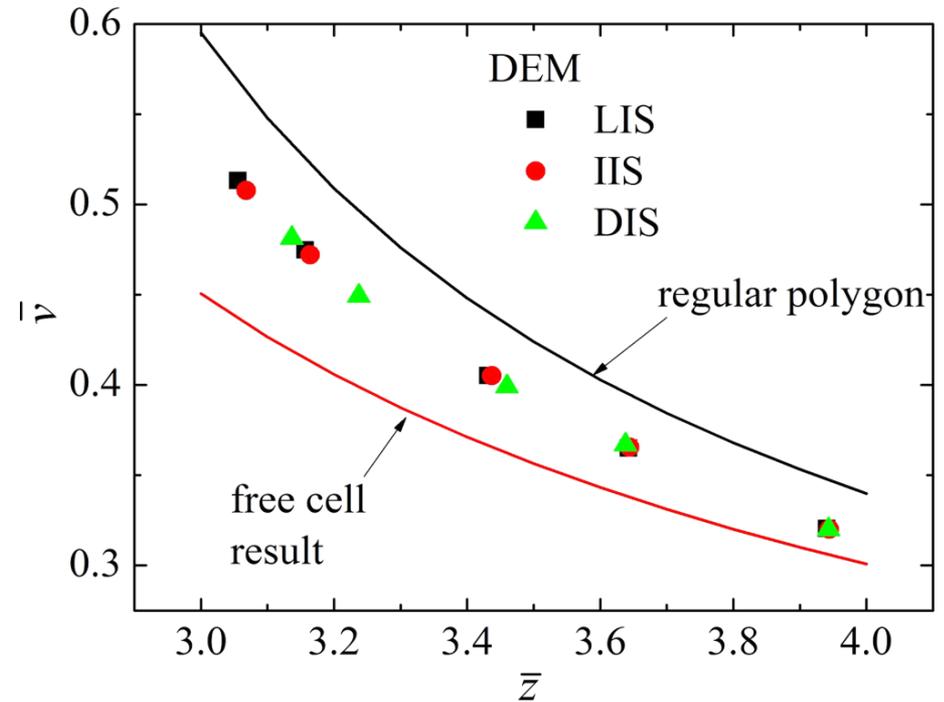
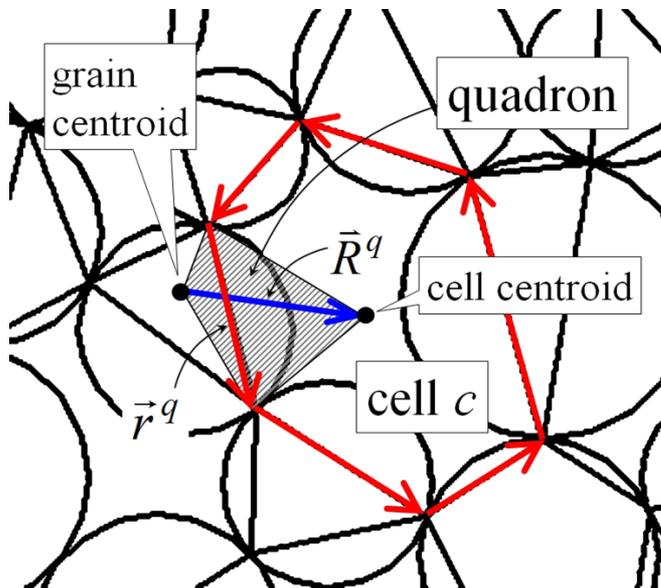


# 筑波大学 地盤研究室 年次研究成果報告2017

筑波大学 松島亘志

## 2次元粒状体の基本構造特性：自己組織化とユニバーサリティ

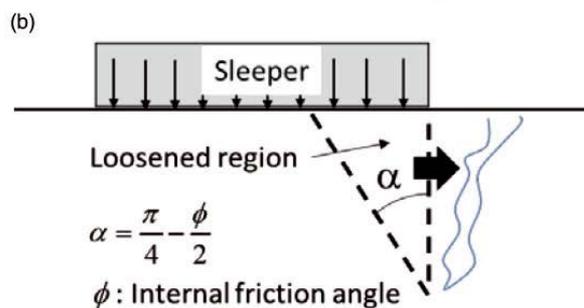
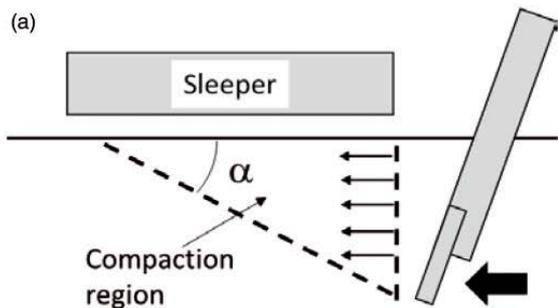
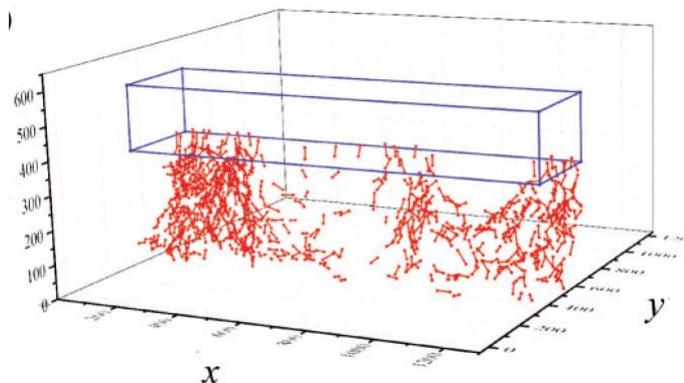
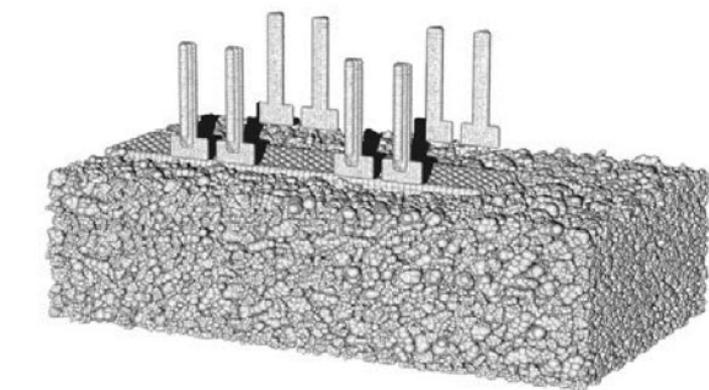
Matsushima and Blumenfeld, PRL, 2014.を受けて, 2次元の円形粒状体の堆積構造について詳細に調べたもの. 堆積構造内の単位ユニット (quadron)の体積 $v$ の分布は, 初期状態や粒子間摩擦の値によらず平均配位数 $z$ と一意な関係があり, 規則配列モデルと自由セルモデルの間の値をとることなどを示した. この結果は, 地盤中の透水評価や不飽和地盤の強度評価などに役立つ.



Matsushima, T., Blumenfeld, R. (2017). Fundamental structural characteristics of planar granular assemblies: Self-organization and scaling away friction and initial state. *Physical Review E*, 95(3), 032905.

# 鉄道バラスト軌道維持管理のためのタンピング過程でのバラスト層密実化の3次元メカニズムの解明

鉄道バラスト軌道は、沈下状況に応じてタンピング処理を行うが、その処理によってバラスト層内密度分布がどのように変化するかはよくわかっておらず、処理の最適化の障壁となっている。本研究では、3次元数値解析(DEM)を用いて、そのメカニズムを解明したものである。

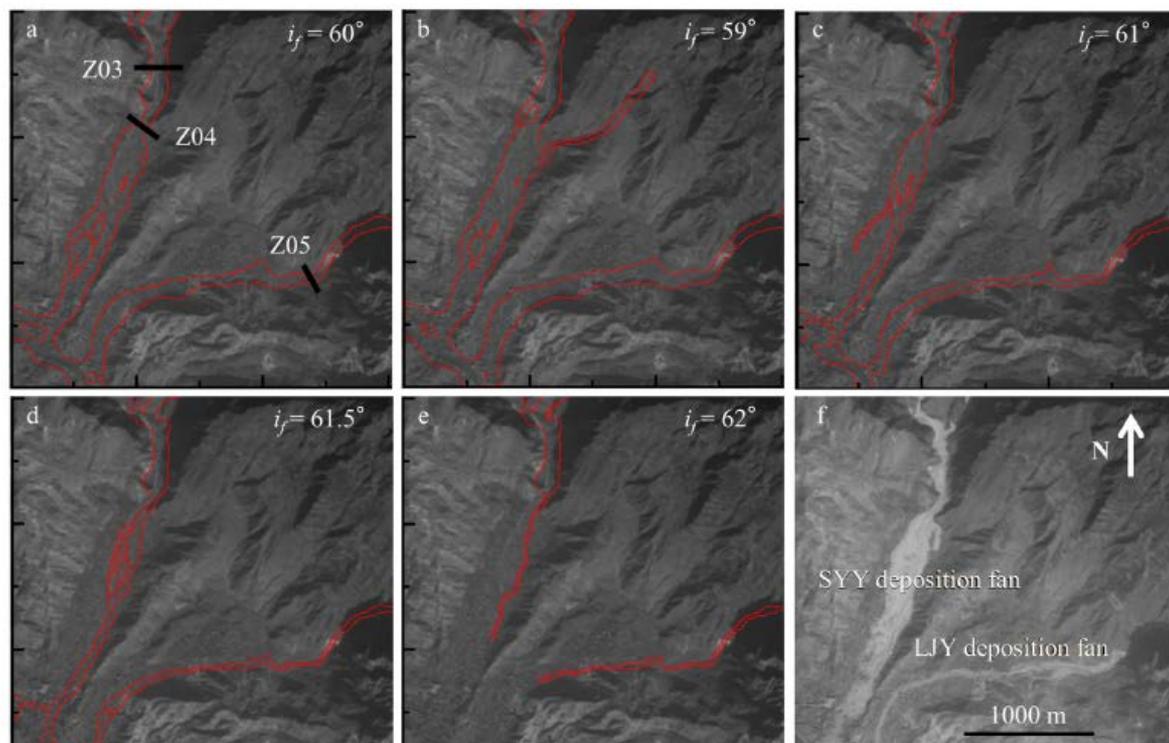
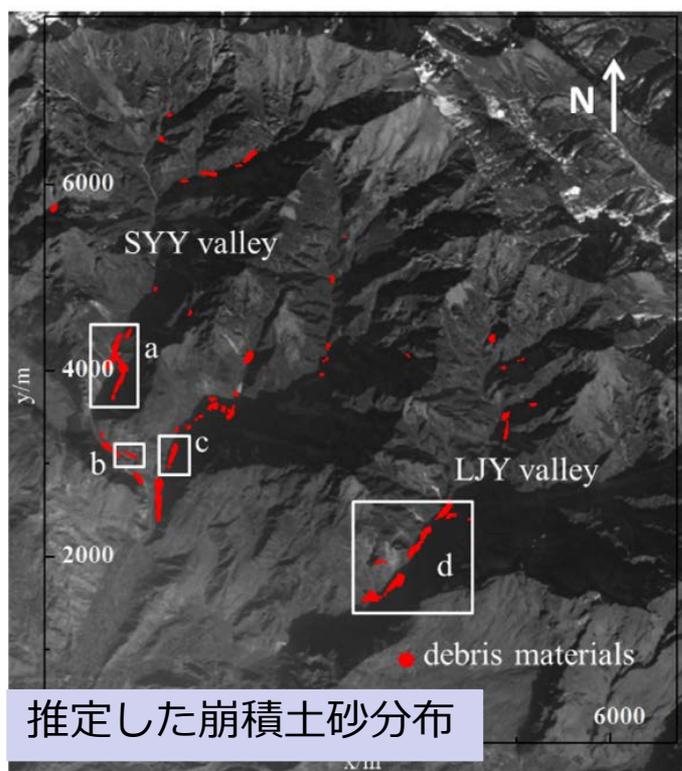


タンピングフォークを挿入して枕木直下のバラストを圧縮した直後(a)と、フォーク抜き取り後の緩み領域の概念図

Kim, D. S., Hwang, S. H., Kono, A., Matsushima, T. (2018). Evaluation of ballast compactness during the tamping process by using an image-based 3D discrete element method. Proceedings of the Institution of Mechanical Engineers, Part F: Journal of Rail and Rapid Transit, 0954409718754927.

# 衛星画像と崩壊解析を用いた土石流発生前の崩積土砂量評価と、その後の土石流数値解析

斜面崩壊解析と衛星画像を比較することにより、画像からはわからない堆積土砂厚を推定し、それが土石流として流動した場合の影響範囲を拡散方程式ベース侵食モデルを用いた数値解析によって推定した。



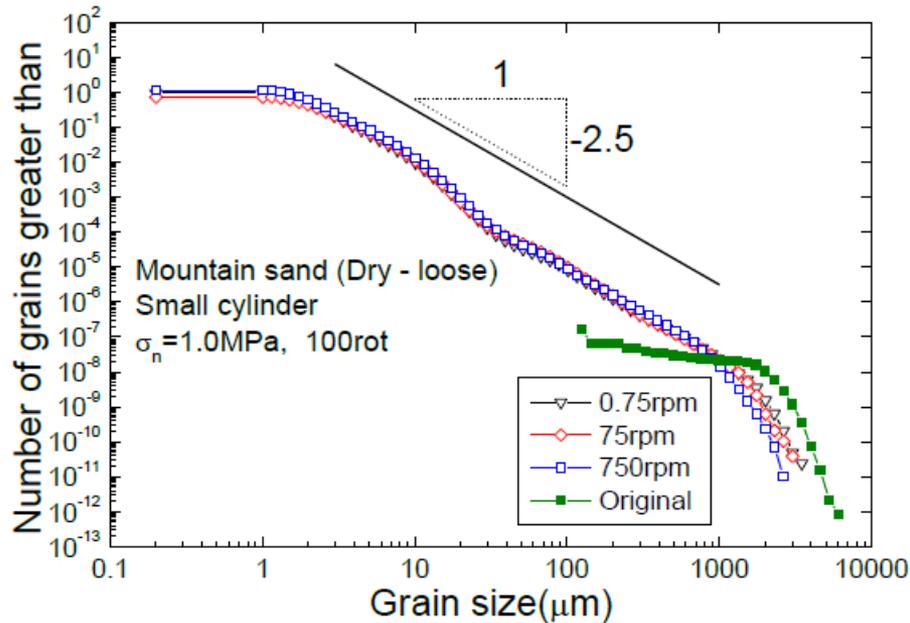
推定した土石流影響範囲と実際の土石流後の土砂堆積画像(f)

Zhang, N., Matsushima, T. (2018). Numerical investigation of debris materials prior to debris flow hazards using satellite images. *Geomorphology*, 308, 54-63.

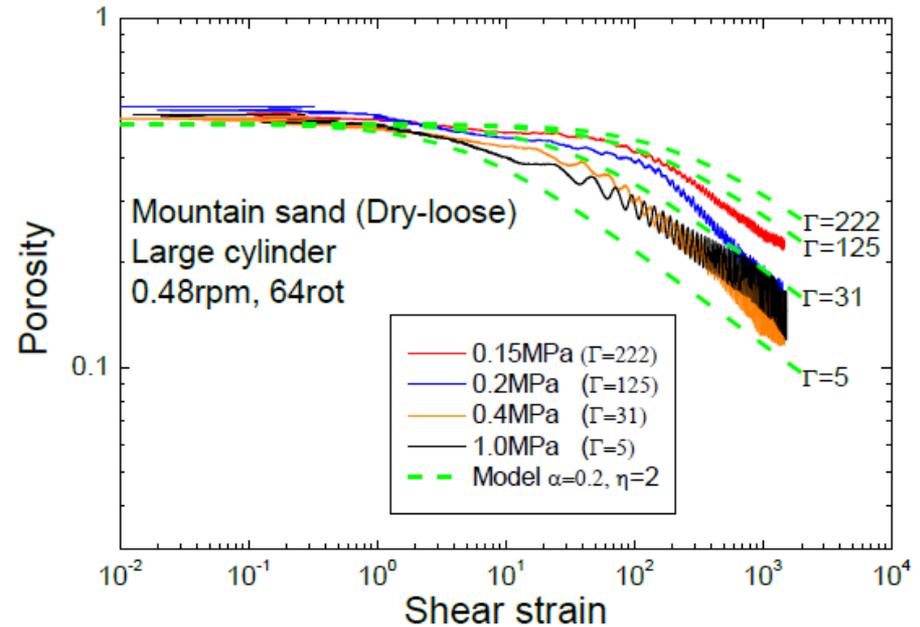
IF=2.577(2013)

# 回転せん断試験による砂礫粒子の破碎特性評価

高圧・高速回転せん断試験装置を用いて，砂礫粒子をせん断破碎した場合の応力ひずみ関係，および粒度分布の変化を観測し，その結果を再現できる間隙充填漸化式モデルを提案した。



破碎後のべき粒度分布

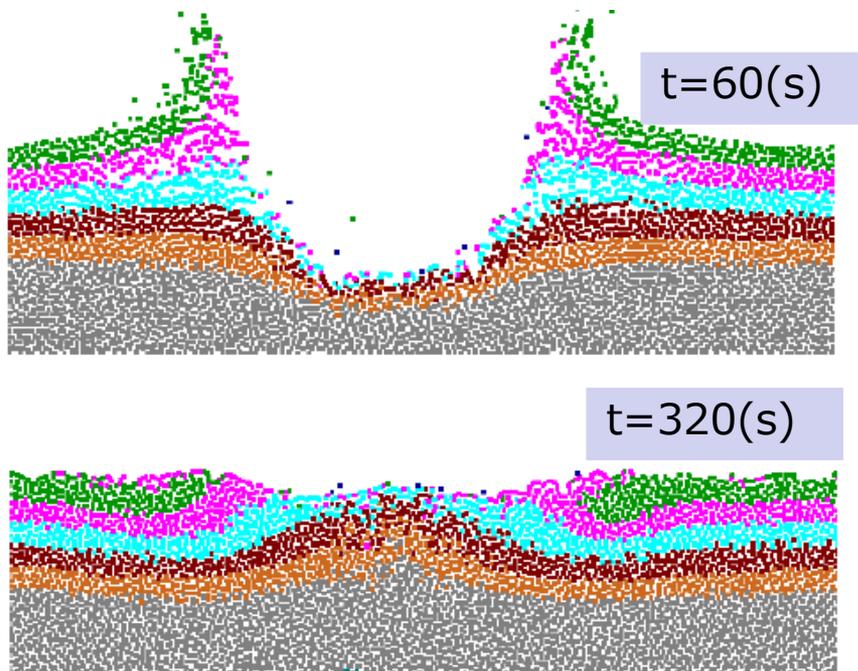


間隙充填漸化式モデルによる体積圧縮の予測結果

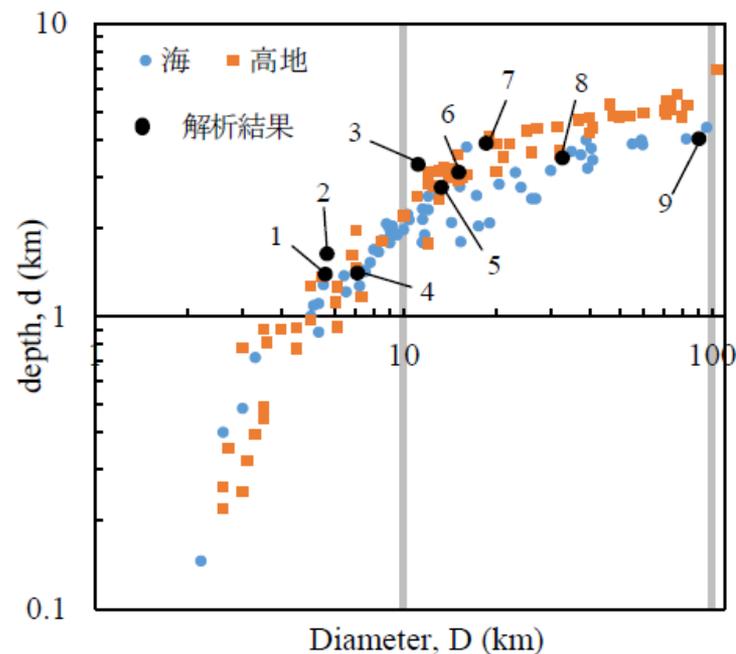
佐藤 完, 北島 弘子, 高橋 美紀, 松島 亘志, 回転せん断試験による砂礫粒子の破碎特性評価, 土木学会論文集A2(応用力学), 73, 2, I\_517-I\_526, 2017.

# 観測とSPH解析による月面クレーター形状特性の検討

LROCによる月面クレーター画像解析によりクレーターの形状特性を調べ、SPH(Smoothed Particle Hydrodynamics)法によるクレーター形成解析と比較して、その妥当性を検証し、クレーター中央丘の材料がどの深さから持ち上がったものを推定した。



SPHによるクレーター形成解析



クレーター深さと直径の関係：観測と解析の比較

当流谷 啓一, 松島 亘志, 観測とSPH解析による月面クレーター形状特性の検討, 土木学会論文集A2(応用力学), 73, 2, I\_527-I\_534, 2017.