

Ⅲ - A329 比抵抗トモグラフィによる塩水トレーサー検出に関する予備的考察

大林組技術研究所 並木和人、鈴木健一郎、桑原徹、平間邦興

1. はじめに

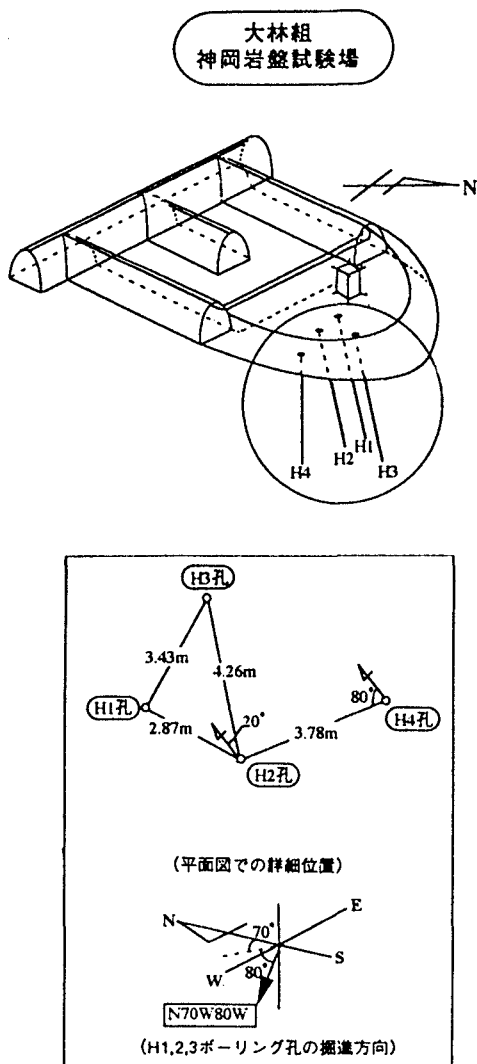
岩盤内構造物構築のための岩盤調査法の一つとして、比抵抗探査が活用されており、特に最近では岩盤の透水性評価を目的に多用されている。今回、比抵抗トモグラフィ探査を塩水トレーサー試験の前後において実施し、比抵抗トモグラフィによる塩水トレーサー検出を試みた。

2. 試験概要

調査実施地点は岐阜県神岡鉱山栃洞坑道内の当社の地下岩盤実験場（標高約850m）である。実験場の岩種は伊西岩と呼ばれる結晶質の片麻岩よりなり、変成作用により生成された柰地鉱と呼ばれるスカルン鉱床がこの中に不規則に存在している。ここでは図・1のような4本の試験孔を設置し、透水試験¹⁾等の各種岩盤調査試験を実施している。今回、トレーサー試験の実施前後に各孔間で比抵抗トモグラフィ探査を実施し、解析結果をトレーサー試験結果や岩盤試験の結果と対比することにより、比抵抗トモグラフィによる塩水トレーサー検出の検討を実施した。

3. 探査結果

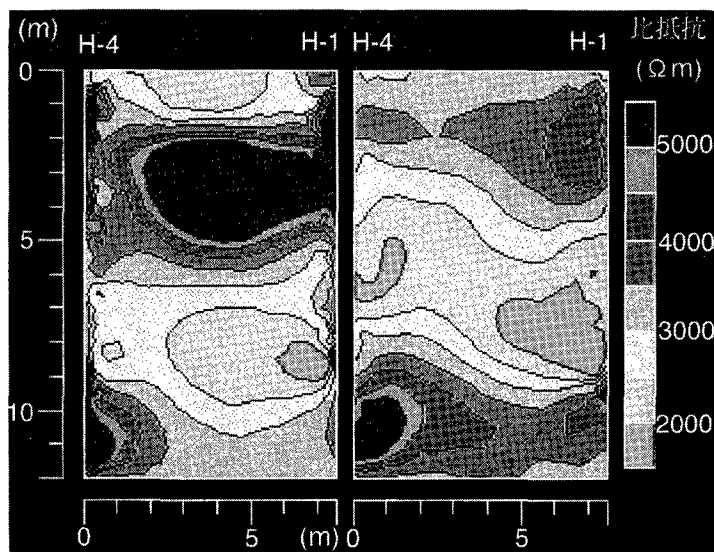
電極間隔は0.5m、電極配置はH-1～H-3孔がGL-0.5m～12m（24点）、H-4孔がGL-0.5m～9m（18点）である。図・2～図・4はボーリング孔H-1孔とH-4孔との間で実施した比抵抗トモグラフィ探査の解析結果断面図を示す。図・2はトレーサー試験の実施前である1995年11月のものである。トレーサー実施前、すなわち自然状態の比抵抗分布の支配要因については、ボーリングコアの観察や露頭岩やボーリングコアの比抵抗測定結果との対比などにより、岩盤内の含水状態が比抵抗分布に最も大きく影響していることを既に確認している²⁾。図・3は試験終了後である1996年9月のものである。試験前の比抵抗分布に現れているGL-3m付近を中心とした5000Ωm以上の高比抵抗部がみられなくなった代わりに、2500Ωm以下の低比抵抗部が拡大している。図・4はトレーサー試験開始前に対する終了後の比抵抗値の増減を示したものである。比抵抗の減少域はGL-2mから-7.5m付近までと広範にわたり、この範囲の大部分が30%以上の減少を示している。また、図・5はH-1とH-4孔間と交わる断面である、H-2孔とH-3孔間におけるトレーサー試験前後の比抵抗値の増減を示したものである。比抵抗の減少域および減少率が、図・4と交差する位置ではほぼ一致していることより、探査結果には大きな誤りがないものと判断できる。



図・1 調査、試験位置

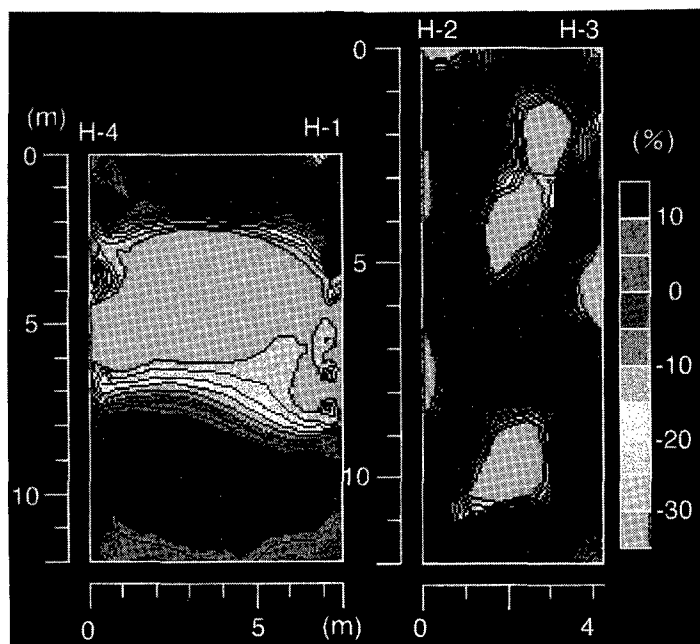
Key Words: 比抵抗、トモグラフィ、塩水、トレーサー試験

大林組技術研究所 東京都清瀬市下清戸4-640 TEL:0424-95-0910 FAX:0424-95-0903



図・2 H-1孔とH-4孔間における
トレーサー試験実施前の比抵抗分布

図・3 H-1孔とH-4孔間における
トレーサー試験実施後の比抵抗分布



図・4 H-1孔とH-4孔間における
トレーサー試験前後での比抵抗変化

図・5 H-2孔とH-3孔間における
トレーサー試験前後での比抵抗変化

4. 考察

トレーサー実験は、H-1孔あるいはH-2孔のどちらか一方より塩水を圧力を加えながら注入し、他の孔で坑内水の塩分濃度や比抵抗の測定を実施した。試験は注入孔を変えて数回にわたり実施したが、一回の試験の終了後には孔内を洗浄し、淡水を一方の孔より岩盤内に注水し他の孔より排水することにより、新たな試験を開始した。試験の開始時には、電気伝導度値が十分低下したのを確認している。しかし、試験の繰り返しにより電気伝導度の初期値が次第に上昇傾向にあったことが認められている。したがって、トレーサー試験により注入された塩水が岩盤中に蓄積されたことにより比抵抗値の減少がみられたものであり、比抵抗の減少域は透水性の比較的高いゾーンを示しているものとみなすことができる。

また、各孔間にそれぞれある程度の透水パスが存在することが注水試験によって確認されている³⁾にもかかわらず、H-2孔とH-3孔間の比抵抗の減少域がH-1孔とH-4孔間のように連続的には存在しないことが特徴にあげられる。このことは、透水パスが必ずしも最短距離を結ぶようには存在していないことを示唆している。

5. まとめと課題

今回の結果より、比抵抗トモグラフィ探査とトレーサー試験を同時に実施することにより、岩盤内の透水ゾーンの評価が可能であることが確認できた。今後は、現在実施されているトレーサー試験の検証解析の結果や他の断面の比抵抗探査結果などの整合性評価を進め、岩盤中の地下水流動やトレーサーの移行などの現象把握を試みる予定である。

参考文献

- 1) 須藤ほか：神岡岩盤試験場でのクロスホール透水試験による水理特性の検討、第27回岩盤力学に関するシンポジウム、pp. 191-195 (1996)
- 2) 並木ほか：岩盤内の比抵抗分布の依存要因に関する検討、第31回地盤工学研究発表会講演集、pp. 495-496 (1996)
- 3) 須藤ほか：神岡岩盤試験場におけるトレーサー試験について、第28回岩盤力学に関するシンポジウム、pp. 288-292 (1997)