

4-1 住宅のテック化

住宅×IoT 基本的な仕組みを知る

IoTを活用したホームオートメーションにはさまざまな手法があり、体系的に理解することが難しい。そこでこの分野の第一人者であるグリーンワークスの田畑雅弘さんに取材し、照明の操作を中心に基礎知識をまとめた。

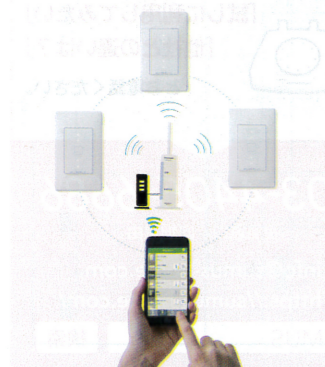
IoTを活用したホームオートメーションは以下のように分類される。

1. スマートフォン（スマホ）や音声に対応した照明器具や家電（IoTデバイス）を用いる方法
2. スマートリモコン（学習リモコン）とリモコン対応の照明スイッチを用いる方法
3. ホームオートメーション専用コントローラーを使ってリレーを開閉させる方法（クレストロン、AMX、コマンドフュージョンなど）

いずれを採用する場合も、住宅LANが設置されており、ホームネットワークにスマホやスマートスピーカーが繋がることが前提となる。以下、照明の操作を例にとってそれぞれの特徴を見ていく。

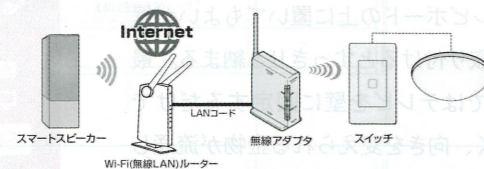
スマートフォンや音声に対応した照明器具や家電を用いる

照明をスマホのアプリやスマートスピーカーで操作する方法として、最も簡単なのがIoT化した特殊な照明ラン



パナソニックのリンクモデルシリーズはスマートフォンアプリに対応した特殊なスイッチによりさまざまな照明の操作できる

【図2】スマートスピーカーとの連携方法（リンクモデル）

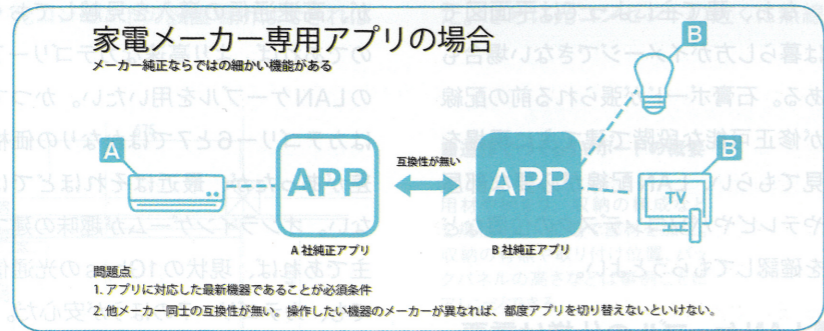


インターネットと無線アダプタを介してスマートスピーカーで操作することもできる

左／フィリップ社の「Hue」。スマートフォンからON/OFFや光の色などが操作できる
右／フルカラーLEDを備えているので多彩な光の色が表現できる。住宅で用いる場合、ホームシアター仕様にする部屋や趣味室に適すと思われる



【図1】スマートフォンや音声に対応した照明器具や家電の概要



プを使う方法だ。フィリップ社の「Hue（ヒュー）」がよく知られている。Hueは光の色も自由に変えられるのでデモを行ったときのインパクトも大きい。SONYやアイリスオーヤマからも同様の製品が販売されている。この方法は電球を変えるだけなので特別な工事は不要。メーカーから専用のアプリが用意されているため設定も簡単だ。その反面、電球自体がIoT化されているので、使用できる照

明器具は限定される。また、エアコンなどほかの家電と連携する際の技術的な難易度も高めた。

スマホや音声に対応した特殊な照明スイッチを使う方法もある。パナソニックのリンクモデルや岩崎電気のLink-S²などがよく知られている。一般的な照明スイッチと同じように取り付けられるので導入しやすい。スイッチのデザインもシンプルで空間を選ばない。照明器具の自由度もある程度あるので、新築住宅においてスマホで照明を操作する場合、採用率が一番高いのがこの方法である。

仕組みとしては照明器具の制約はなさそうだが、実際にはメーカー指定のLED照明しかサポートしていない。それはスイッチの構造上、スイッチを切っても照明に流れる電流をゼロに



上／iRemoconの端末。スマートフォンアプリに家電などの赤外線リモコンの情報を学習させ、端末から赤外線を出して操作する
下／Nature Remoの端末。スマートスピーカーと連動しているので、端末に学習させた照明や家電は音声でも操作できる

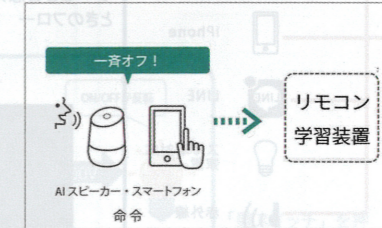
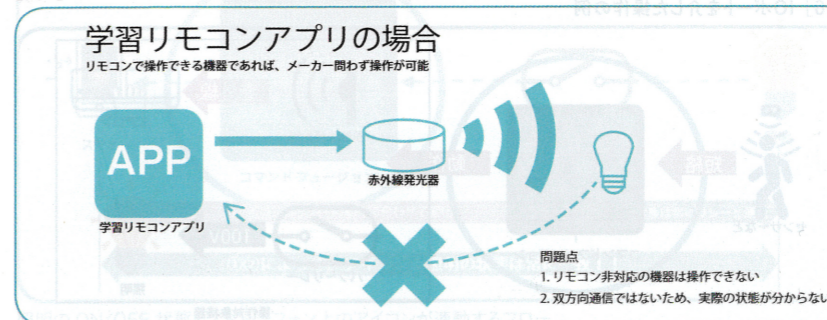
できないため、照明器具によってはスイッチを切っても灯りがわずかについていている可能性があるためだ。

スマートリモコンを用いる方法

スマートリモコンとは学習リモコンとも言われ、既存の家電などの専用リモコンの赤外線をスマホアプリに記憶させ、ホームネットワークでつながった端末から赤外線信号を発信して家電などを操作するものだ。スマートリモコンの製品は豊富だが、Nature RemoやiRemoconがよく知られている。赤外線の専用リモコンを有する機器であれば、これらを用いれば外部の通信環境からも照明や家電などが制御できる。

照明に関しては、パナソニックのアドバンスシリーズに「とつたらリモコン」という、スイッチから取り外して操作できる専用リモコンがある。このリモコンの赤外線をスマートリモコンに学習させて制御することで、照明がスマホアプリで操作できる。「とつたらリモコン」は住宅で用いる一般的な

【図4】スマートリモコン（学習リモコン）を用いる方法の概要



トグル信号の赤外線リモコンを学習させた場合、ON/OFFが意図しない方に切り替わることもある

「とつたらリモコン」をスイッチから取り外したところ。手軽な製品だがホームオートメーション化するにはデメリットもある

【図3】トグルのデメリット

照明スイッチと工事の手順がまったく同じなので、その点からも採用しやすい。

この方法は複数の機器の赤外線をスマホアプリに覚えさせることで、1つのボタンで複数の機器を同時に操作できる。加えて外部からの操作ができるのも強みだ。

一方で制約もある。「とつたらリモコン」の特性上、1部屋3回路が上限となる。また接続取り付け時のワット数に制限を設けている。このほか専用リモコンの赤外線信号を利用しているので、太陽光やカーテンが災いして信号が届かないこともある。

前述したようにこの方法は外部からも操作できるが、今の状態がON/OFFのどちらなのかが分からない。それは「とつたらリモコン」の電源操作がトグルであるためだ。トグルとはリモコンのスイッチを入れるたびにON/OFFなどと交互に切り替わること。最も身近なものがテレビリモコンの電源ボタンだ。

多くの専用リモコンはボタンを押し

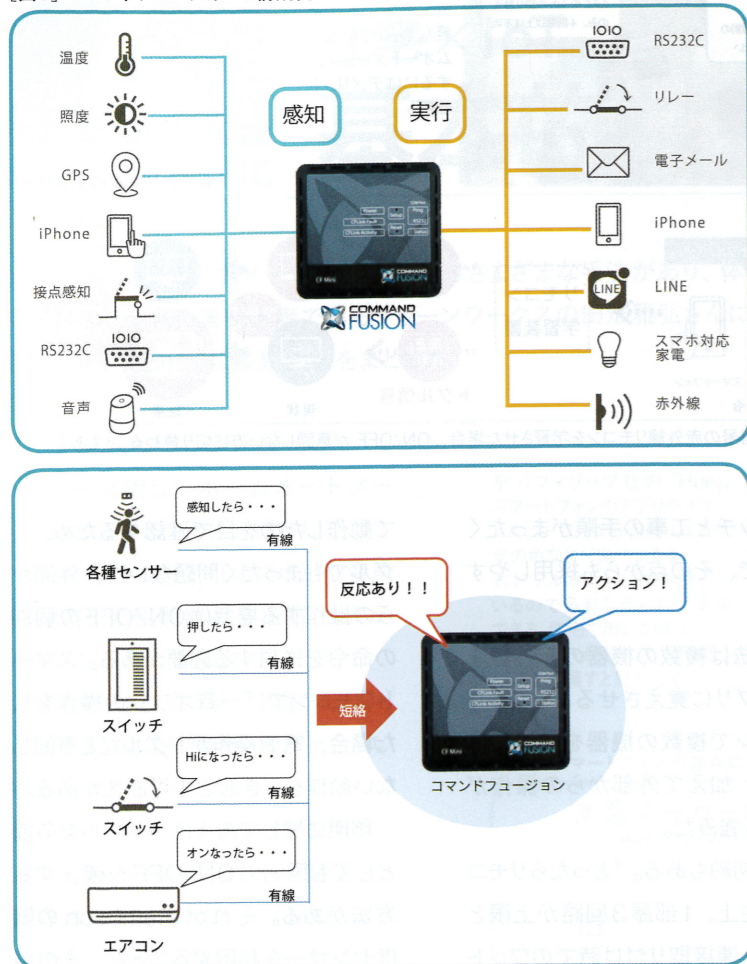
て動作したのを目で確認するため、トグルでもまったく問題ないが、外部からの操作する場合はON/OFFの個別の命令を送信する必要がある。スマートリモコンで「一斉オフ」の操作をした場合、電源操作がトグルだと意図しない動作を引き起こす可能性がある。

照明に関して言えば、トグルを前提としても照明のON/OFFを確認する方法がある。それがiRemoconの照度センサーを利用することだ。その値をみることで照明がついたか消えたか確認できる。問題はタイムラグがあることとカーテンが開いていたりすると、太陽光の値が反映されてしまって判断できないことだ。また1部屋に複数の回路があると、どの回路の照度が反映されているか分からないのも難点だ。



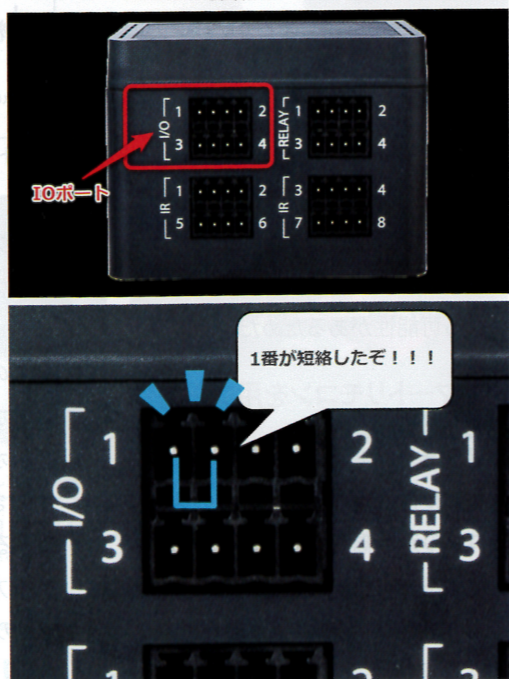
iRemoconのアプリの画面。照度センサーの機能があり、その数値を見ることである程度照明のON/OFFを判断できる

【図5】 コマンドフュージョンの構成例



上/有線による接続をはじめ、住宅LANや外部のWi-Fiなどさまざまな手法で照明や家電を操作する
下/IOポートがセンサーなどを感知したときのフロー

上/コマンドフュージョンのIOポート
下/IOポートの動作の仕組み。隣り合う端子が接触することで、機器のON/OFFやスマートフォンのアイコンを変化させるなどの動作が行われる



ホームオートメーション専用コントローラーを用いる

続いてホームオートメーション専用コントローラーを使った方法について説明する。コントローラーにはクレストロンとAMX、コマンドフュージョンなどがある。いずれもオーダーメイドの度合いが高い仕組みで、住宅以外にオフィスや店舗などにも組み込まれることもある。ネットワークの構築や施工に独自のノウハウが必要になるので、機器の代理店と契約した工事店が施工を行う。この分野の工事店はホームシアターや防犯装置などを手掛けているところが多い。

これまで紹介した手法と比べて格段に制御の自由度が高く、操作性もよくなるが、価格も高くなる。導入費用は住宅の場合で100万円からとなる。その内訳は材料費が4分の1、打ち合わせや図面作成4分の1、施工が4分

の1、カスタムプログラムが4分の1程度である。

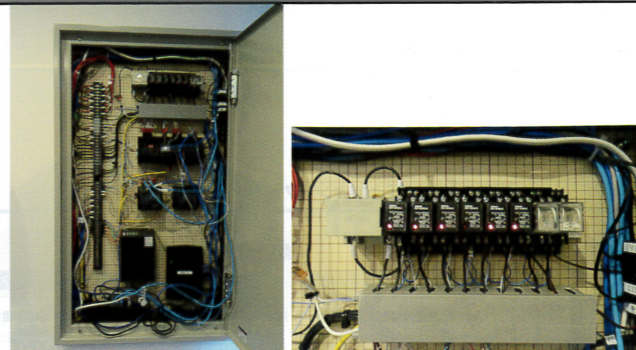
ここでは田畑さんが代理店となっているコマンドフュージョンを例に解説する。コマンドフュージョンとは、「パワーリレー (リレー)」「スマートリモコン (赤外線)」「IOポート」などを使って、さまざまな家電、電気設備をコントロールする。

IOポートとは情報機器と周辺機器の間で情報をやり取りする入出力の端子のことだ。端子はペアになっており、それらがくっつく (この分野のいい方で

「短絡する)」ことでアクションを起こす。IOポートを活用することでオートメーションの幅が一気に広がる。上述した簡易なシステムと専用コントローラーを用いたシステムの最大の違いだ。

コマンドフュージョンではIOポートをセンサーやスイッチと有線で接続する。センサーが何かを感知したり、スイッチの状態が変わるとIOポートに信号が送られ、IOポートの端子同士が短絡する。それをきっかけ (トリガー) として、リレーが開閉して照明が点灯したり、スマートリモコンの赤

【図6】 IOポートを介した操作の例



左/本格的なホームオートメーションには専用の制御盤が必要になる
右/制御盤内に設けられたリレー

【図7】 壁スイッチを押したときのリレーの挙動



「壁スイッチ」を押すたびにIOポートは接点を感知してリレーが動作する

【図8】 スマートフォンアプリで操作したときのリレーの挙動



スマートフォン上に用意されたボタンを押すたびにIOポートは接点を感知してリレーが動作する

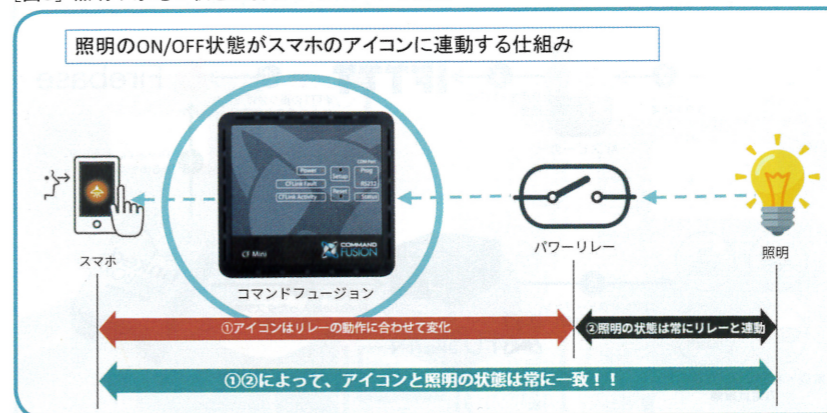
外線が発信されて家電のON/OFFなどの動作が実行される。

グリーンワークスでは、照明をスマホや音声で操作する場合、ホームオートメーション制御盤内に設置したパワーリレー (リレー) を遠隔操作して入切する手法を推奨している。リレーは磁力で回路を開閉するもので、鉄道や自動車などの照明に用いられるごく一般的な電気部品だ。照明に流れる電気を物理的に入切する方式なので、通常の壁スイッチと同様にすべての照明機器を入切できる。

このリレーを活用した仕組みが【図

7~9]だ。まず壁スイッチを押すと、IOポートがそれを感知してリレーが動作し、照明のON/OFFが反転する。同様にスマートフォン上の照明のON/OFFボタンを押したときもリレーが働きON/OFFが反転する。これによって、壁スイッチとスマートフォンのどちらを操作しても照明はON/OFFを交互に繰り返す。また、リレーの開閉状態が変わるたびにスマートフォン上のアイコンも変わるため、照明のON/OFFとアイコンが必ず一致する。ユーザーは絶対的な安心感を得ながら操作ができる。

【図9】 照明や家電の状態に合わせてアイコンを変化



照明の ON/OFF 状態とスマートフォン上のアイコンが連動するフロー

耐久性 50年以上の

トルエン・キシレン・可塑剤は使用せず*、
環境に優しい。

アクリル系強力粘着

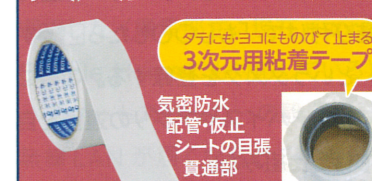
気密・防水テープ E-スクロス



多彩なバリエーション
両面タイプ、片面タイプ、
下地が透けて見えるクリアタイプ、
粗面用、剥離紙付など、
ご用意しております。
両面テープ (一部製品は)、
NYG推奨品です。

- サッシ・開口部まわりの
透湿・防水シートの固定・補修
- 気密フィルム・断熱材等の
ジョイント・固定・補修
- 他、各種工法の防水箇所・
気密用途などに最適

スリット入り剥離紙付片面テープ スパンエースGII



タテにもヨコにものびて止まる
3次元用粘着テープ

気密防水
配管・仮止
シートの目張
貫通部

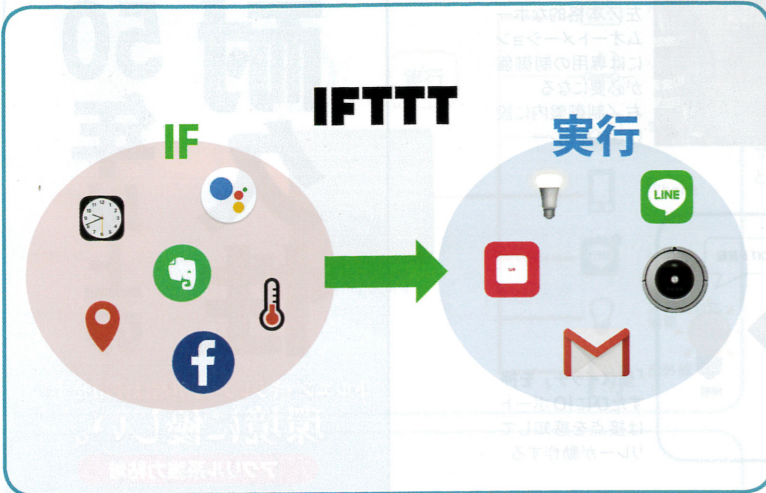
光洋化学株式会社

カタログ・サンプルは下記へお問い合わせ下さい

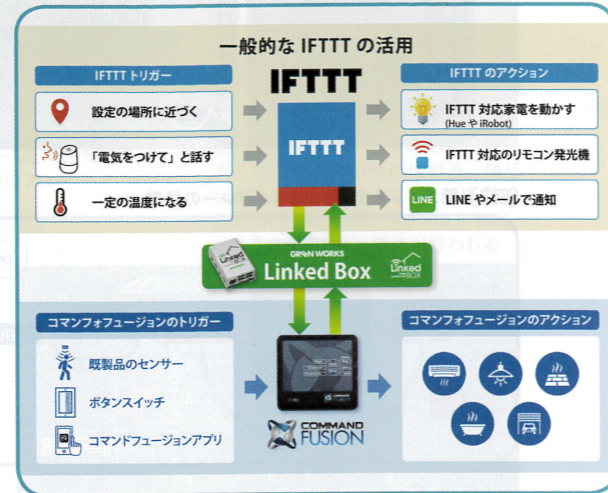
東京営業所 〒151-0073
東京都渋谷区笹塚2丁目26-2 いちご笹塚ビル11F
TEL.03-3379-5361 FAX.03-3379-5362
大阪営業所 〒530-0044
大阪市北区東天満1丁目6-8 ラシーヌ東天満7F
TEL.06-6353-3171 FAX.06-6353-3513

<https://www.koyo-kagaku.co.jp>

[図10] IFTTTの考え方



[図11] IFTTTとコマンドフュージョンの連携方法



音声入力による制御方法

最後にコマンドフュージョンにおける音声による家電などの制御方法を説明する。前述したスマートリモコンなどによる音声制御は、IFTTTを利用している。

IFTTTはIoTデバイスやスマホ機能を連携させるクラウドサービスで、その名称は「IF This Then That」の頭文字を取っている。

IFTTTの基本的な利用方法は以下の通りになる。まずIoTデバイスやアプリなどサービス提供者がチャンネルにあらかじめ「もし〇〇したら」という起動条件（トリガー）と「□□する」という実行条件（アクション）を登録しておく。ユーザーはIFTTTにアクセスし、トリガーとアクションを選んで結び付けて「もし〇〇したら□□する」というタスクを登録する。このことでIoTデバイスやアプリの連携を自動で行う仕組みだ。

ホームオートメーションに関連する代表的なトリガーとして「音声」（Google HomeやAlexa）や「照度、温度、湿度の変化感知」（Nature Remo）などが挙げられる。アクションとしてはIFTTT対応家電の操作（Hue, iRobot, iBotなど）をはじめIFTTT対応のスマートリモコンから学習したリモコン信号を発光させて一

般家電を操作、動作を知らせるLINEやメールの送信などが挙げられる。

非常に便利な仕組みだが、コマンドフュージョンは直接IFTTTと連携することができない。そこで「Linked Box」というグリーンワークスが独自で開発した音声操作IoTゲートウェイを用いてコマンドフュージョンとIFTTTを中継することで、IFTTTを活用する。

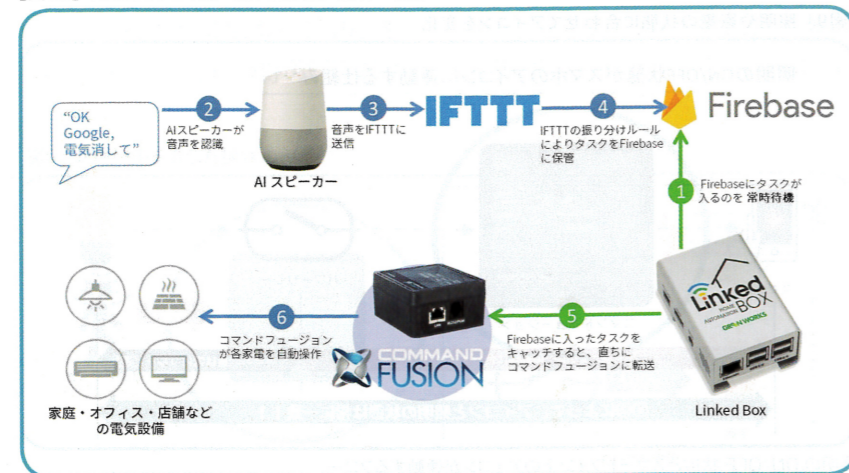
スマートスピーカーの音声などのトリガーに対応したコマンドフュージョンのアクションを設定し、それを「Linked Box」を介してコマンドフュージョンに伝えることで、照明や家電の操作を行える。これとは逆にコマンドフュージョンによる照明などの動作をトリガーにして、IFTTTのアクションを実施することもできる。たと

えばガレージのシャッターを開閉すると、そのことを知らせる通知をLINEで送信したり、ガレージのHUEを自動的にONにすることができる。

以上、ほんの触りにすぎないが、ホームオートメーションの概要を紹介した。この分野はネットワークの知識とプログラムの知識、制御の知識と電気工事の知識が必要であり、それをカバーできる人材や専門工事は少ないのが現状だ。

住宅の実務者がすべてをカバーすることは難しいが、専門家との打ち合わせを成立させるための基礎知識が今後は必要になる。この分野はこれから伸びることは間違いないが、技術的に長けた住宅会社員はほとんどないので、今から学習することで差別化できる可能性は高い。

[図12] 「Linked Box」を介した音声操作の流れ



4-2 住宅のテック化

住宅×IoT スマートホームを設計する

さまざまな部分にIoTを活用して住宅全体をIoT化する「スマートホーム」の実践例は非常に少ない。そんななかで注目されるのが、個人投資家の多喜裕介さんの取り組みだ。多喜さんは大家としてみずからスマートホームの設計を手掛け、賃貸住宅に導入。1戸あたり約15万円とコストを抑えて利便性の高いシステムを実現した。独自の手法について聞いた。

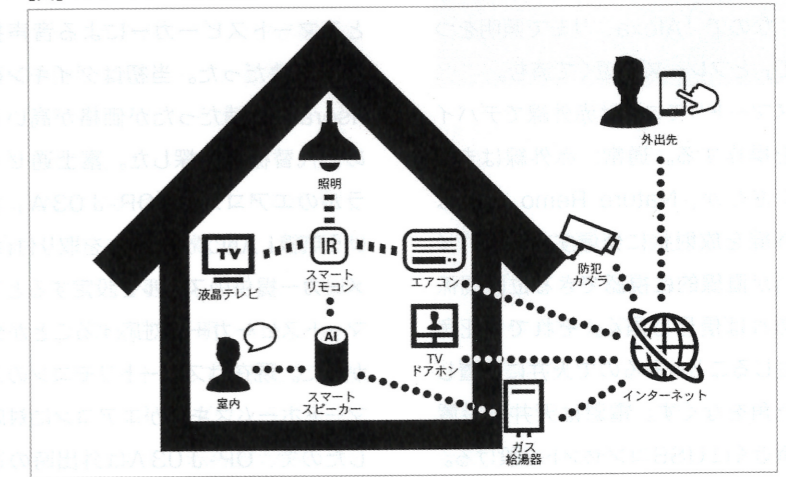
在室時はスマートスピーカーで操作

[図] は、多喜さんが設計したスマートホームの概要だ。この多様なデバイスを入居者が活用するにはインターフェースが重要だ。在室時はスマートスピーカーを用いて、音声で家電などのデバイス进行操作できるとストレスがない。そのため方法は2つある。

1つは設備や家電メーカーが提供しているスマートスピーカー用のカスタムスキルを使うこと。スキルとはAmazonのAlexaにおけるアプリのような概念で、カスタムスキルとはデバイスメーカー独自のスキルのことだ。

もう1つはスマートリモコンを使う方法だ。IoT非対応のデバイスの場合、デバイスの専用リモコンの赤外線スマートリモコンに学習させた後、スマートスピーカーと連携する。これにより音声でデバイスを操作できる。現在、テレビとエアコンについてはスマートリモコンが対応したので、音声で専用リモコンと同様の操作ができ

[図] スマートホームの構成



る。それ以外のデバイスは基本的にオン・オフのみの対応だ。

なお、外出時の遠隔操作はIoT対応型デバイスのメーカーアプリに限定している。スマートリモコンに登録している信号情報の設定が過失で変更されると音声操作ができなくなる。そのリスクを避けるためだ。

スマートスピーカー・スマートリモコンの選定方法

次に多喜さんが選んだデバイスを

見ていく。まずは音声操作に用いるスマートスピーカーだ。多喜さんが選んだのは「Amazon Echo Dot」。2018年当時、スマートリモコンではエアコンのオン・オフしか操作できなかった。そこでスマートスピーカー対応型のエアコンを探したところ、ダイキンの「risora」で、Alexaに対応していた。そのためこのデバイスを選択した（編集部注：現在 risora は Google Homeにも対応している）。

スマートスピーカーの設置場所は無線LANが届くならどこでもよい。テレビの音で音声指示が阻害されないように注意する。Amazon Echo Dotは本体に音量操作のボタンがあるので手の届く場所の壁に付けたい。



左/ Home IoTを導入した住戸。すっきりと納まってデバイスは目立たない。②の無線APを用いるとルーターやコードを露出させずに済む。右/スマートスピーカー Amazon Echo Dot。短いUSBコードを用いてすっきりと納める