



エネルギー消費機器を通じた 中小企業・家庭への 省エネアプローチについて

アジェンダ

- 1) 環境負荷低減の取組み
- 2) エアコン、ヒートポンプ(H P)給湯の電源への貢献
- 3) 家庭用分野へのD R適用の可能性
- 4) まとめ

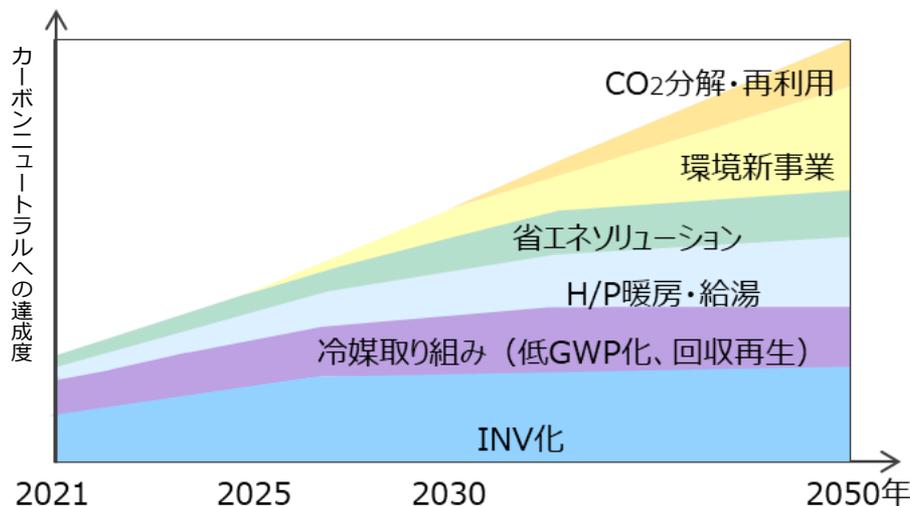
2023年4月24日
ダイキン工業株式会社

2050年のカーボンニュートラル達成に向けて、製品ライフサイクルを通じて温室効果ガス排出の削減に取り組む

※2019年(基準年)比で未対策時(BAU)と比較。CO2実質排出量を**2025年30%以上、2030年50%以上の削減**を目指す（CO2実質排出量 = 排出量 - 排出削減貢献量）

- ◎国際エネルギー機関(IEA)が「エアコンの需要は今後30年で3倍になる」と予測している(2018)
当社は空調リーディングカンパニーとして、空調業界の脱炭素化を牽引
- ◎製品ライフサイクル（開発・生産～使用～廃棄）でのCO2排出量からライフサイクル以外でのCO2排出削減貢献量を差し引いたCO2実質排出量を削減
- ◎インバータ化や冷媒の低GWP化に加え、ヒートポンプ暖房・給湯、省エネソリューション、冷媒回収、再生などに事業として取り組むことでCO2実質排出量を削減しながら将来にわたり事業を拡大する

図 製品・サービス毎のカーボンニュートラルへの貢献量



主な製品・サービス

- CO2の分離・回収・再利用への調査
- スマートシティ、創エネなど環境事業への挑戦
- 省エネ技術の開発とソリューション事業の展開
- ヒートポンプ式暖房・給湯機の普及促進
- 冷媒の環境負荷低減(低GWP化)、回収・再生
- エアコンの省エネルギー性向上
- インバーター機の普及促進
- モノづくり（開発・生産時）での削減

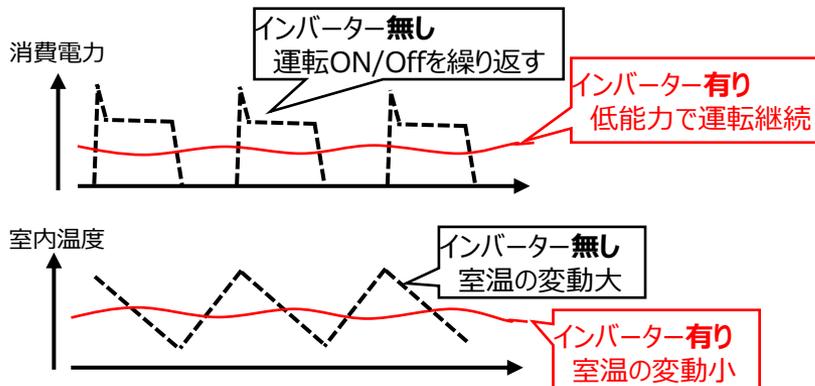
環境負荷低減の取組み（これまで）

グローバルでエアコンの需要が高まる中、**インバーター技術・ヒートポンプ技術の普及・進化**に取り組み、グローバルの省エネルギーに貢献してきた

○インバーター技術

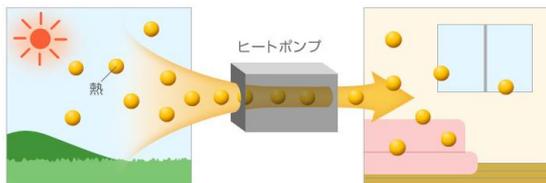
- ・ 運転のON/OFFの繰り返しによる室温の変動、消費電力のムダを抑制

インバーター：周波数変換装置。電圧/電流/周波数を制御する技術



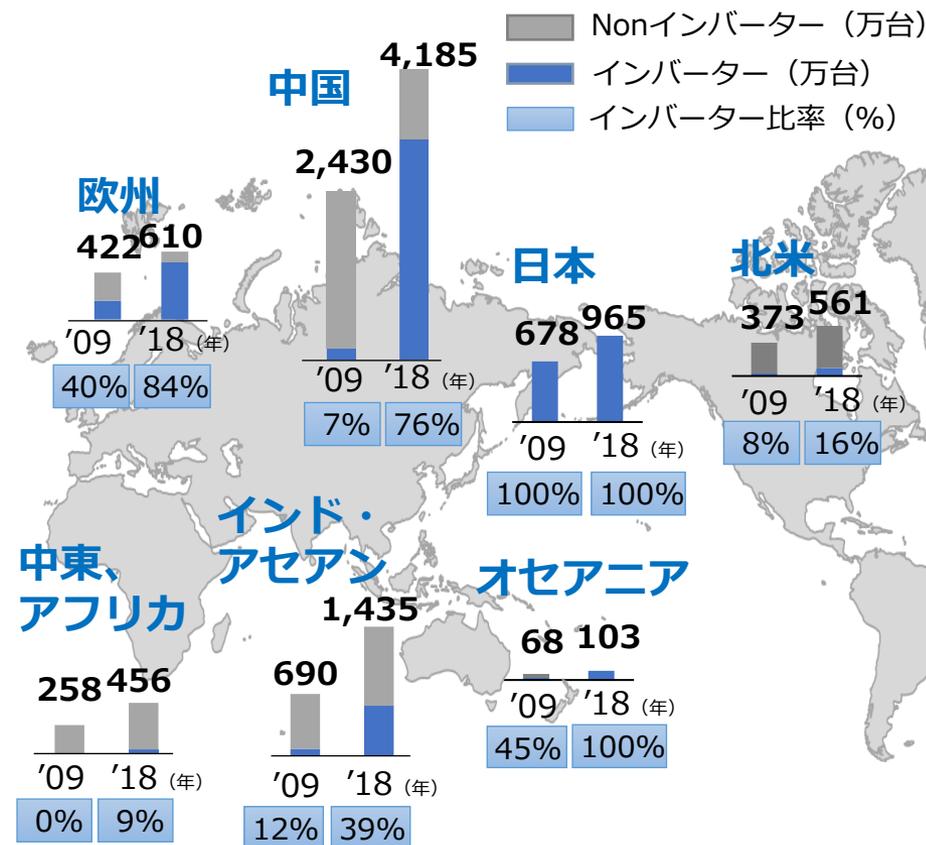
○ヒートポンプ技術

- ・ 空気中の熱を ポンプのように汲み上げ、必要な場所に「移動させる」技術



家庭用・業務用
エアコン、
エコキュート
など

○インバーター比率(家庭用エアコン)



グローバルでインバーター比率が大幅に上昇

※ 住宅用エアコン：ウインド・ポータブルを除く住宅用ダクトレスエアコン。北米のみ住宅用ダクト型エアコンを含む。
 (一社)日本冷凍空調工業会データを参考に当社作成。

脱炭素に向け電源の再エネ化と、動力や熱源の電化(EV、ヒートポンプ)が重要
このとき、電源の**不安定化に対し、電力需要の低減・調整が不可欠**

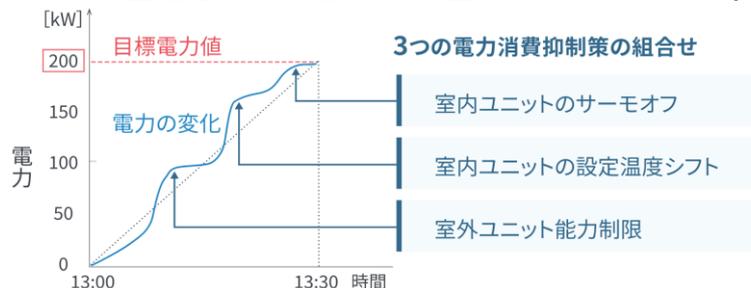
省エネなヒートポンプの普及拡大と同時に、**家庭の電力消費に占める割合が高い
エアコンと給湯で、インバーターを活用した需要の調整を進めていきたい**

<当社取組み事例>

事例① 業務用エアコン デマンド制御

ネットワークに接続し、機器を遠隔監視
きめ細やかな8段階制御で、**極端な快適性の
低下を避けながら電力ピークカット**

(高圧電力契約における料金の抑制につながる)



事例② おひさまエコキュート

主に昼間に沸き上げ、**太陽光発電を自家消費**
天気予報に連動し、より発電量の多い時間帯に運転



続けて

- エアコン、ヒートポンプ給湯の電源への貢献
- 家庭用分野へのDR適用の可能性

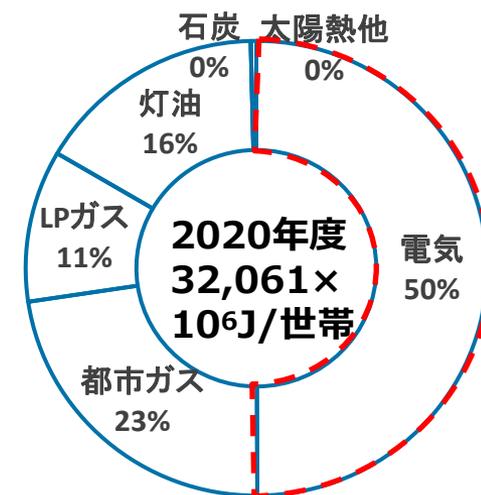
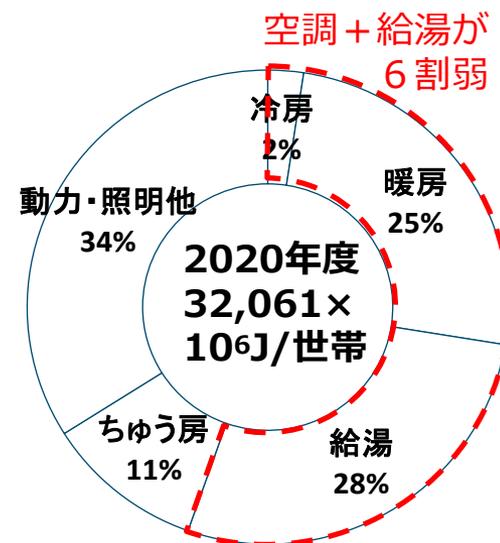
について報告いたします

◆家庭の用途別エネルギー消費

家庭のエネルギー消費を用途別に見てみます。2020年度におけるシェアは、動力・照明他が最も大きく、**給湯、暖房、厨房、冷房**と続きます。1965年度と比較すると、動力・照明用のシェアが増加しました。これは、家電機器の普及や大型化、多様化によるものと見られています。また、エアコンの普及により、冷房のシェアも増加しています。

◆家庭のエネルギー源別消費

家庭のエネルギー消費をエネルギー源別に見てみます。シェアの大きいのは**電気**で約半分を占めています。それに都市ガス、灯油、LPガスと続いています。1965年度と比較して、電気のシェアが大幅に増加していますが、これは、家電機器の普及や大型化、多機能によるものに加え、近年の**オール電化住宅の普及**も要因のひとつとして考えられています。一方、1965年度に1/3以上を占めていた石炭は、主に灯油に代替され、現在のシェアはほぼ0%となっています。



出典：省エネポータルサイト

https://www.enecho.meti.go.jp/category/saving_and_new/saving/general/what/

◆DK-Connect

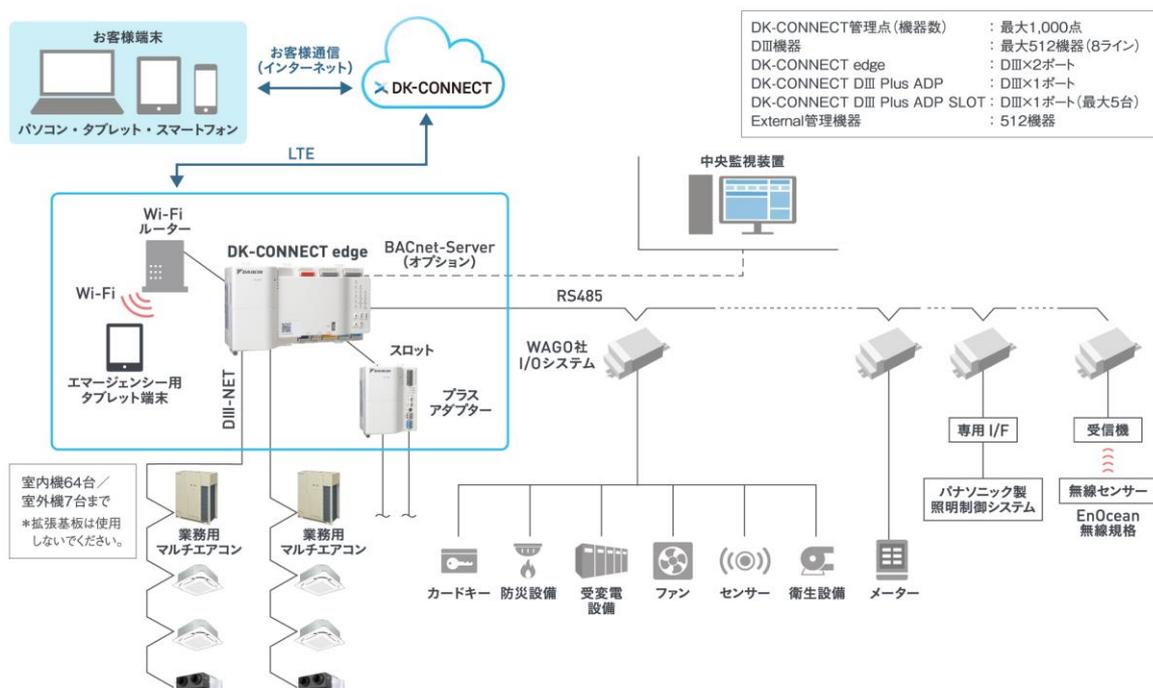
- ・大規模施設や、多棟施設をクラウドから一括監視、管理するシステム
- ・家庭用エアコンから業務用エアコンまで、エアコンに限らず、照明、防災などの他社機器もクラウドから一括監視、管理する

【市場の状況】

- ・ビル管理者、多拠点施設管理者が利用している

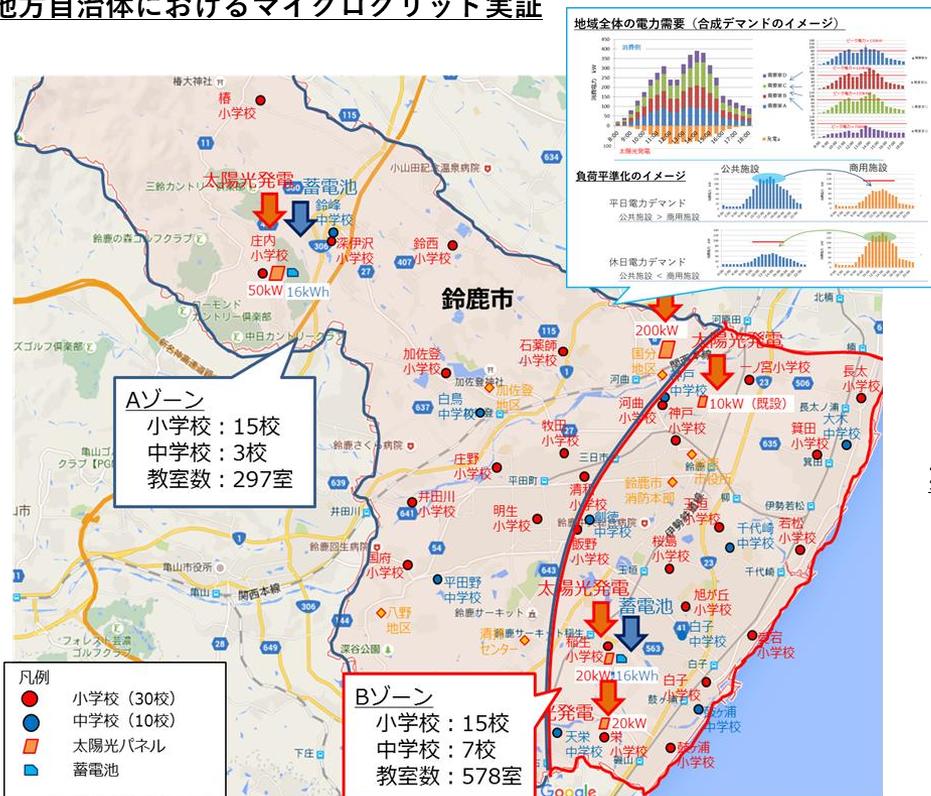
【提供サービス】

- ・電力利用状況も監視、見える化し、機器間連動制御や、デマンド制御により電力抑制実行

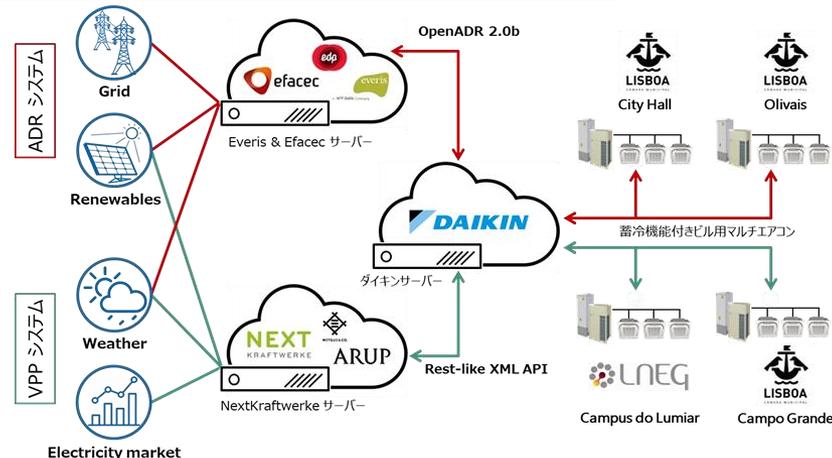


◆市場での実証実験の取り組み

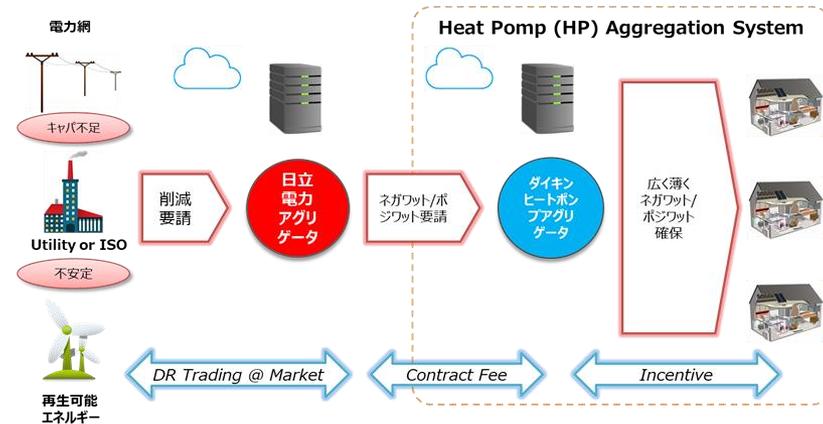
地方自治体におけるマイクログリッド実証



ポルトガルにおけるデマンドレスポンス/VPP実証



英国マンチェスターでのデマンドレスポンス実証実験



エアコン、HP給湯の電源への貢献

関連機器の市場普及状況（国内）

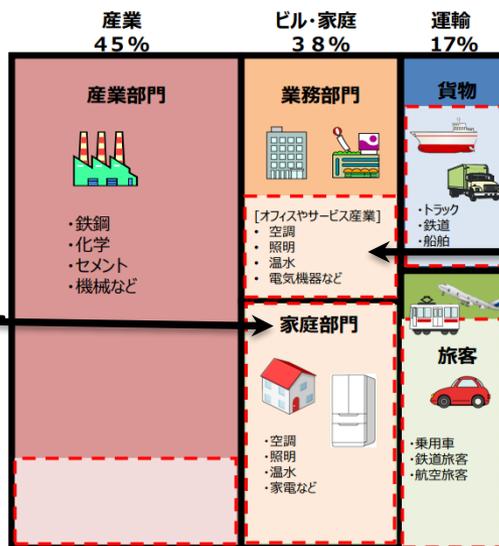
○家庭用エアコン

年間800～1,000万台販売
市場に約**9,000万台**設置



○家庭用ヒートポンプ給湯機

年間40～70万台販売
市場に約**500万台**設置



業務用エアコン

中小企業向け商品は、主に
店舗用、ビル用マルチを販売

○店舗用エアコン

年間50～70万台販売
市場に約**930万台**設置



○ビル用マルチエアコン

年間9～16万台販売
市場に約**190万台**設置



各数値は一般社団法人 日本冷凍空調工業会発表の統計値から
家庭用は耐用年数10年、業務用は耐用年数15年として当社にて試算

- 国内市場に設置されたエアコン、ヒートポンプ給湯機の耐用年数を、家庭用は10年、業務用は15年として工業会の統計データから試算
- 実際は耐用年数を超えて利用されている物も多くあり、この数字より多いと推測

◆家庭用エアコン

年間800～1,000万台販売されており、市場には約9,000万台設置
(耐用年数10年として試算)

市場の家庭用エアコンの**全数**が外部より電力抑制できる前提で、そのうち**3割**が稼働中として、夏の電力ピーク時に**▲10%の消費電力を抑制**した場合 (※1)

	総消費電力容量 (瞬時値)	創出できる ネガワット電力 (瞬時値)
家庭用エアコン	約 1,900万 kW	約 190万 kW

瞬間的な電力供給力15,000万kWと仮定すると、約1%に相当

※1 (試算条件)

- ・エアコン能力クラス :2.8kW(全数) と仮定 (冷房定格消費電力 (当社機) : 0.71kW)
- ・市場ストックのエアコンの**全数**がすでにネットワーク接続済みで外部から電力抑制が可能であると仮定
- ・市場ストック台数の3割が稼働中であると仮定 (9000万台×0.3=2700万台)

◆家庭用ヒートポンプ給湯機(エコキュート)

年間40～70万台販売されており、市場には約500万台設置
(耐用年数10年として試算)

市場のエコキュートを全ておひさまエコキュート(370ℓタイプ)に更新したと仮定

	年間総消費電力量 (年間)	ポジワット電力量(年間) (昼間電力利用分)
①従来型エコキュート (370ℓ)	約860万 MWh	約 10万 MWh
②おひさまエコキュート (370ℓ)	約780万 MWh	約410万 MWh
①-②おひさまエコキュート への更新効果	▲約80万 MWh (※1)	+ 約400万 MWh (※2)

※1：沸き上げ時間変更 (深夜⇒昼間) による**省エネ効果**

※2：沸き上げを深夜時間帯からPV稼働時間帯に移動することによるポジワット電力量の増加

(試算条件) ・エコキュートのタンク容積はすべて370ℓを想定

・エコキュート1台当たりの消費電力量(年間)は当社機の仕様をもとに試算

	(A)+(B) 消費電力量(年間)	内訳		自家消費率 (A)/(A)+(B)
		(A) 自家消費電力量	(B) 買電電力量	
従来型エコキュート (JIS C9220:2018)	1,711 kWh	21 kWh	1,690 kWh	1%
おひさまエコキュート (JRA4085:2022)	1,550 kWh	831 kWh	719 kWh	54%

業務用エアコン

中小企業向けに、主に店舗用、ビル用マルチを販売

◆店舗用エアコン

年間48～73万台販売されており、市場には約930万台設置
(耐用年数15年として試算)

◆ビル用マルチエアコン

年間9～16万台販売されており、市場には約190万台設置
(耐用年数15年として試算)

市場の店舗用・ビル用マルチエアコンのうち全数がネットワーク接続ができるものとし
全数が稼働中に、夏の電力ピーク時に▲10%の消費電力を抑制した場合 (※1)

	総消費電力容量 (瞬時値)	創出できる ネガワット電力 (瞬時値)
店舗用エアコン	約 4,300万 kW	約 430万 kW
ビル用マルチエアコン	約 1,700万 kW	約 170万 kW

瞬間的な電力供給力15,000万kWと仮定すると、約4%に相当

※1 (試算条件)

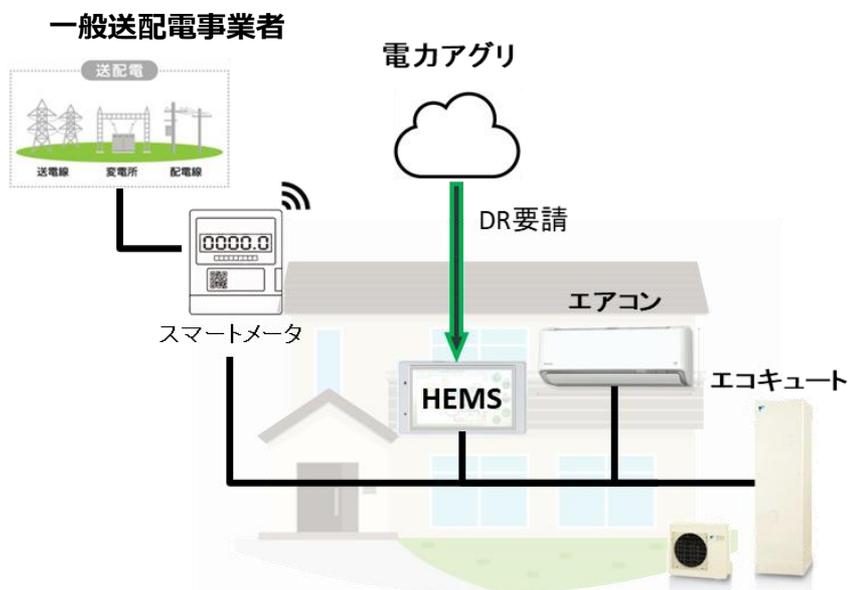
- ・店舗用エアコンの能力クラス : 14kW(全数) と仮定 (冷房定格消費電力(当社機) : 4.62kW)
- ・ビル用マルチエアコンの能力クラス : 28kW (全数) と仮定 (冷房定格消費電力(当社機) : 8.94kW)
- ・市場ストック台数の全数がネットワーク接続ができ、外部から電力抑制が可能な状態であると仮定

DRの方法としては①ECHONET経由、②IoT（メーカークラウド）経由の2つ機器をネット接続し、DR要請に基づき地域ごとで統合制御することが求められる

<DRによる遠隔制御の内容>

① ECHONET経由でのDR

電力アグリからのDR要請を**HEMS**が受信し宅内の家電機器を制御する

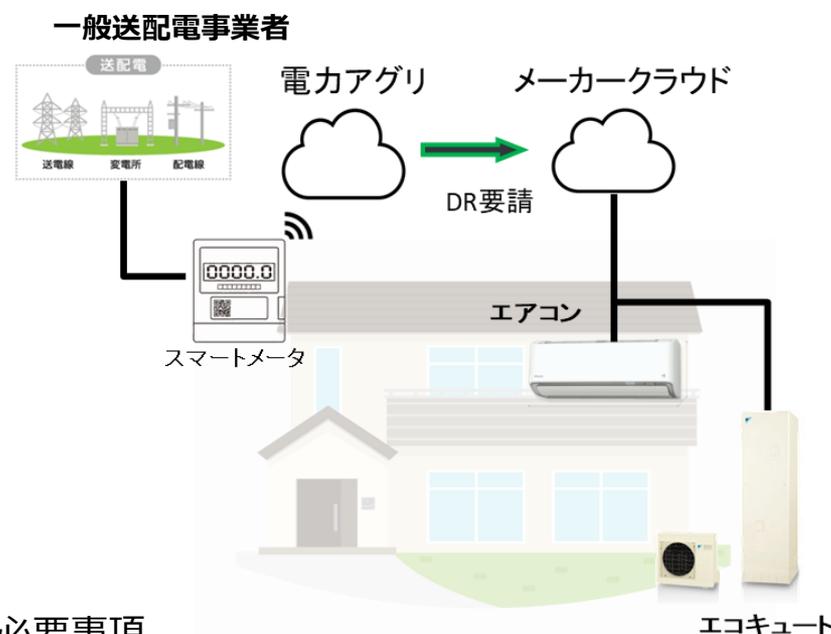


必要事項

- ・ECHONET経由でのHEMS接続
- ・HEMSへのDRアプリの実装
- ・ユーザーのDRへの了承

② IoT（メーカークラウド）経由でのDR

電力アグリからのDR要請を**メーカークラウド**から宅内の家電機器を制御する



必要事項

- ・IoT対応機器のメーカークラウドへの接続
- ・クラウドのDR実装
- ・ユーザーのDRへの了承

- エコーネットとは、スマートホームを実現する通信プロトコルです
- 宅内に設置された家電機器（スマートメータ、エアコン、給湯器、**コントローラ**、**太陽光発電**、**蓄電池**等）がECHONET通信機能を搭載することで、機器間でデータの送受信が可能になります
- 例えば、宅内の機器を連動させて、省エネを行ったり、家庭内の機器の消費電力を見える化する等の機能を搭載したコントローラを設置すれば、そのコントローラに搭載された機能を利用することが可能です
- 現在のHEMSは主に家庭内の**エネルギー機器の見える化に使われています**
- 2021年度までに総数12,600万台の機器が出荷されており、その内訳は以下になります
 - スマートメータ：7,524万台
 - エアコン：4,174万台
 - 給湯器：338万台
 - コントローラ：69万台

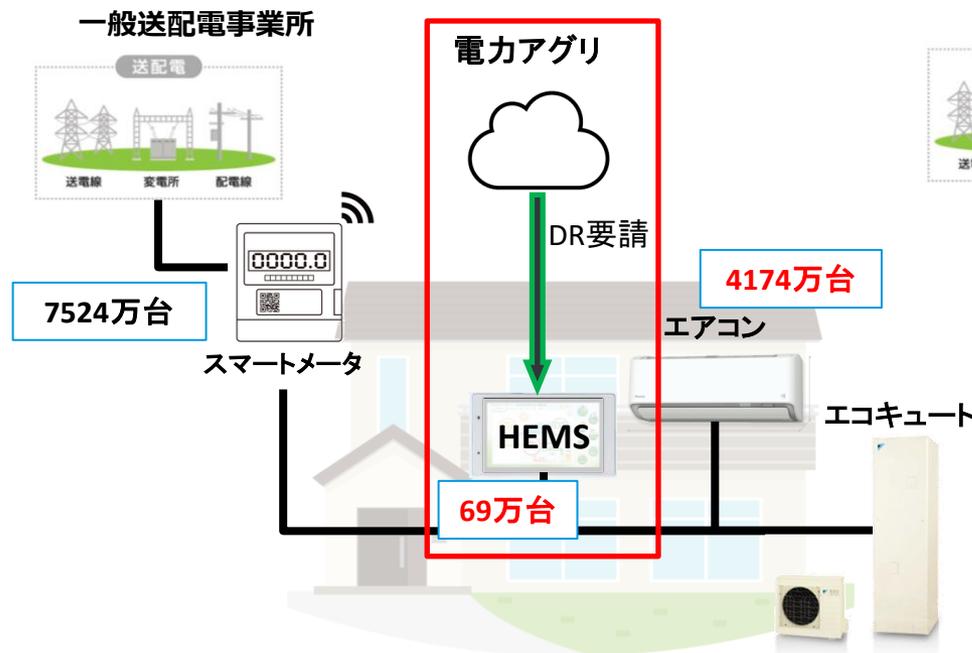


エコーネットコンソーシアムHP「出荷状況調査報告」より

家庭用分野へのDR適用の可能性（課題）

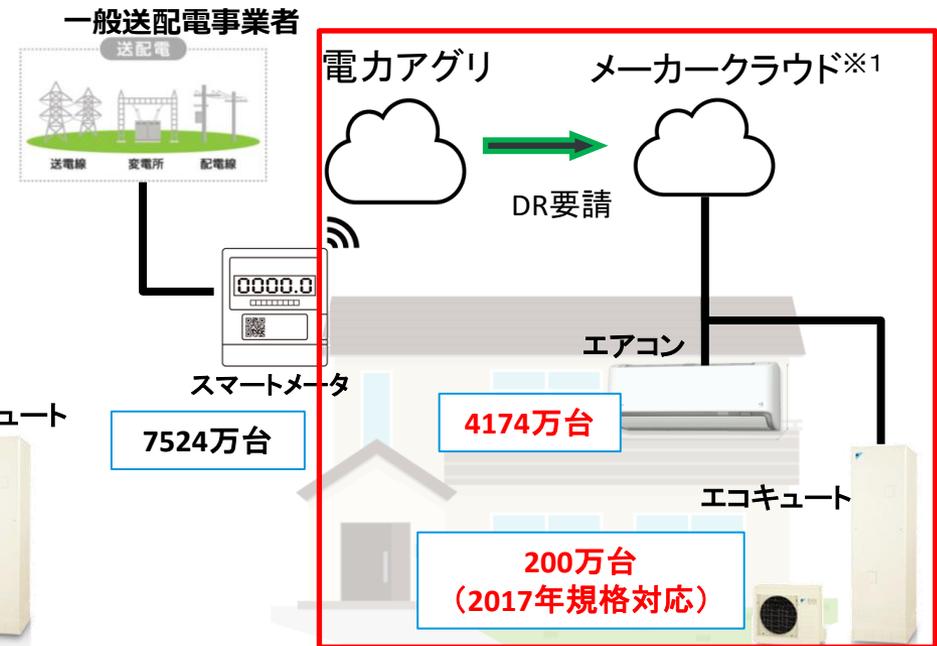
- 幅広い機器にアプローチするために**メーカークラウドも活用していくことが重要**
- 推進する上で、①導入の課題（イニシャルコスト、接続数）、②快適性の課題、③ランニングサービスの課題、の解決を進めていく必要がある

① ECHONETの販売実績（過去10年）



台数はECHONET対応機器の市場台数（過去10年のストック）

② IoT（メーカークラウド）接続ポテンシャル



台数はIoT接続対応機器の市場台数（過去10年のストック）

※1：接続数は、毎年販売台数の10～20%程度増加中

→HEMSユーザーはECHONET経由でアプローチ

それ以外の機器はメーカーIoTを活用することでDRへの参加台数を最大化できる

◆ネットZEAS（店舗向け）

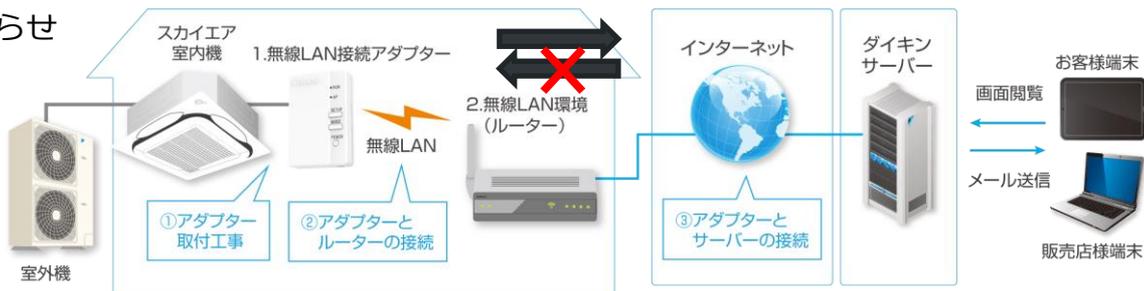
- ・店舗用エアコンを遠隔接続し機器の異常発生や室内環境の悪化を監視するサービス
- ・異常発生時は、機器管理者にメール等で異常発生と異常内容を通知している

【市場の状況】

- ・店舗用エアコンでは、異常発生時であっても、クラウドからのエアコン操作は受け入れられていない
- ・電力抑制をクラウドサービスとして提供し、エアコンを遠隔から操作することは市場で受け入れられていない
- ・この市場でDRによる電力抑制を推進するためには利用者のDRへの理解と協力が必要であり、現状ではエアコンをクラウドから監視し、DR操作は管理者に委ねるしかない

【提供サービス】

- ・異常発生時にメールでお知らせ
- ・室温が一定温度を超えるとメールでお知らせ
- ・フィルター清掃時期をメールでお知らせ
- ・過去48時間の運転データをグラフ表示
- ・納入経過年、積算運転時間を表示
- ・修理履歴を過去最大200件表示
- ・スケジュール運転の設定が可能（プログラム運転）
- ・毎日、一定時間でエアコンを停止（切り忘れ防止）



1) 導入の課題への対応（イニシャルコスト、接続数）

<新規発売する商品への対応>

- ・ユーザーのコスト負担軽減：
DR対応した場合、機器コストが
3～5%程度UP（標準機の場合）
- ・機器コストUPによるユーザー負担
への支援が必要

<市場ストックへの対応>

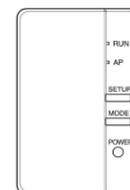
- ・オプション対応機器に対しては、
後付けオプションにてDRに対応していく
- ・オプション購入費のユーザー負担も軽減する必要

<メーカーの推進施策>

- ・今後販売する機器はDR機能の標準搭載を推進
（現時点、内蔵3割、オプション対応7割）
- ・サービスのコンテンツ充実、接続数の増強



DaikinSmartApp



オプションによるネット接続

2) 快適性ととの両立

【現状：各戸による個別最適の実現】

- DRを全機器一律で行った際に機器の運転状況やユーザーの使用状況によっては、快適性が損なわれる・健康被害が出るなどの懸念がある
- これに対し、メーカーとして換気との連動、躯体や給湯タンクでの蓄熱を活用し、各戸での快適性を損わない製品開発に努めていく

快適性の課題例

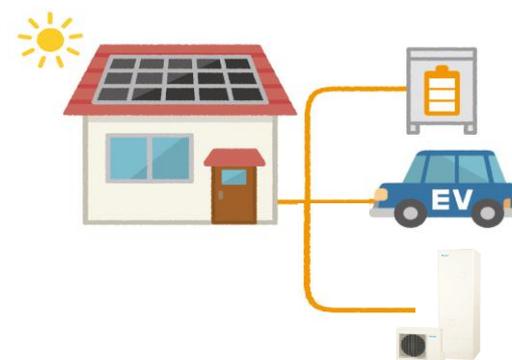


熱中症被害の防止



運転開始時の快適性維持

製品による対策



各戸毎に自己消費を推進
(個別最適)

3) ユーザーメリットの創出

- DRを一般家庭に普及させるために、エンドユーザーがDRに協力したいと思えるメリット（省エネ、省マネー、利便性等）の創出が必要
- 創出すべきユーザー行動
 - ① 対象機器の購入
 - ② DR可能なネットサービスへの加入・接続率の向上
 - ③ 継続的な機器利用による電力調整への協力

【必要となる対策】

- DR対応機器の購入だけでなく、ネット接続に繋げる仕組み作り（例：対象機器導入とネット接続をパックにした助成等）
- ネット接続することで日常生活が便利に、省マネーできるコンテンツの充実による、接続率の向上（現状エアコンのIoT接続率は10~20%程度）
- 継続的に協力を得るための、デマンドに参加し続けることにメリットが生まれる仕組み、協力に対し家庭のエネルギーコストが抑えられる仕組みの構築（例：電力調整協力の電力プラン等）

【当面の目標：宅内での個別最適の実現】

- 家庭用分野へ広くDRを適用するには、ここに挙げた3課題を解決し目指す姿は、
 - DRに対応した機器が広く市場に普及する
 - 対象機器が市場において確実にネットに接続されリモートサービスを利用する
 - 機器ユーザーがカーボンニュートラルを目指し積極的に行動するいずれが欠けても一般家庭分野でカーボンニュートラルへの行動は起きない
- この達成には**サービスプロバイダ、電力供給者、機器メーカーが相互に協力し推進する必要**がある
- **これら業界が同じ方向に協力できるようなリードと市場普及への促進の支援**をお願いしたい

【将来：広域での全体最適の実現】

- 各戸に設置されたエアコン、HP給湯機では小さなネガワット、ポジワットしか生み出せないが、制御単位を広域に設置された複数機器にすれば大きな電力リソースに成りえる
- **スマートメータを活用して電力情報を収集し電力抑制は対象とする契約者が主体的にコストメリットと快適性をバランスさせた電力抑制協力をベースに推進**する（削減量をコミットできるようなインフラ構築は難しく、現状のインフラを活用した緩やかなDRを目指す）
- 将来的には**地域毎に広域を束ねて制御**することで、実効値を平均化してばらつきを抑えて、**快適性を損わずエリアごとに最適なネガワット創出**を目指す

