

電力線搬送通信が及ぼす電化製品の变革

The Innovative Change of Electrical Appliances by Spreading
Power Line Communication

2008年 2月

小澤 勝 Masaru Ozawa

齊藤 聡 Satoshi Saito

電力線搬送通信が及ぼす電化製品の変革

The Innovative Change of Electrical Appliances by Spreading Power Line Communication

小澤 勝

Masaru Ozawa

齊藤 聡

Satoshi Saito

Abstract

In Japan, Wireless Telegraphy Act-related departmental orders were revised in December 2006, and the ban on the use of PLC (Power Line Communication) on an HF band was lifted. With this, it is hoped that PLC will spread rapidly.

Since PLC does not require installation of wiring for information terminals, it has advantages, namely, it can be introduced at low cost and setups of information terminals are unnecessary. Therefore, widespread use of PLC may correct and close the digital divide, promote realization of ubiquitous computing and furthermore, widen the use of the Internet itself at an accelerating pace.

However, the spread of PLC has drawbacks as well. For example, radio waves leaking from PLC may negatively affect other telecommunications devices, and noises from other electric appliances may adversely affect PLC.

By creating a new standard which can remove obstacles for penetration of PLC, and by pioneering successful spread of PLC ahead of time, the business may be able to seize various interests associated with the spread of PLC and may take the initiative in the Internet-based businesses as a leading business.

1. はじめに

今日インターネットがこれほどまでに普及した背景には、インターネットが通信の双方向性と低コスト性を兼ね備えている点に加えて、豊富な情報コンテンツにアクセスできる点にある。無線通信、固定電話、ファクシミリ、携帯電話など、現代社会に根付いている通信手段にはそれぞれに特徴があり、いずれを取り上げても今尚とても有用である。しかし、インターネットほど双方向性に優れ、多くの情報コンテンツに低コストでアクセスできる通信媒体は他に見つからない。ネットワーク参加者が自ら情報発信できるインターネットの仕組みは、情報コンテンツの豊富さを支える礎となっているため、インターネットの普及にますます拍車を掛けている。

だが、インターネットの普及が及ぼす社会への影響は、ファクシミリが電子メールに置き換わる、固定電話がIP電話に置き換わる、といった単純な通信手段の置換に留まらないはずである。インターネットへの接続には、コンピュータ機器をはじめとする複雑な情報端末の設置と操作を伴うため、応用サービスの普及に障壁をもたらしており、インターネットが持つ潜在的有用性は未だ最大限に生かされているとは言えない。

昨今、この問題をハードウェアの面から解決する新たな技術と制度が整備されようとしている。それが、電力線搬送通信（Power Line Communication）である。日本では、2006年12月より電波法関連省令が改正され、HF帯を用いたPLCの利用が解禁された。これを契機にPLCは急速に普及し、インターネットが及ぼす社会変革を後押しするものとして注目され始めている。

PLCには導入コストの低さ、情報端末の設定が不要といった長所がある。そのため、PLCの普及は、デジタルデバイドの解消に貢献し、ユビキタス・コンピューティングの実現を促進し、インターネットそのものの普及を加速させる。

一方で、PLCの普及には障害も多い。PLCの漏洩電波が他の通信機器に悪影響を与え、逆にPLCは他の電化製品が生じるノイズの悪影響を受ける。

しかし、こうしたPLC普及の障害を克服できる新たな規格を考案して、世界に先駆けて普及させる事に成功すれば、PLCの普及に付随する様々な権益の獲得と、インターネットを用いた様々なビジネスへのイニシアチブの確保に期待できるのではないだろうか。

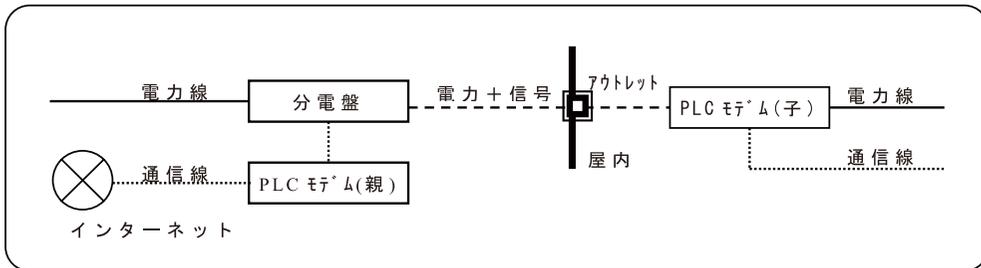


図1：電力線搬送通信の仕組

2. 目的

このレポートの目的は、法律と技術の進展の歩調が合わないと日本の産業・経済活動に影響が出ることを、PCL技術を例にとって示すことである。PCL関連の電波法関連省令の法改正により、その技術を利用できるようになったことで、やっとその分野の研究が進むと予想される。同様な事例として、インターネットの検索システムやテレビとインターネットの融合が遅れている。こちらは、日本の著作権法に障害がある。検索システムは、既にアメリカのヤフーとグーグルに市場を支配されてしまった。動画配信も後手となっている。しかし、インターネット回線を別途引くことなく、家電製品をネットワーク化することができれば、その利用方法は無限である。電力線をインターネットに使うことで日本が世界に優位を保っている家電の部門で、ユビキタス時代対応の新製品を開発することが可能となる。

最近、インターネットと接続することで番組表を読み取るタイプのテレビやレコーダーが販売されているが、PCL技術を使えば、コンセントに差し込むだけで設定が終わる。また、ユビキタスが進展し、すべての商品にチップが取り付けられると、そのチップの番号を読み取ることで、インターネットでその商品を判定し、その商品の詳細を示したり、応用方法を提示したりすることができる。想定される製品の一例を挙げると、冷蔵庫に入っている商品から料理できるレシピの表示や賞味期限の表示などで今の家電製品を一変する可能性がある。

3. PLCとは何か

PLC（電力線搬送通信）とは、電力線（電灯線）に搬送信号を重畳するデータ通信技術である。電力線は、50Hz（関東）または60Hz（関西）の周波数で電流を流して交流電力を供給している。この周波数より高い周波数の信号を交流電力に重畳させることで双方向通信を実現する技術がPLCである。電力線の電圧は非常に大きく周波数が低い。その上に小さな電圧

でPLC信号を乗せても、周波数の差が大きいため、混合することなく分離する事ができる。

PLCそのものは新しい技術ではないが、屋外装置と端末を繋ぐ、いわゆるラストワンマイルとしての用途に期待されている。通信事業者は一般家庭の電力線に搬送信号を発信／分離するためのPLCモデムを設置することで、配電に搬送信号を重畳させることができる。一般家庭ではPLCモデムを内蔵する情報端末をアウトレット（コンセント）に差し込むだけで、情報端末への電力供給と通信を同時に行うことができる。アウトレット（コンセント）と電力配線は既設のものをそのまま使えるため新たな配線工事は不要であり、数あるアウトレット（コンセント）のどこからでも自由にネットワークに接続できる利便性がある。つまり、オフィスや一般家庭のどこにでもあるアウトレット（コンセント）に差し込むだけでインターネットにつながる、至極単純なインターネット接続の仕組みが実現するので、情報端末は大変便利で使いやすくなる事が期待できる。

PLCにおける搬送信号の変調方式には、主に次の方式が用いられている。

- ①直交周波数分割多重（OFDM）方式： 高速フーリエ変換またはウェーブレット変換を用いて高い伝送効率を目指したもの。現行PLCの主流として採用されている。
- ②スペクトラム拡散変調（SS）方式： 周辺の他の通信機器への漏洩電磁波による影響を緩和することを目指したもの。

PLC信号自体は変調時に暗号化されるため、盗聴が出来ない仕組みとなっている。

現行のPLCは構内電力線をそのまま情報伝送路として用いているため、ネットワーク構成は、原則として電力線に接続される全ての通信機器が帯域を共有するバス型となる。しかし、将来は有線LANの主流であるスター型PLCの普及も考えられる。松下電器は、2007年8月8日にスイッチング・ハブ内蔵PLCモデム（BL-PA204）を販売しており、アウトレット（コンセント）から先がスター型となる。



図2：UPA準拠PLCモデム
（バッファロー製PL-UPA-L1/S）



図3：スイッチング・ハブ内蔵PLCモデム
（松下電器産業製BL-PA204）

4. ラストワンマイルとしてのネットワーク・インフラストラクチャー

前述のとおりPLCは新しい技術ではなく、実際にPLCモデムは1990年代にも商品化されていたが、日本では電波利用が10kHz～450kHzまでの周波数帯に限定することが電波法によって規制されてきたため、最高通信速度は理論値で14Mbpsとなり、当時実用化された商品では9600bps程度を維持するのが精一杯であった。その結果、ADSLやFTTHによる高速通信の普及に遅れることとなった。

その後、2006年10月4日の電波法関連省令改正を経て、2MHz～30MHzの短波周波数帯（HF帯）の搬送信号波を電力線に乗せる高速電力線搬送通信が実用化されたため、物理層速度は理論値で最速200Mbpsが可能となった。現在のところ、高速電力線搬送通信の利用は屋内配線に限られているが、全ての電気製品が屋内のアウトレット（コンセント）に接続している事を利用したネットワーク・インフラストラクチャーのラストワンマイルとして、再び注目を浴びることとなった。

高速電力線搬送通信の実用化は、LANの構築技術に影響を与える事になった。従来型のLAN構築技術には、配線を必要とする有線LANと、配線を必要としない無線LANに大分できる。無線LANは、主にノートPCのモビリティを活かす目的で普及してきたが、障害物による通信障害や、通信傍受などが懸念されている。従来型の有線LANには、こうした無線LANの懸念事項が無い代わりに、電源とは別に通信用の配線が必要であり、端末を移動するたびに配線をやり直さなければならない欠点がある。これに対してPLCは、新たな配線が不要な有線LANであり、無線LANのように切断に怯える必要がなく複雑なセキュリティ設定が必要無いという特徴がある。

電波法関連省令改正に合わせて、PLCモデムは直ちに商品化された。松下電器は、国内初の高速電力線搬送通信対応PLCモデム（BL-PA100）を同年12月9日に販売開始し、実勢価格を2万円以下に抑えて一般家庭への普及を狙った。住友電気工業は、最大1000台のPLCモデムを制御できる親機（PAU2210）と子機（PTE1310）を発表し、LAN配線の無いビル構内や工場での回線の引き回しを対象に2010年までに100億円の受注を見込んでいる。

電波法関係省令改正から約1年経過した2007年9月現在も、未だ十分なPLC関連製品のラインナップは揃っていない。一般家庭向け商品としては、PLCモデムを内蔵しない現在のパソコンをそのまま利用するために、PLCモデムを外付けとして利用することを前提としたパソコン用のPLC機器類が販売される程度に留まっており、屋内全てのアウトレット（コンセント）からネットワークに接続できるようになっても、PLCモデムとパソコンの間には相変わらず電力線と通信線の2つが介在しているのが現状である。

しかし、電源を入れるだけで必要な機能にアクセスすることができる「プラグ・アンド・プレー」の発想に近づくためには、PLCモデムを情報端末機器に内蔵させるべきである。ま

た、PLCモデムの内蔵によって、情報通信機能を備える新たな家庭用電化製品の登場にも期待ができるのではないだろうか。例えば、放送用電波によって番組表をリアルタイムに更新してビデオ録画を可能とするDVD装置は、現在大変流行している情報家電の代表例であるが、通信経路を放送用電波ではなく有線インターネットとすることで、番組表以外の様々な情報へのアクセスを可能とし、情報端末としての応用と利便性が極めて向上する。このような、複雑な情報家電を広く一般家庭に普及させるためには、PLCモデムを内蔵させて1つでも多くの配線を減らし、ユーザーがネットワークの設定を一切行う必要が無い、といった簡潔さの追求が欠かせない。

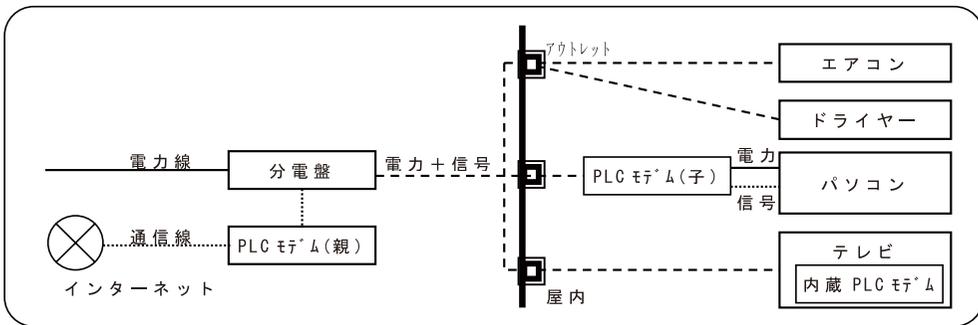


図4：電力線搬送通信による配線例

5. 日本におけるPLC実用化までの過程

以下に、日本におけるPLC実用化までの主な過程をまとめる。

- (1) 2005年1月～12月 総務省「高速電力線搬送通信に関する研究会」を開催
- (2) 2005年4月8日 EUが電力線ネット推進目指して規制撤廃を勧告
欧州委員会は、各国の通信／公益事業規制当局に対し、「電力線通信市場公開を目指し、正当な理由のない規制による障壁を取り除く」よう勧告を行なった。
- (3) 2006年2月～6月 総務省「情報通信技術分科会CISPR委員会及び高速電力線搬送通信設備小委員会」を開催
- (4) 2006年6月30日 総務省情報通信審議会「高速電力線搬送通信設備に係る許容値及び測定法」を総務大臣に答申
総務省情報通信審議会は、2～30MHz周波数帯の電力線搬送通信への開放にあたり、次の基本方針を総務大臣に答申した。

- ① 非通信時の許容値は、パソコンなどのIT機器の許容値と等しくする。

- ② 通信時における利用周波数帯（2MHz～30MHz）の許容値は、高速PLC設備から漏洩する電波の強度が離隔距離において周囲雑音レベル程度以下となるようにする。
 - ③ 通信時の非利用周波数帯（150kHz～2MHz、30MHz～1000MHz）の許容値は、パソコンなどのIT機器の許容値と等しくする。
- (5) 2006年9月14日 総務省が電波法関係省令の改正を示唆
9月13日に開催された電波監理審議会において、総務省は無線設備規則の一部を改正する省令案について適当である旨の答申を受け、原案どおり関係省令案等の改正及び制定を行う、との発表を行った。
- (6) 2006年10月4日 電波法関係省令改正

6. 米国・欧州におけるPLC実用化までの過程

米国では、電力線搬送通信の実用化に向けて2004年10月に連邦通信委員会（FCC）による規制緩和が行われ、電力線搬送通信が利用可能な周波数帯域を80MHzまで拡大した。その一方で、既存の無線通信への影響を避けるため、電力線搬送通信装置のデータベースへの登録義務、BPL（Broadband over Power Line）の使用禁止周波数、使用禁止地域などを定める措置を採用した。

欧州では、2003年にまとめられたECCレポートにおいて、電力線からの漏洩電界について、大きな干渉問題を引き起こす可能性が指摘された。その後2004年から、EUのPLCフォーラム支援下のOPERA（Open PLC European Research Alliance）プロジェクトにおいて、BPLの商用化を推進している。

7. 通信方式

米国では、インテル、モトローラ、シスコなどが出資する業界団体Home Plug（Home plug Power line Alliance）が、2005年12月にインテロンが開発したHome Plug AVをPLCの通信規格として定めた。

日本では、松下電器産業が中心となって設立したCEPCA（Consumer Electronics Power line Communication Alliance）が、HD-PLC（High Definition ready high speed Power Line Communication）を提唱して、2006年12月に国内初の高速PLCモデム（BL-PA100）を販売した。NTT東日本（PN-100HD-S）、アイ・オー・データ機器（PLC-ET/M）、バッファロー（PL-HDP-L1）がこれに続いている。

欧州では、スペインのDS2（Design of Systems on Silicon）社が中心となるUPA（Universal Power line Association）規格が有力であり、DS2は2004年よりロシア、スペイン、ポルトガルなどの電力系通信会社にUPA準拠のPLCモデムの販売を行っている。DS2が日本に向けて

開発したビルや集合住宅などの構内配線用のPLCモデムは、2006年11月に総務省の形式指定を受け、電波法関係省令改正後の12月上旬より住友電気工業が日本国内で販売を開始した。UPA規格は、住友電気工業のほか、ロジテック（LPL-TX）、ネットギア（HDX101）が対応製品を販売している。また、住友電気工業と伊藤忠商事は、2005年6月ポルトガル電力会社（EDP）のPLC事業子会社から高速PLCモデムを受注しており、電話回線の普及が進んでいない同国にとってADSLに代わるブロードバンド・ネットワークの構築手段となる事が期待されている。

これらのPLC規格は、互換性が無い上に、混在すると互いに干渉し合うという問題があるにもかかわらず、いずれがデファクト・スタンダードであると断言できない競争状態にある。そこで、ネットインデックス（旧本多エレクトロン）は2006年9月12日PLC事業を関連会社に譲渡して、この問題の解決を長期的に静観することを公表した。パツファローは2007年7月19日同社の無線LAN機器「Air Station」シリーズのACアダプタとして動作するHD-PLC準拠のPLCモデムと、UPA準拠のPLCモデムの2機種を発表した。同一メーカーの製品で、互換性のない2機種PLCモデム2機種が店頭に並んでいることになる。

8. 漏洩電磁波の問題

構内に引き回されている現在の電力線は、もともと高速データ通信を行う事を想定していないためシールドされておらず、シールドされていない電力線に高周波を重畳させると不要な電磁波を漏洩する。そして、漏洩電磁波の周波数は、短波ラジオや防災用無線の短波帯と重なるため、無線通信を妨害することが懸念されている。日本アマチュア無線連盟は、2002年6月PLCが引起す漏洩電磁波に関する実証実験を行い、短波帯通信に悪影響を与えると結論した。日本天文学会は、2002年7月総務大臣に対して、PLCの推進に対して強い懸念を表した。

これに対して総務省は、2003年7月31日電力線搬送通信設備に関する研究会（第5回）において、「現在開発されているモデム及び現在の電力線の状況では、電力線搬送通信設備が航空管制や短波放送等の無線通信に対する有害な混信源となり得ることから、使用周波数帯を拡大することは困難である」との見解を表したが、2005年1月から12月にかけて12回にわたって開催された高速電力線搬送通信に関する研究会では、「PLCからの漏洩電界をパソコン等からの漏洩電界と同程度に制限する」とした許容値案を取りまとめた。現在、世界で最も厳しい基準にある。

9. PLCへの通信障害の問題

逆に、他の無線通信機器等がPLCに悪影響を及ぼす可能性もある。

一般家庭の屋内電力線には、様々な家電機器が接続されている事が想定できるが、このうちドライヤーや掃除機などモーターを使用する機器や、充電のために電力線に接続された携帯電話機などが稼動する場合、これらの機器が発するノイズが干渉してPLC通信に悪影響を及ぼすことがある。これは、これら家電機器の使用がテレビやラジオ放送の受信時に干渉して画像や音声に乱れが生じると同様であり、PLCの場合は通信速度の低下として現象する。この問題を解決するために、メーカーはOAタップを利用したいわゆるタコ足配線上にPLC機器を接続することを排し、あるいは通信障害を引き起す可能性のある家電装置と電力線との間にPLC用ノイズフィルター（例：松下電器BL-PST15）を使用することを薦めている。

また、雷サージ対策としてPLC機器と電力線の間に一般的なノイズフィルター付OAタップを使用すると、通常のPLC通信において伝送損失が発生するため、専用のサージプロテクタ（例：三菱マテリアルLTDシリーズ）が必要であるが、2007年9月現在、製品選択肢はとても限られている。専用サージプロテクタの必要性は、PLC機器のコスト増加の問題にも発展する。

10. コスト

PLCモデムの現行製品の国内販売価格は20,000円前後であり、米国や欧州のそれと比べて大きな差は無い。xDSL方式の有線LANの必要装置に比べるとやや割高であるが、無線LAN機器と比べて安価である。

前述のPLCへの通信障害の問題により、配電状況によってはPLC通信が出来ない可能性がある。アイ・オー・データ機器では、サポート窓口による電話相談によっても通信が確立しなかった場合に限り返品を受け付けるキャンペーンを実施している。この場合、高速データ通信を行う目的で配電を見直したり、屋内配線の全てをシールドしたりすることはコスト面から現実的ではない。PLCの普及が限定的になる要因として考慮する必要がある。

11. PLCで何が出来るか

PLCの普及は電化製品に変革をもたらし、家電製品の情報化は生活様式をもドラスティックに変化すると考えられる。

以下、PLCを使って何が出来るか、電化製品の進化図を描いてみる。

11-1. インターネット・アクセス・システム

家屋内に無数設置されているアウトレット（コンセント）のいずれか1つに差し込むだけで、インターネットに接続できるため、パソコンまたはそれを代用する情報端末の普及が促進する。また、PLCは構造上バス型ネットワークを構築するため、全ての情報端末は家屋内

電力線搬送通信が及ぼす電化製品の変革

のLANに接続している事になり、他のパソコンとのファイル移動が容易にできる。プリンタなどの周辺機器は、場所を選ばずどこにでも設置できる。

一般家庭に限らず、オフィス・ビル、ホテル、学校校舎、工場でも、既存の電力線を使って、低コストかつ短工期でインターネット・アクセスの仕組みが実現でき、あらかじめ構内に通信配線が敷設されていない場合に、特に有効である。

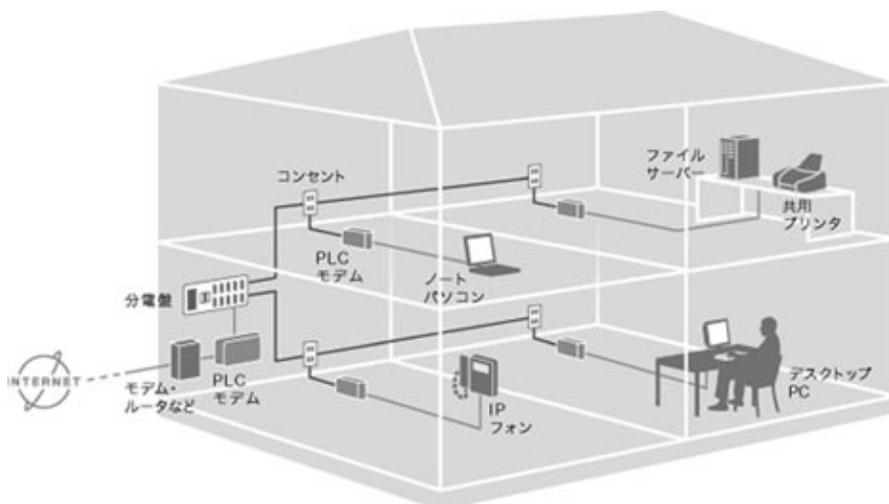


図5：ホームネットワーク（資料提供：高速電力線通信推進協議会）

11-2. オートメーション

ビル構内の電化製品の運用状況を、PLCで計測・分析・制御して統合管理するシステムや、入退出管理システムが簡単に構築できる。築年の経過したビルの省エネルギーに有効である。

インターネット回線を使ってセキュリティサービスセンターと屋内の各種センサーをネットワークしてリモート監視する仕組みが低コストで実現する。また、センサーの統合情報を携帯電話等で確認する仕組みも簡単に実現できる。

全ての家電製品を通信制御することができると、利便性は格段に向上する。1日の生活スケジュールをパソコンで登録しておくことで、家電製品の運用制御を自動化する事ができる。例えば、携帯電話に帰宅時刻を入力しておく、帰宅時刻に合わせて照明とエアコンのスイッチが入り、お風呂が沸く、といった快適な生活が可能になる。外出中でも、携帯端末を使用して、玄関の施錠を確認でき、留守番の子供や老人あるいはペットの状況を監視する事もできる。

2003年1月、剃刀メーカーGillette（米国）と、小売大手Wal-Mart（米国）、スーパーマーケット・チェーンTesco（英国）の3社は、ICチップを使った商品のリアルタイム在庫管理を行う、

電子商品棚（Smart Shelf）の導入を発表した。2007年9月現在、ICタグの消費者商品への普及は進んでいないが、将来、食品類へのICタグ装着が実現すれば、冷蔵庫を使った食品在庫の管理を電子化することができ、食品注文の自動化、賞味期限切れ食品への警告など、企業側だけでなく一般家庭にもメリットを与える。電子レンジのタイマー設定も、ICタグからの読み取りが可能となれば、不要となる。服飾へのICタグ装着によって、洗濯機の設定の自動化、一緒に洗濯してはいけない衣服やドライクリーニング対象物の検出などに役立つ。

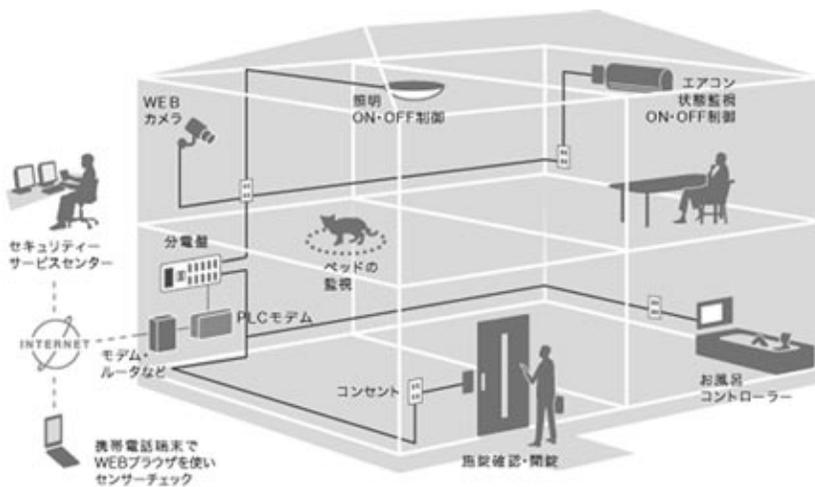


図6：ホーム・オートメーション（資料提供：高速電力線通信推進協議会）

11-3. コンテンツ配信サービス

映像、音楽、ゲーム、新聞、図書などのコンテンツも、アウトレット（コンセント）だけを経由してインターネットからオンライン配信を受けることができるため、CD、DVDなどのソフトウェア記録媒体をストックする必要がなくなる。それらのコンテンツの利用権限をオンライン上で付与する事で、再生機材を買い換えようとする場合や、複数の再生機材を所有している場合でも利用可能となる。例えば、映画の視聴権を個人に付与し、再生機器側で個人認証する事で、視聴権のある映画を、リビング・ルームのテレビ、自家用車のテレビ、パソコンのモニター、携帯電話の液晶画面など、どこからでもオンライン再生できるようになる。

また、PLCはAV（Audio & Video）機器の配線を省力化する。例えば、5.1チャンネル・サラウンドを実現するためには、再生装置からスピーカーまでに配線が必要であったが、サラウンド・スピーカーが再生装置と同じ配電上に電源を確保できれば、配線不要となる。オフィスや店舗では、屋内の再生装置1台から、各部屋およびエレベータに向けて、同じ映像や音

電力線搬送通信が及ぼす電化製品の変革

楽ソースを配信する構内有線放送がコストをかけず簡単にできる。

コンテンツのオンライン配信は、教育現場にも応用できる。プロジェクタ等の再生機器に教材用コンテンツをオンライン配信させることで、e-Learningによるセルフトレーニングだけでなく、複数の教室での同時授業の仕組みなどを、コストをかけずに実現できる。

USENが提供する無料動画視聴サービスGYAOは、企業広告を収入源に動画のオンライン視聴サービスを提供するビジネスモデルであるが、2005年8月のサービス開始からわずか2年間で、サービス利用者が1,500万人を超えており、こうしたコンテンツのオンライン提供が抵抗無く受け入れられる下地は既に出来上がっている。

GYAO視聴者数推移（2005/8～2007/7）

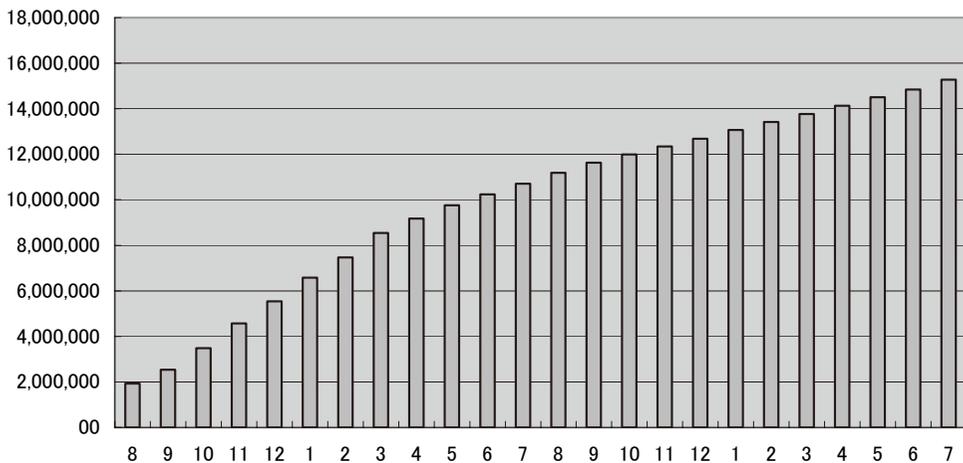


図7：GYAO視聴者数推移（株式会社USEN「事業データ」より作成）

11-4. ロジスティックスと電子広告

将来、屋外にあるありとあらゆる電化製品の情報化の可能性が考えられる。

自動販売機は、在庫状況や稼働率などをリアルタイム管理する事ができ、配送効率が良くなる。自動販売機に印刷機能を備えることで、飲料水だけでなく、乗車券や鑑賞券の指定席予約販売、プリペイドカードの販売、電子マネーのチャージなど、様々なサービス提供が可能となり、自動販売機の付加価値が向上する。

電光掲示板など電力を使う看板は、情報や広告のリアルタイム配信が可能となる。1997年から現在に至るまでの10年間、インターネット広告はインターネット人口の成長に比例して毎年前年比130%～200%の勢いで成長してきた。それにも関わらず、マスコミ四大媒体の広告費がこの10年間大きく落ち込まなかったのは、パソコンなどの複雑な情報端末をユーザーが

自ら操作しなくても、テレビ・ラジオの場合は受信機の電源スイッチをONにするだけで、新聞・雑誌の場合はページを開くだけで、ユーザーの意思にかかわらず広告が飛び込んでくる平易さがインターネット広告とは明らかに一線を画すからではないだろうか。もし、駅構内やランドマークに設置している電光掲示板や大型テレビにインターネットによる動画広告配信を行い、携帯端末へのコンテンツ配信サービスが新聞・雑誌と比肩できる程度まで普及すれば、インターネット広告は放送と同様の効果を得ることができ、マスコミ四大媒体の置換を促進させる可能性がある。

	総広告費		媒体別前年比(%)							
	金額 (億円)	前年比	マスコミ					SP	衛星 メディア	インター ネット
			四媒体合計	新聞	雑誌	ラジオ	テレビ			
1996年	57,715	106.4%	107.9%	106.2%	108.8%	104.8%	109.2%	103.5%	110.1%	-
1997年	59,961	103.9%	104.1%	102.1%	107.9%	103.0%	104.8%	103.1%	112.6%	375.0%
1998年	57,711	96.2%	95.8%	93.3%	96.9%	95.8%	97.1%	96.7%	110.2%	190.0%
1999年	56,996	98.8%	97.8%	97.9%	98.2%	94.9%	98.0%	99.8%	104.2%	211.4%
2000年	61,102	107.2%	107.7%	108.1%	104.4%	101.4%	108.7%	104.5%	118.2%	244.8%
2001年	60,580	99.1%	97.9%	96.4%	95.7%	96.5%	99.5%	99.8%	177.1%	124.6%
2002年	57,032	94.1%	92.4%	89.0%	96.9%	91.9%	93.6%	96.7%	90.2%	115.0%
2003年	56,841	99.7%	99.7%	98.1%	99.6%	98.4%	100.7%	98.0%	98.6%	140.0%
2004年	58,571	103.0%	102.6%	100.6%	98.4%	99.3%	104.9%	100.7%	104.1%	153.3%
2005年	59,625	101.8%	99.3%	98.3%	99.4%	99.1%	99.9%	101.3%	111.7%	154.8%
2006年	59,954	100.6%	98.0%	96.2%	98.5%	98.1%	98.8%	100.9%	111.7%	129.3%

図8：媒体別広告費伸び率（電通「日本の広告費の概要」より）

12. 標準化でイニチアチブを握る重要性

PLCの普及は始まったばかりであり、2007年9月現在、インターネットの通信インフラは依然としてFTTHやxDSL回線が主流である。だが、法的規制が緩和された今日、ラストワンマイルへの普及は時間の問題となった。しかし、電力線上に異なるメーカーの電力線モデムが存在すると通信ができなくなる共存の問題は、PLC普及に大きな障害となる。そこで、PLCが本格的に普及するにあたり、通信方式の標準化は避けて通れない問題となる。

米国では、2005年に策定されたHome Plug AVが事実上の標準となっているが、Home Plug AVに続いて新たに2つの規格を開発中である。そのうちの1つHome Plug Access BPLは、屋外の電力線を通信に使用する仕様であり、もしこれが実現すればVoIP（インターネット電話）を可能とするHome Plug AVと相俟って電話線が全く不要となる。もう一つの規格HPCC（Home Plug Command & Control）は、照明や空調などの家電製品を通信制御するためにコ

スト軽減を図るものであり、PLC機器の普及に最も影響を与える可能性が高い。

欧州では、2005年6月DS2社がUPA規格をいち早く商品化してシェアを獲得した。仕様を公表せずにPLCチップだけを提供している点でHome Plugとは戦略が全く異なる。

同2005年6月松下電器産業、ソニー、三菱電機の3社は、CEPCAを米国に設立し、松下電器産業が開発した通信規格であるHD-PLCを採用した。それ以前に、松下電器産業はHome Plugに加盟してインテロンが提唱する通信方式と競合していたが、Home Plugがラストワンマイルを前提とした松下電器産業ではなく、アクセスラインを前提としたインテロン方式を採用したため、松下電器産業はHome Plugを脱退してHD-PLC方式の普及を目指してCEPCAの設立に奔走したという経緯がある。CEPCAは、異なるメーカーのモデムが同一電力線上に共存する「共存仕様」を目指すとしているが、共存仕様とHD-PLCチップの仕様はCEPCAのメンバーにしか公表されていない。

このように、標準化争いが激化した背景には、2005年7月IEEE（米国電気電子技術者協会）にワーキング・グループが発足し、PLCの通信方式の標準化（IEEE P1901）に向けて本格始動した事が挙げられる。IEEEのワーキング・グループでは、物理層およびデータリンク層の規格化を目指しており、符号化方式、変調方式、フレームフォーマットなどをチップ・メーカーからの提案のうちの1つに絞り込み、いずれかのメーカーの方式が世界標準となる。そのためには、漏洩電磁波問題の解決策を示し、実効速度において高い性能を実現できる仕様を策定して、他メーカーの仕様を圧倒しなければならない。さもなければ、最も高いシェアを獲得したチップ・メーカーが、市場にデファクト・スタンダードとして迎えられる事になる。先に例示した通り、PLCはあらゆる電化製品のインターネットへの接続を容易にする。特に、照明器具、空調機器、テレビ、冷蔵庫、AV機器といったホームエレクトロニクス製品の全てが、将来PLCによる制御が行われる対象となる事を想定するなら、標準化に成功したメーカーまたはデファクト・スタンダードを確立したメーカーが得る利権とビジネス・イニシアチブは計り知れない。

Home Plugは、チップ・メーカーである米国のインテロンの他に、インテル、シスコ関連会社のリンクシステム、韓国のサムスン電子、日本のシャープなど協賛76社を数える最右翼である。これに対してCEPCAは、創設企業である松下電器産業、ソニー、三菱電機のほかに、三洋電機、東芝、パイオニア、日立製作所、ヤマハなど、日本の主要家電メーカーを中心に2007年9月現在17社が参加しているに過ぎない。しかし、これにNEC、富士通、カシオ計算機、キャノンなどが加われば、日本企業だけでも家電製品の世界シェアの大部分をカバーする事ができ、デファクト・スタンダードの確立に一步大きく前進するのではないか。

13. まとめ

PCLの技術の進展が、インターネットを利用した商品が、家電並みに利用しやすい商品に変貌する可能性があることが分かった。ユビキタスが進み、すべての商品にチップが埋め込まれ、非接触でその特定固体を読み取ることが可能となれば、その応用方法はさらに広がる。現在、一部の流通で使われているような個別の商品の詳細な販売状況や利用状況が、さらに精緻に把握されるようになる。そこから導き出される新たなビジネスモデルや商品開発は今後の日本の産業発展を支え、成長の原動力になると考えられる。特に、家電の部門は裾野も広く、従来の商品を陳腐化させてしまうことが予想され、遅れを取ることは許されない。この分野の世界標準を日本発の規格にするには、将来を見据えた法改正が必要で、法律家と企業家の協力が必須である。従来は、法改正は、世の中の変化を後追いつる形で改正されてきたが、今後は、官民が一体となって、未来を作ることが必要となる。そのための組織作りや教育をはじめなければならない。法律を産業の足かせにしてはならない。戦後の復興時には、産業発展のために法律が作られ、そのための制度が作られた歴史がある。危機感を持って、分野を超えた協力が必要とされている。

参考資料および引用出典

- ◎キーマンズネット「電線でネットが繋がる！ PLC対応モデム」
<http://www.keyman.or.jp/3w/prd/56/30002156>
- ◎総務省「高速電力線搬送通信に関する研究会議事録」
http://www.soumu.go.jp/joho_tsusin/policyreports/chousa/kosoku_denryokusen/index.html
- ◎総務省「高速電力線搬送通信設備に係る許容値及び測定法について答申」
http://www.soumu.go.jp/s-news/2006/060629_3.html
- ◎総務省「地上デジタルテレビ放送に関する浸透度調査」
http://www.soumu.go.jp/s-news/2006/060526_5.html
- ◎ECCレポート24「PTI, DSL, Cable communications (including Cable TV) , LANs and their effect on radio services」
<http://www.ero.dk/documentation/docs/doc98/official/pdf/ECCREP024.PDF>
- ◎高速電力線通信推進協議会ホームページ
<http://www.PLC-j.org/link.htm>
- ◎日本天文学会「電力線搬送通信が低周波電波天文観測にもたらす有害干渉への懸念」
<http://www.asj.or.jp/news/020708.html>
- ◎日本アマチュア無線連盟「電力線搬送通信問題について実験報告と受信音声」
http://www.jarl.or.jp/Japanese/2_Joho/2-7_plc/PLC_July.htm

電力線搬送通信が及ぼす電化製品の変革

- ◎株式会社USEN「事業データ」2005年～2007年
<http://www.usen.com/ir/operation/>
- ◎株式会社電通「2006年（平成18年）日本の広告費の概要」
http://www.dentsu.co.jp/marketing/adex/adex2006/_outline.html
- ◎Alorie Gilbert, CNET news.com「Major retailers to test 'smart shelves」
<http://www.news.com/2100-1017-979710.html>
- ◎Home Plug Power line Allianceホームページ
<http://www.homeplug.org/home>
- ◎CEPCAホームページ
<http://www.cepca.org/home>
- ◎CEPCA「技術セミナー資料」
http://www.cepca.org/about_us/Events/past_events/japan_seminar
- ◎IEEE standard Association ホームページ
<http://grouper.ieee.org/groups/1901>
- ◎日経コミュニケーション「規制緩和だけじゃない、電力線通信もう一つの戦い」
<http://itpro.nikkeibp.co.jp/article/OPINION/20050830/220308>
- ◎日経BP社「高速電力線通信のすべて」2006年7月発行