

[特別寄稿]

ホームロボットのデザイン

Designing Home Robots

和田 達也

■ WADA Tatsuya

ロボットは工場や生産現場の中で定着した。今度はいよいよ家庭の中へ入ってくる、そんな事態がすぐそこまで来ていると言われている。そのホームロボットのイメージは人間型（ヒューマノイド型）ロボットと想像しがちであるが、これからのホームすなわち家庭のあり方と考え合わせてデザインすることが必要である。家庭の中で求められているのはほんとうに何なのか、それがわかって初めてホームロボットとして迎え入れられる存在をデザインできると考えた。

2003年、(株)東芝 研究開発センターと多摩美術大学 生産デザイン学科プロダクト専攻の学生とともに共同研究プロジェクト“2010年の家庭の中で心を通わすホームロボットのデザイン”(テーマ名)を実施する機会を得た。また、今後はユニバーサルデザインの視点をも加えて展開することを考えている。

Robots have already become entrenched in factories and other settings in various industrial fields. Next will be the turn of home robots, whose deployment in people's homes will begin soon. Although we tend to picture home robots as humanoids, it is necessary to take the ideal future home into consideration when designing them. Only after specifying what is truly needed in the home can we design home robots that are appropriate for the home environment.

In 2003, we had an opportunity to do research whose title is "Design of Home Robot that strikes sympathetic chord at home in 2010." This was a joint research of Toshiba Corporate Research & Development Center and Tama Art University Product Design Course. We are planning to expand the research with a viewpoint of Universal Design.

1 まえがき

人間にとって家族にとってホームロボットと呼べる存在があるとすれば、どんな存在でどんな形になるのか。

ホームロボットということばには、様々な期待が込められている。家事を代行してくれるもの、話し相手になってくれるもの、そんなイメージが膨らんできている。そんなイメージの理想的な姿が人型の形状をしたホームロボット像を作り出している。

つまり、様々な企業がこの人型イメージをホームロボットの象徴として取り入れて自社の技術開発力をアピールしているのが現状である。そんな現状をも考慮、分析して2010年の社会と家庭を想定し、ホームロボットの定義づけを行って、具体的なデザインを進めた。ここに2003年の共同研究⁽¹⁾の成果をデザインの視点から述べる。

2 “2010年の家庭の中で心を通わすホームロボットのデザイン” 研究について

2.1 テーマについて

研究テーマは“2010年の家庭の中で心を通わすホームロボット”である。2010年という設定は、2003年から7年後

で近くもないが遠くもない未来であり、技術レベルとしては現在の技術の延長として考えて差し支えない設定である。

まず2010年には、現在と違ってどのような社会になっているか、また家庭はどうなっているかを学生の予測から組み立ててみた。予測の基本的な構造としては、現在にその兆しが表れていると想定してストーリーとして構成してみたのである。ここでは、おおいに飛躍して仮説設定した社会や家庭を出現させて、その中で家庭にはどんな問題が生まれ、家族はどんな要望を持つかを予測した。そして、それを満足させるものとしてのロボットの出現と考え、具体的なロボット像を作り上げていった。

このテーマのもと、以下のようなプロダクトデザインのデザインステップにのっとり検討を進めた。

- (1) 調査、分析
- (2) コンセプト立案
- (3) アイデア展開
- (4) デザイン展開
- (5) モデル製作

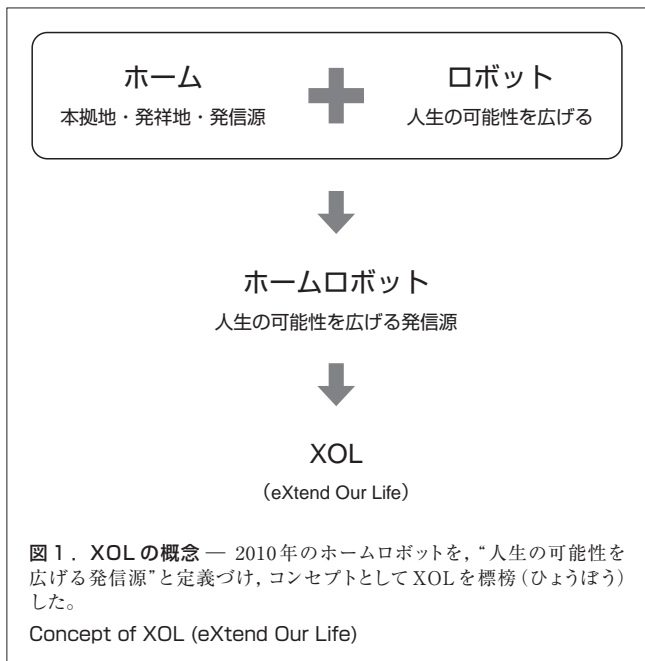
2.2 デザインコンセプト

まず、三つの定義を行うことで具体的にロボットが必要とされる環境を確認することに努めた。①2010年の社会、②2010年の家庭、③ホームロボットの定義である。

そのために現在ホームロボットとしてイメージ付けられているものを収集し、またROBODEX 2003などの展示会を見学して調査・分析を行った。

現在のホームロボット像と、学生たちが感じて予測するホームロボット像との間にはどんなギャップが生まれているかを検証して進めた。ヒューマノイド的な、いかにも家庭に適した製品としての存在は最初から否定され、共に使用者と育ち発展するものというイメージが共有されるだろうという方向性を確認した。形はその用途に応じて変わり、身に着けて共に移動するもの、学習する機能があるもの、使用者や同類のロボットと情報交換してみずからが発展するパートナーという資質を持つものと定義付けた。

その存在をなんと呼ぶかと考えたとき“2010年のロボットは家族の人生の可能性を広げていくもの”との定義の延長線上で、Extend Our Lifeということばからとった“XOL”(エクソル)とした。XOLの概念を図1に示す。



家庭の中でどんなXOLが必要とされるかを、構成する各世代のXOLとして考えてみた。①幼児、②高齢者、③女性のためのXOLというアイデアを出し、具体的なデザインイメージも合わせて展開した。最後に、三つのデザインのモデルを製作し、具体化した。

ロボットの形と色という形状のデザインに関しては、その役割と機能、そして使用者のプロフィールが設定されていれば奇をてらう必要はなく、最適解としてのデザインを施すという点で家電製品や各種ツールなどのデザインと同じである。ただ、使用者とコミュニケーションがより密接になり、双方向の情報交換の要素が強くなる。つまり形としては物理的、

心理的にも接点を持ちやすく、密着・密接感が込められている形状部分が必要になってくる。凝縮された以心伝心のイメージを持つ要素というのが象徴的に現れるということだろうと考える。

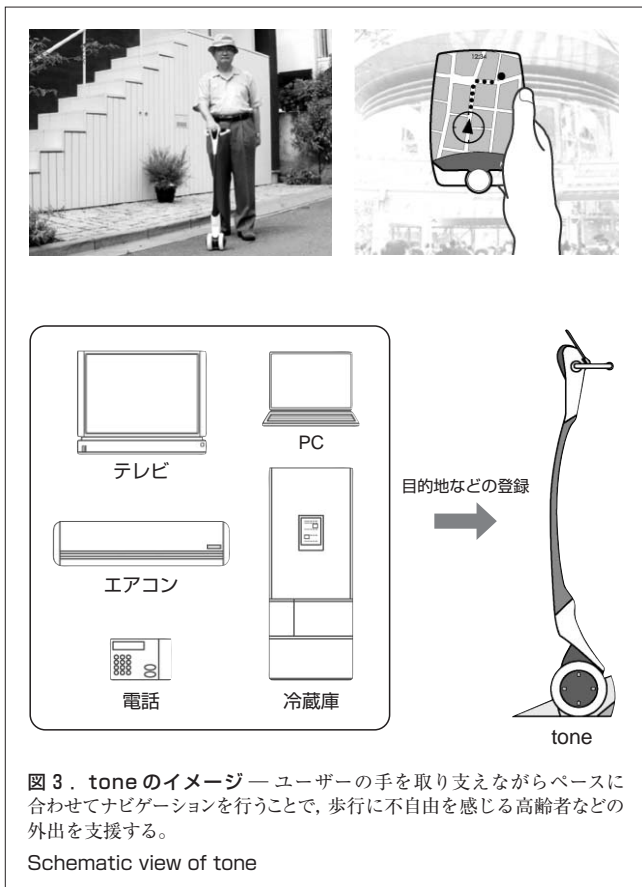
2.3 コンセプトモデルの提案

2.3.1 cocci (コッチ) — “家の中で赤ちゃんが快適に遊べる環境を作るXOL” cocciのイメージを図2に示す。2010年には家庭で仕事をすることはあたりまえになる。そのために子どもの発育を見守りながら、母親や父親からの保護を肩代わりできる存在が求められると考えた。cocciは、幼児の遊び相手となり、また遊ぶ幼児を取り囲み安全を見守り、幼児と保護者を同時に支援する。



これは、ボール状の本体とカメラがついた複数のcocci-i (コッチアイ)、カメラ画像配信の専用端末となるcocciディスプレイとで作られた複合的なシステムである。本体はシリコン製の突起を動かすことで転がり、幼児の興味を引き付ける。cocci-iは、複数で幼児を取り囲みセンサ情報を交換しながら幼児を見守る。映されたカメラ画像はcocciディスプレイに映され、家庭内の別の場所でもそのようすを確認することができる。また、その画像をホームサーバに成長記録としてストックすることもできる。

2.3.2 tone (トーン) — “外出時に、高齢者の手を取るように道案内をするXOL” toneのイメージを図3に示す。足腰の弱った高齢者に対して、外出時に身体を支えてく



れる存在として発想した杖(つえ)ロボットである。使用者の手のひらの強弱や動きを感知して、常に自立し少しの力で前進する。外出したいという意欲をサポートするロボットである。また、ナビゲーションシステムを内蔵していて、杖の上部ディスプレイに目的地までのルートを表示し、坂や階段、人ごみなどを避けた最適なルートユーザーに合わせて検索し地図情報とともに表示してくれる。

また、家庭内では家庭の中にあるパソコン(PC)や家電機器から目的地登録などができる。

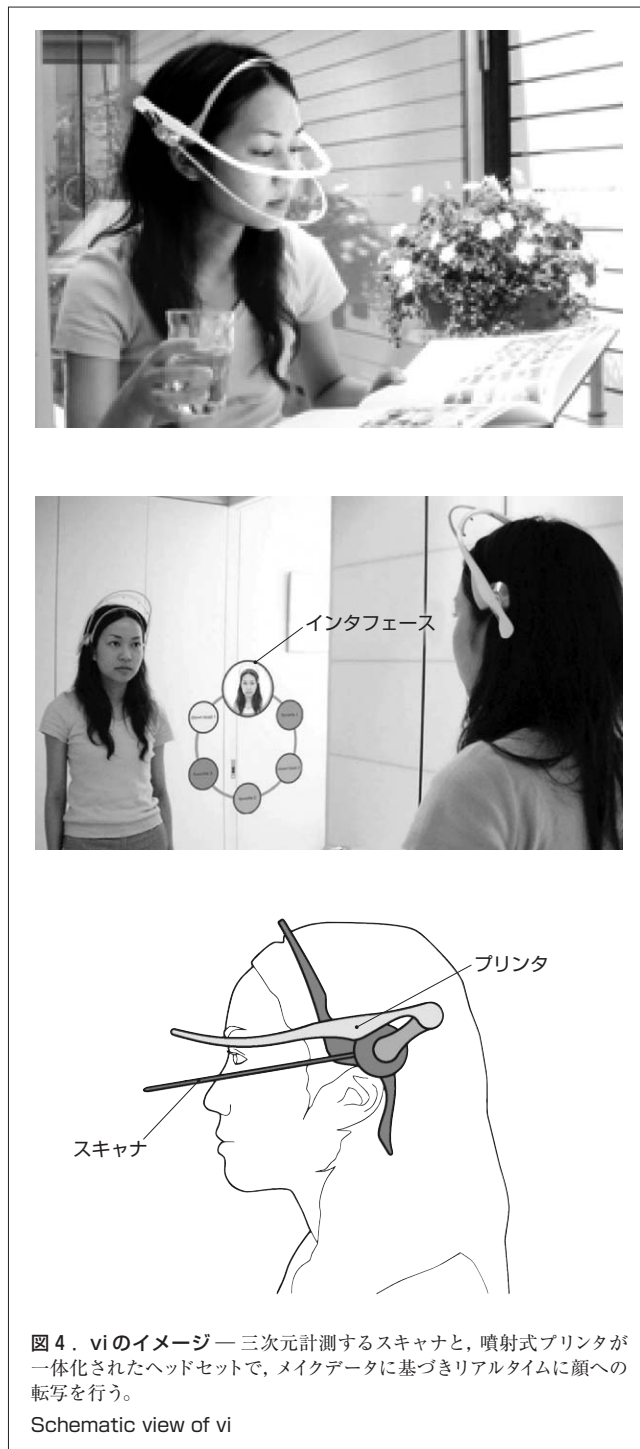
2.3.3 vi(ヴィ)“メイクをするXOL” viのイメージを図4に示す。メイクの時間を短縮し、誰でも確実に、手早く、美しいメイクを行うことをサポートする存在、それをテーマにデザインした。

プロのメイク技術をデータとしてネット家電から取り込み、再現できる能力を持ち、ユーザーの顔に合わせて調整してメイクすることもできる。そのインターフェースはネット家電としてオンライン接続された鏡で、この鏡にviの操作画面が現れ、顔へのシミュレーション結果を参照しながらメイクできる。

また、噴射式メイク方式なのでメイク仕上がりの左右の対象性が問題になることがない。

2.4 デザインポイントについて

2.4.1 cocciのポイント 幼児の動きに合わせて見



守るという作業は、必要以上に幼児を刺激するのではなく、幼児の働きかけを利用するという形にした。幼児が触ると転がる、触ってもらうように動くという、そんな幼児とのコミュニケーションを想定してボール状の形状にした。またcocci本体は、柔らかい触毛と、同じく移動のときに形を変えるシリコン材料とで包まれていて、基本的には幼児が触っても抵抗感のない優しい感触が得られるようにデザインした。カメラユニットも同じ思想でデザインを施した。

2.4.2 toneのポイント toneは、歩行支援するための杖のような存在である。ガイドとしてのアクチュエーションやパワーアシストの技術がその形状を支えている。その形は戸外へいっしょに出て違和感がなく、逆に使う人が主役のように演出されるスポーツギア的な軽快なフォルムを感じさせられるようにデザインした。

その中で杖の上部にナビゲーション情報を表示して、使用者とのコミュニケーションを簡単な操作で可能とするインタラクションデザインの処理に配慮した。

2.4.3 viのポイント viは、ウェアラブルロボットのまったく新しい形、使い方を提案している。日常生活の中で装着しても違和感の少ないぎりぎりの形状とし、サングラスやイヤレシーバなどのイメージを取り入れてデザインした。材質や色は化粧品などの容器、ツールイメージと関連性をもたせて楽しさを演出できる形状とした。viと使用者とのコミュニケーションには、鏡をインタフェースとして使うアイデアを採用し、鏡の上にインタラクションデザイン処理が表れるように考えた。

2.5 まとめ

提案した三つのロボットデザインに共通して言えることは、使う側が主役であり提案したロボットは形のうえではその主役を助けるのにふさわしい形にしたことである。安直にキャラクター的なイメージを与えることはないと考えた。

三つのデザイン提案は、ホームロボットとして今までにないような特別な存在を作ろうとするものではない。視点を変えて家庭環境を見直し家族と共存できるパートナーという存在を目指してデザインしたものである。

もし人間型(ヒューマノイド型)ロボットが存在するとすれば、その人間の形が意味を持つ存在となるロボットだと考えてデザインすべきだと思う。

今後の少子高齢化・高度情報化社会、労働力不足問題において、今まで以上に流動的な状況が家庭の中に生まれてくるかもしれない。育児中の母親や引退した高齢者、また社会に出て働く女性などの問題を考えた場合、それを補い家庭の中に入ってくるものがホームロボットだとすれば、まずは個々の問題に対して適切な解決をもたらしてくれるツールの存在がホームロボットの導入部にあると考える。それが、家族とともに未来へつながる希望をもたらしてくれる、今までにない新しい存在のデザインだと考える。

3 ホームロボットとユニバーサルデザイン

今後のロボットを考えるうえで、ユニバーサルデザインの視点を取り入れ新しいホームロボットを含めた環境を作りだすことが重要になってくる。

3.1 ユニバーサルデザインについて

1998年、筆者はニューヨークで開催された第1回ユニバーサルデザイン国際会議に参加した。会場で講演のため忙しく動き回るある一人の人物を見かけた。電動車いす、背中には酸素ボンベ、その姿はまるでロボットにサポートされているようだった。実はその人こそ、アメリカの建築家であり工業デザイナーでユニバーサルデザイン(以下、UDと略記)の提唱者、ロン・メイス氏であった。

彼は「できる限り、すべての人に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」という概念を提唱し、ノースカロライナ州立大学デザイン学部にユニバーサルデザインセンターを創設し、UDの7原則を発表した。この会議の後、まもなくして他界されたことを知らされ、驚き、悲しみ、そして自分も一デザイナーとして一教育者としてこのすばらしい思想を実行し普及させていくことを決意した。

UDの原則はロン・メイス氏を中心に建築家や工業デザイナー、技術者、環境デザイン研究者からなるグループによってまとめられたものである。

- (1) 誰にでも公平に利用できること
- (2) 使ううえで自由度が高いこと
- (3) 使い方が簡単ですぐわかること
- (4) 必要な情報がすぐに理解できること
- (5) うっかりミスや危険につながらないデザインであること
- (6) むりな姿勢をとることなく、少ない力でも楽に使用できること
- (7) アクセスしやすいスペースと大きさを確保すること

以上の定義は、環境、製品、コミュニケーションなどを含め、デザインがかかわる幅広い分野での方向性を明確に示している。また、UDとバリアフリーデザインを混同されるケースが多いが、バリアとは障壁の意味で、障壁をフリーにすること、つまりもともとあったバリアを取り除くことを意味する。この考え方も現状の打開策としては有効であるが、後付けの方法であり、最初からあらゆる人が使えるようにデザインしておくというUDの概念と大きく異なる⁽²⁾⁻⁽⁵⁾。

3.2 ホームロボットデザインとUDの融合

UDの7原則は既存のデザイン評価や、デザイン、プロセスの方向づけに使えるだけでなく、ロボットデザインを考えるうえで、使いやすい製品や環境はどうあるべきかを、デザイナーのみならず技術者、設計者を啓発するためにも有効に活用できるものであると考えたからである。

定められた従来の環境、空間(バリア)の前提でロボットのデザイン、共存を考える後付け的な考え方ではなく、「誰にでも使いやすく優しい環境はロボットにも優しい」という仮説をもとに生活環境や住空間のドアや階段、段差など什器(じゅうき)との関連性を考慮し、ホームロボットのデザインを考えていくという提案である。(株)東芝 研究開発センターが

新たに提案しているUDR (Universal Design with Robots) (この特集のp.8参照)という視点(ユニバーサルデザインにロボットもユーザーとして含めた住空間をデザインすること)を取り入れて新たな展開を求めてみたいと考える。

またロボットの開発が急ピッチで進み、UDに本格的に取り組む企業が増えてきている今日、このようなUDの観点からロボットデザインを考えてみようとする試みは今までにはない新しい切り口からの提案で、これからのロボットの開発、デザインを考えるうえで非常に重要かつ独創的な研究になると考えられる。

4 あとがき

ホームロボットを考えるうえで大切なことは、その存在目的は何か、どのような環境で実現するか、そしてどのような役割・働きを求めらるかを設定して考えることである。それにはデザインアプローチの視点を広く大きく持って進めていくことだと考える。

2003年の共同研究でXOLという定義づけを得たが、今後、家庭環境までを含めたUDの観点からデザインを考える必要性を感じる。

多摩美術大学プロダクトデザイン研究室では様々な外部メーカーとデザイン部署を中心に共同研究を行い商品化も試みてきた。その中で、(株)東芝 研究開発センターとの共同研究では研究者、技術者との交流、意見交換を行い、

将来プロダクトデザイナーになるであろう学生にとっては非常に有意義な研究開発を中心にしたデザイン作業を体験することができた。関係者の方々に深く感謝したい。

文献

- (1) 廣川潤子,ほか.生活を豊かにするホームロボットのデザインコンセプト提案 - 2010年の家庭の中で心を通わすホームロボットのデザイン - .ロボティクス・メカトロニクス講演会,04講演論文集,日本機械学会.2P2-L2-10,2004(CD-ROM).
- (2) 季刊「ユニバーサルデザイン」(株)ジー・バイ・ケイ.
- (3) 監修:中川 聡.ユニバーサルデザインの教科書,日経デザイン編.日経BP社,272p.
- (4) 監修:梶本久夫.ユニバーサルデザインの考え方(建築・都市・プロダクトデザイン).丸善,2002,178p.
- (5) 編著:古瀬 敏.デザインの未来:環境・製品・情報のユニバーサルデザイン.都市文化社,1998,226p.



和田 達也 WADA Tatsuya

多摩美術大学生産デザイン学科プロダクト研究室教授。
(株)ジープラス 代表取締役。(財)日本産業デザイン振興会
Gマーク審査委員。
Tama Art University