

R-GIRO 研究プログラム 進捗・研究成果報告書（第6回）

(2015年4月1日～2015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)

 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. 扁平足の力学モデリングに関する研究 (平井慎一, 王忠奎) 扁平足の力学モデリングとシミュレーション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 と題して発表し, "favorite" poster award を受賞した. 2. 類似画像検索 (CBIR) による肝臓癌計支援診断 (Xu Yingying, 王健, 韓先花, Lin Lanfen, Hu Hongjie, 陳延偉) 5種類の肝臓癌 (FNH, HCC, Cyst, HEM, METS) についてそれぞれ約30症例 (医師の診断結果付き) を収集し, 初期の検索用データベースを構築した. 画像の濃度値, テクスチャ, 腫瘍の形状に関する時空間特徴を抽出し, 類似画像検索による診断 (識別) 実験を行った. 識別精度は約65%であった. 国際学会 InMed-15 で発表し, Best Student Paper Award を受賞した.
若手研究者の 育成結果	1) 若手・院生受賞: 3件 2) 若手・院生論文発表: 筆頭著者, 査読付 (3篇) 3) 若手・院生学会発表 (筆頭著者): 海外学会 (33件), 国内学会 (40件) 4) 若手科研費獲得: 6件 5) 若手・院生特許: 出願 (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 (平井, 新規), 新学術領域 (陳, 新規), 基盤 C (徐, 継続), 基盤 C (韓, 新規), 若手 B (健山, 新規), 基盤 B (田川, 新規) (小森, 継続) (森川, 継続), 若手 B (丸谷, 継続), 基盤 B (田中覚, 継続), 萌芽 (野間, 継続), 若手 B (長谷川, 継続), 基盤 B (島田, 新規), 基盤 C (李, 継続), 基盤 B (川越, 継続), 萌芽 (川越, 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 InMed-15 を主催した。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。

(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: Chunhua Dong,
研究実施場所	立命館大学びわこくさつキャンパス、クリエイションコア 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. 高速で高精度な肝臓と腫瘍の同時セグメンテーションシステムの開発</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である。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多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、対象領域と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。セグメンテーションした初期スライス肝臓と腫瘍領域についてモルフォロジー (膨張と収縮) 演算を行い、シードポイントとしてその前後のスライス画像に自動的に付与する。この操作をすべてのスライスへ順次に拡張していく。これにより 3 次元画像における肝臓と腫瘍の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。セグメンテーション精度も 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。現在、後述の肝臓腫瘍支援診断システムに統合するよう、システム開発を進めている。開発したシステムにおいて、医師の意見により自動セグメンテーションの結果に対して手動で修正できる Editing 機能を開発した。修正したい境界点 (2, 3 点) をクリックするだけで、スプライン関数で肝臓や腫瘍の境界を対話的に修正することができる。この方法は、医師が手動で初期スライス画像のみにシードポイントを与え、セグメンテーション結果を医師がチェックし、修正できるので、短時間に手動セグメンテーションと同様の結果が得られるので、有効な方法であると医師からも評価された。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いく予定である。</p> <p>2. 類似画像検索 (CBIR) による肝臓癌診断支援</p> <p>近年医療検査機器及び計算機技術の著しい進歩により、大量な医用情報と高精細な医用画像を取得することができ、医用ビッグデータの解析と利活用が注目されるようになってきた。本研究班は、医用画像の利活用技術として医用類似画像検索技術 (Content-based image retrieval: CBIR) の研究開発を中国浙江大学附属病院及び浙江大学計算機学院と共同で行</p>

	<p>っている。現在 Multi-phase CT 画像検索による肝臓癌の支援診断に焦点を絞り、研究を行っている。5 種類の肝臓癌 (FNH, HCC, Cyst, HEM, METS) についてそれぞれ約 30 症例 (医師の診断結果付き) を収集し、初期の検索用データベースを構築した。画像の濃度値、テクスチャ、腫瘍の形状に関する時空間特徴を抽出し、類似画像検索による診断 (識別) 実験を行った。識別精度は約 65% であった。今後は、データベースの拡大、deep learning による特徴抽出による精度向上を目指す。また、CT 画像だけではなく、他の臨床データを含めたケース検索に展開し、臨床応用を目指す。なお、本研究成果は国際学会 InMed-15 で研究発表し、Best Student Paper Award を受賞した。</p> <p>②拠点形成に向けた取組み状況</p> <p>(1) 中国浙江大学計算機学院及び浙江大学附属病院と類似画像検索による肝腫瘍の支援診断に関する共同研究を行っている。立命館大学教員 (陳延偉) が 8 月に浙江大学を訪問し、講演と共同研究を実施した。また、浙江大学的林教授、胡主任医師、梁主任医師が 9 月に立命館大学を訪問し、研究交流を行った。さらに、浙江大学院生の Xu Yingying さんが 9 月から 3 ヶ月間立命館大学陳研究室に短期留学に来ている。両研究機関が連名で国際学会 InMed-15 で発表した研究論文は Best Student Paper Award を獲得した。</p> <p>(2) 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行っている。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>③若手研究者の育成状況</p> <p>(1) 若手研究者 2 名はそれぞれ代表者として基盤研究 (C) と若手研究 (B) を獲得した。</p> <p>(2) 若手研究者及び院生が査読付き学術論文 3 編、査読付き国際学会論文 16 編、国内学会論文 12 編を発表した。</p> <p>(3) 大学院後期課程学生 2 名をシンガポール国立情報研究所に派遣し、それぞれ 1 ヶ月間と 2 ヶ月間の共同研究を行う。</p> <p>(4) 国際学会及び国内学会において、大学院生 2 名が賞を獲得した。</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), 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>①研究の進捗状況</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り、計算コストが課題となる。そこで、計算効率性が</p>

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、本内容を論文誌投稿するとともに、査読対応のため、分割統合閾値および変形・反力精度に関する詳細な評価実験を進めた。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陰解法ソルバと疎行列格納法の実装を進めた、来期にて研究会（力触覚の提示と計算研究会）および国際会議（MPR）への投稿を計画している。

加えて、臓器-鉗子間、多臓器間の摩擦を伴う6DoF力覚レンダリング・面接触計算を高速に行うための手法のサーベイを行い、GodObjectベースの臓器-鉗子間6DoF力覚レンダリングの実装を進めた。今後は6DoF力覚レンダリング・面接触モデルの多重解像度化、多臓器間接触対応化を図る計画である。

- 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遅延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。東近江総合医療センター内に開設されたスキルラボ内に、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、腹腔鏡下手術における対象に加える熟練者の力の伝達を目的として、訓練者の能動性を考慮して必要に応じて力を提示・誘導する教示手法（能動的訓練法）と、常に力を提示・誘導する手法（受動的訓練法）との間で比較実験を行った。その結果、術具の移動位置に関しては前者が、対象に加える力の大きさ・安定性の教示においては後者の手法が有効であることが確認できた。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）にて発表した。

- 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）および医用画像研究会、日本VR医学会にてオーラル発表した。

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。

2015年3月～9月の6ヶ月間には、医用可視化研究において以下の進捗があった。

- 手術シミュレーションの遠隔可視化

手術シミュレータの遠隔共同操作のため、遠隔多地点でシミュレーションの結果を可視化するシステムを構築した。ネットワークでシミュレータと繋がる2台の可視化サーバを設置し、開発した可視化システムの検証を行った。その結果、シミュレーション結果の高速な遠隔可視化の実現を証明した。この研究成果は、医学関連の国際会議CARS2015とInMed2015で論文が採択、発表された。

- 大規模医用ポリゴンデータの高速・高精細な半透明可視化

大規模な医用ポリゴンデータを用いて、我々が開発した粒子ベースレンダリングと呼ばれる半透明可視化手法の有効性を検証した。CT画像から生成した医療データを用

いた実験により、従来手法より高速かつ正確な半透明可視化が実現されていることが分かった。この研究成果は、7月の可視化情報シンポジウム（可視化情報学会）で論文発表された。また、11月に神戸で開催されるCGと可視化に関する著名な国際会議SIGGRAPH Asia 2015の高性能計算分野のシンポジウム論文が採択されている。

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。
3. 熟練医の暗黙知のアーカイブ化を目指し、電気通信大学・東京工業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, 1件の論文が国際会議(GARS2015)で発表された。
6. 大学間の共同研究(京都大学, 山口大学)を行い, 1件の国内学会発表(可視化情報学会)があり, 1編の国際学会論文の採録(SIGGRAPH Asia 2015・VHPCシンポジウム)があった。

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): 国内学会(2件)海外学会(7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クリエーションコア
内容	①研究の進捗状況 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

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引き続き試みた。

深度センサ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、モデルに存在しないイレギュラーな動作の挿入による破綻を避けるため「未知動作フレーム」を導入したうえで、訓練者の手技動作を動的計画法(DP)によって照合していた。本年度は照合の精度を向上するために、従来のDPスコアの計算を確率に基づくベイズフィルタリング・スムージングに置き換える定式化を試みた。また手のひらの角度がモデル・入力間で比較的大きくずれた場合に頑健に対処するためにICP法による3次元点群の照合を前処理として行い、その照合スコア=残差を最小化する方策を採用し、入力データのモデルとのずれに適応的に対応するために、残差の確率モデルパラメータを入力データから推定しなおしたうえでベイズ推定する手法を提案した。これにより従来法で照合が困難であった個人差の大きな糸結び手技動作についても頑健にモデル照合でき、かつ未知動作の発生した時刻や空間的部位の指摘をより正確にすることができた。

道具を持つ手の手技をモデリング・認識する際に必要となる道具と把持パタンの統合的なモデリングのために、Convolutional Neural NetworkとAutoEncoderを応用した把持-物体間の関連モデルの学習理論について研究した。

手形状の2次元の見えと道具の見えを領域分割したのちに連結した把持画像を入力として、両者の関連性を埋め込んだ把持-物体の関連性を表現する「持ち方パラメータ空間」を教師なしで生成する。次に道具の見えだけを見せたときにその持ち方パラメータを想起できるように、今度は教師付きで3層のNNを学習する。持ち方パラメータが想起できれば、その持ち方パラメータを用いてAutoEncoderで同時に学習獲得したDecoderをつかって物体や把持形状の見えの復元ができる。コップやペン、ナイフ等のわかりやすい道具について予備的に実験を行い高い想起が可能であることを示した。

手術手技のプロセスモデリングの対象として腹腔鏡下手術を選びモデリング手法の研究を行った。今回はアイハンドコーディネーションに着目しながら、VRシミュレータ訓練時の訓練者の器具操作行動、および注視行動の共起関係の分析を行った。熟練の外科医とポリクリ(臨床実習)の医学生を対象としたVRシミュレータ訓練の様子を記録し、手術プロセスにおける処置対象・手術器具先端位置・注視位置の三つの特徴量をk-means手法に基づいて分割し、各分割セグメントの特徴について分析を行った。その結果、熟練医では注視行動・器具操作の動作再現性・安定性が見られること、プロセス中の処置対象に対する注視の集中度が高いことが確認されたため、これらの情報を用いればプロセスモデル化および認識の実現できそうなことが確認できた。

手術の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を改善するためグラウンドトゥールスとなる認識結果を、モーションキャプチャデバイスを用いて取得したデータから得た。前回に報告したk-meansと多変量正規分布を用いる手法に加えてエントロピー概念を用いた3つの独自手法を開発して比較・評価実験を行った。今回の結果として、メモリ使用におけるの改善及び認識精度の大きな改善が実現できた。今後はより複雑なデモデータを作成し、検証を行う予定である。

手術室内の巨視的な行動プロセスモデリングを行うための移動モジュールを用いたセンサ配置は、移動モジュールを改善して移動速度と精度を向上させた。シミュレーションで状況による最適なカメラ配置位置定めアルゴリズムの評価実験を行い、既存の静的なカ

メラ配置と比べて常に最適な位置にカメラを配置して手術シーンを撮ることができることを確認した。今後は、フェイズ推定用のカメラに移動モジュールを取りつけて実験を行う予定である。

②拠点形成に向けた取組み状況

滋賀医大の先生と定期的に研究打ち合わせを行った。

和歌山県立医科大学と定期的に研究打ち合わせを行った。

国際会議で研究成果を発表した。

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名が国際会議と国内学会で発表を行った。グループ内の若手研究者は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 (理工学部), 森川 茂廣 (滋賀医科大学), 王 忠奎 (理工学部)
研究実施場所	理工学部ロボティクス学科ソフトロボティクス研究室
内容	<p>①研究の進捗状況</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 と題して発表した. この発表は, "favorite" poster award を受賞した. また, IEEE EMBC 2015 (8月25-29日, ミラノ)で, Shinichi Hirai, Study on the Human Perception of Incipient and Overall Slippages Using A 2D FE Fingertip Model を発表した.</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center;">   </div> <p>②拠点形成に向けた取組み状況</p> <p>(1) 京都府立医科大学と共同研究を行っている。</p> <p>(2) 国際学会で積極的に研究発表を行っている。</p> <p>③若手研究者の育成状況</p> <p>国際学会 Simulia Community Conference (5月18-20日, ベルリン)で "favorite" poster award を受賞した.</p>

⑤

(4) 拠点形成プロジェクトでの研究成果発表 運営委員会以外には開示しないことを希望する

① 雑誌論文 (査読あり)

【グループ No. 1】

1. Xian-Hua Han, Yen-Wei Chen, Gang Xu, "High-Order Statistics of Weber Local Descriptors for Image Representation", IEEE T. Cybernetics 45(6): 1180-1193 (2015) (Impact Factor: 3.469)

2. Chunhua Dong, Yen-Wei Chen, Toshihito Seki, Ryosuke Inoguchi, Chen-Lun Lin and Xian-Hua Han, “Non-rigid image registration with anatomical structure constraint for assessing locoregional therapy of hepatocellular carcinoma,” *Computerized Medical Imaging and Graphics*, Vol.45, pp.75–83 (2015–9). (Impact factor: 1.218)
3. Titinunt Kitrungrotsakul, Chunhua Dong, Tomoko Tateyama, Xian-Hua Han, Yen-Wei Chen, ” Interactive Segmentation and Visualization System for Medical Images on Mobile Devices,” *J. Adv. Simulat. Sci Eng.*, Vol.2, No.1, pp.96–107 (2015)

② 雑誌論文 (査読なし)

【グループ No. 1】

1. 韓先花、中島基輝、陳延偉、「データ駆動型モデルを用いた画像認識」, 画像ラボ, Vol.26, No.5, pp.14–19 (2015–5).
2. 韓先花, 楠本理子, 陳延偉, 「スパース表現とハイブリッドプーリングを用いた高精度な食事画像認識」, 画像ラボ, Vol.26, No.6, p.1–7 (2015–6).

③ 図書

Yen-Wei Chen, Carlos Toro, Satoshi Tanaka, Robert I. Howlett and Lakhmi G. Jain (Eds): *Innovation in Medicine and Healthcare 2015*, Springer, 2015 (ISBN 978–3–319–23023–8)

(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. Xian-Hua Han, Yen-Wei Chen, Gang Xu, “Cocurrence Statistics of Local Ternary Patterns for HEp-2 Cell Classification” , *Innovation in Medicine and Healthcare 2015*, Eds. Yen-Wei Chen et al., Springer, 2015 (Kyoto, Japan, Sep.11–12, 2015)
2. Yingying Xu, Lanfen Lin, Hongjie Hu, Huajun Yu, Chongwu Jin, Jian Wang, Xianhua Han, Yen-Wei Chen, “Combined Density, Texture and Shape Features of Multi-Phase Contrast-Enhanced CT Images for CBIR of Focal Liver Lesions: A Preliminary Study,” *Innovation in Medicine and Healthcare 2015*, Eds. Yen-Wei Chen et al., Springer, 2015 (Kyoto, Japan, Sep.11–12, 2015) **Best Student Paper Award**
3. Xian-Hua Han, Yen-Wei Chen, and Gang Xu, “HEp-2 Staining Pattern Recognition Using Stacked Fisher Network for Encoding Weber Local Descriptor” , 6th International Workshop on Machine Learning in Medical Imaging (MLMI 2015), Oct. 5, 2015, German
4. Titinunt Kitrungrotsakul, Xian-Hua Han, and Yen-Wei Chen, “Liver Segmentation Using Superpixel-Based Graph Cuts and Regions of Shape Constraints,” *IEEE International Conference on Image Processing (ICIP2015)*, Quebec, Canada, Sep.27–30, 2015 (Oral Presentation)
5. Tomoko Tateyama, Mei Uetani, Titinunt Kitrungrotsakul, Rui Xu, Shinya Kohara, Chen-Lun Lin, Akira Furukawa, Shuzhao Kanasaki, Satoshi Tanaka, Yen-Wei Chen, “Efficient Shape Representation of Abdominal Organs Based on Spherical Harmonic Functions (SPHARM),” *CARS2015– Computer Assisted Radiology and Surgery, 29th International Congress and Exhibition*, Barcelona, Spain, June 24–27, 2015 (Oral Presentation).
6. Misae Nakatsu, Xian-Hua Han, Ryosuke Kimura and Yen-Wei Chen, “Discriminant Statistical Analysis of Local Facial Geometrical Regions,” *3rd Asian Conference on Pattern Recognition*

(ACPR2015), Kuala Lumpur, Malaysia, Nov.3–6, 2015

7. Xian-Hua Han, Yukako Tohsato, Koji Kyoda, Shuichi Onami, Ikuko Nishikawa and Yen-Wei Chen, “Nuclear Detection in 4D Microscope Images of Developing Embryo Using Enhanced Probability Map of Top-ranked Intensity-ordered Descriptors,” *3^d Asian Conference on Pattern Recognition (ACPR2015)*, Kuala Lumpur, Malaysia, Nov.3–6, 2015 (Oral Presentation).
8. Xian-Hua Han, Yen-Wei Chen and Gang Xu, “Co-occurrence Context of the data-driven Quantized Local Ternary Patterns for Visual Recognition,” *3^d Asian Conference on Pattern Recognition (ACPR2015)*, Kuala Lumpur, Malaysia, Nov.3–6, 2015 (Oral Presentation).
9. Yuto Kondo, Xian-Hua Han, and Yen-Wei Chen, “Two-Step Learning Based Super Resolution and Its Application to 3D Medical Volumes,” *2015 IEEE 4th Global Conference on Consumer Electronics*, Osaka, Japan, Oct.27–30, 2015
10. Qiaochu Zhao, Xian-Hua Han, Yen-Wei Chen, “A Robust Registration Method using Huber ICP and Low Rank and Sparse Decomposition,” *Asia-Pacific Signal and Information Processing Association annual summit and conference (APSIPA ASC2015)*, Hongkong, Dec.15–19, 2015.
11. Titinunt Kitrungrotsakul, Yen-Wei Chen, Xian-Hua Han, and Lanfen Lin, “Supervoxels based Graph Cut for Medical Organ Segmentation,” *The 9th IFAC Symposium on Biological and Medical Systems*, Berlin, Germany, Aug. 31–Sep.2, 2015. (pp.70–75).
12. Mahdi Delavari, Amir Hossein Foruzan and Yen-Wei Chen, “Improvement of Statistical Shape Models for Soft Tissues Using Modified-Coherent Point Drift,” *The 9th IFAC Symposium on Biological and Medical Systems*, Berlin, Germany, Aug. 31–Sep.2, 2015. (pp.36–41).
13. Chunhua Dong, Yen-Wei Chen, Chen-Lun Lin, Toshihito Seki and Ryosuke Inoguchi, “Non-rigid Registration with Constraint of Anatomical Landmarks for Assessment of Locoregional Therapy,” *IEEE International Conference on Information and Automation (IEEE ICIA2015)*, Yunnan, China, Aug. 8–10, 2015.
14. Chunhua Dong, Yen-Wei Chen, Lanfen Lin, Hongjie Hu, Chongwu Jin, Huajun Yu, Tomoko Tateyama, Xian-hua Han, “A Knowledge-based Interactive Liver Segmentation using Random Walks,” *The 2015 11th International Conference on Natural Computation (ICNC’15) and the 2015 12th International Conference on Fuzzy Systems and Knowledge Discovery (FSKD’15)*, Zhangjiajie, China, Aug.15–17, 2015.
15. Truc Hung NGO, Yen-Wei CHEN, Naoki MATSUDHIRO, Masataka SEO, “Quantitative Analysis of Facial Paralysis Based on Filters of Concentric Modulation,” *The 2015 11th International Conference on Natural Computation (ICNC’15) and the 2015 12th International Conference on Fuzzy Systems and Knowledge Discovery (FSKD’15)*, Zhangjiajie, China, Aug.15–17, 2015.
16. Yen-Wei Chen, Ayako Taniguchi, Tomoko Tateyama, Akira Furukawa and Shuzo Kanasaki, “Automated Assessment of Small Bowel Motility Function Based on Simple Linear Iterative Clustering (SLIC),” *The 2015 11th International Conference on Natural Computation (ICNC’15) and the 2015 12th International Conference on Fuzzy Systems and Knowledge Discovery (FSKD’15)*, Zhangjiajie, China, Aug.15–17, 2015
17. Masahiro Isobe, Shota Niga, Kei Ito, Xian-Hua Han, Yen-Wei Chen, Gang Xu, “Automatic Registration of Deformable Organs in Medical Volume Data by Exhaustive Search”, *Innovation in Medicine and Healthcare 2015*, Kyoto, Japan

【グループ No. 2】

18. T. Marutani, T. Kato, K. Tagawa, H.T. Tanaka, M. Komori, Y. Kurumi, “Evaluation of active and passive training with haptic device for laparoscopic surgery” International Journal of Computer Assisted Radiology and Surgery (CARS2015), vol.10, supplement1, pp.S267–268, Barcelona Spain, Jun 24–27, 2015
19. K. Tagawa, N.Omi, H.T. Tanaka, M. Komori, Y. Kurumi, S. Morikawa, “Expression of anomalous surgical fields in a laparoscopic cholecystectomy simulator” , International Journal of Computer Assisted Radiology and Surgery (CARS2015) , vol.10, supplement1, pp.S66–67, Barcelona Spain, Jun 24–27, 2015
20. Kazuyoshi Tagawa, Takahiro Yamada, Hiromi T. Tanaka, “A Study on Corotated Nonlinear Deformation Model for Simulating Soft Tissue under Large Deformation” , Innovation in Medicine and Healthcare 2015 (InMed 2015) , 2015,09, 11–12
21. T. Marutani, H. T. tanaka, Nobutaka Shimada, Masaru Komori, Yoshimasa Kurumi, Shigehiro Morikawa , “Eye-Hand Coordination Analysis According to Surgical Process in Laparoscopic Surgery Training” , Innovation in Medicine and Healthcare 2015 (InMed 2015), 2015,09, 11–12
22. Rui Xu, Satoshi Tanaka, Kyoko Hasegawa, Wang Sheng, Tomoko Tateyama, Yen-Wei Chen, Shoji Kido, “Transparent visualization of large-scale and complex polygon meshes using a stochastic point-based rendering method”, SIGGRAPH Asia 2015 Symposium on Visualization in High Performance Computing, Kobe, Japan, accepted.
23. Rui Xu, Asuka Sugiyama, Kyoko Hasegawa, Kazuyoshi Tagawa, Satoshi Tanaka, Hiromi T. Tanaka, “Remote Transparent Visualization of Surface-Volume Fused Data to Support Network-Based Laparoscopic Surgery Simulation”, Proc. 3rd KES International Conference on Innovation in Medicine and Healthcare 2015 (KES InMed-15), September 11–12 (September 11), 2015, Springer SIST 45, pp.345–352, 2015.
24. Rui Xu, Asuka Sugiyama, Kyoko Hasegawa, Kazuyoshi Tagawa, Satoshi Tanaka, Hiromi T. Tanaka, “Multi-Locational Fused Visualization Based On Stochastic Point Based Rendering Methods For A Network-Based Laparoscopic Surgery Simulator”, 29th International Congress and Exhibition of Computer Assisted Radiology and Surgery (CARS 2015), Vol.10, Supplement 1, S272, June 24 – 27 (June 25), 2015, Barcelona, Spain.
25. 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)” 29th International Congress and Exhibition of Computer Assisted Radiology and Surgery (CARS 2015), Vol.10, Supplement 1, S29, June 24 – 27 (June 26), 2015, Barcelona, Spain.

【グループ No. 3】

26. JongSeung Park, Joo-Ho Lee, “The pin-lock based moving mechanism of wall climbing robot for the Reconfigurable Intelligent Space” , 2015 IEEE International Conference on Advanced Intelligent Mechatronics (AIM), Korea • Busan, 2015. 7. 8
27. Dong-Jun Lee, MinKee Park, Joo-Ho Lee, “Height adjustable Multi-legged Giant Yardwalker” , 2015 IEEE International Conference on Advanced Intelligent Mechatronics (AIM), Korea • Busan, 2015. 7. 8
28. Yoko Ogawa, Nobutaka Shimada, Yoshiaki Shirai, Yoshimasa Kurumi, Masaru Komori , “Temporal-Spatial Validation of Knot-Tying Pro- cedures Using RGB-D Sensor for Training of Sur-

- gical Operation” , IARP International Conference on Machine Vision Applications (IAPR MVA 2015), May18-22, 2015 (5/20) 査読あり
29. Yoko Ogawa, Nobutaka Shimada, Yoshiaki Shirai , Yoshimasa Kurumi, Masaru Komori, “Validation of Knot-Tying Motion by Temporal-Spatial Matching with RGB-D Sensor for Surgical Training” (DOI:10.1007/978-3-319-23024-5_53), Innovation in Medicine and Healthcare 2015, volume 45 of Smart Innovation, Systems and Technologies, pp.585-589, Springer International Publishing, September 11-12, 2015. 査読あり
 30. Tadashi Matsuo, Nobutaka Shimada, “Measurement of 3-D Workspace of Thumb Tip with RGB-D Sensor for Quantitative Rehabilitation” (DOI:10.1007/978-3-319-23024-5_26), Innovation in Medicine and Healthcare 2015, volume 45 of Smart Innovation, Systems and Technologies, pp.287-297, Springer International Publishing, September 11-12, 2015. 査読あり
 31. Takafumi Marutani, Hiromi T. tanaka, Nobutaka Shimada, Masaru Komori, Yoshimasa Kurumi, Shigehiro Morikawa , “Eye-Hand Coordination Analysis According to Surgical Process in Laparoscopic Surgery Training” , Innovation in Medicine and Healthcare 2015 (InMed 2015), Ritsumeikan University Suzaku Campus, 2015,09, 11-12 (11日発表) 査読あり

【グループ No. 4】

32. Zhongkui Wang, Damith Suresh Chathuranga, and Shinichi Hirai, Study on Fingertip Slippage using FE Model for Developing Human-Like Tactile Sensor, 2015 Int. Conf. on Real-time Computing and Robotics (RCAR 2015), Empark Grand Hotel, Changsha, China, June 23-26, 2015 (Finalist for Best Conference Paper Award)
33. Wang Zhongkui, Damith Suresh Chathuranga Katudampe Vithanage, and Shinichi Hirai, Study on the Human Perception of Incipient and Overall Slippages Using A 2D FE Fingertip Model, The 37th Annual Int. Conf. of the IEEE Engineering in Medicine and Biology Society (EMBC 2015), MiCo - Milano Congressi, Milano, Italy, Aug. 25-29, 2015
34. Zhongkui Wang, Kan Imai, Masamitsu Kido, Kazuya Ikoma, and Shinichi Hirai, Study on Surgical Simulation of Flatfoot Using a Finite Element Model, Innovation in Medicine and Healthcare 2015 (InMed 2015), Suzaku Campus, Ritsumeikan University, Kyoto, Japan, Sept. 11-12, 2015

② 国内での発表

【グループ No. 1】

1. Truc Hung NGO, Matsataka SEO, Naoki MATSUSHIRO, Yen-Wei CHEN, “3D Reconstruction of Facial Expression for Evaluation of Facial Paralysis,” 第20回日本顔学会大会(フォーラム顔学2015), 02-4, (2015.9.12) **20周年記念フォーラム顔学2015大会長賞**
2. 韓先花, 陳延偉, 「Deep Convolutional Neural Network による食事画像認識」, 信学技報, vol. 115, no. 224, PRMU2015-77, pp. 67-72, 2015年9月。(愛媛大学, 9月14-15日)
3. 笹野翔太, 中島基輝, 韓先花, 陳延偉, 「データ駆動モデルを用いた食事画像識別」, 第18回画像の認識・理解シンポジウム, SS4-15, 大阪, July 27-30, 2015.
4. 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」, 第18回画像の認識・理解シンポジウム, SS4-39, 大阪, July 27-30, 2015.
5. 趙きょうそ, 韓先花, 陳延偉, 「Sparse and Low Rank Decomposition と Huber ICP を用いた頑健な点

- 群位置合わせ法」, 第 18 回画像の認識・理解シンポジウム, SS4-41, 大阪, July 27-30, 2015.
6. 今野悠, 韓先花, Xiong Wei, 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」, 第 18 回画像の認識・理解シンポジウム, SS5-2, 大阪, July 27-30, 2015.
 7. Titinunt Kitrungrotsakul, Xian-Hua Han, Yen-Wei Chen, “Liver Segmentation Using Superpixel-based Graph cuts and Shape Constraints,” 第 18 回画像の認識・理解シンポジウム, SS5-26, 大阪, July 27-30, 2015.
 8. 李迎博, 董春華, 健山智子, 陳延偉, 「Iterative 確率アトラスとテンプレートマッチングを用いた肝臓セグメンテーション」, 信学技報, vol. 115, no. 139, MI2015-34, pp. 13-17, 2015 年 7 月.
 9. 藤井亮馬, 健山智子, 田中英俊, 上谷芽衣, 徐睿, 田中覚, 陳延偉, 「Kinect を用いたハンズフリー対話による三次元医用画像可視化システムの開発」, 信学技報, vol. 115, no. 139, MI2015-38, pp. 33-38, 2015 年 7 月.
 10. Shuaizhen Zhu, Zhuofu Deng, Ye Yuan, Zhuliang Zhu, Tomoko Tateyama and Yen-Wei Chen, “Development of Interactive and Collaborative 3D Medical Image Visualization and Analysis System,” 信学技報, vol. 115, no. 139, MI2015-42, pp. 59-64, 2015 年 7 月.
 11. 健山智子, 谷口絢子, 古川顕, 金崎周造, 若宮誠, 陳延偉, 「SLIC superpixel 法を用いた腸管領域抽出による小腸収縮運動の自動計測と解析」, 第 34 回日本医用画像工学会大会 (The 34th JAMIT Annual Meeting (JAMIT 2015)), 金沢, 2015. 7. 30-8. 1
 12. 趙きょうそ, 韓先花, 陳延偉, 「Sparse and Low Rank Decomposition と ICP を用いた頑健な点群位置合わせ法」, 信学技報, vol. 115, no. 24, PRMU2015-5, pp. 23-28, 2015 年 5 月.

【グループ No. 2】

13. 丸谷宜史, 田中弘美, 小森優, 来見 良誠, 森川茂廣, “腹腔鏡下手術映像中の手術器具・臓器位置を用いた手術プロセス認識”, 電子情報通信学会技術研究報告, vol. 115, no. 25, MI2015-2, pp. 7-11, 2015 年 5 月.
14. 田川和義・近江奈帆子・田中弘美・小森優・来見良誠・森川茂廣, “多様な VR 術野構築のための漿膜・結合組織の半自動生成手法”, 電子情報通信学会技術研究報告, vol. 115, no. 25, MI2015-7, pp. 35-39, 2015 年 5 月.
15. 丸谷宜史, 大竹良明, 平川晃大, 田中弘美, 小森優, 来見 良誠, 森川茂廣, “腹腔鏡下手術手技の暗黙知抽出のための熟練者・初心者の注視行動分析”, 電子情報通信学会技術研究報告, vol. 115, no. 24, PRMU2015-11, pp. 55-60, 2015 年 5 月.
16. 丸谷宜史, 島田伸敬, 田中弘美, 小森優, 来見 良誠, 森川茂廣, “手術プロセスに基づく VR 腹腔鏡下手術訓練時の熟練者・初心者のアイハンドコーディネーション分析”, MIRU2014 第 17 回画像の認識・理解シンポジウム, SS2-1, ホテル阪急エキスポパーク, 大阪, 27-30, Jul. (29 日発表), 2015
17. 丸谷宜史, 加藤十磨, 田川和義, 田中弘美, 小森優, 来見 良誠, 森川茂廣, “VR 腹腔鏡下手術訓練における力覚提示装置を用いた受動的・能動的 訓練法の検討”, 第 15 回日本 VR 医学会学術大会,
18. 田川和義, 近江奈帆子, 北脇友哉, 田中弘美, 小森優, 来見良誠, 森川茂廣, “多様な VR 術野構築のための漿膜・結合組織モデリング法”, 第 15 回日本 VR 医学会学術大会,
19. 趙コン, 坂本尚久, 小山田 耕二, 田中覚, 室谷浩平, 越塚誠一, “粒子ベースレンダリング法に基づいた津波シミュレーションデータの可視化”, 可視化情報学会, 第 43 回可視化情報シンポジウム, 工学院大学, July 21-22 (July 21), 2015.
20. 上ノ山雄史, 川田修平, 草薙龍邦, 長谷川恭子, 徐睿, 田中覚, “プラズマ衝突実験解析のための重複度を強調した比較融合可視化”, 可視化情報学会, 第 43 回可視化情報シンポジウム, 工学院大学, July

21-22 (July 21), 2015.

21. 青木稜太, 長谷川恭子, 徐睿, 宮地英生, 勝山佳代子, 田中覚, “大規模ポリゴンメッシュの半透明可視化における粒子ベースレンダリングの高速性検証と高品質化”, 可視化情報学会, 第 43 回可視化情報シンポジウム, 工学院大学, July 21-22 (July 21), 2015.
22. 岡本篤志, 田中覚, 長谷川恭子, 大西稔子, 王晟, “旧中島家住宅およびかまどの三次元計測”, 文化財保存修復学会, 第 37 回大会, 論文予稿集, pp126-127, 京都工芸繊維大学, June 27-28 (June 27), 2015.
【グループ No. 3】
23. 仲田 晃嗣, 李 周浩, “Camera-Projector Module による空間図形の理解支援システム”, 日本機械学会ロボティクス・メカトロニクス講演会 2015 (ROBOMECH2015), 京都市・みやこめっせ, 2015 年 5 月 18 日
24. 菅野 晃史, 李 周浩, “歩行者群モデル分析のための軌跡エディタ”, 日本機械学会ロボティクス・メカトロニクス講演会 2015 (ROBOMECH2015), 京都市・みやこめっせ, 2015.05.18
25. 森田 浩平, 李 周浩, “ロボットへのプロジェクションマッピングを用いた新しい視覚表現の提案”, 日本機械学会ロボティクス・メカトロニクス講演会 2015 (ROBOMECH2015), 京都市・みやこめっせ, 2015.05.19
26. Dong-Jun Lee, Minkee Park, Joo-Ho Lee, “Height adjustable hexapod robot for variable presence”, 日本機械学会ロボティクス・メカトロニクス講演会 2015 (ROBOMECH2015), 京都市・みやこめっせ, 2015.05.19
27. Nakata Koji, Lee Joo-Haeng, Joo-Ho Lee, “A Camera-Projector Module Based Space Figure Understanding Support System”, RO-MAN2015, 神戸市・神戸コンベンションセンター, 2015.9.1
28. Kohei Morita, Hirotake Yamazoe, Joo-Ho Lee, “Real-time generation of projection mapping that synchronously moves with robot”, 神戸市・神戸コンベンションセンター, 2015.9.2
29. 李 東峻, パク ミンギ, 山添 大丈, 李 周浩, “高さ調整による存在感変化が可能な人間協調・共存型 6 足歩行ロボットの提案”, 第 33 回日本ロボット学会学術講演会 (RSJ2015), 東京都・東京電気大学, 2015.09.03
30. Francisco Renteria, Dmitry Yakushin, Koji Nakata, Akifumi Sugano, Kohei Morita, Hirotake Yamazoe, Joo-Ho Lee, “Improved centralized control system for LoE, online humanoid robot software development competition system”, 第 33 回日本ロボット学会学術講演会 (RSJ2015), 東京都・東京電気大学, 2015.09.04
31. DinhTuanTran, Ryuhei Sakurai, Joo-Ho Lee, “An Improvement of Surgical Phase Detection Using Latent Dirichlet Allocation and Hidden Markov Model”, Innovation in Medicine and Healthcare 2015 (InMed-15), 京都市・立命館大学朱雀キャンパス, 2015.9.11
32. 松尾直志, 島田伸敬, “手指リハビリテーションのための RGB-D センサーを用いた手の 3D 姿勢推定” (poster, poster), ロボティクス・メカトロニクス講演会 2015 in Kyoto (ROBOMECH2015), 2P1-A10, 京都市勧業館「みやこめっせ」, 2015 年 5 月 17 日~2015 年 5 月 19 日. 査読なし
33. 川北真也, 島田伸敬, “人物による物体移動の追跡を利用した物体アスペクトのモデリング”, ロボティクス・メカトロニクス講演会 2015 in Kyoto (ROBOMECH2015), 2A1-P04, 京都市勧業館「みやこめっせ」, 2015 年 5 月 17 日~2015 年 5 月 19 日. 査読なし
34. 寺西研翔, 川本祥悟, 池上貴之, 川北真也, 島田伸敬, “人の行動をキーにした室内シーンロギングおよび検索インタフェース”, ロボティクス・メカトロニクス講演会 2015 in Kyoto (ROBOMECH2015), 2A1-P03, 京都市勧業館「みやこめっせ」, 2015 年 5 月 17 日~2015 年 5 月 19 日. 査読なし
35. 池上貴之, 島田伸敬, “人間行動に基づく室内シーンロギングシステムのためのネットワーク指向型セ

ンサ/ディスプレイ基盤”, ロボティクス・メカトロニクス講演会 2015 in Kyoto (ROBOMECH2015), 2A1-P01, 京都市勧業館「みやこめっせ」, 2015年5月17日~2015年5月19日. 査読なし

36. Tadashi Matsuo, Shinya Morioka, Nobutaka Shimada, “Extraction of Latent Descriptor of Hand-Object Interaction, 第18回画像の認識・理解シンポジウム(MIRU2015), 0S1-4, ホテル阪急エキスポパーク(大阪府), 2015年7月27日~2015年7月30日. 査読あり(口頭発表)
37. 川本祥悟, 池上貴之, 川北真也, 寺西研翔, 島田伸敬, “階層型イベント検知に基づく人と物の関わり
のロギングシステム”, 第18回画像の認識・理解シンポジウム(MIRU2015), SS5-37, ホテル阪急エキ
スポパーク(大阪府), 2015年7月27日~2015年7月30日. 査読なし(ポスター発表)
38. 丸谷宜史, 島田伸敬, 田中弘美, 小森優, 来見良誠, 森川茂廣, “手術プロセスに基づくVR腹腔鏡下手
術訓練時の熟練者・初心者のアイハンドコーディネーション分析”, 第18回画像の認識・理解シンポジ
ウム(MIRU2015), SS2-1, ホテル阪急エキスポパーク(大阪府), 2015年7月27日~2015年7月30日. 査
読なし

【グループ No. 4】

39. 王 忠奎, 平井 慎一, 病理学解析と手術支援のための扁平足の有限要素モデリング, ロボティクス・メ
カトロニクス講演会 2015, 京都市・みやこめっせ, May 17-19, 2015
40. Zhongkui Wang, Kan Imai, Masamitsu Kido, Kazuya Ikoma, and Shinichi Hirai, FE Modeling of a
Flatfoot Deformity for Improving Surgical Planning, SIMULIA Community Conference, Berlin,
Germany, May 18-21, 2015 (“favorite” poster award)

(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】

1. 経済産業大臣賞, 平成 27 年度

受賞者: 徐剛

内容: 産業ロボット用3次元ビジョンセンサ

2. 第20回日本顔学会大会(フォーラム顔学2015) 20周年記念フォーラム顔学2015 大会長賞(2015年9
月14日)

受賞者: Truc Hung NGO, Matsataka SEO, Naoki MATSUSHIRO, Yen Wei CHEN

受賞論文: 3D Reconstruction of Facial Expression for Evaluation of Facial Paralysis

3. 国際学会 KES International Conference on Innovation in Medicine and Healthcare 2015, Best Student
Paper Award (2015年9月12日)

受賞者: Yingying Xu, Lanfen Lin, Hongjie Hu, Huajun Yu, Chongwu Jin, Jian Wang, Xianhua Han,
Yen-Wei Chen

受賞論文: Combined Density, Texture and Shape Features of Multi-Phase Contrast-Enhanced CT
Images for CBIR of Focal Liver Lesions: A Preliminary Study

【グループ No. 4】

4. Zhongkui Wang, Kan Imai, Masamitsu Kido, Kazuya Ikoma, and Shinichi Hirai, FE Modeling of a Flatfoot
Deformity for Improving Surgical Planning, SIMULIA Community Conference, Berlin, Germany, May 18-21,
2015 (“favorite” poster award)

PARTICIPANT

This certifies that Zhongkui Wang
participated in the
2015 SIMULIA Community Conference

(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. 文部科学省科学研究費補助金 新学術領域公募研究（課題番号：15H01130） 2015.4-2017.3
「多重線形スパースモデリング法による多元医用データの解析」
研究代表者：陳延偉 計 221 万円
2. 文部科学省科学研究費補助金 基盤研究(C)（課題番号：15K00253） 2015.4-2018.3
「人間認知理論と深層統計解析による画像表現と理解」
研究代表者：韓先花 計 169 万円
3. 文部科学省科学研究費補助金 若手研究(B)（課題番号：15K16031） 2015.4-2018.3
「患者に特化した手術支援のための血管構造解析とそのハンズフリー対話可視化操作の開発」
研究代表者：健山智子 計 182 万円

【グループ No. 2】

4. 科学研究費 「基盤研究 B」(H27～H29)（日本学術振興会）
「非一様かつ大変形を伴う仮想柔軟物間の精緻な実時間視力覚インタラクション手法の研究」
田川和義（代表） 計 663 万円

【グループ No. 3】

5. 受託研究 株式会社オートネットワーク技術研究所（2015.07.01-2016.03.31）
「DARwin-OP を用いた人作業の自動化」, 李 周浩, 計 291.6 万円
6. 科学研究費 「基盤研究 B」(H27～H29)（日本学術振興会）
「指使いの自動プロセスモデル解析に基づく緻密手作業のロボットハンド模倣」
代表 島田伸敬 計 702 万円
7. 科学研究費 若手研究(B) 2014.4-2016.3
「観測とシミュレーションの統合による手術手技モデリングと力覚ベース手技教示への応用」
代表 丸谷宜史 計 351 万円

【グループ No. 4】

8. 科学研究費補助金
「触知覚センシングにおける軟組織のダイナミクス・トライボロジー」
代表 平井慎一 平成 27 年度-29 年度 新規 計 1677 万円

(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

1. 田川和義, 田中弘美, “非線形変形計算システム及び手術シミュレータ”, 特願 2014-030740, 出願日 : 2014/2/20, 公開番号 : 特開 2015-156108 公開日 : 2015/08/27

② 取得

(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

② 講演会等

【グループ No. 2】

1. Hiromi T. Tanaka, “Towards Anywhere at Anytime Hands-on Surgery Training – Haptic Collaborative Virtual Environment Technology and Medical Application”, Innovation in Medicine and Healthcare 2015 (InMed 2015), 2015, 09, 11-12 Keynote Speech
2. 田中覚, “確率的ポイントレンダリングに基づく大規模 3 次元計測データの精密透視”, 精密工学会, 大規模環境の 3 次元計測と認識・モデル化技術専門委員会, 第 18 回定例研究会, 北海道大学, July 27-28 (July 27), 2015, 招待講演.
3. 田中覚, 長谷川恭子, 徐睿, “大規模ポイントクラウドの半透明可視化 – 3 次元立体計測データと粒子流体シミュレーションへの応用 –”, 可視化情報学会, 第 43 回可視化情報シンポジウム, 工学院大学, July 21-22 (July 22), 2015, 招待講演.

① その他

1. JST 主催のイノベーション・ジャパンに参加し、移動モジュールのデモ展示を行った、2015. 8. 27-28.
2. 立命館大学主催のメディア向け展示会に参加し、移動モジュールのデモ展示を行った、2015. 9. 25.

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

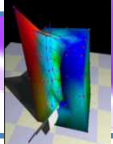


軟組織のモデリングとセンシング

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

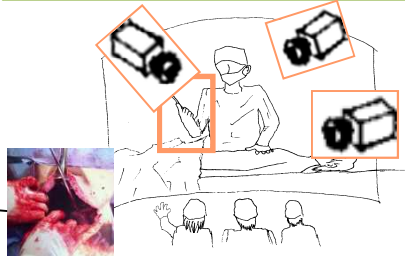
手術の観察・分析プロセスモデリング

多視点映像分析

道具・手技モデル

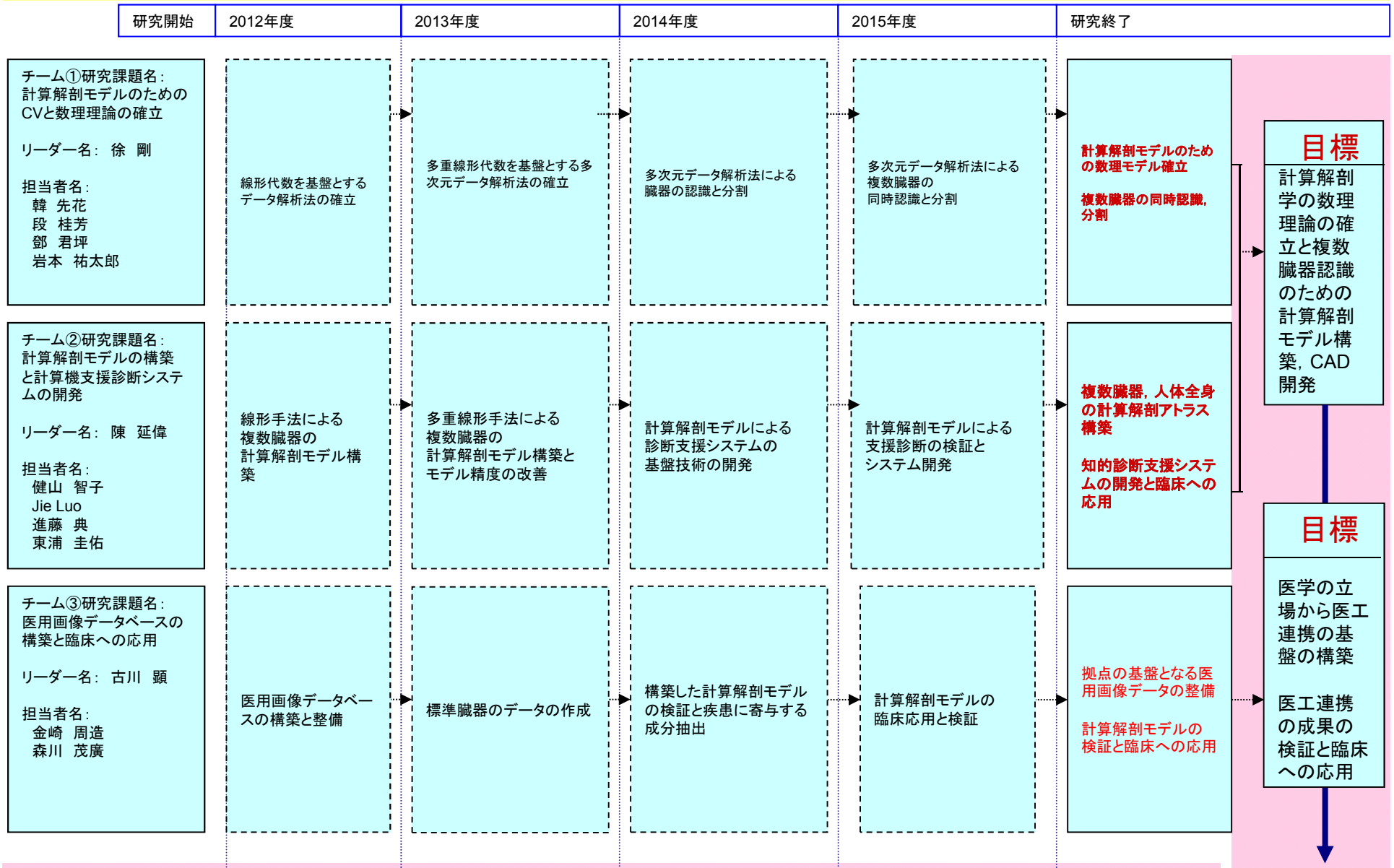
手術のグローバルモデル

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

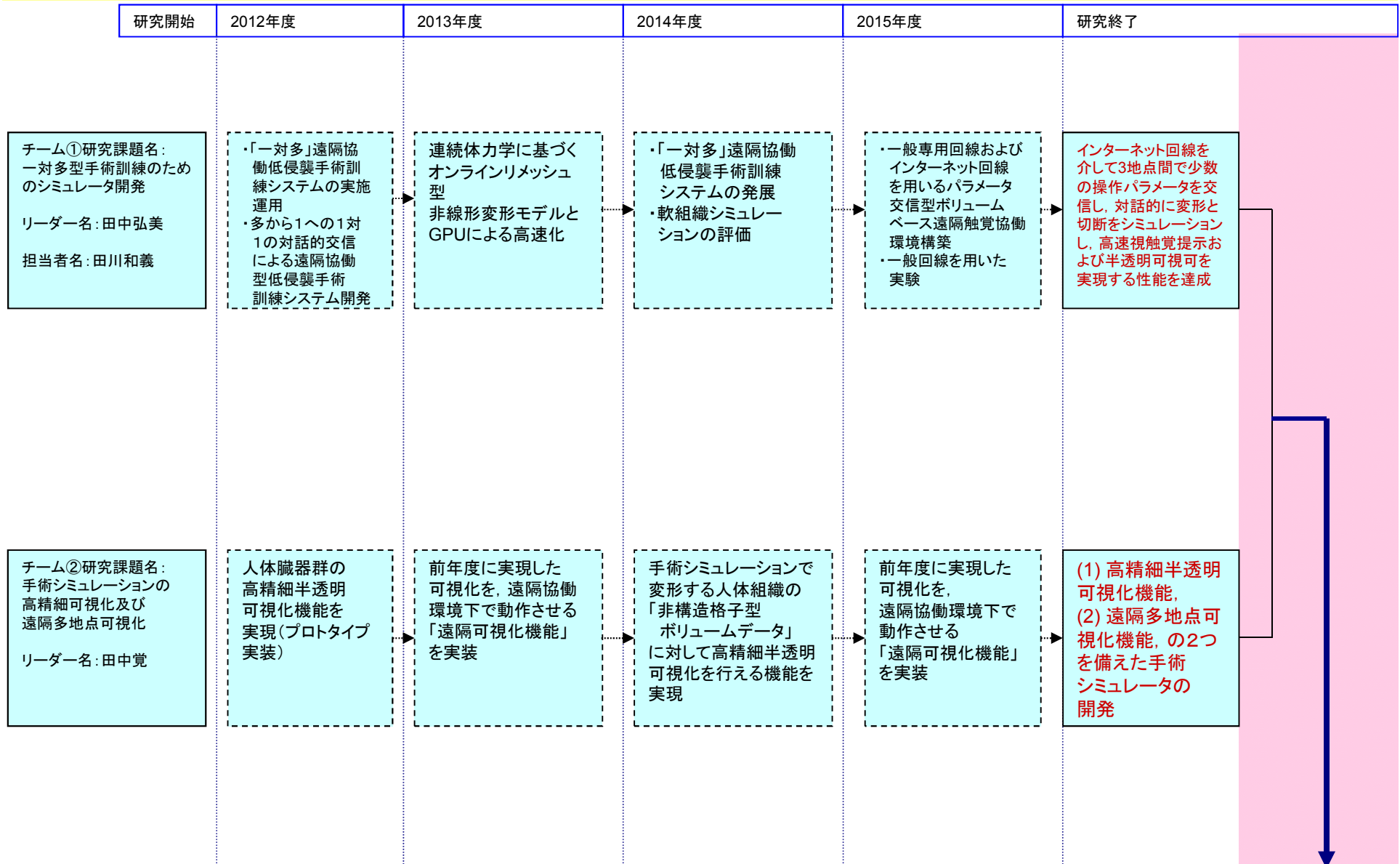
グループNO: 1 グループリーダー名: 陳 延偉



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

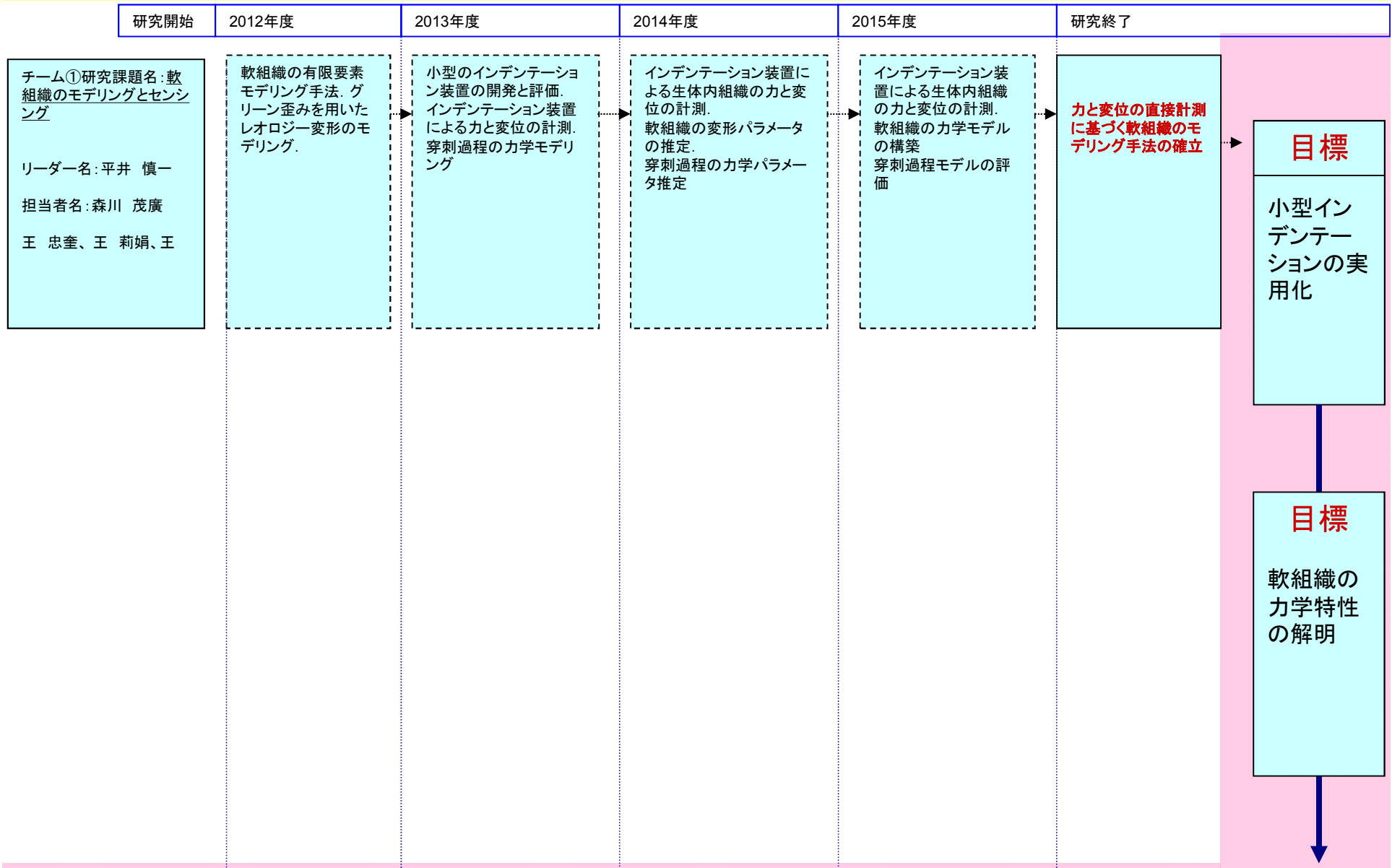
グループNO: 3 グループリーダー名: 李周浩

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