

# 高齢者を対象にした情報家電の操作環境構築

横井 利彰 古平 貴伸 小林 誉一郎 吉村 賢

2015年には国民の4人に1人以上が高齢者になるといわれている中で、高齢者はパソコンに限らず複雑な機器に苦手意識を持っている。本研究では、家庭電化製品同士をネットワークで連携させる「情報家電」が、高齢者にとって簡単かつ有効に扱える操作環境の構築について検討を行う。具体的には情報家電となりうる冷蔵庫を取り上げ、庫内の食品リストと賞味期限等を間接的に確認できることを目標とした。操作環境構築の際の留意点として、指で触れて動作させるタッチパネルを採用した。パネルのデザイン過程ではアイコンを大きくして高齢者に触れやすい画面構成と配色等について検討し、また課題分割の考えを反映してよりわかりやすい操作手順を取り入れた。デザインしたシステムを用いて、実際に高齢者による操作実験を行い、操作環境の向上と視覚的負担の軽減を試みた結果について考察した。

キーワード： 情報家電，ユニバーサルデザイン，高齢者視覚

## 1 高齢者を取り巻く情報環境

現在、日本では急速に高齢化が進展しており、2015年には65歳以上の高齢者が約3,188万人に達し、国民の4人に1人以上が高齢者となることが予想されている[1]。一方で、インターネットや携帯電話の爆発的な普及に伴う社会のネットワーク化も同時に進み、文化・生活・政治など、社会のあらゆる場面で情報通信の利用が必要とされるようになってきている。こうした中で、高齢者による情報通信の利用はこれまでに比べ増えてきてはいるものの、他世代の利用に比べて低い状況が続いている[2]。高齢者には、加齢による様々な身体的制約に対する配慮や、これまでの生活スタイルへの配慮などが必要とされている[3][4]。

### 1.1 高齢者の視覚変化

視覚の衰えは20歳代半ば頃から既に始まる。なかでも視力低下は、40～50歳ぐらいから始まり、60歳を超すと急激に低下する。70歳代では、20歳代における最高の視力の1/2まで低下する。また、明視照明に関する研究成果から高齢者の所要照度については老齢化が進むほど若年者より高い照度が必要で、概ね3ないし4倍(20才比)程度必要とされている。他方、加齢に伴う生理変化の1つに黄変化があり、水晶体内の蛋白質が長年の間に紫外線にさらされて白色から黄色や褐色に近い色に変化し、眼球内散乱光の増加や、分光透過特性を変化させ短波長

域の透過率を低下させるため、とりわけ低照度では青色文字などは見えにくくなる。一方、高い照度が必要とされるあまり視野内に高輝度光源が入る確率が高くなり、眼球内散乱光による光幕となって、不快グレアとともに視力の低下をもたらす悪循環となる。このように高齢者には、単純に明るければよいということにはならない。

### 1.2 情報家電と高齢者

情報家電とは、家電製品がコンピュータネットワークにつながり様々な管理ができるようになったものをいう。今後、通信機能を備えた冷蔵庫やステレオ、エアコンなども出現すると考えられている。その結果、家庭内の状況を外部からも把握できるようになり電力供給量のコントロールや、火災・ガス漏れなどの異常検出、遠隔地からの在宅医療機器の監視・制御による家庭での高度医療サービスなども考えられている(省エネ管理、家事の自動化、健康管理、セキュリティ機能他[5][6])。

テレビはほぼすべての高齢者が利用しているが、パソコンとなると利用者も興味を持っている人も激減してしまう。小さなキーが並んだキーボード、マウスなど、現状では高齢者にとって使いやすいとは言いがたいものになっている。本研究では、情報家電の操作を容易にするようなタッチパネルを想定し、身体機能の低下をふまえて、高齢者に見やすいデザインとするなどの配慮を行うとともに、操作が複雑になることへの対策として課題分割の考え方を重要視することとした[7]。

## 2 次世代情報家電「情報冷蔵庫」の考察

近い将来の情報家電化の対象として、現在のところ考察されていない「冷蔵庫」を取り上げることとする。人間の基本的活動である「食」において、冷蔵庫は貯蔵に

YOKOI Toshiaki

武蔵工業大学環境情報学部助教授

KODAIRA Takanobu, KOBAYASHI Yoichiro, YOSHIMURA Ken

武蔵工業大学環境情報学部 2000 年度卒業生

より食事時刻のタイムシフトを可能とする機械として今後も生活の中心にある。この冷蔵庫を情報化することで、食料資源を有効に使用しながら、快適で無駄の少ない生活の一助とすることが十分考えられる。そして、そのインタフェースとしてタッチパネルを用いて操作指示・情報の提示機能を行うことを考えてゆく。具体的な、情報化のイメージは図1ようになる。生産者であるメーカーから消費者の手へ商品が届く流通経路において、以下のような手順を経ることで一部の機能が実現できる。

メーカー側は事前に商品情報をサーバに送っておく  
生産者であるメーカーが商品出荷時に情報カードを商

品に添付する

現在の流通経路を経て商品が消費者の手に渡る

商品を購入した消費者が冷蔵庫に商品をしまう時に、冷蔵庫に取り付けた情報スキャンに商品に添付された情報カードを読ませる

ネットワークを經由してサーバに照会される

再びその商品の詳細情報をネットワーク経由で冷蔵庫に送り、メモリに保存される

その保存された情報を冷蔵庫に取り付けた情報表示ディスプレイ上に表示し、消費者はその情報を確認する事ができる

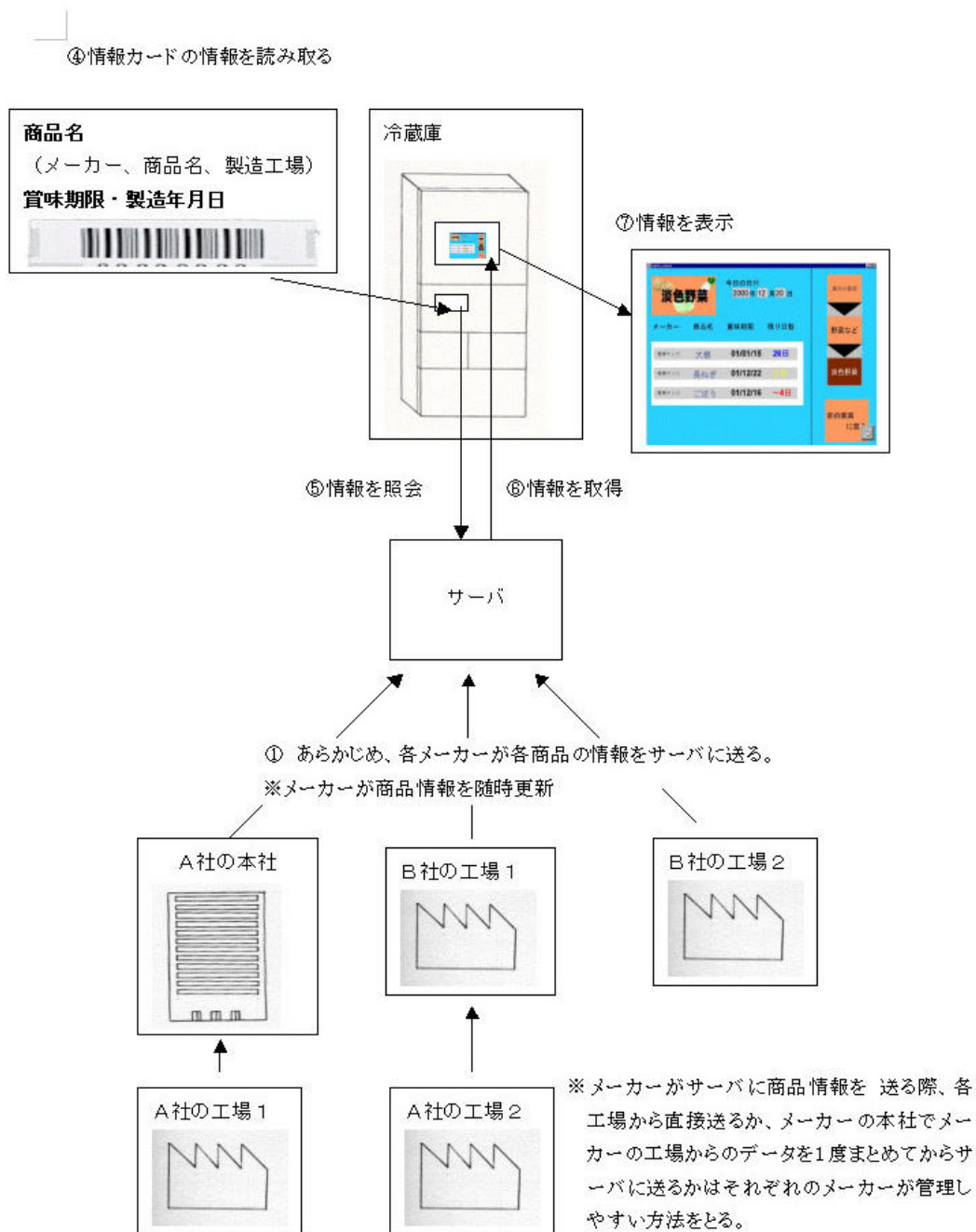


図1 情報冷蔵庫の動作概要

メーカーがサーバに商品情報を送る際、各工場から直接送るか、メーカーの本社でメーカーの工場からのデータを1度まとめてからサーバに送るかはそれぞれのメーカーが管理しやすい方法をとることになる。

### 3 操作・表示用タッチパネルのデザイン方針

タッチパネルをデザインする際に、「色の視認性」、「色の誘目性」、「色の面積効果」、「家庭内照明下での利用」という事を考慮した。タッチパネルの配色技法として一番良いのは補色色相配色であると考えた。補色色相配色は、色相が11ないし12(角度で言うと165度ないし180度)離れた色で組み立てられた配色の事で、互いの色が際立ち、派手で強烈、若さや力強さを感じさせるが、明度や彩度に差をつけると、穏やかな印象を与えることもある。2色の補色色相配色といっても色々な組み合わせが存在するため、複数の2色の補色色相配色を用意し、何人かの人に実際に見やすい色を選択してもらった実験を行って決定した[8]。

また本研究では、ユニバーサルデザインの概念に沿ってタッチパネル操作画面のデザインすることとした。ユニバーサルデザインの考え方は、「すべての人にとって、できる限り利用可能であるように製品、建物、環境をデザインすることであり、デザイン変更や特別仕様のデザインが必要なものであってはならない」となっている(ユニバーサルデザインの7原則[9])。

#### 3.1 (一般向け)タッチパネルのデザイン

以下に一般向けタッチパネルをデザインした際の考慮点を列挙する。

画面の背景とアイコンの配色は実験の結果による一番見やすかった色を使用する：原則1

情報の氾濫を防ぐためにしっかりとした分類をする：原則3, 4, 5

分類は複雑な栄養学上の分類ではなく、イメージのなるべく近い物でまとめるという誰にでもわかりやすい分類をする：原則1, 3, 4

情報に早くたどり着けるように階層をできるだけ少なくする：原則3, 4

自分が3段階の階層の中でどこにいるかをすぐ分かるようにする：原則3, 4

簡単に前の画面に戻れるようにする：原則2, 3

アイコンを何度も押す必要のないようリンクをつける：原則2, 3

押し間違えることのないように大きなアイコンを使う：原則3, 5, 7

必要な情報が見た目で見えるようにアイコンに大きな字で情報を載せる：原則1, 3, 4, 5

商品そのものをイメージさせるため、アイコンに絵を

描く：原則1, 3, 4

できる限り必要な情報に絞って画面に表記する：原則3, 4

画面の中で特に重要な情報の色を変える：原則3, 4, 5

残り日数を、安全から危険までを青 黄色 赤というように信号機の危険表示と同じ色を使いユーザにイメージしやすくする

#### 3.2 (高齢者向け)タッチパネルのデザイン

高齢者向けのタッチパネルのデザインでは、一般向けのデザインをもとに、特に高齢者が使いやすいようにデザインを変更することにした。ただし、一般向けのタッチパネルが、ユニバーサルデザインという概念から作られたデザインであるので高齢者向けとしてのこのデザインは一般向けのデザインの配色のみを変える事にした。

配色を、高齢者向けにするには加齢による視覚の黄変に伴う情報色の問題を参考にした。視界の黄変化を考慮するため、一般向けのデザインをJIS色相の黄色系統YA3フィルターを通して見て、一般向けのデザインの配色に近い色になるように作り上げた。

#### 3.3 タッチパネルの操作手順について

情報冷蔵庫のタッチパネルの画面は、画面1・画面2・画面3までの3段階で構成されている(図2~4)。画面1~3までのそれぞれの構成と、食品の賞味期限情報を知るまでの流れは次のようになっている。

ここでは、大根の賞味期限を調べる場合を例にとり説明する。

画面1 (図2)

食品を大きく6つの分類に分けている。自分の探している商品の分類に当てはまるアイコンを押す。大根は野菜なのでこのアイコンを押す。

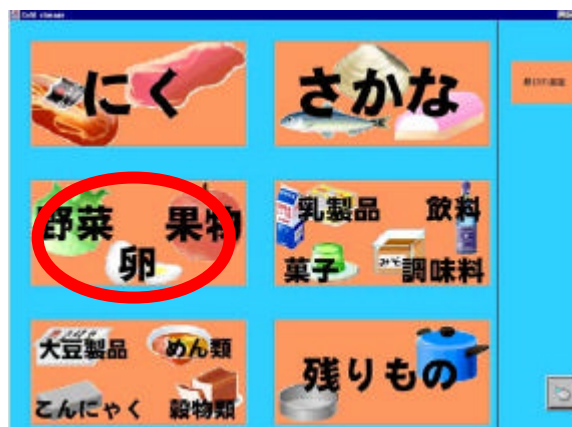


図2 画面1

## 画面2 (図3)

画面1の分類を更に6つの分類に分けている。大根はこの分類の中では淡色野菜なのでこのアイコンを押す。



図3 画面2

## 画面3 (図4)

画面2で選択した分類の商品の情報を表示している。大根の賞味期限は01/01/15までで今日から26日間あるということが分かる。画面では今日の日付は00/12/20である。



図4 画面3

## 4 高齢者による操作環境評価

## 4.1 実験環境

プログラム開発環境：Visual Cafe，タッチパネルモニター：Diamondcrysta RDT141S (MITSUBISHI)，ディスプレイ解像度：1024\*768，

- ・プログラムの使用対象

本プログラムは、義手を使用しているとタッチパネルを使用することができないために、義手をしていない高

齢者が利用することを前提にして作成した。

- ・プログラムの形態

本プログラムは情報家電（今回はその中で冷蔵庫）上で冷蔵庫の中身の賞味期限を確認するプログラムとして作成している。使用者がタッチパネルに触れることによって本プログラムを操作すると、その操作に対して、情報を手に入れることができるという仕組みになっている。

## 4.2 実験方法

2000年12月20日、菊名にある長寿荘という老人ホームで今回の実験を行った。実験は、今回作成したプログラムを活用して問題に答えてもらおうというものである。

- ・実験対象

一般人視覚用：10名，高齢者視覚用：10名，計：20名

- ・部屋の環境

部屋の照度：T125，EV3.7

手元（タッチパネル）の照度：T125，EV5.5

対象者選考について：初見での操作がスムーズに行えるかを判断したかったため、それぞれについて10名ずつ実験を行い、お互いの操作しているところを見せないようにした。

## &lt;操作説明&gt;

「この画面は、冷蔵庫にしまっている商品の賞味期限を調べるためのものです。アイコン(ボタン)を指で押すことによって、賞味期限の情報を知ることができるようになっています。画面を操作して以下の設問に教えてください。」

## &lt;設問&gt;

「今晚の夕食にあなたは豚汁を作ろうとしています。そこで、買い物に行って買ってこなければならない食材に×をつけ、冷蔵庫の中にあって買う必要のない食材をつけてください。」

## 豚汁

・豚バラ肉 ・みそ ・こんにゃく ・油揚げ ・にんじん ・大根 ・里いも ・長ねぎ ・ごぼう ・豆腐

## 4.3 評価結果

これらの事例と見解を元に、現在ある問題に対処するため、実験で使用したタッチパネルのシステムの改善点をまとめると、以下のようになる。

画面の背景とアイコンの配色は実験の結果による一番見やすかった色を使用する

情報の氾濫を防ぐためにしっかりとした分類をする

五十音順で商品を検索するシステムも同時に採用し、商品を探し出すことが容易にできるようにする。

情報に早くたどり着けるように階層をできるだけ少な

くする

自分が3段階の階層の中でどこにいるかをすぐ分かるようにする

簡単に前の画面に戻れるようにする

アイコンを何度も押す必要のないようリンクをつける  
押し間違えることのないように大きなアイコンを使う  
必要な情報が見た目で見えるようにアイコンに大きな字で情報を載せる

商品そのものをイメージさせるため、アイコンに絵を描く

できる限り必要な情報に絞って画面に表記する

画面の中で特に重要な情報の色を変える

残り日数を、安全から危険までを青 黄色 赤というように信号機の危険表示と同じ色 を使いユーザにイメージしやすくしている

商品が入っているか否かは、階層の早い段階から五十音検索でわかるようにする

## 5 まとめ

本研究では、家庭電化製品同士をネットワークで連携させる「情報家電」が、高齢者にとって簡単かつ有効に扱える操作環境の構築について検討を行った。対象として選んだ情報冷蔵庫で、中身と賞味期限をネットワーク等から間接的に確認できるシステムを想定した。

実際の高齢者を対象とした操作実験の結果から、ユニバーサル・デザインを基に作成した一般向けのデザインは成功であったといえるが、操作上の改善の方向について想像だけでは得られないような、高齢者の方々の時代背景に根ざすようなものも重要な要素として見られた。私達の世代の考え方や育った環境は現在の高齢者とは異なり、私達の世代が将来高齢者になったときには、情報

家電としての情報冷蔵庫のあり方も異なったものとなることは想像にかたくない。

情報家電全般としても、将来的には省エネの実現・家事の自動化・健康管理・セキュリティ機能の強化などの面で活躍が期待され、それぞれの装置で本研究と同様なアプローチが必要となるものと考えられる。

## 参考文献

- [1] 国立社会保障・人口問題研究所：日本の将来推計人口（平成9年1月推計）
- [2] 郵政省：平成11年度 通信利用動向調査（平成11年11月実施・平成12年4月11日発表）
- [3] 郵政研究所：身体障害者、高齢者に優しい情報通信の在り方に関する調査研究報告書（平成10年1月実施・平成10年8月発表）
- [4] 日本建築学会編：高齢者のための建築環境，彰国社，p87，1994
- [5] NTT データ Java 研究会：Jini ってなんだ？，カットシステム，1999.3
- [6] 郵政省，厚生省：情報通信の利用による高齢者・障害者の生活支援～ライフサポート（生活支援）情報通信システム推進研究報告書～，1998
- [7] インターネットアンケート：ATM（現金自動支払機）は使いやすい？：  
<http://www.usability.gr.jp/survey/200006.html>
- [8] 社団法人 全国服飾教育者連合会（A・F・T）：文部省認定ファッションコーディネート色彩能力検定対策テキスト3級編，株式会社A・F・T企画，2000
- [9] ユニバーサル・デザインの原則，  
[http://www5.wind.ne.jp/ja1syk/uni\\_design/uni\\_design.html](http://www5.wind.ne.jp/ja1syk/uni_design/uni_design.html)