



大阪科学・大学記者クラブ 御中  
(同時提供先：文部科学記者会、科学記者会)

2024年10月31日  
大阪公立大学

## 医療×中小企業のものづくり！ ロボット心臓手術のサポート器機を開発

### <ポイント>

- ◇中小企業が持つ知見を活用し、ロボット心臓手術をサポートする器機を開発。
- ◇医療機器でも使用可能なプラスチック素材で、柔軟性と剛性の共存を実現。
- ◇心臓手術だけでなく、他分野における外科手術への応用も期待。

### <概要>

近年、患者の体への負担を低減するため、「ダヴィンチ」などの手術支援ロボットを用いた低侵襲な手術が主流となっています。ロボット心臓手術では、小さな傷口からロボットのアームを挿入して術野を確保するため、患者の横に立つ助手の的確な補助が必要不可欠です。しかし、手術を円滑に進めるための術野確保が、助手の技量に大きく左右されることが課題です。

大阪公立大学大学院医学研究科心臓血管外科学の柴田利彦教授、高橋 洋介准教授らの研究グループは、医療機器への使用が可能なプラスチック素材を用いた術野展開プレートを、中小企業との連携により開発（図1）。円形状に小さく丸めたプレートが、弾性力によって心臓内で自動的に広がることで、手術をより円滑に進めるための術野を確保できるようになりました。本プレートにより、助手の技量に左右されないロボット心臓手術の実現や、口腔外科や耳鼻咽喉科など、他分野での外科手術への応用も期待されます。

本研究成果は、2024年10月26日に、International Society for Minimally Invasive Cardiac Surgery（国際低侵襲心臓手術学会）が刊行する国際学術誌「Innovations」のオンライン速報版に掲載されました。

ロボット手術はさまざまな外科領域で行われ、心臓外科でも応用されています。心臓手術は心臓を止めて手技を行うため、できるだけ手技を早く終わらせる必要があります。私たちの開発した心臓内展開プレートによって手技がスムーズにでき、結果的に心停止時間が短くなったことは非常に嬉しいです。また、ニーズに合わせて適切な素材を探し、できるだけ構造をシンプルにすることで、従来の医療器機メーカー以外でも医療器機開発・特許出願に参画可能であることを強調したいです。



図1 本研究で開発した術野展開プレート  
円形状に小さく丸めたもの（下）を心臓内に挿入し、術野を確保する。



高橋 洋介准教授

## <研究の背景>

ロボット手術では、執刀医はコンソールと呼ばれる場所に座ってロボットアームを遠隔操作しており、患者からは少し離れた位置にいます。手術において良好な術野を確保することは、手術のやりやすさに大きく寄与します。しかし、ロボット用アームに取り付ける機器だけでは心臓内での良好な術野展開ができないため、患者の横に立つベッドサイド外科医による展開補助が必要です。また、ロボット手術では小さな創部からの補助展開操作を要するため、ベッドサイド外科医の技量に大きく左右されます。この問題点を解決するため、本研究グループは助手の手助けを限りなく少なくできる術野展開プレートを開発しました。

## <研究の内容>

通常は、心臓内部に挿入した器具で術部を外側に引っ張ることで、手術する部位を見やすく展開します。この発想を変えて、内部から拡張する器具によって術野を確保するというのがこの器械（展開プレート）の概念です。特徴としては、板状プレートの端にあるスリットに、もう一方の端を外側から内側に通し円形状にします。これを小さく丸めて心臓内に挿入すると、プレート固有の弾力性により自己拡張が可能になり、自動的に円周方向に広がり手術野が確保できます。これにより、今まで見えにくかった心室や心房内の構造物を、容易に見ることができます（図2）。

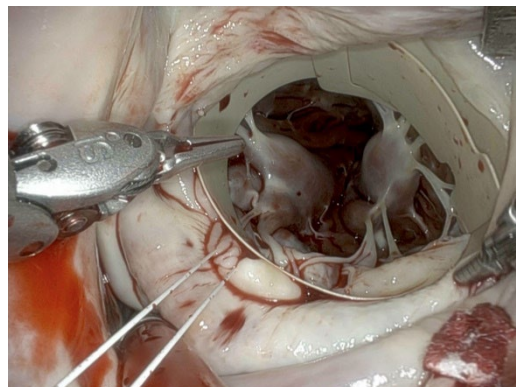


図2 開発した展開プレートを用いた手術例  
心臓の左心室内にプレートを挿入することで、左心室内構造物がよく見える。

本器械には、柔軟性と剛性とを併せ持つ、医療グレードのPEEK（ポリエーテル エーテル ケトン）素材を用いています。また、構造が非常にシンプルで再利用も可能です。本手術器械は特許出願中で、すでに独立行政法人 医薬品医療機器総合機構（PMDA）から医療器械として承認を受けています。

## <期待される効果・今後の展開>

本学医学部附属病院では2018年から200例以上のロボット心臓手術を行っており、全国の大学病院でトップの累積手術数です。その経験を活かし、本器械の開発の必要性を感じました。また、本研究グループは、中小企業が参加する一般社団法人ものづくり医療コンソーシアムに属する企業との共同開発を通して、これまで医療で使用するいくつかの製品を生み出してきており、本器械もその一環で生み出されたものです。

ロボット心臓手術は、現在日本で年間1,000例程度行われており、今後も増加することが予想されます。この器械は、これからロボット心臓手術を始める施設においても、助手の技量に左右されず、心臓手術を円滑かつ安全に進めるためにも大変有用です。心臓手術は心停止下で行われるため、手術時間の短縮や出血の減少への寄与も期待されます。さらに、本展開プレートは狭い術野を確保することに優れているため、心臓手術のみならず口腔外科、耳鼻咽喉科など他分野でも応用できる可能性があります。

## <特許情報>

特許出願中：特願 2023-013557

<掲載誌情報>

【発表雑誌】 Innovations

【論文名】 Self-adjusting Atrial and Subvalvular Exposure System for Robotic Surgery

【著者】 Yosuke Takahashi, Akimasa Morisaki, Kenta Nishiya, Goki Inno, Takumi Kawase, Yukihiro Nishimoto, Munehide Nagao, Kazuki Noda, and Toshihiko Shibata

【掲載 URL】 <https://doi.org/10.1177/15569845241287769>

【研究内容に関する問い合わせ先】

大阪公立大学大学院医学研究科心臓血管外科学  
准教授 高橋 洋介 (たかはし ようすけ)

TEL : 06-6645-3980

E-mail : [takahashi.yosuke@omu.ac.jp](mailto:takahashi.yosuke@omu.ac.jp)

【報道に関する問い合わせ先】

大阪公立大学 広報課

担当 : 竹内

TEL : 06-6605-3411

E-mail : [koho-list@ml.omu.ac.jp](mailto:koho-list@ml.omu.ac.jp)