

IoT Workshop Yokohama

身近なIoTを目指して ～最新技術と利用事例～



Sensor Network Consortium
2018/11/14



www.sensor-network.jp



〒221-0822 横浜市神奈川区西神奈川 1-7-8
ことぶきビル 2A info@sensor-network.jp

- IoT技術を利用した多岐にわたる情報は、地球環境の保全、防災や農業など、人々の暮らしを変える可能性を秘めています。
- 技術の進歩により、低コストで簡単なHWの利用が可能となりましたが、それぞれの地域・グループ・企業での事例等の情報は限られております。
- 本ワークショップでは、IoT普及を目的とし、
 - **HW・SW開発を含めた利活用事例の共有**
 - **連携によるパブリックなインフラの構築**
 - **これらを継続的に進めるオープンコミュニティの構築**の場としたいと思います。

15:30-15:40：開催趣旨説明・出席者紹介

15:40-16:10：センサネットワークコンソでの活動紹介：山口 耕司・秋山 演亮

16:10-16:30：LoRa技術とThe Things Networkの紹介：

TTNアンバサダー 吉田 秀利

16:30-16:50：Openwaveでの活用事例：TTN横浜 尾鷲彰一

16:50-17:00： ----- 休憩（10分） -----

17:00-17:10：ルワンダでのIoT事例とLoRa衛星： 東京大学 福代 孝良

17:10-17:20：ハイブリッドロケット用テレメトリ装置の開発と打ち上げ結果：

神奈川大学高野研究室

17:20-17:40：TTN静岡での活用事例： TTN静岡 原賀 浩太郎

17:40-18:00：質疑応答・ラップアップ

18:30～ :懇親会：レストラン・カフェ grill&sea table AKITO

Sensor Network Consortium

活動事例のご紹介



Sensor Network Consortium

山口 耕司

秋山 演亮



SENSOR NETWORK

www.sensor-network.jp

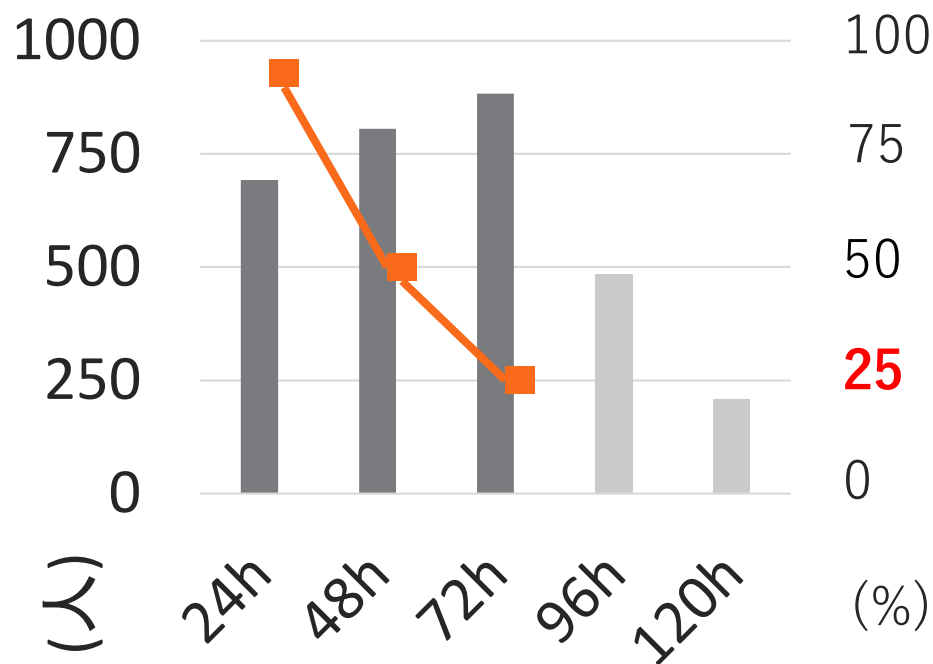
〒221-0822 横浜市神奈川区西神奈川 1-7-8
ことぶきビル 2 A info@sensor-network.jp

- センサーネットワークの防災・減災に向けた利用

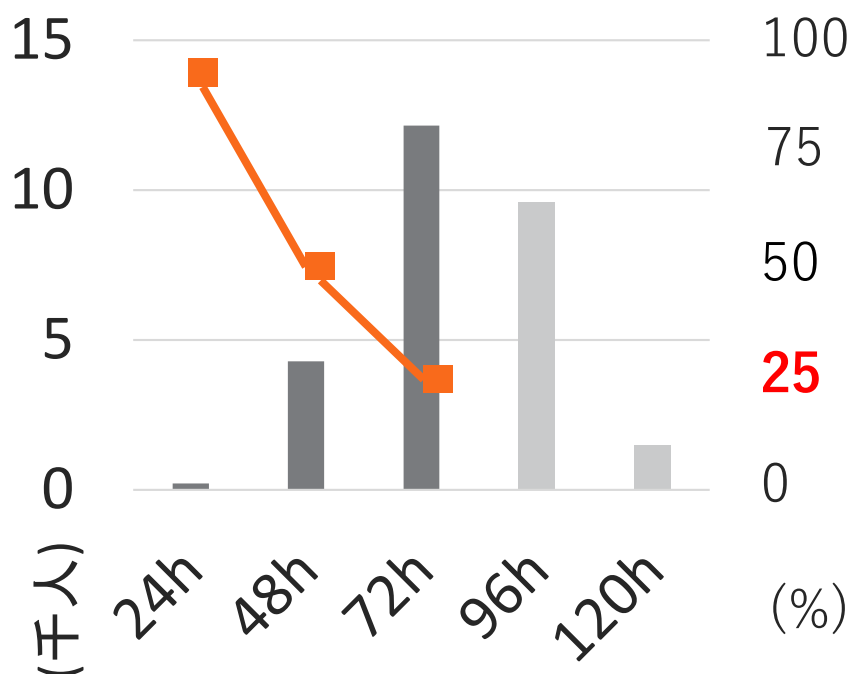


大規模災害の状況：3.11で何が起こっていたのか

阪神・淡路大震災^[1]



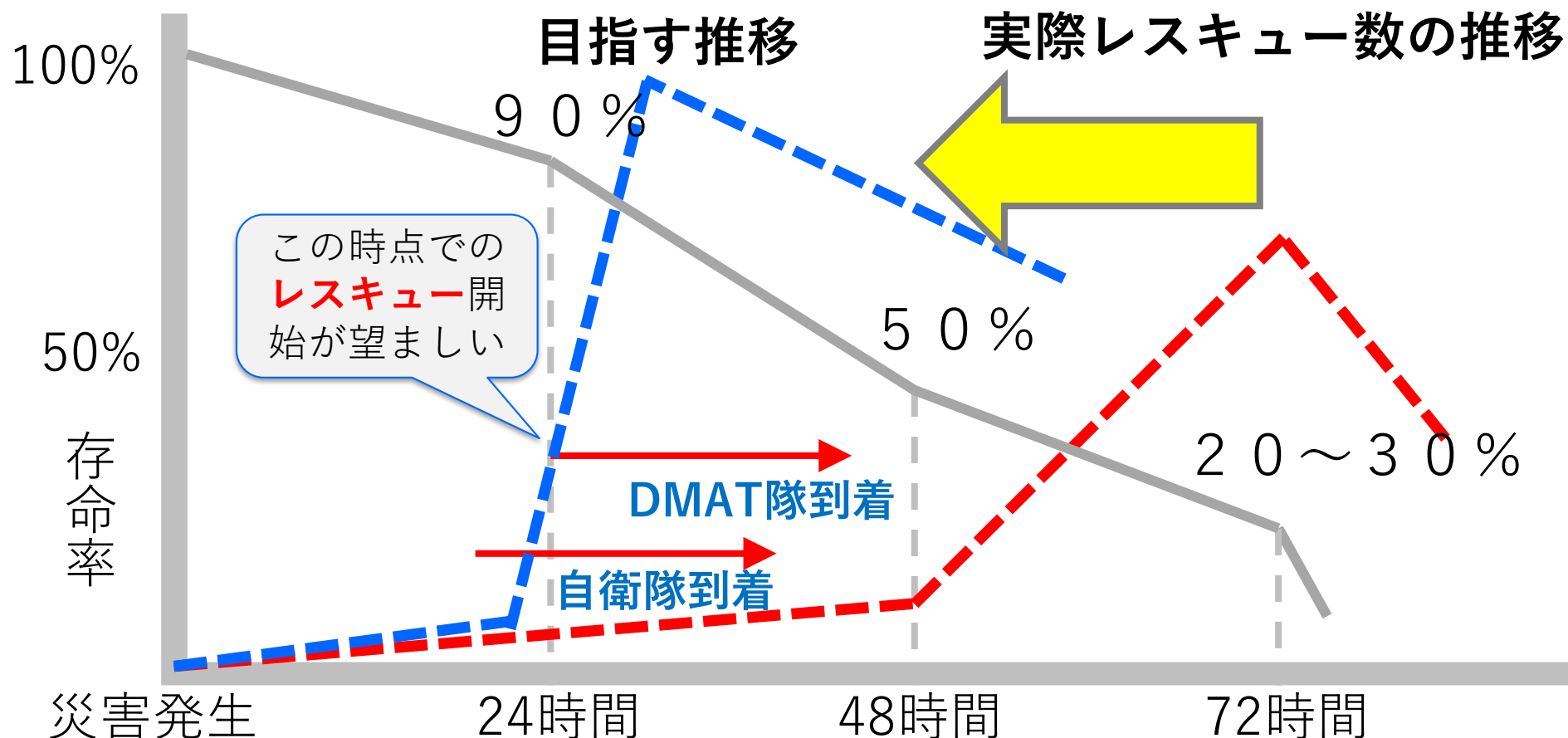
東日本大震災^[2]



■ 救出人数 —●— 存命率

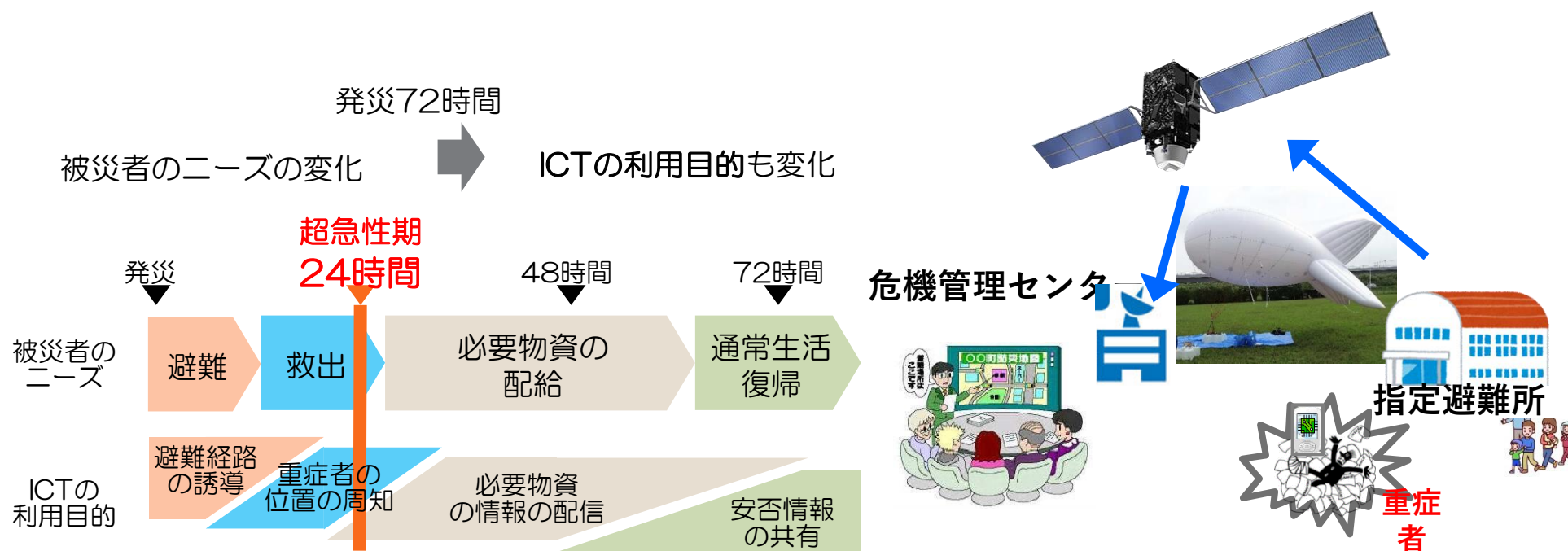
[1]国土交通省 近畿地方整備局, 2002年1月, [2] 嶋津恵子ら, 2014年

重傷被災者の位置情報を、発災後24時間前後で リスト化可能なシステムの構築



- 情報システムの通信抗たん性
 - 準天頂衛星（みちびき）のQ-ampiシステムの活用
 - 低コストIoT観測機器・システムの活用
 - 防災バルーンの活用

リンク



課題

- 地方自治体での土砂災害等に対する早期情報の活用
 - 河川水位、崖崩れ、雨量等々

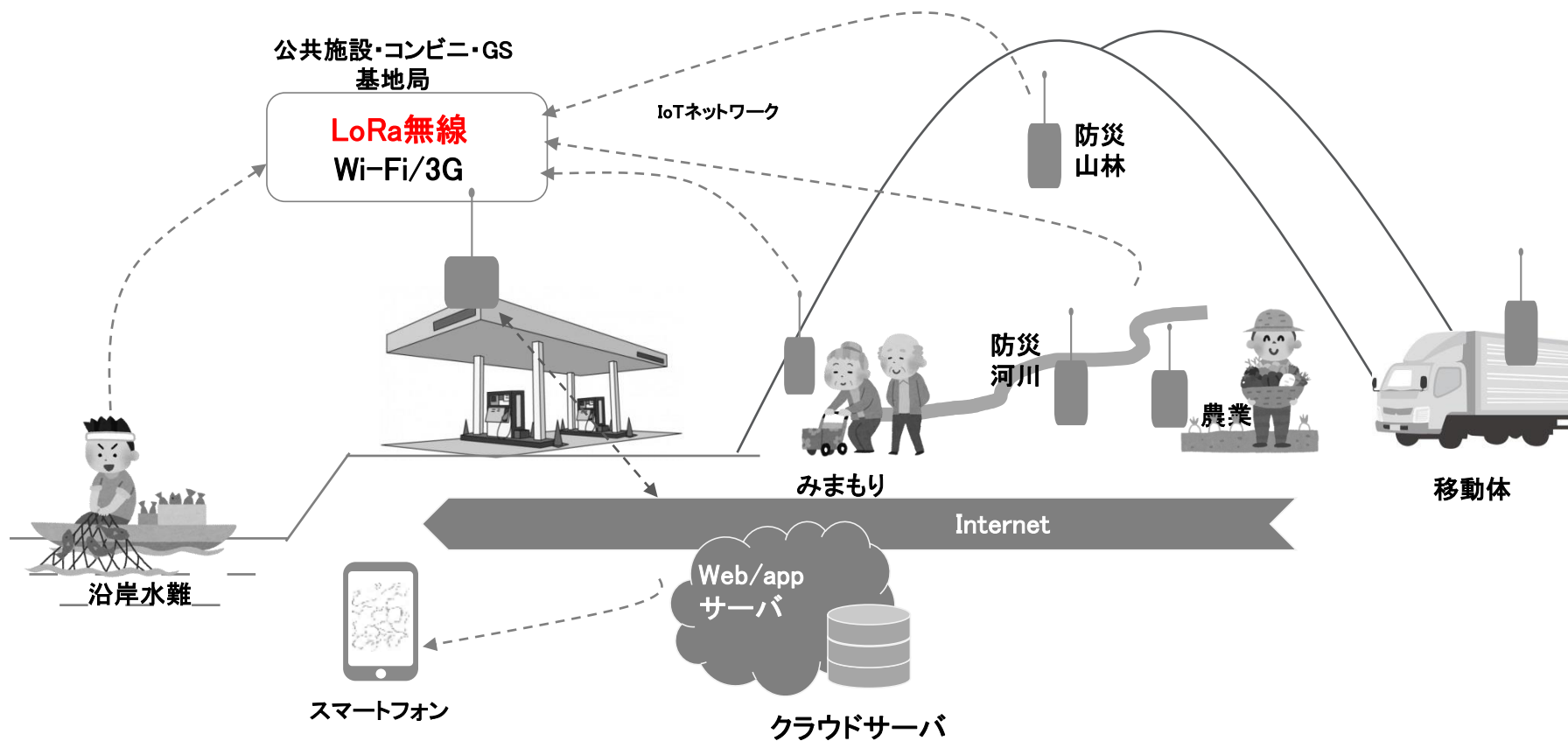


- 観測装置・システムが高価
 - 河川水位：数百万円～
 - 雨量・がけ崩れ：数十万～
- 専用システム
- 災害発生時のシステム脆弱性



IoT技術の急速な進歩

- 低コスト観測装置
 - 数万円/台
 - =>100ヶ所/1000万円
 - 情報の質より量
- 汎用システムインフラ
 - 防災・農業・みまもり
- 災害発生時のシステム抗たん性
- オープンソース化
 - 地域産業化（製造・設置・メンテ）



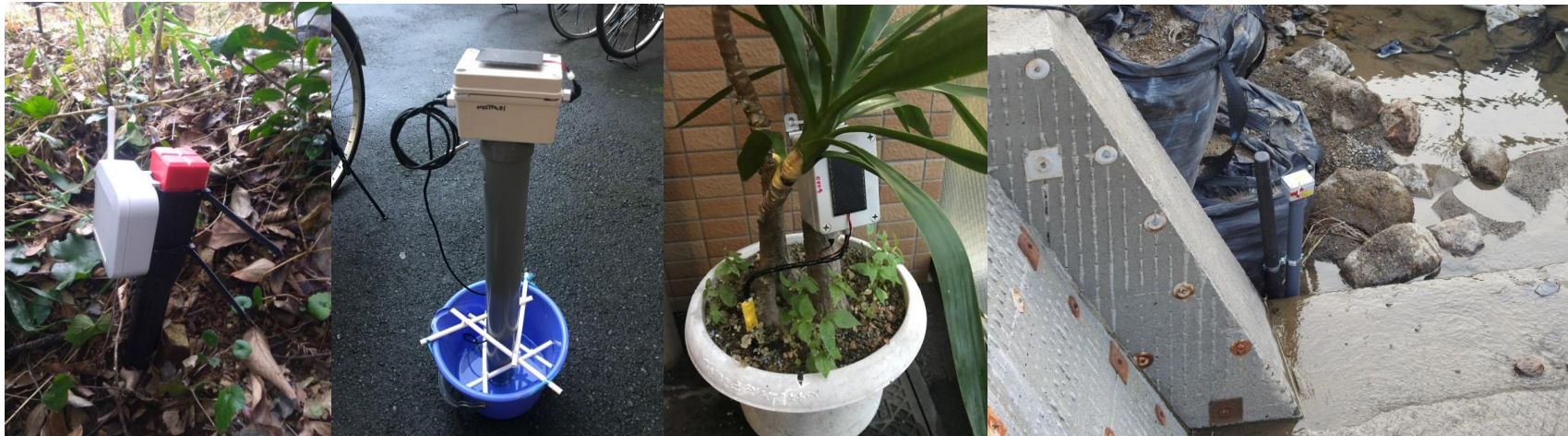
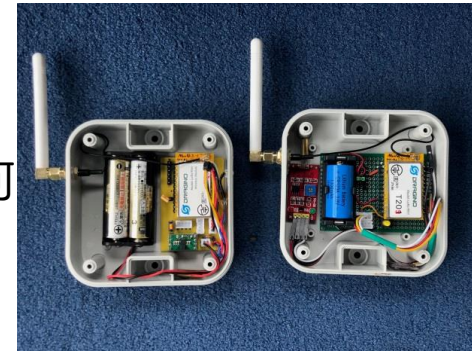
- 農業：
 - － 田圃：水位・水温管理
 - － 果樹：土中水分、日照量
 - － 温室：CO2濃度、気温

- 防災：
 - － 水位、崖崩れ
 - － 雨量、気温、気圧、湿度
 - － 土中水分
- 水難
 - － 位置情報

- 地域
 - － 高齢者見守り
 - － 子供見守り
 - － 運行管理（公共機関）
 - － レンタルサイクル

- 移動体
 - － 車両位置情報
 - － 食品トレーサビリティ

- LoRa無線技術（低電力無線伝送技術）
 - 安価な無線機で、1～3Km圏内の観測機器の無線ネットワークを構築可能
 - 基地局：10万円程度（工事費含む）
 - 無線ネットワークからインターネットへは3G回線（月額数百円）、WiFi
- オープンソース化
 - ハードウェア、ソフトウェアのすべてを公開
 - 地域企業、教育機関、他業種企業が参入可能
 - 観測機器端末のキット供給による低価格化、メンテナンス安易可
 - 事例、サポート情報の公開、情報の共有化
- 通信の抗たん性
 - エッジサーバー化によるローカル情報の維持、閲覧
 - （既存のシステムは、インターネット、電話回線の災害時遮断で使えない）



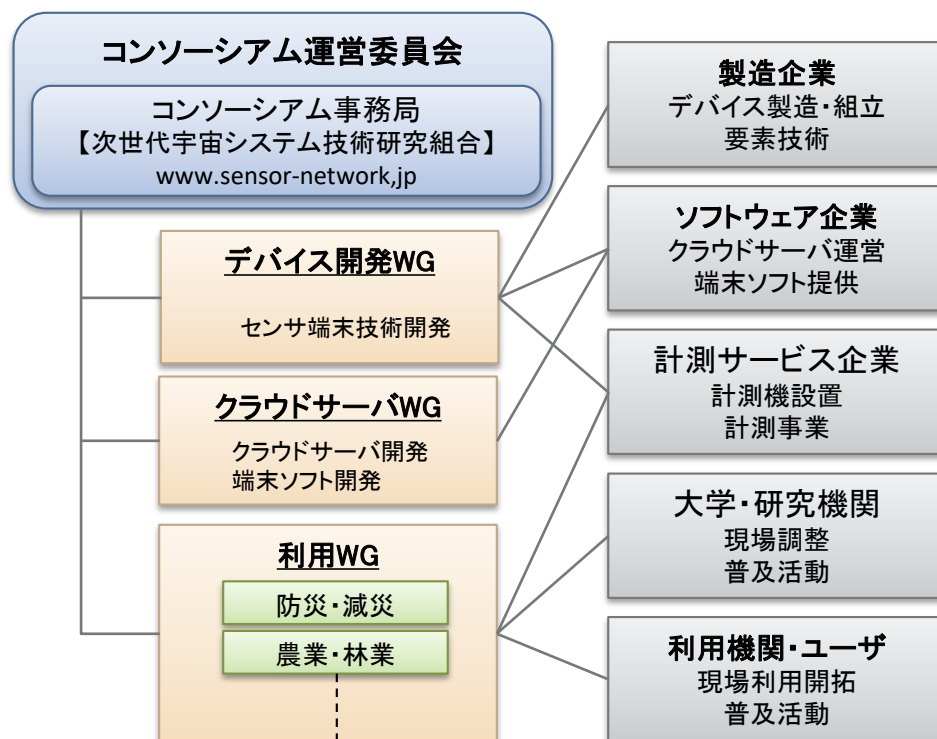
- 災害発生後の状況確認に利用可能な観測システムは、**安価に構築可能**
- 汎用的なオープンシステムの利用により、他分野での活用、**地域産業活性化**に貢献可能
- 設置コストはCSR（企業の社会的責任）費用で！
- 維持コストはSIB（ソーシャルインパクトボンド）で

センサーネットコンソーシアム概要

総務省IoT実証事業概要

簡単・低コストなIoTシステムの開発と普及を目的とした**オープンコンソーシアム**。
宇宙利用の拡大からスタートし、防災・減災を中心に開発・実証試験を進めています。

IoTシステムの**オープンソース化**、**クラウドサービス化**により、海外を含むより広いプレイヤーの参加、利用の拡大を目指しています。



活動内容

基盤技術開発

- － 基盤IoTハードウェアの開発
- － データクラウドサーバの開発
- － 利用ソフトウェアの開発
- － 実証実験

利用促進

- － 利用例の情報提供
- － ソフトウェアソースの提供
- － ハードウェアの提供
- － 開発・利用講習会の実施
- － 利用分科会の活動

事務局：

次世代宇宙システム技術研究組合(NESTRA)
設立: 2010年 (技術研究組合法に基づく)
内閣府最先端研究支援プロジェクト実施機関 (ほどよしプロジェクト)
主な活動:超小型衛星システム開発、宇宙利用開拓、宇宙機器開発、
サプライチェーン構築

設立趣旨

IoT技術を利用した多岐にわたる情報は、地球環境の保全、防災や農業など、人々の暮らしを変える可能性を秘めています。

「もの」に命を持たせ、何千万、何億個のIoTセンサがある未来を構築するためには、低コストで簡単なハードウェアと、データを利用するための通信インフラ、クラウドサーバ、アプリケーションが必要となります。

本コンソーシアムは、オープンソースハードウェア・ソフトウェアによる技術の構築と情報を共有化することにより、多くの事業者や教育機関が利用可能な環境を構築することを目的とします。

事務局

次世代宇宙システム技術研究組合

企業

- (株)アットビジョン
- エイト技術(株)
- MKNOD
- (有)オービタルエンジニアリング
- (株)垂直索道
- (株)創機システムズ
- (有)タイプエス
- レックスバート・コミュニケーションズ(株)

団体

- (一社)九州G空間情報実践協議会
- 和歌山県WARP
- 神奈川県異業種グループ連絡会議
- NPO情報セキュリティ研究所

大学

- 和歌山大学 災害科学教育センター
- 産業技術大学院大学 嶋津研究室
- 東京大学 柴崎研究室

協力機関

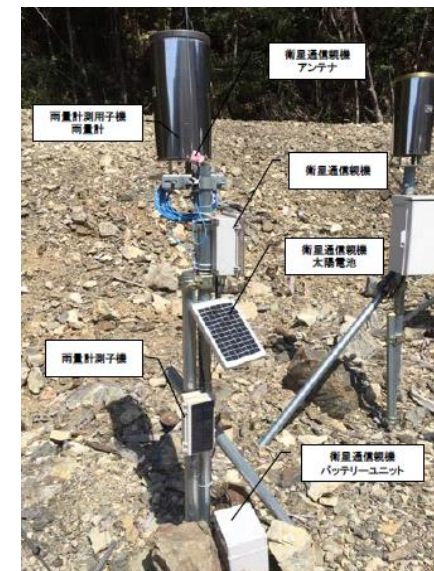
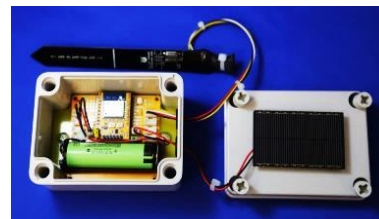
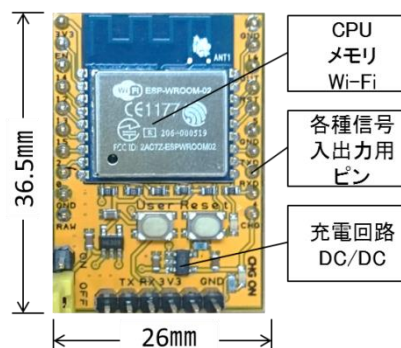
- 大規模土砂災害対策研究開発機構
- 熊本県山江村役場
- 静岡県牧之原市
- 和歌山県那智勝浦町
- 和歌山県串本町
- 和歌山県印南町
- 和歌山県日赤病院
- 国連開発計画 (UNDP) ルワンダ
- 株式会社ローソン

• 実証事業

- 総務省IoT実証事業
 - 添付資料（2017/06～2018/02）
- 国土交通省近畿砂防事務所
 - 奈良県十津川村での衛星回線を利用したIoT機器実証（2015～）
- 国土交通省関東地方整備局
 - 簡易水位計実証事業（2016～）
- 国連開発計画（UNDP）ルワンダプロジェクト
 - IoT機器の組立・設置教育（2017/08～）

• サーバ・デバイス開発

- WiFiあひるさんボード（2016～）
- LoRaあひるさんボード（2017～）
- センサネットワークサーバ（2016～）
- LoRaエッジサーバゲートウェイ（2017～）



オープンコンソーシアムでの開発

汎用デバイスの利用

オープンソース・ハードウェア、ソフトウェア化

汎用クラウドサービスの利用

オープンAPI化

教育による地域産業創出

IoTデバイス開発・利用の講習会の実施

- 開発情報の共有
- 利用事例の共有（他分野含）
- 最新技術の実用化

- ↓
- 多くの企業・研究機関の参画
 - 実証機会の多様性

- 超低価格化・最新デバイス利用
- Wi-Fi網利用による通信コスト削減
- システム構築の多様性（通信・冗長）

- 他分野IoTデバイスとの共用化
- データ共有
- イニシャルコスト無し

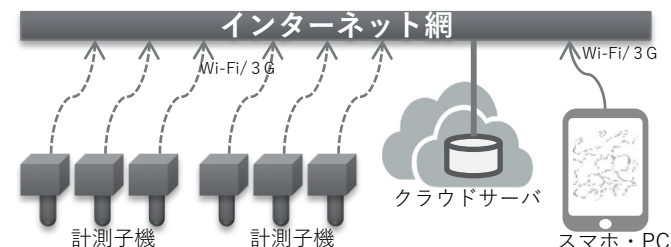
開発目標・課題

Edge/Fogコンピューティング

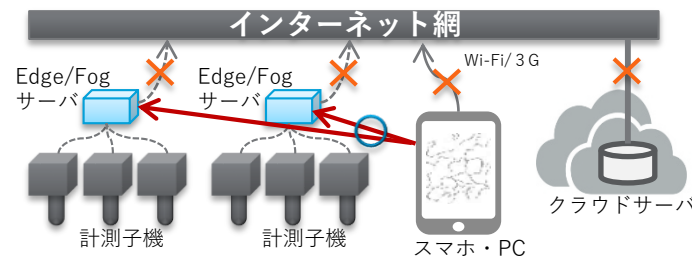
野外用エッジサーバを実用化することにより、基幹通信網が遮断された場合でも、ローカル情報の取得を可能とする

低コスト水位計・雨量計開発

現状



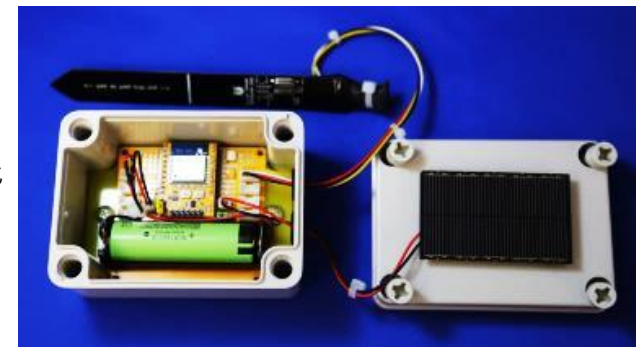
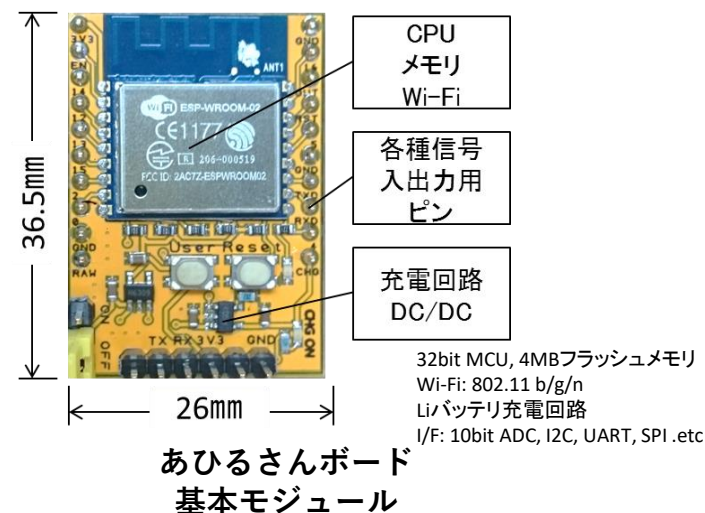
目標



開発の状況(WiFiあひるさんボード)

◆ 低価格化の実現

- 基盤IoTデバイスの提供
 - 最新汎用デバイスを使用したオープンソースハードウェアとしての提供
 - Wi-Fi通信による通信・デバイスコストの低減／他回線との効率的併用
 - 低電力化／小型化／部品点数の削減
 - 汎用化による他分野との共用／プラグ＆プレイ化
 - キット化による参入企業の拡大（地域産業育成・教育）



あひるさんボード
野外用センサ基本キット

◆ メンテナンスフリー／システムの強靱化

- シンプル/小型化/低消費電力による長寿命化
- 通信の多様性
- 冗長化／モジュール交換の安易可
- 野外小型エッジサーバ（FOG）可により、基盤通信システムが遮断した場合の情報確保（開発中課題）

- 基本モジュール＋I/Fボード
- 18650Li-Ion電池
- 300mW太陽電池
- 防水ケース
- 各種センサ

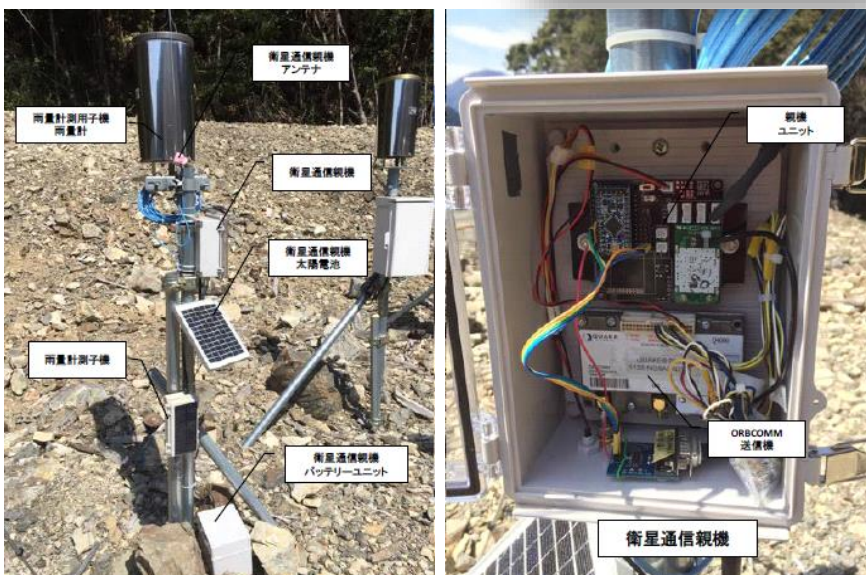
- LoRa無線機内蔵の汎用IoTデバイス
- 2018年4月キット供給開始予定

- 製作事例
 - 水位計
 - 崖崩れセンサ
 - 雨量計
 - 温度気圧湿度
 - 土中水分
 - GPS緊急位置通報
 - みまもりセンサ
 - 他、公開予定





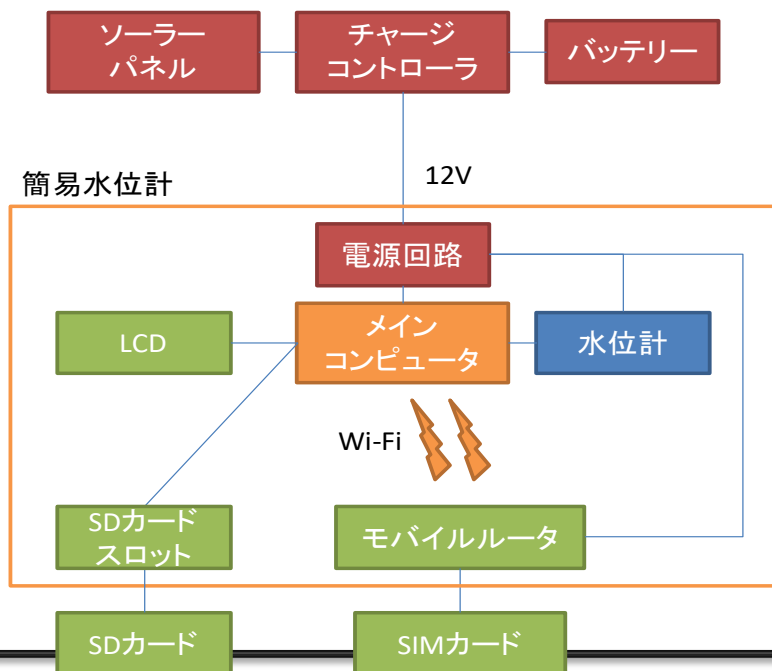
- 近畿地方整備局と協力し、大規模土砂災害対策研究開発機構の活動の一環として、現場での実証試験を実施中です。
- 紀伊山中にて、平成23年に発生した大規模な土砂災害によりせき止められた天然ダムの**水位計測**および周辺の**雨量計測**の実証実験を、平成26年より継続して実施しています。
- Wi-Fiや携帯回線が使えない山中のため、**衛星回線**を使ったデータ転送を行っています。通信費は月6千円程度です。
- 備え付けの太陽電池からの給電のみで、複数子機からの連続観測を実施しています。



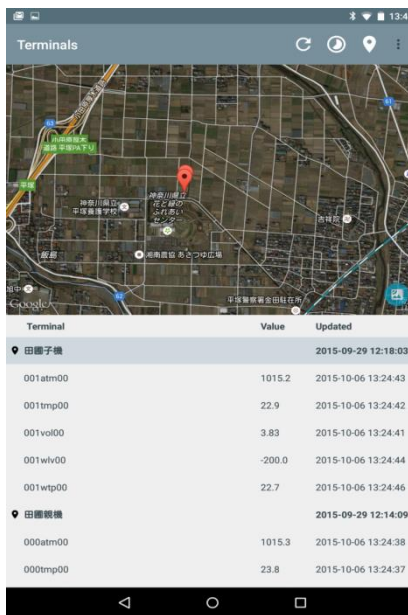
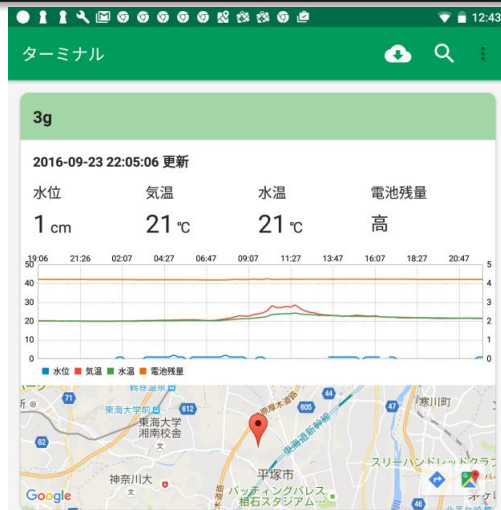
		衛星携帯電話通信	低軌道衛星通信
電源	消費電力	消費電力大; 商用電源、発動発電機 ・電源喪失による観測不能の危険大	消費電力小; ソーラーパネル+蓄電池 ・電源喪失による欠測リスク小
	コスト	機器高価; 120万円 2~3万円/月	機器安価; 10万円(オープンコム使用) 6千円/月(オープンコム使用)
設置の容易性		機器構成が複雑、設置大変	小型・機器構成単純で設置容易
データ転送頻度		10分間隔	40分間隔
課題		・コスト、電源確保、維持管理	・データ転送頻度



- 関東地方整備局が進める「**簡易水位計**」として、平成28年度に6機を納品しました。
- 従来の「水位計」よりも遥かに安価（設置を含め100万円／箇所程度）で、かつ小型軽量のシステムとして動作しています。
- システム構成が小型でシンプルで可搬性に優れており、護岸工事など河川工事エリアの仮設時にも柔軟に対応出来ます。



実施例-3：水位・環境計測



試験協力：

神奈川県農業技術センタ・試験田圃
静岡県牧之原地区農家

- 水田の水位及び水温・気温の監視システムとして、開発・試験運用を実施しています。
- 農家での導入を考慮し、低コストを目標とし、水位の測定には、**超音波センサ**を用いています。
- 水田の水位管理が必要な期間（3ヶ月程度）の運用のため、電池駆動とし、太陽電池等による給電を必要としません。
- 近隣にWi-Fi環境がある場合は、通信費がかかりません。
- 3G回線親機 + Wi-Fi無線子機による複数ポイントの測定も実施しています。
- 水位計測の他、気温、水温。気圧、湿度の測定を実施しています。
- スマホ用アプリの主な特徴
 - 位置情報の登録
 - アラート機能
 - データ共有機能
 - 写真登録機能 他

【補足資料】



api.sensor-network.jp

Sensor Network Status Map Data Terminal Type User Logout

Terminal Status

Status	Terminal	Type	Updated	Passed	Interval	Rssi	Data
●	T-401	BME280 温度湿度気圧センサ	2018-01-14 14:27:17	25 days, 1:43:48	1200sec	-33.0	Data
●	T-203	BME-280 & Tilt-Sensor	2018-01-30 12:05:17	9 days, 4:05:48	3600sec	-78.0	Data
	W-303	水位計 SFR-02	2018-02-08 16:08:15	0:02:51	3600sec	-51.0	Data
	W-305	水位計 SFR-02	2018-02-08 15:31:51	0:39:15	3600sec	-52.0	Data
●	W-306	水位計 SFR-02	2018-02-07 9:04:34	1 day, 7:06:32	3600sec	-84.0	Data
●	W-101	BME280 温度湿度気圧センサ	2018-02-08 16:11:01	0:00:04	1200sec	-116.0	Data
	W-103	BME280 温度湿度気圧センサ	2018-02-08 16:01:53	0:09:12	1200sec	-70.0	Data
	W-304	水位計 SFR-02	2018-02-08 16:09:10	0:01:55	3600sec	-118.0	Data
	R-101	HDC1050	2018-02-08 16:09:45	0:01:21	900sec	-24.0	Data
●	T-402	Counter SW	2018-01-14 19:19:01	24 days, 20:52:04	3600sec	-29.0	Data
●	T-201	BME280 温度湿度気圧センサ	2018-02-05 1:04:36	3 days, 15:06:30	1200sec	-89.0	Data
●	T-202	BME280 & SONAR	2018-02-01 6:27:03	7 days, 9:44:03	900sec	-34.0	Data
	AH-101	SH11 温度湿度	2018-02-08 16:06:55	0:04:10	600sec	-71.0	Data

