

引力せん断粉体系における剛性率

吉井 究,大槻 道夫 (阪大基礎工)

<u>濡れた粉体と乾いた粉体</u>

■ 濡れた粉体は、乾いた粉体ではとることのできない特異な 構造をとることができる。 >引力相互作用による剛性の獲得。



F. Soulie, et al, Int. J. Numer. Anal. Meth. Geomech. (2006)



<u> 摩擦のない高密度粒子系</u>



目的:3次元の濡れた系での弾性応答を解明する







■ Dry・Wet共に同じスケーリングに従う。 (Wet系で ϕ_c は、剛性の発生する密度とした。)

<u> 充填率依存性:圧力</u>

 ϕ_c : 剛性の発生する密度



■ Dry・Wetで異なるスケーリングになる。



■ Wet系では、 $\phi \rightarrow \phi_c$ において $Z - Z_{iso} > 0$ 。 >2次元引力系においても同様の結果が報告されている。

<u>空間構造:Force Chain</u>



<u>空間構造:局所的な粒子の占有体積</u>

ボロノイ分割



M. A. Klatt & S. Torquato., Phys. Rev. E (2014)



■ 濡れた系で低充填率になるほど、ボロノイ体積の分布は広がる。

<u>空間構造:ボロノイ体積の分布</u>



■ ボロノイ体積の分布をリスケールすると同じ分布になる。

<u>空間構造:ボロノイ体積の分布</u>

分散の上がり始める充填率



■ 分散の変化と剛性率や圧力の変化に対応がある。

<u>Summary</u>

■ スケーリング関係

$$\begin{bmatrix} \mathsf{DRY} \\ & G \propto (\phi - \phi_c)^{1/2} \\ & P \propto (\phi - \phi_c) \\ & \lim_{\phi \to \phi_c} Z(\phi) - Z_{iso} = 0 \end{bmatrix} \qquad \begin{bmatrix} \mathsf{WET} \\ & G \propto (\phi - \phi_c)^{1/2} \\ & P \propto (\phi - \phi_c)^{1/2} \\ & \lim_{\phi \to \phi_c} Z(\phi) - Z_{iso} > 0 \\ & \psi_{\phi \to \phi_c} \end{bmatrix}$$

■ 構造

ボロノイ体積の分布の分散と剛性率や圧力の変化が対応。

