検討を行うため、前半の片側車線の施工を一次施工、後半の片側車線の施工を二次施工と呼び、異なる架設方法を採用した。一次施工側は部分的に旧床版を撤去し逐次新床版に置き替える方法、二次施工側は一度に旧床版を撤去し新床版に置き替える方法とした。

外ケーブルに導入する緊張力は、事前の解析結果から、全ケーブル一律50tfとした。外ケーブルの緊張力は施工の各段階毎に確認し、その都度50tfの緊張力を維持するよう微調整を行った。

3. 計測方法

計測は、工事の着工前、外ケーブル緊張前後、床版撤去時、主げたと床版の合成前後、外ケーブル緊張力解放前後等の施工段階で20tfの荷重車両2台を使用して行った。荷重は、一次施工側1台、一次施工側2台直列、二次施工側1台、二次施工側2台直列、両車線並列の5種類のパターンで行い、主げた、床版、二

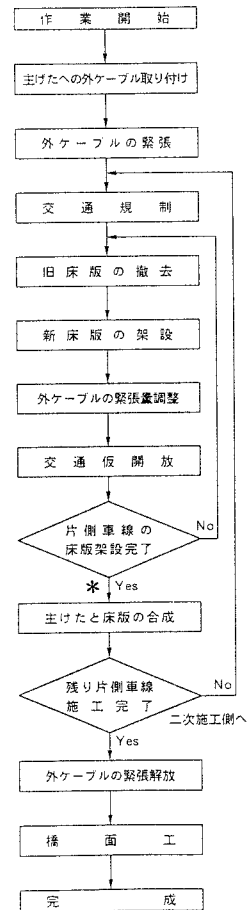


図-1 施工手順

次部材のひずみ測定および主げたの鉛直変位を計測した。また24時間の応力頻度測定も併せて行った。計測状況の例として一次施工側の床版架設状態を図-2に示す（図-1*印の施工段階）。

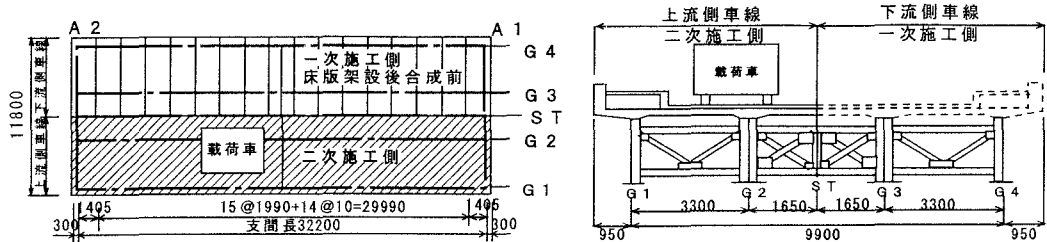


図-2 計測状況（二次施工側1台載荷の例）

4. 計測結果

各施工段階における主げた支間中央のたわみの実測結果と計算値との比較の例を図-3～図-5に示す。

図-3の外ケーブル緊張前の片側載荷状態では計算値と実測値を比較すると、計算値の主げた間のたわみの差が実測値よりも大きい。これは実際の横げたによる荷重分配が計算値より大きなものとなっていることを示している。

図-4は一次施工合成前の片側載荷状態の挙動を示している。計算値は載荷車両の荷重については分配効果を考慮しているが、外ケーブルの緊張力についてはこれを考慮せず単独のけたとして計算しているため、非合成部ではそりが過大に評価されている。実橋においては、横げたの荷重分配作用により全体的に均一化された挙動を示したと考えられる。

図-5は一次施工合成後の片側載荷状態の挙動を示している。全体にわたり実測値は計算値よりたわみ量が小さい。これは図-4のような非合成部が合成部の影響を受け、変形が拘束された状態で合成を行ったため実測値が計算値を下回る傾向を示す結果になったと考えられる。

また、実測値により外ケーブルの緊張力解放時には床版の上縁に6.2kgf/cm²、下縁に4.3kgf/cm²の付加応力が導入されたことがわかった。

5. あとがき

試験施工時に行った挙動計測の結果は計算値とほぼ一致し、施工も順調に行われたことから本工法の安全性が確認できた。また、外ケーブルの解放時にキャンバーが戻ることで床版に若干の付加応力が導入されたが、これにより床版の耐久性の向上を期待することができる。

今後、本工法を技術的に確立し、鋼合げた橋の標準的な床版打換え工法として普及させていく予定である。

最後に数値解析等において多大なる御協力を頂いた東北大学工学部土木学科藤原研究室の皆様へ謝意を表します。

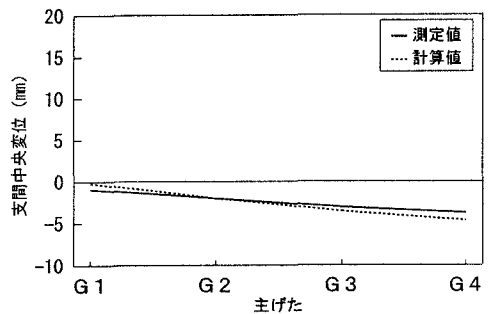


図-3 外ケーブル緊張前（G3,G4側1台）

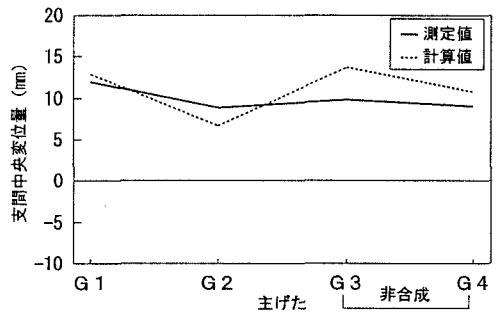


図-4 一次施工合成前（G3,G4側1台）

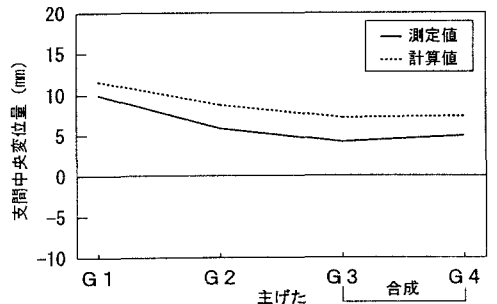


図-5 一次施工側合成後（G3,G4側1台）

【参考文献】1) 西川、神田、福地：合げた橋の床版打換え工法に関する試験調査、一般論文集（B），1995

2) 中村、丸山、高田、原田：外ケーブルによる鋼・コンクリート合成桁の補強効果，コンクリート工学年次論文報告集，Vol.16, No.1, 1994

3) 許斐、高田、丸山：外ケーブルを用いた合成桁の床版取り替え工法，第21回土木学会関東支部技術研究発表会講演要集，V-2，1994