

氏 名 進士 喜英

授与した学位 博士

専攻分野の名称 環境学

学位授与番号 博甲第3677号

学位授与の日付 平成20年 3月25日

学位授与の要件 環境学研究科資源循環学専攻

(学位規則第5条第1項該当)

学位論文の題目 現場透水試験結果の解釈と活用に関する基礎的研究

論文審査委員 教授 西垣 誠 教授 花村 哲也 准教授 鈴木 茂之

学位論文内容の要旨

近年の地下水環境への社会的関心の高まりを背景に、地下水調査技術の高度化が期待される中で現場透水試験法の改良が議論されている。このような現状を鑑み本研究では、最初に、揚水試験法結果の解析技術に焦点をあて、流れ場の推定技術の適用を踏まえ、被圧帯水層における完全貫入井戸による揚水問題に用いる井戸公式の再整備を行い、種々の境界条件の導入を精査することで、既存の公式だけでなくこれまで開発されていなかった条件の組み合わせにまで対応できる汎用井戸公式を提案した。これを用い、揚水試験結果から流れ場を推定する手法を再考し、この手法の具体的な活用方法を議論した。

次に、現場における透水試験実務の状況から、試験条件である一定流量や一定水位を短時間で達成しこれを試験中に維持することが往々にして困難である状況を受け、変動流量型透水試験の導入で試験法および試験結果の解析技術のあり方を見直した。この結果、既往の種々の現場透水試験を変動流量として扱うことで、現場状況をありのままに解析でき、試験機器や試験管理手法に求められる負担の軽減を提案した。特に、本来流量管理ではない試験法や定常状態のみを扱う試験であっても、変動流量化し非定常データとして解析できることから、試験の適用範囲が拡大することを示した。

最後に、このようにして得られる浸透特性の活用の観点から、影響圏半径の推定方法に対する考察を行い、既存の推定式では不明瞭であった影響圏半径の定義を整理し、水収支の概念から、未開発であった降雨涵養条件下での揚水時の影響圏半径の推定式を新たに誘導した。

論文審査結果の要旨

本研究は、地下水流動挙動をより正確に把握する上で必要な現場透水試験法に着目し、試験結果の評価手法に対して新たな知見を導き出している。

具体的には、(1)揚水試験法結果の解析技術における汎用井戸公式の提案、(2)変動流量型透水試験の導入、(3)降雨涵養条件下での揚水時の影響圏半径の推定式の誘導についてまとめている。

まず、(1)において、被圧帯水層における完全貫入井戸による揚水問題に用いる井戸公式の再整備を行い、種々の境界条件の導入を精査することで、既存の公式だけでなくこれまで開発されていなかった条件の組み合わせにまで対応できることが可能となり、揚水試験結果から流れ場を推定する手法を再考し、この手法の具体的な活用方法を議論している。

次に、(2)において、実際の試験では一定流量や一定水位を短時間で達成し、これを維持することが往々にして困難である現状を受け、試験法および試験結果の解析技術のあり方を見直している。その結果、現場状況をありのままに解析でき、試験機器や試験管理手法に求められる負担が軽減されること、また、特に、本来流量管理ではない試験法や定常状態のみを扱う試験であっても、変動流量化し非定常データとして解析できることから、試験の適用範囲が拡大する結論に至っている。

最後に、(3)において、影響圏半径の推定方法に対する考察を行い、既存の推定式では不明瞭であった影響圏半径の定義を整理し、水収支の概念から、未開発であった降雨涵養条件下での揚水時の影響圏半径の推定式を新たに誘導している。

このように、本研究はきわめて独創的かつ有用的であり、地盤環境問題の解決に大きく寄与するものであり、ここで得られた結果は、環境学的な意義が大きい。したがって、これらの成果より、本論文は博士学位論文に値するものと認定する。