

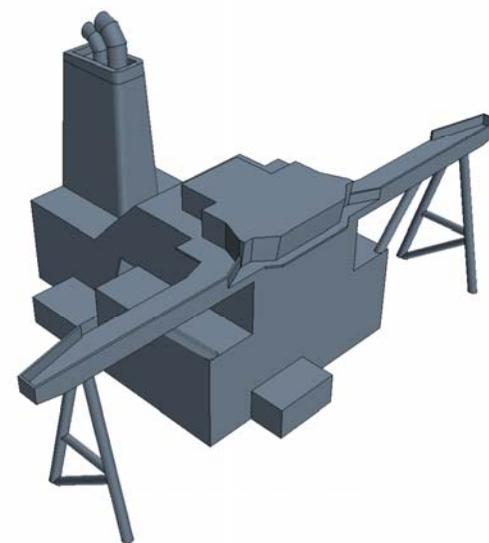
船舶上部構造周囲流れの ベンチマーク

林 健一

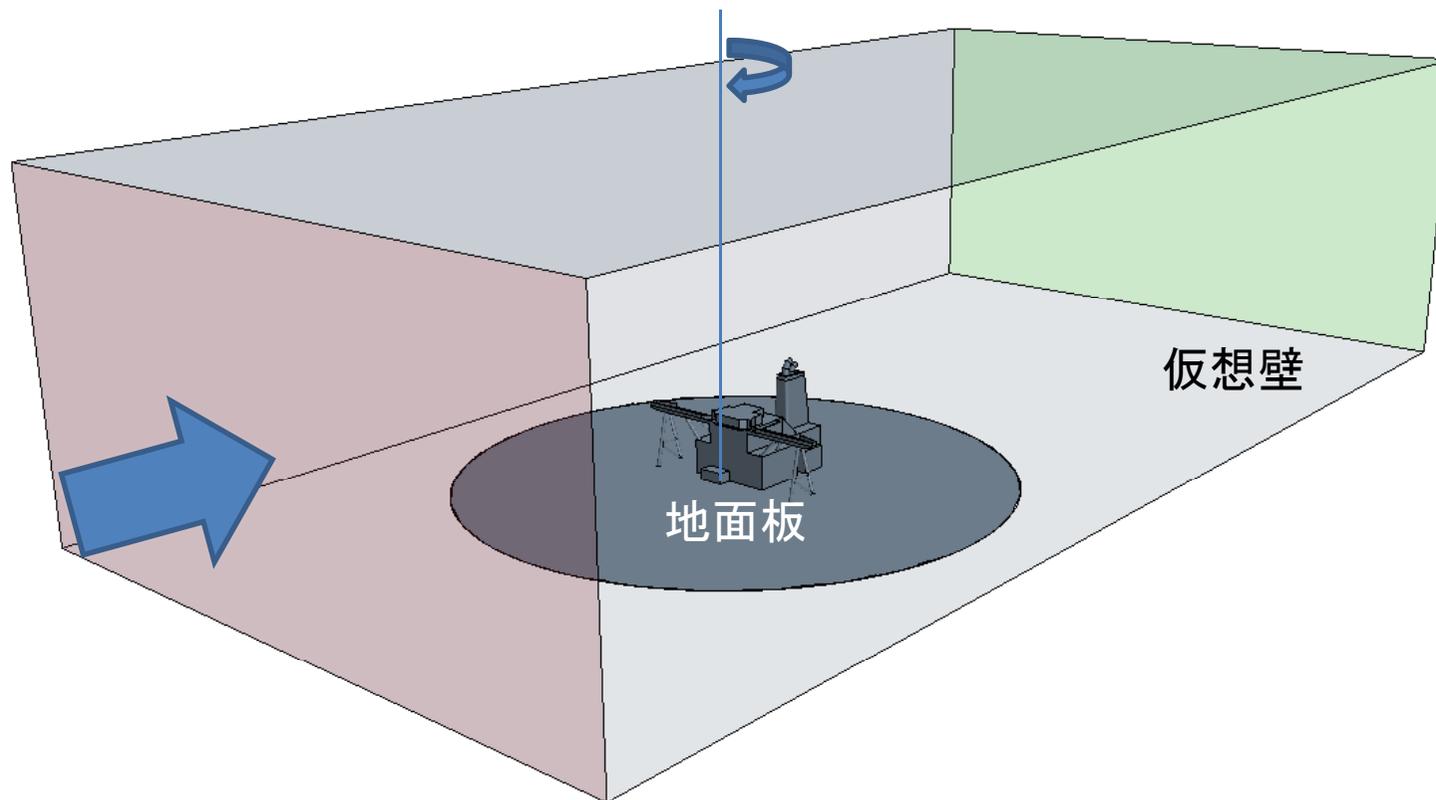
(OpenFOAM勉強会 for beginner@関東)

実施内容

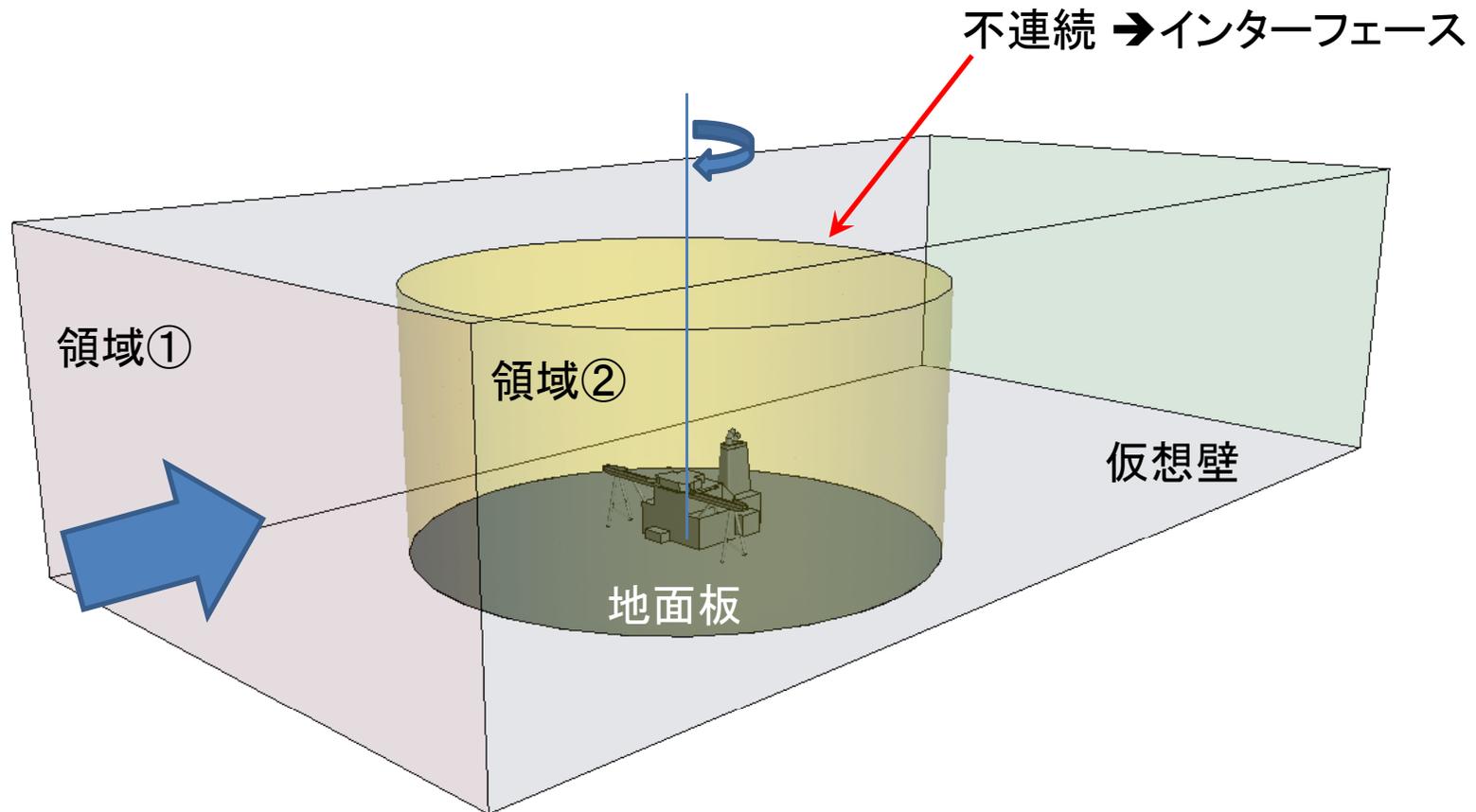
- 船舶上部構造物(居住区)
- ポリヘドラメッシュ
- 不連続面の結合
- 三分力
- 風洞実験&STAR-CCM+と比較



従来の解析モデル



STAR-CCM+の解析モデル



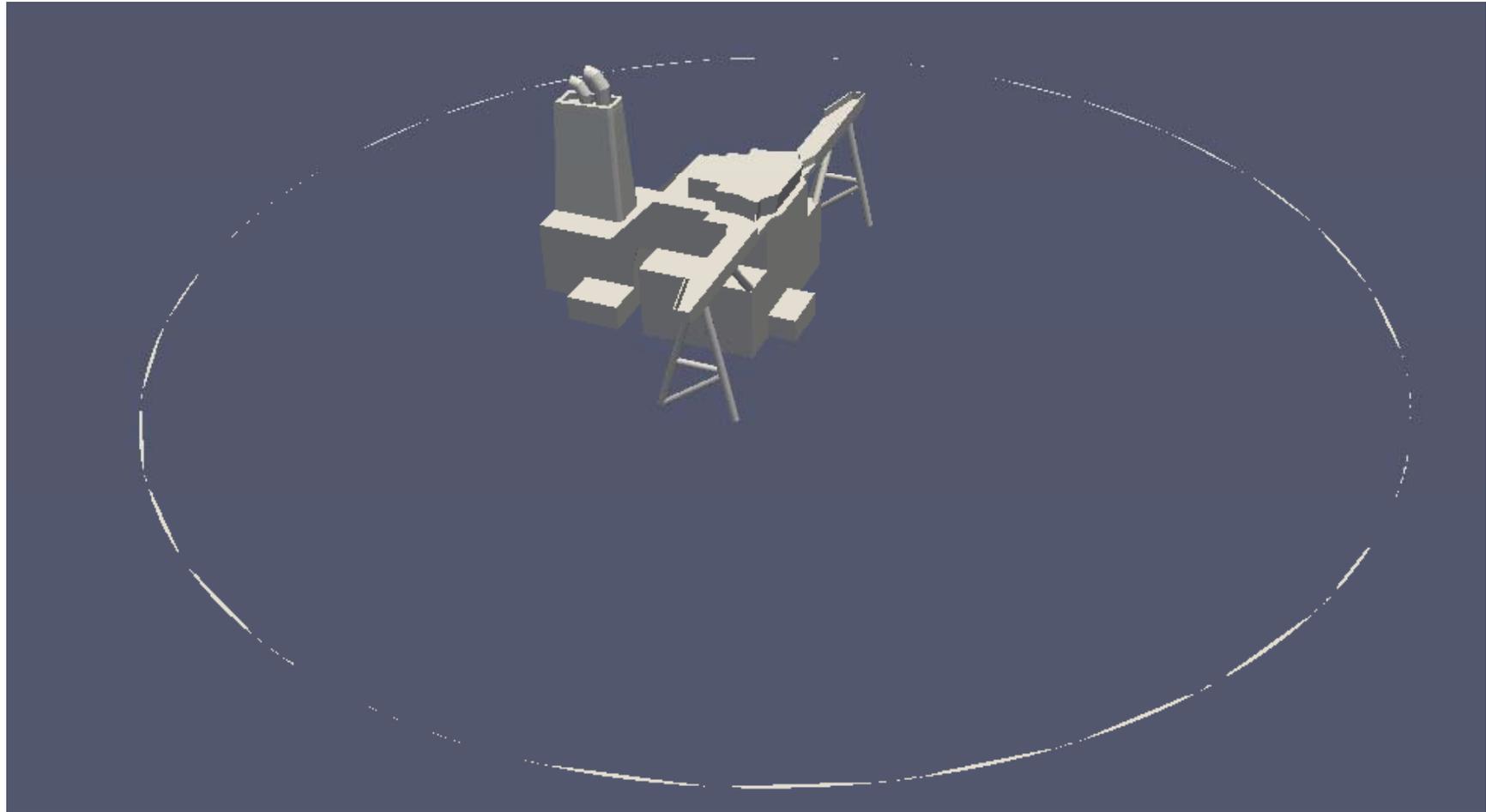
OpenFOAM利活用上の課題

- STAR-CCM+, GAMBITで作成したメッシュ
 - ➔ 不連続面の存在
 - STAR-CCM+, FLUENTでは“interface” という不連続メッシュ間の物理量補間機能がある
- OpenFOAM-1.7.x
 - ➔ 不連続面を接合して一つの領域にする
- OpenFOAM-1.6-ext
 - ➔ GGI (General Grid Interface) 使う

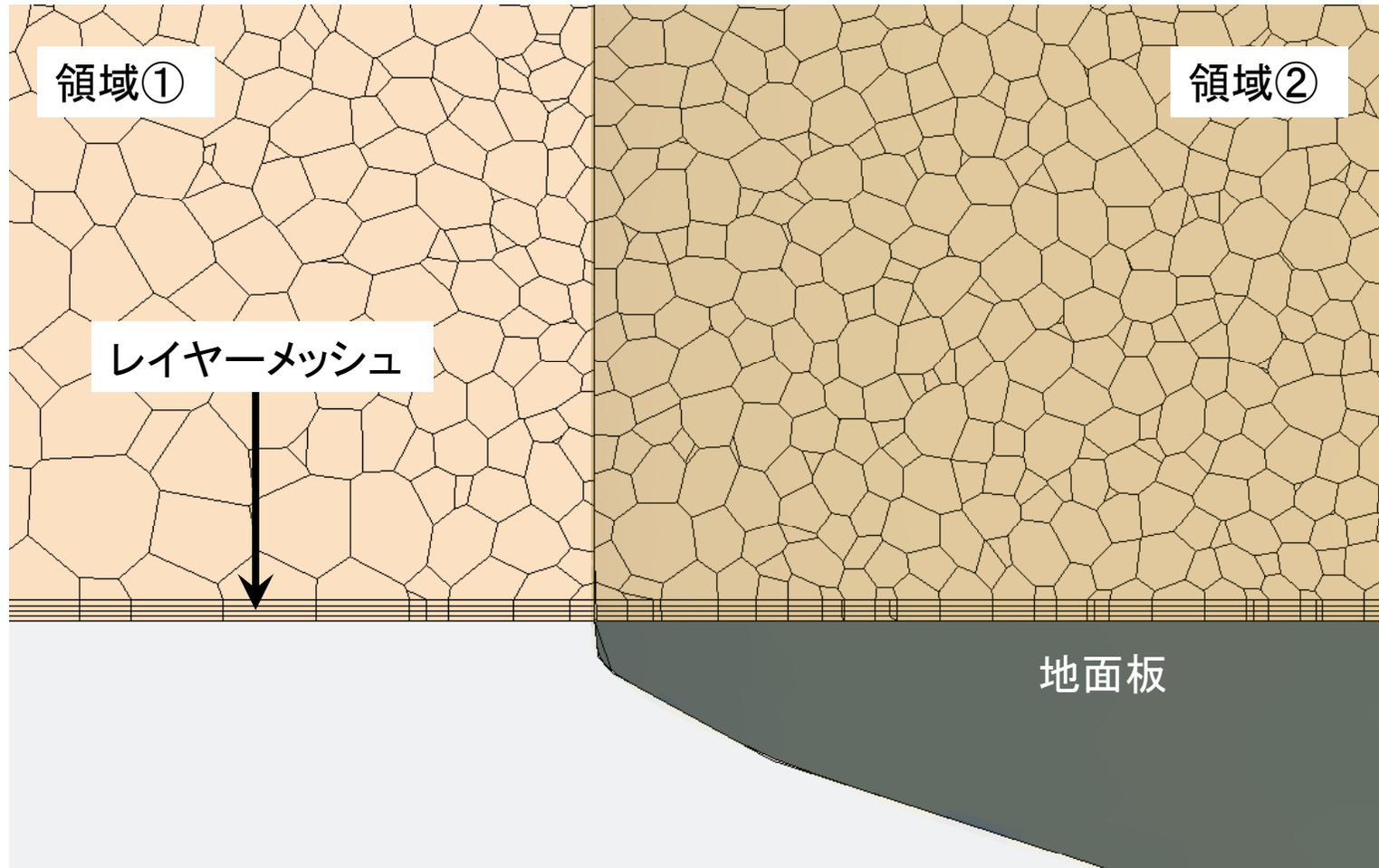
不連続面の取り扱い(1)

- 不連続面の境界を接合するには、
 - stitchMeshコマンドを使う
 - STAR-CCM+で複数のボリウムメッシュを一つの領域にまとめ、接合する面を fuse する
- ➔ 接合と境界条件を考慮してメッシュを作成する必要がある

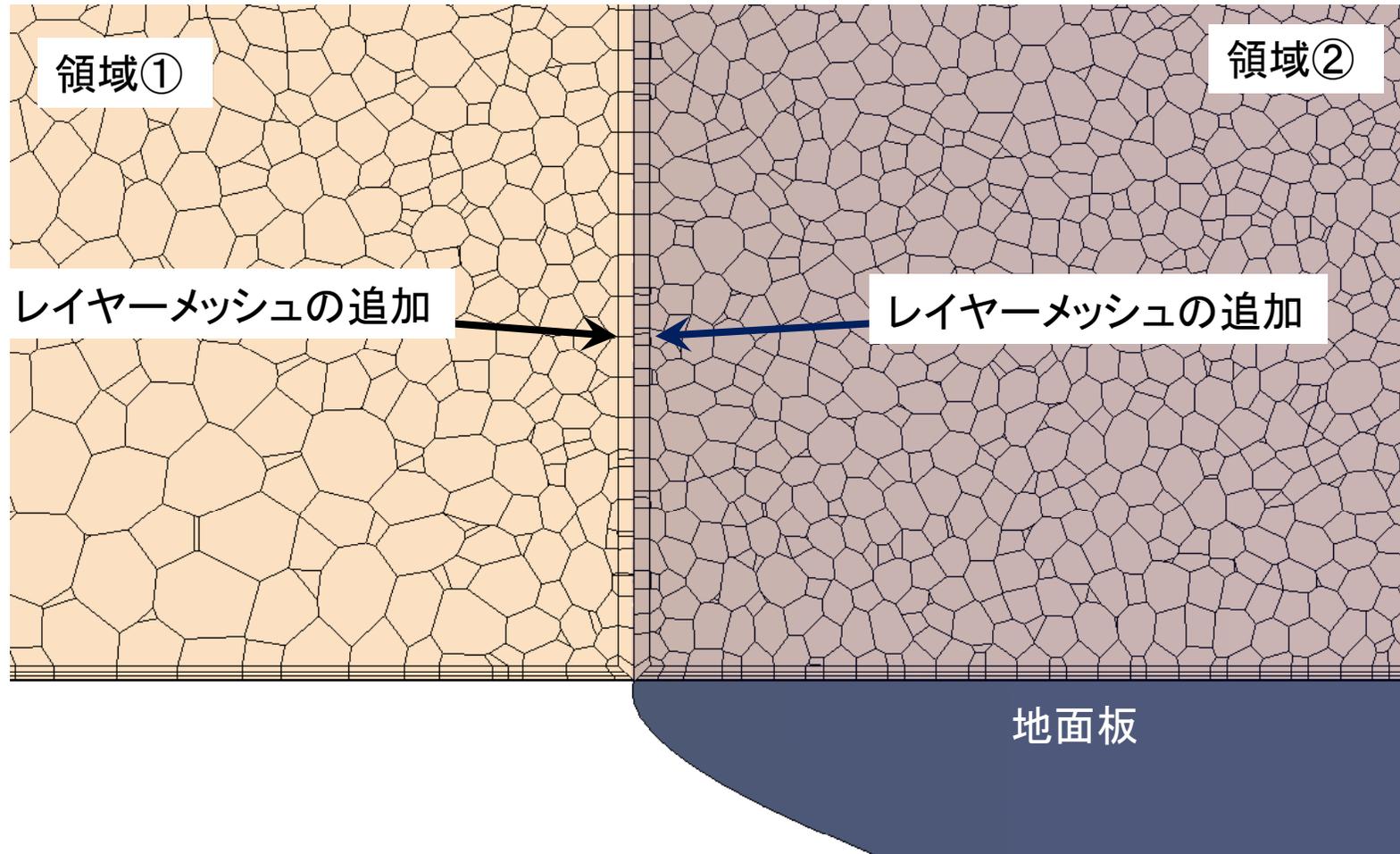
stitchMeahによる接合



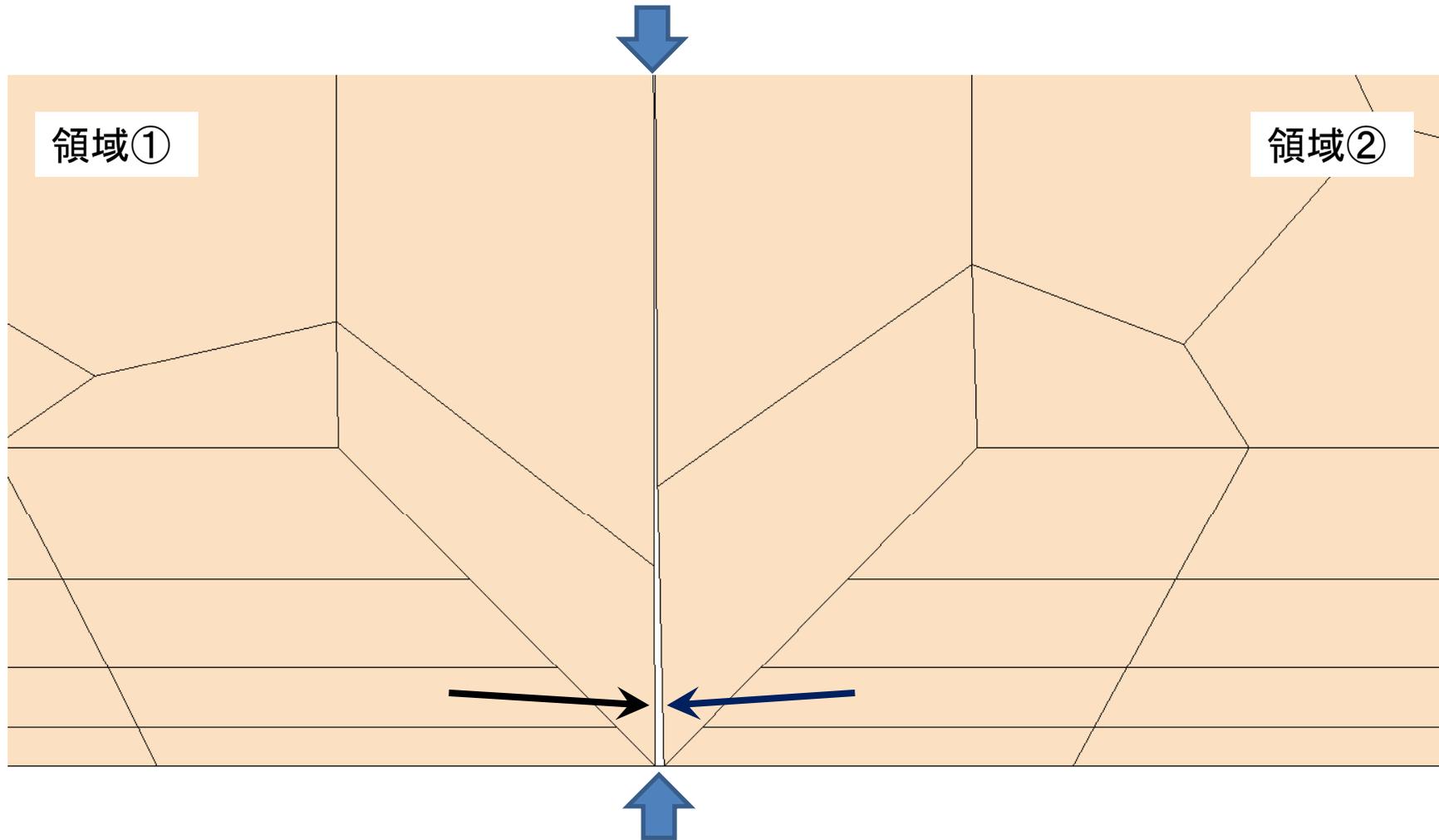
STAR-CCM+の解析モデル



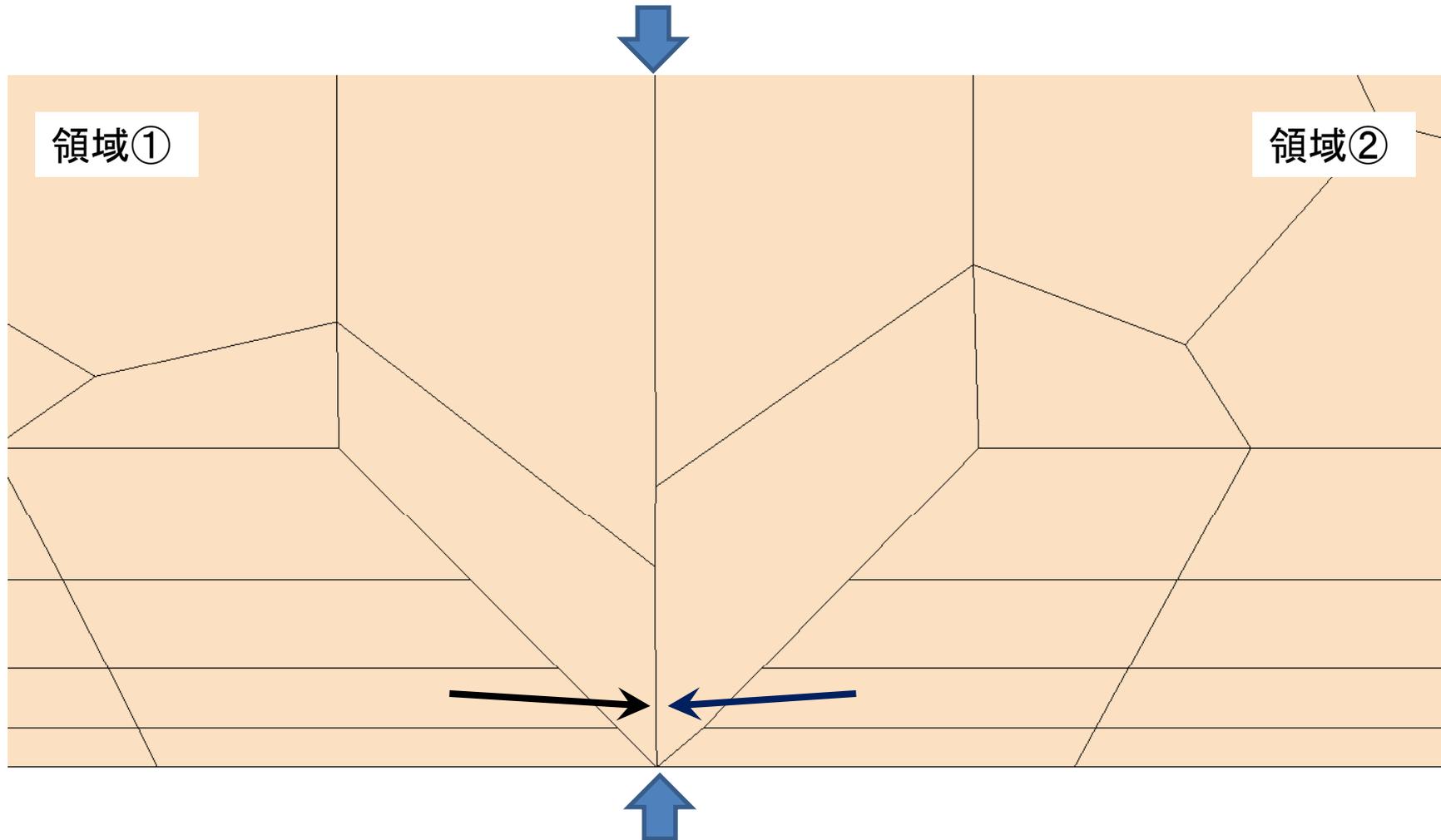
OF用に解析モデルの改良(1)



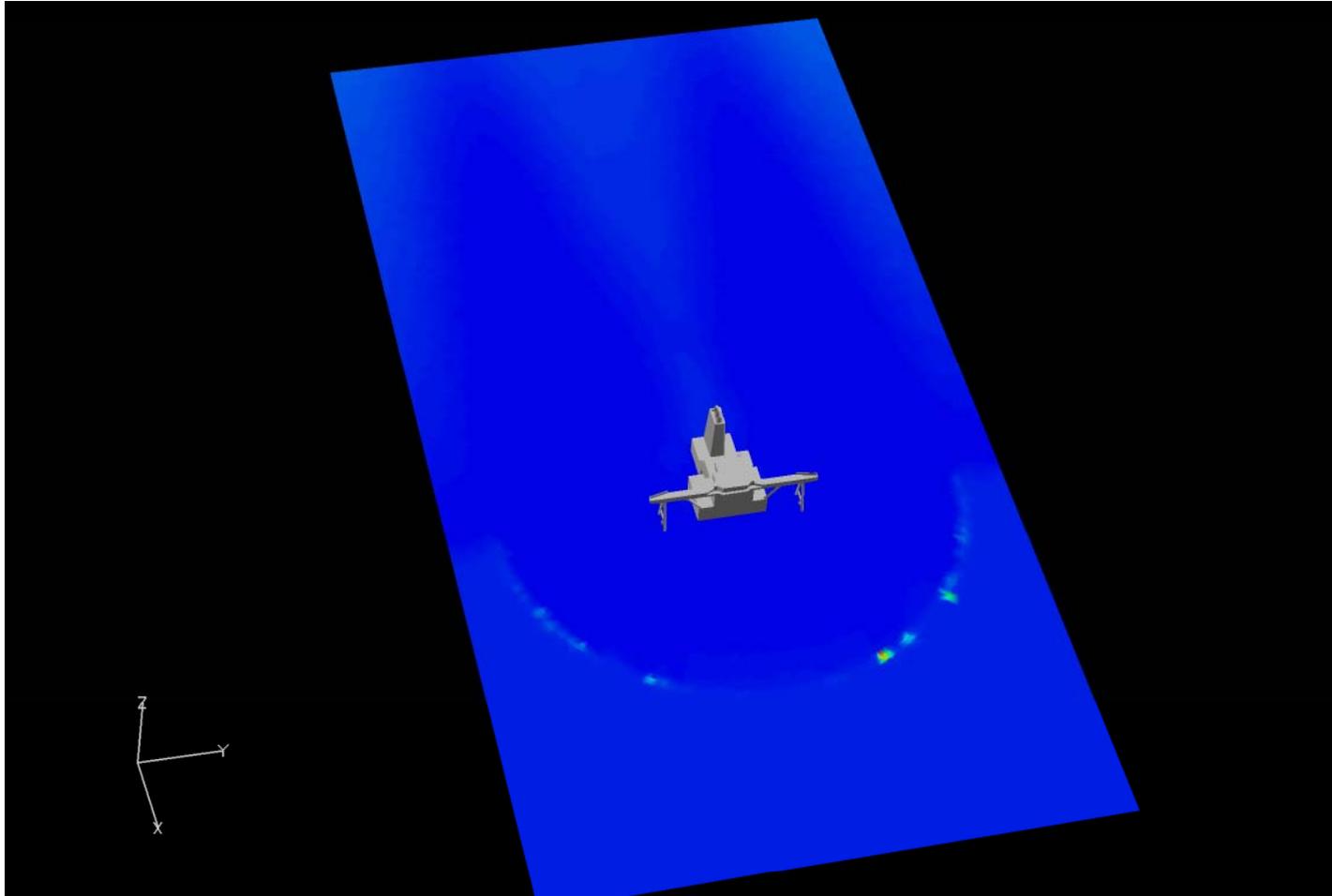
境界の接合(前)



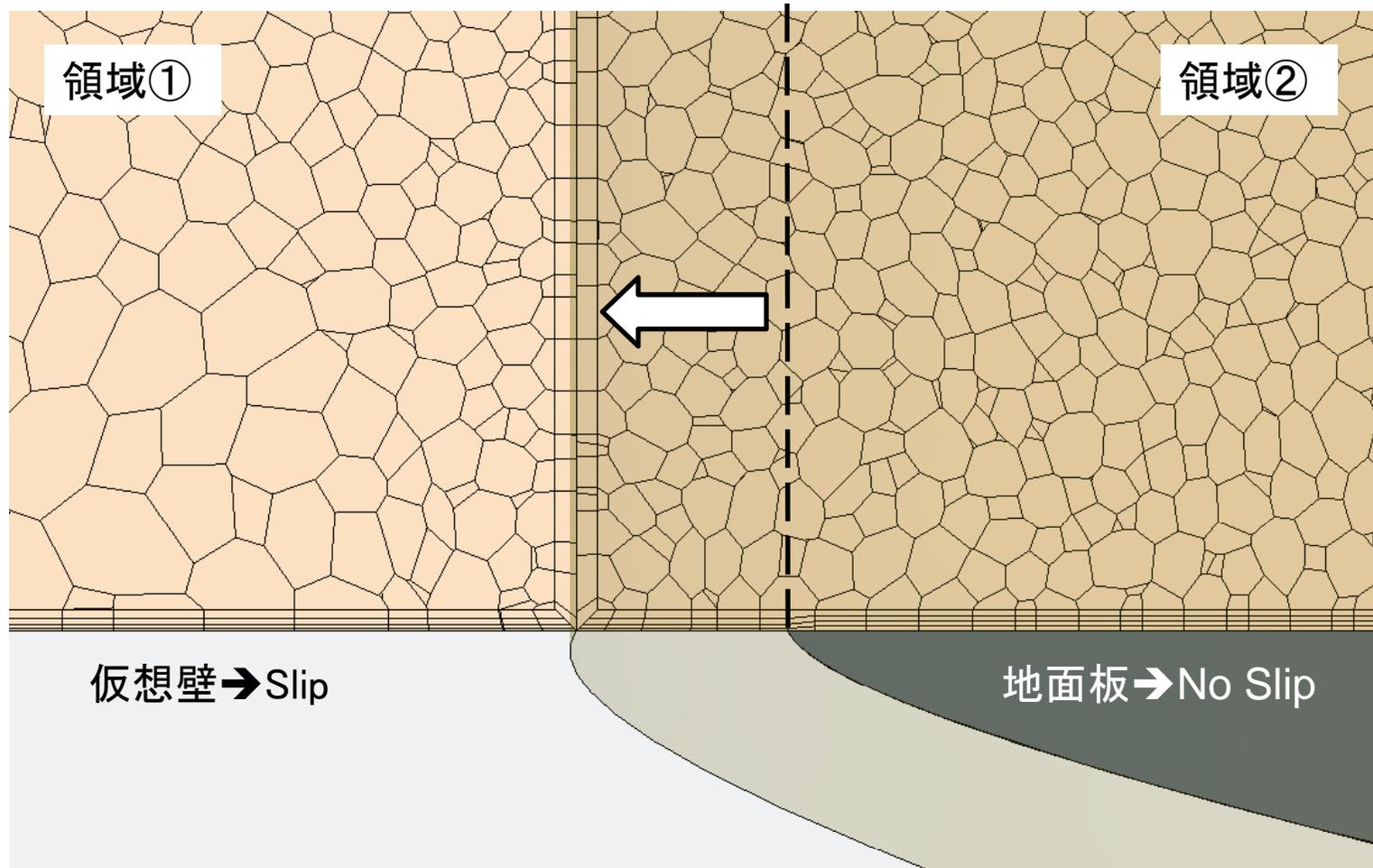
境界の接合（後）



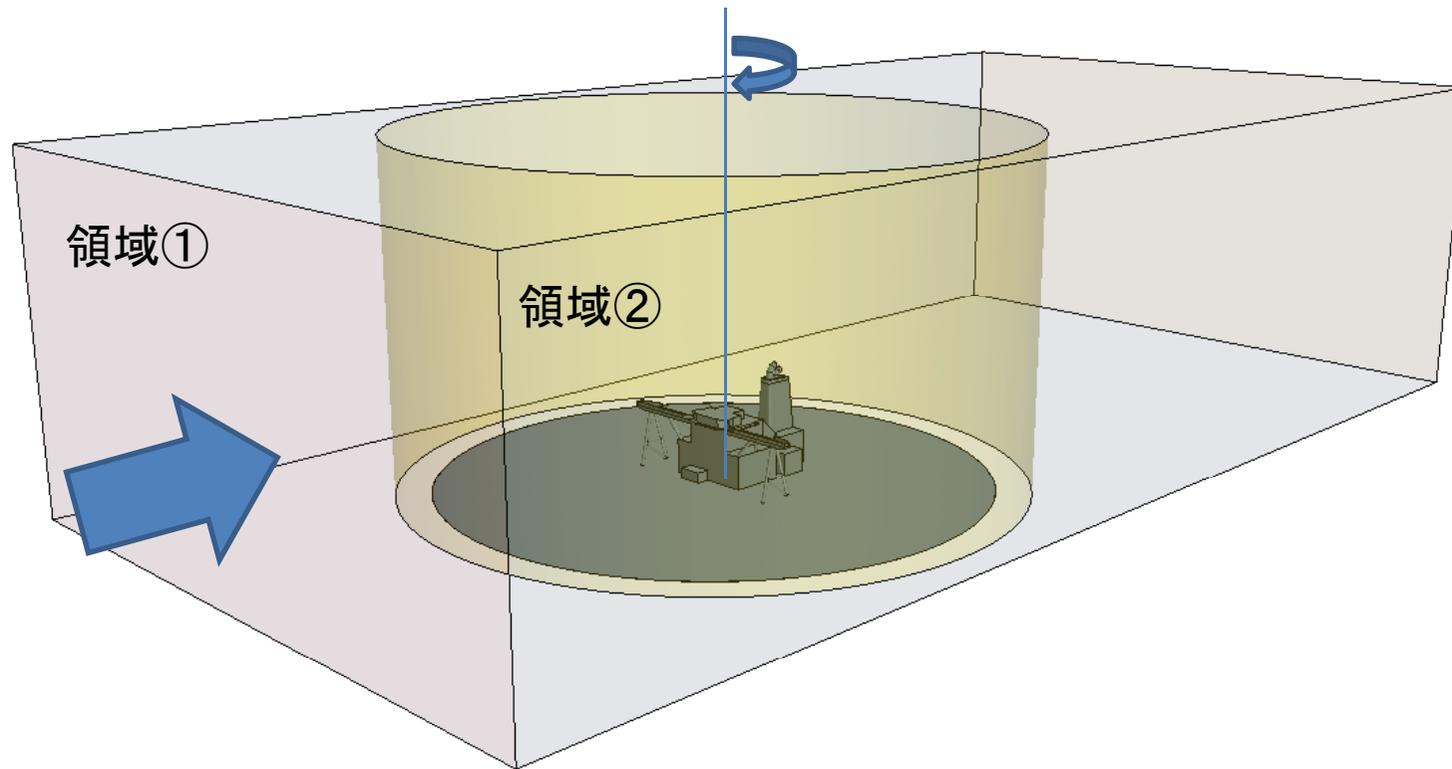
解析結果



OF用に解析モデルの改良(2)



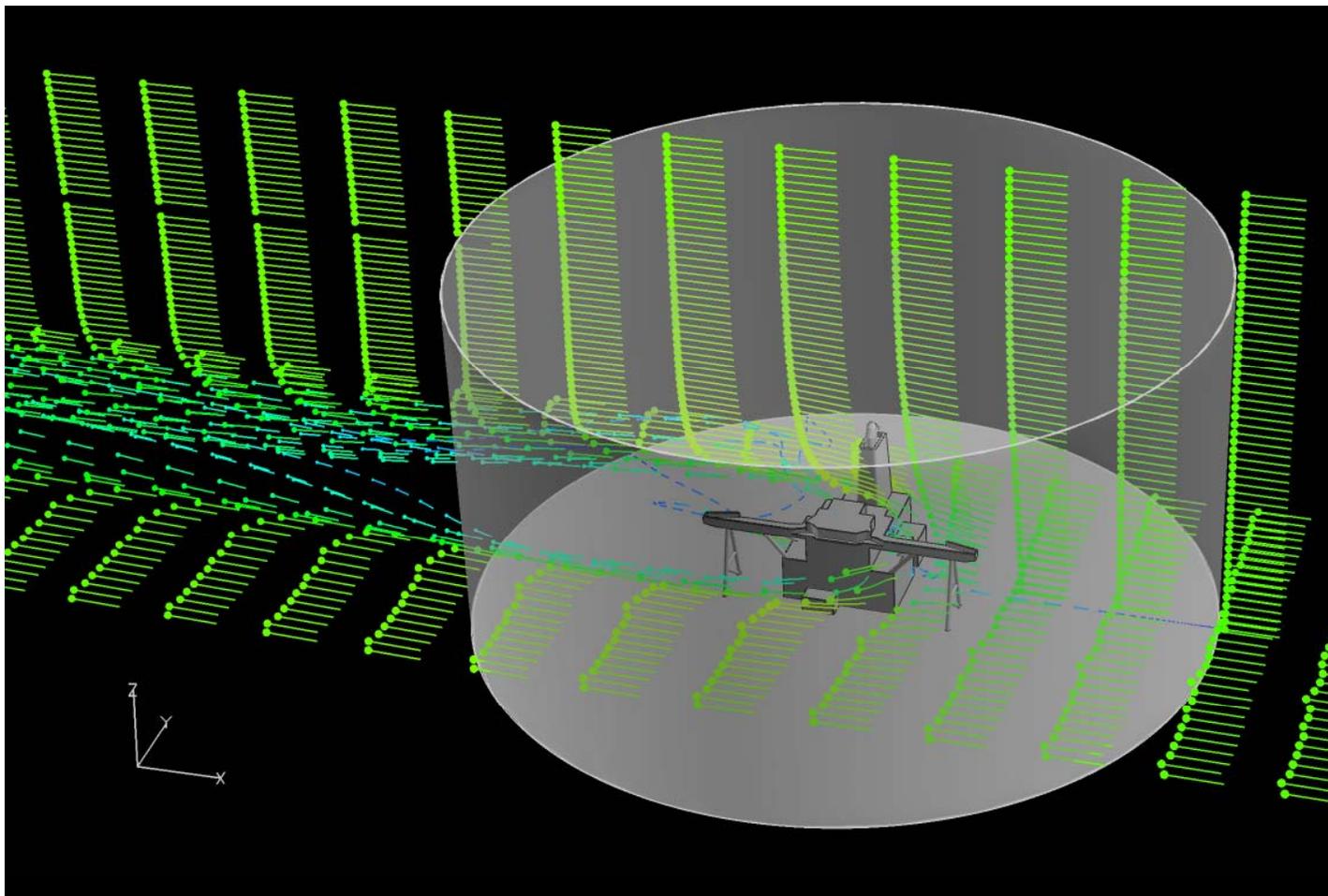
OpenFOAM-1.7.xの解析モデル



不連続面の取り扱い(2)

- OpenFOAM-1.6-extのGGI (General Grid Interface) を使う
 - 不連続面の境界条件を“ggi”と指定
 - 対応する不連続メッシュの間で物理量を補間
 - ➔ STAR-CCM+のインターフェースと同じ機能

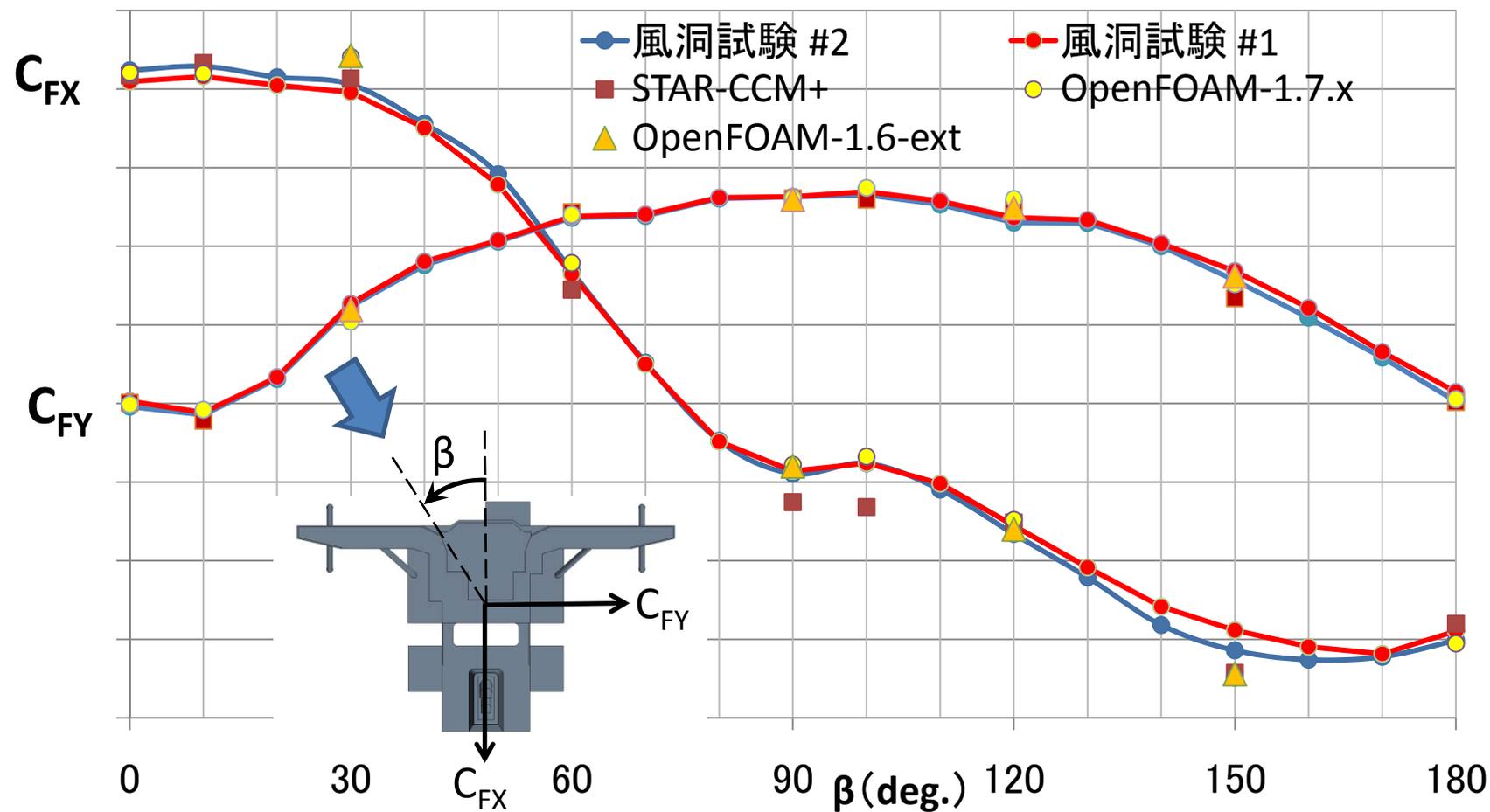
OpenFOAM-1.6-extの解析結果



解析方法

- 乱流モデル: Realizable k- ϵ
- 対流項:
 - limitedLinear 1.0
 - ※STAR-CCM+ 勾配ベースの2次精度風上
- ステップ数 1000回
- 初期値: potentialFoam → simpleFoam
- 風向角: 0 ~ 180°

解析結果



まとめ

- OpenFOAM-1.7.x
 - 不連続面を接合して解析できる
 - 接合面と境界条件を考慮してメッシュを作成する必要がある
 - OpenFOAM-1.6-ext
 - 不連続面を接合せずにそのまま解析できる
- ➔ どちらも風洞実験およびSTAR-CCM+と一致