

金城第一高架橋の机上仮組と一括架設

日本道路公団	正員 長井 正
石川島播磨重工業（株）	正員 額谷 仁博
日本橋梁（株）	正員 中嶋 博功

1. はじめに

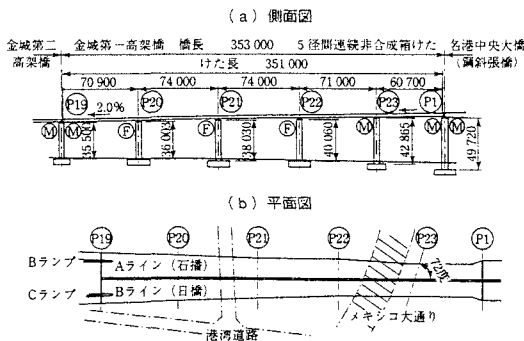
金城第一高架橋は、第二東海自動車道横浜東海線（第二東名）と近畿自動車道飛鳥神戸線（第二名神）を結ぶ伊勢湾岸道路の一部である。本橋は、名古屋港を横断する伊勢湾岸道路のうち、名港中央大橋と名港西大橋の間に位置する全長353m、鋼5径間連続RC床版箱桁で、上下線各1連、重量約4500ton の高架橋で石川島播磨重工業（株）、日本橋梁（株）JVで設計、製作、架設された橋である。

本稿では、従来の仮組立に代わる机上仮組について、

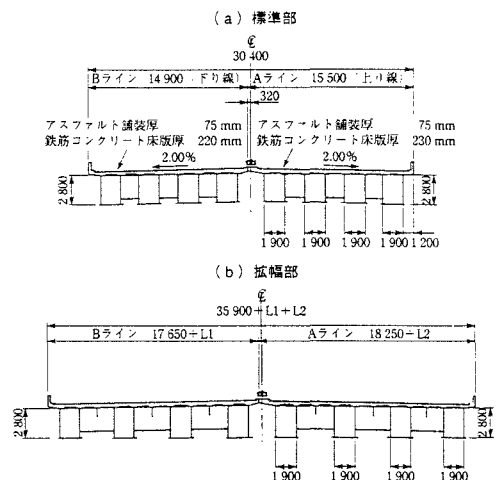
及び 現地で2スパン（1スパン、重量約130t×

2箇所）を地組し、2台のクレーンでの

相吊り一括架設について述べる。



一般図（単位：mm）



標準断面図（単位：mm）

2. 机上仮組について

最近のコストダウンの方法として、仮組立を省略し、各ブロックの3次元計測の結果を、電算によるシュミレーションにて確認する方法（机上仮組立という）が実用化されてきている。本橋では、5径間のうち2径間分において仮組立省略を行った。仮組立省略をした径間は、後述する架設において、地組立後一括架設するP19～P20およびP21～P22間である。仮組立省略範囲の単体ブロックは、部材製作完了後、3次元立体測定を行い、この座標データを解析処理することにより机上での数値仮組を行った。今回は、石橋、日橋共に連続箱桁で試み、現地での地組立により、部材精度の確認を行った。仮組立を省略することは、仮組立作業における必要ヤード面積を著しく小さくすることに有効であった。

今回の3次元計測機は、電子セオドライト（マンモス）を使用、計測機としては、移動式、非接触式、能動式、3角測量式、測距測角式の分類となる。

自動芯出しと隣接ブロックの数値仮組

実際に仮組立をする場合は、最初に整木を所定の位置（大座標系のXY平面の確保）に配置し、縦断や横断勾配（大座標系のZ軸方向）を付けた高さ調整を行う。次に、ブロックを所定の位置に搭載し、その後ブロックの取り合いを調整する。数値仮組では、ブロックの立体的な3次元座標を計測し、その値をコンピューター内で仮組するが、まず、原寸で与えられた理想的な所定位置（座標）に3次元計測されたブロックが一番誤差の少ない位置関係で納まるようにする。これを、‘自動芯出し’と称す。例えば、許容値内であって

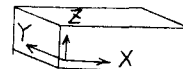
も全く同じ形状のねじれたブロックが完成していた場合、隣接ブロックの断面における目違い合わせだけを行えば、連続するブロックは「ねじりあめ」のようになってしまう可能性がある。

一方、自動芯だしを行ってもブロック毎の長さは累積されると、橋軸方向に誤差を伝播することになる。ブロック長さが基準値内であることがまず前提条件となるが、短い場合、ブロック間の隙間を設定する。ブロック長が長い場合は橋梁線形に沿った方向に隣接ブロックをずらせ同一ロット内で誤差を吸収するこれを「隣接ブロックの数値仮組」と称す。

自動芯だしでは、3次元計測座標に剛体条件として平行移動 (δX 、 δY 、 δZ) と回転移動 (θX 、 θY 、 θZ) の座標変換子を与え次の評価関数を設定する。

$$F(\delta X, \delta Y, \delta Z, \theta X, \theta Y, \theta Z)$$

$$F \longrightarrow \text{MIN}$$



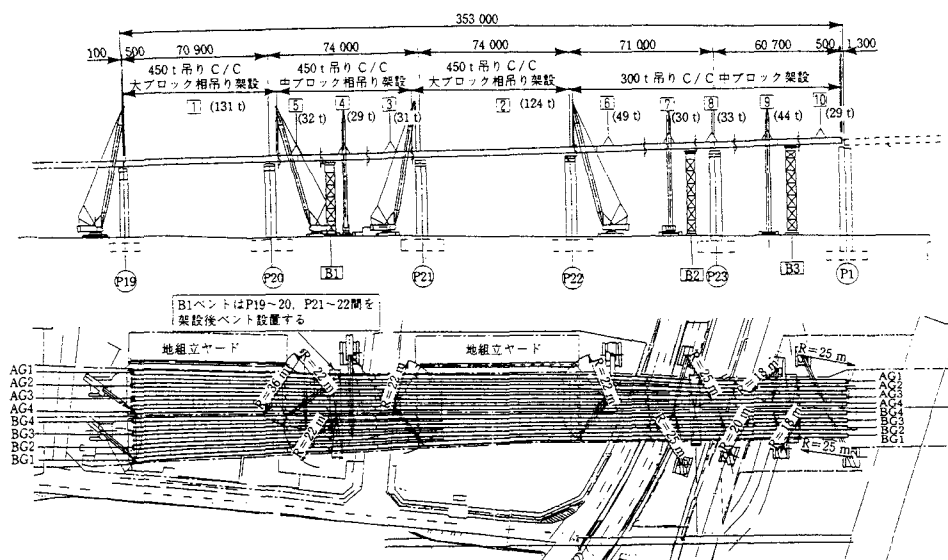
上式で求めた δX 、 δY 、 δZ 、 θX 、 θY 、 θZ を使用して3次元計測座標を座標変換する。机上仮組立を行った結果、現地でボルト孔のリーミングが減少し、モータープールの鉄粉の飛散防止が出来た。

3. 架設工法の概要

本工事の架設現場は、橋直下が自動車（新車）のモータープールであること、P20～P21、P23～P1には道路が通っていること、さらに、橋脚が32m～50mの高さなので大型のクレーンを必要とすること等の制約条件があった。主けたの上架方法として、5案検討したが、ペントをすくなくでき経済的で、工期も短くできる第3案を採用した。P19～P20間、P21～P22間を現地で地組みしたあと、2台のクローラクレーン（450t吊りC/C）により、相吊り架設を行った。大ブロック架設が可能となった要因として、地組立のための広いヤードの確保が出来たことがある。他の径間は、2～3ブロックずつ連結し、300t吊りT/CでP1側へ順次張り出し架設を行った。

架設工法の検討
Examination of field erection

案	項目	名 称	内 容	使用クレーン	ペント幅	ペント基数
1	横取り併用法 (2主けた)		Aラインの北部分に8基の2主けた分幅のペントを設置 Bライン南側のBG1から順次横引きを行なう	450t C/C×1 300t T/C×1 (P22～P1)	2主けた分幅	8
2	単ブロック 架設工法		Aラインの北部分に10基の2主けた分幅のペントを設置し 単ブロック架設の上、順次横引きを行なう	150t C/C×1	2主けた分幅	10
3 (採用)	大ブロック 相吊り架設工法		P19～20およびP21～22間を各主けたについて径間長ごとに 大ブロック地組立。クローラクレーン2台により相吊り を行なう。他は張出し架設。	450t C/C×2 300t T/C×1 (P22～23)	A、Bライン全幅	3
4	移設ペント 架設工法		2主けた分幅のペントを2主けたに沿って設置 1主けたの架設後隣の主けたにペントを移設	450t C/C×1 300t T/C×1 (P22～P1)	2主けた分幅	8
5	張出し架設		P19～20に全幅×径間長の大ペント1基。P20～21間 にペント2基、これを張出し基地としてP1にむけ架設	450t C/C×1	A、Bライン全幅および 各ライン全幅	3



(注) □印は架設順序を示す

架設ステップ図 (単位: mm)