

## ニューマチックケーソン工法における中埋コンクリートの施工

安藤ハザマ 関東土木支店 ○正会員 立川大介, 吉行史美哉, 松田真二

安藤ハザマ 土木事業本部 正会員 松本勝, 正会員 白岩誠史

## 1. はじめに

ニューマチックケーソン工法は、ケーソン躯体を所定の深度まで沈下させた後、最下部の地下水等の侵入を防止するために高気圧下に保たれた掘削作業スペースに、コンクリートを充填して完了となる<sup>1)</sup>。作業室に打込まれるコンクリートは、中埋コンクリートと呼ばれ、締め固めることなく作業室内を充填でき、地上から数十m（本現場では60m程度、図-1参照）下方に閉塞せず圧送できることが必要である。鉛直下向き圧送箇所では、管内のコンクリートの落下により材料分離が発生し、粗骨材同士の噛み合わせによる閉塞が生じやすい。さらに、閉塞箇所の特定が困難であるため、閉塞時の残圧の開放確認が難しく、復旧作業に危険が伴う<sup>2)</sup>。

本報告では、東京都水道局発注の大泉学園町における送水管（2600mm）用立坑築造工事の中埋コンクリート打設において、配合および打設設備を工夫して、品質および安全に留意して施工した実績について報告する。

## 2. 配合検討

中埋コンクリートに使用した配合は、表-1に示す通りである。配合No.1は、充填性を考慮し、設計スランプ21cmからスランプフロー60cmに変更、高圧下（本現場では0.436MPa程度）での空気量の減少<sup>3)</sup>によるスランプ低下を防ぐために空気量を4.5%から2%に低減した配合である。試験練り時に、加圧ブリーディング試験およびN式貫入試験を実施して決定した。また、高気圧下において流動性が低下した場合に備え、配合No.2のモルタル配合も準備したが、配合No.1で十分な流動性が確保できたため、使用しなかった。

## 3. 打設設備

主要な打設設備の一覧表を表-1に示す。また、地上部の設備状況を写真-1、打設設備を図-2に示し、打込み箇所の設備を図-3、コントロールルームでの打設状況の確認状況を写真-2に示す。

圧送管は、鉛直部の閉塞に備え、予備も含め5インチの圧送管を2系列配管し、圧送時および閉塞時の安全を考慮して、ポンプ車からブームを使用せず直接配管して、適宜Uバンドで固定した。また、打設終盤の作業室内のコンクリートの流動方向管理および充填確認のために、4インチのブローパイプを8本設置し、目視での充填確認のために、打込み箇所に2台のカメラを設置した。また、閉塞発生時に、閉塞箇所の特定を目的として、パソコンで管内圧力を常時監視できる圧力計を3箇所設置した。

## 4. 打設状況

表-1 配合

| 配合<br>No. | 配合条件       | W/C<br>(%) | s/a<br>(%) | 単位量 (kg/m <sup>3</sup> ) |     |      |     |       |
|-----------|------------|------------|------------|--------------------------|-----|------|-----|-------|
|           |            |            |            | セメント                     | 水   | 細骨材  | 粗骨材 | 混和剤*  |
| 1         | 36-60-20BB | 45.0       | 54.7       | 383                      | 172 | 977  | 834 | 6.894 |
| 2         | BB (モルタル)  | 45.0       | 100.0      | 559                      | 251 | 1428 | 0   | 8.665 |

\*: 増粘剤-液系高性能 AE 減水剤

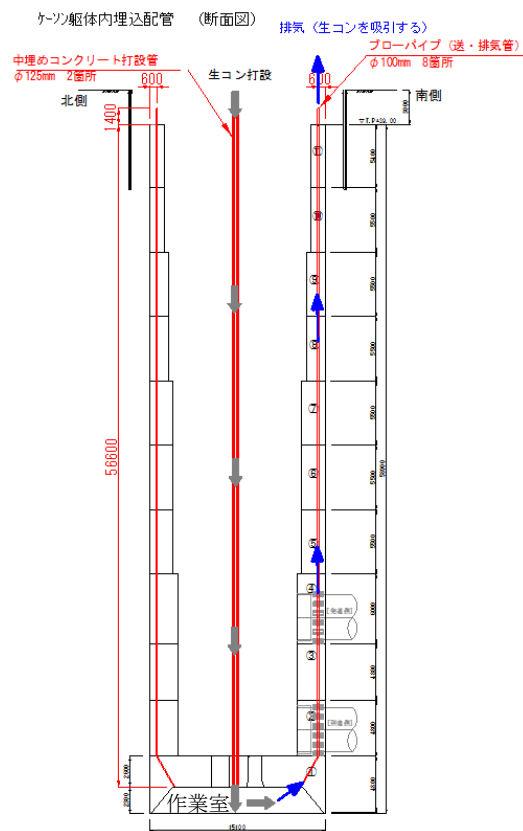


図-1 全体断面図

キーワード ニューマチックケーソン工法, 中埋コンクリート, 低所への圧送, 閉塞, 安全

連絡先 〒107-8658 東京都港区赤坂 6-1-20 安藤ハザマ 土木事業本部 TEL 03-6234-3670

表-1 主要打設設備一覧

| No. | 機材         | 仕様                                                       |
|-----|------------|----------------------------------------------------------|
| 1   | コンクリートポンプ車 | 最高出力 240PS<br>最大吐出量 90m <sup>3</sup> /h<br>最大吐出圧力 8.5MPa |
| 2   | 配管地上部      | M型 5インチ, 肉厚 4.5mm<br>φ抜き 1インチ                            |
| 3   | 配管鉛直部      | 5インチ, φ抜き 1インチ                                           |
| 4   | ブローパイプ     | 4インチ, φ抜き 1インチ                                           |
| 5   | カメラ 1      | 解像度 25 万画素                                               |
| 6   | カメラ 2      | 解像度 25 万画素                                               |
| 7   | 圧力計        | PMF-5MPa                                                 |

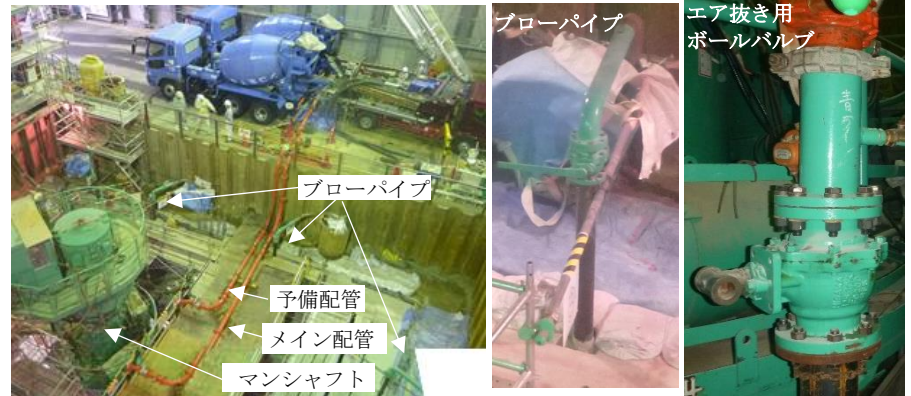


写真-1 打設状況（地上部）

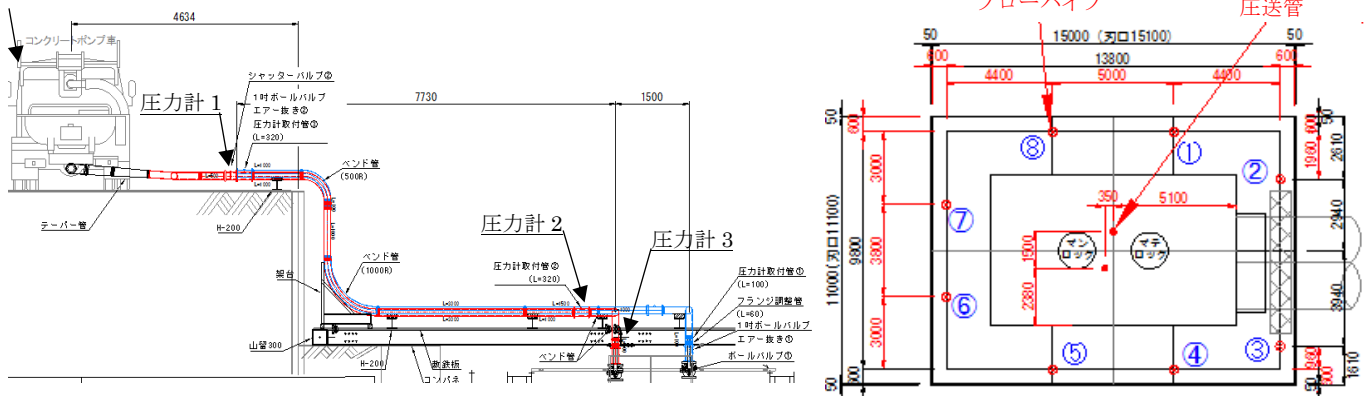


図-2 打設設備（地上部）

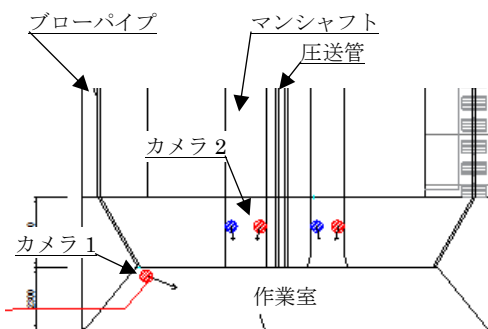


図-3 打設設備（打込み箇所）



写真-2 打込み箇所の流動・充填状況確認

2017年10月13日8時19分にアジテータ車1台目を荷卸開始し、60台目（累計コンクリート数量240m<sup>3</sup>）を13時35分に荷卸完了した。打設中は、アジテータ車を2台付けにし、生コン工場との連絡を密にすることで、連続して平均打設速度45.5m<sup>3</sup>/hにて施工した。施工中に閉塞は発生せず、最後の充填確認は、8箇所のブローパイプが全て閉塞し、カメラ2にてマンシャフトが充填されたことから、確認できた。

## 5. まとめ

中埋コンクリートの打設は、高圧下かつ下向き配管、締固め不可能な打設条件であり、閉塞の発生しやすい打設条件である。そのため、品質確保および安全確保が難しいにも関わらず、その標準的な施工方法が確立されていない。本論文が、中埋コンクリートの品質向上および安全施工の一助となれば、幸いである。

## 参考文献

- 1) 近藤俊宏・福田淳二・小林俊秋・俵道和：ニューマチックケーソン工法における中埋コンクリートの可視化—充填性向上に向けた工夫—, コンクリート工学, Vol.53, No.5, pp.427-430, 2015.5
- 2) (一社)東京建設業協会 労働安全部発行：忘れてはならない災害の記録, 2013.12