

## 骨加工用ロボットアームの開発

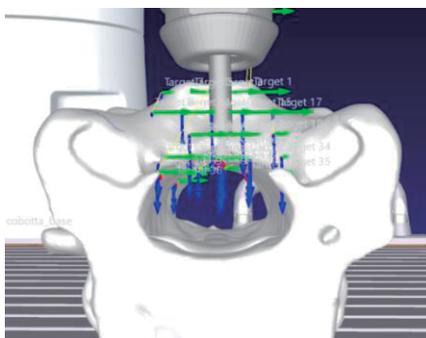
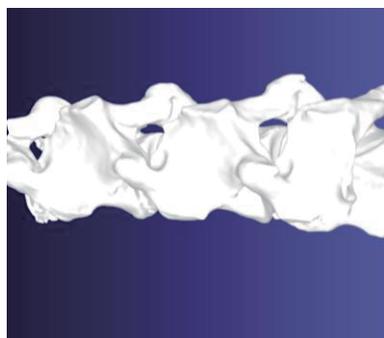
プロジェクト  
責任者

大阪大学医学系研究科 器官制御外科学整形外科

講師 藤森 孝人

プロジェクト概要

骨の穴あけ、掘削、切除などは、基本的な手技であるが、手ぶれなどにより周りの組織（神経や血管）を損傷することがある。近年、ロボット技術が、従来の手作業よりメリットがあると認識され始めた。ロボット手術の世界的な普及と保険適応の拡大に伴い、手術支援ロボットの需要は今後も増加が見込まれる。



CT画像からCADを作成



シミュレーションソフトによる  
掘削シミュレーション



実機の動作  
ナビゲーション等、様々  
なデータを収集し制御

本研究では、産業ロボットをベースとして、骨の加工を自動化するAI制御ロボットを開発している。

**【効果効能】** 安全かつ迅速な骨切除の実現、および手技の標準化

**【原理】** NDI Lyraトラッキングシステム、力覚センサーやモーター電圧値などの時系列データをAIが解析し、骨の切削状況をリアルタイムに推論。ROS2 (RoboToolOperatingSystem2) で制御されたロボットアームをフィードバック制御する。

対象疾患：腰部脊柱管狭窄症 頸髄症 変形性関節症 四肢骨折

特許情報：国内出願済み

技術の特徴：多種のセンサー情報をAIで統合処理

希望する企業連携の内容：第一種製造販売業取得企業との連携

## Development of a robot arm for bone processing

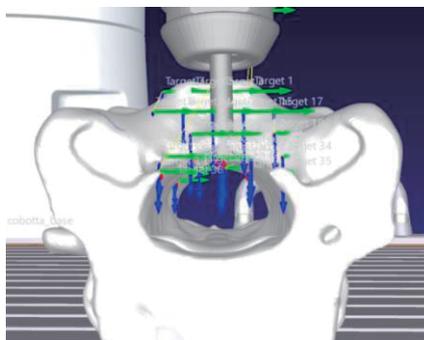
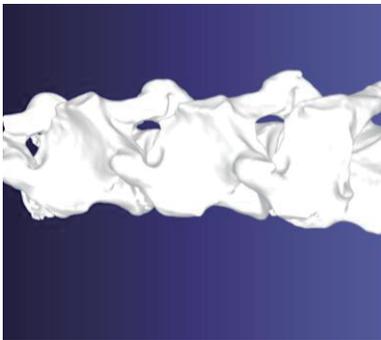
### Principal Investigator

Department of Orthopaedic Surgery, Graduate School of Medicine,  
The University of Osaka

**Associate Professor (Lecturer) Takahito FUJIMORI**

### Project Outline

Bone drilling, cutting, and resection are fundamental yet highly complex procedures in spinal surgery, carrying significant risks of damage to surrounding nerves and blood vessels. In recent years, advancements in robotic technology have been increasingly recognized for their ability to improve accuracy and safety compared to manual techniques. Driven by the global adoption of robotic surgery and expanding insurance coverage, the demand for surgical assistant robots is projected to continue growing.



3D Modeling from  
CT Images

Pre-operative  
Simulation

Automated Execution  
via NDI tracking and  
ROS2 control

This project involves the development of an AI control system that automates bone processing procedures, utilizing a general-purpose industrial robotic arm as the base platform.

**[Effectiveness]** Achieving Safe and Rapid Bone Resection and Standardization of Surgical Techniques

**[Principle]** The AI system analyzes time-series data from force sensors and motor voltage to infer bone cutting status (e.g., cortical bone breakthrough) in real-time. Based on these predictions, the Robot Operating System 2 (ROS 2) integrates with the NDI Lyra tracking system to provide millisecond-level feedback control, ensuring precise execution according to the pre-operative plan.

**Target :** lumbar spinal canal stenosis, cervical myelopathy, osteoarthritis, limb fractures

**Patent information:** Domestic application filed

**Technical features:** AI-based integrated processing of information from various sensors

**Desired type of corporate collaboration:** collaboration with companies that have obtained Type 1 manufacturing and sales licenses