

富山市センサーネットワーク実証実験成果報告書（本編）

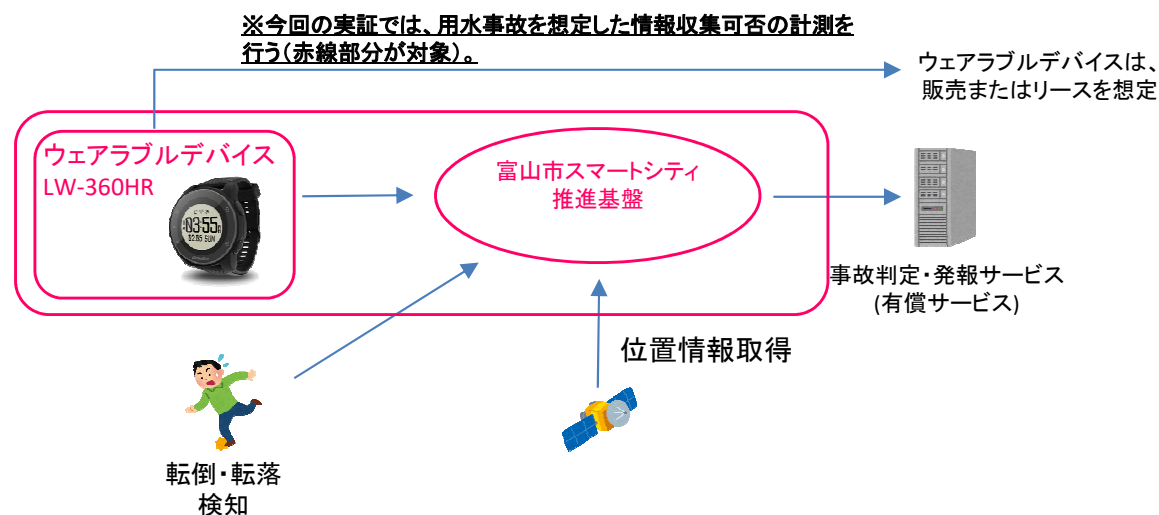
実験タイトル	ウェアラブル機器の通信並びに転倒検知機能の検証	代表事業者	株式会社E v o L i N Q
		共同参加者	-

■実験の目的

富山県では、用水路で亡くなる人が例年20人から30人とされており、全国で一位とされている。富山市においても、消防所が把握しているだけで、年間5名ほどの方が亡くなっており、救急活動は年間で30件程度発生している。令和元年、富山県では、“富山県農業用水路安全対策ガイドライン”を策定し、啓発・点検といったソフト対策やハード・セミハード対策により、用水事故減少を進めている。

今回、弊社では、事故防止に対する対策に加え、富山市スマートシティ推進基盤を活用することで、万一の際に事故検知や事故現場の特定などに活用可能かを実証することを目的とする。

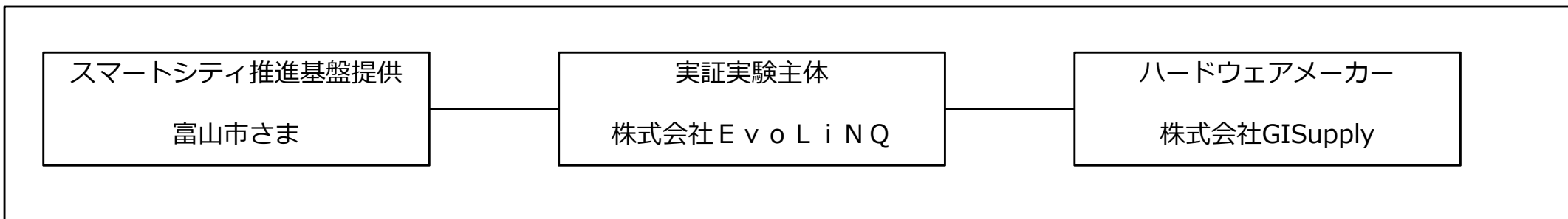
<イメージ>



富山市センサーネットワーク実証実験成果報告書（本編）

実験タイトル	ウェアラブル機器の通信並びに転倒検知機能の検証	代表事業者	株式会社EvoLINQ
		共同参加者	-

■体制



■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									
		デバイス選定			測定項目検討	測定方法検討	測定		
							結果まとめ		

富山市センサーネットワーク実証実験成果報告書（本編）

実験タイトル	ウェアラブル機器の通信並びに転倒検知機能の検証	代表事業者	株式会社EvoLINQ
		共同参加者	-

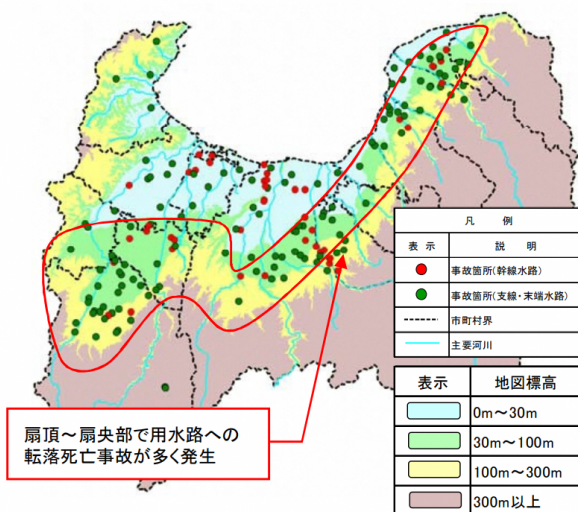
■実験方法

1. 実験概要

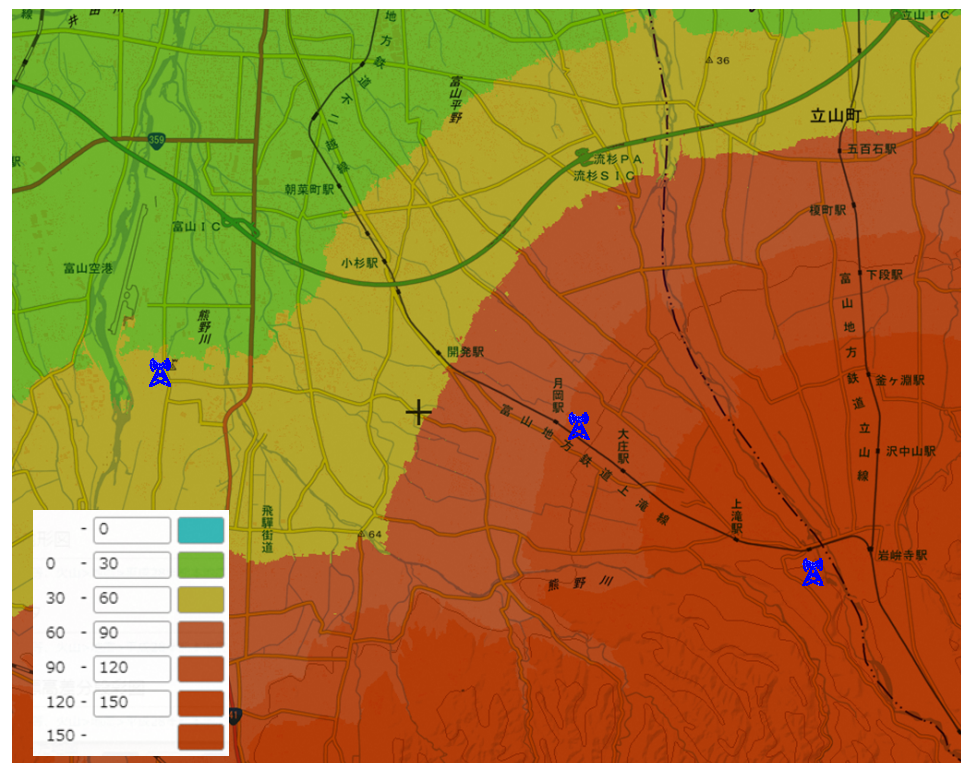
今回の実験では、富山市内で、用水事故が起きやすいとされる条件に合致する地域を3地域選定し、転倒検知機能を持つLoRaWAN対応のスマートウォッチを利用した電波到達回数を計測する。

2. 実験地域

“富山県農業用水路安全対策ガイドライン”では、扇状地の扇頂から扇中央部で転落死亡事故が多く発生しているとしている。この条件から、扇頂部にあたる大山上野、扇中央部の月岡、扇中央部から扇端に近い熊野地区を選定した。



富山県農業用水路安全対策ガイドラインより



出典：国土地理院ウェブサイト

富山市センサーネットワーク実証実験成果報告書（本編）

実験タイトル	ウェアラブル機器の通信並びに転倒検知機能の検証	代表事業者	株式会社E v o L i N Q
		共同参加者	-

■実験方法

3. デバイス

測定に使うデバイスは、以下の市販品を利用することとした。



GISpuppy製(Globalsat)
LW-360 HR

仕様

LW-360HR本体仕様

- LoRaWAN™準拠
 - 接触式心拍センサー内蔵
 - 心拍センサー精度 ±3 bpm(休息時)、±10 bpm (運動時)
 - LoRa通信距離1-3km (環境による)
 - GPS機能
 - 250mAh内蔵バッテリー
 - 動作時間 4日間程度 (設定による)
 - 歩数、歩行距離、消費カロリーを表示
 - SOS機能
 - SOS/転倒アラートをezFinder BUSINESSで登録しておいたメールアドレスに送信
 - 時計、アラーム、プザー、バイブ機能
 - KML,GPX、FIT形式サポート
 - 2018年8月22日発売
- 出典：GISupply社WEBサイトから抜粋

4. 計測データ

実験地域で以下のデータを計測する。

- ① スマートウォッチを身に着けた状態でその場で立つ
- ② スマートウォッチを地面上に置く
- ③ スマートウォッチを用水に置く

各状態を10分間計測し、その間の受信データを解析する。

フィールドワークのように専用のWEBフォームを作成・活用した。

スマートシティ調査フォーム

フォームの説明

設定画像 *

1. ファイルを追加

場所

● ブルダウン

1. 犬山	×
2. 月岡	×
3. 松野	×
4. 松島崎	×
5. 藤木	×
6. その他	×
7. 選択目を追加	

富山市センサーネットワーク実証実験成果報告書（本編）

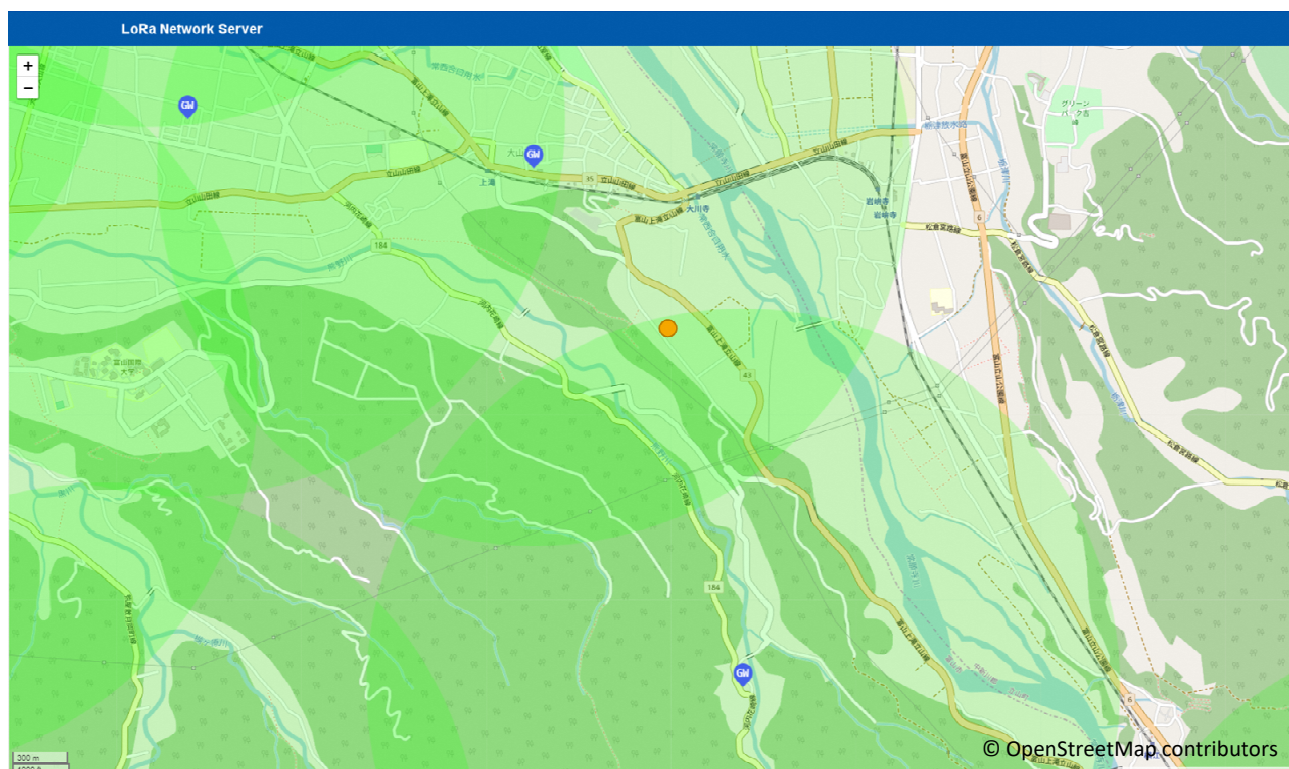
実験タイトル	ウェアラブル機器の通信並びに転倒検知機能の検証	代表事業者	株式会社EvoLINQ
		共同参加者	-

■ 実験結果

1. 計測データ

各地の計測データは、以下のとおり。

(1) 大山上野



	受信回数	電波強度	SN比
通常	6	-113	-3.6
地面	1	-115	-5
用水	0	N/A	N/A



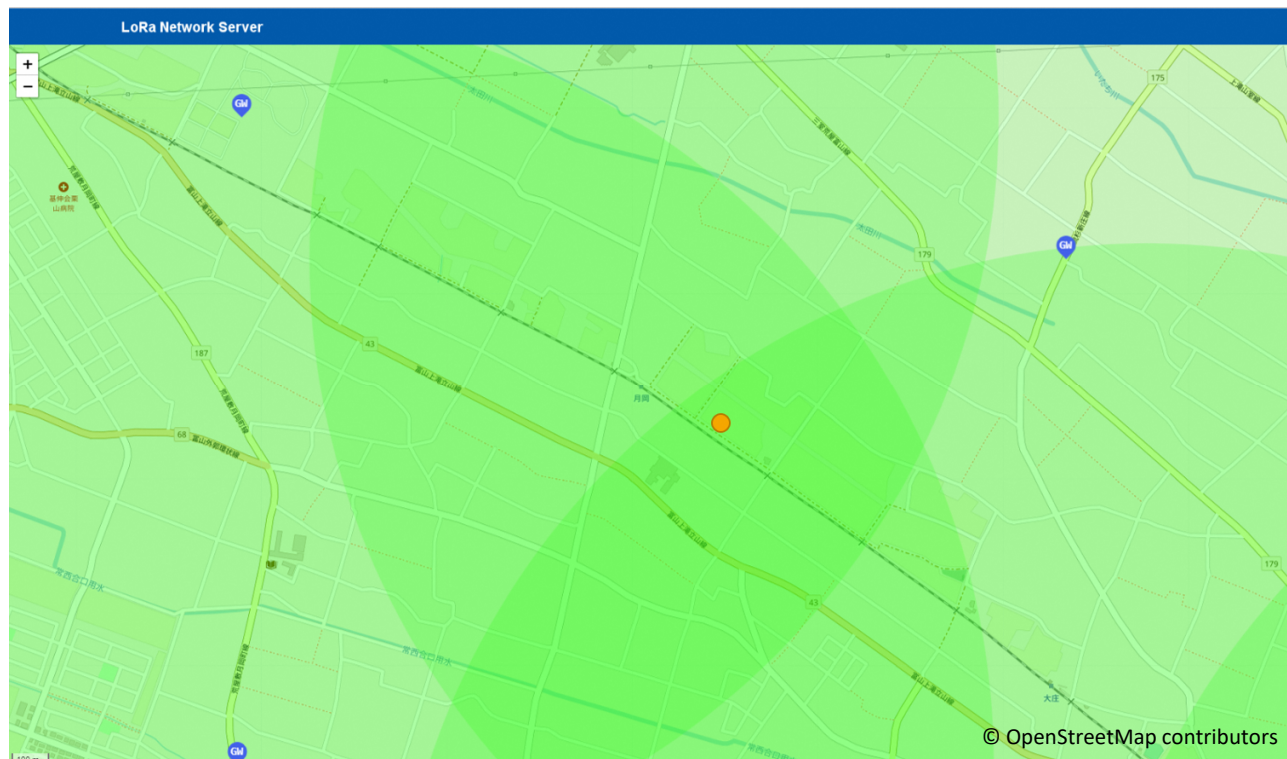
※受信GW数…7

富山市センサーネットワーク実証実験成果報告書（本編）

実験タイトル	ウェアラブル機器の通信並びに転倒検知機能の検証	代表事業者	株式会社EvoLINQ
		共同参加者	-

■ 実験結果

(2) 月岡



	受信回数	電波強度	SN比
通常	7	-114	-7.5
地面	2	-112	1.5
用水	0	N/A	N/A



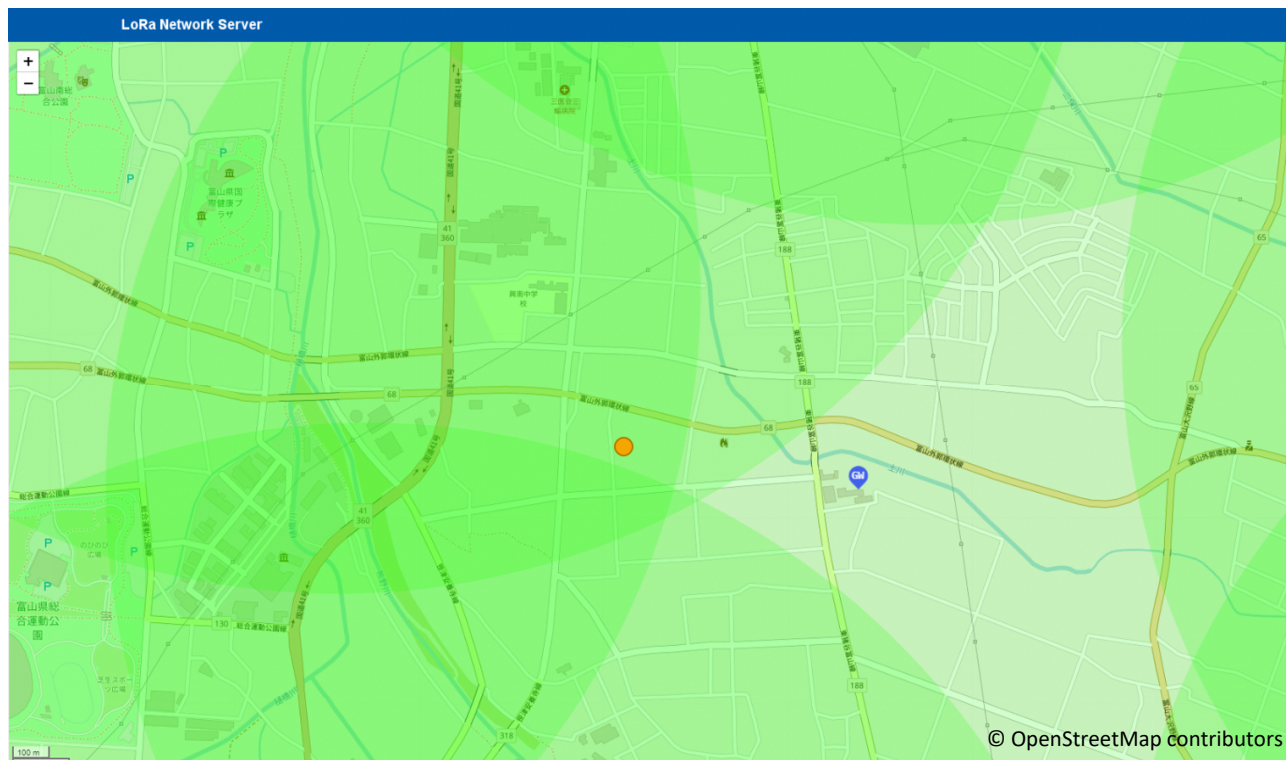
※受信GW数…9

富山市センサーネットワーク実証実験成果報告書（本編）

実験タイトル	ウェアラブル機器の通信並びに転倒検知機能の検証	代表事業者	株式会社EvoLiNQ
		共同参加者	-

■ 実験結果

(3) 熊野



	受信回数	電波強度	SN比
通常	10	-112	-1.6
地面	0	N/A	N/A
用水	0	N/A	N/A



※受信GW数…17

富山市センサーネットワーク実証実験成果報告書（本編）

実験タイトル	ウェアラブル機器の通信並びに転倒検知機能の検証	代表事業者	株式会社E v o L i N Q
		共同参加者	-

■実験結果まとめ1

1. デバイスについて

- ・転倒検知については、誤作動する可能性があることから、デバイス側のアラートは、“転倒検知”⇒“ユーザー操作”⇒発報となっており、不意な事故では、有効に動作しない可能性がある。

2. 通信結果

- ・今回調査を実施した大山上野、月岡及び熊野地区では、通常の状態(スマートウォッチを身に付けて起立)での受信感度は、10回中6~10回取得出来ている。各地点の特徴は、以下のとおり。

① 大山上野

受信回数が3地点中最も少なかった。電波強度からS/S比を引いた受信感度は、-110.25dbmであり、通信できる限界に近かった。

また、地面に置いた際の通信疎通回数は1回で、その際の受信感度は、-110.dbmであった。

② 月岡

受信感度が3地点中最も高かった。電波強度からS/S比を引いた受信感度は、-106.5dbmであり、安定して通信可能な環境であったが、受信回数は

7回にとどまった。また、地面に置いた際の通信疎通回数は2回で、その際の受信感度は、それぞれ-116.dbm、-111dbmであった。

③ 熊野

受信回数が10回中10回取得と3地点中で最も多かった。また、受信した基地局も17局あり、延べ受信回数は36回であった。

電波強度からS/S比を引いた受信感度は、-108.0dbmであった。また、地面に置いた際、受信は一度も成功していない。

富山市センサーネットワーク実証実験成果報告書（本編）

実験タイトル	ウェアラブル機器の通信並びに転倒検知機能の検証	代表事業者	株式会社E v o L i N Q
		共同参加者	-

■実験結果まとめ2

3. 考察

(1) 想定していた転倒検知⇒スマートシティ推進基盤へのデータ送信

当初想定していたユースケースである、転倒を検知してから、スマートシティ推進基盤へ送信する方式は、以下の理由から難しいことが判明した。

- ① スマートウォッチがもつ転倒検知では、誤検知する可能性があること
- ② 転倒した後に通信をする場合、地面に置いた状態での通信となることから、スマートシティ推進基盤までデータが到達しないことが考えられる。

(2) 通信状態による転倒検知

今回の実証では、スマートウォッチ(LoRaWANデバイス)の地上高が低くなった場合、データ通信ができなくなる現象が確認された。

特に熊野地区においては、地上高がある程度確保されている場合、全データ通信ができていないのに対し、地上高が0のときは、通信が全くできていない。

このことから、通信条件が整った場合、定期的にスマートウォッチが通信を行い、通信が一定時間途切れたときに、転倒した可能性が高いと判断することができる。

(3) 転倒検知以外での活用

今回使用したスマートウォッチでは、1分間隔で、心拍や脈拍といったバイタル情報やGPS位置情報を送信することが可能である。富山市では、MeMAMORIOを利用したICT高齢者捜索支援を行っている。MeMAMORIOは、通信距離が10m程度のBluetoothを利用しているため、市街地での利用に適している反面、農村部などでは、面的な整備が難しい。今回使用したスマートウォッチを利用することで、農村部においてもICT高齢者捜索支援と同種の住民サービスが可能と考えられる。