

Ⅲ - A328

TDEM法によるトンネル調査（その4）

戸田建設 (正)原 敏昭、(正)西牧 均
(正)関根 一郎
三井金属資源開発 和田 一成、斎藤 章

1. まえがき

筆者らは、トンネル調査におけるTDEM法（時間領域電磁探査法）の適用性を把握するため、試験探査を継続して行っている。前報では花崗岩地域にTDEM法によるトンネル探査を適用し、その有効性を確認した¹⁾。本報では、TDEM法によるトンネル調査での断層の抽出を目的として行ったチューラム測定配置の適用例を示し、その適用性を検討した結果について述べる。

2. 調査方法

TDEM法で用いる送信ケーブル形態としては、ループ状のものと両端を接地した線電流（ダイポール）源がある。TDEM法においては断層や鉱脈型の鉱床探査に対しては固定した送信ループを用いて測線上にて測定することが多い。図-1にチューラム法の送信ループと受信コイルの配置例を示す。

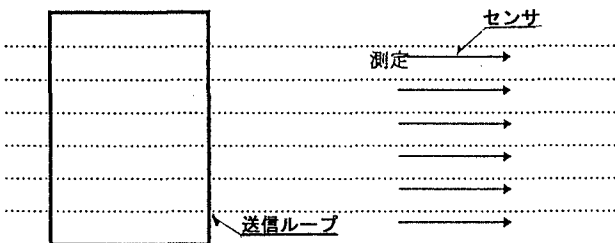


図-1 チューラム法の測定配置

調査を実施したAトンネル地山は、新第三紀の砂岩・泥岩互層からなる。本トンネルにおいて、チューラム配置による測線はAトンネル計画線を横切る線上において実施した。送信器はGEONICS社製のPROTEM-57を用い、サンプリングは、H（送信電流遮断後、88～6978 μ sec間を測定）の測定モードを用い、x、y、zの3成分測定を同時に行った。図-2にAトンネルで実施したTDEM法のチューラム配置の測定点位置を示す。送信ループは測線の南側（Aループ）及び北側（Bループ）の2ヶ所に設置し、同一測定点において5m間隔で両送信ループからの測定をそれぞれ行った。

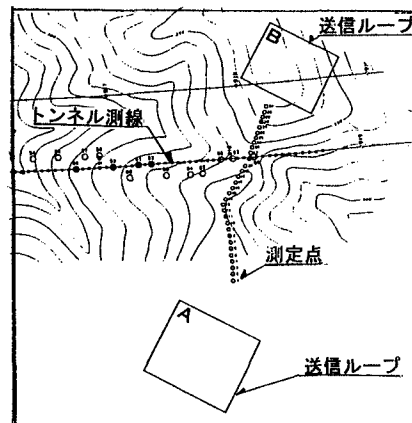


図-2 Aトンネル測定点配置図

3. 解析結果

図-3に1次元のスムーズインバージョン結果によって得られた比抵抗イメージング結果を示す。個々の測定点での解析結果によれば、A、Bどちらの送信ループからの測定でも測点13を境に送信ループから遠い測点での解析結果は急激に誤差が大きくなる傾向が見らる。これは測点13付近に断層等の2次元構造が存在するため、一次元の水平多層構造が仮定できなくなったためと考えられる。また、測点14・15の標高260～280m付近においては比抵抗構造に不連続が見られるが、これは地表踏査によって推定された測点11から発達する断層を捉えていると考えられる。一方チューラム法の3成分測定で得られたx（測線方向）、z（鉛直方向）

キーワード：TDEM法、トンネル、断層、チューラム法、比抵抗値

連絡先：〒104 東京都中央区八丁堀4-6-1、八丁堀セタービル TEL. 03-3206-7188. FAX. 03-3206-7190

分の測定データから二次元計算を行った。図-4にx、z成分の正規化された測定電圧及び有限差分法による二次元モデル計算結果を示す。この図-4によれば、Bループのx成分の測定値の極性が反転してV字型になる変化部が見られるが、この測定データを二次元モデル計算で再現するには、Bループの直下付近に10m×120mの板状低抵抗体を仮定すれば、測定結果と良い一致を示すことが判明した。このモデルによる他の成分（Aループ：x、z、Bループ：z成分）への影響はなく、このことは測定結果に大きな変化が見られないことと一致している。また測点13においてAループによるz成分の測定値に小さな落込みが見られるが、板状モデル計算によれば、この測点13付近にほぼ垂直な板状の導電体（断層構造等）の存在が解析された。

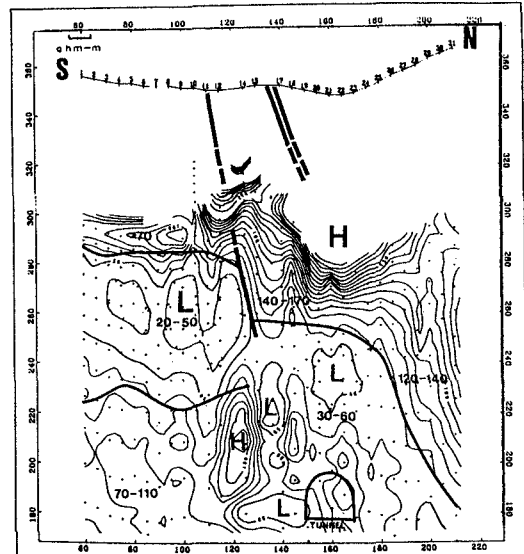


図-3 チューラム法配置による解析結果

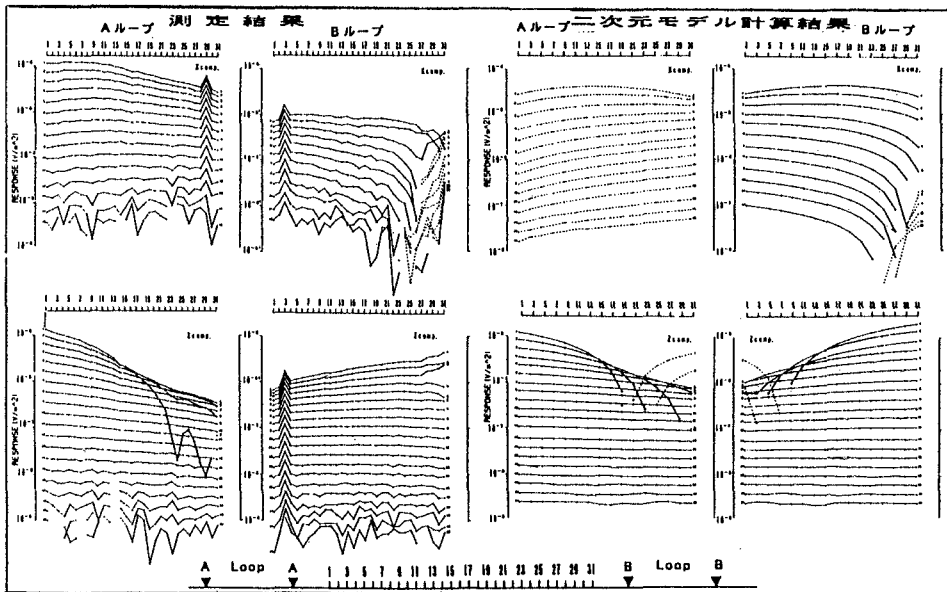


図-4 正規化電圧値及び二次元モデル計算結果

4. まとめ

本報ではTDEM法によるトンネル調査での断層調査の適用実験を示した。その結果、チューラム配置では一次元のみならず、二次元の解析が可能で地下の詳細な比抵抗構造が求められることが判明した。今後は、さらに二次元の探索・解析精度を向上させ、調査対象トンネルの状況に応じたTDEM法による測定をしていく必要がある。

【参考文献】

- 1) 原他：TDEM電磁探査法によるトンネル調査(その3)、土木学会第51回年次学術講演会講演概要集第3部(A) pp98-99, 1996. 9)