

審査結果の要旨

論文題目「電気比抵抗を利用した土の判別手法に関する研究」

学位申請者 高 元浩

建築宅地地盤の地盤調査法として、一般にスウェーデン式サウンディング試験（以後、SWS 試験と呼ぶ）が用いられている。この試験法は、比較的簡便であり、地盤の不均質性や地盤の支持力を評価する上で非常に優れているものの、地盤の判別を行うことは難しい。通常は、操作者がロッドを介して伝わるハンドルの感触や音などによって判定しているにすぎない。最近では、SWS 試験機のロッドに土を採取する機構を設けるなど様々な工夫がなされているが、土が攪乱されているため精度の面での信頼性や連続採取が難しいなどの問題を有している。本研究は、土を採取することなく、SWS 試験によって設けた孔に電極を挿入し、電気検層法によって土の細粒分含有率を推定し、その結果から土の判別を行う手法を開発したものである。

第1章の序論では、本研究の背景および SWS 試験と電気検層法に関する従来の適用状況を説明し、本研究の目的と意義を説明している。

第2章では、SWS 試験と電気検層法の変遷を既往の研究をもとに詳説し、SWS 試験の問題点を整理するとともに、本研究で採用した4極検層法の根拠や土の電気的性質と土の物理的性質との関連性について言及している。

第3章では、本研究の根幹となる土の電気比抵抗（以後、比抵抗と呼ぶ）と土の細粒分含有率との関係について詳述している。ここでは、3種類の実験を行っている。1つは、室内実験によって各種の濃度を有する塩化カリウム溶液（以後、KCL 溶液と呼ぶ）を間隙水として、土の比抵抗と間隙水の比抵抗および土の細粒分含有率の3者の関係について検討している。その結果、土の比抵抗と間隙水の比抵抗の大きさから、砂質土と粘性土が区分できることを見出し、間隙水の比抵抗および間隙水の比抵抗に対する土の比抵抗の比率から土の細粒分含有率を推定する式を提案している。2つ目は、地中に設けた孔の径に対する電極径の大きさが土の比抵抗に与える影響を調べるための室内実験を行っている。その結果、土の比抵抗は、孔径と電極径の比率によって大きく変わることがわかり、原地盤で使用する電極径は孔径に相当するものを使用すべきことを明らかにしている。3つ目は、原位置実験を想定した模擬現場実験として、地下水が存在しない原地盤において、深さ 4.5m まで SWS 試験を行って孔を設け、その孔中にそれぞれ7種類の比抵抗の異なる溶液で満たし、原位置測定用に開発した電極を挿入して粘性土地盤の比抵抗を計測している。そして、その溶液の比抵抗と土の比抵抗の値を細粒分含有率の提案式に代入し、算定値と実測値の比較を行っている。その結果、算定値は実測値と概ね一致することを確認している。

第4章では、砂地盤を含む地下水が存在する6地点の自然地盤において、SWS試験孔から採取した地下水の比抵抗と電気検層法によって得られた土の比抵抗を用いて算定した細粒分含有率と合計49種類の土の実測細粒分含有率の値を比較している。その結果、94%の精度で砂質土と粘性土の判別が可能であったことを報告している。

第5章は結論であり、各章で得られた成果をもとに本論文を総括している。

以上により、自然土の比抵抗と地下水の比抵抗が計測できれば、土の細粒分含有率を求めることは可能であり、土の判別が評価できることを実証している。本研究成果は、これからの宅地地盤の地盤調査法として画期的なものであり、地盤情報の信頼性の向上とコストの低減に大きく寄与するものである。

以上の結果、本論文は学位論文として十分な内容を有するものと審査委員全員の一致で判定された。

したがって、申請者 高元浩氏は東海大学博士（工学）の学位を授与されるに値すると判断した。

論文審査委員

主査	博士（工学）	杉山 太宏	工学部教授	（総合理工学研究科総合理工学専攻）
委員	工学博士	藤井 衛	工学部教授	（総合理工学研究科総合理工学専攻）
委員	博士（工学）	渡部 憲	工学部教授	（総合理工学研究科総合理工学専攻）
委員	博士（工学）	諸岡 繁洋	工学部教授	（総合理工学研究科総合理工学専攻）
委員	博士（工学）	山本 憲司	工学部准教授	（総合理工学研究科総合理工学専攻）