

# これからの電化製品のありかた

## Household Electric Appliances in the 21st Century

笹田 泰三\*

Taizoh Sasada

### 要 旨

各種の電化製品の発明は、家事労働に関わる労力と時間を削減することで人々の暮らしを豊かにしただけでなく、産業に必要な労働力を生み出す源として作用し、社会構造に変革をもたらす原動力の一つとして大きく貢献してきた。

一方、あらゆる分野で発展する科学技術を駆使して人類は強大な力を得、この結果、活発な経済活動が地球環境にまでその影響を及ぼす程となった。それにもかかわらず、人々の豊かさや快適さの追求は果てることはなく、このままでは地球との共存が危ぶまれる状況をも生み出している。

これらの現況を踏まえ、これからの電化製品の進むべき方向を探る。

In the last century, household electric appliances like a refrigerator and a microwave oven play an important role of liberating us, mainly housewives, from the daily chores, and thus emerging significant evolutionary power which changes the society.

On the other hand, new technology behind the household electric appliances that brought us enormous power such as to modify the global environment for our benefit is threatening our sustainable growth.

I will discuss future direction of the household electric appliances based upon above observation.

### まえがき

多様な電化製品の出現は、それ以前とは全く異なるライフスタイルを実現させた。その結果、当該機器の普及との相互作用によって、個人の生活環境はもとより、社会の仕組みや産業構造に至るまで社会の近代化にその下支えとして計り知れない影響を及ぼしてきた。

今や、私たちが一般的に近代的と考えている社会生活を送るには、家庭内における所謂電化製品の果たす役割が非常に大きくなっているため、これらの機器による支えなしには生活が成り立たない程である。今後も更なる快適性や利便性を求めて当該機器の開発は進むであろうし、一方ではこれらの機器に支えられ、個々人の家事労働の生産性の高さを前提とした経済活動が発展していくものと思われるが、21世紀における電化製品には、これまでとは異なる新たな対応が迫られている。

その一つは、地球環境問題への対応である。

これは、経済発展に伴う環境影響の大きさが、もはやその自然回復能力を遙かに超えていると考えられているため、当該製品群においても、その材料や製品の製造過程から実際に使用される段階を経て最終的に廃棄処分されるという製品の生涯を通じて生じるあらゆる側面からの環境影響を最小にすることにある。

もう一つは、都市化による人口集中や工業化あるいはモータリゼーション等による大気汚染、多様化が進む食品の鮮度や安全性、栄養過多や偏りによる健康問題、多大な消費生活から発生する廃棄物や悪臭など、近代化の裏側に潜むさまざまな不安や不快要素を排除し、少子高齢化社会においても住民が健康かつ快適で安全に安心して暮らせる居住環境を提供することにあると思われる。

このような背景において、これまでの家電機器の進化を振り返りながら今後の電化製品に求められる方向を探ることとする。

### 1. 社会に変革を与えた電化製品

歴史を振り返ってみると、従来の生活様式を大きく変えた家電機器はおそらく炊飯器、洗濯機と冷蔵庫の三つであろう。電気炊飯器は薪や竈のない台所を実現させ調理に要する時間を短縮させたし、電気洗濯機は洗濯板と盥による家事労働を不要にすると共に、常に清潔で衛生的な衣料を提供し快適な「衣」環境をもたらした。また、電気冷蔵庫はそれまでは実現困難であった家庭での生鮮食料品保存が可能となったことが

\* 電化システム事業本部 電化商品開発センター

ら、日常の食材が多様化し食生活そのものに変化を与えただけでなく、それまで必要だった食料品を毎日買いに行くという手間と時間を省いた。また、その後普及した冷凍冷蔵庫は、一段と食品の長期保存を可能にただけでなく、各種冷凍食品の開発を促し、多岐にわたる半加工済み冷凍食品などを生み出すことになった。

さらに、このように多様化した半加工済み食品や冷凍食品を短時間で解凍したり、再加熱する要求には既に開発されていた電子レンジを用いるのが便利であり、これらの相乗効果によって「食」環境の革新とこれに関わる家事労働時間は一段と短縮される結果となった。

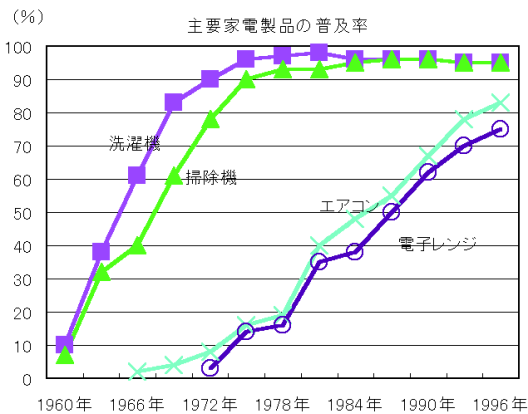
このように家電機器の普及により日常の家事労働が軽減されると、そこから得られた時間的なゆとりで仕事に就いたり、趣味や娯楽を楽しんだりできるようになっただけでなく、仕事を抱えながら少人数でも生活を営むことが可能となり、一人暮らしや核家族化に加え共働きの割合が急激に増加し、高度な経済発展を

支える労働人口の確保に大いに貢献してきた。

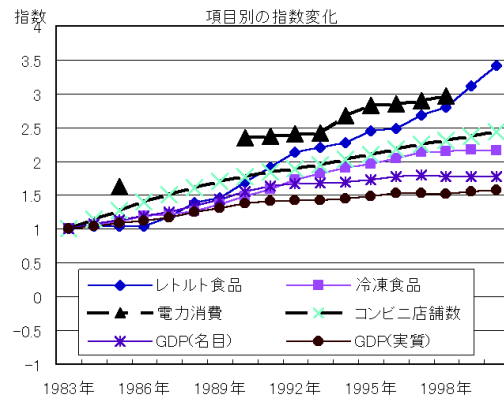
また、「住」環境との関連においては、純和風の解放性の高い住宅構造から機密性の高い洋風住宅へといった住環境の変化は、室温を快適に保つためのエアコンディショナーを普及させ、殆どの家庭においてはたきと箒による掃除風景は見られなくなったように、畳から絨毯やフローリングへの床材の変化により電気掃除機は必須アイテムになっている。

一方、経済発展に伴う職種の多様化がもたらしたもののとして、勤務時間の多様化がある。夜間勤務や交代制勤務などさまざまな勤務形態が生まれ、自宅(家庭)での家事に充てられる時間帯もまちまちとなったことより、真夜中に衣類の洗濯をしたり部屋の掃除をする人も増え、隣家へ迷惑を考慮してこれら家電機器に対して騒音や振動を少なくする要求が増えてきている。

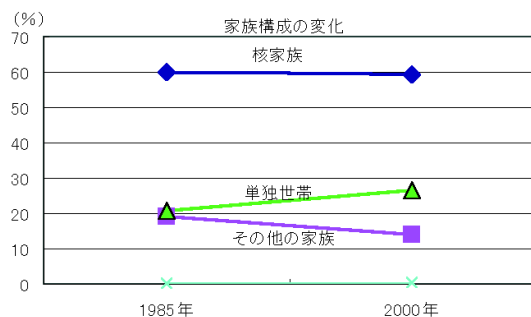
以上のように種々の電化製品が人々のライフスタイルを変化させ、そしてまた逆に作用を受けるといった相互作用を繰り返しながら社会の仕組みや産業構造にまで大きな変革を及ぼしてきたと言える(図1)。



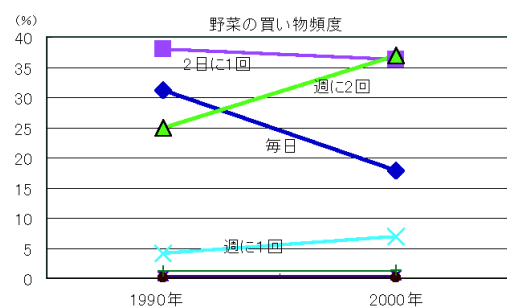
(a) Saturation of major home appliances.



(b) Trends in economic factors<sup>1-4)</sup>.



(c) Trends in family size<sup>5)</sup>.



(d) Trends in frequency of shopping<sup>6)</sup>.

図1 主な社会要素の変化  
Fig. 1 Social Trends in Japan.

## 2. 環境負荷低減への取組み

前章で述べたように、これまで便利さや快適性を求め進化しながら普及してきた家電機器であるが、人類の産業活動の肥大化に伴って環境影響が地球規模にまで及び地球温暖化が顕在化しつつあることから、「気候変動に関する国際連合枠組条約締約国会議(COP)」にて温室効果ガスの発生量を削減する目標値が定められた。

従って、当該機器の製造過程や稼動中、そして機器が寿命を終えて廃棄されるまでの間において、温室効果ガスや有害物質など環境影響物質の発生量を抑え、地球環境を保全する取組みが急務となってきたのである。そこで、家電機器も省エネ性が商品差別化要因として急激にクローズアップされていると共に、これとは別に機器から発する騒音も住環境に悪影響を与えるため、これを低減する取組みも行われている。以下にいくつか代表的な取組みを紹介する。

### 2.1 省電力化の取組み

エアコンや冷蔵庫という比較的電力消費量が多く、冷凍サイクルを利用する機器においては、コンプレッサの効率化と低損失化、モータとその駆動回路から生ずる損失の低減、冷媒のエネルギー効率の改善、断熱の強化などにより著しい省電力化を実現しており、**図2**に示すエアコンは5年間で約30%、**図3**に示す冷蔵庫においては単位容積あたり約20年間で50%以上の省電力化を達成している。

### 2.2 冷媒の環境負荷低減への取組み

冷媒を搭載した家電機器が廃棄され解体等により冷媒が外部に漏れ出すと広く大気中に拡散し、その種類によってはオゾン層破壊や地球温暖化という悪影響を引き起こす。一方、空気のような安全で環境影響が全

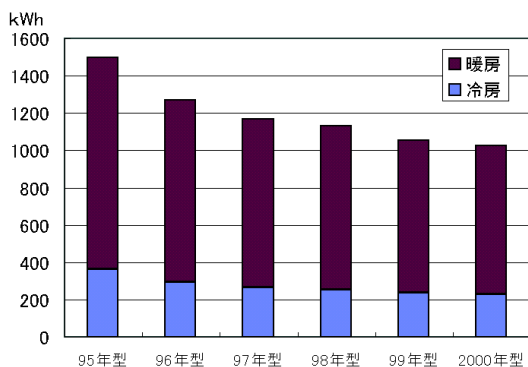


図2 エアコンの年間消費電力の変化

Fig. 2 Decrease in annual power consumption of air conditioner.

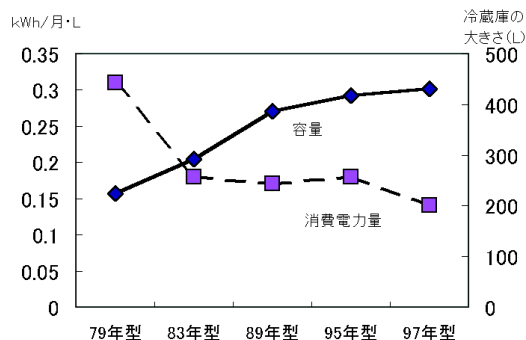


図3 冷蔵庫の消費電力と代表機種容量

Fig. 3 Decrease in annual power consumption and increase in size of refrigerator.

くない自然冷媒を用いると、エネルギー的に効率が悪くなり消費電力が増加する。このような状況から冷媒は、エネルギーの効率利用と環境影響との兼ね合いの中から開発実用化され、温暖化係数、オゾン破壊係数共に最小化する取組みを行ってきた。代表的な冷媒の実用化時期とその性質を表1に示す。

### 2.3 省資源化の取組み

省資源化への取組みとしては、使用する材料の使用量を削減する、部品を再利用する、分解して原材料として回収し再利用するなどの取組みが行われている。2001年4月から特定家庭用機器再商品化法「家電リサイクル法」が施行されてからは、エアコン、テレビ、冷蔵庫、洗濯機については回収が義務づけられ、リサイクル率(サーマルリサイクルは含まない)はそれぞれ60%、55%、50%、50%と規定され、廃家電リサイクルシステムがスタートした。今後は対象品目を広げたりリサイクル率を高めるなど更に取組みの強化が図られるであろう。

表1 各種冷媒の特性

Table 1 Characteristic of refrigerants.

	名称	大気寿命(年)	ODP(オゾン破壊係数)	GWP(地球温暖化係数)	毒性	可燃性	想定成績係数	実用化時期
自然冷媒	プロパン/ブタン (R290)(R600)		0	3	無	強燃性	同等以上	1992年(欧州)
	二酸化炭素 CO <sub>2</sub>		0	1	無	無	同等	2001年
フロン系冷媒	CFC-12	120	1	7900	無	無	同等	1940年頃
	HCFC-22	13.3	0.055	4300	無	無	基準	CFC-12は95年全廃
	HFC-134a	250	0	1300	無	無	同等	1997年頃 CFC-12の代替

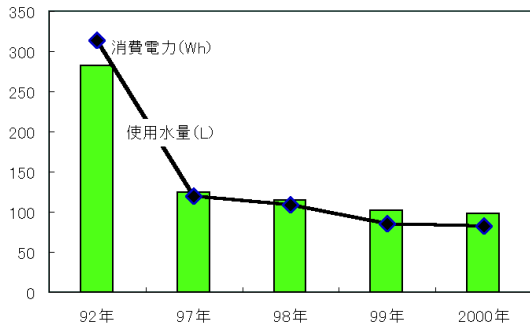


図4 洗濯機に見る省エネ  
Fig. 4 Decrease in washer power consumption.

2・4 節水への取組み

洗濯機で衣類の洗濯の際に使用する水量の削減も積極的にに行われている。新たな洗浄原理や機構の開発、駆動源となるモータや駆動回路の損失低減を図った洗濯機が順次開発され、洗剤の改良による洗浄力の向上や濯ぎ時間の短縮等と相まって消費電力だけでなく、使用水量も1/3程度へと大幅な削減を達成している(図4)。

2・5 静音化の取組み

前章で述べた社会構造や生活環境の変化から機器の低騒音化への要求は年を追って高まっている。例えば、洗濯機においては駆動モータのダイレクトドライブ化や、駆動回路の最適化により、ギア音やモータの電磁音などが大幅に低減され、約10年間に20dBもの低騒音化を実現した(図5)。また、エアコンなど送風系を有する機器においてもファンの高効率化などにより同様の静音化に成功するなど、全ての機器について改善が進んでいる。

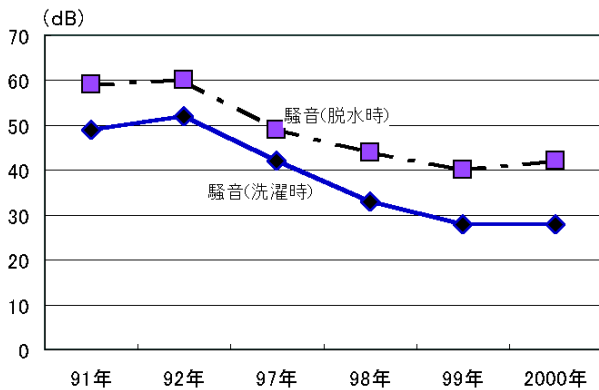


図5 洗濯機の騒音の変化  
Fig. 5 Decrease in washer noises.

3. 今後の電化製品の進むべき方向

先進諸国においては、既存の電化製品の普及率は高く、今後は買い換え需要がメインとなり総台数の増加率は低いと予想されるが、全地球規模で見た場合には今後も絶対台数は増加の一途を辿るものと思われ、前章でも触れた環境負荷低減への取組は今後も弛まず継続していく必要がある。これを踏まえた上で、家事の省力化や居住環境の快適さだけに飽き足りない人々には、「どのような家電機器を提供すれば満足してもらえるか」を議論することは今後の電化製品の進むべき方向を考えるヒントなるのではないだろうか。以下に、幾つか願望も含めた提案を行う。

3・1 社会ニーズの変化への対応

前章で述べたように、目覚ましい進化と普及を遂げた電化製品であるが、機器の機能的な進化が極限に近づきつつある現在、もはやその本来の基本機能だけではユーザの満足が得られないようになってきた。つまり、簡単・便利は当たり前であり、だからと言って、驚きを与える程の新たな基本機能も考えつかない程商品が成熟してしまったのである。

一方、現在のように物質的に豊かな社会においては、人々は物質に豊かさを感じなくなった反面、心の豊かさを求めるようになったことは明らかである(図6)。

社会構造や人間関係が複雑になりストレスを感じる機会も増加している中、心地よさや癒しを求める人たちが増加しているのも頷ける。また、戦後の公害問題に端を発した環境問題であるが、今や一部の地域の問題ではなく全地球規模で対応を迫られる極めて大きな問題に発展し、この事の重要性を理解する人の割合が

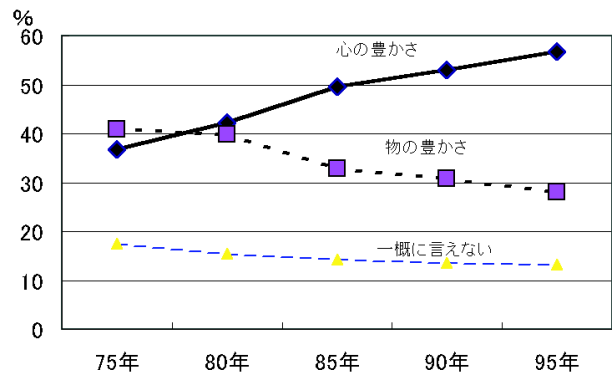


図6 生活意識の変化  
Fig. 6 Objectives of life.

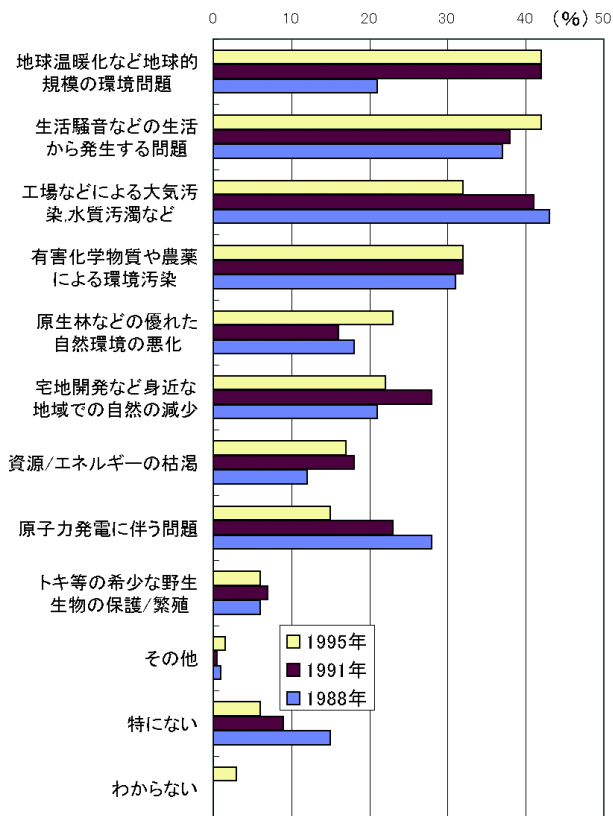


図7 環境に対する関心<sup>7)</sup>  
Fig. 7 Environmental consciousness<sup>7)</sup>.

増加しており(図7)、環境影響が少ない製品に対する価値評価が次第に高まっているのも事実である。従って、今後これら環境問題に対応した商品が消費者に選択されるようになるものと思われる。

### 3・2 技術の進化への対応

最先端技術として研究開発が進んでいる分野の中でも、バイオテクノロジーやナノテクノロジー、そしてネットワーク技術を応用すれば、これまで実現できなかった機能や利便性を生み出せる可能性があるとして注目されている。バイオテクノロジーやナノテクノロジーを上手く活用すれば、都合の良い化学反応だけを引き起こさせたり、有害な生成物を分解・無害化したり、選択的に物質をセンシングしたり、非接触で温度などの物理量を測定したりすることが可能となることから、食品の栄養管理や健康管理に始まり清潔で衛生的な衣食住環境を提供できるものと考えられている。このような技術の応用例としては、当社が既に商品に搭載し好評を得ているプラズマクラスターイオン技術があり、今後も発展を続けるものと思われるが、技術の詳細については本技報を参照願いたい。

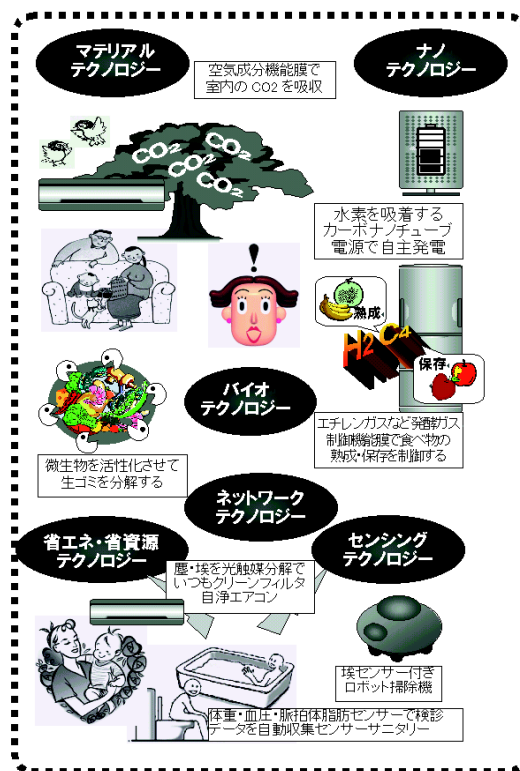


図8 新しい技術分野への挑戦  
Fig. 8 Challenge toward new technologies.

また、最近のネットワーク技術の発展も有線・無線を問わず目覚ましいものがあり、既にインターネットを通じて調理レシピをダウンロードできる電子レンジも登場しているが、宅内の電化製品も相互に接続することで協調動作が可能となり、スタンドアロンでは実現しえなかった機能が得られる可能性があるし、各機器が宅外の公衆回線やインターネットなどと接続することにより、外出先から自宅の機器を制御したり、機器の状態を見たりできるようになることから、今後はこれまでにない画期的な機能を備えた機器が登場するものと思われる(図8)。

### 3・3 商品コンセプトの変化

前節で述べたように、社会ニーズが変化し、新たな技術でその要求に応えることができるのであれば、当然商品コンセプトも変化させて対応することが迫られる。

つまり、便利価値から心地価値へ、そして共生価値へと変化し対応していくことになるであろう。要はホワイトグッズからグリーングッズへの流れが求められていると思われるが、この概念を図9に示す。

### 3・4 将来実現可能な商品・機能

以上に述べた技術の進歩は、例えば、高度な演算能

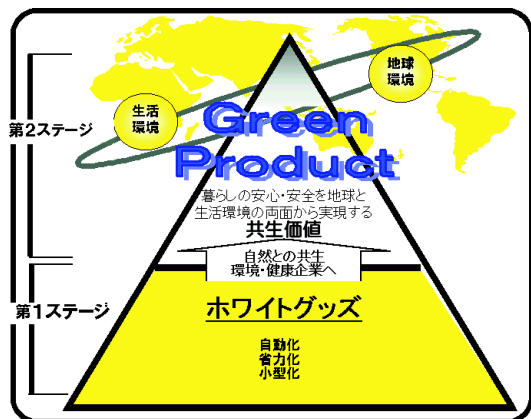


図9 企業意識の変化  
Fig. 9 Changes in corporate objectives.

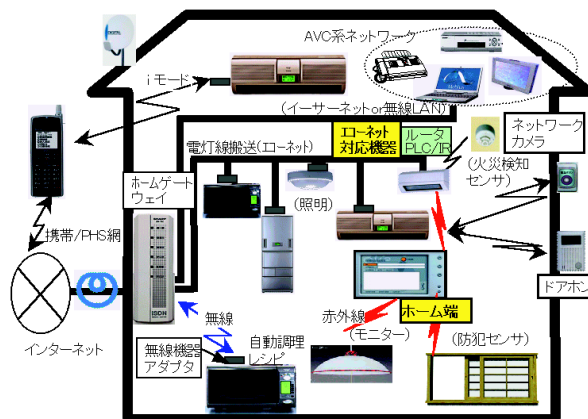


図10 家庭におけるネットワークのイメージ  
Fig. 10 Concept of home network.

力が必要で大規模なプロセッサがなければ実現できない機能であっても、ネットワーク技術を使って離れた場所にあるプロセッサを活用することで、本体のハードウェアが軽減でき、小型軽量化が可能となるだけでなく、高度な機能を安価に組込ができるようになるものと思われる(図10)。

また、各種センシング技術の進歩とネットワーク技術を組み合わせれば、ホームヘルスケアシステムなどに応用が可能となり、新たなビジネスとして展開が図られるであろうし、これらに対応した家電機器が順次開発されるであろう(図11)。

むすび

電化製品が社会構造と相互に作用しながら発展してきた歴史を振り返りながら、社会ニーズの変化とこれへの対応を含めて今後の方向性を探ってみた。その結果、従来電化製品は「白物家電機器」と呼ばれていたが、これからは「グリーン家電機器」を目指すべきであるとの方向性を見いだした。

今後も、家電機器は常に新しい技術に支えられながら、環境に優しく、ユーザに安心・安全・心地よさを提供しながら発展することを望むと共に、これに向けた関係開発者の努力を期待したい。

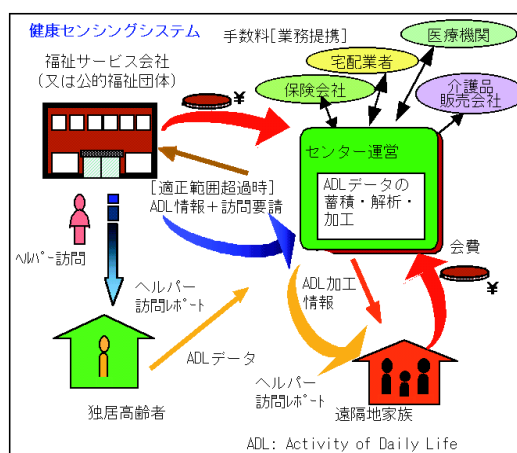


図11 ヘルスケアビジネスのイメージ  
Fig. 11 Concept of healthcare business.

参考文献

- 1) 月刊コンビニ 4月号(2001)
- 2) 金融経済統計月報, 12月号(2001)
- 3) 缶詰時報 8月号(2001)
- 4) 日本冷凍食品協会 ; 冷凍食品に関する諸統計 (2000)
- 5) 総務省 統計局統計センター, 平成12年国勢調査 (オンライン) 入手先 <http://www.stat.go.jp/data/kokusei/index.htm> (2002.1)
- 6) 農水省 ; 食品の購買行動について '平成11年度食料品消費モニター-第3回定期調査結果(平成12年8月)
- 7) 総理府 ; 環境保全と暮らしに関する世論調査 (平成7年1月) (2002年1月25日受理)