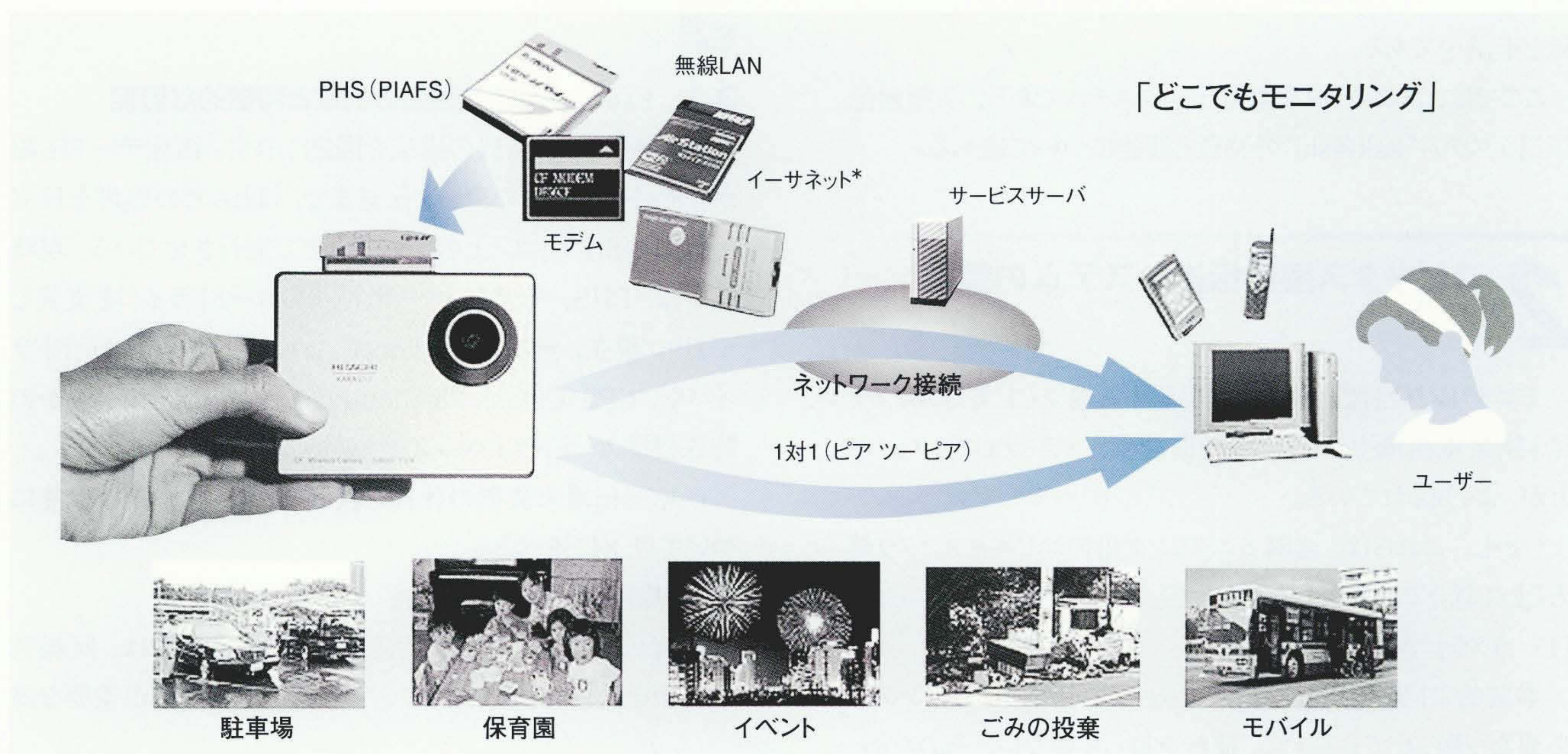


# 小型画像伝送システム“kak@shi”

## Very Small Picture Transfer System

倉重 知行 Tomoyuki Kurashige  
益子 淳 Jun Mashiko

嘉見 博章 Hiroaki Kami  
平賀 守 Mamoru Hiraga



注：略語説明ほか PIAFS (PHS Internet Access Forum Standard)、\*イーサネットは、富士ゼロックス株式会社の商品名称である。

### “kak@shi”による「どこでもモニタリング」システムの概要

PHSカードやイーサネットカードなど、さまざまなネットワークカードを差し替えることで、ネットワークインフラストラクチャーを選ばないユビキタスな「どこでもモニタリング」システムを構築することができる。

遠隔地の様子をリアルタイムに手軽に画像で見たいというニーズは以前からあり、これまでもさまざまな装置やシステムが提案されてきた。特に1990年代後半からは、インターネットを利用した装置・システムが相次いで出現し、監視や観光スポットのモニタリングなど、さまざまな目的に利用されはじめている。

このような遠隔モニタリングシステムの、わが国における最近の傾向は、従来のパソコンやPDA (Personal Digital Assistant)に加えて、携帯電話(ブラウザフォン)が受信表示端末の主軸として考えられていることで

ある。携帯電話の機動性を生かして、ユーザーはどこからでも見たい場所をモニタリングすることができ、ユビキタス性の向上が達成されている。

このような遠隔モニタリングを、システム全体としてさらにユビキタスなものとするためには、画像を撮影する送信側の端末装置(カメラ端末)にも、インフラストラクチャーや設置場所を選ばない自由度の高さが必要とされる。株式会社日立画像情報システムは、このような考えに基づき、小型画像伝送システム“kak@shi”を開発した。

## 1 はじめに

株式会社日立画像情報システムは、場所やインフラ(インフラストラクチャー)を選ばずに、遠隔地の画像を簡単に手もとに取り寄せること、いわば「どこでもモニタリングシステム」を目指して、小型画像伝送システム“kak@shi”を開発した。

このシステムは、小型端末とサービスサーバから成っている。小型端末は、カセットケースサイズの筐(きょう)体にカメラと画像処理回路、ネットワークデバイスをオール イン ワン パッケージしたもので、サービスサーバはインターネット上に配置され、データ保存や、画像付き電子メール配信などを行う。

このシステムの大きな特徴は、端末に装着するネットワークカードを差し替えることにより、PHS (Personal Handyphone



System)からイーサネットまで、さまざまな通信インフラを駆使したシステムが構築できることである。また、クライアント・サーバ型の大型システムから、1端末を1ユーザーと結ぶだけのピアツーピアシステムまで、柔軟に対応することができる。

なお、“kak@shi”とは、スタンドアロンに設置され、必要なときにユーザーからの遠隔操作にこたえて、画像を簡便に送り届ける、という漠然としたイメージから、「かかし」をもじって命名した開発コードであり、現在、商標登録とロゴの意匠登録を申請中である。

ここでは、ユビキタスな画像伝送システムである、小型画像伝送システム“kak@shi”の特徴と機能について述べる。

## 2 ユビキタス画像伝送システムの課題

モニタリング画像を撮影して送信する端末としては、カメラ付き携帯電話機や、ネットワーク直結型カメラ(ウェブカメラ)などが、よく知られている。

しかし、これらは、遠隔モニタリング用のユビキタスカメラ端末として以下のような課題があった。

### (1) カメラ付き携帯電話

本質的に「撮って送る」装置であって、遠隔モニタリングに必要な「撮らせて送らせる」機能を持っていない。そのため、送信可能な画像サイズ、フォーマットなども、携帯電話キャリアによって制限され、使用目的に応じたカスタマイズが難しくなる。

### (2) ウェブカメラ

ユーザーにTCP/IP(Transmission Control Protocol/Internet Protocol)などのネットワークについての知識が求められる点が大きな課題である。また、イーサネットなどのネットワークインフラを設置する必要があり、場合によってはADSL(Asymmetric Digital Subscriber Line)などの常時接続環境、グローバルIP(Internet Protocol)アドレスなどの準備

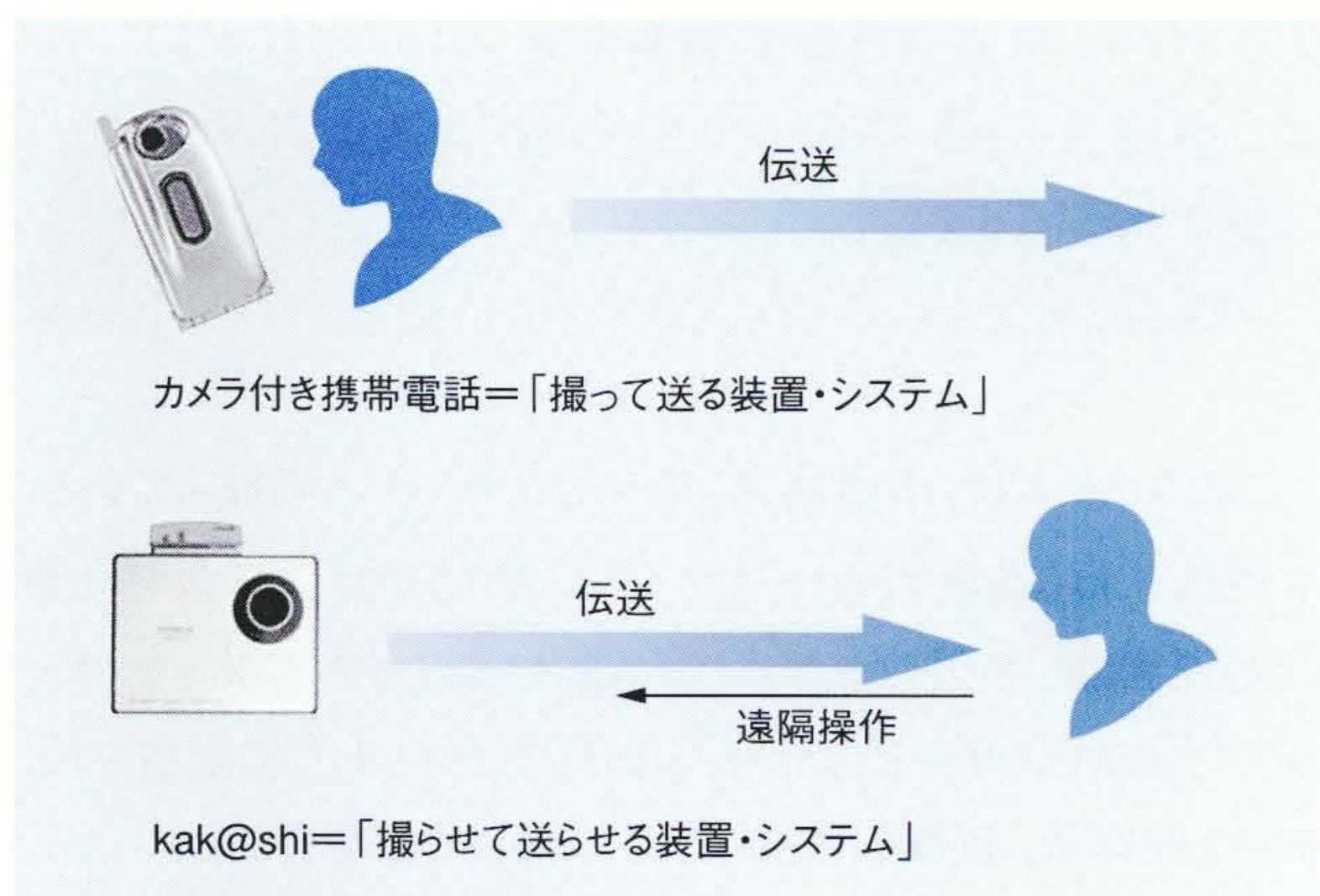


図1 撮らせて送らせる装置・システム

遠隔モニタリングでは、撮らせて送らせる装置・システムが必要となる。

が必須条件になる。

このような点を検討した結果、kak@shiシステムの開発目標を、「ネットワークについての知識を必要とせず、通信インフラと表示装置を選ばず、小型・軽量の『撮らせて送らせる』装置・システム」であることとした(図1参照)。

## 3 kak@shiシステムの特徴

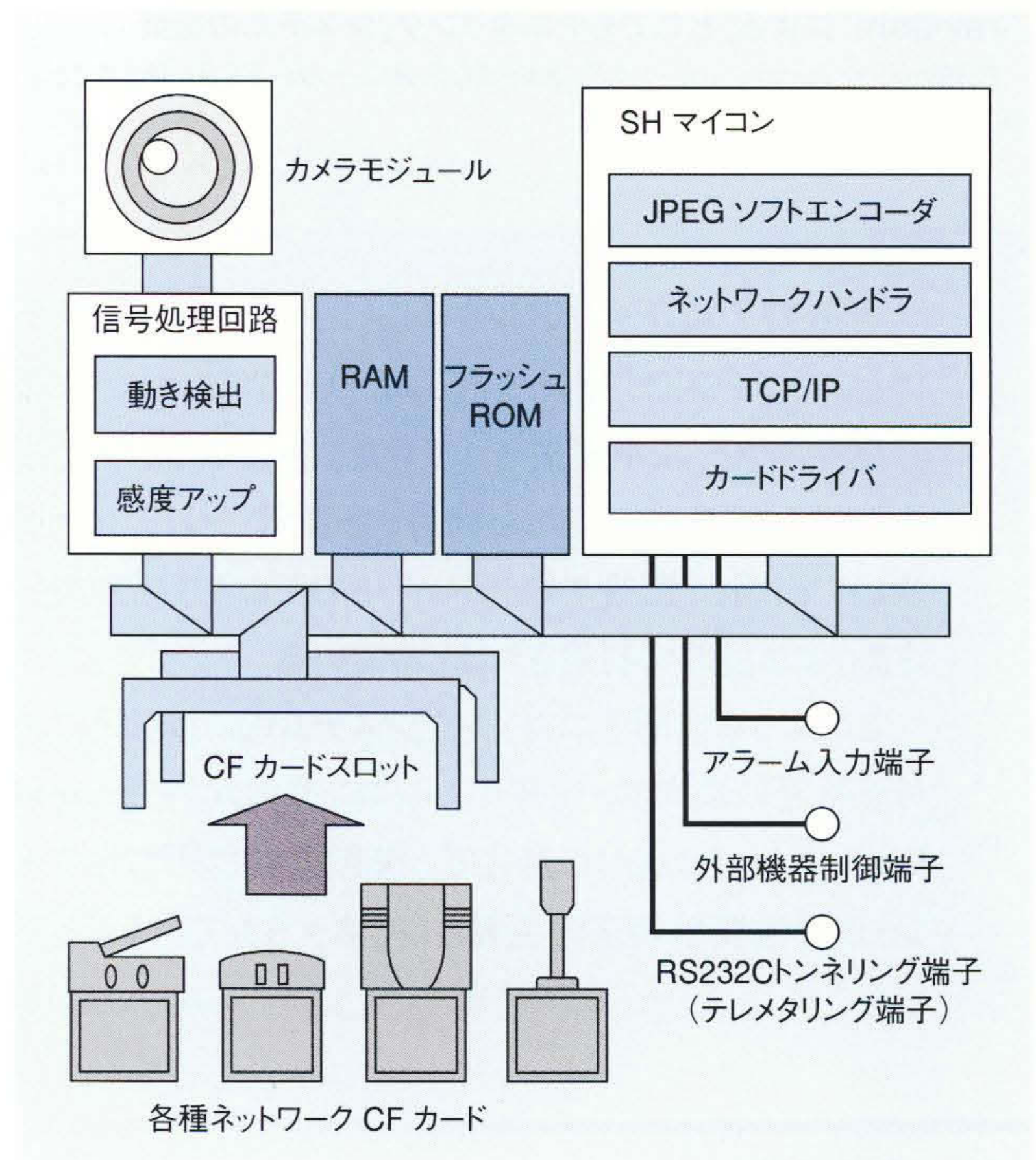
### 3.1 kak@shi端末装置の構成と特徴的な機能

kak@shi端末装置の構成を図2に示す。画像データ圧縮からネットワークへのデータ伝送まで、ほとんどの処理を日立製作所のSHマイコン上のソフトウェアで実行させている。現時点では、PHS、モデム、イーサネットのカードドライバを実装しており、現在、無線LAN(Local Area Network)カードドライバや、GPS(Global Positioning System)などいくつかの特殊機能カードドライバの実装も進めている。

kak@shi端末装置の仕様を表1に示し、特徴的な機能について以下に述べる。

#### (1) 無課金コールバック機能

無線公衆電話回線を利用したシステム構成では、回線利用料金を送信側、受信側のいずれに課金するかが重要な課



注：略語説明

JPEG(Joint Photographic Experts Group)  
RAM(Random Access Memory), ROM(Read Only Memory)  
TCP/IP(Transmission Control Protocol/Internet Protocol)  
RS232C(Recommend Standard number 232)  
CF(Compact Flash)

図2 kak@shi端末装置の構成

CFカードスロットにPHSやイーサネットなどのネットワークカードを挿入することにより、さまざまな通信インフラストラクチャーに対応することができる。



表1 kak@shi端末装置の仕様

kak@shi端末装置には、画像伝送機能に加えて、画像を一時保存しておく機能や、画像の変化を検出してアラーム発報するなどの付帯機能を設けた。

| 項 目        | 仕 様                                           |
|------------|-----------------------------------------------|
| 画像サイズ      | VGA(640×480)、QVGA(320×240)、QQVGA(160×120)から選択 |
| 画 像 圧 縮    | JPEG(ソフトウェア)                                  |
| 伝送速度(QVGA) | 1コマ/s(PHS)<br>5コマ/s(イーサネット)                   |
| データ保存      | アラーム画像記録<br>タイマ画像記録                           |
| アラーム発報     | 外部端子入力連動<br>動体検知連動                            |
| 付 帯 機 能    | テレメタリング機能<br>(RS232Cトンネリング)<br>ネットワークファームアップ  |
| 消 費 電 力    | 1.5W(PHS通信時)                                  |

注：略語説明 VGA(Video Graphics Array)、QVGA(Quarter VGA)  
QQVGA(Quarter Quarter VGA)

題となる。そのため、発呼者の電話番号を読み取って着信・コールバックを切り換える機能や、PHS網の直送メールによるコールバック機能を持っている。

(2) アラーム発信および画像記録機能

アラームセンサ端子への入力や動き検出機能などによるアラーム発生時に、ネットワーク経由でユーザーにアラーム発信する。一方、発生時前後の画像をスキップバック記録し、保存しておく機能を設けている。

(3) タイマ画像記録機能

設定した時間間隔ごとに画像を記録保存しておく機能を設けている。内蔵FLASH-ROM(Read Only Memory)に画像を保存する。これは特に、自然観測など長期間の継続観測時に有効であると考える。

(4) 動き検出機能

画像に動きがあった場合、ネットワーク経由でユーザーにアラーム発生を伝達する機能を設けた。画像を25のエリアに分け、それぞれのエリアでの動きを観測する。任意のエリアの有効化・無効化や、検出しきい値の設定を可能としている。

(5) 感度アップ機能

搭載するカメラが小型であることから、感度アップを図る目的で、画像を複数フレーム加算し、感度を向上させる機能を設けている。

(6) テレメタリング機能

kak@shiに接続された外部装置を、遠隔地から操作したり、データを吸い上げたりすることができるように、RS232C(Recommend Standard number 232)トンネリング端子を設けている(図3参照)。

(7) アナログビデオ信号入力オプション

オプションとして、外部カメラなどを接続することができる手段を準備した。

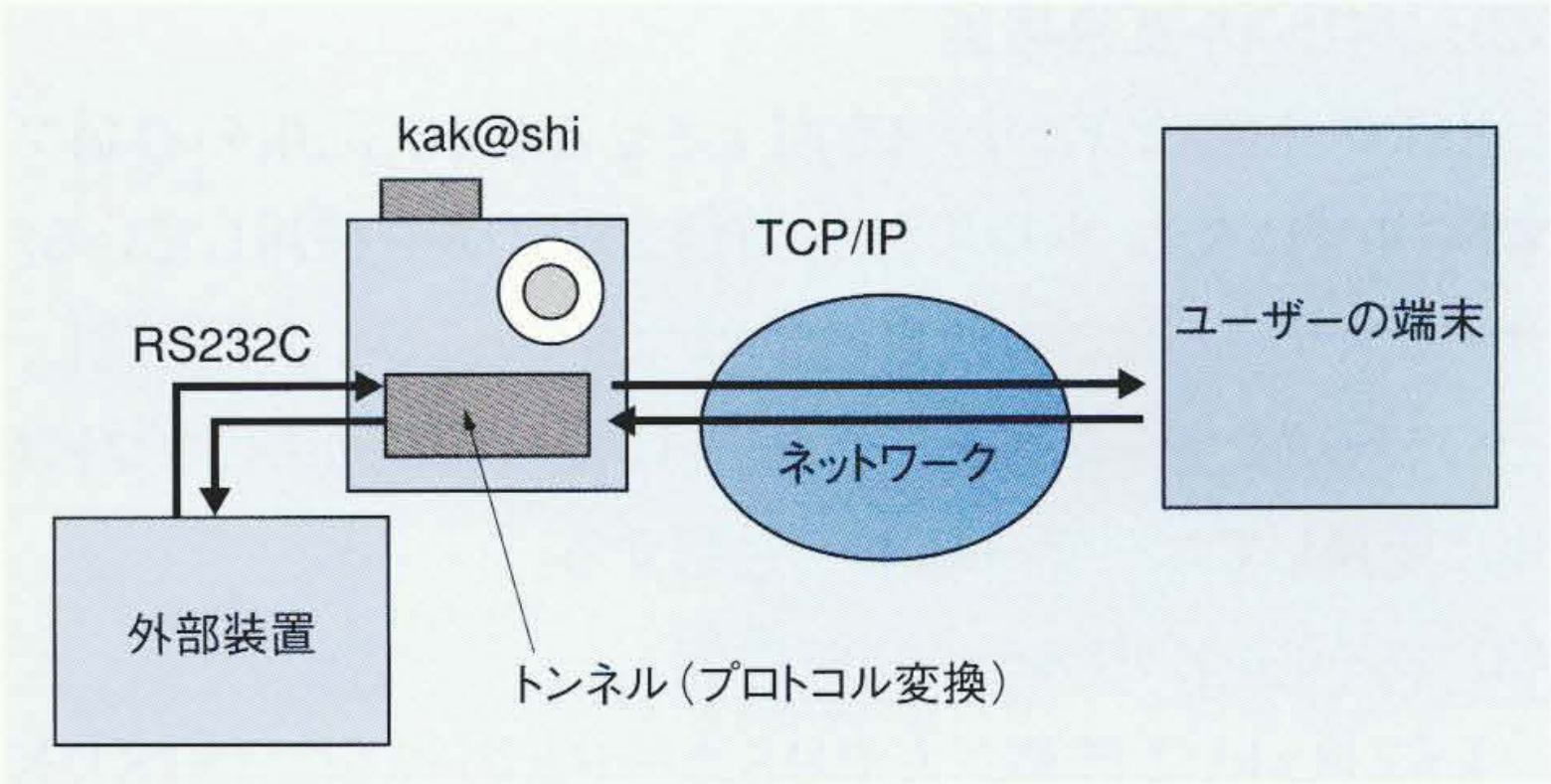


図3 RSトンネリング

kak@shiに接続された外部装置を、遠隔地のユーザーがkak@shi経由で操作することができ、画像と同時に外部装置からのデータも入手することができる。

(8) ネットワークファームアップ機能

ネットワーク経由で、装置内部プロセッサのファームウェアを更新することができる機能を設けた。

3.2 サービスサーバの構成と特徴的な機能

kak@shiシステムは、端末を1ユーザーと直接結ぶだけのピア ツー ピア システムでも運営することができるが、組織的な運営を必要とする場合には、サービスサーバが不可欠なものとなる。サービスサーバは、kak@shiとユーザー端末との接続をインターネット上で仲介する装置であり、kak@shi端末からのアラーム情報を受けて、アラーム画像を添付した電子メールをユーザーへ配信する機能と、画像を保存する機能、およびホームページ形式で画像を閲覧する機能を持っている。サービスサーバの仕様を表2に示し、その特徴について以下に述べる。

(1) kak@shi端末とユーザー間の相互認証

ユーザーが、自分の管理物として登録したkak@shi端末だけにアクセスすることができるように、kak@shiとユーザー間の相互認証を行うことにより、プライベート画像の第三者への漏えいを防止することができる。

表2 kak@shiサービスサーバの仕様

kak@shiサーバでは、端末装置とユーザー装置の仲介を行うほか、端末装置の一元管理をユーザーに代行して行う。

| 項 目               |          | 仕 様                                  |
|-------------------|----------|--------------------------------------|
| kak@shi側<br>プロトコル |          | 独自プロトコル                              |
| インターネット側<br>プロトコル |          | HTTP, SMTP                           |
| 対応ルータ             | INS64用   | NTT-ME MN128*1,<br>ヤマハRT54i*2, RT65i |
|                   | INS1500用 | ヤマハRT300i                            |
| 想定ユーザ数            |          | 1,000～10,000人                        |

注：略語説明ほか  
HTTP(HyperText Transfer Protocol)  
SMTP(Simple Mail Transfer Protocol)  
\*1 MN128は、株式会社エヌ・ティ・ティ エムイーの商品名称である。  
\*2 ヤマハRTシリーズは、ヤマハ株式会社の商品名称である。



## (2) プロトコル変換機能

kak@shiのセキュリティを向上させるため、汎用の通信プロトコルではなく、専用の独自通信プロトコルを採用している。サービスサーバはこの独自のプロトコルでkak@shiと通信し、そのデータをホームページやメールに使われる汎用のプロトコルに変換してユーザー端末へ送信する。

## (3) ダイヤルアップルータ制御機能

kak@shiに搭載したPHSカードとの通信にはISDN (Integrated Services Digital Network) 回線を用いる。わが国では東西のNTT(日本電信電話株式会社)によるINS64またはINS1500サービスを利用することになるので、それぞれの回線に応じて、代表的なダイヤルアップルータを制御する機能を備えた。また、ダイヤルアップルータを複数台制御することもできるので、サービス規模に応じたスケーラビリティの高いシステムを構成することができる。

# 4 今後の機能の拡張

今後のブロードバンドネットワークのいっそうの普及に伴い、遠隔モニタリングシステムは、さまざまな用途に簡便に活用され、本格的な業務監視システムの中に組み込まれることが予想される。今後、kak@shiシステムには、以下のような機能の拡張を図っていく考えである。

## (1) 内部保存とファイルシステム

数時間から数日分の画像保存容量を持たせるために、コンパクトフラッシュATA(Advanced Technology Attachment)カードを2枚目のカードとして用いる。これは、ネットワークの一時的な障害などが発生したときなどのバッファとしても動作させることができる。

## (2) 高能率画像圧縮エンジンの搭載

無線公衆電話回線のようにきわめてバンド幅の狭い通信インフラでの画像更新の頻度を向上させるために、高能率画像圧縮エンジンを実装する。現在、JPEG2000方式の圧縮の検討を進めている。

# 5 おわりに

ここでは、遠隔モニタリングに適した、「撮らせて送らせる」小型画像伝送装置・システムである“kak@shi”について述べた。

低価格帯の遠隔モニタリングやテレメタリングの市場は、今後急速に伸張することが予測される。株式会社日立画像情報システムは、さらなる機能、性能、簡便性と、システム全体のいっそうの向上を図っていく。

## 参考文献など

- 1) 武藤:無線アクセスのすべて, 翔泳社(2000.8)
- 2) 江戸川+次世代通信研究会:第3世代携帯電話がわかる, 技術評論社(2001.1)
- 3) 大阪大学医学部64Kpiafs実験ホームページ  
<http://www.med.osaka-u.ac.jp/doc/phs/64k/64k.html>
- 4) 松下通信工業株式会社ほか:iモード携帯電話と連携した住宅情報システムの開発, IPA(情報処理振興事業協会)報告書

## 執筆者紹介



倉重知行

1983年株式会社日立画像情報システム入社, 開発本部 開発第2グループ 所属  
現在, 画像圧縮, 圧縮画像の伝送システムの設計・開発に従事  
E-mail: Kurashige.Tomoyuki@hi-vis.co.jp



益子 淳

1982年株式会社日立画像情報システム入社, 情報システム本部 応用開発部 所属  
現在, ネットワークサーバ, システムの設計・開発に従事  
E-mail: Mashiko.Jun@hi-vis.co.jp



嘉見博章

1991年株式会社日立画像情報システム入社, 開発本部 開発第2グループ 所属  
現在, 画像圧縮, 圧縮画像の伝送システムの設計・開発に従事  
E-mail: kamihi@msrd.hitachi.co.jp



平賀 守

2000年株式会社日立画像情報システム入社, 開発本部 開発第2グループ 所属  
現在, 画像圧縮, 圧縮画像の伝送システムの設計・開発に従事  
E-mail: m-hiraga@msrd.hitachi.co.jp