

鋼単純トラス橋に対する床版撤去方法に関する検討

極東興和株式会社
西日本高速道路（株）中国支社

○小川 裕祺，中野 博文
光永 知央

1. はじめに

現在、高速道路は経過年数に伴う老朽化及び凍結防止剤などの塩害による劣化が進んでおり、その対策として、高速道路リニューアルプロジェクトが進められている。床版取替工事はこのプロジェクトの一環である。本稿では、鋼単純トラス橋の床版撤去時に想定された課題に対して行った照査と実橋計測の結果について報告する。

2. 床版撤去時の課題

対象橋梁は、橋長 86.23m，幅員 9.95m の鋼単純トラス橋である。断面図を図-1 に示す。床版取替工事において、既設床版の撤去は、小割に分割した床版を油圧ジャッキを用いて剥ぎ取る手法が一般的である（写真-1）。一般的な非合成構造の鋼桁橋では、床版と鋼桁はスラブアンカーにより接合されており、床版撤去時に発生する揚力に対してはスラブアンカー直下の鋼桁ウェブが抵抗する。しかし、本橋のようなトラス橋は主構断面が箱桁形状となっており、主構上フランジ部に局部的な曲げが発生することにより、部材の変形等が懸念された（図-2）。このような変形等を防ぐために床版剥離工の事前作業としてスラブアンカーのはつり出し等の対策を講じる場合もある¹⁾。そのため、床版撤去時における主構部材の安全性照査を実施し、既設床版撤去時の事前対策の必要性の有無を確認した。

3. 床版撤去時の主構の安全性照査

床版部材と鋼桁との縁が切れる際に想定される作用力として、表-1 の 4 ケースにおける作用力が考えられる。基本的には、表内の最も作用力が小さいケース（CASE2）において、床版が剥離すると考えられるが、過去工事での床版部材の剥離は、スラブアンカーの破断によることが多いことから、CASE1 の作用力を用いて、主構部材の局部曲げに対する安全性照査を行った。剥離時作用力 94.5kN（1 本あたり 47.2kN）を、主構断面の平面骨組みモデル上端に作用させた場合、板厚が最も薄い（ $t=16\text{mm}$ ）の箇所においても、上フランジの応力が許容値以内に収まることを確認できた。板厚 16mm の場合の照査結果を表-2 に示す。

表-1 作用力想定表

| ケース | 床版剥離時の状態 | 作用力(kN) |
|-------|---------------------|---------|
| CASE1 | スラブアンカーの降伏（破断） | 94.5 |
| CASE2 | コンクリートとスラブアンカーの付着切れ | 20.1 |
| CASE3 | 床版コンクリートのコーン破壊 | 165.8 |
| CASE4 | スラブアンカーと鋼桁の溶着部の破断 | 168.0 |

表-2 照査結果

| 照査箇所 | 発生応力度 (N/mm ²) | 許容値(N/mm ²) |
|---------|----------------------------|-------------------------|
| 上フランジ中央 | 146.8 | 262.5 |
| 上フランジ端部 | 233.9 | 262.5 |

※材質：SM490YB

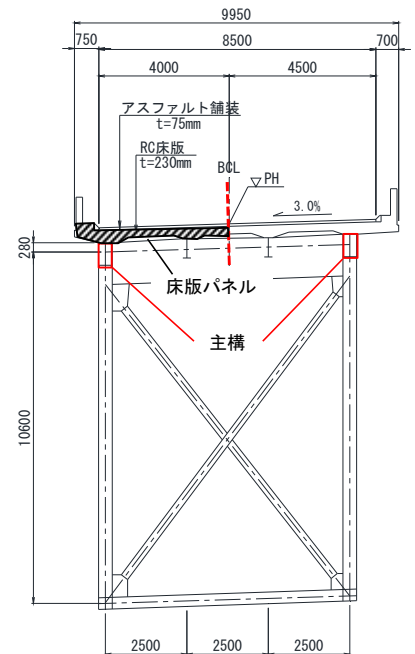


図-1 断面図



写真-1 既設床版剥離状況

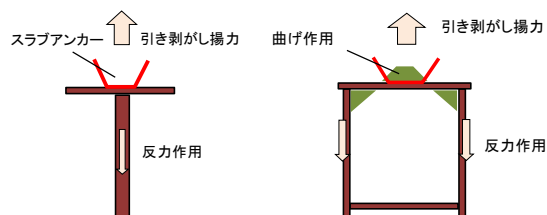


図-2 床版撤去時の作用力

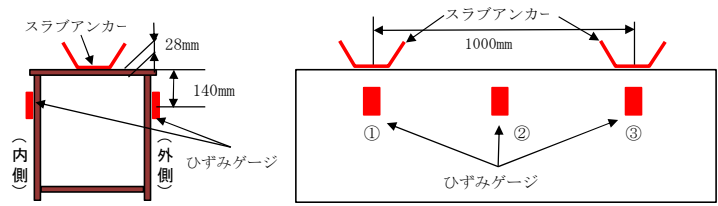
キーワード 床版取替、床版撤去、鋼単純トラス橋

連絡先 〒732-0052 広島市東区光町2丁目6番31号 極東興和株式会社 技術本部 技術企画部 技術企画課

T E L 082-261-1204

4. 実橋を用いた床版撤去時の挙動確認

実施工に先立ち、安全性照査の妥当性を確認するために、実橋計測を実施し、床版撤去時の挙動を確認した。計測箇所は安全性照査を実施した板厚 16mm の箇所ではなく、板厚 28mm の箇所(支間中央付近)で行った。剥離する床版は橋軸直角方向を 2 分割に、橋軸方向を 2m に小割した形状とした(図-1 斜線部)。床版剥離装置を用いて、床版を撤去する際のジャッキ反力を確認した。さらに、鋼桁ウェブ側面にひずみゲージを貼付し、鋼桁応力を計測することで、設計想定以上の鋼桁変形・応力発生が無いことを監視した。ひずみゲージは、スラブアンカー直下とその中央の 3 か所に貼付した(図-3)。実橋計測の結果を図-4 に、剥離作業完了が確認されるまでのジャッキ反力及び鋼桁ひずみ量の最大値を表-3 に示す。



(a) 断面図 (b) 側面図
図-3 ひずみゲージ設置位置

図-4 の破線位置から、ジャッキ反力の変動に対して主構ひずみ量の変動が小さく、床版と鋼桁が概ね剥離したと考えられる。破線部以降にジャッキ反力の増加がみられるが、これはスラブアンカーの抵抗によるものではなく、床版剥離前の事前の Cutter 切断が困難な箇所(桁直上の床版下縁)における橋軸方向の鉄筋が抵抗したことが影響していると考えられる(写真-2)。また、ジャッキ反力に対して、主構に発生したひずみ量は最大でも 186 μ であり、設計想定値 350 μ の約 60% 以下であった。これは、骨組み解析時には横構の影響を考慮しないことを前提としていたが、実際は横構が変形することで主構に作用する力が分散したことが要因の一つとして考えられる。

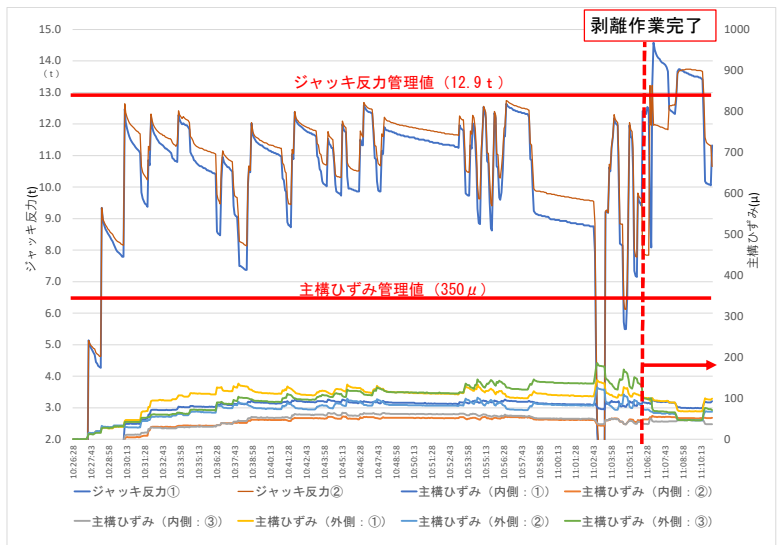


図-4 実橋計測結果

以上の結果より、スラブアンカーにはジャッキ反力(12.9t)以下の荷重しか作用しておらず、床版剥離機を用いた床版撤去作業の安全性を確認することが出来た。



写真-2 床版剥離状況(下面)

5. おわりに

本報告では、床版取替工事における鋼単純トラス橋の床版撤去時の課題とそれに対して実施した検討結果について報告した。本報告が同種工事の一助になれば幸いである。

最後に、本工事の設計・施工にあたり、ご指導いただいた関係各位に謝意を表す。

参考文献

1) 尼子大輔ら：中国道(北房 IC~大佐 SIC) 上り線における床版取替報告, プレストレストコンクリート工学会 第 30 回シンポジウム論文集, 2021

表-3 実橋計測結果

| 計測項目 | 計測箇所 | 計測値 | 管理値 | |
|-----------------|-------|------|------|-----|
| ジャッキ反力 (t) | ジャッキ① | 12.6 | 12.9 | |
| | ジャッキ② | 12.7 | | |
| 鋼桁ひずみ (μ) | 内側 | ① | 98 | 350 |
| | | ② | 57 | |
| | | ③ | 65 | |
| | 外側 | ① | 145 | |
| | | ② | 127 | |
| | | ③ | 186 | |