

R-GIRO 研究プログラム 進捗・研究成果報告書（第4回）

（2014年4月1日～2014年9月30日分）

（1）基本情報

| | |
|-------------|--|
| 拠 点 名 | ITと医療の融合による次世代e-ヘルスの研究 (英文表記：Research on Next Generation e-Health Based on Integration of IT, and Medicine) |
| 拠 点 リ ー ダ ー | 情報理工学部・教授 陳 延偉 |
| 実 施 体 制 | 第1グループ：「全身計算解剖アトラスの構築と次世代計算機支援診断システムの開発」 情報理工学部・教授・陳延偉 第2グループ：「遠隔実地手術訓練のための触覚協働仮想環境の研究開発」 情報理工学部・教授・田中弘美 第3グループ：「手術の最適モニタリング・分析・記録と手術プロセスモデル化の研究」 情報理工学部・教授・李周浩 第4グループ：「軟組織のモデリングとセンシング」 理工学部・教授・平井慎一 |

（2）拠点形成の研究成果（拠点全体）

| | |
|-------------------------|--|
| 顕著な研究成果 | （成果1）腹腔鏡下胆嚢摘出術訓練用手術シミュレータの開発（田川和義，田中弘美） 手法の改良により疎行列の圧縮手法としてはCSRもしくはCSCが変形計算およびリメッシュの際の更新が高速に行うことができた。また、胆嚢管系と血管系から任意の異型の組み合わせを選択し、その周辺に漿膜や脂肪・リンパ管を表すモデルを自動生成するアルゴリズムの実装を進めた。本内容をコンピュータ支援手術の国際会議 CARS2014にて発表するとともに、2件の特許出願を行った。 |
| 主な研究成果 （3件以内） | （成果1）High-order Statistics of Micro-Texture for HEp-2 Staining Pattern Classification (Xian-Hua Han, Jian Wang, Gang Xu, Yen-Wei Chen) 抗核抗体の検出は、膠原病の診断、治療方針の決定、予後の推定において重要な検査である。近年 HEp-2細胞を核材としたIF法（間接蛍光抗体法）がよく用いられ、より高感度な検出ができるようになってきている。本研究では、高次統計量も考慮にいたしたFisher Vector 特徴量を提案し、HEp-2細胞の蛍光画像（顕微鏡画像）の分類精度を著しく向上させた。本研究結果の論文は、Bio-Medical Engineering 分野で最もレベルの高い学術誌の一つである、IEEE Trans. On Biomedical Engineering 誌に掲載された。 （成果2）医療データの高速可視化技術（Xu Rui, 長谷川恭子, 田中覚） 肺などを記述する、数百万ポリゴンからなる複雑な医用3次元データを、従来手法より速く正確に可視化する手法を開発し、計算機が支援する医療に関する著名な国際会議 CARS 2014などで成果発表した。この手法は医用可視化以外の分野でも注目され、日本原子力学会の全国大会での招待講演、日本学会の公開シンポジウム「可視化」でのパネルディスカッションなどで講演した。 （成果3）扁平足の力学モデリング（王 忠奎, 平井 慎一） CT スキャンで計測した足の外形と骨部の形状を基に、腱と靭帯を付加した三次元モデルを構築し、バランススタンディングのシミュレーションを行った。また、感覚・近接覚を有する布地センサの開発（平井慎一）では感圧導電糸から成る布地センサにおいて、触覚と近接覚を実現した。 |
| 若手研究者の 育成結果 | 1) 若手・院生受賞：2件 2) 若手・院生論文発表：筆頭著者、査読付（2篇）、著書（筆頭著者）：1件 3) 若手・院生学会発表（筆頭著者）：海外学会（11件）、国内学会（41件） 4) 若手・院生特許：海外学会（1件）、出願（2件）、取得（1件） |
| 大型国家プロジ ェクトの採択 結果 | 文部科学省私立大学戦略的研究基盤形成支援事業（継続） 基盤 A(田中弘美、継続)、基盤研究 B(陳、継続)、基盤 B(田中覚、継続)、基盤 C(島田、継続)、基盤 C(田川、継続)、基盤 C(徐、継続)、基盤 C(李、新規)、萌芽研究(平井、継続)、新学術領域(田中弘美、継続)、若手 B(韓、継続)、若手 B(丸谷、新規) |
| 拠点形成の取組 みの課題 | 現在計画とおりに研究拠点形成の取り組みを行っており、来年9月に国際学会を主催する予定である。今後重点的に強化していく課題として、①グループ間の研究交流の促進による各グループの研究成果の統合、②研究拠点としての研究成果の対外発信である。共同でworkshopの主催や関連研究成果を本にまとめ、出版する。Webサイトやfacebookなども活用する予定である。 |

(3) 研究進捗の状況 (グループ別)

① 運営委員会以外には開示しないことを希望する

| | |
|--------------|---|
| 第 1 グループ | 研究テーマ名：全身計算解剖アトラスの構築と次世代計算機支援診断システムの開発 |
| メンバー (所属) | GL:陳延偉(情報理工学部), TL:陳延偉(情報理工学部)、徐剛(情報理工学部)、古川颯(首都大学東京)、拠点研究員:金崎周造(滋賀医科大学)、森川茂廣(滋賀医科大学)、健山智子(情報理工学部)、専任研究員:韓先花(立命館グローバル・イノベーション研究機構)、博士後期課程院生:Junping Deng, Chunhua Dong |
| 研究実施場所 | 立命館大学びわこくさつキャンパス, クリエーションコア 知的画像処理研究室 |
| 内容 | <p>①研究の進捗状況</p> <p>本拠点形成型 R-GIRO 研究プログラムにおいて、腹部複数臓器の解剖アトラスの構築及び次世代計算機支援診断 (CAD) システムの開発を目的とする。この 6 ヶ月間の研究成果を以下に示す。</p> <p>1. 腹部臓器アトラスを用いた複数臓器セグメンテーションとその高速化</p> <p>計算機支援診断や計算機手術支援システムにおいて、CT画像またはMR画像から臓器を自動的にセグメンテーションすることが極めて重要である。本プロジェクトでは、人体の骨を基準とし、各臓器と骨格との統計的幾何学関係に基づいて、各臓器の骨格に対するおおよその位置を表す Bounding Box を自動的に設定するフレームワークを開発した。本フレームワークにおいては、まず学習サンプルから骨格を自動的に抽出する。骨格は濃度値が高いため、臓器に比べると、濃度値情報のみを用いて抽出することができる。学習データから一つサンプルを基準骨格として選択し、他の学習データ (骨格) はその基準骨格に正規化する。骨格で得られた変換行列を各臓器に適用し、基準データに正規化する。正規化された各学習データの臓器を ensemble し、その x, y, z 軸に最小と最大値で Bounding Box を設置する。次に臓器の確率アトラスを template として、Bounding Box 内で template matching することで、臓器のセグメンテーションを行う。この 6 ヶ月間は、肝臓と脾臓を高精度でセグメンテーションすることが可能であることを確認した。現在左と右腎臓のセグメンテーション実験を行っている。また、複数の臓器を同時に高速にセグメンテーションを行うために、提案手法の並列化プログラムの開発も行っている。本成果は 6 月ギリシャで開催された、国際学会 Smart Digital Futures 及び九州大学で開催される、「日韓合同医用画像研究会 (英語発表)」にてそれぞれ研究発表を行った。</p> <p>2. Sparse and Low Rank Matrix Decomposition 法による局所形態解析と肝硬変支援診断</p> <p>Sparse and Low Rank Matrix Decomposition (SLRMD) 法による局所形状解析法を提案し、観測された臓器の 3 次元形状から局所的に変形する箇所を特定・分離することができるようになった。それによって以下の二つの成果が得られた: (a) 本手法を 3 次元臓器形状の位置合わせに適用し、変形やノイズなどをもつ形状同士でも精度よく位置合わせ (正規化) ができるようになった; (b) 局所変形箇所の特定・分離することによって、肝硬変症による肝臓の変形を定量的に評価することができ、肝硬変症の支援診断にきわめて有効であることを示した。(a) の成果は、2014 年 6 月福岡で開催された国際学会 CARS2014 にて研究発表を行った。また、(b) の成果は、2014 年 8 月スウェーデンで開催された ICPR2014 にて研究発表を行った。その拡張した論文は IEICE Trans 誌に受理され、2014 年 12 号に掲載される予定である。</p> <p>3. ベイズ Saliency モデルに基づいた肝臓腫瘍検出</p> <p>計算機支援診断装置のタスクの一つに、腫瘍の自動検出である。早期の腫瘍はサイズが小さいし、濃度値の変化も小さいので、見落とされる可能性が大きい。本研究では、ベイズ Saliency モデルを提案し、それを用いて腫瘍である可能性の確率を算出する。濃度値の代わりに、算出した確率で可視化することによって腫瘍の部分を強調させることができ、検出することができる。本研究成果は 6 月ギリシャで開催された、国際学会 Smart Digital Futures にて研究発表を行った。</p> <p>4. 機械学習による HEp2 細胞の蛍光画像 (顕微鏡画像) の分類</p> |

抗核抗体の検出は、膠原病の診断、治療方針の決定、予後の推定において重要な検査である。近年 HEp-2 細胞を核材とした IF 法（間接蛍光抗体法）がよく用いられ、より高感度な検出ができるようになってきている。本研究では、高次統計量も考慮にいった Fisher Vector 特徴量を提案し、HEp-2 細胞の蛍光画像（顕微鏡画像）の分類精度を著しく向上させた。本研究成果の論文は、Bio-Medical Engineering 分野で最もレベルの高い学術誌の一つである、IEEE Trans. On Biomedical Engineering 誌に掲載された。
（（4）研究成果発表 ①雑誌論文（査読あり）グループ No1 の1）

5. ボリュームデータにおける変形の伴う臓器の全探索による全自動位置決め

ボリュームデータにおいて、臓器を全自動で位置決めすることを目指す。この際に臓器の 3 次元形状が一定であれば問題を剛体として定式化でき、剛体変換（回転と並進）の 6 パラメータで問題を表すことができる。一方、臓器が変形するので、我々はアラインメントされた臓器の集合を用意し、主成分分析によって臓器の変形空間を構成し、主変形を複数用いることで変形を表現する。この際に、未知パラメータは回転・並進の 6 パラメータとスケールリング及び各主変形の係数である。ボリュームデータに対して、微分の大きいサーフェス点を抽出し、臓器モデルを表す点集合とサーフェス点群との間のユークリッド距離の二乗和を評価関数として定義し、この評価関数を最小化する未知パラメータを求めることで全ての未知パラメータを同時に求める。極小値が膨大にあるこの評価関数の最小化問題の最大のネックは初期値問題であり、我々は全探索しか解決法はないと考える。全探索は確実に解を漏れなく見つけるが、計算量は膨大となる。並列計算を駆使すると同時に、ピラミッド、ディスタンスフィールド、回転の均等サンプリングなどの高速化アルゴリズムを考案した。剛体変換の 6 パラメータのみを対象とした初期実験では臓器を全自動で位置決めできることを確認した。これから、変形のある臓器の全自動位置決めにも拡張していく。

②拠点形成に向けた取組み状況

1. R-GIRO メンバーが中心に、2014 年 4 月に IT 技術と医療を融合する、「先端 ICT メディカル・ヘルスケア研究センター」を設立した。
2. 中国浙江大学と医用ビッグデータ解析に関する共同研究を開始した。
3. 大学院生 2 名をシンガポール国立情報研究所に派遣し、医用画像処理（腫瘍検出、医用画像の高解像度化）に関する共同研究を行っている。

③若手研究者の育成状況

1. 月に一度研究交流会を開催し、毎回若手研究者 1 名を研究発表を行い、シニア研究者からアドバイスやコメントをもらうようにしている。
2. 大学院生 2 名をシンガポール国立情報研究所に派遣し、医用画像処理の共同研究を行っている（2014 年 8 月から 11 月まで）
3. 計 7 名の大学院生と若手研究者は国際トップレベルの国際学会（ICPR2014, CARS2014 など）に論文投稿し、採択され、研究発表を行った。
4. 計 20 名の大学院生と若手研究者を国内の全国大会と研究会で研究発表を行った。

② 運営委員会以外には開示しないことを希望する

| | |
|--------------|---|
| 第 2 グループ | 遠隔実地手術訓練のための触覚協働仮想環境の研究開発 |
| メンバー (所属) | GL: 田中弘美(情報理工学部), TL: 田中弘美(情報理工学部), 田中覚(情報理工学部), 拠点研究員: 田川和義(立命館グローバル・イノベーション研究機構), 徐睿(立命館グローバル・イノベーション研究機構), Mary Clare Clarin Dy(立命館グローバル・イノベーション研究機構), 小森優(滋賀医科大学), 森川茂廣(滋賀医科大学), 来見良誠(滋賀医科大学) |
| 研究実施場所 | 立命館大学びわこくさつキャンパス, クリエーションコア 4F, コンピュータビジョン研究室・コンピュータグラフィクス研究室, 滋賀医科大学 |
| 内容 | ① 研究の進捗状況 手術シミュレーションにおいては、幾何学的な非線形性が無視できない大きな変形が発生する。さらに、仮想の臓器に触れた際の反力の提示を安定的に行うためには、高い更新 |

レートで変形シミュレーションを行った上で反カベクトルを更新する必要がある、計算コストが課題となる。そこで、適応的四面体格子表現に基づくオンラインリメッシュ型変形モデル（連続体力学ベースかつ非線形に対応）として、共回転系のオンラインリメッシュ型非線形有限要素モデルの開発を行っている。今期は、変形計算のさらなる高速化及び安定化を狙い、オンラインリメッシュ型非線形有限要素モデルに適した、疎行列格納法および更新法の検討と、陰解法ソルバの適用法の検討を行った。その結果、疎行列の圧縮手法としては CSR もしくは CSC が変形計算およびリメッシュの際の更新が高速に行うことができるであろうことが判明した。陰解法のソルバとしては BiCGstab が適当であろうことがわかった。現在は、GPU に対応したライブラリの選定を終了し、実装を開始している。

本研究が対象とする腹腔鏡下胆嚢摘出術の場合、十二指腸から総胆管を経て胆嚢へ繋がる胆嚢管を切離するが、胆嚢管以外を切ってしまうと、重大な損傷を引き起こす。実際の生体では種々の胆嚢管系および血管系の走行（走行異型）が現れるため、それぞれの形状を識別しながら手術を行う必要がある。今期は、胆嚢管系と血管系から任意の異型の組み合わせを選択し、その周辺に漿膜や脂肪・リンパ管を表すモデルを自動生成するアルゴリズムの実装を進めた。本内容をコンピュータ支援手術の国際会議 CARS2014 にて発表するとともに、本内容の特許出願を行った。

遠隔手術訓練においては、力覚フィードバックによる“手を沿えた指導”をさらに発展させるために、6 自由度の外装型力覚提示デバイスを試作した。本デバイスを用いた訓練での学習効果の評価結果を、バーチャルリアリティ学会にて発表した。さらに、計算機の性能差及び通信のディレイに対応した柔軟物体の視触覚遠隔共有手法を考案し、特許出願を行った。

加えて、術具-臓器間の干渉（接触）を効率的に検出する手法として、対象臓器を外包する適応的四面体格子を多重解像度のバウンディングボリュームと捉え、目的の（干渉が発生していると考えられる）候補四面体を階層的に効率良く探索する方法を検討した。さらに、探索結果の干渉候補四面体が保持する隣接四面体情報（Dual Grid情報）および干渉候補四面体に埋め込まれたサーフェス情報から Triangle Strip を抽出し、詳細かつ効率的に干渉判定するイメージベースの干渉計算法を考案した。本内容を SIGGRAPH Asia 2014 および AsiaHaptics 2014 に投稿し、採録となった。

医療データの可視化に関するこの 6 ヶ月間の研究進捗と研究成果は以下の通りである。

肺などのを記述する、数百万ポリゴンからなる複雑な医用 3 次元データを、従来手法より速く正確に可視化する手法を開発し、計算機が支援する医療に関する著名な国際会議 CARS 2014 など成果発表した。この手法は医用可視化以外の分野でも注目され、日本原子力学会の全国大会での招待講演、日本学術会議の公開シンポジウム「可視化」でのパネルディスカッションなどを通じて成果を広報できた。さらに、可視化情報学会が主催する第 42 回可視化情報シンポジウムにおいて、開発手法を応用した作品をアートセッションに出品し、最優秀の作品として「大賞」を授与された。

②拠点形成に向けた取組み

1. グループ間の連携（グループ 1 とグループ 2）と大学間の連携（山口大学）を積極的に行い、1 件の海外発表を行った。
2. 本プロジェクトの推進のために、滋賀医科大学の VR 医療応用の専門家との研究打合せを定期的に行っている。
3. 滋賀医科大学の小森教授と連携して VR 医学会の活動に、滋賀医科大学の森川教授と連携して看護理工学会の活動に協力している。
4. 熟練医の暗黙知のアーカイブ化を目指し、東京大学との共同研究を開始している。
5. 放射線医療への応用を視野に入れ、関連分野における米国の研究機関である SLAC および EU の研究機関である CERN との共同研究を行っている。
6. 共同で多く外部資金（科研費、政府系プロジェクト等）獲得した。（総務省 1 件、科研費基盤 (A) 1 件、基盤 (B) 2 件、基盤 (C) 2 件）。

③若手研究者の育成状況

1. R-GIRO プロジェクトに参加している PD と院生計 7-8 名を、毎年、北京大・立命大・九州大で開催している Machine Perception and Robotics Joint Workshop に参加させて

| | |
|--|--|
| | <p>いる。PD は口頭発表を、院生は全員ポスター発表を課し、国際化を推進している。</p> <p>2. 若手研究者に、国内外の関連学会での講演や学術雑誌への論文投稿を、可能な限り筆頭著者として行わせるようにしている。また、学生用教材の開発やそれをを用いたセミナーの指導を通じて、教育力を向上させるようにしている。</p> <p>3. R-GIRO プロジェクトに参加している学生は、その成果を様々な学会で発表してきた。この半年間、立命館大の学生による R-GIRO 研究発表件数は、雑誌論文 1 件、国際学会 2 件、国内学会 9 件である。</p> |
|--|--|

③ 運営委員会以外には開示しないことを希望する

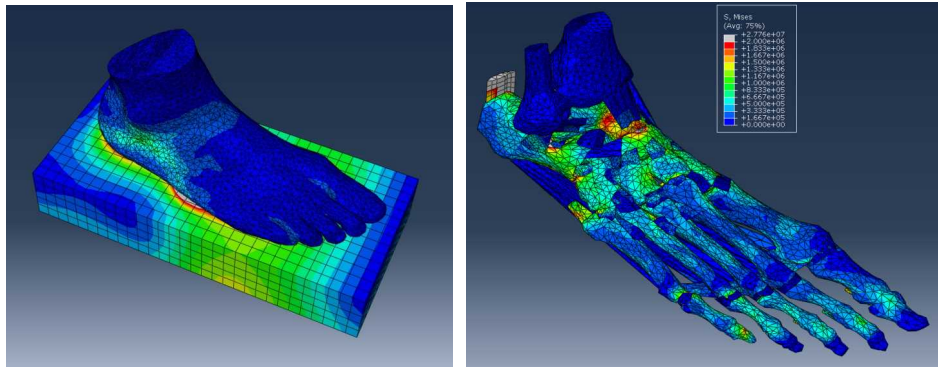
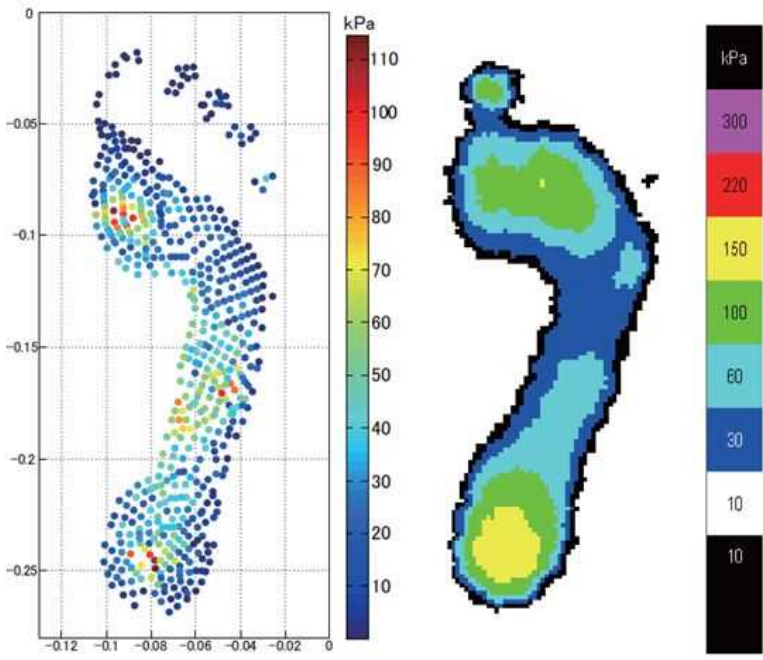
| | |
|--------------|---|
| 第 3 グループ | 手術の最適モニタリング・分析・記録と手術プロセスモデル化の研究 |
| メンバー (所属) | 李 周浩(情報理工学部), 島田 伸敬(情報理工学部), 森川 茂廣(滋賀医科大学), 岡山 久代(滋賀医科大学), 櫻井 隆平(情報理工学部), 松尾 直志(情報理工学部), JongSeung Park(理工学研究科), 小川 陽子(情報理工学研究科), 丸谷宜史(立命館グローバル・イノベーション研究機構) |
| 研究実施場所 | 立命館大学 BKC クリエーションコア |
| 内 容 | <p>①研究の進捗状況</p> <p>手術の最適なモニタリングを行うため、最適な位置からの行動モニタリングが行えるよう、天井を自由に移動する移動モジュールの最適配置に関する研究を行った。移動モジュールにはカメラセンサだけではなく照明など手術室に必要とされる様々な機器を載せて現在の状況に合わせて最適な配置を行うことを目標にする。研究室内に移動モジュールを実験するためのテスト用の天井を製作し、実験を行っているが、テスト用のため面積が狭く実際の手術室を想定した実験ができない。従って、コンピュータシミュレーション上で疑似環境を作り、各センサや機器の特性をモデル化し、視認性、遮蔽、距離など様々なパラメータによる評価関数を定式化し、この評価関数を最大化する解を求める手法の提案・検討を行った。</p> <p>フェイズ推定アルゴリズムの改良を試みた。腹腔鏡手術のグローバルプロセスモデル作成のためのフェイズ推定アルゴリズムの評価実験を行った結果、約 9 割の精度で推定に成功したが、特徴量抽出およびフェイズ推定で用いているオプティカルフローおよび HMM を性能改善および精度の向上ために最適な手法の模索を行った。</p> <p>手元の細かい操作を伴う手技として糸結び手技をとりあげ、時空間的シーケンスモデル記述を用いてプロセスモデル化することを試みた。3次元センサーの画像特徴パタンの時系列を、モデルとなる熟練医師と初学者の間で照合し、1) どの結び方を実施したのかを認識、2) その上でエラーの起きた時空間的場所を特定、を行う手法について研究を行った。6種類程度の結び方について2, 3名の被験者に対して概ねうまくいくことがわかったが、認識誤りも多く、ひき続き照合方法の頑健化に取り組む必要があることが判明した。</p> <p>骨折等によって手指に障害を折った患者のリハビリ時に活用できる、指先可動範囲の3次元計測と可視化のアプリケーション開発を開始した。3次元センサーの入力を基に機械学習によって隠れや重なりがある場合にも親指先端を検出しその軌跡を可視化することができた。この研究については現場の指導を得るべく北海道釧路ろうさい病院手外科センター長の本宮真医師にアドバイスを定期的に受けている。</p> <p>東近江総合医療センターの副院長である来見先生のご協力の下、東近江総合医療センターを訪問し、手術室および実際の手術の見学を行った。実際の手術の様子を観察した結果、ビデオまたは書籍で見る手術では気づけなかった多くの事象を発見することができた。この見学で得た新しい知見をこれからの研究に活用する予定である。</p> <p>②拠点形成に向けた取組み状況</p> <p>滋賀医大ならびに東近江総合医療センター(旧滋賀病院)と密に連携し、また手技プロセスモデルの記述内容や粒度に関して専門医師の助言をうけながら、手術のフェイズ推定システムおよび糸結び手技評価訓練システムの実現を目指しつつプロセスモデリングの研究を実施中である。</p> |

③若手研究者の育成状況

博士後期課程の学生（1年次）を滋賀医大の医師らとの研究ミーティングに参加させ、助言を受けつつ、糸結び手技の時系列モデルと照合方法について一定の手法を開発し、国内の画像技術系学会にて発表を行った。また画像工学系、ジェスチャインターフェース系の各学会やシンポジウム、研究会に派遣して調査させ、最先端の研究動向の吸収を促進しつつ10月に看護医療系の国内学会にて発表の準備を進めている。

博士後期課程の学生（3年次）1名をフランスで開催された国際会議に参加させ研究成果の発表を行わせた。

④ 運営委員会以外には開示しないことを希望する

| | |
|--------------|--|
| 第 4 グループ | 軟組織のセンシングとモデリング |
| メンバー (所属) | 平井 慎一, 森川 茂廣, 王 忠奎 |
| 研究実施場所 | |
| 内 容 | <p>①研究の進捗状況</p> <p>Zhongkui Wang, Kan Imai, Masamitsu Kido, Kazuya Ikoma, and Shinichi Hirai, <i>A Finite Element Model of Flatfoot (Pes Planus) for Improving Surgical Plan</i>, 36th Annual Int. Conf. of the IEEE Engineering in Medicine and Biology Society (EMBC 2014), Sheraton Hotel & Towers, Chicago, Illinois, USA, August 26–30, 2014 (presented at August 27, 2014)</p> <p>本発表では、扁平足の力学モデリングを行い、シミュレーションを行った結果を報告した。CT スキャナで計測した足の外形と骨部の形状を基に、腱と靭帯を付加した三次元モデルを構築した。さらに、バランススタンディングのシミュレーションのために、体重の半分に重力方向に印加し、足裏に作用する応力分布を計算した。計算した応力分布と、実験的に計測した応力分布を比較することにより、構築したモデルを評価した。</p>   |

(4) 拠点形成プロジェクトでの研究成果発表

① 雑誌論文 (査読あり)

【グループ No. 1】

1. Xian-Hua Han, Jian Wang, Gang Xu, Yen-Wei Chen: “High-order Statistics of Micro-Texton for HEp-2 Staining Pattern Classification,” *IEEE Transaction on Biomedical Engineering*, Vol.61, No.8, pp.2223-2234 (Aug. 2014) (Impact factor: 2.348)
2. Amir H. Foruzan, Yen-Wei Chen, Masatoshi Hori, Yoshinobu Sato and Noriyuki Tomiyama, “Capturing Large Shape Variations of Liver Using Population-Based Statistical Shape Models,” *International Journal of Computer Assisted Radiology and Surgery*, (2014) DOI 10.1007/s11548-014-1000-5 (Impact factor: 1.36)

【グループ No. 2】

なし

【グループ No. 3】

1. 李 周浩, “知能化家電とのインタラクション —知能化空間における家電とのインタラクション—”, 日本ロボット学会誌, Vol.32, No.3, pp244-247, (2014)

【グループ No. 4】

なし

② 雑誌論文 (査読なし)

なし

③ 図書

【グループ No. 1】

1. Yen-Wei Chen, Lakhmi C. Jain (Eds): *Subspace Methods for Pattern Recognition in Intelligent Environment*, Springer, 2014 (ISBN 978-3-642-54850-5)

【グループ No. 2】

なし

【グループ No. 3】

1. JongSeung Park, Joo-Ho Lee, “Sensor Networks for Sustainable Development”, CRC Press, 568p. (Chapter in book, Editor Mohammad Ilyas et. al. pp.83~105) (2014)

【グループ No. 4】

なし

(5) 学会発表

① 海外での発表

【グループ No. 1】

1. Yen-Wei CHEN, Amir H. FORUZANb, Chunhua DONG, Tomoko TATEYAMA, Xianhua HAN: “Automatic Segmentation of Liver From CT Images Using Probabilistic Atlas and Template Matching,” *Smart Digital Futures 2014*, R. Neves-Silva et al. (Eds.) IOS Press, pp.412-420, (2014). doi:10.3233/978-1-61499-405-3-412
2. Xianhua HAN, Yen-Wei CHEN, Gang XU: “Bayesian-based Saliency Model for Liver Tumor Enhancement,” *Smart Digital Futures 2014*, R. Neves-Silva et al. (Eds.) IOS Press, pp.357-366, (2014). doi:10.3233/978-1-61499-405-3-367
3. J. Wang, H. -W. Tu, X. -H. Han, T. Tateyama, Y. -W. Chen: “Multi-touch based medical image analysis and visualization,” *Int. J. CARS*, Vol.9, S88-S89 (2014)

4. X. H. Han, Y. -W. Chen, G. Xu, “Data-driven quantized micro-structures for HEp-2 staining pattern recognition,” *Int. J. CARS*, Vol.9, S108-S109 (2014)
5. J. Deng, X. Han, G. Xu, Y. -W. Chen, “Sparse and low-rank matrix decomposition for robust medical image registration,” *Int. J. CARS*, Vol.9, S295-S296 (2014)
6. C. Dong, T. Seki, R. Inoguchi, X. Han, C.-L. Lin, Y. -W. Chen: “CAD system for evaluating locoregional therapy of hepatocellular carcinoma,” *Int. J. CARS*, Vol.9, S300-S301 (2014)

【グループ No. 2】

1. Kazuyoshi Tagawa, Naoko Omi, Risa Okamoto, Hiromi T. Tanaka, Masaru Komori, Yoshimasa Kurumi and Sigehiro Morikawa, “Expression of Anomalies of Cystohepatic Duct and Artery with Ligament Using Modular Structured Organ Model in a Laparoscopic Surgery Simulator”, *International Journal of Computer Assisted Radiology and Surgery (CARS2014)*, Volume 8, Supplement 1, pp. S339-S340, Fukuoka Convention Center, Fukuoka, June 25-28, 2014.
2. Takafumi Marutani, Kazuyoshi Tagawa, Hiromi T. Tanaka, Yoshimasa Kurumi, Masaru Komori and Sigehiro Morikawa, “A study on recognizing surgical processes for analyzing training logs in VR Laparoscopic cholecystectomy training”, *International Journal of Computer Assisted Radiology and Surgery (CARS2014)*, Volume 8, Supplement 1, pp. S121, Fukuoka Convention Center, Fukuoka, June 25-28, 2014.
3. Rui Xu, Kyoko Hasegawa, Satoshi Tanaka, Tomoko Tateyama, Yen-Wei Chen, Yasushi Hirano, Shoji Kido, “Fast transparent and fused visualization of pulmonary structures represented by large-scale complex polygon meshes”, 28th International Congress and Exhibition on Computer Assisted Radiology and Surgery (CARS 2014), *International Journal of Computer Assisted Radiology and Surgery*. vol. 9, supplement 1, pp. S270-S271, 2014

【グループ No. 3】

1. JongSeung Park, Toshitake Nunogaki, Joo-Ho Lee, 「The deadlock free path generation algorithm for Multi-MoMo in R+iSpace」, IEEE, 2014 IEEE/ASME International Conference on Advanced Intelligent Mechatronics (AIM), Besancon France, 2014年7月9日
2. Taiki Shimba, JooHo Lee, 「Shadow-free Interaction:A Proposal for Rear Projection based Shape Display」, IICST, Innovations in Information and Communication Science and Technology 2014, Warsaw Poland, 2014年9月5日
3. Shinya Morioka, Tadashi Matsuo, Yasuhiro Hiramoto, Nobutaka Shimada, Yoshiaki Shirai, “Automatic Image Collection of Objects with Similar Function by Learning Human Grasping Forms”(presentation(PPTX)), The 3rd International Workshop on Multimodal pattern recognition of social signals in human computer interaction (MPRSS2014) (ICPR 2014 Satellite Workshop), Stockholm Waterfront Congress Centre, Stockholm, Sweden, 2014.

【グループ No. 4】

1. Zhongkui Wang, Kan Imai, Masamitsu Kido, Kazuya Ikoma, and Shinichi Hirai, A Finite Element Model of Flatfoot (Pes Planus) for Improving Surgical Plan, 36th Annual Int. Conf. of the IEEE Engineering in Medicine and Biology Society (EMBC 2014), Sheraton Hotel & Towers, Chicago, Illinois, USA, Aug. 26-30, 2014
2. Van Anh Ho, Sho Imai, and Shinichi Hirai, Multimodal Flexible Sensor for Healthcare Systems, 36th Annual Int. Conf. of the IEEE Engineering in Medicine and Biology Society (EMBC 2014), Sheraton Hotel & Towers, Chicago, Illinois, USA, Aug. 26-30, 2014

② 国内での発表

【グループ No. 1】

1. 中津美冴, 韓 先花, 木村亮介, 陳 延偉: “PLS 回帰を用いた 3 次元顔面形態解析,” 電子情報通信学会 ソサイエティ大会, B-20-9, 徳島, 2014年9月23日
2. 上谷芽衣, 健山智子, 小原伸哉, 韓 先花, 井上明星, 金崎周造, 古川 顕, 陳 延偉: ” PLS 回帰

- を用いた肝硬変症支援診断,” 電子情報通信学会ソサイエティ大会, B-20-11, 徳島, 2014年9月23日
3. 丘海航, 海堀昌樹, 健山智子, 宮脇康介, Amir Hossein FORUZAN, 松井康輔, 權 雅憲, 陳 延偉: “患者個人に特化した肝臓手術シミュレーションシステム,” 電子情報通信学会ソサイエティ大会, B-20-12, 徳島, 2014年9月23日
 4. 谷口絢子, 古川 顕, 金崎周造, 健山智子, 陳 延偉: “スーパーピクセルを用いた画像セグメンテーションによる小腸収縮運動の自動解析,” 電子情報通信学会ソサイエティ大会, B-20-13, 徳島, 2014年9月23日
 5. 田中英俊, 椎野顯彦, 健山智子, 陳 延偉: “確率アトラスを用いたラクナ梗塞検出精度の向上,” 電子情報通信学会ソサイエティ大会, B-20-14, 徳島, 2014年9月23日
 6. 韓先花, 陳延偉: “Stacked Fisher Network を用いた HEp-2 細胞認識,” 信学技報, vol. 114, no. 200, MI2014-39, pp. 21-26, 2014年9月.
 7. Junping Deng・Xian-Hua Han・Yen-Wei Chen: “Sparse and Low Rank Matrix Decomposition for Cirrhosis Diagnosis based Local Morphological Analysis,” 信学技報, vol. 114, no. 200, MI2014-39, pp. 33-37, 2014年9月
 8. 健山智子, 草水之彦, 藤原千絵, 田中英俊, 王 建, 徐 睿, 長谷川恭子, 田中 覚, 陳 延偉: “Kinect Depth センサーを用いたハンズフリー操作による手術支援のための医用画像対話可視化システム,” 第33回医用画像工学会大会, 慈恵医大, 2014年7月26日
 9. 中島基輝, 韓先花, 陳延偉: “Generalized Super-Vector,” MIRU 2014 第17回画像の認識・理解シンポジウム, SS3-21, 岡山, 2014年7月30日
 10. Xian-Hua Han, Yen-Wei Chen, Gang Xu: “Data-Driven Model of Weber Local Descriptors for Visual Recognition,” MIRU2014 第17回画像の認識・理解シンポジウム, SS3-48, Okayama, Japan, Jul. 31, 2014.
 11. Shuaizhen Zhu・Zhuofu Deng・Yu Gao・Renjie Yao・Tomoko Tateyama・Zhiliang Zhu・Yen-Wei Chen: “A Preliminary Study on Interactive and Collaborative 3D Virtual Medical Image Visualization System,” 信学技報, vol. 114, no. 103, MI2014-23, pp. 7-12, Kyushu University, Fukuoka, Japan, Jun. 24, 2014.
 12. Titinunt Kitrungrotsakul・Chunhua Dong・Xian-Hua Han・Yen-Wei Chen: “Improved Interactive Medical Image Segmentation using Graph Cut and Superpixels,” 信学技報, vol. 114, no. 103, MI2014-25, pp. 17-20, Kyushu University, Fukuoka, Japan, Jun. 24, 2014.
 13. Chunhua Dong・Amir H. Foruzan・Xian-hua Han・Tomoko Tateyama・Yen-wei Chen: “Organ Bounding Box Annotation based on Adaptive Selection of Bone References,” 信学技報, vol. 114, no. 103, MI2014-27, pp. 27-32, Kyushu University, Fukuoka, Japan, Jun. 24, 2014.
 14. 楠元理子, 韓先花, 陳延偉: “スパースコーディングとハイブリッドプーリングを用いた食事画像認識,” 信学技報, vol. 114, no. 41, PRMU2014-1, pp. 1-5, 2014年5月22日
 15. Jian Wang・Hua-Wei Tu・Xian-Hua Han・Tomoko Tateyama・Yen-Wei Chen: “Multi-touch Based Medical Interactive Visualization System,” 信学技報, vol. 114, no. 41, PRMU2014-7, pp. 31-35, May 22, 2014.
 16. 近藤佑斗・野島優補・韓先花・陳延偉: “2段階 Hallucination 法および3次元医用画像の高解像度化への応用,” 信学技報, vol. 114, no. 41, PRMU2014-12, pp. 61-66, 2014年5月22日
 17. 中津美冴・韓先花・木村亮介・陳延偉: “統計学習法を用いた3次元顔面形態解析,” 信学技報, vol. 114, no. 41, PRMU2014-13, pp. 67-72, 2014年5月23日
 18. 今野 悠・韓先花・陳延偉: “ノンパラメトリック確率モデルを用いたCT画像からの腫瘍候補の検出,” 信学技報, vol. 114, no. 41, PRMU2014-14, pp. 73-78, 2014年5月23日
 19. Ngo Truc Hung・Masataka Seo・Yen-Wei Chen: “TRACKING FEATURES FOR QUANTITATIVE ASSESSMENT OF FACIAL PARALYSIS,” 信学技報, vol. 114, no. 41, PRMU2014-15, pp. 79-84, May 23, 2014.
 20. 中島基輝, 韓先花, 陳延偉: “Generalized Super-Vector を用いた一般画像分類,” 信学技報, vol. 114, no. 41, PRMU2014-21, pp. 113-117, 2014年5月23日

【グループ No. 2】

1. Takafumi Marutani, Kazuyoshi Tagawa, Hiromi T. Tanaka, Yoshimasa Kurumi, Masaru Komori and Sigehiro Morikawa, “A study on recognizing surgical processes for analyzing training logs in VR Laparoscopic cholecystectomy training”, International Journal of Computer Assisted

- Radiology and Surgery (CARS2014), Volume 8, Supplement 1, pp.S121, Fukuoka Convention Center, Fukuoka, June 25-28, 2014.
2. Kazuyoshi Tagawa, Naoko Omi, Hiroshi T. Tanaka, Masaru Komori, Yoshimasa Kurumi and Sigehiro Morikawa, “Expression of Anomalies of Cystohepatic Duct and Artery with Ligament Using Modular Structured Organ Model in a Laparoscopic Surgery Simulator”, International Journal of Computer Assisted Radiology and Surgery (CARS2014), Volume 8, Supplement 1, pp.S339-S340, Fukuoka, Japan, 2014年6月25日~28日
 3. Takafumi Marutani, Kazuyoshi Tagawa, Nobutaka Shimada, Hiroshi T. Tanaka, Yoshimasa Kurumi, Masaru Komori and Sigehiro Morikawa, “A study on recognizing surgical processes from training logs for VR Laparoscopic cholecystectomy surgery training support”, MIRU2014 第17回画像の認識・理解シンポジウム, ポスター, 岡山コンベンションセンター, July 28-31, 2014.
 4. 2. 栗木 涼, 田川和義, 田中弘美, 「GPU 上での時空間適応的変形計算の効率化」, 日本バーチャルリアリティ学会, 第19回日本バーチャルリアリティ学会大会, 名古屋市・名古屋大学, 2014年9月17日~19日
 5. 3. 加藤十磨, 田川和義, 丸谷宜史, 田中弘美, 神田 輝, 赤羽克仁, 佐藤 誠, 「6 自由度手首力覚提示装置を用いた手術手技訓練支援のための基礎的検討」, 日本バーチャルリアリティ学会, 第19回日本バーチャルリアリティ学会大会, 名古屋市・名古屋大学, 2014年9月17日~19日
 6. 長谷川恭子, 藤本雄多, 徐睿, 田中覚, 「粒子ベースレンダリングを用いた医用ボリュームデータのための統合的3次元融合可視化」, 可視化情報学会, 第42回可視化情報シンポジウム, 東京・工学院大学, 2014年7月21日
 7. 川田修平, 草薙龍邦, 長谷川恭子, 田中覚, 小田浩之, 藪内俊毅, 田中和夫, 「XYT 空間での半透明可視化に基づくプラズマブルームの実験・シミュレーションの可視化」, 情報処理学会, 2014年度 情報処理学会関西支部 支部大会, 大阪・大阪大学中之島センター, 2014年9月17日
 8. 田中健太郎, 田中覚, 長谷川恭子, 室谷浩平, 越塚誠一, 「津波の大規模粒子シミュレーションのための半透明融合可視化」, 情報処理学会, 2014年度 情報処理学会関西支部 支部大会, 大阪・大阪大学中之島センター, 2014年9月17日
 9. 王セイ, 長谷川恭子, 田中弘美, 岡本篤志, 田中覚, 「歴史的建造物のレーザ計測点群データに基づく平面・断面図の自動生成と融合可視化」, 情報処理学会, 2014年度 情報処理学会関西支部 支部大会, 大阪・大阪大学中之島センター, 2014年9月17日

【グループ No. 3】

1. 櫻井 隆平, 李 周浩, 「集団生活環境における生活パターンの推定手法」, 人工知能学会, 人工知能学会全国大会 2014 (JSAI2014), 愛媛県松山市・ひめぎんホール, 2014年5月12日
2. 三好 智之, 森下 愛実, 安藤 慶昭, 李 周浩, 「R-SaDaCo のための頭部装着型インタフェースの開発」, 日本機械学会, 日本機械学会ロボティクス・メカトロニクス講演会 2014 (ROBOMECH2014), 富山県富山市・富山国際会議場, 2014年5月26日
3. 総谷 美沙樹, 能口 友伸, 前川 晃祐, 岩本 健児, 李 周浩, 「Ubiquitous Display が大型公共施設の利用者に対して広告を行うための情報投影に関する考察」, 日本機械学会, 日本機械学会ロボティクス・メカトロニクス講演会 2014 (ROBOMECH2014), 富山県富山市・富山国際会議場, 2014年5月27日
4. 能口 友伸, 総谷 美沙樹, 前川 晃祐, 岩本 健児, 李 周浩, 「利用者が Ubiquitous Display とインタラクションを行うための Step on Interface」, 日本機械学会, 日本機械学会ロボティクス・メカトロニクス講演会 2014 (ROBOMECH2014), 富山県富山市・富山国際会議場, 2014年5月27日
5. 竹内 龍, 李 周浩, 「知能化空間での指差しインタラクションにおける認識精度改善手法の提案」, 日本機械学会, 日本機械学会ロボティクス・メカトロニクス講演会 2014 (ROBOMECH2014), 富山県富山市・富山国際会議場, 2014年5月28日
6. 榛葉 大樹, 李 周浩, 「直接インタラクション可能な Shape Display における投影方法に関する研究」, 日本機械学会, 日本機械学会ロボティクス・メカトロニクス講演会 2014 (ROBOMECH2014), 富山県富山市・富山国際会議場, 2014年5月28日
7. 李 周浩, 川崎 貴弘, 「タッチ基盤インタフェースを拡張する POM-2 の提案」, 日本機械学会, 日本機械学会ロボティクス・メカトロニクス講演会 2014 (ROBOMECH2014), 富山県富山市・富山国際会議場, 2014年5月28日
8. 永野 雄大, 李 周浩, 「動作識別に基づいた効果音再生システムにおいてセンサ装着位置にロバストな動作識別手法の提案」, 日本機械学会, 日本機械学会ロボティクス・メカトロニクス講演会

2014 (ROBOMECH2014), 富山県富山市・富山国際会議場, 2014年5月28日

9. 李周浩, ドミトリー・ヤクシン, 「League of Everybody: 万人の知恵を借りるヒューマノイドロボットソフトウェア開発ソリューション」, 日本ロボット学会, 第32回日本ロボット学会学術講演会 (RSJ2014), 福岡県福岡市・九州産業大学, 2014年9月4日
10. 布垣俊武, 朴鍾承, 李周浩, 「再構成可能な知能化空間における Mobile Module のデッドロック回避を考慮した経路計画」, 日本ロボット学会, 第32回日本ロボット学会学術講演会 (RSJ2014), 福岡県福岡市・九州産業大学, 2014年9月6日
10. 上間圭祐, 平井裕麻, 松尾直志, 島田伸敬「人つながり支援のための人物位置の実時間マッピングに基づくロボットナビゲーション」, 第32回日本ロボット学会学術講演会 (RSJ2014), 1G3-07, 九州産業大学, 2014年9月4日～2014年9月6日.
11. 森岡慎也, 島田伸敬, 松尾直志, 白井良明「Joint特徴に基づく手と物体の関係性記述を用いた把持状態の検出」(poster (PPTX)), 第17回画像の認識・理解シンポジウム (MIRU2014), SS1-62, 岡山コンベンションセンター, 2014年7月28日～2014年7月31日.
12. 小川陽子, 島田伸敬, 白井良明 (立命館大), 来見良誠, 小森優 (滋賀医大), 「手術手技訓練のための SHOT 特徴量を用いた糸結び動作の識別とフレーム単位の評価」 第17回画像の認識・理解シンポジウム (MIRU2014), SS1-32, 岡山コンベンションセンター, 2014年7月28日～2014年7月31日.

【グループ No. 4】

1. 平井慎一, 今井翔, Van Anh Ho, 布地センサによる触覚・近接覚, 第2回看護理工学会学術集会, 大阪大学大学会館, Oct. 4-5, 2014

(6) 省庁、学会、財団などの表彰

【グループ No. 1】

1. 日本医用画像工学会誌 MEDICAL IMAGING TECHNOLOGY 論文賞, 2014年7月25日
受賞者: 健山智子、海堀昌樹、新藤典、Amir Hossein FORUZAN、林正倫、宮脇康介、津田匠、松井康輔、権雅憲、韓先花、姜慧研、陳延偉
受賞論文: 患者に特化した肝臓情報とその脈管分布可視化および対話かつ直観的な手術支援システムの構築

【グループ No. 2】

1. 第42回可視化情報シンポジウム・アートコンテスト「大賞」
「粒子ベースレンダリングを用いた松が峰教会の半透明レンダリング」, 王セイ, 長谷川恭子, 岡本篤志, 田中覚, 可視化情報学会, 2014年7月21日

【グループ No. 3】

なし

【グループ No. 4】

なし

(7) 外部資金獲得 (競争的研究費、共同研究、受託研究、奨学寄附金等)

【グループ No. 1】

1. 競争的資金 科学研究費補助金 [基盤研究 C] (H26～H28) (日本学術振興会)
「変形の伴う3次元形状間の全自動アラインメント」, 徐剛 (代表)、陳延偉、韓先花 (分担), 計 572 万円

(8) 特許

① 出願

【グループ No. 2】

1. 田川和義, 田中弘美, 「周辺組織付臓器モデル生成装置及び周辺組織付臓器モデル生成方法」, 特願

2014-095112

2. 田川和義, 田中弘美, 「遠隔地点間変形シミュレーションシステム及び変形シミュレーション装置」, 特願 2014-106718

② 取得

【グループ No. 1】

1. 瀬尾昌孝、陳 延偉 (立命館大学) : 「画像変形方法、画像処理装置、及びコンピュータプログラム」, 特許番号 : 第 5565671 号, 登録日 : 2014 年 6 月 27 日

(9) その他 (報道発表、講演会等)

① 報道発表

【グループ No. 4】

1. 平井慎一, 日刊工業新聞 2014 年 9 月 22 日 (月曜) 17 面 歩行時の応力シミュレート 扁平足を DB 化 最適治療・予防探る
2. 平井慎一, ロボナブル 2014 年 9 月 22 日配信 立命館大など、「歩行時の応力解析を DB 化、扁平足の治療探る」
<http://www.robonable.jp/news/2014/09/titsume-0922.html>

② 講演会等

【グループ No. 2】

1. 田中覚, 「パネルディスカッション: 日本版 可視化研究開発の課題トッフ 10」, 第日本学術会議公開シンポジウム 第 1 回可視化シンポジウム, 東京・日本学術会議講堂, 2014 年 9 月 22 日.
2. 田中覚, 「3 大規模 3 次元点群データの解析を支援する半透明可視化」, 日本原子力学会「2014 秋の大会」, 京都・京都大学, 2014 年 9 月 8 日 (招待講演)

【グループ No. 4】

1. 平井慎一, 「布地触覚センサ」, 日本繊維機械学会 e-テキスタイル研究会, 2014 年 3 月 10 日

① その他

なし

以上

| | | | |
|--------|--------|--------|----------|
| 2012年度 | 2013年度 | 2014年度 | 2015(終了) |
|--------|--------|--------|----------|

全身解剖アトラス

多重線形代数

高精細可視化



医用データアーカイブ

機能を含む腹部解剖図

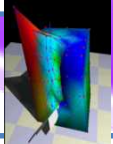


軟組織のモデリングとセンシング

肝臓と胆嚢の物理パラメータ推定

肝臓生体モデルと肝疾患診断支援システム

力・変形センシング



変形モデリング

穿刺シミュレーション

遠隔多地点協働手術シミュレータ

切断・剥離シミュレーション

遠隔協働胆肝剥離手術シミュレータの実用化

生体モデルとプロセスモデルに基づく胆肝剥離手術シミュレータの拡張

遠隔触覚提示

高精細透視

遠隔協働手術訓練



手術のアーカイブ

胆肝剥離手術プロセスモデル

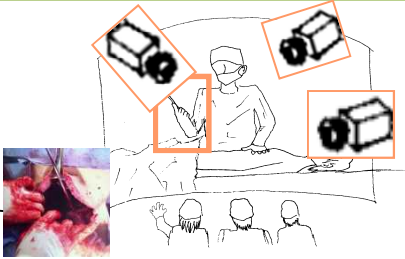
手術の観察・分析プロセスモデリング

多視点映像分析

道具・手技モデル

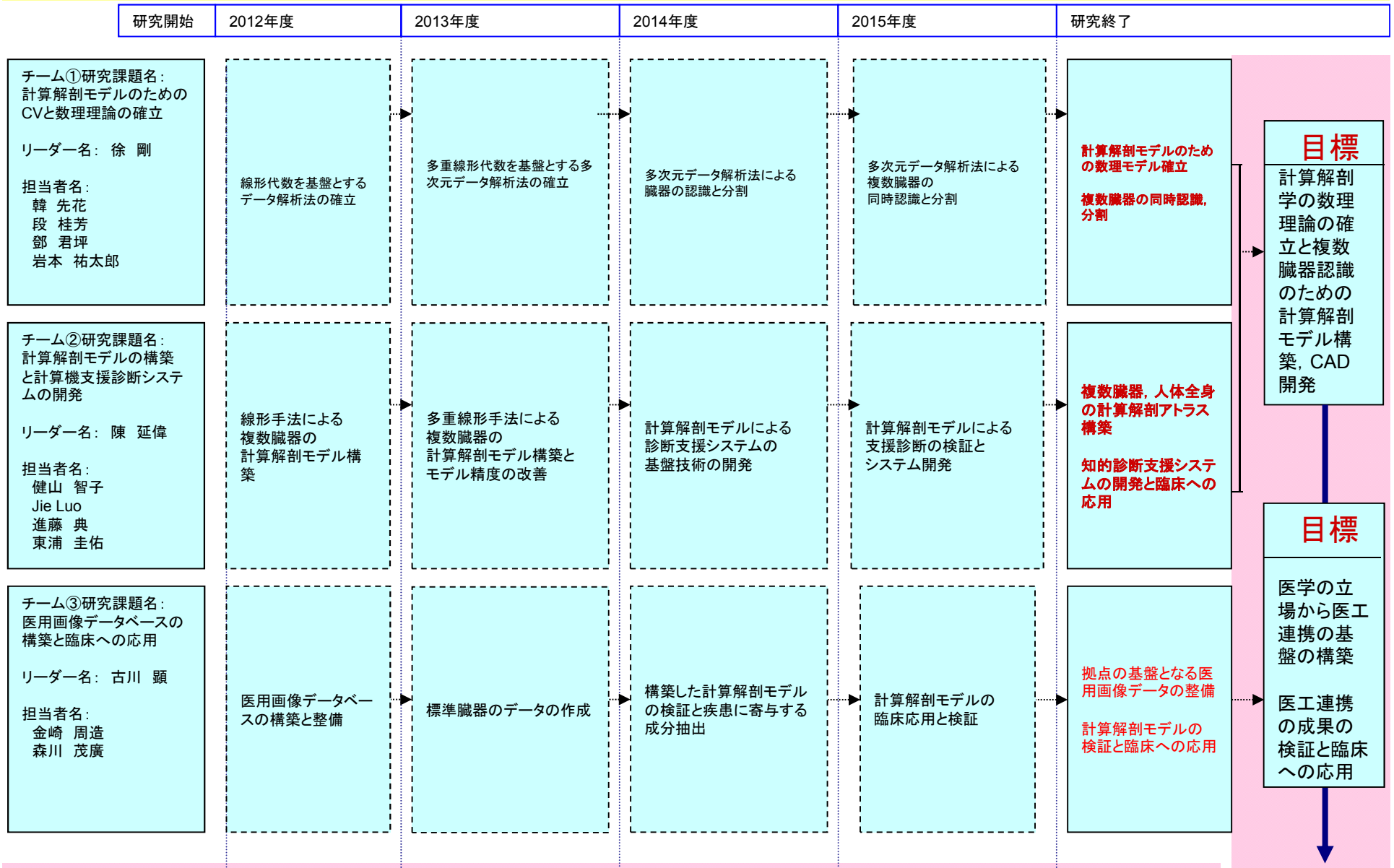
手術のグローバルモデル

手術過程の最適モニタリング



グループ研究課題名: 全身計算解剖アトラスの構築と次世代計算機支援診断システムの開発

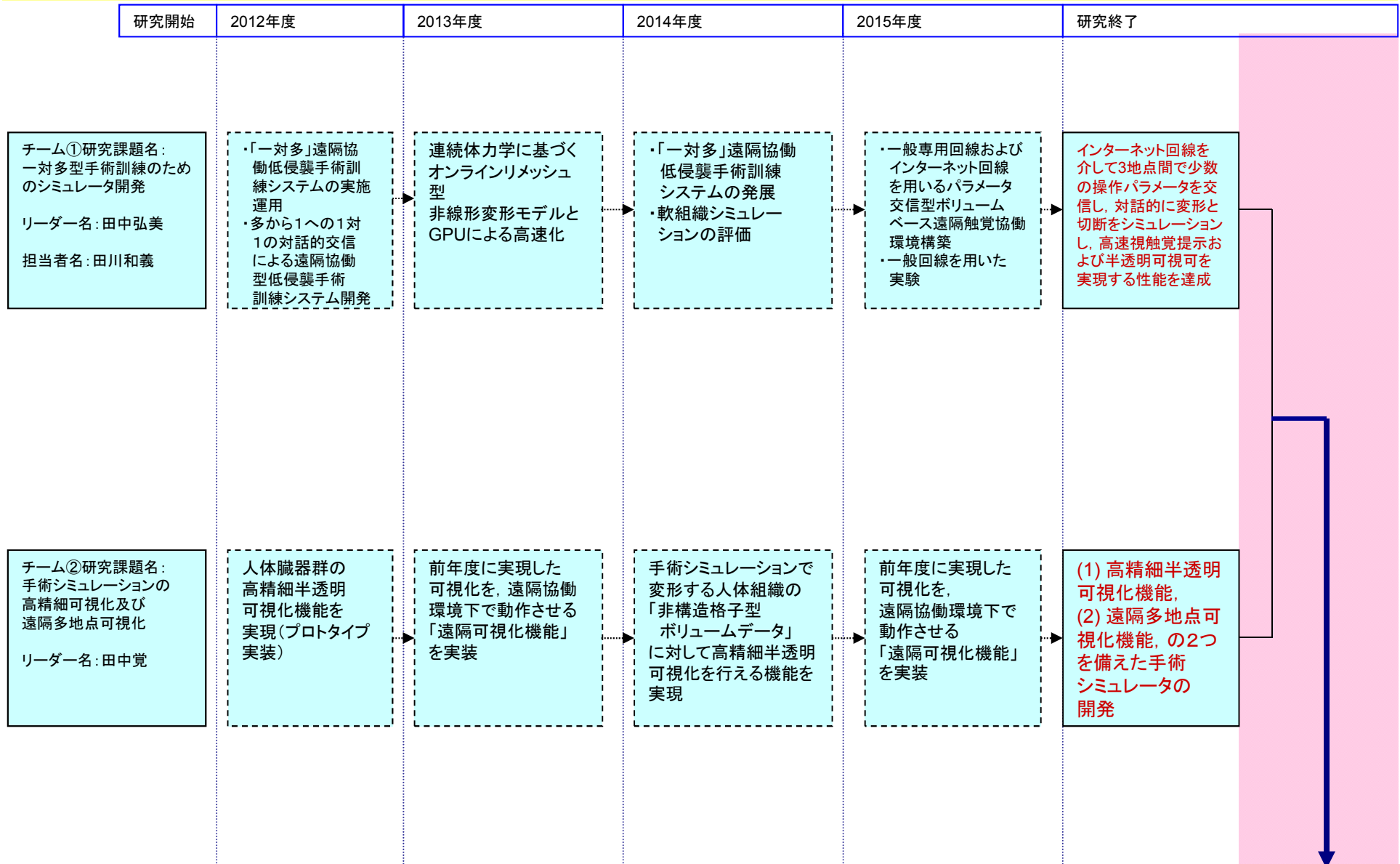
グループNO: 1 グループリーダー名: 陳 延偉



研究グループの最終目標: 医用画像完全理解と次世代知的医用診断支援技術の実用化

グループ研究課題名: 遠隔実施手術訓練のための触覚協働仮想環境の研究開発

グループNO: 2 グループリーダー名: 田中 弘美



研究グループの最終目標: 遠隔実地手術訓練を可能にする手術シミュレータの開発

グループ研究課題名: 手術の最適モニタリング・分析・記録と手術プロセスモデル化の研究

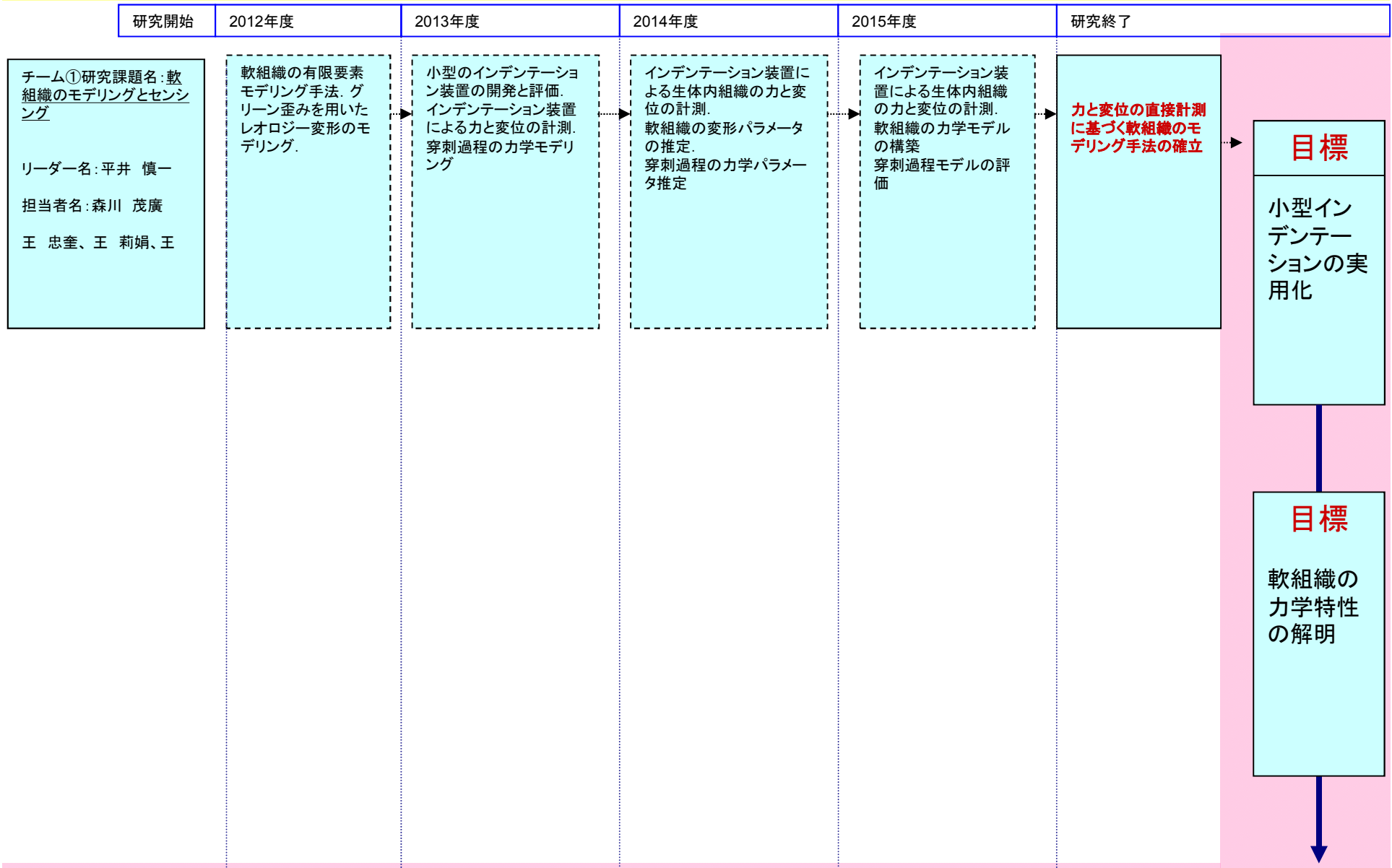
グループNO: 3 グループリーダー名: 李周浩

| 研究開始 | 2012年度 | 2013年度 | 2014年度 | 2015年度 | 研究終了 |
|--|---|--|---|---|--|
| <p>チーム①研究課題名: 空間知能化技術を用いた手術のモニタリングおよびグローバルプロセスの分析とモデル化</p> <p>リーダー名: 李周浩</p> <p>担当者名: 櫻井隆平、Jong-Seung Park</p> | <p>知能化空間を用いた手術観測手法を検討する。空間中に分散配置された画像センサによる手術におけるプロセスモデリング手法の検討を行う。</p> | <p>知能化空間の壁や天井を自由に移動できる移動モジュールにセンサを取り付け、最適な位置からの行動モニタリングを試みる。手術のグローバルモデリングのための分析アルゴリズムを研究する。</p> | <p>空間内の執刀医および手術協力者の位置を把握し最適な位置にセンサを再配置して手術を観測するシステムを移動モジュールをベースに構築する。また、収集されたデータを分析し、検索・閲覧が容易なグローバルモデルを作成する。</p> | <p>チーム②の成果と組み合わせて総合的な手術プロセスモデルを作り上げる。総合臨床実験及び評価を試みる。企業との連携で実用化を試みる。</p> | <p>知能化空間を用いた手術プロセスをモニタリング・分析し、スマート医療を実現する</p> |
| <p>チーム②研究課題名: 手術における上肢の機能的動作認識</p> <p>リーダー名: 島田伸敬</p> <p>担当者名: 田中弘美、松尾直志</p> | <p>グループ2が開発中の手術シミュレータに操作中データの記録機能を追加し、医師に操作してもらい擬似手術を実施して、一連の手技のシミュレーション操作と臓器変形データを収集する。これをもとに手技の分析手法を検討する。</p> | <p>ノンパラメトリック手法を援用し、手技の手本となる一連の動作データ中から主要な動作文節の自動切り出し方法を研究する。訓練中や評価したい術者の手技を手本と比較して一致度や相違点の自動分析手法を研究する。</p> | <p>複数の状態変化をもつ特定のシンプルな手技動作プロセスを分節化し、時系列フレーム間の対応付けを自動的におこなうことで入力動作が現在プロセスのどの状態にあるのかを推定する。複数の手技動作の選択を含む手技動作の識別手法を検討する。</p> | <p>手技動作プロセスの自動分節化、プロセス自体の階層的な表現によるより複合的な手技のモデル化を行う。チーム①の成果と組み合わせて、典型的な部位の手術手技についての手術プロセスモデルとその照合技術を作り上げる。</p> | <p>手術手技プロセスモデルを用いて、術者の手技・作業行為を定量評価できるようにする。</p> |

研究グループの最終目標: 手術の観察・分析による再活用が容易な手術プロセスモデルの構築

グループ研究課題名: 軟組織のモデリングとセンシング

グループNO: 4 グループリーダー名: 平井 慎一



研究グループの最終目標: 軟組織のモデル構築の実現