

生活ケータイのさらなる多様化を具現化する技術特集

生活ケータイの新たな利用シーンを創出する
移動端末からのホームネットワーク制御技術

生活ケータイの利用シーン拡大に向けて取り組んだ移動端末によるホームネットワーク制御技術とデファクトスタンダード化に向けたコンソーシアムであるPUCCでの活動、および実用化に向けた展開について解説する。PUCCの主な仕様には、ドコモが開発したホームネットワーク制御技術が採用されている。

サービス&ソリューション開発部 いかわ のりひろ すみの ひろみつ
石川 憲洋 角野 宏光
かとう たけし うちだ よしたか
加藤 剛志 内田 良隆

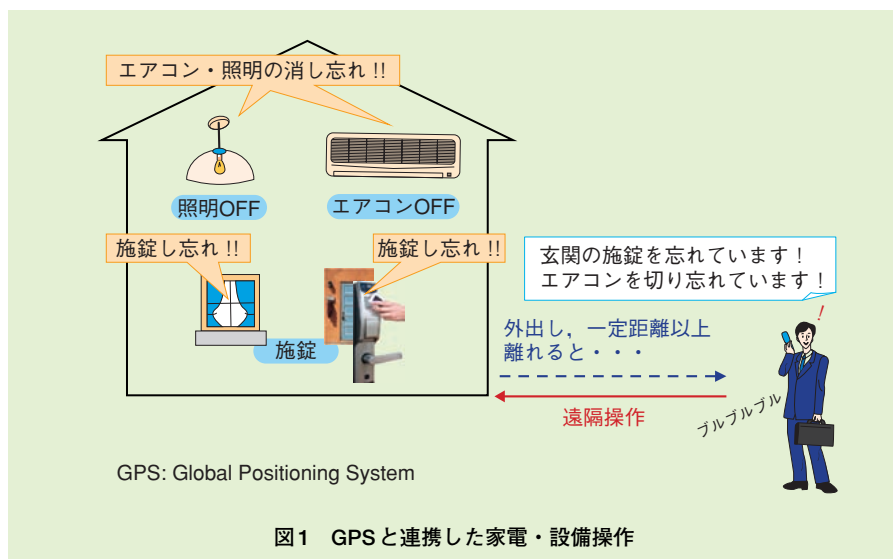
1. まえがき

ホームネットワークは1990年代に提案されてからさまざまな規格化や製品化が試みられてきたが、近年の情報家電の高機能化に伴い、ようやく普及が期待できるようになってきた。ホームネットワークを普及させるためには、機器間の相互接続が非常に重要であるため、AV (Audio Visual) 家電や白物家電などの機器ごとに規格化が進められてきたが、移動端末の発展に伴い、移動端末からのホームネットワーク接続に注目が集まっている。このような現状からAV家電、白物家電からドアフォン、電子錠まで、さまざまなデバイスが接続されたホームネットワークを対象に、移動端末から統一的に制御す

る技術を研究・開発した。本技術により、帰宅前に家庭内のエアコンなどを起動すること、移動端末から玄関の施錠を確認すること、といった遠隔操作

が可能となり、生活ケータイとしての移動端末のさらなる利便性を向上させることが可能となる(図1)。

本稿では、既存のホームネットワー



クの標準化動向を解説した後、移動端末からみたこれらの標準化に対する課題を述べ、これらの課題を解決するために、P2P (Peer-to-Peer)^{*1} / オーバレイネットワーク技術^{*2}を活用して開発した移動端末からホームネットワークに接続されたさまざまなデバイスを統一的に制御する技術について述べる。

さらに、本技術のデファクトスタンダード化と普及を目指して設立したPUCC (Peer-to-peer Universal Computing Consortium) の活動として、PUCC仕様書第1版の制定、経済産業省、情報通信ネットワーク産業協会 (CIAJ: Communications and Information network Association of Japan)^{*3}、および独立行政法人日本貿易振興機構 (JETRO: Japan External TRade Organization)^{*4}の支援で実施したCEATEC 2006 (Combined Exhibition of Advanced TEChnologies 2006)、CES 2008 (Consumer Electronics Show 2008)でのデモ展示などについて述べる。最後に、本技術の実用化に向けた検討について述べる。

2. ホームネットワークの標準化動向

既存のホームネットワークの標準化動向、製品化状況について以下に述べる。

2.1 DLNA/UPnP

UPnP (Universal Plug and Play)^{*5}は、インターネットの標準技術を利用しネットワークにつながれた機器間の

接続を可能とする技術である。このUPnPやほかのインターネット標準技術を利用し、動画などのデジタルコンテンツを家電機器、PC、モバイル機器間で共有するために、DLNA (Digital Living Network Alliance)^{*6}では設計ガイドラインを策定している。DMP (Digital Media Player) といったコンテンツを視聴するプレーヤでは、SSDP (Simple Service Discovery Protocol)^{*7}などを利用して、DMS (Digital Media Server)^{*8}のようなコンテンツを保持するサーバを発見し、CDS (Content Directory Service)^{*9}により保持するコンテンツのリストを取得する。その後、目的コンテンツの再生要求後、LANを通じてサーバからコンテンツのストリーム伝送が行われ、プレーヤでの視聴が可能となる。

DLNAガイドライン1.0は2004年10月に策定され、PC、HDD (Hard Disk Drive) レコーダなどを中心に準拠が進んでいる。さらにDLNAでは、ロゴ認証プログラムを実施し、情報家電の課題でもある各メーカー製品間の相互接続性の確保を目指している。また、著作権を保護しつつコンテンツを伝送するため、2006年10月にDTCP-IP (Digital Transmission Content Protection over IP)^{*10}に対応したリンクプロテクションガイドライン^{*11}が策定された。今後、ダウンロードしたデジタル放送のコンテンツなども共有可能なDLNA準拠製品の開発が進んでいくものと思われる。

2.2 ECHONET

ECHONET (Energy Conservation and HOMecare NETwork) は、エアコンや照明などの白物家電、電気料金モニタや各種センサなどの設備機器を制御対象とした規格である。

ECHONET仕様バージョン1.0は2000年3月に策定され、一部のメーカーより対応製品が販売されているものの、業界全体への普及には至っていない。最近の動向として、AV機器向けの規格との整合性を実現するため、ECHONETとUPnPとの変換が可能なゲートウェイ^{*12}仕様などを含んだECHONET仕様バージョン3.60が策定され、2007年12月に一般公開された。

2.3 OSGi

OSGi (Open Services Gateway initiative) は1999年3月に発足し、ホームゲートウェイなどがもつ機能を遠隔から動的に追加・変更するための仕組みの標準化を進めている。Java[®]^{*13}を実装したホームゲートウェイ上にOSGiミドルウェアを実装し、用途に応じたバンドルと呼ぶソフトウェア部品をバンドル提供者のサーバからダウンロードすることで、各種機能が利用可能となる。2005年に策定されたOSGiリリース4では、携帯機器向けに仕様拡張が行われた。

2.4 HDMI

HDMI (High-Definition Multimedia Interface) は、ハイビジョンの映像ストリームを伝送可能なAV機器向けの

*1 **P2P** : サーバ・クライアント通信と対照的に、複数のコンピュータが対等な立場で相互に情報をやり取りする通信形態。本稿では、移動端末どうしや移動端末と周囲の機器が対等な立場で情報をやり取りすることを示す。
*2 **オーバレイネットワーク技術** : 仮想的にノードが直接接続されたネットワークを形成すること。下位層の通信技術などを隠し、提供するAPI (*18参照) を利用することで

容易にノードどうしを接続できる。
*3 **情報通信ネットワーク産業協会 (CIAJ)** : 情報通信ネットワークにかかわる産業の発展を促進するために、政策提言、調査研究、日本企業の海外ビジネス支援、展示会の主催などを行っている業界団体。
*4 **独立行政法人 日本貿易振興機構 (JETRO)** : 日本の貿易に関する事業について、調査研究や成果の普及を促進している独立行政法人。
*5 **UPnP** : 家庭内の情報家電や電話などを、

ネットワークを通じて接続し、相互に機能を提供しあうための技術仕様。インターネットで標準となっている技術を基盤とし、複雑な操作や設定を行うことなくネットワークにつながりだけで機能することを目指している。
*6 **DLNA** : 家電、モバイル、PCの各業界の企業が集まり、デジタル時代の相互接続性を実現させるための標準化活動を推進し、技術仕様を策定している組織。仕様自体のことはDLNAガイドラインという。

高速インタフェース規格であり、高品質コンテンツを機器間で共有できる。さらに、コンテンツの不正コピーなどを防ぐ仕組みをもつため、HDCP (High-bandwidth Digital Content Protection system)^{*14}と呼ばれる著作権保護技術を搭載し、Blu-ray[®]^{*15}などの次世代DVDとの接続インタフェースにも利用されている。また、1本のケーブルで映像、音声、制御信号を同時に伝送し、例えばプレーヤの電源を入れたときにTVの電源もONになるなど、ある製品のリモコンからHDMIでつながれた製品を連携させた制御が可能である。

3. ホームネットワーク制御技術

2章で述べたように、ホームネットワークでは、情報家電の分野ごとにさまざまな規格が制定されている。しかしながら、図2に示すように、以下の課題がある。

課題1：機器ごとにインタフェースが異なる

現状ではそれぞれの規格に互換性がないため、移動端末からさまざまな規格に準拠した情報家電の制御を行うには、移動端末がそれぞれの規格に対応する必要がある。しかし、処理能力やメモリ容量に制限のある移動端末を用

いる場合、これらの複数の規格へ対応することは困難である。

課題2：統一されたりリモートアクセス手段がない

モバイルネットワークなどを介した移動端末などからのホームネットワークへのリモートアクセスについて、統一された規格がないことも大きな課題の1つである。

これらの課題を解決するため、日本エリクソン(株)、京都大学、慶應義塾大学と共同研究を実施し、移動端末からホームネットワークに接続されたさまざまなデバイスを統一的に制御する技術として、P2P/オーバレイネットワ

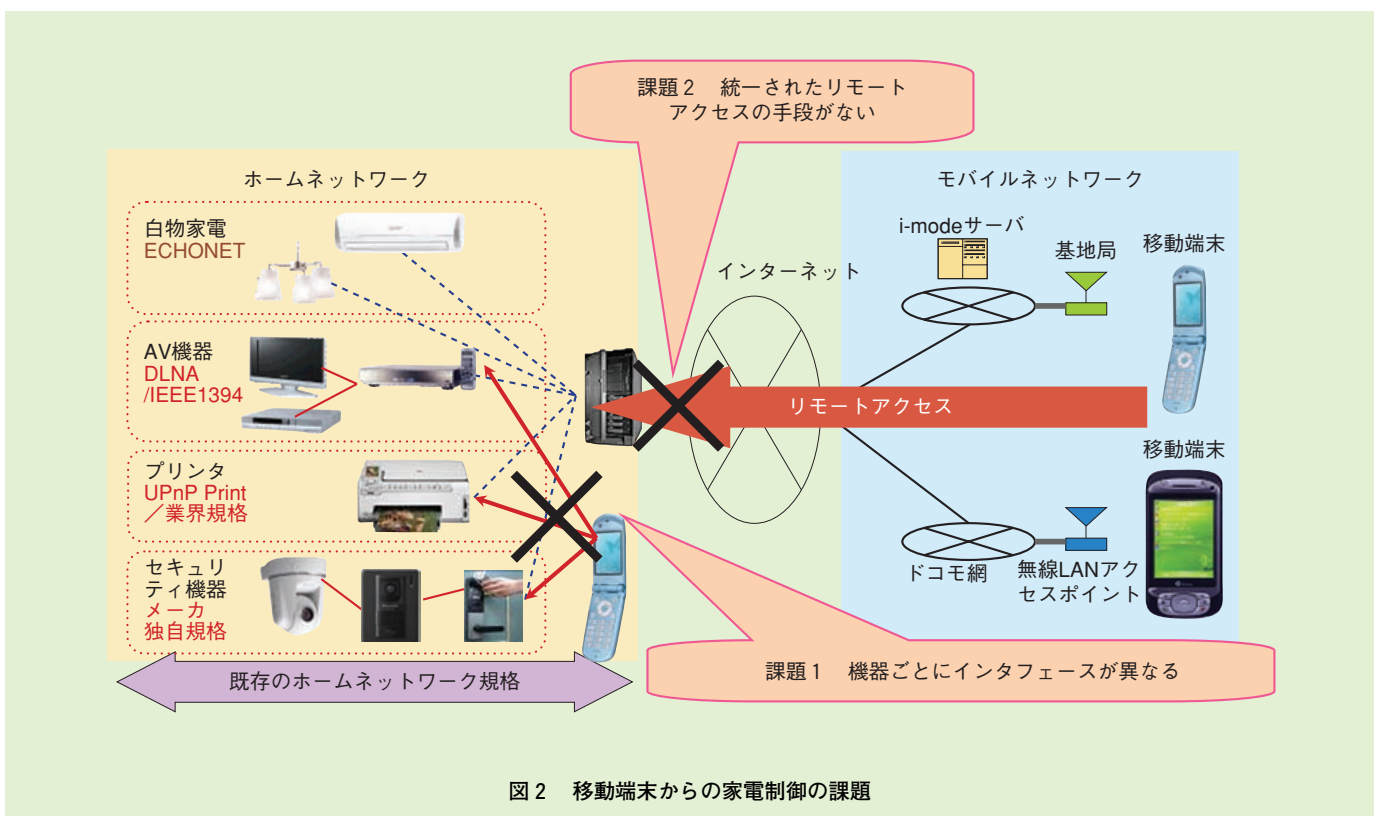


図2 移動端末からの家電制御の課題

*7 **SSDP**：ネットワーク上のデバイスを検出するためのプロトコル。
 *8 **DMS**：DLNAガイドラインで規定されるデバイスクラス。コンテンツを保存しておくサーバ。
 *9 **CDS**：コンテンツの検索やリスト表示に関する規定。
 *10 **DTCP-IP**：著作権保護技術がかけられたコンテンツをIPネットワーク内でセキュアに伝送するための技術。

*11 **リンクプロテクションガイドライン**：DLNA準拠のデバイス間でコンテンツをセキュアに伝送するためのガイドライン。DTCP-IPを必須条件とし、Windows[®] Media DRM 10をオプション条件とする。「Windows[®] Media」は米国Microsoft Corporationの登録商標。
 *12 **ゲートウェイ**：プロトコル変換やデータの中継機能等を有し、デバイス間の通信を可能にする中継デバイス。

*13 **Java[®]**：オブジェクト指向のプログラミング言語。Javaにより実装されたアプリケーションは仮想マシン上で実行されるため、異なるプラットフォーム上で動作可能である。米国Sun Microsystems, Inc.の登録商標。
 *14 **HDCP**：通信経路を暗号化し、コンテンツの複製を防止する著作権管理技術。
 *15 **Blue-ray[®]**：ソニー(株)の登録商標。

ーク技術を利用した移動端末からのホームネットワーク制御技術を開発した。

3.1 P2P／オーバーレイネットワーク技術

P2P／オーバーレイネットワークを適用したアーキテクチャについて図3に示す。本アーキテクチャではモバイルネットワーク、Bluetooth[®]*16、IEEE 1394 (Institute of Electrical and Electronics Engineers 1394)*17、TCP/IPなど既存の通信規格の上位プロトコルとして、アプリケーション層に、オーバーレイネットワークとしてP2Pプロトコルを定義した。本P2Pプロトコルを用いることにより、異なる種類のネットワークをまたいでP2Pネットワークを構築し、デバイス間の相互接続性を実現することが可能である。

本プロトコルを、アプリケーションに依存しない汎用的なミドルウェアとして提供するものがP2Pプラットフォーム

ームである。P2Pプラットフォームは、P2P通信に必要なP2Pプロトコル群を実装しており、さまざまなトランスポートネットワーク上で動作する。さらに、P2Pプロトコル群にアクセスするためのミドルウェアAPI (Application Programming Interface)*18を用意し、P2Pプラットフォーム上にさまざまなP2Pアプリケーションの実装を可能としている。P2Pプラットフォームのプロトコルスタックは、図3に示すようにP2PコアプロトコルとP2Pシステムプロトコル群の2層構成となっている。P2PコアプロトコルはP2P通信モデルに基づいた通信を実現するため、さまざまな下位のトランスポートネットワーク上でのP2Pルーティングを実現する。P2Pコアプロトコル上のP2Pシステムプロトコル群は、P2Pアプリケーションに共通に利用されるP2P通信機能ごとに定義されたプロトコル群であり、P2Pノード間の隣接関

係の構築を行うセッション制御機能、P2Pマルチキャストの配信ツリーの構築などを行うマルチキャスト機能、セキュリティ機能、エラー処理を行うコントロールメッセージ機能などをもつ。P2Pアプリケーションを本プラットフォーム上に実現する場合、P2Pコアプロトコル上にアプリケーションごとにP2Pアプリケーションプロトコルを定義し、ミドルウェアAPIを用いてP2Pアプリケーションを実装する。

3.2 デバイス発見・サービス実行プロトコル

ホームネットワークに接続されたデバイスの制御を行うためには、まずネットワークに接続されたデバイスの能力やデバイスの提供するサービスに応じて、適切なデバイスを選択する必要がある。

また、デバイスが提供するさまざまなサービスに対応した制御プロトコルが必要となる。そこで、P2PプラットフォームのP2Pアプリケーションプロトコルとして、ネットワーク上のデバイスを発見してサービスを実行するデバイス発見・サービス実行プロトコルを定義した。

本プロトコルの概要を図4に示す。本プロトコルは、さまざまなデバイスに適用可能な汎用的なメタデータ*19テンプレートを用いて、デバイスごとに定義したメタデータの記述を基にデバイスやそのデバイスが提供するサービスを探索して制御を行う。図4(a)に示すように、ネットワーク上の各デ

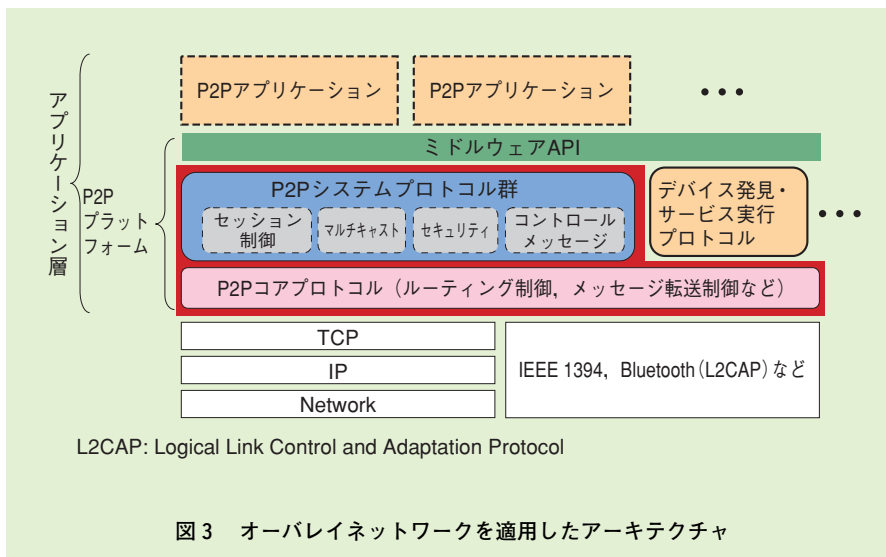


図3 オーバーレイネットワークを適用したアーキテクチャ

* 16 Bluetooth[®]：移動端末、ノートパソコン、PDAなどの携帯端末を無線により接続する短距離無線通信規格。Bluetoothは機器ごとにさまざまなプロファイルを規定しているが、P2Pプラットフォームは機器に依存しないL2CAP上に実装している。
米国Bluetooth SIG Inc.の登録商標。

* 17 IEEE 1394：1995年にIEEEが標準化した高速シリアルバスの規格。多くのビデオカメラやビデオデッキ、テレビなどの情報家

電、プリンタやPCなどに搭載されており、機器間での映像ストリーミング転送などを實現する。IEEE1394 AV/Cにて機器制御のプロトコルが規定されている。

* 18 API：OSやミドルウェアなどが提供する機能を、上位のソフトウェアが利用するためのインタフェース。

* 19 メタデータ：データそのものではなく、データに関連した情報を記述したデータ。本稿では家電の情報を記載したデータのことを示す。

バイスは、自デバイスの能力や提供するサービスを記述したメタデータを保持し、ユーザは探索条件としてデバイスの機能や種別、もしくはキーワードを設定した探索要求メッセージをP2Pネットワーク上にブロードキャストしてデバイスの探索を行う。探索要求メッセージを受信した各デバイスは、自デバイスで保持するメタデータの記述が探索条件に適合するかどうかを判断し、適合する場合に探索要求元に対しメタデータを含んだ応答メッセージを返信する。図4 (b) に示すように、ユーザは、メタデータに記載されたサービスの中から、実行するサービスを選択してデバイスの制御を指示する。移動端末は、メタデータに記載された情報を基に制御用のユーザインタフェースを自動的に作成することで、さまざまなデバイスやサービスに対応することが可能である。また、イベント発生に応じたサービス実行を行うために、メタデータに登録した条件のイベントが発生した時点で、移動端末や機器にイベント通知を行う機能を提供する。

3.3 デバイスメタデータ

ホームネットワーク制御に用いるメタデータの記述例を図5に示す。メタデータは、デバイスの名称、種類、属性や提供するサービスをXML (eXtensible Markup Language)^{*20}形式で記述したものである。デバイスの提供するさまざまな機能を抽象化して、サービスメタデータとして定義する。抽象化されたサービス記述として、例え

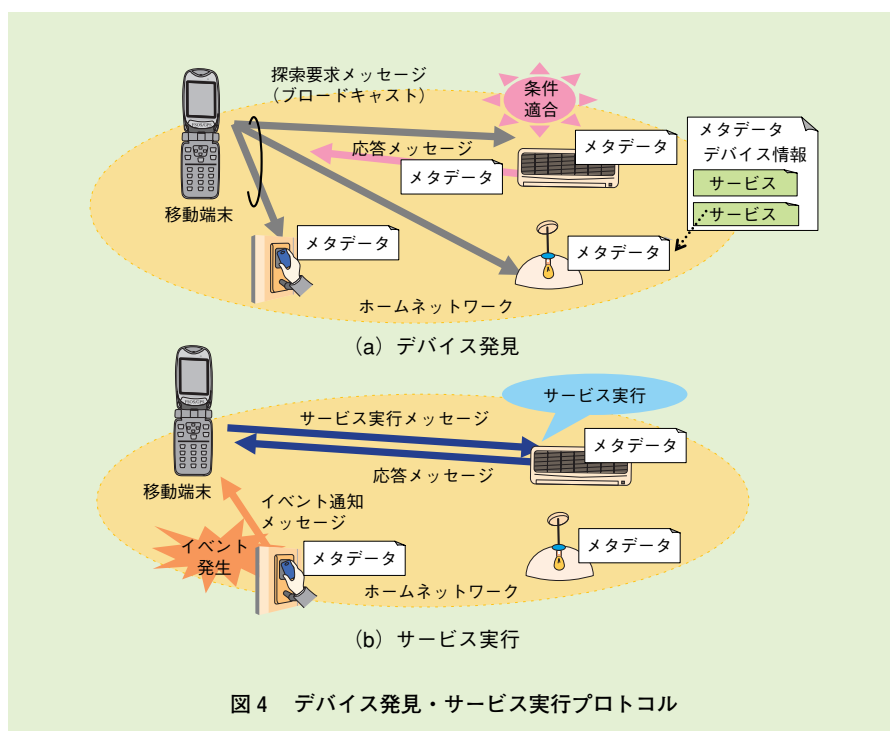


図4 デバイス発見・サービス実行プロトコル

ば、「ビデオを見る」といったサービスを定義する場合、テレビの電源を入れ、入力をビデオに設定し、ビデオの電源を入れて再生するといった一連の操作を含んだサービスとして定義することが可能である。それぞれのサービスは固有のURI (Uniform Resource Identifier)^{*21}をもっており、そのURIをサービスの探索や実行を行う際の識別子として用いる。デバイスの記述は、デバイスの名称や種類のようなデバイスのスタティックな情報、イベントの条件を設定する状態変数、サービスのリストおよびPrimitiveデバイスのリストからなる。サービスの記述は、サービス名と、そのサービスの出力パラメータの名称と、そのパラメータのデータタイプを記述することで

定義される。Primitiveデバイスとは、HDDレコーダのような多機能デバイスにおいて、個々のコンポーネントを定義するためのものであり、多機能デバイスのメタデータはPrimitiveデバイスの組合せとして定義される。

本メタデータは、UPnP準拠のデバイスとの相互接続性を確保するため、UPnPのメタデータと互換性があり、さらに他のデバイスにも適用可能とするために拡張を図った汎用的な設計となっている。このため、さまざまな既存のホームネットワークの規格で定義された機能を表現することができるため、異なる既存のホームネットワークの規格に準拠したデバイスとの相互接続が可能である。既存の規格に準拠したデバイスを制御する際には、ホーム

*20 XML: W3Cが提案した文書やデータの意味や構造を記述するためのマークアップ言語の1つ。拡張可能であり、ユーザが独自のタグを指定できる。

*21 URI: Webで利用できるリソースを示す識別子。RFC3986 (Request For Comments 3986) にて規定。

ゲートウェイにてデバイス発見・サービス実行プロトコルから既存の家電制御プロトコルへ変換する。

プロトコル変換例として、AV機器制御のシステム構成を図6に示す。この例は無線LANを搭載した移動端末(hTc Z[®]*²²など)からインターネット経由でホームゲートウェイに接続し、ホームネットワーク上のIEEE 1394対応のD-VHS(Data Video Home System)*²³ビデオやDLNA対応のHDD/DVDレコーダに蓄積された動画を視聴する場合の構成である。この構成において、移動端末からホームゲートウェイまではPUCCのデバイス発見・サービス実行プロトコルを用い、ホームゲートウェイにてPUCCのプロトコルからIEEE 1394 AV/C(Audio Video/Control)コマンドやUPnPなどの既存プロトコルへプロトコルの変換を行う。

4. PUCCにおけるデファクトスタンダード化と実証実験

移動端末、情報家電などのさまざまなデバイス間をシームレスに接続するプロトコルの実現に向け、3章で述べた技術開発をベースに、デバイスベンダや大学などとPUCCと呼ぶコンソーシアムを設立し、2005年度から参加メンバーと協力してデファクトスタンダード化、実用化、普及に向けた活動を行っている。

```

<Device type="デバイスタイプのURI" id="デバイスのID" name="デバイス名">
  <Specification>
    <URLBase> デバイスのURL </URLBase>
    <Manufacturer> 製造元 </Manufacturer>
    :
  </Specification>
  <StateVariableList>
    <StateVariable name="名称" datatype="データタイプ" sendEvents="yes or no">
      <DefaultValue> デフォルト値 </DefaultValue>
      <AllowedValueList>
        <AllowedValue> 値 </AllowedValue>
      </AllowedValueList>
    </StateVariableList>
  <ServiceList>
    <Service name="サービス名" type="サービスのURI"/>
    <InputParameterList>
      <Parameter name="入力パラメータの名称" type="データタイプ"/>
    </InputParameterList>
    <OutputParameterList>
      <Parameter name="出力パラメータの名称" type="データタイプ"/>
    </OutputParameterList>
  </ServiceList>
  <PrimitiveDeviceList>
    <PrimitiveDevice type="デバイスタイプのURI" id="デバイスのID" name="名称">
      <PrimitiveDevice>
    </PrimitiveDeviceList>
  </Device>
  
```

図5 メタデータ記述例

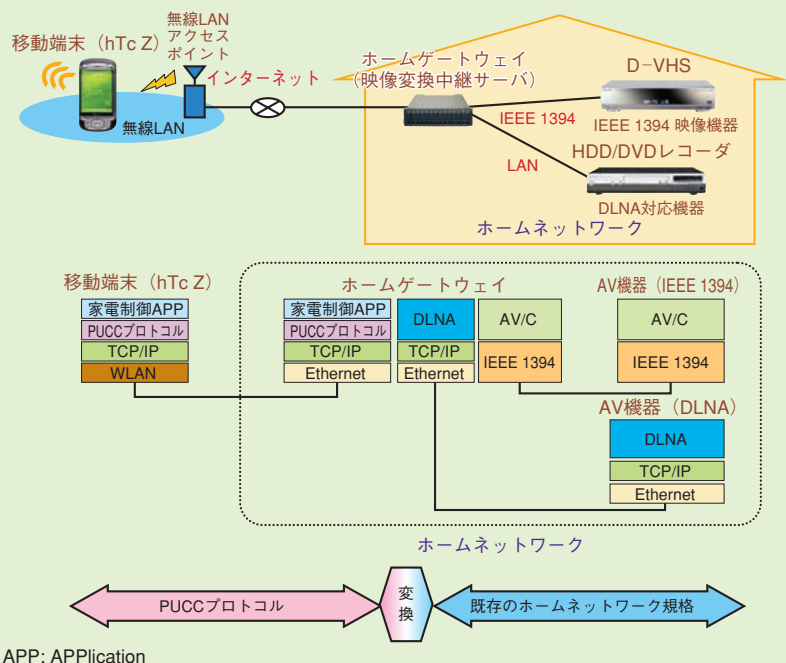


図6 AV機器制御のシステム構成

* 22 hTc Z[®]: High Tech Computer Corp.の登録商標。

* 23 D-VHS: デジタル方式の民生用ビデオテープレコーダの映像記録方式。

4.1 PUCC の概要

PUCCは、さまざまなデバイス間を相互に接続・運用する技術を開発するために、家電、プリンタ、ホームゲートウェイ、移動端末ミドルウェアなどのベンダ各社、通信オペレータなどの通信業界と、基盤技術の研究を行っている大学が連携して研究開発を行うことを目指して設立したコンソーシアムである。コンソーシアムのこれまでの活動スケジュールを図7に示す。コンソーシアムは2004年12月に設立され、2008年3月現在で17社の企業と9つの大学が参加している。コンソーシアムには、テーマごとに関連組織が協力して仕様検討や実証実験などの技術開発を行う複数のワーキンググループがある。2007年9月にPUCCアーキテクチャやPUCCプロトコルの仕様書第1版として、表1に示す13種類の仕様を策定した。本仕様の基盤技術には、3章で述べたドコモなどで技術開発したホームネットワーク制御技術が採用され、各ベンダのコメントなどを反映して策定された。

また、コンソーシアムでは作成した仕様の技術検証を行うために、各ベンダが協力して、移動端末やホームゲートウェイなどにPUCCプロトコルを実装して実証実験を実施している。図7のスケジュールに示すように、実験で用いたプロトタイプを、家電に関連する国内外の主要な展示会（CEATEC JAPAN, International CESなど）に例年、出展している[1]。JETRO 支援で実施したCES2008のデモ展示では、日

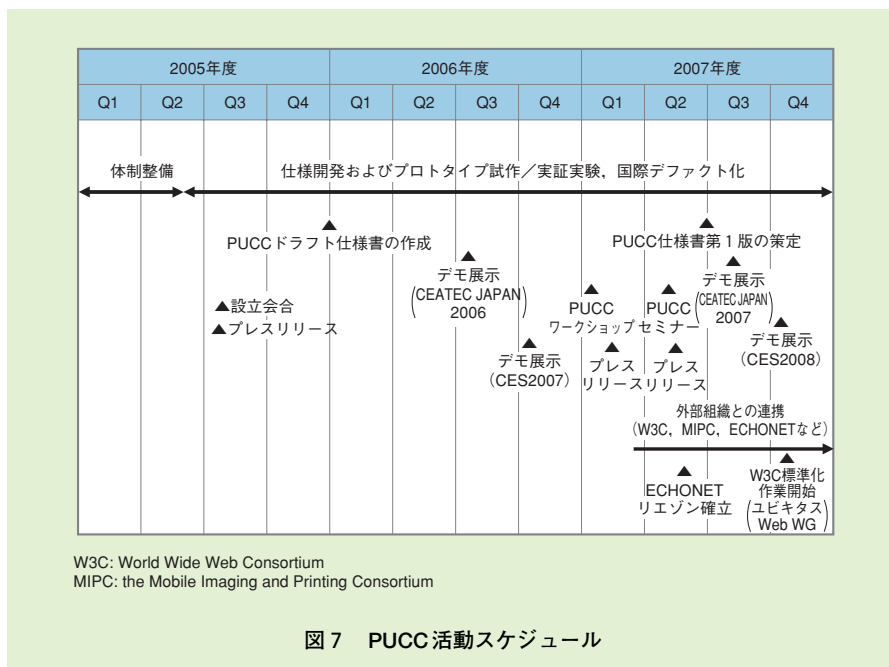


表1 PUCC 仕様書第1版一覧

PUCC Architecture
PUCC Basic Protocol
PUCC Basic Protocol - Light Profile
PUCC Device Discovery and Service Invocation Protocol
PUCC Printing Protocol
PUCC Streaming Protocol
PUCC Metadata Template Specification
PUCC Metadata Specification - Home Appliance Part 1 IEEE1394 Devices
PUCC Metadata Specification - Home Appliance Part 2 UPnP Devices
PUCC Metadata Specification - Home Appliance Part 3 ECHONET Devices
PUCC Metadata Specification - Home Appliance Part 4 Other Devices
PUCC Security Architecture
PUCC Security Protocol

本発の新技术として大きな注目を集め、世界的に著名なメディアを含む多くの欧米メディアに取り上げられるとともに、PUCCブースには約1500名の来場者があった(写真1)。

また、コンソーシアムは総務省などの主催で2008年3月に行われた「次世

代ホームネットワーク実証実験」に参加し、OSGiミドルウェアを実装したホームゲートウェイ上でのPUCCプロトコルの実証実験を実施した。

4.2 PUCC 実証実験

PUCCで実施した実証実験の中か

ら、家電制御に関連する内容について以下に述べる。

(1) 白物家電制御

移動端末からの家電制御の実証実験システムの概要を図8に示す。本実験システムは、i-mode 端末や M1000^{*24} などの移動端末からホームゲートウェイを経由して ECHONET 対応のエアコン、照明などの白物家電を制御するものである。i-mode 端末はモバイルネットワークを経由し遠隔から、M1000 は無線 LAN を経由し屋内からホームゲートウェイと接続し家電制御を行った。ホームゲートウェイには PUCC プロトコルから ECHONET へプロトコル変換を行う機能を実装し、PUCC プロトコルで ECHONET 製品を制御可能であることを検証した。また、CEATEC JAPAN 2006 の展示では、FeliCa[®]*25 と連動した白物家電の遠隔制御アプリケーションとして、FeliCa 搭載の移動端末を用いて自宅近くの駅の改札を通過した時に、移動端末が自動的に家庭内のエアコンや照明のスイッチを入れるなどのアプリケーションについてデモンストレーションを行った。

(2) AV ストリーミング

移動端末からの AV 機器制御の実証実験システムの概要を図9に示す。本実験システムは、ホームネットワーク内の IEEE 1394 対応の D-VHS ビデオや DLNA 対応の HDD/DVD レコーダに蓄積された動画を、ホームゲートウェイを経由して移動端末に転送し視聴するものである。移動端末として hTc Z に PUCC プロトコルを実装し、

コンテンツリストの取得やコンテンツ再生、早送り、巻き戻しの制御を行う。移動端末とホームゲートウェイ間は PUCC プロトコルで制御を行い、ホームゲートウェイにおいて、D-VHS ビデオに対しては IEEE 1394 に、HDD/DVD レコーダに対しては DLNA にプロトコル変換を行う。PUCC プロトコルにより AV 機器の制御と経路の確立

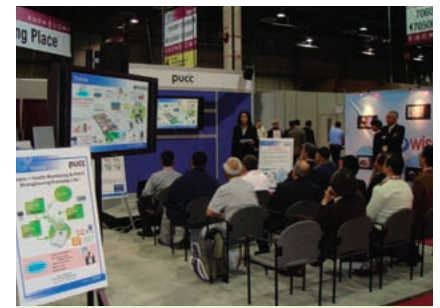


写真1 CES2008におけるPUCC展示

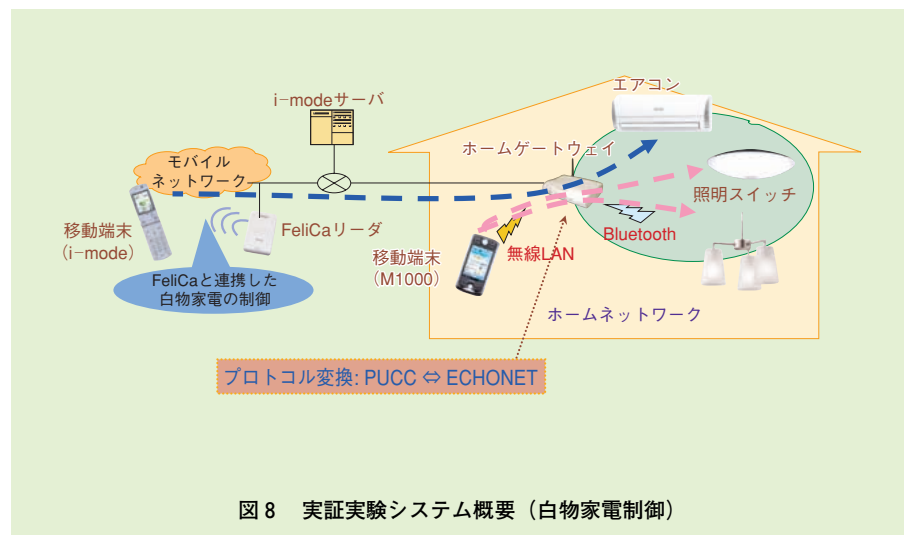


図8 実証実験システム概要 (白物家電制御)

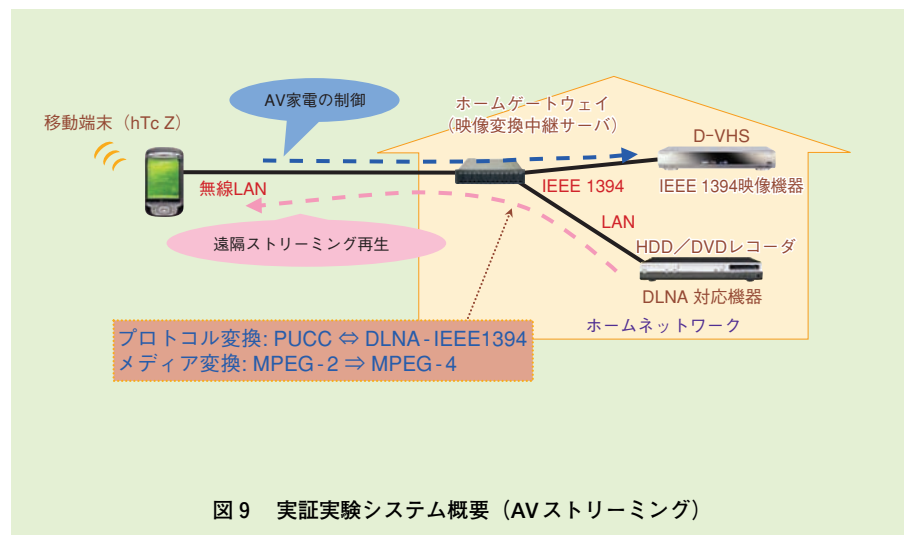


図9 実証実験システム概要 (AV ストリーミング)

* 24 M1000 : ドコモのビジネス向け FOMA 対応移動端末、無線 LAN や Bluetooth を搭載。

* 25 FeliCa[®] : ソニー(株)が開発した非接触型 IC カードの技術方式、同社の登録商標。

を行い、ストリーミングデータの転送には既存のストリーミングプロトコル(RTP (Real-time Transport Protocol) など)を用いる。なお、AV機器内からはMPEG-2 (Moving Picture Experts Group phase 2)^{*26}でエンコードされたコンテンツが出力されるため、ホームゲートウェイにてMPEG-4^{*27}へトランスコードを行い移動端末へ転送した。

(3) ホームセキュリティ

移動端末からの監視カメラ制御について、実証実験システムの概要を図10に示す。本実験システムでは、移動端末から家庭内の監視カメラの映像をストリーミングで受信し、監視するものである。監視カメラの向きやズームなどを移動端末から制御することも可能である。本技術により、人感センサーからのイベント通知などに基づき、移動端末から家庭内の監視カメラを遠隔制御して、家庭内の状況をリアルタイムに監視することが可能となる。

5. 移動端末向けホームネットワーク制御サービスへの応用

ドコモを中心に開発を行い、PUCCでデファクトスタンダード化されたホームネットワーク制御技術の移動端末向けホームネットワーク制御サービスへの応用について述べる。IT設備を用いて住宅内の家電機器を管理し、住宅の利便性や快適性を向上させるシステムであるホームオートメーション(HA)分野の事例としては、移動端末

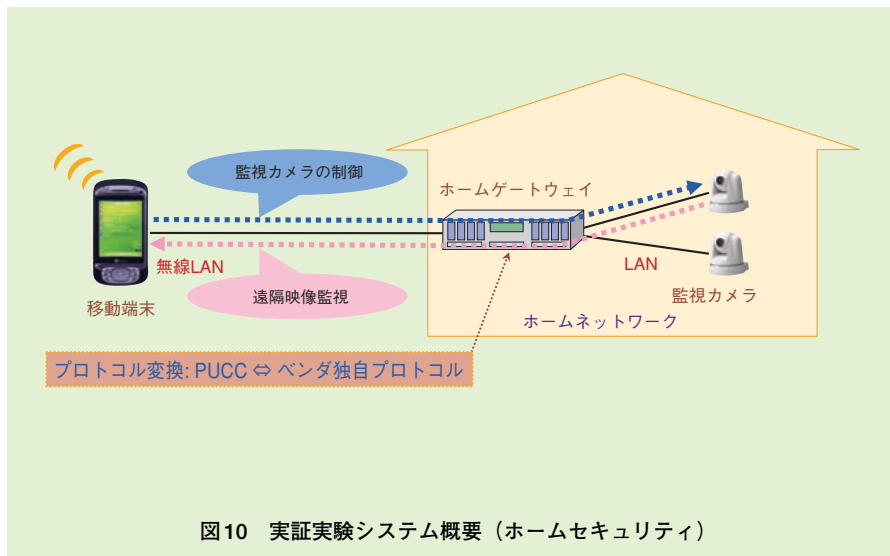


図10 実証実験システム概要 (ホームセキュリティ)

から住宅内のエアコンや照明などの電源を操作したり、住宅内の防犯センサーや火災センサーからの警報通知を受けたり、来訪者があった通知を受けたりすることなどが考えられる。さらにAVネットワーク分野の事例としては、自宅のPCやHDDレコーダ内の静止画・動画コンテンツを遠隔視聴するサービスなどが考えられる。また、図11のように、iアプリを用いたホームネットワーク制御サービスにPUCCプロトコル技術を応用することで、以下のような特徴をもつ情報家電サービス基盤を実現することができる。

①iアプリによる動的なGUI生成

PUCCのデバイスメタデータ仕様を利用したデバイス操作(リモコン)アプリケーションを実装することにより、新しいデバイスの追加や削除に応じて、動的にGUI(Graphical User Interface)^{*28}を生成する機能を持つiアプリが実現

できる。また、プロトコル解析部をモジュール化することで、アプリケーション開発の効率化が図れる。

②デバイス制御プロトコルによる家電制御

PUCCのデバイス制御プロトコルを用いることで、複数のホームネットワーク規格(HA端子^{*29}、ECHONET、UPnPなど)に対応した家電機器を統一的に操作することが可能となる。また、将来的にはホームゲートウェイ装置の置き換えや、ソフトウェアを更新するだけで、新しい家電機器やホームネットワーク規格との接続を容易に実現することができる。

以上のようにPUCCの技術を用いたサービス基盤を開発することで、汎用性・拡張性のある移動端末向けホームネットワーク制御サービスの提供が可能となる。

*26 MPEG-2：動画データの符号化方式の一つで、DVDなどの蓄積メディアや衛星放送に利用されている。

*27 MPEG-4：動画データの符号化方式の一つで、携帯電話などの比較的通信速度の遅い回線での動画配信に利用されている。

*28 GUI：アイコンなどのグラフィックを多用し、基礎操作のほとんどをポインティングデバイスを用いて行えるユーザインタフェースのこと。

*29 HA端子：JEMA(日本電機工業会)で規定したホームオートメーション用の端子をHA端子(またはJEM-A端子)と呼ぶ。この規格は、HAシステムによって制御、モニタされる家電機器において、動作状態がON/OFFの2値で表現できる機器を接続する際の制御信号およびモニタ信号の入出力を行う端子の規格を定めている。HA端子の付いた家電機器としては、エアコン、電動シャッター、電子錠、床暖房、給湯器などがある。

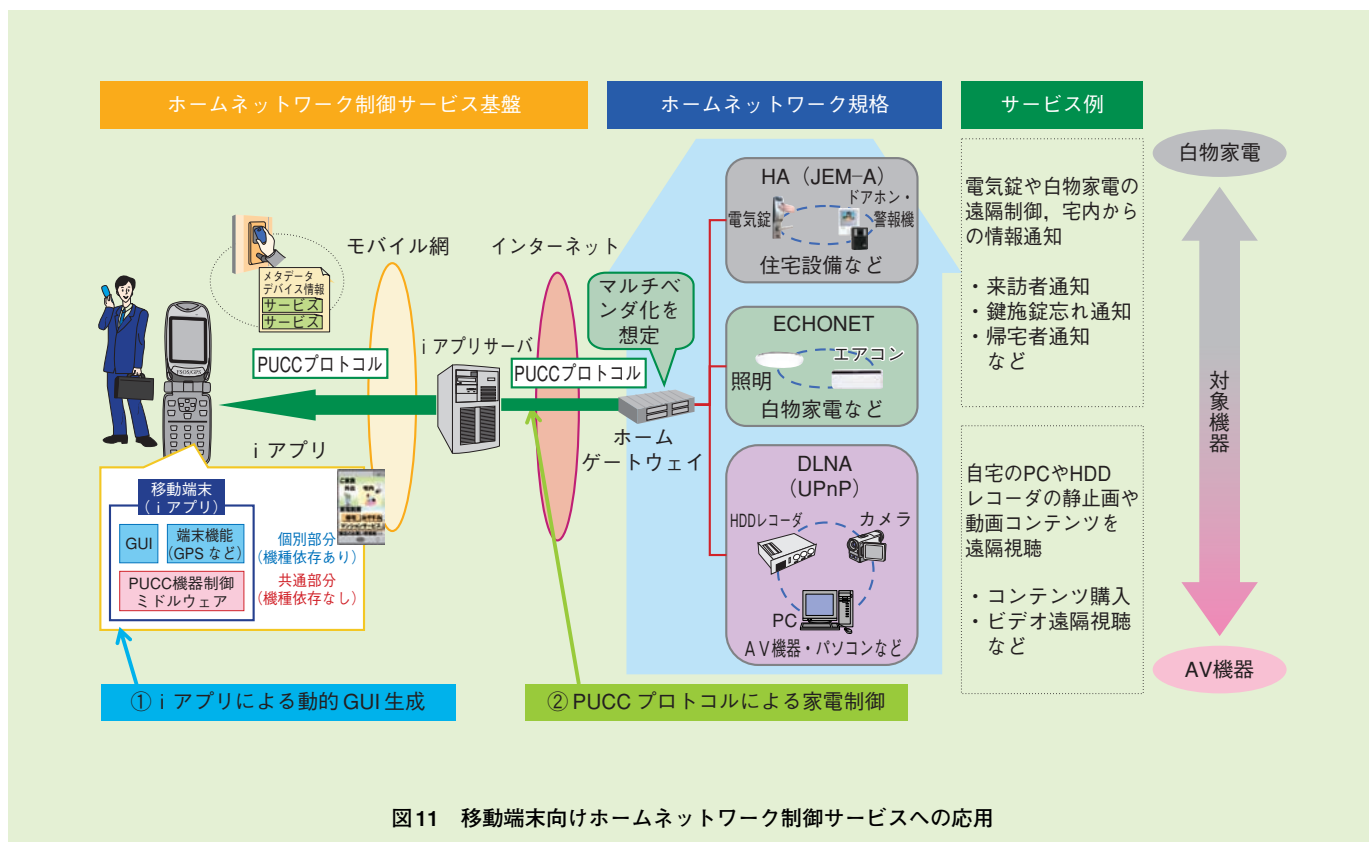


図11 移動端末向けホームネットワーク制御サービスへの応用

6. あとがき

本稿では、生活ケータイとしての移動端末のさらなる利用シーンの拡大、利便性の向上に向けて、ホームネットワークとの連携に着目して進めている移動端末からのホームネットワーク制御に関する技術開発について述べた。既存のホームネットワークの標準化動向を述べた後、技術開発の1つのアプ

ローチとして、オーバーレイネットワーク技術を適用した移動端末からのホームネットワーク制御技術の開発と、そのPUCCコンソーシアムにおけるデファクトスタンダード化、さらにその移動端末からのホームネットワーク制御サービスへの応用について述べた。今後は、さらなる普及に向けて、HDMIなどの新しい規格に対応したPUCC仕様の機能追加などのPUCCの活動を推

進していくとともに、フィールド実験などによる実サービスへの導入を目指した実用性の向上について検討を行う予定である。

文献

- [1] 角野, ほか: “移動端末からの情報家電・プリンタ制御に関するPUCC実証実験,” 本誌, Vol. 14, No. 4, pp.13-17, Jan. 2007.