

ネットワークコンシェルジュの検討

～利用者モデルとデータモデルによる遠隔からのネットワーク機器設定管理～

大野邦夫 須藤 僚 新 麗
職業能力開発総合大学校 株式会社インターネットイニシアティブ

顧客のネットワーク機器を遠隔から設定管理するための知的なシステムの調査研究結果を紹介する。このシステムは、IETFのNETCONFプロトコルを用い、利用者モデルとデータモデルを管理する。双方のモデルのメタデータ、相互の関係、さらに関係する種々の履歴情報を活用することにより、ネットワーク機器の管理、運用を効率化することが可能となる。モデル記述には、W3CのRDFとOWLを用い、操作履歴や機器の変更履歴をデータベースに蓄積管理する。これらの情報を用い、仮説検証による推論を用いて利用者にサービス情報を提言する。本報告では、NETCONFにおけるOWL適用の経緯、これまで検討した利用シナリオ、システム構成、ユーザインタフェース、Webマニュアルへの適用などに関する検討結果を紹介する。

キーワード：ネットワークコンシェルジュ、NETCONF、スイッチオントロジ、10フィートUI、Webマニュアル、ライフログ

A Study on Network Concierge

～ Remote Management of Network Equipment based on User Model and Data Model ～

Kunio Ohno, Ryo Suto Ray S. Atarashi
Polytechnic University Internet Initiative Japan Inc.

An intelligent system for customer's equipment remote management has been studied. The system manages both user model and device data model with metadata by IETF NETCONF protocol. Network management and operation can be improved through the information history of users operation, metadata of the models, and their relationships. W3C RDF and OWL were applied for the description of the two models. Devices change management and user operation histories are stored in their database. Through those information, service recommendation to customers can be made with backward chaining inference. In this paper, OWL application history of NETCONF data model is introduced, then usecase scenario, system configuration, user interface are described, and finally application to Web manual is explained.

Keywords : network concierge, NETCONF, switch ontology, 10 foot UI, Web manual, life log

1. はじめに

広帯域IPネットワークの進展で、通信サービスが飛躍的な進歩を遂げつつある。従来の回線交換による電話サービスは過去の遺物となりつつある。それに変わって登場しつつあるのは、FTTHやADSL、CATVなどをベースとする広帯域のIPパケット通信サービスである。

既にオフィスは、有線・無線LANによりIPネットワーク化されている。携帯電話やモバイル通信の世界も、第3世代ケータイの進展で高速化されつつある。今後は家庭におけるネットワークのIP化が推進されると予想される。今後の家庭におけるネットワーク、すなわちホームネットワークの中心的な地位をデジタルTVが占めると考えられる。デジタルTVは、単に放送番組やビデオコンテンツを見るためだけでなく、種々の生活情報の案内や戸締まりなど家内外の監視、防犯などにも用いられるようになり、安全・安心・快適な生活のための重要なデバイスとなると考えられる。

このようにデジタルTVを娯楽のみならず、安全・安心・快適な生活のための中心的なデバイスとして位置づけるデジタルリビングにとっての一つの問題はネットワーク設定である。従来の家電製品は、電源にプラグを差し込みさえすれば使うことができたが、情報家電機器はLANケー

ブルを接続すれば使えるというわけにはいかない。TCP/IPプロトコルを用いてインターネットを使用するためには、ネットワークの基本知識を必要とし、一般の素人では設定や運用、さらに不具合が生じた時のトラブルの分析や対処は困難である。

そのような問題の解決のためには、デジタルリビング向けのネットワークサービスが必要になる。そのようなサービス提供は、既存のネットワークプロバイダーの仕事の延長上にあると考えられるが、従来のインターネット接続は、EメールツールやWebブラウザといったPCアプリケーションを前提にしたサービスであった。ところがデジタルリビングにおけるネットワークサービスは、高齢者や児童といったコンピュータリテラシーを期待できない利用者が前提となる。そのためには既存のプロバイダーとは異なるサービスが必要となると考えられる。

このようなサービスに関しては、現在のプロバイダーよりは、電話サービス時代の公衆通信サービスを規範として考える方が妥当である。電電公社や米国のAT&Tは、電話が申し込まれると加入者カードに申込者・家族・住宅・料金支払いなどに関する種々のデータを登録させ、それに基づいて機器の設置、電話帳への掲載、通話サービスの提供、料金明細の発行、トラブルへの対応といったサービスを提供していた。その結果、電話番号さえ知っていれば、

誰でも国内はおろか世界中のどこでも通話することが出来たのである。

本報告では、デジタルリビングにおける以上のような要求に対して、ネットワークコンシェルジュというコンセプトを提案し検討する。ネットワークコンシェルジュの基本的な発想は、上記のようなホームネットワークの設定のための技術的な検討に端を発するが、その検討自体は昨年発足した画像電子学会VMA研究会のネットワーク・メタデータSGの研究テーマであり、その一部は昨年度の職業能力開発総合大学校通信システム工学科の卒業研究として検討された[1]。他方、テクニカルコミュニケーター協会のWebコミュニケーションWGは、今後の家電製品等の取脱をデジタルTVを用いて表示することを検討していたが[2]、その機能はネットワークコンシェルジュに包含される可能性が指摘された[3]。そのような経緯から、上記の2つのグループで検討されたニーズを背景にネットワークコンシェルジュが検討されることとなった。さらにネットワークコンシェルジュにおいて、機器の操作履歴の管理、さらには携帯電話等による生活履歴の管理をも検討対象に含めると、個人々の属性や嗜好などを考慮した種々のサービスのパーソナライゼーションを実現するためのプラットフォームにも適用可能と考えられる。なお、このような個人化指向サービスの可能性とその背景については既に報告している[4]。

2. 小規模ネットワーク管理技術の動向

2.1 SNMPからNETCONFへ

ネットワークコンシェルジュのシステムの原型は、SNMPにおけるマネージャとエージェントのモデルである。マネージャがネットワーク管理者であり、エージェントが管理対象のネットワーク機器である。管理対象のモデルとしてMIB (Management Information Base) が定義される、このデータモデルに基づきネットワーク機器が管理される。

NETCONFは、SNMPでネットワーク管理者がネットワーク機器に対してコマンドラインから設定していた仕事を、RPC (Remote Procedure Call) ベースのクライアント・サーバシステムで実現することを目指す規定である。ここでクライアントはマネージャ機能を支援するプログラムであり、サーバはネットワーク機器そのものである。その結果、種々の状況に応じて、機器構成や割り当ての変更、それらに伴うパラメータの変更等を自動的に行うことが可能になる。さらにコマンドラインの代わりにGUIベースでの設定も可能であり、コマンドラインに習熟した専門家でなくとも限られた範囲のネットワーク監視や管理が可能となる。

2.2 NETCONFプロトコル

クライアント・サーバシステムとして位置づけられるNETCONFの要求と応答は、XMLフォーマットにより標準化されている。そのような観点では、SOAPによるWebサービスに近いが、基本的なインフラとして独立した枠組みを構築している。NETCONFは図1に示すような階層から構成されている。[5]

トランスポート層はクライアントとサーバ間に通信パスを提供する。NETCONFは任意のトランスポートプロトコルを用いることを可能としている。RPC層は、トランス

Content層 (Configuration Data)
Operation層 (<get-config>, <edit-config>)
RPC層 (<rpc>, <rpc-reply>)
Transport層 (BEEP, SSH, SSL, console)

図1 NETCONFプロトコルの階層

ポート層から独立したRPC方式のための枠組みを提供する。

下記の例は、<get>メソッドを起動する要求と、それに対する応答を記述している。

```
<rpc message-id="101"
  xmlns="urn:ietf:params:xml:ns:netconf:base:1.0"
  xmlns:ex="http://example.net/content/1.0"
  ex:user-id="fred">
  <get/>
</rpc>
```

```
<rpc-reply message-id="101"
  xmlns="urn:ietf:params:xml:ns:netconf:base:1.0"
  xmlns:ex="http://example.net/content/1.0"
  ex:user-id="fred">
  <data>
  <!-- contents here... -->
  </data>
</rpc-reply>
```

オペレーション層はXML形式で引数を伴ったRPCメソッドで起動される基本操作命令を定義する。NETCONFが扱うデータは、設定データと状態データと大別される。<get>メソッドは設定データと状態データ双方を扱うが、<get-config>メソッドは設定データのみを扱う。

2.3 データモデル

コンテンツ層の仕様は、NETCONFの実装と操作される機器の設定データに依存する。機器の設定データは、SNMPのMIBに対応するもので、現在はYANGと呼ばれる設定データ、状態データ、などを記述する言語が検討されている[6]。YANGは設定データ、状態データと共に、手続き呼出 (RPC)、通知 (Notification) 機能の記述を含む。YANGは基本的なデータ型を持つ。これらの型で構成される複合的な型が階層的なツリー構造を持つ。この木構造データをYANGはインデントを用いて表現する。YANGで記述されたデータはYINと呼ばれるXMLフォーマットに変換可能である。例えば、

```
leaf mtu {
  type uint32;
  description "The MTU of the interface.";
}
```

という YANG によるデータは、YINにより下記のようにXML化される。

```

<leaf name="mtu">
  <type name="uint32"/>
  <description>
    <text>The MTU of the interface.</text>
  </description>
</leaf>

```

2.4 オントロジ言語OWLの活用

YANGからXMLSchemaへの変換も検討されているが、個々のモデルに応じて膨大な XMLSchemaを定義するの

は感心しない。XMLSchemaは基本型は共通であるが、複合型の再利用が個々のXMLSchemaの範囲に制約されるので、ビルディングブロック的なモデル構築には適合しないためである。

その点に関して期待されるのは、OWLの適用である。OWLはクラスとプロパティの継承機能を持ち、クラス関係を論理的に関係付けることが出来る。そのような面から、NETCONFのデータモデルをOWL-DLで記述することがストックホルム大学のLeifらにより試みられている[7]。その例を図2に示す。これは、スイッチオントロジの

```

<?xml version="1.0" encoding="UTF-8"?>
<rdf:RDF xmlns:rdf="http://www.w3.org/1999/02/22-rdf-syntax-ns#"
  xmlns:rdfs="http://www.w3.org/2000/01/rdf-schema#"
  xmlns:owl="http://www.w3.org/2002/07/owl#"
  xmlns="http://www.ietf.org/netconf/switch/#"
  xml:base="http://www.ietf.org/netconf/switch/#">

  <owl:Ontology>
    <rdfs:comment>
      Example switch ontology
    </rdfs:comment>
  </owl:Ontology>

  <owl:Class rdf:ID="Port"/>
  <owl:Class rdf:ID="PortCollection"/>
  <owl:Class rdf:ID="Layer2Element"/>

  <!-- A Switch a layer2 network element that when viewed
        as a collection of ports has at least 1 port -->

  <owl:Class rdf:ID="Switch">
    <rdfs:subClassOf rdf:resource="#PortCollection"/>
    <rdfs:subClassOf rdf:resource="#Layer2Element"/>
    <owl:subClassOf>
      <owl:Restriction>
        <owl:onPropertiy rdf:resource="port"/>
        <owl:minCardinality>1</owl:minCardinality>
      </owl:Restriction>
    </owl:subClassOf>
  </owl:Class>

  <owl:DatatypeProperty rdf:ID="speed">
    <rdfs:domain rdf:resource="#Switch"/>
    <rdfs:range rdf:resource="http://www.w3.org/2001/XMLSchema#integer"/>
  </owl:DatatypeProperty>

  <owl:DatatypeProperty rdf:ID="connected">
    <rdfs:domain rdf:resource="#Switch"/>
    <rdfs:range rdf:resource="http://www.w3.org/2001/XMLSchema#boolean"/>
  </owl:DatatypeProperty>

  <owl:ObjectProperty rdf:ID="port">
    <rdfs:domain rdf:resource="#PortCollection"/>
    <rdfs:range rdf:resource="#Port"/>
  </owl:ObjectProperty>

</rdf:RDF>

```

図2 スイッチオントロジによるNETCONFデータモデル

例であるが、ネットワークアプリケーションに依存してネットワーク機器の設定を柔軟に変更するような場面で特に有効と考えられる。

3. 利用シナリオの検討

3.1 利用シナリオ

システムの設計のためには、利用者を想定し、開発目的と要求条件を明確化することが必要である。しかしながら、現状のNETCONFは、前章で述べたとおりXMLによるデータモデルの仕様が検討段階にあり、実用システムを構築する状況ではない。そこで、データモデルについては将来OWLで記述可能になることを想定し、OWLで記述されるユーザモデルと連携させることを検討している。その具体的なユースケースとして、一般家庭でデジタルTVやレコーダを購入・接続し、それと親戚のAV機器をVPNで連携させるシナリオを検討した[1]。このシナリオは、下記のように4つの場面から構成されている。

- (1) コンピュータやネットワークの専門家ではない一般人のAさんが量販店からデジタル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DVD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DVDレコーダの内容を視聴する。

上記の4場面について、UMLのユースケース図、アクティビティ図を作成し、種々の要件を分析し、おおまかなシステム構成、利用者、扱う情報やコンテンツ、ユーザインタフェースなどに対する要件を抽出した。

3.2 シナリオの実験的確認

上記シナリオにおけるネットワークの接続、管理については、具体的にNETCONFプロトコルを支援するスイッチを用いて確認した。ネットワーク機器の設定変更を、NETCONFによって実現できる機器として、Alaxala社のコンパクト・ギガビットレイヤ2スイッチのAX2430S-24Tを使用し、同社が提供するAPIのAX-ON-APIを利用してネットワーク機器操作ツールを作成する。図3にAX2430S-24Tの外観を示す。



図3 Alaxala AX2430S-24T スイッチ

上記シナリオの最終場面(4)において、実家にいるAさんは自宅のレコーダにある動画を見たいので、まずは管理サーバに自宅への接続をするためのVPNのセットアップ要求を行う。すると、管理サーバは自宅と実家を接続するためのVPN設定に必要な情報を持っているので、関連するルータに対して変更すべき設定を算出し、NETCONFを利用して各ルータの設定変更をJAVAプログラムで行う。

ルータへの設定変更が適用されると、実家と自宅間のVPNを張ることができ直接データの送受信が可能になる。ネットワークの構成を図4に示す。

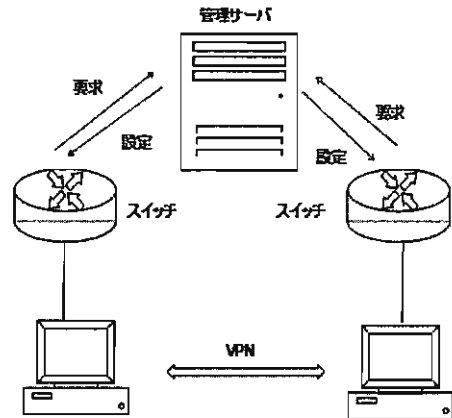


図4 プロトタイプシステムの構成

なお現状のデジタルテレビやレコーダなどは、遠隔で操作できる環境が整っていないため今回の検討では自宅にWebサーバがあるものとし、そこからhttpでデータ転送を行うものと想定した。

4. システム構成

4.1 想定利用者

本システムは、コンピュータやネットワーク技術に素養がある人ではなく、従来単純にテレビを見ていた人々を想定ユーザとする。そのために、デジタルTVの操作にはキーボードやマウスではなく、リモコンを用いることになる。さらに、個人化指向という観点からは、携帯電話やスマートフォンによりアドレス帳やスケジュールの管理を行い、メールの送受信を行うような人を典型的な利用者とする。

日頃手帳を使う人は、アドレス帳、カレンダー、スケジュール、ToDoリストなど、すなわちPIM情報をメモして生活上の必需品としているであろう。ネットワークコンシェルジュは、それらの機能を支援することも基本的な要請とする。さらに今後は、ブログやSNSが交友関係を形作っていくための有効な道具として機能して行くと考えられる。ネットワークコンシェルジュは、利用者がブログやSNSを有効に使いこなすだけのリテラシを有することを想定し、そのための支援機能も提供する。

4.2 システムの基本構成

ネットワークコンシェルジュは、データセンターのビジネスと考えられるが、ネットワーク管理的にはNETCONFのマネージャであり、それ以外のサービスはオプションである。そのオプション機能のための情報は、基本的にネットワーク機器のデータに関する情報と、利用者に関する情報に大別される。それらの情報はデータベースに格納され、厳格に管理される必要がある。

ネットワークコンシェルジュが提供するサービスの多くは、機器データベースと利用者データベースの関係付けによりもたらされる。利用者が機器を購入すると、その機器と利用者が関係付けられることになる。利用者による機器の操作履歴や視聴履歴なども両データベースの関係付けとなる。このよう関係が次々に形成され、その履歴が残される。その履歴を蓄積し、それを統計的に分析することにより、新たな知見が得られる可能性がある。

この新たな知見こそ、ネットワークコンシェルジュが生み出す付加価値である。このような知見を得るためには、前もって仮説を立ててそれを検証するアプローチを必要とする。この手法は、1980年代のエキスパートシステムにおける後ろ向き推論手法に相当する。仮説検証プロセスにおける仮説は、機器データベースにおけるパラメータと利用者データベースにおける個人の属性やプロフィール情報から形成される。

以上から、ネットワークコンシェルジュは、かつてのエキスパートシステム、技術的には知識ベースシステムに近いものである。かつての知識ベースが、LispのS式又はOPSといった言語によるフレームとルールで記述されていたが、現在はRDFやOWLによるオントロジ記述に移行している。

4.3 ネットワーク機器関連情報

ネットワーク機器に関する情報は、NETCONFのデータモデルの延長上の情報である。NETCONFのデータモデルは、SNMPのMIBに相当するものなので、ASN.1で定義されていたデータ型やそれに関連したオブジェクト型、オブジェクトID (OID)、インタフェース、アドレス変換といった基本的なデータ上に、さまざまなネットワークシステムとその関連機器の属性パラメータ(メタデータ)を系統的に関連づけている。ASN.1ベースで構築されていたMIBのデータモデルが、NETCONFではXMLで記述されるようになったので、アプリケーション層における種々の情報との連携がスムーズになったと言える。とは言っても、未だに検討途上であり、NETCONFのデータモデルの完成度は不十分である。

先に紹介したOWLによる記述も、現実に使われているものではなく可能性の一つに過ぎない。現状のデータモデルは、SNMPのMIBを拡張したASN.1ベースのYANGをYINフォーマットによりXML化したものでしかないが、XSLTで構造変換することにより系統的なデータの活用が可能となる。

今後、オフィスや家庭におけるネットワーク機器のNETCONFデータモデルによる記述が行われることになるであろう。情報家電機器についても、ネットワーク周りの仕様でデータモデル化され、NETCONFマネージャ(JAVAプログラム)により、状態を把握され、必要に応じてコントロールすることが可能になると考えられる。

情報家電製品のネットワーク部分以外の機能仕様、NETCONFのデータモデルの世界から独立した領域である。このような領域は、業界団体が仕様表現のガイドラインを作り、それに基づいてXMLフォーマットが流通するようになることが望ましいと考えられる。

だが、現状のデジタルTVの取説を眺めるとその膨大な機能に驚かされる。異なるメーカーの取説を比較してみた

が、その説明内容全体は、デジタルTVという同一カテゴリなのでそれほど変わらないのであるが、各メーカーのセールスポイントに応じて説明順序、目次構成、図表の活用法、レイアウト、索引、仕様表、リモコン機能などが異なっている。

あるメーカーは、高度なマニアを含むコンテンツ技術をセールスポイントとし、系列のPCとの連携といった機能の高さを特徴とする。別のメーカーは、映像蓄積機能とネットワーク機能に特徴を求め、携帯電話との連携でいつでもどこでも番組予約を可能としている。さらに別のメーカーは、幅広いユーザー層をターゲットにして、高度な機能よりは素人にとっての使いやすさを主眼にする。

各社とも以上のような異なるセールスポイントに従い製品系列を設定して品揃えし、さらに四半期ごとに改良された新製品を出荷しているのである。以上のような異なるセールスポイントが技術競争を生み、研究開発を進展させ、日本の情報家電製品の国際的な競争力を高め外貨を稼いでいることを考えると、統一されたXMLフォーマットが望ましいかどうかという議論が生じる。この問題は、後のWebマニュアルの議論にも関係するので別途考察する。

4.4 利用者関連情報

ホームネットワークにおける利用者関連情報情報は、電話局における加入者カードと同様に、世帯単位で管理するのが常識的であろう。今後の広帯域IPネットワークは、ホームサーバを兼ねたルータを経由して家庭内のLANを通じて家電機器に接続されることとなるであろう。LANには有線LAN、無線LANが一般的であるが、将来的には電力線を用いるPLCも普及する可能性がある。

なお最近は一人世帯が増えているので、データベースとしては個人を単位に管理し、世帯情報を付与する方法も考えられる。特に、モバイル・ユビキタス環境の進展を考慮すると携帯電話情報がきわめて重要になるのでデータベースとしては個人を基本にする方が良いであろう。

4.1節で、本システムの利用者を、PIM情報を日頃参照するスキルとニーズを持つ人々と想定したが、これらの情報は本システムの付加価値の源泉である。これらのデータモデルとしては、先月の研究会報告[4]で紹介したとおり、IETFのvCardとiCalendarが事実上の標準フォーマットとなっており、そのXML (RDF) フォーマットである、RDF vCardやRDF Calendarが用いられつつある。さらにHTMLに埋め込まれたhCardやhCalendarといったマイクロフォーマットも使用されている。

ところでこれらの電子的なPIM情報の利用が普及しているかと言うと必ずしもそうではない。その理由は、既存のPIMツールの使い勝手の悪さに起因すると思われるが、然らば良好な使い勝手の要件は何かが問題である。現状のノートPCにおけるPIMは、小型化したとは言え常時携帯するにはかさばること、起動に時間がかかることが欠点である。携帯電話上のPIMは、機能が不十分な点とPC上のアプリケーションとの相互運用に難がある点が挙げられる。本来であれば、PDAはPIM情報を管理するには最適なデバイスのはずであるが、普及するどころか衰退しつつあるようだ。

次項で具体的に述べるが、PIM情報の管理デバイスとしては、iPhoneのようなタッチスクリーン方式のスマート

フォンに期待している。既存の携帯電話も表示画面のサイズが大きくなりかつ画面の解像度が上がってきたので、PIM情報の管理には適合してきている。今後は、このような携帯電話やスマートフォンが、TV番組の予約を含むPIM情報管理デバイスとなり、生活の隅々にまで活用されるようになることが期待される。

RDF Calendarに関しては、ジャストシステムのxfyを用いたプロトタイプを画像電子学会のVMA研究会でPIMオントロジとの関連で紹介したことがあるが[8]、その後もxfy環境での汎用的なコンポーネント(XVCD)として継続的な開発が進められている[9]。最近、xfyプログエディタと連携した使い方も公開され、xfy上の汎用モジュールとして使い方が検討されている[10]。最近ではW3Cを始めとする標準化団体でもiCalendar活用に関しては種々の興味深い検討が行なわれているが[11]、標準化団体が決めて普及する状況ではなく、つつあるのかもしれない。

4.5 ユーザインタフェース

PIM情報の活用とデジタルTVのユーザインタフェースがネットワークコンシェルジュにとって極めて重要な要件となる。さらにその両者は同一のデバイスになる可能性がある。デジタルTVのユーザインタフェースは、操作者との距離から“10 foot UI”と呼ばれることがある。このGUIがこれからのデジタルリビングにおける基本的なユーザインタフェースになると考えられる。

10 foot UIについては、マイクロソフトのWindows Vistaのメディアセンター[12]、ソニーのクロスメディアパー[13]、任天堂のWiiといった環境が使用されつつあるが、今後の動向は予断を許さない。個人化指向という世の中の流れから、これらの環境におけるリモコンがパーソナライズされる可能性は大きいと思われる。そうなるとうPIM情報管理デバイスとリモコンを統合する道が開けるのである。

10 foot UIについては、昨年の卒業研究のテーマとして扱い若干の検討を試みた[14]。既存のリモコン、携帯電話、PDA、iPod Touch、任天堂DSなどを用いて、同一のタスクに対する操作時間を測定すると共に、キーストロークレベルモデル[16]を適用して確認した。

リモコンは、デジタルTV画面を操作するが、キーボードとマウスの組み合わせに比べると、機器への操作は著しく制約される。任天堂のWiiは、センサーを用いてカーソルを制御するので、マウスと類似の指示操作が可能であるが、一般のリモコンは上下左右の矢印キーや十字キーでカーソルを異動させて操作される。矢印キーや十字キーの操作については、直感的な分かりやすさや指キータッチの感触などの問題はあるが、操作時間的な問題はあまり無い。それに対して、リモコンによる文字入力については、現状の10 foot UIは様々な問題を持っている。

デジタルTVの操作に、文字入力を要する状況はそれほど多くはないと思われるかもしれないが、インタラクティブな使い方をするとその場面は意外と多いものである。新しいサイトにアクセスすると、ログイン名とパスワードを要求され、場合によっては住所や電話番号も入力させられる。そのような場面ではキーボードが欲しくなる。

アルファベットや仮名が書かれた画面上を1文字毎に矢印キーで異動させられる既存のリモコンの操作はあまり芳

しくない。比較的良好なのは、PDAである。PDAはタッチスクリーン方式で液晶画面からアルファベットや日本語を直接に入力することができた。任天堂のDSは、タッチスクリーンでなく十字キー選択としているためか操作に余計な時間がかかった。日本の携帯電話は、日本語入力は優れているが、アルファベットの入力には適していない。iPod Touchは、英数字入力はPDAと同等で優れていたが、ローマ字かな変換を用いるので日本語入力が劣っていた。PDAや任天堂DSのように、50音配列の画面から入力させる方が良い。

以上からデジタルTVのリモコンは、PDAのようなタッチスクリーンによる文字入力が可能なデバイスが最適と思われる。さらにPDAはPIM管理デバイスとしてはかなり検討されてきたので、PDAに電話機能・通信機能が付いたスマートフォンが、ネットワークコンシェルジュのインタフェースとしてのデジタルTVの操作デバイスとしては最適と思われる。

4.6 Webマニュアル

テクニカルコミュニケーター協会がWebマニュアルの検討が進められており、従来の紙の取説に比べるとインタラクティブ性が特徴となることから、ネットワークコンシェルジュの機能とかなりオーバーラップする[2]。むしろ、マニュアルや取説は、今後パーソナライズされるようになると思われるので、個人プロフィールや操作履歴を有効に活用することにより、使いやすいマニュアルや取説の開発が可能になると考えられる。そのような観点から、Webマニュアルはネットワークコンシェルジュの機能に基づくようになって考えられる。

先に4.3節で述べたとおり、デジタルTVを例に取ると、既存の取説はメーカー毎に特徴を出すために種々の工夫がなされており、情報構造をXMLフォーマットで統一することはかなり困難であると思われる。TC協会のWebコミュニケーションWG内で、そのような議論も交わされるが、WGの出席者の思想と企業の方針とが異なる場合も多い。TC協会の活動に対する担当者として上司の期待自体が異なっている場合が多いのである。従ってメーカー毎に取説の作成の位置づけやワークフローが異なっており、その背景は個々のメーカーにおける製品の差別化戦略にまで遡る場合がある。

だが、それを考慮してメーカー間の統一や相互運用を否定してしまうと、コンソーシアムや標準化団体の出番はなくなってしまう。企業の差別化戦略の結果、勝者と敗者が生まれ、勝者の仕様がデファクトスタンダードとして世の中で通用すれば良いという考え方もあるが、必ずしも優れた仕様が生き残るわけではない。マイクロソフトのWordやOutlookが優れていたから生き残っているわけではない。より使いやすい優れたツールがあったのだが、MS-DOSやWindowsといったプラットフォームが他を制してしまっただけに他のツールを駆逐してたのである。

最近では既存の取説もそのさらに詳細な情報や追加情報をWebに掲載するようになりつつある。その面では、既存の紙のマニュアルや取説は、Webと連携し始めている。製品によっては紙のマニュアル自体をPDFでWebから配布することもなされつつある。印刷出版に要するコストと、時間を考えると、今後はWebによる取説の配布が普及していくことは必然であろう。

現在Webマニュアルとしてのニーズが最も高いのは、異なるメーカー製品間の相互接続に関する分野である。既存の取説には、自社製品間の接続に関しては記載されているが、他のメーカーの製品との接続は簡単にしか触れられていない。取りあえずは、異機種接続の分野を取り上げて検討を進めている。

5. まとめ

以上、ネットワークコンシェルジュに関しての現状までの検討内容を書いた。ネットワークコンシェルジュの基本的骨格は、XMLをベースとするネットワーク管理システムであるNETCONFである。先ずNETCONFを用いてインターネットをVPNで結び、ホームネットワークを拡張するシナリオを技術的に検証した結果を紹介した。次にNETCONFデータモデルの動向として、OWLの適用が注目すべき提案と思われるのでそれを紹介した。

以上の事実に基づき、ネットワークコンシェルジュのシステム構成について基礎的な検討を試みた。OWLで記述されるべきデータモデルの上位構造として、種々のネットワーク機器が考えられるが、その枠組みを情報家電製品に適用する状況を想定し、その可能性と問題点を検討した。機器の機能仕様やユーザインタフェースに関するパラメータを、XMLで統一的に記述したいのであるが、現状では企業毎の製品差別化戦略などに起因して、その統一の困難性が顕在化している。

利用者情報についての統一的なXMLフォーマットとして、RDF vCardやRDF Calendarが事実上の標準となっており、これらをさらに拡張発展させた応用システムも検討されているが、このような新しいアプリケーションの規定を標準化団体が決める状況ではなくなりつつある。

ネットワークコンシェルジュの利用者は、キーボードやマウスに習熟したPCユーザではなく、デジタルTVを制御するリモコンや携帯電話を使用する生活者である。デジタルTVの操作デバイスとしては、多数のボタンを使用する現状のリモコンよりは、タッチスクリーンを活用する新しいリモコンが期待される。このリモコンは、操作履歴を収集するために個人化される必要がある。そのために、この新しいリモコンは、今後の携帯電話の在り方として期待されるスマートフォンに統合される可能性もある。

テクニカルコミュニケーション協会が検討しているWebマニュアルのインタラクティブ性を考慮すると、ネットワークコンシェルジュの役割とかなりの部分で共通になることから、Webマニュアルへのニーズもネットワークコンシェルジュへの要求として検討している。既存の紙の取説を前提にWebマニュアルを検討すると、メーカーにおける製品戦略などと関連するために共通のXMLフォーマットを構築するためには多くの課題が存在する。現在Webマニュアルとしてのニーズが高いのは、異なるメーカー製品間の相互接続に関する分野である。

6. 今後の課題と考察

6.1 今後の展望

NETCONFのデータモデルをXMLで記述することを通じて、情報家電機器の設定データと関連づけ、さらにそれを利用者のプロフィール、カレンダー、操作履歴とも関連

づけ、パーソナライズを指向する新たなサービスプラットフォームとしての可能性を模索した。今後の課題として、具体的なサービス・ビジネスへの展開とその背景となる社会的ニーズやマーケットを調査分析する必要がある。技術的な課題は、新技術の開発ではなく、国際動向を含めたデファクト標準技術の方向性を見定めることである。

ネットワークコンシェルジュの具体的な運営形態として、例えば以下のような方向性と、そのコンビネーションが考えられるであろう。

(1) 既存のプロバイダーの付加価値ビジネス

既存のプロバイダーはネットワーク管理の省力化、自動化を目指しているため、専門知識を要するオペレータがコマンドを叩かねばならないSNMPに代わるNETCONFの導入には関心があるはずである。従ってネットワークコンシェルジュの導入は技術的には容易であると思われるが、インフラを扱ってきた組織が、アプリケーション層の付加価値ビジネスを推進するためには、新規事業的な取り組みが必要になるので前向きな経営姿勢が要件となる。

(2) 家電量販店の新規事業

最近の情報家電製品のネットワーク設定は、販売した家電量販店が担当しているため、その仕事のアウトソース専業ビジネスとして新規事業化してしまうという発想である。この場合は、単にネットワーク設定やその後のサポートだけでなく、家電量販店のポイントサービスと連携させ、きめ細かいCRM (Customer Relationship Management) を展開し戦略的な顧客囲い込みを指向することが可能となる。

(3) 自治体に支援される地域共同体サービス

従来、町内会の回覧板で連絡していたような地域に根ざしたコミュニケーションを支援するサービスを担当する。ゴミや廃棄物の回収、学校教育支援、地域スポーツ、サークル活動などのスケジュール調整管理、関係者への連絡、自治体との連携など、失われつつある地域コミュニティの再生に貢献し得るものと考えられる。特に高齢化社会の進展で、独居老人や老老介護のような世帯が増大しており、これらの家庭の見守りサービスなどにも活用できると思われる。

6.2 SNSとの連携

ネットワークコンシェルジュのサービスは、家庭内のネットワーク機器の設定情報の管理がベースとなるので、基本的に家庭と個人を対象にシステムが構築されている。しかしながら、種々の応用を考えると、個人や家庭をベースとするだけでなく、多様なコミュニティと関係付けたアプリケーションのプラットフォームを提供することが望まれる。そのためには、SNS (Social Network Site) と連携したサービス基盤とすることが望ましい。

ネットワークコンシェルジュは、個人を対象にオントロジを用いて自動的にリコメンドするようなサービスは可能と思われる。先にSNSのコミュニティ掲示板にテキストマイニングを適用し、個人プロフィールと関係付ける試みを紹介したが[16]、SNSの日記やレビュー、コミュニティ掲示板などの情報を活用し、生活履歴と関連付けるような手法が取れると、より効果的なサービスが展開できるであろう。

6.3 ライフログと知的所有権

ライフログは日時情報を主たるキーにして管理することになるので、カレンダー情報にリンクすることになるであろう。さらにGPSやICタグなどにより地図情報システム(GIS)とリンク可能となり、ユビキタスネットワークサービスを支援する情報となる。ネットワークコンシェルジュは、GISとの連携は視野に入れていないが、NETCONFのデータモデルにおける移動端末のサポートが具体化したならば、当然考慮すべき内容となる。

情報端末から発信されるライフログ情報は、基本的には端末操作者のものであると考えられる。従ってその使用に関しては、その所有者の許諾を必要とすると考えられる。さらにその情報が映像や画像であり、特定人物が写っているような場合には肖像権の問題が生じる。固定設備から発信されるライフログ情報は、所有権が明確ではない。改札口を通過した際に、通過したICカードのIDと決済金額が記録されるであろうが、その情報がどのように使われているかは、そのICカードの持ち主には分からない。

以上から分かるとおり、ライフログ情報の所有権や公開条件は今後議論が必要であろう。ちなみに、ネットワークコンシェルジュにおいて携帯電話で取得される情報や、デジタルTVのリモコンで取得される情報は、すべてこのカテゴリに入る。

この問題を解決する可能な方法としては、「オプトイン」という方式が存在する。これは情報の使用条件を事前に提示して承諾を得る方法で、メールで照会されることが多いのでオプトイン・メールという言い方が一般化している。ポイントカードなどでは、オプトインの承諾に伴い、その情報の使用に関してポイントを提供する方式が多い。

7. おわりに

本研究は、職業能力開発総合大学校通信システム工学科と株式会社インターネットイニシアティブとの協力で行われたものである。本研究を進めるに当たって、ストックホルム大学のLeif Johansson氏からOWLデータモデルに関する親切な情報提供をいただいた。画像電子学会VMA研究会ネットワーク・メタデータSGならびに、テクニカルコミュニケーター協会WebコミュニケーションWGにおける検討内容およびディスカッションを参考にさせていただいた。関係者に感謝します。

文献

[1] 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研究会講演論文 (2008.1)

[2] 高橋, 大和田, 大野; “Webによる取扱説明書の可能性—情報家電製品分野におけるWebマニュアルの試作”, 情報処理学会研究報告, DD63-7, (2007.9)

[3] 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研究会講演論文 (2008.1)

[4] 須藤, 大野; “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”, 情報処理学会研究報告 DD66-4, (2008.6)

[5] R. Enns, Ed; “NETCONF Configuration Protocol”, IETF RFC 4741 (2006)

[6] M. Bjorklund, Ed.; “YANG—A data modeling language for NETCONF—draft-bjorklund-netconf-yang-00”, IETF Network Working Group, Internet-Draft, (2007)

[7] L. Johansson, Ed.; “NETCONF Configuration Data Modeling using OWL—draft-johansson-netconf-owl-00”, IETF Internet Engineering Task Force, Internet-Draft, (2008)

[8] 大野; “コンパウンドドキュメントにおけるモバイル・パーソナルプロフィール”, 画像電子学会 VMA研究会講演論文 (2006.1)

[9] Juatystems; “RDF Calendar XVCD”, <https://www.xfytec.com/community/modules/mydownloads/single-file.php?lid=71>

[10] Juatystems; “xfy実験室”, http://xfy.justblog.jp/labs/2007/07/goyrdf_ad2f.html

[11] W3C; “RDF Calendar—an application of the Resource Description Framework to iCalendar Data”, <http://www.w3.org/TR/rdical/>

[12] マイクロソフト; “お気に入りのテレビ番組を録画する”, <http://www.microsoft.com/japan/windowsxp/mediacenter/using/tv/recordtv.mspx>

[13] PS3ユーザーズガイド; “XMB(クロスメディアバー)の基本操作”, <http://manuals.playstation.net/document/jp/ps3/current/basicoperations/xmb.html>

[14] 薮尾篤史 “デジタルTVのユーザインタフェースに関する研究”, 平成19年度 職業能力開発総合大学校通信システム工学科卒業研究論文 (2008)

[15] S. Card, T. Moran, A. Newell; “The Psychology of Human-Computer Interaction”, Lawrence Erlbaum Associates. (1983)

[16] 大野, 渡辺; “ソーシャルメディアへのテキストマイニングの適用に関する検討”, 情報処理学会研究報告, DD64-7, (2008.1)