

## 自己評価報告書

平成 23 年 3 月 31 日現在

機関番号：15501

研究種目：基盤研究(A)

研究期間：2008～2012

課題番号：20246080

研究課題名(和文) 深海底におけるメタンハイドレート堆積層の生産時安定性及び生産効率の評価

研究課題名(英文) Evaluation of stability and efficient production of methane hydrate from its bearing sediments in deep seabed

研究代表者

兵動 正幸 (HYODO MASAYUKI)

山口大学・大学院理工学研究科・教授

研究者番号：40130091

研究分野：工学

科研費の分科・細目：土木工学・地盤工学

キーワード：メタンハイドレート、堆積砂、平面ひずみ三軸試験、高圧、分解、変形・強度、局所変形、PIV

## 1. 研究計画の概要

- (1) 恒温、高圧平面ひずみ三軸試験装置を作成し、深海底条件で砂中にメタンハイドレートを生成する。
- (2) 種々の温度、背圧条件でせん断試験を行い、グローバルな変形・強度を調べるとともに、観察窓から局所の変形挙動を調べる。
- (3) メタンハイドレート生産時を再現するために減圧法により、メタンハイドレートを分解し、それに伴う局所的地盤変形および温度変化を調べる。
- (4) これらの挙動を解析的に再現する。

## 2. 研究の進捗状況

- (1) 世界で初めてとなる高圧平面ひずみ三軸試験装置を製作し、世界で初めての試みとして高圧平面ひずみ試験を実施し、低圧における従来の試験結果と比較し、整合性を確認した。さらにメタンハイドレートの生成に成功した。
- (2) メタンハイドレートを含む砂のせん断変形・強度の把握と観察窓からのせん断帯の画像解析に成功した。
- (3) メタンハイドレートの分解時の局所変形挙動をPIV解析により評価することに成功した。
- (4) 水・土・温度連成系の弾塑性有限要素解析により、メタンハイドレート生成時の地盤変形解析に成功した。

## 3. 現在までの達成度

- ①当初の計画以上に進展している。  
(理由) 以下のように研究計画の多くが達成

され、今後現場により対応可能なものに発展していく予定である。

- (1) 恒温高圧平面ひずみ三軸試験装置が完成し、土中にメタンハイドレートを生成させ、そのせん断挙動を巨視的・微視的に調べることが可能となった。
- (2) 試験装置の観察窓からカメラにより、画像解析が可能となり、PIV解析との併用により、メタンハイドレート分解時の土の微視的変形挙動の評価が可能となった。
- (3) メタンハイドレート固結砂の力学挙動と水・土・温度連成系の有限要素解析が完成し、メタンハイドレート生産時の地盤の変形挙動を解析することが可能となった。

## 4. 今後の研究の推進方策

メタンハイドレートの生産が計画されている南海トラフは砂泥互層となっており、メタンハイドレートは砂層に濃集している。今後はこの砂泥互層の地盤の中でのメタンハイドレートの分解とメタンガスの浸透に関する模型実験を行い、解析的にも評価が可能とするべく研究を行う。また、現場と同様の細粒分を含む砂中にメタンハイドレートを生成し、その力学的挙動を調べ、実際の生産に対応可能となるようにする。

## 5. 代表的な研究成果

(研究代表者、研究分担者及び連携研究者には下線)

[雑誌論文] (計3件)

- ①今村豊、米田純、兵動正幸、中田幸男、吉

本憲正、高圧下におけるメタンハイドレート固結砂の平面ひずみせん断挙動と局所化の評価、地盤と建設、28巻 2011, 95-103, 査読有

②米田純、兵動正幸、中田幸男、吉本憲正、深海底におけるメタンハイドレート堆積土の三軸せん断特性、土木学会論文集C, 66巻、2010, 763-767, 査読有

③Yoneda, J., Hyodo, M., Nakata, Y. and Yoshimoto, N.,  
Deformation of seabed due to exploitation of methane hydrate reservoir, Proceedings of 2nd International Symposium on Frontiers in Offshore Geotechnics (ISFOG), No.1, 2010, 245-250, 査読有

，  
〔学会発表〕（計4件）

①吉本憲正、貯留層の粒度分布を模擬したメタンハイドレート堆積土の三軸圧縮特性および分解時変形挙動、第2回メタンハイドレート総合シンポジウム2010年12月2日、東京（産業技術総合研究所 臨海副都心センター）

②米田純、メタンハイドレート生産時の地盤の変形挙動に関する数値解析および模型実験、第2回メタンハイドレート総合シンポジウム、2010年12月2日、東京（産業技術総合研究所 臨海副都心センター）

③米田純、南海トラフにおける砂泥互層の粒度分布を考慮したメタンハイドレート模擬堆積土の力学特性、第45回地盤工学研究発表会、2010年8月20日、愛媛大学

④米田純、減圧法を適用したメタンハイドレート開発時の海底地盤変形予測、土木学会中国支部第62回研究発表会、2010年5月15日、徳山工業高等専門学校

〔図書〕（計0件）

〔産業財産権〕

○出願状況（計0件）

○取得状況（計0件）

〔その他〕

なし