

スマートロボットクリーナーによる “家電コンシェルジュ”サービスの拡大

Smart Robot Cleaner Realizing Expansion of "Home Appliance Concierge" Service

古田 和浩 丸谷 裕樹 阿部 功一

■FURUTA Kazuhiro ■MARUTANI Yuki ■ABE Koichi

東芝グループは、冷蔵庫、ドラム式洗濯乾燥機、及びエアコンをクラウドサーバとつないで、外出先から冷蔵庫内をチェックしたり、洗濯乾燥機のフィルタの詰まりを通知したり、エアコンの遠隔操作で部屋の温度の確認や調整をしたりなど、便利で快適な暮らしをサポートする“家電コンシェルジュ”サービスを展開している。

今回、新たにスマートロボットクリーナー VC-RCX1をラインアップに加えた。外出先からでもスマートフォンでVC-RCX1を操作したり、運転状態を確認したりできる。また、ロボットクリーナーが部屋の中を移動できる唯一の家電製品であることに着目し、所定の場所で旋回して周囲を360°撮影できるカメラ機能を搭載した。スマートフォンで留守宅の部屋の様子を確認できる。

The Toshiba Group has been promoting the expansion of the "Home Appliance Concierge" service, which provides users with a more convenient and comfortable life by connecting smart appliances such as refrigerators, drum type washer-dryers, and air conditioners to a cloud server via the Internet. This service supports users' daily lives through a variety of functions, including a function that checks the interior of the refrigerator, a function that notifies the user if the filter of the washer-dryer becomes clogged, and a function that monitors room air temperature and controls the air-conditioning system, when they are away from home.

We have now developed the VC-RCX1 smart robot cleaner as a new addition to our smart appliance lineup. Taking advantage of the fact that a cleaner is the only type of home appliance that moves around the house, the VC-RCX1 offers a monitoring function that allows users to check the condition of their rooms on a smartphone display by means of a built-in camera that captures panoramic images at the turning positions in a room, as well as functions that facilitate remote operation and confirmation of the operating status by smartphone.

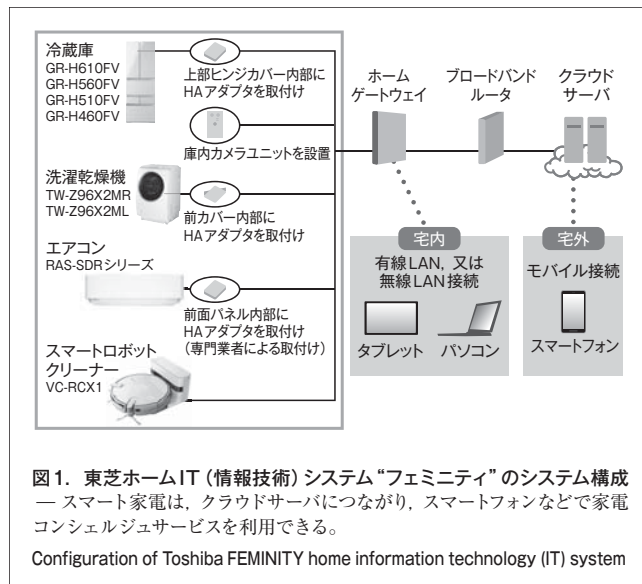
1 まえがき

東芝グループは、2002年4月に東芝ネットワーク家電“フェミニティ”シリーズとして、ネットワーク対応の冷蔵庫、洗濯乾燥機、及びオープンレンジを発売した。また、2004年6月にはネットワーク対応エアコンを発売し、帰宅前に外出先からエアコンを操作して、帰宅時には部屋を快適な温度にするなど、家電がネットワークにつながることで可能になる新しいサービスを提案してきた。

2013年からは、“家電コンシェルジュ”サービスとして、冷蔵庫、冷蔵庫庫内カメラ、ドラム式洗濯乾燥機、及びエアコンをクラウドサーバにつなげ、外出先から冷蔵庫内の画像を確認したり、洗濯乾燥機のフィルタ詰まりをメールで通知したり、エアコンの遠隔操作で部屋の温度の確認や調節をしたりなど、便利で快適な暮らしをサポートするサービスを展開している。

このようななかで東芝ライフスタイル(株)は、2014年にカメラ・通信機能を搭載したスマートロボットクリーナー VC-RCX1を商品化するとともに家電コンシェルジュのラインアップに加え、スマートフォンで留守中の部屋の様子を確認できるなどの新たなサービスを開始した(図1)。

ここでは、VC-RCX1の新しいサービスや特長について述べる。



2 VC-RCX1による家電コンシェルジュサービス

2.1 ネットワーク通信機能

VC-RCX1は“HAアダプタ”を内蔵しており、他のスマート家電と同様に、Bluetooth⁽¹⁾通信(クラス1, 見通し通信距離100 m)で、東芝ホームゲートウェイと無線接続し、クラウドサーバへと接

続される。スマートフォンでの閲覧や操作には、毎回、ユーザーごとのID（識別情報）とパスワードの入力が必要であり、情報の秘匿性を確保している。また、他の東芝グループ製のスマート家電と同様に、VC-RCX1も、将来の他メーカーとの相互接続を可能にするため、ECHONET Lite^(注)規格に準拠している。

2.2 部屋の様子を確認できるカメラ撮影機能

ロボットクリーナーは、家電製品の中で、唯一部屋の中を移動できる製品であり、その特長を生かして、VC-RCX1に搭載したカメラで部屋の様子を確認できる機能を付加した。外出先からでも、室内で飼っているペットを確認したり、留守宅の様子を画像で確認したりできる。

カメラは、画像サイズがVGA（640×480画素）で、視野角約105°の広角レンズを搭載し、広く部屋の中を撮影できる。広角レンズによる画像のゆがみは画像処理で補正している。カメラの両側には撮影用の白色LED（発光ダイオード）照明を配置しており、暗い場所でも撮影が可能である（図2）。また、撮影時にはシャッター音を鳴らし、撮影されたタイミングがわかるようにしている。

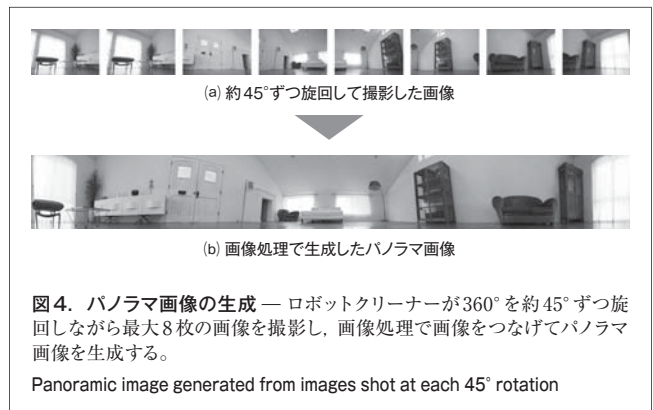
撮影モードは次の3種類である。

- (1) 掃除中撮影モード 掃除運転中に室内をランダムに1～4枚撮影する。
- (2) ワンショット撮影モード 撮影したい場所にフォトポインタと呼ばれる専用の赤外線信号発信機を置き、VC-RCX1が自走してフォトポインタの赤外線信号を検知すると、その場所でフォトポインタが指した方向の画像を1枚撮影する。
- (3) パノラマ撮影モード 設置したフォトポインタの位置でVC-RCX1が360°旋回しながら、周囲を撮影する（図3）。パノラマ撮影モードでは、撮影位置でVC-RCX1が約45°ずつ旋回して最大8枚の画像を撮影し、VC-RCX1内で画像処理して1枚の連続したパノラマ画像を生成する（図4）。

フォトポインタは最大3個まで設置することができ、設置した場所で順次カメラ撮影を行う。

2.3 スマートフォンで外出先から部屋の様子を確認

撮影した画像を外出先からスマートフォンで確認できる（図5）。



VC-RCX1で撮影した画像は、ホームゲートウェイを経由してクラウドサーバに送信される。このクラウドサーバにスマートフォンでアクセスすると、掃除中撮影画像や、ワンショット撮影画像、パノラマ画像をブラウザ画面に表示できる。特にパノラマ画像は、画像処理によって、360°連続して滑らかに視野が回転するように表示でき、周囲をくまなく確認できる。

2.4 スマートフォンで外出先からコントロール

スマートフォンでクラウドサーバ上の“フェミニティ倶楽部”にアクセスすることで、VC-RCX1を操作するブラウザ画面を表示できる。

外出先からの操作には二つのモードがある（図6）。一つは

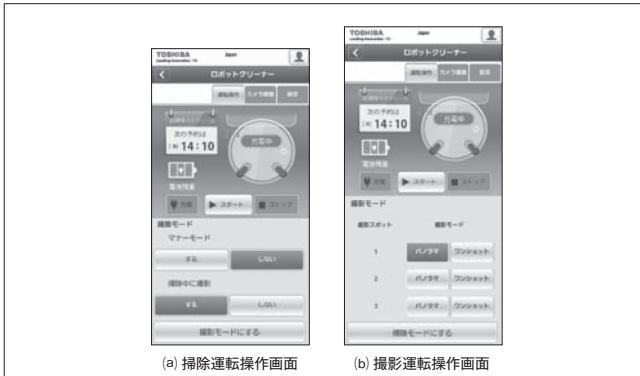


図6. スマートフォンによるVC-RCX1の遠隔操作 — 掃除運転操作と撮影運転操作の二つのモードがある。

Remote control of VC-RCX1 using smartphone

“掃除モード”であり、掃除中の運転音を抑えたマナーモード運転をするか否かや、掃除中にランダム撮影するか否かを設定でき、“スタート”ボタンで外出先からでも掃除運転を開始できる。また、“停止”ボタンで運転を停止させ、“充電”ボタンで後述のごみを自動で吸い取る機能を搭載した充電台“ダストステーション”への帰還動作を操作できる。現在の運転状態も確認でき、操作指示どおりに動作しているかを確認できる。

もう一つのモードは、撮影モードである。“スタート”ボタンを押すと、最大三つのフォトポイントを探索し、それぞれの位置で撮影運転を行う。

2.5 運転状態やエラー内容の通知

タイマ運転により自動で毎日の掃除を実行でき、更にはダストステーションによりごみ捨ての手間が省けるため、ユーザーは特段の操作をしなくても、毎日の掃除ができるようになる。

VC-RCX1が掃除を終えるとメールで掃除完了を通知する。また、コードなどの障害物に絡まって途中で停止してしまった場合には、停止したその場で写真を1枚撮影してメールで通知するため、停止した位置を特定しやすく、ダストステーションにすぐに戻ることができる。更に、スマートフォンで電池残量や現在の運転状況、次回の予約運転開始時刻なども確認できる。このように、VC-RCX1の状態をどこにいてもリアルタイムで把握できるため、安心して毎日の掃除を任せることができる。

3 タブレットやTVとの連携サービス

3.1 東芝のAndroid^(注)タブレットとの連携サービス

クラウドサーバに接続せずに、対応する東芝のAndroid^(注)タブレットの専用アプリケーションを利用して、宅内でVC-RCX1を操作したり、撮影した画像や運転状況を確認したりできる(図7)。タブレットを使って、1週間の予約運転のスケジュールを簡単に設定できる他、掃除運転の開始を操作したり、VC-RCX1が撮影した画像をタブレットに読み込んで閲覧したりできる。



図7. 家電コンシェルジュ for REGZA Tabletの画面 — 専用のアプリケーションを利用して、状態確認や、運転操作、予約設定などができる。

Examples of monitoring and schedule management displays of Home Appliance Concierge for REGZA Tablet

3.2 液晶TVレグザとの連携サービス

液晶TV(テレビ)レグザで行っているレグザクラウドサービス「TimeOn」(以下、TimeOnと略記)と連携したサービスも展開している。

TimeOnは、キーワードを選ぶだけで関連番組が録画できる“おまかせ録画コミュニティ”サービスなど、クラウドサーバを活用して様々なサービスを実施しており、それらのサービスの一つとして家電コンシェルジュサービスを展開している。VC-RCX1に対しては、TV視聴中に運転音が気になるときなどにTVから掃除運転を終了させたり、運転完了通知やエラー発生内容などをTVにポップアップ表示してTVを見ながら状態を確認したりできる(図8)。

4 VC-RCX1のクリーナーとしての特長

当社の調査では、ロボットクリーナーの購入動機のうち最も多いのは「自分の時間が増える」、次いで「留守中に掃除ができる」であり、家事労働を軽減したいという要望が高く、ロボットクリーナーの需要は今後も伸長すると見ている。

一方、従来機種では「壁際や隅のごみの取れ具合が不十分」とか、「本体のダストカップ容量の少なさや掃除の煩雑さ」などの不満点が挙げられていた。



図8. TimeOnによる家電コンシェルジュサービスの画面 — ポップアップ画面でVC-RCX1の状態を確認できる。

Main menu of Home Appliance Concierge service display in conjunction with "TimeOn" Regza cloud service

こうした点を踏まえ、VC-RCX1では、部屋の隅まで掃除ができ、かつ本体のダストカップを掃除する手間を省けるようにした。

4.1 集めたごみを自動で吸い取るダストステーション

ダストステーション（充電台）に吸引モータとごみをためるダストボックスを設け、掃除中にダストカップ内に集塵（しゅうじん）したごみを、ダストステーションに戻ったときに自動でダストステーション内のダストボックスに吸い取り、ためることができる（図9）。

従来機種では、掃除するごとにユーザーが本体のダストカップからこまめにゴミを捨てる必要があった。VC-RCX1では、掃除運転が完了すると自動でダストステーションへ帰還してドッキングし、同時に集めたごみを自動でダストステーションが吸い取り、充電を開始する。ダストボックスには、集めたごみが圧縮されてためられるため、約1か月に1回のごみ捨てでよく、従来のような毎回本体のダストカップを掃除する手間を省くことができる。更に、いつも本体のダストカップがきれいな状態で掃除運転ができるため、ごみ詰まりによる吸引力低下が抑えられ、いつも強い吸引力で掃除できる。

4.2 部屋の隅のごみまでかき集めるサイドアームブラシ

従来のロボットクリーナーでは取りにくかった部屋の隅や、壁際、家具の周囲などのごみを掃除できるように、従来よりも

約24 mm長くした“サイドアームブラシ”を採用した（図10）。ブラシの回転軸を本体底面の外周近くに配置することで、ごみがたまりがちな壁際にもブラシが届きやすく、本体の赤外線距離センサで壁との距離を一定に保ちながら走行することで、部屋の隅まで入念に掃除を行う。また、サイドアームブラシは、通常は本体外周より突き出ているが、障害物に当たると押し込まれて障害物を回避できる。

5 あとがき

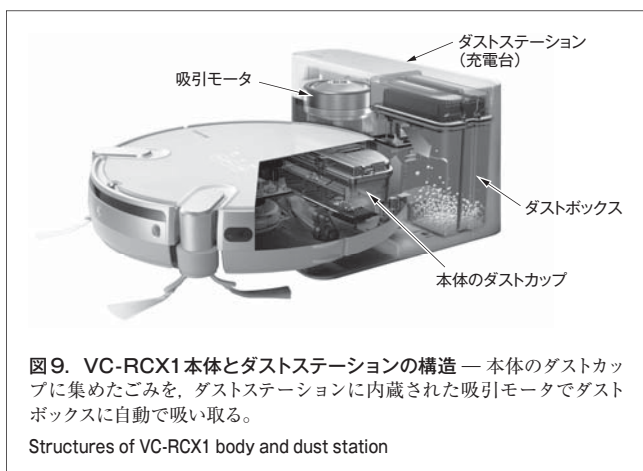
当社は、「新しいモノ。新しいこと。」をコンセプトに、ユーザーの暮らしに役だつ新たな価値を提案してきた。ここで述べたVC-RCX1のようなロボットクリーナーでは、ユーザーにかわって自動で掃除を行うことで、家事労働を軽減するだけでなく、掃除に費やしていた時間を自由に使えるようになる。また、昨今ではあらゆるモノがネットワークでつながるようになってきている。VC-RCX1においても、カメラ機能を搭載し、クラウドサーバにつながることで、外出先から部屋のようすを確認したり、VC-RCX1を操作したり、現在の状態を確認したりでき、よりいっそうの便利さと安心感を得ることができる。

今後も、家電を通じて、ユーザーに喜ばれる新しいサービスを提案していく。

文 献

- (1) 寺島芳樹. 宅内HEMSに用いるECHONET Lite™通信技術. 東芝レビュー, 67, 11, 2012, p.37-40.
- (2) 古田和浩 他. スマート家電“家電コンシェルジュ”サービス. 東芝レビュー, 69, 4, 2014, p.54-57.

- Bluetoothは、Bluetooth SIG, Inc.の登録商標。
- ECHONETLiteは、一般社団法人 エコネットコンソーシアムの商標。
- Androidは、Google Inc.の商標。



古田 和浩 FURUTA Kazuhiro

東芝ライフスタイル(株) HA 設計統括部 HA要素技術部参事。
スマート家電の開発に従事。
Toshiba Lifestyle Products & Services Corp.



丸谷 裕樹 MARUTANI Yuki

東芝ライフスタイル(株) HA 設計統括部 HA要素技術部主務。
スマート家電及び冷蔵庫の開発に従事。
Toshiba Lifestyle Products & Services Corp.



阿部 功一 ABE Koichi

東芝ライフスタイル(株) HA 第三事業部 技術部参事。
掃除機及びロボットクリーナーの開発に従事。
Toshiba Lifestyle Products & Services Corp.