

# 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管内圧力に関する一考察

安藤ハザマ 土木事業本部 ○正会員 松本勝, 正会員 白岩誠史  
 安藤ハザマ 関東土木支店 正会員 立川大介, 松田真二

## 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、下方の打設箇所は高気圧下であるため、圧送管内の圧力分布は複雑となり、閉塞時の閉塞箇所や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の打設において、圧送時の管内圧力を測定し、安全施工のための留意点について検討した結果を報告する。

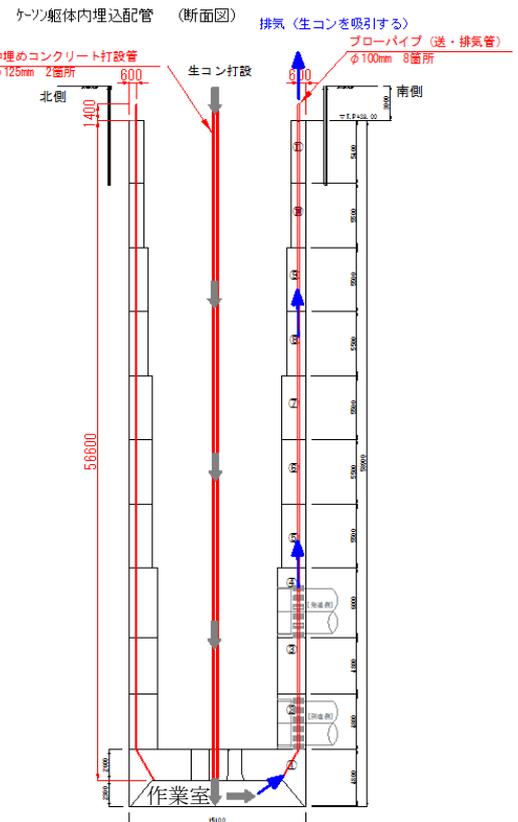


図-1 全体断面図

## 2. 打設条件および配合

打設箇所の断面図を図-1に示す。約60m下方の0.45MPaに圧気された作業室を充填する。打設条件は表-1に示す。また、閉塞発生時の閉塞箇所の特定および圧送管内の挙動を把握するために、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。測定箇所および計器の設置状況を図-2に示す。また、配合は、表-2に示す通り、スランプフロー60cm、空気量2.0%とした。

表-1 打設状況

打設日	打設数量 (m <sup>3</sup> )	圧送管直径	圧送管延長		ポンプ車仕様
			水平	鉛直	
2017/10/13	240	125mm	11m	60m	最大吐出量 90m <sup>3</sup> /h 最大吐出圧力 8.5MPa

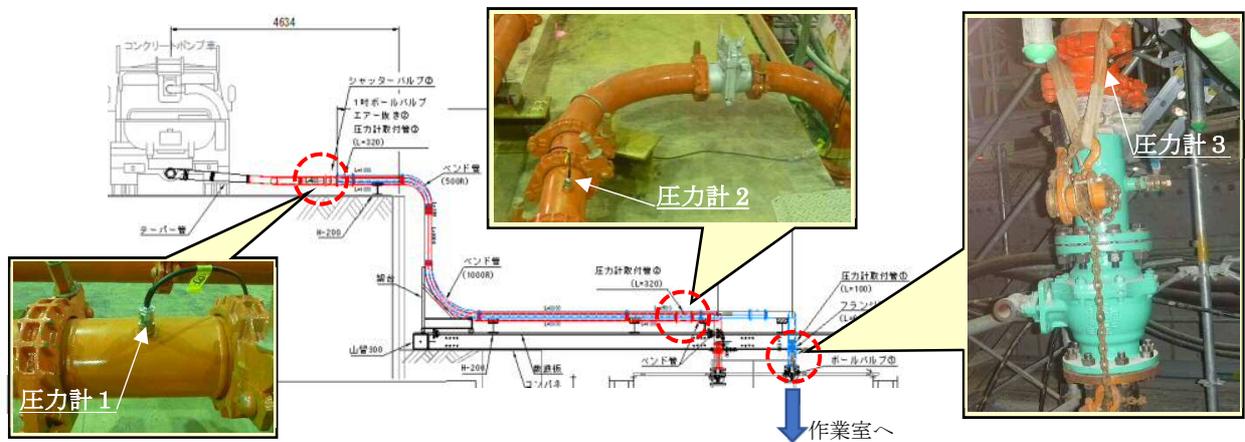


図-2 圧力計測位置および設置状況

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, 管内圧力

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-2 配合表

配合 No.	配合条件	W/C (%)	s/a (%)	空気量 (%)	単体量 (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	2.0	383	172	977	834	6.894

\* : 増粘剤一液系高性能 AE 減水剤

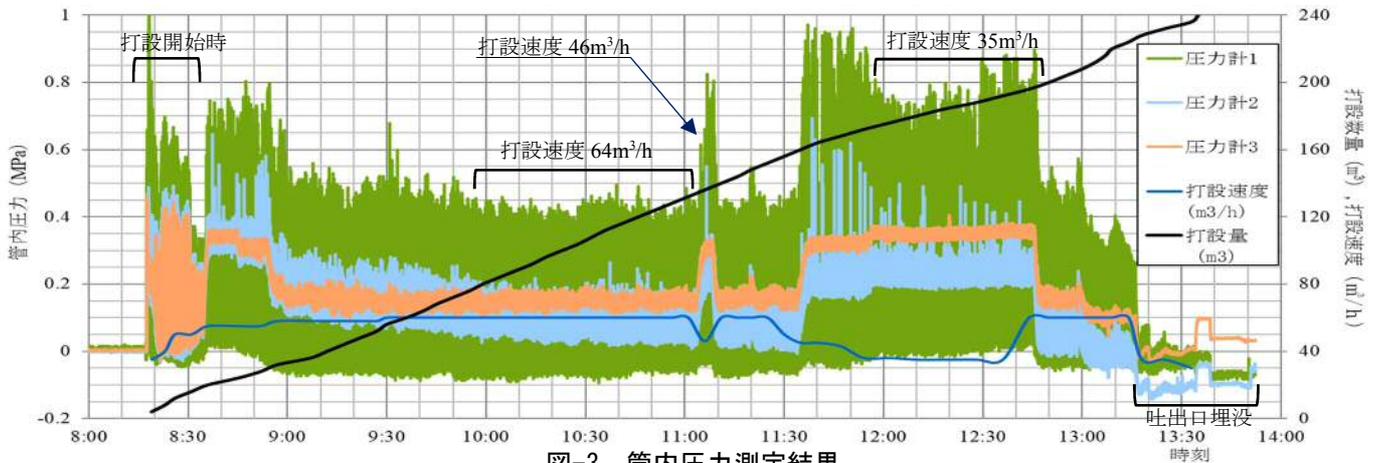


図-3 管内圧力測定結果

3. 管内圧力測定結果

管内圧力の測定結果を図-3 に示す。図中の打設速度はポンプ車の設定、打設数量は実測値である。

8:19~8:35(コンクリート数量 0~16m<sup>3</sup>)の打設開始時は、いずれの圧力計も圧力の変動が大きく、負圧も記録している。10:00~11:00の打設速度 64m<sup>3</sup>/hで安定した区間は、圧力計1で負圧となっているが、どの圧力計も値は小さい。

これは、図-4 に示すように、鉛直部分の管内がコンクリートで満たされ、コンクリートの自重が作業室の圧気に対して作用しているからと考えられる。一方、11:05頃の打設速度 46m<sup>3</sup>/hに抑制した区間(生コン車の到着遅延調整)や12:00~12:40の打設速度 35m<sup>3</sup>/hに抑制した区間(作業員の昼食時間確保)は、打設速度を抑制したにもかかわらず、どの圧力計も値が大きくなった。これは、図-5 に示すように、圧送されるコンクリートの量が不足し、鉛直部分のコンクリートの自重が作業室の圧気に対して作用していないからと考えられる。また、作業室内の打ち込まれたコンクリート面の高さが上昇し、鉛直管の吐出口が埋没した13:15以降は、サイフォンの原理により、どの圧力計の値も小さくなった。

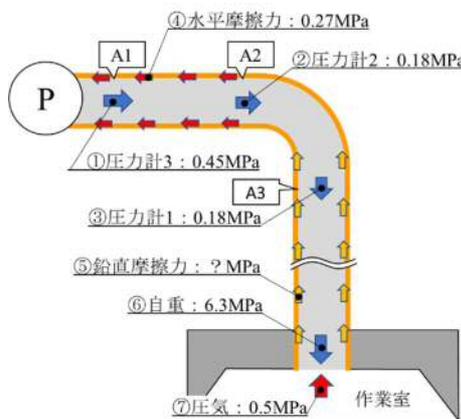


図-4 管内圧力状況 (60m<sup>3</sup>/h)

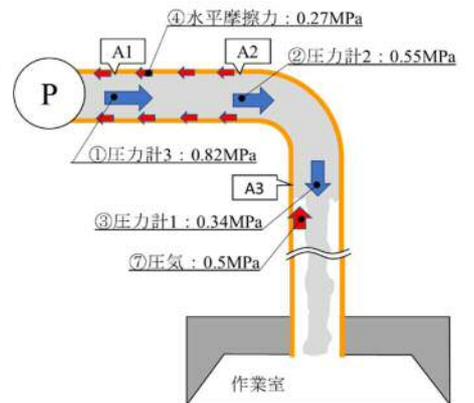


図-5 管内圧力状況 (46m<sup>3</sup>/h)

4. まとめ

- ① 水平部管内圧力の増加、鉛直部管内の材料分離の発生を抑制させるための最適な打設速度が存在する。
- ② ポンプ車近傍の管内圧力は、打設開始時および打設速度低減時は値が大きく、変動も大きい。また、最適な打設速度時においても負圧になる。そのため、ポンプ車近傍は閉塞が起りやすく、管の脈動も大きくなるため、曲管部を極力低減し、U型バンド等で固定する必要がある。

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