

# 物理探査技術“SQUITEM”の開発

## SQUITEM -高温超電導量子干渉素子 (HTS-SQUID) を用いた TEM 装置

電磁気の性質を利用した物理探査技術の一手法であるTEM法は、金属鉱床の探査に広く利用されています。TEM法は、地上に敷設したループ状の導電線にオン・オフ時間のある信号を入力し、電流遮断後の誘導電流から生じる磁場を測定することで、地下の比抵抗分布を測定する手法です。

近年の鉱床の深部化に伴い、従来装置よりもより精度が高く、深部の情報を取得できるTEM装置の必要性が増したことから、独立行政法人石油天然ガス・金属鉱物資源機構 (JOGMEC) では、高感度の磁力センサである高温超電導量子干渉素子 (HTS-SQUID) を用いたTEM装置 (SQUITEM) を開発し、金属鉱床探査に利用しています。

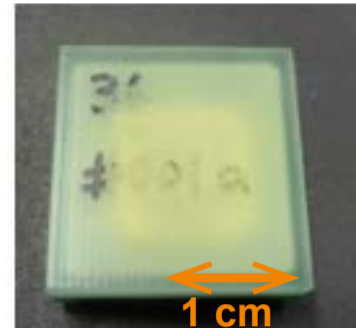
SQUID磁力計は、磁場の時間微分 (dB/dt) を測定する従来の誘導コイル型磁力計と異なり、磁場そのもの (B-field) を測定します。

B-field測定はdB/dt測定と比較して信号の時間減衰が遅いため、より遅い時間 (深い深度) までデータが取得できるという利点があります。

また、SQUIDは金属交渉探査で用いられている他の磁場センサと比較してノイズレベルが極めて小さく、かつ十分に広い周波数帯域を持つという特長があるため、より大深度の測定が可能となります。



SQUITEM 3号機外観



SQUID チップ

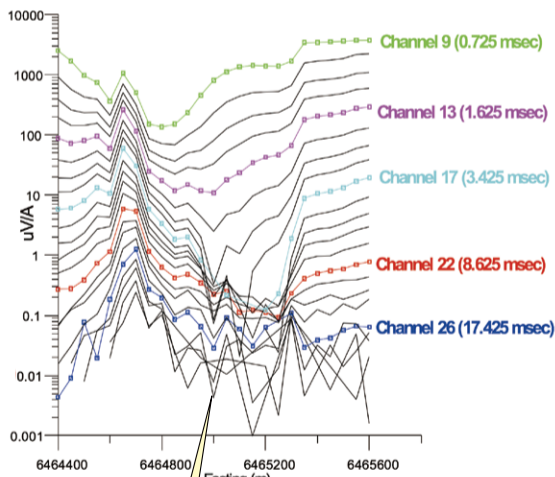
Bandwidth	DC ~ 100 kHz
Field sensitivity	< 30 fT/√Hz @ 1kHz (field)
Slew rate	> 37.5 mT/sec
Time sampling rate	10 micro-sec
Measured component	Vertical B field
Available transmitter	Geonics / Zonge
Total weight	13 kg
Synchronization	Cable or GPS clock

## 探査深度の向上

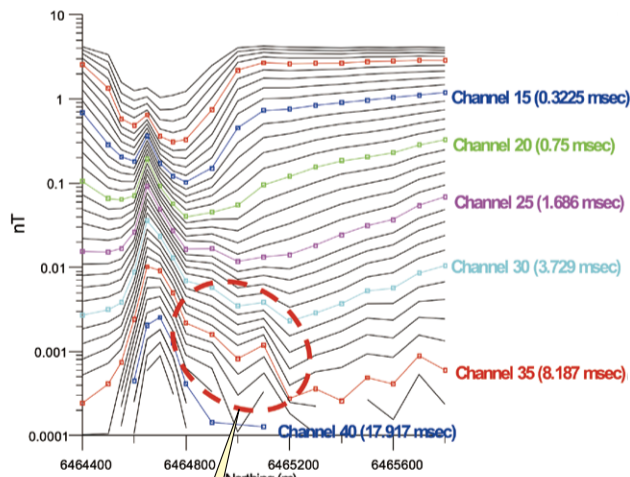
誘導コイル型磁力計を用いた従来装置 (左) と SQUITEM (右) のプロファイル曲線 (各測点で取得した測定値を時間ごとに繋いだ曲線) の比較では、深部の低比抵抗を反映するピーク (遅い時間で現れるピーク) が、従来装置では乱れている一方、SQUITEMでは信頼性の高いデータが得られています。



Induction coil (db/dt)



Disturbance of the late time data compared with SQUITEM data



Higher quality compared with the coil data



SQUID (b-field)

## プロジェクトへの適用

SQUITEM already applied to more than 10 exploration projects all over the world

