北海道住宅新聞

2004年
1月5日
発行所 北海道住宅新聞社
札幌市北区北29条西4-2-1-201
〒001-0029
電　話 011-736-9811
発行人 白　井　　丞
毎月5・15・25日発行　3,150円/月(送料込)
www.iesu.co.jp

R-二〇〇〇実験住宅はいま…

R-二〇〇〇住宅。それはカナダが開発した超高断熱・高気密・省エネルギーのツーバイフォー住宅。一九八〇年代後半に日本に紹介され、その高い性能レベルと〝限りある石油資源を次世代に〟という思想から住宅業界に大きなインパクトを与え、一九九〇年代には㈳日本ツーバイフォー建築協会の認定事業として日本でもR-二〇〇〇住宅が建てられた。全国に先駆けて北海道ではR-二〇〇〇の実験住宅が一九八八年に五棟、翌年に一棟建てられ、設計・現場技術面の検証も行われた。あれから十五年、実験住宅は現在、どうなっているだろうか。

本紙はR-二〇〇〇実験住宅の現在の気密性能を測定。竣工当時の資料も振り返りながら十五年間の超高断熱・高気密住宅の暮らしを特集する。

R-2000住宅のアウトライン

断熱性能：ツーバイシックス以上（140㍉断熱）
気密性能：漏気回数1.5回/h、50パスカル
（相当隙間面積1.0㎠／㎡相当）
暖房方法：セントラル暖房
換気方法：セントラル換気

築15年で性能劣化なし

R-二〇〇〇住宅は現在に続く高性能住宅の先駆けとなった超高断熱・高気密住宅。一四〇㍉の分厚い断熱と、次世代省エネルギー基準をも上回る気密性能基準などを達成するため、設計・施工技術は大いに進化し、現在に至った。

特に気密性能基準は、当時の日本の水準から見れば驚くほど厳しく、その後R-二〇〇〇の気密基準だけが一人歩きするほど強いインパクトがあった。

気密性能測定は、当時、五〇パスカルという台風並みの高圧力をかけたときの空気漏れ（漏気回数）というかたちで行われた。単位は『回／h、五〇パスカル』。これはR-二〇〇〇の基準であるとともに、北欧の標準的測定方法でもある。実験住宅の竣工時の測定はすべてスウェーデン式で、同国の気密測定機や換気システムを輸入・販売するディックス㈱が担当した（高橋邸は北海道東海大学・大野仰一教授による）。

R-二〇〇〇住宅の最大のポイントとも言える気密性能は、今回の測定でも高い性能が確認された。十五年を経ても気密性能はほとんど低下しなかったのだ。これはR-二〇〇〇の気密施工が十分な耐久性を持っていることを示しており、暖房に使う灯油消費量が竣工時とほとんど変わっていない点を合わせて考えると、建物の断熱・気密性能と耐久性は、いまだにトップレベルを維持していると言える

あけましておめでとうございます。今年もよろしくお願いします。

今年はぜひ〝挑戦の年〟にしたい。急激な景気後退から早くも八年がたち、住宅業界も大きく変わろうとしている。全盛期に比べマイホームは半分に。それに伴いハウスメーカー・工務店の生き残りが激しさを増し、住設建材メーカーの淘汰（とうた）も進んでいる。需要が少なくなれば当然、価格低下は避けられず、さらに景気が悪くなる。このデフレスパイラルに終わりを告げなければならない、というのが挑戦の意味だ。

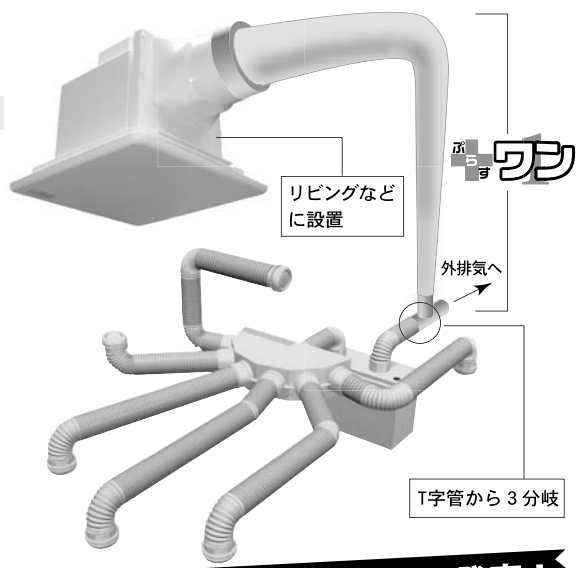
合理化や住設建材の価格低下によるコストダウン努力は必要だ。しかし最も大切なのは商品の魅力。それを手の届く価格て提供すること。考えてもみてほしい。消費者は少なくても二千万円以上を投じてマイホームを建てるのだ。『家を建てたい』という思いを『うちでも建てられる』につなげること。潜在的な需要はまだまだたくさん眠っているはずだ。

謹んで新年のお祝いを申し上げます
平成十六年元旦
株式会社 北海道住宅新聞社
代表取締役 白井 丞
社員一同

今日の紙面
3・6・7・10面 15年後のR-二〇〇〇実験住宅
8・9面 十勝からのレポート
12面 新春インタビュー 地中熱ヒートポンプの未来

NASTA
計画換気用
給気セット
エアトレ
KS-V4PS

株式会社 キョーワナスタ
札幌支店
〒060-0906 札幌市東区北６条東4丁目
Tel. 011-741-2250(代)
http://www.nasta.co.jp/

快適性をプラス1
セントラル換気用 局所排気パッケージ
ぷらす1ワン
+ セントラル換気システムにつなぐだけのパッケージ型局所排気
+ 独立したon/offスイッチを必要なときだけＯＮ
+ スイッチＯＦＦ時はセントラル換気に影響を与えません
+ 新たに外壁に穴を開ける必要がありません
+ 29dBの低騒音も魅力
+ オーロラ、ピアラ、ルフロにプラスできます


タバコの臭い、煙の排出はセントラル換気だけでは時間がかかります。
ぷらす1ワンなら最大90㎥/hのパワーで、汚染空気を発生源から一気に排出！
宇部気密ハウジングからいよいよ近日発売！
宇部気密ハウジング株式会社
〒110-0016 東京都台東区台東2-27-3NSKビル6F
TEL(03)5807-3434 FAX(03)5807-3436
http://www.ueh.co.jp
認定事業所：東京本社、札幌支店、東北支店、新潟営業所、長野営業所
東京営業部 TEL(03)5807-3433
札幌支店 TEL(011)222-6330
東北支店 TEL(022)371-3717
新潟営業所 TEL(025)285-8910
長野営業所 TEL(026)285-6922
北関東営業所 TEL(048)599-2701
名古屋営業所 TEL(052)760-2801
大阪営業所 TEL(06)4391-5356
九州営業所 TEL(092)938-5170

ツーバイフォーを振り返って

ツーバイフォー工法のオープン化から今年は満三十周年、R-二〇〇〇実験住宅から十五年という節目の年。道内ではマイホームの四棟に一棟がツーバイフォー工法で建てられるようになってきた。そこで、改めてツーバイフォーを振り返り、そして今後を考えてみたい。高倉氏は工法オープン化前からツーバイフォーに取り組み、R-二〇〇〇プロジェクトのリーダーでもあった、いわば『歴史の証人』。高倉氏が語る"昔と今"は、未来を見つめる基礎とも言える。

オープン化前後
エネルギーを注ぐ
認知されるまで苦労続き

高倉　俊明氏
（㈱ほくでんライフシステム参与）

ツーバイフォー工法がオープン化から三十年が経ったが、われわれはもう一度これまでの取り組みを見直し、考え直す時期にきているのではないだろうか。フレーマー養成を始めて二十年、R—2000実験住宅建設からも十五年を迎え、苦言と提言を述べさせていただきたい。

ツーバイフォー工法は、高度成長期に合理化工法として注目されたが、当時の建築基準法では、建築するには一棟一棟、基準法に合致したかどうかの認定を受ける必要があった。一方、広く普及させるには工法のオープン化が必要ということで、旧建設省と共同で作業を進めた。この作業は膨大で、当時の日本ホームビルダー協会内で様々な構造の実大模型を作って構造試験を行ったり、プランも百数十種類作った。

こうしたプロセスを経て一九七四年七月に旧建設省が「枠組壁工法に関する技術基準」を公布、八月からオープン化された。専用の公庫共通仕様書も工法オープン化と同時に完成させようと共同作業で作った。

2×4普及へ
断熱・気密化進める
R-二〇〇〇をお手本に

ツーバイフォー工法を普及させるには啓蒙活動が不可欠と、一九七六年にはアメリカのツーバイフレーマー達が三人一組でクルーとなり、実際に家を建てながら全国を回った。翌一九七七年秋からはカナダがキャラバン隊を組織し、何億もの費用を使って全国数十の都市を回った。この取り組みは三年あまりに及んだ。その後カナダとはR—2000も含めて、お付き合いが深い。

導入された頃は、工法の合理性、強度に目が向いていたが、省エネ性能などには目が向いていなかった。もっと普及させるには「あたたかい家」をキャッチフレーズにしようと研究が始まった。換気・気密などの技術を海外から導入しようと一九八〇年頃からカナダのR—2000住宅に注目、㈳日本ツーバイフォー建築協会内にR—2000研究会を作り、一九八九年には調査団がカナダに赴いた。

日本でも平成十一年三月に次世代省エネ基準が告示されたが、断熱性能も気密性能も地域によって基準値が違う。これに対し、R—2000は気候に関係なく気密性は全国同一基準。断熱・気密化の本来の意義を考えればR—2000の考え方が妥当だと思う。

北海道はツーバイフォーの工法シェアが全国ナンバーワンだが、その北海道の中でも十勝はもっともシェアが高い。ツーバイフォー普及に欠かせないのが技能者の育成で、十勝はフレーマー養成を熱心にやり、本物のツーバイフォー住宅を建てる人材を育成してきた。ツーバイフォーの技能士も数多く出している。工務店の社長がきちんとした考えを持っていて、技能を身につけさせようとした結果だ。全国で過去二回フレーミング競技会が行われたが、北海道は準優勝を飾っている。こうしたものが脈々と受け継がれてきて、今のツーバイフォー住宅がある。

R-2000仕様で造られたモデルハウス

今後の2×4
慢心してはいけない
基本を守り性能重視で

これから望むことは、ここ数年、業界では様々な法律が施行されて混乱が生じているが、大手にはできない地場産業ならではの家を残していってほしい。

品確法は中央のハウスメーカーにはメリットがあるかもしれないが、一対一でお客様としっかり相対している地場の工務店には不要な法律だと考えている。

性能評価もする必要はないだろうと考えているが、自分たちが建てている住宅の性能レベルがどんなものかは、お客様に聞かれれば即座に答えられるようになってほしい。

今後住宅市場は縮小が確実視されており、一時期年間百五十万戸、百八十万戸とアメリカよりも多かった着工戸数は七十万戸、五十万戸まで落ちるだろうと言われている。その中で生き残るのは工務店しかない。

ただ、若干心配な状況もある。断熱基準を部位別の熱貫流値でクリアするために住宅全体のバランスが悪くなっていたり、消費者も何でもかんでもクレームにする風潮が根付いてしまったようだ。

また、阪神・淡路大震災でツーバイフォー住宅は倒壊しなかったことで注目されたが、在来木造の家も倒壊した家屋は非常に古い家屋だった。ツーバイフォービルダーは、慢心してそれ以降は真剣に技術研究をしていないのではないかと心配だ。在来工法は地震の教訓をバネに必死になって改良を続けてきている。

まずは基本をきちんと守ったツーバイフォー住宅が必要だ。アメリカ、カナダでは昔ながらの方法を守ってきちんとやっている。カナダやアメリカのツーバイフォー住宅は日本とは違う。日本はいじりすぎて基本から離れてしまっているのではないかと思う。

（平成十五年十月三十一日、十勝2×4協会設立二十五周年の記念講演から）

安価・高精度・デジタル表示
新発売　風量測定器　KNS-300型
●半導体センサーによる風量の検出（特許出願中）
●瞬時に正確な測定が可能
●携帯に便利なコンパクトタイプ
●充電式ニッケル水素電池を使用し、約四時間の測定が可能。また充電しながらの測定も出来ます。
●デジタル表示で瞬時に値を読み取れます
●温度補償付（0～50℃）
●電源ON·OFFのみの簡単操作です
価格　198,000円
（３月末までの特別価格138,000円）

住宅性能表示測定器のトップメーカー
KONA SAPPORO コーナー札幌株式会社
技術·営業部　〒003-0023 札幌市白石区南郷通２丁目北１番29号　TEL.011-863-1911　FAX.011-864-1313
東京営業所　〒113-0033 東京都文京区本郷２丁目10番９号　TEL.03-3815-3801　サービスセンター◆神戸·横浜·仙台·札幌
Homepage http://www.konasapporo.co.jp/　e-mail sales@konasapporo.co.jp

防水気密用手切れ粘着テープ
片面　●ポリエチレン繊維基布·アクリル系粘着剤
カットクロスHB
両面　●アクリル系粘着剤
カットエースHBW
カットクロスHBW
住宅外装テクニカルセンター
日本窯業外装材協会推奨テープ

カットクロスHB（ナチュラル）

カットクロスHB（黒）

カットエースHBW（黒、ナチュラル）

カットクロスHBW（黒、ナチュラル）

特長
●夏·冬期の接着性がゴム系に比べ抜群に良い。
●永年の使用に耐える。
●粘着剤にホルムアルデヒド·トルエンなど規制対象物質不使用。
●粗面にも強力に接着する。
●手切れ性が良いため建築現場での作業性に優れる。

住化プラステック株式会社　粘着資材部
東　京　〒104-8260 東京都中央区新川2-27-1（東京住友ツインビル東館）　Tel（03）5543-5437　Fax（03）5543-5935

R-2000
実験住宅はいま…

200ミリ断熱の超省エネ

昭和63年竣工　小樽市　鯰江邸

この住宅は間違いなく買い

建設業に携わるご主人自らしっかりした構造に魅力を感じ、Ｒ－二〇〇〇実験住宅を購入したという鯰江（なまずえ）さん。今回取材した奥様によると、入居した時に感じた暖かさと明るさは昔も今も一番気に入っているとおっしゃいます。

鯰江さんは以前、市営住宅に住んでいましたが、三人のお子さんが成長しそれぞれ部屋が必要になってきたことから、マイホームを計画。施工業者を探している時に、ちょうど完成現場見学会を行っていた現在の住まい・Ｒ－二〇〇〇実験住宅を見て、「しっかりした構造体や断熱仕様、使っている部材など、この住宅は間違いなく買い」と、ご主人が購入を決断したとのこと。抜群の性能を見抜いたのです。

大きな三角屋根が目を引く外観

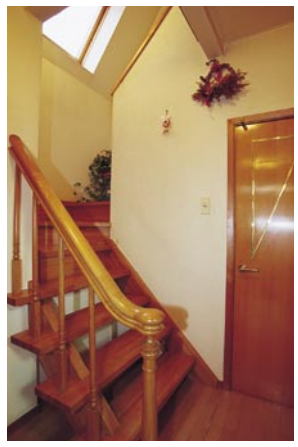
灯油消費は7リットル／m²

セントラルヒーティングは初めて経験することもあって、寒さが厳しい時期にどれだけ暖かいのか、期待と不安に胸をふくらませて迎えた最初の冬。家全体が日だまりに包まれているかのように暖かく、その快適性は家が古くなり、家族が歳を取っても変わらないと言います。お子さんも友達の家から帰ってくると、「うちは暖かいね」と一言。グラスウール充てん十グラスウールボード外張りのダブル断熱とした外壁構造など、現在でも最先端の断熱仕様はその性能をいかんなく発揮しているようです。

以前の市営住宅と比べると灯油・ガス代は半分くらいになり、「こんなに違うの？」と最初はビックリしたそう。しかもそれはこの十五年間ほとんど変わっていません。

入居した昭和六十三年のひと冬の暖房用灯油消費量は八〇七リットル。一平方メートル当たり七リットル台の超省エネ住宅です。

灯油消費量は、新省エネ基準相当で一〇～一一リットル／平方メートル程度。これは札幌の場合だから、札幌より寒い小樽で七リットルというのは、十五年後でも次世代基準を上回る省エネルギー性能ということになります。次世代基準相当で八



（上）暖かく明るいリビングはペットのワンちゃんもお気に入り
（左）勾配天井と手すりが印象的な階段廻り

地震でも物が落ちない

十五年間で、外壁の塗り替えや給湯器の取り換えといったメンテナンスが必要な部分を除いて不具合はなく、構造体は頑丈そのもの。

一九九三年の北海道南西沖地震や今年九月の北海道十勝沖地震でも近所の住宅はかなり揺れたと言いますが、物が落ちることは全くありませんでした。

R-2000 住宅テクニカルデータ

西條産業が建設した鯰江邸は、外壁に２×６スタッド、屋根に２×10のガセットトラスを採用することにより、剛性の高い構造と高断熱化を両立していることが大きなポイント。外壁部分は高性能グラスウール16Ｋ150㎜をスタッド間に充てんするとともに、グラスウールボード32Ｋ50㎜を外張り付加したダブル断熱200㎜とするなど、その断熱仕様は次世代省エネ基準をも大きく上回り、現在でもトップレベル。また、気密施工は気密シートのジョイント部分に加え、気密シートと窓枠・ドア枠の取り合いもコーキング処理するなど、細い部分まで配慮している。

（平成63年８月５日号　北海道住宅新聞から）

■建築概要

所在地	小樽市望洋台	竣工	昭和63年夏
構造工法	ツーバイシックス工法		
延床面積	１階64.59＋２階44.71＝109.30㎡		

■性能仕様と気密性能

床	グラスウール16K 250㎜
外壁	グラスウール16K 150㎜＋グラスウールボード32K 50㎜
天井	グラスウール16K 250㎜
玄関ドア	樹脂製断熱タイプ
窓	プラスチックサッシLow-Eペアガラス
暖房方式	パネル式セントラルヒーティング
換気方式	排気型セントラル換気システム
気密性能	竣工時：2.49回/h（1.27㎠/㎡）
	今　回：2.6回/h（1.56㎠/㎡）

設計・施工…西條産業㈱（小樽市）

より機能的に、スマートに、
住まいをつくるベルックスの天窓。

スカイビュー シリーズ　ルーフウインドウ シリーズ

VS
【押し出し式開閉型】
●便利な電動機能
・タイマー付きリモコン
・吹き込みセンサー
●網戸を標準装備
●配線工事が簡単

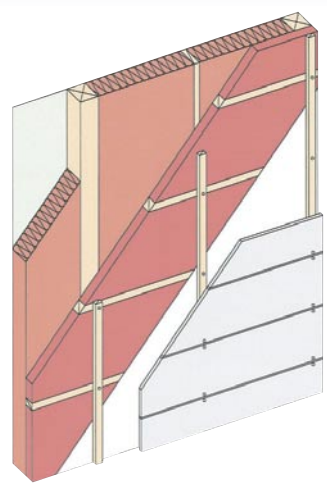
FS
【フィックス型】
●優れたコスト
パフォーマンス
●採光を重視した
ベーシックタイプ

GGL
【中軸回転式開閉型】
●閉めきり換気
●選べるブラインド
バリエーション
●180度回転サッシ
※白枠タイプのGGUもある

光と風と星と住む日々　VELUX　日本ベルックス株式会社
本社／〒151-0051 東京都渋谷区千駄ヶ谷1-23-14 ベニーリーフビル　Tel.03-3478-8141(代)
札幌／〒003-0024 札幌市白石区本郷通7南3-15 シティスカイコート2F　Tel.011-864-4761(代)
www.VELUX.co.jp

安全で快適な
住まいづくりに…
グラスウール断熱材を

・高性能　・不燃性　・リサイクル



軸間充填断熱に　高性能グラスウール断熱材
太陽SUN

付加断熱に　高性能はっ水グラスウールボード
サンボード
建告　第1400号　法定不燃材

ニットーボー東岩株式会社は
ISO14001　環境マネジメントシステム
認証取得企業です

NITTOBO TOGAN　ニットーボー東岩株式会社
営業本部／〒003-0027 札幌市白石区本通7丁目北1-33 北都交通ビル3F
TEL(011)861-2101 FAX(011)861-0185
http://www.nittobotogan.jp/

何だったのか

R-二〇〇〇が日本の住宅業界に残したものは数多いが、ここではまずR-二〇〇〇とは何だったのか、という点から振り返り、その徹底したディテール改良の手法を一部紹介したい。

性能を買ってもらう

いまも変わらない トップランナー”

超高断熱・高気密住宅・R-二〇〇〇は、昭和四十八年のオイルショックを契機にカナダ政府が開発を進めた、エネルギーを節約し、高い居住環境を実現するツーバイフォー住宅。

R-二〇〇〇住宅の基本は①バランスのとれた高い断熱性（地区ごとに断熱基準が決まっており、燃費基準をもとに最適な断熱をコンピュータがはじき出す）②高い気密性（送風ファンで五〇パスカルの圧力をかけ、空気漏れが一・五回／時）③全室暖房④適正な換気（一日中安定して新鮮な空気を導入する）―の四項目。特に気密性の保持は大きなテーマになっている。

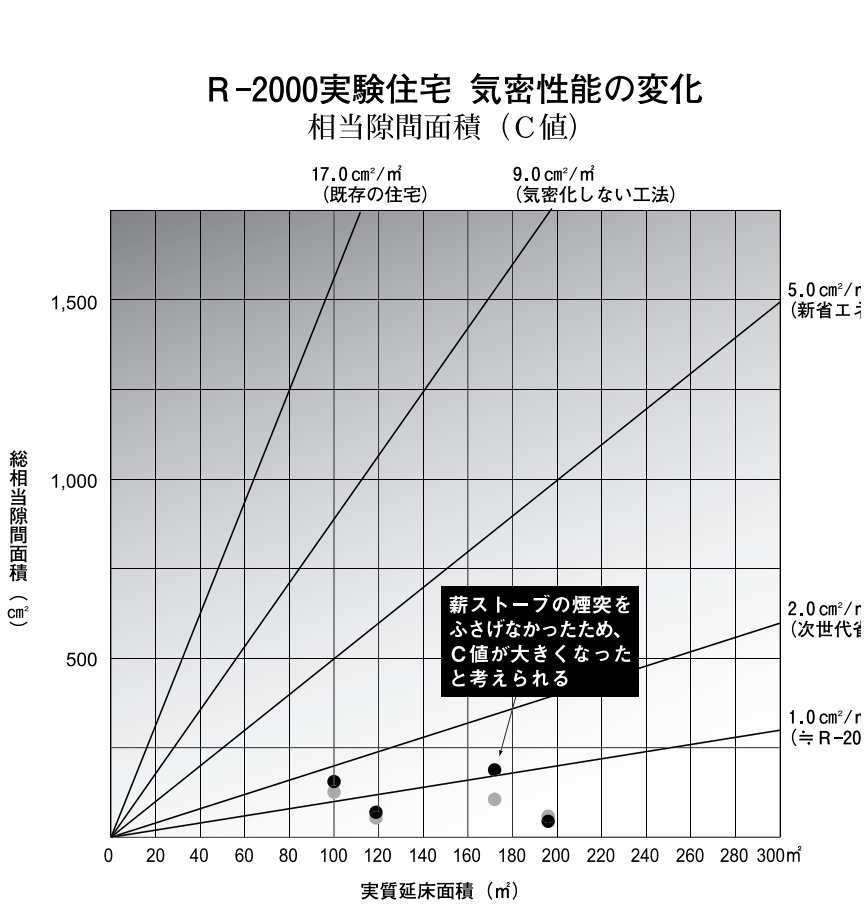
R-二〇〇〇住宅の最大の特長は、「優れた居住環境を実現し、しかも消費エネルギーはこれくらい」と、住宅の性能を住み手に保証できること。施主は信頼を買うことができるわけだ。この考え方は現在の次世代省エネルギー基準や住宅性能表示制度に導入されているが、R-二〇〇〇は次世代基準と比べ省エネ性能が高い点、住宅性能表示制度と比べ内容がわかりやすい点で優れており、制度としては廃止されたものの、住宅性能をけん引する、いわゆるトップランナーとしての位置づけは十五年を経ても変わっていない。

R-二〇〇〇は高い信頼性を確保するため、いろいろな登録制度や資格制度を設けられていた。そして、この考え方も高性能住宅を供給する方法として、ずいぶんと参考にされた。

資格制度や登録制度は公的な機関が行うほうが信頼性が高いように見えるが、万能ではない。例えば、任意団体でも相互チェックをすることで、コストをかけずに信頼性を高めることができる。

日本版のR-二〇〇〇も本国カナダに習い、気密性能基準は五〇パスカルの圧力をかけ漏気回数が一・五回／時、相当隙間面積でおよそ一・〇平方㌢／平方㍍と、とても高い水準に設定された。

R-二〇〇〇実験住宅の気密性能値はグラフの通り。認定制度が始まる前の実験段階のため、気密基準をクリアできなかった住宅もあるが、注目してほしいのは今回測定した十五年後の数値だ。どの実験住宅でも気密性能の低下はほとんどなく、依然として高い性能を維持している。



●が竣工時の性能、●が14～15年後の性能。気密性能がほとんど低下しておらず、次世代省エネ基準を

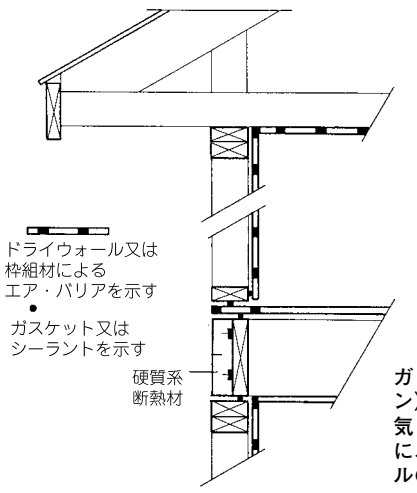
そのノウハウと影響

気密化手法

ガスケット（パッキン）を使った手法

R-二〇〇〇が日本にもたらしたものは気密性能基準だけではない。高気密化に関するさまざまなディテールや、高断熱・高気密化の意味など、計り知れない影響力を持っていた。ここではその代表的なものを紹介したい（図版は全てビルダーズマニュアルから）。

壁の下枠と床合板との取り合い気密化は、先張りシートを使う方法もあるが、スポンジ状のパッキン材はこのほかに、窓廻りなどにも使われていキン材を挟み込む方法が広く紹介された。パッキる。



ガスケット（パッキン）を使った気密化。気密層の連続のために、徹底したディテールの改良を提示した

面材を使った気密層

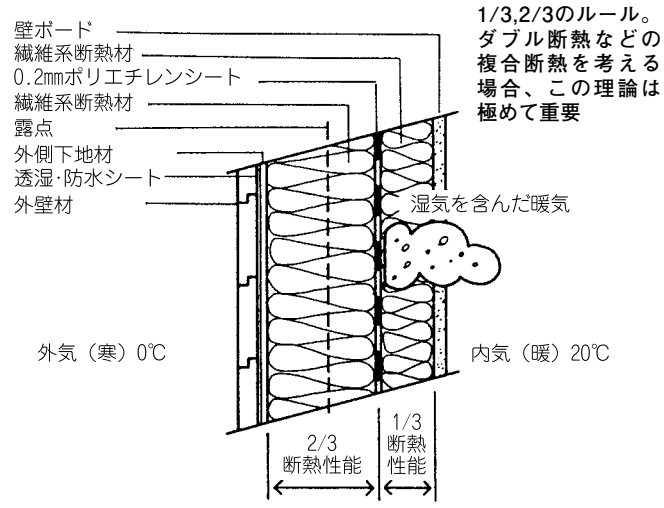
気密層は、日本では防湿層を兼ねてポリエチレンフィルムを使うケースが多いが、この気密層に面材による押さえがないと、外部の風によってシートがあおられ、暖められた空気がポンプで押し出されるように屋外に逃げ、熱損失が大きくなる。気密層は必ず石膏ボードなどで抑えることが大切。R-二〇〇〇マニュアルでこの点が指摘されるまで、日本ではとにかく連続した気密層さえあればよいと考えられていた。また防湿・気密シートの厚手化（〇・二㍉厚）が進んだ。

防湿シートと一体のパッキンが
基礎断熱をさらに合理化する
劣化防止添加剤入り
リニア・ローデンポリシート
20㎜
20㎜
圧縮に強い20㎜厚
耐水・耐久性に優れたEPDM採用
充填断熱の場合
土台
400㎜
シールドキャッチャー
土台下から連続
基礎断熱材
室内側
充填断熱にも
外断熱にも
在来軸組用NEW
（パッキン部幅100㎜+シート部幅400㎜）
ツーバイ用NEW
（パッキン部幅110㎜）
●各10m巻4本とコーナー4枚入
外断熱の場合
壁・防湿シートと連続
400㎜
土台
シールドキャッチャー
土台下から連続
基礎断熱材
室内側
シールドキャッチャー
（基礎土台防腐気密パッキング材）
高気密化資材の総合商社
エイコー
株式会社 栄興
〒061-1144 北広島市白樺町1丁目8-5
tel.011-373-4031 fax.011-373-0161
e-mail:kkeiko@mx3.mesh.ne.jp

R-2000とは

防湿層の位置、⅓・⅔のルール

防湿層はふつう、断熱壁体の室内側に設けるが、室内配線などによって防湿層は何ヵ所も穴を開けなければならない。そこで壁の断熱性能の室内側から三分の一の部分に防湿層を設け、その室内側に配線などを集中させる。この方法は北欧でも行われており、一般的には室内側に付加断熱を施すことになる。ツーバイフォーの場合、壁九〇ミリに内付加四五ミリ、防湿層はスタッドの室内側といった構成だ。



1/3,2/3のルール。ダブル断熱などの複合断熱を考える場合、この理論は極めて重要

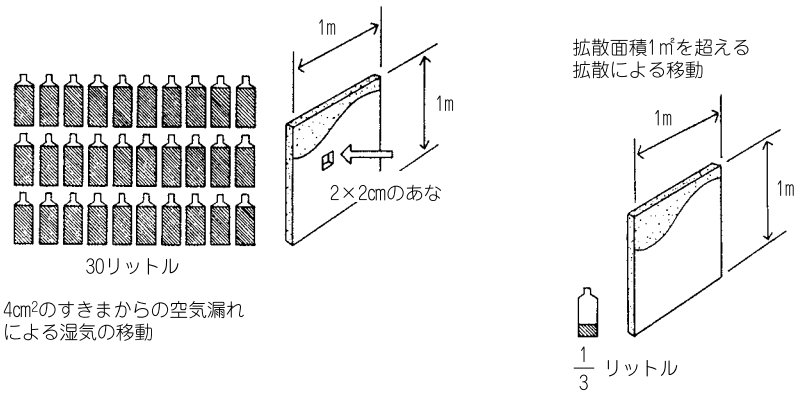
高気密化と耐久性

透湿か空気漏れか

室内の空気に含まれる多量の水蒸気が壁の中に侵入して結露し、木材を腐らせる問題は、木造住宅の耐久性に重大な影響があるため、世界中の寒冷地で昔から大きな問題となっていた。北海道もその例外ではなく、ナミダタケ事件というかたちで社会問題に発展した。

この問題は当初、壁のなかを湿気が移動する“透湿”によって起きるとされていたが、その後空気漏れによる空気の移動が主原因であることがわかってきた。この問題を誰にでもわかりやすく説明してみせたのもR-二〇〇〇だった。

マニュアルによると、ひと冬に起きる湿気の移動は、壁に空いた二セン四方の穴（四平方セン）から一方、一メートル四方（一平方メートル）の石膏ボードから透湿によって移動する量は三分の一リットル。透湿を防ぐことも重要だが、何より大切なのは空気漏れを抑える気密性能であることがわかる。この調査は現在でも広く引用されている。



壁内結露の原因を明確に示した空気漏れと透湿の違い

空気漏れを防ぐため、R-二〇〇〇以降徹底されたのが、コンセントボックスや床下・天井点検口などからの空気漏れをなくすこと。このようなディテールの改良が結果的に“気密性能オリンピック”と呼ばれるほどの性能競争に発展したのだが、本来は内部結露防止と耐久性向上のための徹底した気密化がスタートラインだった。

余談だが、本国・カナダでは外壁に通気層をとらないケースが多い。外壁材が板張りなどで通気が見込めるからだ。また気密層はドライウォールという例が多い。

断熱施工

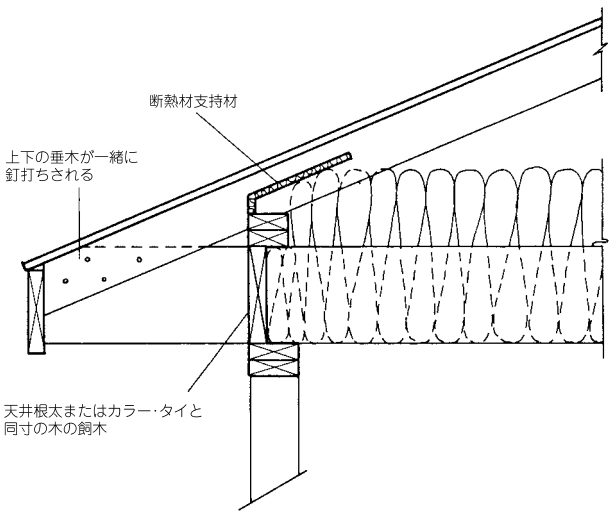
軒先部分の性能確保

R-二〇〇〇では天井断熱の場合、軒先部分でどのように断熱厚と断熱性能を確保するかという細かい問題についても説明している。

構造的な手法としてはブローイングで三〇〇から四〇〇ミリを確保できるようにトラスで軒先を持ち上げる手法が紹介されているが、一般的なたる木を使った小屋組の場合、軒天換気をとりながら断熱性能を確保し、軒天からの風の吹き込みによる断熱材の偏りを防ぐ方法として次のような参考図が掲載されている。

ブローイングの支持材はグラスウールボードなどを使い、①軒天通気確保②ブローイング断熱材の軒先への崩れ防止③防風④断熱性能確保―というマルチな機能を持たせる。

ツーバイフォーの数少ない弱点の一つは、天井断熱の断熱厚を確保しにくいこと。特にフラット屋根の場合にどのように三〇〇ミリ以上の断熱厚を確保するかは課題だ。



軒先部分の断熱性能維持。細部の納まりまでしっかりとマニュアル化されていたのはR-2000がはじめて

この1冊で営業力がアップ!!

iesu
快適リフォーム特集号
発売中

失敗しないポイント
- 課題の整理（家族で話し合う）
- 健康状態の診断（自分で確かめる）
- プロの若返り診断（イメージを実現する工夫）
- 工事契約の書類（きちんと作る）
- 各種工事（投資価値を実現する技術）

1冊 480円(税込、送料別)

お問い合わせ・申し込みは
㈱北海道住宅新聞社
札幌市北区北29条西4-2-1-201
Tel.011-736-9811
Fax.011-717-1770
http://www.iesu.co.jp

R-2000
実験住宅はいま…

変わらない燃費と気密性

平成元年竣工　旭川市　高橋邸

厳寒地で快適に暮らす

（上）外観は三角屋根とウッドバルコニーが印象的

（左）家族憩いの場であるリビングは、落ち着いた雰囲気

てないんですよ」―。こう話してくれたのは旭川市内に土屋ツーバイホームが建てたR-二〇〇〇実験住宅で暮らす高橋さんご夫妻。

昭和六十年にロケーションの良い現在の土地を購入し、その後マイホームを建てる業者を探していた高橋さんは、初めからツーバイフォー住宅を考えていたと言います。いろいろな業者のモデルハウスを回った中でR-二〇〇〇実験住宅で建てようと思ったのは、当時同社旭川支店の営業担当者だった柴田さんから提案されたことがきっかけ。道内でも特に寒さの厳しい旭川では高い断熱・気密性が快適性や省エネには重要と考えていたので、R-二〇〇〇の性能の高さを聞き「それならぜひ」となったそうです。

灯油消費量は15年間同じ

暮らし始めた当時の様子をご主人に聞いてみると、全ての部屋はもちろん、トイレや浴室、玄関など、どこに行っても暖かさが感じられたことを話してくれました。お客様を迎えると「玄関に入った瞬間から暖かい家だね」と言われることも多かったと言います。夜に暖房を切っても朝はそれほど寒くならず、土間床の蓄熱性が効いていることも実感できたそう。今と昔を比べても快適な暮らしは変わらないようです。

また、「暖房・給湯にかかる年間の灯油消費量は一、七〇〇リットル程度で、この十五年間変わっていないんです」と嬉しそうに話す奥様。極寒冷地の旭川は、暖房用に床面積一平方メートルあたり新省エネ基準相当で一二リットル以上、次世代基準相当でも一〇リットル程度必要。高橋邸は次世代基準と同等以上の省エネルギー性能です。

ご主人は「灯油消費量が今でも変わらないのは、施工当時の優れた断熱・気密性が生きているからなんですね。コンセント廻りなど細い部分まで丁寧に気密化していたことを思い出します」と、改めてR-二〇〇〇で建てたわが家を気に入った様子。実際、気密性は今回の測定でも竣工当時とほとんど変わりませんでした。

フィルター交換も自ら

ご主人は定期的に換気システムのフィルターの点検・交換を行うなど、非常に意識が高く、心配はなさそう。メンテ意識が高いのは、R-二〇〇〇ユーザーの共通した特徴と言えそうです。

断熱・気密性能と同様に、シンプルな三角屋根の外観や、リビングからダイニング、コンパクトにまとめた水廻りへと続く一階のプランなどもお気に入りと語ってくれました。

「入居してから十五年間、灯油消費量は変わってないんですよ」―。こう話してくれたのは旭川市内に土屋ツーバイホームが建てたR-二〇〇〇実験住宅で暮らす高橋さんご夫妻。

昭和六十年にロケーションの良い現在の土地を購入し、その後マイホームを建てる業者を探していた高橋さんは、初めからツーバイフォー住宅を考えていたと言います。いろいろな業者のモデルハウスを回った中でR-二〇〇〇実験住宅で建てようと思ったのは、当時同社旭川支店の営業担当者だった柴田さんから提案されたことがきっかけ。道内でも特に寒さの厳しい旭川では高い断熱・気密性が快適性や省エネには重要と考えていたので、R-二〇〇〇の性能の高さを聞き「それならぜひ」となったそうです。

灯油消費量は15年間同じ

暮らし始めた当時の様子をご主人に聞いてみると、全ての部屋はもちろん、トイレや浴室、玄関など、どこに行っても暖かさが感じられたことを話してくれました。お客様を迎えると「玄関に入った瞬間から暖かい家だね」と言われることも多かったと言います。夜に暖房を切っても朝はそれほど寒くならず、土間床の蓄熱性が効いていることも実感できたそう。今と昔を比べても快適な暮らしは変わらないようです。

また、「暖房・給湯にかかる年間の灯油消費量は一、七〇〇リットル程度で、この十五年間変わっていないんです」と嬉しそうに話す奥様。極寒冷地の旭川は、暖房用に床面積一平方メートルあたり新省エネ基準相当で一二リットル以上、次世代基準相当でも一〇リットル程度必要。高橋邸は次世代基準と同等以上の省エネルギー性能です。

ご主人は「灯油消費量が今でも変わらないのは、施工当時の優れた断熱・気密性が生きているからなんですね。コンセント廻りなど細い部分まで丁寧に気密化していたことを思い出します」と、改めてR-二〇〇〇で建てたわが家を気に入った様子。実際、気密性は今回の測定でも竣工当時とほとんど変わりませんでした。

フィルター交換も自ら

ご主人は定期的に換気システムのフィルターの点検・交換を行うなど、非常に意識が高く、心配はなさそう。メンテ意識が高いのは、R-二〇〇〇ユーザーの共通した特徴と言えそうです。

断熱・気密性能と同様に、シンプルな三角屋根の外観や、リビングからダイニング、コンパクトにまとめた水廻りへと続く一階のプランなどもお気に入りと語ってくれました。

緑道を眺めながら食事ができるダイニング

R-2000 住宅テクニカルデータ

土屋ツーバイホームが建設した高橋邸は、カナダR-2000プロジェクトのテクニカルコーディネーターであるクリス・マトック氏と連携してディテールを検討するなど、様々な工夫を凝らしている。外壁と床の取り合い部などで気密シートを先張りし、完全に連続したエアーバリアを形成しているほか、下枠室内側の欠き込み部分にガスケットを二つ折りにして挟み込んで、木材の乾燥収縮による空気漏れを防止。さらに2階床の端根太部分やまぐさの室内側を断熱補強するなど、徹底した気密化とヒートブリッジの解消が最大のポイントとなっている。

（平成元年2月25日号　北海道住宅新聞から）

■建築概要

所在地	旭川市緑が丘	竣工	平成元年春
構造工法	枠組壁工法（2×6）		
延床面積	1階 84.46＋2階 43.68＝128.14㎡（車庫含む）		

■性能仕様と気密性能

床	グラスウール100㎜（根太間）＋押出スチレンフォーム50㎜（土間下）
外壁	高性能グラスウール吹き込み140㎜
天井	ブローイング300㎜（一部屋根断熱の部分はグラスウール200㎜）
玄関ドア	木製断熱タイプ
窓	プラスチックサッシ Low-E ペアガラス
暖房方式	熱交換型換気暖房システム
換気方式	熱交換型換気暖房システム
気密性能	竣工時：0.46㎠/㎡（相当隙間面積のみ）
	今　回：1.2回/h（0.59㎠/㎡）

設計・施工…㈱土屋ツーバイホーム(本社札幌市)

気密・防水用テープ　特許出願中

シックハウス新法対応

エースクロス®

ポリエチレン基材・アクリル系粘着剤

日本窯業外装材協会推奨品

●50年後も新品同様の接着力！（JIS A6930準拠試験）
●透湿・気密シートに皺が出ない
●耐熱・耐寒性に優れ、手も汚れず重ね貼り良好
●手で切れ、薄いため施工性に優れる
●VOC物質にも配慮し、シックハウス対策に安心

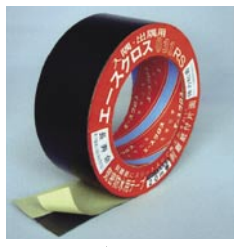
■仕様　※類似品にご注意下さい。

長さ	幅	品種別　1箱入り数			
（m）	（mm）	011	031	SBW（両面）	031RS
20	50	30巻	20巻		
	75	24巻	15巻		
	100	18巻	10巻		

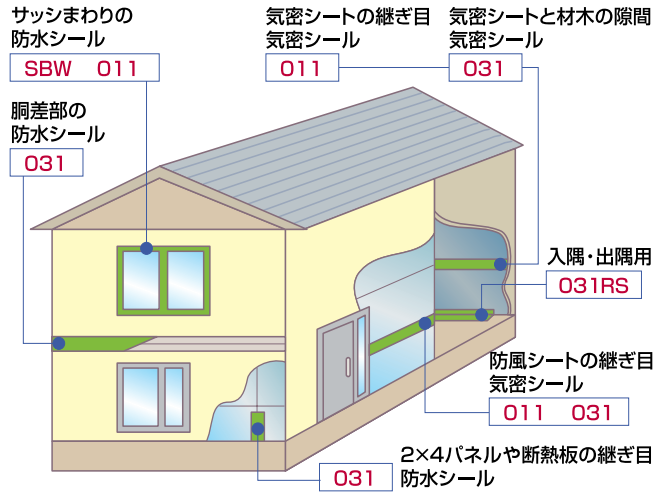
エースクロス011
（片面・剥離紙なし）

エースクロス031
（片面・剥離紙付、粗面用）

エースクロスSBW
（両面接着）


エースクロス031RS
（剥離紙にスリット入）

※031RSは031の剥離紙が背割りタイプです



カタログ・サンプルはお気軽にお申しつけ下さい。

光洋化学株式会社　URL http://www.koyo-kagaku.co.jp
（技術資料など情報充実しました）

東京営業所　〒151-0073 東京都渋谷区笹塚1-60-2 エステイ21 3F
TEL03-3379-5361　FAX03-3379-5362
大阪営業所　〒530-0035 大阪市北区同心2-15-11 グレース天満ビル 2F
TEL06-6353-3171　FAX06-6353-3513

R-2000
実験住宅はいま…

構造体は自慢できる

昭和63年竣工　幕別町　武田邸

灯油消費 6リットル台を維持

築十五年にもかかわらず、快く取材に応じてくれた武田さん。なるほど、マイホームについてしっかりと状況を把握していらっしゃいました。

「室温が高いのが嫌いなので、子供がいるころは二〇℃、今でも二二℃より上げることはありません」とご主人。年間の灯油消費量を聞いてみると、平成十四年は少なくて一、八三〇リットル、十三年は二、一七五リットルで、暖房面積七二・五坪と給湯をまかなっています。給湯だけで少なくても六〇〇リットルは使っているはずですから、暖房だけだとおよそ一、二〇〇～一、六〇〇リットル。一平方メートルあたり五～六リットル台というのは、規模が大きく灯油消費の面で有利という面を割り引いても、極寒冷地の十勝でさすがR－二〇〇〇実験住宅。次世代基準のレベルを大きく上回っています

平成五年の釧路沖地震では、暖房設備の一部に亀裂が入って真冬の一月十五日から二日間、セントラル暖房が止まったが、電気ストーブだけで過ごせたそうです。

今回の十勝沖地震では、被害はお皿一枚だけ。リビングのコーナーの壁から白い粉が落ちてきた程度で、過去数回の地震を経ても建物の被害はまったくと言っていいほどありません。

「この地域は地盤が悪く、建てる前には地質調査の資料も取り寄せましたが、高坂社長とも打ち合わせて杭を打たず、総地下のスラブコンクリートで受けることにしました。地下水位も高いのですが、いまだに何の支障もなく地下室を使っています（ご主人）」。

（上）外部は相当手を入れた。サイディングの張替、２階バルコニーと１階風除室の新設なども
（下）造り付けの収納家具。これが地震による食器の被害を最小限に防いだ

「思い切りやって」と

R－二〇〇〇実験住宅の話を向けると、「高坂社長から聞いて『うちでやってもいいよ』と答えたんです。そしてやるなら思いっきり、そして完ぺきにやってね、と注文を付けました。気密性能値もとてもよかったし、私たちもよかった。構造体に対してはいまだに何の不満もありません。自慢できますよ」とご主人。結露も窓ガラスの下枠にうっすらと水滴が付く程度でまったく気にならない程度。レンジフード一体の排気型セントラル換気も故障知らずで回り続け、ときどき掃除しているそうです。

百年住宅だからこそ

ただ、これから先のことについては、注文したいこともあるとおっしゃいます。

例えばサッシ。「十五年の間にプラスチックサッシのゴムの気密パッキン材が劣化して、多少冷気が侵入するようになってきました。悪いところが出てきたら直したい。構造体はまだびくともしていないのだから、そういう修理・交換についてはぜひ、アドバイスがほしいし、情報も知りたい」とご主人。

百年住宅といわれるR－二〇〇〇だからこそ、これからの手入れなどが重要になってきそうです。

15年で味わいを深めたリビング。クロスの汚れもほとんどない

R-2000 住宅テクニカルデータ

高坂ホームの現在に至る標準仕様の基本となったのが武田邸。ツーバイシックス壁にグラスウール吹き込み工法 140 ㎜。天井のブローイング断熱は、小屋裏通気を確保しながら軒先部分でも断熱性能を確保できるよう、高密度グラスウールボードで補強している。気密性能面では、防湿・気密シートに当時は特注の２ｍ幅、0.2 ㎜厚のポリエチレンシートを使用、壁Ｔ字部分の先張りや手づくりの断熱・気密コンセントボックスなどに加え、木材のやせにも対応できるパッキン材を利用して気密層を連続している。

（昭和 63 年９月５日号　北海道住宅新聞から）

■建築概要

所在地	幕別町緑町	竣　工	昭和 63 年秋
構造工法	ツーバイシックス工法		
延床面積	地階 116.76 ＋１階 109.30 ＋２階 105.99 ＝ 332.05 ㎡		

■性能仕様と気密性能

床	ブローイング 235 ㎜
外　壁	高性能グラスウール吹き込み 140 ㎜
天　井	ブローイング 300 ㎜
玄関ドア	木製断熱タイプ
窓	プラスチックサッシ　ペアガラス
暖房方式	パネル式セントラルヒーティング
換気方式	排気型セントラル換気システム
気密性能	竣工時：0.40 回 /h（0.30 ㎠ / ㎡）
	今　回：0.44 回 /h（0.17 ㎠ / ㎡）

※…増築および吹き抜けの居室化により、新築時より床面積が増えている

設計・施工…㈱高坂ホーム（帯広市）

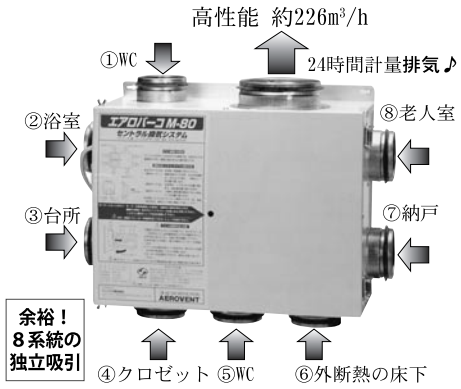
空気さらさら～

比べれば エアロバーコ計量換気システム

すべて先進のスウェーデン製！

バーコマルチポート80計量換気システム　バーコES計量換気システム　バーコEL計量換気システム　バーコCF計量換気システム　エアロプロップ P-10

高性能 約226m³/h　高性能 約216m³/h　超高性能 約260m³/h　高性能 約216m³/h



余裕！8系統の独立吸引

自分でも施工！フレキダクトシステムの傑作

スパイラルダクトシステムの超ロングセラー！　日本で22年

レンジフード付きシステム

換気システムの風量確認に最適！

★熱線式センサーに起きがちな測定値変動はありません

★建築基準法での0.5回/h換気は従来の0.5回/h換気より少なくなります。バーコなら世界標準の0.5回/hが基本です！

換気風量を一発測定！

－世界の一級品をあなたに－
発売元：ディックス株式会社　FAX 011(892)8568

AB DIX VENTILATION
AEROVENT

e-mail: info@ab-dix.co.jp
URL:http://www.ab-dix.co.jp

R-2000　十勝からのレポート

ツーバイフォーNO.1

日本で最もツーバイフォー住宅が普及している地域。それが新築戸建住宅の二戸に一戸がツーバイフォーという北海道・十勝地方。ここではツーバイが押しも押されもしない、一般工法として地域に根づいている。

30年前からコツコツ

十勝地方のツーバイへの取り組みは、全国的に見ても早く、オープン工法として日本に上陸した翌年、今からおよそ三十年前にはアメリカへ研修旅行に出発。現在、十勝には全国から大勢の見学者が訪れる。基本に忠実にコツコツと経験を積んできた設計と施工が、今、全国的に評価されているからだ。

取り組みのスタートは、ハウスメーカーに負けない工法を工務店の手で、ということだった。ツーバイフォー工法の特徴である高い断熱・気密・耐震性能と、施工の合理性、コスト抑制などが、北海道の住宅に必要な性能そのものだったからだ。

導入初期は、大工たちは初めての工法に必死に取り組み、また設計技術者は自らも金づちを持ちながら設計と施工管理を進め、そして経営者たちは合理的なアメリカ式の生産管理方法の修得に努めた。

このような努力とユーザーからの支持があってツーバイフォー工法は大きく成長したが、一方在来木造工法に取り組むビルダーはツーバイに刺激されて技術を磨き、それが相乗効果となって地域全体の住宅レベルを上げている。

一社だけ、誰か一人だけではできなかった。それがツーバイフォー三十年間の歴史だ。

R-二〇〇〇を超える

この歴史の中で大きな転換期は「R-二〇〇〇」住宅が日本に紹介されたこと。

それまでツーバイフォーは、〝在来木造に比べて暖かい〟といわれていたものの、なぜ暖かいのかをわかりやすく説明することがなかなかできなかった。また在来木造も室蘭工業大学鎌田紀彦助教授によって改良工法が提案され、技術的にはツーバイフォー並みの断熱性能が可能となった。

R-二〇〇〇は①ツーバイシックス断熱②気密性能を気密測定によって確かめ、その基準は欧米方式の測定方法で漏気回数一・五回以内（相当隙間面積一・〇平方センチ／平方メートル相当）③全室暖房④セントラル換気―という極めて高い認定基準をクリアしなければならない。この基準は気密性を中心に現状のわが国の最高基準である次世代省エネルギー基準をも上回るもの。

当時、まだ気密測定をするという習慣がなかった日本では、とにかくこの基準の高さに驚いた。

しかし、十勝からは全国の六社のうち二社も、R-二〇〇〇実験住宅の建設にチャレンジ。そしてその成果を地道に検証し、今では多くのビルダーが竣工後に気密測定を実施、性能を確かめてから施主に住宅を引き渡すようになった。その性能基準は今やR-二〇〇〇をさらに上回るレベルに設定しているビルダーもいる。

高品質・そして低価格

ツーバイフォーが解禁になってしばらくしても、建設コストは在来木造よりやや高いというのが現実だった。しかし、ツーバイはもともとが合理化された工法。コストダウンの余地はまだまだある。そう考えていち早く在来木造よりも割安な価格を実現し、消費者に提供したのも十勝だった。

住宅の原価のうち、材料費は在来とツーバイでそう大きな違いがあるはずはない。合理化でどこまでムダを削り、工事費を抑えられるか。地道な原価改善の運動が続く。

コストは間取りによっても変わる。ツーバイ向き、在来向きの間取りがあるなかで、わりとシンプルなプランに向いているツーバイは、シンプルな外観と間取りが好きな北海道に受け入れられやすかったとも言える。いずれにしても、日本中を見渡すといまだにツーバイが在来より高くつく地域が多いなか、原価改善によって高性能を身近なものにした地道なプロジェクトが、そこにはあった。

今や住宅の性能は、在来木造でもツーバイフォーでも同じレベルを達成することができる。ではツーバイフォーの魅力は何か。シンプルな作りで性能・価格のバランスがいいこと。十勝の大地に似合う三角屋根の住宅。それはツーバイフォーそのものとも言える

アーリーアメリカン調のデザインが十勝にはよく似合う

北海道・十勝地方は日高山脈の東側、大雪山系の南側に位置する。十勝川などによる広大な平野と丘陵地帯では大規模農業が盛ん。ツーバイフォーのシェアは、東隣の釧路圏、北東隣のオホーツク圏とともに全国トップクラス

平成14年　十勝管内2'×4'住宅確認申請棟数ランク

㈱北海道住宅新聞社調べ

順位	会　社　名	申請棟数
1	星屋㈱	56
2	日崎建設㈱	45
3	㈱土屋ツーバイホーム（本社札幌）	26
4	北栄建設㈱	22
5	㈱岡本建設	21
6	北日本建設㈱	17
7	篠河建設㈱	15
8	㈲丸光吉田工務店	14
9	㈱小澤建設	11
9	大和ハウス工業㈱（本社大阪）	11
9	㈱広岡建設	11
12	㈱千葉工務店	10
13	㈱赤坂建設	9
13	㈱天野建設工業	9
13	松本建工㈱（本社札幌）	9

本社所在地の記載がない限り、地元ビルダー。広大な十勝では、農家を中心に市街化区域以外にも住宅需要があり、これらは確認申請がいらない。

なお、翌年以降営業していない会社はランキングから除外した。またユニット工法のセキスイハイムは含まず。

十勝管内音更町の現場。十勝は日本海側と比べ雪が少ないため、市街地でも三角屋根が多い

構造見学はもちろん、完成住宅の見学にも訪れる人は多い

根を下ろした2×4と

クレームから逃げず、地場で信頼を得る

十勝NO1　㈱星屋　社長　**星屋　洋樹さん**

㈱星屋は現在、十勝のトップビルダーとして㈳日本ツーバイフォー建築協会の帯広ブロック長なども務めている。

今から二十数年前、十勝にも大手ハウスメーカーの進出がささやかれ出した頃、地域ビルダーとして生き残るためにはどうしたらよいのか、星屋社長は日々考えていた。

「十勝の地元業者として自立し、どこの大手ハウスメーカーの下請けもやりたくなかった」と当時を振り返りながら言う。ハウスメーカーの攻勢に負けないためには、高性能な家を安く提供しなくては」と考えた。

そこで目を付けたのがツーバイフォー工法。高性能で均質な住宅を建てることができ、制約のないオープン工法だったことと、既に十勝で建てているビルダーが増えてきたことなどから、導入に踏み切った。

「二十年前に初めて導入した時は、十勝のみなさんに助けられました」という。誰が建てても良いとはいえ、質の高い住宅にするにはツーバイフォーの専門技術を身に付けた人材が欠かせない。同社ではツーバイフォーを先に手がけたビルダーから人材の紹介や指導を受け、徐々にツーバイフォー住宅が軌道に乗ってきた。昭和六十三年頃には早くもツーバイフォーが新築の中心を占めるようになり、十年ほど前からはほぼ全部がツーバイフォー工法だという。

同社では、地場ビルダーが強いことについて、「地域で長くやっていくには、クレームから逃げることはできない。家を建てた後もお客様とのつながりを大事にすることで信頼を得て、地域に根づいていける。安かろう悪かろうの家づくりでは長続きしない。いい家をより安く提供するのが大事だが、これは大手にはできないこと」と見ている。そして、「十勝では地元ビルダーが高性能住宅を安く提供することが当たり前になっているため、大手メーカーがなかなか入ってこれないのではないか」と分析している。

同社は、「住宅の性能は一定レベルまで達した。あとは、優れた基本性能をベースにお客様のニーズにどこまで応えられるか」だと考えている。

そのために社員ひとりひとりがきめ細かな提案ができる教育をも実施。また、最近は専門の造園業者と協力し、ガーデニングの相談・指導が気軽に受けられるシステムを用意した。このほか、ユニバーサルデザイン、住宅のセキュリティにも力を入れるなど、常に新しいニーズを敏感に読み取り、家づくりに生かしている。

Interview

小さな協会の大きな25年間

十勝2×4協会　会長　**岡本　修さん**

―十勝2×4協会は平成十五年で二十五周年ですね。

「昭和五十四年に十一社で産声をあげ、十勝という小さな地域で四半世紀もの長い間、活動してこられたのも、お客様のご支持とご協力いただいた関連機関、企業の皆さまのお力添え、そして諸先輩方の尽力があればこそと、感謝しています。十勝にツーバイフォーを根づかせるという大きな目標を掲げ、がんばってきましたが、少しずつ目標に近づいていると思います」

―十勝は技術的にしっかりしていると聞きます。これまでどんな取り組みをしてきましたか。

「まず第一に構造的にムリのない設計を行うことです。また協会ではフレーミング検定という現場試験を独自に行っており、会員は年に一回、必ずこれを受けなければならないことになっています。十勝は地震が多く、昨年九月の十勝沖地震でもそうだったのですが、ムリのない設計で基本通りに現場施工を行った住宅は、被害がほとんどありません。一番大切なのは基本です」

―気密測定検査も実施していると聞きました。

「平成二年から行っています。R-二〇〇〇と同じ基準を目標値に設定し、年に一回の検査を実施。気密測定は確かな住宅をお引き渡しするためであると同時に、施工チェック・改善のためでもあります」

―日ごろはライバルである同業者が一緒にツーバイフォー普及のためにやってこられた原動力は何ですか。

「地域の皆さんのために家づくりをするということだと思います。わたしたちはみんな地域工務店です。十勝に住む一人として、暮らしや環境について関心を持っています。住宅づくりはそこからかけ離れたものではなくて、まさに暮らしと環境そのものだ、という目線と、大手住宅会社に負けない設計・技術力。その両方を大切にしていくことがこれからも必要だと思います」

十勝2×4協会

十勝の工務店が組織するツーバイフォービルダーの協会。品質改善への地道な努力と、同協会を中心とする十勝全体の工務店の活力が、全国的にも注目を集めている。岡本修さんは第五代の会長。

数字で見る十勝のツーバイフォー

十勝地域でツーバイフォー住宅が戸建ての五割を超えているといわれているが、新設着工ベースで見た場合、十勝という地域に限定したツーバイフォー住宅の着工戸数を知る公的データはない。

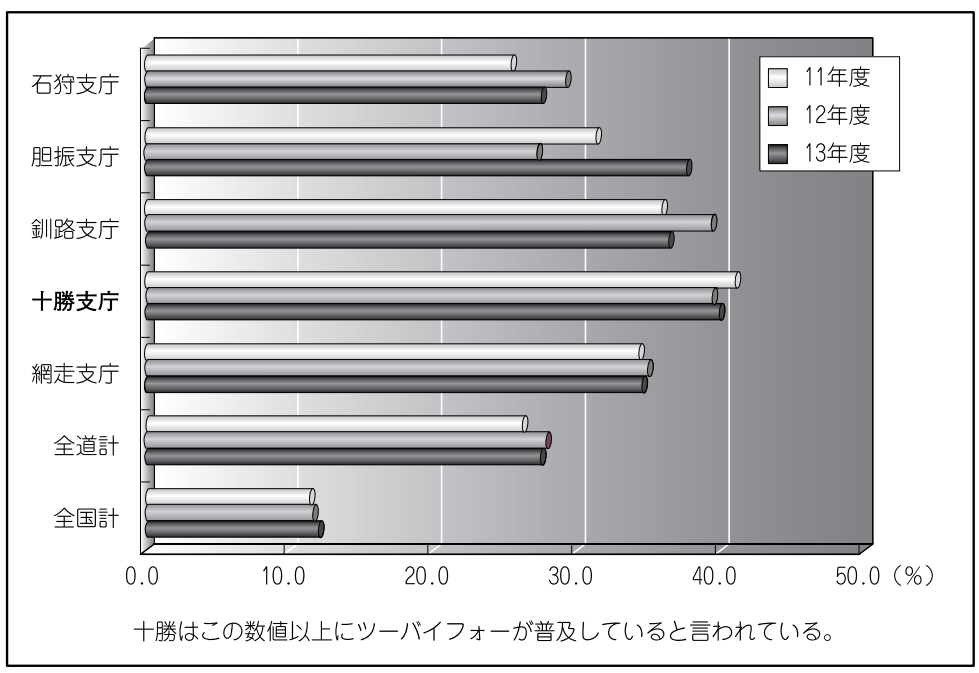
そのため、住宅金融公庫のマイホーム融資に占めるツーバイフォー住宅のシェア（グラフ）や、建築確認申請から推し量ることになる。

公庫データ上は、ツーバイフォーシェアは四〇％程度で、地域別のトップ。全道平均の二八％、全国平均の一二％を大きく上回っている。これに続くのが釧路・網走・胆振の各地域。主に道東を中心にツーバイフォーが高いシェアを占めている。

一方、確認申請を見ると、平成十四年一年間のツーバイフォー確認申請は五九四棟。これにはアパートも含まれているが、十勝の戸建住宅は年間一千棟といわれており、その半分程度はツーバイフォーが占めていると見ることができる。

十四支庁別では、十勝は石狩（札幌圏）に次いで二番目の申請量。人口三六万人程度、全道比六％の地域が占めるツーバイフォーの全道シェアは一五％にも達する。

地域別のツーバイフォー工法普及率
（住宅金融公庫資料）



十勝はこの数値以上にツーバイフォーが普及していると言われている。

R-2000
実験住宅はいま…

パッシブソーラー設計

昭和63年竣工　池田町　梅田邸

半地下のリビングに蓄熱

十勝管内でツーバイフォー工法導入のパイオニアである㈱赤坂建設。同社・梅田社長の自宅がR―二〇〇〇実験住宅なのです。

「もうあんまり手入れしていないんだけど…」。少しシャイな梅田社長がそう話すのは、『医者の不養生』ではありませんが、建築の専門家としてのはにかみかもしれません。

社長が「普通の家」と話す自宅は、現在でも高性能を維持するパッシブソーラー設計の魅力的な間取りの住まいでした。

プランは、外観上は半地下一階＋地上二階ですが、玄関を入るとすぐに上下階段が出現。リビングは半地下で階段を四、五段下ります。社長の書斎はさらに三段ほど階段を下りたところ。ダイニングは逆に玄関から五段ほど上がったところにあり、台所、寝室も同じフロア。子供部屋は最上階なので、全体として五層のスキップフロアとなっています。「開放的にしたかったが、ただ吹き抜けがあるだけの空間にはしたくなかった」と梅田社長。

リビングは半地下の一部コンクリート造で、土間床コンクリートと合わせて、大きな窓から太陽熱を効率的に蓄熱するパッシブソーラー仕様となっています。

凝った設計とは裏腹に、内装の仕上げはシンプルです。梅田社長は「やはり性能が一番大事。内装などは、私自身はシンプルが好き」と言います。

六〇坪近い大きな家ですが、内装工事は四人の大工で一週間足らずで完成したとか。階段の裏など目立たない部分は石こうボードのみで仕上げています。

緑に囲まれた外観

リビングから眺めるとスキップフロアの様子がわかる

子供たちの素直な感想

梅田社長自身は住み心地に関しては、あまり多くを語りませんが、お子さんが竣工当初、友だちの家に遊びに行って帰ってきたとき、「よそのおうちの部屋はどうして寒いの」と聞いてきたそうです。

R―二〇〇〇住宅が他を圧倒する高性能ぶりを発揮していたことを示すエピソードと言えそうです。

ダイニングはコンパクトにプライベートな雰囲気を醸し出す

変化が生み出す『味』

気になっている点は、採用したカナダの木製サッシは注文したLow―Eガラス入りではなく、間違って通常ガラス入りが配送されたため断熱性能が少し低いこと。太陽熱取得の面では有利ですが、「リビングが床暖房で窓面が暖まりにくいこともあり、少し結露するのが悩み」とか。

薪ストーブのある壁がススで汚れたり、玄関横の羽目板がいい色に日焼けしてきたり、築十五年の変化が「いい味わいを出してるな」と思わせる風格を感じました。

ダイニングからリビングを見下ろすとその広さが実感できる

R-2000 住宅テクニカルデータ

十勝管内で初めてツーバイフォー住宅を施工した赤坂建設は、R-2000 実験住宅にも積極的に取り組み、R-2000 レベルのクリアだけでなく、その高性能を生かして新しい試みも行っている。パッシブソーラーは、発泡ウレタン 80 ㎜を外側に施工した半地下部と土間床コンクリートを蓄熱体とし、蓄熱容量は通常のツーバイフォー住宅の 10 倍以上、結果として暖房用ボイラーは 7,000kcal タイプで済んでいる。

躯体はツーバイシックス、暖房はパネル式セントラルヒーティングにリビングは床暖房を組み合わせ、薪ストーブも取り付けている。気密施工は、防湿層をフレーミング段階で先張りするなどの配慮をし、窓まわり・ドアまわりにはノルウェー製の気密パッキン材とウレタン吹きつけを併用、梅田邸の高性能を支えている。

（昭和 63 年 9 月 25 日号　北海道住宅新聞から）

■建築概要

所在地	中川郡池田町利別西町	竣工	昭和 63 年秋
構造工法	ツーバイシックス工法		
延床面積	1 階 91.18 ＋ 2 階 56.31 ＋地階 52.33 ＝ 199.82 ㎡		

■性能仕様と気密性能

床	発泡ウレタン 80 ㎜
外壁	高性能グラスウール 24K 150 ㎜
天井	高性能グラスウール 24K 200 ㎜＋押出スチレンフォーム 20 ㎜
玄関ドア	木製断熱タイプ
窓	木製サッシ トリプルガラス
暖房方式	パネル式セントラルヒーティング（一部床暖房）＋薪ストーブ
換気方式	排気型セントラル換気システム
気密性能	竣工時：1.01 回 /h（0.62 ㎠ / ㎡）
	今　回：1.40 回 /h（1.10 ㎠ / ㎡）

※…今回の測定では薪ストーブの煙突を目張りできなかったため、通常の値よりも多少悪い数値が出た可能性がある

設計・施工…㈱赤坂建設（池田町）

全国一のシェア

2×4が在来工法

工務店の競争が良い結果生む

ウッズ建築設計事務所
山口正所長

十勝ではここ数年、戸建住宅が千百～千二百戸ぐらい建っているが、このうち六百～七百戸ぐらいがツーバイフォー住宅と推定されるので、ツーバイフォー工法の普及率は推定で五割を超えることになる。一番シェアの高い工法を在来とするならば、十勝ではツーバイフォー工法が在来工法だ。

ツーバイフォーが普及し始めた頃は、「ツーバイフォー」自体が差別化のポイントになったが、〝在来工法〟となった現在では、もうセールスポイントにはならない。消費者を引きつけるのは、性能が良くてしかもコストが安い住宅。これを目指して工務店同士が競争したおかげで、十勝ではツーバイフォーが増え、結果として工務店が強くなった。

十勝のツーバイフォーは、多くを地場の工務店が建てている。一生懸命育成したフレーマーが別の工務店に移っても、やはりツーバイフォーを始める、というふうに草の根的にツーバイフォーが普及していった。本州でツーバイフォーをやるビルダーはパネル化を進めているところも多いが、私は「ツーバイフォーはフレーマーが建てるもの」と考えている。パネル化を進めると人材が育たない心配がある。

十勝のフレーマーは一棟一棟公庫の仕様書通りに組み立てるという同じ作業を二十五年間ずっと続けてきた。だから、フレーマーの習熟度は上がり、施工レベルも上がった。

強い工務店

消費者が得をする

大手も同列で争うしかない

十勝では、大手も交えてビルダー同士の競争が激しい。その一つの理由は、地場工務店が建てるツーバイフォー住宅が他の工務店を活性化させたのだと思う。そうして各工務店が切磋琢磨した結果、全国的に見ても十勝の地場工務店が建てる住宅は高性能で低価格という評価が定着し、大手ハウスメーカーが進出しづらい状況になった。大手の攻勢を抑え、地場の工務店が一歩前へ出たわけだ。

全国規模のハウスメーカーは、十勝には八社ぐらい進出しているが、どのハウスメーカーも年間二十～三十戸ぐらいで飛び抜けた会社がない。これに対し地場工務店も、最大手が年間五十戸以上を建てているほかは、二十～三十戸ぐらいの会社がズラッと並んでいる。十勝では大手ハウスメーカーも地場工務店も同列で争っていることになる。こうした激しい受注競争のおかげで一番得をしているのは消費者である一般市民だろう。

2×4と十勝工務店の30年

ウッズ建築設計事務所
山口　正さんに聞く

多くの地場工務店がツーバイフォー工法を採用する十勝で、設計・技術面で地元を引っ張ってきたのが㈲ウッズ建築設計事務所を主宰する山口正氏。同氏は工法の十勝導入時期からその中心として活躍し、工法の背後にある合理化思想を、現場だけでなく経営面にも反映させようと北米のビルダーを研究。現在ではツーバイフォー工法普及のため、講師として全国を回っている。同氏から見たツーバイフォー30年と十勝を語っていただいた。

平成15年10月31日、十勝２×４協会設立25周年の記念講演をもとに本紙が取材した。

十勝２×４協会

先行者が情報を開示

オープンに共通利益を目指す

十勝２×４協会の理念は、オープンにいこうということ、それとツーバイフォー住宅のシェア拡大が会員共通の利益だという考え方だ。

ツーバイフォーはオープン工法であって経営・技術面のノウハウもオープンにしよう、と考えている。現場もオープンにすることで常に他人に見られる緊張感を与え、技術水準を高いレベルに持って行くことができた。〝学びたい人は現場にきて働いて下さい〟というやり方でここまで工法が広まってきた。

ともすると、先に技術をマスターした人たちは情報をクローズにしたがる。しかしそれはダメだ。仲間に広げ、仲間ががんばることが回り回って自分の商売を守ることになるし、オープンにしたノウハウはノウハウでなくなるので、さらに努力しようという意欲につながる。それが持続的な差別化につながるのだ。

また、同協会では会員が建てる住宅の質を担保するため、枠組壁工法技能士の在籍やフレーミング検定の義務化、Ｒ－二〇〇〇レベルの気密性能の達成と定期的な公開測定を義務づけ、達成できない会員に対しては退会勧告を出すこともできる。

会の活動としてこのほか、月一回の例会開催、ツーバイフォーの職人育成、大工も対象にした海外視察、共同広告、他地域との交流などを行っている。

工務店の今後

ノウハウを次世代へ

情報開示は対ユーザーにも

十勝２×４協会では会員が自由に参加できる現場見学会を実施することで、互いの技術を高めあっている

会員はすべて地場工務店で、商売敵同士がうまく団結できるのか、という声もあったが、大手ハウスメーカーを共通の敵として一致団結してきた。

工務店という経営形態の最大の問題である技術やノウハウの引き継ぎという問題についても、先輩諸氏の技術をオープンにし、あとを継ぐ世代が吸収することに加え、フレーマーの育成によって、十勝全体としてうまく受け継ぐことができていると思う。

欠陥住宅問題がテレビなどで取り上げられているが、私の考えでは、欠陥住宅をなくすためには情報を公開することが必要ではないかと思っている。今後は工務店が財務内容も含めた経営情報を消費者に開示することも必要になってくると思う。

ARUDE ENGINEERING

●常に安定した換気で快適な住空間を提供する、DCモーター型の「アルデ排気型集中換気システム」

■MPV DC100/3(6)本体：3は本体排気口の数を表し、最大で６口まで換気設計の幅を広げました。

MPV DC100/3(6)　新発売！

ファンユニットを引出すだけ、メンテナンスフリーをさらに充実しました。
DC（直流）モーターファンを搭載し電気消費量を抑えます。
通常運転で120m³/時（20W）、弱運転70m³/時（9.5W）〔本体排気口３口の場合〕
※本体排気口6口使用の場合、最大150m³/時の換気量をとることが出来ます。
コントロールパネルは〈通常〉、〈弱〉の二段モード切替、運転ランプ付。
本体は反転設置ができ、鏡対称の間取りにこれ一台で対応ができます。
外形寸法は高さ200㎜×幅302㎜×奥行597㎜、重量は9.2kgとコンパクト設計。

居室の設計換気量0.5回/h以上の換気量を優にクリアーする
『アルデ排気型集中換気システム』商品群

７月施行の建築基準法では換気設備設置を義務づけ、24時間常時換気ができ、基準換気回数を上回る能力を持つ換気システム以外は使用することが出来ません。
アルデ排気型集中換気システムは『MPV 150/4（6）、MPV 200/8、MPV75/2（3）、MPV DC100/3（6）』と幅広い対応機種を品揃えして、シックハウス対策（建築基準法換気義務化）に対応いたします。

ARUDE ENGINEERING
株式会社 アルデ エンジニアリング
〒103-0011 東京都中央区日本橋大伝馬町2-8 ブロス大伝馬
TEL(03)5623-9331 FAX(03)5623-9334
http://www.arude.co.jp
■日本輸入換気システム連盟　A正会員

新春インタビュー

未来を切り拓く『グランドソースヒートポンプ』

㈱日伸テクノ　柴田　和夫社長

地球環境への負担を抑えるエコロジカルな暖房として注目されているヒートポンプシステム。なかでも一年中安定した温度の地中熱利用は、ヒートポンプ暖房の“真打ち”とされている。しかし普及へのネックとなっているのがイニシャルコストの高さ。

コストというこの大きな壁に挑戦しているのが日伸テクノ。コストはどこまで下げられるのか。柴田和夫社長にインタビューした。柴田社長によれば、コスト面、性能面両方で家庭用ヒートポンプの普及にメドが付いたという。

柴田和夫社長

北欧メーカーとの交流きっかけに

―戸建住宅とはあまり縁のない会社が、なぜヒートポンプに取り組みだしたのですか

「当社は昭和二十五年に創業以来、土木、管・さく井工事の専門会社として地すべり対策、治山、急傾斜地の崩壊防止などの防災工事、基礎杭、トンネルなどの掘削・推進工事をメインにやってきました。掘削機械のビット（先端のドリル）部分で二件の特許を持っているなど、トップクラスの技術と実績と自負していますが、ヒートポンプとの出会いは今から十年ほど前、北欧に視察旅行に行ったときが最初でした。そのときは、まだヒートポンプが何かもわからず、月日が流れました。

平成九年に国際蓄熱会議が札幌で開かれ、技術交流をしていたスウェーデンの掘削会社の地元・ウプソラ大学の教授と交流する機会があり、北海道大学の地中熱研究者でIEA（国際エネルギー機関）国際会議の日本代表者でもある落藤澄教授（現名誉教授）を紹介されました。そうした研究者との交流の中で、地中熱利用システムを設置するには、当社が得意とする高度な掘削技術が欠かせないことがわかり、強い関心を持つようになりました」

―日本ではまだほとんど普及していませんが、その原因は何だとお考えですか

「技術的にはほぼ確立していますが、問題は導入時のコストです。スウェーデンでは、四〇坪程度の戸建住宅に導入するときは二百万円以内で済むと言われていますが、日本では四百数十万円もかかり、補助金制度を利用しても三百万円前後必要です。コスト高の原因は、岩盤主体のスウェーデンにくらべて地盤が複雑で、敷地面積が狭いために工事がやりにくく、それが掘削コストに跳ね返ることや、ヒートポンプ本体も輸入品を使うと四〇〇Ｖ仕様なので二〇〇Ｖに電圧を下げるトランスが必要になり、この費用だけで五十万円以上することなどが原因と考えています」

ドイツ製新型掘削機。従来の２倍のパイプで掘削できる

高密度ポリエチレン製採熱管を埋設しているところ

３つの改良で導入コスト約半分

―コストダウンは可能ですか

「掘削コストについては、ドイツ製の新型機械を導入し、掘削速度を従来の最大二倍に向上させたので、一メートルあたりの掘削コストが大幅に下がりました。また、採熱管も道内のメーカーと共同で高性能でローコストなポリエチレン製の専用品を開発。これにより掘削―採熱管の埋設―埋め戻しの材工コストが一メートルあたり平均八千円程度、従来のおよそ半分になりました。

ヒートポンプ機器本体については、輸入品はダウントランスなどの費用を含めると百万円以上の価格になりますので、最初から二〇〇Ｖ仕様の製造ができる国産メーカーに依頼し、コストダウンを図りました。

①掘削コストの削減②専用採熱管の開発③国内仕様のヒートポンプ機器の開発―この三点の改良でパネル施工や配管分も含めた材工トータルの費用を二百二十万円程度に抑えるめどがつきました。国の補助制度を使えば約百五十万円に収まり、ヒートポンプ普及に向けて一つのメドが付いたと思っています」

―劇的なコストダウンですね

「ええ、そうだと思います。また、私たちは施工だけでなく設計も行います。設計面の改良では、地中から得られる熱量を高い精度で予測するための専用計測機器も開発しました。設計と工事両方を請け負うことで、ローコスト化だけでなく確実に性能が出せるヒートポンプ暖冷房システムを提供することができると思っています」

―最後に、今年やっていきたいことを教えてください

「地表とは異なり、地中熱は一年中温度がほぼ一定のため、夏は冷房として使うこともできます。こうしたメリットを生かすと、地中熱ヒートポンプ利用は、住宅分野だけにとどまりません。病院、福祉施設の建物やビニールハウスなどの農業プラント、堆肥舎での発酵促進用など、可能性は無限に拡がります。今までの研究で得た技術と経験を元に、幅広い分野でヒートポンプ利用を進め、地球温暖化の防止に貢献できればと考えています」

地中熱ヒートポンプとは

ヒートポンプとは、熱源から熱を奪って高温・高圧の状態になった冷媒から熱交換器で熱エネルギーを取り出し、暖房や給湯に使うしくみ。この熱源を外気としているのがエアコンで、地中熱としているのが地中熱ヒートポンプ。外気は温度変動が激しいが、地中熱は年中安定しているため、ヒートポンプの熱源として優れている。

省エネ効果

地中熱ヒートポンプは、消費する電力の四倍の暖房エネルギーが得られるという。

これを前提に、札幌市内の約五十七坪、次世代省エネレベルの戸建住宅で一シーズンのランニングコストを計算すると、灯油セントラルだと二、三八〇リットルの灯油を消費し約十万円以上の灯油代がかかるが、地中熱ヒートポンプでは四、九五〇キロワット／時、約五万円の電力料金と半分で済む計算だ。

掘削コストの削減

ドイツ製の新型掘削機は、打ち込むパイプの長さが従来の二倍長いため、掘削速度が最大二倍になり、一日一〇〇メートルの掘削が可能になって工期が短縮。また、新しい採熱管は、地下一〇〇メートルのような高圧がかかる特殊な環境下でも強度に優れ、耐久性のある高密度ポリエチレン（ＨＤＰＥ）ＰＥ１００を使用しており、長さはオーダーで何十メートルでも製造できる。国産化することでコストダウンと納期の短縮が実現し、掘削と採熱管両方で五割のコストダウンとなった。

写真左がコンパクトなヒートポンプ本体。写真右は「エコキュート」

身近になった、
グランドソースヒートポンプシステム

地中に特殊なパイプを挿入し、不凍液を循環させることで熱交換を行い、暖房、冷房、給湯、融雪に利用できます。

- 当社の研究で機器と施工両方のコストダウンを行い、導入コストを５割削減しました
- 地中温度は季節や天気にかかわらず一定なので、冬は暖房、夏は冷房と一年中使えます
- 化石燃料を直接燃やさなくても良いのでＣＯ₂排出量が４分の１に削減できます
- 従来の暖房システムに比べてランニングコストが安く、メンテナンスも必要ありません
- 住宅から農業プラントまで、豊富な施工実績と熱設計が安定した性能を生み出します

NISSIN TECHNO
株式会社 日伸テクノ
NISSIN TECHNO INCORPORATED

〒004-0069 札幌市厚別区厚別町山本1063-785
Tel.011-892-7266　Fax.011-892-7344
http://www2.ocn.ne.jp/~n-techno/

当社が施工した札幌市の K邸