

モバイルインターネットサービスの体系化に関する一考察

アプリケーションの体系化とシステムアーキテクチャの提案

村田 嘉利† 石原 進‡ 佐藤 文明‡ 水野 忠則‡

E-mail: † ymurata@docomo-tokai.co.jp, ‡ ishihara@ishilab.net, sato@cs.info.shizuoka.ac.jp,
mizuno@mizulab.net

あらまし IP携帯電話が普及し、多様なコンテンツサービスが提供されている。また、IP携帯電話と二次元バーコードを利用して自動販売機からソフトドリンクを購入するといったユビキタスサービスも提供され始めている。携帯電話を利用したサービスコンセプトは、従来のモバイルインターネットにユビキタスコンピューティングやロケーションサービス等が融合したものとなってきている。このサービスコンセプトをモビキタスと呼ぶこととする。本稿では、サービスは人に対して提供されるとの仮定に基づき、多様なモビキタスアプリケーションを提供する側ではなく、それを利用するユーザの観点から体系化した。更に体系的に分類されたアプリケーション群がモビキタス化によりどのように変化するかを探る。また、その実現に適したシステムアーキテクチャを提案する。

Consideration for Systematizing of Mobile Internet Services

- Systematizing of Ubiquitous Applications and proposing of their System Architecture -

Yoshitoshi Murata †, Susumu Ishihara ‡, Fumiaki Sato ‡ and Tadanori Mizuno ‡

Abstract; Following a popularization of IP mobile phone, numerous contents have been provided. Ubiquitous service such as buying soft drinks by using IP mobile phone and a 2 dimensional code has started recently. A concept of IP mobile phone application services is changing from exist Mobile Internet to integration of Mobile Internet, Ubiquitous and Location service. In this paper, this new concept is called "Ubiquitous", and these application services are classified systematically based on the hypothesis that these services are provided through information devices. This means that application is categorized through a point of user's view, not a point of provider's view. Furthermore, transitions of these ubiquitous applications are forecasted. And also, the system architecture that suits for these applications are proposed.

1. はじめに

ドコモのiモードを始めとするIP携帯電話の契約数は2003年3月末時点で4000万台となり、その普及率は50%を超えている[1]。提供されているコンテンツもゲームは着メロだけでなく、新幹線の座席予約やバンキングといった実用的なサービスも多く提供されている。カメラ搭載も標準的になる状況にあり、GPS内臓携帯電話も発売され始めた。それと共にそれらを利用したサービスも多数出てきている。また、IP携帯電話とQR-Code[2,3]を組み

合わせて自動販売機からソフトドリンクを購入[4]や各種機器の遠隔監視・コントロール[5]するといったユビキタスコンピューティング系のサービスも提供され始めた。既に携帯電話への内臓が始まっているIr-DAやBluetooth[6]に加えて非接触カードの内臓も計画されており、これら近距離通信システムを利用したユビキタス系サービスが今後広く展開されると考えられる。更にドコモ/J-PhoneのW-CDMA[7,8]、auのcdma2000[8]といった3G移动通信システムの普及により、その高性能な機能を利用した多様なサービスが提供されるものと予想される。

モバイルインターネットにおけるアプリケーションの分類方法はいろいろ考えられるが、iモードの場

†株式会社NTTドコモ東海
‡静岡大学

合、そのコンテンツは、

- ・ エンタテインメント; ゲーム、音楽情報、占い、等
- ・ 生活情報系; ニュース、天気予報、他
- ・ 取引系; バンキング、クレジットカード、航空券予約、他
- ・ データベース系; 辞書、乗り換え案内、他

と分類している。auやJ-Phoneも同様である。この分類は、情報内容に応じて提供者側の論理で分類されたといえる。また、ドコモではMMアプリケーションの今後の方向性としてマルチメディア/ユビキタス/グローバルの3つを提示し、開発を進めている[9]。これは、コンテンツの表現能力/NW構成/サービスエリアとなっており、実際のサービスはそれぞれの領域に分類されるのではなく、これらの機能が融合したものになると考えられる。このように、IP携帯電話を中心とする通信機能を有する携帯情報端末を利用したアプリケーションの概念は、従来のサイバーワールドを中心とするモバイルインターネットの概念にユビキタスコンピューティングの概念やロケーションサービスの概念が加わり、サイバーワールドとリアルワールドが融合する方向に変化している。

本稿では、図1に示すようにモバイルインターネットとユビキタスコンピューティング、ロケーションサービスの融合したサービスコンセプトをモビキタスサービスと呼び、そのアプリケーションについて体系的整理を行う。また、それらアプリケーションが構築されるプラットフォームであるモビキタスネットワークについて機能および構成を体系化する。

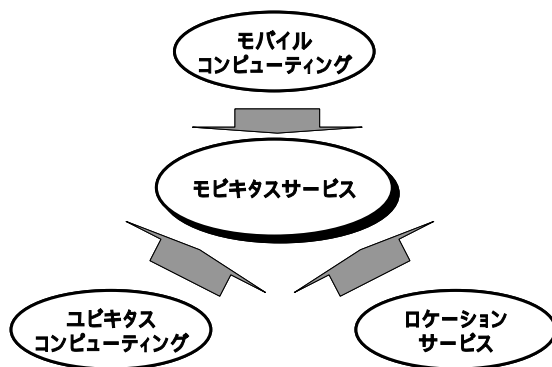


図1. モビキタスサービスの概念

第2章において、サービスは情報ツールを介して人に対して提供されるとの仮説に基づき、多様なモビキタスアプリケーションを提供する側ではなく、それを利用するユーザの観点から体系化した。さらに第3章において、IP携帯電話に代表されるモビキタス端末と手帳やクレジットカード、MDプレイヤー等の既存のオフライン端末を比較評価し、アプリケーションの今後の方向性を探る。

第4章では、多様なモビキタスアプリケーションを実現するためのネットワーク構成について述べる。第5章では、機能の効率のよい共用の観点からネットワークアーキテクチャのあるべき構成を明らかにする。

なお、カーナビを利用した情報提供サービス等、自動車に取り付けられた情報端末を中心とするサービスについては、ITSとして研究開発されていることからここでは取り上げないこととした。

2. モビキタスアプリケーションの体系的分類

アプリケーションを体系的に分類する方法としてはいろいろあるが、本稿では

「仮説1; サービスは利用者に提供されるものであり、情報関連ツールを通して利用される。」

との仮説に基づいて多様なモビキタスアプリケーションを整理する。

アプリケーションを移動関係に限定することから、人との関係は、図2に示すように

ケース1; 人が移動通信環境下でモバイル情報通信機器を利用してアプリケーションを利用

ケース2; 自動車等の移動体(一部、自動販売機等の固定物体も含む)にモバイル情報通信機器を設置し、人がPCあるいはモバイル情報端末を利用して移動体から何らかの情報を得る、あるいは移動体に対して情報を発信する[10]。の2つになる。ケース1の場合のモビキタスアプリケーションとしては、移動環境下で行っている情報関連作業のモビキタス化と言える。それ故、作業内容としては

- ・ 鞆や身に付けて持ち歩く情報関連ツールを利用した作業
- ・ 家電機器等のコントロールに利用するリモコンを利用した作業

- ・ 業務用におけるハンディターミナル等を利用したデータ入力作業、データ参照作業(およびデータ処理作業)

に集約される。自動車に取り付けられたカーナビ等を介したサービスも多くあるが、これらはITSの中で扱われていることから、ここでは取り扱わない。靴の中や身につける情報ツールは非常に多くあり、利用目的も多様であることから、ケース2の作業とともに利用目的別に作業を整理すると

- ・ Identification; 免許証、保険証、パスポート、各種会員カード、印鑑、等を利用して認証を受ける作業
- ・ M-Commerce & Payment; クレジットカード、デビットカード、現金、預金、ポイントカードを利用した支払いやポイント関連作業
- ・ PIM; 手帳、ノート、ミニアルバム、PDA等を利用した個人情報の管理、メモ作業やスケジュール管理
- ・ Information Research; ちらし、雑誌、他
- ・ Communication; はがき、手紙、携帯電話、ポケベル、等を利用して人とコミュニケーションをとる作業
- ・ Entertainment; 読書や携帯オーディオを利用した音楽鑑賞、ビデオ鑑賞、ポータブルゲーム、着メロや壁紙等のダウンロードといったIP携帯電話やPDAのカスタマイズ作業
- ・ Recording; カメラ、ビデオカメラ等を利用した録音・録画
- ・ M-Learning; 教科書、等を利用した学習
- ・ Location; 地図、GPS、カーナビを利用して、自分の位置、目的の場所あるいは経路を知る作業

- ・ Documentation; 各種書類を読む、あるいは資料を作成する作業
- ・ Remote Monitoring & Control; 遠隔地にある機器に対してPC等を利用して監視&情報収集&制御、リモコンを使用した至近距離にある機器の制御
- ・ Data Input; ハンディターミナル等を利用したデータ入力およびデータ参照作業

と整理される。この作業分類がモビキタスアプリケーションの分類といえる。Learning については、その作業内容が Documentation や Entertainment と重複するところがあるが、目的が異なることから別とした。

企業内利用を中心するモバイルコンピューティングのコンセプトに基づくアプリケーションの分類[11]とは異なり、この分類にはコンシューマ利用も含まれていることから、Payment, Identification, Information Research, Entertainment, Recording, Learning, Remote Monitoring が追加されている。

3. モビキタスアプリケーションの方向性

モビキタスサービスはコンピュータネットワークとオンライン状態で利用されることを前提とする。それ故、モビキタス端末は、手帳や免許証、MDプレイヤー等の既存の情報ツールに比べて

- ・ Internet等に対して常時オンライン状態可能である。
 - リアルタイム
 - インタラクティブ
 - NWリソースを利用可能; データのシンクロナイズ保存、サーバに保存された情報の利用
 - 通信費用が発生
- ・ 非常にパーソナル性が強い。
- ・ データ通信だけでなく、音声通信との共用が可能である。
 - 音声操作可能
 - 生体認証情報として声紋利用可能
 - データを見ながらの音声通話可能

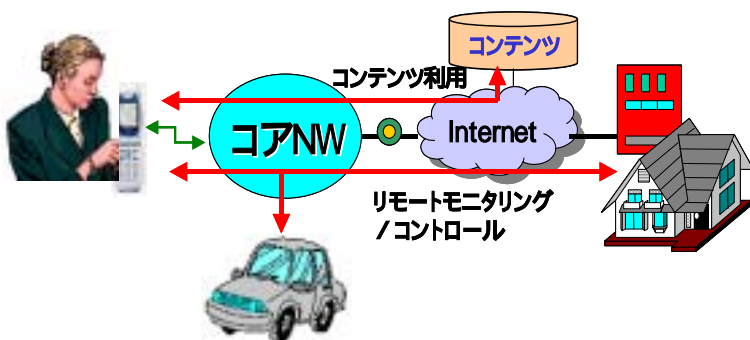


図2. 人とモビキタスアプリケーションの関係

- ・ リアルタイムに位置情報を取得可能である。
- ・ 近距離通信機能(非接触カード、Ir-DA、Bluetooth)を利用して数メートル以内にある機器と通信可能である。
- ・ ディスプレイサイズは、一般的に書類に比べて小さく、テキスト入力機能も弱い。

という特徴を有する。

サイバーワールドへの窓口であるモビキタス端末をリアルワールドで自由に持ち運び可能なことから

「仮説2」IP携帯電話はリアルワールドとバーチャルワールドを結ぶ窓」

ともいえる特徴を有する。

Payment, Identification 等ほとんどのアプリケーションについて、モビキタス端末は既存ツールに比べて優位である。しかしながら、Learning と Documentation についてはある程度の大きさのディスプレイとある程度強力なテキスト入力機能が必要な機会が多いことから、適用領域は限られる。Entertainment における読書やビデオ鑑賞についても同様である。

以上のモビキタスの得失を考慮することにより、分類したアプリケーション群がどのように変化するか推測する。

- ・ Identification; 声紋等の生体情報あるいはその個人しか知りえない情報をモビキタス端末から入力後、事前に認証サイトに登録されているデータと照合し、リアルタイムで本人性の確認を行うと共に、認証要求した相手に認証結果を通知する。
- ・ Payment; 非接触カード/ Ir-DA / Bluetooth / 2次元バーコードを利用して決済処理を行う相手端末との間で決済処理に必要な情報交換および口座から引き落とし等の処理を行う。その際、必要に応じて上記により本人性の確認を行う。また、IP携帯電話はリアルワールドとバーチャルワールドを結ぶ窓であることから、両者を結びつけたモバイルコマースへ展開する可能性が強い。決済当たっては、下記のように多様化する。
 - 課金単位の多様化; 課金単位の小額化、任意課金

➢ 決済方法の多様化; 事後決済、事前入金タイプ

- ・ PIM; 住所/スケジュール/メモ/ジョブの各情報を携帯端末上で持つと共にNWサーバ上にシンクロナイズ保存する。更に、グループウェアとの連動が可能となる。
- ・ Information Research; 必要な情報の配信を事前登録しておくことにより、TPOにあわせて欲しい情報を取得可能となる。情報提供者は配信先ユーザの嗜好・動向をデータ分析し、必要と思われるデータを送る。
- ・ Communication; 人と人とのコミュニケーションについては、自動通訳を除きほぼ全ての機能が実現されている。今後は、コールセンター機器やコンピュータ上のエージェントとマルチメディアを利用してコミュニケーション可能となる。自動通訳機能が実現されるまでは、携帯電話からオペレータに接続して通訳等のサービスが実現される。
- ・ Entertainment; ゲームについては、ネットワークゲームや近距離通信機能を利用したゲームが中心となる。音楽配信やビデオ配信については、サービス種別は出揃っており、今後は品質の向上が望まれる。
- ・ Recoding; サウンドレコーディング、ビデオレコーディング共に揃っており、今後は品質の向上が望まれる。
- ・ Learning; PC ベースの e-Learning に較べて、容易に持ち運べ、いつでも学習できることがメリットであることから、外国語の辞書や会話事例紹介や選択式のQ & Aに限られる。
- ・ Location; ほとんどの場合、位置を知ることが最終的なソリューションとはならないことから、コンシューマ利用としては、情報提供サービスやセキュリティサービスとの連携が進む。ビジネス利用としては、ロジスティクスやSFAとの連携が進む。
- ・ Documentation; モビキタス化のメリットは少ない。訪問先に持っていく書類を忘れた際に、オフィスのパソコンと連動してドキュメントを訪問先のメールあるいはファックスに転送など、適用領域は限られる。

- ・ Remote Monitoring;既に企業レベルでは始まっており、自宅等のモニタリング等、コンシューマ領域に広がる。
- ・ Data Input;既にオンラインによるデータ入力 は始まっており、この傾向が更に進む。

4. モビキタスネットワーク構成

移動通信環境でインターネット等のコンピュータネットワークと接続してデータ通信を行う場合のネットワーク構成は、IMT - 2000のネットワーク構成[7,8]にあるように

- ・ 携帯端末;人が持ち歩いて使用する端末
- ・ コアネットワーク;移動通信ネットワーク
- ・ GW;移動通信ネットワークとデータ通信ネットワーク間のプロトコル変換機能を提供
- ・ アプリケーションサーバ;各アプリケーション独自の機能を提供

の4つの要素から構成される。モビキタス端末については近距離通信機能も搭載されることから、コアネットワークと近距離通信機能はハイブリッド化されると考えられる。

アプリケーションの実現にあたっては、

「仮説3;アプリケーションは、利用者である人間との直接のインタフェースである携帯端末がネットワーク上のリソースであるコアネットワーク、GWおよびアプリケーションサーバと連携をとって実現される。」

が成り立つと考えられる。それ故、モビキタス端末上にはネットワークリソースに対抗する機能が搭載されている必要がある。これは、アプリケーション群を実現するための全ての機能が搭載されていると言うことではなく、ユーザが欲するアプリケーションを実現するための機能が搭載されていることを意味する。

アプリケーションの実現形態としては、

方法1;クライアントサーバ型

方法2;ネットワークコンピュータ型(ex. WWW)

方法3;シンクライアント(ex. Java)

の3つがある。方法1は、携帯端末上のアプリケーションプログラムのメンテナンス/バージョンアップ等に問題があることから、現在のIP携帯では方法2および方法3の併用となっている。実際には、ア

プリケーションプラットフォームとしてブラウザおよびKVMあるいはBREWが標準として搭載されている。アプリケーション実現のために必要なハードウェア、例えば、マルチメディアに対応するためのオーディオプレイヤーやビデオコーデック、位置情報取得のためのGPSは、搭載の有無が端末価格に反映されることから機種によって搭載がことなっている。

先に分類したモビキタスアプリケーション群において、Payment および Identification は結果としてユーザが欲するものではなく、本質的に欲する事(ソリューションとしてのアプリケーション)を実現するためのツールといえ、アプリケーションをビジネスとして提供するためには必須の機能である。iモードサービスでは、GWの位置付けにある GRIMM 上にプロトコル変換/ポータル機能と共に Payment、Identification の各機能が実現されている。これは iモードサービス提供事業者がコンテンツプロバイダーの代行で料金回収代行をしており、携帯端末からアプリケーションサーバを通してサービス管理しているためである。この場合、Identification および Payment 機能はセッション層に存在する。移動通信事業者が料金代行回収せず、アプリケーション提供事業者が独自に行っている場合には、Identification および Payment 機能はアプリケーション層内のサブレイヤー(ここでは、ミドルウェア1層と呼ぶ。)に存在する。

オンライン化に伴って初めて提供可能になった機能であるデータ保存のためのストレージ機能および端末の位置算出のための補助機能は、同様にミドルウェア層の位置付けにあるが、階層的にはミドルウェア1層の上位にあるといえる。

以上のことから、ネットワーク構成としては、ミドルウェア層を考慮した図3の構成が現実的と言える。また、アプリケーション実現のための機能のレイヤー関係は図4のように5階層となる。

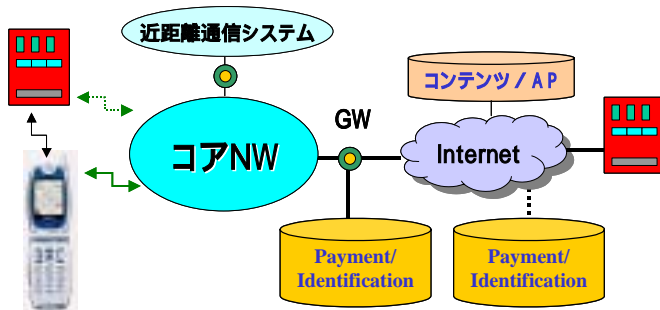
5. まとめ

IP携帯電話を利用したアプリケーションは、既存のアプリケーションの概念であるモバイルコンピューティングとユビキタスコンピューティングおよびロケーションアプリケーションが融合しており、その概

念をモビキtasと呼び、サービスは人が利用するものであるとの仮説に基づきモビキtasアプリケーションを体系的に整理した。これまでのアプリケーションは、ほぼこの体系の中に入ると考えられる。

アプリケーションは、"Identification"をはじめとして12クラスに分類され、4階層からなるプラットフォーム上に実現されることを示した。

新たなアプリケーションを企画する場合、本分類と機能実現のためのレイヤーモデルに基づくことによりサービス検討、システム構成の検討がスムーズに進むことが期待される。



[ミドルウェアの場合][アプリケーションの場合]

図3. ユビキtasネットワーク構成

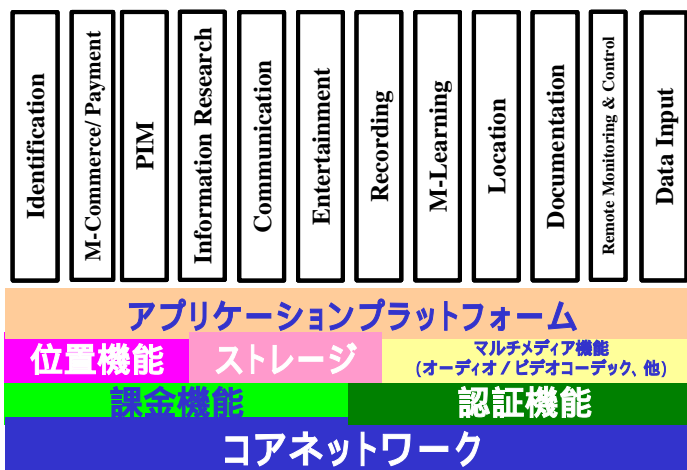


図4. モビキtasアプリケーション実現機能のレイヤー構成

参考文献

- (1) <http://www.tca.or.jp/japan/daisu/>
- (2) "International Symbology Specification QR Code", AIM International ITS/97-001
- (3) <http://www.denso-wave.com/product/qr/tisiki.html>
- (4) <http://www.nttdocomo.co.jp/new/contents/01/whatnew0808a.html>
- (5) Murata, "Design Scheme of Shared Mobile Remote Monitoring System", 2nd International Conference on Computer and Information Science, 2002, pp.115-121
- (6) <http://www.bluetooth.com/>
- (7) 木下, 「やさしいIMT-2000」, (社)電気通信協会, 2001/5
- (8) 飛田、他, 「IMT-2000の全て W-CDMA vs cdma2000」, ぱる出版, 2001/3
- (9) <http://www.jterc.or.jp/14iyohoka/tac/hikawa.pdf>
- (10) 植原 他, 「インターネットと自動車」, 情報処理学会誌 43 巻4号 (April 2002)
- (11) 宮崎, 「業務向け情報端末に関する一考察 PDAに求められるもの」, 放送コンピューティング研究会 3-31 (2002.11.28,29)