

# オンライン手術（遠隔手術）について

日本外科学会

弘前大学大学院消化器外科学

袴田 健一

# オンライン手術（遠隔手術）

- 情報通信機器と手術ロボットの発達により術者が遠隔地の患者をリアルタイムに直接手術できる状況(D to P)が生まれている。
- すでに日本には手術ロボットが300台以上配備され、5G通信技術の整備により、遠隔手術操作の遅延が解消するとされる。
- オンライン手術は、以下の遠隔診療の基本理念に合致する。
  - 1) 医療の質の向上、
  - 2) 質の高い医療へのアクセシビリティの確保、
  - 3) 治療への患者の能動的関与による治療効果の最大化
- また、D to Pに属する診療行為であり、本指針の対象となる。
- 人口減少、外科医師数の減少などの社会課題の中で、オンライン手術は質の高い医療の均てん化に寄与しうる診療形態である。
- 医療水準の向上による公共の福祉への寄与のみならず、我が国における関連分野の技術開発を促進する効果も期待される。

# オンライン診療の適切な実施に関する指針

## <目次と見直し項目案>

外来診療(診察、処方等)が主体



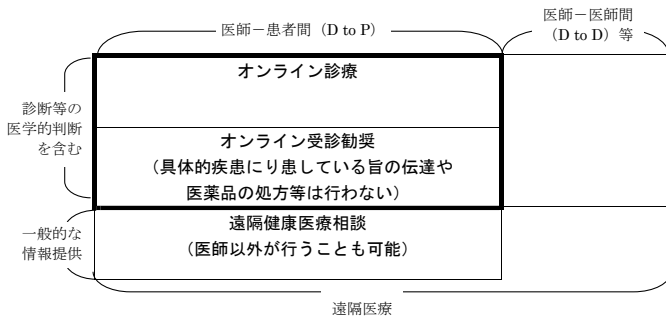
「オンライン手術」を見直しの検討項目に含めていただきたい

- オンライン診療を取り巻く環境
- 本指針の関連法令等
- 本指針に用いられる用語の定義と本指針の対象
  - (1)用語の定義
    - オンライン受診勧奨と遠隔健康医療相談の再整理
  - (2)本指針の対象
- オンライン診療の実施に当たっての基本理念
- 指針の具体的適用
  - 1. オンライン診療の提供に関する事項
    - (1) 医師－患者関係／患者合意
    - (2) 適用対象
      - 初診対面診療の例外/同一医師規定の例外等
    - (3) 診療計画
      - 診療計画の保存等

- (4) 本人確認
    - 本人確認の徹底
  - (5) 薬剤処方・管理
    - 過去処方した医薬品の再処方
  - (6) 診察方法
  - (7) 手術
2. オンライン診療の提供体制に関する事項
- (1) 医師の所在
  - (2) 患者の所在
  - (3) オンライン診療における看護師等による診療支援(新規)
  - (4) 通信環境(情報セキュリティ・利用端末)
    - \*セキュリティに関しては、関係ガイドラインの改訂内容等も踏まえ、議論予定
3. その他オンライン診療に
- (1) 医師教育／患者教育
    - 研修の必修化
  - (2) 質評価／フィードバック
  - (3) エビデンスの蓄積

### オンライン受診勧奨・遠隔健康医療相談の整理(案)

オンライン受診勧奨、遠隔健康医療相談における医学的判断や医療相談の内容、実施可能な行為について、一部不明瞭な点があったため、下記の通り整理することについてどのように考えるか。



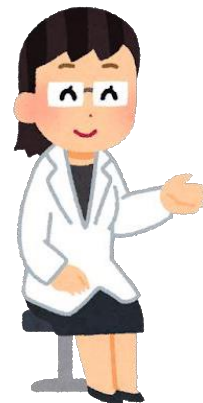
※太字枠内が本指針の対象

	オンライン診療	オンライン受診勧奨	遠隔健康医療相談(医師)	遠隔健康医療相談(医師以外)
指針の適用	○	○(一部適用外)	×	×
情報通信機器を通じた診察行為	○	○	×	×
情報通信手段のリアルタイム・同時性(視覚・聴覚情報を含む。)	○ (文字等のみ不可)	○ (文字等のみ不可)	- (必須ではない)	- (必須ではない)
初診	×	○	-	-
処方	○	×	-	-
<b>手術</b>	○			
受診不要の指示・助言	-	Ⓐ ○	○	○
一般的な症状に対する罹患可能性のある疾患名の列挙	-	-	○	○
患者個人の状態に対する罹患可能性のある疾患名の列挙	○	? ○	×	×
一般用医薬品等の使用に関する助言	○	? ○	? ○	? ○
患者個人の心身の状態に応じた医学的助言等	○	○	? ○	×
特定の医療機関の紹介	○	○	○	○

# オンライン診療の適切な実施に関する指針の概要

## 1. 本指針の位置づけ

- 情報通信機器を用いた診療を「遠隔診療」と定義していたものを、新たに「オンライン診療」と定義を変更。
- 医師-患者間で情報通信機器を通じて行う遠隔医療を右図のとおり分類し、オンライン診療について、「最低限遵守する事項」と「推奨される事項」を示す。
- 「最低限遵守する事項」に従いオンライン診療を行う場合には、医師法第20条に抵触するものではないことを明確化。



## 2. 本指針の適用範囲

「診断や処方等」  
→「診断・処方・手術等」へ

情報通信機器を通じて行う遠隔医療の医師-患者間において行われるもの

	定義	本指針の適用
診断等の 医学的判断 を含む	<b>オンライン診療</b> 診断や処方等の診療行為をリアルタイムで行う行為	全面適用
一般的な 情報提供	<b>オンライン受診勧奨</b> 医療機関への受診勧奨をリアルタイムで行う行為	一部適用
	<b>遠隔健康医療相談</b> 一般的な情報の提供に留まり、診断等の医師の医学的判断を伴わない行為	適用なし



## 3. 本指針のコンテンツ

オンライン手術についても整備が必要

医師-患者関係と  
守秘義務

医師の責任

医療の質の確認及び  
患者安全の確保

オンライン診療の限界などの  
正確な情報の提供

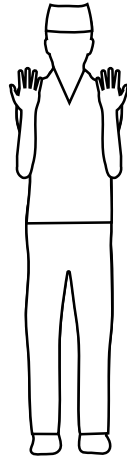
安全性や有効性の  
エビデンスに基づいた医療

患者の求めに基づく  
提供の徹底

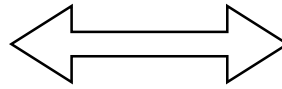
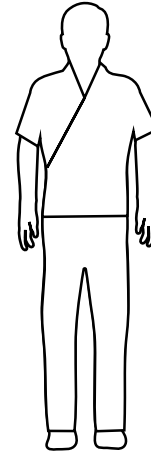


# 通常の手術

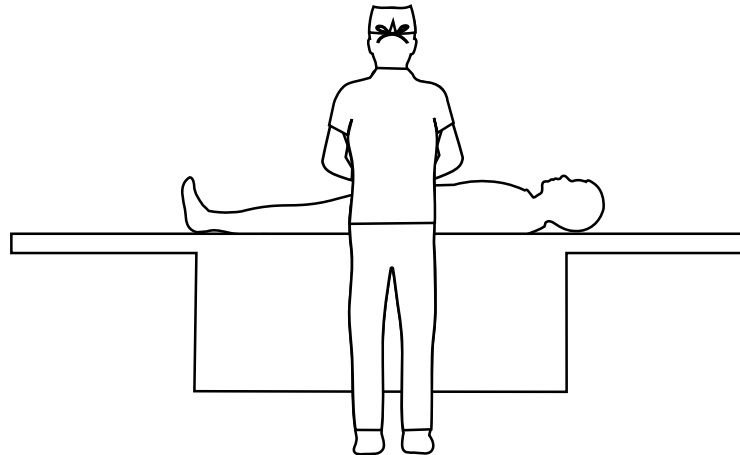
Doctor



Patient

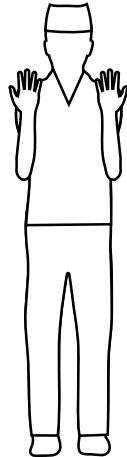


D to P

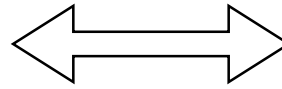
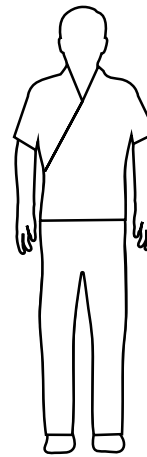


# 現在のロボット手術

Doctor

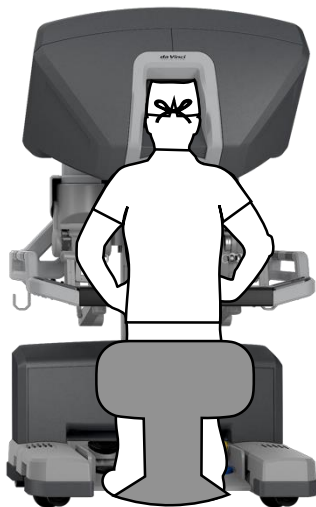


Patient

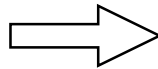


D to P

Surgeon console

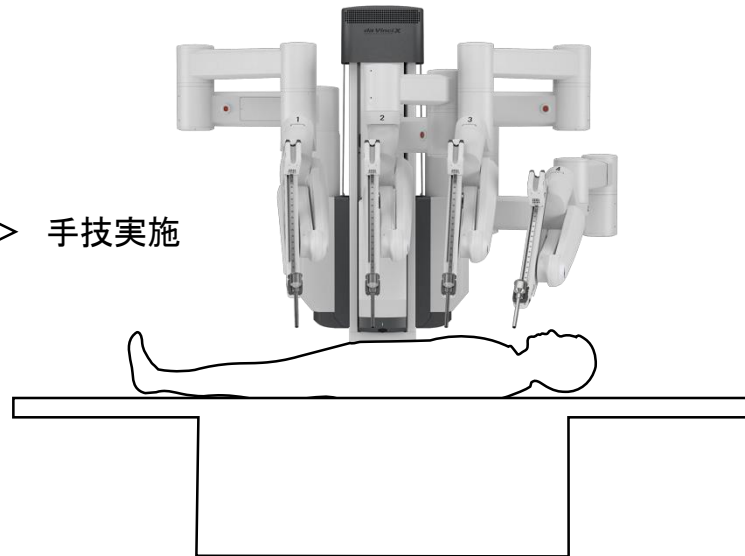


操作

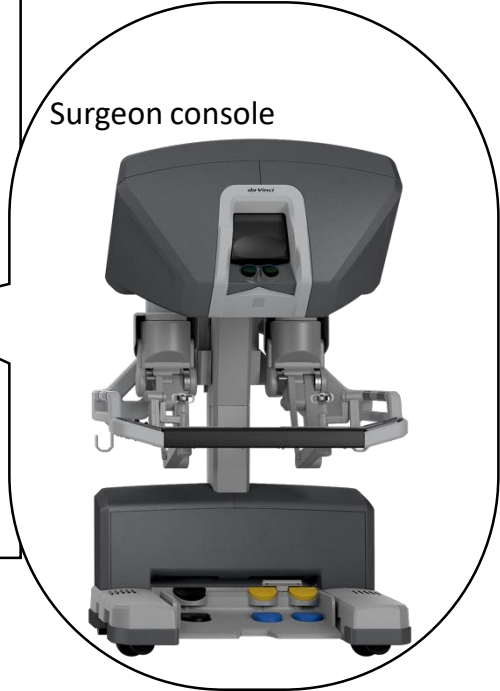
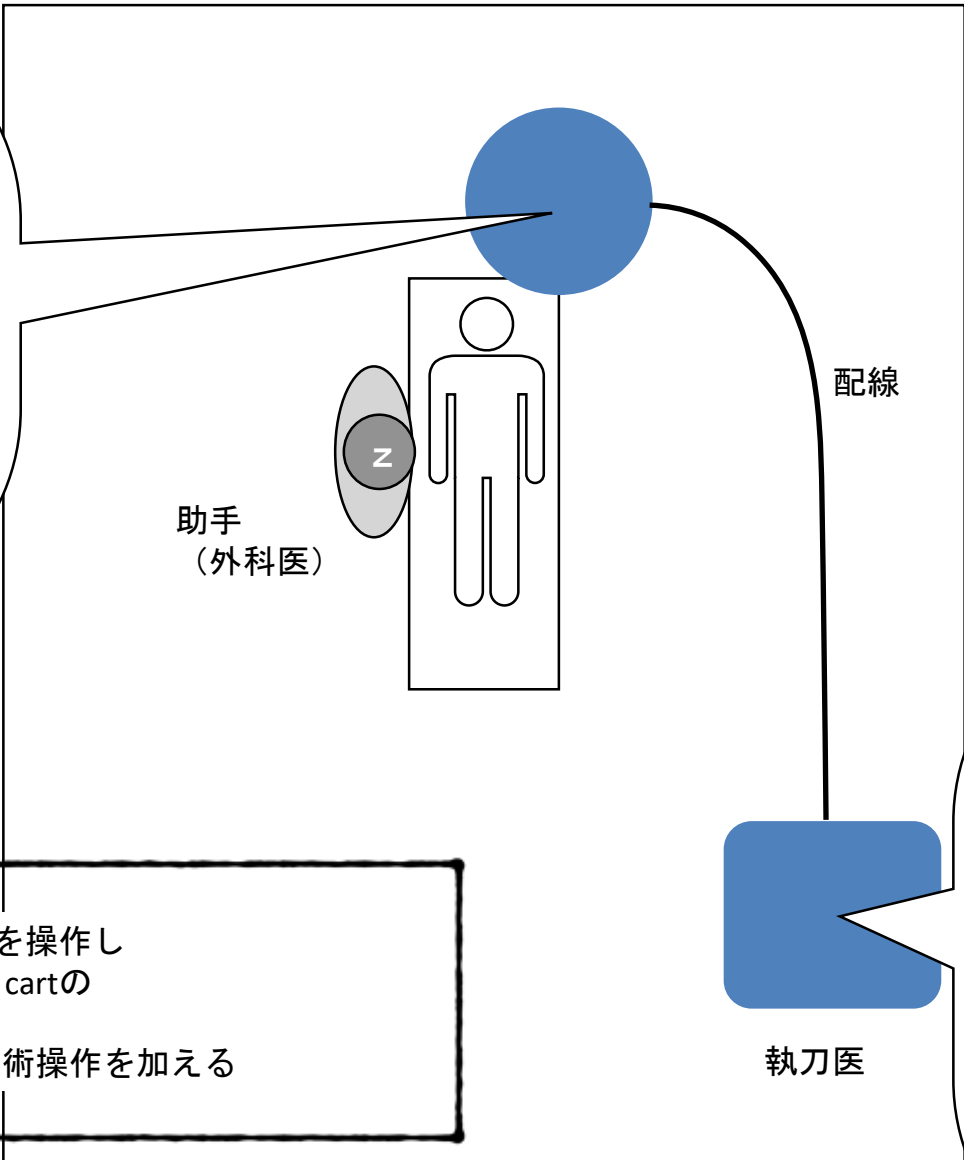
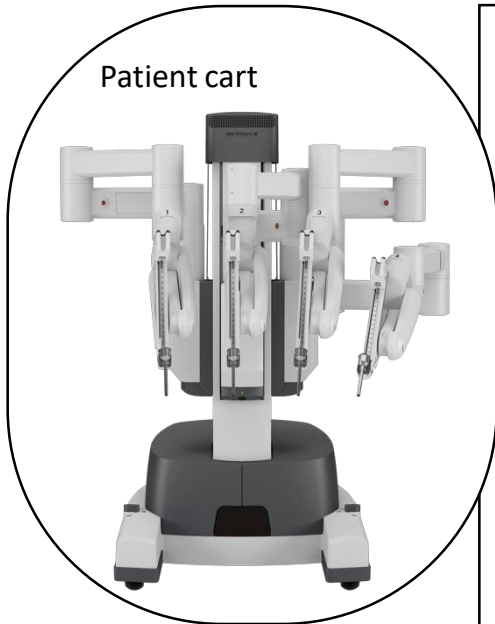


手技実施

Patient cart



# 手術室内の配置

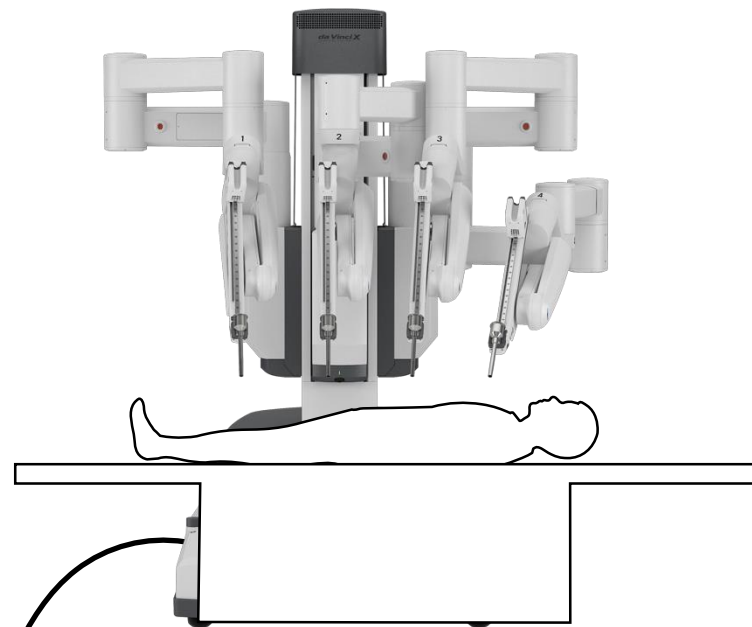


執刀医はSurgeon consoleを操作し  
配線で接続されたPatient cartの  
アームを作動させて  
間接的に患者の体内に手術操作を加える

# Dual Console

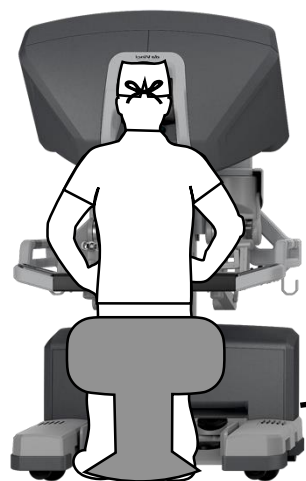
低～中難度を担当

高難度を担当

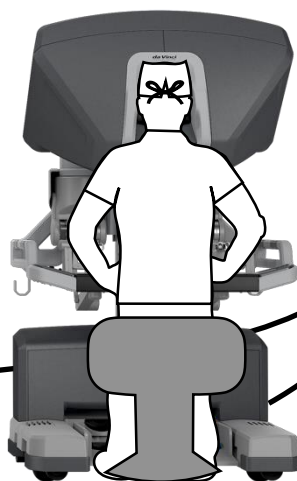


Console 1

Console 2



操作権の移行





# Dual Consoleの実際

ロボット手術指導医  
40例経験

Surgeon console

ロボット手術医  
5例経験

Surgeon console

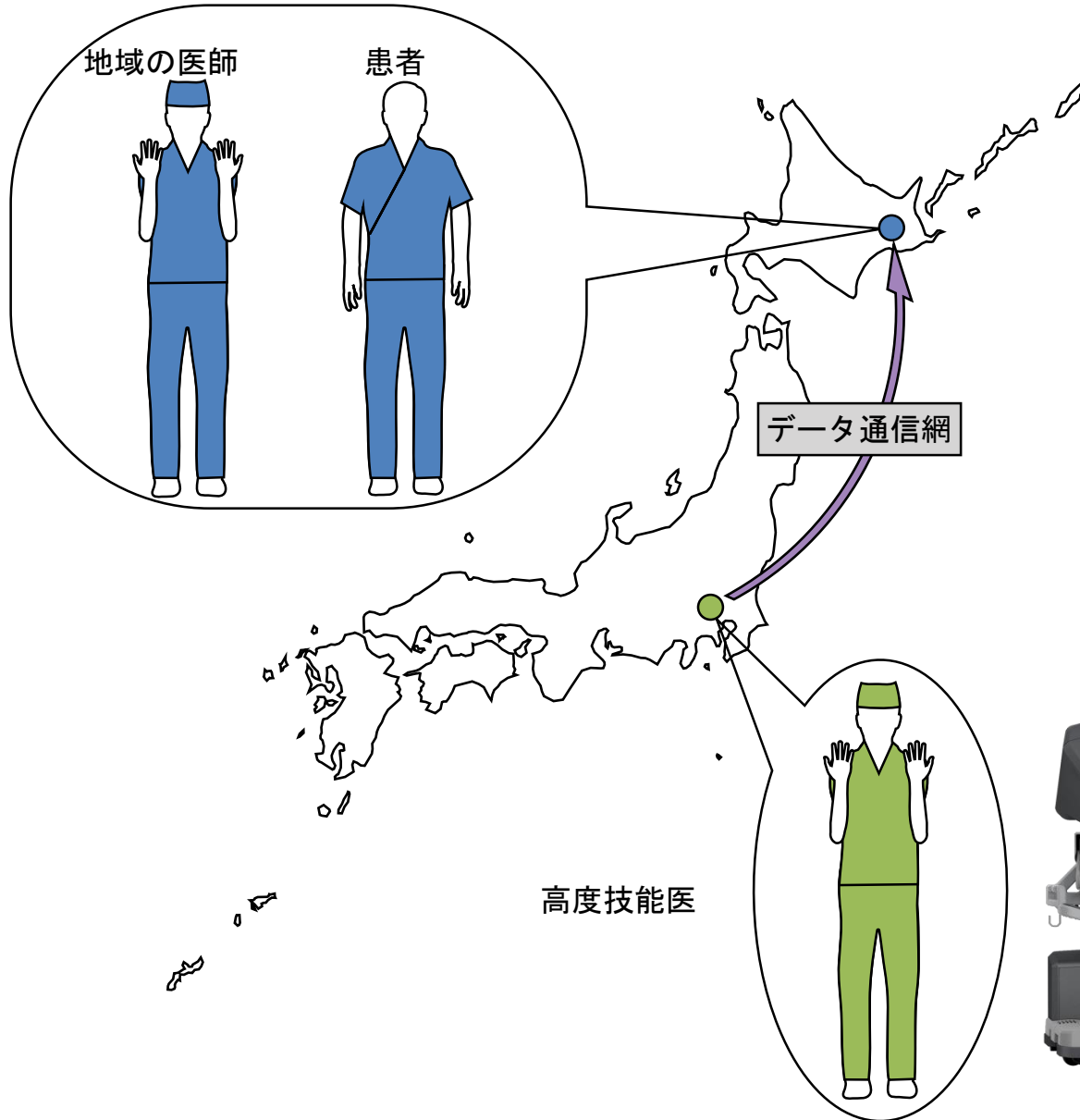
Patient cart



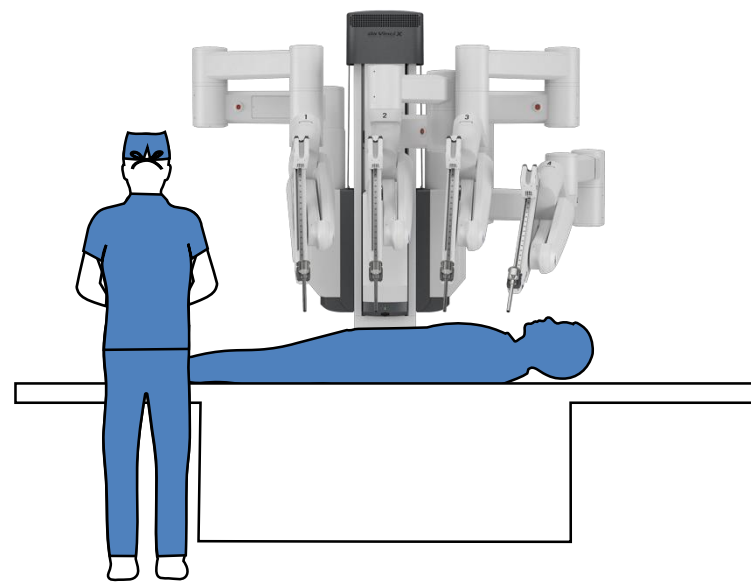
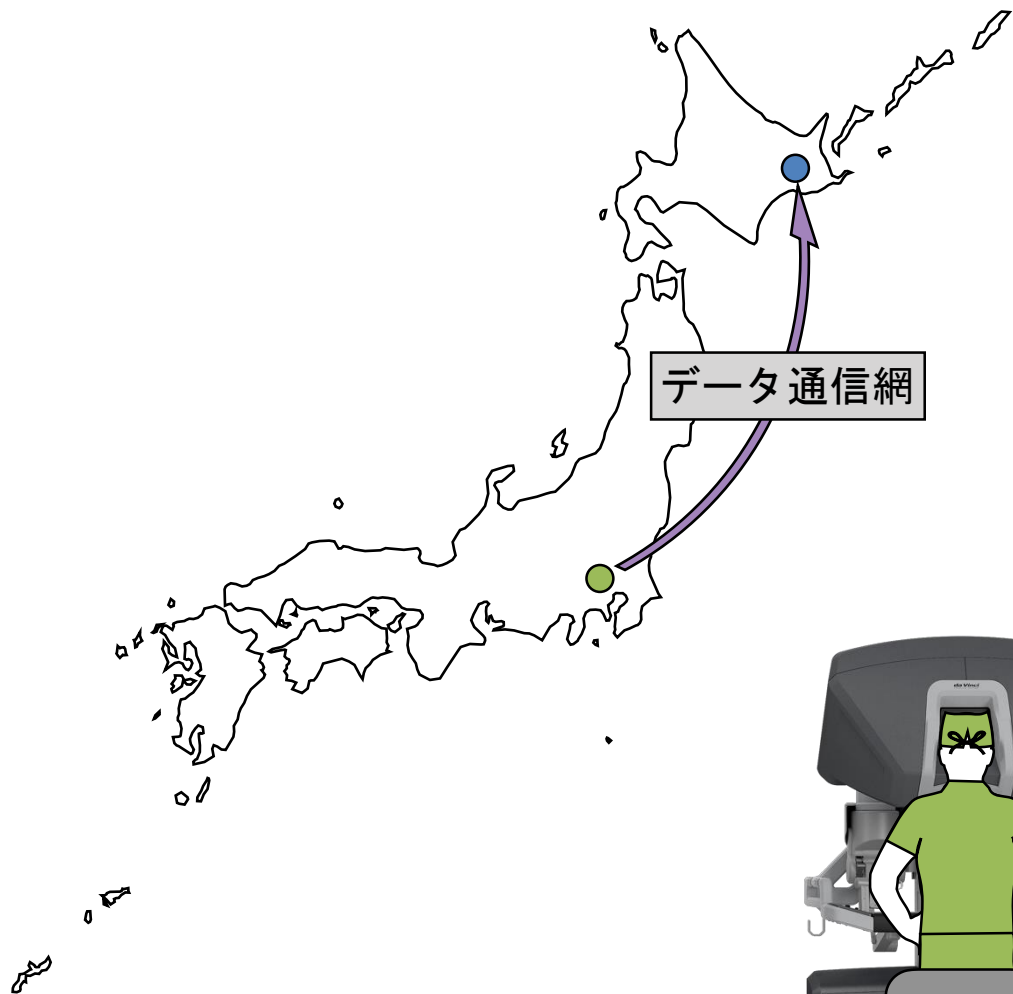
術者 1

術者 2

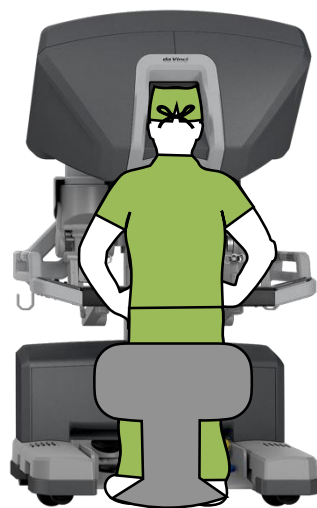
# 遠隔手術 Telesurgery



# 遠隔手術 Telesurgery



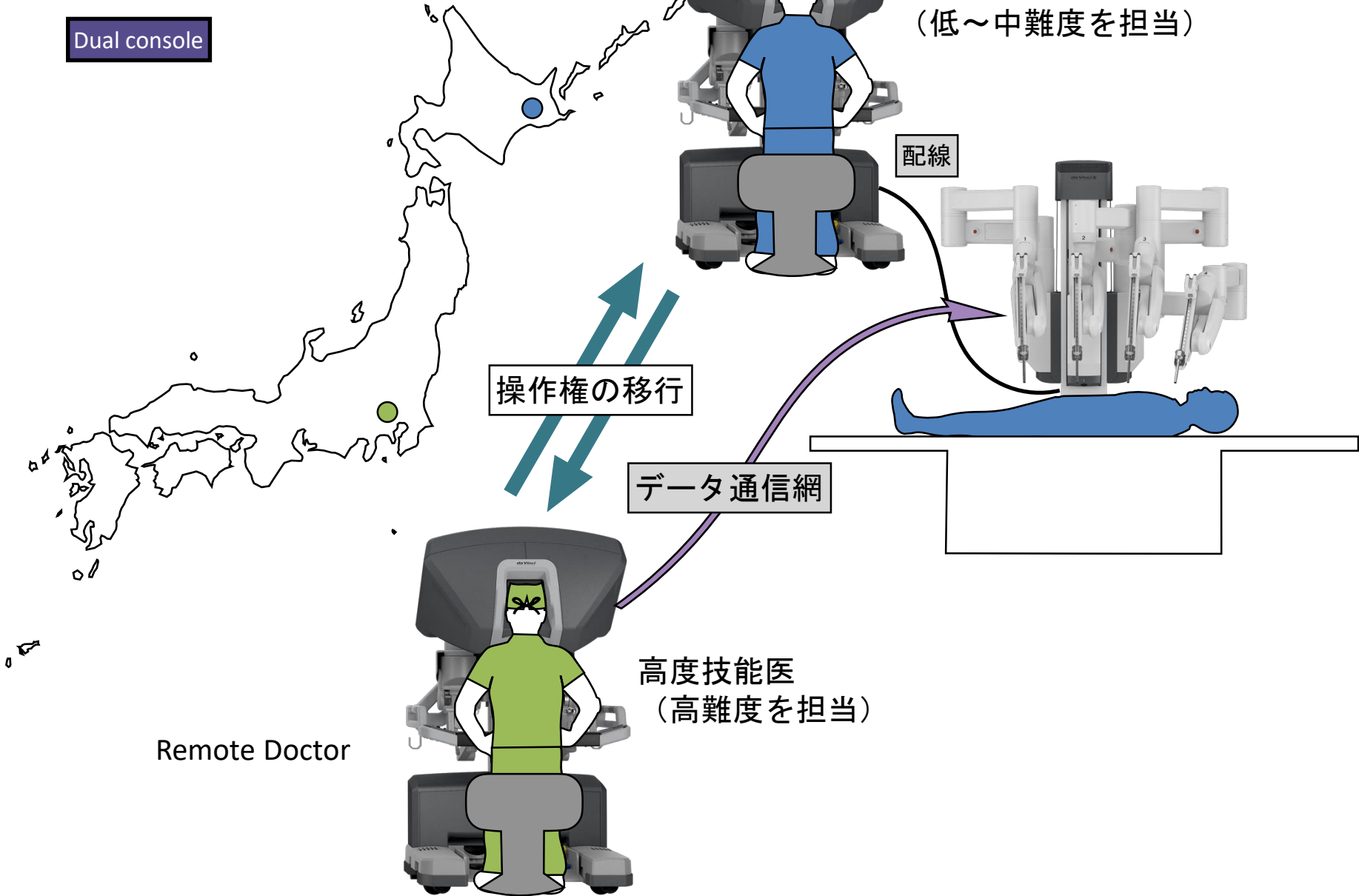
助手・緊急時対応  
Local Doctor



執刀  
Remote Doctor

# 遠隔手術 Telesurgery

Dual console



地域の医師  
(低～中難度を担当)

配線

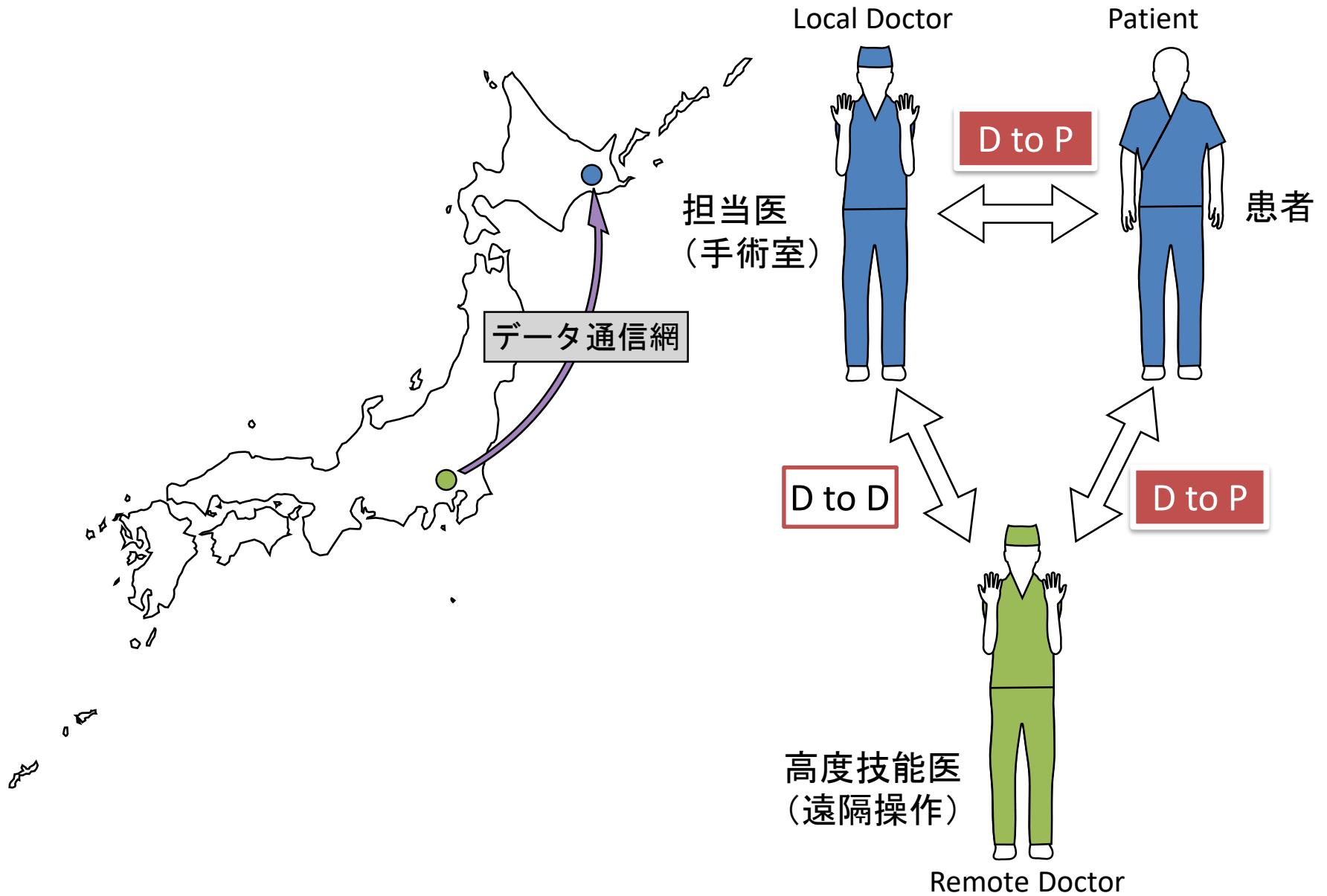
操作権の移行

データ通信網

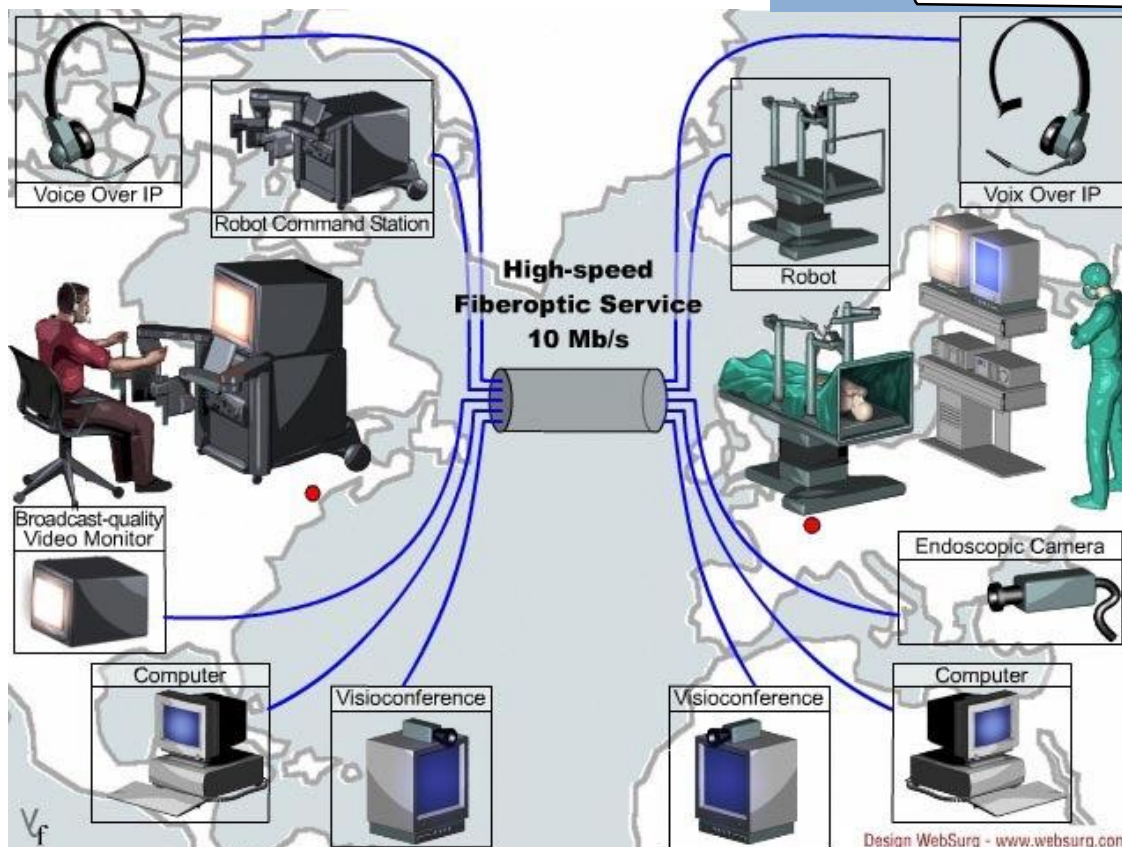
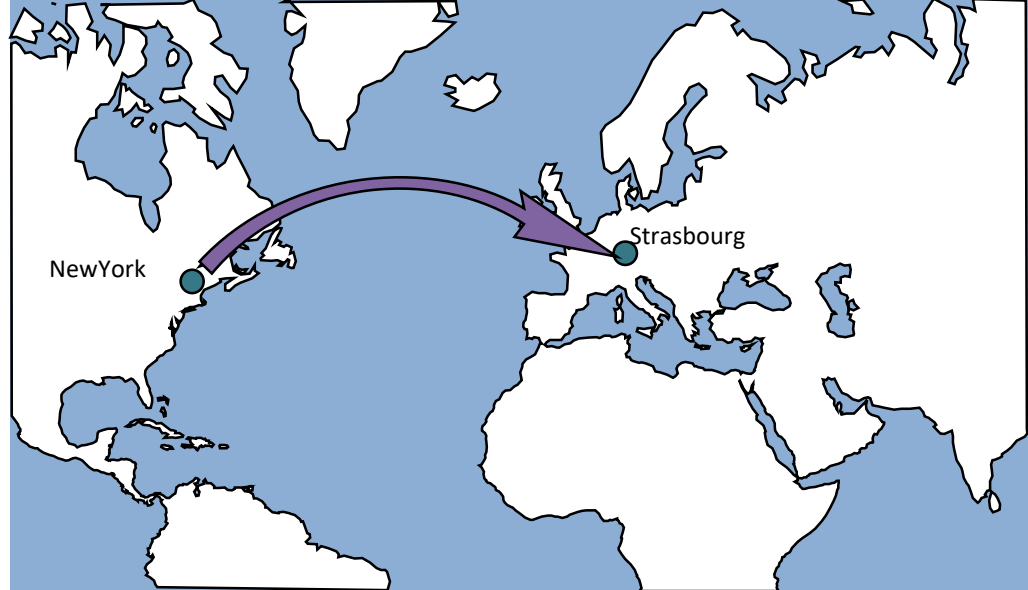
高度技能医  
(高難度を担当)

Remote Doctor

# 遠隔手術 Telesurgery



# Operation LINDBERGH (2001年)



現行および近未来  
ネットワークの速度  
4G... 1 Gb/s  
5G...20 Gb/s  
(理論値)



操作遅延の解消

[CRDSの方法論](#)

[報告書等](#)

[デイリーウォッチャー](#)





[CRDSへのアクセス](#)

[問い合わせ先](#)

[JSTトップ](#) > [研究開発戦略センター\(CRDS\)](#) > [デイリーウォッチャー](#)

## 中国福建省、世界初の5G遠隔操作外科手術に成功

福建成功実施全球首例5G远程外科手术

国名:  中国 | 公開機関: 新華網  
名: 2019/02/19  
 元記事公開日: 2019/01/14 |  抄訳記事公開日: 中国語  
 元記事の言語:

本文:

中国福建省福州市長楽区の中国聯通(China Unicom)東南研究院内でこのほど特別な手術が行われた。北京301病院から来ている肝胆・膵臓腫瘍外科主任の劉榮氏が執刀医として、ロボットの前に座り、リアルタイムで送られてくる高画質動画を見ながら、5G技術を駆使してロボットアームを動かし鉗子と電気メスを遠隔操作し、福州市鼓楼区に位置する福建医科大学孟超肝胆病院の豚「患者」の肝小葉を切除した。手術は1時間近く続いた。切創面は滑らかで、出血量が極めて少なかった。豚は術後30分で麻酔から徐々に目を覚ました。術後の容体は安定しており、手術が成功裏に終了した。

この手術は福建聯通、北京301病院、福建医科大学孟超肝胆病院が共同で実施。手術が行われた2エリア間には、約50キロの距離があった。手術の成功は、世界初となる5G通信環境下における遠隔操作外科手術テストが無事に成功したことを示し、今後5G遠隔操作を臨床に応用するための条件を作り出した。

遠隔操作手術はワイヤレス通信の遅延・バンド幅・信頼性・安全性に対する要求が極めて高い。「広帯域・低遅延・多数接続という優位性を持つ5G技術は、手術ロボットと結びつくことで、電波のリアルタイムの相互接続を実現する。時間と空間の制限をなくし、遠隔操作手術の可能性をもたらしてくれる」。福建医科大学孟超肝胆病院長の劉景豊氏は、「今回の手術の成功は、5G技術を遠隔操作医療に完全に利用できることを意味する。5G技術は近い将来に臨床応用を実現し、さらに遠隔操作病室検査、遠隔操作超音波検査などを実現できる。より多くの高品質医療資源が過疎地に迅速に普及する。患者は長距離移動しなくても省レベル、国レベル、さらには世界レベルの専門家の診療を受けられるようになるだろう」と説明した。

# 想定される整備項目

## 1. 基本理念

- ① 医師患者関係と守秘義務
- ② 医師の責任
  - Remote D to P
  - Local D to P
  - Remote D to Local D
- ③ 医療の質の確認および患者安全性の確保
- ④ オンライン手術の限界などの正確な情報の提供
- ⑤ 安全性や有効性のエビデンスに基づいた医療
- ⑥ 患者の求めに基づく提供の徹底

## 2. 指針の具体的適用

- ① オンライン手術の提供に関する事項
  - 医師－患者関係・合意事項
  - 適用対象
  - 診療計画
  - 手術方法
- ② オンライン手術の提供体制に関する事項
  - 医師の所在
  - 通信環境
  - ロボット環境