



100%リサイクル住宅

■ 課題は地球と住宅産業の共生

● 環境問題の顕在化

環境問題は、ますます深刻になっています。産業革命以来、豊かさを追求し、大量生産・大量消費・大量廃棄を続けてきた結果、これまでのような地域限定の産業公害に止まらず、酸性雨や地球温暖化現象、さらには廃棄物処理場や資源の枯渇といった問題が顕在化してきました。“成長の限界”という人類への警鐘が、いまや地球規模で現実になりつつあるのです。

こうした環境問題に対して、世界中が動き始めています。1992年地球サミット「国連環境開発会議」が開催され、1996年には環境管理システム・環境監査の国際規格「ISO14000」シリーズも発効しました。いま世界は、“限りある地球”を次の世代へ引き継ぐために、環境影響の最小化に努め、“持続可能な開発”の実現を目指すとききています。

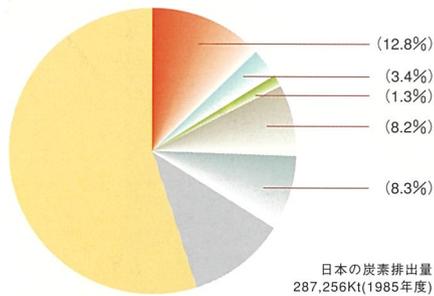
● 住宅産業と環境

日本の産業界全体では、1億トンもの鉄をつくり、2.7億klもの石油を輸入し、1.12億m³もの木材を1年間で消費しているのが現状です。

とくに建設・住宅業界は、環境への影響が大きい分野といえます。その産業廃棄物は、全産業界での廃棄物排出量全体の21%と最も多く、しかもそのリサイクル率は約58%と他の産業に比べて低いのが実態です。住宅産業に注目すると、年間の住宅供給戸数を150万戸で計算した場合、1年間で5,000万トンの資材を使用していると推測され、これは10トントラックに換算すると地球一周分にも相当します。

“持続可能な開発”を実現するために、地球と産業がいかにして共生していくのか。住宅業界にはもちろん、全産業界に、いまこそ環境問題に対する具体的な行動が求められているのです。

日本の炭素排出量に占める建設分野の割合



※ 炭酸ガス(CO₂)の排出量/日本は年間約3億t(炭素換算)を排出し、その約45%が建築分野と考えられている。

日本建築学会「建築が地球環境に与える影響」1992年より



100%リサイクル住宅

住宅新築時における工法別素材投入量 — 年間5,000万t

「住宅産業の自主的環境行動計画」住団連

素材	木造軸組工法 延床面積141.92m ²	ツーバイフォー工法 延床面積142.176m ²	プレハブ工法鉄鋼系 延床面積139.28m ²	プレハブ工法木質系 延床面積124.62m ²
	総量	総量	総量	総量
コンクリート	17.0t	19.0t	18.0t	18.0t
木材	16.0t	13.0t	6.0t	11.0t
鉄	0.7t	1.2t	8.0t	0.5t
アルミ	0.2t	0.3t	0.3t	0.2t
ガラスウール	0.2t	0.2t	0.2t	0.1t
サイディング類	6.9t	6.6t	7.0t	6.0t
プラスチック類	0.3t	0.3t	0.4t	0.5t
ガラス	0.4t	0.3t	0.4t	0.4t
計	41.7t	40.9t	40.3t	36.7t

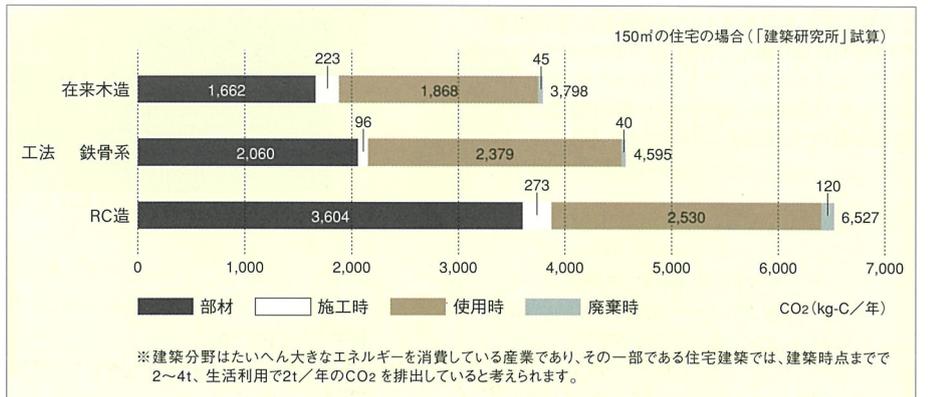
建設業・建設現場残材調査

(当社データによる)

分類	木類	紙類	ビニール・プラスチック・金属類	ガラスくず・陶磁器くず類
残材構成	<ul style="list-style-type: none"> フローリング 遮音フローリング(緩衝材付) 端材 マグサ 枠材 パレット おがくず 	<ul style="list-style-type: none"> ダンボール 養生紙 	<ul style="list-style-type: none"> ビニール袋 コーキング ビニールクロス 電線 PPバンド 幕板 発砲スチロール 破風 ミサワホームD ウレタン養生紙 コーキングガン プラロール(スクリュー釘) ガラスウール(パネル端材) 缶(接着剤、プライマー) 	<ul style="list-style-type: none"> ルーフィング 石膏ボード 軒天ボード くず
重量	252kg	266kg	157kg	376kg

※建設業・建設現場残材は全産業廃棄物の21%を占めています。

住宅の工法別ライフサイクルCO₂比較表



※建築分野はたいへん大きなエネルギーを消費している産業であり、その一部である住宅建築では、建築時点まで2~4t、生活利用で2t/年のCO₂を排出していると考えられます。

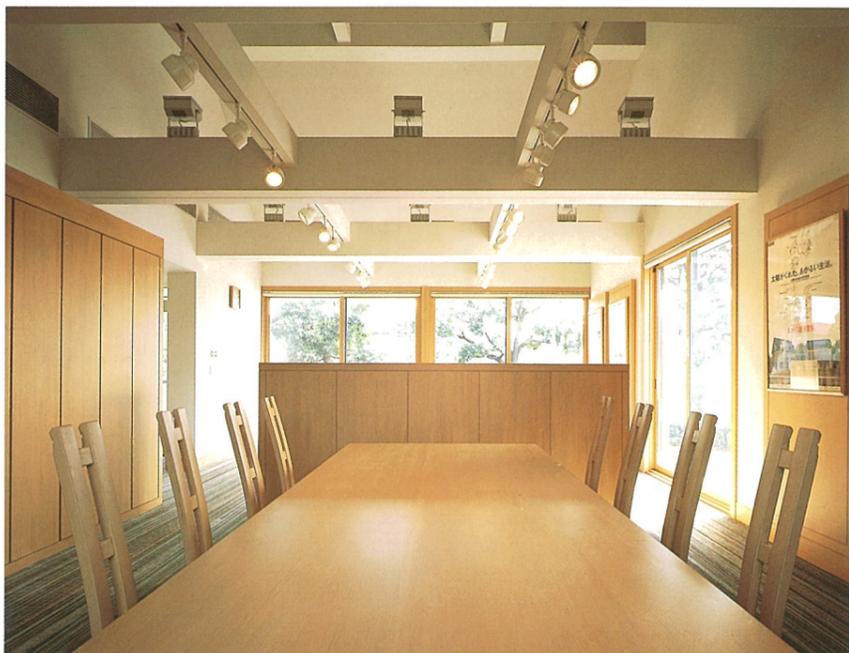
エコマテリアルの定義

『生態系に調和あるいは共存しうる材料』

- ① 資材生産に要するエネルギー量が少ない。
- ② 資材の生産工程で、環境汚染等環境影響が少ない。
- ③ 資材の原材料が再資源化できるか、またはリサイクル品である。
- ④ 資源を過剰に消費しない。
- ⑤ 使用後あるいは解体廃棄後、再利用できる。
- ⑥ 最終廃棄処分するとき、環境汚染等環境影響が少ない。
- ⑦ 原材料が、持続的な生産ができる。
- ⑧ 使用に際し、人の健康や生態系へ悪影響を及ぼさない。



エコマテリアルでまとめられた室内



机、椅子などの家具類もエコマテリアル



椅子はウイスキー樽をリサイクルしたエコマテリアル



外まわりにもふんだんにエコマテリアルを採用

■ エコマテリアルとエコデザイン

地球と住宅産業の共生を目指すことは、大量生産・大量消費・大量廃棄というシステムを見直し、産業廃棄物のリサイクルに努めることにほかなりません。それには、住まいを構成するひとつひとつの素材・材料というレベルから、きめ細かく環境に配慮していく必要があります。

まず「エコマテリアル」という考え方が重要です。これは「生態系に調和あるいは共存しうる材料」と定義することができます。原材料そのものから、資材の生産工程、使用、住宅解体後の再利用・廃棄処分まで、ライフサイクルのすべてにわたって環境への影響が考慮されていることが条件といえるでしょう。

この「エコマテリアル」と同様大切なのが「エコデザイン」という考え方です。これは3つのR、Reduce(省資源)、Reuse(再利用)、Recycle(再資源化)をあらかじめ考慮した、より環境にやさしい住まいづくりのシステムということです。

“エコマテリアル”を採用した“エコデザイン”による住まいづくり、これがこれからの時代の住宅産業のキーワードとなることでしょう。

■ 100%リサイクル住宅の実現

これからの住宅産業への課題「エコマテリアル」「エコデザイン」によって、地球と共生していくこと—これに対して、ミサワホームはひとつの回答を出しました。

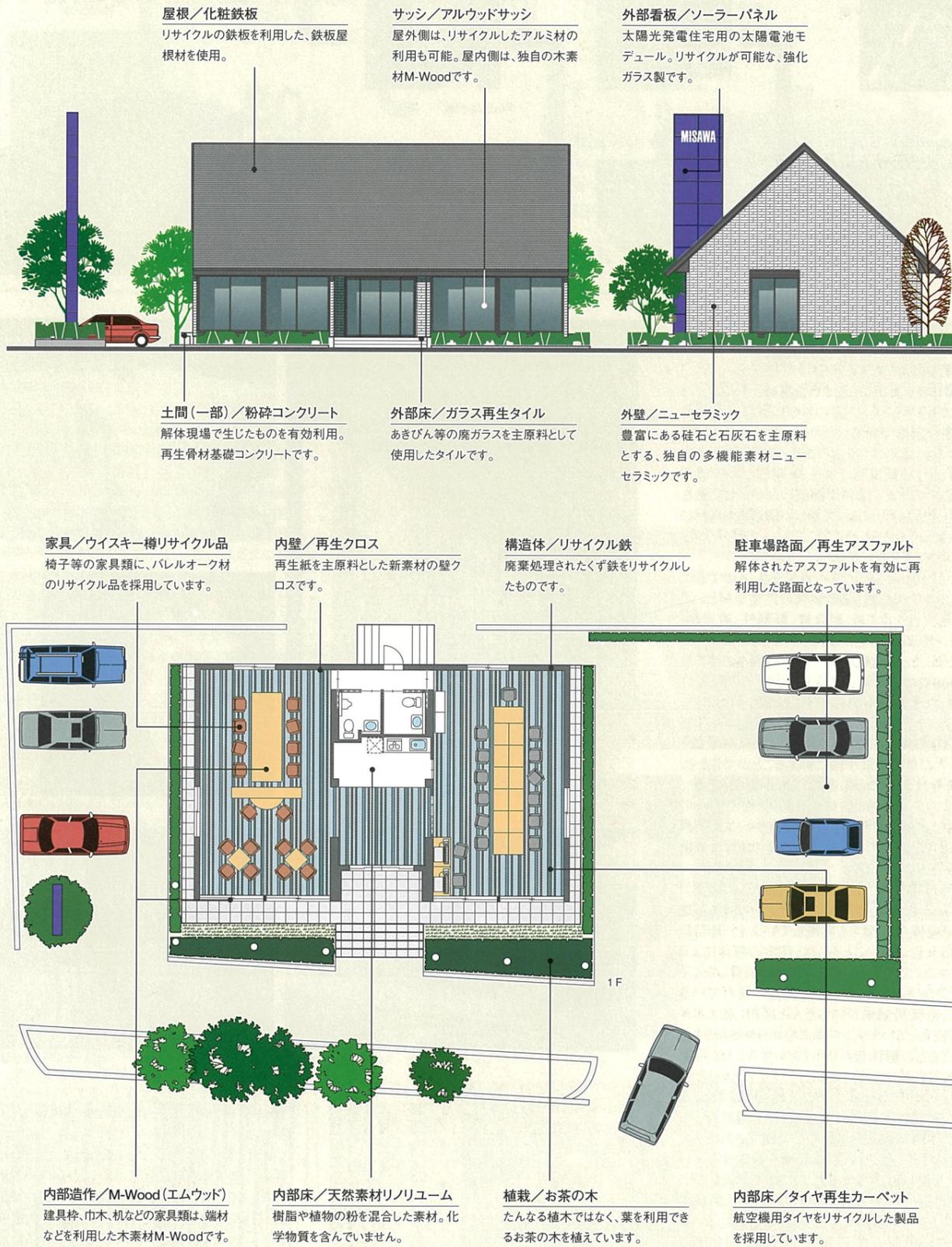
それが、すでに完成しており、実際に使用されている「100%リサイクル住宅」です。これは、「リサイクルした素材」と「リサイクルが可能な素材」だけで建物全体を構成したもので、鉄・アルミ・ガラス・樹脂等、産業廃棄物の中からリサイクルした工業原料と、独自に開発した外壁材ニューセラミックおよび木素材M-Woodを採用しています。しかも、すべての素材が再びリサイクルできますから、この住宅の解体後もさらなる循環利用が可能となります。

ミサワホームでは、日本の建設・住宅業界が産業廃棄物のリサイクルという面で他の業界より著しく遅れている点を考え、このような住宅の開発に積極的に取り組んできました。「100%リサイクル住宅」は、「エコマテリアル」「エコデザイン」に関わる先進技術の集大成であり、現時点での最も進んだ環境共生住宅のひとつといえるでしょう。

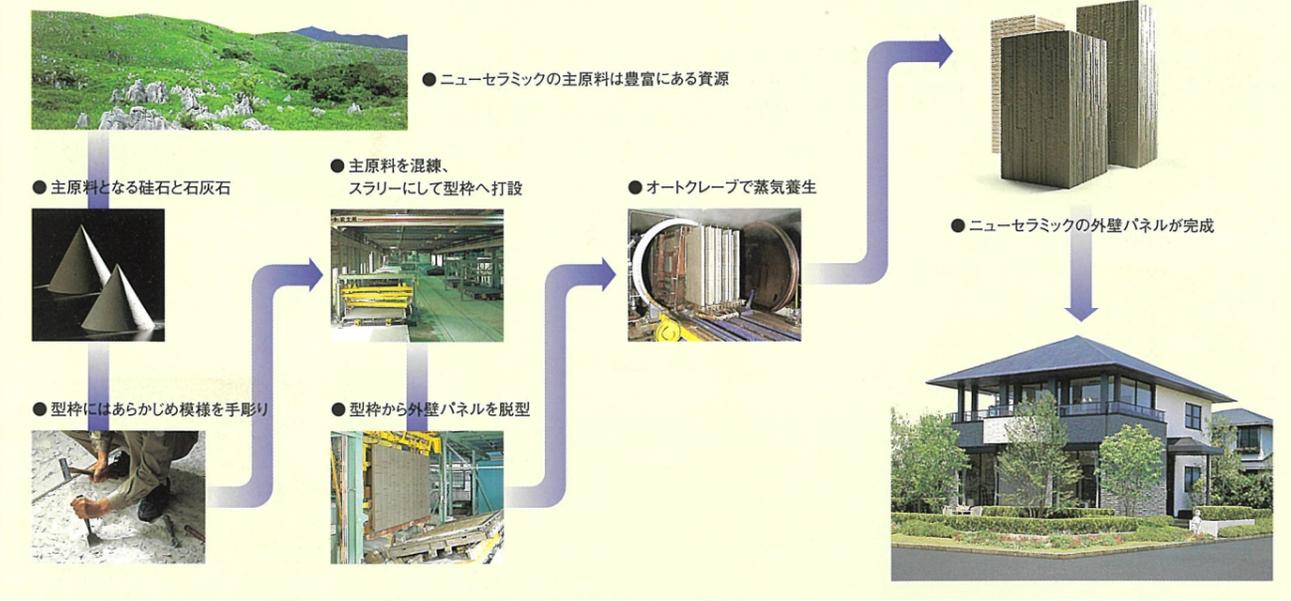
■ 100%リサイクル住宅はエコマテリアル・エコデザインの集大成

■「100%リサイクル住宅」の概要

建設地 / 静岡県富士市伝法3098-13	建築面積 / 145.33㎡	延床面積 / 179.61㎡
用途地域 / 準住居地域	一階床面積 / 138.30㎡	建物高さ / 8.5m
構造規模 /	鉄骨系組立構造	二階床面積 / 41.31㎡



ニューセラミックの生産プロセス



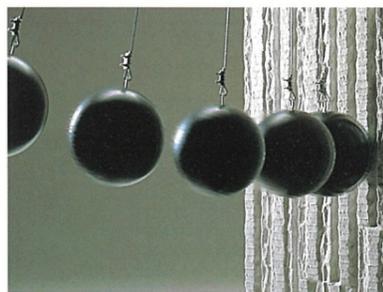
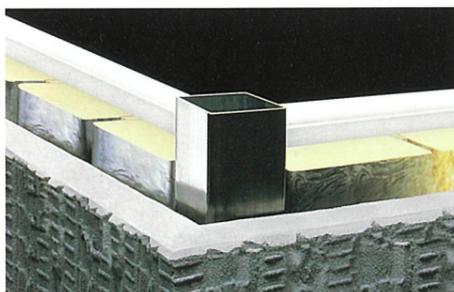
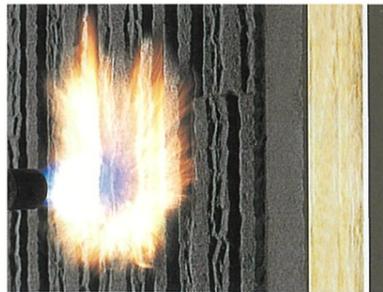
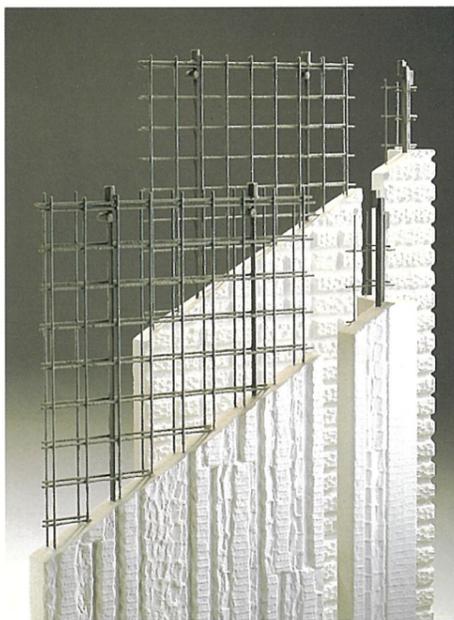
■エコマテリアルー外壁

●外壁のニューセラミックは豊富にある資源から生まれた素材。「100%リサイクル住宅」の外壁には、ミサワホームが先進の技術で開発したニューセラミックを採用しています。これは、豊富にある、珪石と石灰石を主原料とする新素材であり、画期的な多機能素材です。そのままでは利用価値のなかった豊富な資源を、技術の力によって新しい価値ある素材に生まれ変わらせたという点で、このニューセラミックはまさにエコマテリアルです。

しかも性能・品質面でも一歩先をゆくものであり、木やコンクリートを超える新世代の住宅素材といえます。耐火性をはじめ、耐久性、断熱性、遮音性、デザイン性など、住宅に求められるさまざまな性能を備えました。耐火性の面では、1時間をかけて最高1,000℃に達するまで標準加熱を行う耐火性能テストでも異状が見られず、有毒ガスも発生しなかったほどです。この優れた耐火性は、実大建物火災実験でも確認されました。万一の火災でも、もらい火の危険を最小限に抑えることができます。また断熱性の面でも先進の技術が盛り込まれており、ニューセラミック自体に普通のコンクリートの約12倍もの断熱性があるうえ、これをベースに断熱材や石膏ボードなどを含む複層構造の重厚な外壁としています。

これらの優れた性能のおかげで、たんに木やコンクリートに代わる住宅素材という以上に、さらに進んだ環境保全効果をも実現しています。例えば、長期耐久性が高いことから、住宅の解体によるゴミを少なくできること、新しい資源を消費しなくて済むことがあります。そして断熱性が優れていることで、冷暖房効果がいちだんと高まり、省エネルギーに役立っています。さらに、このニューセラミック自体が、住宅の解体後にリサイクルすることも可能であり、省資源に貢献できるというメリットもあります。

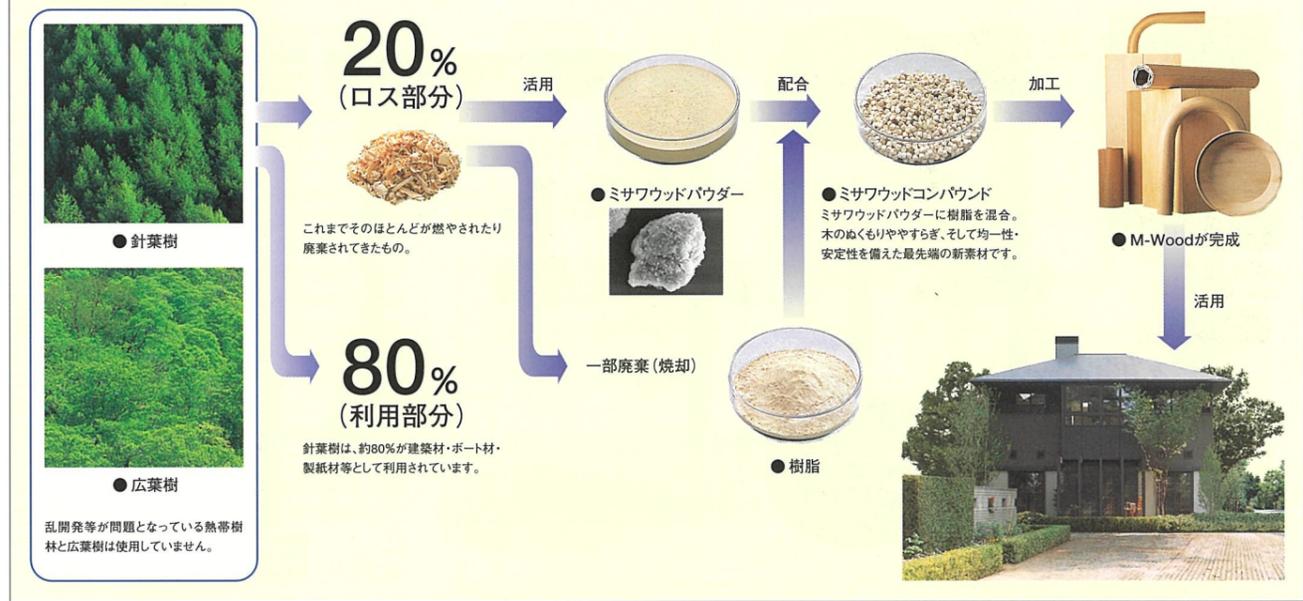
ニューセラミックはもともと、通産・建設両省による国家プロジェクト「ハウス55開発計画」のもとで、10年もの歳月を費やして開発されたものです。つまり、理想の住宅素材を追求するという大きな流れの中で生まれてきました。美しさと、優れた性能・品質を備え、そして何よりも環境保全に大きく貢献できるニューセラミックは、まさに理想的な環境共生住宅を目指した「100%リサイクル住宅」にふさわしいエコマテリアルです。



●ニューセラミックのテクスチャ



M-Woodの生産プロセス



■エコマテリアルー内部造作

●インテリアは、木を端材まで利用した、木素材M-Wood(エムウッド)。「100%リサイクル住宅」のインテリアには、木を超えた新しい木素材M-Woodがふんだんに使われています。M-Woodは、製材時の端材・ノコズなどを活用するという「省資源性」、天然木の風合いを再現し木に代わることができる「代替性」、材料・製品のどの段階でも再利用できる「リサイクル性」を備えた、エコマテリアルです。深刻な木材資源問題の解決に貢献する工業製品として、さまざまな業界から注目を集めています。

このM-Woodは、たいへん貴重な資源である木材をいかにムダなく利用するかという課題のもとに、独自のハイテク技術を駆使して開発されました。その製造方法は、これまでの木材改質技術の常識をくつがえすものです。まず、針葉樹1本のうち約20%を占めるといわれるロス部分、製材時に出る端材やノコズなどを主原料としました。従来は、ほとんどが燃やされたり、廃棄されていたものです。これらをマイクロのテクノロジーで微粉化し、ウッドパウダーにします。そして樹脂と混合することでできあがったウッドコンパウンドを、用途に合わせた形状に押し出し成型することで完成品になります。

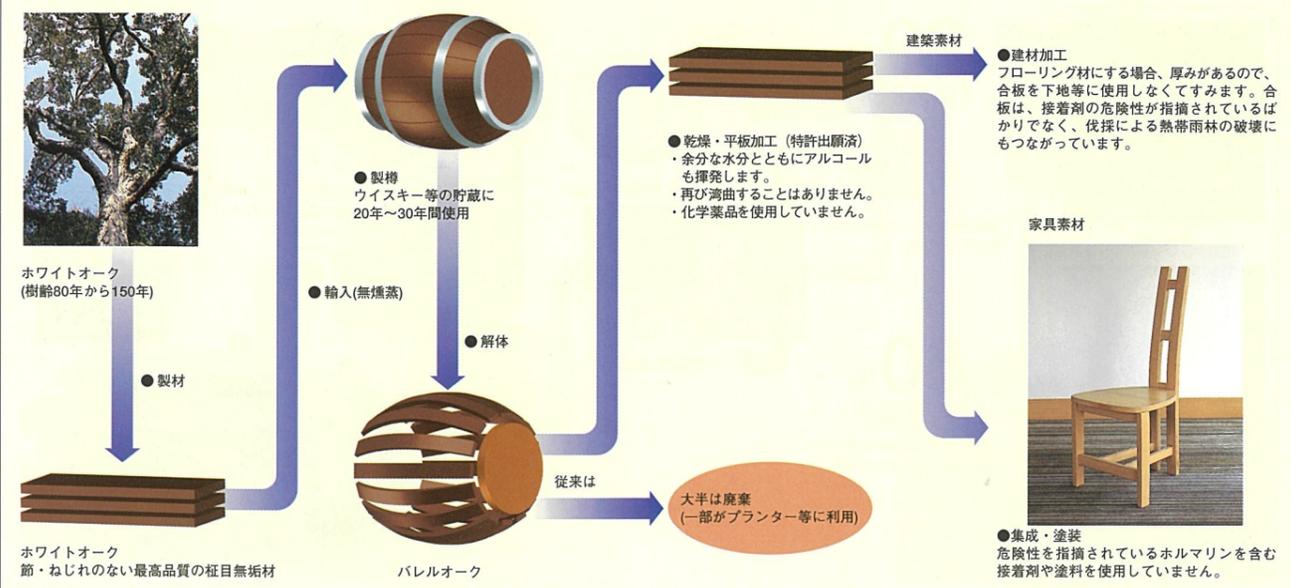
こうして生産されるM-Woodは、木を超える住宅・工業製品の素材として画期的な性能・品質を実現しました。見た目や肌ざわりなどの素材感が木そのものであり、カンナで削っても木目が続きます。色合いも、天然木の色調が鮮やかに再現されています。また均一性にも優れ、木材のようなくらいなどありません。さらに耐久性・耐水性も高く、これまで木を使いにくかった浴室などの水まわりやサッシ枠、玄関枠といった箇所にも採用できます。

そして、注目すべきは加工性です。優れた素材感・均一性・安定性・耐久性・耐水性をそのままに、用途に合わせてさまざまな形状にすることができるため、家具や細かな設備類も含め、インテリア全体を木の風合いでコーディネートすることが可能となりました。住宅以外のさまざまな分野で採用され始めていることから、その工業材料としての利用価値の高さがおわかりいただけることでしょう。

木材を大切にすることを考えたM-Woodは、環境にやさしい木素材であると同時に、さまざまな可能性にあふれた画期的な新素材でもあるのです。



パレルオークのリサイクルの流れ

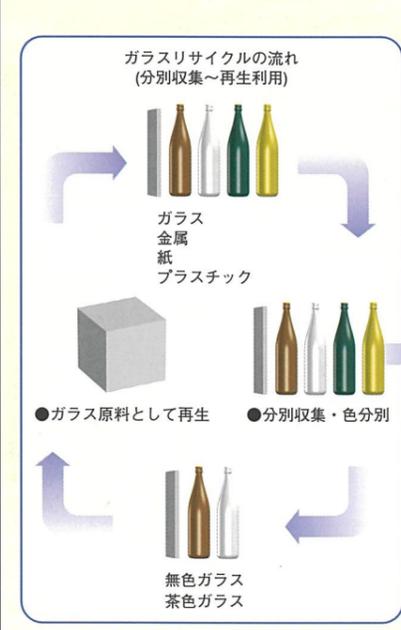


■ エコマテリアルー家具

● ウイスキー樽をリサイクルした、バイオファニチャー®。「100%リサイクル住宅」をすみずみまで見ていただくと、建物の構造体や外壁はもちろん、実に細かなところまでがエコマテリアルによって構成されていることがおわかりいただけます。例えば、一見普通に見える椅子も、環境に配慮したエコマテリアルなのです。これらの椅子は、使用後のウイスキー樽を材料にした、「バイオファニチャー」

という製品です。ウイスキー樽は通常20年～30年ほど使えなくなりますが、これはあくまでウイスキー樽としては機能しないだけのことで、もともとは樹齢80年～150年のホワイトオーク柵目材というたいへん貴重なものですから、これまでのように廃棄したり、一部をプランターとして利用するだけというのは、もったいないことでした。建築素材、家具素材として最適な高級木材なのです。「バイオファニチャー」は、こうした点に着目すると同時に、現在の環境問題のことまで考えて生まれ

てきました。生産プロセスは、上図にある通りです。使用後のウイスキー樽を解体し、進んだ技術で乾燥・平板加工を施します。そして、それをフローリングや机・椅子などの建築素材・家具にしていくわけです。木材資源の問題が年々深刻になっていく、このように目を向けられていなかった「資源」を発見し、有効に生かしたというのは、たいへん画期的なことだといえるでしょう。 ※「バイオファニチャー」は株式会社クドウの製品です。



■ エコマテリアルー外部床

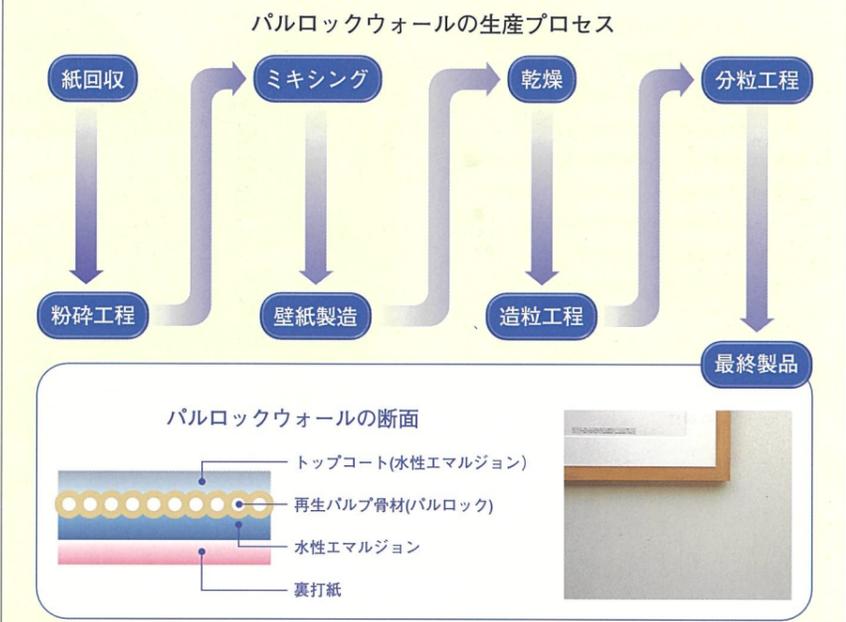
● 外部床は、廃ガラスびんを主原料としたタイル、REGA®。玄関まわりなどの外部床にも、環境にやさしいエコマテリアルを採用しています。見た目は普通のタイルのようですが、これは廃ガラスを主原料にしたもので、「REGA」という製品です。ガラス製品は、やはりそのままガラス製品として再利用・再資源化されるのが効率的なのですが、

それはあくまで理想に過ぎません。現状では、窓ガラス等の無色のもの、ビールビンなどの茶色のもの以外は、廃ガラス、つまりゴミとして埋め立てられています。「REGA」はあえて、この廃ガラスを有効に生かすことを考えました。廃ガラスに窯業原料を合わせて、建築資材としてリサイクルしています。ちなみに、床タイルとして再生した場合、1㎡当たり約20kgの廃ガラスをリサイクルできる計算になります。また製造方法も環境に配慮したものであり、約1,000℃(通常タイル1,200℃)という

低温で焼成するため電力・LPG等を節約でき、大気汚染・地球温暖化の要因となっているLC-CO₂(二酸化炭素排出量)も約25%削減しています。こうしてできあがる「REGA」は、環境にやさしい素材であるのはもちろん、まさにタイルと変わらない建築資材としての性能を誇ります。とくに床タイル材としては、東京都の床安全基準を大きく上回る滑り抵抗値を実現しています。 ※「REGA」はTOTOの製品です。

■ エコマテリアルー内壁

● 再生紙を主原料とした新素材の壁クロス、パルロックウォール®。インテリアの壁クロスひとつとっても、環境保全がしっかり考えられています。「100%リサイクル住宅」に採用されている壁クロスは、再生パルプ骨材(パルロック)を使用したもので、「パルロックウォール」という製品です。膨大な量にのぼる古紙のリサイクルという試みを、インテリアの分野で実現しています。もちろん、いわゆる壁クロスとしても、たいへん高いクオリティを備えています。例えば右の図(パルロックウォールの断面)のように、骨材と骨材の間に隙間があるため、通気性が得られるというメリットがあります。また、バインダー、トップコートとも水性化を行っており、現在問題となっているホルマリンなどの有害物質も抑制しています。そしてさらに、デザイン性の面でも、表情豊かなテクスチャを実現しています。このような「パルロックウォール」は、建設省壁装材無機質防火1級という、信頼性の高い製品です。進んだエコマテリアルとして、高品質な内装材として、ますます注目を集めています。 ※「パルロックウォール」は株式会社ホクシンクロスの製品です。



■ エコマテリアルー内部床

● 古タイヤをリサイクルした、ロイヤルフレックスタフト®。「100%リサイクル住宅」の床材には、新発想のエコマテリアルが採用されています。縞模様ที่สวยงาม、普通のカーペットのように見えますが、これは古タイヤなどを再生利用したもので、「ロイヤルフレックスタフト」という製品です。具体的には、廃棄された航空機用タイヤなどのナイロンコードを幾重にも重ねて補強し、ゴムで硬化させています。エコマテリアルであるという点を差し引いたとしても、これは実に高品質・高性能、さまざまな用途に向けた製品といえます。例えば、歩行感がソフトで、ラクに歩けるという特長があります。しかも、表面が十分に起毛しているため、濡れているときでも乾いているときでも滑りにくくなっています。もちろん、タイヤのゴムですから耐久性が高く、普通の土足、ゴルフのスパイクなどの歩行に耐えられるうえ、室内でも室外でも使用が可能です。メンテナンスの心配もほとんどなく、通常の汚れは掃除機で済むほどです。一般の住宅に限らず、さまざまな商業施設の内外、公園・街路などの歩道にも、今後ますます使用されていくことでしょう。 ※「ロイヤルフレックスタフト」は株式会社セルコンの製品です。



■ エコマテリアルー内部床

● 樹脂と植物の粉を混合した床材、リノリウム®。トイレなどの水まわりにも、環境保全に貢献できる素材を採用しました。文字通り100%天然素材のみを原料にして製造した床材、「リノリウム」という製品です。原料となっているのは、亜麻仁油、天然レジン(樹脂)、顔料、木粉、コルク、ジュートです。しかも、その製造工程においても化学物質などをいっさい使用せず、それぞれの自然特性とともに自然環境に還元されていきます。こうした利点は決して製品としての耐久性とは関係なく、床材としてはとても長持ちしますから、むしろ省資源性にも優れているといえます。 さらに、抗菌性、防滑性、防音性、防眩性、そしてデザイン性まで備えたこの「リノリウム」は、まさに一歩先を行く床材です。 ※「リノリウム」は株式会社東りの製品です。



■ 土間の一部には、再生骨材コンクリートを採用。

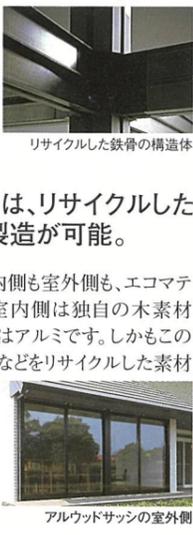
屋外のちょっとした土間の部分にも、「100%リサイクル住宅」ならではの環境保全が表われています。これは、解体したコンクリートから骨材を取り出して、それを再び使用したコンクリートです。再生骨材は品質管理の面でまだ、さまざまな問題が残っていますが、それをあるレベルまで向上させたうえで、実際の住宅に積極的に取り入れました。この「100%リサイクル住宅」を機に、再生コンクリートの実用化や、「完全リサイクルコンクリート」などの実現に向けて研究・開発を進めてまいります。

■ 構造体は、廃棄されたくず鉄を電気炉でリサイクルしたもの。

超高層ビルと同様の鉄骨ラーメン構造という、先進の構造体を採用していますが、その鉄骨自体ももちろん、エコマテリアルです。廃棄処理されたくず鉄を電気炉でリサイクルしています。さらに「100%リサイクル住宅」の解体後は、この鉄骨のユニットがさらにリサイクルされてゆきます。鉄骨は、まさにエコマテリアルです。

■ アルウッドサッシは、リサイクルしたあき缶からでも製造が可能。

アルウッドサッシは、室内側も室外側も、エコマテリアルになっています。室内側は独自の木素材 M-Wood、そして室外側はアルミです。しかもこのサッシは、一般のアルミ缶などをリサイクルした素材でつくることができるようになってきました。環境保全の可能性をどこまでも考えた、進んだ住宅部品であるといえるでしょう。

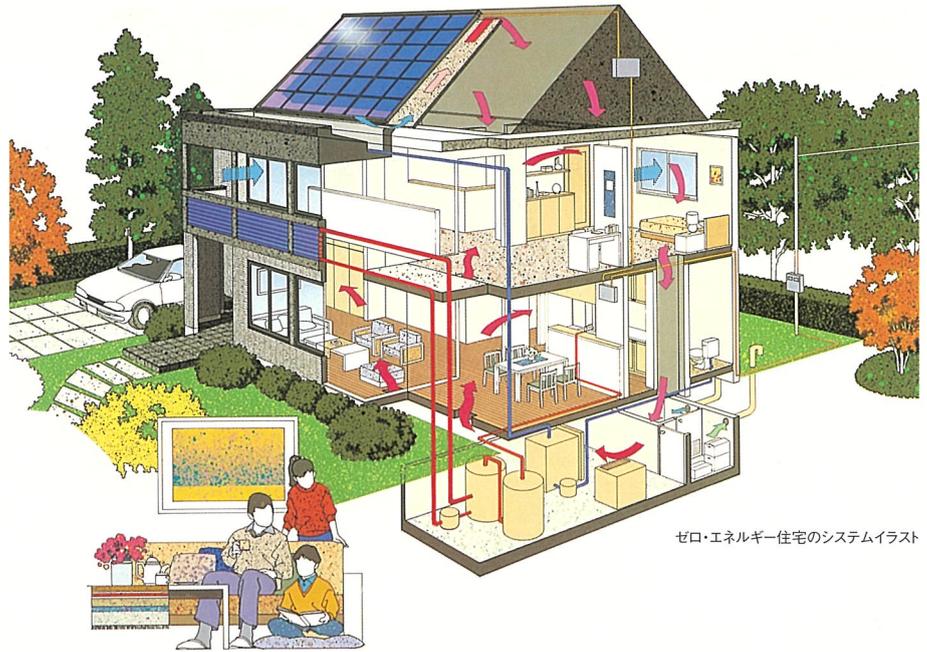


ミサワホームの環境保全

【理念】

私たちミサワホームは、
最も基本的な生活単位であり、
人間形成の場である住まいを提供する企業として、
住宅という居住環境はもちろん、街という生活環境、
そして広くは地球環境までを視野に入れ、
企業活動そのものが
環境保全活動となるよう努めてまいります。

環境保全活動をまとめた
リーフレット



ゼロ・エネルギー住宅のシステムイラスト

■ 環境宣言の実践

1997年について完成した「100%リサイクル住宅」は、ミサワホームがグループをあげて取り組んでいる環境保全活動を象徴するものです。

ミサワホームでは1971年以来、アメリカを代表する消費者運動の指導者、ラルフ・ネーダー氏との実りある関係を大切にし、より環境にやさしい住まいづくりを進めています。1990年にはグループ全体による「環境宣言」を行っており、その後、この環境保全活動の理念、行動指針などを整理して、「HEARTH (ハース)」というリーフレットにまとめました。

これからも、目標を掲げ、計画を立て、実行し、見直し、繰り返すという、環境保全を続けてまいります。

■ ゼロ・エネルギー住宅への取り組み

早くから環境にやさしい住まいづくりに着手してきたミサワホームは、“創エネルギー住宅”も開発しています。そのひとつに太陽光発電住宅があります。これには、すでに約300家族が暮らしており、業界No.1の実績を築いています。

さらに、光熱費がゼロになる住宅「ゼロ・エネルギー住宅」の開発も着々と進んでいます。これは井水ヒートポンプシステムによる省エネルギーシステムや、世界最高水準を追求した断熱性・気密性、太陽光発電システムといった先進性のすべてを備え、年間のエネルギー収支をゼロまたは黒字にする住まいです。北海道の旭川市では、試行棟でモニターの方が生活しており、光熱費がすべてまかなえるうえ、売電により年間15万円も得られることが確認されています。

※「富士マーケティング・建築エンジニアリングレポート」より。

■ ISO14001認証を取得

ミサワホームでは、住宅の生産・建設・維持・廃棄というすべての過程の中で、省資源・省エネルギーを図るなど、地球環境の保全に貢献できるよう努めています。

その成果として、ミサワホームの商品の製造を担っている、株式会社ミサワテクノの本社部門およびミサワホーム松本工場が環境管理システム・環境監査の国際規格ISO14001の認証を取得しました。これは業界で初めてのことです。

ミサワホームでは今後も、グループの他工場、本社、ディーラーが認証を取得できるよう努めてまいります。



ゼロ・エネルギー住宅の試行棟



超高性能省エネルギー住宅



ISO14001認証を取得した株式会社ミサワテクノ



ミサワホーム総合研究所
〒168-0533 東京都杉並区高井戸東2-4-5
TEL. 03 (3332) 5111

登録証