

## 海洋 CSEM 探査への仮想波動領域の適用とメタンハイドレート検出感度の向上 Improvement of gas hydrate response in marine controlled-source electromagnetic exploration using fictitious wave domain

楠田 溪<sup>1\*</sup>; 後藤 忠徳<sup>1</sup>; 武川 順一<sup>1</sup>  
KUSUDA, Kei<sup>1\*</sup>; GOTO, Tada-nori<sup>1</sup>; TAKEKAWA, Junichi<sup>1</sup>

<sup>1</sup> 京都大学大学院工学研究科  
<sup>1</sup> Graduate School of Engineering, Kyoto University

メタンハイドレート (MH) の物理探査には、主に反射法地震探査が用いられている。しかし、反射法地震探査では、MH 層とフリーガス層の境界に明瞭な反射面を検出できるものの、その層厚や飽和率の特定が困難な場合がある。そこで MH 層が周囲の堆積層よりも高比抵抗である性質を利用し、本研究では人工電流源海洋電磁 (CSEM) 探査に着目した。

近年、仮想波動領域を用いることで、CSEM 探査を時間領域で高速にフォワード計算する手法が考案された (Mittet, 2010)。従来の研究では、仮想波動領域を計算の高速化の手段として利用していた。一方、本研究では、仮想波動領域における電磁場の伝播に着目し、実領域における受信波形を仮想波動領域へ変換することで、MH 層の応答の向上が可能ではないかとの仮説を立て、それを数値実験により検証した。

まず比抵抗異方性を有する MH 層が海底下に埋没している比抵抗構造を仮定し、有限差分法によりインライン配置における CSEM 探査の順計算を行った。その後、実領域で得られた受信波形を、特異値分解を用いて仮想波動領域に変換した。特異点閾値は計算の安定性と精度に関係するため、ノイズフロアを考慮し適切なものを設定した。仮想波動領域において海水中と海底下を伝播する電磁波には見掛け上大きな速度差が生まれるため、変換によってこれらの電磁場は分離され、その結果 MH 層の応答は、実領域にもものと比べ約 2 倍向上した。

キーワード: 人工電流源電磁探査, 仮想波動領域, メタンハイドレート, 異方性  
Keywords: marine CSEM exploration, fictitious wave domain, gas hydrate, anisotropy