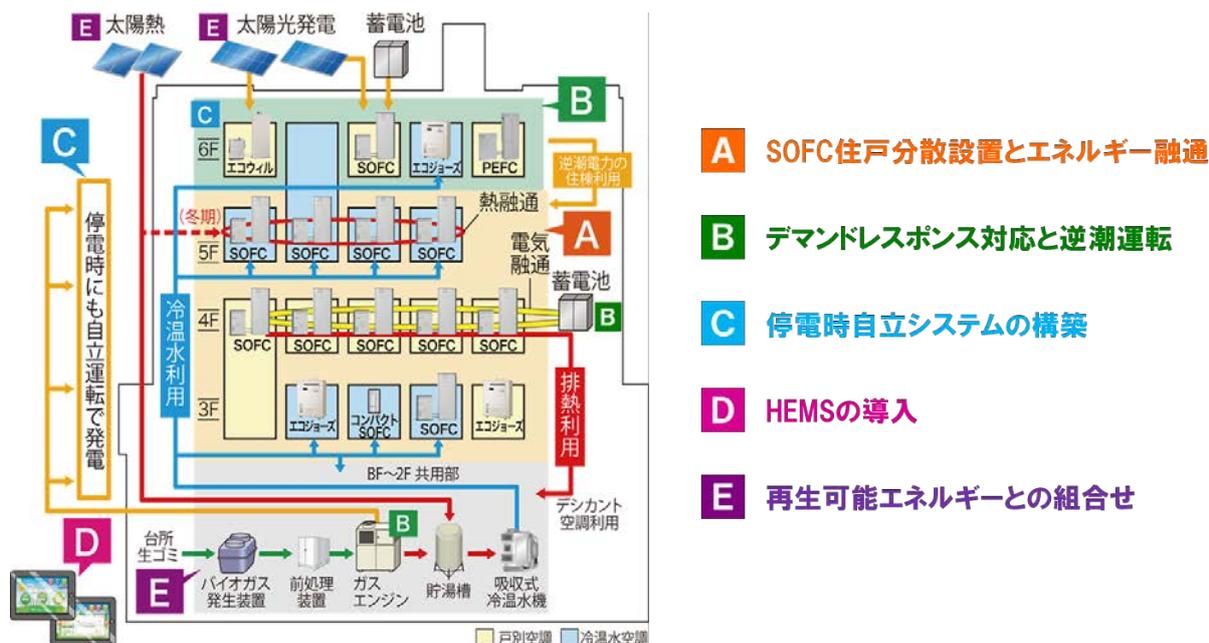


《参考資料》

## 大阪ガス実験集合住宅「NEXT21」第4フェーズ居住実験の中間結果の概要

### 1. 「エネルギーシステム」の実験について

燃料電池やガスエンジンタイプのガスコージェネレーションシステムを集合住宅で高効率に活用するなど、省エネ・省CO<sub>2</sub>の更なる追求とエネルギー自立、節電や系統電力負荷軽減等を両立するスマートなシステム・技術の実証実験を実施しました。

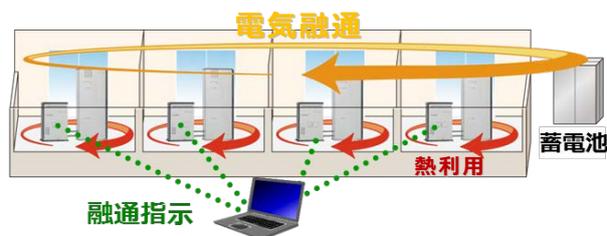


エネルギーシステムの概要図と実験課題

#### [A]SOFC 住戸分散設置とエネルギー融通

##### ①SOFC 発電電力をフロア内で融通し、蓄電池と組み合わせ、購入電力を91%削減

4階各住戸のSOFCを可能な限り定格運転(700W)で高効率運転し、発電余剰電力を住戸間で融通あるいは蓄電池(蓄電容量:5.5kWh)に充電して利用します。その結果、発電量が約1.6倍に増加し、購入電力を約91%削減でき、系統電力の負荷軽減に貢献しました。



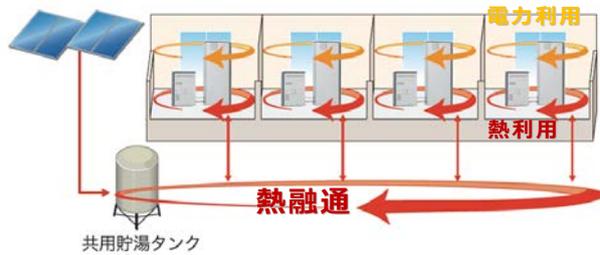
4階フロア内SOFC発電電力の住戸間融通イメージ



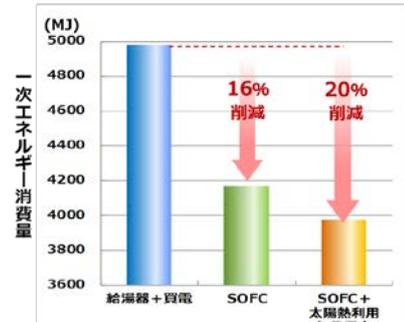
4階4住戸の発電量と購入電力  
(2014/1~2015/3の139日間の日平均)

## ②SOFC 排熱利用と太陽熱利用を組み合わせ、熱融通することで、20%の省エネを実現

5階各住戸のSOFCの冬期の排熱不足を補うため、太陽熱パネル(面積:6m<sup>2</sup>)からの温水と組み合わせて給湯時の省エネ化を図るとともに、余剰排熱がある場合は住戸間で融通利用します。その結果、バックアップ給湯器の使用量を軽減し、一次エネルギー消費量は従来と比較して20%削減し、融通がない場合との比較で約4ポイントの向上となりました。



SOFCと太陽熱を組み合わせた熱融通イメージ



5階3住戸の一次エネルギー消費量  
(2014/3/11~3/17の7日間の日平均)

## ③次世代型高効率SOFCプロトタイプ機にて発電効率50%超(LHV)を達成

発電ユニット内に貯湯タンクを内蔵した小型で発電効率の高効率化を実現する次世代型高効率SOFCプロトタイプ機を試験運転し、発電効率50%超(LHV)を達成するとともに、高い部分負荷性能も確認できました。本コンセプトに基づく高効率、コンパクトなSOFCの早期商品化を目指します。

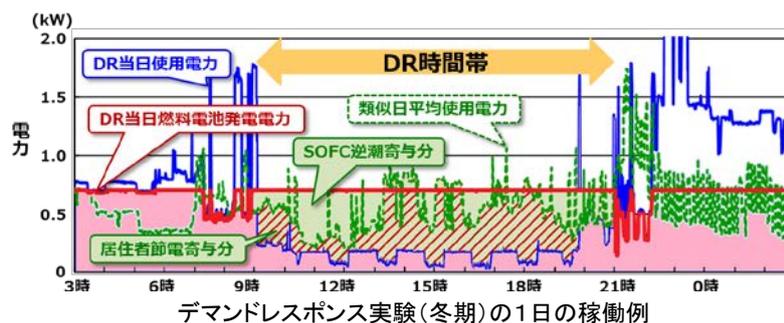


次世代型高効率SOFCプロトタイプ機の設置状況

## [B]デマンドレスポンス対応と逆潮運転

### ①デマンドレスポンス要請時の節電行動に加え、SOFC発電量アップで、系統電力削減効果が1.1~3倍に増加

電力ピーク時や電気料金が安い時間帯に購入電力を削減するデマンドレスポンス(以下、DR)を図るため、居住者への節電要請だけでなくSOFCを自動制御で発電量を増加させる運転を行います。夏期(DR時間帯:13~16時)の実験では、SOFC発電量アップにより、系統電力負荷低減効果が居住者の節電だけの場合と比べ1.1倍~1.5倍、冬期(DR時間帯:9~21時)の実験では、2~3倍に増加する効果が確認できました。



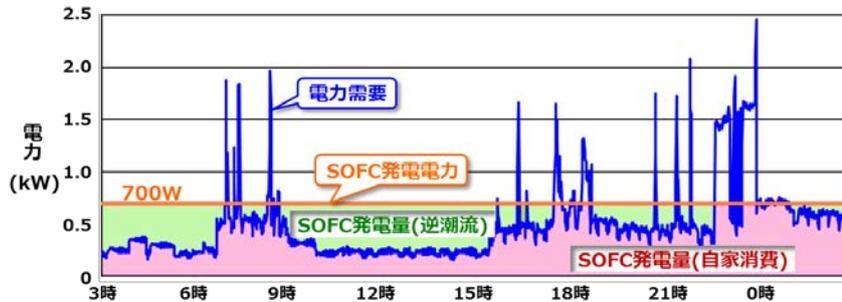
デマンドレスポンス実験(冬期)の1日の稼働例



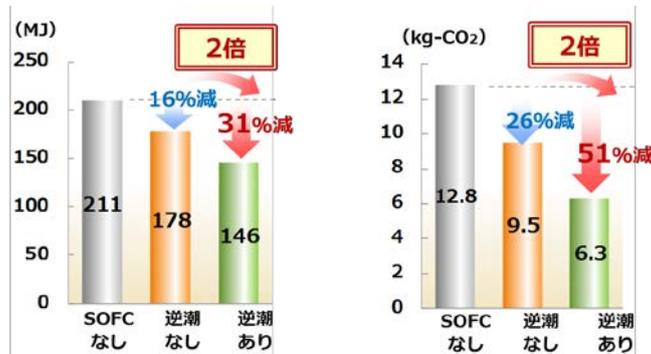
デマンドレスポンス(冬期)による節電効果とSOFC発電量アップ効果(2014/1/16~2/14の8日間の日平均)

**②逆潮流を想定した条件で、SOFC を 24 時間定格で運転し、高効率な発電電力の最大活用により、31%の省エネ、51%の省 CO<sub>2</sub> を実現(逆潮流想定なしから効果倍増)**

4 階、6 階の計 5 住戸の SOFC を逆潮流可能な条件で 24 時間定格運転(700W)し、高効率な発電電力を当該住戸と住棟内で最大活用します。その結果、一次エネルギー消費量は従来と比較して 31%削減、CO<sub>2</sub>排出量は 51%削減し、逆潮流を想定しない場合と比較して、それらの削減効果は倍増となりました。



逆潮流を想定した SOFC 定格運転の1日の稼働例

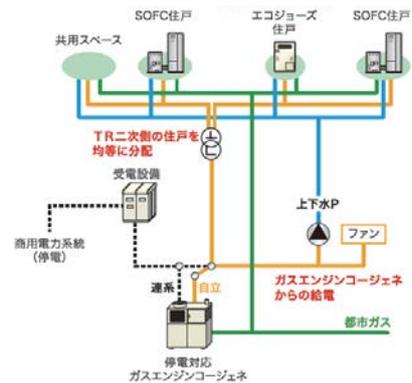


逆潮流を想定した SOFC による省エネ(左)、省 CO<sub>2</sub>(右)効果 (5 住戸 2013/12~2015/8 の 268 日間の戸あたりの日平均)

**[C]停電時自立システムの構築**

**○停電時に CGS の自立運転でほぼ支障のない生活を確保でき、更に SOFC の稼働により居住者が使用できる電力量が増加することで許容度が向上**

NEXT21 を模擬的に停電(夕方 3 時間)させ、停電対応型 CGS と各住戸の SOFC を組合せた電力自立システムを評価しました。停電時に CGS が自立運転し、住棟内に電力供給(住戸あたり最大 500W)することで、ほぼ支障のない生活が確保できました。加えて、各住戸の SOFC も運転可能となることで、使用可能な家電機器が増加し、使用電力が制限される生活に対する許容度が向上しました。



停電時自立システムの概要図

**[D]HEMS の導入**

**①HEMS を全戸導入し、省エネ意識・行動の変化を確認**

光熱費や電気・ガス・水道使用量、デマンドレスポンス時の節電効果等、省エネ意識向上のための情報を提供・表示する HEMS(タブレット端末)を導入しました。その結果、省エネ意識の低い人は、HEMS 使用で省エネ行動が増加し、一方、省エネ意識の高い人は、期待していた効果が実感できない場合に行動を取りやめる傾向が見られました。

## ②魅力的な HEMS の開発に向けた実証実験の一部機能の商品化が実現

10 種類以上の機器操作、部屋・用途毎のエネルギー使用量の詳細データの見える化などの魅力度の高い次世代型 HEMS の各機能の使い勝手等を検証しました。そのうちのひとつである「壁掛けディスプレイ」で表示される「エネルギー砂時計<sup>(※)</sup>」の機能が、エネファームのカラー液晶リモコン(2014 年 4 月発売)に実導入される等、商品化に繋がりました。

(※)1 ヶ月の光熱費、電気使用量、ガス使用量、水道使用量の目標値を設定しておき、実際の使用量に応じて目標値の残量をリアルタイムで色表示する機能。

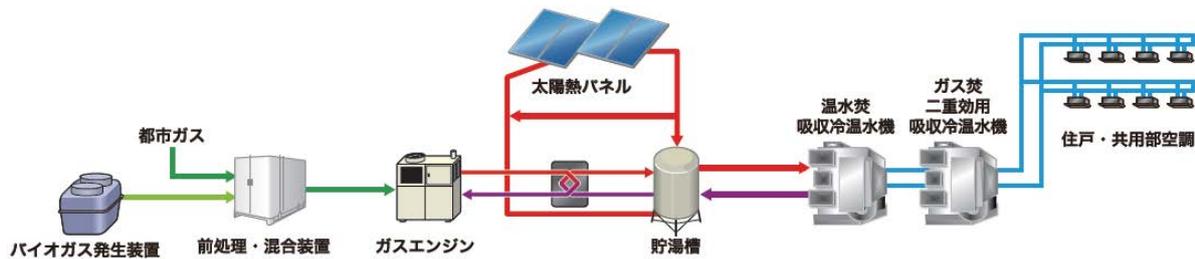


NEXT21 導入壁掛けディスプレイ(左)とエネファームカラー液晶リモコン(右)

## [E]再生可能エネルギーとの組み合わせ

### ○住棟セントラル空調システムにおいて、太陽熱、CGS 排熱を活用し、約 8%の省エネを実現

住棟セントラル空調システムに太陽熱(パネル面積:冬期 24m<sup>2</sup>、夏期 30m<sup>2</sup>)と共用部 CGS 排熱を活用し、暖房時 8%、冷房時 10%の一次エネルギー削減効果がありました。また、台所生ゴミから発生させたバイオガスを都市ガスに混合し、CGS の燃料として有効利用できることを実証しました。



住棟セントラル空調システムの概要図

## 2. 「住まい・住まい方」の実験について

環境にやさしい心豊かな暮らしを実現する上で重要な視点として、少子高齢化や現代家族の持つ課題への対応、地域コミュニティとの関係構築、必ずしも高性能な設備だけに頼らない省エネライフスタイルの模索、都市緑化の促進等が考えられます。第4フェーズでは、このような視点に基づく住まい・住まい方の実験を実施しました。

### 〔1〕中間領域の実験

第4フェーズ居住実験では、住戸と共用部、または住棟と周辺地域の重なり合う部分に、「中間領域」となる空間を提案しました。中間領域によって外部と室内との関係性を調整することができ、人を招きやすい空間も居住者の都合に合わせて創出可能となります。さらに、外部空間の快適性や季節感を取り入れた生活をするのが可能となるとともに、温熱環境の緩衝空間として空調効率の向上にも寄与します。つまり、日本の伝統的な居住文化を継承しつつ、人とつながり、環境にやさしい住まい方を実現するものです。このような中間領域の意義について、実証実験を通じて確認しています。



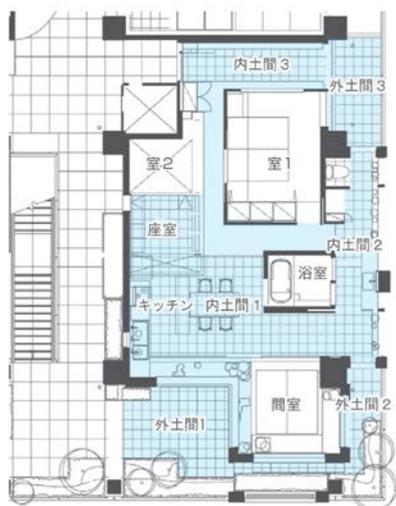
中間領域のイメージ

以下3住戸の一部、および交流室を中間領域として居住実験を実施しました。

### ■305 住戸「余白に棲む家」(設計:竹原義二/無有建築工房)

子どもが集まり、居場所となる空間を想定し、仕切られた室以外の空間を中間領域として設定しました。実際には、小学生を対象とした学習塾を開く居住者が入居し、子供たちが玄関からではなく、中間領域から出入りし、集う空間となっています。

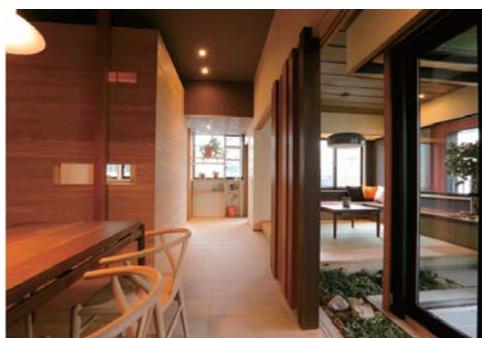
中間領域である屋外の外土間空間では、気候のよい時期には、くつろいだり、読書を楽しんだり、来客と過ごすといった室内空間のような利用もされました。さらに、建具等の仕切り方によって、居室内と外部空間とのつながり方を調整する等、中間領域があることで、外部空間との多様な関わりが実現しました。また、住戸全体に温度差が少なく、ゆるやかな温度変化の中で、居住者が居心地の良い場所を移動しながら過ごしている様子がみられました。



305 住戸 平面図(着色は中間領域)

#### <住戸設定>

自宅で放課後クラブに類する活動をする妻と、夫・子供が暮らす家。自宅でありながら、外部空間と親和性のある空間に子供たちが集まり、居場所を探し出す。仕切られた室以外の空間を中間領域として設定。



### ■403 住戸「しなやかな家」(設計:近角よう子/近角建築設計事務所)

料理教室を自宅で開催することを想定し、台所と食事室から露台までを一体的な中間領域として設定しました。実際に、料理教室の講師が居住し、料理を通じた交流が生まれています。また、建具を開けると室内から露台を通じ外部の庭空間と連続した快適な料理教室の場となっています。

また、住戸と露台が同レベルで設計されており、連続性の高い中間領域を実現し、室内から屋外に出る抵抗感を緩和し、一体的な生活空間を形成しています。バーベキューパーティ開催時にも、空調された室内、中間領域、そして気温の高い屋外を連続的に使用する様子がみられました。



403 住戸 平面図(着色は中間領域)

#### <住戸設定>

定年退職した夫と元料理講師の妻が暮らす家を想定。自宅の中に料理教室を開催できるキッチンと外部空間とつながる食事室のある住戸に人々が訪れ、交流する。露台・台所・食事室を中間領域として設定。



## ■304 住戸「住み継ぎの家」(設計: NEXT21 次世代住環境小委員会+アトリエ CK+空間計画)

共働きの子育て家族を想定し、玄関側とバルコニー側に建具で分離可能な土間空間である中間領域を設定しました。

実際に二人の乳幼児のいる子育て家族が居住し、玄関側の中間領域はアプローチ空間として、バルコニーと一体的に使用できるバルコニー側は、子どもの遊び場として使用されています。中間領域では、室内に比べ風速が観測され、春から秋は気持ちのよい空間となっていること、冬には寒い屋外との緩衝空間として、室内部の断熱性能向上、空調負荷軽減に寄与していることがわかりました。



304 住戸 平面図

### <住戸設定>

共働き子育て家族(30代夫婦、共働き、保育園児)や成人父子家族、高齢母子家族など、異なる世帯が住み継げることを想定。住宅内に第三者(サービス業者・事務所スタッフ等)が入ることも想定。



## ■交流室

地域空間と住棟との中間領域として、居住者の交流や、居住者と地域コミュニティの接点を創出する目的で、NEXT21の1階に交流室を設定しました。交流室は実際に、ハローウィンパーティなどの居住者イベント、来客と楽しむバーベキューパーティの会場、講師を招いた英会話教室、大阪ガスが主催する地域のイベント会場や地域の夜警待機場所等として使用され、様々な交流が創出されました。中間領域として、外のコミュニティを受け入れ、来訪者の居場所としても活用されました。



## 〔2〕2020年の住まいの提案

### ○民間デベロッパーの提案をもとに、時代のニーズを汲んだ「2020年の住まい」を建設

東日本大震災を経験し、住宅を取り巻く多くの課題が露呈するとともに、エネルギーや環境に関する考え方、家族やコミュニティのあり方について、さらなる議論を重ねていく必要性を強く実感する結果となりました。そこで2020年という現実感の中で次世代の居住のあり方を改めて問うための設計コンペティションを実施しました。

一つには、2020年の家族の姿を問いました。2020年の家族はどのような姿をしているのか。住居の個人化は進むのか、それとも誰かと一緒に住む方法を模索するのか。

二つには、新たなシェアの形を問いました。今後は必ずしも血縁による家族のみが同居の単位とはなりません。ならば、誰と、何をシェアしながら暮らすのか。生活をどのように他者と共同化するのか。

設計コンペでは、実際に数多くの住空間を生活者に向けて供給されている民間デベロッパーのみならず、さまざまなご提案をいただき、その中から404住戸「4G HOUSE」((株)大京様ご提案)、501住戸「プラスワンの家」(近鉄不動産(株)ご提案)を新たに建設しました。404住戸では「2020年の家族の家」をテーマに「少人数の複数世帯が集まり、お互いをサポートしながらも、各々が自立し、いきいきと永く暮らせる

新しい住まいのカタチ」をご提案いただき、実際に別々に居住していた母親を呼び寄せ、社会人になる息子と共に3世代居住が始まっております。また、501住戸では、「誰かと何かをシェアする家」をテーマに「1つの空間をシェアする1.5世帯の新しいマンション暮らし」をご提案いただき、ご夫婦と妻の姉がプラスワンルームに住み、土間空間を活かし、距離感を調節しながらの生活が始まっています。

両住戸とも、「グッドデザイン賞 2015」を受賞する等、時代を踏まえたデザインとしての評価もいただいています。



404 住戸「4G HOUSE」



501 住戸「プラスワンの家」



### 〔3〕省エネライフスタイルの醸成

#### ○居住者がワークショップを通じ、省エネ行動を立案、実施し、エネルギー使用量を6%軽減

タブレットを用いたエネルギー使用量の見える化や節電要請により省エネを実現するのでなく、居住者のライフスタイルを省エネ型に切り替えていく方策の研究、実験を実施しました。具体には、居住者による省エネ行動を考えるワークショップを開催することで、他人の意見や経験等から、効果的な省エネ行動を知り、自分が出来そうな省エネ行動に気付くことで、居住者の省エネ行動実施のモチベーション、リテラシーの向上につなげました。ワークショップ後は、自ら省エネ行動を立案し、宣言・実施することで、エネルギー使用量が6%軽減されました。これらの取り組みを通じ、省エネ型のライフスタイルへの切り替えや省エネ行動の継続実施を可能とする要因・方策等について今後も継続して検討していきます。



ワークショップの様子

### 〔4〕緑地マネジメント実験

#### ○緑地マネジメントにより、生物生育基盤維持や緑地イベントでの居住者コミュニティ形成に寄与

都市緑化の視点から、緑地整備を実施することで、都市における生物多様性(植生、野鳥、昆虫等)を育むとともに、心豊かな住環境の創出や居住者のコミュニティ形成に向けた緑地マネジメントを実施してきました。

生態系調査を通じ、自生植物 105 種、鳥類 19 種、昆虫 70 種を確認し、生物生育基盤として機能していることを確認しました。また、緑地管理を居住者が中心に植生剪定手引書を参考に実施することや屋上菜園の収穫祭(芋掘り等)などを通じ、居住者同士の交流につながり、居住者が緑地に継続的に関わることができました。



屋上菜園の収穫祭の様子



緑地管理の様子(剪定作業)