

千葉大学フロンティア医工学センター 先端治療工学研究室（中村研究室）

Laboratory of Innovative Therapeutic Engineering (LITE)
Center for Frontier Medical Engineering, Chiba University

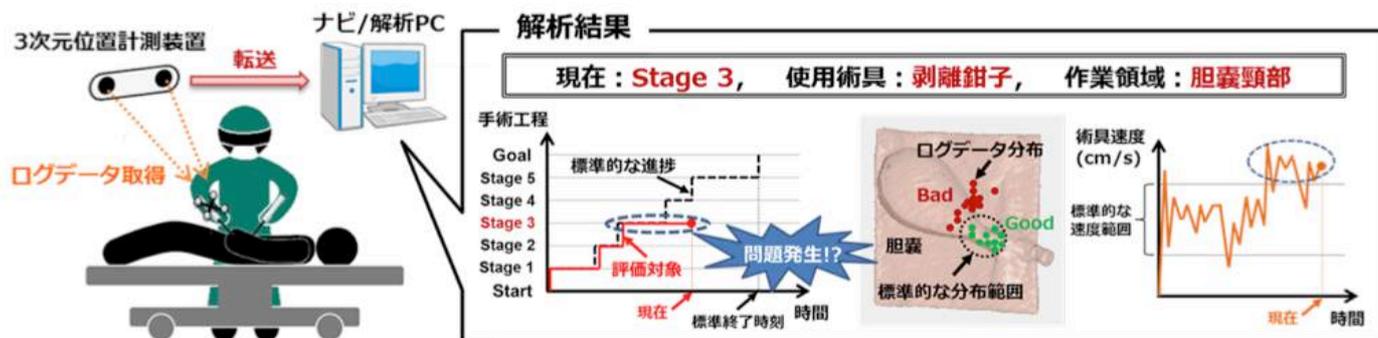
手術室内情報の可視化・分析法と 新しい工学的外科支援装置の創成

より正確で安全な手術を実現するうえで、最も重要となる技術は、腫瘍・血管・神経などの治療対象・温存対象がどこにあるかを正確に理解する、すなわち

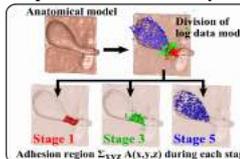
治療における重要な領域の情報探査(収集・可視化・分析・提示)

です。
術者及び手術に携わるスタッフ、そしてロボット等の精密治療機械情報システムに対し、効果的にこれら手術に必要な情報を提示し利用する手法の研究を行っています。

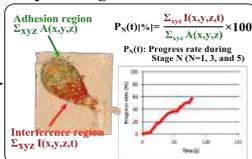
手術情報分析システム



Step 1. Interference analysis

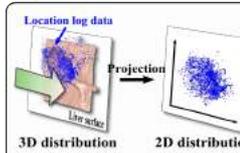


Step 2. Progress rate

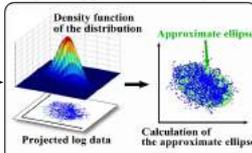


Calculation of the progress rate

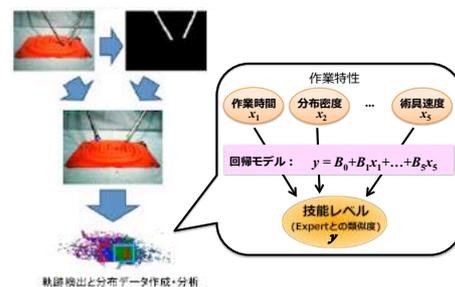
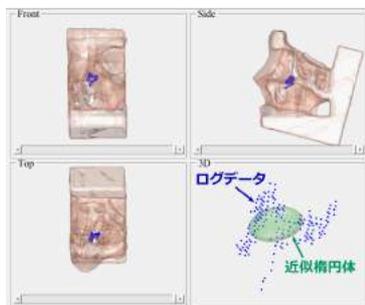
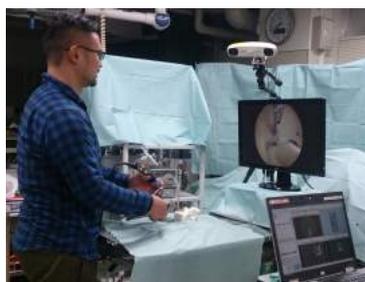
Step 1. 3D→2D distribution



Step 2. Approximate ellipse



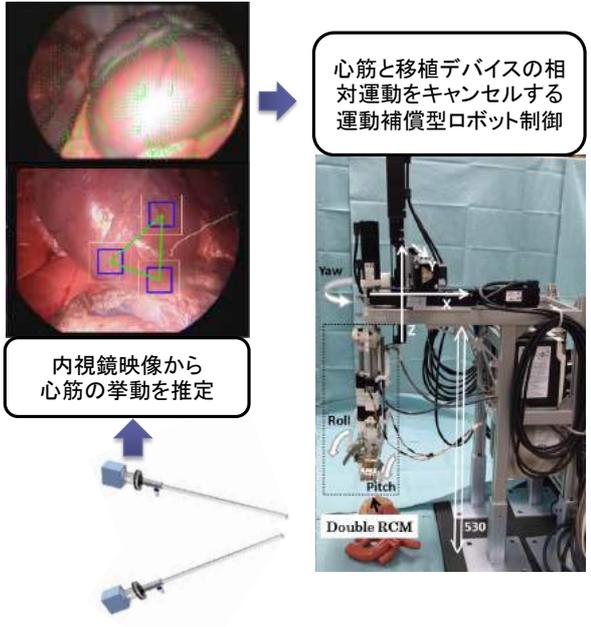
Calculation of the distribution of procedure



手術ワークフロー・技能分析評価システム

手術中の作業状況をデジタル化し、収集・分析・提示を通じて治療の特徴理解・問題把握・最適化・効果予測などを
実現する手術管制・サポートシステムの開発

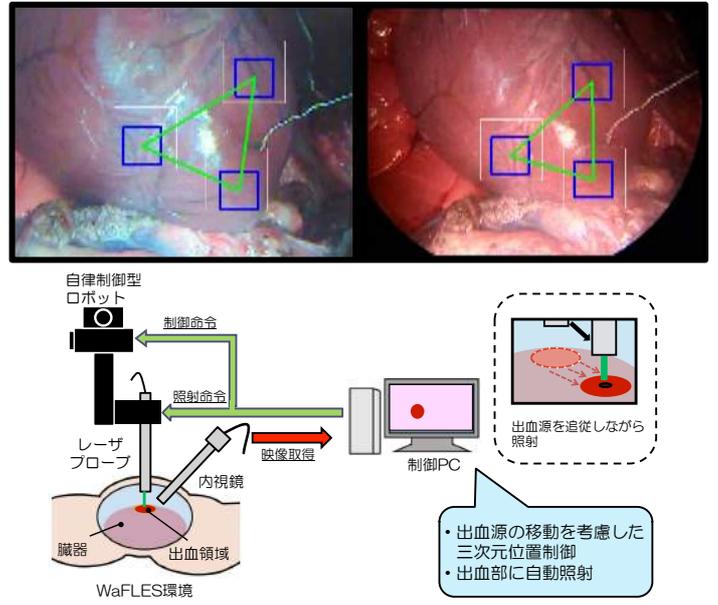
高機能手術器具・手術ロボット



心筋と移植デバイスの相対運動をキャンセルする運動補償型ロボット制御

内視鏡映像から心筋の拳動を推定

Yaw
Roll
Pitch
Double RCM
530



自律制御型ロボット

制御命令

照射命令

映像配信

制御PC

レーザープローブ

内視鏡

臓器

出血領域

WaFLES環境

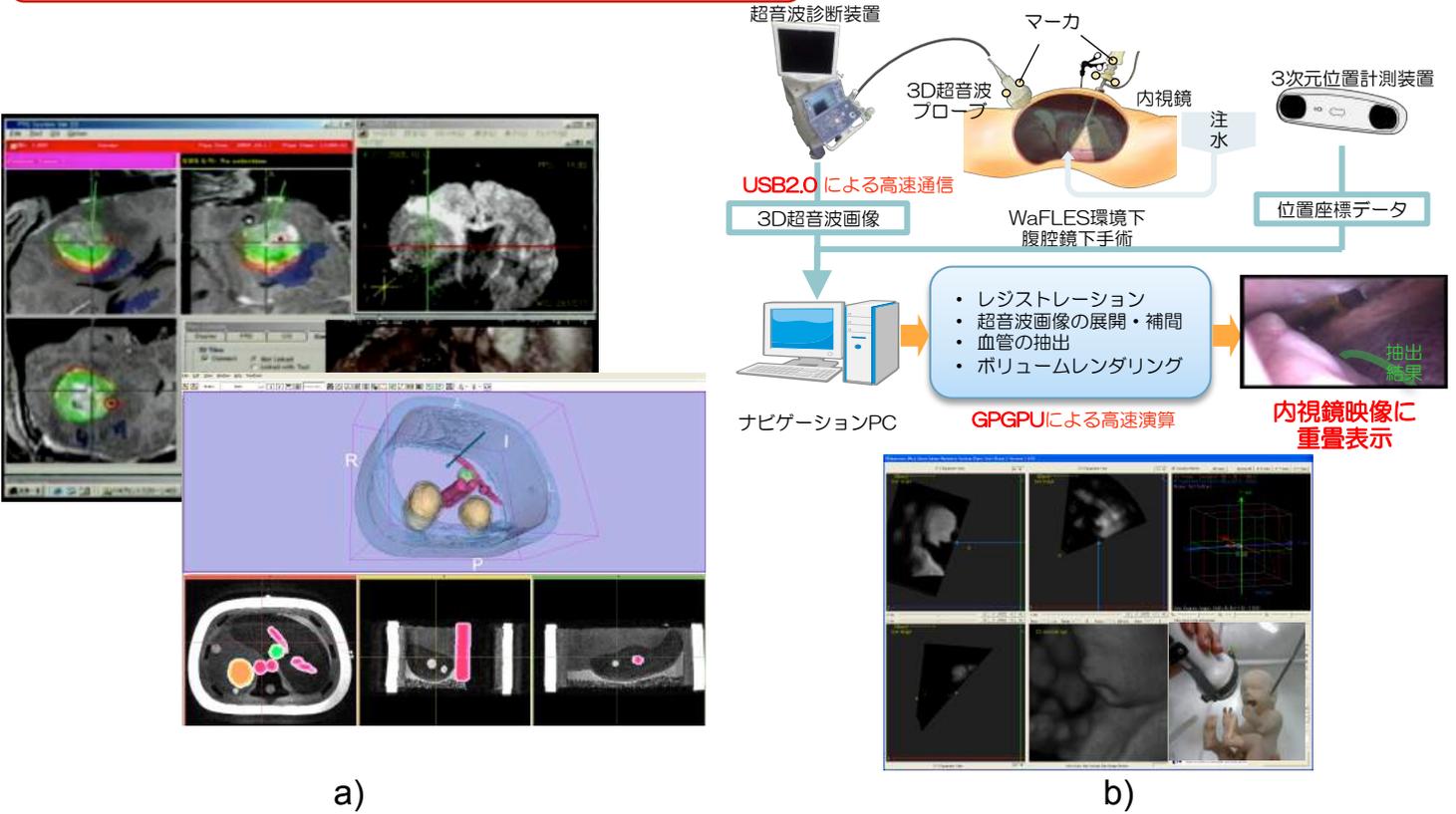
出血源を追従しながら照射

- 出血源の移動を考慮した三次元位置制御
- 出血部に自動照射

臓器運動リアルタイム計測と臓器運動補償型手術ロボット

医用画像では確保困難な高速運動・変形情報を精密にセンシングし、術中計測情報と運動のモデル化による予測を用いた制御により、ターゲットを正確に捕捉し自動処置を行う手術ロボットシステム

手術ナビゲーションシステム



超音波診断装置

3D超音波プローブ

マーカー

内視鏡

注水

3次元位置計測装置

位置座標データ

USB2.0による高速通信

3D超音波画像

WaFLES環境下 腹腔鏡下手術

ナビゲーションPC

- レジストレーション
- 超音波画像の展開・補間
- 血管の抽出
- ボリュームレンダリング

GPGPUによる高速演算

抽出結果

内視鏡映像に重畳表示

a)

b)

術中診断情報から重要な領域を抽出し、術者に効果的に情報を伝達し精密な治療を実現する情報誘導技術開発

a) 近接覚ナビゲーション: ターゲット辺縁からの距離を色と音で提示

b) リアルタイム3D超音波ナビゲーション: 高速演算によりリアルタイム3D画像による誘導情報と近接覚を提示