

Ⅲ-B375 鉛直遮水壁の封じ込め効果に関する透水土槽実験(その2) —透水土槽実験結果(流向流速計と色素実験の比較)—

○(株)本間組 岩田 秀樹(正会員) (財)土木研究センター 山本 親志
建設省土木研究所 三木 博史(正会員) 不動建設(株) 原田 健二(正会員)
同 上 古本 一司(正会員) 清水建設(株) 皿海 章雄

1. はじめに

建設省土木研究所と(財)土木研究センターおよび民間21社では、共同研究『地盤環境の性状保全型建設技術の開発』を実施し、土壌汚染等の調査・モニタリング技術、影響予測技術および地盤環境への影響防止対策技術について研究開発を行っており、今回、その研究の一部を報告するものである。本報は、別報(その1)¹⁾を受けて、鉛直遮水壁による封じ込めを想定した室内土槽実験を行い、封じ込め領域内外の地下水流の挙動を数值的、可視的に確認した実験結果について報告する。

2. 実験概要と地下水流挙動の計測方法

2.1 実験概要

実験は、別報(その1)¹⁾に示す実験用土槽の中央部に遮水壁を設置し、透水係数 $2.5 \times 10^{-2} \text{ cm/s}$ 程度の地盤を造成した後、通水した。実験条件は、別報(その1)に示す通りである。地下水流の挙動は、流向流速計(流速測定能 10^{-5} cm/s)²⁾および水と同密度に調整した色素の注入口を実験土槽内各所に設置し、計測確認した。

2.2 流向流速計

流向流速計は、ストレーナ構造の中空管である中心電極と12本の周辺電極より構成される(図-1参照)。地下水流の流向流速は、センサ内に飽和した地下水の流れにのせて中心電極から蒸留水を抽出することにより得られる各電極間の電気抵抗の時間的変化から知ることが可能である。流向流速計の設置にあたっては、センサー間の干渉や土槽壁の周面摩擦の影響が無いように、前面と背面の壁面から適正な距離をとった。また、測定は通水開始後、下流側の流出量により定常状態を確認した後を開始した。

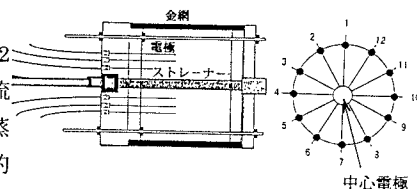


図-1 流向流速計概要図

2.3 色素

色素は、点滴用のインジェクターを用いて注入した。その設置位置は、流向流速計の設置位置に加えて、封じ込め領域内外各所に設置し、地下水流の流向流速が補完できるようにした。測定は、流向流速計同様、定常状態を確認した後を開始し、15時間連続測定した。なお、色素の注入は、測定開始時に一回とした。

3. 流向流速の測定結果と色素の挙動

測定は別報(その1)で示した各実験ケース毎に実施したが、ここでは、動水勾配 $1/25$ でケース3、ケース5の実験結果について述べることにする。ケース3、ケース5における遮水壁の設置幅、打設長、流向流速計及びインジェクター設置位置を図-2に示す。図中の●印は、流向流速計とインジェクター設置位置、○印は、インジェクターのみ設置した位置である。

各実験ケースにおける流向流速測定結果をベクトル表示したものを図-3に示す。色素観測による流速の実測値は、色素の軌跡長と移動時間から算出した。なお、点線で示す矢印は、流線のみを表している。各ケースの流向測定結果から、地下水流は、封じ込め内中央部で、ほぼ水平、上流側遮水壁で右斜め上方、下流

キーワード：鉛直遮水、流向流速計、色素注入

連絡先：新潟市西湊町通三ノ丁3300-3(株)本間組 技術開発研究室 tel 025-229-8444 fax 025-223-5040

側遮水壁で右斜め下方を向く傾向にある。また、封じ込め内部の流速は、外部と比較して値が小さく、それらの値は地表面に近いほど小さい傾向にあり、これらの傾向は両測定方法共に同様である。さらに、封じ込め外部から内部への地下水流の流れは、色素の流線から、遮水壁下端部を回り込む様な挙動を示していることが確認できた。

図-4に同じ場所で測定した流向流速計と色素注入による流速測定値の比較を示す。色素は、同一地点の

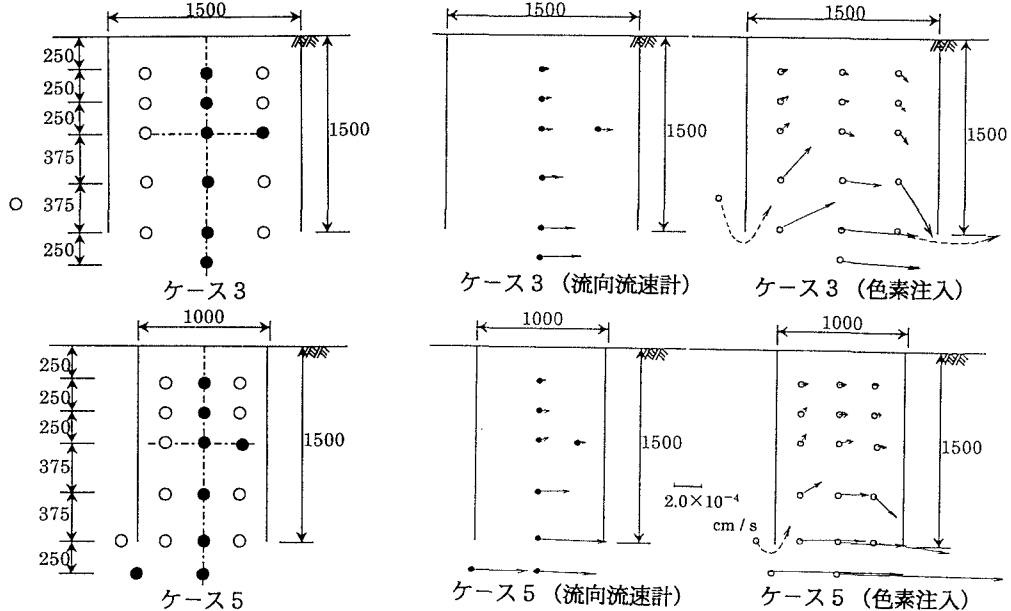


図-2 流向流速計及びインジェクター設置位置
 流向を示すものではなく、あくまでも流線の一部であるため、両測定における流速の実測値は異なるものである。ただし、封じ込め領域内の様な移動の少ない流線については流向に近いものと考えられ、両者の値は、ほぼ等しいものとしてとらえることができる。また、色素による流線は、浸透流解析により求めたものと類似していることを確認している。

実験ではさらに、色素を汚染物質にみ立て、それらの挙動を124時間連続的に観測した。その結果、封じ込め領域における地下水流速の低減効果により、色素の移動が抑制され、遮水壁内に留まることを確認した。

4. まとめ

透水土槽実験を実施するにあたり、封じ込め領域内外の地下水流の挙動を流向流速計および色素の挙動により調査することで得られた事柄をまとめると以下の様になる。

- ・封じ込め領域内の地下水流速は地表面近くになると小さくなる。
- ・流向流速計と色素の挙動の対比から、色素でもおおよその地下水流の挙動を把握可能である。
- ・封じ込め領域内の色素の長期観測結果から、流速の低減効果により、封じ込め領域内における物質移動を制御できることが確認された。

【参考文献】 1)鉛直遮水壁の封じ込め効果に関する透水土槽実験(その1)-透水土槽実験の概要と事前解析-
 2)小松田精吉、流速・流向の測り方、地質と調査 1990年第3号、PP21-27(1990)

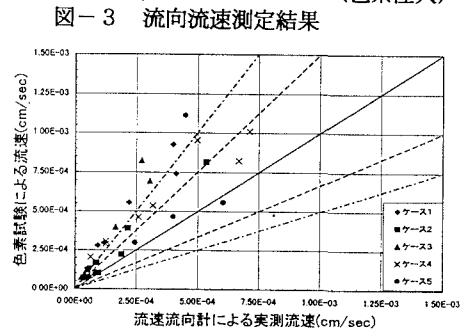


図-4 流向流速計と色素注入による流速の比較