

5G時代の「遠隔医療」を考える

医療機器政策調査研究所 主任研究員 山本 達郎

1. はじめに

近年の医療ニーズの高まりと情報通信機器の急速な普及に伴い、情報通信技術を適用した遠隔医療の広まりが世界的に加速している。遠隔医療(Telemedicine)の世界市場規模は、2017年で215.6億ドルとなっており、2026年までに934.5億ドルまで拡大することが予想されている¹⁾。

特に、遠隔医療が期待されるのは、我が国が抱えている様々な課題、とりわけ、医師及び医療従事者の不足／偏在という社会課題に対して革新的なデジタル技術を駆使することで大きな改善がなされるのではないかと、ということである。医療機器産業が、このような潜在的な需要と変革の可能性を備えた遠隔医療に着目する価値は十分にある。

しかし、「遠隔医療とは何か」を考えて、一義的に定義することは簡単ではない。様々な団体や学会が、遠隔医療、Telemedicine、Telehealthといった遠隔医療に関わる言葉の定義づけを行っているためである。世界保健機関(World Health Organization : 以下、WHOという。)では「The delivery of health care services, where distance is a critical factor, by all health care professionals using information and communication technologies for the exchange of valid information for diagnosis, treatment and prevention of disease and injuries, research and evaluation, and for the continuing education of health care providers, all in the interests of advancing the health of individuals and their communities」というように、医師に加え、看護師や薬剤師などの非医師を含むヘルスケアに関わる専門家が、情報通信技術を活用して人々の健康を向上させるもの全般を包含する広い意味で定義づけを行っている²⁾。この定義に基づく、遠隔医療(Telemedicine)に関わるサービスは、遠隔診療、遠隔手術、遠隔モニタリング、遠隔介護、遠隔教育、遠隔トレーニングなど極めて多岐に渡る内容が含まれるものと考えることができる(本稿では、上記の広義の定義を「遠隔医療」という)。そして、遠隔医療の提供形態は、患者に対して実施されるもの(Doctor to Patient : 以下、D to Pという。)と、医療従事者間で行われるもの(Doctor to Doctor: 以下、D to Dという。)の2つのタイプに分けられる。

一方、技術面では2019年に入り、第5世代移動通信システム(以下、5Gという。)という新たな情報通信基盤の導入準備が世界的に加速しており、5Gの新たな利用方法に関する実証実験も数多く展開されるようになってきている。今後は、従来の無線通信にはなかった、「多数同時接続」、「超低遅延」という5Gの新たな特徴を活かした遠隔医療に関わる新たなサービスが創出されていくことになるだろう。

このようなことから、本稿では、日本の遠隔医療を取り巻く事柄を、医療ニーズと法規制的側面から概括し、次いで、医療機器の視点から見た、5G時代の遠隔医療について今後の課題を論じる。

2. 医療ニーズと遠隔医療

高齢化と人口減少が今後、数十年にわたって社会構造に大きな変動をもたらすことが想定されるため、社会保障制度をはじめとする様々な制度改革の取り組みが求められている。政府が推進する「Society5.0」は、このような社会構造変化に適用するための社会的ニーズ、医療ニーズに対応する社会基盤創りを革新的なデジタル技術を駆使して行おうとするものである。

本稿のテーマである遠隔医療もまた、将来的には、この新たな社会基盤の中で活用され、ここに示すいくつかの課題にも対処して医療ニーズに適うものであることが求められる。

2.1. 所得と医療費

高齢化と共に、年金や医療費などの社会保障費が高騰して国の財政を圧迫していることは誰もが知るところであり、大きな社会問題になっている。

それを家計の手取り所得に近い概念でみるために、国民経済計算における家計の可処分所得と、可処分所得から捻出される保険医療に関わる消費支出でみると、2018年の可処分所得は、2000年比でマイナスの状態となっており、保険医療に関わる消費支出は、2000年比でプラスの状態となっている。2014年から2018年にかけて、可処分所得はやや増加しているものの、保険医療に関わる消費支出も2015年から2018年にかけては継続的に増加していることが見て取れる(図1)。

これは、可処分所得に多少の増加があっても、保険医療に関わる消費支出の割合がそれ以上に増えている状況を示しており、国民の生活を良くするためには、所得増に頼るだけでなく、社会的な効率化、医療の効率化という社会的な取り組みが求められていると考えることもできる。

最近では人々が一層、健康に留意するようになり、病気予防を行うことを心掛け、政府、自治体、企業等がそれを推進している。これらの取り組みは、課題解決に適う行動といえる。

そして、将来に向けては、これらの行動をさらに有効で効率的にするために、革新的技術を投入して社会的基盤とする必要がある。

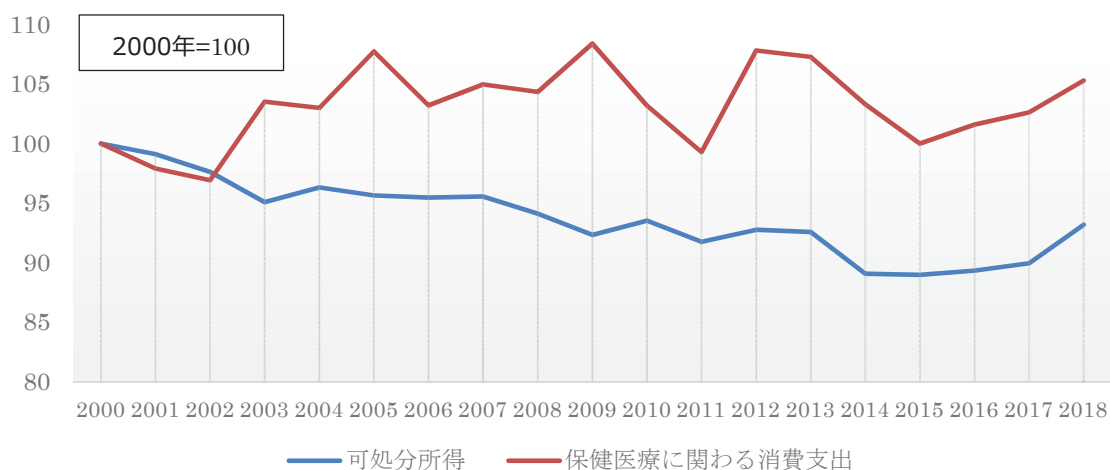


図1. 可処分所得と保険医療に関わる消費支出の推移

(出典：総務省「家計調査」2人以上の世帯のうち勤労者世帯

1世帯当たり1ヶ月月間の収入と支出の対前年実質増減率(%)に基づき作成)

2.2. 世帯の形態

将来推計した日本の人口構造を示した課題の提起は多くされているが、世帯の構成がどのようになっているかに着目すると、未婚率の増加や、核家族化の影響を受けて、単独世帯(世帯主が一人の世帯)が増加していることがわかる。

次図(図2)に示すように、2040年には単独世帯の割合は約40%に達するであろうことが予測され、特に、見守る家族がない65歳以上の単独世帯数の増加が顕著となっている。助け合う家族がいなければ、どのように代替するのか。日本の社会保障制度は、家族の支え合いを前提としてきたため、国際的に見ると社会支出は少なく済んでいると云われているが、これからは、その効率性も薄れることになる。

医療以前の問題として、生活そのものを成り立たせるために住民同士の支え合いや地域ネットワークを積極的に考えていく必要がある。生活基盤の崩壊を防ぐために、貧困、孤立のリスクを軽減させる「働き続けられる社会」であることが第一であり、そのことを前提として医療の在り様や介護・終末期の対応を考えなければならない。

コンビニエンスストアやスマートフォン、通販で買い物が出来る仕組みなどは単独でも困らない社会インフラとして定着しているが、高齢化による認知症、足腰の衰えなど、自立が難しい状況が訪れるであろうことを考えると、人々が備えなければならない課題は多くある。

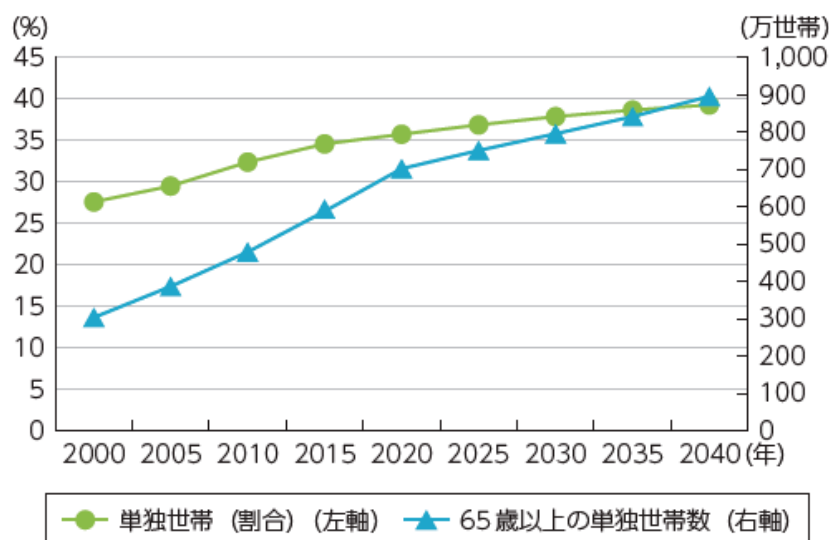


図2. 単独世帯率の推移と65歳以上の単独世帯数の推移(2020年以降は予測)

(出典：総務省 平成30年度情報通信白書)

2.3. 医療環境

我が国の各年齢層別の将来推計人口の推移(2020年～2040年)では、2040年に向かって生産年齢人口が減る一方、全人口に占める高齢者の割合が増加することが予想されている³⁾。この傾向に伴う医師の不足や、医師の偏在が社会課題として指摘されている。下図(図3)は、人口10万人当たりの各診療科の専門医の数が1人未満しか存在しない2次医療圏の数を示している。専門医の即座の対応を受けにくく、遠隔医療を必要としていると思われる2次医療圏が、過疎地域のみならず地方都市においても存在していることが分かる。

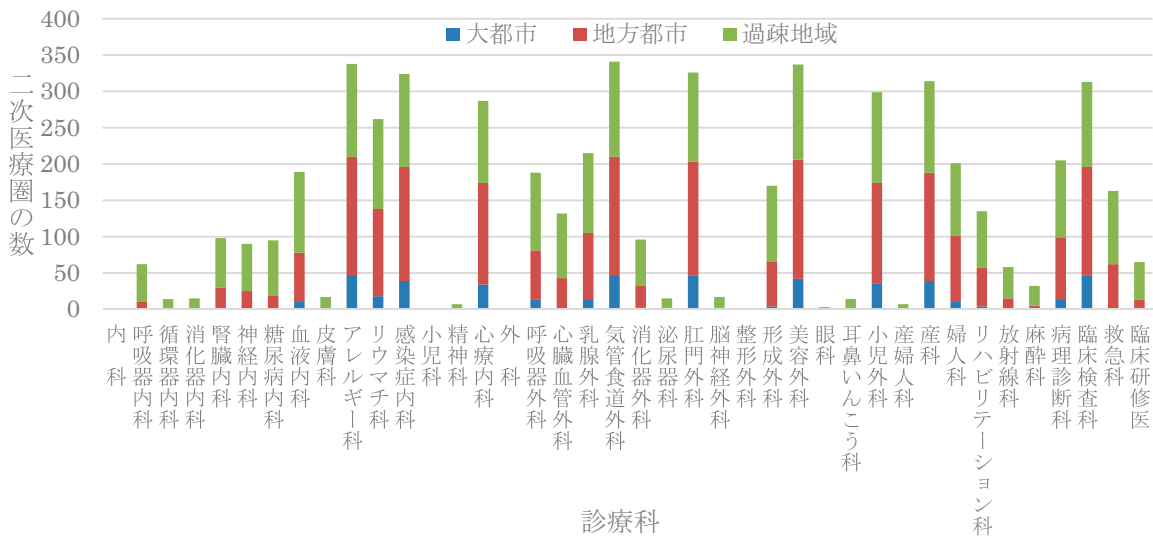


図3. 10万人当たりの医師数が1人未満の2次医療圏の数^{4), 5), 6)}

2.4. 遠隔医療への期待

日本における遠隔医療に対する意識はどうか。下図(図4)は、日本における遠隔医療診断・相談サービスの利用意向を示している。

グラフでは、ICT関連に親和性が高いためか、若年者ほど費用がかかっても利用したい割合が多く、全体加重平均では、「現在の医療関連支出に対し追加で支払ってでも利用したい」、及び「現在の医療関連支出が増えないのであれば利用したい」に該当するものが、49.9%となっている。これは、中国(91.3%)、韓国(84.7%)、米国(59.9%)、英国(54.5%)を下回る数字となっている。

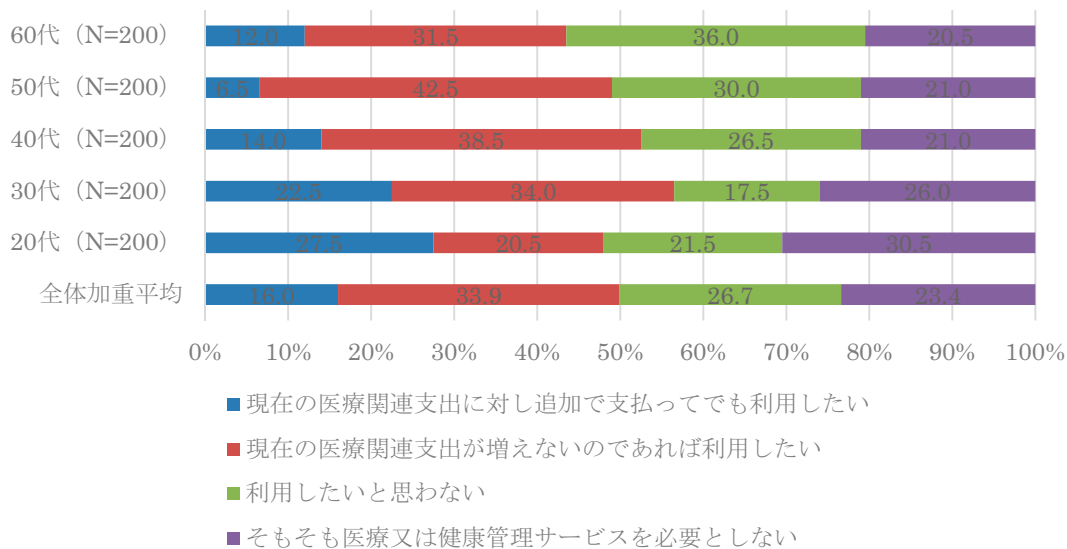


図4. 日本における遠隔医療診断・相談サービスの利用意向

(出典：総務省 平成28年度情報通信白書)

3. 日本における遠隔医療の規制動向

ここでは、規制動向として医師法、医療法、及び、「オンライン診療の適切な実施に関する指針」⁷⁾(以下、指針という。)に触れ、行政の動向として遠隔医療に関わる診療報酬について示したい。

無診察治療を禁止する医師法(昭和23年法律第201号)第20条は、遠隔医療のうちD to P タイプと関わりが強い。D to P タイプは、対面診療を基本とするため、遠隔医療はあくまでも対面診療を補完するものとして行うこととされている⁸⁾。一方で、2015年の厚生労働省医政局長事務連絡において、直接の対面診療に代替しうる程度の患者の心身の状況に関する有用な情報を得られる場合には、遠隔診療を行うことはただちに医師法第20条に抵触するものではないとの見解が示されている⁹⁾。更に、厚生労働省は、当事者が医師及び患者本人であることが確認できる限り、上記の有用な情報が得られる場合には、テレビ電話や、電子メール、ソーシャルネットワークサービス等の情報通信機器を組み合わせた遠隔診療についても、直ちに医師法第20条に抵触するものではないとの見解も2017年に示している¹⁰⁾。

医療が提供される場所を定める医療法(昭和23年法律第205号)第1条の2第2項は、医療は病院、診療所、介護老人保健施設、調剤を実施する薬局その他の医療を提供する施設、医療を受ける者の居宅等において提供されなければならないとしている。患者がオンライン診療において医療の提供を受ける場合も同様の取り扱いとなる。この際、第三者に患者に関する個人情報・医療情報が伝わることがないように、患者のプライバシーに十分に配慮された環境でオンライン診療が行われるべきとされている。一方、医師は必ずしも医療機関においてオンライン診療を行う必要はないものの、騒音のある状況等、患者の心身の状態に関する情報を得るのに不適切な場所ではオンライン診療を行うべきではないとされている⁷⁾。

オンライン診療の実際の提供に当たって、医師、患者、事業者が守るべき事項を記載した指針⁷⁾が2018年に作成され、2019年には実情に合わせて、遠隔手術などの新たなオンライン診療形態の明示を盛り込む改定も行われている。

遠隔医療に関わる診療報酬については、まず、先行して、遠隔画像診断、遠隔病理診断、遠隔モニタリングに関する診療報酬が設定され、その後、2018年の診療報酬改定によって遠隔病理診断、遠隔モニタリングに関する診療報酬の拡充、オンライン診療に関わる診療報酬の新設が為されている^{11), 12)}。下表(表1)は、これらの診療報酬の一覧を示しており、D to Dに関わる診療報酬に該当するものは、遠隔脳波診断を実施した場合の脳波検査判断料、遠隔画像診断の画像診断管理加算、デジタル画像の送受信による術中迅速病理組織標本作製及び迅速細胞診であり、その他はD to Pに関わる診療報酬に該当する。

表 1. 遠隔医療に関わる医科診療報酬料^{(1), (2)}

大分類	中分類	遠隔医療に関わる医科診療報酬料
基本診療料	初・再診料	オンライン診療料
	入院料等	
特掲診療料	医学管理等	オンライン医学管理料
		心臓ペースメーカー指導管理料(遠隔モニタリング加算)
	在宅医療	オンライン在宅管理料
		在宅酸素療法指導管理料(遠隔モニタリング加算)
		在宅持続陽圧呼吸療法指導管理料(遠隔モニタリング加算)
	検査	脳波検査判断料(遠隔脳波診断)
	画像診断	遠隔画像診断(画像診断管理加算)
	投薬	
	注射	
	リハビリテーション	
	精神科専門療法	精神科オンライン在宅管理料
	処置	
	手術	
	麻酔	
	放射線治療	放射線治療管理料(遠隔放射線治療計画加算)
病理診断	術中迅速病理組織標本作製(デジタル画像の送受信による)	
	迅速細胞診(デジタル画像の送受信による)	
介護老人保健施設入所者に係る診療料	併設保険医療機関の療養に関する事項	
	併設保険医療機関以外の保険医療機関の療養に関する事項	

ここで、新設されたオンライン診療料の算定に当たって充足すべき条件に着目する。オンライン診療の診療報酬の算定に当たっては、施設基準の1つとして「緊急時に概ね30分以内に保険医療機関が対面による診察が可能な体制を有している」という条件がある¹³⁾。但し、離島・僻地においては、緊急時に当該保険医療機関が対応することになっている場合は、30分以内の条件を満たすことを原則とするが、30分を超える場合であっても、この施設基準を満たすものとして取り扱うことができるとしている¹⁴⁾。また、オンライン診療料などを算定可能な患者としては、特定疾患療養管理料、小児科療養指導料、てんかん指導料、難病外来指導管理料、糖尿病透析予防指導管理料、地域包括診療料、認知症地域包括診療料、生活習慣病管理料、在宅時医学総合管理料、精神科在宅患者支援管理料を算定した患者に限定している。

4. 5Gと遠隔医療に関わる周辺技術

ここでは、技術的側面から、遠隔医療の今後について考えてみたい。遠隔医療の応用は様々にあることは本稿の冒頭で触れたが、それは遠隔医療に係わるステークホルダーが多くいることであり、遠隔医療に係わる技術、設備も多様であることを示している。

その中でも必須なのが情報通信基盤であり、情報通信基盤の変容によって遠隔医療の在り様も大きく変わるであろうことから、5Gを取り上げた後に、遠隔医療に関わる周辺技術を取り上げる。

4.1. 5G¹⁵⁾

これまで1Gから4Gに至るまで、通信速度の向上が進んできた。新たな基盤技術である5Gもより高速化を実現するものであるが、5Gは「超高速」という特徴に加えて、「多数同時接続」、「超低遅延」といった新たな特徴を持っている(図5)。

- ・「超高速」： 伝送速度を従来に比べて飛躍的に増やせることであり、その最高伝送速度は、現行LTEの100倍となる10Gbpsに達する。
- ・「多数同時接続」： 基地局1台から同時に接続できる端末を従来に比べて飛躍的に増やせることであり、接続可能な機器数は、現行LTEの100倍となる100万台/km²に達する。
- ・「超低遅延」： 通信ネットワークにおける遅延、即ちタイムラグを極めて小さく抑えられることであり、その遅延時間は、現行LTEの1/10となる1ミリ秒程度となる。

4Gまでが基本的に人と人とのコミュニケーションを行うためのツールとして発展してきたのに対し、5Gは、「超高速」、「多数同時接続」、「超低遅延」という特徴が活かし、あらゆるモノ・人などが繋がるIoT時代の新たなコミュニケーションツールとしての役割を果たすこととなる。

一方、5Gの利用に当たっては5Gで利用される電波の周波数帯域の特性に伴う制約にも留意が必要となる。具体的には、5Gは、現行の4Gに比べて電波の飛ぶ距離が短く、1つの基地局でカバーできる範囲が小さくなり、更に、建物、樹木、人等による遮蔽の影響が大きくなる点である。これは、5Gで利用される周波数帯域は高周波数帯であり、その電波は空間伝搬に伴う減衰が大きく、かつ、直進性が高くなることに起因する。

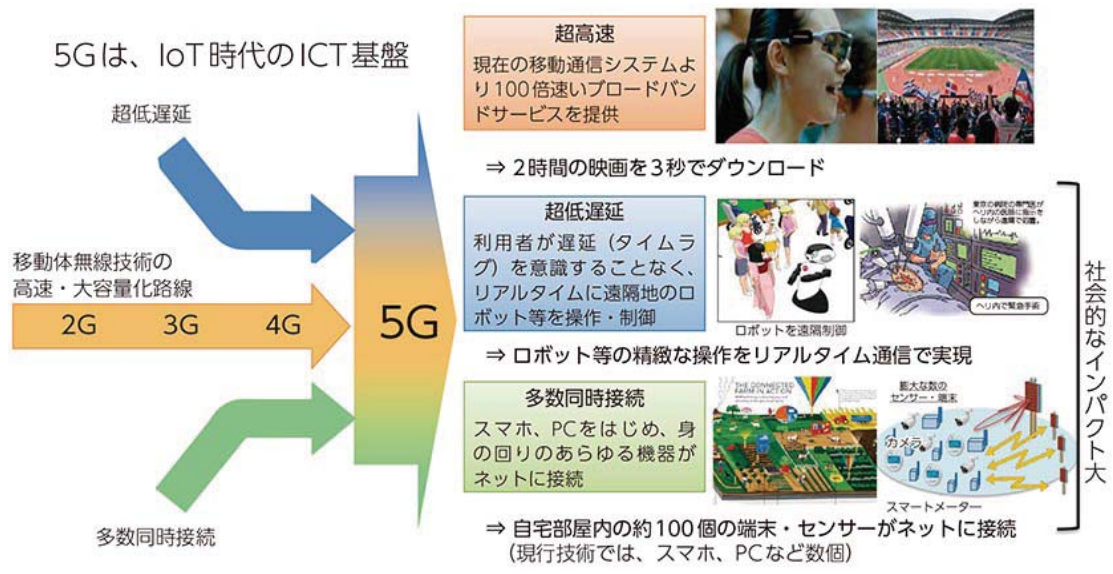


図5. 5Gの特徴

この5Gの実現に向けて世界的に取り組みが進めてられており、米国・中国・韓国・欧州は2019年内に5Gの展開を開始するとしており、日本も2019年にプレサービスインを行い、2020年に本格展開する。日本の5Gの全国展開の基本的な考え方は、下表(表2)の2点である¹⁶⁾。

表2. 5Gの全国展開に当たっての基本的な考え方

本的な考え方①	5G時代は、“人だけ”から“あらゆるモノ”がサービスの対象となることから、都市部・地方部を問わず「産業展開の可能性がある場所」に柔軟にエリア展開する。
基本的な考え方②	5Gに地域課題解決や地方創生への活用が期待されるため、地方での早期エリア展開を実現する。

5Gの全国展開は、基本的な考え方①に沿って、全国を10km四方の約4500個のメッシュに区切り、5年以内に50%以上のメッシュで5G高度特定基地局の整備が為されるように、携帯電話事業者による全国系のサービス提供を進めさせるとしている。

更に、基本的な考え方②に沿って、地域ニーズや個別ニーズに応じて様々な主体が5Gを活用したシステム(ローカル5G)を導入できる制度を整備し、5Gの地域での利用促進を図るとしている。この制度化は、屋内若しくは敷地内での利用に限定して、28.2~28.3GHzの100MHz幅について、2019年秋頃に行うことを想定している。

4.2. 5G時代の遠隔医療に係わる周辺技術

5Gの「超高速」「超低遅延」「多数同時接続」という特徴は、様々な周辺技術のパフォーマンスを最大限引き出すことが出来るか。その実証的検討が進んでいる。

ここに示す遠隔診療、遠隔手術、遠隔介護、遠隔教育、遠隔トレーニングの実証事例(表2)では、医療機器の課題よりも、5G時代の遠隔医療で使用されるとされる汎用技術の活用が目的に対して十分な実力を発揮しているかどうか注視している。

表2. 5G時代の遠隔医療に関わる周辺技術

周辺技術	事 例
小型ポータブル化	<p>【遠隔診療】 株式会社NTTドコモ、和歌山県、和歌山県立医科大学、日本電気株式会社は、40km離れた患者宅と和歌山県立医科大学を5Gで接続し、高精細映像や音声により患者宅における訪問医による診察を専門医が指導する実証試験を行っている。実証実験の内容は、訪問医が、心疾患の既往歴を持つ80代の男性を診察し、その様子やエコー動画を和歌山県立医科大学へ5Gで伝送し、専門医が医療機器の操作や治療方針を指導するというもの。専門医からは、5Gを介して共有された4K接写カメラやポータブル超音波診断装置の映像をリアルタイムに確認できるため「実際に、自分が目の前で患者に対して実施しているのと、近い感覚で診療ができる」「心不全などの病気の早期発見につながるツールになり得るので日常的に使っていききたい」という評価を得ている¹⁷⁾。</p>
高精細映像	<p>【遠隔診療】 同上</p> <p>【遠隔トレーニング】 情報通信技術を活用して、仕事をするのに必要な技能を教えたり、学んだりする遠隔トレーニングを取り上げる。株式会社NTTドコモ、和歌山県、和歌山県立医科大学、日本電気株式会社は、医療分野における遠隔トレーニングの実証試験を実施している。地方の診療所の若手医師が操作する内視鏡の映像と、4Kテレビ会議システムで取得された、若手医師が内視鏡を操作している映像を、5Gを介して和歌山県立医科大学の専門医のもとへリアルタイムに伝送し、専門医から若手医師に対して、内視鏡の回転や停止などの操作、病変の観察ポイントに関してスムーズに指導できたとしている¹⁷⁾。</p> <p>【遠隔トレーニング】 株式会社ジョリーグッドは、ジョンソン・エンド・ジョンソン株式会社 メディカルカンパニー、株式会社NTTドコモと共同で、NTTドコモが提供する5Gのモバイルネットワークと、ジョリーグッドが開発した、医療現場の複数のポジションの360度視野を8K高精度360度カメラで同時に配信できる多視点VR同時配信システムを融合させ、遠隔リアルタイム医療研修VRサービスの実証実験を行っている。医療技術の向上のみならず、受講に関連するコストや時間的な負担の軽減も見込むことができ、医療従事者にとってより利便性の高い研修形態の提供につながるものと期待できるとしている¹⁸⁾。</p>
ロボティクス	<p>【遠隔手術】 福建聯通、北京301病院、福建医科大学孟超肝胆病院は、共同で世界初の5G環境下で50km離れた位置からの遠隔操作外科手術を実施し、鉗子と電気メスの遠隔操作による豚の肝小葉の切除に成功している¹⁹⁾。</p> <p>【遠隔手術】 米国のCorindus Vascular Robotics社は、経皮的冠動脈インターベンション(以下、PCIという)のためのカテーテル治療支援ロボットを用いて、5G環境下で32km離れた位置から人に対する遠隔PCIを実施し成功している。本実証事例は今後の遠隔手術の発展に大きく寄与するとしています²⁰⁾。</p>

<p>生体情報センシング</p>	<p>【遠隔モニタリング】 5G通信を提供する株式会社NTTドコモは、非接触小型レーダーで見守る機器を開発する米国のスタートアップ企業、Tellus You Care, Inc.と神戸市と共同で、複数の非接触小型レーダーによって高齢者の健康状態などを見守る実証実験を実施した。体に接触しなくても小型のミリ波レーダーで電磁波の動きを察知し、人工知能(AI)で分析して、高齢者の心拍や呼吸、睡眠の状態や体の動きを把握する。実証実験に当たっては、介護施設の各個室に1台ずつ、合計5台のミリ波レーダーを設置して実施している。ウェアラブル機器の着用の煩わしさ、カメラの設置に伴う高齢者のプライバシーの問題を解消し、利用者の心理的・肉体的負担感を減らしつつ、より適切なタイミングのケアをAIの分析により可能とすることにより、介助者の負担軽減の実現も目指している²¹⁾。</p>
<p>Augmented Reality (以下、ARという。)</p>	<p>【遠隔教育】 5Gを介して得たCTやMRIなどの医療画像データをもとに、ARとAIを駆使して外科向けのイメージング技術を開発している、米国のスタートアップ企業Medivis社は、Microsoft社のHoloLensを用いて、CTやMRIなどの医療画像データに基づき3Dホログラフイメージを生成する医療用の教育用プラットフォーム「AnatomyX」をリリースしている。Medivis社は、Verizon社と5G通信におけるパートナーになっている。このプラットフォームでは、20名のユーザーまで同時にリアルタイム連携が可能である。米国のWest Coast大学内のトライアルの結果、学生の理解度が高まり学習効率が向上するという結果を得ている^{22), 23), 24)}。</p>
<p>Virtual Reality (以下、VRという)</p>	<p>【遠隔介護】 コロンビア大学のComputer Graphics and User Interfaces Laboratoryは、Verizon社の5G通信とVRを活用して、対面で実施するリハビリ療法を遠隔リハビリに置き換える実証実験を行っている。患者とリハビリ指導者は、VRアイウェアを装着し、VRコントローラを保持し、仮想空間上で仮想のボールを転がしたり跳ね返したりする²⁵⁾。</p> <p>【遠隔トレーニング】 高精細映像の株式会社ジョリーグッドの事例と同じ。</p>

5. 遠隔医療を普及促進する際の重要課題

5Gにより大容量データを「超高速」「超低遅延」で送信できるようになるため、例えば、患者の様子や術者の機材の操作状況などを鮮明に撮影した高精細な4K・8K映像データや、CT・MRIで取得された画像データを遠隔地にいる医師とリアルタイムに共有できる環境が整うことになるが、これによって2次医療圏が抱える専門医不足の問題を解消するレベルまでに遠隔医療に関わる専門医の数の底上げにつながるかどうかはインフラ整備だけでなく、受け手である専門医の業務環境も考慮しなければならない。

確かに技術面や規制面の動向は、遠隔医療に関わる専門医の数の底上げに向けて追い風が吹いている状況にはあるが、遠隔医療の担い手となる専門医の勤務状況が恒常的な長時間勤務の状態になっているようにもみえる(図6)中にあるのは円滑な運営は難しいようにも思える。

専門医の業務改善に供するデジタル技術の活用、例えば、AI技術を有効に用いるなどの取組みが併行して行われるなど、多面的な視点で運用上のボトルネックを生じさせない体制整備を行えるかどうかも重要な課題と考えられる。

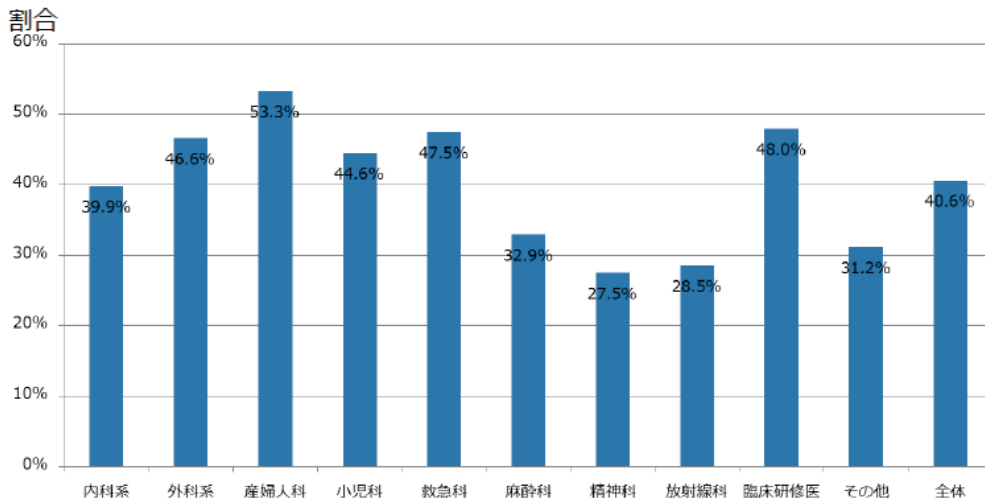


図6. 週当たり勤務時間60時間以上の病院常勤医師の診療科別割合²⁶⁾

6. 遠隔医療の普及に向けた取り組み

ここでは、医療機器、及び技術の視点から遠隔医療の普及に向けて必要と思われる取り組みを示す。

6.1. 医療機器の視点から

下図(図7)は、2章から5章を踏まえ、遠隔医療の普及に向けた課題を列挙する共に、その課題解決に向けた医療機器の視点に立った取り組みの概略を例示してみた。



図7. 課題とその解決に向けての取り組み例

まず、「高齢者が抱くテクノロジーに対する抵抗感への配慮」では、ビデオカメラの映像のように住居人のプライバシーを度外視したものではない、プライバシー配慮型の対応機器・センサーの開発が望まれる。

「導入費用の負担への対処」は最も難しい課題かもしれない。5G時代の遠隔医療の導入に当たっては、専用機である医療機器と5Gに加え、クラウド、アプリケーション、各種の汎用機を準備する必要が出てくる。医療機関同士で遠隔医療をビジネスとして使用するのであれば、費用対効果からおのずと対価は算出できるが、一般人の場合は費用対効果をどのように見積もるのか。専用機でなく汎用機を用いることを考えれば、サービス費用を民間保険料のように支払うのか、ビジネスモデル開発が重要になるであろう。

更に、「専門医の勤務時間の短縮」では、技術を活用して医師の業務の一部を代替し、医師の業務を削減する、効率を向上させる有効な手段が求められる。業務削減のために電子カルテの音声入力や、AIによる診療支援なども考慮されるだろう。AIは診療プロセスの中で診断仮説形成支援や治療戦略立案支援などの情報を提示する支援ツールであり、判断の主体は医師となる^{27), 28)}が、医師の業務効率を上げる助けにはなるであろうことが期待できる。

最後に、「遠隔医療に関わる診療報酬の拡充」はどうか。遠隔医療に関わる診療報酬がインセンティブとなって普及を促進することは十分に考えられる。そのためには日常的効果をエビデンスで表現できるようなシステム作りを考えておく必要がある。

6.2. 技術の視点から

遠隔医療の実証事例で既に利用されているARは、デジタルのデータやCTやMRIから5Gを介して取得された3Dイメージなどを、時間遅れなく現実世界に重ね合わせ、現実世界とデジタル世界の隔たりを縮める革新技术である。ARは、可視化・指示案内・仮想ユーザーインターフェースの働きを果たす。このARにVRも活用してホログラフを使って医師を仮想環境に置くようにすることにより、距離と時間という2つの障害が克服される。これにより、医療機器がもたらす価値は著しく増大する可能性を秘めている。では、遠隔医療のサービス提供を行う企業は、このARを企業戦略に活かすために具体的に何を考えれば良いのか。その答えは、各社の事業内容や個別の状況に左右されるが、Michael E Porterらは、以下の5つの重要な問いを提示している²⁹⁾。

- ① ARは業界にどのような機会をもたらすか。それらをどの順序で追及すべきか。
- ② ARは製品差別化にどう寄与するか。
- ③ ARはどの分野において最もコスト削減に寄与するか。
- ④ ARの設計や導入を主な強みにすべきか。それとも、アウトソーシングや他社との提携で十分か。
- ⑤ ARは、利害関係者とのコミュニケーションをどう変えるか。

更に、通信に関わるリスクも考えなければならない。5Gの通信が何某かの理由により途切れてしまい、遠隔手術や遠隔モニタリングなどが行えなくなり、患者に影響を及ぼす事態が発生した場合にどう対処するのか。これについても多くの議論と検討が必要であるだろう。

7. 最後に

5G時代の遠隔医療では、従来の医療機器に関わるステークホルダーだけでなく、新たなステークホルダーが加わってくる。この新たなステークホルダーとして、例えば、一般汎用機器に関わる企業、地域住民、地域ネットワークなどを挙げることができる。

我が国が、5G時代の遠隔医療が備える潜在的な力を引き出し、そこからもたらされる利益を最大限享受できるようにするには、医療提供体制や生活環境といった基盤部分の整備が不可欠である。そのためには、これらの新たなステークホルダーとの協調が重要になってくるだろう。

引用文献

- 1) Statistics MRC社 : 「Telemedicine- Global Market Outlook (2017-2026)」(<https://www.marketreport.jp/telemedicine-global-market-outlook-smrc809009-report>),
- 2) World Health Organization : 「TELEMEDICINE Opportunities and developments in Member States」(https://www.who.int/goe/publications/goe_telemedicine_2010.pdf),
- 3) 国立社会保障・人口問題研究所 : 日本の将来推計人口(平成29年推計)(<http://www.ipss.go.jp/>)
- 4) 日医総研 ワーキングペーパー (<http://www.jmari.med.or.jp/download/WP426/WP426.pdf>)
記載の定義を参照
- 5) 平成28年医師・歯科医師・薬剤師調査「医療施設従事医師数,主たる従業地による二次医療圏、市区町村、主たる診療科別」
- 6) 平成27年国勢調査「都道府県・市区町村別主要統計表」
- 7) オンライン診療の適切な実施に関する指針(平成30年3月)(令和元年7月一部改訂)
- 8) 「情報通信機器を用いた診療(いわゆる「遠隔診療」)について」平成9年厚生省健康政策局長通知
- 9) 「情報通信機器を用いた診療(いわゆる「遠隔診療」)について」平成27年8月10日厚生労働省医政局長事務連絡
- 10) 「情報通信機器を用いた診療(いわゆる「遠隔診療」)について」平成29年厚生労働省 医政発0714第4号
- 11) 「診療報酬の算定方法の一部を改正する件(告示)」平成28年厚生労働省告示第52号
- 12) 「診療報酬の算定方法の一部を改正する件(告示)」平成30年厚生労働省告示第43号
- 13) 「基本診療料の施設基準等の一部を改正する件」平成30年厚生労働省告示第44号
- 14) 「疑義解釈資料の送付について」厚生労働省保険局医療課 平成30年7月10日 事務連絡
- 15) 総務省 : 「情報通信白書平成30年度版」,
- 16) 総務省 : 第5世代移動通信システム(5G)の今と将来展望 令和元年6月27日 総務省総合通信基盤局 電波部移動通信課長 荻原直彦(http://www.soumu.go.jp/main_content/000633132.pdf)
- 17) 株式会社NTTドコモ : https://www.nttdocomo.co.jp/binary/pdf/corporate/technology/rd/topics/2018/topics_190319_01.pdf [2019年9月25日確認]
- 18) ジョンソン・エンド・ジョンソン株式会社 : <https://www.jnj.co.jp/media-center/press-releases/20181204> [2019年9月25日確認]
- 19) Ubergizmo : <https://www.ubergizmo.com/2019/01/first-5g-remote-surgery-china/> [2019年9月25日確認]

- ////////////////////////////////////
- 20) Corindus社 : <http://blog.corindus.com/5g-and-robotics> [2019年9月25日確認]
 - 21) 株式会社NTTドコモ : <https://www.nttdocomo-v.com/release/f2x9jcnwz5/> [2019年9月25日確認]
 - 22) CISION PR Newswire : <https://www.prnewswire.com/news-releases/medivis-unveils-next-generation-anatomy-education-platform-300820097.html> [2019年9月25日確認]
 - 23) Imaging Technology News : <https://www.itnonline.com/content/medivis-unveils-anatomyx-augmented-reality-education-platform> [2019年9月25日確認]
 - 24) Verizon社 : <https://www.verizon.com/build-the-future/learn/healthcare/medivis-virtual-reality-healthcare/> [2019年9月25日確認]
 - 25) RCR Wireless News : <https://www.rcrwireless.com/20180608/5g/columbia-uses-verizon-pre-commercial-5g-test-vr-telemedicine-tag23> [2019年9月25日確認]
 - 26) 第5回 医師の働き方改革に関する検討会 : 「医師の労働時間を 取り巻く状況について」(平成29年12月22日)
 - 27) 「人工知能(AI)を用いた診断、治療等の支援を行うプログラムの利用と医師法第17条の規定との関係について」, 医政医発1219第1号平成30年12月19日
 - 28) 横山和明、井元清哉、古川洋一、湯地晃一郎 : 「AI等のICTを用いた診療支援に関する研究」, 厚生労働行政推進調査事業費補助金(地域医療基盤開発推進研究事業) AI等のICTを用いた診療支援に関する研究 (H29-医療-指定-015)
 - 29) Michael E. Porter and James E. Heppelmann, Why Every Organization Needs an Augmented Reality Strategy, Harvard Business Review, (<https://hbr.org/2017/11/a-managers-guide-to-augmented-reality>) [2019年9月25日確認]