

# 統合型手術シミュレータの開発

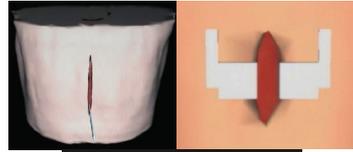
黒田 嘉宏(京都大学・情報学研究科) ykuroda@kuhp.kyoto-u.ac.jp

開創

## 1. 力学計算手法の開発

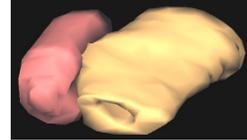
- 切開手法・・・四面体増加の抑制
- 開創手法・・・高精度な実時間開創
- 圧排手法・・・複数臓器間相互作用の記述

切開



切って、開いて、臓器を押しのける  
一連の手術手技の仮想体験を実現!

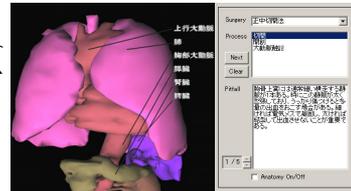
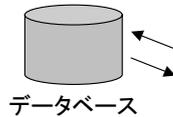
さらに、ライブラリ提供によるシミュレータ開発促進



圧排

## 2. 情報提示機構

- 解剖学知識・ピットフォールデータ管理機構
- 手術プロセスに応じた情報提示



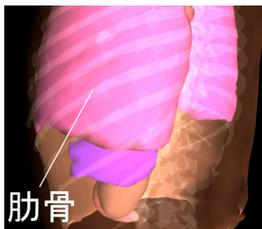
状況に応じた高度な知識獲得が可能!

情報提示機構

➡ **統合型手術シミュレータ**  
手術に要する高度な知識・技術の効果的な習得

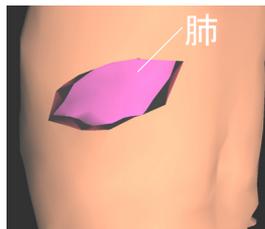
## 大動脈到達法への適用

上行部・遠位部・胸腹部など各部位への到達仮想体験



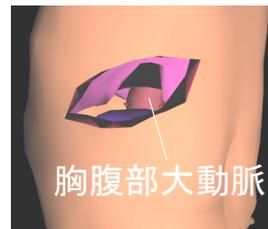
シミュレーション前  
(左背側を透過表示)

切開  
+  
開創



切開創からは他の臓器  
により大動脈が見えない

➡



肺・脾臓・腎臓等の圧排  
により大動脈が出現

## 熟練医・医学生による試用評価

医学生に仮想  
手術体験を実施

熟練医による試用評価

- 稀な術式の体験
- 執刀医体験
- 解剖学名の参照等が有意義

実験後のアンケート項目 回答 1~5(5:はい、3:どちらとも言えない、1:いいえ)	平均値(分散)
楽しかった	5.0(0.0)
大動脈への到達法の流れが理解できた	4.2(1.7)
手術のイメージが湧いた	4.2(0.20)
仮想手術体験によって外科手術の理解が深まった	4.2(0.70)
シミュレータを用いた学習には違和感があった	2.2(3.2)

➡ **外科手術の理解や技術向上に効果的**