

情報家電オントロジー構築と活用に向けた取組み

Ontology for Information Appliance; Its development and application

森田 幸伯^{*1}, 松平正樹^{*1}, 大沼 宏行^{*1}, 富岡 豊^{*2}, 野本 昌子^{*2}, 福重 貴雄^{*2}, 玉利 公一^{*2}
Yukihiro Morita, Masaki Matsudaira, Hiroyuki Ohnuma, Yutaka Tomioka, Masako Nomoto, Yoshio Fukushima, Koichi Tamari

^{*1} 沖電気工業株式会社
Oki Electric Industry Co., Ltd.

^{*2} 松下電器産業株式会社
Matsushita Electric Industrial Co., Ltd.

This paper reports the development of an ontology for information appliances under NEDO's Development of Integrated Remote Control Basic Technology for Digital Information Devices project and an information retrieval system that retrieve documents for connecting each appliances.

1. はじめに

人工知能の分野では、古くからエキスパートシステム構築等に関連して、オントロジーの研究がなされてきた。近年では、W3Cによるセマンティック Web の提唱により、これまでより広い意味でのオントロジーが注目を集めてきている。本稿では、情報家電の使い方情報を検索することを中心として想定した情報家電オントロジーとその活用例について述べる。

新エネルギー・産業技術総合開発機構(NEDO)では、情報家電の普及に向けて、その基盤となる技術開発を行っている[田中 05]。筆者らは、同プロジェクトの一環として、利用者がサービスや情報家電の使い方に関する情報を容易に取得できるようにするための技術として、情報家電の使い方に関する情報資源をメタデータで管理する、情報資源管理技術の研究開発を行っている。この技術を用いた運用管理情報サービスポータルにより、専門知識を持たない利用者も安全・確実に保守等の各種サービスを受けることが期待できる。また、本プロジェクトでは、情報家電オントロジーを構築するための基盤を整備することをめざしている[森田 06]。

情報家電オントロジーは、情報家電の機器に関する情報やそれらの接続状態等を記述するための情報家電用の語彙を策定したもので、情報家電に関するメタデータ記述における標準語彙として情報家電オントロジーを構築することにより、情報家電に関する情報資源に相互利用可能なメタデータを付与し、これらの資源をさまざまな目的で利用することが可能となる。

情報家電オントロジーを活用した運用管理情報サービスポータルの機能の一つとして、本稿では、特に機器接続事例の検索システムについて述べる。

2. 情報家電オントロジーとオントロジー階層

情報家電オントロジーの既存研究としては、[山田 05]の情報

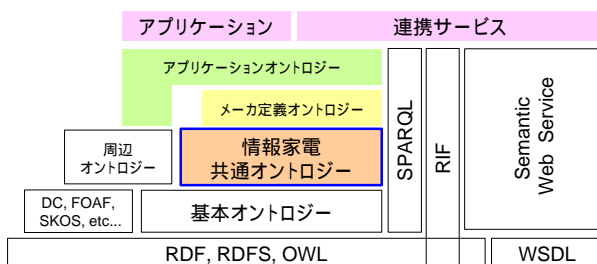


図1 オントロジーの階層構造

連絡先: 森田 幸伯, 沖電気工業株式会社 研究開発本部,
埼玉県蕨市中央1-16-8, morita454@oki.com

家電エージェントを想定した情報家電オントロジーがあり、ECHONET(ECHONET Consortium: <http://www.echonet.gr.jp/>)

表1 機器接続オントロジーで用いる知識

情報家電の接続端子情報	各情報家電やケーブルがどのような入出力端子を持つかを示す情報。A社TV1は、S映像、コンボジット、オーディオの端子を持つこと等。
情報家電間の接続表現	複数の情報家電の接続事例を示す情報。例えば、マニュアル記載レベルの接続事例。
接続端子間の物理的な接続可能性	例えば、HDMIメス端子とHDMIオス端子が物理的に接続可能であること。
通信プロトコルの特長に関する情報	例えば、HDMI接続の画質

で規定している家電オブジェクトを参考に情報家電のオントロジーを定めている。これらは、最終的には、情報家電エージェントによる協調動作を目指すものである。一方、筆者らは、応用としては、情報家電関連の情報の検索を想定している。最終的には人間が見て判断するため、ある程度誤りを含んだり欠落したりしていても、利用者が最終的に情報を得られれば良い点が、情報家電エージェントを想定したアプローチとは異なっている。

先に述べた運用管理情報サービスポータルにおいて、情報家電に関する情報資源(Webページ等)を検索するためにメタデータを付与することを想定しているが、例えば、Webページの著者や記載日時を表すための語彙等、情報家電分野に固有でない語彙も要になる。また、オントロジーの再利用性を高めるという観点からも、情報家電固有のオントロジーとそれ以外のものを切り分けることが望ましい。そこで、筆者らは、情報家電オントロジーを図1のような階層構造の中に位置づけて開発している[森田 06]。各層のオントロジーの記述は下位および同じレベルの層のオントロジーの語彙を用いて記述する。

情報家電オントロジーの研究開発では、情報家電共通オントロジー層の開発を中心として、必要に応じて基本オントロジー層、周辺オントロジー層の語彙の定義も行うが、既存のものが活用できる場合には、できるだけ活用する方針としている。

情報家電の共通オントロジーについては、機器の接続関係を記述する機器接続オントロジーを中心として、語彙を定めることとしている。機器接続オントロジーで記述する知識を表1に示す。さらに、必要な語彙を拡張するためのガイドラインの策定を検討している。これらは、「情報家電サービス基盤(SPIA)フォーラム(<http://net2.intap.or.jp/SPIA/>)」内にある、「情報家電オントロジーSIG」にて検討している。

3. 情報家電オントロジーの活用例

情報家電に関する問題として、機器間の接続の問題があり、これには機器単体だけでなく、機器間の設定が関わってくる。

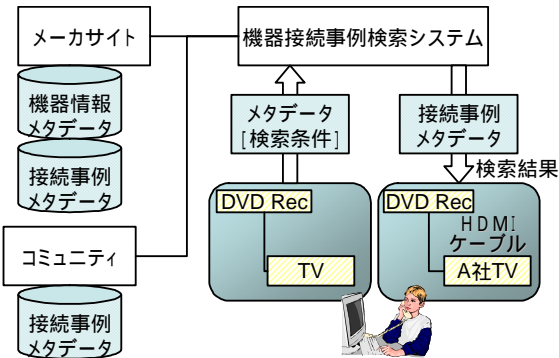


図2 運用管理情報サービスポータル（機器接続事例検索）

また、接続相手も、インターネット、電話、映像や音声を送る端子(HDMI 端子、D 端子、S 映像端子等)による接続が考えられ、接続方法による画質の違いも発生する。しかし、既存のマニュアルでは、自社製品の情報は詳細に記載しているが、接続相手側に関しては、利用者ごとに異なるため、抽象的な記述になっており、個々の利用者の状況に応じた情報が提供できていない。DVD レコーダのマニュアルであれば、接続相手側のテレビの記載は、S 端子のあるテレビ、HDMI 端子のあるテレビの場合といった、抽象的な表現に留まっている。つまり、HDMI 端子があるテレビでの接続方法の記載はあるが、自分の持つテレビで接続可能なのか、どう接続すればよいかを直接教えてくれるものではない。

そこで、機器接続事例検索システムでは、利用者が現在保有している（または保有したい）機器等を検索条件として、自分の状況に応じて接続可能な機器の接続関係を検索できるようにする。図2に、機器接続事例検索システムを示す。各メーカは、テレビやDVD レコーダ等の機器が保有する接続端子や機能等の情報を記述した機器情報メタデータや、それらの機器を使ってどのような接続が可能かを記述したマニュアル記載レベルの接続事例メタデータを提供している。また、情報家電に関するコミュニティでは、機器間でどのような接続が可能だったかを意見交換する際に記述された接続事例メタデータを格納している。

機器接続事例検索システムは、これらの機器情報や接続事例メタデータを、利用者が保有している機器に応じて検索し、検索要求に適合した接続事例を提示する。利用者は、接続状況記述 GUI を利用し、例えば、次の検索条件を記述できる。

(条件 1) 自分が保有しているテレビ(A 社 TV1)と DVD レコーダ(B 社 DVDR2)をどのように接続すれば、高画質の映像が見られるか?

(条件 2) 自分が保有しているテレビと接続可能な DVD レコーダやビデオカメラは何で、どう接続すればいいのか?

3.1 機器の接続状況を記述する GUI と検索結果

接続状況記述 GUI は、検索要求や検索結果を表現できるような柔軟なインタフェースであり、これを活用することで、利用者が複雑な機器接続メタデータを直接記述しなくても済むようにする。図3に接続状況記述 GUI を示す。

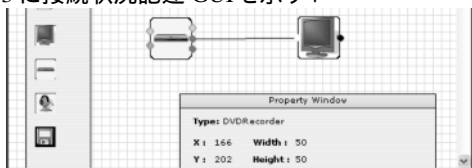


図3: 接続状況記述 GUI

接続状況記述 GUI に表現された機器接続関係を、検索条件を表すメタデータに変換し、運用管理情報サービスポータル

に送信する。運用管理情報サービスポータルは、検索条件に最も適応する接続事例メタデータを検索し、ユーザに提示する。例えば、(条件 1)に対しては、図4に示すように、個々の情報家電に存在する端子に応じた接続事例を提示する。

(i) 第1候補

(ii) 第2候補

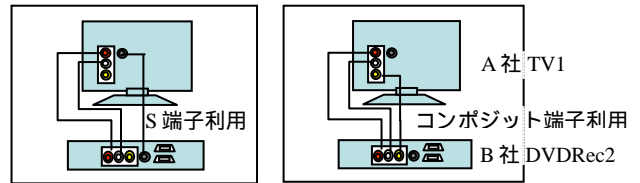


図4: 検索結果となる接続事例

3.2 接続事例の検索手法

接続事例の検索では、以下の2通りの方法を考える。

【方法 1】 マニュアル記載レベルの接続事例を元に、実際の機器が接続可能かを判断する方法。

【方法 2】 機器データと接続可能性知識から、具体的な接続事例を推論する方法。

方法 1 では、図5に示すようなマニュアル記載レベルの接続事例について、「D 端子付きテレビ」を実際の機器である A 社 TV1 に置換え可能かを推定する。これは、A 社 TV1 が、D 端子を持つ機器かどうかという情報を利用することで判断できる。方法 2 は、B 社 DVD Rec2 と A 社 TV1 の端子をつなぐ経路を、ケーブル情報や接続端子の物理的な接続可能性から見つける。

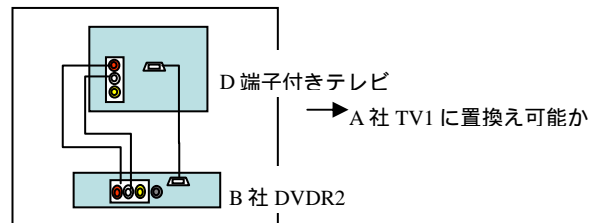


図5: D 端子付きテレビとの接続事例

4. おわりに

本稿では、利用者に情報家電の使い方や応用的な活用方法に関する適切な情報を提供する運用管理情報サービスポータルにおいて、機器接続事例の検索を示した。接続方法や接続事例等の検索結果には、当然複数の候補が存在する。候補が多数になった場合にこれらの中から適切なものを選択する評価軸が必要になる。上記では、画質の評価値を用いているが、この評価軸を増やすために、図1における基本オントロジー層に属する[細見 07]の「程度表現オントロジー」を利用して、接続事例の信頼度や、接続方法の優劣等を表現することを検討している。

参考文献

- [田中 05] 田中千速:「情報家電分野の開発戦略と開発プロジェクト」, INTAP ジャーナル, No.67, pp.4-7, 2005.
- [細見 07] 細見格,「程度表現オントロジーの提案(1) コンセプトと設計」, 人工知能学会 SIG-SWO-A603-02, 2007.
- [森田 06] 森田幸伯, 大沼宏行, 松平正樹, 福重貴雄, 野本昌子, 玉利公一, 富岡豊:「情報家電オントロジー構築に向けた取り組み」, 人工知能学会 SIG-SWO-A602-05, 2006.
- [山田 05] 山田知秀, 飯島正, 山口高平,「オントロジーを利用した情報家電エージェント協調アーキテクチャ」, 人工知能学会全国大会, 2005.