

道内の中核病院群を結んだ5G遠隔触診実験に成功

～触覚情報と診察動画を統合・伝送し、遠隔で触感の再現を実証
医療手技の定量化や教育利用など、医療の高度化に貢献～

ポイント

- ・遠隔医療の技術開発が進む中、実現困難だった遠隔で触診を行う技術の開発に成功。
- ・開発されたシステムは、触覚センシング・触覚の再現・触覚と動画の統合伝送・接続認証が可能。
- ・札幌市・帯広市・函館市を結ぶ「視て触れる」5Gリアルタイム遠隔触診の実証に成功。

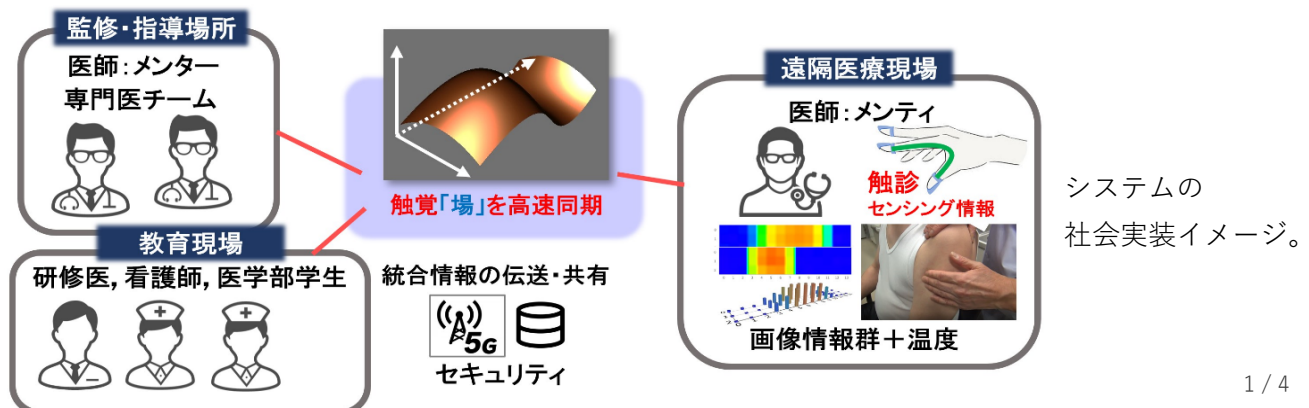
概要

北海道大学量子集積エレクトロニクス研究センターの池辺将之教授、同病院／大学院医学研究院の岩崎倫政教授、遠藤 努特任助教、同大学院情報科学院修士課程の野津綾人氏らの研究グループは、BIPROGY 株式会社、株式会社テクノフェイス、慶應義塾大学、モーシオンリップ株式会社、株式会社 AnchorZ、NTT コミュニケーションズ株式会社と共同で「視て触れる」新しい医療通信システムを実現し、2023年9月13日（水）から10月4日（水）にかけて北海道大学病院・帯広厚生病院・函館中央病院の3拠点を結んだ遠隔触診の実験に成功しました。

外来診察では、医師は患者への聴聞、視診、触診とともにX線などの画像検査や採血検査などのデータを合わせて診断を確定します。特に整形外科医・皮膚科医・乳腺外科医などにとって患部の触診は極めて重要です。遠隔地では、触診できないことが対面診療と比較し誤診のリスクを上昇させる懸念から、遠隔医療の実現を困難にしてきました。また、数値化が困難な触診は熟練医師の経験に基づいてなされ、他の医師との共有が難しく、経時的な患部の形態変化や熱感などの触覚を再現することができませんでした。

そこで本研究では、①触診向けセンシング機器及び力触覚技術「リアルハプティクス®」を活用した触覚情報の数値化と遠隔における再現、そして、②5Gを通じて「視て触れる」を可能にする、遠隔への信号伝送に不可欠な触覚情報と視診向けの高精細動画との連動技術を開発しました。この遠隔触診の実現は、DtoD（医師間伝送）を想定しており、センシング機器で送信側医師により取得した触診情報を動画フレーム毎に埋め込むことで、触覚情報と動画内の時空間が完全に同期して紐づけられ、視診向けの動画単体で触覚情報を含むコンテンツ・データベースとして機能できるようになります。リアルタイムの伝送においては遠隔触診を実現し、コンテンツの扱いにおいては触診履歴の蓄積保存とカルテなどの情報共有、触診の定量化など、教育にも展開することができます。

なお、本研究開発成果の一部は、2023年10月17日（火）から20日（金）まで開催された「CEATEC 2023」のNEDOブースで体験型の展示が行われました。



【背景】

現状のコロナ禍において遠隔医療の重要性が認識される中、国立研究開発法人新エネルギー・産業技術総合開発機構（NEDO）が推進するポスト 5G 情報通信システム基盤強化研究開発事業において、先導研究テーマ「ポスト 5G に向けたマルチモーダル情報の効率的活用と触診・遠隔医療技術への応用（研究開発責任者：池辺将之）」が採択されました（研究期間：2020 年 10 月～2023 年 10 月）。

北海道は患者の移動距離や地域による医療格差が問題となっています。都市部においても核家族化や超高齢社会の進行、高度専門医の都市部偏在、また、離島などを含む遠隔地の医師不足などが顕在化していることを背景として、遠隔オンライン診療の潜在的ニーズが高く、地域の特色を活かした遠隔医療技術の推進が重要であることから、本研究開発を進めてきました。

【研究手法・研究成果】

本研究では、①触診向けセンシング機器及び力触覚技術「リアルハプティクス®」を活用した触覚情報の数値化と遠隔における再現、そして、②5G を通じて「視て触れる」を可能にする、遠隔への信号伝送に不可欠な触覚情報と視診向けの高精細動画との連動技術を開発しました。この遠隔触診の実現は、DtoD（医師間伝送）を想定しており、センシング機器で送信側医師により取得した触診情報を、圧子物理に基づいた多チャンネル応力情報として、瞬時に深さに応じた弾性値へ変換することができるとともに、センシング情報の逐次変化から粘性も取得できます。そのセンシングデータを動画フレーム毎に埋め込むことで、触覚情報と動画内の時空間が完全に同期して紐づけされ、視診向けの動画単体で触覚情報を含むコンテンツ・データベースとして機能できるようになります。リアルタイムの伝送においては遠隔触診を実現し、コンテンツの扱いにおいて触診履歴の蓄積保存とカルテなどの情報共有、触診の定量化など、教育にも展開することができます。

2023 年 9 月 13 日（水）から 10 月 4 日（水）にかけ、北海道大学病院、帯広厚生病院、函館中央病院を 5G で結び、上腕部のリアルタイム遠隔触診を実証しました（図 1）。触覚センシングデータと 4K 解像度の動画を統合した後、遠隔地にて動画と紐づく触覚を再現することで実現されたものです。実証実験では、上腕部の各部位（骨部・筋肉・腱）の触感再現と弁別、各部位の弛緩・緊張状態の弁別や逐次変化の再現・確認が複数の医師によって行われました（図 2）。

本技術は、ポスト 5G 及び 6G で見込まれる人間の感覚を共有する「人間張拡張技術」*1の一つであり、新しい医療通信システムの構築とその臨床展開が期待されます。そして、これまで十分な医療を届けられなかった地域や人びとに対しての専門医の知見の提供に繋がっていきます。

なお、本研究開発成果の一部は、2023 年 10 月 17 日（火）から 20 日（金）まで開催された「CEATEC 2023」の NEDO ブースで体験型の展示が行われました。

【今後への期待】

遠隔地では、触診できないことが対面診療と比較し誤診のリスクを上昇させる懸念から、遠隔医療の実現を困難にしてきました。本リモート触診デバイスによる触覚伝送・再現システムが実現すれば、遠隔オンライン診療の可能性は大きく広がっていきます。同時に本システムは、ポスト 5G 及び 6G 世代の「人間張拡張技術」に関する多くの分野への展開も大きく期待されます。

【謝辞】

本研究は国立研究開発法人新エネルギー・産業技術総合開発機構（NEDO）が推進する、「ポスト5G情報通信システム基盤強化研究開発事業（JPNP20017）/先導研究/ポスト5Gに向けたマルチモーダル情報の効率的活用と触診・遠隔医療技術への応用」事業の支援の下で実施されました。

【関連するニュースリリース】

国立研究開発法人新エネルギー・産業技術総合開発機構（NEDO）ニュースリリース「触覚情報と診察動画を統合・伝送し、遠隔で触感の再現に成功—医療手技の定量化や教育利用など、医療の高度化に貢献—」

発表日：2023年1月10日

URL：https://www.nedo.go.jp/news/press/AA5_101711.html

お問い合わせ先

北海道大学量子集積エレクトロニクス研究センター 教授 池辺将之（いけばまさゆき）

TEL 011-706-7689 FAX 011-716-6004 メール ikebe@ist.hokudai.ac.jp

URL https://www.rciqe.hokudai.ac.jp/labo/iqs/

北海道大学病院／大学院医学研究院 教授 岩崎倫政（いわさきのりまさ）

TEL 011-706-5933 FAX 011-706-6054 メール niwasaki@med.hokudai.ac.jp

URL https://www.hokudaiseikei.jp/pro_iwasaki.html

配信元

北海道大学社会共創部広報課（〒060-0808 札幌市北区北8条西5丁目）

TEL 011-706-2610 FAX 011-706-2092 メール jp-press@general.hokudai.ac.jp

【参考図】

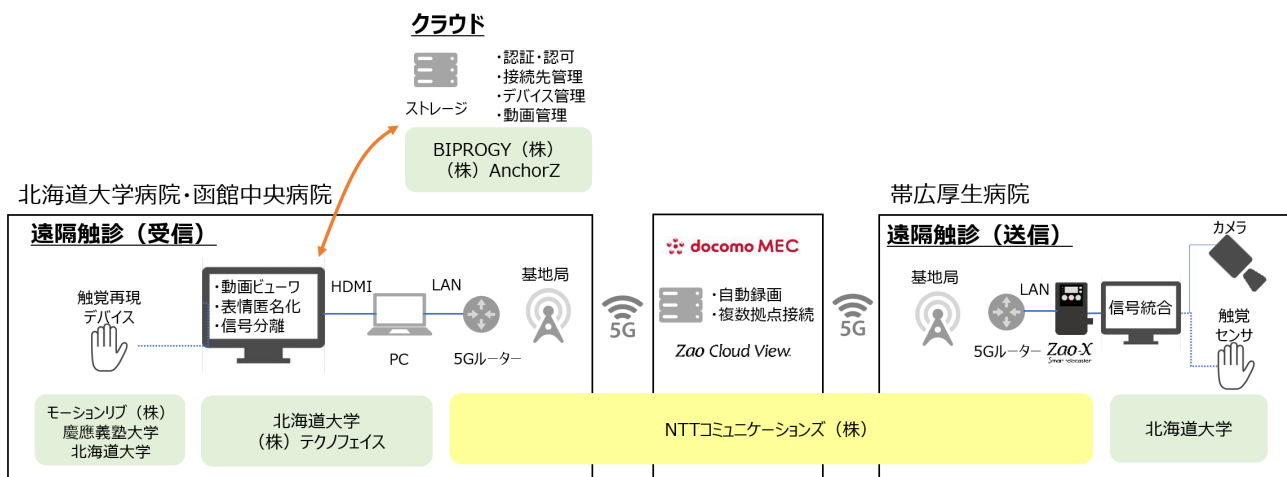


図 1. 函館・帯広・札幌 3 拠点遠隔触診実験の構成



図2. 函館・帯広・札幌3拠点遠隔触診実験の様子
(左：受信側、中央：送信側、右上：センサデバイス、右下：触覚再現器)

【用語解説】

*1 人間拡張技術 … 人間の能力を補完・向上する、あるいは新たに獲得するための技術。ロボット、センサ、通信、AI がその発展を支える技術要素となる。