

省電力広域無線通信 (LPWA) に関する取組

広島県立総合技術研究所
西部工業技術センター生産技術アカデミー
発表者：生産システム研究部 石田 大騎

- IoT（Internet of Things）が普及
 - スマート工場
 - スマート農業（AgriTech） など・・・
- IoT でのデータ収集に適した LPWA 無線通信技術が登場

当センターで実施した LPWA の性能評価実験についてご紹介

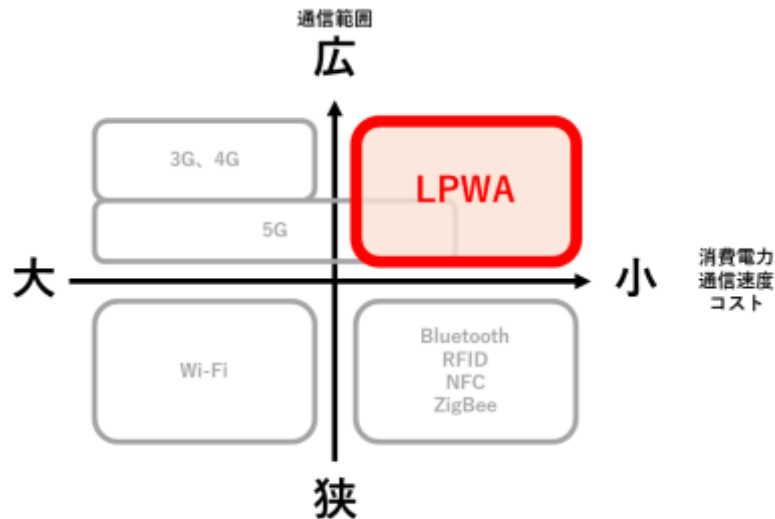
LPWA とは

- LPWA . . . Low Power Wide Area

省電力で 広域な 無線通信技術の総称

- IoT 用途に特化した無線通信技術

長 所	短 所
消費電力 (小)	通信速度 (遅)
通信範囲 (広)	

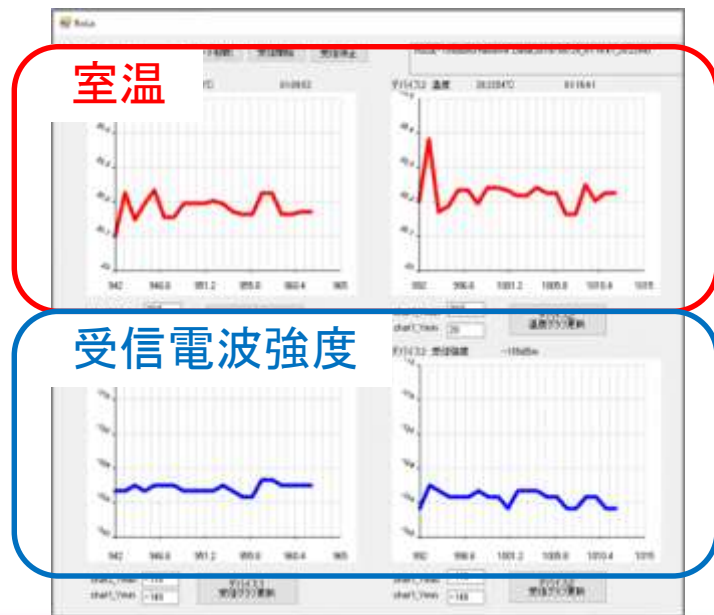
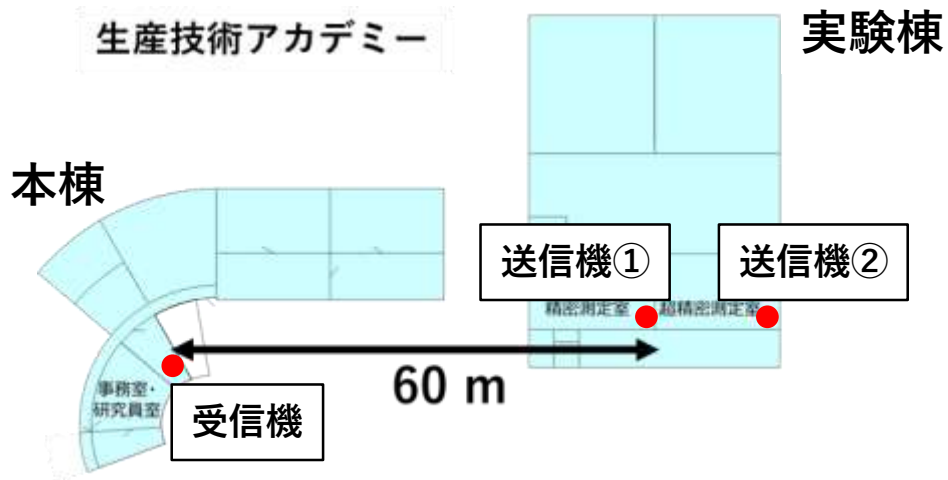


出典：「令和2年版情報通信白書」（総務省）
<https://www.soumu.go.jp/johotsusintokei/whitepaper/ja/r02/html/nd111340.html>

過去の取組

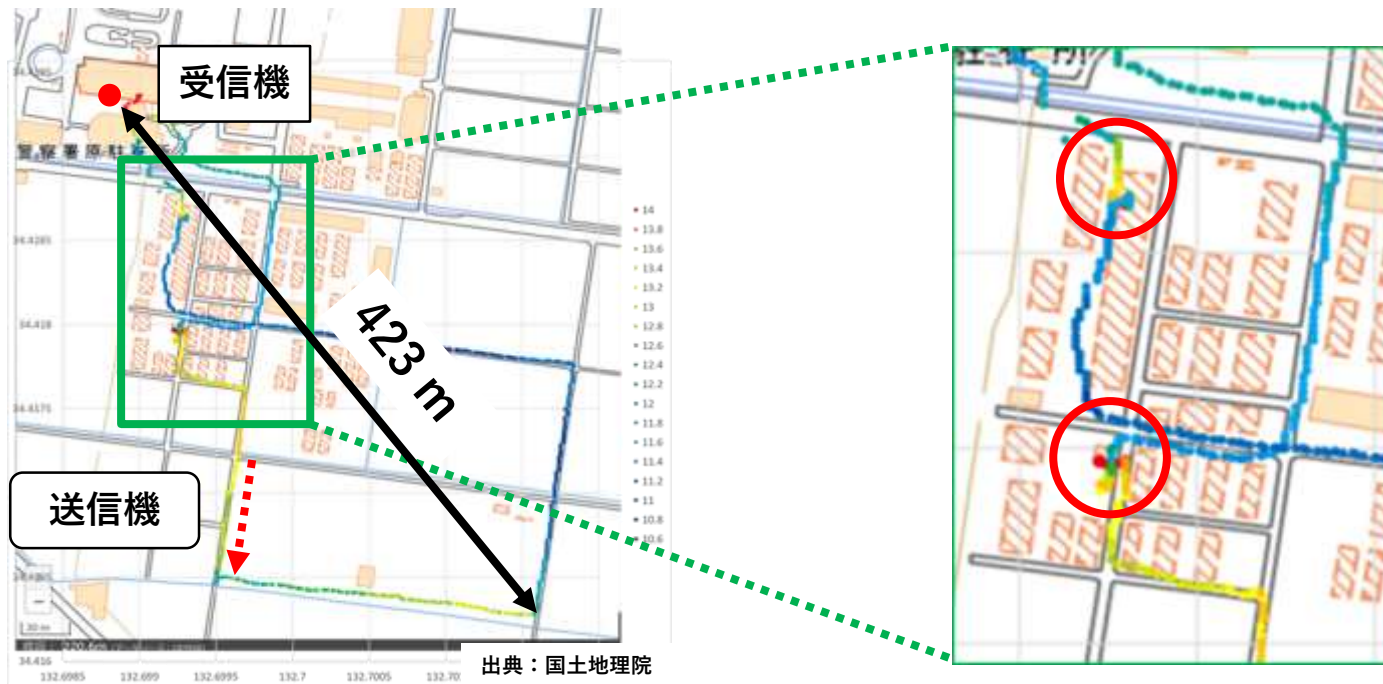
過去（2019年）の取組① 室温監視

- 60 m 離れた部屋の室温を定期的を取得



過去（2019年）の取組② フィールド実験

- 農業技術センターの圃場内の温度データを収集



今回の取組

新たに実施した LoRa 実験

1. 市街地実験
2. 超長距離実験
3. 並列通信実験

1. 市街地実験

実験目的

見通しの悪い環境での LPWA 通信の電波状況を確認

1. 市街地実験

実験内容



- 受信機を固定
- 送信機を持ち歩いて逐位置情報を送信

受信機側からの景色



評価内容

受信電波強度

1. 市街地実験

使用機器

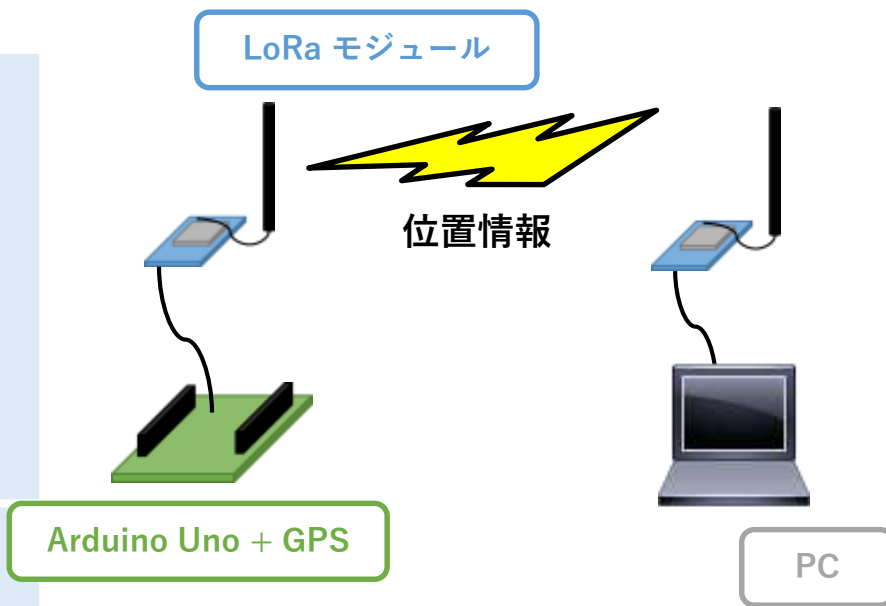
通信

LoRa モジュール
920 MHz 帯 LoRa/FSK モジュール

リトライ回数	なし
送信出力	13 dBm
帯域幅	125 kHz
拡散率	7

制御


Arduino Uno



1. 市街地実験



EASEL 社 ES920LR2
ブレークアウト基板



EASEL 社 ES920ANT
100 mm ダイポールアンテナ

1. 市街地実験

受信機で受信した送信機の位置情報を地図にプロットした結果



2. 超長距離実験

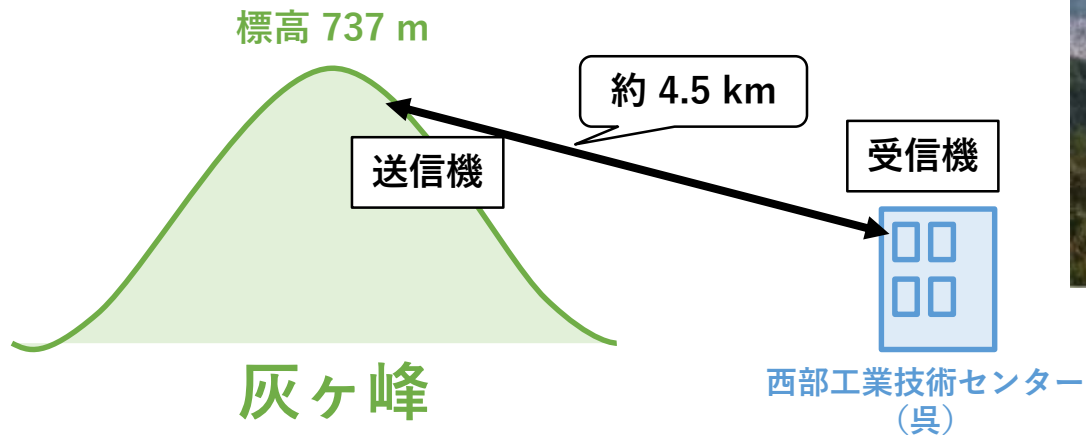
実験目的

見通しの良い環境で長距離通信が可能かどうかを確認

2. 超長距離実験

実験内容

- 送信機と受信機を 4.5 km 離して通信



送信機側からの景色



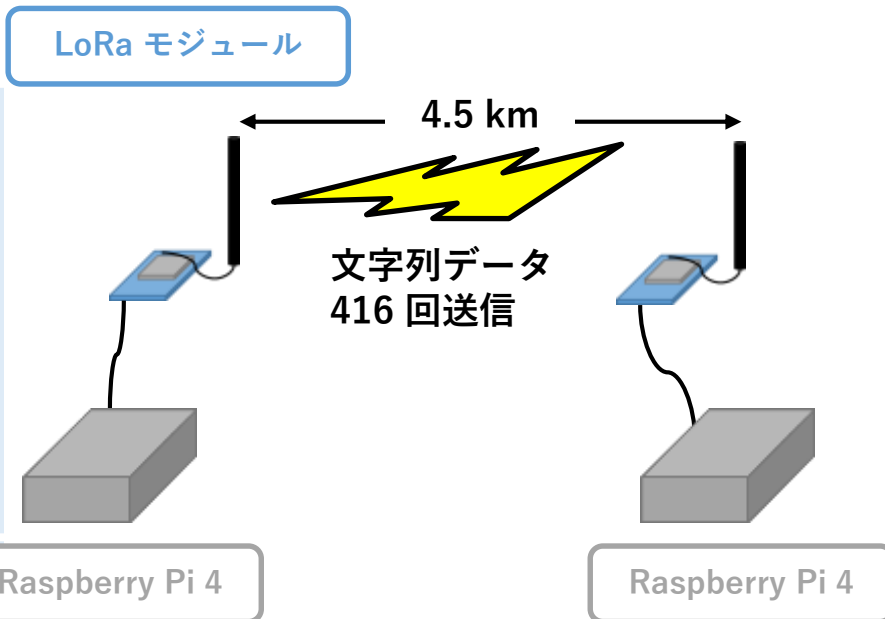
評価内容

- 受信データ数
(受信成功率)

2. 超長距離実験

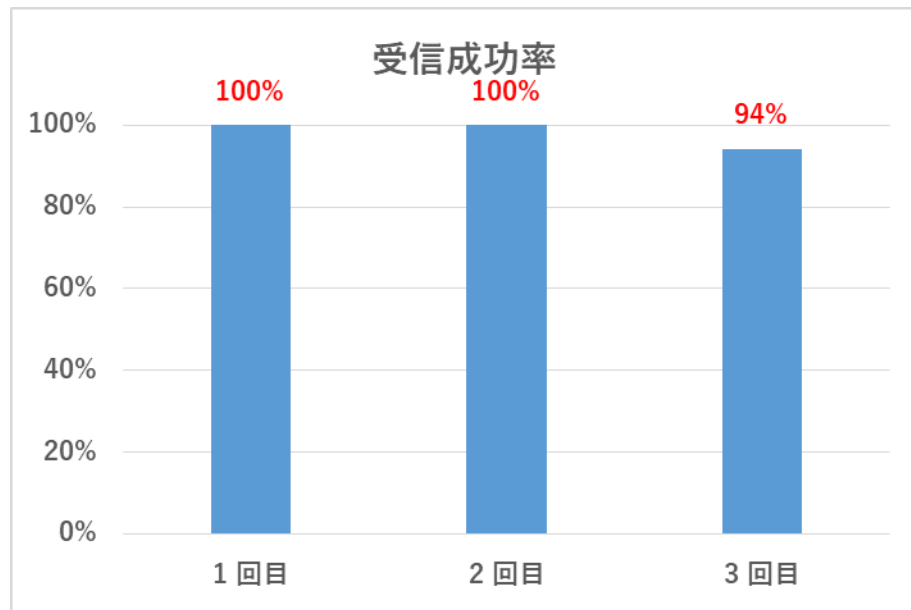
使用機器

通信	LoRa モジュール 920 MHz 帯 LoRa/FSK モジュール	
	リトライ回数	なし
	送信出力	13 dBm
	帯域幅	125 kHz
	拡散率	7
制御	Raspberry Pi 4	



2. 超長距離実験

文字列データを 416 回送信する実験を 3 回行った結果

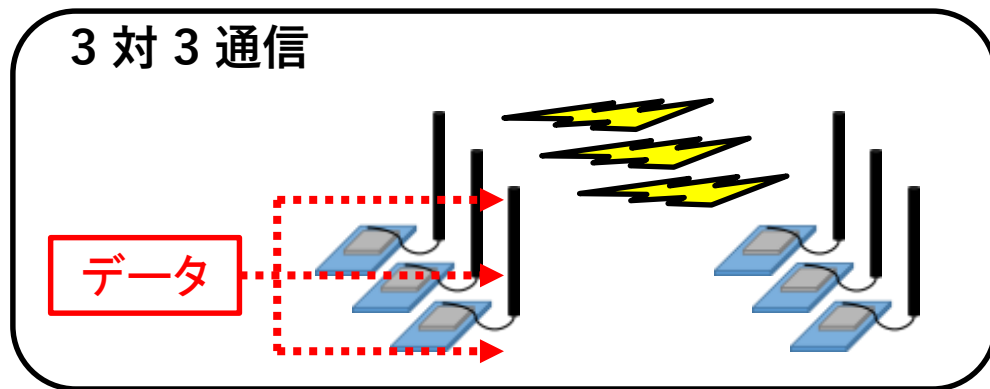
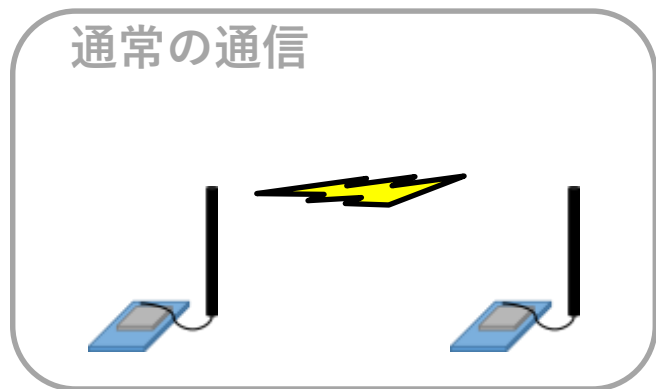


- 9割以上の成功率
- リトライを有効にする、拡散率を調整することで改善の可能性がある

3. 並列通信実験

実験目的

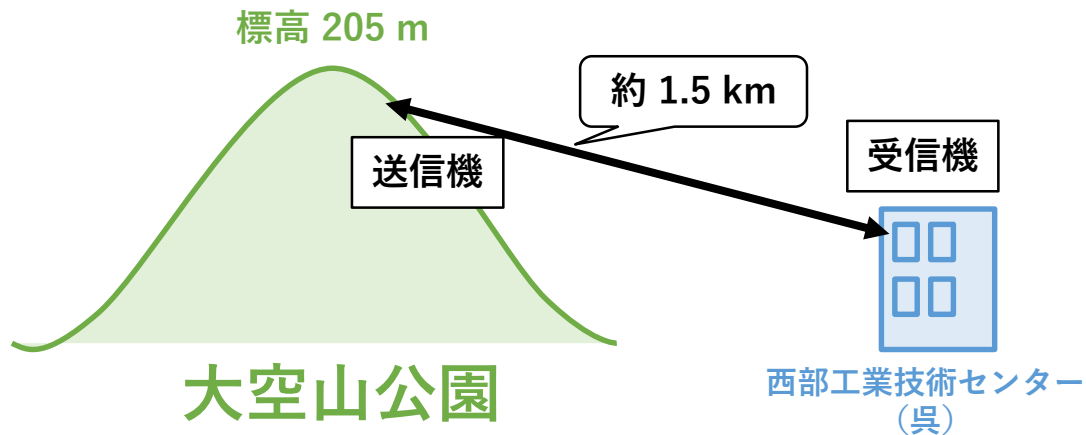
LoRa を複数対複数通信させ、端末から見た見かけの通信速度を向上できるか確認



3. 並列通信実験

実験内容

- 送信機と受信機を 1.5 km 離して通信
- 1 対 1 通信、2 対 2 通信、3 対 3 通信を比較



評価内容

受信に要した時間

3. 並列通信実験

使用機器

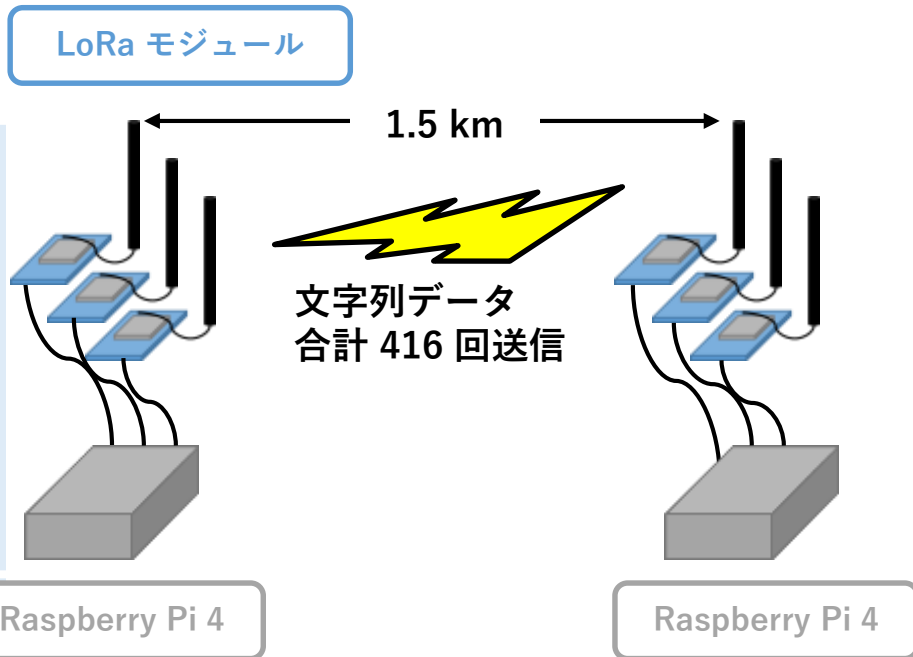
通信

LoRa モジュール
920 MHz 帯 LoRa/FSK モジュール

リトライ回数	なし
送信出力	13 dBm
帯域幅	125 kHz
拡散率	7

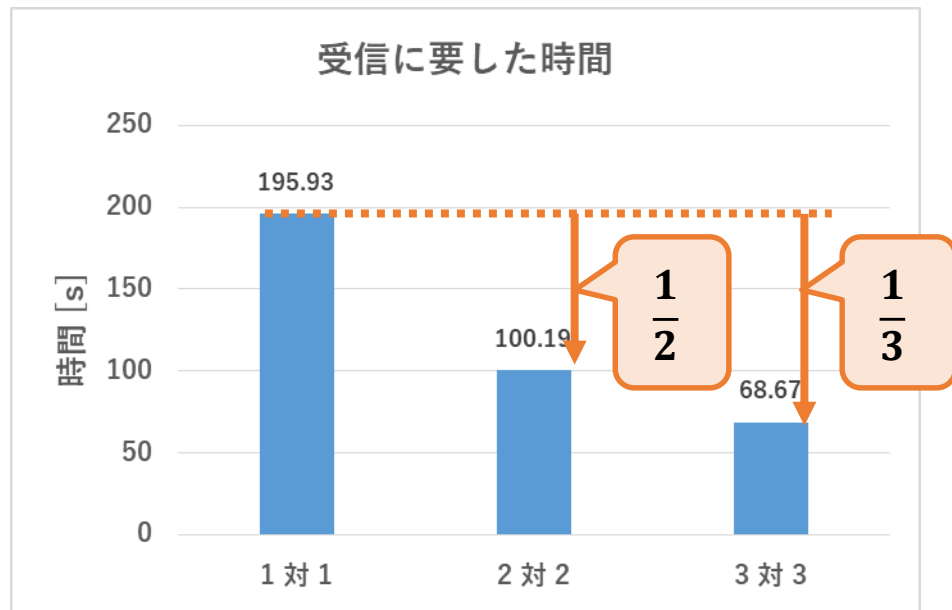
制御

Raspberry Pi 4
 • Python プログラムで並列処理



3. 並列通信実験

1 対 1、2 対 2、3 対 3 通信それぞれの場合で、
文字列データを合計 416 回送信する実験を 3 回行った結果



- いずれも受信成功率は 100%
- モジュール数を増やすにつれ、通信時間は反比例的に減少
- つまり、見かけの通信速度は比例的に向上

市街地実験

- 見通しの悪い市街地でも **1 km 弱**の距離の通信が可能

超長距離実験

- 4.5 km**の距離で通信成功率 **9 割以上**
- リトライ回数、拡散率の調整で改善の可能性あり

並列通信実験


- モジュール数を 1 対 1、2 対 2、3 対 3 と増加させ並列通信させると、**モジュール数に比例して見かけの通信速度が向上**

【お問合せ先】

広島県立総合技術研究所 西部工業技術センター
生産技術アカデミー 技術支援担当

E-mail: sgagijutsu@pref.hiroshima.lg.jp

URL: <https://www.pref.hiroshima.lg.jp/soshiki/28/>

 お問い合わせフォームはこちらから

をクリック

TEL: 082-420-0537

