

## 海中重力計の開発 Development of an underwater gravimeter

石原 丈実<sup>1\*</sup>, 金沢 敏彦<sup>2</sup>, 藤本 博己<sup>3</sup>, 篠原 雅尚<sup>2</sup>, 山田 知朗<sup>2</sup>, 新谷 昌人<sup>2</sup>, 飯笹 幸吉<sup>4</sup>, 大美賀 忍<sup>5</sup>  
ISHIHARA, Takemi<sup>1\*</sup>, KANAZAWA, Toshihiko<sup>2</sup>, FUJIMOTO, Hiromi<sup>3</sup>, SHINOHARA, Masanao<sup>2</sup>, YAMADA, Tomoaki<sup>2</sup>,  
ARAYA, Akito<sup>2</sup>, IIZASA, Kokichi<sup>4</sup>, Shinobu Omika<sup>5</sup>

<sup>1</sup> 産業技術総合研究所地質情報研究部門, <sup>2</sup> 東京大学地震研究所, <sup>3</sup> 東北大学理学研究科地震・噴火予知研究観測センター,  
<sup>4</sup> 東京大学大学院新領域創成科学研究科, <sup>5</sup> 海洋研究開発機構海洋工学センター

<sup>1</sup>Institute of Geology and Geoinformation, AIST, <sup>2</sup>Earthquake Research Institute, University of Tokyo, <sup>3</sup>Graduate School of Science, Tohoku University, <sup>4</sup>Graduate School of Frontier Sciences, Univ. Tokyo, <sup>5</sup>Marine Technology Center, JAMSTEC

熱水鉱床探査のための海中重力計を開発した。500m x 500m x 10m の大きさと密度差  $1 \text{ g/cm}^3$  をもつ鉱床と探査の高度を 50m として予想される重力異常を考え、重力計の検出感度を  $0.1 \text{ mgal}$  とすることを開発目標とした。新たに開発した重力計システムはチタン合金製の 2 つの耐圧容器に入っていて水深 4200m まで使用可能である。耐圧容器 1 には、重力センサ (MicroG LaCoste S-174) とともに慣性航法センサー (PHINS) やジンバル制御機構を収納し鉛直性を保持しており、データ集録部は耐圧容器 2 にある。重力センサと PHINS からのデータはそれぞれ 88.1 Hz と 100 Hz のレートで集録している。重力計を搭載する移動体の動揺による高周波ノイズは取得した生データにローパスフィルタをかけてやれば減衰させることができる。動揺試験台の上に重力計を載せ、実際に想定されるものより大きい 7.5 度の振幅、周期 16 秒のピッチ方向、ロール方向の動揺を与えて重力データを取得する試験をした。1 秒と 150 秒の 2 段階の Gaussian フィルタをかけたが、航走速度 2 ノットを仮定するとこれは空間分解能 75m にあたり、鉱床の異常を検出するのに十分なほど小さい。この試験の結果、ローパスフィルタとティルト補正、地球潮汐補正をし、時間的に線形のドリフトを仮定すると、ピッチ方向の動揺の場合  $0.04 \text{ mgal}$ 、ロール方向の動揺の場合  $0.02 \text{ mgal}$  の RMS 誤差が得られ、重力計の検出感度は目標としたものを十分クリアするものであることがわかった。2012 年 9 月には、並行して開発中の重力偏差計も自律型無人探査機 (AUV) に同時に搭載して行う、ハイブリッド式データ取得の実証試験をする予定である。

キーワード: 重力計, 海中, 慣性航法, ジンバル, 自律航行型無人探査機

Keywords: gravimeter, underwater, inertial navigation, jimbals, AUV