

LIQSEDFLOW: Role of two-phase physics in subaqueous sediment gravity flows

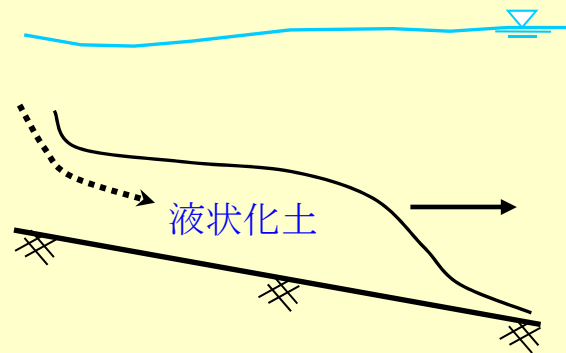
佐々真志¹ ・ 関口秀雄²

¹ 港湾空港技術研究所, ² 大阪市立大学

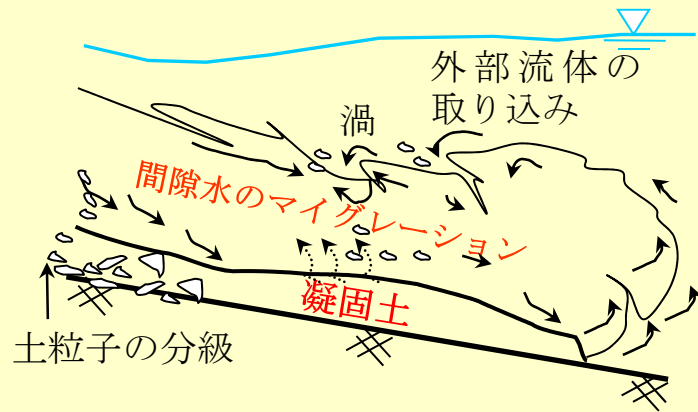
Soils and Foundations, 50(4), 495-504.

平成22年度地盤工学会論文賞

地震・波浪・他の環境外力誘因



(a) 土砂崩壊



(b) 高濃度堆積物重力流

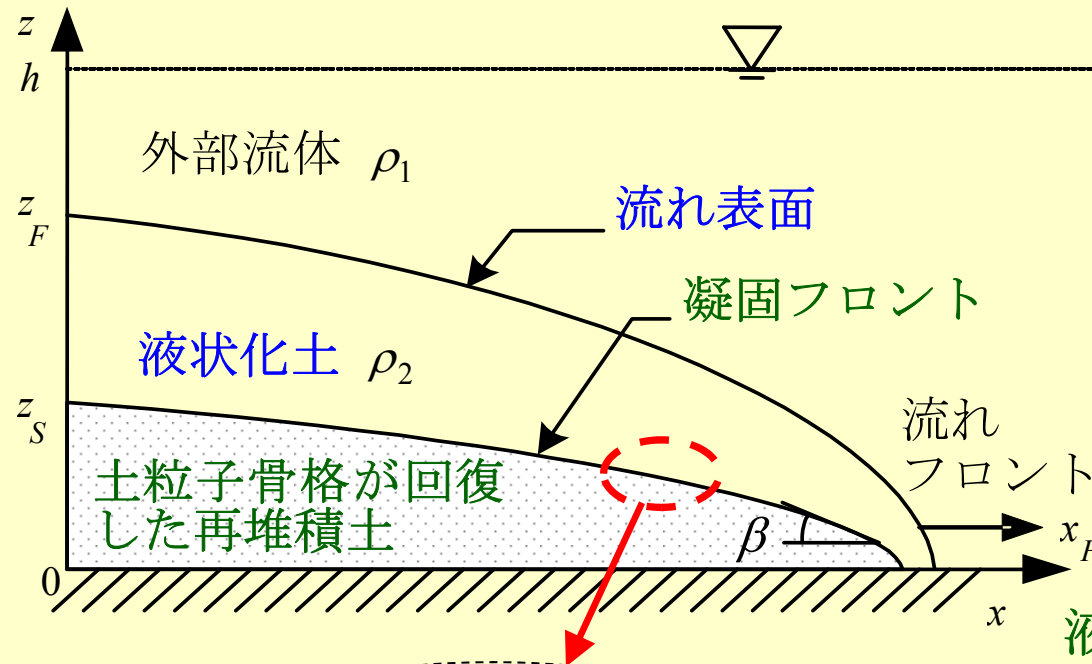


(c) 再堆積

液状化にともなう
高濃度重力流れの
発達から停止まで
の一連の過程と
その内部機構を
整合的に予測する
解析フレームワーク
LIQSEDFLOW
の開発と検証

水中液状化重力流の理論フレームワーク

移動境界問題としての枠組みを通じて液状化域におけるナビエ-ストークス式・連続式系と粒子群の移流・干渉沈降式と再堆積域における圧密式を遷移境界層を介して有機的に融合



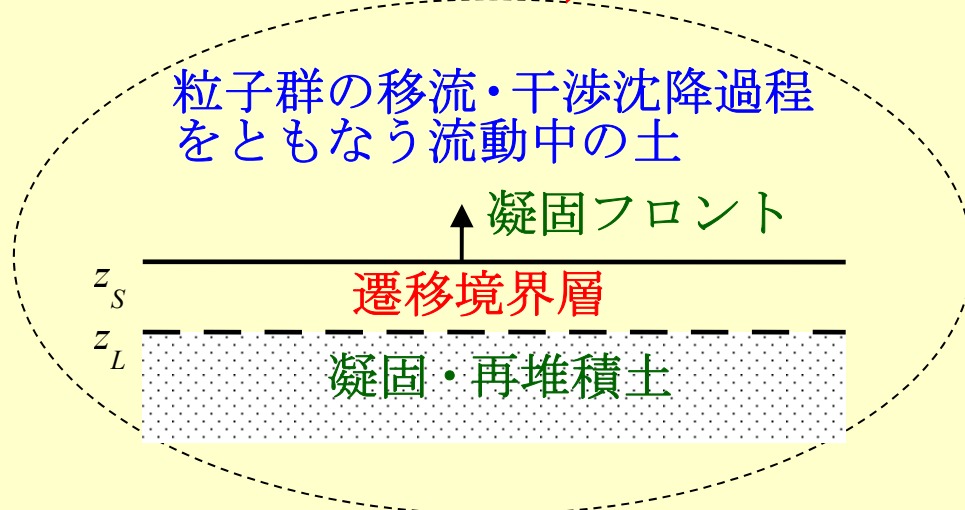
堆積物の間隙水圧 p

$$p = p_e + p_s$$

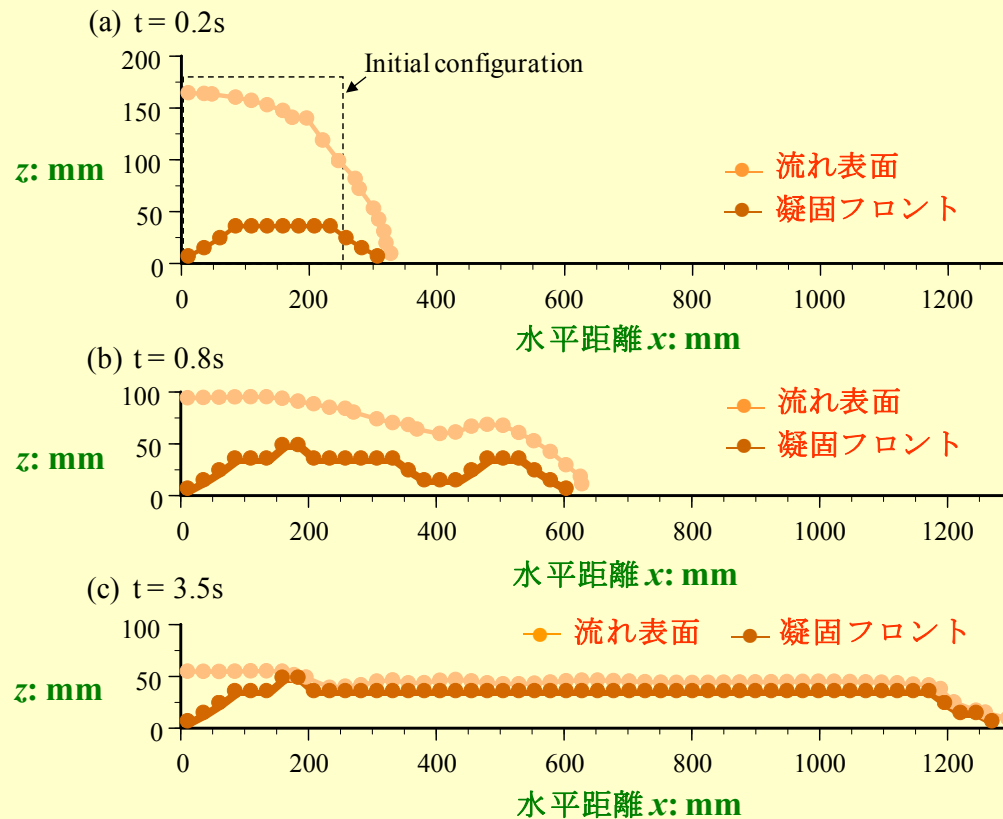
p_s : 静水圧
 $\rho_1 g(h - z)$

p_e : 堆積物のコントラク
ションによる過剰水圧

液状化領域の底部に有効応力は
ゼロであるも僅かに剛性を持つ
遷移境界層の導入



流体化した粒状土が流動過程で
有効応力を伴って土粒子骨格を
回復していく相変化(凝固)過程
の記述・解析を可能にした！



流体動力学と土質力学
アプローチの一体化を
通じて、物理的意味が
不明瞭なレオロジーを
導入することなく、
世界で初めて、二相系
物理に基づいて、水中
液状化流れの再堆積に
至るダイナミクスを
整合的にシミュレート
することに成功した！

LIQSEDFLOWによって予測された液状化流れ内部で発生・発達する
進行性凝固とこれによる流れの成層構造，減速ならびに再堆積／停止
過程は，対応する異なる濃度で液状化した堆積物重力流に関する著者
らの水槽実験における観測事実ともよく整合した

水中大規模土砂流動過程の合理的な予測

地震・津波による沿岸・海底イベント過程評価への適用展開