

生月大橋の大ブロック製作および架設についての考察

長崎県 正員 犬束 洋志 三菱重工(株) 正員 川村 昭宣

長崎大学 正員 高橋 和雄 三菱重工(株) 正員 〇今金 真一

1. まえがき

生月大橋は、長崎県平戸島と生月島を結ぶ全長960mの海上橋であり、平成3年7月31日に供用開始した。主橋梁部は、中央支間長400mの3径間連続トラス橋で、連続トラス形式としては世界最長である(図-1)。本報では、表-1に示すような特徴のある生月大橋の大ブロック製作および架設について行った検討について報告する。

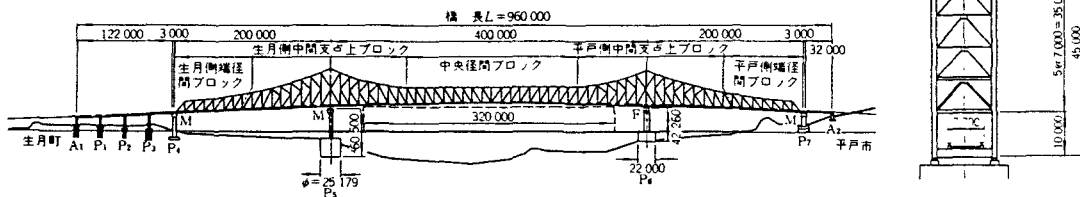


図-1 一般図

表-1 生月大橋の特徴

支間長	L=400m
形式	上曲弦形式
長さ幅比	支間長(L)/主槽間隔(B)=400/13.5=29.6
自然条件	地震に比べ、風が卓越
大ブロック諸元	L×B×D×W=212.5m×13.5m×45.0m×2200t 225.0m×13.5m×19.0m×1650t
地組要領	工場クレーンによる中ブロック(W=810t)反転
輸送	最大クラスの大ブロックを外洋域にて曳航 大ブロック架設工法
架設	外洋域での最終ブロック落し込み・閉合 橋体をケーブ・クレーンのアーカーとして使用
塗装	フッ素樹脂系塗装の本格的適用

2. 大ブロック工場製作

中間支点部での主構の高さは45mであり、立体組作業時には非常に高所での作業となる。このため、安全性、品質および作業性向上を考え、立体ブロックを横に倒した状態で製作し、立体組完了後に90°引き起こし正規の状態にした。反転に際しては、まず中間支点上ブロックを3分割(750t, 810t, 640t)し、反転工法により正規の状態にした後一体化した。なお、反転は600tクレーン2基の相吊りで行った。図-2に810tブロックを横に倒した状態(0°:水平吊り)および90°引き起こした状態(90°:垂直吊り)での吊り上げ要領を示す。

反転時の吊り点荷重誤差の許容管理値は、工場クレーンの能力で十分管理可能であり、橋体応力も確認の上、反転状態に即した解析により求めた計画値に対し、±10%以内に制御することとした。ブロックの反転は、2基のクレーン操作の同調機能を用いるとともに、両者のアンバランスを最小限におさえ、かつ巻き上げ速度も最低速とし慎重に行った。また、反転中はパソコンを用いてリアルタイムで吊り荷重を表示し、アンバランス発生時の微調整を行った。例として、図-3に上弦材側吊り点の荷重管理値および管理実績を示す。

3. 大ブロック洋上輸送

中間支点上ブロックは、輸送時において台船からの張り出しが最大53.8mと長く、かつ長さ比べ幅が狭い事に加え重心位置が高い。このため、輸送中は橋体ブロックの動揺応答を十分考慮する必要がある。よって、

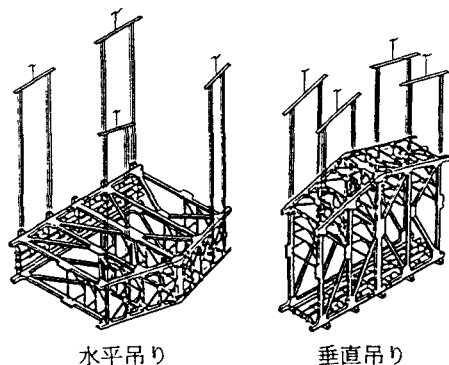


図-2 ブロック反転吊り上げ要領

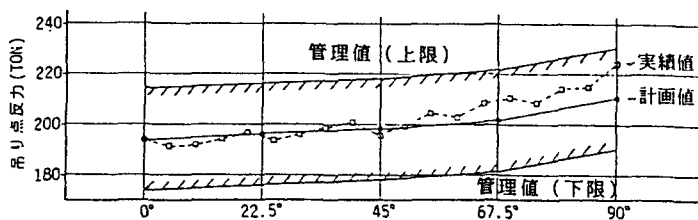


図-3 吊り点荷重管理実績

橋体照査にあたっては、橋体ブロックと架台を搭載した台船の波浪中の動揺応答を計算し、橋体ブロックの加速度分布を求め、この結果を構造解析の外力（慣性力）として作用させた。図-4に解析に考慮した荷重とその組合せおよび解析モデルを示す。解析の結果、一部の鉛直材および斜材に、完成系と部材力が相反するための座屈に対する補強を行った。

4. 大ブロック架設

図-5に架設ステップを示す。中間支点部および中央径間部は、3600t F/Cを使用した大ブロック一括架設工法とし、側径間部はケーブルクレーンによる張出し架設工法とした。

ケーブルクレーン架設では、片側の門構およびアンカーを橋体上に設置するという、他にあまり例を見ない工法を採用した。架設時の橋体強度の照査は、架設の各ステップに即した解析により行い、輸送時と同様一部の部材に座屈に対する補強を行った。

大ブロック架設では、各ブロック相互間の精度が成功の可否を支配する。本橋のような長大トラス橋の場合、部材数が多くかつ長い。このため、工場製作では部材の単品精度管理を徹底して行い、立体組の精度を十分満足するようにした。特に大ブロック閉合箇所は、中間支点上ブロックの地組立て後に仕口の計測を行い、この結果を中央径間ブロックに反映させ、仕上げ加工を行った。また、計算誤差および計測誤差対策として強制閉合用ジャッキを上弦材に設置し、万一の場合にそなえることとした。現地架設においては、各ステップにおける計画値とのチェックを十分に行い、閉合時にはF/Cの荷重解放途中における橋体の仕口部の開き量を計測し、計算との誤差管理を行った。以上のような管理の下、強制閉合用ジャッキを使用する事なく無事閉合することができた。

5. あとがき

本橋で行った大ブロック反転工法および外洋での輸送・架設の検討が、今後さらに増加と思われる大ブロック工法の参考となれば幸いである。

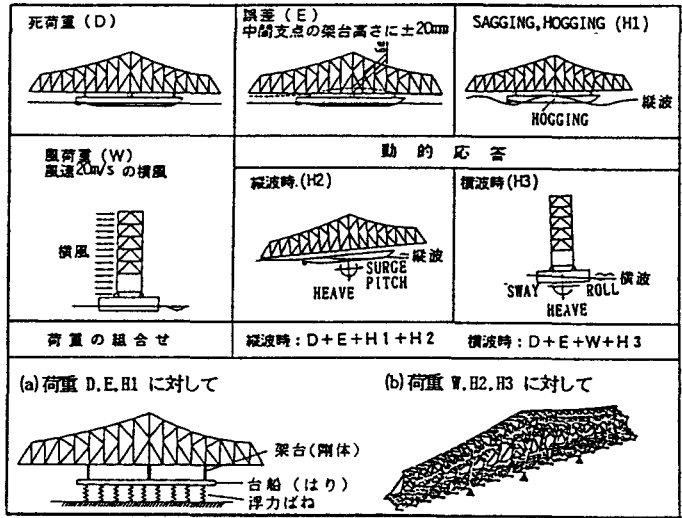


図-4 荷重とその組合せおよび解析モデル

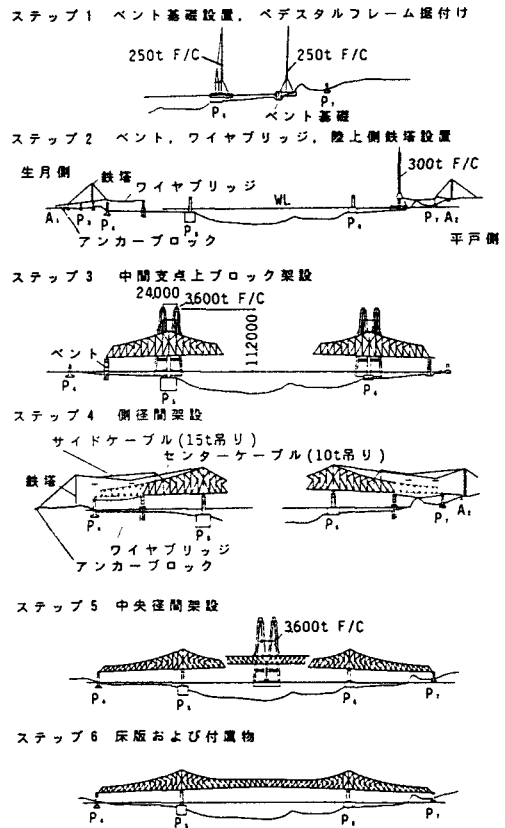


図-5 架設ステップ

参考文献

- 1) 近藤, 大村, 清水: 生月大橋の大ブロック架設, 橋梁と基礎 91-9