



Pointwiseの製品概要とV18.5/V18.4の新機能

株式会社 **ヴァイナス**
技術一部

- ボトムアップアプローチによる確実なメッシュ生成
 - 計算精度・収束性の向上にむけた 様々なメッシュ種類、品質制御を実現
 - 大規模なメッシュ生成（数億要素を超える）に対応 ⇔ 規模を抑える意図的な制御
- 幅広いCADデータとCFDソルバへの出力（商用ソルバ、オープンソースCFDソルバ）
ANSYS CFX/Fluent, Star-CCM+, CRUNCH CFD, SC/Tetra ・ ・
FrontFlow, OpenFOAM, SU2 ・ ・ ・
<https://www.vinas.com/seihin/pointwise/data.html>
- スクリプト機能
 - コマンドのカスタマイズ：繰り返し作業の効率化
 - バッチ処理：自動実行、大規模メッシュ生成・出力



開発元：Cadence Design Systems社（米国）

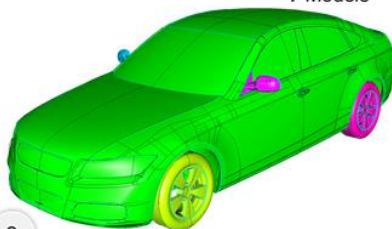
- CADデータから形状をインポートしてジオメトリを生成・サーフェスのグルーピングや形状編集・CADサーフェスに依らないサーフェスグリッドの形状定義、CADファイルへの出力/再読み込み

3,217 Individual Surfaces



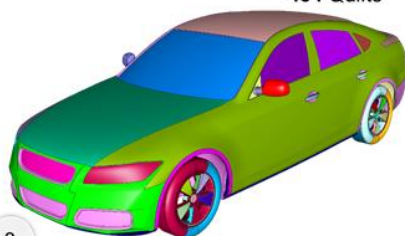
1

7 Models



2

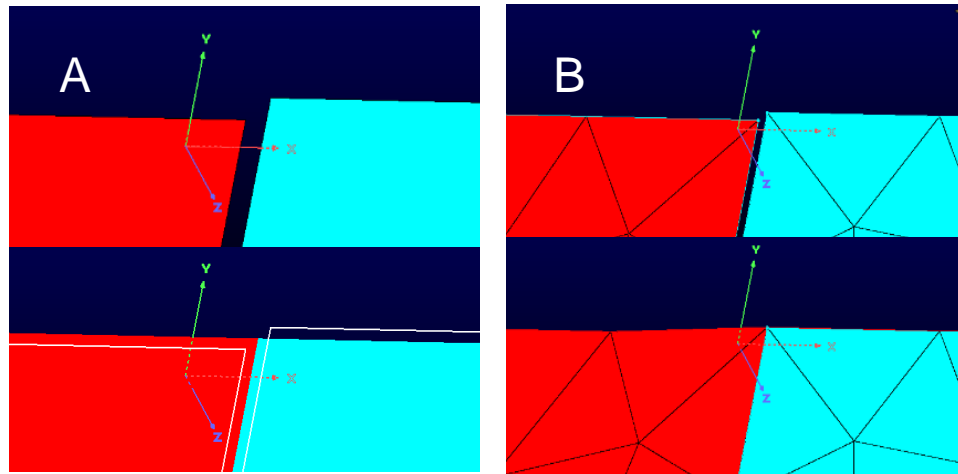
434 Quilts



3

- ①CADデータ
- ②パーツ分け (Model)
- ③サーフェスメッシュに対応 (Quilt)
主要な/不要なエッジ

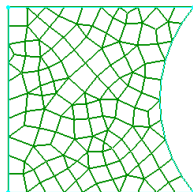
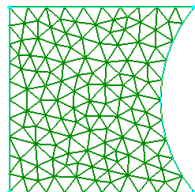
▲サーフェスをグループ化 (Model, Quiltへの変換)



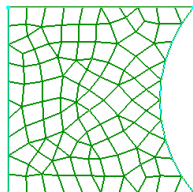
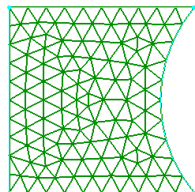
▲ギャップの自動修正、手動でのグリッドのマージ
サーフェスの接続を修正 → 確実なメッシュ生成へ

様々なサーフェスメッシュタイプ

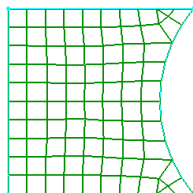
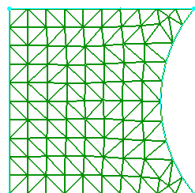
- サーフェス形状に対して形状を高精度に再現するサーフェスメッシュ
- 流れ分布や方向、勾配に応じて、適切なメッシュタイプをそれぞれに設定



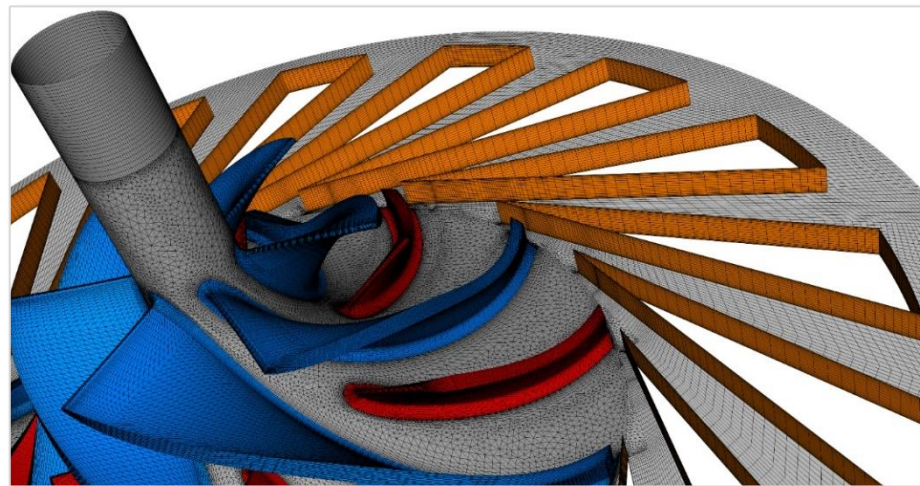
Delaunay



Advancing
Front



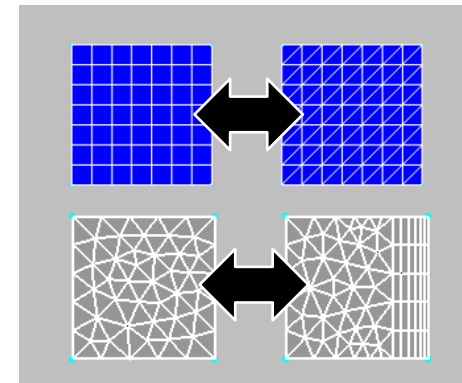
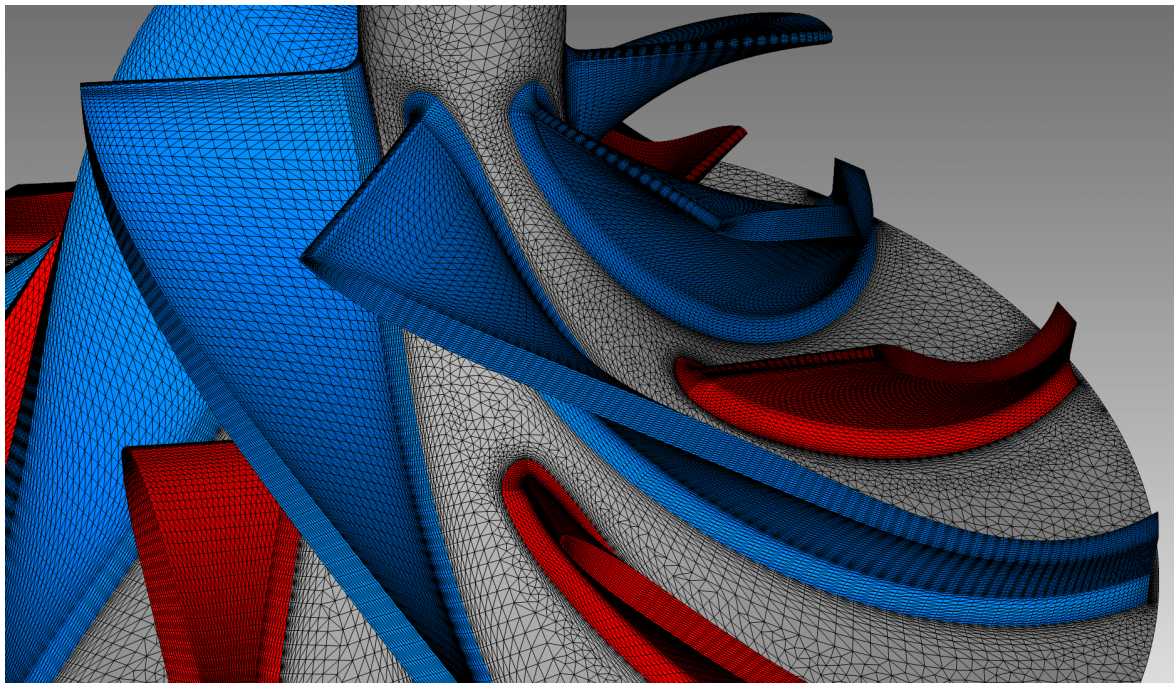
直交型の
Advancing Front



▲超臨界二酸化炭素パワーサイクル：
コンプレッサのインペラへのサーフェスメッシュ生成

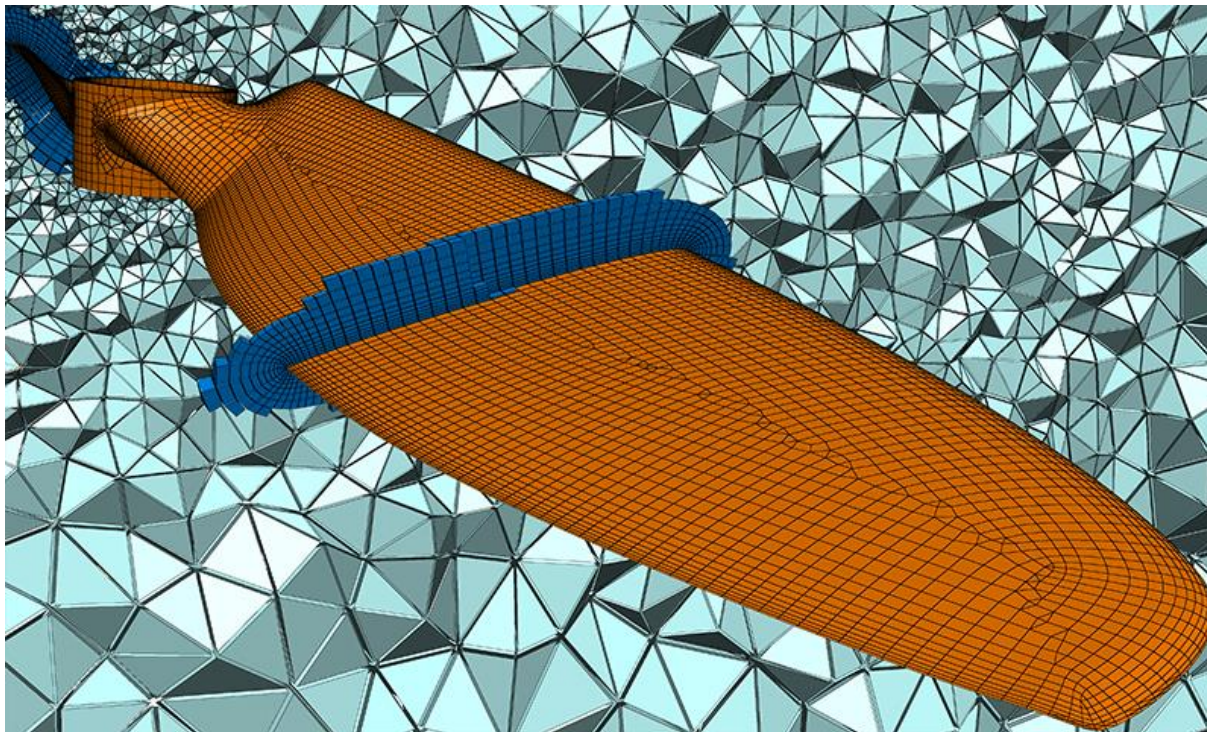
様々なサーフェスメッシュタイプ

- サーフェス形状に対して形状を高精度に再現するサーフェスメッシュ
- 流れ分布や方向、勾配に応じて、適切なメッシュタイプをそれぞれに設定



- 面積比、アスペクト比や分布制御が細かく可能な構造格子：エッジから面内方向を細かく、スパン方向は長く分割、構造→非構造
- ハブは非構造で作成：ブレードとは2D T-Rexで接続+デローニ法（柔軟なセル生成）

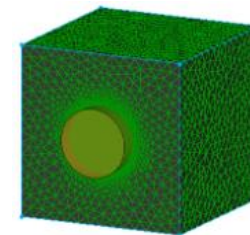
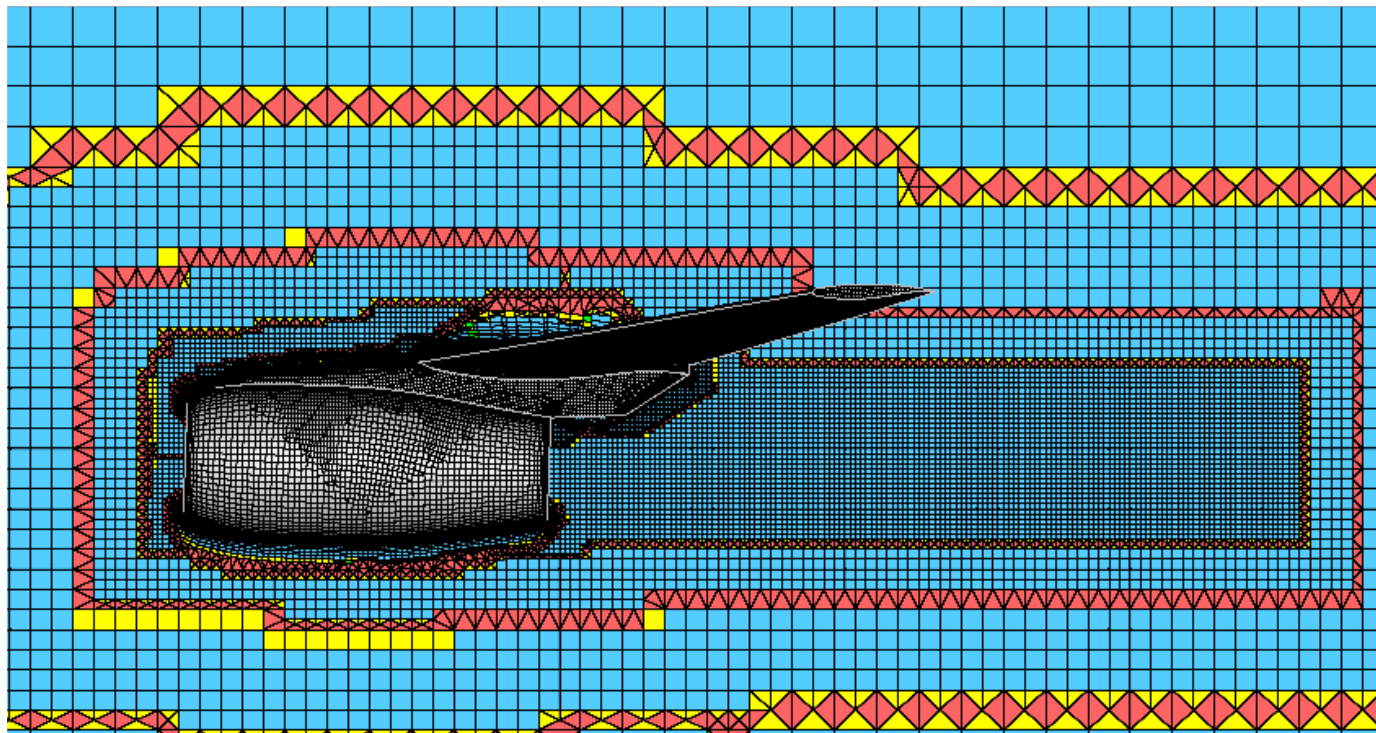
➤ サーフェスメッシュ作成後、T-Rexを使い効率的にボリュームメッシュを生成



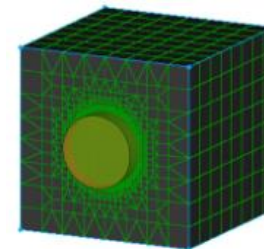
- 境界層パラメータ設定
境界層高さ、層数等・・・
- セルの歪やアスペクト比、メッシュ生成領域の空きスペースをモニタしながら、境界層生成の打ち切りを自動判定
→パラメータを調整可能
境界層生成を優先 or セル品質優先 を調整可能

境界層メッシュ+ボクセルタイプ + サイズ制御

- 境界層の外側へ非構造へキサを生成 ユーザが指定する領域のセルサイズを制御



Unstructured



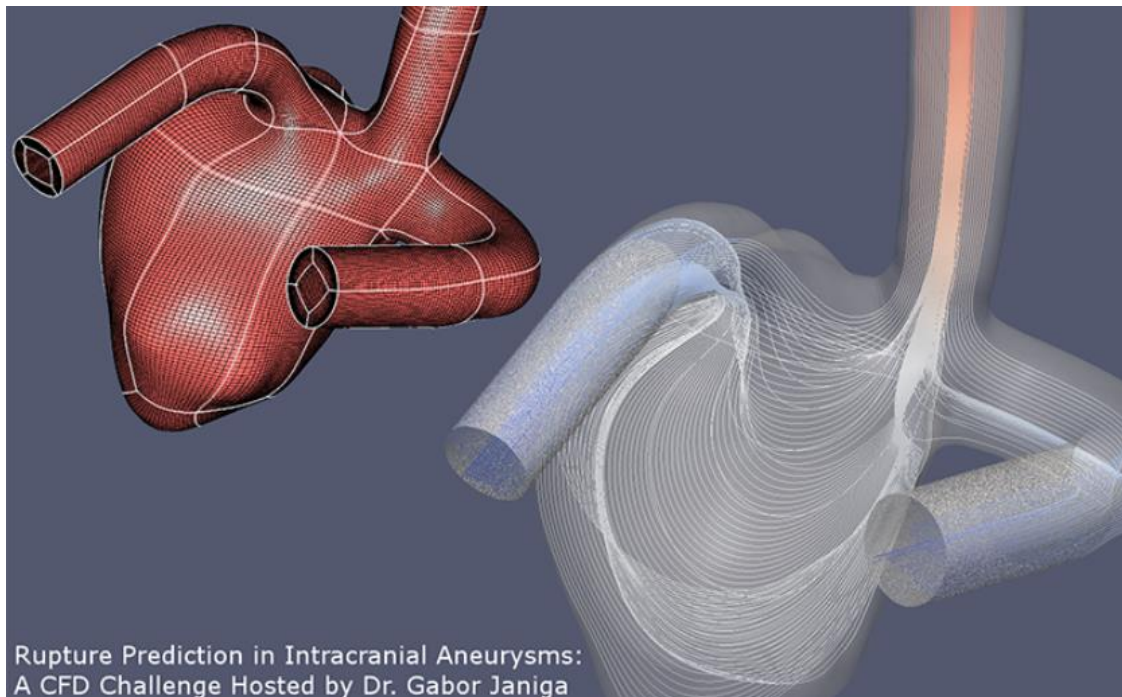
Voxel

■ :ヘキサ

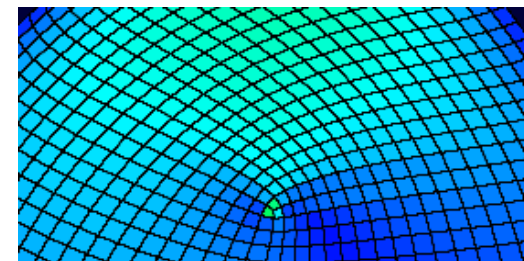
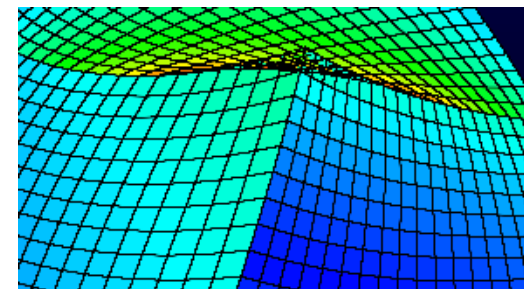
■ :テトラ

■ :ピラミッド

- 柔軟なトポロジー設計→ヘキサ品質制御：ブロック形状や格子制御、直交性を向上させるスムージング



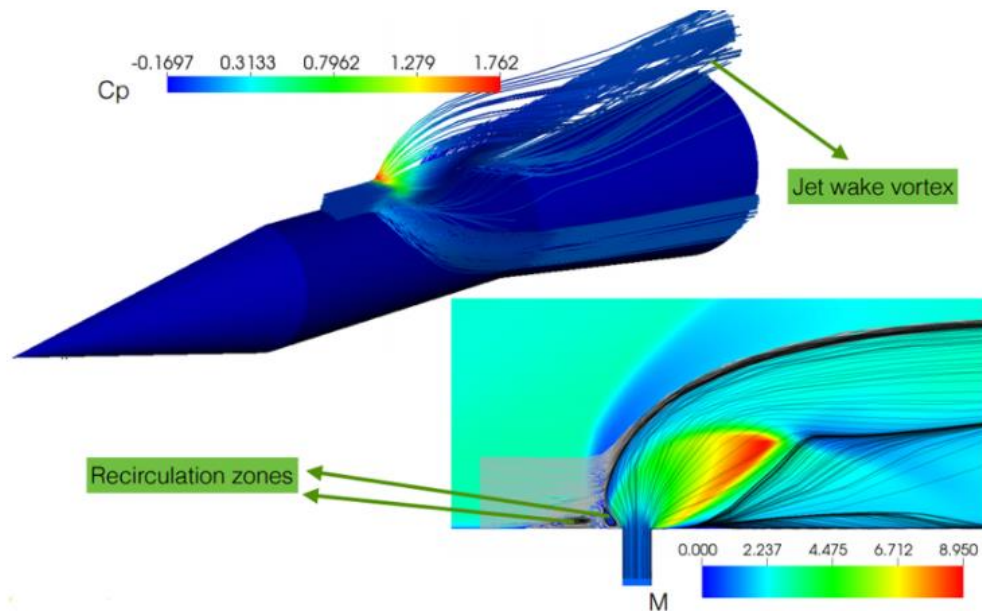
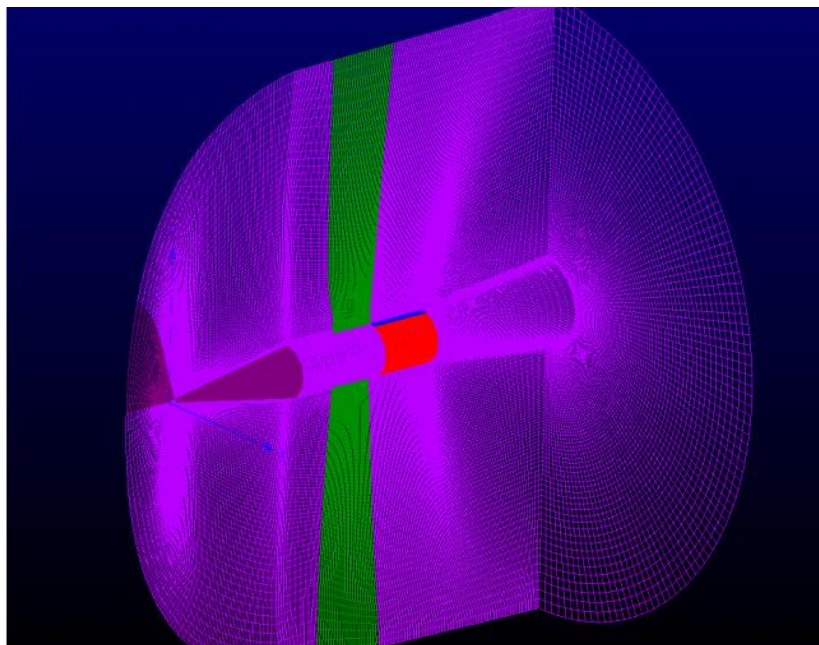
▲動脈瘤形状へのフルヘキサメッシュ（OpenFOAM）



▲曲面形状にメッシュを拘束したままスムージング制御

構造格子ブロックによるフルヘキサメッシュ

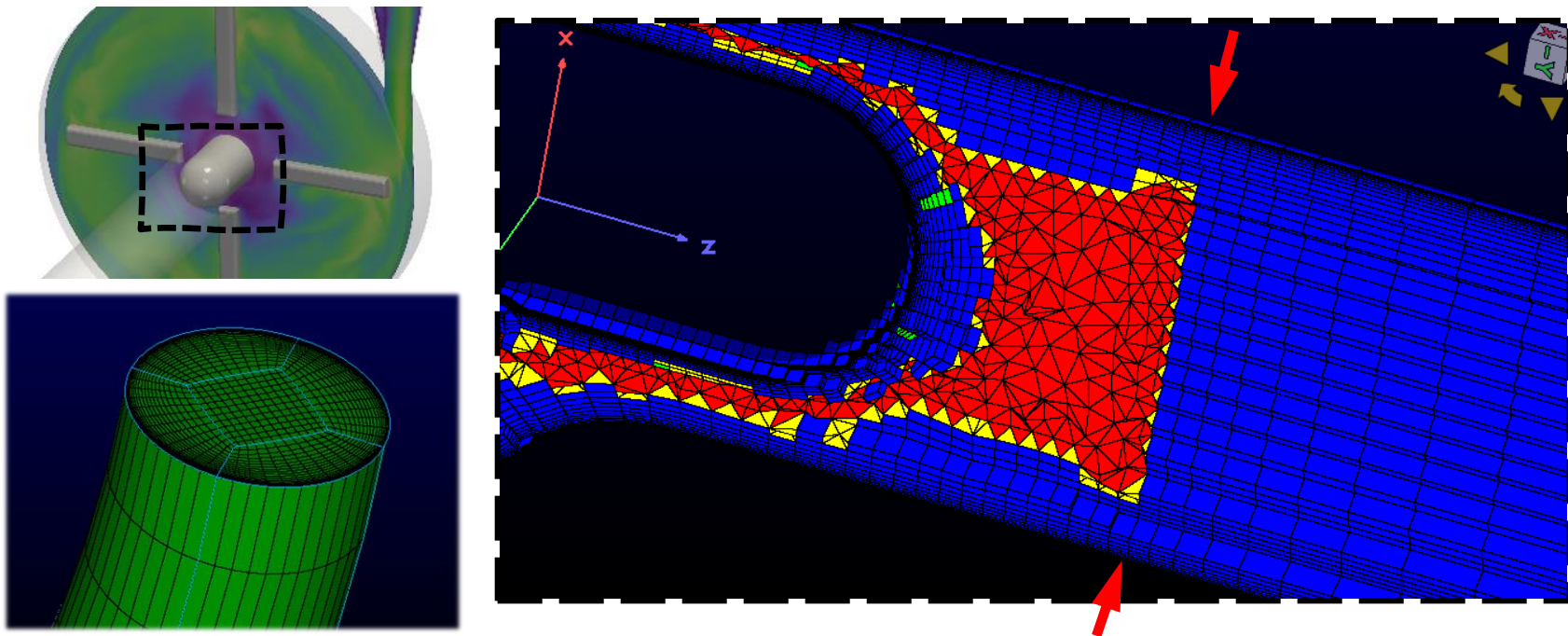
➤ トポロジー作成 → 格子点分布制御、ブロック形状編集、スムージング → 高品質なメッシュが完成



▲ 超音速ジェットクロスフロー解析 (CFD++) で使用された構造格子

様々なメッシュタイプの組み合わせ

- 境界層メッシュの自動生成機能 (T-Rex) + 構造格子ブロック



▲血液ポンプへのメッシュ生成事例（人工心臓）：ポンプはT-Rex・管はOHの構造格子

Pointwise V18.4 / V18.5の新機能ハイライト

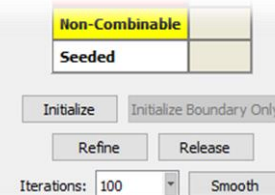
Pointwise V18.4

- ★ 自動的な非構造サーフェスメッシュ制御 Automatic Surface Meshを搭載
- ★ Source/Gridを参照したサーフェスメッシュの粗密制御
- Diagonalize機能に構造格子制御をキープするリンク機能
- アスペクト比をベースとした 2D T-Rex 押出高さ制御
- Stanford PLY、Wavefront OBJ形式の読み込みに対応

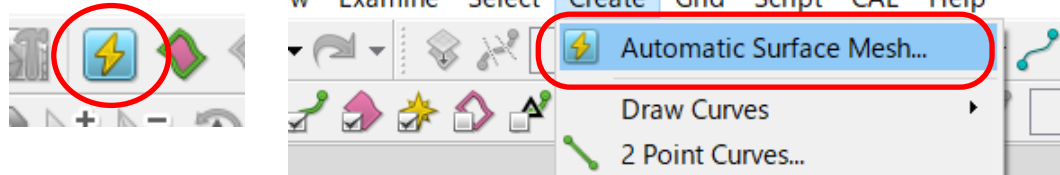


Pointwise V18.5R2 (2022.3.8リリース)

- ★ 自動的な非構造ブロック生成機能 Automatic Volume Mesh を搭載
- ★ セル品質を改善する非構造ブロックの新しいスムージング機能
- 細長いサーフェスに適合する新しいメッシュタイプ Thin Surface Interpolation
- 穴埋めPatch機能に隣接サーフェスとの接続オプション
- エッジ形状作成・編集時にSlopeガイド表示
- OMNIS へのグリッドデータ出力と OMNIS で用いるメッシュ品質評価指標の追加
- MFEM へのグリッドデータ出力に対応
- USM3D グリッドデータの読み込みに対応
- Catia V6 フォーマットに対応

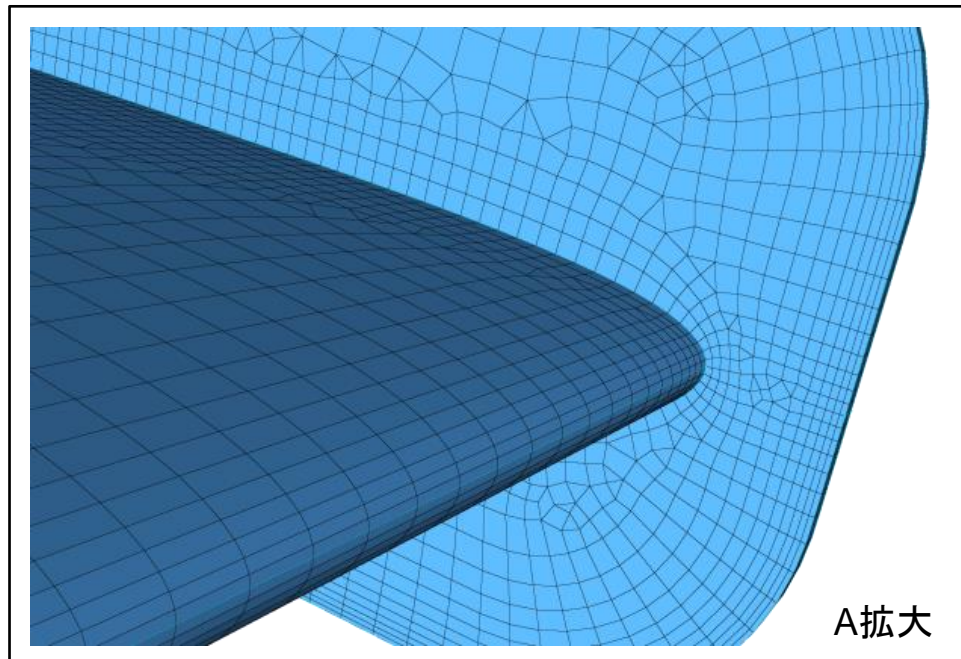
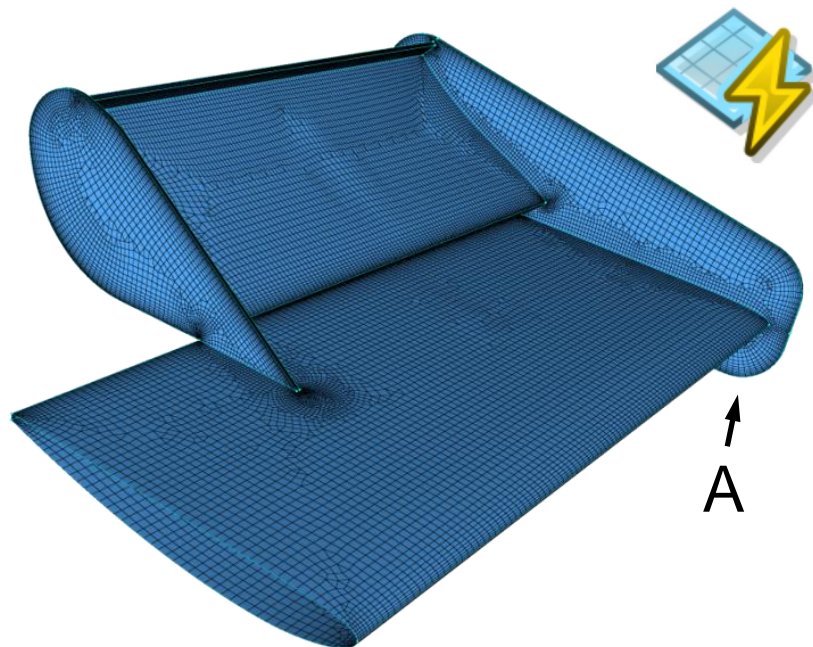


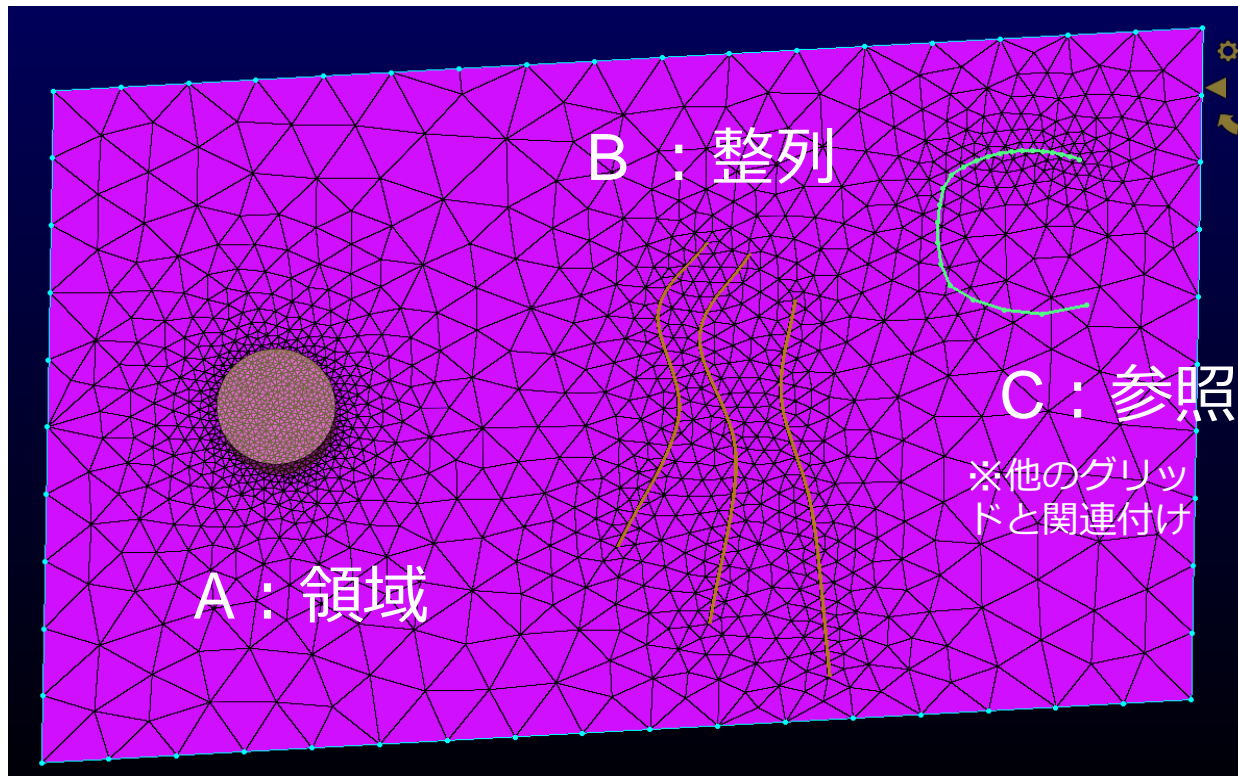
- ワンクリックで形状の特徴に応じて制御された非構造サーフェスマッシュを生成



- 自動設定&主要パラメータ調整可
メッシュ解像レベル（全体サイズ、最小エッジ長）、アスペクト比(10.0)、拡大率(1.2)、3角形 or 4角形支配のメッシュタイプ切り替え
- サーフェスマッシュが自動的に生成
→手作業時間・労力を大幅に削減！
→そのまま自動的なプロセスに組み込む

- Pointwise V18.4 (2020年11月リリース) Automatic Surface Mesh

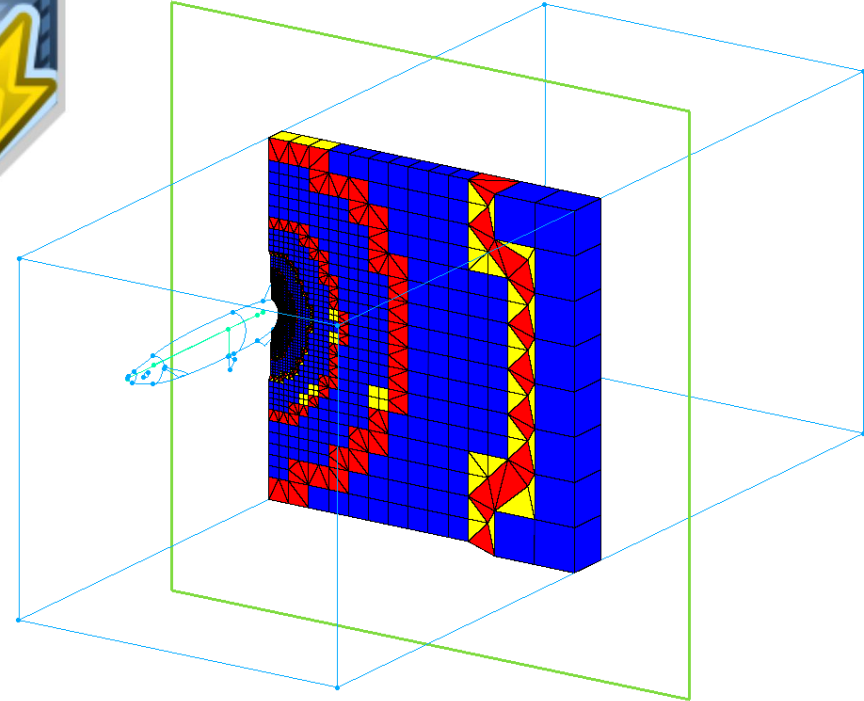
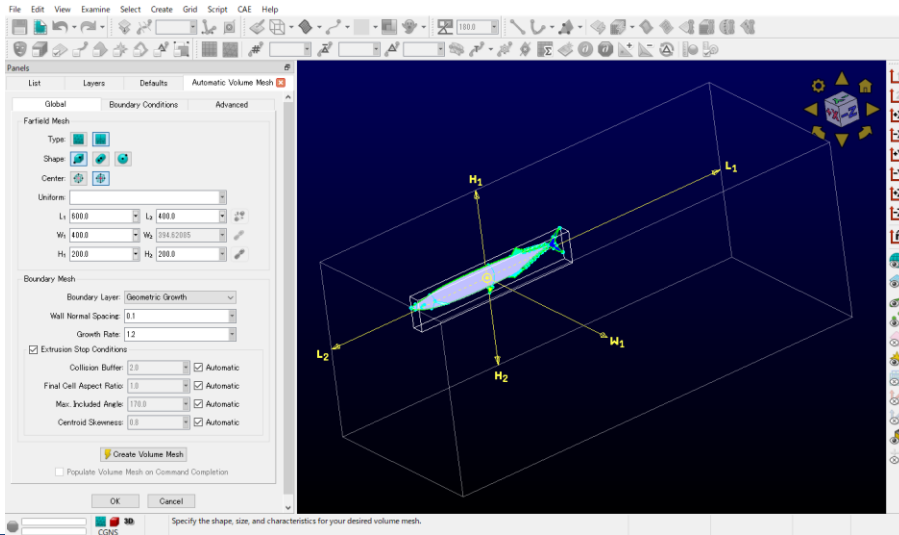




- ドメインSolveにSize Fieldタブが追加：サーフェスメッシュの局所的なサイズコントロール
- 意図的なサイズ制御
→注目する領域を詳細分割
航跡領域などの解像に・・・
→要素数を意図的に減らしたい場合
- 近接する他のグリッドエンティティの格子点間隔に合わせる (C:参照)
スムーズにセルサイズを遷移させる、セル品質を向上させる

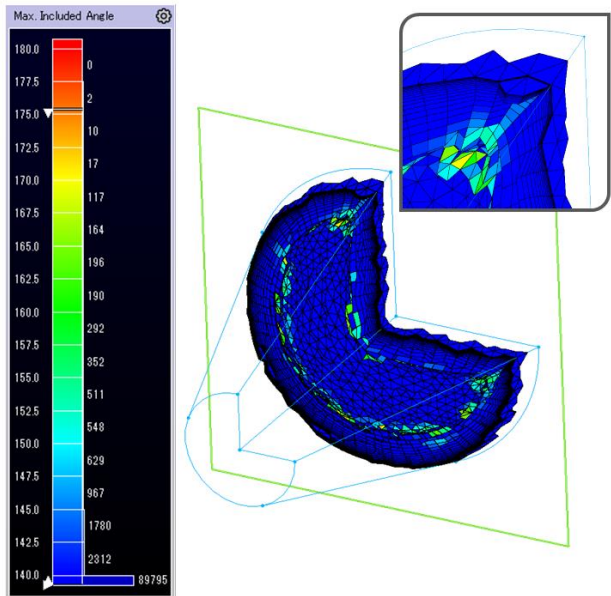
▶ ブロック生成と境界層設定をアシスト：Automatic Surface Meshと併せて最短で2ステップで生成

- 自動的にブロックの生成と解析領域を設定
- 解析領域は、直方体、円筒、球形状～選択
- 壁面へは自動的にT-Rexによる境界層設定
- ブロックは、従来手法で修正可能

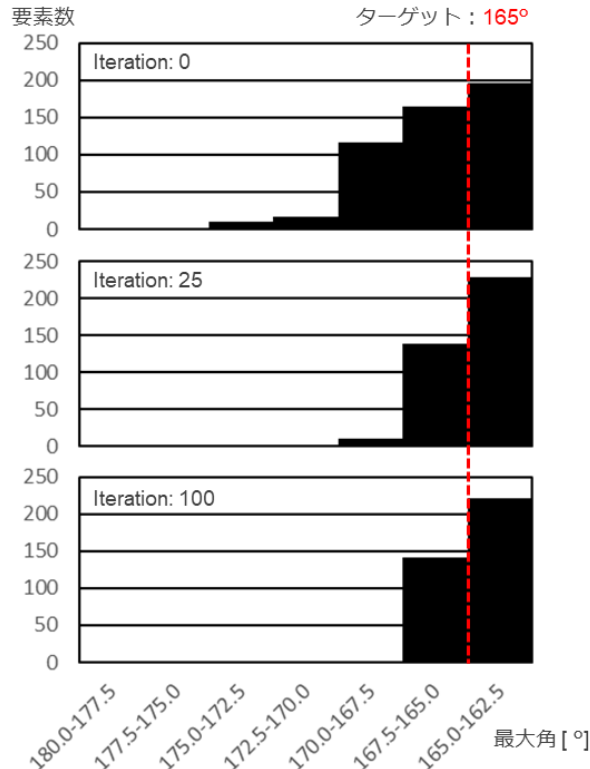


Pointwise V18.5新機能：非構造のスムージング

➤ 自動的な節点制御によりセルの最大角を抑える



▲歪みやすい境界層からテトラへ接続する領域のセル、角部のセル品質改善で効果を発揮！



◀ベンチマーク結果：最大角170°を超える品質が悪いセルは、スムージングによりターゲット値（165°）付近まで改善しています。リメッシュすることなく品質改善します。ソルバフォーマットのグリッドファイルから読み込まれた非構造ブロックにも効果を発揮します。

資料請求・ご質問等は、お気軽に下記までお問い合わせ下さい。

株式会社ヴァイナス

【 本 社 】 〒530-0003 大阪府大阪市北区堂島2丁目1番31号 京阪堂島ビル
TEL 06(6440)8111(代) FAX 06(6440)8112

【 東京支社 】 〒141-0022 東京都品川区東五反田1丁目11番15号 電波ビル
TEL 03(5791)2643 FAX 03(5791)2649

URL : <https://www.vinas.com> E-mail : sales@vinas.com