

孔 内 ベ ク ト ル 磁 力 計

Borehole Vector Magnetometer
BVM-1001

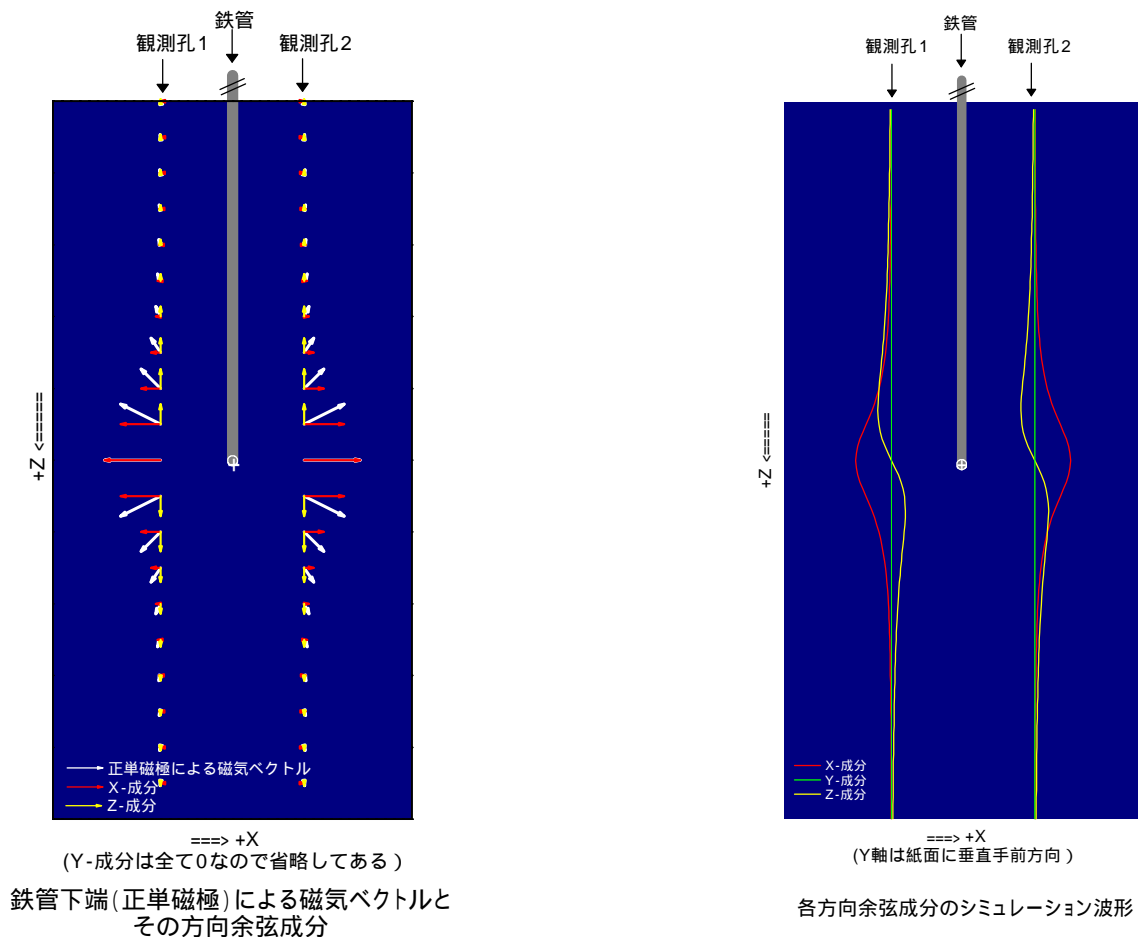
- 高性能・ローコストな磁気探査 -



孔内ベクトル磁力計の特徴

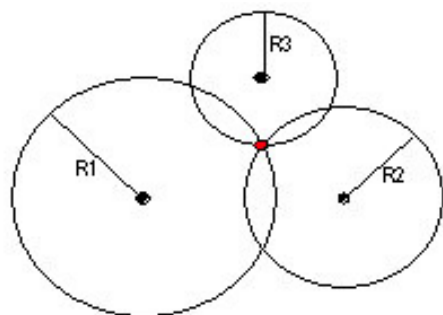
鋼管杭等の「深度・距離・方向」が「1孔」で検出可能

孔内ベクトル磁力計は2個の3軸磁力センサーを内蔵しており、鉄製地下埋設物等による磁気異常の「大きさ」と「方向」(=磁気異常ベクトル)を検出できます。ちょうど、理科で習った棒磁石の周りにできる砂鉄の並び方を調べるのと同じです。並び方が分かれば、棒磁石がどこあるか推測できますね。従来の方法では磁気異常の大きさだけを検出していたので、鉄粉の並び方が解らなかったのです。

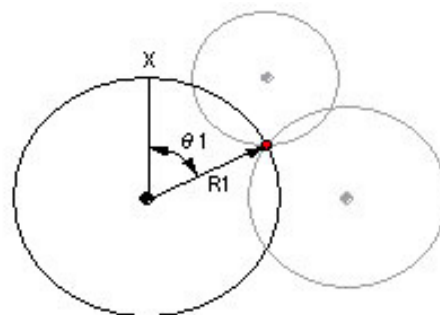


上図は鋼管杭下端の磁気異常を示しています。左図の白色矢印が磁気異常ベクトルです。磁気異常ベクトルの方向は深度により変化しますが、矢印を延長していくとすべて1点に集まり、そこが鋼管杭下端であることがわかります。実際の作業では「赤・緑・黄」色で示した磁場の直交三成分を計測し、解析を行ないます。一方、従来の1成分型磁力計ではZ成分のみを計測しますが、このZ成分(黄色)の波形は鋼管杭のどちら側でも全く同じになります。これが、従来の1成分型磁力計では1孔で鋼管の方位が求まらない理由です。

従来の孔内磁気探査との比較

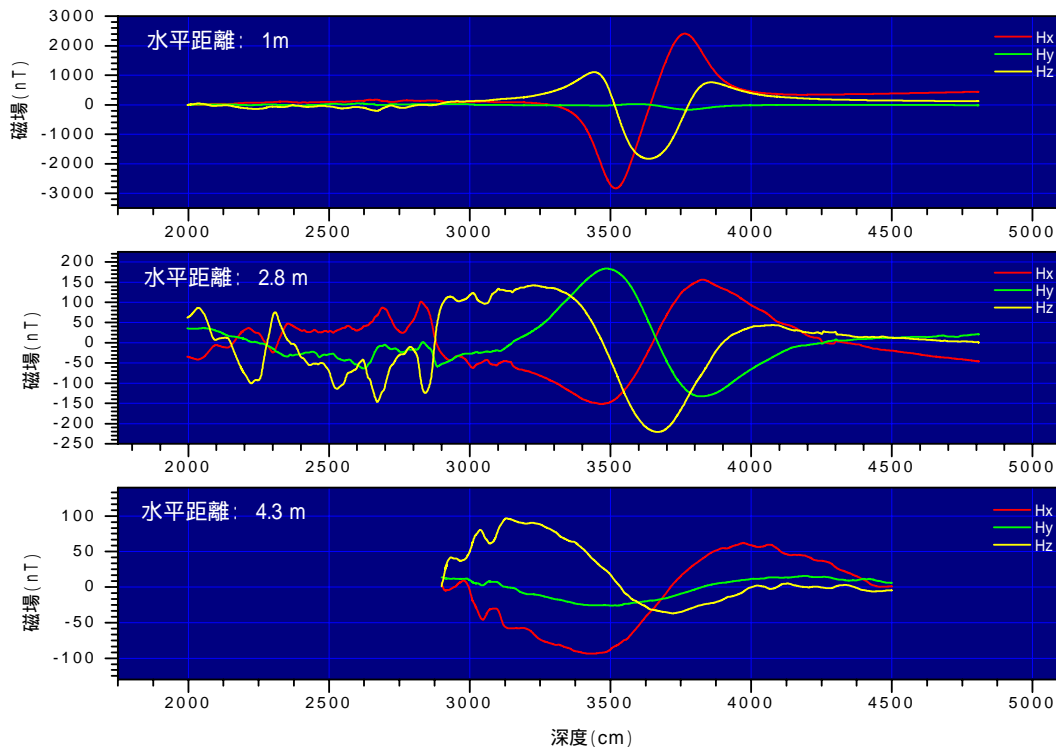


従来型1成分磁力計では1孔では距離は分かりませんが、方向が求まらないので、最低3つのボーリング孔を中心とした円の交点を求めて、水平位置を決める必要があります。



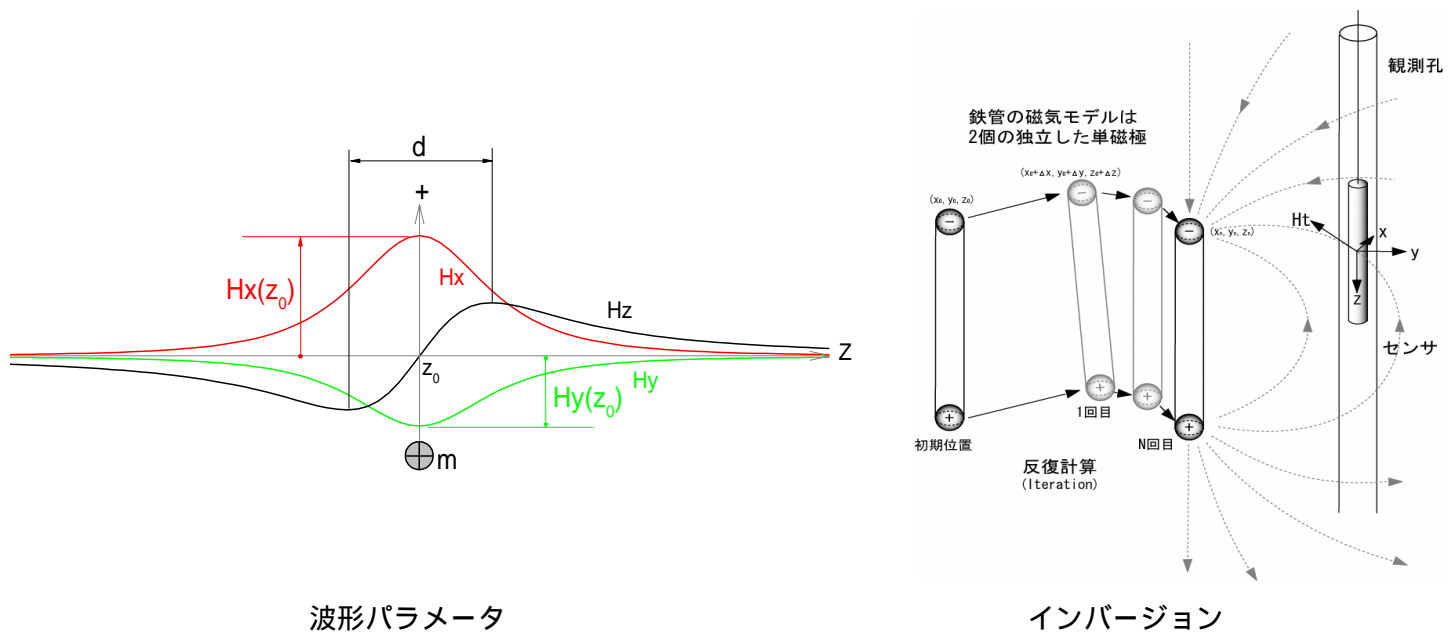
孔内ベクトル磁力計では、距離と方向の両方が分かれますので、1つのボーリング孔による計測結果で、対象物の水平位置を決められます。ボーリング孔の数を1/3に減らせます。

測定例



上図は管頭が深さ35mにある鋼鉄製ガス管(外径 60mm, 長さ2700mm)を距離・方向の異なる観測孔から測定した例です。本磁力計は最小分解能が1nT($=1 \times 10^{-9}$ テスラ)であるため、下段のグラフのように、この程度の鋼管による磁気異常でも4m以上離れた地点で捉えることが可能です(周辺の磁氣的ノイズが少ない場合)。また、Z成分(黄)の波形より、ガス管の上下端の深度が分かります。水平方向に関しては、例えば、上段のグラフのY成分(緑)がX成分(赤)に比べて非常に小さいので、対象物はほぼ-X軸方向にあることが分かります(マイナス方向かプラス方向かは波形から判断します)。一方、中段のグラフではX成分(赤)とY成分(緑)の振幅がほぼ同じなので、Y軸方向から約+45度に対象物があることが分かります。

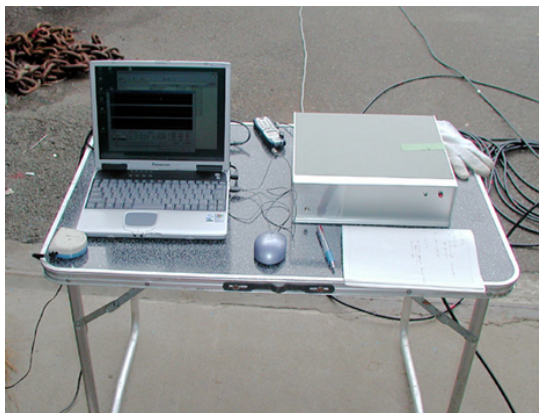
解析方法



通常の解析では、磁気異常ベクトルの各成分の位置やピーク間距離などの波形パラメータ、あるいは各成分間の振幅比などから、対象物の位置を求めます(上左図)。しかし、対象物の形状や磁化状態が複雑であったり、複数の対象物がある場合には、観測される磁気異常も複雑になり、波形から位置を決めることが困難になります。このような場合には、インバージョン手法を用いて、観測波形にもっとも良く説明できる対象物(磁極)の3次元的位置や強度を求めます(上右図)。

孔内ベクトル磁力計(BVM-1001)の仕様

大項目	中項目	仕様 / 性能
センサー部	外形	直径 40mm, 長さ1,080mm [ガイド突起含まず]
	検出方式	3軸フラックスゲート型磁力計センサー × 2個
	センサー間隔	50cm
	ケーブル	100m
	対応ガイドパイプ	東京測器研究所製アルミガイド管 (型式:KBF-31)
線長計	エンコーダー	1,000パルス/回転
	滑車	円周長1,000mm, アルミ製 (一部ステンレス)
	分解能	1mm
磁力計本体	A/D変換	24bitシグマデルタ型ADC
	CPU	8ビット, Z80互換, RS-232c
	入力信号	磁気センサー 6成分アナログ信号 ($\pm 4V/FS$) 線長計エンコーダーパルス信号
	測定レンジ	$\pm 100,000nT$ [レンジ切替なし]
	測定分解能	1nT [レンジ切替なし]
	測定間隔	10Hz [等距離間隔への変換は後処理にて実施]
	電源	DC12V [ACアダプタ/バッテリー]
	データ収録部	形式
	制御ソフト	専用データ収録制御ソフト
	通信方法	RS-232 c [38400, N, 8, 1]
その他の特徴	使用深度	最大100m [水中での計測も可能]



磁力計本体とデータ収録用PC

本技術に関する詳しい技術資料を用意しております。下記の事業所、あるいは当社のホームページ <http://www.kge.co.jp> までご請求下さるようお願いいたします。

 **川崎地質株式会社**

事業本部 探査技術部

〒108-8337 東京都港区三田 2-11-15

TEL.03-5445-2090, FAX.03-5445-2095

皆様の担当事業所