

スランプフロー45cm の高流動コンクリートにおける長距離圧送による管内圧力結果

安藤ハザマ 正会員 ○赤池 考起, 佐野 満昭, 石澤 隆之, 永末 杏子, 山西 浩介

1. はじめに

300m を超えるような長距離圧送の場合、圧送負荷が大きくなり、配管内の圧力も高くなる。一般的に、スランプが大きいほど圧送負荷が小さくなるが、高流動コンクリートの場合は、粉体量が多いことや、増粘剤を使用していることで粘性が高まり、圧送負荷が大きくなる傾向がある。しかし、高流動コンクリートを用いた長距離圧送事例の報告は少なく、圧送負荷がどの程度大きくなるか明確にはわかっていない。

当報告は、スランプフロー45cm の高流動コンクリートにおける長距離圧送実験を行い、管内圧力を測定することで高流動コンクリートの圧送負荷の確認を行った。

2. 配管計画

配管図を図-1 に、配管の詳細を表-1 に示す。配管の一部に高低差 21.2m、最大傾斜 45° の低所への圧送箇所を設けた。ここで、粗骨材の先走りの有無を確認することで、高流動コンクリートの材料分離抵抗性を確認した。

3. 圧力測定結果

3. 1 管内圧力測定

コンクリートの配合を表-2 に示す。高流動コンクリートは、スランプフロー45cm とし、混和剤に増粘剤一液タイプの高性能 AE 減水剤を使用した。

管内圧力の測定結果を図-2 に示す。管内測定の測定箇所は図-1 に示すように、コンクリートポンプ車の根元に 1 カ所と配管途中に 1 カ所とした。吐出量が増えることにより、管内圧力が上昇していることが確認でき、圧力計 1 において、吐出量 40.7m³/h の時の最大管内圧力は 4.9MPa であった。

圧力計 2 において、管内圧力のバラツキが大きくなっている。通常の打込みにおいては、圧力計 1 のように吐出量が一定だと管内圧力も概ね一定となる。このため、圧力計 2 の箇所では、コンクリートの圧送が不安定である言え、材料分離の兆候であ

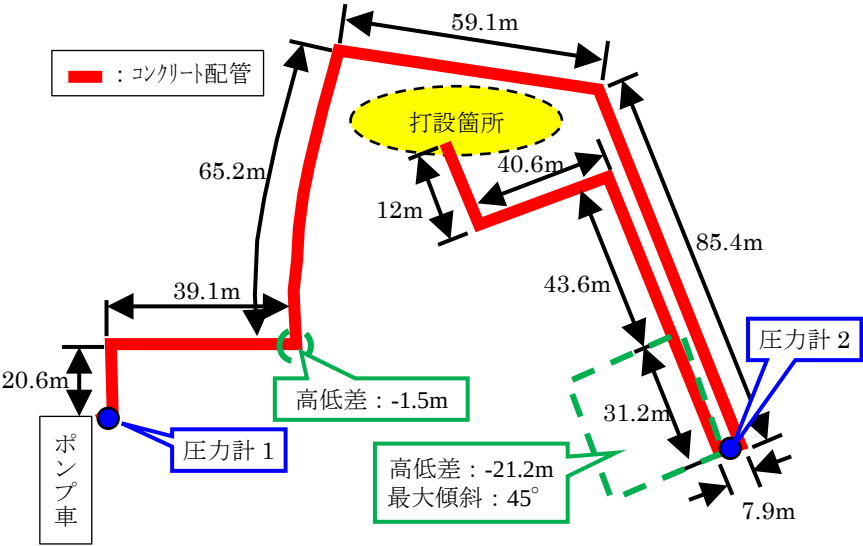


図-1 コンクリート配管概要図

表-1 配管詳細

	圧送実験
配管距離(m)	404.7
水平換算距離(m)	458.2
斜面部高低差(m)	21.2
最大傾斜 (°)	45

表-2 コンクリート配合 (27-45-20MKC)

水セメント比 (%)	空気量 (%)	細骨材率 (%)	単位量 (kg/m³)				
			水 W	セメント C	細骨材 S	粗骨材 G	AE 減水剤 Ad
49.5	4.5	52.5	170	344	930	846	4.816

キーワード 高流動コンクリート, 長距離圧送, 管内圧力, 品質管理

連絡先 〒105-7360 東京都港区東新橋 1-9-1 安藤ハザマ 建設本部 土木設計部 TEL : 03-3575-6126

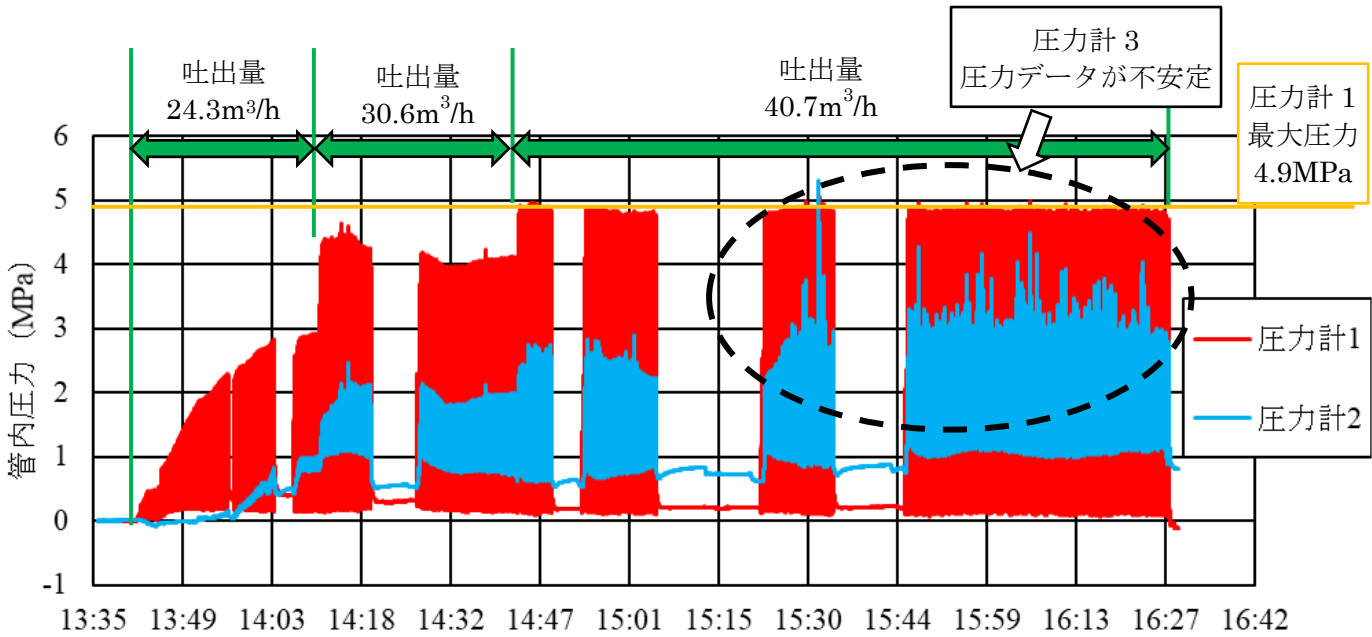


図-2 管内圧力測定結果

と考えられる。

3. 2 最大管内圧力の比較

日本コンクリート工学会発行の「コンクリート圧送工法指針 2023」(以下、指針) ⁹⁾に従い、算出した管内圧力と実際に計測された管内圧力との比較を行う。式(1)、式(2)に指針で管内圧力を算出するために使用する式を示す。係数 a, b においては、スランプフロー 45cm の係数が設定されていないことから、スランプ 21cm の係数を使用する。計算した結果を表-3 に示す。実測においての最大管内圧力が 4.9MPa、指針において算出した最大管内圧力は 6.0MPa となり、指針より実測の方が 1.1MPa 小さいことが確認できた。今回の計算では、スランプ 21cm の係数を使用しているが、実際にはスランプフロー45cm の係数は小さいことが推定できる。

4. まとめ

スランプフロー45cm の高流動コンクリートの長距離圧送において、管内圧力測定を行った。圧力計 2 に見られたように、管内圧力のデータにバラツキことがある。これは、コンクリートの圧送が不安定だと言えるので、閉塞なく圧送を行えたとしても、再度配合の見直しを行う必要があると考える。今回の最大管内圧力の結果、指針のスランプ 21cm で計算した圧力より、実測の方が小さくなった。通常の高流動コンクリートは粘性が高くなるため、管内圧力も大きくなる傾向があるとされているが、スランプフロー45cm であれば管内圧力は大きくならないことが確認できた。

参考文献

1) 日本コンクリート工学会：コンクリート圧送工法指針 2023, pp.66～73, 2023.3

$$P = K \times l \tag{1}$$

ここに、P：コンクリートポンプの圧送負荷 (N/mm²)
K：管内圧力損失 (N/mm²/m)
l：水平換算距離(m)

$$K = (aQ_p + b) \cdot (83.4 - W/C)/1000 \tag{2}$$

ここに、K：管内圧力損失 (N/mm²/m)
a, b：スランプ および管径に応じた係数
(スランプ 21cm, 管径 125A で a=0.0086, b=0.0394)
Q_p：計画吐出量 (m³/h)
W/C：水セメント比 (%)

表-3 最大管内圧力の比較

	実測	指針
最大管内圧力 (N/mm ² =MPa)	4.9	6.0