

課題名：力覚触覚提示装置を用いた脳外科手術シミュレータの開発

氏名：近野敦

機関名：北海道大学

### 1. 研究の背景

脳は言語機能や運動機能をつかさどる重要な部位が密集し、手術では周囲を傷つけず病変部のみを丁寧に摘出する高度な技術が要求される。そのため、手術訓練や手術の計画立案を目的としたシミュレータの開発が期待されているが、力や触覚を提示できる脳外科手術シミュレータは、ほとんど開発されていない。

### 2. 研究の目標

本研究では、**仮想現実技術を用い、脳外科手術における基礎技術である、切開、病変部摘出、縫合の模擬が可能な脳外科手術シミュレータを開発する**。開発するシミュレータでは、操作者は脳のCGモデルを見ながら、力覚・触覚提示装置に取り付けられた手術器具を用いて、仮想環境内の脳のモデルに手術操作を行う。手術器具と脳組織との接触で生じる力が実時間で計算され、力覚・触覚提示装置で操作者に提示される。

### 3. 研究の特色

近年の情報通信技術の向上により、手術における視覚支援技術は飛躍的に向上し、手術の安全性を高めるのに役立っているが、本研究の重要な点は、視覚に加え力覚・触覚情報をも提示しようとするものである。**手術模擬中の力覚・触覚情報を、視覚的にかつ実際の力覚・触覚情報を操作者に提示**することにより、操作者は仮想的な脳組織に作用している力を知ることができ、より安全な手術のための手術技術の訓練が可能となる。

### 4. 将来的に期待される効果や応用分野

開発する手術シミュレータでは、まれな症例や手術の困難な症例を仮想的に作り出し、切開、病変部剥離、摘出の訓練を行うことができるため、医師の手術技術の向上に役立つ。また、**実際の手術の前にシミュレーションで試行錯誤することにより、開頭箇所決定、手術手順の組み立て、緊急事態への対処、などの手術計画を綿密に立てることができ、脳外科手術の安全性を飛躍的に高める効果が期待される**。

# 力覚触覚提示装置を用いた脳外科手術シミュレータの開発

## 1. 研究の背景

脳は言語機能や運動機能をつかさどる重要な部位が密集し、手術では周囲を傷つけず病変部のみを丁寧に摘出する高度な技術が要求される。

脳外科手術のこれまでのブレイクスルー

ニューロナビゲーター：手術の前に撮影したCTやMRI画像データを基に、手術中に病変部を視覚提示する技術

これからのブレイクスルー

未来の予測＝手術シミュレータ

手術技術（術技）の向上

実際の手術の前の試行錯誤（術前試技）

実際の手術の手順作成（術前計画）

## 3. 研究の特色

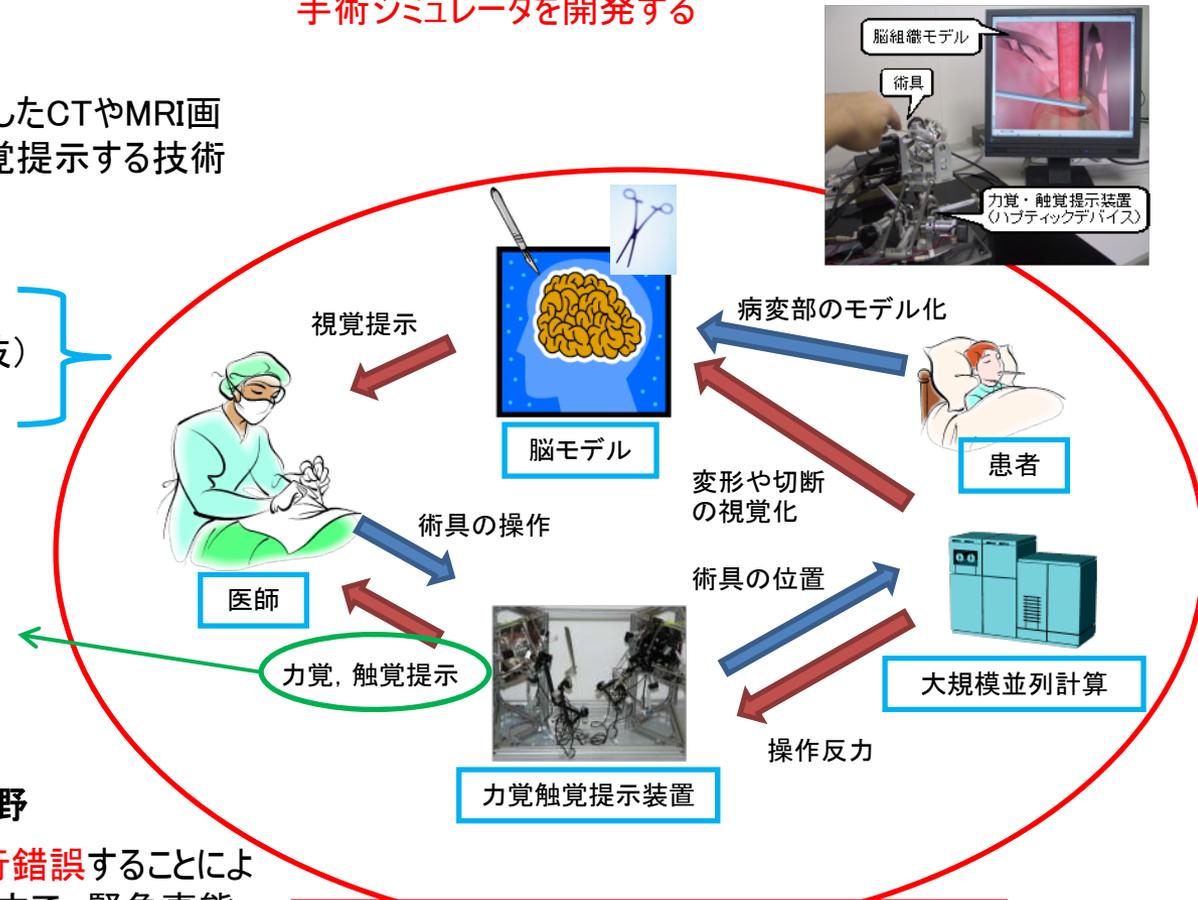
手術模擬中の視覚情報、**力覚・触覚情報**を操作者に提示することにより、操作者は仮想的な脳組織に作用している力を知ることができ、より安全な手術のための手術技術の訓練が可能となる

## 4. 将来的に期待される効果や応用分野

実際の手術の前にシミュレーションで試行錯誤することにより、開頭箇所決定、手術手順の組み立て、緊急事態への対処、などの手術計画を綿密に立てることができ、脳外科手術の安全性を飛躍的に高める効果が期待される。

## 2. 研究の目標

仮想現実技術を用い、脳外科手術における基礎技術である、**切開、病変部摘出、縫合の模擬**が可能な脳外科手術シミュレータを開発する



開発する脳外科手術シミュレータ概念図