

新幹線目黒川橋梁の耐震補強及び護岸改修における仮設設備の地中支障物対策について

東海旅客鉄道株式会社 建設工事事部 正会員 ○良川 一斗
 東海旅客鉄道株式会社 建設工事事部 石博 豊康
 東海旅客鉄道株式会社 建設工事事部 正会員 石井 拡一

1. はじめに

東海道新幹線目黒川橋梁は、東京都品川区に所在する、支間長25mの桁2連からなる橋梁である。本工事では目黒川兩岸の橋脚2基を耐震補強（RC巻き）するとともに、東京都より橋脚付近の護岸改修工事を受託施工する。

現場付近には、JR東日本の横須賀線・山手線等、多くの近接構造物があり、損傷防止、変状監視などに努めて施工を進めている。本研究では、横須賀線に近接した右岸側の3P陸上部（図-1）における仮設設備計画と施工時の地中支障物対策について報告する。

2. 3P橋脚における仮設設備計画

3P橋脚での仮設設備の施工概要を示す（図-2）。

鋼矢板で河川内を締切るとともに、陸上部に仮土留を施工する。

続いて、仮土留の変位抑制のため、先行地中梁として土留内部の地盤改良を行った上で、立坑をフーチング天端まで掘削した後、橋脚補強等の本体工事を進めて行く。橋脚に密着した地盤改良を行うため、注意深い計測管理のもとで施工する必要がある。当現場では3P橋脚ほかに沈下計と傾斜計を取りつけ、計測しつつ施工を進めた。

3. 仮土留に関する工法検討

1) 当初設計時の考え方と支障物の発生

当初設計時には、止水性を考慮し鋼矢板仮土留を採用した。また、横須賀線近接土留部については、土留の変位制限を30mmとする必要があったことから、剛性確保のためV型鋼矢板を採用した。この他、桁下空頭が非常に低く、作業ヤードも狭隘であるため、鋼矢板の打設には油圧圧入工法を採用した。

施工を開始したところ、地中支障物があり、設計深さまで圧入できなかった。調査の結果、コンクリートガラ、松杭等が地中に残存していることが判明した。通常の鋼矢板油圧圧入工法では、支障物を排除することは非常に難しく、また、オーガー併用圧入工法も空頭制限があり採用できなかった。

2) 代替工法の検討

代替工法を検討する上で、考慮すべき条件は以下の通りである。

- (1) 桁下低空頭、狭隘な作業ヤードで施工可能であること。
- (2) 地中支障物が残存した状態で施工可能であること。
- (3) 横須賀線側仮土留の変位制限を満足すること。（V型鋼矢板と同等以上の剛性確保）
- (4) 河川近傍地盤のため止水性を確保すること。

まず、一般部について、3つの工法を比較検討した（表-1）。A案は、深礎工法により支障物を砂置換した上で、鋼矢板圧入を行うものである。次にB案であるが、支障物削孔用の特殊ビットを使用し多少の支障物が存在して

キーワード：地中支障物、仮土留工

連絡先：〒104-0028 東京都中央区八重洲2-4-11 h+ビル4階 JR東海 建設工事事部土木工事課 TEL03-3270-7424

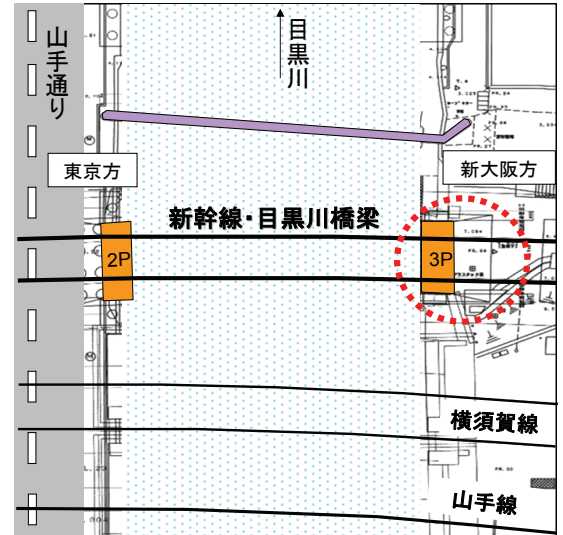


図-1 全体平面図

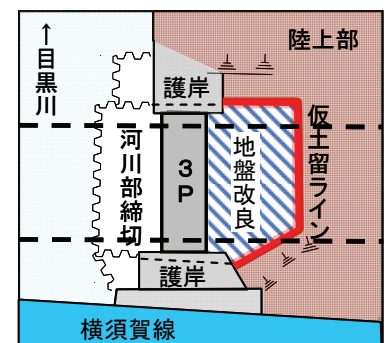


図-2 3P仮土留概略図

も施工可能なBH工法を用いて親杭を打設し、横矢板を親杭間に設置して土留壁を構成するものである。最後にC案は、SMW工法により柱列式連続壁を造成する案とした。以上の3工法を工費・工期・現場適応性より評価した結果、A案は確実に施工できるが工期・工費とも大幅に増大する一方、C案は作業スペースが狭隘であり重機が使えず、採用不可であった。以上より、B案のBH工法による親杭横矢板工法を採用した。

	A案(砂置換)	B案(BH工法)	C案(SMW)
概略図			
工法概要	一般部に残存地盤を砂置換し、近接部は土留壁を構成する。	一般部BH工法により親杭を打設し、横矢板を親杭間に設置して土留壁を構成する。	SMW工法により完全ラップ配置の柱列式連続壁を造成する。
工費	××	○	△
工期	××	○	△
現場適応性	○○	△	×
総合評価	××	○	×

表-1 仮土留 工法選定表

他方、横須賀線近接部については、変位に関する厳しい条件をクリアするため、BH工法により親杭を柱列式に打設することで、当初のV型鋼矢板と同等の剛性を確保させることとした。

4. 地盤改良に関する工法検討

1) 当初設計時の考え方と橋脚変位の発生

地盤改良工は、仮土留の変位抑制(図-3の(a))および止水性確保(同(b))の目的で、仮土留工打設後、掘削前に行う。当初設計では、施工スペースや施工実績を考慮し、JSG工法を選定した。

計測管理を実施しつつ、4日間で11本の改良体を施工したが、警戒値8mmに対して一日あたり1mm強の累積的な変化が生じた。この時点で警戒値に至っていなかったが、JSGによる地盤改良を継続すると変位が上昇する可能性があったことから、安全を考慮して全改良体64本中11本目で中断することとした。変位発生の原因としては、切削泥土が地上に排出されずに地盤内で閉塞し改良体の体積増加が起こった結果、土圧が橋脚が河川方向に押し出され、たわんだ影響であると考えられる。

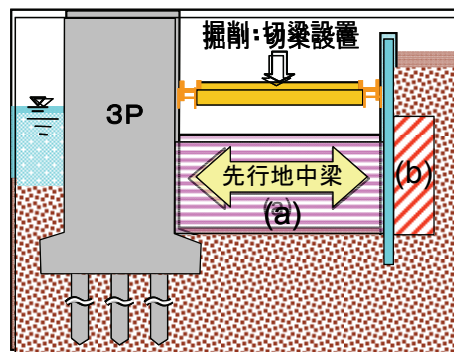


図-3 地盤改良計画

2) 代替工法の検討

考慮すべき条件は以下の通りである。

- (1) 桁下空頭、狭隘な作業ヤードで施工可能であること。
- (2) 地中に支障物が残存していても施工可能であること。
- (3) 土圧の上昇を起こさない工法であること。
- (4) 改良体の改良強度を満足すること。

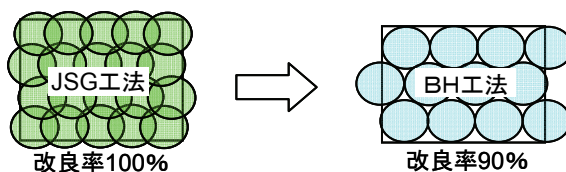


図-4 工法変更に伴う改良率の低下

狭隘な空間で施工可能な地盤改良工法について検討したが、いずれも土圧を高め、橋脚の変位を発生させる恐れがあることから採用に至らなかった。そこで、一般的には地盤改良工法としては扱われないBH工法についても検討したところ、改良強度さえ確保できれば適用可能であることが判明した。

JSG工法の場合は改良体をラップ配置させ100%改良できるが、BH工法では孔壁崩壊を避けるため接点配置とするため、改良率が低下する(図-4)。対策として、改良体の目標強度をJSG施工時より割増すことで対応した。また、現位置で試験施工を行い、一軸圧縮試験により必要強度を満たすことを確認した。

5. おわりに

上記に述べた代替工法の採用により、無事工事を進めることができた。今後は、対岸橋脚の工事を着実に進めることとしたい。