

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

スマートシティにおける移動体搭載カメラ・AI画像認識による見守りの高度化

成果報告書概要版

令和4年3月25日

株式会社長大

実証概要

背景・目的

◆ 実証フィールドについて

・ 高齢者や障がい者、子ども等が集まる場所となる

実証フィールドであるFSS35キャンパスには、今後高齢者福祉（サービス付き高齢者住宅、看護小規模多機能型居宅介護等）、障がい者福祉（就労支援）、児童福祉（発達支援・児童デイサービス）等の福祉サービスを提供する様々な施設が開設、高齢者や障がい者、子ども等の多くの方々が集まる場所となる。

・ 固定カメラでは死角が発生しやすい場所が多い

エリア内は急な坂道であり、建物が数棟立ち並び、樹木も多くある環境であるため、見通しが悪く、固定カメラでは死角が発生しやすい場所が多い。

◆ 実証フィールド内で想定される地域課題 -町内で出ている課題が顕在化-

移動手段の確保

エリア内は7%以上ある急な勾配であり、高齢者や障がい者にとって徒歩での移動は困難である。

また、車椅子利用者にとっては、さらに移動が困難な状況であり、すべての車椅子利用者へのサポートが必要だが、福祉施設の従事者にも限りがある。

そのため、エリア内における安全な移動手段の確保が課題。

見守りの確保

多数の企業が集まる場所となるため、内部情報等を標的とした犯罪発生リスク、また子どもや高齢者、障がい者をはじめとする多数の人が集まる場所にもなることから、さらなる犯罪発生リスクの高まりが懸念される。このため、誰もが安心して活躍できるよう侵入者や不審者を防ぐことが課題。また、高齢者住宅利用者の転倒、認知症による徘徊等の早期発見ができるよう、安全確保の観点での見守りも課題。

**未来技術社会実装事業で掲げた将来目標のうち、
スマートシティにおける高齢者や児童の見守りにより安心安全なまちづくりを目的として本実証を実施する**

実証の概要

企画概要

- 大都市近郊のベッドタウンでは、子どもや高齢者の見守り、犯罪の抑止等が求められている一方、人手不足や従来の固定式カメラのみでは監視範囲が限定的といった課題が存在
- 大学跡地に形成されるモデル地域にローカル5G(L5G)環境を構築し、個人情報保護・プライバシー等に配慮した上で、自動運転車両等移動体に搭載のカメラを活用した、AI顔認証やAI画像認識による地域の見守りに関する実証を実施

移動体搭載カメラによる高齢者・児童見守りと不審者・車両の検知

- ✓ メリット: 固定カメラのみではカバーできない範囲の見守り・監視が可能となり、**エリア全体の効果的かつ効率的な見守りの実現**が見込める。L5Gの「大容量・低遅延」の特徴を活かし、移動体搭載カメラでの見守りシステムを実現



※検知対象者については、コンソーシアムメンバーを中心に実施。一部三郷町役場の協力により町民を対象に実施

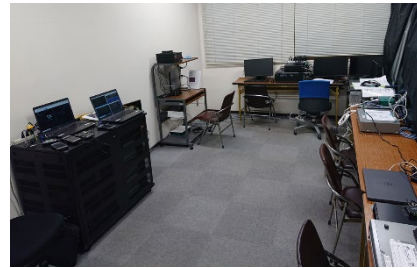
実証環境の構築

実施環境

設置場所



センター装置・基地局 設置場所



センター装置



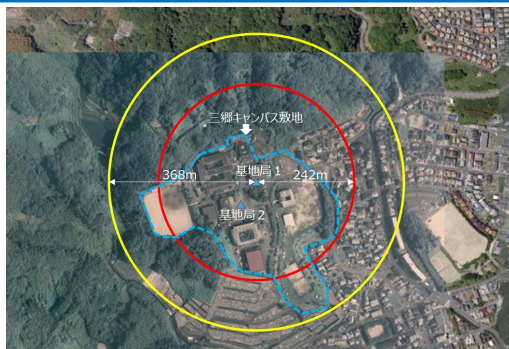
基地局

- ・奈良学園大学三郷キャンパス内の10号館(屋内)に5Gコア等のセンター装置を設置、基地局は同キャンパス内の屋外に2局設置。

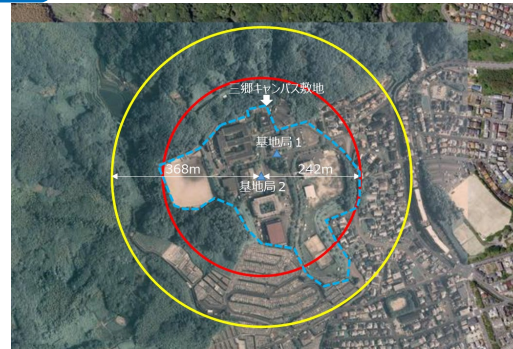
- ・技術実証は同キャンパス内及びその周辺で実施。

- ・課題実証は同キャンパス内の道路にて実施。

基地局エリアカバレッジ



基地局1 カバーエリア及び調整対象区域



基地局2 カバーエリア及び調整対象区域

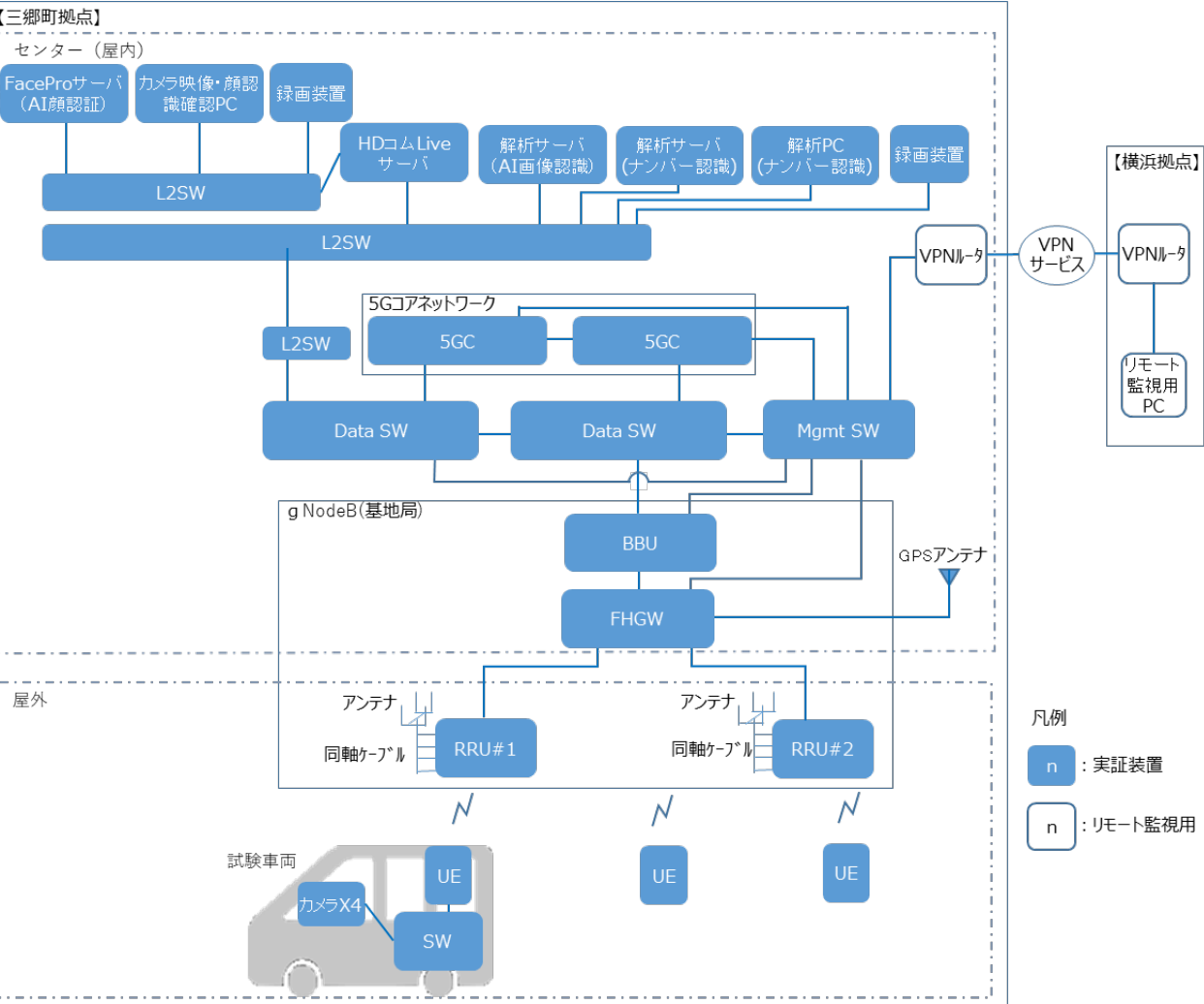
- ・電波法関係審査基準のカバーエリア及び調整対象区域について、伝搬損失算出式を拡張秦式(郊外)で計算すると、カバーエリア:242m、調整対象区域:368mとなる。

※左図に本距離を円状にカバーエリアを赤色線、調整対象区域を黄色線で記載。

本カバーエリア、調整対象区域を想定し、実証を実施。

ネットワーク・システム構成

全体ネットワーク構成



全体ネットワーク構成

ローカル5G 装置諸元

基地局 (RRU)

No.	項目	内容
1	無線局数	2
2	周波数帯	4.8-4.9GHz
3	中心周波数 (帯域幅)	4849.98MHz (99.96MHz)
4	通信方式	TDD ※TDDパターンは ・同期TDD (DDDSUUDDDD) ・準同期TDD (DDDSUUUSUU) に対応
5	変調方式	OFDM
6	送信出力	1素子当たり: 250mW(24dBm) 総送信出力: 1000mW(30dBm)
7	最大空中線利得	9dBi

5Gコア (5GC)

No.	項目	内容	備考
1	UE同時接続数	128台	BBU1台時
2	最大スループット (DL)	1480Mbps	同期TDD、BBU1台、4レイヤ時の理論値
3	最大スループット (UL)	65Mbps	同期TDD、BBU1台、1レイヤ時の理論値

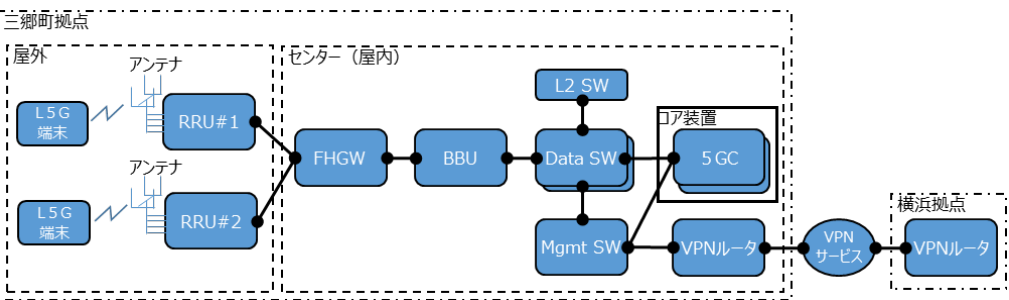
陸上移動局 (UE)

No.	項目	内容
1	無線局数	3
2	変調方式	OFDM
3	送信出力	総送信出力: 200mW(23dBm)
4	最大空中線利得	3dBi
5	防水/防塵性能	IP66

システム機能・性能・要件

ローカル5Gシステム

<システム構成>



<機能>

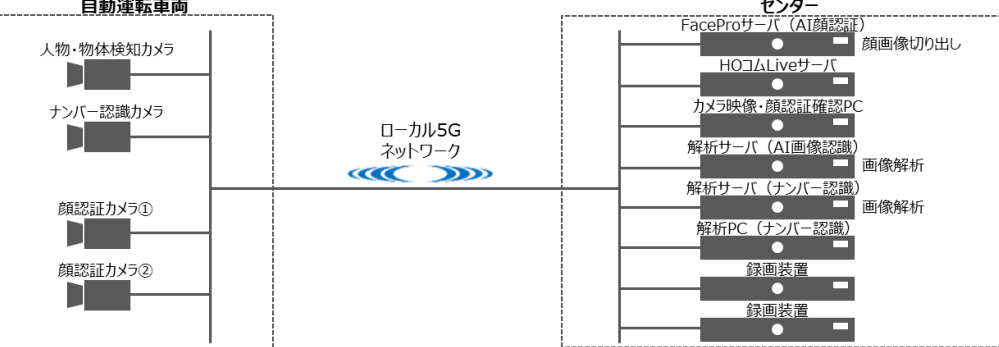
No.	物品	主な機能	数量
1	コア装置(5GC)	ユーザデータの送受信処理及び一連の制御処理	2
2	Dataスイッチ	BBUとコア装置間のデータスイッチ	2
3	Mgmtスイッチ	BBUとコア装置間のマネージメントスイッチ	1
4	BBU	ベースバンドユニット	1
5	FHGW	BBUとRRU間のフロントホールゲートウェイ	1
6	RRU	リモートラジオユニット	2
7	RRU用アンテナ	コーリニアアンテナ(屋外型)	2
8	L5G端末	屋外用CPE	3
9	L2スイッチ	上位ネットワーク接続用L2 スイッチ	1
10	VPNルータ	基地局、コア監視用	2
11	VPNサービス	基地局、コア監視用	1

<要件>

	性能要件
ローカル5Gシステム	課題実証において移動体に取付けるカメラのフレームレート10fps、データレートFullHDの品質レートを考えた場合5Mbpsのスループットが必要となり、カメラは同時最大4台接続となるため、アップリンクのスループットが課題実証実施フィールドの端において20Mbps以上とする。

課題実証システム

<システム構成>



<機能>

No.	機器名	主な機能
1	人物・物体検知カメラ	映像収集
2	ナンバー認識カメラ	映像収集
3	顔認証カメラ①	映像収集
4	顔認証カメラ②	映像収集
5	FaceProサーバ	収集した顔画像と事前登録・指定された顔データを照合し、顔認証する
6	HDコムLiveサーバ	収集した映像から顔画像を切り出す
7	カメラ映像・顔認証確認PC	収集した映像や顔認証結果を確認する
8	解析サーバ(人物・物体検知)	収集した映像から人物を自動で検知する
9	解析サーバ・PC(ナンバー認識)	収集した映像より車のナンバーを読み取る
10	録画装置(NDR)	収集した映像を録画する

<要件>

画像認識機能	性能要件
人物検知機能	映像から人物状況を検知し、情報を収集する
車椅子、白杖、倒れ込み検知機能	映像から車椅子、白杖、倒れ込みを検知し、要援助者報を収集する
顔認証機能	顔情報を活用し、特定されている人を検知する
ナンバー認識機能	車両ナンバーを収集し、特定されている車両を検知する

免許及び各種許認可、その他要件、実証環境の運用

免許及び各種許認可

- ・実験試験局免許の申請を総務省近畿総合通信局に行い、無線局免許を取得

取得した無線局免許の内容

	基地局（相当）	陸上移動局（相当）
免許人	パナソニック システムソリューションズ ジャパン株式会社	
無線局の種別	実験試験局	
免許の番号	近実4840号	近実4841号～近実4843号
免許の年月日	令和3年12月17日	
識別信号	さんごうちょう L 5 G きちきよじゅけん	さんごうちょう L 5 G いどうきよじゅけん 1～3
電波の型式、周波数及び空中線電力	99M9X7W 4849.98MHz 1W	99M9D1A 99M9D1B 99M9D1C 99M9D1D 99M9D1F 99M9D1X 99M9D7W 99M9G1A 99M9G1B 99M9G1C 99M9G1D 99M9G1F 99M9G1X 99M9G7W 4849.98MHz 200mW

※RRUは2局設置したが、同一構内の設置のため基地局（相当）は1局として申請

- ・コンソーシアムの構成主体の協力を得て実証に必要な許可等の取得を実施。

その他要件

- ・ローカル5Gシステムは試作機のため、事前に横浜にて有線接続等により実証に機材(実証に用いる測定器等を含む)の動作検証を行い、動作として問題無いことを確認後、現地フィールドに設置。

実証環境の運用

ローカル5Gシステムの実証環境構築時期と内容

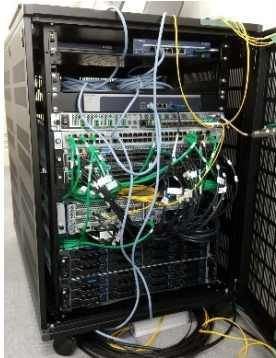
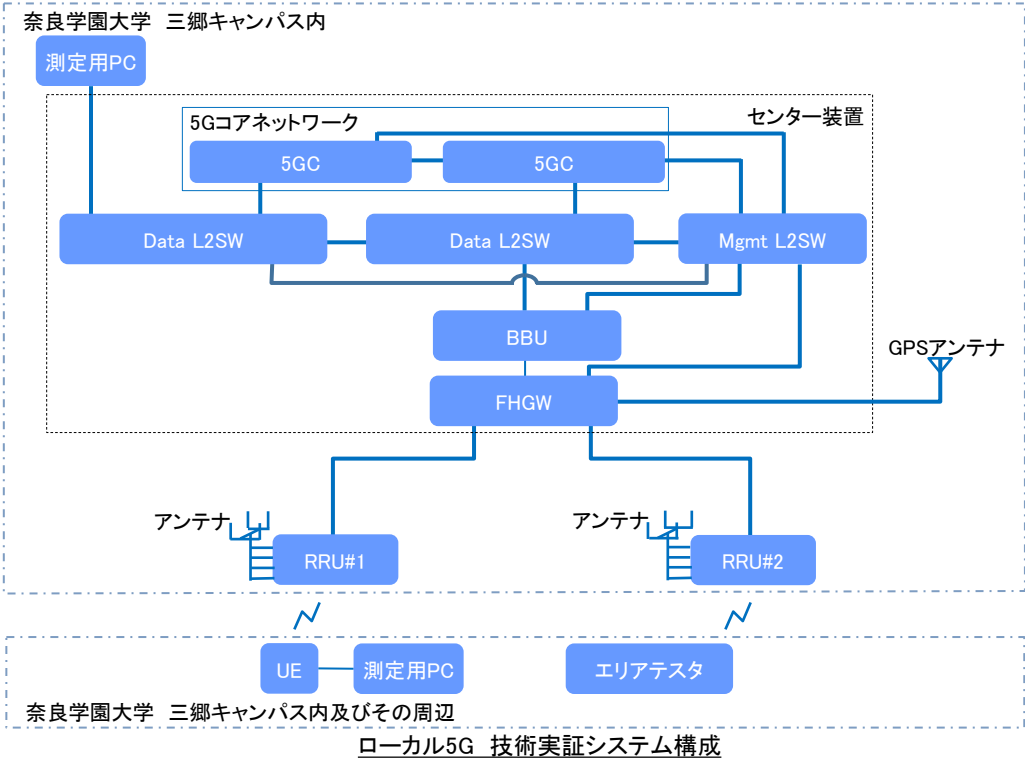
内容	2021年11月		2021年12月		2022年1月	
実証現場の準備 (三郷拠点)				建柱、配線 工事	設置 工事	システム 調整
ラボでの検証 (横浜拠点)		システム動作 検証試験		有線接続での 性能試験	課題実証システム 接続試験	

- ・実証現場では、ローカル5G設置に向け、事前に建柱・配線工事を実施の上、設置工事及びシステム調整を実施。実証現場は奈良学園大学三郷キャンパス内のため、実証現場の準備は大学の運用に支障が出ないように実施。
- ・ラボでは、ローカル5Gシステムの動作検証試験を実施後、有線接続での性能試験、課題実証システムとの接続試験を実施。
- ・実証中は奈良学園大学三郷キャンパス(三郷町拠点)と横浜拠点とをVPN回線にて接続し、ローカル5Gシステムを横浜からも監視できる環境を構築し、実証を実施。

ローカル5Gの電波伝搬特性等に関する技術的検討 (技術実証)

実証概要・実証環境

項目		内容
技術実証の実施環境	周波数帯	4.7GHz帯(4.8-4.9GHz)
	屋内外	屋外
	周辺環境	郊外
テーマ別実証	I.電波伝搬モデルの精緻化	Sの精緻化
		その他の精緻化
	III.準同期TDDの追加パターンの開発	TDD2の検討
		TDD3の検討
	IV.その他のテーマ	登録局等簡易な申請により導入可能な条件(案)の検討



センター装置 (5GC等)



基地局1



基地局2



端末・PC(スループット測定)



エアATESTA(RSRP測定)

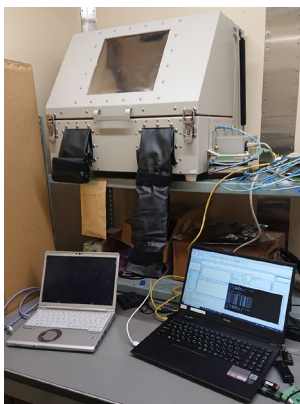
ローカル5Gの電波伝搬特性等の測定

■ 実証目標

- ・課題実証では車両に4台のカメラ(約5Mbps/台)を取り付けて画像送信を行うため、課題実証エリアの端においてULのスループット20Mbps以上を目標とする。

■ 実証内容

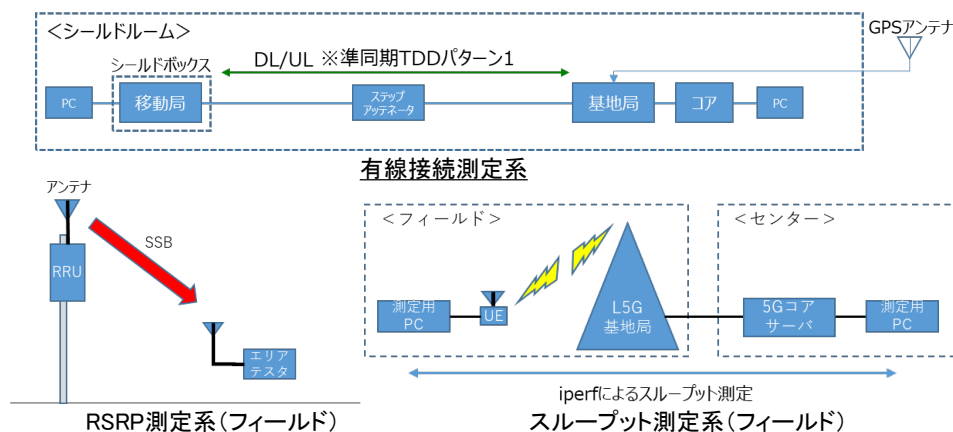
- ・有線接続にてスループット(DL,UL)の測定。
- ・実証フィールドにて20地点(基地局1,2で計40測定)にてRSRP及びスループット(DL,UL)を測定し、有線接続との比較検証実施。



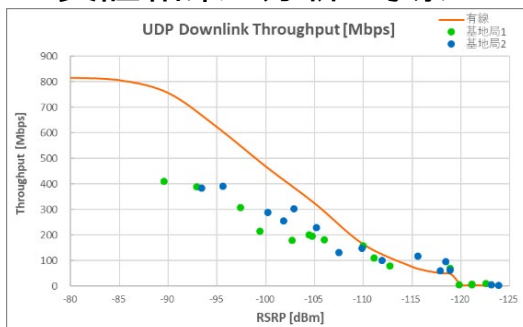
有線接続測定実施風景



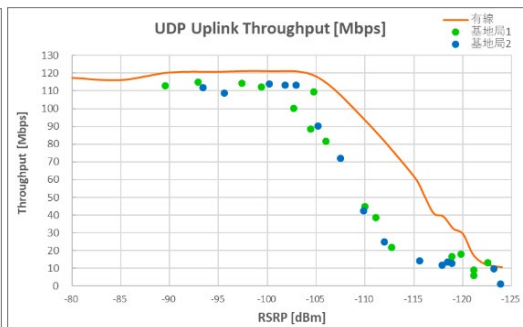
実証フィールド測定地点



■ 実証結果と分析・考察



DLスループット(有線測定とフィールド測定比較)



ULスループット(有線測定とフィールド測定比較)

- ・DLスループットは有線測定ではRSRP-105dBm以上では、4レイヤで動作、フィールドではほぼ2レイヤの動作のため、有線測定よりはスループットが下がったと考えられる。
- ・ULスループットは有線測定より、フィールドでは受信レベル変動があるため全体的に若干低い値であったが有線測定とフィールド測定結果はほぼ相関がみられた。
- ・課題実証エリアの端のULスループットは38.7Mbpsであり基地局2局設置したことにより目標は達成ができた。

電波伝搬モデルの精緻化

■ 課題解決システム利活用環境における技術的課題

- ・ローカル5Gを用いた移動体からの画像伝送は自己土地内において広く利用されることが想定されるが、調整対象区域とカバーエリアが本来必要とされるエリアより広い場合、免許隣接する広いエリアで免許申請できなくなることが想定される。

■ 実証目標

- ・「100MHzシステム カバーエリア: -84.6dBm、調整対象区域(許容干渉レベル): -91.0dBm」のパラメータについて検討を実施
- ・拡張秦式におけるS(dB)値が本フィールドにおいては郊外地(12.3dB)に近似するののかについて検証を実施。

■ 実証前の仮説

- ・ローカル5Gの利用シーンの多くは、ULスループットは準同期TDDパターンで20Mbps以上が必要と考えられる。この基準とした場合、カバーエリア: -84.6dBmより高い値となると想定。

■ 実証内容

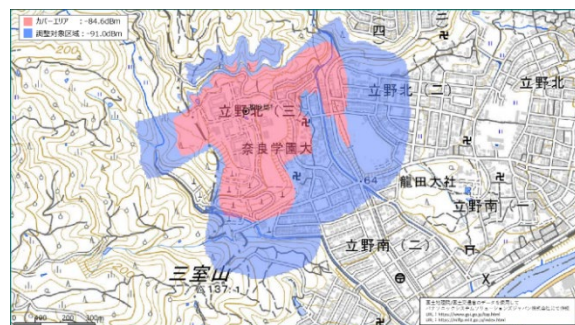
- ・ULスループットが20Mbps程度となる各基地局10測定点(2基地局のため計20測定実施)において受信電力(RSRP)を測定。

■ 実証結果と分析・考察

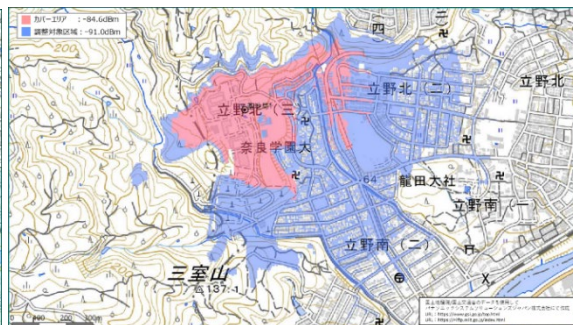
電波法関係審査基準と本実証にて得られた受信電力(100MHzシステム)

	カバーエリア	調整対象区域(許容干渉レベル)
電波法関係審査基準	-84.6dBm	-91.0dBm
本実証で得られた値	-77.6dBm	-84.0dBm

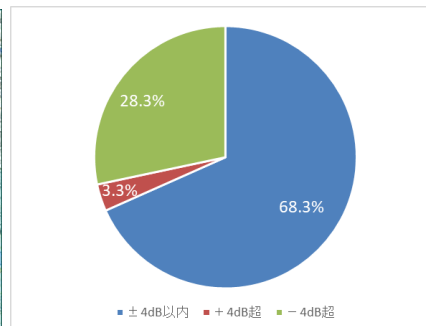
- ・ULスループット20Mbps以上の基準では電波法関係審査基準の値より+7dBとなる。但し、電波法審査基準では人体吸収損-8dBを加味しており、結果ほぼ同等エリアとなることから、現状の計算式のままとするのが妥当と考えられる。



電波法関係審査基準に基づくエリアシミュレーション(人体吸収損除く)



測定値にて補正したエリアシミュレーション



RSRPの理論値と実測値との比較

- ・拡張秦式(郊外)と測定値にて補正したシミュレーションはほぼ近似。拡張秦式(郊外)での理論値と測定値も7割程度が±4dB以内の差であり、本フィールドのS値は郊外(12.3dB)が妥当。

準同期TDDの追加パターンの開発

- 課題解決システム利活用環境における技術的課題
 - ・複数の移動体から同時に画像伝送を行う利用シーンではULのスループットを上げるために準同期TDD1(DDDSUUDSUU)よりULスロットを増やす必要が考えられる。

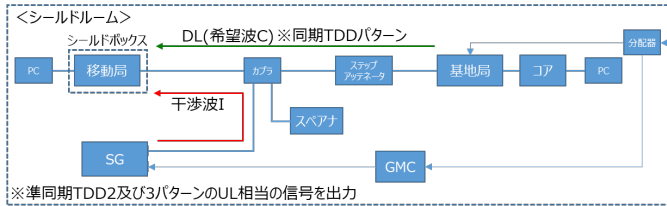
- 実証目標
 - ・準同期TDD2(DDSUUUDSUU)、準同期TDD3(DSUUUUDSUU)を追加した場合の準同期TDD2,3(UL)⇒同期TDD(DL)の干渉検証。

- 実証前の仮説
 - ・電波法関係審査基準ではローカル5Gのカバーエリアに対して調整対象区域が重複しないことが必要となっている。カバーエリア受信電力を希望波(C)、調整対象区域受信電力を干渉波(I)とした場合、希望波(C)に対して干渉波(I)は6.4dB低い値となっているため、CIRが6.4dB以下であれば準同期TDD2,3を追加した場合も、現在の電波法関係審査基準の値にて問題ないと考えられる。

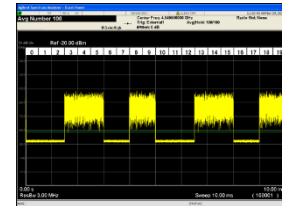
- 実証内容
 - ・干渉波として準同期TDD2,3のUL相当の信号をSGから出力し、同期TDDのDLスループットを測定しCIRを算出。

干渉検証組合せ

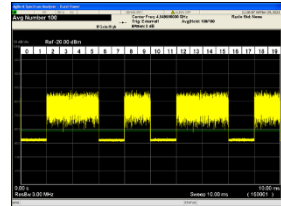
組合せ	被干渉	与干渉
1	同期TDDパターン DL (4.8-4.9GHz)	準同期TDDパターン2 UL (4.8-4.9GHz)
2	同期TDDパターン DL (4.8-4.9GHz)	準同期TDDパターン3 UL (4.8-4.9GHz)



干渉試験系(有線接続)

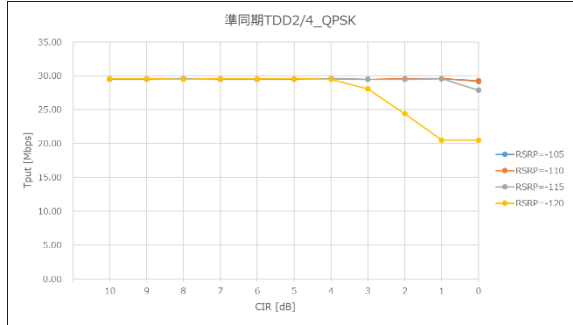


干渉波(準同期TDD2 UL相当)

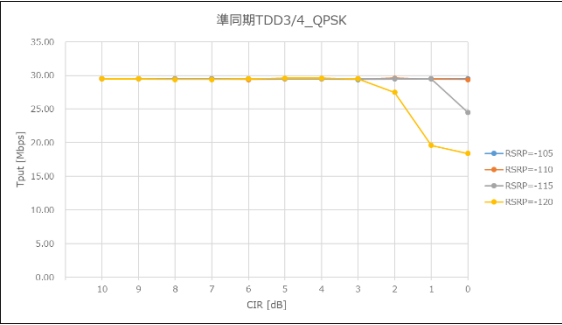


干渉波(準同期TDD3 UL相当)

実証結果と分析・考察



与干渉:準同期TDD2(UL)測定結果(MCS4)



与干渉:準同期TDD3(UL)測定結果(MCS4)

- ・3GPP規定のMCS4での受信感度点-84.6dBm (RSRP:-120dBm相当)にて所要CIRが2~3dB、MCS5においても所要CIRが5~6dBであることから準同期TDD2,3(UL)⇒同期TDD(DL)の干渉を考慮した場合は、現在の電波法関係審査基準でのカバーエリアと調整対象区域における離隔距離をとることにて問題ないと考えられる。
- ・合わせて実施したモンテカルロシミュレーションの結果からも問題ないと考えられる。

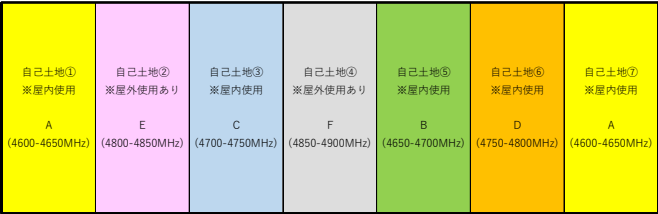
その他のテーマ:登録局等簡易な申請により導入可能な条件(案)の検討

- 課題解決システム利活用環境における技術的課題
 - ・現状のローカル5Gの免許制度においては、1W以下程度のスモールセルの導入においても、エリアシミュレーション、事業者間調整の実施が必要など、WiFi等と比べ導入までのハードルが高くなっている。

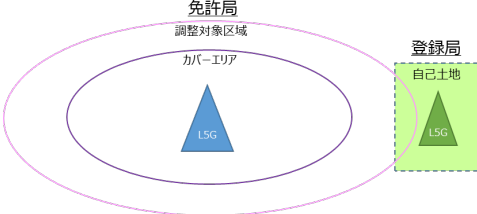
- 実証目標
 - ・登録局を前提とした場合の技術的条件(案)及び運用条件(案)の提示。

- 実証前の仮説
 - ・TDDパターンを準同期TDD1、周波数幅を50MHz幅以下、基地局の空中線電力を1W以下とした場合、登録局が可能と仮定。

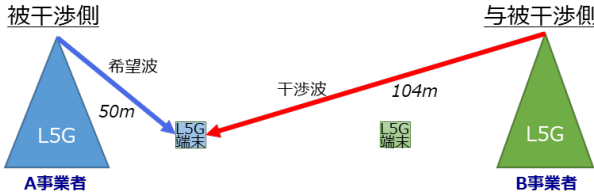
- 実証内容
 - ・隣接した事業所において使用周波数を振分けした場合、免許局と登録局の位置関係、登録局間の干渉等について検討を実施。



左右に隣接した事業所の登録局周波数振分けの一例



先発の免許局の調整対象区域に後発の登録局の自己土地が重複



基地局から移動局への干渉(登録局間)

- 実証結果と分析・考察
 - ・検討結果を基に、以下の登録局を前提とした技術的条件(案)及び運用条件(案)を提示。

登録局を前提とした基地局の技術的条件(案)		登録局を前提とした運用条件(案)	
項目	内容	項目	内容
周波数帯	4.7GHz 帯 (4.6GHz-4.9GHz)	無線局種別	登録局
キャリア周波数	4.6-4.65GHz、4.65-4.7GHz、4.7-4.75GHz、4.75-4.8GHz、4.8-4.85GHz、4.8-4.9GHz の6波 ※4.6GHz～4.8GHzは屋内のみ設置可能	使用範囲	自己土地のみ
占有周波数帯幅の許容値	40MHz／50MHz	使用する無線設備の条件	適合表示無線設備のみを使用するものであること。
空中線電力	1W	使用周波数の割り当て	キャリア周波数6波の中から隣接する事業者が使用していない周波数を割り当
空中線利得	3dBi以下	隣接に先発のローカル5G免許局がある場合	同一周波数において先発している免許局の調整対象区域が、後発の登録局の自己土地に重複した場合は、登録局としての運用は不可
TDDパターン	準同期TDDパターン1 (DDDSUUDSUU)	先発のローカル5G登録局の隣接で、ローカル5G免許局が後発で運用される場合	同一周波数において先発しているローカル5G登録局の自己土地に、後発の免許局の調整対象区域が、重複した場合は、後発の免許局側が、重複が生じないよう必要な対策を講じること
不要発射強度の値等	現行のローカル5Gの規定と同じとする		

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)

実証概要

①顔認証システム ②人物・物体検知システム ③車番検知システムによる検証を実施

■各システム概要図

①顔認証システム



②人物・物体検知システム



③車番検知システム



■実証目標

- 目標基準値: カメラを移動体に搭載して画像解析を行った際に、速度や画角など移動体ならではの諸条件の元実運用が可能なレベルとして各機能が適切に機能するかどうか
- 目標: 上記目標基準値に対して、現時点の課題、あるいは実証を通しての明らかになる課題に対する解決策の検討

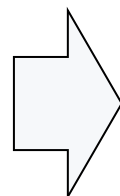
■システムごとの適切な機能

- 顔認証: 事前に登録した個人と照合が可能で、アラートが上がるかどうか
- 人物、物体検知: アノテーションにより学習したモデルと相違ない検知が可能かどうか
- 車番検知: ナンバープレートの情報を漏れなく取得できるかどうか

背景となる課題を踏まえた実装シナリオ・実証目標

■背景となる三郷町の地域課題

- ・坂道が多く、高齢者等の移動が困難
- ・少子高齢化などによる地域の見守り維持が困難



大学の移転後、高齢者や子どもなどが多く集まるエリアになるため町の課題の顕在化が想定される

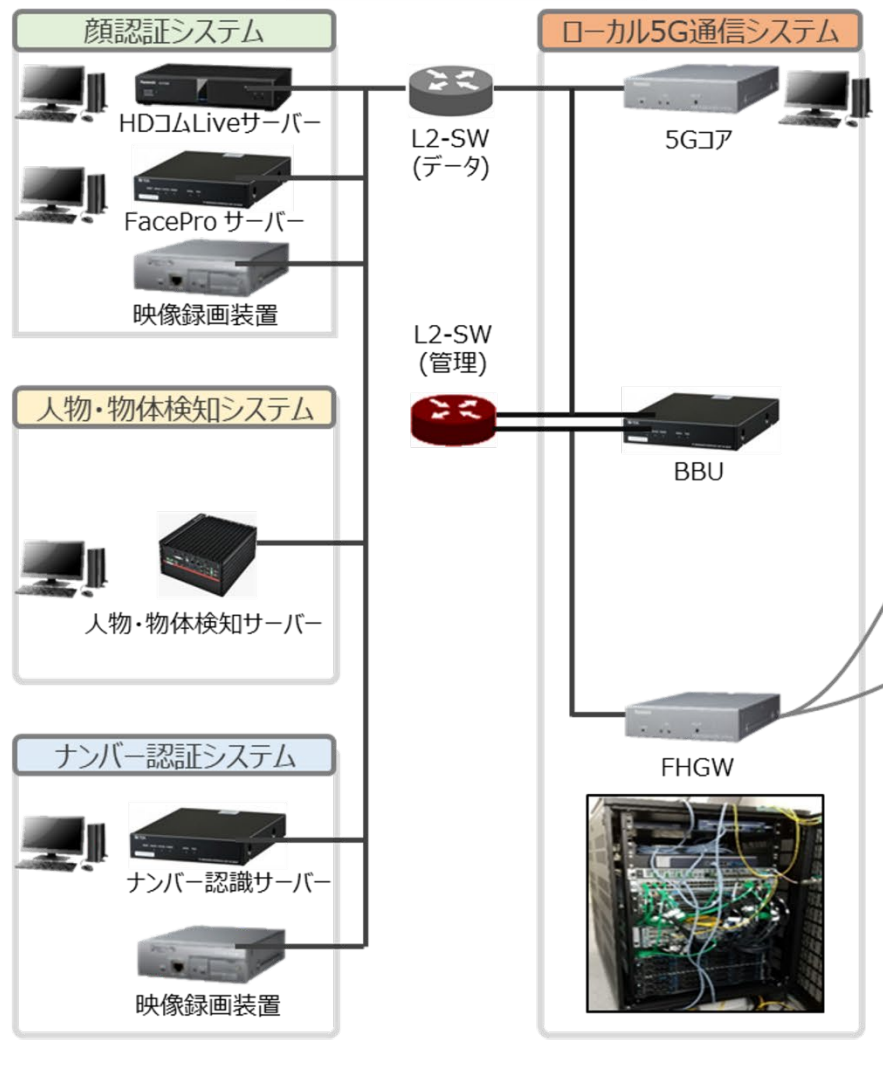
■実装シナリオ

		本実証	実装フェーズ			
		2021年度	2022年度	2023年度	2024年度	2025年度以降
顔認証システム					本格運用予定	
移動体による映像伝送	課題実証					
AI学習モデル(移動体映像最適化含む)			モデル構築・アルゴリズム改良	(継続開発)		
人物・物体検知システム		課題実証				
移動体による映像伝送						
AI学習モデル(移動体映像最適化含む)		モデル構築・アルゴリズム改良	商品開発			(継続開発)
ナンバー認識システム						
移動体による映像伝送	課題実証					
AI学習モデル(移動体映像最適化含む)		モデル構築・アルゴリズム改良				
通信網						
無線伝送による映像伝送	技術実証					
商品開発(省電力化・性能強化)			商品開発	(継続開発)		
システム展開						
運用・事業スキーム		事業・運用スキーム検討	事業スキーム決定			
システム設計			システム設計(UI設計含む)			
監視センター オンプレ運用			システム設計			
監視センター クラウド化			クラウド化検討	システム設計		本格運用(25年度予定)

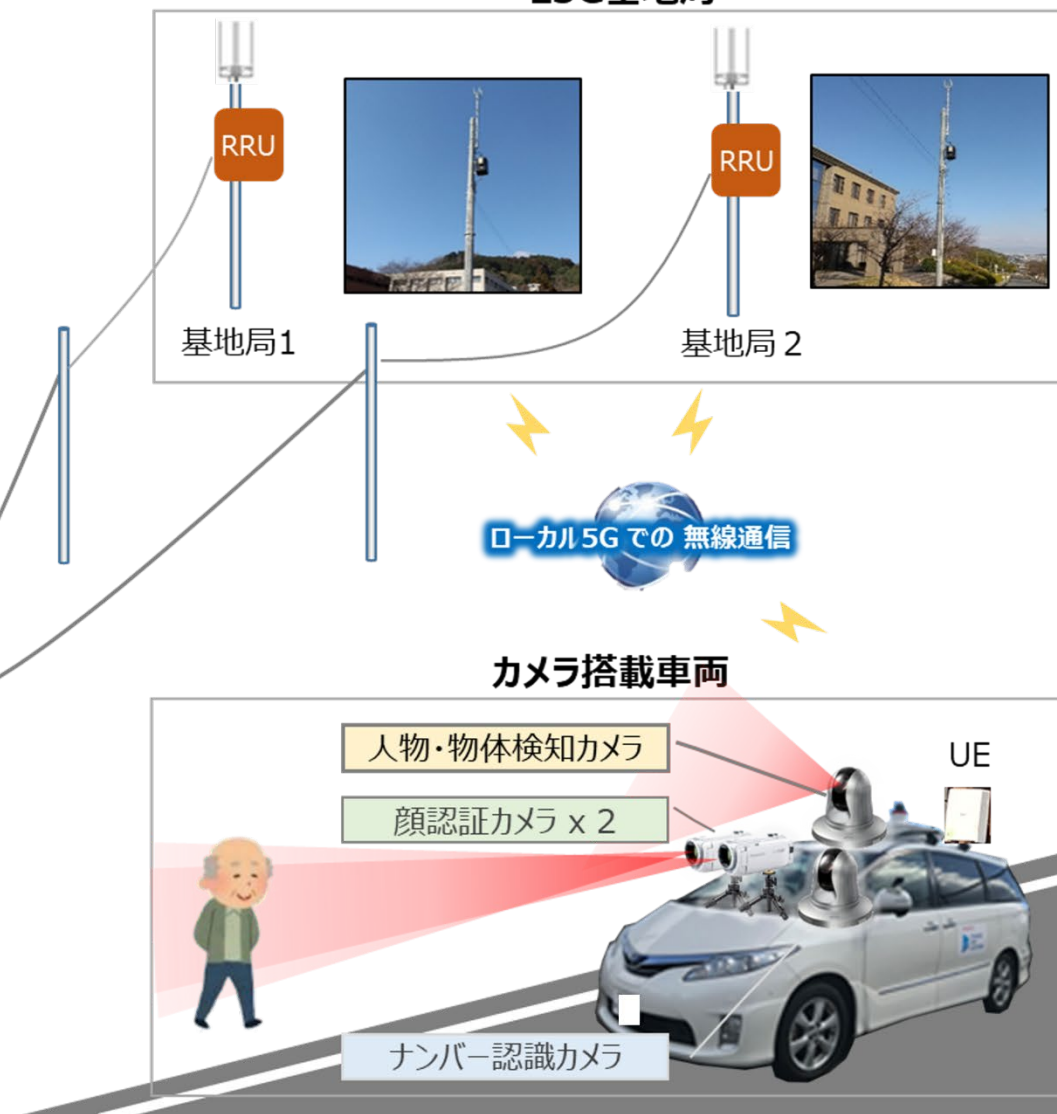
本格運用予定

実証環境

監視センター(屋内)



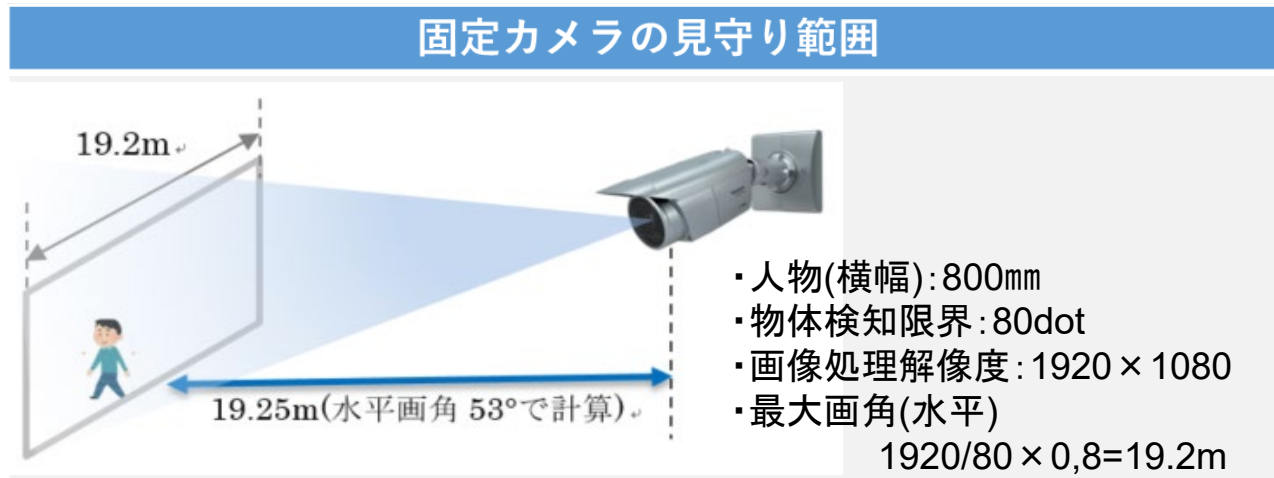
L5G基地局



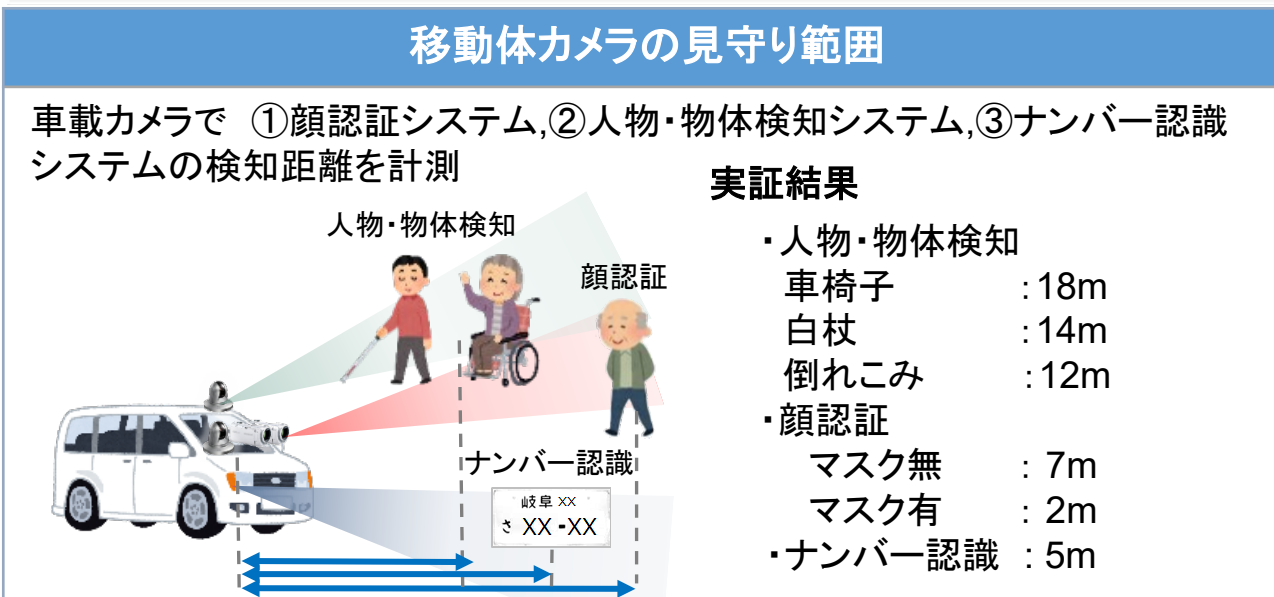
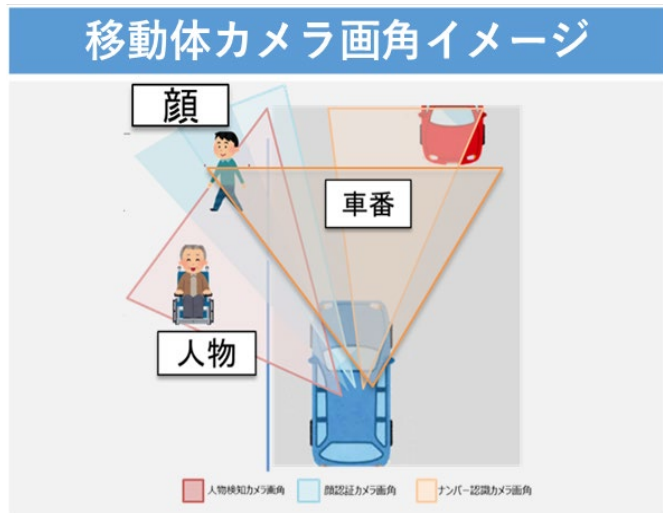
ローカル5Gを用いたソリューションの有効性等に関する検証

■見守り範囲の比較検証：固定カメラによる見守り範囲と移動体カメラによる見守り範囲の比較 固定カメラの場合

屋外カメラ機器性能例	
品番	WV-X1571LNJ
外観	
撮像素子	約1/1.8型 CMOSセンサー／約840万画素
走査方式	プログレッシブ
解像度	3840×2160
最低照度	カラー 0.09lx (50IRE) 白黒 0lx (50IRE IR LED点灯時)
画角	水平 53° ～104° 垂直 30° ～56°

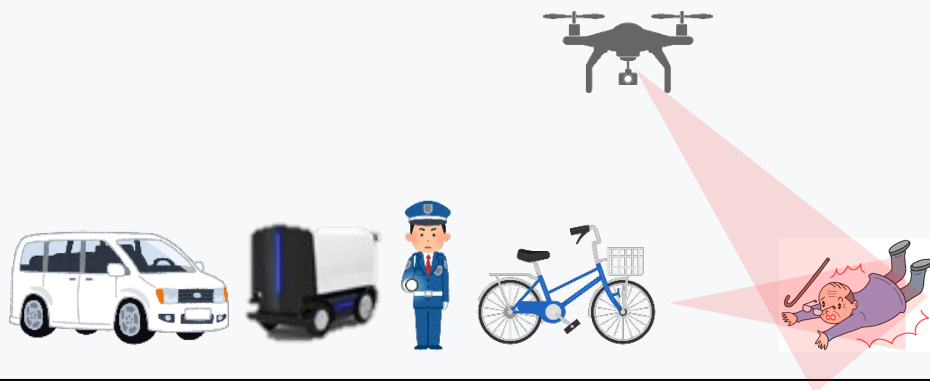


移動体カメラの場合



ローカル5Gを用いたソリューションの有効性に関する検証①

■屋内外での利活用について



●陸上の移動体からの検知

- ・正面映像前提の画像認識であるので、本実証結果による検討が有効

●上空の移動体からの検知

- ・検知対象のシルエットが正面映像と異なるので本実証を基に追加検証が必要

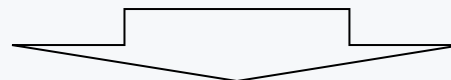
■見守り監視範囲について



◀...歩道無死角監視 ▶...交差点監視

●固定カメラでのカバー率

- ・カメラ1台あたりのカバー範囲＝19.2m(有効性検証記載)
- ・エリア内のカバー率を100%に近づけようとする30台以上の設置が必要
- ・10台設置を仮で想定した場合のカバー率＝30%程度



死角となっている70%を補完できるため、移動体による監視範囲の拡大は見守り監視に有効であることが確認できた

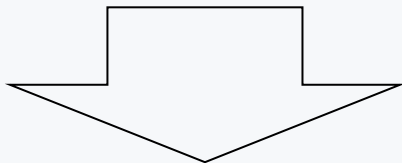
ローカル5Gを用いたソリューションの有効性に関する検証②

■ 業務フロー・運用について

検知: 見守り機会向上に直結する検知項目・頻度・エリア

【要件定義】

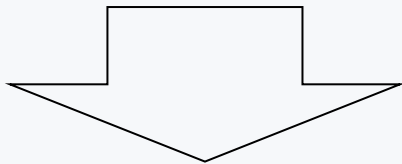
- ①倒れこみ検知②車いす③長時間歩行④個人追跡
⑤エリア全域監視(L5Gエリア内)



分析: 検知した場合に状況確認のために必要な情報

【要件定義】

- ⑥個人識別⑦表情分析⑧検知位置



確認: 検知した場合に状況確認のために必要な情報

【要件定義】

- ⑨解除前の個人識別⑩広域発信(L5Gエリア外)

■ 実装に向けた要件定義と実施スケジュール

①倒れこみ検知	人物認識技術検討(本実証)
②車いす検知	物体認識技術検討(本実証)
③長時間歩行	人物行動技術検討(検討計画は下記の通り) 2022年:要件定義検討 2023年:技術開発 2024年:フィールド検証
④個人追跡	顔認証技術(本実証) 人物属性技術(検討計画は以下の通り) 2022年:技術開発 2023年:フィールド検証 2024年:実装に向けて検討
⑤エリア全域監視	移動体+固定カメラによるシステム検討(2024)
⑥個人識別	顔認証技術(本実証)
⑦表情分析	感情分析技術(検討計画は以下の通り) 2022年:技術開発 2023年:フィールド検証 2024年:実装に向けて検討
⑧検知位置	位置即位技術(2023年を目標に技術開発) 2022年:要件定義検討 2023年:技術開発 2024年:実証フィールド検討
⑨解除前個人識別	モバイル顔認証検討(2024年実装に向け検討)
⑩広域発信	モバイル発信(2024年実装に向け検討)

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

●移動体向けアルゴリズムの改良

- 移動体を活用した映像では振動による映像のブレが大きい。本実証では移動体が車だったため、車内設置などである程度の対策はしたが、移動体によっては対策が困難な場合もある



- 改良方針: ①固定カメラ向けアルゴリズムでは考慮されていない、ブレた映像でも検知が可能な学習モデルの構築
②可能な限りブレを抑えるカメラの選定

①・②の両面から移動体向けアルゴリズムの改良を継続実施する

●遠隔監視などの見守り体制の構築

- 24時間365日の見守り体制を人手により維持することは、体力的・集中力的に限界がある
→異常検知時における自動アラートの仕組みづくりが必要だが、本実証システムでは、自動アラートの仕組みまでは実証ができていない



- 検討方針: ①2022年度より、検知した際の駆けつけ運用方法や基準を明確にする
②検知した際の自動アラートの最適な手法の検討、実証の実施

継続利用・実装計画

2022年度

当該実証エリアは、奈良学園大学から三郷町へ譲渡されるため、大学用途からの用途変更のための工事、整備期間の年度となる。

本格運用は翌年度からとなるので、運用体制の詳細な検討の継続と、本実証で用いていない移動体(ドローンなど)を活用した画像解析による見守りの有効性について実証実験を行う

2023年度

当該実証エリアが「FSS35キャンパス」として開設をする。2022年度で実証、検討した内容をもとに実装に向けて取り組んでいく。実装に係る費用負担については、フィールドを活用する町・事業者(医療法人藤井会、社会福祉法人檸檬会、奈良学園大学)が費用を負担するが、国の補助金活用も考えており、「デジタル田園都市国家構想交付金(デジタル実装タイプ)」や「地方創生交付金」の活用を想定

2024年度

ローカル5Gの構築、本格運用の実施を行う。フィールドを活用する町・事業者で費用を負担し、運用に向けた設備調整を行うが、イニシャルコストについては国の補助金を活用することが望ましく、2023年度にも記載した補助金の活用を想定している。整備後の運用についてもフィールドを活用する4者で費用負担を行い、継続して取り組むとともに、利用者によって安心安全な場所になるよう努める。

まとめ

まとめ

- 人口減少・超高齢化社会においても地域社会の持続性を確保することを目的に、地域情報通信基盤としてのローカル5Gに関する技術実証、そしてローカル5Gを用いた「スマートシティの社会実装」及び「スマートシティにおける安心安全なまちづくり」を目的とした地域課題解決に向けた「スマートシティにおける移動体搭載カメラ・AI画像認識による見守りの高度化」の実証を実施。

技術実証

■ローカル5Gの電波伝搬特性等の測定

- ・スループットは、DLはフィールドではレイヤ数低下により有線測定より下がる。ULはフィールドと有線測定はほぼ相関が取れたことから、ローカル5Gのフィールドでのスループット性能の目安とすることができた。

■電波伝搬モデルの精緻化

- ・ULスループット20Mbps以上の基準では電波法関係審査基準の値より+7dBとなるが、電波法審査基準では人体吸収損-8dBを加味しており、結果ほぼ同等エリアとなることから、現状の計算式のままとするのが妥当。S値は本フィールドは12.3dBが妥当。

■ローカル5Gの電波伝搬特性等の測定

- ・準同期TDD2,3(UL)⇒同期TDD(DL) の干渉を考慮した場合は、現在の電波法関係審査基準のカバーエリアと調整対象区域の値にて問題ない。

■その他のテーマ:登録局等簡易な申請により導入可能な条件(案)の検討

- ・登録局を前提とした技術的条件(案)及び運用条件(案)を提示。

課題実証

■実証目標に対しての結果

- ・高速・広帯域にて映像伝送が可能であったため、有線回線と比較して、遜色なく画像の認識が可能であった。これによりフレキシブルで、かつ死角の少ない見守りの拡大に繋がることを確認。
- ・夜間など低照度環境や、移動体であるが故の映像のブレなどによる画像認識性能の低下を確認。

■考察

- ・照度性能や現場(日照条件、屋内外、移動体による影響など)に合わせた学習モデルの構築に検討の余地がある。
- ・夜間環境やカメラ特性を考慮したカメラの選定、環境変化にロバストな学習モデル構築をすることで、性能改善が実現可能。

■今後の課題

- ・個人情報保護・プライバシーについて適切に配慮したうえで、夜間や悪天候等へ対応可能な環境整備と検討が必須。
- ・他移動体(ドローンや自動搬送ロボなどの活用)での有効性検証や通知方法の検討が必須。また、監視センタークラウド化など横展開を加速するための検討が必要になるので、引き続き運用主体交えての普及検討を実施する。