

## 個人化指向サービスのための情報環境に関する基礎的検討 － 操作支援機能としてのネットワークコンシェルジュの提案 －

須藤 僚 大野邦夫  
職業能力開発総合大学校

今後、家庭や個人環境で広帯域通信サービスを受ける機会が増大することが予想される。オフィスとは異なり、このような場面ではコンピュータスキルが不十分な一般消費者が、システムを設定し、利用し、場合によってはトラブルを解決することが要求される。そのような状況では、機器の操作履歴やアクセスログに基づくネットワークオペレータからの支援が必要となる。そのような機能の実現のためには、利用者データベースを中心に、種々の履歴を管理し、さらに個人プロフィール、スケジュール管理なども連携して、システムティックに個人を支援する機能がネットワーク上に要求されることになる。このような機能をネットワークコンシェルジュと名付け、それへの要件を個人化指向サービスとの関係で検討した。

### A Basic Study on the Information Environment for Personalized Services － Network Concierge Proposal as Operational Guide －

Ryo Suto and Kunio Ohno  
Polytechnic University

Chances are broad band communication services to home and personal environment. People under those conditions are not always skilful computer users like office workers, and they require to setup, utilize their systems, and may have to repair the systems in case of troubles. Sometimes operation history or access log will be needed for those conditions. To realize those feature, personalized consultation service based on the database management system with personal profile, schedule management, and various history of personal life will be required. We named the consultation system “Network Concierge” and studied the requirement in view of personalization.

#### 1. はじめに

個人化指向サービスとは、個人々人を識別することを通じて実現可能なきめ細かいサービスを意味する。英語では、personalized serviceであり、そのための情報を個人化情報 (personalized information) と呼ぶ。コンピュータとデジタルネットワークの発達により、個人の情報環境は劇的に変化しつつある。さまざまな生活履歴は電子的に記録され、それらは個人々の生活を便利にする可能性を持つが、本人の知らぬ間に他人や他の組織に利用される可能性もある。

本研究では、個人化指向サービスの基本的な課題を考察すると共に、それを実現するアプローチを検討するためのプロトタイプに関する検討内容を紹介する。

#### 2. 個人化指向サービスの歴史

個人化指向サービスのあり方や課題を検討するに先立ち、これらに関係するサービスや技術に関する従来の歴史を概観しておく必要がある。ここでは、ビジネス面でのマーケティングにおける個人化サービス、個人に情報を伝達する技術としての通信サービス、個人を識別する制度としての郵便サービスについて取り上げる。

##### 2.1 マーケティングにおける歴史

サービスの個人化指向の歴史は工業化に伴う大量生産の歴史に遡る。大量生産された商品の市場はマスマーケットである。匿名の大衆向けの製品が低価格で提供され、産業国家の生活水準を向上させた。だが生活水準が向上する

と、工業製品の市場は一様ではなくなる。購買層に対応した市場のセグメント化、費用対機能を最適化するための品揃え、それらの各種製品をさらに顧客の要望に応じて機能追加するカスタマイズといった手法が採られてきた。このように、量産品の販売に対するマーケティングの手法として幅広いニーズに対応するための品揃えとカスタマイズが採用され、さらにそれを個人々の嗜好に対応付ける手法としてパーソナライズ、すなわち個人化指向が挙げられる。

マーケティングの個人化指向における具体的な手法としてポイントカードが挙げられる。ポイントカードの歴史は1980年代後半におけるカメラ店に端を発すると言われる[1]。このようなサービスはFSP (Frequent Shoppers Program) と呼ばれ、頻繁に利用する顧客に対して価格を割り引くことにより顧客の囲い込みを計るものである。今日、このようなサービスは考えられる全ての分野に及んでおり、多くの人々はこれらのカードの管理に悩まされている。

ポイントカードサービスは、高機能なデータベース管理システムと連携して、CRM (Customer Relationship Management) やOne-to-Oneマーケティングに発展し、そのための高機能なツールの開発も行われている[2]。今後の個人化指向サービスは、これらのツールの機能を反映したものとすることが期待される。

##### 2.2 通信サービス

通信サービスは、相手を特定して情報を伝達するので、基本的に個人を指向するサービスである。放送サービスが不特定な大衆を相手に同一情報を一方的に伝達してきたのとは対照的である。

電話会社は昔から電話番号簿を発行してきたが、そのための加入者データベースを持っており、通話履歴、利用明細の発行を行ってきた。電話番号簿（電話帳）の歴史は、1878年に開始された電話サービスの歴史に遡る。米国コネチカット州ニューヘヴンで最初に電話サービスが行われたが、この時に50名の加入者の氏名と職業を印刷して配布されたものが最初の電話帳と言われている [3]。

電話帳はその後長足の進歩を遂げる。個人の電話番号簿（ホワイトページ）と職業別電話番号簿（イエローページ）に大別され、後者は広告収入をもたらすドル箱となった。今日の広告モデルの先駆けと見ることもできる。インターネットが普及するまでは、電話がマーケティングのための主要な道具であった。そのような意味では、前節の内容の実現手段であったとも言える。

電話以外の通信サービスとしては、テレックス、ファクシミリなどが挙げられるが、個人化指向という観点からすると大きな影響を及ぼすようなものではなかった。PCやワークステーションを通信端末とするインターネットによる通信サービスは、WebとEメールによる新たな通信サービスのパラダイムを開拓した。この分野は本研究テーマの主要な領域である。

## 2.3 郵便サービス

個人を識別するサービスの古典的なものは郵便サービスである。個人を識別するためには住所が必要であり、都道府県市町村という階層的なシステムが国家の基盤として存在する。さらに個人の居所や国籍を管理するために住民票や戸籍謄本・パスポートといったデータベースが存在する。行政サービスにとっても個人を特定することが本質であり、そのために住所を必要とする。電報サービスは、前節の通信サービスの応用であるが、受信先を住所として郵便サービスを合体させたものと考えることが可能である。

## 2.4 手帳

以上のサービスは、個人の外側における個人化指向のためのシステムであるが、個人が自分自身を管理し、特徴付ける手段や道具も存在する。その最たるものは手帳であろう。予定表、メモ、住所録、志備録などがその内容であるが、最近それらは、PIM (Personal Information Management) 情報と呼ばれている。

## 3. 個人化指向サービスのための情報環境

### 3.1 個人を特徴付ける情報

個人化指向サービスのためには、個人の特徴、生活履歴などのためのデータベースが必要となる。そのデータベースをどのように構築し、管理するかが問題である。個人を特徴付ける情報を、変更を伴わない固定的な情報と、頻繁に変更・追加される情報に大別して管理するのが一般的であろう。

個人を特徴付ける固定的な情報としては、氏名、性別、生年月日、住所などが挙げられる。さらに個人を特定できる情報としては携帯電話番号、勤務場所、職業、年収、家族構成などが該当するが[4]、これらの情報の活用にあたっては、個人情報保護法への配慮が必要である。これらの情報は、先に述べたポイントカード、電話サービスの加入者情報、行政における戸籍、住民票、パスポートといったシステムでも用いられてきたものである。

米国では個人を識別管理するための行政情報としてソーシャルセキュリティ番号があり、教育や行政分野で幅広く使用されている。日本でも同様な趣旨から住民基本台帳が制定されたが、世論の支持が得られず必ずしも普及してはいない。だが住民基本台帳に基づく個人認証サービスはすでに行われている[5]。

このような個人を特徴付ける情報は、従来から様々な組織で管理していた名簿や、個人で管理していたアドレス帳、名刺データ等に相当するものである。このようなデータのカテゴリは、IETFによりvCard規定として標準化された[6]。この仕様は、オブジェクトモデルとして規定されており、氏名 (FN)、氏名の詳細 (N)、ニックネーム (NICKNAME)、写真情報 (PHOTO)、誕生日 (BDAY)、住所構成 (ADR)、住所表示 (LABEL)、電話 (TEL)、Eメール (EMAIL)、メールソフトの種類 (MAILER)、タイムゾーン (TZ)、緯度経度情報 (GEO)、役職 (TITLE)、職業分類 (ROLE)、ロゴマーク (LOGO)、秘書 (AGENT)、所属組織 (ORG) が基本的な項目である。括弧内は属性名称である。

氏名の詳細 (N) はさらに、苗字 (Family)、名前 (Given)、追加の名前 (Other)、前置敬称 (Prefix)、後置敬称 (Suffix) として具体化される。同様に住所構成 (ADR) も、私書箱 (Pobox)、拡張住所 (Extadd)、ストリート (Street)、郡市名 (Locality)、郡県名 (Region)、郵便番号 (Pcode)、国名 (Country) で具体化される。さらに所属組織 (ORG) も、組織名 (Orgname)、部署名 (Orgunit) で具体化される。以上の他に、補足説明に関する要素群とセキュリティに関する要素群、およびグルーピング及び順序を表す要素が存在する。

vCardの要素群は、Microsoftの"OUTLOOK"やLotusの"ORGANIZER"をはじめとする種々のPIMシステムの交換フォーマットとして利用された。その後このフォーマットはIETFにおいてXML化が検討され、V3.0のDTDが検討されたが広範には使われなかった[7]。その後W3CにおいてもXML化が検討され、RDF vCardとして提案されている[8]。

vCard規定は、CSVファイル形式で現在でも交換フォーマットとして使用されている。これらのCSV形式の情報をRDF vCardに変換する実験システムの事例も公開されており[9]、種々の情報をRDF化してセマンティックWebの一环として活用する動向が顕在化している [10]。

なお最近、Web2.0ブームと共に、HTML中にメタデータを書き込むマイクロフォーマットが活用されるようになり、vCard規定はhCardとして埋め込まれるようになった[11]。このように、vCard規定は外的な仕様を変化させつつ、内容的には事実上の標準に近い形で使用されている。

### 3.2 生活履歴情報

生活履歴情報としては、仕事や交友に関する日々のスケジュール、購買履歴、交通機関の乗車履歴、電話の受発信、Eメール、TVの視聴履歴などが挙げられる。さらに人によっては、食事の履歴、健康管理のためのデータ、ブログやSNS (Social Network Site) における日記なども考えられる。

幅広く使用されているスケジュール管理情報としては、iCalendarが挙げられるが、この規定もvCardと同様にIETFでRFC2445並びにその関連規定として仕様が定め

られている[12][13][14]。この規定は、単に“iCal”と呼ばれることもある。iCalは、Eメールに添付されたりWeb-Dav[15]やSyncML[16]といったアプリケーションで参照されたりして、ミーティングスケジュールの連絡や調整に使用することが可能となっている。iCalデータは、Eメール添付で使用されることが多いが、トランスポート層のプロトコルとは独立なフォーマットとして定義されている。

iCalのトップレベルの要素は、iCalボディと呼ばれ、単一または複数のiCal要素から構成される。iCal要素は、イベント(VEVENT)、ToDo(VTODO)、ジャーナルエントリ(VJOURNAL)、タイムゾーン情報(VTIMEZONE)、予約情報(VFREEBUSY)、アラーム(VALARM)などから構成される。VEVENTなどの各コンポーネントの情報(日時、場所など)は、プロパティとして表現する。また、カレンダー全体に共通する情報のためにVCALENDARもプロパティを持つ。VCALENDARプロパティとしては、iCalのバージョンを示すVERSIONと、カレンダーを生成したツールを示すPRODIDがある。VEVENTには多数のプロパティがあるが、一般的なイベント記述の基本となるのは開始、終了日時を示すDTSTART、DTENDと、件名に相当するSUMMARYである。

vCardと同様に、iCalendarもW3CによるRDFフォーマット化が検討されている[17]。vCardが個人の固定的な特徴を記述するのに対して、iCalは個人の活動予定や生活記録情報であるが、両者がRDF化され関連付けられることは大きなメリットを生じると考えられる。すなわちvCardとiCalがRDFグラフで関係付けられ、さらにはOWLで系統的に体系付けられたPIMオントロジ情報として個人化指向サービスの一環として活用される動向を示唆するものである。

### 3.3 PIMオントロジ

vCardの要素とiCalの要素をベースに、様々な情報を組み合わせることにより個人の特徴と生活履歴を基本とする個人化情報サービスの枠組みは構築可能であると考えられる。vCardとiCalとEメールを連携させる枠組みは、ローカルな環境で用いるOUTLOOKのようなPIMがサポートしているが、普及していない状況から察して使いやすいものとは言えない。むしろ、Google CalendarやSNSのカレンダー機能のように、Web上でサービスして連携させる方が便利かもしれない。このような処理をローカルの端末で行うか、ネットワークのサーバで行うかは、使い勝手と同時にプライバシー、セキュリティ上の適否などが関係するので、興味深い課題を提供する。この問題については、後により具体的に考察する。

生活履歴におけるvCardとiCalの要素との連携について、具体的な検討を試みる必要がある。スケジュール管理の対象となるイベントは、たいていこれらの要素で記述可能である。全てのイベントは、開始時刻、終了時刻、内容表示を持つ。要するに、マウスで開始時刻から終了時刻までを選択し、選択された中に項目をキー入力する動作を考えてみれば分かることである。この情報は、iCalのVEVENTにおけるDTSTART、DTENDと、SUMMARY情報で代表される。

さらに様々なイベントを、以上のVEVENTをベースに体系的に分類することが可能である。特定の個人やグループとの面会(アポイントメント)であれば、VEVENTと

来客のvCardとの組み合わせで定義される。ミーティングであれば、VEVENTと参加者のvCardに、そのミーティングの責任組織が追加されるであろう。他社を訪問したり、公的な会合などであれば、訪問先や会合の場所が記述されるであろう。

ところで、組織については、vCardのORGで記述されるが、これはvCardの個人を説明するための情報であり、横断的に標準化されたものではない。ISO(ISO/IEC JTC1 SC32)が、ISO/IEC 6523: Structure for the Identification of Organizations(SIO)により、組織(企業)を識別するコードの付与方法を定めており、組織コードは、分野や地域ごとのICD(International Code Designer)と呼ばれる団体・企業(4桁で識別)が発行するシステムが存在している[18]。日本では帝国データバンク[19]や情報処理開発センター(JIPDEC)がICDとして登録されており、日本の企業コードを定めているので、ORGにおける企業名や組織名に関してはこれを系統的に適用することが考えられる。ただし実用的にするためには、組織名(Orgname)、部署名(Orgunit)についても詳細に規定する必要がある。

組織の位置については、vCardの住所構成(ADR)、住所表示(LABEL)、電話(TEL)タイムゾーン(TZ)、緯度経度情報(GEO)などで記述することが可能であるが、これも組織と同様に系統的横断的な枠組みで記述する必要がある。このようなスケジュールとアドレス帳、企業・組織、位置情報をコアとした系統的なPIM情報の扱いについてはすでに若干の考察を報告している [20][21]。

ところで、人が移動して位置を変えるためには、交通機関などの移動手段を用いて連続的に移動する。瞬時に遠隔に移動することはあり得ない。そのような制約条件を用いることにより、生活履歴情報にオントロジ的な制約が加えられる。携帯電話のGPSや基地局情報などを使うことができれば、個々人の位置情報は完璧に押さえられるが、携帯電話サービス業者でなければそのようなサービスは困難であろう。このような移動情報と、企業における出張旅費精算を連携させたりすることも可能となるので、企業の経理システムなどと連携して新たなサービスを検討することもできるであろう。

### 3.4 端末操作履歴の活用

携帯電話を始めとする電子機器の操作履歴情報は、端末内部やネットワーク経由でサーバ上で蓄積可能であり、これらを集約して意味的に分類し、蓄積管理することにより、個人化指向サービスの可能性を検討することが可能である。簡単な分類・分析であれば、端末内で実現できるであろうが、サービス全般に関連する体系的な分類となると、ネットワークのサーバ上で分類・分析する必要がある。

管理の上で問題になるのは、個人の特徴よりは生活履歴情報であろう。携帯の操作、PCの操作、TVのリモコン操作などを全て蓄積するのは必ずしも方法有効な手法とは言えないであろう。一連の操作についてカテゴリ分類し、カテゴリ毎に構造化された情報として、データベースに蓄積していく手法が効果的であろう。

## 4. 端末とネットワークとの機能分担

#### 4.1 問題の発端と背景

個人化情報のためのデータベースをどのように構築し、管理するかが問題である。これらのデータを随時迅速にアクセス可能とするには、ネットワーク上にデータベースを構築する方が便利であり、維持管理も容易であろう。しかし、情報漏洩の観点からはネットワーク上に置くよりは個人の管理する端末やホームサーバに構築する方が良いという考えもあるだろう。機能をサーバに置くか端末に置くかの問題は、情報通信サービスにおいては歴史的な経緯がある。それをふり返りつつ、個人化指向技術の歴史についても考察する。

1960年代のメインフレームコンピュータ華やかなりし時期には、TSS用の端末はダムターミナルと呼ばれ、単に入力と印刷を行うだけであった。1960年代はメインフレームコンピュータの発展期で、コンピュータの規模を大きくするほど、費用対性能が効率的であり（グロッシュの法則）、コンピュータセンタの処理能力を上げることがサービス、技術両面の課題であった。米国では「コンピュータユーティリティ」という国家的サービス方針が提案され、それに基づいてMulticsプロジェクトが推進された。しかしコンピュータの大規模化は結果的には失敗した。

#### 4.2 XEROX PARCの思想

1970年代に入り、マイクロプロセッサが発明されてから、端末のインテリジェント化が始まり、パーソナルコンピュータやワークステーションが出現した。この技術的、思想的な基盤を確立したのは、アラン・ケイを中心とするXEROXのパロアルト研究センター（PARC）の技術者たちであった。センターのコンピュータを大型化するよりは、パーソナルコンピュータで個人が存分に使えるコンピュータ環境を提供し、その連携でトータルな処理を行う方が今後の情報処理の行き方として妥当であるという誰もが納得する発想である[22]。1970年代以降、Webが誕生するまでは、このような個人のローカルなコンピュータ環境を向上させることが基本的なアプローチとなった。

PARCは技術的にはALTOマシン[23]によるパーソナルコンピュータ、Smalltalkによるオブジェクト指向技術[24][25]、Ethernetによるローカルネットワークといった革新的な技術を生み出したが、その思想的な背景はアラン・ケイのダイナブックに遡る。ダイナブックは今では民間企業のノートPCの名称になっているが、動的な書籍こそコンピュータの本質であるという信念があった。マルチウィンドウや多様な文字サイズや文字フォント、高度な章立てを可能とするページ組版機能は動的な書籍を使いやすく実現する技術として開発されたものであろう。

これらの技術を実現した製品として、Starワークステーションが開発された[26]。StarはEthernetでファイルサーバやプリントサーバに接続され、従来紙をベースに運営されてきたオフィスの情報処理をディスプレイ画面を基本にペーパーレスで行うことが可能というシステムであった。必要があれば画面と同じ文書を印刷できるということからWYSIWYG（What You See Is What You Get）、すなわち「見たものがそのまま印刷されて入手できる」というオフィス文化が発展した [27]。

だがアラン・ケイのダイナブックの思想は、WYSIWYGといった程度のものではなかった。彼は”Personal

Dynamic Media”というコンセプトでダイナブックの神髄を語っているが、それはその当時としては想像すらできない対象で、強いて挙げれば、個人向けに特化した家庭教師のようなものであると説明している [28]。この家庭教師のイメージは後に我々が提案する「ネットワークコンシェルジュ」の原型と言っても過言ではない。

StarはPARCの高度な技術を商品化したものであったが、ビジネス的には成功しなかった。専用CPUによる端末は高価であり、汎用のCPUによるアップルのPCやUNIXワークステーションに市場を席巻されていった。EthernetによるLANも、StarはXINSという専用のプロトコルであったが、その後TCP/IPで事実上標準化された。さらにRPCやNFSといったネットワークコンピュータ技術がクライアント・サーバシステムを普及させ、企業研究所や大学のLANが相互に結ばれることにより学術的な分野ではあったがインターネットが発展した。

#### 4.3 AIエキスパートシステム

ALTOマシンは、高級言語マシンのアーキテクチャを包含しており、後にオブジェクト指向プログラミング言語であったSmalltalkは、最初に高級言語マシンとしてのALTOに実装された。その後人工知能言語として評判の高かったLISPがリスプマシンとしてXEROXとMITで開発され、高機能なパーソナルなコンピュータ環境として注目された。XEROXのマシンは、マイクロコードを取り替えることにより、SmalltalkとInterlisp-D、Mesaといった複数的高级言語に対応することが可能で、前述のStarは、Mesaによる高級言語マシンでもあった。当時は、アプリケーションを個人環境上で直接高級言語で実行させることによる開発保守コストの削減が注目され、今後の情報処理の行き方として期待されていた。

MITのリスプマシンは、ハードウェアスタックとタグアーキテクチャによるLISPの高性能な実行環境を提供し、LISPで開発されつつあった人工知能応用のプログラムを高速で実行させるために最適な環境であった [29]。人工知能アプリケーションとしては、医療診断、スケジューリング調整管理、コンピュータ機器の組み合わせ、地下資源探査などが検討され、IF~THENルールとフレームを用いる知識ベース推論システムとして実装された [30]。

日本でもリスプマシンが開発された。NTTの日比野靖は、独力で高級言語アーキテクチャを設計・実装し、ELIS（ECL List Processor）と命名した[31]。それをLSI化したELISワークステーションが製品化され、エキスパートシステムのプラットフォームとして、医療診断、レンズ設計などの分野で使用された [32]。

知識ベースを個人用の環境に実装するリスプマシンは、PARCのパーソナルコンピュータ思想の頂点であったと言える。しかし、リスプマシンは汎用マシンにその座を譲った。その理由はコンパイラ技術の発達と、ネットワークによる相互運用ニーズに対して高級言語マシンは不適合であったためである。LISP言語の標準化を指向したCommon Lispは、データ型とコンパイラを導入することにより、リスプマシンが実現した高度な人工知能環境を、汎用のUNIXマシン上で実現した。その結果、知識ベースはネットワークのサーバ上で構築可能となり、さらに性能向上を目指して、Common Lispで記述されていたフレームワークがCやC++で記述されるようになった。そのた

めにルールを決定木に変換し、フレームをオブジェクトに変換して[33]、従来の知識ベースを等価的に実現する手法などが検討され実装された[34]。なお個人化指向サービスの要である電話対応やスケジュール管理を行う秘書業務に関する知識ベースの研究も試みられてはいるが実用にはなっていない[35]。

#### 4.4 OMGのCORBA

CやC++に適合させるために、フレームやルールに変わって、オブジェクト指向プログラミングが本格的に活用されるようになり、そのためにオブジェクト分析・設計といった手法が取り入れられるようになった[36]。このような経過をたどって、ネットワークを中心とするクライアント・サーバシステムが急速に普及し、パーソナルな環境に資源を集中させる思想の時代は終わった。それに代わって、OMGのCORBAを中心とした分散オブジェクトの時代が始まった。

クライアント・サーバシステムを数学的なモデルとして定着させたのは、OMG (Object Management Group) のCORBA (Common Object Request Broker Architecture) である。OMGはオブジェクトモデルを古典モデルとそれを包含する汎用モデルに展開し、汎用モデルでは従来の手続き呼び出しを含むコンピュータ間通信を、インタフェース定義という概念で統一した。インタフェース定義は、CORBA IDLという仕様で言語化され、IDLにおけるデータ型が各種プログラミング言語のデータ型にマッピングされ、幅広いプログラミング言語間のクライアント・サーバ機構におけるAPIの相互運用を可能にした[37]。

さらに、OMGはOMA参照モデルを定め[38]、サーバにおける各種オブジェクト(分散オブジェクト)を、CORBAサービス、CORBAファシリティ、ドメインインタフェース、アプリケーションオブジェクトに区分し、幅広い業界の技術者を集めてタスクフォースを組織し、標準化を推進した[39]。だがリッチなクライアントで幅広いアプリケーションに対応しようとするOMGの発想は、業界毎の膨大なAPIを消化しきれぬものではなく、より単純なWebブラウザによるシステムの出現により挫折させられた。

#### 4.5 FIPAのエージェント技術

リッチクライアントの行き方として、クライアントとサーバを一体化したようなエージェントが相互に通信を行い、アプリケーションサービスを実現させるシステムの可能性がエージェント技術のコンソーシアムであるFIPA (Foundation for Intelligent Physical Agents) で検討された[40]。エージェント技術は、OMGでもMASIF (Mobile Agent System Interoperability Facility) として検討されていたが、実用の製品になった例は希である[41]。

FIPAのACL (Agent Communication Language) は、通信行為 (Communicative Act) を分類し、各々のモードにおける属性や意味内容 (オントロジ)、記述言語をメタデータとして送信するような複合的なシステムで、典型的なアプリケーションとして、個人支援、旅行支援、通信機器設定、AV番組視聴支援といった分野について共同で検討していたが、実用には至らなかった。とは言え、上記個人支援、通信機器設定支援、AV番組視聴支援は、

後に述べるネットワークコンシェルジュが必要とする機能であり、検討内容や実現に至らなかった経緯については把握しておく必要がある。

なお、この分野で培われた技術が、Webに移行してDAML (DARPA Agent Markup Language) +OIL (Ontology Inference Layer) [42]などを経由してW3CのOWL (Web Ontology Language) に至った経緯がある[43]。

#### 4.6 TCP/IPによるネットワーク環境

OMGやFIPAが、新技術による標準規定を定めても、ビジネスに浸透するまでには時間がかかる。その間にカリフォルニア大学が開発したバークレイ版のUNIX上の様々な機能を用いるネットワークアプリケーションが、アカデミックな世界で開発され、さらにそれを活用するビジネスアプリケーションが、米国のIT企業で開発され使用された。特にオフィス用途には、サンマイクロが開発したRPC (Remote Procedure Call) やNFS (Network File System) が活用され、ドキュメント作成・配信・管理のみならず、ワークフロー管理にまで適用された。

その典型的な例を、インターリーフ社のDTPシステムに見ることが可能である。インターリーフ社は、ドキュメント作成・編集用の"Interleaf5"、CD-ROMなどにコピーする配信用の"World View"、ドキュメントDB兼ワークフロー管理用の"RDM"という系統的な製品系列を用意し、さらにInterleaf5は、Interleaf LispというLISP言語の方言を用いてカスタマイズ可能であった[44]。これらの製品系列とカスタマイズ機能、さらにTCP/IP上のNFSやFTP、SMTPなどを用いることにより、オフィスにおける様々なカスタマイズ、パーソナライズのニーズに対応することができた。例えば、秘書用にカスタマイズされたInterleaf5は、デスクトップ上の電話メモ文書を開くと、関係者の名簿が提示され、メッセージを書き込んでEメール添付ファイルで送信することが可能であった。このような機能は、Interleaf Lispで定義された関数群を用いることにより、新たに若干のLispのクラスと関数を定義すれば実現可能であった[45]。

以上のクライアント・サーバシステムにおける個人用コンピュータ環境のカスタマイズは、PARCのダイナブックの思想の延長上のアプローチであった。サーバは多数のクライアントが共通に利用するサービスであり、個人化指向に基づくカスタマイズ、パーソナライズをクライアント環境で行う方式であった。しかしこの考え方は、Webの登場により大幅な変更を加えられることになった。

#### 4.7 HTMLによるシン・クライアント

1990年代になって、SGMLアプリケーションのHTMLをマークアップ言語とし、HTTPでWebサーバと通信するシン・クライアントとしてのWebブラウザが登場した。インターネットの商用化が始まり、Eメールがビジネスで使われるようになっていたが、「こんなブアなシステムがビジネスで本格的に使えるはずがない」というのがCORBAやInterleaf関係者のWebに対する一般的な見解であった。だが無料で使えて情報公開には便利なので、企業のポータルサイトに使われるようになり、企業にとってURLが必須の道具になった。さらにJAVAによるカスタマイズ機能、Windows95によるPCのインターネット

端末化、企業内ネットワークのイントラ化などが進展し、Web無しにネットワークは語れなくなった。1998年にはWeb用の情報構造定義言語であるXMLがW3Cの正式勧告となり、名前空間、XSL、Xlink、RDF、XMLスキーマ、Webサービスなどの関連規定も整備され、Webによるネットワーク・アプリケーション開発の基盤が整ったが、個人化指向という観点ではクライアントであるWebブラウザは特に機能を持ってはいなかった。

その後、ブログやSNSといった、一般利用者がWebに情報発信する文化が成長し、Web2.0といった新たな時代を迎えている。Web2.0が意味するのは、Webサイトに個人の領域が確保され、一般利用者がその領域を使い、個人化指向サービスの環境が整備されたことに外ならない。

#### 4.8 ケータイ、スマートフォンによるサービス

iモードに端を発して、ネットワークサイトへのアクセスとメールが携帯電話でも行われるようになり、爆発的に普及した。さらに、最新のケータイはICカードを内蔵して「おさいふ携帯」や「モバイルSUICA」といった、決済機能、認証機能を活用する「生活インフラ」としてのデバイスになりつつある。

他方、ケータイ小説やケータイコミックといったケータイコンテンツビジネスが若い読者層を獲得して急進展している。さらに最新の携帯電話にはGPSが実装され、所有者の所在を正確に記録することができる。ウィルコムがW-ZERO3を代表とするスマートフォン等も、今後の個人化指向サービスに関連する重要なデバイスである。特にPIM機能は、OUTLOOKとの相互運用などの点で携帯電話に比べると実用的であり、iCalやvCardを活用するプラットフォームとしての可能性が注目される。

昨年登場したアップルのiPhoneは、比較的大きな表示画面とタッチスクリーンによる入力の特徴とするスマートフォンであり、iPodをヒットさせたアップルの今後の企図が注目される。PIM機能を支援するビジネス用途と、コンテンツ配信のプラットフォームとして今後の動向が注目に目される。

#### 4.9 デジタルリビング環境

2011年の地上デジタルTV化を控え、家庭における情報家電機器の進展が注目されている。特に大型液晶TVは、ホームシアターとして一家団欒の場になったり、家庭内の情報管理の表示装置として機能することが期待されている。今後、家庭への通信回線もブロードバンド化が進み広帯域なインターネットの利用が可能になる。デジタルTVはIPTVとしてインターネットに接続され、Webブラウザ機能も保有することになる。

ところで、デジタルTVがインターネットに接続されるとしても、従来のPCでのインターネット利用とはかなり状況が異なることが予想される。従来のPCでは、マウスとキーボードを用いてWebブラウザを参照したが、デジタルTVでは、「10 foot UI」といった遠隔環境でリモコンを用いて操作することになるであろう[46]。さらに利用者もPCの場合ようなコンピュータに習熟した人々ではなく、子供や専業主婦、高齢者や障害者をも含む家庭の消費者である。従ってそのような利用者が十分に視聴できるインタフェースやサポート体制を考えておく必要がある。

## 5. 今後の個人化指向サービスへの考察と課題

以上、個人化指向サービスに関する歴史、必要とされる情報環境、端末とネットワークの機能分担などについて調査検討したのであるが、以上に基づく今後の個人化指向サービスについて考察を試みる。

### 5.1 オフィスよりは家庭や個人

企業や行政官庁においては、内部統制、情報セキュリティ、プライバシー、情報漏洩などの観点から、ネットワークの接続・管理に関しては厳格な管理が実施されつつあり、個人化指向とは言っても個人が便利に使えるように支援するよりは、不正な使用を防止するために監視を強めるような方向で技術が進展している。そのような観点では、個人化指向サービスへの取り組みは議論しにくいと思われる。

一般消費者においては、ケータイ環境とデジタルリビング環境における個人化指向サービスの進展が期待される。特にデジタルリビングに関しては、家庭内のネットワークがブロードバンド化され、DLNAをベースとするWebサービスでインターネットとも接続されるようになると予想される。そのための通信プロトコルの枠組みとして、最近ではSIPを用い、従来の電話サービスと連携するNGNの議論がさかんであるが、個人化指向の観点ではあまり議論されていない。

### 5.2 デジタルリビングにおけるシナリオ

ところで、家庭内が広帯域IPネットワーク化されるとなると、そのネットワークへの機器の接続やトラブル時の対応などは素人では対応できなくなるであろう。そのためには、ネットワークプロバイダーやネットワークオペレータが、各家庭のネットワーク機器の状況を把握し支援するサービスが必須となる。そのようなサービスがどのように行われるかが問題である。可能性としては、現在のプロバイダーの事業、家電量販店などの新規事業、CATVサービス事業の新規事業、地域独占型の認可事業などが考えられる。

具体的にどのようなサービスを行うかを考察するために、シナリオをベースとする検討を試みた。その内容はすでに報告しているが[47]、以下のような場面を考え、具体的なステップを分析した。

- (1) Aさんが量販店からTVを購入してネットワークへの接続を依頼する。
- (2) AさんがHDDレコーダを購入して自分でネットワークに接続する。
- (3) Aさんの実家で父親のGさんがTVを購入してネットワークへの接続を依頼する。
- (4) Aさんの実家から自宅のHDDレコーダの内容を視聴する。

以上のステップで、ネットワークオペレータは、Aさん宅やGさん宅の機器を監視しつつ必要な支援を行う。そのためには、TVが接続されている場合には、Webマニュアルとしての操作画面をTVに表示し、利用者の操作をインタラクティブに支援する。この支援機能は、見方によって

はかつての知識ベースに支援されたエキスパートシステムか、FIPAの個人支援エージェントのようなものである。この機能を実現するためのネットワーク機能の要件としては、NETCONFプロトコルが挙げられる。さらにそのためには、SNMPのマネージャ・エージェントモデルに近い機能を、Webサービスを用いてJAVAのプログラムが自動的に支援する。そのようなJAVAのプログラム群が行うサービスは、かつてのエキスパートシステムの再来であり、さらに遡れば、アラン・ケイがPersonal Dynamic Mediaと呼んだ個人向け家庭教師のWeb版と考えても良いであろう。

### 5.3 ネットワークコンシェルジュ

我々はそのようなインタラクティブなネットワーク管理サービス機能をネットワークコンシェルジュと名付けている。ネットワークコンシェルジュは、上記のシナリオをサポートするために、下記のようなサブシステムを持つ必要があると考えられる。

#### (1) 利用者データベース

利用者のプロフィール、操作履歴などを記録する。そのために、vCardやiCalを用いるデータを関連づけ、アドレス帳、スケジュール、地理情報などの関連を系統的に管理するPIMオントロジとして形成するための基本データとして管理する。

#### (2) 機器データベース

利用者が使用する機器の仕様、バージョンなどを正確に記録すると共に、SMNPにおけるMIB的なデータモデルをXMLベースで構成するための基本情報を提供する。

#### (3) Webマニュアル

操作情報、製品情報などを利用者に提示するためのコンシェルジュとしての対話機能である。プロフィール、操作履歴などに応じて、最小限の情報を入力するだけで、有効な指示を提示させることを目指す。

#### (4) コールセンタ機能・SNS機能

システムだけでは対処できない場合に、人間のオペレータが対応する。さらにオペレータが利用者を特定し、そのプロフィールや関連情報を参照すると同時に、利用者相互の情報交換のために専用のSNSを準備し活用する。

なお、上記のシナリオでは検討しなかったが、外出先からケータイで番組予約したり録画操作することも考えられるので、ネットワークコンシェルジュとケータイとの連携も課題になる。さらにケータイのような操作端末は常時ネットワークに接続されているとは限らない。従って、ネットワークコンシェルジュとケータイが連携を取るに当たっては、SyncMLのようなシンクロナイズ機能によるデータの転送機能が必要になると思われる。

## 6. まとめ・考察

以上の検討結果から、今後の個人化指向サービスの情報環境としては、家庭の情報機器と個人のケータイを連携させるネットワークコンシェルジュのようなシステムが要求されると考えられる。そのコンセプトは、歴史的には電話サービスにおける加入者管理、秘書エキスパートシステ

ム、Interlea5による秘書向けのカスタマイズ機能、FIPAエージェントの検討事例などに近い。

ネットワークコンシェルジュに要求されるサブシステムとしては、利用者データベース、機器データベース、Webマニュアル、コールセンタ機能・SNS機能といったものになる。個人化指向サービスの観点で最も重要なものは、利用者データベースとその支援機能であろう。

利用者データベースには、個人プロフィールと操作履歴のデータが格納され、操作履歴に関しては、アクセスログが活用される。個人プロフィールはvCardフォーマットで管理される。アクセスログや操作履歴は、iCalフォーマットで管理される。アクセスログや操作履歴は、かつてのAIエキスパートシステムのような機構で、分類・評価され、より意味的なカテゴリで系統的に管理される。誤操作によるトラブルシューティングも、この機構により部分的に実現され、従来のサポート業務における問い合わせなどが、かなり減少することが期待される。

スマートフォンやPDAの利用者は、iCalフォーマットのスケジュールを管理していると思われるので、それらと同期したスケジュールをネットワークコンシェルジュも保持し、SyncMLで同期を取ることが考えられる。これらのスケジュール機能は、SNSで管理され、外出中やオフィス業務中の個人を支援することが可能となるであろう。

## 7. 今後の課題

今後は、UMLを用いて先に紹介したシナリオの詳細化を進める。さらにケータイを用いてネットワークコンシェルジュと連携する新たなシナリオを検討し、8月に予定されているTCシンポジウムにおけるWebマニュアルのデモンストレーションの開発に協力する予定である。それと並行して、ネットワークコンシェルジュの部分試作、実装を行い、個人化指向サービスの要件を具体化させたいと考えている。

なお当面は、機器の操作ガイドのような用途を主眼に検討するが、今後は併せてCRMのようなビジネス用途への可能性も研究する。さらに個人を詳細に記述する情報として、学歴や職歴・資格などを記述する履歴書、教育機関における学位や成績証明書、病院などにおけるカルテ情報などが考えられ、これらの情報との連携なども視野に入れておきたい。

最後に本検討を進めるにあたり、NETCONF関連の共同開発を行い、頻繁に議論に参加していただいているIJJの新麗主任研究員、Webマニュアルの観点からコメントを頂いているTC協会WebコミュニケーションWGの方々へ謝意を表します。

### 文献

- [1] Wikipedia; “ポイントサービス”, <http://ja.wikipedia.org/wiki/>
- [2] 例えば、<http://www.epiphany.co.jp/about/erm.shtml>
- [3] 田村紀雄; “電話帳 - 電話データベースの社会史, 中公新書 #848, (1987)
- [4] Wikipedia; “個人情報”, <http://ja.wikipedia.org/wiki/>

- [5] 公的認証サービス都道府県協議会 “公的認証サービスポータルサイト”, <http://www.jpki.go.jp/>
- [6] F. Dawson and T. Howes; “vCard MIME Directory Profile”, IETF, RFC2426, (1998)
- [7] Frank Dawson; “The vCard v3.0 XML DTD”, Network Working Group Internet Draft, June 22, 1998, <http://www.watersprings.org/pub/id/draft-dawson-vcards-xml-dtd-03.txt>
- [8] Renato Iannella; “Representing vCard Objects in RDF/XML”, W3C Note 22 February 2001
- [9] 「Cassava」応用利用研究室 “vCard in RDF CSV で作った住所録をvCard RDFにエクスポートする実験”, <http://keiki-chi.hp.infoseek.co.jp/cassava/apply/RDFvCard/index.html>
- [10] ITエージェント株式会社 “セマンティック・ウェブのコンシェルジュ”, <http://solution.itagent.ne.jp/sw/voca7.html>
- [11] Wikipedia; “hCard”, <http://en.wikipedia.org/wiki/HCard>
- [12] F. Dawson and D. Stenerson; “Internet Calendaring and Scheduling Core Object Specification (iCalendar)”, IETF, RFC2445, (1998)
- [13] S. Silverberg, et. al.; “iCalendar Transport-Independent Interoperability Protocol (iMIP) Scheduling Events, Busy-Time, To-dos and Journal Entries”, IETF, RFC2446, (1998)
- [14] F. Dawson, et.al.; “iCalendar Message-Based Interoperability Protocol (iMIP)”, IETF, RFC2446, (1998)
- [15] Wikipedia; “WebDav”, <http://en.wikipedia.org/wiki/Web-DAV>
- [16] Wikipedia; “SyncML”, <http://en.wikipedia.org/wiki/SyncML>
- [17] Dan Connolly, and Libby Miller; “RDF Calendar – an application of the Resource Description Framework to iCalendar Data”, W3C Interest Group Note 29 September 2005
- [18] 東京国際大学; “流通関係の識別コード類”, <http://www.tiu.ac.jp/~hori/hori6s/index.files/Page392.html>
- [19] 帝国データバンク; “企業コードの現状と課題～TDB企業コードの活用事例のご紹介～”, [http://www.soumu.go.jp/joho\\_tsusin/policyreports/joho\\_tsusin/ict\\_imp/pdf/071001\\_1\\_s2.pdf](http://www.soumu.go.jp/joho_tsusin/policyreports/joho_tsusin/ict_imp/pdf/071001_1_s2.pdf)
- [20] 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報告, DD39-3, (2003.5)
- [21] 大野邦夫; “コンパウンドドキュメントにおけるモバイル・パーソナルプロファイル”, 画像電子学会VMA研究会資料 (2006.1)
- [22] 喜多千草; “起源のインターネット”, 青土社 (2005)
- [23] E. Thacker et. al.; “Alto: A Personal Computer”, Xerox PARC Report CSL-79-11, (1979)
- [24] A. Goldberg; “Smalltalk-80; The Interactive Programming Environment”, Addison-Wesley (1984)
- [25] A. Goldberg et.al.; “Smalltalk-80; The Language and its Implementation”, Addison-Wesley (1983)
- [26] J.Seybold; “The Xerox Star”, Seybold Report on Word Processing, Vol. 4, No. 5, (1981)
- [27] D.C.Smith et. al.; “Designing the Star User Interface”, BYTE, Vol.7, No.4, pp.242-282 (April 1982)
- [28] A. Kay et.al.; “Personal Dynamic Media”, IEEE Computer, pp.31-41 (March, 1977)
- [29] D. Weinreb et. al.; “Lisp Machine Manual”, Symbolics, Inc. (1981)
- [30] 上野 晴樹; “知識工学入門”, オーム社 (1985)
- [31] 山田康宏, 大野邦夫, 日比野靖, 竹内郁雄; “AIワークステーションELISの検討”, 情報処理学会-マルチメディア通信と分散処理研究会資料, 31-2, (1986)
- [32] 大野邦夫; “386環境とLisp環境の統合: ELIS-8200のアーキテクチャ”, TURING MACHINE, Vol.3, No.1, pp.14-23, (1990-2)
- [33] 大野邦夫; “決定木によるアプリケーションプログラム構築支援システム”, 信学技報, COMP90-84/SS90-30, (1990-12)
- [34] 大野邦夫; “R&Dレポート: 公衆電話機保守支援システムの改良 / RESPONSE-2とAdaptiveRESPONSE”, NTT技術ジャーナル, Vol.6, No.8, pp.75-79, (1994)
- [35] 馬 培金, 河野 善彌, 陳 慧, ファーベールズ H; “電話対応をする高級秘書の知識構造”, 電子情報通信学会技術研究報告 (AI, 人工知能と知識処理) Vol.98, No.635(19990305) pp. 17-24 (1999)
- [36] アンドリュウ・T・ハット (大野等訳); “オブジェクト分析と設計”, トップラン (株) (1995)
- [37] OMG; “共通オブジェクト・リクエスト・ブローカー 構造と仕様 - CORBA 1.1”, 創研プランニング (株) (1994)
- [38] OMG; “オブジェクト・マネジメント・アーキテクチャ・ガイド”, 創研プランニング (株) (1994)
- [39] 河辺和宏, 中村秀男, 大野邦夫, 飯島正 “分散オブジェクトコンピューティング”, ソフトウェアテクノロジシリーズ2, 共立出版 (株) (1999)
- [40] 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)
- [41] Dr.-Ing. Stefan Covaci; “Grasshopper: The First Reference Implementation of the OMG MASIF”, <http://www.omg.org/docs/orbos/98-04-05.pdf>
- [42] 大野; “オントロジ技術の応用に関する一考察”, 情報処理学会デジタルドキュメント研究会研究報告, DD41-1, (2003.9)
- [43] 小町, 大野他; “OWLウェブオントロジ言語-機能-一覧”, JIS 標準仕様書(TS) TS X 7253:2006 (2006)
- [44] 中島, 大野; “ISO9000シリーズ用の電子化文書管理システム”, 情報処理学会, テクニカルコミュニケーション研究グループ報告(1994-9-14)
- [45] 大野邦夫; “アクティブドキュメントにおけるLISPの活用”, Proc. JPAL (Japan Practical Application of Lisp Forum & Exhibition '91, pp65-84, (1991.11)
- [46] 高橋, 大野, 大和田; “ネットワークへの実装を目指す情報家電製品の操作情報”, 画像電子学会VMA 研究会報告 (2008.1)
- [47] 新, 永田, 大野; “ネットワーク設定の自動化シナリオとプロトタイプ的设计”, 画像電子学会VMA研究会報告 (2008.1)