

# 日本発「国際標準規格」の作り方

## ——腕時計型端末向け赤外線通信IrWW

高川雄一郎, 下倉健一郎

国内の時計メーカーとNTT東日本、オカヤ・システムウェア（現リンクエボリューション）は、腕時計型情報端末向けの赤外線通信規格「IrWW (IrDA for Wrist Watches)」を開発した。IrWWは2000年1月にIrDAの標準規格として認定された。IrWWが認定されるまでには、さまざまな紆余曲折があった。当初はIrDA側とIrWW側の主張がかみ合わず、会議が空転することもあった。時計ならではのキラー・アプリケーションを見つけたころから、逆風が追い風になった。最後には、台頭が著しいBluetooth（近距離のRF通信規格）などでは実現できないユニークな規格として認知され、満場一致で採択された。ここでは、国内の時計メーカーなどがどのような過程を経て規格標準化を成し遂げたかについて紹介する。（編集部）

近年、腕時計をベースにしたウェアラブル情報端末に注目が集まっている。腕時計型の情報端末を実現するためには、パソコンやPDA (personal digital assistant) との間で情報を交換するための通信規格が必要になる。IrWW (IrDA for Wrist Watches) は、腕時計のさまざまな制約を考慮に入れて考案された赤外線通信規格である。

IrWWは、IrDA（国際赤外線データ通信協会）の主要メンバーであるNTT東日本が提唱した。そして、そのコンセプトに賛同した国内の時計メーカー3社（カシオ計算機、シチズン時計、セイコーインスツルメンツ）と、IrDA技術委員会副委員長を務めるオカヤ・システムウェア（現リンクエボリューション）からなるワーキング・グループで仕様を検討・策定し、2000年1月のIrDA総会でIrDA規格として認定された。

本稿では、IrWWの概要と、どのような議論を経て規格が決まったのか、標準規格策定のプロセスを紹介する。

### 1. 腕時計型端末と赤外線通信規格

腕時計は1人で複数個所有し、その日の気分やTPO（たとえば、仕事か遊びか）によって使い分けるなど、生活スタイルに密着した機械である。現代人は、活動している大部分の時

間を腕時計とともに行動している。このポジションを利用して、腕時計にさまざまな機能を付加しようという試みが、早くから行われてきた。ゲームウォッチやキーボード付きの腕時計が発売されたとき、そのアイデアの斬新さに驚かされたものである。いまでは、腕時計に付加機能がついていることはあたりまえとなっている。

たとえば、セイコーは心拍情報をモニタできる「パルスグラフ」や、気圧を測定・表示できるヨットマン向けの「マリナーマスター トランスオーシャン」を商品化している。シチズン時計はダイビングで必要となる水温・水深データのログを記録できる「Hyper Aqualand」を市場に投入している。カシオ計算機は、今回のIrWW標準化のきっかけともなった「PCクロス(PCX)」で、PIM情報（住所録やスケジュールなど）の蓄積・交換・更新を実現した。さらに同社は、GPS (Global Positioning System) ユニットを組み込んだ「PROTREK SATELLITE NAVI」、MP3で圧縮された音楽データを再生できる「Wrist AudioPlayer」、デジタル・カメラを内蔵した「WRISTCAMERA」などを次々に発表している。図1にPCX, Hyper Aqualand, パルスグラフの外観を示す。

最近では、異なる市場セグメントからも腕時計の形態に着目したアプローチが登場し始めている。なかでも携帯電話機は強敵である。NTTが開発した腕時計型PHS電話機は、携帯電話の基本機能を腕時計サイズで実現できることを実証した。その後、韓国Samsung社などからも同様のコンセプト・モデルが発表されている。またセイコーインスツルメンツが1998年に発売した「Ruputer」は、パソコンの機能そのものが腕時計サイズで実現できることを示した。

### 防水の観点から腕時計に向く赤外線通信

このように非常に小さな空間に多様な機能を実装することは、小型のセンサ類が安価に入手できるようになった今日では、すでに実用技術の域に入りつつある。しかし、ほんとうに有用な技術となるためには、解決しなければならない課題がまだまだ存在する。その一つとして、これらの機器に対するデータの入出力の問題が挙げられる。

たとえば、センサなどが自動計測して蓄積した情報をどのように処理するのかを考えてみれば、問題の本質は明らかである。腕時計サイズの機器では表示ためのスペースがそのほとんどを占めており、細かいデータの入力や編集のためのデバイス(入出力装置)を実装することは困難である。またデータを蓄積しておくためのメモリにも厳しい制約があり、古いデータを長時間保持しておくことがむずかしい。

腕時計サイズにまでコンパクトになった情報端末にとって、「データを編集する」、「データを長時間保持する」といった作業は本質的に不得手であり、機能を分離して他の機器に分担させるなどの割り切りが必要になる。加えて、他の機器とのスムーズなデータ交換を実現するインターフェースを充実させる必要がある。

現在、製品化されている腕時計型情報端末を見てみると、図1に示したようにRS-232-Cケーブルを利用するケースが多い。しかし、ケーブルを直接接続するためのコネクタ類を腕時計型端末に設けるのは防水の観点からむずかしく、ドッキング・ステーションのような専用インターフェース装置をオプションとして用意し、それらを経由してパソコンなどにデータを転送する方法が一般的である。しかし、端末の種類ごとに異なるドッキング・ステーションが必要になること、接続相手はパソコンなどしか想定しておらず、腕時計型端末同士をつないで通信できないことなど、使用条件に制約がある。

これに対してカシオ計算機の腕時計型端末PCXでは赤外線通信を採用することにより、パソコンとだけでなくPCX同士のデータ交換も可能となっている。赤外線通信は接点を外部に露出しないでインターフェースを組み込めることから、防水性を要求される腕時計に適している。また、IrDAのような世界共通の標準仕様が存在しているため、通信プロトコルを個別に設計する必要がない。

しかし、IrDAに代表される既存の赤外線通信方式が腕時計型のウェアラブル情報端末にそのまま適用できるかどうかという問題がある。消費電力、プロトコル・ソフトウェアのメモリ容量、必要となるCPUの性能など、クリアしなければならない課題はたくさんある。

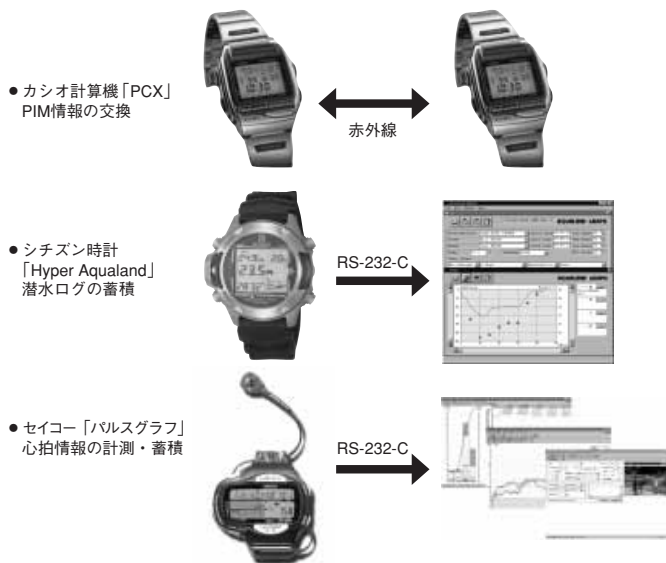
## 最上位まで規定して相互接続性を確保するIrDA

IrWWの話に入る前に、IrDA標準規格の概要について説明しておく。

図2にIrDA標準規格のレイヤ構成を示す。IrDAでは、ハードウェアとソフトウェアの両方の規格を定めており、総称して「IrDA DATA」と呼ばれている。ハードウェアの規格は物理層のプロトコルに対応し、バージョン1.0では2,400bpsから115.2kbpsまでのデータ転送速度を規定している。またバージョン1.1では1.152Mbpsと4Mbpsを含む高速通信に

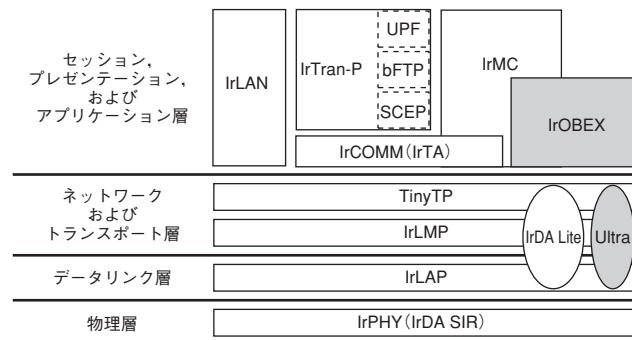
対応しており、パソコンのシリアル接続やLAN接続をコードレス化できる構成になっている。

バージョン1.0ではハードウェアのコストを抑えるために変調方式にRZ方式を採用している。UART(universal asynchronous receiver-transceiver)に簡単なパルス圧縮/伸張回路を加えるだけで通信コントローラを実現できるといふ特徴がある。物理層のプロトコルはOSI(Open System



〔図1〕携帯型情報機器としての腕時計の例

カシオ計算機の「PCX」は、名刺やスケジュールなどのPIM(Personal Information Manager)情報を蓄積し、赤外線通信を利用して、他の腕時計やパソコンとコードレスで受け渡しできる。シチズン時計の「Hyper Aqualand」はダイビングが必要となる情報を扱える腕時計。潜水時間や水深、温度などの情報を計測できる。この時計はRS-232-C経由でデータをパソコンへ送信し、さまざまに加工して利用できる。セイコーの「パルスグラフ」は、ジョギングやロード・レースなどに参加するランナー用に開発された腕時計である。ランニング中の心拍数やピッチなどの情報を計測・蓄積する。ランニング終了後、RS-232-C経由でパソコンへデータを送信し管理することで、以前の結果と比較できる。



〔図2〕IrDA規格の構成

赤外線物理層であるIrPHYの上位には、装置発見手順として、通信相手の発見と選択、リンクの接続/切断、データ転送をつかさどるデータリンク層のIrLAPがある。その上位には特定の論理接続とデータ転送を行うIrMUX、論理リンクや装置の特性を知るためのデータベースであるIASをもつIrLMPが用意される。IrDA規格では、最低でもこの3層のプロトコルをもつことが必須となっている。アプリケーション層によっては、データ転送の取りこぼしが起こらないようにデータの流れ(データフロー)を制御するTinyTPを必要とするものもある。