

地上磁気探査における各種ノイズの検討について(II)

中塚 正・大熊 茂雄・牧野 雅彦
地質調査所

Noise Reduction in the Ground Magnetic Survey (II)

Tadashi NAKATSUKA, Shigeo OKUMA and Masahiko MAKINO
Geological Survey of Japan

Abstract: Previous study presented at 1986 Fall Meeting revealed that 1) artificial subsurface bodies such as pipelines could be identified easily by the systematic and dense measurement, 2) the amount of scatter in measured values in the neighborhood of high-voltage power line was related with the distance to the power line and decreased to less than 1 nT at 100m distance, and 3) magnetic variations of several tens nT with wavelengths around 10m were generated by the shallow subsurface geologic inhomogeneity.

Bearing in mind above results, we made a field test survey at Tamatsukuri(T) and Sawara(S) in March, 1987. Data from relatively long and coarse survey with the measuring interval of 200-500m showed that only anomalies with amplitudes much greater than 100nT could be elucidated by this type of survey because highly localized anomalies were dominant. Then the detailed survey was carried out along test lines(site A-D), on which measurements were done in the interval of 3-4m which corresponded to the time interval of 5 seconds. Though this survey data included much artificial noise, magnetic anomalies with wavelengths around 200m could be recognized.

1. はじめに

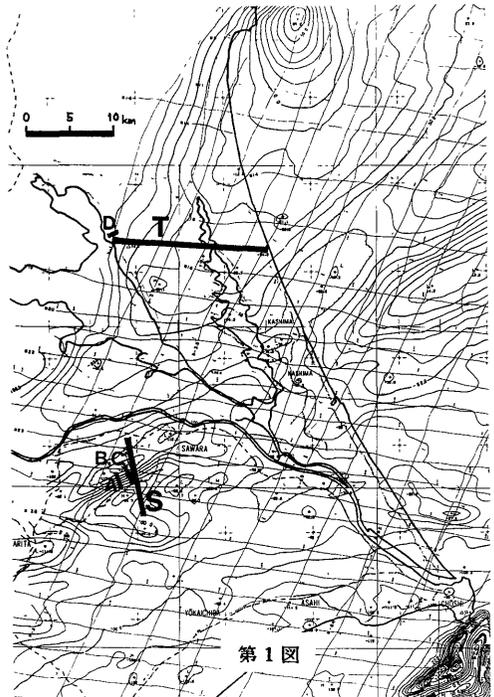
前報(1986秋)では、地上磁気探査において妨害となる各種の人工的および地質的ノイズの影響について野外実験を行い、①埋設鉄管等の影響が適切な配置による高密度測定によって容易に検出できること、②高压送電線の近傍における測定値のバラつきが距離とともに減衰し100m離れば1nT未満となること、③地下浅部の地質の不均一性の効果として波長10m前後で数10nTの異常が顕著に見られることを明らかにした。

今回は、それらの結果をふまえて、本年3月に茨城県玉造町および千葉県佐原市周辺で探査実験を行ったので、その結果について報告する。

2. 調査方法

調査を実施した位置を第1図に示す。本図は、高度1,500フィートの空中磁気図(IGRF残差, コンター間隔10nT)に、概略の測線位置を記入したものである。

使用した磁力計は、EG&G GeoMetrics G856型ポータブルプロトン磁力計で、内蔵のメモリによるデータ収録機能を持っており、取得データは後でRS232Cポートを通してパソコンへ



第1図

転送している。また、高密度測定ではベースステーションモードと呼ばれる自動測定機能により測定を行った。なお、今回の調査はテストを目的としており、日変化等の測定・補正は行っていない。

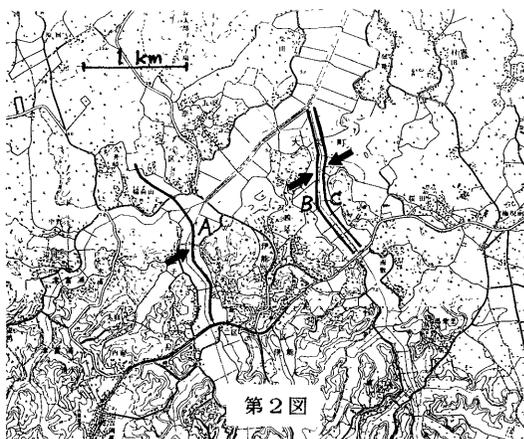
測線Tでは、平均測点間隔が460mで、各測点では3点以上で測定を行い、なるべく磁気傾度の低い所を選定するように試みたが、場所によってはかなりの磁気傾度のある点でやむなく測定している。測線Sでは、平均250m間隔の測点を設定し、各測点では相互に10m前後離れた3点で3段階のセンサー-高度での測定(下・中・上・中・下の5回測定、上-中・中-下の高度差はともに約0.75m)を行った。ここでは、極く表層の不均一性による異常がセンサーの高度を上げることによって減衰する様子を調べ、その影響の補正の可能性を検討した。その結果は、測定値が極く表層の影響を強く受けていることを示はしたが、補正量を決定できるほど系統的な変化パターンは得られなかった。

一方、測線A-D(第2・3図参照)では、磁力計の自動測定機能を用いた5秒ごとの計測により、測点間隔が約3~4mの高密度測定を行った。測線は、ほとんど水田地(冬期は耕作されていない)を通っており徒歩で測定を行ったが、舗装道路(水道管が通っている場合が多い)・水路(幅50cm程度のU字溝から幅10m程度の川まで様々のものがある)等の影響が明確であったので、測定と平行して測点番号と地物との対応を野帳に記録した。

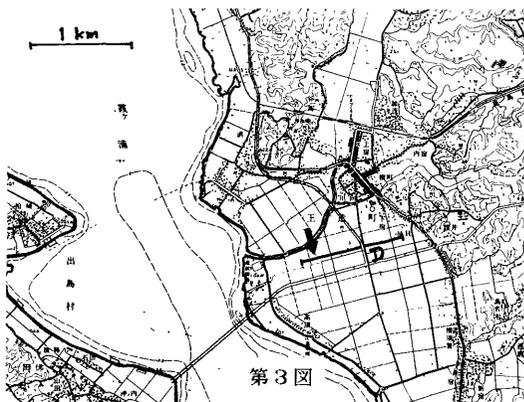
3. 測定結果

測線Tの結果(第4図)は、±50nT程度の範囲を誤差範囲と考えると、西側でややフラットで東端に向かって50nT程度減少していると見ることができる。このパターンは、IGRFの傾向を除くと、空中磁気図に見られるパターンと概ね整合する。

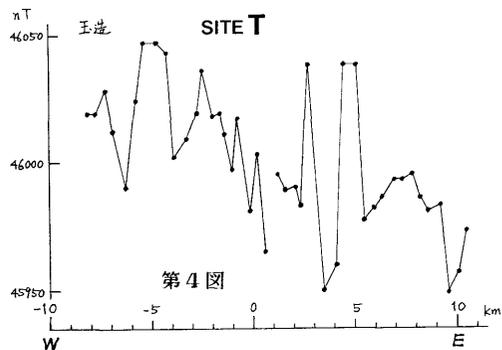
測線Sの結果(第5図)でも、空中磁気図との対応を見るとすれば、図中の1km位置付近から2km位置付近に向かって、約100nTの減少で特徴づけられる。空中磁気図上の変化を本図に対応させると、0.5km位置から2.5km位置に向かって60nT減少している。この磁気異常を定量解析すると、異常岩体の深度は1km程度の値が得られ、双方の磁気異常のパターンは、測定高度差を考慮すると整合性は良い。なお、図中の-1.6km位置付近でプロファイルを切断してあるのは、その前後で測定日付が変わっており日変化の未補正によるギャップを生じていると見られるためである。



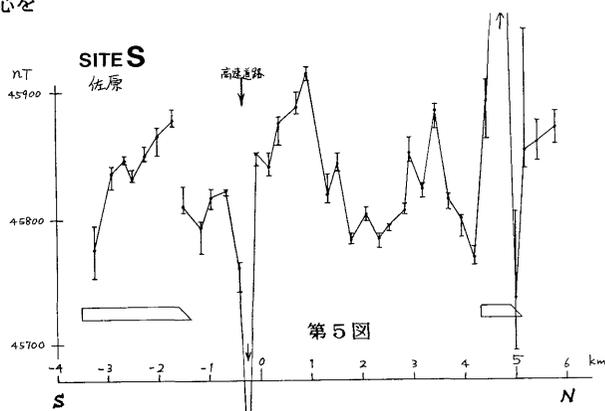
第2図



第3図



第4図



第5図

高密度測定による測線A・測線Bおよび測線Cの結果(第6~8図)では、いずれも水路および道路に対応した人工物によるノイズの影響が明らかに見られる。図中では、水路の位置を上辺に、道路の位置を下辺に矢印で示した。この人工的ノイズ分を捨象して結果を見ると、全体に北に向かって100nT前後低下する傾向と、それに重畳した波長200m程度の変動が読みとれる。大きな傾向は、測線Sでみられた約100nTの変化と位置的にも対応する。一方、測線BとCの間では、特に北半部(図右側)で変化パターンの対応がよく、図中の太い矢印の所では特徴的な変化を示している。この位置は第2図にも矢印で示してあり、周辺の地形にもこれに関連するとみられるENE-WSW方向のトレンドがみられる。このトレンドの測線A上での位置は、第6図の太い矢印付近に相当し、やはり鋭い変化をみせている。しかし、変化パターンは逆センスとなっており、約1.5km離れたための地質状況の相違によると思われる。

測線Dの結果(第9図)では、人工的ノイズが比較的少なく、地質構造によると思われる異常パターンがかなり明瞭に示されている。地下構造との対応を考察する上では、さらに何測線かの測定データが欲しいが、現地には多くのビニールハウス等が存在するなどの事情があって、系統的な測定はできていない。第9図で特徴的な変化は、左端近くの100nTに達する異常である。この異常が測線に直交する2次元的構造によるものであると考えると、深度10m付近に、東に大きく傾斜するかもしくは西へ偏った帯磁を有する磁氣的構造が示唆される。

4. おわりに

以上見てきたように、地上磁気探査では、人工的および地質的ノイズの見積りが重要であり、そのためには高密度測定が効果的であると言える。今後、高密度測定データから有意な変化を抽出するデータ処理の方法についても検討したい。

