

日立製作所創業100周年記念シリーズ

開拓者たちの系譜

- 11 -

何をつくるのか——お客様の潜在ニーズを形に

家電品の開発へのこだわり

日立アプライアンス株式会社
常務取締役・家電事業部長
石井 吉太郎

1 はじめに

家電製品は一般家庭でお客様がご使用になる商品である。それぞれのお客様のニーズすべてに応えようとすると、何種類もの違った商品をつくらなければならない。メーカーとしては、無限にあるお客様のニーズ、特にお客様の声にならない潜在ニーズをとらえ、一つに絞り込む必要がある。すなわち、最終的な商品の仕様は、誰かが具体的に教えてくれるものではなく、自分で決めなければならない。それが家電品開発の一番の特徴であると思う。そこに難しさがあがり、また醍醐味(だいごみ)もある。

例えば、2007年に発売した「真空チルドルーム」搭載冷蔵庫だが、開発前に冷蔵庫に真空の部屋が欲しいと言った人はだれもいなかった。いくつもあるお客様のニーズの中から健康志向という潜在ニーズをとらえ、食品の栄養素を守って鮮度を長く保つ技術として「真空」を選び、数々の技術課題を克服し商品化したところ、高い評価を受けてヒットしている。

そうした一つ一つのニーズに応える形で商品を開発し、メーカー間で性能・機能を競い合い、新たな視点でその時々々の潜在ニーズに応え、不満を解消することで家電品は進化してきた。社会や生活スタイル、あるいは価値観の変化にいかんかんに敏感に反応し、たくさんあるニーズの中からその時代にあったテーマを選択し、独自の技術でその課題を解決するのが家電品開発の本質である。

超高齢化社会と女性の社会進出に伴い、家事の省力化ニーズはさらに高まり、家電品の担う役割は、今後ますます

重要になっていく。

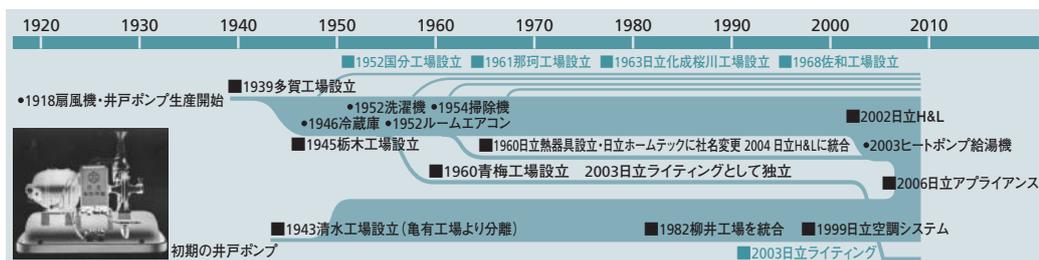
ここでは、先人より受け継いだ商品開発のノウハウと、家電の本来目的である省力を実現するコア技術としてのモータの進化を例に取りながら、家電品開発への思いやこだわりを紹介したい。

2 家電製品の歩み

日立における家電事業の歴史^[1]は、1918(大正7)年に扇風機、井戸ポンプを生産開始したことにさかのぼり、1932年には冷蔵庫^[2]も開発した。その後、1939(昭和14)年に現在の日立アプライアンス株式会社多賀事業所の前身である日立製作所多賀工場が設立された。この多賀工場は量産工場の草分けであり、家電以外にも新しいことにチャレンジし、多くの工場がここから独立していった。例えば1952年の国分工場(変圧器)、1968年の佐和工場(自動車機器)などである。

家電では1944年12月に栃木工場を分離設立、電化機器の多賀と冷熱機器の栃木の2工場となった。多賀工場では1947年に洗濯機を試作し、1952年に発売^[3]、1954年には掃除機^[4]の発売を開始した。栃木工場では、1946年に冷蔵庫を発売、1952年にわが国初のルームエアコン^[5]を開発した。また、2003年6月には今後のオール電化事業の柱の一つであるヒートポンプ給湯機を発売した。

加えて調理器具、照明器具関連が分離・統合され、その後2006年4月に業務用空調会社の株式会社日立空調システムと白物家電の日立ホーム&ライフソリューション株式



[1] 家電事業の歩み



[2] 冷蔵庫1号機(1932年)

石井 吉太郎 (いしい よしたろう)
 1948年大阪府生まれ。1969年日立製作所入社、多賀工場配属。クリーナ設計グループ、家電設計部などを経て、1995年電化機器事業部多賀本部OA第二設計部（プリンタ設計）部長、2001年家電グループ電化機器事業部事業部長、2002年日立ホーム&ライフソリューション株式会社取締役・技術開発部門長、2006年日立アプライアンス株式会社常務取締役・家電事業部事業部長。



会社（日立H&L）が合併して、日立アプライアンス株式会社が設立され、現在に至っている。

筆者は1969年、日立製作所多賀工場に入社し、成長期の掃除機設計に携わり、モータや本体の構造設計を担当した。現在は日立アプライアンス株式会社で家電とオール電化の部門を担当している。

いつの時代でも家電事業は、お客様に新しい生活スタイルを提案し、夢を買っていただくものであるが、その歴史は大きく三つの時代に分けられる。

第一期：1955（昭和30）年～1975（昭和50）年ごろ

家電の黎明（れい）期であり、アメリカのホームドラマを見てその生活スタイルにあこがれ、「三種の神器」と呼ばれたテレビ・洗濯機・冷蔵庫が普及していった。「家電品を持つこと」が新しい生活スタイルであった時代。

第二期：1975（昭和50）年～1998（平成10）年ごろ

普及率が上がり、皆が家電品を持っている時代。基本性能に加え、使い勝手が非常に重要視された。例えば日立では、野菜室を真ん中に配置して使い勝手を向上させた「野菜中心蔵」、洗濯物がからまない「からまん棒」など。

第三期：1998（平成10）年以降

家電品に新しい価値を求める時代。例えば健康、省エネ。基本性能、使い勝手を技術革新で飛躍的に向上させるとともに、まったく新しい機能が求められる。例えば節水・高洗浄の「ビートウォッシュ」、真空断熱材による省エネ・大容量冷蔵庫など。

現在は以前のように各社でシェアを分け合う時代ではなく、優勝劣敗がはっきりしている。したがって、今こそさらなる技術革新が必要であり、それには日立の持つ総合技術力が大いに役立つと考える。独自の新技术を開発して次のビジネスへ結びつけるのが日立白物家電のDNAである。

掃除機設計を担当していた当時、筆者は市場調査、商品企画、研究所との技術開発から製品の設計、営業との折衝など、開発から発売に至るまですべてにかかわらせてもらったので、商品が店頭に並んだときは自分の子どもが生まれたときのように嬉しかった。

また、商品にご満足いただけないお客様宅にうかがい、直接おしかりを受けたこともあり、当時はたいへんつらい思いをした。今では、そういうときにいただいたご意見の中にこそ、お客様の潜在ニーズが隠れていたと思っている。

もちろん現在では市場が成熟し、ニーズも多岐にわたって複雑なうえに、スピードを求められている。そこでプロジェクトチームによる開発体制が不可欠となるのだが、今の若い設計者にも筆者同様、仕事の喜びを知ってほしいと思う。後述する開発プロジェクト体制「Sプロ」は、仕事が多岐になっても、各人が全体の動きを把握し、目標と喜びを共有する仕組みである。

3 何をつくるのか

3.1 ダントツ開発

良い商品企画、開発はお客様のニーズをいかにとらえるかにかかっているとされる^[6]。マーケティング関係の



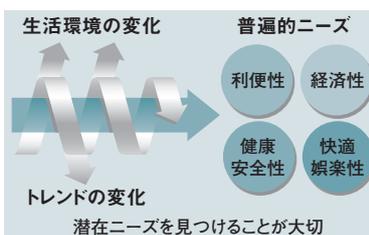
[3] 洗濯機1号機
(1952年)



[4] 掃除機1号機
(1954年)



[5] ウインドエアコン
(1952年)



[6] お客様のニーズ



[7] デファクト機能の例

本にもニーズ調査手法やニーズをとらえた成功事例が掲載されている。しかし、残念ながら、ニーズ調査の結果をそのまま商品化して成功した事例は少ない。そして、成功したかどうかは結果でしか判断できない。

もちろん商品開発にあたり、不満点や重視点の定点調査や仮説検証調査は開発フローの中で行っているが、問題は調査のやり方とデータの見方である。経験を積み重ねることで、お客様の本音が多少は聞こえるようになり、商品開発の成功率も上がる。大切なのはお客様の声にならない思い(潜在ニーズ)をいかにとらえるかである。

加えて潜在ニーズは実現することが困難な場合が多い。技術的にいかに実現するかが大きな課題となる。そういった課題を解決し、高付加価値製品を開発する強い意思を「ダントツ開発」と呼んでいる。

潜在的なニーズから何をつくるか(what to make)を決めることと、それを具体化する技術開発(後述するダントツ開発)の両輪があり、初めてコンシューマーという広範多数のお客様に満足いただける商品開発が可能となる。

掃除機に、ゴミパックという紙でできた集じん用のフィルターのある袋がある。最近ではサイクロン方式というケースに集じんする商品もあるが、ゴミパックの構成が約7割を占めている。それ以前より紙袋の集じん方式というものは市場にあったが、現在のようなゴミパックの構造は日立がつくり上げたものであり、その後、掃除機のデファクト機能となった^[7]。この開発の経緯を述べれば、それだけでこの紙面全部を使っても書ききれないほどだが、ポイントは、お客様の潜在ニーズをとらえ、開発して真に成功したと言えるのが、その後のデファクトになるものであり、それが最もわかりやすい基準だということだ。デファクトになると他社は追随せざるを得なくなり、市場での優位性が生まれるとともに、特許料収入というおまけも付いてくるのである。

日立がつくってきた代表的なデファクト商品として、掃除機では、ゴミパックのほかに「クルッとヘッド」と呼ぶ可動型吸口、洗濯機ではステンレス槽、お湯取りポンプ、冷蔵庫では一時期デファクトとなった真ん中野菜室(「野菜中心蔵」)などがある。冷蔵庫では、日立が3年前、新

たに真ん中冷凍室を提案し、次の流れが生まれつつある。

3.2 ソリューションプロジェクト(Sプロ)

Sプロは、「何をつくるのか」から、「いかにつくるか」、「どうお客様に伝えて売るか」までを、事業部・工場・研究所の企画・開発・デザイン・製造・資材・営業など事業の関係者が共有し、製品化をプロジェクト体制で推進する仕組みである。ベテランから若手まで各分野の関係者が、多いときには数十人参画し、市場のトレンドに敏感な製品を開発できる組織づくりをめざしている^[8]。

「何をつくるか」では、これは行けそうだというニーズを具体的な形(模型や模擬カタログ)にし、主婦を対象に受容性調査を行う^[9]。これを「仮説検証型調査」と呼んでいる。検証を繰り返すことで商品計画を収斂(れん)させ、機能と性能の目標設定を行う。簡単にお客様の潜在ニーズはつかめないが、このサイクルを繰り返すことが経験の積み上げと、アイデアのストックを築く源にもなる。

「いかにつくるか」が前述のダントツ開発である^[10]。ダントツ開発は、ニーズを実現するために独自技術によって課題を解決し、基本性能を従来品や競合他社品に比べて、頭一つ抜け出るよう、高い目標を設定した製品開発である。

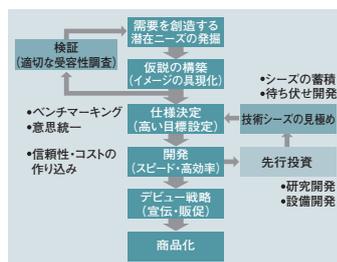
ニーズや高い性能目標にはトレードオフ関係の相反するものが含まれることが多々ある。例えば、掃除機では「小さく／強力に」、「静かに／強力に」といったこと、冷蔵庫では「大容量(広々と)／省スペース」、全般に「簡単に／高機能に」などである。

これらの顧客ニーズのうち重要なものを絞り込み、独自技術開発によるオンリーワン機能と、徹底的に追求したナンバーワン性能を持たせた製品化をめざしている。

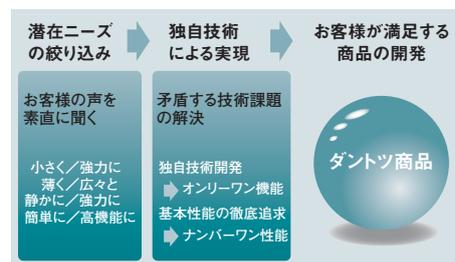
開発目標を実現するためには高い目標を設定する。100%達成するのに、100%の目標を設定すると70%、良くて80%の達成度が平均的である。Sプロでは一見不可能に見える200%ぐらいの目標を決める。これを実現するためには、中途半端な答えではだめで、さまざまなアプローチやアイデアが生まれる。200%に対する見かけの達成度70%でも、目標100%に対しては実は140%の結果が実現できるのである。



[8] Sプロ開発体制



[9] Sプロの流れ



[10] ダントツ開発

さらにその過程で、すぐには実現できなくても、次の開発の種となるいくつかのアイデアがストックされる。

「どうお客様に伝えて売るか」は「何をつくるか」を考え、仮説を設定した時点で、実はほとんど終わっている。模擬カタログの内容を実現した仕様でより具体的につくり込み、製品開発と同時進行で訴求の内容や販売ツールの制作を進めていく。家電製品は足が短い。ほとんどの商品は1年サイクルでライバルと戦っており、日々ライバルの出方を見て、この伝え方、訴求を練り込んでいく。

3.3 風アイロン・ビッグドラムの開発

Sプロにおけるダントツ開発について、「風アイロン・ビッグドラム」を例に紹介したい。

日本の洗濯機は初期の一槽式洗濯機から、脱水槽を独立した二槽式洗濯機、そして全自動洗濯機、さらに洗濯乾燥機と進化してきた。ドラム式洗濯機（以下、ドラム式と記す。）は欧州では古くから主流であったが、洗浄性能では日本で主流の縦型が勝っていた。

しかし、日本タイプのドラム式が発売されると、現実の性能とは大きく乖（かい）離れた「ドラム式は高価だが、節水性能に定評があり、さらに洗浄性能も良い。」というイメージが一般に浸透した。

われわれは、ドラム式の弱点を克服する高い洗浄性能と乾燥後の仕上りにこだわって開発を進めた。そして、満足のいく基本性能を実現するアイデアとして洗濯槽の直径を大きくするビッグドラムの構想が持ち上がった。しかし、ドラム径が大きいと振動、騒音が大きくなり、モータのトルクも中途半端ではない。

開発では、縦型の洗濯機や競合他社を凌駕（りょうが）する目標を設定した。その結果、高トルク静音形のDD（Direct Drive）インバータと車のサスペンション技術からヒントを得た新しいダンパなど新開発技術により、高洗浄と低振動を両立した、独自性の高い「ビッグドラム^[11]」を開発、市場でも好評を得た。

洗濯機の市場調査をする中、シワを伸ばしてアイロン掛けまでしてくれる洗濯機があると良い、という話をよくうかがった。お客様にとってアイロン掛けは面倒な家事であ

る。ビッグドラムの強みを生かし、洗濯・乾燥後、アイロン無しでそのまま着られる仕上がりを次機種の目標に決めた。乾燥中に時速360 kmという高速の風を衣類に当てるという新技術でこの難問を解決した。商品デモでは感嘆の声が上がる仕上がりとなった。「風アイロン^[12]」は日立ドラム式の仕上がりの良さを市場で定着させつつあり、販売量も急速に伸びている。研究所を含めた開発陣の粘りがあったので成果である。

4 家電を支えるモータ技術の進化

課題を解決する基軸は技術の進化であり、その担い手は日立の研究所および開発部隊である。この中で、日立の白物家電における共通の基幹技術はモータであると考えている。例えば掃除機では高い吸込力を支える心臓部のモータでたゆまぬ技術開発を行い、業界をリードしてきた。次に主に掃除機のモータを例に挙げ、技術の進化の一端を紹介したい。

モータの進歩の背景には四つの技術の発達がある。

一つ目は材料技術の進歩である。筆者が開発に携わり始めた昭和30年代から昭和40年代に使えた材料と現在入手できる材料は大幅に違う。

二つ目は解析技術であり、設計をするときにほんとうの電流の流れ、磁界の動きをしっかりと計算できる技術である。

三つ目は計測技術で解析したものを検証する技術である。

四つ目は生産技術であり、設計したとおりにモノをつくる技術である。

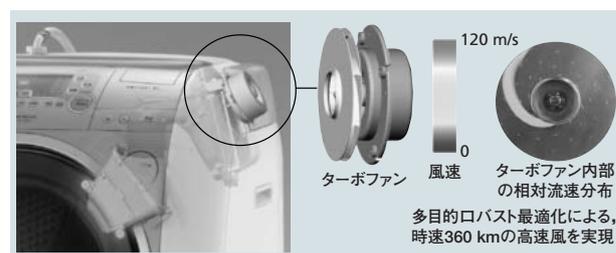
その結果、モータは小型化、高速化、高出力化、低運転音などを達成し、日本の「白物家電」の技術を世界のトップレベルに導いたのである。

4.1 高速回転を可能にした材料技術

掃除機の整流子モータ^[13]（ユニバーサルモータ）は約4万5,000 r/minで回っており、この三十数年間で3倍の回転数になった。昔は高速回転を支える安価なベアリングがなかったが、今では5万 r/minにも耐えられるベアリングの周辺技術ができています。筆者が20代のころには考えられなかった話である。



[11] ビッグドラム（大きなドラム径で落差を利用し高洗浄を実現）



[12] 風アイロン

また、高速で回転する整流子とブラシが接触すると、火花が出てブラシが磨耗して性能が低下したり、モータの寿命が短くなったりするため、この火花を少なくするブラシの開発が大きな課題であった。研究者や材料メーカーとカットアンドトライで悪戦苦闘し、炭素の粉を樹脂で固めたカーボンブラシを開発した。

こうした技術はローテクではあるが、材料技術者にとっては血と汗の結晶のような技術と言える。

4.2 見えないものが見える解析技術の進歩

技術の進歩により、昔は見る事ができなかったモータ内部の現象を解析することが可能となった。例えば設計段階で、回転子にある形状の鉄芯(コア)を設定し、条件を与えた場合、どのように磁束が通り分布しているかを正確に把握できるようになった^[14]。

また、解析結果を材料側にフィードバックすれば、どういった材料がブラシに適しているかも予測できるようになった。最適設計をするうえで、解析技術の応用は不可欠となっている。

4.3 設計と解析結果をつなぐ計測技術の進歩

解析した結果を受けて設計した後は、完成したものを計測して検証する必要がある。昔はモータを回し、回す前後の整流子の変化を計測していたが、これは回転しているほんとうの姿ではない。1万5,000 r/minクラスまではその方法でも良かったが、1990年代に入り、3万 r/minという高速回転にチャレンジする時期を迎えると立ち行かなくなった。

そこで独自に開発した計測装置を用い、高速回転の最中に樹脂で固めた整流子の銅板がどう動くのかを計測したところ、静止した状態とは異なり、整流子の銅板が生き物のように動いていることがわかった。状況がわかれば解決策も出る。計測技術の進歩があって初めて解析結果に基づいた設計が正しかったのかどうかを判断できるようになった。

4.4 大量生産を可能にした生産技術の進歩

設計したとおりのモノを大量に生産するのは精度との戦いである。生産技術の進歩により高速回転を支える高い精

度のモータの大量生産、および信頼性の向上とコストダウンを実現することが可能となってきた。

5 もう一つの技術進化——制御技術の進歩

1985年から1990年ごろにかけて、洗濯機に対するお客様のニーズが大きく変わってきた。大容量で静かなことはもちろん、節水、洗浄力、洗剤の量を減らしたいなど、ニーズが多様化し、対応が難しくなってきた。

こうした声に応えるには洗濯物の量に合わせた回転数の調整、大容量に対応するトルク、水流の調整など、さまざまな制御が必要になる。初期の段階では誘導モータとセンサー技術の組合せで対応していたが限界が見えてきた。そのため、必然的にインバータで制御するブラシレスDCモータに移行していった。ブラシレスDCモータは、低速域から高速域まで、望むトルクを出す設計が可能である。1990年代後半からインバータ方式の洗濯機を開発、発売、さらに2004年には「ビートウォッシュ」を発売した^[15]。従来の洗濯機に比べ約7割の節水性能を実現、きめ細かな制御で生地や素材や量に合わせた洗い方を可能にした。これは自由に制御できるインバータとブラシレスDCモータの組合せがあって初めて可能となったものである。

筆者が初めてインバータ・モータの開発に携わった当時、われわれの技術が未熟でモータが完成してもなかなかモータが回らないという経験をした。誘導モータは少々設計が下手でも一応は動くが、ブラシレスDCモータはモータのハードウェアと電子回路、回路を制御するソフトウェアの三つがかみ合って初めて回る。どこが悪いのかわからず苦労したものである。このときの経験を生かし、現在ではモータ、回路、ソフトウェアの設計を一つのチームで進めている。

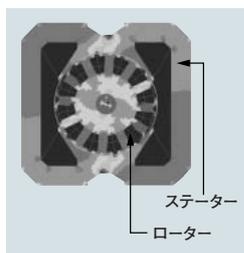
6 成長分野への取り組み

6.1 オール電化

白物家電は生活必需品であり、ここまで述べてきたように新しい商品提案を続けていけば、決して衰退する事業ではない。しかし、ほとんどの商品の日本国内普及率は



[13] 掃除機用整流子モータ



[14] 磁界解析結果



[15] ビートウォッシュに搭載した4種のインバータモータ



[16] IHクッキングヒーター (2008年)

100%近くに達しており、安定はしているものの大きな成長分野ではない。その中であって国を挙げての地球温暖化防止(省エネルギー・CO₂排出量削減)と安全、快適を同時に実現する新しい家電製品として、IH(Induction Heating)クッキングヒータ^[16]や、ヒートポンプ給湯機^[17]に代表されるオール電化製品が脚光を浴びている。

オール電化製品は、市場の伸びは非常に大きいものの、登場してまだ日が浅く普及率は10%未満と低い。したがって、IHクッキングヒータではインバータ効率、ヒートポンプ給湯機ならCO₂圧縮機、サイクル効率といった基本性能の技術開発力が非常に重要となる。これらは日立の得意分野であり、研究開発部隊を含めた総合力を最大限に活用して今後の主力製品に育て上げたい。

一例として、IHクッキングヒータでは、誘導過熱に適さない銅やアルミの鍋も加熱できるオールメタル対応タイプを、独自の高効率インバータ技術により実現し、天板の温度上昇を抑えて安全に鍋を加熱できる「ピュアなIH」として順調にシェアを伸ばしている。

また、ヒートポンプ給湯機では日立独自の給湯回路設計により、従来の製品に比べ約3倍の圧力でパワフルなシャワーと、3階への浴室の設置を可能にした水道直圧式「ナイアガラ出湯」が好評を得ている。貯湯タンクには、冷蔵庫で開発した真空断熱材(VIP)を用い、省スペース・大容量・高効率を実現している。

6.2 海外市場

白物家電のもう一つの成長市場として海外、特にアジア・中近東が挙げられる。家電は日立の中で比較的早く海外に進出した分野である。1963年に香港に販売会社を設立し、次いでタイ(1968年)、シンガポール(1972年)と拡大し、現在、中東も含め、10個所の販売拠点が稼働している。当初は日本からの輸出中心であったが、1968年にタイにHitachi Consumer Products (Thailand), Ltd. (HCPT)を設立^[18]、現在白物家電の一大生産拠点となっている。1994年、上海にShanghai Hitachi Household Appliances Co., Ltd. (SHHA)を設立し^[19]、現在はルームエアコン・洗濯機事業を展開している。

非常に早い時期から諸先輩が市場を開拓してくれたおかげで、アジアや中東での日立ブランドの認知度は高い。国内のダントツ開発を現地の市場に合わせて、いち早く展開するために日本同様、Sプロを導入している(海外では、グローバルソリューションプロジェクト、略して「GSプロ」と呼んでいる)。

台湾、香港をはじめとするアジアにおいては高級ブランドのイメージが定着しつつあり、中近東や周辺新興国でも冷蔵庫や掃除機のブランドイメージは高い。これらの地域の成長性は高く、海外でも日立の技術力を前面に押し立てた形でプレミアムブランドを構築しつつ、市場拡大をめざしたい。

7 おわりに

家電製品はお客様の潜在ニーズを形にすることが仕事である。一方、お客様すべてが家事の専門家であり、厳しい批評家でもある。売れる、売れないの結果もすぐ出る、厳しい事業である。この自覚を持ち、しかしだからこそ製品がお客様の支持を勝ち得たときの喜びを糧に、臆することなく挑戦を続け、豊かな家庭生活の実現に貢献していきたい。

以上、先人から受け継ぎ、試行錯誤を繰り返しながら学んだモノづくりの考え方を未熟ながら述べた。次世代が新たな挑戦を続けることを期待して筆を置きたい。



[17] ヒートポンプ給湯機(2008年)



[18] Hitachi Consumer Products (Thailand), Ltd. (HCPT)



[19] Shanghai Hitachi Household Appliances Co., Ltd. (SHHA)