

三次元地中レーダ探査による地下水分布調査 埼玉県荒川における適用例

Ground water distribution investigation by three-dimensional ground penetrating radar surveys - An example at Ara River, Saitama -

横田 俊之 [1]; 稲崎 富士 [2]; 品川 俊介 [3]; 上田 匠 [4]

Toshiyuki Yokota[1]; Tomio Inazaki[2]; Shunsuke Shinagawa[3]; Takumi Ueda[4]

[1] 産総研地圏資源環境研究部門; [2] 土木研・推本; [3] 土木研; [4] (独) 産業技術総合研究所

[1] Institute for Geo-Resources and Environment, AIST; [2] PWRI; [3] PWRI; [4] Geological Survey of Japan, AIST

我が国においては、河川近傍が高度に開発されており、河川周辺に多くの重要建造物などが存在する。そのため、それらを洪水や地震の被害から守るため、それらに耐えうる十分な強度を持った堤防の整備が重要な課題となっている。堤防整備を行うにあたっては、何らかの手法を用いて、堤防内部および周辺の評価を行う必要があり、そのためには、地下水の調査を行う事が必要不可欠である。

地下水を調査するためには、井戸を用いての調査を行うことがこれまで最も多く行われてきた。井戸を用いた調査は最も信頼度が高い、しかしながら、井戸掘削本数には様々な要因により限度があるため、必ずしも十分な空間密度を持ったデータを得られるとは限らない。そのような場合には、物理探査手法を用いた補間により、各井戸でのデータの空間的内挿を行うことは良く行われることである。物理探査は非破壊探査という特徴を持っており、このような目的の調査として用いるのにふさわしい手法である。そのような場合、地下水探査に有効な、電気・電磁探査手法が用いられる事が多い。地中レーダ (GPR) 探査は、それらの手法の中でも、最も分解能が優れ、最も高速に探査可能であるという特徴を有する。

本研究では、三次元 GPR 探査を用いた河川堤防周辺での地下水探査結果について述べる。実験を行った場所は、埼玉県比企郡吉見町の荒川の河川堤防周辺である。荒川では、昨秋の台風に伴う増水以後、川裏のり尻の変状などが見られた、その対策を設計するにあたって堤防周辺の地下水分布を含む調査の必要性が生じた。

GPR 探査にあたっては、中心周波数 250MHz のパルスレーダアンテナを用い、稠密な三次元 GPR 探査を実施することにより、空間分解能を向上させた。また、データ処理にあたっては、三次元キルヒホッフ型マイグレーションを実施する事により、地下水面や地層の分布の三次元性を考慮した。その結果、地下水面分布を高精度にイメージングする事が可能となった。また、稠密な三次元探査結果を用いる事により、地下水面分布を視覚的にとらえる事が容易となり、会話的なデータ解釈も同時に可能となるため、地下水分布を含む地下の把握に役立つ結果を取得する事ができた。

今後、GPR 探査結果と周囲の井戸の観測結果を統合し、さらなる地下解釈の高度化を行う予定である。

謝辞

国土交通省関東地方整備局荒川上流河川事務所には、データの公表を快く承いただいた。また、データ取得にあたっては、同事務所には様々な協力をいただいた。ここに記して感謝の意を表すものである。