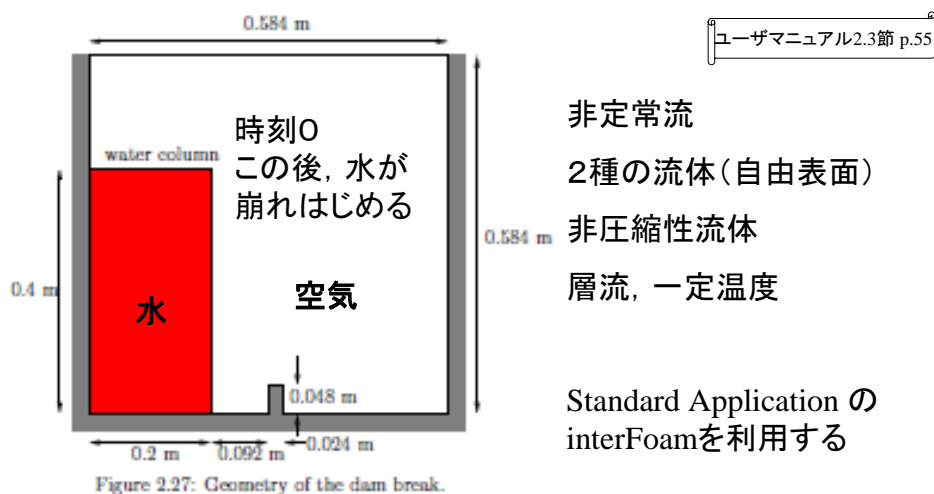


# 熱流体の数値シミュレーション 入門(実習付)

## 第2日 後半

富山県立大学 工学部 機械システム工学科  
講師 中川 慎二

### 例題3: ダムの崩壊



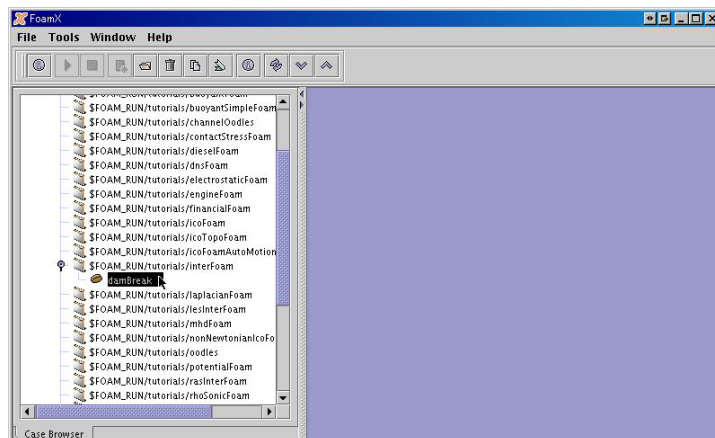
# 表面の取扱

ユーザマニュアル2.3節 p.55

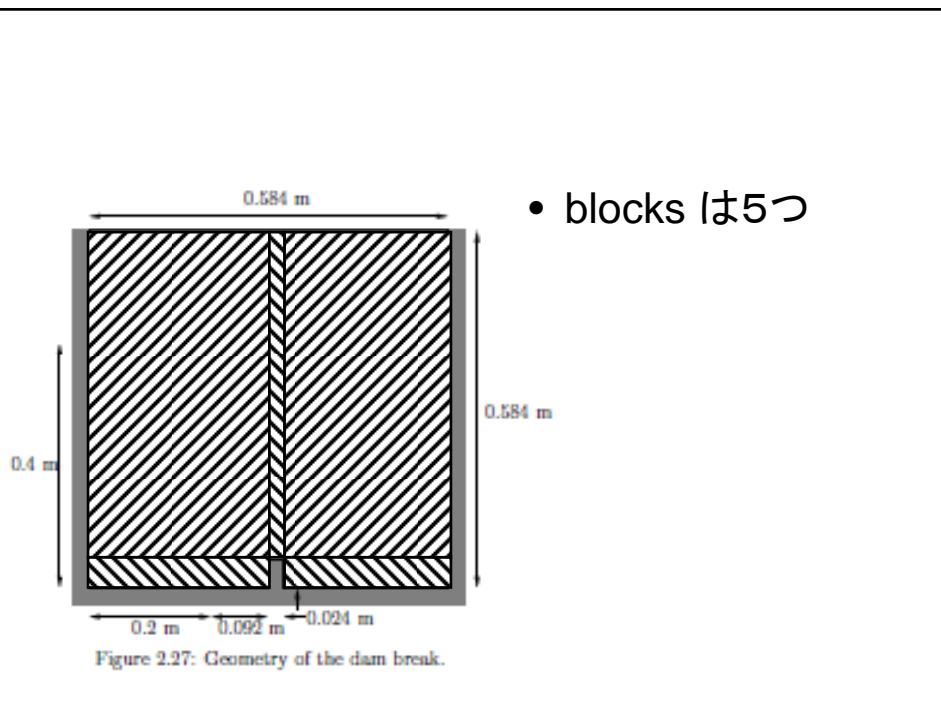
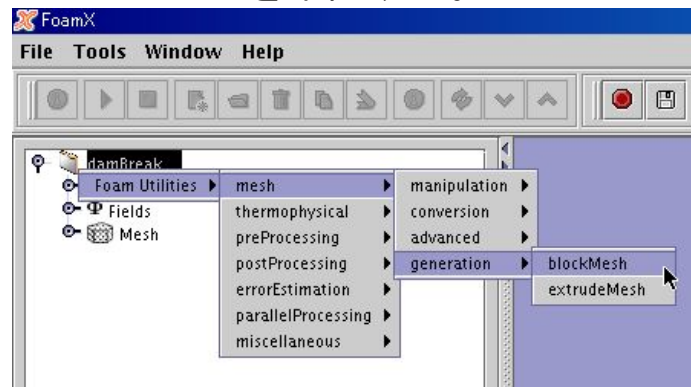
volume of fluid (VOF)法

- 各セルにおける 体積割合 (phase fraction)  $\gamma$ , を計算する
- 表面形状自体を計算によって求めるのではない

- FoamXを起動し, interFoamの中の damBreakケースを開く



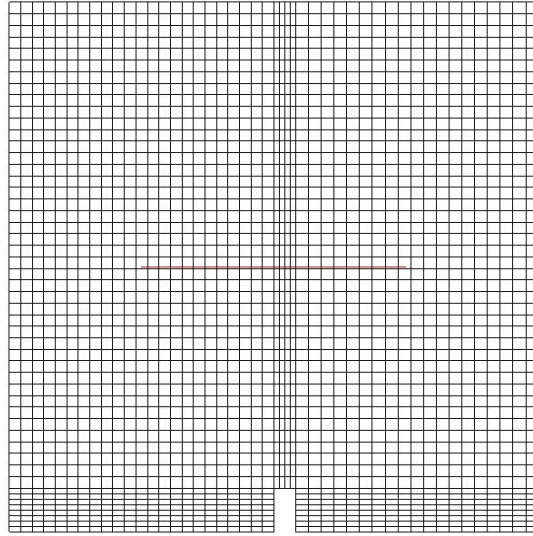
- blockMeshユーティリティを起動し、blockMeshDictを確認する。



- blocks は5つ

Figure 2.27: Geometry of the dam break.

## メッシュ



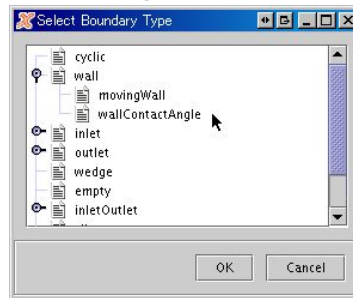
- Mesh → Patches で, 境界条件を確認



## 接触角に関する注意

ユーザマニュアル2.3.3節 p.57

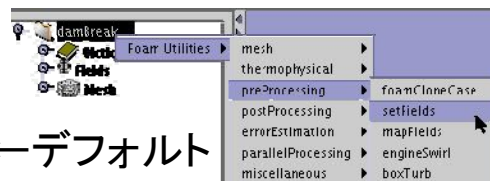
- この例題では、壁面での表面張力の効果は考慮していない
- 壁面の境界条件を、wallContactAngleにすれば、静的接触角・動的接触角（前進・後進）が設定できる。



## 初期条件

ユーザマニュアル2.3.3節 p.57

- preProcessingユーティリティのsetFieldsを使って設定する。
- setFieldsDict
- $\gamma = 0$  @ 気体部分 ← デフォルト
- $\gamma = 1$  @ 液体部分 ← 領域を指定（boxToCellコマンドの利用）
- setFieldsを実行し、メッシュを再読込  
→ gammaフィールドがnonuniformになる



## 物性値

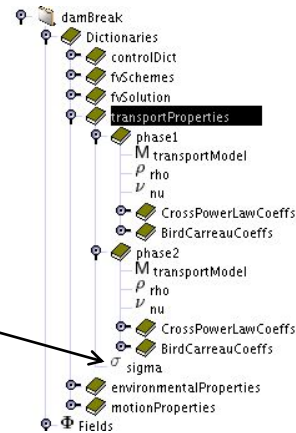
- transportPropertiesに、2種の流体の物性値を設定する

phase1 properties			
Kinematic viscosity	$\text{m}^2 \text{s}^{-1}$	nu	$1.0 \times 10^{-6}$
Density	$\text{kg m}^{-3}$	rho	$1.0 \times 10^3$

phase2 properties			
Kinematic viscosity	$\text{m}^2 \text{s}^{-1}$	nu	$1.48 \times 10^{-5}$
Density	$\text{kg m}^{-3}$	rho	1.0

Properties of both phases			
Surface tension	$\text{Nm}^{-1}$	sigma	0.07

Table 2.3: Fluid properties for the damBreak tutorial



## 時間刻み


ユーザマニュアル2.3.5節 p.59

- 自由表面の計算では、時間刻み(タイムステップ)の設定に注意が必要
- クーラン数が0.2以下となることが推奨される
- adjustTimeStepをyesにすることで、クーラン数がmaxCoに設定した値(今回は0.2)以下になるように、時間刻みが自動的に調整される。

# 計算 Solving

ユーザマニュアル2.3.8節 p.61

## 2つの実行方法

- FoamXから, Start Calculation Now butto
- ターミナルから下記コマンドを実行  
`icoFoam $FOAM_RUN/tutorials/icoFoam cavity`

# ポスト処理 Post-processing

ユーザマニュアル2.3.9節 p.61

ParaViewを使って結果を可視化

OpenFOAMの結果を可視化するコマンドは  
`paraFoam`

体積割合  $\gamma$  を可視化することで, 自由表面の変形  
がわかる

