

既築住宅をエコ住宅に再生 長寿命化、省エネ化、居住性向上を同時に達成

自ら購入した中古住宅を環境共生住宅に改修し、エコロジカルに住まうということを実践されている濱恵介氏(大阪ガス(株)エネルギー文化研究所)。今回のefil specialではその改修手法と暮らし方についてご紹介いたします。

わずか30年で取り壊され、建て替えられる日本の住宅。その繰り返しでは本物の住まいは蓄積されない。資源の浪費と大量の建設廃棄物は、地域の環境問題を悪化させる。エネルギー浪費型の住宅と生活では地球温暖化に歯止めがかけられない。

ここに紹介する事例は、築後27年の鉄筋コンクリート住宅を環境共生住宅(エコ住宅)に甦らせ自ら居住し評価

するプロジェクトである。

断熱性の改善、自然エネルギーの活用、自然素材の利用、不要建材の再利用、建物緑化等を取り入れ、既存の資源を利用しつつ、住み心地と省エネ性の向上が同時に実現した。

特徴的な設計の内容と実際の暮らし方について、住宅の設計を仕事としている技術者向けに要約した。

■長寿命化

資源と廃棄物の深刻な問題に直面するこれからの時代には、耐久性のある省エネ住宅の建設とともに、今ある住宅を省エネ改善しながら使い続けていくことが非常に重要になる。鉄筋コンクリート(以下RC)建築の場合は、躯体の診断により状況を把握し、必要な保護策を取る必要がある。

ここでは、熱応力や水に対し最も厳しい環境に置かれるパラペットを金属笠木や塗布防水剤で保護した。また先端がクリップで下がっていた玄関大庇は銅管支柱で支持した。

外装仕上げの更新も長寿命化に有益である。塗装は水の侵入や炭酸ガスによるコンクリートの中性化を防ぐ。また後述する外断熱工法は、外壁を熱と水から守る役割も果たす。

■建材選びと廃棄物

健康な住宅を作る第一歩は健全な建材選びだ。接着剤や塗料などの化学製品は止むを得ないものに限定し、できる限り自然に近い素材を優先して使った。外部の油性ペイントを除き塗料も自然系のものを用いた。

健康には直接影響がなくても、環境への負担を考えると次の二点に配慮する必要がある。まず、長持ちすること、そして処理に当たって有害でないことである。

極力利用を避けた建材の代表例にポリ塩化ビニール(塩ビ)がある。この素材は低コスト、耐久性とは裏腹に環境的に問題が多い。塩ビは通常の焼却処分ではダイオキシンを発生してしまう。また、軟質塩ビに含まれる可塑剤は環境ホルモンと見做されている。

その反対に、安心して使える素材の筆頭は天然木である。その理由は、木材は古くから住まいの基本的材料として使われ、健康性、感性との対応、強度、加工・再利用し易さなど数々の優れた

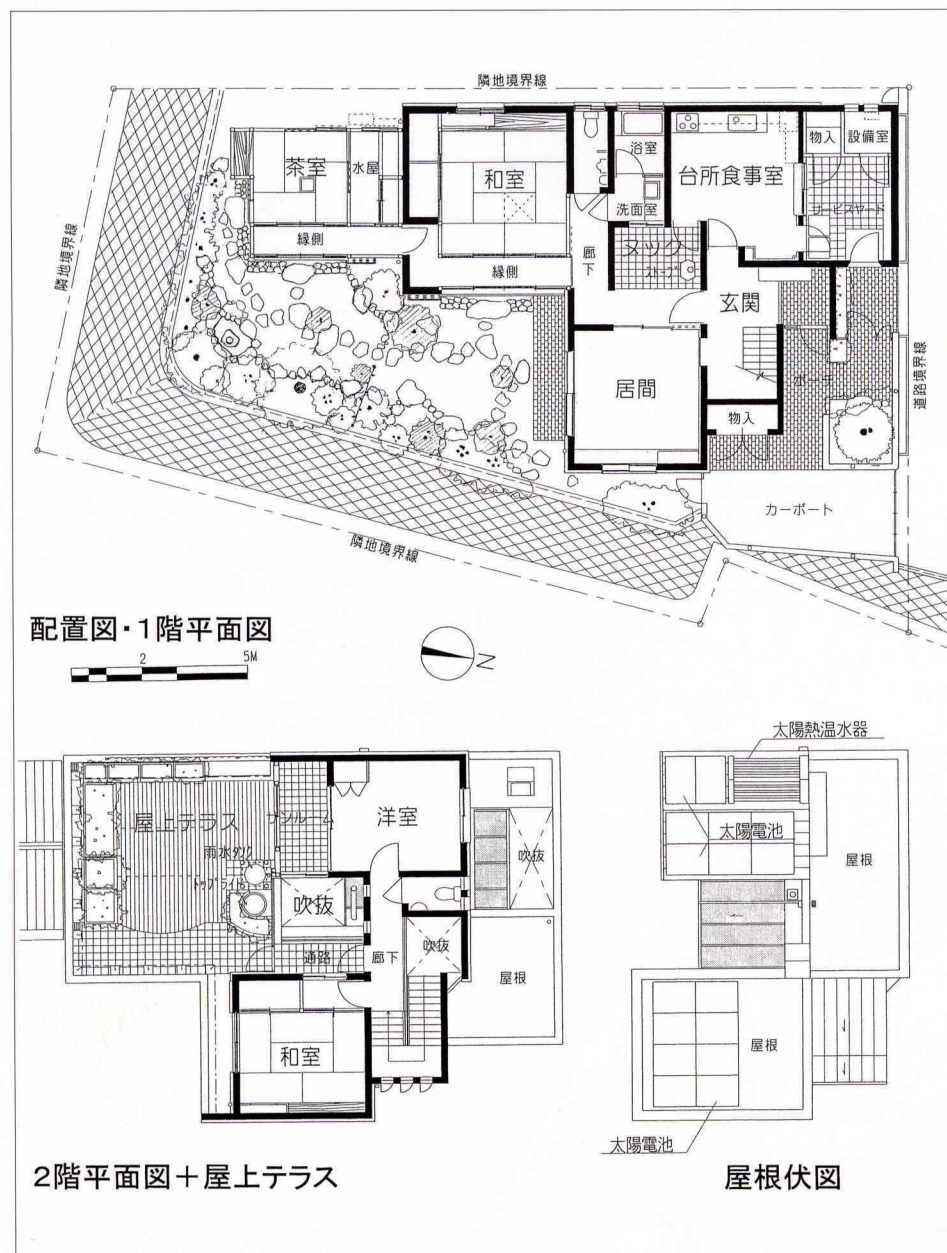


図-1 改修後平面図(1階 2階 屋根伏)

特性を持ち、最後には土に帰り、再び成長するという理想的な素材だからである。ここでは輸送エネルギーを考慮し地場産の杉、桧などを、ドア枠まわり、外装下見板などに用いた。

そのほかに採用した自然素材としては、コルクタイル、リノリウムシート、生石灰クリーム、麻繊維断熱材などがある。

■断熱性の向上

建物が外気に接する境界、例えば外壁・屋根・窓などの断熱性確保はいくつかの意味を持つ。外気温に対し室温を適度に確保することがその主目的だが、暖冷房のエネルギーを少なくすること、結露の防止、温熱快適性の維持など多面的な効用がある。以下、ここで採用した代表的な方法、外断熱及び窓の断熱化を紹介する。

(外壁外断熱)

RC造の壁断熱は内側に断熱材を貼り付け石膏ボードなどで覆うのが一般的である。この内断熱では、躯体は外気温の変化や日射の直接的影響が避けられない。

この反対に断熱材を外側に配置すればその影響が減り、躯体はむしろ室内の温度に同調するようになる。その結果、コンクリートの蓄熱作用が好ましい方向に働き、温度変化の少ない快適な室内温度環境が得やすくなる。同時に熱応力変化による躯体劣化や壁内結露などの問題が最小化される。

ここでは二種類の外断熱工法を試行した。一つは躯体外側に胴縁を組み、発泡ポリスチレンボードを挟んで天然木下見板ないし防火サイディングで仕上げる乾式工法。

もう一つは木繊維セメント板という空隙を多く含む木片板をボルトで固定しモルタルないし生石灰クリーム仕上げをするものであった。(図-2)但し、後者の断熱性は十分でなく、性能の高い断熱材と併用すべきだったと思われる。

(窓ガラスの二重化)

単位面積当たりの窓からの熱損失は壁よりはるかに大きいので、開口部の断熱も重要である。状況に応じて三種類の工法を採用した。

- ①高断熱・高气密木製サッシに置き換える
- ②通常のアルミサッシを外側に追加する
- ③既存サッシのガラスを複層化する

いずれもガラスは二重化され、熱損失は上から順に概ね45%、40%、30%減る。通常の生活では窓の結露は全く見られない。

費用対効果から見れば、②の方法が最も有効と思われる。外壁外断熱工法の厚みの中に外付けサッシがうまく納まった。(図-2)

(温熱環境と暖冷房)

これらの断熱措置の結果、室内の温熱環境は格段に改善されたと見られる。

冬は朝の室温が13℃以上に保たれ、温水床暖房は低めの温度でも十分暖かい。もっとも、集合住宅の保温性には及ばないが。

夏は夜間に積極換気して躯体を冷やし、昼間は熱気を入れないよう窓は閉めるようにすると、外気温が32、33℃程度になっても1階の室温は29℃以下に

納まる。時おり扇風機を使う程度で冷房なしの暮らしをしている。

■自然エネルギー利用

エネルギーの恩恵を受けながら環境への負荷を減らすためには自然エネルギーを積極的に利用すべきだ。自然エネルギーは「再生可能エネルギー」とも呼ばれ、化石燃料や核燃料に比べ環境への影響が少ないばかりか、永続的な利用が可能である。

居室の計画には冬の日当たりを考慮し、高断熱で熱を逃がさない。これは自然エネルギーを利用するパッシブ設計の基本として当然ながら、設備によるアクティブな太陽エネルギー利用を紹介する。

(太陽光発電)

既に概念として馴染み深い装置だが、実際に利用すると面白い発見がある。

設置容量(最大出力)は2.7kWと小規模ながら、年間2900kWh以上発電する。太陽電池モジュール(パネル)は、瓦棒引き鉄板屋根に半数を、陸屋根上に組んだアルミ架台に残りを設置した。

普通世帯の電力消費は月平均で250ないし300kWhと言われるが、わが家では200kWh程度に過ぎず、年間通しでみると発電量が消費量を20%近く上回る。その原因の第一は、太陽光発電に触発された節電にある。

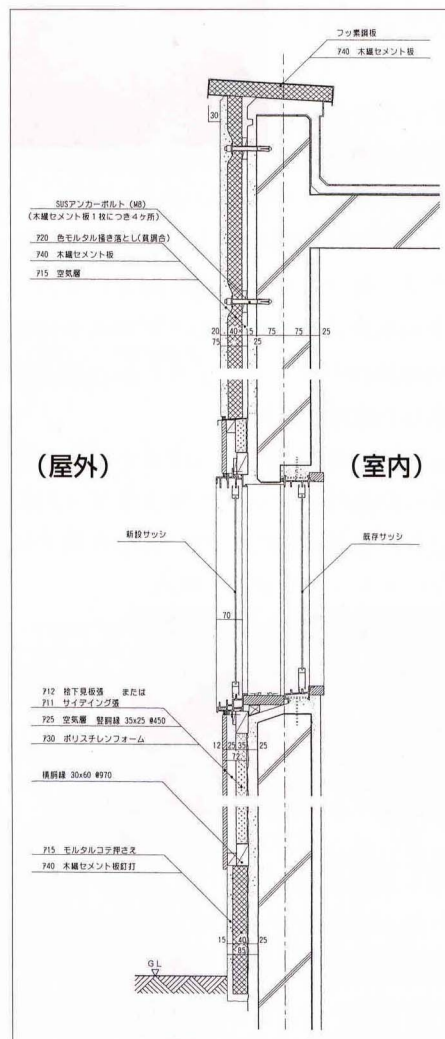


図-2 外断熱、サッシ回り詳細図



南側より(改修前)



南側より(改修後)

上部左側より:太陽熱温水器、太陽電池、煙突、換気塔
下部左側より(屋上テラスは未だ整備されていない状態):
高断熱サッシ、雨水貯水タンク、温室、ソーラーウォール、外断熱した外壁



北側より(改修後)

(太陽熱給湯)

太陽熱利用の給湯はもう一つの太陽エネルギー利用である。温水器はコレクターが貯湯槽を兼ねる真空管式で、容量は160リットルと小型のものである。

どのくらい役立っているかを確かめるため、熱量計を配管経路に配置して測定した。その結果、年間の給湯熱量の半分以上が太陽エネルギーでまかなわれたことが確認できた。

経済的にメリットがあるかどうかは、太陽光発電と同様、設備の耐久性にかかっている。投資が回収できるかどうかよりも、環境への負荷を最小限にしている、自然の恵みを感じるなどの気持ちの豊かさ・爽やかさに、より大きな意味を感じている。



光庭(改修前)



吹き抜け上部より(改修後)

(薪ストーブ)

薪はバイオマス(生物資源エネルギー)の一種で、現世代の樹木が太陽エネルギーで空気中のCO₂などを固定化した燃料である。従って薪を燃して出るCO₂は温室効果ガスとは見做されない。

この住宅には最新技術の薪ストーブが設置され、暖房の一部を担うとともに、冬の数ヶ月間は炎を囲む楽しみを家族と来客に与えてくれる。

最近、家庭エネルギーの全てを電気に任せることが先進的であるようにもはやす風潮があるが、火の持つ意味や各種エネルギーの環境性を再確認したいものである。

■緑を身近に

緑を身近に置くことは説明抜きで心地よい。都心の集合住宅はもとより、郊外の戸建て住宅でも、必ずしも樹木を茂らせる広い庭がある訳ではないから、ちょっとした空間やバルコニー、屋上テラスなどに植栽を施すことが暮らしに潤いを与える。

緑を維持するには適当な土壌と水が要る。ここでは、屋上テラスでのコンテナ(植栽)による植栽と水の確保を説明する。

RC造の場合、場所を選べばある程度の重量を持つコンテナによる植栽が可能である。真下に構造壁がある所に大型のコンテナを置き、高さ3m程度の樹木を植えた。その他の植栽はスラブの中央を避け周辺に配置し、灌木類や草花を植えた。テラス中央部は地場材のウッドデッキとし、生活を楽しむ空間とした。

植栽への水やりには雨水を使う。市販の雨水貯留タンクを屋上テラスに設けた。容量は約200リットル。大した量ではないが別な効用があった。



コンテナ植栽、自作家具

それは天の恵みを利用することで、節水意識が高まったことだ。浴槽の残り湯を雑用に使ったり、暖かい季節はシャワーだけで済ませるなど節水に努めた結果、わが家の水道使用量は平均家庭の2/3程度に止まっている。

■心ゆたかな住生活

このように自分の住まいを環境に配慮して作り直し、自然との共存を意識しながら暮らす過程で大きな発見があった。

それは、利便・快適性やカッコ良さを追い求めるのではなく、少々手間がかかっても、環境への害を最小限に減らす努力をし、自然の恵みに感謝することで、心の豊かさ(充足感)を実感したことである。

環境共生住宅は、単に省エネ・省資源で快適・健康な住宅という入れ物を作ることに止まらず、住む人にとって自然との共存や未来の子達の幸せを願う心を育てる意味を持つ。

このような実りを確実にするため、エコ住宅の設計に当たっては、設計者の高いこころざしと、環境意識を持った住み手(施主)の積極的な参加がどうしても必要と感じた。

この事例がこれからの時代の住まいづくりの参考になれば幸いである。

以上の詳しい内容を含んだ書籍『わが家をエコ住宅に一環境に配慮した住宅改修と暮らし』を学芸出版社から出版した。

ここでは十分説明できていないエネルギーと環境負荷、利用に当たっての優先順位などにも言及している。ご関心のある方は参照して頂きたい。

<http://web.kyoto-inet.or.jp/org/gakugei/>



濱 恵介

(大阪ガス(株)エネルギー・文化研究所 研究主幹)

profile

1968年 東京大学工学部都市工学科卒業。
日本住宅公団(のち住宅・都市整備公団)で主として住宅団地設計、住環境整備計画を担当。関西支社建築課長、本社建築部設計課長等を歴任。その間、フランス政府給費留学、インドネシアで技術協力に従事。

1998年より現職。日本建築家協会会員