

3

技術発表

3.1 土木建築環境系技術研究会 2024 岩手大学

発表

題 目：セメント混入排水による実験室地下埋設排水管閉塞の対応

所属・氏名：地球建築系グループ 平野 裕一

セメント混入排水による実験室地下埋設排水管閉塞の対応

平野 裕一

京都大学大学院工学研究科技術部

1. はじめに

筆者が担当する実験室では、コンクリートを対象とした実験をしている。実験の過程の中で、コンクリート試験体を製作することが多い。その際には、セメント分を含んだ塩基性の排水が避けられない。この実験室には実験排水を沈砂・中和する装置が備えてあり、外部の下水にはセメント分が直接、排出されることはない。排水は、図1に示すように排水枡から沈砂槽までは最大でも直径100mmの地下埋設の排水管を通っている。地下埋設管であり直接人力により清掃ができないため、また、頻繁に排水があるわけではなく排水時の流量も少ないため、セメント分だけでなく砂も含んだ排水が滞留することにより堆積物が生じ、排水管閉塞が常に起こりやすい状況にある。さらに排水管の直角部は流れが変化することで堆積物が生じやすいと考えられるが、この地下埋設排水管には数箇所の直角部があり、堆積物がより生じやすい状況にある。閉塞の対応には地下埋設排水管を取り替える方法もあるが、その工事には数百万円を要するため可能な限り避けたい。

今回、排水管が完全に閉塞し全く排水が流れない状況になってから、閉塞原因の堆積物を除去し、排水が可能になり通常の使用ができるようになるまでに実施した対応を報告する。

2. 最初の対応

閉塞している排水管は、図1右半分のコンクリート製作場所付近の赤丸で示す排水枡Aおよび排水枡Bから沈砂槽に至る埋設排水管であると考えられた。そこで、図2に示すような高圧洗浄機を用い、図3に示す沈砂槽内部の埋設排水管出口から逆噴射ノズルが付いたホースを入れ、放水した。排水管の直角部があることから、出口付近にも堆積物が生じていた。そのため、出口付近から、高圧放水により徐々に削りとり、削った破片を流すということを延々と繰り返した。1日数時間の10日間以上の断続した放水により、水が流れ出した。堆積物の完全な除去を目指し、さらに10日間程度の放水を実施して、ひとまず対応完了とした。

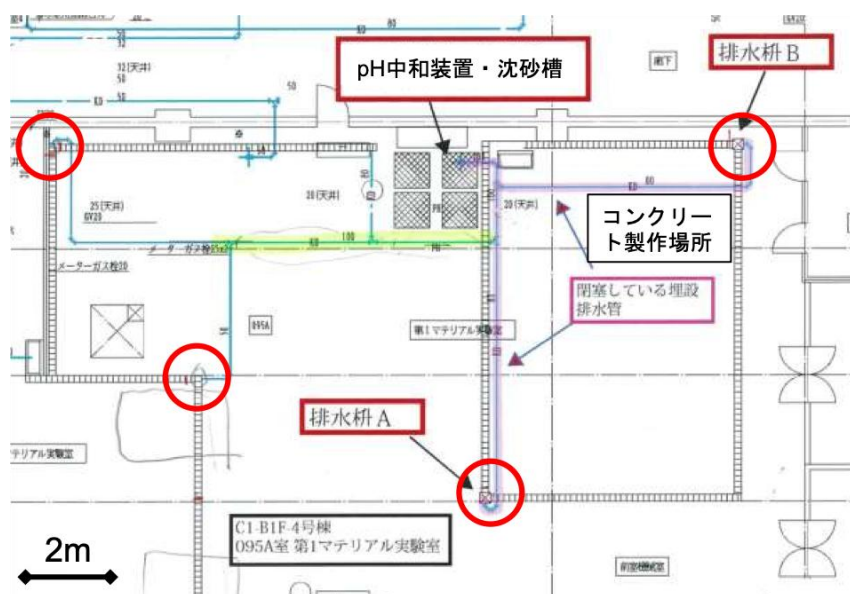


図1 実験室内の排水経路の位置図



図2 高圧洗浄機



図3 沈砂槽



図4 排水柵Bからの排水不能



図5 埋設排水管出口を一時的に閉鎖

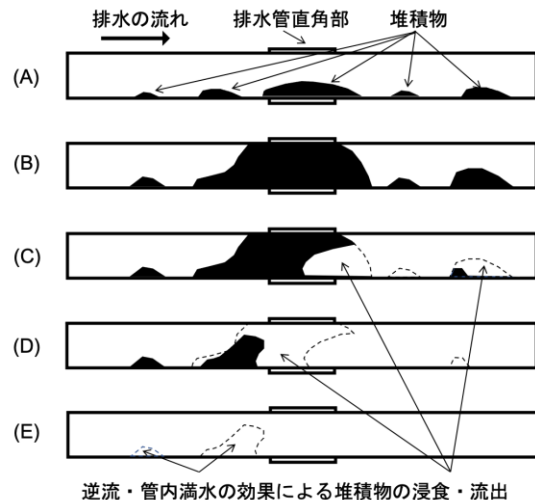


図6 排水管閉塞から堆積物除去までの排水管内部のイメージ

3. 2回目の対応

最初の対応から1年程度経過したところ、排水柵Bから完全に水が流れなくなった(図4)。排水柵Aから沈砂槽までの排水管は直角部があるものの一本道であり、排水柵Bからの排水管がその途中で合流する構造になっている。そのため、最初の対応の時には、排水柵Aから沈砂槽までの排水管の堆積物は除去できていたが、排水柵Bからの排水管内の堆積物を除去できていなかったと考えられる。

しかし、高圧洗浄機のホースのノズルの向きを自由に制御できないため、ノズルを分岐元の排水柵Bからの排水管内の閉塞箇所に到達させることは困難である。そこで、高圧洗浄機を用いない方法として、閉塞箇所の下流側の排水管を満水にしたのちに勢いよく流すことを繰り返す方法を考えた。この方法で排水管を満水にするために、発泡材の板で出口を一時的にふさぐことにした(図5)。

ここで、埋設排水管のため実際には目視で確認できないが、閉塞の状況や排水管出口からの堆積物の破片の流出状況から想定した排水管閉塞から堆積物除去までの排水管内部のイメージを図6に示す。まず、常時流量は少ないため、常に排水管内の至るところで堆積物が生じていると考えられる(図6(A))。また、排水管直角部では特に流れの抵抗が大きくなるため、堆積物がより生じやすいと考えられる。やがて、排水管直角部で閉塞が生じる(図6(B))。この状態から、閉塞箇所の下流側の排水管を満水にしたのちに勢いよく流すことを繰り返すと、以下のような効果が生じると考えられる。

- (1) 水中に浸すことによりセメント分を溶かす効果
- (2) 満水状態から急激に排水する際に生じる負圧で閉塞箇所の堆積物を壊す効果
- (3) 水が急激に流れる勢いで堆積物を削り、押し流す効果

この方法による1日30分間の3ヶ月間程度の断続した作業により、ようやく水が流れ出した。閉塞箇所の下流側から徐々に侵食・流出を繰り返すことで、排水管内の堆積物の除去ができたと考えられる(図6(C)～(E))。埋設排水管出口から堆積物がほとんど流れ出なくなったことを確認し、作業終了とした。

4. おわりに

今回の対応に用いたのは、4万円程度の高圧洗浄機、および量を計測していないが多量の水、筆者の延べ30日間程度の労務である。今後の対応として、堆積物を生じさせないように、定期的に多量の水を流すことが必要であると考えられる。