

3次元FEM逐次解析によるオープンケーソンの近接施工影響検討

阪神高速道路(株)	正会員	○藤原 勝也
阪神高速道路(株)	正会員	生田 正祥
阪神高速道路(株)	非会員	森川 信
阪神高速技研(株)	正会員	中村 雄基
清水建設(株)	正会員	山中 利明

1. はじめに

阪神高速道路(株)では、阪神高速13号東大阪線東行と1号環状線北行を接続する西船場ジャンクション(信濃橋渡り線)建設事業を進めている。本事業は、都市内の厳しい施工条件のもと、地上、地下ともに限られた狭隘な空間に橋脚を設置しなければならず、近接する重要構造物に対し、施工時の影響を最小限に抑える必要がある。今回、重要構造物への近接施工となる橋脚基礎について、現場条件を考慮した3次元FEMによる逐次解析により施工時の影響を検討し、安全性を確認した事例を報告する。

2. 近接施工概要

検討対象とした橋脚基礎の位置および近接施工状況を図-1および図-2に示す。検討対象橋脚(東下P58R)の基礎は、 $\phi 5500\text{mm}$ 、 $L=28.0\text{m}$ のオープンケーソンで計画しており、既設阪神高速道路や地下鉄躯体などに囲まれた狭隘な場所での施工となる。なお、近接する既設阪神高速道路橋脚(東下P59)との離隔は約1.5m、大阪市交通局の駅舎躯体とは約1.1m程度である。両者とも近接度が非常に高いことから、施工時の影響を極力抑えるため影響遮断壁(鋼矢板Ⅲ型)を設置することとした。

3. 近接施工影響検討

今回施工するオープンケーソンは各構造物に囲まれた狭隘な個所にあり、その近接度も非常に高いことから、より詳細に近接構造物への影響を把握するため3次元FEMを用いた。解析ステップは、施工計画をふまえてオープンケーソンを6ロットに分割して沈設することとし、各ロット毎に掘削、沈設を繰り返した。ケーソン沈設時は、周面摩擦力が増大した場合は滑材を噴出して周面摩擦を低減することとしており、解析では周面摩擦による引きずり込みは考慮しないこととした。また、近接構造物への影響を抑えるためにケーソン先端にはフリクションカットを設けない構造としているが、解析では、刃口金物の補強プレート($t=12\text{mm}$)による空

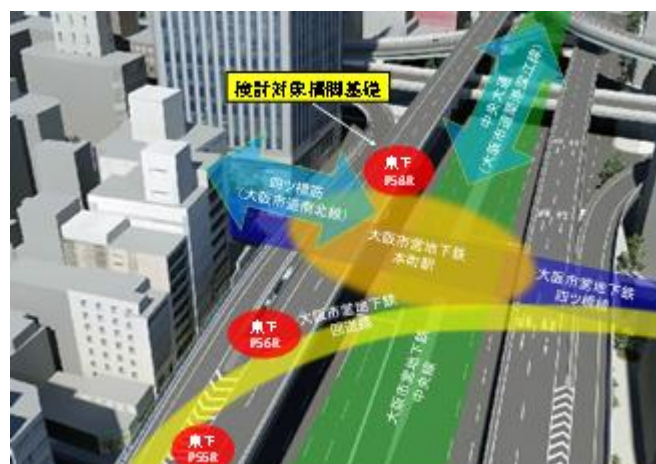


図-1 検討対象橋脚位置

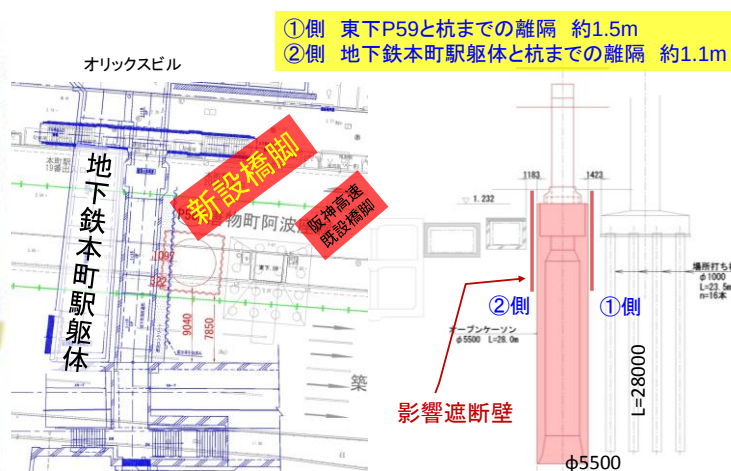
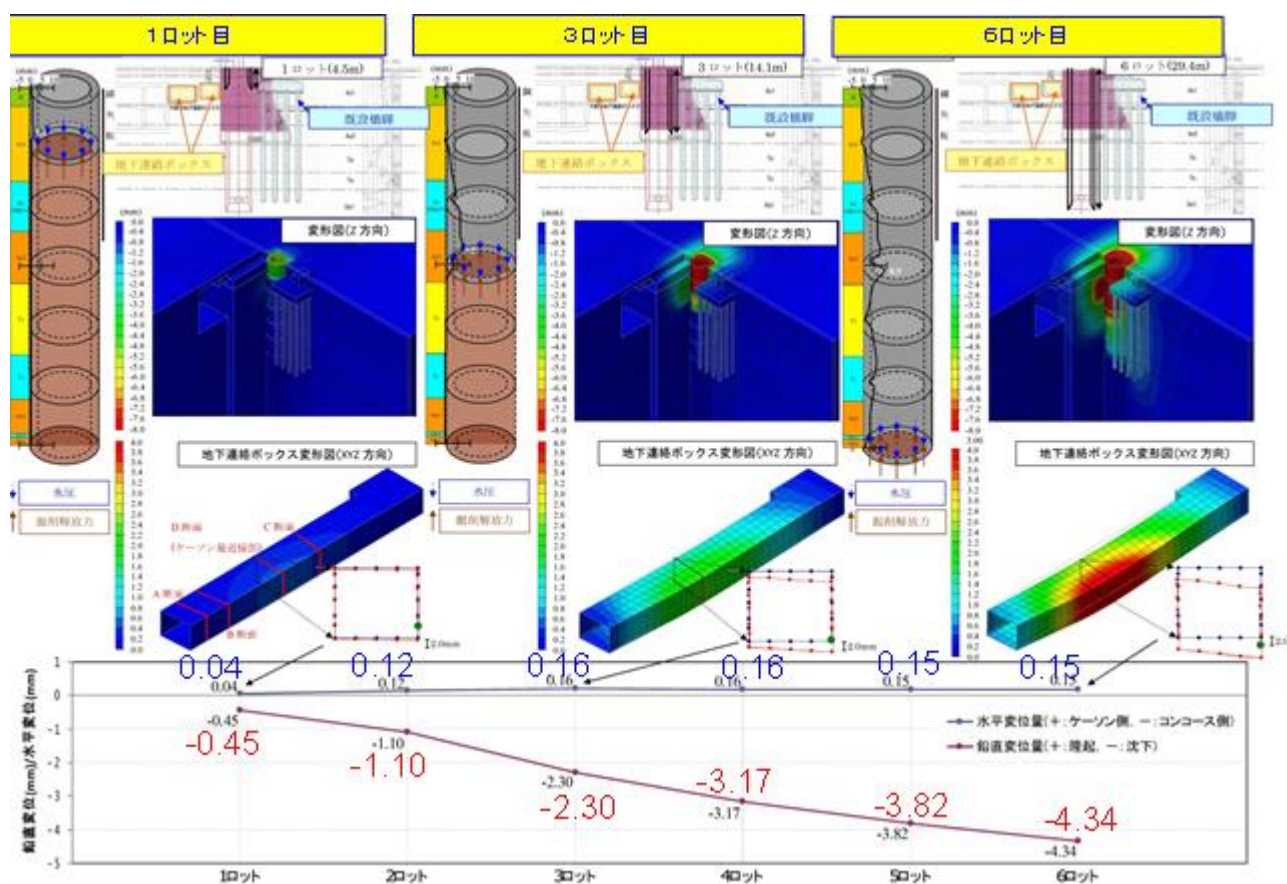


図-2 近接施工状況

キーワード オープンケーソン, 3次元FEM解析, 近接施工

連絡先 〒550-0011 大阪市西区阿波座 1-1-4 阪神高速道路(株) TEL 06-6537-9334



図－3 地下鉄躯体に対する解析結果

隙を考慮した。オープンケーソン外周部の変位量は掘削に伴う応力解放により算出し、オープンケーソン下端部に対して、下部からの揚圧力とオープンケーソン内の泥水圧との差圧から解放応力を算定して作用させた。

4. 解析結果

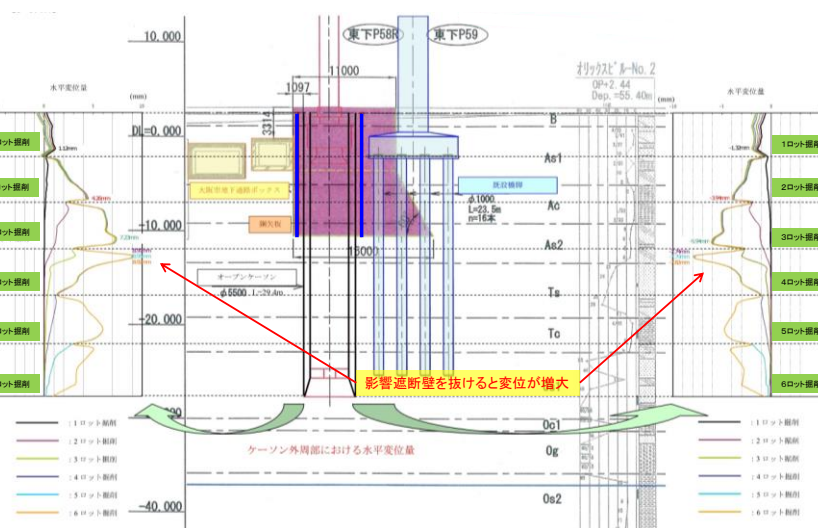
地下鉄躯体に対する解析結果を図－3および図－4に示す。補助工法を併用せずに施工できる深度（GL-13.5m）まで影響遮断壁を考慮したため、オープンケーソン外周部における水平変位は影響遮断

壁下端より深い3ロット～4ロット掘削から大きくなった。最終ロット施工時には、地下鉄躯体の水平変位、鉛直沈下は最大で水平方向0.16mm、鉛直方向4.34mmとなり、躯体の応力度照査を行った結果、許容値を十分満足していることを確認した。

また、阪神高速既設橋脚（東下P59）に対する結果は、同様に、影響遮断壁により変位が抑えられ、最大値となる最終ロット施工時においても沈下、傾斜、移動量ともに許容変位量を超えることがないことを確認した。

5. おわりに

西船場ジャンクションにおける既設阪神高速道路橋脚や地下鉄躯体との近接施工時の影響を、現場条件を考慮して3次元FEM解析により検討し、その安全性を確認した。今後は、解析結果をふまえて関係管理者と具体的な計測計画を整え、施工にのぞみ、解析値との検証を行っていく。



図－4 解析結果（地盤変位）