

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

移動端末からプリンタへのダイレクトプリント、白物家電制御、AV機器制御など、移動端末と情報家電の連携サービスの実現に向けた取組みとして、PUCCにおいて実施しているプロトコル仕様の検討や実証実験の結果について解説する。

すみの ひろみつ 角野 宏光	うちだ よしたか 内田 良隆
おさの ともゆき 小佐野 智之	いしかわ のりひろ 石川 憲洋

1. まえがき

将来の移動端末向けサービスとして、移動端末とテレビ、ビデオ、エアコンなどのさまざまな情報家電との連携サービスを実現し、移動端末の新たな利用シーンを創出することを目指している。例えば、エアコンや照明を消し忘れたまま外出してしまった場合、自動的に移動端末に通知したり、デート中に昨日ビデオに録画していた番組の話題が出れば、その場で移動端末から宅内のビデオにアクセスし、録画した番組を視聴するなどのサービスが考えられる。家庭内での情報家電のネットワーク化は近年急速に進展しており、IEEE (Institute of Electrical and Electronics Engineers) 1394^{*1}やDLNA (Digital Living Network Alliance)^{*2}に対応したAV (Audio Visual) 機器、ECHONET^{*3}に対応した白物家電、Pictbridge^{*4}に対応したプリンタなどが普及しつつある。これらを背景に、ドコモでは移動端末と情報家電との連携技術に関する研究開発を進めている。

その1つとして、白物家電、AV機器、プリンタなどを含めた標準規格による移動端末との連携を目指したプロトコルの研究開発を行っている。現状、情報家電にはさまざまな異なる規格が存在し、それぞれの機器間で利用するネッ

*1 IEEE1394：IEEEにおいて標準化され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実現する。IEEE1394 AV/Cにて機器制御のプロトコルが規定されている。

*2 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。また、同仕様自体のこと、仕様自体のことはDLNAガイドラインという。

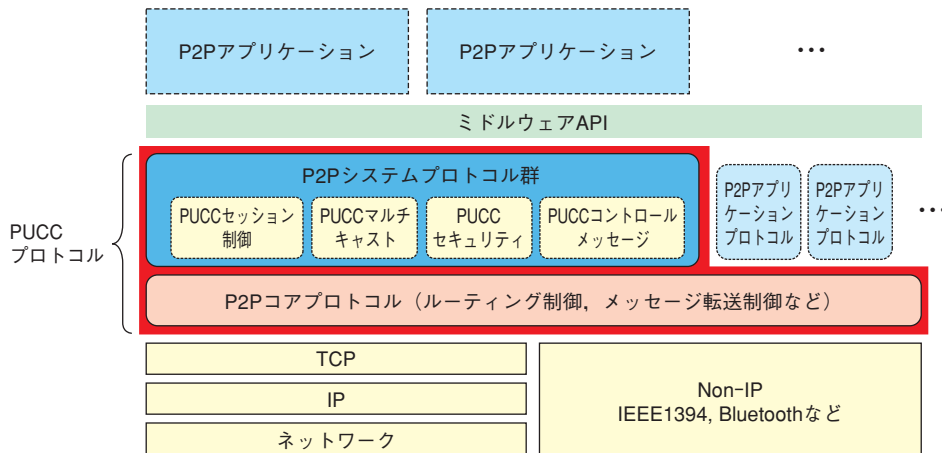


図1 PUCCのプロトコルスタック

ネットワークの規格が異なるため、移動端末と情報家電とを相互に接続することが困難である。また、移動端末からホームネットワークへのリモートアクセスに関して白物家電、AV機器、プリンタなどを含めた統一的なアクセス手段が実現されていない。そこで、移動端末とさまざまな機器との連携を実現するための統一したプロトコルの実現に向け、それらの機器のベンダと協力して2004年12月にPUCC (Peer-to-peer Universal Computing Consortium) を設立し将来に向け研究開発を行っている。

また他の取組みとして、対応製品数が増加中であり団体規模および主要参加企業数からも市場拡大が有望であるDLNAを利用した移動端末との宅内外連携技術への取組みが挙げられる。これについては、「モバイル／ホームネットワーク連携技術とホームゲートウェイ装置の試作」を参照されたい。

本稿では、PUCCのプロトコル概要について述べ、PUCCで実施している実証実験の内容について解説する。

2. PUCC プロトコル

PUCCの提案するプロトコルスタックについて図1に示す。PUCCのプロトコルは、モバイルネットワーク、Bluetooth^{®5}、IEEE1394、Ethernetなど既存の通信規格の上位プロトコルとして、アプリケーションレイヤで定義さ

れるプロトコルである。そのため、異なる種類のネットワークをまたいでP2P (Peer-to-Peer)^{*6}ネットワークを構築し、機器間の相互接続性の実現が可能である。PUCCのプロトコルはP2Pネットワークングプラットフォームと呼ぶ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しており、プラットフォームで用意したAPI (Application Program Interface)^{*7}を用いることで、さまざまなアプリケ

ーションが実装可能である。

また、PUCCのプロトコルはさまざまな機器を統一的に制御可能とするために、ネットワーク上の機器を発見してサービスを実行させるための機能を提供する。デバイス発見およびサービス実行におけるメッセージシーケンスの例を図2に示す。PUCCのプロトコルでは、機器の名称、種類、属性や提供するサービスを記述するXML (eXtensible Markup Language)^{*8}形式のメタデータを利用し、メタデータの記述を基に機器や必要なサービスを動的に探索して制御を行う。このメタデータとプロトコルは汎用的な設計となっており、プロトコルの変換を行うことで既存の情報家電の規格と相互に利用が可能である。図2に示すように、既存の規格を用いる機器を制御する際には、ホームゲートウェイにてPUCCのプロトコルから既存プロトコルへの変換を行う。

3. PUCC 実証実験

PUCCでは、家電、プリンタ、ホームゲートウェイ、移動端末のミドルウェアなどの各ベンダと協力して、移動端末やホームゲートウェイなどにPUCCのプロトコルを実装して実証実験を行った。本実験により、PUCCのプロトコルを用いて、既存の規格に対応した家電製品の制御が可能であることを検証した。また、本実験で用いたプロトタイプは、

*3 ECHONET：省エネルギー、セキュリティやホームヘルスケアの高度化、遠隔機器制御・モニタなどのために活用できるホームネットワークの基盤開発を進めているエコーネットコンソーシアムにて定められている。家庭内の電灯線や無線を利用したネットワークの規格。主にエアコンや洗濯機などの白物家電を対象としている。
*4 Pictbridge：カメラ機器工業会 (CIPA) が定めた、デジタルカメラとプリンタを直接接続して印刷するための規格。

*5 Bluetooth[®]：移動端末、ノートパソコン、PDAなどの携帯端末向け短距離無線通信規格。
米国Bluetooth SIG Inc.の登録商標。
*6 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。

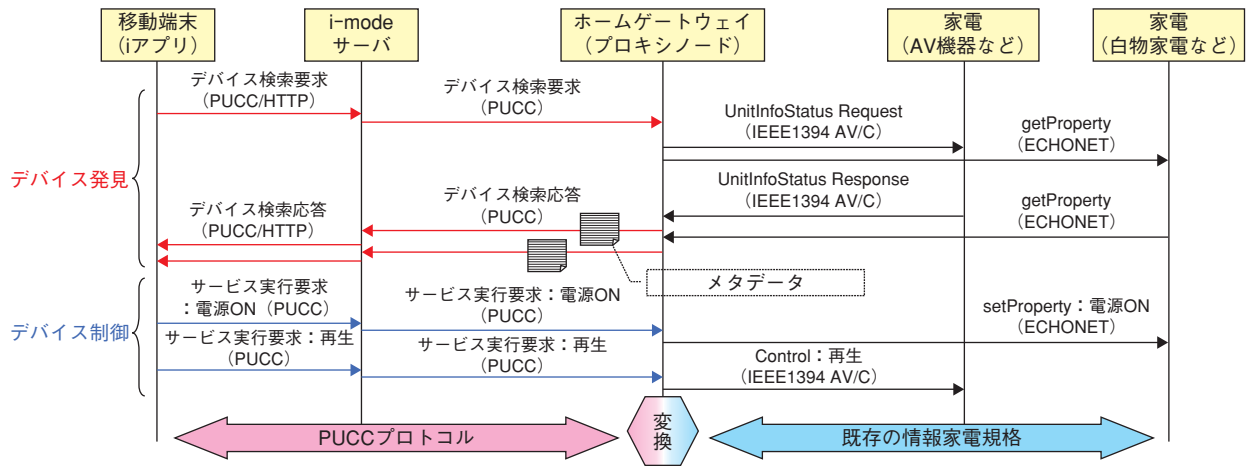


図2 メッセージシーケンス例

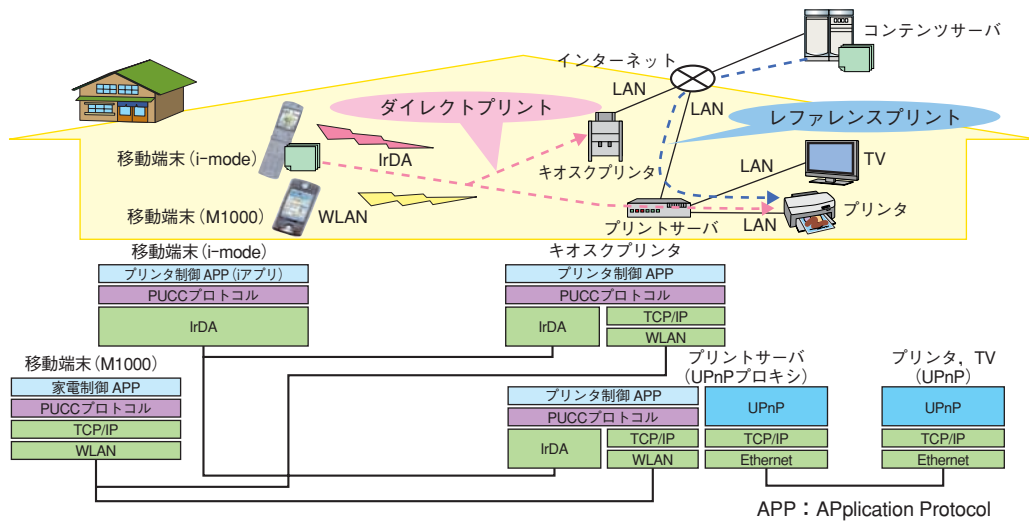


図3 実証実験システム概要 (移動端末からのプリンタ制御)

2006年10月に開催されたCEATEC JAPAN 2006へ展示を行った。以下に、実証実験システムの内容について解説する。

3.1 移動端末からのプリンタ制御

移動端末からのプリンタ制御について、実証実験システムの概要を図3に示す。本実験では、i-mode端末やM1000などの移動端末から、家庭用プリンタや店舗などに設置するキオスクプリンタ^{*9}に直接、写真やPDFドキュメントの

印刷を行う。ここで、家庭用プリンタにはUPnP (Universal Plug and Play)^{*10}対応プリンタの製品を用い、プリンタにプリントサーバを接続してPuccのプロトコルからUPnPへプロトコル変換を行う。i-mode端末はIrDA (Infrared Data Association)^{*11}上、M1000は無線LAN (WLAN: Wireless LAN) 上でPuccのプロトコルを用い、キオスクプリンタやプリントサーバとの通信を行う。実証実験システムでは、移動端末内のメモリに蓄積されたデータをプリンタに転送

*7 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。
 *8 XML: 1998年2月に発表されたインターネット上で扱うデータを記述するための新しいマークアップ言語。
 *9 キオスクプリンタ: コンビニなどの店舗に設置される業務用のプリンタ。料金を支払い、移動端末やメモリカードなどに蓄積されたコンテンツをタッチパネル操作などにより印刷する。

*10 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ぐだけで機能することを目指している。
 *11 IrDA: 赤外線による近距離のデータ通信を行う技術仕様を策定するために設立された業界組織。また、同組織が定めた赤外線通信の規格。

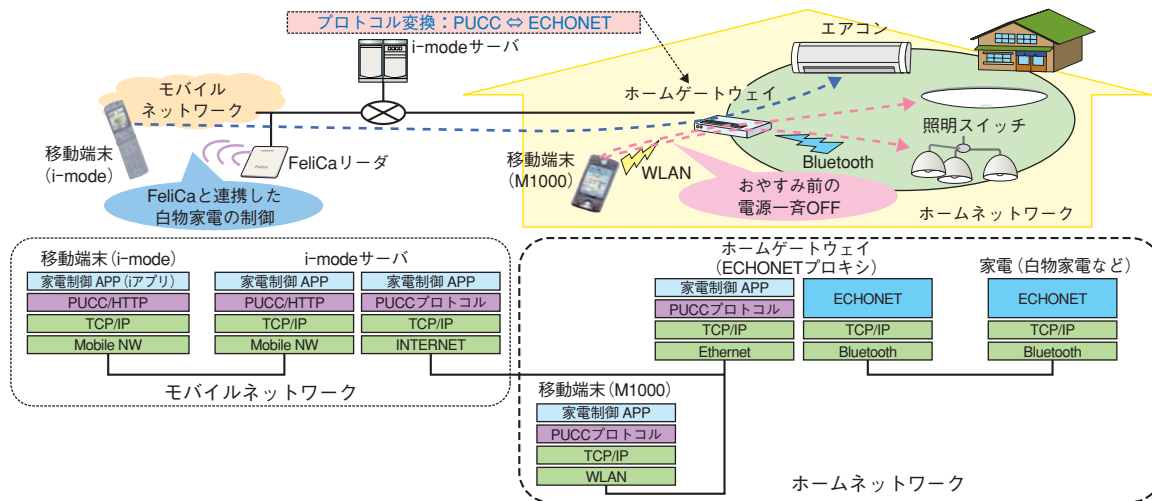


図4 実証実験システム概要 (移動端末からの家電制御)

して直接印刷するダイレクトプリントと、移動端末からインターネット上のサーバに蓄積されたコンテンツをプリンタに指示して印刷させるレファレンスプリントを実現した。プリンタ制御の手順は以下のとおりである。

まず、デバイス発見の機能を用いて移動端末の周辺で印刷可能なプリンタを検索し、プリンタを選択する。次に、ダイレクトプリントの場合には、プリンタに対してコンテンツを転送し印刷の指示を行う。レファレンスプリントの場合には、プリンタに対してコンテンツの保存されたサーバをURLで指示し、プリンタがサーバからコンテンツを取得して印刷を行う。本実証実験により、PUCcのプロトコルでプリンタ制御を実現し、さらにプロトコル変換により既存のプリンティング規格へも対応可能であることを検証した。

3.2 移動端末からの家電制御

移動端末からの家電制御について、実証実験システムの概要を図4に示す。本システムは、i-mode端末やM1000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で家電制御を行う。また、M1000はWLANを用いてホームゲートウェイと接続し家電制御を行う。ホームゲートウェイには

PUCcのプロトコルからECHONETへプロトコル変換を行う機能を実装し、PUCcのプロトコルでECHONET製品を制御可能であることを検証した。また、CEATEC JAPAN 2006のデモ展示では、FeliCa[®]*12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。

3.3 移動端末からのAV機器制御

移動端末からのAV機器制御について、実証実験システムの概要を図5に示す。実験システムは、ホームネットワーク内のIEEE1394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閲覧するものである。移動端末としてhTc ZにPUCcの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の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IEEE1394へ、HDD/DVDレコーダに対してはDLNAで使用しているUPnPにプロトコルを変換する。PUCcのプロトコルによりAV機器の制御と経路の

* 12 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。

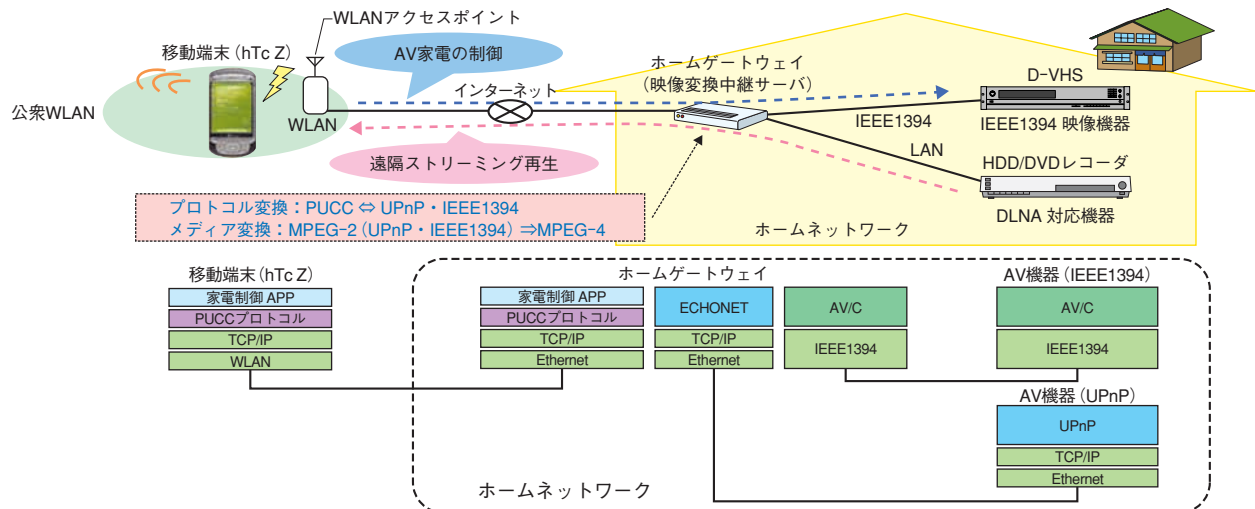


図5 実証実験システム概要（移動端末からのAV機器制御）

確立を行い、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を用いる。なお、AV機器内からはMPEG-2 (Moving Picture Experts Group phase 2)^{*13}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^{*14}へトランスコードを行い移動端末へ転送する。本実験により、PUCPのプロトコルでIEEE1394やDLNAに対応したAV機器の制御が可能であることを検証した。

4. あとがき

本稿では、移動端末と情報家電の連携サービス実現に向けた技術開発の取組みとして、PUCPのプロトコル概要および実証実験の内容について解説した。実証実験では、移動端末とプリンタ、白物家電、AV機器などの連携について実験を行い、PUCPのプロトコルを用いて移動端末からさまざまな情報家電を统一的に利用可能であることを検証した。今後は、実用化に向けたサービス展開についての検討を行い、普及に向けた活動を推進していくとともに、センサなどを連携させたより利便性の高い制御技術の確立に向けた検討も実施する予定である。

*13 MPEG-2：動画データの符号化方式の1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。

*14 MPEG-4：動画データの符号化方式の1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。