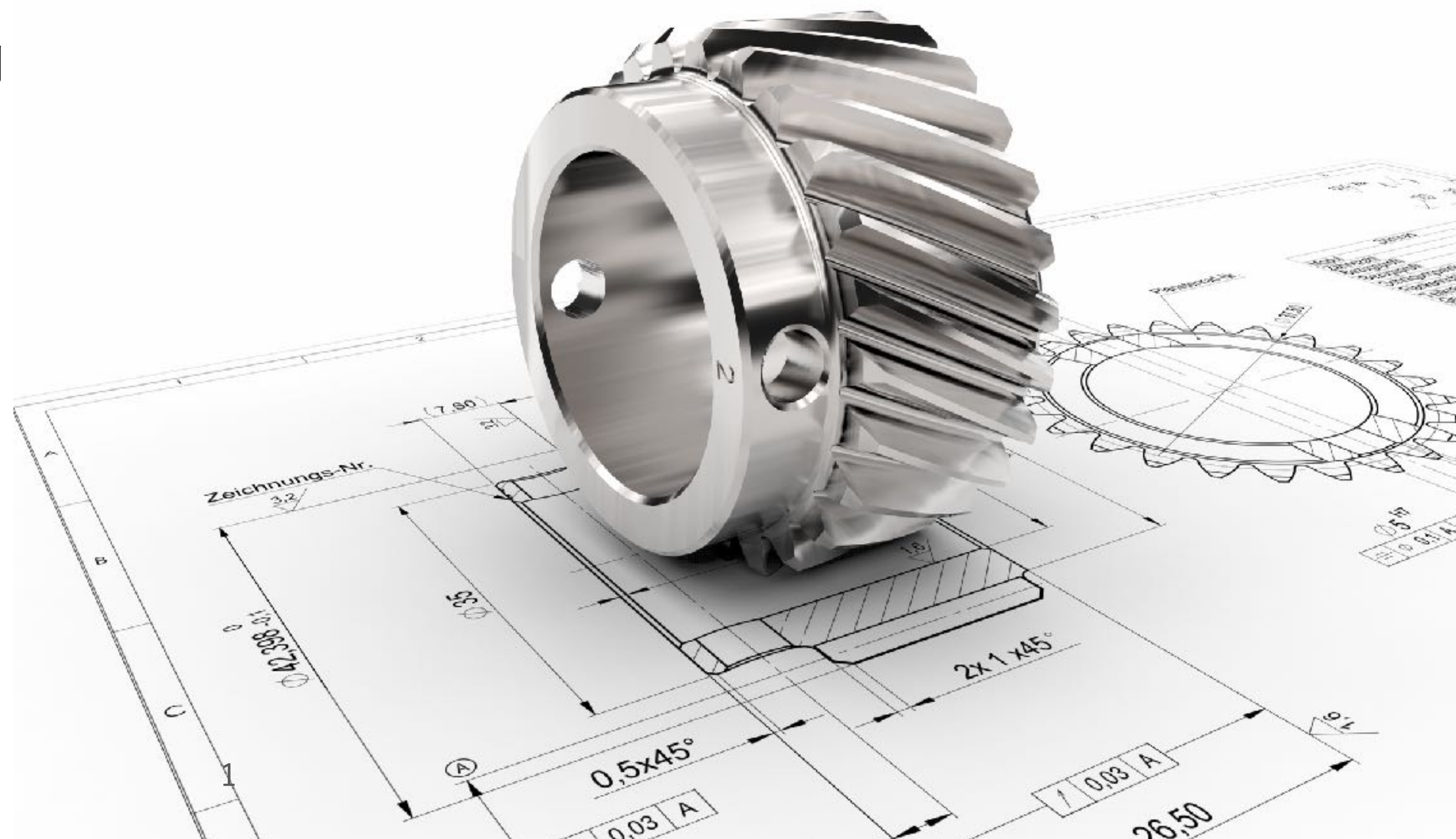


科学計算総合研究所

Research Institute for Computational Science Co. Ltd.

2022年度 会社案内



会社紹介

社名	株式会社科学計算総合研究所 Research Institute for Computational Science Co. Ltd. (RICOS)
代表取締役	井原 遊
資本金＋準備金	3億4,670万円
所在地	東京都千代田区丸の内二丁目2番3号
従業員数	フルタイム社員：12名、パートタイム他社員：7名
創業	2015年12月（法人格は2006年6月） 2015年11月の東京大学アントレプレナー道場最優秀賞受賞が 創業のきっかけ

RICOS について

RICOS は、ものづくりの現場で CAE をはじめとする科学計算技術が活用され、
人の思い描いた理想を瞬時に形にできる世界の実現を目指しています。

その世界の実現に向け、現在 RICOS では
「RICOS Production Suite」を主軸に事業拡大中です。

- 独自技術である「機械学習アルゴリズム開発」

従来のシミュレーションを高速な機械学習モデルに置き換えること
により計算時間を高速化するアルゴリズムです。



International Conference
on Learning Representations

筑波大学と弊社の共同研究結果が
機械学習のトップ国際会議の
一つである ICLR に採択
されました。



- CAE プラットフォーム「RICOS Production Suite」

ブラウザ上で機械学習やCAEを行うためのプラットフォームです。
ソフトウェアのインストールや大規模な計算資源の用意せずに、RPS
のページにログインするだけでご使用いただけます。



RICOS の技術ドメイン

RICOS では三つの技術で問題解決に対応します。

機械学習 Machine Learning

- 製品の詳細形状を扱える
- 物理現象の特性を反映できる
- 実験・シミュレーションの双方を学習できる



豊富な専門人材

物理学・情報学・数学など
ドメインごとに専門家が多く
在籍しており、問題に沿った
適切なソリューションを提供

高性能計算 HPC

- 自社のクラスタ型計算機で低コストに計算できる
- ハードウェアに最適なソフトウェアを開発できる
- 各スパコンと連携し大規模なシミュレーションが可能

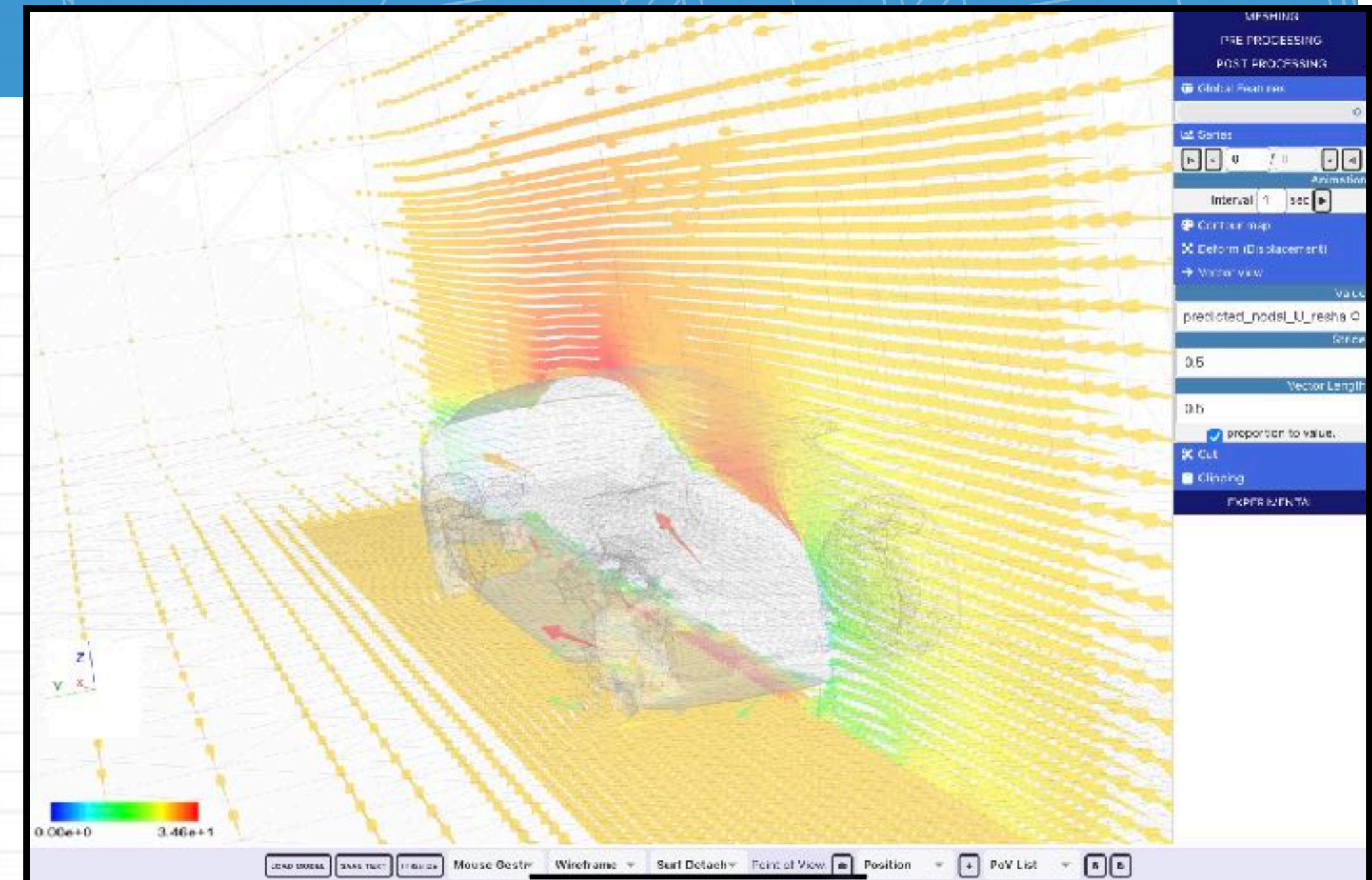
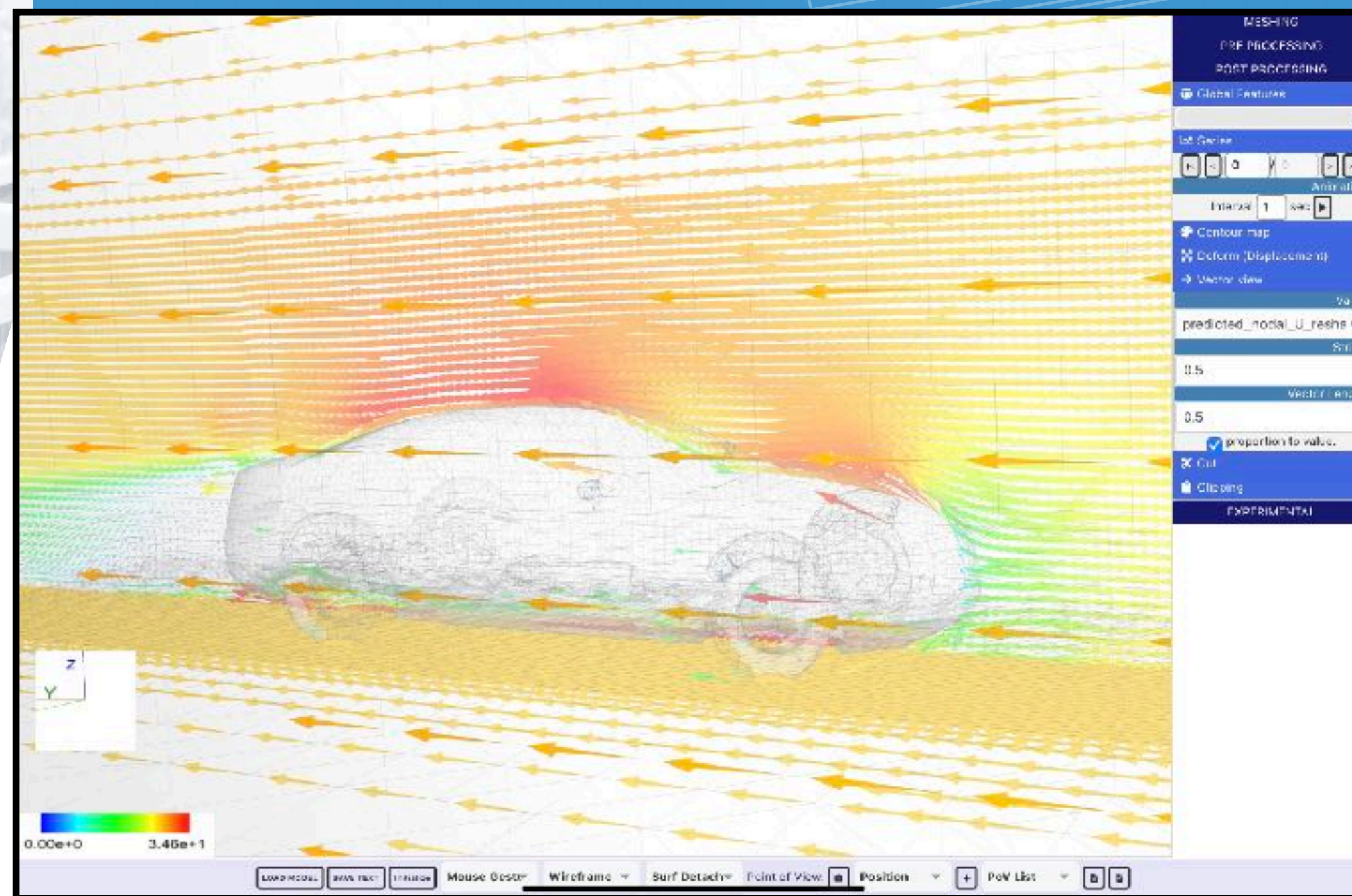
シミュレーション Simulation

- オープンソースのCAE ソフトウェアを開発
- CAE ソフトウェアのカスタマイズができる
- ロバストなメッシング技術がある

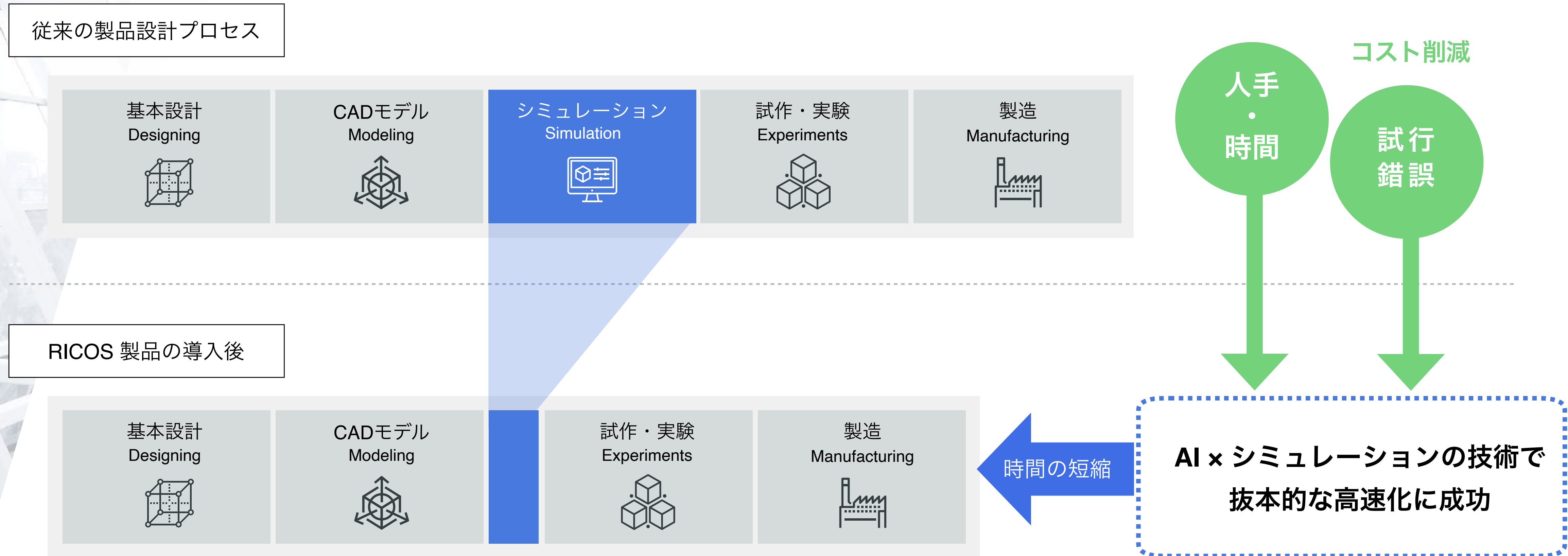
流体解析の結果を高速・高精度に予測する『RICOS Lightning』

自動車空力での予測実績

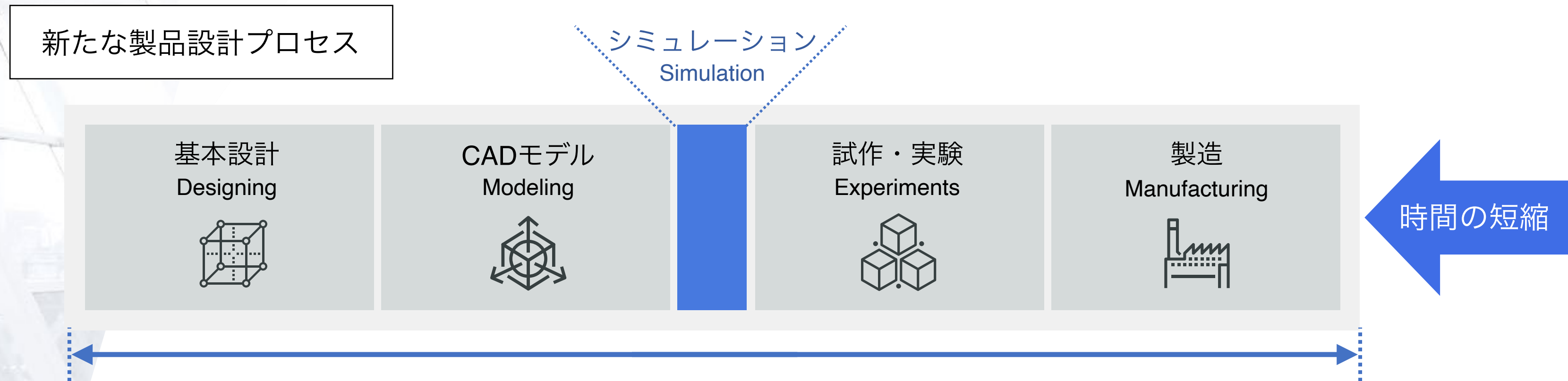
- ・ 流速・圧力分布・Cd 値（空気抵抗特性）を予測可能
- ・ 計算時間を数日 → 10 分～20 分に短縮した実績
- ・ 80 ケースの学習データで Cd 値の誤差 10 カウント（0.01）以下を達成



RICOS の技術でシミュレーション工程を大幅に短縮

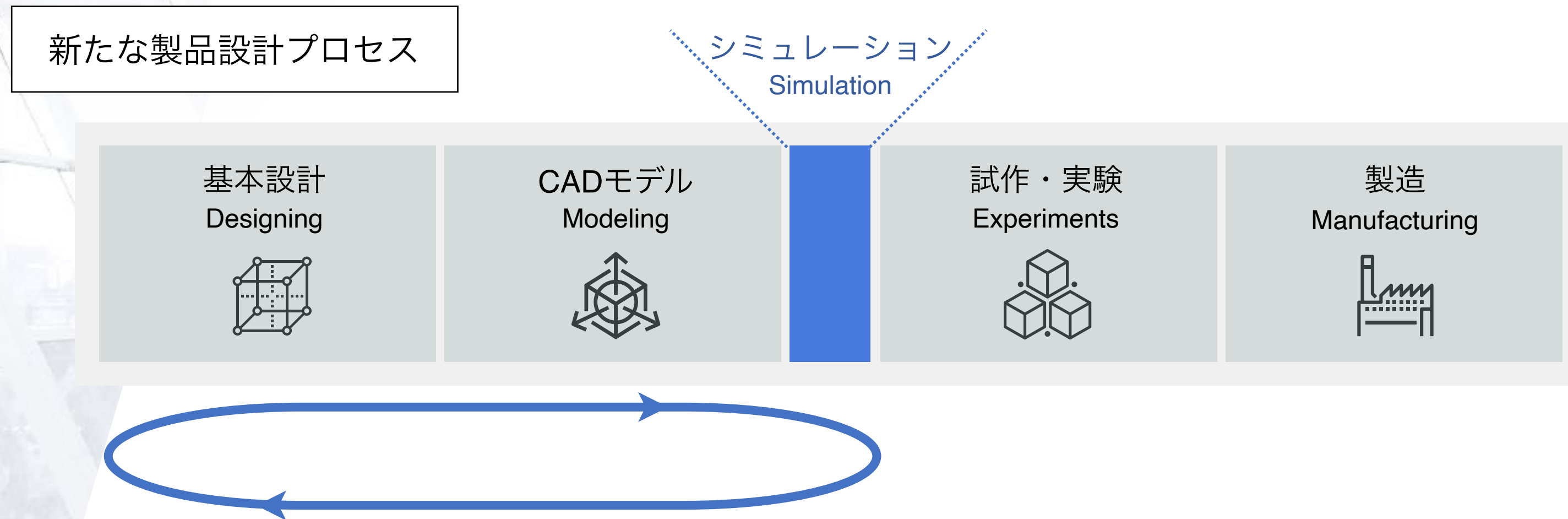


シミュレーション時間を短縮し製品設計プロセスを改善



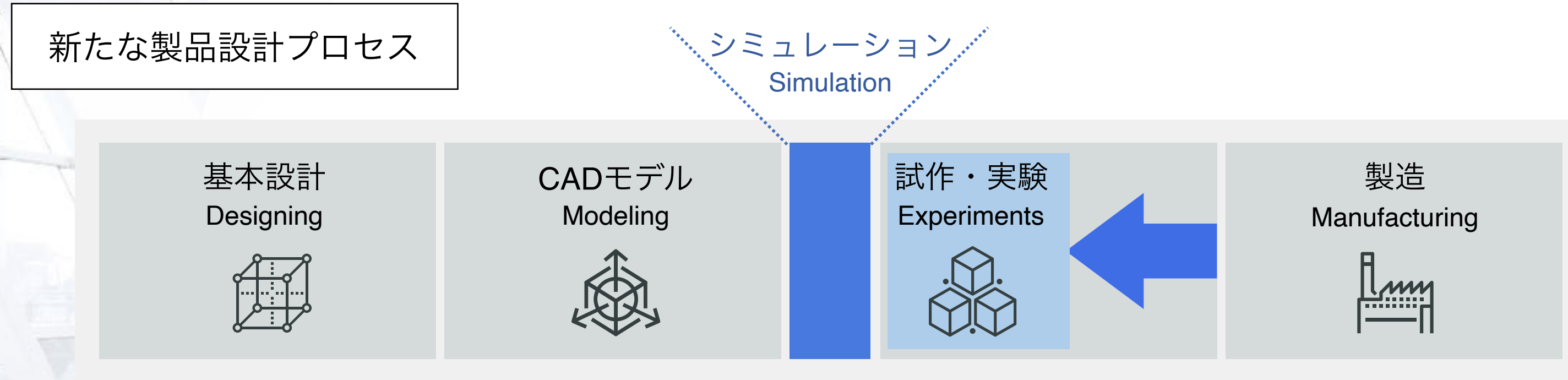
- ・ 設計～製造までの期間を短縮

シミュレーション時間を短縮し製品設計プロセスを改善



- ・ 設計～製造までの期間を短縮
- ・ 検討対象とするデザインパターンが大幅に増加⇒製品性能の向上

シミュレーション時間を短縮し製品設計プロセスを改善

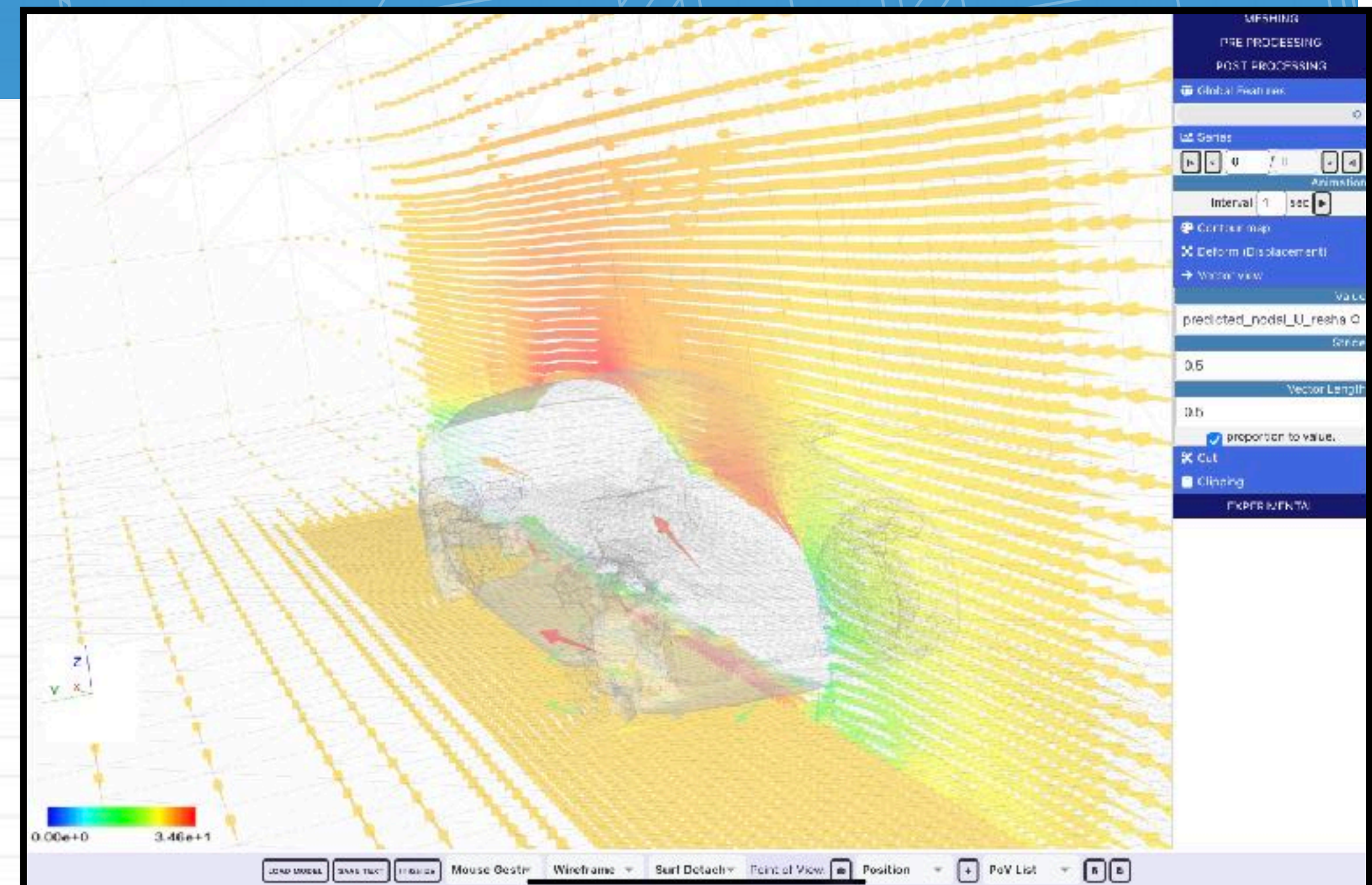
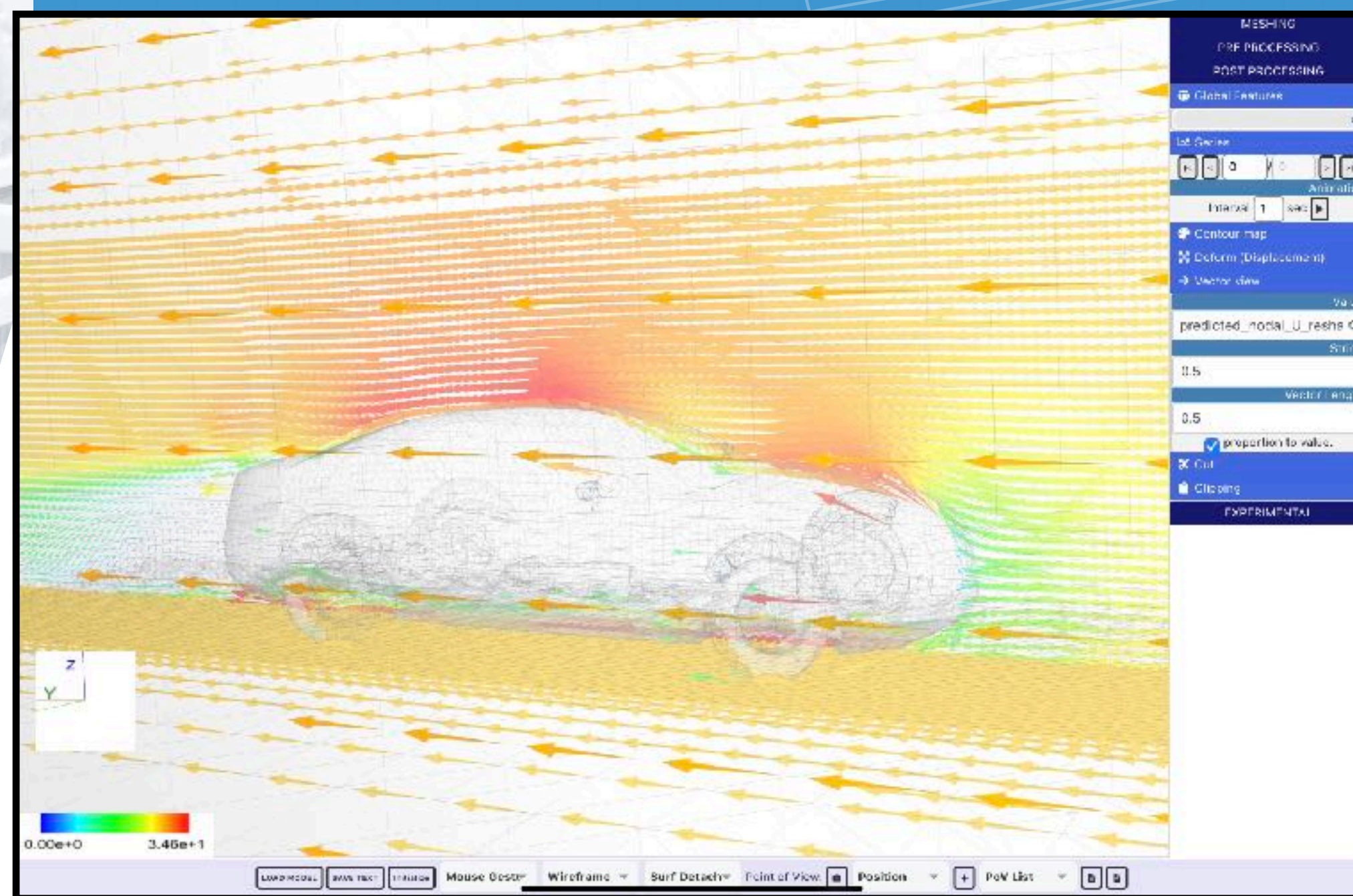


- ・ 設計～製造までの期間を短縮
- ・ 検討対象とするデザインパターンが大幅に増加⇒製品性能の向上
- ・ 高コストな解析や実験前のスクリーニングによるコスト削減

『RICOS Lightning』 運用時のメリット

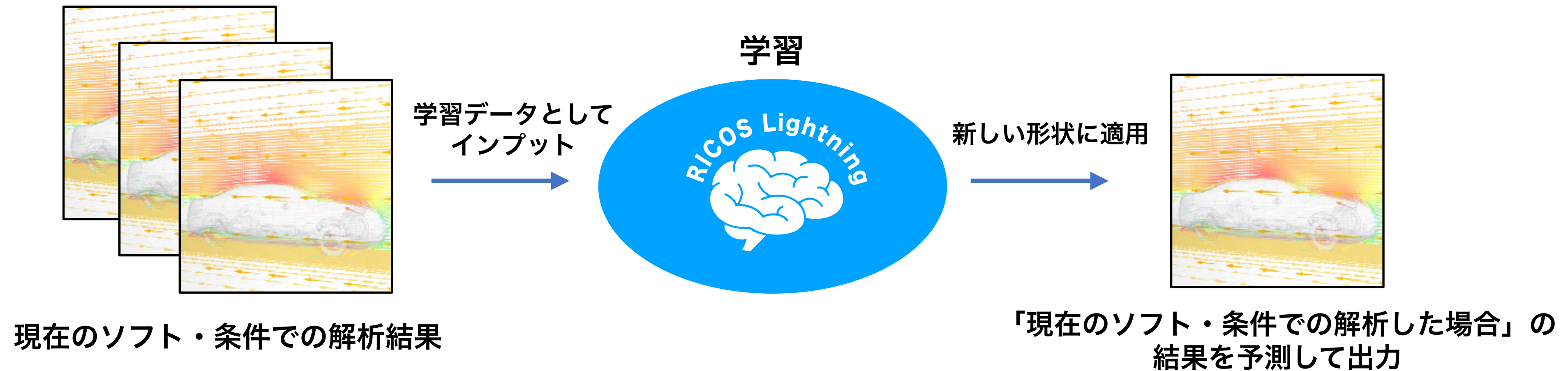
[3つの特徴]

1. これまでの解析データを学習データに使用
2. 解析を安定させるためのメッシングが不要
3. ブラウザベースのクラウドサービス



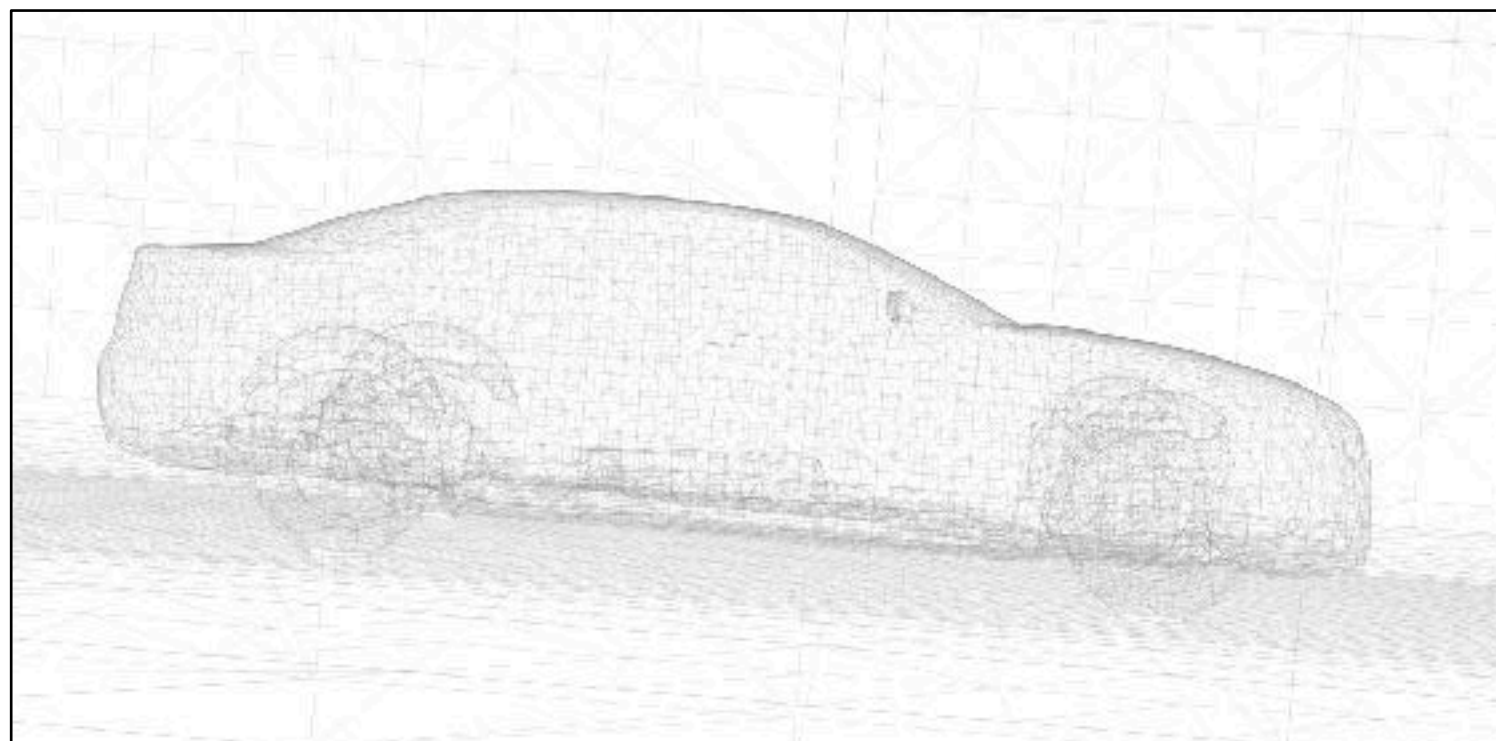
RICOS Lightning：これまでの解析データを学習に使用

- ・ 普段の解析と同じ条件で解析を行った場合の結果を予測できる
- ・ これまで / これからの解析結果が全て資産に変わる

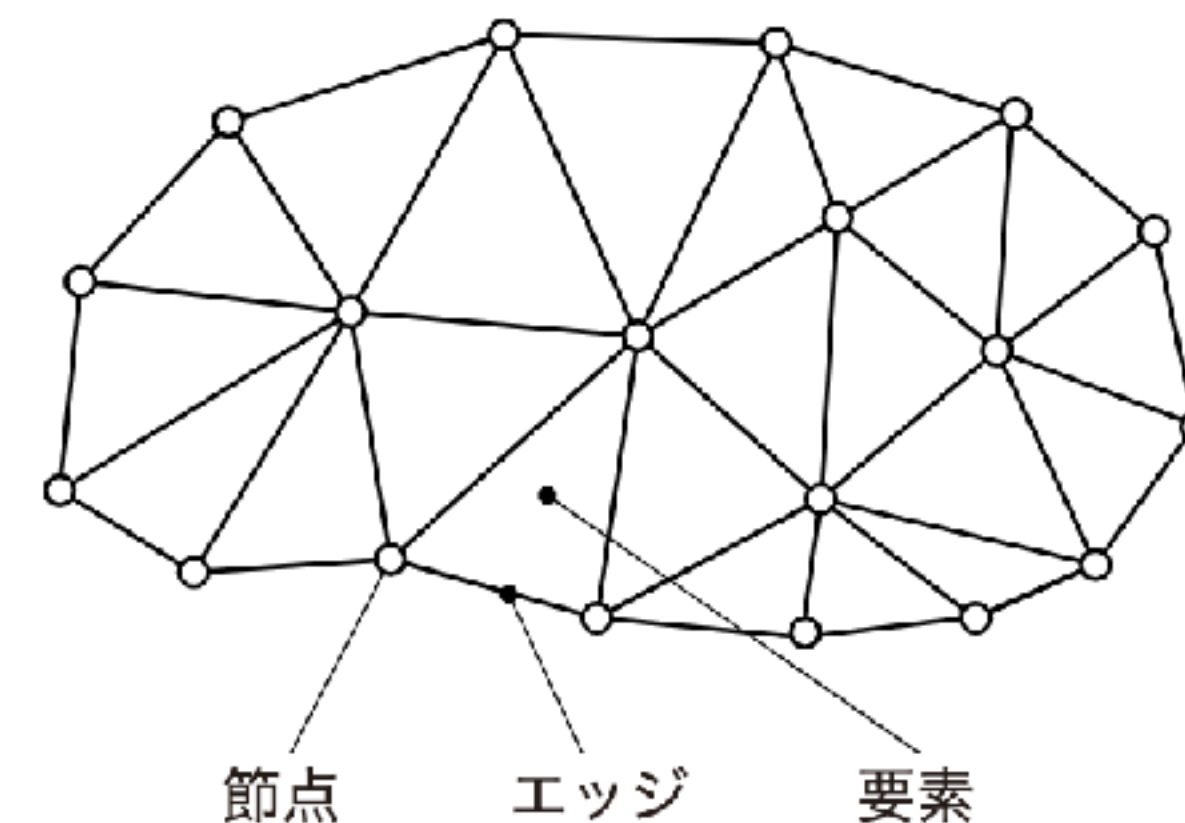


RICOS Lightning：解析を安定させるためのメッシングが不要

- ・グラフニューラルネットワークをベースにした計算でメッシュによらず安定した結果が得られる
- ・解析担当者でなくても、簡単に解析結果を確認できる



メッシュをグラフに変換し
グラフ上で計算



RICOS Lightning : ブラウザベースのクラウドサービス

- ・ 高価な計算資源の手配は一切不要
- ・ ソフトのインストール作業も不要
- ・ 結果を別のノート PC やタブレットからも手軽に確認できる

※ オンプレミスでの提供も可能です



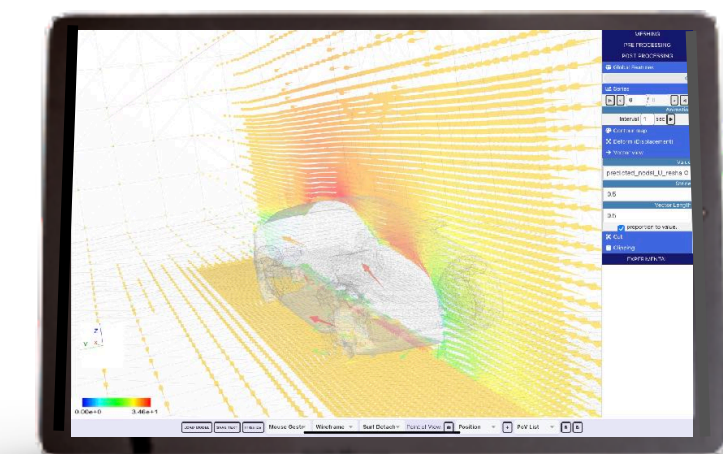
[手元のデバイス]

- ・ 条件設定
- ・ 結果の表示



[RICOS の計算サーバー]

- ・ 学習モデルの構築
- ・ 予測の実行



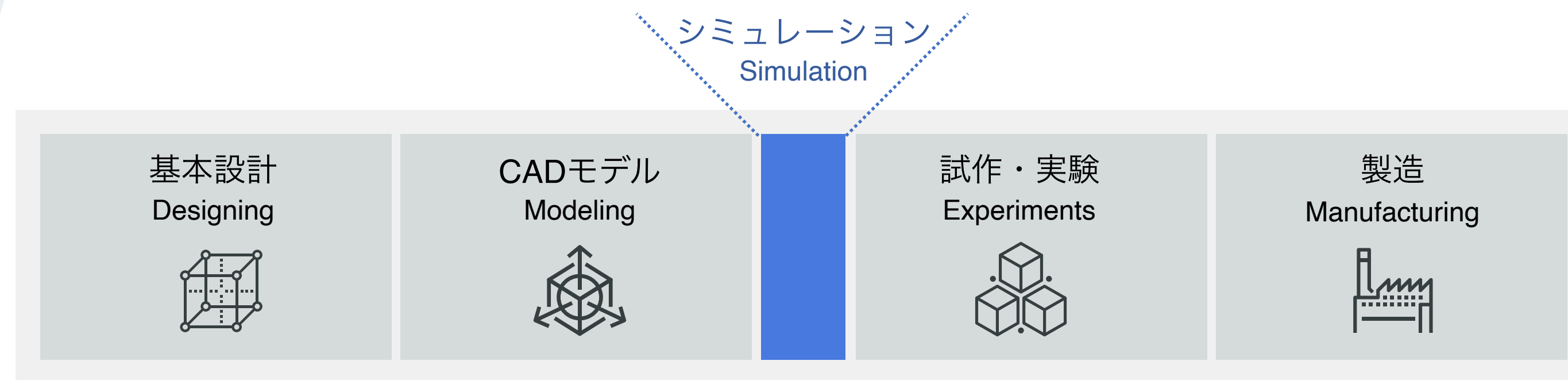
別のデバイスでも結果を表示可能

対応OS : Windows/macOS/Linux/iOS/Android

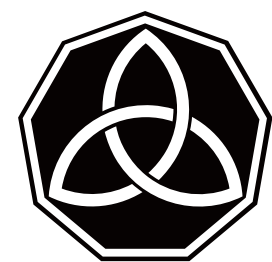
まとめ

『RICOS Lightning』

- ・ 高速かつ高精度に流体解析の結果を予測可能
- ・ 設計工程の流れそのものの改善に繋がる
- ・ 自動車空力解析に限らず、流体解析に広く適用可能なアルゴリズム

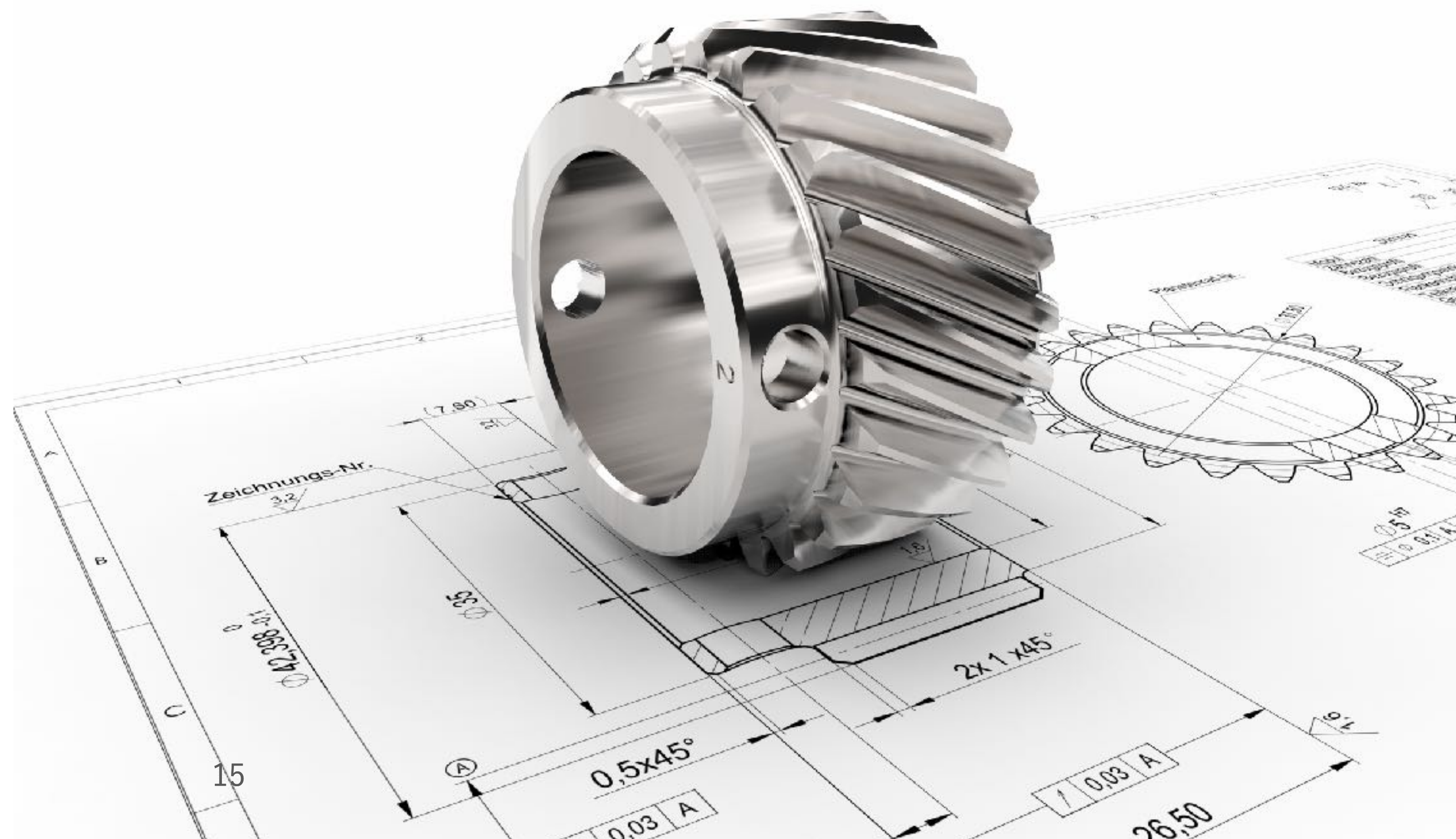


- ・ 設計～製造までの期間を短縮
- ・ 検討対象とするデザインパターンが大幅に増加⇒製品性能の向上
- ・ 高コストな解析や実験前のスクリーニングによるコスト削減



科学計算総合研究所
Research Institute for Computational Science Co. Ltd.

Appendix



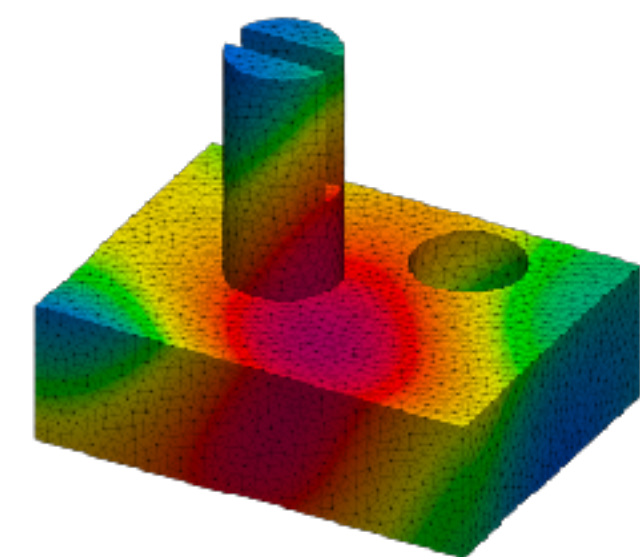
シミュレーションを学習する独自の機械学習技術『IsoGCN』

- ・ 有限要素解析の結果と機械学習による結果の差が小さく、精度が高い
- ・ ICLR2021 (機械学習トップ国際会議) に採択

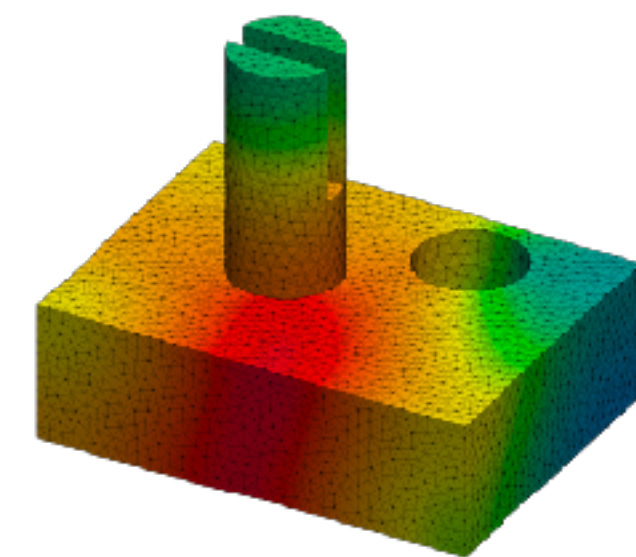
有限要素解析 (FEM) を学習する独自の
機械学習アルゴリズム
(特許取得済み・特許番号6845364)

M. Horie, N. Morita, Y. Ihara, N. Mitsume.
Isometric Transformation Invariant and Equivariant Graph
Convolutional Networks.
arXiv:2005.06316, 2020. <https://arxiv.org/abs/2005.06316>

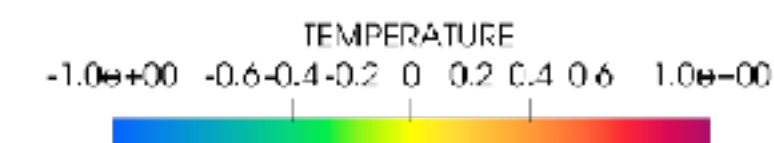
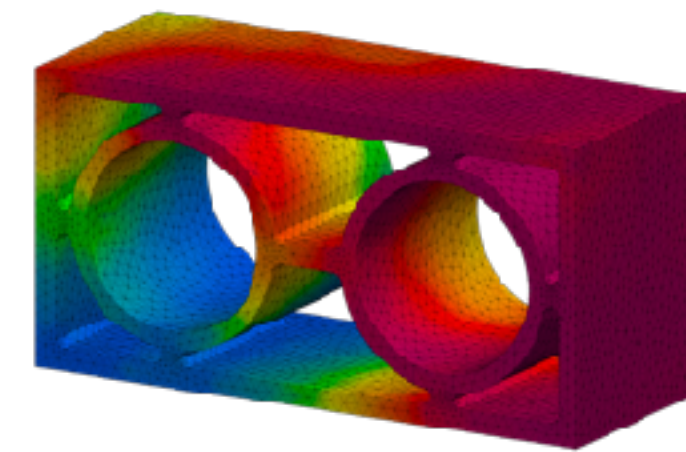
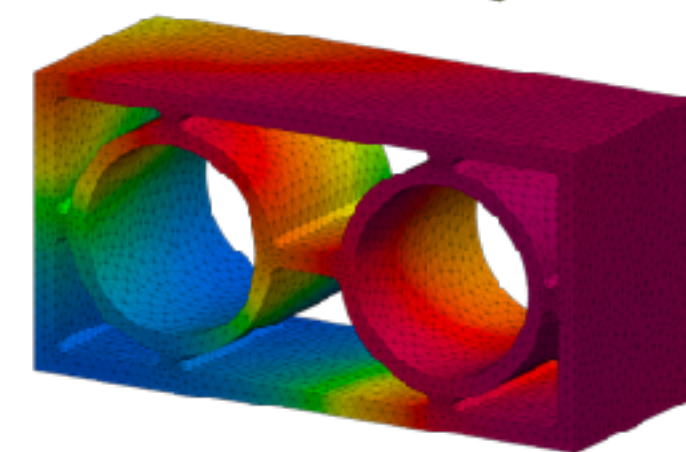
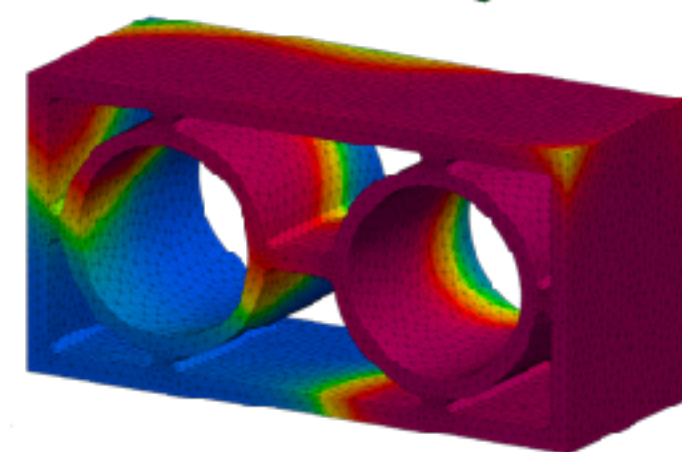
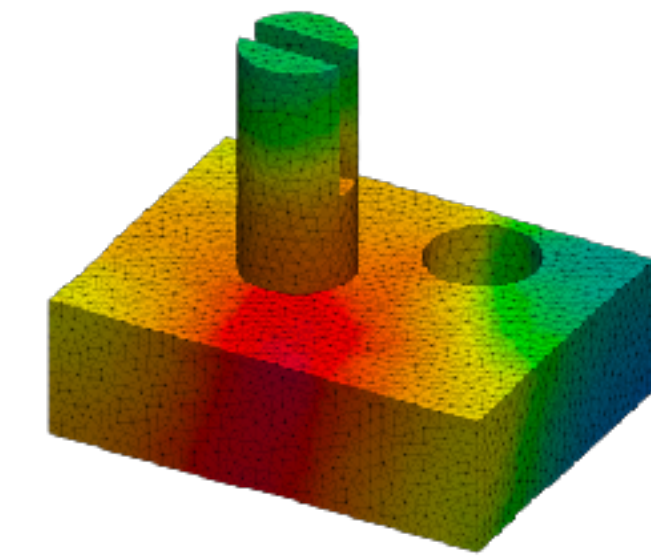
入力データ



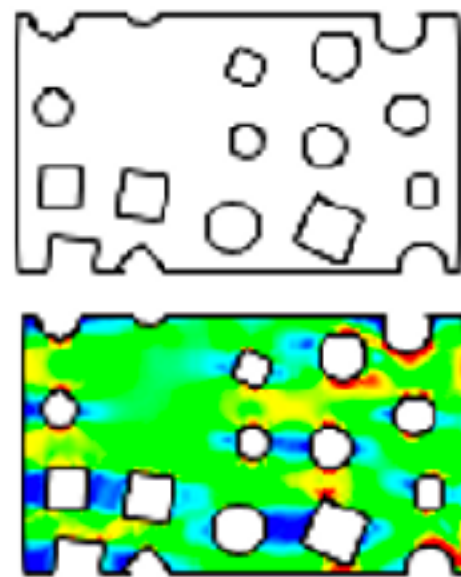
有限要素解析による結果



機械学習による結果



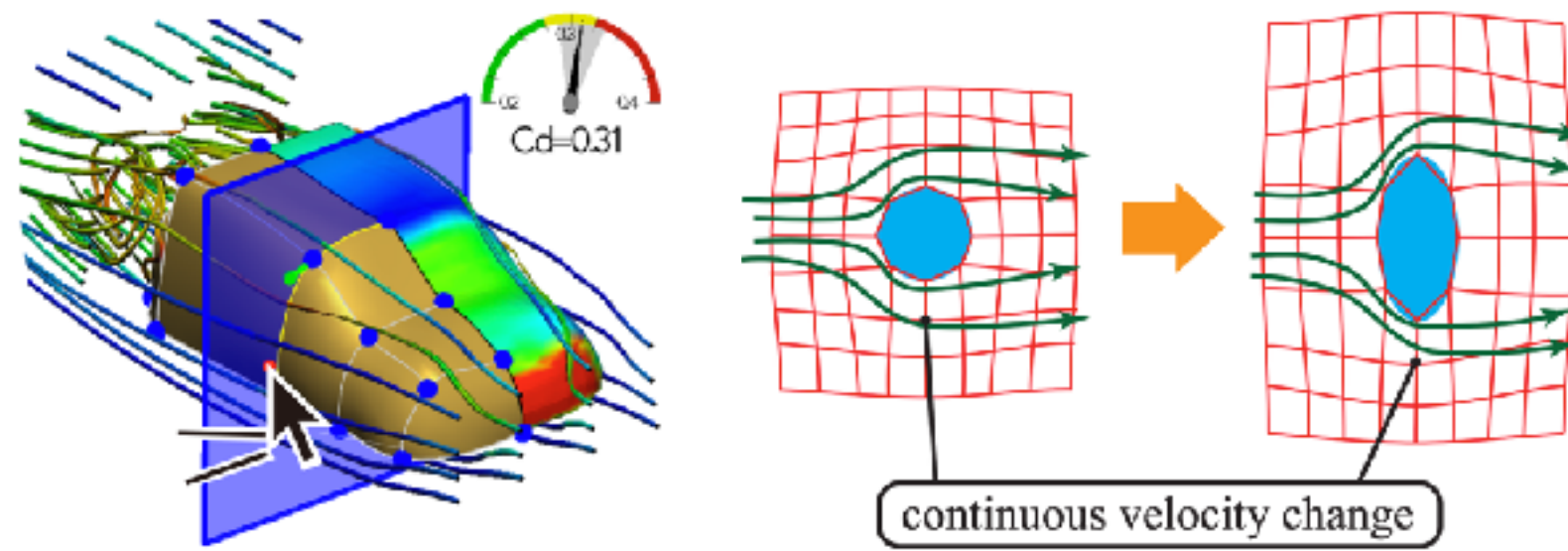
シミュレーション × AI の手法の比較



<https://www.astom.co.jp/aisolution/surrogate/>

形状を画像に変換 (ASTOM)

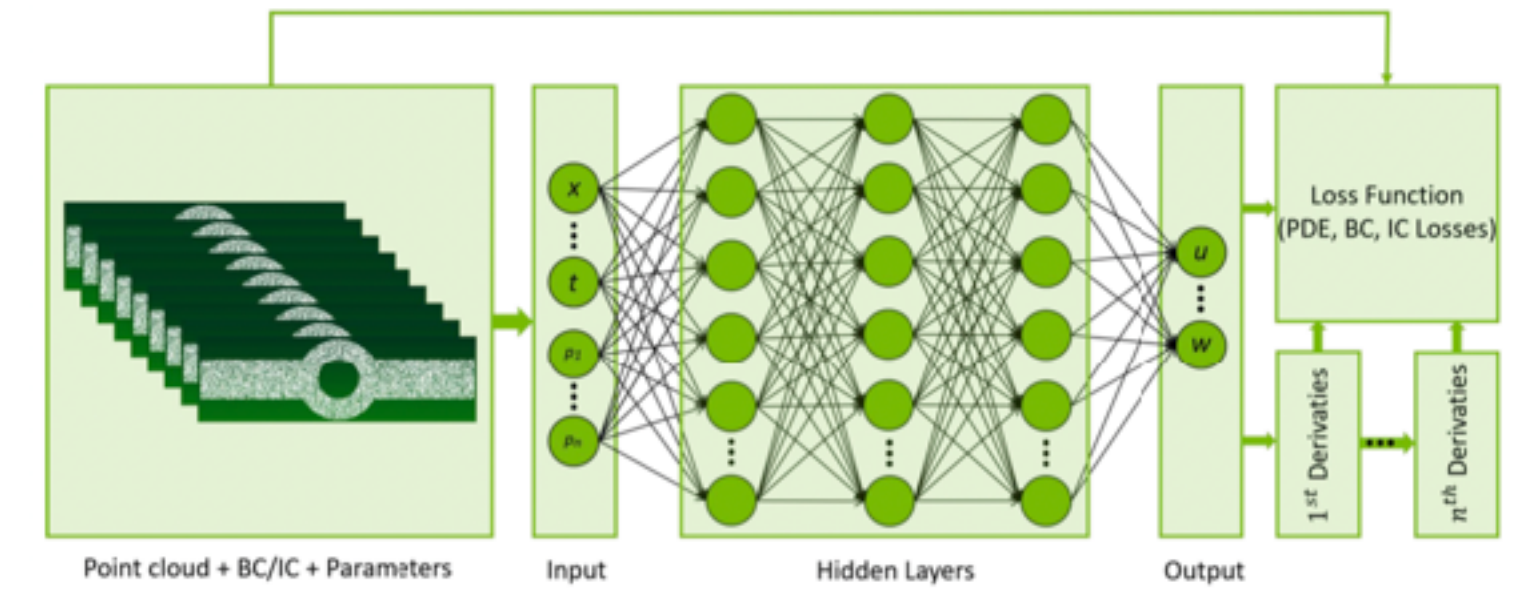
- メリット
 - 機械学習で扱いやすい
- デメリット
 - 平面的な形状しか取り扱えない
 - 形状を回転させると別データとして扱われてしまう



<http://visualcomputing.ist.ac.at/publications/2018/LearningFlow/>

形状を背景のメッシュごと変形 (Autodesk Research)

- メリット
 - 機械学習で扱いやすい
 - 形状を変更しても予測結果が安定しやすい
- デメリット
 - 大きな変形が扱えない
 - 形状を回転させると別データとして扱われてしまう

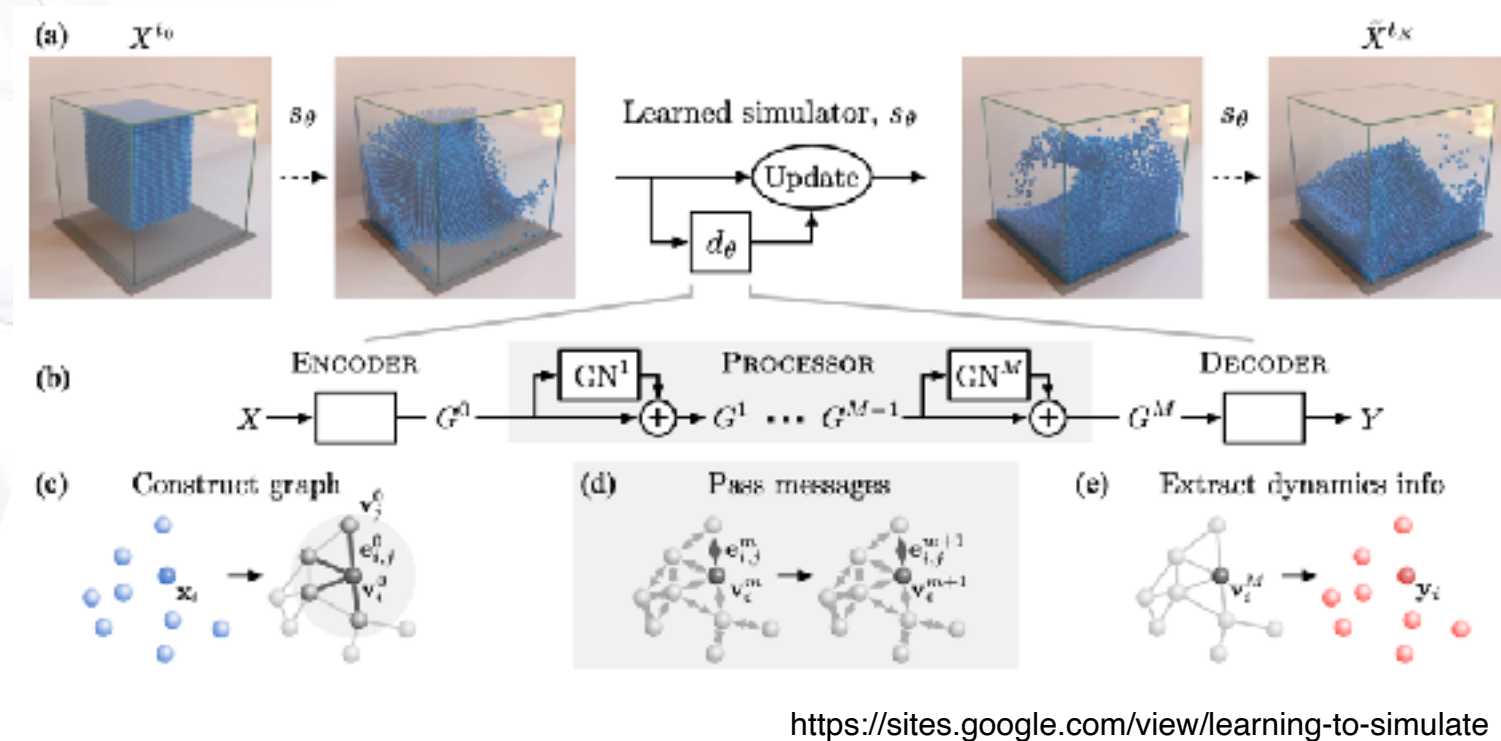


<https://developer.nvidia.com/simnet>

形状を点の集まりに変換 (NVIDIA)

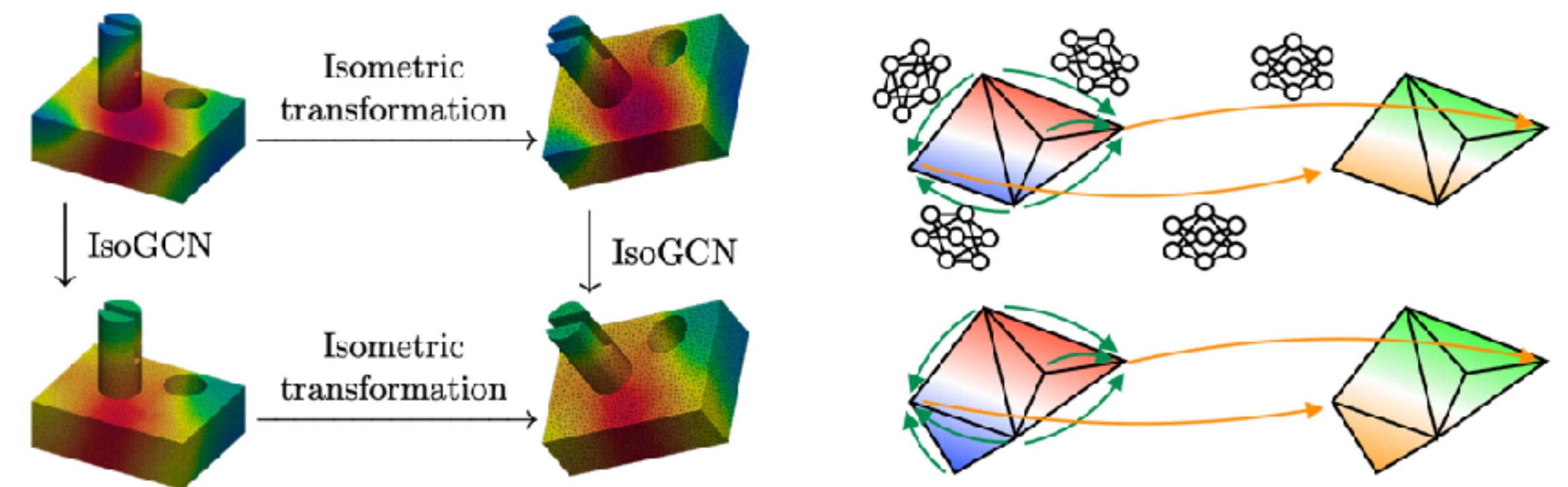
- メリット
 - 点ごとに予測するので高速
- デメリット
 - 複雑な形状を表現しにくい
 - 周囲からの影響を考慮しにくい
 - 形状を回転させると別データとして扱われてしまう

シミュレーション × AI の手法の比較



流体を「グラフ」で表現 (Google)

- メリット
 - 流体をグラフ (点が線でつながったもの) とみなし周囲からの影響を考慮できる
- デメリット
 - シミュレーションと比較して遅い
 - 大規模シミュレーションに使用できない
 - 形状を回転させると別データとして扱われてしまう



入力を回転させると結果も回転するグラフを発案 (RICOS)

- メリット
 - メッシュを直接扱えるため複雑な未知の形状にも対応可能
 - シミュレーションと比較して高速
 - 大規模シミュレーションに適用可能
 - 形状を回転させると出力も回転するため物理現象の学習に向いている
- デメリット
 - 取り扱いに専門的な知見が必要
 - ➔ 簡単に扱えるツールを提供