



ローカル5Gの普及促進 を目的とした実証事業

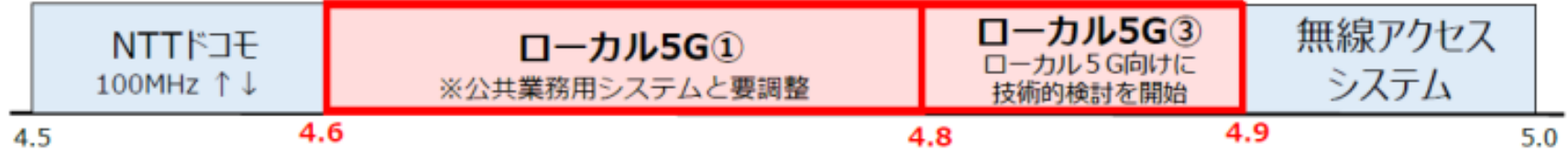
新居浜市ローカル5G普及促進協議会

代表者 株式会社ドリームクラフト 株式会社ハートネットワーク ソフトバンク株式会社

ローカル5Gの使用周波数

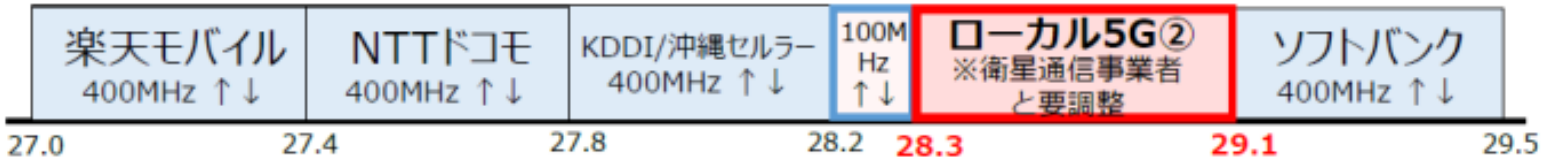
■ ローカル5Gの使用周波数帯

【4.5GHz帯】



【28GHz帯】

制度化済



<ローカル5G使用周波数の特性>

本実験では、28GHz帯を使用 ↓

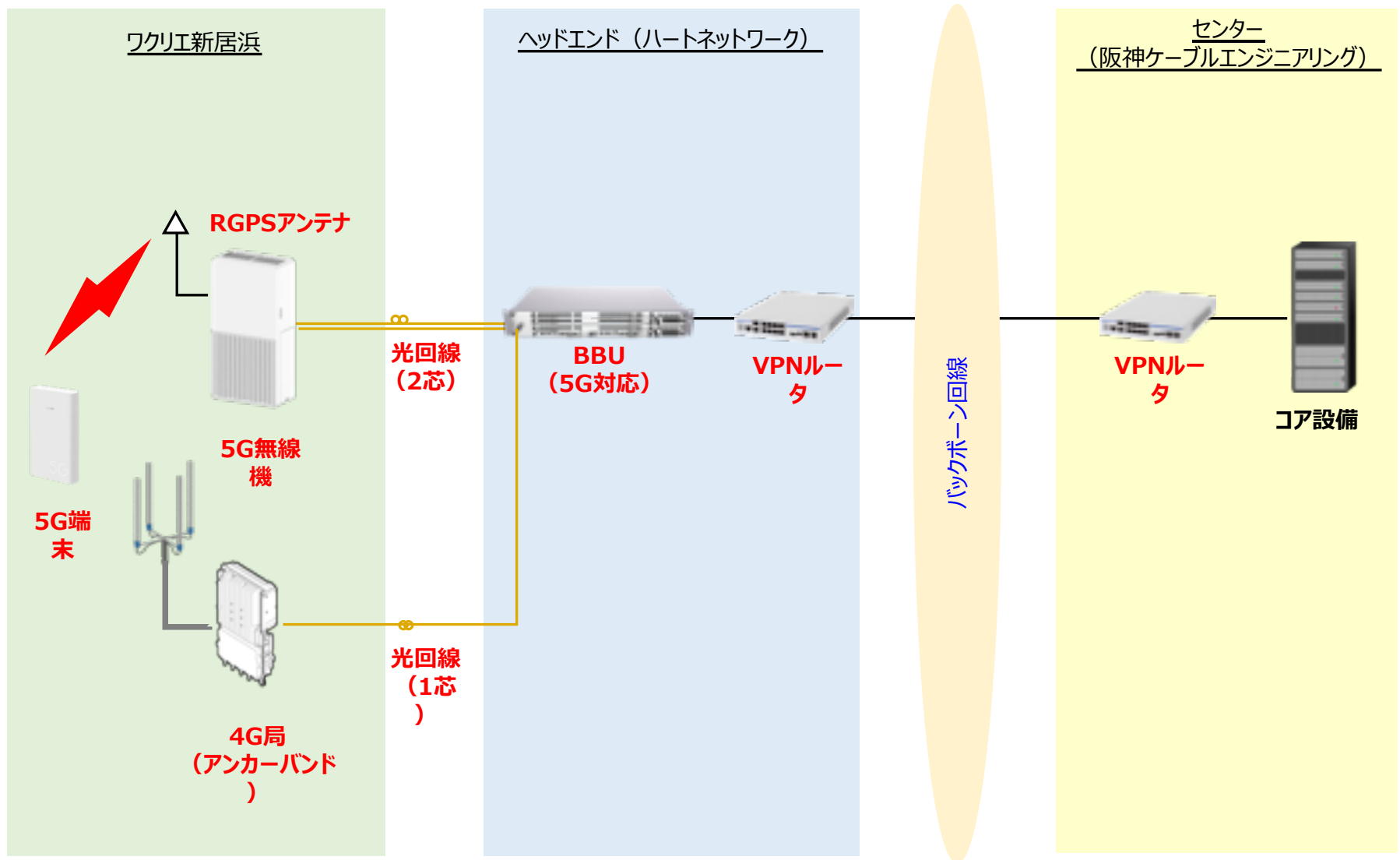
①28GHz帯

- ・ 昨年制度化され、全国数カ所で免許取得済み。
- ・ スピード感ある準備～利用が可能
- ・ 電波伝搬特性が劣るため、屋外での利用は限定的（見通し、距離等）
- ・ 屋内利用向き
- ・ 通信速度は最大1Gbps程度

②4.5GHz帯

- ・ 屋外では4.8GHzを使用、屋内では4.6GHzを使用予定。
- ・ 今年中に国で制度化され、来春以降免許申請開始～サービス開始。
- ・ 28GHz帯に比べ、電波伝搬特性が優れている。（距離、建物透過率）
- ・ 基地局アンテナ等の機器コストが、28GHz帯に比べ落ちる予定。

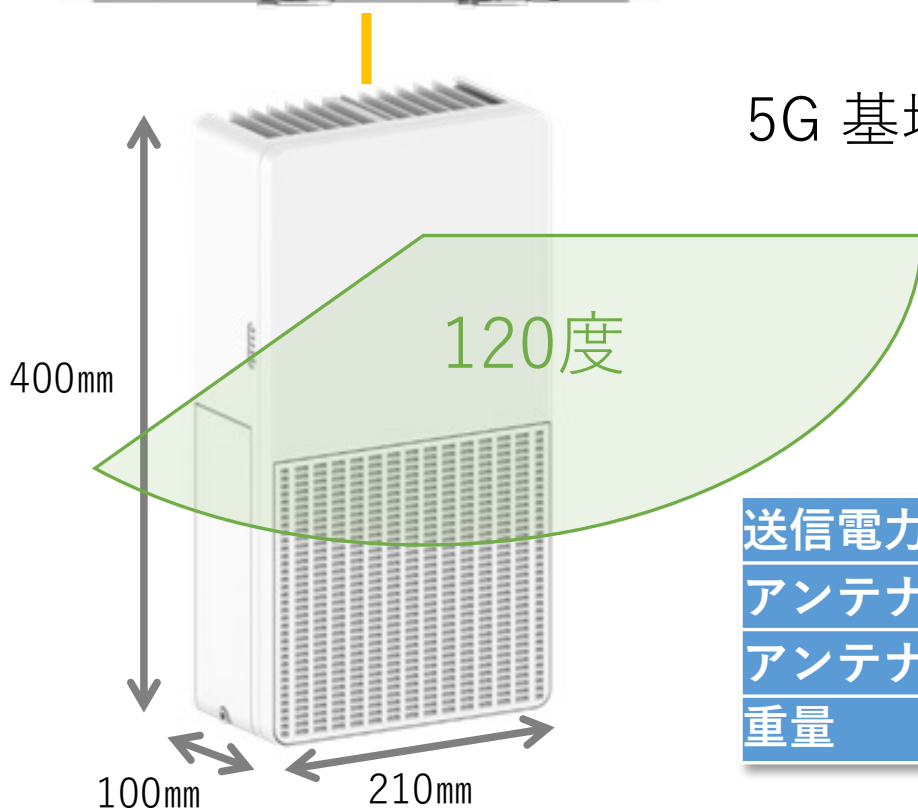
ローカル5Gシステム実証実験構成



ローカル5G基地局設備



5G 基地局制御装置 (BBU5900)



5G 基地局 (28GHz帯・100MHz幅)

送信電力	0.1W (20dBm)	45dBm
アンテナ利得	25dBi	@100MHz幅
アンテナ数	192T 192RのマッシュMIMO	
重量	8kg	

ローカル5Gの端末



5G 屋外端末
(NSA対応)

項目		仕様
3GPP	プロトコル	Release 15
	対応方式	NSA、SA
5G	対応周波数	n41/77/78/79/ 257 (予定)
	MIMO	T.B.D
	変調度	DL/UL : 256QAM/256QAM
4G	対応周波数	TDD : B34/38/39/40/ 41 /42/43
	MIMO	B41 : 4×4 MIMO
	変調度	DL/UL : 256QAM/64QAM
筐体	寸法	112×29.6×187mm
	質量	600g以下
	電源	PoE
	防水・防塵	IP65

実証実験の内容

ローカル 5 G システムの実験局を設置し、下記の実証実験を実施します。

- 電波特性（28GHz）の検証：伝搬距離、反射板の有効性、遮蔽物・天候の影響等
- WiFi変換時の検証：5G電波をWiFiに変換し、通信速度、遅延等の検証を実施
- 4K、VR映像など大容量データの伝送実験：リアルタイム映像の伝送、映像・音声の遅延等の検証
- Eスポーツ大会の開催：対戦型アプリケーション使用時の通信システム、遅延等の検証
- ドローンへの活用実験
- 画像認証カメラシステムの動作実験（2021年度）
- ロボットの遠隔操作実験

ローカル5Gの実力値

実証実験実施の技術的項目

4Gの5~10倍

	結果期待値 (28GHz帯・100MHz幅)	備考
1. 通信速度	上り：約120Mbps → 10Mbps	理論値：160Mbps
	下り：約550Mbps → 110Mbps	理論値：640Mbps
2. 遅延特性	3~4ミリ秒	無線区間
3. 伝搬距離	500m@RSRP-100dBm 上り57Mbps/下り207Mbps	見通し（LOS）条件、 屋外
	1160m@RSRP-110dBm 上り30Mbps/下り100Mbps	見通し（LOS）条件、 屋外
4. 遮蔽の影響 & 利活用	見通し外（NLOS）条件では通信困難？	
	28GHz帯においては、同一敷地内 （室内）等で見通しを確保した通信環境 を利用するユースケースが適している	

※) LOS：見通しがある、Line of sight
※) NLOS：見通しがない、Non line of sight

【参考】電波伝搬シミュレーション（距離）

	基地局の 基本仕様	シミュレー ション 条件	伝搬モデル	電波伝搬距離 (基地局⇒端末)
28GHz帯 (ローカル 5G)	スモールセル 相当	基地局高：20m 端末高：1.5m 市街地条件	勧告ITU-R P.1411 Over roof-top	110m ※1) QPSKレベ ル
4.7GHz帯 (ローカル 5G)	① マクロセル ② スモールセ ル	基地局高：20m 端末高：1.5m 市街地条件	拡張-秦（はた）	① 940m ② 280m ※1) QPSKレベ ル
2.5GHz帯 (4G- BWA)	マクロセル	基地局高：20m 端末高：1.5m 市街地条件	拡張-秦（はた）	1,600m ※1) QPSKレベ ル

※) 計算条件等の詳細は、参考資料に記載

ローカル5G測定環境



ローカル5G測定結果

北棟	測定地点	5G		4G	
		スピードテスト(Mbps)	ping テスト(ms)	スピードテスト(Mbps)	ping テスト(ms)
1階	①東端	40/7.4	31ms	45/7.0	73ms
	②真ん中	330/78	29ms	24/7.1	91ms
	③西端	270/54	26ms	18/2.8	205ms
	④廊下	260/71	28ms	6.1/4.4	84ms
2階	①東端	270/73	26ms	16/3.4	125ms
	②真ん中	350/75	33ms	42/7.5	44ms
	③西端	測定不可	—	32/5.5	50ms
	④廊下	270/61	25ms	30/6.5	63ms
3階	①東端	測定不可	—	15/2.1	89ms
	②真ん中	測定不可	—	13/1.9	78ms
	③西端	290/76	31ms	7.8/1.3	332ms
	④廊下	測定不可	—	9.6/2.1	143ms
屋外	⑤東端	300/59	26ms	14/3.4	136ms
	⑥真ん中	290/71	25ms	14/3.5	118ms
	⑦西端	290/70	25ms	20/2.6	112ms
	⑧中庭	310/62	26ms	27/3.3	181ms
	⑨プール	測定不可	—	51/2.8	112ms

■スピードテストサイト：Fast.com

■Ping先：ハートネットワーク内スイッチ

実証実験設置概要



ドローン映像伝送実験

ドローン映像ローカル 5G伝送実験
協力：新居浜市消防本部

■ドローン映像IP伝送実験（送信側）

場所：屋外

ローカル 5G端末

IP映像エンコーダ
消防本部ドローン映像用



ENCレート：18Mbps@60fps
映像画質：FULL HD



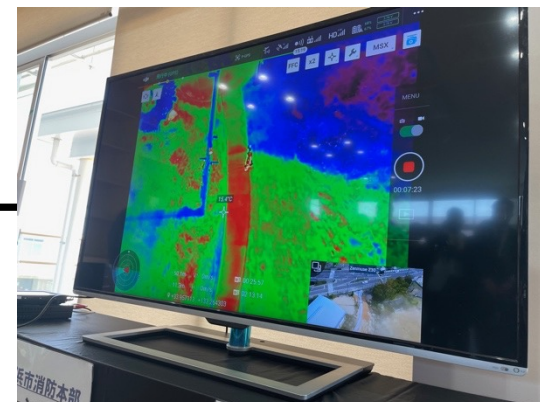
消防本部ドローン

■ドローン映像IP伝送実験（受信側）

場所：2Fコミュニティサロン

ローカル 5G端末

IP映像デコーダ
消防本部ドローン映像用



VRカメラ（8K画質）ストリーミング実験

■ 8K VRカメラ映像ネットワーク配信実験（配信側）

場所：2F コワーキングルーム

ローカル5G端末

WiFiルータ



LAN



LAN



8K VRカメラLIVE映像
エンコード

ENCレート：最大120Mbps
映像画質：4K2D@30fps

■ 8K VRカメラ映像ネットワーク配信実験（受信側）

場所：2F コミュニティサロン

ローカル5G端末

8K VRカメラLIVE映像



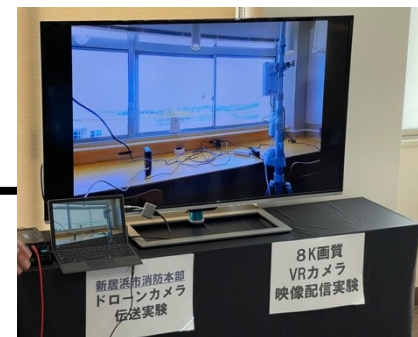
LAN



LAN



HDMI



Eスポーツネットワーク対戦

■Eスポーツネットワーク対戦実験

※対戦相手型は、光回線を使用

場所：2F リカレントルーム

ローカル5G端末



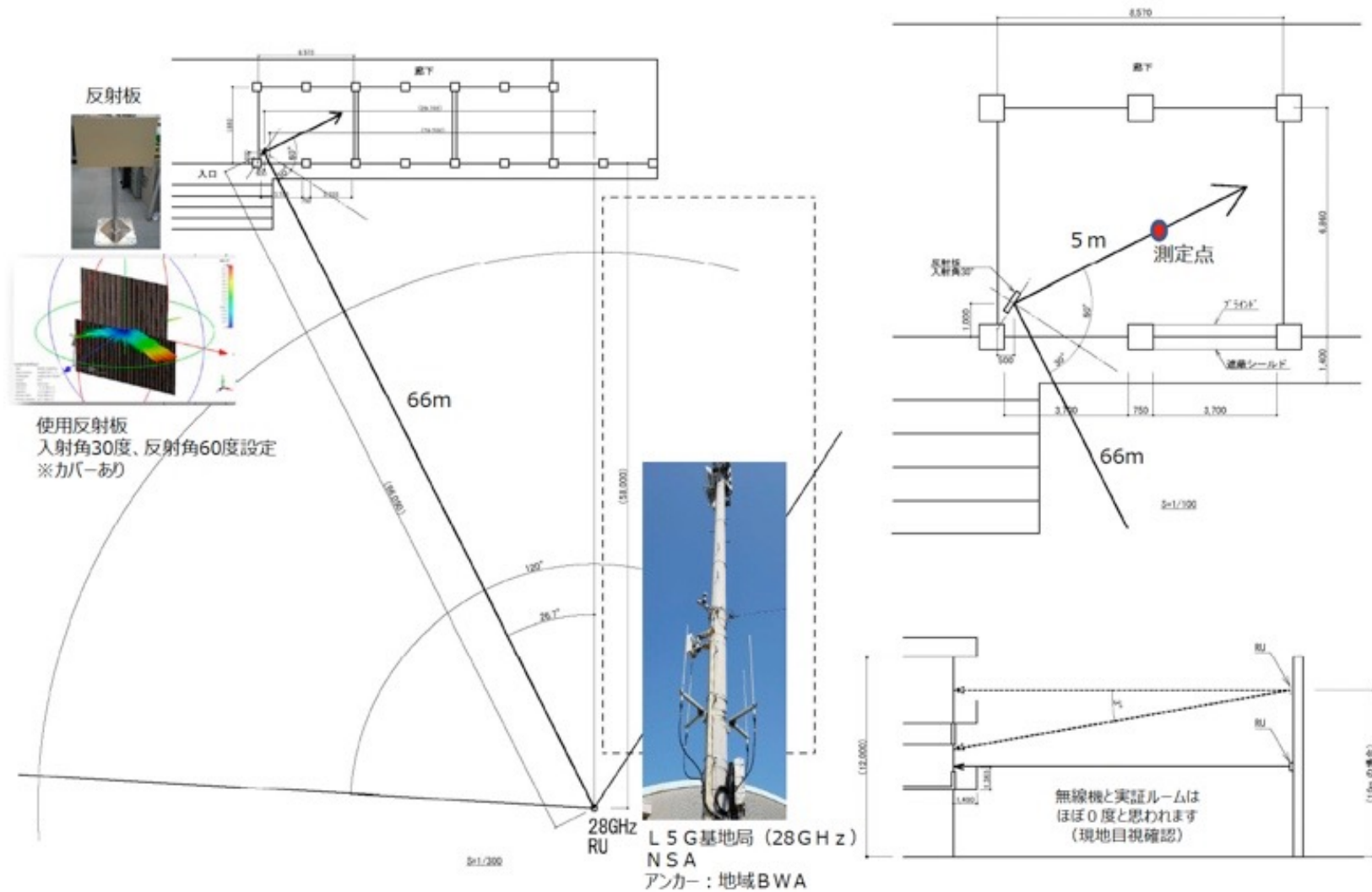
PS4 + 参加者用カメラ



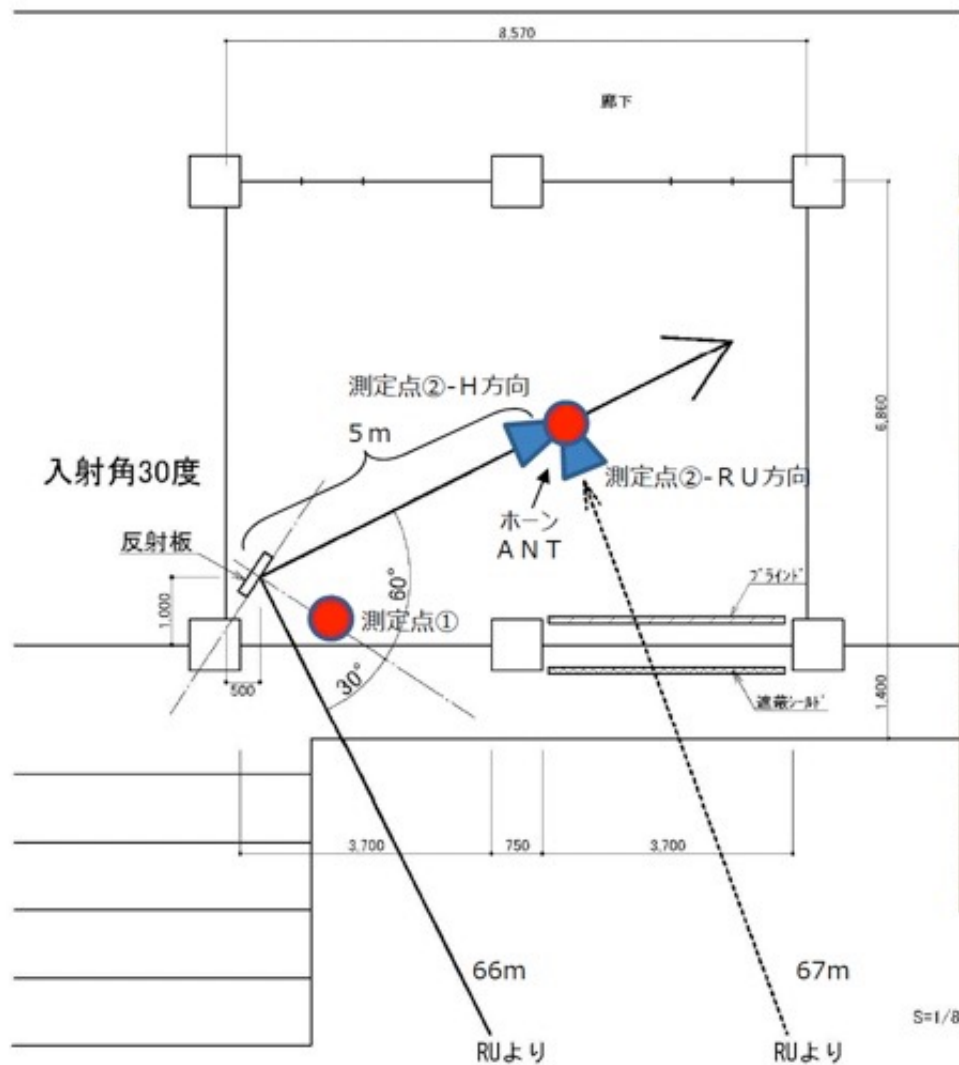
HDMI



ローカル 5 G (28GHz) 反射板実験概要



ローカル 5 G (28GHz) 反射板実験構成



ローカル 5 G (28GHz) 反射板実験結果

(1) 実証実験結果 (反射板入射角 30度)

A : 測定点①反射板入射地点

受信電界データ : R S R P - 76.02 (dBm)

B : 測定点②-R 弱電界エリア (測定ポイントのRU方向)

受信電界データ : R S R P - 105.44 (dBm)

C : 測定点②-H 反射板による改善後

受信電界データ : R S R P - 91.6 (dBm)

(2) 見かけ反射板効果

$$B - C = (105.44) - (91.6) = 13.84\text{dB (反射板による改善量)}$$

事業化スケジュール

項目	2020年度	2021年度	2022年度	2023年度	2024年度
事業スキームの検討・構築		(対応周波数の検討等) ↔			
アプリケーションの開発		→			
広報（専用HP、SNS等）		→			
導入支援・相談受付		→			
機器の選定		↔			
事業化（導入開始目標）		★			
販路の確保・開拓		↔			
イベントの開催		★（年数回ペースで継続実施）			