

USRS 見守システム ご紹介

株式会社テックス

防災無線・海難・鳥獣害(畜産)・山岳遭難・盗難車共用システム概要 USRS(Universal Shared Rescue System)

◇本システムでは、防災無線、海難、農業、鳥獣害、遭難、見守、盗難車搜索を、同じ設備で運用する事で自治体や団体の負担が最小限に抑えられるシステム設計方針となっている。

◇送受信機は、ソーラーパネルと二次電池の組み合わせで基本的にメンテナンスフリーであるが、雑草の生育、獣害、人的被害など、定時送信が受信できなくなったら、メンテナンスを実施する。

◇最終端は、LTEなどの商用回線もしくは有線インターネットに接続する。



<<全体システム図>>

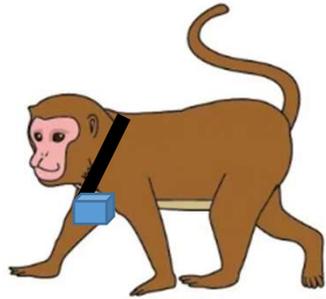


海難・畜産・獣害・遭難・みまもり・百葉箱共用システム

サル、クマ、シカなど

移動などの動作による振動で発電し、LoRa (920MHz) で送信する。

移動中のエネルギーで発電し、GPS測位と位置情報送信を行う。
30分～1時間に1回の送信の為バッテリーは小型 & 軽量の物となる。



移動時の運動エネルギーで送信する為メンテナンスフリー、2～3日送信されない事で、破損や死亡と判断可能。

■見守・登山者ビーコン

見守は、クレードルもしくはソーラー充電、15分から20分で緯度経度を送信する。

登山者の歩行電力で、30分間隔に緯度経度を送信する。

遭難時は、遭難ボタンを押す。遭難時は内蔵電池を使用し72時間

電波を送信する。電力が足りない場合は、10回程度振る事で充電し、

遭難ボタンを押す。コイン電池は10年程度保管可能なものを使用する。

■盗難

車や建機などの盗難捜索 USRS防災ポストで監視する。

■遭難ポスト

登山道の途中に、基地局へ電波が届く場所に送信機を設置

発電ハンドルを(10回程度)回し、バッテリーに充電する。

遭難ボタンを押すと、位置情報と共に遭難を伝える。



基地局

LoRa (920MHz) は、スマホでもプラチナバンドと呼ばれる周波数帯を、
使用する事により、受信機を電源がありなるべく高所に設置する事により、
1個所の受信機で半径10km程度受信する。

受信したデータは、LTE-Mなどの安価な回線を使用しクラウドサーバに
送信する。

獣害及び人の遭難を同じ基地局で受信する



メンテナンスフリーを実現する為、ソーラーや行動電力で、サブギガ+見通し200kmの特定小電力電波を送信するシステムで構築。
受信機のみは、携帯電話などの基地局など電力がある場所に設置する。

システム名称

Universal Shared Rescue System : 万能救助システム

→USRS (ユーザス)

基礎技術は 見通し200Kmのサブギガ送受信

- ・SonyのELTRESは、見通し200Kmだがキャリア契約が必要なLPWA通信
送信機1台毎に月額費用が発生
- ・日本の既存通信モジュールで、見通し200Km飛ぶものがある。
送信機の月額は発生しない。
→こちらを採用

どちらも基地局には、商用回線を使用するが、商用LPWAのLTE-Mを使用する事で、数百円／年～ に対応可能。地方自治体の固定予算としても安価

どちらも920MHzのサブギガ帯の為、ある程度、通過や回り込みはあるので、到達性能は高いですが、どちらも地球は丸い為、200Km通信する為には、受信機を高所に設置する必要がある。200Km通信の時は、高度が双方600m以上か1200m必要です。

200Kmの測定

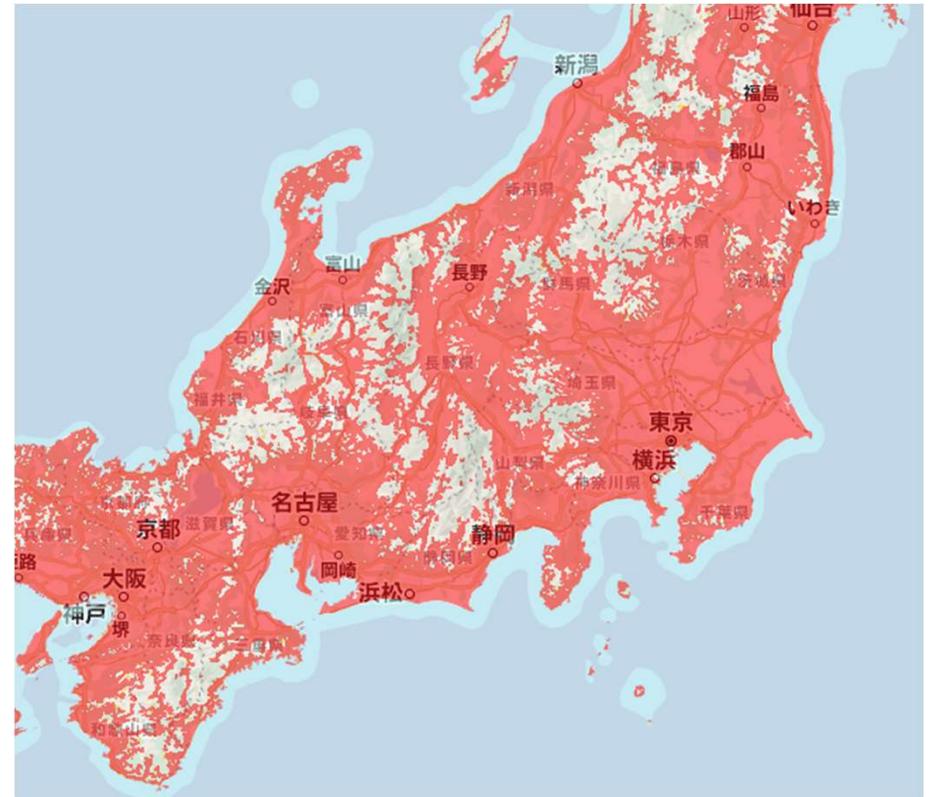
- 伊豆半島の標高600mを超える公園
- 茨城県 の山腹の公園

小型のチップアンテナで40Km
東京の汐留から富津までは届きます。



受信機と商用回線のエリアについて

- 日本の海岸線は、ほぼドコモ、KDDI共にエリア内です。
 - 陸地は 内陸が強くなってきたKDDIでもおおよそ岐阜県の40% 長野の40%は
エリア外です。
KDDIのエリア
- 遭難対応は、USRSシステムで中継する



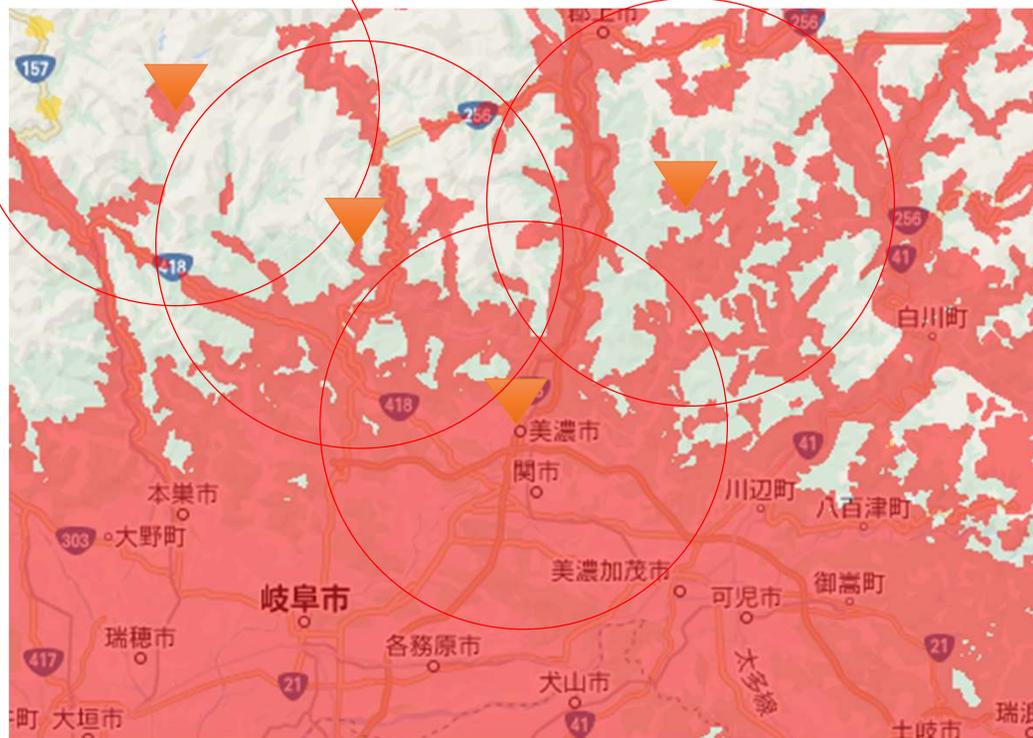
内陸部

市街地は、数キロ毎に受信機を設置する。

自治体の関連建屋に設置する事で、大部分をカバーできると思われる。

岐阜の美濃市役所、下呂市役所、郡上市、
福井県大野市役所から5キロで右記です。

地面から30m程度程度もしくは、市内の
一番高い山にアンテナを設置する。



山岳遭難 試験 @京都 北部

- 京都府と福井県の県境
- 青葉山
- 山中の電波強度を登山道にて測定

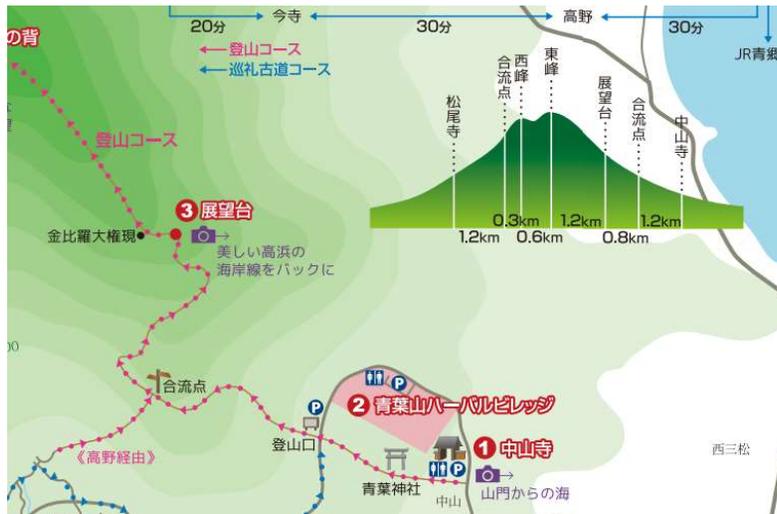
2. 実証実験

1) 実証実験シナリオ

① 場所: 青葉山

ルート: 青葉山ハーバルビレッジ駐車場⇔中山口⇔金比羅神社間往復

当日天候: 雨時々曇り



検証システム



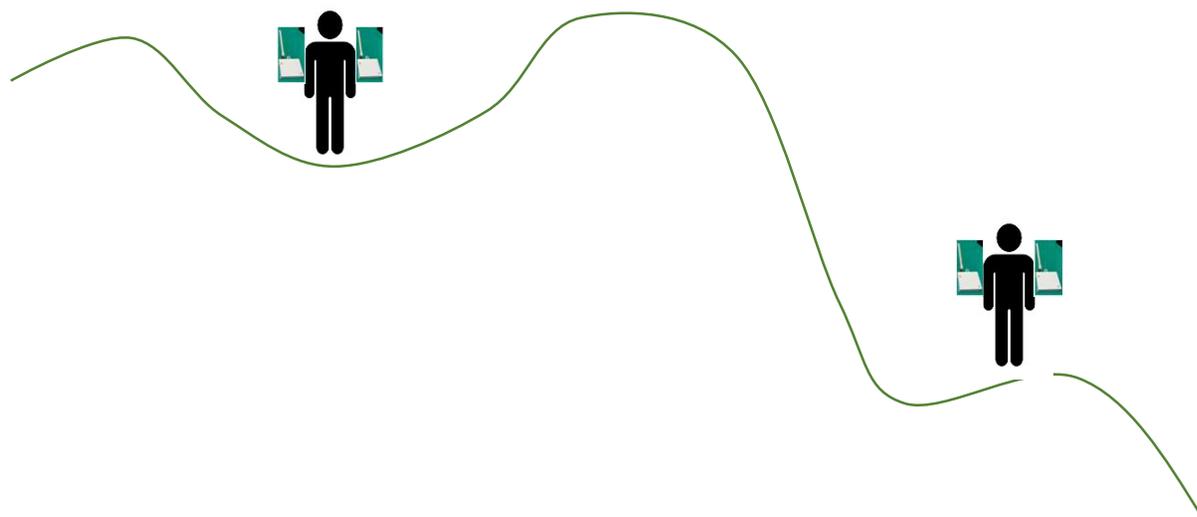
送信機 電源:単3×4本
青葉山ハーバルビレッジ駐車場に設置



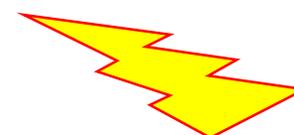
受信機 電源:USB電源
腕に装着し青葉山に移動しながら受信

検証システム

QZSS利用により、仰角が高く測位性能が向上



受信機2台を小型パソコンに
接続しデータを記録



2分毎
日時を送信



①検証データ電波受信感度グラフ(詳細は別途添付)

2022/12/2 青葉山試験電波強度

時刻	RSSI	経過時刻
09:45:19	-21	0:00:00
09:47:19	-36	0:02:00
09:49:21	-30	0:04:02
09:51:23	-25	0:06:04
09:55:27	-24	0:10:08
09:57:29	-62	0:12:10
09:59:31	-75	0:14:12
10:01:33	-91	0:16:14
10:03:35	-98	0:18:16
10:05:37	-101	0:20:18
10:07:40	-97	0:22:21
10:09:42	-103	0:24:23
10:11:44	-105	0:26:25
10:13:46	-102	0:28:27
10:15:48	-96	0:30:29
10:17:50	-97	0:32:31
10:19:52	-87	0:34:33
10:21:54	-100	0:36:35
10:23:57	-97	0:38:38
10:25:58	-92	0:40:39
10:28:00	-89	0:42:41
10:30:03	-101	0:44:44
10:32:05	-118	0:46:46
10:38:11	-111	0:52:52
10:40:13	-92	0:54:54
10:42:15	-104	0:56:56
10:44:17	-96	0:58:58
10:46:19	-104	1:01:00
10:48:21	-104	1:03:02
10:50:23	-124	1:05:04
10:54:27	-121	1:09:08
10:56:29	-122	1:11:10
10:58:32	-124	1:13:13
11:02:36	-105	1:17:17
11:08:42	-105	1:23:23
11:10:44	-96	1:25:25
11:18:52	-92	1:33:33
11:20:54	-86	1:35:35
11:22:56	-94	1:37:37
11:24:59	-98	1:39:40
11:27:01	-98	1:41:42
11:29:03	-91	1:43:44
11:31:05	-82	1:45:46
11:33:07	-69	1:47:48
11:35:09	-40	1:49:50

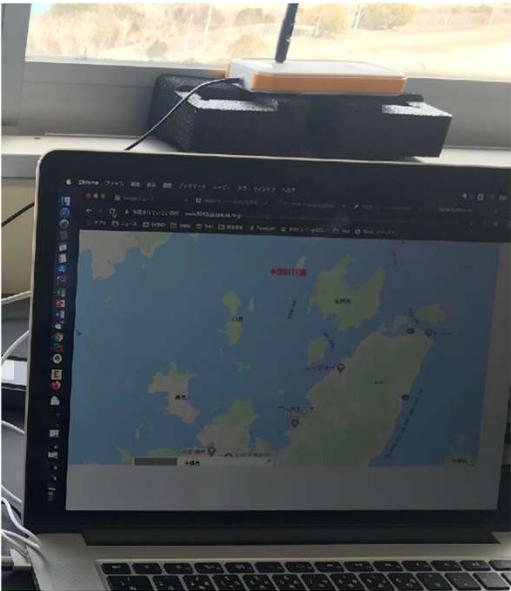


海難システム

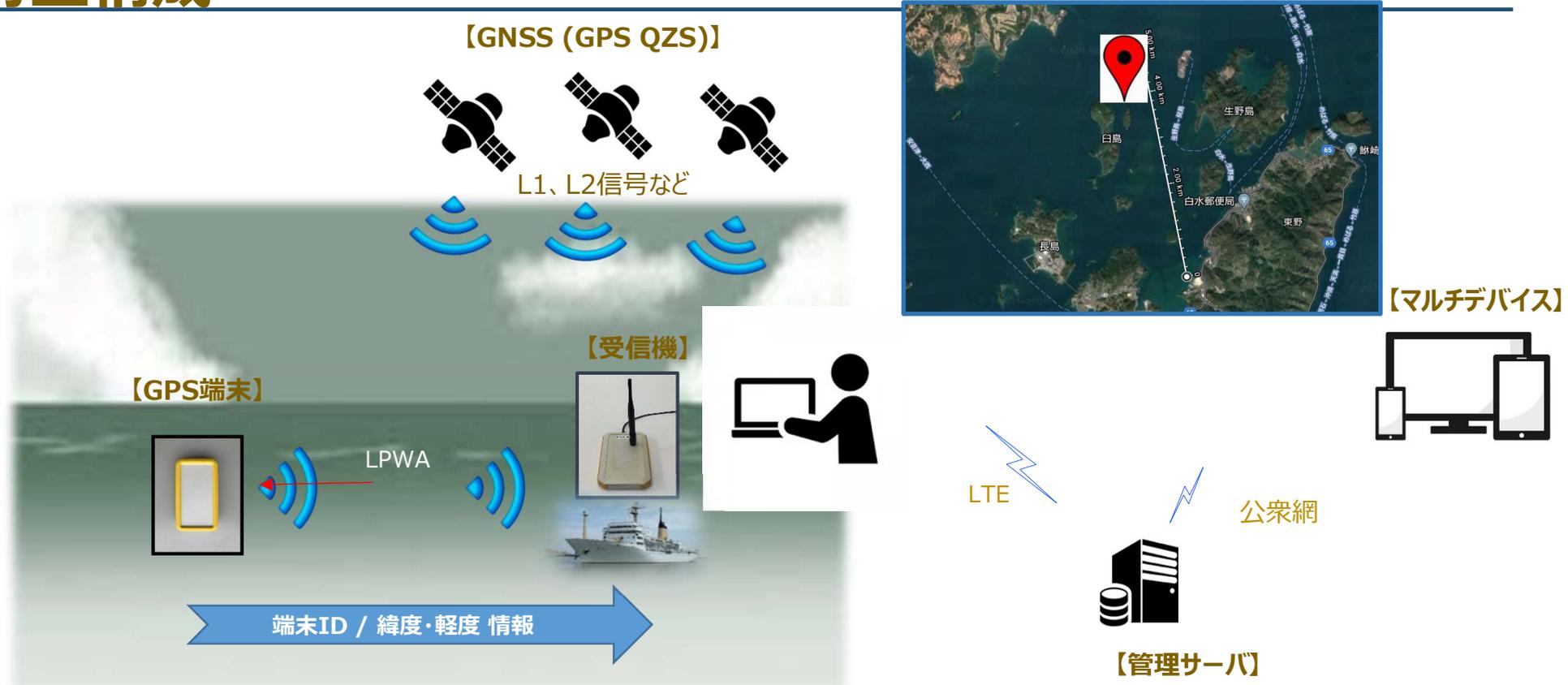
広島商船高専

広島商船高専

QZSS利用により、仰角が高く測位性能が向上



海上構成



船舶からは、上部デッキや風船などによる中継受信機を上げるなどを行う

1. GPS端末
2. 受信機 受信機は船内、中継器をデッキ上部や気球で上げる
3. 受信機の管理PCやタブレットもしくは管理サーバのURLのブラウザ上に表示
4. 地図は、Googleやゼンリンの地図を使用したいが、ラスタで簡易表示も可能

- ・船舶は気候観測気球を使用し中継器を上げる
- ・航空機及びヘリコプタは60mまで上昇すると半径40Kmまで受信可能

・受信機は、「発見」「緯度、経度」などを音声で読み上げる対応が可能。



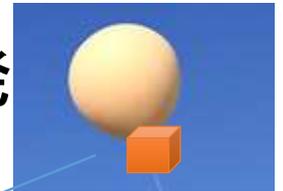
救援信号を検出しました。 0000番
緯度 XXX.XXXX 経度 YYY.YYYYYY」

搭乗者の方々は、目視での搜索に専念できる。



外洋試験

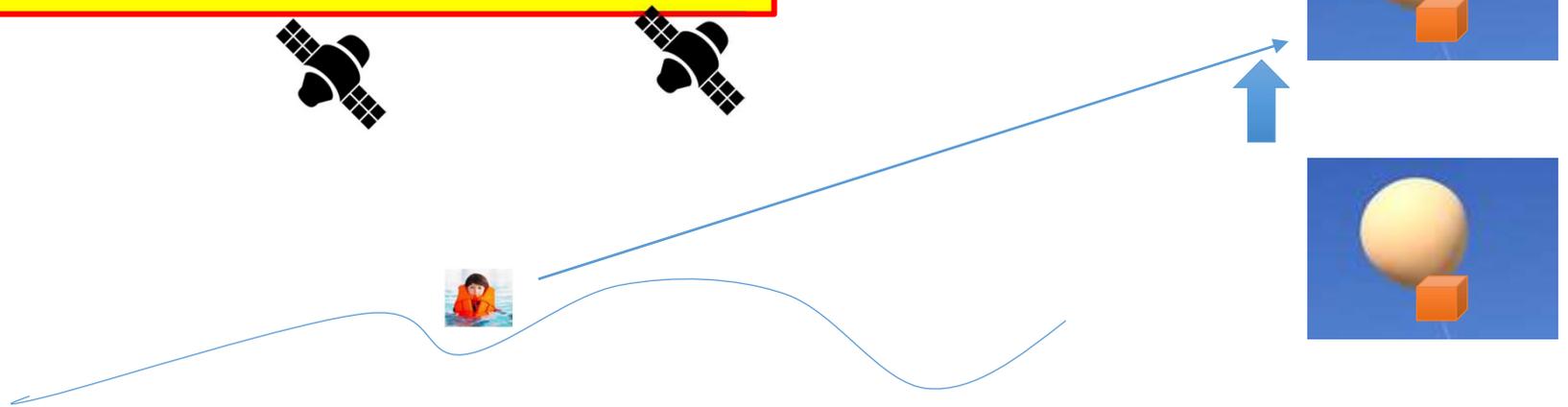
- 40Kmを超えると想像以上に地球は丸いを実感しました。
- 主に外洋のウネリで40Km受信する為の遭難発
受信機を気象観測用気球に取付
受信範囲を広げる試験



試験内容

- 外洋＋ウネリの状況で、ライフジャケットに取り付けた、遭難者の信号を受信できる観測気球の高度調査
- 1分間隔の送信で1～2mのウネリで安定受信できる高度を、観測気球の高度を上げながら確認する。

QZSS利用により、仰角が高く測位性能が向上



漁業者の落水検知 島陰の受信性能改善の為の中継機試験 2024年5月

1. 本活動と実証実験の目的

漁業従事者の落水検知を目的としたシステムで、田井漁港様 の実証実験で 毛島裏で電波が受信できないという事が判明した。

今回の試験では、田井漁港 北東部の山道の中腹に中継器を設置し、電波の受信が改善するか、確認を行う。

本実験では、サブGHz帯のビーコンと、中継を使用した、島影のデータ収集が可能な、中継器デバイスを開発することにより、電波の受信改善に寄与することを目的としている。

本デバイスを実際の毛島裏で試験を実施し、電波の受信性能を測定する。

また、実際にデータ取得可能なデバイスとして提供可能にしていくにあたり、京都府 田井漁港様のご協力により実証実験を行ったので、その結果、課題などを報告する。

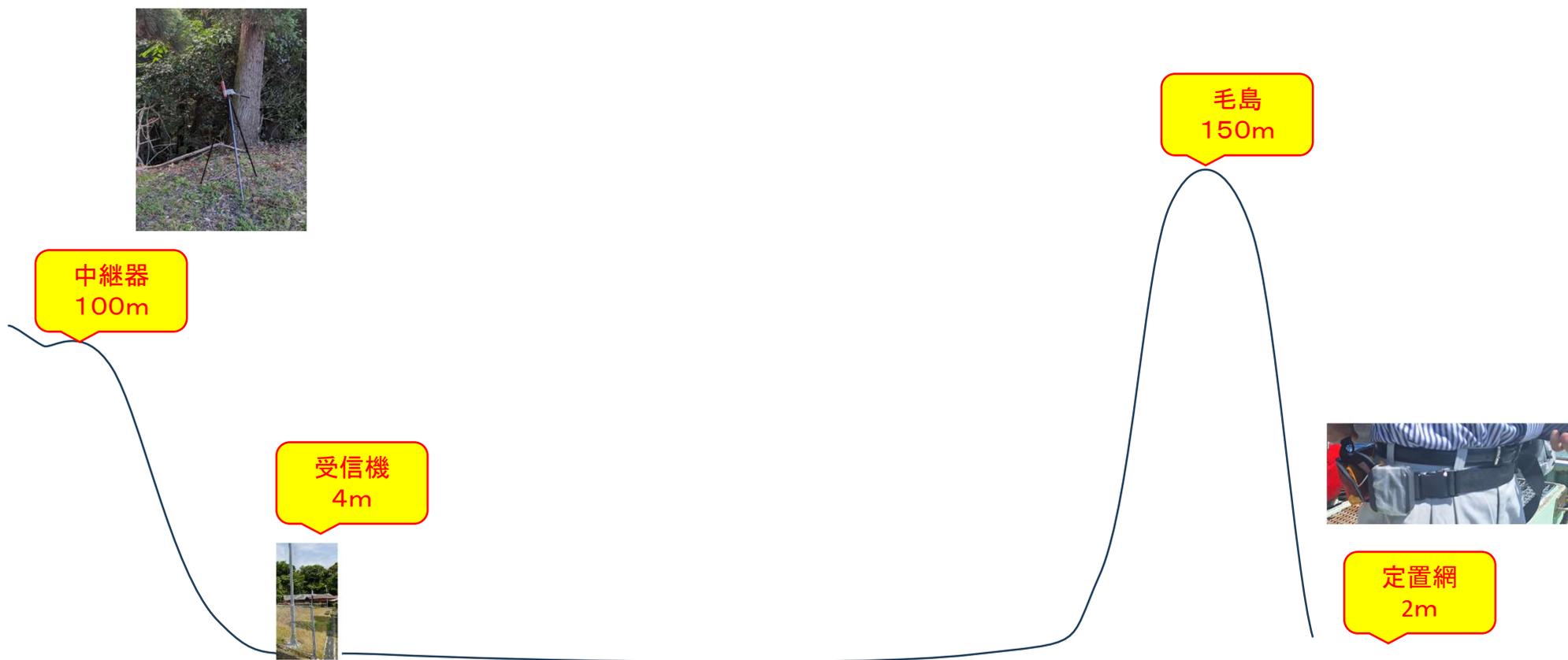
2. 実証実験

1) 実証実験シナリオ

①場所: 田井漁港 毛島周辺海域

ルート: 田井漁港 ⇒ 毛島(東部) ⇒ 毛島(北部) ⇒ 田井漁港

当日天候: 晴



検証システム



受信機
田井漁港に設置



中継器 電源:単3×4本
山道に設置



送信機 ライフベルトに装着

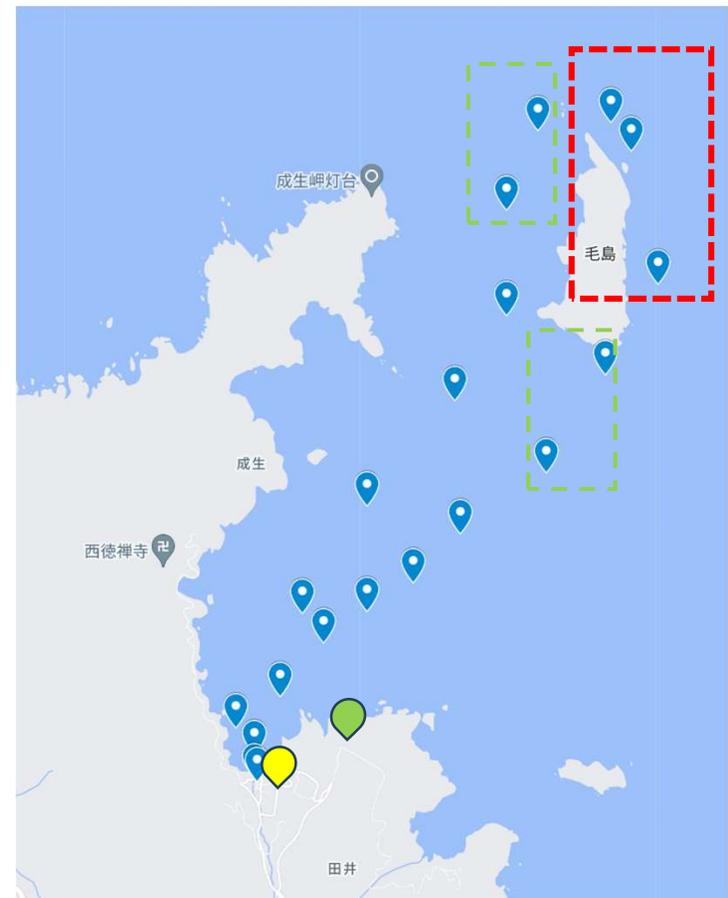
試験結果

前回の試験では、赤点線枠内は受信できなかった
今回の試験で追加した、中継器によって受信出来た為
試験は成功した。

往復の移動中(黄緑枠)は、船の上下動の影響が
若干座標が移動しているように見える。

定置網設置場所での、送信機のデータは
受信出来ている。

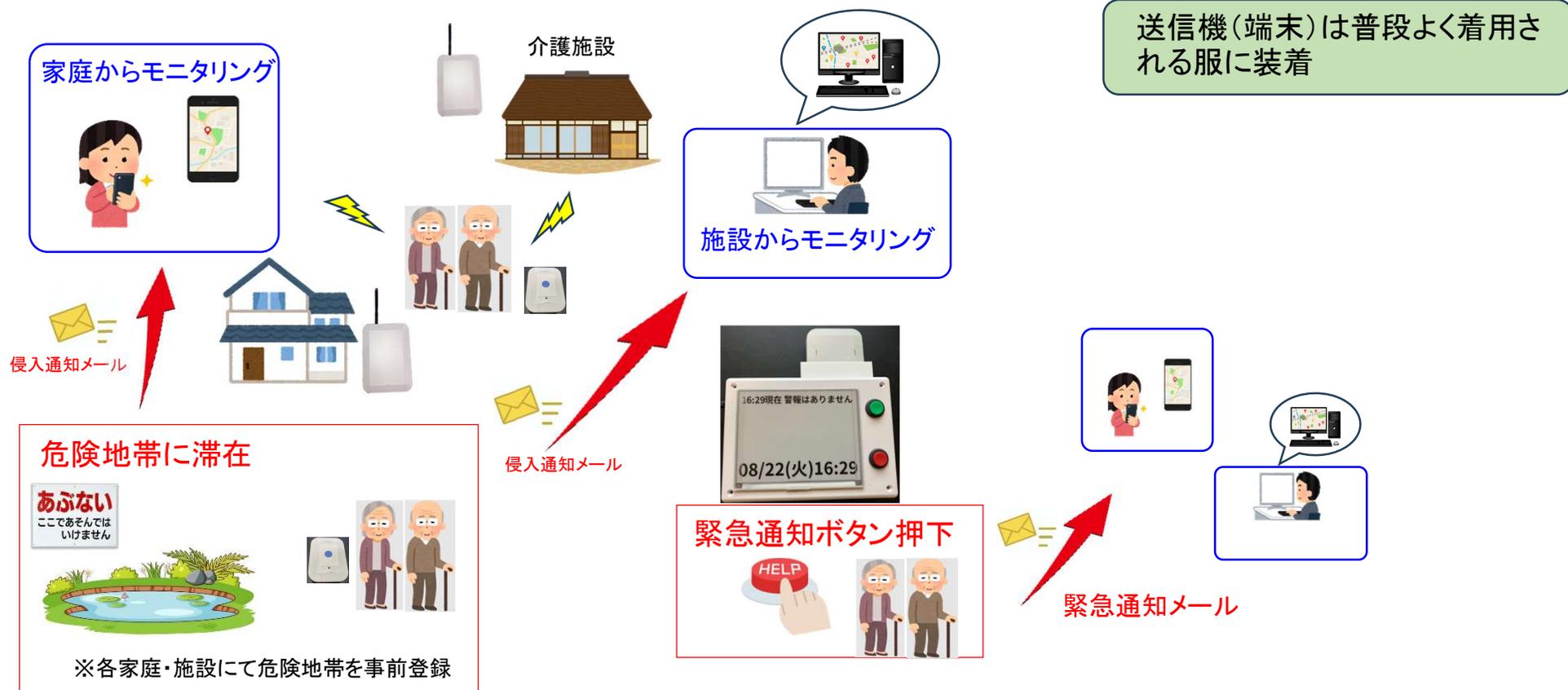
送信機2台共に同様の経路が取得された為
黒ケースの送信のデータのみ表示しています。



高齢者見守りシステム

バッテリーの持ちを考慮し、出力を抑制
10km程度の到達距離

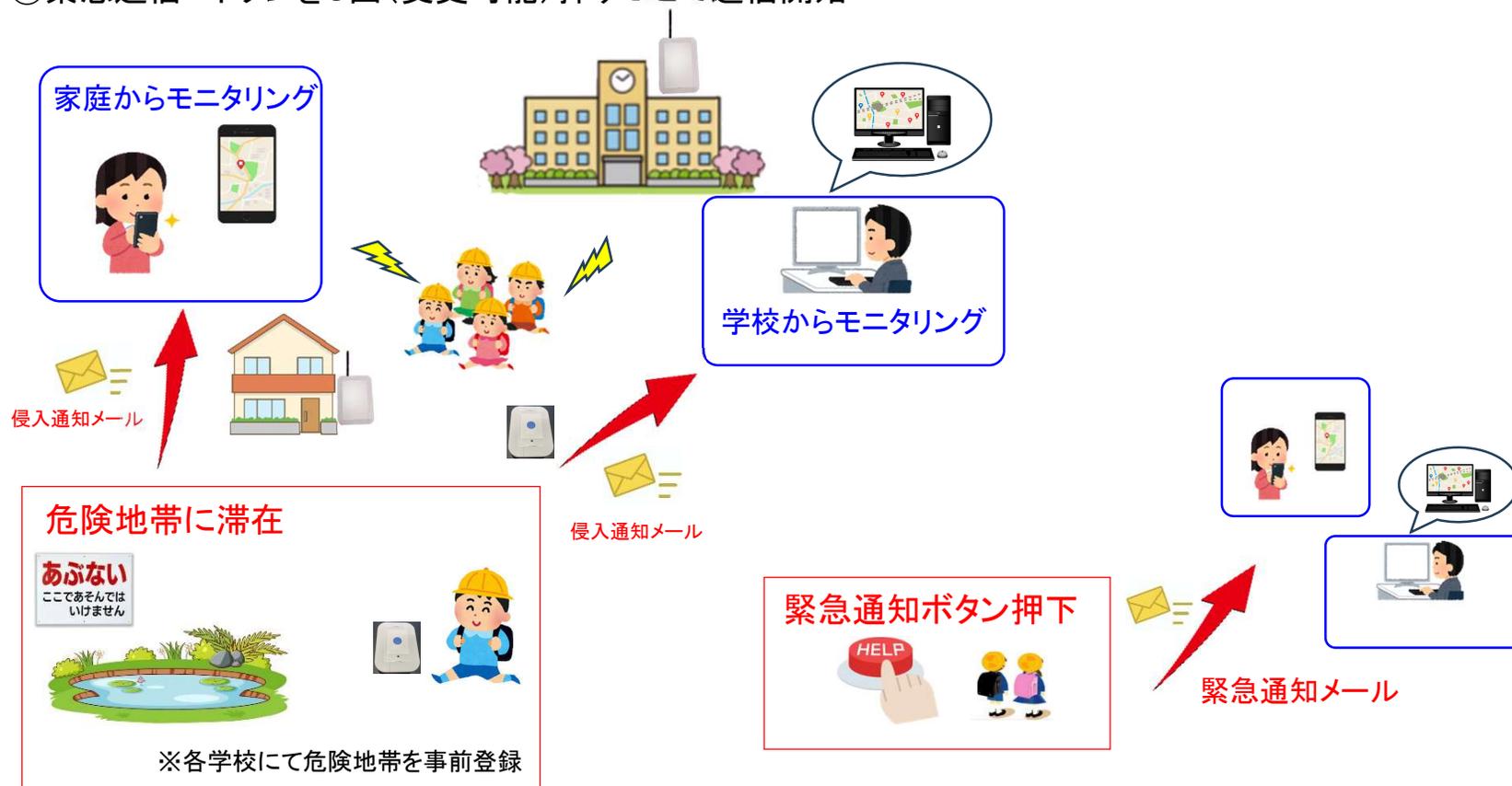
- ①介護施設及び協力者(ご家庭・自治体の公民館などの建物)に受信機を設置
- ②人は介護施設及び自宅から外出したら送信開始
- ③禁止区域内に立ち入ると、即時アラート送信⇒○分継続で警報送信
デバイス内の禁止区域は中心点と半径の円形範囲で200箇所登録
- ④緊急送信 ボタンを5回(変更可能)押すことで送信開始



子供見守りシステム

バッテリーの持ちを考慮し、出力を抑制
10km程度の到達距離

- ①校舎の屋上及び協力者(ご家庭・自治体の公民館などの建物)に受信機を設置
- ②人は自宅から外出・学校の敷地外に出たら送信開始
- ③禁止区域内に立ち入ると、即時アラート送信⇒○分継続で警報送信
デバイス内の禁止区域は中心点と半径の円形範囲で200箇所登録
- ④緊急送信 ボタンを5回(変更可能)押すことで送信開始

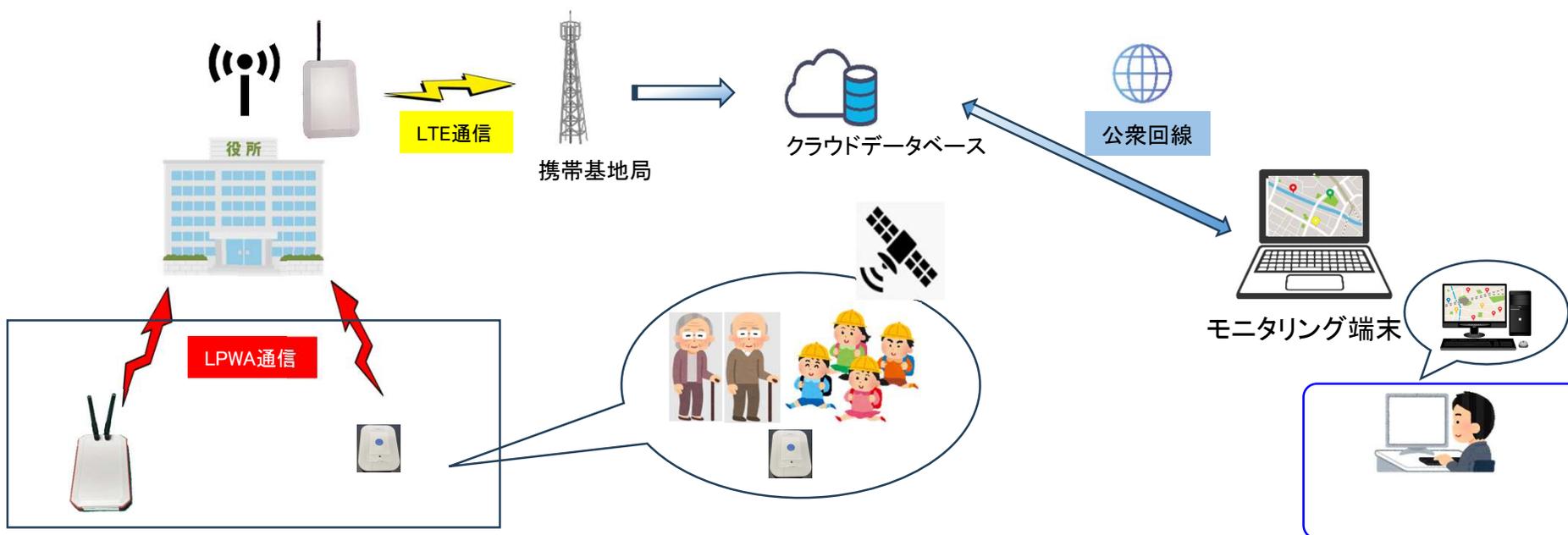


機器構成

使用用途により外観、大きさが変わる事があります



通信概略



①受信機設置

◇校舎の屋上及び協力者(ご家庭・自治体の建物)に受信機を設置

校舎屋上:受信範囲見通し10km

ご家庭 :受信範囲500m~3km ※山や丘、他の家屋など遮蔽物がある為

アンテナはケーブルで延長可能

②見守り送信開始

◇GPSで自宅から外出を検出し、外出後は10分~15分に1回送信

◇GPS学校または公民館などの敷地外に出た事を検出し、外出後は10分~15分に1回送信

在宅時は、帰宅・外出時に送信し、在宅が続いても24時間に1回送信する

在学時は、登校・下校時に送信し、在校時間が9時間を超えると30分毎に送信する。

③禁止区域

◇禁止区域内に立ち入ると、即時アラート送信⇒○分継続で警報送信

デバイス内の禁止区域は円形範囲で100箇所登録

④搜索方法

◇搜索はスマホやタブレットを使用



必要に応じて、受信機や中継器を設置

自治体では、同じ受信機を設置

- USRSの考え方は、送受信機を同じものを使用し量産効果を向上
- 受信機も共通化する事で、システム毎に受信機を設置するのではなく、対応するエリアに受信機を設置する。
- 機器のメンテナンスも、受信機は24時間に1回の送信電波を受信しない場合に、該当箇所に職員が見に行くだけで良い。

地方自治体にやさしいシステムを目指しています。