

コンクリートの長距離ポンプ圧送時発生する閉塞部の解除について

(株) 鴻池組 本社 技術研究所 正会員○為石 昌宏

(株) 鴻池組 本社 技術研究所 正会員 金澤 優樹

(株) 北斗工業 中平 憲文

1. 概要

コンクリート打設において長距離ポンプ圧送を行う場合、少なからず圧送時にコンクリートが閉塞する事態が発生する恐れがある。閉塞が発生した際には、閉塞箇所の配管を特定し、その配管の前後のつなぎ目を外し、配管中の固くなったコンクリートを除去し、配管を清掃した後に再び接合し、コンクリートの圧送を再開することになる。閉塞部のコンクリート除去する際、コンクリートが充填した配管はとても重く、重機等による楊重や、残コンを排出運搬する手間などが必要となる。しかし、施工条件によっては配管途中においては重機を使用することができないケースもあり、作業に困難を来すことがある。また、長距離ポンプ圧送の際には、凹凸の継手をカップリングで締め付けるインロータイプを使用することも多く、人力で接続を外すことが困難な場合もあり、閉塞解除作業に時間と労力を要する場合がある。

そこで、ポンプ圧送時の閉塞解除を容易にする方法について検討を行い、新しい閉塞解除方法を考案した。本報告では、考案した方法と施工実験により実際に閉塞の解除を行った内容についての報告を行う。

2. 考案した方法

通常、圧送時に配管内で閉塞が発生する原因は、圧送過程において、コンクリート中のモルタルおよびセメントペースト成分が配管の内面に付着することで粗骨材割合が増加すること、あるいは材料分離により極めて粗骨材の量の多いコンクリート部分が発生することで、粗骨材同士が噛み合い、アーチングを起こし配管内を塞ぐことによって発生すると考えられる。そこで、閉塞部の配管にドリルで孔を開け、セメントミルクを圧入することで、閉塞部の固まったコンクリートを緩まし、かつセメントペーストが失われたコンクリート部にセメントミルクを行き渡らすことで、再度コンクリートの流動性を復活させることで再圧送を行う方法を考案した。

図-1 に考案した方法の手順を示す。

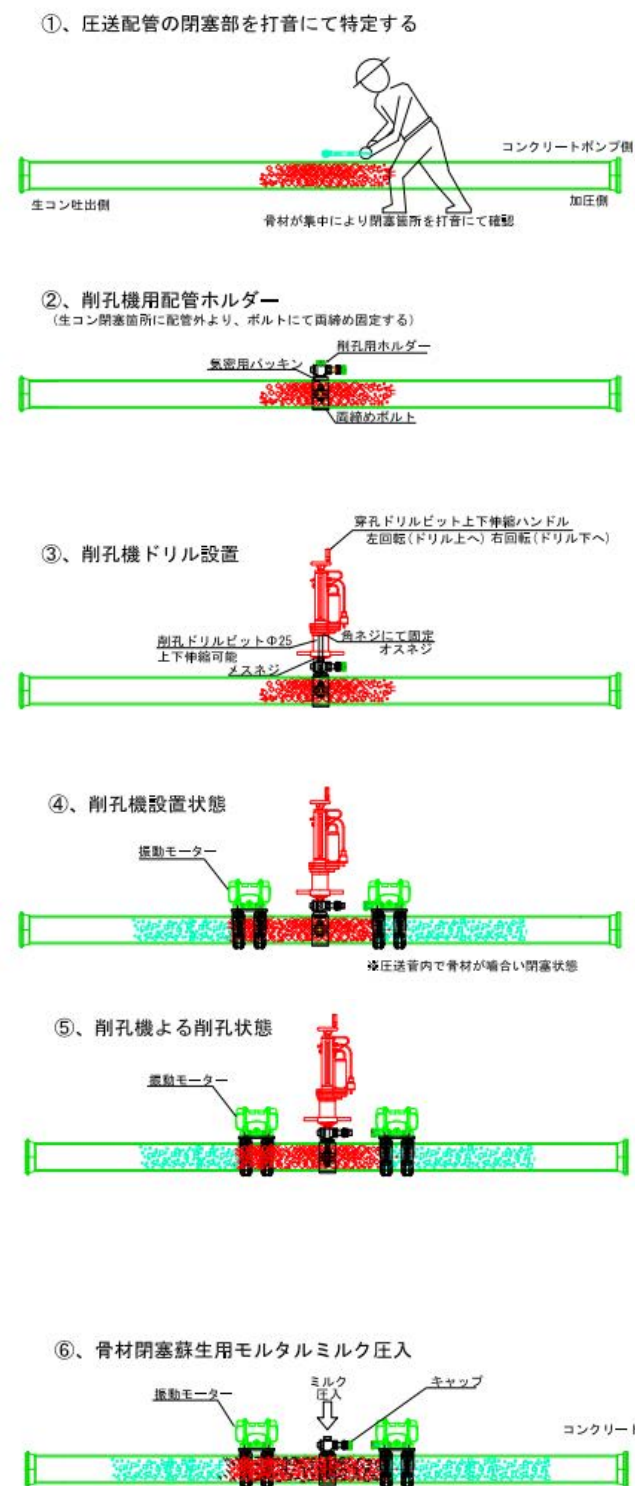


図-1 コンクリート圧送概要

キーワード ポンプ圧送, 閉塞, コンクリート打設

連絡先

〒559-0034 大阪市住之江区南港北 1-19-37 (株) 鴻池組 本社技術研究所 TEL06-6245-6586

- ① 閉塞した配管の側面をハンマー等の工具を用いて叩き、その打音により粗骨材がアーチングしている閉塞箇所を特定する。
- ② 閉塞部の配管に注入孔をあけるため、削孔機を接続固定する削孔機用配管ホルダーを設置する。
- ③ 削孔機と削孔機用配管ホルダーを接続する。
- ④ 再圧送時に配管に振動を加えるためのバイブレーターを設置する。
- ⑤ 削孔機により配管にφ25mm程度の注入孔をあける。
- ⑥ 削孔機用配管ホルダーとセメントミルクを注入するためのポンプを耐圧ホースで繋ぎセメントミルクを圧入する。
- ⑦ 注入孔を塞ぎ打撃または振動を与えながら、再圧送を行う。

3. 閉塞解除実験

コンクリートを圧送中強制的に閉塞させ、考案した閉塞解除方法を適用し、配管を外すことなく再圧送可能か確認実験を行った。コンクリートは呼び強度 24N/mm²、最大骨材寸法 20mm、スランプ 12cm の配合を使用した。配管は 125A を使用し配管延長は 30m とした。先行材としてのモルタルを使用せずに、配管内を水で濡らした後、コンクリートの圧送を行うことで閉塞状態を発生させた。コンクリートはポンプから 20m 付近で閉塞が発生した。コンクリートポンプを反転させ、管内の圧力を下げた後、削孔機と削孔機用配管ホルダーを配管閉塞部に設置し、削孔を行った（写真-1）。圧送したコンクリートと同じ水セメント比のセメントミルクを手押しセメントグラウトポンプ（最大吐出圧 4.0MPa）を用いて圧入した（写真-2）。削孔機と削孔機用配管ホルダーを取り外し、注入孔を塞いだ後、再圧送を実施した。しかしながら、コンクリートポンプの圧力が上昇し再送圧送することができなかった。そこで、初めに削孔した位置から



写真-1 削孔状況



写真-2 セメントミルク圧入状況



写真-3 コンクリート再圧送後の吐出状況

30cm 吐出側に新たに圧入孔を設け、セメントミルクを圧入した。圧入後、注入孔を塞ぎ、再圧送を行うとポンプ圧が殆ど上昇することなく、配管内のコンクリートを再圧送することができた。筒先では、出始め少し硬めのコンクリートと注入したセメントミルクが混合したやや不均一なコンクリートが吐出したが、直ぐに荷卸し時と同様なフレッシュ性状を持つコンクリートが吐出したことを確認した（写真-3）。

4. まとめ

コンクリートのポンプ圧送時の閉塞を解除する新たな方法を考案し、実際に実験的に適用した結果、配管を解体することなく再圧送することを確認した。しかし、コンクリートの配合や配管長によっては、閉塞部のコンクリートが非常に硬くなることもあり、困難が予想される。そこで注入するセメントミルクの配合や削孔数や削孔径について検討を行い、実施工への適用に向けて、さらに工夫改善を進めていく予定である。