

III-725

MGLシステムの適用例

建設省土木研究所 正会員 ○山口嘉一 藤澤侃彦 中村 昭
建設省土木研究所 吉松弘行 檜垣大助

1. はじめに

ダム、地すべり等の斜面、石油などのエネルギー資源の地下備蓄といった地盤を主に対象とする工学分野では、地盤内の地下水压（間隙水压）分布とその経時的な変化を正確に把握し、対象構造物の安全性や斜面の安定性の検討、周辺の地下水環境に与える影響等の監視を行う必要がある。地盤内の複雑な地下水压分布を知るには、測定点を3次的にかつ密に配置する必要がある。平面的に多くの地下水压観測孔を設け、そのうえで一本の観測孔内の多深度地点で地下水压を測定できれば、地下水压測定精度が上るのみならず、経済化が図れる。こうした必要性に答えるべく開発したのが単孔多段式地下水压測定システム（Multiple Groundwater Level Measuring System, 以下MGLシステムと呼ぶ）である^{1)~3)}。今回は、MGLシステムの適用例を紹介する。

2. MGLシステム^{1)~3)}

図-1に示すように、パイプリング孔を掘削し、孔内に測定数の水压計が所定の位置に内蔵されたパイプ（MGLパイプ）を設置する。孔内の水压計周辺には導水を容易にするとともに目詰まりを防止するためにフィルタ材を、その他の部分には各地下水層間の水の移動に伴う水压分布の乱れを防止するためにシール材を設置する。

経済性、安定性等を考慮して、シール材としてはワタシ樹脂系、エポキシ樹脂系、セメント系の3種類、フィルタ材としては砂とジオクスタルの2種類を選定した。

さらに、シール材、フィルタ材の設置方法としては、孔口から管を介して両者を交互に孔内に直接設置する方法（直接法）と、パイプを孔内に設置する前に、パイプのシール区間には布ハッカ、フィルタ区間にはジオクスタルを取り付けておき、孔内設置後、布ハッカ内にシール材を注入する方法（ハッカ法）の2種類を採用することにより、多様な地盤条件に応じたMGLシステムの確実な設置を可能にした。

3. ダムの止水処理範囲決定への適用¹⁾

新第三紀中新世の軟岩で構成されるM²ダムの左岸地山においてMGLシステムを設置し、地下水压分布の測定を行った。M²ダム左岸地山の地質図とMGLシステム設置孔（BL-8, 9, 10）の位置を図-2に示す。得られた地下水压分布は図-3に示すとおりで、最終安定孔内水位よりその存在を知ることのできる最下位の地下水位（図-3中の(A)）のほか、上位2層の地下水位（図-3中の(B), (C)）の存在が認められる。特に、中間水位(B)は長期的に安定していた。一般に、最終安定孔内水位に基づいて地下水位を決め、それとダムのサージ水位が交差する範囲に止水処理を施す⁴⁾。しかし、中間水位(B)が安定して存在しているの

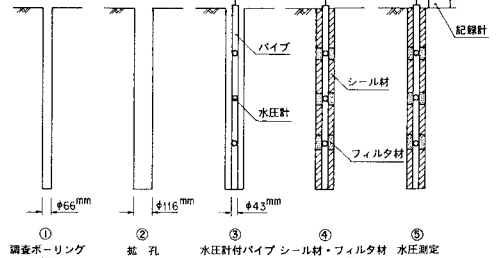
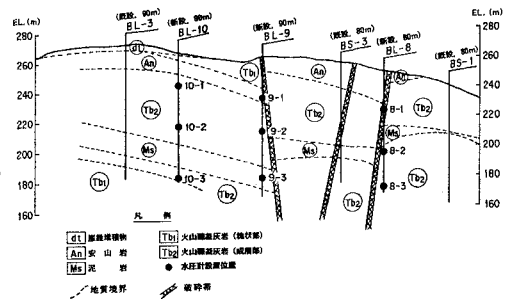
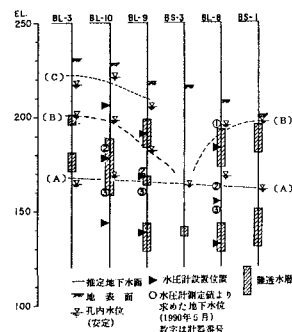


図-1 MGLシステムの作業手順

図-2 M²ダム左岸地山の地質図とMGLシステム設置孔図-3 M²ダム左岸地山の地下水压分布

であれば、この地下水層の持つ水圧ポテンシャルも考慮して、止水処理量を低減させることも可能と考える。現在は、追加調査を行い左岸地山の三次元的な水圧分布の調査を行っている。

4. ダムの漏水監視への適用

Yダムの右岸地山には、高透水の高熔結の熔結凝灰岩(WtH)がかなり深部まで連続してしているため、図-4に示すように深部に高透水路を残した止水処理を施すことになった。これを受けて、地山からの漏水経路長が最短となるライン上で、かつ止水線の下流側の3本のボ-リング孔内にMGLシステムを設置して漏水管理を行った。ダム湛水前の水圧測定結果から泥流堆積物(mf)内の上位と熔結凝灰岩内の下位の2枚の地下水位層が存在することがわかった。地下水圧の経時測定結果の一例(BR-115, 116)は図-5に示すようであるが、WtH内の水圧値は貯水圧値からほとんど損失しておらず深部で不透水地盤に到達しない止水処理の効果はあまり高くないことがわかる。しかし一方では、MGLシステムで測定したWtHの上部に分布するmf中の地下水圧は、浸透破壊の兆候と見られる急増を示していないこともわかる。

5. その他の適用例とMGLシステムの性能向上

すべり面に働く間隙水圧の変化は地すべりの安定に大きく影響する。しかし、地すべり面の位置が判明していない場合も少なくないので、MGLシステムを設置することにより地すべり土塊中の水圧分布や地すべり面上下での水圧差を知り、地すべりの安全監視や対策工の立案に役立てている。

また、MGLシステムについては、当初の内径116mmのボ-リング孔対応のものから内径66mm孔対応への小型化を達成するとともに、被圧地下水帯対応のシステム、地すべり滑动開始後の水圧も正確に測定できるようなフレキシブルシステムの開発と種々の性能向上を達成している。今後は、ダム、地すべり以外の分野におけるMGLシステムの適用例も増加するものと考えられる。

なお、MGLシステムは建設省土木研究所と民間5社により共同研究開発されたものである

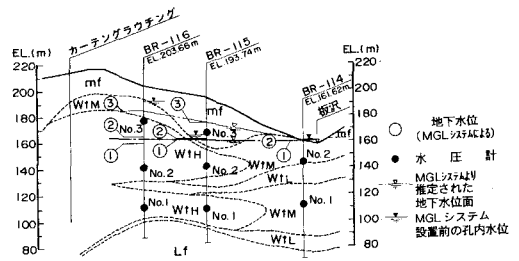
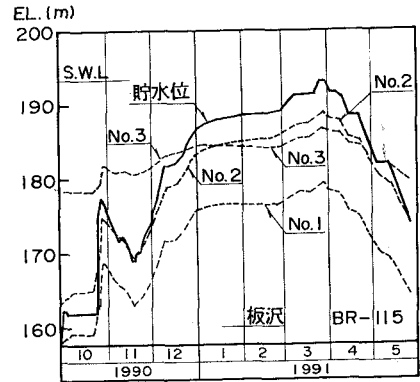
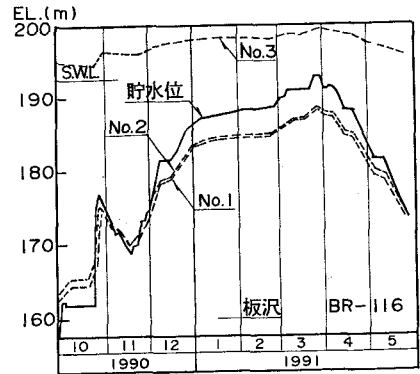


図-4 Yダム右岸の漏水監視のためのMGLシステム



(a) BR-115



(b) BR-116

図-5 Yダム右岸の地下水圧の経時測定結果

【参考文献】

- 1) 山口・松本：ダム基礎岩盤内の地下水圧分布測定、第22回岩力シンポ、1990年2月。
- 2) 大西・松本・山口：ダム基礎岩盤内の地下水圧分布測定（その2）、第23回岩力シンポ、1991年2月。
- 3) 山口：新しい地下水圧測定システム、土木技術資料、Vol. 33-4、1991年4月。
- 4) 建設省河川局開発課監修：ゲラツグ技術指針・同解説、p. 51、1983年11月。