

## ドイツ生まれのIoT向け無線通信規格「IP500」、ハード性能と相互接続性の高さを生かして市場開拓

IoT に向けた無線通信機能に向けて、新しい規格が名乗りを上げた。ドイツ生まれの「IP500」だ。通信距離が500mと長く、データ伝送速度は最大500kビット/秒と高い。しかも、相互接続性も確保しやすい。そのIP500が、日本でも普及活動を本格化させた。

モノのインターネット (IoT: Internet of Things)——。これが普及すれば、将来極めて大きな市場へと成長する。そう見込んだ世界中の企業による主導権争いが、がぜん熱を帯びてきた。

IoTでは、パソコンなどのIT機器だけでなく、白物家電や家具、衣服、靴などのさまざまなモノにセンサー・モジュールを搭載し、無線通信技術を使ってインターネット (クラウド・ネットワーク) と接続する。このとき、どのような無線通信技術でつなぐのか。すでにIoT向け無線通信規格は複数登場しており、乱立気味の状態にある。具体的には、Bluetooth LE (Low Energy) や ZigBee、Wi-SUN、Z-Wave などだ。

特に日本国内では、米 Analog Devices 社やオムロン、村田製作所、ルネサス エレクトロニクス、東芝、ロームなどが参加するWi-SUNがグループ作りで先行しており、東京電力が導入するスマートメーターへの採用も決まっている。

### 欧州から、中国、インド、日本へ

こうした中、新しいIoT向け無線通信規格が誕生した。ドイツ発の「IP500」と呼ぶ規格だ。独 Siemens 社や独 Robert Bosch 社、スウェーデン ASSA ABLOY 社、独 GEZE 社、

米 Honeywell 社などが参加する「IP500 Alliance」によって策定された。最初の仕様である「IP500 v1.0」が策定されたのは2009年。それ以降、欧州を中心にグループ作りに取り組み、2015年2月の段階では参加企業は37社にも達している。同アライアンスのCEO&Chairmanを務めるHelmut Adamski氏は、「IP500は、現在存在する近距離無線通信規格の中で、最も競争力が高い技術を備えている」と主張する(図1)。

今回、このアライアンスに日本企業が加わった。参加したのは、オムロンと豊田通商である。さらに、日本におけるIP500の普及活動に取り組む「IP500 Alliance Japan」を設立した。Presidentには、アーキテクトグラウンドデザインでファウンダ兼チーフアーキテクトを務める豊崎禎久氏が就任した。豊崎氏は、「IP500は欧州だけでなく、すでに中国市場でも注目を集めているIoT向け無線通信規格だ。ここに日本市場とインド市場が加わることで、IoTにおけるシルクロード連合が結成できるだろう」ともくろむ。現在日本では、プロモーションに着手した状況にあり、参加企業はまだ少ない。しかし、「2015年内には国内の参加企業は30社に達する」(豊崎氏)見込みである。



図1 IP500 Alliance Japanの発足を発表

IP500 Allianceは2015年2月24日に都内で記者会見を開き、IP500 Alliance Japanの発足を発表した。左端がIP500 AllianceのCEO&Chairmanを務めるHelmut Adamski氏。左から2番目がIP500 Alliance JapanのPresidentに就任した豊崎禎久氏である。右端は、ALAB(エアロバ)代表取締役社長の荒木正之氏。右から2番目は、独TÜV Rheinland社VP(Vice President)のStefan Kischka氏である。

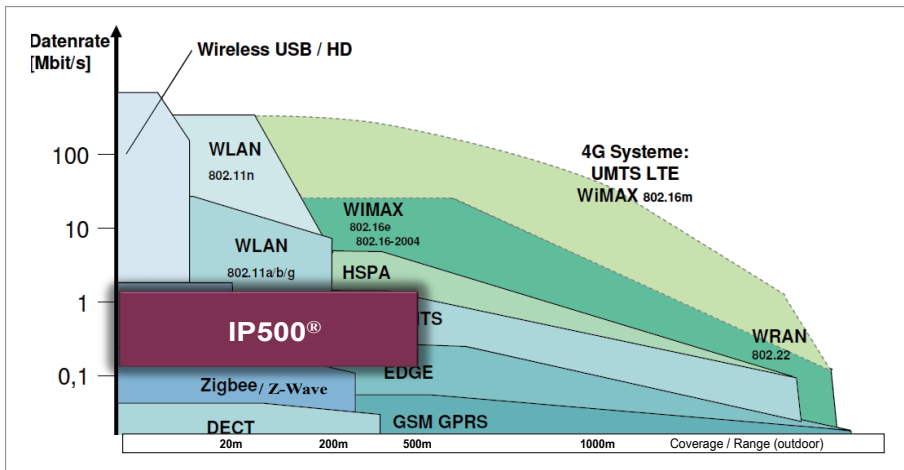


図2 IP500の位置付け  
横軸に通信距離、縦軸にデータ伝送速度を取り、ほかの無線通信技術との関係を示した。

## 高いハードウェア性能を実現

それではIP500とは、どのような無線通信規格なのか。その特徴について説明しよう。利用する周波数帯域は1GHz以下の、いわゆる「サブGHz帯」である。欧州では868MHz、米国では915MHz、日本では915MHz/928MHzを利用する。

物理層については、ZigBeeやWi-SUNなども使っている業界標準規格「IEEE802.15.4」を採用した。通信距離は、サブGHz帯を利用しているため比較的長く500mが得られる(図2)。ZigBeeでは300m程度、Z-Waveでは50m程度だった。

データ伝送速度も高い。最大で500kビット/秒に達するという。一般にサブGHz帯を利用すると、データ伝送速度を高めづらいが、「変調方式を工夫することでデータ伝送速度を高めた。OFDM方式ではなく、オフセットQPSKと呼ぶ方式を採用した」(Adamski氏)と説明している。一方、ライバルとなるZigBeeやZ-Waveでは40kビット/秒程度である。

ネットワークの構成は、メッシュ型に対応できる(図3)。これは、1つの通信ノードを複数の通信ノードと接続することで網目(メッシュ)状のネットワークを構成するものだ。強みは、故障などで使えなくなった通信経路が発生しても、別の経路を即座に再構築できる点にある。このためネットワークの冗長性や信頼性を高めることが可能だ。

1つの通信ノードを経由する際のレイテンシは最大50msに抑えた。非同期通信に対応するため、各通信ノードでの消費電力を低く抑えられるという。通信ノードは、ネットワークの動作中に追加したり、取り除いたりできるアドホック(adhoc)通信に対応する。接続可能な通信ノード数は最大で2000と多い。

通信ノードの消費電力については、具体的な数字を明らかにしていない。しかし、「近距離の無線通信技術の中では、最高の電力効率を実現

した」(Adamski氏)という。ボタン電池で5~10年駆動が可能で、太陽電池から得られる小さな電力でも動作させることもできるとしている。

## インターオペラビリティの確保を重視

このようにIP500は、IEEE802.15.4規格をベースにしながらも物理層に特徴があり、通信距離やデータ伝送速度、消費電力といったハードウェア性能の魅力が極めて高い。

しかし、IP500の特徴はそれだけではない。物理層より上位の層(レイヤ)についても、工夫が施されている。一口に言えば、「インターオペラビリティ(相互接続性)」を確保するための工夫である。具体的には、既存の国際的な標準規格の準拠することで、相互接続性を確保しやすくなった。例えば、IPv6との接続では「6LoWPAN(IPv6 over Low power Wireless Personal Area Networks)」に、ビル・オートメーション用途に向けた通信プロトコルでは「BACnet」に、セキュリティ(防火防犯)についてはEUで策定された防火防犯認定規則「VdS」に準拠した。

このほか、IP500 Allianceは、ドイツの第三者認証機関であるTÜV Rheinland社との間に

協業関係を結んだ。IoT関連機器は、無線通信機能を搭載するため、技術基準適合証明や技術基準適合認定が不可欠である。いわゆる「技適」である。しかも、それを日本国内だけではなく、海外でも販売する場合は、その国や地域の技適を取得しなければならない。

これをサポートするのがTÜV社である。IoT関連機器メーカーは、技適を取得する際に必要な機能検証やテスト、認証取得の手続きの各場面においてサポートを受けられる。この結果、技適の取得に費やす労力を大幅に削減できるほか、相互接続性を確保しやすくなる。

## 産業、医療、電力などの分野に向ける

IP500 Allianceが目指す応用分野は、産業機器や工業用制御機器、医療機器、電力制御機器などである。Adamski氏は、こうした応用分野をまとめて「Un-sexyな分野」と表現する。パソコンやスマートフォン、ウェアラブル端末といった、エンドユーザーの注目度が高い華々しい分野ではないという意味だ。

しかしUn-sexyな分野は極めて幅広く、市場規模が大きい。どのような用途があるのか。例えば、スマートハウスに向けたHEMS(Home Energy Management System)や、ビルや工場におけるセキュリティ(防火防犯)設備の一元遠隔制御システム、公共施設などの複数のビルに張り巡らせたセンサー網から送られてくるデータの一括管理システム、各種センサーを利用したスマートグリッドの管理/制御システムなどが挙げられる。

すでにIP500に向けた半導体チップの実用化も始まっている。現在はマイクロコントローラ・チップとRFチップの2チップ構成だが、2015年末をメドに1チップに集積する予定である。「1チップ品におけるターゲット価格は2米ドル」(Adamski氏)という。評価キットも準備済みだ。日本では、2015年春にユーザーへの提供を始める計画である。

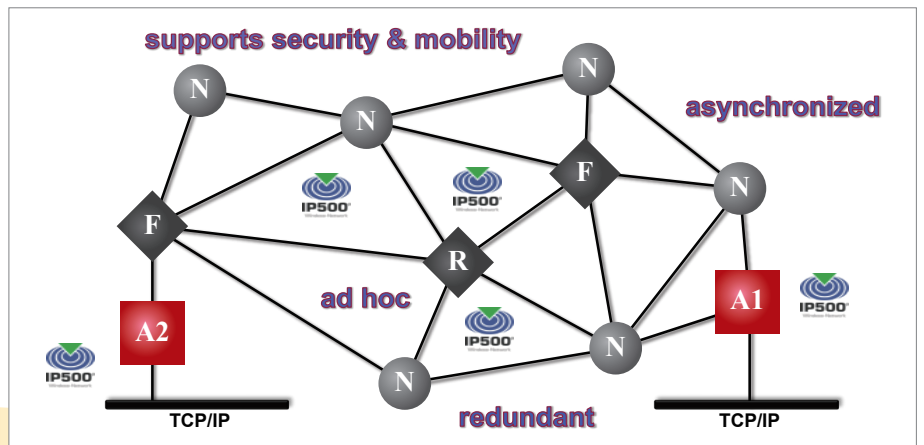


図3 メッシュ・ネットワークを構成  
複数の通信経路が存在するため、1つのノードが故障しても直ちに新しい経路を構築できる。このため信頼性や冗長性を高められる。