

実験タイトル	介護向けセンサーシステムの開発	代表事業者	三協立山株式会社
		共同参加者	富山大学・富山短期大学

1. 実験の目的

近年、認知症高齢者や自閉症児童が知らないうちに施設や自宅から外出（徘徊）することが大きな社会的課題の一つとなっている。特に認知症が原因で警察に行方不明届が出された人の数が増えており（警察庁まとめ:2018年度17,000人）、事故で亡くなる方も多くなっている。

介護施設の現場においても、人材不足が問題となっているなかで、徘徊や多動傾向のある利用者に対し職員一人が付きっきりになる状況も起こりえることから、労働生産性の低下も懸念される。

これらに対して、弊社の強みである建材を活かした解決方法について検討を行う。

富山市センサーネットワーク実証実験報告書（本編）

実験タイトル	介護向けセンサーシステムの開発	代表事業者	三協立山株式会社
		共同参加者	富山大学・富山短期大学

2. 体制

社名	所属名	役割
富山大学	理工学研究部	外出（徘徊）検知センサーデバイス開発に関する助言
富山短期大学	健康福祉学科	認知症高齢者の行動分析や見守り効果に関する助言
三協立山株式会社		無線通信部システム開発・評価、サービス検討

3. スケジュール

実施内容	2019年度								備考
	8	9	10	11	12	1	2	3	
全体スケジュール		★事業者決定							★報告（協議会）
通信安定性検証		通信モジュール調査、接続可否検証							
外出（徘徊）通知実験	検知方法検討、センサ調査、システム試作			現場設置、実証実験			結果まとめ		

実験タイトル	介護向けセンサーシステムの開発	代表事業者	三協立山株式会社
		共同参加者	富山大学・富山短期大学

4. 実験方法

センサーシステム構築に向け、以下のステップで実験を実施する。

ステップ	実験項目	実施内容
1	設置環境による通信への影響確認	富山市内にある実邸の様々な場所に無線開閉センサを設置し、1時間毎に定時発信。 ⇒受信の確実性（設置環境により通信の安定性に影響が無いこと）を確認する。
2	開閉センサによる徘徊及び安否情報取得確認	玄関ドアや室内ドアに無線開閉センサを設置。 玄関ドアの開閉情報 ⇒徘徊有無推定の可能性および通知の有効性を実証。 室内ドアの開閉情報 ⇒居住者の安否や体調推定の可能性を検証。

実験タイトル	介護向けセンサーシステムの開発	代表事業者	三協立山株式会社
		共同参加者	富山大学・富山短期大学

4. 実験方法

ステップ1の実験に用いたセンサ（通信ユニット）を以下に示す。



☒ 測定に使用した開閉センサ

<https://easel5.com/products/es920lrm/>

表 開閉センサの主な仕様

項目	仕様内容
型名	ES920LRM
無線方式	920MHz帯 LoRa変調
アンテナ	ワイヤーアンテナ
LoRa通信プロトコル	LoRaWAN
電源	単4電池 2本
温度動作範囲	-20～+70℃(結露なきこと)
外形寸法	100×61×19mm
重量	69g(電池を除く)
消費電流(電池動作時)	ドア開時:460μA ドア閉時:80μA 通信時:45mA(ピーク時)

実験タイトル	介護向けセンサーシステムの開発	代表事業者	三協立山株式会社
		共同参加者	富山大学・富山短期大学

4. 実験方法

ステップ1の測定場所および受信アンテナの位置を以下に示す。

ケース1：富山市黒崎

ケース2：富山市吉作



富山市センサーネットワーク実証実験報告書（本編）

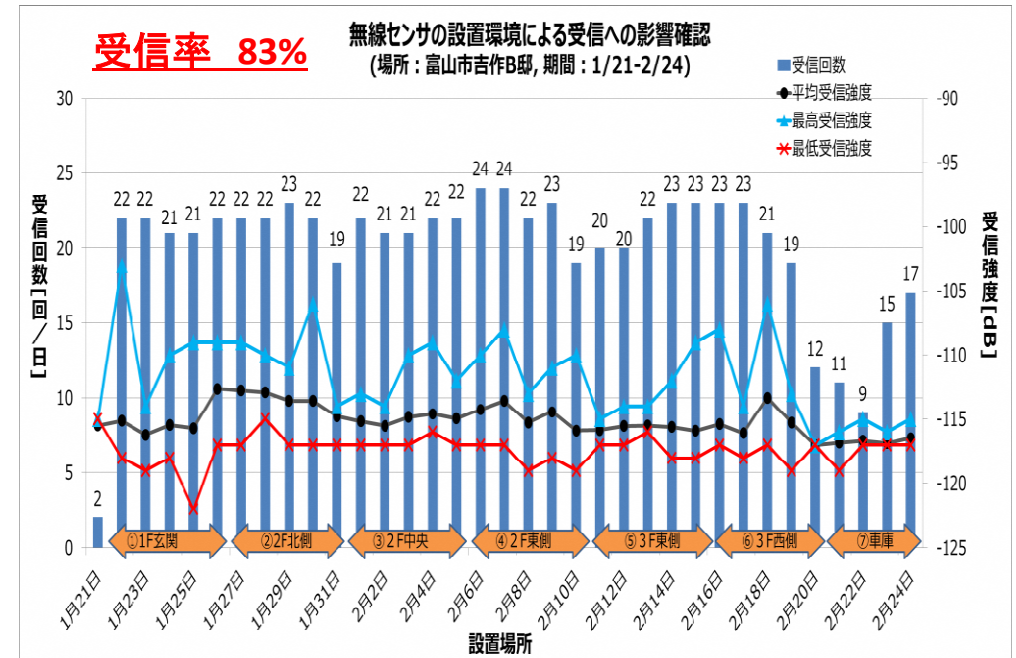
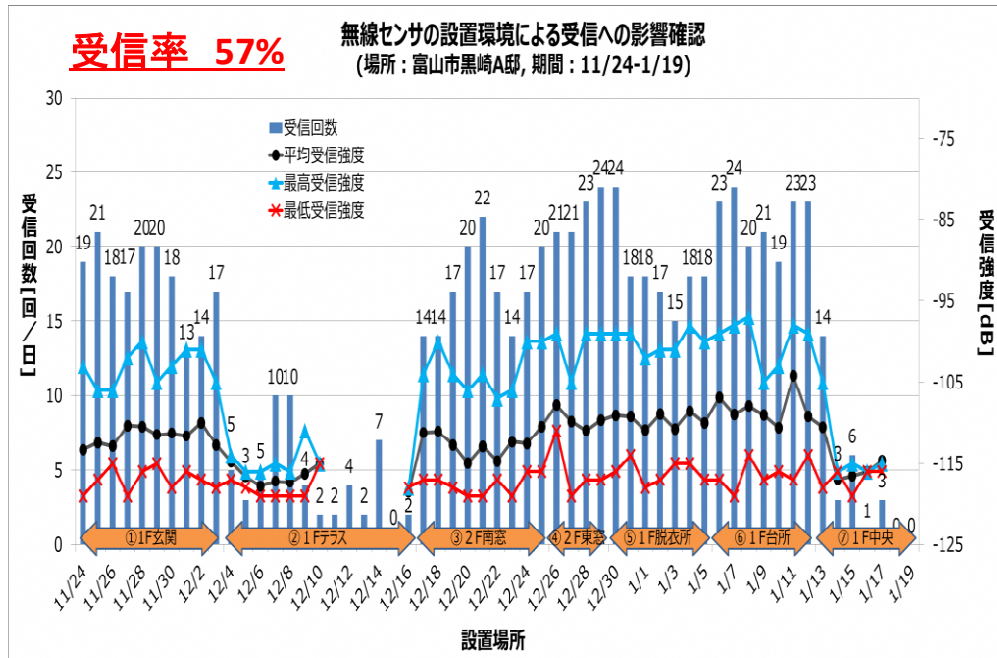
実験タイトル	介護向けセンサーシステムの開発	代表事業者	三協立山株式会社
		共同参加者	富山大学・富山短期大学

5. 実験結果

ステップ1：富山市内2か所での受信結果を以下に示す。（1日24回定時発信）

ケース1：富山市黒崎

ケース2：富山市吉作



実験タイトル	介護向けセンサーシステムの開発	代表事業者	三協立山株式会社
		共同参加者	富山大学・富山短期大学

5. 結果考察

実験の結果と考察を以下に示す。

ステップ	実験項目	結果考察
1	設置環境による通信への影響確認	<p>100%受信は難しいことが判った。 受信アンテナからの距離や住宅内における設置環境、天候などの影響が推測される。 なお、以下の改善により受信確度は向上すると思われる。</p> <ul style="list-style-type: none"> ①送信アンテナの改良（外部アンテナ追加） ②ACK受信の追加 ③送信シーケンスの改良（複数回送信）

実験タイトル	介護向けセンサーシステムの開発	代表事業者	三協立山株式会社
		共同参加者	富山大学・富山短期大学

7. まとめ

- ・無線装置の設置環境により受信状態に大きな影響があるため、室内から利用する場合、設置場所や向きに注意が必要であることが判った。
なお、以下の改善で確実性が大幅改善が期待できると思われる。
 - ①送信アンテナの納まり改善や性能向上
 - ②送受信シーケンス改善（ACK受信）
 - ③送信シーケンス改良（同一シーケンス番号で複数回送信）
- ・今回の実験で、建物内から利用する場合、通信性について改善が必要であることが判ったため、ステップ2の開閉センサによる徘徊及び安否情報の通知実験は中止した。