

WE ARE
AHEAD OF
WHAT'S
POSSIBLE
WHEN WE
PARTNER
WITH
CUSTOMERS

ADIが目指すIoTエコシステム センサtoクラウドの構築を支援

IoTの構築にはセンサからクラウドまでを結ぶ信号チェーンあるいは情報チェーンを確立する必要がある。リアルな世界とデジタルの世界の懸け橋役を標榜し、アナログ半導体で50年以上の歴史を誇るアナログ・デバイス株式会社（以下、ADI）は、同社の「FastStart IoT」という開発ボードをプラットフォームとするIoTエコシステムの構築に踏み出した。現在の主要パートナーである、株式会社アットマークテクノ、コネクシオ株式会社、グランツ株式会社の各社を交えて話を聞いた。

リアルとデジタルの懸け橋役として IoT事業への取り組みを強化

——本日は大勢のかたにお集まりいただきましたが、まずはADIのIoTに対する取り組みを教えてください。

高松（ADI）：弊社は高精度なセンシングや計測を実現する高性能アナログ半導体を中心にソリューションを展開している半導体ベンダーで、リアルなアナログの世界とデジタルの世界の懸け橋となる数々の先進的なテクノロジーを強みとしています。当社が誇るセンシング技術、計測技術、コネクタ技術などに、パートナーさんのソリューションを組み合わせながら、IoTを構成する「センサtoクラウド」の提供を大きな方針として掲げ、取り組みを進めています。

門川（ADI）：IoTシステムは一般に、物理情報を電気信号に変換する「Sense」、アナログ情報をデジタル化する「Measure」、計測データを最適化する「Interpret」、データを上位システムに送る「Connect」、およびビッグデータ解析によって価値を生み出す「Analyze」の五つのステップで構成されます。このうち「Sense」に対しては高性能なセンサや高精度なA/Dコンバータなどを提供していますし、「Measure」に適したDSPやローパワーマイコンも取り揃えています。精度や計測可能範囲（ダイナミックレンジ）などに優れることなどを訴求しながら、当社でしかできないセンシングを提案しています。

高松：IoTはサービスまで考えると関わるであろう企業の範囲が非常に広がるのが特徴ですが、当社は半導体ベンダーですからすべては提供できないので、パートナーさんとの協業

によってIoTの「エコシステム」を構築するのが最善だろうと考えました。ということで、M2M（machine-to-machine）システムのインテグレーションに豊富な実績をお持ちのコネクシオさん、センサノードのハードウェアを開発して下さるグランツさん、IoTゲートウェイに最適なARM+Linuxの組み込みプラットフォームであるアットマークテクノさんにご協力いただいて、エコシステム作りが着手したところです。

センシングからSIまでを提供 設計力でユーザーニーズに応える

——早速エコシステムについて説明してください。

集合写真

（後列左より）
アナログ・デバイス株式会社
IoTビジネス デベロップメント オフィス
フィールド アプリケーション エンジニア
門川 貴彦 氏

オートメーション エネルギー センサー ビジネス ユニット
マーケティング&システム アプリケーションマネージャー
トーマス ジョイス 氏

コマーケティング統括部
マーケティングマネージャー
高松 創 氏

（前列左より）
株式会社アットマークテクノ
営業部 IoT推進グループ 営業
大野 広道 氏

コネクシオ株式会社
IoT・MVNO営業部 システム開発課 課長
東谷 知樹 氏

グランツ株式会社
技術部長
佐藤 昌章 氏

ジョイス（ADI）：エコシステムにおいてIoTの開発プラットフォームの役割を担うのが、弊社が開発した「FastStart IoT」です。高精度なセンシング、信頼性の高い通信、ローパワー動作などを主眼に、自由度の高いセンサプラットフォームとして開発しました。2016年2月に発表したARM® Cortex®-M3ベースのローパワーマイコン「ADuCM302x」のほか、センサとしては当社製の加速度センサを2組搭載するとともに、お客様が任意のセンサ機能を実装できるようにセルビア共和国のMikroElektronika社が開発した「Mikrobus™」というオープンなコネクタを4系統装備しています。コネクティビティにはローパワー化が図れるWi-SUNのRLMMプロファイル（Resource Limited Monitoring and Management）を採用し、通信の堅牢性を高めるために、2.4GHz帯ではなくサブギガ帯（920MHz）を使っています。今回はこの「FastStart IoT」をベースに、グランツさんがセンサノード基板をわずか3週間で試作してくれました。

佐藤（グランツ）：グランツの佐藤です。弊社は業務用のLED照明やIoT機器を展開しております。今回「FastStart IoT」をベースにしたデモシステムをできるだけ短期間で構築して欲しいとのお話があり、手掛けてきたノウハウを生かしながら、センサ基板の開発を担当しました。「FastStart IoT」は汎用プラットフォームなので多くの機能が搭載されていますが、温湿度のセンシングのみに特化し、MikroBusも1系統に絞るなど、「ミニプラットフォーム」化を目指して開発しました。「FastStart IoT」というお手本

があったことや、ADIさんに設計レビューをしていただいたこともあって、基板のアートワークを含めて3週間で動作に漕ぎ着けています。今回の設計事例を踏まえて、お客様のニーズに応じた最適化やカスタマイズに対応していきます。

——続いて、IoTゲートウェイについて紹介してください。

大野（アットマークテクノ）：アットマークテクノの大野です。弊社は組み込みプラットフォームと称して、ARM+Linuxで構成した国内製造の産業用品質で長期供給のCPUボードを、「Armadillo」ブランドで、さまざまな分野に提供しています。今回、「Armadillo-IoT」という製品で参加させていただきました。「Armadillo-IoT」は、3GやLTEなどのモバイル回線のモデムを搭載できるだけでなく、アドオンモジュールでインタフェースを自由に拡張できるのが特徴です。ADIさんのWi-SUN RLMM通信モジュールをアドオンモジュールとして搭載することで、センサノードを50台程度、接続することができます。そのため、「Armadillo-IoT」なら、センサからクラウドまでのつながりがひとつで完成します。

東谷（コネクシオ）：コネクシオの東谷です。コネクシオは携帯電話ショップの全国展開や法人向けMVNO（回線貸しでの格安SIMサービス）などのビジネスを展開する一方で、IoTやM2Mのソリューションやモジュール開発も進めています。また、アットマークテクノさんの「Armadillo」の代理店も担当しています。今回は、ADIさんのWi-SUN RLMM通信モジュール



図1：Armadillo-IoT G2（左）とFastStart IoTプラットフォーム（右）。

ルを「Armadillo-IoT」に搭載するためにアドオンモジュールも制作いたしました。冒頭でADIの高松さんから「センサtoクラウド」というキーワードが出ましたが、センサ側から攻めていったときクラウド側から攻めていったときに、両者の間をスムーズに繋げられるのが当社の立ち位置かと考えています。

高松：ボードやゲートウェイなどの「モノ」は揃ったところで、それを「コト」（価値）にして届けてくれるという役割をコネクシオさんには期待しています。なお、クラウドはお客様によって要件が違うため、とくに特定のサービスは想定していません。

エコパートナーの技術力とリソースで IoTビジネスの早期立ち上げを支援

——いま「モノ」から「コトへ」というお話がありましたが、IoTをどうビジネスに結び付けていくか、どうマネタイズするか、という課題も指摘されています。

東谷：一番難しいところで、私たちが日々議論はしていますが、訊かれることも多いのですが、なかなかスパッとという答えがありません。ただ、IoTに似たキーワードである「M2M」は、たとえば建設機械の状態や位置をセンシングするサービスであるとか、これは当社も手掛けていますが、検量や電子マネー決済を目的に飲料自販機にセンサと3G/LTEモジュールを組み込むシステムはぜひぶん前から実用化され、ピジ

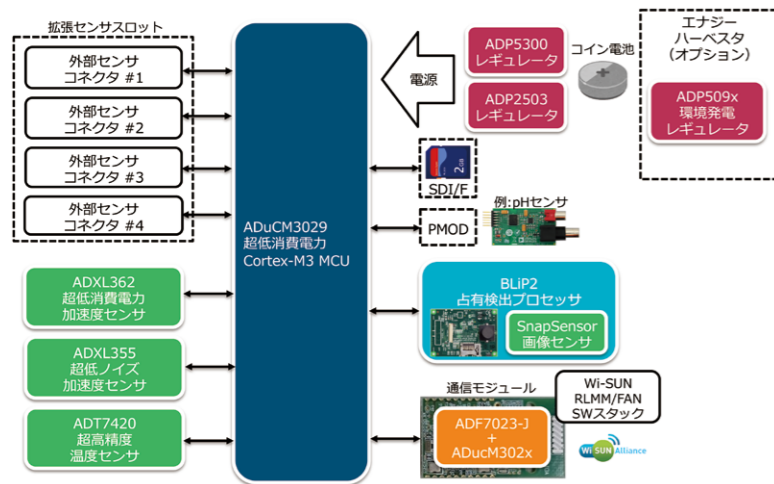


図2: "FastStart IoT" センサエッジノードのプラットフォーム。

ネスとして確立されています。ですからIoTがM2Mの発展した形と考えれば、既存のM2Mビジネスの延長に加えて、今までリーチできなかった分野や応用にアプローチできる可能性はあるかなと。ただ、IoTビジネスのいいお手本がまだ生まれていないのは事実だと思いますね。

—— そういった課題がある中で、今回のエコシステムの取り組みはどのように位置づけられるのでしょうか。

大野: IoTは範囲が広すぎるため、ユーザーがハードウェアやシステムを自分たちで開発したのではスピード的にサービスの提供が間に合わなくなってしまう可能性があります。一方、エコシステムパートナーのリソースを使えば、より早くシステムを構築できますし、いちばん難しいセンシングの部分もグランツさんの設計力やADIさんのコア技術が使えます。そもそもIoTのインテグレイターやサービス事業者がやりたいことを速やかにやれるようにならないと、先ほどもあったようなマネタイズにも結びつきません。ですから新しいテクノロジーやプラットフォームを中核とするエコシステムはとても重要な意味を持つと思っています。

東谷: 回線を主にやっているわれわれから見ると、センシングのところは難しいんですよ。お客様が要求する精度をどうやって出せばいいんだと。そこをトータルで相談できるのはお客様にとって大きなメリットだと思います。

佐藤: センサノードの基板を開発する立場から見ると、「FastStart IoT」をベースに設計を進められますし、センシングの部分でADIさんと細かいところまで相談できるという点は助かりますね。

インテリジェントな進化も視野に IoTのさまざまな可能性に期待

—— 今後IoTをどのように発展させていきたいとお考えでしょうか？

門川: 弊社が目指しているのが、センサノードのインテリジェント化です。センサの生のデータをそのままクラウドに上げたのでは、ノードの送信電力も通信量も多くなり、クラウドでの処理負荷も増えてしまいます。ノードをインテリジェント化して、たとえば設備の振動をセンシングするときに、加速度センサの生データにFFT（フーリエ変換）をかけてから周波数情報として上げたり、設備の故障と判断すべき振動の変化や閾値を自ら学習させられれば、通信量を抑えられクラウドの負荷も軽減されます。生データのまま送る場合に比べてセキュリティのリスクも減らせるでしょう。半導体ベンダーである弊社がどこまで頑張るか、という議論はあるかと思いますが、まずはそこを目指しているという提案できればいいなと考えています。

ジョイス: インテリジェント化といっても必ずしもセンサノード側に高性能なプロセッサなどを必要とするわけではありません。たとえば「Over-

the-Air」(ワイヤレスネットワークによる転送)によって学習に必要な情報や設定をクラウドから各ノードに自動的に配布する方法など、さまざまな可能性が考えられます。

大野: そのようなセンサノードを安価なシステムとするため、センサノードからゲートウェイのつながりをインテリジェント化する必要があります。クラウド側から簡単に管理・設定ができ、設置以外のセッティングや保守が不要なくみが目標ですね。

—— 最後に、これからの期待をお聞かせください。

東谷: 先ほども触れたように、コネクタは、IoTの上(クラウド)と下(センサ)との間をいつたりきたりできる唯一の会社だと思っています。ただしセンシングのところは当社だけでは対応できませんのでADIさんの力を借りて、M2Mで培ったノウハウをIoTのビジネスに活かしていきたいと考えています。

佐藤: グランツはIoTやM2Mに関して経験が浅い段階ですが、産業分野で培った技術を生かして、計測データを解析し、制御し、価値を生むことを目指して頑張っていきます。

大野: アットマークテクノでは、IoTサービスに関わる全ての開発者の皆様にとって、使いやすいハードウェアとソフトウェアを素早く届けられるようにラインアップを拡充し、IoTの分野でも「Armadillo」ブランドを広げられれば嬉しく思います。

高松: ADIにはとんがった製品が多いのでどんなソリューションを提供している会社か分かりづらい面もあるかと思うのですが、端的に言えば、今まで測れなかった物理情報が測れるようになるというのがうちの強みだと思っています。一方でIoTの分野は、ひとつのソリューションですべてに対応する「One size fits all」はあり得ないので、エコシステムのパートナーの皆さんと協力しながら、フレキシブルに、かつ速やかに、お客様のニーズに応えられる体制作りとソリューションの拡充に努めていきます。

—— 興味深い話をありがとうございました。



ADIとエコシステムで実現するIoTは、Intelligent of Technologyだ。高精度センシングにデータ解析、Wi-SUN通信、GW、MVNOとお互いの強みを活かしたプラットフォームモデルを構築。そのデータをどう活かす?を利用者目線で訴求している。

Technical NOTE

センサからクラウドまで共創で実現する FastStart IoTプラットフォーム



「IoT時代の電子回路技術 | 電子回路編 | 初心者講座」
<http://go.aps-web.jp/13-adi>
QRコードアプリで最新情報をご覧いただけます。

FastStart IoTプラットフォームの概要

FastStart IoTは、MEMSセンサ、マイコンを搭載し、高い拡張性も備えたセンサ・ボードと、通信スタック実装済みのRFモジュールという2つの基板で構成されています。

■真のターンキー・ソリューション

センサ・ボードには、ADuCM3029マイコン、2種類の3軸加速度センサ(低消費電力ADXL362、低ノイズADXL355)、温度センサ(ADT7420)を実装。これらを制御するソフトウェアも無償で配布しています。

■高い拡張性

MikroElektronika社のCLICKBOARD™用を4つ実装し、200種類以上のセンサや機能モジュールの拡張ができます。またエナジー・ハーベスティング向けコネクタなどIoTに向けた高い拡張性を持っています。

Wi-SUNスタック実装済、量産対応のRFモジュール

RFモジュールは、Wi-SUNのRLMMと6LowPANのスタックを書き込み済み。コネクタを介してセンサ・ボードに接続され、UART経由のATコマンドで簡単に操作することができます。

■わずか4cmx2.2cmの基板サイズ

ADuCM3029マイコン、低消費電力RFトランシーバーADF7023J、フラッシュメモリ、チップアンテナを小型基板に実装。センサ・ボードとはコネクタ接続ですが、ハンダ実装にも対応しています。

■センサ・ノードとゲートウェイ・ノード間の Wi-SUN通信を容易に実現

アットマークテクノ社Armadilloにて実現済みです。

FastStart IoTを支える ADuCM302xマイコン

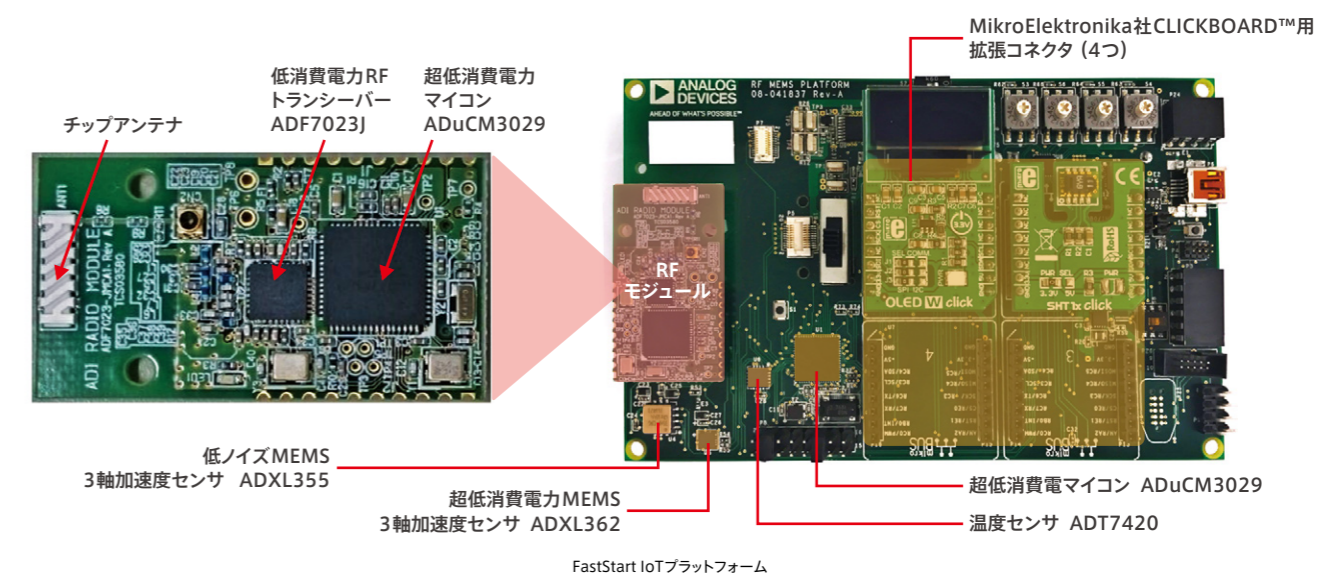
■センサ・ノードでの処理能力向上と 低消費電力化に貢献
最大26MHz動作のCortex-M3コアを搭載したマイコンです。

■優れた低消費電力性能(すべてTyp値)

- ・アクティブ時: 38uA/MHz
- ・コア休止、データ転送: 11.5uA/MHz
- ・ハイバネート: 750nA/MHz
- ・シャットダウン: 60nA/MHz

■使いやすいペリフェラル

ECC付き最大256KB内蔵フラッシュメモリ、パリティ付き64KB内蔵SRAM、消費電力低減に貢献する4KBキャッシュ、ハードウェア暗号化とCRCエンジン、真の乱数生成器、RTC、WDT、SPI/I2C/UART/SPORT、12bitSAR型ADC、ピープ音生成、44本のGPIOなど多彩な機能を搭載しています。



本社 : 東京都港区海岸1-16-1 ニューピア竹芝サウスタワービル 10階
大阪営業所 : 大阪市淀川区宮原3-5-36 新大阪トラストタワー 10階
名古屋営業所 : 愛知県名古屋市中区牛島町6-1 名古屋ルーセントタワー 40階



アナログ・デバイス株式会社
<http://www.analog.com/jp>