

住宅における究極の省エネルギー

高間 三郎 *Written by Saburo Takama*

今回、CEL誌から、住宅の究極の省エネルギー」というなんとも難しいテーマの原稿を依頼されたが、私自身どうもよく分からないので、そのまま 구글 で検索してみた。そうすると、やれ「地熱住宅」だの「無暖房住宅」、「ゼロエネルギーハウス」といった文字で埋まった項目がいくつもヒットした。一応、エコだの環境にやさしいなどと言っているが、太陽電池などを使ってオーナーがエネルギー費用をほとんど払わないで住める住宅が究極の省エネルギーのポイントであるようだ。もちろん今時なので、一応、地球温暖化といった地球レベルの話や京都議定書の約束を守るためという、やや政策的な主張も混じっているが、かなり都合のよい解釈が多い。

究極の方向性

いつも思うことだが、エネルギーを使わないということは何でも止めてしまうことにつながり、禅寺にこもって修行僧のような生活を送るようなことが頭に浮かぶ。しかし、都会生活に毒されている僕には無理なことだ。また、田舎に引っ越して農業をしながらエコライフを実践することも、高齢者対策なのか、よく紹介されているが、これも究極の省エネルギーの疑似体験かもしれない。我が家でも冷暖房を使わなければ、かなりなエネルギーを達成できるだろうが、近頃の夏ではなかなか耐えられそうもない。ただ、うちの



セカンドライブの室内 ©セカンドライブ

ネコのソンの生活パターンを見ていると、『これが究極の省エネルギー生活なのでは』と思うたりもする。彼女(雌)は、我が家のベストスポットをよく知っていて、冬の昼は日射のあたる床で、夜は暖かい我々の寝室で寝ているし、夏は風通しのよい階段下のスペースを愛用している。究極の省エネルギーの早道は、あまりお金をかけずに生活パターンを変えることだと教えてくれているようだ。

もしかすると、ヴァーチャルの世界に逃避することも究極の省エネルギーになるかもしれない。大勢の人が世界旅行するには莫大な航空燃料が必要だが、ハイビジョンの旅行番組を見るので

あれば、一人あたり数十ワットの電力で済むし、テロの危険も無いし、あの気分が悪いセキユリティチツクも無い。ヴァーチャル空間に住宅を建てれば、これこそまさに究極の省エネルギー建築には違いない。セカンドライフ3Dオンラインスペースの仮想空間サイト上では土地売買も行われているから、美しいビーチに豪華な住宅を建て住むこともできる。残念ながら、画像はまだブルブル住宅の営業ツールと変わらないレベルだから居住感覚を実感するのは難しい。ただ、ゲームソフト画像や音響の進歩を考えれば、すぐにも快適な居住感覚が得られる仮想空間ができるような気もする。

今でも、ヘッドホンでiPodの音楽を聞きながら歩いている人を見ると、半分仮想空間の中で生活しているように見えるし、ゲームに熱中している人の脳は、全くの仮想空間で生活しているのではないかと思う。大型液晶テレビで大自然の画像を見ると、小さな部屋にいても結構気分を癒してくれるが、まだ聴覚や視覚の仮想空間なので、完全にその中に没入するには、触覚や嗅覚、そしてなにより味覚の要素が欠けている。ただし、方向性としては3Dヴァーチャルヘルメットと体温維持機能のウェアを着て仮想の快適生活を送れるならば、究極の省エネになるのではないかと思ったりする。もっとも、人間同士のコミュニケーションも電子化するので、触覚や嗅覚が機能してないと温かみに欠けるし、ネコのノソとの交流も難しくするので僕にとっては問題だ。味覚も人間のエネルギー供給と関連しているので仮想にするのが難しくそうで、食

の現実とのギャップをどう埋めるかがヴァーチャル空間の究極の省エネの課題として残りそうだ。最近では宇宙船でも、チューブ入りでも結構おいしい食事が食べられるようになったとTVで観たので、もしかすると解決するかもしれないが、製造にずいぶんエネルギーを使いそうだ。

究極のながれ

究極という点では、僕も計画にタッチした、大阪ガスの実験集合住宅NEXT 21も、ある意味ではその好例だったのかもしれない、一九八九年頃に、二〇〇〇年初頭という、ちょうど今頃のライフスタイルを想定した計画だったから、当時の究極の住宅だったのには違いない。NEXT 21は省エネルギーだけに究極を絞ったわけではなく、快適なライフスタイルをかなえた上で環境とエネルギーを考えるスタンスだった。つまり「我慢をせずにしかも環境にもやさしい」という二兎とも追うというかなり贅沢なもので、ある意味で、今のLOHAS (Life Of Health And Sustainability) の考え方と似ている。ただ、その頃はバブル期の最後だったから、LOHASのようなスローライフを提唱するよりも、究極の技術で解決しようとする考えが強かった。

技術的には、まだ完成していなかった当時の最新技術の燃料電池や酸化排水処理などを使い、未来のライフスタイルを想定した集合住

宅を、快適でかつ省エネルギーで維持できるシステムを目指していた。ただ、工学的な解決だけでは二一世紀のライフスタイルを生み出せないと考えて、建物全体を、屋上植栽やエコソーガーンを含めて野鳥や昆虫の生態を組み込んだ、エコシカルな要素として計画している。

さて計画開始から一五年以上たった今、当時の究極と思われた技術を見ると、確実に未来の家庭エネルギーを担うと思われたリン酸型燃料電池が、その後、開発中止になり、固体高分子型燃料電池(PEFC)に変わっていった。さらに二〇〇七年に始まったFUELS3の実験では、固体酸化物型燃料電池(SOFC)が導入されている。このように究極と思われている技術でも十数年先では無くなってしまうが、全く陳腐なものになってしまっていることがある。

もっとも、変化が大きかったのはエレクトロク入関連で、実験開始当時はまだパソコン通信の時代で、携帯電話やインターネットはそれほど普及していなかったから、Amazonで本を買ったり、ダウンロードで曲を買ったりする今のライフスタイルは想像できなかった。ただ、「住む」という住宅本来の機能から見ると、それほど変わったようには思えない。例えば、住宅設備で最近のミストサウナ付きの浴室や節水便器などは、確かに十数年前のフェーズで付いていた器具に比べれば格段に快適にはなりましたが、風呂やトイレの機能としては大した差はない。これは人間の身体や脳が機能的に変わっていないのだから当たり前なのかもしれない。究極と思われた技術が十数年で陳腐化するほど、めまぐ

るしい速度で世の中は変化しているが、NEXT 21に植えられた樹木や草花は年月とともに生長し、野鳥や昆虫を呼んで、訪問するたび新しいエコロジカルな世界を見せてくれる。結局のところ、究極と思われていたことが常に変化し、「ごく当たり前の樹木、草花、昆虫、野鳥が、住む人にとつては逆に究極な存在になっているように感じている。

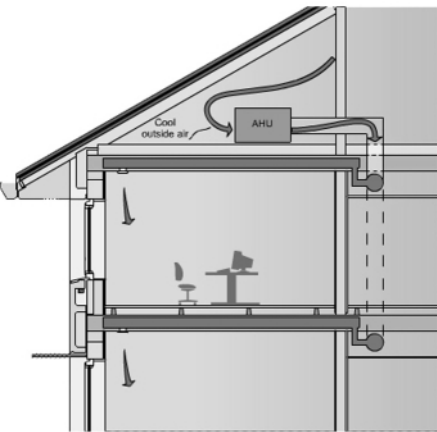
究極のゆくえ

究極の省エネルギーという話になると、農業と同じように自然エネルギーでの自給自足を実現するしかないが、実際に実現するのはなかなか難しい。住宅メーカーの中には、「光熱費ゼロ」をうたうものがあるが、これも自給自足というより、電力会社の紐付き

システムと言ってよく、太陽光発電した電力を販売して収支を合わせるものだ。このタイプの住宅は、ある面積以上の太陽光発電を付ければ、年間の電力売買で電気料金をゼロ近くにするのもできるというシナリオになっている。当然、全電化システムが前提となっ

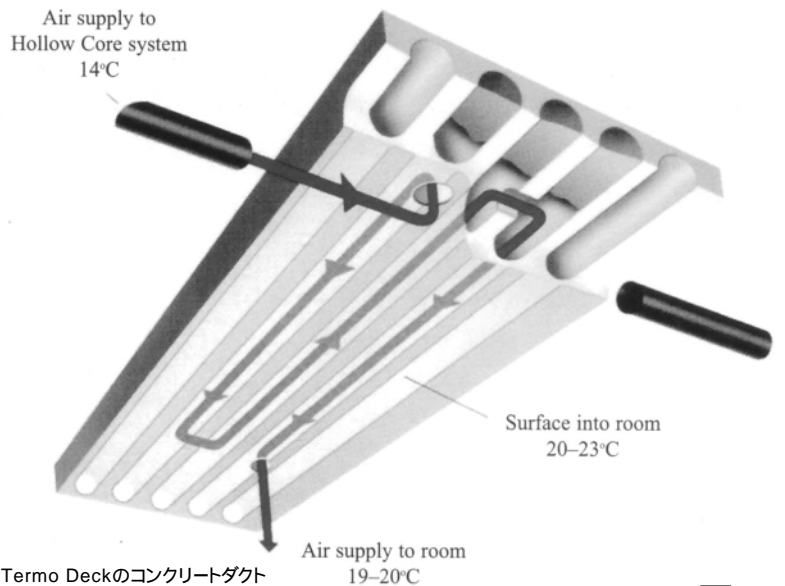
ているのが、ガス会社の肩を持つわけでもないが気になる点だ。住宅設備の設計では、電気給湯器「エコエート」まではばかに大きなサイズを別にすれば採用に抵抗はないが、IH調理器となると、いつも施主に電磁波の危険性については自己責任ということにしてもらっている。それでも、小さな子供のいる家庭にはお勧めしないようにしている（年寄りももうよいのかと言われると困るが）。

エネルギーの自給自足については何度かトライしてはいるが、まだ上手くいったことはない。浜松のOMソーラーの本部「地球のため」の計画では、東海地震を想定してインフラが崩壊した時に、風力や太陽光、バイオマスエネルギーでの自給自足システムを考えたが、建設費の補助が無いため実現は経済的に難しかった。発電の大部分をまかなう風力発電システムが補助対象にならず設置できなかったため、自然エネルギーシステムは太陽光と太陽熱だけになってしま



Termo Deck summer

った。その結果、自然エネルギーによるエネルギー削減率は三〇%程度にとどまっている。計画はOM式の太陽熱暖房はもちろんだが、一万坪におよぶ外部の植栽環境の利用や遮光グリーン、散水冷却、自然換気などで冷暖房負荷を削減している。温暖な日本では、こう



Termo Deckのコンクリートダクト

した建築を計画する場合には、夏に開放的な亜熱帯型の建築形態、いわゆる「開いた建築」を採用し、暑さは居住者に我慢してもらおう手法がとられる。「地球のため」でも、かなりの程度我慢してもらっているが、事務所なので「コンピュータ」も使うから冷房無しというわけにはいかなかった。寒冷な欧州では、逆に密閉度と断熱性能を高めた、閉じた建築で省エネルギーをはかる考えが一般的で、中でも、先日スウェーデンで体験したテルモデッキ(Termo Deck)システムは非常に興味深かった。このシステムは、すでに三〇



地球のたまご全景

年以上の実績があり、スウェーデンはもちろん、イギリス、カナダ、ポツワナ、サウジアラビア、ドバ

イと各種の気候の地域に建築されている空調換気システムで、LEED(アメリカの環境評価基準)でも高い評価を受けている。

このシステムを簡単に言えば、PCコンクリートのポイドスラブをダクトとして使う蓄熱空調換気システムで、全外気運転を標準に考えている。原理的には、外断熱した建築躯体自体を蓄熱体として働かせ、日射などの外乱を吸収して省エネルギーを図り、シミュレーションデータや実績値では五〇%程度の省エネルギーを達成している。実際に、このシステムを導入したホテルに四泊したが、そうした省エネルギー性よりも、むしろ室内環境の輻射環境の快適性と遮音性能に感激した。暑いドバイでも、テルモツキを採用したオフィスを見学したことがあるが、コンクリートスラブの輻射冷房は非常に快適だったことを覚えている。このシステムは、今計画している中央アジアの大学UCA(University of Central Asia)で採用するのだが、面白いのは施主側がこのシステムをもっとも気に入っているのはコストアナリストで、システムが単純で建

設費が安く、維持費も安いのがポイントのようだ。建築自体が熱吸収のクッションになって室内環境を維持する方式は、今はやりのオールガラス建築の対極にあるが、究極の先の選択肢の一つではないかと思っている。

当たり前の話だが、エネルギーをあまり使わずに健康的で快適な生活が送れるのが住宅の究極の省エネルギーではないかと思っている。後ろでうちのネコのノムも「そうだそうだ」と言っているような気がする。

CEL

□ 高間 三郎(たかま さぶろう)

科学応用冷暖研究所所長、東京大学先端科学技術研究センター客員研究員、技術士(衛生工学)、一級建築士、建築設備士。早稲田大学理工学系大学院修士課程修了。(株)大高建築事務所、東京電波株式会社環境設備部長を経て現職。主な著書は、パッシブソーラーハウス入門(オーム社)、NEXT21 その設計スピリッツと居住実験一〇年の全貌(共著、エクスナレッジ)など。