

家電製品の可視化を住居へ拡張する考察

井 堰 絵 里 佳*

The Visualization of Electric Home Appliances for Better Dwellings

Erika ISEKI

Key words : 家電製品 Electric Home Appliances, 可視化 Visualization, 住居 Dwellings, スマートフォン Smartphone

1. は じ め に

住居とは「人のすみか。すまい。」¹⁾であり、高等学校家庭科指導資料集では「住居は家族と家族生活を含む場であり、身を守るシェルターとしての役割、家庭生活の場（育児、食事、団らん、もてなしなど）としての役割、個人発達の場としての役割がある。」²⁾と述べられている。小学校では雨や風、暑さや寒さなどの過酷な自然環境から人々を守る機能などについて学習し、中学校ではこれらのことに加え、心身の安らぎや健康を維持する働き、子どもが育つ基盤などの機能について学ぶ³⁾。加えて、より良い生活を営むために、衣食住や消費などに関係する生活事象を健康や快適、持続可能な社会の構築などの視点で捉え、工夫することが求められている。我々の暮らしを快適にしているものの1つに電気製品があると考えられる。電気製品とは、電気を利用した器具のことで電気器具と同じ意味を持つ⁴⁾。また、テレビや掃除機などの家庭用の電気製品は、家電製品とも呼ばれる。現在では家電製品は日常生活に欠かせないものであると考えられ、IoT（Internet of Things の略称）技術が使用されているものやAI（Artificial Intelligence の略称：人工知能）が搭載されているものなどもある。このような家電製品は、使用状況や設置空間である室内の情報などを可視化している。可視化される情報は家電製品の機能ごとに様々であり、その表現方法も多様である。

住居は日差しや雨などによって日々損傷していく。外壁の点検整備は梅雨や台風などのシーズン前に行い、修理は1年から3年ごとに行うことで住居の寿命がのびせると述べられている⁵⁾。また、室内であっても、湿気や乾燥などが原因で壁紙が剥がれるなどの問題が起こる。加えて、家電製品や家具などと壁の隙間には埃がたまり

やすく、ダニやカビの発生源になる。適切な対処を行わなければ、大規模な修理をしなければならないことや、住まいを失う可能性がある。これらのことから、住宅の点検整備や現状などの情報を、家電製品の可視化のようにユーザが閲覧できるとよいと考える。そのため、本論文では、一般的な家電製品の可視化について調査する。さらに、住居の点検整備や現状などの情報を閲覧する方法についても考察する。

2. 一般的な家電製品の選定

家電製品の機能やサイズはさまざまである。消費者庁では、家庭用の電気機械器具を「エアコンディショナー」や「テレビジョン受信機」など17項目に分類している⁶⁾。経済産業省は、商品の分類として「ビジュアル家電」や「オーディオ家電」を含む「AV家電」、「情報家電本体」や「情報家電周辺機器」を含む「情報家電」など6項目をあげている⁷⁾。さらに、一般財団法人家電製品協会は「電気冷蔵庫」や「電気洗濯機」などを含む「電気機器」、「カラーテレビ」や「DVD」などを含む「映像・音響機器」など6項目に分けている⁸⁾。加えて、一般社団法人日本電機工業会では「電気冷蔵庫」や「電気掃除機」など21項目（スマートホーム及びハイパワー家電を除く⁹⁾）に分類している¹⁰⁾。また、パソコンやドライヤーなどは小型家電とも呼ばれている。このように家電製品の分類から、一般的な家電製品を示すことは難しい。

家電製品の可視化には、省エネや節電などを目的にしたものがある。家庭における消費電力量が大きい家電製品には、様々な可視化が行われていると考えられる。そのため、消費電力が多い家電製品を調査する。家庭が消費するエネルギー源をみると、1990年度以降、数値の算出方法が変更されているものの、1965年度では世帯当た

* 広島文化学園短期大学コミュニティ生活学科

り17,545MJであり、そのうち（石炭：35.3%）が最も多く、次に（電気：22.8%）、（灯油：15.1%）であった¹¹⁾。2020年度では世帯当たり32,061MJに増加し、（電気：49.9%）が最多になり、次に（都市ガス：22.7%）、（灯油：16.2%）の順であった。さらに、世帯当たりのエネルギー用途をみると1965年度では（暖房：39.9%）が最多であり、次に（給湯：25.8%）、（厨房：17.6%）であった。2020年度において最も割合が高かったのは（動力・照明他：34.0%）であり、次に（給湯：27.8%）、（暖房：25.1%）と続いた。電気の使用量が増加した理由に、エアコンなど新しい家電製品の普及や多機能化、オール電化住宅の普及拡大などがあげられている。加えて、全国地球温暖化防止活動推進センターは家庭における消費電力量について、（エアコン：14.7%）が最も多く、次に（冷蔵庫：14.3%）、（照明：13.5%）であると述べている¹²⁾。これら3点の家電製品は普及しており、消費電力量の割合が多く、省エネなどを目的とした可視化が行われていると考えた。これらのことから、本論文では照明、冷蔵庫、エアコンを一般的な家電製品とし、調査を行う。

可視化とは、「目に見えるようにすること。映像などで示すこと。」¹³⁾である。また、家電製品などでは見える化という名称がよく使用されている。横野ら¹⁴⁾は科学技術の世界では可視化と見える化は同じものであるとしながら、『世の中では、「見える化」は問題に見えるように工夫し、問題を理解してその解決を図ることを意味している。』と述べている。本論文における家電製品の可視化とは、家電製品の使用状況や家電製品が取得した情報を目に見える形で表現していることをいう。

3.1. 照明における普及と可視化

我が国では、1882年に東京都中央区銀座において電灯（アーク灯）の点灯デモンストレーションが行われた¹⁵⁾。これは電気が初めて大勢の市民の前で使用された出来事であったと述べられている。1887年には東京電燈株式会社（現：東京電力ホールディングス株式会社）の一般供給用発電所が建設された。当時は光度の単位として「燭光」や「燭力」が用いられ、光度と使用時間帯によって電気料金が異なっていた¹⁶⁾。契約は電灯ごとに行われ、1890年ごろ10燭光の電灯を日暮れから深夜12時まで使用する場合、1ヵ月で1円の料金であった。地域によって異なるが、都会の公立小学校教員の初任給が5円の時代であったことから、大変高額であったといえる。現在のように、一般家庭の廊下やトイレまで照明が設置されるようになったのは1950年以降のことだと述べられている¹⁷⁾。

現在では様々な照明があり、居間や玄関などの空間によって使い分けがなされている。パイロットスイッチと呼ばれるスイッチは、照明が使用されているときは通常

のスイッチと見た目が同じだが、照明が使用されていないときはスイッチに取り付けられている小さなランプが点灯する。このようなスイッチを使用することで、トイレや浴室のようにスイッチが室外に設置されている場合、ランプによって照明の使用状態が確認できることや、暗い部屋の中でもスイッチの設置場所が分かる。さらに、リモコンでの操作が可能な照明もあり、電源のオン・オフの操作だけでなく、光の明るさや色の調節なども可能である。このような設定が可能なりモコンには小さな液晶画面が付いており、調光や調色の設定のために、調整バーや積み上げグラフのような目盛りを用いて、情報を可視化している。加えて、タイマーが内蔵されているものもあり、消灯や点灯の時間を指定するために、デジタル時計で使用されているような数字の表示が用いられている。これらの表示は黒のみであり、その理由は液晶画面が小さいことから視認性を高めるためや、一度設定を行うとその後液晶画面を見る機会が少なくなるためだと考えられる。

また、スマートフォンやiPadなどにアプリケーション（以降、アプリと表記する）をインストールすることにより、インターネットを通じて外出中に使用状況を確認することや操作などが行える。このような照明は、スマート電球やIoT電球などと呼ばれている。IoTとは、IT機器以外のものがインターネットを介して相互に接続されているシステムのことである¹⁸⁾。そのような照明には、当日の天気情報を照明の色で伝える通知機能や、遠隔地に暮らしている家族の使用状況をスマートフォンなどで受け取ることができる見守り機能などを持ったものがある^{19,20)}。スマートフォンを用いて点灯や消灯の確認や操作を行う際、照明を意味する電球のアイコンや、電源のオン・オフの切り替えを表現しているボタンなどを用いた可視化が行われている。加えて、調光や調色などは、ディスプレイ上でフルカラーの色見本を見ながら直感的に選択することが可能である。

3.2. 冷蔵庫における普及と可視化

我が国初の電気冷蔵庫（以降、冷蔵庫と表記する）は、1930年に芝浦製作所（現：株式会社東芝。以降、東芝と表記する）が発売した²¹⁾。1台の価格が720円であり、これは小さな家を一軒建てられるほどの値段だったため、上流階級や高級レストランのような限られた場所でのみ使用されなかった。加えて、1941年から始まる太平洋戦争の物資不足や生産制限の影響により、一時生産が中止していたと述べられている。1952年に一般家庭向けとして90リットルの小型冷蔵庫が販売されたが、まだ高額であった²²⁾。そのため一般家庭に普及し始めるのは、1955年ごろから始まる高度経済成長期によってであった²³⁾。1971年には、2人以上の世帯の93%が保有しており、1975年以降ではほぼ全世帯が保有していると述べられて

いる²⁴⁾。1975年の東芝の主力機種において有効容量が159リットルの冷蔵庫が約11万3,500円であり、都会の公立小学校教員の初任給が約8万円であった²⁵⁾。このことから、一般家庭でも購入するのは困難ではなくなったと考えられる。

冷蔵庫は照明とは異なり、常に電気を使用している。そのため、消費する電力量を抑える工夫が施されており、容量が401リットルから450リットルの冷蔵庫の年間消費電力は、2011年では440 kWhから500 kWhであったが、2021年には269 kWhまで減少している²⁶⁾。その理由について、冷蔵庫の断熱材や自動省エネ技術などの進化があげられている。例えば、扉の開閉がない場合や室内が暗くなった場合、冷蔵庫が消費電力を抑えて運転するecoモードや省エネ運転などに自動で切り替わる機能がある。このように自動で運転モードが変更されることから、ユーザにそのことを伝えるために、扉部分に設置されているディスプレイや表示パネルなどに「eco」の文字や省エネ運転を意味するアイコンなどが点灯する。また、冷蔵庫の適正温度は決まっているものの、ユーザが冷蔵庫に設置されているつまみを「弱」や「強」などにあわせることで、冷蔵庫の温度設定を変更することができる。さらに、扉部分のディスプレイやコントロールパネルなどで、冷蔵庫の温度の確認や変更のほかに、冷蔵室や冷凍室などの部屋の用途変更も行える場合がある。冷蔵庫は野菜室や製氷室など複数の部屋があり、様々な機能を併用している。使用している機能をユーザに分かりやすく伝えるため、オレンジや緑、白などの文字やアイコン、ランプの点灯などが可視化に用いられている。

スマート冷蔵庫やIoT冷蔵庫などと呼ばれる冷蔵庫もある。アプリをインストールすることにより、スマートフォンのGPS (Global Positioning System の略称：全地球測位システム) 機能を用いて、ユーザが自宅から離れると自動で省エネ運転を行うことも可能である²⁷⁾。さらに、冷蔵庫に搭載されているカメラにより撮影された冷蔵庫内の写真を閲覧することや、重量検知プレート上に置いてある食材の重さを知ることでもできる²⁸⁾。これにより、買い物でユーザが食材を買い忘れることや同じ食材の購入を防ぐといった食材管理が可能である。また、食材の利用期限や1週間の残量推移なども可視化されているため、廃棄食材を減らすことに繋がる。加えて、電気代も可視化されており、先月や前年同月との比較ができる。これらは、スマートフォンのディスプレイに表示される。そのため、ユーザに分かりやすいように文字やアイコン、色付きのグラフなどで表現されている。加えて、AIを搭載した冷蔵庫は、ユーザの好みや検索した料理などを学習し、購入した食材などからレシピの提案を行う²⁹⁾。料理の写真や食材などが冷蔵庫のディスプレイに表示されるほか、スマートフォンからも情報を閲覧することが可能である。

3.3. エアコンにおける普及と可視化

我が国では、1934年に初めて大阪金属工業株式会社（現：ダイキン工業株式会社）が、低温度にして物を冷却・冷凍させる冷凍機を製造した^{30,31)}。1936年には電車において冷房が使用され、商業施設などに広まり、1958年には家庭向けのルームエアコン（以降、エアコンと表記する）として普及しはじめた。1960年代にはまだ冷房の機能のみであったが、1970年代には暖房や空気清浄機などの機能も併せ持ったエアコンが販売され、一年中使用できる家電製品となった。1970年代の三菱電機株式会社におけるエアコンの価格は約15万円から約21万円であった³²⁾。都会の公立小学校教員の初任給は1970年には約3万円だったものの、1979年には約10万円に上昇した。これらのことからエアコンは高額であったものの、一般家庭でも購入できるようになりはじめていったと考えられる。1969年におけるエアコン（クーラー専用を含む）の保有率は5.4%と低かったが、1979年には40.6%までに上昇している³³⁾。2021年には2人以上の世帯の92.2%に普及した³⁴⁾。

エアコンの取付け位置は天井に近いところが多いため、リモコンで操作することが一般的である。エアコンのリモコンも照明のリモコンと同様に小型の液晶画面がついている。液晶画面には冷房や暖房、送風などの運転モードや設定温度が文字や数字で表示されている。さらに上下・左右の風向きや風量などが、アイコンや矢印、積み上げグラフのような目盛りを用いて可視化されている。加えて、電源のオン・オフの時間が設定できるタイマー機能もある。冷房や暖房などの運転モードが複数ある場合であっても、液晶画面上には黒の表示しか用いられない。これは、小さな画面において文字や数字などの視認性を保つためだと考えられる。水温や気温など温度が関係する表示では、ユーザが直感的に理解できるように温度が低い場合は寒色、温度が高い場合は暖色を使用されることが多い。しかし、エアコンのリモコンでは電源をつける際に、「冷房」や「暖房」などの運転モードが表記されたボタンを選択するため、黒のみの表示で問題ないと考えられる。また、エアコン本体にはリモコンが使用できない場合や紛失した場合などに備えて、電源ボタンが設置されている。その他にも、冷房や暖房、除湿などの運転モード、本体の異常やエアコン内部の掃除時期を通知するため、オレンジや緑などのアイコンやランプなどを点灯や点滅させている。

IoT技術を利用したエアコンでは、ほかのIoT家電と同様にアプリを用いて外出先からの電源の確認ができる^{35,36)}。さらに、スマートフォンを用いて暖房や冷房の運転モードや設定温度、風向きなどを変更することが可能である。エアコンに搭載されているセンサーによって、人の動きを検知することで、離れて暮らす家族の無事を

確認することもできる。さらに、室温が一定以上や以下になった際には自動でエアコンが起動することやそのことについての通知も行われる。また、一時間程度の外出の際、エアコンの運転を続けた場合と一旦運転を停止した場合の電気代と室温の変化も予測できる。さらに、取得した天気情報からAIが部屋の状況を予想し、室温の制御も行われる。また、電気代は今月と先月、今年と去年などの比較も可能である。これらは、スマートフォン上で閲覧できるため文字や数字のほかにも、アイコンや色付きのグラフなどを用いて可視化されている。

3.4. 住居への拡張

IoT技術やAIを搭載している家電製品は、使用状況や設置されている室内などの情報を、スマートフォンを通じてユーザに提供している。加えて、インターネットを介して居住地区に関連する天気情報などを入手している。これらのことから、住んでいる地域の台風シーズンや雨や雪などの天候不良の前後に、ユーザに外壁や雨どいなどの点検整備を促す通知を行うことが可能だと考える。このことより、住居の損傷の早期発見につながり、修理の規模を小さくすることができると考察する。実現するためには、アプリやシステムなどの設定変更が必要なものの、天気情報の取得は調査したIoT家電製品などが既に実施していることから、可能だと思われる。ユーザへの通知は、居住地区での風速や雨量などの予測や観測結果を文字やアイコン、積み上げグラフなどで可視化すると分かりやすいと考える。加えて、居住地区の被害予測や実際の状況に合わせて、青から赤などの色で情報を表現すると、より直感的になるとと思われる。天気情報には温度や湿度が含まれており、エアコンは室内の温度や湿度を測ることが可能である。湿度などはカビの発生や壁紙が剥がれる原因の1つである。そのため、一定以上の湿度を観測した際、文字やアイコンなどで通知することや、1週間の湿度の推移をグラフで可視化することにより、ユーザに注意を促すことができ、住居への被害を抑えられると考える。実現するにはアプリやシステムの変更が必要だが、情報の入手や可視化は既に行われている方法を用いているため、可能だと思われる。また、家電製品と壁の隙間は掃除がしにくく、カビやダニの発生源になりやすい。そのため、冷蔵庫のカメラや元々カメラを使用している見守りカメラのような家電製品を用いて、目が届きにくい場所や掃除をしにくい場所を確認することができれば、住居の寿命やユーザの健康が脅かされにくくなると考えられる。実現するためには、カメラの画角範囲や取り付け位置、システムの変更など課題が多いと考える。しかし、冷蔵庫内の写真提供は既に行われているため、難しくないと考える。

一定期間ごとの点検整備や掃除の通知のみならば、家電製品の本体に取り付けられているランプの点滅やリモ

コンの液晶画面の表示などでも対応が可能だと考えられる。しかし、外壁の点検整備の通知や天気情報など、本来の家電製品の機能とは関連のない情報が多く可視化されると、何の情報か分かりにくくユーザが混乱することが予測される。そのため、本論文ではスマートフォンから閲覧することを前提に考察した。

4. まとめと課題

住居は自然から我々を守っている。そのため、外壁や雨どいなどが雨や風、壁紙などが温度や湿度などによって日々劣化していく。点検整備を疎かにすると、修理の規模が大きくなる場合や住むことが困難になる場合がある。

我々は、住居で快適に過ごすために家電製品を使用している。現在は、IoT技術やAIを搭載した家電製品により、使用状況や周囲の状況などをスマートフォンから確認できる。このような方法で住居の現状や点検整備などの情報も目にすることができれば、住居の安全性が高まり、安心して住み続けられると考えた。

そのため、一般的な家電製品として、照明、冷蔵庫、エアコンを選定し、国内における普及と可視化について調査した。照明のスイッチやリモコンの液晶画面、家電製品に取り付けられているオレンジや緑などのランプ、表示パネルなどにおいて、使用状況や設定などの情報が可視化されている。加えて、IoT技術やAIを用いた家電製品は、スマートフォンを用いて外出先から操作ができる。また、照明ではフルカラーのディスプレイを利用した調光や調色、冷蔵庫では食材の重さや冷蔵庫内を撮影した画像を使用した食材管理、エアコンでは天気情報を用いた室温予測などが行われている。これらの情報の可視化は、ユーザに伝わりやすいように文字や数字、アイコン、写真などが使用される。加えて、電気代や室温の比較や、食材などの推移などはグラフを用いて可視化されている。

照明やエアコンなどが取得する天気情報を用いて、外壁や壁紙などに対する点検整備の通知を行うことや、冷蔵庫などのカメラを用いて目や掃除が行き届きにくい空間の画像を、ユーザに提供することができると考察した。天気情報から分かる湿度に注意を向けさせたいときはアイコン、その推移を表現する際にはグラフ、雨量や風速などは直感的にするため色付きの数字やアイコンなどを用いて可視化すると良いと考えた。アプリやシステムの変更などの課題はあるものの、これらの情報にユーザが触れることで、住居の安全性や寿命がのびると考えられる。

要 約

住居を快適にしているものに家電製品があげられる。家電製品にはIoT (Internet of Things) 技術を用いたもの

やAI (Artificial Intelligence) を搭載しているものもある。これらは、スマートフォンを通じて使用状況や電気代の推移などを可視化している。住居は自然にさらされており、日々劣化している。そのため、点検整備や修理を行わなければ、大規模な工事を必要とする場合や住むことが困難になる場合がある。そのため、家電製品の可視化を見るように、住居の情報も見ることができれば、安全で安心な住居に長期間住めると考える。これらのことから家電製品の可視化について調査し、考察を行う。

参考文献・URL

- 1) 新村出編：広辞苑 第七版, p. 1373. (2018), 岩波書店
- 2) 文部科学省：第5章 住生活の設計と創造 https://www.mext.go.jp/component/a_menu/education/micro_detail/_icsFiles/afldfile/2013/08/08/1333358_09.pdf (アクセス：2023年9月29日)
- 3) 文部科学省：中学校学習指導要領(平成29年告示)解説 技術・家庭編, p. 10, pp. 103-104. (2018), 開隆堂
- 4) 同上 1), p. 2021.
- 5) 中根芳一編：私たちの住居学, p. 26. (2008), 理工学社
- 6) 消費者庁：電気機械器具一覧表 https://www.caa.go.jp/policies/policy/representation/household_goods/guide/electric_top.html (アクセス：2023年9月29日)
- 7) 経済産業省：商品分類表 https://www.meti.go.jp/statistics/tyo/syoudou/result/pdf/chosahyo_0005tei2_sbunrui.pdf (アクセス：2023年9月29日)
- 8) 一般財団法人 家電製品協会：家電産業ハンドブック2022(令和4年)抜粋版 https://www.aeha.or.jp/about/pdf/kadenhandbook_2022.pdf (アクセス：2023年9月29日)
- 9) スマートホームとは、特定の家電製品を示しているのではなく、様々な電気機器がネットワークで繋がっている住居を示す名称である。加えて、ハイパワー家電とは、我が国において一般的に普及している100Vではなく、力強さや時間短縮の視点から200Vを使用する家電製品の総称である。そのため、この2項目を家電製品の分類項目に含めなかった。
- 10) 一般社団法人 日本電機工業会：家電製品・機器情報 https://www.jema-net.or.jp/Japanese/ha/products_index.html (アクセス：2023年9月29日)
- 11) 経済産業省 資源エネルギー庁：第2節 部門別エネルギー消費の動向 <https://www.enecho.meti.go.jp/about/whitepaper/2022/html/2-1-2.html#:~:text=用途別に見ると,家庭,212-2-6> (アクセス：2023年9月29日)
- 12) 全国地球温暖化防止活動推進センター：5-11 家庭における消費電力量の内訳 <https://www.jccca.org/download/12981> (アクセス：2023年9月29日)
- 13) 同上 1), p. 544.
- 14) 横野泰之、小山田耕二：「見える化」特集にあたって、可視化情報, vol.31, No.121, p. 1. (2011)
- 15) 経済産業省 資源エネルギー庁：【日本のエネルギー、150年の歴史①】日本の近代エネルギー産業は、文明開化と共に産声を上げた <https://www.enecho.meti.go.jp/about/special/johoteikyoo/history1meiji.html> (アクセス：2023年9月29日)
- 16) 森永拓郎監修：物価の文化史事典, pp. 296-299, p. 398. (2011), 展望社
- 17) 株式会社 北陸電設：家庭電化の歴史(あかり編) <https://hokusetu.co/denname/denname-e000186.php> (アクセス：2023年9月29日)
- 18) 同上 1), p. 4.
- 19) TeNKYU：TeNKYUって? <http://tenkyu.net/> (アクセス：2023年9月29日)
- 20) Hello Light：HelloLightの概要 <https://hellolight.jp/> (アクセス：2023年9月29日)
- 21) TOSHIBA：東芝電気冷蔵庫75年の歩み <https://www.toshiba-lifestyle.com/jp/living/exhibition/history/refrigerator.htm> (アクセス：2023年9月29日)
- 22) 一般社団法人 家庭電気文化会：家電の昭和史 <http://www.kdb.or.jp/syouwasireizouko.html> (アクセス：2023年9月29日)
- 23) 株式会社 北陸電設：家庭電化の歴史(アイロン・洗濯機・冷蔵庫編) <https://hokusetu.co/denname/denname-e000198.php> (アクセス：2023年9月29日)
- 24) 一般社団法人 中央調査社：台所・厨房機器の保有率の推移 <https://www.crs.or.jp/backno/old/No607/6071.htm#:~:text=冷蔵庫については,1971年,が保有している> (アクセス：2023年9月29日)
- 25) 同上16), pp. 218-219, p. 300, pp. 398.
- 26) 一般財団法人 家電製品協会 省エネ家電 de スマートライフ：冷蔵庫の進化した省エネ技術と技術トレンド https://shouene-kaden2.net/learn/eco_tec/freezer.html (アクセス：2023年9月29日)
- 27) Panasonic Group：IoT対応冷蔵庫 NR-F657WPX 他1機種を発売 <https://news.panasonic.com/jp/press/jn210127-1> (アクセス：2023年9月29日)
- 28) HITACHI：冷蔵庫カメラで、あれあったっけ?がスマホで見える <https://kadenfan.hitachi.co.jp/rei/lineup/rhxcc62t/feature07.html> (アクセス：2023年9月29日)
- 29) SHARP：シャープのAIoTスマート家電 <https://jp.sharp/aiot/kitchen-reizo/> (アクセス：2023年9月29日)
- 30) DAIKIN：ダイキンの空気のあゆみ <https://www.daikin.co.jp/air/technology/history> (アクセス：2023年9月29日)
- 31) 同上 1), p. 3117.
- 32) 同上16), p. 226, p. 398.
- 33) 一般社団法人 中央調査社：耐久財の変容(インデックス調査でみる50年) <https://www.crs.or.jp/backno/old/No614/6141.htm> (アクセス：2023年9月29日)
- 34) 内閣府経済社会総合研究所 景気統計部：消費動向調査 <https://www.esri.cao.go.jp/jp/stat/shouhi/honbun202103.pdf> (アクセス：2023年9月29日)
- 35) IoT家電・スマート家電のススメ：エアコン <https://www.jema-net.or.jp/Japanese/ha/iot/category/air-conditioner.html> (アクセス：2023年9月29日)
- 36) Panasonic：エオリアアプリでできること https://panasonic.co.jp/hvac/corp/solution/iot/app-eolia-function.html?_ga=2.202386769.1326474037.1694504364-965090341.1694504364#monitor (アクセス：2023年9月29日)

Summary

Home appliances are one of the things that make living in a house comfortable. Some home appliances use IoT (Internet of Things) technology, and many of them are equipped with AI (Artificial Intelligence). For example, these modern sciences can utilize smart phones to help visualize usage conditions or electricity bills. Dwellings are exposed to natural or artificial environments every day, and they deteriorate on a daily basis. Therefore, if those buildings are not inspected, maintained, and repaired properly, they may require large-scale repair work or become uninhabitable. The author believes that if we can see the information of dwellings through the visualization of household appliances, we can live in safe and secure dwellings for a long period of time. In this paper, the visualization of household appliances is investigated, and recent research findings are explicated.