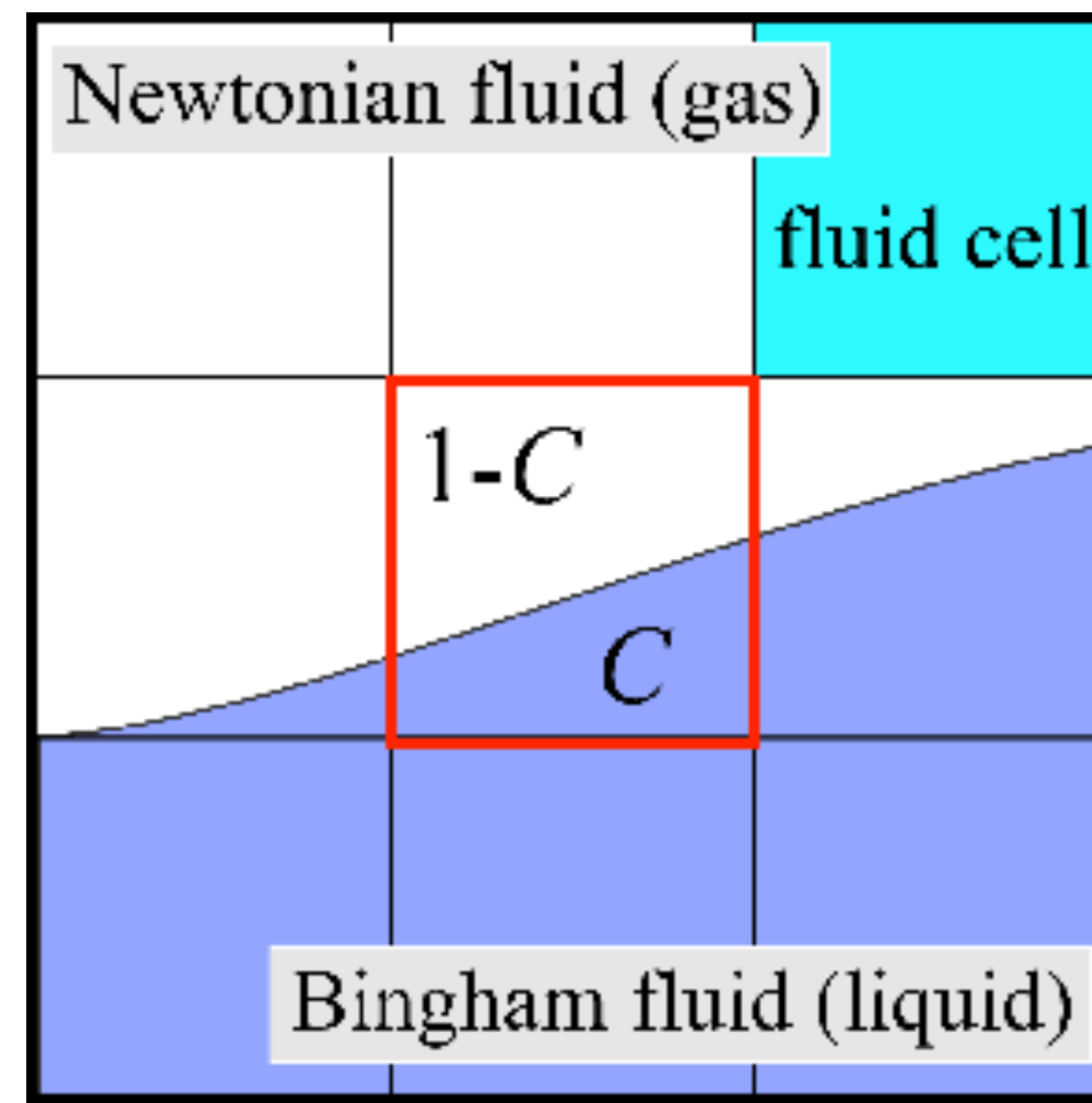


多数の静止固体間を流れるニュートンおよびビンガム流体から構成される2流体の数値計算

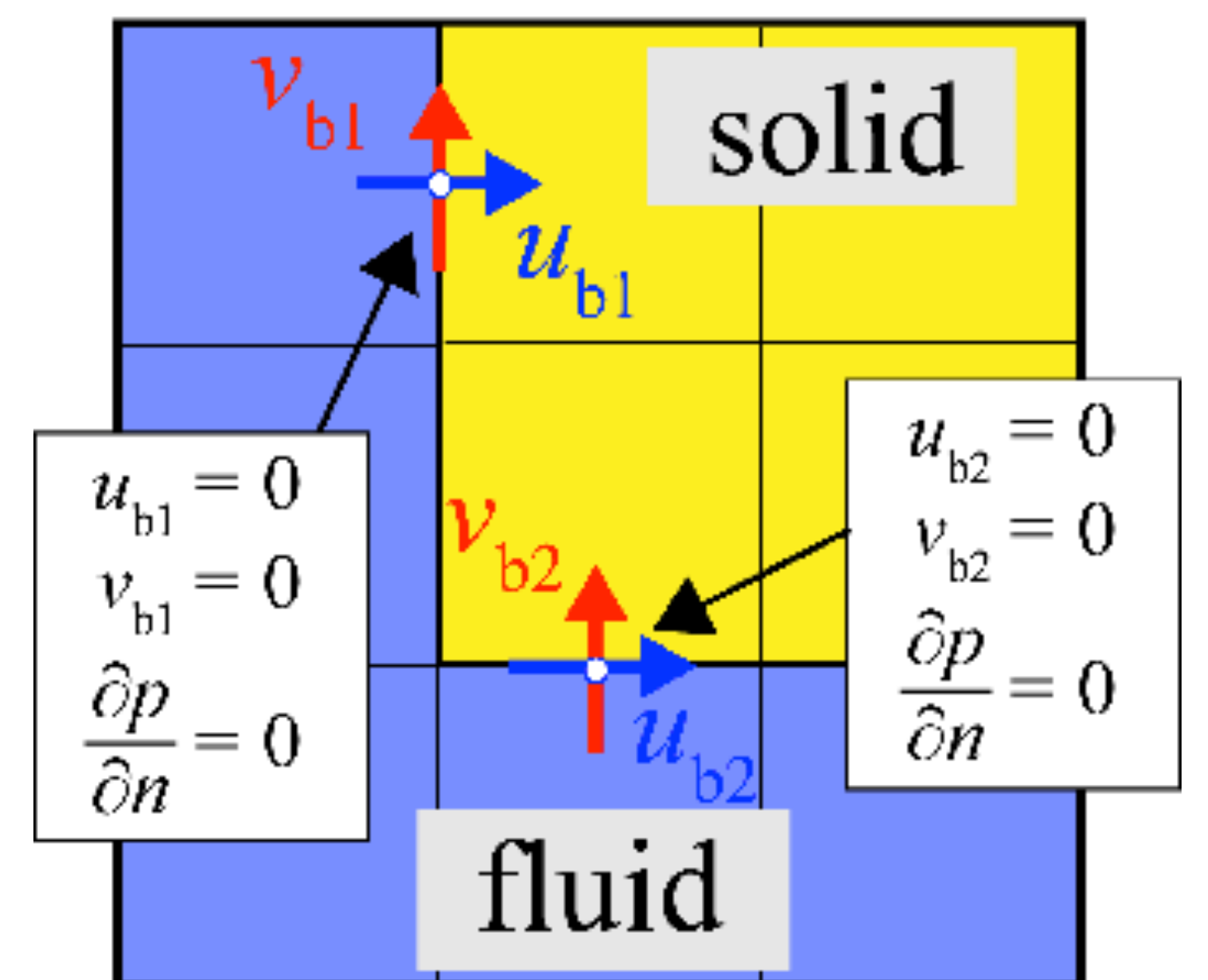
大野 絢平(京大・工), 鳥生 大祐(京大・ACCMS), 牛島 省(京大・ACCMS)

数値解析手法の概要

- 非圧縮性のニュートン流体およびビンガム流体(Papanastasiou,1986)を用いる
- 相平均された基礎方程式を有限体積法により離散化し, 空間に固定されたコロケート格子上で計算
- 固体領域を複数の計算セルで表す
- 固体と流体の計算セルの境界では, 流速や圧力の境界条件が壁面境界条件となるように設定する



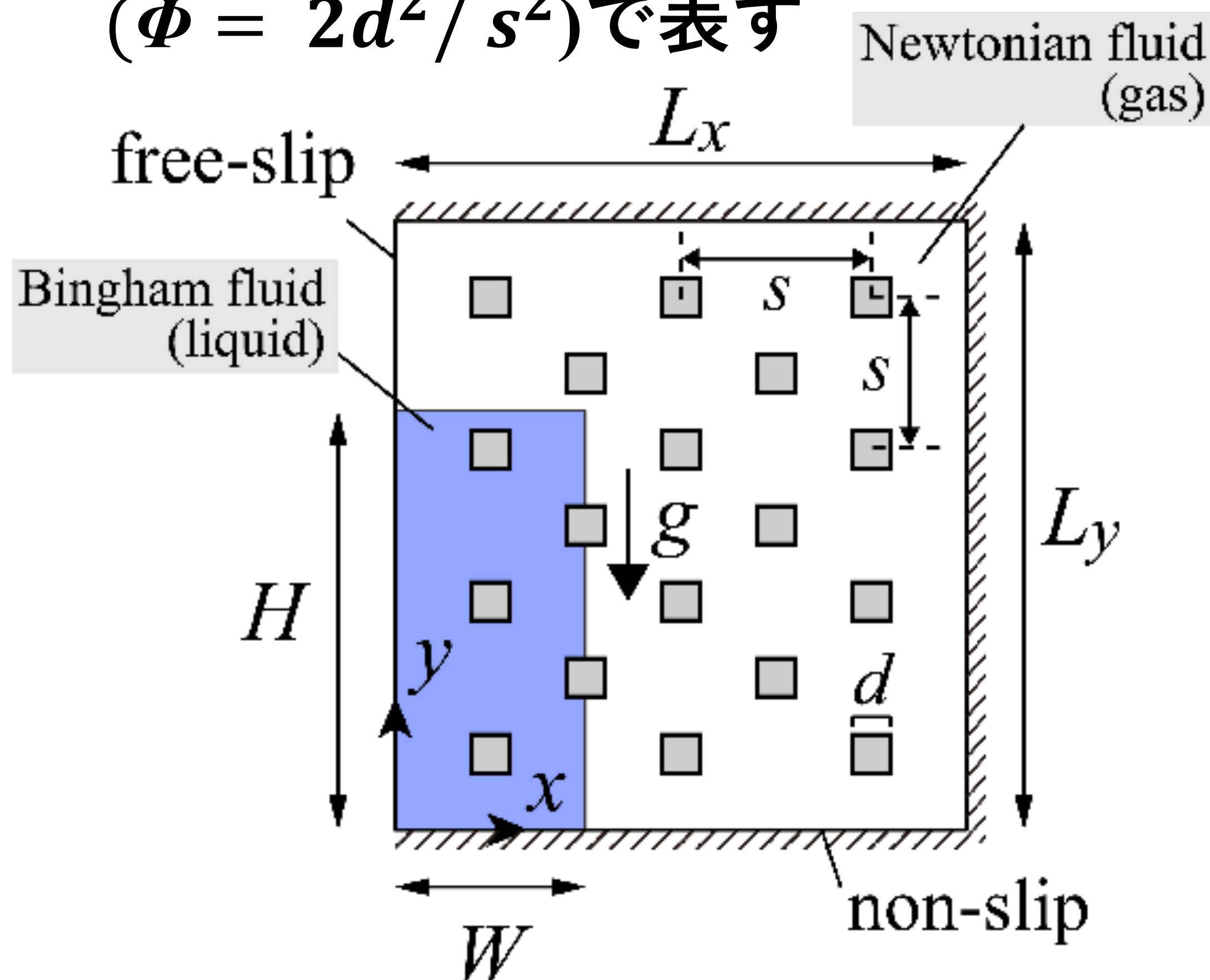
C : 計算セル内のビンガム流体の体積割合



$p, u_{b1}, v_{b1}, u_{b2}, v_{b2}$: 流体の圧力と境界流速

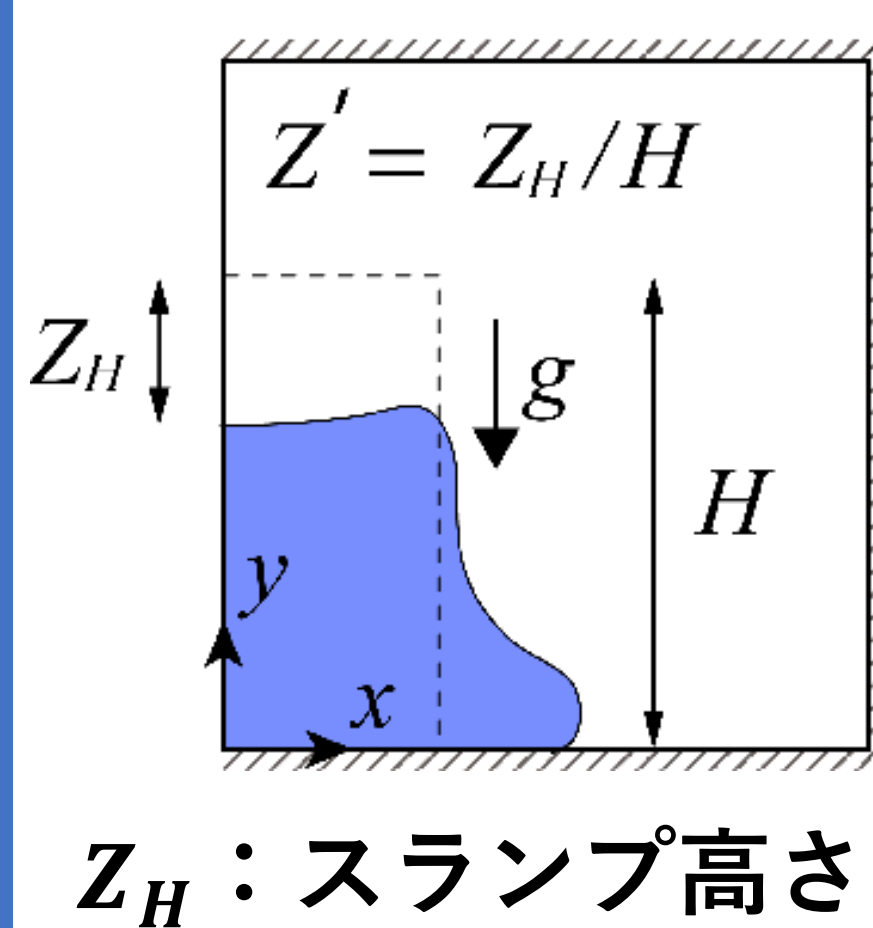
計算領域

- 計算領域内に一辺の長さ d , 中心間距離が s となるように正方形固体を千鳥配置する
- 固体領域の体積割合を Φ ($\Phi = 2d^2/s^2$) で表す

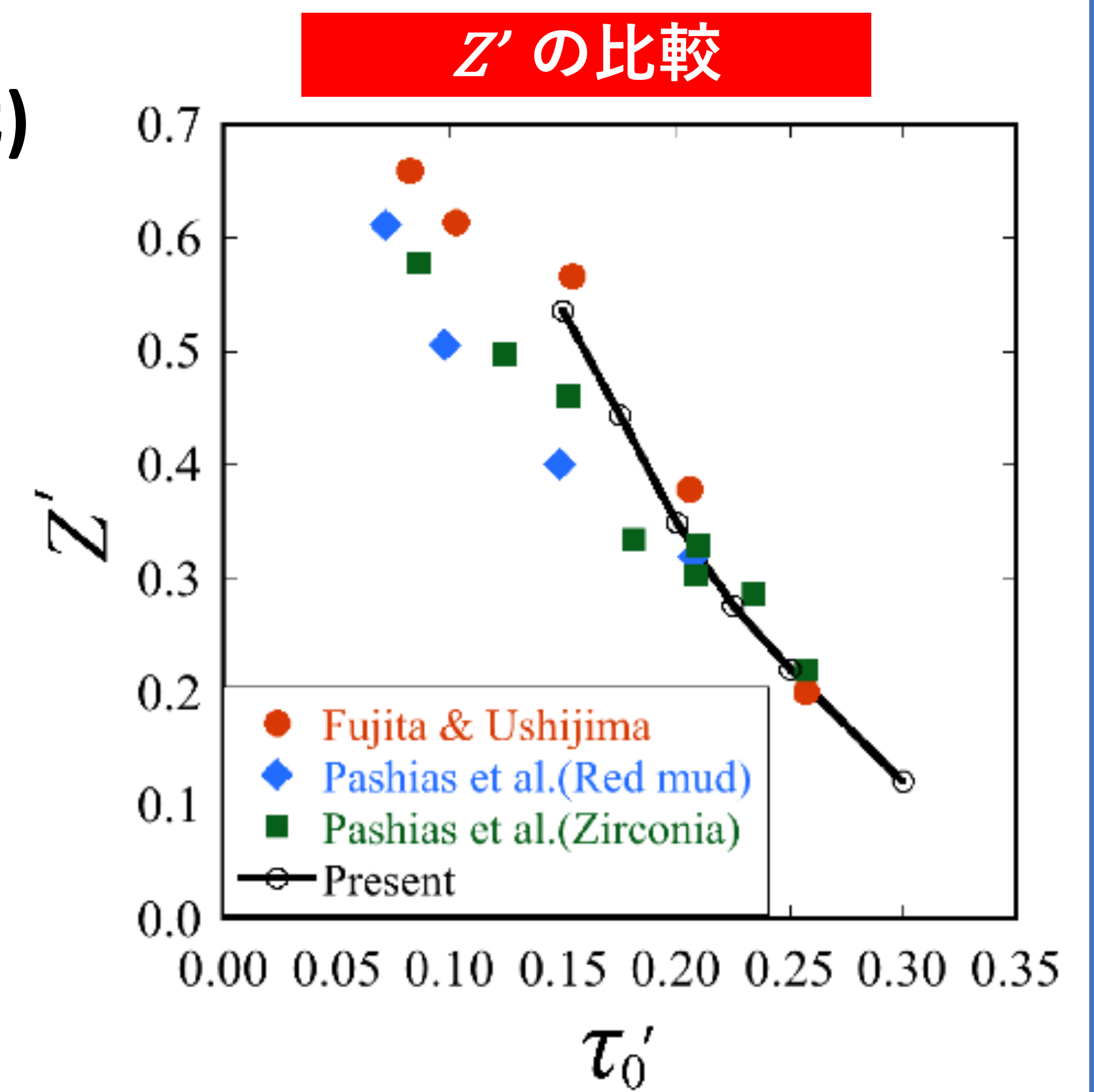
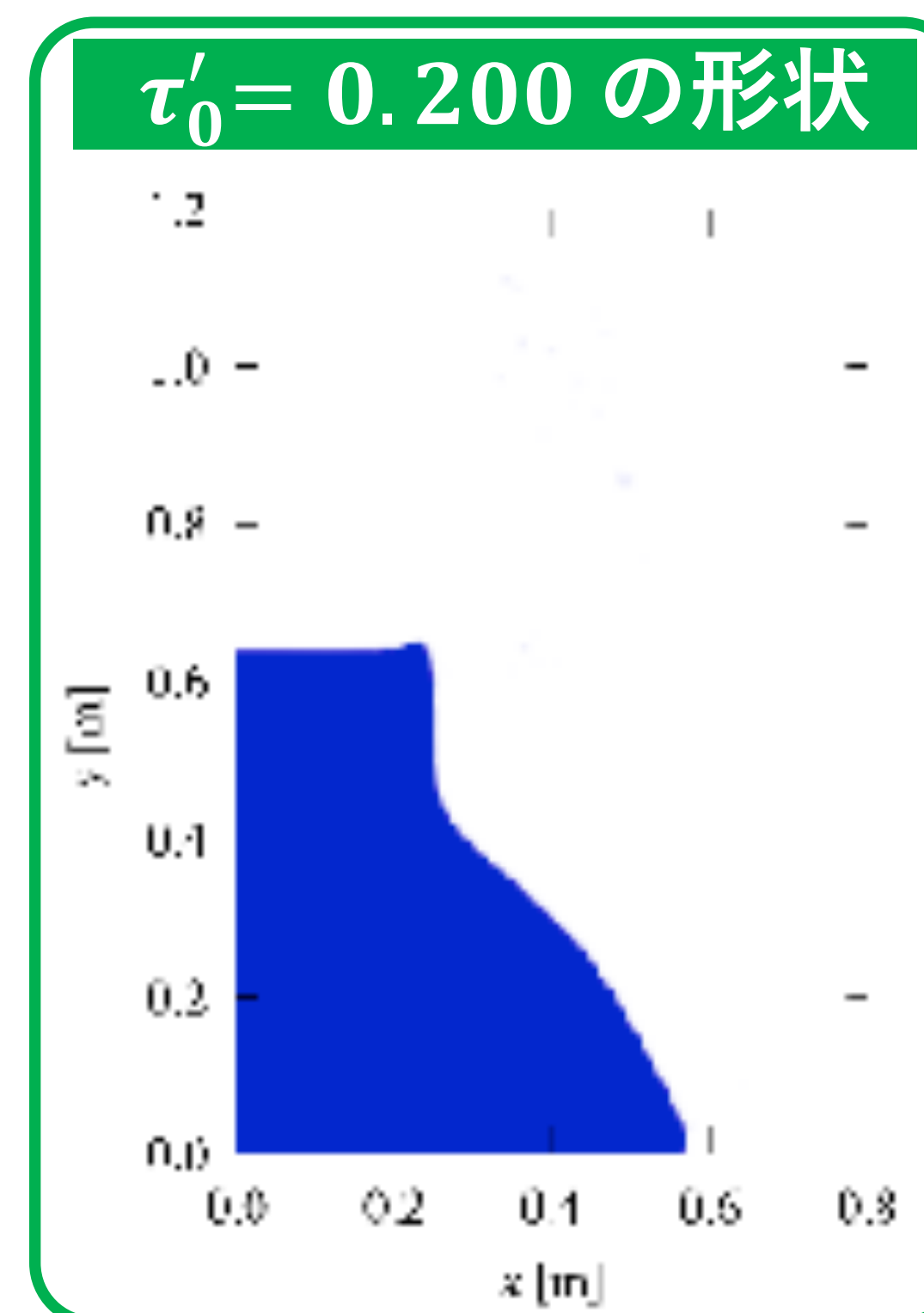


固体領域が存在しない場合 ($\Phi = 0$)

無次元スランプ高さ Z' (下図) を, 藤田ら(2006)の2次元計算結果と Pashiasら(1996)の実験結果(3次元)と比較



Z_H : スランプ高さ

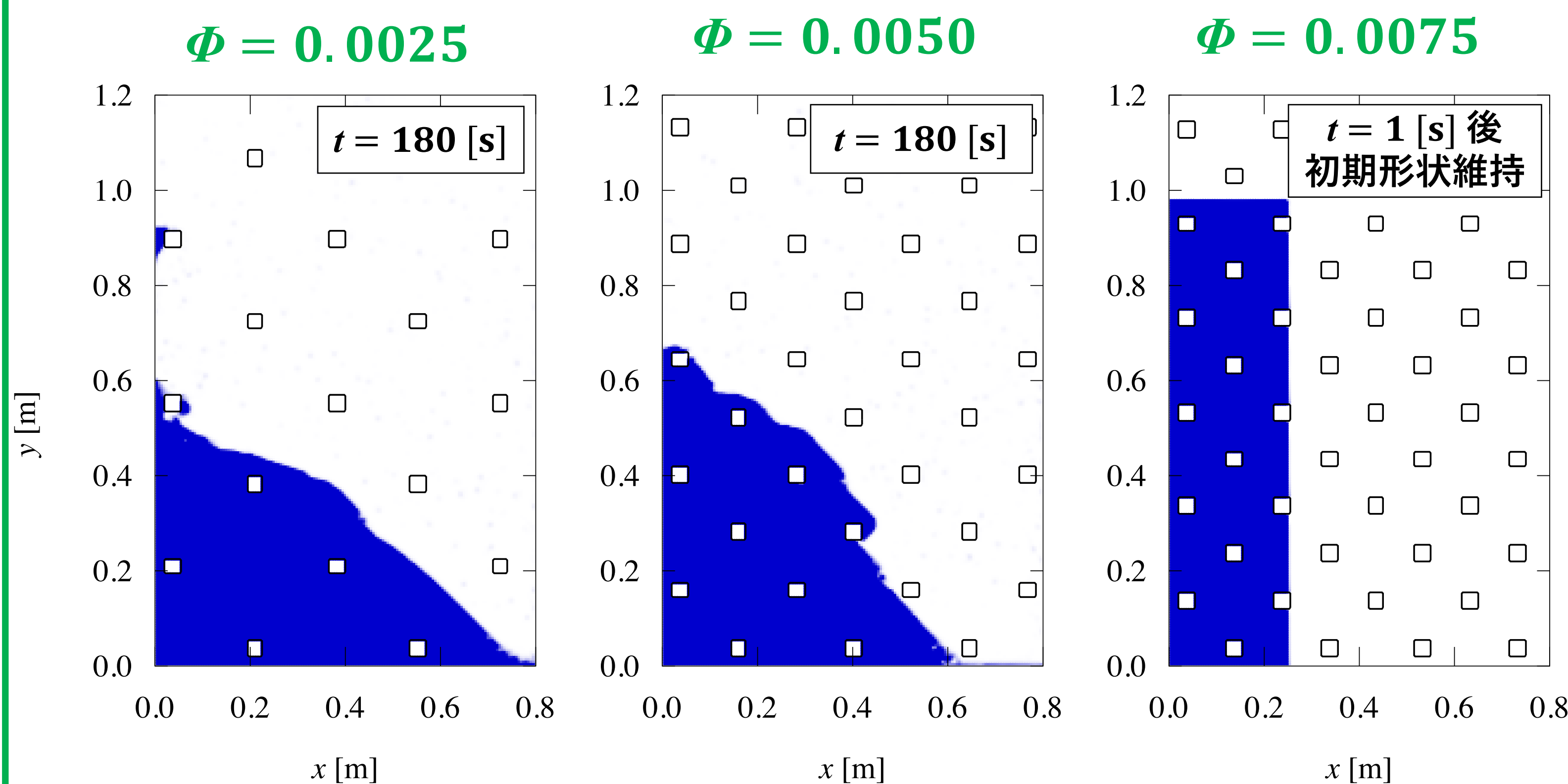


ビンガム流体の無次元降伏応力 τ'_0 を変化させた結果, τ'_0 の減少に伴い, 計算結果と実験結果に若干の差異が生じるが, 傾向を概ね再現

固体領域が存在する場合 ($\Phi \neq 0$)

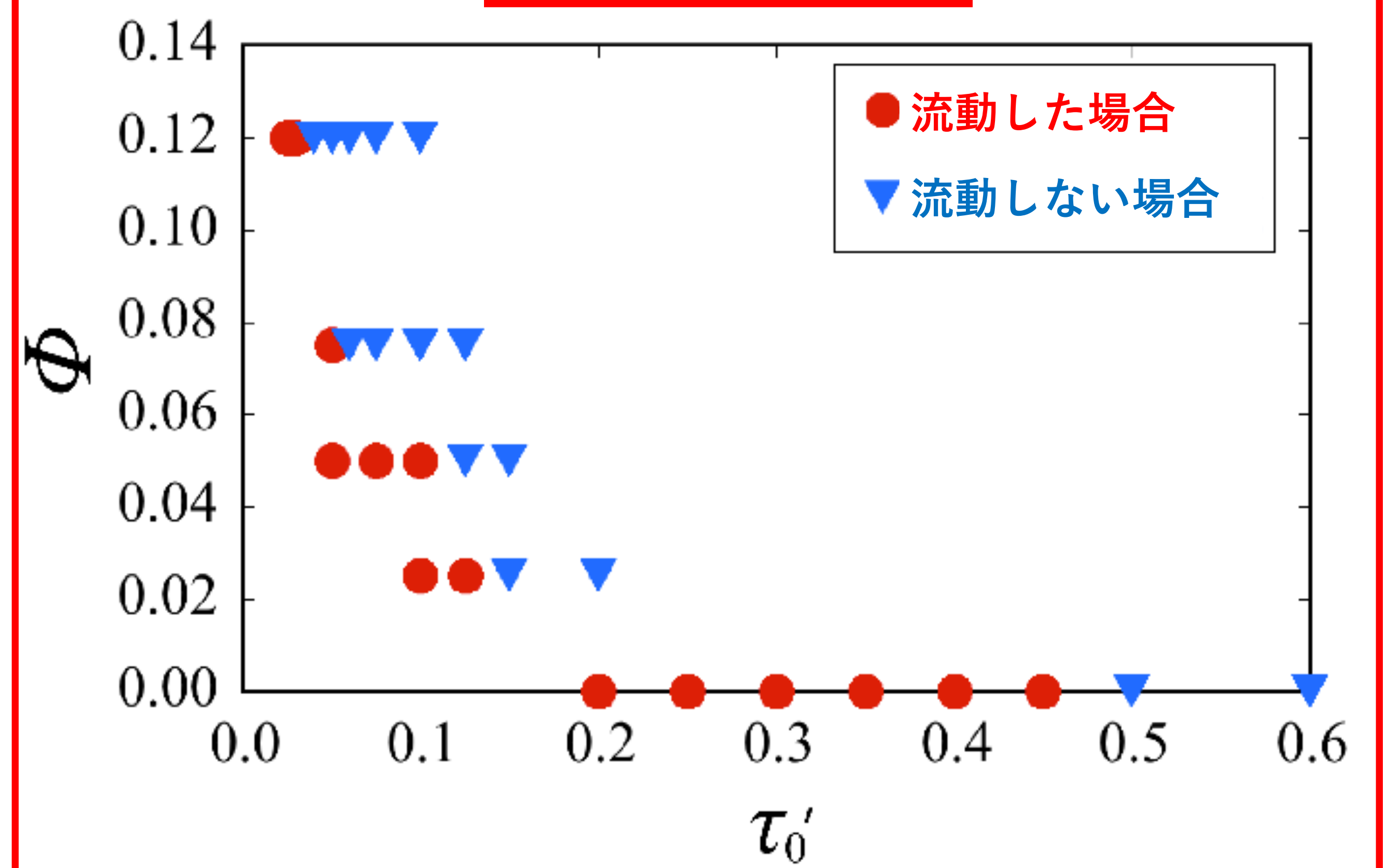
τ'_0 と Φ を変えて複数ケース計算を行い, ビンガム流体の流動状況を確認

$\tau'_0 = 0.100$ の形状



ビンガム流体が流動する場合と, 初期形状を維持する場合が確認された

流動の有無



Φ が大きいほど, 流動が発生する τ'_0 の限界値が小さくなる