

題目 北陸新幹線関川橋りょうの施工について

(独) 鉄道・運輸機構 鉄道建設本部 北陸新幹線建設局 上越鉄道建設所 正会員 今井 正樹
 (独) 鉄道・運輸機構 鉄道建設本部 北陸新幹線建設局 上越鉄道建設所 正会員 中村 敦

1. はじめに

北陸新幹線関川橋りょうは、新潟県上越市と妙高市の境で関川を渡河する延長 185m (55+75+55) の PC3 径間連続ラーメン箱桁橋りょうである。河川敷内には小判型橋脚を 2 基設置し、ニューマチックケーソン工法により基礎の施工を行い、上部工は、張出し架設工法により施工を行うが、側径間が堤防管理道路の建築限界により桁下の制約を受け桁高支間比が 1/26 と極めてスレンダーな構造となっている。(図-1)(図-2)

本橋りょうの施工は、非出水期(11 月初～翌 5 月末)に行うこととし、平成 18 年度は下部工、平成 19 年度は上部工の施工を行う予定である。

現在、堤外地において下部工の施工を行っているが、本稿では、下部工の施工概要、施工上の留意点について述べる。

2. 地質概要

関川は、流路延長 64km、流域面積 1,140km の一級河川であり、河川勾配は山間部では大きく、平野部に入ると急激に小さくなる。山間部からの水が急激に流れ込むことにより、本橋りょうの位置する高田平野は扇状地を形成しており、砂礫層が卓越し玉石も混在する。

地質としては、基本的に砂礫層を主体として構成され、沖積第四層～沖積第一層の分布が確認されるが、 $\phi 100\text{mm}$ 以上の礫を含む Ag1a 層が沖積第二層を大きく削り込んで堆積している。このため、Ag3 層については、堆積構造には不連続性が見られ、また、続成作用による圧密を充分に受けることが出来なかった箇所が見受けられる。一方、その下層の Ag4 層の N 値は 50 以上である。その為、図-3 のように支持層は、P2 (設計杭長 16m、 $\phi 1300\text{mm}$)、P5 (設計杭長 13m、 $\phi 1500\text{mm}$) の杭基礎は Ag3 層に、P3、P4 (ケーソンの高さ 16m、 $\phi 9.1\text{m}$) のケーソン基礎は、Ag4 層を支持層にしている。

3. 下部工施工概要

施工方法としては、地質の状況から掘削地盤に比較的径



図-1 関川橋りょう位置図

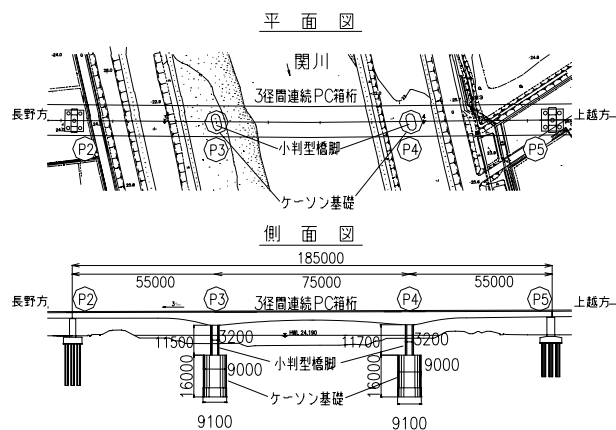


図-2 関川橋りょう 平面図 側面図

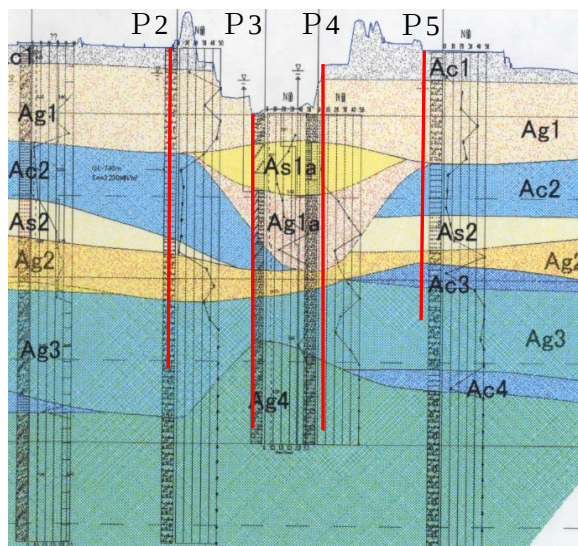


図-3 関川地質概要

の大きい礫が含まれている可能性のあること、また堆積構造に不連続性が見られることから、支持地盤の確な確認が不可欠であること、施工時期の制約（非出水期）から、ニューマチックケーソン（ピアケーソン方式）工法によるものとした。

ニューマチックケーソン工法とは、ケーソン下部に気密作業室を設け、そこに圧縮空気を送り込んで地下水の浸入を防ぎ、地上と同じ状態で掘削を行いながら、ケーソンのく体を沈下させる工法であり、マンロック（作業室への出入りのための設備）及びマテリアルロック（材料や土砂搬出のための設備）をエアシャフトにより作業室と接続し、沈下掘削及びエアシャフトの継ぎ足しを繰り返す。1ロッドあたりの構築は約4mであり、6ロッドまで構築と沈下掘削を繰り返し、設計地盤まで沈下させる。最終ロッド沈下掘削完了後、支持地盤の地耐力を確認した上で、作業室内部・天井スラブのシャフト孔をコンクリートにて充填し、圧気養生後に艀装設備の解体及び脚部シャフト孔の充填を行う。（図-4）

平成18年度の非出水期においては、ケーソン施工後、橋脚天端までの構築（7ロッド）を行うこととしている。

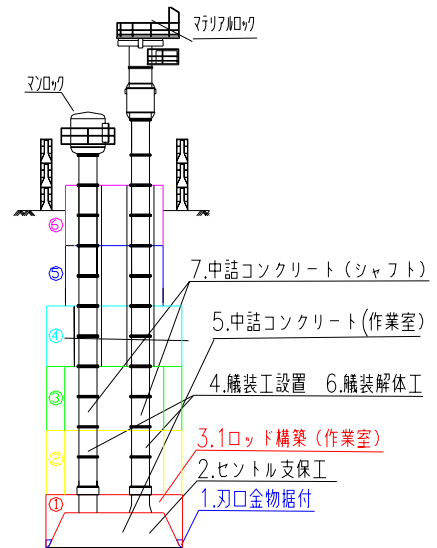


図-4 ケーソン概要図

4. 下部工施工時の留意点 ー転石対策ー

本橋りょうの下部工の施工にあたっては、特に転石対策が重要であると考えている。地質調査の結果より、ケーソンの掘削深度において玉石混じり礫層が存在すると想定されているが、前述のとおり、関川の上流部における河川勾配は急であることから、ケーソンの沈下掘削において、転石が出現することが懸念されている。事前に、河川敷内において掘削を行ったところ、深度3mにおいて、縦5.8m×横3.5m×高さ2.4m、重さ推定120tもの巨大な転石が出現している。今後もケーソン沈下掘削時に刃口付近において同様の転石が出現することも考えられる。（写真-1）

基本的には削岩機・ブレイカー等を用いての小割、硬岩質の場合は静的破碎剤・含水爆薬による発破を使用する事でケーソン沈設には問題ないと考えているが、非出水期内の施工のため工程遅延を生じないため事前の対策が重要である。

又、ピアケーソン方式であるため沈下掘削の施工精度は重要であるため、ケーソンの傾斜・移動の起因となる刃口下での転石除去は施工管理に細心の注意が必要とされる。

事前の対策としてケーソン本体には、削岩機等の高圧（0.7Mpa）送気用の配管、また刃口下での転石除去は刃口外周面が空隙状態になりケーソンの不等沈下対策、沈設完了後の躯体外周面の空隙を回復するための周面コンタクトグラウトなどの注入配管などが必要と想定される。また、空気漏出による周辺地盤への監視体制も重要である。



写真-1 河川敷内の掘削にて出現した転石

5. 終わりに

本橋りょう工事は平成18年度の非出水期にP3、P4橋脚を施工し、平成19年度の非出水期中に上部工を施工するという工期的に厳しい条件となる。さらに、転石、豪雪といった課題が顕在するが、事前にこれらを想定して支障を少なく対応していきたいと考えている。