

GPUを用いた超高速な図形処理技術とその応用

Fast Geometric Processing Technology Using GPU and Its Applications

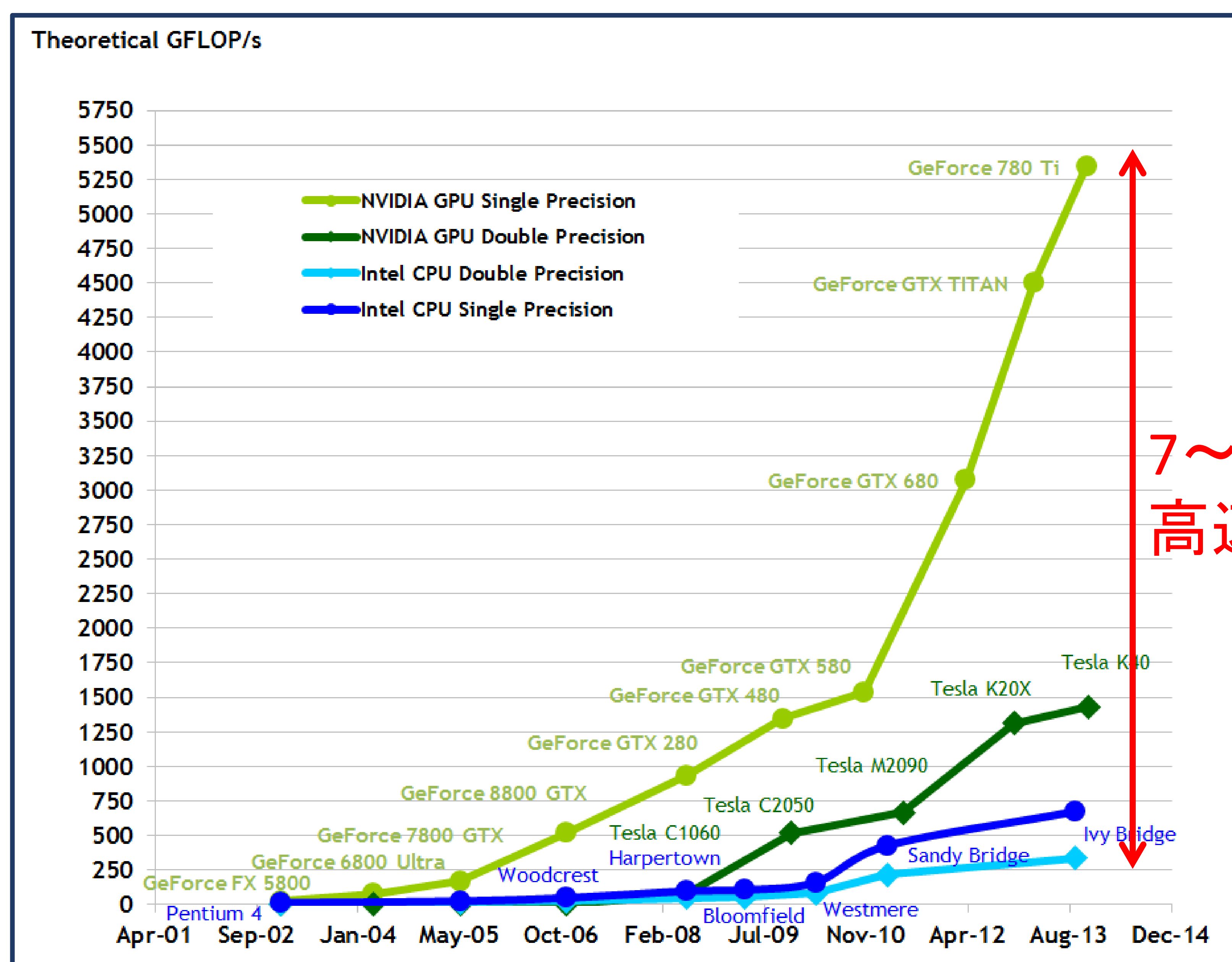
茨城大学 工学部 知能システム工学科 乾 正知

・技術のポイント

- ・ 図形処理の高速化は、機械製造やコンピュータ・グラフィックス、アニメーションにおいて重要。
- ・ GPU (Graphics Processing Unit) の並列処理機能を利用して、**複雑な図形処理を桁違いに高速化するソフトウェアを多数開発。**
- ・ 幾つかの研究成果は商品化され、また**多くの企業で実用化されている。**

・GPUとは

- ・ グラフィックス処理用のLSI. メニーコア型アーキテクチャ. 汎用の並列処理用プロセッサとしても利用可能. **非常に高速かつ安価。**
- ・ 近年、数値解析やディープラーニング、金融工学の分野で利用が活発化。



GPUの処理性能



GPUを搭載したグラフィックスカード. 数万円から.

7~8倍
高速



GPUのメニーコア・アーキテクチャ

・GPUの利用法

- ・ グラフィックス処理用のGPUを、(汎用的な)並列処理プロセッサとして利用する手法が、幾つか開発されている。
- 1. 処理対象の問題をグラフィックス処理に置き換えるアプローチ. 高速だが一般性に欠ける。
- 2. CUDAやOpenCLなどのGPU用の並列処理環境を用いるアプローチ. 汎用性が高いが、処理速度向上にはテクニックが必要。

茨城大学では**両方のアプローチで研究と開発を実施。**

- ・ 形状表現にはポリゴンやボクセル、デクセルを用いることが多い。
- ・ 適切なアルゴリズムを利用することで、処理を桁違いに高速化することが可能。

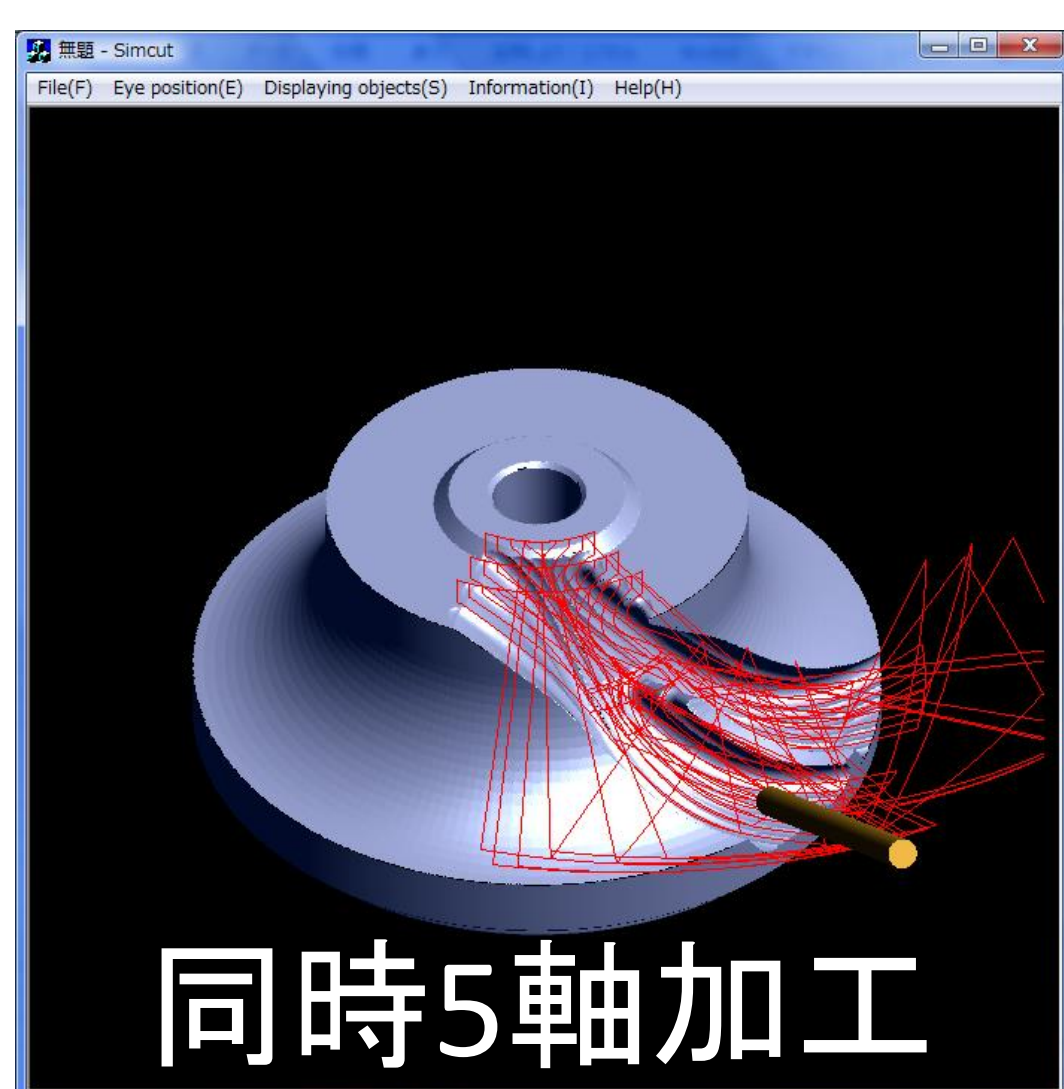
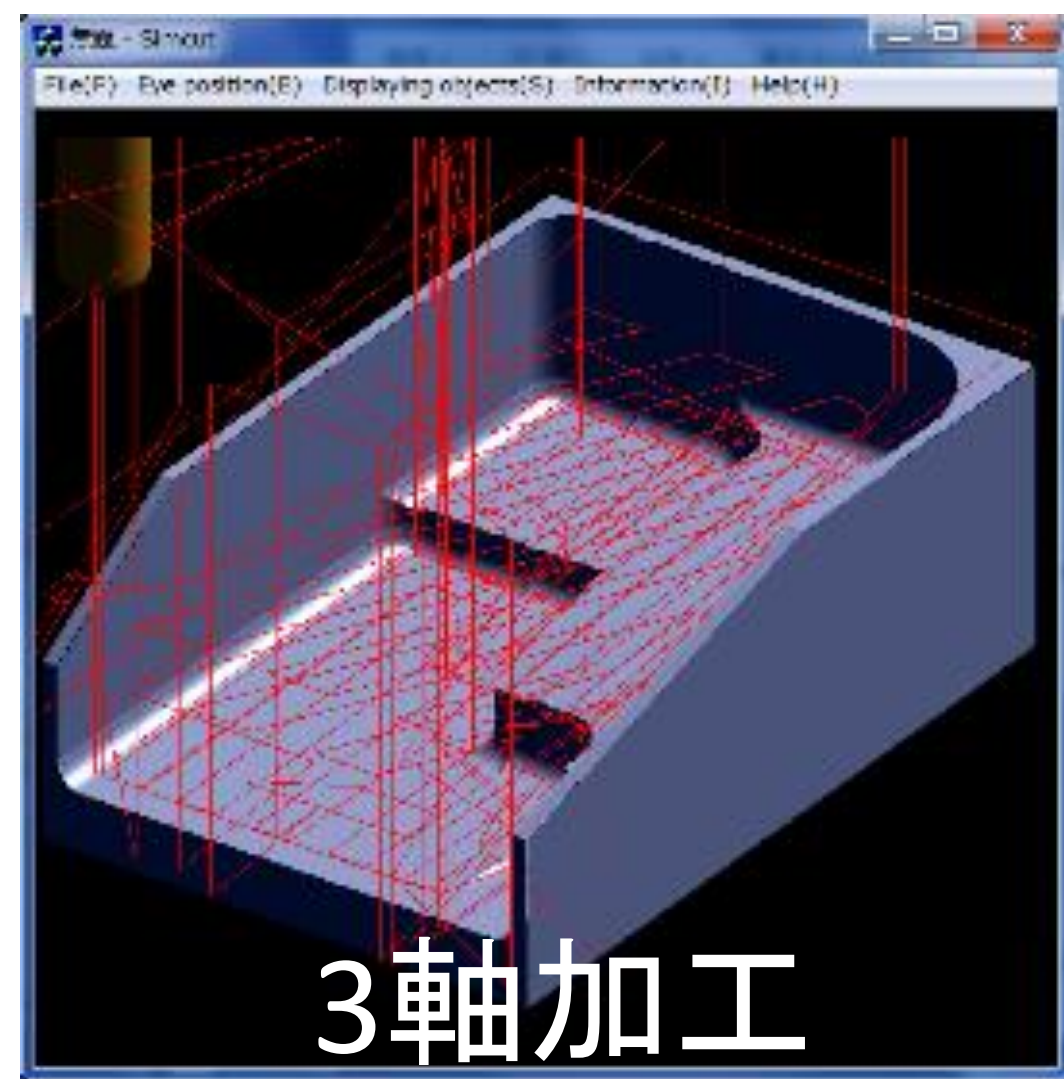
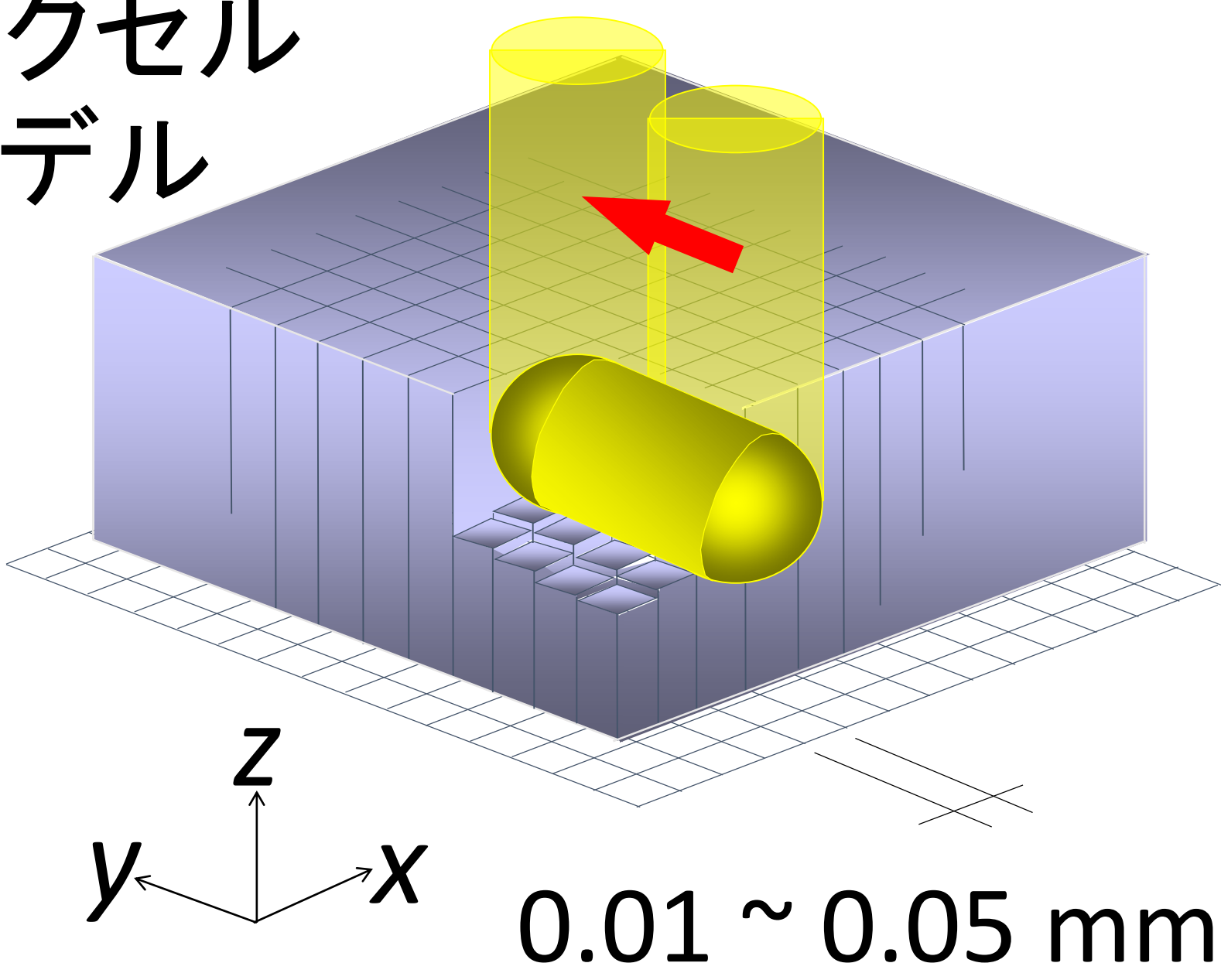


RING!RING!
プロジェクト
競輪の補助事業

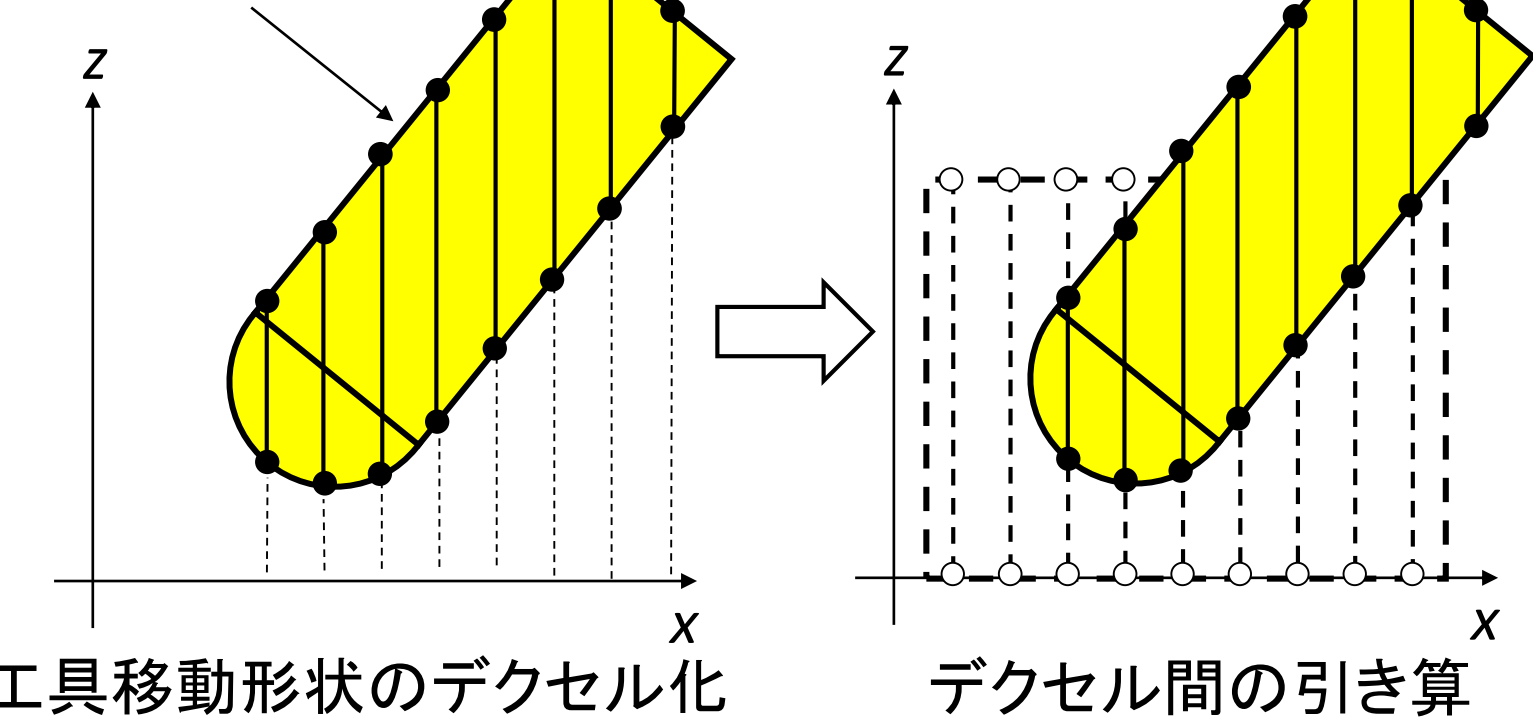
切削加工シミュレーション・アニメーション

- 工作物形状をデクセルで表現.
- 工具による工作物の除去を, 3次元コンピュータ・グラフィックスの隠面消去処理に置換.
- GPUのデプスバッファ機能を利用して実装(特許済). 目的に応じてCUDAも利用.

デクセルモデル

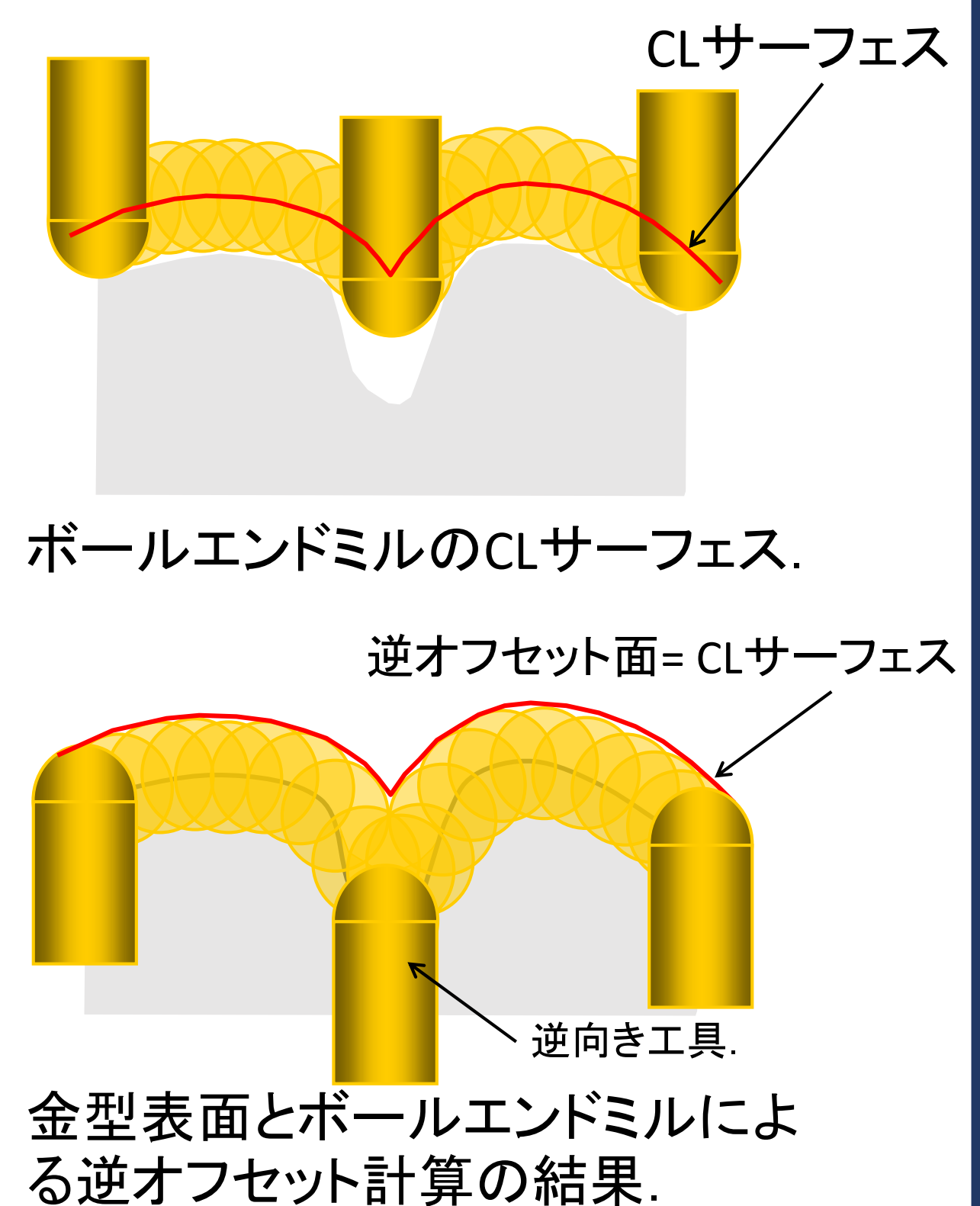
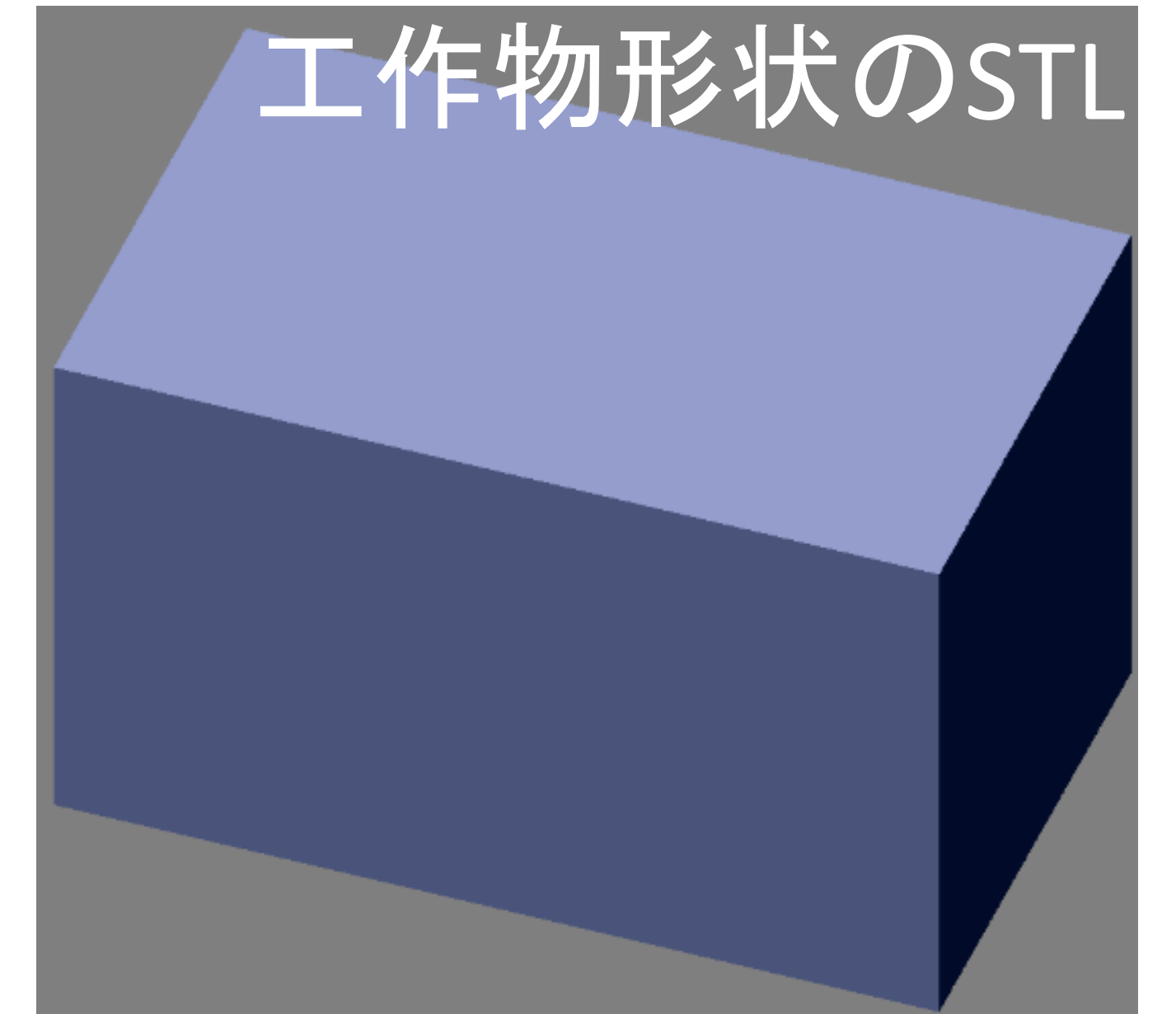
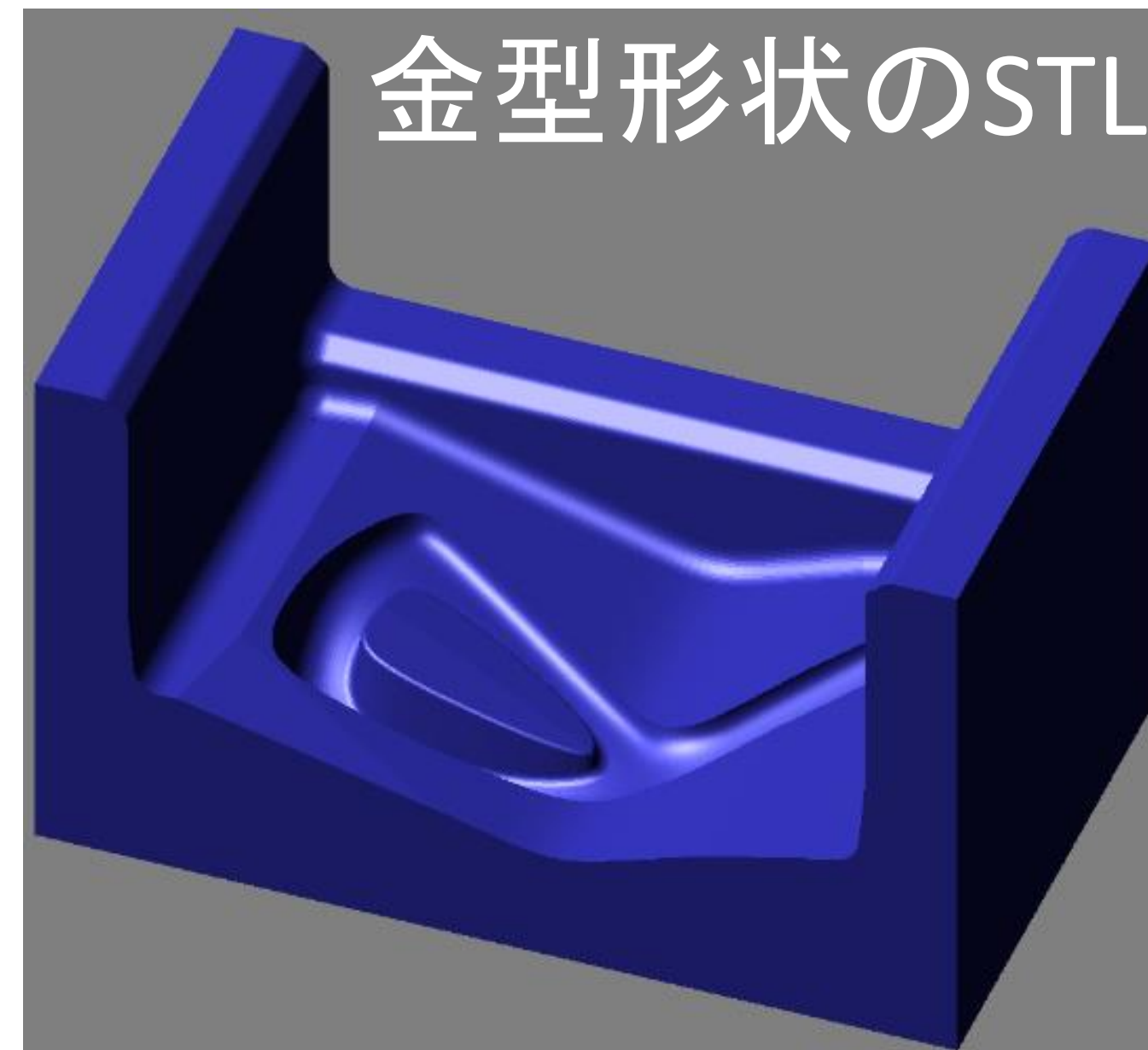


工具の移動形状



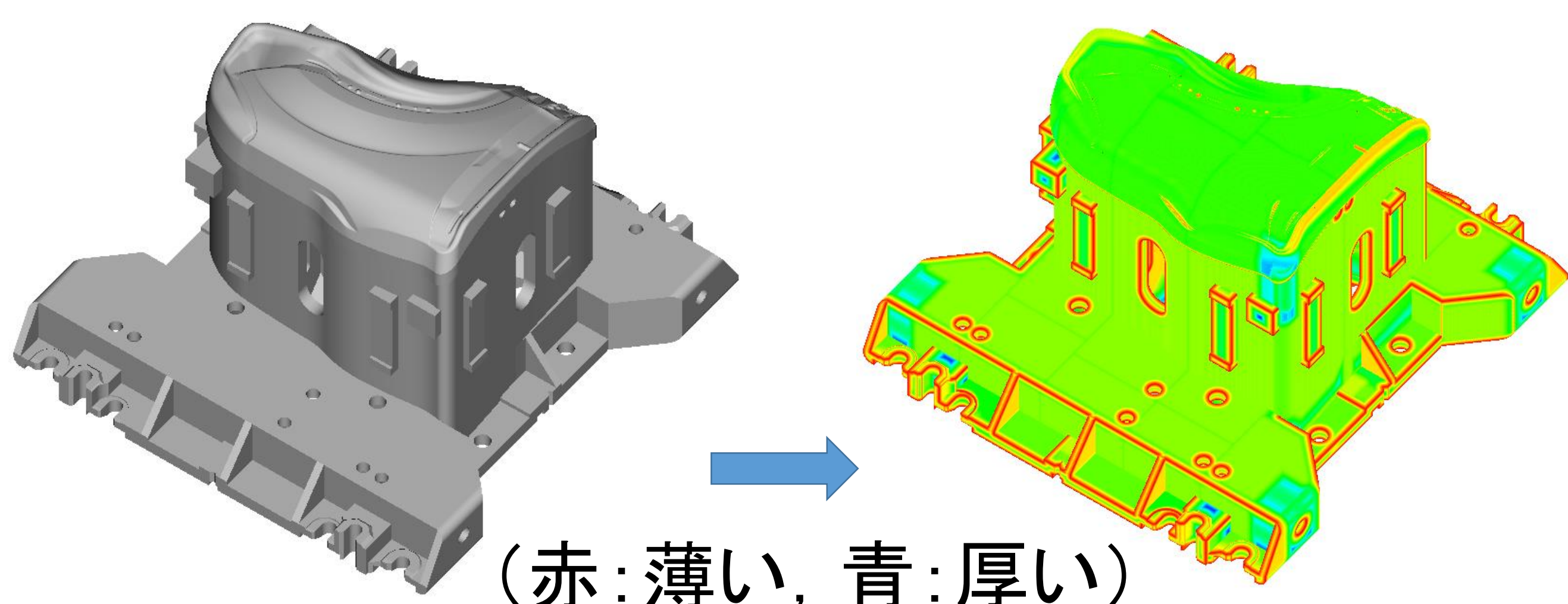
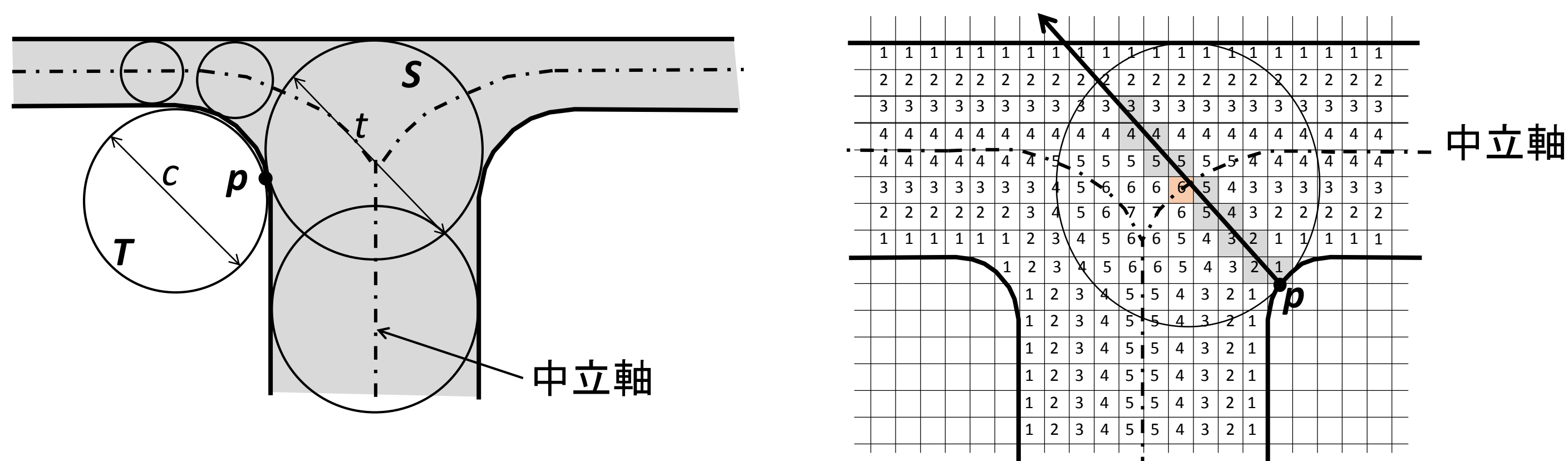
金型加工の工程設計支援

- 金型形状, 工作物形状, 工具形状, 加工条件から, 得られる加工結果を推定(特許済).
- 全自動で工具経路を生成し, 続けて加工シミュレーションを実施.



立体の厚み・隙間の可視化

- 立体の内部・外部を精密なボクセルモデル(2億ボクセル)に変換.
- 距離場: 各ボクセルに, ボクセルから最寄りのポリゴンまでの距離を格納. 計算効率化のために階層的な包含ボリュームを利用.
- 距離場に基づいて, 立体の厚みや隙間を可視化.
- 実装にはCUDAを利用.



問い合わせ先
茨城大学工学部 教授 乾正知
0294-38-5204
masatomo.inui.az@vc.ibaraki.ac.jp

自動車内装部品の安全性評価 (ECE検証)

- 乗員の安全確保のため, 内装部品には多数の安全基準 (ECE基準) が定められている.
- 設計時に迅速に基準を評価するソフトウェア.
- 工程設計支援技術と同じ手法を利用.

