

ITU-Tにおけるオンライン診療の標準化動向

Trends of telemedicine standardization in ITU-T



ITU-T SG16 副議長／沖電気工業株式会社 **山本 秀樹** (やまもと ひでき)

1. はじめに

近年の情報通信技術の進歩により、遠隔医療やオンライン診療とよばれる医療への情報通信技術の適用が進んできている。おりしも、COVID-19の世界中の蔓延による新常态 (new normal) においては、世界中から注目されている。これに関連した動きとして、国連機関である国際保健機構 (World Health Organization : WHO) では、遠隔医療を含む概念であるデジタルヘルスに関する「デジタルヘルスに関する世界戦略2020-2025」という文書を公開した^[1]。そこでは、オンライン診療には限定せず、情報通信技術を利用した医療関係の行為全般をデジタルヘルスという言葉で表している。すなわち、デジタルヘルスを、健康を増進するためのデジタル技術の開発と実践の場として扱い、eヘルスのコンセプトを、スマート機器やそれらにつながった機器も含めたデジタル技術の使用者にまで広げたいとする。

この[1]の文書の目的は、デジタルヘルスのアプリケーションを、一般の人々、健康の専門家、ヘルスケア現場の人やそれらのかかわる産業全体に広めることである。デジタルヘルスのアプリケーションには、直接健康に関係無いように見える、IoT、ビッグデータ解析、先端計算機技術、機械学習やロボットを含むAIなどの技術が含まれる。デジタルヘルスのソリューションには、ヘルスケア従事者、公共の健康機関、患者、大学、研究機関がそれぞれの様々な目的のために、相互接続可能な情報通信基盤が重要である。そのようなインフラ上のデジタルヘルスのエコシステムは、継ぎ目なくかつ安全に、健康に関するデータを、利用者、ヘルスケア従事者、ヘルスシステム管理者及びヘルスデータサービスとの間のやり取りができなければならない。デジタ

ルヘルスの標準化に関しては、特に途上国からの関心が高い。標準化により、ベンダーロックを回避し、より費用対効果の高いデバイスが普及することが期待されている。

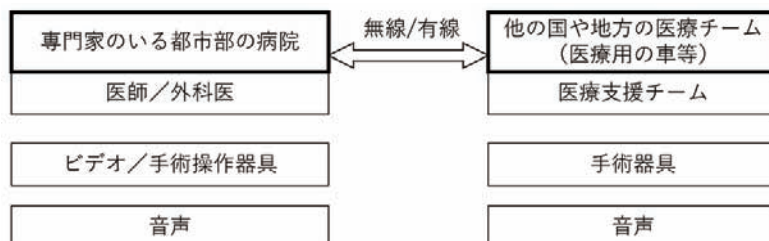
WHOのデジタルヘルスに関する世界戦略の推進に必要な様々な関係者が、相互互換にデータをやり取りする情報通信基盤標準化は、国際電気通信連合 (ITU) などで行われている。筆者が副議長を担当しているITU-T SG16は、マルチメディア関連技術とデジタルサービスの標準化を所掌しており、その中の課題28 (Q28) においてデジタルヘルスのマルチメディアに関する標準化が進められている。本稿では、遠隔医療に関するITU-Tでの標準文書や現在審議中の標準化の話題を紹介する。

2. eヘルスの一般的な構成

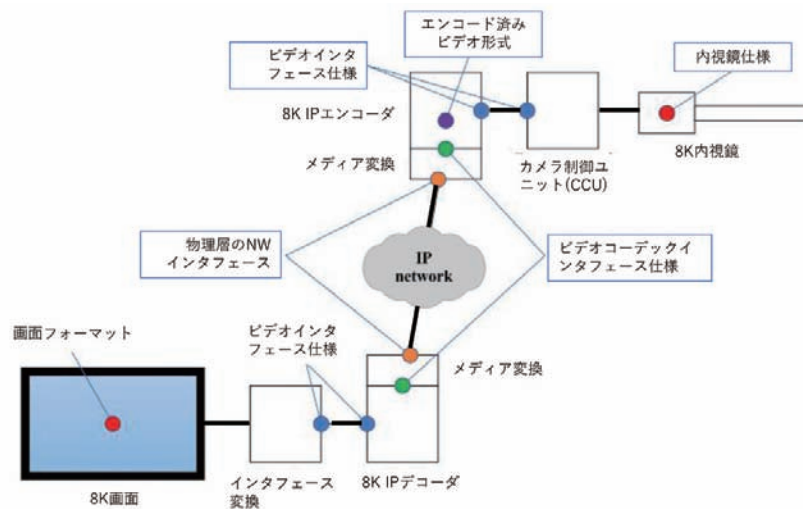
ITU-T X.1080.1は、eヘルスと遠隔医療の一般的な通信プロトコルを記述している勧告である。図1に、X.1080.1に示されている一般的なアーキテクチャを示す。ここでは、都市部の医療チームと遠隔部の医療チームが通信回線を通じて問診・診断・手術などを行うことを想定している。この勧告では、ASNを用いたプロトコルについても示している。

3. 超高精細映像を利用した遠隔医療

ITU-T F.780.1「超解像度イメージによる遠隔医療のフレームワーク」は、日本からの提案で8K硬性内視鏡システムを中心とした8K解像度による医療映像伝送のフレームワークを記載している。遠隔地から8K内視鏡カメラを制御する手術を行う場面を想定している。典型的なシステム例を図2に示す。内視鏡手術では、内視鏡映像をリアルタイ



■ 図1. Eヘルスの一般的な構成



■ 図2. IPネットワークを使用した典型的な遠隔UHD内視鏡システム

ムかつ低遅延で伝送することが要求される。そのため、手術室内の使用では非圧縮の映像伝送が推奨される。手術室の外からの手術映像の視聴や録画が目的の場合は、リアルタイム性は要求されないため、映像圧縮が有効である。超高精細内視鏡システムの映像圧縮技術としては、

- ・ ITU-T H.265
- ・ SMPTE RDD 35 (TICO)
- ・ SMPTE RDD 34 (LLVC)

が推奨されている。映像伝送のためのIPインターフェースとしては、SDI信号のIP伝送が推奨される。伝送技術としては、

- ・ 非圧縮データ：SMPTE 2022-6または2110-20
- ・ 圧縮データ：IETF RFC 3550

が、IP伝送のためのカプセル化としては、

- ・ 非圧縮データ：IETF RFC 4175
- ・ 圧縮データ：IETF RFC 3550

が推奨される。そのほか、F.780.1には遅延の要求条件、システムの動作環境として手術室や安全性に関する要求条件等が記載されている。

F.780.1の勧告制定後、適合性及び相互接続性試験のための技術文書FSTP-CONF-F780.1と、F.780.1の超高精細映像に使用される色を定量的にあらわす技術的手法である色度測定 (colorimetry) に関する技術文書FSTP.UHD-Colourの作成が進行中である。また、F.780.1の第2版として、内視鏡検査、顕微鏡検査及び超高精細画像などのプロファイルの規定を含んだ文書の作成も進行中である。

4. 遠隔医療のフレームワーク

ITU-T F.TCUR-UHDは、遠隔医療相談 (teleconsulting) に関するフレームワークや要求条件に関する勧告草案である。遠隔医療相談は、eヘルスの一つとして今後途上国などでますます必要になる技術であり、遠隔医療の前段階として位置付けられる。ここで、超高精細映像は、けがをした傷の状態を医師に見せるといった直接的な目的だけでなく、問診中の患者の表情の変化などを正確に医師に伝達する目的のためにも使用されることを想定し、フレームワークや要求条件を規定しようとしている。

5. 障がい者向けオンライン医療

FSTP-Online-Medは、障がい者を考慮したオンライン診療のフレームワークに関する技術文書 (審議中) である。オンライン診療の参照モデルによって、Web Real-Time Communication (WebRTC) を用いた遠隔手話通訳システムの相互接続性を確保することを目的としている。さらに、ブロックチェーンに基づいた、患者の認証、データ保護・セキュリティと、センサーネットワークを使用した問診、診断及び処置について記述している。WebRTCは、APIを経由して、ウェブブラウザやモバイルアプリでリアルタイム通信を実現するための仕様であり、World Wide Web consortiumやIETFで規格化されている^{[2] [3]}。WebRTCのAPIは、

- ・ カメラ/マイクなどのデバイスへのアクセス
- ・ ビデオ/オーディオ/データ通信

の2つのAPIから構成されている。WebRTCはNATやルータを介して接続されたブラウザ間で、映像音声を使った通



信を可能にする。映像や音声は、OTTの映像サービスとは異なり、リアルタイム性を確保するためにRTP^[4]を使用している。WebRTCは主要なブラウザ（Chrome、Firefox、Safari、Edge）には実装されているため、様々なOS・機器間での通信が可能になる。

6. 遠隔医療における聴覚医学に関するフレームワーク

ITU-T F.Tele-audiologyは、遠隔医療/eヘルス/モバイルヘルスにおける、聴覚医学に関するフレームワークに関する勧告草案である。聴覚医学は、聴覚とその障がいに関する研究を行う医療の領域であり、聴覚の診断、原因の解析、治療などを行う。聴覚医学をリモートで行う場合、遠隔地にいる被験者にどのように聴覚試験用の音を聞かせるのか、どのような診断をリモートから行うのか、補聴器の調整をどのように行うのか、といった遠隔の聴覚医学特有の事象について、全世界的な指針が現状では存在しない。本勧告草案では、このような遠隔医療における聴覚以外の指針を作ることを目的としている。

7. デジタル病院のための医療機器の管理プラットフォーム

ITU-T F.MEMgtは、クラウドプラットフォーム、エッジコンピューティングのノードの機能、病院間ネットワークの機能と性能、医療機器のためのIoT通信の機能と性能、データ管理、リアルタイムのモニタリングに対する要求条件を規

定しようとしている。まだ議論が始まったばかりである。

8. おわりに

本稿では、WHOのデジタルヘルスに関する最新の戦略を最初に紹介、デジタルヘルスを世界的に実現するために必要な標準化について、ITU-Tでの勧告と審議中のトピックスを述べた。本稿で述べたテーマに関する標準化の話題は、(一社)情報通信技術委員会(TTC)の中のマルチメディア応用専門委員会・電子情報健康管理サブワーキンググループ(e-health-swg)で議論がなされている。ご興味のある方や新たな標準化をお考えの方は、連絡をとっていただければと考えている。

参考文献

- [1] WHO: "Global strategy on digital health 2020-2025", Global strategy, <https://www.who.int/docs/default-source/documents/g4dhd2a9f352b0445bafbc79ca799dce4d.pdf>
- [2] World Wide Web Consortium: "WebRTC 1.0: Real-Time Communication Between Browsers", <https://www.w3.org/TR/webrtc/>.
- [3] Internet Engineering Task Force: "Rtcweb Status Pages", <https://tools.ietf.org/wg/rtcweb/>.
- [4] Internet Engineering Task Force: RTP: A Transport Protocol for Real-Time Applications, <https://tools.ietf.org/html/rfc3550>

■表. ITU-T SG16/Q28で議論されている標準文書

Acronym	Title	Reference (*)
ITU-T F.780.1 (ex F.Med-UHF)	Framework for telemedicine systems using ultra-high definition imaging	TD232/PLEN
FSTP-CONF-F780.1	Conformance test specification for F.780.1	TD291/WP2
F.780.1V2	Framework for telemedicine systems using ultra-high definition imaging	TD314/WP2
FSTP.UHD-Colour	Requirements on colorimetry for telemedicine systems using ultra-high definition imaging (New)	TD231/WP2
F.TCUR-UHD	Use cases and requirements for ultra-high definition teleconsulting system (New)	TD230/WP2
F.Med-VHN	Framework of Telemedicine Service based on Virtual Hospital Network (New)	TD59/WP2
F.TELM	Scenarios, reference framework and requirements for telemedicine system (New)	TD229/WP2
F.Tele-audiology	Framework of Tele-health, E-health and M-health in Audiology	TD306/WP2
FSTP-Online-Med	Framework of Inclusive Online Medical Treatment	TD290/WP2
F.MESafFra	Evaluation framework of safety and effectiveness of active health data collection terminal equipment	TD294/WP2
F.MEMgt	Technical requirements of medical equipment management platform for digital hospitals	TD295/WP2
F.Med-Data-QC	General Frameworks of Data Annotation and Quality Control for Medical Image Analysis (New)	TD227/WP2
HSTP.Med-AI-CCTA	Guidelines on development and application of artificial intelligence in coronary computed tomography angiography (New)	TD228/WP2

(*) TD○○○/WP2の正式名称は、SG16-TD○○○/WP2。