

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 聰太郎

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



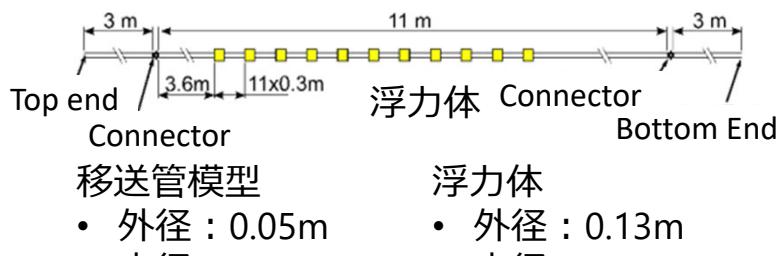
- 粗大粒子を含むスラリー流が移送される移送管の静的形状及び運動を計算するプログラムの開発・検証を実施

2. シミュレーションプログラムの概要

- ランプドマス法を用いて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

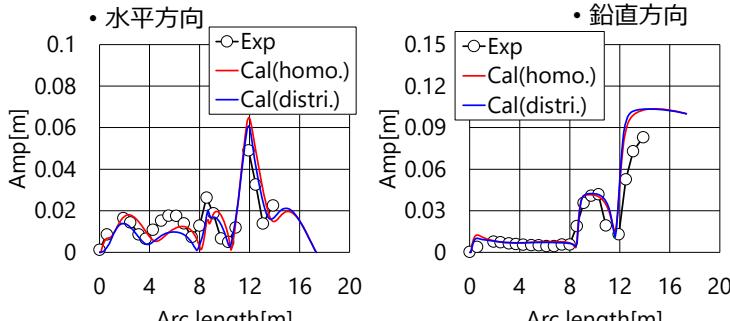
3. 移送管実験の概要

・移送管模型模式図



4. 計算結果

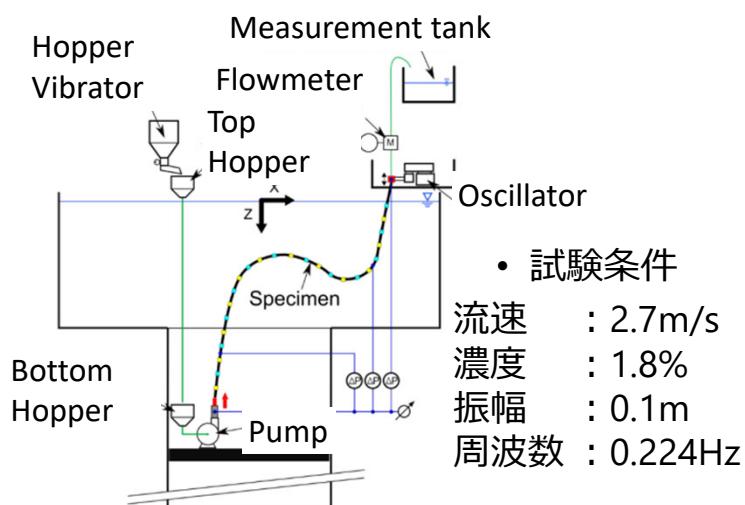
- スラリー濃度に軸方向の分布がある場合と、スラリー濃度一定の場合で計算を実施し、実験結果と比較



- 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つた方が実験結果とよく一致することがわかった