

井戸の洗浄に関する基礎的実験（その2）

(株)大林組技術研究所 正会員 ○ 坪 祐也

山本 彰

山田 祐樹

森尾 義彦

1. はじめに

地下水位低下工法、あるいは復水工法において、各々の井戸の揚水あるいは注水能力は、井戸の設置本数や配置を検討する際に最も重要となる。一方、井戸の能力は地盤の透水係数や井戸径などに加え、構築過程による影響があるとされており、とりわけ、井戸構築後の洗浄が重要であると考えられている。筆者らは、これまでに井戸の洗浄効果に関する知見を得るために、小型の模型により検討^{1), 2)}を行ってきた。本報告では、前報¹⁾に引続き、フィルター厚さ、および、洗浄方法の違いについて検討を行った結果について述べている。

2. 実験概要

(1)実験装置および実験試料

加圧により注水を行う場合の、実験装置の概要を図1に示す。実験装置には、直径 200mm、長さ 500mm の円筒型アクリルモールドを用いた。加圧のケースでは、圧力槽を介して、コンプレッサーにより、アクリルモールド下部から加圧注水できる構造とした。試料内の圧力を計測するために、間隙水压計を2ヶ所設置した。

実験試料には、これまでの実験¹⁾と同様に、フィルター材として4号珪砂、地盤材として6号珪砂、掘削時の泥水は山粘土を水に溶いたものを使用した。下層から、地盤、フィルター、スクリーンを模擬して試料を設置した。泥膜については、地盤を作製した後に、地盤上に泥水を50mm投入し、水頭差(10kPa相当)を与え、1晩放置後、余分な泥水を取り除いている。実験装置、および供試体作製方法の詳細については前報¹⁾を参照されたい。

(2)実験ケースおよび洗浄方法

実験ケースの一覧を表1に示す。本報告では設定圧力に加え、フィルター層厚と洗浄方法をパラメータとして実験を実施している。加圧のケースでは、泥膜の洗浄は、井戸の揚水の状況を想定し、モールド下部から設定した圧力で注水を行った。1回の洗浄時間は5秒間とした。実験では圧力を5、10、30、50、70kPaのケースについて行った。各ケースとも洗浄は5回ずつ行っており、各洗浄後に透水係数の計測を行っている。なお、負圧のケースについては、これまでの実験と同様¹⁾に真空槽を介し、上部から吸引を行っている。

3. 実験結果

図2に洗浄時の試料内の圧力の経時変化を示す。試料内で計測された値は設定圧力よりも低い値となっている。地盤内に作用する圧力の経時変化は、負圧を与えた場合と異なり、加圧を始めてすぐに値が最大値を示し、その後、低下していく。これは、モールド下部から加圧により注水を行うのに対し、負圧による吸引では、モールド上部に空気層があり徐々に負圧が作用したためと考えられる。

図3に設定圧力30kPaのケースにおける洗浄による透水係数の変化を示す。透水係数は、泥水を浸透させること

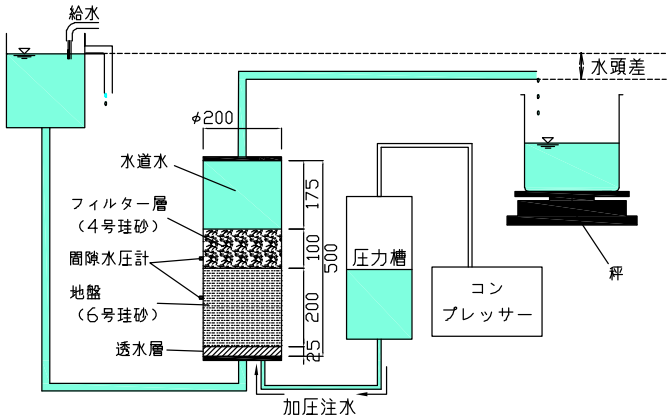


図1 実験装置概要(加圧注水の場合)

表1 実験ケース

フィルター層厚	洗浄方法	設定圧力(kPa)	備考
10cm	負圧	-10、-20、-30、-40 -50、-70、-90、-100	既存データ ¹⁾
	加圧	5、10、30、50、70	
5cm	負圧	-30、-50	
20cm	負圧	-30、-50、-70	

キーワード 井戸，透水性，透水係数

連絡先 〒204-8558 東京都清瀬市下清戸 4-640 株式会社大林組 技術研究所 TEL 042-495-1015

によって大きく低下し、泥水が地盤の透水性に影響を与えていることがわかる。また、透水係数の回復は、1回目の洗浄の効果によるところが大きく、2回目以降の洗浄では回復はほとんど見られなかった。この傾向は、洗浄方法にかかわらず同様であり、繰り返し洗浄回数による効果は小さかった。

全ケースの実験結果より得られた、設定圧力と初期地盤の透水係数に対する洗浄後の透水係数の比率の関係を図4に示す。なお、負圧と加圧の実験結果を比較するため、負圧力は絶対値を用いて示している。加圧のケース、負圧のケースともに、設定圧力を大きくすれば、透水係数の回復の効果も大きくなることがわかる。しかし、設定圧力を大きくしても、初期地盤の透水係数まで回復することはなかった。

図5にフィルター層厚と初期地盤の透水係数に対する洗浄後の透水係数の比率を示す。負圧のケースにおいて洗浄効果が現れ始める30kPaの時点では、層厚を厚くすると洗浄効果が若干低くなる傾向が見られるものの、50kPa以上ではほとんど影響は見られなかった。

図6に各洗浄方法における、設定圧力と地盤に作用した圧力の関係を示す。同一の設定圧力で比較した場合、負圧のケースに比べ、加圧のケースの方が地盤に作用する圧力が大きくなる傾向が見られた。洗浄効果を得るには、泥水浸透時の圧力以上で洗浄する必要があると考えられ、加圧のケースにおいても同様の傾向が得られた。

4. まとめ

- ・泥水の浸透で地盤の透水係数は低下し、加圧により回復することがわかった。
- ・地盤の透水係数を初期の値まで戻すのは難しく、本実験では最大で、初期の9割程度まで回復した。
- ・フィルターの層厚が洗浄の効果に与える影響は小さいと考えられる。
- ・泥水浸透時の圧力よりも大きな圧力を地盤に作用させれば、透水係数の回復に効果がある可能性を示している。

参考文献

- 1) 坏、山本、山田、森尾：井戸の洗浄に関する基礎的実験、第45回地盤工学研究発表会（平成20年8月、投稿中）
- 2) 深見、須藤、上野：連続地中壁背面の泥水浸透特性と透水性について（その2）、土木学会第54回年次学術講演会（平成11年9月）

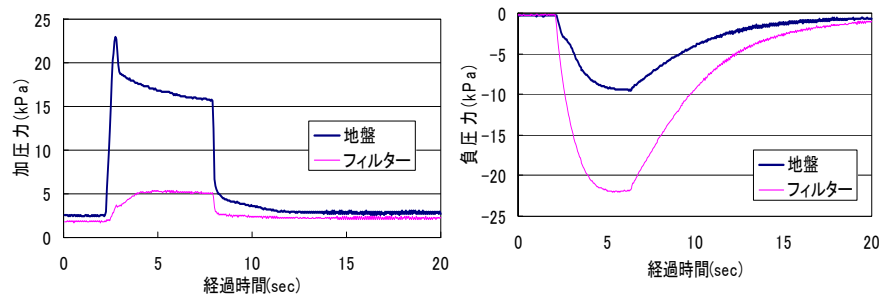


図2 試料内圧力の経時変化(30kPa、左図：加圧、右図：負圧)

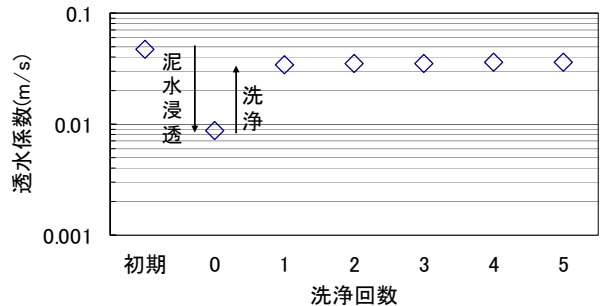


図3 洗浄による透水係数の変化(30kPa)

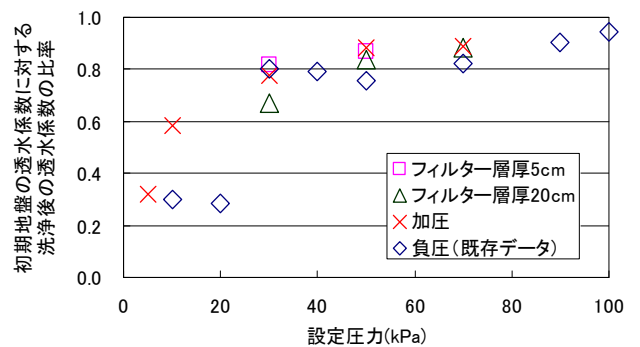


図4 設定圧力と初期地盤の透水係数に対する洗浄後の透水係数の比率

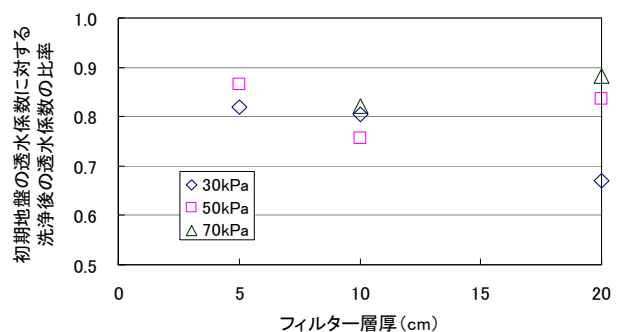


図5 フィルター層厚と初期地盤の透水係数に対する洗浄後の透水係数の比率

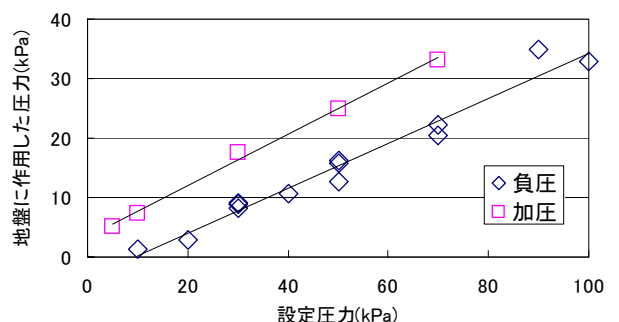


図6 設定圧力と地盤に作用した圧力の関係