

# 5G等の医療分野におけるユースケース（案）【改訂版】

## 概 要

---

令和3年6月

# 本書の背景・目的

2020年春から商用開始がされた5Gや技術進歩が著しい4K8Kといった映像技術を用いた遠隔医療の活用可能性を検討し、普及に寄与することが期待されている。

このため、総務省では、令和2年6月、国内外の5Gや4K8Kを活用した既存のユースケースの調査や想定される課題の整理等を行い、医療シーン全般での分野におけるユースケース（案）を「初版」として示したところである。

令和2年度に、「5G時代における遠隔医療等の在り方に関する調査研究」事業を実施し、令和元年12月に制度化されたローカル5Gの医療分野への活用について、期待されるユースケースの調査や想定される課題の整理等を行った。

検討に当たっては、前回と同様に、放射線科、大腸外科等の専門医、医療・看護関係団体・学会、工学系・医療情報システムの専門家・従事者、自治体、通信事業関係者等各専門分野の有識者で構成されるワーキンググループを設置し、医療機関における移動通信システムの利用状況や医療現場におけるICT利用の現状について調査したうえで、当該ワーキンググループにて5G/ローカル5Gを活用した解決策と実現に向けた課題とその解決策等を議論し、ローカル5G等の効果的な活用ユースケース（案）を取りまとめ、「初版」で示した「5Gユースケースパターン」及び「4K8Kユースケースパターン」に加え、「令和2年度地域課題解決型ローカル5G等の実現に向けた開発実証」事業におけるユースケースを事例として追加するとともに、新たに「院内におけるローカル5Gユースケース（案）」を追加し、今般、「改訂版」として示すものである。

本書は、現時点での関係者の知見をもとに、5G/ローカル5G・4K8Kを遠隔医療等医療分野で活用するに当たっての技術的特徴と、想定されるユースケース（案）を整理したものであり、今後必要に応じて改訂がなされるべきものである。このため、個々の具体的なユースケース（案）では、今後の実証や取組等の実施にも資するための「留意点」も示した。

特に、新たな技術は、技術的な観点からだけでなく、社会的な観点も含めて、実証等により実際に利用・活用をしてみても、その知見が確定するものである。

このため、本書で示したユースケース（案）以外のケースも含め、今後、各地域でさまざまなケースについて実証や具体的な取組がなされることが期待される。

# I 医療分野におけるユースケース（案）の整理の前提

- 医療分野において5G/ローカル5Gを活用したユースケースとして考えられるのは、現時点では、主に、データ量が多い映像及び画像を共有する場合と想定される。また、情報を即時に確認する必要がない場合は、5Gの活用必要性は低い。ため、リアルタイムで情報を共有する必要があるケース、また、有線ネットワークが活用できないケースや、ネットワークを無線化することにより業務効率性や安全性の向上が期待できるケースが想定される。
- ユースケース（案）を整理するにあたり、その前提として、医用画像の種類ごとに、
  - ① 取り扱う情報のデータ量から見た5G・8Kの活用可能性
  - ② 取得した大容量の情報をリアルタイムに共有する医療シーンから見た5G/ローカル5Gの活用可能性
  - ③ 診療支援を依頼する側の医師がいる場所についての3つの観点から5G/ローカル5Gの活用可能性がある医療シーンを整理した。

# ① 医用画像の種類ごとのデータ量と5G/ローカル5G・8Kの活用可能性

- 取り扱うデータ容量から、5G/ローカル5Gの活用が期待できる医用画像は、**血管造影（アンギオ）、エコー、顕微鏡（病理、手術）、内視鏡映像、手術室での映像等**が挙げられる。
- また、8Kの活用が期待できる動画かつ多色であるのは、**顕微鏡（病理、手術）、内視鏡、手術室の映像、皮膚などの患部映像等**が挙げられる。

| 診療科       | 医用画像の種類                | 動画 | 多色 | データ量<br>(画像1枚当たり) | 備考                                             | 5G活用の可能性                          | 8K活用の可能性            |
|-----------|------------------------|----|----|-------------------|------------------------------------------------|-----------------------------------|---------------------|
| 放射線科      | DR(デジタル・ラジオグラフィ:放射線画像) |    |    | 2.0MB<br>1検査で数枚   |                                                |                                   |                     |
|           | CT(コンピュータ断層撮影装置)       |    |    | 0.5MB<br>1検査で250枚 | 撮影部位や撮影回数によって数GBになることもある                       | (○)<br>ダウンロード対応可能                 |                     |
|           | MRI(磁気共鳴診断装置)          |    |    | 0.5MB<br>1検査で150枚 | 撮影部位や撮影回数によって数GBになることもある                       | (○)<br>ダウンロード対応可能                 |                     |
|           | 血管造影(アンギオ)             | ○  |    | 2.0MB             | 録画は通常10～20秒程度(1秒30フレーム)                        | ○<br>リアルタイムでの診断支援でなければダウンロードで対応可能 |                     |
| 病理科       | 顕微鏡                    | ○  | ●  | 6.0MB             | ハイビジョンカメラを想定。顕微鏡につけるカメラのスペックによってデータ量は異なる       | ○                                 | ○                   |
|           | バーチャルスライド              |    | ●  | 1～2GB             |                                                | (○)<br>ダウンロード対応可能                 | バーチャルスライドは<br>静止画扱い |
| 検査室<br>など | 超音波画像(エコー)             | ○  |    | 0.3～2MB           | 録画は通常10～20秒程度(1秒30フレーム)                        | ○<br>リアルタイムでの診断支援でなければダウンロードで対応可能 |                     |
|           | 内視鏡(軟性)                | ○  | ●  | 6.0MB             | ハイビジョンカメラを想定。内視鏡の先端のカメラのスペックによってデータ量は異なる       | ○                                 | ○                   |
| 手術室<br>など | 内視鏡(硬性)                | ○  | ●  | 6.0MB             | ハイビジョンカメラを想定。内視鏡につけるカメラのスペックによってデータ量は異なる       | ○                                 | ○                   |
|           | 顕微鏡                    | ○  | ●  | 6.0MB             | ハイビジョンカメラを想定。顕微鏡につけるカメラのスペックによってデータ量は異なる       | ○                                 | ○                   |
|           | 手術室術野カメラ               | ○  | ●  | 6.0MB             | ハイビジョンカメラを想定。記録用として保存する場合は高圧縮している              | ○                                 | ○                   |
| 皮膚科       | 皮膚科用カメラ                |    | ●  | 2～15MB            | 通常は一般のデジタルカメラに接写レンズ装着で撮影(動画の活用が期待できるのは遠隔診療の場合) |                                   | ○(8K映像から静止画切り出しも可能) |

## ②リアルタイム共有の必要性

- 5G/ローカル5Gの活用が見込まれるシーンは、**取得した大容量の情報を伝送する必要**があり、かつ**リアルタイムに共有する必要**がある場合が考えられる。そのほとんどが**患者に即時に診断、処置等への支援が必要な場合である**と考えられる。（遠隔診断支援で患者が依頼側の医師と同席している場合（DtoDtoP又はD to P with D）、手術支援、救急時の診断支援、病理診断の術中迅速診断等）

■リアルタイム共有の必要性 ○⇒必要 △⇒事前にダウンロードでも可

| 画像・映像種類 |          | 医療シーン                        |           |               |
|---------|----------|------------------------------|-----------|---------------|
|         |          | 診断支援(DtoDtoP又はD to P with D) | 手術支援      | 救急搬送時における診断支援 |
| 画像      | CT       | △（※3）                        | △         | ○（※1）         |
|         | MRI      | △（※3）                        | △         | ○（※1）         |
|         | 病理画像     | △                            | ○（術中迅速診断） | ○（※1）         |
| 映像      | エコー      | ○<br>（患者側で検査する場合）            | ○         | ○             |
|         | 内視鏡映像    | ○<br>（患者側で検査する場合）            | ○         | —             |
|         | 患部映像     | ○                            | ○         | ○             |
| その他     | 心電図（※2）  | ○                            | ○         | ○             |
|         | バイタル（※2） | ○                            | ○         | ○             |

※1 伝送速度が速いほうが良いという観点

※2 数値データのため、画像や映像ほどデータ量は多くない。ただし、心電図のモニターの画面を映像として伝送する場合も考えられる。

※3 大量の画像を複数のモニターで参照する場合も考えられる。

### ③医療シーンと場所

- 特に患者宅・診療所や救急車・ドクターカーにおいては情報共有を行う際に5G等の移動通信システムの活用が見込まれると想定される。また、診療所において光回線が不通の場合も同様である。
- さらに、依頼を受ける側の専門医が病院外にいる場合においても、移動通信システムが活用される可能性がある。
- 4K8Kなどデータ量の多い映像や画像はもちろんのこと、比較的データ量の少ない映像や画像についても、5G/ローカル5Gの普及に応じて5G/ローカル5G環境により幅広く情報共有がなされることが期待される。

| 依頼側/支援側                    | 場所                   | 医療シーン                               |      |                   | 5G活用可能性            |
|----------------------------|----------------------|-------------------------------------|------|-------------------|--------------------|
|                            |                      | 診断支援<br>(DtoDtoP又はD<br>to P with D) | 手術支援 | 救急搬送時における<br>診断支援 |                    |
| 依頼側<br>(データを取得し、<br>伝送する側) | 患者宅・移動診療車等           | ○                                   |      |                   | ○                  |
|                            | 一般診療所                | ○                                   |      |                   | ○<br>※光回線不通の<br>場合 |
|                            | 地域の病院                | ○                                   | ○    | ○                 | ※有線が使用可<br>能な環境にある |
|                            | 地域の中核病院<br>(大学病院等)   | ○                                   |      |                   | ※有線が使用可<br>能な環境にある |
|                            | 救急車・ドクターカー・<br>災害現場等 | ○                                   |      | ○<br>※救急救命士の場合もある | ○                  |
| 支援側<br>(データを受信する側)         | 病院外にいる専門医            | ○                                   | ○    | ○                 | ○                  |

## Ⅱ 5G/ローカル5G・4K8Kの活用可能性が高いユースケース（案）

- 5G/ローカル5Gの活用可能性があるのは、**「リアルタイムでの共有が必要となる情報」を「患者宅や診療所、救急車、院外の専門医」に共有するケース。**
- 4K8Kについては、**顕微鏡映像（病理、手術等）、内視鏡映像、患部映像について活用可能性が高い**と考えられる。

| ユースケースパターン          |                                             | ユースケース（案）                       |
|---------------------|---------------------------------------------|---------------------------------|
| 5Gユースケース<br>パターン①   | 医療機関の外にいる場合で、データ量が大きく、リアルタイムにファイルの送受信が必要な場合 | 1) 訪問診療時の専門医による遠隔診療支援           |
|                     |                                             | 2) 移動診療車・検診車への診断支援              |
|                     |                                             | 3) 救急搬送中の情報共有による遠隔診療支援          |
|                     |                                             | 4) 手術時の術中迅速病理診断                 |
|                     |                                             | 5) 病院外にいる熟練専門医による遠隔診断支援及びテレワーク等 |
| 5Gユースケース<br>パターン②   | 診療所等に光回線が届いておらず、リアルタイムにファイルの送受信ができない場合      | 光回線が届いてない地域における診療所への診断支援        |
| 5Gユースケース<br>パターン③   | 映像をみて遅延なく遠隔地に指示する場合<br>※支援側が医療機関外にいる場合      | 手術時の遠隔支援（内視鏡手術・顕微鏡手術など）         |
| 院内におけるローカル5Gユースケース  |                                             | 1) 全域                           |
|                     |                                             | 2) 外来                           |
|                     |                                             | 3) 病棟                           |
|                     |                                             | 4) 各診療科                         |
|                     |                                             | 5) 手術                           |
| 4K8Kユースケース<br>パターン① | 映像を見て治療、診断等を行う場合                            | 1) 内視鏡手術における4K8Kカメラの適用          |
|                     |                                             | 2) 顕微鏡手術における4K8Kカメラの適用          |
|                     |                                             | 3) 皮膚科遠隔診断における4K8K映像の適用         |



# 5Gユースケースパターン①

## 1) 訪問診療時の専門医による遠隔診療支援

### 想定される利用シーン

- 在宅において専門医の診療支援が有効であると考えられる循環器内科、産婦人科、皮膚科などが想定される。
- 患者宅にかかりつけ医が訪問し、疾病によってエコー映像、患部映像、心電図、バイタルの情報を専門医に情報共有し、専門医による診断支援を受ける。（患者宅での診断では、持ち運びできる医療機器（モバイルエコーなど）で検査を行う。）
- 訪問診療時に専門医と繋いでリアルタイムにかかりつけ医が診断を行い、医療機器の操作指示を専門医から受けることで、必要な情報の取得漏れなどを最低限に抑えることができる。
- 専門医が映像を確認することで、より詳細な検査が必要かどうかの助言を行うことができ、詳細な検査が不要だった場合は、患者が専門病院へ行かずに済む。

### 5Gを活用するポイント

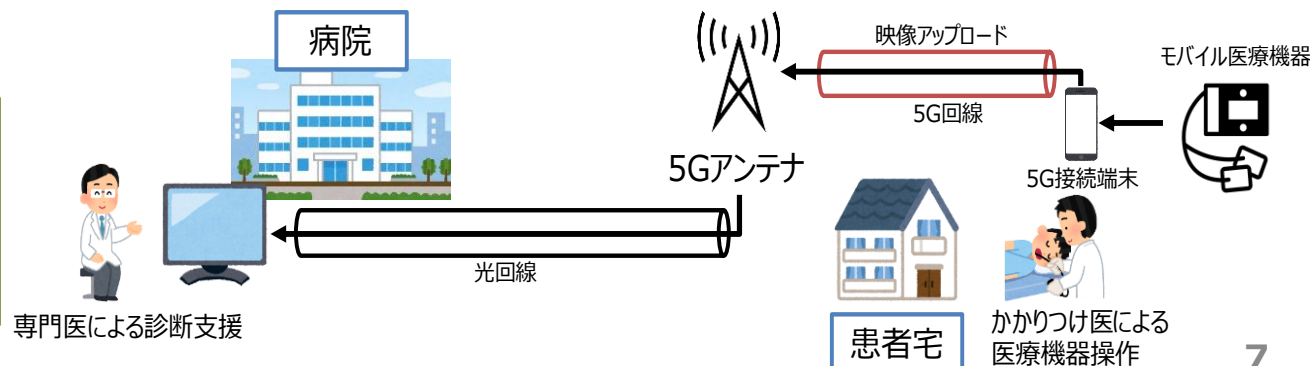
- 有線の敷設状況によらず、患者宅で専門医による遠隔診断支援が可能となる。
- エコー映像や患部映像については遠隔にいる専門医の指示によってリアルタイムに操作して撮影を行うことが可能になる。（エコー画像は少なくとも30フレーム/秒が必要といわれている）

### 留意点

- 現在のモバイル医療機器は現場での確認用に開発されており、通信機能を有していない場合や、映像の解像度が十分でない機器の場合も想定される。
- 専門医が遠隔で診断支援する際に必要な情報の種類や映像の品質について検証する必要がある。

### 4K8Kを活用するポイント

- 映像共有時に4K8Kカメラによる撮影が可能となれば、より詳細に映像を確認することが可能となると考えられる。（より小さな患部映像の確認など）





## 事例) 5Gユースケースパターン①

### 1) 訪問診療時の専門医による遠隔診療支援

#### 診療所医師が患者宅を訪れる「訪問診療」における専門医の遠隔診療支援および遠隔教育

実施時期/実施団体：2017～2019年度 / NTTドコモ、和歌山県、和歌山県立医大、東京女子医大 (2019年度)

- 診療所医師が患者宅内（日高川町美山地区）から5Gを経由して和歌山県立医科大学の専門医と接続。4KTV会議システムを通じて医療機器の操作や治療方針に関して助言を得る実証。
- 4K接写カメラや小型の超音波診断装置の映像を、専門医に伝送し、診療の助言を実施。
- 内視鏡の映像を、専門医へ伝送し、若手医師に対して、スコープの回転や停止などの操作、病変の観察ポイント等の指導。

和歌山県立医科大学 地域医療支援センター(和歌山県和歌山市)



5Gを活用した訪問診療における遠隔診療



5Gを活用した医療分野における遠隔教育

和歌山県日高川町美山地区



#### 5Gを利用したポイント

- ❑ 光回線が行き届いていない地域でも5G回線を利用することで、高精細な映像による専門医の診断が可能。
- ❑ 患者宅内などの有線設備がない場所においても、医療機器を持ち込んだ遠隔画像診断が可能。

#### 利用者の評価

- ❑ 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

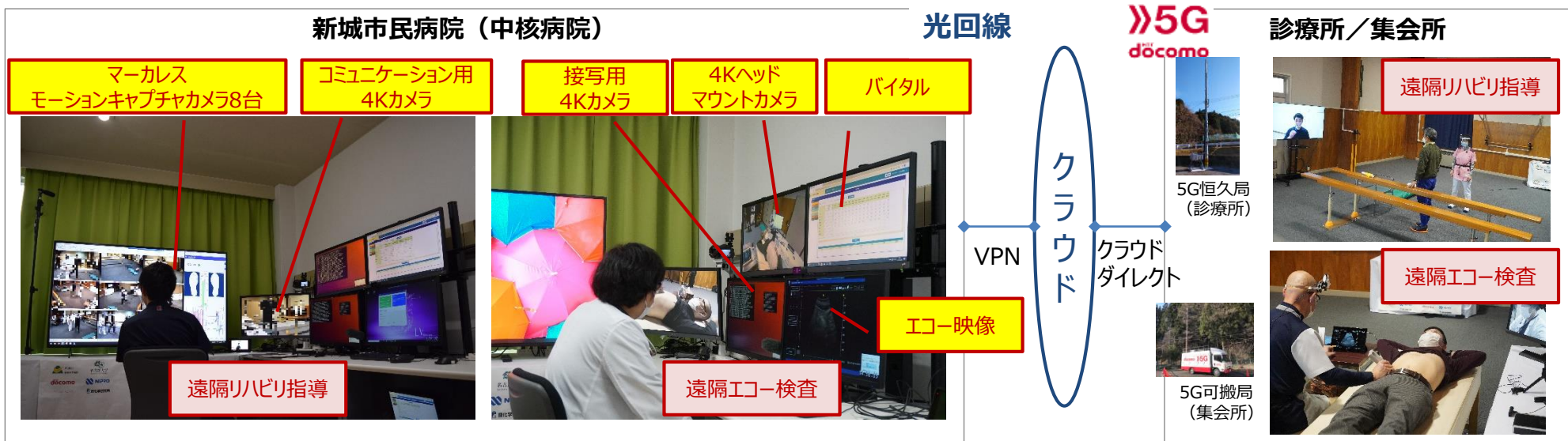
# 事例) 5Gユースケースパターン①

## 1) 訪問診療時の専門医による遠隔診療支援

### へき地診療所における中核病院による遠隔診療・リハビリ指導

実施時期/実施団体：2020年度 / NTTデータ経営研究所、NTTドコモ、ニプロ、ソシオネクスト、名古屋大学、理化学研究所、新城市、新城市民病院

- “5G”×“4K映像”を活用した、健康増進・予防医療のための遠隔診療・遠隔リハビリ指導を実証。
- リハビリ指導時には患者の様子全体と手などの局所的な動きを評価することが重要なため、遠隔診療支援システムによるバイタル測定値と3台の4Kカメラを介した映像を、診療所／集会所から中核病院のリハビリ専門職に伝送し、遠隔でのリハビリ指導を実施。
- モバイル超音波画像診断装置の映像を、中核病院の専門医へ伝送し、遠隔での腹部エコー検査および下肢エコー検査を実施。



### 5Gを利用したポイント

- ❑ 遠隔リハビリの際に4Kカメラ3台による高精細映像をリアルタイムに伝送（1カメラ当たり平均で、上り17Mbps,遅延0.4s）
- ❑ モバイル超音波画像診断装置のエコー画像をリアルタイムに伝送（受信側のフレームレート29fps,遅延約1s程度）

### 評価

- ❑ 歩行・起立等の基本的なリハビリメニューにおいては、従来の対面でのリハビリ指導とほぼ同等の指導が可能
- ❑ アプリケーション側の5G対応やプローブ操作時のコミュニケーションにおける課題は残るものの、遠隔においてもモバイル超音波画像検査が可能

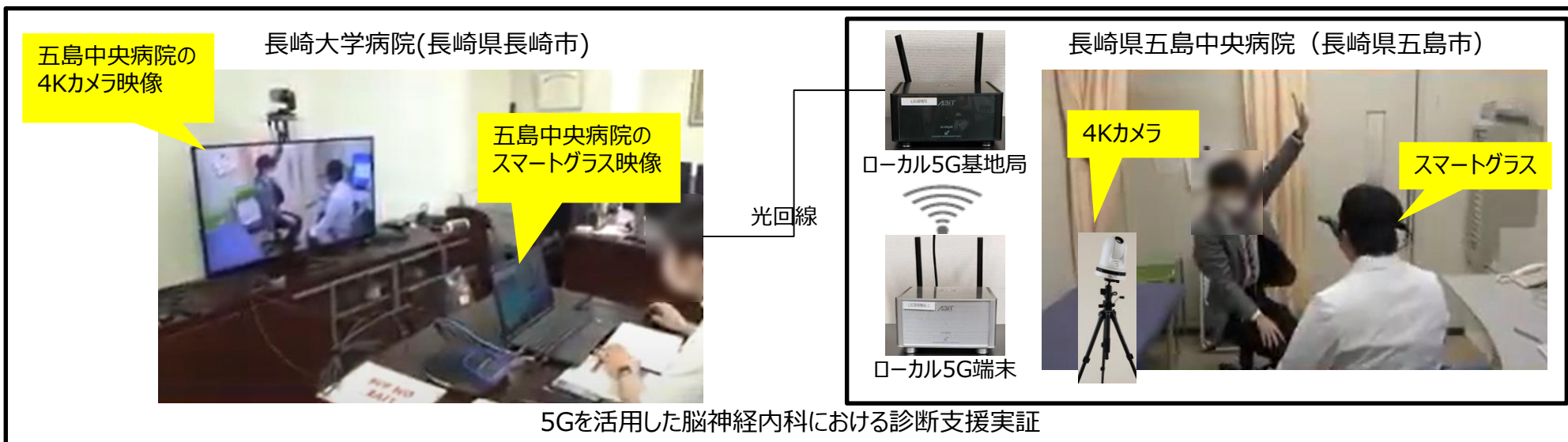
## 事例) 5Gユースケースパターン①

### 1) 訪問診療時の専門医による遠隔診療支援

#### 専門医の遠隔サポートによる離島等の基幹病院の医師の専門外来等の実現

実施時期/実施団体： 2020年度 / NTTフィールドテクノ、長崎県、国立大学法人長崎大学病院、長崎県五島中央病院、社会福祉法人なごみ会、医療法人井上内科小児科医院

- 脳神経内科、皮膚科、消化器内科などの疾患において、診療上特に視診が重要となる場合、高精細な映像を活用した遠隔診断支援の実現が望まれているため、五島中央病院(離島)からローカル5Gを経由して長崎大学病院(本土)の専門医と接続し、4Kカメラやスマートグラス、内視鏡等を通じて遠隔診断支援や医療関係者への教育の実現性に関する実証を実施。
- 更に、医師が常駐していない高齢者施設からローカル5Gを経由して嘱託医や五島中央病院の医師と接続し、スマートグラスや4Kカメラを通じてオンライン診療の実現性に関する実証を実施。



#### 5Gを利用したポイント

- ❑ 診察に必要な4K等の映像を複数同時に送ることが可能  
(4K映像16Mbps、ダースコープカメラ映像16Mbps、スマートグラス映像3Mbpsで送信)
- ❑ 診察等においては可動性が重要なため、有線などで生じる物理的配線による支障が発生しない

#### 評価

- ❑ 遅延を感じずに鮮明な映像で離島患者の状況を確認できるため、診察支援の可能性が広がった
- ❑ 診察支援だけでなく、研修医等へのトレーニングや指導にも活用できる可能性がある



# 5Gユースケースパターン①

## 2) 移動診療車・検診車への診断支援

### 想定される利用シーン

- 妊婦定期健診や定期的な検査を必要とする方がいる地域に検査機器を搭載した移動診療車・検診車を派遣する。
- 疾患や健診（検診）の内容によってエコー映像、内視鏡映像、患部映像、心電図、バイタルの情報を専門医に情報共有し、専門医によるリアルタイムによる診断支援を受ける。
- エコー映像や患部映像については専門医の指示によってリアルタイムに操作して撮影を行う。

### 5Gを活用するポイント

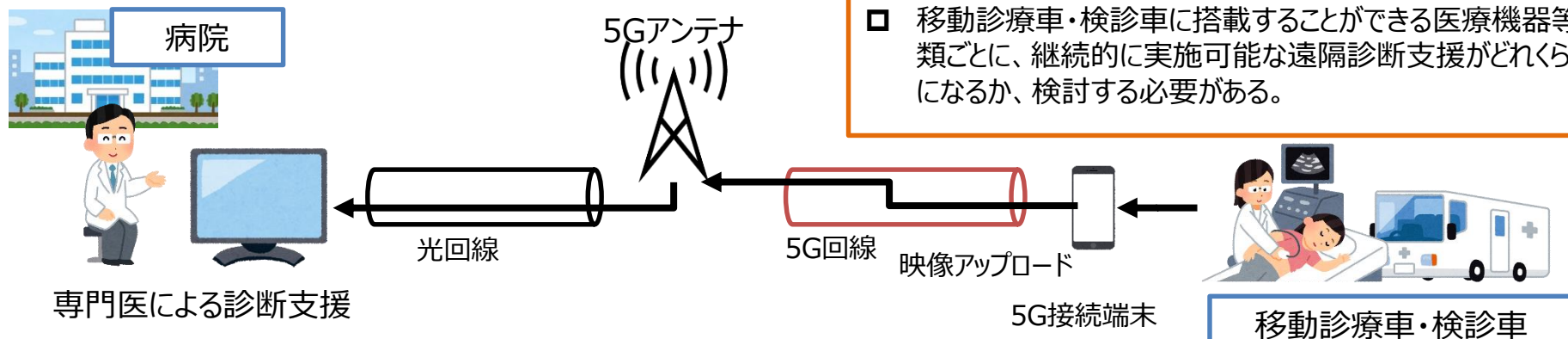
- 有線の敷設状況によらず、データ量の多い映像や画像が、移動診療車・検診車から遠隔にいる専門医に共有することが出来るようになり、患者宅の近くで専門医による遠隔診断支援が可能となる。
- エコー映像や患部映像については遠隔にいる専門医の指示によってリアルタイムに操作して撮影を行うことが可能になるため、必要な情報の取得漏れなどを最低限に抑えることができる。（エコー画像は少なくとも30フレーム/秒が必要といわれている）

### 4K8Kを活用するポイント

- 映像共有時に4K8Kカメラによる撮影が可能となれば、患者の顔色や皮膚の状態をより詳細に映像で確認することが可能となると考えられる。

### 留意点

- 移動診療車・検診車を5Gエリア内に派遣しないと、送受信できるデータサイズが変わるため、データ送受信できない場合の代替手段（録画した映像を後で送る、低画質の映像を共有する等）を用意しておく必要がある。
- 移動診療車・検診車に搭載することができる医療機器等との種類ごとに、継続的に実施可能な遠隔診断支援がどれくらい必要になるか、検討する必要がある。



## 事例) 5Gユースケースパターン①

### 2) 移動診療車・検診車への診断支援

次世代移動診療車において妊婦健診する際に遠隔地の医師が支援する「遠隔妊婦健診」の模擬試験及び実証試験

実施時期/実施団体：2018年度～2019年度 / NTTドコモ、NTT東日本関東病院、日本医療情報学会看護部会

- 移動診療車の総合診療科ドクターと病院の産婦人科ドクターがテレビ会議を介してリアルタイムにコミュニケーションしながら移動診療車に搭載された各種医療機器を用いて遠隔妊婦健診することを想定した模擬試験及び実証試験を実施。
- 移動診療車を模擬したスペースに4Dエコー、4Kカメラ、乾式臨床化学分析装置、ベッドサイドモニタ等の医療機器を、総合病院の診察室に医用画像管理システムPACS (Picture Archiving and Communication System) をそれぞれ配置し、さらに双方を接続する4Kテレビ会議システムを設置した上で、4Dエコー、4K接写カメラの各診断映像と4Kテレビ会議映像を、移動診療車と総合病院間で5Gを介して一括してリアルタイム伝送。
- 模擬試験の結果を踏まえて、実車両に4Dエコー等を搭載した環境を用いた実証試験を実施。



#### 5Gを利用したポイント

- ❑ 5Gは、4Gに比べて鮮明なエコー検査映像とカメラ映像が専門医に伝送され、同時に4Kテレビ電話会議により同時に総合病院の専門医と相談しながら診察が可能。

#### 評価

- ❑ 鮮明なカメラ映像により、妊婦（患者）の顔色や皮膚の状態、そして怪我の状態も一緒に確認することができ、非常に有用性が高い。
- ❑ 安心してタイムリーに助産を提供しケアができる。

NTTドコモ・WEBページ：NTT DOCOMO R&D（研究開発）5G関連動画／日医工ジャーナル：Vol.46 No.411「医療における5Gの可能性とは」を基に作成

# 5Gユースケースパターン①

## 3) 救急搬送中の情報共有による遠隔診療支援

### 想定される利用シーン

- ①救急車
  - 受入側の医師が映像等によって患者の状況を正確に把握することができれば、救急救命士等へより適切な処置の指示を行うことができる。
  - 搬送先の病院においては、搬送中に患者の容体を正確に把握することで、受入に必要な準備（処置室や手術室の準備、専門医へのエスカレーション等）を到着までに進めることができる。
- ②ドクターカー
  - 受入側の医師が映像等によって患者の状況を正確に把握することで、同乗している医師等に適切な処置の指示を行うことができる。
  - 搬送先の病院においては、搬送中に患者の容体を正確に把握することで、受入に必要な準備（処置室や手術室の準備、専門医へのエスカレーション等）を到着までに進めることができる。

### 5Gを活用するポイント

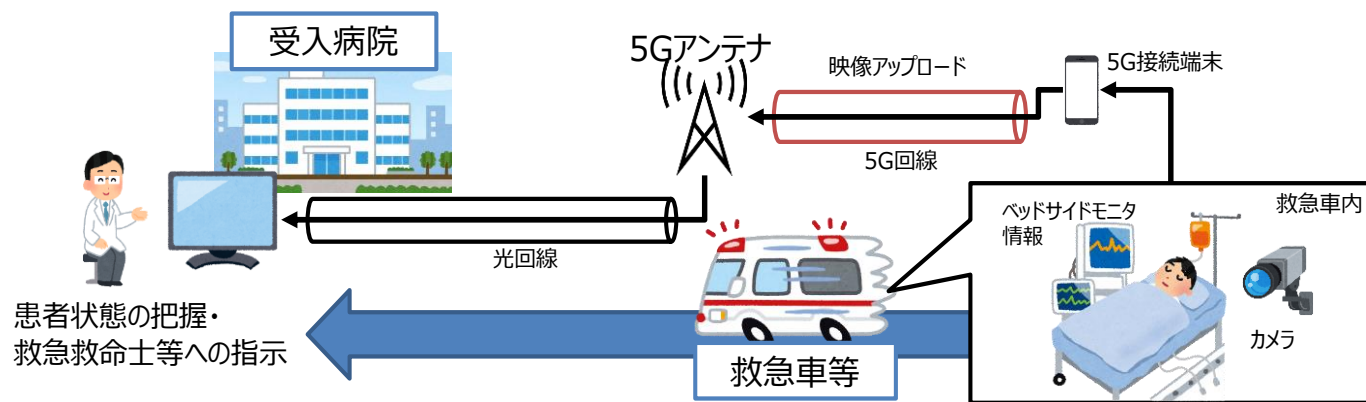
- ❑ 救急車及びドクターカーに搭載した医療機器から出力されるデータ量の多い各種診断映像等を単一または複数で円滑に伝送することが可能になる。

### 4K8Kを活用するポイント

- ❑ 診断映像として4K8Kカメラにより撮影された映像の伝送が可能となれば、患者の顔色や皮膚の状態をより詳細に映像で確認することが可能になると考えられる。

### 留意点

- ❑ 5Gエリア外等を移動する場合に確保できるデータ伝送速度によって、共有できる映像の選択や低画質での情報共有等の対応が必要となる。
- ❑ 救急車及びドクターカーからの診断映像等の情報の伝送データ量がどの程度必要となるか、検証する必要がある。





## 事例) 5Gユースケースパターン①

### 3) 救急搬送中の情報共有による遠隔診療支援

複数拠点間で患者情報を共有して搬送中の診断・処置を遠隔支援する救急搬送高度化ソリューションに関する実証試験

実施時期/実施団体： 2018年度～2019年度 / NTTドコモ、前橋市、前橋赤十字病院、前橋市消防局、TOPIC、前橋工科大学 他

- 一刻を争う急患搬送の現場において、適切かつ早期の処置を行えるようにするため、「救急車」、「ドクターカー」および「高度救命救急センター」の3者間を5Gで接続し患者の容態の情報などを高精細映像で共有（2018年度試験）。
- 救急車とドクターカーに28GHz帯実験用5G移動局、前橋市役所12階に28GHz帯実験用5G基地局を設置。
- ドッキングポイントで患者をドクターカーに寄せ替えた後、ドクターカーに搭載されたエコーや12誘導心電図、俯瞰・接写カメラ等の映像をパッキングした4K映像を、5Gを介してドクターカー、高度救命救急センター間で共有し、両拠点の医師間で所見の確認を行い、受入診療科を決定。



#### 5Gを利用したポイント

- ❑ 救急車からの5G上り回線による映像通信（カメラ映像及びベッドサイドモニタのパッキング映像の伝送）
- ❑ ドクターカーと病院間における5G上下回線による患者容態情報のリアルタイム共有（エコー、12誘導心電図およびカメラ映像等）

#### 評価

- ❑ 音声コミュニケーションに頼った従来の救急搬送時の推測とは異なり、実際に医療機関で患者を手当するのと同じ状況を再現できている。
- ❑ 救急車の中の状況を克明に外部へ発信できるようになることは意義が大きい。



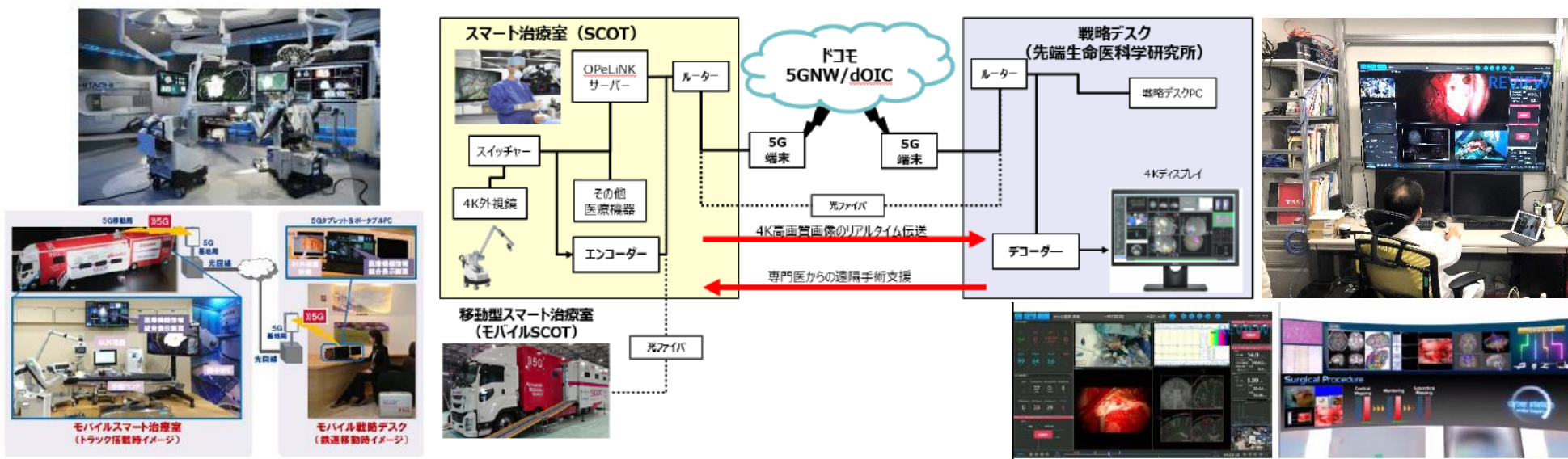
## 事例) 5Gユースケースパターン①

### 3) 救急搬送中の情報共有による遠隔診療支援

#### 商用5Gを活用した遠隔手術支援システム、及び移動型スマート治療室「Mobile SCOT®」への適用実証実験

実施時期/実施団体：2020年度 / 東京女子医科大学、NTTドコモ、OPEX PARK、オリンパス、日立製作所、はこだて未来大学

- 各種医療機器・設備のIoT化を実現したスマート治療室「SCOT」において、東京女子医科大学のSCOTと、専門医がいる「戦略デスク」の2拠点間を「ドコモオープンイノベーションクラウド」(dOIC) を利用し商用5G回線を介して接続
- SCOTで脳外科手術を行う執刀医の手元映像や、4K外視鏡の高精細映像などの大容量のデータを、「戦略デスク」へリアルタイム低遅延で伝送。遠隔の専門医が手術の状況を俯瞰的に確認でき、手術時の指導や意思決定支援を的確に行える



#### 5Gを利用したポイント

- ❑ 手術時の4K 3D外視鏡の高精細な映像をリアルタイムで遠隔専門医に伝送（実験時最大データレート1.2Gbps）
- ❑ 他地点で映像処理を加えたデータも現場に迅速フィードバック
- ❑ 移動型スマート治療室「Mobile SCOT」-「戦略デスク」を5Gで接続し、専門医の不足地域での平時使用や、大規模災害の現場へ派遣する。専門医は遠隔で機器制御も可能

#### 評価

- ❑ 従来の光ファイバを使用したデータ伝送による指導とほぼ同等の指導ができるとの評価（4Gでは成し得ない）
- ❑ 戦略デスクのモバイル化にも応用展開の可能性が期待
- ❑ データ容量や要求速度に応じたデータ伝送帯域の拡張
- ❑ システム構成に応じた的確な優先回線制御技術の確立

# 5Gユースケースパターン①

## 4) 手術時の遠隔術中迅速病理診断

### 想定される利用シーン

- 緊急手術等で病理医が不在の中、実施される手術において、院外に病理医に映像を共有することで術中迅速診断を行う。
- また、病理医がいる場合でも希少例のような判断が難しい症例では、その専門の病理医に映像を共有し、コンサルテーションを依頼する。
- 顕微鏡操作を遠隔操作で実施するか、顕微鏡の操作を技師等のスタッフに指示しながら、観察する。

### 5Gを活用するポイント

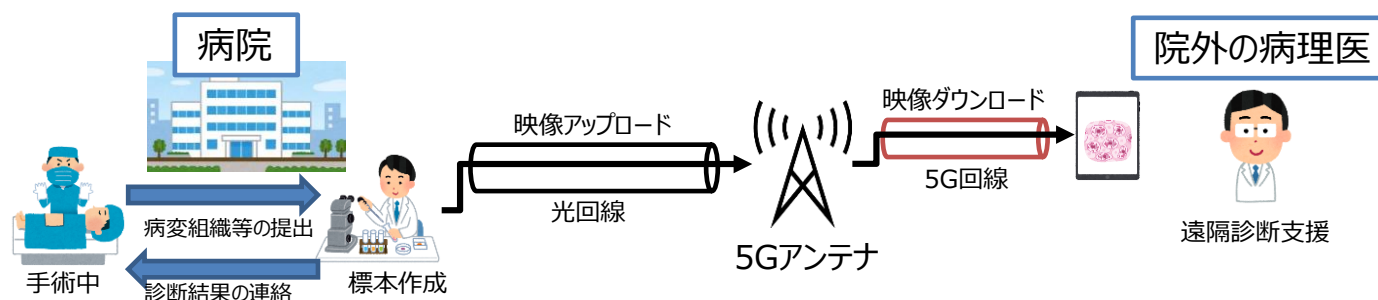
- ❑ WSI（バーチャルスライド）などデータ量大きいファイルも高速で伝送することが出来るため、緊急で手術が行われた場合で病理医が病院内にいない場合、院外において遠隔で術中迅速病理診断を行うことができる。
- ❑ 病理医が遠隔術中迅速診断を院内で行っている際に、難しい症例については院外のその分野を専門とする複数の病理医（専門家）にコンサルテーションを、また院外で行っている場合には院内の上級病理医や院外の複数の専門家に迅速にコンサルテーションを依頼することが出来る。

### 4K8Kを活用するポイント

- ❑ 遠隔術中迅速病理診断で、顕微鏡のデジタル映像にて確認を行う場合は、顕微鏡の映像をより高精細に撮影できる4K8Kカメラが有効と考えられる。
- ❑ 既存のデジタル画像では診断が難しいとされている血液疾患や悪性リンパ腫なども確認できる可能性がある。
- ❑ 病理医不在の医療機関や衛生検査所で検体からスライドガラス標本作製するための検体からの切り出しの際、遠隔にいる病理医が病変部分を見分けるのに、高精細な映像が有効と考えられる。

### 留意点

- ❑ 自宅での光回線の活用可能性なども含め、緊急時、院外で診断するニーズがどれほどあるのか検証する必要がある。
- ❑ 病理映像の診断にはそれなりの大きさのディスプレイが必要となるため、院外で診断する際のディスプレイのスペックの検証をする必要がある。



## 事例) 5Gユースケースパターン①

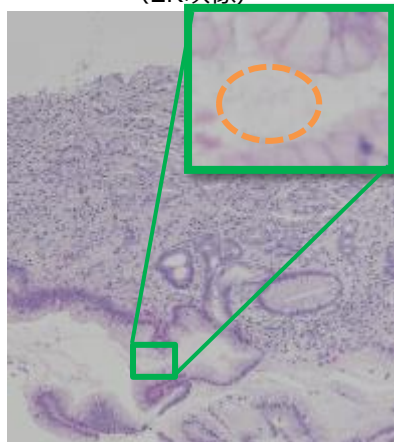
### 4) 手術時の遠隔術中迅速病理診断

#### 8K技術を活用した遠隔病理診断モデルの実証

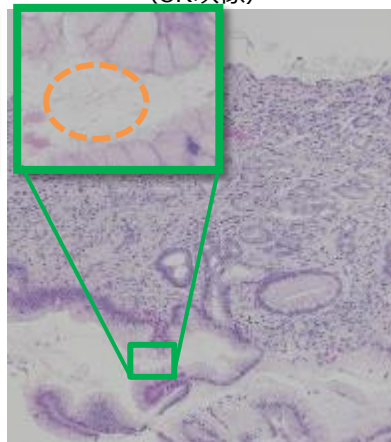
実施時期/実施団体： 2016年度 / 東京大学医学部附属病院、虎ノ門病院、株式会社NTTデータ経営研究所、一般財団法人NHKエンジニアリングシステム、NTTコミュニケーションズ株式会社

- ・虎の門病院（依頼側病院を想定）に8K遠隔操作顕微鏡を設置して、東京大学病院（診断支援側）の病理医が遠隔で操作し、伝送された8K映像を8Kモニターで観察することで、病理標本の診断を実施。

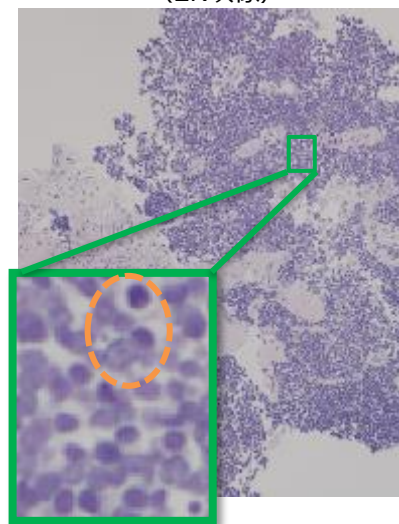
ピロリ菌の病理画像  
(2K映像)



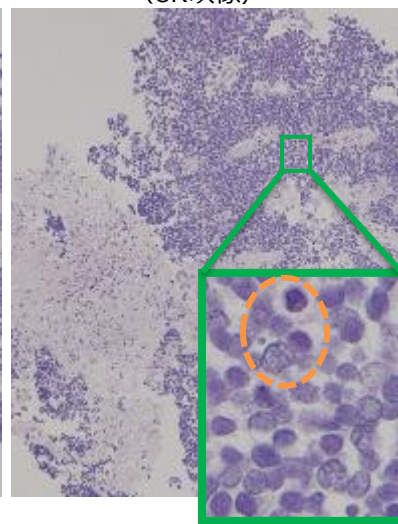
ピロリ菌の病理画像  
(8K映像)



悪性リンパ腫の病理画像  
(2K映像)



悪性リンパ腫の病理画像  
(8K映像)



#### 4K8Kを利用したポイント

- ❑ 従来のデジタル画像では確認できないあるいは診断が不確実とされた症例（結核菌、悪性リンパ腫、血液疾患、ピロリ菌など）についても、8Kでは十分に診断が可能。

#### 評価

- ❑ 同標本を使い、直接の顕微鏡での診断と8K遠隔病理診断での診断結果の比較を行ったところ、8K映像による診断精度は、目視診断と同程度と推定された。（診断一致率99%以上）

総務省「8K技術を活用した遠隔医療モデルに関する実証」報告書をもとに作成



# 5Gユースケースパターン①

## 5) 病院外にいる熟練専門医による遠隔診断支援及びテレワーク等

### 想定される利用シーン

- 病院の医師のみでは対応が困難な疾患の診療時、患者の容体急変や急患等の緊急時において、院外にいる熟練専門医の診断支援や助言を得ることができる。熟練専門医は、共有された診断映像や他の情報をもとに患者の状態を把握し、必要な処置、治療に対する指示や助言を行う。
- 病院の医師が診療を行う際に必要となる放射線画像診断、病理画像診断を専門医に依頼する場合に、ICT等を活用した自宅等からの遠隔診断が可能となる。（例えば、育児中の医師などが自宅等で遠隔で診断することが出来るようになる）

### 5Gを活用するポイント

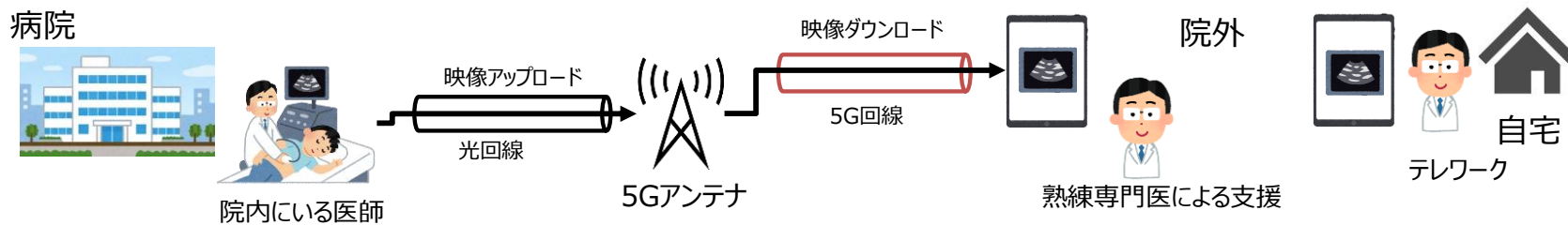
- データ量の多い各種診断映像等を単一または複数円滑に伝送することが可能になるため、病院外の熟練専門医が、患者の状況をどこにいても把握することが可能となり、正確な診断・治療の支援を行える場所と機会を増やすことが可能となる。
- 5Gを活用することで、帯域の確保されたセキュアな有線ネットワークを自宅等に設営するより、安価で広帯域な回線を利用できる場合があり、5Gでの病院と熟練専門医の自宅等との間で接続することが可能となる。一方で、携帯電話事業者のネットワーク区間以外において必要な情報セキュリティの確保を行うことが課題である。

### 4K8Kを活用するポイント

- 病理画像の場合、従来のデジタル画像では診断が難しいとされている血液疾患や悪性リンパ腫なども、画像の解像度等が向上することにより診断できる可能性がある。

### 留意点

- 通常または緊急の診療時において、院外の熟練専門医に指示や助言を求めるニーズがどの程度あるのかを検証する必要がある。
- 熟練専門医等が5Gエリア外にいる場合、送受信できる単位時間あたりのデータサイズが減少する（すなわち回線速度が低下する）ため、共有する診断映像を限定することや低画質での情報共有を行う等、通信回線速度に応じたベストエフォートでの対応が必要となる。





# 5Gユースケースパターン②

## 光回線が届いてない地域における診療所への遠隔診療支援

### 想定される利用シーン

- 従来、光回線が届いてない地域の診療所において遠隔診療を行う場合は、相対的に低速な通信回線を利用することになるため、情報共有される診断映像等の画質が低く、それらを用いた診療支援は難しかったが、5Gの超高速通信回線を光回線と組み合わせることで、より高精細なエコー映像や患部のカメラ映像、心電図、バイタル等の情報を専門医にリアルタイムかつ同時に共有し、患者の状態を正確に把握しながら的確な診療支援を行うことが可能となる。
- 診療所側の医師（かかりつけ医）が患者の診断時に、診断用の各種医療機器の操作指示をリアルタイムに専門医から受けることで、必要な診断情報の取得漏れなどを最低限に抑えることができる。
- 遠隔地にいる専門医が通信回線越しに診断映像を確認することで、より詳細な検査が必要かどうかの判断と助言を行うことができ、詳細な検査が不要であった場合は、患者が専門医のいる病院まで行かずに済む。

### 5Gを活用するポイント

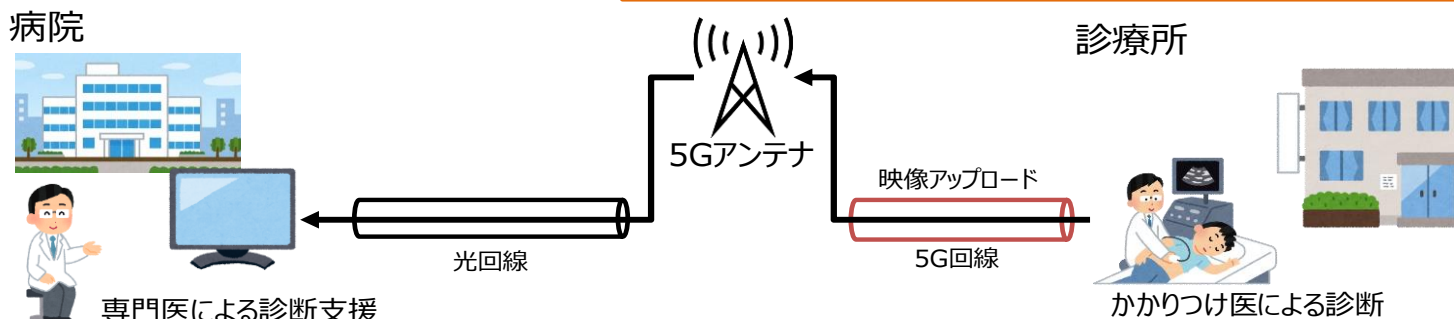
- 光回線が届いていない地域の診療所においても、データ量の多い診断映像等が伝送可能となるため、診療所においてタイムリーに専門医の遠隔診断支援が可能になる。
- 一方、診療所をカバーする5G基地局までの光回線の敷設が必須要件であることに注意しなければならない
- また、安定性や信頼性、経済性という観点から、有線と比較し、使い分けや併用を考えるべきである。

### 4K8Kを活用するポイント

- 診断映像として4K8Kカメラにより撮影された映像の伝送が可能となれば、患者の表情や色調、皮膚の状態をより詳細に映像で確認することが可能になると考えられる。

### 留意点

- 今後、対象となる地域が全国にどの程度あるのかを調査し、システムの有効性を検証する必要がある。



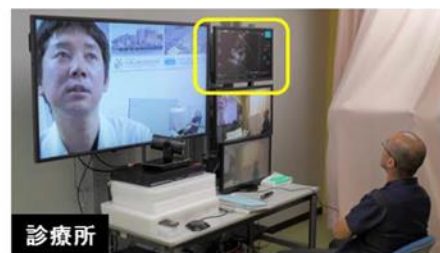
## 事例) 5Gユースケースパターン②

### 光回線が届いてない地域における診療所への遠隔診療支援

#### 山間部診療所における診療及び医師トレーニングを遠隔地の専門医が支援する「遠隔診療」及び「遠隔教育」の実証試験

実施時期/実施団体：2017年度～2018年度 / NTTドコモ、和歌山県、和歌山県立医大、日高川町国保川上診療所

- 和歌山県内の山間部にある診療所（日高川町美山地区）と30km離れた県立医科大学（和歌山市）との間を5Gと光回線を経由して接続し、医大附属病院の循環器内科、整形外科、皮膚科の各科の専門医がリアルタイムに診療支援する実証試験を実施。（2017年度試験）
- 診療所医師が、4K TV会議システムを通じて医療機器の操作や治療方針に関する助言・支援を得ながら診療を進めることができるかを実証。
- 4K接写カメラ、俯瞰カメラ、エコー、MRI映像等の複数の映像を専門医へ同時伝送しながらリアルタイムに診断を実施。
- 同一のしくみを用いて、診療所の若手医師に対する内視鏡操作の遠隔教育についても実証。（2018年度試験）



診療所から医大へエコー映像をリアルタイム伝送し内部疾患を確認



4K TV会議システムで  
医師から患者へ試験を指示



MRI映像の伝送



医大医師の指示に基づき  
診療所医師が反応確認試験を実施

#### 5Gを利用したポイント

- ❑ 光回線が行き届いていない地域にある診療所を5G接続することで、高精細映像を見ながら専門医による遠隔診療支援が可能。
- ❑ TV会議映像と複数の高精細診断映像を5Gを介して同時に伝送可能なシステムを構築し、同じシステムが異なる診療科における遠隔診療、遠隔教育に使用可能。

#### 評価

- ❑ 明瞭な映像や医療機器の情報により、遠隔地からでも症状の判断がしやすい。
- ❑ 遠隔地にいるのにも係わらず、臨場感があり間近で診ている感覚を持てる。
- ❑ 若手医師の教育・指導のために遠距離移動しなくて済む。

NTTドコモ・WEBページ：報道発表「2017年度（及び2018年度）総務省「5G総合実証試験」の成果について」を基に作成

# 5Gパターン③

## 手術時の遠隔支援（内視鏡手術・顕微鏡手術など）

### 想定される利用シーン

- 現状の手術では、手術支援（執刀医へのアドバイス等）を行う医師も同じ手術室に立ち会って、手術の状況を直接確認しながら支援している。支援する医師が手術室外の別の場所にいる場合、支援側の映像は執刀医が見ているものと同等の映像を担保する必要があるため、内視鏡・顕微鏡の映像を4K8Kなどの高精細の映像とし、熟練医が院外の遠隔地にいる場合は、それらの映像を超高速・低遅延通信が可能な5Gを介して伝送し、ノート型パソコンやタブレット等を用いてリアルタイムに映像を確認しながら遠隔手術支援を行う。

### 5Gを活用するポイント

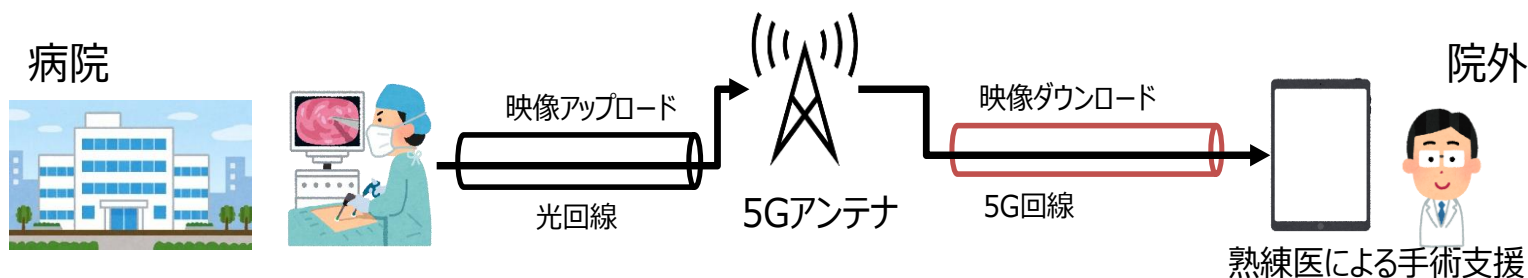
- 熟練医が院外にいて、執刀医の隣で立ち会うことの難しい状況においても、遠隔から手術の指導・支援等をタイムリーに行うことができ、適切なタイミングでの手術を増やすことが可能となる。

### 4K8Kを活用するポイント

- 手術室における各種手術映像を遠隔地においても詳細に観察することが可能となる。特に8Kを用いた高精細な映像は、患部の状態を立体的に把握することに役立つ。

### 留意点

- 自宅での光回線の活用可能性なども含め、遠隔地から手術を指導したり、支援するニーズがどの程度あるのか、また支援側の医師が院外にいるケースがどの程度あるのか等を調査し、必要性やシステムの有効性を検証する必要がある。
- また、院外で手術支援をする場合、ノート型パソコンやタブレット等で、手術支援に十分な量の画像や情報が得られるか、画像品質や操作性は十分かなど、システムの利用面での検討も必要になる。





# 院内におけるローカル5Gユースケース（案）

- 院内におけるローカル5Gのユースケース案について、今後の医療ICTの動向も含めて医療機関における利用場所ごとに整理。
- ユースケース案は、以下の観点を考慮して作成。
  - 観点1 5Gの特徴：「超高速・大容量」、「超低遅延」（リアルタイム性）、「多数同時接続」、モビリティ性
  - 観点2 医療ICT導入のメリット：医療の安全性向上、業務効率化、働き方改革（情報共有・教育・研修）、医療の質向上

## ユースケース案一覧

### 1. 全域

1. 院内無線LANの拡充
2. 業務用携帯端末（PHSの代替）
3. 監視（顔認証）システム等

### 2. 外来

1. 外来待合時間を活用した効率的な診療前情報収集等

### 3. 病棟

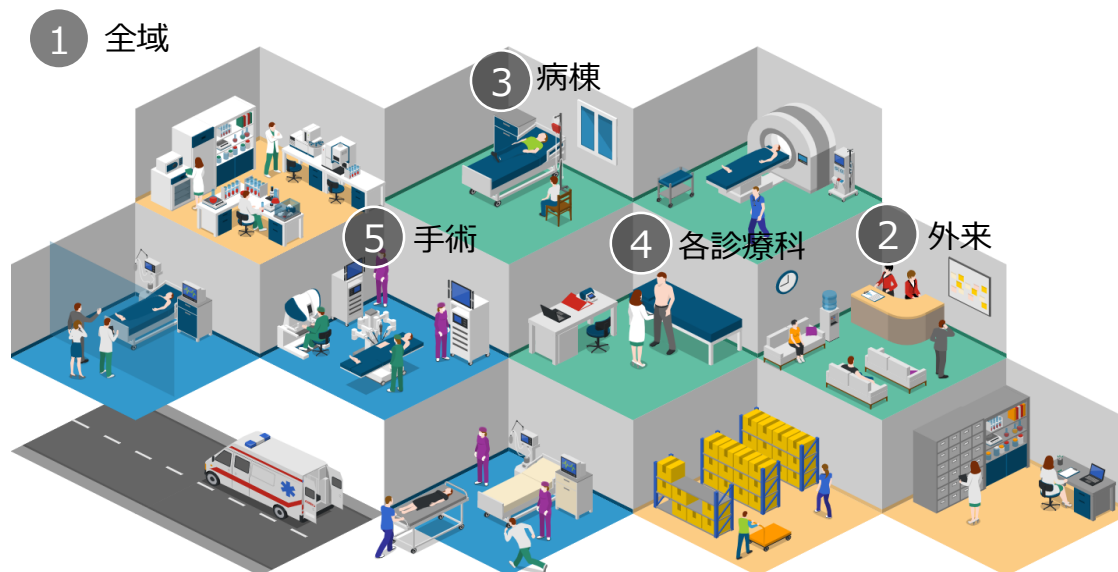
1. 院内における遠隔診断支援・入院患者モニタリング
2. 配送ロボット（薬剤や配膳など）
3. 患者のバイタルデータ収集
4. 看護師等スタッフの位置情報取得による業務改善化、安全性向上

### 4. 各診療科

1. AI画像診断
2. VRを活用した手術シミュレーションや研修

### 5. 手術

1. 院内での手術映像のリアルタイム配信
2. スマートグラス等を活用した手術ナビゲーションシステム



院内イメージと各ユースケースの該当箇所

# 1. 全域

## 1. 院内無線LANの拡充

- 院内無線LANでは、扱う情報ごとに診療系、業務系、音声系、インターネット系などのNWを敷設し、運用管理に大きな負荷がかかっていた。「超高速・大容量」、「超低遅延」、「多数同時接続」の特徴をもつローカル 5 Gで無線LANインフラを構築することで、セキュリティポリシーに応じた無線NWが構築可能となる。



### 課題感・背景

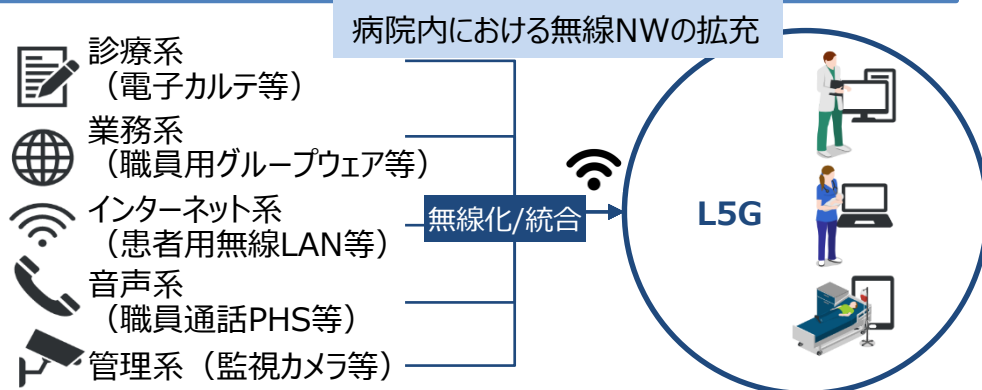
- 診療系、業務系、音声系、インターネット系など利用用途別に無線NWが分かれている
- 現在、医療機関において、無線で接続する端末（スマホ、タブレット、ノートPC、可搬型医療機器等）が増えてきており、Wi-Fiでは利用する周波数の問題から、他の通信機器による電波の干渉などによる接続不良がおこる場合がある
- 感染症拡大により、院内においてもオンラインにて会議や症例カンファレンスを実施することが多くなり、NWがひっ迫しつつある。また、症例カンファレンスなどにおいては、高精細な画像・映像を共有して実施されるニーズがある
- 通信機能を持つ設置型の医療機器では、有線接続が中心であり施設内の配置変更等に伴う回線工事が複雑化している

### 利用シーンとローカル 5 G活用のポイント

- 院内にてローカル 5 Gで構築することで、
  - 免許を受けた周波数を使用するため、Wi-Fiに比べ他の無線設備からの干渉が少ないことから安定した通信が可能となり、スループットが安定する **医療の安全性向上**
  - ローカル 5 Gはカバーエリアが広いいため、電波が届かない（つながらない場所）が減る **医療の安全性向上**
  - 無線化によって医療機器を含めた設備の配置自由度の向上や配置最適化が図れる **業務効率化**
  - ローカル 5 Gを用いて院内多数の無線ネットワークを一元化することができれば、管理のしやすさや運用コスト面でメリットがある **業務効率化**
  - 大容量のデータを取り扱う部門（放射線、病理、検査等）の無線NWとして活用。特にCTやMRIなどの医用画像は高精細化が進んでいる（ネットワークスライシングの活用などが想定） **超高速・大容量**

### 留意点（課題・懸念事項）

- 医療現場ではいつでもつながることが一番重要であるため、ローカル 5 Gの安定性や信頼性について実環境において検証・実証が必要
- ローカル 5 Gを活用することについて、費用対効果の検証・検証が必要



# 1. 全域

## 2. 業務用携帯端末（PHSの代替）

- 現在、7割以上の病院で院内通話用としてPHSを利用しているが、以下のとおり旧規格のものは使用できなくなるため、PHSに代わる通信手段の用意が必要となっている。しかしながら、コスト等の問題によりスマホ等への入れ替えが進んでいないのが現状である。
- 通話用の無線ネットワークは院内全域で安定した通信環境にて接続可能とすることが望ましく、その通信網としてローカル5Gを活用することが期待できる。



### 課題感・背景

- 公衆PHSサービスの終了（2021年1月末）
- 旧スプリース規格の無線機器が2022年11月末で使用不可となる
- スマートフォンでのVoIP化においてもWi-Fi接続では、電波干渉による接続不良等が起こる
- 会話用の音声系のNWと診療系NWで分けている場合、コストや運用管理に負荷がかかっている（また、スマートデバイス化の障壁になっている）

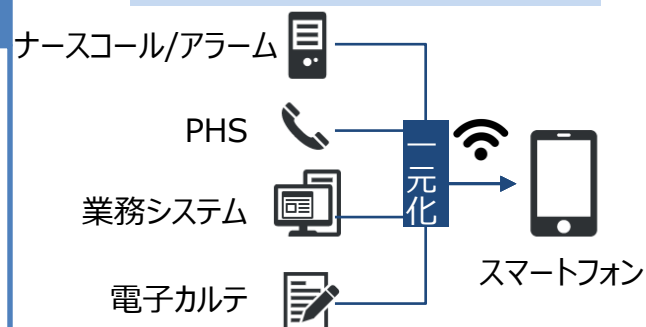
### 利用シーンとローカル5G活用のポイント

- PHS等の通話用の無線ネットワークをローカル5GのNW上に集約することで、管理のしやすさや運用コスト面でメリットがある **業務効率化**
- ローカル5Gを用いて各ソリューション毎にある端末をスマートフォンに一元化することができれば、通話機能と電子カルテ参照などの院内LAN経由のシステムへのアクセス用端末が1台で集約されるため、利便性向上が期待（現状では、電子カルテなどの診療系システムへ接続する端末と会話用の端末を同じデバイスで集約している病院と、システムへの接続用と会話用の端末を別にしていない病院など、病院の方針によって異なっているため、端末を集約することへのコスト面、運用面でのメリットを提示する必要がある） **業務効率化** **働き方改革**
- スマートデバイスの活用により、音声通話・データ通信だけでなくTV電話としても活用でき、感染症での接触時間の軽減に繋がる。 **医療の安全性向上**

### 留意点（課題・懸念事項）

- 敷地外でも通話可能とするためには、ローカル5G/キャリア5G・4G等とのローミングが必要なため、技術的な検証が必要
- ローカル5G対応端末が医療現場で活用できるバッテリー容量（ワンシフトのバッテリー持ち時間程度）や堅牢性が必要
- 端末をスマートフォン等に変更することによる費用対効果の検証・検証が必要
- 5G/ローカル5Gのほか、プライベートLTE、Wi-Fi等も選択肢として想定可

### 病院内におけるスマートデバイス化





# 1. 全域

## 3. 監視（顔認証）システム等

### 課題感・背景

- 現在病院は、監視カメラや警備員は配置されているが、厳密に人の出入りが管理されていなく、不審者でも侵入が容易である。監視カメラの映像をリアルタイムにAIで分析し、患者の顔認識による入院患者の出入りの確認や不審行動者を抽出し、警備員等にアラームを送るなどの技術が注目されている
- 監視カメラにて発熱患者を抽出できれば、感染患者の早期発見、隔離が可能となるため、そのような技術の導入ニーズが存在する
- また、院内では、スタッフの入退室管理をしている場所が限定的であり、勤怠管理システムと連動した勤怠管理ができていない（現在はスタッフの自己申告で勤怠管理をしているのが主流である）

### 利用シーンとローカル5G活用のポイント

- 顔認証や不審者検知については、高解像度の映像を分析することによって精度が向上するため、高精細カメラと超高速・大容量なNWが必要となる **超高速・大容量**
- 監視カメラ用の有線NWを配線するより、ローカル5Gで無線化することにより設置コストを抑えられる可能性があり、また設置の自由度も向上
- スマートフォンなどの携帯端末からスタッフが監視カメラの状況を逐次確認することが可能となり、入院患者の出入りを把握することが可能となる **医療の安全性向上**
- スタッフの携帯端末がローカル5Gのエリアに入った時点を記録し、入退室管理システムと連動した勤怠管理システムとすることで、確実な勤怠管理を可能とする **働き方改革**

### 留意点（課題・懸念事項）

- 既存のNWと比較して、ローカル5Gの活用メリットを出せるかどうかの検討が必要（専用のネットワークとしての導入メリットは低い、統合NWとしてローカル5G NWに集約すればメリットが見いだせる可能性あり）



## 2. 外来

### 1. 外来待合時間を活用した効率的な診療前情報収集等



#### 課題感・背景

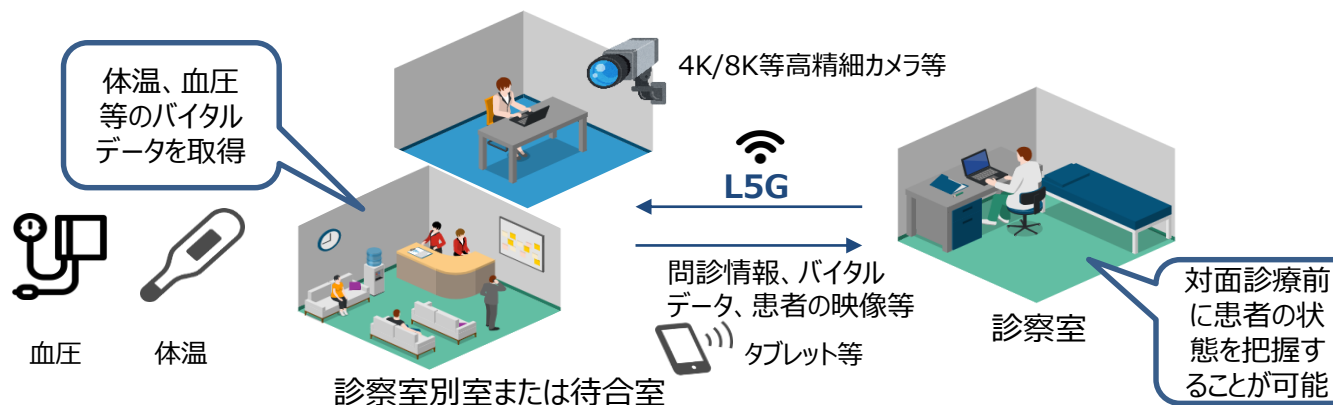
- コロナ禍において、発熱外来では、患者との接触時間をなるべく少なく診察することが重要であり、事前に患者の問診を行うことができるWeb問診やAI問診の導入が進められている（更に問診情報を電子カルテに転記可能な場合、業務効率化につながる）
- 医療機関で患者案内ディスプレイや呼び出しシステムは患者の待ち時間対策と混雑解消を目的に導入が進められているが、呼び出し端末の導入には別の専用ネットワークを導入することが多く、コスト面、運用面での障壁がある

#### 利用シーンとローカル5G活用のポイント

- 問診情報（テキストデータの場合、1MB程度）だけでなく、患者の顔色や様子を高精細な映像で遠隔から診察できれば、更に対面での診察時間を減らすことができる（専用カメラではなく、AI問診の入力に利用しているタブレット付属のカメラから患者の顔色や様子を撮影し、遠隔で予診するケースもあり得る） **医療の安全性向上** **超高速・大容量**
- 無線で接続することにより、患者はどこでもWeb・AI問診・遠隔診療を受けることができるようになり、柔軟に別室等を準備することができる **業務効率化**
- 患者案内ディスプレイの無線化による柔軟な設置が可能（追加で有線のための配線工事をする必要がなくなる）
- 患者呼び出し端末についてもスマホやタブレットを活用して安価に提供できるようになる

#### 留意点（課題・懸念事項）

- 遠隔での診察にどの程度の解像度（映像品質）が必要か検討・検証する必要がある（最低画質で2K映像2Mbps～、4K映像10Mbps～、8K映像40Mbps～程度 ※圧縮率によって異なる）



### 3. 病棟

#### 1. 院内における遠隔診断支援・入院患者モニタリング



##### 課題感・背景

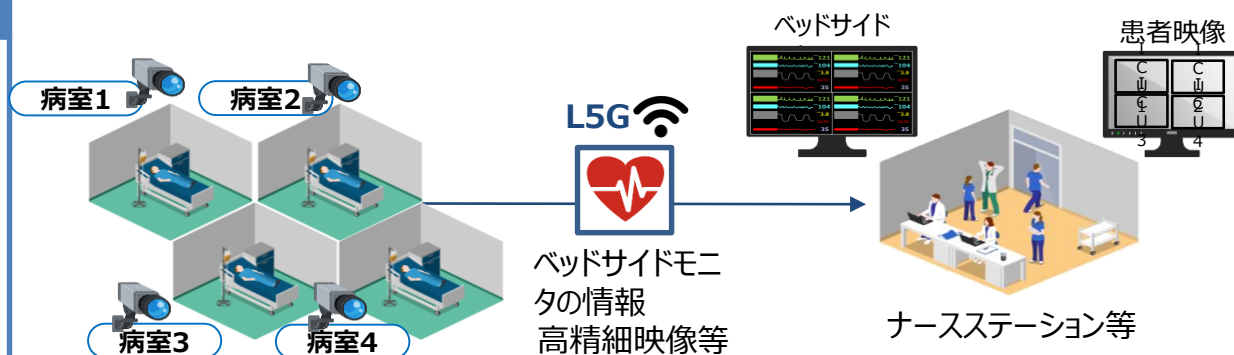
- 現状、医師は病棟から患者の急変等の連絡を受けた場合、原則、症状の如何に関わらず患者のもとに急ぎ駆けつけた上で、患者の状況を把握している
- コロナ禍において、ICUや感染病室への出入りごとに医療従事者は防護服を着用しなければならず、コストと手間がかかっている状態である。専門医が感染エリアにはいることなく、遠隔で診断および診断支援するニーズが高まっている
- 通信機能を有していないベッドサイドモニタが導入されている場合、通信機能を追加するとコストがかかるためベッドサイドモニタ画面をカメラで撮影して伝送する方法がとられている

##### 利用シーンとローカル5G活用のポイント

- 院内にいる医師に看護師が患者の急変状況をリアルタイムに高精細映像にて伝達が可能になる。病棟へ早急に駆けつけるべきか否かを判断し、必要な処置や治療に対する指示・助言を行うことができる（特に、患者の様子を把握する高精細映像やベッドサイドモニタの映像の両方を集中管理するケースは帯域が必要となる）  
**超高速・大容量** **働き方改革** **医療の質向上**
- スマートフォンなどの携帯端末にて医師が場所にとらわれずに患者の状況を逐次確認することが可能になる **働き方改革**
- 専門医等の医療従事者の感染病室への出入りが少なくなり、院内における感染リスクの低減及び業務効率化に寄与  
**医療の安全性向上** **業務効率化**
- ICUや病室において有線で設置するとケーブル等の滅菌が必要になるが、無線接続であれば、その手間が省ける **業務効率化**

##### 留意点（課題・懸念事項）

- 遠隔での診察にどの程度の解像度（映像品質）が必要か検討・検証する必要がある（最低画質で2K映像2Mbps～、4K映像10Mbps～、8K映像40Mbps～程度 ※圧縮率によって異なる）
- 特に高精細な映像が必要なシーンがあるか検証が必要
- 医師の不要な駆け付けの減少や遠隔での指示だしの有効性について効果検証が必要





## 事例) 3. 病棟 1. 院内における遠隔診断支援・入院患者モニタリング

### 中核病院内・院外におけるリアルタイムな高精細画像情報の共有による遠隔診療や遠隔技術指導

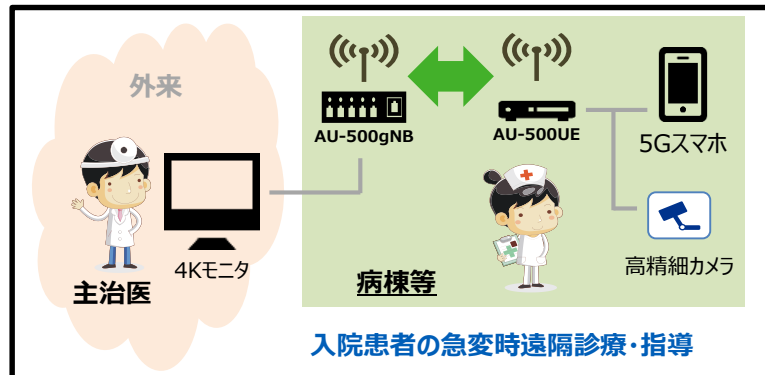
中核病院における5Gと先端技術を融合した遠隔診療等の実現ー中核病院内・院外におけるリアルタイムな高精細画像情報の共有による遠隔技術指導

実施時期/実施団体：2020.10～2021.2/特定非営利活動法人滋賀県医療情報連携ネットワーク協議会、他

- 湖西圏域の高島市民病院は、地域の中核病院として幅広い役割を担って医療活動を行っているが、医療業務の効率化や病院機能の向上・地域連携、更には医療受け入れ態勢の確保が必要な状況である。
- 頻回の呼び出しや患者の様子を確認時において、外来中の担当医に連絡することがある。現状は電話が来れば原則症状を確認し、必要に応じて病棟に駆け付けることもあるため、業務効率化が求められる。
- 病院内の病棟と外来にローカル5G基地局を設置し、病棟にいる看護師が4Kカメラやスマートフォンを活用し患者の様子を伝送することで、外来にいる医師がリアルタイムに患者の容態を把握することが可能になり、必要な処置や治療に対する指示・助言等を行なえる院内遠隔診療を実証した。



外来



病棟



#### ローカル5Gを利用したポイント

- 遠隔にて診察をするために高精細な病棟映像の共有が重要な症例（術後の腹腔ドレーン、ウロバック(畜尿袋)、傷口の様子等）の病棟について4Kカメラとスマートフォンで撮影した映像をリアルタイム配信（20Mbps/台×2台、遅延240ms程度で送受信）

#### 評価

- ・ 病棟内での診察とほぼ同等の診察ができるとの評価
- ・ 業務オペレーションの効率化では、10分程度/件の移動時間短縮による業務改善が図られた
- ・ 今後の要望として、病棟に配置する4Kカメラ機材について、コードレス化の必要性が挙げられた

### 3. 病棟

## 2. 配送ロボット（薬剤や配膳など）



### 課題感・背景

- 病室の患者に薬や必要な物資、給食の配膳等をロボットが搬送することで、人手不足解消や感染病室への搬送に役立つため、配送ロボットの導入が注目されている
- 最近ではコロナ感染拡大の影響により、可能な限り非接触であることが望まれており、病室等への搬送ロボットのニーズが高まっている
- 搬送ロボットを自走させるためには、移動エリア全域で切れない無線NWの構築が望まれている
- カメラ、センサ、エッジAI処理技術の進展により、自走搬送ロボットの応用範囲が拡大
- ハンドオーバー（交信する基地局の切り替え）がスムーズに行われなければ通信が途切れ、ロボットの制御に影響を与えてしまう（Wi-Fiは移動しながらの使用が考慮されていない）

### 利用シーンとローカル5G活用のポイント

- 病院のように人がたくさんいるエリアを自走するロボットは安全性の確保が非常に重要なため、リアルタイムに周辺の状況、環境を高度に分析する必要がある（自走ロボットには、搭載カメラ・センサ等によるエッジ側のリアルタイム分析機能とNWからの遠隔制御やNWからの情報収集機能が必要）。そのため、超高速・大容量な・低遅延の無線NWの構築が必要であり、ローカル5Gの活用が期待できる
- 機能を拡張することで、搬送だけでなく、ロボットによる検温や安全監視等にも活用可能
- 病棟における搬送ロボットだけでなく、バックヤードで薬剤・検体・器材等を搬送しているロボットや倉庫内作業で搬送する（かご台車などの牽引）ロボットにおいても活用可能

超高速・大容量

低遅延

業務効率化

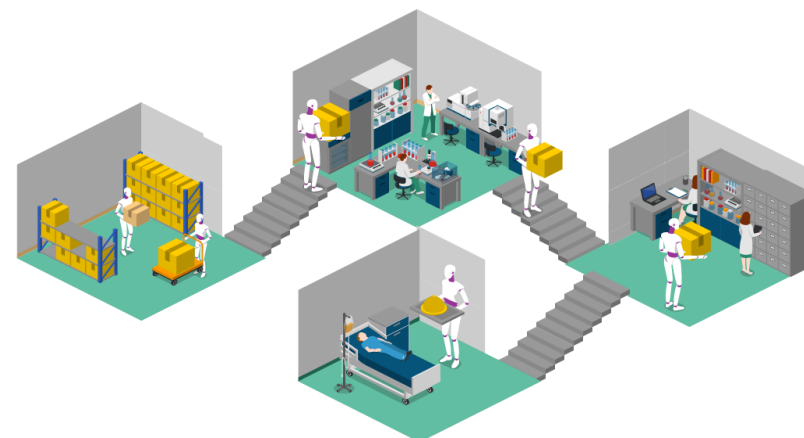
医療の安全性向上

業務効率化

業務効率化

### 留意点（課題・懸念事項）

- ロボットのスムーズな動きを実現するには無線APのハンドオーバーが少ないことが望まれるため、ローカル5GNWにおけるハンドオーバーの精度について検証・実証が必要



### 3. 病棟

### 3. 患者のバイタルデータ収集



#### 課題感・背景

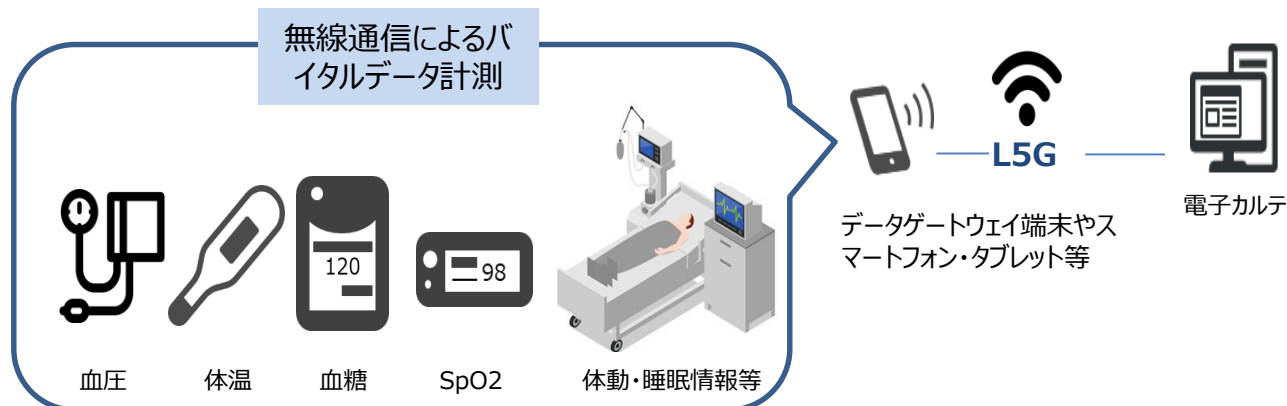
- ベッドサイドにおいて、Bluetooth、NFCやバーコードリーダーで読み取り、端末経由で管理している様々なバイタル計測機器について、今後更に増えていくことが想定されている
- バイタルデータを取得するセンサーが増えることにより、計測データの電子カルテへの転記や機器管理の手間がふえるため、看護師の業務負担が増える
- 先進的な取り組みとして、患者に装着したセンサーで皮膚温度や心拍数などを計測することで、患者の不穏行動の予兆を察知するAIなどがある。将来的にはベッドサイドからの情報収集（データ量）が更に増えることが予想される

#### 利用シーンとローカル5G活用のポイント

- 患者（ベッド）毎にセンサーとセンサーからの情報を受信する端末（データゲートウェイ端末やスマートフォンやタブレット等）が設置されることを想定すると、接続端末が膨大になる。ローカル5Gであれば、接続端末数が増えても安定した通信が可能であり、通信の不具合が減少する **多数同時接続**
- バイタルセンサーからの自動計測や常時計測を実現することにより、看護師の業務負担を軽減することが可能（データの取り違えや入力間違い、入力忘れを招くリスクの低減にも寄与） **業務効率化** **医療の安全性向上**
- また、薬剤管理についても、バーコード（アンプルなど）管理とRFID管理等が混在している現状ではあるが、今後さらに無線通信を活用してリアルタイムに在庫管理、追跡管理するニーズが高まると予想される。 **多数同時接続**

#### 留意点（課題・懸念事項）

- データゲートウェイ端末やスマートフォン・タブレット等を介したデータ転送と、直接計測機器からデータ転送する場合が考えられるため、今後の動向を確認





### 3. 病棟

## 4. 看護師等スタッフの位置情報取得による業務改善化、安全性向上



### 課題感・背景

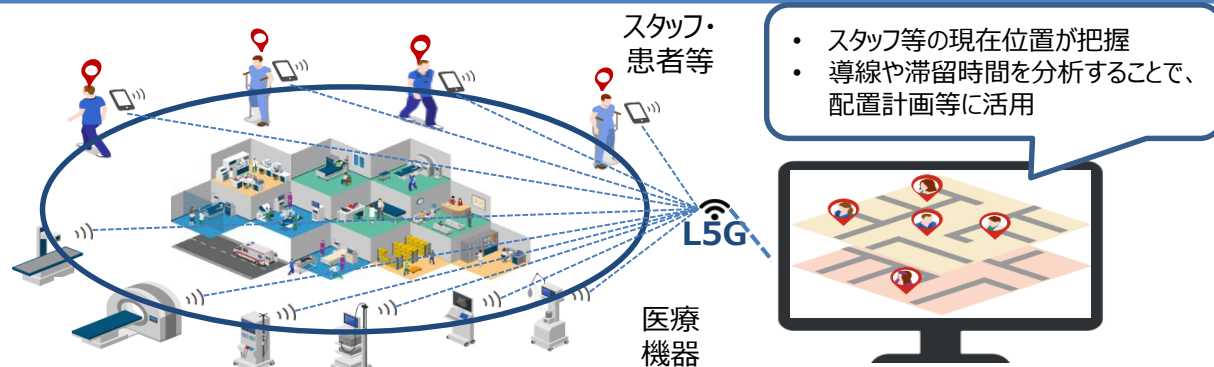
- 看護師の動きをトラッキングすることは、ワークフローや業務の習慣の改善に役立つといわれ、赤外線、RFIDやビーコン等を活用して屋内のスタッフの位置情報を取得できるシステムが注目されている
- 病棟においては、スタッフの居場所が分かり、処置の妨げにならないタイミングで連絡が可能となったり、最も要求が多い患者の位置を特定できる。また人員の配置が効率的かどうかを見いだすことも可能であり、業務効率の向上と医療事故の未然防止を両立するほか、蓄積されたデータと付帯情報を併せて分析することで、新たな業務改善の提案にも活用可能
- スタッフの勤怠管理や医療スタッフの感染防止対策と手指衛生支援にも活用が期待
- 屋内位置計測の専用の無線NWインフラ、専用デバイスを導入しなければならず、コスト、運用面での障壁になっている

### 利用シーンとローカル5G活用のポイント

- 現在、病院内での位置情報は数cm～数m程度の精度で利用されている。既存のインフラを活用する場合、Wi-Fiのアクセスポイントからの屋内位置計測では数～数十メートルの誤差が生じるが、5Gではサブメートル以内（1m以内）での誤差で位置情報を取得できる技術を国際標準化団体が推進中。院内無線LANにローカル5Gを活用することで、スタッフが携帯する端末から精度の高い位置情報を取得することが可能 **業務効率化**
- スタッフの位置情報を取得するには、ひとり一台の携帯端末を配布する必要があるため、接続される端末台数が多くなり、また位置情報活用のためのサーバやナースコール連携のための多数同時接続と安定通信が求められる。 **多数同時接続**

### 留意点（課題・懸念事項）

- 様々な既存の位置情報取得技と5Gインフラの融合による革新的な技術開発が期待される



注）屋外では「GPS」（全地球測位システム）による位置測位が主流であるが、屋内や地下街などのGPS電波が届かない場所でも現在位置を測位するための屋内位置測位技術が複数開発されている。主な技術として、低消費電力の近距離無線技術「Bluetooth Low Energy」（BLE）を利用した位置特定技術であるビーコン（1～数メートルの誤差）、特定エリアやスポット的に利用されることが多いRFID（数cm～数m）、Wi-Fi測位、IMES（屋内GPS）やカメラ画像からの位置情報推定などがある。

## 4. 各診療科

### 1. AI画像診断支援



#### 課題感・背景

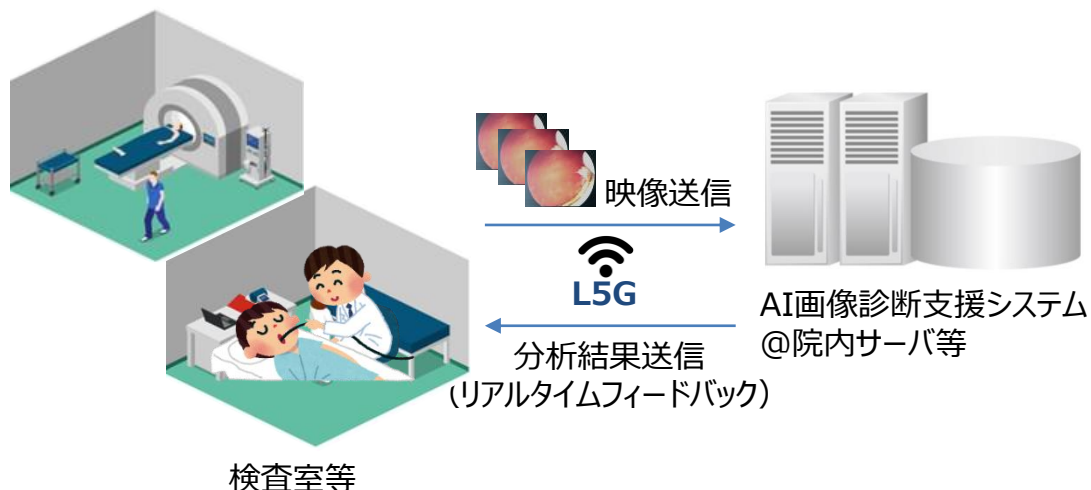
- 医師の診断精度が向上や業務効率化を目的に医用画像診断支援AIの開発・導入が進められている（放射線画像、内視鏡映像、病理画像、脳波や心電図など波形データ等）
- 医用画像は近年高解像化される傾向にあり、医療画像のAI分析のためのデータ伝送には、超高速・大容量なNWが必要となることが想定される。現在は医用画像を取得する医療機器は有線で接続されていることが多いが、今後医療機器の無線化も進むことを鑑みると、超高速・大容量な無線NWの構築が必要となると予想される

#### 利用シーンとローカル5G活用のポイント

- 特にデータ量が多い内視鏡映像のリアルタイムAI診断支援においては、ローカル5Gの活用が期待できる。検査中の内視鏡映像からリアルタイムにAIが病変部を判別し、例えば切除する必要がある腫瘍性ポリープと切除する必要がない腫瘍ではないポリープについてAIが即時に判別することで、医師が的確に判断することが可能となる **超高速・大容量** **医療の質向上**
- ポリープ切除部分のアノテーション等手術支援にも応用可能 **医療の質向上**
- 内視鏡検査システムなど医療機器が無線化されることにより、有線LANジャックが設置されていない場所や、検査室をまたいだ柔軟な移動が可能になり、機器リソースの配置の最適化が可能になる **業務効率化**

#### 留意点（課題・懸念事項）

- 実際にどの程度の帯域が必要となるのか検討・実証が必要（内視鏡映像は約30Mbps～200Mbps程度※圧縮率によって異なる）



## 事例) 4. 各診療科 1. AI画像診断支援

### AI画像診断による医療現場の働き方改革

中核病院における5Gと先端技術を融合した遠隔診療等の実現－AI画像診断による医療現場の働き方改革

実施時期/実施団体：2020.10～2021.2/特定非営利活動法人滋賀県医療情報連携ネットワーク協議会、他

- 湖西圏域の高島市民病院は、地域の中核病院として幅広い役割を担って医療活動を行っているが、医療業務の効率化や病院機能の向上・地域連携、更には医療受け入れ態勢の確保が必要な状況である。
- 内視鏡検査は週に50症例程度を内科医2名で担っており、かつ医師は外来・救急外来も兼務しているため、業務負担の軽減と検査の効率化が求められる。
- AIによるリアルタイム診断には、大容量かつ低遅延の映像を転送するため、病院内の内視鏡検査室にローカル5G基地局を設置。AI診断装置を活用して内視鏡検査映像からのAIによるリアルタイムな病変発見により、内科医の病変の見落としの防止や、検査時間の短縮を支援するAI画像診断を実証した。



内視鏡検査室

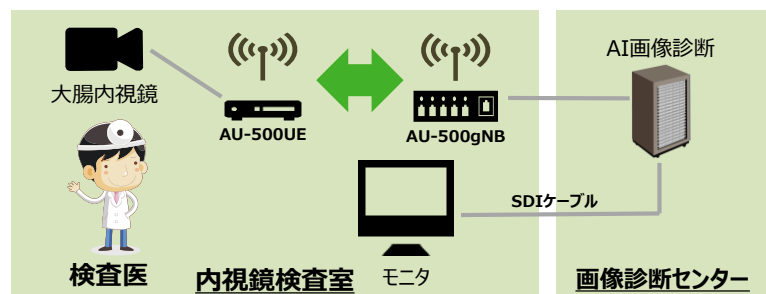


(病変検知)



(病変なし)

#### AI画像診断による診断支援



#### ローカル5Gを利用したポイント

- ❑ 大腸内視鏡検査についてAI画像診断装置を使用した診断映像をリアルタイム配信（8Mbps、遅延500msで送受信）

#### 評価

- ・エンコーダー・デコーダーの遅延が解消されれば、病変の見落としがある程度防げるため有用との評価
- ・今後の要望として、映像からリアルタイムで癌かどうかの確率まで判定する機能を有して欲しい、エンコーダー・デコーダーの遅延時間のレスポンス改善が挙げた



## 5. 手術

### 1. 院内での手術映像のリアルタイム配信



#### 課題感・背景

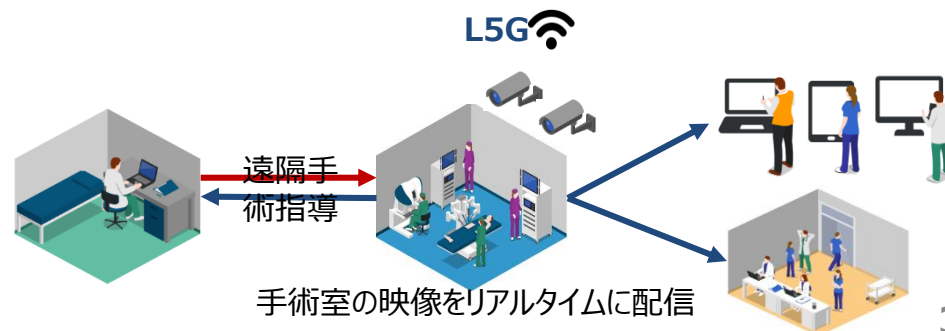
- 院内においても、若手医師の手術技術の向上を目的として、遠隔手術支援のニーズが高まっているが、熟練医が術中指導するため手術室の映像が閲覧できる手術センターに移動しなければならないなど業務に負荷がかかっている
- 現在、手術室内の映像NWは映像専用ケーブルで構築され、手術室や手術センター内での閲覧にとどまっていたが、手術室内の映像を手術室外（例えば、医局など）でスマートフォンやタブレット等のモバイル端末で閲覧し、スタッフが手術室内の状況を確認しつつ、次の準備をスムーズに実施したいというニーズが高まっている

#### 利用シーンとローカル5G活用のポイント

- 熟練医による手術時における遠隔指導を、場所に捕らわれず院内の別の場所からスマートフォンやタブレット等のモバイル端末経由で、リアルタイムかつ高精細映像の共有にて実施することが可能になる **超高速・大容量** **働き方改革**
- 熟練医、執刀医がリアルタイムにて双方向で高精細な画面上への描き込み（アノテーション機能）をし、質の高い遠隔手術支援を可能にする **超高速・大容量** **低遅延** **医療の質向上**
- 関係するスタッフがタブレット等でリアルタイムで閲覧し、手術の状況を確認しながら、搬送準備や手術に必要な器械、器材を準備を行うことが可能となる **業務効率化**
- 手術室内に配置される医療機器について、ローカル5Gの活用を促進することで、配線混雑化の防止や医療機器配置の最適化が可能となり、データ転送容量の拡大が可能となる **超高速・大容量**
- 手術ロボットの操作を執刀医と熟練医（指導・支援のため）で実施する場合、ローカル5Gの活用により、将来的に、熟練医は手術室外からログインし、手術ロボットを無線通信・低遅延で操作可能となることが期待できる **低遅延**

#### 留意点（課題・懸念事項）

- 実際にどの程度の帯域が必要となるのか検討・実証が必要（現在、術野カメラ映像の配信映像は2Kで4～6Mbps程度まで圧縮。また術場カメラ、術野カメラ、内視鏡映像、エコー映像、バイタルデータなど多数のデータを統合して配信する必要があり、無線化のメリットについて、検討・実証が必要）

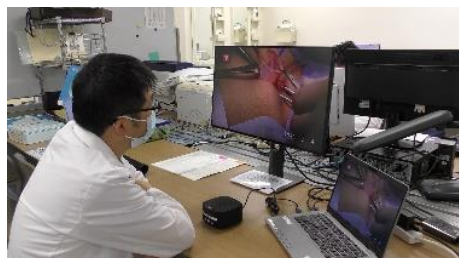


## 事例) 5. 手術 1. 院内での手術映像のリアルタイム配信

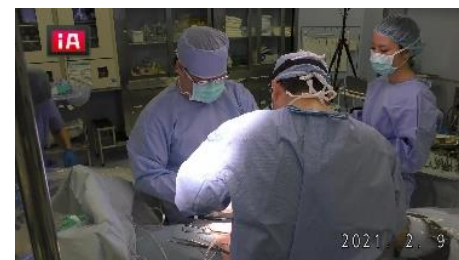
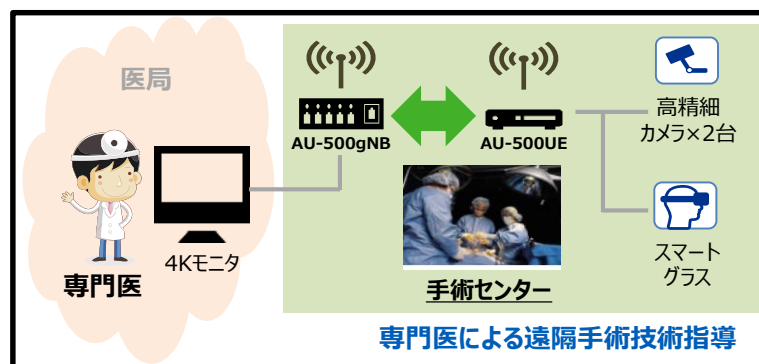
### 中核病院内・院外におけるリアルタイムな高精細画像情報の共有による遠隔診療や遠隔技術指導

中核病院における5Gと先端技術を融合した遠隔診療等の実現—中核病院内・院外におけるリアルタイムな高精細画像情報の共有による遠隔技術指導  
実施時期/実施団体：2020.10～2021.2/特定非営利活動法人滋賀県医療情報連携ネットワーク協議会、他

- 湖西圏域の高島市民病院は、地域の中核病院として幅広い役割を担って医療活動を行っているが、医療業務の効率化や病院機能の向上・地域連携、更には医療受け入れ態勢の確保が必要な状況である。
- 外科手術の場合、外科医3名で年間約200件程度の手術を行っており、その内3割が開腹手術であり複雑な手術が対象となる。少ない人数で手術を回しているため、今後は若手医師の手術技術の向上や、術中相談の際の専門医の手術センターへの移動の削減など業務効率化が求められる。
- 病院内の手術センターと医局にローカル5G基地局を設置し、4Kカメラやスマートグラスを活用して、リアルタイムにて執刀医が院内の医局にいる熟練の専門医から術中相談や技術指導を受ける院内遠隔手術技術指導を実証した。



医局



手術センター



#### ローカル5Gを利用したポイント

- ❑ 遠隔にて指導をするために高精細な手術映像の共有が重要な症例（直腸がん、鼠径ヘルニア、胃がん等）の手術について4Kカメラやスマートグラスで撮影した映像をリアルタイム配信（20Mbps/台×3台、遅延240ms程度で送受信）

#### 評価

- 手術室内での指導とほぼ同等の指導ができるとの評価
- 業務オペレーションの効率化では、15分程度/件の移動時間短縮による業務改善が図られた
- 今後の要望として、手術室内に配置する4Kカメラ機材について、小型化、コードレス化の必要性が挙げられた

## 5. 手術

### 2. スマートグラス等を活用した手術ナビゲーションシステム



#### 課題感・背景

- 術者の作業状況の把握・判断を支援するために手術ナビゲーションシステムが開発されてきたが、その多くは手術室に置かれたモニタ画面上に表示される術前（又は術中）の画像と患者を見比べて病変部の位置や姿勢を予測する装置として運用されている（主に脳神経外科、整形外科、耳鼻咽喉科等の分野）
- 最近では、ARを用いた手術ナビゲーションシステムも開発されており、術者がスマートグラス経由で患者の体表面や患者を映す画像の上にリアルタイムで患者の解剖学的情報を重ね合わせてみることができる技術が注目されている

#### 利用シーンとローカル5G活用のポイント

- ローカル5Gの活用により、映像の遅延等なくスマートグラス等を通じて、手術操作などによって生じる臓器変形などにリアルタイムに対応し、正確にナビゲーション情報を提示することが可能 **超高速・大容量** **低遅延** **医療の質向上**
- スマートグラス等を活用することにより、ハンズフリーでかつ顔を動かすことなく画面を見ながら作業をおこなえるため、医師の負担を軽減すると共に、オペの効率化が図れる **業務効率化**
- スマートグラスの無線化により、手術室内での術者の動きを制限することなく、また混雑した手術室内の配線回しの作業を省力化可能 **医療の安全性向上**

#### 留意点（課題・懸念事項）

- 実際にどの程度の帯域が必要となるのか、遅延許容はどの程度なのか検討・実証が必要（VR映像の場合、2K3Dモデルで20Mbps、360°4Kで50Mbps程度必要。※コンテンツによる 例として医療VRデータは500MB程度のファイルサイズとなる）
- スマートグラス等の機能向上も必要（装着感やデザインの改良、軽量化など）



出所：holoeyes.jp



# 4K8Kユースケースパターン①

## 1) 内視鏡手術における4K8Kカメラの適用

### 想定される利用シーン

- 従来では内視鏡のカメラは2K相当が主流であり、視野角も狭い範囲での執刀となっていた。ズームすると、画素の粗さが際立ってしまっていた。
- 内視鏡カメラを4K8Kカメラで撮影を行い、4K8K用モニターで確認し手術を行う。

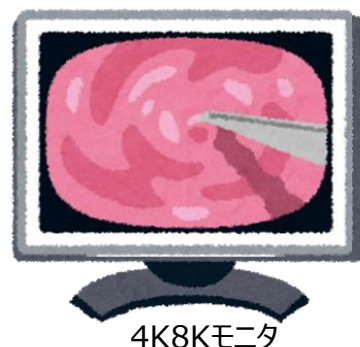
### 4K8Kを活用するポイント

- より実物に近い映像が得られるため、映像の違和感が低減される。
- ズームしても映像の粗さが目立たないため、カメラ機器を患者の体内で動かす頻度を抑えることができる。
- 毛細血管などの細かい組織も確認しながら手術を行うことが出来、手術中の安全性を高めることが出来る。
- 奥行きがある部分について、映像で擬似的な立体感が得られるため、奥行きに対する距離感がつかめる。
- 細部にわたって高画質な手術映像を撮影できるため、録画した映像は教育用としても有用。

### 留意点

- 4K8Kカメラで撮影する場合、より光量が必要になり、映像内の明暗差が大きくなる場合や、光源の種類によっては色あいが変化するため、色再現性を担保することが難しい場合がある。
- 周辺機器や機能（スコープホルダー、電子ズーム機能等）の開発が合わせて必要となる。
- 手術室内の配置についてモニターが大画面となるため、設置スペースを手術室内で執刀医が見られる場所に配置する必要がある。（他の機器との兼ね合い）
- 撮影した映像の録画や編集を行う場合には4K8K専用のシステムの導入が必要となる。

従来の内視鏡手術



4K8Kの内視鏡手術



## 事例) 4K8Kコースケースパターン①

### 1) 内視鏡手術における4K8Kカメラの適用

#### 8Kスーパーハイビジョン技術を用いた新しい内視鏡（硬性鏡）手術システムの開発

実施時期/実施団体： 2016年～2018年度 / 国立研究開発法人国立がん研究センター、一般財団法人NHKエンジニアリングシステム、オリンパス株式会社、株式会社NTTデータ経営研究所（AMED研究事業）

- 内視鏡カメラに8Kカメラを適用。
- 硬性鏡の光学性能の改善し、8Kカメラの更なる高感度化と小型・軽量化を実施した。
- 発熱の少ない高輝度光源を開発した。
- 硬性鏡と接続しやすい低重量の接続機器（アダプター）を開発した。

#### 4K8Kを利用したポイント

- ❑ 肉眼では見えにくい自律神経に係る手術において精度の高い手術が可能。
- ❑ がん腫の微細構造の観察、新しい画像診断の可能性の検証。

#### 評価

- ❑ 超高精細な8K技術を腹腔鏡手術へ応用することにより、従来の内視鏡とは比べ物にならない超臨場感が生まれ、手術が更に緻密となり、がん領域においては適正な病変、リンパ節の切除を行えることが期待。
- ❑ 8Kカメラの高解像性能を活用した術野全体と施術部位近辺の同時表示が可能なシステムの開発により広い手術空間を視認することができ、術中の顕性、不顕性臓器損傷が避けられ合併症が減少することに期待。



手術の様子

# 4K8Kユースケースパターン①

## 2) 顕微鏡手術における4K8Kカメラの適用

### 想定される利用シーン

- 現状では、執刀医は顕微鏡の接眼レンズをのぞき込んで手術を実施するため、姿勢を固定して長時間執刀を行う場合、執刀医への負担が大きいことが課題である。
- 顕微鏡手術のカメラ映像では、実物と同等の映像が担保される必要があるため、顕微鏡にカメラ搭載し4K8K映像で撮影を行い、顕微鏡をのぞきこまずに4K8K用モニターで確認し手術を行う。

### 4K8Kを活用するポイント

- より実物に近い映像が得られるため、映像の違和感が低減される。
- 毛細血管などの細かい組織も確認しながら手術を行うことが出来、手術中の安全性を高めることが出来る。
- 奥行きがある部分について、映像で擬似的な立体感が得られるため、奥行きに対する距離感がつかめる。
- 細部にわたって高画質な手術映像を撮影できるため、録画した映像は教育用としても有用。

### 留意点

- 手術室内の配置についてモニターが大画面となるため、設置スペースを手術室内で執刀医が見られる場所に配置する必要がある。（他の機器との兼ね合い）
- 撮影した映像の録画や編集を行う場合には4K8K専用のシステムの導入が必要となる。

従来の顕微鏡手術  
(接眼レンズによる手術)



4K8Kの顕微鏡手術  
(モニターによる手術)





## 事例) 4K8Kユースケースパターン①

### 2) 顕微鏡手術における4K8Kカメラの適用

#### 8K映像の眼科手術への応用

実施時期/実施団体： 2014年～/ 眼科三宅病院、カイロス株式会社

- 名古屋市の眼科三宅病院にて、8Kを搭載した顕微鏡と8K大型のモニターの活用による、白内障や緑内障等の手術を実施。
- 8Kならではの解像度の高さや色域の広さから、モニターで手術を行う部分をより鮮明に見ることができ、複数の医師からアドバイスを受けながら手術を進められる。

#### 4K8Kを利用したポイント

- ❑ 硝子体の細い血管や眼球の繊細な組織まで8Kによって捉えることができ、執刀医以外の複数の医師による確認が可能となる。

#### 評価

- ❑ 硝子体の細い血管において血行が止まっているような箇所を8Kだからこそ捉えることができた。
- ❑ 繊細な組織の集まる眼球の手術で、複数の医師が鮮明な画像を見ながら手術への助言をすることで、手術のクオリティも高まることが期待できる。



手術の様子

2014.12.5 NHK NEWS WEB、眼科三宅病院HPより作成

# 4K8Kユースケースパターン①

## 3) 皮膚科遠隔診断における4K8K映像の適用

### 想定される利用シーン

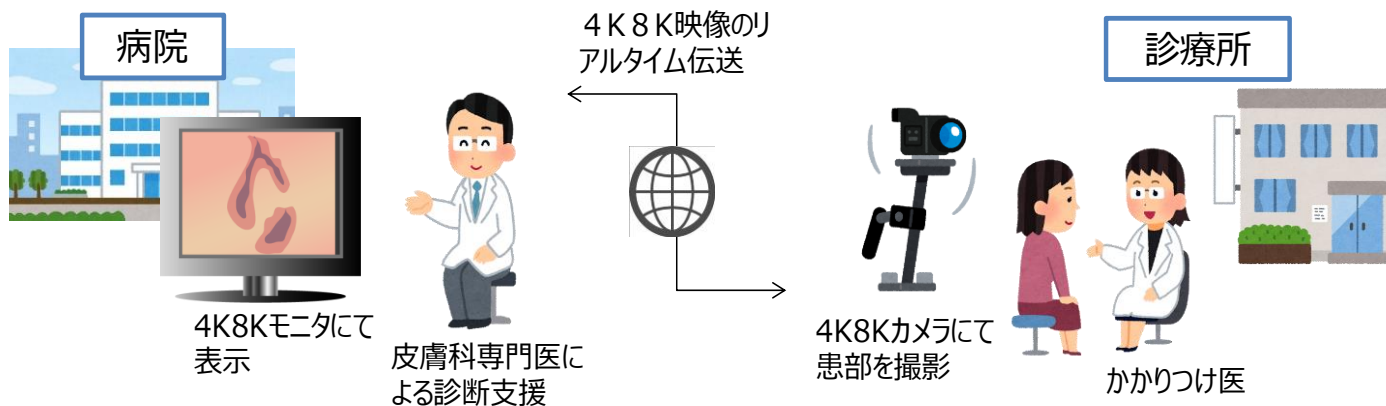
- 腫瘍や感染症などの皮膚患部をデジタルカメラなどでかかりつけ医等が撮影し、遠隔にいる皮膚科の専門医が8K映像で観察することにより診断支援する。

### 4K8Kを活用するポイント

- 色の再現が難しいとされる肌色についても忠実に色を再現することが可能なため、映像への違和感が低減される。
- 微細な病変が観察可能となることで、悪性・良性の判断や、治療の必要性の有無が早期に可能となり、患者の精神的負担を早期に解消できる可能性がある。
- 高精細な動画にて病変部を観察できるため、むくみの圧痕状態などが、遠隔の専門医に正確に伝わる。

### 留意点

- 足白癬、爪白癬（水虫）等の診断には、顕微鏡検査が必要であり、また皮膚疾患の診断には触診も重要であるため、遠隔で診断支援できる症例についての検証が必要である。



## 事例) 4K8Kユースケースパターン①

### 3) 皮膚科遠隔診断における4K8K映像の適用

8K技術を活用した皮膚科遠隔診療支援モデルの実証

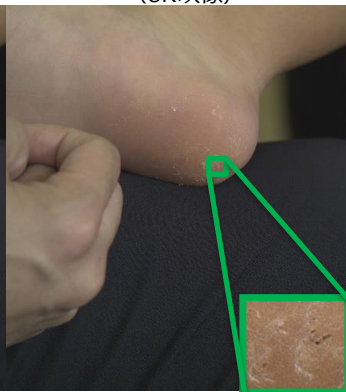
実施時期/実施団体： 2016年度/長崎大学病院、長崎県上五島病院、株式会社NTTデータ経営研究所、一般財団法人NHKエンジニアリングシステム、スカパーJSAT株式会社

- ・依頼側病院である上五島病院に8Kカメラを設置して、リアルタイムに8K映像を伝送。支援側である長崎大学病院皮膚科医師が遠隔で上五島病院内科医師を通じて、患者とコミュニケーションをとりながら、診療を実施した。
- ・上五島病院での通常の皮膚疾患の患者構成を基にしつつ、8K技術のニーズが高い可能性のある（2Kによる遠隔診断支援が難しいと想定される）患者を含んで、上五島の患者71名を対象に実証した。

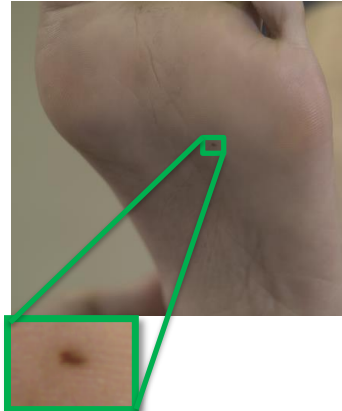
尋常性疣贅（いぼ）  
（2K映像）



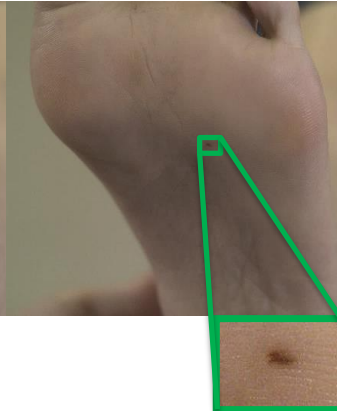
尋常性疣贅（いぼ）  
（8K映像）



母斑細胞母斑（ほくろ）  
（2K映像）



母斑細胞母斑（ほくろ）  
（8K映像）



#### 4K8Kを利用したポイント

- 皮膚疾患は視診によって得られる情報が診断上重要なウエイトを占めていることから、遠隔の場合、高品質な映像が求められる。

#### 評価

- 8K映像による診断精度は、対面診断と同程度と推定された。（診断一致率95%以上）
- 8K映像は実物と変わらず、肌の質感等が完全に再現されていると評価された。

#### 課題

- 最もポピュラーの皮膚疾患の1つである皮膚真菌症（水虫など）の診断には、顕微鏡検査が必要であり、映像のみでは診断が困難である。実証試験では悪性腫瘍の症例がなく、皮膚疾患の診断には触診も重要であるため、遠隔で診断支援できる症例について検証が必要である。