

バックキャストイング手法による 省エネ建築 エコハウスの実例(前編)



✖ 中村 勉

特別養護老人ホーム 愛知たいようの社 社っとうハウス
(提供：中村勉総合計画事務所)

新たな社会づくりに有効な バックキャストイング手法

行動経済学に「現状維持バイアス」という定理がある。現状の中にあることで安心し、新しい考えに自分を改革することが難しいという人間の特性を示す定理だ。人間にとって、現状というバイアス、つまり先入観から物事を見るのが普通。その殻を打ち破ることは自分との闘いであり、最も難しいということだ。さらに、既知の情報に接していると、そのまま既知の方向に進み易いとも言われている。

これとまったく違う考え方が最近注目されている。それが「バックキャストイング」という方法だ。バックキャストイングは、将来を予測する際に、目標となる持続可能な社会の姿を想定し、その姿から現在を振り返って、今何をすればよいかを考える方法で、地球温暖化のように、現状を継続していくと将来的な破局が予測される時に用いられる。

低炭素社会のような「新しい社会を創る」といった、今まで、まったくなかった新しい事象に対しても、現状のデータを積み上げる方法では

なく、バックキャストイングが有効である。実際には、まず、その社会の現在形にはまったく存在しない要素を挙げて検討し、それらをもとにおおよそのイメージを組み立ててみるところからスタートする。この段階で出て来たイメージを専門家間で議論し合い、重要性によって、要素の優先順位を上げ下げし、共有していく。これには数カ月、時には数年かかることもある。

こうして創ったのが、第2回でも紹介した低炭素社会のイメージ(図1-1)である。そして、この将来社会のイメージに対して、現在の方法では何が欠けているのかをバックキャストイングの設計方法で丁寧と考えていくのだ。

余談であるが、3・11のような未曾有の原発事故で被災した人たちは、一切の解決方法をもたないのは当然だと思ふ。それ以前の人生設計の中に、そのような事故にあった場合の対応の仕方がシミュレーションできていなかったからだ。土地を失った農家、海を失った漁民、商圏を失った商店街のように経済的な損失を被った場合をはじめ、放射能で家に帰れない人たちは、遠くの、考えも

しなかった土地で生活を始めなくてはならない。現在、東京電力や政府の補助はながしかの生活費だけで、人生設計のやり直しに関する支援がないのは本当にやりきれない。このような事態に至っても行政は、民地および民間の事業に関する支援はできず、民間が事業を行うための環境づくりしかできないと言っている。

私が委員を務めていた、南相馬市・浪江町の復興会議でも、市民に帰還したいかと、気持ちを問うことしかできない。バックキャストリングの手法を使い、特区を設けて公共が市民参加の事業を進めるなど、積極的な行動をしなければならぬと思うのに、である。

パッシブ環境設計に基づき建築物を設計するには

さて、本題である「省エネの都市・建築の設計手法」に移ろう。

目標となる低炭素社会をイメージする時、最終的にCO₂排出量を80%削減する場合、建築の省エネ化によって50%削減、そして投入するエネルギー源におけるCO₂を50%削減できれば、掛け算で75%の削減が可能になると、前号で述べた。

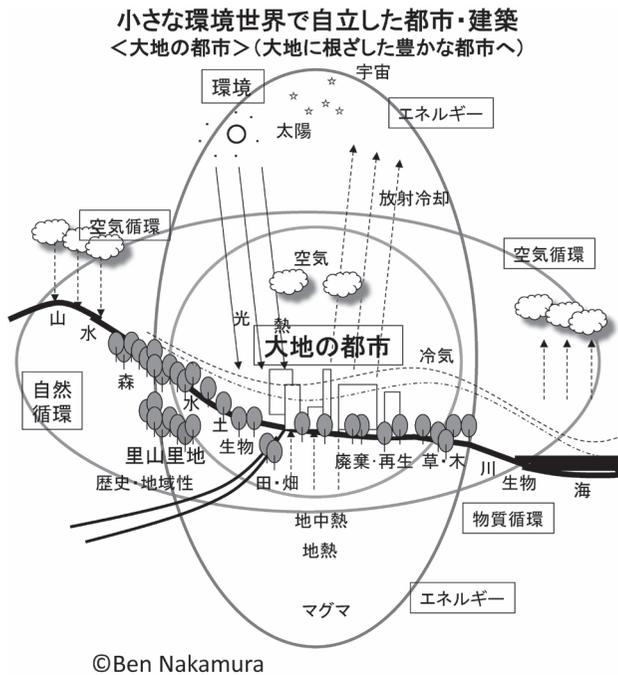
環境建築の設計にあたっては、建築の省エネ化のこの50%の削減を目標に、できれば60%、70%の削減を目標として設計を進めていく。その内訳としては、建築計画や企画そのものを見直すなどの「計画的省エネ」で20%近くを削減し、その上で、風の通り道をつくるなどパッシブ環境設計手法で30%、設備的手法で20%の削減をすれば、おおよそその目標達成が考えられる。

用いる手法としては、暖房・冷房・照明等を少なくする手法と、電気以外のガスや灯油の給湯エネルギーを少なくする手法を考えることが対象となる。経産省は、家電製品などの高効率の製品への買い替えを推奨しているが、その元になっている政府の予測はライフスタイルの変化を考慮してはいない。連載第1回目に「低炭素社会価値観への転換」について述べた。低炭素都市づくりの研究で多くの実績をもつ、日本大学生物資源科学部の糸長浩司教授などが主張している「農」のある生活、パーマカルチャーやエコビレッジなどの自然共生型の生活スタイルでは、自然と共に暮らすという、省エネ思想を基本とした生活を前提とし、足るを

知る自然共生型で成熟型の価値観への転換が必要としている。こうしたライフスタイルにおいては、すべてを全自動で動かさなくても、暑くなったら窓を開け、寒くなったら薪をくべるといった、皮膚感覚を大切に、人としての環境意識、自然共生の意識が前提となっており、この意識だけでも大いに省エネとなる。これが非常に重要であることも覚えておきたい。本来、低炭素型の価値観に意識が変わることが望ましいのだが、ここでは現在、十分に快適になっ

ている生活環境を変えずに低炭素化することを前提として議論を進める。一方、投入するエネルギー源でのCO₂削減としては、敷地の状況により、地中熱か井戸水、条件が良ければ温泉エネルギーを利用したり、頭の上の太陽光エネルギーの光エネルギーを電気に変えたり、熱を温水に変えたりして利用することができたり、さらに宇宙への放射冷却を利用したり、空気の流れを風力として利用したり、他にも、水の蒸発で冷気をつくったり、水が豊富な場所なら

図-1



ば小水力発電をすることもできる。さらに、森の木からつくったチップやペレットを燃やして、安定した自然エネルギーを得ることも重要だ。身近に使える自然エネルギーについては、後のテーマとすることとして、もう一度、前号でも登場した「パッシブ環境基本性能を中心とする環境建築設計手法」(図-2)のIV、①～⑨の性能に関して、私が行っている方法を、今号、次号にわたって具体的に紹介したい。

①断熱と②気密 —暑さ寒さの要因と方策

室内に居て、暑さ、寒さはどのように忍び込んでくるのだろうか。すぐに思い浮かぶのが、窓から侵入してくる太陽熱や、侵入してくる外の暑い/寒い空気で、これらを防ぐことをまず考える。

しかし、窓の大きさは床、屋根、壁全体の外皮の約10%弱程度を占めるに過ぎず、他の約90%は壁、床、天井など、外界から閉ざしている部分が高まっている。この部分の熱還流率が高いままだと外界の環境に内部も左右されてしまうため、ここにしっかりと断熱材を挿入しておく

ことが大事なのだ。断熱材も、床下、屋根、外壁の位置に応じた断熱性能が必要となる。一般的には屋根面は外壁面の3倍にも及ぶエネルギー収支が行われる。床下に目をやると、日本では、土中が凍結する地域は少ないため、基礎の外回りを断熱しておけば、床下全面まで断熱する場合はまず少ない。

図-2

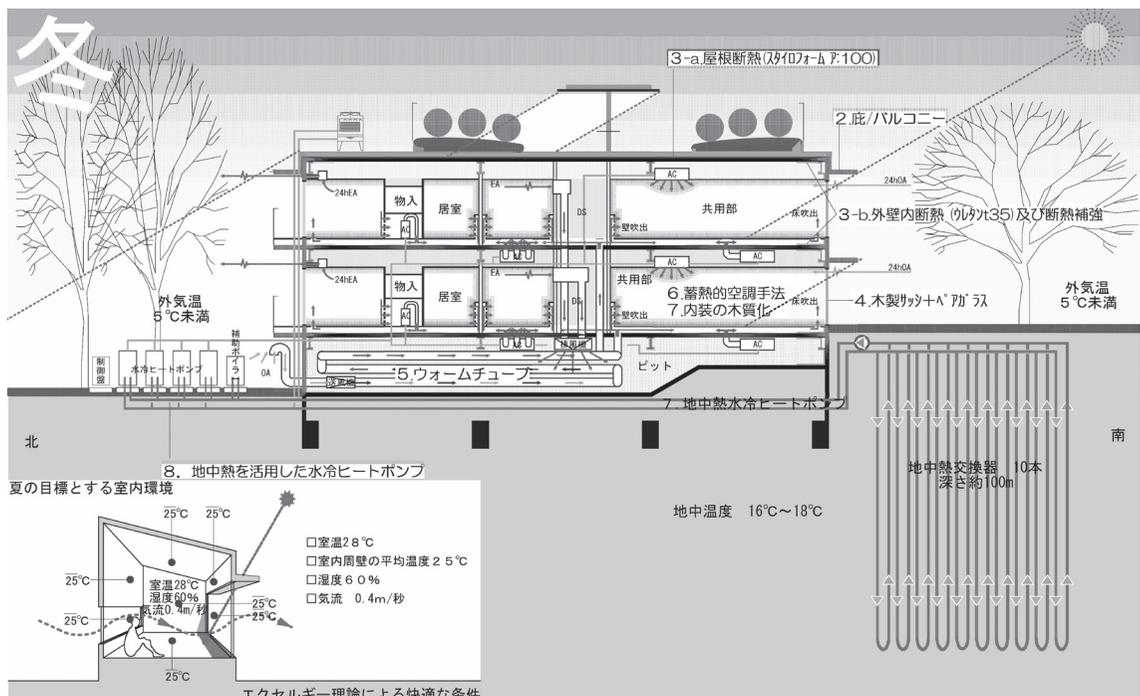
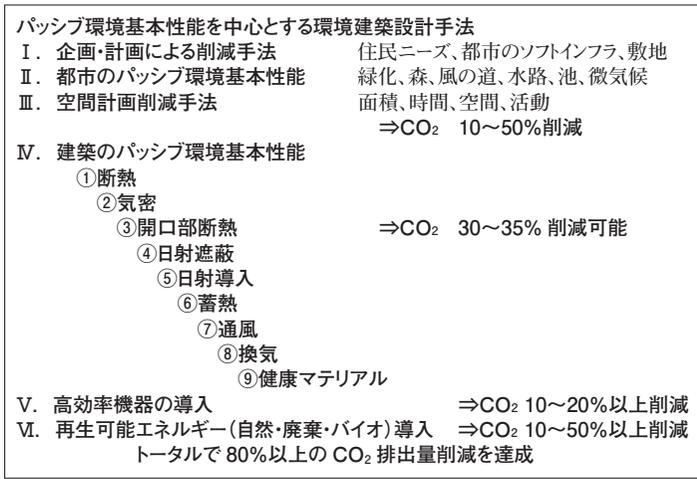


図-3 地中熱を利用し、水冷ヒートポンプで加温し、エアコンから各室床下に温風を導入する。(提供：中村勉総合計画事務所)



木製断熱ガラス (提供: キマド株式会社)

①断熱と②気密
 省エネ基準と日本の住宅文化
 (壁断熱性能)
 伝統木造住宅などで、内外真壁(柱を露出する土壁)を用いる壁仕様が採用されている場合、4寸角の柱寸法の内部で木舞土壁、断熱材、木舞土壁とすると、断熱材は30mm程度しかとれず、壁断熱性能が満たせないという問題が起きる。
 まして、シロアリ対策のために床下の通風を良くするなどの条件が加わると、 U_a 値(外皮面積当たり平均熱貫流率で5~7地域では $0.87W/m^2 \cdot K$ 以下が必要。小さいほど断熱に優れる)が約 $1.5 \sim 2$ となる。これでは昨年10月に定められた、いわゆる「改正省エネ基準」に満たない。この基準は、2020年までに義務化することが計画されている。これに対応し、伝統木造の側から

これまで断熱性能を上げられるか工夫すること、評価の側から伝統木造の価値を認めて緩和する方向を模索するなど、現在当事者間で議論しているところである。
 また、壁の断熱性能に対して、窓面積の断熱性能が低くなることから、ロココストのエコハウスでは窓を極端に小さくして性能基準を満たそうとする傾向がある。そうすると、日本文化がもつ自然共生の思想が省エネ基準によって失われてしまう危険も考えられることになり、それで行うのかを国交省とともに建築関連5団体で協議しているところだ。
 ③開口部断熱
 断熱性能は、住宅文化を存続させなければならぬという課題はあるものの、基本的には次世代省エネ基準を満たしたい。その実現は、開口部のガラス断熱性能と木製サッシの性能に負うところが大きい。まず、サッシをアルミ製から木製に変え、ガラスをペアガラスにすると、断熱性能は大きく改善する。さらに、ペアガラスの中にアルゴンなどのガスを封入することで、断熱性能を高める方法がある。

国交省は複層ガラスのなかで、内面部に特殊な金属膜を設けたLow-Eガラスを推奨しているが、日射を室内に直接取り込む太陽熱のダイレクトゲイン手法など、寒い季節にガラス面から熱を獲得できることを考えるとLow-Eガラスは使用したくないのが本音である。必要ならトリプルガラスもやむを得ない。
 ガラス面積を小さくして省エネ基準に合わせようという方法に対しては、自然と共生し、庭に大きく開け放たれる開放性のある窓の伝統は大変重要であることから、ガラスにはしっかりとコストをかけるべきだと考えている。
 アルミサッシや樹脂サッシでガラスをペアにする製品も出ているが、実はアルミは $300^\circ C$ で耐力を失い、 $600^\circ C$ で霧散するように溶解してしまう材料であり、樹脂サッシはもつと低い温度で溶け、有害ガスも発生する。災害時の防火性能としては、アルミを避け、木製サッシを採用するべきであると考え、筆者は25

なかむら べん——建築家。ものづくり大学名誉教授。日本建築家協会 JIA 環境行動ラボ主任研究員、東京建築士会会長・環境委員会委員長、日本建築士会連合会環境部会長。
 1969年に東京大学卒業後、横総合計画事務所所員、AUR 建築・都市・研究コンサルタント取締役副所長を経て、1988年より、中村勉総合計画事務所代表。
 環境省の環境研究総合推進費の支援により、日本建築学会で「低炭素社会の理想都市実現に向けた研究」を3年間実施。2011年4月に、その成果を東大、日大、東工大のグループと「13+1の提言」にまとめた。この背景を基に、東日本大震災からの福島復興計画を各分野に発信。南相馬市復興有識者会議委員、浪江町復興有識者会議委員を務める。

年前から、木製サッシメーカーと日本の風土に合った製品を開発し、最近ではさらなるロココスト化に成功。今やコストパフォーマンスでドイツ製の性能を大きく上回る製品になっている。
 次号では、今号に続き、その他の性能についても、具体的な方法を紹介する。



太陽のエネルギーを床に蓄える、ダイレクトゲインの家 (撮影: 新写真工房 堀内広治)