

元町人麿線街路事業 (仮称) 新高角橋橋梁下部工  
～ニューマチックケーソン基礎の施工事例～

益田県土整備事務所 土木工務部土木工務第二課 係長 清水誠一

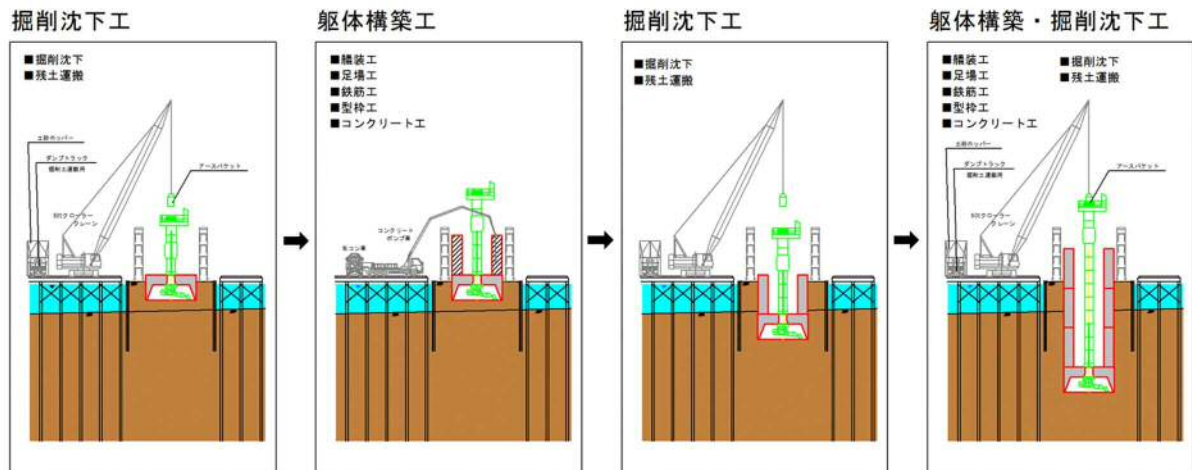
## 1. はじめに

都市計画道路元町人麿線は、益田市役所、市民学習センターから高津柿本神社、県立万葉公園を結ぶ道路である。現在、国道9号から高津柿本神社までの区間を第1期区間として、平成26年12月に事業認可を受け整備を進めている。

本事業では、近年、県事業で施工記録のないニューマチックケーソン工法による橋脚基礎を採用しており、設計から工事完了までの一連の流れについて紹介する。

## 2. ニューマチックケーソン工法とは

ニューマチックケーソン (Pneumatic Caisson) 工法とは、ケーソン底部の作業室に圧縮空気を送り地下水の浸入を防ぎながら掘削排土を繰り返して地上で構築したケーソン躯体を沈設する工法である。



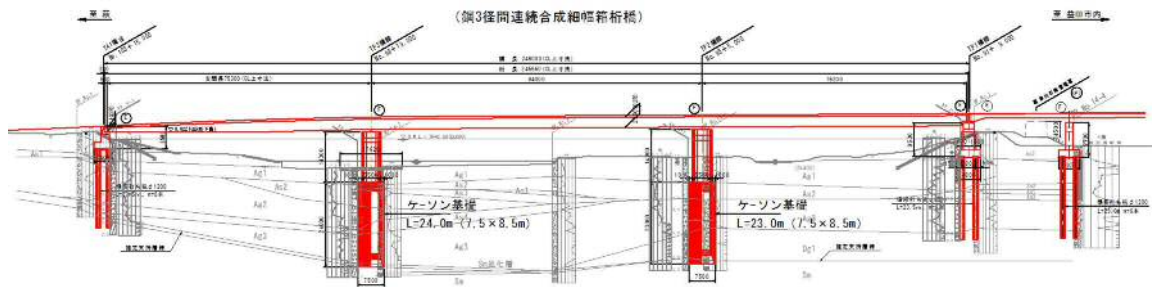
### 【工法の主な特徴】

- ・ 施工プロセスが一定（構築→掘削→構築）で工程管理の確実性が高く、掘削と構築の並行作業が可能のため工期短縮が図れる
- ・ 水替え作業が不要で地下水を低下させないので井戸枯れや周辺地盤への影響が少ない
- ・ 躯体剛性が高く、鉛直・水平方向の荷重に対し高い支持機能を有し耐震性に優れる
- ・ 転石や岩盤のほか、地中に障害物がある場合でも対応が可能
- ・ 掘削中の原地盤が直接確認でき、支持地盤の地耐力試験も容易
- ・ 高圧室内での作業となるため、作業員や作業時間等に制限があり減圧症にかかるおそれがある
- ・ 圧気設備等の設備が必要となり場所打ち杭等の工法にくらべ一般的に割高となる

## 3. 詳細設計における工法検討

道路橋示方書の基礎形式選定表に基づき、架橋位置の地盤条件、構造物の特性及び施工条

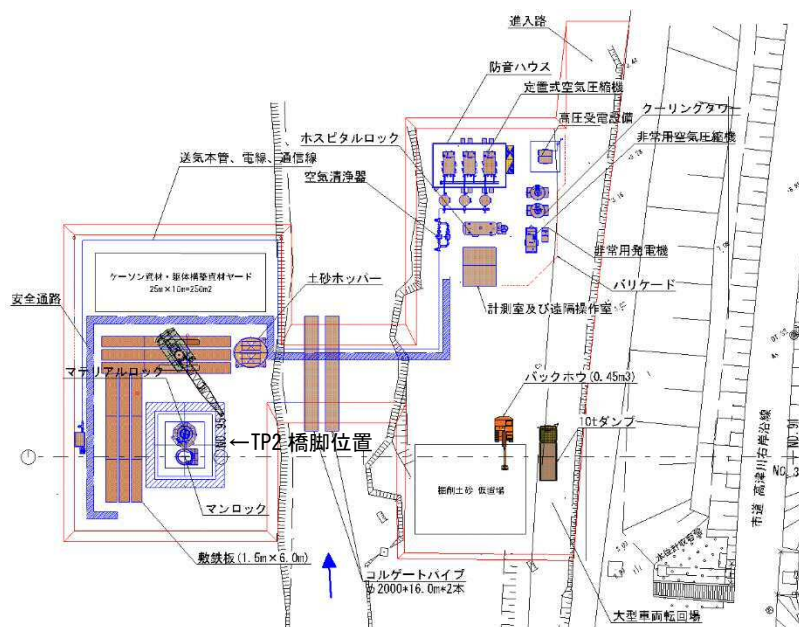
件等を考慮したうえで適用可能な基礎形式である①場所打杭基礎、②ニューマチックケーソン基礎、③鋼管矢板基礎の3案により比較検討を行った。その結果、経済性に加え、工期や河川環境への影響等を考慮しニューマチックケーソン基礎を採用することとした。



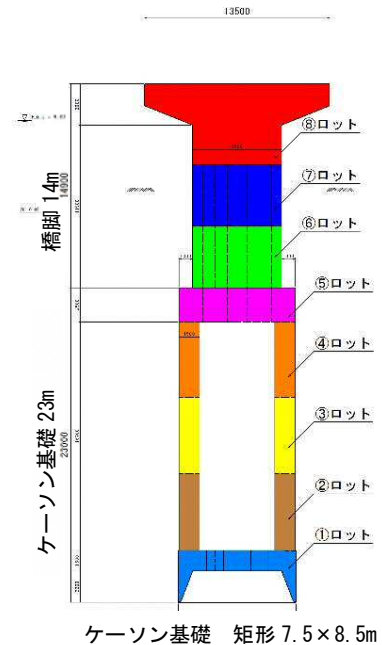
#### 4. 施工

ニューマチックケーソン基礎工の主な施工フローは以下のとおりである。

【作業ヤード計画図】



【ケーソン基礎+橋脚 正面図】



#### 機械設備据付



コンプレッサーの循環水を冷却するクーリングタワー（騒音対応のため後日防音パネルで覆う）

【救急設備】→  
減圧症発症時に  
現場内で治療す  
るためのホスピ  
タルロック



↓【送気設備】  
コンプレッサーが24時間稼働のため  
防音ハウスを設置



コンプレッサーで圧縮した空気を  
貯えるレシーバタンク

**刃口金物製作据付**

【刃口金物断面】



刃口はケーソン沈下時の先端となる。大きな荷重が作用する重要な部分

皿板：作業室構築時の重量等による不等沈下防止用の松板材

ケーソン沈下時に周辺地盤が緩んで共下りがおきる。足場が不安定になるためH鋼杭等で足場架台を周囲に設けた

【刃口金物設置完了】



**作業室構築**

作業室構築時の内型枠配筋及び外型枠を設置後に①ロット目のコンクリート打設する



二つの円形型枠は、マンロックとマテリアルロックの箱抜き用

【函内設備類】

沈下計



非常用ボタン



電話



カメラ



天井走行式ショベル設置状況

- ※ 艀装工
- ※ 沈下掘削工
- ※ 軀体構築工

※これらの作業を繰り返してケーソンを沈下させていく

掘削土排出や函内設備の搬入出用のマテリアルロック。二重扉で必ずどちらか一方を閉め空気漏れを防止する

【艀装設備類】

作業員の出入り用のマンロック。加圧減圧を行う。作業室へはシャフト内の螺旋階段を利用



【沈下掘削（有人）】0.14~0.18MPaまで



←①ロット打設完了までほぼこの姿のまま変わりません

【螺旋階段】



【シャフト延伸状況】



【減圧状況】マンロック内



【掘削土の排出】



【沈下掘削（無人）】-14m 程度から無人掘削



沈下計測管理によりケーソンが傾斜しないよう注意しながら掘削を行う

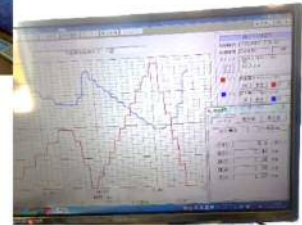
【平板载荷試験 機器設置状況】-28.47m 0.30~0.34 MPa



試験機



機器設置後、試験は陸上から行う。結果表も試験中に確認できる



中埋コンクリート工

コンタクトグラウト工

【中埋コンクリート】



作業室内部に充填。室内の気圧を管理しながら打設する

【コンタクトグラウト】



沈下に伴う躯体外側の空隙が避けられないのでケーソンと周面地盤の密着性を確保するためベントナイトモルタルを充填

艀装設備解体

機械設備撤去

【完成】



地上部分は高さ約8mほどです

橋脚張部施工

5. おわりに

ニューマチックケーソン基礎工の施工は、当然ながら経験したことが無かったが、新技術や新工法とは違い日本ではじめて採用されてから約100年の歴史を持つ工法であり、関係資料や施工者の技術力も整っており、特段の問題もなく施工できたと感じている。

本橋梁規模に対してもやや過大な基礎形式であり、採用される機会は少ないかもしれないが、今後の検討の参考になれば幸いである。