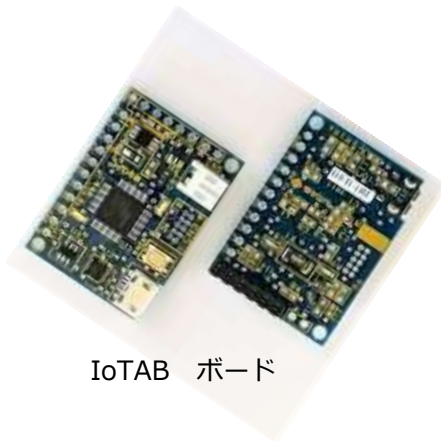




GIM 2.2



IoTAB ボード



IoTAB Pro ボード



IoTABシールドV4.0  
(MCPC認定ボード)

タブレインはICT 技術を使って、人々の生活を「安心」「安全」「快適」に導く日本のIoT分野でのモノづくりに貢献します。

**タブレインがこれまで蓄積してきた  
IoTイノベーションによるIoT開発関連技術  
誰もが簡単に短時間でIoTプロトタイピングを実現する技術**

20190604 (東京) 07 (大阪) タブレイン



本資料

**TA Brain**



タブレイン紹介資料



# タブレインとは

- ▶ 2012年5月1日 設立

タブレインのモノづくりは、オープンソースハードウェアをベースとした軽量化・小型化・省エネ化を目指したIoTデバイス開発から、クラウド開発まで対応しています。

## タブレインのビジネス

- ▶ オープンソースハードウェアArduino上での製品開発
- ▶ IoT向け通信モジュールの開発（**3 GIM**、**4 GIM**、**S GIM**、**M GIM**）
- ▶ 通信技術を利用したIoTデバイスの製品開発（IoTAB、Tabraino他）
- ▶ IoT教育業界向けの教材キット・開発キットを販売（IoTABシールド）
- ▶ オーダメイドでのIoTデバイスの試作・開発・量産化
- ▶ IoT向けクラウドサーバの構築
- ▶ IoT関連執筆出版（IoT関連本「**IoT技術テキスト**」やArduino参考書など）
- ▶ **IoTコンサルティング**（東京大学、企業ほか）
- ▶ タブレイン製品群が（公財）東京都中小企業振興公社ニューマーケット開拓支援事業の対象製品に合格（2015年4月～2018年3月）
- ▶ IoT技術セミナー対応  
（高度ポリテクセンターや地方**ポリテクセンター**で**8年間継続講演**）



# タブレインのサイト tabrain.jp

The screenshot shows the TABrain website interface. At the top, there's a navigation bar with links for 'トップ' (Home), '製品・サービス情報' (Products/Service Information), '技術情報' (Technical Information), '技術コンサル' (Technical Consulting), '企業情報' (Company Information), and '採用情報' (Recruitment Information). A contact number '03-6411-5705' and address '157-0072 東京都世田谷区祖師谷 3-9-7-3F' are also visible.

The main content area features a headline: 'タブレインは、ICT・IoT・AI技術によって、人々の生活を「安心」「安全」「快適」に導く日本のモノづくりに貢献します。' (TABrain uses ICT, IoT, and AI technology to guide people's lives towards 'peace of mind', 'safety', and 'convenience', contributing to Japanese manufacturing). Below this, there are several product categories:

- IoTモジュール** (IoT Modules): Includes GIM, GIM SHIELD, GIM HAT, IoTAB SHIELD, and TABRAINO. A callout bubble points to this section with the text '主力製品群' (Main Product Line).
- サポート中の製品 (生産完了品)** (Supported Products (Production Completed))
- 受注生産品** (Made-to-Order Products)
- IoT活用事例** (IoT Use Cases)
- 教材キット** (Educational Kits): Includes IoT教材キット V3.0.
- 周辺機器・その他** (Peripherals & Others): Includes 3G・GPSアンテナ (3G/GPS Antenna) and 専用プラスチック筐体 (Dedicated Plastic Case).





















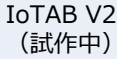
At the bottom, there's a 'What's New' section with the following updates:

- 2018-10-27: 以下の製品を販売開始予定 (The following products are scheduled for release):
  - ① 3 GIM V2.2 ファームウェア (V3.3) 対応販売開始 (10月下旬)
  - ② IoTABシールドV4.0の販売開始 (10月下旬)
  - ③ 4 GIM V1.0 (LTE版) これまでの3 GIM互換品 販売開始 (11月中旬)
  - ④ IoT教材キットV4.0 販売開始予定 (12月上旬)
- 2018-02-16: タブレインの最新活動をお伝えしている「TABrainのフェイスブック」のトップイメージを更新しました。
- 2018-01-01: 明けましておめでとうございます。本年もよろしくお願いたします。タブレインの最新活動をお伝えしている「TABFace」を随時更新しております。ぜひご覧ください。
- 2017-10-25: アルバイトを募集しています。詳しくは「採用情報」をご覧ください。

著書・共著



# タブレインのこれまでのモノづくり

分類	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019			
<b>通信モジュール</b> <b>拡張モジュール</b> <b>MCUモジュール</b> 3Gシールド 3 GIM 3 GIMシールド 3 GIM-HAT SGIM / MGIM	 3Gシールド V1		 3Gシールド V2	 3 GIM V1	 3 GIMシールド V1	 3 GIM V2	 3 GIMシールド V2	 3 GIM-HAT	 4 GIM V1.0	 SGIM V1.0	 MGIM V1.0
<b>教材シールド</b>  TABシールド IoTABシールド			 TABシールド V1			 IoTABシールド V3	 IoTABシールド V4				
<b>オーダ製品</b>  防災・防犯 見守り・監視 遠隔制御など				 Tabraino	 IoT-COM V1	 A-Sight V2	 IoT-COM V2	 A-Sight V3			
<b>IoTABボード</b> <b>ベースボード</b> <b>GPSボード</b>						 IoTAB Pro V1	 IoTAB V1		 IoTAB V2 (試作中)		

# タブレット製品の販売サイト（スイッチサイエンス）

**SWITCHSCIENCE international store**

基板製造サービス SWITCHサイエンス PCB

Category **すべて開く**

**新商品 (110)**

- スイッチサイエンス製品(242)
- スイッチサイエンスマーケットプレイス (委託商品) (335)
- Rapiro(26)
- MakerBot(71)
- Arduino(247)
- SparkFun(394)
- SeeedStudio(151)
- Adafruit(239)
- Pololu(133)
- Pimoroni(29)
- Digi International(21)
- Raspberry Pi(203)
- mbed(74)
- Intel(31)
- micro:bit(3)
- STMicroelectronics(27)
- BeagleBoard(5)
- littleBits(38)
- MESH(19)
- FeliCa・NFC(15)
- XBee(47)

**All Products | 10 products**

並び順 公開日が新しい ▼ 表示件数 10 20 **50** 100 200 説明付き一覧 サムネイル一覧

PAGE : 1

<p><b>IoT TAB SHIELD</b></p> <p>IoT TABシールドV3.0 9,750 円 在庫: 多数</p> <p>カートに追加</p>	<p><b>3GIM</b></p> <p>3GIMシールドV2.0 for Arduino 5,940 円 在庫: 12</p> <p>カートに追加</p>	<p>3GIMシールドV2.0 for Arduino (キット版) 4,860 円 在庫: 5</p> <p>カートに追加</p>	<p><b>3GIM 2.1</b></p> <p>3GIM V2.1 (3G アンテナなし) 23,760 円 在庫: 多数</p> <p>カートに追加</p>	<p>3GIM V2.1 25,920 円 在庫: 多数</p> <p>カートに追加</p>
<p>GPS専用アンテナ + ケーブル・コネクタ 2,900 円 在庫: 4</p> <p>カートに追加</p>	<p>3Gシールド専用プラスチック筐体 2,600 円 在庫: 多数</p> <p>カートに追加</p>	<p>3GIM V2.1用 3G 1型専用ボールアンテナ + ケーブル 2,970 円 在庫: 8</p> <p>カートに追加</p>	<p>3GIM V2.0用GPS専用フレキシアンテナ 1,296 円 在庫: 多数</p> <p>カートに追加</p>	<p>3GIM V2.1専用 3G ロングアンテナ + コネクタ 4,320 円 在庫: 多数</p> <p>カートに追加</p>

PAGE : 1 4.8 ★★★★★ Google カスタマー レビュー



## タブレインのSigfox製品紹介



# 地震動モニタリングIoTデバイス（Sigfox版）

本デバイス試作は、木造建物の地震動モニタリング用として開発したもので、試作1および試作2を重ねて量産化（クラウド側も開発済）

## 主な機能：

- ・地震動検知機能  
→加速度センサによって、振動（振幅）などをモニタリングし、サーブにデータをアップ
- ・建物エネルギー計算機能
- ・ニッケル水素電池（単三3本で稼働）

## 特徴：

- ・木造建物の保有エネルギー計算式によって、振動感知後の保有エネルギーを計算しクラウドにアップ
- ・定期的な稼働状態もアップ
- ・省エネによる長期稼働（数年間稼働）

## 搭載したSGIMについて：

- ・ATSAMD21G18A（MCU）搭載  
（割り込み処理、スリープ機能+ウェイクアップ機能実現）
- ・温度センサ+加速度センサを搭載  
（加速度センサは14ビット）
- ・Sigfox搭載
- ・コンパクトなサイズ（2.5×3.5cm）
- ・3.7V系稼働（ニッケル水素電池×3本で稼働）
- ・汎用的なI/O（アナログ、デジタル、UART、I2C）対応

## 応用展開： <ベースボード対応によって>

- ・老人見守り、地震動監視、盗難監視、水位監視、積雪監視、防災監視（傾斜角度監視）、農業用観測監視などに利用可能



Sigfox版SGIM（製品名）  
2.5×3.5cm



地震動モニタリングIoTデバイス（試作品）



地震動モニタリングIoTデバイス（量産品）



## IoTデバイス構築でのノウハウ・知識・知恵





# 1. IoTデバイスを構築するために必要なノウハウ

- ▶ IoTデバイスは、センサ技術 + マイコン技術 + 通信技術 + ネット技術が必要な知識
  - ▶ センサ技術では、センサ独自仕様の特性を知ること  
(特に消費電流・起動時間・取得時間・精度・I/Fなど)  
→ 取り扱いが難しいセンサ (超音波距離センサ・レーザ距離センサ・CO2センサなど)
  - ▶ マイコン技術では、スリープ・ウェイクアップ機能、割込み機能など  
→ 消費電力を抑えるための工夫が必須
  - ▶ 通信技術では、時間 + データ値のペアでクラウドにアップ、タイミングなど工夫  
→ 電波強度・通信タイミング・セキュリティ対策・
  - ▶ ネット技術では、メール・ツイート・クラウド利用、初期設定・遠隔制御など
- ▶ IoTデバイスに必要な知識・ノウハウ
  - ▶ バッテリーの知識：電源電圧・消費電流・省エネ対策・太陽光パネルとコントローラ・バッテリー組合せ・夜間の制御
  - ▶ クラウド制御の知識：プロビジョニング・閾値変更・MQTT技術・JSON技術
- ▶ 専用マイコンボードの試作から量産化のノウハウ
  - ▶ 各デバイス管理対象の管理
  - ▶ グループ管理対象など



## 2. IoTデバイス開発についてのノウハウ・知識

- ▶ セキュリティ対策・漏えい対策（デバイスとクラウドとの初期設定）
  - ▶ 消費電力（各電子部品）とバッテリーの関係（太陽光パネル・コントローラ・Ni-MH）
  - ▶ 供給電力と消費電力（センサの性能・MCU処理）
  - ▶ 太陽光パネル発電量+バッテリー容量
  - ▶ アンテナと電波強度
  - ▶ 通信タイミングと消費電力
  - ▶ 省エネタイプのためのスリープ・ウェイクアップ・割込み処理制御
  - ▶ 設置場所と設置する季節
  - ▶ コンパクト化と軽量化
  - ▶ 可搬性と設置の容易性
  - ▶ 親機と子機との関係（トポロジと通信距離）
  - ▶ センサ取得時間と誤差制御
  - ▶ 通信時の制御・プロトコル（httpPOST・httpGET・TCPIP・UDP・MQTTなど）
  - ▶ 通信時のデータ構造（CSV・JSONなど）
  - ▶ 機能仕様にあった安定した安価なSIMの選定（データ通信・SMS・eDRXなど）
  - ▶ 安定した通信処理プログラミング
- その他も山のようにIoTデバイス開発にはノウハウや知恵があります。

## タブレイン製品を使ったIoT事例紹介

# 1. 監視・見守り系システム（ユーザ事例）

## □ 今後、独居高齢者の増加にともなう見守りシステムのニーズ増大

- ① 遠方にいる親族などにも状況を逐次知らせるシステムが必要
- ② クラウドサービスによる「いつでも・どこでも」情報把握が可能
- ③ 設置および運用が簡単であること
- ④ 運用コスト（SIMカードや機器レンタルなど）が安いこと

## □ アライアンス企業の開発事例紹介

- ① アライアンスメンバー（株式会社ハローシステム様）による開発事例
- ② 親機（3GIM利用）と複数の子機を使ったシステム
  - ・各部屋などでの動き・温度・明るさなどが分かる
- ③ 独居高齢者の状況（動きや明るさなど）をスマホで確認可能
- ④ 独居高齢者からのアラーム発信（メール送信）も可能
- ⑤ 設置が簡単（電源入れるのみ）→あとはクラウド確認のみ

## □ 発展・展開について

- ① 温度センサと湿度センサによる「熱中症」などのアラームを発信（警告）
- ② 見守り側との双方向での連絡も充実化（音と文字情報なども追加可能）
- ③ ペット（猫や犬など）の見守りシステムにも可能に



\* 株式会社ハローシステム様の開発事例

## 2. スマートグリッド関連(IEEE1888)

### □消費電力の見える化およびエネルギー削減へのニーズ増大

- ① スマートグリッドによる消費電力の意識が高まる
  - ・具体的な見える化によって、対応策や節電を取ることが可能に
- ② 既存のメーカシステムとの差別化必要
  - ・データの蓄積だけでなく、データ分析・解析が自由に行えること
  - ・必要に応じて、ユーザが加工できること（現状、販売システムは難しい）
  - ・安価なSIMカードおよびクラウドシステムで利用できること
- ③ 3GIM活用のメリット
  - ・LANだとセキュリティ問題と敷設・維持に課題が多い。3GIM版は、課題解決し、簡単・迅速に設置可能。

### □東京大学とIIJ、およびオープンワイヤレスアライアンスで昨年10月にプレスリリース

- ① 「世界初：IEEE1888対応の組み込み3G通信モジュールを開発/M2Mクラウドサービスとの接続に成功」プレスリリースに発表
- ② 今後スマートグリッド（BEMSやHEMS）で標準化として利用
- ③ IEEE1888採用で標準的なクラウドのデータ相互運用が可能に

### □今後の発展系

- ① データ標準化により、相互運用が可能となり、応用展開が容易に
- ② M2Mの課題解決のひとつに
  - ・クラウド関連での多くの分析・解析ツールとの連携が容易に



電力見える化システム（東大・フタバ企画）

### 3. スマートアグリ関連の開発（オーダ品）

#### □ 農業分野でのIT活用が活発化

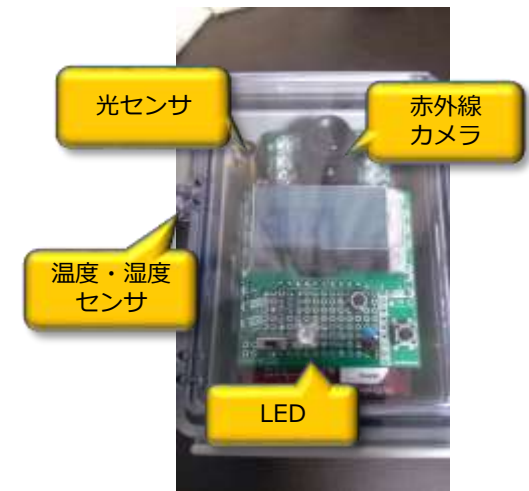
- ① スマートアグリにより、自動制御による食糧生産が現実
  - ・ 全自動による管理下での農業が実現 ⇒ しかしとても高価で、一般農家では利用できない
  - ・ はたして、日本の農業に全自動化が必要か？（現状は、採算が合わない）
- ② 日本の農家に高価なスマートアグリの製品（IT化）は無駄
  - ・ すでにスマートアグリに挑戦した企業が倒産する事態も
  - ・ ビジネスモデルがまだ、農業IT化では、苦戦中
- ③ 現実にやれるIT化により農家が助かることとは何か
  - ・ 離れた農地やビニールハウスなどで起きている現象を知りたい
  - ・ 温度・湿度・土壌状態などから、農作物を荒らす泥棒や野生動物など

#### □ 農家として本当に必要なシステムとは何か？

- ① 農家の高齢化により人手不足などが深刻化
- ② 農産物の被害も深刻化（泥棒や野生動物の被害）
- ③ 人手を補うもので、安価で手軽で、簡単に使えるシステムがまずはIT化

#### □ 遠隔による見守り・監視システムがまずは必要か？

- ① 温度・湿度・照度・二酸化炭素・土壌などの状況を遠隔地に知らせる（常時観測）
  - ・ 場合によっては、メールにてアラーム送信
- ② 異常事態でのカメラ撮影や環境変化を遠隔地に知らせる（臨時観測・監視）
  - ・ 盗難・野生動物被害などの防止、画像伝送による物象の転送



プラント見守りシステム  
（拓殖大・構造計画）

## 4. ICT百葉箱（IEEE1888利用）の開発

### □インドにおけるDISANETプロジェクト (JICA/JST)

- ・南インドの都市ハイデラバードに気象センサ20台を高密度に設置し、データ収集を行い、これからの気象防災に役立てる
- ・M2Mゲートウェイによるデータ収集
- ・設置された気象センサからの情報はM2Mゲートウェイを通してIEEE1888形式に変換され、IEEE1888通信プロトコルにより、インド気象局内のサーバに転送。

### □気象観測項目

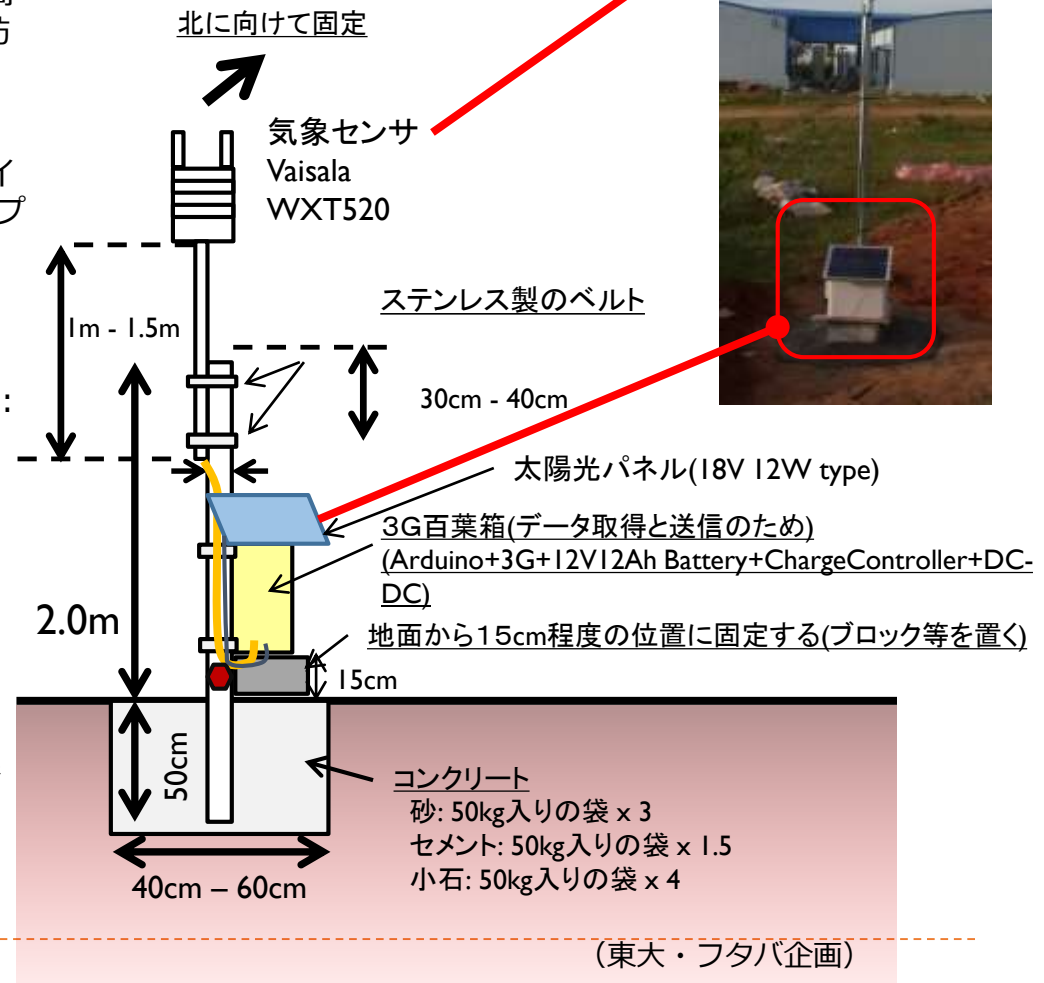
Temperature : 気温/Humidity : 湿度/Pressure : 気圧/RainFall : 雨量/DayRainFall: 積算雨量/WindDir : 風向/WindSpeed : 風速

### □デジタル百葉箱の特徴

- ・太陽光発電と蓄電による自律システム
- ・IEEE1888対応のM2Mゲートウェイの使用
- ・3G通信によるデータ収集

### □ M2Mゲートウェイの役割

- ・RS232Cシリアル通信によるセンサからのデータ収集
- ・収集されたデータのIEEE1888フォーマットへの変換
- ・3Gを使ったIEEE1888通信によるデータ転送



## 5. 子ども見守りシステム（オーダ品）

小学生の登下校の見守りシステム

学校の校門に親機を設定

子どもがタグ（BLE）を付けて校門前を通過すると親機が感知し、3Gでサーバに送信。  
サーバ側では、保護者へ通過のメールを送信。

### ■ 開発プロセス

試作1 → 試作2 → 試作3 で開発進める

### ■ 課題

- ・ 登下校時の子供集団のトラフィック
- ・ 堅牢なシステム構築

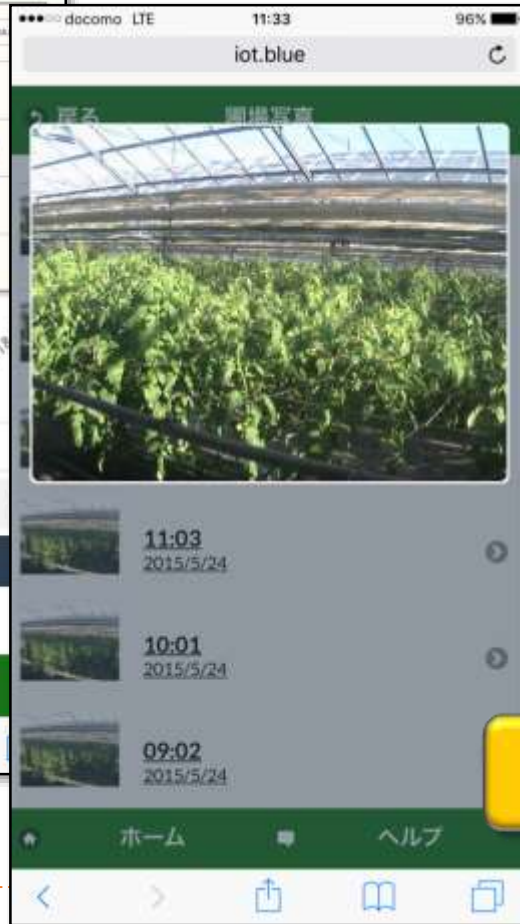
試作を2回繰り返し、3回目のボードで実運用に入る。ただ、試作1、試作2で開発したボードも実運用で利湯尾中





## 6. 農業用モニタリング（オーダ品）

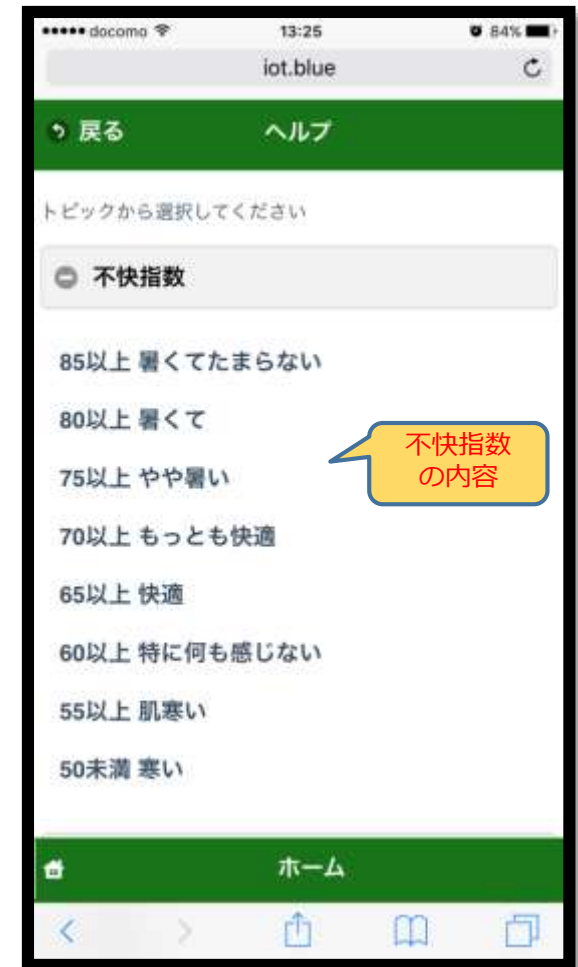
遠隔での農業用ビニールハウス向け環境モニタリング開発  
 課題は、センサの設置場所、電源の確保、計測間隔など



## 7. 会議室環境モニタリング（オーダ品）

某メガバンクの会議室の利用状況把握  
及び環境モニタリング

僅か1週間で、親機・子機5セット開発  
クラウドも同じ1週間後サービス開始

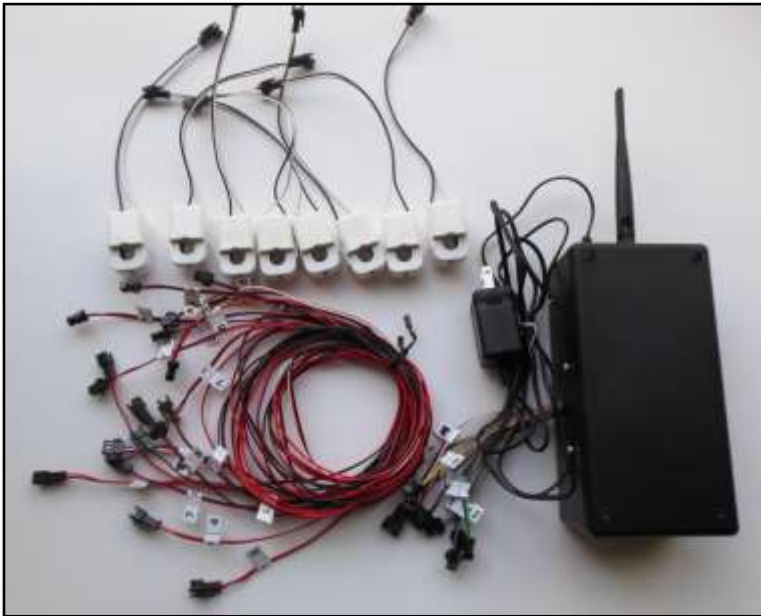


不快指数値の内容

## 8. 太陽光発電量モニタリング（ユーザ事例）

### 太陽光発電量モニタリング

2015年6月5日 3Gシールド購入後、僅か1週間ほどでクラウドにデータがアップされインターネット上で配信



2018年の今年は50セット近く利用

現在は、

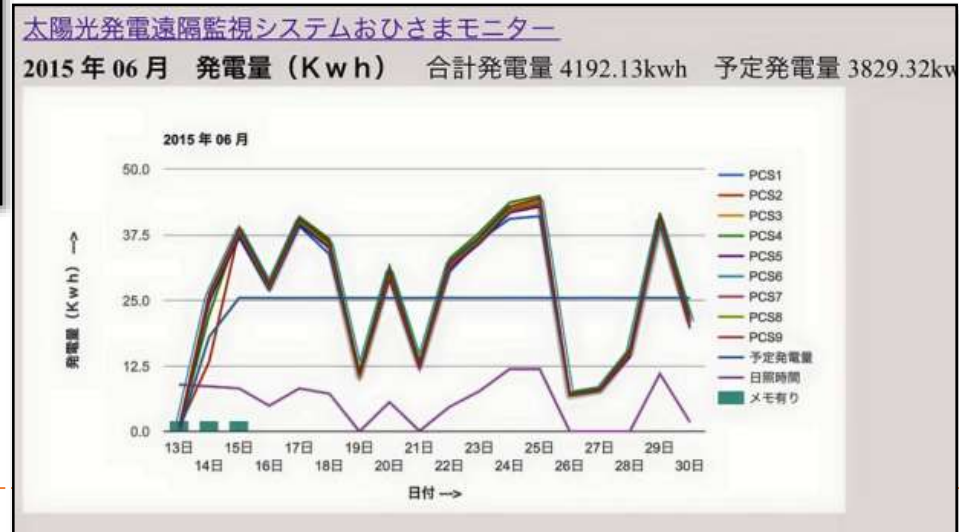
Arduino Mega + 3 GIMシールド + 3 GIM 利用  
 ほとんど安定した稼働で、開発案件は全国へ展開中

太陽光発電遠隔監視システム おひさまモニター

▲トップページ ▲システムの特長 ▲稼働サンプル ▲設置と費用 ▲お問い合わせ

新発売

ハイスペックな太陽光発電遠隔監視システム



# 9. 気象観測モニタリング 1 (ユーザ事例)

ほとんど手作りでの気象観測データをフリーのクラウドやツイッターにアップ



# 10. 気象観測モニタリング2 (ユーザ事例)

某気象関連企業からの依頼での開発製品  
今後、設置場所を増やすとのこと

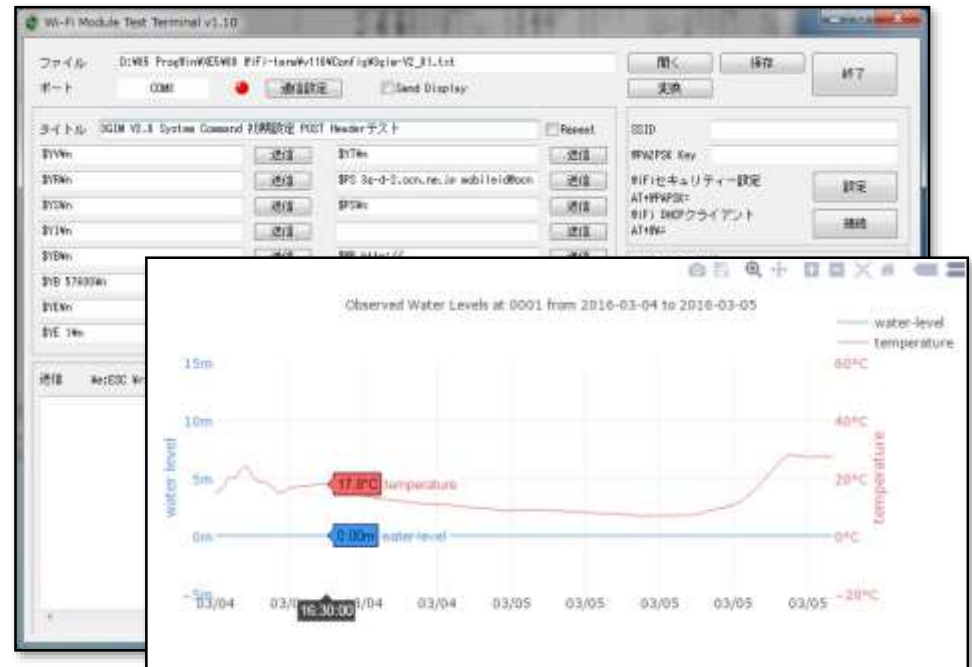
アマチュア無線でテレメータ開発してきたが、  
3GIMを使いはじめたら簡単に開発できることを確認し、  
すべて3GIM開発に切替えた。

今年も継続して大量に製造中とのこと



# 1 1. 水位観測モニタリング（ユーザ事例）

## 河川水位計モニタリング機器



2015年夏WiFiで試作していたが、プログラム量の問題、ルータ設置の問題から、即時に3 GIMに切り替え  
2016年4月から本格的に3 GIMを利用して8セットを現場配置しスタート



## 1 2. 遠隔保守監視システム（オーダ品）

汎用的な遠隔保守監視システム

- 1) 屋外機器（太陽光発電駆動）の監視
  - ・機器の信号を取得
  - ・バッテリーの容量監視
  - ・低バッテリー時のセンサ値保存（SDメモリ）
- 2) 低バッテリー時の非常時対応
  - ・非常時バッテリー時の駆動
- 3) 信号線と電源接続だけで即起動
  - ・簡単な現場設置対応

利用目的

- ・遠隔地の屋外にある設備機器の監視モニタリング
- ・これまで定期的な人的保守サポートが不要に  
（大幅な人件費のコストダウン化）

主な顧客：

- ・某大手でのNTT関連野外機器の保守メンテ用として
- ・JR関連の線路切り替え信号機の保守メンテ用として
- ・電力会社所有の風力発電機振動機器の無線化として
- ・防塵建屋にとりつく機器の保守メンテ用として



# 1 3. 工場用IoT汎用ボード（オーダ品）

汎用的なIoTゲートウェイボード

- 1) 屋内および屋外機器の各種監視
  - ・ 機器の信号を取得
  - ・ LAN・3G対応
  - ・ RS485、I2C、SPI、UART対応
  - ・ SDメモリ
  - ・ WDT機能（ハードウェアリセット）
  - ・ Arduino互換機
  - ・ 3GIMライブラリ利用
- 2) 豊富なI/F機能
  - ・ 各種機器対応可能
- 3) 堅牢なシステム
  - ・ システムの安定的な動きを展開
  - ・ ハードウェアリセット対応
  - ・ 非通信時のSDメモリー保管

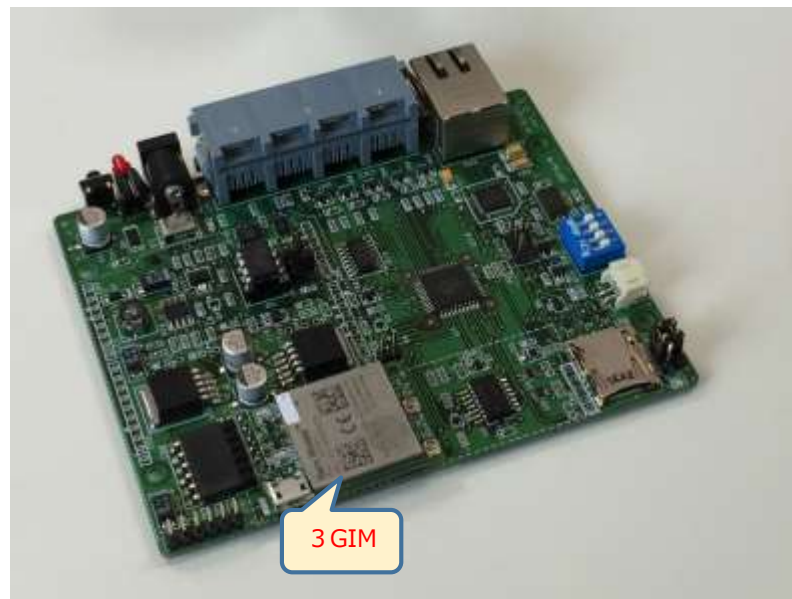
利用目的

- ・ 屋内・屋外での各種機器の保守サポート対応向け機器
- ・ 安定的で堅牢なシステム利用現場向け機器

主な顧客：

- ・ 工場（製造現場）向け対応
- ・ 移動体（車載器）向け対応
- ・ 遠隔監視・モニタリング向け対応

※専用ケースにて対応





# 1 4. 横取り失念装置遠隔監視システム（オーダ品）

超省エネタイプの屋外バッテリーの遠隔監視システム

- 1) 鉄道線路切り替え工事中のリミッタスイッチ監視
- 2) 装置
  - ・ 3 GIM + IoT-COMB(Arduino互換機) 対応
  - ・ IoT-COMB (ARM利用)
  - ・ 温度センサ
  - ・ 電源電圧測定
  - ・ リミッタスイッチ情報取得
- 3) 既存装置に敷設
  - ・ ケーブル接続のみで電源ONの状態に
- 4) 検査モードと運用モード
  - ・ 現場設置前の検査モード（1分間隔）と
  - ・ 現場設置での運用モード（1時間間隔を区別



# 15. 蓄電監視モニタリング装置（ユーザ事例）

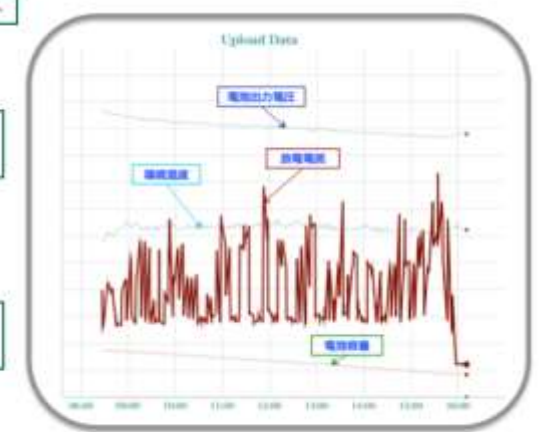
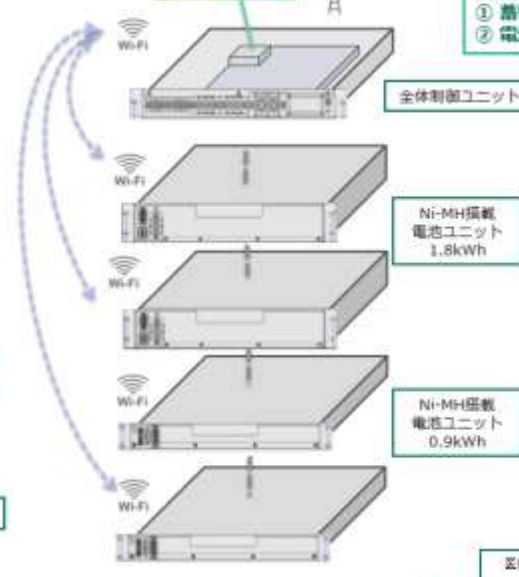
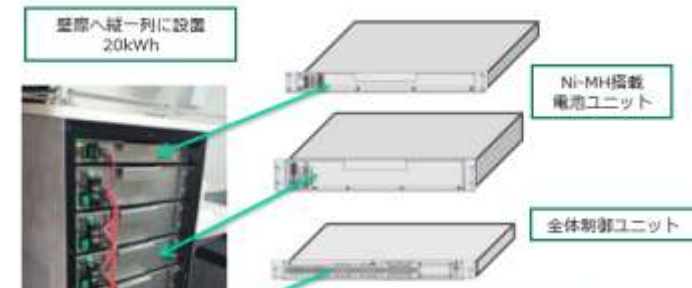
検診車のバッテリー（NI-MH）遠隔モニタリング装置

- ・遠隔でのモニタリングをすることで  
バッテリー追尾車を
  - ・機器の信号を取得
  - ・LAN・3G対応



**特徴**

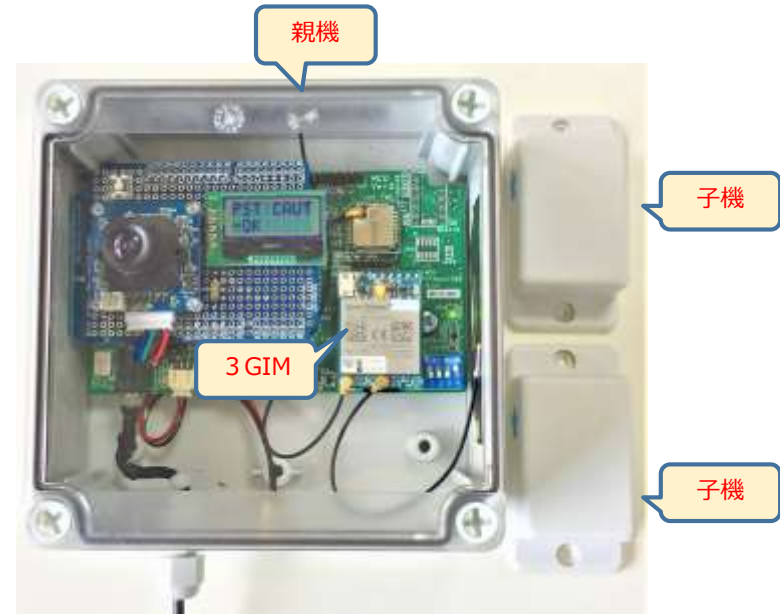
- ・電池容量及び設置場所に柔軟な対応が可能
- ・蓄電装置稼働状況をリアルタイムで管理可能



# 16. 防災カメラ監視システム試作（オーダ品）

防災用監視カメラ試作

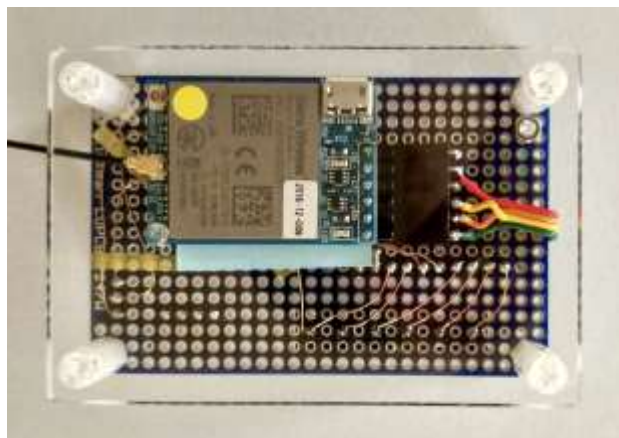
- 1) バッテリーのみで稼働する可搬性のあるシステム
- 2) 仕様
  - ・ 3 GIM + TabrainoV1.1対応
  - ・ TWE-Lite（親機と子機との関係）
  - ・ 温度センサ・外部電源電圧測定
  - ・ 子機：加速度センサ・電源電圧
- 3) 子機の加速度センサ利用
  - ・ 微振動の抽出
  - ・ 傾斜角度を抽出
- 4) 重要仕様：長期安定での防災モニタリング
- 5) 課題は、消費電力とバッテリーとの関係



# 17. ひび割れ監視システム試作（オーダ品）

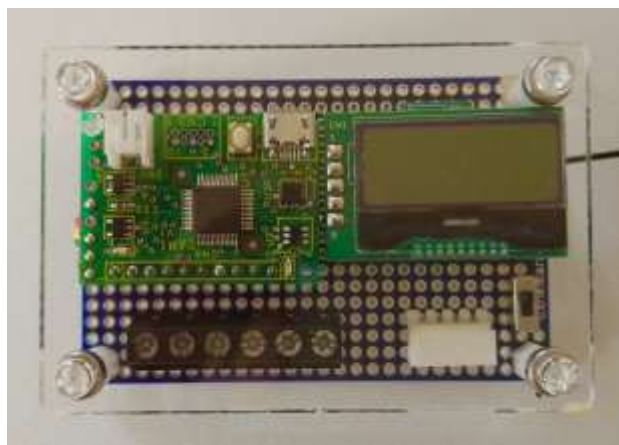
高速道路柱脚・橋梁コンクリート部のひび割れ監視

- 1) バッテリのみで稼働する可搬性のあるシステム
- 2) 仕様
  - ・ 3GIM+Tabraino 2 対応
  - ・ 歪ゲージ+距離センサ+加速度センサ
  - ・ 温度センサ・外部電源電圧測定
- 3) 加速度センサ
  - ・ 大きな振動時を捉えてメール送信
  - ・ 常時観測が重要（ひび割れ進行を観測）
- 4) 重要仕様：バッテリーのみで長期間での稼働



※長期間での省エネ対応は

- 1) 常時消費電力を抑える（0.5mA程度）
- 2) ソフト制御
  - ① スリープ処理
  - ② ウェイクアップ処理
  - ③ 割込み処理
  - ④ 消費電力を食わないセンサ取得術
  - ⑤ 効率的な3Gでのデータアップ処理



# 1 8. 車両専用移動体IoTボード（オーダ品）

## 移動体用IoTボード

- 1) バス・トラック等のGPS監視モニタリング
  - ・自動車内さまざまな装置の信号を取得
  - ・3G/LTE（4GIM）対応
  - ・I2C、SPI、UART対応
  - ・SDメモリ
  - ・WDT機能（ハードウェアリセット）
  - ・Arduino互換機
  - ・GPSモジュール搭載
- 2) 豊富なI/F機能
  - ・各種機器対応可能
- 3) 堅牢なシステム
  - ・システムの安定的な動きを展開
  - ・ハードウェアリセット対応
  - ・非通信時のSDメモリー保管

### 利用目的

- ・バス・車両等の各種機器の対応向け機器
- ・安定的で堅牢なシステム利用現場向け機器

### 主な顧客：

- ・バス・車両等に搭載対応
- ・その他移動体向け対応
- ・遠隔監視・モニタリング向け対応

※専用ケースにて対応



量産化前に試作対応は3回実施。

# 19. ひび割れ振動監視モニタリング（オーダ品）

首都高速道路柱脚ひび割れ監視モニタリング装置

## 1) IoTボード

- 3 GIM/ 4 GIM敷設コネクタ付き
- MCU：SAM D21G18A
- 加速度センサ/温度センサ/距離センサ付き
- ひび割れセンサ付き
- 3 GIMライブラリ利用可能
- 開発期間（ハードウェア1.5ヶ月間）
- ソフトウェアは事前の試作品のものを活用
- 長期間稼働するための超省エネタイプ

## 2) 利用目的

利用目的：バッテリーで数年間稼働のこと

2018年11月21-22日 テクノハイウェイ展で展示



## 20. ランナー追跡モニタリング（ユーザ事例）

長崎での273キロのマラソンランナーに着けて  
追跡モニタリングに利用

- ・デバイス重さは、わずか50g 前後から120g 程度
  - ・バッテリーは3日間継続して動くことが求められた
- 利用デバイスは  
3 GIM+IoTABボード+リチウムイオン電池

（作成者・ランナー：長崎市の菅崎氏）



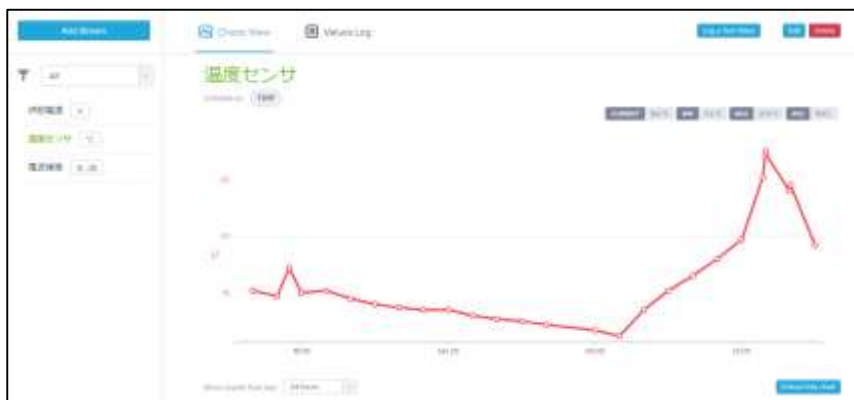
## 2 1. イノシシ罾の感知システム（自社試作）

最近、害獣駆除のためにさまざまな対応策がとられています。イノシシも農作物を荒らし、被害も甚大なものとなってきていて、その駆除・対策も多く行われています。

本件では、イノシシの罾を畑や山林に設置し、罾にかかるとそれをメールで知らせるIoTデバイスを作成しました。

バッテリーのみで長期間稼働し続けるもので、そのバッテリー電圧も常時監視できるものとしています。

1時間に1回程度、バッテリー電圧および温度をクラウドにアップし、罾にイノシシが掛かるとメールが関係者に飛んでくるものとしています。ここでは、加速度センサによる振動で、メールを送信します。



上記写真の8000mAhのリチウムイオン電池で約4ヶ月ほど稼働し続けます



## 2 2. IoTAB & IoTAB Proボード（自社試作）

3 GIM/ 4 GIM対応用IoT利用ボード

### 1) IoTABボード

- ・ 3 GIM/ 4 GIM敷設コネクタ付き
- ・ MCU : SAMD21G18A
- ・ 加速度センサ/温度センサ
- ・ Arduino互換機
- ・ 3 GIMライブラリ利用可能
- ・ アナログIN 4 (+ 2) ピン
- ・ GPIO 2 (+ 6) ピン
- ・ I2C/UART\*3

利用目的：超省エネ・超小型開発向け

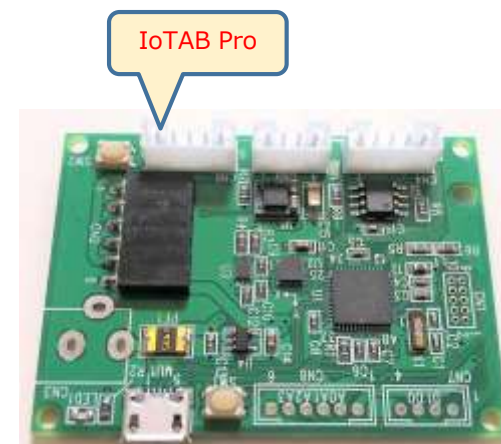
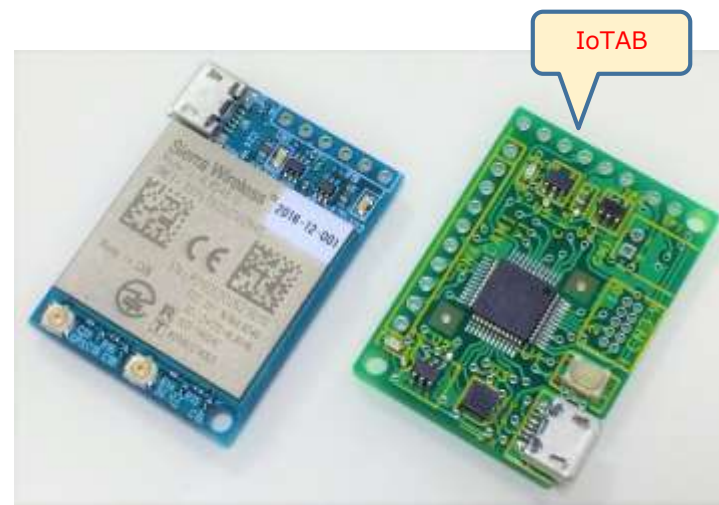
利用事例：マラソン走者追跡・動物（サル）追跡

### 2) IoTAB Proボード

- ・ 3 GIM/ 4 GIM敷設コネクタ付き
- ・ MCU : SAMD21G18A
- ・ 加速度センサ/温度センサ
- ・ Arduino互換機
- ・ 3 GIMライブラリ利用可能
- ・ アナログIN 4 ピン
- ・ GPIO 10ピン
- ・ I2C/UART\*3/SPI
- ・ システムの安定的な動きを展開
- ・ ハードウェアリセット対応
- ・ 非通信時のSDメモリー保管

利用目的：汎用IoT省エネ開発ボード

利用事例：高速道路柱脚ひび割れ監視、



## 2 3. IoTAB利用小型IoTカメラ試作（自社品）

IoTABボード + 3 GIMを使ったIoT小型カメラ試作

**筐体（ケース）サイズは、わずか5cm×5cm×2.5cm**

利用が特に簡単にし、ただバッテリー充電して設置するのみ。

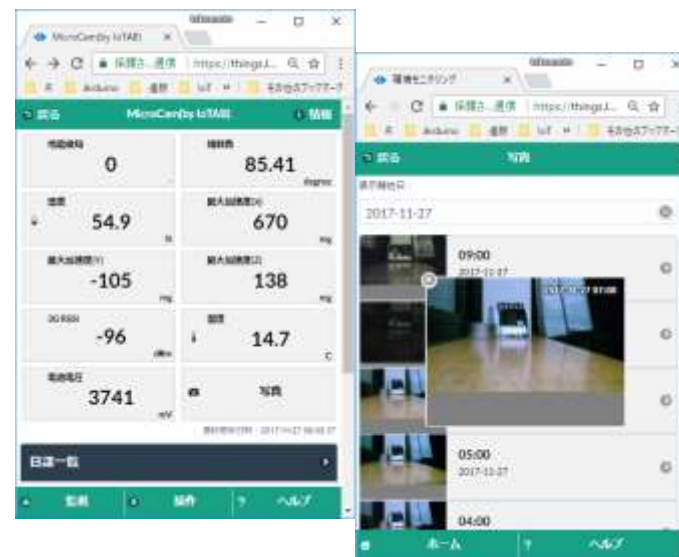
300mAh程度のバッテリーで、30分のセンサ値取得、1時間ごとのカメラ画像アップで、2日間ほど連続使用可能。

また加速度センサによる割込みで起動する。

今後の改良点

- 外部電源利用対応（オプション）
- 遠隔制御可能

利用目的：一時的な防犯・防災・見守りなど



## 24. 河川水位監視デバイス開発（オーダ品）

国土交通省では、最近の多くの水害に対し、上流河川でも水位監視のニーズが高まり、そのデバイス設置が急がれています。

今回開発した水位監視デバイスは、すでに新潟県、神奈川県、高知県、熊本県などでの試験運用として、Arduino+ 3 GIM/ 4 GIM+IoTAB ボードをベースに開発したものです。

ここでは、安価で、耐久性があり、長期（5年）に渡って稼働することが要求されています。ここでは、太陽光発電パネルとバッテリーによって長期安定稼働する仕組みをとっています。

現在（2018年6月）では、カメラ付きのデバイスも開発し、超音波距離センサ（5～10m）を使って水面までの距離を計測し、クラウドにデータをアップし続けています。

本システムでの水位監視間隔は、水位が低い場合には1時間ごとに、危険水位に達すると5分ごとにクラウドにデータをアップします。

（危険水位距離や計測時間間隔は設置後クラウドで調整可能）

### 【機能】

クラウドにアップするデータは、水位（水面までの距離）、電源電圧（バッテリー容量監視）、温度、電波強度などで、雨天が1ヶ月継続しても継続して稼働する仕組みとなっています。

### 【特長】

- ・現場危険水位（河川水面までの高さ調整）がクラウド調整可能
- ・監視調整（危険水位監視間隔調整）がクラウド対応可能  
 <デバイスのID管理によって設置場所と紐づけ>
- ・Arudino互換機+ 3 GIM/ 4 GIMで製造コストは安価
- ・超省エネのArudino互換機IoTABボードを搭載
- ・雨天時の長期対応可能（1ヶ月ほど稼働）※

※電波強度なども影響し、1ヶ月以下になることもありえる。



太陽光発電パネル  
(5W)



水位センサは、MaxBotix社の  
MB7093 や MB7386利用  
(50cm～10mまで監視可能)



河川水位監視デバイス  
防水対応 IP65



カメラ対応版



現場設置事例

## 25. 量産化農業用IoT監視デバイス開発（オーダ品）

本デバイスは、RaspberryPi Zeroをベースに開発した農業用監視デバイス製品です。量産化対応として、ビニールハウス内の温度、湿度、照度、二酸化濃度を観測し、そのほか子機のバッテリーや電波強度をモニタリングします。これによって安価で利用できるデバイスとなり、広くご利用いただけるようになりました。ここでも安定して稼働することが重要ですが、親機の電源を入れるだけで、クラウドにデータがアップされることから、使い勝手も超簡単となっています。

温湿度や照度については、子機として複数台増やすことができ、約50mほどの距離でも親子間での無線が利用できるようになっています。

こちらは某国立大学の農学部による研究開発で開発したのですが、すでに（前頁での）試作も多いことから、量産用として開発したものとなっています。

### 【機能】

- ・農業専用として、二酸化炭素濃度および温湿度・照度のデータをクラウドにアップして監視可能となる
- ・監視は、5分から10分間隔で設定（調整）が可能
- ・閾値をクラウドに設定し、メール送信が可能
- ・子機側は、数10台まで増やすことが可能
- ・親機と子機間の通信距離は50mほどまで可能
- ・電源ON/OFFだけで利用可能

### 【特長】

- ・安価なデバイス提供
- ・超簡単な利用（電源On/Offで利用開始・終了が切り替え）
- ・子機側のバッテリー切れの監視が可能



農業用IoT監視デバイス

## 26. 汎用IoT遠隔監視デバイス開発（自社製品）

本デバイスは、保全用（保守メンテナンス）用として試作したIoTABマザーボード上に、3GIM（または4GIM）、それにIoTABボードを搭載し、リチウムイオンバッテリーで長期間に渡って、遠隔の監視を行うものとなります。  
すでに、橋梁における圧電素子での遠隔監視などで試験テストとして利用してきました。今後においては、遠隔監視のデバイスとして広く利用できることで、試作や量産化で対応していく汎用デバイスとして考えています。

本デバイスでは、搭載したIoTABボード上の加速度センサや温度センサのほかに、圧電素子やひずみゲージ、そのほかカメラ、超音波距離センサなども取り付けることができるようになっていきます。

### 【機能】

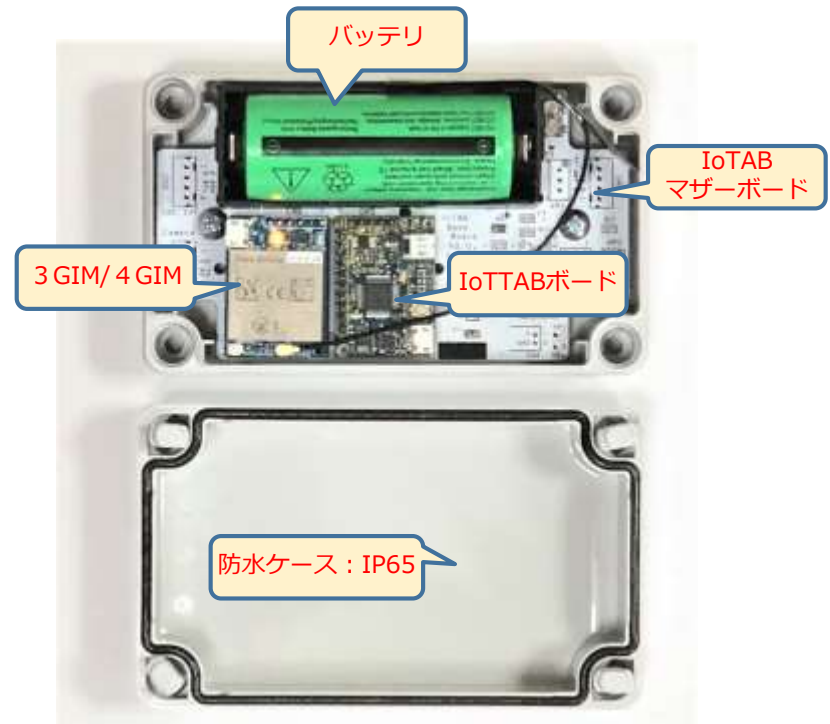
- ・遠隔監視による保全関連として、さまざまなセンサ値を取得し、クラウドにアップしたり、メールで知らせたりすることができます。
- ・取付け可能なセンサは、アナログ、デジタル、I2C、UART、SPIなどの通信によるもので、さまざまなものが取付け可能となります。

### 【応用分野】

- ・遠隔での監視デバイスとして
- ・保全対応（傾斜・振動・衝撃など）が必要な監視
- ・太陽光森林などで利用する遠隔監視向け
- ・利用例：イノシシ罠の監視、橋梁ひずみ監視、橋梁振動監視、地盤傾斜監視等

### 【特長】

- ・安価なデバイス提供（ハードウェア：5万円～7万円、ソフトウェアは別途）
- ・超簡単な利用（電源On/Offで利用開始・終了が切り替え）
- ・子機側のバッテリー切れの監視・振動（震度5など）での割込み機能
- ・常時監視とセンサ割込み監視
- ・バッテリー単独利用（別途太陽光パネル蓄電追加も可能）
- ・バッテリー利用時間は、数カ月間となりますが、通信頻度や電波状態などで前後
- ・オプションとして、カメラや各種センサも追加利用可能



汎用遠隔監視IoTデバイス

## 27. 自転車用盗難防止ロガー試作（ユーザ事例）

本デバイス試作は、自転車の盗難防止のためのもので、3GIMのGPS機能と3G通信機能を使ったシステムとなります。  
このデバイスは、自転車以外のバイクや自動車、さらには幼児・子供、老人などにつけても利用価値があるものと思われます。

### 主な機能：

- ・ **走行経路のロギング**  
→履歴はスマホアプリから閲覧
- ・ **駐輪中の盗難防止**  
→内蔵センサにより振動を検知、大音量ブザーによる警告と同時にスマホに即座にお知らせ
- ・ **安全用リアライト**  
→デバイスの動作確認と兼用。走行中の安全確保

### 特徴：

- ・ 充電池内蔵で半日以上使用可、スマホの充電器で充電可能
- ・ 小型軽量（4cm×8cm×2cm）自転車のサドル下に収納
- ・ ロガー・盗難防止・リアライトという自転車に必要な三要素をひとつにまとめたデバイス
- ・ スマホアプリからログ間隔など各種項目を設定可能

### 今後の改良点：

- ・ リアライトの光量増加（視認性向上）
- ・ スマホアプリの開発

（試作・情報提供は石田貴行様）

<今後量産・販売も計画中とのこと>



**デバイス内部**  
筐体（ケース）は、4cm×8cm×2cmとコンパクトです。

### ツーリング中の走行履歴

現時点での位置や走行履歴がとれます。



**装置の収納位置**  
自転車のサドル下に固定しています。

## 28. 害獣罾監視IoTデバイス開発（オーダ品）

本デバイスは、害獣罾（檻罾・括り罾など）に取り付けるもので、メールによって位置情報およびバッテリー情報を送信する仕組みとなっている。

### 主な特徴：

- ・大きさ4.2cm×3.2cm×8.5cmサイズの小型化
- ・リチウムイオン電池 26650搭載
- ・3 GIM+IoTABボード+IoTABマザーボード対応
- ・塩ビ管ケース対応（防水対応）

### 特徴：

- ・バッテリーで3ヶ月以上稼働
- ・1日1回バッテリー情報をメール送信
- ・罾（IoTABボード上の加速度センサ）が反応した時点で、GPS（位置情報）をメール送信
- ・バッテリー減少が分かるメール送信

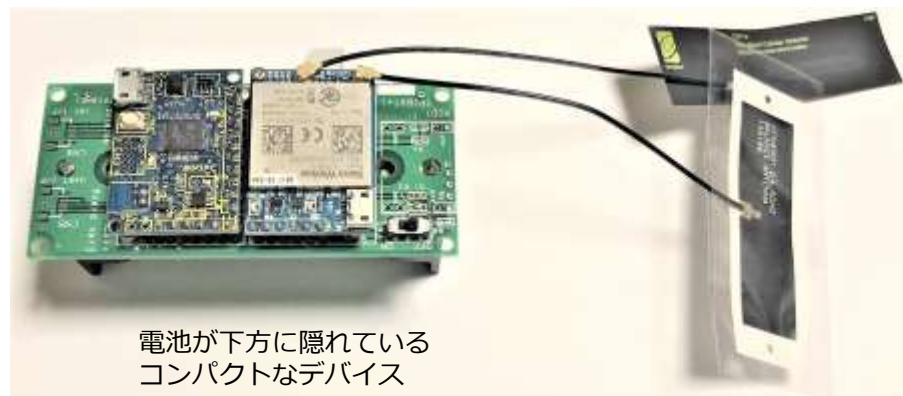
### ユーザ発注の背景：

・既存デバイスが存在したが、価格が高く、機能は罾にかかったときのみメール送信するだけで、位置情報はわからない状態。

今回の提案デバイスが、既存製品の1/2以下となることから、いきなり量産化対応

### 追加発注：

上手く機能していることで、追加発注。  
今後、カメラ付きも試作中。



電池が下方に隠れている  
コンパクトなデバイス



筒状の両側に  
ネジ式のフタ  
を取付けた  
オーダによる  
塩ビ管ケース

## 29. 積雪量観測IoTデバイス試作品（研究用）

本デバイス試作は、積雪量を観測するデバイスの試作品で、レーザー距離センサを使った実験装置となります。

### 主な機能：

- ・ **積雪量の遠隔監視**  
→ 走道路上の積雪量を定時間隔で観測し、積雪量が変わったときにクラウドにそのデータをアップするIoTデバイス
- ・ **高精度な積雪量測定**  
→ レーザー距離センサを搭載したことで、1 mm単位の誤差範囲での計測が可能
- ・ **バッテリー単独の自律型IoTデバイス**  
→ リチウムイオン電池26650 (3.7V5000mAh) 搭載し、コンパクトなケースで、取り付け簡単なフレームも準備

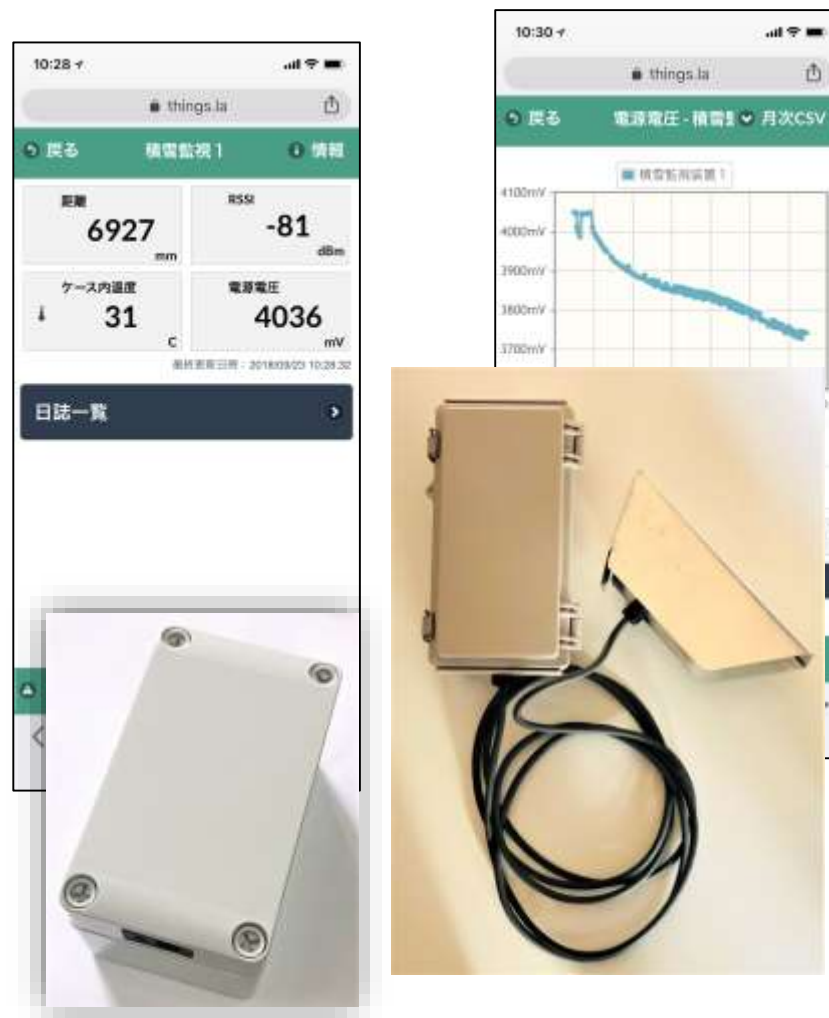
### 特徴：

- ・ レーザー距離センサによる測定は、数10mまで距離観測ができることができ、制度も1 mm単位と高精度であることから、定点観測などでも利用が可能
  - ・ 小型軽量ボックス（8 cm×1.3 cm×8 cm）に搭載したが、さらに小型化が可能
- ※ 別途、超音波距離センサでの試作も行い、同時に積雪量の観測実験を実施

### 今後の改良点：

- ・ バッテリー交換の容易化（乾電池交換式など）
- ・ 取り付け容易な金具の準備
- ・ 実験評価での改良・改善対応予定

\* 2019年1月～4月に実証実験実施（完了）





## 30. 地震動モニタリングIoTデバイス（Sigfox版）

本デバイス試作は、木造建物の地震動モニタリング用として開発したもので、試作1および試作2を重ねて量産化。

### 主な機能：

- ・地震動検知機能  
→加速度センサによって、振動（振幅）などをモニタリングし、サーバにデータをアップ
- ・建物エネルギー計算機能
- ・ニッケル水素電池（単三3本で稼働）

### 特徴：

- ・木造建物の保有エネルギー計算式によって、振動感知後の保有エネルギーを計算しクラウドにアップ
- ・定期的な稼働状態もアップ
- ・省エネによる長期稼働（数年間稼働）

### 搭載したSGIMについて：

- ・ATSAMD21G18A（MCU）搭載  
（割り込み処理、スリープ機能+ウェイクアップ機能実現）
- ・温度センサ+加速度センサを搭載  
（加速度センサは14ビット）
- ・Sigfox搭載
- ・コンパクトなサイズ（2.5×3.5cm）
- ・3.7V系稼働（ニッケル水素電池×3本で稼働）
- ・汎用的なI/O（アナログ、デジタル、UART、I2C）対応

### 応用展開： <ベースボード対応によって>

- ・老人見守り、地震動監視、盗難監視、水位監視、積雪監視、防災監視（傾斜角度監視）、農業用観測監視などに利用可能



Sigfox版SGIM（製品名）  
2.5×3.5cm



地震動モニタリングIoTデバイス（試作品）



地震動モニタリングIoTデバイス（量産品）

## 3 1. LTE-M (MGIM) のボード試作・量産化に向けて

LPWAのひとつのLTE-M版のコンパクトボード (MGIM)を試作・量産化予定  
これまでの3GIMや4GIMのノウハウを生かし、LTE-M (HL7800) を搭載したマイコンボード (ATSAMD21G18A) を開発中  
(2019年夏から販売開始予定)

### 主な特徴・機能：

- ・LTE-Mによる通信
  - 超省エネモードでの待機 (数マイクロAh)
    - <eDRX機能の対応も配慮予定：SIMカード対応>
  - HL7800 (超省エネ通信モジュール) の採用
- ・コンパクト化MCUボード  
2.5cm×3.5cmボード上に、HL7800+ナノSIM+MCU+加速度センサ+温度センサ搭載、さらにI/Oコネクタ20ピン用意
  - これ1つだけでバッテリーとつなげば、温度や加速度によるモニタリングが簡単に実現可能 (傾斜・振動・衝撃・温度・バッテリー容量などが出力可)
- ・これ1つで多くのIoTデバイスの実現が簡単にできる  
(豊富なArduino資産ライブラリ・サンプルが活用可能)

### 応用展開について：

- ・日本の広いエリアで、即稼働できるIoTデバイスの試作・量産化が容易にできる環境を持つ。
- ・応用分野は、農業用や防災用、見守り用など幅広い分野で活用可能。



## 3 2. その他 特殊IoTデバイスの試作

### ① 鳥獣追跡IoTデバイス

猿や鹿に3GIMを取付けGPS取得によって、  
鳥獣の追跡を行うデバイス開発を行う。  
(顧客事例)

### ③ GPS機能を使ったデバイス

移動体監視・動態監視のデバイス開発が多発  
 ・徘徊老人向けデバイス開発  
 ・害獣調査デバイス開発  
 ・観光者調査向けデバイス開発  
 などなど

→ 2018年春から「みちびき」対応可能に

### ② 野鳥に取り付けた気象観測デバイス



大型野鳥に取り付けた観測装置  
超小型化（軽量化）を目指し、バッテリーのみ  
で長期間稼働し続けること  
特にGPS機能を使ったデバイスが特徴

### ④ 機器保全対応デバイス

工学な機器製造メーカーが顧客向け保守対応と  
して、機器にIoTデバイスを組み込み  
保全対応を遠隔で行うケース増大  
 → 消耗品の計画的な対応  
 → 故障発生などの早期対応  
 → 総合的なメンテナンス対応  
 など多くのメリットが存在

## 3.3. その他試作・プロトタイプ開発ほか

---

### □人や動物の動きをキャッチしデータとして収集・分析

- ① 親機と子機との関係でシステム開発（課題は子機の長寿命化）  
→ 親機にゲートウェイ機能と子機受信器、子機は発信機能のみ
- ② クラウド連携において動きをモニタリング分析  
→ 子機固有IDの動きをモニタリング、
- ③ 関係者にはメールによって動きを知らせる

### □特殊環境下の維持装置モニタリングシステム試作

- ① 助成金によって特殊環境下の維持管理をモニタリングするシステムの試作
- ② 複数のセンサ値をクラウドにアップし、その状況を把握できる環境下に
- ③ 異常な状態をいち早く知らせるシステムとして開発中（端末系はスマホや携帯のメール）

### □オープンソースハードウェア関連での試作・プロトタイプ開発支援

- ① 既存システムに組み込む高価な機材を安価なシステムに切り替えるために試作・プロトタイプ開発  
・通信モジュールを用いてモニタリング機能に対応
- ② 工場内機器の保守モニタリングや設定制御などを遠隔操作によって自動化  
・自社内LANとは別系統でセキュリティ対応に無関係

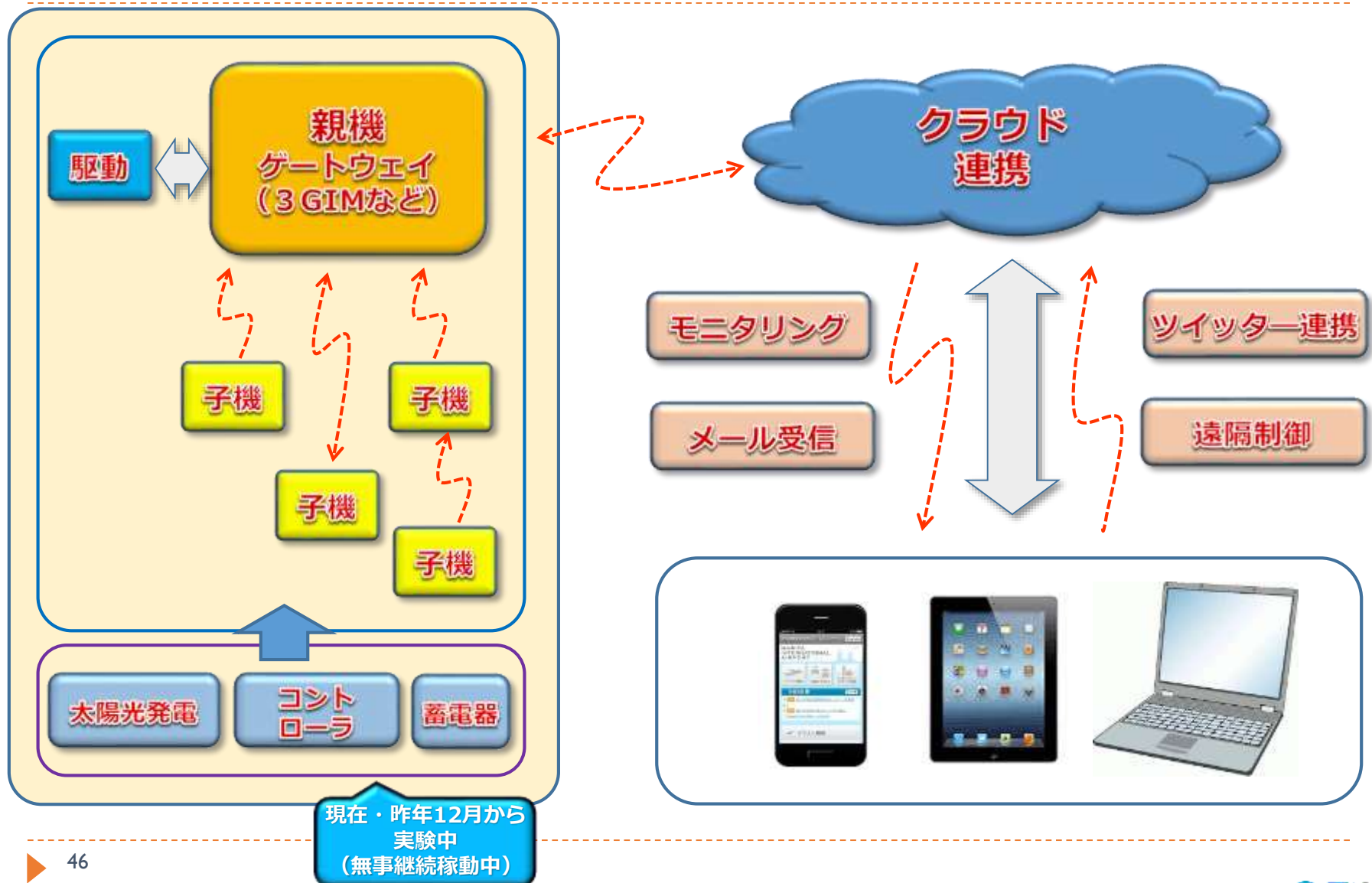
## 34. 大学・高専での開発事例

- ▶ 信州大学（電磁波解析と磁界発電の研究）
  - ▶ 東京大学（腐食センサーによる橋梁保全研究）
  - ▶ 徳島大学（橋梁の保全研究）
  - ▶ 東京海洋大学（近海小型船避難緊急発信装置）
  - ▶ 沼津工業高専（農業用エリアモニタリング研究）
  - ▶ 千葉大学（農業用ビニールハウスモニタリング）
  - ▶ 東海大学（農業用モニタリング研究）
  - ▶ 東海大学（EVカー蓄電モニタリング）
  - ▶ 拓殖大学（EnOceanと3GIMの連携）
  - ▶ 和歌山県立海南高校（缶サットに搭載）
- その他多くの大学・高専で、3GIMを使った研究活動実施



電磁解析  
(信州大学・田代研究室)

### 3.5. 3GIM関連の共通技術提供



現在・昨年12月から  
実験中  
(無事継続稼動中)

## 36. 第1回アイデアコンテスト(2013年度)

<http://3gsa.org/information.html> にて公開

- ・最優秀賞 3GSコミュニティバスお知らせシステム (資料) 飯島幸太氏
- ・準優秀賞 クラウドコレクタ (資料) 山本三七男氏
- ・努力賞 愛車の記録 (資料) 小林康晃氏
- ・その他応募作 相互見守り(コミュニケーション)システム
  
- ・最優秀賞 Himawari3搭載 3G火山ガスモニタリングシステム 拓殖大学 瀬谷鮎太氏
- ・優秀賞 ペット管理システム (資料) 東京都立小石川中等教育学校 小島和将君
- ・準優秀賞 Arduinoを使ったFOXテーリング (資料) 東京都立総合工科高校  
高橋君・土屋君・平林氏
- ・努力賞 山の幸、獲ったどー (資料) 拓殖大学 南川俊氏ほか
- ・特別賞 わいっち目 (資料) 拓殖大学 井上龍氏ほか
- ・その他応募作  
自動車防犯装置 (資料) 東京都立総合工科高校 土屋君・高橋君・平林氏  
水田あんばい (資料) 拓殖大学 金山祐大氏ほか  
アマモ場の生育環境観測システム (資料) 広島商船高専 芝田研究室

## 37. 第2回アイデアコンテスト(2014年度)

<http://3gsa.org/information.html> にて公開

平成26年11月16日開催されました第2回3GIM・アイデア・コンテストの結果報告となります。以下のFacebookなどで掲載しています。

- ・最優秀賞 「快適マネージャー」  
東京都立小石川中等教育学校 小川広水君 (中学一年生) [資料/ビデオ](#)
- ・優秀賞 「ポチっとじょうろ」  
東京都立小石川中等教育学校 中野龍太君・中本一輝君・小林俊介君 (中学二年生) [資料/ビデオ](#)
- ・特別賞 「Rubyを用いたマイコンプログラムの遠隔書き換えシステム」 チーム海南 山本三七男氏  
他和歌山県立海南高校 (瀧本君、若勇君、和田君、筈谷君、岸田先生) /ルアリダワークス [資料/ビデオ](#)
- ・特別賞 「Dustino(ダスティーン) ～ゴミ箱管理システム」  
九州工業大学 備後博生君、城戸翔兵君、張思嘉君 [資料/ビデオ](#)
- ・アイデア賞 「冷蔵庫を使ったお年寄り見守りシステム」  
東京都立小石川中等教育学校 金子知洋君 (高校二年生) [資料/ビデオ](#)
- ・アイデア賞 「熱中症予防散システム」  
九州工業大学 待野翔太君・友永健太君 [資料/ビデオ](#)
- ・技術賞 「3GIMを使用したGPS+GLONASS vs GPSの位置精度比較」  
チームmochi 望月康平氏 [資料/ビデオ](#)
- ・技術賞 「自動散水システム」  
九州工業大学 中山一平君、永山雄一君、Avinash Dev Nagumanthri君 [資料/ビデオ](#)
- ・技術賞 「心拍数測定システム」  
東京都立小石川中等教育学校 佐藤和哉君 (高校二年生) [資料/ビデオ](#)

このほかにも入選からもれたのもありましたが、どれも素晴らしい作品でした。





## GPSを活用したIoTデバイスの紹介

# 1. 衛星測位システム (GNSS) 利用について

3 G通信モジュールのGPS機能利用

▼衛星測位システムGNSS

GPS・GLONASS (ロシア衛星) の利用可

▼Assisted GPSを利用することで

屋内でも短時間に誤差範囲の少ない位置情報取得

▼Google Mapで位置情報確認

▼移動体 (自動車・近海船・動物・人間など) のリアルタイムの追跡が簡単に可能

ここでの事例は、  
1) 10秒ごとにGPS測位し  
2) 1分ごとに3 G通信で、  
サーバに時刻と位置情報を  
アップ

応用展開は

- 1) 子どもや老人などの追跡  
(既存製品あるが開発に制限あり)
- 2) 近海漁船の位置管理
- 3) 集配トラックの位置情報管理
- 4) ゴルフ場カート的位置管理  
などなど多く利用可能に・・・

本件は、RaspberryPiでは難題



GoogleMap利用 (アプリ開発)

使ったものは  
Arduino+ 3 GIMシールド +  
3 GIM + 5 Vバッテリー  
(1500Whで9時間利用)

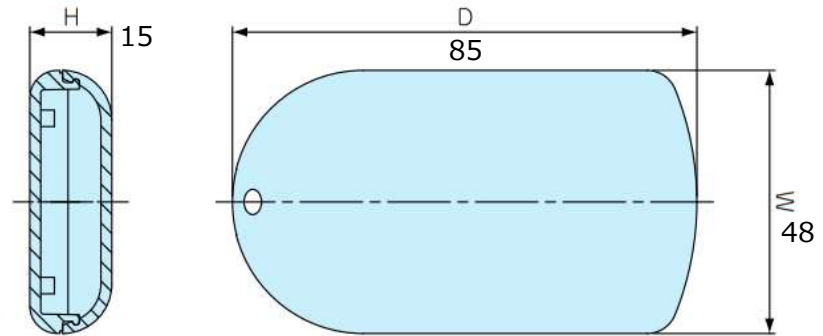


## 2. GPS機能を使った携帯センサデバイス

小型で軽量のGPS付センサデバイスを試作  
僅か8.5cm×4.8cm×1.5cmのケースで収納

機能：ボタンを押すことで光センサを取得し、  
3G通信でサーバに時間と位置、センサ値を  
アップ

- ・エアプレーンモードを使って省エネモード
- ・3GとGPSともにフレキアンテナ採用
- ・Arduino互換チップ採用



### 3. 最小クラスのGPS-IoTデバイス

さらに小型でコンパクトなGPS付センサデバイスを試作  
僅か3.0cm×4.0cm×2.0cmのケースに収納

機能：3G通信でサーバに時間と位置、電圧情報、温度、  
高度、速度などをアップ

IoTABボードV1.1（Arduino互換機）上に3GIMを搭載  
して、ランナーナビを実現。

CPUコア：SAM D21G18A

通信I/F：3G通信（次LTE-M対応予定）

センサー：GPS、加速度、温度他

電源：バッテリー駆動（リチウムイオン・  
ニッケル水素等）

その他：Arduino互換機ボード

ソフトウェア構成

- IoTデバイス側
  - ・スリープ機能・ウェイクアップ機能  
→ 日次報告（バッテリー容量など）
  - ・加速度センサ割込み機能  
→ 振動割込み機能（緊急報告）
  - ・GPS取得機能（設置時報告・緊急報告）
- メールサーバ側
  - ・メール受信・転送
  - ・メールアドレス管理
  - ・日次報告の変更制御機能



内装状態①



内装状態②



ケース：3×4×2cm

