



日本の課題

日本の低迷するモノづくりを活性化するには
今後において世界に挑戦できるモノづくりとは
新たなイノベーションを起こすモノづくりとは

簡単/短時間/安価で構築できる オープンソースハードウェアによる M2M/IoTビジネスとビジネスモデル

NPO法人 3Gシールドアライアンス代表理事
高本孝頼（株式会社タブレイン）

関連情報サイト

<http://3gsa.org/>

<http://a3gs.wiki.fc2.com/>

facebook: 3Gシールドアライアンス

はじめに

▶ 自己紹介

高本孝頼：

株式会社タブレイン 代表取締役

NPO法人オープンワイヤレスアライアンス代表理事

専門：建築（構造）、CAD、センサ、ワイヤレス
（ソフトウェア開発）

本日のセミナーの目的

- ▶ 世界的にモノづくりブーム「メイカームーブメント」が広がってきている。
- ▶ 背景には、オープンハードウェアの普及にある
- ▶ 本セミナーでは、これまでの世界的な動きやモノづくり世界の動きなどの話を交え、すでに3年前から活動しています「NPO法人3Gシールドアライアンス」が提唱するオープンソースハードウェアによる通信技術を使った「誰もが、簡単に、短時間で構築できる」ことでのM2MビジネスやIoTビジネスの展開の可能性を紹介していきます。
- ▶ これまで通信技術も高度な技術者でさえ難しい技術ハードルが存在しました。3Gシールドアライアンスでは、3G通信モジュールを中学生でも使えるように、オープンソースハードウェア上での展開をはじめたことで、多くのM2Mビジネス展開が可能となってきました。
- ▶ さらにこれまで2年間2回の3Gシールド（Arduinoの3G通信拡張ボードのこと）を使ったアイデア・コンテストを行った結果、中学生が優秀賞や最優秀賞を取ったことで、その簡単さが証明されています。
- ▶ さらに、3Gシールドを使った遠隔操作での監視・制御・モニタリングなどの開発事例となる見守りシステムや監視システムなども短期間で安価に開発され、実運用されていることも紹介してまいります。
- ▶ 是非とも、この技術ハードルが低くなった

1. はじめに
2. メイカームーブメントとオープンソースハードウェア
3. オープンソースハードウェアArduino+3Gシールドの紹介
4. 3Gシールドの可能性(技術セミナー資料から)
5. 3Gシールド活用事例
6. M2M/IoTビジネスについて
7. センサネットワークによるM2M
8. 3G通信技術を使ったM2Mビジネス
9. 3Gシールドアライアンスの紹介

1. はじめに

1. 新たなモノづくりのイノベーション

- ▶ **メイカーズ・マーケットが誕生（メイカームーブメント）**
 - ▶ イノベーションを起こそうと考える頭脳集団
 - ▶ 新たなシーズ開発・新たなマーケット開拓
 - ▶ SNSを通じた共創・触発の環境

- ▶ **イベントや施設設立も盛んに**
 - ▶ **Maker Faire**（メイカーフェア）が世界的に開催
 - ▶ **ハッカソン・メイカソン・アイデアソン**も盛んに開催
 - ▶ 「**FabLab**」（ファボラボ）もいたるところに作られるように

- ▶ **企業もイノベーションに気づきはじめた**
 - ▶ 新たなメイカー部門やメイカー向け製品を品揃え
 - ▶ 大きなトリガーはインテルのGalileo(Arduino互換機)か（最新は**Edison**）
 - ▶ **オープンソースハードウェア**によるモノづくりが盛んに

 **Maker Faire**[®] **FabLab
Japan**

2. オープンソースハードウェア出現での変化

- ▶ 個人でも簡単に一品モノを作ることができる環境となった
 - ▶ 電子工作などのモノ作りをする人たちが増えた
 - ▶ 試作機・プロトタイプ開発が短期間で出来るようになった
 - ▶ 電子機器をベースとする起業人たちが増えた
 - ▶ 3Dプリンタが価格破壊を起こした
 - ▶ ロボット開発がとても簡単になった
 - ▶ ハッカソン・メイカソンなどのイベント（動き）などが活発になってきた
-
- ▶ 3Gシールド・アライアンスでも、「オープンソースハードウェア」の概念を取り入れたことで、誰もが、簡単に、短時間で、3G通信技術を取り入れた「モノづくり」環境が手に入れられるようになった。

3. 日本のモノ作りを再生する手がかかり

- ▶ 成長しきった日本だから悩まされる病
 - ▶ **コンプライアンス病**に侵される日本
 - ▶ 新たな日本が生んだ非正規雇用問題（格差社会）
 - ▶ 余計なことで時間を使う日本・決断の遅い日本

- ▶ 世界の動きは、真逆に動きは始めている
 - ▶ SNSによる個人どうしのコミュニティが促進
 - ▶ オープンで安価な貴重な情報
 - ▶ 動きの速い世界

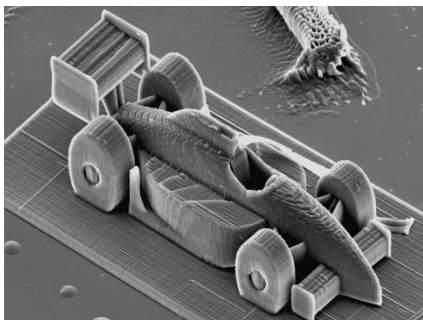
- ▶ 日本のモノ作りの再生の手がかかり
 - ▶ 日本の資源は、日本人の頭脳
 - ▶ 無駄な時間を有益な時間に
 - ▶ 電子部品のほとんどは中国で生産（ではどうするか、知恵を絞る）

4. オープンソースハードウェアの見方とメリット

- ▶ 企業としての穿った見方
 - ▶ 品質が粗悪
 - ▶ 品質保証が難しい
 - ▶ 障害責任の所在が不明
- ▶ 企業が使うメリット
 - ▶ 試作・プロトタイプ開発のメリット
 - ▶ 開発期間の大幅な短縮
 - ▶ 開発費用（コスト）の削減
 - ▶ 高度な技術情報の習得
 - ▶ 専門外の技術習得が容易
 - ▶ 量産化のメリット
 - ▶ メーカーの頭脳による製品開発のチャンス
 - ▶ 早期の商品化
 - ▶ 大幅なコスト削減（約80%削減例も）

すでに個人ベースでは、企業に関係なくオープンソースハードウェアを活用する技術者が増えてきた → 便利だから

5. 3Dプリンターによるイノベーション



ナノ世界の製品



実寸の自動車製品



実寸の建築用製品



実寸の自動車製品

Printed Car by Local Motors - The Strati

<https://www.youtube.com/watch?v=daioWIkH7ZI>

6. マイコンボードによるイノベーション



3Dプリンタ



ロボット



センサキット



3G通信モジュール



携帯電話



農業モニタリングシステム

1. はじめに
2. メーカームーブメントとオープンソースハードウェア
3. オープンソースハードウェア Arduino+3Gシールドの紹介
4. 3Gシールドの可能性(技術セミナー資料から)
5. 3Gシールド活用事例
6. M2M/IoTビジネスについて
7. センサネットワークによるM2M
8. 3G通信技術を使ったM2Mビジネス
9. 3Gシールドアライアンスの紹介

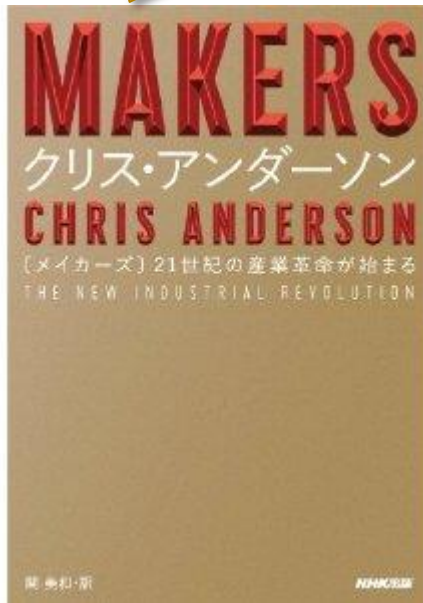
2. メーカームーブメントと オープンソースハードウェア

メイカームーブメントとは



1. 背景 1 (情報 1)

メイカームーブメントの
言葉の生みの親



2012年出版

ポイント

- ① 誰もが簡単にモノ作りできる環境ができたこと
- ② SNSで協業・共創しながらモノ作りできるようになったこと
- ③ 大量生産型から少量開発・一品モノ開発になってきたこと

もともと人間には、モノ作りする喜び(欲)がある



オライリーの出版物「Make」

1. 背景 1 (情報 2)

▶ ネット上のモノづくりの情報サイト (& 展示会)



2. 背景3（イベント2）

- ▶ ハッカソン・メイカソン・アイデアソン
 - ▶ マラソンとの造語で、みんなで集まってモノづくりをするイベント



人が出会ってモノづくりするイベント
共創・触発の環境・空間ができる



3. 背景3（環境1：オープンソースハードウェア）

▶ オープンソースハードウェア・マイコンボードの出現



Arduino Uno



近日中に販売予定
Arduino Tre



GR-SAKURA
(ルネサス製CPU利用)



インテルGalileo



Raspberry Pi



beagleBone Black



GR-KURUMI
(ルネサス製CPU利用)



インテルEdison

驚異的な進化
を遂げている

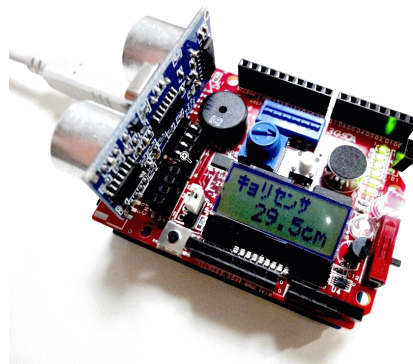
簡単、安価、短時間に
モノづくりできる環境（ツール）

3. 背景3（環境2：オープンソースハードウェア）

▶ オープンソースハードウェア・拡張ボードの出現



3Gシールド V2.0



TABシールド



EnOcean



3GIM
(3Gブレイクアウトボード)



Wi-SUN



TOCOS TWE-Lite



ZigBee
(XBee)



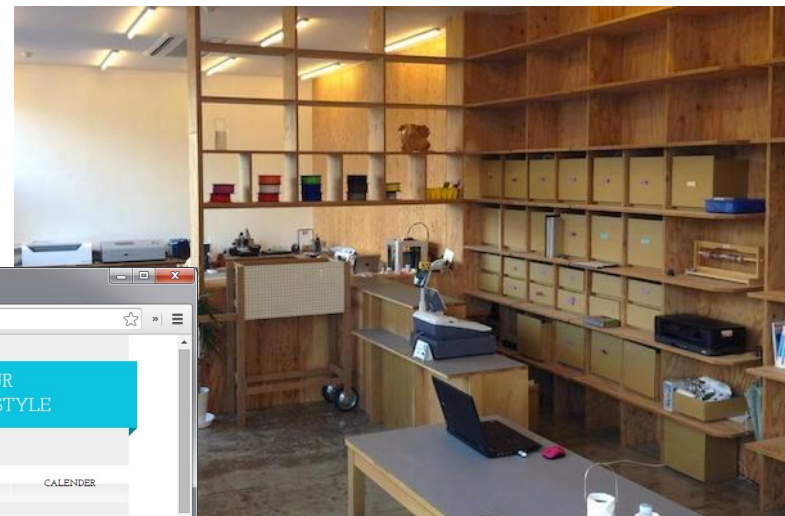
BLE

簡単、安価、短時間に
モノづくりできる環境（ツール）

3. 背景3（環境3：モノづくり環境提供）



▶ FabLab



FabLab Kamakura
www.fablabkamura.com

MAKE YOUR OWN LIFESTYLE

HOME ABOUT HOW TO USE PROJECTS FAQ CONTACT CALENDER

10 STEPS for FabLife

10 STEPS for FabLife 実践型の本格FABプログラム 申込開始しました!

新しいつくり方をしっかり身につける実践型の全6回のプログラム。きちんつくりながら学ぶための時間も確保しています。少人数制なので着実に技術を身に付け、ステップアップしていきます。>> [詳細 / お申し込みはこちら](#)

FUJIMOCK FES 2014

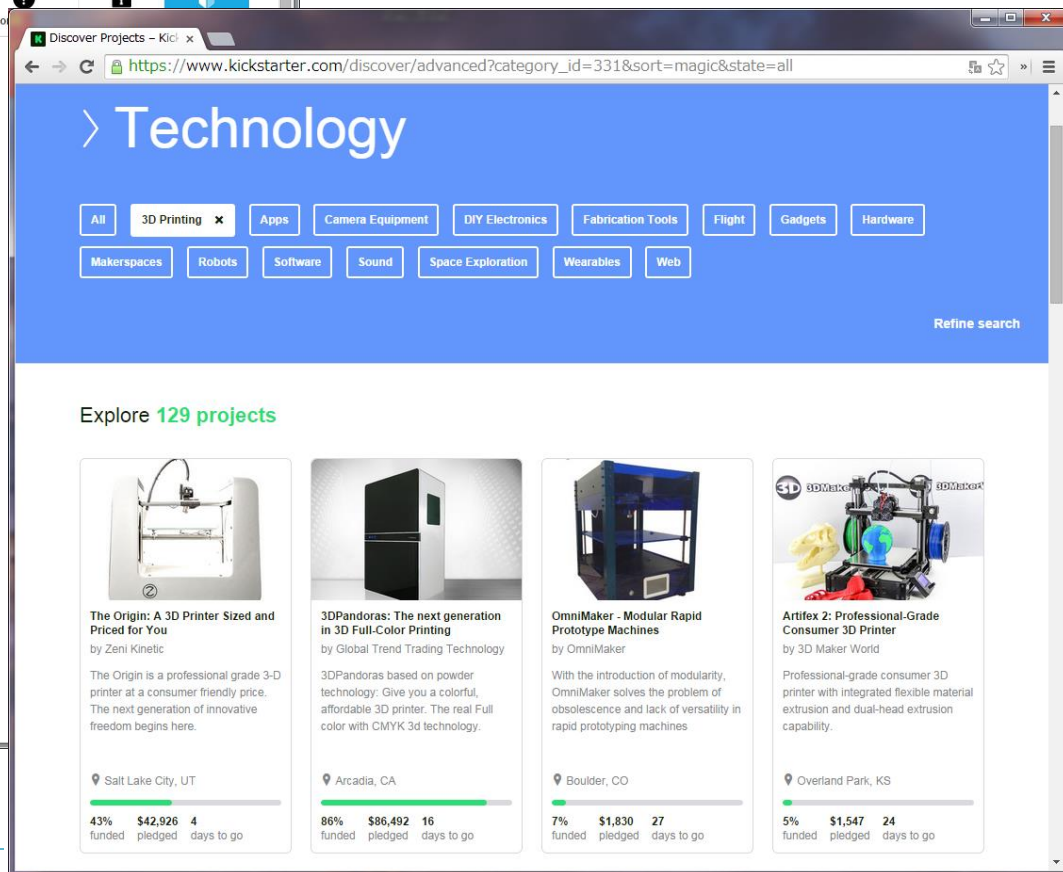
直ぐにモノづくりする環境提供
安価・便利・豊富なツール・道具

3. 背景3（環境4：クラウドファンディング）

▶ 資金調達（投資）



モノづくり資金調達を
支援する新しい仕組み誕生



4. Arduinoを使って起業する人たち

ガジェット

コメント

いいね! 4

ツイート 221

Share 1

+1 6

56

TechCrunch School
2014.3.5開催!

参加者受付中 ▶

Arduino基板の女性社長が今年を代表する起業家 に選ばれる-まさにメーカー元年

TECHCRUNCH JAPAN

2012年12月19日

コメント



雑誌が下す人物評価は、かなりテキトーなものが多い
と思っているけど、でもEntrepreneur Magazineが
Adafruit IndustriesのファウンダLimor Friedを「2012
年を代表する起業家」に指名したことには、衝撃を受け
た。Limorは資本金450万ドル、社員25名の会社を経
営して、世界でもっともクールな電子工作製品を作っ
ている。

そもそもAdafruit Industriesのような会社があること
自体が、すばらしい。今ではコードは書けど、半田や
ジャンパ線はいじらない、という人がほとんどだ。でも
同社は、電子工作のホビイストたちに、いろんなおもしろ
いマイコンや、**Arduino**のボードや、半田付けの**ス
キル証明バッジ**のようなものまで揃えて、彼らの身近

に、なんでもすぐ学べる環境を提供しているのだ。そして今年の売上は1000万ドルである。

LimorはMITの学生寮で電子工作キットをワンセット約10ドルで友だちに売ってるうちに、それが
会社になった。やがて彼女はニューヨークに移り、10月にはそれまでの2000平方フィートのオ
フィスからSohoの12000平方フィートの広いロフトに引っ越した。

5. アイデア（創造）への挑戦

2012年11月26日号

◀前号 次号▶



号ファイリング

特集

**ハードウェア
起業の時代**
個人の力が世界を変える

解説1

“ぶつからないクルマ”
いざ普及へ

解説2

半導体のコストダウンは
止まるのか？

動き出す450mmウエハーと瀬戸際のEUV露光

特別企画：半導体技術トレンド
国際学会「IEDM」に見る、
半導体製造技術の進化

解説3

【2010年のIEDMを振り返る】
メモリ、ロジック、3次元ICで
世界初や世界記録に沸く

解説4

【2011年のIEDMを振り返る】
微細化は1Xnm世代へ
3次元・大面積化も活況

**オープンソースハードウェア
Arduinoを使った起業**

ポイントは、
オープンソースハードウェアを
利用することで、個人でも、簡
単に、短時間で「モノ作り」が
可能となったこと

つまり、**アイデアを早期に実現
できる環境**がそこにできたこと

6. ホワイトハウスでMakers Faire

Announcing the First White House Maker Faire

Tom Kalil and Jason
Miller

February 03, 2014
12:48 PM EST

Share This Post

E-Mail

Tweet

Share

+



In years past, firing a marshmallow cannon might have landed you in the principal's office. On Tuesday, it landed 16-year-old Joey Hudy in the First Lady's box at the 2014 State of the Union Address.

オバマ大統領も動き始めた

- ・ 3Dプリンタの促進
- ・ モノ作り文化の促進
- ・ 教育分野への促進
- ・ 国家戦略として活動

7. オープンソースハードウェアとは

- ▶ オープンソース・ハードウェアとは、
 - ▶ 「誰もがつくり、変更を加え、頒布し、利用できるように一般に対して設計図が公開されている、手に触れることができる人工物—機械、装置又はその他の実体のあるものを表す語である」
 - ▶ 設計情報が公開されたハードウェア（機械、装置、設備）のこと。
 - ▶ フリーソフトウェアやオープンソースソフトウェアと同じ形態で設計されるコンピュータや電子機器を指す。
- ◆ **すでに存在するオープンソースハードウェアを使った試作・プロトタイプ開発は自由にできる。しかしその量産化・販売においては、自らもオープンにしていけることが暗黙のルール**
 - ※ただし拡張ボード（シールド）などは対象外

8. オープンソースハードウェアの紹介

オープンソースハードウェアとは

- ・ 設計図（回路図）が無償で公開
 - 類似の製品が作れる
 - クローンが出回る
- ・ ソフト開発する統合開発環境（IDE）は無償で提供される
- ・ 先駆者が既に実施してきたことに対して犯してはならない暗黙のルール



Make: Japan

Make:Japan 2012/03/02 記事
オープンソースハードウェアの {暗黙の} ルール

1. はじめに
2. メイカームーブメントとオープンソースハードウェア
3. オープンソースハードウェア Arduino+3Gシールドの紹介
4. 3Gシールドの可能性(技術セミナー資料から)
5. 3Gシールド活用事例
6. M2M/IoTビジネスについて
7. センサネットワークによるM2M
8. 3G通信技術を使ったM2Mビジネス
9. 3Gシールドアライアンスの紹介

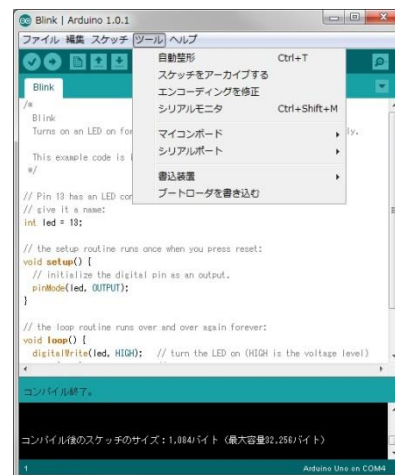
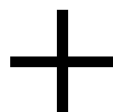
3. オープンソースハードウェア Arduino+ 3 Gシールドの紹介

1. Arduinoとは ①マイコンボードと開発環境

- ▶ Arduino UNOとは、8ビットマイコンボードと統合開発環境のこと



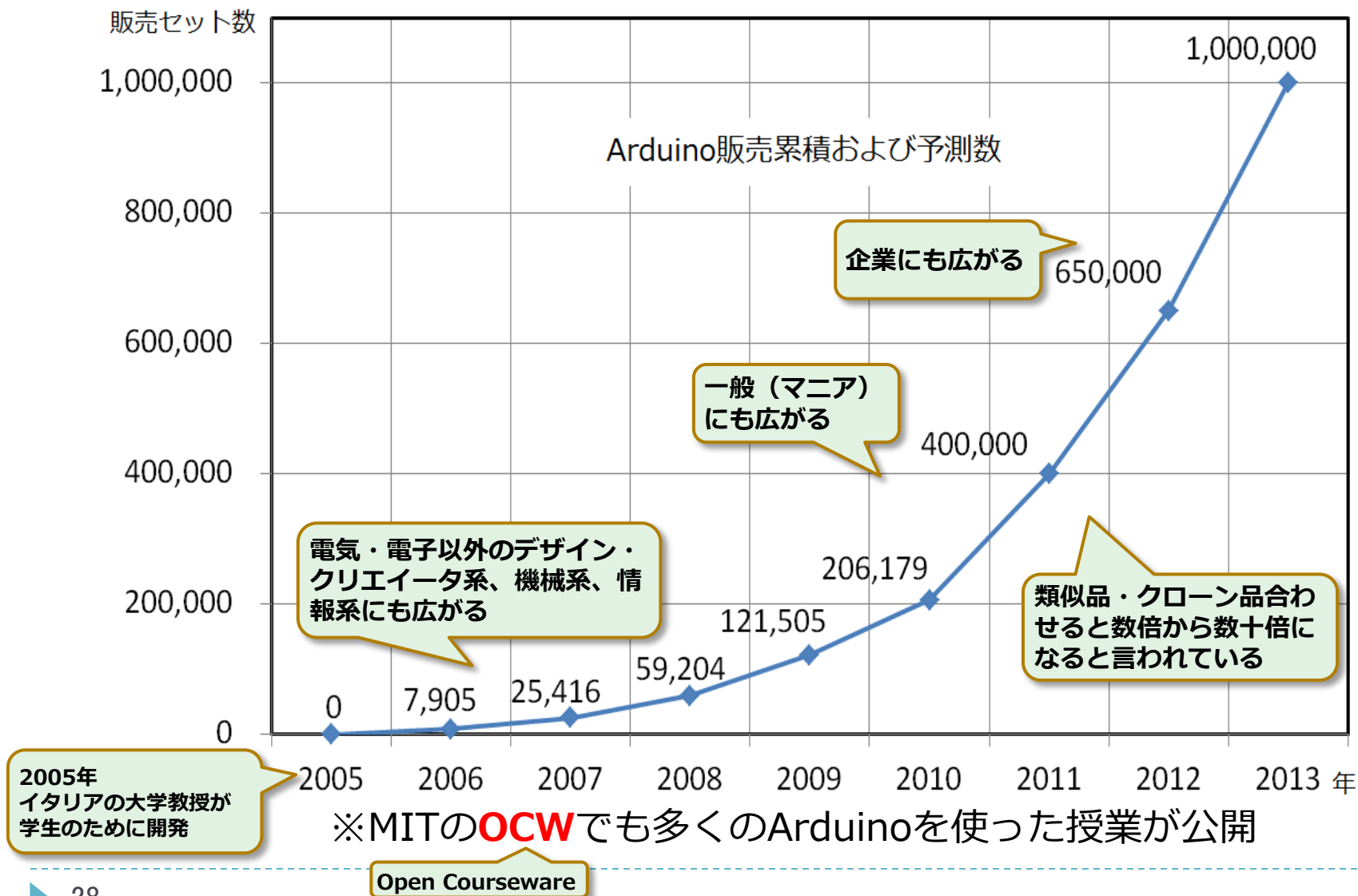
Atmel AVR (UNO R3 は 8ビットマイコン)



統合開発環境 Arduino
(C言語風の開発環境)

- ▶ コンセプトは、オープンソースハードウェア
 - ▶ ハードウェアの回路図が公開され、誰でも同じもの（ボード）が開発・製造可能
 - ▶ 既に多くのクローン製品が世の中に販売されている
 - ▶ さらに多くの拡張ボード（シールドと呼ばれる）も販売されている
 - ▶ 統合開発環境には、多くのサンプルプログラムが掲載され、誰でも利用可能

1. Arduinoとは ②Arduinoの普及展開



1. Arduinoとは ③Arduinoの人気の秘密

- ① 価格が安い → シンプル・クローン品も多い
- ② 短期間でできる → 組み合わせが簡単
(多くのソフト・部品がある)
- ③ 技術ハードルが低い → 専門的な知識はそれほど必要ない
(マイコン独自の知識もほとんど不要)
- ④ 利用できる財産が豊富 → 多くのWebサイトの知的財産が利用可能
- ⑤ 製造リスクの軽減 → 特許侵害などの心配が少ない
- ⑥ 試作や量産の容易化 → 経費削減でき、迅速に対応可能

1. Arduinoとは ④豊富なArduinoシールド

センサなどが搭載された拡張ボード（すべて低価格）

モータ駆動シールド



3Gシールド



音声シールド



液晶表示シールド



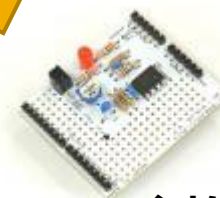
Arduino



温度センサシールド



カラーLCDシールド



心拍センサシールド



TABシールド

イーサネットシールド



1. Arduinoとは ⑤Arduinoの構築環境

ロボットの製作でも
多く利用されている。

豊富なスケッチが
Webサイトに

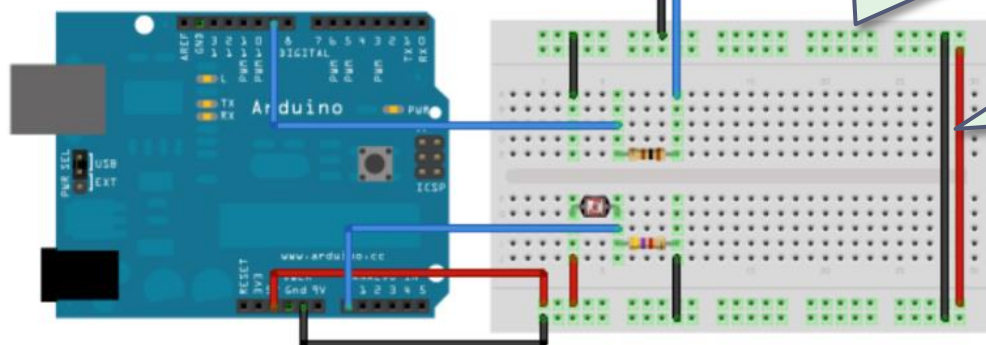
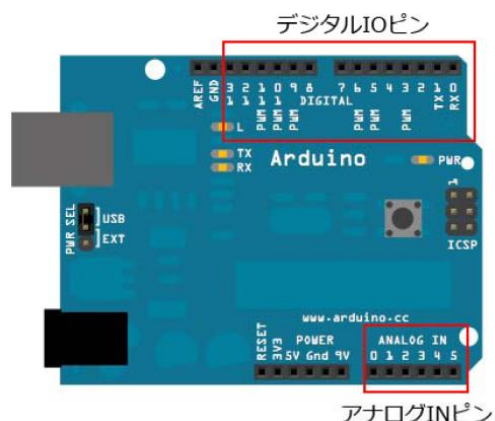
豊富なセンサ・
シールド類

ブレッドボード

ジャンパーコード

はんだ付け不要

試作が
安く・早く
簡単に
構築可能



1. Arduinoとは ⑥Arduinoシリーズ

最も多く販売 (約3,000円)

最新版の32ビットCPU使用 (約6,200円)

コンパクト版

Arduino 仕様	UNO R3	Leonardo	Mega 2560	Due	Pro(mini)
マイクロプロセッサ	ATmega328	ATmega32u4	ATmega2560	AT91SAM3X8E	ATmega168/328
動作電圧	5V			3.3V	3.3V/5V
推奨入力電圧	7-12V				3.35-12V(3.3V) 5-12V (5V)
制限入力電圧	6-20V				
デジタルI/Oピン数	14 (うち6ピン PWM出力)	20	54 (うち15ピン PWM出力)	54 (うち12ピン PWM出力)	14 (うち6ピン PWM出力)
PWMチャンネル	6	7	15	12	6
アナログI/Oピン	6	12	16	I : 12/O:2(DAC)	6
I/Oピン電流	40mA	40mA	40mA	130mA	40mA
供給可能な最大電流	50mA	50mA	50mA	800mA	
フラッシュメモリ	32K (うち0.5KBは ブートローダ用)	32K (うち4KBは ブートローダ用)	256KB (うち8KB はブートローダ用)	512KB (ユーザア プリケーション用)	16KB(168) 32KB(328)
SRAM	2KB	2.5KB	8KB	96KB (2バンク : 64KB・32KB)	1KB(168) 2KB(328)
EEPROM	1KB	1KB	4KB		512B(168) 1KB(328)
クロック周波数	16MHz	16MHz	16MHz	84MHz	8MHz(3.3V) 16MHz(5V)

【arduino.ccサイト参照】

2. マイコンボードで何ができる

- ▶ 電子工作ができる
 - ▶ 簡単にLED・センサなどが操作できる
 - ▶ 電子工作の制御（コントロール）できる
 - ▶ ロボットを開発できる
 - ▶ 3Dプリンタまで作れる
 - ▶ モノ作りが簡単になる
-
- ▶ 安心・安全な世の中にするためのモノ作り革命が起きる
誰もが、安価で、短期間で、簡単にモノ作りできる



思いついたアイデアが直ぐに実現可能になる環境

3. 3Gシールドとは ① 3Gシールド誕生の経緯

- ・ 2010年度、総務省の雇用創出 ICT絆プロジェクトにて応募し、採択「モバイル人材育成のための教材」を開発。2010年度末に完遂
- ・ 2011年夏に、オープンソースハードウェアArduino上での展開を思考
- ・ 2011年秋、会津大学 IT秋フォーラムにて、試作（評価）版を発表
- ・ 2011年12月19日 3Gシールドアライアンス発足セミナー開催
- ・ 2012年1月 任意団体 3Gシールドアライアンスにて活動開始
- ・ 2012年7月 IEM評価版 3Gシールド貸出開始
- ・ 2012年8月28日 教育向け 3Gシールド紹介セミナー開催
- ・ 2012年10月 IEM製品版 3Gシールド販売開始

その他

2012.05 東京都立小石川中等教育学校でサイエンスカフェで講演
 2012.05 ワイヤレスジャパン展で出展紹介
 2012.06 日本情報科教育学科で研究発表
 <優秀研究賞を授与頂く>
 2012.07 高度ポリテクセンターで講義 1
 2012.10 高度ポリテクセンターで講義 2
 2013.02 日本技術情報センターで講義
 2013.03 NCPCの中のモバイルM2M-WGにてArduino+ 3Gシールド紹介

総務省 2010年度
雇用創出「ICT絆プロジェクト」
で支援して開発



2010年末に本プロジェクトで採択され、2011年1月～3月で、モバイル教育教材を開発・完成させる。

貸出用の
IEM評価版 3Gシールド



2011年夏ごろから関係者の知恵によって3Gシールドが出てくる ⇒
2011年10月13日 会津大学 IT秋フォーラムにて、デモ試作品をプレゼン紹介。

教育現場でもっと簡単に利用できる
モバイル教材として製造・販売

オープンソースハードウェア
のコンセプトで展開



IEM版 3Gシールド



Arduino

3Gシールドの
コンセプトは
①シンプルで、
②高機能を活用、
③応用展開が容易

2. 3Gシールドとは ①

- ▶ Arduino上で簡単に3G通信を行うことができるシールド
 - ▶ FOMA系の通信をサポート（docomo、MVNOのIIJmio、IIJmobile、sonet nuro LTE、b mobile、DTI等）
 - ▶ クアルコム設計・AnyData製造の**IEMモジュール版**（既販売）と、**USB dongle版**(予定) を使った2つの3Gシールドを用意
- ▶ 低いCPU性能で少ないメモリを持つArduino上で利用できるよう、高機能なAPIをライブラリ“a3gs”として提供
(※海外でも3Gシールドが販売されているが、ATコマンドで利用：技術ハードルは高い)
- ▶ ライブラリが提供する予定の機能は、下記の通り：
 - ▶ SMS送受信(send, receive, check, onReceived)
 - ▶ Web通信(HTTP GET/POST)
 - ▶ GPS位置取得(GPS Standalone, AGPS)
 - ▶ TCP/IP通信(connect, disconnect, read, write)
 - ▶ その他（時刻やIEM取得等）(※TCP/IPなどを利用してメール送受信なども可能)

3. 3Gシールドとは ②

IEM(Internet of Everything Module)とは

▶ 小型の3G通信モジュールの特徴

- ▶ 韓国AnyDATA社の「**DTW400-W**」(JATE/TELEC 取得済)
- ▶ Qualcomm社のチップセット「QSC6240」を採用
- ▶ サイズは 21mm × 22mm × 4.5mm , 重量は4.5g と非常に小型
- ▶ 携帯向けに設計されたモジュールであり, 消費電力が低い



DTW400-W裏表と100円玉

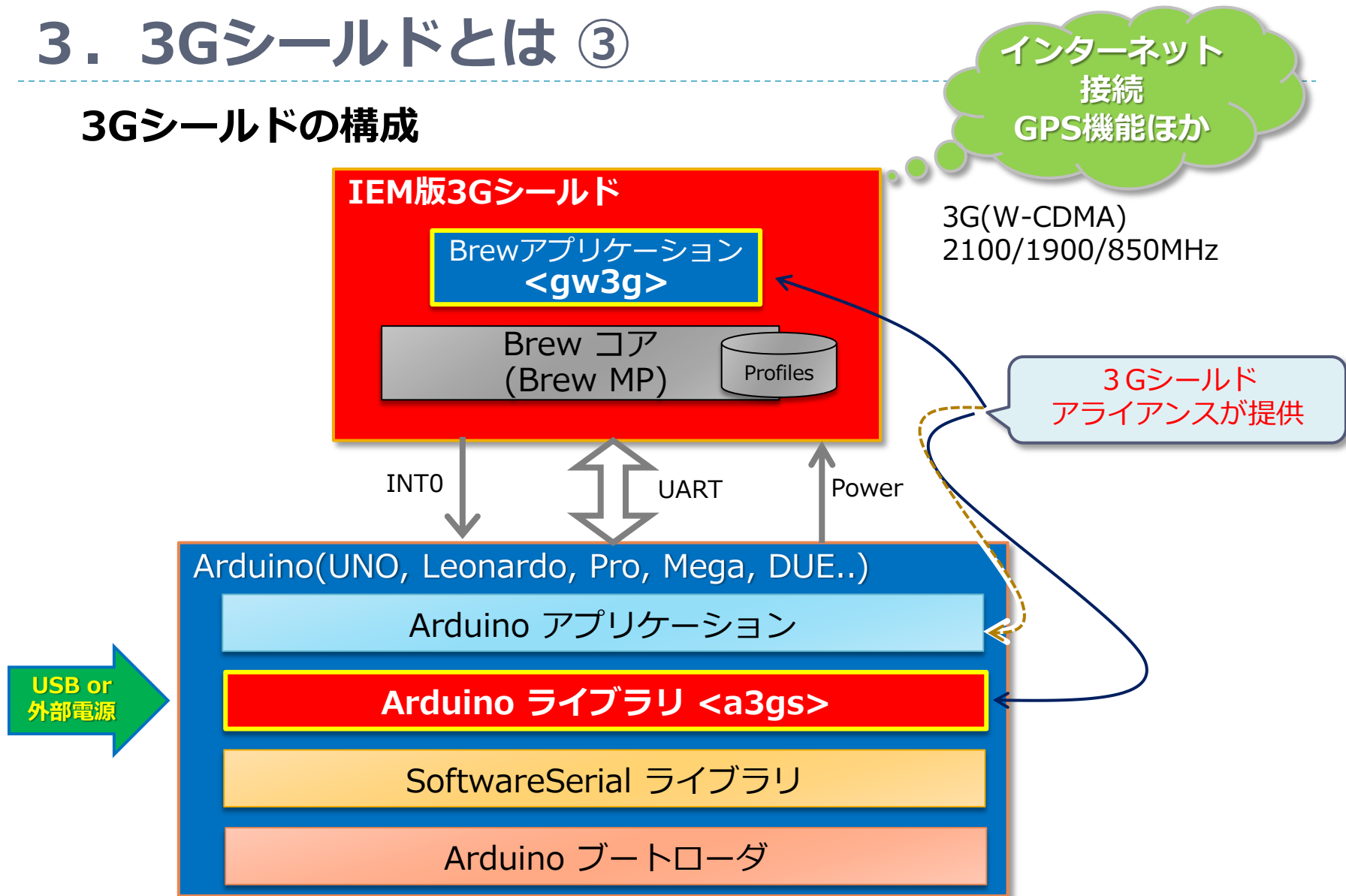
DTW400-Wの主な仕様	
UMTS	850/1900/2100 MHz
EDGE/GPRS/GSM	850/900/1800/1900 MHz
GPS	Standalone GPS, AGPS
Speed	(UMTS) 384Kbps(DL)/384Kbps(DL)
OS	Brew MP 1.0.4
その他	JATE/TELEC 取得済み
動作温度	-20℃ ~ 60℃

IEMモジュールの魅力

1. 小さい(コンパクト)
2. 消費電力が小さい
3. 充実した高機能
4. 既に単体で技適取得

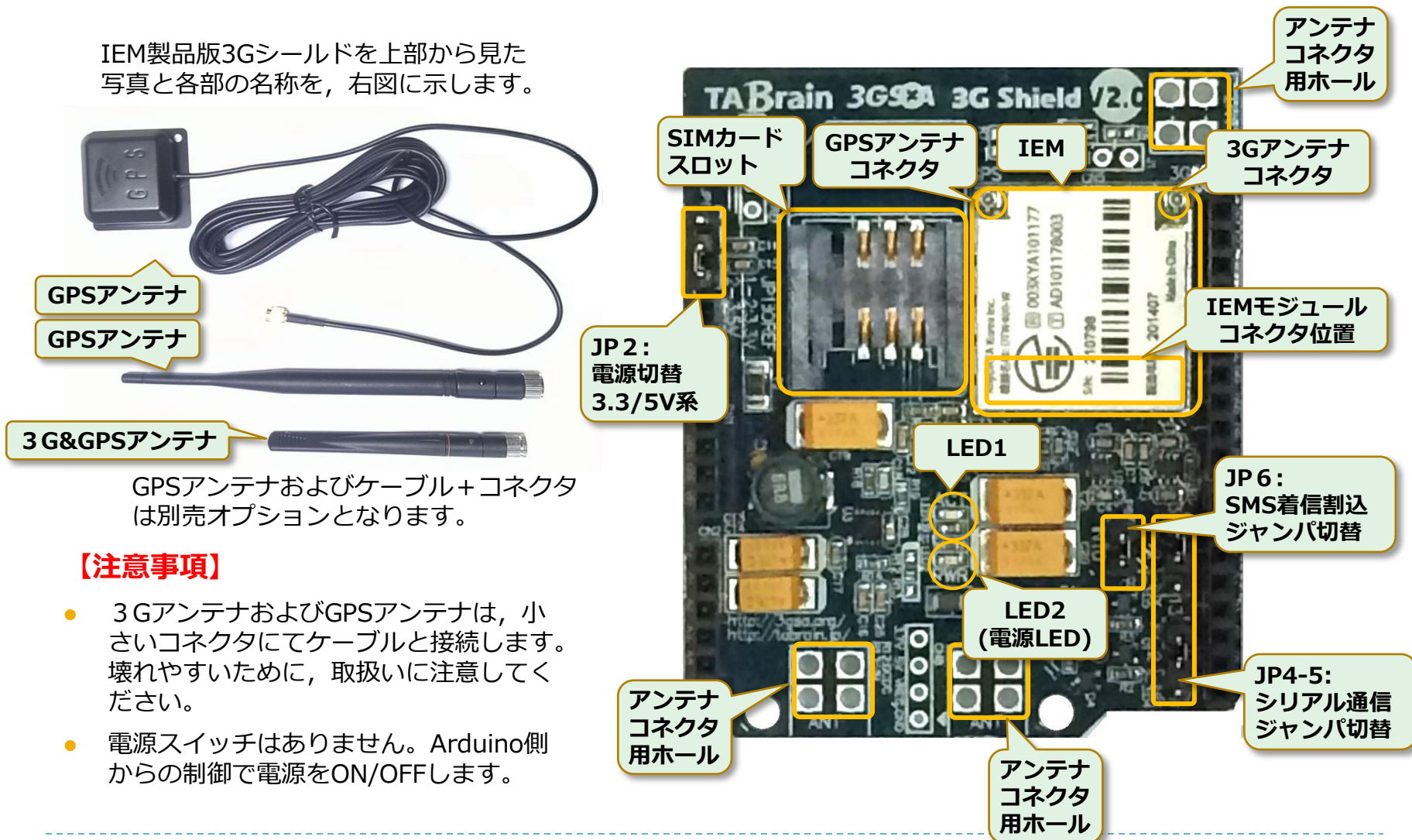
3. 3Gシールドとは ③

3Gシールドの構成



4. IEM製品版 3Gシールドについて

IEM製品版3Gシールドを上部から見た写真と各部の名称を、右図に示します。



GPSアンテナおよびケーブル+コネクタは別売オプションとなります。

【注意事項】

- 3GアンテナおよびGPSアンテナは、小さいコネクタにてケーブルと接続します。壊れやすいために、取扱いに注意してください。
- 電源スイッチはありません。Arduino側からの制御で電源をON/OFFします。

5. 3Gシールドの概要

IEMとは

IEMは、小型の3G通信モジュールで、その特徴は
▼ AnyDATA社の「DTW400-W」（JATE/TELEC取得済）
Qualcomm社のチップセット「QSC6240」を採用
サイズは 21mm × 22mm × 4.5mm、重量は4.5g（超小型）
携帯向けに設計されたモジュールであり、消費電力が低い

DTW400-Wの主な仕様	
UMTS	850/1900/2100 MHz
EDGE/GPRS/GSM	850/900/1800/1900 MHz
GPS	Standalone GPS, AGPS
Speed	(UMTS) 384Kbps(DL)/384Kbps(DL)
OS	Brew MP 1.0.4
その他	JATE/TELEC 取得済み
動作温度	-20℃ ~ 60℃

ライブラリ概要

3Gシールドでは、Arduino側から利用する主なライブラリ群を以下に分類分けして紹介します。
（基本は、Arduinoライブラリ標準のものをベースとしています）

機能分類	機能概要	補足
コントロール関連	3Gシールドの電源制御、初期化等	
ショートメッセージ関連	SMS（ショートメッセージ）の送受信	SIMカード限定による利用
Web関連	GET/POSTのメソッド発行、Tweet	HTTP GET/POST
現在位置取得（GPS）関連	GPS位置情報取得	GPS, AGPS
プロフィール関連	プロフィールの読み書き	
通信その他機能	電波強度、時計、サービス関連	

【注意】3Gシールドは、継続的にバージョンアップを重ねていく予定ですので、インターネットなどによって最新の情報を取得するようにしてください。

Arduino用ピン接続

ピン	用途	補足
Vin	IEMへの電源供給	電源切替SWにより切り替え可能
Vcc	同上	同上
GND	グラウンド	
D2	IEMのTxD	ソフトウェアシリアルとして使用
D3	IEMのRxD	同上

動作環境

項目	動作環境	補足
Arduino	UNO	
	Leonard	特殊設定
	Pro(5V)	
	Pro(3.3V)	
IDE	Mega 2560/ADK	特殊設定
	バージョン 1.0 以降	1.0.1以上を推奨
	USB	800mA以上の供給能力が必要
	ACアダプタ(5V用)	7~9Vで1A以上のものを推奨
電源	ACアダプタ(3.3V用)	5~6Vで1A以上のものを推奨

※Arduino 互換機の GR-SAKURA（ルネサス製）でも稼働

関数例 (tweet)

int tweet (const char* token, const char* msg)	
機能概要	Twitterへ投稿する
引数	token : アクセスに必要なトークン msg : 投稿するメッセージ
戻り値	0 : 正常に投稿できた時 0以外 : 投稿できなかった時

※tweet関数は、Web関連の関数群の中のひとつの機能となります。

6. 3Gシールドの主な機能

Arduino上のセンサや
アクチュエータなどとの連携

クラウド連携 (Xively.COMは無料で利用可能)

センサ類との接続は無限大

インターネット接続は無限大

クラウドへのデータアップ

センサ値のツイート

画像データネットサーバへアップ

GPS (位置情報) 取得

センサ値メール受信

メール受信

ツイッター連携

画像データアップ

GPS機能

3Gシールド起動メニュー

- LED on
- LED off
- Send E-mail
- 3G switch off

送信

3Gshield ALARM time = 2013-03-31

ツイート

a3gsa @a3gsa
3GShield Sensor Value = 351

a3gsa @a3gsa
3GShield Sensor Value = 472

a3gsa @a3gsa
3GShield Sensor Value = 454

a3gsa @a3gsa
3GShield Sensor Value = 659

a3gsa @a3gsa
3GShield Sensor Value = 832

a3gsa @a3gsa
3GShield Sensor Value = 432

その他：SMS、メール送受信も可能
HTTP技術やTCP/IP技術を応用することで、可能性は無限大

7. 3Gシールドの機能一覧

※ Arduino GSM/GPRSシールド用ライブラリと互換性がある関数

Arduino
標準仕様を
利用

分類	メソッド名	機能概要	補足
コントロール関係	getStatus※	3Gシールドの状態取得	
	begin※	ライブラリの初期化	
	end※	ライブラリの終了	
	restart※	3Gシールドのリセット	
	start※	3Gシールドの電源ON	
	shutdown※	3Gシールドの電源OFF	
	getIMEI	IMEIの取得	携帯端末固有番号
	setBaudrate	通信速度の設定	
	setLED1	LED1のON/OFF	
	setAirplaneMode	エアプレーンモードのON/OFF	
ショートメッセージ関係 (SMS)	sendSMS※	SMSの送信	
	availableSMS※	SMSの受信状態チェック	
	readSMS※	SMSの読出し	
	onSMSReceived	SMS着信時のコールバック設定	
インターネット関係 (Web)	httpGET※	GETメソッドの要求	
	httpPOST	POSTメソッドの要求	
	tweet※	Twitterへの投稿	*
インターネット関係 (TCP)	connectTCP※	TCPコネクションを接続する	
	disconnectTCP※	TCPコネクションを切断する	
	read※	データを読み込む	
	write※	データを書き出す	
ストレージ機能	put	ストレージへデータを格納	不揮発性メモリ使用
	get	ストレージからデータを取得	同上
位置情報取得 (GPS) 関係	getLocation	現在位置の取得	内蔵GPSを使用
その他ライブラリ	getServices	利用可能サービスの取得	
	getRSSI	電波強度の取得	
	getTime	現在時刻の取得	日付・時刻形式
	getTime2	現在時刻の取得	通算秒形式
	getVersion	3Gシールド(gw3gアプリ)のバージョンの取得	

* 無償サービス「<http://arduino-tweet.appspot.com/>」を利用 (要Twitterの登録)

8. Arduino用 3 Gシールド普及

3 Gシールドアライアンス設立（NPO法人化中） <2012年1月>

3 Gシールドの普及の目的

- ① 最先端で高度な技術をArduino上で簡単に学べる
- ② あらゆるものをネットでつなぐアイデアの場を提供
- ③ センサ技術との連携で将来に役立つデータを収集・分析



9. 他の無線機器との比較

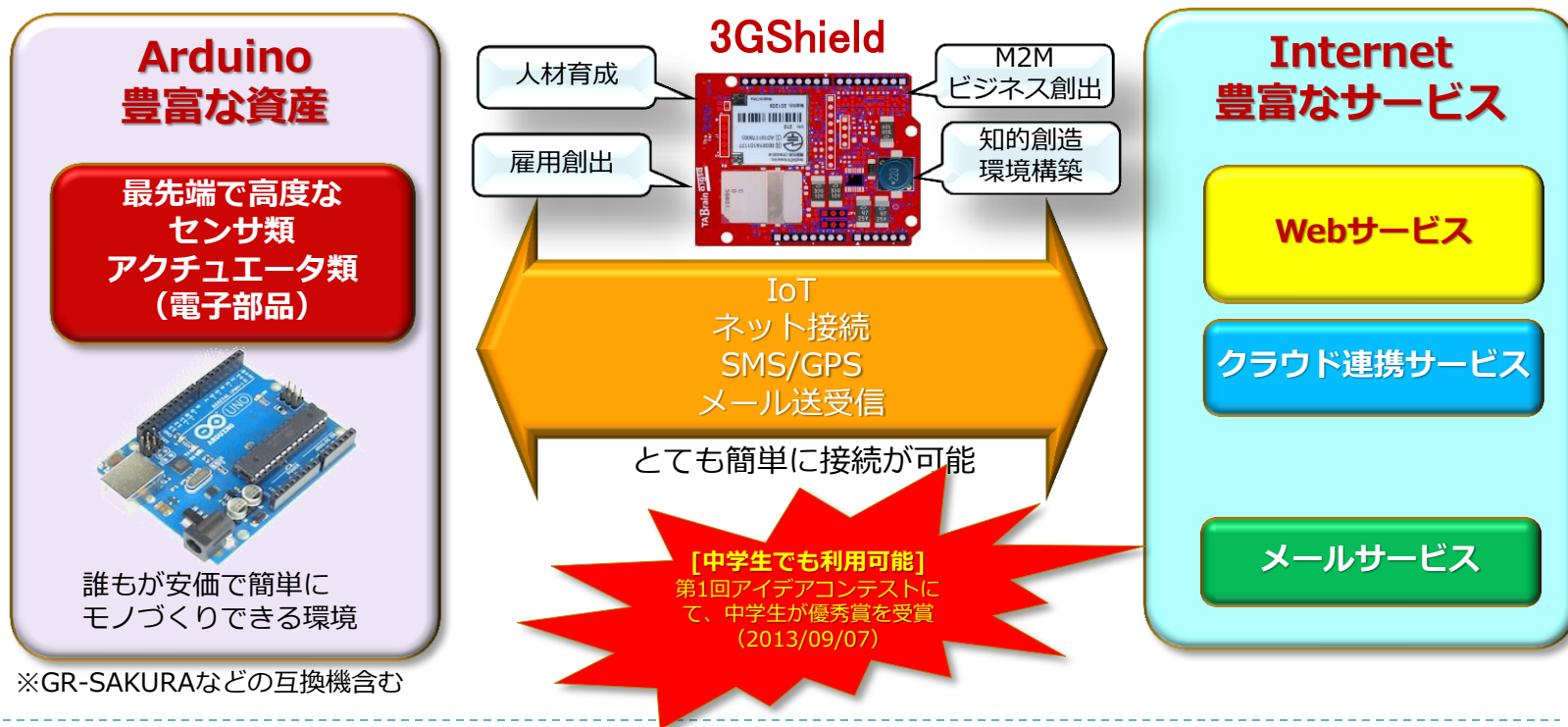
多量生産でないと
融通が利かない
メーカーへ技術流出

M2Mでの展開でのメリット

比較項目	3Gシールド	モバイル・ルータ機器	スマホ
通信エリア	○ 広域な3G通信網のみ (将来はLTEも視野に)	○ 3G+LTE / WiMAX	○ 3G+LTE / WiMAX
通信速度	△ (3G利用SIMカードに依存)	○ (高速だと通信費大)	○ (高速だと費用大)
通信費用	○ 安価なMVNOのSIMが利用可能	× 通信費はキャリア依存	△ スマホのキャリア依存 (SIMフリー であれば安価なSIM利用可能)
消費電力	◎ 省電力化の技術対策が容易	△ 機器依存、省電力化が難しい	× 省電力化は難しい
開発環境 (試作)	○ 取得しやすい開発環境	× 他に機器利用が必要	△ Androidなどの環境利用できるが 技術的レベルは高い (M2Mではスマホの画面は不要)
機器量産	◎ 安価に抑えることが可能 (アライアンス対応)	△ メーカー依存 (多量生産でないと融通不可)	△ メーカー依存
M2Mでの利用評価	◎ 短時間に高機能の試作品実現可能 (量産も容易) 中小企業でも導入開発が可能	△ 他の機器との連携で価値が出るもの (機器開発・ソフト開発などはメー カーに依存)	× M2Mでのスマホ利用は不向き

10. 3G通信技術との連携

- ▶ 3Gシールドアライアンスではオープンソースハードウェア上の3G通信技術の提供
- ▶ 誰もが簡単に短時間で通信技術が利用できる
- ▶ ゲートウェイとして簡単に利用可能
- ▶ センサ技術との連携でネット接続が容易
- ▶ 月額掛るSIMカードが、月500円よりも安価に使える環境下に（M2Mシステム開発の促進に）



【ブレイク】 3Gシールドで使えるSIMカード

3Gシールドでは、安価なSIMカードも利用可能に

安価なものは、月385円(3枚購入の場合)から利用可能に
また、専用プリペイドSIMカードも対応

提供しているSIMカード (APN情報) は、以下の通り。

- 1) NTTドコモ (mopera.net) <no=1>
 - 2) IIJmio(iijmio.jp) <no=2>
 - 3) IIJmobile (iijmobile.jp) <no=3>
 - 4) so-net(nuro) <no=5> (2013年5月6日より)
 - 5) excite(vmobile.jp) <no=7> (2013年8月25日より)
 - 6) hi-ho(vmobile.jp) <no=9> (2013年8月25日より)
 - 7) b-mobile(bmobile.ne.jp) <no=11>
 - 8) DTI-LTE (dream.jp) <no=14> (2013年8月20日より)
- <個別SIMカードにも対応中>



※最近では、月額290円のSIMカードも登場(3Gシールドはまだ未対応)

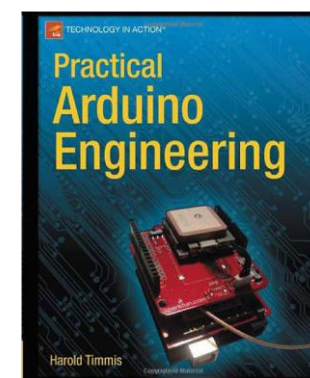
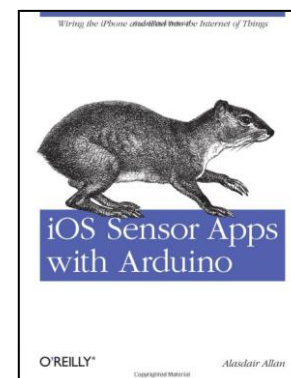
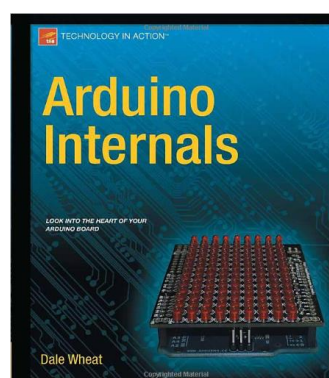
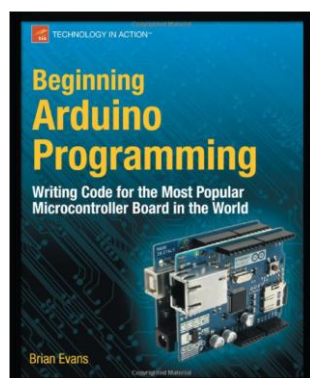
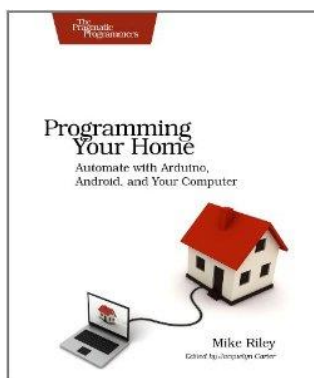
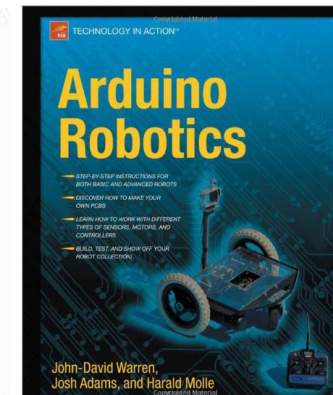
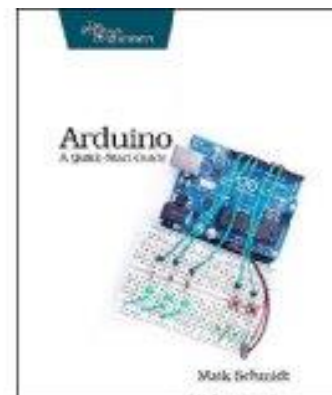
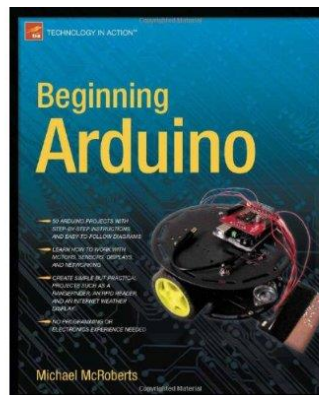
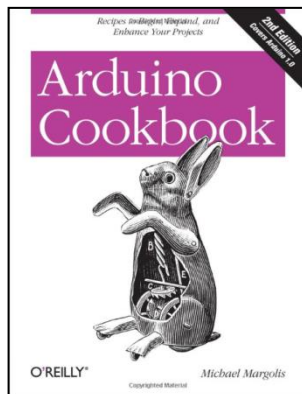
【ブレイク】 Arduino関連の参考本 ①（和書）



日本のArduino先駆者
IAMAS 准教授小林茂先生

学研 金子茂氏と
スイッチサイエンス社
金本茂社長関与

【ブレイク】 Arduino関連の参考本 ② (洋書)



Arduino関係の洋書
今後も多く販売予定

【ブレイク】世界最小3G通信ブレイクアウトボード 3Gブレイクアウトボード（**3GIM**）案

▶ コンセプト

- ▶ ブレッドボード上で簡単に使用できる
- ▶ Arduino以外のマイコン(mbed, Raspberry pi..)にも簡単に接続できる
- ▶ 小型で、そのまま製品にも組み込める
- ▶ 3Gシールドの機能をそのまま利用可能に



▶ モジュール構成・機能

- ▶ 電源は、5V(4.5～5.5V)の給電、またはリチウムイオン電池を直接接続できる3.7V(3.4～4.0V)とする
- ▶ 外部との接続ピンは、下記の通り：
 - ▶ UART(TxD/RxD), Power Switch, 5V, 3.7V, GND
- ▶ ロジック電圧は、5V/3.3Vからジャンパで選択する
- ▶ アンテナは外付け（従来のポール型）とする
- ▶ IEMにはgw3gアプリ(Ver.2)を搭載して、機能的には3Gシールドと同等とする
- ▶ **マイクロUSBコネクタ**を設ける

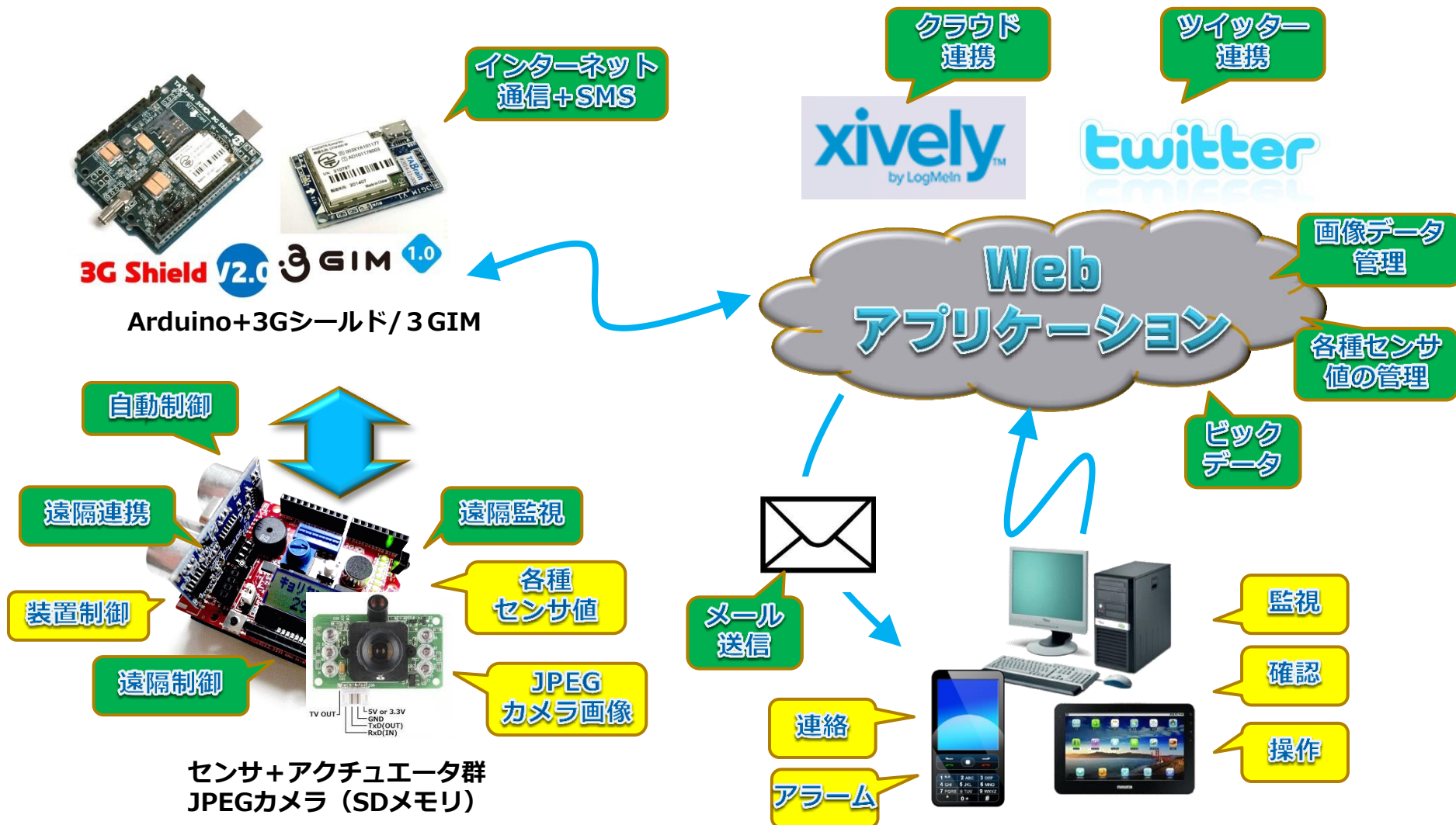
▶ 補足

- ▶ 電源回路は特に設けず、IEMが持つ5V入力をそのまま利用することで部品点数・基板面積を減らす
- ▶ 実験用のIoTクラウドサービス&SIMカードの3ヶ月間のお試しチケット付き、とか。。その後は有料に移行。

1. はじめに
2. メーカームーブメントとオープンソースハードウェア
3. オープンソースハードウェア Arduino+3Gシールドの紹介
4. 3Gシールドの可能性(技術セミナー資料から)
5. 3Gシールド活用事例
6. M2M/IoTビジネスについて
7. センサネットワークによるM2M
8. 3G通信技術を使ったM2Mビジネス
9. 3Gシールドアライアンスの紹介

4. 3Gシールドの可能性 (技術セミナー資料から)

1. 3Gシールドの可能性



2. 遠隔制御（遠隔アクチュエータ起動）

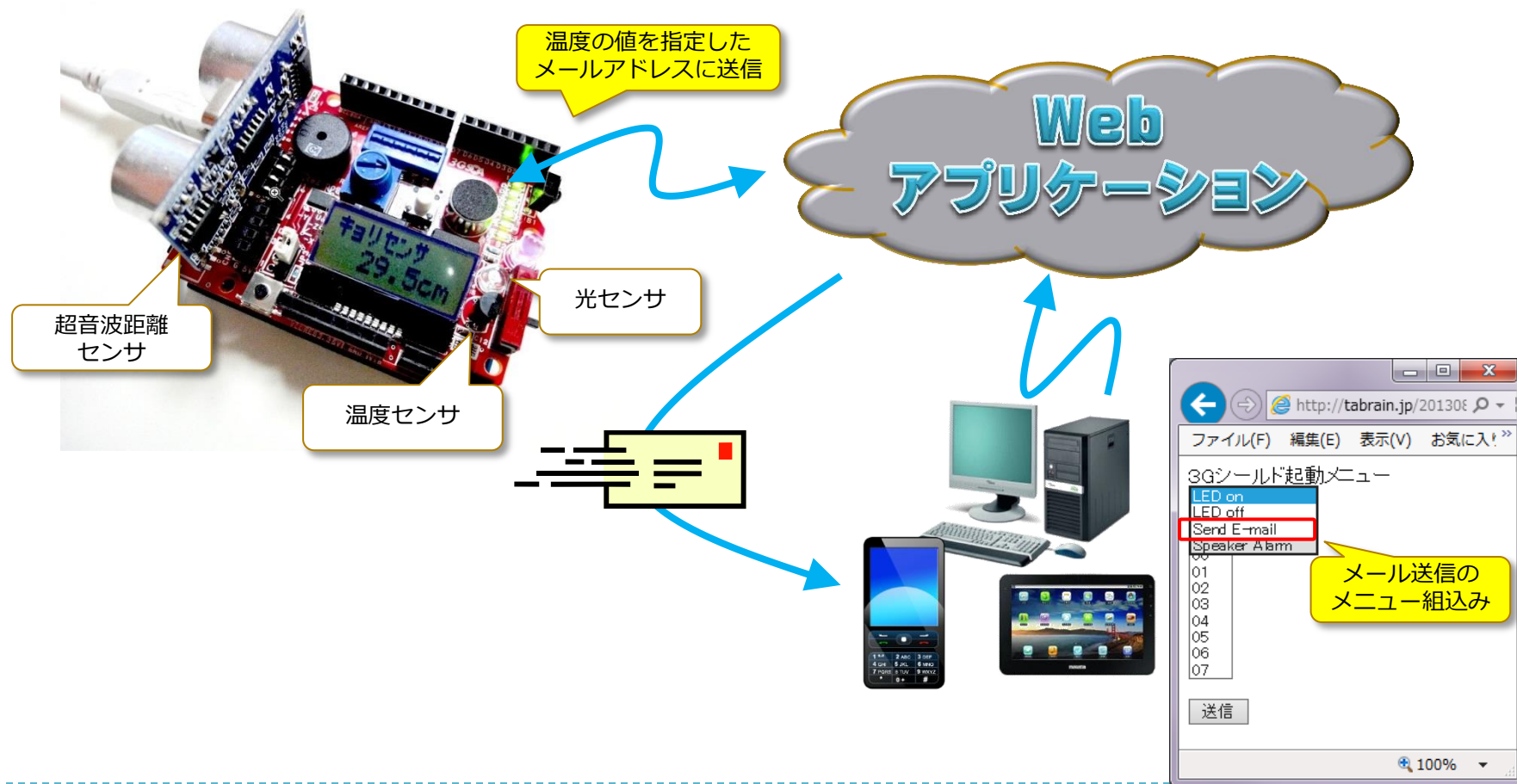
* ARDUINO+ 3Gシールド+TABシールドを使って、
TABシールド上にあるスピーカを遠隔操作で5秒ほど鳴らす

課題：TABシールド上の**D9番**ピンとGNDに接続したスピーカ
を5秒ほど鳴らす



3. 遠隔監視（センサ値のメール受信）

* ARDUINO+ 3Gシールド+ TABシールドを使って、
TABシールド上の温度センサ値を自分のメールアドレス
に送る



4. ツイッター連携

- ▶ 3 Gシールドで取得したデータを連続してツイート可能。もしくは異常データが出た場合にツイートで知らせる。
- ▶ その逆操作も可能。3 Gシールドがツイートを見張り、何かあれば、3 Gシールドが感知して、挙動を起こすことも可能。

(簡単に双方向の連携が可能で、無料で利用可能)



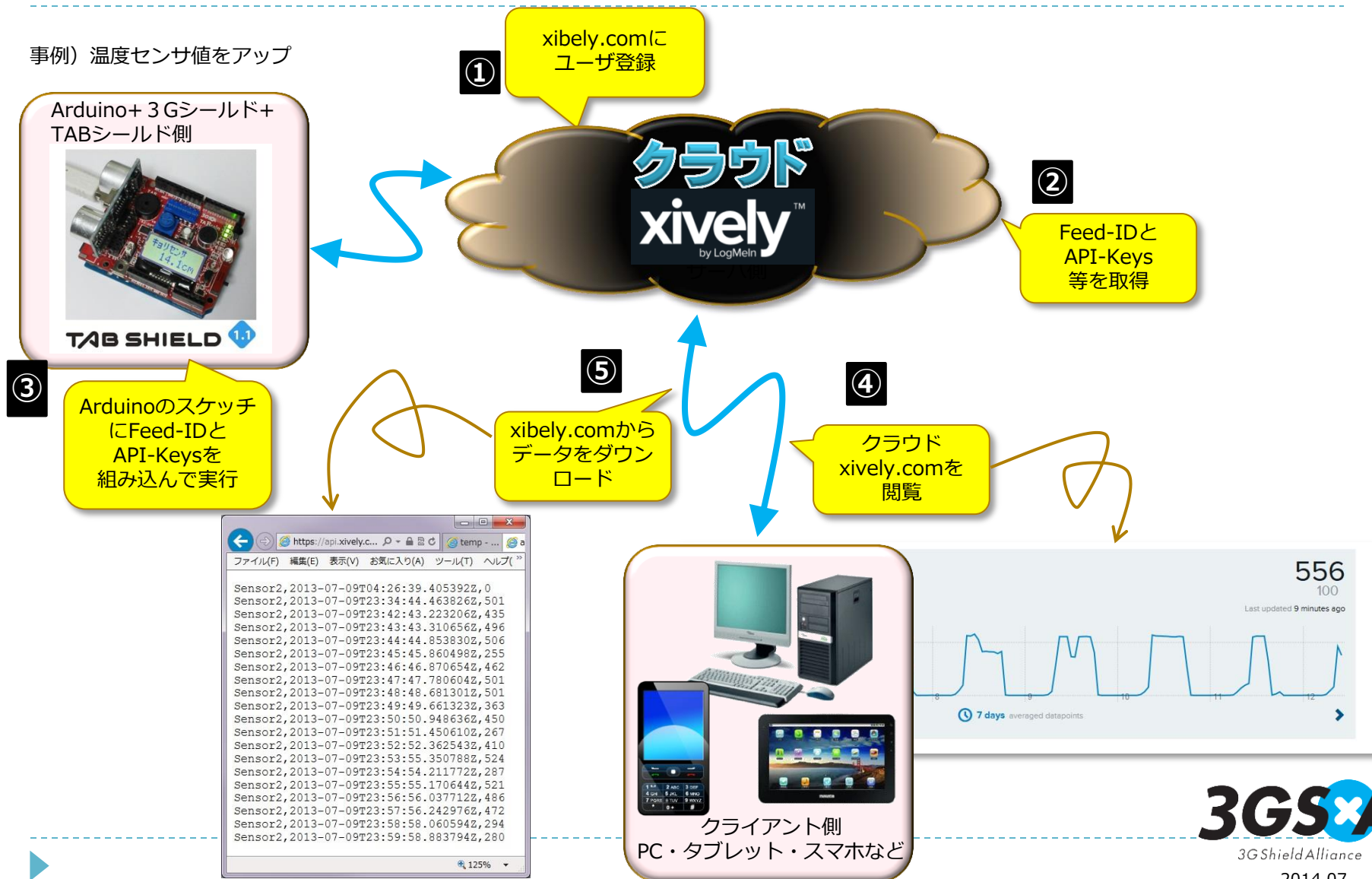
5. ツイッター連携の事例

- ▶ 環境モニタリングの構築事例紹介：環境モニタリングデータは、クラウドサーバ（COSM.COMなど）にアップ
- ▶ 異常なセンサ値が取れたときに、ツイッターに知らせる。（関係者一同にツイートされる）



6. クラウド連携 (xively.com利用)

事例) 温度センサ値をアップ



6. クラウド連携 (xively.com利用)

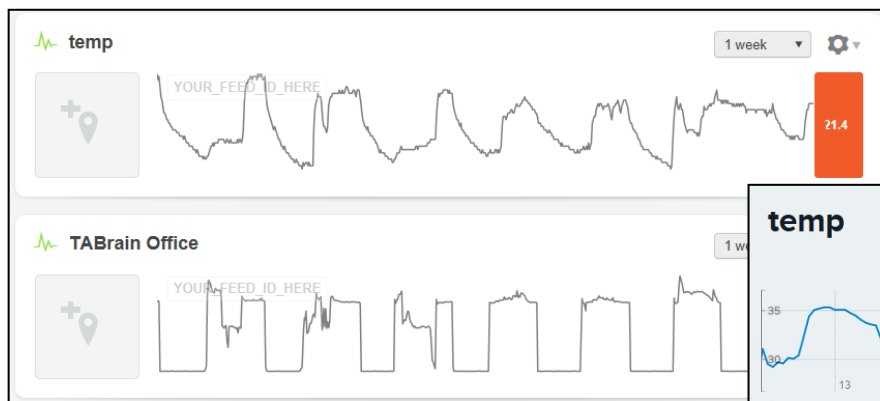
- ▶ 3Gシールドを使って、簡単にクラウドへデータ連携が可能（教育で紹介）国内・海外でも多く利用中。
- ▶ Arduino上のセンサデータをアップすることが容易。
- ▶ すでに、大震災後の放射能測定データをアップしている事例も存在。
- ▶ 誰もが、無償で簡単に利用ができることで人気。



6. クラウド連携（xively.com利用）

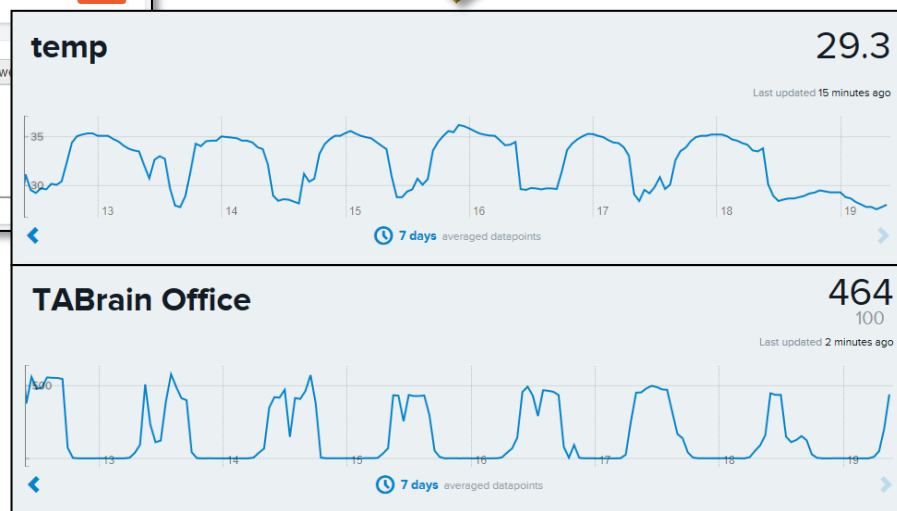
▶ オフィスの監視システム

- ▶ 温度センサと光センサをArduino + 3Gシールド上で構築し、データをxively.comにアップ。毎時4回（15分毎）
 <ただし、光センサによる変化が大きくなった場合には、都度データ送信>
- ▶ 開発時間は3時間ほどで。すでに2年近く稼動中（一昨年10月から）

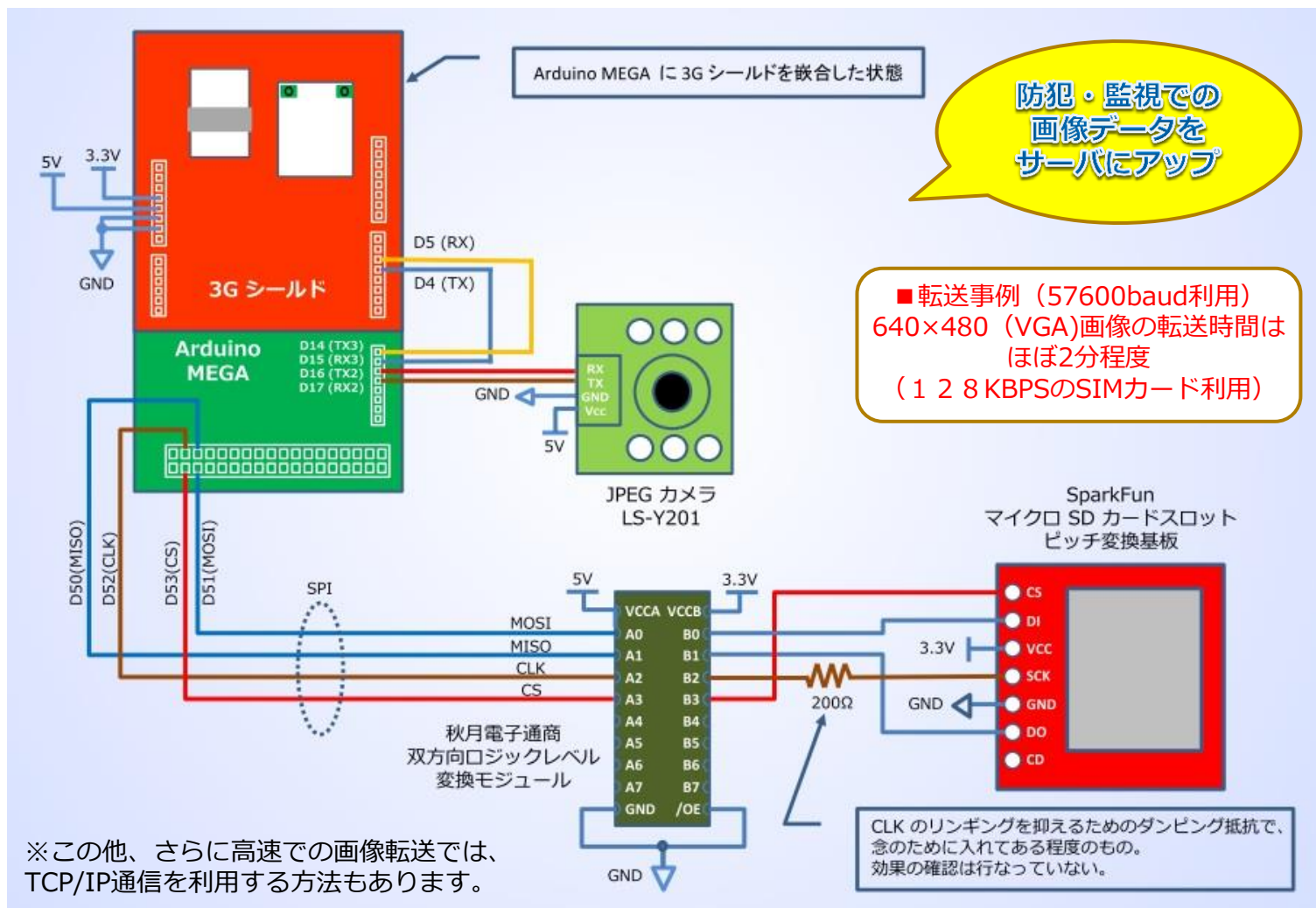


今年春にxively.comに変更されてもアップ中

2012年10月18日から
xively.comにアップ



7. 画像データのサーバアップ (httpPOST利用)



1. はじめに
2. メーカームーブメントとオープンソースハードウェア
3. オープンソースハードウェア Arduino+3Gシールドの紹介
4. 3Gシールドの可能性(技術セミナー資料から)
5. 3Gシールド活用事例
6. M2M/IoTビジネスについて
7. センサネットワークによるM2M
8. 3G通信技術を使ったM2Mビジネス
9. 3Gシールドアライアンスの紹介

5. 3Gシールド活用事例

1. 事例 1 : 監視・見守り系システムの試作開発事例

□ 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（3Gシールド利用）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. 事例2：スマートグリッド関連(IEEE1888)での開発

□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

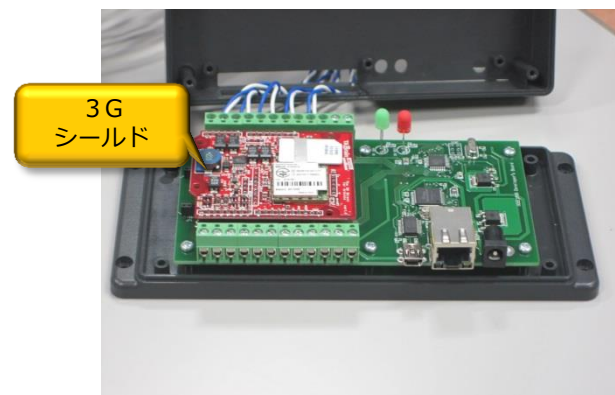
- ① スマートグリッドによる消費電力の意識が高まる
 - ・具体的な見える化によって、対応策や節電を取ることが可能に
- ② 既存のメーカシステムとの差別化必要
 - ・データの蓄積だけでなく、データ分析・解析が自由に行えること
 - ・必要に応じて、ユーザが加工できること（現状、販売システムは難しい）
 - ・安価なSIMカードおよびクラウドシステムで利用できること
- ③ 3Gシールド活用のメリット
 - ・LANだとセキュリティ問題と敷設・維持に課題が多い。3Gシールド版は、課題解決し、簡単・迅速に設置可能。

□東京大学とIIJ、および3Gシールド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. 事例3：農業用モニタリング関連の開発

□農業分野でのIT活用が活発化（既に多くの企業も参入中）

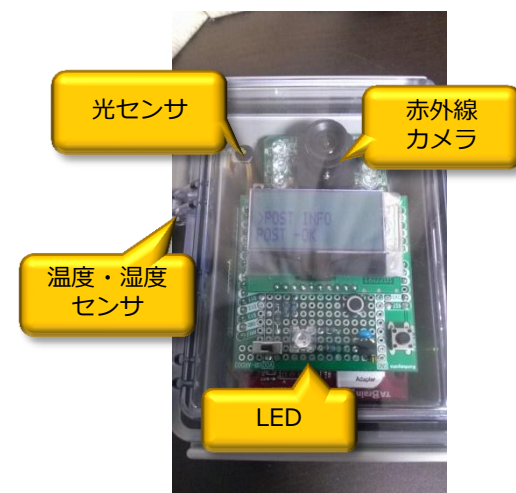
- ① スマートアグリにより、自動制御による食糧生産が現実になる
 - ・ 全自動による管理下での農業が実現 ⇒ しかしとても高価で、一般農家では利用できない
 - ・ はたして、日本の農業に全自動化が必要か？（現状は、採算が合わない）
- ② 日本の農家に高価なスマートアグリの製品（IT化）は無駄
 - ・ すでにスマートアグリに挑戦した企業が倒産する事態も
 - ・ ビジネスモデルがまだ、農業IT化では、苦戦中
- ③ 現実にはやれるIT化により農家が助かることとは何か
 - ・ 離れた農地やビニールハウスなどで起きている現象を知りたい
 - ・ 温度・湿度・土壌状態などから、農作物を荒ら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

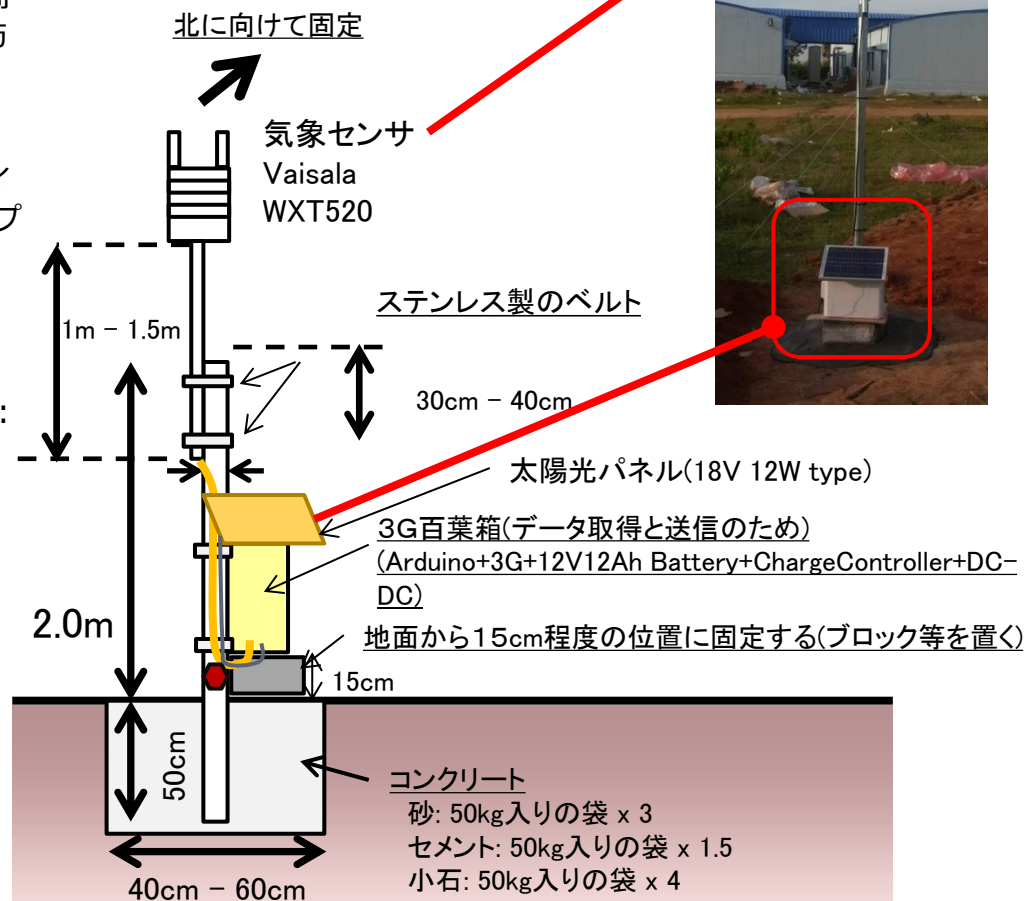
Temperature：気温/Humidity：湿度/Pressure：気圧/RainFall：雨量/DayRainFall：積算雨量/WindDir：風向/WindSpeed：風速

□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



(東大・フタバ企画)

5. 事例 5 : 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）

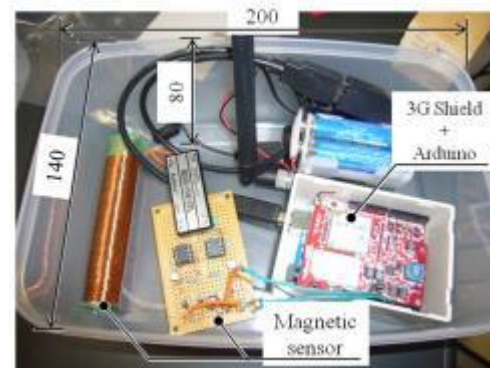
□オープンソースハードウェア関連での試作・プロトタイプ開発支援

- 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

6 : 事例 6 : 大学・高専での開発事例

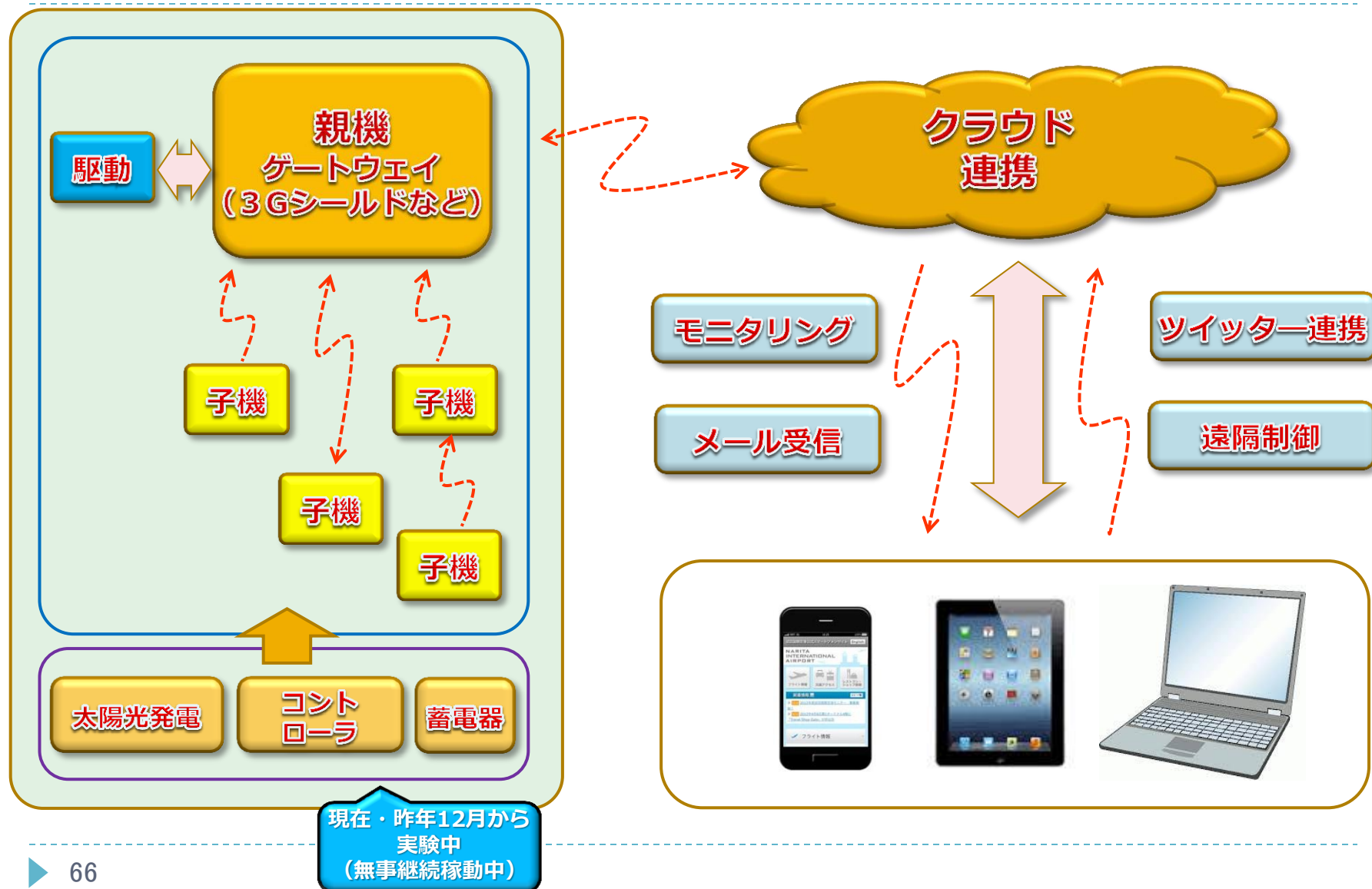
- ▶ 信州大学（電磁波解析と磁界発電の研究）
- ▶ 東京大学（腐食センサーによる橋梁保全研究）
- ▶ 徳島大学（橋梁の保全研究）
- ▶ 東京海洋大学（近海小型船避難緊急発信装置）
- ▶ 沼津工業高専（農業用エリアモニタリング研究）
- ▶ 千葉大学（農業用ビニールハウスモニタリング）
- ▶ 東海大学（農業用モニタリング研究）
- ▶ 東海大学（EVカー蓄電モニタリング）
- ▶ 拓殖大学（EnOceanと3Gシールドの連携）
- ▶ 和歌山県立海南高校（缶サットに搭載）

その他多くの大学・高専で、3Gシールドを使った研究活動実施



電磁解析
(信州大学・田代研究室)

7. 3Gシールド関連の共通技術提供



7. 事例7：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

- ・努力賞 山の幸、獲ったどー ([資料](#)) 拓殖大学 高橋君・土屋君・平林氏
- ・特別賞 わいっち目 ([資料](#)) 拓殖大学 南川俊氏ほか
- ・その他応募作 井上龍氏ほか

- 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

7. 事例7：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 3Gシールド・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(ダスティーノ) ～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「3Gシールドを使用した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。

1. はじめに
2. メーカームーブメントとオープンソースハードウェア
3. オープンソースハードウェア Arduino+3Gシールドの紹介
4. 3Gシールドの可能性(技術セミナー資料から)
5. 3Gシールド活用事例
6. M2M/IoTビジネスについて
7. センサネットワークによるM2M
8. 3G通信技術を使ったM2Mビジネス
9. 3Gシールドアライアンスの紹介

6. M2M/IoTビジネス について

※M2M は マシンtoマシンの意味で、マシン同士がインターネットで接続しあうこと。
IoT (Internet of Things) は、モノのインターネット化で、すべてのモノがネットで接続されていく概念。ひと昔前のユビキタスの概念に近い。
(IoT: Internet of Things)

1. モバイルの可能性



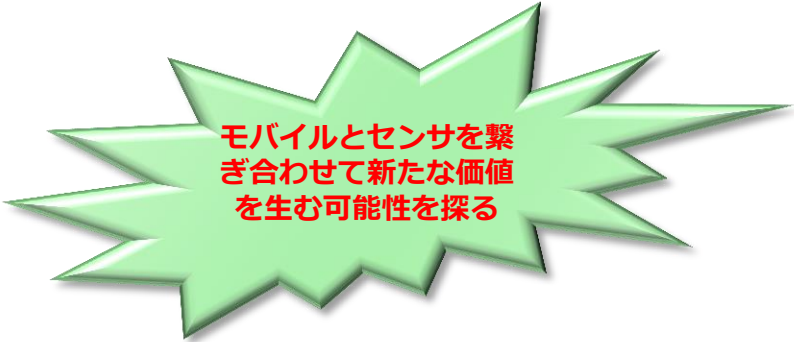
▶ モバイル【mobile】とは

- ▶ 携帯電話機、携帯できる、移動できる、動きやすい、といった意味の英単語。また、モバイルコンピューティングの略称で、もともとは携帯型コンピュータを持ち運んで利用すること。
- ▶ 現在では、携帯電話など持ち運びができる通信機器と、コンピュータ機能をもつ端末を組み合わせ、外出先や移動中にデータ通信を行ったり、インターネットを利用することをモバイルというのが一般的。

(NTT東日本Webサイトより)

▶ モバイルの利用価値

- ▶ 電子メール
- ▶ 画像・映像配信
- ▶ 情報収集
- ▶ ファクス送受信
- ▶ インターネット接続
- ▶ 各種予約
- ▶ モバイルバンキング



モバイルとセンサを繋ぎ
合わせて新たな価値
を生む可能性を探る

2. ワイヤレスによる通信網

今回のモバイル教材では、3G通信網を持つ。将来は拡張性も考えていく。

	LTE	3G	WiMAX	WiFi	Bluetooth	ZigBee	EnOcean	Wi-SUN
IEEE規格	Long Term Evolution	ITU-2000	802.16	802.11a/b/g/n	802.15.1	80215.4		IEEE802.15.4g
周波数帯	1.25/5/10/20MHz	800MHz/2GHz	2.5GHz	2.4GHz/5GHz	2.4GHz	866MHz/915MHz/2.4GHz	315MHz (日本)	920MHz (日本)
通信距離	最大10Km前後	最大10Km前後	最大50km	最大100m程度	最大100m程度	100m以上 (2.4GHz)	ビル内30m 最大300m	約 1 Kmほどまで
通信速度	最大85Mbps	最大 7 Mbps	最大70Mbps	最大300Mbps	最大3Mbps	最大250kbps	125kbps	~200 kbps
接続ノード数				32	7	65535		
電池寿命	機器依存	機器依存	機器依存	数時間	数日 (BLEは数年)	数年	長寿長 電池なし	特定小電力無線
ネットワーク構成	スター型	スター型	スター型	スター型	スター型	スター型・メッシュ型など	スター型	スター型・メッシュ型など
主な用途	広域エリア・スマートフォン対応	広域エリア・携帯電話	ほぼ広域エリア・モバイル通信	狭いエリア・無線LAN	携帯電話・コンピュータ付属・他	セキュリティ機器	バッテリーレス照明スイッチ他	ガス・水道・電気メータ系端末
備考		4Gでは、通信速度が下り100Mbps、上り50Mbps実現	速度と伝達距離が次世代技術と現行技術の中位にあり、今後のWiMAX 2に期待		機器やロボット制御などで利用 BLEは、商用・モニタリング・監視・見守りなど	ロボット・などで利用	物理的なスイッチング動作を電気エネルギーに変換 (建物内で利用)	東京電力でメータ監視に利用開始・マルチホップなど特徴



無線の魅力： ケーブル（電源・電波）なしでの通信 ⇒ 可搬性や移動が可能

3. 通信網の利用にむけて

▶ データ通信の価値

- ▶ 3Gでは音声通信とデータ通信の2種類利用
- ▶ 音声通信は有限個数での通信。しかしデータ通信は待ち状況はあるが、ほとんどデータ送受信は可能。
- ▶ 端末側で取れたデータを3G通信でやり取り可能。
※ 地震などの災害時には、音声通話がフルとなり、繋がり難くなる。

▶ データ通信での音声処理

- ▶ Skypeなどの処理をデータ通信を通じて電話を掛ける
- ▶ WiFiの通信可能なところでのスマートフォンは、無償Skypeでコンピュータや他のスマートフォンに繋ぐことが可能。

▶ データ通信の利用価値

- ▶ 動画や画像以外のテキストデータだと、瞬時に簡単にデータ転送可能
- ▶ 何ができるか ⇒ 違う場所（エリア）での継続的・断片的なデータ転送が可能

4. 通信網とセンサの結合

- ▶ センサ利用によって検知・測定・観察データを取得
- ▶ 即時に利用するものと、集積して後で利用するもの
 - ▶ 何かに反応してデータを取得送信
 - ▶ 多くのデータを集積し、タイミングを図って送信
- ▶ 単体データの活用と収集データの活用
 - ▶ 単体データとは、オン・オフなどのスイッチ（判断）などのデータや、ある時点でのデータ値
 - ▶ 収集データとは、さまざまなデータを集積・蓄積して活用するデータ値。収集データは、それらの値の解析・分析などから重要な判断材料を抽出する必要がある。
- ▶ センサネットワーク
 - ▶ 無線によるセンサの値を集積し、互いに協調しあって連携しあうネットワークシステムのこと。 ⇒ アイデアひとつで、世の中に役立つ価値あるものが出来上がる。

5. センサによる収集データの活用

▶ 人間界のデータ収集（人・自動車・建物などの感知）

- ▶ 防犯（人感知など）
- ▶ 介護・医療（健康データの収集）
- ▶ 安全（建物の振動・老朽化、温度＜火災＞、煙探知。自動車：運転履歴など）

▶ 動物界のデータ収集（動物の感知）

- ▶ 動物の病気（口蹄疫・狂牛病・鳥インフルエンザなど）
- ▶ 動物の育成・保護（生態系調査など）
- ▶ 動物の動き・集団検知（魚群探知など）

▶ 植物界のデータ収集（植物の感知）

- ▶ 植物の病気（乾燥・病原菌など）
- ▶ 植物の育成・保護（ビニールハウス環境管理など）

▶ 自然界のデータ収集（自然環境の感知）

- ▶ 防災（地震動、津波検知、風力・風速計測、雨量計測、気圧など）
- ▶ エネルギー（太陽光、太陽熱、風力・風向きなど）
- ▶ 環境（農作物まわりの温度・湿度・Ph値、汚染度など）



ビックデータ

【ブレイク】

- ▶ 実教出版「情報教育資料34号」で発表
- ▶ <http://www.jikkyo.co.jp/download/detail/61/9992655685>

授業実践

Arduino用 3Gシールドの開発と教育での活用

東京都立小石川中等教育学校 天良 和男
株式会社タブレイン 高本 孝頼 (3Gシールドアライアンス代表)

1. はじめに

日本経済は、2008年のリーマン・ショック以来、大きな円高に振れ、輸出中心の日本のモノづくりに悪影響を与え続けてきている。その結果、戦後からの復興において磨き上げてきた最高水準にあったさまざまな「メイド・イン・ジャパン」のモノづくりの信頼が、大きく揺らぎ始めてきた。

この復活にかけては、日本が生み出した優れた技術やモノづくりに対する知恵・気質に着目し、日本の強みを活かしていくための教育実践が、これからは強く求められるものと言える。

ここで紹介するArduino (アルドゥイーノ) や、その上で稼働する3Gシールドは、これまで日本が世界一として誇ってきた最先端で高度な技術や高精度で高密度の部品センサ・モータなどを使い、新たな教育の現場にモノづくりの刺激や興奮、それに創造・アイデアを与える教材である。

本稿では、Arduinoや3Gシールドについての概



図1 Arduinoボードと統合開発環境 (IDE)

す)の多くは、様々なWebサイトからダウンロードできる。Arduino上に接続できるセンサ類やLED、モータ類を搭載した拡張ボードは、シールドと呼ばれ、Arduino本体と同様に低価格で種類も豊富に提供されている。このシールドは、Arduinoと接合するピン配置が一致していて、基本的にはんだ付けが不要で、簡単に接続コネクタに差し込んで利用することができる。既に販売されているこれらのシールドや最先端で高機能なセンサ部品・アクチュエータ (駆動装置) 部品・液晶

1. はじめに
2. メイカームーブメントとオープンソースハードウェア
3. オープンソースハードウェア Arduino+3Gシールドの紹介
4. 3Gシールドの可能性(技術セミナー資料から)
5. 3Gシールド活用事例
6. M2M/IoTビジネスについて
7. センサネットワークによるM2M
8. 3G通信技術を使ったM2Mビジネス
9. 3Gシールドアライアンスの紹介

7. センサネットワークによる M2M

1. センサによる収集データの活用

- ▶ 人間界のデータ収集（人・自動車・建物などの感知）
 - ▶ 防犯（人感知など）
 - ▶ 介護・医療（健康データの収集）
 - ▶ 安全（建物の振動・老朽化、温度＜火災＞、煙探知。自動車：運転履歴など）
- ▶ 動物界のデータ収集（動物の感知）
 - ▶ 動物の病気（口蹄疫・狂牛病・鳥インフルエンザなど）
 - ▶ 動物の育成・保護（生態系調査など）
 - ▶ 動物の動き・集団検知（魚群探知など）
- ▶ 植物界のデータ収集（植物の感知）
 - ▶ 植物の病気（乾燥・病原菌など）
 - ▶ 植物の育成・保護（ビニールハウス環境管理、樹木の成長など）
- ▶ 自然界・環境・防災・保全のデータ収集（無人での感知）
 - ▶ 防災（地震動、津波検知、風力・風速計測、雨量計測、気圧など）
 - ▶ エネルギー（太陽光、太陽熱、風力・風向きなど）
 - ▶ 環境（農作物まわりの温度・湿度・Ph値、汚染度など）
 - ▶ 保全（建設物の維持管理データなど）



センサ値が
価値を生む
時代に

2. 通信網とセンサの結合

- ▶ センサ利用によって検知・測定・観察データを取得
- ▶ 即時に利用するものと、集積して後で利用するもの
 - ▶ 何かに反応してデータを取得送信
 - ▶ 多くのデータを集積し、タイミングを図って送信
- ▶ 単体データの活用と収集データの活用
 - ▶ 単体データとは、オン・オフなどのスイッチ（判断）などのデータや、ある時点でのデータ値
 - ▶ 収集データとは、さまざまなデータを集積・蓄積して活用するデータ値。収集データは、それらの値の解析・分析などから重要な判断材料を抽出する必要がある。
- ▶ センサネットワークの活用
 - ▶ 無線によるセンサの値を集積し、互いに協調しあって連携しあうネットワークシステムのこと。
⇒ アイデアひとつで、世の中に役立つ価値あるものが出来上がる。
 - ▶ ローカルなセンサーネットワークと広域通信網を使ったグローバルなネットワークの実現（大規模センサネットワーク）
⇒ 小さいセンサネットワークの積み重ねで、大規模なセンサネットワークの実現

3. ワイヤレスセンサネットワークについて

▶ センサネットワークでの課題

- ▶ 大容量のデータ処理（ビックデータ） ⇒ サーバ管理の技術利用
- ▶ クラウド処理 ⇒ 遠隔地での監視・管理技術の利用
- ▶ センサ技術 ⇒ 部品メーカーの技術利用（安価・高機能・高品質・耐久性など）
- ▶ 通信技術 ⇒ 無線による広域およびローカルな通信技術と、その組み合わせ
- ▶ その他技術 ⇒ 規格・標準化、省電力化、低価格化、

▶ ワイヤレスセンサネットワークの活用

- ▶ センサネットワークは、ローカルと広域での無線によるセンサ活用が重要に
- ▶ プロトコルやトポロジの解決（利用者にはシンプルが重要）

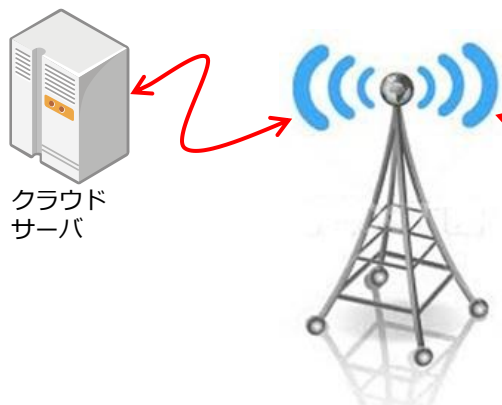
4. センサネットワークの構築ポイント

課題

- 1) 湿度によって通信状態が異なる
- 2) 季節によって通信状態が異なる
- 3) 通信状態に障害があったときに早期に発見
- 4) 適宜必要なときにデータ収集を実施
- 5) 障害がある時点ではローカルにてデータ蓄積保留
- 6) 必要な場合のみ集中してデータを受信

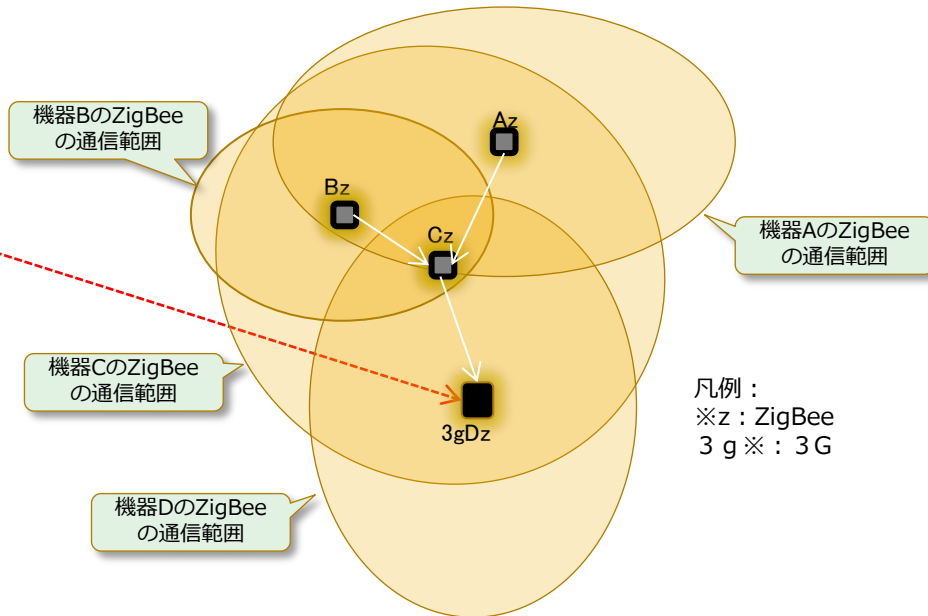
解決

- 1) 欠落の無いデータ収集が必要
- 2) 効率的なデータ収集が必要 → 通信効率（トポロジ最適化）
- 3) 小域と広域との通信網を使い分け
- 4) エラー（障害）発生を早期に発見
- 5) 低消費電力化対策、自然環境下対策、防虫・防水対策など



適宜データの送受信アルゴリズム（例）

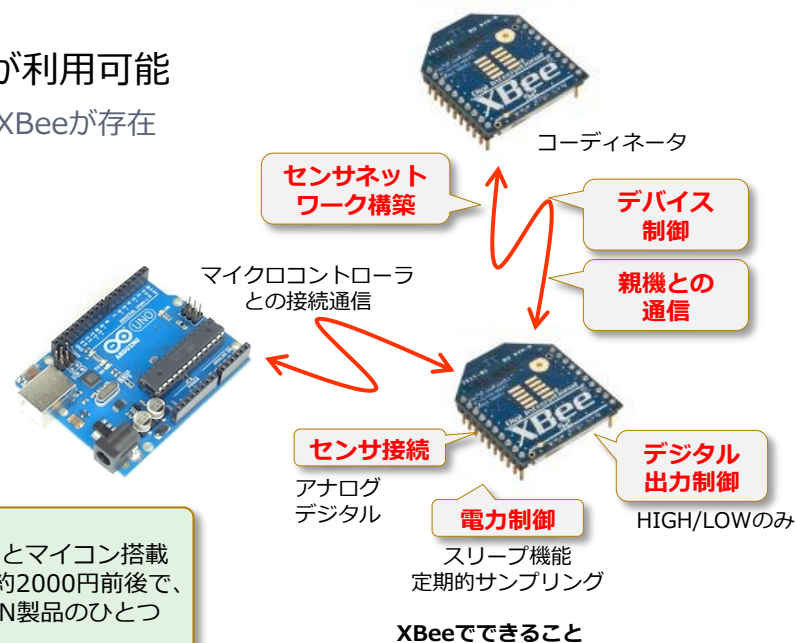
- 1) ローカルでは、常時センサ値を保存
- 2) 下位から上位へ適宜データ送信（受信）
- 3) データ送信に不具合の場合：上位へアラーム発信



5. Arduinoを使ったセンサネットワーク

Arduinoで利用できるセンサ類 ⇒ 無限大に存在

- ▶ デジタル・アナログ、シリアル通信のセンサ類が簡単に利用可能
しかも、中高生でも簡単に構築できる（技術ハードルが低い）
- ▶ 豊富なセンサ部品が安価で入手可能（ネットでも簡単に入手可能）
温度、光、湿度、Ph値、二酸化炭素、人感、距離、傾斜、ジャイロ、加速度センサなどが、数円～数千円で入手可能
- ▶ ローカルワイヤレスセンサ技術で安価なZigBee技術が利用可能
ZigBee製品のひとつに安価で普及しているDigi International社の XBeeが存在
（価格は、1700円程度から）
- ▶ 試作が安価で、短期間で、容易に構築可能
既にネット上に多くのセンサ利用の事例（接続方法/配線方法とプログラム/スケッチが公開されている）が活用可能



【参考】

XBeeとは、ZigBee規格の無線通信機能とマイコン搭載した小型モジュールのことになります。約2000円前後で、アンテナ含めた日本での技適取得済のPAN製品のひとつとなります。

6. 3Gシールドによるセンサネットワーク

- ▶ **Arduinoのセンサ技術・ローカル通信技術を活用し、3Gシールド機能と連携することで**
 - ▶ 広域によるセンサネットワークシステムが構築可能に
 - ▶ 農業・漁業での活用に期待
 - ・農業・漁業にITを活用する時代は、まだこれから科学的な生産性向上に向けた研究が盛んな時代に
⇒ 田畑の土壌のPh値から、まわりの環境（温度、湿度、風速など）を継続的に観測していくことで、より生産性の高い作物の作り方が見えてくる。（多くの作物が対象に、その他樹木の育成でも調査の必要性が叫ばれている） ⇒ 日本の広域で利用が広がる可能性大（背景に、農業人口の現象など）
 - ▶ 建設・保全での活用に期待
 - ・保守・メンテナンスに入ってきた建造物が増大し、安全・安心できる建設物の維持管理が必要な時代
 - ・橋梁・トンネルなどをはじめとする維持管理（検査含む）は、人力で行う時代から、センサ利用のIT活用時代に
⇒ 人手の感に頼るのではなく、科学的に腐食・変位・歪み・振動・音質などによって、保全観測を継続的に
行い、人件費を削減した維持管理が必要な時代

7. センサ能力の分類

センサ能力を使って何ができるか？

3種類のセンサ能力

▶ 感知能力

- ▶ 人間の代わりに感知
 - ▶ 監視、防犯、照度などの感知
- ▶ 人間にできない感知
 - ▶ 五感以外の感知、五感でも高精度な感知、見えないものの感知、危険な環境での感知など

▶ 計測能力

- ▶ データ計測し、集積・分析・解析から推測へ

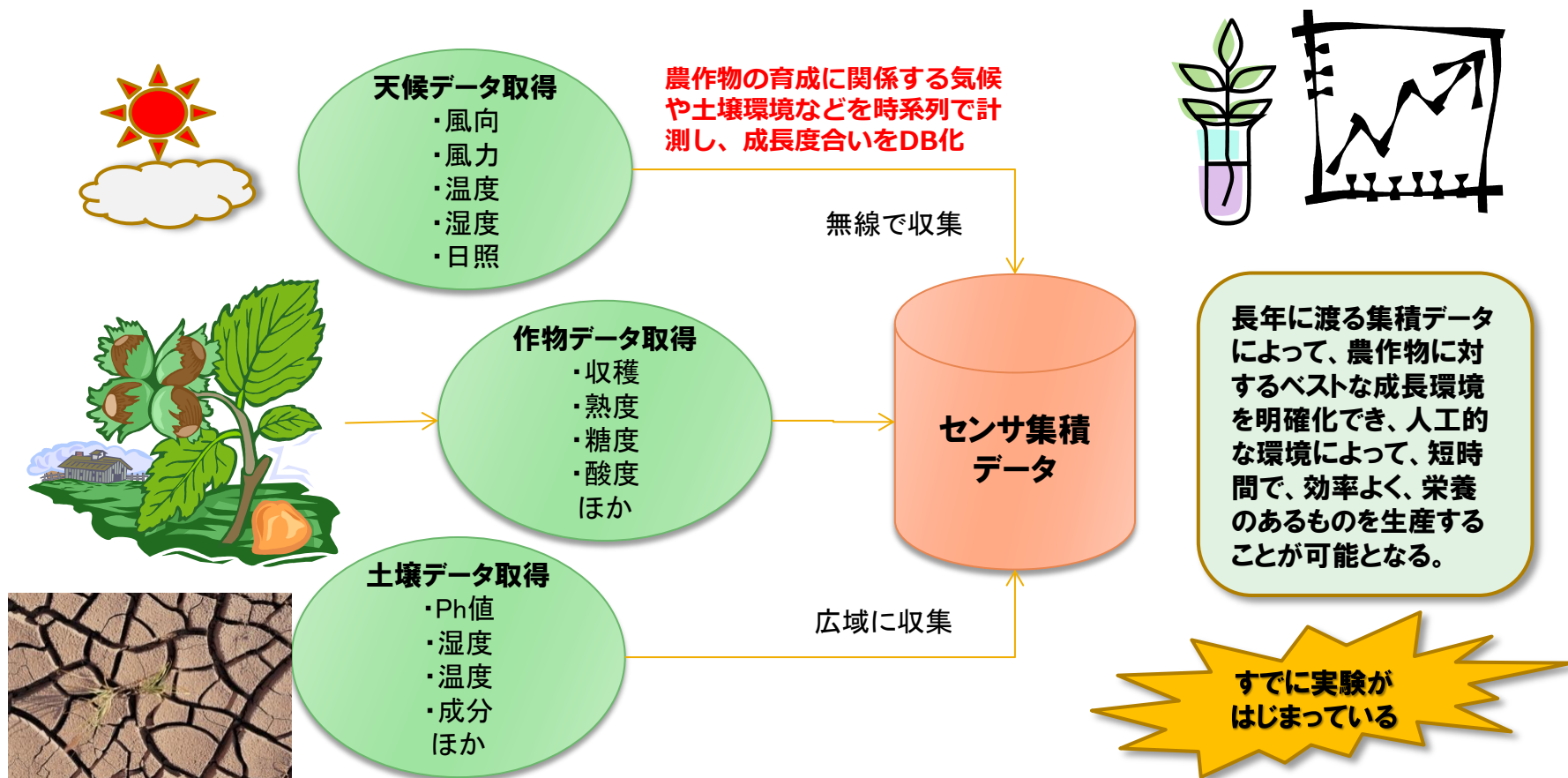
▶ 活用能力

- ▶ 即活用するものからデータ蓄積から活用するものまで

8. センサ応用事例（1）

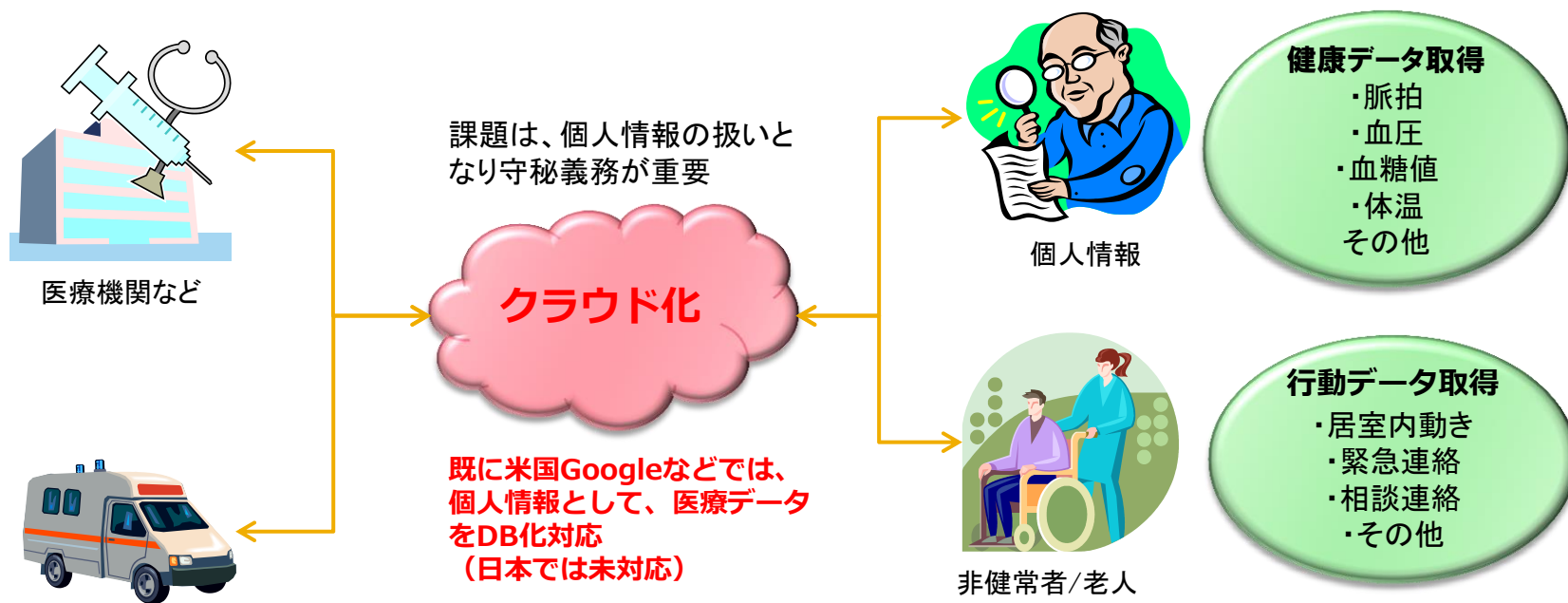
▶ 農業への応用

▶ 農業分野でのIT活用は無限大へ



8. センサ応用事例（2）

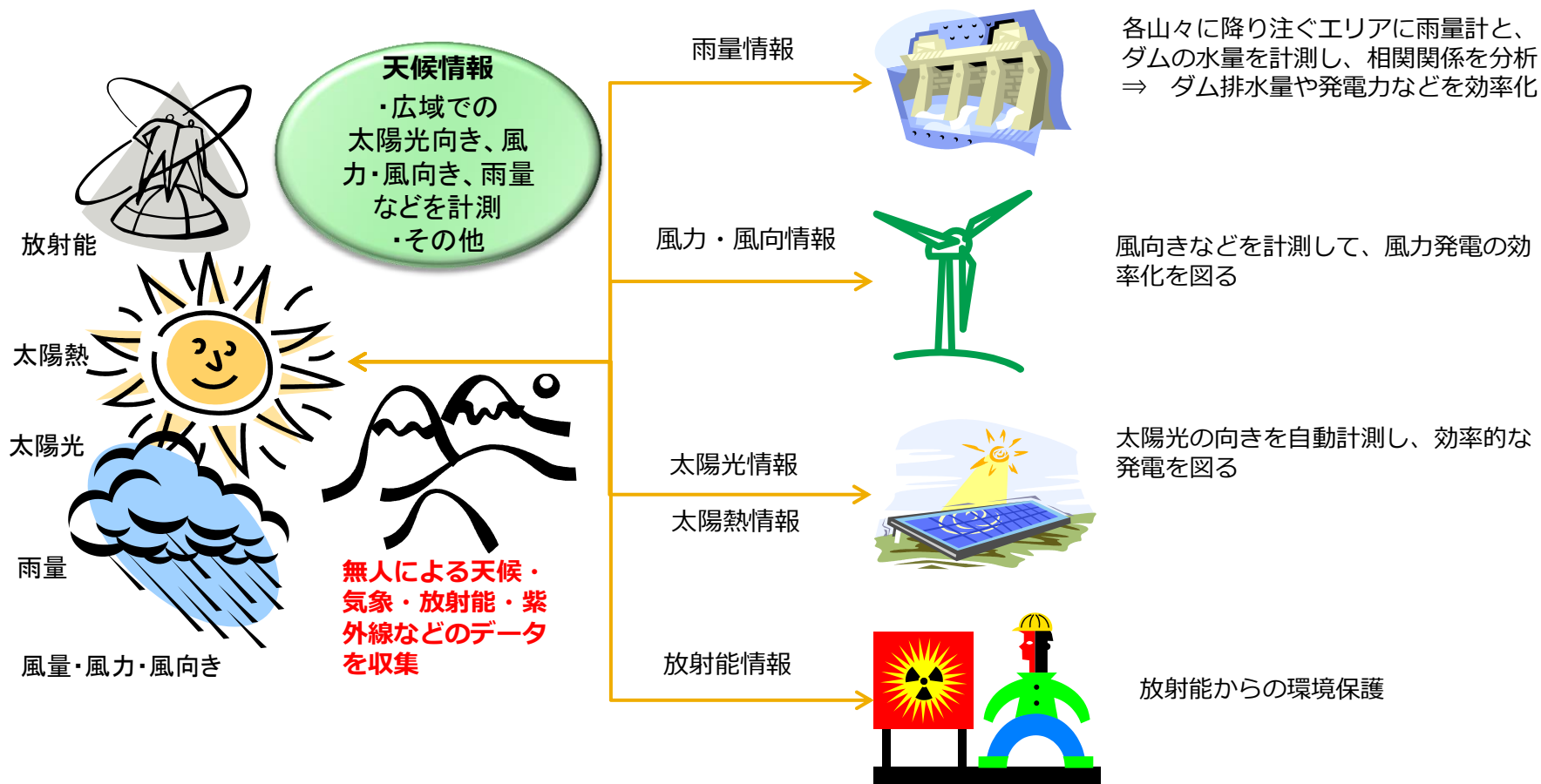
▶ 医療・介護分野への応用



- * 医療診査データは、継続的なデータ取得が重要。
- * 家庭や旅先での検査データも取得すると、行動範囲も広がる
- * 介護でのデータ取得も便利な環境を提供。

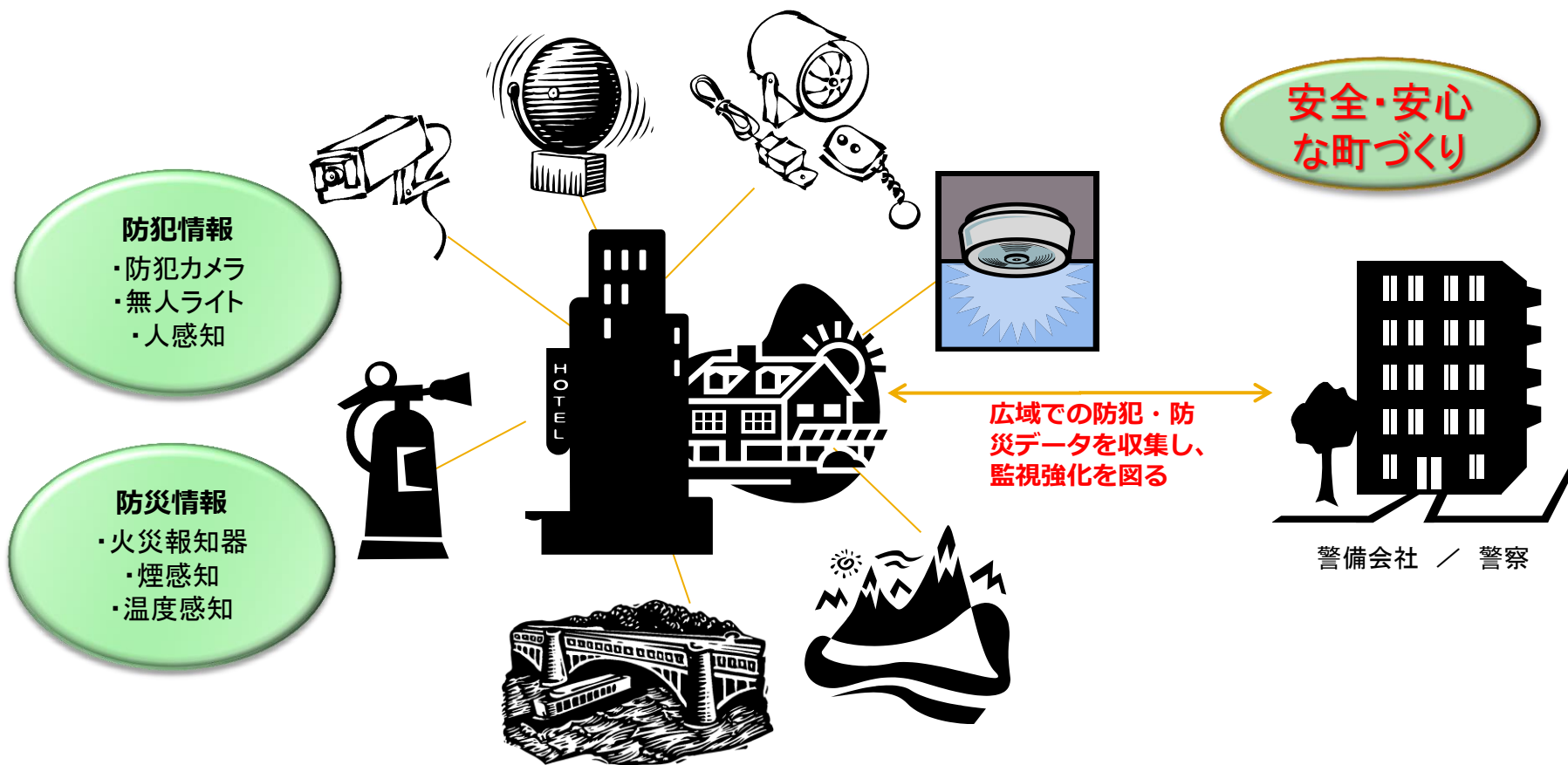
8. センサ応用事例（3）

▶ 環境・エネルギーへの応用



8. センサ応用事例（4）

▶ 防犯・防災への応用

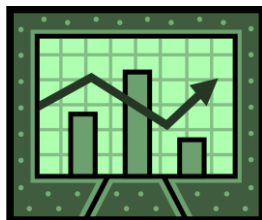


9. データの可視化・認識化

- ▶ デジタルデータを分かりやすい・判断しやすい・処理しやすいように可視化・知覚化・認識化を行う
- ▶ システムでの出力を明確化
 - 人の五感へ伝えるもの・訴えるもの
 - ▶ 可視化：色分け・グラフ化
 - ▶ 知覚化：メータ表示
 - ▶ 認識化：アラーム・バイブレーション
などを出力に設定

いつ知らせるかも重要

- ・ 常時
- ・ 異常時
- ・ 機械トラブル時



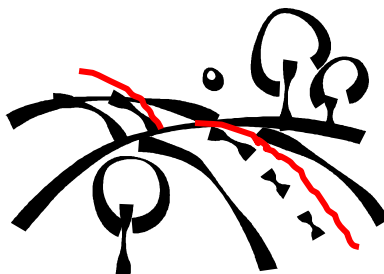
10. センサの採取データについて

データ採取の地点

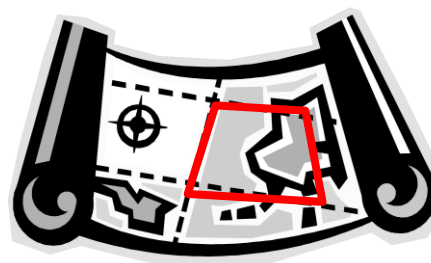
- ▶ どこでデータを取得するか？
 - ▶ 単点測定・計測 <単なる地点観測など>
 - ▶ 多点計測・計測 <多量なデータ観測>
 - ▶ ライン計測： 道路上、川沿い、ルート上など
 - ▶ エリア計測： 多地点での対応<畑や田んぼ、室内など>
 - ▶ 3D空間計測： ホール空間、地上から屋上まで



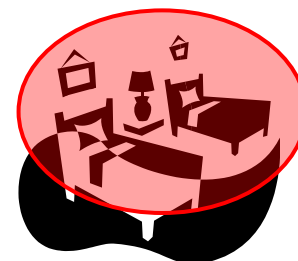
点



線分



面



空間

1. はじめに
2. メーカームーブメントとオープンソースハードウェア
3. オープンソースハードウェア Arduino+3Gシールドの紹介
4. 3Gシールドの可能性(技術セミナー資料から)
5. 3Gシールド活用事例
6. M2M/IoTビジネスについて
7. センサネットワークによるM2M
8. 3G通信技術を使ったM2Mビジネス
9. 3Gシールドアライアンスの紹介

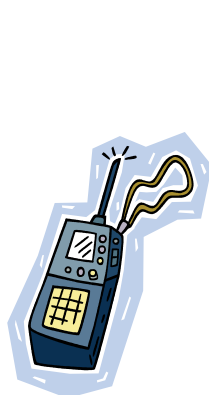
8. 3G通信技術を使った M2Mビジネス

1. M2Mを実現する技術と応用分野

携帯電話は、すでにひとり一台の時代となりましたが、自分の携帯電話の機能をフル活用している人たちは少ないでしょう。ある人たちにとっては、余分な機能や分りづらいデザインと感じたり、さらにはキー操作や画面操作などで煩わしさを感じたりし、必ずしも満足いかない状況も出てきています。

3Gシールドの概念では、地域や特定団体・特定企業、さらに特定コミュニティに特化した携帯電話が簡単に作れることを目指しています。その活用範囲も広く捉えて対応していくことを考えています。以下に示す応用範囲や事例は、ほんの一例でしかありません。現場で必要とされる携帯電話が誰でも簡単に作れること、これが3Gシールドの考えです。

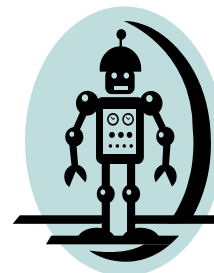
3Gシールドは、1対1の双方向だけでなく、1対多での関係を持つことができ、情報を取りにいくだけでなく、収集したり分析したり、制御に使ったり、観測・観察に使ったり、ひとを誘導したり・危険を知らせたり、それはさまざまに携帯電話を特化したものに変身させることができます。特に日本の高度なセンサ技術やGPS/GIS技術と組み合わせることで可能性は無限に広がります。



3G通信網



通信基地局



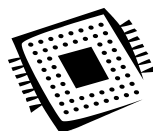
ロボット技術



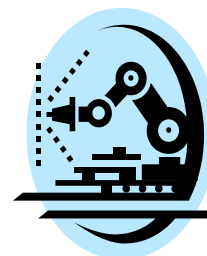
技適マーク



スマートフォン



高機能
電子部品



組立技術



GPS/GIS

センサ群(一例)



温度センサ



光センサ



振動センサ



気圧センサ



Phセンサ



音センサ

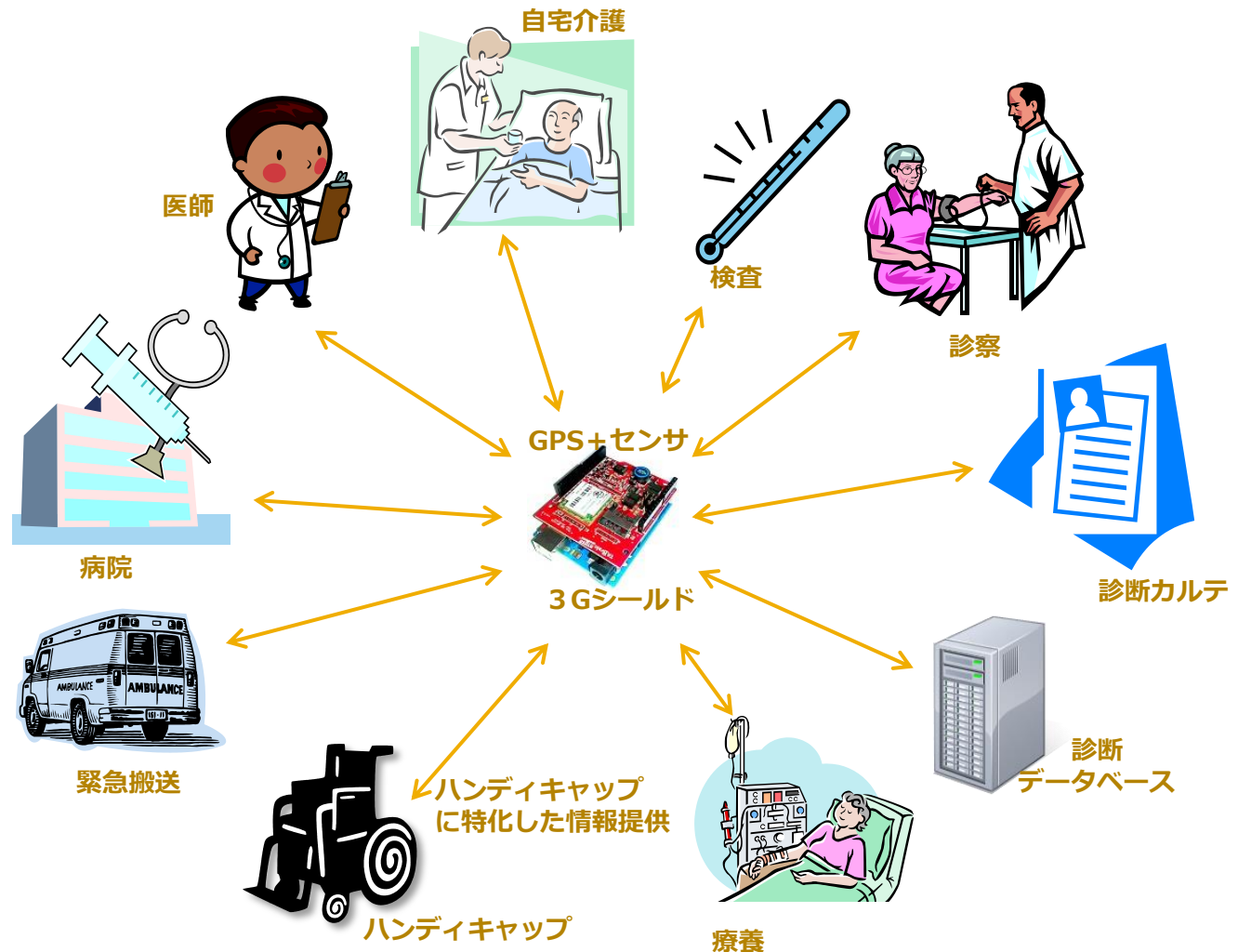
2. 医療・介護分野での3Gシールド応用

一人暮らしのお年寄りが増え、医療や介護の効率化と有機的な対応が必要となります。応急連絡や定期的な検査などにモバイルを活用することで、より便利な社会にしていけることが期待されています。

自宅に居ながら検査した検診データをモバイルを使ってデータベースに送ることで、医師が病院内でそのデータをみて判断することが可能となります。

また軽病な患者ではお往診することなく、遠隔での対応に切り替え。緊急時には、専用モバイルということで、簡単な操作で緊急連絡を可能とします。

遠隔操作での連絡網において、安心モバイルとして、医師と直結することも可能となります。



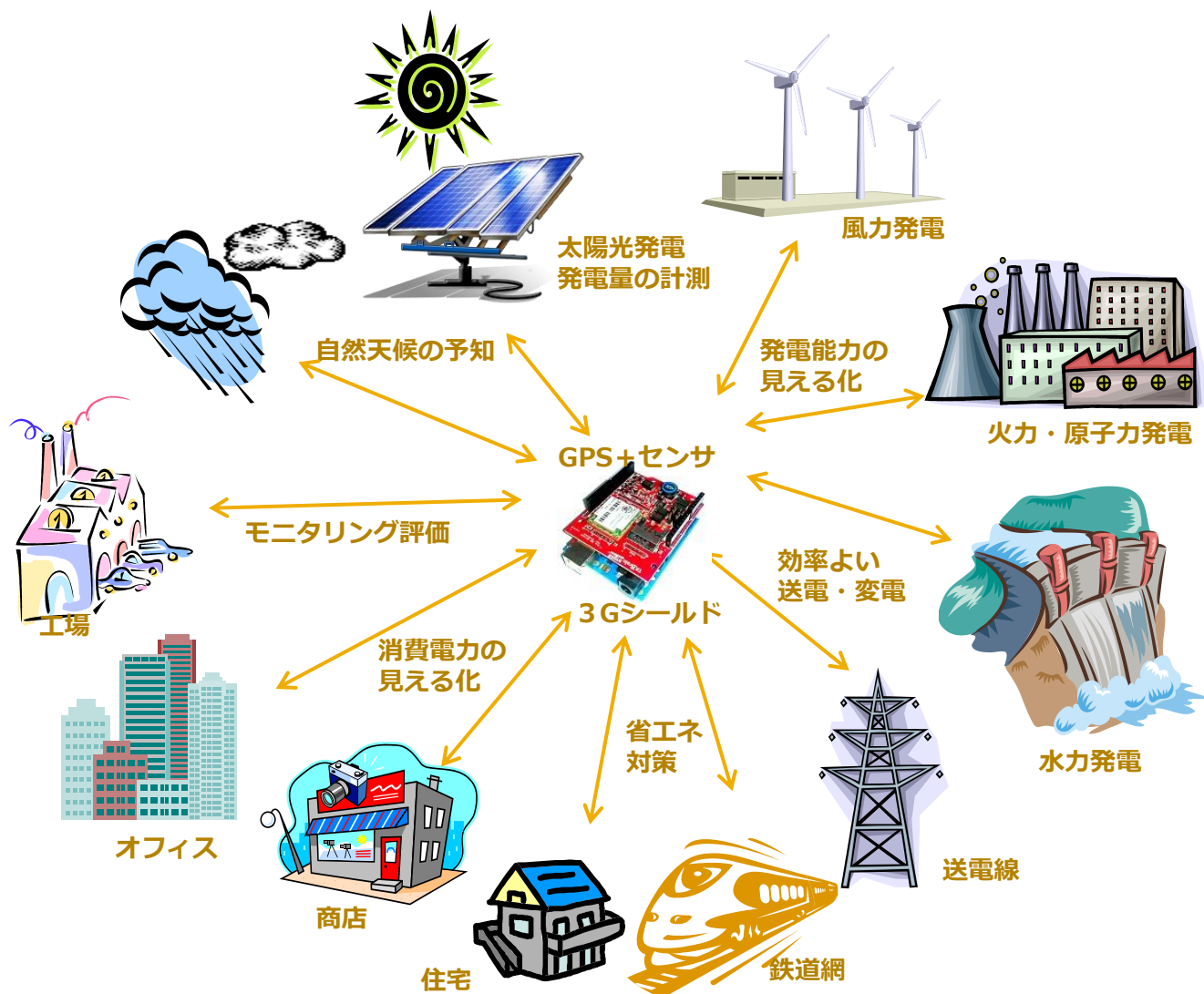
3. エネルギー分野での3Gシールド応用

資源の乏しい日本でのエネルギー問題はさまざまなところで話題となってきました。可動式や指向性による自然エネルギーの効率よい吸収・収集において、広範囲で緻密な気象データをモバイルで収集し分析し、応用することが可能となります。

3.11の東日本大震災後の計画的な消費電力需要は重要となり、さまざまなところでのモニタリングが必要となります。

また太陽光発電を中心とした地域発電や企業内発電も盛んとなり、今後の自然天候の予知やモニタリング評価を、長期に渡って実施することで、より効率の良いエネルギー循環を構築できていくものと考えます。

もちろん発電量や消費電力のモニタリングも重要で、3Gシールドのよるワイヤレスでの計測装置機器が敷設でき、LANの敷設の問題や社内セキュリティの問題が無関係となります。



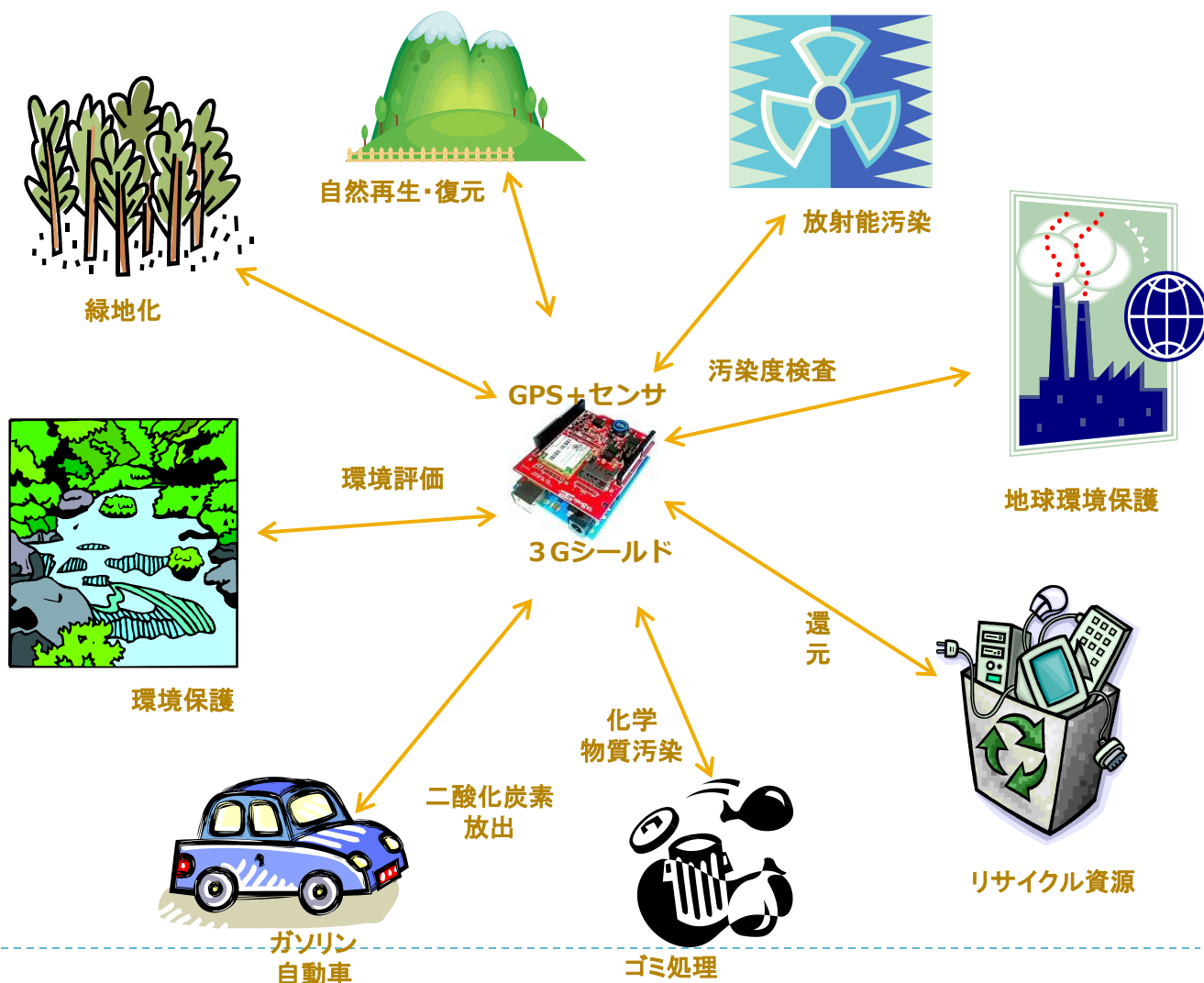
4. 環境・エコ分野での3Gシールド応用

地球温暖化や生態系の急激な変化に対し、地球をやさしく守る活動が必要になってきました。モバイル技術を使うことで、幅広いエリアにおいて、無人での観測や保護などを行うことが可能となります。

環境評価・汚染度評価などのモニタリングは、さまざまなところで必要となってきます。

二酸化炭素だけにとどまらず、化学物質や放射能など、目に見えないもので、常時変化する地球上の土壌や河川や地下水・海水、さらに空気中のモニタリングは、幅広いエリアで必要となります。

場合によっては、定点であったり、場合によっては移動点でのモニタリングが長年に渡って必要となってきました。このビッグデータによるセンサ値を有効収集するにも3Gシールドは有効に利用することができます。



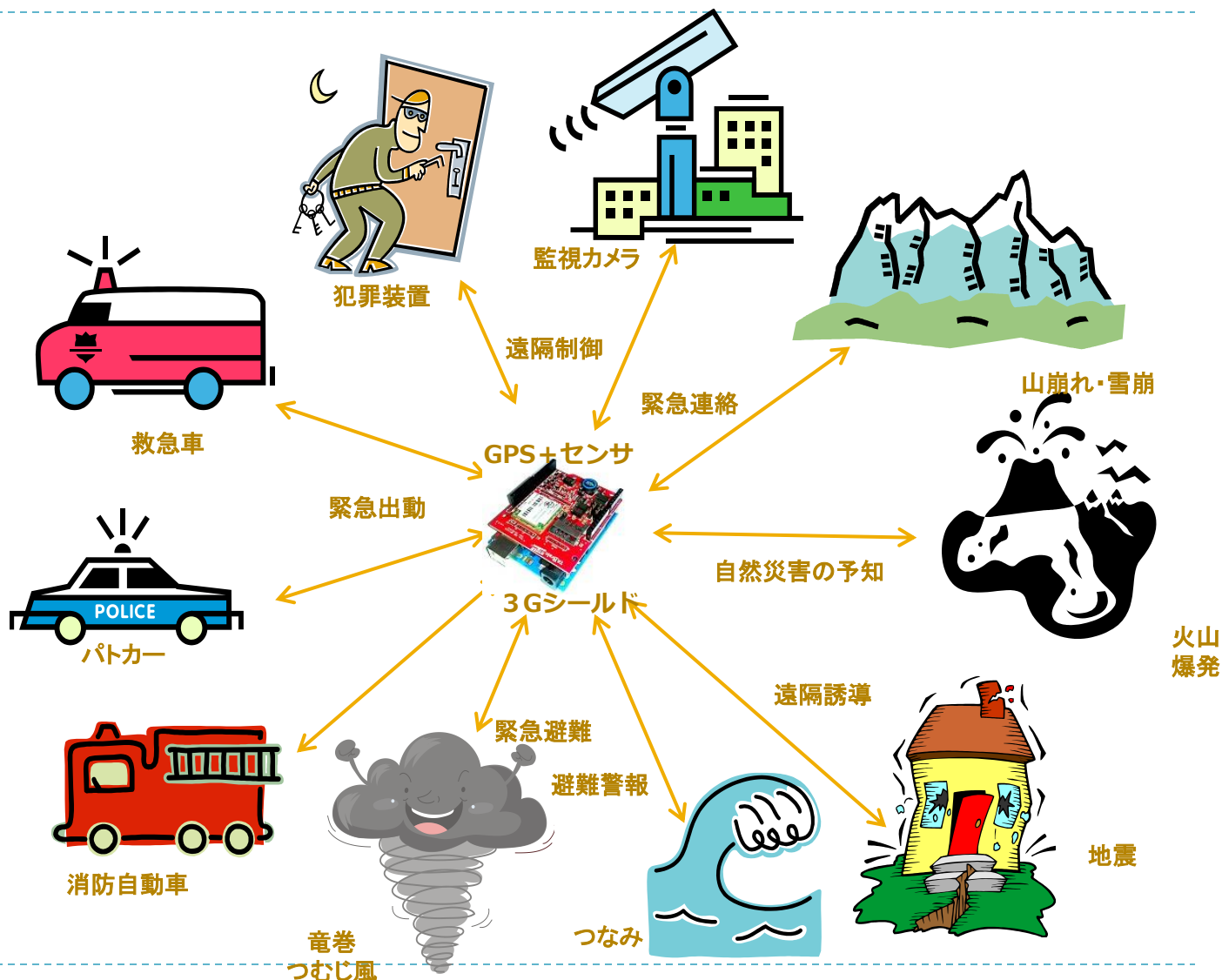
5. 防犯・防災分野での3Gシールド応用

古き良き日本人のコミュニティが崩れつつあり、隣人との付き合いも希薄化し、防犯の意識が高まりました。その対策として、防犯装置や監視カメラの設置が増え、その緊急連絡や遠隔制御がモバイルによって可能となりました。

また、東日本大震災によって新たな自然災害での防災の意識も高まってきました。より緻密な避難通報や避難経路の誘導など、地域に特化したモバイル活用は必須となってくるでしょう。

これら防犯・防災に特化したモバイル機器は、いろいろと期待されていて、GPS/GISの機能を活用することで、誘導避難だけでなく、安否確認などにも役立てることが可能となります。

この防犯・防災分野での3Gシールドの持つ双方向通信やGPS機能などを利用し、活用することも無限に広がります。



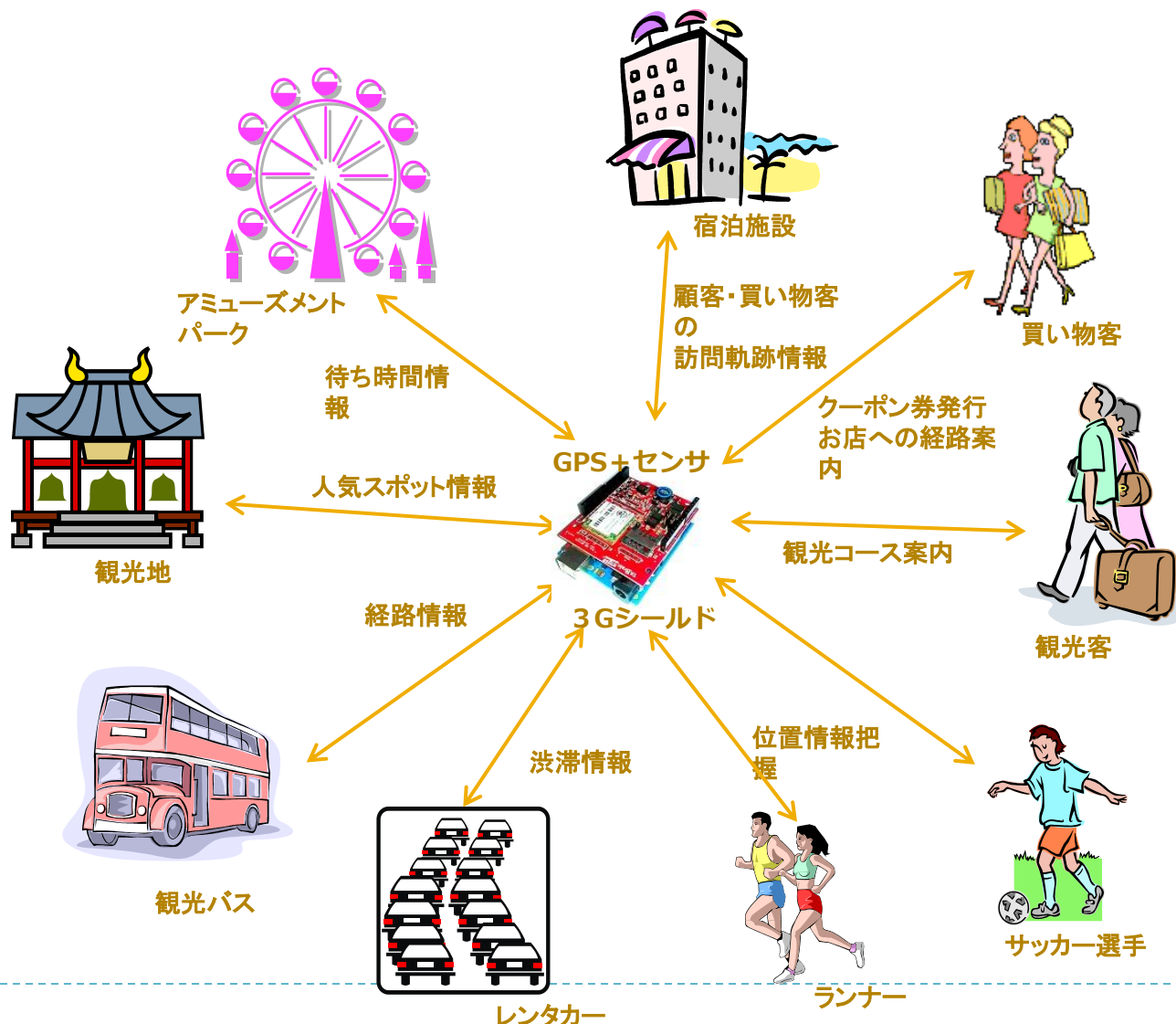
6. 観光・娯楽分野での3Gシールド応用

観光地やアミューズメントパークでの付加価値のあるスポット情報や混雑情報などを独自モバイルで提供し、GPS機能を使って、顧客の誘導や軌跡分析などを行う機能などを提供することができます。さらに外国人へのきめ細かなサービス向上も可能となります。

観光バスやレンタカーでの地域に根ざしたサービス向上や、外国人向けの言語に対応したサービス向上において、デポジット式モバイルの貸し出しなどによる付加価値を持たせることができます。

また、観光客や買い物客が訪ねたお店や観光地の軌跡を分析するなど、新たな観光地発掘へと繋げることもできるようになります。

その他、スポーツ選手に付帯させたモバイルで、正確で瞬時の位置情報を取って、さまざま見えてくる楽しみかたも出てきます。



7. 農業・漁業分野での3Gシールド応用

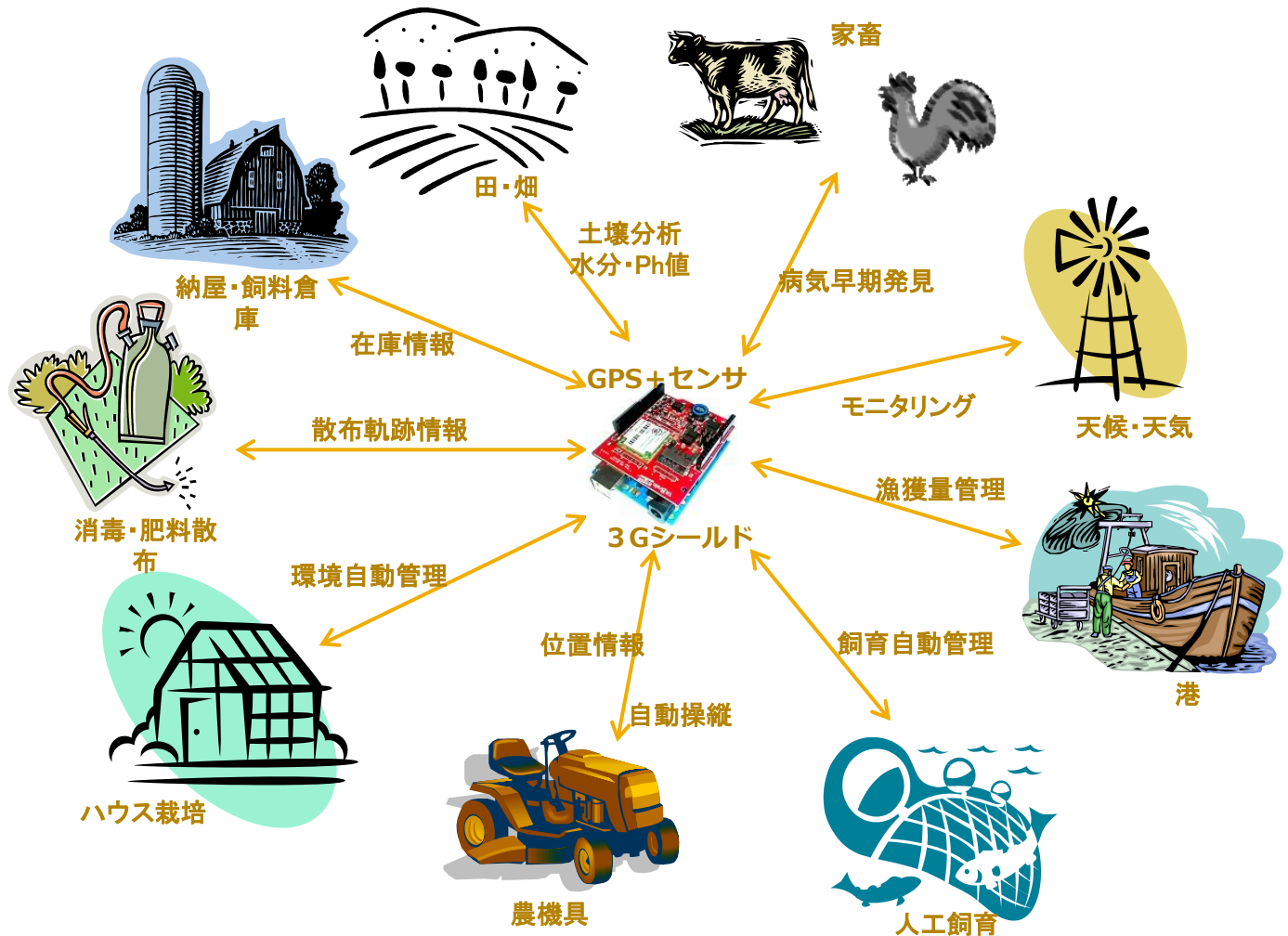
情報通信技術（ICT）の活用が遅れている農業や漁業分野においへは、広いエリアでの監視や観測に伴い、モバイルの活用がいろいろと出てくるといわれています。

多くのセンサ技術との連携で、長期にわたるデータ収集・モニタリングも可能となり、新技術化を図った農業・漁業が開拓できるのではないのでしょうか。

最近の牛や豚などの口蹄疫や鶏や鳥類の鳥インフルエンザは、早期発見が重要となっています。

すでに牛や鶏に付けた加速度センサや熱センサでの研究も進んでいて、多くの農家でのモニタリングも必要となるときが出てきています。

今後は、特に農業のさらなるICT活用にモバイルは欠かせないものとなるでしょう。



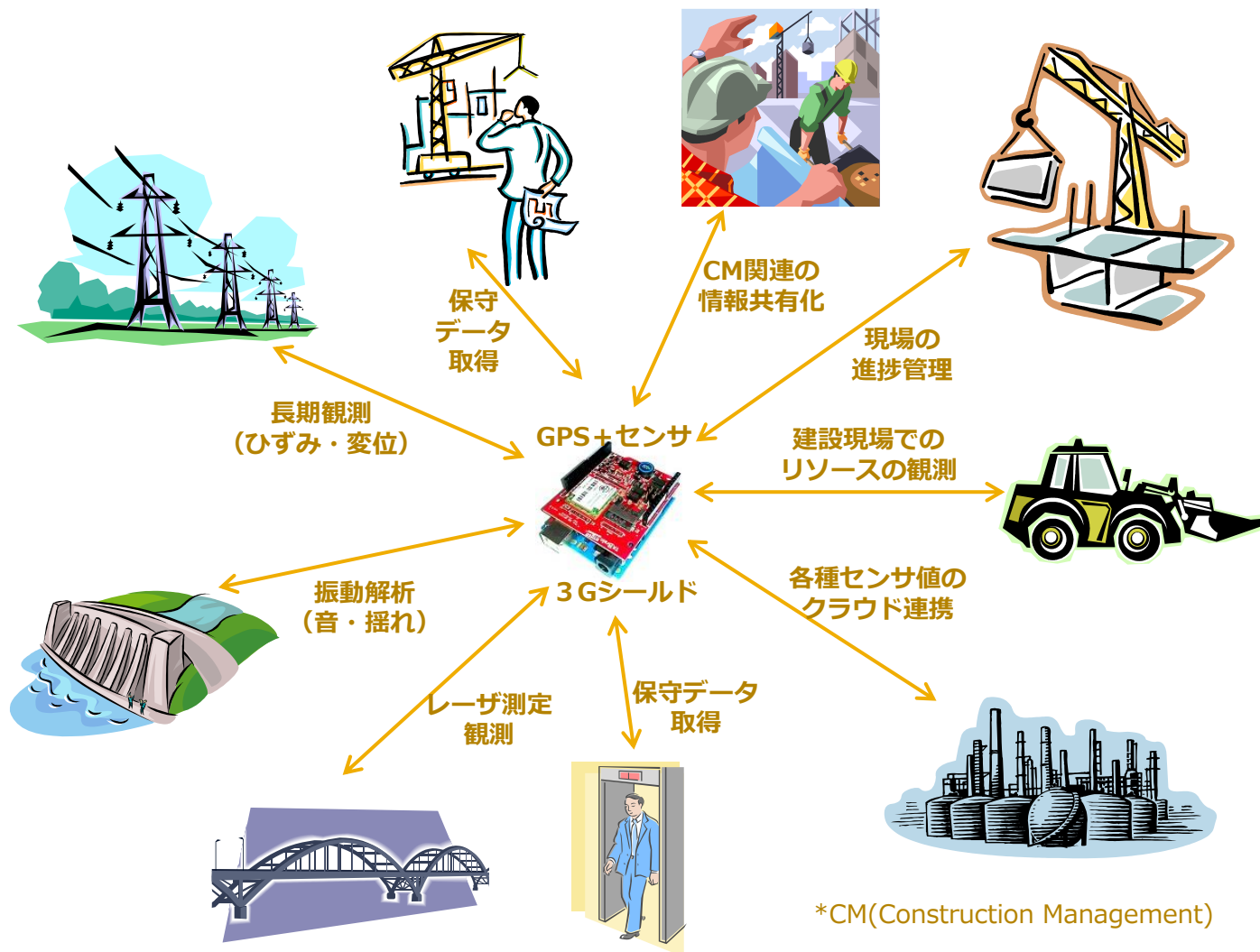
8. 建設・保全分野での3Gシールド応用

新築・改築・増築などでの建設現場は、一時的なものですが、新たなLAN敷設が難しいところなどでは、3Gシールドを使ってのサーバ連携が強力な武器となります。

現場でのさまざまな稼動する機器や人的リソース、さらに資材などを有効活用するための現場でのワイヤレスを活用して収集するデータと、本社などがかかえるサーバとの連携も簡単に対応することができます。

またこれからの建設業界での保全（保守・点検）は重要な課題となってきました。いちいち人によるものだけでなく、一部センサと無線（ワイヤレス）を使った監視システムなどは、これから大きなニーズがあるものと考えます。

特に、橋梁やエレベータなどの保全は、遠隔での対応が3Gシールドによって可能となってきます。

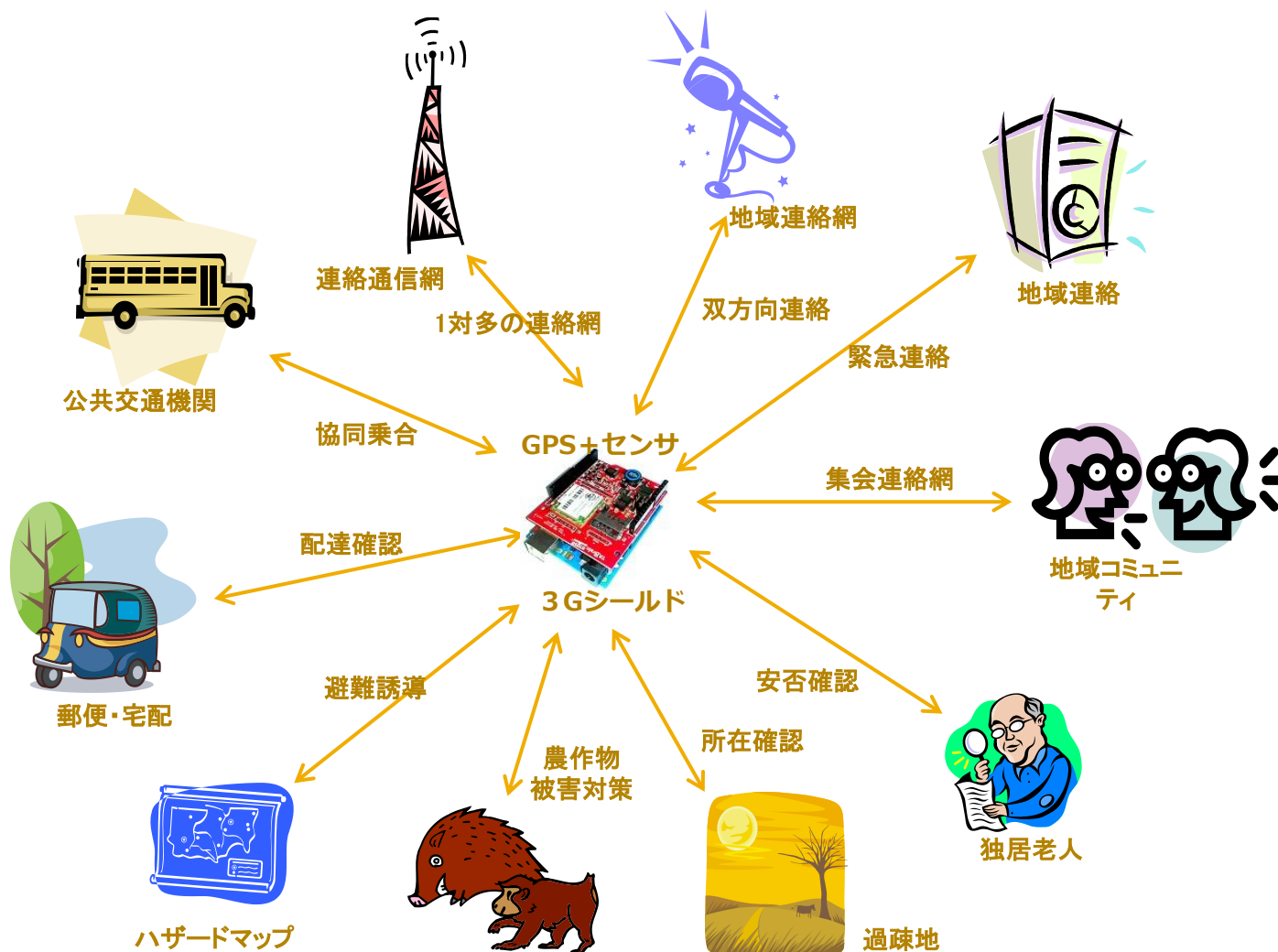


9. 地方支援での3Gシールド応用

一人暮らしでお年寄りが多い過疎化が進む地方では、常時のコミュニケーションが重要となってきています。ひとり一台のモバイルにより、双方向や一対多などの連絡網や位置確認、さらに住民サービス向上での多くの価値・効果が期待されています。

地域生活で必要となる移動手段の合理化などでは、共通の連絡網によって、乗り合いバスを合理的に走らせたり、郵便・宅配も効率よく巡回させたりすることが可能となります。

過疎化での独居老人の安否や所在確認も、GPS機能や双方向の連絡によって、常時可能となり、安心した生活を送ることが可能となります。



10. M2M/IoTのビジネスモデル

▶ 何がM2M/IOTビジネスか

- ⇒いくら良いものを作ってもハードだけだと安価になっていく
- ⇒ 大手が入りにくいニッチなビジネスに着手すべし
- ⇒ 課題解決できる現場（防犯・防災、建設・保全、観光・娯楽、医療・介護・見守り、環境・エコ・エネルギーなどなど）

▶ M2M/IoTビジネスのモデル化は何か

- ⇒ 現場で利用価値が認識されることが最重要課題
- ⇒ 携帯電話ビジネスと同じにすべし
 - ・支払い条件：月々支払い安価で2~3年縛り
- ⇒ 提供するハード+ソフトは連携したビジネスで提供していく
- ⇒ 保守・改良・改善・交換ビジネスがキー
- ⇒ 蓄積したデータが価値を生むビジネスを考える
- ⇒ ビックデータから離れない仕組みを考える
- ⇒ 将来はAI（人工知能）を使ったシステム構築

▶ 作るべき重要なシステムとは

- ⇒ 課金制度・クラウド・サービス・付加価値・利用価値

[ブレイク]オープンソースハードウェアArduinoの紹介

試作品・製品

CC BY-SA



MakerBot 3D printer

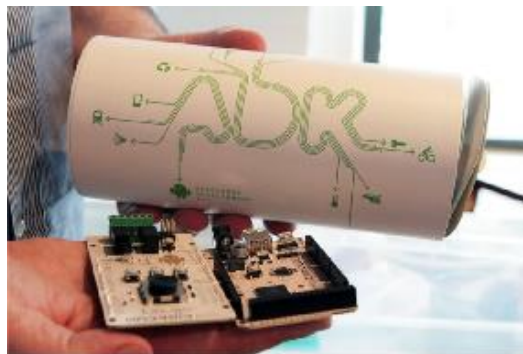
Photo: makerbot website

CC BY-SA



OpenPCR (DNA Sequencing/Barcoding)

Photo: OpenPCR website



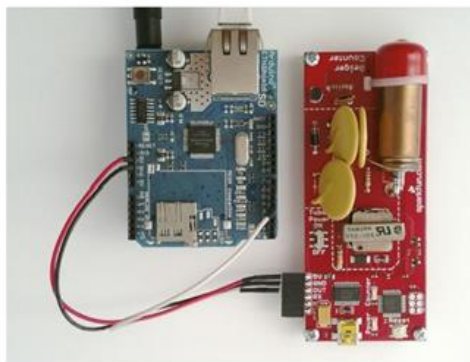
Google Android ADK

CC BY-SA



DIY Drones

Photo: DIYDrones Website



Open Hardware Summit 2011 | Shigeru Kobayashi



※ ArduinoチームおよびIAMAS 小林茂先生により発表されたArduino試作事例、
2011年9月15日開催（ニューヨーク）オープンハードウェアサミット2011 発表資料から

1. はじめに
2. メーカームーブメントとオープンソースハードウェア
3. オープンソースハードウェア Arduino+3Gシールドの紹介
4. 3Gシールドの可能性(技術セミナー資料から)
5. 3Gシールド活用事例
6. M2M/IoTビジネスについて
7. センサネットワークによるM2M
8. 3G通信技術を使ったM2Mビジネス
9. 3Gシールドアライアンスの紹介

9. 3Gシールドアライアンスの 紹介

1. 3Gシールドとアライアンスの可能性

- ▶ 誰もが、安価で、簡単に、短時間で、高度なM2Mシステムの試作・プロトタイプ開発ができる
- ▶ オープンにされた豊富な技術情報・知恵が、無償で利用可能
- ▶ アライアンスでは、協業・協調・共創しながら、企業間連携・産学連携を推進
- ▶ 現在40団体加入（2013年3月15日設立）

※印は部門や研究室での加入

アイ・ビー株式会社
 株式会社 インターアーク
 株式会社 インターネットイニシアティブ
 株式会社インフォコーパス
 株式会社エイビット
 株式会社エー・アイ・エヌ
 株式会社 エンルート
 神奈川工科大学（ホームエレクトロニクス学科奥村研究室）※
 グローバル・インターネット・ジャパン株式会社
 株式会社 コア 先端組込み開発センター※
 株式会社 コスモリサーチ
 コーンズテクノロジー株式会社
 金沢工業大学（中沢研究室）※
 株式会社 構造計画研究所※
 株式会社 自動計測
 信州大学（田代研究室）※
 神峯電子株式会社
 株式会社 スイッチサイエンス
 株式会社 セミテックス
 ソネット株式会社

拓殖大学（前山研究室）※
 有限会社 田中ファーム
 株式会社 タブレイン（事務局）
 ディー・クルー・テクノロジーズ 株式会社
 東京海洋大学（情報システム工学系研究室）
 株式会社 ドリーム・トレイン・インターネット
 株式会社ナビゲーションズ
 High Technology Explore 株式会社
 株式会社 ハローシステム
 広沢電機工業 株式会社
 株式会社ベクターデザイン
 株式会社 フタバ企画
 マイクロウェーブファクトリー株式会社
 株式会社 メディアリンク・アイ
 弓削商船高専
 化工業株式会社
 株式会社 琉球ネットワークサービス
 菱洋エレクトロ株式会社
 株式会社 ルネサスソリューションズ ※
 渡辺電機工業株式会社

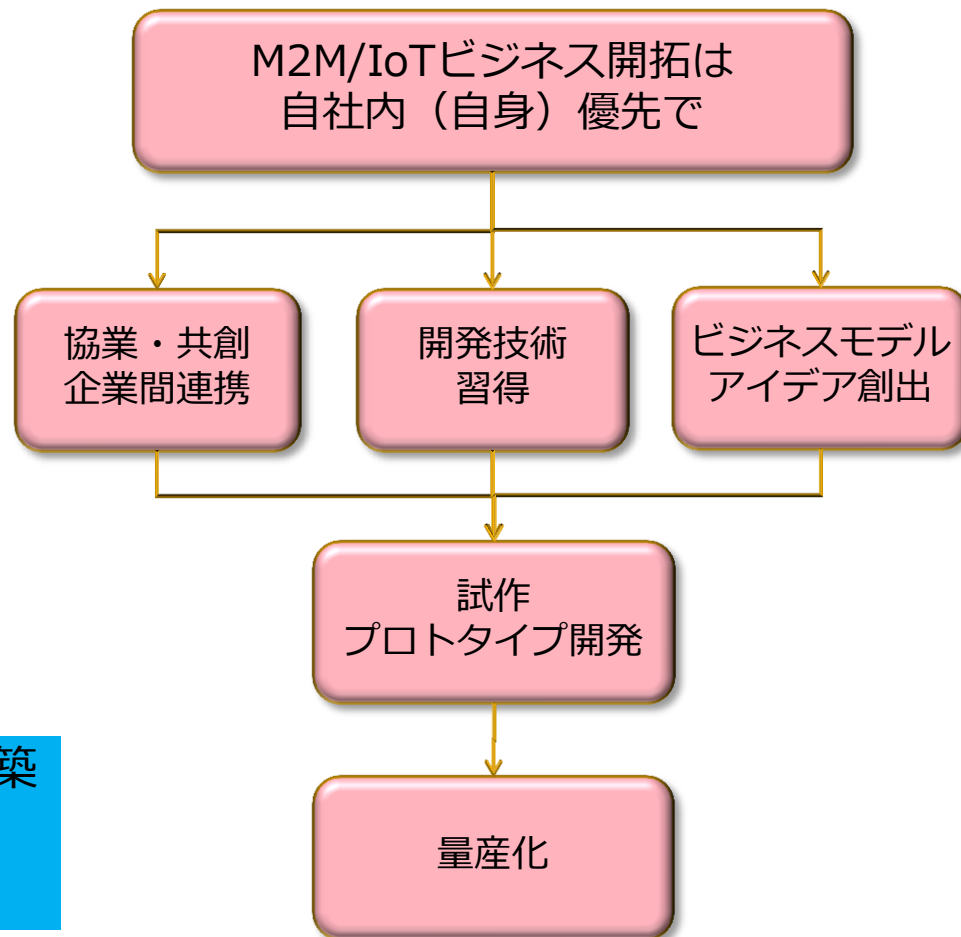
2. アライアンスはM2Mビジネスを支援

前提：ワイヤレスを使った
新たな製品開発は膨大に存在
(事例を豊富に知ること)

課題1：自ら作れる連携克服
→ 協業・共創できる企業連携
(**アライアンス活用**)

課題2：自ら作れる技術克服
→ 試作と量産化を区別
(**3Gシールド活用**)

課題3：自ら作れるモデル構築
→ ビジネスモデル構築
(**将来の自社ビジネス**)



3. 他団体との連携情報

連携	状況
教育分野における情報科教育との連携	2013年春から、日本情報科教育学会のメンバーとなり、論文発表や展示などの活動を通じて、3Gシールドの普及展開を計っています。
MCPC モバイルM2Mワーキンググループとの連携	2012年秋頃から「3Gシールドは、M2Mビジネスの裾野を広げてくれる」との高い評価を頂き、展示会でのご支援などを頂いています。
Arduino互換機 GR-SAKURAとの連携	2013年春ごろから、3GシールドがArduinoの互換機であるGR-SAKURA上でも稼動するようになり、互いのメリットを生かした展開をスタートさせています。
Arduino関係者との連携	日本におけるイタリアArduinoチームと関係が深い人たちとの交流を大切にし、オープンソースハードウェアの概念を尊重した展開を計っています。
出版社との連携	3Gシールド普及展開での支援を頂くことが重要ということで、電子・電気・情報・工学関係の出版社との連携を強めて活動しています。
文部科学省のプロジェクトとの連携	2012年度における文部科学省の2つのプロジェクトを通じて、3Gシールドを使った教育カリキュラムを実施しています。3年および4年プロジェクトとして展開しています。
IEEE1888との連携	2012年秋に東京大学様とインターネットイニシアチブ様と一緒にプレスリリースを発表し、エコ関連分野での通信プロトコルの標準化を目指した展開を計っています。
MVNOとの連携	3GシールドのSIMカードの提供においては、NTTドコモのMVNO企業様にいろいろとご支援を頂きながら展開を計っています。今後も通信速度が安定し、また安価で、M2M専用で、プリペイドなどが自由に選択できるものも用意できるように連携を計っています。
M2M関連研究室との連携	M2Mビジネスを専門に研究活動を行っている大学との連携を強化し、その成果をひろく展開できる活動も行っています。
3Gシールドを利用した中小企業との連携	M2Mビジネスを行うには、まだまだ規模的に小さい中小企業に対し、ビジネスチャンスを広げる展開を計っています。産学連携や企業間連携を通じ、3Gシールドの可能性を引き出して頂いています。
通信モジュール関連企業との連携	3Gシールドで利用している通信モジュールの技術情報は重要なものとなっていて、その設計及び製造を行う企業とも連携しながら、連携を強化しています。
Facebook/Wikiページでの連携	Facebookでは、「NPO法人3Gシールドアライアンス」 Wikiページでは、 http://a3gs.wiki.fc2.com/ にて情報公開しています。
企業向け・教育機関向けのメルマガでの連携	これまで3Gシールドアライアンスからのメルマガを不定期ながらも、月1～3回ほど、最新情報やセミナー・展示情報などを送信しています。メルマガ情報が必要な方は、 info@3gsa.org まで

4. 3Gシールドおよびアライアンスの紹介サイト

■ホームページ: <http://3gsa.org/>



NPO法人
3Gシールドアライアンスの
ホームページ

・最新情報掲載

■<http://a3gs.wiki.fc2.com/>



■Facebook 「NPO法人 3Gシールドアライアンス」

SNSの活用

※最新の情報を掲載
事例紹介やトピックス
をアップ



※3Gシールドの技術情報提供と保守サポートを掲載

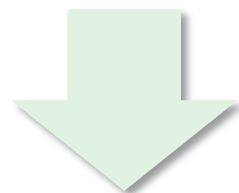
- ・3Gシールドの機能概要などを公開
- ・仕様書や回路図などを公開
- ・保守サポートのための技術情報公開
- ・アライアンスに関することを掲示

※一般向け販売サイト

- ・スイッチサイエンス社
- ・ムトーエンジニアリング社

※教育・研究機関向けは
タブレイン社

5. アライアンスのさらなる展開について



今年2015年4月
に名前改定



新しい組織名： NPO法人 オープンワイヤレスアライアンス



おわりに

- ▶ 日本の低迷するモノづくりを活性化するには
 - ▶ メイカームーブメントを利用した動きを展開すべし
- ▶ 今後において世界に挑戦できるモノづくりとは
 - ▶ ワイヤレス技術を使ったモノづくりはM2M/IoTに繋がる
- ▶ 新たなイノベーションを起こすモノづくりとは
 - ▶ オープンソースハードウェアArduino + 3 Gシールドを利用することで、簡単に短時間で安価なシステムづくりを促進

オープンソースハードウェア概念を用いた通信技術によるモノづくりイノベーションをアライアンスでは支援して参ります。