

これからの住まいに向けて

加茂みどり
Kano Misori

2020年、全世界で新型コロナウイルス感染が拡大し、未曾有の事態となった。亡くなられた方のご冥福をお祈りいたします。住まいに関しては、長い在宅期間を過ごすという体験を否応なしに強いられ、多くの方が住まいをより快適な場所にしたと考えられた。結果として、住まいに対する関心が高まったという気がする。コロナ禍後の住まいの模索や提案も既に出てきている。本稿では、実験集合住宅NEXT21における直近と過去の居住実験から、コロナ禍後の住まいについて、現時点で課題となっていることを整理したい。

「かも・みどり」
大阪ガス(株)エネルギー文化研究所研究員。大阪ガス入社後、リビング事業部を経て、2007年より現職。京都大学博士(工学)。一級建築士。大阪商業大学非常勤講師。国立研究開発法人建築研究所研究評価委員会住宅・都市分科会委員、神戸市すまい審議会委員、堺市住宅まちづくり審議会委員、大阪市あんしんあんぜんマンション有識者会議委員等。

2020年の居住実験「ウェルネスZEH『風香る舎』」

近年、住まいにおいて環境配慮とともに健康への配慮が重視されてきたが、コロナ禍の影響でさらなる検討が進むことと思う。実験集合住宅NEXT21における改修住戸「風香る舎」は、コロナ禍前より「健康」「快適」と「省エネ」の両立を大きなテーマとして検討

を始め、その実現を目指した住まいである。高齢者と同居する核家族を居住家族として想定している。

① 住まいの試み

住戸設計は建築家のエムズ建築設計事務所・三澤文子氏による。建築の特徴は、一つ目に、鉄筋コンクリート造のスケルトンの空間の中に木造の架構を組み上げ、木とともに暮らす家となっている。

無垢材を多用し、木の香りと安らぎを楽しめる。木質空間はビニールクロス等で仕上げられた空間に比べ、ストレスを軽減し、疲労をより早く緩和するという報告[*1]や、スギ無垢材を内装に用いた室内空間ではリラクゼーション効果・高血圧予防効果・炎症抑制効果が期待できるセスキテルペン類の濃度が高いという報告[*2]、内装木質化が深睡眠の質を向上させ疲労回復に寄与する可能性を示した報告[*3]があり、これらの効果を期待できる。

二つ目に、中間領域となる間口幅の玄関土間があり、自然の風や光を室内に取り込むことができる。また来訪者がLDKまたは個室に土間から直接入ることができ、アクセントロールの場となる。さらに屋外と室内の温熱環境的なバッファゾーンとなり、居室部分の温熱環境を有利に保つ。

三つ目に、続き間や天窓などにより、風が南北に住戸内を通り抜ける。摺り上げ下げ障子を配することにより、通風時に南側の立体街路(共用廊下)を行きかう人の視線を気にすることもない。「キャ

ブコン」・「プレス」(三協アルミ社製)という開口設備により、就寝時や外出時にも通風を確保しておくこともできる。

その他、居住者の住みやすさへの細やかな配慮がなされている。「健康」への配慮の一つとして「食」を大切にしたり、台所が住まいの中心に据えられたプランとなっている。そしてその周りに居間、食堂の他、ちょっと一息つけるDEN(朝食スペース)、軽く食事もできるサブダイニングコーナーがあり、家族の一人ひとりが自分の居場所を見出すことができる。感染症予防の慣行の慣行のために、リビングに近く、来客にも使いやすい場所に洗面所が設けられている。モノを「使うところ」に仕舞うことを徹底し、収納は分散して設けられている。家事室となるランドリールームは、衣類収納室を兼ねており、天窓から光が入り、明るく爽やかな空間となっている。さらに、各寝室の近くにはそれぞれのトイレが配されている。

コロナ禍においては、住まいの換気が重視される。集合住宅では、

実験集合住宅 NEXT21

「未来を試せる、集合住宅」。

大阪ガス社員が実際に居住し、「環境」「エネルギー」「暮らし」の面から様々な提案・実験・検証を実施。

実験集合住宅 NEXT21 は、大阪市天王寺区にある大阪ガスの実験住宅である。1993年に竣工し、社員家族が実際に居住し、様々な提案と実験、検証を行う。地上6階、地下1階の建物で、3階以上に18戸の住戸がある。

建物は「スケルトン・インフィル方式」で建設されている。構造躯体となるスケルトンは100年以上使える耐久性を持たせ、住戸等の内装部分となるインフィルは、居住者の入れ替わりや生活の変化に合わせて、改装されることを前提としている。スケルトンを傷つけずにインフィルを変更でき、住戸規模の変更を含む自由な改修設計ができる。

外壁部分には、部品化し、移設や取り替えができる「システムズビルディング」が採用されている。部品の再利用により、廃材を減少させることができる。



また、高い階高を利用し、天井裏や床下に配管やダクトのためのスペースを確保し、さらにフレキシブル配管を採用することで、水廻り設計の自由度を確保し、風呂やトイレの位置変更も可能である。

共用廊下は、まちの街路空間であるという考え方に基づき、回遊性、経路の選択性、公共性、開放性などに配慮し、「立体街路」として設計された。子どもの遊び場や散歩空間として居住者に親しまれている。

大規模な建物緑化も行っている。屋上から1階まで、約1000㎡の緑地を縦方向に積み重ね、各階に野鳥や蝶等の昆虫が飛来している。

竣工以来住まいに関する検討は継続して行われ、住戸の改修計画を通じて、その時代の課題に対する提案が行われてきた。

エネルギーシステムは竣工当初より、「燃料電池を用いたコージェネレーションシステム」が採用されている。当初は住棟システムに燃料電池が設置されていたが、燃料電池の小型化に伴い、現在は住戸ごとのシステムが中心となっている。

直近の改修・提案には、「ウェルネス ZEH『風香る舎』」の他、「72時間自立システム」の構築、「健康管理 IoT 住戸」がある。

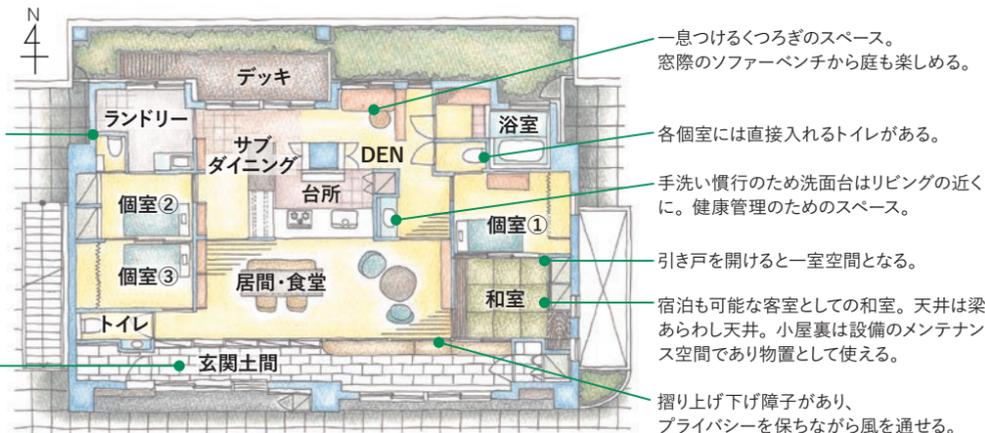
NEXT21 ホームページ
<https://www.osakagas.co.jp/company/efforts/next21/>



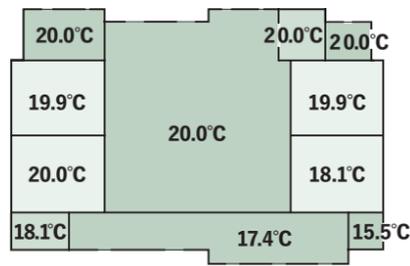
■ ウェルネス ZEH 「風香る舎」の平面図

物干し室と衣類収納室を兼ねたランドリースペース。

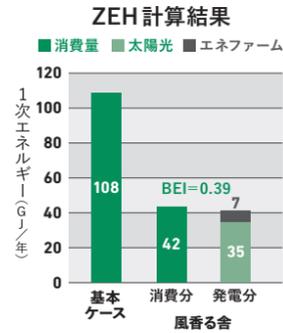
人を招き入れやすく、自然の風や光を取り入れる玄関土間。



■ ウェルネスZEH「風香る舎」の最寒時間帯(1月10日6時)室温



居室扱いとならない玄関土間を除き、全室が18°C以上、温度差3°C以内となっている。



時に籠もれる室である。在宅ワーク時に、家族と離れて作業に集中したい時にも使えるだろう。また、複数人が横にならんで別の作業ができるカウンターも設けた。ここでは自分の作業に没頭しつつ、隣に家族の気配を感じることができ、「プラスワンの家(2014)」は土間で区切られた離れとなる室がある。初老の夫婦と成人した子どもが母屋と離れに暮らす他、夫

「ウェルネスZEH」は「自然エネルギーの有効活用や冷暖房機器と換気の工夫により、冬期居室温度18°C以上かつ室温温度差3°C以内を実現し、健康性と快適性を両立させたZEH住宅」を指す。早稲田大学教授・田辺新一氏、慶應義塾大学教授・伊香賀俊治氏、芝浦工業大学教授・秋元孝之氏と、大阪ガスからなる検討グループで定義・内容の検討が進められた。

まず断熱性能を高め、究極の省エネ性を実現した。UA値=0.2、2W/(㎡・K)、BEI=0.39を達成し、BELSの5つ星認定を受けている。開口部は樹脂サッシとLOW-Eペアガラスを用い、床壁天井の6面に断熱を施している。また、太陽光発電(PV:3.6kW)と燃料電池コージェネレー

②「ウェルネスZEH」の試み
「ウェルネスZEH」は「自然エネルギーの有効活用や冷暖房機器と換気の工夫により、冬期居室温度18°C以上かつ室温温度差3°C以内を実現し、健康性と快適性を両立させたZEH住宅」を指す。早稲田大学教授・田辺新一氏、慶應義塾大学教授・伊香賀俊治氏、芝浦工業大学教授・秋元孝之氏と、大阪ガスからなる検討グループで定義・内容の検討が進められた。

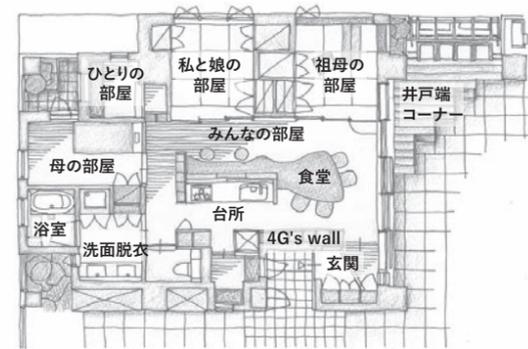
コロナ禍後において特に必要となる様々な配慮がある。現時点で整理してみたい。
まず、多くの方が、「豊かに、快適に過ごす」ことを重視された。快適な温熱環境を整えること、自分がカスタマイズしやすい空間が求められること、住まいでの楽しみや創出やソトの空間を感じながら暮らすこと、家事負担を軽減し、家事を楽しむこと、他者との距離感の調整ができることも望まれた。そして、コロナ禍で喪失した様々

これからの住まい

「しなやかな家(2013)」は、料理教室を開くことを前提とし、家の玄関とは別に教室用の玄関がある。住戸は教室に使われるゾーンと家族のプライベートゾーンに分けられる。コロナ禍においては、二つの玄関によるアクセスコントロールや、ワークスペースと家族のスペースの分離ができる。

これまでの実験結果から

過去に行った実験集合住宅NEXT21の住戸提案においても、コロナ禍後に通じるものがある。「住み継ぎの家(2011)」では、玄関とは別に個室に直接入れる出入り口がある。当初は個人が直接社会とつながり、個人の来客も迎えられること、介護や育児サービスの動線となること等がねらいであった。コロナ禍においては、医療サービスの対応や感染者との生活動線の分離ができる。また、「4HOUSE(2014)」では、「ひとりの部屋」を設けた。この住戸は、小規模家族の共同居住がテーマとなっている。敢えて選んだ共同生活であっても、ひとりで過ごしたい時、誰にも会いたくない時もある。わずか3㎡足らずの空間だが、家族の誰もが、そんな



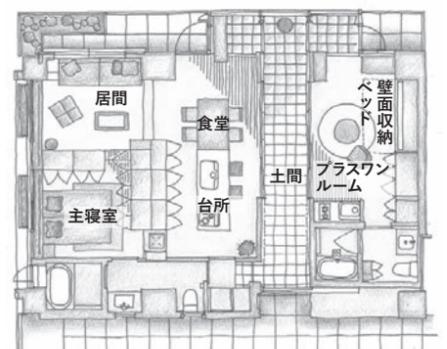
[4G HOUSE]



[住み継ぎの家]



[しなやかな家]

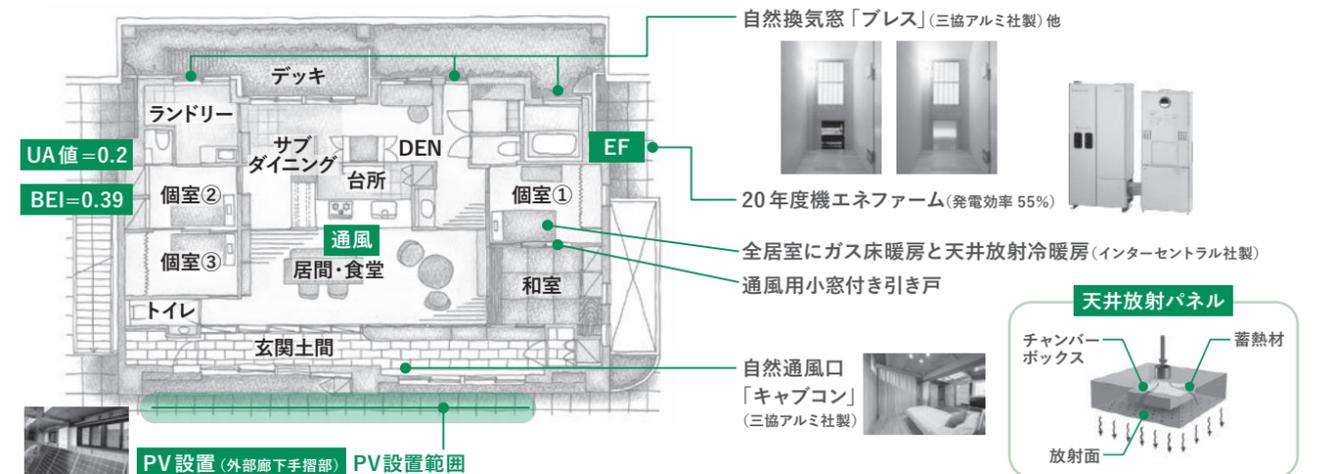


[プラスワンの家]



「風香る舎」の内観と外観。左から「光と風が通る続き間(個室)」「家族や来客が集う居間・食堂」「中間領域となる玄関土間」「立体街路(共用廊下)からの外観」

■ ウェルネスZEH「風香る舎」の設備・システム



室内環境設計監修: 早稲田大学 田辺 新一教授、慶應義塾大学 伊香賀 俊治教授、芝浦工業大学 秋元 孝之教授

72時間自立システム

増え続ける自然災害に備え、停電・断水時も、罹災後72時間自立できる住棟を構築

志波徹・岡原慶輔（大阪ガス㈱エネルギーソリューション事業部計画部環境・政策チーム）

災害時、人が飲食なしで、生き延びられる限界は72時間（3日間）と言われている。したがって、避難所や自宅で避難生活をおくることになった場合は、災害発生後72時間はできるかぎり救助活動や行政の復旧活動に負荷をかけないことが望ましい。よって防災拠点等は72時間を目安に自立することが求められる。さらに昨今の新型コロナウイルス感染拡大などの新たなリスクを鑑みた場合、自宅での自立した避難生活はより望ましいといえる。

そこで、NEXT21では、自然災害に備え、停電・断水時も、罹災後72時間自立できる住棟を構築した。

まず、ガスについては、NEXT21は、中圧管を直接引き込んでいる。これまでの実績から、中圧管は震度7程度の大地震が起ころうとしても、供給停止をする可能性はほとんどない。今回の想定でもガス供給は停止しないと想定。

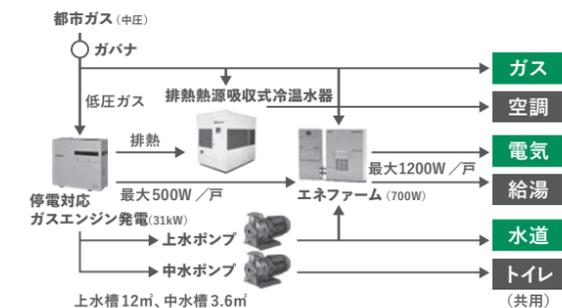
次に電気については、地下に31kW 停電自立対応ガスエンジンコージェネレーションが設置されており、上水ポンプや共用部空調機器、共用部照明などへ電力供給を行う。各戸には500Wの電力を供給する。燃料電池が設置された住宅では、さらに700Wの電力が使用できる。

上水は、地下に12m³の貯水槽があり、それを飲料以外の生活用水に使用し、飲用水は、ペットボトルで備蓄している。また、共用部のトイレには中水を供給し、上水の使用を削減できる。この上水槽の大きさに限りがあるため、各戸には使用制限を依頼する。食料や飲用水など

の防災用品も倉庫に備蓄し、2階の共用廊下には、防災かまどベンチや、バール等の救出用品などを収納する「収納ベンチ」を設置している。また、各戸と共用部のトイレは使用可能ではあるが、万一の場合に備え、1階にマンホールトイレを設置できるようにしている。

2020年8月には、実際に住棟を48時間停電させ、様々なデータを取得する居住者実験を実施した。

[72時間自立システム]



[基準と備蓄数量] 18住戸×3.5人/戸と想定

物品	認定基準	数量
飲料水	戸数×42L	2L×380本
食料	人数×14食 or 防災かまど	非常食600食 + 防災かまど (燃料含む)
トイレ	マンホールトイレ	マンホールトイレ
生活用水	防災井戸 or 貯留槽 (戸数×112L)	上水槽12m ³ (12kL) + 中水槽3.6m ³ (3.6kL)
避難場所	200m以上	見学用共用スペース (240m ²)
その他	救出救助用資材	担架や救急箱の他、 認定基準通りの備品

健康管理IoT住戸

普通に生活するだけで、体重・体形・体温などを記録・蓄積し、異常事態検知でアラーム発報

志波徹・岡原慶輔（大阪ガス㈱エネルギーソリューション事業部計画部環境・政策チーム）

高齢化が進む中、健康寿命を延ばすことが求められている。健康管理のため、住空間の中に様々なセンサーや多機能のカメラを配することで、体重・体形・体温などのバイタルデータを普段通りの生活の中で収集し、顔認証技術により個人ごとのデータを自動で蓄積していくシステムの試作をNEXT21の健康管理IoT住戸で行っている。データの日々の変化を見ることで、居住者が健康管理に配慮するきっかけにもなる。

たとえば、朝、毎日体重計に乗ると、システムが作動し、体重だけでなく、身長、体温（表面体温）のデータを一括で取得し、同時にBMIも計算する。

そのデータが家庭内サーバーに蓄積され、インターフェースの画面から、自分の顔を選び、タッチすると、現在および過去のデータが表示される。自身で確認するだけでなく、体温などに大幅な変化があれば、あらかじめ指定

した家族に知らせる機能についても検討を進めている。また、睡眠時の無呼吸状態や、住戸内での転倒も検知する。

これらの機能は、通常のカメラと赤外線カメラ、そして、奥行き情報を取得する深度センサーを内蔵したデプスカメラにより行う。睡眠時の胸の動きをもとに呼吸の状況を検知、在室する人の骨格を大まかにとらえ、転倒を検知し、アラームを発報する。外部にいる人にはメールを使って異常を伝えることができる。

また、洗面所の鏡に顔を映すことでシミの検知・診断ができる。シミができそうな部分をグレーに表示する。以前の画像と比べて変化があるかどうかのわかり、スキンケア商品やサプリメントの効果を確認することができる。

今後、まずは操作性・センシング精度の向上に関し検証を行い、短期の居住などで確認していく予定である。

[個人ごとのメニュー画面]



[肌分析・シミ検知画面]



[転倒検知イメージ]



導入が望まれる。また、在宅ワークや、家で動画サービス等を楽しむには、容量の大きな電気・通信環境を整える必要がある。そして、感染拡大と災害の同時発生時、密を避けるために避難所には行けない場合もある。自宅のエネルギー等の自立システムは、万が一の時に大きな安心となる。NEXT21では「72時間自立可能な住棟システム」を構築し、実際に停電させ、検証する実験を行っている。

大きな方向性はコロナ禍前の住まいの検討と変わることはない。住まいの検討の本質が、人の豊かさや幸せを考えることだということとは、多くの方が再認識されたのではないと思う。

注

*1 齋藤ゆみ他「木質空間およびビニル空間における疲労・ストレスの緩和効果」『木材学会誌』木材学会、55巻2号、101〜107頁、2009

*2 清水邦義他「スギ材を内装材として使用した室内空間における揮発性成分の分析およびその季節変動」『木材学会誌』木材学会、63巻3号、126〜130頁、2017

*3 西村三香子、伊香賀俊治他「睡眠の質と日中の知的生産性を高める住宅内装木質化率に関する被験者実験」『空気調和・衛生工学会平成28年度大会学術講演論文集』第6巻、2016

*4 「ウェルネスZEH」は商標登録申請中。ZEH+Net Zero Energy House S_{cert}