

ホームネットワークの最新動向

丹 康雄 北陸先端科学技術大学院大学 情報科学研究科 教授

3Dテレビやスマートグリッドの登場は実用化に向けたキラーアプリになるか 「ホームICT基盤」は低コスト実現のための注目のプラットフォーム

クラウド時代のホームネットワークの全体像

家庭内の機器をネットワークに接続するための技術は、有線や無線、既存配線の流用（電力線や同軸アンテナ線、電話線）など、さまざまなものが開発されており、現在では機器をつなぐこと自体の技術的な制約は随分と緩和されてきたと言える。しかし、ホームネットワークシステムが実用レベルで普及しているとはいえないのは、結局のところ、設置するコストに見合っただけのメリットを提供できていないことが問題の本質であろう。これを解決するにはサービス（アプリケーション）の魅力を高めることと、その実現コストを下げることの両方が必要である。

前者はキラーアプリケーション議論になりがちであるが、単一のアプリケーションで家庭全体のネットワーク化が進むことは考えにくく、複数の分野のアプリケーションが同時並行して進むことで普及が喚起されるのが現実的な姿であろう。3Dテレビやスマートグリッドというキーワードは、こうしたアプリケーションの中ではここ1年で最も目を引いたものである。

一方、後者のサービス実現コストの低減についてはここ数年、ユーザーの目に触れないところで着実な進展を見せている。高度なサービスを提供するためには高度なアプリケーションプログラムが必要だけでなく、多数のユーザーの行動履歴や気候などに関する統計情報といった、各種のデータベースを活用した動作が必要となる。家庭内に設置されたホームコントローラーなどの制御装置がもつ固定的なプログラムやデータベースではこれを実現することは難しく、ネットワークに接続して

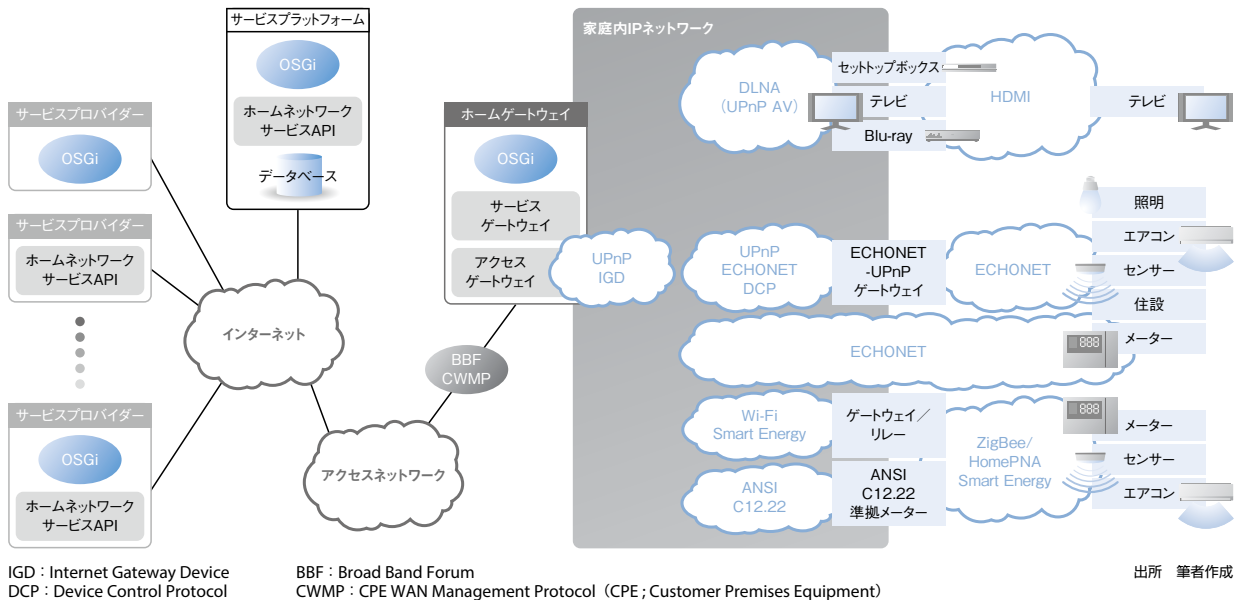
動的にプログラムの構成を変更したり、最新のデータベースにアクセスしたりといった機能が要求される。

プログラムのモジュールを遠隔地からネットワーク経由で管理するOSGi技術^{(*)1}は、10年ほど前から開発が進められ実用化されてきたが、どちらかという複雑なソフトウェアをもった高価な製品のリモート管理技術という様相が強かった。これに対して、ウェブコンピューティングのようにネットワーク上でサービスを合成する技術が進展し、これを家庭内のサービスに適用することを可能とする装置としてOSGi搭載のホームゲートウェイを利用する道筋が開けてきた。いわば、組込みシステムの的に実現しようとしてうまくいかなかったホームネットワークのサービスを、今度はASP（Application Service Provider）的にネットワーク経由で提供してコストを下げようとする形である。

このように、以前は家庭内に閉じたものとして考えられがちであったホームネットワークシステムが、資料4-1-3に示すように、ネットワーク上のサービス、さらに、そのサービスを円滑に提供できるようにするサービスプラットフォームまでを含めたシステムへと変貌しつつある。ホームネットワークを考えるうえでは、インターネットやNGN（次世代ネットワーク）といった広域ネットワークの要素を抜きにしては語れない状況になってきている。

2009年11月にNTTが取り組みを明らかにしたホームICT基盤^{(*)2}は、このサービスプラットフォームを明示的に志向しており、サービス実現のコストを低減させる新たな取り組みと見ることができよう。

資料 4-1-3 ホームネットワークの全体像



ホームネットワークの需要を後押しするアプリケーション

ホームネットワークは極めて多様な要求に同時に応える必要があり、無線や有線などの伝送媒体やプロトコルも、要求に応じて複数の技術を同時に使うことになる。要求の類似した機器同士で形成されるグループをITU-T J.190 勧告^(*)3)では「プレーン」と呼んでいる。主要なプレーンとしてはAVプレーン、くらし環境(白物・住設)プレーンがあり、PCとその周辺機器もPCプレーンを形成している。この中で、ここ1年の目立った動きとして、AVプレーンにおけるWindows 7とHDMI 1.4^(*)4)の登場、くらし環境プレーンにおけるスマートグリッド関連の動きが挙げられる。

(1) 家庭内コンテンツを利用するためのAVプレーン

AVプレーンの技術としては、古くはIEEE 1394^(*)5)が用いられていたが、現在ではIPを用いたDLNA^(*)6)とローカル接続に特化したHDMIが役割分担をして併用されている。前者は、IP化のメリットを生かしてWi-Fi(無線LAN)や高速PLC(電力線通信)などの各種の伝送媒体を活用し、家庭内のどこかに蓄積されたコンテンツをさまざまな場所の端末から利用することを可能としている。後者は、レコーダーやチューナーとテレビの

間を非圧縮で接続するのに用いられるため帯域が極めて高く、現在出回っているHDMI 1.3でも2.5G～10Gbpsを超える速度をローコストに実現している。

■Windows 7によって価値が高まったDLNA

2006年に制定されたDLNA 1.5では、再生機側からサーバーにアクセスする「2 Boxモデル」に加えて、再生機とは別のコントローラーからサーバーへと再生機を指定して再生する「3 Boxモデル」が追加されていたが(p.116 図1)、実際に対応する製品は2009年中頃まではほとんど存在しなかった。

これに対して、2009年10月に発売されたWindows 7ではDLNA 1.5の機能が搭載されており、リビングで手元のPCを操作することで、書斎のPC内にあるコンテンツをリビングのテレビで再生するといった利用が可能となった。また、各種のコーデックやトランスコーダーの機能もあり、カメラで撮影したMPEG-4 AVC^(*)7)の画像などをPCに保存し、MPEG-2^(*)8)しか再生できないデジタルテレビで再生可能とするなど、コンテンツ利用の可能性を広げている。

これらの機能が活用されるようになれば、DLNAの価値は大きく高まることになり、Windows 7の発売はホームネットワークにおいても重要な出来事であったと言える。

■3Dや4K伝送など新機能が搭載されたHDMI

一方、テレビの世界では2009年までのIPTVの動きに加え、3D映画が大ヒットしたことを受けて家庭向けの3Dテレビの実用化が本格化した。3D放送の方式はまだ定まっていないため、Blu-rayなどのパッケージ型コンテンツを再生するのが目下の利用形態となる。これらの機器同士を接続するHDMIでは、2009年5月に3D伝送の各方式に対応したVer.1.4が発表され、これを搭載した製品が2009年度末から出荷され始めている。

さらにHDMI 1.4では、3Dのみならず将来の4K(ハイビジョンの4倍以上の画素数をもつ超高精細映像)の伝送やイーサネットフレームを、HDMIケーブル内で同時に伝送するHEC(HDMI Ethernet Channel)などの新機能が盛り込まれている。特に、HECはHDMIケーブル1本でHDMIとしての接続とDLNAとしてのIP接続の両方が可能となることから、ネットワークの構築を容易にする技術として期待できる。

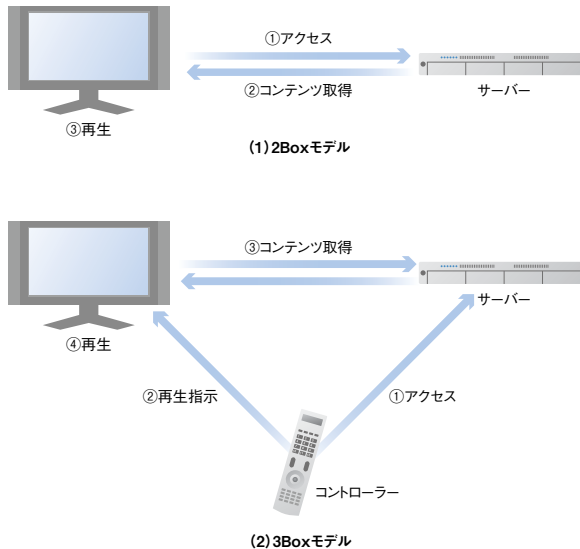
(2) スマートグリッドで注目を浴びる環境プレーン

くらし環境プレーンは、古くはホームオートメーションと呼ばれ、長い歴史をもつものの、AVに比べても実感として普及しているとは感じられないのが実情であろう。しかし、実用に向けた取り組みはあまり目につかないところで進展しており、国内ではECHONET(エコネット)^(*)9)対応機器の出荷が始まった2003年以降の累積数で1000万台を超えるに至った。これらの機器には後付けで通信モジュールを追加すればネットワーク家電となることから、実用に向けた素地は密かに整いつつある。この分野のサービスの代表格は省エネと安心・安全であり、これらに対して形を変えて繰り返し注目が集まってきたが、米国政府が持ち出したスマートグリッドは、まさしくこの省エネサービスの一例であると言える。

■デマンドサイドコントロールとスマートメーター

米国のスマートグリッドは、どちらかといえば電力の送配電システムの高度化が中心であり、すでに信頼性の高い高度なシステムが構築されている日本では、必ずしも同レベルの議論を必要とはしていないが、デマンドサイドコントロールやスマートメーターといった要素は、国内においても検討に値する。

図1 2Boxモデルと3Boxモデル



出所 DLNA ホワイトペーパーをもとに筆者作成 (http://www.dlna.org/industry/why_dlna/DLNA_Use_Cases.pdf)

デマンドサイドコントロールは、電力需要の逼迫度合いに合わせて(デマンドサイド)需要側である家庭内の機器の設定を制御する(コントロール)もので、例えば、真夏の日中のピーク時に冷房の設定温度を上げるといったものである。一方のスマートメーターは、ネットワークによる自動検針を基本機能とするが、家庭におけるコントローラーとしての位置づけも期待されている。

日本の研究開発レベルでは、HEMS(ヘムス; Home Energy Management System)と呼ばれるシステムに関する研究開発がここ10年ほど繰り返行われており、国内の関連事業者に知見が蓄積されている。またスマートメーターの試行も過去に行われたが、住宅が密集している日本においては、人力による検針が比較的効率よく行えているため、自動検針のみを目的としたスマートメーターはコスト的に見合わないと考えられていた。しかし、世界規模でのマーケットができれば、スマートメーターの開発にも意義を見いだすことができよう。

■ECHONETとSmart Energy

ここで注意すべき点は技術の規格である。わが国では古くはHBS(Home Bus System)^(*)10)、現在ではECHONETというように、メーカーに依存しない標準技術を開発してシステム実現を行う努力がなされてお

り、ECHONETについては10年の歳月をかけてIECおよびISO/IEC^(*)11)の標準の座を獲得している。しかし、2009年からのスマートグリッドの話題のなかでは、特定のメーカー連合のプライベートな規格が用いられていることはあまり知られていない。

現在米国では、Smart Energy Profileという名のものと、ZigBeeやHomePNA、Wi-Fiといった団体^(*)12)が名を連ねており、NIST(米国国立標準技術研究所)もこれを後押しする形で米国での動きが進んでいる。日本のECHONETは、すでにデジユリの(国際標準機関が定めた)国際標準であるだけでなく、伝送媒体に対する依存性がないため、Smart Energy Profileのように複数の異なる媒体の団体を連携させなくても各種媒体への対応が可能で、データ構造や伝送プロトコルについても各種のHEMS実験や製品での実績も含めて高いレベルにある。2010年は、このような日本がもっている有利な技術を生かせるか否かの分かれ道に差し掛かった年であるとも言えよう。

サービス開始へのハードルを下げるプラットフォーム

前述のように、ホームネットワークの高度なサービスをローコストで実現していくには、ウェブコンピューティングやクラウド的な考え方を取り入れる必要があるが、最終的な端末は機能が固定された家電であるため、家電にコマンド(指令)を送って家庭内の状況に応じた動作を行わせるコントローラ的な端末が必要になる。この位置づけにおいて、OSGiを用いたホームゲートウェイが再び注目されるようになり、国内でもNTTが事業化の表明をしたということである。ホームICT基盤は、OSGiをもとに詳細な運用規定をNTTが定めたOSAP(OSGi Service Aggregation Platform)と呼ばれる規格に基づいて運用され、現在は、2010年11月に想定される実サービス開始に向けて、パートナー企業と実証実験を行っている段階にある。

従来、ホームネットワークサービスでは家電メーカーなどが独自にサーバーを立て、ゲートウェイ装置も提供したうえでサービスを実現していた。しかし、ホームICT基盤を利用すれば、サービス提供者から見ると多くの部分をアウトソースすることができるため、サービス

の提供コストが低減する。それと同時に、ユーザー側から見れば複数のサービスを同一の設備で受けることが可能となり、マルチベンダーあるいはマルチサービス環境が実現しやすくなる。

また、通信事業者であるNTTから見れば、従来はネットワークに合わせて端末の規格を作成していた部分について、端末の要求をフレキシブルに取り入れることのできるサービス基盤がネットワーク内にもてるようになり、新たな需要を喚起できるメリットがある。これらに加えて、ユーザー側から見た窓口をいったんNTTに集約することにより、ホームネットワークのリモート管理を実現したり、今までは「機器」「サービス」「ネットワーク」で分かれていたコールセンターが一元化することによるメリットも期待できる。

現時点では、技術的な詳細はパートナー企業以外には明かされてはおらず、どのような機能が実現されるのかは明確ではないが、今後の動きは注目に値するものである。

- (*)1) OSGi: 1999年に「Open Service Gateway Initiative」という名称で設立され、当初は、家庭や小規模オフィス向けのゲートウェイ装置で動作するサービスプログラムの実行基盤を規定することを目的としていた。現在ではその対象を車載機器やモバイル端末、エンタープライズシステムと広げてきている。2003年からは名称は「OSGi Alliance」に変更している。
- (*)2) 家庭やオフィス内のゲートウェイが家電機器と通信し、その情報をホームICT基盤サーバーとの間で送受信して、携帯電話やPCなどから利用できるようにするプラットフォーム。2010年11月に想定される実サービス開始に向けて、パートナー企業と実証実験を行っている。パートナー企業は、パナソニック電工、富士ゼロックス、シャープ、日本電気、パッファロー。
<http://www.ntt.co.jp/news/news09/0911/091102a.html>
- (*)3) Architecture of MediaHomeNet that supports cable-based services
- (*)4) High-Definition Multimedia Interface、家電やAV機器向けのデジタル映像・音声入出力インターフェース規格。
- (*)5) Institute of Electrical and Electronic Engineers 1394、AV機器やコンピューターを接続する高速シリアルバス規格。
- (*)6) Digital Living Network Alliance、デジタル家電など家庭内ネットワークの相互接続の標準化を推進する団体。
- (*)7) MPEG-2よりも2倍以上も動画像を圧縮できる技術。AVCはAdvanced Video Codingの略。
- (*)8) MPEGはMoving Picture Experts Groupの略。画像や音声などの圧縮技術で主にデジタル放送などで使われる。
- (*)9) 家庭内の電灯線や無線を利用したネットワークの規格。日本の大手電機メーカーなどが設立したエコネットコンソーシアムが提唱している。
- (*)10) 日本電子機械工業会(EIAJ)において「ET-2101 ホームバスシステム(HBS)」として制定された家庭内ネットワーク規格。
- (*)11) International Organization for Standardization(国際標準化機構)／International Electrotechnical Commission(国際電気標準会議)。
- (*)12) ZigBee(ジグビー): 家電向けの短距離無線通信規格。HomePNA: Home Phoneline Networking Alliance、既存の電話線を利用した安価で高速な家庭内LANの標準規格。Wi-Fi(ワイ・ファイ): Wireless Fidelity、IEEE 802.11a) IEEE 802.11b) など無線LAN標準規格の認知度を高めるために名づけられたブランド。



[インターネット白書 ARCHIVES] ご利用上の注意

このファイルは、株式会社インプレスR&Dが1996年～2012年までに発行したインターネットの年鑑『インターネット白書』の誌面をPDF化し、「インターネット白書 ARCHIVES」として以下のウェブサイトで公開しているものです。

<http://IWParchives.jp/>

このファイルをご利用いただくにあたり、下記の注意事項を必ずお読みください。

- 記載されている内容（技術解説、データ、URL、名称など）は発行当時のものです。
- 収録されている内容は著作権法上の保護を受けています。著作権はそれぞれの記事の著作者（執筆者、写真・図の作成者、編集部など）が保持しています。
- 著作者から許諾が得られなかった著作物は掲載されていない場合があります。
- このファイルの内容を改変したり、商用目的として再利用したりすることはできません。あくまで個人や企業の非商用利用での閲覧、複製、送信に限られます。
- 収録されている内容を何らかの媒体に引用としてご利用される際は、出典として媒体名および年号、該当ページ番号、発行元（株式会社インプレスR&D）などの情報をご明記ください。
- オリジナルの発行時点では、株式会社インプレスR&D（初期は株式会社インプレス）と著作権者は内容が正確なものであるように最大限に努めました。すべての情報が完全に正確であることは保証できません。このファイルの内容に起因する直接的および間接的な損害に対して、一切の責任を負いません。お客様個人の責任においてご利用ください。

お問い合わせ先

株式会社インプレス R&D

✉ iwp-info@impress.co.jp