

『ガスとお湯の50年』からガス事業者の今後を考える

第2回

ガスとお湯の50年 機器の進化と今後

第2回の講演内容について

◆はじめに

お湯利用機器の戦後の発展を振り返って
ガスエネルギーが主導したのはなぜ？

◆機器発展の重要な点

時代と生活の要望に素早く応えた

インフラ整備、住生活の充実、多様な産業の発展と連携して発展

特に、住宅産業に携わる人たちの強い要望に応える努力を重ねた

◆まとめ

お湯利用機器の発展から今後を考える

はじめに

お湯利用機器の出荷統計から分かること

(1) ガス利用機器が圧倒的

(2) 給湯は瞬間式

(3) ガス風呂釜 → 小型湯沸器 → 大型給湯機及び
風呂給湯機 → 温水給湯暖房機への大きな流れ

単一機能から複合機能、システム化に

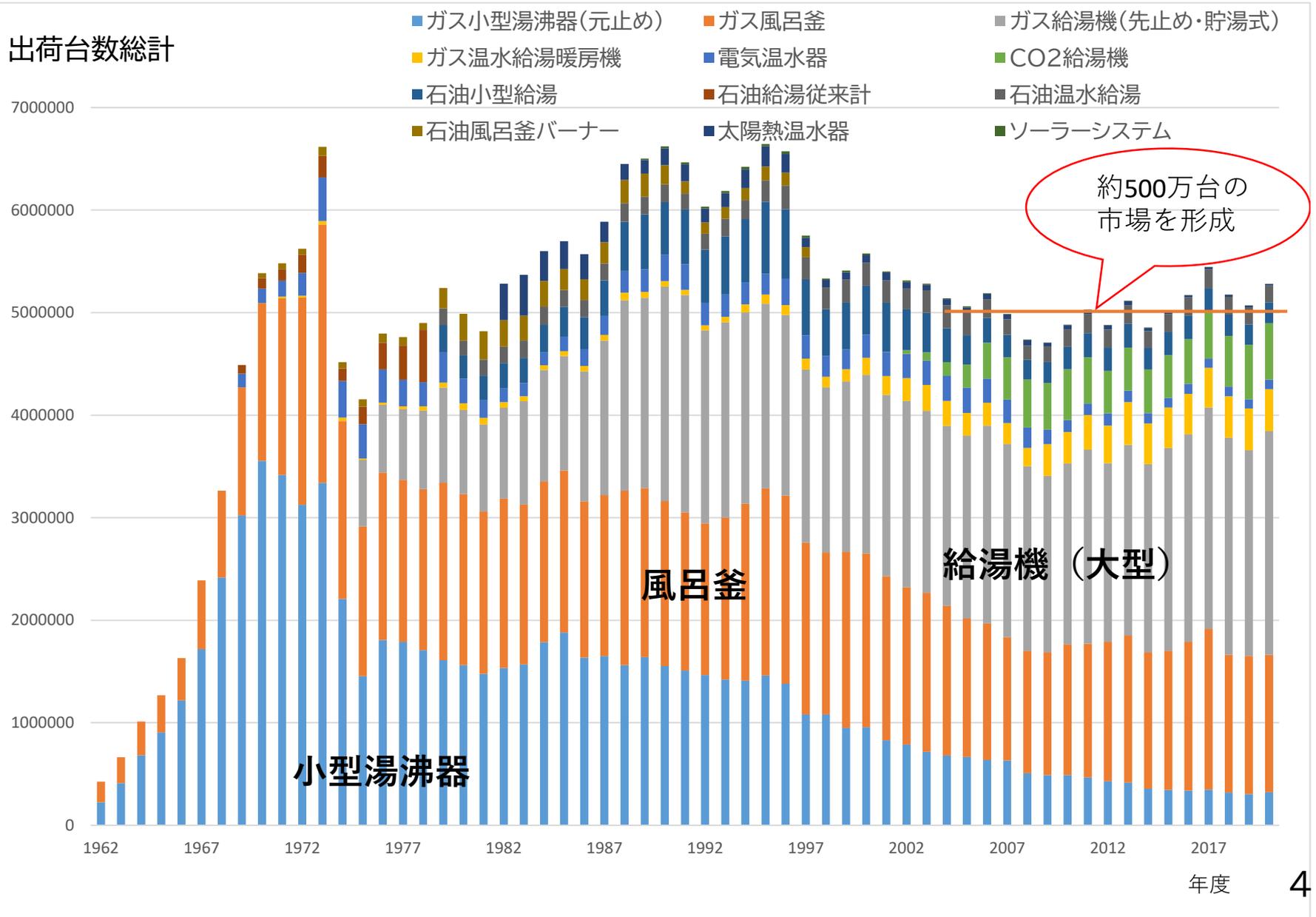
(4) 現在は500万台市場規模を維持

新築住宅市場とはリンクしない

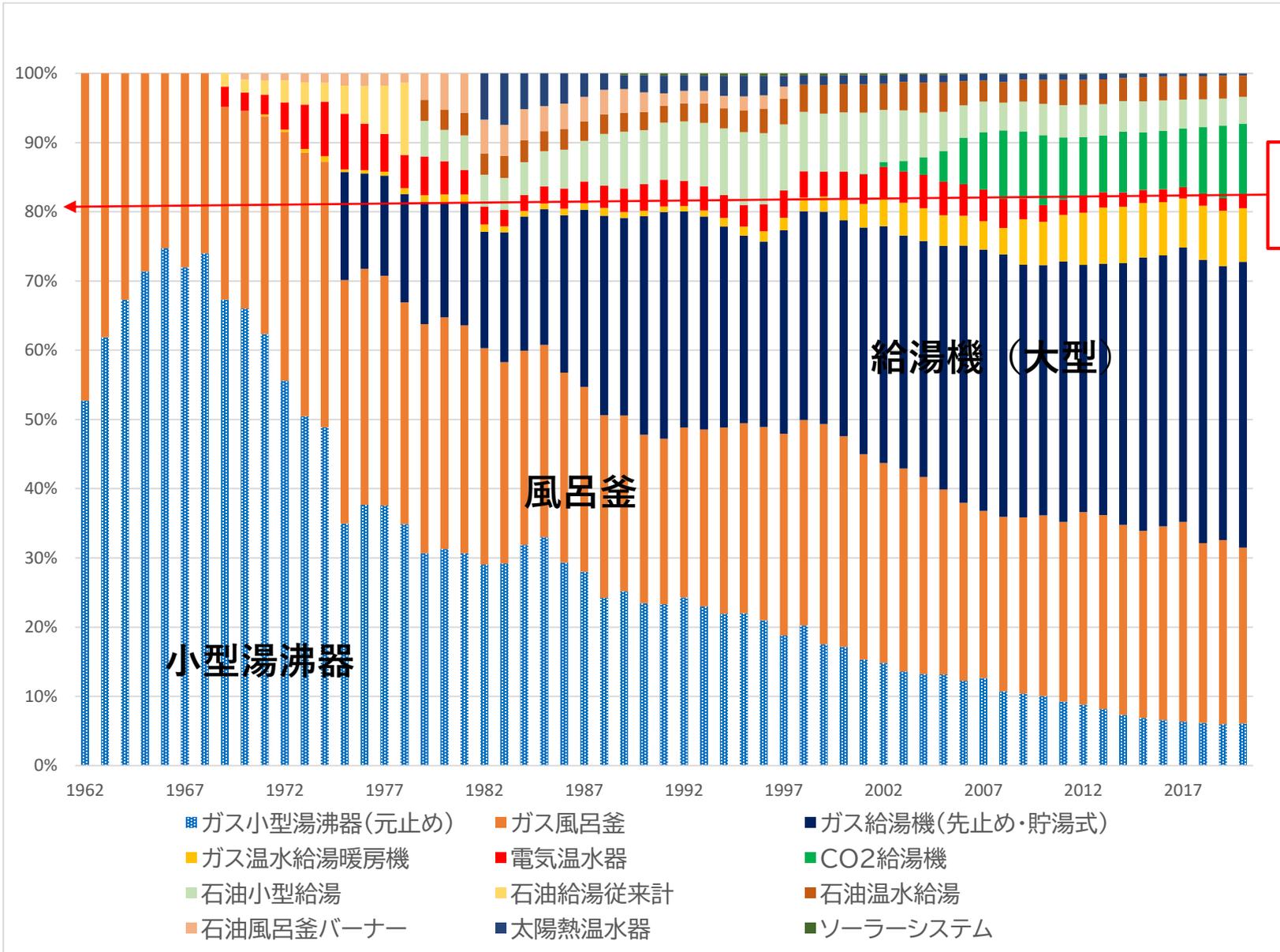
機器は10年以上使用され交換される

給湯機器出荷推移(1962-2020)

出荷台数総計



各給湯機器出荷数の割合推移



給湯機器出荷台数推移の給湯機器種類と統計データ元

出荷台数統計 給湯種類	当該種類の概説	統計種類
ガス湯沸器(元止め)	局所式湯沸し器、1974年まで先止め、貯湯式含む。	経済産業省生産動態統計
ガス給湯機	配管を通じて複数個所に給湯を供給できる先止め式という。台数は少ないが貯湯式を含む。	
ガス温水給湯暖房機	給湯と暖房用温水を供給。温水循環(ポンプ)で暖房と風呂追い焚きが可能。セントラルヒーティング熱源機という。	
電気温水器	深夜電力利用温水器。電気ヒーター利用。370、460リットル貯湯層型が多い。	
CO2給湯機	電気CO2ヒートポンプ給湯機。CO2冷媒によるヒートポンプ運転で温水を作る。370,460リットル等貯湯層の種類を増やしている。自動追い焚き運転型もある。	一般社団法人日本冷凍空調工業会自主統計
石油小型給湯	急速加熱方式で、熱交換容量30リットル以下のもの。	経済産業省生産動態統計
石油温水給湯	上記以外の暖房・給湯に用いる石油温水小型ボイラーのもの。	
ガス風呂釜	風呂追い焚きができる風呂釜及び風呂給湯機。現在は給湯と風呂追い焚きができる強制循環型が主流。	
太陽熱温水器	貯湯槽と集熱器を一体にして自然循環させるもの。構造が簡単で比較的安価に設置できる。	経済産業省生産動態統計
ソーラーシステム	貯湯槽と集熱器を分離させ、循環ポンプ等で暖められた湯を蓄える構造のもの。バックアップに給湯機を設置して連動できるものもある。	一般社団法人ソーラーシステム振興協会自主統計

はじめに

お湯利湯機器の戦後の発展を振り返って見ると

ガスエネルギーを使った機器が、お湯利用の中心であった。その理由は？

(1) **風呂追い焚き**機能が必要であった

(2) 絶えず**機器設置の工夫**をした
貯湯式→瞬間式

(3) 手離れの悪い**設備機器**に真摯に向き合った
給排気、ガス配管、給水、給湯、電気設備、
風呂追い焚き、温水暖房、(ドレーン)

(4) エネルギー需要増大と**一体的に努力**
販路拡大努力、住宅関連業界連携(特に集合住宅
販路拡大)

機器発展の重要な点(詳細説明の前に)

全体として見れば

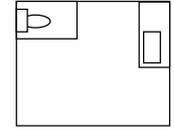
- 時代と生活の要望と変化に素早く対応
⇒ガスエネルギーの特徴を最大限に発揮
- インフラ整備、住生活の充実、多様な産業の発展と連携して発展
- 特に、住宅産業に携わる人たちの強い要望に応える努力を重ねた



- 年代毎にインフラ、住宅と暮らし、ガス機器の進化、関連機器の進化其々の発展を見ておこう
- その上で、ガス給湯機器を発展させた特に重要な点を見ることとしよう

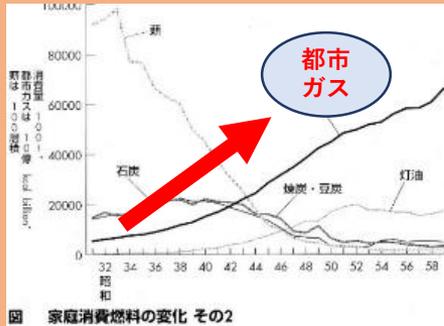
前史 ガス需要の拡大と住宅部品工業化前夜

入浴はもらい湯、銭湯
(住宅に風呂場なし)



お湯の利用

戦後の混乱期を超え、住宅難解消、ガス機器の工業化生産【前夜】



ガス需要は戦前のガス灯から始まった。戦後、木炭・薪・石炭の減少。LPガス・都市ガスの本格普及が始まる。

◆ガス灯から風呂釜への道のり・戦後のガスインフラの拡大

インフラ



風呂内釜 Bath Heater

工業化の先駆けとして商品化された早沸き釜。



国産給湯器第1号
林内製作所
(1921年)



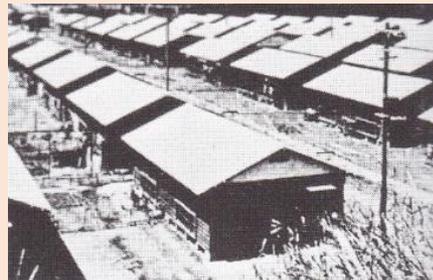
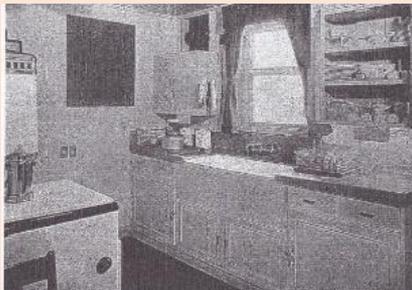
暮らしの手帖 (1961年)

暮らしの手帳の商品テストは顧客視点での工業製品の品質改善につながった

◆暮らしの手帳評価と小型湯沸かしの発展

ガス機器の進化

◆早沸き釜登場



GHQ要求2万戸への対応と戦後420万戸の住宅難からの復興

◆住宅難の解消とGHQが日本の住生活に与えた影響

住宅と暮らし



日本初の塩ビ管量産に成功した積水化学工業京都工場 (1952年)

◆ガスとお湯を支えて来た配管技術のあけぼの

関連機器の進化

前史の特徴

- 戦後の混乱期を超え、住宅難解消を目指した。
- ガス事業は戦前の技術を継承し、研究開発を加速した。
- ガス機器の工業化生産を目指した。

ガス事業・インフラ

- ✓ 明治にガス灯から始まったガス事業は、明治の終わり頃(1900年頃)から熱利用にシフトし始める。
- ✓ 多くの家庭は、薪、炭、石炭を利用していたが、戦後はガス利用の本格普及が始まる。

住宅と暮らし

- ✓ 終戦を迎え、420万戸にも及ぶ住宅難の解消を目指した。
- ✓ 戦後直後のGHQの過酷ともいえる住宅とその設備、家具などの制作要求に応え、そうした技術やノウハウも使い、徐々に暮らしの環境を整えた。

ガス機器の進化

- ✓ 戦前に欧米の機器を輸入し、日本の生活に合った器具を開発し始め、吸収した技術を生かし、戦後は工業化に邁進する。
- ✓ 風呂釜や湯沸器の普及が始まり、その性能や使い勝手等を高める努力がなされた。
- ✓ 暮らしの手帖の評価は、より良い器具開発と普及の刺激となった。

関連機器の進化

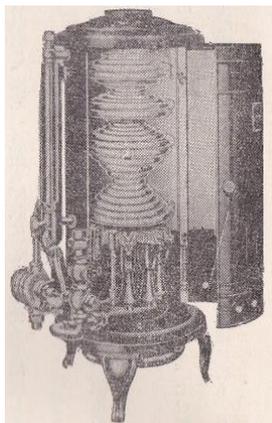
- ✓ 風呂釜や湯沸器の進化と普及は、関連機器や部材等の進化と深く関わり合って発展した。
- ✓ 水道事業そのものの発展があり、浴槽、洗面、キッチン、水栓、配管部材等が進化した。

機器発展の重要な点 その1

戦前から技術進化の基盤(ベース)

- 大正から昭和初期にかけて欧米技術を素早く吸収
- 日本人の暮らしに合う方法へのたゆまぬ努力
- 風呂追い焚きが中心
- GHQの過酷な要求になんとか応えた

教育の高さと熱意あり

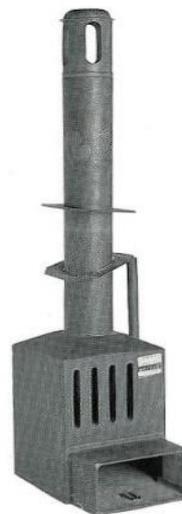


欧米から輸入湯沸器

写真データ：新時代の室内設備構造図解
増山新平 大洋社 1938年



技術を学び、応用して日本人の生活に合う方法に開発



風呂内釜 Bath Heater

技術を応用して早沸釜

写真データ：ガスとくらしの一世紀 GAS MUSEUM
アーバンコミュニケーションズ 1997年

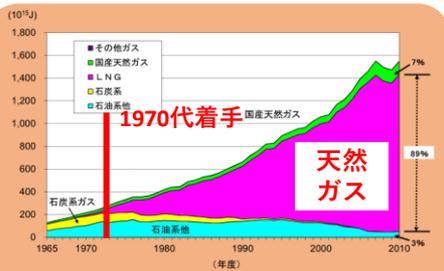
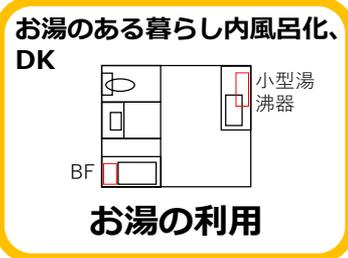


GHQから命じられた大型湯沸器

データ：占領軍住宅の記録(下) 小泉和子
他 住まいの図書館出版局 1999年

1970年代 工業化住宅と内風呂の普及

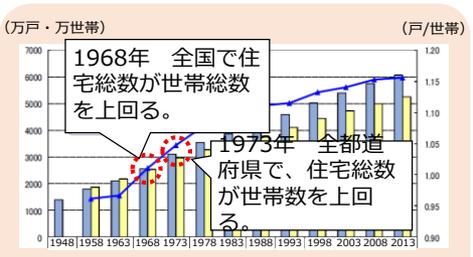
人々の生活は豊かに、大量生産、大量供給の時代、お風呂は住宅に設けられる時代に



原料別都市ガス生産・購入量の推移
 ガスの原料は石炭から石油、石油から天然ガスに切り替わる

◆未来を先取りした都市ガス戦略
 <熱量変更・天然ガス導入>

インフラ



◆住宅供給ピークへ
 住宅建設五箇年計画の推進



首都圏内の人口の推移

◆郊外型住宅開発
 ・新しい都市の形成



◆工業化住宅の先駆け
 プレハブメーカー誕生
 住宅と暮らし



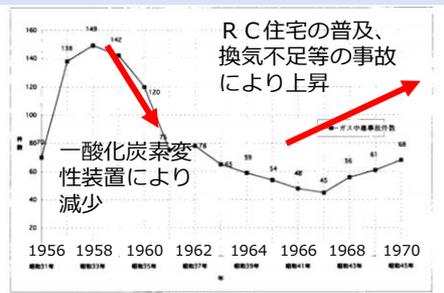
◆日本住宅公団誕生



◆DKスタイル・内風呂化



◆ C F 釜登場～進化



ガス中毒事故件数の推移

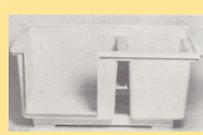
◆給排気問題への対応の歴史

ガス機器の進化



住宅公団が採用した業界初のB F 風呂釜

◆ B F 釜開発ヒストリー



◆浴槽の進化

関連機器の進化

1970年代の特徴

- 住宅不足が解消に向かい人々の暮らしが安定した時代。
- 工業化が進み大量生産、大量供給の時代となる。
- 多くの住宅にお風呂が設置される(内風呂)。

ガス事業・インフラ

- ✓ 旺盛な需要拡大に何とか応えていく。
- ✓ 熱量変更、石油系ガス原料への変更を実施。
- ✓ 将来の膨大な需要に応えるための天然ガス化(LNG輸入)と転換計画を立案し実行に移す。

住宅と暮らし

- ✓ 日本住宅公団が誕生し各地に団地を建設。新しい暮らし方、設備を積極的に提案した。
- ✓ 工業化住宅の先駆けとしてプレハブ住宅の開発が盛んになる。
- ✓ 1973年、全都道府県で住宅戸数が世帯数を上回る。
- ✓ 郊外型住宅による新しい都市の形成が始まる。

ガス機器の進化

- ✓ 軽量小型のCF風呂釜の工業(量産)化により多くの風呂需要に応えた。
- ✓ CF風呂釜は公団住宅等集合住宅に設置され換気不良によるトラブルが多く発生したことから屋外空気を利用するBF風呂釜を開発、公団が採用して普及に弾みをつけた。

関連機器の進化

- ✓ 浴槽が進化し、木製浴槽から大量生産が可能で意匠に優れたFRP、ステンレス等の浴槽が開発され、普及した。
- ✓ 集合住宅を中心にユニットバスの開発と普及が始まった。

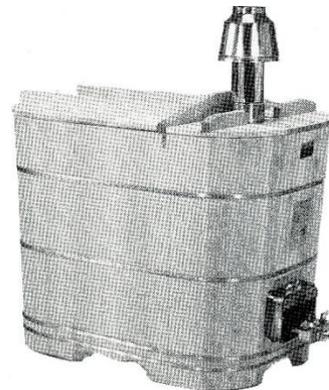
機器発展の重要な点 その2

公団の内風呂化の影響大

戦後住宅不足の解消、住生活の充実に公団が果たした役割が大

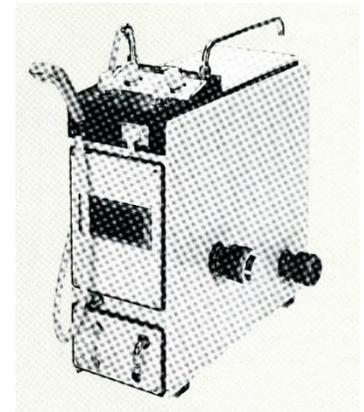
初代総裁加納久朗の「公団住宅は都市勤労者の住宅難解消が目的。一日の勤めが終わった後、ゆっくり手足を伸ばして風呂に入れたいようでは住宅ではない」

- 内風呂化 CF風呂釜→BF風呂釜
木製→ホーロー→ポリ(FRP)浴槽
住宅設備の導入と基準の明確化
- ガスエネルギーを採用



CF風呂釜 (内釜)

写真データ：ガスとくらしの世紀 GAS MUSEUM アーバンコミュニケーションズ 1997年



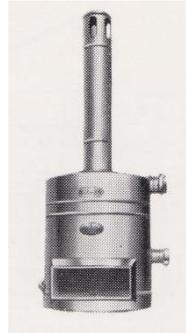
BF風呂釜 (外釜)

写真データ：「住宅設備機器カタログ」東京ガス 1974年

機器発展の重要な点 その3

給排気方式の進化がガス機器発展に寄与

- ガス燃焼機器の宿命は給排気処理（お湯利用は**エネルギー消費量が短時間に極めて多い**）（→電気が苦手な短時間大量エネルギー消費、ガスの特徴を出せた）
- 開放型→CF→BF（FF）→RF
- 設置基準の策定、保守作業育成、周知徹底
- 事故対策に向き合う（→小型湯沸器は風呂釜とほぼ同じガス消費量であり長時間連続使用で事故発生）



初期の風呂釜（開放型）



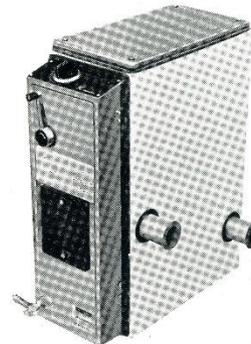
煙突設置の方法を整備



CF風呂釜



風呂釜は屋内設置で給気も排気も屋外利用に



BF風呂釜



風呂釜を屋外に設置



RF風呂釜

1980年代 住宅の質の向上とお湯利用の拡大

バブル時代、より豊かな生活を求め、ガス機器の大容量、多機能化が進み、

ガス給湯機は屋外設置・2ヶ所給湯が並ぶ



大川端リバーシティーの建設
(1986年着工2016年竣工)

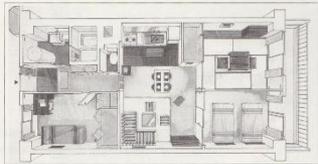
◆超高層ビルガスインフラの整備

インフラ



タワー型マンションの第1号と言われる。
「与野ハウス」(1976年埼玉県与野市)

◆バブル・広く豊かな住宅の実現
超高層マンションのはしり



第2, 3次マンション boom の頃の民間マンションの代表的な間取り例



第5次マンション boom (1986~1989) の頃の民間マンションの代表的な間取り例

◆多様化する顧客ニーズへの対応
ハウスメーカーによる新しい生活や商品化住宅の提案

◆マンションの変遷
時代ごと間取り・設備機器の変化
住宅と暮らし

新しいお湯の使い方



お湯の利用



屋外設置風呂釜 小型瞬間式屋外設置型
一家に2台(風呂釜と給湯機)が存在

◆風呂釜屋外設置へ
なぜ追い焚き機能は生き残ったのか?



手動能力切換式 ガス比例制御式

◆技術解説① 制御技術の進化



16号給湯器

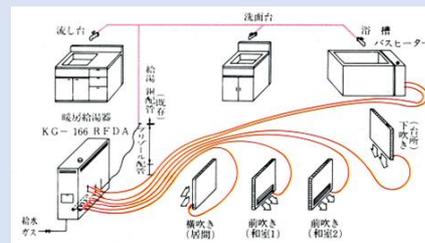
たっぷりお湯を使いたいというニーズへの対応

◆16号給湯機
湯沸し器は大容量へ



PS扉内設置型

◆技術解説②
集合住宅への対応
コンパ外化とパイプシャワ



◆セントラルヒーティングシステム

ガス機器の進化



壁付サーモスタット湯水混合水栓

◆シャワー性能の確立 サーモスタット水栓



公団住宅の洗面器 (1955年頃)



洗面化粧台の発売

◆新しいお湯需要・洗面グッズの用途拡大
関連機器の進化

1980年代の特徴

- バブル時代。より豊かな暮らしを求め、住宅と設備が充実。
- 都市再開発で超高層住宅の建設が始まる。
- ガス機器の大容量・多機能化が進み、3か所給湯が普及する。

ガス事業・インフラ

- ✓ 超高層集合住宅にガス設備導入の働きかけを強化し、安全性を各段に高めた設備システムを提案、採用された。

住宅と暮らし

- ✓ より豊かな暮らしを求め、広い居住面積やグレードの高い住まいが求められた。
- ✓ ハウスメーカーは、技術力やマーケティング手法を使い商品化住宅を展開した。
- ✓ 都市近郊の再開発も活性、超高層住宅を伴った大規模開発がいくつも計画された。
- ✓ 人々の住まい方も多様化に向かう。

ガス機器の進化

- ✓ 風呂釜及び給湯機は屋外設置が一般的となり、更にたっぷりとしたお湯利用の要求に応え、高制御かつコンパクト化が図られる。
- ✓ 都市型集合住宅ではセントラルヒーティングの設置も次第に増えた。

関連機器の進化

- ✓ 3か所給湯及びシャワーの普及に合わせ、混合水栓はミキシングやサーモスタット式の普及が始まる。
- ✓ 意匠性に優れた洗面化粧台や人工大理石浴槽等も登場する。

機器発展の重要な点 その4

AC100V導入と給湯制御の向上

- 屋外設置がきっかけ
- 高度な制御による機器運転にAC100Vが必要
(凍結防止等日常管理においても)
- 制御の高度化はマイコン等の積極的な研究があった
- **瞬間式の優位性確立**(好みのお湯の温度、湯量を出せるか)

四季水温が変化(制御難しい)→ガス量制御(比例)

→ガスと水量の両方制御(比例)

→燃焼空気量も制御(空燃比制御)

→Q機能(停止した後の再使用で熱くなったり冷たくなるのを防止

90年代に完成)

うまく好みのお湯を出すためには、
水温、水圧、水量、ガス燃焼量、燃焼用給排
気、使用時間間隔、水栓の開閉の仕方等の
ファクターをうまく制御

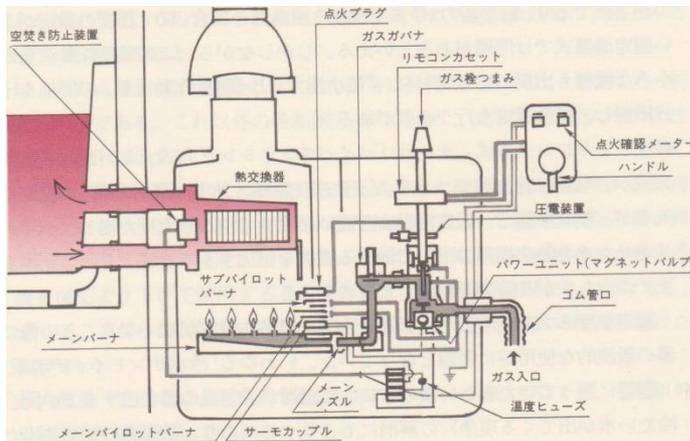
マイコン導入

機器発展の重要な点 その4補足

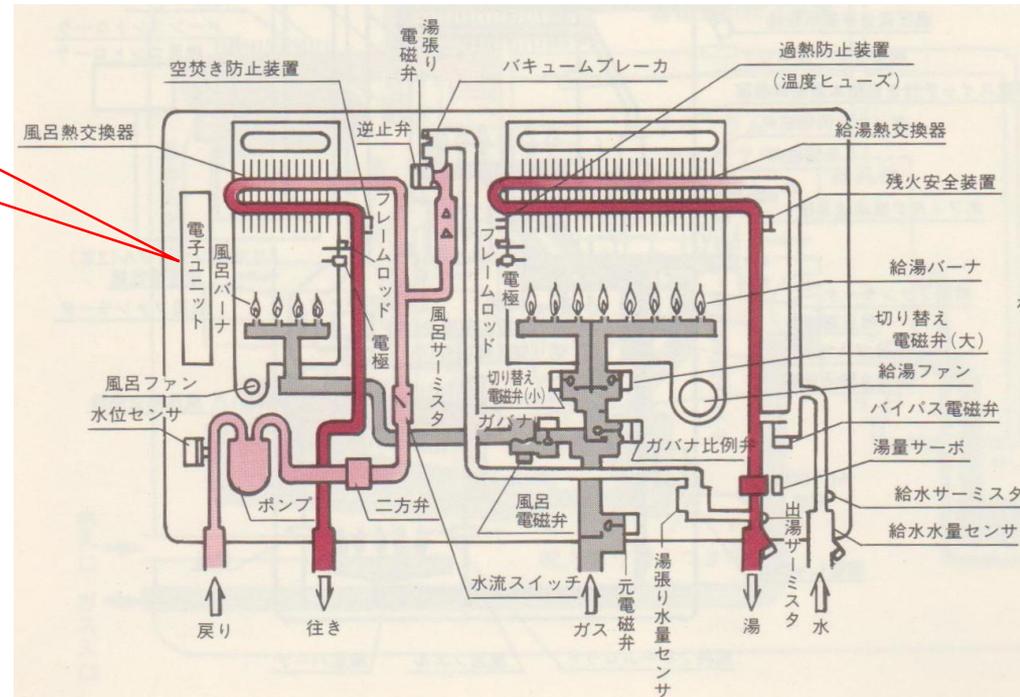
AC100V導入と給湯制御の向上

- メカニカルから電子(エレクトロニクス)制御に

AC100V
電子制御ユニット装備



メカニカルな構造のCF風呂釜



給水、給湯、風呂循環、ガス、給排気等電子制御技術が導入されたふろ給湯機

出典:構造図はいずれも給湯設備のABC TOTO出版 鎌田元康編著 1993年を元に作成

機器発展の重要な点 その5

超コンパクト化

- 電化対抗の要(↔ 貯湯式は大きな場所確保が必要)
- 燃焼技術等機器の小型化に向け、全ての設計を総見直し
- 設置スペースが貴重なことに重点(特に集合住宅)

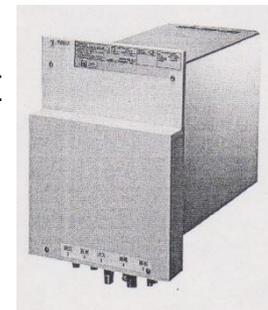
➡ 新たな設置スペース開発



給湯機
PS扉内設置



BF風呂釜
給排気筒内設置



欧米と異なり、給湯機器に
設置の定位置がなかった

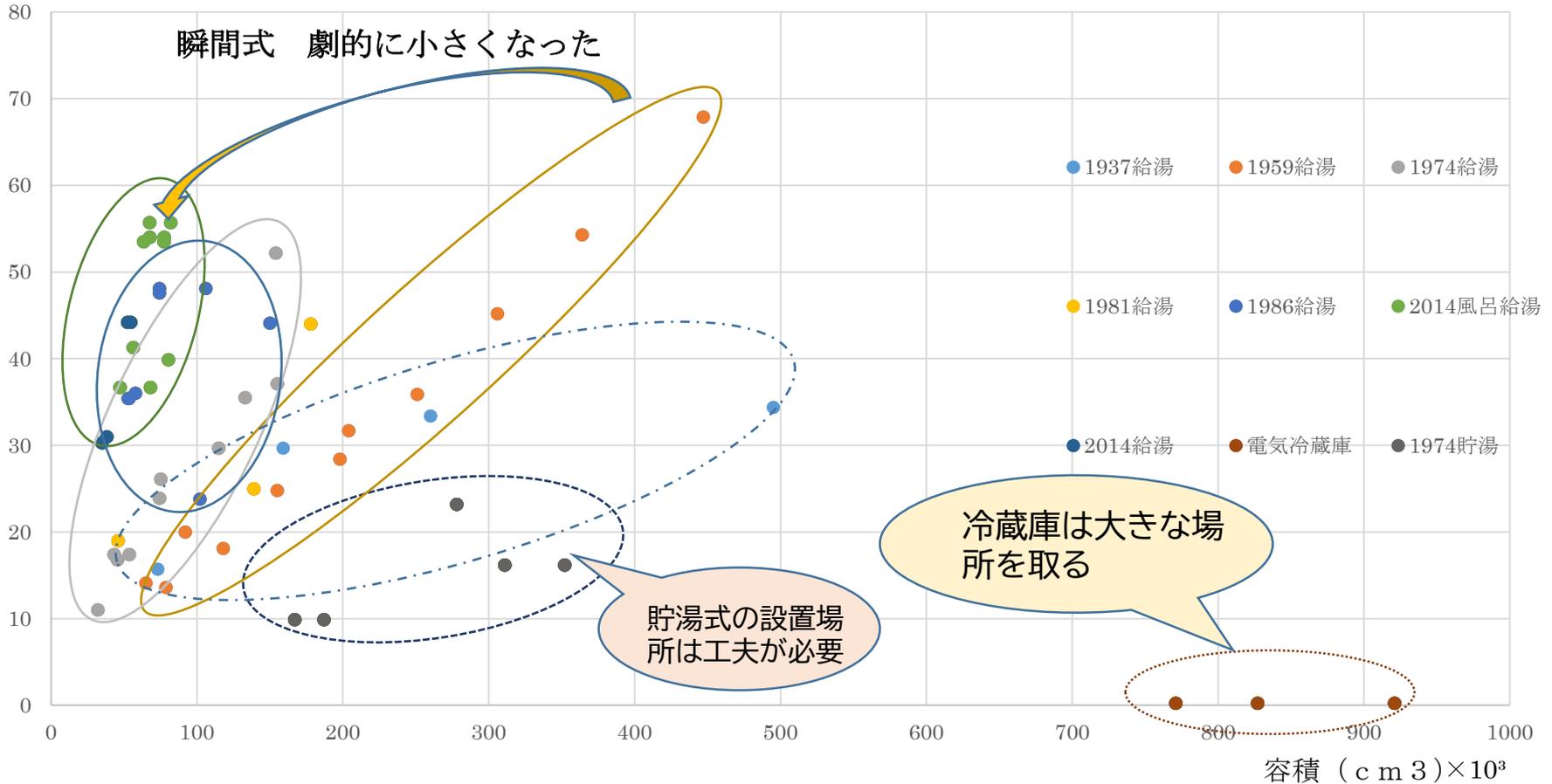
写真データ:東京ガスのカタログ、資料より

機器発展の重要な点 その5 補足

超コンパクト化の過程

給湯能力 (kW)

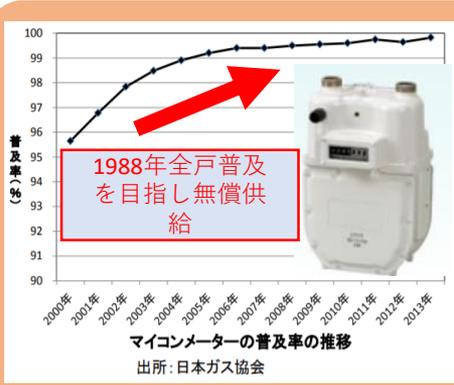
給湯機器の容積と能力の関係



東京ガスカタログ、資料から各年代の標準的な給湯機器外形寸法(容積)、能力データを求めまとめた。
冷蔵庫は市販の標準的なもの(カタログ値)。

1990年代 生活価値の多様化とより安全で快適な機能展開

バブルの崩壊、着実な暮らし方が浸透。
ガス機器は自動化、コンパクト化が進む。



◆マイコンメーターの普及
1988年全戸普及へ



ガス製造供給設備の耐震性・安全性向上
予防対策

◆阪神・淡路大震災後の
ガス安全供給への取り組み

インフラ



1-ザ-視点での商品開発が不可欠となり、各社で生活研究に取り組んだ。

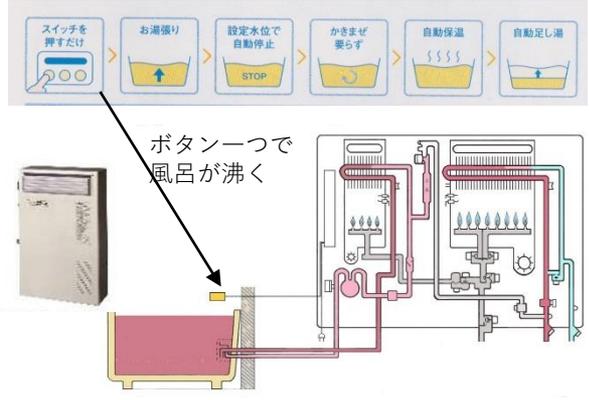


1-ザ-視点に立った新しいお湯の使い方が提案された。

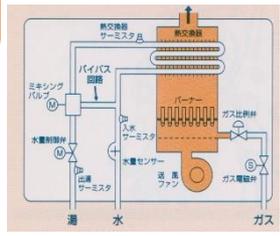
◆作っても売れない時代への対応
ユーザー視点での商品開発へ
(NEXT21)

◆お湯の使い方の歴史
浴室乾燥機・食洗器等の展開

住宅と暮らし



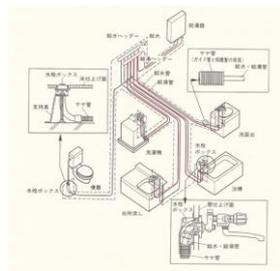
◆全自動ふろ給湯機の誕生



新しい技術

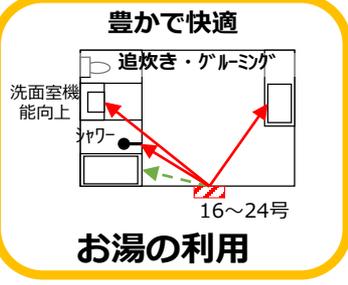
◆技術解説①
＜瞬間型＞日本独自の発展
制御機能・Q機能・即湯システム

「後沸き、前冷え」を解消



◆技術解説②
さや管ヘッダー

ガス機器の進化



お湯の利用



◆床暖の拡大
新しいお湯の使い方が定着

周辺機器のシステム化が進む



◆簡易型システムキッチンが主流に



◆システムバスが主流に

関連機器の進化

1990年代の特徴

- バブルが崩壊し低成長時代に。多様な世帯が増え、多様な価値と暮らしに。
- 自然災害や高齢化対応、そして住宅の質の向上へ。
- ガス機器は自動化、コンパクト化、湯質の一層の向上を図り、豊かなお湯利用を享受。

ガス事業・インフラ

- ✓ マイコンメータが普及し全戸設置が図られた。
- ✓ 阪神・淡路大震災を契機に、ガス製造・供給・消費の全ての段階における見直し強化を図った。

住宅と暮らし

- ✓ 成熟した低成長な社会状況において、高齢化対応や空気質配慮等の住宅の質の向上への対応が図られた。
- ✓ 多様化する市場ニーズにおいて、顧客要望の把握に努め、様々な調査や研究も活発になった。
- ✓ 温水利用機器の提案も多くされた。

ガス機器の進化

- ✓ 全自動ふろ給湯機や快適な床暖房が可能な温水利用熱源機が次第に多く使われるようになった。
- ✓ 瞬間式給湯機においては、湯質の更なる向上が図られ、また給湯システムにおける設置、保守サービスの向上が図られた。

関連機器の進化

- ✓ 使い勝手や意匠性、設置施工に優れたシステムバス、システムキッチンが本格的に普及した。

機器発展の重要な点 その6

お風呂の全自動化

お風呂の沸かし方も大きく変わった

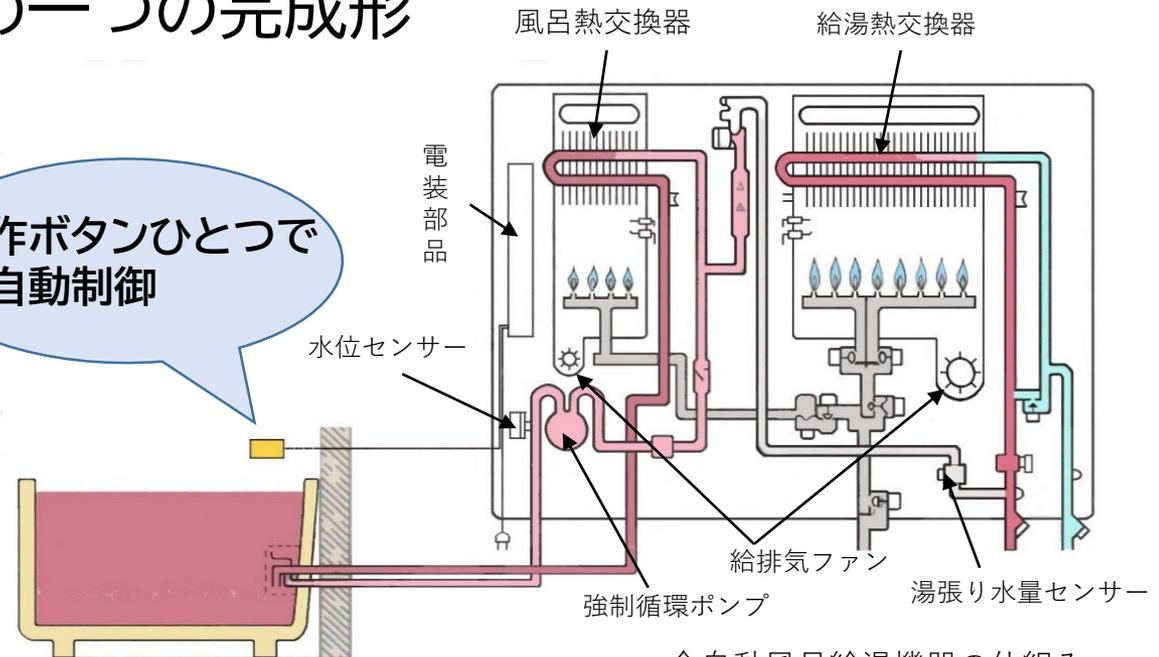
ボタン一つでお風呂がわき、好みの湯温に保持

- 利便性の向上、安全性の向上、省エネ、個人個人への対応
- 日本的家庭風呂の一つの完成形



全自動給湯付き風呂釜

操作ボタンひとつで全自動制御



全自動風呂給湯機器の仕組み

ちょっと一休み! お家のお風呂は贅沢か

お風呂か? シャワーか?

何といってもお湯
に浸からなきゃ



180ℓお湯張り入浴で、
都市ガス代約71円
上下水道代約67円



シャワーの方が
得だよ

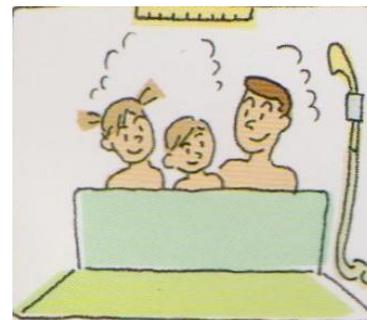


シャワー12ℓ/分を10分浴びると
都市ガス代約47円
上下水道代約45円

一人暮らしは銭湯がお得か?



銭湯大人一人 480円



自宅風呂ガス代と水道代で約207円/回
設備維持費用約260円/回

計算条件：2020年時、標準的ガス給湯機使用。東京ガス13A B表 13A=45MJ/m³ 東京都水道局1か月31m³~50m³の従量料金 水道温度15℃ 湯温40℃とした場合 自宅入浴はお風呂180ℓで入浴、シャワーや上がり湯等で使用湯量90ℓ/回と試算、設備維持費用は、100万円システムバス20年間使用、25万円風呂給湯機10年間使用、機器維持費5万円、年間300日入浴として試算 イラストデータ：「わが家のお風呂をもっと快適に」東京ガスパンフレット1999年 銭湯写真データ：銭湯遺産 町田忍写真・文 戒光祥出版 2008年

機器発展の重要な点 その7

機能の統合化

風呂釜、湯沸器それぞれが単機能で設置されていた

- 風呂釜と給湯機の機能一体化 給湯付き風呂釜(全自動)
- セントラルヒーティング(温水利用)機器は、暖房に給湯機能が加えられた
- 給湯暖房機(セントラルヒーティング)として普及
 - 温水利用方法開発 暖房(床暖房)、浴室乾燥、サウナ(ミスト)

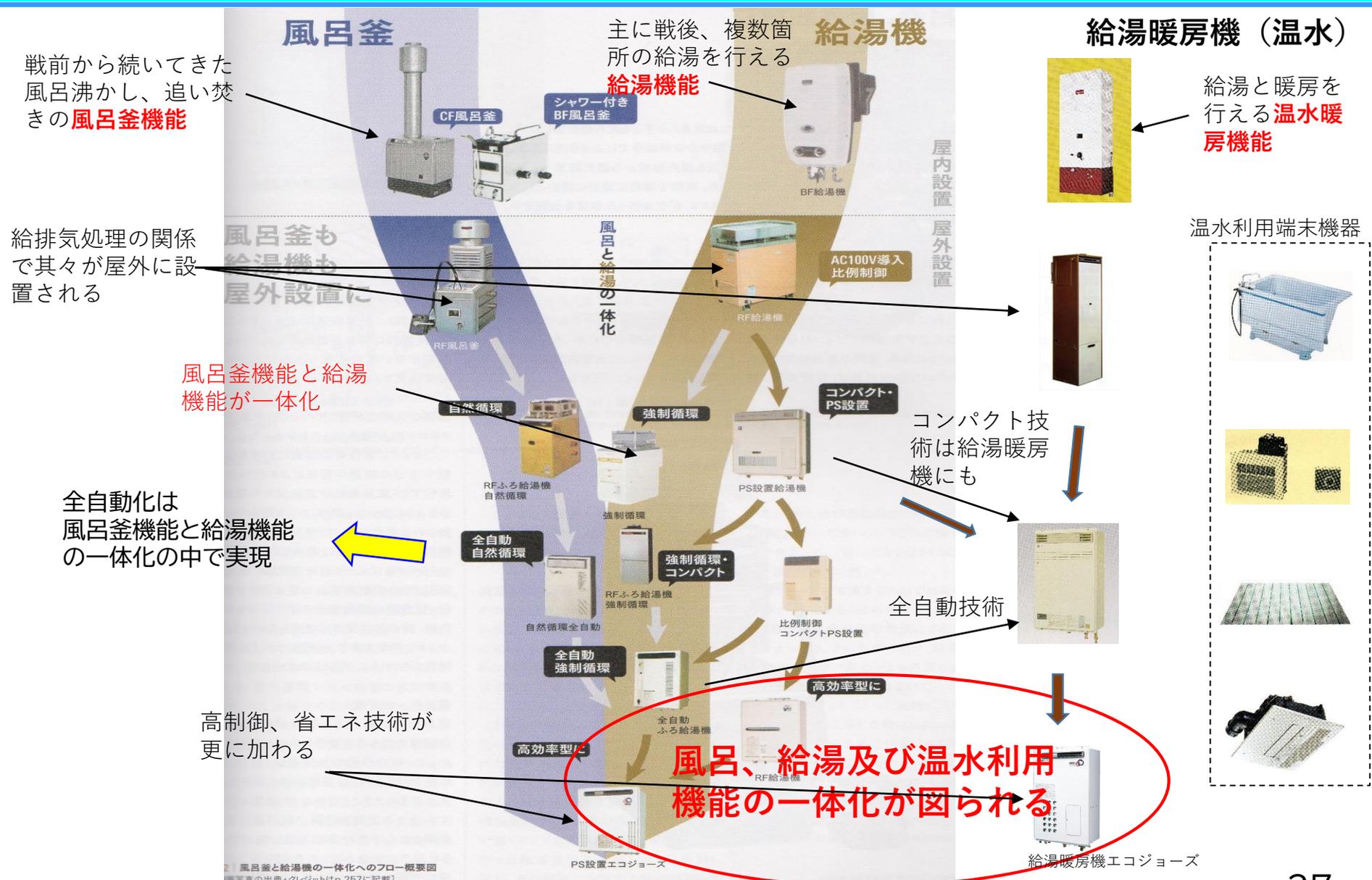


これらの各機能が統合化され一機器に集約される



(更にシステム化され燃料電池や太陽熱利用システム、地域温水利用等に)

機器発展の重要な点 その7補足 機能の統合化過程



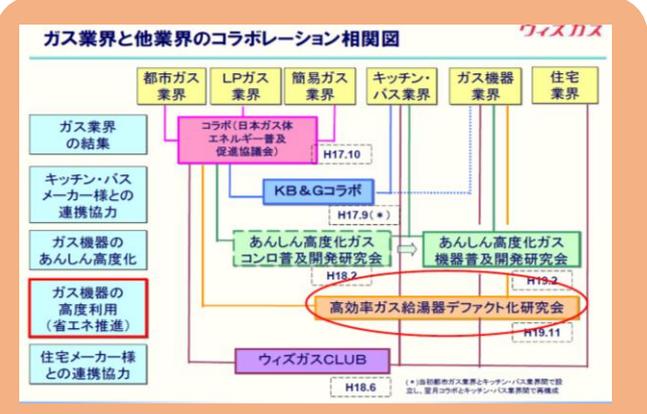
風呂釜と給湯機の一体化へのフロー概要図
[機写真の出典・クレジットはp.257に記載]

2000年代 省エネ推進と新しい時代の生活提案

低成長期、安心・安全・エコの時代。ガス機器省エネ技術の発展

効率的なお湯利用・浴室利用拡大

お湯の利用



エコジョーズ
外形寸法：幅480×奥行250×高さ750mm



エコジョーズのしくみ



◆エコジョーズ登場

◆コンパクト・オール電化の登場と普及

これまで実現しえなかった未来志向の協力体制

◆ガスのある暮らし ウィズガスの展開 インフラ



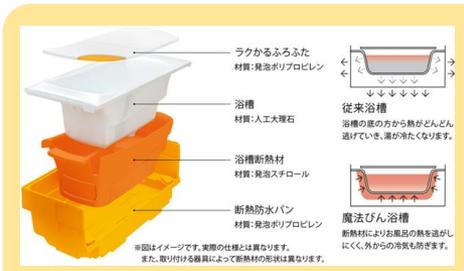
ガスを燃料として高性能なガスエンジンで発電する装置

◆エコワイル（給湯機から発電機への転換）



◆製品安全の取組み

ガス機器の進化



高断熱浴槽

◆浴室省エネ



◆水栓省エネ

関連機器の進化



柏の葉キャンパス全景

◆スマート・コンパクトシティの時代到来

住宅と暮らし

2000年代の特徴

- 1990年代から低成長が続く。
- 地球環境問題が厳しさを増し、環境への配慮がますます重要となる。
- 省エネガス機器が次々と開発提案され、新たな省エネ機器の評価と普及施策が実施される。

ガス事業・インフラ

- ✓ 都市ガス、LPガス、簡易ガスが一致協力する体制を構築し、さらに住宅業界、住宅設備業界と連携強化する未来志向の体制が作られた。
- ✓ 共同研究や政策立案、実行などにより事業発展を目指すようになった。

住宅と暮らし

- ✓ 少子高齢化、人口減少社会を迎え、都市機能をコンパクトに集約し、かつ環境配慮した持続可能な新しい産業都市形成が多く試みられるようになった。

ガス機器の進化

- ✓ エコキュートとオール電化攻勢に即対応してエコジョーズの開発普及が図られた。
- ✓ 更に温水を有効活用するエコウィルや太陽熱利用システムの提案等、徹底した省エネを目指したシステム提案が行われた。
- ✓ 新たな省エネ機器の評価研究も実施され、普及施策も図られた。

関連機器の進化

- ✓ お湯利用における新しい省エネ評価として、高断熱浴槽や節湯水栓の効果研究がされ、市場における普及が始まった。

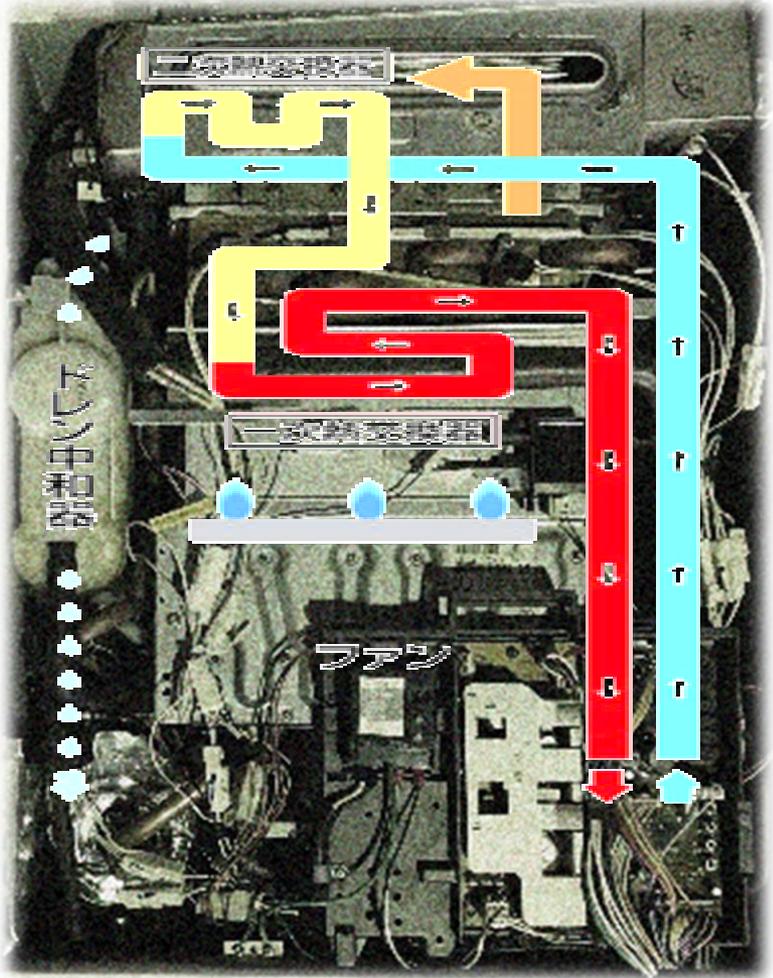
機器発展の重要な点 その8

エコジョーズ 燃焼熱を最大限にお湯に利用したので、排熱温度は既存機器の約200℃から50℃程度に

- **燃焼系最大の省エネ機器(95%)**
- **燃焼系の集大成機器**
熱交換器、制御機器、安全装置等
全て高度水準技術が集約化した



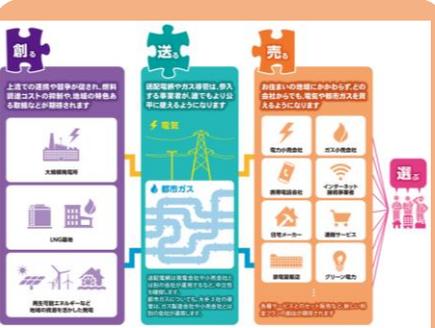
ガス使用量を約13%削減
CO₂排出量を約13%削減
コストパフォーマンスに優れた
機器
既存お湯利用機器とほぼ同寸
法で取替がスムーズ



⇒デファクト化を図り一層の普及を

2010年代 エネルギーミックスと住生活のスマート化

災害の甚大化と超高齢社会を向かえ、より安全に健康的な生活が望まれる。
 ガス機器は機器単体から住宅全体をコントロールするシステム化の時代へ。



エネルギーシステムの一体改革

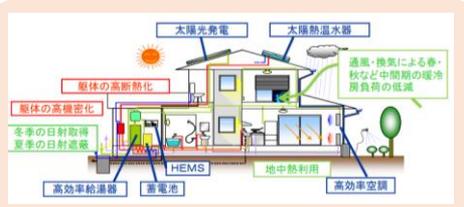
◆ガス供給からトータルエネルギーマネジメントへの変革

東日本大震災がもたらした変化
 インフラ



うめきた2期地区全景完成イメージ
 (2024年竣工予定)

◆大規模複合開発を全国展開



◆住宅は省エネから創エネへ



新たな居住実験
 (積水ハウス・大阪ガス)

◆ZEH ゼロエネハウス対応事例



2009年度長期優良住宅先導事業

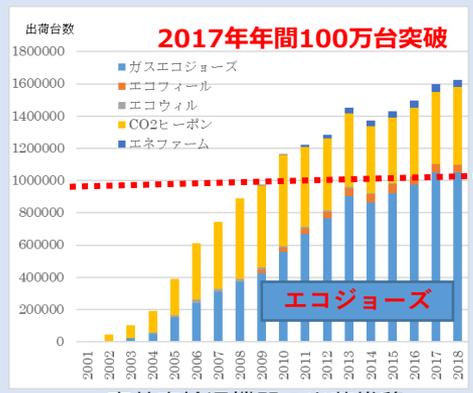
住友林業ホームテック「既存木造住宅の長期優良住宅」

◆リフォーム需要拡大の取組み強化 戸建て住宅改装の事例



向ヶ丘第一団地ストック再生実証試験 (UR)

◆リフォーム需要拡大の取組み強化 団地再生ストック問題への対応 住宅と暮らし



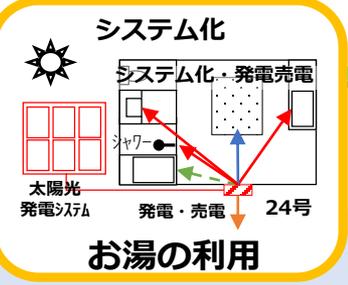
◆エコジョーズ定着



◆ブルー&グリーンPJ が果たした役割

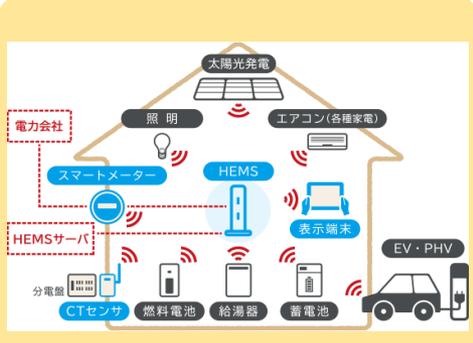


◆電気+ガスハイブリッド ガス機器の進化



SOFCエネファーム (2018年大阪ガス)

◆新時代への切り札 エネファーム



Home Energy Management System (HEMS)

◆住生活のスマート化

関連機器の進化

2010年代の特徴

- ▶ 自然災害の頻発・激甚化や、超高齢少子社会の進展により、より安全・安心で健康的な生活が望まれる。
- ▶ ガス機器は機器単体から、省エネを徹底した住宅全体をコントロールするシステム化提案の時代へ。

ガス事業・インフラ

- ✓ 東日本大震災等の自然災害や環境問題の厳しさから、安全安心なエネルギーの在り方や確保が強く問われる。
- ✓ 電気、ガスを含めたエネルギーの一体化改革の方向に向かう。

住宅と暮らし

- ✓ 全国主要都市を中心に大規模複合開発が展開され、シンボリックな超高層建築物が増え、商業、オフィス空間の魅力が増した。
- ✓ 環境問題の厳しさからゼロエネルギー住宅、LCCM住宅等の研究開発及び具体化が進む。
- ✓ 膨大なストック住宅の改修促進に向け、モデル建築物研究や優良住宅施策等が実施される。

ガス機器の進化

- ✓ 給湯、風呂給湯及び温水暖房機器におけるエコジョーズの普及が進み、またブルー&グリーンPJ等による業界を上げての努力もあって1,000万台以上の普及となる。
- ✓ 燃料電池エネファームは、機器の小型軽量化、太陽光発電との連携、ハウスメーカー導入、発電効率が高い機種開発等で存在感が増し普及に向けた努力が進んだ。
- ✓ 様々な省エネ機器の開発もされた。

関連機器の進化

- ✓ 住宅の総エネルギー管理に加え照明、家電、設備機器の運転管理も行い、省エネ徹底を図るHEMS普及に向けた取り組みが提案、強化された。

機器発展の重要な点 その9

エネファーム

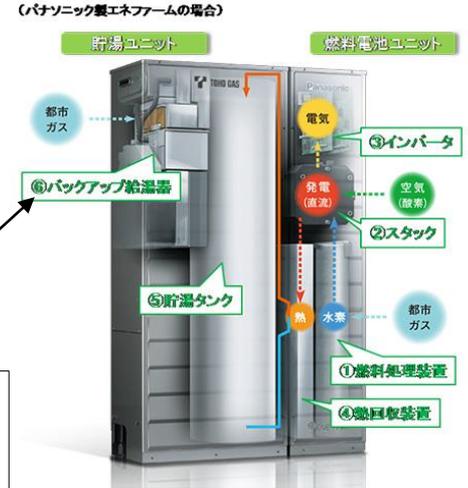
- ガスを使った**発電装置** (家庭における発電所)
- 排熱を回収して給湯利用する装置



エコジョーズは一つの部品に

改質部、発電部、熱回収部、貯湯槽、補助熱源で構成、補助熱源にはエコジョーズ使用

- 様々な種類、形状開発の可能性大
- 太陽光発電とダブルで利用も
- 地域発電等の可能性大



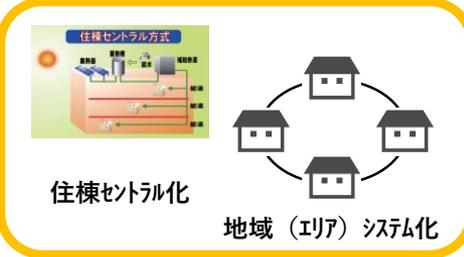
家庭用CO₂排出量の1/3
約1.4トン削減
発電効率40%~52%の
タイプも

写真データ：東京ガス資料及び東邦ガスHP

<https://www.tohogas.co.jp/approach/technologies/technologies-home/cogeneration/cogeneration-02/>

2020年代 豊かで健康的な住生活に向けて

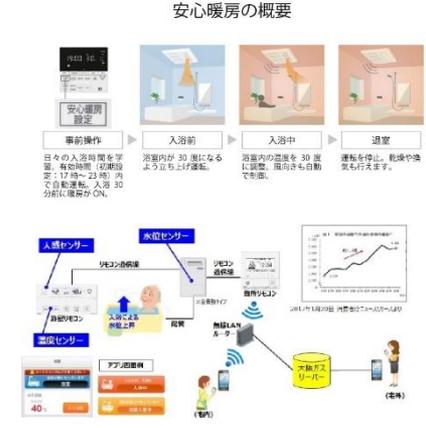
災害の甚大化、超高齢社会、新たな脅威となったコロナ過への対応
IoT、ロボット、AI等の先端技術により経済発展と社会的課題の解決を両立する。




成熟した給湯機器市場は、
取替を中心に省エネ化が進む

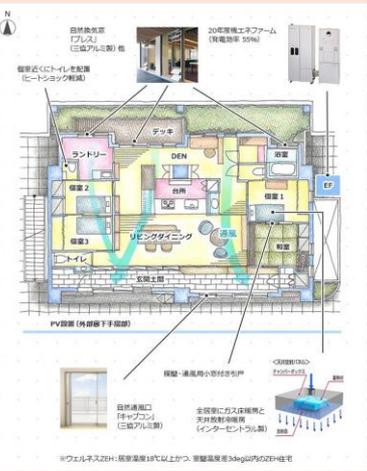
◆エネルギー（ガス・電気）と暮らしのソリューションをワンストップで提供 **インフラ**

◆高効率型給湯機の更なる普及



◆給湯自動化の進化

ガス機器の進化



エネファームの集合住宅設置の進展 NEXT21

2020年4月からは、新たに2030年の集合住宅を見据え、最新のSOFC型エネファームを設置した実験を開始



住棟セントラル給湯暖房のエリア開発

◆豊かで持続可能な住生活の実現に向けて
エネファームの将来



住宅における良好な温熱環境実現推進フォーラム活動の発展

◆浴室環境の改善の期待

住宅と暮らし

2020年代の特徴

- 自然の脅威が更に増し、世界は近い将来カーボンニュートラルを目指すことを明確化。
- 新たな脅威となったコロナ禍への対応。
- IoT、ロボット、AI等の先端技術、諸データを駆使し、新たな経済発展と社会的課題の解決に向けた取組みが進む。

ガス事業・インフラ

- ✓ ガスと電気の垣根を超えたサービスが常態化する。
- ✓ 徹底した省エネ、資源の有効活用を図り、質の高い天然ガス化や再生可能エネルギー利用を含めた賢いエネルギーの選択活用を図る。
- ✓ 意欲的な新技術やシステム開発にチャレンジし2050年のカーボンニュートラル実現を目指す。

住宅と暮らし

- ✓ 太陽光発電やエネファーム等を組み合わせた賢い様々な創エネシステムの定着を図り、省エネと創エネを徹底させ、サステナブル社会の実現に寄与する。
- ✓ お湯利用による更に豊かな社会を目指し、ストック住宅や施設の改善を推進する。
- ✓ 特に、浴室環境改善に取り組む。

ガス機器の進化

- ✓ お湯利用に関わる省エネガス機器の普及が進んでくる。エコジョーズはエコキュートを上回り、エネファームも着実に伸び始めた。
- ✓ 近い将来の普及を見込んで、高効率給湯機器の稼働状況データ蓄積や浴室暖房との連動システム等が提案される。

まとめ

戦後のお湯利用機器の発展から導かれるもの

(今までの説明を踏まえて)

- 日本独自のお湯利用生活と文化は、健康な生活維持に大切
- 豊かなお湯の利用する生活に**ガス給湯機器**は欠かせない
- 膨大な機器の**ストック市場**へ適宜適切に**対応**を図る必要がある
- 家庭用エネルギー消費量として給湯は約3割を占めるので、**省エネの徹底**を図ること

時代ニーズを先取りして考える

経済発展が著しかった変化の時代は、時代ニーズ、生活者ニーズを把握して、より満足できる機能を追求してきた。

生活水準が向上し、ある程度満足した現在においては

(1)お湯の利用は今後も必要→お湯利用機器はストック産業にシフトしており、機器使用の寿命から**十数年単位で変化**していくと見込む →**適切な取替えを促進**

(2)エネルギー需要は今後数十年先まで見た計画は必要。インフラ整備(保守と計画)、見直しは常時。

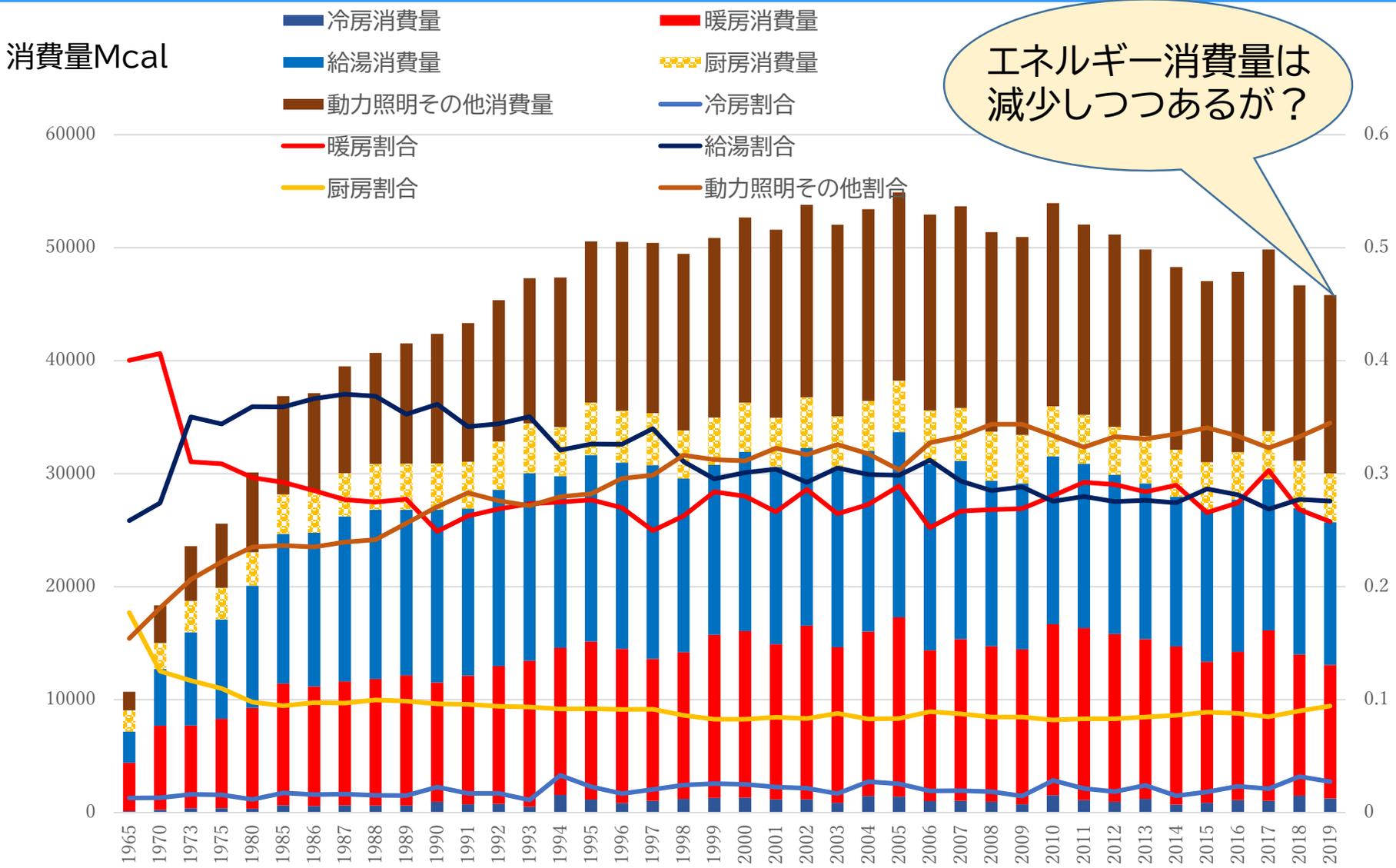
(居住者の暮らしを維持向上させることにおいて、電気、ガス、上下水道、通信等インフラ利用と建築物や設備の整備(経年劣化対応)を適切に行う必要がある)

時代ニーズを先取りして考える

- 地球環境問題の厳しさが増すことへ積極的対応
 - 省エネ対策は未だ不十分、2030年に向けて徹底した省エネ化努力が必要
 - 見直しできることから即実行(残された時間は少ない)
 - エコジョーズ普及
 - エネファーム普及
 - 節湯水栓、高断熱浴槽への切り替え
 - 高気密高断熱、LED、省エネ家電へなど効果が期待できる
- 省エネ対策全てを

省庁も高効率給湯機器導入促進策等の住宅省エネ化支援強化

用途別の家庭用エネルギー消費量及びその割合の推移



日本エネルギー経済研究所「エネルギー・経済統計要覧2021」を元に作成

家庭の給湯用エネルギー消費量削減の実態

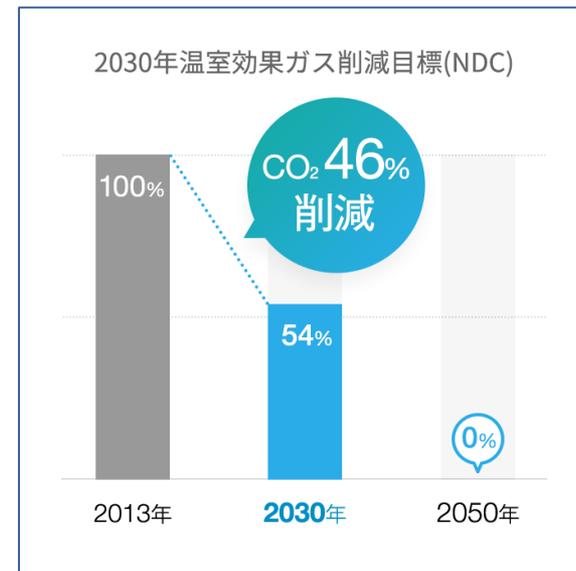
2019年度比の家庭用エネルギー消費量の削減実態は

	給湯	総計
ピーク時からの減少割合	76.5%	83.4%
2013年度からの減少割合	91.7%	91.9%

給湯も大幅削減
を実現するには
どうするか

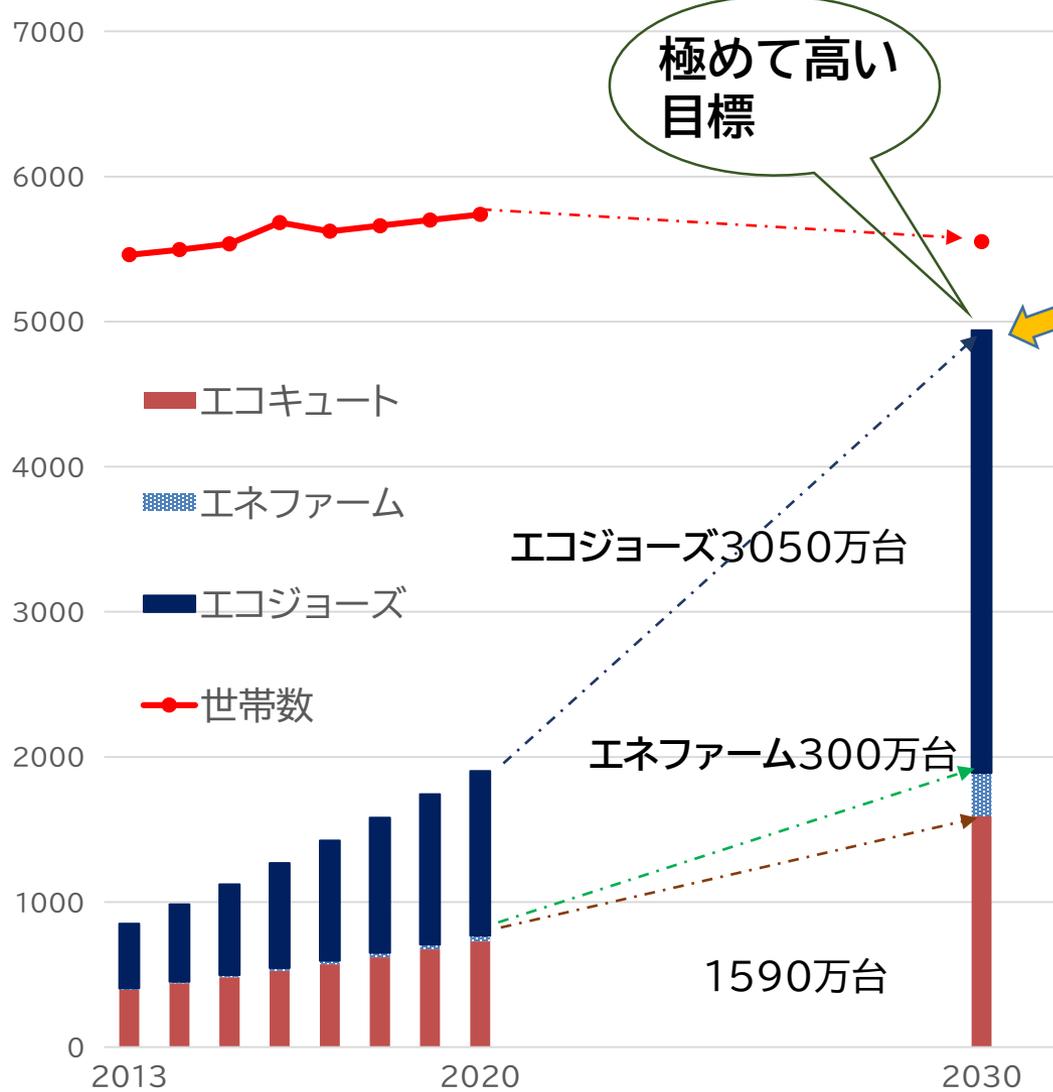
参考引用資料：[GO!ガステナブル](https://www.gas.or.jp/) | 日本ガス協会 (gas.or.jp)

2021年4月の新たな政府の方針



2030年に向け徹底した省エネ機器の普及を図る

ストック数(万台)、世帯数(万件)



極めて高い目標

徹底した省エネ機器の普及が必要

2030年エネルギーミックスにおける省エネ対策の見直しに関する報告 資源エネルギー庁2021年5月等を元に作成

まとめ

生活者ニーズから考える

個から全体に、全体から個に

機器の開発過程 部品開発から単体機能開発に、そして機器全体の開発、システム開発にシフトした(温水システム機器の発展が続くか?)

↑ 生活者の高度なニーズに応えるために

システム全体で総括的に考える時代に

一方、生活者ニーズを見ると、社会的欲求満足→家族の欲求満足→個人の欲求満足へと、よりきめ細かな欲求に応える方向になっている

大家族→標準家族→小家族→単一世帯

家族のフォローは希薄に

見守り、社会との一体化、連携の時代に

生活者ニーズから考える

感覚的な満足の段階から科学的満足の段階へ

お湯利用は、快適性、心地よさの向上や利便性向上、安全性向上を目指してきた→このことは今後も続く　そして更に

→健康増進、身体機能回復等のより健康で生き生きとした生活（健康寿命を伸ばす）への寄与が求められる。このためには、科学的なデータに基づく実証、機器の開発が必要である。

健康入浴の推進、安心できる生活の再見直し

出典(1)

年代等	関連項目	本資料掲載箇所	出典
前史	ガス事業・インフラ	ガス灯	明治・大正くらしの物語上巻 KKベストセラーズ 1978年
		家庭消費燃料の変化	図説・近代日本住宅史 内田青蔵他 鹿島出版会 2001年
	住宅と暮らし	GHQキッチン空間 (写真左) 占領軍住宅の記録 (下)	小泉和子他 住まいの図書館出版局 1999年
		戸山が原アパート (写真右)	図説・近代日本住宅史 内田青蔵他 鹿島出版会 2001年
	ガス機器の進化	早沸き釜	ガスとくらしの一世紀 GAS MUSEUM アーバンコミュニケーションズ 1997年
湯沸器設置 (写真中)		建築写真文庫107 洗面所・浴室・便所1 彰国社 1959年	
関連機器の進化		1950年代 歴史・沿革 積水化学工業株式会社 (sekisui.co.jp)	
1970年代	ガス事業・インフラ	未来を先取りした都市ガス戦略	価格と需要から見るガスと電力、これまでの需要推移と特徴を見る(10) 新電力ネット (pps-net.org)
	住宅と暮らし		「ING REPORT 公団の住宅設備の変遷と技術開発」1993年及び「団地100」2007年いずれもUR都市機構
			国土交通省 住宅数と世帯数の推移
		首都圏内と郊外の人口の推移	補論2 1. 郊外化とその後の都市回帰 - 内閣府 (cao.go.jp)
		ミゼットハウス	プレハブ住宅の原点ミゼットハウス 大和ハウスグループの技術 大和ハウス工業 (daiwahouse.co.jp)
ガス機器の進化	CF風呂釜	「わが家のお風呂50年史」風呂文化研究会編 1996年	
	BF風呂釜	「設備開発物語」 建築技術支援協会LLB技術研究会編 市ヶ谷出版社 2010年	
	給排気問題対応の歴史	「共同住宅などにおけるガス事故の変遷」小林恭一 建築防災 1999年	
関連機器の進化	ステンレス浴槽	「40年のあゆみ ステンレス物語」キッチン・バス工業会 2005年	
	その他浴槽	「住宅設備機器カタログ」東京ガス 1974年	
1980年代	ガス事業・インフラ	大川端リバーシティの建設	URBAN LIFE 1997年度住宅・都市整備公団年報
	住宅と暮らし	多様化する顧客ニーズへの対応	積水ハウス フェトーのある家 (ooco.jp)
		超高層マンションのはしり 与野ハウス	「住友不動産販売」で売却・査定・購入 (中古マンション)・賃貸 (stepon.co.jp)
		マンションの変遷	「ガスとお湯の50年」118p マンションの間取りと設備機器の変遷
	ガス機器の進化	ガス機器、セントラルヒーティング概念図	東京ガスパンフレット、技術資料等
	関連機器の進化	サーモスタット混合水栓	「ガスとお湯の50年」138pサーモスタット水栓の登場
公団住宅の洗面器		ING REPORT UR都市機構 1993年	
洗面化粧台の発売		「ガスとお湯の50年」139p 洗面ゾーンの用途拡大	

出典(2)

年代等	関連項目	本資料掲載箇所	出典
1990年代	ガス事業・インフラ	マイコンメータの普及率	日本ガス協会 (osakagas.co.jp)安心・安全3 供給段階
		阪神・淡路大震災後のガス安全供給への取り組み	お客さま価値の創造(憲章I) Daigasグループのサステナビリティ Daigasグループ (daigasgroup.com)
	住宅と暮らし	お湯の使い方の歴史	「ガスとお湯の50年」148p
		浴室換気乾燥機	「住まいとガス設備」日本ガス協会 1993年
		24時間風呂	「湯遊空間 温泉お風呂」ヤジマパンフレット
	ガス機器の進化	全自動ふろ給湯機の誕生	初期の機器データ ノーリツ
		全自動の説明図	東京ガスパンフレット
		同しくみ図	ベターリビング作成
		Q制御機能の開発	安全化機器普及促進協議会クオリティ21普及促進分科会パンフレット
さや管ヘッダー		「設備開発物語」建築技術支援協会LLB技術研究会編 市ヶ谷出版社 2010年	
	床暖房の敷設	「床暖房読本」田辺新一他 風土社 2009年	
関連機器の進化	システムキッチンの普及	会社概要 沿革 クリナップ (cleanup.jp)	
	システムバスが主流に	ニュースリリース: TOTO1964年9月「初代ユニットバスルーム」誕生から 54年ユニットバスルーム累計出荷台数1000万台突破 2018年04月18日	
2000年代	ガス事業・インフラ	ウィズガスの展開 コラボ相関図	第5回高効率ガス給湯器デファクト化研究会(2010.9.10) (gas.or.jp)
	住宅と暮らし	柏の葉キャンパス全景	三井不動産「柏の葉キャンパスシティ」スマートシティ、健康長寿都市、 新産業創造都市の実現に向けた取り組みが本格化 (mitsuifudosan.co.jp)
	ガス機器の進化	エコジョーズ本体及びエコジョーズしくみ、エコウィル本体及びエコウィルしくみ	東京ガス温水システムカタログ2009
		エコキュート	「ガスとお湯の50年」180pエコキュート本体外観
		製品安全の取組み	ガス事故を起因とする死亡者数の推移007_01_01.pdf (meti.go.jp)
	関連機器の進化	高断熱浴槽	おすすめ!便利な『お風呂(浴室)』の機能 TOTOリモデルサービス
		省エネ水栓	「ガスとお湯の50年」193p 節湯A1水栓

出典(3)

年代等	関連項目	本資料掲載箇所	出典
2010年代	ガス事業・インフラ 住宅と暮らし	エネルギーシステムの一体改革	エネルギーシステムの一体改革について 資源エネルギー庁 (meti.go.jp)
		大規模複合開発を全国展開	うめきた2期 (JR大阪駅北再開発) 2020年12月着工 2024年一部竣工～2028年3月全体竣工【三菱地所・オリックス不動産・阪急電鉄
		住宅は省エネから創エネへ	国土交通省「住宅・建築物の省エネルギー施策について」
			居住実感住宅 大阪ガス：3電池住宅において新たな居住実験を開始～再生可能エネルギーが主力電源になる社会を見据えた実証実験について～ (osakagas.co.jp)
			住友林業ホームテック「木造住宅の長期優良住宅」長期優良住宅 Web 平成21年度 第1回 長期優良住宅先導的モデル事業紹介(judanren.or.jp)
		団地再生ストック問題への対応 取り組みの概要 UR都市機構 (ur-net.go.jp)	
	ガス機器の進化	エコジョーズ定着	ガス石油機器工業会自主統計データを用いてベターリビングでグラフ作成
		新時代への切り札エネファーム	SOFCエネファーム商品情報 - エネファーム/大阪ガス (osakagas.co.jp)
		ブルー&グリーンPJ	ベターリビングパンフレット
		電気+ガスハイブリッド	リンナイエコワンカタログ
関連機器の進化	HEMS	iエネ コンソーシアム「HEMSとは？」	
2020年代	ガス事業・インフラ		東京ガスグループ2020～2022中期経営計画140120200324483412.pdf (kabupro.jp)
			大阪ガス長期経営計画2020★20170309_対外公表資料最終版 (osakagas.co.jp)
	住宅と暮らし	エネファームの集合住宅設置の推進NEXT21	居住実験の場/NEXT21とは？/大阪ガス実験集合住宅NEXT21/大阪ガス/大阪ガス実験集合住宅NEXT21/大阪ガス (osakagas.co.jp)
		エネルギーの住棟内融通	「磯子スマートハウス」での実証試験におけるエネルギーシステムの概要 東京ガス資料
		浴室環境改善の期待	「温熱環境リフォーム設計・施工ガイドブック」ベターリビング資料
	ガス機器の進化	高効率型給湯機の更なる普及説明グラフ	ガス石油機器工業会自主統計、経済産業省生産動態統計等を参考にベターリビング作成
		浴室暖房の自動化	浴室を自動で温めヒートショック対策に有効な「安心暖房」 カビの成長を99.9%抑制する「カビガードミスト」 コンパクトタイプ浴室暖房乾燥機をモデルチェンジ 10月1日発売 ニュースリリース リンナイ株式会社 (rinnai.co.jp)
		IoT給湯機	お風呂に入れば体脂肪率が分かる、IoT給湯器の意外な実力 日経クロステック (xTECH) (nikkei.com)

ご清聴ありがとうございました

一般財団法人ベターリビングのホームページに
刊行誌「ガスとお湯の50年～時代とともに、暮らしを
豊かに」及び 小冊子「マンガでわかる 暮らしを変
えたガスとお湯の物語」を全文紹介しております。
是非ご覧ください。