

新大宮上尾道路宮前IC地区における スリムケーソン工法の紹介

今井 啓太・香田 晃宏

関東地方整備局 大宮国道事務所 工務課 (〒331-9649 埼玉県さいたま市北区吉野町1-435)

国道17号の新大宮上尾道路は、さいたま市中央区から鴻巣市に至る延長25.1kmの高架構造の自動車専用道路の事業である。新大宮上尾道路の宮前インターは国道16号と国道17号が輻輳しており、非常に狭隘な箇所であるためスリムケーソン工法にて施工を行った。

本稿は、大宮国道事務所が進めている新大宮上尾道路の宮前地区におけるスリムケーソン工法の施工について報告する。

キーワード 新大宮上尾道路, ニューマチックケーソン工法, スリムケーソン工法,

1. 宮前インターにおける事業概要

(1) 新大宮上尾道路について

新大宮上尾道路は、国道17号の慢性的な交通渋滞の緩和と沿道環境の改善を目的とした、さいたま市中央区から鴻巣市に至る延長約25.1kmの高架構造の自動車専用道路である。

平成28年度に、さいたま市中央区円阿弥から上尾市堤崎(与野～上尾南間)の延長約8.0kmが事業化され、平成29年度から国土交通省関東地方整備局と首都高速道路株式会社が共同で事業を進めている。

(図-1)

本論文では、新大宮上尾道路事業において埼玉県さいたま市西区宮前地区のインターチェンジ(写真-1)にて行われた橋脚基礎の工法について報告する。

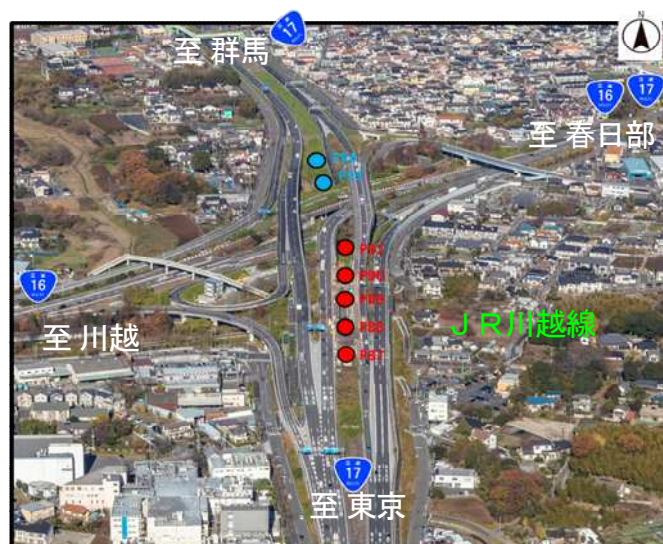


写真-1



図-1

2. 工事概要と施工方法

(1) 工事概要

本工事の概要は次のとおりである。(図-2、図-3)
 工事名：R 3 国道 1 7 号新大宮上尾道路宮前地区橋梁基礎工事
 工期：2021年11月20日～2025年12月26日
 工事箇所：自) 埼玉県さいたま市西区宮前
 至) 埼玉県さいたま市西区内野本郷
 工事内容：小孔径ニューマチックケーソン基礎5基 (P87～P91) の施工
 基礎径：φ6000×53500 (最小)
 ～φ7000×47000 (最大)
 発注者：国土交通省 関東地方整備局
 受注者：清水建設株式会社

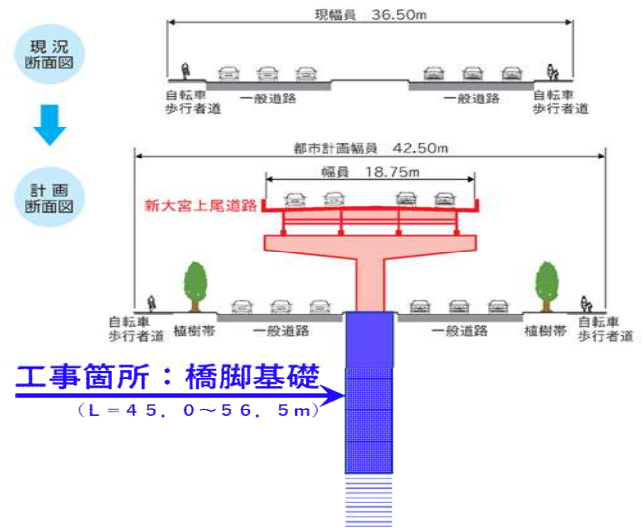


図-2

工事名：R 5 国道 1 7 号新大宮上尾道路宮前地区橋梁基礎その2工事
 工期：2024年1月10日～2026年3月31日
 工事箇所：埼玉県さいたま市西区宮前町地先
 工事内容：小孔径ニューマチックケーソン基礎2基 (P93～P94) の施工
 基礎径：φ7500×4500 φ6500×50500
 発注者：国土交通省 関東地方整備局
 受注者：東急建設株式会社

(2) 現場条件

本工事の現場は、国道16号と国道17号が輻輳している狭隘な箇所である。加えて、国道17号の高架橋の下にはJR川越線の線路があり、P88、P89のケーソン基礎の施工するにあたり通常のニューマチックケーソン工法での施工は困難と考えられる。そのため、本工事についてはニューマチックケーソン工法より小規模なスリムケーソン工法を用いて施工を行うこととなった。

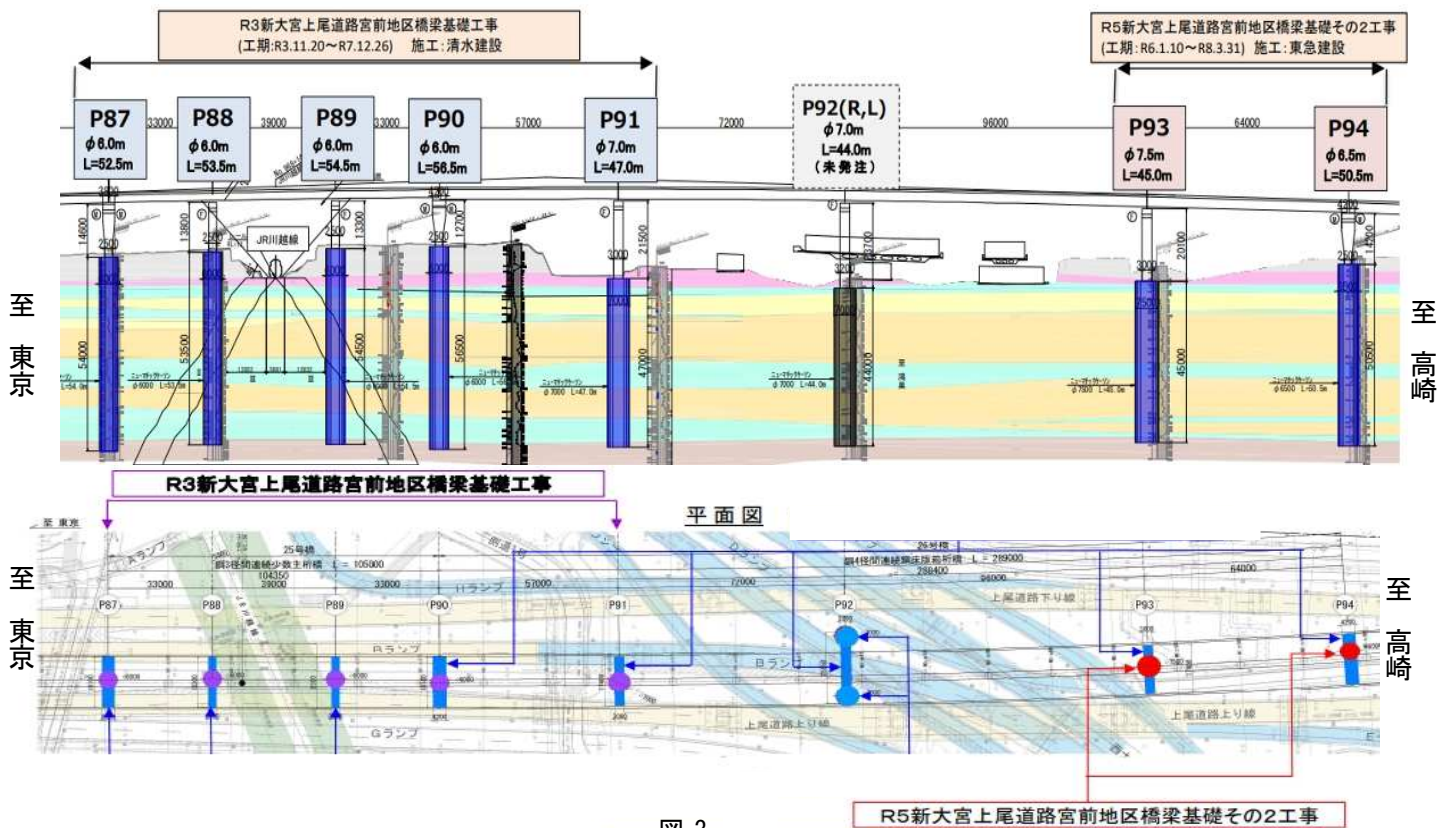


図-3

(3) スリムケーソン工法の特徴

ニューマチックケーソン工法は、ケーソンの下部に設けた作業室に圧縮空気を送り、地下水の流入を防ぎながら高気圧下でケーソンショベルで掘削し、所定の深さまで沈下させる工法である。

通常のニューマチックケーソン工法では、掘削土の搬出や資機材を搬入する「マテリアルロック」と作業員が出入りする「マンロック」を設置し施工するが、スリムケーソン工法は、マンロックとマテリアルシャフトを一体化したペアロックを使用し施工を行う工法である。

(4) 施工方法

始めに通常のニューマチックケーソン工法の原理について下記に示す。(図-4)

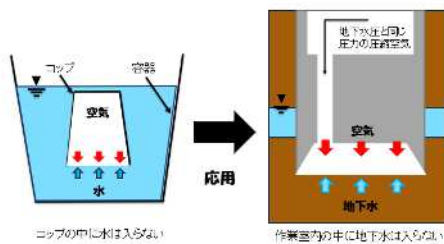


図-4

容器に空のコップを反転させ沈めた場合、全く水が入ってこない。これは容器内の空気圧と水圧は一定に保たれている為、水が侵入しない。この原理を用いたのがニューマチックケーソン工法である。

次に通常のニューマチックケーソン工法とスリムケーソン工法の違いについて下記に示す。

(図-5)

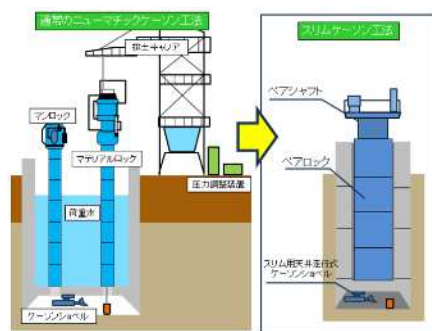


図-5

通常のニューマチックケーソン工法では、人が出入りするマンロックと土砂や資材等を運ぶためのマテリアルロックの二つのシャフトを使用し施工を行うが、スリムケーソン工法では、狭隘な現場で施工を行うため、マンロックとマテリアルロックを一つにしたペアロックを使用し施工を行う。

(5) 施工手順

最初にケーソン基礎を据え付けるため地盤面を掘削し、刃口金物を据え付ける。刃口金物はケーソンの沈下の精度を確保するなど重要な部分である。

刃口金物の内側はセントルと呼ばれる支保工を用いて作業室を設置する。

作業室の構築後、艀装設備と呼ばれる掘削土や資材の搬出を行うためのマテリアルロック・シャフトと作業員が出入りするためのマンロック・シャフトの初期構築を行う。(写真-2)



写真-2

艀装の初期構築完了後はコンクリートを打設し、作業室内の天井走行式ショベル(写真-3)を使用し掘削を行うことにより沈下させていく。指定の深度まで艀装構築、コンクリート打設、掘削を繰り返し行う。



写真-3

函内気圧0.1MPa(水深10m相当)未満までは、作業室内にて有人掘削、函内気圧0.1MPa以上は地上からの遠隔操作で掘削を実施。(写真-4)



写真-4

沈設完了後、作業室に中埋コンクリートの打設を行い、艀装を撤去する。艀装のあった箇所は荷重水を充填し頂

版の施工を行う。
 以上の手順がケーソンの施工方法となる。

3. 現場における工夫点

本工事の現場において工夫した点を以下のとおりしめす。

(1) 傾斜計の計測による施工管理

本工事の現場は、砂質土層と粘性土層が交互に堆積する複雑な地層構成の中、基礎躯体の予期せぬ急激沈下や傾斜の発生を抑えるための対策や計測、監視（写真-5）を行いながら施工を行った。



写真-5

(2) BIM/CIMの活用

ケーソンの沈設を進める中でコンクリートを打設する際、配筋作業において設計図から配筋を3Dモデル化を行い、干渉している箇所を確認し、回避策の検討や施工検討に活用（図-6）

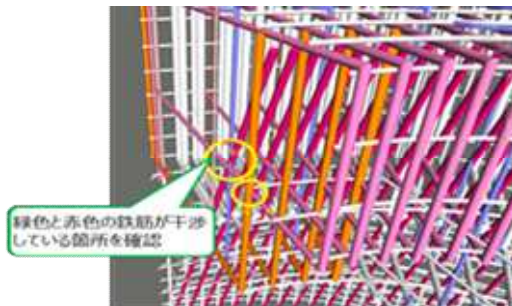


図-6

空頭制限があるP91の施工においても、実際の施工前に3Dモデル空間で現場状況を再現し、クレーン作業を事前にシミュレーションすることにより、作業の確実性を確認して安全性の向上を図った。（図-7）



図-7

(3) レーザーバリアの活用

クレーン旋回時、ブームが車道側に越境する前にクレーンが緊急停止することで直近を走る一般車両への第三者被害等の事故の防止を図った。（写真-6）



写真-6

(4) 大学生や若手職員の見学対応

ケーソンの施工現場において、受発注者が協力し、建設業全体の担い手確保に向け大学生や若手育成のため若手職員を対象に現場見学を実施した。（写真-7）



写真-7

4. おわりに

本工事では、現場が狭隘な空間であったため、スリムケーソン工法を採用した。実際に施工を行ったうにあたって、現場での施工管理や安全対策が非常に重要になってくることが分かった。近接しているJR川越線や近隣住民等への影響など事故なく工事を完了することができ、本現場においてスリムケーソン工法の採用は有効であったと考えられる。今後発注予定であるP92の橋梁基礎工事においても現地条件にあった有効な施工方法を用いて設計を行い、過年度の工事の安全対策や施工管理を参考にした合理的な施工ができれば幸いである。