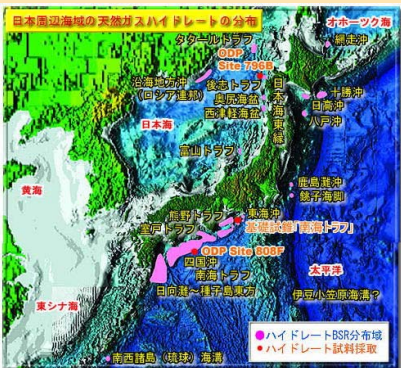


海底からのメタンハイドレート回収システムの開発研究

研究背景・目的



メタンハイドレートは、低温・高圧条件下で生成し、海域では大陸棚周辺、陸域では永久凍土地帯のガス田付近に分布。

日本近海に、現在日本が消費している天然ガスの約100年分が存在

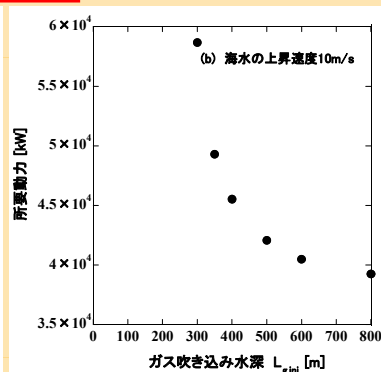
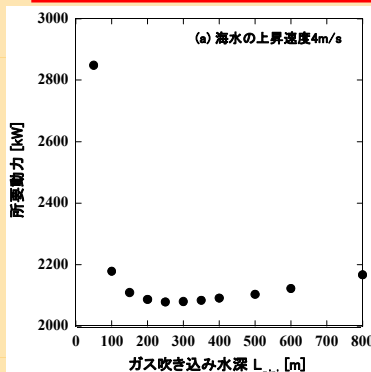
世界に存在するメタンハイドレート埋蔵量は 10^{15} ~ 10^{18}Nm^3 (石油エネルギーよりも多い)

- メタンハイドレートは固体状で存在するため、原油や天然ガスなどの回収法は適用できない
- 新しい回収システムの構築が必要
- その方法として、ガスリフト法の確立を目指す

研究成果例

ガス吹き込み水深のコンプレッサ動力への影響

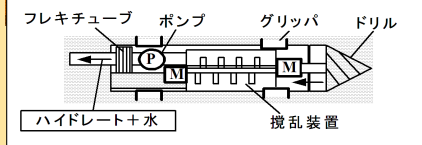
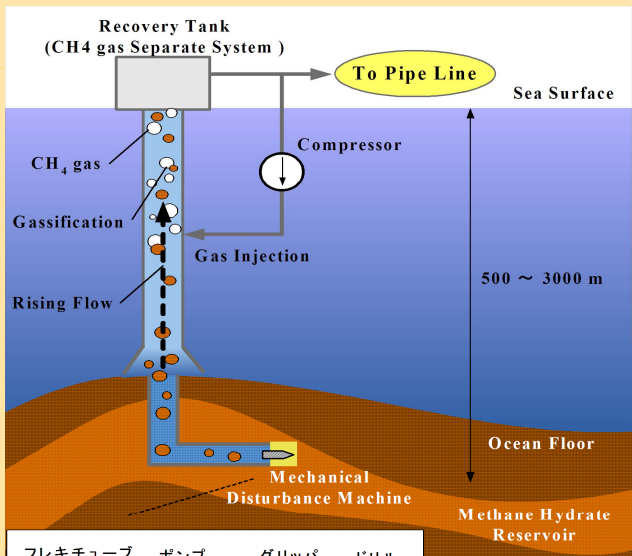
管直径 2m 管全長 1000m



海水の上昇速度4、10m/sによって、それぞれ50万、100万kW発電相当のメタン回収を想定

- 条件によって最も経済的なガス吹き込み水深が存在
- ガスリフトシステムの所要動力は比較的小さい(発電の0.4~4%程度)

ガスリフトによるメタンハイドレート回収システム



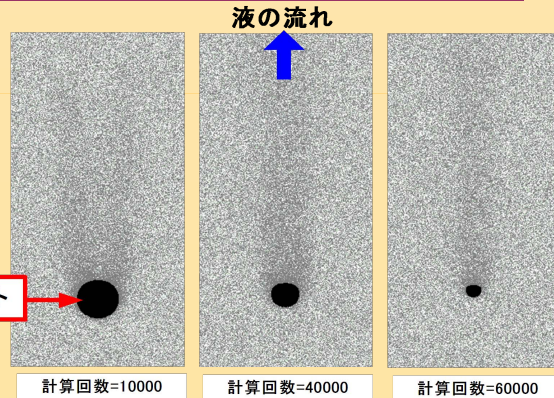
ガスリフト法

メタンハイドレート層まで導入した回収管に圧縮したメタンガスを吹き込むことにより回収管内にガスリフト効果による上昇流を起こし、砕かれた堆積層を砂礫ごと吸い上げる方法

自己ガスリフト効果により吹き込むガスを低減でき、経済的なシステム開発の可能性

格子ガスオートマン法によるハイドレート分解シミュレーション

黒色の領域: ハイドレート
白色の点: 流体
灰色の点: 分解後の液化ガス



固体領域の形状 球 → 楕円 → 消滅

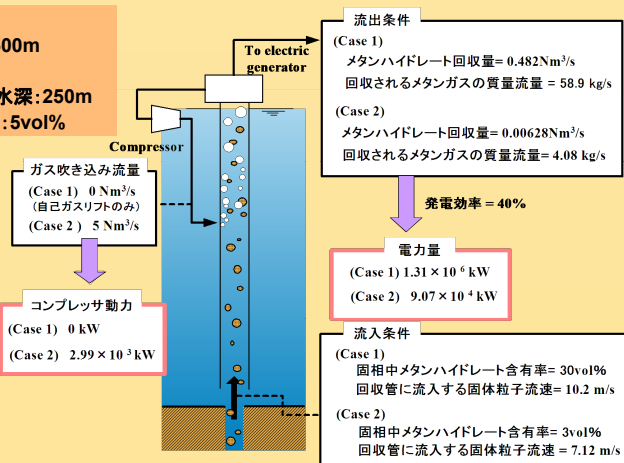
HCFC141bハイドレート分解実験でも同様の傾向を確認

流速が速いほど分解速度も速くなる

エネルギー試算例

<前提条件>

回収管全長: 500m
管径: 2m
ガス吹き込み水深: 250m
流体中固相量: 5vol%



年間8000時間運転した場合、3000時間を(Case1)、5000時間を(Case2)で運転することを想定。発電される年間電力量= $4.36 \times 10^9 \text{kWh}$ コンプレッサの年間所要動力= $1.49 \times 10^7 \text{kWh}$

経済性が十分成り立つと期待される

研究内容

- ガスリフトシステム構築
- 回収管内の気液及び気固液流動解析
- 回収管下端近傍の流動解析
- 制御動特性システムの検討
- ハイドレート分解挙動の実験
- 格子ガスオートマン法による解析