

座屈拘束ブレース設置 : N=28本
当て板補強 : N=1式

2. 現場における問題点

今回の耐震補強工事では橋梁全体の減衰性能を向上させるため、ブレイキトラスと呼ばれる横梁やトラス梁等を用いてアーチリブと床組が剛結された構造部を撤去し、橋軸方向に可動な条件とし、当該部へ粘性ダンパーの設置を行う。

ブレイキトラスの撤去に伴い、既設横桁をアーチ鉛直材から切り離し、新しく設置した増設横梁に支承を新設して支える構造とする必要がある。

現場の課題としては、国道218号は宮崎～熊本に抜ける唯一のルートであり、その重要性和交通量を考慮して片側交互通行規制で、車両の通行を確保した状態で既設橋梁下面へ増設横梁（最大ブロック：約4.2t）を設置することであった。

さらに、片側交互通行にて車両の通行を確保するためには、旋回時のクレーン後方部の突出を考慮するとクレーンは16t吊りラフタークレーン以下でないと配置が困難であった。

また、建設後約30年経過した橋梁であるため、既設構造物の形状を計測し、現状把握が必要と考えた。

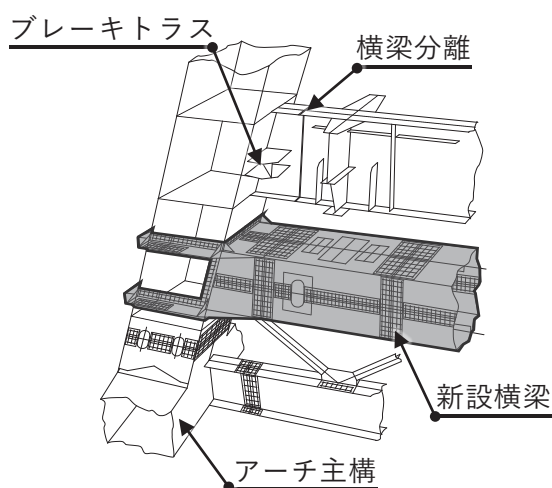


図-2 構造系変更部一般図

3. 形状の確認

既設構造物の形状を、スチールテープなどを用いて行う作業は非効率であり精度も確保されない。

効率的かつ正確なデータを作成するため、既設構造物の形状を点群データとして3次元計測を行い、3次元モデルでの照査を行うこととした。

4. 施工計画

(1) 新設横梁の取込み設備の検討

約4.2tの重量部材の取込みとなるため、チェーンブロックやワイヤー等で吊り替えを行いながらの施工は困難であると考え、安全性を確保した確実な施工方法を模索し、以下の施工要領を立案し施工可否の検討を行った。

案1：作業構台の構築

橋梁下面にブラケット、H形鋼、覆工板を用いて作業構台を構築し、橋面上より作業構台上にて部材を取込み運搬する。

(検討結果：否) アーチ橋であるため、作業構台を構築するためのブラケット等の設備の配置が困難である。

また、H形鋼や覆工板を床版下面に取り込むための設備が必要となる。

案2：重量足場の組立

重量物を運搬する際に設ける重量足場を組立、足場上で取込み運搬する。

(検討結果：否) 部材重量が約4.2tあることから重量足場を構築しても足場積載重量を超過することになる。

案3：トロリ設備の組立

既設桁にレール設備を配置して、トロリにて部材を吊り下げて取込み、運搬を行う。

(検討結果：良) 既設桁下フランジに人力で運搬可能な小型H形鋼を配置しトロリを用いて取込み運搬を行う事とした。

(2) 施工要領の検討

① 検討条件

部材の取込み方法を以下の条件にて検討を行った。

- ・部材重量は最大で約4.2tのため、部材取込みは橋面上より16t吊りラフタークレーンにて床版下面まで荷卸し可能である。
- ・アーチ支柱と横梁設置位置は同一線上であるため設置位置への直接取込みは困難であるが、アーチリブには建設当時の架設用吊り金具が存置されているため活用は可能である。
- ・補剛桁には垂直補剛材がありフランジ下面への部材の取付けは可能である。
- ・足場用吊り金具は耐力が不足するため使用不可。

② 治具取付け、施工要領（検討結果）

- ・補剛材下フランジにリキマンにてH形鋼取付け用治具を設置しレール設備を構築する（図-3）。
- ・アーチリブを交わした位置に取込設備を構築し、橋軸直角方向へ移動、補剛桁部の桁下で盛替えて橋軸方向へ移動し、再び橋軸直角方向に盛替えて移動を行う。
- ・アーチリブより張出した部分での増設横梁部材の取込みは、アーチリブ架設用吊り金具を用いて取込み梁を吊り下げ部材取込設備を設置する。上記の検討結果により施工要領を確立した。

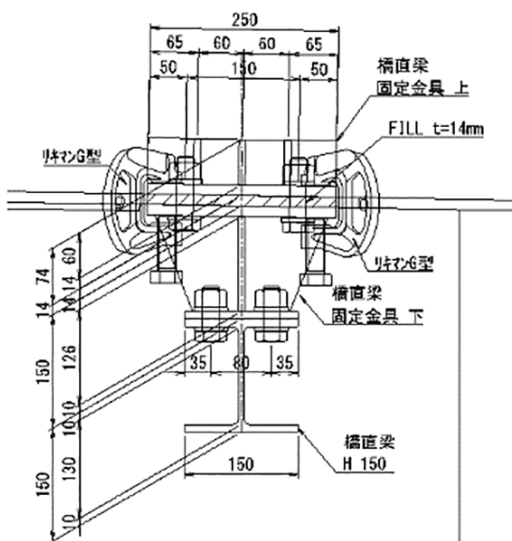


図-3 レール設備要領図

5. 施工

(1) 仕口ブロックの取付け

仕口ブロックは4分割にて製作されていることに加え、既設部材（支柱）の変形及び変位を調整するためFILL PLを挟み込む必要がある。

通常であればボルトにて柱と固定し微調整を行うが、支柱内には入ることができないため、ワンサイドボルトにて固定する設計となっている。

そこで、仕口ブロック仮組立時にPC鋼棒を貫通させた基準孔を設定し、現地でもその基準孔に合わせた孔の先行削孔を行い、基準孔にPC鋼棒を貫通させて仕口ブロックの取り付けを行い、仮組み立て形状を確保することとした（図-4）。

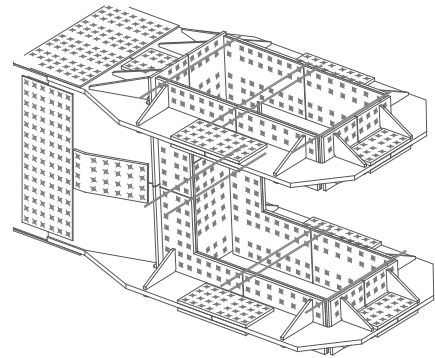


図-4 横梁仕口図

(2) 横梁ブロックの取付け

横梁ブロックは橋面上より16tラフタークレーンにて取込設備へと荷卸しを行い、取込み用トロリに盛替えを行う（図-5）。

最大部材重量が約4.2tであったため、トロリは2.0t仕様ギヤードトロリを4台使用した。

取込み後に橋軸方向への移動、橋軸直角方向への移動と2回の盛替えが必要であるため、吊り位置を各ステップにて変更し、吊り具と部材が干渉し盛替えが困難とならないように吊り金具の位置を設定した。

仕口ブロックとの接合、横梁ブロック毎の接合時には、チェーンブロックを用いて高さ調整を行い、接合完了後に桁受梁の高さを調整して受替え作業を行った。最終ブロック挿入時には、落とし

込み架設のように仕口部を上に向け開くなどの処置が困難であるため、部材設置毎に間隔を計測し施工を進めた。

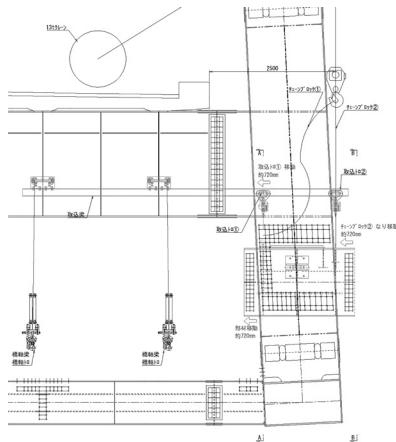


図-5 取込み要領図



図-6 部材取込み状況

6. 今後の改善点

今回実施したトロリを用いた取込み設備の構築、支柱部の貫通孔での仮固定などは最良案であったと考える。

改善する施工要領としては、貫通孔での仮固定をした状態で後孔削孔を行うと切削屑が部材間に入り清掃に手間を要することとなったため、ワンスайдボルトにて部分的に本締めを行い、部材を密着させて施工を行う要領を提案する。

また、3次元計測にて作成した3次元モデルデータを設計・製作に反映したが、現場施工にて活用することが難しい状況であった。

3次元モデルデータを活用するには、高性能

PCなどのハード面の整備とデータを扱う技術が必要であると考えている。

7. おわりに

本橋梁（干支大橋）は、赤いアーチ橋で川面や山の緑と青空に映え、四季折々に地域のランドマークとしても親しまれている。

今回、宮崎県北地域の重要な幹線道路で、災害時の緊急輸送道路の一翼を担う干支大橋を、これからも地域の方に愛され、安全・安心に使用していただくために、重要性や責任の重さを感じ、品質と安全を確保し施工を行った。

今回の耐震補強工事は国内初の試みでの構造変更であった。この経験・実績が今後の鋼橋の長寿命化対策事業に役立て活躍することができれば良いと考えている。



図-7 横梁部施工完了



図-8 全景写真