

スティンガー方式ヘリコプター磁気探査のトータルシステム

Total system development of magnetic survey by a helicopter with stinger

中塚 正 [1]; 大熊 茂雄 [2]

Tadashi Nakatsuka[1]; Shigeo Okuma[2]

[1] 産総研 地質; [2] 産総研・地質情報

[1] GSJ, AIST; [2] GSJ, AIST

<http://staff.aist.go.jp/tad.nktk/>

高分解能空中磁気探査を安全かつ能率的に実施するため、ヘリコプターに固定したスティンガーに磁力計センサーを収容するスティンガー方式探査の新しいシステムの開発を行った。システムの主要部は、ヘリコプターのキャビン底部から前方へのびるノーズブーム（スティンガー）の先端に収容したセシウム磁力計とディファレンシャル処理を前提にしたGPS受信機からなる。スティンガー内磁気センサーに対しては、機体磁気の影響を補償することが必要となるが、能動的な補償措置は行わず、調査飛行の後にソフトウェアで補正計算を行う。その補正計算が正しく行えるためには、精密な機体姿勢の情報が不可欠であり、そのためにノーズブームの中程に3軸フラックスゲート磁力計を置き、そのデータを利用して補正計算を行う。機体磁気補正計算パラメータの決定には、磁気異常の静穏な空域で機体を動揺させて行うテスト飛行のデータを用い、機体の揺れにコヒーレントな磁気異常パターンが現れないように最小自乗法的に決定する。

データ処理解析の面でも、一般に地形の起伏に沿った飛行が行われるヘリコプター探査では、高分解能化とともに新しい処理体系が必要となった。従来の空中磁気データ処理解析の体系は、高度一定の平面での格子点データを前提として成り立っているものが多く、ランダム点データを平面上データとみなした補間法によって格子点データが作成された。曲面上の分布データから別の面上の分布を求めるリダクションについては、ポテンシャル場理論に基づいた検討が古くから議論されているが、曲面上のランダム点観測の場合には、補間法にも考慮が必要である。このリダクション法については、等価ソースを用いる方法を発展させ、ヘリコプター磁気探査で普通に起こりうる3次元ランダム点での測定に対応するようにデータ処理プログラムを開発した。それらの検討の中で、(1) データ処理範囲の外側にも等価ソースの存在を仮定することによりエッジ効果の軽減が図れること、(2) 観測データから等価ソースを導く上で格子点データへの補間を行うのは時に有害であり、測線データから等価ソースを直接導くのがよいこと、(3) 極磁力分布は、磁化方向を考慮した等価ソースの磁化方向の回転で計算できること、(4) 逆解析での不定解の問題は、共役勾配法によるノルム最小解で妥当な結果が得られることなどを明らかにした。そして、これらのこれらのデータ処理解析のソフトウェアを体系化した。