

地下水圧観測と地下水採水が同時に実施可能なシステムの開発

清水建設株式会社 正会員 ○沖原 光信, 穂刈 利之, 中島 均

1. 目的

高レベル放射性廃棄物（以下、「HLW」）の地層処分における安全評価では、数万年以上に及ぶ処分場および、その周辺環境の挙動を評価することになる。そのためには、地下の水理および、地球化学環境に関するデータが必要不可欠である。そのデータ取得に当たって、当社保有の多段式地下水観測システムの MP システム（図-1）は、1,000m 以深の地下深部における水理調査や地球化学調査の実績が豊富にある。近年、HLW の地層処分において水理調査と地球化学調査を同時に行うことのできる地下水調査システムが望まれるようになってきた。本論文では、MP システムで地下水圧観測と地下水採水という両方の調査を同時に実施することができるよう MP システムを改良したため、その現状を報告する。

2. 地下水観測システム

MP システムでは試錐孔に MP ケーシング（図-2）を設置することで、地下水圧の連続観測または原位置の圧力を保持した状態で、バッチ式のボトル封圧採水を行うことができる（図-1）。地下水圧の連続観測を行う場合、水圧計測装置（プローブ）をケーブルで多段式に接続し、パッカーで区画形成した各測定区間に設置することで、各区間の地下水圧データを定期的に測定することができる（図-1 右）。また、地下水採水を行う場合は、一度プローブ類を MP ケーシングから地上に引き抜いた上で採水用プローブと封圧採水用ボトルを用いて原位置の地下水採水を行う（図-1 左）。MP システムの上記の特徴により、現状では地下水圧の連続観測と地下水採水を同時に行うことはできなかった。そこで、MP システムを、地下水圧の連続観測と地下水採水を同時に行えるシステムに改良した。

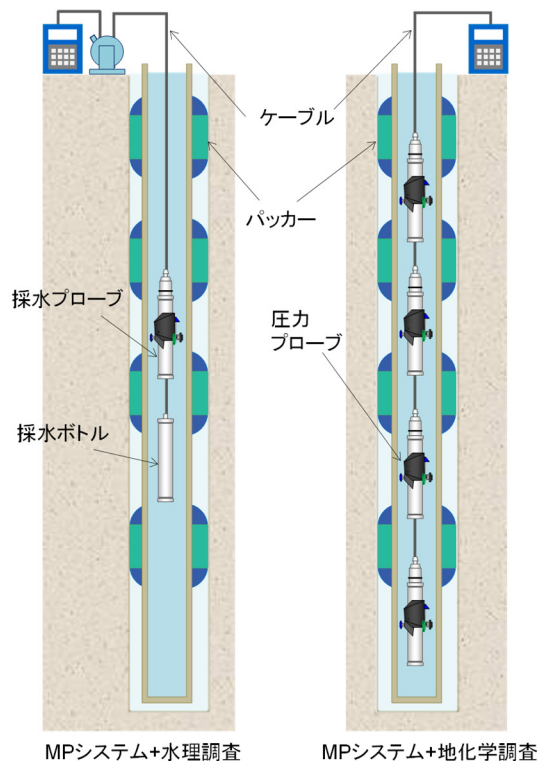


図-1 MP システム概念

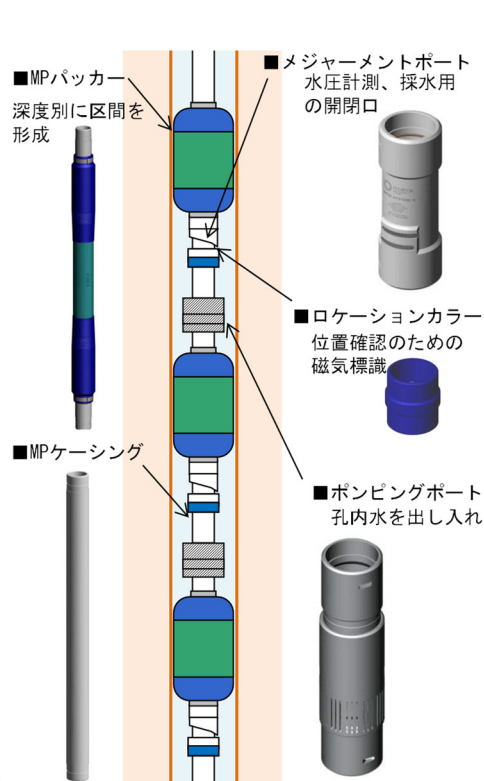


図-2 MP ケーシング構成

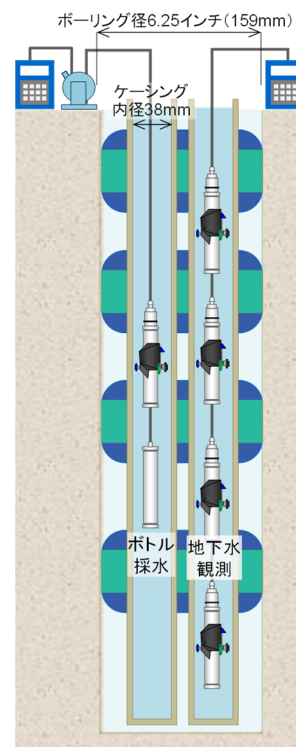


図-3 ダブルケーシングシステムの概要

キーワード：地下水観測装置、採水、MP システム、ダブルケーシング、パッカー

連絡先：〒104-8370 東京都中央区京橋 2-16-1 清水建設株式会社土木技術本部 TEL080-2017-7353

3. ダブルケーシング用パッカーの開発と実証試験の実施



図-4 ダブルケーシング用パッカー

1つの調査孔にMPケーシングを2本挿入し、これらをまとめて1つのパッカーで区間形成できるダブルケーシング用パッカーを開発した。なお、ダブルケーシング用パッカー以外は、MPシステムの既存のパーツを流用した。今回使用したMP38ケーシングは、内径38mm・外径48mmであり、実証試験では直径6-1/4インチ(159mm)の試錐孔に挿入・設置し、採水作業と地下水压観測が同時にできることを確認した。ダブルケーシングシステムの概要を図-3に、ダブルケーシング用パッカーを図-4に示す。ダブルケーシング用パッカーは、上下に2本ずつMP38ケーシングが接続できる機構となっている。ダブルケーシング用パッカーで形成した区間に、採水および、地下水压観測ができるポートをそれぞれ配置することで、同区間で同時に採水作業と地下水压観測が可能となる。地下水観測用プローブをメンテナンスする場合には、プローブを全て地上に引き上げる必要があり、これまでのシステム(シングルケーシング)では、その期間中、観測データは欠損することになるが、ダブルケーシングシステムの場合は、基本的にどちらのケーシングでも採水作業、地下水压観測が行えるため、プローブを地上に回収する前にもう一方のケーシングにプローブを設置することで、観測データの欠損を無くすこともできる。また、それぞれのケーシングで同時に採水作業も可能である。

図-5に実証試験にて得た地下水压観測結果を示す。今回は、1区間のみの配置であったが、地下水压観測中にもう一方のケーシングから、ボトル採水を行ったところ、採水の影響により、地下水压が低下しているのが観測されており、採水作業と同時に地下水压観測が可能であることが実証できた。

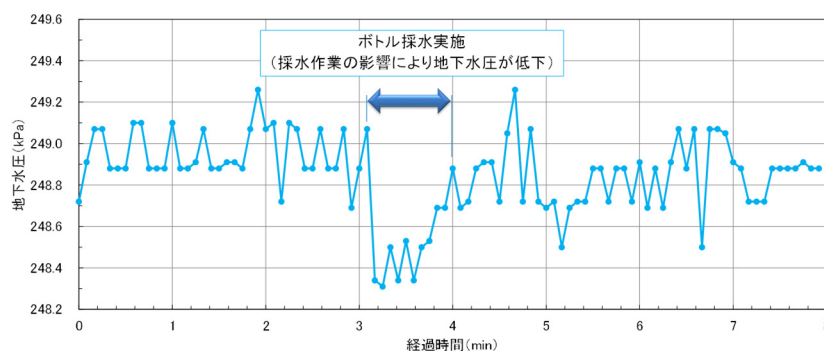


図-5 地下水压観測データの例 (もう一方でボトル採水を実施)

4. まとめ

HLW 処分の安全評価に資するデータをより効率的に取得するため、1つの試錐孔において間隙水压観測と原位置地下水採水が同時に実施できるよう当社保有のMPシステムを改良し、ダブルケーシングシステムを開発した。その成果を以下にまとめる。

- ・2本のMPケーシングを用いたダブルケーシングシステムの開発を行った。
- ・2本のMPケーシングに対応したダブルケーシング用パッカーを開発・製作した。
- ・ダブルケーシングシステムは、6-1/4インチ(159mm)以上のボーリング孔に適用できる。
- ・ダブルケーシングシステムの機能確認を試錐孔において実施し、地下水压観測と地下水採水が同時に実施できることを確認した。

今後は、1,000m以上の大深度での適用を目指して耐圧仕様への改良、多くの区間を形成するため施工性向上を図った軽量化、6-1/4インチ以下の径のボーリング孔に適用可能なシステムのスリム化を行う計画である。