

Bluetooth の現状と未来

Current and Future state of the Bluetooth

角 美智子, 大向 一輝

Michiko SUMI, Ikki OHMUKAI

Abstract: This paper shows the Bluetooth and usage examples of it. The Bluetooth technology eliminates numerous and inconvenient cable attachments for connecting computers, mobile phone and handheld devices. The Bluetooth will be built huge number of electronic devices.

1 はじめに

現在は、ノートパソコンや PDA を用いた電子メールの送受信やインターネットへの接続といった「モバイルコンピューティング」が普及している。しかし現状では、それらの情報機器と携帯電話のような通信機器との接続にはケーブルが必要であり利便性が高いとはいえない。赤外線通信ポートを使ってケーブルレスで接続することも可能であるが、多くの制約があり、規格の統一もなされていない。そこで、ケーブルに代わる低コスト、低出力のワイヤレス通信技術として「Bluetooth」が提案された。本発表では、Bluetooth の基本技術と特徴、および応用例について説明する。

2 Bluetooth とは

Bluetooth はスウェーデン Ericsson 社, 米 IBM 社, 米 Intel 社, フィンランド Nokia 社, 東芝の 5 社が 98 年 5 月に提唱した規格である。主に、10m 以内という近距離ネットワーク (PAN: Personal Area Network) のための無線技術のことである。主な特徴を挙げる。

- 音声とデータが送受信できる
- アドホック¹な接続ができる
- 低コストである
- 超省電力設計である
- オープンな規格である

このような特徴により、同技術への対応が進むことによって、情報機器の有用性が高まる。その結果として、個人向け携帯端末市場が成長し、モバイル環境でのデータ通信の利用が増えることも期待される。

¹ どのような環境においても設定を変えことなく即座に通信を行うことができる

3 基本技術

3.1 基本仕様

Bluetooth 技術は短距離無線通信を利用し、無線で簡単に接続することを目的としている。この無線通信は世界中で利用可能な 2.45GHz の ISM (Industry Science Medical: 免許なしで使える帯域) を利用するため、Bluetooth 技術に対応した機器であれば、世界中で使用することができ、通信機器の位置関係の制限を大幅に減少することが可能となった。データ転送中の電流の消費は最大で 30mA で、休止中やデータレートが低いときの消費は更に低く抑えられる。Bluetooth の基本仕様を Table 1 に示す。

Table 1 Bluetooth の仕様

使用周波数	2.402 ~ 2.480GHz
最大転送速度	対称: 433.9kbps 非対称: 723.2kbps(下り) 57.6kbps(上り)
消費電力	最大 0.3mA

3.2 Bluetooth デバイス間の通信

Bluetooth の通信手順を以下に示す。(Fig.1 参照)

Bluetooth デバイス同士の通信は、いずれか 1 台がマスタとなり、他がスレーブとなる。はじめ全てのデバイスは待機「standby」状態にあり、システムによりマスタとしての設定がなされると、マスタは周囲のデバイスを探す「inquiry」動作を行う。これを認識した他のデバイスは、マスタに対して自己の ID 情報を送り、マスタはすぐにデータ通信できる Active Member とその他当面通信の必要のない Parked Member に分けて内部のテーブルに登録する。

そしてマスタは、通信を開始を意味する「Page」モードによって特定のスレーブを指定する。この通知を受けたスレーブはマスタに対して受け取ったことを知らせ、

これを受け取ったマスタは、今後どのチャンネルでデータをやり取りするか、自分の時刻が今いつなのか、次の通信をいつから始めるのかといった情報をパケットに載せて送る。これを受け取ったスレーブはマスタに通知する。この後、双方の通信を始めることができる。この状態を「Connect」モードという。

その後「Transmit」モードに移行する。その際、伝送データを保護するための暗号化伝送も可能である。なお、認証にはチャレンジレスポンス方式を使う。このような仕組みによって、目的のデバイスにのみ接続し、安全に通信を行うことが可能になっている。

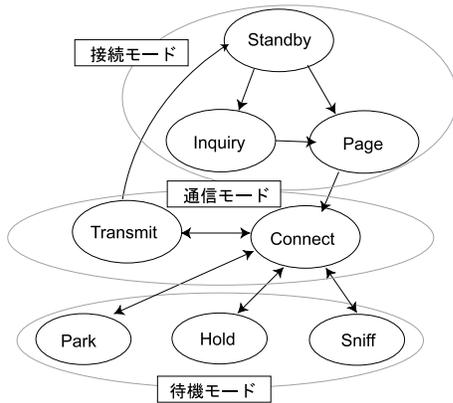


Fig. 1 接続までのデバイスの状態遷移

3.3 プロファイル

Bluetooth では各デバイスがアプリケーションレベルでも相互接続が可能のように、サービスごとの通信手順やデータフォーマットも厳密に定義している。これをプロファイルといい、デバイスの使用目的に応じて全部で14種類定義されている。

デバイスはこれらのすべてのプロファイルを備えている必要はなく、デバイス同士の接続時のプロトコルやユーザ・インタフェースを定めた「Genelic Access Profile」とデバイスが提供するサービスの問い合わせの手順を定めた「Service Discover Plofile」以外は選択的に搭載できる。

4 応用例

情報端末機器の代表としてノートパソコンを中心とした Bluetooth 応用の広がりを以下に示す。

- 情報機器相互間

これまで情報機器のシリアル、パラレル、USB、赤外線または LAN といったポート間を接続した「ファイル転送」が一般に利用されている。その際ケーブル接続や赤外線方式では接続の煩雑さや異機種間で

の互換性の問題などがあったが、Bluetooth はこれらの欠点をすべてカバーする。

- 移動体通信機器と情報機器相互間

これまで移動体通信方式ごとの専用データ通信アダプタとケーブルが必要であった。Bluetooth 利用は少なくともインタフェースが一本化でき、更に次世代移動体通信機器では外部インタフェース経由の通信でマルチコール機能がサポートされる見込みである。

- 情報機器とその周辺装置

Bluetooth でコードレス化すると、無線区間の互換性は確保され、デジタルカメラや、今後商品の広がり期待されるデジタル家電との接続でもその利用が注目されている。

- 移動体数進機器とその周辺装置

ヘッドセットと MD,CD, MP3 などの再生機器と携帯電話を Bluetooth 化することで、音楽を聴いている途中に携帯電話に着信があると自動的に切り替わるといったシステムが可能になる。他にも、携帯電話等からパソコン内のメールを閲覧することも可能になる。

5 次期仕様

既に Bluetooth の次期仕様 Ver.2.0 についても議論が始まっている。次期バージョンでは、プロファイルの数を増加させると共に、無線部分の高速化、Jini などの相互接続に関する内容が盛り込まれる可能性が高い。データ転送速度に関しては、現在の 11Mbps の無線 LAN (IEEE802.11b) の無線部分の仕様を用いることが検討されている。

6 おわりに

既に一部企業から Bluetooth を搭載したサンプル商品が出荷され、2000 年春には本格的に市場に現れるものと予想される。本件で述べたように、Bluetooth は機器間の情報交換手段として今までにない優れた特徴を持っている。これが一般使用者に受け入れられる可能性は大きく、予想をはるかに超える様々な応用商品が市場展開されるものと期待される。

参考文献

- 1) 『情報処理』(情報処理学会,2000 Vol.41 No.2 通巻420号)
- 2) 『日経バイト』(日経 BP 社, 2000 新年号)
- 3) 『Bluetooth Special Interest Group』(<http://www.bluetooth.com/>)