

建材情報交流会 ― 建築材料から「環境」を考える ―

第28回 建材情報交流会(平成21年10月20日)

環境と省エネ“住まいの快適設計とエネルギー”

「住宅向け高効率設備の最新傾向」

ダイキン工業(株)

空調営業本部 カスタマーサポートセンター  
環境サポートグループ 武内 伸勝

# 住空間に求められる室内環境

## 『快適性』と『省エネ性』の両立

《空調の4要素(温度・湿度・気流・清浄)》をコントロールする

### ■社会動向

●住宅性能の向上

●原油価格の上昇

●燃焼機器への不安



●省CO2

**人の健康**  
(安心・快適)

【夏期】除湿による、マイルド健康冷房  
(冷え症、冷風による体調不良防止)

【冬期】加湿による、保湿暖房  
⇒喉、肌への潤い  
(肌の乾燥防止、ウィルスによる感染防止)

【年間】温湿度バリアフリー

**家の健康**  
(長持ち)

【夏期】除湿によるカビ対策

【冬期】加湿による、建材や壁紙のワレ・剥がれ防止

【気流】空気溜りの防止(温湿度の均一化)  
⇒冬場の結露防止

**安全・安心**

【燃焼レス】ヒートポンプ暖房

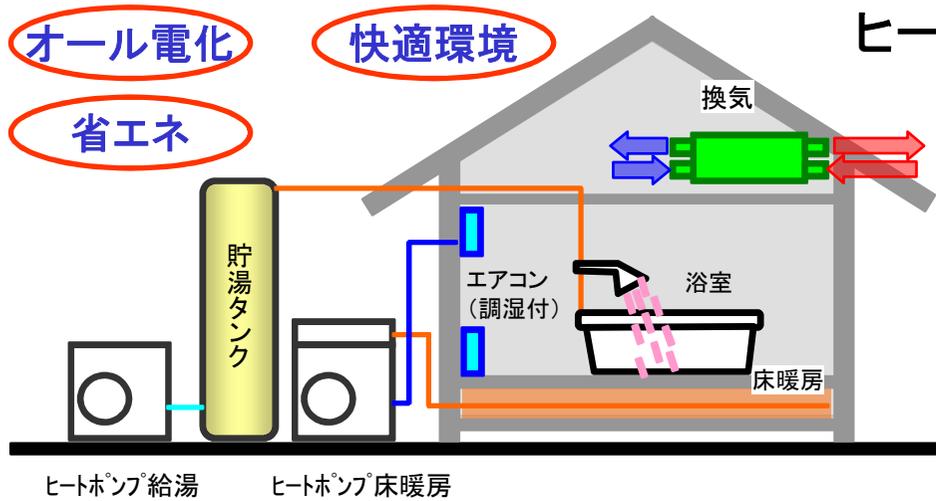
【手間いらず】フィルター自動お掃除機能  
セルフウォッシュ熱交換器

**省エネ・環境**

【省エネ】インバーター技術、ヒートポンプ技術  
体感温度制御(温度+湿度)



# 省エネ(環境性)と快適の両立を目指して



## ヒートポンプ技術で快適 & 省エネを目指す

### 全館換気システム

- 省エネ(全熱交)
- 光触媒技術  
脱臭・除菌・抗ウイルス



### ヒートポンプ床暖房

- 省エネ、輻射暖房



### 自然冷媒ヒートポンプ給湯機



- 給湯技術  
省エネ技術、制御技術
- 排熱回収・利用技術  
蓄熱床暖房、排熱冷房
- 冷温水利用(冷暖房)

### 調湿エアコン

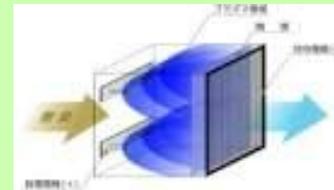
壁掛形、床置形



- 調湿技術  
加湿: デシカントローター  
除湿: 冷媒再加熱方式
- 気流技術  
**4方気流**

### 空気清浄・脱臭・除菌

- ストリーマ技術  
脱臭・除菌・抗ウイルス
- 光触媒技術  
脱臭・除菌・抗ウイルス

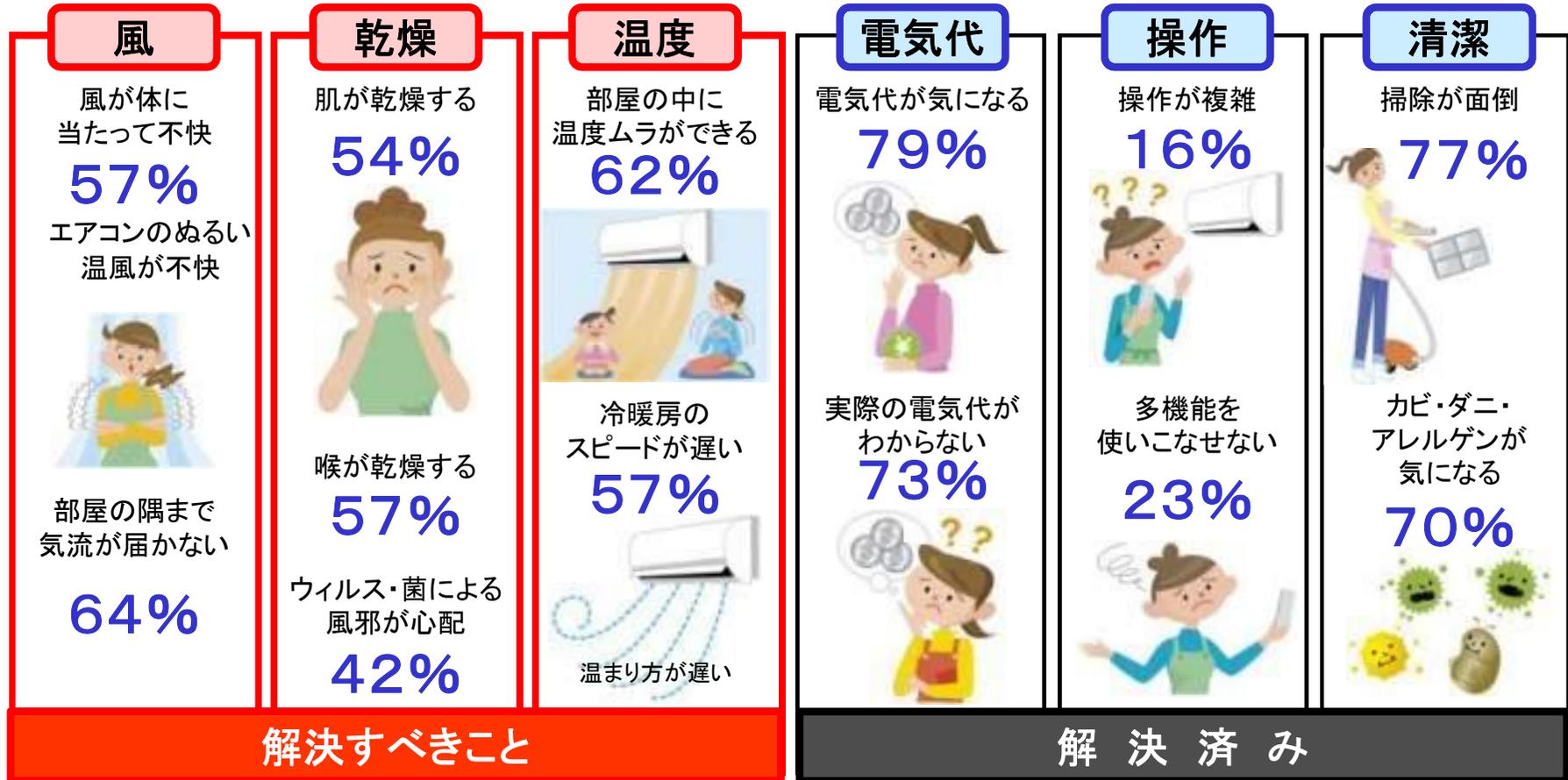


# 気流技術の展開

# 市場背景

## エアコンへの不満

( 2009年3月 当社調べ、N=全国の既婚者300名 )



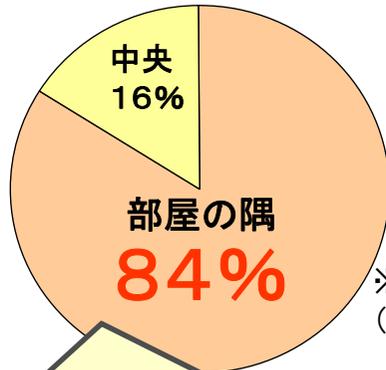
「風」「乾燥」「温度」の3つのストレスに注目しました

# 市場背景

## エアコンの設置場所の実態

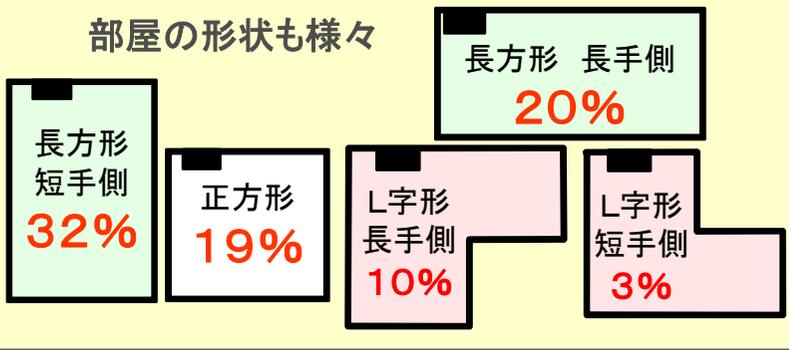
■ 8割以上が隅に設置！

● エアコンの設置場所



※2008年10月 当社調べ  
(N=リビング2060室)

部屋の形状も様々



【お客様の声】※弊社コールセンター入電情報より

- ・「部屋の隅に設置しても、**むらなく空調したい。**」
- ・「生活にあわせて、エアコンの風を右だけ、左だけに**切り替えたい。**」

等

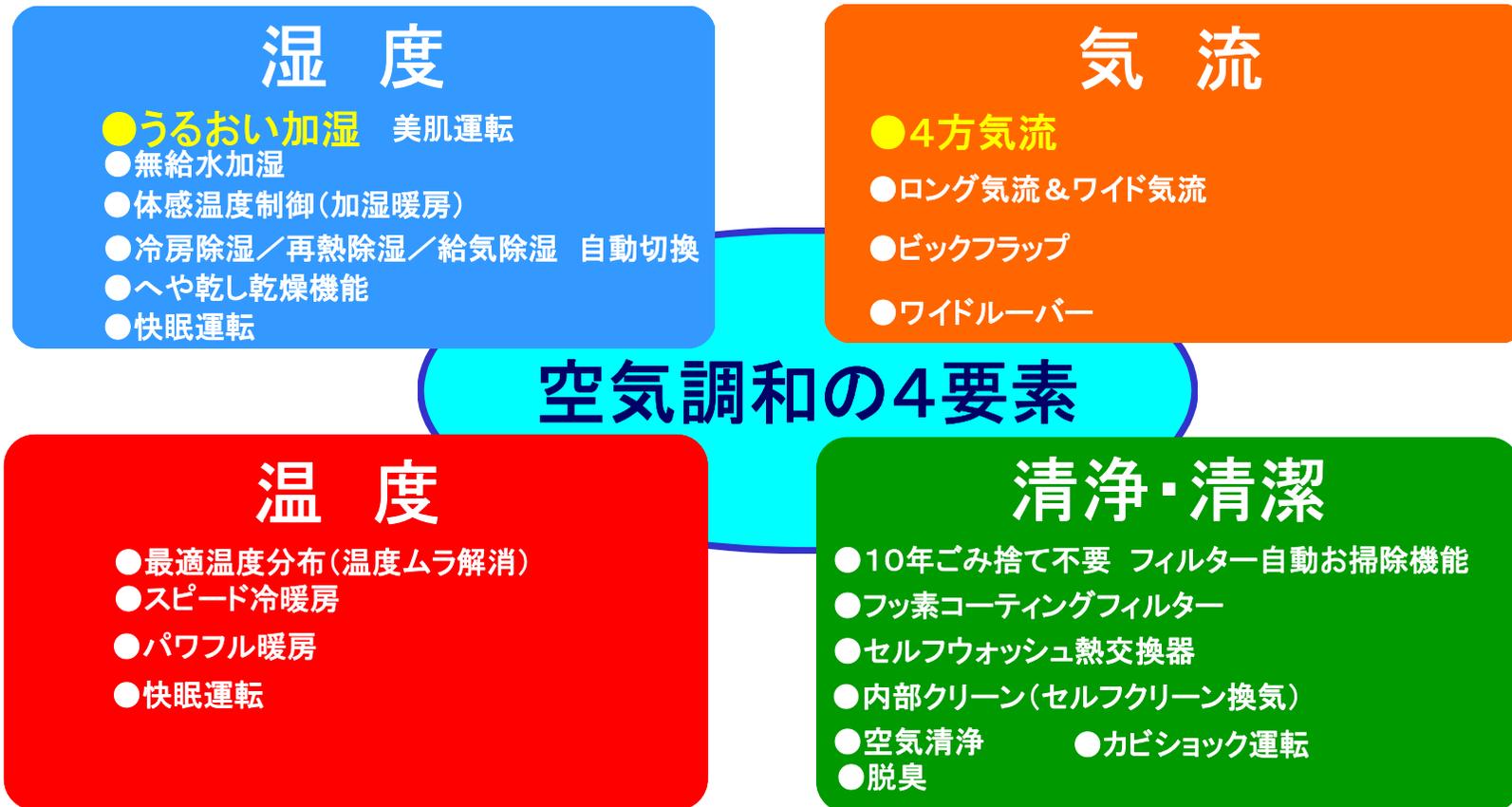
温度ムラが発生しやすい部屋隅設置が多い



設置場所、部屋の形状にかかわらず、ムラなく空気を送ることが求められています。

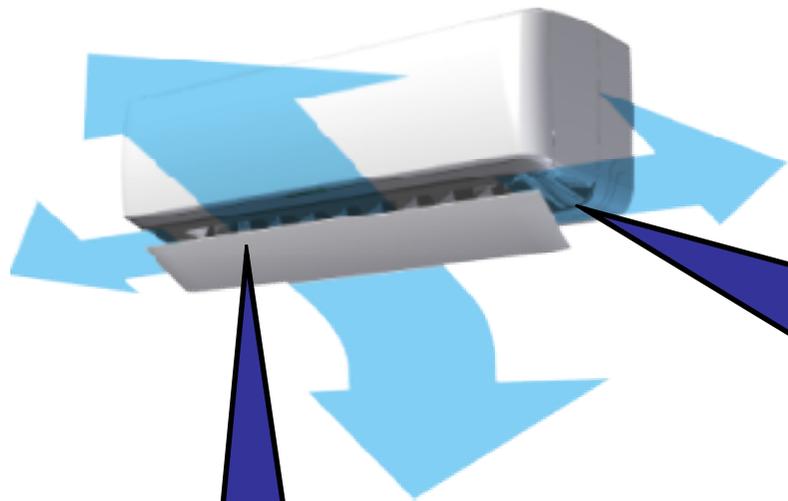
# エアコン 商品コンセプト

■唯一空気調和の4要素を高い次元でコントロールする理想のエアコン



「うるおい加湿」と「4方気流」の相乗効果でさらにパワーアップ！

# 気流技術の紹介（4方向気流）



## ●横吹き出口

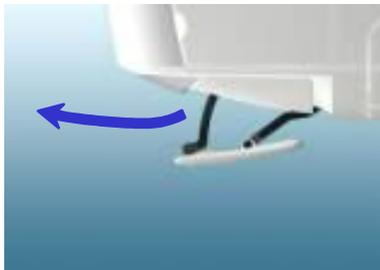


左右からも気流を吹き出し、部屋全体を包み込む気流を実現。

## ●従来の快適気流

### 冷房時

冷気が人に直接当たらないようにすくい上げる気流。



### 暖房時

暖気を真下に吹き下ろし、足元を暖める気流。



## ●無風感気流

### 再熱除湿時

### 新気流



吹出口正面から吹き出す気流をビックフラップで遮り、風が当たらない空間を実現！

# 4方向気流の有効性

## 4方気流

■ 風を感じない「風ストレスフリー」空間を実現！

	冷房時	暖房時	再熱除湿時
<p>従来</p> 			
<p>新機能</p>  <p>部屋全体を包み込む 4方気流</p>			

## 「4方気流」で実現できること

### 風ストレスフリー

- ・「温度ムラ」…より風が当たらず、温度ムラがない快適な空間！
- ・「快適スピード」…新気流で部屋中をすばやく快適にする気流！
- ・「省エネ性」…包み込む気流で省エネ性アップ！
- ・「風エリア」…部屋に合わせて最適な気流を設定できます！

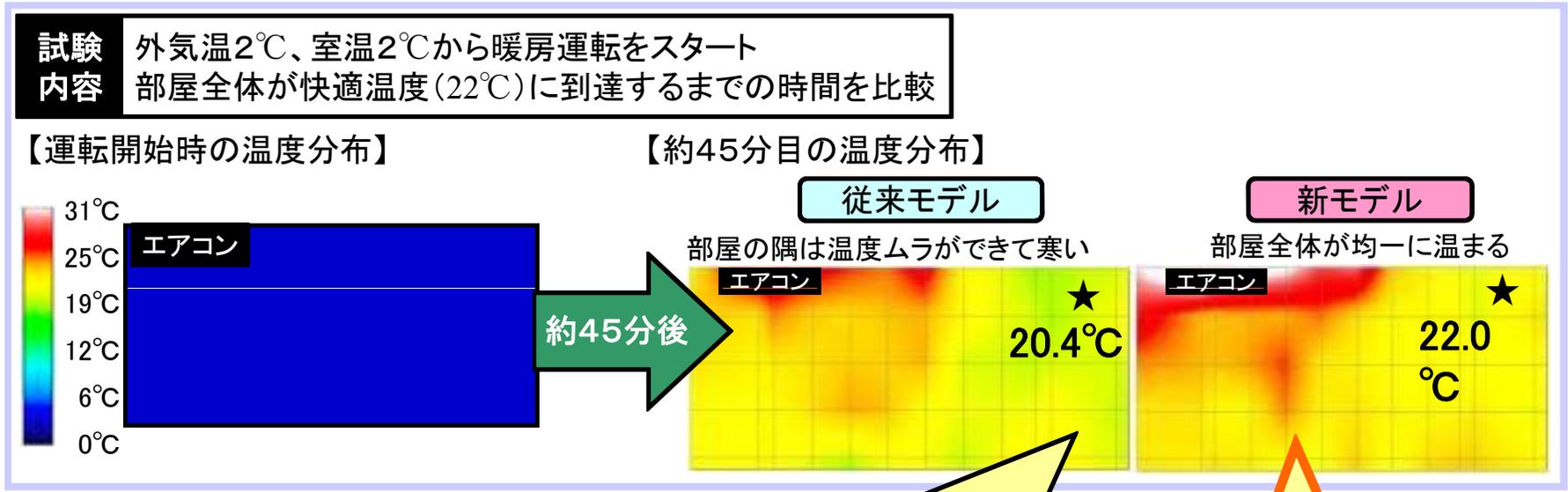
部屋の壁や床を暖めながら立ち上がり放射による熱で暖房をサポートします。

4方気流で快適性と省エネ性を向上

# 気流制御による快適性と省エネ性

## 快適エリア拡大

■ 包み込む気流「4方気流」で快適性と省エネ性を向上



約1時間後に、やっと部屋全体が快適温度(22℃)に到達

快適スピード  
約25%(約15分)アップ

●「★地点」が22℃になるまでの、スピード、消費電力量比較

	スピード	消費電力量
従来エアコン	約60分	0.219kWh
新エアコン	約45分	0.166kWh

約20%  
省エネ

# 調湿技術の展開

# 湿度コントロールの重要性(加湿)

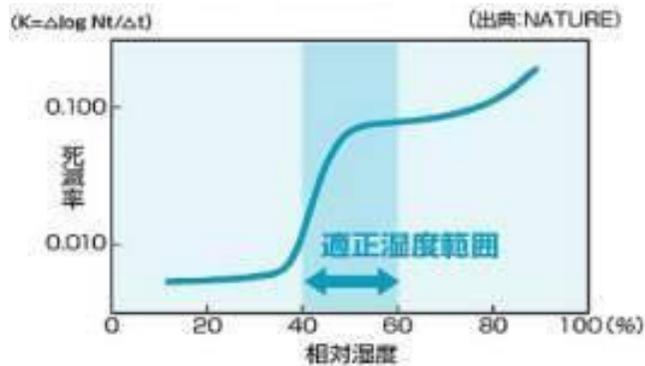
## 加湿

### ウイルス活動の抑制

加湿することでウイルスの活動しにくい環境をつくる

冬場にインフルエンザが流行する理由は、空気の乾燥が原因です。インフルエンザなどのウイルスは湿度が低くなると活動が活発になり、逆に湿度が高くなると弱って死滅していきます。

■ 相対湿度とウイルス死滅率の関係



### のど・鼻の粘膜保護

菌・ウイルスの体内への侵入を防ぐために、のど・鼻の粘膜をうるおして保護します

## 湿度制御による体感温度評価

### 通常暖房



気温25℃  
湿度20%  
気流あり

室温低めでも、暖かさは同じ  
PMVは同値

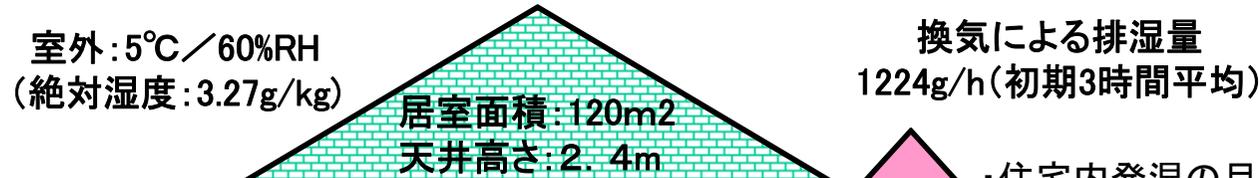
### 加湿暖房



気温22℃  
湿度50%  
気流なし

エアコン電気代は  
最大20%省エネ

# 24時間換気の弊害



・住宅内発湿の目安

	発湿量(一日あたり)	備考
人 体	1.5kg/人・日	
炊 事	2.0kg	レンジフードで処理
家 事	1.0kg	
洗 濯	0.5kg	
洗濯・乾燥	1.5kg	
入 浴	2.0kg	浴室換気扇で処理
合計(4人の場合)	9.0kg/日	375g/h

外気導入による流入湿量  
595g/h

経過時間	当初	1時間	2時間	...	5時間	...	12時間
相対湿度	50%RH	43.1%RH	39.5%RH		35.0%RH		34.5%RH

**特に冬季の過乾燥**

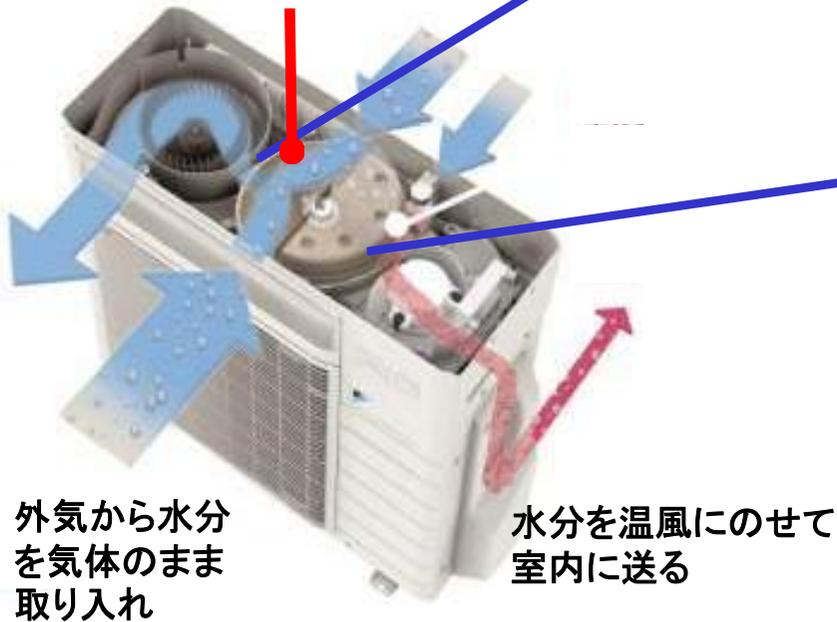
- ・室内温度: 22°C
- ・換気回数: 0.5回/h
- ・建築材料等からの発湿は考慮していません

# デシカント式加湿

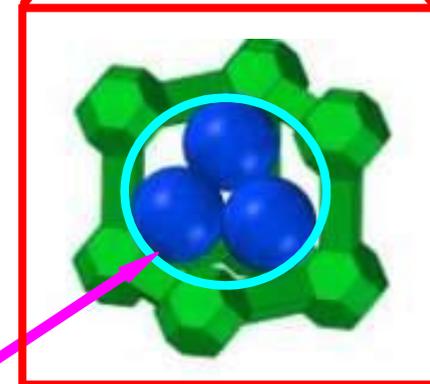
## 加湿のしくみ

無給水だから給水の手間いらず

デシカントエレメント



加湿(ゼオライト)ロータ



細孔内に水分子を取り込む

# 湿度コントロールの重要性(除湿)

## 除湿

### 除湿によるカビの繁殖活動の抑制

除湿することでカビの繁殖しにくい環境をつくる

カビの繁殖条件は、基本的に高温・多湿。

除湿機能により、湿度を下げること、繁殖しにくい環境をつくり  
ます。

#### ●温度

5～35℃前後で繁殖。20℃を超えると急に活気づき、28℃前後で  
一番繁殖します。

#### ●湿度

湿度60%以上で繁殖。80%を超えると猛烈な勢いで繁殖。

湿度	カビの特徴	場所	カビの種類
60%以上	乾燥したところで 生えるカビ	新築マンションの畳 古文書/室内浮遊	コウジカビ (ユーロチウム)
70%以上	湿気の 多いところで 生えるカビ	濡った畳、木綿 エアコンの吹出口	アオカビ クラドスポリウム
80%以上	かなり湿気の 多いところで 生えるカビ	お風呂場	クロカビ 赤カビ

### ・建物への影響

家具の裏にカビが発生



結露により建材(フローリング)が傷む



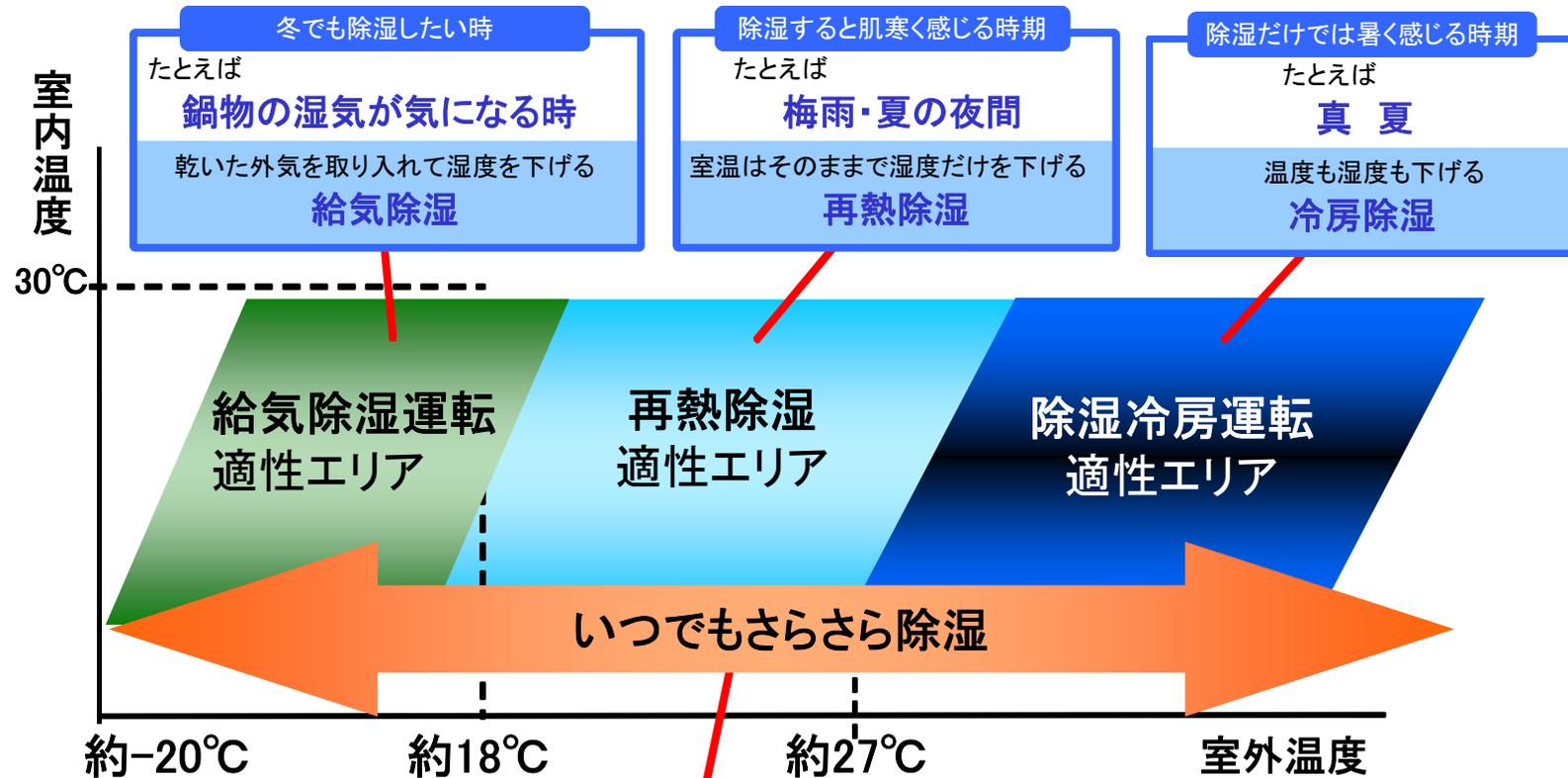
# 最新除湿方式

■シーンにあわせてユーザーが手動切替



■除湿方式を自動切換えで常に快適環境！

※室外温度/室内温度/湿度...等、空気の状態をセンシングして除湿サイクルをかしこく切換えます。



-20°Cでも除湿が可能。

自動で切換え

# 調湿と気流技術の融合

## 加湿と気流の相乗効果

### 湿度・気流のコントロールと体感温度

■湿度コントロールすれば、冷やし過ぎなくても快適

●ミスナール体感温度

$$T_m = t - \frac{1}{2.3} (t - 10) \left( 0.8 - \frac{h}{100} \right)$$

体感温度[Tm]、気温[t]、湿度[h]

ポイント

設定温度28℃でも湿度50%なら・・・  
体感温度は、なんと25.7℃

●体感温度一覧表

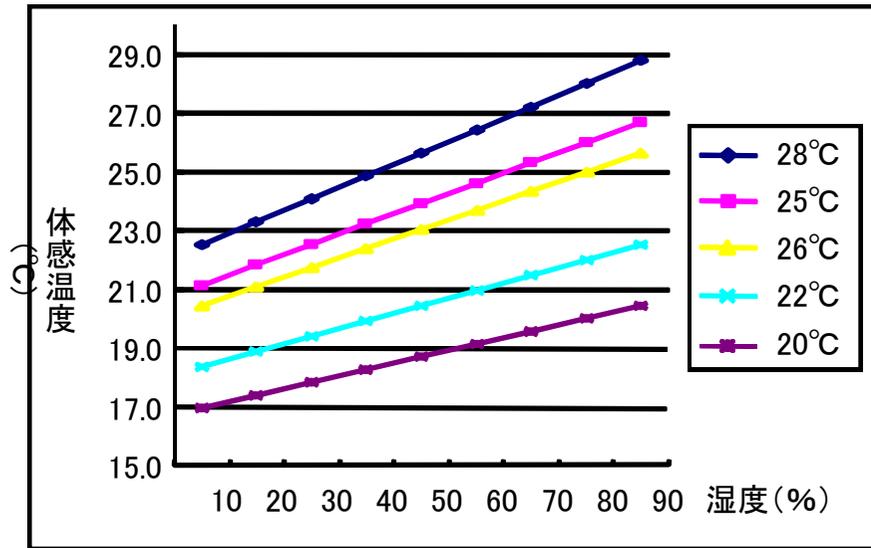
	(湿度)								
	10%	20%	30%	40%	50%	60%	70%	80%	90%
28℃	22.5	23.3	24.1	24.9	25.7	26.4	27.2	28.0	28.8
26℃	21.1	21.8	22.5	23.2	23.9	24.6	25.3	26.0	26.7
25℃	20.4	21.1	21.7	22.4	23.0	23.7	24.3	25.0	25.7
22℃	18.3	18.9	19.4	19.9	20.4	21.0	21.5	22.0	22.5
20℃	17.0	17.4	17.8	18.3	18.7	19.1	19.6	20.0	20.4

(設定温度)

## 加湿と気流の相乗効果

### 湿度・気流のコントロールと体感温度

#### ●湿度と体感温度



#### 【エアコンの致命的な欠点は、暖房時の乾燥】

10°C、50%の部屋を暖房すると25°C、20%となり、体感温度は21°C。乾燥して肌や喉も乾燥し、さらに体感温度も低いので肌寒く、非常に不快！

ダイキン独自の加湿機能は、暖房時のお悩み解決の決め手になります！

#### ■自然なリズムの風で更に快適に！

#### ●リンケ体感温度

$$T_l = t - 4\sqrt{v}$$

体感温度[Tl]、気温[t]、風速[v]

#### ポイント

風速が1m/s増すごとに体感温度は約1°Cずつ低くなります！

湿度と気流をコントロールすれば快適さは段違い！  
それだけでなく、温度は控え目にしても快適なのでとっても省エネ！

# 気流とお肌の関係

■4方気流で風を当てないから、お肌のうるおいを逃がしません。

**美肌**

●保湿力アップ

●目尻のシワが低減

※顔面像撮影装置VISIAにより、シワを判定

肌の水分減少率【頬部】

時間	従来モデル (%)	新モデル (%)
0分	100	100
10分	75	83
20分	71	83

従来モデル

新モデル

水分減少率 (%)

0分 10分 20分

わずか10分でお肌の潤いに差あり

乾燥によりシワがたくさんある

シワが少ない

従来モデル

新モデル

<試験条件>  
肌の乾燥が気になる40歳代女性6名  
洗顔後①②の部屋に在室し  
肌・口唇水分量の変化を測定。  
①4方気流:  
温度22℃湿度50%気流0.1m/s  
②従来エアコン:  
温度22℃湿度50%気流0.5m/s  
<試験機関>  
ニコダームリサーチ(株)  
<報告書No.>  
NDR-CO-09040601

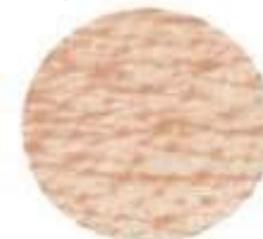
# 気流とお肌の関係

## ■加湿でお肌にうるおいを与えます

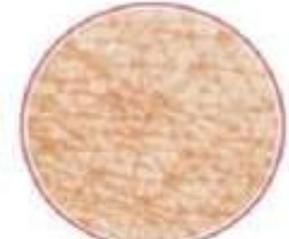
ダイキン独自の加湿技術がつくり出すピュアなナノレベルの粒子。上質なうるおいをお肌へ届け、給水が不要なので手間もかかりません。しかも空気の状態ですぐ屋外から室内へ運ぶので、水を使わず清潔です。

うるおいがお肌をしっかりと包む  
“うるおい美肌”空間へ

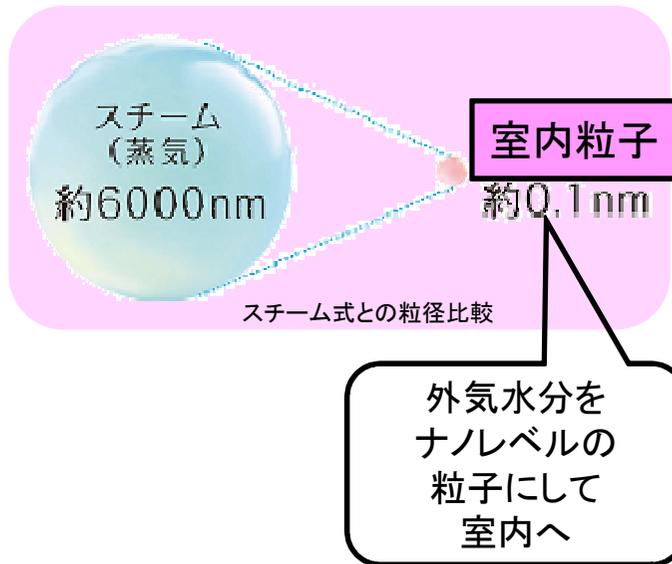
「加湿暖房運転」では、暖房しながらお肌に水分をしっかりと補給。しっとりみずみずしいお肌心地を叶えます。



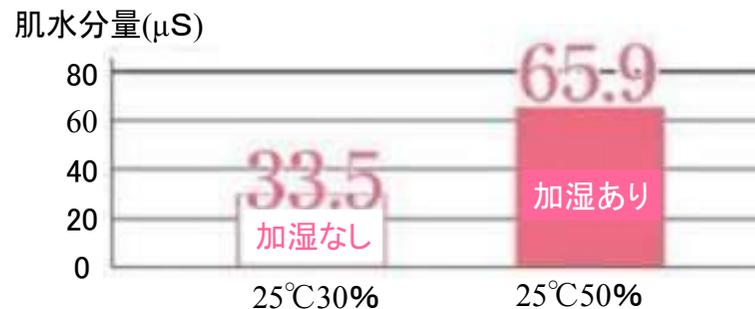
シワが深く目立った状態  
「通常の暖房運転」



お肌のキメが整った状態  
「加湿暖房運転」



## ●加湿運転による肌のうるおい効果



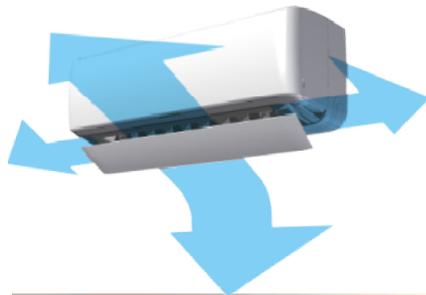
被験者：乾燥肌の30代主婦8名

1時間で肌水分量にこれだけの差が！

# 加湿と気流の相乗効果

■「4方気流」と「うるおい加湿」の相乗効果でお肌にやさしい快適空間を実現！

## 4方気流 包み込む気流



部屋全体にうるおい空気をお届け

## うるおい加湿

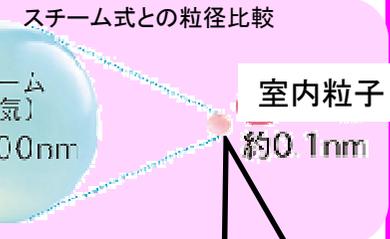
うるおい加湿・無給水加湿

加湿(ゼオライト)ロータ



水分を温風にのせて室内へ

外気から水分を気体のまま取り入れて清潔



外気水分をナノレベルの粒子にして室内へ

加湿器(気化式、加熱気化式)と違って無給水だから給水の手間いらず！

お肌にやさしいうるおいを与えるたっぷり加湿

- ・「体にやさしい空間」・・・加湿と気流で快適空間づくり！
- ・「美肌保湿運転」・・・お肌がしっとりうるおう運転モード！

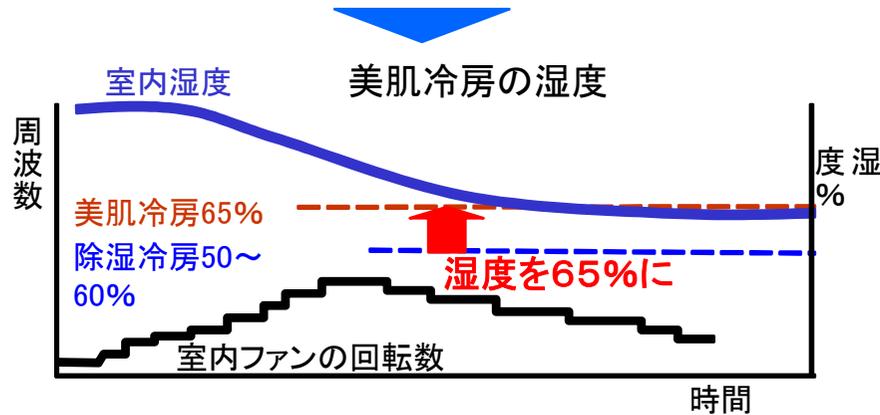
# 美肌保湿運転

■肌の乾燥を加湿と気流の2つの技術搭載で解決！



## 夏 冷房でお肌が乾燥

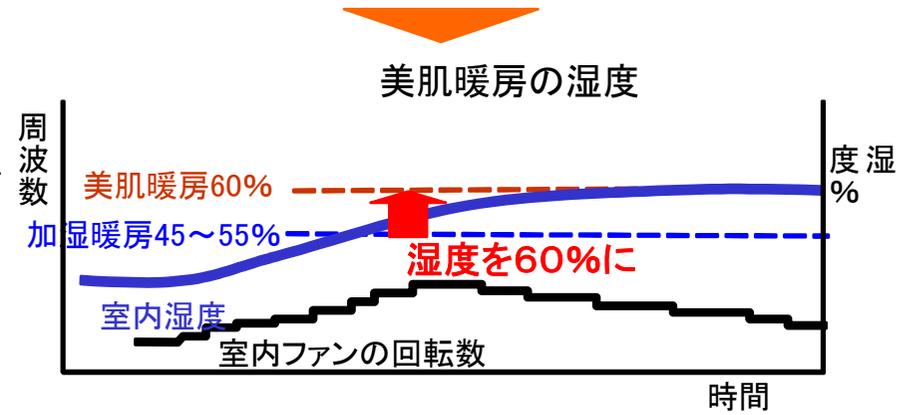
美肌運転①: 湿度高めにキープした冷房運転  
美肌運転②: 風を直接体に当てずに乾燥防止！



- ・湿度65%程度にする運転です。
- ・通常の除湿冷房よりも乾燥に気をはらった空間をつくれます。

## 冬 暖房でお肌が乾燥

美肌運転①: 加湿でうるおい！  
美肌運転②: 風を直接体に当てずに乾燥防止！



- ・湿度60%程度にする運転です。
- ・通常の加湿暖房よりもさらにうるおった空間をつくれます。

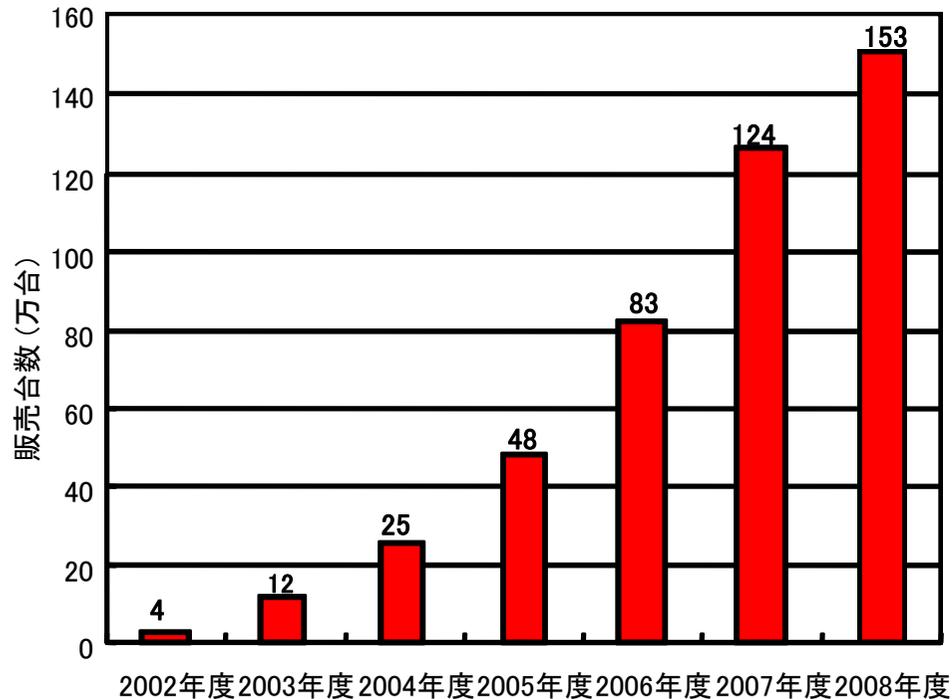
# ヒートポンプ技術の展開

# 市場動向①～エコキュート～

●環境性に優れたエコキュート市場は堅調に拡大

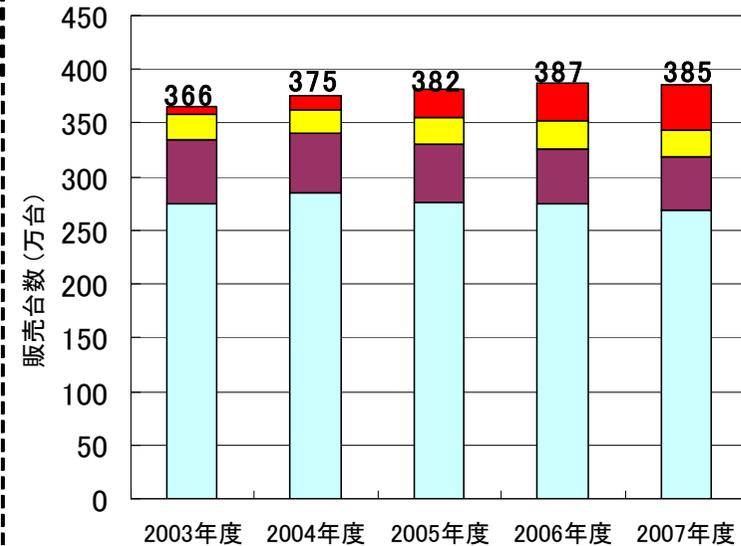
■台数は伸びているが、  
家庭用給湯機の中での構成は11%で  
まだまだ拡大の可能性はある

エコキュートの業界推移

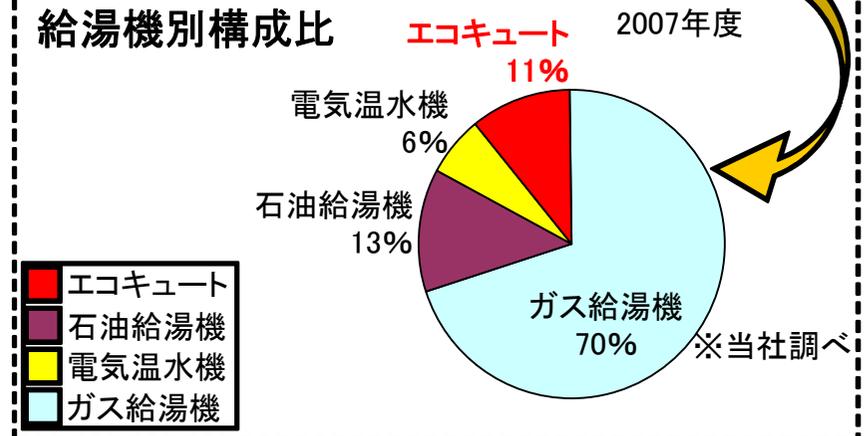


財)日本冷凍空調工業会

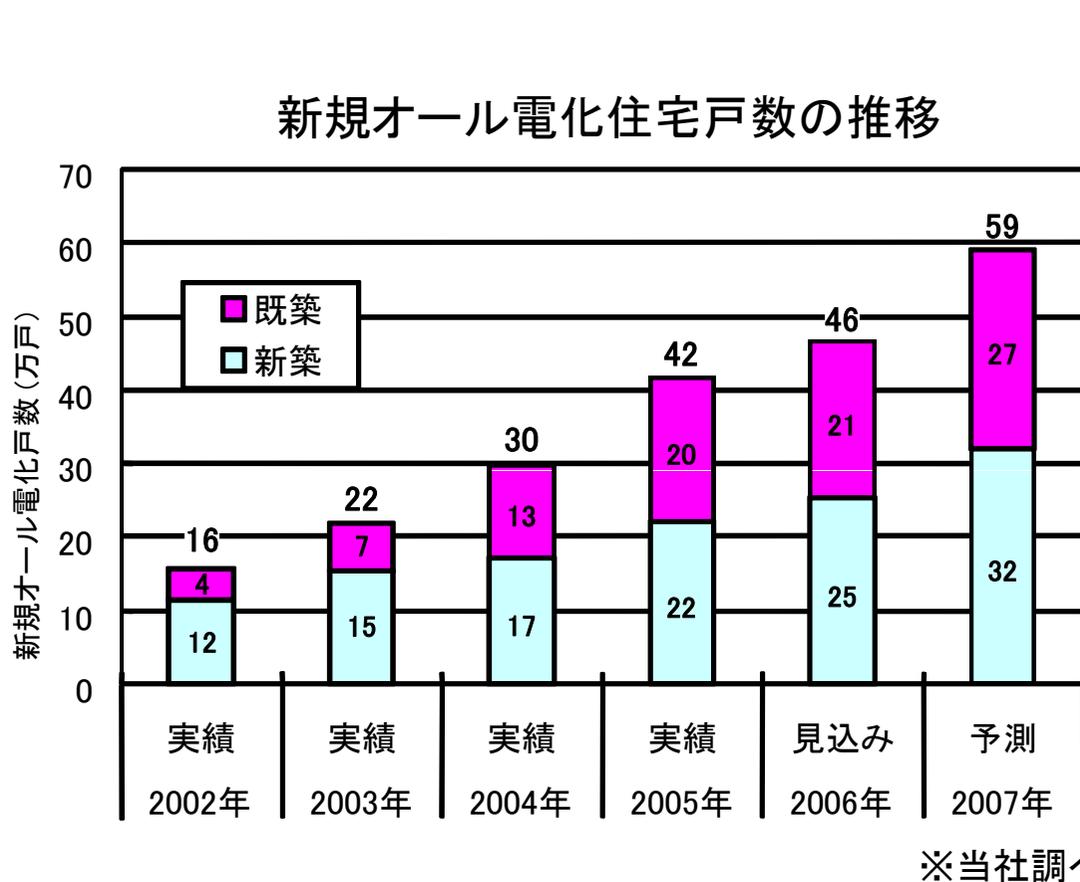
家庭用給湯機の業界推移



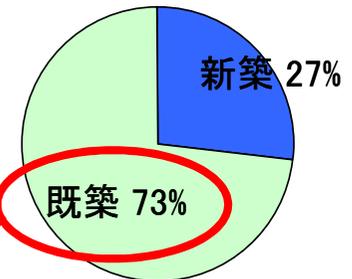
給湯機別構成比



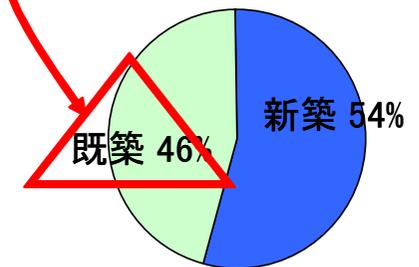
## 市場動向②～オール電化住宅～



家庭用全給湯機の新築既築比率  
[07年度]



エコキュートの新築既築比率  
[07年度]

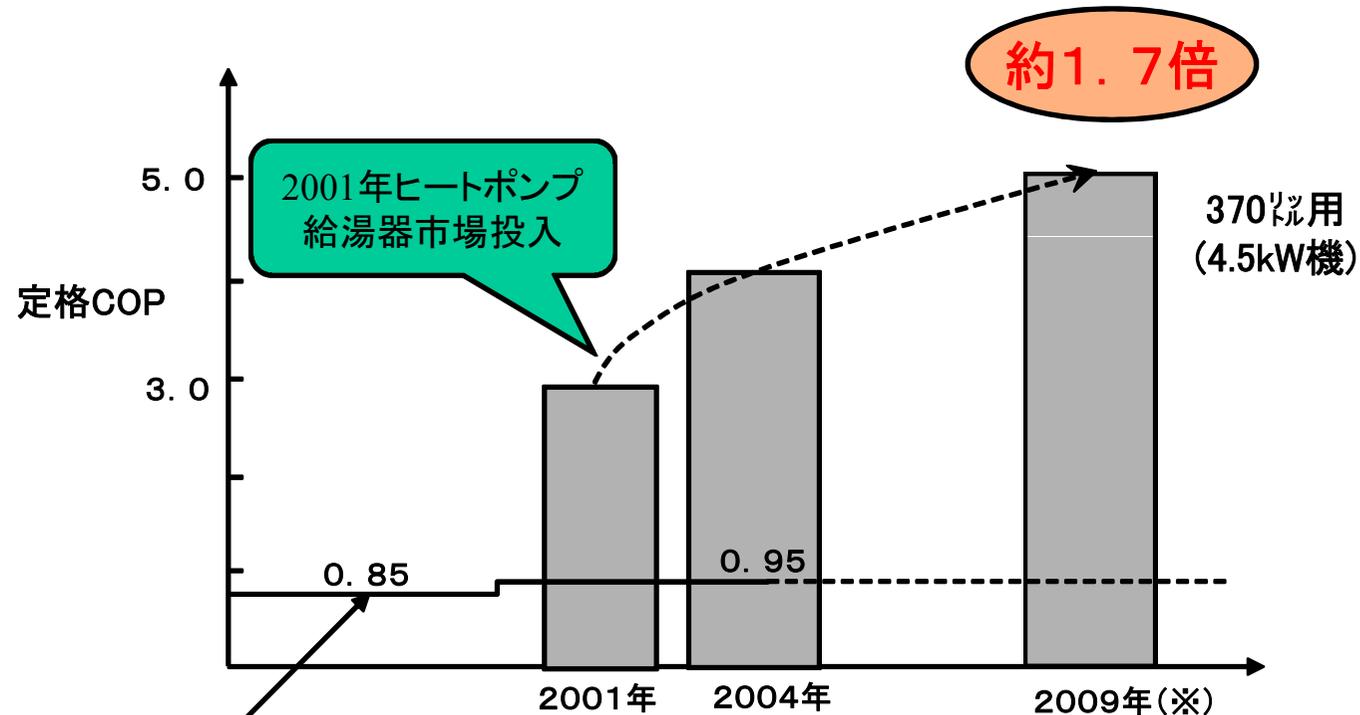


※当社調べ

- オール電化住宅は安心・安全・快適切り口に着実に伸びている  
今後もエコキュートの普及が進むと考えられる
- エコキュートの既築市場も拡大しているが、他の給湯に比べ  
構成が低い ⇒ 既築リフォーム電温の更新需要

# 家庭用エコキュートのCOP推移

- さまざまな要素技術の改善の積み重ねにより、省エネ性(COP)がここ数年で大幅に向上



燃烧式給湯器の  
効率推移

出典)図解 ヒートポンプ オーム社 (一部加筆)

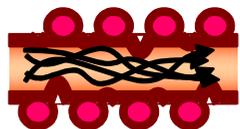
※2007年よりエコキュートはAPFにて表示することとなっているが  
経年比較のため定格COPにて比較した。

# 省エネ性向上の技術（エコキュート）

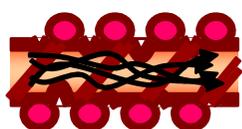
## 省エネ性向上を支える先進技術の一例

### ◆新Hi-スマートディンプル水熱交換器

ディンプルあり  
Hi-スマートディンプル管



溝付、ディンプルあり  
新Hi-スマートディンプル管



■管の内面に溝を付けて攪拌促進させることで、効率UP

### ◆新型スイング圧縮機搭載

冷媒循環量

=回転数×シリンダーボリューム

拡大

■より低い回転数(省エネ)で冷媒循環量を確保!

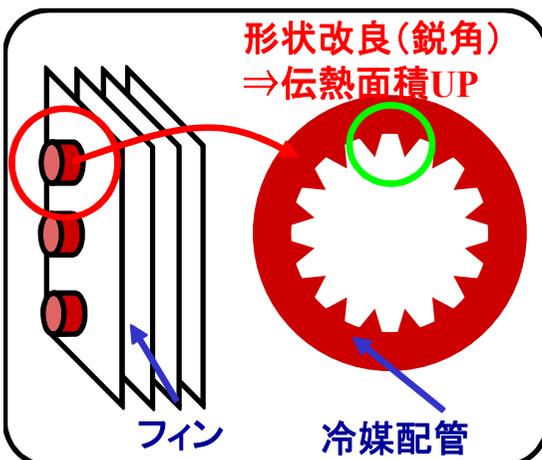


### ◆タンク保温性能アップ



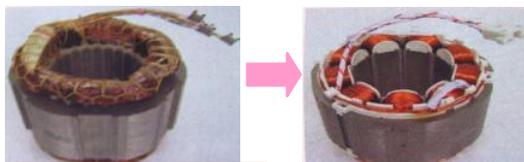
### ◆空気熱交換伝熱面積アップ

形状改良(鋭角)  
⇒伝熱面積UP



### ◆高効率DCファンモーター搭載

■コイルを分布巻きから集中巻きへ



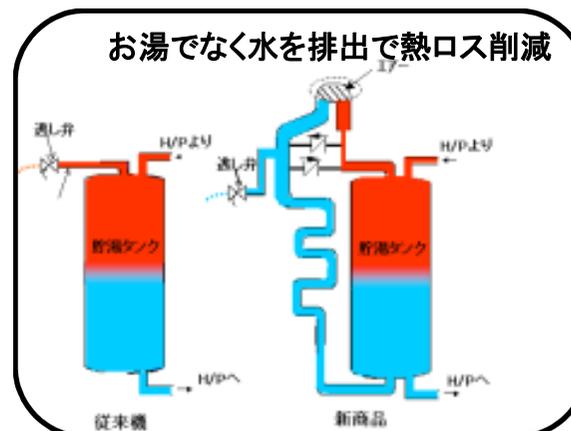
分布巻き(従来機)

集中巻き

コイルから発生する熱ロスを低減

### ◆排水配管構造変更

お湯でなく水を排出で熱ロス削減



# ヒートポンプ式温水床暖房

ヒートポンプ式温水床暖房を  
構成するシステム

床暖房パネルと室外機を  
接続し温水を循環させる  
**温水配管**

温水配管を埋設/  
温水により床を暖める  
**床暖房パネル**

床暖房パネルに送る  
温水を効率よくつくる  
**床暖房ユニット**

ヒートポンプの  
心臓部分  
**室外機**

熱をつくる原理はエアコンの  
暖房サイクルと同じ

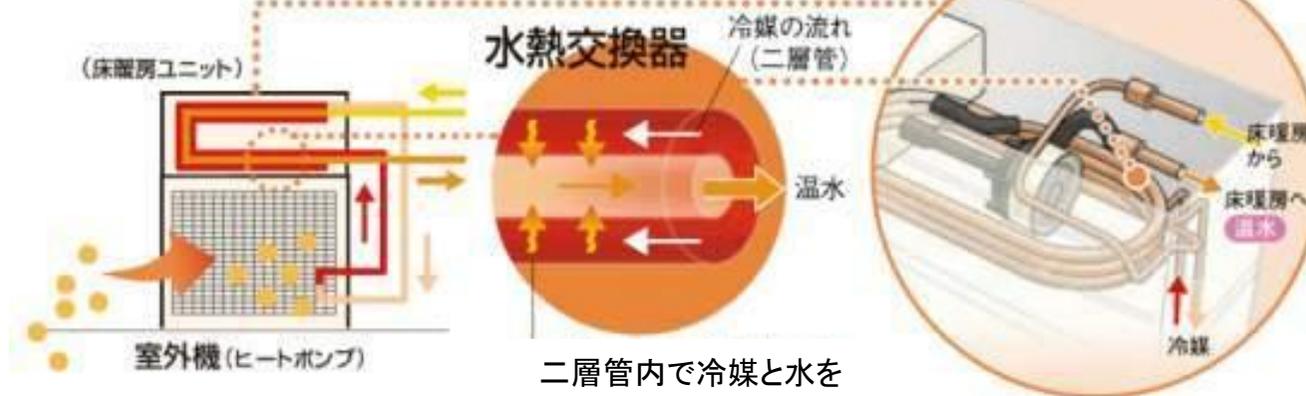
**エアコン(暖房)**



**ヒートポンプ式温水床暖房**



大気中にある熱を集めて、  
冷媒を温めます。



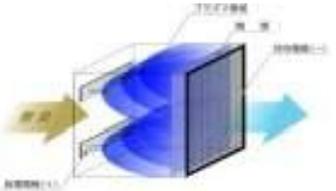
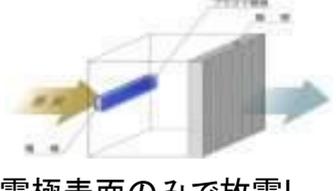
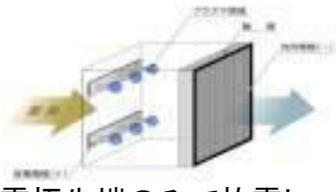
二層管内で冷媒と水を  
逆方向に流し冷媒の熱を  
水に伝え温水をつくります。

# ストリーマ技術の展開

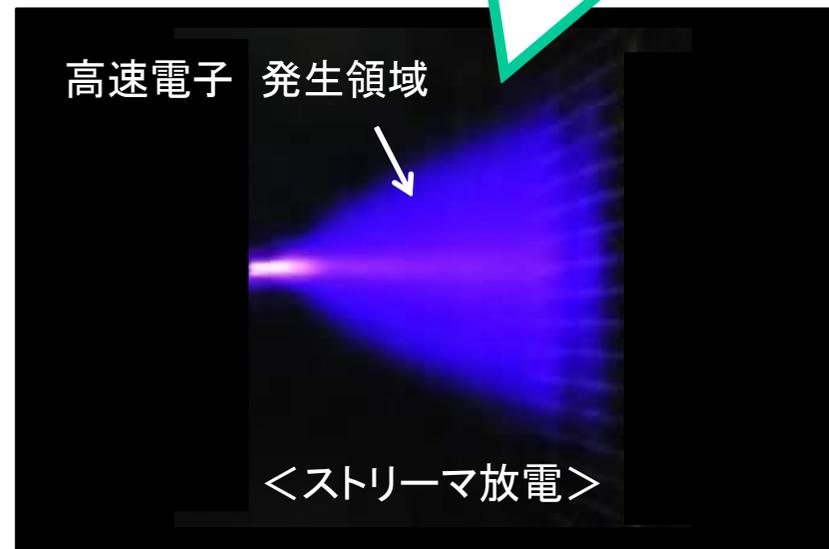
# ストリーマ放電技術とは

プラズマ放電の一種で、一般的なグロー放電と比べて、同じ電力あたりの分解能力(酸化力)が**1000倍**以上もある、**強力な分解力**を持つダイキン独自開発の技術です。

## ＜放電方法と特長の比較＞

	放電形状	プラズマ領域	分解力(酸化力)
ストリーマ放電	 <p>3次元空間で酸化分解</p>	広い	1000倍
バリア放電	 <p>電極表面のみで放電し、空間では放電しない</p>		250倍
グロー放電	 <p>電極先端のみで放電し、空間では放電しない</p>	狭い	1

ストリーマ放電が、高い分解性能を持つのは、酸化力の高い**活性種**を、3次元的に広範囲に発生させることができるからです。



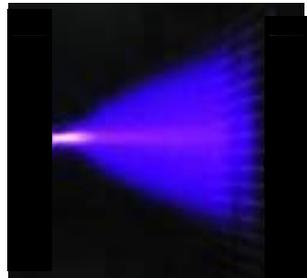
# 「光速ストリーマ」と活性種の関係

■ 100,000°C相当の熱エネルギーに匹敵する酸化分解力！

※実際に高温になるわけではありません。

## 光速ストリーマの仕組み

ストリーマ放電



高速電子の放出      空気中の窒素や酸素と衝突・合体      より強力な活性種に変化！



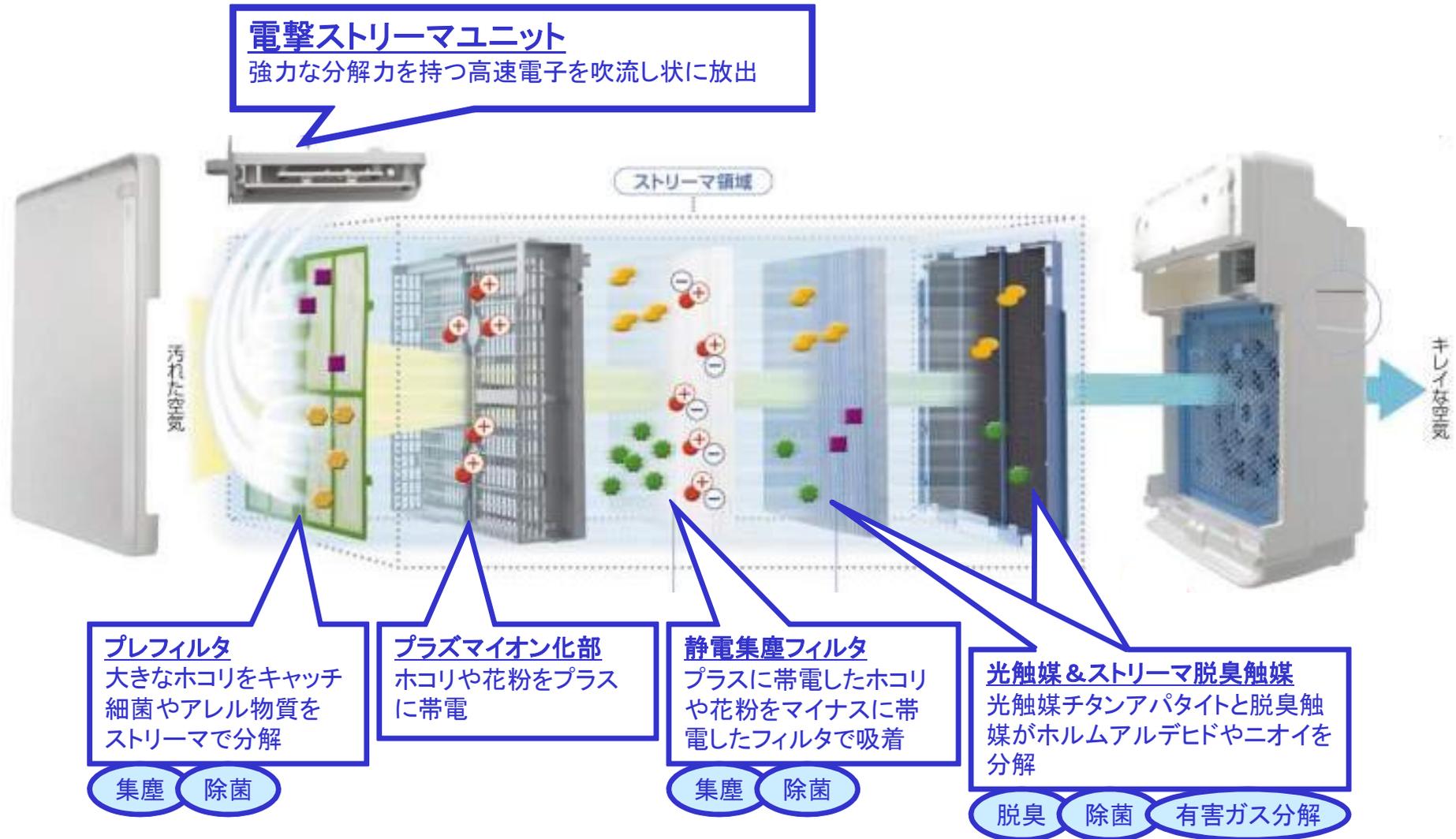
秒速2,000km相当の高速電子をぶつけることで、悪臭成分や科学物質を分解！



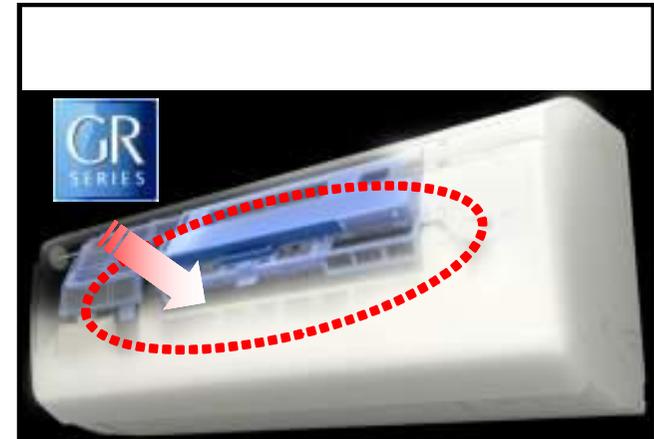
ニオイ分子(アンモニア)などが窒素と水に分解され、ニオイがなくなります

ダイキン特許

# ストリーマを搭載した家庭用空気清浄機の構成



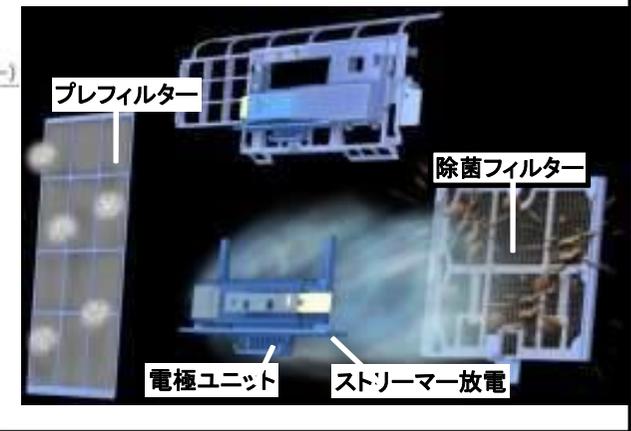
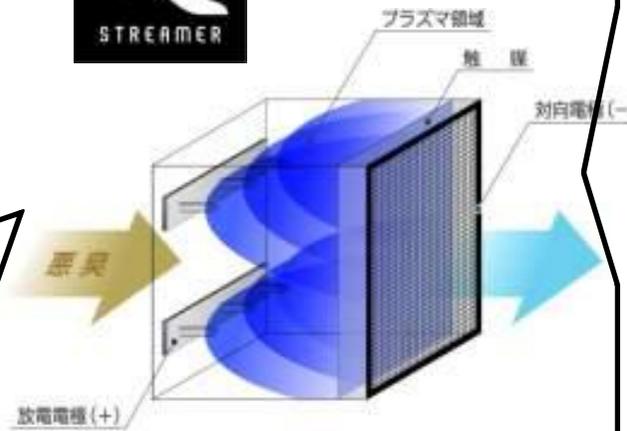
# ストリーマを搭載した商品群



空気清浄機で培った技術を  
エアコンにも搭載！



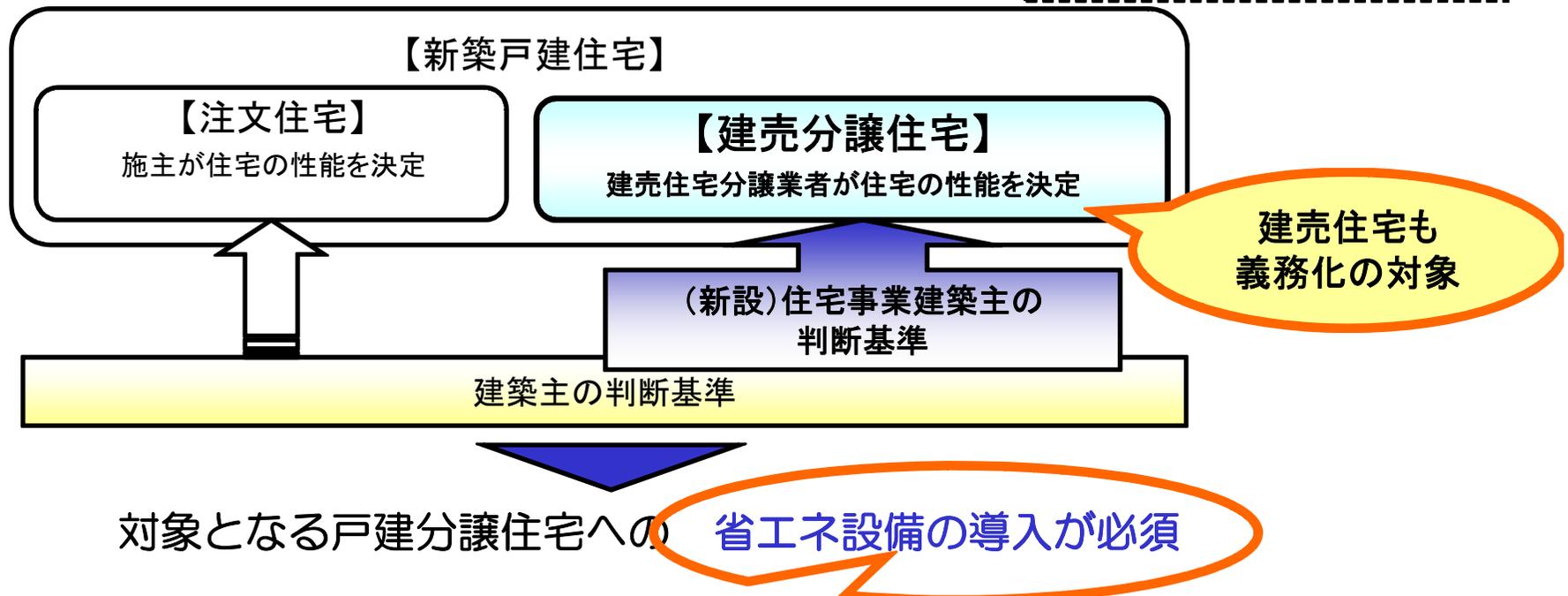
ストリーマ技術



# 住宅事業建築主の判断基準

年150戸以上の特定住宅(建売戸建住宅)を供給する事業者に対して

1. その年に供給した建売戸建住宅の基準達成率等について報告義務。
2. 全体の平均省エネ性能が100%満たさず、省エネ性能の向上を行う必要があると判断された場合、「勧告」、「公表」、「命令」の措置
3. 住宅の省エネ性能表示(省エネラベル)による情報提供の努力義務



ご清聴ありがとうございました

