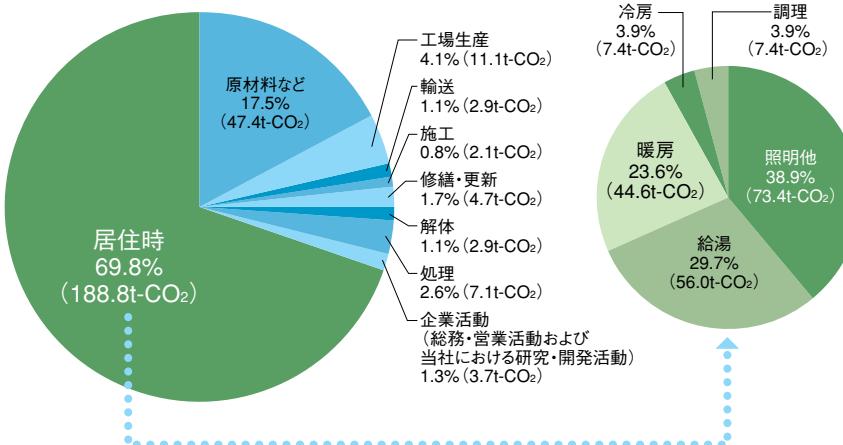


# エネルギー

建築物に係わるCO<sub>2</sub>の排出量は日本全体の約4割を占めているといわれておる、地球温暖化防止のために建築業界の果たす役割は大きいといえます。ライフサイクルCO<sub>2</sub>の中で、居住時のCO<sub>2</sub>排出量の割合が約7割と大きいこと、お客様の暮らしに直接影響を与えることから、当社では居住時のCO<sub>2</sub>排出量削減に重点的に取り組んでいます。また、工業化住宅の特徴として自社工場での生産比率が高いことから、メーカーの社会的責務として、生産時や輸送時のCO<sub>2</sub>排出量削減にも注力しています。

## 住宅のライフサイクルアセスメント\*(LCA)

### ■住宅一棟あたりの30年間のライフサイクルCO<sub>2</sub>



\* 製品に関する資源の採取から生産・輸送・使用・廃棄までの各段階において、投入した資源と排出された物質を計量し、環境に与える影響を定量的に評価する手法。

### ■LCAデータ収集の対象範囲(各ライフサイクルごとに調査対象、調査データ、調査時期の順で記載)

原材料(主な協力メーカー・当社工場、原材料使用量など、2000年調査)、工場生産(主な協力メーカー、エネルギー消費量など、2001年2月～2001年10月)、工場生産(当社工場、エネルギー消費量など、2003年度)、輸送(主な協力メーカー、エネルギー消費量など、2001年2月～2001年10月)、輸送(運送会社、配車実績、2003年度)、施工(積和建設、施工実績、2003年度)、居住(当社住宅オーナー、エネルギー消費量など、2000年10月～2001年9月)、修繕・更新(なし、参考データ、なし)、解体(積和建設、エネルギー消費量など、2002年調査)、処理(一般処理業者、エネルギー消費量など、2002年調査)、企業活動(各事業所、光熱費など、2003年度)

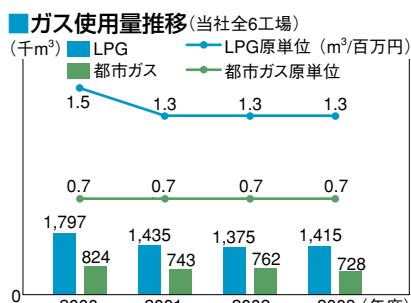
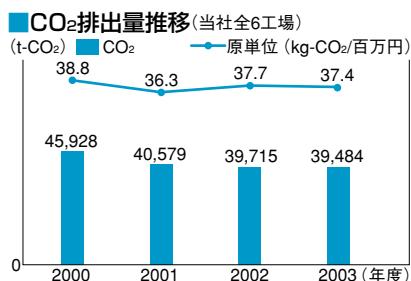
参考文献 「LCA実務入門」(社)産業環境管理協会 1998年9月発行

「環境共生住宅A-Z」建設省住宅局住宅生産課(財)住宅・建築省エネルギー機構監修 1998年1月発行

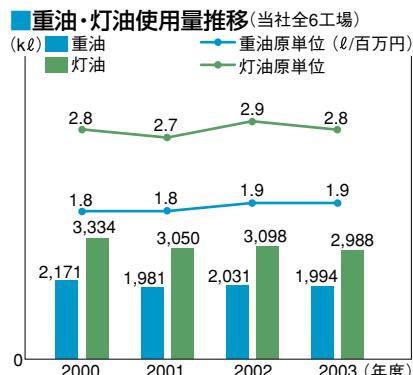
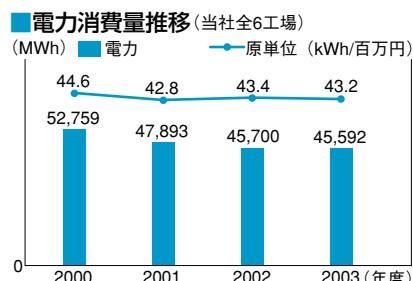
「1990年産業連関表に基づくLCAデータベース」(社)日本建築学会 1998年10月発行

## 生産時のエネルギー消費

2003年度はLPGを除くほとんどのエネルギー消費量が前年度を下回り、CO<sub>2</sub>排出総量もそれに伴い減少しています。住宅の着工戸数が減少している中、売上金額は増加したため、CO<sub>2</sub>排出原単位についても昨年度を下回る実績を達成することができました。



(お詫びと訂正)一部工場のLPG消費量に誤りがあることがわかりました。2000～2002年度のLPG消費量とCO<sub>2</sub>排出量を訂正させていただきます。



## 物流の効率化

全国に多数の現場を抱える戸建住宅建築においては、必要な資材をいかに効率的に運搬するかが大きな課題です。当社では、住宅部材を輸送する際の環境負荷を削減するため、1999年より増トン車の導入を進めています。増トン車とは、4トントラックと同じ大きさで7トンまで積載することができるトラックのことで、従来2台で輸送していた現場に1台で輸送することが可能になり、燃料の使用量削減につながります。増トン車の利用により、2003年度には2,947t-CO<sub>2</sub>のCO<sub>2</sub>排出を削減できました。

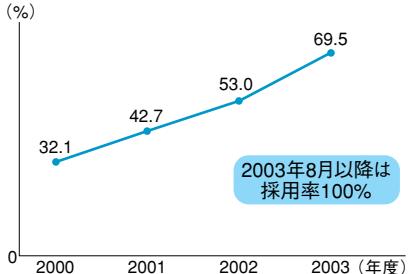


## 次世代省エネルギー仕様の標準採用

居住時のCO<sub>2</sub>排出量のうち、約3割が冷暖房によるものです。これを削減するため住宅の高断熱化を進めています。高断熱化は冷暖房エネルギーの削減だけでなく、住宅内の温度差が少なくなることから、快適性も高まります。

当社では2003年8月より、大手住宅メーカーで初めて、すべての新築戸建住宅で品確法の定める断熱性能の最上等級をクリアする「次世代省エネルギー仕様」に統一しました。これにより、冷暖房に伴う年間のCO<sub>2</sub>排出量を一般的な住宅と比較して約35%削減することができます。通年での採用率は69.5%ですが、2004年度からの採用率は100%となります。

### ■ 次世代省エネルギー仕様の採用率(%)



## 高効率給湯器の普及

給湯に要するエネルギーを削減するため、排熱を有効利用する潜熱回収型ガス給湯器や、CO<sub>2</sub>を冷媒として利用した効率の高いヒートポンプ式給湯器が開発されています。給湯に伴うCO<sub>2</sub>排出量は居住時のCO<sub>2</sub>排出量の約3割を占めることから、当社ではお客様の暮らしに合わせた提案を行い、普及率30%を目標にこれらの給湯器の普及に努めています。2003年度の実績は普及率5.3%で、目標を達成することができませんでしたが、914台の高効率給湯器を出荷しました。これにより、年間で約410t-CO<sub>2</sub>を削減したことになります。

## 省エネ設計の換気システム

換気システムは常時運転しているため、省エネルギーに配慮した設計が重要です。当社では室内外の温度差を利用して換気を行い、自然の換気力が少ない時だけファンを運転するというハイブリッド換気システムを採用。2003年に改良された「ハイブリッド換気システムⅢ」では、一般的な換気システムと比較して89%もの省エネルギーを実現しました。2003年度はハイブリッド換気システムⅡを4,841台、ハイブリッド換気システムⅢを5,720台出荷しましたので、合わせて年間で約552t-CO<sub>2</sub>を削減することができました。

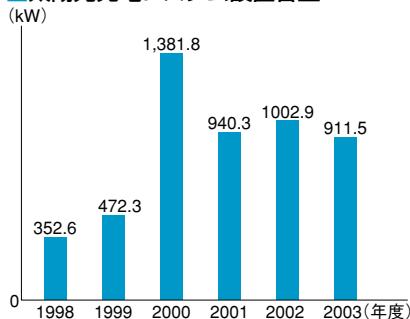
ハイライト 詳しくはp.15-16参照

## 太陽光発電の普及

太陽光発電パネルのデザイン性向上を目的として、2003年度には多結晶型と薄膜シリコン型の2つのタイプで瓦型の太陽光発電モジュールを採用しました。一つひとつを小型化して瓦と高さを統一することで屋根材との一体感をさらに高め、美しいデザイン性を実現しました。また同システムを標準搭載した「ダンズ・バリューⅡ」も発売しました。しかし、2003年度の設置容量は911.5kWと目標の1,200kWに達することができませんでしたが、年間で約313t-CO<sub>2</sub>を削減したことになります。

ハイライト 詳しくはp.9-10参照

### ■ 太陽光発電システム設置容量(kW)



## ガスコーチェネレーションシステム採用

ガスコーチェネレーションシステムは、ガスを用いて各家庭で発電し、同時に発生する熱を給湯や暖房に用いることで省エネルギーとCO<sub>2</sub>の排出量削減が可能となるシステムです。電気と熱を合わせたエネルギー利用率は85%となり、CO<sub>2</sub>の排出量を削減することができます。

2003年度の採用率は2.2%となり、目標であった採用率5%を達成できませんでしたが、383台のガスコーチェネレーションシステムを出荷しました。これにより、年間で約110t-CO<sub>2</sub>を削減したことになります。

### ■ ガスコーチェネレーションシステム



## 賃貸住宅でも高い居住性能を実現

「生涯賃貸派」が増加する傾向にある中、当社は賃貸住宅でも豊かな居住環境を提供するため、高い性能を備えたシャーメゾン（賃貸住宅）を開発してきました。2003年度に発表した重量鉄骨の3階建て賃貸住宅「ペレオC3」は、高い耐震性と防耐火性、次世代省エネルギーⅢ地域基準を上回る断熱性や気密性を備え、戸建住宅レベルの居住性能を実現しています。



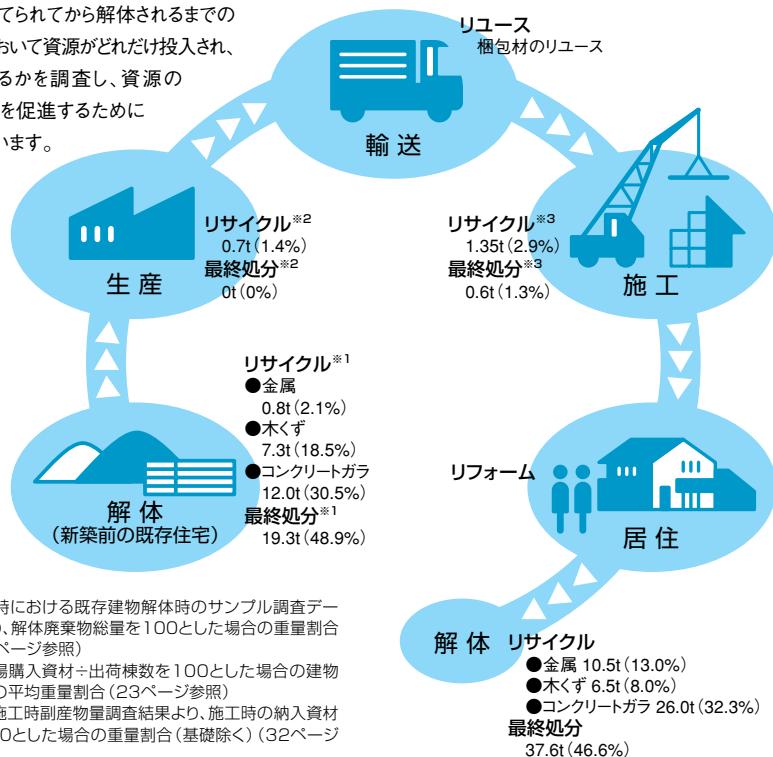
ペレオ C3

# 資源

住宅はたくさんの資源を使用しているため、住宅のライフサイクルの各段階において資源を無駄なく大切に使うことが一層重要になっています。住宅のライフサイクルとは、設計、生産から始まり、施工、居住、解体までの「住宅の一生」のこと。これらすべての段階で資源を大切に使う工夫を行い、リサイクルなどへの取り組みも推進することで環境負荷の削減、ひいては持続可能な社会の構築へとつなげていきます。

## 住宅1棟あたりの資源循環

住宅が建てられてから解体されるまでの各段階において資源がどれだけ投入され、排出されるかを調査し、資源の循環利用を促進するために活用しています。



\*1 新築時における既存建物解体時のサンプル調査データより、解体廃棄物総量を100とした場合の重量割合(24ページ参照)

\*2 全工場購入資材・出荷棟数を100とした場合の建物部分の平均重量割合(23ページ参照)

\*3 新築施工時副産物量調査結果より、施工時の納入資材を100とした場合の重量割合(基礎除く)(32ページ参照)

## 環境に配慮した部材の開発

当社では2000年度から開発設計時にグリーン設計シートを導入し、「エネルギー削減」「自然・未利用エネルギーの有効利用」「廃棄物削減」「資源の有効利用」「化学物質削減」「長寿命化」の6つの視点から開発部材の評価を行っています。

2003年度に導入したアルミ樹脂複合サッシは、「廃棄物削減」「資源の有効利用」を考慮して開発された分解容易なサッシで、リサイクルルートも含めて資源循環のための検討を行っています。



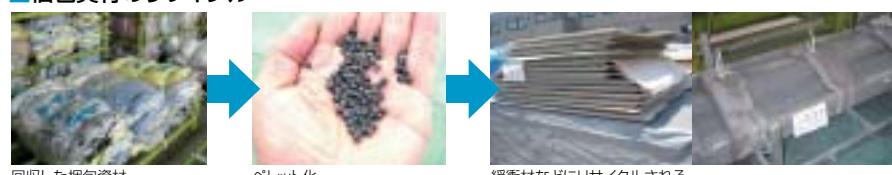
アルミ樹脂複合サッシの分解検証  
工場再資源化担当者と協力メーカーにより、  
アルミ樹脂複合サッシの分解性を検証

## 工場ゼロエミッション

当社では、2002年5月、自社工場内で発生する廃棄物のゼロエミッション化を達成。廃棄物の埋立・単純焼却がゼロとなり、廃棄物はすべてリサイクルされるようになりました。2003年度はこれをただ単に維持するだけでなく、発生量そのものの抑制(リデュース)に取り組み、出荷延床面積あたりの廃棄物発生量(もっぱら再生品等を除く)を2002年度に1.97kg/m<sup>2</sup>だったものを2003年度は1.57kg/m<sup>2</sup>にまで減らしました。

また、リサイクルの内容も自社リサイクル率を向上させるなど、より高度で確実な方法へと取り組みを進めています。

### 梱包資材のリサイクル

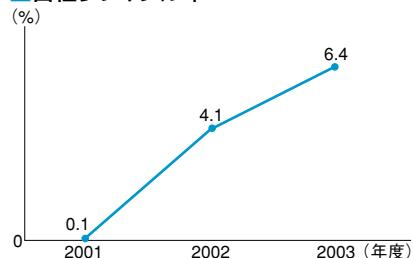


## 自社リサイクル率の向上

自社で発生した副産物は、できる限り自社の製品や資材としてリサイクルすべきと考え、自社リサイクル率の向上に努めています。使用済みの樹脂製梱包資材などを回収、再生ペレット化し、自社で使用する住宅部材や、部材輸送時に使用する緩衝材などを製造しています。この他にもさまざまな用途の開発を進めています。

**ハイライト** 詳しくはp.13-14参照

### 自社リサイクル率



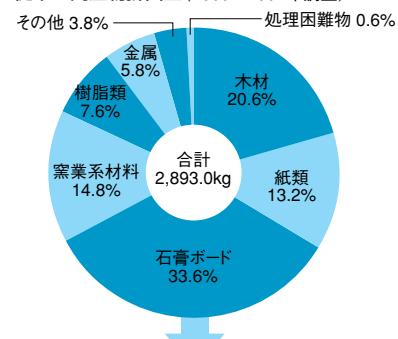
## 新築現場での副産物削減

全国14営業本部で廃棄物削減推進モデル事業所を設定しています。部材をあらかじめ工場でカットすることにより現場から排出される副産物を削減したり、現場での予備分を見込んだオーダー基準を見直したり、新築現場での分別を徹底することにより、モデル事業所での副産物排出量は約2/3に減らすことができました。今後は1現場あたりの副産物排出量を1トン以下にすること、およびゼロエミッションをめざして取り組みを進めています。

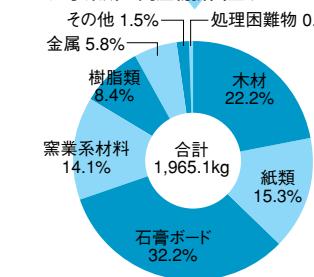
ハイライト 詳しくはp.11-12参照

### 新築施工時の副産物排出量

従来の副産物排出量(2000~2001年調査)



モデル事業所の副産物排出量(2002~2003年調査)



## 基礎工事での省資源化

住宅の基礎部分の成形には、一般的には木材の型枠が使われ、使用後は廃棄されます。当社では基礎の型枠に繰り返し使用可能な鋼製の型枠「メタルフォーム」と再生樹脂を100%使用した「エコカルフォーム」を採用し、廃棄物の削減と再生資源の使用に努めています。



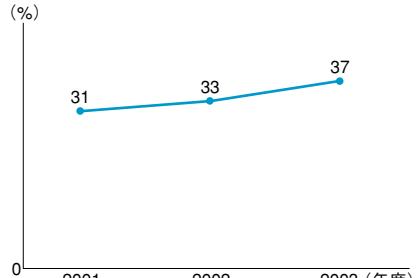
## 解体時の分別効率化

新築に先立って行われる既存建物の解体時には大量の廃棄物が排出されます。この廃棄物の再資源化を進めるためには、分別解体が必要となります。従来の解体方法では分別解体が困難であったため、当社では重機メーカーとともに小型解体機「ミニモク」を開発しました。これにより、部位ごとに掘んで取る解体が可能となり、重機で分別しながら解体することができるようになりました。

## 事務所での取り組み

事務所で使用する文具などの物品について、環境に配慮したものを優先的に購入するため、関連会社の積水ハウス梅田オペレーション(株)と協力してインターネットによる文具販売「eco ecoねっと」を運用しています。2003年度の文具類購入金額のグリーン購入率は37%となりました。また本年度は紙資源の使用削減やリサイクルについて各事業所工コーリーダーの代表と情報交換を行いました。

### 事業所グリーン購入率 (%)

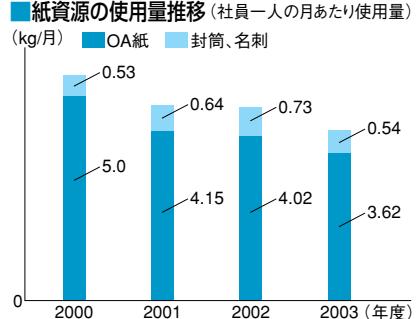


## 資源循環型住宅技術開発プロジェクトに参画

経済産業省によって将来の住宅像を確立するための技術開発プロジェクト「資源循環型住宅技術開発プロジェクト」が2000年から5カ年計画で進められています。当社はその実施を委託された4つの主幹会社のうちのひとつとして研究開発を行っています。2003年度にはプロジェクトの中間報告をまとめた書籍が出版されました。



- ・低層住宅の解体分別・取り外し技術に関する研究開発
- ・長期耐用住宅の在り方研究とシステム開発
- ・住宅主要部材の耐久性評価方法及びメンテナンス工法の確立
- ・建設廃棄物のリサイクル指標研究
- ・廃ガラスの多孔質軽量建材への転換技術の開発
- ・住宅履歴情報管理システムの研究
- ・燃料電池コージェネレーションと二次側機器との最適組合せ技術の開発
- ・地下水利用型地熱冷暖房・給湯システムの研究開発
- ・資源循環型住宅評価システムの開発 他



# 化学物質

「シックハウス症候群」が社会問題となっている中、建築基準法と住宅性能表示制度が改正されました。当社ではこれにいち早く対応し、室内空気環境の向上をめざしてより高いレベルでさまざまな取り組みを進めています。

化学物質は耐久性の向上などに役立つ反面、自然界に通常存在しないものも多く、蓄積していくことで環境や生物に影響を及ぼすおそれのあるものもあります。当社では室内空気環境にとどまらず、住まいづくりのすべての段階でそうした物質を段階的に削減・排除していくことをしています。

## 化学物質の管理

1997年度より、(社)日本経済団体連合会主催のPRTR調査に参加し、全工場の化学物質の移動量と排出量を報告しています。PRTR法(特定化学物質の環境への排出量の把握等及び管理の改善の促進に関する法律)の対象となる物質のうち、当社工場で使用し、報告義務のある10物質について報告しています。

### ■PRTRデータ

対象化学物質	CAS番号	取扱量	排出量				消費量	除去処理量	移動量	リサイクル量
			大気	公共用水域	下水道	土壌				
亜鉛化合物	NONE	6,078.2	0.0	0.0	1.8	0.0	4,790.1	0.0	1,286.3	294.5
キシレン類	NONE	55,528.4	52,725.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	2,803.3	2,803.3
ジクロロメタン;二塩化メチレン	75-9-2	32,387.7	20,332.3	0.0	0.0	0.0	11,376.0	0.0	679.4	679.4
トルエン	108-88-3	916,001.7	786,689.3	0.0	0.0	0.0	111,241.0	0.0	18,071.5	18,071.5
鉛化合物	NONE	12.6	0.0	0.0	0.0	0.0	8.4	0.0	4.2	0.0
ニッケル化合物	NONE	1,913.5	0.0	0.0	1.5	0.0	1,015.4	0.0	896.6	740.0
フタル酸ビス-2-エチルヘキシル	117-81-7	1,972.8	0.0	0.0	0.0	0.0	1,972.8	0.0	0.0	0.0
マンガン化合物	NONE	10,522.8	156.9	0.0	0.0	0.0	5,051.5	0.0	5,314.4	1,388.0
エチルベンゼン	100-41-4	5,025.1	4,811.5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	213.6	213.6
有機スズ化合物	NONE	2,866.6	0.0	0.0	0.0	0.0	1,016.4	0.0	1,850.2	0.0

## シックハウス対策

室内空気汚染の原因には、居住する人自身が排出する炭酸ガスや、アレルギーの原因となるハウスダストやダニ、カビ、花粉、化学物質などさまざまな物質があります。近年、特に建材や家具、日用品などから発散するVOC(揮発性有機化合物)などの化学物質が原因物質とされる「シックハウス症候群」に対する関心が高まっています。2003年7月にはシックハウス問題に対応するため、建築基準法が改正されました。当社では安全で健やかな空気環境の住まいを提供するために同法が規制対象とする2物質にとどまらず、厚生労働省が室内濃度指針値を定める13物質すべてに対策を進めています。

また、化学物質は家具類や殺虫剤、芳香剤、ワックスなど日用品などからも発散されるため、換気が重要となり、改正された建築基準法でも一定の換気設備設置が義務付けられました。ただ、過大な換気は冷暖房効率の低下やエネルギー消費増大といった問題点もあります。当社では、業界に先駆けて、快適性・省エネ・エネルギー性能にも配慮した計画換気システムを戸建住宅に標準化するなど、建材と換気システムの両面から室内環境の向上に取り組んできました。

ハイライト 詳しくはp.15-16参照

## 法規制や業界ガイドラインへの対応

1997年から厚生労働省はシックハウス症候群の原因となる化学物質について室内濃度の指針値を設定してきました。当社は1996年には壁紙用接着剤のゼロホルマリン化を果たし、2001年よりすべての内装材を当時のホルムアルデヒド放散量の最も少ない仕様としました。2003年の改正建築基準法施行と品確法(住宅性能表示制度)の改正にあたり当社は最高レベルの空気環境の実現のため以下のように対応しています。

### ■クロルピリホスに関する規制

従来、住宅の防蟻剤として使用されてきました(2003年より禁止)が、当社では1997年7月より使用を禁止しています。  
土壤散布の防蟻剤は非有機リン系の薬剤等を使用。

### ■ホルムアルデヒド対策

#### ①規制対象建材

ホルムアルデヒド対策項目の「内装仕上げ」「天井裏等」とともに建材からのホルムアルデヒドの発散量が極めて少ないF☆☆☆☆を採用。改正品確法(住宅性能表示)においても最高等級3となっています。

#### ②規制対象範囲

住まい全体を居室と見なし、廊下などの建材にもF☆☆☆☆を使用。居室の内装仕上げは、規制対象の部材はもちろんのこと、規制対象外の巾木にもF☆☆☆☆を使用。

#### ③換気設備の義務付け

冷暖房効率や快適さと換気量とのベストバランスを考え0.5回/h以上0.7回/h未満の換気回数を採用。

## 安全性に配慮した壁紙

塩素や可塑剤を含まない、水性樹脂や自然素材を原料としたオリジナル壁紙「健康物語」を開発し、2002年8月より戸建住宅の標準仕様としています。当社オリジナルインテリアコーディネートシステム（SHIC）においては2003年度採用率は100%となります。お客様が一般市販品をご選択されるケースもあるため、今後はさらにオリジナル壁紙の採用率を高めるため、より魅力のある安全に配慮した製品の充実を図ります。和紙の原料を用いた「生漉きかべがみ」は、楮、三桠、雁皮などを100%原料とする自然素材のものです。また、麻、綿を素材とした高級感のある織物壁紙もラインナップしています。



※1 当社オリジナル壁紙出荷実績における健康物語の採用率

## 外壁材の仕様見直しによるトルエン削減

トルエンはシックハウス症候群の原因物質の恐れがあるとして厚生労働省のシックハウス（室内空気汚染）問題に関する検討会で室内濃度の指針値が公表されている揮発性有機化合物です。当社では内装材については早くからトルエンを含まない、あるいは大幅に削減した接着剤を採用してきましたが、外装材についても取り組みを進めています。2003年度には住宅全体の断熱仕様を見直し、トルエンを含む接着剤の使用量を削減することができました。

## シロアリ被害防止用薬剤も安全性を配慮

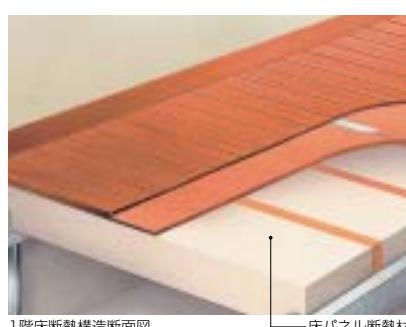
シロアリ被害防止のために散布する土壤処理剤についても、周辺環境や人の健康に配慮しています。例えば、被害度の高いイエシロアリが生息しない地域<sup>※2</sup>の鉄骨系住宅にでは粒状防蟻剤に切り替えを進めています。従来の液状のものと比べ化学物質過敏症の原因となる揮発性有機化合物（VOC）が放散しにくく、居住空間への影響が少なくなります。また地下への汚染や異臭も少ないことが特長です。

※2 本州の一部、九州、四国を除く地域



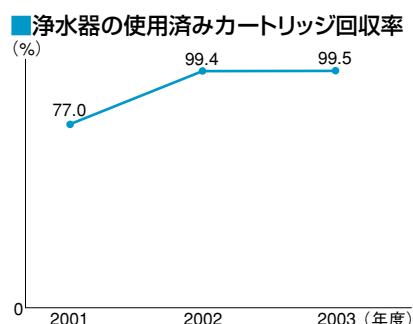
## 床パネル断熱材のノンフロン化

床パネル用断熱材に使用されるポリスチレンフォームは、気泡を多く含むことで断熱性能を発揮します。これを製造する際の発泡工程で代替フロン（HCFC）が使われていました。HCFCは強力な温室効果ガスであることから、当社では取引先の協力を得てノンフロン化を進めています。2003年度には、断熱仕様を見直し、パネル断熱材の種類と施工方法を変更することですべての床パネル用断熱材のノンフロン化を達成しました。



## 飲料水の安全配慮

近年、地下水や河川の水質悪化に伴ない、飲料水の藻臭や塩素臭が強くなったり、減菌用の塩素が原因で発がん性の恐れのあるトリハロメタンの生成が問題化するなど、水が人の健康に及ぼす影響が懸念されるようになってきました。当社ではお客様が毎日使う水が健康上非常に重要なという認識から、水処理装置の性能を評価し、各メーカー機器の中から最も優れたものを採用してきました。また、全国のカスタマーズセンターが浄水器のカートリッジの交換や掃除、不具合の確認などのメンテナンスもサポートし、「家庭でおいしい水を安心して使いたい」というお客様のご要望にもお応えしています。また、使用済みカートリッジは回収し活性炭を園芸用ポットにリサイクルするなど、資源の有効活用も図っています。



## 瓦釉薬の無鉛化

鉛は人体に吸収、蓄積されると健康上さまざまな障害を引き起こす可能性が指摘されています。瓦は、焼成する時に発色を安定させる目的で釉薬に鉛が添加されていますが、当社では無鉛釉薬を用いた瓦と釉薬を用いないオリジナルいぶし瓦の採用で鉛の使用量削減に取り組んでいます。1996年から無鉛化に取り組み、2003年度には瓦総出荷枚数の約42%で無鉛化を実現しました。