

実験タイトル	LoRaWANデバイスと不感地帯における 中継機能動作及び通信実験	代表事業者	北陸電気工業株式会社
		共同参加者	

1. 実験の目的

LoRaWAN不感地帯（電波の届きにくい場所）に対して、通信エリア拡張を目指し、
中継機としての動作確認及び、実験

- ・居住エリア外

山中での不感地帯調査

不感地帯に於ける中継機能の確認

- ・居住エリア内

地下空間などの電波の届きにくいエリアでの中継機能の確認

実験タイトル	LoRaWANデバイスと不感地帯における 中継機能動作及び通信実験	代表事業者	北陸電気工業株式会社
		共同参加者	

2. 体制

社名	所属	役割
北陸電気工業（株）	開発本部	実証実験用LoRaWANデバイス及び、 920MHz特定小電力無線中継器の開発
北陸電気工業（株）	開発本部	データ通信機能の検証

実験タイトル	LoRaWANデバイスと不感地帯における 中継機能動作及び通信実験	代表事業者	北陸電気工業株式会社
		共同参加者	

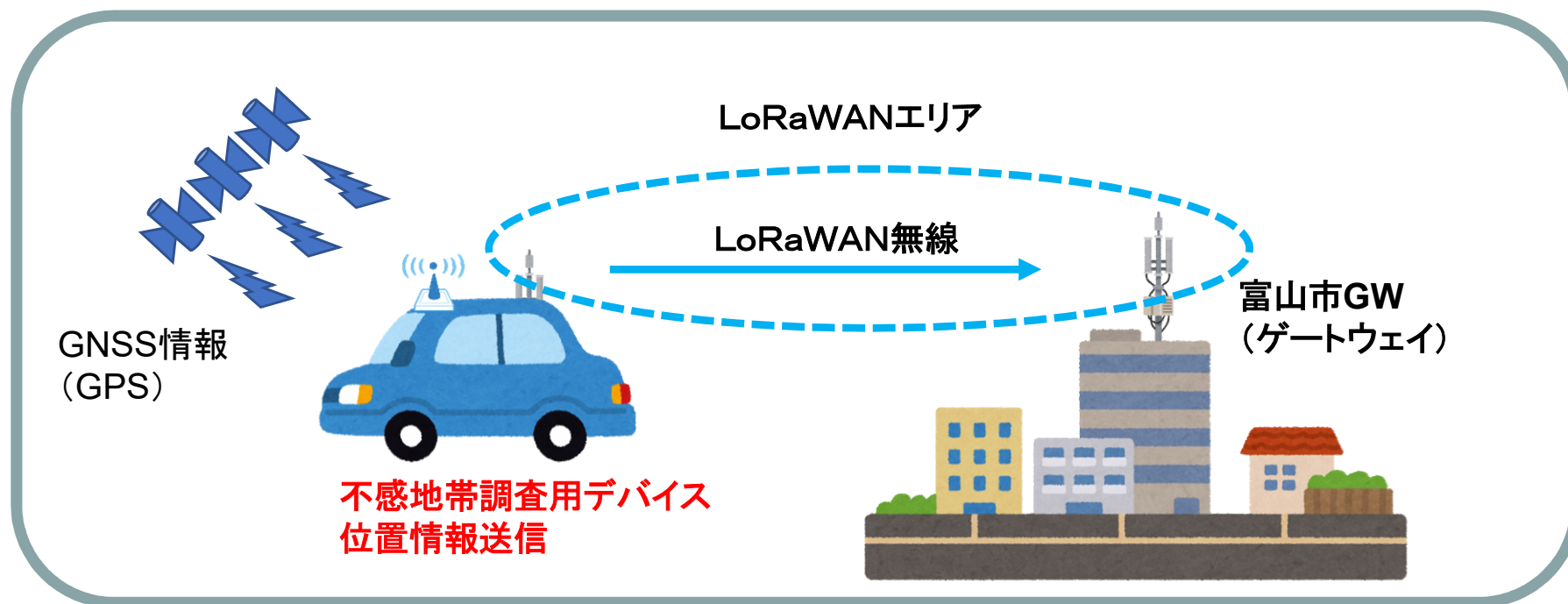
3. スケジュール

実験内容	2019年度							
	8	9	10	11	12	1	2	3
実験用デバイス作成								
山中での不感地帯調査								
山中での中継機能確認								
地下空間での中継機能確認								
報告書作成								

実験タイトル	LoRaWANデバイスと不感地帯における 中継機能動作及び通信実験	代表事業者	北陸電気工業株式会社
		共同参加者	

4-1. 山中での不感地帯調査方法

調査時間短縮のためデバイスを車に搭載し、不感地帯を探索



- デバイスで位置情報を取得し、LoRaWAN無線通信でGWに送信
- LoRaWAN無線通信がGWに届かなかったエリアを不感地帯と定義

実験タイトル	LoRaWANデバイスと不感地帯における 中継機能動作及び通信実験	代表事業者	北陸電気工業株式会社
		共同参加者	

4-2. LoRaWANデバイスの設置状態



GPSアンテナとLoRaWAN無線アンテナを
車両上部に設置し、良好な送受信状態を維持

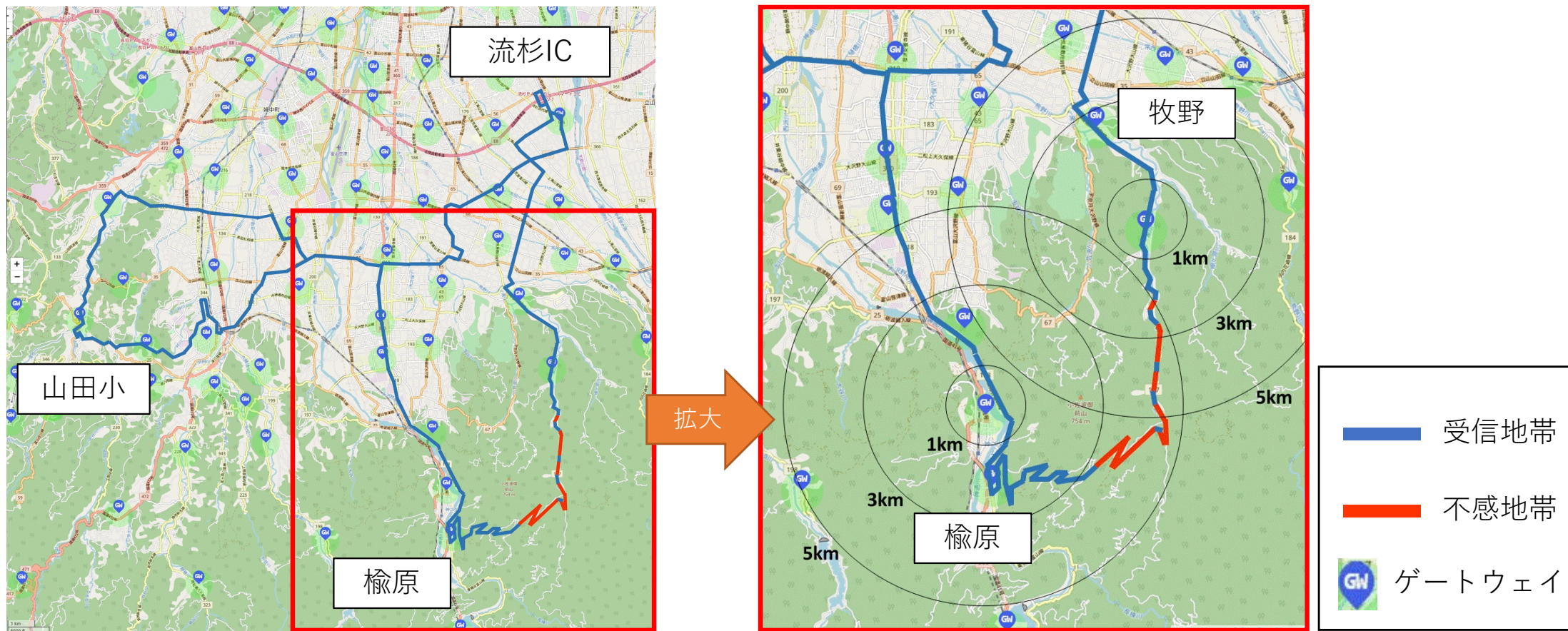


液晶表示機能
・GWとの通信の状態
・GPS位置精度情報

富山市センサーネットワーク実証実験成果報告書

実験タイトル	LoRaWANデバイスと不感地帯における 中継機能動作及び通信実験	代表事業者	北陸電気工業株式会社
		共同参加者	

4-3. 山中での不感地帯

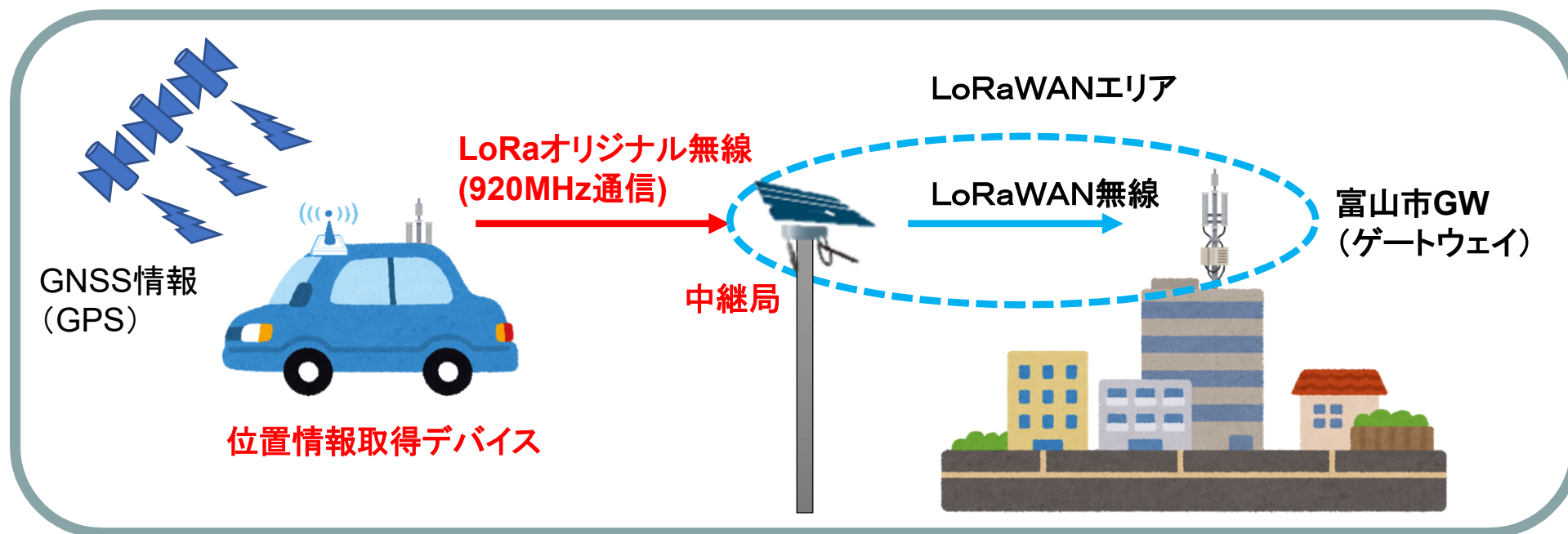


県道187号線の山中で不感地帯があることを確認

実験タイトル	LoRaWANデバイスと不感地帯における 中継機能動作及び通信実験	代表事業者	北陸電気工業株式会社
		共同参加者	

4-4. 山中での中継機能確認方法

中継局はLoRaWAN無線通信の境界付近に設置



- デバイスで位置情報を取得し、LoRaオリジナル無線で中継局に送信
- 中継局は受信したデータをLoRaWAN無線でGWに送信
- GWに届いた位置情報は中継によって得られた位置情報

実験タイトル	LoRaWANデバイスと不感地帯における 中継機能動作及び通信実験	代表事業者	北陸電気工業株式会社
		共同参加者	

4-5. 位置情報取得デバイスの設置状態

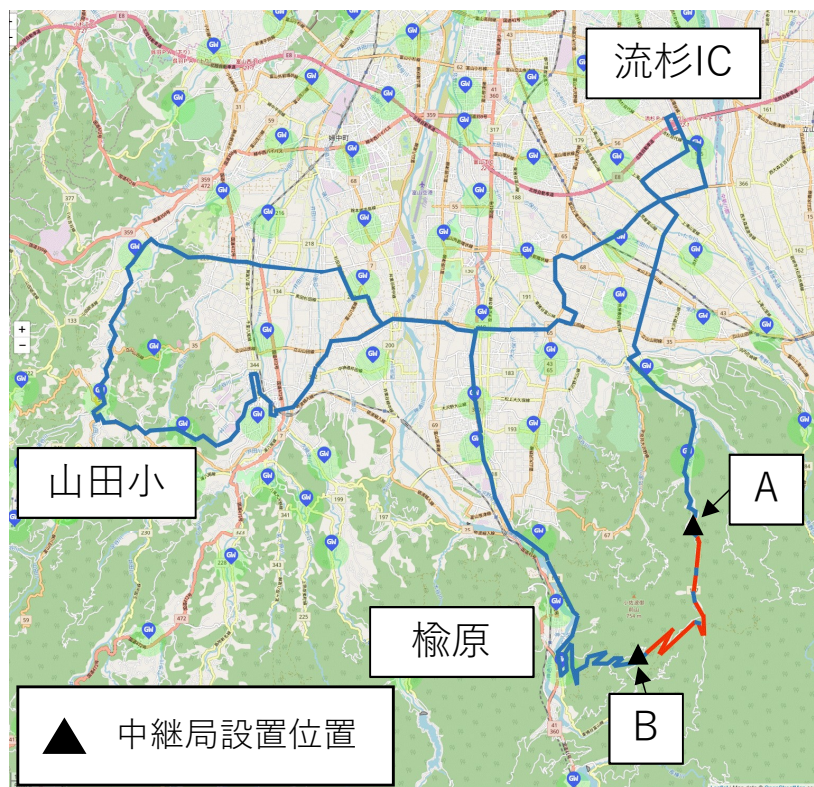


GPSアンテナとLoRaオリジナル無線アンテナを
車両上部に設置し、良好な送受信状態を維持

実験タイトル	LoRaWANデバイスと不感地帯における 中継機能動作及び通信実験	代表事業者	北陸電気工業株式会社
		共同参加者	

4-6. 中継局の設置場所

中継局は電源自立型 (ソーラーパネル発電で得られた電力にて動作)



2カ所で中継機能確認を実施

A 境界付近 北側



B 境界付近 南側



実験タイトル	LoRaWANデバイスと不感地帯における 中継機能動作及び通信実験	代表事業者	北陸電気工業株式会社
		共同参加者	

4-7. 山中での中継機能確認

< 中継局設置前 >



< 中継局設置後 >



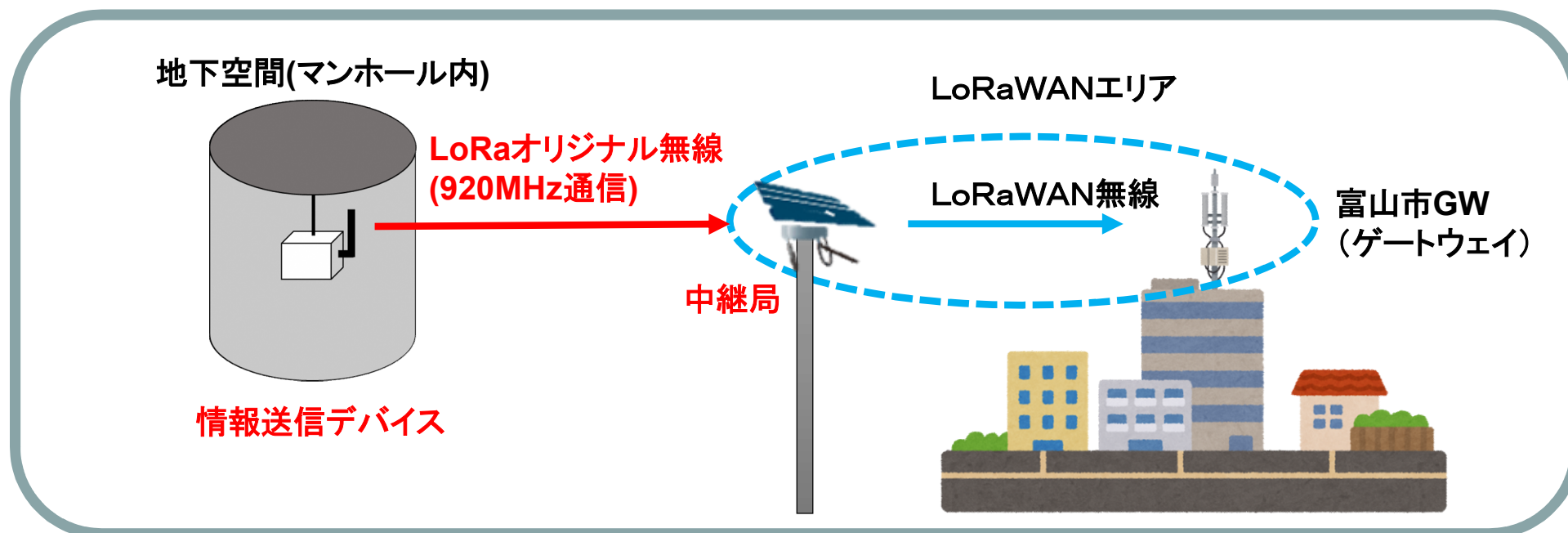
- ▲ 中継局A,B設置箇所
(不感地帯付近北側、南側)
- LoRaWAN無線
受信地帯
- 中継による通信
拡大エリア
- LoRaオリジナル無線
+ LoRaWAN無線
不感地帯

2台設置することで不感地帯だったエリアの拡大が確認出来た
中継局をもう一カ所追加すればほぼ全てカバー可能と考える

実験タイトル	LoRaWANデバイスと不感地帯における 中継機能動作及び通信実験	代表事業者	北陸電気工業株式会社
		共同参加者	

5-1. 地下空間での中継機能確認方法

地下空間などの電波の届きにくいエリアでの中継機能の確認



- ・ 地下空間から、LoRaオリジナル無線で中継局にデータ送信
- ・ 中継局は受信したデータをLoRaWAN無線でGWに送信
- ・ GWにデータ到達することで地下空間からの通信が確立

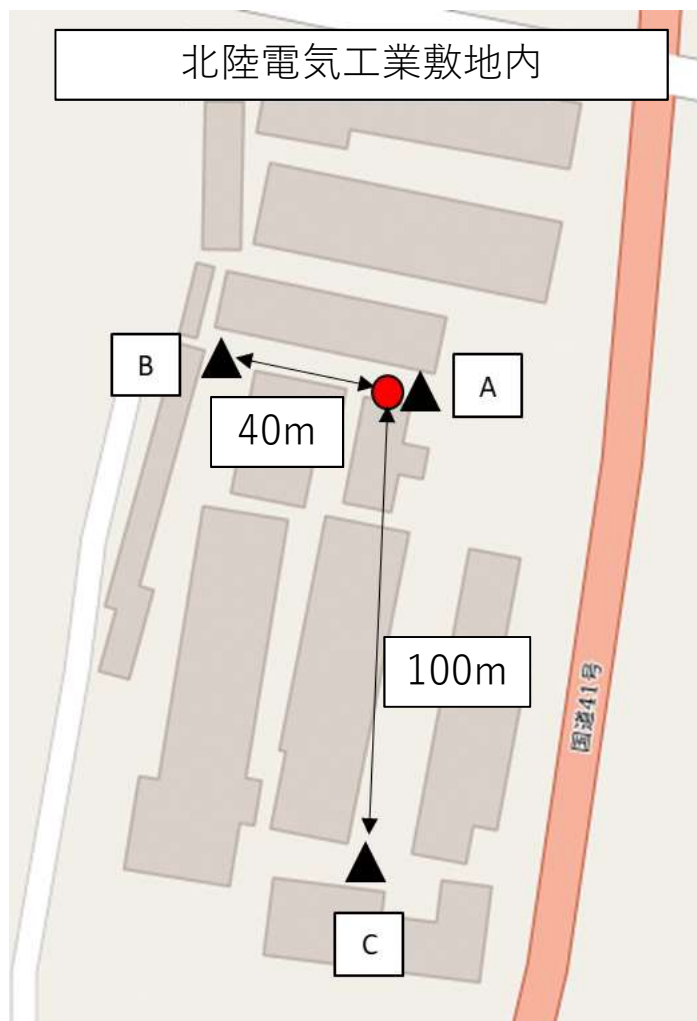
実験タイトル	LoRaWANデバイスと不感地帯における 中継機能動作及び通信実験	代表事業者	北陸電気工業株式会社
		共同参加者	

5-2. デバイスと中継局の設置状態

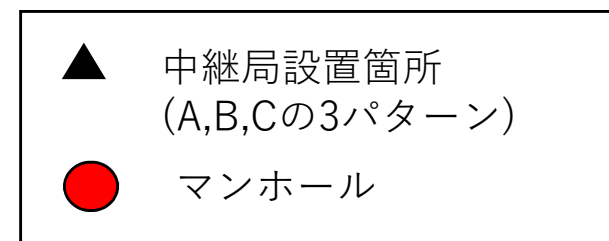
デバイス側



中継局側

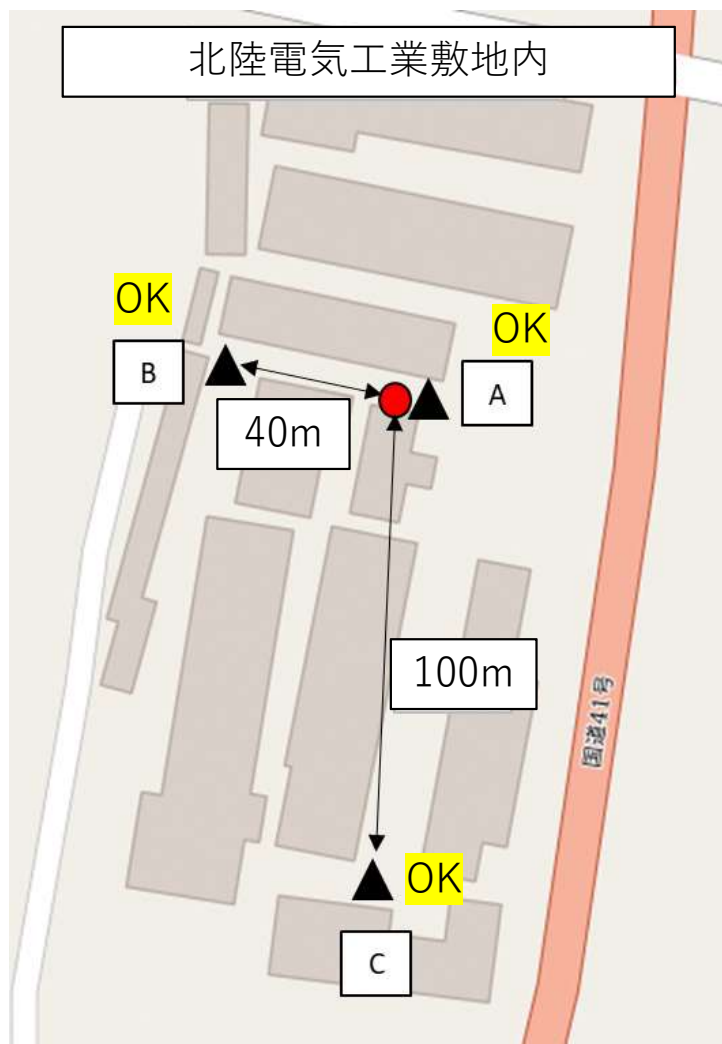


中継局の設置A地点



実験タイトル	LoRaWANデバイスと不感地帯における 中継機能動作及び通信実験	代表事業者	北陸電気工業株式会社
		共同参加者	

5-3. 地下空間からの中継機能確認



A,B,C全ての設置箇所でLoRaオリジナル無線通信による中継が成立することを確認

今回の実験では、マンホールから100m離れた位置でも通信可能であることが確認された

実験タイトル	LoRaWANデバイスと不感地帯における 中継機能動作及び通信実験	代表事業者	北陸電気工業株式会社
		共同参加者	

6. 効果とまとめ

- ・電波の届きにくいところに対しては中継局を置くことで通信エリアを拡大できることを確認した
- ・中継局は電源自立型を採用することで、電源が確保できないところでも中継機能を発揮することを確認した（ソーラーパネル発電で得られた電力）
- ・中継局として必要な仕様がある程度つかめた
- ・今後の課題としては、更なる使用シーンを想定した実験を行い、開発したデバイスの活用方法を開拓する