

R-GIRO 研究プログラム 進捗・研究成果報告書（第5回）

（2014年10月1日～2015年3月31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）

 運営委員会以外には開示しないことを希望する

顕著な研究成果	
主な研究成果 (3件以内)	1. 高速で高精度な臓器モデリング法の開発（董春花、健山智子、韓先花、陳延偉） CT画像からの臓器と腫瘍の3次元モデル生成がわずか3分前後で可能となった。分割精度も90%以上と高精度である。また、この手法は肝臓のみでなく、シードポイントの与え方によって、複数臓器の3次元モデルが同時に作成できることも利点である。 2. 手術時の糸結び手技訓練システムのための手技モデルの作成と評価方法の開発（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）） 外科手術において主要な手技である「糸結び」をとりあげ、医学部等の医師養成課程において糸結びのセルフトレーニングシステムを開発することを念頭に、いくつかの糸結び動作の検出とプロセスモデリング化を実現した。深度センサーによる密な奥行き情報をもとに熟練医師の手技シーケンスを基準モデルとし、訓練者の手技動作を動的計画法によって照合する手法を中心にオリジナルな手法を開発した。
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（7篇）、著書（筆頭著者）：2件 3) 若手・院生学会発表（筆頭著者）：海外学会（31件）、国内学会（35件） 4) 若手・院生特許：出願（2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、継続）、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、継続）
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いる。具体的に、①2013年度に文部科学省私大戦略支援事業として、「どこでも高度医療」実現のためのICT研究拠点形成」という5年間のプロジェクトを獲得した。②2014年度に「先端ICTメディカル・ヘルスケア研究センター」を設置した。③今年9月に国際学会を主催する。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。

(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><u>①研究の進捗状況</u></p> <p>本拠点成型 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. 高速で高精度な肝臓と腫瘍の同時セグメンテーション法の開発</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 画像から患者個人に特化した臓器の 3 次元モデリングが必要不可欠です。患者に特化した臓器モデルを作成するために、本プロジェクトでは高精度かつ高速な臓器および腫瘍情報の同時セグメンテーション手法を開発した。我々の手法では、肝臓と腫瘍情報が最も大きく提示されているスライス画像を初期スライスとして選択し、対象領域、その他の領域のシードポイントを手動で与える。次に、混合ガウス分布モデルを用いて輝度値情報の解析を行い、肝臓と腫瘍に特化した閾値処理とランダムウォークにより初期スライスにおける臓器と腫瘍のセグメンテーションを行う。この初期スライス画像での分割結果を基に、3次元空間での分割へ拡張する。先ほどの分割結果を基に肝臓、腫瘍それぞれにシードポイントを付与、この情報を基に Narrow band で任意スライスにおける各領域の輝度値を絞り込む。これにより 3次元画像における肝臓領域、腫瘍領域、それぞれの領域を取得する。提案手法により、CT 画像からの臓器と腫瘍の 3次元モデル生成がわずか 3分前後で可能となった。分割精度も 90%以上と高精度である。また、この手法は肝臓のみでなく、シードポイントの与え方によって、複数臓器の 3次元モデルが同時に作成できることも利点である。今後、第 2 グループの田中弘美研究室が開発している手術シミュレータに本モデリング技術を組み込み、患者に特化した手術シミュレータの開発を行って行く予定である。</p> <p>2. 大域的及び局所的な形態解析による肝硬変症の計算機支援診断</p> <p>これまで肝臓の統計形状モデルを作成し、肝臓の大域的形態変化を定量的に評価することにより、肝硬変症の計算機支援診断 (正常か異常かの判別) を行って来た。この半年間は、支援診断精度を向上するために、検定による肝硬変症に寄与する部位を特定し、それらの部位のみに対して局所的な形態解析を行い、従来の大域的 (全形状) な形態解析より、計算機支援診断精度を向上させることができた。また、肝硬変症には重症度に応じた A, B, C の 3つのステージが存在する。肝硬変症と診断された肝臓に対してステージを予測する手法も開発した。それらの結果は 7月に開催される日本医用画像工学会にて発表する予定である。</p> <p><u>②拠点形成に向けた取組み状況</u></p> <p>1. 株式会社 PSP と確率統計アトラスを用いた肝臓の自動分割に関する受託研究を開始し</p>

	<p>た。このプロジェクトで我々が開発した結果を実用化して行く予定である。</p> <p>2. 中国浙江大学計算機学院及び浙江大学服属病院と肝腫瘍の自動検索及び分類に関する共同研究を開始した。現在浙江大学付属病院から50症例のデータ提供を受けており、ベースとなるデータベースの構築を行っている。また、この共同研究には立命館大学の学生と浙江大学の学生が参加しており、学生同士の国際交流も行っている。</p> <p>3. 大阪大学医学部との肝臓の形態解析による肝硬変症の計算機支援診断は、Radiological Academic 国際学術誌に掲載された。</p> <p><u>③若手研究者の育成状況</u></p> <p>1. 月に一度研究交流会を開催し、毎回若手研究者数名が研究発表を行い、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。</p> <p>2. R-GIRO 予算を原資に雇用している若手研究者（1名）は、筆頭著者としてトップ学術誌 IEEE Trans Cybernecs に投稿した論文は accept された。また、筆頭著者として国際学会で論文1編、連名で論文5編（査読あり）を発表した。さらに連名で国内学会で論文3編を発表した。</p> <p>3. 院生が海外で開催された国際学会で11編の論文発表を行った。又、国内学会において学部生を含めて、計10名の若手研究者及び学生が論文発表を行った。</p>
--	---

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	<p><u>①研究の進捗状況</u></p> <p>軟組織変形シミュレーションおよび遠隔共有に関する研究を行い、この6ヶ月間に以下の成果を挙げた。</p> <ul style="list-style-type: none"> ● オンラインリメッシュ型非線形軟組織変形シミュレーション <p>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、軟組織に触れた際の反力の提示を安定的に行うためには、高いレートで反力を更新する必要がある。計算コストが課題となる。そこで、計算効率が高い変形シミュレーションを実現するため、共回転系かつオンラインリメッシュ型の埋め込み変形モデルを提案し、研究開発を進めている。今期は、変形計算のさらなる高速化および安定化を狙い、GPU-CPU間のメモリ空間共有手法の改良による高速化、データ構造改良による変形計算時のGPUキャッシュヒット率向上化を実現し、本内容を AsiaHaptics にて発表した。さらに論文誌投稿の準備を進めている。また並行して、オンラインリメッシュ型共回転系変形モデルの精度評価も進めており、本内容の論文誌投稿を今期末までに完了させる予定である。加えて、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と、陰解法ソルバの適用法の実装を進めており、来期にて研究会(信学会 MVE)</p>

および国際会議（IEEE Haptics）への投稿を計画している。

- 遠隔触覚協働仮想環境の研究開発

計算機の性能差および通信のディレイに対応した軟組織の遠隔共有手法の実装と実験の実施、論文誌投稿の準備を進めた。さらに、本年度東近江総合医療センター内に開設されたスキルスラボ内に、開発中のシミュレータを設置し、ポリクリ（臨床実習）の医学生を対象として試用を進めた。手術手技の教示においては、訓練者の能動性を考慮した手術手技の教示手法を考案し、従来手法（受動的な教示手法）との間で比較実験を行った。その結果、術具の移動速度の教示においては前者の手法が有効であることがわかった。本内容をバーチャルリアリティの医療応用に関する国際会議（MMVR2015）に投稿し、採択となった。

- 臓器異形バリエーションに対応した手術シミュレータの研究開発

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、外科医による評価、改良を進めた。本内容をコンピュータ支援手術の国際会議（CARS2015）に投稿し、採択となった。さらに論文誌投稿の準備も進めている。

医療データの可視化に関する研究を行い、この6ヶ月間に以下の成果を挙げた。

- 手術シミュレータの遠隔融合可視化

前の半年間で、手術シミュレータの動作時に計算した肝臓変形応力のボリュームデータにおいて、ローカルのネットワークに連結された複数のコンピュータでの遠隔可視化を実現した。この研究成果を踏まえて、この半年間には、変形された肝臓表面のサーフェスデータと変形応力のボリュームデータを合わせて、ローカルネットワークで融合可視化を完成した。この研究成果は、国際学会 CARS2015 で発表の予定である。今後、胆嚢と胆管のサーフェスデータを加えて、胆嚢剥離手術シミュレータに関する全てのデータの遠隔融合可視化の実現とグローバルネットワークでの通信実験を行う予定である。

- 大規模的な医療ポリゴンデータの半透明可視化

前の半年間では、肺と肺内部組織の大規模的なポリゴンメッシュに、開発した粒子ベースレンダリング手法を適用し、高速な半透明融合可視化を実現した。この研究成果を踏まえて、この半年間には、高分解能 CT 画像から抽出した体幹部の骨のポリゴンデータに同手法を適用し、従来の半透明可視化手法（Depth-peeling）との比較実験を行った。この二つの大規模的な医療ポリゴンデータにおいて、粒子ベースレンダリング手法は、従来法より高速・高精細的な半透明可視化を実現することを実証した。現在、実験結果をまとめて、国際学会 SiggraphAsia2015 への投稿を準備している。

②拠点形成に向けた取組み

1. 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。
2. 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。

	<ol style="list-style-type: none"> 3. 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進めている。 4. 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。(科研費基盤(A) 1件, 基盤(B)2件, 基盤(C)2件)。 5. グループ1のメンバー(健山智子, 陳延偉)と連携して, 2回の国内学会発表を行った。また, 1件の論文が国際会議に採録された 6. 画像診断支援において, 大学間の共同研究(山口大学, 岐阜大学)を行い, 国際学術雑誌で2編の論文の採録と1件の優秀論文賞の授賞(Radiological Physics and Technology誌 土井賞)があった。 <p>③若手研究者の育成状況</p> <ol style="list-style-type: none"> 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。 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。 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。 4. 若手・院生論文発表: 筆頭著者、査読付(3篇), 著書(筆頭著者): 1件 5. 若手・院生学会発表(筆頭著者): 海外学会(3件)
--	--

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), Jong Seung 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クリエイションコア
内容	<p>①研究の進捗状況</p> <p>外科手術において主要な手技である「糸結び」をとりあげ、医学部等の医師養成課程において糸結びのセルフトレーニングシステムを開発することを念頭に、いくつかの糸結び動作の検出とプロセスモデリング化を試みた。深度センサーによる密な奥行き情報をもとに熟練医師の手技シーケンスをテンプレートモデルとし、訓練者の手技動作を動的計画法(DP)によって照合するが、一つ一つの結び動作の途中で手技に失敗して手戻りを起こしたり、糸を持ち直すといったモデルには存在しないイレギュラーな動作が入るため、照合に失敗することが大きな障害であった。そこで本年度は、モデルの各時刻フレームの間に「未知動作フレーム」といういずれの入力フレームとも照合可能なフレームを挿入し、入力とモデルの差が大きい場合には未知フレームと照合することでイレギュラーな動作部分を除外しつつ全体の手技動作モデルとの頑健な照合を行う方法を検討した。また個々のフレーム照合時にはICPによる形状同士の位置あわせを行ったうえで局所的な形状のヒスト</p>

グラム特徴を用いることで手の形や姿勢の個人差に頑健な照合メトリックを検討した。未知フレーム照合に基づく異常動作フレームの検知と差異フレームにおける手指中の差異領域を空間的に指示する手法についても検討、提案を行った。より精度の高い深度センサーを用いて再度医師の手技モデルを作成するとともに、若手の医学生による手技サンプルを取得して照合と検知実験を行い、実際の訓練に必要な教示情報の提示の仕方について医師からアドバイスを得た。

手指のリハビリにおいてその関節稼働範囲を測定することで快癒の進捗度合いや治療効果の定量化に資する目的で、親指先端の到達領域の三次元測定および可視化について研究をおこなった。深度センサーの情報を持ちいるが、一般に手のひらや他の指との重なりが起こるために精度よく親指先を検出することは困難であったので、機械学習の一つである Randomized Trees を用いてサンプルを学習することによって指先位置を検出する方法を検討した。実際の手指画像だけでなく CG を用いた人工データを大量に用いることで教室付き学習を行い精度よく指先位置を三次元的に計測する方法を得た。また実際の計測時には手首や腕を完全に固定することがむずかしいので指先位置の計測がぶれてしまうことがある。そこで、同様に機械学習 (Convolutional NN) を用いることで手のひらの位置と向きを推定し、手のひらに対する相対的な指先位置を算出することでぶれによる誤差を最小化する手法について検討を行った。これらの結果を深度センサーのポイントクラウド上に CG により可視化することで 3 次的に指先の稼働範囲が把握できる枠組みを試作した。指先位置については計測点そのものを表示する方法やそれらを包む凸包をポリゴンとして生成し半透明表示する方法などを実装して比較検討した。今後現場で使える形のアプリケーションとして実装し検証試験の準備を進める。

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。これまで開発した移動モジュールの短所であった移動速度と安定性問題を克服するため新しく設計を行い、新しいプロトタイプを製作した。これと同時に、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。また、複数の移動モジュールが同一環境内で移動できるよう経路計画アルゴリズムおよびパラメータ最適化手法を開発し、シミュレーションによる検証実験を行った。

フェイズ推定アルゴリズムの精度向上とメモリ使用の改善を試みた。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は、特徴量抽出およびフェイズ推定としてオプティカルフローおよび HMM を用いた。また、オプティカルフローを直接 HMM の入力とせず LDA によるトピック抽出を行い、その結果を HMM の入力とした。しかし、既存の手法ではトピックを単なるバイナリコードにして使用したため莫大なメモリが必要であったと同時に効率の良い特徴空間の活用ができなかった。この問題を解決するために、k-means と多変量正規分布を用いる手法を開発し、評価を行った。現状としては、メモリ使用においては大きな改善が見られたが、認識精度に関しては大きな改善が実現できておらず引き続き改善を試みる予定である。

②拠点形成に向けた取組み状況

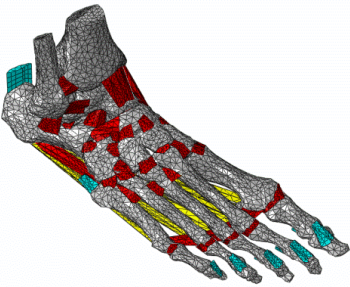
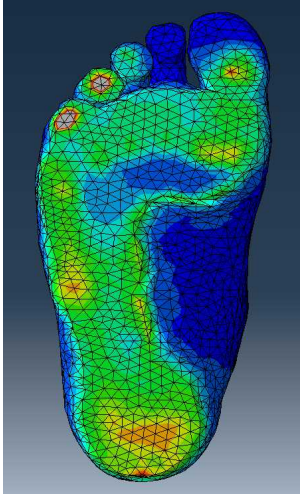
1. 滋賀医大の先生と定期的に研究打ち合わせを行った。

2. 大学院生 1 名をアメリカカーネギーメロン大学に派遣し、多カメラによる 3 次元画像把握に関する共同研究を行った。

③若手研究者の育成状況

RA として雇用している博士課程の学生 1 名については国際会議 1 件、国内学会発表 1 件の発表を行い、2015 年度初めに開催される国際会議でも 1 件の発表が accept されている状況にある。本研究プロジェクトの定期的な研究会やシンポジウム等でも精力的に発表を行っている。大学院生と若手研究者が国内の学術講演会に参加し、研究発表を行った。

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<u>研究の進捗状況</u></p> <p>扁平足の力学モデリングに関する研究を進めており, その成果を Simulia Community Conference (5月18-20日, ベルリン)で FE Modeling of a Flatfoot Deformity for Improving Surgical Planning と題して発表するとともに, IEEE EMBC 2015 (8月25-29日, ミラノ)に投稿する予定である. 指先の力学モデリングに関する研究を進め, その成果を IEEE/RSJ IROS 2015 に A 3D FE Model of Human Fingertip for Studying Incipient Slippage to Improve the Design of Finger-Like Tactile Sensor と題して投稿した.</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center;">   </div> <p>②<u>拠点形成に向けた取組み状況</u></p> <p>③<u>若手研究者の育成状況</u></p>

① 雑誌論文 (査読あり)

【グループ No. 1】

1. Junping Deng, Xian-Hua Han, Yen-Wei. Chen, Gang Xu, Yoshinobu Sato, Masatoshi Hori, Noriyuki Tomiyama, "Sparse and Low-Rank Matrix Decomposition for Local Morphological Analysis to Diagnose Cirrhosis", *IEICE transactions on information and systems*, vol. E97-D, No.12, pp.3210-3221, (2014.12)
2. Masatoshi Hori, Toshiyuki Okada, Keisuke Higashiura, Yoshinobu Sato, Yen-Wei Chen, Tonsok Kim, Hiromitsu Onishi, Hidetoshi Eguchi, Hiroaki Nagano, Koji Umeshita, Kenichi Wakasa and Noriyuki Tomiyama, "Quantification of Liver Shape on CT Using the Statistical Shape Model to Evaluate Hepatic Fibrosis," *Academic Radiology*, Vol.22, No.3, pp.303-309 (2015.3).

【グループ No. 2】

1. Satoshi Yamaguchi, Koji Satake, Yoshio Yamaji, Hiromi T Tanaka, "Three-dimensional semiautomatic liver segmentation method for non-contrast computed tomography based on a correlation map of locoregional histogram and probabilistic atlas", *Computers in Biology and Medicine* vol.55, pp.79-85, CBM-D-14-00349R2, Dec 2014
2. Satoshi Yamaguchi, Kihei Tsutsui, Koji Satake, Shigehiro Morikawa, Yoshiaki Shirai, Hiromi T.Tanaka, "Dynamic analysis of a needle insertion for soft materials: Arbitrary Lagrangian-Eulerian-based three-dimensional finite element analysis", *Computers in Biology and Medicine*, vol.53, pp.42-47, Oct.2014
3. Wang Sheng, Ken Ishikawa, Hiromi T. Tanaka, Akihiro Tsukamoto, Satoshi Tanaka, "Photorealistic VR Space Reproductions of Historical Kyoto Sites based on a Next-Generation 3D Game Engine", *J. Adv. Simulat. Sci. Eng.*, 2015, accepted
4. Wei Zhao, Rui Xu, Yasushi Hirano, Rie Tachibana, and Shoji Kido, "A Sparse Representation Based Method to Classify Pulmonary Patterns of Diffuse Lung Diseases," *Computational and Mathematical Methods in Medicine*, vol. 2015, Article ID 567932, 11 pages, 2015.
5. Akinori Kimura, Kyoko Hasegawa, Ayumu Saitoh, Satoshi Tanaka, "gMocren: Visualization software for Monte Carlo simulators for radiotherapy", *J. Adv. Simulat. Sci. Eng.*, 2015, accepted.
6. Rui Xu, Shoji Kido, Kazuyoshi Suga, Yasushi Hirano, Rie Tachibana, Keiichiro Muramatsu, Kazuki Chagawa, Satoshi Tanaka, "Texture Analysis on 18F-FDG PET/CT Images to Differentiate Malignant and Benign Bone and Soft-Tissue Lesions", *Annals of Nuclear Medicine*, Volume 28, Issue 9, pp. 926-935, 2014.
7. Kentaro Tanaka, Satoshi Tanaka, Kyoko Hasegawa, Kohei Murotani, Seiichi Koshizuka, "Translucent Visual Analysis of Large Scale 3D Point Data Generated by Particle Fluid Simulation of Tsunami Water", *J. Adv. Simulat. Sci. Eng.*, vol.1(1), pp.5-15, November, 2014.
8. Kohei Murotani, Seiichi Koshizuka, Tasuku Tamai, Kazuya Shibata, Naoto Mitsume, Shinobu Yoshimura, Satoshi Tanaka, Kyoko Hasegawa, Eiichi Nagai, Toshimitsu Fujisawa, "Development of Hierarchical Domain Decomposition Explicit MPS Method and Application to Large-scale Tsunami Analysis with Floating Objects", *J. Adv. Simulat. Sci. Eng.*, vol.1(1), pp.16-35, November, 2014.
9. Xiangrong Zhou, Rui Xu, Takeshi Hara, Yasushi Hirano, Ryujiro Yokoyama, Masayuki Kanematsu,

Hiroaki Hoshi, Shoji Kido, Hiroshi Fujita, "Development and evaluation of statistical shape modeling for principal inner organs on torso CT images", Radiological Physics and Technology, vol. 7, issue 2, pp. 277-283, 2014.(土井賞受賞)

10. Murakami K, Naka S, Shiomi H, Akabori H, kurumi Y, Morikawa S, Tani T. Initial experiences with MR image-guided laparoscopic microwave coagulation therapy for hepatic tumors. Surgery Today 2014 (Published online) 20 January 2015
11. Taguchi H, Yanagisawa D, Morikawa S, Hirao K, Shirai N, Tooyama I. Synthesis and Tautomerism of Curcumin Derivatives and Related Compounds Australian Journal of Chemistry 68 : 224-229, 2015

【グループ No. 3】

1. A.H Lee, J.-H. Lee and J.H Lee, "Sampling-based Control of SAR System Mounted on A Simple Manipulator", Transactions of the Society of CAD/CAM Engineers, Vol.19, No.4, pp.356-367, Dec. 2014.
2. Taiki Shimba and Joo-Ho Lee, "Shadow-free Interaction: A proposal for Rear Projection Based Shape Display", Procedia Technology, Vol.18, PP.140-144, Dec. 2014.

【グループ No. 4】

なし

② 雑誌論文 (査読なし)

【グループ No. 1】

なし

【グループ No. 2】

1. 森川茂廣 看護研究と新しい計測技術 看護技術 Vol60 No11:1092-1093, 2014.10

【グループ No. 3】

なし

【グループ No. 4】

なし

③ 図書

【グループ No. 1】

なし

【グループ No. 2】

1. Rui Xu, Yen-Wei Chen, Shigehiro Morikawa, Yoshimasa Kurumi, "3D Nonrigid image registration by parzen-window based normalized mutual information and its application on MR-guided microwave thermocoagulation of liver tumors", The chapter 5 of "Biomedical Image understanding: Methods and Applications (Joo-Hwee Lim, Sim-Heng Ong, Wei Xiong)", John Wiley & Sons, Inc.,

2015

【グループ No. 3】

1. Morioka, S., Matsuo, T., Hiramoto, Y., Shimada, N. and Shirai, Y.(Ritsumeikan University), Automatic Image Collection of Objects with Similar Function by Learning Human Grasping Forms, □Multimodal Pattern Recognition of Social Signals in Human-Computer-Interaction, Lecture Notes in Computer Science, Vol. 8869, Springer International Publishing, pp. 3-14, 2015.1.

【グループ No. 4】

なし

(5) 学会発表 □運営委員会以外には開示しないことを希望する

① 海外での発表

【グループ No. 1】

1. Yuto Kondo, Xian-Hua Han, Xiong Wei and Yen-Wei Chen, “Two-step image hallucination and its application to 3D medical image super-resolution,” *2015 International Conference on Artificial Intelligence and Control Automation*, Thailand, 2015.1.16-17.
2. Chunhua Dong, Yen-Wei Chen, Amir H. Foruzan, Xian-Hua Han and Tomoko Tateyama, “Automatic Segmentation of Spleen based on Anatomical Model and Template Matching,” *2015 International Conference on Artificial Intelligence and Control Automation*, Thailand, 2015.1.16-17.
3. Yu Konno, Xian-Hua Han, Xiong Wei and Yen-Wei Chen, “A Non-parametric probabilistic model for hepatic tumor detection,” *2015 International Conference on Artificial Intelligence and Control Automation*, Thailand, 2015.1.16-17.
4. M. Uetani, T. Tateyama, S. Kohara, X.H. Han, A. Furukawa, S. Kanasaki, X. Wei and Y.-W. Chen, “Computer-aided Diagnosis of Liver Cirrhosis Based on Multiple Statistical Shape Models,” *2015 International Conference on Artificial Intelligence and Control Automation*, Thailand, 2015.1.16-17.
5. H. Tanaka, A. Shiino, T. Tateyama, X.H. Han, X. Wei and Y.-W. Chen, “Construction of probabilistic atlas and its application to detection of lacunar infarcts,” *2015 International Conference on Artificial Intelligence and Control Automation*, Thailand, 2015.1.16-17.
6. T.H. Ngo, Y.-W. Chen, N. Matsushiro and M. Seo, “Evaluation of facial paralysis degrees using multi-resolution analysis,” *2015 International Conference on Artificial Intelligence and Control Automation*, Thailand, 2015.1.16-17.
7. M. Nakatsu, X.-H. Han, R. Kimura, Y.-W. Chen, ” Statistical shape analysis for 3D facial images,”
8. Motoki Nakajima, Yen-Wei Chen and Xian-Hua Han, “Generalized super-vector coding for image classification,” *2015 International Conference on Artificial Intelligence and Control Automation*, Thailand, 2015.1.16-17.
9. Yusuke Nojima, Xian-Hua Han and Yen-Wei Chen, “Image and video restoration with TV/L2-norm constraint,” *2015 International Conference on Artificial Intelligence and Control*

Automation, Thailand, 2015.1.16-17.

- 1 0. T. Naoki, T. Igarashi, M. Seo and Y.-W. Chen, "A PCA based approach for quantitative analysis of shiny skin," *2015 International Conference on Artificial Intelligence and Control Automation*, Thailand, 2015.1.16-17.
- 1 1. Xian-Hua Han, Yen-Wei Chen and Gang Xu, "High-order Statistics of Weber Local Descriptors for Image Representation," MPR2014, Beijing, China, 2014.10.
- 1 2. Mei Uetani, Tomoko Tateyama, Shinya Kohara, Xian-hua Han, Akira Furukawa, Shuzo Kanasaki, Xiong Wei and Yen-Wei Chen, "Statistical Shape Models for Computer-Aided Diagnosis of Liver Cirrhosis," MPR2014, Beijing, China, 2014.10, R-P-03.
- 1 3. Hidetoshi Tanaka, Akihiko Shiino, Tomoko Tateyama, Xian-Hua Han, Yen-Wei Chen, "Automatic Detection of Lacunar Infarcts Using Probabilistic Atlas," MPR2014, Beijing, China, 2014.10, R-P-04.
- 1 4. Shota Niga, Kei Ito, Masahiro Isobe, Xian-Hua Han, Yen-Wei Chen and Gang Xu, "Automatic Localization of Deformable Organs in Medical Volume Data by Exhaustive Search", The 10th Joint Workshop on Machine Perception and Robotics (MPR2014), Beijing, China, Oct. 2014.

【グループ No. 2】

- 1 5. Mary-Clare Dy, Kazuyoshi Tagawa, Hiromi T. Tanaka, and Masaru Komori, "Hierarchical binary representation of rigid and deformable object interaction in a laparoscopic surgery simulation," In Proc. SPIE Medical Imaging, 2015.2.21-26, Florida, USA
- 1 6. Mary-Clare Dy, Kazuyoshi Tagawa, Hiromi T. Tanaka, and Masaru Komori, "Method in collision detection and interaction between rigid and surgical tools and deformable organs," In Proc. SIGGRAPH Asia 2014, 2014.12.3-6, Shenzhen, China
- 1 7. Ryo Kuriki, Kazuyoshi Tagawa and Hiromi T. Tanaka, "A Surgery Simulator Using an Optimized Space and Time Adaptive Deformation Simulation on GPU", Proc. of AsiaHaptics, B-04, Tsukuba International Congress Center, 11.18-20, 2014. (11/19発表)
- 1 8. Mary-Clare Dy, Kazuyoshi Tagawa, Hiromi T. Tanaka and Masaru Komori, "Proposed Hierarchical Examination of Colliding Points between Rigid and Deformable Objects", Proc. of Asia Haptics, C-03, Tsukuba International Congress Center, 11.18-20,2014. (11/20 発表)
- 1 9. Ryo Kuriki, Kazuyoshi Tagawa, and Hiromi T. Tanaka, "Optimization of Space and Time Adaptive Deformation Simulation on GPU", The 10th Joint Workshop on Machine Perception and Robotics (MPR2014) , Beijing University, Oct 17. 2014.
- 2 0. Akifumi Nakamura, Takafumi Marutani, Kazuyoshi Tagawa, Hiromi T. Tanaka, Yoshimasa Kurumi, and Masaru Komori, "Expert's Gaze Points Estimation in Assessing Laparoscopic Surgical Skill",The 10th Joint Workshop on Machine Perception and Robotics (MPR2014) , Beijing University, Oct 16. 2014.
- 2 1. Mary-Clare Dy, Kazuyoshi Tagawa, Hiromi T. Tanaka, and Masaru Komori, "Collision detection and deformation with haptic feedback using hierarchical approach," In Proc. Machine Perception and Robotics, 2014.10.16-17, Beijing, China.
- 2 2. Ryo Kuriki, Kazuyoshi Tagawa and Hiromi T. Tanaka, "A Surgery Simulator Using an Optimized Space and Time Adaptive Deformation Simulation on GPU", Proc. of AsiaHaptics, 2014.

- 2 3. Mary-Clare Dy, Kazuyoshi Tagawa, Hiromi T. Tanaka and Masaru Komori, "Proposed Hierarchical Examination of Colliding Points between Rigid and Deformable Objects", Proc. of AsiaHaptics, 2014.
- 2 4. Tomoko Tateyama, Mei Uetani, Rui Xu, Titinunt Kitrungrotsakul, Shinya Kohara, Chen-Lun Lin, Akira Furukawa, Shuzo Kanasaki, Satoshi Tanaka, Yen-Wei Chen, "Efficient Shape Representation Of Abdominal Organs Based On Spherical Harmonic Functions (SPHARM)", CARS2015, accept.
- 2 5. T. Kusanagi, S. Kawata, K. Hasegawa, H. Oda, T. Yabuuchi, K.A. Tanaka, S. Tanaka, "Formation of aerosol in an inertial fusion reactor II -Visual analysis by volume rendering", Plasma Conference 2014, November 18 - 21 (November 20), 2014, Niigata, Japan
- 2 6. Akinori Kimura, Satoshi Tanaka, Takashi Sasaki, "Visualization Software for Multiple Data in Radiation Simulations", 2014 IEEE Nuclear Science Symposium and Medical Imaging Conference. Nov.8-15 (Nov.10), 2014, Seattle, WA, USA.
- 2 7. Kyoko Hasegawa, Yuta Fujimoto, Rui Xu, Tomoko Tateyama, Yen-wei Chen, Satoshi Tanaka, "Integrated 3D fused visualization for medical volumetric data using particle-based rendering", The 14th Asia Simulation Conference & The 33rd JSST Annual Conference: International Conference on Simulation Technology, October 26-31 (October 30), 2014, Kitakyushu, Japan.
- 2 8. Kohei Murotani, Seiichi Koshizuka, Naoto Mitsume, Shinobu Yoshimura, Kazuya Shibata, Tasuku Tamai, Satoshi Tanaka, Kyoko Hasegawa, Toshimitsu Fujisawa, "Large-scale tsunami analysis on urban area using MPS-FE Fluid-Structure Interaction Coupled Method", The 14th Asia Simulation Conference & The 33rd JSST Annual Conference: International Conference on Simulation Technology, October 26-31 (October 29), 2014, Kitakyushu, Japan.

【グループ No. 3】

- 2 9. Toshitake Nunogaki, JongSeung Park, Joo-Ho Lee, 「The deadlock free path planning algorithm for Mobile Module in R+iSpace」, MPR, The 10th joint Workshop on Machine Perception and Robotics (MPR2014), 中国・北京大学, 2014年10月16日
- 3 0. Shogo Kawamoto, Takayuki Ikegami, Tadashi Matsuo, Nobutaka Shimada, "Automatic Logging System of Person-Object Communication Based on Hierarchical Visual Event Detection"(poster), □The 10th Joint Workshop on Machine Perception and Robotics (MPR2014), R-P-06, Peking University, Beijing, China, October 16 - 17.
- 3 1. Yoko Ogawa, Nobutaka Shimada, Yoshiaki Shirai, Yoshimasa Kurumi, Masaru Komori, "Temporal-Spatial Validation of Knot-tying Motion Using RGB-D Sensor for Training of Surgical Operation"(oral), □The 10th Joint Workshop on Machine Perception and Robotics (MPR2014), R-O-03, Peking University, Beijing, China, October 16 - 17.

【グループ No. 4】

なし

② 国内での発表

【グループ No. 1】

1. 瀬尾昌孝, 木原裕太, 小島寛明, 松代直樹, 陳延偉, 「Bag of Motion Words を用いた顔面神経麻痺の定

- 量評価」, 第 19 回日本顔学会大会 (フォーラム顔学 2014), S1.1-3, 東京, 2014.10.25.
2. 計田真夕, 瀬尾昌孝, 松代直樹, 陳延偉, 「疑似顔面神経麻痺の三次元モデルシミュレーション」, 第 19 回日本顔学会大会 (フォーラム顔学 2014), S1.1-4, 東京, 2014.10.25.
 3. 藤井亮馬, 健山智子, 草水之彦, 田中英俊, 上谷芽衣, Titinunt Kitrungrotsakul, 王建, 徐睿, 長谷川恭子, 田中覚, 陳延偉, 「Kinect Depth sensor を用いたハンズフリーな手術支援構築のためのボリュームレンダリング対話操作」, 平成 26 年電気関係学会関西支部大会, G14-5, 奈良, 2014.11.24.
 4. 近藤佑斗, 韓先花, 陳延偉, 「2 段階 Hallucination 法による医用画像の高解像度化と 3 次元医用画像への応用」, 2015 年電子情報通信総合大会, D-11-34, 滋賀県草津, 2015 年 3 月 10-12 日.
 5. 今野悠, 韓先花, Wei Xiong, 陳延偉, 「ベイズモデルを用いた CT 画像からの腫瘍候補の検出」, 2015 年電子情報通信総合大会, D-16-9, 滋賀県草津, 2015 年 3 月 10-12 日.
 6. 中津美冴, 韓先花, 木村亮介, 陳延偉, 「3 次元顔面形態の局所的統計解析」, 2015 年電子情報通信総合大会, D-12-19, 滋賀県草津, 2015 年 3 月 10-12 日.
 7. 健山智子, 草水之彦, Titinunt Kitrungrotsakul, 田中英俊, 藤井亮馬, 王建, 徐睿, 長谷川恭子, 田中覚, 陳延偉, 「Hands-free 操作による医用画像可視化システムの開発」, 第 2 回看護理工学学会学術集会, 大阪大学, 03-05, 査読あり, Oct.4-5 (Oct.5), 2014
 8. 藤井亮馬, 健山智子, 草水之彦, 田中英俊, 上谷芽衣, Titinunt Kitrungrotsakul, 徐睿, 田中覚, 陳延偉, 「手術支援構築のためのハンズフリー対話による医用画像の可視化操作」, 2015 年電子情報通信総合大会, B-20-3, 滋賀県草津, 2015 年 3 月 10-12 日.
 9. 藤井亮馬, 健山智子, 草水之彦, 田中英俊, 上谷芽衣, Titinunt Kitrungrotsakul, 徐睿, 田中覚, 陳延偉, 「手術支援構築のためのハンズフリー対話による医用画像の可視化操作」, 2015 年電子情報通信総合大会, B-20-3, 滋賀県草津, 2015 年 3 月 10-12 日.
 10. 健山智子, 上谷芽衣, 田中英俊, Kitrungrotsakul Titinunt, 林正倫, 古川顕, 金崎周造, 陳延偉, 「球面調和関数による医用画像からの腹部複数臓器形状モデリング」, 2015 年電子情報通信総合大会, B-16-13, 滋賀県草津, 2015 年 3 月 10-12 日.

【グループ No. 2】

1. 田川和義, 丸谷宜史, Mary-Clare Dy, 田中弘美, 来見良誠, 小森 優, 森川茂廣, 「遠隔多地点手術シミュレータの実地試用実験 - 実時間軟組織シミュレーションと手術手技の遠隔教示」, 日本コンピュータ外科学会, 第 23 回日本コンピュータ外科学会大会, 吹田市・大阪大学コンベンションセンター, 2014 年 11 月 8 日～9 日
2. 丸谷宜史, 田川和義, 田中弘美, 来見良誠, 小森 優, 森川茂廣, 「VRシミュレータを用いた腹腔鏡下手術訓練支援フレームワーク」, 日本コンピュータ外科学会, 第23回日本コンピュータ外科学会大会, 吹田市・大阪大学コンベンションセンター, 2014年11月8日～9日
3. 田川和義, 田中弘美, 小森 優, 来見良誠, 森川茂廣, 「低侵襲手術訓練システムの開発 - 実時間軟組織シミュレーションと手術手技の遠隔教示」, 看護理工学会, 第2回看護理工学会学術集会, 豊中市・大阪大学豊中キャンパス 大学会館, 2014年10月4日～5日.
4. 丸谷宜史, 田川和義, 島田伸敬, 田中弘美, 小森 優, 来見良誠, 森川茂廣, 「腹腔鏡下手術の技能分析・学習支援のための手術プロセス認識手法の検討」, 看護理工学会, 第2回看護理工学会学術集会, 豊中市・大阪大学豊中キャンパス 大学会館, 2014年10月4日～5日.
5. Takafumi Marutani, Kazuyoshi Tagawa, Nobutaka Shimada, Hiromi 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

6. 松野悟之, 岡山久代, 二宮早苗, 内藤紀代子, 森川茂廣 PFMトレーナーを用いた女性の骨盤底筋群の機能評価と尿失禁のリスク要因の検討 第2回看護理工学会学術集会 2014年10月4-5日
7. 二宮早苗, 岡山久代, 内藤(正木)紀代子, 齋藤いずみ, 遠藤善裕, 森川茂廣 女性の骨盤内評価における膀胱頸部の位置と収縮力の関連性の検討 第2回看護理工学会学術集会 2014年10月4-5日
8. 山田篤史, 仲成幸, 森川茂廣, 谷総一郎, 谷徹 内視鏡や針に使用可能な弾性体の曲げと捩れを伴う屈曲・伸展メカニズム 第52回日本人工臓器学会大会 2014年10月17-19日
9. 渡邊 功, 岩本正実, 中川稔章, 森川茂廣 縦型オープンMRIを用いた腹部外形状および腹腔内臓器配置の計測(第2報) -被験者12名による体型, 性別, 年齢, 飲食の影響調査- 日本自動車技術会2014年秋季学術大会 2014年10月22日(水)~24日(金)
10. 森川茂廣, 山田篤史, 仲成幸, 谷徹 MR・超音波併用画像誘導による穿刺支援ロボットの構築 第23回日本コンピュータ外科学会大会 2014年11月8-9日
11. 山田篤史, 仲成幸, 森川茂廣, 谷総一郎, 谷徹 内視鏡や針に利用可能な座屈に基づく屈曲・伸展機構の開発 第23回日本コンピュータ外科学会大会 2014年11月8-9日

【グループ No. 3】

1. Dmitry Yakushin, Joo-Ho Lee, 「Cooperative robot software development through the internet」, IEEE, 2014IEEE/SICE International Symposium on System Integration(SII2014), 東京都・中央大学, 2014年12月14日
2. 布垣 俊武, 朴 鍾承, 李 周浩, 「複数台の移動ロボットを対象とした経路計画法の検証用 RTC」, 計測自動制御学会, 第15回計測自動制御学会システムインテグレーション部門講演会(SI2014), 東京都江東区・東京ビックサイト, 2014年12月15日
3. 三好 智之, 奥野 和也, 李 周浩, 「Leap Motion を用いたロボットマニピュレータの操作支援コンポーネント」, 計測自動制御学会, 第15回計測自動制御学会システムインテグレーション部門講演会(SI2014), 東京都江東区・東京ビックサイト, pp0050-0051, 2014年12月15日
4. 竹内 龍, 李 周浩, 「ユーザによる指差し指示の為のコンポーネント」, 計測自動制御学会, 第15回計測自動制御学会システムインテグレーション部門講演会(SI2014), 東京都江東区・東京ビックサイト, 2014年12月15日
5. 竹内 龍, 李 周浩, 「分散モジュールデバイスを用いた人の行動データ記録システムの開発」, 計測自動制御学会, 第15回計測自動制御学会システムインテグレーション部門講演会(SI2014), 東京都江東区・東京ビックサイト, 2014年12月15日
6. 総谷 美沙樹, 能口 友伸, 三宅 勇太, 李 周浩, 「自律移動投影ロボットによるプロジェクションマッピング」, 計測自動制御学会, 第15回計測自動制御学会システムインテグレーション部門講演会(SI2014), 東京都江東区・東京ビックサイト, 2014年12月16日
7. 能口 友伸, 総谷 美沙樹, 三宅 勇太, 李 周浩, 「Ubiquitous Display による利用者とのインタラクションに基づく情報支援のための制御モデルの検証」, 計測自動制御学会, 第15回計測自動制御学会システムインテグレーション部門講演会(SI2014), 東京都江東区・東京ビックサイト, 2014年12月16日
8. 榛葉 大樹, 上崎 志帆, 李 周浩, 「人と共存可能なソーシャルロボットの開発に関する研究」, 計測自動制御学会, 第15回計測自動制御学会システムインテグレーション部門講演会(SI2014), 東京都江東区・東京ビックサイト, 2014年12月16日
9. 永野 雄大, 李 周浩, 「発声困難患者のための単語読唇に関する研究(第1報)」, 計測自動制御学会,

第 15 回計測自動制御学会システムインテグレーション部門講演会(SI2014) , 東京都江東区・東京ビックサイト, 2014 年 12 月 17 日

10. 三好 智之, 奥野 和也, 李 周浩, 「車椅子用マニピュレータの自動合体分離機構の提案」, 計測自動制御学会, 第 15 回計測自動制御学会システムインテグレーション部門講演会(SI2014), 東京都江東区・東京ビックサイト, 2014 年 12 月 17 日
11. 丸谷宜史, 田川和義, 島田伸敬, 田中弘美(立命館大), 小森優, 来見良誠, 森川茂廣, (滋賀医大), “VRシミュレータを用いた腹腔鏡下手術訓練支援フレームワーク”, 第 23 回日本コンピュータ外科学会大会, 14(VIII)-42, 大阪大学, 2014 年 11 月 8 日~2014 年 11 月 9 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), “手術手技訓練における糸結び手技の RGB-D センサを用いた良否評価 Temporal-spatial validation of knot-tying motion using RGB-D sensor for training of surgical operation”, 第 2 回看護理工学会学術集会, P2-08, 大阪大学, 2014 年 10 月 4 日~2014 年 10 月 5 日.
13. 松尾 直志, 島田 伸敬, (立命館大) , “手指リハビリテーションのための RGB-D センサーを用いた親指の 3D 稼働領域計測”, 第 2 回看護理工学会学術集会, P2-09, 大阪大学, 2014 年 10 月 4 日~2014 年 10 月 5 日.
14. 丸谷宜史, 田川和義, 島田伸敬, 田中弘美(立命館大), 小森優, 来見良誠, 森川茂廣, (滋賀医大), “腹腔鏡下手術の技能分析・学習支援のための手術プロセス認識手法の検討”, 第 2 回看護理工学会学術集会, 03-07, 大阪大学, 2014 年 10 月 4 日~2014 年 10 月 5 日.

【グループ No. 4】

なし

(6) 省庁、学会、財団などの表彰 運営委員会以外には開示しないことを希望する

【グループ No. 1】

なし

【グループ No. 2】

なし

【グループ No. 3】

1. 第 15 回計測自動制御学会システムインテグレーション部門講演会 (SI2014) 優秀講演賞
2. 「ユーザによる指差し指示の為のコンポーネント」, 竹内 龍, 李 周浩, 計測自動制御学会, 2014 年 12 月 14 日
3. Society of CAD/CAM Engineers, Gaheon Award(最優秀論文賞), A. H. Lee, J. -H. Lee and J. H. Lee, 2015 年 1 月

【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）

運営委員会以外には開示しないことを希望する

【グループ No. 1】

1. 受託研究 PSP 株式会社（2014. 11. 04-2015. 06. 30）
「3次元医用画像を基にした臓器抽出フレームワークの作成」、陳延偉、計 2,721,600 円（うち消費税額および地方消費税額 201,600 円）
2. 研究指導 花王株式会社（2015. 3. 01-2016. 02. 28）（締結見込み、現在手続き中で未締結）
「画像を用いた肌及び顔のテクスチャ、色に関する解析手法」、陳延偉、計 540,000 円（うち消費税額および地方消費税額 40,000 円）
3. 受託研究 株式会社メイクソフトウェア（2014. 08. 01-2015. 03. 31）
「個人特徴に応じた美顔補正に関する受託研究」、陳延偉、計 1,080,000 円（うち消費税額および地方消費税額 80,000 円）
4. 技術移転（プログラム著作権譲渡） 花王株式会社（2014. 10. 03）
「ガボールフィルタによるしわ検出プログラム」、陳延偉、計 216,000 円（うち消費税額および地方消費税額 16,000 円）
5. 技術移転（プログラム等利用許諾） 株式会社メイクソフトウェア（2015）（締結見込み、現在契約書内容交渉中で未締結）
「機械学習を用いた顔画像の美顔補正プログラム」、陳延偉、計 500,000 円（予定）
6. 技術移転（実施許諾） 株式会社メイクソフトウェア（2015）（締結見込み、現在契約書内容交渉中で未締結）
「画像処理装置、画像処理方法、及びコンピュータプログラム」、陳延偉、計 200,000 円（予定）
7. 変形の伴う 3次元形状間の全自動アラインメント、科研費 基盤研究（C）、2014-2016、徐剛（研究代表者）、陳延偉、韓先花（研究分担者）、5,720,000 円

【グループ No. 2】

なし

【グループ No. 3】

なし

【グループ No. 4】

なし

(8) 特許 運営委員会以外には開示しないことを希望する

① 出願

【グループ No. 1】

1. 瀬尾昌孝、陳延偉、「画像処理装置、画像処理方法、及びコンピュータプログラム」、特願 2015-045984
2. 瀬尾昌孝、陳延偉、「画像処理装置、画像処理方法、及びコンピュータプログラム」、特願 2015-046071

【グループ No. 2】

なし

【グループ No. 3】

なし

【グループ No. 4】

なし

② 取得

【グループ No. 1~4】

なし

(9) その他（報道発表、講演会等） 運営委員会以外には開示しないことを希望する

① 報道発表

【グループ No. 1】

なし

【グループ No. 2】

1. 日経（医療・健康・介護の技術革新で新産業を）デジタルヘルス：「いつでもどこでも名医の治療」 -- 地域間医療格差に ICT で挑む「立命館大学がめざす先端 ICT メディカル・ヘルスケア」から
2014. 10. 16
2. 錯覚生かし生活支援 「熟練医の手さばきをワイヤで伝えて手術の訓練をする」（東京工業大学・立命館大学）
日経新聞 2015. 01. 13

【グループ No. 3】

なし

【グループ No. 4】

なし

② 講演会等

【グループ No. 1】

なし

【グループ No. 2】

1. 田中覚, “大規模ポイントクラウドの確率的レンダリングに基づく 3 次元文化材の透視可視化”, 可視化情報学会・共感型防災可視化研究会, 富山大学, March 25, 2015, 招待講演

【グループ No. 3】

なし

【グループ No. 4】

なし

③ 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

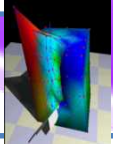


軟組織のモデリングとセンシング

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



手術の観察・分析プロセスモデリング

手術のアーカイブ

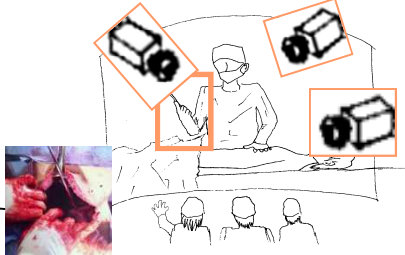
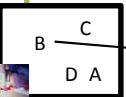
胆肝剥離手術プロセスモデル

多視点映像分析

道具・手技モデル

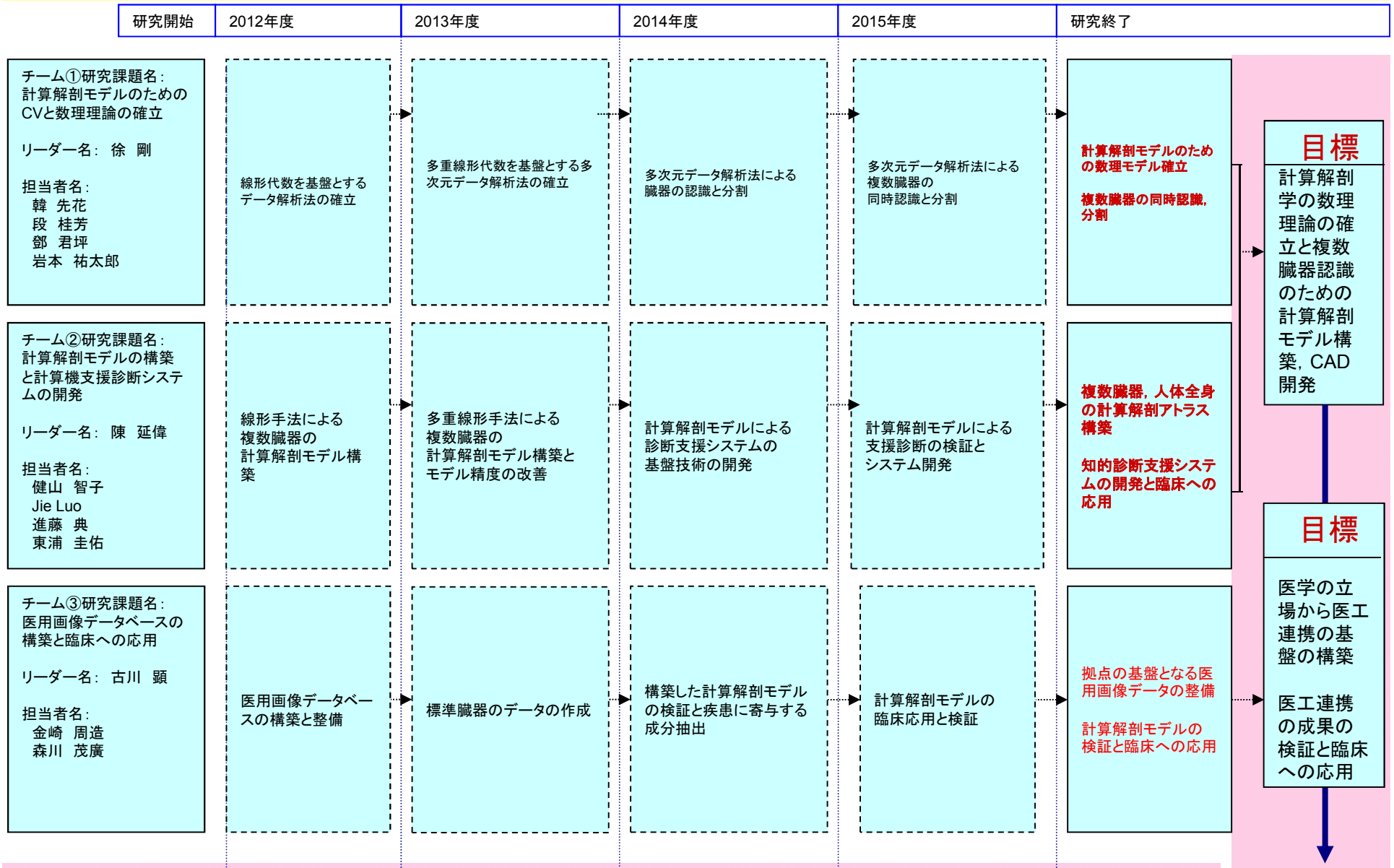
手術のグローバルモデル

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

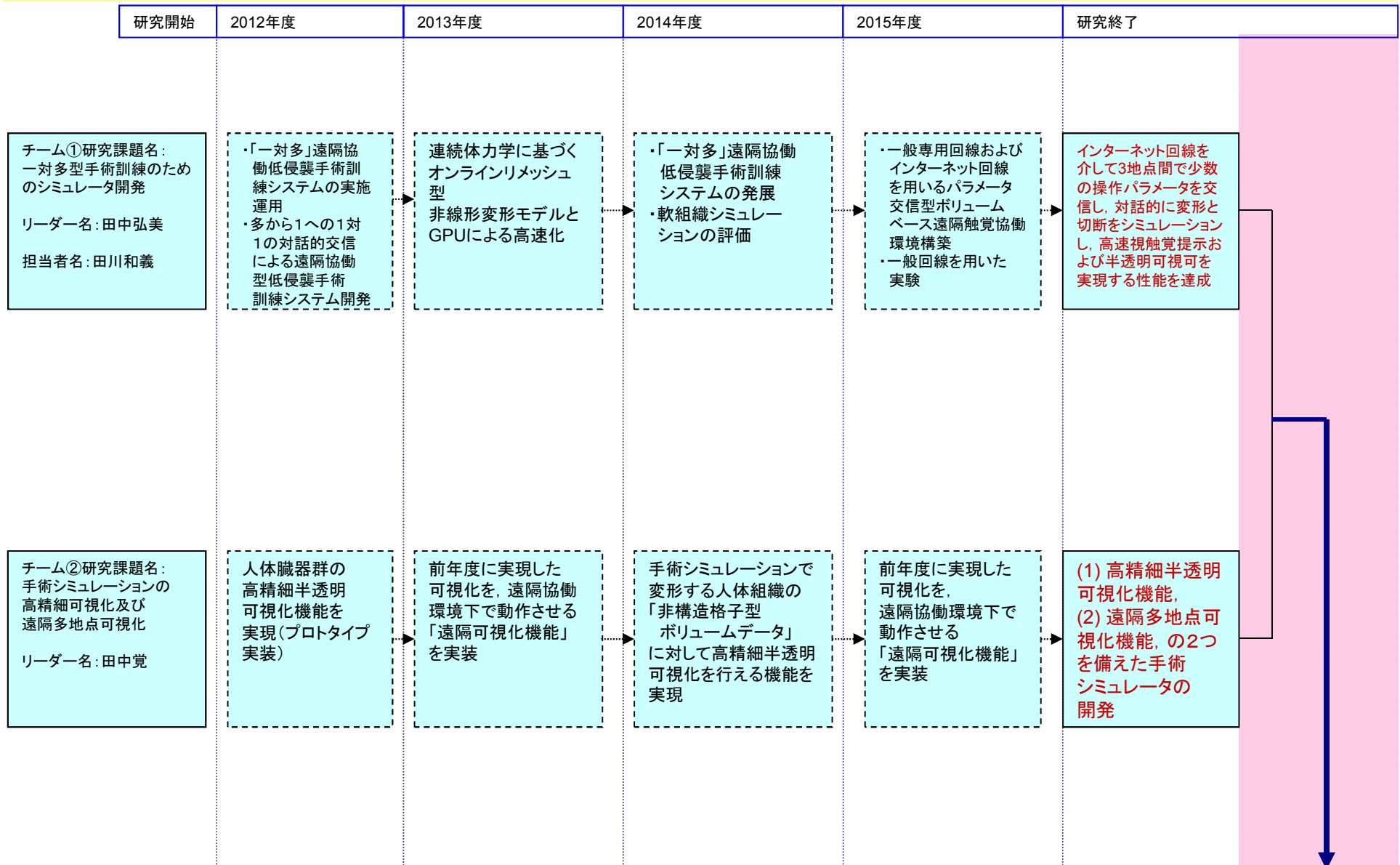
グループNO: 1 グループリーダー名: 陳 延偉



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

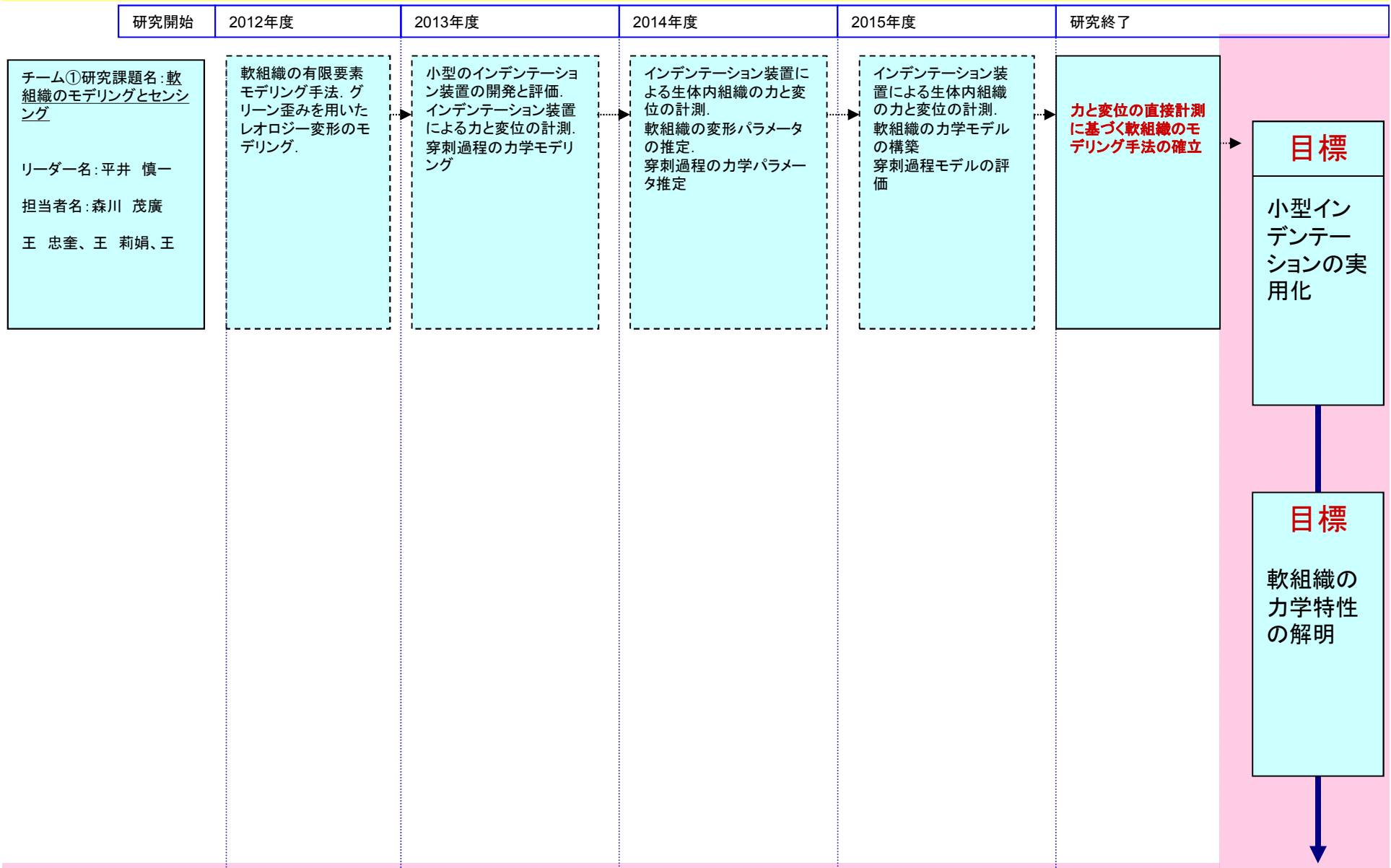
グループNO: 3 グループリーダー名: 李周浩

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