

IoT本格普及に向けたエコキュート

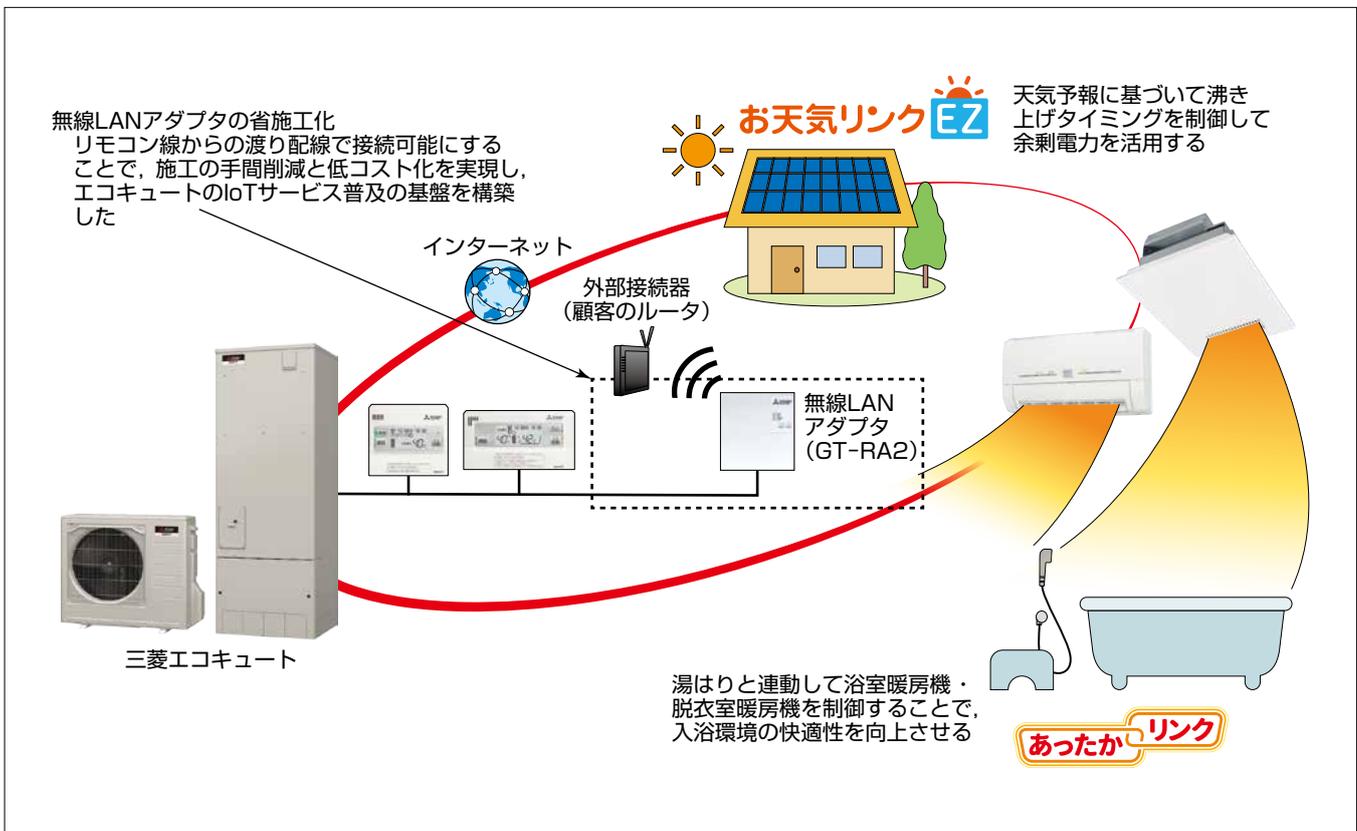
EcoCute for Full-scale Spread of Internet of Things

要旨

再生可能エネルギーである大気熱を利用してお湯を沸かすエコキュート(注1)(自然冷媒CO₂ヒートポンプ給湯機)は、省エネルギー性や低ランニングコストが評価され、2001年に登場してから2020年6月末時点で、国内累計出荷台数が700万台を突破した。また、2015年度に策定された長期エネルギー需要見通しでは、2030年度までに1,400万台の普及が目標として掲げられており、更なる普及拡大が見込まれている。一方で、世の中のIoT(Internet of Things)化は急速に拡大しており、様々な製品がネットワークに接続できるようになり、次々と新たなサービスが提供されている。三菱電機のエコキュートもIoTを活用したサービスの拡充を進めている。

今回開発した“三菱エコキュート2020年度モデル”では、IoTサービスの本格普及に向けて、サービスの利用に必要な無線LANアダプタの省施工化を実現した。これによって、施工の手間が省けるだけでなく、サービスの利用に必要な機器数の削減による低コスト化も実現し、エコキュートのIoTサービス普及の基盤を築くことに貢献した。また、新たなIoTサービスとして、当社の浴室暖房機・脱衣室暖房機と連携し、湯はりと連動して暖房機を制御することで、入浴時の寒さを和らげて入浴を快適にする新機能“あったかリンク”を搭載した。

(注1) エコキュートは、関西電力(株)の登録商標である。



三菱エコキュート2020年度モデルのIoT化対応

2020年度モデルでは、IoTサービスを利用するために必要になる無線LANアダプタの省施工化を実現した。また、“お天気リンク”のサービスに加えて、新たなIoTサービスとして、入浴時の寒さを和らげる“あったかリンク”を搭載し、入浴環境の快適性を向上させた。

1. ま え が き

再生可能エネルギーである大気熱を利用してお湯を沸かすエコキュートは、省エネルギー性や低ランニングコストが評価され、2001年に登場してから2020年6月末時点で国内累計出荷台数700万台を突破した。また、2015年度に策定された長期エネルギー需要の見通しでは、2030年度までに1,400万台の普及が目標として掲げられており、更なる普及拡大が見込まれている。

一方で、世の中のIoT化は急速に拡大しており、様々な製品がネットワークに接続できるようになり、次々と新たなサービスが提供されている。当社エコキュートもIoTを活用したサービスを拡充させるため、太陽光発電システムと連携した“お天気リンク”のサービスを提供してきたが、今後更なるIoTサービスの普及に対応していく必要がある。

2020年度モデルでは、IoTサービスの本格普及に向けて、サービスの利用に必要な無線LANアダプタの省施工化を実現した。これによって、施工の手間が省けるだけでなく、必要機器の削減による低コスト化も実現し、エコキュートのIoTサービス普及の基盤を築くことに貢献した。また、新たなIoTサービスとして、当社の浴室暖房機・脱衣室暖房機と連携し、湯はりと連動して暖房機を制御することで、入浴時の寒さを和らげて入浴を快適にする新機能“あったかリンク”を開発した。

2. 無線LANアダプタの省施工化

無線LANアダプタは、当社エコキュートをネットワークに接続するための機器であり、無線LANアダプタを設置することによって、当社エコキュートはネットワークを介して当社クラウドに接続できる。当社クラウドと当社エコキュート間では、運転状態や運転開始・停止指示などの情報をやり取りするシステムを構築している。

2.1 施工方法の変更

従来のシステム構成では、貯湯ユニット内の制御基板に

無線LANアダプタ接続用基板を取り付けて、その基板から専用の通信線を宅内に設置する無線LANアダプタに接続する必要があった。そのため、貯湯ユニットから宅内への専用通信線敷設が必要になり、特に既築住宅では住宅外壁に通信線を通すための新たな穴を開けるなど、施工の際に大きな手間があった。

これに対して、2020年度モデルではリモコン線からの渡り配線で無線LANアダプタを接続可能にすることで、宅内作業だけで無線LANアダプタの設置を可能にした。これによって住宅外壁に新たな穴を開ける必要がなくなり、施工性を大幅に改善した(図1)。

2.2 リモコン通信方式の変更

従来のリモコン通信のシステムに無線LANアダプタを追加接続すると、リモコン通信上に無線LANアダプタ用の新たなデータを追加する必要があり、通信データ量が増加する。これに伴い、ユーザーのリモコン操作が貯湯ユニットに反映されるまでの時間が増加し、応答性能の低下、ひいてはユーザーの操作性の悪化につながる。

応答性能改善のためには、単位時間当たりの通信データ量を増加させる必要があり、手段として“通信速度の高速化”と“通信効率の向上”がある。今回は、ハードウェアの変更が不要であり低コストで実現可能である“通信効率の向上”を選択し、通信データの最適化を行った。これによって、機器のコストアップをすることなく、従来同等以上の応答性能を実現した。

2.2.1 同報通信の導入

エコキュートのリモコンは台所や浴室に設置されており、それぞれのリモコンで操作可能な内容が異なる。例えば、台所リモコンでは沸き上げに関する設定を行うことができ、浴室リモコンではふる機能に関する操作を行うことができる。そのため従来、貯湯ユニットとリモコン間の通信は、貯湯ユニットから台所リモコン宛てにデータを送信し、台所リモコンからの応答を受信する“貯湯ユニット-台所リモコン間”の通信と、貯湯ユニットから浴室リモコン宛てにデータを送信し、浴室リモコンからの応答を受信する“貯湯ユニッ

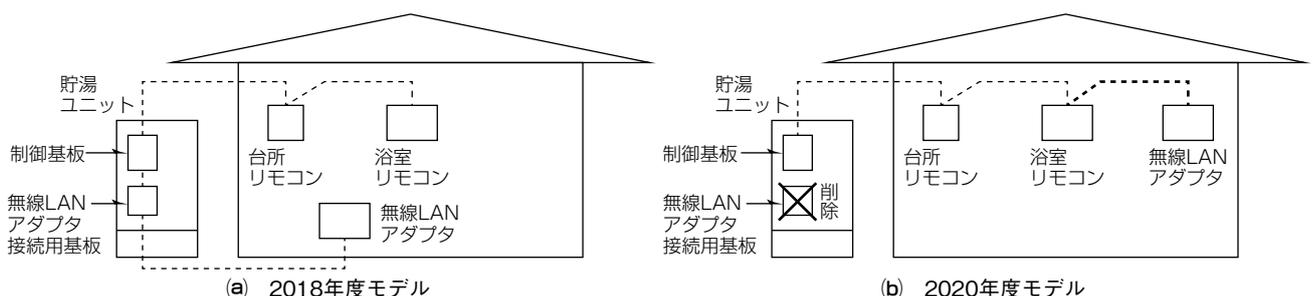


図1. 無線LANアダプタの施工方法

ト-浴室リモコン間”の通信を個別で行っていた(図2上)。

しかし、給湯温度の設定や、貯湯ユニットの状態表示の通信情報など、両リモコンで共通しているものもある。そこで、貯湯ユニットから各リモコン宛てに共通のデータを一齐送信し、各リモコンから順番に応答を受信する方式にすることで、同じデータをそれぞれのリモコンに送信する処理を省いて、通信効率の向上を図った(図2下)。

2.2.2 フレームフォーマットの変更

従来の通信では、貯湯ユニットの状態を各リモコンに通知する“状態通知データ”と、リモコン操作を確認するための“リモコン操作確認データ”を別々に通信していた。状態通知データでは貯湯ユニットから各リモコンにエコキュートの状態を通知し、リモコンからの応答を受信することで貯湯ユニット-リモコン間の同期を取っている。また、リモコン操作確認データには貯湯ユニット側の情報はなく、リモコン操作があった場合に、応答にリモコン情報を乗せることで貯湯ユニットへリモコン操作を通知する。この通信方式で、リモコン操作確認データを定期的に通信に加え

ることによって、ユーザー操作をリアルタイムに貯湯ユニットへ反映させていた(図3上)。

新規通信では、通信のフレーム長を拡張し、“状態通知データ”と“リモコン操作確認データ”をまとめて送信可能にした。これによって通信フレームごとの隙間時間を省いた(図3中)。また、新たに追加される無線LANアダプタ向けのデータは貯湯ユニットの状態情報であり、応答を必要としないものが多い。そこで、リモコン操作確認データの貯湯ユニットからの通知に無線LANアダプタ用のデータを配置することで、従来空データを送信していた領域を有効活用し、通信効率の向上を図った(図3下)。

2.3 結論

通信データの最適化として“同報通信の導入”と“フレームフォーマットの変更”を行い、単位時間当たりの通信データ量を増加させた。これによって、リモコン線に無線LANアダプタを追加接続した場合でも、従来同等以上の応答性能を確保し、機器のコストアップをすることなく無線LANアダプタの省施工化を実現した。

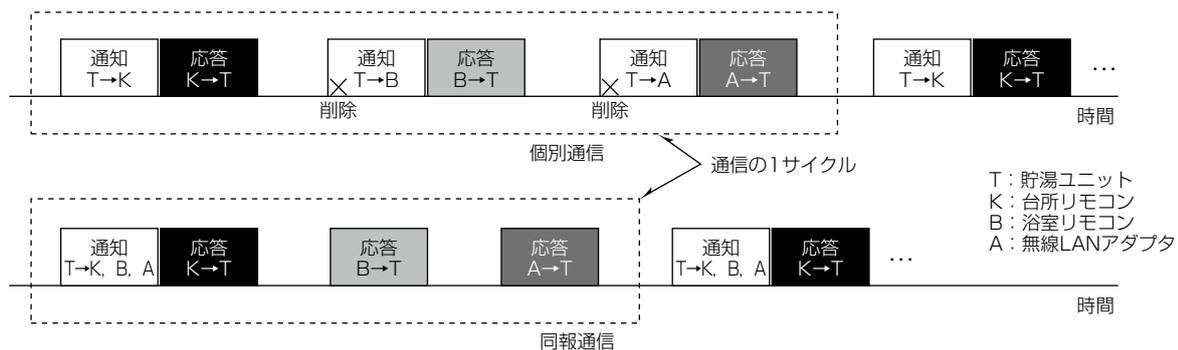


図2. 同報通信による通信効率の向上イメージ

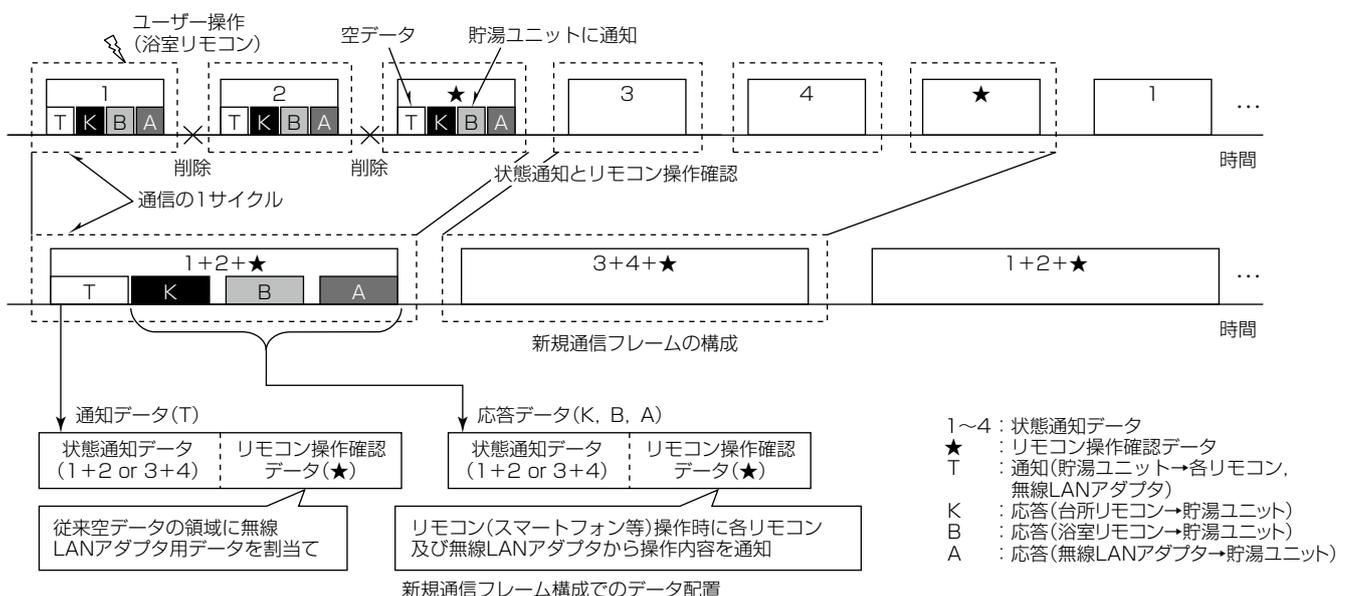
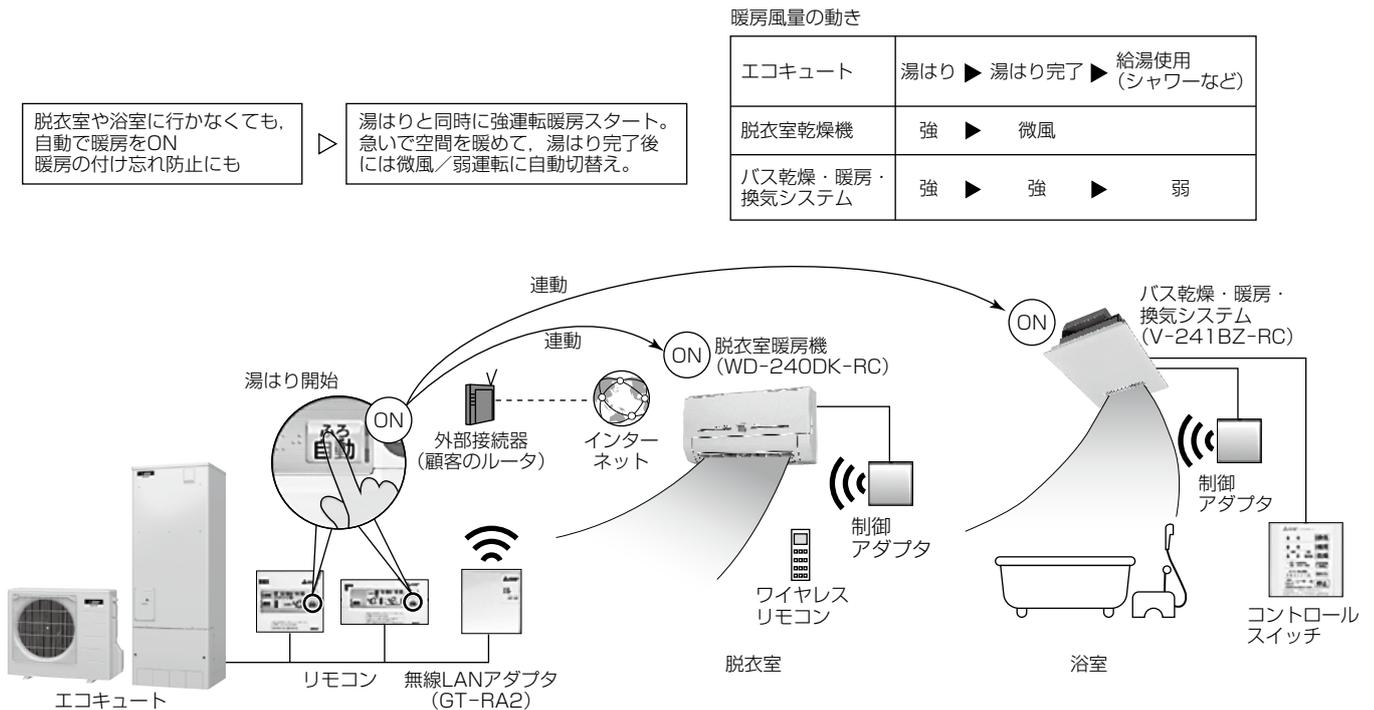


図3. フレームフォーマット変更による通信効率の向上イメージ



3. 新たなIoTサービス“あったかリンク”⁽¹⁾

IoTを活用したサービスとして、当社クラウドに接続している当社製のエコキュート、浴室暖房機、脱衣室暖房機の連携機能“あったかリンク”を開発した。

“あったかリンク”は、エコキュート(給湯専用タイプを除く)と、浴室暖房機(バス乾燥・暖房・換気システム)“V-241BZ-RC”、脱衣室暖房機“WD-240DK-RC”によって実現する。エコキュートは、今回開発した無線LANアダプタ“GT-RA2”によって、ネットワークを介してクラウドに接続する。また、浴室暖房機、脱衣室暖房機も、ネットワークを介してクラウドに接続する。クラウドは、エコキュートの動作に合わせて、浴室暖房機・脱衣室暖房機の連携制御を行う。

例えば、図4に示すように、エコキュートのリモコンから自動湯はりを開始することに連動して、浴室暖房機、脱衣室暖房機が強運転暖房を開始し、急いで室内空間を暖める。これによって、入浴前に浴室・脱衣室を暖めておくことで寒さを和らげることができる。その後、脱衣室暖房機は、湯はりの完了に連動して、自動で風量を微風に切り替える。

これによって、脱衣室への入室時に体に風が当たることによる不快感を抑えることができる。浴室暖房機は、湯は

り完了後のお湯の使用に連動して、自動で風量を弱運転に切り替える。これによって、シャワーでぬれた体に浴室暖房機からの風が当たることによる寒さを抑えることができる。

このように、入浴前に自動で浴室・脱衣室を暖めておくことで寒さを和らげて、その後の脱衣室への入室時及びシャワー使用時に自動で風量を切り替えることで不快感や寒さ感を抑えることで、入浴を快適なものにできる。

なお、暖房停止操作は、エコキュートの湯はり・ふろ自動機能と連動させる設定やタイマ設定を用意しており、ユーザーの様々な使い方に合わせることができるようになっている。

4. む す び

エコキュートのIoTサービスの本格普及に向けた、無線LANアダプタの省施工化と新たなIoTサービスとしての“あったかリンク”について述べた。今後も太陽光発電システムや暖房システムとの新たな価値創造及び新たな機器との連携によって、快適ライフを実現するサービスを提供していく。

参考文献

- (1) 竹内史朗, ほか: 入浴環境を快適にするエコキュート, 三菱電機技報, 94, No.10, 582~585 (2020)