

都市計画道路水戸駅平須線 梅戸橋

JR 常磐線直上における橋桁架設工事について

滑川 雅典

茨城県 水戸土木事務所 (〒310-0802 茨城県水戸市柵町 1-3-1)

茨城県水戸市の中心部に位置する梅戸橋について、老朽化に伴う橋桁の架替工事を実施した。梅戸橋は JR 常磐線の直上に架かる跨線橋であり、施工にあたっては、現場における様々な制約条件をクリアする必要があり、工法選定、架設計画策定などの各段階において、関係者と様々な検討を重ねながら方針を決定し、架設工事を実施した。

キーワード 橋桁架設, 鉄道近接工事

1. はじめに

梅戸橋は、茨城県の県庁所在地である水戸市の中心部に位置し、JR 常磐線の直上に架かる跨線橋であり、市内を南北に接続する橋として、重要な役割を担っている。梅戸橋(旧橋)は架設から 70 年以上が経過し老朽化が著しいため、橋梁の架替を行うとともに、渋滞解消を目的とし、周辺道路整備も含めた街路整備事業を実施している。

当該事業における事業主体は茨城県であるが、鉄道近接部の工事については、鉄道事業者である JR 東日本水戸支社と協定を締結したうえで、県が JR に対し工事費用を負担し、JR 委託工事という形で工事を施工している。なお、橋桁等の部材の設計、製作については県側で実施しており、架設工法の選定や架設計画の策定についても、県が素案を作成し、JR や施工業者と協議を重ねたうえで、方針を決定している。また、複数の工事が近接したエリアで同時に施工しているため、定期的に関係者を集めて工程調整会議を開催し、各工事のスケジュール調整を行いながら、工事を進めている。

平成 22 年度から事業が開始され、平成 28 年に南側 2 車線分(下り線)の橋桁架設を実施し、平成 29 年度に、2 車線での暫定供用を開始するとともに、旧橋の撤去を行った。また、北側 2 車線分(上り線)の橋桁については、平成 30 年より工場製作を開始し、令和元年 9 月に桁架設を実施した。



上り線架設前の状況

図-2 施工箇所写真



図-3 事業完了イメージパース



図-1 梅戸橋の位置

2. 梅戸橋（上り線）の概要

形式：2径間連続箱桁（鋼床版）
 橋長：L=84.6m
 支間長：L=48.1m(第1径間)
 :L=34.9m(第2径間)
 幅員：W=12.5m~10.6m
 主要材料：耐候性鋼材

鉄道上に架設する橋梁であり、JRとの協議の結果、メンテナンスフリーの観点から、耐候性鋼材を採用している。

3. 架設における制約条件

(1) 立地条件

当該現場は北側に既成市街地が存在し、南側には水戸市道が通っているため、その間にあるスペースを施工ヤードとして活用し、架設作業を行った。

(2) 作業時間

今回は鉄道営業線上における橋桁架設であり、終電後のき電停止時間（線路の架空線における通電停止時間）の作業となるため、午前1時半~3時までの限られた時間で架設作業を完了させる必要があった。

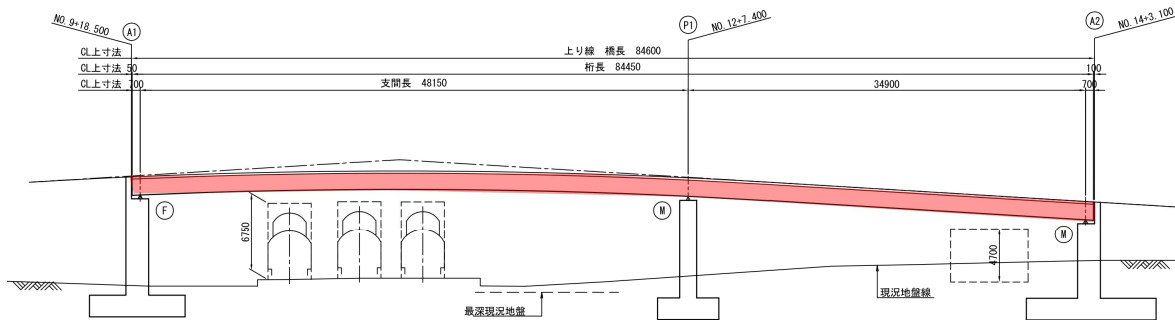


図-4 橋梁側面図

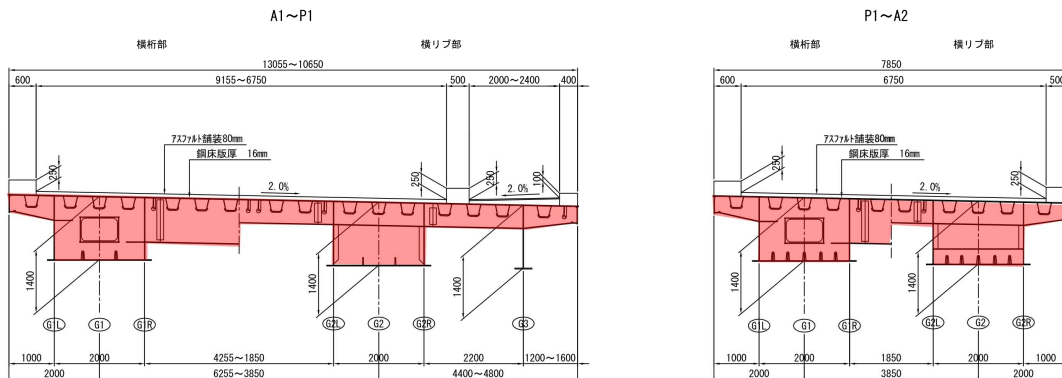


図-5 橋梁断面図

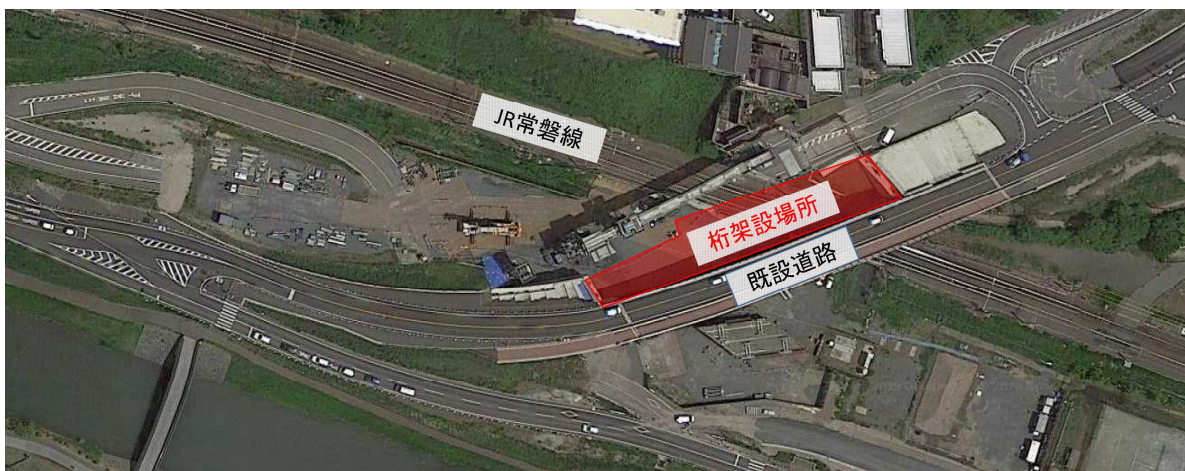


図-6 架設現場周辺状況写真

4. 架設計画

(1) 架設方法

前述の現場条件を基に検討した結果、短時間での架設作業が可能となる、「クレーン一括架設工法」を採用することとした。

「クレーン一括架設工法」により施工する場合、現場において事前に部材を組み立ててからの架設となるため、現場ヤード内に地組用の仮設架台を設置した。

また、架設にあたっては、国内最大級の750トンクレーンを使用し、橋桁を4つのブロックに分割し、4日間に分けて架設することとした。

(2) 工程調整

今回の架設工事で使用する750トンクレーンは全国的に保有台数が少ないうえ、東京オリンピック関連工事により需要が増大していたため、先行して半年以上前から予約し、機材の確保に努めた。クレーン予約した時期から逆算し、橋桁を構築するための架台の設置、橋桁部材の製作、搬入といった各工程のスケジュールを決定し、架設準備を進めていった。

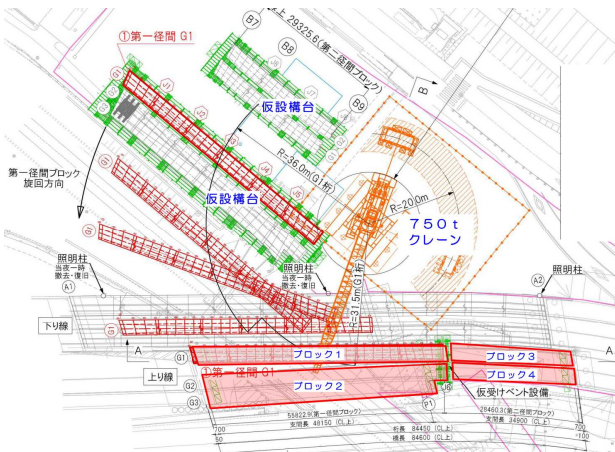


図-6 架設計画図



図-7 今回使用したクレーンの写真

(3) スムーズに作業を行うための工夫

a) タイムスケジュールの作成

限られた作業時間の中で確実に作業を終えるため、バーチャートによる詳細なタイムスケジュールを作成し、時間管理が的確に行えるよう努めた。

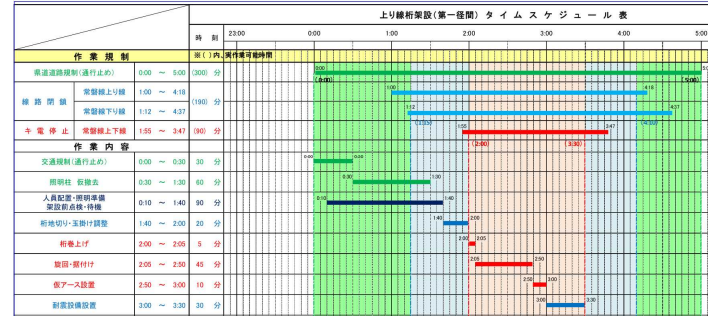


図-8 タイムスケジュールのイメージ

b) 作業班毎のタイムライン作成

今回の架設では作業内容毎に班分けを行い、連絡系統図を作成し、迅速な情報伝達体制の構築を図った。また、班ごとの作業タイムラインをまとめた一覧表を作成し、各工程において、互いにどのような作業を行っているか把握できるよう工夫した。

作業内容	時間	橋台班	現道上班	A2橋台班	電気設備班	道路規制班
地切り・玉掛け調整	1:25	橋台にて地切り ○●●●●●				
橋巻上・搬回・据付け	2:00	名刺コブ(橋巻上) ○●●●●●	小橋コブ(搬回) ○●●●●●			繁忙所移動 ○●●●●●
	2:30	JRにて据付け ランニング ○●●●●●	橋巻戻 ○●●●●●	A2にて据付け ○●●●●●		
照明柱 復旧	3:00	照台設置 ○●●●●●	玉掛け設備撤去 ○●●●●●	前架設備設置 ○●●●●●	照明柱 復旧撤去 ○●●●●●	
	3:10	専上げ・搬回 ○●●●●●	JR片付け・点検 ヤード内片付け ○●●●●●	橋上片付け 点検 ○●●●●●	A2片付け 点検 ○●●●●●	
点検・清掃 (現道)	3:40	片付け ○●●●●●	現道清掃点検 ○●●●●●	現道清掃点検 ○●●●●●	現道清掃点検 ○●●●●●	現道清掃点検 ○●●●●●
	3:50	点検・清掃 (現道) ○●●●●●	現道へ移動(干渉撤廃) ○●●●●●	現道へ移動(干渉撤廃) ○●●●●●	現道へ移動(橋巻戻) ○●●●●●	現道へ移動(生障方面) ○●●●●●
交通規制解除	4:15		規制解除(干渉撤廃) ○●●●●●	規制解除(干渉撤廃) ○●●●●●	規制解除(橋巻戻) ○●●●●●	規制解除(生障方面) ○●●●●●

図-9 タイムラインのイメージ

c) リスクマネジメント表の作成

現場において発生が想定される様々なリスク要因を事前にリストアップし、対応策を検討することにより、急なトラブルが発生した際にも慌てずに対応出来るよう準備した。

また、事前に架設に係る一連の作業について通しでリハーサルを行い、機材の動作を確認し、作業計画に問題が無いか、確認を行った。

分類	想定されるリスク	具体的な影響	可能性	重大性	危険性	対策	
						当夜	事前作業・確認
悪天候による影響	強風、大雨が発生する。	作業が遅延する。 架設作業ができなくなる。	△	○	2	天気予報・風速計を確認し、監督員等と協議して予備日に移行する。	予備口をおきおく。
強風による影響	750tクレーンが転倒する。	道路、線路施設物を損傷させる。	○	×	3	強風警報発令と現場状況により一度玉掛けを止めてブーム角を60°程度まで下げる。 諸設備を点検して作業中止を判断する。	留置時はブーム角60°程度にて留置する。
地震による影響	設備、クレーンの倒壊、桁架設ができない。		○	×	3		大規模地震を想定した仮設計画を実施する。 仮設置設備の設置状況の点検を実施する。
列車運行	臨時列車が当夜運行する。 列車が遅延し、線閉間合いが必要になる。		△	○	2		当日のサイクルタイムと、最遅時間を確認し作業中止を判断する。

図-10 リスク管理表のイメージ

5. 架設当日の状況

(1) 架設当日の進行管理

架設当日は、限られた時間の中で作業の的確な進行管理を行うため、作業手順毎に作業開始、終了時刻を記録し、事前計画上の予定時刻と比較することで、作業の遅延状況が的確に把握出来るよう努めた。

番号	作業項目	チェック番号	開始時刻		終了時刻		作業内容	確認すべき条件
			予定	実績	予定	実績		
4	道路規制	4-1	0:00	0:00			道路規制開始指示	・要員の配置が完了していること
		4-2			0:30	0:06	道路規制完了報告	
5	照明柱仮撤去	5-1	0:30	0:07			照明柱仮撤去開始	・交通規制が完了していること
		5-2			1:10	0:31	照明柱仮撤去完了	・A2照明が撤去されていること
6	人員配置・照明準備 架設前点検・待機	6-1	0:10	0:08			人員配置・照明・架設前点検の指示	
					1:10	0:10	750kV点検・待機	・点検結果、異常の有無
					1:10	0:18	玉掛け、桁上、吊足場点検・待機	・点検結果、異常の有無
		6-2			1:10	0:10	JTベント点検・待機	・点検結果、異常の有無
					1:10	0:13	A2橋台点検・待機	・点検結果、異常の有無
					1:10	0:15	保安要員の配置、周辺状況の確認	・保安要員の配置状況 ・作業半径内の人払い状況
7	桁地切り・玉掛け調整	7-1	1:10	0:19			地切り、玉掛け調整開始の指示	・架設体制に異常がないこと
					1:25	0:34	地切り、玉掛け調整完了	・バランス、落下物、異常の有無
		7-2			1:25	0:35	クレーン状況報告	・桁重量、地盤状況、異常の有無

図-11 進行チェック表のイメージ

(2) 当日の現場状況

架設当日は昼間より気象及び鉄道運行に関する情報収集を行ったが、令和元年9月11日に行われた、第1径間G2、G3桁の架設の際、鉄道のトラブルによりダイヤの乱れが発生し、終電時刻が大幅に遅れるというアクシデントが生じた。

(3) アクシデントへの対応

鉄道の遅延に伴い作業開始時刻が大幅に遅れ、作業中止判断時刻寸前における作業開始となった。

このようなリスクに備え、遅延した場合の作業時間短縮方法を事前に検討しており、現場に支障のない範囲で複数の作業を同時並行で進め、桁の固定作業を最小限にするなどの対策を講じ、作業時間の短縮を図ったことにより、制限時間内に架設作業を完了させることができた。

6. まとめ

鉄道上の架設作業の場合、作業可能時間が夜間の1時間半程度と短く、鉄道遅延など鉄道特有のリスク要因が存在するため、様々なトラブルを想定した対応策をあらかじめ検討しておくことが、作業を確実に遂行するためのポイントであると考えられる。

さらに、今回の作業においては、多数の作業員が同時に作業を行っているが、各作業員が自分の持ち場だけでなく、作業全体の流れについて十分に把握しておくことにより、全作業員の意思統一が図られたと感じている。

今後も事業関係者が一体となって工事を推進し、早期の事業完了を目指していきたい。



図-12 架設状況写真①



図-13 架設状況写真②



架設現場写真

図-14 架設後の状況写真