

霞4号幹線橋梁上部工事における大幅な工程短縮

日本橋梁建設土木施工技士会

JFE エンジニアリング株式会社

現場代理人

監理技術者

工事担当

西村 章[○]

山中 栄

奥泉 諭

1. はじめに

当工事は、三重県四日市市霞ヶ浦北ふ頭～伊勢湾岸自動車道みえ川越 IC 付近を結ぶ約4.1kmの臨港道路「霞4号幹線」のうち、海上に位置する橋長320mの4径間連続鋼床版箱桁を架橋する工事である。(図-1)

工事概要

- (1) 工事名：平成29年度四日市港霞ヶ浦北ふ頭地区道路（霞4号幹線）橋梁（P9～P13）上部工事
- (2) 発注者：国土交通省 中部地方整備局
- (3) 工事場所：三重県三重郡川越町高松地先
- (4) 工期：平成29年4月11日～平成30年10月31日（橋梁部分は、平成30年3月30日まで）



図-1 霞4号幹線全景（国土交通省中部地方整備局 HP より）

- (5) 架設工法：1400 t 吊起重機船による大ブロック架設工法（4ブロック）

2. 現場における問題点

霞4号幹線は、平成30年4月に開通させる必要があり、特に当工事は橋梁部分の最終施工箇所の一つで、受注時より橋梁上部工の工場製作から架設及び橋面工までの全体工程を大幅に短縮することが最重要課題であった。さらに、当工事の施工範囲は壁高欄施工までで、その後工程の舗装工事、道路付属物工事施工期間を確保するため開通の20日前までに橋面を引き渡す必要があり、様々な制約がある施工条件と他工事との調整を図りながら、標準工程に対し、実質約4.5ヶ月の工程短縮を実施しなければならなかった。(表-1)

工程短縮を検討するうえで主な施工条件と問題点は以下の通りである。

- (1) P9側（霞ヶ浦北ふ頭側）は先行工事にて橋梁上部工床版まで施工済みで、舗装工事との調

表-1 当初工程表（標準工程）

工程	H29年				H30年						
	8月	10月	11月	12月	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月
工場製作	[Bar]										
地盤立工											
海上輸送工											
架設工 (足場工含む)											
現場組立工 (溶接・ボルト)											
養生工 (照度調節機含む)											
橋梁付属物工 (壁高欄・付属物)											

注：約4.5ヶ月の工程短縮要！

整が必要なものの地上からのアクセス可能。P13側（みえ川越IC側）は橋梁未施工部があるため、車両の乗入れは不可能。

- (2) 橋面への資機材の揚げ下ろしは桁下のP10付近にある仮栈橋上のクレーンからしかできない。
- (3) 大ブロック架設を短期間に4回行ううえで、起重機船の係留可能な岸壁付近に4ブロック分の地組立スペースが必要であり、ブロック製作から地組立をほぼ同時期に実施しなければならない。
- (4) 現地架橋位置が石油精製会社係留栈橋及びパイプライン上空であるため、営業を阻害しないよう架設作業は企業との協議・調整を行ったうえで船舶の入出航のない土・日にしかできない。
- (5) 壁高欄施工のため、鋼床版の外側全線に亘り型枠組立解体用の張出し足場の設置が必要である。
- (6) 当工事壁高欄施工時にP13より先の工区への他工事車両の乗入れ、通行が可能な状態としなければならない。

3. 工夫・改善点と適用結果

当工事受注後すぐに、スピーディーな設計照査と材料手配ができる体制を取ったうえで、前述の施工条件、問題点を踏まえ、平成30年3月上旬橋面引き渡しのための方策を以下の通り立案し発注者と協議を行った。

- (1) 大ブロック継手位置、架設方向の変更による橋面作業効率化

発注図においては、大ブロックの現場継手位置が各ブロックとも橋脚のP9側としており、架設方向がP13側からP9側に向けてとなっていた。しかしながら、当工事の橋梁の-span-割は全長の中心からほぼ対称であったため、架設作業途上での橋面作業着手可能とすべく、車両乗り入れ可能なP9側からの架設を行うこととし、大ブロックの継手位置を各ブロックともP1橋脚のP13側に変更することについて照査し、大きな断面変更なしに変更可能であることがわかった。

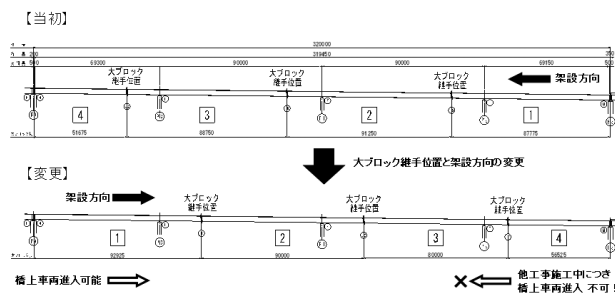


図-2 大ブロック継手位置と架設方向の変更

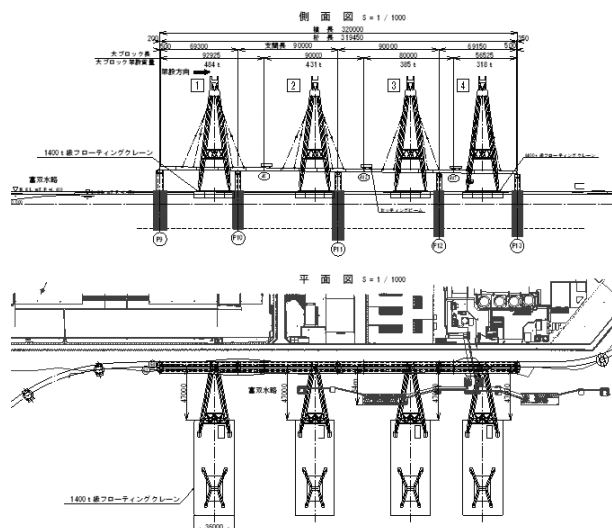


図-3 架設計画図（実施）

これにより、架設後の作業全般の効率化に大きく寄与することとなった。（図-2、3）

（工程短縮効果：橋面上全工種について作業効率アップ向上）

- (2) 数値シミュレーション仮組立の採用と地組立ヤードにおける塗装時養生設備の設置

実仮組立に替えて、数値シミュレーション仮組立にて検査を実施することとした。またそれに必要な各部材の計測は部材製作の終盤に並行して実施し、工程短縮を図った。

また、地組立時における継手塗装時は塗装用の養生設備を設置し簡易な密閉空間を構築し、さらに除湿器とヒーターを併用することにより塗装時における風雨の影響を低減し適正な塗装作業環境として、天候による工程遅延を防いだ。（図-4）

（工程短縮効果：1.5月）

- (3) 工場岩壁ヤードでの大ブロック地組ヤードの確保と大ブロック輸送単位の細分化による架設



図-4 地組立継手塗装作業時の養生設備

開始日の前倒し

架橋地点より約20湮[かいり] (約37km) 離れた三重県津市の弊社津製作所の岸壁に大ブロック地組立を4ブロックほぼ並行してできるスペース (60m×200m) を確保し、岸壁前面海域に係留した1400t吊起重機船にて問題なく吊上げ、浜出し可能な位置にて大ブロックの地組立を行った。

(図-5)

なお、起重機船は地組ヤード～架設現場の回航させることにより、浜出しと架設は同一のものを使用する。発注時の想定では、大ブロックの輸送台船を2隻用意し、浜出し、架設を2ブロックずつ行い、起重機船の回航を2往復とされていたが、架設地点の石油精製会社入出航船舶の関係により土・日しか架設ができないため、地組ヤードでの2ブロックの台船艀装、浜出しに時間を要し、架設のタイミングを2週分失うこととなる。よって、起重機船の回航回数は4往復となるが、台船1隻にて浜出し、架設を1ブロックずつのサイクルで行い、インターバルを短縮した。(図-6)

(工程短縮効果：0.5月)

(4) 支承構造の変更

発注図において、コンクリート橋脚上に据付する支承はアンカーボルト一体型であったが、全てのブロックの架設が終わらないと全体位置調整ができず、無収縮モルタルによる固定もできないため、仮固定設備や支承モルタル充填・養生完了まで橋上を車両が通行できない。

支承をベースプレート式に変更し、下沓より四



図-5 大ブロックの4ブロック並行地組立状況



図-6 1400t吊起重機船による大ブロック架設

方75mm 大きいベースプレートは架設に先行してあらかじめ橋脚上に無収縮モルタルにて固定しておき、支承本体は主桁大ブロックに地組ヤードにて取付けて架設時には、ベースプレート上に支承が搭載され、ベースプレートに仮固定設備を設けることにより架設後の作業期間を短縮することができた。(工程短縮効果：0.5月)

(5) 壁高欄外型枠に PCF 壁高欄工法の採用

壁高欄外側の作業のうち、外側の張出し足場の組立はあらかじめ地組ヤードで大ブロック地組立時に取付けるが、地組立完了後の作業として工程上クリティカルとなり、現地での壁高欄外側の型枠組立とコンクリート養生完了後の解体及び張出し足場の解体作業も同様に工程を要することになる。

そこで、橋梁全線に亘り「PCF 型枠工法」を採用し、プレキャストの外型枠 (本体構造物) を地組立ヤードで橋面上から先行取付けすることで、



図-7 PCF型枠工法の壁高欄外型枠への適用（地組立時先行取付）



図-8 大ブロック架設後橋面状況

壁高欄外側の張出し足場が不要となり、その組立・解体日数及び現地での壁高欄外側型枠の組立日数、コンクリート養生日数、型枠解体日数を大幅に短縮することができた。（図-7、8）

（工程短縮効果：2.0月）

以上により、標準工程に対し、合計4.5月の工程短縮ができ、予定通り平成30年3月上旬に舗装工、付属物工に橋面を引き渡すことができた。

（表-2）

表-2 実施工程表

工程	H29年				H30年						
	9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月
工機製作	[Bar chart]										
地組立工			[Bar chart]								
海上輸送工			[Bar chart]								
組立工 （現場工事七）			[Bar chart]								
現場養生工 （現場工事七）				[Bar chart]							
養生工 （現場工事七）					[Bar chart]						
橋梁付属物工 （現場工事七）						[Bar chart]					

4. おわりに

「四日市・いなばポートライン」と命名された霞4号幹線は平成30年4月1日に予定通り開通式、セレモニー及びウォーキングイベント開催後、夕方17時に供用開始された。発注者、地元関係者ならびに受注者ともに胸をなで下した1日であった。（図-9）

今回当工事にて大幅な工程短縮が実現できたことは、種々の制約条件、問題点あるなかでも構造的、地理的さらに冬期とはいえ比較的天候に恵まれた部分があり、各種の対応策を講じることができたので良かった。そして、何よりも関係者の皆様の知恵と努力とご協力を賜った結果であるところをお借りして、心より感謝する次第である。



図-9 開通式セレモニー（平成30年4月1日）