


お知らせ

[公開中◎日経メディカル50周年記念サイト](#)
[パスワード再設定に関する「よくある質問」](#)

[医師TOP](#)
[シリーズ◎新時代の外科手術](#)
[hinotoriで「250kmの遠隔手術支援」を実証](#)

本日19:00開催 未申込



Cancer Pain Web Seminar 「がん治療医に知ってもらいたいがん疼痛治療の新たな選択肢」

視聴完了320Exp

久光製薬

[講演概要へ](#)

シリーズ◎新時代の外科手術

[連載をフォロー](#)

【動画】NEWS◎手術支援ロボットを遠隔操作、東京から愛知の術者を指導

hinotoriで「250kmの遠隔手術支援」を実証

2023/04/12

安藤 亮 = 日経メディカル

[外科](#)
[hinotori](#)
[遠隔手術支援](#)
[ロボット支援手術](#)

[印刷](#)
[シェアする](#)
[ツイート](#)

2023年4月7日、愛知県豊明市の藤田医科大学本院と、約250km離れた東京の会場を結び、手術支援ロボット「hinotoriサージカルロボットシステム（hinotori）」を用いた遠隔手術支援の実証実験が行われた（写真1）。藤田医科大学本院でhinotoriを若手医師が操作し、モデル臓器を用いた模擬手術を行いつつ、東京にいる熟練医が遠隔でhinotoriの操作を代わりながら指導を行った。

hinotoriは国産初の手術支援ロボットとして2020年12月に発売されて以降、全国で導入が進められている（関連記事：[国産手術ロボット「hinotori」がついに動き出す](#)）。開発したのは、シスメックス（神戸市中央区）と川崎重工業（東京都港区）が共同出資して設立したメディカロイド（神戸市中央区）。

hinotoriを遠隔操作する取り組みも各地で進められている。2021年4月には、次世代移动通信システムの5Gを活用し、神戸市内の2拠点間でhinotoriを遠隔操作する実証実験が行われた（関連記事：[世界初、商用5Gで手術支援ロボットを遠隔操作](#)）。同年5月には、藤田医科大学内にあるhinotoriのトレーニング施設「MIL-Nagoya」と、約30km離れた系列病院の岡崎医療センター（愛知県岡崎市）とを専用回線で結び、hinotoriを遠隔操作して生体（ブタ）の手術を行う前臨床試験が行われた。

2022年6月に公開された「[遠隔手術ガイドライン](#)」（日本外科学会）では、患者のいる現地に外科医が不在の状態でも遠隔地の医師が遠隔操作で手術を行う「完全遠隔手術」については、現時点での実施を認めていない。一方、遠隔地の指導医が現地医師チームの手術を遠隔操作で直接支援する「遠隔手術支援」は、同ガイドラインでも実施可能としている。遠隔操作での臨床使用に関する承認を取得した手術支援ロボットが登場すれば、実臨床での遠隔手術支援の運用も期待されている。

今回、シスメックスの東京遠隔ロボット実験施設（東京都港区）と、約250km離れた藤田医科大学のMIL-Nagoyaを専用回線で結び、遠隔手術支援の実証実験を行った。MIL-

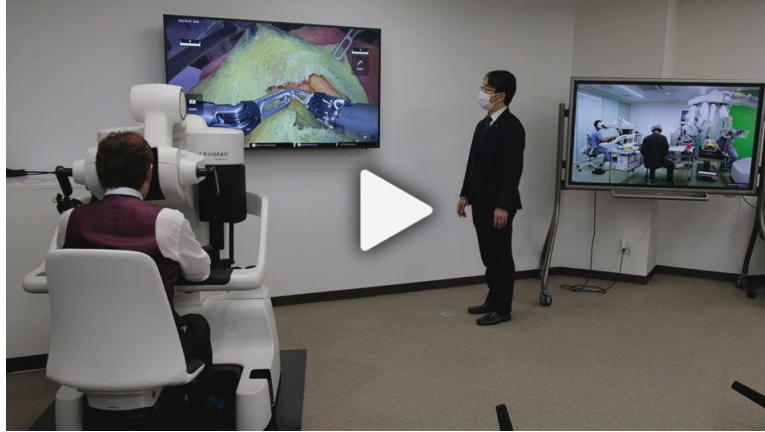


写真1 愛知にある手術支援ロボット「hinotori」を東京から遠隔操作する様子
 右の画面は藤田医科大学本院のhinotoriと操作する医師の様子（中継）。左の画面には術野のリアルタイム映像が映し出されている。東京の会場に設置されたサージョンコックピット（操作卓）を熟練医が操作し、一部の手技を交代しながら遠隔での指導を行った。

用いて幽門側胃切除術の模擬手術を行った。これに対して、東京の会場からはプロクター（手術指導医）の宇山一朗氏（藤田医科大学先端ロボット・内視鏡手術学講座教授）が遠隔で指導。時折hinotoriの操作を交代しながら遠隔で手術手技を実演し、若手医師への指導を行った（動画）。

動画 遠隔手術支援の様子

東京から熟練医の宇山氏（左）がMIL-Nagoyaにあるhinotoriを遠隔操作し、手術手技を実演しながら若手医師への指導を行っている。



今回の実証実験では、遠隔操作に際して生じるタイムラグ（遅延）は32ミリ秒（0.032秒）だった。うち20ミリ秒がデータの圧縮・解凍に要する時間で、7ミリ秒が東京・愛知間のデータ通信に要する時間。差分の5ミリ秒は通信の遅延の揺らぎを抑制するために人為的に設けた時間だ。32ミリ秒の操作遅延について宇山氏は、ロボットが「隣にあるのか数百km離れているのか分からないような操作感で、距離は全く感じさせない」と語る。指導を受けた若手医師は「タイムラグを全く感じず、対面での指導と変わらない指導を受けられた」と振り返る。なお、同日には完全遠隔手術の実証実験として、生体（ブタ）を用いた遠隔操作による胃切除術も行われ、予定通りに手術を完了した。

数百kmを隔てた遠隔手術・遠隔手術支援をほぼ遅延なく進められたことを踏まえ、宇山氏は「熟練医が遠隔で現地の医師を指導するようになることで、地方の二次医療圏における若手医師の教育や医療レベルの向上に貢献できるはずだ」との期待を示した。地方における外科医不足の背景の1つとして、地方では熟練医の指導を受けながら高難度の手術を経験する機会が限られ、外科医としてのキャリア形成には大都市の方が有利であることが挙げられる（関連記事：遠隔手術は「“遠隔”地のための手術」ではない）。宇山氏は「遠隔で最先端の医療の指導を受けられるようになることで、若手医師が地方の二次医療圏でも働きやすくなり、外科医の偏在を軽減できるのではないか」との考えだ。

なお、実証実験会場となった東京の遠隔ロボット実験施設は、遠隔手術の実証実験や手術から得られるデジタルデータの効果検証を行うために、シスメックスが2023年4月に開設した常設施設。また、2023年秋には、藤田医科大学が東京・羽田空港近くに開設する先端医療研究センター内に、遠隔手術トレーニング施設が設置される予定。このトレーニング施設と藤田医科大学本院のMIL-Nagoyaを専用回線で接続し、hinotoriの遠隔操作を実技指導できる体制を整える。これにより、東京のトレーニング施設を訪れた医師が、藤田医科大学本院にいるプロクターの指導を受けながらhinotoriの操作の経験を積むことができるようになる見通しだ。

手術支援ロボットの登場や術式の低侵襲化、デバイスや手術室の進化により、外科手術の現場は大きく変化しつつあります。テクノロジーが可能にする「外科手術の未来」。その最先端をご紹介します。

⊕ 連載をフォロー

この連載のバックナンバー

hinotoriで「250kmの遠隔手術支援」を実証

2023/04/12

消化器外科でも「1本アーム」のロボット手術に期待

2023/02/03

1本アームのダビンチで経口的手術が身近に

2023/01/25

消化器領域でもナビゲーション手術、変わる医師の役割

2023/01/04

「もう一人の外科医」となる国産手術ロボットが開発中

2022/12/14

> もっと見る

この記事を読んでいる人におすすめ

記者の眼

遠隔手術は「“遠隔”地のための手術」ではない

2021/05/17

シリーズ◎新時代の外科手術

国産手術ロボット「hinotori」がついに動き出す

2021/04/22

シリーズ◎新時代の外科手術

ロボット手術は「優越性」が認められる時代に

2022/04/20

シリーズ◎新時代の外科手術

【動画】世界初、商用5Gで手術支援ロボットを遠隔操作

2021/04/21

シリーズ◎医学教育

リモート症例見学でロボット手術の術者を育成

2021/12/09

配信終了迫る！

未視聴

MIReach



英国実臨床下におけるラゲブリオ(R)のエビデンス～99%ワクチン接種済み患者を対象としたPANORAMIC試験の結果

視聴完了320Exp

MSD

NEW

未視聴

MIReach



知っておきたい漢方4処方～疲労・倦怠感～

視聴完了320Exp

ツムラ

eディテール

MIReach
eDetail

配信終了迫る！

未視聴

VIDEO

接種済み患者を対象とした
PANORAMIC試験の結果

視聴完了320Exp

MSD

NEW

未視聴

VIDEO

知っておきたい漢方4処方～疲
労・倦怠感～

視聴完了320Exp

ツムラ

[一覧を見る](#)

Web講演会

MSD Web講演会

本日19:00開催

未申込

Cancer Pain Web Seminar「が
ん治療医に知ってもらいたいがん
疼痛治療の新たな選択肢」

視聴完了320Exp

久光製薬

本日19:00開催（タイムシフト視聴あり）

未申込

便秘ネットフォーラム「新たなエビデンスを踏
まえた慢性便秘症診療」

視聴完了320Exp

EAファーマ/特田製薬

[一覧を見る](#)

調査

未回答

乳腺外科、一般外科、腫瘍内科の先
生へ『早期乳がんの治療に関するオ
ンラインインタビュー（謝礼3万
円）参加意向アンケート』にご協力
ください

参加エントリーでもれなく300pt進呈

未回答

COVID-19の5類移行に伴う診療体
制の変化に関するアンケートにご協
力ください。

10pt進呈

未回答

一番よく使うSSRI はどれですか？
「NMO処方サーベイ」にご協力く
ださい

10pt進呈

[一覧を見る](#)

CMEオンデマンド

未視聴

CME
Video二次性頭痛における5つの原因疾
患の病態、診断・治療をお復習い
する～「頭痛の診療ガイドライン
2021」より

日本イーライリリー

[一覧を見る](#)

医師 人気記事ランキング

昨日	週間	月間
----	----	----

1 私の視点

- 2 医師1000人に聞きました
医師の半数以上が「重症化リスクありでも
抗コロナ薬…
- 3 インタビュー◎患者に対する「嫌だな」にどう対
処するか (2) マインドフルネス
陰性感情は“友達”、好奇心を向けてみよう
- 4 学会トピック◎第87回日本循環器学会学術集会
(JCS2023)
アスピリン、少量のアルコールの推奨を
変更
- 5 日常診療に生かす医療訴訟の教訓
大野病院事件以降の刑事裁判、医師が有罪
になる場合…

> 一覧を見る

総合記事ランキングを見る

日経メディカルキャリア

ご登録診療科目の求人 Pick Up

常勤

三重県伊賀市上野桑… 年収：1200万～2000万
 新築移転求人 若手医師歓迎/専門性活か
 せます/ピカピカの病院でご勤務いただけます！
 コメディ…

一般病院 専門医認定施設

常勤 **NEW!**

愛知県市区町村非公… 年収：1500万～2000万
 内視鏡上下もお願いします★夜間オンコール、
 当直勤務なし/勤務時間の調整も可能です。

ケアミックス 勤務週4日以下

常勤 **NEW!**

愛知県市区町村非公開 年収：1500万～2000万
 300床クラスの総合病院 雰囲気の良い職場、風
 通しの良い現場で働きたい先生におすすめで
 す！ ●保育…

一般病院 1800万以上

非常勤 **NEW!**

愛知県一宮市開明字… 給与：86000円/一回
 【愛知県/一宮市】週1日より勤務可◎8時30
 分～17時20分/健診・人間ドックのお仕事です
 (健診…)

スカウトメール ? 未設定

最初の1歩はおまかせ問い合わせから

医師転職支援会社・最大4社から
先生の希望にあった求人をご提案！

日経メディカルをフォローする



↑ ページトップ

> 総合TOP

> 医師TOP

> 若手医師・医学生TOP

> サービス一覧

> 書籍・セミナー

> 論文支援

> MRReach

> Lounge

> オンデマンド

> 日経メディカル Onlineにつ

> コンテンツについて

> よくある質問

> 薬剤師TOP

> 翻訳

> CMEオンデマンド

> お問い合わせ

> 学会ポスター

> CME Live

> 利用規約

> 1日1問医師国家試験

> 調査

> 個人情報の共同利用について

> 1日1問薬剤師国家試験

> マイページ

> アクセス履歴の利用について

日経メディカル
をフォローする



関連サイト

- [日経メディカルキャリア](#) [日経メディカル開業サポート](#) [日経メディカル経営サポート](#) [日経メディカル病院経営サポート](#)
- [日経DIキャリア](#) [日経メディカルプロキャリア](#) [日経メディカルAナーシングキャリア](#) [日経BP SHOP](#)
- [日経メディカルワークス](#) [日経バイオテクオンライン](#) [日経BPのメディア一覧](#) [日経BPイベント&セミナー](#)

| [会社案内](#) | [取材・報道・出版憲章](#) | [個人情報について](#) | [データ利用](#) | [著作権について](#) | [広告ガイド](#) |

表示切替：スマホ版で見る

© 2006-2023 Nikkei Business Publications, Inc. All Rights Reserved.

