

# 「ICTによって変わる住まい」

平成15年度卒業論文

日本大学法学部政治学科4年 0020213

狭間 章文

# 目次

## 序章 ICTの広がり発展による住まいの変化

### 第一章 ICTの広がり発展

- 第一節 ICTとは
- 第二節 インターネット
- 第三節 モバイル端末の広がり
- 第四節 ユビキタス

### 第二章 住まいとICT

- 第一節 これまでの住まい
- 第二節 これからの住まいとICTと密接な住まい
- 第三節 住まいとICTの関わりの現状
- 第四節 住まいへのICTを支える技術

### 第三章 問題点

- 第一節 デジタルデバイド
- 第二節 技術面にみられる課題

### 第四章 まとめ

- ICTによって変わる住まい

## 序章 ICTの発展し広がりによる住まいの変化

情報社会の進展は、私たちの暮らしや社会に大きな変化をもたらしている。ICTの中でもインターネットの登場は、個人の日常生活に影響を及ぼし、労働や学習の環境をも変化させている。学校では情報処理の授業が行われ、ビジネスシーンでは業務の効率化にICTが欠かせない要素となっている。また、インターネットを使って手軽に情報検索をしたり、家庭にいながらネットオークションやネットショッピングを楽しんだり、人々のライフスタイルをも変化させているのである。住まいの中にある家電製品も最近では、情報家電というものも聞くようになってきた。単体で役割を果たしている家電をネットワークに接続出来るようにして、家電本来の機能に加えより便利にした物である。そして、家電だけではなくICTは私達が日々暮らす「住まい」にも影響を与えているのだ。住まいは、かつて高度経済成長期には、景気の良さや所得倍増という流れに乗って、大量供給されてきた。近年では、欠陥住宅の問題や少子高齢化の問題により、量より質が求められているのである。個々のニーズにあった住まい、より良い住まいが求められている。

この論文の1章では、ICTの発展とインターネットの普及率の高まりとその要因。またパソコンに向かってではなく、持ち運びのできてインターネットができるモバイルも見ていく。今日ではユビキタスという言葉をよく耳にするが、それがどういう物かも触れていく。住まいに関わるICTが注目してどのように、どういう形でICTが身近になっているのかを見ていく。

次に2章では、住まいとはどういうものなのかを過去を検証していき、現在の住まいと伴に見ていく。ICTと住まいの関係を、家電製品をネットワークにつないでより快適に利用できる情報家電や住まいにICTを取りこんだ住まい、eHomeという形で取り上げ、身近になりつつあるICTは日々暮らす「住まい」にどう関わって変化をもたらすのかを考察する。

3章では、住まいとICTの関わりによる問題点を述べていく。快適になる半面まだまだ問題点もある。デジタルデバイドの問題で、都市部のICTに必要なインフラが整備されている所では、情報家電によるホームネットワークやeHomeは可能であろう。しかしそうでない所ではどうするのか。また年齢の差などによって使える人と使えない人が出るだろう。その時使えない人はどうするのか。たくさん家電をネットワークにつなげる事になると、IPアドレスが不足してくる。それらは価格も高いということで、一部販売されている物もあるが、ほとんど普及していない。

4章では、情報家電によるホームネットワークは一般に浸透していくだろう。eHomeはより良い住まいの一つになり得るだろう。というような内容の論文である。

## 第一章 ICT の広がり発展

私たちの生活に浸透しつつある ICT。この章では、その ICT がどのようなものなのかを見ていく。中でも私たちに 1 番身近なインターネットとモバイルの広がりを検討する。そして、これからの社会に影響を与えるのではないかとと言われて注目を集めているユビキタスというものは、どのようなものなのかを見ていきたい。

### 第一節 ICT とは

「ICT」とは Information and Communication(s) Technology の略で情報とコミュニケーションの技術である。普段私たちがよく耳にする「IT」という言葉と同義である。IT は直訳すると「情報技術」だが、最近では「情報通信技術」とされることも多いようである。定義が明確にあるわけでないが、その技術というのはコンピュータ技術、コンテンツ技術、通信技術、インターネットがあり、情報（関連）技術の総称である。ICT に含まれる技術分野も応用分野も実に多岐に渡るが、目立つのはインターネット、中でも Web システムを中心とするビジネスへの応用である。

### 第二節 インターネット

#### インターネットの歴史

そもそもインターネットはどこから始まったのか。それは 1969 年に、アメリカ国防総省高等研究計画局（ARPA）の支援を受けた、アメリカの 4 ヶ所の大学や研究機関のコンピュータが接続に成功した。このネットワークは ARPANET と呼ばれ、現在私たちが利用しているインターネットの原型である。当時は学術用で限られた人々が利用するネットワークであったが、1990 年代に入って爆発的にユーザーが増加した。日本では Windows95 の発売である。TCP/IP の標準装備でインターネットが使用しやすくなったのである。ネットワーク機能が標準装備されたという事と、ユーザーが使用しやすいインターフェイスを持っているという点が高く評価されたのだろう。その後、技術の発展により部品が小さくなり、パソコン自体の大きさも小型化され、値段も少しではあるが安くなりつつある。1997 年のインターネット普及率は 9.2% であったが、2002 年には 54.5% にまでになった。世帯や企業別で普及率を見てみると、世帯では 2002 年で 81.4% の普及率である。300 人以上の企業では 98.4% といった具合なのである。

#### 普及の要因

1 つに Windows95 の発売があげられる。以前にもマイクロソフトは MS-DOS、Windows3.1 とユーザーを対象とした OS を発売してきた。しかしインターネットに接続するためのネットワーク機能が標準で装備されていなかった。Windows95 はその機能の TCP/IP というプロトコルが標準装備されていた。ユーザーが使用しやすいインターフェイスを持っていた点で広がったものと思われる。加えて Internet Explorer や Netscape Navigator 等のブラウザの登場もある。

インターネットへのアクセス環境の充実も一つである。接続方法で言っても、少し前では、一般の電話回線による接続が主流であった。現在では ISDN や ADSL による接続や CATV インターネットなどの常時接続を視野に入れた形態へと移ってきている。また、プロバイダー（インターネットへの接続を仲介するサービス業者）への電話料金や接続料金の面でも使った分だけを請求される従量制から時間を固定して使い放題の固定性のサービスも原因であろう。PC の低価格化と高性能化と伴って普及してきているのではないか。

\*参考資料：インターネット普及率の推移

	平成 9 年末	平成 10 年 末	平成 11 年 末	平成 12 年 末	平成 13 年 末	平成 14 年 末
世帯	6.4	11.0	19.1	34.0	60.5	81.4
企業 (300 人以上)	68.2	80.0	88.6	95.8	97.6	98.4
事業所 (5人以上)	12.3	19.2	31.8	44.8	68.0	79.1

総務省より

以下はインターネットへの接続形態である。

**( a ) 一般の電話回線での接続**

インターネットが普及し始めた当初、一般個人がインターネットにアクセスするポピュラーな方法である。自分のパソコンからモデムと電話回線を介してプロバイダーのアクセスポイントのモデムに接続する。接続先のプロバイダーはインターネットとの常時接続の環境を持っているため、結果自分のパソコンがインターネットとの接続が可能になるのだ。

**( b ) ISDN ( Integrated Services Digital Network )**

一般回線網と異なる点は一般回線がアナログ方式による伝送に対して、デジタル方式による伝送するところである。

**( c ) ADSL ( Asymmetric Digital Subscriber Line )**

Asymmetric 「非対称」。上り ( ユーザー 局 ) と下り ( 局 ユーザー ) の帯域幅 ( 通信速度 ) を異なるものとしてつけられている。一般の回線は、音声情報をアナログ波形として伝送されるが、これは 4 KHz 程度の帯域ぐらいしか使っていない。しかし、電話回線はまだより高い周波数を通すことが可能であるため、その部分を用いて高速のデータ通信を行おうというものである。

**( d ) CATV ( Cable Television )**

もともとは Community Antenna Television の略。CATV 局を介してインターネットへアクセスする。インターネットへ常時接続している CATV がプロバイダーとして接続サー

ビスをしている。接続料金以外の電話料金などがなく、常時接続の環境が得られる。また、CATV 局によるが高速なアクセス環境の実現もできる。

### 第三節 モバイル端末の広がり

モバイル（移動式の、可動性の）機器の進化は我々の生活に ICT をより身近にした。平成 12 年度末、すでに我が国では、携帯電話を所有者が 2 人に 1 人という割合で普及している。平成 15 年末にはさらに携帯電話契約数が増加している。

インターネット利用者が増える一方でノート型パソコンや携帯電話や PDA などともそれぞれ自身で機能を果たしていた物がより利便性を上げるため、インターネットなどでネットワークに接続できるようになって可能性を広げている。それによりネットワークの一端を担えるようになってきている。

参考資料：携帯電話資料

【モバイル利用者】	契約数	時期	人口比	世帯比
携帯電話契約数	7,979 万件	H15.12 末	62.6 %	162.0 %
第 3 世代携帯電話契約数	1,376 万件	H15.12 末	10.8 %	27.9 %

総務省 情報通信データベース H16.1

### 第四節 ユビキタス

**ユビキタス (ubiquitous) ラテン語で「どこにでも存在する」**

「情報化 2002」の総論のテーマが「IT 生活の新世紀～ブロードバンドとユビキタス時代を迎えて」であり、ブロードバンド化したインターネットや IPv6 に代表されるユビキタス環境の進展により ICT 生活を展望している。このように、IT 業界をはじめ家電業界や住宅業界など様々な業界で注目を集めている言葉である。近年では、デスクトップコンピュータでしか使用できなかった処理が、モバイル端末、携帯端末、ゲーム機、カーナビなど様々な形状や大きさの端末でコンピュータに接続することにより、可能となってきた。ユビキタス・コンピューティングは、情報の出入力を環境そのもので行おうとしている。環境そのものとは、ユーザーの立っている位置や身の周りも物を、キーとして扱おうとする考えであると思う。

実際に、ユビキタスとは、米ゼロックス社パルアルト研究所のマーク・ワイザーが、1988年に「ユビキタス・コンピューティング」と提唱した概念である。マーク・ワイザー目指したユビキタス・コンピューティングは「どこにいてもどんなツールを使っても、コンピュータを使用できること」である。それは、パソコンに向かってしか使用できなかったコンピュータやインターネットをどこにいても、どこからでも使用できるようにするというものであった。

## ユビキタスの特徴

### (a) ネットワークへの接続

マーク・ワイザーが「ユビキタス・コンピューティング」で定義したユビキタスにおいては、ネットワークに接続することのできるコンピュータがユビキタスであり、ネットワークに接続不可能なコンピュータはユビキタス・コンピューティングには含まれていない。「いつでもどこでも」コンピュータを使用してサービスを提供するには、ネットワークなしでは実現不可能だからである。

### (b) 使用者に意識させない

マーク・ワイザーはこの特徴を論文の中で「ユビキタス・コンピューティングにおけるコンピュータは、人に優しいコンピュータである必要がある」と定義している。私たちが外出する時には、靴を履くのが当たり前である。しかし、「外出するには、靴を履かなくてはならない」というように、意識することはあまりないと思われる。外出する時に靴を履く行為は自然の習慣であり、何の気なしで行っているのだ。パソコンを初めて使う人や始めたばかりの人が、パソコンで作業をする時には、電源を入れてアプリケーションを起動するといったように、常に意識して操作を行う必要がある。これではまだユビキタスとは言えないのである。

また、意識もそうであるが操作を行う端末がユーザーの使用のしやすい形に変化していくということも、重要な要素の1つである。

### (c) 状況に応じた変化

ユビキタス・コンピューティングを構成する要素の1つとして、使用するユーザーが存在する場所、使用している機器によって、コンピュータは提供するサービスを変化させる必要があるとも言っている。ユーザーの状況に応じて、臨機応変にコンピュータ自身がサービスを切り替えるのだ。ユーザーの置かれている状況は様々なものが考えられるが、ユーザーの所在地、使用するツールやステータスなどといった情報、または、時間や天気などの物理的な変数などを、代表的な要素としてあげられる。

## TRON プロジェクト

マーク・ワイザーが提唱したユビキタス・コンピューティングの基となる考え方が、1980年代半ばに、すでに日本でプロジェクトとして稼動していた。このプロジェクトは東大の坂村健氏によって始められた。TRONとはThe Real time Operating System Nucleusの略語である。目的は、「近い将来に訪れるであろう、高度にコンピュータ化された社会に向けた新しいコンピュータアーキテクチャーを構築する」というものであった。TRONプロジェクトは、プロジェクト内に複数のサブプロジェクトが存在しており、ITRON(組み込みシステム用リアルタイムOS)、BTRON(パーソナルコンピュータ用OS)、CTRON(通信制御システム用TRON)、TRONプロセッサなどという研究が進められていた。このプロジェクトはメーカー主導のものではなく、産業界や大学が共同して研究を進めて

おり、プロジェクトで出された結果により決定された仕様は、オープンなものとして公開されている。このような事でユビキタスの起源だと言われている。一連の TRON プロジェクトの一環として1990年に建設されたのが TRON 住宅である。

## **ユビキタスを支える技術**

### **(a) IC (集積回路) タグ**

ユビキタスを支える主な技術である。IC タグとは、大きさが1ミリ角以下というごま粒大の IC (集積回路) チップ (自身の識別コードなどの情報が記録されており、電波を使って管理システムと情報を送受信する能力をもつ) に ID を記録し、無線電波で読み出しを行う小さなタグ (荷札) である。

IC タグは対環境性に優れた数 cm 程度の大きさで、電波や電磁波で読み取り器 (リーダー) と交信する。近年ではアンテナ側からの非接触電力伝送技術により、電池を持たない電磁誘導を使った自家発電による半永久的に利用可能なタグも登場している。複数固体の一括認識が可能、バーコードと違い、表面が汚れていても、物陰に隠れていても読み書きが可能という特徴がある。

IC タグの種類三つある。一つはカード型である。数 cm の読取距離を確保しながら、高速通信、高いセキュリティ性を併せ持っているため、認証・精算用カード等として利用されている。2つ目にラベル型である。通信距離が70cm程度と長く大量生産時には安価である。バーコードの代替として物流分野や個人 ID などへの導入が期待されている。最後にミュッチップという物である。超小型化と大量生産による低価格を実現している。今後の利用方法がもっとも注目されているタイプである。

IC タグは対環境性に優れているので、情報の入出力をコンピュータではなく身の周りの環境でやろうとするユビキタスには必要な技術なのである。

### **(b) 携帯電話**

もう1つ支える技術として、携帯電話をはじめとするモバイルネットワークである。他にはノート型パソコンや PHS などがあげられる。ノート型パソコンはモバイルネットワークではあるが、ユビキタスの観点から言うと制約が多く本当の意味での「どこでも」というわけにはいかない。「いつでも」という面でも、1日中電源が入っているのが理想であるが、そうすると電源を確保する場所を選ばないといけない。その点、携帯電話や PHS などは、常に電源が入っている状態で、数日間も待機出来るものが多く、常にネットワークにつながって、いるのと同じ状態を作りやすいという意味で、ユビキタスに最適ではないか。しかし、現在の携帯電話や PHS では通信速度の点でユビキタスの必要である、高速通信という域には至っていない。携帯電話で利用されているデジタル方式は第2世代と呼ばれている。ユビキタスのインフラになり得るのは、その次の第3世代の携帯電話であるだろう。NTT ドコモが提供した「FOMA (Freedom Of Mobile multimedia Access)」というのがあげられる。第3世代携帯電話の規格である「IMT2000」の2GHzの周波数帯

を使い、有線電話並みの高音質の音声通話や最大 2Mbps の高速なデータ通信、高速なデータ通信を応用したビデオ電話などの各種の通信アプリケーションを実現する。世界標準として全世界で同じ方式を普及させることを目指している。

この章では、主題である「ICT によって変わる住まい」の ICT の部分を重点的に見てきた。このように私たちの身の周りでは、ICT は、特にインターネットや携帯電話といった色々な形が、生活に浸透してきている。インターネットを始めとして、使用者が ICT を通して他の人とコミュニケーションする。あるいはコンピュータを操作すると言った事が可能になってきている。特にインターネットは、家にいながら様々な事を調べることができる。それだけではなく自分のホームページを持つことで自らが情報の発信源となることが出来る。それらを使い、ネット上で買い物など商取引も可能となった。このことは大きく生活の形を変えた。あるいは選択肢を広げた。

以前はコンピュータやパソコンは決まった人が使う物だと思われる。そのため、使う側もそれなりの知識があって使用するので、多少使い難くても問題はそれほどなかっただろう。しかし、今や洗濯機、クーラー、テレビ、ビデオなどと言ったようにコンピュータを使ってインターネットは参考資料の「インターネット普及率の推移」で見られるように家庭に普及しているのだ。その中ではユビキタス・コンピューティングが目指すように、誰にでも使いやすくてはならない。それが広がってきているからこそ、家庭にインターネットをはじめとした ICT が普及しているのではないか。

次の二章では、一章で述べた ICT がどのような形で住まいに影響を与えて、変化を及ぼしているのかを検証してみる。

## 第二章 住まいと ICT

前章では、ICT の現在の状況を細かく見てきた。ICT の中でも、特にインターネット利用者は増加している。モバイル端末、特に携帯電話の所有率も高くなってきた。そして、パソコンに向かってだけではなく、「どこでも、だれでも、コンピュータを使用できる」というユビキタスというものがどんなものかという事を見てきた。それらは私たちの身近な住まいにまで影響を及ぼしている。この章では、その ICT の発展、広がりによって身近な住まいにはどう言った形で関わってくるのかを、この章では見ていきたい。

### 第一節 これまでの住まい

住まいは、住んでいる（所の）状態を表すことである。

これまでの住まいは、かつての高度経済成長期のような景気の良さや所得倍増や一億総持ち家志向の流れに乗ってきた。また大手住宅メーカーは、コスト削減と大量供給を可能にするための工法を採ってきた。しかし、90年代後半から問題として取り上げられてきた欠陥住宅の問題や少子高齢化が表面化し問題となった。その事により、量を追求する時代より質が求められているようになってきたのではないか。総務省住宅統計局によると、1998年の住宅総数は5041万6千戸である。それに対して、総世帯数は4432万8千世帯である。これはすでに約600万戸の住宅が余分に存在している事を表している。この事は日本中に住宅は行き渡っている。世帯によって事情は様々ではあろうが、広く言えばかつてのような「誰にでも家を」と言ったように、大量に生産された家を求めるのではなく、個々のニーズにあった住まい、より良い住まいが求められている。

それと伴に、一章でも述べたが ICT の広がり私たちの住まいにも無視できない状況になってきている。家電製品も ICT とは無関係にあると思われていた。ICT 特にインターネットの利用者が増加していて、パソコン等の機器を所有する人も増えている。インターネットをするにせよパソコンのある場所に行き、パソコンに向かって使用するの大半であった。住まいの中において自分の機器をより使いやすい環境に置きたい、より使いやすくしたいと望むのではないだろうか。一方住まいを供給する側もインターネットを普及率の増加から、インターネット対応型マンションなどを出してきている。それはインターネット対応というのに留まらず、さらに ICT と密接になった住まいが提案されるのではないかと思われる。

### 第二節 これからの住まいと ICT と密接な住まい

#### 情報家電

従来の家電とは差別される情報家電とは、「ネットワークを通してコミュニケーションすること」ところである。インターネットやモバイル技術がたとえ、いつでも、どこでもコンピュータに接続できるようになったとしても、携帯電話を使う使用者や、パソコンを使うビジネスユーザーがターゲットになる。現状のままでは「誰でも」が実現されていると

は言えない。また、インターネットを使うと言えば、少し前まで事実上パソコンを要するのが当たり前だった。最近では私たちに身近な家電で、コンピュータを使用出来ることに着目した物が情報家電なのである。以下に主要な情報家電をいくつかあげてみる。

#### **( a ) ホームサーバー**

情報家電の中核的な機器。大容量のハードディスクを搭載し、様々な家電や照明の制御をする。写真や記念のムービーデータなど家族の固有の情報を格納され、家の中のパソコンやテレビで自由に見ることができる。

#### **( b ) テレビ**

ホームネットワークに接続するための通信機能が標準装備となりつつある。家庭内LANに接続することにより、番組表やスポーツ結果などのウェブの情報を閲覧したり出来る。ホームサーバーに蓄積したデジタルカメラの画像を居間のテレビに取り出したり出来る。

#### **( c ) ビデオ、DVD など**

すでにハードディスクに番組を録画する商品が続々と現れている。例えば好きな歌手が出演する番組を自動的かつ網羅的に録画することも実現している。インターネットに常時接続され、外出先からの24時間録画予約が出来るなど、様々なネットワークサービスが実現してきている。

#### **( d ) オーディオ**

ハードディスクを内蔵したオーディオ機器がすでに発売されており、今後はさらに大容量化が進むと見られている。将来的には数百曲といったような高品質な音楽データと大量の音楽映像素材を格納し、自由に再生できるようなる。ウェブとシームレス(継ぎ目のない状態)につながり、レコード会社のインターネットサイトから新曲を瞬時に購入できるようになる。

#### **( e ) エアコン**

インターネットを使って、外出先から電源をオンにして帰宅時には部屋が快適な温度になっているというような機能の付いたエアコンが登場している。今後はホームサーバーと直結され、各部屋の運転状況が一目で認識できるなど、家庭内の様々なサービスを行う機器として発展するだろう。

#### **( f ) 洗濯機**

ネットワークに接続することにより、運転状況が離れた所から確認でき、ネットを使って洗い方を細かく指定できる製品が発売されている。

## (g) 冷蔵庫

冷蔵庫は常時電源が入っている。また、サイズが大きく、毎日使用、などといった特性があり台所の中心的な情報家電となり得る。

東芝から発売されている「IT 冷蔵庫」では、専用の Web サイトを利用すると、様々なサービスが受けられる。例えば、家族の健康状態を合わせた調理レシピを冷蔵庫やオーブンレンジに配信し、レシピに沿って自動的に冷凍、加熱調理することが可能である。冷蔵庫の在庫情報は携帯電話でメールをして確認できるので、買い物時に活用できる。

このように情報家電は色々ある。細かい物にまで及ぶと、PC 対応マシンや家電コントローラーや通信機能付き電気ポットやネットワークカメラやインターネット対応オーブンレンジなどと、ネットにつながれる電化製品は増えてきている。ホームサーバーはその家庭内の様々な情報家電が、ネットワークに接続されているのを管理する役割である。単体としてはただの家電である。単体の家電がいくら進化しても家庭あるいは住まいを変化させるのは難しい。しかし情報家電は複数の家電やネットワークにつながっているために、単体のみの機能の他に新たな価値を生み出している。家庭内の家電がネットワークにつながっているのならば、住まいの中の暮らしが変わるのではないか。

### 住まいに ICT を搭載した「eHome」

eHome は、情報家電でつながれたホームネットワークではない。それを含めた住まい全体に ICT が関わっている必要がある。家電がないところ、住まいのあちらこちらに、機能的に有機的に意味のある繋がりになっていることが必要である。玄関やトイレ、照明や戸や窓の鍵など言った所にもということだ。

住宅メーカーでも家電メーカーでもない、パソコン業界のマイクロソフトが「eHome」構想にも力を入れている。マイクロソフトの eHome 構想は、書斎、キッチン、寝室、リビング、子供部屋、車内とそれぞれの場面にあるコンピュータをネットワークでつないでいるのだ。書斎には中心であるメディアセンター PC を設置しそこから有線で子供部屋にはパソコンへ、寝室やリビングにはハブへとつないでいる。ワイヤレスではキッチンに Mira デバイスターミナルへ、車内へは autoPC へ、リビングのハブからはテレビや情報家電へ、寝室へは Mira デバイス（マイクロソフトの「eHome 戦略」の技術。スマートディスプレイと呼ばれるハードウェア。家の中にウィンドウズ XP パソコンを設置しておき、それに無線でアクセスできるタッチパネルを持ったデバイス）とハブからはテレビへとつながっている。効果としては、例えば、書斎ではウィンドウズ XP にアドオンされた Freestyle（ウィンドウズ XP の新しい拡張機能）により、テレビ、オーディオをコントロールするインターフェイスが実装されている。キッチンでは、ワイヤレスでメディアセンター PC とつながりパソコン内にあるレシピなどデータを参照できる。寝室では、ケーブ

ルでメディアセンターPC とつながれたテレビ Freestyle インターフェイスを表示し、パソコン内の映像などを操作、閲覧できる。また Mira 端末でワイヤレスにパソコン内の映像を見ることも可能である。

しかし、このマイクロソフトの eHome 構想は、ホームネットワークの域越えることが出来ていない。本論でいうところの eHome とは違っている。eHome は大まかに言うと住まい全体に ICT が及んでいることが理想である。家電のみがネットワークでつながるだけでは言えないのだ。段階として、ホームネットワークの先に eHome があるのである。家電だけではないというのは、例えば玄関のドアやその鍵、インターホン、窓、トイレなどと言った住まいのあらゆる場面でネットワークにつながれた物があるのではないか。

そういう面から見れば、松下電器が提案する eHII ハウスは eHome に近い。第三節の方で eHII ハウスを説明する。他にも情報家電ハウスと名前は付いているが、eHome と呼ぶに近い住まいがある。それは、JEITA 情報家電ハウスである。

#### \* JEITA 情報家電ハウス

JEITA 情報家電ハウスとは、JEITA（社団法人情報技術産業協会）が受託推進してきた経済産業省国家プロジェクト「住宅分野の情報システム 共通基盤整備推進事業」で平成 13 年に建築された情報家電のモデル住宅である。その一環で、「IT 革命は家から始まる」をテーマに作られたものである。

既存の技術を用いて、すぐに実用化できる ICT 住宅を作り上げたのが最大の特徴だ。ICT 住宅の概観は、一般的な一戸建て住宅と変わりはない。門扉には 2 つのドアホンがあり、1 つは通常のインターホンだが、もう 1 つ、宅配用のインターホンがある。門扉の上にあるライトに組み込まれたカメラと連動しており、家族の不在時に威力を発揮する。不在時に宅配用インターホンが押されると、指定の携帯電話に E メールで画像が送られ、携帯電話で応対ができる。画像と通話で、業者が識別できたら、携帯電話のボタン操作で、宅配ボックスを開錠して、宅配物の受け取り、業者へのはんこ押し、までを行うことができる。ドアの鍵も工夫がある。家族それぞれに割り当てられたボタンキーを使い、まず第 1 弾の鍵を開ける。その後、ドア横の指紋認証によって、実際に玄関が開く仕組みだ。最初のボタンキーの際、例えば家族不在時に子供が一人で帰ってきたなどの場合には、母親の携帯電話に子供が帰ってきたことが知らされる。それを見た母親が E メールを自宅に送ると、子供を出迎えたソニーの AIBO がそのメールを読み上げてくれる。自宅内は、さまざまな情報家電で埋め尽くされている。照明や風呂の管理などは、すべてテレビ画面で、リモコンを使って行うことができる。冷蔵庫は、例えばビールが残り少なくなると、自動的に酒屋に注文してくれたり、米びつに米が少なくなったら、同様に米屋に注文が自動で行われる。洗濯機も、Bluetooth でホームサーバーに接続され、洗濯機能のバージョンアップソフトをダウンロードしたり、故障の際は、修理が必要ならばメーカーに連絡してくれたり、といったことも可能だ。リビングや子供部屋、シルバールーム、書斎、キッチンなどは、

すべて小型のモニタが設置され、家族が自分の部屋などにおいても簡単にコミュニケーションが取れる。家電などの操作方法は、TV リモコン、携帯電話、音声認識の 3 種類が想定されている。方言や意味認識にも対応した音声認識は、例えば夜中にトイレに行きたくなった場合、ベッドから「トイレに行きたい」と言えば、部屋・廊下・階段・トイレの電気が自動で点灯し、トイレのヒーターの電源が入る。トイレからベッドに戻ると、ベッドのセンサーにより、ヒーターや電気が自動的に消される。シルバールームのベッドは、老人の医療を重視し、横隔膜と鼓動を検知し、一定時間呼吸停止が起きた場合、別の部屋や指定の携帯電話に緊急のメッセージが入る仕組みになっている。ベッドの枕もとにはスピーカーとマイクがあり、老人はハンズフリーで電話に出ることも可能だ。ホームシアターも力の入れられた点。リビングと書斎に 5.1ch サラウンドのホームシアターが設置されており、例えば「DVD を見たい」と言えば、照明が落とされ、カーテンが閉まり、DVD ビデオが始まる、というところまで自動で行ってくれる。外に目をやると、2 階のベランダには、雨を感知して自動的に開かれる雨よけが設置されていたり、窓のシャッターを携帯電話で外部から開け閉めすることができたり、旅行中でも安心なように、花壇の散水、ペットのえさ・水やりを携帯電話で行うことができたり、カメラを設置すれば家の様子を携帯電話で見ることができたり、と多くの便利な機能が搭載されている。

こういった様々な情報家電は、現時点では完全にネットワーク化されている訳ではない。この住宅自体は、CATV のネットワークで外部につながっており、玄関のロックや花壇の散水など、制御系を 1 台のゲートウェイサーバーが担当する。それ以外にも、各メーカーがそれぞれのホームサーバーを持ち寄っているため、今回の展示段階では、家電などを一元的に管理できるようにはなっていない。家庭内のネットワークも、家庭用のプラスチック光ファイバ、電力線利用ネットワーク(ECHONET)、Bluetooth など、さまざまだ。ただし、家庭内のネットワークについては、今回の事業の中で開発されたプロトコル変換技術により、マルチプロトコル環境が実現しており、ネットワークインフラの種類は問わず、実現可能になっている。問題はやはり、現時点ではまだ各メーカーが自社の技術を持ち寄っただけ、という感が強く、家庭内のネットワークの連携という点では弱い、という点だ。

また、実現可能な技術ばかりを利用している、とはいえ、すでに市販されている、または市販間近という製品は 7 割ほど。すべてが「すぐに手に入る未来」というわけではない。ICT の普及が家庭に進まないのは、「利用方法が見えないせいである」と述べ、決して目新しい技術ではなく、既存の技術を用いながら、生活者の視点で、いかに便利で役立つものを提示できるか、という点に重点をおいたという。特に生活者が欲している点として、セキュリティ、家電などの遠隔操作、老人や子供の安全性、という 3 点を挙げ、それらをすべてカバーする今回の ICT 住宅の優位性を挙げる。情報家電普及の鍵とも言われていた、グローバルアドレスをあらゆる機器に割り当てる IPv6 の普及を待つ必要もなく、現在の IPv4 ネットワークで構築できる、という点も現実的であるといえる。

この ICT 住宅では、既存の住宅に配線などで改造をしたため手間と予算がかかるが、新

築の段階ではじめから工事を行った場合、すべてのシステムを構築するのに 500 万円以内で収めることが目標、とのこと。ただし、家庭内の TV からすべてブラウン管を排除し、プラズマディスプレイや液晶ディスプレイを採用したためコストがかさんだ面を挙げ、50 万円程度で、既存の住宅でも基本的な指紋認証や携帯電話による家電操作などは実現できない。

### 第三節 住まいと ICT の関わりの現状

#### 住宅メーカー

住宅メーカーでは ICT を採り入れたものは企画開発されてきている。まだまだ、eHome とまではいっていない。「IT 住宅」、「電腦住宅」、「インターネット対応マンション」と呼び方は色々あるが、それは呼び方が違うだけでなく中身も違うのである。

「インターネット対応マンション」に関しては平成 11 年や 12 年くらいから分譲販売されている。古いデータだが、「インターネットマンション調査」によれば、平成 11 年中に「インターネット対応型」と銘打ったマンションの分譲・販売実績のある事業者(60.7%)と、販売実績はないが計画があるとする事業者(25.0%)を合わせると、85.7%の事業者が「インターネット対応型マンション」の分譲・販売計画を有していた。大手マンションメーカーの大京では平成 12 年にインターネット対応型のマンションを販売している。そのマンションは、専用 IP 接続型である。自宅テレビの空きチャンネルを利用した電子掲示板システムが装備されている。

「IT 住宅」の例では、三洋ホームズの 2003 年に発売された「IT 先端住宅」があげられる。ホームコントローラーとしての機能を備えた、宅内どこでも利用可能なワイヤレス「Web 端末」を標準採用しており、リビング、キッチン、庭など生活シーンに合わせて、どこでも持ち運び、インターネットやメールを扱うことが出来る。操作はタッチパネル方式。いくつか細かくポイントを見てみると、玄関本人認証システム、宅配ボックス、外部開口部の防犯、24 時間全館オール空調システム、音声認識システム、遠隔操作、ホームシアター、建物遠隔監視システム、ホームコントローラー、建物管理システムなどがある。

1 章の 4 節の で少し触れた TRON プロジェクトの一環として建設された TRON 住宅も eHome ではないだろうか。1990 年に建設された TRON ハウスは、18 社で構成された TRON 電腦住宅研究会によって建設された。一連のプロジェクトの一環として、東大の坂村健氏によって設計指導が行われた。バラバラな機器や中途半端なホームオートメーションの寄せ集めてでなく、様々な機能を結合して、きめ細かく調整し、しかも誰もが使いこなせるシステムが必要である。TRON ハウスではインテリジェントハウスの真の可能性が追求された。このように、TRON ハウスでは、複雑な機能を単純な操作によって使いこなせるよう、すべての設備機器を有機的に接続し、統一的な制御ができるようなシステムが作られた。協調動作によってより快適で経済的な制御が可能にするため、設備相互

の協調動作を可能にすることと操作性を統一することによって、設備の種類が違って同じような手順で操作できるよう使い勝手を良くすることの、二つの目的があった。

住宅メーカーでの ICT が住まいに関わっている現状ではこのように、インターネットの利用でき易い環境を提供しているところから、まだまだ認知度は低いと本文でいうところの eHome に近い、あるいは eHome と言ってもよいような住まいの環境に ICT が関わっているものまで出てきている。

### **家電メーカー**

ソニー、東芝、日立、松下という各メーカーが、いくつかの情報家電ネットワークでつないだ。ホームネットワーク構想している。以下に列挙してみる。

#### **(a) ソニー**

ソニーではホームネットワークとは関係なく、テレビチューナーを備えたデスクトップパソコンから、無線 LAN (802.11a) を使って、MPEG2 形式のテレビ映像をノートパソコンへ、リアルタイムに送る技術を開発していた。現在、ソニーが考えているホームネットワークはこの延長線上にあり、デスクトップパソコンをホームサーバー的に使って、無線でテレビやオーディオにコンテンツを送るというものだ。ホームネットワークに対してのアプローチのキーワードは、「チャンネルサーバー」と「エアボード」である。エアボードは、持ち歩ける高度なホームネットワークコントローラーとしての機能である。また、ハードディスクを搭載したチャンネルサーバーは家庭内の映像、音楽エンターテインメントを管理、コントロールするマシンとなり、家庭内サーバー的存在に位置付けられる。

- ・ MPEG2 は動画再生を目的とする MPEG の上位規格。
- ・ MPEG はカラー動画画像の圧縮方式の標準化を目的とした団体。

#### **(b) 東芝**

東芝が数年前に白物家電のネットワーク化に本腰を入れて、2002 年の 4 月に「フェミニティ (東芝ネットワーク家電)」が発売された。ホーム端末とアクセスポイントを核として、洗濯機、冷蔵庫、オープンレンジを Bluetooth でつなぐ情報家電である。これは、効率よく便利に家事を行ってもらい、節約できた時間を家事以外の事に有効活用してもらうため、家電をネットワークすることでサービスも提供し、時代に合わせて進化していく家電を提供する目的である。

#### **(c) 日立**

日立では「デジタルクティブ家電」という呼び方をして同社の考えるネットワーク家電を段階的に開発している。デジタルクティブとは、デジタルとインタラクティブの造語である。それを実現するには、ベースになる三つの技術を洗練させる必要がある。その技術とは、家電機器の方で個人や個別の情報を収集するための「センシング技術」である。も

う一つは、その集めた情報基に機器を制御して各個人に合った形に対応する「制御技術」。三つめは、分かりやすく使いやすいユーザーインターフェイスを実現する「表現技術」である。これらの、技術を搭載した製品がベースにあるからこそ、家電がネットワークに接続される意味があり、ネットワークを最大限に活かした、ユーザーにメリットのある製品が提供できるという考え方である。

#### (d) 松下

松下は、情報家電についてはかなり以前から力を入れていた。それは、HII ハウスや eHII ハウスなどで提案されている。AV 機器から白物家電、パソコンといった家庭内のあらゆる電化製品に加え、風呂やトイレ、ゴミ処理機から電源、アンテナと言った家そのものにかかわるような設備や、車、携帯端末といったものまで、すべてをネットワークに対応させるものになるのである。

と言ったように各メーカーがホームネットワークをそれぞれ違った形で構想している。情報家電で何ができるのかと、家電がネットワークに接続されるという話を聞いてユーザーが疑問に思うことであろう。AV 機器の場合では、情報家電が普及すれば、どんなデバイス（コンピュータの周辺機器の総称）でも、どこでもエンターテインメントを楽しむことができるというものだ。白物家電は、「ネットワーク」という目新しさを消費拡大という目論見もあるのではないか。その部分だけでは情報家電の本質を見失うのではないか。ユーザーからすれば、ネットワークにつながる云々だけではなく、そこからどのような実用的な事で、従来よりもメリットがあるのかという事を、分かりやすく示して欲しいものである。技術や創造、需要が進めば家電だけでなくもっとネットワークにつながる物も多くなり、情報家電の領域を越え、eHome に近くなるのではないか。

#### \* eHII ハウス

eHII ハウスはその前段階に HII ハウスというもので、培った技術や意見のフィードバックを基にした「ネットワークによって繋がった暮らし」を提案したものである。

HII とは Home Information Infrastructure の略である。「eHII」は家庭と社会を結ぶブロードバンドネットワークにまで概念を広げ、インターネットを中心とした通信だけでなく、BS デジタルなどの放送、i モードなどの移動通信の3つのネットワークからなる情報基盤を活用する。従って、「eHII ハウス」は、「HII」が主眼としていた家庭内（ホーム）のみならず、屋外（モバイル）、車（カー）も「くらしの場」と捉え、どこにいても、様々なネットワークを介して、社会からのサービスや情報を自在に扱える「個人と社会、個人同士がシームレスにつながるe暮らし」を目指している。

また「HII ハウス」では、HII ステーションと接続された情報コンセントから各種情報を、取り出すという考え方であった。「eHII ハウス」ではネット家電を使われ方の特質に

応じて、複数種類のドメインに分類し、これらと外部社会をホームゲートウェイにより、それぞれのドメインの家電機器に最適な通信方法により、有線や無線などで接続し情報を送受できるネットワークアーキテクチャを実現している。情報家電には、デジタルテレビ、パソコン、電話・ファックス、白物家電を制御する家電コントローラー、そして、家の外で活躍する携帯端末、カーナビが含まれ、さらにこれらの機器にネット接続される周辺機器が含まれる。今後、eHIIハウスで収集した情報をもとに、情報家電機器の商品化を進めるとともに、さまざまなネットワーク環境（Ethernet、Home PNA、IEEE802.11x や PHS 等）をハウス内で提案、実証することで、「eHII による快適なライフスタイルとサービス」すなわち「e暮らし提案」と「eサービス創出」を図る。「e暮らし」では「創造性豊かな生活」、「楽しい生活」、「かしこい生活」、「環境に優しく安心・安全な生活」の4つのライフスタイルを提案している。一方「eサービス創出」では、「デジタル放送」、「データ放送」、「家庭内外の高速通信」、「第3世代移動体通信」等を活用するネットワーク対応型機器を用いた e サービスである。

家庭用小型コージェネシステム（コージェネレーションは英語で「co-generation」と書く。もとの解釈は「一緒に発電する」という意味になるが、燃料を燃やして得られるエネルギーを「電力や温水など2つ以上のエネルギーとして出力する」が、コージェネレーションである。本来の熱エネルギーを無駄なく利用するので熱効率がきわめて高く、環境に与える負荷もそれだけ少なくなる。）や太陽光発電による新エネルギーをはじめとして、一般家庭で可能な環境共生技術を紹介し、地球環境に優しいことも押えている。エンタランスの「カメラ付きドアフォン」は来訪者の確認・対応を宅内のドアフォン子機以外からでも出来る。留守の時には、音声を外出先の携帯電話に転送し、直接会話することもできる。また、来訪者を記録した画像を i-mode で静止画表示も可能である。今後通信インフラが高速化すれば、動画の双方向通信も可能になるだろう。リビングでは、eHIIハウスの情報ネットワークの要となる「ホームゲートウェイ」は、イーサネットケーブル、電話線、無線の3種類のネットワークに対応している。パソコンや情報家電と宅外のブロードバンドインターネットを接続している。情報家電同志の相互通信による連携や、複数端末から同時に高速でインターネットへ接続が可能であるそうだ。リビングの壁面には、大画面で薄型・高輝度・高画質を実現した50インチプラズマディスプレイに、BS デジタル放送対応のデジタル AV 機器を接続することで、迫力あるホームシアターが実現されている。

また、同社をはじめとした各社で推進中の e サービスを実現するための「eプラットフォーム」では、リビングにしながらショッピングを楽しめる、双方向サービスとしてのネットショッピングや蓄積型データ放送サービスを体験できる。加えて、「暮らし情報サービス」をプラズマディスプレイを介して利用できる。「暮らし情報サービス」は、家庭内における家族間の伝言やエネルギー管理、外部サービスなどの情報を取り扱うことで、家族のコミュニケーションや日常の暮らしをより便利にし、地域と密着した情報を家族だれもが共有・活用できるサービスである。このサービスは、パソコン、PDA、携帯

電話からも利用できることを、キッチンやダイニングでも利用できる。

個室は、これまでの SOHO（在宅勤務）という概念から一歩進めて、少人数でのミーティング等も可能なプレゼンテーション機能も充実させ、オフィスと同等の環境を実現した。ダイニングとキッチンは、電力線を情報線としても利用する「エコーネット端末」で、使用電力を管理するだけでなく、家庭内で使用している電力と電気料金が常に表示されるため、家庭内の省エネモニターにもなる。これは電力会社など関連団体とのワーキング活動により生まれた e サービスの一つである。「マンションナビゲーターシステム」はマンションライフを総合的にサポートするシステムである。マンション内 LAN 環境を基盤とし、大型タッチパネル式液晶画面を触れるだけの簡単操作で、くらし情報サービス機能や、家庭内と管理会社とのコミュニケーションが行える。また、ネット経由でダウンロードしたレシピを SD メモリーカードに記憶して簡単に調理できる「ネットワーク電子レンジ」。寝室の「電子健康チェッカー」は体温計、血圧計、脈拍計、血糖値計と、医師の指示に従って患部などを映し出す電子スコープから構成されている。遠隔医療など外部と接続することを前提に設計され、実際にこの機器を使用した医療相談の実証実験がアメリカで行なわれている（平成 12 年 8 月 3 日発表）。また、「ムービングベッド」と「ペットロボット」を用いた「独居高齢者見守りサービス」などと言ったのがある。「ムービングベッド」には在床センサーが備わっており、ベッドサイドの「ペットロボット（実験中）」と連携し、異常を感知した場合に、メッセージを地域ヘルパーに伝える。

風呂とトイレは、「健康トイレシステム」は、便座に腰掛けるだけで体重、体脂肪率が、また排尿時には尿糖値が測定される。このデータは「くらし情報サーバー」に経時的に蓄積され、自己の健康管理のガイドラインや予防医療の一つの指標として活用できる。「くらし情報サーバー」に蓄えられた健康データや食事や生活リズムのデータを、「Panasonic Hi-HO」が提供するダイエットナビへ送信すると、管理栄養士が様々な角度から分析した健康アドバイスが得られるようになっている。

自動車、W-CDMA の普及に伴い移動通信の高速化が進む中、自動車の中もくらしの場としてとらえ、家庭や社会システムと連携した自動車の中で利用できる「くらし情報サービス」を提案しているみたいである。例えば eHII ハウスの屋内外にある監視カメラからの映像を、くらし情報サービスを通じて車中で確認できる。外溝部は、一般家庭で可能な環境共生技術が施されており、eHII ハウスが地球環境にも配慮されたものでもあるみたいである。「夢厨房」は、家庭で出た生ゴミを専用の処理槽に集め、バイオ技術によりこれを分解・洗浄した後、下水道に放流するシステムである。生ゴミの原料だけでなく、台所排水も一緒に処理する環境に優しいシステムである。また都市ガスなどから得られる水素と、空気中の酸素を反応させて、電気と熱の 2 つエネルギーを同時に発生させる「高分子型燃料電池」により、小型、低騒音でクリーンな新エネルギーシステムを提案している。さらに、生活排水と雨水を一緒に蓄え、除菌してからトイレや庭の散水に利用する「雨水・中水利用システム」など、水資源の有効活用も提案している。

#### 第四節 住まいへの ICT を支える技術

家電をネットワークにつなぐことや、eHome であるようにするため、支えになる主な技術を以下にあげたいと思う。

##### 無線 LAN

電磁波や赤外線などの、有線ケーブル以外の伝送経路を利用した LAN。伝達距離は数 10～数 100M 程度だが、指向性アンテナを用いることで数キロまで延ばすことができる場合がある。用途や方式にもよるが、1～10Mbps 程度の転送が可能な製品が多い。有線ケーブルの大半を省略できるので、パソコンなどの端末は比較的容易に移動できるが、通信速度の制限、障害物からの影響、高いコストなどのデメリットもある。

無線 LAN の LAN というのは、Local Area Network の略である。Local Area は「限られた範囲内」であり、オフィスや家といったある程度まとまった領域を指す。Local Area Network は、同一構内または同一建物において、ホストコンピュータやデータ端末、コンピュータなどを LAN の接続形態である、バス型、スター型、あるいはリング型に接続して、ある一定以上の通信速度でパケット化されたデータを高速に送受信する伝送経路を指す。

##### IEEE802.11b、 IEEE802.11x

IEEE802 委員会における無線 LAN に関する標準規格。無線 LAN は、配線の敷設を必要としないため、ノードの自由な移動が可能となり、端末の数が多く、配線が複雑になるオフィスなどに有効。現在は、無線免許なしで自由に使える 2.4GHz 帯の電波（ISM バンド）を使い、11Mbps の伝送速度で通信を行うことができる 802.11b 対応の製品が普及しつつある。また、より高速な通信（最高 54Mbps）を可能とする 5.2GHz 帯の電波を用いた無線 LAN の標準化（IEEE802.11a あるいは IEEE802.11e）も進められている。

IEEE は米の電気電子技術協会。電気、電子、通信などを研究領域とする国際的な学会。LAN、通信分野ははじめとする標準規格化に大きく貢献している。そして、IEEE802.3 は IEEE で発表されたイーサネットに関する規格である。

##### Bluetooth

Bluetooth はオフィスの無線 LAN と異なり、個人が身につけて持つような機器、あるいは、手が届く程度の範囲以内が対象となる。この範囲のことを LAN や WAN（Wide Area Network）に対して PAN（Personal Area Network）と呼ぶ。情報家電やパソコン、携帯電話などを無線でつなぐ世界共通仕様。エリクソン、IBM、インテル、ノキア、東芝が提唱している携帯情報機にむけ、短距離無線通信技術。ノートパソコンや PDA や携帯電話などを 2.45GHz 帯の電波を利用して接続する。通信距離は 10M 程度で、1Mbps の送受信が可能である。Bluetooth は IrDA と異なり、障害物によって通信が遮断されることがな

い。同様の技術に HomeRF がある。Bluetooth はオフィスユース、HomeRF はホームユースと位置付けられる。

IrDA ( Infrared Date Association ) は赤外線を使った無線データ通信の技術である。しかし、直進性の高い赤外線を利用するために機器どうしのポート部を向かい合わせにしないと通信出来ない、機器の位置がずれると通信が途絶えてしまうことが多く、あまり使用されなかった。

#### Ethernet

Xerox 社と DEC 社 ( 現在は、Compaq Computer 社の一部門 ) が考案した LAN 規格であり、IEEE802.3 委員会によって標準化された。現在の LAN 環境で最も一般的に利用されている。アクセス制御には、CSMA/CD 方式が採用されている。Ethernet の接続形態には、一本の回線を共用するバス型と集線装置 ( ハブ : LAN を構成する際に使用される ) を介して各機器を接続するスター型の 2 種類がある。伝送媒体としては、ツイストペア線、同軸ケーブル、光ファイバーなどがある。伝送速度は、10Mbps のものが主流だが、最近では、100Mbps の Fast Ethernet も普及しており、Gigabit Ethernet も標準仕様策定されている。

#### IPv4

TCP/IP の IP ( Internet Protocol ) というプロトコルにおいて使用されるアドレスを IP アドレスという。現在使用されているのは、1970年代に考案され、80年代に急速に普及した IPv4 というバージョンである。

IPv4 の IP アドレスは 32 ビットで構成されている。現実には、このビット数では表現しきれないくらい、インターネットに接続される端末やサーバーが増加してきている。インターネット上のグローバルな IP アドレスは、他の IP アドレスと重複しないよう 1 つ 1 つ異なっているが、割り当てるべきアドレスに余裕がなくなっている。もう 1 つ伝送されるデータ量の急増という問題もある。伝送されるデータの内容が文字情報から音声や画像を含んだものになっている。そのため伝送される通信経路を通過するデータのトラフィックが増大している。

#### IPv6

IPv4 の問題を解決するため 1994年に IPv6 が標準化された。IP アドレスが 32 ビットから 128 ビットに拡張された。IPv4 で問題にもなっている、アドレスのクラス分けによるアドレスの無駄 ( IP アドレスのクラス分けによって効率の悪い割り当てになっている ) を解消するため、クラスの概念を取り除いた連続的なアドレス空間となっている。

## グローバルアドレスとプライベートアドレス

IP アドレスがネットワークとコンピュータそれぞれを表現し、このアドレスを頼りに通信が行われる。そのため IP アドレスは同じものが存在してはならない。ある情報を目的の IP アドレスまで転送する時、宛先が2つあったり複数の同一 IP アドレスが存在したりする場合、どこに転送すればいいかわからなくなるからだ。各 IP アドレスは世界で1つの固有のアドレスであることから、グローバルアドレスという。

一方で、外のネットワークとの接続がない閉ざされたネットワーク、つまり単体で構築された LAN においては他のネットワークへの影響がないため、グローバルアドレスの割り当てに従う必要はない。このような LAN において TCP/IP を用いる場合は、インターネット上では利用を許可されないローカルな IP アドレスを用いることがある。この IP アドレスをプライベートアドレスという。

### Home PNA (Home Phoneline Networking Alliance)

すでに家庭内に配線されている電話線を使って家庭内 LAN を構築するという目的に開発された。米のタット・システム (Tut System) が開発した Home Run (ホームラン) に基づく、電話線を利用したホームネットワーク規格である。同名の団体が普及・標準化を進めている。伝送速度は、1.0 の規格では 150M の伝送距離で最大 1Mbps の通信をサポートしている。バージョン 2.0 で、1.0 の互換性を維持し通信速度を 10Mbps まで高速化した。2002 年には 3.0 の仕様が承認された。伝送速度が最大 128Mbps に対応し、バージョン 2.0 の 10Mbps に比べて 10 倍以上に高速化した。

特徴は、加入電話用の屋内配線を流用でき、新たに LAN 用に配線しなくても済む。HomePNA は音声電話、モデムやファックスなどのアナログデータ通信、ISDN、ADSL、といったすでに利用されている技術と併用出来るように設計されている。

### ECHONET

ECHONET (Energy Conservation and Homecare Network) とは、家庭内の機器などを相互接続 (電力線や無線を利用したホームネットワーク家電製品を中心。省電力化やセキュリティ、介護支援などのためのシステムを家庭内の電線や無線を使うことで新たに配線工事をしないで普及できる) するための規格で、エコーネットコンソーシアムが仕様の策定を行っている。

## ホームゲートウェイ

ゲートウェイは複数のネットワークを接続する際に用いる装置、あるいはその機能。相手のネットワークに合わせて、データ伝送方式やコードの変換処理も行う。特に種類の異なる LAN を接続する場合に使用される。中継機専用はルータと呼ぶ。

## ルータ

ネットワークの相互接続装置の一つ。プロトコルに基づいて経路制御を行う中継装置。

## ブロードバンド

ブロードバンドとは、一般的には「1M～100Mbps以上の高速通信サービスの総称」である。しかし、高速という言葉自体に判断する人によって違いがある。また高速の定義も変化し続けている。現在では、高速通信というと「DSLやCATV網などを使用した接続」が代表的である。しかし、「FTTH」にいずれ変わられるだろう。情報家電利用したホームネットワークやeHomeを支えるインフラとしてブロードバンドは必要である。

### (a) CATV

第一章と重複する所もあるが、もともとはCommunity Antenna Televisionの略。CATV局を介してインターネットへアクセスする。インターネットへ常時接続しているCATVがプロバイダーとして接続サービスをしている。最大伝送速度はCATV局によって異なるが、256K～10Mbps程度が一般的である。仮に256Kbpsであっても、ISDNの4倍程度のアクセススピードを得られる。

### (b) DSL (Digital Subscriber Line: デジタル加入者線)

一般の電話回線は、多くの家庭や企業などで用いられている。これは、家庭や企業など電話回線加入者と電話局の交換機とは、すでに接続されているということである。そこで、この回線を上手く利用して高速でのインターネットアクセスを実現しようという試みがでてきた。これがDSLである。DSLは、米のベル通信研究所が中心になって開発されたもので、ADSL、HDSL、SDSL (SDSLはHDSLと同様に送信、受信の両方向で同じ通信速度を持つ) VDSL (高速な通信速度) などの種類がある。これらを総称してxDSLとも呼ぶ。ADSLは、いくつかの方式が存在し、最大伝送速度が異なる。一般的なサービスにおいては、最大1.5Mbps、もしくは8Mbpsの常時接続の環境を得られる。一般の電話回線は音声情報を伝送するが、これは4KHzまでの帯域しか使用しない。電話回線はより高い周波数を通すことが可能である。そこを用いて高速のデータ通信を行おうとしている。

### (c) FTTH (Fiber To The Home)

旧郵政省やNTTが中心となって推進している。日本国内の全家庭に光ファイバを引き、インターネット、テレビ、電話などのサービスを統合して提供する計画のことである。通信速度は100Mbpsという高速通信を誇り、光の減衰がほとんどない。また、光ファイバはNTT以外にも電線やガス管、水道管や地下鉄などにも敷設されている。今後こうした光ファイバ網の活用も考えられる。

というように、主だった物を取り上げて見てみたが、それらいくつかの技術の進展が情報家電によるホームネットワークeHomeの実現させる一端を担っている。

これまで述べてきたように、ICTは確実に住まいと関わりを持ち始めている。家電と住宅の2方向から住まいとICTが接近してきてきている。家電は情報家電をネットワークと

接続したホームネットワークという形。住宅は導入の時点では、インターネット対応型であるが、住まいのあちこちに設置して全体で有機的に連動して、単体よりも ICT の効果を得ようとする eHome という形である。そして、それらを可能とする技術も列挙してきた。2章で紹介したようなものがあるのに、実際には世間ではあまり出回らず認知度が低いのは、まだ課題が残されているからだ。次章ではその課題について見ていきたい。

### 第三章 問題点

これまでの第二章では、ITC で住まいがどのようになるか、どのようになるだろうかを述べてきた。家電をネットワークにつなぐことの出来る情報家電や、住まい全体に ICT を関連させた eHome。どちらもあれば快適な生活ができるだろう。しかし、普及しないのは問題が多くあるからではないか。

ホームネットワークを構成する情報家電は一般の家電より価格が高いことや通信費もかさみ、使用してみたら消費電力ははね上がるのではないかというようなコスト面。停電時はスムーズに対処できるのか。情報家電をセットしカスタマイズするのは簡単なのだろうか。

情報家電に関しては、何をしたら家電の本来の機能以外の付加価値をつけることができるのかという考えがメーカー側に少ないのではないか。家電が生活必需品のために、使う側が便利だと思うサービスを行うには、社会的な基盤作りから始めた方がよいのではというのがある。例えば、食材の賞味期限切れなどを知らせてくれる冷蔵庫があるとす。あれば便利であろうが、そのような食材管理を行うには食材リストの入力作業が必要になる。日常生活でそのような作業は、大変面倒である。しかし、スーパーのレジで決済した時の情報がネットと通じて冷蔵庫に転送できるのなら、入力作業は不要であり、ネットワークを使っの付加価値が高まる。このようなことを実現させるには、家電業界だけではどうにもならない。住宅や流通や食品業界といった広範囲な提携、協力が必要だ。情報家電や eHome においても、使用出来る環境でなければならない。例えば、最新技術の携帯電話を購入したとする。しかし、住んでいる場所が電波の入らない圏外であった。携帯電話は移動可能な通信機器であるが、これでは普段家にいる時は携帯電話からインターネットをすどころか、メールや通話さえ出来ない。機器がいくら性能が良くなっても使える環境でなければ意味をなさいのである。都市部などといった、ICT のインフラが比較的整備されている所では、そういう面で問題はないだろう。しかし、都市部ではない所ではどうであろうか。ADSL は電話線を利用している。そのため、「信号の減衰」である。ADSL は、加入者宅と電話局の両端で ADSL モデムを使用して通信しており、この距離が長くなると信号の減衰が起こるため、電話局との距離が離れている場合には、加入できないこともある。このような地域の違いでの格差を埋めなければならないという課題がある。

#### 第一節 デジタルデバイド

デジタルデバイドとは、情報格差と同義。コンピュータや情報機器を使いこなせる人と、使う環境にない人、使いこなせない人との間には、情報や知識や仕事の内容などで違いが生じ結果的には経済格差を生むと言われている。

インターネット利用率を世代別にみると、最も利用率の高い年代は、10 歳代で 72.8% となっている。これは、10 歳代においては、学校でのインターネットの利用が大きな割合を占めており、学校でのインターネット利用の進展が、当該世代のインターネット利用率の

増加に寄与していると考えられる。また、インターネット利用率の高さでは、10歳代に次いで、20歳代、30歳代が続いている。60歳代では15.9%にまでになる（「平成13年情報通信白書」及び総務省「通信利用動向調査」より）。

インターネット利用率を世帯年収別にみると、世帯年収が高くなるに比例して、利用率も高くなっている傾向にある。例えば、世帯年収が「400万円未満」の者の利用率は30.2%と、世帯年収が「1,000万円以上」の者の利用率（55.7%）にくらべ、2倍弱の格差がみられる。ただし、世帯年収が600万円以上の者の間では、格差は小さい傾向にある。

インターネット利用率を都市規模別にみると、政令指定都市・特別区（54.4%）が最も高く、その他の市部（45.3%）、町村部（30.4%）と都市規模が小さくなるにつれて、利用率は低下している。

都市規模別にみると、自宅のパソコンによるインターネット利用では、政令指定都市・特別区が最も高く、その他の市部、町村部と都市規模が小さくなるにつれ低下している。しかし、携帯電話・PHSによるインターネット利用では、その他の市部が17.3%と最も高く、次いで政令指定都市・特別区（16.8%）、町村部（14.5%）となっており、それらの間の差もそれほど大きくはない（「平成13年版情報通信白書」より）。

2000年（平成10年）8月、郵政研究所は、高齢者・障害者に係る情報通信インフラやサービス等の利用実態等について、主としてアンケート調査を中心に調査研究を発表したのものによると、回答者全体（1,416人）のうち、パソコン通信の利用者は113人（8%）、インターネットの利用者は110人（7%）、重複を除いた両者の合計数は150人（10%）で、約1割である。視覚障害者でパソコン通信、又はインターネットのいずれかを利用している人は6%で、他の障害者が10～16%であることに比べるとやや低い。視覚障害者のパソコンの利用率が、「通信機能なし」（15%）は他の障害者（1～7%）を上回る一方、「通信機能あり」（8%）は他の障害者（11～18%）を下回っていることを考えあわせると、視覚障害者は、パソコン自体は他の障害者と同じ位利用しているが、他の障害者が通信機器としても活用しているのに対して、スタンドアローンとしての利用が多いことが分かる。

インターネットに絞ると、視覚障害者3%、聴覚障害者11%、音声・言語障害者14%、肢体不自由者8%であり、「通信利用動向調査（平成9年度）」のインターネット利用世帯が6%であることを見ると、視覚障害者を除いた障害者のインターネット利用率は平均をやや上回っていると言える。なお、音声・言語障害者については利用者数が9人と極めて少数であった。高齢者でパソコン通信又はインターネットのいずれか又は両方を利用している人は、僅か5人で、回答者全体（465人）の1%に過ぎず、高齢者にはパソコン通信・インターネットは全くと言っていいほど普及していないと言える。うち、パソコン通信利用者は3人、インターネット利用者も3人である。インターネットの利用だけであるが、色々な角度から利用状況を検証してみると、格差は歴然と存在している。

## 第二節 技術面にみられる課題

現在使われている IPv4(Internet Protocol Version 4)は、アドレス資源を 32bit で管理しているため、識別できるコンピュータの最大数は 42 億 9,496 万 7,296 台に限られている。確かに以前ならこれで十分である。だが、ここ近年のインターネット普及率からもわかるとおり、アドレス資源はあっという間に枯渇するようになりうる。ホームネットワークや eHome を実現しようとするならなおさらである。その問題を解決策が出されたのが、IP の拡張である。「Internet Protocol Version 6(通称 IPv6)」だ。IP アドレスが 128bit の番号に変更された点が変わった。IPv4 では「192.168.0.1」というように、32bit の番号を 8bit ずつの 10 進数に区切って表現していたが、IPv6 では 128bit の番号を 16bit ずつに区切った 16 進数で「3ffe:12:d8ab::3b8:f4ff:fe5a:756b」のように表現する。その数は 2 の 128 乗(3.4 × 10 の 38 乗: 340,282,366,920,938,463,463,374,607,431,768,211,456 個)と天文学的数値となり、アドレスの枯渇問題は解消されると言われている。具体的には、冷蔵庫やテレビなどの家電製品や携帯電話、ホームセキュリティシステムなど様々なデバイスに IP アドレスを割り振ることで、インターネット経由でデバイスの監視や制御をすることができる可能性も高い。

また、ブロードバンドにおいてもまだ課題がある。で ADSL の例を述べたが、FTTH も、光ファイバはガラスもしくはプラスチック製で、現在電話線で使われている銅線に比べると費用が高額になるため、家庭への引き込みはまだ時間がかかりそうである。家庭内へ引き込められても、配線の問題があり、衝撃や曲げに弱い光ファイバをいかに引き回すかと言う点である。

Bluetooth に対しては、同技術を導入した製品の出荷数は急増しているものの、設定があまりに困難なため、その利便性は限定的、との批判がなされている。しかしこれに対しては、この批判を受け、Bluetooth SIG は昨年 12 月、消費者が Bluetooth 対応機器を箱から取り出してから 5 分以内に確実に使用できるようにすることを目的とした、「Five Minute Ready」キャンペーンを開始した。Bluetooth SIG が 5 日に採用した新規格、Bluetooth 1.2 には素早く接続設定できる機能が含まれている。

\* Bluetooth SIG (Special Interest Group) というのは、1998 年に、Bluetooth を世界標準規格にするためのプロジェクトが開始された、そのプロジェクトにエリクソン、IBM、東芝、Intel、ノキアの 5 社が提携した組織。

このように、主にデジタルデバイスと技術面を取り上げて見てきた。ホームネットワーク eHome を実現に至らせるには、あるいはユーザーにとって良いものが手に入るには、まだ越えなければならない課題がある。見方を変えれば、表面化している課題を克服していけば、住まいと ICT は私たちと近くなっていくのではないだろうか。

## 第四章 まとめ

### ICT の影響を受けてからの住まいのありかた

コンピュータはツールから環境へ進化している。過去コンピュータは、大型な汎用機であった。それが80年代にダウンサイジング化された。この事では変化を与え、家庭にパソコンが置かれるようになってきた。90年代にはインターネットが出来るようになった。これによって様々な場面に影響を与える。携帯電話をはじめとするモバイル端末の広がり、ここ最近ではユビキタスという言葉を目にするようになった。このように、日々ICTは発展して広がりを見せている。現在の住まいは、前にも述べてきたが、高度経済成長期にあった住まいの大量生産の時代が終わり、そこから様々な住まいが出てきている。時代背景に伴い、近年では省エネや環境問題、少子高齢化、ICTの浸透と言ったようなものである。環境に配慮したものでは、家庭用小型コージェネシステムや太陽光発電による新エネルギーをはじめとして、一般家庭で可能な環境共生技術を使った住宅。高齢化で言えばすでにあるが、二世帯住宅やバリアフリーの住宅ではないだろうか。ICTの浸透によるものでは、この論文の全体に渡って述べてきた eHome である。それぞれ背景を持っているため決して一過性のものではない。今は特別な感じもするがむしろ、この先、環境配慮される事も、バリアフリーも ICT も、標準設備として浸透してくるだろう。

ICTの発展の波は、コンピュータ特にパソコンとその周辺機器を超え、家電にまで及んだ。家電は家庭の中に存在する物の中でパソコンなどの機器に次いで、ICT化し易いからである。家電メーカーはそのようなところからデジタル家電、そして情報家電と開発していき、家電をネットワークでつなぐようになった。企業によって形は様々であるが、ホームネットワークという構想（本論第二章第三節 参照）も打ち出している。このホームネットワークの規模が大きくなり、情報家電の域を超えていくのではないか。それは、より eHome に近くなる。

一方、住宅メーカーもまた、ICTの波を受けてきている。家庭でのパソコン保有率が高まった。そして、インターネットをする家庭が増えている。当然、インターネットし易い環境を、お客は求めるだろう。あるいは需要もあるだろうという事から、インターネット対応の住まいや eHome の開発に至っているのである。人々が快適さと必要性を求めている限り、創造と技術の進歩は止まらない。ここ数年で携帯電話はどんどん進化しているように思える。このように、eHome も認知度は低く発展途上ではあるが、進化していくだろう。そのうち、リモコンもボタンもスイッチも減っていくのではないか。代わって、声や温度や動きや振動、指紋や指の力の強弱などによって情報機器を制御できるようになってきたら便利ではないか。一部最近でも目にする事はあるが、それを浸透させるには課題が多くまだまだである。ユビキタスの「どこでも、だれでも」の「だれでも」というのが克服できてくるのではないか。

しかし、本当の eHome が出来るのは、住宅メーカーや家電メーカーその他関連の業界

それぞれが、各々で開発してはなかなか難しいのではないか。前の三章で述べたように、スーパーのレジで決済した時の情報がネットと通じて冷蔵庫に転送できる「情報家電冷蔵庫」のような物を使えるようにするには、メーカーそれぞれや住宅や家電や食品、流通、といったような業界ごとにまとまらず、連携しあって企画開発しないといけない。そうした時、eHome がより現実的になるであろう。

衣食住と言われるように、住まいは古来より必要不可欠なものである。住まいの役割は、雨風を防ぎ、寝る場所であり、家族という集団が生活を営む場所であり、個々の生活の拠点である。その住まいの役割は、極端に言えば、竪穴式住居の時代から現代に至るまで変わらないのである。それに加えて、時代の流れや技術の進歩、考え方、生活様式によって形が変化したり、機能が付加されたりしてきたのだ。eHome もそういった流れの中の1つにすぎない。ICT 化された eHome があってもおかしくない社会という時代は、ユビキタス社会が訪れた時ではないか。そして、eHome が存在してもおかしくない時代であるユビキタス社会においては、住まいは eHome でないといけないと、言う事であってはならないと思う。そうでない住まいと eHome とが共存し、それらが一体となっている。住まいのあり方は、幅の広い住まいの選択肢を持っているユビキタス社会という形が望ましいのである。

#### 参考文献

- 小泉修 著 『図解でわかるインターネットのすべて』日本実業出版社 2002年  
長谷川高 著 『不動産業界の動向とカラクリがよくわかる本』秀和システム 2003年  
E-Trainer.jp 著 『ユビキタスネットワークの基本と仕組み』秀和システム 2002年  
『internet magazine No.91』 2002年8月  
『internet magazine No.89』 2002年6月  
Do Site ( デジタルデバインド ) 『 <http://www.dosite.jp/j/index.php> 』  
総務省通信統計データベース 『 <http://www.johotsusintokei.soumu.go.jp/> 』  
総務省統計局住宅土地統計調査 『 <http://www.stat.go.jp/data/jyutaku/index.htm> 』  
三洋ホームズ株式会社 『 <http://www.sanyohomes.co.jp/it/index.html> 』  
松下電器産業株式会社 『 <http://matsushita.co.jp/> 』  
社団法人 JEITA 『 [http://www.eclipse-jp.com/jeita/model\\_house/model\\_house\\_1f.html](http://www.eclipse-jp.com/jeita/model_house/model_house_1f.html) 』  
The TRON Project 1995 『 <http://tron.um.u-tokyo.ac.jp/TRON/proj95/INDEX.html> 』