

【62】

ボアホールカメラ観察における地下水中の溶存ガスによる影響とその対策

株式会社レアックス ○白 祥志, 狩野 正也

1. はじめに

地下水中のボアホールカメラ観察において、溶存ガスによる気泡が多数発生する条件下では、気泡が CCD カメラ部の保護アクリル（以下、アクリルケースと称す）の表面に付着して孔壁面の視認性を著しく低下させることがある。しかし、現時点では気泡の付着を防止する対策はなく、観察中の孔内で気泡を除去することも困難である。

そこで、気泡付着防止に効果が期待されるコーティング剤を複数選び、それらを塗布したアクリルケースの気泡付着実験を行った。さらに効果が確認されたアクリルケースを用いたボアホールカメラで炭酸水中を観察し、得られる展開画像を検証した。

2. 課題と方針

(1) 気泡がボアホールカメラ観察画像に与える影響

気泡が付着したアクリルケース越しに取得された展開画像は、深度方向に縦筋として映り込みが生じる（図-1）。気泡が多数の場合は、展開画像がバーコード状となり、孔壁面が不明瞭となってしまふ。

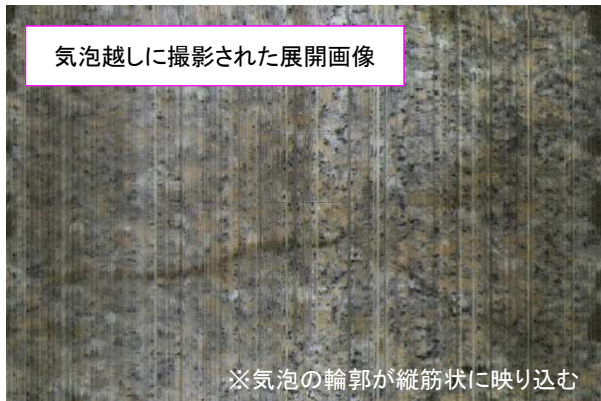


図-1 気泡が付着した水中カメラ画像

(2) コーティング剤の塗布(方針)

気泡付着防止に向けた対策には、安価で簡易的に塗布ができるコーティング剤を塗布する方法を選んだ。

一般に市販されるコーティング剤は、親水性と撥水性に大別される。

親水性・撥水性とは、気中での固体表面に対する水の濡れ性のことであり、固体表面に水がくっつきやすい場合、その固体表面は親水性であり、反対に水をはじく場合は撥水性である。（図-2）

この特性が、水中では気泡に対して下記の作用を示すことを期待し、検証実験を実施した。

親水性: 表面を水が覆うことにより気泡の付着を防止する。

撥水性: 水をはじくのと同様の効果により気泡の付着を防止する。

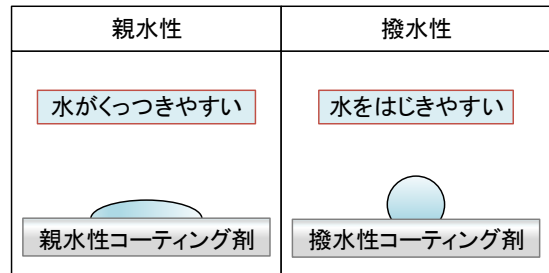


図-2 親水性と撥水性の違い

3. 実験

(1) 実験方法

試験に供するコーティング剤は、市販品の A) 親水性コーティング剤と B) 撥水性コーティング剤とした。（表-1）

表-1 コーティング剤の概要

No	種類	用途
A	親水性コーティング剤	ガラス用水滴防止・防曇
B	撥水性コーティング剤	車用水垢防止等

実験では、各コーティング剤を全面に塗布したアクリルケースを炭酸水で満たした水槽に浸し、気泡の付着状況を観察することとした。

評価ポイントは、気泡の付着の有無の確認（①付着防止）および長時間浸水させることでの水への溶解による効果減衰の有無の確認（②持続性）の2点とした。

図-3に実験手順のフロー図を示す。

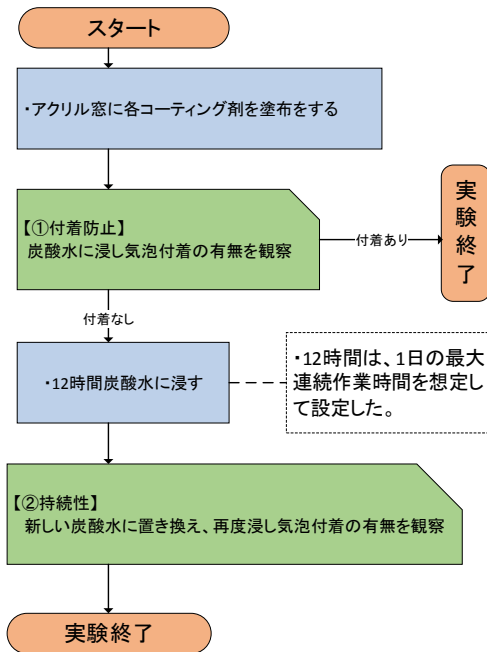


図-3 実験操作フロー

(2) 実験結果

実験結果を表-2に、①～②の詳細を以下に示す。

表-2 実験結果

No	種類	①付着防止	②持続性
A	親水性コーティング剤	付着なし	持続性あり
B	撥水性コーティング剤	付着あり	-

①付着防止

撥水性コーティング剤には多量の気泡が付着する様子が確認された。

一方、親水性コーティング剤には気泡が付着せず、アクリルケースの周囲をそのまま上昇の様子が見受けられた。(図-4)

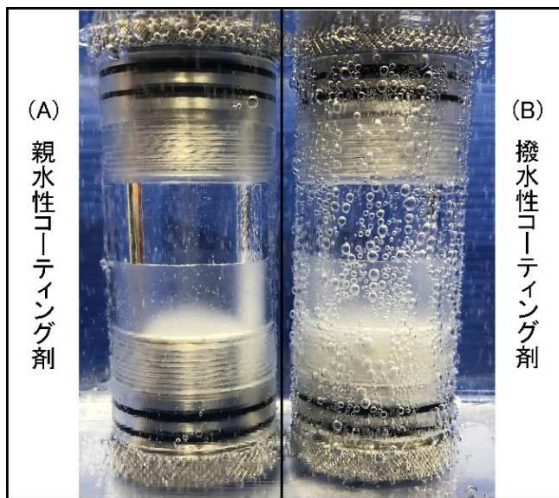


図-4 気泡付着確認時の状況

②持続性

12時間浸水後の親水性コーティング剤は、①付着防止確認時と同様の結果となり、気泡の付着が確認されなかった。

4. コーティング剤塗布による取得展開画像の検証

本実験の結果を受け、親水性コーティング剤が気泡付着防止に対し有効であることが認められた。

また、長時間浸水での効果減衰が認められなかったことで、持続性についても優れていることが確認できた。

そこで、実際の計測作業における適用性を検証するため、親水性コーティング剤を用いて、炭酸水を充填した模擬孔で親水性コーティング剤塗布前後の展開画像を取得した。

その結果、塗布前の展開画像には、気泡の付着により縦筋が確認され、亀裂面に縦筋が重なっている。一方、塗布後の展開画像には気泡の付着は確認されなかった。(図-5)

以上のことから、親水性コーティング剤の塗布が、気泡が多数発生する条件下の観察において有効であることが検証できた。



図-5 親水性コーティング剤塗布前後の展開画像

5. まとめ

本実験では親水性コーティング剤が気泡付着防止に有効的で、水に溶解されないことから持続性もあり、現場への実用性を示すことができた。

本報告が、気泡発生孔における良質なボアホールカメラ画像の取得に貢献できれば幸いである。