

TEM-FAST48 HPC system

AEMR 社（弊社、国内代理店）の TEM-FAST48 HPC System は、ロシア科学アカデミーで開発された Transient ElectroMagnetic Method（TEM 法）調査システムです。地下浅部の比抵抗構造把握に有用な装置です。

弊社では、本装置の販売、レンタル、及び本装置を用いた調査サービスをご提供しております。

● TEM-FAST48 HPC system の特徴

- ・一つのループで送信/受信を兼ねる（コインシデントループ）ため、作業能率が飛躍的に向上しました。
- ・電極を必要としないため、砂漠、コンクリート、アスファルト上でも簡単に設置/測定ができます。
- ・非常に軽量のシステムなので少人数で迅速かつ簡単に調査できます。
- ・磁場のみの測定のため、地形や表層等によるスタティック効果を受けません。従って、真の比抵抗構造が得られます。
- ・低比抵抗体に対しては、特に感度が優れており、温泉、水脈、鉱体、断層や破碎体等の調査に効果を発揮します。
- ・埋設物調査にもその威力を発揮することができ、遺跡での埋設金属物や空洞調査、街中での地下埋設管調査等にも適用できます。

● TEM-FAST48 HPC system の仕様

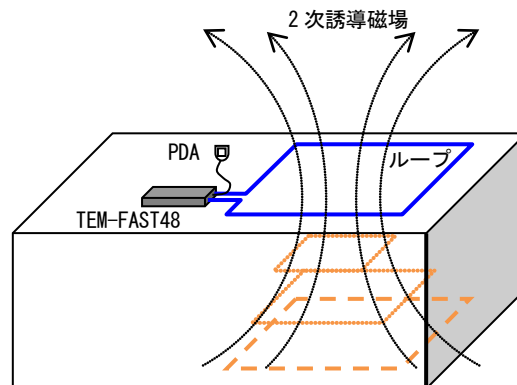
- ・ 探査対象深度：1 m～300 m
（地下比抵抗構造によって異なります）
- ・ チャンネル数：最大48（対数間隔）
- ・ 過渡時間：4 μ秒～16,000 μ秒
- ・ 出力信号：1 A, または4 A
- ・ ループサイズ：5cm×5cm ~ 500m×500m

ループサイズが大きい程、信号強度が強くなります。
ループサイズが小さい程、作業性が向上し、また分解能を向上させることができます

- ・ バッテリ電圧：12 V（2～3Ah）
（外部バッテリー使用可能）
- ・ 測定時間：3分/点（5スタック測定の場合）
- ・ 重量：（総重量 5 kg 以下）
本体（アダプター類含む）：1.6 kg
PDA：0.2 kg
50m×50m ケーブル（ご参考）：1.4 kg
- ・ 本体サイズ：330×35×110 mm
- ・ 解析ツール：1次元解析ソフト（オプション）
（TEM-RESEARCHER）

● TEM 法とは

ループに流れている電流を急激に遮断すると、地下から2次誘導磁場が発生します。地下の比抵抗構造によって、この2次誘導磁場の大きさが異なります。TEM 法は、この地下からの2次誘導磁場の過渡現象を測定し解析する方法です。



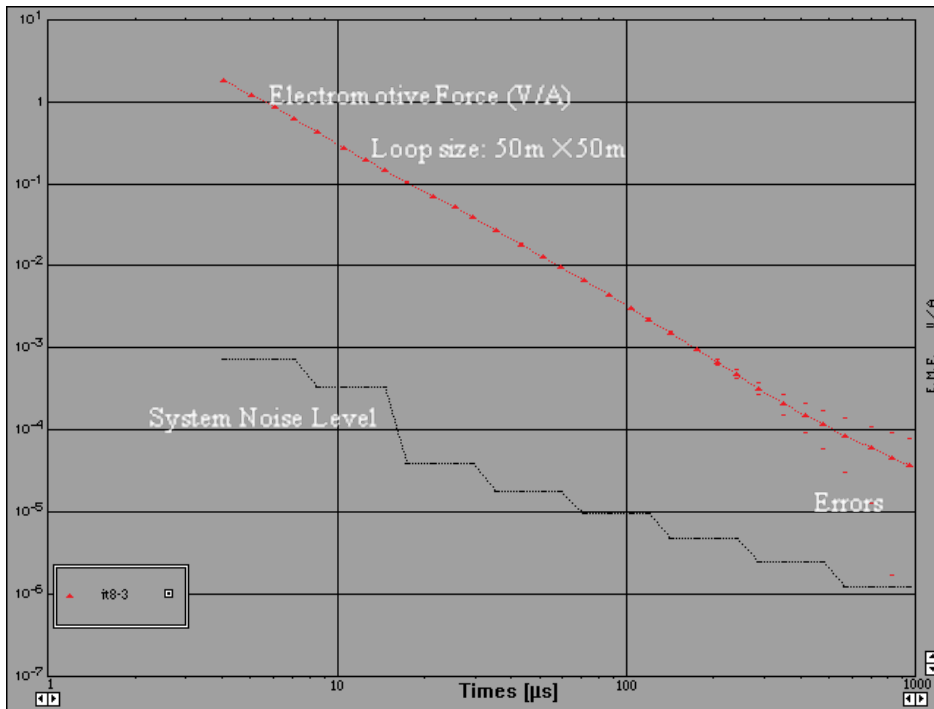
TEM-FAST48 HPC system 一式

GERD 地熱技術開発株式会社
Geothermal Energy Research & Development Co., Ltd.

〒104-0033 東京都中央区新川 1-22-4（新川ニッテイアネックスビル 4F）

TEL(03)5541-9072 FAX(03)5541-9074 E-Mail: mandb@gerd.co.jp（探査部）

坑井データ（電気検層）との比較



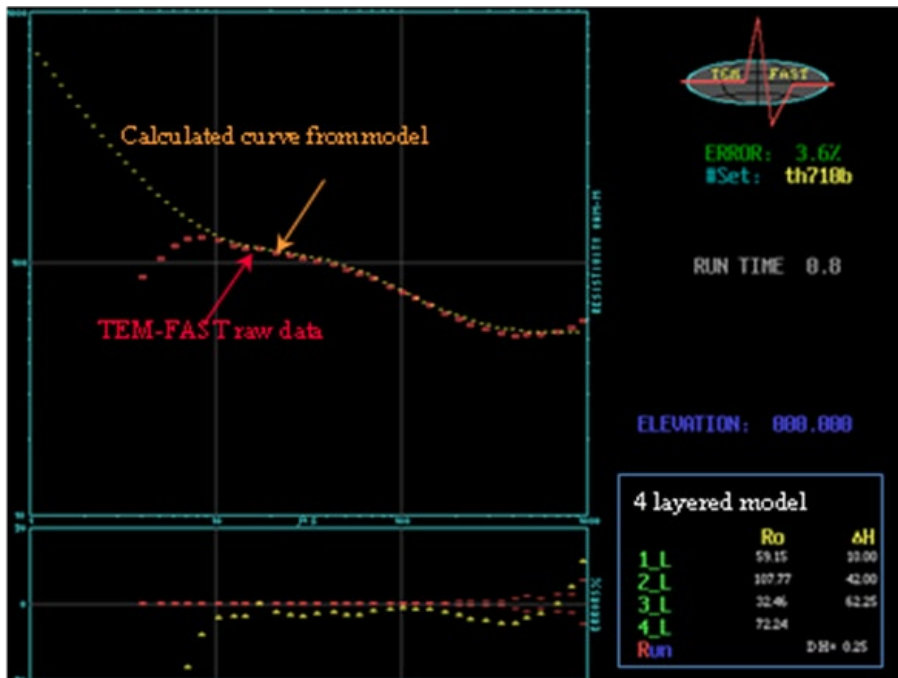
坑井近傍における測点の信号強度(V/A)

ある坑井の近傍において、TEM-FAST 測定を行い、この坑井の電気検層結果と比較しました。

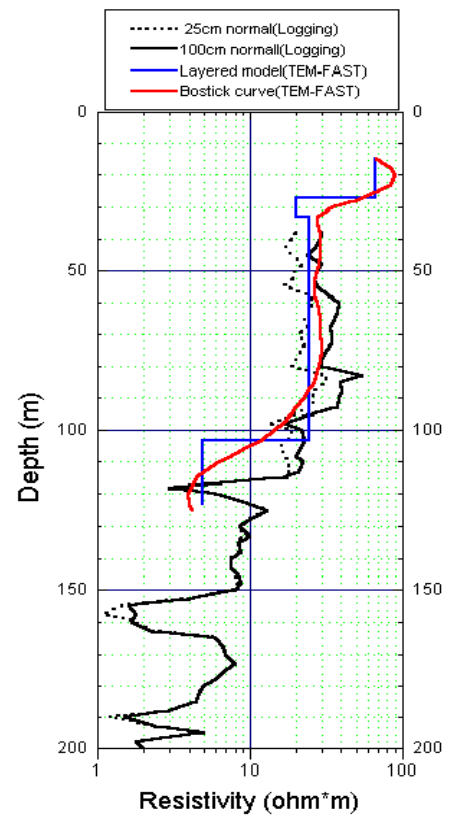
送電線と電話線が約 10m 離れたところにありましたが、データの品質は極めて良好で左図のような滑らかな信号強度を得ることができました。

信号強度から見掛比抵抗曲線に変換し、4層構造解析（下左図）とポスティック解析の両者を行ったところ、下右図のように電気検層結果と非常に整合性のある結果を得ました（ただし、電気検層データは、地下 38m 以浅がありません）。

このように TEM-FAST で取得したデータは信頼性が高いことを確認できました。

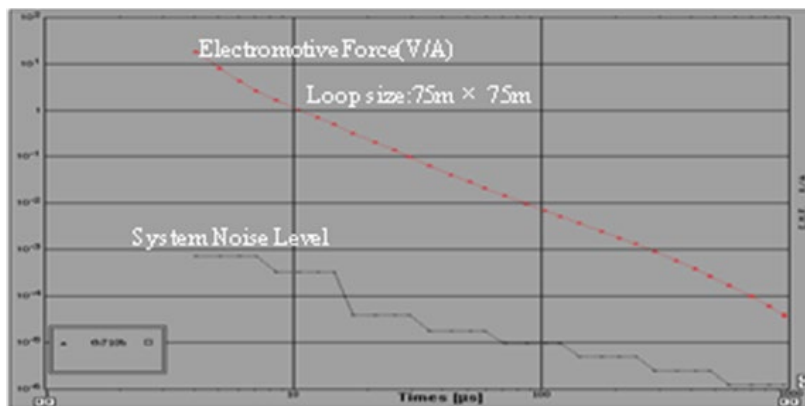


4層構造解析結果

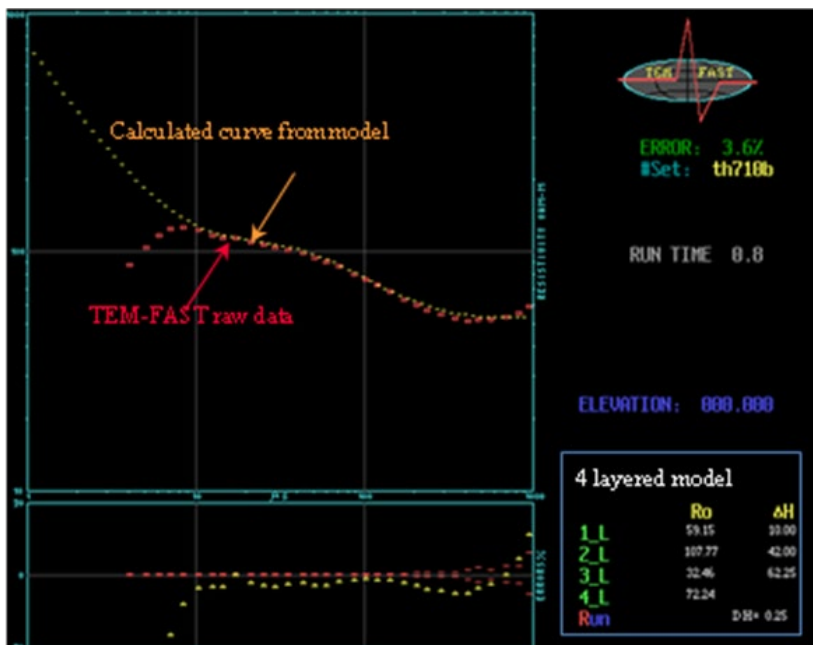


電気検層、
4層構造解析結果、
ポスティック解析結果

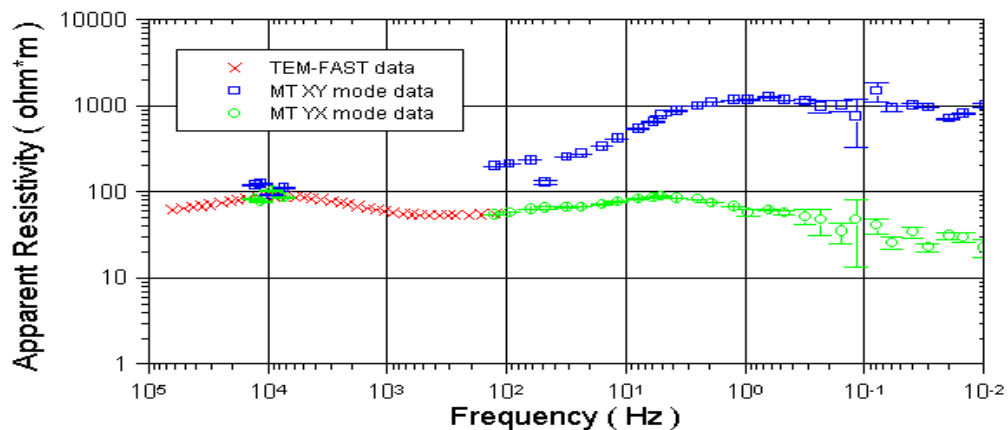
MT 法データのスタティックシフトの補正



MT 法と同一測点の信号強度(V/A)



4 層構造解析結果

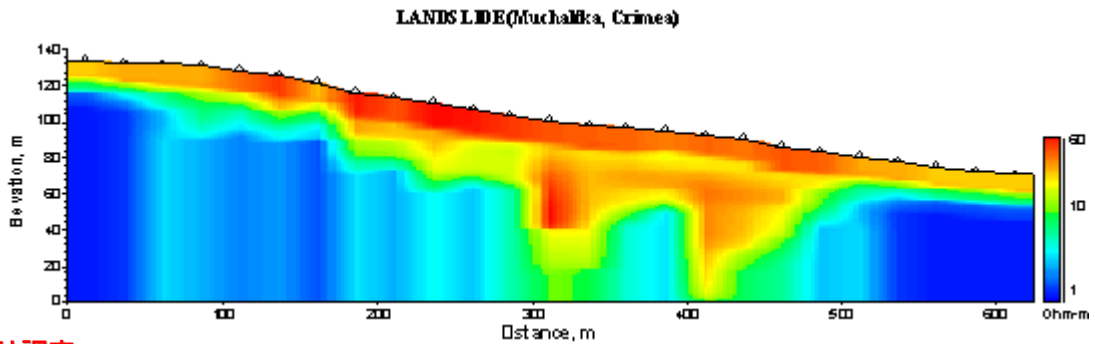


MT 法と同一測点の信号強度(V/A)

電場を測定する MT 法は、浅部地下構造の 3 次元性や地形の影響によりスタティック効果を受け、見掛比抵抗がシフトしてしまい、実際の比抵抗構造を示さない場合があります。この現象をスタティックシフトと呼び、補正方法として、磁場のみを測定する TEM 法データを利用することが最も効果的とされています。

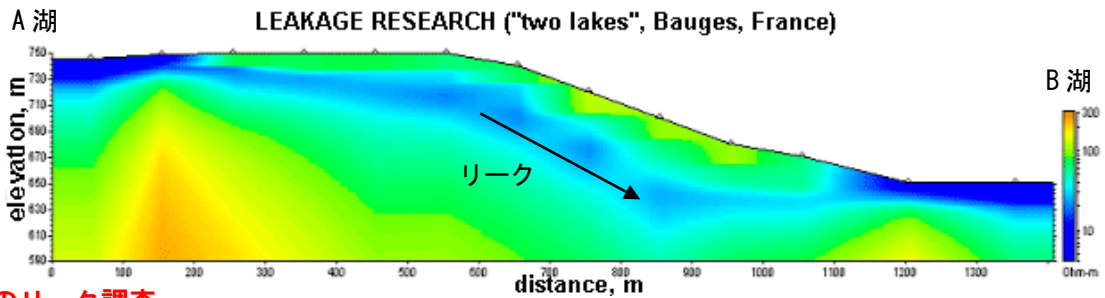
ここに、MT 法と同一測点において TEM-FAST48 HPC system で取得されたデータをご紹介します。上図の信号強度図では、ばらつきが無く、エラーバーもほとんど見えないほど、高品質なデータであることがわかります。この TEM-FAST の生データを見掛比抵抗曲線に変換し、4 層構造解析した結果が中図になります。この TEM 法から解析された浅部構造を MT 法の浅部構造として理論曲線を計算し、マージしたものが下図になります。見掛比抵抗曲線は、MT 法の YX モードとつながっており、XY モードがスタティックシフトをしていたことが判明しました。

TEM-FAST48 system ケースヒストリー



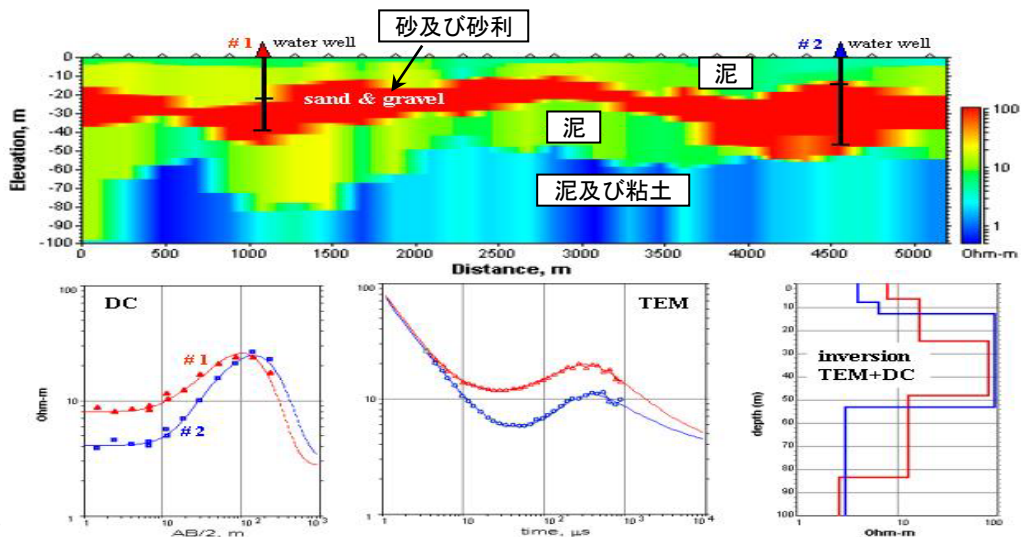
● 地滑り調査

クリミア半島のヤルタ地方のハイウェイ沿いで TEM-FAST による地滑り調査が行われました。調査の結果、argillite（粘土質岩）の上部に $20 \Omega \cdot \text{m}$ より高い比抵抗の地滑り層を検知しました。地滑り層の体積は、 $200 \times 400 \times 40 \text{ m}^3$ と積算されました。



● ダムのリーク調査

上流の A 湖から下流の B 湖へ水が漏れているのではないか、という依頼の下 TEM-FAST を用いた調査が実施されました。図を見ますと、地下数十 m に A 湖から B 湖へつながる低比抵抗層（リークの経路）が検出され、リークの実態を把握することに成功しました。



● 水調査

上図の断面は、エジプトナイル周辺において TEM-FAST48 及び DC 法を用いて、地下の淡水を調査した結果を示しています。ループサイズは $25 \text{ m} \times 25 \text{ m}$ で、 100 m の測点間隔でした。

この結果によりますと、地下 $20 \sim 50 \text{ m}$ 付近に $100 \Omega \cdot \text{m}$ 以上の高比抵抗層（赤色）で示される層が検出されました。断面上に存在します水井戸（#1 及び #2）の掘削結果では、この高比抵抗層は砂と砂利の層と一致しておりました。また、これらの水井戸では、この高比抵抗層の深度からそれぞれ淡水を汲んでおり、淡水を含む地層の分布を把握することができました。