

(137) 伊勢湾岸道路新宝高架橋のプレキャストPC床版の施工報告

日本鋼弦コンクリート(株) 正会員 ○正村 浩  
 同 上 橋爪 宏彰  
 同 上 正会員 重富 隆男  
 同 上 正会員 水田 幸治

1. はじめに

本工事は、後に第二東名道路と第二名神道路を連結する伊勢湾岸道路のうち、愛知県東海市新宝町に位置する上下線延長約895mの橋梁工事である。本橋の上部工形式は建設コスト縮減と工期短縮の施策に対応した、鋼少数主桁の鋼5(4)径間連続3(4)主桁桁橋4連で、部材数を極力少なくした鋼少数主桁、床版には床版自重を減らす為プレキャストPC床版(以下PCa床版)を用いた形式となっている。

本橋付近の環境は、北側には化学工場、南側には大規模輸出用モータープールが隣接していることから、飛散物を発生させないようにするため、鋼材は溶接を無くし、コンクリートは場所打ちを減らしプレキャスト化する等で対処している。本報告では本工事の周辺環境に対処した床版の施工について報告するものである。

2. 工事概要

橋 長 上り線 425m 下り線 470m  
 道路規格 1種第2級 A規格  
 設計速度 100 km/hr  
 活 荷 重 B活荷重  
 形 式 鋼5(4)径間連続非合成少数主桁  
 有効幅員 上り線 14.409m ~ 25.206m  
 下り線 14.076m ~ 24.260m

3. 床版工の概要

PCa床版の運搬から壁高欄施工までの施工順序は図-1の施工フローチャートで示す通りである。ここで、本工事の主な特徴を下記に示す。

- 1) PCa床版(幅B=1.990m)は橋軸方向に2.000m間隔で配置した。また、排水桝を設置する中間支点上付近と伸縮装置を設置する端支点部には、施工性を考慮して場所打ち区間を設けた。
- 2) 拡幅区間は当初場所打ち床版で設計されていたがPCa床版へ変更した。また運搬を考慮し、自重が30tを超えるPCa床版については二分割構造を採用した。
- 3) 橋軸直角方向はPC構造とし、PCa床版の一本物の版にはプレテンション方式、二分割

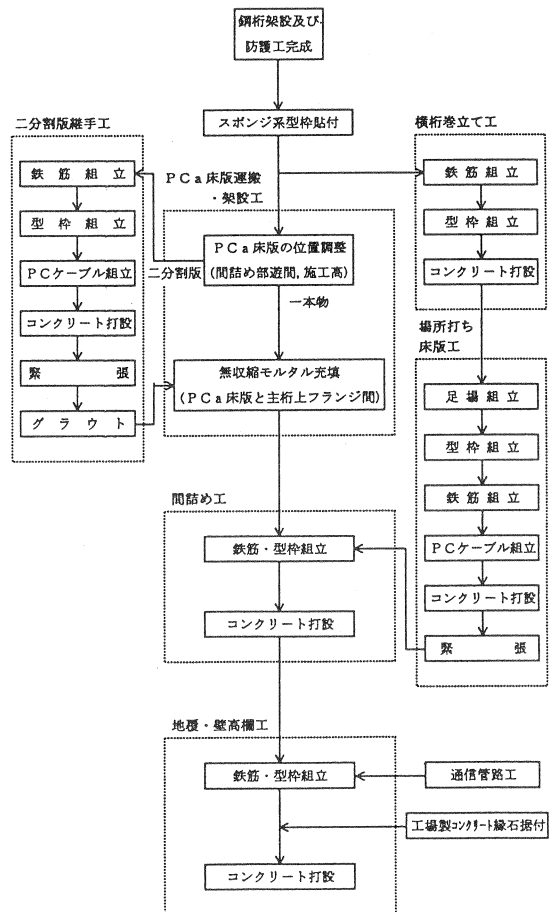


図-1 施工フローチャート

版は運搬時にプレテンション方式とし、現場でポストテンションケーブルで一体化した後はプレテンションケーブルとポストテンションケーブルを合成したプレ・ポスト方式を採用した構造とした。また、場所打ち床版はポストテンション方式を採用した。

- 4) PCa床版、間詰め、場所打ち床版のコンクリートの設計基準強度は $50\text{N}/\text{mm}^2$ とし統一した。
- 5) 橋軸方向はRC構造とし、PCa床版の連結構造はRCループ継手構造を採用した。
- 6) PCa床版はクレーンで架設し、図-2の様な高さ調整ボルトを使用しPCa床版の高さ調整を行った。
- 7) 鋼桁の継手方法がボルト接合方式のため、PCa床版と鋼桁上フランジの間のモルタル厚を80mmとしている(図-3)。
- 8) PCa床版と鋼桁上フランジの間のモルタル部の型枠は、主桁天端の出来高および施工性等を考慮しスポンジ型枠(モルタル厚 $t=80\text{mm}$ のため二層式スポンジ型枠)を採用した。

#### 4. 床版の施工

床版部の施工において特に留意した点を以下に示す。

##### 4. 1 運搬

PCa床版は床版厚が薄く支間長が長い為、運搬時のトレーラーの揺れあるいは振動により、ねじり等の有害な力を受けることが想定されるため、トレーラーに運搬専用架台を設置しPCa床版に有害な力を発生させない構造とした。また、架台のみでねじりに対処不可能なPCa床版に対してはダブルトラスを用いて補強をした。

##### 4. 2 架設

本工事では県道が隣接しており、トラッククレーン据付箇所が桁下に制限されるため、下り線のPCa床版を桁下から架け床版工を終えた後に、下り線上にトラッククレーンを設置し上り線のPCa床版を架設した。そこで、下り線の床版に架設時の荷重を直接載荷させると床版支間部で制限値を超してしまうため、図-4の様にH鋼を主桁間に渡して敷設し床版に曲げモーメントを作用させない構造とし架設した。また、架設時にも有害なたわみが発生させないために吊り位置を床版の各支点部としているため、運搬時と同様にねじれが発生すると想定され、梁形状の専用吊り具を使用することとした。

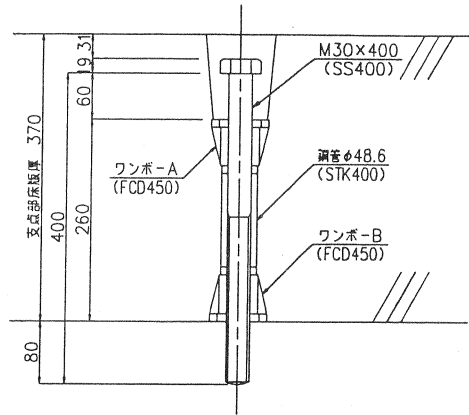


図-2 高さ調整ボルト

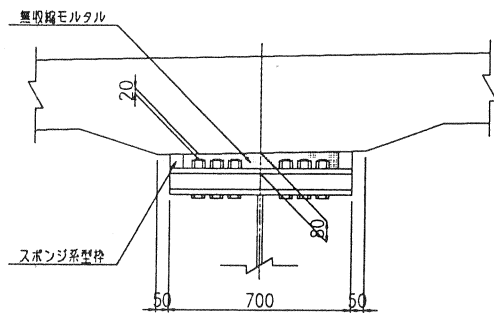


図-3 モルタル部の形状

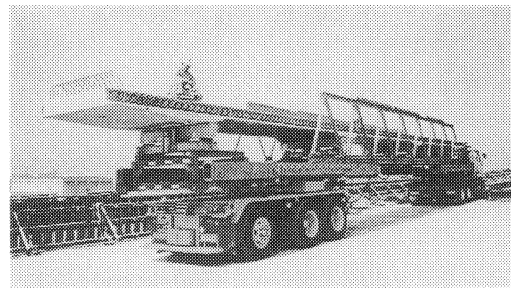


写真-1 運搬用架台

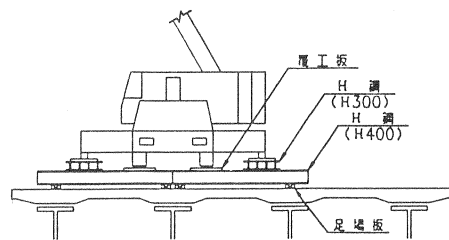


図-4 H鋼敷設図

#### 4. 3 モルタル部のスポンジ型枠

本橋の周辺環境より、施工時に発生が予想される諸問題を配慮して鋼桁の継手方法が一般的な高力ボルト摩擦接合工法となっている。ボルト接合方式の場合鋼桁上フランジ部に添接ボルトが配置されているため、図-3の様に鋼桁とP C a床版との間のモルタル厚が80mmとなり、現場溶接方法に比べて2倍以上の無収縮モルタル材の注入が必要となり、スポンジ型枠部材が受ける注入圧も大きくなる事が予想された。またスポンジ型枠部材の断面方向の幅(橋軸方向)は、2分割部でのP C a床版と主桁上フランジとの取合い(図-5)より、最大60mm程度と限定されているために、形状が横幅に比べて高さ方向が大きい縦長断面形状となり、転倒に対して特に不安定な形状となっている。従ってP C a床版の架設時に於いてP C a床版を所定の位置にセットするときにスポンジ型枠を圧縮した状態で縦・横両方向への移動時においてスポンジ型枠部材の変形および転倒等が想定されたため、スポンジ型枠部材の硬度を軟質および硬質の2種類でそれぞれ30mmと50mm圧縮変形させた状態で、P C a床版を縦・横に移動させる実験を行った。

その結果、軟質スポンジは50mmぐらいまでの圧縮変形に対して、自在に変形して転倒および粘着テープの剥がれに対して効果を発揮した。また、硬質スポンジ部材は30mm程度の圧縮であれば、転倒もなく側圧に対して効果を発揮するが、それ以上の圧縮力を与えるとスポンジ部材の弾性力が剛性を上回り転倒することが判明した。

そこで本工事では、スポンジを型枠部材としての剛性の確保を前提として、1層目を硬質スポンジとし、2層目を架設時の変形を吸収することを目的とした軟質スポンジを使用した積層構造タイプのスポンジ型枠としスポンジ上面損傷保護、P C a床版とスポンジ面との摩擦による転倒防止の両方の目的から、スポンジ型枠部材の上面に紙テープを貼付ける構造とした。また、軟質スポンジ部材の圧縮量は実験結果より30mmを基準とした。

積層タイプのスポンジを使用した実験を再度行い、写真-3の様な実験結果を得て実施に至った。

#### 4. 4 間詰め

間詰め部のコンクリートはP C a床版のコンクリート打設時期と大きく異なるため、クリープ・乾燥収縮によるひび割れ防止を目的として膨張材を使用した。また、ループ筋内の鉄筋が密に配置されておりループ鉄筋内へ

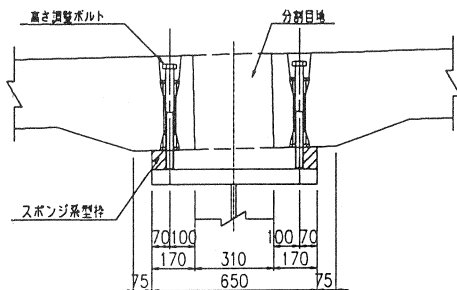


図-5 2分割目地部の取合い

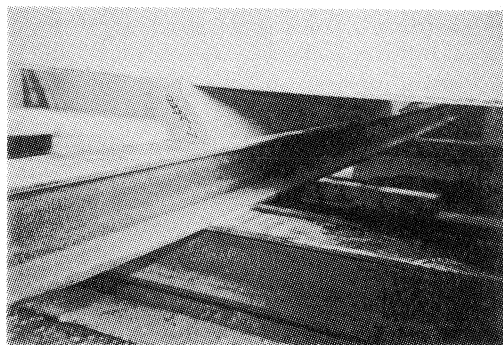


写真-2 一層スポンジの変形状況

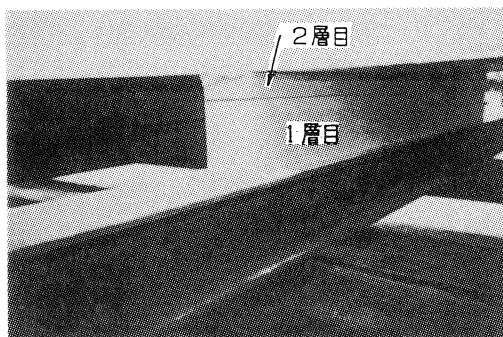


写真-3 二層スポンジの変形状況

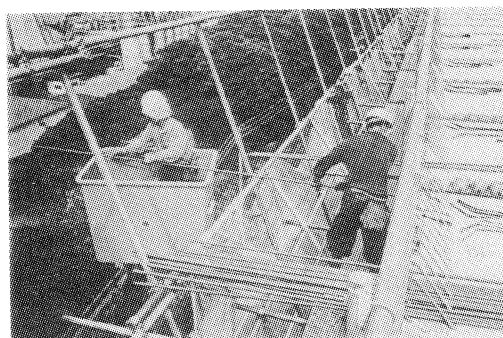


写真-4 通し筋挿入状況

の通し筋の挿入はPCa床版端部に限定されるため、高所作業車を使用し挿入した。(写真-4)

#### 4. 5 二分割版継手工

周辺環境条件より飛散物の減少を目的として、当初場所打ち床版区間であった拡幅部をPCa床版へ変更した。また、運搬の制限上、重量で30tを超えるPCa床版については二分割構造とした。

二分割版は主桁上の所定の位置にPCa床版をセットした後、分割目地部分の配筋、シースのセットおよびPC鋼材の挿入をおこない、コンクリートを打設した後ポストテンションケーブル方式で接合し一体化する方式のものである。

ケーブルには表面をエポキシ樹脂で被覆されたケーブルを使用しているため、PC鋼材の表面が粗面状態となっており摩擦抵抗が大きく、また、ケーブル長も長く人力でケーブルを挿入することが不可能であったためベビーウィンチを使用し挿入した。

#### 5. あとがき

今回の採用工法の大きな目的は工期短縮、省力化を重点に置かれているが、今回施工したPCa床版工事に関しては未経験の作業もあり、工程的には諸問題をクリアして工程通りに進めることができたが、PCa床版架設時の安全確保について設備面の改良の必要性を感じた。また、全体的にみて特に省力化の面では以下の様な課題が残された。

- ① ループ継手の鉄筋内への通し筋挿入をPCa床版の上部から挿入可能な構造とする。
- ② エポキシ樹脂で被覆されたPC鋼材は摩擦抵抗が大きいため、シース径を大きくする、曲げ量を減らす、あるいは被覆材の材質変更等でベビーウィンチ使用せずにPC鋼材の挿入を可能にすること。
- ③ ループ継手の鉄筋が密に配置されているため、場所打ち床版の型枠脱型は非常に手間と時間がかかるため端支点部のみとする。

これらの課題を改善し、より省力化できるよう努力したい。本報告が今後の鋼少数主桁橋の設計・施工の参考になれば幸いである。最後に、設計・施工に際して多大なご指導・ご協力頂きました関係各位に紙上をお借りして深く感謝の意を表する次第である。