

河川内での橋梁下部工施工における工程短縮事例
－ 常磐自動車道岩沼工事（阿武隈大橋下部工）－

大成建設（株） 四国支店 正会員 〇三谷 祐一郎
大成建設（株） 土木本部土木技術部 正会員 松井 祐一
東日本高速道路（株） 技術本部海外事業部 山田 伝一郎

1. はじめに

常磐自動車道の山元 IC～岩沼 IC 間の 4 車線化事業のうち、常磐自動車道岩沼工事には、一級河川阿武隈川を横過する「仙台東部道路阿武隈大橋（橋長：534.3m，最大支間長：110.0m）」の下部工工事が含まれている。下部工工事はニューマチックケーソン工法により施工するが、施工が非出水期に限定され、かつ隣接する 1 期線との離隔が約 3m と厳しい施工条件であった。また、2020 年度中の開通に向け 2017 年の工事開始後、2018 年度までの 2 回の非出水期で下部工工事を完了させ上部工工事に引渡す必要があった。

本論文では、阿武隈大橋下部工における工程短縮事例について報告する。

2. 工事概要

阿武隈大橋の概要を表 1 及び図 1、図 2 に示す。

3. 本工事における施工上の課題

本工事における施工上の課題を以下に示す。

- (1) 工事工程：2 回の非出水期で下部工 4 基を完成させる必要があったが、工期内で完成させるために抜本的な工程短縮方法を立案する必要があった。
- (2) ニューマチックケーソン工：隣接する 1 期線との離隔が約 3m と非常に近接しているため、沈設時の既設下部工変位及び供用線への粉じん対策を実施する必要があった。また、ケーソン基礎の出来形管理値（平面偏位）は±150mm であったが、ケーソン基礎と橋脚が一体構造となっているピアケーソン構造のため、ケーソン沈設完了時には橋脚天端の出来形管理値±30mm 以内に抑える必要があった。

4. 工程短縮における対策

仮橋施工～下部工施工完了までの 2 回の非出水期施工が直列工程となっていたため、1 つのミス・ロス作業がその後の工程に大きな影響を及ぼす恐れがあった。そのため、1 回目の非出水期から下記対策を検討・実施することで、工程を大幅に短縮することができた。

表 1 阿武隈大橋概要

項 目	内 容
上部工形式	鋼 5 径間連続鋼床版箱桁橋
下部工形式	張出式橋脚 4 基 (H=14.6m～15.2m)
基礎工形式	ニューマチックケーソン基礎
基礎工形状	12.6m(W)×12.6m(B)×9.0m(H)
掘削方法	有人掘削(0.14MPa)
本工事数量 (P1～P4)	刃口用くつ:22t, 沈下掘削:9648m ³ , 鉄筋:275t, コンクリート:7247m ³

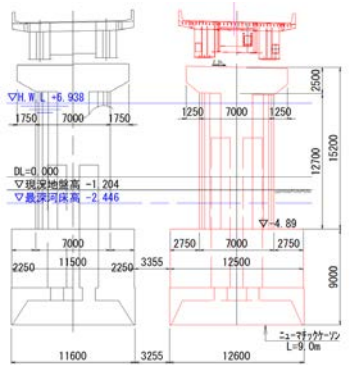


図 1 下部工一般図（P2 橋脚）



写真 1 工事状況

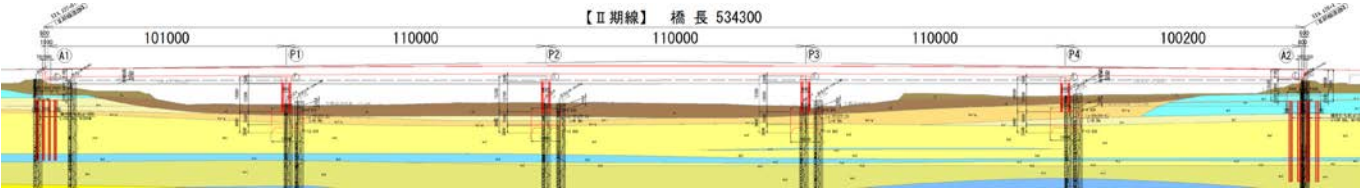


図 2 橋梁側面図

キーワード 近接施工，ニューマチックケーソン，工程管理，計測管理

連絡先 〒780-0053 高知県高知市駅前町 2-16 太陽生命高知ビル 5 階 大成建設株式会社 TEL088-855-6177

(1) 仮橋の構造形式変更

下部工施工用仮橋の構造について、当初計画では H 形鋼を用いた従来形式の仮橋(L=14m, 支間長 5m 程度)であったが、鋼 I 桁や鋼管杭を用いた 1 スパン構造に変更し、ブレース設置時の水中施工を無くし、200t 吊クローラークレーンを用いた一括架設とすることで工程を 1 か月程度短縮した。(図 3)

(2) クレーン配置の工夫による同時施工

1 つの工事用仮橋を用いて P2 橋脚, P3 橋脚の施工用仮橋を同時施工する計画を立案した。工事用仮橋の奥にある P2 橋脚部への部材搬入効率を上げるため、クレーンを追加することにより工程短縮を実現できた。(図 4)

(3) 4 基同時施工, 昼夜 3 交代施工

2 回目の非出水期で下部工 4 基を完成させる必要があったため、昼夜 3 交代制(昼間に躯体構築, 夜間に沈下掘削工, 艀装工)による 4 基同時施工を実施した。

(4) 施工順序の工夫

河川区域内でも比較的施工条件の良い高水敷に位置する P4 橋脚から着手し、各作業の所要日数や必要となる作業間調整、準備作業を洗い出した。この結果を整理し、工程の厳しい滞筋部の P1~P3 橋脚施工時に P4 橋脚の施工実績を反映することで、下部工工事全体の工程確保に努めた。

(5) 大型型枠・吊支保工の採用

躯体構築時に、大型型枠を用いることで工程を短縮した。また、ケーソン工沈下完了後の橋脚張出部の施工にあたり、河積阻害の要因となる橋脚周りの仮締切を先行撤去して非出水期内作業を終わらせる必要があった。そこで、橋脚躯体内に埋込んだ H 鋼から吊り構造で作業足場を確保した吊支保工を構築することで、仮締切が無い中での橋脚施工を可能にした。(写真 2)

5. ニューマチックケーソン工の課題に対する対策

(1) 近接施工対策

1 期線の許容水平変位 18.0mm に収まるように 2 次元 FEM 解析により近接影響予測を行い、仮締切を補強する対策(図 5)を実施することで、実施工時には最大変位 4.4mm で施工を完了することができた。また、ケーソン沈下掘削時の掘削土や粉塵等が 1 期線側に飛散することを防止するため、養生シートを設置した。(写真 3)

(2) 施工精度の確保

計器を設置して沈下掘削時の平面位置や傾斜を常時計測し、掘削角度を微調整することでミリ単位の管理を行い、結果、最大 19mm の偏位に収めることができた。

6. おわりに

阿武隈大橋下部工工事は工程が非常に厳しい中での施工となったが、工事関係者の多大なるご協力のおかげで、無事故・無災害で工期内に施工を完了することができた。関係各位に深く感謝申し上げる。

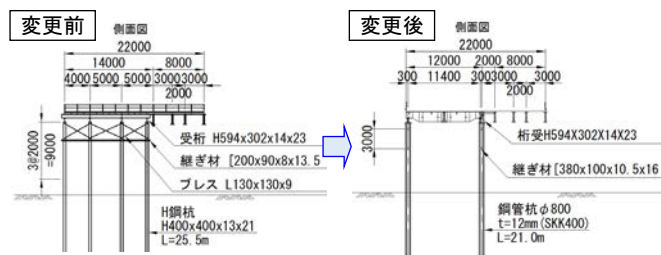


図 3 仮橋側面図(変更前・変更後)

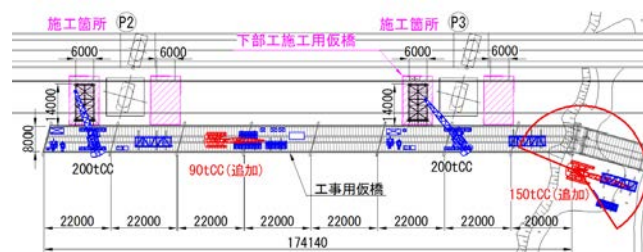


図 4 仮橋施工時平面図(左岸側)



写真 2 吊支保工

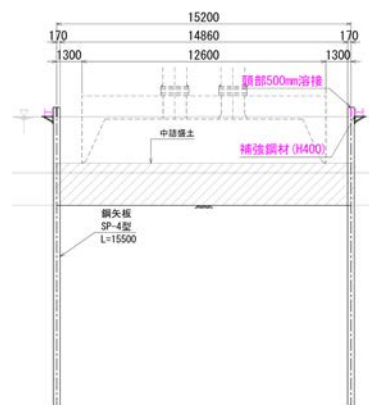


図 5 仮締切断面図



写真 3 沈下掘削状況 (P4 橋脚)