

令和3年度

課題解決型ローカル5G等の実現に向けた開発実証

大都市病院における視覚情報共有・AI解析等を活用した  
オペレーション向上による医療提供体制の充実・強化の実現

成果報告書概要版

---

令和4年3月25日

トランスコスモス株式会社

---

---

# 実証概要

# 実証の背景

## 地域における課題

近年、急速に高まりつつある救急医療需要の増大に対応し、救急患者の適切な医療機関での受入体制の機能強化や救命救急センターの充実強化等が求められている。更に、**集団災害に対する病院救急医療体制の強化は持続可能な地域医療構想の構築を進めるうえで喫緊の課題ともいえる。**

## 医師の長時間労働の要因・背景

「第18回救急・災害医療提供体制等の在り方に関する検討会」(令和元(2019)年11月20日)によると、**聖マリアンナ医科大学病院のように救急搬送を年間2,000件以上受け入れている医療機関において、医師の労働時間が長時間になる傾向がある旨指摘されている。**そのため、適切な医療資源の配分が必要である。



## 大都市病院における課題

多数傷病者  
発生対応

登戸通り魔事件の経験から、  
多数傷病者発生への対応が不可欠

働き方改革

医師の時間外労働規制強化に  
向けて、時間外労働の抑制が必須

感染症対策

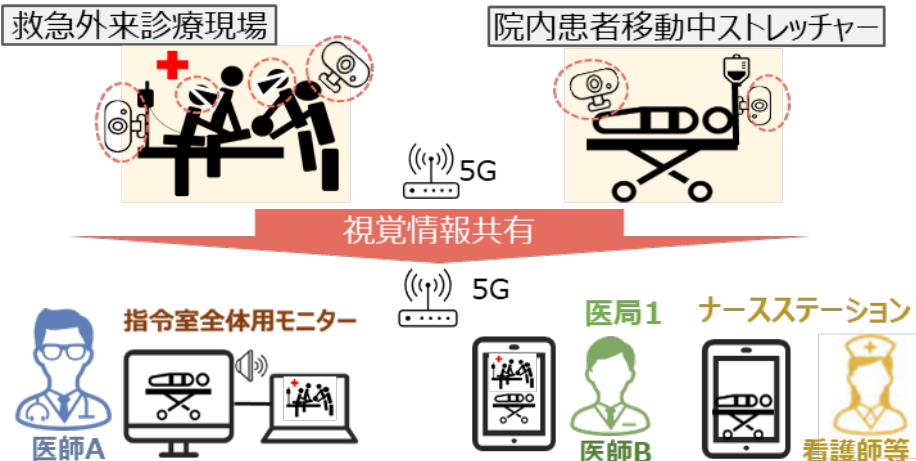
covid19の状況から今後の  
感染症対策の強化が必要



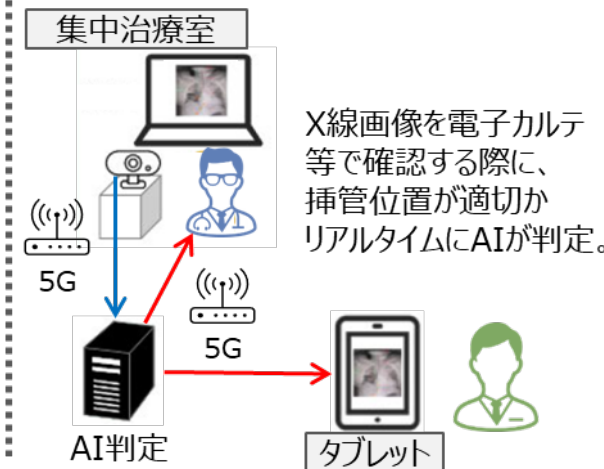
# 実証の概要と目的・主な成果

実証概要	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ 病院内の夜間急患センターにおいて、ローカル5Gを活用した、視覚情報共有、気管内チューブ等位置AI判定、遠隔CT画像共有、大容量X線動画データ転送に関する実証を実施。</li> <li>➤ 持続可能な地域医療構想の構築を実現。</li> </ul>
主な成果	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ 視覚情報共有のための伝送遅延時間は、小型4Kカメラ、スマートグラスでは<b>性能要件に定めた1秒以内を達成</b>し、遠隔での情報共有の有効性を確認。また、胸部単純X線写真(レントゲン)のAI画像判定の有効性の他、<b>容量700MBのX線動画データを連続的に転送</b>することにも成功。</li> <li>➤ ローカル5Gの活用により、業務の効率化、医療の高度化に寄与し、医療提供体制の強化への貢献できる可能性を確認。</li> </ul>
技術実証	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ 病院における28GHz帯の建物侵入損を考慮した電波伝搬モデルの精緻化や、電波反射板を用いた28GHz帯での病院内の不感地帯解消及び隣接する他者土地への漏洩電力の抑制の検証を実施。</li> <li>➤ 周波数: 4.5GHz帯(100MHz)、28GHz帯(400MHz)(キャリア5G) 構成: NSA方式 利用環境: 屋内</li> </ul>
主な成果	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ 外壁の建物侵入損は<b>一般的な壁面(20.1dB)より小さい17.2dB程度</b>であるものの、<b>建物内の複数壁面の影響によりカバーエリアが建物内におさまる</b>ことを確認。基地局からの方向別に、<b>内壁の枚数や素材等を考慮して建物侵入損を設定</b>することを提案。</li> <li>➤ 電波反射板の活用により不感地帯において<b>ULスループットの改善</b>を確認。</li> </ul>

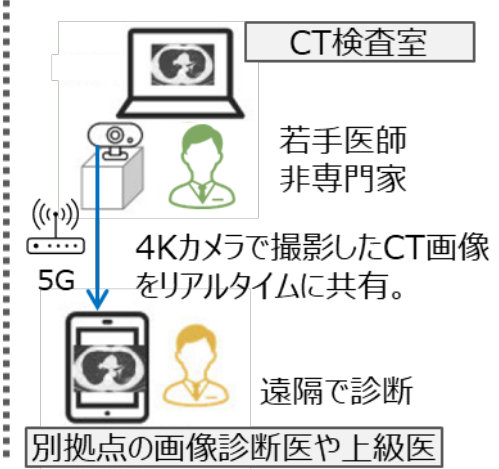
## 360度カメラ・スマートグラス等を活用した視覚情報共有



## 気管内チューブ等位置AI判定



## 遠隔CT画像共有



---

# 実証環境の構築

# 実証環境の構築(キャリア5G)

聖マリアンナ医科大学病院では、令和5(2023)年に竣工予定の新棟にてローカル5G構築を予定している。移転後のソリューション実装を遅滞なく行うため、本実証では通信キャリアの5G基地局を一時的に設置し、ローカル5G環境利用を想定した検証を行った。課題解決を検証するために必要な設備を有する「夜間急患センター」(救命救急センター内に位置)を、救急医療における各環境(救急外来処置室や緊急指令室等)と見立てて、各課題解決の検証を行った。

## ●実施環境

屋内環境(聖マリアンナ医科大学病院)

## ●対象周波数帯:

ローカル5G環境と同等の成果を得るため、ローカル5Gの周波数と近い周波数帯の構築免許を受けている、NTTドコモの基地局を活用

- ・キャリア5G 28 GHz帯(400MHz)
- 4.5GHz帯(100MHz)

## ●免許及び各種許認可:

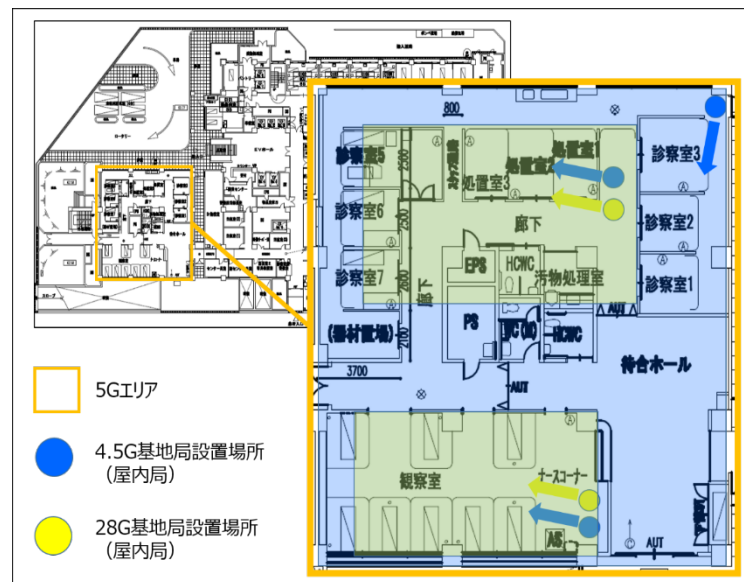
NTTドコモが免許人としてキャリア5G商用免許を申請

## ●その他要件

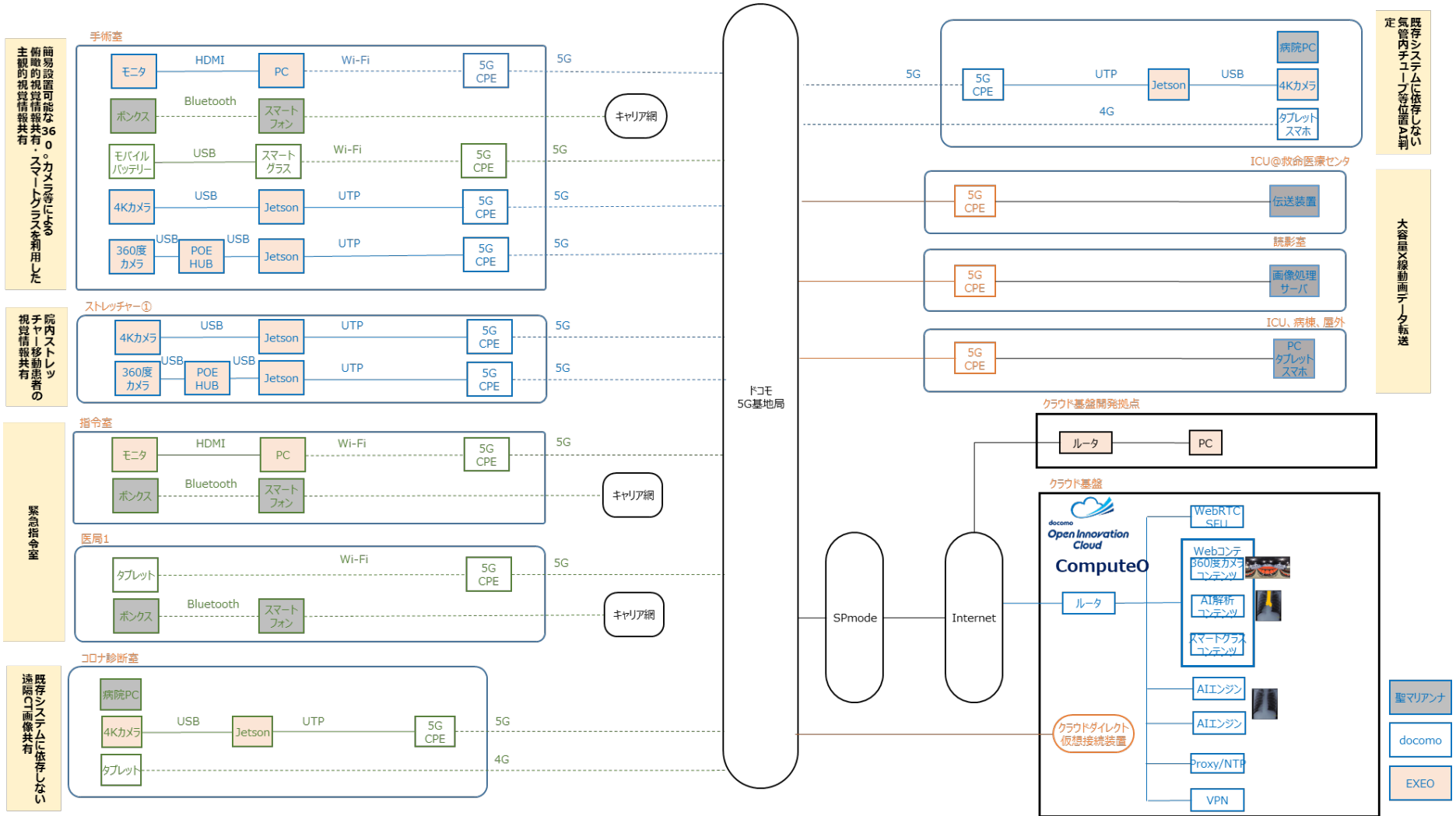
特定高度情報通信技術活用システムの開発供給及び導入の促進に関する法律(令和2(2020)年法律第37号)に基づく開発供給計画認定を受けた製品を利用



【5Gカバーエリア】



# 実証環境の構築(課題解決システム)



---

# ローカル 5 G の電波伝搬特性等に関する技術的検討 (技術実証)



# 技術実証の概要

## ■ 課題解決システム利活用環境における技術的課題

病院インフラ分野における本実証環境としては、聖マリアンナ医科大学病院 夜間急患センター内の待合室、複数の診察室や救急患者を一次的に保護するベッドルーム、患者を搬送する通路等、建物内が複雑な壁面で構成されており、また本実証では直進性が強い28GHz帯を用いることでの壁面遮へいに対する電波伝搬特性への影響が課題となる。

## ■ 実証目標

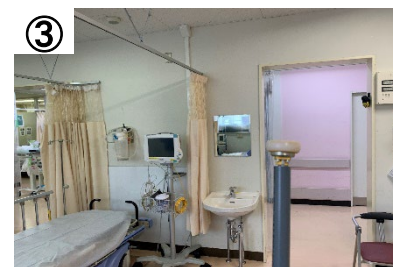
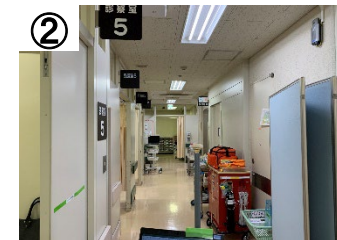
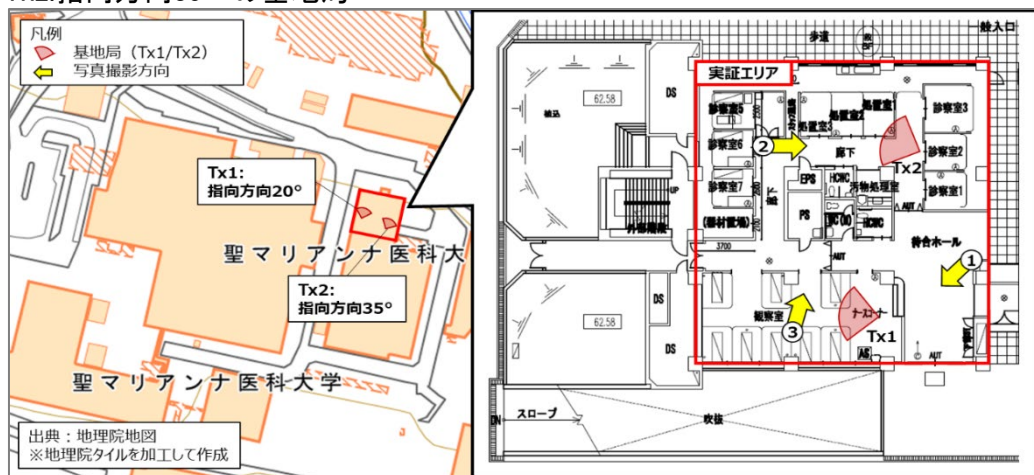
a: 適切な電波伝搬モデルの選定とともに、ローカル5G性能向上のための課題抽出と解決策を検討

b. I : エリア算出法の適切性を評価するとともに、エリア算出式パラメータRの精緻化を検討

b. II : 電波反射板によるエリア構築の柔軟化による、カバーエリアの拡大検討

Tx1: 指向方向20° の基地局

Tx2: 指向方向35° の基地局



# 実証内容 a. ローカル5Gの電波伝搬特性等の測定

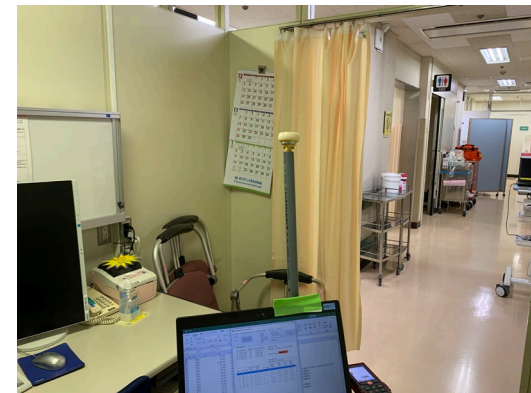
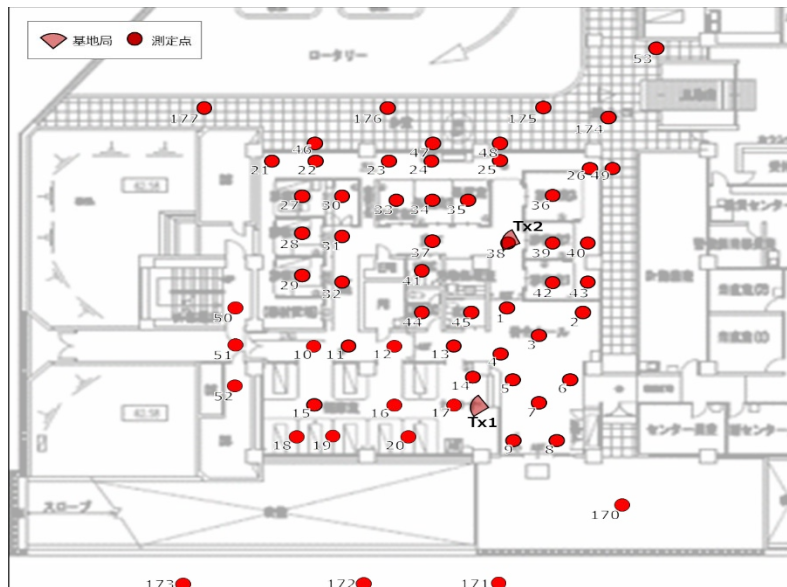
## ■ 計測指標

ローカル5Gの性能評価として、エリア形成の観点とユーザへのサービス提供品質の観点から評価を行うため、エリア算出法に基づくカバーエリア内の20地点以上において下記データを計測する。

- ・エリア形成: 下り受信電力(SS-RSRP)、受信品質(SS-RSRQ/SS-SINR)
- ・サービス提供品質: DL伝送スループット、UL伝送スループット、伝送遅延

## ■ 評価・検証方法

- ・エリア形成は、エリア算出法に基づくカバーエリア、調整対象区域と受信電力の測定結果で評価
- ・サービス提供品質は、課題実証と同じ目標値(UL伝送スループット195Mbps)の達成率を評価
- ・測定地点は、夜間急患センター内、及び隣接する屋外を合わせ、20地点以上を選定した



# 実証内容 b. I 電波伝搬モデルの精緻化

## ■ 実証仮説

実証環境におけるパラメータR値を環境要因から推定し、エリア算出法に基づくエリア図を検討

- ・病院内の壁面材質はコンクリートと想定される為、R値は20.1dBと推定※

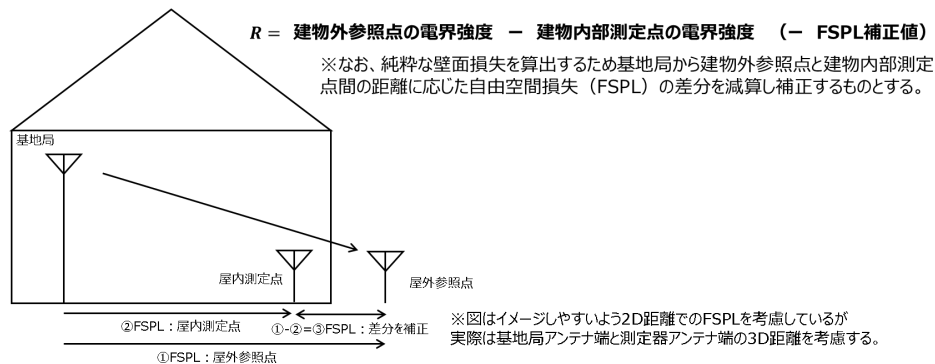
※ITU-R P2109-1 Traditional モデルの50%値

## ■ 計測指標

a.ローカル5Gの電波伝搬特性等の測定にて測定した、下り受信電力値(SS-RSRP)を活用する。

## ■ 評価・検証方法

- ・仮説R値に基づくエリア図と、実測値から推定されるエリア図との比較結果を評価
- ・対象壁面内外で実測した受信電力から、電界強度差分を建物侵入損として検証
- ・精緻化したR値を用いてエリア図を作成し、実測値エリア図との比較を行いその妥当性を評価



# 実証内容 b. II 電波反射板によるエリア構築の柔軟化

## ■ 実証仮説

- ・実証環境における電波反射板の設置条件および反射板諸元(メタマテリアル、金属板)の特性を考慮したエリア設計の検討
- ・「レイトレースシミュレーション」によるエリア構築の可能性検討

## ■ 計測指標

電波反射板設置前後で下記測定を実施する。

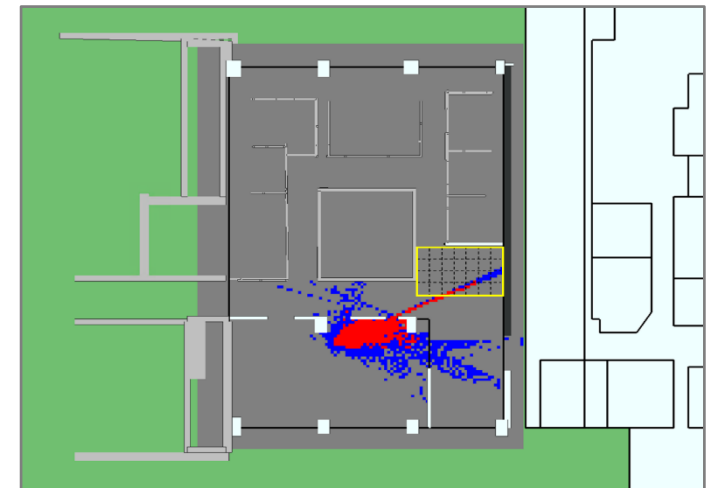
- ・エリア形成: 下り受信電力(SS-RSRP)、受信品質(SS-RSRQ/SS-SINR)
- ・サービス提供品質: DL伝送スループット、UL伝送スループット、伝送遅延

## ■ 評価・検証方法

- ・電波反射板設置時のカバーエリア及び調整対象区域図の作成
- ・電波反射板設置前後のシミュレーションから推定されるカバーエリア及び調整対象区域図の作成
- ・電波反射板設置前後の実測値エリア図との比較を行いその妥当性を評価

本実証で対象とする電波反射板特性

電波反射板種別	材質	大きさ	入射角/反射角 (※1)	利得(Gain) (※2)	ビーム幅	リンク バジェット
メタマテリアル	ガラスエポキシ +銅メッキ	400mm × 400mm	AZ 入射角20° 反射角20° EL 入射角0° 反射角0°	Gr=59.5dB d1=3(m) d2=6(m)	入射波 HPBW(AZ) 18° 反射波 HPBW(AZ) 4° 入射波 HPBW(EL) 18° 反射波 HPBW(EL) 18°	20dB以上
金属板	アルミニウム	455mm × 455mm	AZ 入射角20° 反射角20° EL 入射角0° 反射角0°	Gr=63.3dB d1=3(m) d2=6(m)	NA	20dB以上



電波反射板単体におけるレイトレースシミュレーション結果

※1 AZ=アジマス(azimuth): 水平面角度 EL=エレベーション(elevation): 垂直面角度

※2 右記条件における利得: d1=基地局~反射板の距離(m) d2=反射板~移動局の距離(m)

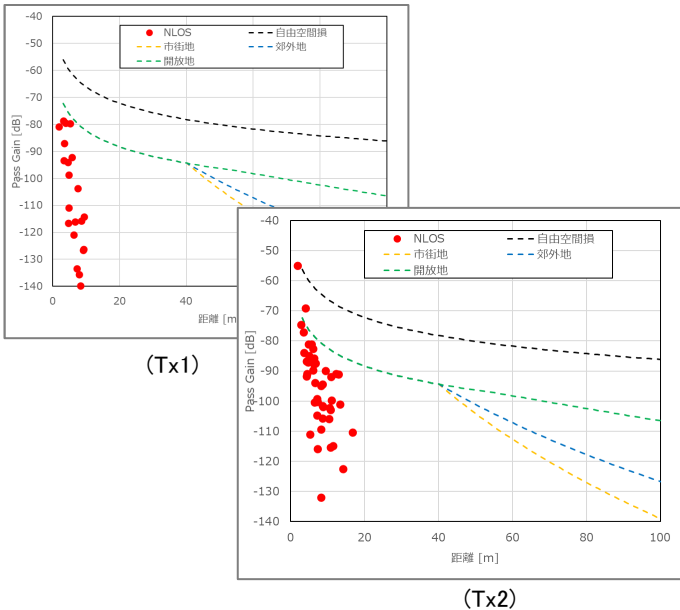
# 実証結果 a. ローカル5Gの電波伝搬特性等の測定

## ■ 分析結果

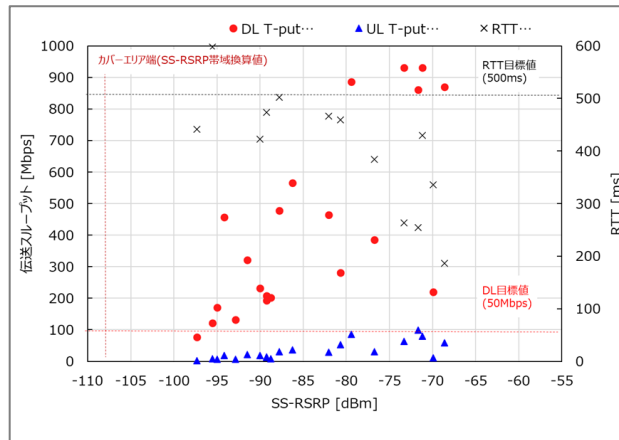
- ・実証環境における伝搬ロスから近似できる電波伝搬モデルは奥村・秦式(中小都市、市街地)
- ・サービスエリアの性能結果: DL平均428Mbps / UL平均30.4Mbps / RTT平均550msec

## ■ 考察結果

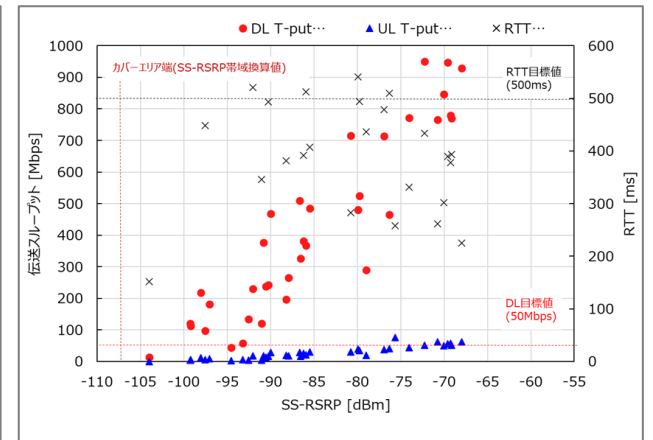
- ・夜間急患センター内をサービスエリアとする環境では、置局状況により十分な伝搬環境を得ることができる。
- 一方、屋外においては、ガラス窓による電波漏洩が確認できることから、壁面方向に対する指向性、チルト角、出力等により、より遠方まで電界が存在する可能性があることから、隣接する遮へいとなる建物の有無によるカバーエリア及び調整対象区域の調整を行うことが望ましいと考える。



基地局からの伝搬ロスの距離特性



伝送スループットとSS-RSRPの関係(Tx1)



伝送スループットとSS-RSRPの関係(Tx2)

# 実証結果 b. I 電波伝搬モデルの精緻化

## ■ 分析結果

- ・実測値から算出される精緻化値Rは17.2となる
- ・R値においては一般的な壁面より低い値となった。一方、実測値についてはミリ波帯の特徴である直進性、減衰性が如実に表れた結果、壁面の材質によって大きく影響を及ぼす結果となった。

## ■ 考察結果

- ・自己土地外への電波漏洩の観点では、建物内へ置局対象となる壁面の材質、環境を踏まえ面毎に精緻化することで、より精密なカバーエリア、調整対象区域を算出することが可能と考える。他の実証で得られた精緻化の結果を基に、コンクリート造の壁面(XXdB)ガラス窓の壁面(YYdB)のように、壁面毎にカバーエリア、調整対象区域を算出し、それぞれの面の最も長い距離を結合しエリア図を作成する等の工夫が必要と考える



(Tx1)



(Tx2)

周波数	建物	材質	厚さ	面積率	精緻化値 R[dB]
28GHz	代表値				20.1
	窓などの開口部が多いコンクリートで構成された壁面	コンクリート	200m m	70%	17.2
		ガラス	20mm	30%	

# 実証結果 b. II 電波反射板によるエリア構築の柔軟化

## ■ 分析結果

電波反射板設置後における、改善量及び劣化量は下記の通り

下り受信電力改善量: 5dB程度 / 下り受信品質改善量: 2dB程度

UL T-put 改善量: 17Mbps程度 / DL T-put改善量: 150Mbps程度 / RTT劣化量: 40~700ms

※商用回線のため試験端末以外のトラフィックによる時間帯的な影響が支配的である。

## ■ 考察結果

伝送性能観点では上り性能よりも下り性能の方がその改善量は大きく、DLの要求が多いユースケースにおいて比較的有効であると考えられる。

他のエリア改善策と比べ追加でエリア構築を行う場合、光伝送路や電源が敷設できない建物奥のエリアなど(時にホップ運用することで)においては、無給電で動作する電波反射板を用いることでエリア化が容易になると考えられる。また導入リードタイムも短いことから、既存エリアを活用したエリア拡張が容易であるといえる。



評価項目	電波反射板 メタマテリアル・アルミ	簡易基地局	中継器	アンテナ張出
設置位置 (アクセス容易、面積)	設置面積が少なく、電源、伝送路も不要	設置面積は電源、伝送路設備も必要のため電波反射板より大きくなる(別親局拠点から暫定で光張出局構築する場合と想定)	設置面積は電源設備も必要のため電波反射板より大きくなる(今後制度化)	屋内(ビル内)のためアクセスは容易、面積はビル、工場のフロア面積
電源の必要性	不要	必要	必要	必要
伝送路の必要性	不要	必要	不要	不要
施工の容易性	容易	中程度	中程度	中程度
導入リードタイム	3か月程度	6か月程度	6か月程度	6か月程度
移設の容易性	容易 (電源、伝送路が無(簡易))	困難 (電源、伝送路含み移設が必要)	困難 (電源、伝送路含み移設が必要)	中程度 (同軸/光ケーブルの移設が必要)
免許	不要	個別免許	今後制度化	個別免許
備考		パブリック5Gを想定した記載	パブリック5Gを想定した記載	パブリック5Gを想定した記載
総合評価	◎	△	○	△
電波反射板が有効となる条件や使い方	・光伝送路や電源が敷設できない建物奥のエリアなど(時にホップ運用することで)反射板を利用することで設置が容易になる(エリア化が容易になる) ・また導入リードタイムも短いことから、既存エリアを活用したエリア拡張が容易である			

---

# ローカル5G活用モデルの創出・実装に関する調査検討 (課題実証)



# 課題実証

## ■ 掲載内容

### ■ 実証概要

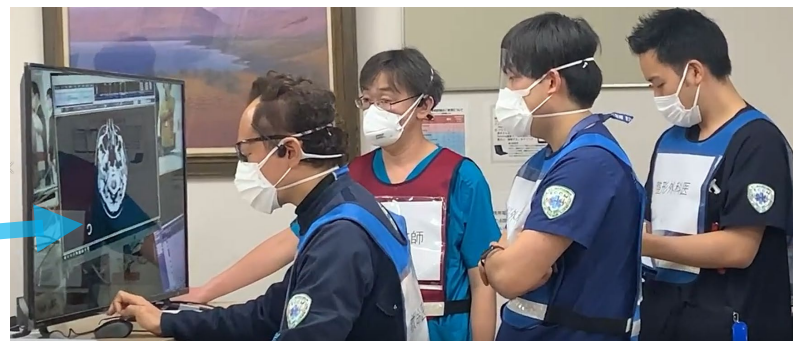
- 救急医療需要の増大と災害医療体制強化が求められる中、効率化と高度化による医療提供体制の強化と医療スタッフの働き方改革は喫緊の課題である。
- ローカル5G環境下に、視覚情報共有、AI、大容量データ転送システムをソリューションとした課題解決を目指すにあたり、課題抽出とその解決策を考案する。各ソリューションごとの実証目標は次頁以降に記載する。
- ローカル5Gを用いたソリューションの実装シナリオについては、本項のおわりに掲載する。

### ■ 実証環境

- 大学病院内夜間急患センターを実証現場とし、
  - 1) 重症患者もしくは多数傷病者時の救急外来診察・処置の遠隔からの観察・介入
  - 2) 院内搬送患者の状況の視覚情報共有による遠隔からの観察・介入既存システムに依存しないベンダーフリーの
  - 3) 遠隔CT画像コンサルテーション
  - 4) AIによる画像診断支援、及び、
  - 5) 移動型画像撮影装置からの大容量データ転送の5つのテーマを、模擬患者や実際の症例画像を用いて行った。

# ソリューションの有効性、実装性、課題と解決策①

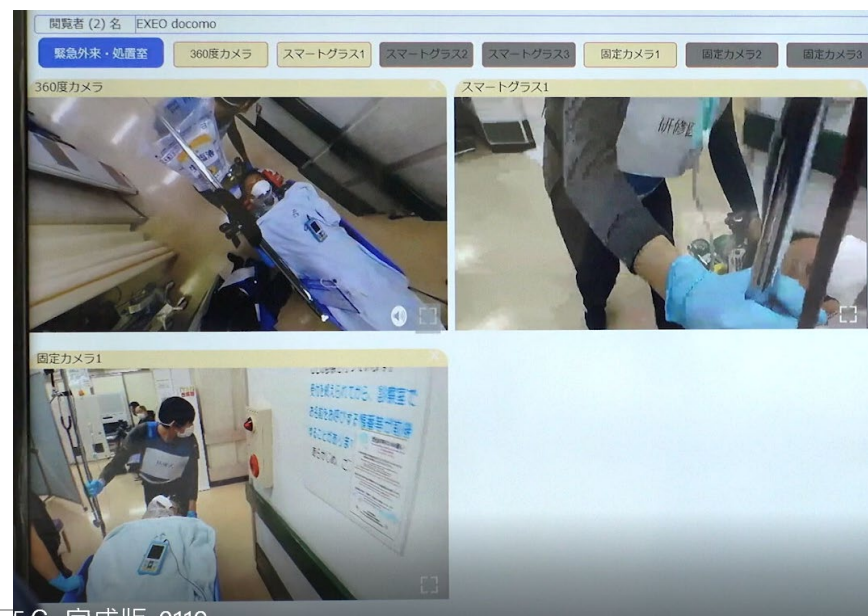
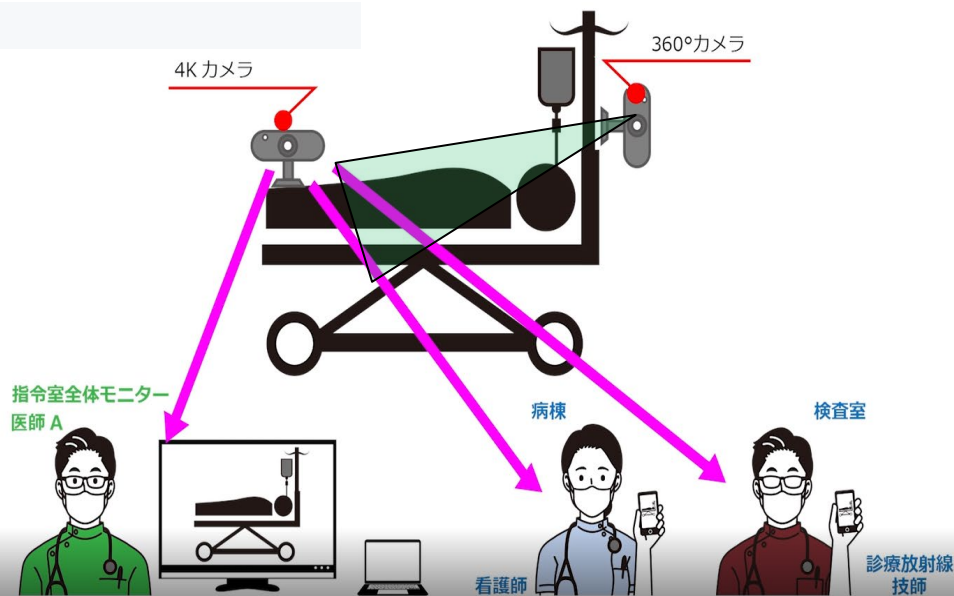
- 簡易設置可能な360度カメラによる俯瞰的視覚情報共有とスマートグラスを利用した主観的視覚情報共有
  - 実証目標: 実際の臨床現場に近い形で用い、有効性、実装性を検証し、課題を抽出すること。
  - ソリューション: 患者周りに360度カメラ、小型4Kカメラ、スマートグラスを配置、映像配信システムを介して、遠隔にいるスタッフが映像情報を共有
  - 有効性: 臨床に近い状況で使用しても情報共有、状況判断の相談などにおいて極めて有効性が高いことが確認され、効率化、高度化による医療提供体制の強化に有効な手段との評価が高かった。
  - 実装性: 映像配信システムのコンパクトさ、安定性や費用面に不安は残るが、適正なシステムが開発されればすぐにでも実装できるものと期待、ただし患者のプライバシー保護の観点での映像情報の取り扱いなど、検討が必要である。
  - 実装に向けた課題と解決策: 医療現場での利用に資する(映像解像度、画角、安定性)映像配信システムの開発(解決策は以下に記載)
  - 課題実証における追加提案: カメラ、映像配信サーバーを含めたデバイス、システムを販売、開発する複数のベンダーによる開発チームを組織し、安価で横展開が容易なソリューションの開発が必要。



# ソリューションの有効性、実装性、課題と解決策②

## ■ 院内搬送患者の状況の視覚情報共有による遠隔からの観察・介入

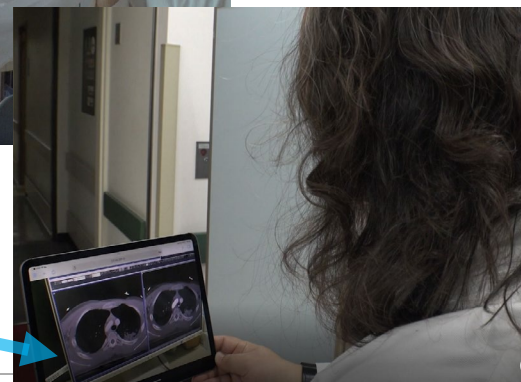
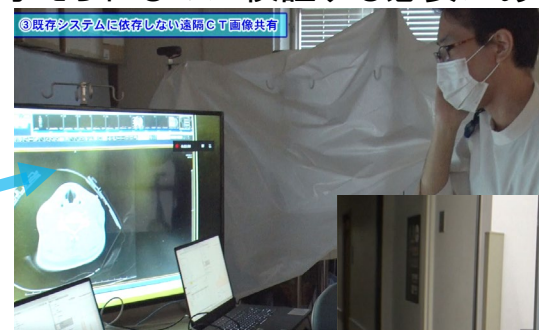
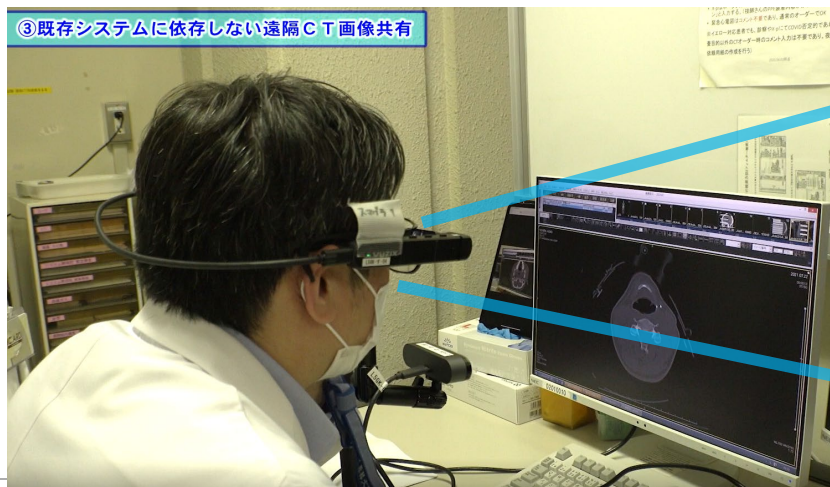
- 実証目標: 実際の臨床現場に近い形で用い、有効性、実装性を検証し、課題を抽出すること。
- ソリューション: 患者周りに360度カメラ、小型4Kカメラ、スマートグラスを配置、映像配信システムを介して、遠隔にいるスタッフが映像情報を共有
- 有効性: 今まで得られなかった情報を新たに確認できるようになり、主に安全性の向上という点での高度化において有効性が高いとの評価であった。人員削減やタスクシフトの観点からどこまで効率化できるかは確定的ではない。
- 実装性: 先のソリューションで実装できれば実装可能だが、患者の移動範囲の問題もあり、また、何を目的として導入するかという観点で、高度化を最優先とした導入、実装でよいか議論の余地がある。
- 実装に向けた課題と解決策: システムについては①のソリューションと共通。タスクシフトに関しては新たな準医療スタッフの在り方の概念構築等も含めて議論が必要。
- 課題実証における追加提案: 上記課題解決のための議論をする場が医療現場を超えて必要。



# ソリューションの有効性、実装性、課題と解決策③

## ■ 遠隔CT画像コンサルテーション

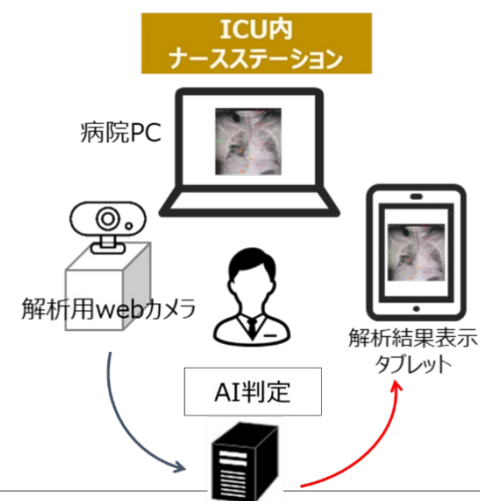
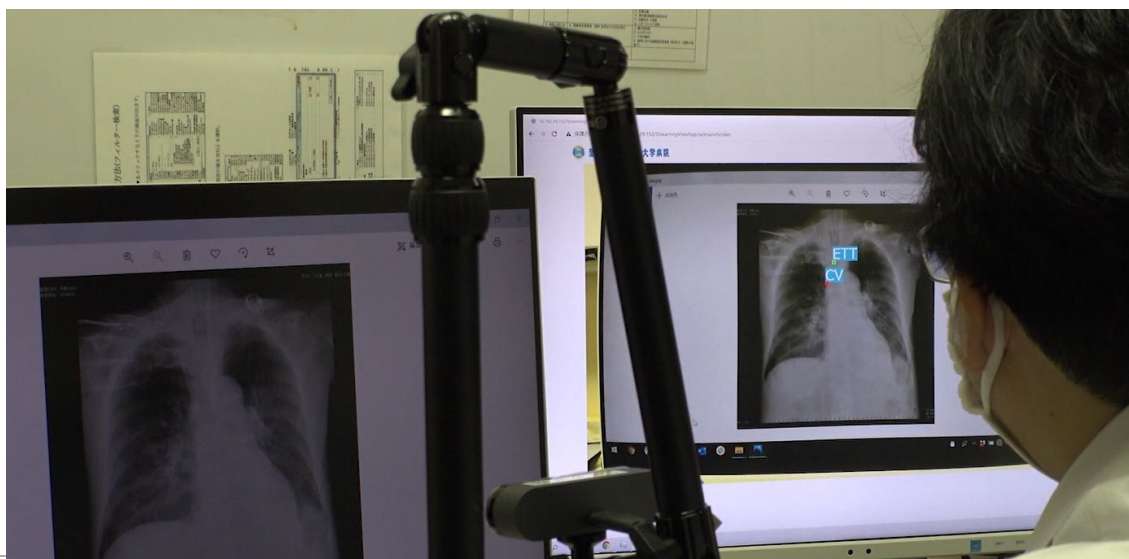
- 実証目標: 実際の臨床現場に近い形で用い、有効性、実装性を検証し、課題を抽出すること。
- ソリューション: CT画像表示モニター前に小型4Kカメラを設置、もしくはスマートグラスを利用。映像配信システムを介して遠隔にいるスタッフが、PCやタブレット等でCT画像を共有。
- 有効性: 有効性は高い。医療行為として定義される画像診断としては不十分だが、短時間で大まかな方向性を検討する上では十分機能するシステムであるとの評価である。
- 実装性: 今回の実証では、4Kカメラとスマートグラスを用いたが、どちらも画像評価には有用で、いずれも市販のものであり、実装性は極めて高いと考える。
- 実装に向けた課題と解決策: すぐにでも実装可能と思われるが、他のソリューションと共通するところでは映像配信システム周りでのコストが実運用に適しているとは言えない。
- 課題実証における追加提案: 実臨床での実証を増やして、このソリューションが医療行為の中で、どのレベルまで到達できるのか、どの程度の臨床上のインパクトを与えられるのか検証する必要がある。



# ソリューションの有効性、実装性、課題と解決策④

## ■ AIによる画像診断支援

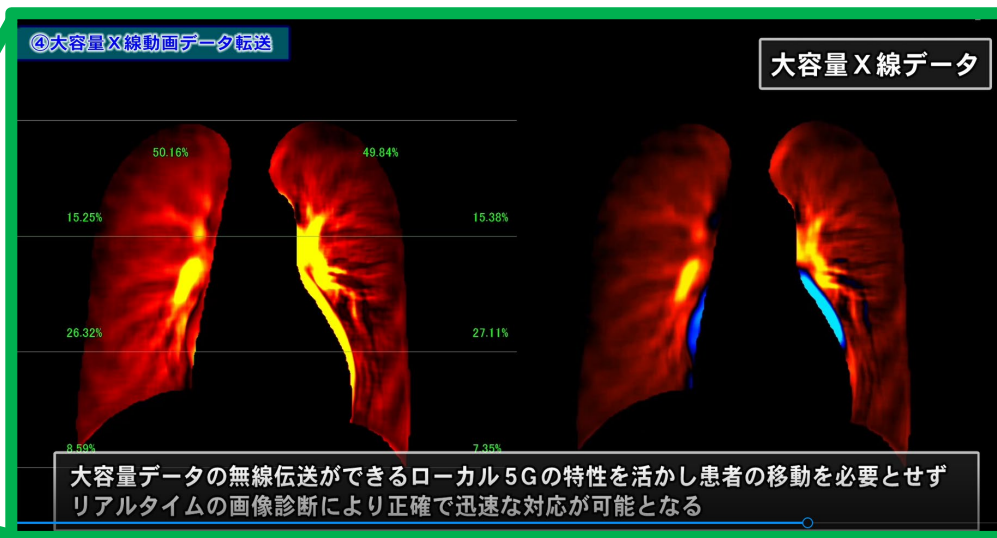
- 実証目標: 臨床応用を想定した有効性、実装性を検証し、課題を抽出すること。
- ソリューション: 胸部単純X線写真(レントゲン)の映ったモニターを小型4Kカメラで捉え、クラウド上のAIエンジンで画像情報を評価、現場にいるスタッフのPCやタブレット端末に解析結果を配信。
- 有効性: AIの性能は高く、現場医師からの導入希望は強かった。
- 実装性: 一方、カメラとモニターの間での映像情報の捉え方での不安定性や明るさなどの環境条件が限定される可能性があり、システムとしては、開発過程と言わざるを得ず、他の方法での映像情報の配信を含めた検討など、実装性は現段階では不確定である。
- 実装に向けた課題と解決策: AIエンジンの開発と解析結果配信の仕組みは問題ないと思われるが、安定した映像情報認知、配信の不安定性による結果判定の揺れに疑問が残る。エンジンの問題ではなく、カメラを介さないデータ転送の方が有効かもしれず、検討を要する。カメラを介する方法は、ベンダーフリーな医用画像AIとしては期待されるシステムでもあり、継続して検討する必要がある。



# ソリューションの有効性、実装性、課題と解決策⑤

## ■ 移動型画像撮影装置からの大容量データ転送

- 実証目標: 臨床応用を想定した有効性、実装性を検証し、課題を抽出すること。
- ソリューション: 移動型撮影装置で発生する大容量の画像データを撮影装置から医療画像配信用サーバーへ有線ではなく送信する。
- 有効性: 700MBレベルのサイズのデータが連続で発生しても、ストレスなく、従来のシステムより早く転送でき、救急医療など即時性が求められる場面でも、医療の高度化として価値が高いと考えられた。
- 実装性: 既に実装可能で、運用上の問題も見当たらない。
- 実装に向けた課題と解決策: 特になし。撮影装置以外にも様々なデータがあると思われ、個別に検討していく必要あり。



# 機能検証

1～5のソリューションを構成する4つのシステム(映像受配信システム・AI解析エンジン・映像コンテンツ生成システム・クラウドダイレクト接続装置)に対し、9個の性能評価を実施し、検証を行った。

No	対象	対象ソリューション	性能評価	パラメーター	結果・考察
1	映像受配信システム	1,2,3,5	実証システムの基本性能評価	<ul style="list-style-type: none"> <li>・上りスループット</li> <li>・下りスループット</li> <li>・遅延量</li> <li>・ドロップ数/率</li> </ul>	1,2,3のソリューションに関しては、スループットは上り下りともに、設定した値相当の値がでていたことから妥当と判断した。 5のソリューションに関しては、静止画を映像として送信していることから、エンコードしたデータ量に反映されにくいため、スループットも低い値が出ているが妥当と判断した。
2			コーデックごとの基本性能評価 (コーデック選定)	<ul style="list-style-type: none"> <li>・コーデック</li> <li>・上りスループット</li> <li>・下りスループット</li> <li>・測定時間</li> <li>・解像度</li> <li>・フレーム数</li> <li>・各リソース量</li> </ul>	VP8/VP9/H.264で比較した検証結果から、安定した映像配信が可能であり、GPU処理を併用することでCPUの負荷を下げた効率的な処理が可能となるH.264を選定した。
3			End2End遅延	<ul style="list-style-type: none"> <li>・遅延量 (E2E)</li> <li>・スループット</li> <li>・測定間隔</li> <li>・解像度</li> <li>・フレーム</li> <li>・各リソース量</li> </ul>	4Kカメラ、スマートグラスは、5分後、10分後、30分後の全てで、遅延時間を性能要件に定めた1秒以内に満たすことができた。 一方、360度カメラは、30分後に限り、性能要件である2秒を超える値となった。10分後までは、性能要件に定めた2秒以内の遅延時間を満たしていたことから、データ送信時間が一定時間を超えた場合、遅延時間が増加する可能性を見出すことができた。

# 機能検証

No	対象	対象ソリューション	性能評価	パラメーター	結果・考察
4	AI解析エンジン	5	医師による正誤判定をもとにした混同行列による評価	<ul style="list-style-type: none"> <li>・正解率</li> <li>・適合率</li> <li>・再現率</li> </ul>	元画像での解析結果は正解率約98%と非常に高い値を算出できたが、4Kカメラ越しの画像での解析結果は、ピント調整ができないカメラを使用したことから、モアレ現象が原因で性能が低下したと推察される。
5	映像コンテンツ生成システム	1,2,3,5	webサイトへの接続性	<ul style="list-style-type: none"> <li>・正常性</li> <li>・リードタイム</li> </ul>	指定した「映像コンテンツ生成システム」に存在する全ての画面に、仕様通り、アクセスできることを確認した。
6			コンテンツ正常性確認	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ストリーミング映像</li> <li>・ログイン表示機能</li> <li>・レイアウト</li> <li>・映像品質</li> </ul>	ストリーミング映像、ログイン表示機能、レイアウトの観点で、評価した9項目の結果、「映像と音声の差異（遅延）が小さいか」を除く全ての項目で、仕様通り動作することを確認した。映像と音声の差異に関しては、「映像と音声を同速で伝える」リアルタイム性が実現できる技術や機器の選択を念頭に置いたシステムを設計する必要がある。
7			医師のアンケートによる定性評価	アンケート	全体を通して否定的な回答はなく、6名中6名が臨床で使うことができると感じたという回答している点から、本実証実験を行う前にイメージした映像コンテンツ生成システムから乖離のないユーザビリティが実現できたことを確認した。
8	クラウドダイレクト接続装置	4	実証システムの基本性能評価	<ul style="list-style-type: none"> <li>・上りスループット</li> <li>・下りスループット</li> <li>・遅延量</li> <li>・ドロップ数/率</li> </ul>	LTEと5Gで伝送した場合で送受信の時間を比較し、送信時間で約58%、受信時間で約57%と、5G通信の方が伝送時間を短縮できた。
9			システムオペレーションの時間短縮確認	・オペレーション開始完了時間	LTEと5Gで伝送した場合で処理時間を比較し、5G通信の方が処理時間を約25%短縮できた。



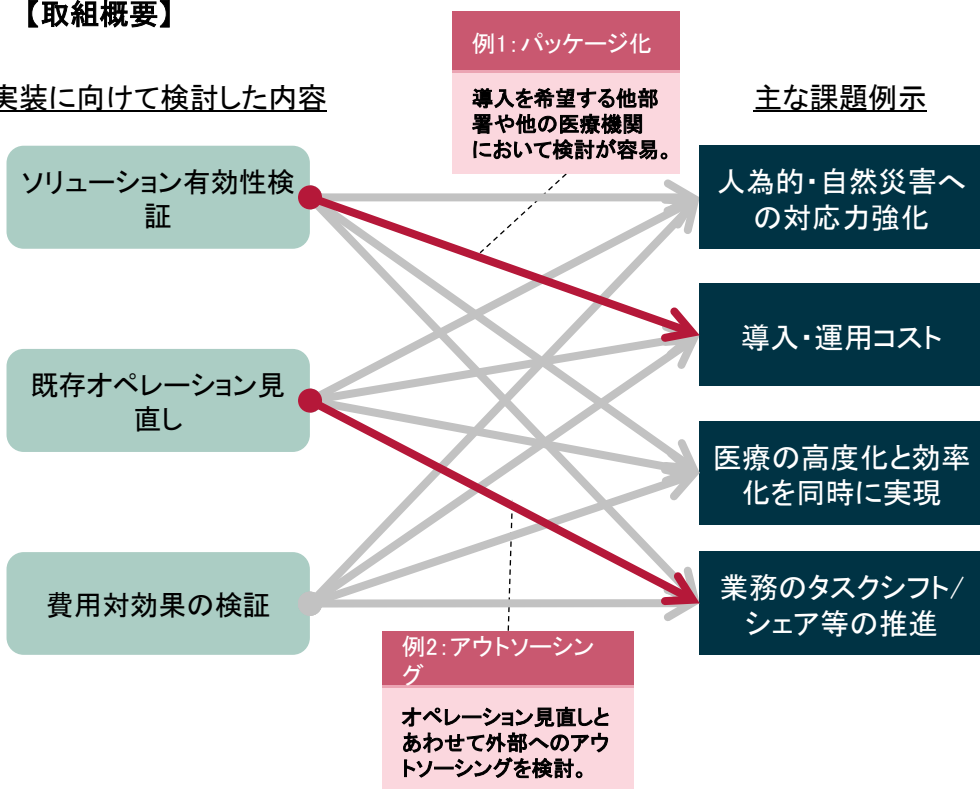
# 背景となる課題を踏まえた実装シナリオ・実装目標

## ローカル5Gの実装に向けた課題の抽出及び解決策の検討

ローカル5Gの利活用により、医療現場において迅速かつ正確な画像診断等により、速やかな治療につながると同時に、医師を始め診断、治療に関与する多くの医療スタッフにとっても現場での密状況を回避した中で待機時間等を削減することにもつながっていくという、医療現場における高度化・効率化が実現できることを確認。

### 【取組概要】

実装に向けて検討した内容



## ローカル5Gの実装シナリオ・実装目標

コンソーシアムによる実証期間の終了後に、現時点で聖マリアンナ医科大学病院において想定している内容は下記のとおり。なお、公的支援については、現時点で具体的に該当するものがあるわけではなく、あくまでも実装に向けて必要な事項の整理を行ったもの。

本事業で実証した課題解決システムについては、ローカル5G実装までの間、Wi-Fi等既存通信システムを活用し、救命救急センターにおいて、主に医師、看護師、技師等医療スタッフ間における視覚情報共有による意思疎通の円滑化を図るなど、引き続き継続利用を想定しており、その一部はすでに実装済みである。

一方で、ローカル5Gの実装に関しては、現在建設中の新棟への導入を検討しているところである。なお、実装にあたっては、ローカル5Gの整備に国等からの公的支援等を活用するなど、官民双方が投資を進めることで、財政負担軽減を図ることを検討する。仮に、ローカル5Gの実装にあたって、国等からの公的支援を活用する場合は、持続可能な医療体制の構築と災害医療体制の強化などをKPIとして、以下のような実施計画を想定する。ローカル5G実装に関して財政支援を受けることができないとなった場合は、必要な財源確保に向けた各事業費の見直しなどを数年にわたって行うなどできることを着実に進めていく。

### ローカル5G実装・拡大等に関する計画

令和4(2022)年度	令和5(2023)年度	令和6(2024)年度	令和7(2025)年度	令和8(2026)年度
聖マリ新棟へのローカル5G実装に向けた調整、財源確保等。	各ソリューションにおけるツールの最適(最新)化検討。	他の医療機関等へのテスト導入。運用面見直し等サポート。	ローカル5Gを活用したパッケージのサービスin・事業化。	全国の医療機関への積極的な展開。

---

# まとめ

# まとめ

## ■ 今回検証したソリューションについて

- 視覚情報共有システムについては、視覚情報共有システムとしては十分であり、効率化と高度化による救急医療体制の強化に資するものと思われる。
  - CTの遠隔画像コンサルテーションもすぐに実装可能であると考ええる。
  - AIについては映像出力につき、実装に向けて検討が必要である。
  - 大容量データ転送については直ぐに実装可能であると考ええる。
- 実装に向けて、あるいは横展開に向けては、医療現場での利用に則した総合システムの開発とコスト低減化が課題であり、マルチベンダーでの開発が必要である。
- 映像情報配信においては、患者のプライバシーを意識した映像情報取り扱いの議論、ならびにタスクシフトに向けた議論も必要と考える。

## ■ 今回の技術実証について

### テーマⅠ

- 病院壁面におけるR値は17.2dBとなり、一般的なコンクリート壁面のR値20.1dBと近い値となる。
- 屋内複数壁面で構成されている場合は、壁面枚数毎にR値を考慮する必要があるため、内壁の損失等についても、更なる検討が必要と考える。

### テーマⅡ

- メタマテリアル、金属板共にUL改善量:17Mbps程度 / DL改善量:150Mbps程度。
- コスト観点では金属板、設置の容易さ観点ではメタマテリアルが有効的であると考えられる。