

▶ Biomedical Engineering

医療工学研究部門

情報医工学分野

Dept. Biomedical Informatics

教授 中島 義和
Prof. Yoshikazu Nakajima

准教授 小野木 真哉
Assoc. Prof. Shinya Onogi

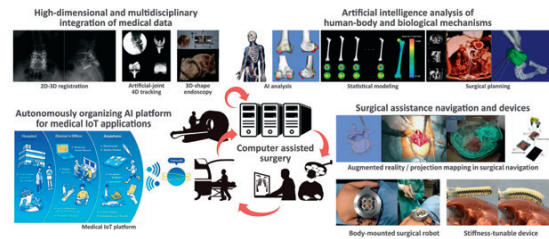
助教 杉野 貴明
Assist. Prof. Takaaki Sugino

助教 周 東博
Assist. Prof. Dongbo Zhou



生体計測・数理モデリング・人工知能解析による生体機能の解明と医療支援システム開発 Life-Scientific Analysis and Medical Synthesis using Living-body Measurement, Mathematical Modeling and Artificial Intelligence Analysis

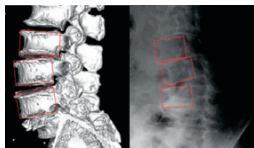
- 1 医療データの統合・高次元化
High-dimensional and Multidisciplinary Integration of Medical Data
- 2 人体構造・生体メカニズムの人工知能 (AI) 解析
Artificial Intelligence (AI) Analysis of Human-body and Biological Mechanisms
- 3 自己組織化AIプラットフォームの創成と医療IoT応用
Autonomously Organizing AI Platform for Medical IoT Applications
- 4 手術支援ナビゲーション・デバイスの開発
Surgical Assistance Navigation and Devices



中島研究室では、データ処理技術、人工知能 (AI) 技術などの計算機科学、情報通信工学ならびに計測工学などの工学技術を基盤とし、これらの本質を極めるとともに、医学・医療での実用化を目指しています。生体や物理系に内在する現象や法則を数式などの物理知識やデータ分布のパターン抽出を含む統計学で捉えることで、モデリングならびに数値解析を行います。各種医用画像撮影機器を中心とした計測技術を高精度化するとともに、それらのデータ間の関係を数学モデルに当てはめて高次元化・多次元化し、統合的に解析します。これらコンピュータサイエンス基礎理論の確立と医療応用に向けたシステム実装を進めています。

医療データの統合・高次元化

診断・治療支援として、より高次元化された医療データを提供するために、CT/MRI/X線画像など、術前・術中に取得される異種医用画像間のレジストレーション (位置合わせ)・統合技術を開発しています。また、多焦点画像系列からの形状推定技術を用い、単眼内視鏡画像系列から、臓器表面の3次元形状、色、模様を同時計測する技術を開発しています。これらの医療データの高次元化技術により診断の効率化や病変診断支援の性能向上が期待できます。



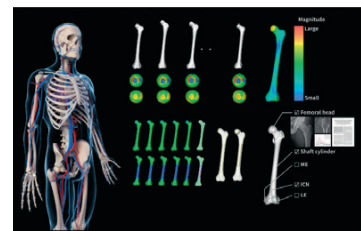
2D-3D レジストレーション



3次元形状計測内視鏡

人体構造・生体メカニズムの人工知能 (AI) 解析

生体計測技術と計算機によるAI解析技術、生体モデリング・シミュレーション技術を統合し、人体構造・生体メカニズムの解析を行っています。生体を非侵襲で計測し、計算機により患者の生体モデルを構築します。それを医療ビッグデータから抽出した知識と比較して、AIにより病変部検出、病状解析、治療計画立案を行っています。複数の学術組織や研究支援組織と連携して、医療におけるビッグデータの活用ならびに人工知能システムの実現に向けて研究を進めています。



人工知能解析と生体モデリングによる病態診断

自己組織化AIプラットフォームの創成と医療IoT応用

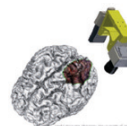
医療現場で診断・治療のために利用されている多種多様な機器から得られる膨大な医療データをAIにより効率的に統合処理する知的なデータベースシステムの構築を目指しています。本システムは画像や数値データなど計測したままの「生」データとそれを処理する様々なプロセッサのAIエージェントから構成され、データベースあるいは計測センサに組み込まれたAIエージェント同士がユーザの要求に応じて自律的に探索・結合し、必要な処理を自動で行います。この技術は医療Internet of Things (IoT) をはじめとした医療支援システムの知能化技術として期待されています。



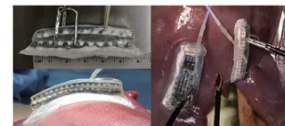
医療IoTシステム

手術支援ナビゲーション・デバイスの開発

拡張現実感 (AR) やプロジェクションマッピング (PM) の技術を駆使し、手術中の患者体内での臓器や術具の位置形状を直感的に可視化することで手術を支援するナビゲーションシステムを開発しています。当研究室で開発されたレーザガイド型手術ナビゲーションシステムは200例以上の手術に臨床適用され成果をあげています。また、より安全な手術の遂行を支援するために、空気圧制御により剛性変化するソフトマテリアルデバイスを提案し、肝臓などの軟組織を扱う腹腔鏡下手術での実用化を目指して開発を進めています。



PM手術ナビゲーション



可変剛性手術デバイス