

二国間交流事業 共同研究報告書

平成23年4月13日

独立行政法人日本学術振興会理事長 殿

共同研究代表者所属・部局 情報連携統括本部情報戦略室

職・氏名 ^(ふりがな) 教授 森 健策

1. 事業名 相手国(ドイツ)との共同研究 振興会対応機関(DFG)

2. 研究課題名 次世代内視鏡診断手術支援システムの開発

3. 全採用期間

平成21年4月1日～平成23年3月31日 (2年0ヶ月)

4. 経費総額

(1) 本事業により執行した研究経費総額 4,900 千円

初年度経費 2,450 千円、 2年度経費 2,450 千円、 3年度経費 円

(2) 本事業経費以外の国内における研究経費総額 0 円

5. 研究組織

(1) 日本側参加者（代表者は除く）

氏名 <small>(ふりがな)</small>	所属・職名	研究協力テーマ
北坂 孝幸	愛知工業大学・講師	解剖学的構造認識
小田 昌宏	名古屋大学・特任助教	画像情報統合・可視化
蔣 振剛	名古屋大学・大学院学生	内視鏡追跡
古川 和宏	名古屋大学・大学院学生	医学的検討
陳 斌	名古屋大学・大学院学生	解剖学的構造認識
久郷 達也	名古屋大学・大学院学生	可視化・画像情報統合
羅 雄彪	名古屋大学・大学院学生	内視鏡追跡
二村 幸孝	名古屋大学・研究員	解剖学的構造認識

(2) 相手国側研究代表者

所属・職名・氏名

ミュンヘン工科大学・教授・Nassir Navab

(3) 相手国参加者（代表者は除く）

氏名	所属・職名（国名）	研究協力テーマ
Tassilo Klein	ミュンヘン工科大学・研究員	内視鏡位置追跡
Tobias Reichl	ミュンヘン工科大学・研究員	内視鏡位置追跡・画像情報統合・プロトタイプシステム 実現・可視化
Oliver Kutter	ミュンヘン工科大学・研究員	内視鏡位置追跡
Philipp Dressel	ミュンヘン工科大学・大学院学生	超音波内視鏡キャリブレーション実現
Marco Feuerstein	ミュンヘン工科大学・研究員	解剖学的構造認識理解・臓器動き補正

6. 研究実績概要（全期間を通じた研究の目的・研究計画の実施状況・成果等の概要を簡潔に記載してください。）

(1) 研究目的

本研究では、次世代型の内視鏡診断治療支援システム（内視鏡ナビゲーションシステム-カーナビゲーションのように内視鏡を用いた検査・手術を誘導する装置）の開発を最終的な目的とし、医用画像からの解剖学的構造認識理解結果に基づく「情報統合技術」を核として、各種画像・センシングデータの高度な統合と増強現実感技術に関して、名古屋大学ならびにドイツ連邦共和国ミュンヘン工科大学との間で国際共同研究を実施するものである。ここでは対象とする臓器を気管支とし、内視鏡診断・治療前に撮影される CT 画像と内視鏡診断治療中に得られる種々の画像（内視鏡画像や超音波画像など）・センサ情報を統合することで、内視鏡診断治療を支援するシステムを実現する。さらに、医師による内視鏡操作を増強現実感技術によりの確に支援する手法の確立を目指す。

名古屋大学では、胸部、腹部 CT 像を基に患者個々の解剖学的構造をコンピュータ上で自動的に認識理解する研究、あるいは、肺がん、大腸ポリープなどの自動検出に関する研究を長きに渡り行ってきており、3次元 CT 像や MRI 像に代表される高次元医用画像情報のパターン認識理解に関して卓越した技術を有している。さらには、CT 像をもとにあたかも内視鏡で観察をしたかのような画像を生成する仮想化内視鏡システムを世界に先駆け開発してきた。また、対象が気管支のみに限定されるものの気管支内視鏡検査を支援するナビゲーションシステムの開発に成功している。一方、ミュンヘン工科大学では、増強現実感技術の医学応用に関して数多くの実績を持っており、CT 像から構築される仮想的な画像（仮想化画像）と実際の情景（患者画像）とを合成する卓越した技術を有している。今回の二国間交流事業による国際共同研究はこれらの2つのグループが有す卓越した研究成果を融合し発展させることで、次世代型の内視鏡診断治療支援技術の確立を図る。

(2) 研究計画の実施状況

今回の共同研究では、コンベックス型プローブを持つ気管支内視鏡を対象として研究を進めた。大学院生を含む若手研究者の短期滞在研究を含めた研究交流、相手国からの長期滞在研究により共同研究を遂行した。具体的には、(1) 解剖学的構造認識理解 - CT 像からのリンパ節領域検出とその理解、(2) 内視鏡位置追跡 - 内視鏡先端に取り付けられた位置センサや内視鏡カメラで得られた画像を用いた内視鏡位置ならびに超音波プローブ追跡、(3) 臓器動き補正 - 臓器の動き情報を用いて実患者と仮想空間における患者情報とのずれを補正する技術、(4) 可視化 - 仮想化内視鏡画像の高速生成、あるいは、仮想空間情報と実空間画像とを融合した増強現実画像の高速生成、などの要素技術研究、ならびに、超音波気管支鏡プロトタイプシステムの実現を図った。

(3) 研究成果

共同研究の成果として、(1) 超音波気管支鏡のキャリブレーション手法の開発、(2) 胸部リンパ節自動検出手法の実現、(3) 臓器動きを考慮した気管支鏡追跡手法の実現、(4) 超音波気管支ナビゲーション手法の実現、などがあげられる。これらは、国際学術雑誌への論文投稿済み、国際会議において発表済み、あるいは、発表予定（発表採択済み）である。