

III-539 単孔内多段遮水方法による地下水圧分布測定方法の開発(その4)

建設省土木研究所 正会員 中村浩之 檜垣大助
戸田建設(株) ○正会員 梅田 宏 正会員 関根一郎
〃 正会員 野々目洋 正会員 原 敏昭

1. はじめに

本報告は、建設省土木研究所と民間5社とが共同で行ったボーリング孔内の多段遮水方法に関する研究のうち、ウレタン系シール材及びジオテキスタイルフィルタを用いた多段遮水方法について報告するものである。

孔内遮水用のシール材に求められる性状としては、材料自身の難透水性、フィルタ材への難浸透性等が挙げられる。そこで、本研究ではこれらの要件に合う様、ウレタン系シール材を改良する一方、それに対応するジオテキスタイルフィルタを選定し、それらを一つのシステムとしてまとめ、その有用性を確認するため、実証試験を実施した。

2. シール材及びフィルタ材の物性

シール材は、無発泡性の親水性ウレタンに粘土を一定量加えたものを使用する(図-1参照)。このシール材の特徴は、①粘性及び可使時間は、温度や粘土の添加量の影響を大きく受けるので、注入に際し適当となるよう硬化剤の使用や配合の調整を行う。

②均一高弾性ゲル(ゴム状)であり、周囲を拘束しない場合注入固結後約2週間で体積が50%膨張するので拘束されたボーリング孔内においては、孔壁の変形に追従し、止水が確実に行われる(図-2参照)。

③硬化時の温度上昇は6℃程度と小さく間隙水圧計への影響はないと考えられる。

フィルタ材は、ジオテキスタイルをMGLパイプに巻き付けて設置することにより設置位置の特定、設置工程の省略ができる。このジオテキスタイルフィルタは耐久性にすぐれ、目詰まりしにくいものを使用する。これは、透水性、目詰まり試験の結果よれば、2mmアンダー洗い砂に近いフィルタ機能を有するものである。

3. シール材、フィルタ材の設置方法、注入量管理

全体の施工手順を図-3に示す。施工は、(1)MGLパイプの建込、(2)シール材の充填の順に行う。

(1)MGLパイプの建込

水圧計取付パイプが所定の深度にくるようにパイプを組合わせて建込み、水圧計の周囲にはフィルタ材(ジオテキスタイル)を巻き付け、シール区間には上下にゴムの内張りをした布パッカーを注入用の高圧ホースとともに取付ける。尚、布パッカーにはシール材の注入量管理の為、孔内水とシール材の温度差を利用して充填位置を検知する熱電

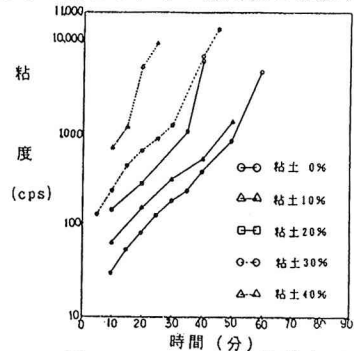


図-1 シール材の粘性(20℃)

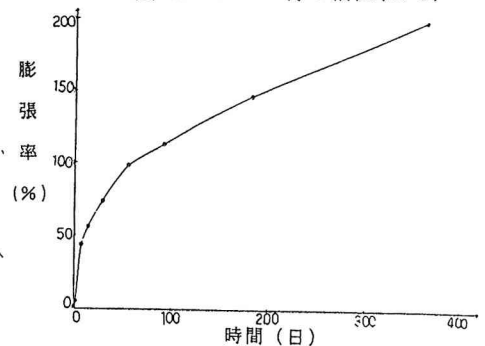


図-2 ウレタン系シール材の膨張



写真-1 クリップ型変位計取付状況

対と布パッカー上部の広がり測定するクリップ型変位計をセンサとして取付ける(写真-1参照)。

(2) シール材の充填

シール材は、グラウトポンプにより、注入ホースを通して、充填対象区間のMGLパイプに取付けられている、伸縮性に富んだナイロン製の布パッカーに下部のものより順次注入する。布パッカーへの注入量をセンサ及び流量制御装置によって管理することにより、シール材設置位置の特定、シール材の拡散防止になる。また、パッカーに布を使うことにより、孔壁形状に対してフレキシブルに追従できる。尚、現場での施工にあたっては、孔内水の温度、孔内水位等の条件により、配合の変更、硬化促進剤の使用を行い、可使時間の調整を行う。

4. 実証試験

このウレタン系シール材を用いた単孔内多点水圧測定の実用性を確認するため、主に新第三紀中新世の火山砕屑層より構成されるA地点において実施した。ここでは、最初にφ66の調査ボーリングを行った結果、図-4に示す様な3段の安定孔内水位が予想され、それに基き水圧計設置深度を決定した後、φ116に拡孔し、MGLパイプを建込み、埋設した。ボーリング孔の深さは80m、水圧計測定段数は、EL. 133.20m, EL. 158.20, EL. 188.20(下位よりNO.1, NO.2, NO.3)の3段とした。

図-5に地下水圧の経時変動と降雨量の関係を示す。水圧計NO.1の水圧値はEL. 146~162mの間で変動し、降雨の数日後に高い値の反応を示す。水圧計NO.2はEL. 162~165mの間で安定し、降雨の影響は殆どみられない。水圧計NO.3は多少の水位を観測してはいるが降雨に対しては敏感に反応しているとはいえない。以上により地下水位が3枚確認できた。

5. おわりに

2年間にわたる共同研究の結果、φ116のボーリング孔で単孔で多段に間隙水圧を測定できるシステムを開発した。実証試験では、水位の経時変動が各層ごとに異なる挙動を示し、その水圧を計測することが出来ることが確かめられた。今後は調査孔として普遍的に行われているφ66のボーリング孔で行えるよう改良を進めていくことが望まれる。

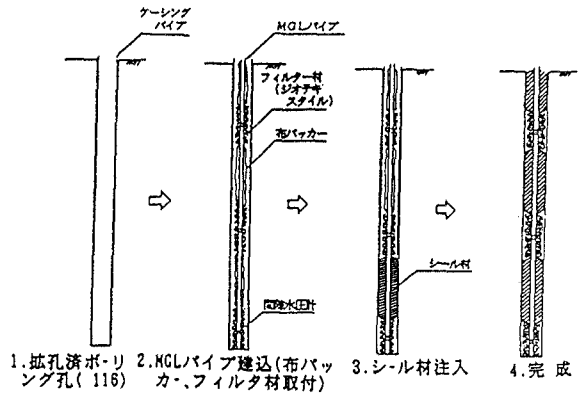


図-3 ウレタン系シール材
多段遮水方法施工手順

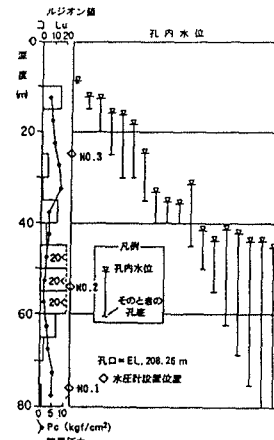


図-4 調査ボーリング結果

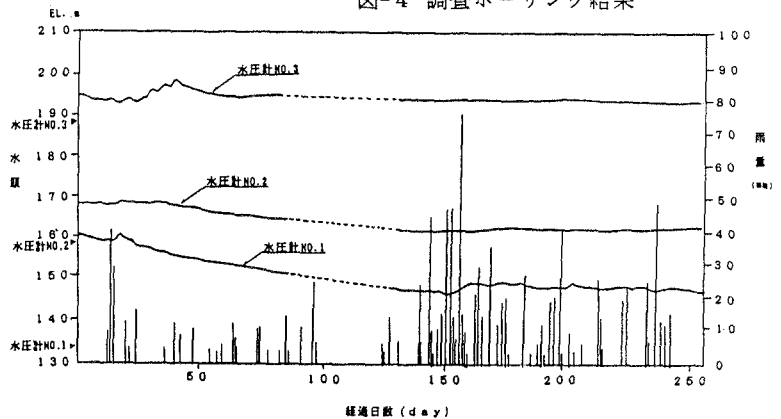


図-5 地下水圧の経時変動と降雨との関係