

重要構造物近傍での地表面計測を併用したニューマチックケーソンの施工

株式会社熊谷組土木事業本部 正会員 ○ 濱 慶子
 株式会社熊谷組中四国支店 日下川放水路作業所 仙波 哉太
 大豊建設株式会社大阪支店 日下川放水路作業所 吉原 昂輝

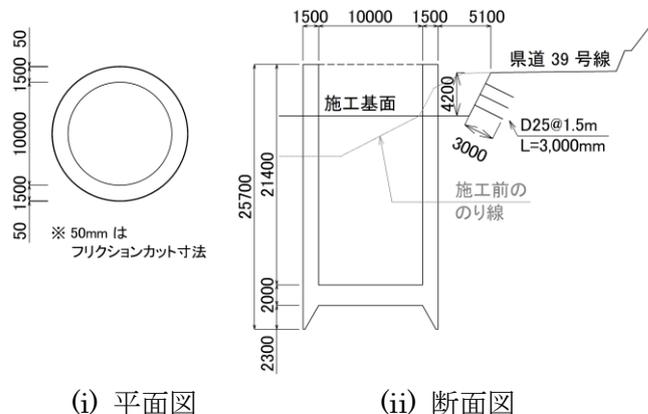
1. はじめに

本稿は、重要構造物近傍でのニューマチックケーソンの施工において、地盤の FEM 解析による事前の挙動予測と現地での変位計測を併用しながら施工した事例について報告するものである。

2. 工事概要

H30-32 年度日下川新規放水路（吐口側）工事は、仁淀川床上浸水対策特別緊急事業（日下川）として計画された、高知県高岡郡日高村から、吾川郡いの町への放水路トンネルのうち吐口側の工区である。

本稿にて報告するコンクリート躯体は、ニューマチックケーソン工法によって施工する放水路吐口の集水枿であり、内空直径 $\phi 10,000\text{mm}$ 、壁厚 $1,500\text{mm}$ 、刃先からコンクリート天端までの高さ $25,700\text{mm}$ の円形立坑である。立坑周辺には、県道 39 号線がコンクリート躯体から最近傍部で 5.1m に位置しており、近接施工による影響が懸念されたため、施工にあたり事前評価を行った。なお、県道法面に対してはあらかじめ斜面の安定検討を行い、補強材として鉄筋を挿入した地山補強土工を適用した。（図 1）



(i) 平面図

(ii) 断面図

図 1 躯体概要図



写真 1 施工状況

3. 事前解析

事前解析は二次元 FEM 解析によって実施した。

(1) 解析概要

解析モデル概要図を図 2 に示す。躯体が左右対称断面であることから、1/2 モデルとした。地山補強土工は考慮しない。解析ステップは次の通りである。

STEP 1 : 初期応力解析

STEP 2 : 躯体沈設に伴うフリクションカット部 (50mm) を強制変位として作用

STEP 3 : STEP 1, 2 を沈設 1m ごとにモデル化し繰り返す

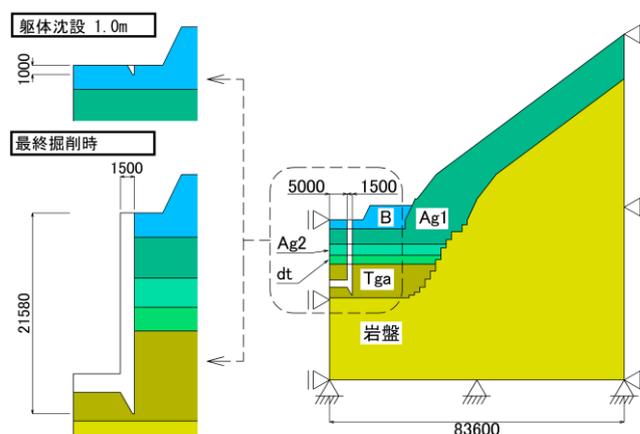


図 2 解析モデル概要図

キーワード ニューマチックケーソン, 近接施工

連絡先 〒162-8557 東京都新宿区津久戸町 2-1 株式会社熊谷組 土木事業本部 TEL 03-3235-8622

(2) 土質定数

土質定数を以下に示す。

表1 土質定数

地層	N値	単位 体積重量 (kN/m ³)	粘着力 (kN/m ²)	内部 摩擦角 (°)	水平方向 変形係数 (kN/m ²)
B	3	20	0	28	2,000
Ag1	8	19	0	32	5,000
Ag2	29	19	0	37	18,000
dt	19	18	0	33	12,000
Tga	28	19	0	34	18,000
岩盤	159	20	500	35	400,000

4. 施工時管理値の設定

近接施工の許容変位量は、高速道路の段差補修に関する補修基準値¹⁾を参考に、施工時の管理値を鉛直変位 3.0cm(30mm)とした。

5. 解析結果

最終掘削時の解析結果を図3に示す。各沈設ステップでの鉛直変位は全て上記に示した管理値以下となった。解析結果より抽出した法肩及び道路端部相当箇所の鉛直変位を実測値と比較した。

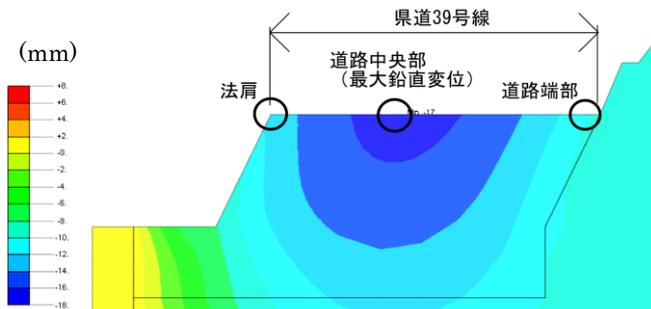


図3 解析結果 (最終掘削時 鉛直変位分布図)

6. 実測値との比較

(1) 計測箇所及び計測項目

図4に示す箇所の鉛直変位を躯体の沈設深度に応じて計測した。躯体最近傍断面となるNo.1とNo.6の実測値を解析値と比較した。

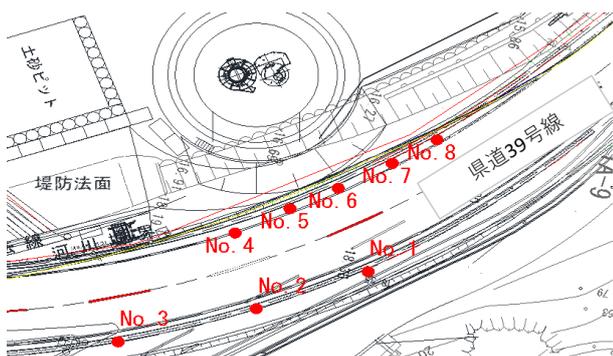
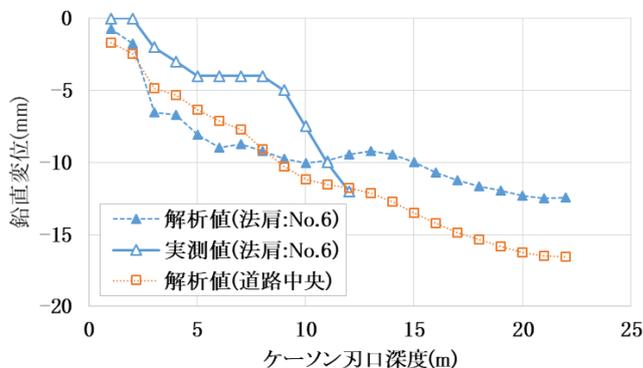


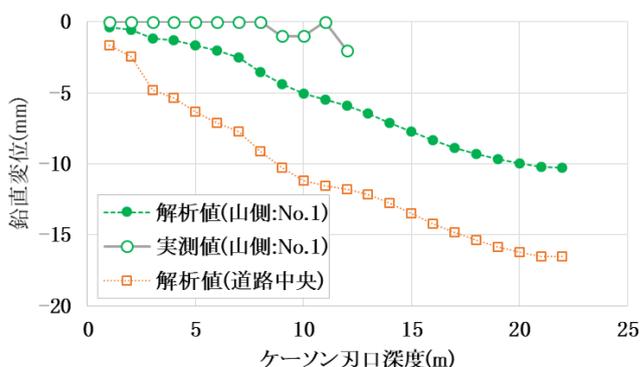
図4 計測点

(2) 実測値との比較

躯体の沈設深度に応じた実測値と解析値の比較を以下に示す。なお、参考値として解析において最大変位となる道路中央部の解析値を併せて示す。



(i) 法肩鉛直変位 (No. 6)



(ii) 県道山側鉛直変位 (No. 1)

図5 解析値と実測値の比較

7. まとめ

現在までのところ、地表面の変位は管理値以下となっており、大きな変状は観測されていない。

法肩では、ケーソンの刃口深度が9.0m以深となったときに地表面沈下量が大きくなり、解析値を上回る沈下量が計測された。これは、土質の不均衡により山側(道路側)のフリクションの緩みが想定より大きくなり、当初想定していた以上に水平変位が発生したためであると考えられる。一方、県道の山側では変位はほとんど発生していない。

今後も計測とともに慎重な施工を継続し、変状が大きくなった場合には早めの対策を講じることができるよう、関係者一丸となって安全な施工に取り組む所存である。

参考文献

1) 産業技術サービスセンター：近接施工技術総覧，1997。