

施設取材報告

大阪ガス実験集合住宅 NEXT21

大阪ガス・実験集合住宅 NEXT21（大阪市天王寺区）は 1993 年 10 月に竣工後、16 家族が居住しながら、省エネ性・環境性の高い住宅建築物に関するさまざまな実験やデータ収集、情報発信を行っている。

1 フェーズを 5 年としてその都度設備と入居者の入れ替えを行い、現在は第 3 フェーズの実験が行われている。いわば、「集合住宅の形をした実験場」である。



規模	地上 6 階、地下 1 階
敷地面積	1,542.92m ²
延床面積	4,577.20m ²
空調設備	吸収冷温水機 30RT+15RT 住戸;VAV 換気空調方式 外調機+内調機方式
ガス設備	中間圧供給 (1,500mmAq)
電気設備	太陽電池 7.5kW 単結晶シリコン型
給水装置	市水、中水 (加圧給水)

図-1 NEXT21 外観と概要

1. 実験の全貌

表-1 にフェーズごとの実験概要について示す。

表-1 フェーズごとの実験概要

フェーズ	第 1 フェーズ	第 2 フェーズ	第 3 フェーズ
開始～終了年度	1994 年～1998 年	2000 年～2004 年	2007 年～2011 年
建築による省エネ率	18%	18%	18%
機器等による省エネ率	9%	12%	(12%) (*)
主なプロジェクト	<ul style="list-style-type: none"> 住棟緑化 生ゴミ排水処理システム 		<ul style="list-style-type: none"> 「ファクター 4 の家」 「暖快の家」等
主な建築側実験	<ul style="list-style-type: none"> 住居者参加リフォーム 	<ul style="list-style-type: none"> 住居分割リフォーム 可変インフィルのリフォーム 	<ul style="list-style-type: none"> 高フレキシビリティなリフォームシステムの研究
主要な機器側実験	<ul style="list-style-type: none"> 太陽電池 100kW リン酸形燃料電池 	<ul style="list-style-type: none"> 9.8kW 小形ガスエンジンコージェネレーション×2 固体高分子形燃料電池 	<ul style="list-style-type: none"> 集合住宅用水素供給燃料電池 隣組コージェネレーションシステム

(*) 個別に実験した省エネ性をもとに試算。

NEXT21 の基本コンセプトは、「環境保全への対応（省資源・省エネルギー）」と「少子・高齢社会への対応」の両立である。建築は躯体・住戸分離方式である。これは築後 100 年の耐久性を有する躯体において、スケルトンを傷つけずに適宜住戸を入れ替えることが

できるもので、住宅の長寿命化と建築可変性を確保するものである。また地上から屋上まで建物全般に植栽を配置し、日射遮蔽や水分蒸散による躯体の温熱環境を改善しており、自然と共生する生活を目指している。さらに各戸で発生する生ゴミをバイオ処理することで水道負荷を低減、排熱利用して、廃棄物の再資源化を図っている。エネルギー機器は最先端の都市ガスの水素供給燃料電池コージェネレーションを中心に太陽光発電、都市ガスの中間圧供給等を組み合わせて実験を行っている。

2. フェーズ3における高効率エネルギーシステム等の実験

本項では、現在進行中のフェーズ3における燃料電池を中心としたエネルギーシステムについて述べる。本フェーズでは、屋上に設置した水素製造装置から水素を供給し、3階から6階の燃料電池（PEFC）を稼働している。また、同じ住戸を対象として実施期間をずらして隣組コージェネレーション、固体酸化物形燃料電池（SOFC）の実験を行っている。

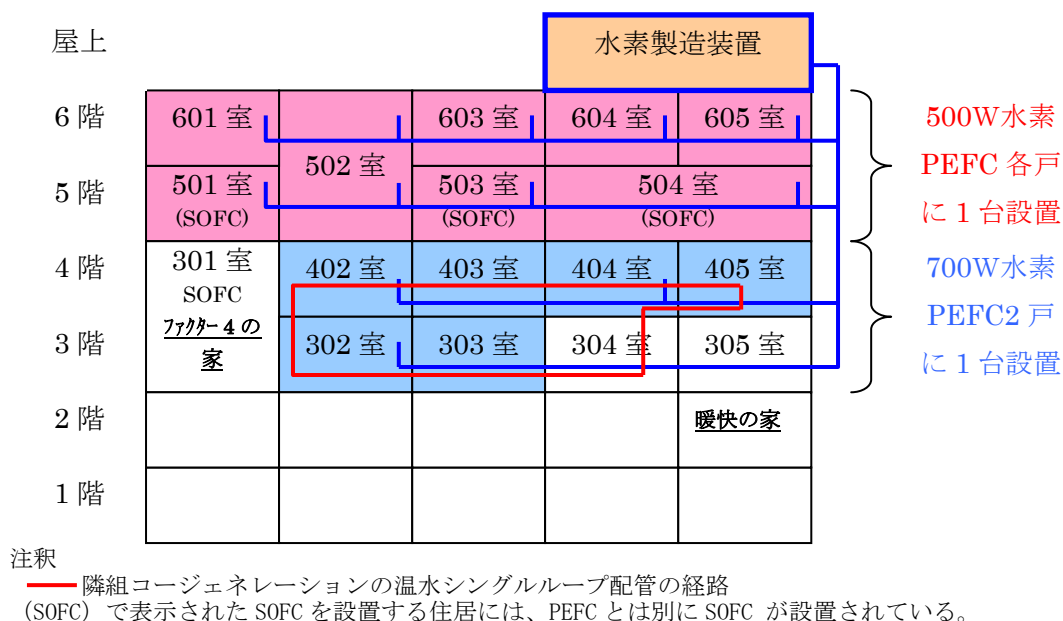


図-2 エネルギーシステム実験の全体像

(1) 集合住宅用水素供給燃料電池（PEFC）コージェネレーションシステム

(5階・6階部分設置) 屋上に設置した水素製造装置から各戸に水素が供給される。各戸では燃料電池、追焚ボイラ、貯湯タンクがセットになったものを設置しており、受け入れた水素で発電する。各戸に都市ガス改質器が不要であるため、設置スペースが小さくてすみメータボックスに収納できる大きさにできる（幅 700mm×奥行 450mm）。また常時水素がスタンバイしているので、通常の燃料電池に比べて起動時の待機時間が短縮できる。各戸への水素供給配管はステンレス鋼製で、溶接による接合でより堅牢になっており、隠蔽部については保安用換気孔や水素漏えい検知器が設置されており、安全性を高めている。なお、5・6階部分は、国土交通省住宅・建築関連先導技術開発助成事業（H19年度）である。

(3階・4階部分設置) 水素製造装置から水素が供給され、2戸あたり700Wの水素供給燃

料電池 1 台（4 階共用部に 2 台、3 階共用部に 1 台）が設置されて、そこから電力と熱が供給される。複数戸間で電力と熱を相互に融通することができる。排熱は貯湯槽に蓄えられ、各戸に設置した給湯暖房機への給水を予熱する。なお、3・4 階部分は、大阪ガス(株)と(独)産業技術総合研究所エネルギー技術研究部門との共同研究である。



水素製造装置（屋上）

水素製造能力	1.5m ³ /h
水素純度	99.999%
水素中 CO 濃度	1ppm 以下
供給圧力	0.7 MPa
設置台数	3 台



水素供給燃料電池（各戸）

メーカー名称	東芝燃料電池システム
定格発電容量 (**)	500W
定格発電効率 (**)	46%
排熱回収率	31%
設置台数	8 台

(**) 水素高位発熱量基準

図-3 水素供給燃料電池システム

(2) 隣組コージェネレーションシステム（主に 3 階、4 階部分設置）

各住戸の消費特性のばらつきに対応して、蓄熱型給湯暖房機と温水シングルループ配管を採用することで熱を融通している。温水配管（図-4 中では「小口径シングルループ管」という）については延長距離の大幅短縮や管径の縮小が可能となり、貯湯槽については小型化（430mm×430mm）が図れるといったメリットがある。なお、「隣組」とは相互融通から発想されたネーミングである。

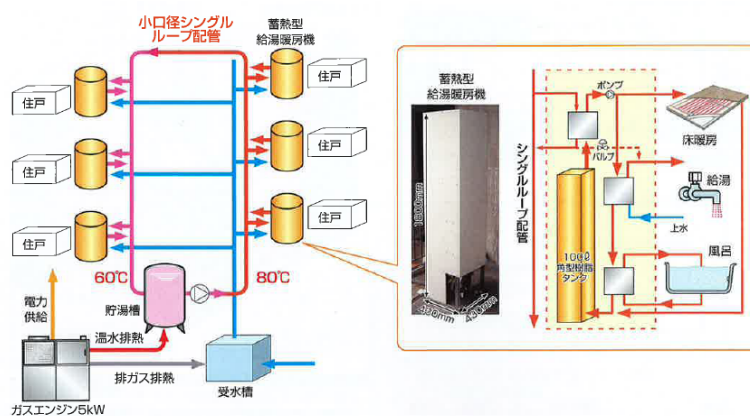


図-4 隣組コージェネレーションの設備フロー

(3) 固体酸化物形燃料電池システム (SOFC) (3階、5階部分設置)

SOFC コージェネレーションは、従来の燃料電池と比べて発電効率が約 45%と高く、熱負荷の小さな集合住宅に適している。モニター機は、世界最小クラスの設置面積、容積のものである。電力負荷に追従した運転制御をすることで、家庭内電力負荷の 70 から 80%を賄うことができる。



メーカー名称	京セラ
定格発電容量	700W
定格発電効率 (***)	45%
排熱回収率 (***)	30%
設置台数	4 台

(***) 都市ガス低位発熱量基準

図-5 固体酸化物形燃料電池

3. フェーズ3におけるその他の実験

(1) 「ファクター4の家」

住まいの豊かさを2倍に、エネルギー資源効率を1/2に、つまり「環境効率を4倍」という意味で、環境負荷 75%低減(1/4)を目標にしている。インナーサッシや遮光スクリーン、太陽光発電とSOFCの組み合わせ等多数の省エネ技術の採用によって、2009年7月時点で68%削減が達成された。

(2) 「暖快(だんかい)の家」

団塊世代の夫婦をターゲットにしており、「あたたかく気持ちのよい快適な住宅」を志向している。リビングに炎の見える暖炉、バルコニーに足湯やバーベキューセット、厨房にSIセンサー付のガスコンロや外国製大型食器洗浄機が設置されとても印象的であった。

●削減のイメージ

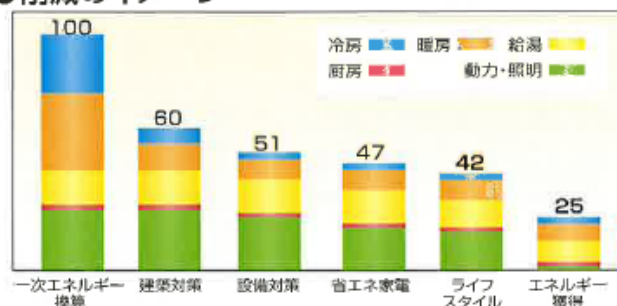


図-6 「ファクター4の家」削減量 (予測)



図-7 暖快の家 (一部) 内部

謝辞

本取材に関して快く了解を頂き当日ご案内いただいた大阪ガス株式会社リビング開発部・志波課長様に感謝を申し上げます。