

Press Release

平成 27 年 7 月 31 日

東京工業大学
東京医科歯科大学
リバーフィールド株式会社

世界初、空気圧駆動型内視鏡ホルダーロボット発売 —大学発ベンチャーによる革新的手術支援ロボット—

東京工業大学と東京医科歯科大学の両大学発のベンチャー企業 リバーフィールド株式会社（本社：東京都新宿区、社長：原口大輔）は、小型・軽量で操作性に優れた内視鏡ホルダーロボット「EMARO（エマロ）：Endoscope MAnipulator RObot」を開発し、本年 8 月より販売を開始します。販売は医療関連製品のトップメーカーである株式会社ホギメディカル（本社：東京都港区、社長：保木潤一）を通じて行います。

EMARO は、東京工業大学精密工学研究所の只野耕太郎准教授と東京医科歯科大学生体材料工学研究所の川嶋健嗣教授の空気圧を用いた超精密制御技術に関する 10 年を超える研究成果を活かした世界初の空気圧駆動型手術支援ロボットです。

【開発の背景】

近年、外科手術において、術後の回復が早い、傷口が小さいなどの利点から、開腹手術に代わって低侵襲手術が広く行われています。低侵襲手術は身体への侵襲度が低い医療機器を用いた診断・治療で、特に内視鏡外科手術が注目されています。内視鏡の操作にあたっては、スコピストと呼ばれる助手の医師が執刀医の指示に従って行う必要があります。その際、執刀医との円滑な意思疎通が求められることや手振れの発生などが問題となっており、内視鏡操作を支援する新たな医療機器の需要が高まっていました。既存の内視鏡ホルダーロボットは電動モーター駆動を用いており、空気圧駆動のような柔らかさを出すには不向きです。

【EMARO 概要】

EMARO は頭部にジャイロセンサーを装着した執刀医が、頭を上下・左右に傾けると、その動きを感知して、空気圧で内視鏡を動かします。動く自由度は、内視鏡の抜き差し（前後）、上下、左右、そして回転の 4 つがあり、頭部の動きと足元のスイッチを組み合わせることで制御します。従来、超精密制御を要求される手術関連のロボットに連続的な空気圧制御を行うことは大変困難でしたが、東京工業大学香川利春教授の永年



に渡る流体計測制御技術を基盤として、只野准教授と川嶋教授が空気圧駆動系の厳密なモデル化と独自の制御技術の導入により極めて精密な空気圧制御を実装することに成功しました。空気圧駆動は産業用ロボットなどでも掴む動作に使われているように、動きが非常に柔らかく滑らかで、しかも安全性が高いという利点があります。また、直径約 10 mm と注射器サイズの小さなシリンダーへの空気の出し入れだけで大きな出力を得ることができる機構のため、大幅な小型化・軽量化を図ることができます。

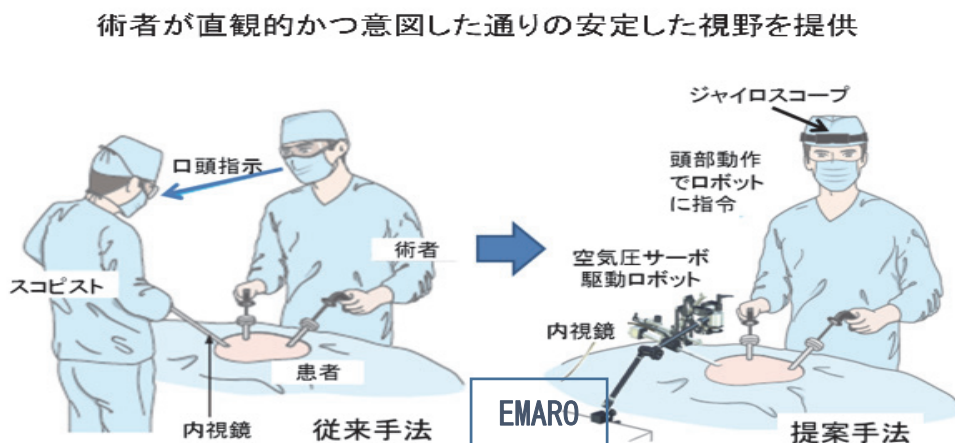
EMARO を用いることにより、執刀医はスコピストを介することなく、望む画像を手ぶれなしに得ることができ、より正確な手術を行うことができます。また、スコピストの役目を EMARO が担うため、医師不足に悩む中小規模の病院でも腹腔鏡手術が可能となり、より多くの患者がこの手術を受けられるようになります。

【今後の事業展開】

EMARO は超精密空気圧制御技術を生かした手術関連ロボットの第一弾です。現在、空気圧駆動型の鉗子を有する手術支援ロボットシステムを開発中です。この最大の特長は、鉗子にかかる力を空気圧を通じて検出し、執刀医にフィードバックできることです（力覚）。手術支援ロボットでは、執刀医は患者から離れたところにあるコンソールの前に座り、内視鏡の画像を見ながら両手でコントローラを動かして鉗子や内視鏡を操作します。力覚があれば、自分の手で直接手術しているような感覚をもてるので、手術の精度がより高くなると期待されています。

以上

●内視鏡操作システム（左が従来法、右が EMARO を使った操作）



- ◆ ロボットアームによる内視鏡の保持
- ◆ ヘッドトラッキング（頭部運動計測）による視野コントロール

EMARO の仕様

項目	内容	備考
販売名	内視鏡用ホルダ EMARO	
型式	EMR-RS01	
区分	クラス1(一般医療機器) 特定保守管理医療機器	届出番号:13B3X1017400001 特管第五区分:光学機器関連
販売地域	日本国内	
駆動原理	空気圧駆動	
自由度	4 自由度 (上下, 左右, 前後, 回転)	
外形寸法	幅 732mm×奥行 1743mm×高さ 1933mm	最大伸長時
重量	125 kg	付属品含まず
定格電圧・周波数	AC 100V ・ 50/60Hz	
操作インタフェース	・ヘッドセンサ(上下, 左右) ・フットスイッチ(前後, 回転) ・マニュアルスイッチ(上下, 左右, 前後, 回転) ・コンソールパネル(上下, 左右, 前後, 回転)	
設定値	各自由度毎に 5 段階で速度調整可能	コンソールパネルにて調整
対象診療科	呼吸器外科、外科、泌尿器科、婦人科	
搭載可能内視鏡	市販されている一般的な硬性内視鏡 (φ10mm、φ5mm)	斜視鏡用カメラヘッド固定パーツ有り

●リバーフィールド株式会社概要 (URL: <http://www.riverfieldinc.com>)

設立日：平成 26 年 5 月 20 日

所在地：東京都新宿区西新宿 7 丁目 3 番 4 号

資本金：210 百万円

代表取締役社長：原口大輔

社員数：16 名

事業内容：手術支援ロボット等の医療機器研究開発および販売

沿革：

- ・ 東京工業大学精密工学研究所の川嶋健嗣客員教授（東京医科歯科大学教授）と只野耕太郎准教授らが空気圧駆動の精密制御技術を生かした手術システム支援ロボット機器を社会に提供し、普及させることを目的として設立。
- ・ 文部科学省の「イノベーションシステム整備事業 大学発新産業創出拠点プロジェクト」(START: Program for Creating Start-ups from Advanced Research and Technology) に採択されたプロジェクト「気体の超精密制御技術を基盤とした低侵襲ロボットシステムの開発」(研究代表者：只野耕太郎) を母体とする。START は大学の知が社会で活用されることを目指すプログラム。
- ・ 事業プロモーターユニットとして株式会社ジャフコの協力を得ている。

【問い合わせ先】

- 東京工業大学 広報センター
Email: media@jim.titech.ac.jp
TEL: 03-5734-2975
FAX: 03-5734-3661

- 東京医科歯科大学 広報部広報課
Email: kouhou.adm@cmn.tmd.ac.jp
TEL: 03-5803-5011
FAX: 03-5803-0272

- リバーフィールド株式会社
Email: info@riverfieldinc.com
TEL: 03-5332-8250
FAX: 03-5332-8251