



温熱環境を設計することが 風土と対応した家づくりにつながる

敷地周辺の騒音、視線、日影といった環境条件を読みながら、夏は涼しく冬は暖かい「温熱環境のバリアフリー」を目指した家づくりは、住まい手と家自体の両方にとって快適な環境をもたらしてくれる。」とまだんシステ

ム」という設計者独自の仕組みを紹介しつつ、プランニング、設備、架構など様々な角度から、風土と呼応した家づくりを考える。

(編集部)

津田沼の家

千葉県船橋市 写真=富田 治(無印)、木寺安彦(*)

設計=長谷川順持/長谷川順持建築デザインオフィス



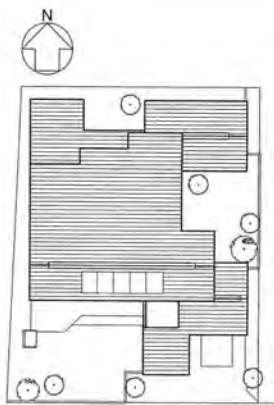
114頁上写真：光の隅/通風のための窓はペアルーバーサッシ。観るための窓は造付けのFIXペアガラス。アイストップには外部空間を滑り込ませ、この空間の「外性」を視覚化
114~115頁写真：南側の姿/メインの架構は軒先まで追出し、生活空間の外壁は一度下げ二重ファサードの構成となっている。この二重フレームに「光の隅」は突き出し半屋外空間とし、「テラス」は突っ込むことで内外を入り組ませる。軒先に吊り下げられた格子は「遮光ルーバー」(*)

115頁下写真：ふれあい庭からポーチ方向を見る/玄関ポーチの背後、2階部分に日当たりのよい「物干バルコニー」を配置。住む方以外には洗濯物を見せない配慮をしている

温熱環境の空間化と視覚化について

長谷川 順持

本稿では、住まいづくりの上で一番に重要な、住み手との対話やプロセスにはあまりふれず、「風土との呼応」を考えている自身の仕事の一例を「温熱環境」という断面で論じている。もともと、クライアントのこだわりの中心も「温熱環境」であった。



▲配置図



▲写真1 /カーポートから光の庭を見る。板雨戸は開きやすい下レールはなく、ハンガーレールで吊る。開放している時はこうして戸袋のように見える



▲写真2 /光の庭。「和」的な座の空間からの低い視線に答えるべく露地のような印象のしつらいに、ストーブの間からソファに座って、あるいは立ってのアイレベルを受ける樹木の配置

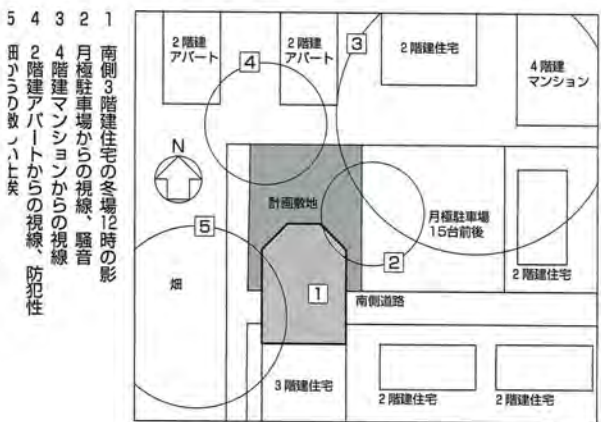


図1 環境制約条件

環境条件を読む

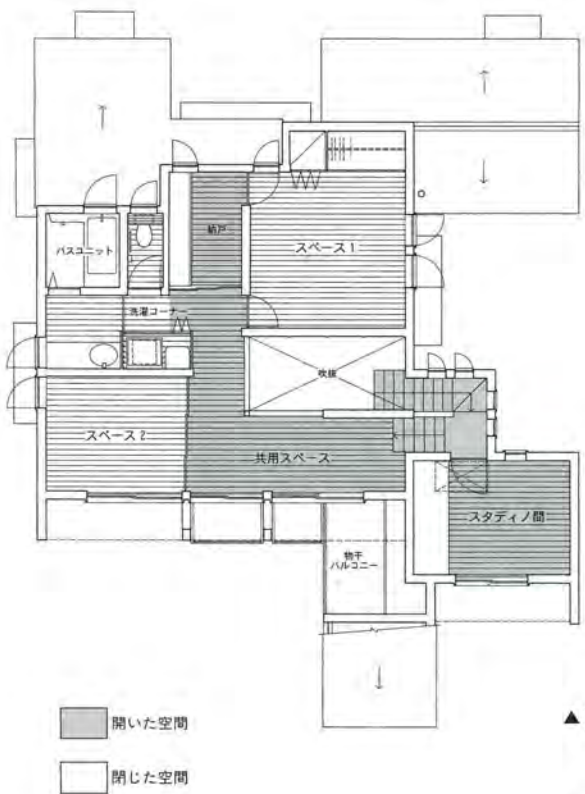
千葉県の船橋市に建てられた住まい。敷地は南側に4mの道路で、ほぼ正方形の七十坪。これだけ聞くとかなり恵まれた条件に思われるが、周囲の調査を進めると幾つかの制約が立ち現れた(図1)。まず、東側の駐車場への自動車の出入りによる騒音と排気ガス、そしてドライバーからのプライバシーの確保。また東北側の中層マンションからの視線。北側、西北側のアパートからのプライバシー。西側に広大に広がる畑からの激しい土埃。そして何よりも克服したいのは南道路前に存在する3階建住宅のつくる影。冬場につくる影を描いてみると、予想以上に敷地内に影響をおよぼす結果であった。できれば1階に計画するすべての部屋に太陽を感じさせ、ダイレクトゲイン/直接太陽光線を楽しみたい。間取りを描く前に様々な断面スタディーを実行。まずは南側建物の冬場の影を立体的に把握し、どうしても南側に自らの玄関を置かざるを得ないために、その玄関の影の影響もあわせて考慮した。最終的に屋根と2階の天井は南に向けてどんどん上昇する断面と、西南に雁行するプランに行き着いた。玄関の背後に位置付けた「ストーブの間」には、上部にある筒状の吹抜けから反射拡散によって光が送り込まれる(図2、図3)。

車庫の上は中2階にして高さを抑え、その背後にたっぷり間合いをとり「光の庭」をつくった(写真1、2)。

この庭は駐車場側からのプライバシー確保にも役立つこととした。その裏に、北にありながらも採光を得る、離れ風の「畳の間」を配置した。

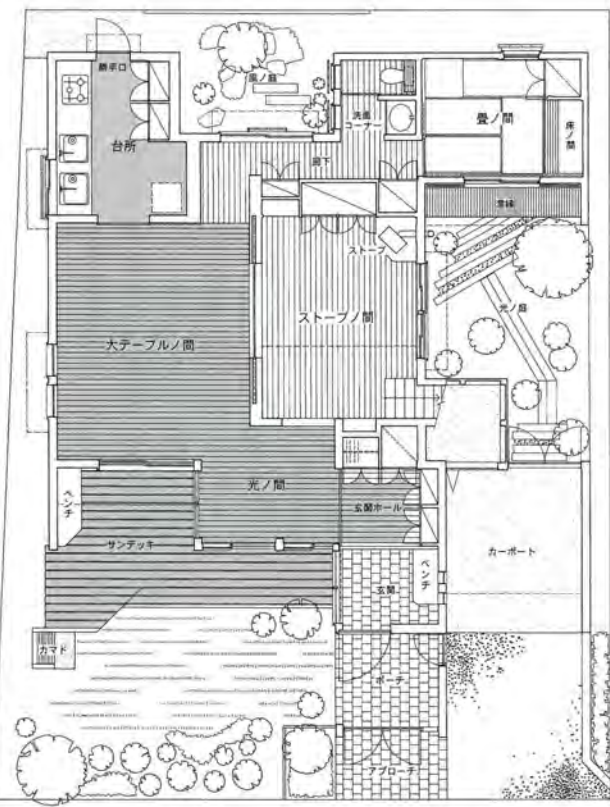
▲2階平面図

図2 平面図



■ 開いた空間
□ 閉じた空間

▲1階平面図 1/175



▼写真3 /「ふれあい庭」に面したサンデッキ。軒下には夏場の日射に完全な「板状」の日除けとして作用するルーバー。ダイレクトゲインを注意深くカットすれば、エアコンに頼らずに涼しさは創り得る。ただし躯体からの輻射熱を抑える入念な断熱計画と両輪で考えたい

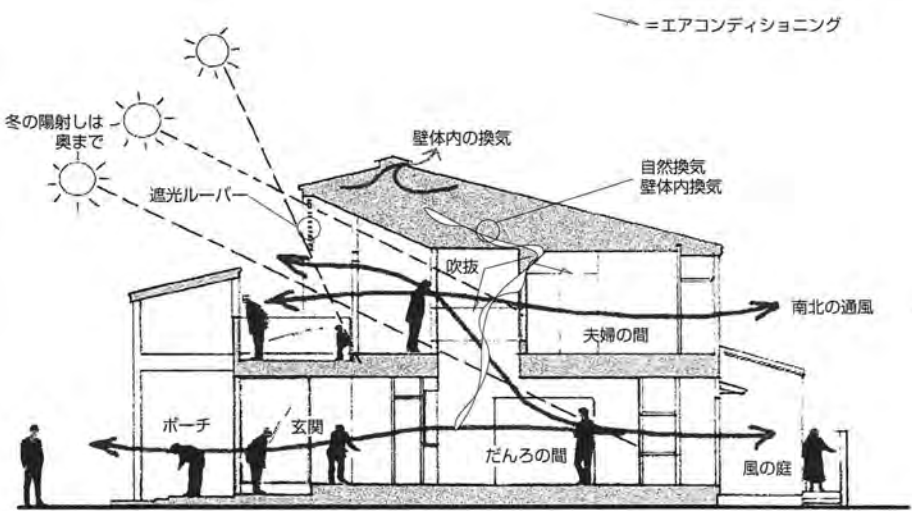


図3 システム断面図

夏/縦、横の通風は入念に

夏場風が吹くと木陰がなぜ涼しいのか。それは木の葉でダイレクトゲインが遮断され、あわせて蓄熱する躯体を持たない樹木ゆえ輻射熱が起きないからである。ここに涼しい住まいをつくるシンプルな原理がある。

まず通風のスタディー。そして、輻射熱を生じさせない断熱方法、遮熱形態の徹底化、それでも天井空間や壁体内に伝達してしまつた熱気は即座に換気する仕組みとする。かといって、室内の「24時間換気」や空調機の装備をする前に「室内の自然通風」と「壁体内の換気」を優先させたい。「壁体内の換気」とは聞きなれないフレーズだが、床下や小屋空間同様、部屋の周囲の壁体内を通気させることを意味する。

1. 自然通風のポイントを再確認すればすなわち配置計画の段階から「風の庭」を聖域として一坪でも残す。これによる南北通風の促進力は素晴らしいものがある。入口より出口が肝要。東西通風は南北通風の強い背骨を軸に負圧として引抜く風のからめ方がよい。
3. 「風の庭」が無理ならば吹抜けやロフト、ヒートチムニーを応用し立体的にドラフト力を利用する。

こうして平面、立体、両方に風の流れが描ければより良い。

冬/温熱環境のバリアフリーを創る(図8)

軸組工法の構造体を、住めば住むほど丈夫



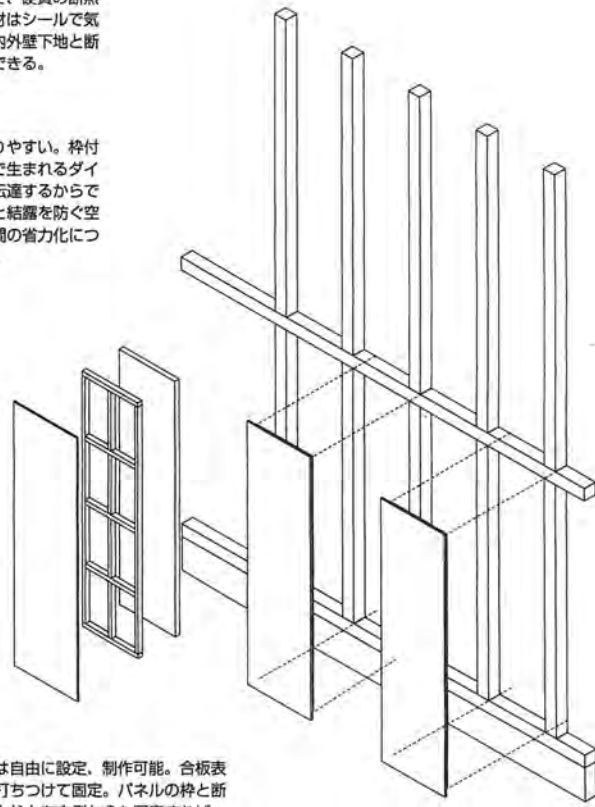
▲写真4/南東側外観。軒下には日除けルーバー

パネルの構成

耐力パネルは3種の構成部材からなる。まず、針葉樹合板。次にダイヤフラムの役割を担う枠材。そして、硬質の断熱材。これらを工場で組み上げ、枠材と断熱材はシールで気密を出す。枠材は間柱の役割も担うので、内外壁下地と断熱、気密工事を同時に完成させることができる。

軸組+パネル

水平力に対して、筋違いは応力集中が起こりやすい。枠付パネルを採用する理由は、パネルと枠材とで生まれるダイヤフラム構造が、各軸組に分散的に応力を伝達するからである。これに断熱と気密性能を高める工夫と結露を防ぐ空気の通り道を精度よく保持。かつ、工事手間の省力化につながるべく総合的にパネル化を促している。



取り付け方法

柱間に合わせてパネル幅は自由に設定、制作可能。合板表面から所定の釘やビスを打ちつけて固定。パネルの枠と断熱材のチリを利用し、枠と柱とを内側からも固定すれば、より強度と気密が増す。

図5 軸組とパネルの構成

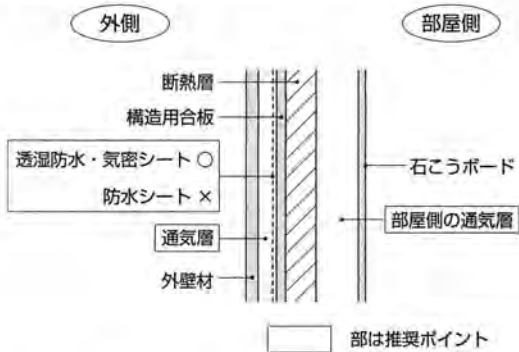


図7 断熱材内外の結露を防ぐポイント

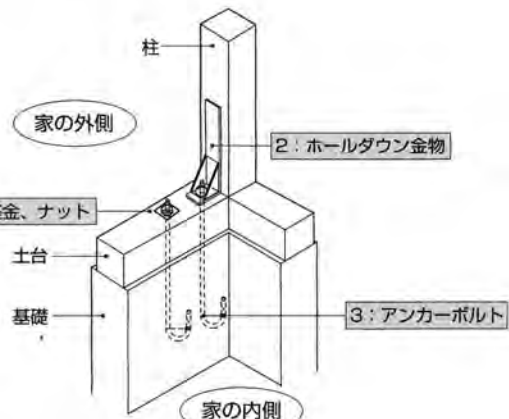
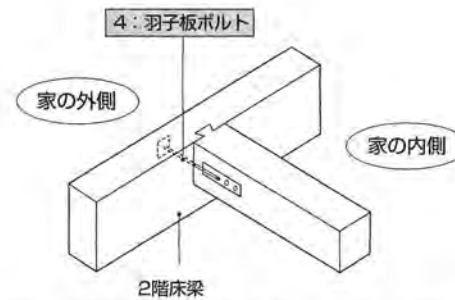


図6 構造金物に結露をさせないポイント

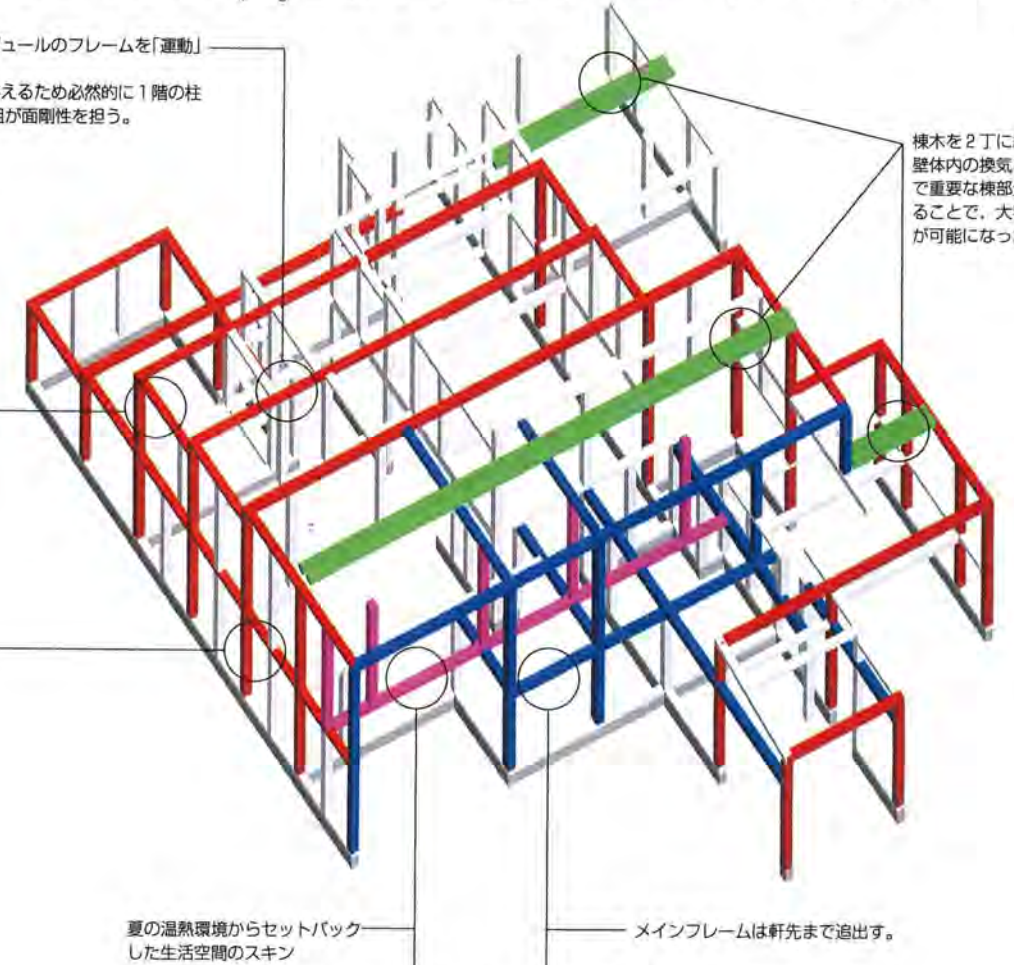


部が土台廻りや壁体内に結露を引き起こす。見落としがちなポイントになる。
原因 3: アンカーボルトが1: 座金、ナット 2: ホールダウン金物に基礎の冷え込みを伝え結露の原因となる。
対処法 1、2を発砲ウレタンなどの断熱材ですっぽりと包む 4: 羽子板ボルトも外側を断熱材ですっぽりと包む。

にしたい。今回紹介する「どまだんシステム」はそんな想いから筆者自身考案し実績を積んできた、輻射暖房システムである。まず断熱については、気密断熱、熱橋を徹底的にチェックし、パネル断熱の充填型を外断熱的に採用する。厳密にいえば、木造における「外断熱」は定義があいまいである。ここでは「部屋の回り/床、壁、天井」に断熱するのを内断熱、「躯体ライン/基礎、屋根、壁」に断熱することを外断熱として論を進める。外断熱には「外張り」と「パネル充填」とがあるが後者を採用。外張り断熱は無数の釘を断熱材に貫通させなければならず、危険性が高いと判断している。

床下は「基礎断熱」とし、いわば室内と同じ内部環境として取込む。そして空気の通り道を確保すべく、床下空間を起点に、一階の外回りの壁、間仕切りの壁、一階の天井兼二階の床下、二階のすべての壁、二階の天井裏。これらに空気がつながるよう結ぶ。すなわち、ひとの暮らす部屋を包む全ての面を介して空気ですっぽり包むイメージ。とりわけ外周壁に関しては仕上げ材と断熱材の間に空隙をつくることで、それらが流通できるように施工する。この狭い空間に、住まいの大切な構造を支えるすべての材料が納まっている。もしここが乾燥してくれば、構造材はどんどん丈夫になり、逆に湿気を帯びると住まいは弱くなる。この仕組みが完成し、床下にしつらえたコンクリートを暖める装置によって床下の空気を暖めれば、必然、暖かな空気は自然上昇し、数時間後床下と二階の天井裏の温度は「ほとんど同じ」になる。同じ温度の床、壁、天井に包まれた空間は一切「対流」によ

全体のシェルターは1間モジュールのフレームを「運動」させる。
1階のフロアに開放性を与えるため必然的に1階の柱数は減り、その分1尺級の梁組が剛性を担う。



棟木を2丁に組む。壁体内の換気を促進する上で重要な棟部分。2丁にすることで、大容量の換気量が可能になった。

小屋組、床組ともアリ掛け仕口を抑え「差口」を多用している。定量化しにくいのが、横力に対し胴付面積が増えれば、事実剛性が増す。

外周壁部分は3尺リズムの柱と耐力パネルの組合せ。どまだんの乾燥空気の流れが促進されるよう開口部を上下で揃える。

夏の温熱環境からセットバックした生活空間のスキン
メインフレームは軒先まで迫出す。

南面を開放的に構成しながらも架構の剛性を高めるべく、2Fのメインフレームとサブフレームの梁組は上端ソコで組まない。レベル差をしっかりとつけ、大断面の梁同士ががっちり組合う「折置き」で納める。

図4 架構計画……在来軸組にこだわる

る風をおこさず、均一な温度環境を創出してくれる。「面輻射」の理想型である。単純な床暖房では床輻射だけなので、厳密には対流を起こすばかりか、切ってしまうと、とたんに冷たくなり、それを施工した床しか暖められない。それに対してこの「どまだんシステム」だとコンクリートの蓄熱によって熱源を切っても放熱し続ける。概ね7時間暖めれば切っても同じ時間放熱する。24時間を4で割れば6時間。6時間毎の間欠運転を標準に生活に合わせたアレンジをする。空気を介しての温もりだからやわらかく、住まいのどの部屋も均一な温度帯が生まれるため低温度でも寒さを感じにくい。暖房すればするほど、壁体内とその内部にある構造材を乾燥させる。「木の健康」を追い求めると同時に、家のどの部屋にも（風呂やトイレや収納内部すらも）一定の温度環境をつくりだす。全ての間仕切り壁が暖かい空気の流れとなる「温熱環境のバリアフリー」につながるシステムである。床暖房を「どまだん」に応用するには床暖パネルの下に敷き詰められた断熱マットを取り除き床下にも放熱させ、それを壁体内の空気層に上昇させる方法もあり、温暖地域では十分活用可能だ。しかし「基礎断熱」と「土間断熱」には「熱橋」をなくす、経験に裏付けられた、十分にして徹底した施工が必要とされることを忘れてはならない。

在来軸組にこだわる (図4)

1. 「天端ソコ」を避け、渡りアゴで組む。プレカットでは梁の接合が基本的に「アリ掛け」、「天端ソコ」というまことに心もとないう仕口や継手となる。すなわち金物継手である。金物はヒートブリッジを生み出す元凶。(図6) 意識的に主な構造のレベルを下げ、「渡りアゴ」が生じる計画とし、その部分は手刻みを混在させることで金物に頼り過ぎない架構にする。この仕事では幸いなことに力量のある工務店の棟梁が全てを手刻みしてくれた。建方の精度と金物に頼らない接合はパフエクト。そこで、さらにわがままをさせていただき、横力が生じる側まわりの梁継手は「金輪」とし腰掛けアリは極力避けた。
2. 差し口を多用する。

在来和小屋では桁レベルを「地まわり」と呼びそれを基準レベルに束を立てていく。しかし、小屋貫で固めない限り小屋梁から上部の構造は柔らかい。また地回りをやみくもに一定にすると、桁レベルに水平材が横断してしまい小屋空間の自由な造型を損ねる。ここでは母屋下まで柱を伸ばし、繋ぎ材を徐々に上昇させ、差し口をあえて多く生じさせその剛性を期待した。もちろん領域を選んで地回りも一定とし、区画壁内で小屋梁は水平剛性を期待すべくやはり「渡りアゴ」で組んでいる。

3. 外周部は密に。内部は粗に。筋違いは用いない。

外周部の構造は3尺ごとに柱が林立し、そこへ耐力パネルを納めるチューブの構造(図5)。一方内部は開放平面により柱数は少ない。必然、梁断面は大きく、これを渡りアゴで組み「梁組」の面内剛性を効かせる。このラスト/水平力を構造壁に伝えていくが、筋違いは柱に応力集中を招くので一切排除しパネル構造壁としている。

住宅の躯体の素材に何を選ぶか。S造、RC造、木造、その構造ごとに可能性の追求が

望まれる。自身も各種構造にチャレンジしているが、共通しての配慮は「躯体結露」防止である。そのなかで結露の原因となる一番の元凶である「熱橋/ヒートブリッジ」を多く所持してしまうのはS造である。S造の構造体としての力学性は十分に認められた上で、長期的にみて自身は住宅には採用しがたい構造体と見る（S造を多数作り続けた師、広瀬謙二もそう結論付けた）。RCはモノコックに作り得る素材がゆえ熱橋を抑える工夫はある。しかし、躯体が冷えきったり、あるいは暖まり過ぎてしまったりするとその蓄熱性能が災いする。湿気が多い日本の風土の住居にふさわしいかどうか。手放して受け入れられる素材かどうか。それに比して、木材はその多孔質な組成が湿気の吸放出性能を持ち、頃の断熱性能も評価できる。但し断熱施工をしない家に現代人が住めなくなってしまう現状から、木造でも結露を止めるには、やはり入念な工夫が必要である（図7）。

ダイレクトゲインとの呼応で表情をつくる

この住まいは冷房が「寝間」に1台、それ以外の一体的な大空間に1台あるが、ここ数年の酷暑にもほんの数回しか使われていない。いわゆる高気密、断熱住居は夏場に直接の太陽光を室内に取込んでしまうと大変暑い住まいになってしまふ事実がある。一度入った熱エネルギーを外に逃がさないのがその特性だからである。従って、冬たっぷり日光を浴びる計画にすると同時に、夏は完璧に日射をシャットする。そうしてはじめて断熱性能が生きてくるのである。この仕事では、2階では南面の軒の出を約1m、1階では2mキープして

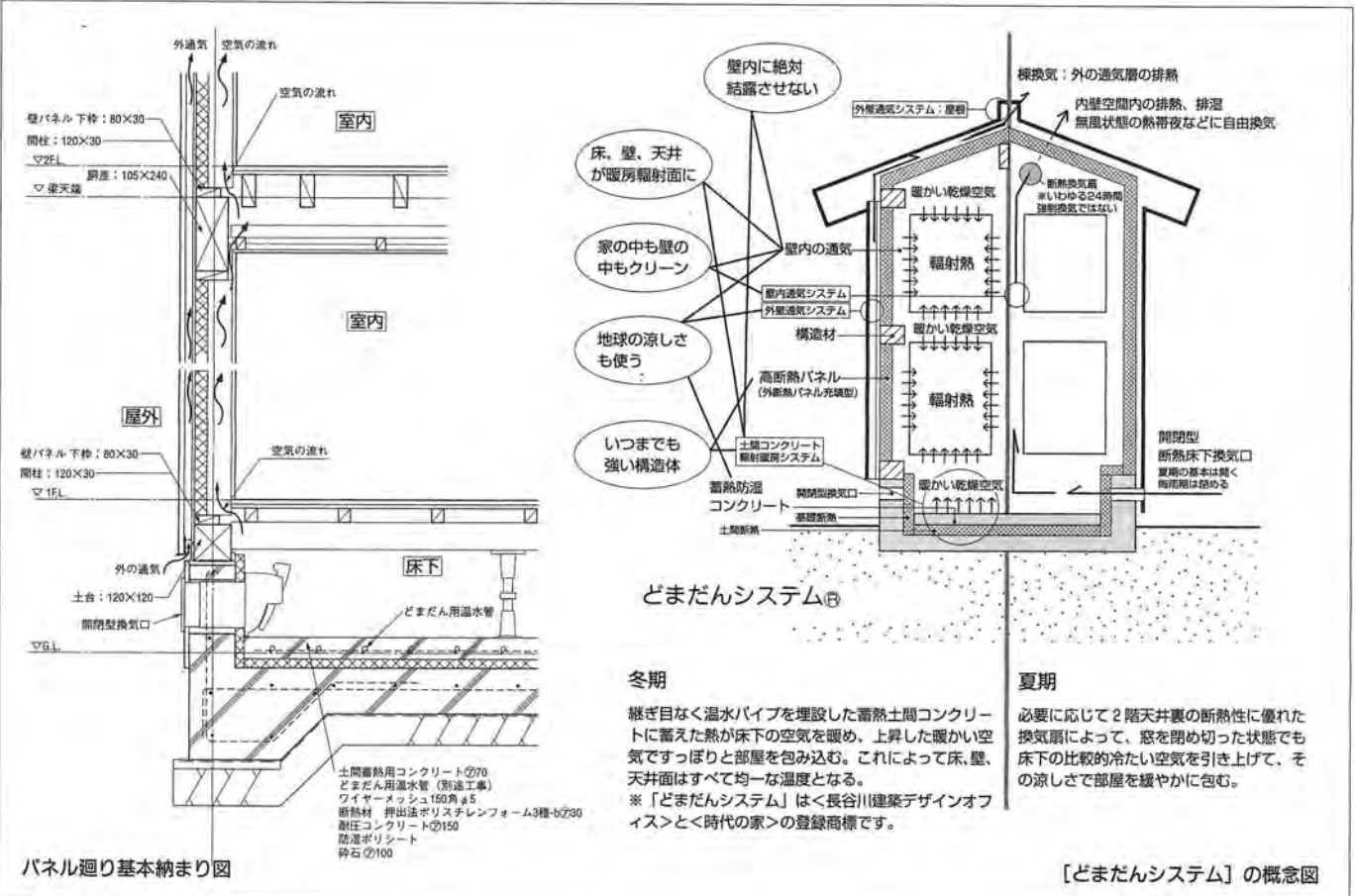
いうこと。また、四季のダイレクトゲインが劇的に変化する日本において、その変化に順応する装置を建築化することは必然であったわけで、更にいえば屋根ばかりでなく壁面のバリエーションも、その土地の微気候や地勢などの風土性がその表情に映しだされてきた。防水材料が進み、木造でさえ平らな屋根は不可能ではなくなり、エアコンディショニングが装備され、閉鎖的な生活が促進されたいまこそ、日本の住まいに「風土性」の形象化を問い直す時期である。なぜなら、気候は以前よりも劣悪になっていくからで、戸数とすれば一番多く建設される住宅において空調機を回せば回すほど、さらに環境は劣化するのには自明。形をキュービックにまとめた気持ちはわかるが、防水に頼って無理に屋根を平らにせず、南にも東にも西にも、太陽の動きにきちんと対応した日除けの工夫を施し、自然通風を促進するプランニングと開口部とを基本にしたい。形態の裏付けが気候風土性と乖離した実践を住宅建築で行うべきではなからう。



▲北東から俯瞰する（*）

- 【資料】
- 建物名-津田沼の家
 - 所在-千葉県船橋市前原東
 - 家族構成-夫婦
 - 設計-長谷川順持/長谷川順持建築デザインオフィス
 - 施工-デン建設/伊藤明
現場監督/小倉孝化
棟梁/香取春三
左官/西出正明
造園/鈴木啓介（結友造園）
 - 竣工-1999年5月
 - 構造規模-木造軸組パネル工法2階建
 - 面積
敷地面積-231.41㎡
建築面積-121.11㎡
延床面積-174.71㎡
(1階/106.82㎡ 2階/67.89㎡)
 - 建築率-60%(52.3%)
 - 容積率-161%(70.5%)
 - 地域地区-第一種低層住居専用地域
 - 主な外部仕上げ
屋根-ガルバリウム鋼板平葺き
壁-ラムダサイディング壁張り、潑水剤吹付け
建具-アルミサッシ（トステム断熱サッシ）、内部建具：ビニールボス仕上げ
 - 主な内部仕上げ
天井-玄関/PB厚9%の上布クロス貼り
光の間/PB厚9%の上布クロス貼り
大テーブルの間/PB厚9%の上布クロス貼り
ストープの間/PB厚9%の上布クロス貼り
スタディの間/PB厚9%の上布クロス貼り
 - 壁-玄関/PB厚12%の上布クロス貼り
光の間/PB厚12%の上スタッコ塗り
大テーブルの間/PB厚12%の上スタッコ塗り
ストープの間/PB厚12%の上スタッコ塗り
スタディの間/PB厚12%の上紙クロス貼り
 - 床-玄関/サクラフローア
光の間/サクラフローア
大テーブルの間/サクラフローア
ストープの間/サクラフローア、一部：拓器質タイル
スタディの間/サクラフローア
 - 設備
暖房-ガス温水式輻射暖房
冷房-ルームエアコン/三菱
給湯-ガス給湯機/ノーリツ
 - 主な設備機器
台所-トーヨーキッチン
洗面所-INAX/MB-600NS
浴室-ユニットバス：INAX
便所-INAX/BC-110SU
 - 照明器具-コイズミ
 - 建築金物-ユーエス商会、スガツネ、美和ロック
 - その他-新ストープ/ダッチウエスト社
 - 工費
建築本体工事、設備工事-3189.7万円
家具工事、キッチン工事-304万円
新ストープ-87万円
照明器具-68.9万円
冷暖房器具-164.3万円
特殊断熱工事-277.6万円
外構、造園工事-155.7万円
総計-4247.2万円

図8 温熱環境のバリアフリー化



いるが、これほど南に開いた住まいで、軒だけでは夏の日射は防げない。そこで、ダブルファサードの「二重のフレーム」を利用して、「光の間」やルーバースクリーンなど温熱環境向上のダイレクトゲイン調整装置を南面に多層に仕掛けた（図3）。

軒下の遮光ルーバーは、夏の日射角75度前後の光線では完全に板のように影をつくってくれる装置（写真3、4）。冬の日射35度の太陽光は「通過」させる。屋根架構と連動し上昇する2階天井、軒天ラインもこのルーバーとあわせて考慮した。

形に結ぶ

先日、某有名建築家の近作住宅を道すがら拝見。巨大なハメ殺しガラスウォールの「ミニマル住居」。さほどの規模の住宅ではなく、また暑い日でも寒い日でもないが、なんと巨大な空調室外機が4、5台ぶんぶん回っていた。開放できる開口部が極小で、形を不純にするからだろうか、庇や軒はまったくなく、もちろんフラットルーフ。反論を恐れずいえば、昨今のミニマルな「形のツメ方」は日本の気候には向いてはいない。気候や風土が「求めている」形態ファクターが存在していることを十分知りながら、プログラム論、空間論を担保にとつて、基本的性能を損ねる形態を導き出すのはいかなるものだろうか。とても「古典的」アプローチに感じてならない。建築の専門家ならば誰でも知っているように、日本の伝統的な建築、中でも民家（数寄屋は除く）と社寺は、屋根架構と軸組の解き方も含め屋根に力点が置かれている。何故「屋根」といえば、日本には雨期が多いと

の、設備に頼り過ぎず「夏涼しく、冬暖かな」住まいをつくる建築的技法は、日本に住宅をつくる建築家としては最低限必要であり、これを進化させていくことが私達の責務ではないのか。環境を読み、四季の変化に呼応し得る温熱環境を人間の生活空間として満足することは、建築家の仕事としてはスタンダードにしていかなければならない。建築家が関わらない住まいづくりの方が圧倒的に多いからこそ、それは大切な実践となる。物理的にも精神的にも「開いた家」を標榜する自身としては「断熱しなくてもよかった時代」の長い歴史を持つ伝統建築にも謙虚に学びながら、それと断絶しないプログラムを発想し、形へと実践していきたいと考えている。

はせがわ・じゅんじ/建築家