

モバイル環境におけるデジタルドキュメントの可能性 －ネットワークのIP化とRESTの適用－

大野邦夫

ドコモ・システムズ株式会社

携帯電話網のIP化に伴い予想される、携帯電話網とインターネットの融合の可能性について検討した。モバイルアプリケーションは、パーソナライゼーションと共に進展し、その環境としてPIM（個人情報管理）やGISの支援が要求される。さらに、モバイル環境は固定網のように安定した常時接続というわけにはいかず、ポータルサーバを経由してモバイル機器とインターネットを融合させる方法が考えられる。ポータルサーバとモバイル端末との間のやりとりは、SOAPのようにデータを送るのではなく、参照としてのURLを送るRESTのようなプロトコルが適合すると考えられる。最後に以上のモバイル・インターネットシステムとそれによるサービスの組織制度的な面についても日本の組織におけるドキュメント文化の観点から考察する。

Possibility of Digital Document Under Mobile Environment － IP Network Shifting and REST Framework －

Kunio Ohno

DoCoMo Systems, Inc.

Possibility of integration between mobile phone networks and Internet accompanied by IP network shifting in mobile phone networks has been studied. Mobile application will be developed with the trend of personalization under the circumstances of PIM (Personal Information Management) and GIS (Geographical Information System). In addition, mobile network cannot support stable continuous communication as fixed cable networks, then connection between mobilenet and Internet by means of portal server is proposed. Communication between portal server and mobile devices will be more suitable for sending references of URL as REST (Representational State Transfer) framework than sending data as SOAP. Finally mobile-internet system and its services mentioned above are sociologically discussed based on document culture over Japanese organizations.

1. はじめに

従来デジタルドキュメントというと、オフィスにおける電子化文書を中心に考えられていた。当デジタルドキュメント研究会自体、大手企業のドキュメント部門のニーズと、その技術的な解決、さらにそのような技術の基礎検討を中心に進められてきたと言える。これまでマルチメディアが話題になると、映像情報のオフィス文書への適用に伴う利便性や認知性に対する効果が検討され、オブジェクト指向が話題になると、プログラムやデータベースと連携したクライアント・サーバシステムによるアクティブ文書が検討され、インターネットが話題になるとその企業内文書処理システムであるイントラネットやそれに伴うワークフロー管理が検討されてきた。

ところで携帯電話、PDA、カーナビなどのモバイル機器を用いる環境でデジタルドキュメントはどうなるか。本報告は、この問題に対する検討を試みるものである。モバイル機器の導入によりオフィスにおける情報環境は激変する。携帯電話映像をも包含するTV会議が行われるように

なり、クライアント・サーバ方式だけでなくP2P方式による通信が実用化され、イントラネット環境とコピキタス環境が統合されたコピキタスオフィスの実現が目前に迫っている。

しかし、以上は問題を技術的な可能性の面から捉えた楽観的な考え方で、利用者の立場やマーケットなどを考えると、実際にはさまざまな困難が控えている。モバイル環境は、有線ネットワーク環境とは異なり、常時接続を前提にした高速な即時的な通信は不可能である。さらにネットワーク化で便利になった反面、スパムメール、不正アクセス、情報漏洩、ウイルス被害などの問題が発生し、深刻な問題となっている。その対策としてアクセス管理の強化、暗号化などのセキュリティ対策が強化されオフィス環境におけるデジタルドキュメントの使い勝手が悪化しつつある[1]。

本報告では、前者の常時接続通信とは異なるモバイル環境の問題点とその解決法への提案を述べ、後者のセキュリティなどの問題に関して考察する。

2. モバイルネットワークの動向

2.1 多様なネットワーク

今後の通信環境はモバイル系が拡大すると見られている。モバイル通信の環境としては、携帯電話、PHS、無線LAN（ホットスポット）などが話題になるが、それ以外にもITSで用いられているDSRC（Dedicated Short Range Communications）、ごく近距離の通信で用いられるBluetooth、携帯端末向け地上波デジタルTVサービスなども包含される。ここでは、最も中心的なネットワークである携帯電話網を中心に述べ、それ以外は簡単な考察に留める。

2.2 広帯域化

携帯電話は日本のPDC（Personal Digital Cellular）、欧州のGSM（Global System for Mobile communication）方式による第2世代から、GSMをベースに国際的に統合した第3世代のIMT2000（International Mobile Telecommunications-2000）方式へと移行しつつあり、広帯域化が計られつつある。無線LANは、IEEE802.11bから11a、11gへと進展し、やはり広帯域化が進展している。有線におけるブロードバンド化が急速に進展してきたが、モバイルの世界でも広帯域化が進行する。現状の携帯電話網の概略を図1に示す。

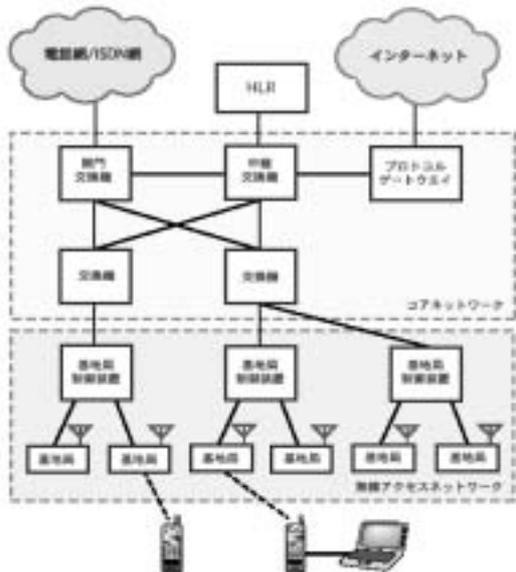


図1 現状の携帯電話網

基地局から交換機群を経て有線の電話網やISDN網と接続される。インターネットとはプロトコルゲートウェイ経由で接続される。なおHLRはHome Locating Registerの略で、携帯端末（電話機）が存在する場所を一元的に管理する装置である。

2.3 IPパケット化

広帯域化と同時にIPパケット化も進展している。有線ネットワークでもIP電話が話題になっているが同じ状況が

無線の世界でも起こると思われる。IPパケットに関してはIPv6が話題になっている。IPv6を適用すると、膨大な通信対象の識別が可能になり、モバイルアプリケーション側から見ると大きな可能性を提示してくれる。将来IPパケット化された場合の携帯電話網を図2に示す。上位層の交換機は電話網やISDN網とのゲートウェイ目的のもの以外は無くなり、IPパケット網化される。

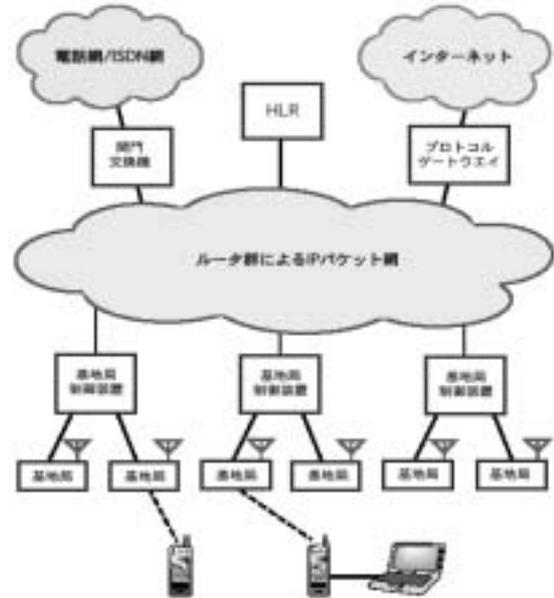


図2 IPパケット化される携帯電話網

交換機による回線交換網に代わり、ルータによるIPパケット網になるが、それが緊急時などを含めたサービスの低下につながることは許されない。そのための方式も検討されつつあるが、そのような問題が解決される時点で、費用対効果の面でも受け入れられる場合に携帯電話網のP化が実現されるだろう。

3. モバイル環境へのXMLの適用

3.1 固定網との違い

以上のネットワークの話題は、OSI参照モデルやインターネット階層で考えるとトランスポート層以下の話であり、アプリケーション層とは基本的には別の話である。しかしOSIモデルやインターネットが想定するネットワークは常時接続の比較的高信頼度のネットワークであり、モバイル環境とは本質的に異なる部分がある。

携帯電話網においては、通信環境が必ずしも常時接続ではなくなることを想定せねばならない。特に高速で移動するような場合は、トンネルや建築物などの影響で通信が途切れることを考慮せねばならない。従ってそのような状況ではSOAPによるWebサービスのような常時接続を前提とするクライアントサーバ的な方式は必ずしも適さない。

3.2 エージェント通信方式とP2P

そのような観点では、ピア同士の自律分散協調に基づく通信がモバイル系には本質的に要求されることになる。こ

のような通信方式としては、エージェント通信技術が適用可能である。エージェント通信としてはFIPA (Foundation for Intelligent Physical Agents) のACL (Agent Communication Language) [2]があり、特定分野では適用が進展している。しかしモバイル系の主流のプロトコルに発展する見込みは薄い。

ピア同士の自律分散協調に基づく通信プロトコルとしては、ピア・ツー・ピア (P2P) が考えられる。これはNapstar、Gnutellaなどに端を発し、最近ではSunのJxtaなどが知られている。しかし、P2Pを現状のモバイル環境に適用するのは未だ無理がある。筆者等も検討を試みたが、現状の携帯電話を含むモバイルネットワークでP2Pシステムの実現は難しい[3]。だが、ケータイネットワークがIPパケット化されると状況が変わってくる。

3.3 モバイル端末におけるXMLの適用

P2PやXMLを活用することが可能な柔軟なモバイル環境が開くのは、ケータイネットワークが全面的にIP化される時点であろう。それが5年後か10年後かは分からない。おそらくその間にIP化されると考えられる。そのころにはケータイ端末のメモリ容量は現在の10倍から100倍になるので、XML処理系を十分に搭載可能となり、データ統合やWebサービスのフレームワークの活用が可能になる。最新の携帯電話のメモリー容量は200KB以上なので、5-10年後の容量は2MBから20MB程度になると予想される。わずか30KBに過ぎない現在のiアプリ環境でXMLパーサとRELAXNGのパリデータを実装した例もあるが[4]、現状のケータイ環境で直接XMLを扱うのは無理がある。

IP化される以前の当面のモバイルXML環境は、PDAやノートPCとモバイルカードの組み合わせであろう。最新のノートPCは1GBのメモリ容量と40GB程度のディスク容量を持つのでローカルサーバとして十分なXML処理が可能な環境にある。従って、ローカルサーバ同士のP2P的な通信は十分可能である。

3.4 利用者はモバイル端末に何を期待するか

3.4.1 モバイルカードの適用

現在、PDAやノートPCとモバイルカードを組み合わせ、車上やホットスポットのようなモバイル環境でXMLを扱っている利用者は、単にオフィスや家庭の延長としてXMLを処理している場合が殆どであろう。モバイルカードとしては、PDC、PHS、FOMA、無線LANなどがある。電車や自動車のような高速の移動体の場合は、PDCまたはFOMAカードのような携帯電話網の環境でなければならない。またこのような高速移動を伴う場合は、トンネルや建物などの影響で安定した接続は期待できないので短時間の接続で済む用途でしか使えない。一方、ホットスポットや他のオフィスでの携帯端末の使用のように、移動を伴わない場合はオフィスや家庭での固定環境での使用とそれほどの差はないであろう。

3.4.2 個人情報管理

それでも、オフィスや家庭で使用するように関連する資料や書籍などが揃っているわけではないので、その不足を補うツールがモバイル環境では望まれる。要するに移動する個人を支援する秘書的な機能である。これはPIM (Personal Information Manager) と呼ばれるツールで、個人プロフィール、スケジュール帳、アドレス帳、ToDoリスト、メモなどから構成される。このようなツールとしては、MS OfficeのOutlook、ロータスのOrganizerなどが挙げられるが、たいていのPDAはすでに何らかのPIM機能を標準的に装備している。

アドレス帳やスケジュール帳に関するデータフォーマットとしては、vCardやiCalenderなどがあり、OutlookやOrganizerで用いられている。なお、これらのフォーマットはオブジェクトモデルとして定義されておりXMLの仕様ではない。一般にはCSV形式でデータ交換されている。このフォーマットのデータを取り込んでXMLで処理することは容易である。

3.4.3 地図システム

モバイル系のサービスで基本となる機能として地図システムが挙げられる。モバイルであるが故に場所に依存するサービスの支援が重要になる。その結果、人と人、人と車、車と車などが通信し、お互いに会合する場所と時間などをネットワークを通じて情報交換し、決めるような場面が想定される。固定環境と比較したモバイル環境の価値は、人が目的地に移動し知人、友人、恋人、家族などと出会うことを支援し得る事にあると言える。ネットワークの時代とは言っても、人と人が直接会ってコミュニケーションを行うことには本質的な価値がある。

地図システムの観点から携帯端末を考えるとこの機能はカーナビの発展型と考えることが可能であろう。携帯端末の地図システムの実現に関しては、一歩先にカーナビが問題を先取りし解決しつつあると言える。携帯電話、PDAなどに地図システムが搭載される時代は、これら携帯端末と車が地図データを相互運用する時代になる。

3.5 XMLを活用するGIS-PIMシステムの検討

3.5.1 試作システムのねらい

以上のようなモバイルネットワークの将来像を前提にしたプロトタイプシステムを検討した[5]。その概要を図3に示す。この図ではコアとなるポータルサーバを中心に、複数の自動車や携帯電話、ノートPCやPDAが相互接続されている。接続された端末は地図システムを通じて相互にお互いの位置を知ることができる。スケジュール帳も相互参照が可能で、共通の空き時間の検索なども可能である。

3.5.2 クライアント・サーバシステムとの違い

このシステムは、一見従来のクライアント・サーバシステムと類似に見えるかもしれないが実際の通信形態はかなり異なるものとなる。通信が可能なタイミングを見つけて相手にアクセスし、パース的に相手と通信するようなものである。この図では、様々な端末のPIMデータを統合す

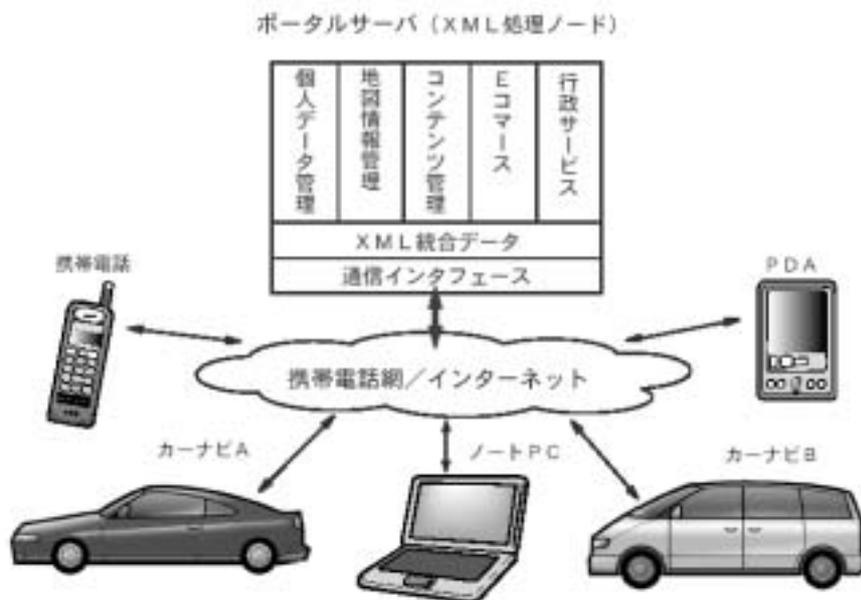


図3 ポータルサーバをコアとするモバイルネットワーク

るポータルサーバとしてのXML処理ノードを中心に書いてあるが、携帯電話を除く個々の端末もミドルウェアを持ったローカルサーバ的な処理系を持つ。従って、ポータルサーバを通じて相手のIPアドレスを取得した後の通信はローカルサーバ間のIPパケット通信が基本となる。このような通信形態は、クライアント・サーバというよりはP2Pに近い。見方によっては、リッチクライアント同士のP2Pと言えるであろう。

3.5.3 現状の携帯電話網の制約

今回は、携帯電話に関しては不十分な実装である。現在のiアプリのレベルではローカルサーバ的な機能を持っていないため、回線交換ベースで制御される現状の携帯電話網の方式では整合が悪いためである。携帯電話とのデータのやりとりのためには、利用者が手操作でネットワークにアクセスする必要があるため、ポータルサーバ経由で通信することになる。将来携帯電話ネットワークがIP化されると、携帯網とインターネットベースの網とのスムーズな接続が可能になるであろう。またその頃には、携帯電話上のメモリ領域もリッチクライアントとしてXMLを処理可能になると期待される。

4. 今後のモバイルアプリケーション環境

4.1 ポータルサーバを仲介とする通信

3.5節の検討の結果、常時接続が保証されないモバイル環境と、高速な常時接続が前提となるインターネット環境との直接の通信よりは、ポータルサーバを仲介とする通信の方が融通性が高いと思われる。最近のデスクトップパソコンは、主記憶、ハードディスク容量とも、かつてのネットワークサーバを上回るスペックを実現しており、SOHO程度のBDを管理するサーバとしては十分な性能を有している。従って、個人のポータルサーバとしてドキュ

メントやデータを管理する機能・性能は十分である。要するに図3のXMLを活用するポータルサーバの汎用版である。

ネットワーク上のサービスを汎用的な枠組みで活用する方式としてはWebサービスがある。しかしモバイル環境からWebサービスでインターネット上のリソースを活用するのは必ずしも得策ではない。データ転送のプロトコルであるSOAPが常時接続が期待されないモバイル環境においては重く、トランザクショナルな処理には向かないからである。そのような処理には、このポータルサーバを活用する方法が考えられる。モバイル環境からは基本的なデータをポータルサーバに送り、ミドルウェアとしての仲介ソフト（一種のエージェント）によりメッセージを組み立てて、SOAPで通信するものである。この場合、モバイル環境とポータルサーバとの間のプロトコルが問題である。ところで、RESTという好都合な枠組みが存在する。

4.2 REST

4.2.1 基本的考え方

RESTは、Representational State Transfer の省略形で、Roy Fielding が彼の学位論文（カリフォルニア大学アーバイン校）[6]で検討したWebを用いる分散処理アーキテクチャである。その基本は、クライアントがURLを用いてWebを参照し、その表現を結果として得るというやりとりである。「そんなことなら、いつもやっているではないか、何が新しいのか？」と考えられる方もおられると思うが、実はそのとおりである。Roy Fielding の非凡な点は、Webの参照というありふれた操作を、URLをオブジェクト参照とし、その表現を結果と見なす汎用的な要求応答メカニズムのフレームワーク（アーキテクチャ）とした点にある。

4.2.2 具体的適用例

このWeb参照操作の原理を用いて、クライアント・プログラムを作成し、一連の業務を行わせるのがRESTの基本的な機能である。RESTを使う具体的なサービス例とし

て、ボーイング474旅客機の部品の発注管理システムが紹介されている[7]。例えば、部品リストから、必要とする部品を選択し、それを発注するという一連の操作を、RESTを用いて通信すると図4のようになる。

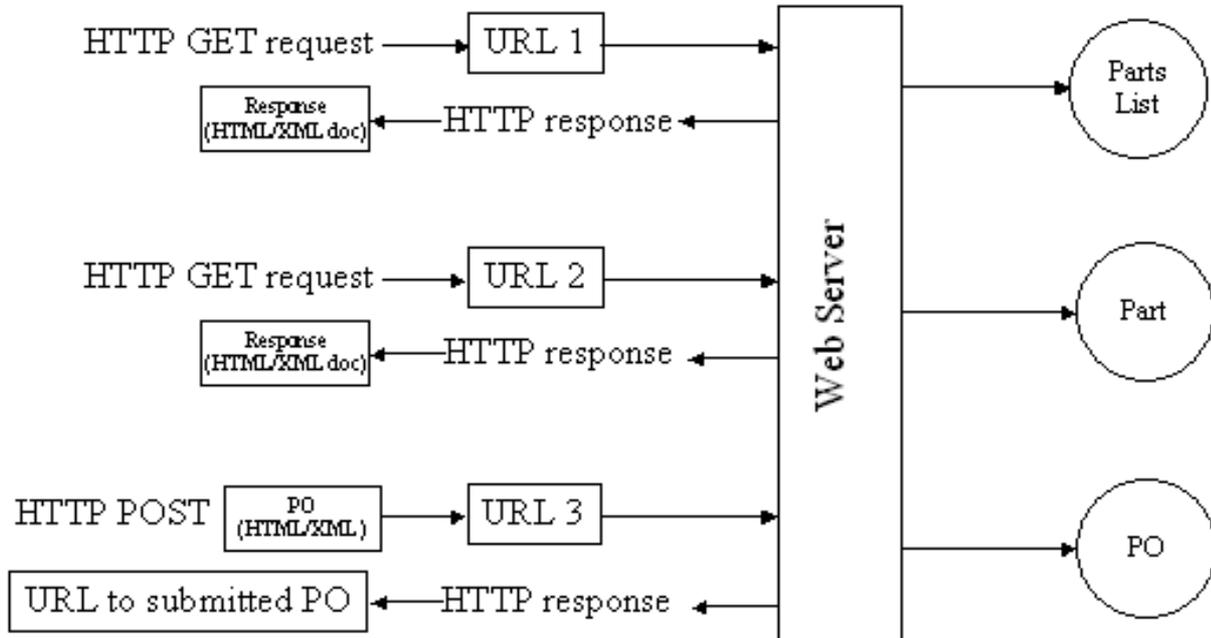


図4 部品を選択しそれを発注する操作のRESTによる実装例

まず、HTTP GETプロトコルを用いてURL1 (Parts List) にアクセスし、HTMLまたはXML文書結果をHTTP responseとして得る。次に部品を選択する操作により、HTTP GETプロトコルでURL (Part) 2にアクセスし、その詳細仕様をHTTP responseで結果として得る。それで満足すれば、HTTPPOSTを用いURL3で発注処理を行う。

4.2.3 SOAPとの比較

同様のことをSOAPを用いて行うと図5のようになる。RESTの場合と比べるとXMLデータを毎回SOAP envelopeに格納し、転送せねばならないので煩雑になり、データ転送量も増大することが分かるであろう。

このアプリケーションのクライアントがモバイル環境上でありイントラネット上のサーバにアクセスする場面を考えると、SOAPに対するRESTの優位性は明白であろう。

4.2.4 RESTの適用領域

SOAPに対するRESTの優位性は、クライアントからのリクエストの発行に際して実体を送るのではなく参照を送ることにある。その結果通信量が減少し、モバイル環境では好都合なわけである。だがオブジェクト指向システムに

おいて参照を送る方法は特に目新しいことではない。OMGのCORBAは、一般に引数としてオブジェクト参照 (ObjectReference) を用いている。オブジェクト指向以前の手続き型プログラミングにおいても、引数の値渡しと参照渡しはその得失が十分に検討されていた。RESTの参照渡しの特徴的なのは、その参照をWebアクセスで一般的に用いられるURLとしている点にある。さらにレスポンスの値は、URLにおける文書そのものであり、従ってクライアントはHTMLやXML文書を結果として得ることになる。

クライアントがWebブラウザであれば、一般的なWebの参照そのものであるが、RESTクライアントはWebブラウザばかりではない。特定の業務に特化したRESTクライアントが存在し得るし、特にモバイル環境ではその可能性が十分にある。筆者の周囲でも、i-アプリでRESTクライアントを作成し、簡易な検索システムとして実装した例がある。

以上のように、RESTの適用領域は、モバイル環境における単純な検索参照分野にある。トランザクションのような論理演算や計算処理を伴うようなサービス、サーバの状態を管理するようなサービスには本質的に向かない。

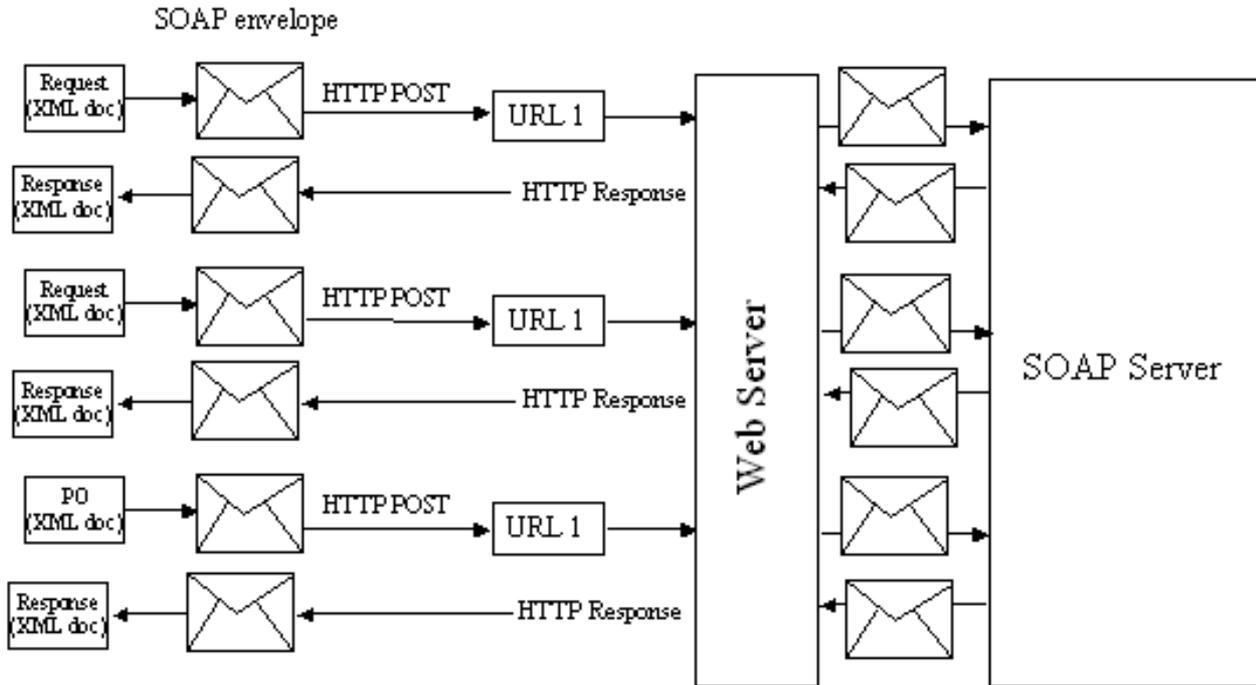


図5 部品を選択しそれを発注する操作のSOAPによる実装例

4.3 ポータルサーバの設置環境

モバイル環境とポータルサーバとの通信にRESTを用いるメリットを述べたが、その具体的な応用分野について考えてみよう。ポータルサーバの設置環境としては、企業、自治体、サービスプロバイダ、家庭など様々な場合が考えられる。ここではそれらの可能性について検討する。

4.3.1 企業

ポータルサーバを企業に設置する場合は、個人が使用しているデスクトップパソコンないしは、グループで使っているサーバなどがその設置環境になるであろう。スケジュール管理やアドレス帳管理といったPIM機能は、企業の業務にとっても重要であり、営業マンのように外部で顧客と折衝対応すつような個人にとっては居場所を管理するためのGIS機能も有効である。

モバイル端末と連携するPIM機能やGIS機能を、イントラネットの業務システムが直接扱うのは無理があり、ポータルサーバ機能と業務システムを連携させるのが現実的な方法であろうと思われる。そのような手法については、以前XML統合サーバで検討したことがあるので[8]、その手法を適用すればよいと考えられる。

モバイル環境の進展により企業活動が強固な組織による活動から個人の自主的な活動を束ねるようなゆるやかな組織活動に移行すると予想される。企業活動がオフィスからオフィス外に拡大され、勤務時間といった概念も厳格でなくなってくる。このような動向は、携帯電話が普及した国々において共通の傾向になりつつある[9]。企業におけ

るポータルサーバの設置は以上の動向を支援するものとなるであろう。

4.3.2 自治体

今後の電子政府の具体的な運用を考えると、個々の住民の生活状況を的確に把握しつつ、それを支援することが望まれる。そのためには、住民個々人のポータルサーバを自治体が管理し、いつでもどこでも行政サービスを受けられるようになることが理想である。しかしながら、このアプローチは、行政による住民の監視システムになりかねないので、その問題への対処方針とその具体的な方式が固まらなければ実現は難しい。住民基本台帳ですら信用してもらえない状況では、早期の実現は不可能だが、行政サービスの向上とその費用の削減を考えると、長期的にはぜひ取り組みたいテーマである。

4.3.3 サービスプロバイダ

現状の技術とサービスを考えた場合に最も可能性があるのが、サービスプロバイダによるポータルサーバの運営である。自動車関連企業やカーナビメーカーなどが、カーナビによるコンテンツサービスとして、ポータルサイトを立ち上げているが[10]、そのCRMとして個人ポータルサービスを行う状況が到来するであろう。

このビジネス自体は現状ではうまくいっているとは言えないが、効果的にCRMを行うことにより、軌道に乗せることは可能であろう。その鍵は逆説的であるが利用者をカーナビから独立させることにありと思われる。モバイルサービスは個人を特定して行うことに本質的な価値があ

る。CRMは、個人の趣味、嗜好などに応じて、サービスカテゴリを絞り込み、さらにポイント還元などを通じて、固定客化する点に特徴があり効果が期待できる。自動車に拘りすぎてはうまくいかないと思われるのである。

4.3.4 家庭

ポータルサーバ設置環境の本命は家庭にあると思われる。その理由は、個人の情報環境を家庭に置くのは自然であり、個人情報漏洩などの面でも好ましいからである。家庭にサーバを設置する場合、これを必ずしもPCサーバとする必要はない。今後、サーバ型テレビが普及し、テレビ番組の蓄積サービスを行うことが予想されるが、その付加的な機能として、モバイル環境へのポータルサーバ機能を付加すれば良い。

この場合、情報入力や検索参照のインタフェースとしては、キーボードではなく、リモコンになる可能性が高いが、それも自然な動向であろう。高齢者や障害者のような方々をも含めたポータルサーバへのインタフェースはキーボードよりはリモコンの方が好ましいからである。

ポータルサーバがサーバ型テレビと連携する状況は、テレビ番組提供スポンサーをビジネスパートナーに含めると新たなビジネスモデルの可能性を示唆するものである。個人の趣味や嗜好がPIMやGISと連携して情報蓄積されると、テレビ番組のスポンサーとしてはそのような情報を活用した宣伝広告が可能となる。テレビ広告の視聴履歴と商品の購買履歴を組み合わせ、ポイント還元を行えるようにすれば、スポンサーであるメーカーや流通業に対してワン・ツー・ワン・マーケティングの可能性を提供するものである。

5. 考察

5.1 検討結果の要約

以上、携帯電話網とインターネットの融合の可能性について検討した結果を述べた。それは携帯電話網のIP化に伴うパケットネットワークとして統合されたモバイルインターネットIP網の実現がトリガーになると思われる。その時期は、既存の回線交換網の償却の問題などを考えると、若干の期間（おそらく5 - 10年）を要すると考えられるが、グローバル動向の進展によってはその時期が早まるかもしれない。

モバイルアプリケーションは、パーソナライゼーションと共に進展し、その環境としてPIM（個人情報管理）の支援が必須となる。またモバイルであるが故に、地図情報との連携が要求され、GISの支援も必須となる。さらに、モバイル環境はインターネットのように安定した常時接続というわけにはいかず、Webサービスのようなインターネット上の汎用的なやりとりを直接行うわけにはいかない。

それを解決するためには、3.5節で検討されたようなポータルサーバを経由してモバイル機器とインターネットを融合させれば良い。さらにポータルサーバとモバイル端末との間のやりとりは、SOAPのようにデータを送るので

はなく、参照としてのURLを送るRESTのようなプロトコルが適合すると考えられる。

5.2 社会的コンセンサスの必要性

以上は、半導体の集積度の継続的な向上、それに伴う端末機能の向上、ネットワークのIP化の進展などを前提にした仮説である。しかしながら上記シナリオが受け入れられるためには、以上の技術的な前提以外に、セキュリティ、プライバシーといった社会的なコンセンサスを得る必要がある。

5.2.1 セキュリティ

無線は有線に比べ容易に傍受可能なことからセキュリティ上は弱点を晒すことになる。従って企業のイントラネットと統合する場合には、ソケット層のプロトコルとして現状ではSSLが用いられているが、なりすましなどに対しては防護できない。セキュリティに関しては、認証機能の強化、暗号化などの技術的な対策以外に、セキュリティ・ポリシーの徹底や運用の強化といった人為的、組織的な対処が要求される。

最近の日本企業は、信用上の問題からセキュリティ、プライバシー、コンプライアンスなどに対して敏感かつ慎重になりつつある。その背景には、問題が生じた場合の対処に失敗して予想外の損害を生じ、場合によっては業務の撤退や、責任者の辞任に追い込まれたりするようになったためである。これらの問題は、技術的に完璧にはなりえず、かつ人為的、組織的対処の徹底も困難を伴う。

従って問題が生じた場合には、対外的に迅速かつ明確な説明を要求される。日本の経営者は、もはやかつてのように御神輿に乗っかっていれば良い状況には置かれていない。かつて、日本企業においては、日本的経営という企業文化（年功序列、終身雇用、企業内組合）の影響で、役割分担の明確化や問題発生に対する責任追及などに関しては、明確な判断や対処を怠る傾向があった。この状況は、外資系企業やベンチャー企業などに比べ、以前からの大企業ほど深刻である。

このような日本的な経営環境に浸っていた企業ほど、モバイルネットワーク化に対してはセキュリティ面での対処が難しくなるであろう。

5.2.2 プライバシー

個人指向のポータルサーバは、プライバシー情報の塊である。従ってこの情報の漏洩に対しては技術的にも制度的にも配慮を必要とする。一方CRMによる情報の提供のためには、これらの情報を公開する必要がある。従って、ポータルサーバにおける種々の情報は、守秘を要する部分と公開する部分とを峻別する機構を要求される。そのメカニズムを実現する役割は、XMLデータを管理するミドルウェアが担うことになる。

5.3 管理社会の影

以上のような問題を考えると、ユビキタスネットワーク環境によるバラ色の利便性ととも、セキュリティ、プライバシー上の深刻な問題が発生することが予測される。モバイル環境は個人情報の宝庫である。これを権力者が握りコントロール可能になると深刻な管理社会を生じるようになる。

その前兆は既に現れている。自動車のナンバープレートは、全国の道路網上で読み取られて一元的に管理されていると思われ、個々の自動車の概略の現在位置は道路管理者に常時把握されているようなものであろう。携帯電話の端末機の所在地は、図1や図2で示されたHLRにより常時監視されているようなものである。JRのICカードであるSuicaを用いて改札口を通過する度に、そのカードの所有者の位置情報は一元的に管理されているようなものである。

これらの情報を利用者個人への了解なく用いてビジネスを行うことは、個人情報保護法に違反することになる。しかし、犯罪捜査のために公的な権力がこの情報を利用することは妨げられない。これは微妙な問題を孕むことになる。

モバイル環境は、いつでもどこでも情報を入手し、誰でも情報を交換可能にして、世の中を便利にする反面、個人情報が知らないうちに管理され、本人が知らないうちにそれを使って照合され、とんでもない不利益を被る可能性を秘めている。これらの問題を解決してゆかねば、ユビキタスネットワーク社会を歓迎するわけにはいかないであろう。

6. おわりに

以上、携帯電話網のIP化に伴い、ポータルサーバを仲介とする携帯電話網とインターネットの融合の可能性について検討した結果を述べ考察を加えた。モバイルアプリケーションは、パーソナライゼーションと共に進展し、その環境としてPIM（個人情報管理）の支援が必須となると考えられる。またモバイルであるが故に、地図情報との連携が要求され、GISの支援も必須となる。さらに、モバイル環境はインターネットのように安定した常時接続というわけにはいかず、Webサービスのようなインターネット上の汎用的なやりとりを直接行うわけにはいかない。

それを解決するためには、ポータルサーバを経由してモバイル機器とインターネットを融合させれば良い。さらにポータルサーバとモバイル端末との間のやりとりは、SOAPのようにデータを送るのではなく、参照としてのURLを送るRESTのようなプロトコルが適合すると考えられる。

以上のように、ポータルサーバを仲介してモバイル環境とインターネットやイントラネットが融合するネットワーク環境は技術的な変化だけでなく、組織的、制度的な変化をも引き起こす。4.3.1項でも述べた通り、仕事場としてのオフィスや勤務時間というものが厳格ではなくなり、個人の自主的な活動とオフィス活動との区別が明確でなくなっ

てくる。従ってモバイル環境を包含するデジタルドキュメントは、従来考えられてきたオフィス文書とは異なる側面を持ってくるので、当研究会でも今後検討する課題となるであろう。

さらに以上のようなモバイル環境は、いつでもどこでも情報を入手し、誰でも情報を交換可能にして、世の中を便利にする反面、個人情報が知らないうちに管理され、本人が知らないうちにそれを使って照合され、とんでもない不利益を被る可能性を秘めている。人々を幸福にするユビキタスネットワーク社会を実現するためには、研究者や技術者は以上の問題を視野に置きながら検討を進める必要がある。このような制度的な問題は、正確な記録や社会ルールとしての契約を司るドキュメント文化の問題でもある。モバイル環境におけるドキュメントの問題は、技術のみならず、制度や文化としての課題をも提起する。

文 献

- [1] 大野; “オフィス文書とXML (その3)”, 電子情報通信学会OIS研究会研究報告, (2004.1)
- [2] 大野; “FIPAエージェントにおけるXMLの適用動向”, 情報処理学会デジタルドキュメント研究会研究報告, DD23-3, (2000.5)
- [3] 吉田, 大野; “モバイル環境における簡易メッセージ交換システムの検討”, 情報処理学会デジタルドキュメント研究会研究報告, DD37-1, (2003.1)
- [4] 難波; “J2ME 環境における XML パーサ”, 情報処理学会デジタルドキュメント研究会研究報告, DD37-2, (2003.1)
- [5] 大野, 吉田, 新里; “PIMに地図情報を導入する方式に関する一検討”, 情報処理学会デジタルドキュメント研究会研究報告, DD39-3, (2003.5)
- [6] Roy T. Fielding; “Architectural Styles and the Design of Network-based Software Architectures”, <http://www.ics.uci.edu/~fielding/pubs/dissertation/top.htm>
- [7] Roger L. Costello; “REST (Representational State Transfer) : XML Technologies Course”, <http://www.xfront.com/REST.ppt>
- [8] 吉田, 大野, 藤田, 前, 廣瀬; “オブジェクト指向スクリプト言語RubyによるXML応用システムの検討”, 情報処理学会デジタルドキュメント研究会研究報告, DD21-3, (1999.11)
- [9] 立川, 富田等訳; “絶え間なき交信の時代”, NTT出版 (2003)
- [10] <http://gazoo.com/>