

# 赤外線通信技術の移動通信端末への適用

## The Application of Infrared Communication Technology for Mobile Phones

携帯電話とPDA、パソコンとの間で電話帳などの交換、音声通信、データ通信を行うための移動通信端末用赤外線通信規格（Specifications for Ir Mobile Communications : IrMC）が、赤外線通信の国際標準化団体であるIrDA（Infrared Data Association）において、1997年10月に標準化された。本稿では、IrMC規格の内容を中心に赤外線技術の移動通信端末への適用について説明する。

The specification for IrMC (Ir Mobile Communications), that ensures object (e.g. phone book) exchange, audio/data transmission between mobile phone and PCs/PDAs, was standardized by IrDA (Infrared Data Association), the international infrared communications standardizing body, on October, 1997.

This paper describes the application of infrared technology to mobile communication equipment with focusing on the IrMC specification.

永田 清人  
Kiyohito Nagata

濱田 克徳  
Katsunori Hamada

安澤 和哉  
Kazuya Anzawa

### まえがき

最近のラップトップコンピュータ（PC）や、PDA、電子手帳などの携帯情報端末では、ほとんどの機種に赤外線通信ポートが搭載され、ファイル転送などに利用されている。これらの赤外線通信は、国際標準化団体であるIrDA（Infrared Data Association）においてデファクトスタンダードとして規格化され、機器間での相互接続性が図

られる。一方、現在の携帯電話では、PCなど外部装置とはケーブルを介して携帯電話下部に取り付けられた16芯コネクタにより接続される（図1）。しかし、携帯電話に赤外線通信を利用すれば、ケーブル類が不要となるためポケットベルなど他端末との接続による各種のデータ／ファイル交換が容易となり、コネクタ削除による携帯電話のより一層の小型化が期待される。すなわち、移動通信端末に赤外線通信技術を適用すれば、非接触、小型でPC

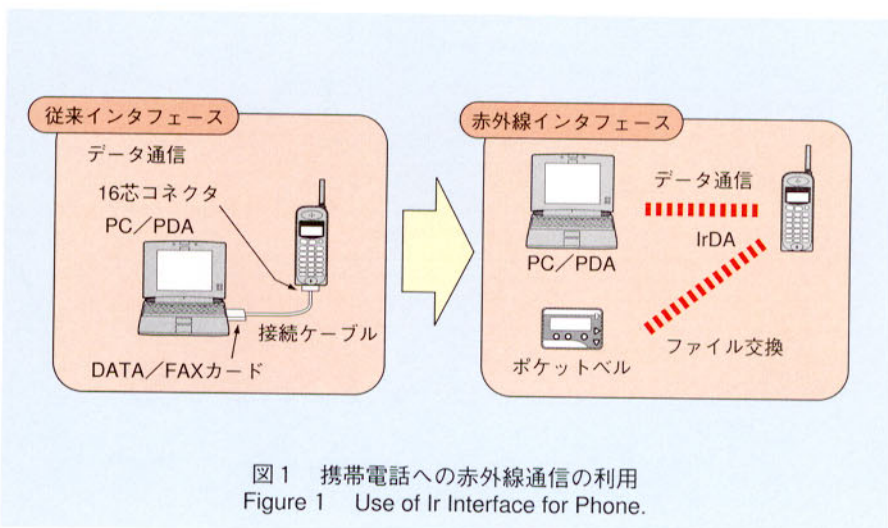
などとの相互接続性の確保されたインタフェースが実現できる。

本稿では、IrMC規格を中心に赤外線通信技術の携帯電話など移動通信端末への適用について述べる。

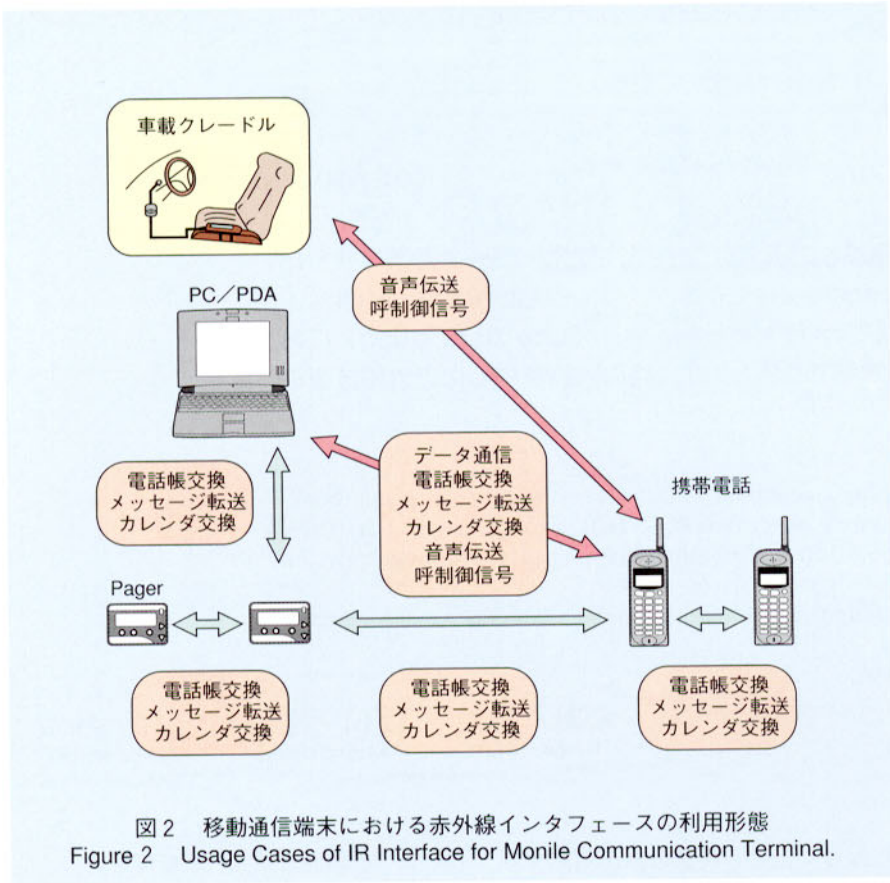
### 赤外線通信技術 適用の要求条件

赤外線通信技術を携帯電話など移動通信端末に適用するためには、以下の条件が要求される。

- ① 端末小型化のため、デバイス自体が小型であること。
- ② 端末使用時間長期化のためデバイスは、十分な低消費電力化が図られていること。
- ③ 従来のPC/PDAなどとの相互接続性が確保されること。
- ④ ポケットベルなど、処理能力の低い端末においても適用可能であること。
- ⑤ 携帯電話では、車載クレードルなどとの間で制御信号および音声伝送が実現されること。また、使用される音声コーデックは、無







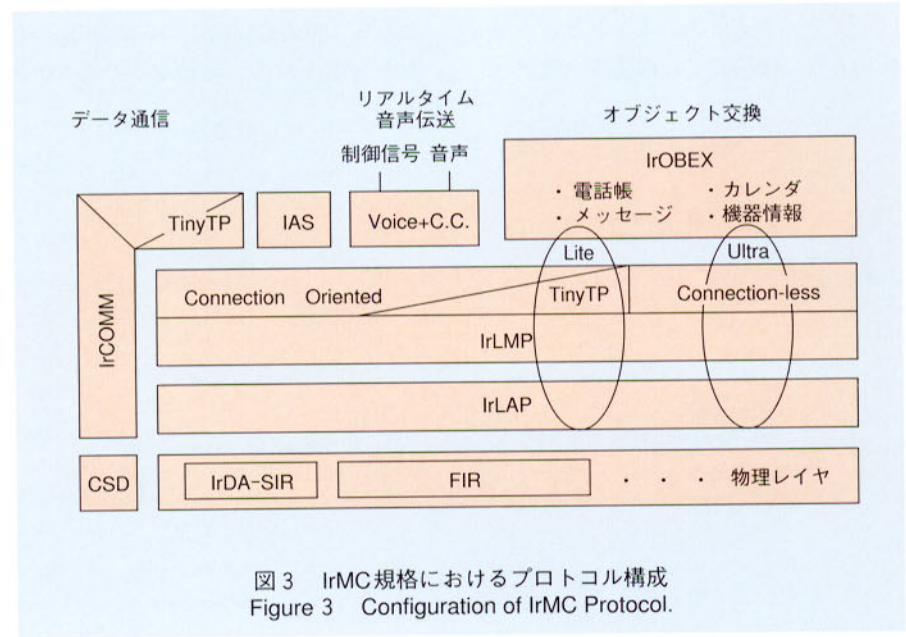
線伝送で採用される高能率コーデック (VSELP, PSI-CELP) と縦続接続しても総合的通话品質が維持され、低速規格である IrDA SIR (~115.2kbit/s) においても双方向通信が確保されること。

このような条件のもと、IrDAでは、ワーキンググループを設置し、図2の利用形態に基づいて移動通信端末への赤外線通信技術適用の検討を進め、1997年10月の総会において移動通信端末のために赤外線通信規格である IrMC (Specifications for Ir Mobile Communications) 規格[1]とこれに関連する規格類[2], [3], [4]を標準化した。以下に、IrMC規格に基づくプロトコル構成、アプリケーション構成を示す。

### プロトコル構成

図3にIrMC規格で採用されるプロトコル構成を示す。プロトコルは、

PCなどとの相互接続性を考慮し、従来の赤外線通信規格と同様、物理層である IrSIR (IrDA-SIR, FIR), HDLCに準拠したレイヤ2規格である IrLAP、複数アプリケーションの信号を多重化するための IrLMP、フロー制御のための TinyTPおよび上位アプリケーション



ンにより構成される。

特に、物理層では、デバイスの小型・低消費電力化のため IrSIR規格が改版され[2]、低速規格 (IrDA-SIR) において Low Power Option が新たに定義された。従来の規格では使用距離が 0~1 m であるところ、この規格によれば使用距離は、Low Power Option・標準デバイス (従来規格準拠) 間では 0~30cm, Low Power Option 間では 0~20cm に短縮される。

### アプリケーション概要

IrMC規格には、電話帳などのオブジェクト交換 (規格上は、Atomic information exchange), データ通信 (Stream-oriented information exchange), リアルタイム音声伝送 (Time-bounded information exchange) の3機能が定義される。

#### ■オブジェクト (Object) 交換

Object 交換では、電話帳、カレンダー、メッセージ、機器情報 (device information) の交換が規定される。IrMC規格は、Object 交換手順として IrOBEX[5]を採用する。また、Object 交換では、ポケットベルなどにおける簡易手順として、コネクションレス型



手順であるUltra規格[2]を利用することもできる。

電話帳ではPC/PDCなどとの互換性を重視して、ObjectをInternet Mail Consortium (IMC) で規定されるvCard[6]により定義する。図4は、vCardによる電話帳の一例を示したものであり、各Objectは、BEGIN:VCARDで始まり、END:VCARDで終わる。それぞれのデータ要素はProperty name, Property Parameter (オプション) およびProperty Valueにより構成される。IrDAでは、vCardについて移動通信特有の新たなproperty parameterの追加[4]を提案している。また、IrMC規格では、適用される機器に応じて4段階のSupport Levelを定義する。

#### ① Minimum Support

各個人のObjectごとにObject nameを付してObjectを交換する。Ultra規格が使用される。

#### ② Access Support

すべてのObjectが一つのObject Streamとして一括交換される。

#### ③ Index Support

番号 (Index) で個々のObjectを指定し、必要なObjectのみ交換する。

#### ④ Synchronization Support

それぞれのObjectの改変履歴 (Log) を作成、保存し、これを交換することにより機器間 (例えば会社・自宅に設置したパソコンと携帯電話との間) でObjectを同期 (一致・整合) させる。

なお、電話帳では、Minimum SupportがIrMC規格上の必須事項であり、Access Support, Index Supportでは第一のObjectには端末使用者の情報が記載される。さらに、このほかに携帯電話の発着信履歴のObjectが定義される。

また、vCardは名刺情報交換のためのフォーマットであり、氏名、電話番号のみならず、住所、組織名などを表現することができるため、今後は、単

なる電話番号の転送に留まらず、携帯電話、ポケットベルなどによる名刺交換という新たな端末利用シーンが期待される。

カレンダーのObjectは、vCalendar[7]により定義される。フォーマットは、vCardに類似する。また、電話帳と同様に4段階のSupport Levelが規定される。

メッセージのフォーマットについては、新たにvMessageが規定される。

図5は、vMessageによるObjectを示したものである。差出人および受取人の情報はvCardにより表現される。メッセージの内容は新たに定義されたvBodyにより定義され、RFC822[8]に準拠したEmailの内容が記載される。メッセージについても、電話帳と同様に4段階のSupport Levelが規定される。

デバイス情報には、端末の製造者、型式、バージョンなどが含まれる。デ

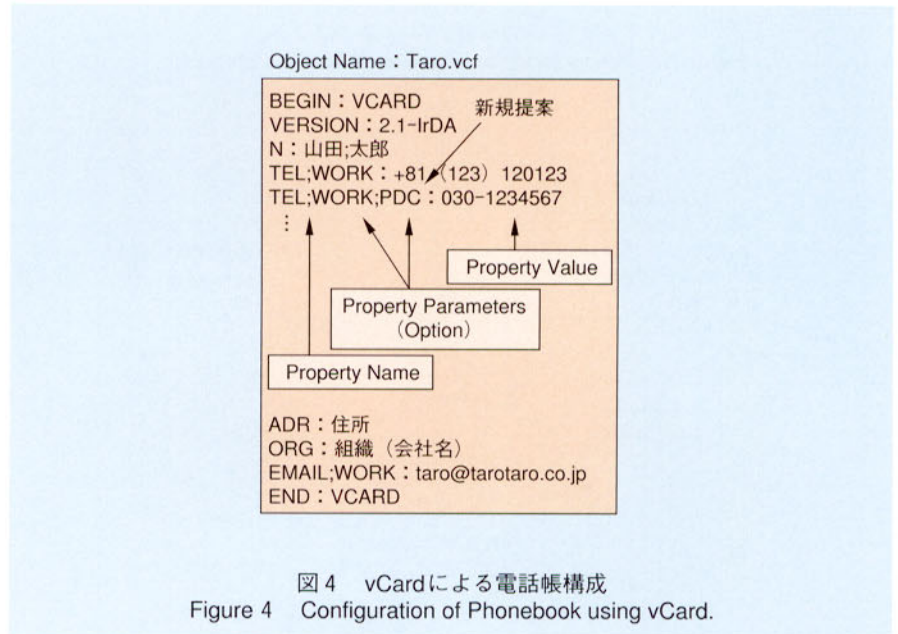


図4 vCardによる電話帳構成  
Figure 4 Configuration of Phonebook using vCard.

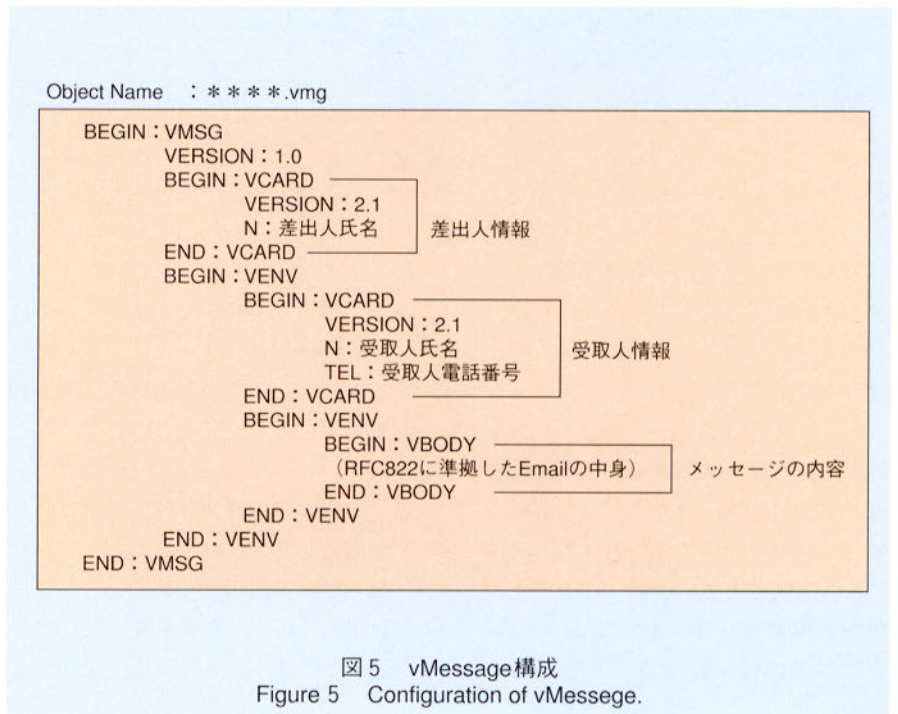


図5 vMessage構成  
Figure 5 Configuration of vMessage.



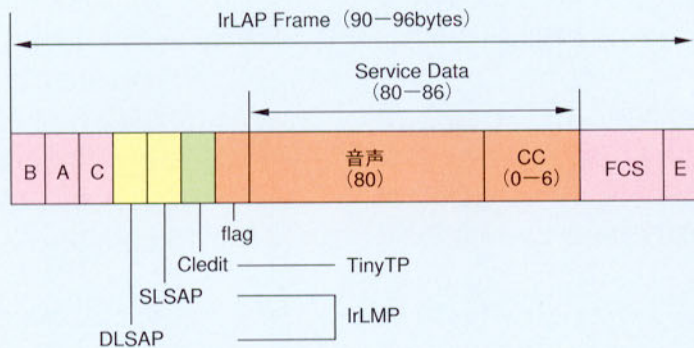


図6 音声伝送フレーム構成  
Figure 6 Configuration of Frame for Audio Transmission.

としては、伝送速度、通信品質およびPCなどでの実現可能性を考慮して、ITU-T G.726に規定される32kbit/s ADPCMが適用される。音声信号は、コーデックで符号化され、20msごと(80byte分)にCPUに入力され、赤外線インタフェースに出力される。制御信号は、音声信号と同一フレームに付加して伝送される。1フレームあたりの制御信号は、最大6 byteであり伝送すべきデータがない場合には付加されない。これにより、制御信号は、音声通話中においても最大2400bit/sまで確保される。また、携帯電話が待ち受け中には、1フレームあたり最大86 byteの制御信号が伝送される。

音声の遅延時間は、音声のバッファ時間(20ms)、データ転送時間(約10ms)およびCPUのデータセットからコーデックの割り込みにいたる遅延時間(0~20ms)より、全体として30~50ms程度となる。規格上は、さらに遅延時間を30~38msに短縮した伝送手順が推奨されている。図8に、PDC方式における無線伝送用PSI-CELP CODECに規格で採用されているADPCM CODECを縦続接続したときの音声品質(MOS値)を示す。図より、PSI-CELP CODEC単体のときに比較して、ADPCM CODECを従属接続しても劣化はわずかであることがわかる。

また、IrDAの低速規格では調歩同期方式を採用するため、対向する機器間でクロック信号を共通とすることができず、ADPCM Codecの標準化クロックのスリップによる音声データの不足、剰余が生じることとなる。規格では、クロックスリップにより音声データの不足が生じたときには、ダミーデータとしてADPCM decoderの予測器出力との差分なしを示す‘F’を挿入し、音声データの剰余が生じたときにはデータを廃棄することとし、クロックスリップによる品質劣化を改善している。

呼制御信号については、ITU-T

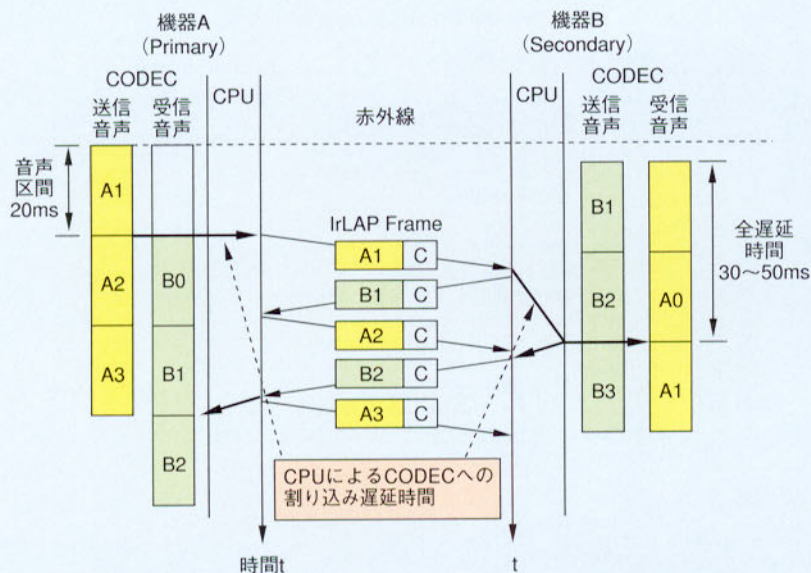


図7 音声伝送手順  
Figure 7 Procedure for Audio Transmission.

バイス情報の交換は、IrMC規格における必須機能である。

#### ■データ通信

データ通信では、RS-232Cなどを赤外線路上実現するためのIrCOMM規格[9]の使用が規定され、IrMC規格ではIrCOMM規格がそのまま参照される。

これを携帯電話(PDC)に適用する場合、携帯電話側においてIrCOMM上にMODEM/FAXアダプタ機能を実現すれば、従来、RC-232C上で規定さ

れていた通信が赤外線路上実現され、PC側のポートをIrDAに変更するだけで、何ら新しいソフトウェアを必要とすることなく、従来と同様のモデム通信が実現される。

#### ■リアルタイム音声伝送<sup>[10]</sup>および呼制御信号

図6に音声および呼制御信号伝送用のIrLAPフレームの構成を、図7に伝送速度115.2bit/sにおける伝送手順を示す。赤外線通信用の音声コーデック

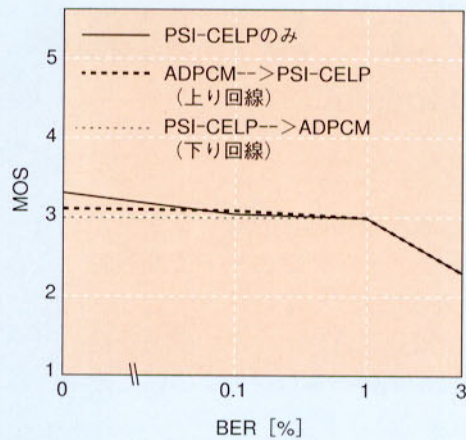


図8 音声品質  
Figure 8 Speech Quality.

V.25terおよびGSM07.07に準拠したATコマンドが規定される。これらのコマンドは、システム間共通コマンドとシステム依存コマンドに分類される。システム間共通コマンドは、セルラシステムに共通して使用できるので、発着信などの基本機能についてシステム間共通の電話機アプリケーションを実現することができる。

## あしがき

移動通信用に現在検討されているIrDA規格を中心に、赤外線通信の移動通信端末への応用について述べた。今後は、W-CDMA移動機[11]の開発に向けて、非制限デジタル伝送などさ

らに高速なデータ伝送に対応した赤外線インタフェースの開発に取り組んでいく予定である。

## 文献

- [1] IrDA : Specifications for Ir Mobile Communications
- [2] IrDA : Infrared Data Association Serial Infrared Physical Layer Link Specification version 1.2
- [3] IrDA : Guidelines for Ultra Protocol
- [4] IrDA : IrDA Telecom Extensions to the IMC vCard Format
- [5] IrDA : IrDA Object Exchange Protocol
- [6] Internet Mail Consortium (IMC) : "vCard The Electronic Business

Card"

- [7] IMC : "vCalendar The Electronic Calendaring and Scheduling Exchange Format"
- [8] RFC#822-Standard for the Format of the Arpa Internet Text Messages
- [9] IrDA : IrCOMM : Serial and Parallel Port Emulation over IR (Wire Replacement)
- [10] K. Anzawa, K. Hamada and K. Nagata : Technology for Realtime Audio Transmission on IrDA, MOMUC-97.
- [11] 高木, 他 : "広帯域CDMA移動機の構成—ハードウェア構成—", 1997年春季信学大会B-5-9.