

中山間地域の課題をIoTで解決 ～長距離無線 GEO-WAVE でIoT通信圏外をゼロに～

2024/1/26



会社紹介

- ◆ 称号 : 株式会社フォレストシー（共同フォレストホールディングス 完全子会社）
- ◆ 所在地 : 本社 東京都江東区三好3-7-11 清澄白河フォレストビル
- ◆ 設立 : 2016年7月 創業50年となった共同紙工(現 ジオパック)の新規事業部門として2015年10月に活動開始
- ◆ 事業内容 : 自然再生・地方創生を基本理念に、携帯圏外も多い中山間地域・奥山でも利用可能な独自の無線通信技術「**GEO-WAVE**」を活用したIoT通信事業を全国で展開。獣害対策を支援する捕獲通知システムや、林業従事者・登山者の安全確保に寄与するSOS端末の他、自然災害対策・一次産業支援に役立つ製品・サービスを開発提供しています。
- ◆ 取引先 : 官公庁(農水省・林野庁・環境省)・全国自治体・電力会社・森林組合・林業事業体・認定鳥獣捕獲事業者など
- ◆ 受賞/採択 : 2016年 東京都 経営革新計画
2017年 環境省 第5回 グッドライフアワード 森里川海賞
2018年 モバイルコンピューティング推進コンソーシアム主催
MCPC award 2018 サービス&ソリューション部門 特別賞など
2021年 地方独立行政法人 東京都立産業技術研究センター
中小企業の5G・IoT・ロボット普及促進事業 公募型共同研究 採択
2024年 国土交通省 中小企業イノベーション創出推進事業（SBIRフェーズ3 基金事業）
建設施工・災害情報収集における高度化（省力化・自動化・脱炭素化）の技術開発・実証 採択
→国土交通省が掲げる「防災・減災、国土強靱化」にも貢献！
- ◆ スローガン : 日本^{ゼロ}の隅々まで、IoT通信圏外を“0”へ。

背景：中山間地域の厳しい通信事情

日本の国土の7割が森林であり、
携帯圏外が多く点在するので、中山間地域の
IoTによるスマート化が極めて困難である

3G通信サービスは2022年から順次終了予定
現在、かろうじて3Gで繋がっている
山間部のエリアも徐々に携帯圏外になり、
通信の空白地帯は拡大する可能性が高い

地域の安全・安心を守る最低限の通信手段が必要

フォレストシーのスローガン

ゼロ
日本の隅々まで、IoT通信圏外を“0”へ。

フォレストシーが貢献できること



課題

山や離島では携帯圏外も多く通信事情が悪い一方で課題は多い（獣害、林業の労働安全・省力化、自然災害対策、高齢者見守り…etc）

提案

長距離無線「GEO-WAVE」によって、中山間地域や島嶼地域でも最新のIoT・クラウドを活用し、地域課題の解決に取り組みましょう！

フォレストシーは「通信」で
安全 安心 便利に貢献します！

山間部に特化したLPWA「GEO-WAVE」とは

GEO-WAVE

LPWA※1の中でも制度的に許される最大出力の陸上移動局無線※2を採用し、他LPWA規格よりも通信距離が長く、市街地はもちろんのこと中山間地域など険しい地形での通信手段として有効な独自のLPWA無線技術です。

※1.Low Power Wide Areaの略称で、低消費電力・長距離通信に秀でた無線規格の総称

※2.操作者の資格不要、簡単な無線局の登録申請と開設届け、少額の登録料と電波利用料の納付のみ必要な規格

- ① 920MHz/250mWの高出力なので、ワンホップで長距離通信可能。降雨減衰や樹木の成長など環境変化の影響を受けにくく、険しい地形でも回り込み・反射を活かした見通し外通信に適している。
- ② 中継機能対応。中継機は省電力なのでソーラーバッテリーで稼働でき、商用電源が確保できない山頂等に設置し、通信エリアの拡張が可能。
- ③ 双方向通信により、利用者同士の連絡、機器の遠隔制御やソフトウェア更新による機能追加も可能。
- ④ 自営だから通信費用が無料。必要な地域に低コストで通信インフラを構築可能。(電波利用料、クラウド利用料は別途必要になります)



GEO-WAVE

II

山間部などの通信困難地域における、
低速だが広域かつ低コストな通信に特化した
フォレストシー独自のIoT向け通信

GEO-WAVEインフラの仕組みと活用イメージ

confidential



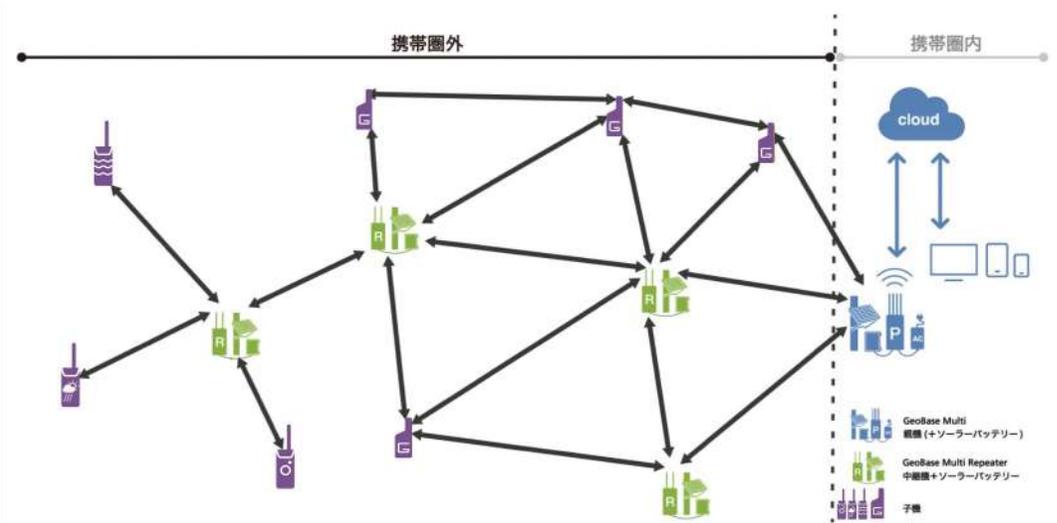
YouTube URL 

製品紹介：GeoBaseについて

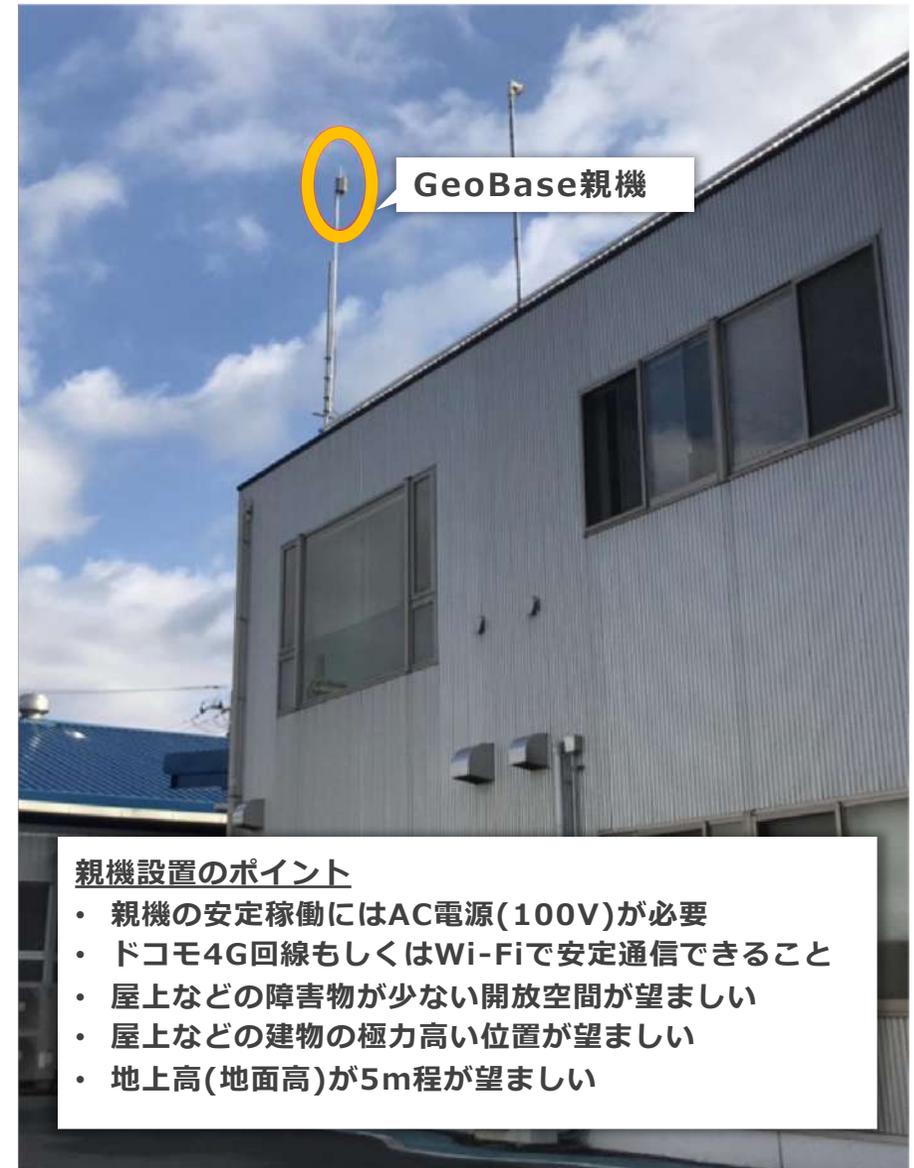
GeoBase ジオベース

通信インフラ構築用 親機・中継機

GEO-WAVEによるメッシュ型のIoT通信インフラを構築し、子機の情報クラウドにつなぎます。省電力なのでソーラーバッテリー稼働が可能。商用電源が無い山頂などにも設置できるので、少ない中継機で低コストに広域カバーできます。



GeoBase 親機の設置写真



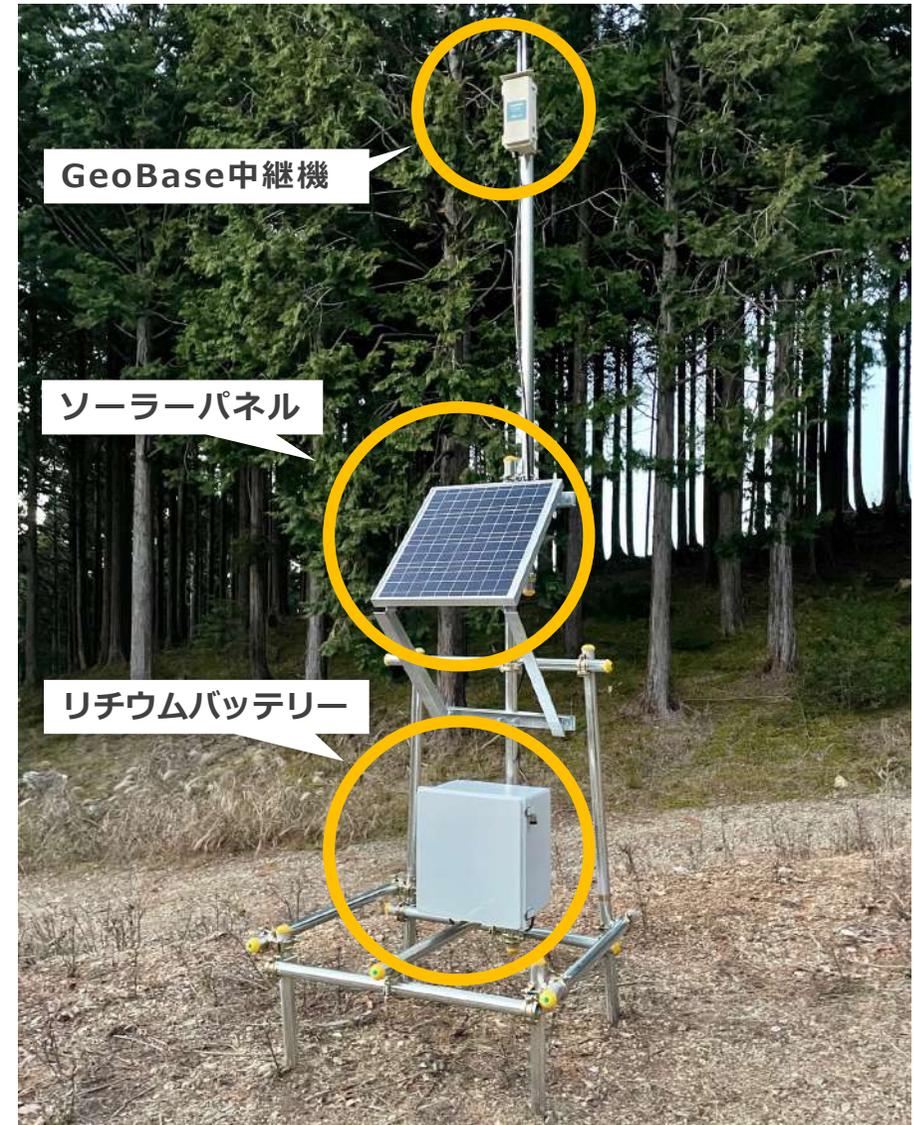
親機設置のポイント

- 親機の安定稼働にはAC電源(100V)が必要
- ドコモ4G回線もしくはWi-Fiで安定通信できること
- 屋上などの障害物が少ない開放空間が望ましい
- 屋上などの建物の極力高い位置が望ましい
- 地上高(地面高)が5m程が望ましい

GeoBase 中継機の設置写真

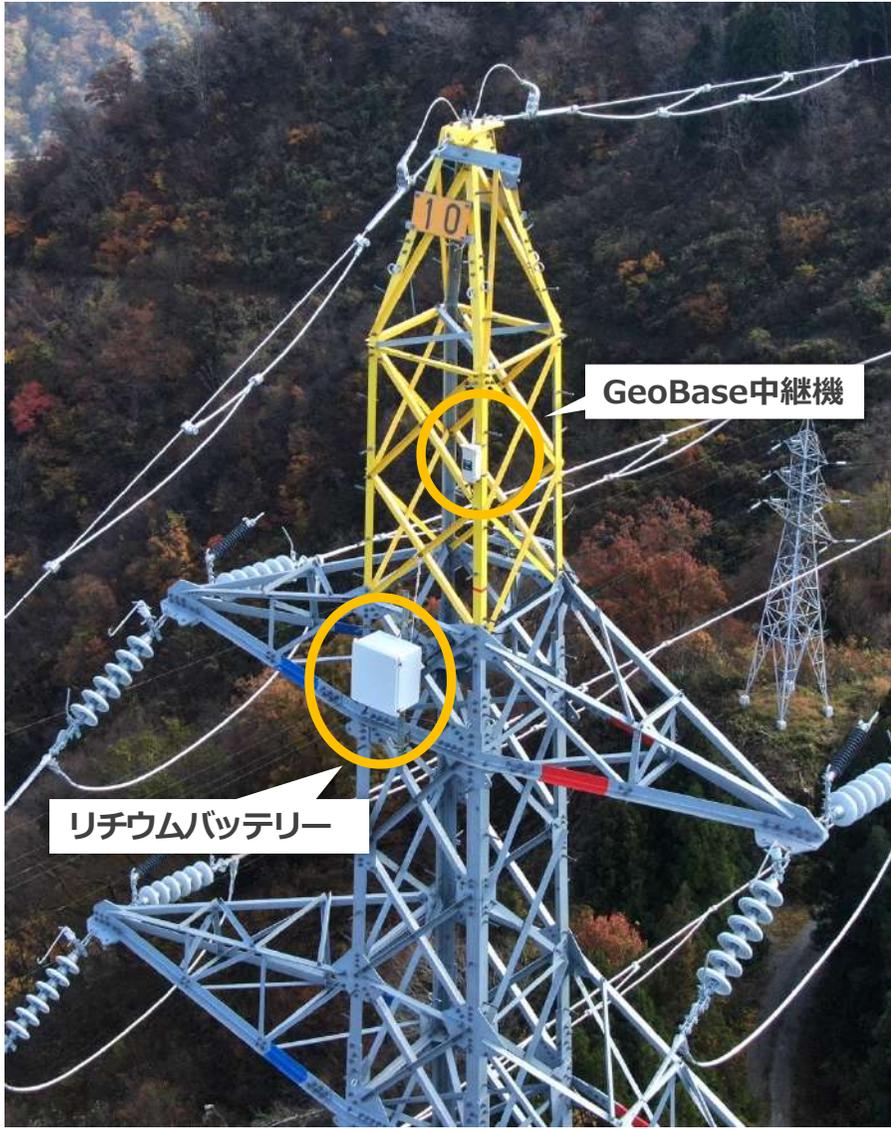


GeoBase Dual Repeater (2ポートタイプ中継機) 設置事例



GeoBase Multi Repeater (6ポートタイプ中継機) 設置事例

GeoBase 中継機の設置写真（送電鉄塔事例）



GeoBase Multi 中継機を送電鉄塔に設置（上記は同じ設置場所を別アングルでドローン撮影）

GeoBaseの設置に活用される公共設備例

防災無線鉄塔

行政(市町村)の所有



移動体通信基地局

行政所有地の共有鉄塔



- 機器が小型だから設置や移設も簡単
- 機器代金も少額で通信費用も0円だから低コスト
- 長距離通信だから少ない台数で広域カバー

従来の通信インフラに頼らず、
地域所有の土地や設備を活かし、
自営の通信インフラを
構築可能

**IoT通信インフラの
オフグリッド※化!**

※電気・通信などのライフラインを既存のインフラに頼らず自給自足可能な状態

フォレストシーが目指す世界

自然災害対策



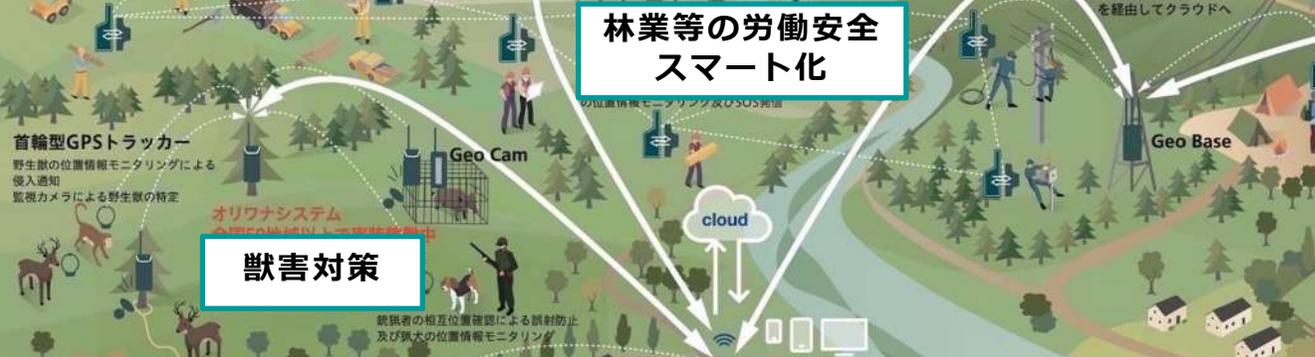
設備監視



遭難防止



林業等の労働安全 スマート化



獣害対策



農林水産業支援



海上での見守り 漁業支援



児童・高齢者の見守り



フォレストシーの取り組み その1



鳥獣被害対策の支援

製品紹介：GeoWana(旧 オリワナシステム)

GeoWana ジオワナ

携帯圏外対応 捕獲通知システム

野生動物捕獲わなの捕獲通知端末です。マグネットセンサーによりわなの作動を検知し、専用アプリやメールにリアルタイムで通知が届きます。捕獲従事者はどこでいつ捕獲されたかが分かるようになり、わなの見回りの負担軽減・効率化に貢献します。



GeoWana専用アプリ
※Android対応



GeoWana (旧 オリワナシステム) の特徴

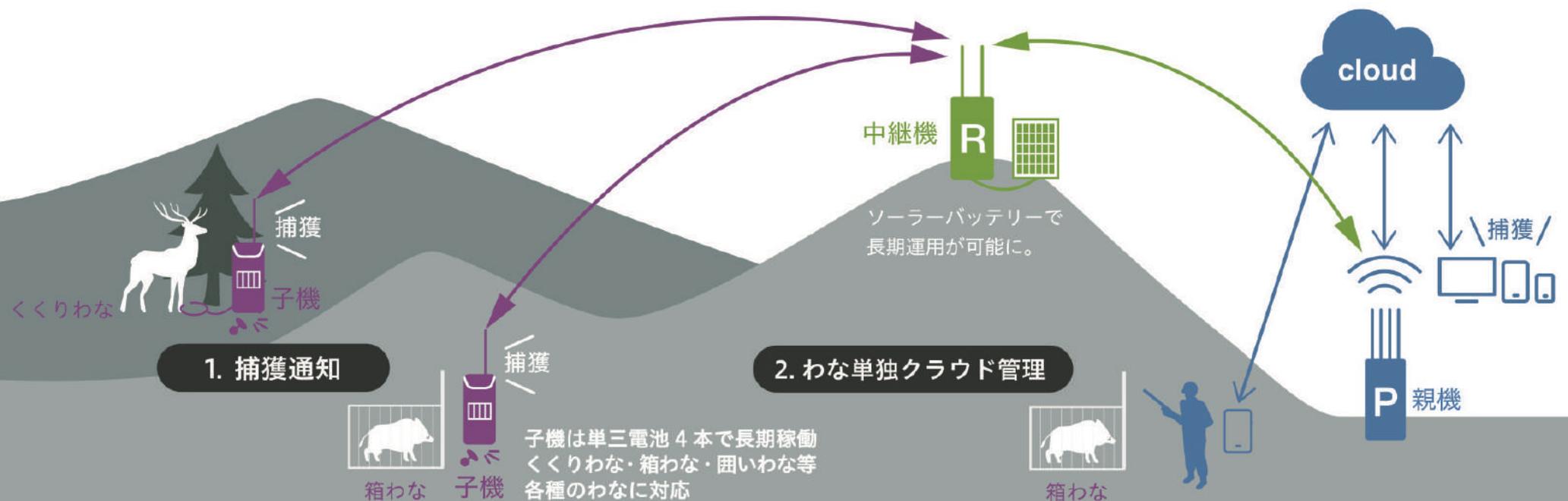
独自の高出力無線で、野生動物捕獲わなにイノシシやシカが捕獲されたことを、離れていても確認できるシステムです。

リアルタイム通知で遠くの多くのわなを監視
わな見回り負担の低減

クラウドだから、情報を皆で共有
捕獲記録の蓄積・活用

携帯圏外

携帯圏内



GeoWana (旧 オリワナシステム) の特徴

GeoWanaはマグネットが外れ、親機を経由しクラウドに作動通知が届くと、以下の方法で利用者様に通知されます。

対応済み

対応予定



Eメールで通知

Androidスマートフォンをお持ちでない方のために、Eメールでの通知に対応しております。

PC向けクラウド管理画面内で設定した任意のメールアドレス30件まで配信可能ですので、GeoWanaご利用者様はアプリに通知、それ以外の関係者にはEメールで通知、というような使い方も可能です。



アプリに通知

Androidスマートフォンをお持ちの方には、専用アプリをご用意しております。

アプリを起動していない状態でも音とメッセージで捕獲を知らせる事が可能です。

※2023年6月現在、iOSアプリのご用意はございませんが、開発を検討しております。



PC向け管理画面に表示

捕獲通知はPC向けクラウド管理画面にも表示されます。

クラウド管理画面では、アプリと同様の操作が全てできるだけでなく、より見やすく過去の捕獲通知や捕獲履歴を確認する事が可能です。



LINEで通知

今後、新たに捕獲通知を特定のLINEアカウントやグループで受け取る事が可能となります。

捕獲従事者同士は普段LINEで連絡を取る事が多いため、捕獲通知とLINEは非常に相性が良く、Eメールやアプリ通知と組み合わせる事で通知を見逃す可能性はより少なくなります。

専用アプリを用いて、捕獲通知機がついていないわな単独でも捕獲履歴等をクラウドに集約し、関係者で情報共有できます。

GeoWana専用アプリに捕獲通知機がついていないわなも登録することで、地域全体のわなの状況や捕獲頭数・捕獲場所をより正確に把握・共有でき、獣害対策支援のプラットフォームとして活用できます。

データは編集しやすいCSV形式や印刷しやすいPDF形式(予定)で二次利用ができ、行政ご担当者様の事務作業負担の省力化に貢献します。



GeoWana専用アプリ
※Android対応



アサント	グループ名	機名	機名	登録日時	設置場所	所有者	状態	作動日時	検出日時	検出日時	電圧	電圧
葛山町	地区A	子機24	送り機	2018-02-22 10:47	葛山町	ユーザー	通常	2019-01-15 02:25	1970-01-01 09:00:02.019	2018-11-15 09:41:00	5.87	-29
葛山町	地区A	子機21	送り機	2019-02-22 10:42	葛山町	ユーザー	通常	2019-01-15 02:25	1970-01-01 09:00:02.019	2018-11-15 10:39:00	5.84	-117
葛山町	地区A	子機26	送り機	2019-02-22 09:42	葛山町	ユーザー	通常	2019-01-15 02:25	1970-01-01 09:00:02.019	2019-02-22 22:53:00	6.01	-68
葛山町	地区A	子機24	送り機	2019-03-03 01:51	葛山町	ユーザー	通常	2019-01-15 02:25	1970-01-01 09:00:02.019	2019-02-22 22:53:00	5.87	-29
葛山町	地区A	子機23	送り機	2019-02-03 01:50	葛山町	ユーザー	通常	2019-01-15 02:25	1970-01-01 09:00:02.019	2019-02-22 22:53:00	5.87	-29
葛山町	地区A	子機27	送り機	2019-02-03 01:50	葛山町	ユーザー	通常	2019-01-15 02:25	1970-01-01 09:00:02.019	2019-02-22 22:53:00	5.84	-117
葛山町	地区A	子機26	送り機	2019-01-15 02:25	葛山町	ユーザー	通常	2019-01-15 02:25	1970-01-01 09:00:02.019	2019-02-22 22:53:00	6.39	-60
葛山町	地区A	子機26	送り機	2019-01-04 11:17	葛山町	ユーザー	通常	2019-01-04 11:16	1970-01-01 09:00:02.019	2019-02-22 22:53:00	6.42	-85
葛山町	地区A	子機23	送り機	2018-12-30 16:42	葛山町	ユーザー	通常	2018-12-18 11:09	1970-01-01 09:00:02.019	2019-02-22 22:53:00	6.23	-110
葛山町	地区A	子機23	送り機	2018-12-18 16:41	葛山町	ユーザー	通常	2019-01-15 02:25	1970-01-01 09:00:02.019	2019-02-22 22:53:00	6.59	-105
葛山町	地区A	子機23	送り機	2018-12-18 16:36	葛山町	ユーザー	通常	2019-01-15 02:25	2018-11-30 15:19:00	2019-02-22 22:53:00	6.58	-105
葛山町	地区A	子機29	送り機	2018-12-01 18:24	葛山町	ユーザー	通常	2019-01-15 02:25	1970-01-01 09:00:02.019	2019-02-22 22:53:00	6.23	-62
葛山町	地区A	子機24	送り機	2018-12-01 18:22	葛山町	ユーザー	通常	2019-01-15 02:25	1970-01-01 09:00:02.019	2019-02-22 22:53:00	6.87	-29
葛山町	地区A	子機21	送り機	2018-12-01 18:22	葛山町	ユーザー	通常	2019-01-15 02:25	1970-01-01 09:00:02.019	2019-02-22 22:53:00	6.84	-117
葛山町	地区A	子機28	送り機	2018-11-30 15:49	葛山町	ユーザー	通常	2018-11-30 15:42	2018-08-02 15:19:00	2019-02-22 22:53:00	6.0	-39
葛山町	地区A	子機27	送り機	2018-11-30 15:49	葛山町	ユーザー	通常	2018-11-30 15:28	1970-01-01 09:00:02.019	2019-02-22 22:53:00	6.21	-47
葛山町	地区A	子機23	送り機	2018-11-30 15:28	葛山町	ユーザー	通常	2018-11-30 15:19	1970-01-01 09:00:02.019	2018-11-30 15:19:00	5.98	-40



※PDF出力機能は開発中のため、上の画像はイメージです。



GeoWana(旧 オリワナシステム) の導入実績

2018年春より販売開始

全国80地域以上で
導入・実装稼働!!

- 中国**
- 岡山県 美作市(地美恵の郷みまさか) 真庭市/西粟倉村
 - 鳥取県 鳥取市
 - 山口県 周防大島(周防大島町)

- 四国**
- 愛媛県 西予市/新居浜市 久万高原町
 - 高知県 土佐清水市

- 九州・沖縄**
- 熊本県 宇城市/三角町 多良木町/苓北町 八代市
 - 福岡県 福岡市
 - 鹿児島県 さつま町/東郷町 徳之島(徳之島町/伊仙町/天城町) 喜界島(喜界町)
 - 宮崎県 延岡市
 - 長崎県 対馬(対馬市)

- 北陸・中部**
- 静岡県 熱海市/御殿場市/伊豆市 森町/浜松市/下田市 西伊豆町/東伊豆町/南伊豆町
 - 岐阜県 本巣市/揖斐川町/高山市 郡上市
 - 長野県 大鹿村/木曾町/駒ヶ根市
 - 山梨県 小菅村
 - 愛知県 設楽町(奥三河高原ジビエの森)

- 近畿**
- 京都府 京都市
 - 奈良県 吉野郡 (吉野熊野国立公園大台ヶ原)
 - 和歌山県 古座川町 (古座川ジビエ山の光工房)

- 北海道**
- 北海道 厚沢部町/紋別市

- 東北**
- 青森県 三戸町/田子町
 - 宮城県 仙台市/村田町/七ヶ宿町
 - 福島県 猪苗代町/喜多方市 石川町/浅川町 古殿町/玉川村 平田村/双葉町/浪江町

- 関東**
- 栃木県 茂木町/佐野市/那須町 那須塩原市/日光市 宇都宮市
 - 群馬県 長野原町/嬬恋村 前橋市
 - 東京都 伊豆大島(大島町) あきる野市
 - 神奈川県 逗子市/葉山町/箱根町 小田原市/秦野市 北山町(世附)
 - 千葉県 鋸南町/南房総市 いすみ市/木更津市

遠隔地のわなの
作動を通知!
・見回り負担軽減
・早期駆けつけ



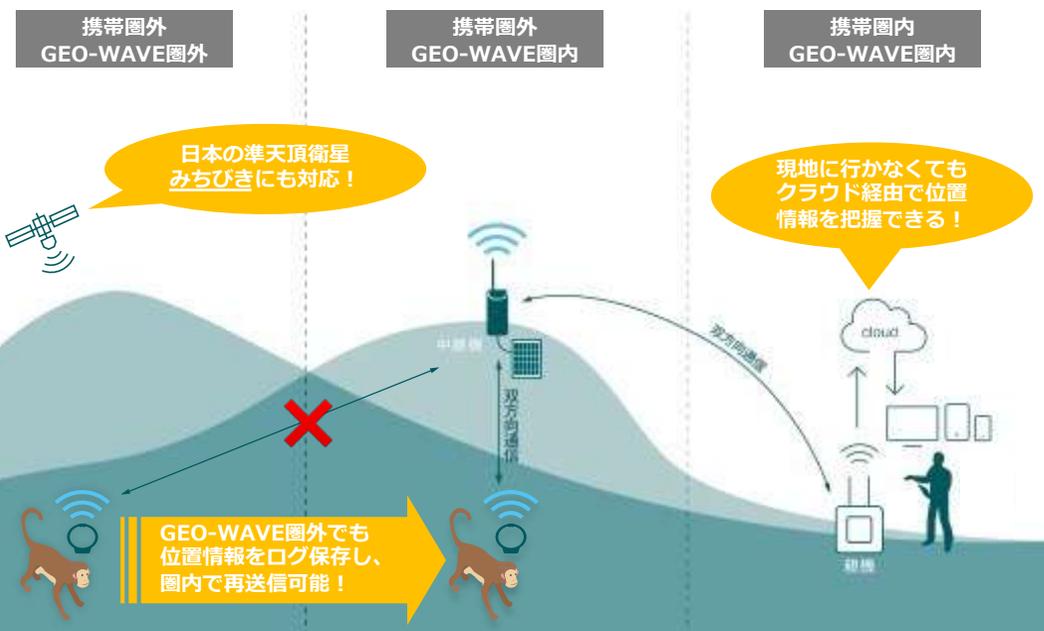
GeoWana (旧オリワナシステム) 通信機本体

首輪型GPSトラッカーで獣害対策の負担軽減

首輪型GPSトラッカー

野生動物調査用 首輪型位置情報発信機

GEO-WAVEの広域通信インフラを活用し、野生動物の位置情報をリアルタイムに自動追跡できるので、生息域の把握や追い払いなどの省力化に貢献します。



写真は第5世代試作機（開発中）

首輪型GPSトラッカーで獣害対策の負担軽減

2地域の自治体と実装試験を共同実施！

- 群馬県庁様(2018年~2020年)
- 栃木県庁様(2019年~現在)

※2024年現在はアンテナ・バッテリー分離型の第5世代試作機を栃木県林業センター様と試験運用中



栃木県 ニホンザルに装着



測定日時：2022-01-17 14:21
GPS捕捉日時：2022-01-17 14:21

月刊 2022年(令和4年)10月18日(火曜日) 26

サル被害防止へ新兵器

GPS発信機で行動調査

捕獲して装着 位置情報把握へ 県が初の実証事業

県が初の実証事業として、県内各地にGPS発信機を装着したサルを捕獲し、その行動を調査する。この事業は、県民の安全と財産の保護に大きく貢献する。県は、この事業を通じて、サルの行動パターンを把握し、被害防止策を立案する。また、この事業を通じて、サルの生態についても調査する。県は、この事業を通じて、サルの被害を減らし、県民の安全と財産の保護に大きく貢献する。

下野新聞に掲載

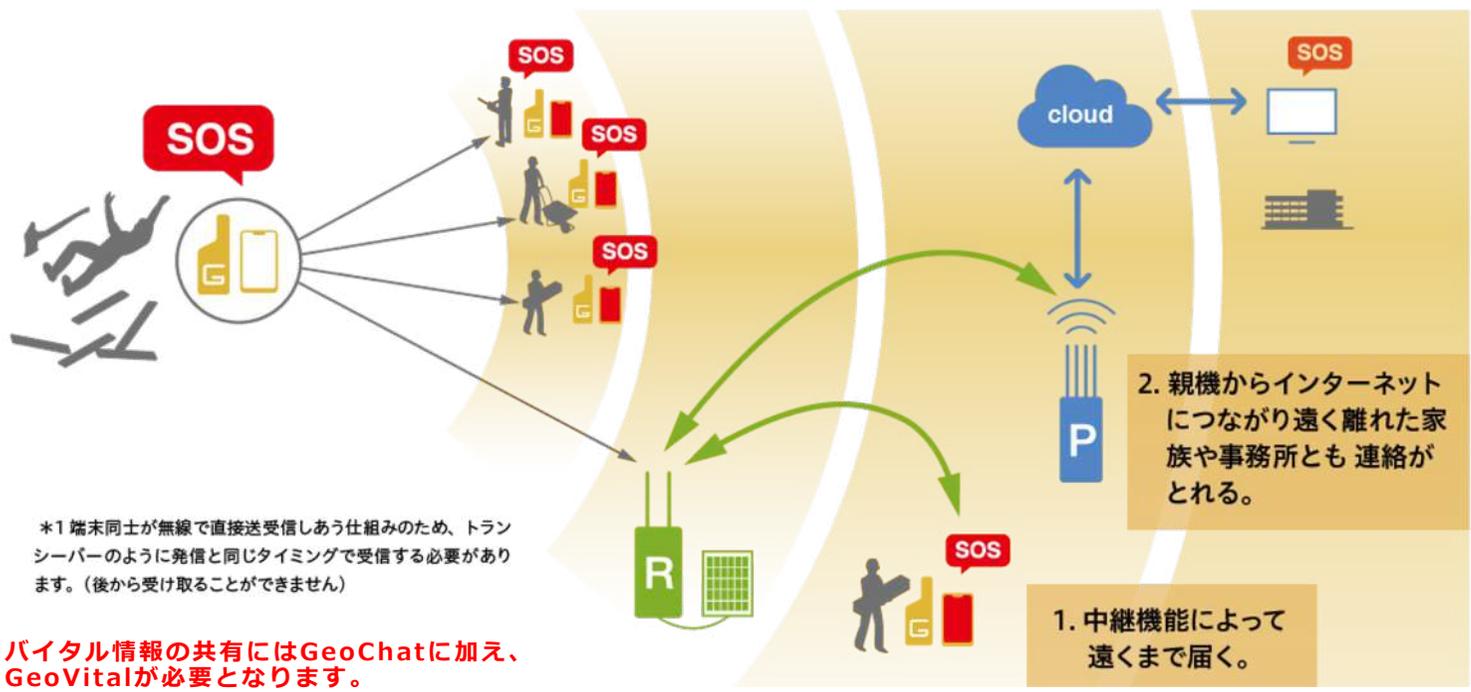
A logger wearing a yellow and orange safety suit, a helmet with a face shield, and gloves is using a chainsaw to cut a large tree trunk. The scene is set in a forest with green pine trees in the background.

林業の労働安全

GeoChatで林業の労働安全対策・効率化を支援

スマホの専用アプリと連動し、携帯圏外でもメッセージ・位置情報・バイタル情報の共有が可能になります。

携帯圏外でのコミュニケーションだけでなく、事故・遭難等のトラブル時にSOS信号を発信出来るので、林業等の屋外活動の安全確保に役立ちます。

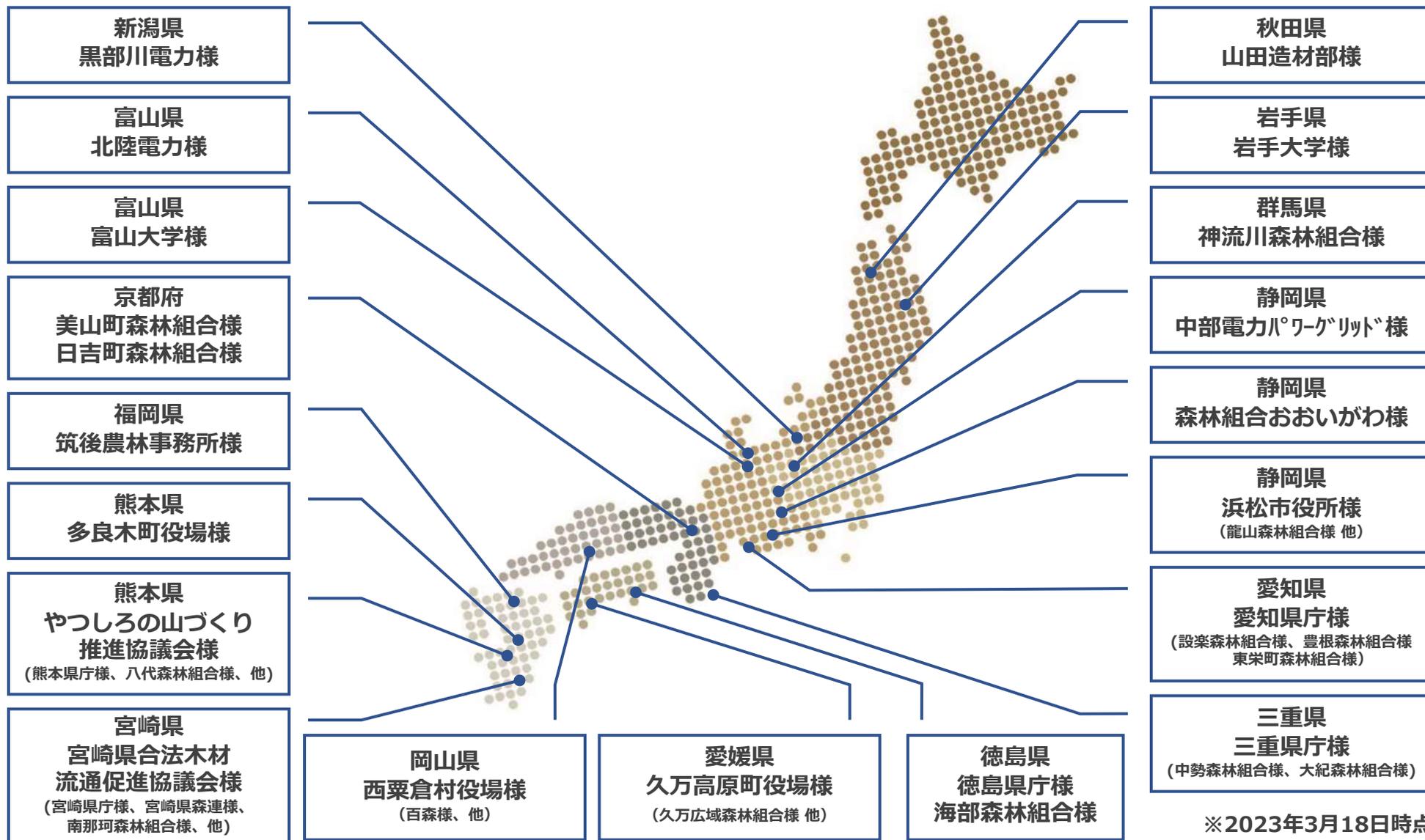


▲ GeoChat 通信機



GeoVital ▶ バイタルセンサー

GeoChatの導入事例（本導入・実証実験含む）



※2023年3月18日時点

フォレストシーの取り組み その3

自然災害対策・設備監視

GeoConnectで自然災害対策・設備等の遠隔監視

GeoConnct ジオコネクト

汎用型センサー接続機器

カメラ (GeoCam) や各種センサーと有線接続しその情報を無線で長距離送信することで、携帯圏外も多い山間部の河川水位監視や土砂崩落監視を可能にするほか、地域のインフラ設備の見回り負担軽減にも貢献します。



気象計

気象観測

水位計

河川氾濫監視

傾斜計

土砂崩落監視

**他社
機器連携**

既存の監視設備
も圏外対応に！



北海道釧路市役所様で
令和6年度に導入予定

用途：農業用水施設の遠隔管理

GeoConnect端末

GeoConnect+カメラ・水位センサーの管理画面

携帯圏外でも、現地の河川の水位状況を確認できます。

地図表示 🔄 2023-06-17 22:28:23 ✕

GeoConnect@泉川

ノードアドレス: 99999998

端末: GeoConnect

測定日時: 2023-06-17 22:29

🔋 📶

カメラ映像や接点式水位センサーの情報によって、河川の水位および警戒レベルを遠隔モニタリング。センサー作動時に所定の宛先にアラートメールを送信することも可能！

端末詳細 詳細

GeoConnect@泉川

製造番号: 99999998

CAMERA : 検証用GeoCam

測定日時: 2023-06-17 19:15:45

撮影時間: 2023-06-17 18:00:24

GPIO-IN1 : 水位 2mライン (警戒)

測定日時: 2023-06-16 15:01:44

値: 0

ステータス: ON

GPIO-IN2 : 水位 3mライン (危険)

測定日時: 2023-06-16 15:01:46

値: 1

ステータス: OFF

GPIO-IN3 : 水位 4mライン (越水)

測定日時: 2023-06-16 15:01:46

値: 1

ステータス: OFF

ウェブ管理画面のGeoConnectの端末情報

GEO-WAVEインフラを地域の共通課題に活用

奥山・中山間地域の共通の課題解決に、GEO-WAVEインフラを有効活用。特定用途で使用するよりも、広域インフラ構築にかかるコストが分散され、より安価・便利な、地域の安全・安心を守るIoT通信インフラが実現できます。



導入事例：愛媛県 久万高原町役場様

町内網羅 町ごとまるっとIoTネット

総務省 令和元年度 情報通信技術利活用事業費補助金(地域IoT実装推進事業)を活用

親機1台・中継機20台でIoT通信インフラを構築。約600km²の広大な面積のほぼ全域でIoT通信が可能に！

林業が盛んな久万高原町では全国初となる森林を含む町内全域のLPWA通信インフラの整備を2020年2月より実施。フォレストシーの独自のIoT通信規格「GEO-WAVE」を活用した自営通信インフラの構築技術と製品が採用されました。これにより、林業従事者が事故発生時に携帯圏外の山奥からでも役場・消防まで位置情報とメッセージを含む双方向のSOS通報ができるようになりました。



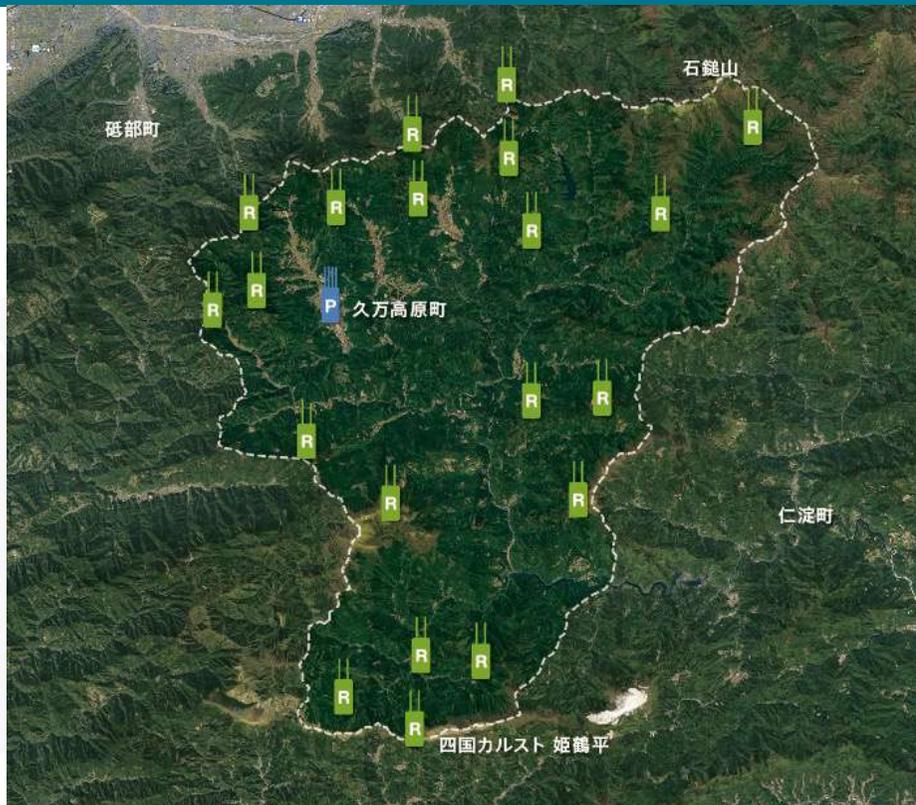
山手線内側の9倍の583.7km²
90%が森林と険しい山々



林業事業体にGeoChat配布



久万高原町消防署 管制室



GeoBase 親機 P GeoBase 中継機 R



愛媛県 久万高原町
親機1台、中継機20台
総面積 583.69km²
森林率 90%

林業だけでなく、獣害対策・自然災害対策にも

GeoWana (捕獲通知・獣害対策支援)



GeoChat (林業者安全確保)



GeoCam (カメラ映像監視)



町ごとまるっとIoTネット

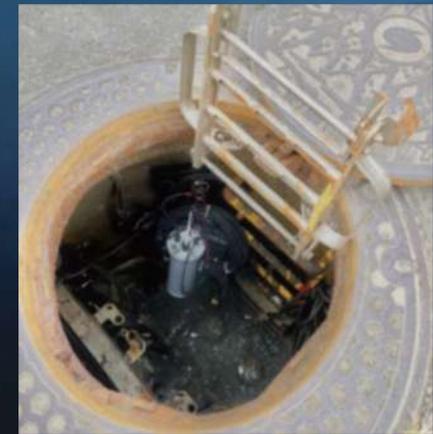
続々繋がるGEO-WAVE製品。自然災害対策にも貢献！



GeoWeather (気象観測)



接点式水位計 (河川監視)



水圧式水位計 (マンホール内監視)

導入事例：静岡県 浜松市役所様

LPWAを活用した林業見守りサービス

内閣府 令和3年度 デジタル田園都市国家構想推進交付金(Type2)を活用

親機1台・中継機8台で地域自営のIoT通信インフラを構築。林業従事者の安全確保に向けてGeoChatの運用をスタート！

広大な都市部と山林部を抱え、工業とともに林業も盛んな静岡県浜松市では、2022年10月よりデジタル田園都市国家構想推進交付金を活用し、都市部だけでなく山林部も対象としたLPWA通信インフラ及びデータ連携プラットフォームの整備を開始しました。

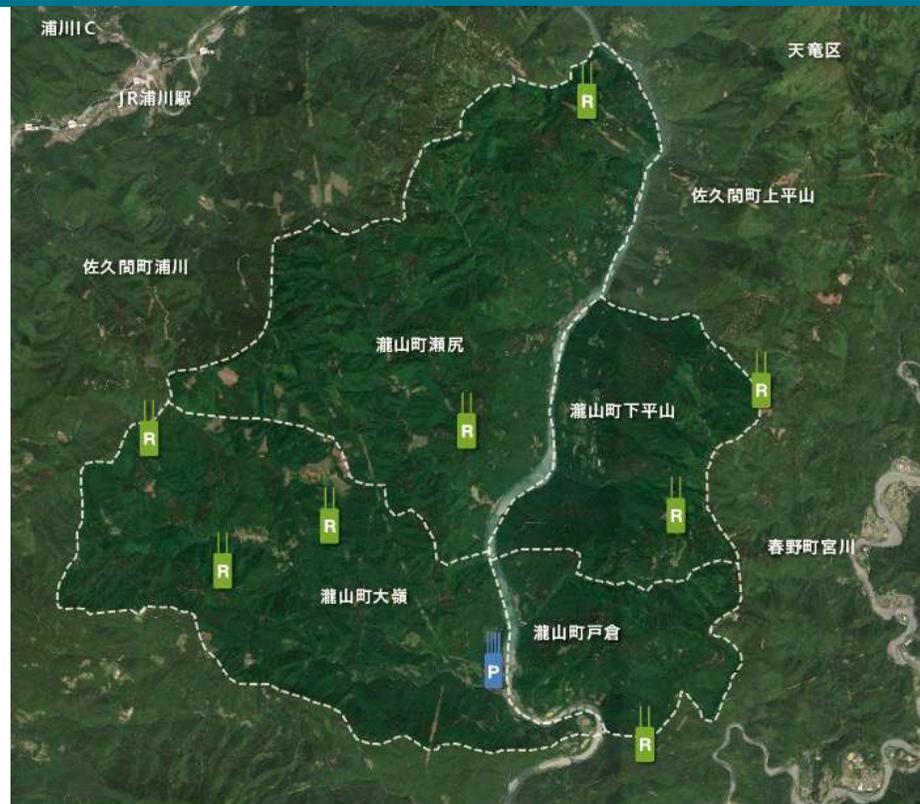
フォレストシーの独自無線規格「GEO-WAVE」を活用した自営通信インフラの構築技術と、携帯圏外の林業従事者等のSOS発信や見守りを可能にする製品「GeoChat」が評価され採用・導入されました。



林業事業体にGeoChat配布



利用者向け講習会の様子



GeoBase 親機 P GeoBase 中継機 R



静岡県 浜松市 龍山地域
親機1台、中継機8台
総面積 70.23km²
森林率 94%

浜松市において弊社が今後貢献できること

獣害対策

- わなの遠隔監視
- 見回り負担軽減
- 地域連携支援

林業支援

- 携帯圏外緊急連絡手段、コミュニケーション
- 林業機械の運行管理
- RTK測量の支援(予定)



浜松市

見守り

- エネルギーインフラ・設備の遠隔管理
- 過疎地高齢者の見守り
- 登山者の見守り

自然災害対策

- 携帯圏外の降水量・上流河川水位監視
- 山間部の土砂崩落監視
- 過疎地域の連絡手段

農水省 農山漁村振興交付金 情報通信環境整備対策

<事業の内容>

1. 計画策定事業

- ① 情報通信環境に係る調査、計画策定に係る取組を支援します。
- ② 事業を進める中で生じる諸課題の解決に向けたサポート、ノウハウの横展開等を行う民間団体の活動を支援します。

2. 施設整備事業

- ① 農業農村インフラの管理の省力化・高度化やスマート農業の実装に必要な光ファイバ、無線基地局等の情報通信施設及び附帯設備の整備を支援します。
- ② ①の情報通信施設を地域活性化に有効活用するための附帯設備の整備を支援します。
(スマート農業の実装のみを目的とする整備も支援対象となるよう拡充)



光ファイバ



無線基地局

※下線部は拡充内容

<事業の流れ>

定額、1/2等



<事業イメージ>

スマート農業



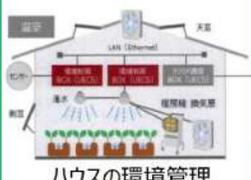
自動走行農機



ドローン



鳥獣害センサー



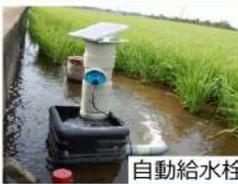
ハウスの環境管理

無線基地局は地域の実状を踏まえて適切な通信規格 (LPWA、BWA、Wi-Fi、ローカル5G等) を選定

農業農村インフラの管理の省力化・高度化



カメラ監視



自動給水栓



スマホ管理

+ 地域活性化

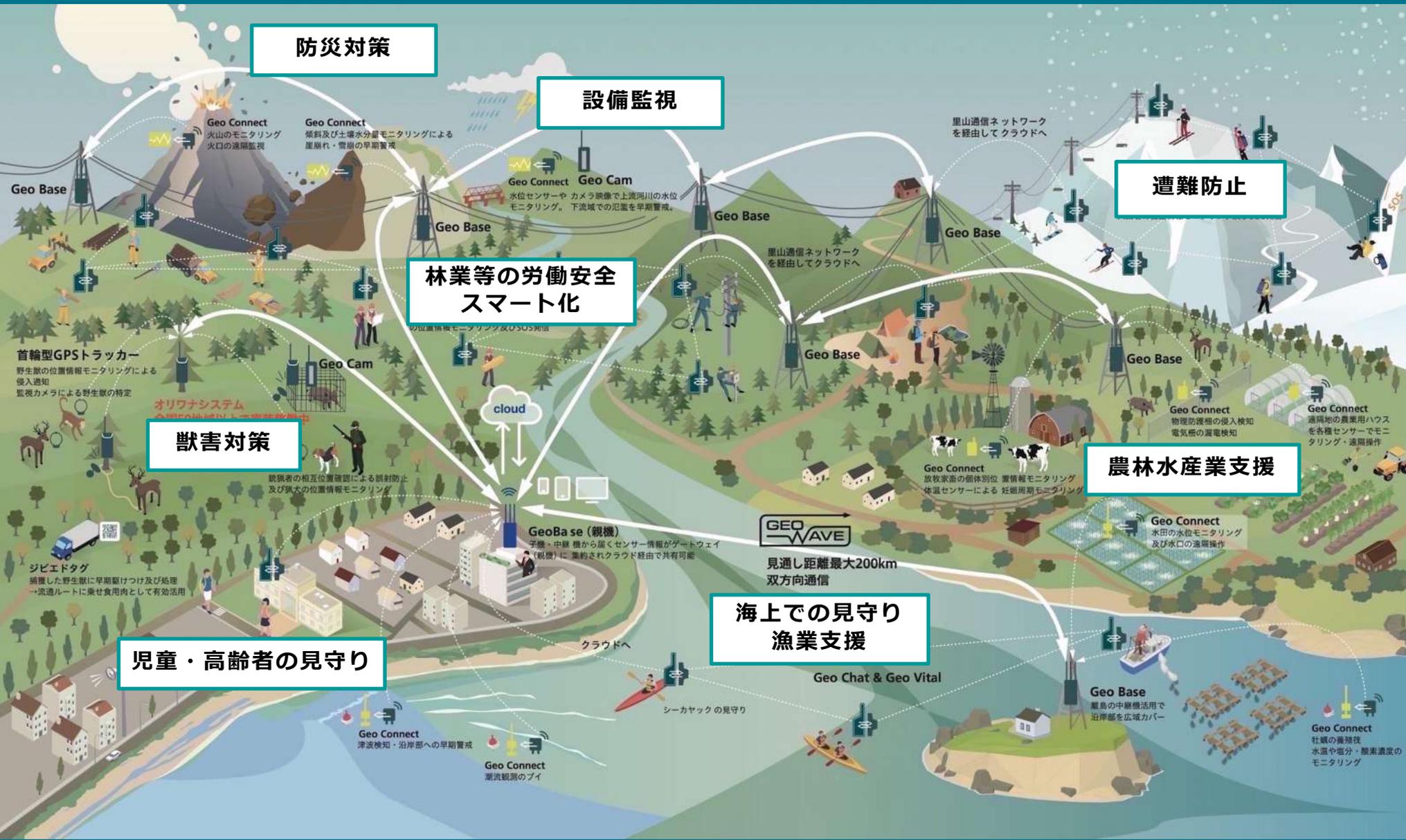
活性化施設の
公衆無線LAN



[お問い合わせ先] 農村振興局地域整備課 (03-6744-2209)

主な対象用途を実施すれば、**交付金で敷設した通信インフラを目的外にも多用途展開可能** (例: 農業用ため池のスマート化のために導入したGEO-WAVEインフラを、獣害対策や林業支援に活用する等)

フォレストシーが目指す世界（地域課題の解決）



防災対策

設備監視

遭難防止

林業等の労働安全
スマート化

獣害対策

農林水産業支援

児童・高齢者の見守り

海上での見守り
漁業支援

ゼロ
日本の隅々まで、IoT通信圏外を“0”へ。

株式会社フォレストシー

HP: <https://satoyama-connect.jp>

TEL: 03-5245-1511 (代表)

MAIL: fs_info@geowave.jp



HP



Facebook



Instagram



IoTで人と自然の共生を

FORESTTOSEA

Powered by GEO-WAVE