

9 施工計画

改良地盤でのクレーンベント架設における 架設計画の変更

日本橋梁建設土木施工管理技士会

川田工業株式会社

監理技術者

現場主任

白崎吉彦○ 小川喜和

1. はじめに

本工事は東京外環自動車道高谷JCTを起点とし北関東自動車道茨城町JCTまでを結ぶ東関東自動車道水戸線の未開通区間である潮来IC～鉾田IC間のうち北浦IC（仮称）～鉾田ICのNEXCO東日本施工区間の鋼上部工工事である（図-1）。

工事概要

- (1) 工事名：東関東自動車道
塔ヶ崎高架橋（鋼上部工）工事
- (2) 発注者：東日本高速道路（株）関東支社
- (3) 工事場所：茨城県鉾田市野友～鉾田市当間
- (4) 工期：令和3年2月5日～
令和6年5月29日

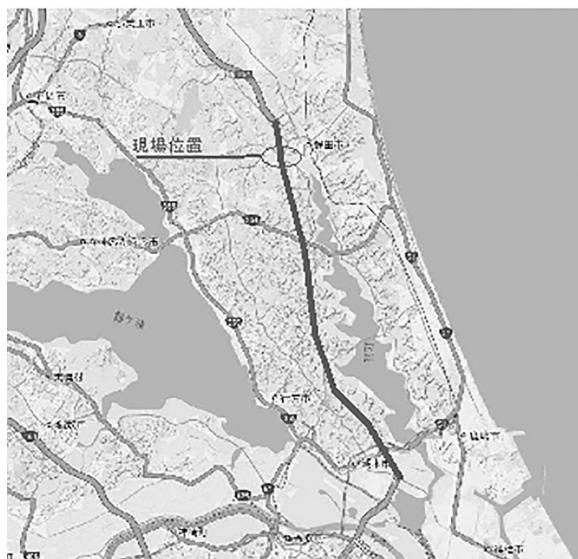


図-1 架設現場位置図

2. 現場における課題・問題点

当該事業区間の地盤は全区間にわたり軟弱層があり（図-2）、本工事においても先行工事で地盤改良（中層混合処理）を行ったうえで、図-3のように軟弱層を考慮してのクローラークレーンによるベント架設が基本計画であった。



図-2 施工前現場状況

基本計画で選定していたクローラークレーン機種は同規格ではクローラー幅が最小の機種であった。しかし実施計画を進めるなかで同機種の手配が困難であること、地盤改良によりヤード地盤が上がったことで地盤改良境界（用地境界）線が法面形状となり用地幅が狭くなってしまったこと、橋脚及びベント設備が支障となりクローラークレーンの必要な幅が走行確保できることより、架設作業は不可能であることが分かった。

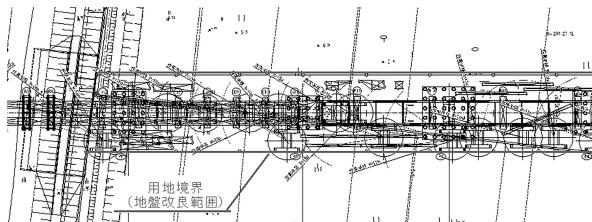


図-3 基本計画 架設計画図

また、交差する河川横断部の架設にはベント設備が必要で、杭基礎を施工する必要があり、杭基礎を施工する上でも河川両岸からクローラークレーンで施工する計画であった。この両岸から杭基礎を施工する計画についても同様な理由で、現場の課題となつた（図-4）。

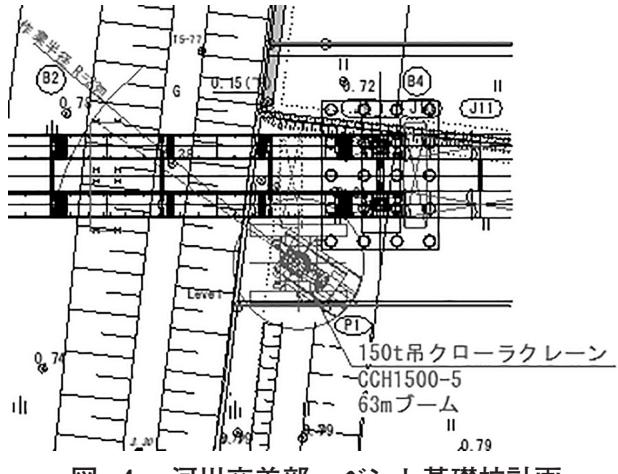


図-4 河川交差部 ベント基礎杭計画

3. 対応策・工夫・改善点と適用結果

【クローラークレーン架設施工不可への対応】

架設方法の変更を行う上で、まず基本計画のクローラークレーン架設を変えずに架設を行うにはどうすれば良いかということで検討を行つた。

作業ヤード範囲として地盤改良をおこなつてゐる事業用地幅よりも外側の民地を借地してクレーン作業ヤードを確保し作業を進めることを検討した。

ただし、当該地はハス畑の休耕地が広がる一体であり基本計画でもクローラークレーン作業範囲について、地盤改良を行つており民地借地範囲についても同様に軟弱地盤対策が必要であった。

対策として拡幅する民地借地部は現況復旧を考えると、基本計画作業ヤード範囲と同様に中層混合処理による軟弱地盤対策は不可能であることから、以下の検討を行つた。

① 杭構台によるヤード拡幅

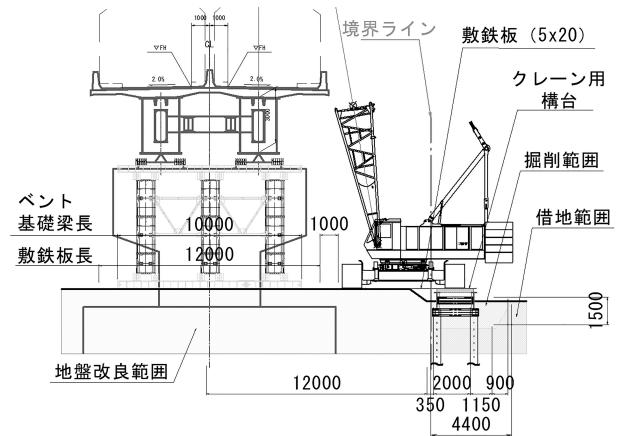


図-5 杭構台によるヤード拡幅

- ・民地借地が必要である。
- ・杭構台設置撤去期間について工程への反映が必要である。
- ・構台設置のために民地借地の掘削が必要で、掘削および、杭施工による改良地盤への影響が懸念される。
- ・一帯がハス畑休耕田であることから、地下水位が高いことが予想され、掘削施工時の地下水位の影響が懸念される。

② 碎石置き換えによるヤード拡幅

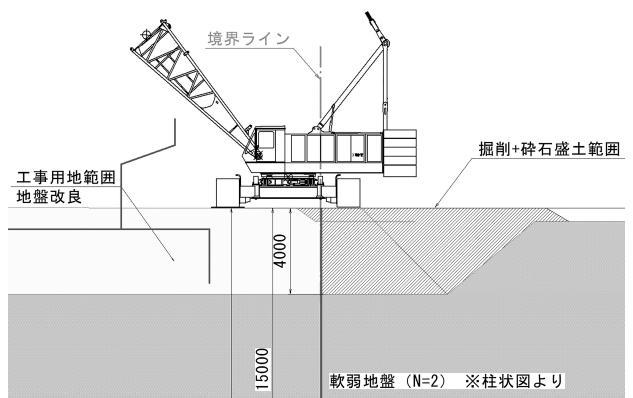


図-6 碎石置換によるヤード拡幅

- ・民地借地が必要である。
(掘削仮置き土のための用地も必要)
- ・碎石置換施工期間について工程への反映が必要である。
- ・一般的でない4m深度の置換工法のため施工性について検証が必要である。

- ・杭構台と同様に地下水位が高い場合の鋼板等による止水について検討が必要である。

③ ヤード掘削によるクレーンヤード拡幅

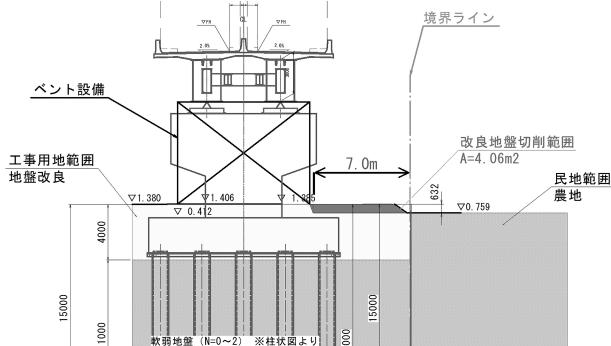


図-7 ヤード掘削によるヤード拡幅

- ・民地借地は不要である。
- ・地盤改良境界部へのクレーン反力載荷となるので側圧に対する対策が必要である。
- ・改良地盤下面の現地盤地耐力不足が懸念される。

以上が、基本計画での架設用クレーンを変更せずに作業できるように、ヤードを拡幅する案であり、それぞれ民地借地を行ったうえで軟弱地盤対策として、「杭施工による」「碎石置換による」軟弱地盤対策を行うものと、地盤改良による地盤高さが上がったものを「ヤード掘削による」ヤード拡幅を行い、クレーン作業幅を確保しようとするものである。

それに代わって、ヤード幅はそのままにしてクレーン機種・規格を変更することで架設を行おうとする案として、クローラークレーンに変えて油圧クレーンで架設を行うものを検討した。

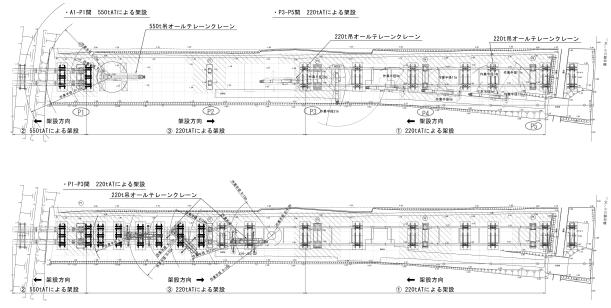


図-8 トラッククレーンによるヤード内架設

- ・民地借地は不要である。
- ・径間移動時アウトリガーレンジにより橋脚部移動が可能である。
- ・クレーン反力に対する改良地盤地耐力の確認、対策が必要である。
- ・河川横断部のベント杭基礎施工の施工方法の検討が必要（クローラークレーン設置不可）である。

上記4案を工程的リスク、費用面での優位性、安全性などを考慮した技術的問題点を発注者と検討協議を行い、工程への影響が少なく安全性を確保するための追加設備を最小限と出来る、トラッククレーン架設で行うこととした。

ただし、クローラークレーン架設設計画で施工された改良地盤であり更に、架橋部横を鋼桁架設クレーンヤードとして地盤改良強度と改良範囲を決定施工された地盤なので、施工に先立ち地盤改良時の発現強度結果の確認と併せて、施工に先立ち平板載荷試験で地盤耐力の確認を行い、アウトリガーパーは専用鉄板で養生を行うなどしアウトリガーリアの荷重分散を行った。

また改良地盤強度がクレーン施工を考慮していない範囲もあったため現場内表示を行い（図-9）クレーン転倒防止対策を行うこととして、クレーン転倒事故などないように施工を行うこととした。



図-9 地盤強度表示

但しトラッククレーン架設を採用することで河川交差部のベント基礎杭施工におけるクローラークレーン施工が出来ない事の問題は解決されていなかった。

【河川交差部施工への対応】

河川交差部のベント設備は右・左岸両岸の河川流水側の堤防法面に各1基設置する計画であり非出水期施工という限られた期間内で、ベント基礎杭打設から鋼桁架設を完了させ、ベント基礎杭引抜までを行うことが課題となつた。

基本計画では両岸の基礎杭施工を150t（左岸）、200t（右岸）クローラークレーンでそれぞれ施工し、鋼桁架設を650tクローラークレーンで行うものであった。しかし左岸の鋼桁架設をヤード拡幅を行わずトラッククレーンで施工することとしたため左岸側ベント基礎杭施工を左岸から施工出来なくなつたため右岸左岸両岸の基礎杭打設から鋼桁架設そして基礎杭引抜き施工までをすべて基本計画の右岸側の鋼桁架設用として選定していた650t（750tに変更）クローラークレーンで行うこととした（図-10）。

またこのことで、非出水期施工という限られた期間内で基礎杭施工クレーン及び、架設用クレーンの組立・解体などの作業工程を圧縮し、工程リスクの低減を図る事が出来た。

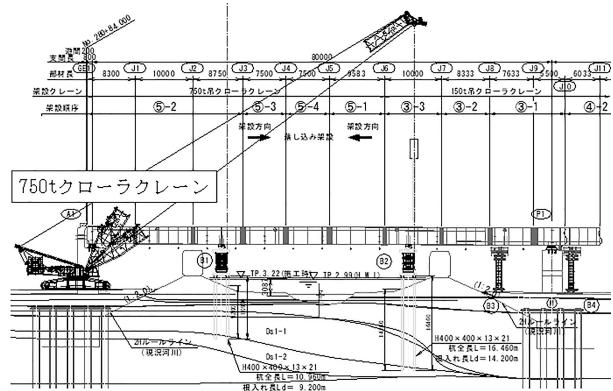


図-10 河川交差部 基礎杭施工計画図

実際、非出水期に入り基礎杭施工を始めたところ記録ないブロック積護岸が確認され、河川管理者との協議が発生した。

この協議の結果護岸ブロックは復旧まですることとなり、護岸ブロックの調査・撤去・復旧という想定していなかった工程が発生したが、非出水期施工という限られた期間内に河川交差部の施工を終えることができた。

4. おわりに

今回の施工場所となった場所はハス畑や、水田が広がり地下水位も高く、軟弱地盤で容易にヤード造成もできない条件のなか、基本計画のヤード地盤改良の元計画となっていたクローラークレーン架設が出来ないという課題に直面した。

しかしあらゆる可能性を否定せずに検討を行い、クレーン特性の異なるクローラークレーンからトラッククレーンへ変更することで無事工事を完遂することができた。

今後同様に課題に直面した場面において、あらゆる可能性を否定せずに検討を行うことが、解決の糸口になると考える。

今後の、他の参考になればと考える。

最後にご指導頂いた東日本高速道路株式会社つくば工事事務所の方々、並びにご協力頂いた関係機関及び、工事関係者の方々にこの場を借りて厚く御礼申し上げます。