

vol.6

近距離 通信技術

金子浩美 株式会社 FIS

Bluetooth、ZigBee、UWB、可視光通信など
無線で機器をつなぐ規格と応用事例

赤外線通信や無線LAN、Bluetoothを利用して通信を行う機器は、すでに身近にあると思う。現在、さらなる高速化、低消費電力化、そして用途の拡大を目指して新たな通信技術の開発が進められている。コンピュータと周辺機器の接続は、遠くない将来に無線化されるだろう。また、家電製品が無線で結びつき、連携して動作することも一部では実現している。今回は、近距離通信の技術や製品を紹介しながら、最新の応用事例も追っていく。

「近距離通信」の定義を、最長で100m程度の範囲で通信を行うすべての方法とする考え方が多いようである。また、定義は近いが、通信方法を無線に限定する「近距離無線」という言葉が使われることも多い。

実用化あるいは標準化の歴史から近距離通信をたどると、まずは、赤外線通信を挙げることができる。標準化を行うIrDA(Infrared Data Association)が設立されたのは1993年で、1.0から1.2までの3種類の規格がある。1.0は通信距離1m以内で通信速度115.2kbps、1.1は通信距離1m以内で最大通信速度4Mbps、1.2は通信距離0.2mで最大通信速度115.2kbpsとなっている。ちなみに1.2は低消費電力版である。赤外線通信は、かつて多くのノートパソコンに標準で搭載されていたが、今ではほとんど搭載されなくなった。より小型のPocketPCには標準で搭載されているほか、ドコモの携帯端末のほとんどの機種にも搭載されている。

赤外線通信に代わり、最近のノートパソコンに標準で搭載されるようになったのが、無線LANである。1997年にIEEEにより標準化され、IEEE802.11b(2.45GHz帯、最大通信速度11Mbps)、IEEE802.11g(2.45GHz帯、最大通信速度54Mbps)などの規格がある。通信距離は最大で100m程度であるが、2005年のデ

フコン^{*1}のWi-Fi接続距離コンテストでは、通信距離201kmという記録を達成した。無線LANの場合も、有線LANと同様にバス型の接続形態となっており、各機器間の通信は共有の通信路(バス)を使用して行われる。

無線LANとほぼ同時期に登場したもう1つの近距離通信が、Bluetooth(ブルートゥース)である。1998年に設立されたBluetooth SIGによって標準化が行われ、Version 1.2が最新である。2.45GHz帯を使用し、通信距離は100m以下のPower class1から10m以下のPower class3まであり、最大通信速度は、1Mbpsである。通信形態はスター型を基本としており、中心となる機器をマスターと呼び、マスターに接続する機器をスレーブと呼ぶ。1台のマスターに対して最大7台のスレーブを接続することができるが、これを基本の単位とし、ピコネットと呼ぶ。最大256のピコネットを接続して(スタッカネット)大きなネットワークを構成できる。

Bluetoothにより、機器の小型化と低消費電力化が実現したが、さらに低消費電力の近距離通信ZigBee(ジグビー)の標準化がZigBee Allianceにより進められ、2005年に入って、通信モジュールなどの量産出荷が開始された。無線LANやBluetoothと同じ2.45GHz帯を使用し(ア

メリカやヨーロッパではUHF帯も使用)通信距離は30m以下、最大通信速度は250kbpsである。通信速度が遅い代わりに消費電力が小さく(Bluetoothの約半分)、アルカリ単三乾電池2本で数か月から2年の稼働が可能とされている。接続形態は、スター型、ツリー型のほか、個々の機器が相互に通信するメッシュ型も選択できる。

ZigBeeと同様に、センサーネットワークなどの構築が可能な、微弱無線を使用したアクティブ型RFIDタグも登場している。

ZigBeeが低消費電力を追求する一方、通信速度を追求しているのが、UWB(Ultra Wide Band)である。インターネット同様に軍事技術からの転用で、3.1GHzから10.6GHzという広い帯域を使用し、10m以下の距離で、最大通信速度480Mbpsを可能にする。帯域が広い代わりに無線電力が低いため、他の通信システムに与える干渉や他の通信システムからの受ける干渉が小さく、他の無線システムとの共存が可能であるという特長がある。現在、IEEE802.15.3aで標準化が進められている。

これらのほかにも、USBのワイヤレス化を実現するワイヤレスUSBや赤外線の代わりに可視光を使った可視光通信などの開発も進められている。

(*1)DEFCON <http://www.defcon.org/>

Bluetooth 対応無線 USB アダプター/ワイヤレスヘッドセット CG-BTUSB01/CG-BTHS01

株式会社コレガ



Bluetoothは、無線LANとともにノートパソコンに搭載されるほか、PocketPCや携帯電話などにも搭載され、ノートパソコンと携帯電話、携帯電話とワイヤレスヘッドセットとの接続などに活用されている。コレガの無線USBアダプターCG-BTUSB01は、パソコンのUSBポートに装着することで、ほかのBluetoothに対応しているパソコンやPocketPC、携帯電話などと接続することが可能となる。本体のみで寸法52×21×10mm、質量8gとコンパクトであるほか、電源はUSBポートからのバスパワー供給となっている。ワイヤレスヘッドセットCG-BTHS01は、PCや携帯電話とBluetoothで接続することで、ワイヤレスヘッドセットして利用できる。電源にリチウムポリマー充電電池を内蔵し、約2時間充電することにより、通話で約8時間、待ち受けで約240時間の利用が可能である。

<http://www.corega.co.jp/product/list/others/btusb01.htm>

<http://www.corega.co.jp/product/list/others/bths01.htm>

高速で障害物に強いMIMO対応の無線LANルーター・カード WZR-G108/P

株式会社バッファロー



無線LANが普及し始めた当初は、IEEE802.11bが主流で理論値でも最大通信速度11Mbpsと、有線LANを代替するには不十分であった。その後54MbpsのIEEE802.11gが主流になったが、それでも、最も普及している100BASEの約半分ではない。この解決方法として最近注目を浴びているのが、MIMO(Multi Input Multi Output)である。MIMOでは、複数のアンテナを使って送受信を行うため、理論値で108Mbpsという11gの2倍の速度を実現した。また、通常は邪魔者とされる反射波も積極的に活用するので、障害物の多い環境でも安定した通信が行える。しかも、11gと互換性があるほか、MIMO採用のアクセスポイントとMIMO非対応の11gの組み合わせで通信を行った場合でも、通信距離が延びるという。

http://buffalo.melcoinc.co.jp/products/catalog/item/w/wzr-g108_p/

位置情報をリアルタイム管理

GPSをZigBeeと融合したセンサーシステム

NECエンジニアリング株式会社



NECエンジニアリングは、ZigBeeの規格制定を行うZigBee Allianceに参画するとともに、日本国内におけるZigBeeの普及促進団体ZigBeeジャパンに設立メンバーとして参画するほか、ZigBee組み込みモジュールZB24FMの量産出荷を早期に開始するなどZigBeeに関して積極的な取り組みを行っている。4月には、ZigBeeとGPSを組み合わせた、業界初となる「GPSとZigBeeを融合したセンサーシステム」を発表した。リアルタイムで位置情報を計測し、変化を検知すると直ちにZigBeeネットワークを利用して管理センターに通知する機能、定期的に計測した位置情報を記憶してZigBeeネットワークを利用して管理センターに通知する機能の2種類を備えている。また、振動センサーや温度センサーと組み合わせて振動や温度、湿度も通知することができる。

<http://www.zigbee.org/>

http://www.nec-eng.com/pro/wireless_sol/

長時間動作が可能なアクティブRFIDタグ

Megras 双方向

株式会社東京特殊電線



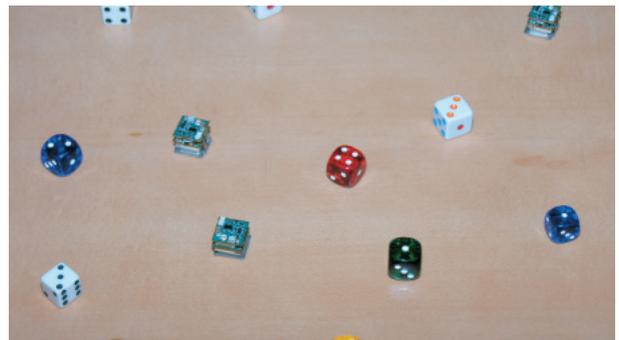
315MHz帯の微弱無線を使用するアクティブ型RFIDタグ「Megras 双方向」は、RFIDタグからレシーバーだけでなく、レシーバーからRFIDタグへの通信が可能である。たとえば部品パレットにRFIDタグを取り付けておき、取り付けた部品パレットが必要になった際、レシーバーから該当するRFIDタグのランプを点滅させたりブザーを鳴らしたりすることで、必要な部品パレットや物品をすぐに見つけられる。消費電力を抑え、5秒間に1回の発信で約1年という電池寿命を実現している。

<http://www.totoku.co.jp/ir/88/050608tagu.pdf>

15mm四方の超小型RFIDタグ

Dice

YRPユビキタス・ネットワーク研究所



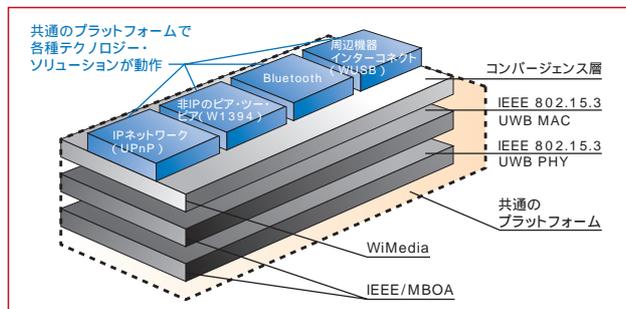
各辺が15mm(容積3.4立方cm)という世界最小のアクティブ型RFIDタグで、315MHz帯の微弱無線を使用する。双方向通信が可能のほか、内蔵の温度センサーなどによる計測結果を保存しておくことも、リアルタイムで発信することも可能なので、荷物の温度管理などに向いている。標準搭載されている超小型の二次電池を使用した場合、5分に1回の発信で約5.5か月の動作が可能である。また、1台の受信機で1000個を超えるDiceの識別が可能でアンチコリジョン機能を備えている。

<http://www.ubin.jp/press/pdf/TEP050427-u01.pdf>

超広帯域で無線通信を実現

UWB

MultiBand OFDM Alliance ほか



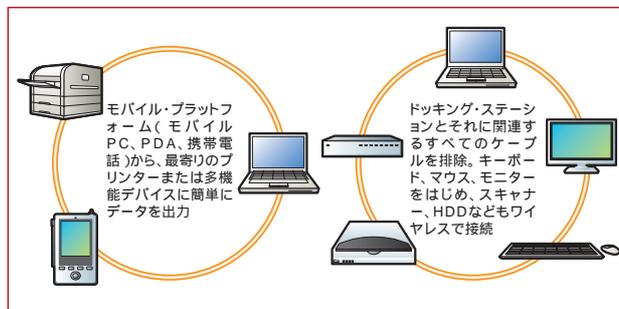
FCC(アメリカ連邦通信委員会)は、2002年2月にUWBの民生利用を許可した。その後、インテルやTexas Instruments、NECなど各社が参加するMBOA(MultiBand OFDM Alliance)などにより仕様の標準化が進められている。UWBの特徴は、通信方法のほかに、ワイヤレスUSB、次期Bluetooth、Universal Plug and Play(UPnP)といった、次世代の通信方式のデータ転送の仕組みを提供するものとして考えられている点にある。

<http://www.multibandofdm.org/>

ケーブル接続と同じ速度でワイヤレスを実現

ワイヤレスUSB

ワイヤレスUSBプロモータ・グループ



ワイヤレスUSBは、USB 2.0との互換性を確保、有線USBと同等のセキュリティ、最大127台の機器と接続できる接続性、有線USBと同等のパフォーマンスといった特長を備える予定で、早ければ2005年に登場する予定である。ワイヤレスUSBを利用すれば、たとえばノートパソコンやPDA、携帯電話からケーブル接続することなく、最寄りのプリンターで印刷することができる。

<http://www.intel.co.jp/jp/intel/pr/press2004/040219f.htm>

<http://www.intel.co.jp/jp/labs/wusb/>

USB接続の超小型赤外線通信アダプタ

Z'QUN(ズ・キュン)

株式会社アイ・オー・データ機器



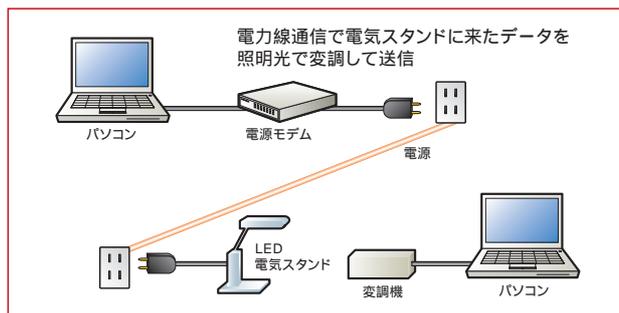
パソコンのUSBポートに接続することで、赤外線通信機能を搭載したカメラ付き携帯電話と写真データを送受信できる。IrDA 1.1に対応し、最大通信速度は4Mbps、通信距離は3cm ~ 1m。寸法は約47 x 18 x 9.5mm、質量は約6gと非常にコンパクトにできている。画像フォーマット管理ソフトも添付され、通信費をかけず、高速でパソコンとのデータ(画像)転送を行える。パソコン上の画像ファイルをリサイズして携帯電話へ転送し、待ち受け画面などにすることも可能である。

<http://www.iodata.jp/prod/mobile/keitai/2003/usb-ir/>

LEDが可能にした古くて新しい通信技術

可視光通信

可視光通信コンソーシアム



LEDの「高速で点滅する能力」を利用するのが可視光通信である。人間の目には感じられないほどのスピードで高速点滅させることでデータを送信する。可視光を使うため、無線や赤外線欠点を克服することができ、超高速で、人体や電子機器にも影響しない通信手段として期待されている。赤外線通信は普及しているが、目に与える影響から出力を大きくすることができない。一方、可視光通信に使われる可視光は、目に与える影響が少ないため、一般の照明と同様な数ワットの出力でも問題ない。

<http://www.vlcc.net/>



[インターネットマガジン バックナンバーアーカイブ] ご利用上の注意

このPDFファイルは、株式会社インプレスR&D(株式会社インプレスから分割)が1994年～2006年まで発行した月刊誌『インターネットマガジン』の誌面をPDF化し、「インターネットマガジン バックナンバーアーカイブ」として以下のウェブサイト「All-in-One INTERNET magazine 2.0」で公開しているものです。

<http://i.impressRD.jp/bn>

このファイルをご利用いただくにあたり、下記の注意事項を必ずお読みください。

- 記載されている内容(技術解説、URL、団体・企業名、商品名、価格、プレゼント募集、アンケートなど)は発行当時のものです。
- 収録されている内容は著作権法上の保護を受けています。著作権はそれぞれの記事の著作者(執筆者、写真の撮影者、イラストの作成者、編集部など)が保持しています。
- 著作者から許諾が得られなかった著作物は収録されていない場合があります。
- このファイルやその内容を改変したり、商用を目的として再利用することはできません。あくまで個人や企業の非商用利用での閲覧、複製、送信に限られます。
- 収録されている内容を何らかの媒体に引用としてご利用する際は、出典として媒体名および月号、該当ページ番号、発行元(株式会社インプレス R&D)、コピーライトなどの情報をご明記ください。
- オリジナルの雑誌の発行時点では、株式会社インプレス R&D(当時は株式会社インプレス)と著作権者は内容が正確なものであるように最大限に努めましたが、すべての情報が完全に正確であることは保証できません。このファイルの内容に起因する直接のおよび間接的な損害に対して、一切の責任を負いません。お客様個人の責任においてご利用ください。

このファイルに関するお問い合わせ先

株式会社インプレスR&D

All-in-One INTERNET magazine 編集部

im-info@impress.co.jp