

大断面大深度立坑工事における工程短縮に関する検討について

戸田建設株式会社 正会員 ○南元大輔 堀 直 後藤 幸 柴田 靖 澤村淳美
非会員 中島和史

1. はじめに

本工事は、総合治水対策の一環として、大阪府が整備を進めている寝屋川北部地下河川のうち、城北立坑を築造する工事である。城北立坑は、寝屋川北部地下河川の鶴見調節池を築造するための発進立坑の役割を果たし、地下河川完成後は、城北川からの取水立坑としても使用される。今後、本立坑を含む、建設予定の鶴見立坑から排水機場（ポンプ場）までの区間は、「大深度地下の公共的使用に関する特別措置法（大深度地下使用法）」を適用し、地下約 70m 付近の大深度まで下った後、排水機場までほぼ水平で地下河川を結ぶ予定である。そのため、城北立坑は沈設深さが約 102.2m という大深度立坑となった。周辺地盤の地下水位が高い場所での大深度施工となるため、施工には自動化オープンケーソン工法（SOCS）が採用されている。本工事で用いるオープンケーソン工法は底部を解放したコンクリートの筒状の構造物を地上で構築し、その筒内の土砂を排出しながら地中に沈下させ、所定の深さまで到達させる工法である。本稿では、オープンケーソン工法による大断面、大深度立坑の構築に関して工程短縮対策についての検討内容について報告するものである。

2. 立坑の構造概要と課題

図 1 に対象構造物の概要図を示す。城北立坑は外径 34.8m、壁厚 3.4m、沈設深さ 100.2m の大断面大深度立坑である。1 ロット 6.0m を 3.0m ずつ 2 回打設し、6m の掘削圧

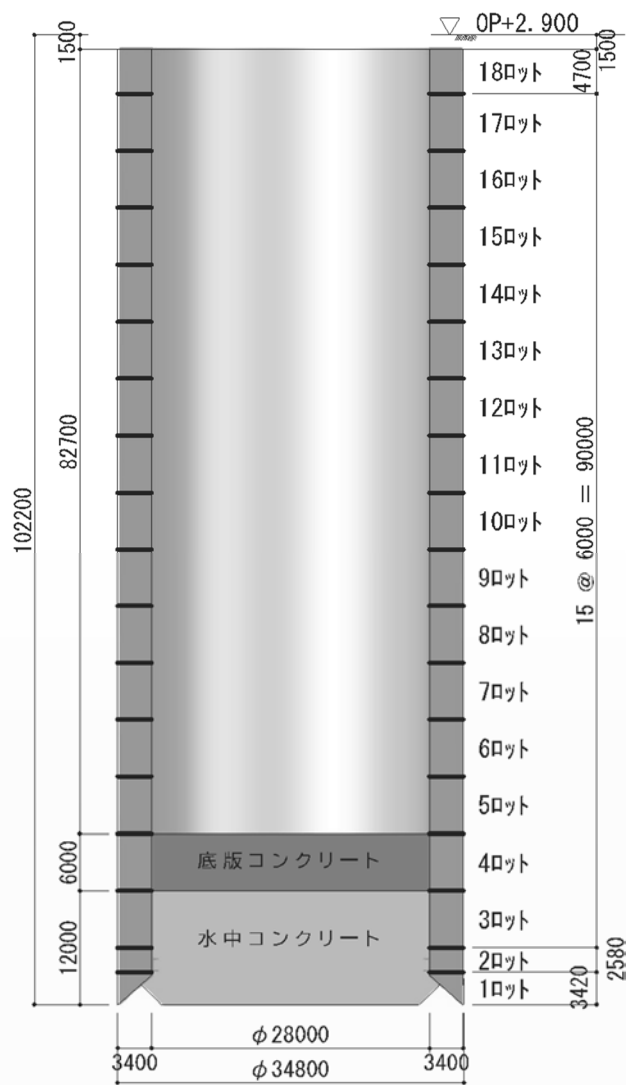


図 1 城北立坑概要図

入を 17 回（最終ロットは 4.7m/ロット）繰り返す工事である。躯体構築工と掘削圧入工段取り替えが多く発生し工程を圧迫していたことから、1 ロットあたりの打設高さを増やすことにより、段取り替えの回数を減らし工程を短縮することとした。

3. 検討項目

3. 1. ロット高さの検討

当初計画においては、SOCS 工法の実績最大である 1 ロット 6.0m、2 回打ちとなっていた。しかし、実施工において 7 ロットまで施工する中で、周辺道路の渋滞状況、現場内でのアジテータ車の運行状況を分析すると、1 日当たり 1200m³ 程度まで打設することが可能であると推測された。そこで、日打設量 1200m³ となる打設高さ 3.6m、1 ロットあたり 7.2m での施工の可否を検討した。図 2 にロット割変更図を示す。

キーワード オープンケーソン SOCS 工法 施工効率化

連絡先 〒550-0005 大阪府大阪市西区西本町 1-13-47 新信濃町ビル

戸田建設（株）大阪支店 土木工事部 TEL06-6531-6840

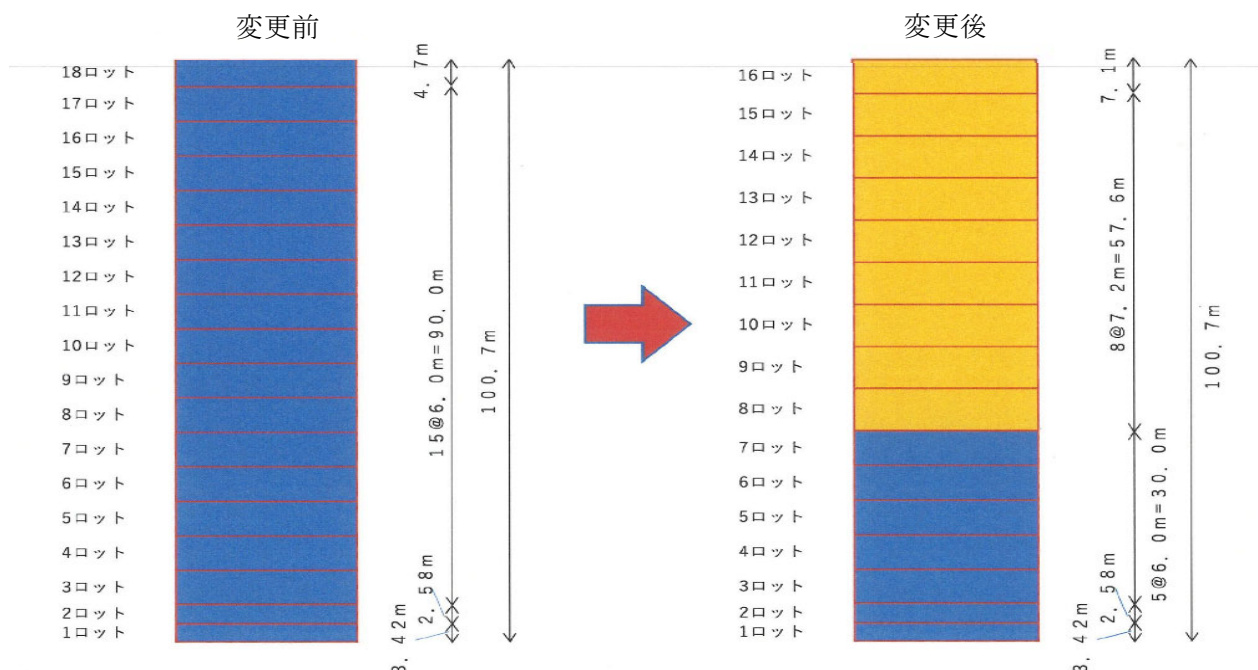


図2 ロット割変更図

3. 2. ロット高さ変更に伴う課題と対策

3. 2. 1. 理論沈下計算

オープンケーソン工においては、沈下力（躯体自重、圧入力）と沈下抵抗力（浮力、周面摩擦力、刃先反力）のバランスを取りながら、油圧ジャッキによる圧入力を増減させながら沈下させる。躯体構築高さを変更することにより、沈下力が大きくなり過沈下することが考えられる。沈下計算を再検討したところ、本工事に用いている SOCS 工法の特徴である水中掘削機により、沈下反力をコントロールすることにより、沈下をコントロールすることができることを確認した。

3. 2. 2. 圧入設備

各ロットの躯体構築時、自重の増加による沈下を防止するため、前ロット掘削圧入完了の際には、次ロット躯体荷重以上のジャッキ圧をかける。躯体構築高さを変更することにより、ジャッキ能力の不足やジャッキ反力を得るためのグラウンドアンカー、圧入桁等の圧入設備の耐力不足となることが考えられる。その結果、ジャッキ能力と圧入設備、ともに次ロット荷重以上のジャッキ圧をかけることが可能であることを確認した。

3. 2. 3. 躯体構造

躯体構築高さを変更することにより、鉄筋の継手位置の変更、コンクリートの温度応力によるひび割れの発生について検討が必要となった。鉄筋継手位置については、構築高さの増加により、継手個所数が減少し、位置についても、SA 級の機械式継手を採用しているため変更の必要はなかった。温度応力については、打設量が増加することにより、不利な方向になると予想されたが、温度応力解析を行い、有害なひび割れが発生する可能性が十分に低いことを確認した。

4. まとめ

オープンケーソン工では、躯体ロット高さを高くし、躯体構築工と掘削圧入工の段取り替えを減らすことが工程短縮に効果的であると考えられる。設計時の躯体ロット高さを決める根拠は、過去の実績や、現地条件による日打設量の制限、躯体自重の増加による過沈下などが考えられるが、躯体構築工、掘削圧入工が工程の大部分を占めており、工程短縮の方法は限定されたものとなる。本工事では、工事の効率化により品質を落とすことなく工程を短縮することができると見込まれる。今後、過密化している都市部では大深度地下利用が増加すると考えられ、本工事のような大規模立坑の構築が増加すると考えられる。本稿が今後の同種工事の施工の効率化に貢献できれば幸いである。