

特集●「断熱」とこれからの「住まい」を考える

ごく当たり前の技術で、 ごく当たり前のこととして、 外断熱を

談：海野健三 海建築家工房

水流邸 設計＝海野健三／海建築家工房

施工＝直営 神奈川県川崎市 写真＝齋部 功

僥草庵 設計＝海野健三／海建築家工房

施工＝直営 東京都北区 写真＝相原 功

—本誌2000年5月号で取材した「僥草庵」は、海野さんが開発されたユニークな「URC構法」による住宅です。簡単に言うと、型枠兼用の断熱材を取り付けた縦胴縁に、支持金物を組み込んで鉄筋を組み、現場工事用のネットをコンクリートのせき材とするという、セルフビルドも可能であるほど明解な仕組みの外断熱RC造です。

まず、何故、ここで外断熱RC造という形式を選択されたのかお話しください。

海野 当時は日本で高气密・高断熱が出回り始めた頃で、断熱を完璧にすると全室暖房が省エネで可能になるというので、興味が魅かれ、断熱について勉強し始めていた時期でした。従来のいわゆる「断熱」というと、木造の構造用体の間にグラスウール等を内壁と外壁の間に置いていましたが、とにかく断熱性を高めようということで厚100mm以上のものを入れるよう



■水流邸 (本頁写真2点)
①3階子供室/天窗から入る太陽光が日中、コンクリートの壁面をじっくりと暖め蓄熱し、夜間はその熱を放熱する
②屋上/天窗は採光の他に、夏季には気化熱で室内を冷やす目的もある。水盤には炭を敷くことで蒸発する面積を増やし、気化を促す仕掛け

■僥草庵 (右頁写真2点)
③北東外観/玄関前の水盤を支える支柱も、ネットを使ったもの
④北東側壁面/外壁には植栽用の多孔質セラミックを5～6cm敷き詰め、常緑のクローバーを植えている。夏季には可愛らしい小さな白い花をつける。「僥草庵」という建物名は紛い物ではない、本物の素材同士が幸せに出会う、という意を込めたが、この壁面緑化の草もその「本物の素材」の一つ



になって、壁体内結露が問題になり始めました。室内の温かい空気中の水分が室内材を通過して断熱層に入る時、外壁へ近づくとつれて温度が低下していくためにおこる断熱層の中の結露で、グラスウールが水分でぐしょぐしょになり木を腐らせてしまう。これを防ぐためには水分が断熱層にいかないように、ビニールシート等でバリアを張り巡らしてやればよいのだけれど、これがけっこう気を使うし手間暇もコストもかさむ。そこで外断熱という考えが出てきたんです。

外断熱は、グラスウールではなく、スチレンやウレタン等の樹脂系発泡板を断熱材として構造体の外側に張っていくということなので、壁体内温度は室内温度と同じなので、もし室内の水分が内壁材を通過して壁体内に入ったとしても、結露することはないですね。それに、板状の発泡体断熱材の水分の吸収率は極めて少ないから、断熱材自体の中に水分が浸透する心配もしなくていい。仮にわずかばかりの水分が入って結露したとしても、構造体の外に張っているんだから、木軸を腐らせることもない。

そして、外断熱のもう一つ良いところは、施工性に優れているということ。内断熱と違って、みっちりバリアを敷き詰める必要はなく、単純に外にベタベタ張っていけばいいのだから、楽で確実ですね。こうして、断熱なら、内断熱より外断熱の方が合理的で確実だろう、と思うに至ったわけです。

次に考えたのが、それで外断熱にするならば構造をどうするか、ということなんです。外断熱にすることで、断熱材の内側にある物質が蓄熱材として働いてくれる、ということを利用した方が、優れた蓄熱効果が得られますよね。内断熱と比較すると、例えば日当たりが良い内断熱の室内だと室温が高くなった場合、窓を開けると室内温度は急激に下がる。対して蓄熱型の家は、太陽エネルギーで冷えた壁や床を暖めて熱を蓄えてくれるため室温のオーバーヒートもなく、陽が落ちて壁の蓄熱が室内を輻射してくれるから、室内温度の変化もゆるやかですよ。そんなわけで、RC造を選択しました。コンクリートを使った外断熱は今までまったくなかったわけではないが、かなりコストが高かったため、今まであまり普及しなかったんでしょう。だからいかにローコストで、簡単にできるかというのが次のハードルでしたが、

こんなことを考えている時に、阪神淡路大震災が起こって、セルフビルドで安くできる住宅の

仕組みづくりにも取り組みたくなった。セルフビルドというと通常は木造だけど、木造って耐震性をもたせようとするのが難しいし、コンクリートなら材料も安いし耐震性も高い。そんな経緯で、セルフビルドも可能な高蓄熱であるRCの外断熱住宅に取り組みたいと思ったんです。

——そうして生まれたURC構法の第一作が「水流邸」ですが、海野さんはこれまではRC造を手がけたことはなかったんですね。それが断熱から始まってRC造に行き着いたわけですが、以前は敬遠していたのですか？

海野 コンクリートの打放しの建築は格好いいけれども、劣悪な熱環境を人に強いていたことは否めませんから。だから、もし自分がRC造打放しを設計するならば、必ず人に優しいものを作っていました。

外断熱って面白いですよね。冷たい打放しの外側に断熱してやるだけで、同じ材料がまったく正反対に、人に優しい熱環境を作りだしてくれるんですから。

ただ、断熱を勉強したら住宅デザインが一気に面白くなりました。外断熱はいかに効率良く断熱材でくるむか、ということなので無味乾燥な箱形住宅になってしまう。建築家というのはある意味表現者でもあるし、私自身、今まで表現を重視して作品を作ってきたので、非常に葛藤がありました。確かに、何かを表現したいという意欲は、建築家にとっては生きる意欲でもあるんですが、たかが一個人の表現力、アイデンティティってなんだろうという心境になってきているんです。

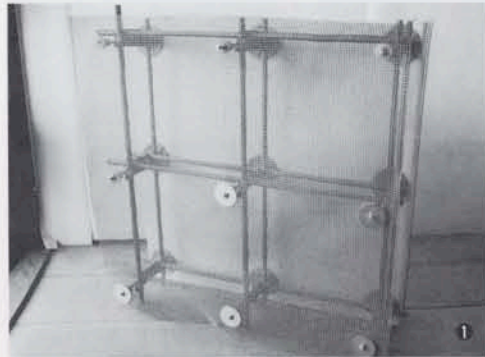
人間全体、地球全体で考えた時、一介の建築家の自我なんて本当はいらないんじゃないのか。現在使われているアイデンティティなんて言葉は他人との境界線を明確にしているだけの愚かなものです。そんなものは捨てて、宇宙に溶け込んでいく快感を生命体として感じていきたい。デザインも人間の表現欲というよりも、地球が求めているものを素直に出すのが建築家本来の仕事なんじゃないかな。まあ、高気密高断熱と同じで、こういったデザインを消すという考えも時流の中にあるようでなんとなく痛に触るけれど(笑)。

——少なくともURC構法の住宅は、ただの箱には見えませんよ(笑)。地球が求めているデザインとおっしゃいましたが、最近住宅が地球環境に与える負荷が取り沙汰されているのは事実です。外断熱はこの「環境」という広域の

問題に 대응する手法でしょうか？

海野 設計者として、自分たちの作るものが環境にどういった影響を与えるか、そこに人が住むというのはどういうことなのか、というのはかなり前から考えていました。

蓄熱型の外断熱にすれば、住宅内のエネルギーがごく小さなもので十分なので、これまでは飾りのように扱われていたパッシブソーラーがかなり有効なものとして使えますよね。最終的にはゼロエネルギーで快適な熱環境の建物が実現できるんじゃないでしょうか。まあ、それには色々条件も出てくるでしょうが。



①URC構法のユニット/外側の垂木はそのまま残して、外壁材の地下となる。断熱材にこのような樹脂系発泡板を使用すると、倒圧で割れるのでネットで抑える。このネットは一度使用したものを再利用できる。(写真=海建築家工房提供)

②階居間/壁面には建主さんの趣味である、七輪で焼いた小さな丸いオブジェを取り付けてある。



僥草庵

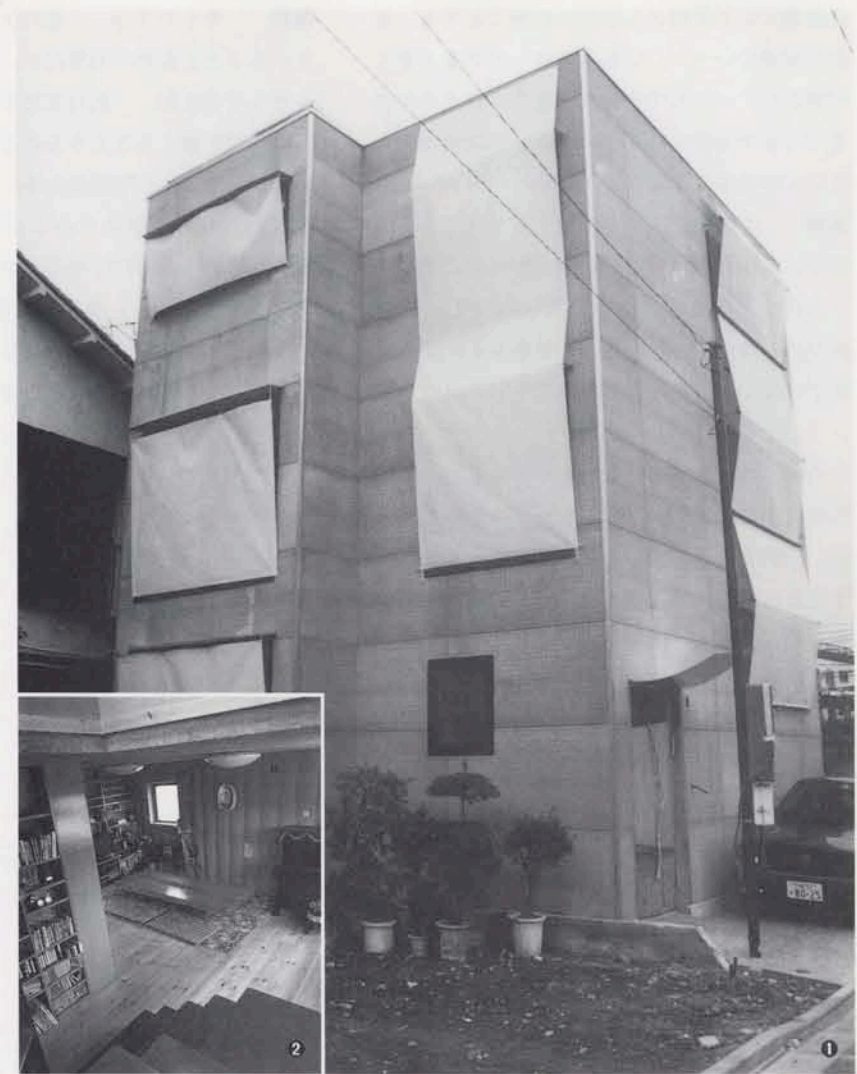
URC構法による3作目の住宅。ネットによってかたちづくられる壁面の表情は、より柔らかく、より洗練されてきた。水流邸では内壁をかたちづくる内側のネットを300%ピッチの胴縁で抑えていたが、僥草庵では座金付きナットで留めることで、このような造形となった。小さなエアコンと、格子状に組んだ簾による遮光で夏は充分快適であるそうだ。見た目も暖かく、人のお腹を思わせる形の内壁は日中の太陽光を十分に蓄熱するので、冬は暖房いらすとのこと。音響効果も抜群だそうだ。(本誌2000年5月号収録)

——URC構法の第一作目、「水流邸」では、夏の間は開口部に遮断幕をかけたか、建主さんは早起きをして涼しいうちに室内換気をするなど、エコロジカルなエネルギーの使い方を心がけるならば、それなりに生活シーンを見直す必要がありますね。

海野 そうですね。上手く断熱すれば熱源はゼロでもいいかというそうでもなくて、太陽熱を上手く取り入れて蓄熱しなければいけない。冬の熱源はなんといっても太陽エネルギーが主流で、もし、冬でも日射量が豊富で蓄熱の高い家ならば冬の暖房が不要になる可能性もあるんですが、問題は夏期。冷熱をどこからもってくるかなんです。

常道としては夜間の冷気を利用し、この冷熱を蓄熱できれば日中、放射してくれるんですが、ヒートアイランド現象のおこる都市部ではそれは期待できないから、徹底的に太陽熱を遮断しなければならない。南側の窓は庇があれば太陽熱をカットできるけれど東西の窓は難しいから、「水流邸」では遮断幕をかけています。対して、「僥草庵」は敷地が建て込んでいたので、南は簡単な庇だけで大丈夫だし、格子状に編んだ簾もなかなか効果があります。オール電化住宅だから光熱費も電気だけで月に一万円いかないんですよ。高断熱+蓄熱の住宅ができれば非自然的なまでの、強烈な冷暖房は必要ないんですよ。

ただ一つ、高蓄熱で気をつけなければいけないのが、冬場に雨戸等を全部締め切って一週間留守にすると、蓄熱体が冷えきってしまうということ。家に帰ってきて寒くて暖房を入れても、回りの蓄熱体に熱を奪取されていつまでも暖かにならない。



だからエコロジカルなエネルギーの仕組みの住宅、例えばここでは蓄熱型の住宅ですが、それに住むにはその性質を熟知してもらう必要が出てくるわけで、このことはいつも建主さんに説明していますよ。

——海野さんの作品には最先端の機械的装置は登場しませんが、外断熱の仕方にしても、簾や

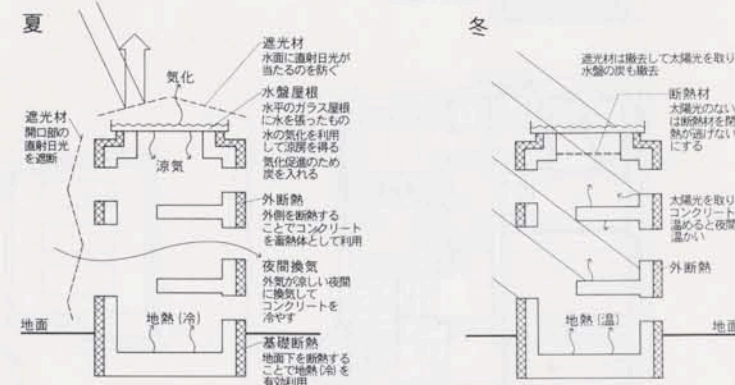
水流邸

URC構法の第一作目。外断熱について勉強しはじめていたこと、阪神大震災がありいずれはセルフビルドで建てられるRC住宅の仕組みを考えていたところから、アイデアが生まれ、半年ほど実験を重ねて実用化した。蓄熱・断熱の仕組みとしては、夏はコンクリートが暖まらないように開口部を遮断幕で覆い、徹底して太陽光を遮断。冬は天窓も利用し、可能な限りコンクリートの躯体に蓄熱するという基本を守っている。

①南東側外観/遮断幕は春から夏にかけて使用し、秋になるとりはずす。また、朝夕の外気温の低い時間に換気をし、躯体が暖かい空気に触れるのをできるだけ避けるようにしている。(写真=海建築家工房提供)

②2階居間/内側にも垂木を使ったという跡が、内壁に残っている。これはかなり確実な方法だが、垂木が無駄ではないかと思うようになったこと、もうちょっと簡単に、面白くできないかと熟考し、僥草庵につながるようになった。

■高蓄熱、自然換気によるゼロエネルギー(冷暖房)の仕組み:水流邸



遮蔽幕による夏場の太陽熱の遮断にしても、生活の知恵というか、いわゆるローテクを上手く利用されているんですね。普通に使えるものをここまで上手く転用して住まいの環境を変えていくのは非常に面白いですね。

海野 太陽熱を上手く利用することで、強制的なエネルギーではなしに、自然のエネルギーと共存できるような暮らしがいいですね。蓄熱型の一番面白いところは、気密がそれほど重要ではない、つまり自然換気で十分事足りるということなんです。

今の高断熱・高气密はどちらかという、部屋の中の空気温度をどうしようかという話ですよ。例えば暑く感じるか、寒く感じるかということは、同じ15度という空気温度だけで白黒つけられる話ではなく、空気を取り囲む箱、つまり壁の温度が重要なんです。もし、壁の温度が20度あったとすると15度の空気温度は寒く感じない。けれど壁が10度しかないところに暖房で強制的に15度になると、それは寒く感じるんです。つまり、蓄熱体の中で暮らしていれば空気温度がそれほど高くなくてもいいんです。ならば、強制的な換気ではなく自然換気で構わないじゃないか、ということですよ。

最近の窓って気密を意識してびっちりしているでしょう。それが多少ルーズな窓でもよくなってくるし、その方が自然じゃないのかな。どのみち、夏の夜の冷気の取入れに換気設備があった方がよいと思いますが、換気するなら給気型にするべきです。今の換気方式はすべて排気型で室内を負圧にしている。給気型とすれば正圧になります。そうすれば窓に隙間があっても冷気は入ってこない。給気の元に熱源をセットすれば暖房と換気が理想的なものになる。そうするとメーカー物に頼らず、町場の建具屋さんが作っている木建で十分で、窓のコストも安くなるでしょう。何よりも、計画換気というのが機械の中に住んでいるようで好きじゃないんですね。窓と気密を要求しながら壁に吸気口をつけるという激しい矛盾を、計画換気という理由付けで平気でやっている。

——外断熱と換気、蓄熱体と一体で考えたほうがどうもよさそうですね。お話を聞いていると、外断熱RC造「URC構法」は、住宅の性能が云々というより、人がよりナチュラルな形で暮らしていける器をつくっている、という気がしますね。

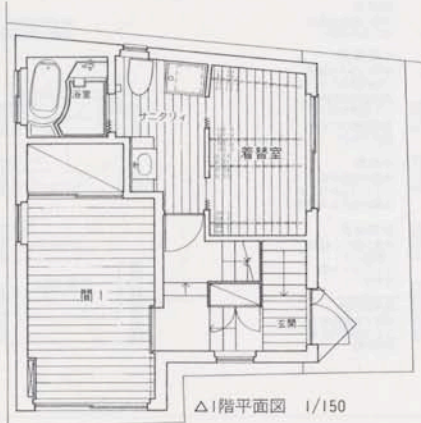
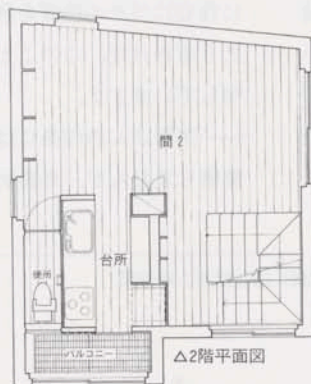
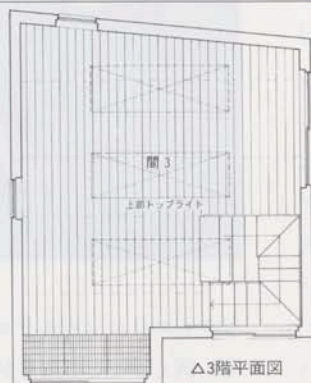
海野 そうですね。昔の土蔵がひんやりしていることも蓄熱の効果だし、中国の地下住居もそうですね。私はまだまだ高断熱高气密には疑問を感じることもあるけれど、外断熱を普及してくれた功績は大きいと思っています。URC構法はやり始めてみてから現在施工中のものも含めて4棟目で、やるたびに研究課題のようなものがあるって、意外と大変(笑)。けれど、せっかくなら外断熱を取り入れた蓄熱の可能性をもっと追及してみたいですね。

(文責＝編集部)

[資料]

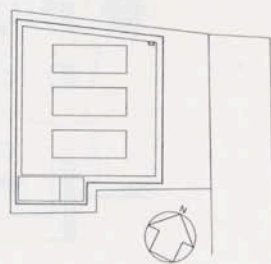
- 建物名—僕草庵
- 所在—東京都江戸川区
- 家族構成—夫婦+子供1人
- 設計—海建築工房 (担当/海野健三, 小山充男)
- 構造設計—サンフレーム (担当/菅原泰隆)
- 施工—直営
- 竣工—1999年8月
- 構造規模—鉄骨造一部URC造3階建
- 面積
- 敷地面積—77.92㎡ 建築面積—46.61㎡
- 延床面積—116.88㎡ (1階/43.21㎡ 2階/46.61㎡ 3階/27.06㎡)
- 建蔽率—60% (59.81%)
- 容積率—200% (150%)
- 地域地区—第一種中高層住居専用地域, 第二種高度地区, 準防火地域
- 主な外部仕上げ
- 屋根—ガルバリウム鋼板厚0.5%タテハゼ葺き
- 壁—ガルバリウム鋼板厚0.5%タテハゼ葺き
- 建具—ステンレス金網Φ1.0+ポーラストーン (多孔質セラミック) 板塀: レッドバイン防曇加工厚25%
- 主な内部仕上げ
- 天井—URC打放し
- 壁—URC打放し
- 床—ホワイトウッド厚27%本実加工張り

■水流部



[資料]

- 建物名—水流部 (つるてい)
- 所在—神奈川県川崎市中原区
- 家族構成—夫婦+子供1人
- 設計—海建築工房 (担当/海野健三, 小山充男)
- 構造設計—サンフレーム (担当/菅原泰隆)
- 施工—直営
- 竣工—1997年9月
- 構造規模—URC造地下1階地上3階建
- 面積
- 敷地面積—52.11㎡ 建築面積—36.63㎡
- 延床面積—146.52㎡ (地階/36.63㎡ 1階/36.63㎡ 2階/36.63㎡ 3階/36.63㎡)
- 建蔽率—80% (70.29%)
- 容積率—300% (281.11%)
- 地域地区—商業地域, 準防火地域
- 主な外部仕上げ
- 屋根—ガルバリウム鋼板厚0.5%タテハゼ葺きシート防水
- 壁—硬質木毛セメント板孔開
- 建具—断熱サッシペアガラス
- 主な内部仕上げ
- 天井—RC打放し
- 壁—URC打放し
- 床—ホワイトウッド厚27%



△配置図