鹿島技術研究所 正会員 阿部 泰典,升元 一彦 鹿島技術研究所 正会員 戸井田 克

1.はじめに

高レベル放射性廃棄物処分場建設に際しては,できる限り長期安定性が確認された材料を使うことが望ましい。 しかし,大量高圧湧水に遭遇した場合等には,周辺の水理地質環境が変化する前に早急に止水を行う必要があり, セメント系の止水グラウトを実施する可能性もある。このような場合,処分場の安全評価のために,岩盤内にどの 程度グラウトが浸透したかを確認しておく必要がある。具体的な方法としては,ボーリング・透水試験により直接 確認することが確実ではある。しかし,多くのボーリングを実施すると,時間やコストを費やすだけでなく,天然 バリアとしての岩盤の環境を変化させる可能性があるため,最少のボーリング本数で効率的な調査を実施すること が求められる。

ここでは,トンネル内の岩盤で比抵抗トモグラフィを実施し,セメントグラウトの浸透領域を確認する方法としての適用性を検討したので,その結果を報告する。

2.試験の概要

今回の試験は,安山岩質の火山岩類中のトンネル から120m削孔した2本の鉛直計測孔(A孔,B孔) を用いて実施した。比抵抗トモグラフィ試験は孔間 41.25mにおいて実施し,各孔の電極間隔は2mで55 個の電極を配置した。また,今回の試験を実施する 前に,50m以浅へのグラウト注入,50m以深の部分 (比抵抗トモグラフィ試験区間を除く)へのグラウ ト注入が順次行われている(図-1)。

図 - 2 には計測区間の地質と,A,B 孔で実施さ れたルジオン試験(35m以深)と電気検層の結果を 示す。

3.比抵抗トモグラフィの解析結果

図 - 3に比抵抗トモグラフィ解析結果の比抵抗値分 布を示す。図 - 2 ~ 3より,計測孔沿いにおける,比



抵抗トモグラフィ・電気検層による比抵抗値分布は,当然のことながら良く一致している。図-3の比抵抗分布を図-2の地質分布と比較すると,深度50mから95mにかけての低比抵抗ゾーンは火山礫凝灰岩の分布域と,深度90m以深のやや高比抵抗ゾーンは火山礫凝灰岩よりも緻密な安山岩質ハイアロクラスタイトの分布域と整合的である。また,55m以浅のボーリング孔周辺以外の高比抵抗ゾーンは,最も緻密な安山岩の分布域と一致しており,比抵抗トモグラフィにより地質の分布を大局的に捉えていることがわかった。

また,35m以深のルジオン値と検層による比抵抗値を比較すると,ルジオン値の高い部分では比抵抗値が低くなっていることがわかる。比抵抗値が低くなった理由としては,ルジオン値の高い部分は元々空隙の多い火山礫凝灰 岩の地層であり,この部分に地下水が多く含まれていたことが考えられる。

キーワード:岩盤,トモグラフィ,比抵抗,グラウト

連絡先 : 〒182-0036 東京都調布市飛田給 2-19-1 TEL (0424)89-7081 FAX (0424)89-7083



4. グラウト注入の影響評価

グラウト浸透領域を検討するために,トンネルのボーリング孔内水及び周辺河川水の比抵抗値を測定し,表-1 として整理した。周辺河川水の比抵抗値が試験位置付近の地下水の比抵抗値とほぼ等しいと考えると,グラウト材 はこれらの地下水よりもかなり低い比抵抗値を示す。このためグラウト注入直後に孔内水の比抵抗値が最も小さく なり,その後グラウト自身の固化や周辺の地下水の混入により比抵抗値がやや上昇したものと考えられる。このこ とから,グラウト材が岩盤内の亀裂に浸入し,亀裂内の地下水と置換されることによって,本サイトでは岩盤全体 の比抵抗値が低くなると考えられ,それによりグラウトの浸透領域を推定できると思われる。また,比抵抗値に基 づく浸透領域の推定に際しては,周辺地下水の電気伝導度(比抵抗)の把握が不可欠であろう。

今回の試験区間では,2列の3.5mピッチで配置された各列10本程度のボーリング孔を用いて50m以浅のグラ ウト注入及び,注入前のルジオン試験を実施している。比抵抗トモグラフィでは,原理的に3次元的な岩盤の物性 が測定値に反映されるため,対比データも3次元的なものが望ましいと判断した。そこで,ルジオン値の3次元的 分布を加重補間法により求め,比抵抗トモグラフィ試験断面で展開した結果が図-4である(約60mより浅部のみ)。 比抵抗トモグラフィ結果と比較すると,ルジオン値の大きい部分はほぼ比抵抗値の小さい部分に対応していること がわかる。50m以浅は比抵抗値の大きい安山岩の分布域であることから,計測孔沿いに見られる低比抵抗部はルジ オン値の大きな部分にグラウトが浸入したことによるものと考えられる。

表 - 1 周辺地下水の比抵抗値

		電気伝導度 (mS/m)	水温 ()	比抵抗値 (・m)	備考
孔内水	グラウト注入直後	142.2	10.5	7.2	(2点平均)
	グラウト注入後	48.3	11.4	24.7	(4 点平均)
河川水		5.3	9.1	189.6	(4 点平均)



5.まとめ

今回の比抵抗トモグラフィの結果から,含水状態を反映した地質区分とグラウトの浸透領域を把握することがで きた。今後,未注入区間へのグラウト注入後,比抵抗トモグラフィを実施し,注入前後の結果の比較を行うことに より,今回よりも比抵抗値の小さな岩質部におけるグラウト浸透領域を確認する予定である。