

# 弊社における粒子法（個別要素法を含む）の適用事例

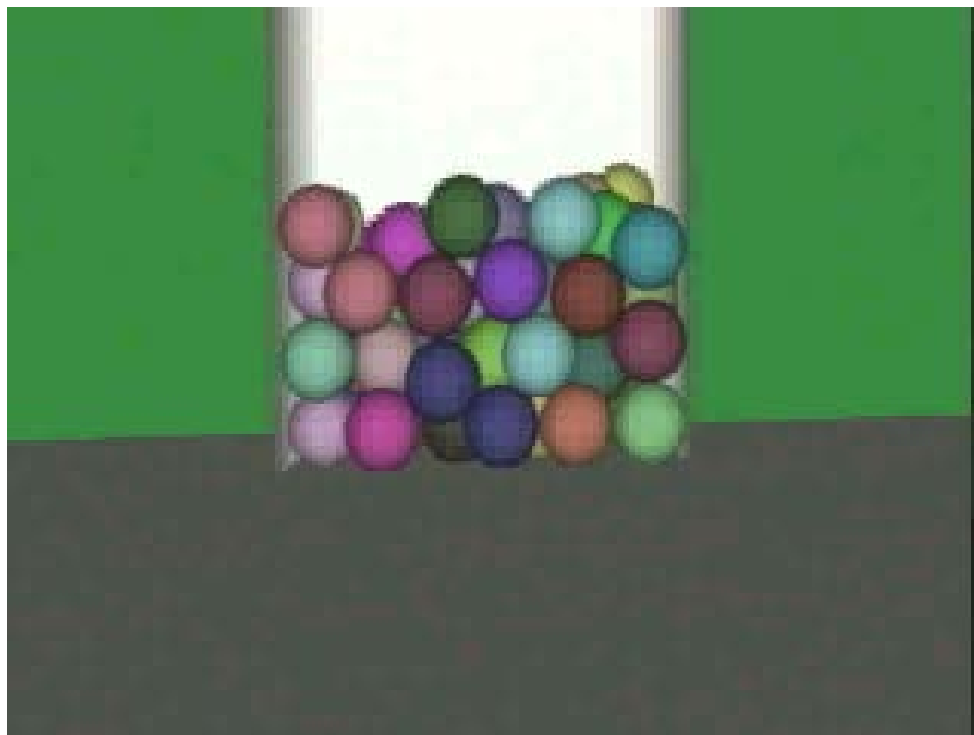
平成25年8月

東電設計株式会社

# 個別要素法の概要

## 個別要素法

P.,A.,Cundall (1979)



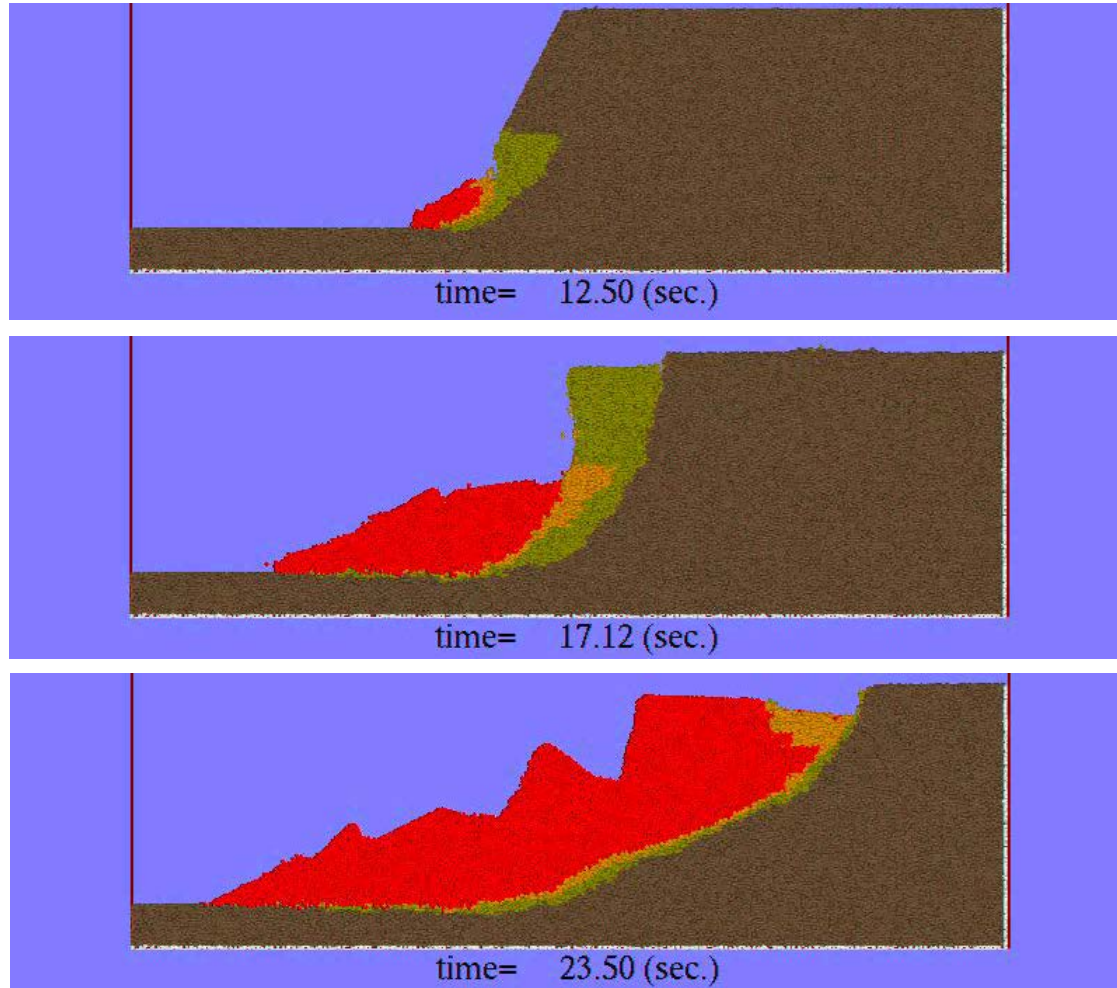
粒状体



DEMの要素

質点から放射状に伸びたバネの塊

# DEMの適用例



500gal加振による斜面崩壊遠心実験の再現<sub>3</sub>

# 実験結果



正面



後ろから見た様子

# 粒子法 (SPH) の概要

## SPH

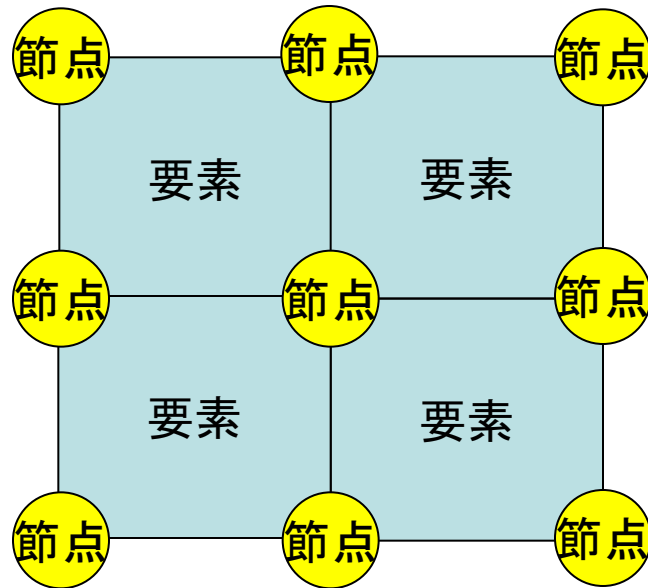
### Smoothed Particle Hydrodynamics

Gingold, R.A. & Monaghan, J.J.

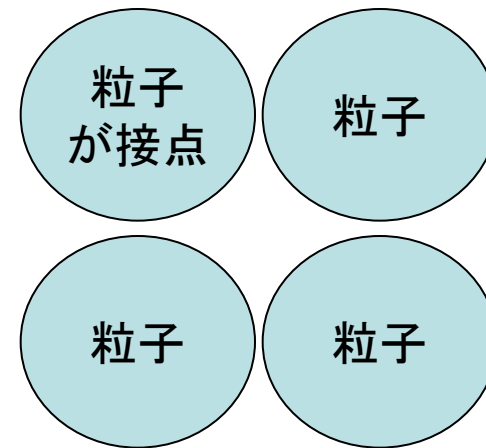
粒子の重ね合わせにより流体を表現する粒子法であり  
Lagrange 的に流体を扱える。

# FEMと粒子法の違い

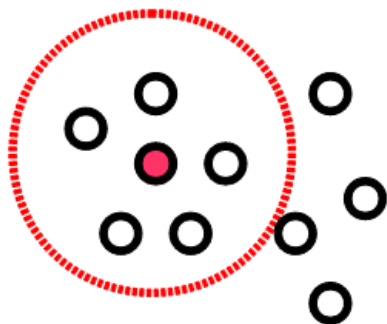
FEM



粒子法 (メッシュフリー)



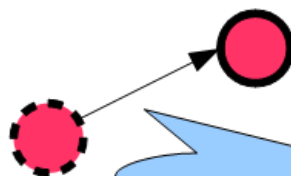
# 大まかな計算手順



付近の粒子を検出し、ペアを作る  
(全ての粒子でペアを探す)



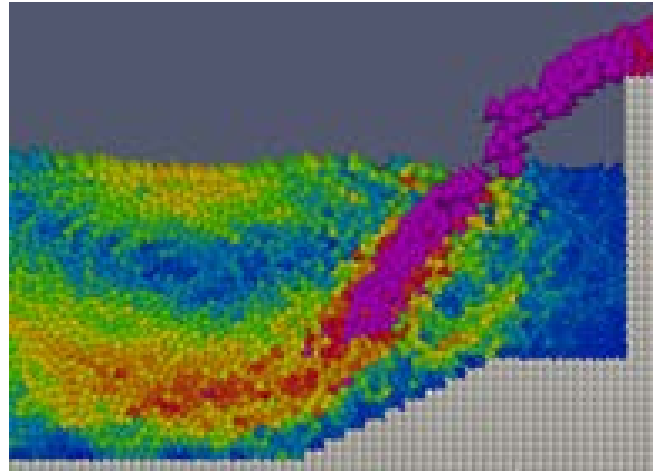
粒子のペア同士で  
Ns方程式(水の支配方程式)や応力ひずみ関係  
を使って力の相互作用を計算



力によって粒子が移動

# SPHの適用例

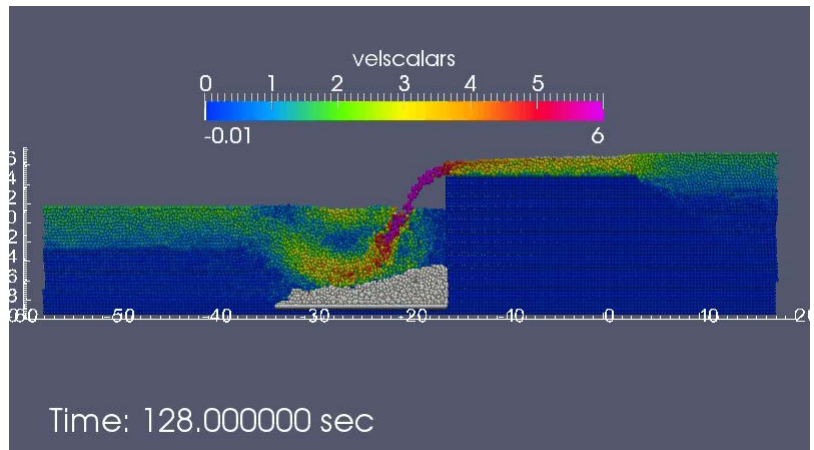
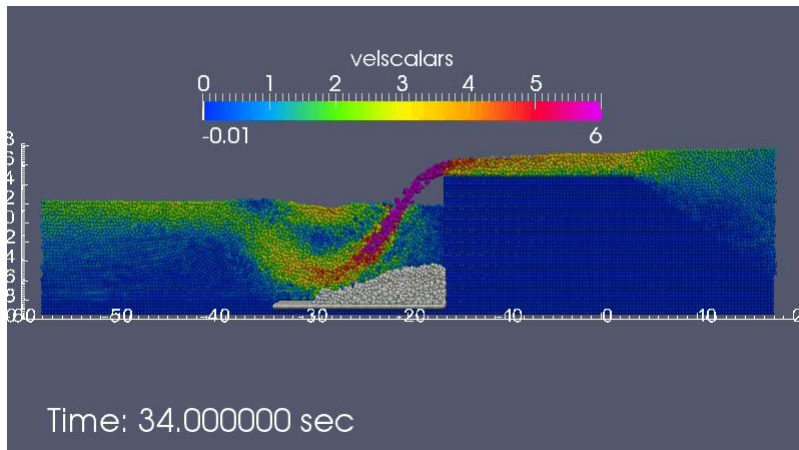
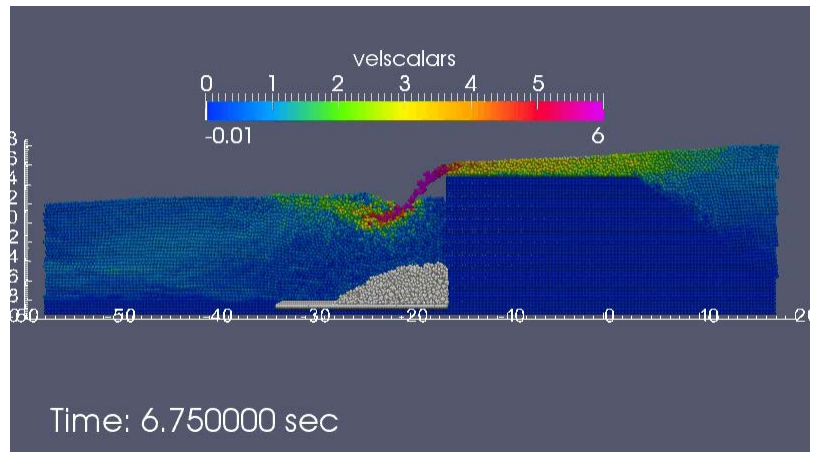
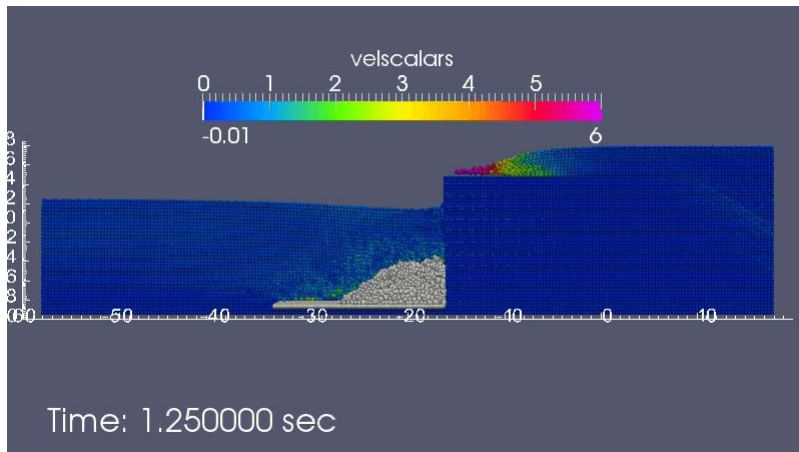
SPH



越流後の流況

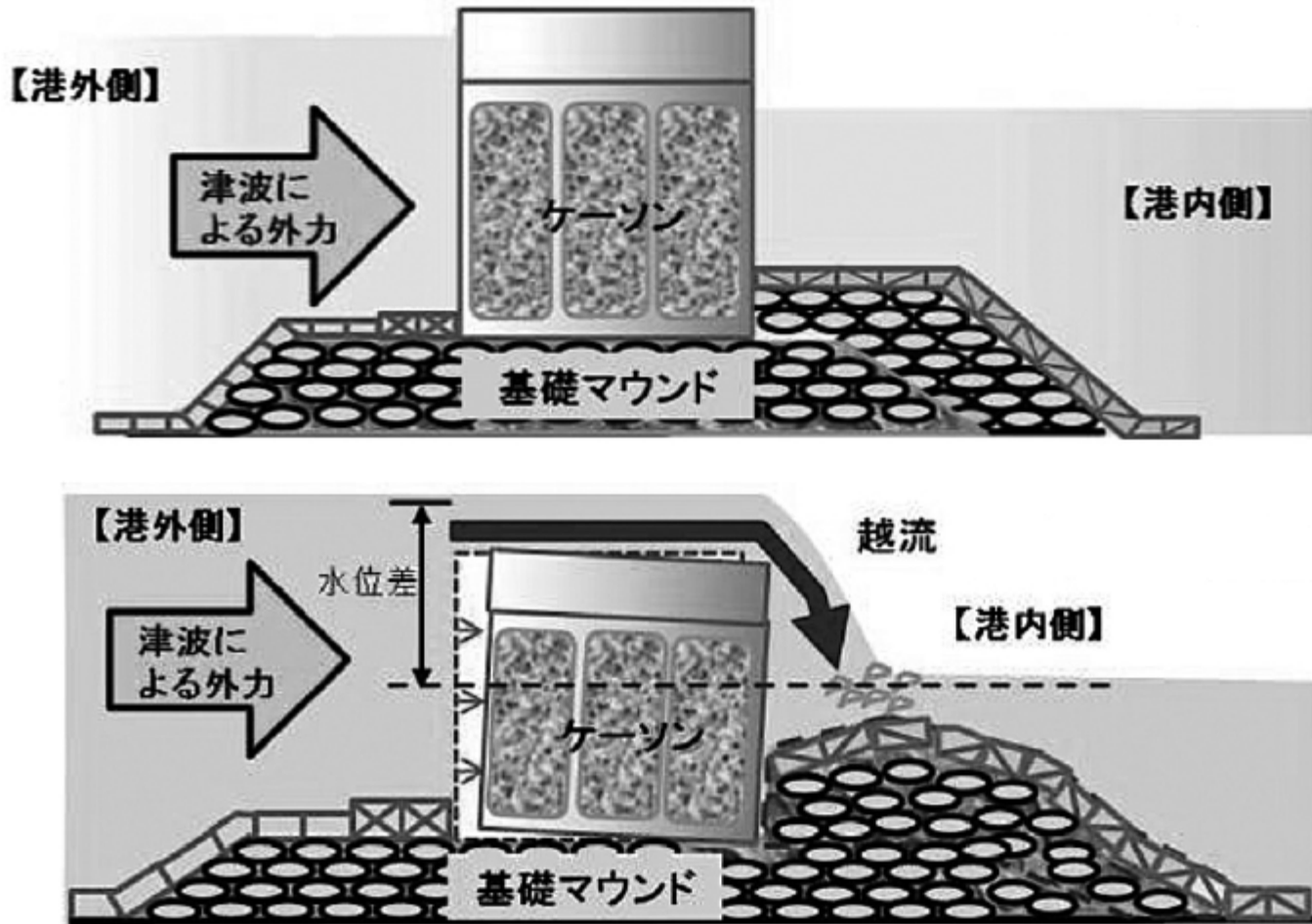


# SPH+DEMの適用例



越流による防波堤マウンドの洗掘

# 成果適用のイメージ



粒子法＋個別要素法による数値シミュレーション  
(海底地盤洗掘の影響は次フェーズ)