

技術ノート

荒川河口橋における近接施工

Neighboring Construction of ARAKAWA-KAKOU Bridge

増田 博 次*
Hirotsugu MASUDA町田 文 孝**
Fumitaka MACHIDA長谷川 豊***
Yutaka HASEGAWA柳澤 則 文****
Norifumi YANAGISAWA寺本 耕 一****
Koichi TERAMOTO

ARAKAWA-KAKOU Bridge which is to form part of the Tokyo Bay Shore Road (Rout 357) is a non-uniform section steel deck plate box girder bridge with a total length of 840 m. The segmental construction method using a floating crane with a lifting weight of 3000 ton is adopted for erection. It has been seriously difficult to erect the bridge partly because the interval between the last and the first train on JR KEIYO Line, during which the work is to be done, is found to be only 185 minutes and partly because it could come into contact with the Metropolitan Expressway and JR Line in those confined conditions under construction. This paper describes an outline of the erection and the results of measurements of the body of the bridge taken as a measure for safety purposes.

Key Words : ARAKAWA-KAKOU Bridge, neighboring construction, observational method, segmental construction method

1. まえがき

荒川河口橋は東京湾岸道路のうち一般国道357号の橋梁として、全長840 mの上下3車線で計画された変断面連続鋼床版箱桁橋であり、慢性的な渋滞解消に大きな期待がかけられている。

本工事では、上り線側の2径間連続鋼床版箱桁の2連(A1~P2, P5~A2, 図-1参照)を川田・川重・三井特定建設工事共同企業体が、建設省関東地方建設局より平成4年8月に受注し、平成6年7月に竣工した。写真-1に完成風景を示す。

架設は、湯水期施工であることや航行船舶の航路確保、首都高速湾岸線とJR京葉線の間(最小クリアランス0.75 m)に架設すること、夜間の限られた時間内に架設を行うことなど、非常に厳しい作業条件のなか、大型フローティングクレーンによる大ブロック工法を採用し実施した。

本報告は、架設に際しての技術的特徴について報告するものである。

2. 構造諸元

本橋の構造諸元を以下に示す。

形 式：2径間連続鋼床版箱桁橋 2連

橋 格：B活荷重

橋 長：220.1 m

幅 員：0.5 m + 3 @ 3.5 m + 2.5 m (歩)
総幅員14.9 m ~ 17.6 m

鋼 重：3 455 t

支間割：99.7 m + 119.2 m

3. 浚渫工

架設地点の水深が浅いため、架設工事に先立ちFC(フローティングクレーン)の吃水を確保するための浚渫作業を行った。FCの吃水と潮汐の関係を考慮し、浚渫深さおよび面積が最小土量となるよう計画し、約31万m³を大



写真-1 完成風景

*川田工業㈱橋梁事業部工事部工事一課工事長 **川田工業㈱技術本部中央研究室係長 ***川田工業㈱橋梁事業部工事部工事一課
****川田工業㈱技術本部中央研究室

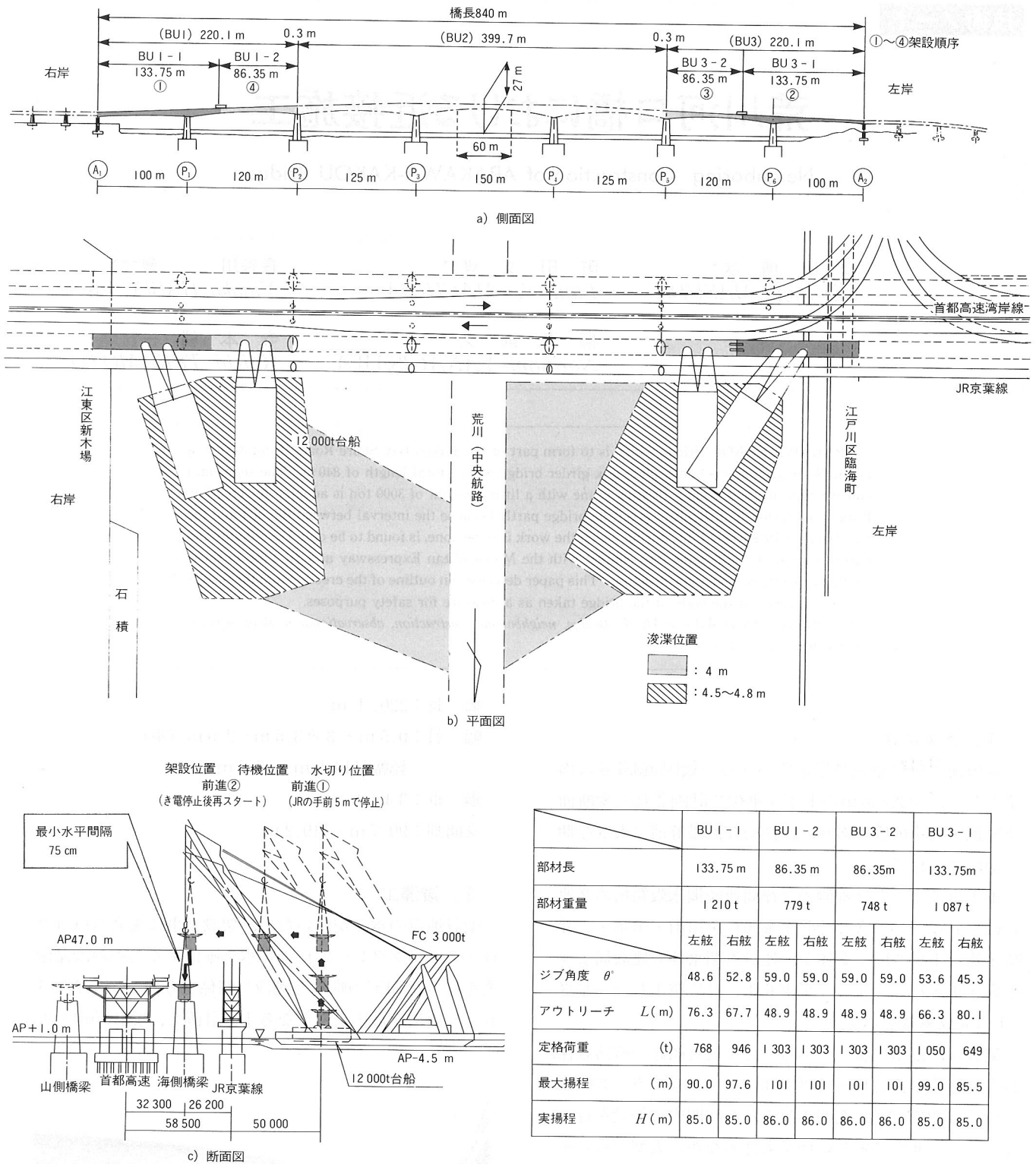


図-1 架設概要図

型グラブ式浸漬船 (20 m³) およびバックホウ台船 (2.5 m³) を用いて浸漬を行った。

また、浸漬はJR京葉線の橋脚に近接しての作業であり、偏土圧によるJR橋脚への影響が考えられたため、浸漬作業前後1ヵ月を含む5ヵ月にわたってJR橋脚の挙動計測を実施し、JR京葉線の安全管理を行った。図-1に浸漬区域を示す。

4. 架設工

架設は図-1に示すように、二つに分割された合計4個のブロック (BU 1-1, BU 1-2, BU 3-1, BU 3-2) をそれぞれ表-1に示す工程で実施した。

(1) FCの選定

右岸・左岸とも1回目の架設ブロックは、FCを橋軸方向に直角に配置することが不可能であったため斜め吊り

表-1 作業工程 (BU 3-2)

作 業	所要時間(分)		0 時	1 時	2 時	3 時	4 時
	予定	実施	30分	30分	30分	30分	30分
部材巻上げ	30	29					
FC前進①	10	7					
FC前進②	10	10					
巻下げ	50	39					
引寄索取り付け	10	7					
裾付作業	40	54					
荷重放荷	15	8					
フック巻下げ	10	5					
吊ピース切断	15	13					
フック巻上げ	25	12					
FC後退	20	13					
片付け	30	30					
首都高速規則	22:00 5:00	22:00 4:40					
線路閉鎖	1:00 4:45	1:19 3:58					
き電停止	1:00 4:30	1:10 3:58					

表-2 作業中止気象条件

	風速 (m/s)	潮流 (ノット)	波高 (m)	視程 (km)	備考
曳航時	12	2.5	1.0	2	—
係留時	10	2.0	0.7	1	—
架設時	10	2.0	0.5	1	降雪時は架設中止

となる。また、JR京葉線を上越するのに十分な揚程と吊能力を確保するため2連装ジブの3000t吊りFCを用いた。

(2) 連絡系統

架設時の連絡系統は、建設省無線・JV無線・FC無線・計測用無線の4系統に分け、無線機の異常や不測の事態に対応できる人員配置とした。

a) 首都高速道路

通行車両に注意を促す目的と首都高速湾岸線と桁のクリアランス(隙間量)を目視するため車線規制を行い、首都高速湾岸線上に連絡員と監視員を配置した。

b) JR京葉線

線路閉鎖およびき電停止の開始・解除はJR京葉線上で行われるため、JR線路閉鎖監督員に同行してJR京葉線上に監視員および連絡員を配置し、桁の目視および落下物の有無についての確認を行った。

(3) 工事中止条件

首都高速湾岸線・JR京葉線に近接してのFCによる架設を実施するうえで、作業を中止にする気象条件を表-2のように決定した。また、JR京葉線を跨いで架設するた

め、以下の場合も作業を中止することとした。

① 終電の遅れにより実作業時間185分間を確保できない場合。

② 凍結による臨時凍結防止電車が運行される場合。

なお、4回の架設は工程上2月、3月と北風の強い時期に行われ、2回目のBU3-1ブロックについては低気圧の影響で2日の予備日だけでは行えず、再協議により2週間遅れの架設となった。

(4) 問題点

架設に際し時間内で安全に作業を行うためには、以下に示す問題を克服しなければならなかった。

① JR京葉線を跨いで架設する必要があるため、桁の巻き上げの際、桁下高さを47m以上とし、JR京葉線とのクリアランスは約5m以上確保することとした(写真-2)。しかし、夜間の作業のうえ適当な目視位置がないため、何らかの方法により安全性の確認を行う必要があった。

② 首都高速湾岸線とJR京葉線に挟まれた非常に狭い場所に桁を架設しなければならない。特に、首都高速湾岸線との水平方向のクリアランスは最小で0.75mしかないため、桁の巻下げの際は接触事故が発生しないよう正確な位置決めをし、巻下げを行う必要があった。

③ 架設作業は夜間のJR京葉線のき電停止中に行われる。このため、作業時間は185分しか確保できず、制限時間内で作業を終了させる必要があるため、作業の迅速化が課題であった。



写真-2 架設風景 (JR京葉線上空)

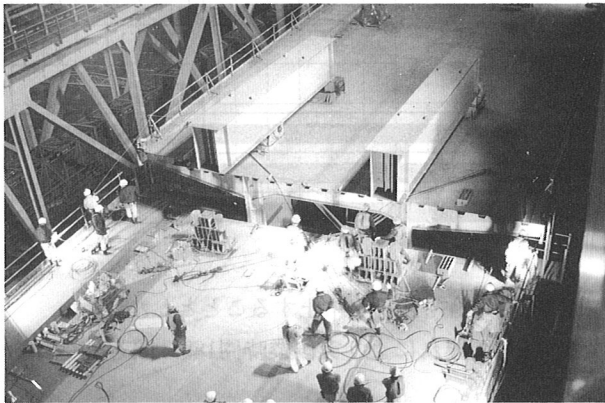


写真-3 セッティングビーム

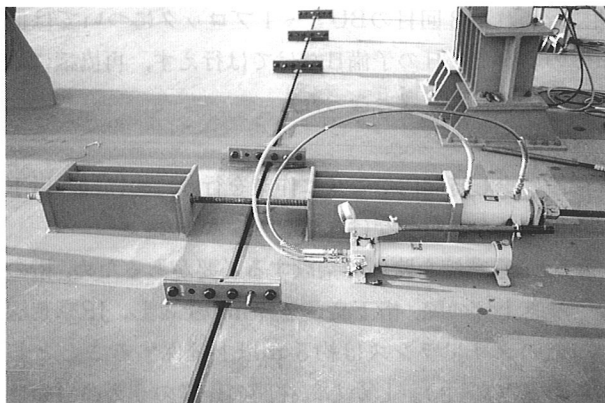


写真-4 鋼床版上の仮設治具



写真-5 吊金具のガス切断

5. 時間短縮のための設備および作業改善

- ① 1, 2 回目の架設は単純な据付作業であるが, FC が斜めに進入する必要があるため事前に進入方向の目印を設置し, FC の前進および据付位置決め時間の短縮を図った。
- ② 支承は浜出し前に桁に取り付け, 支承下面と沓座天端に潤滑剤を塗布し調整を容易にするとともに, 沓座付近に支承ガイド装置を設置し, 架設ブロックを巻き下げていく段階で50mm の誤差に入るようにした。実際には10mm 以内で据え付けが行えた。
- ③ 3, 4 回目の架設は, FC の早期荷重解放のため写真-3 に示すようにセッティングビームを用いて支持した。また, 鋼床版溶接継手においては, 鋼床版上に写真-4 のような仮設治具を仮連結することにより, 継手作業を容易にし仮組立時の精度を再現した。
- ④ 吊具の解放については写真-5 に示すように吊金具をガス切断することによって行った結果, 作業員の省力化と時間短縮が図られた。

6. 橋体位置計測

架設中に既設橋梁と桁が接触することを防ぐため, 適所に監視員を配置し目視によって安全の確認を行ったが, 架設が夜間に行われること, 既設橋梁と非常に近接していること, JR京葉線を越える際に適切な目視位置がないことなどの理由により, 目視以外の手法による安全管理を行う必要があると思われた。

このため, 高い精度で容易に計測を行うことが可能な自動追尾型トータルステーションを用いて, 移動する桁の3次元位置計測を行い, 目視とともに計器による安全管理も実施することとした。

トータルステーションは, 桁の待機位置から据付位置まで, 桁に取り付けた3個のプリズムを常に視準できるように, それぞれ3台を配置した。また, プリズムの設置においてはX, Y, Z方向に大きく移動しても視準できるように写真-6 に示すような, 半球状のプリズムホ



写真-6 プリズムおよびプリズムホルダー

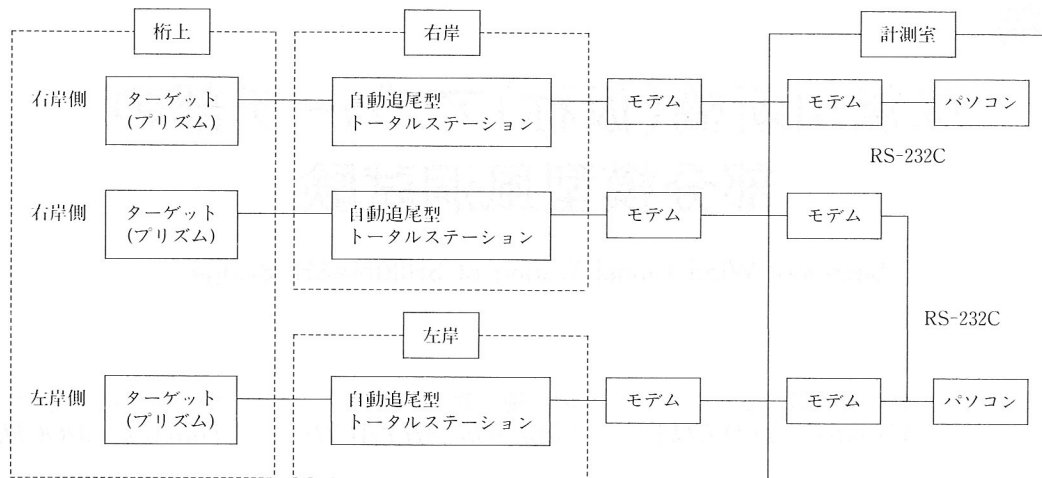


図-2 システムブロック図



写真-7 トータルステーションを用いた計測状況



写真-8 出力画面例

ルダを用いた。写真-7にトータルステーションを用いた計測の状況、図-2にシステムブロック図を示す。

以下に本システムの特徴を示す。

- ① 夜間においても、一度プリズムを視準すればその後は自動的に追尾するため、計測を簡単かつ確実に行うことが可能である。
- ② パーソナルコンピュータとトータルステーションをオンライン化することによって、計測室での集中管理が可能である。

③ リアルタイムで桁位置を確認できる。

④ 桁の両端に取り付けられた2個のプリズムの位置データを処理することにより、桁の通りや回転角も把握できる。

⑤ 数値表示のほかグラフィック表示も行うため、桁位置の修正・誘導が容易に指示できる。写真-8に出力画面例を示す。

本システムを用いた結果、常に既設橋梁とのクリアランスを確認できたため、架設を安全かつスムーズに実施できた。特に、JR京葉線と桁下のクリアランスの確認は適当な目視位置がなかったため、本システムが有効であった。また、リアルタイム計測であり架設作業を中断することがなかったことや、桁位置・通りなどの調整にも本システムを用いることができたため、作業の迅速化を図ることができた。

7. おわりに

本橋の架設においては、両側を既設橋梁に挟まれた狭いスペースに、FCを用いて約1 200 tの大ブロックをJR京葉線を跨いで架設するという非常に大胆な工法を採用したため、安全管理において克服すべき点が多々存在した。このような橋梁を無事に竣工できたことは喜びの極みであり、本工事を遂行するにあたりご指導を頂いた建設省首都国道工事事務所および小松川国道出張所の方々ははじめ関係各位に深く感謝の意を表すものである。