

地下水流動探査装置の開発

電子情報技術科 講師 池上 知顯

【背景・研究目的】 地下水流れの調査は水資源の開発に不可欠であるだけでなく、溜池や河川・海岸堤防からの地下水の漏水は洪水などの災害の要因ともなることからその重要性は増している。一般に地下水探査法として電気探査比抵抗法が用いられてきたが、より効率的で精度の高い測定技術が求められている。本研究は土壌のインピーダンスとその揺らぎを測定することによって地下水流動現象を精度良く計測可能なデジタル探査装置の開発を行う。

【研究内容】 電気探査では図1に示すように地表に等間隔で数十本の電極を測線に沿って打設し、その中の2つの電極を電流極(C1,C2)としてC1-C2間に方形波や正弦波交流電流を流し、他の電極から2つの電極を電位極(P1,P2)として、P1-P2間に誘起される電圧波形を測定する。開発中のデジタル電気探査装置では測定を自動化し計測時間を短縮するため、印加交流電圧の周波数の設定、PhotoMOSリレーによる電極切替、24bit ADCによる電流・電圧波形データの取込、Wi-Fiによる制御とデータ収集などをPCとMCUにより行っている。電極切替器(スキャナ)によってC1, C2, P1, P2の電極位置を決まったパターン(Dipole-Dipole配置など)で変化させしめにより、図2に示すような土壌の2次元の見掛比抵抗(インピーダンス)を測定する。これまでの予備実験結果から地下水の流動がある場合、測定周波数が約35Hz以上で土壌インピーダンスが変動する現象が観測されており、地下水の流動電位に起因していると考えられる。現在、装置の改良及びフィールド測定によってこの現象の再現性等の確認を行っている。

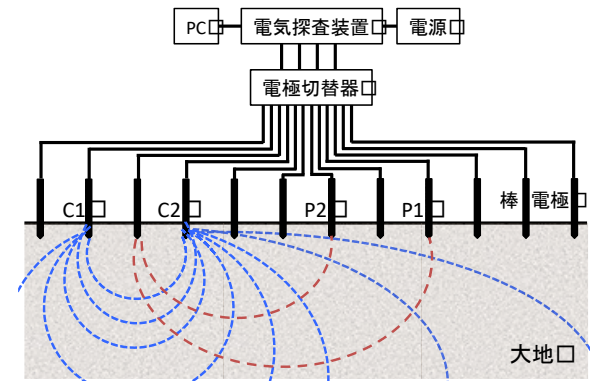


図1. Dipole-Dipole電極配置

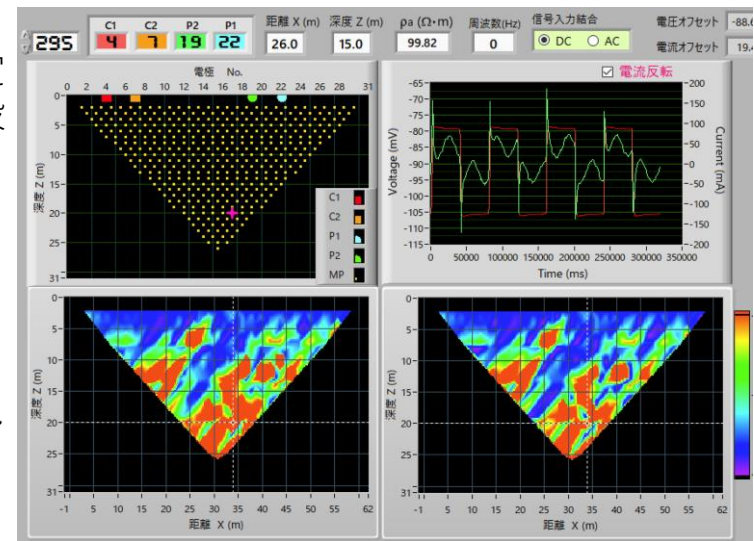


図2. デジタル探査装置による比抵抗計測