

# 移送管形状及び運動に密度分布が及ぼす影響に関する研究

海洋開発系 高野 慧、山本 マルシオ  
海洋先端技術系 正信 聡太郎

## 1. 研究の背景及び目的

- 海洋鉱物資源の生産システムでは、採鉱機が走行するため、ライザー管との間には、**可撓性のある移送管**が必要
- 移送管が海底面等と接触しないように、移送管の静的形状や運動の推定技術が必要
- 浮体やライザー管等の運動を計算するツールは石油・天然ガスを対象としたものがほとんどであり、**鉱物資源のような粗大粒子と海水が混ざった流れ（スラリー流）**には未対応

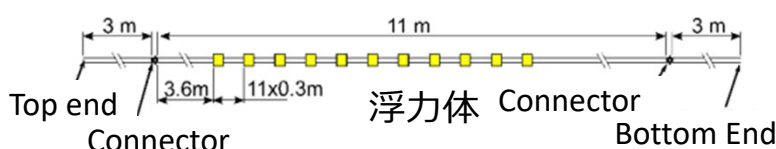
- 粗大粒子を含むスラリー流が移送される**移送管の静的形状及び運動を計算するプログラムの開発・検証**を実施

## 2. シミュレーションプログラムの概要

- ランブドマス法を用いて2次元のプログラムを開発
- 軸方向に分割された各要素の角度によって、液体と固体の速度差が変わり、固体粒子の濃度が異なるため、**各質点で異なる質量**を付与

## 3. 移送管実験の概要

### ・移送管模型模式図



### 移送管模型

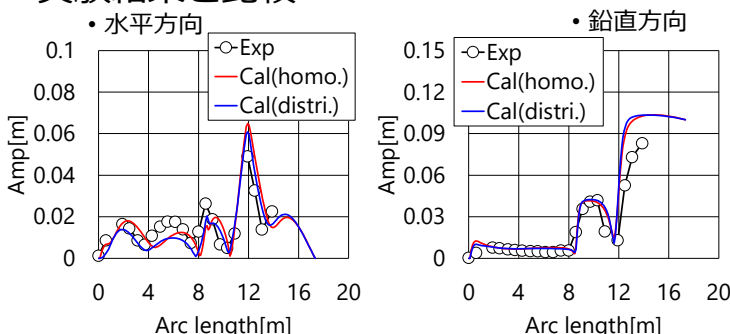
- 外径：0.05m
- 内径：0.038m

### 浮力体

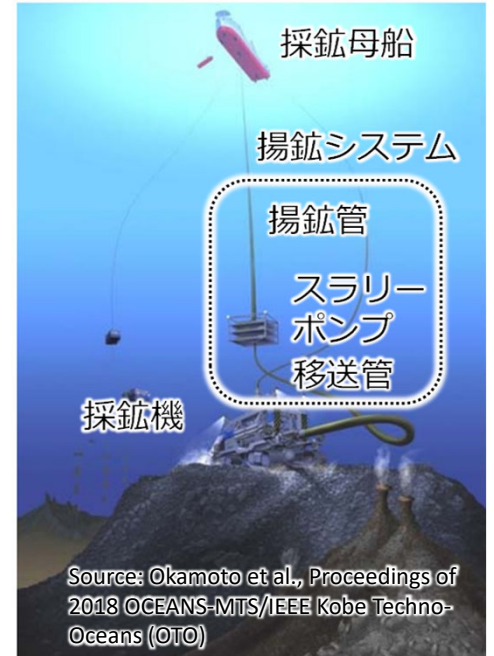
- 外径：0.13m
- 内径：0.05m

## 4. 計算結果

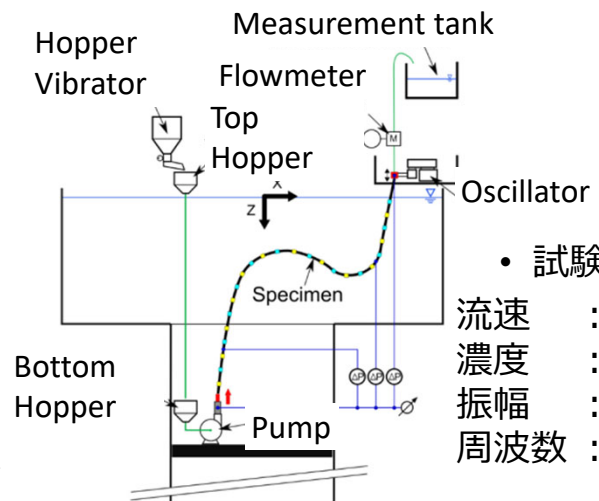
- スラリー**濃度に軸方向の分布がある**場合と、スラリー**濃度一定**の場合で計算を実施し、実験結果と比較



- 軸方向の分布を考慮した計算結果の方が、**振動モードがよく一致**



### ・試験装置全体図



### ・試験条件

流速 : 2.7m/s  
濃度 : 1.8%  
振幅 : 0.1m  
周波数 : 0.224Hz

## 5. まとめ

- 粗大粒子を含むスラリー流が移送される移送管の運動を計算する**プログラムを開発**した
- 運動の計算においては、**スラリー濃度の軸方向の分布を考慮した計算**を行った方が実験結果とよく一致することがわかった