

III-724

地すべり地における比抵抗探査事例について

鹿島技術研究所 正会員 升元 一彦
 鹿島技術研究所 正会員 稲生 道裕
 鹿島技術研究所 正会員 土弘 道夫

1. はじめに

近年、岩盤内地下空間利用の多様化に伴い、岩盤内の亀裂や地質状況、地下水の状況に対するより精度の高い調査技術が必要となっている。特にボーリング孔間の地質状況を探査する技術として、弾性波・電磁波・電流を媒体とするジオトモグラフィー技術が注目されている。それぞれのトモグラフィー技術には一長一短があるが、筆者らはそれぞれの長所を組み合わせ、総合的に地盤内の状況を判定する技術の確立をめざして、これまでに弾性波および電磁波トモグラフィーの研究開発を進めてきた。

これに引き続き、比抵抗トモグラフィーについて実際の地盤における適用性を検討するための調査を地すべり地において行った。今回の調査では、比抵抗トモグラフィーの他に地表での比抵抗探査を行い、ボーリング調査により推定される地質および地下水状況との対応の検討を目的とした。

2. 調査地の概要

調査地は、地すべり地形が存在する典型的な地すべり地域である。ここでは、ほぼ100m間隔にボーリング調査を行っており、その結果から図-1に示す地質断面が得られている。最上部は礫混じり粘土の地すべり崩積土(Dt, 最大厚さ24m)であり、その下に第四紀の砂岩(Ss), 新第三紀の凝灰角礫岩(Tb)が存在する。地表は水田・林および草地となっている。地下水位は、A孔, B孔では地すべり崩積土の中にあるが、C孔では下位の凝灰角礫岩層の中にある。

3. 調査方法

比抵抗トモグラフィーは、ボーリング孔および地表に電極を配置して測定したデータを処理し、ボーリング孔間の比抵抗分布を求めるものである。測定は図-1に示すA孔～B孔に囲まれた領域で行い、電極は地表に4m間隔29点、各ボーリング孔内に3m間隔10点の計49点を配置した。

一方、地表での比抵抗探査は、電極間隔4mの2極法の電極配置で行い、地下の比抵抗分布を逆解析によって断面2次元的に求めた。測定は図-1に示すように、比抵抗トモグラフィー測定領域をカバーするA孔～B孔に沿う測線(176m)とC孔周辺の測線(124m)で行った。

4. 調査結果とその解釈

(1) A孔～B孔間の調査結果

A孔～B孔間の比抵抗トモグラフィーの解析結果を図-2に、同区間に沿う測線の地表比抵抗探査の解析結果を図-3に示す。共に、領域中央部付近の地表から10～20mの深度の部分とB孔付近地表部において高比抵抗部を検出していること、領域中央からA孔にかけての地表部に低比抵抗部を検出していることから、

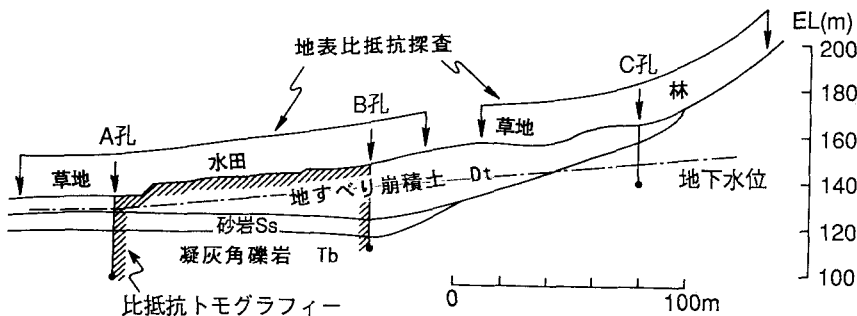


図-1 地質断面図および測定位置図

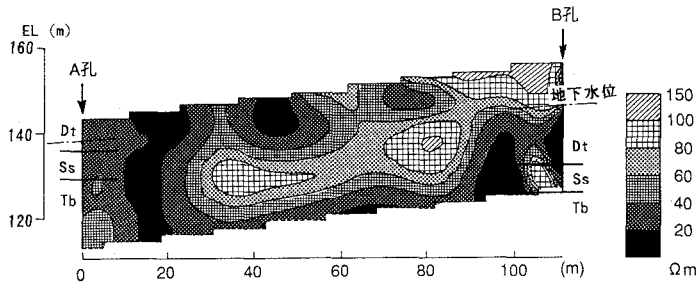


図-2 比抵抗トモグラフィー解析結果

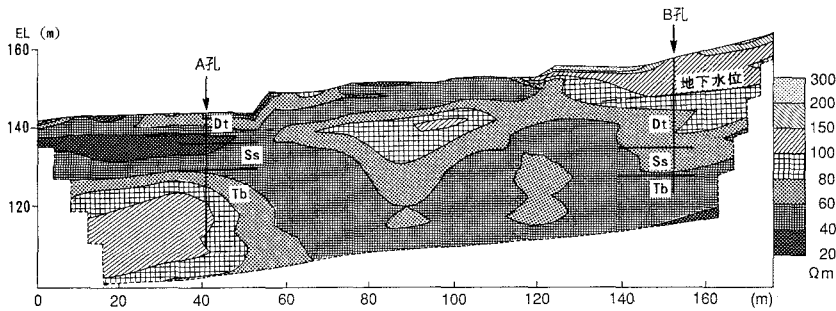


図-3 地表比抵抗探索結果（A孔～B孔間）

両者のイメージは比較的良く一致している。一般に地表面付近で地下水面より上の地すべり崩積土は風化により高比抵抗値を示すが、この測定を行った時にかなりの降水があり、水田を構成している粘土質の土が高含水状態になったことから、水田部分に対応する地表部が低比抵抗部として検出されたものと思われる。また、この水田の影響による地表付近の湿潤化により、地盤の地すべり崩積土部も低比抵抗となり、地すべり面を明瞭に検出することができなかったと考えられる。一方、B孔付近は水田ではなかったために地表部で水が保持されず高比抵抗となり、地下水面より下が低比抵抗部として検出されている。

（2）C孔周辺の調査結果

C孔周辺の地表比抵抗探索の解析結果を図-4に示す。この結果とボーリング調査結果から、地表部分の高比抵抗部は地すべり崩積土に対応し、地表から5mの深度に地表に平行して点在する100Ωm以下の相対的低比抵抗部は、地すべり面に対応すると考えられる。また、この地すべり面以深で再び比抵抗値は高くなるが、地下水面より下では低比抵抗値を示す。以上のことから、C孔周辺では地すべり面や地盤の含水状態と地盤の比抵抗分布がほぼ対応できたと考えられる。

5. おわりに

今回、地すべり地において、比抵抗トモグラフィー測定と地表での比抵抗探索を行った。この結果、地盤の含水状態やボーリング調査から推定される地すべり面が地盤の比抵抗分布とほぼ対応できることがわかった。今後、他のサイトにおいてもデータを蓄積し、比抵抗トモグラフィーによる地盤の評価技術を確立していく予定である。

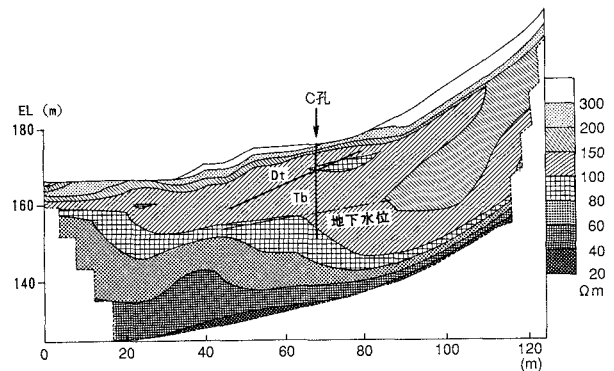


図-4 地表比抵抗探索結果（C孔周辺）