



# 拡張性を持つ低消費電力ネットワークの 専用ソリューション



2008年2月  
東京オープンハウス

Thomas Lerm

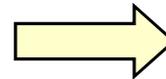
ゼネラルマネージャー、MeshNetics EMEA & APAC 部門

## 項目

- M2M & 無線センシング & 制御環境
- シームレスな統合のための MeshNetics 製品
- 円滑な導入のための MeshNetics の開発ユーティリティ
- 低消費電力ネットワーク/ZigBee の使用例
- WSN ソリューションの製品設計および製造のヒント

## M2M の 3 つのコンセプト

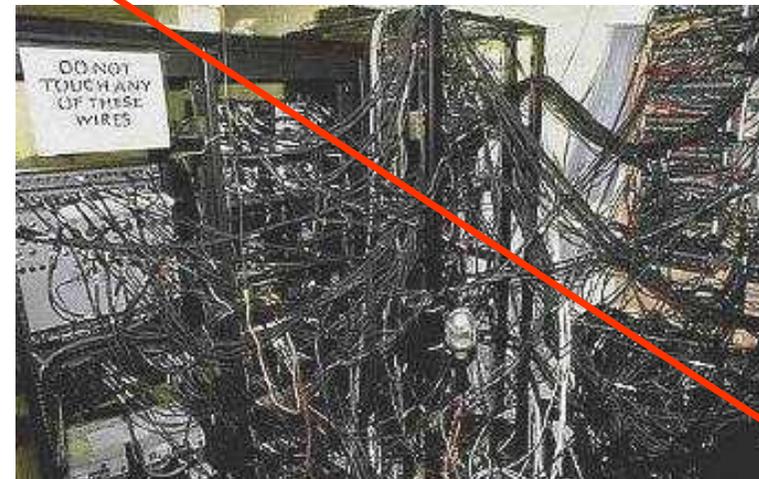
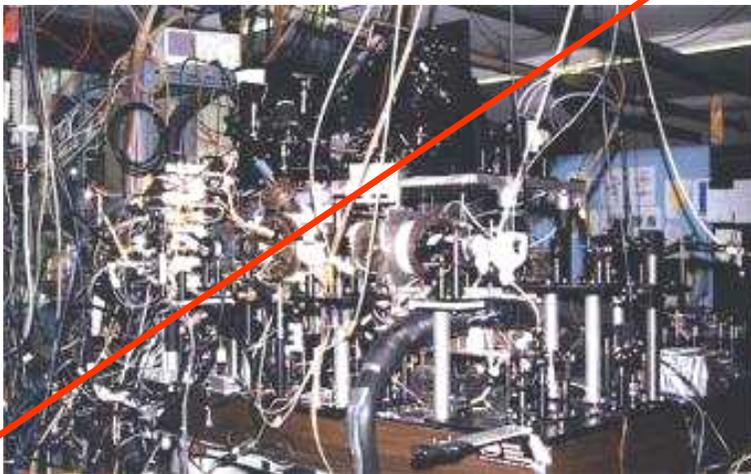
- 我々の狙い: MeshNetics は「すべてをつなぐインターネット」を可能にして、人の介入なしにすべての物が対話できるようにします。
- M2M のコンセプト #1 (過去)は、まだ多くの用途で生きています!!!
  - マシン 1 を読み取り
  - マシン 2 にデータを入力



- 上の写真は REAL エネルギー メーター読み取り

## M2M の 3 つのコンセプト

- **M2M コンセプト #2 (現在)は、装置を有線で接続**
  - 長所 (+): 設計が簡単で、導入/設置のコストが比較的低い
  - 短所 (--):
    - 再構築が面倒: 10 ~ 50 台を超える装置のある有線システムは設定、メンテナンス、変更、アップグレードが大変
    - 配線のコストの高さが多くの場合に問題になる (産業用システムでは最大 \$500/m)
    - 迅速な立ち上げが不可能であるだけでなく、分解にも時間がかかる
    - モバイル装置を使用できない
- **アナリスト談:約 5 年間で、インターネットに接続している 1 人に対して約 10000 の「モノ」が繋がるようになります。**
  - 想像してください



## すべてをつなぐ無線ネットワーク (続き)

- 新しい M2M コンセプト: ネットワークは (1) 無線、(2) 大規模、(3) 自動設定、(4) 長年にわたって人的介入が不要
  - これは無線センサー ネットワークの特長
  - 現在最善の標準的な既存テクノロジーは 802.15.4 / ZigBee.6LowPAN と今後の標準 SP100
- WSN ソリューションのコンポーネント:

1. 基本ハードウェア    2. ソフトウェアとシステム    3. 設計と製造



+



+



= **成功する WSN  
ソリューション**

- 市場は WSN をコンセプトではなく 完全なソリューションとして必要としています!

## 項目

- M2M & 無線センシング & 制御環境
- シームレスな統合のための MeshNetics 製品
- 円滑な導入のための MeshNetics の開発ユーティリティ
- 低消費電力ネットワーク/ZigBee の使用例
- WSN ソリューションの製品設計および製造のヒント

## MeshNetics のバックグラウンド

### • IBS グループ

- ロシア最大の IT 持ち株会社
- 数社で最大 5000 人を雇用
- 2006 年の収益は 6 億ドル超
- 1992 年設立



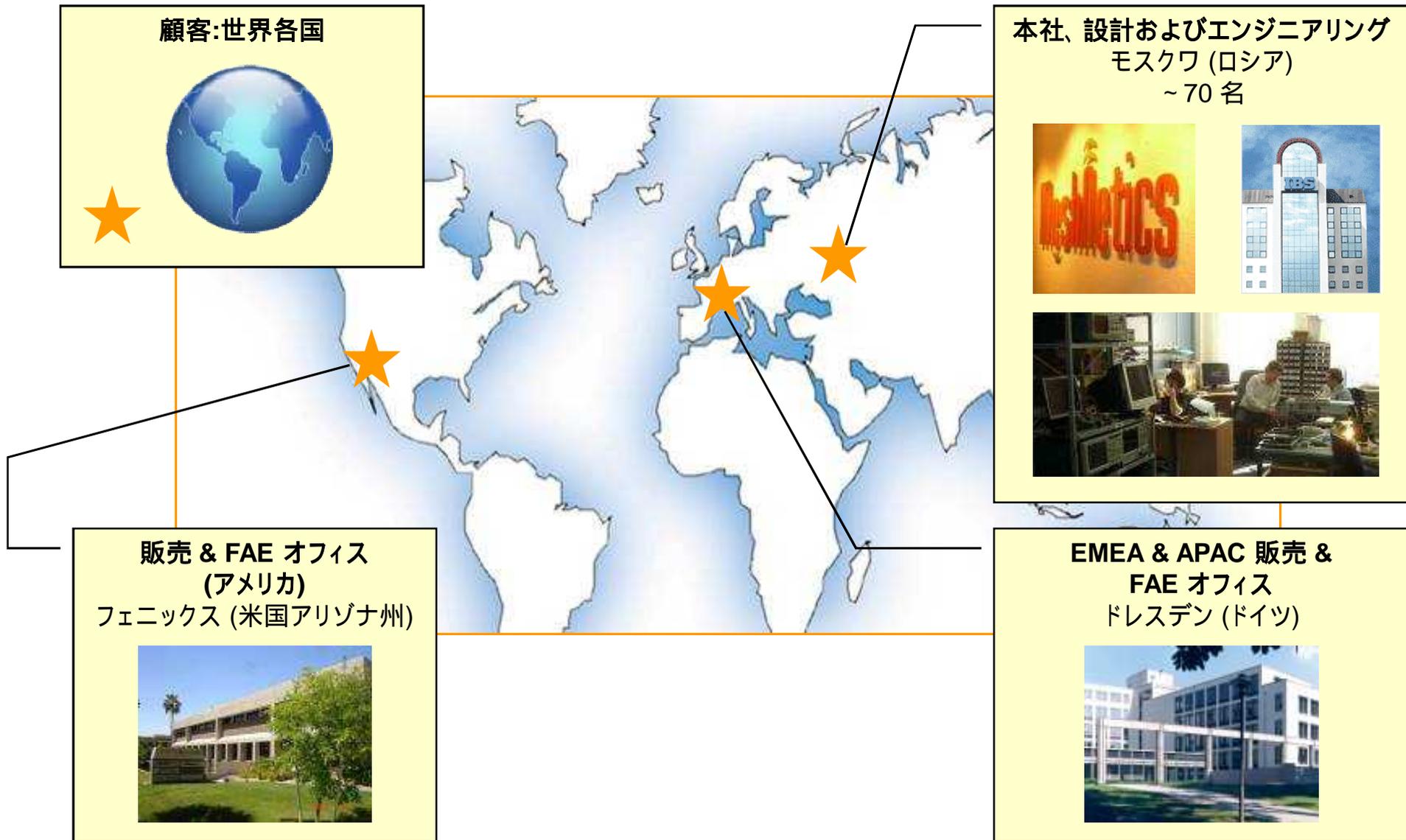
### • MeshNetics

#### すべてを無線で簡単につなぐ

- 数少ない ZigBee/MeshNetworking テクノロジーのパイオニア:
  - 保有事業: WSN ソフトウェアおよびハードウェア製品、インテグレーションおよび設計サービス
- 2004 年から無線センサー ネットワークへの取り組み
- 70 名以上が従事、内 55 名以上がエンジニア
- 以下の拠点から事業開発および地域サポートを提供:
  - フェニックス (米国)
  - ドレスデン (ドイツ)



# 世界の MeshNetics 拠点



## ZigBit モジュール ファミリー

バランス RF 出力バージョン



デュアルチップ  
アンテナバージョン



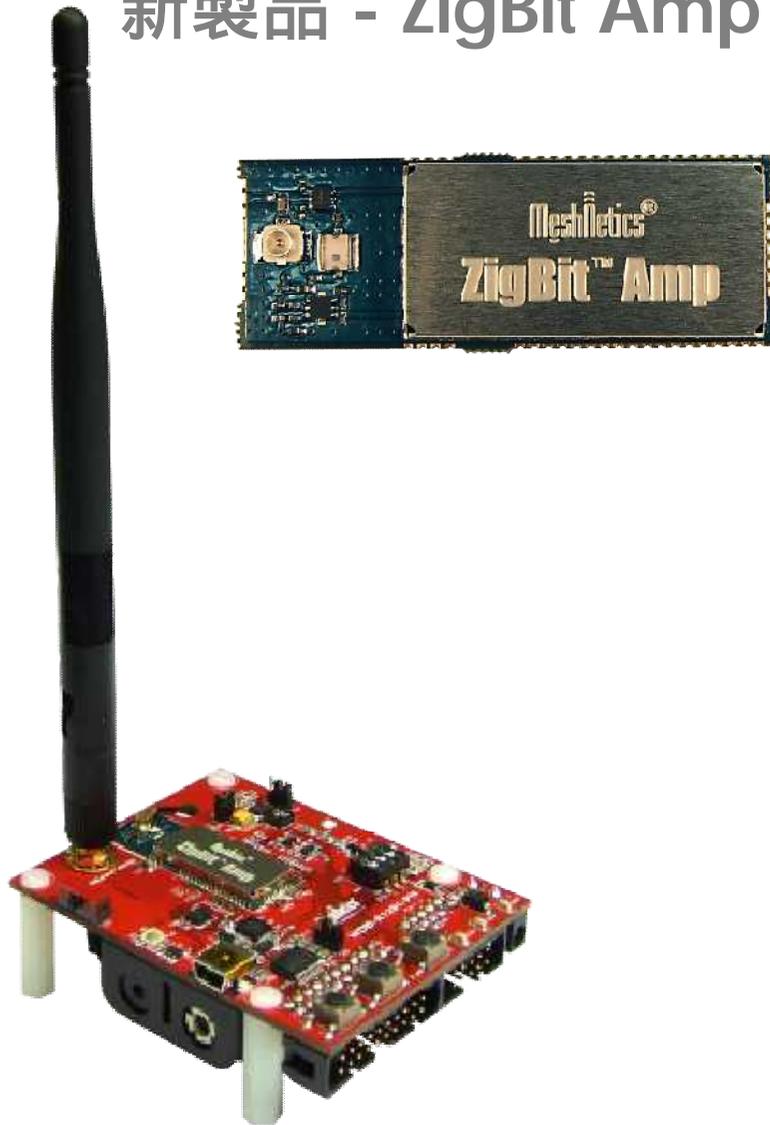
### 主要機能

- 非増幅タイプでは最高クラス (1 km 超)
- バッテリ寿命: 10 年
- 承認: FCC、CE (ETSI)、IC、ZigBee
- ARIB 承認申請中 (2008 年前半)
- ラジオ
  - Atmel AT86RF230
  - 最大 3 dBm の出力
  - 超低消費電力
    - スリープモードでは 6  $\mu$ A
    - ディープスリープモードでは 2  $\mu$ A
  - アンテナ オプション
    - 平衡 RF 出力
    - 内蔵デュアルチップアンテナ
- プロセッサ
  - ATmega1281V
- メモリ
  - 128 KB のフラッシュメモリ、8 KB RAM、4 KB EEPROM

## 新製品 - ZigBit Amp モジュール ファミリー - 新製品

### 主要機能

- 2.4 GHz 周波数帯唯一の到達距離と消費電力の組み合わせ
- 到達距離は最大 4 km
- 出力 20 dBm
- バッテリによる動作が可能
- すべての MeshNetics ファームウェア オプションと完全互換



### • Radio

- Atmel RF230 + PA
- 高受信感度 (-104 dBm)
- ETSI および FCC モードをサポート
  - 世界各国で使用できる増幅タイプ製品
  - ソフトウェアで出力を制御
- 超低消費電力
  - 送信モードで 50 mA
  - 受信モードで 23 mA
  - スリープモードでは 10  $\mu$ A 未満
- 内蔵 U.FL アンテナ コネクタ

## eZeeNet とは?

- eZeeNet は MeshNetics の堅牢な IEEE802.15.4/ZigBee ソフトウェアで、このソフトウェアが内蔵されたデバイスを自動修復および自動構成型メッシュネットワークに接続します。特にセンシング、制御、モニタリングおよびデータ取得用途に使いやすいネットワークのために作られています。
- ネットワーク トラフィックを最適化して消費電力を削減するルーティングメカニズムにより、マルチポイント ネットワークを簡単にします。
- eZeeNet は、データ交換、ネットワーク構成/ノード結合、PAN ID 管理、チャンネル選択、送信出力制御とともに、ユーザが使いやすいネットワーク用 API と優れた電力管理を提供します。eZeeNet は、サポート対象のハードウェア モジュールの標準周辺機器用に、幅広いソフトウェア インターフェイスを提供します。

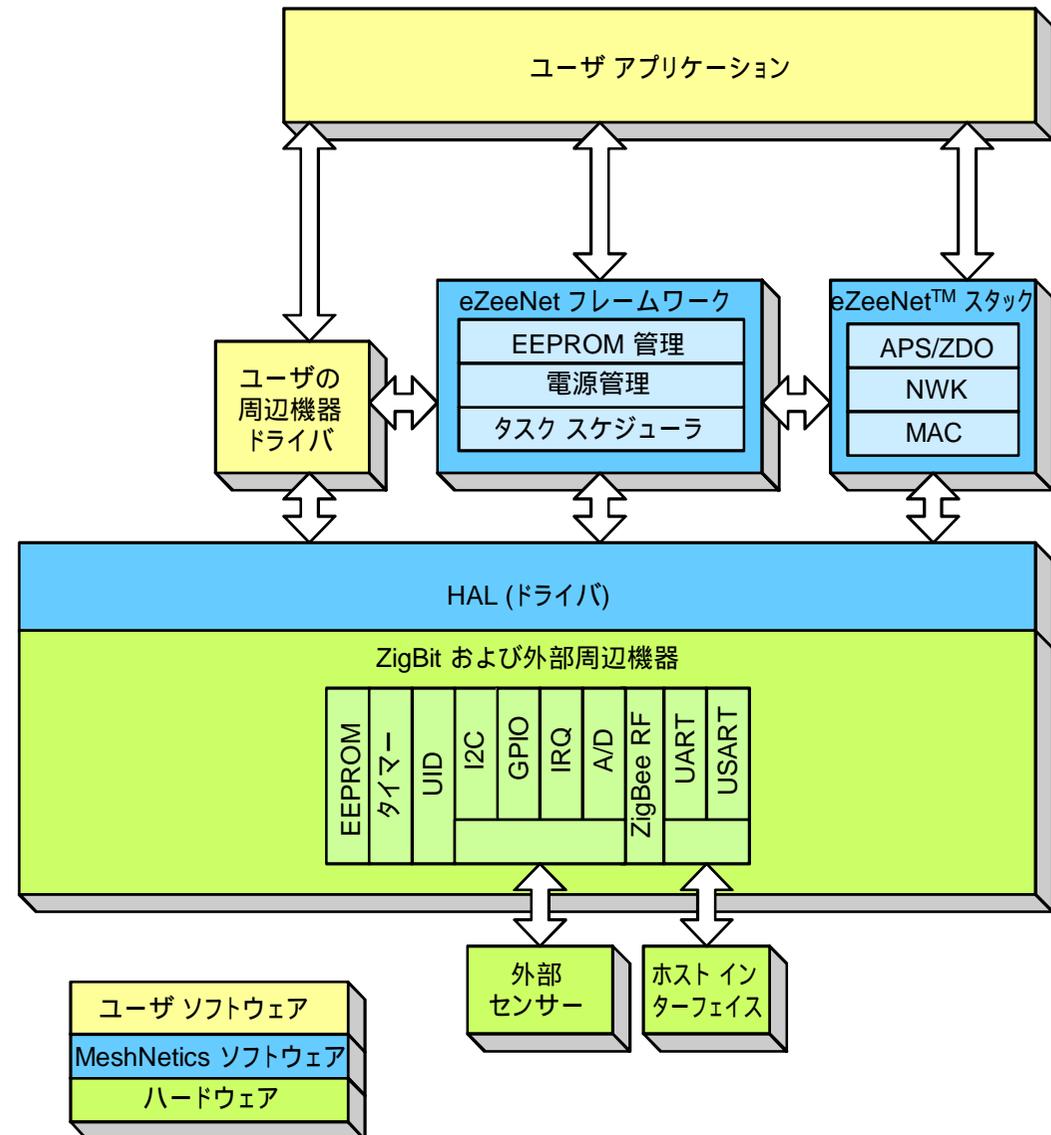
## スタックのイメージ: クラシック eZeeNet

### クラシック eZeeNet

- 内蔵ソフトウェアの完全な制御をカスタマイズが可能
- 開発者が選択したサードパーティ製センサーのプログラミングを完全にサポート
- ブートストラップアプリケーション開発用のサンプルアプリケーション
- ネットワークトポロジはツリーとメッシュをサポート

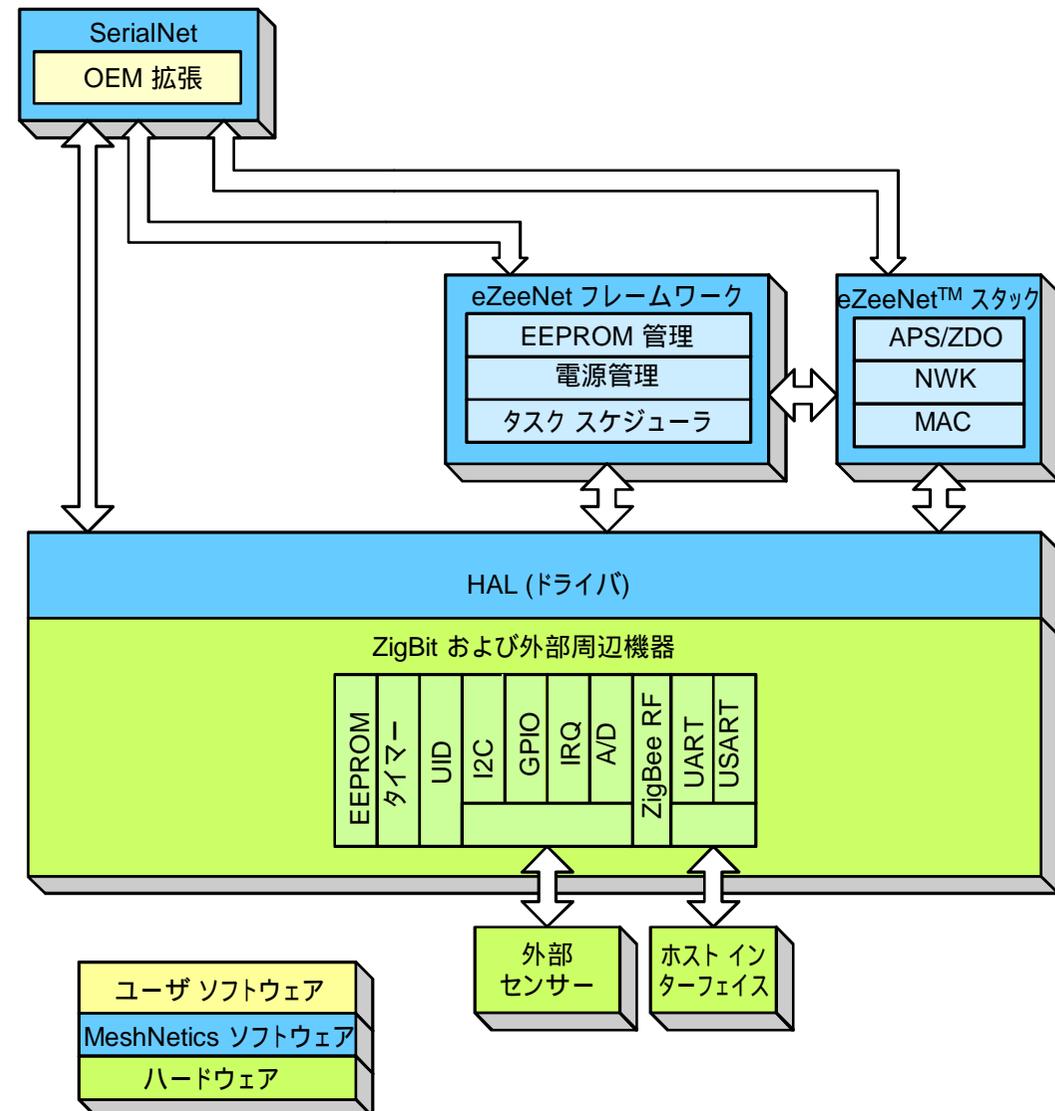
### SerialNet

### OpenMAC



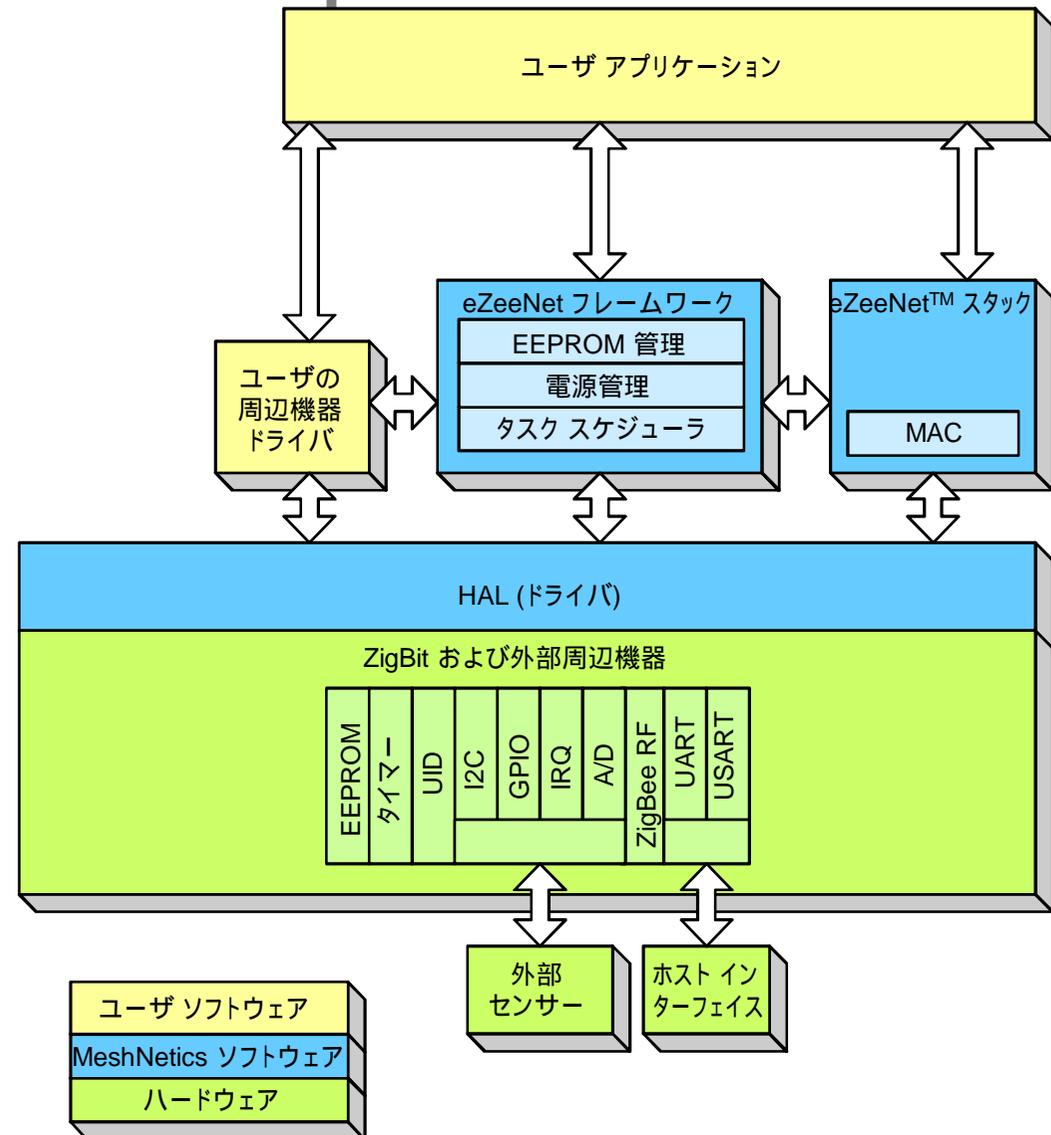
## スタックのイメージ: SerialNet

- クラシック eZeeNet
- **SerialNet**
  - 通信プロセッサとしての ZigBit™ モジュール
  - ネットワーク管理、データ送信、汎用コントロール、電力管理のためのシリアルコマンドアクセス
  - 組み込みプログラミングについての専門知識は不要
  - ネットワークトポロジはツリーとメッシュをサポート
- OpenMAC



## スタックのイメージ: OpenMAC

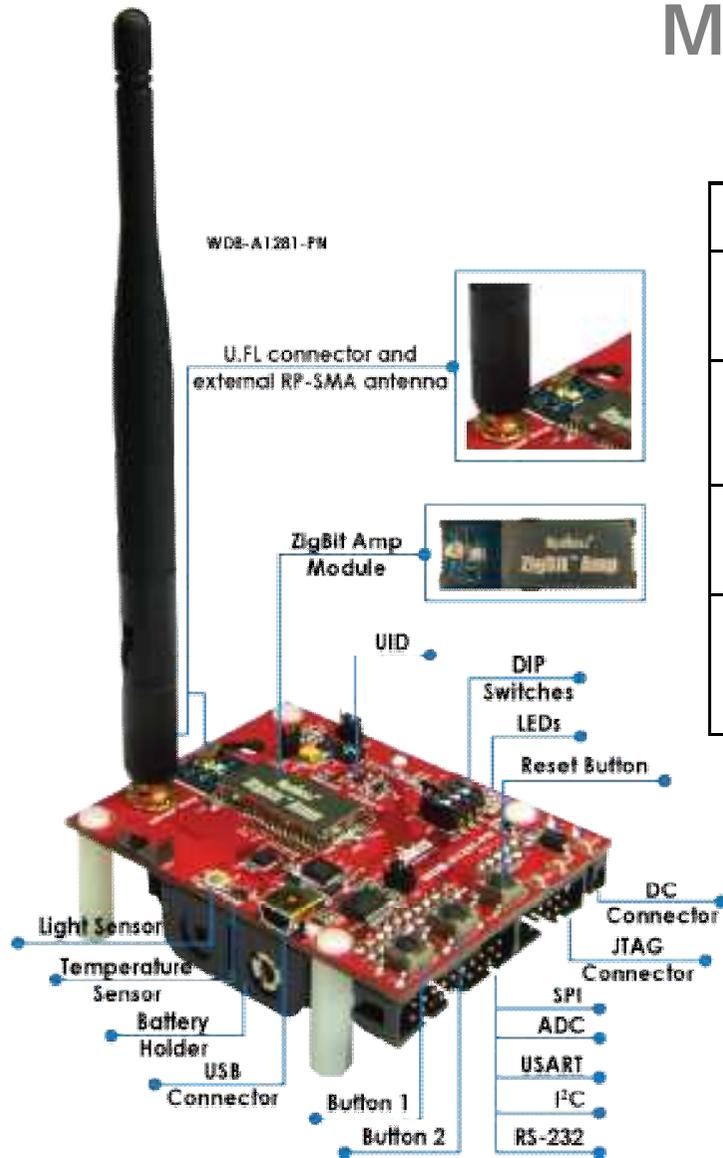
- クラシック eZeeNet
- SerialNet
- **OpenMAC**
  - 組み込みソフトウェアのエキスパートおよびマニア向け
  - オープンソースの MAC レイヤ + 周辺機器のインテグレーション用 HAL レイヤ
  - ピアツーピアおよびスタートポロジのみをサポート
  - 共同開発および頒布ライセンス (CDDL) による配布



## 項目

- M2M & 無線センシング & 制御環境
- シームレスな統合のための MeshNetics 製品
- 円滑な導入のための MeshNetics の開発ユーティリティ
- 低消費電力ネットワーク/ZigBee の使用例
- WSN ソリューションの製品設計および製造のヒント

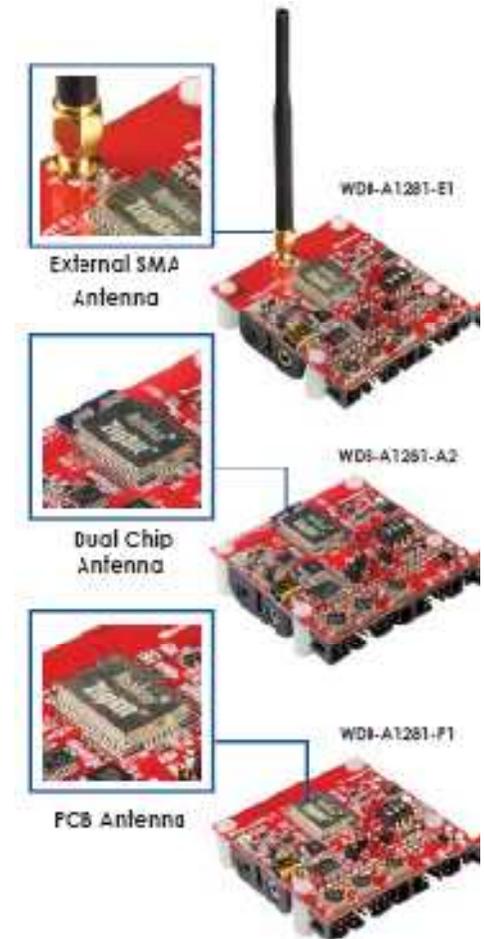
# MeshBean 開発ボード



MeshBean 開発ボード	部品番号
ZDM-A1281-B0 モジュール用 PCB アンテナ付き開発ボード	WDB-A1281-P1
ZDM-A1281-B0 モジュール用 SMA アンテナ コネクタ付き開発ボード	WDB-A1281-E1
ZDM-A1281-A2 モジュール用開発ボード	WDB-A1281-A2
ZDM-A1281-PN モジュール用 RP-SMA アンテナ コネクタ付き開発ボード	WDB-A1281-PN

## 標準インターフェイス

GPIO 9 個、IRQ ライン  
2 本、ADC ライン 4 本、  
CTS/RTS 制御付き UART、  
I2C、USART/SPI、1-wire、  
JTAG



## ZigBit 開発キット



- **バージョン 1.3**
  - 部品数を最適化
  - 電源アダプタ、RS-232 コネクタが不要に
  - 外部インターフェイス ケーブルを追加
  - 3 種類のアンテナ オプション
    - PCB アンテナ + B0
    - 外部 WiMo アンテナ + B0
    - チップ アンテナ
  - 小型化して外観を一新
- **新たな製品に込められたメッセージ**
  - 各キットには、ZigBit モジュール プラットフォームをベースにした無線アプリケーションのプロトタイプ製作、開発および配備に必要なものがすべてそろっています。
  - 評価キットを別に用意する必要はありません。
  - さまざまなサポートレベルを 1 種類の開発キットでカバー。

## 新製品 - ZigBit Amp 開発キット - 新製品

- 2008 年 3 月発売
- ZigBit Amp モジュール用の MeshBean 開発ボード 2 枚を含む
- さまざまなサポート レベルを 1 種類の開発キットでカバー



## ZDK サポート オプション

- ZigBit 開発キット Lite 版 では、標準的な評価と開発ツールが利用でき、45 日間の無料サポートがついています。このオプションは、製品のデモンストレーション、プラットフォームの評価、迅速なアプリケーションのプロトタイプ作成に最適です。
- ZigBit 開発キット完全版には、ユーザによる継続的なソフトウェアのアップデート、専用の組み込み部品サポート、および RF 設計支援を提供する 1 年間のプロフェッショナルサポートがついています。MeshNetics ZigBit 無線プラットフォームによって可能になる革新的な製品の開発、プロトタイプ作成およびその公開といった全過程に携わる顧客にとって理想的です。

## ZDK および ZDK Amp のサポート オプション

ZDK のタイプ	Lite	完全
部品番号	ZDK-A1281-LTE ZDK-A1281-PN-LTE	ZDK-A1281-CPT ZDK-A1281-PN-CPT
サポート期間	45 日間	1 年間
ハードウェア設計サポート	濃	濃
RF 設計サポート	濃	濃
ソフトウェア開発サポート	濃	濃
ソフトウェア リリースへの早期アクセス		濃
Gerber ファイルへのアクセス		濃
SerialNet 拡張		濃
ブードローダのソースコードへのアクセス		濃
追加のサンプル アプリケーション		濃
応答時間	営業日には 72 時間	営業日には 72 時間
サポート窓口	電子メール、Web	電子メール、Web

## 項目

- M2M & 無線センシング & 制御環境
- シームレスな統合のための MeshNetics 製品
- 円滑な導入のための MeshNetics の開発ユーティリティ
- 低消費電力ネットワーク/ZigBee の使用例
- WSN ソリューションの製品設計および製造のヒント

# WSN M2M 市場の明るい見通し

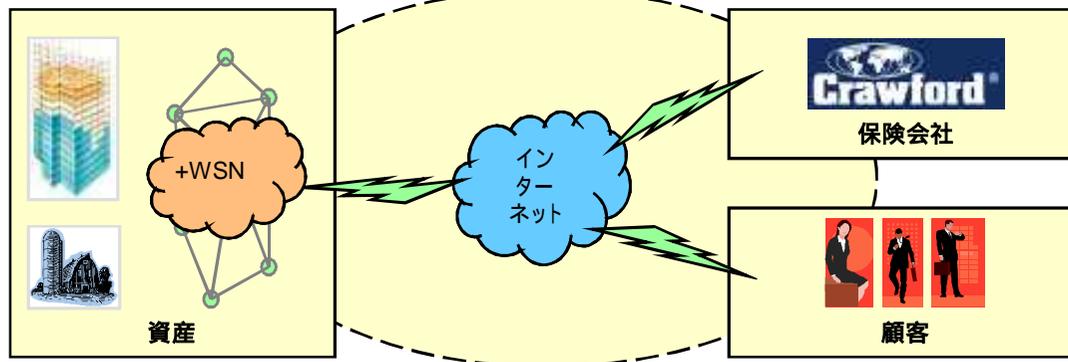
## #1 – WSN は真の「草の根からの動き」

- 需要は毎日そしてあらゆる場所から生まれてくる。
- これは MeshNetics 独自の統計であり、アナリストによるものではない。

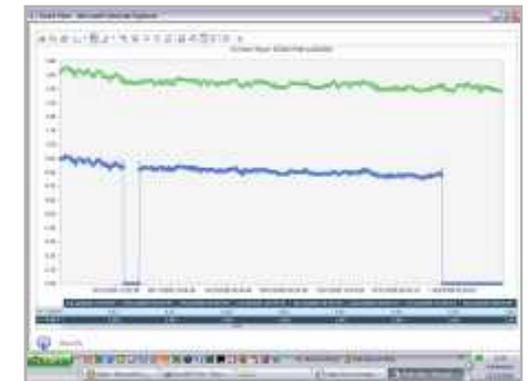
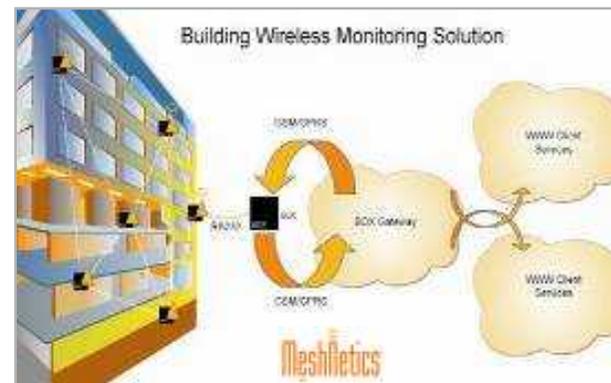


# WSN アプリケーションは有線設備の代替となるだけではありません!

- 従来不可能だった革新的なシステムが可能になります!
  - MeshNetics の事例 1 - クローフォードにおける建造物の沈下監視
  - 新しいビジネス モデル: 「インターネットで結ばれた保険会社」



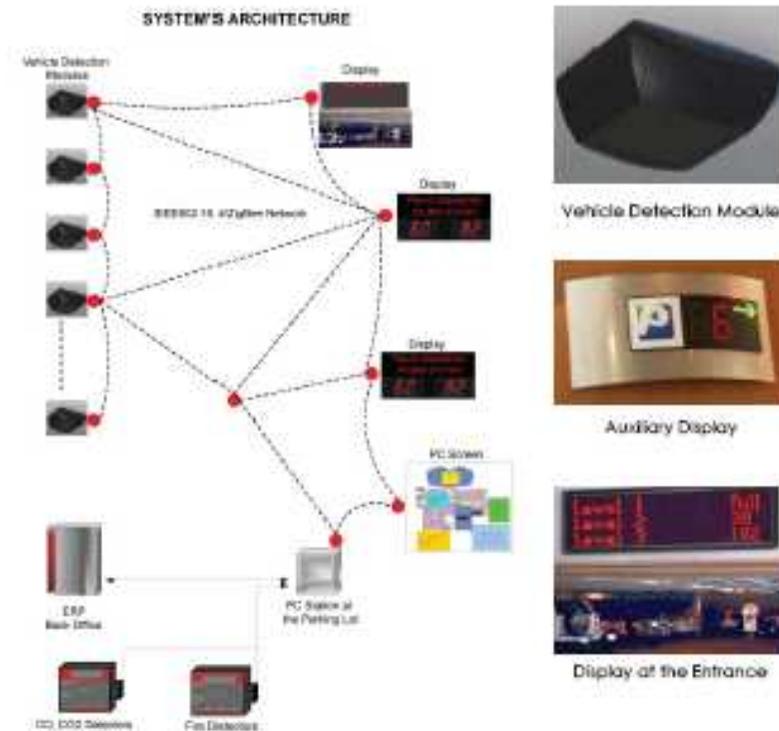
- 導入:
- ZigBee + GPRS + WWW
- 結果:
  - クレーム処理期間が 12 カ月から 2 カ月間に短縮
  - 人手による処理が不要に



## WSN アプリケーションで生活がシンプルに

### • MeshNetics の事例 2、スマートパーキングハウス

- 革新的なテクノロジーと MeshNetics により実現
- 以下の機能を持つ駐車場自動化システムの開発が目的:
  - 車両検出モジュール
  - 情報ディスプレイ
  - データ管理ソフトウェア
  - バック オフィスへのゲートウェイ



## Some more Customers Evaluating/Prototyping our Technology (over 200 customers worldwide, as of Feb 2008)



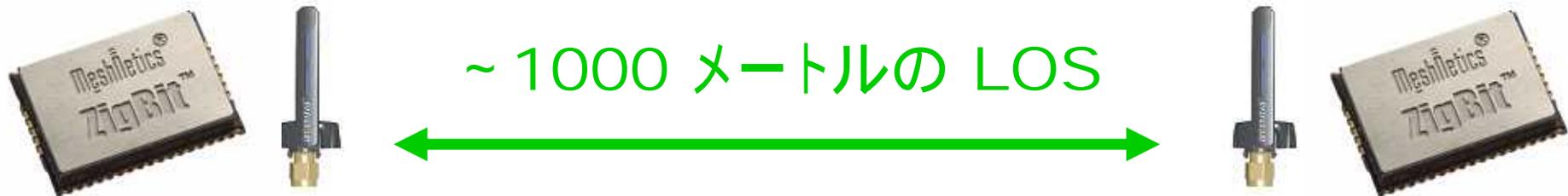
## 項目

- M2M & 無線センシング & 制御環境
- シームレスな統合のための MeshNetics 製品
- 円滑な導入のための MeshNetics の開発ユーティリティ
- 低消費電力ネットワーク/ZigBee の使用例
- WSN ソリューションの製品設計および製造のヒント

## ヒント:設計段階で本当に重要なことは

### 1. 到達距離

- 出力がそのまま到達距離を表すわけではなく、到達距離とは感度のこと  
たとえば、-91dBm と -101dBm では同じ到達距離でも出力において 10 倍のエネルギー節約になる



- SW (ツリー/メッシュトポロジ) では、到達距離も劇的に向上!

### 2. 消費電力

- ノードは通常ほとんどの時間がスリープ状態にあるため、スリープモードでの消費電力をよく検討する必要がある
- ZigBee チップセットだけでなく、製品全体の消費エネルギーを検討
- すぐれた SW がさらに重要 – ハードウェアの消費電力を2/3にするより、ソフトウェアを5倍高速化するほうがはるかに容易

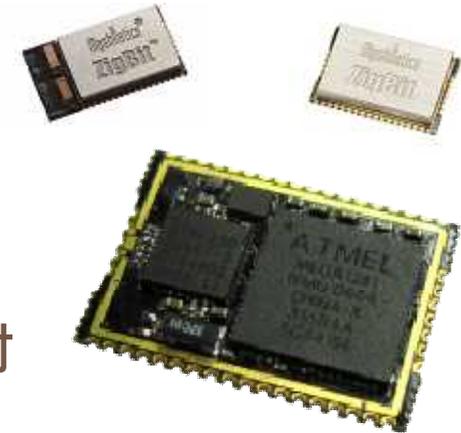


## ヒント: 設計段階で本当に重要なことは

### 3. 組み込み部品による迅速化

モジュールを使用すると不要になるチップセット使用時のタスク:

- (a) 性能を向上させる  $\mu\text{C}$  + RF チップ配置の検討
- (b) 性能を向上させるチップセット + アンテナ配置の検討
- (c) a と b を小さなサイズにパッケージ



### 4. ベンダーによるソフトウェアとサポート

- 柔軟性を持たせるためにさまざまなソフトウェアオプションを検討
- AT コマンド、C-API、ソースコードへのアクセス...
- Web 上のナレッジベース、アプリケーションノートを参照...



## ヒント: 製造段階で本当に重要なことは

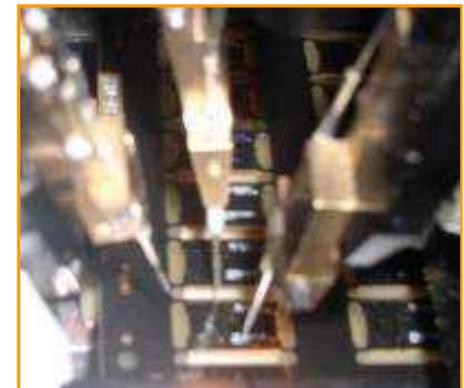
### 1. 認証と認定

- さらに2~3カ月、10000~15000ユーロが必要になることも
- RF 部品のハードウェアの再設計が必要になることも
- 業界をリードするベンダーが提供するモジュールを使用すれば、これらの必要性はなくなる (ベンダーが対応)



### 2. 現実の問題:RF 製品の大量生産

- マイクロ波 RF 製品の生産には、特殊機器が必要
- 最終的な品質保証のためには、専用に作成した RF テストツールも必要
- 生産に向けた製造技術と品質の確立には **6~9 カ月**が必要



## MeshNetics による WSN 製品およびサービス

- **ハードウェア**
  - ZigBit および ZigBit Amp モジュール
  - その他の製品も開発中
- **ソフトウェア - すべて無料**
  - eZeeNet ZigBee-2006 互換スタック
  - モジュールをモデムとして使用するための AT コマンド
  - 完全なオープンソースの 802.15.4 MAC
- **ツール**
  - ノードのプロトタイプ作成
  - 開発キット
  - アプリケーション ユーティリティ
- **さらに...**
  - カスタム モジュール製造 (価値はプライスレス)



## ZigBit モジュール成功の秘密:

- ひとつの供給元からのハードウェア、ソフトウェアおよびサポートの提供
- FCC および CE を含む承認
- 優れた製品特性
  - 非増幅タイプで 1 km、増幅タイプで 4 km を超える到達距離
  - 10 年超のバッテリー寿命
  - 0.5 平方インチ未満のサイズ (18.8 x 13.5 x 2.8 mm)
  - ポイントツーポイント、スター、クラスタ、ツリー、メッシュのネットワークトポロジ
- 各地の拠点
  - 米国およびヨーロッパに支社



## MeshNetics の問い合わせ先

### ビジネスについての問い合わせ

KenConsulting Inc.

代表取締役 本多 謙

携帯電話: 070 5460 5495

電子メール: [support@kenconsul.com](mailto:support@kenconsul.com)

詳細については以下をご参照ください。

[www.meshnetics.com](http://www.meshnetics.com)

その他の資料は

<http://www.kenconsul.com/Japanese/link.htm>

の「ワイヤレスセンサーネットワーク」の項からダウンロードできます

ありがとうございました!

当社では、お客様のアイデアを実際のソリューションで実現することを願っています。

