

東海道新幹線大山崎こ線橋桁架設工事について

東海旅客鉄道(株) 正会員 ○三品 雄亮
山村 武

1. はじめに

京都第二外環状道路のうち久御山 I.C・大山崎 I.C（いずれも仮称）間は名神高速道路（改築）大山崎ジャンクションへのアクセス道路として位置付けられている。（図-1）本路線は、京滋バイパスと一体となって名神高速道路の代替機能を果たすと共に各主要幹線と接続し、同ジャンクションにより名神高速道路が連絡する国道 171 号線とともに京都市内への自動車交通の円滑な導入と分散を図り、市内通過交通による混雑を解消し、併せて地域の発展に寄与せんとして計画されたものである。

この道路計画では、将来計画を含め東海道新幹線と東京起点 488k900m 付近において上空 9 箇所及び高架下 2 箇所で交差することとなっている。当社では、このうち国土交通大臣から日本道路公団へ施行命令の出ている道路の新幹線との交差部について同公団と工事協定を締結し工事を施行している。このたび、1200 t 吊り大型クレーンを使用した桁架設が完了したのでその施工について報告する。

2. 架設工法の比較検討

今回の桁架設対象は、表-1 に示すランプ橋 5 連であり、それぞれの沓構造、桁長、幅員及び曲線半径がまちまちである。これらの架設方法として、送出し工法、横取工法、大型クレーン工法の 3 案について比較検討した結果、架設本数が多いことから新幹線直上作業時間の最短化を重視し、大型クレーンによる一括架設工法を採用することとした（表-2）。

3. 大型クレーン工法における課題の解消

大型クレーンによる一括架設工法の採用にあたっては、クレーン能力の確認及び十分な支持地盤の確保に加え、新幹線の夜間作業時間帯での架設完了が必要となる。大型クレーンには、吊上げ荷重、作業半径から、ドイツ LIEBHERR（リープヘル）社製の SUPER WING LIFT 3000 (SDBW システム) を使用することとした。また、同機のブーム定格荷重表(表-3)から 84m ブームを装着することとした。この場合の機械の主要諸元を表-4 に示す。これにより吊り荷重(フック、吊り荷重等重量を含む)が 3,300kN(330 t :計画時)、作業半径が 52m となる C ランプ橋の場合で、最大 680kN/m² の接地圧が生

キーワード：大型クレーンによる一括架設、転倒防止、線路閉鎖工事

連絡先：愛知県名古屋市中村区名駅 1-1-4 Tel 052-564-1721 Fax 052-564-1722

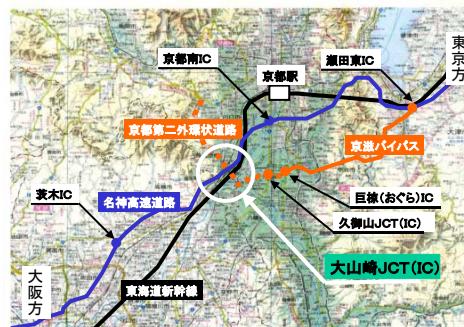


図-1. 大山崎 JCT 位置図

表-1. 各ランプ橋の諸元

ランプ名	支承形式		桁長(m)	桁幅(m)	桁重量(t)	曲線半径(m)
	山側(北側)	海側(南側)				
Aランプ	可動沓	剛結合	35.0	17.2~10.0	180.0	160~800
Bランプ	剛結合	剛結合	29.2	9.8	110.0	3,000
Cランプ	免震ゴム沓	免震ゴム沓	62.6	9.6	251.0	540
Dランプ	剛結合	可動沓	27.7	7.2	98.0	97
Kランプ	剛結合	可動沓	34.4	7.2	120.0	105

※Aランプは分岐部の桁、架設時の桁形式はいずれも鋼製箱桁(2主桁)

表-2. 架設工法の比較検討

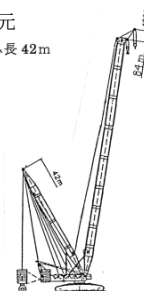
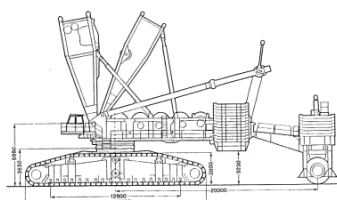
工 法	特 徴	評 価
送出し工法	・新幹線直上での作業が多い。 ・新幹線上空交差で実績が多い。 ・仮設設備が多くなる。	○
横取工法	・新幹線直上での作業が多い。 ・一連ごとの桁製作、架設となることから工期が長くなる。	△
大型クレーン工法	・新幹線直上での作業期間が最も少ない。 ・道路上空での施工実績は数多くある。 ・天候による影響を受け易い。	◎

表-3. 1,200t 吊クレーンブーム定格荷重表

ブーム長(m) 作業半径(m)	56	63	70	77	84	91	98	105	112	119	126	記事
44	427	426	424	418	412	407	405	404	401	367	337	
48	385	382	379	373	368	362	360	358	355	339	321	
52	361	346	343	336	330	325	322	320	316	313	303	Cランプ-294.0t
56		316	311	304	299	293	290	287	284	282	280	Aランプ-239.0t
60			285	278	271	265	262	259	255	253	251	Bランプ-155.0t
64			271	254	248	242	238	235	231	228	226	Kランプ-163.0t
68				234	228	221	217	213	209	206	203	
72					210	203	198	195	190	187	184	Dランプ-143.0t
76					201	187	182	178	173	170	167	
80						173	167	163	158	155	151	
許容風速(m/s)	14	13	13	13	13	11	11	11	11	9	9	

表-4. 1,200t 吊クレーン主要諸元

- ・ブーム長 : 前面ブーム長 56m~126m/後方ブーム長 42m
- ・カウンターウエイト : 本体カウンターウエイト 400t
トレーラーウゴン用ウエイト 600t



じることとなる。この接地圧が片側のキャタピラ（12.8m×2.5m）に作用すると考えコンクリート路盤及び地盤改良の組合せにより支持地盤面への載荷重の低減を図ることとした。コンクリート路盤は、自重による増加荷重を考慮して厚 0.50m（一部厚 0.60m）とし、19 ブロックに分割して施工した。また、地盤改良はN値 20 の砂レキ層の支持力を期待して 2.5mの深さまで改良することとした。改良体の強度は、改良体下面の強度から計算し、一軸圧縮強度 500kN/m²以上とした。工法はパワーブレンダーによる浅層攪拌工法を採用した。改良後の改良体表層における平板載荷試験では、 $K_{30}=1,136\text{MN/m}^3$ を確認している。コンクリート路盤は、弾性床土の梁として解析し、各ブロック間はD 29 のスリップバーを c.t.c 250mm で配置した。また、コンクリートブロック表面の養生と端部に作用する集中荷重の分散を目的として $t=22\text{mm}$ と 50mm の鉄板を敷設した。これにより、クレーンヤードの支持力を確保すると共に架設時の転倒に対する安全度の向上を図った。

桁の架設は、夜間の作業時間帯に線路閉鎖工事としてき電停止確認後施工した。作業時間帯とは、新幹線の最終営業列車が通過後から始発列車が走るまでの間に線路等の保守作業を施工するために設けられている時間帯であり、実際に作業ができるのは、始発列車の前に線路内の安全を確認するために運行される確認車通過 10 分前までとなっている。今回の施工はき電停止確認後の着手となるため実作業時間は約 4 時間 15 分となった。

線路閉鎖工事は、当該区間における列車の運行のほか、他の保守作業等も排除して行う工事であるため、通常の保守作業に影響が出ないよう日時を設定することが重要となる。今回のクレーン一括架設は、天候の影響を受け易いこと、2 月～3 月上旬にかけての施工であるため、米原地区等の降雪により作業時間帯の取り消し等も予測されることから、1 連につき 2 日、予備日も含めて 7 回の桁架設計画（表－5）としたが、結果的には強風（風速 15～16m/sec）で 1 日中止をした他は予定どおり施工できた。また、各桁の本架設前には、試験吊りを実施し、吊上げ状態におけるクレーンの安定性等を確認した上で本架設を行なった。

4. 桁の本架設

前述の準備を行ない桁の架設を施工した（図－2）。桁の連結位置には、ベントを組み架設時の安定を図ることとした。また、架設後の線路上空作業を極力軽減するため自動車転落防止工、積荷転落防止工を設置した状態で架設した。このため、積荷転落防止工を固定する控え材を設置したことから、クレーンの吊りフックを垂直に外す必要が生じ、吊り天秤を製作しこれを使用することとした。C 桁は、吊上げ荷重が大きく吊り天秤の設置余力が無かったため 500t 吊りと 360t 吊りクレーンを補助クレーンとして使用し、吊り金具をてっ去した。表－6、7 は A ランプ桁及び C ランプ桁の架設サイクルであり、クレーンの旋回に先立ち吊架線防護を実施したほか、線路上空作業後に線路内の点検を実施し、安全を確認した後作業を終了している。

本架設は綿密な施工計画及び準備を行い、また、天候にも恵まれ無事に終わることができた。今後は残る床版等の工事を、引続き無事故で進めていきたいと考えている。

表－5. 桁架設計画

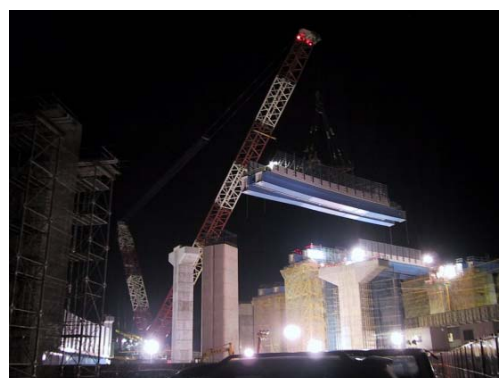
日数	10	20	10	20	10	20	10	20
作業項目	(多客期作業規制)							
クレーン組立								
クレーン移動								
Aランプ								
Cランプ								
本架設								
クレーン移動								
Cランプ								
本架設								
クレーン解体								

表－6. A ランプ桁架設サイクル

作業内容	時間	0	1	2	3	4
線路閉鎖作業時間帯						
準備作業						
吊架線防護管設置						
クレーンによる桁移動・降下						
位置調整・HTB締め						
管への据付						
吊架線防護管てっ去						
跡片付け						

表－7. C ランプ桁架設サイクル

作業内容	時間	0	1	2	3	4
線路閉鎖作業時間帯						
準備作業						
吊架線防護管設置						
クレーンによる桁移動・降下						
500tクレーン据付						
管への据付						
500tクレーンによる吊天秤取外し・クレーンによる移動						
500tクレーンてっ去						
吊架線防護管てっ去						
跡片付け						



図－2. 桁架設写真