樹脂サイディング
資料集

樹脂サイディング普及促進委員会
TEL 03-3297-5782
http://www.psiding.jp/

ゼオン化成株式会社　TEL 03-5208-5134

塩ビ工業・環境協会
TEL 03-3297-5601

環境時代の外装材としての
樹脂サイディングの経済性。――――01

長寿命製品の少量生産を徹底。
修理システムまで構築できる社会のシステムを。――――03

メンテナンスフリーに加え多様な
デザインにマッチする樹脂サイディングの意匠性。――――05

軽量・施工性の高さがメリットの
樹脂サイディングは外張り断熱工法の新たな選択肢に。――――07

LCAで検証する、
地球環境保全に対する塩ビの価値。――――09

軽量でシーリング材も不要。
手間がかからない、樹脂サイディングの施工。――――11

シーリング材に頼らず、メンテナンスは最小限。
雨仕舞のよい樹脂サイディング。――――13

外壁に求められる防火性能と
樹脂サイディングの燃焼性。――――15

機能性と意匠、普遍性を考慮した
樹脂サイディングのデザインバリエーションを考える。――――17

樹脂サイディングは、1965年にアメリカで製造が始まり、リフォームを中心に普及が始まりました。その後、リフォームだけでなく、新築用の外装材としてアメリカ・カナダを中心に急速に普及し、今日に至っています。
日本では1990年代半ばに販売が始まり、以来、その優れた特長が理解されるにつれ、リフォームにとどまらず、新築においても採用が増加。今後は、さらなる普及が見込まれています。
ここでは、住宅・生活誌『家と人。』（リヴァープレス社刊）・「家への視点」のコーナーに連載された全9回のシリーズをまとめています（2004年～2008年）。樹脂サイディング普及促進委員会では、2007年から「塩ビサイディング」として呼称を統一していますが、連載が始まったのが2004年であることから、ここでは「樹脂サイディング」の名称を使用していることをご了承ください。

編集協力／中村扶（建材技術コンサルタント）
（有）リヴァープレス社

樹脂サイディング普及促進委員会
住宅・生活誌『家と人。』（リヴァープレス社刊）－「家への視点」より－

家への視点 1

環境時代の外装材としての樹脂サイディングの経済性。

素材の長所を最大限に生かした外装材

本誌7号の「建築と塩ビ建材3」で、「プラスチックサイディングの可能性その誤解と真実」というタイトルで、塩化ビニル樹脂製の外装材についてご紹介しました。今回は、その可能性について再度ご紹介したいと思います。

ところで、「塩化ビニル樹脂」製の外装材が生まれたアメリカでは、この外装材のことをビニルサイディング（Vinyl Siding）と言いますが、日本では、プラスチックサイディング、樹脂サイディング、塩ビサイディング、PVCサイディングなど人によっていろいろな言い方をしています。そこで、現在、この外装材の普及活動を行っている、樹脂加工メーカー三社と塩ビ工業・環境協会（塩化ビニル樹脂製造メーカーによる組織）では、「樹脂サイディング」に統一することにしました。したがって、今後は、「樹脂サイディング」という名称を使うことにします。

さて、樹脂サイディングの特長については先回詳しくご紹介しましたが、もう一度まとめると次のようになります。

①耐久性がよく長寿命である。
・凍害、塩害がない
②雨仕舞が良い（漏水しにくい）。
・シーリングが不要
③軽量で、住まいへ負担をかけない。
・外断熱、外張り断熱に最適
④メンテナンスが容易である。
・塗り替えが不要
⑤地球環境への負荷が小さい。
・住まいを長持ちさせる

しかし、先回も述べましたように、多くの方が、身近にあるプラスチックや塩化ビニル樹脂の製品からは、以上のことをすぐには信じられないと思います。そこで、次に塩化ビニル樹脂そのものの特長について述べます。

生産量の多い三大汎用プラスチックとしては、①エチレン樹脂（ポリ袋、ポリバケツなどに使用）、②プロピレン樹脂（自動車バンパー、繊維製品などに使用）、③塩化ビニル樹脂があります。それぞれの特徴を活かしていろいろな製品が作られています。塩化ビニル樹脂は、これら三者のなかでは耐候性が最も優れ、強度などの各種物性のバランスが良いプラスチックです。

また、塩化ビニル樹脂は他のプラスチックと違い、「配合」（原料および副原料の組み合せ）により、硬いもの（パイプ、雨樋、窓枠など）から柔らかいもの（レザー製品、電線用被覆材、壁紙など）まで、用途とコストに応じて、幅広い機能を持たせることができ、日用品から高級品まで多くの製品に使用されています。このようなわけで、樹脂サイディングは、外装材用として最適な配合により設計されているのです。

ほぼノーメンテナンス その高い経済性も特長

次に、樹脂サイディングの工事費ですが、面積150㎡の窯業サイディングの既存外壁を各種外装材でリフォームをした場合の工事費を下表に示します。工事費は使用する外装材のグレードや地域によって違いますので、これは相対的な比較です。

これからわかるように、樹脂サイディングによるリフォーム工事費は、アルミサイディングより若干安いレベルになります。窯業系サイディング普及品を使用するリフォームは、外装工事費のみでは、樹脂サイディングより安いのですが、重いので、既存の壁に直接張ることができず、既存壁を剥がす必要があり、総工事費は高くなります。このように樹脂サイディングの工事費は他の外装材の工事費に比べ高くなることはありません。

また、長期的にみると、他の外装材は10年以内に再塗装やシーリングの補修などかなりのメンテナンスが必要です。一方、樹脂サイディングはこれらが不要なのと、万一破損してもその部分だけ簡単に張替えることができるので、メンテナンス費用をほとんど必要としません。したがって、リフォーム後30年間のメンテナンス費用を含む年間ランニングコストは、他の外装材の3分の1程度で済み、施主の方にとってはきわめて有益であると言えます。

このように樹脂サイディングは、メンテナンスが容易で、メンテナンス費用がほとんどかからず、クレームもほとんどありません。この点について工務店の方も高く評価しています。クレームによる工務店の経済的損失だけでなく、より重要な信頼の失墜という問題が避けられるからです。

以上のような樹脂サイディングの優れた特長と経済性が次第に理解されるようになり、現在、採用が急速に増えています。近々、皆さんの街でも樹脂サイディングの住宅を見ることができるでしょう。

外装改修工事費比較（外壁面積150㎡）

各種外装工事	塗　装	窯業サイディング	アルミサイディング	樹脂サイディング
足場工事	150,000円	150,000円	150,000円	150,000円
下地工事	140,000円（洗浄処理）	750,000円（既存壁剥がし+木下地処理）	120,000円（木下地処理）	120,000円（木下地処理）
外装工事	480,000円	900,000円	1,450,000円	1,350,000円
シーリング工事	30,000円	200,000円	100,000円	—
工事費合計	800,000円	2,000,000円	1,820,000円	1,620,000円
30年間のメンテナンス費用	7年ごとに塗装 3,420,000円	7年ごとに塗装 3,420,000円	7年ごとに塗装 3,420,000円	—
期間工事費用合計	4,220,000円	5,420,000円	5,240,000円	1,620,000円
1年当りの負担額	140,000円/年	180,000円/年	174,000円/年	54,000円/年

●――参考資料
樹脂サイディング普及促進委員会
ホームページhttp://www.psiding.jp/

●――問い合わせ
樹脂サイディング普及促進委員会
東京都中央区新川1-4-1（六甲ビル8階）
TEL 03-3297-5782
FAX 03-3297-5783

❶

❸

❷

❹

❺

❶・❷――岩手県盛岡市O邸・ミサワホームイング東北（株）施工物件
❸――岩手県松尾村・ペンションボーゲン
❹・❺――宮城県富谷町・小木田邸

塗り替えや腐朽の心配がなくリフォームにも最適な外装材。

ミサワホームイング東北（株）
TEL019-658-0009
岩手事業部・**鈴木昇二さん**

昨年末に手がけたリフォーム物件で、初めて樹脂サイディングを採用しました。ちょうどその時期にメーカーの商品勉強会があり、北米ではすでに40年ほどの歴史があり、大半の住宅で採用されていると知って、関心を持ったことがきっかけです。製品コストは塗装や窯業系サイディングに比べて割高ですが、錆びたり腐ったり、色が剥げたりということがなく、耐久性が高い点は魅力でした。

早速、当初塗装の予定だったお客様に提案したところ、賛同を得られたので採用に至りました。軽量のため、持ち運びが楽な点はビルダー側のメリットでもあります。今後は色調のバリエーションも増えると聞いていますから、お客様の選択肢が広がる意味でも期待しています。イニシャルコストの割高感よりも、メンテナンス経費の激減と耐久性の長さを評価するユーザーが増えれば、国内でも普及が広がるのではないでしょうか。

家への視点 2

長寿命製品の少量生産を徹底。修理システムまで構築できる社会のシステムを。

リサイクルのシステムが確立されたプラスチック

本誌5、7、8号で塩化ビニル樹脂製の外装材「樹脂サイディング」の特長を紹介してきました。今回はさらに、地球環境保全の視点から、樹脂サイディングの可能性を考えてみたいと思います。

現在、プラスチックのリサイクルは図1に示すように3種の方法で行われています。

第1は、使用済みの製品を粉砕、加熱溶融して、再び成形して製品にする方法でマテリアルリサイクルといいます。第2は、熱分解や加水分解でプラスチックの元の原料に戻したり、燃料としての油やガスとして回収する方法や造粒して高炉還元剤として利用する方法で、ケミカルリサイクルと呼んでいます。第3は、プラスチック単独、あるいは都市ゴミと一緒に焼却し、その熱を利用して電力や蒸気として回収する方法で、これをサーマルリサイクルと呼んでいます。

ただ、全てのプラスチックが3種全ての方法でリサイクルできるとは限りません。プラスチックには、一度成形してしまうと熱をかけても溶融せず、再成形ができないものや、熱分解してもプラスチックの原料と全く同じものにはならないものがあるからです。

樹脂サイディングの材料である塩化ビニル樹脂は、3種全ての方法でリサイクルが行われています。また、塩化ビニル樹脂は、プラスチックの中でマテリアルリサイクルが最も進んでいるプラスチックです。

例えば、使用済みの農ビは、50%近くが床材やシートなどの材料に再利用されています。また、使用済みの電線被覆材については、約35%が再び電線被覆材として再生されたり、床材やサンダルの材料として利用されています。

塩化ビニル樹脂の最も大きな用途はパイプですが、使用済みのパイプは現在約60%がマテリアルリサイクルされ、その多くは再びパイプ（再生管）になっています。このように、パイプのリサイクル率が高いのは、塩化ビニル管・継手協会がパイプのリサイクルシステムの構築を目的として、図2に示すような全国で53箇所のリサイクル拠点を設置し、強力にリサイクルを推進しているからです。

樹脂サイディングについては、まだリサイクルが問題になるまでにはなっていませんが、将来は前述したような確立された各種リサイクルシステムを利用してリサイクルを行うことが可能であるといえます。

大量消費・大量廃棄型社会システムを見直す

リサイクルは現在、プラスチック製品の他に、金属製品、ガラス製品、紙製品などさまざまの製品について進められています。しかし、リサイクルだけでは資源の無駄使いをなくしたり、環境汚染を防止するには限界があります。

なぜなら、リサイクルにもコストがかかります。リサイクルのコストは、残念ながら特殊のものを除いて新品のコストより高くなってしまうのが現状です。このことがリサイクルの根本的な難しさになっています。

また、リサイクルのための回収や再生にはエネルギーを消費し、二酸化炭素も発生させることになります。リサイクルしたほうが、かえってエネルギーを消費し、環境を汚染することさえあります。

即ち、現在のような大量生産→大量消費→大量廃棄の社会システムのままでリサイクルしても、資源節約にも環境汚染防止の解決にはならず、今のままの使い捨ての社会システムでは、いわゆる循環型社会も成り立ちません。

リサイクル技術は今後より優れたものが開発されるでしょうが、リサイクルだけに頼らない省資源対策、環境汚染防止対策を選ぶべきでしょう。

そのためには、大量生産→大量消費→大量廃棄の社会システムから少量生産→製品の長寿命化→修理システムの確立といった社会システムへの転換が基本になるべきであると考えます。いわゆる持続可能な社会システム構築のためには、使い捨て製品を大量に作るのではなく、長寿命製品を必要量だけ作り、それを修理しながら大事に長く使うシステムへ考え方を転換させることが必要であると思われます。

図3に塩化ビニル樹脂の用途を示します。塩化ビニル樹脂は、主に建築・土木や産業分野など耐久性が求められる用途が多く、日用品には15%ほどしか使用されていません。したがって、マテリアルリサイクルにも適した材料といえるのですが、むしろ長寿命製品に使われていることが大きな強みといえるでしょう。

本誌7号でも紹介しましたように、樹脂サイディングの一番の特長は、高耐久であること即ち、丈夫で長持ちすることです。万一破損してもその部分だけを簡単に張り替えることができます。

このように長寿命で、しかも補修が容易な樹脂サイディングは、資源節約、地球環境保全の視点からも今後ますます期待される外装材であると確信しています。

図1　プラスチックのリサイクル方法

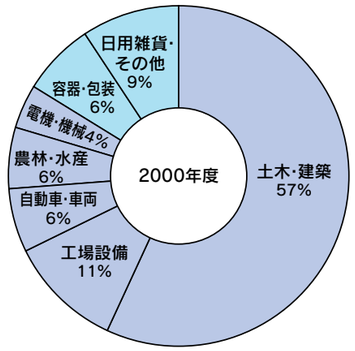


図3　塩化ビニル樹脂の用途
（塩化工業・環境協会パンフレットより）

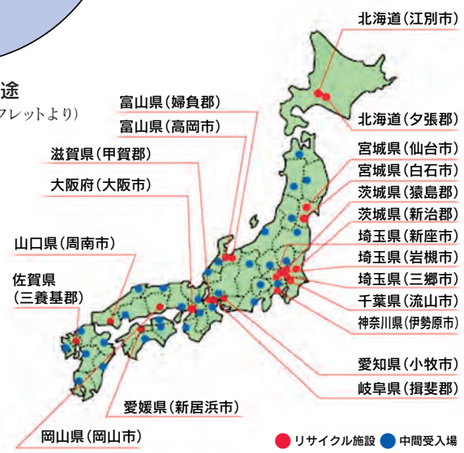


図2　使用済み塩ビ管・継手リサイクル受け入れ拠点
（塩化ビニル管・継手協会パンフレットより）

長寿命建材「樹脂サイディング、樹脂サッシ」を使用した住宅（北海道旭川市）

●―― 参考資料
塩ビ工業・環境協会
http://www.vec.gr.jp/
樹脂サイディング普及促進委員会
http://www.psiding.jp/

●―― 問い合わせ先
樹脂サイディング普及促進委員会
東京都中央区新川1-4-1（六甲ビル8階）
TEL 03-3297-5782
FAX 03-3297-5783

家への視点 3

メンテナンスフリーに加え多様なデザインにマッチする樹脂サイディングの意匠性。

洋風・和風を問わず組み合わせを楽しむ

本誌5、7、8、9号で塩化ビニル樹脂製の外装材「樹脂サイディング」の性能についての特長を紹介してきました。今回は樹脂サイディングの意匠（デザイン）性の特長について触れたいと思います。

樹脂サイディングは、煉瓦やタイルのような重厚感はありませんが、木材に近い柔らかい感じの外装材です。また、耐久性が良い反面、煉瓦や木材のような素材自体の風合いや古くなることによる魅力は期待できません。しかし、デザインについては次のような特長をあげることができます。

1――樹脂ならではのカラフルなデザインができる。

2――洋風住宅にはもちろん、和風住宅にもよく合う。

3――他の建材との組み合わせで外観が引き立つデザインになる。

4――樹木・草花（自然環境）によくとけこむ。

以上のことについて、いくつかの施工事例をご紹介します。

［写真1］は、2色の外装材を組み合わせた施工例です。このように樹脂ならではの特長のデザインになります。また、樹脂製品は光を当てるとよく光るので、夜ライトアップしたり、外灯に照らされるととても美しく輝きます。

［写真2］は、出隅などの部材の色を本体の色と変えた店舗への施工例です。このような2色の組み合わせも建物が引き立つデザインになります。特に濃い色の外装材本体と白色の部材との組み合わせがよく合います。

樹脂サイディングはアメリカ生まれだから和風の住宅には合わないのではといわれることがありますが、**［写真3］**は純和風の住宅への施工例です。このように特に違和感があるとは思えません。もっとも日本の住宅は近年、洋風住宅が増えてきたので、このことはあまり問題になることではないのかもしれません。

2階部分に採用してメンテナンスフリーに

［写真4］は、1階にタイル調の窯業系外装材、2階に樹脂サイディングを施工した住宅です。このように外装材は一種類のものだけを張る必要はなく、他の材料と組み合わせるとしゃれたデザインになります。最近、このようなツートンカラーの洋風住宅が増えています。ただ、2階部分をモルタルや他の外装材にした場合、メンテナンスが必要になり、そのときは足場が必要になります。しかし、樹脂サイディングを使用すれば、ほぼメンテナンスフリーにすることができます。

この住宅は海岸に近く、塩害が心配だということで、メンテナンスが容易な樹脂サイディングを2階部分の外装材として選んだのですが、次の点でも賢明な選択だと思います。

●外張り断熱工法の住宅なので、2階部分は断熱材に負担をかけない軽い材料が好ましい。

●切妻部分の大きい大屋根の2階部分は通常端材が多くなるので、できるだけ端材が少ない材料が好ましい。

樹脂サイディングの特長として、軽量であること、端材が少ないことは今までの本誌で既にご紹介しました。

［写真5］は、別荘への施工例です。このように樹脂サイディングは、森林などの自然環境に良くとけこむデザインになります。

樹脂サイディングについて塗装できるのかという質問がときどきあります。樹脂サイディングは表面塗装ではなく、顔料が練り込んであるので、再塗装する必要がないのが特長の一つです。しかし、塩化ビニル樹脂は塗料が良く乗る材料ですから塗装することはできます。**［写真6］**はある保育園の建物に施工した樹脂サイディングに絵を描いた例です。思いもよらない面白い試みです。

樹脂サイディングは、最近、優れた耐久性が評価され、一般住宅だけでなく、集合住宅や高齢者向け福祉施設などの公共建築物にも採用されるようになってきました。**［写真7］**は、集合住宅への施工例、**［写真8］**は、中学校校舎への施工例です。樹脂サイディングのデザインは、このような建築物にも良く適応するといえるでしょう。

その他、樹脂サイディングは、ラティスやガーデニングとの組み合わせに良く合い、デザインについては、自由度の幅が広い外装材であるといえます。皆さんのお好みに合わせた素敵なデザインをぜひお考え下さい。

写真1

写真2

写真3

写真4

写真5

写真6

写真7

写真8

［写真1］2色の外装材を組み合わせた施工例
［写真2］外装材本体と部材の色を変えた施工例
［写真3］純和風住宅への施工例
［写真4］窯業系外装材との組み合わせによる施工例
［写真5］別荘への施工例
［写真6］樹脂サイディングに絵を描いた施工例
［写真7］集合住宅への施工例
［写真8］中学校校舎への施工例

●――参考資料
樹脂サイディング
普及促進委員会
ホームページ
http://www.psiding.jp/

●――問い合わせ
樹脂サイディング
普及促進委員会
東京都中央区新川1-4-1
六甲ビル8階
（塩ビ工業・環境協会内）
TEL 03-3297-5782
FAX 03-3297-5783

軽量・施工性の高さがメリットの樹脂サイディングは外張り断熱工法の新たな選択肢に。

初期投資はやや高くても長い目で得をする視点を

近年日本では、健康志向の高まりや高齢化などを背景に、求められる住宅の条件として、快適＋健康＋安全などがあげられます。すなわち、冬は暖かく、夏は涼しく、脳卒中や心臓発作、アレルギーやシックハウス症候群などを予防し、火事や地震に強く、セキュリティがよく、ケガをしない――というようなことだと思います。

このような条件を満たす住宅にするには、それなりのコストがかかります。しかし、いくらでも費用をかけるというわけにはいきません。初期投資だけでなく、メンテナンスの費用をできるだけ低く抑えることが重要であり、つまり経済性を考慮することが大切になるわけです。今後ますます深刻化する地球環境への負担を小さくするための配慮も必要でしょう。

以上のことをまとめると、今求められる住宅の条件を満たす住宅性能は図1に示すように、快適性、健康維持、安全性、経済性、地球環境保全の五つということになります。これらの住宅性能についての詳細は、今まで本誌に掲載された専門家による記事や専門書の解説に譲ることにして、ここではごく簡単に述べることにします。

住宅にとっての快適さの一つは温熱環境が良いことです。快適な温熱環境を実現するには断熱、気密、計画換気、全室冷暖房の四つがそろうことが重要であるといわれています。そして、これら四つがそろうことによって健康住宅につながり、省エネルギーつまり冷暖房費を減らし、地球環境の保全にとっても好ましいことになります。

逆にこの四つのうちのなにか一つが欠けるだけで、結露やカビが発生するなどむしろ危険な住宅になってしまう恐れがあります。この四つがそろった住宅は初期投資が多少高くなりますが、長い目で見れば結局は得になる＝（経済性が良い）＝ということにもなります。

外張り断熱のデメリットを解消するための一つの手段

建物の断熱方法には、大別して内断熱と外断熱という断熱方法があります。それぞれ充填断熱、外張り断熱ともいわれ、これは建物の内側（充填断熱の場合は柱の間）を断熱するか、外側を断熱するかという違いです。

内断熱・充填断熱と外断熱・外張り断熱のいずれにもメリット・デメリットがあり、どちらが良いかは一概にはいえません。要はいずれの方法でも断熱性能と気密性能が目標値に達していれば良いことになります。

充填断熱＋外張り断熱（付加断熱ともいう）という断熱方法もあります。この方法は充填断熱のみでは断熱性が不足する場合や外張り断熱材をあまり厚くできない場合に用いられる断熱方法です。

断熱材には大別すると繊維系、発泡プラスチック系の2種類があります。いずれを使用しても断熱性能が目標値に達していれば良いわけですが、木造住宅の外張り断熱材としては繊維系の場合はロックウールボードやグラスウールボードを、発泡プラスチック系の場合はフェノール系などの不燃の断熱材を使用することが望まれます。

外断熱・外張り断熱は施工性が良く、気密が取りやすいなどの理由で、最近増える傾向にあります。ただ、外断熱・外張り断熱は、外装材を、厚い断熱材の上に施工するので、次のような問題点が指摘されることがあります。

❶特別な外装下地材を必要とする場合がある。
❷外装材の取り付けに特別な留め釘・留め金具を必要とする場合がある。
❸外装材自体の重みによって、外装材にゆるみが生じ、その結果断熱材もゆるんでしまう恐れがある。
❹地震や強風などの大きな力が加わると外壁全体がずり下がってしまう恐れがある。
❺外装材のゆるみでシーリング材が破損し、雨漏りが生じる恐れがある。

――などですが、これらの問題点の対策の一つとして、軽量の外装材の使用が望まれます。

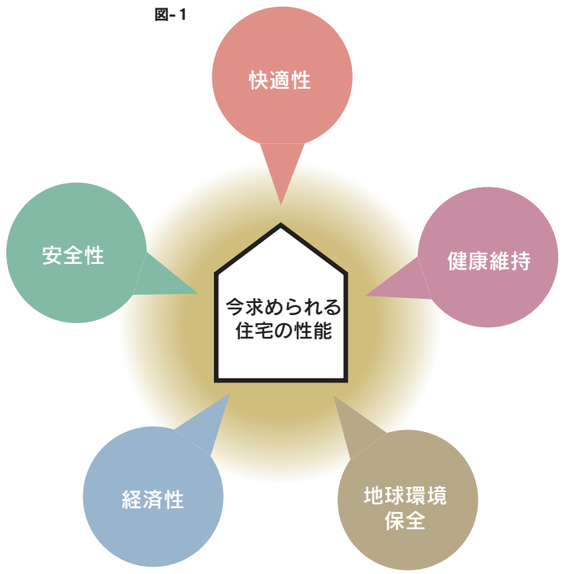
この点、1平方メートル当たりの重量が2キロ強で、窯業系サイディングの重量の約10分の1と軽量である樹脂サイディングを使用するのは、外断熱・外張り断熱の問題点の解消に有利であるといえます。

また、シーリング施工を必要としない樹脂サイディングはこの点でも外断熱・外張り断熱用として好ましい外装材であるといえるでしょう。

実際、樹脂サイディングのこのような長所が認められて外断熱・外張り断熱用の外装材としての採用が増えています。ブロック造住宅の外断熱改修施工例を写真1～3に、新築住宅の付加断熱施工例を写真4～5に示します。

戸建住宅の（外張り）断熱改修はもちろん、最近ではコンクリート造のマンションの外断熱改修用の外装材としての採用が進んでいます。このように、樹脂サイディングは快適住宅、健康住宅、エコロジー住宅などの外断熱・外張り断熱・付加断熱用の外装材としての出番がますます増えており、ユーザーにとっても選択肢の幅が、いい意味で拡大していることにもなりましょう。

図-1



04

02

05

03

01

木造新築住宅（岩手県花巻市）
04―施工中、05―施工後
断熱材（壁）：充填断熱材 高性能グラスウール24K　厚さ90㎜
付加断熱材　硬質ウレタンフォーム厚さ30㎜

ブロック造住宅の外断熱改修（北海道札幌市）
01―施工前、02―施工中、03―施工後
断熱材（壁）：押し出法発泡ポリスチレン3種　厚さ75㎜

●――参考文献
加藤大志朗――「建ててよかった」快適・健康住宅、日本評論社、1999.1
内田信平――「内断熱vs外断熱」論争のゆくえ、家と人。4号 P18、リヴァープレス社、2000.1
樹脂サイディング普及促進委員会ホームページ http://www.psiding.jp/

●――問い合わせ
樹脂サイディング普及促進委員会
東京都中央区新川1-4-1
六甲ビル8階
塩ビ工業・環境協会内
TEL 03-3297-5782
FAX 03-3297-5783

LCAで検証する、地球環境保全に対する塩ビの価値。

塩ビは省資源型のプラスチック

今まで6回にわたって（塩化ビニル）樹脂サイディングの特長を紹介してきました。今回はプラスチックの一つで、樹脂サイディングの原料である塩化ビニル樹脂（以下塩ビ）と地球環境保全の関係について考えてみたいと思います。

現在、プラスチックは20種類以上が作られており、私たちの身の回りにはさまざまなプラスチック製品があります。多くのプラスチック製品が出現することにより、私たちの生活は大変便利になりました。しかし、一方では、使用後の包装材や容器などが大量のゴミ発生源の一つになり、使い捨て社会の象徴のようにいわれているのが現実です。

素材や製品の製造段階から使用、廃棄、リサイクルに至る全工程のエネルギー投入と環境負荷を総合的に分析・評価する「LCA（ライフ・サイクル・アセスメント）」という手法があります。これに沿って塩ビと他のプラスチックが地球環境へどのような負荷を与えるかを検証してみましょう。

先ず製造段階ですが、プラスチックの最初の原料は石油です。ほとんどのプラスチックは原料を100％石油に依存していますが、塩ビの原料は40％が石油で、残りの60％は地球に無尽蔵にある食塩です。したがって、他のプラスチックと比べ、塩ビは限りある石油資源の節約に役立っているといえます。図1の通り、塩ビは他のプラスチックに比べ製造にともなうエネルギー消費量が少なく、この点でも石油資源を節約していることになる省資源型のプラスチックといえます。また、エネルギーの消費が少ないということは、二酸化炭素の排出量が少ないことを意味します。

使用段階ですが、図2に各種プラスチックの使用年数を示します。これからわかるように、塩ビは半分以上が15年以上にわたって使われています。例えば上下水道用のパイプは50年以上の使用実績があります。このように塩ビは長寿命であることが特長で、約80％が土木・建築など耐久性が要求される分野に使われています。長寿命ということは結局、省資源、省エネルギー、二酸化炭素排出と廃棄物の減量につながることになります。

廃棄・リサイクル段階ですが、塩ビのリサイクルについては本誌9号にも述べました。現在、全廃プラスチックのマテリアルリサイクル（再生材料として再利用する）率は16％ですが、塩ビは23％がマテリアルリサイクルされています。中でも図3に示すように塩ビ製パイプは56％が、農ビ（農業用ハウス）は約50％がマテリアルリサイクルされています。このように塩ビはマテリアルリサイクルが最も進んでいるプラスチックで、この点からも地球環境への負荷が小さいプラスチックといえるでしょう。

これからの製品は少量生産→長寿命化へ

以上はプラスチック同士の比較ですが、他の素材との比較を見てみましょう。塩ビは断熱性に優れているので、例えばサッシ（窓枠）として使用すると、アルミサッシに比べ熱損失が約半分になります。したがって、塩ビ製のサッシを使用することにより、冷暖房を節約することになり、省エネルギーと二酸化炭素排出の低減に貢献することになります。

図4は各種素材によるサイディングの製造段階から使用段階までの地球環境への負荷をエネルギー消費量と地球温暖化について評価したものです。これからわかるように、塩ビ系サイディングはエネルギー消費、地球温暖化ともに地球環境への負荷は、他に比べ3分の1程度です。

ところで、石油を原料としない木材を使ったサイディングの負荷が大きいことを不思議に思われる方がおられるでしょう。この理由は、木材は均質なものばかりでないので製品になるまでの歩留まりが悪いこと、乾燥機による強制乾燥のためのエネルギー消費が多いことなど加工段階での負荷が大きくなることがあげられます。また、輸入材の場合、図5に示すように輸送工程でのエネルギー消費がかなり大きく影響するからです。

地球環境問題は大変難しく、視点を変えればイメージしていたことと全く違った結果が得られることがある一例です。近年コストダウンのためにいろいろの建材が海外から輸入されています。自然素材といわれるものを含めある一面だけを見ると良くても、別の視点や地球規模で見ると疑問に思われるものも多いような気がします。それはともかく、木材がなければ家は建ちません。ただ、木材を使う場合、地域材の使用とそのための日本の林業の復活を是非とも願いたいと思います。（※1）

ここ半世紀ほど私たち日本人は、大量生産→大量消費→大量廃棄、即ち「使い捨ての社会システム」の中で生活してきました。しかし、このような社会システムには限界が来ていると思います。開発途上国その他の国々が同じような方向で進んでいる現状を見るとなおさらのことといえるでしょう。いわゆる「持続可能な社会」を構築するためには、少量生産→製品の長寿命化の社会システムへの転換が必要だと思われます。即ち、使い捨てではなく、ものをできるだけ長く使い、無駄なものや廃棄物を可能な限り少なくすることが重要だと思います。（※2）

このような視点から資源節約、長寿命、省エネルギーなど地球環境保全に優れた塩ビは建築材料として選択肢の一つであると考えます。

樹脂サイディングや樹脂サッシは地球環境への負荷も小さい。

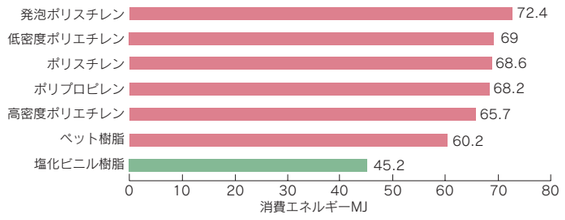


図1　プラスチックの製造にともなうエネルギー消費量
（社）プラスチック処理促進協会「石油化学製品のLCAデータ調査報告」より作成

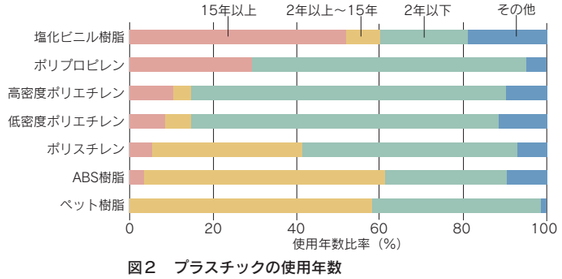


図2　プラスチックの使用年数
経済産業省「合成樹脂需要構造調査報告書」及び市来秀一」JETI、47、9より作成

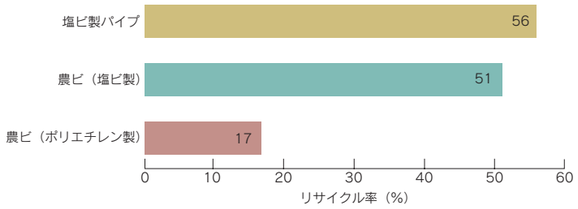


図3　塩ビ製品のマテリアルリサイクル
塩化ビニル管・継ぎ手協会資料及び（社）日本施設園芸協会「園芸用ガラス室・ハウス等の設置状況」より作成

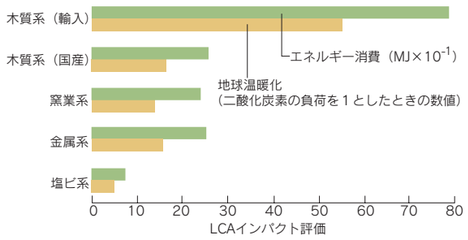


図4　各種サイディング1㎡当りの地球環境への負荷
鳥取環境大学　木俣信行教授による評価

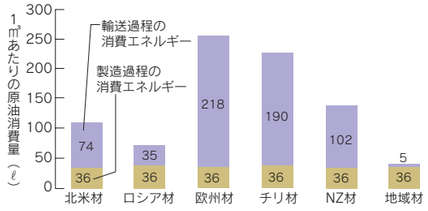


図5 輸入木材のエネルギー消費
（循環社会と輸入木材の輸送過程消費エネルギー「木材工業」vol. 55 No. 6）

●――参考資料

※1　山本信次：「近くの山で育った木で家を建てていきたい。」、家と人。9号 P56、2004、10号P52、2005、11号P52、2005、リヴァープレス社
※2　佐伯康治：物質文明を超えて　資源・環境革命の21世紀、コロナ社、2001

塩ビ工業・環境協会
http://www.vec.gr.jp/

樹脂サイディング普及促進委員会
http://www.psiding.jp/

●――問い合わせ

樹脂サイディング普及促進委員会
東京都中央区新川1-4-1
（六甲ビル8階）
（塩ビ工業・環境協会内）
TEL 03-3297-5782

軽量でシーリング材も不要。手間がかからない、樹脂サイディングの施工。

開口部のトメ加工が雨仕舞のポイント

今までシリーズで塩化ビニル樹脂製の外装材・樹脂サイディングの特長をご紹介してきました。今回は樹脂サイディングの施工法についてご紹介します。

樹脂サイディングの施工法は他のサイディングと共通の部分もありますが、樹脂サイディング特有の部分や留意点があります。樹脂サイディングには横張りと縦張りがありますが、横張りサイディングの基本的な施工法を次に記します。

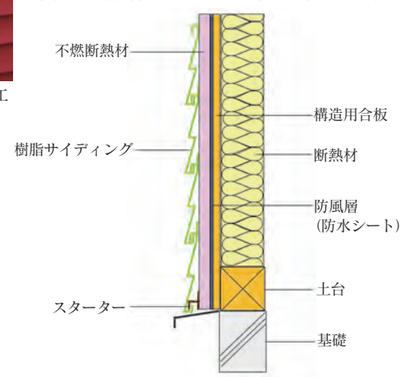
先ず、下地工事ですが、樹脂サイディングだけでは防火性能はないので、不燃下地材との組合せが必要です。使用する不燃下地材によって施工法が多少異なりますが、図1に新築の場合の納まり図の一例を示します。樹脂サイディングの本体は裏面が空洞になっており、施工はシーリングをしないオープンジョイント構法なので、通気層が必然的に存在していることになり、通気のための胴縁工事は必ずしも必要としません。リフォームの場合も既存壁に破損がなく、不陸がなければ、胴縁を使用しなくても済む場合があります。

樹脂サイディングは部材から先に施工します。図2に出隅、スターターの施工を示します。樹脂サイディングは温度の変化による伸縮があるので、それによる変形を防ぐために各部材の端部同士や壁の上部とは約10ミリ離す必要があります。また、温度変化による伸縮に追随できるよう、樹脂サイディングの本体や部材には、幅4ミリ、長さ約30ミリの横長の穴が設けてあり、この穴を利用して釘やビスの頭を1ミリ程度浮かして止めます。使用する釘やビスは、部材が穴から抜けないよう頭径が8ミリ以上のものを使用します。出隅の最上部の穴には下にずれないように最上部に釘やビスを打ちます。その後は300ミリピッチで、穴の中央部に打ちます(入隅も同様に施工)。

開口部廻りは図3に示すように断面形状がアルファベットのJに似たJチャンネルという部材を廻します。この場合、開口部のコーナーは所謂トメ加工をします。トメ加工は手間がかかるということで、メーカーでは金属サイディングと同じようなコーナーキャップを用意していますが、雨仕舞にとってトメ加工の折り曲げ部分が極めて重要であり、トメ加工のほうが見栄えもよいので、トメ加工をお勧めします。なお、開口部とJチャンネルの間にも一切シーリングをしません。

写真1 樹脂サイディング開口部廻りの施工
(本体と色を変えるとデザインが引き立つ)

図1 樹脂サイディング使用外壁の一例



養生や後処理もほとんど不要

本体の施工は最初の1枚をスターターにかみ合わせて下から上へと張っていきます。釘やビスの間隔は450ミリ以内で、この場合も釘やビスは1ミリ程度浮かせて打ちます。サイディング本体の長さは4メートル弱ですが、それより長い壁面には、縦目地部材を使用せず、サイディングの端部同士を約30ミリ重ねて施工します。重ね部分は一～二つおきに、千鳥張りになるように張っていきます。この重ね部分にもシーリングはしません(写真2)。本体施工の最後は、軒天が水平の場合は図4、図5に示すように本体上部を必要なだけカットし、切り欠きパンチという専用工具で表側に爪を出し、軒下に取り付けたトリムという部材に差し込みます。強風などによる剥がれを防止するためには、この部分の施工を確実に行う必要があります。軒天が切妻の場合は図4に示すようにJチャンネルを取付け、その中に納めます。

開口部の下は本体上部をカットし、軒天水平部と同じようにカット部分の上部を切り欠きパンチで表側に爪を出し、開口部下のJチャンネルの中にトリムを取付け、それに差し込みます。開口部の上は本体下部をカットし、同じように施工します。

以上のように樹脂サイディングは、開口部廻りの施工が多少面倒ですが、慣れればそれほどでもなく、軽量であること、シーリング材を使用しないこと、材料が丈夫なので、切粉除去、バリ除去、切断小口の処理、施工後の表面清掃、欠損部の補修塗装などの特別な養生や後処理がほとんど不要なことなど、他のサイディングに比べ、施工の手間がかからないサイディングだと言えるでしょう。

樹脂サイディングの長所はシーリング材を使用しないにもかかわらず、雨仕舞がよいことです。その理由については次回にご紹介したいと思います。なお、樹脂サイディングの施工法の詳細については、樹脂サイディング普及促進委員会(参考資料)所属の各サイディングメーカーにお問い合わせください。

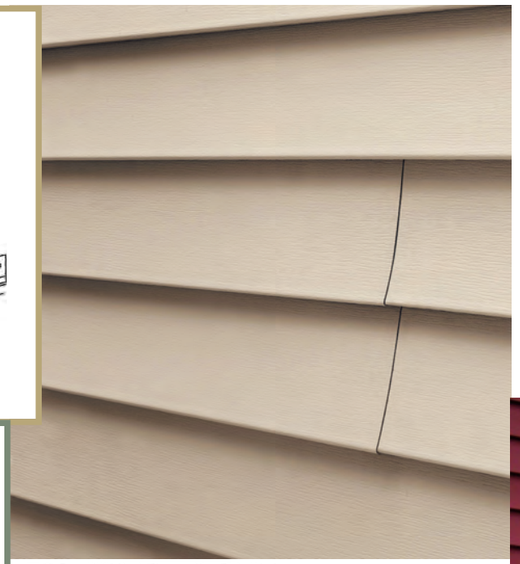


写真2 樹脂サイディングの重ね施工

図2 出隅、スターターの施工

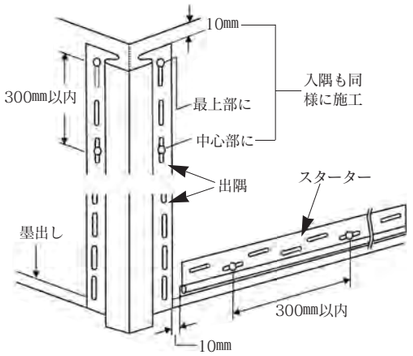


図3 Jチャンネルトメ加工による開口部廻りの施工

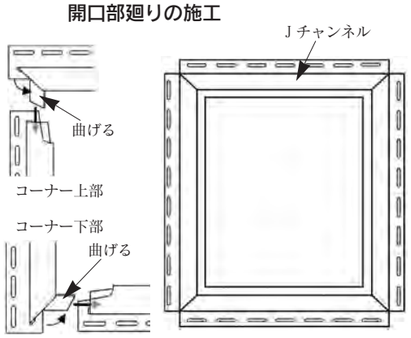


図4 軒天部分の施工

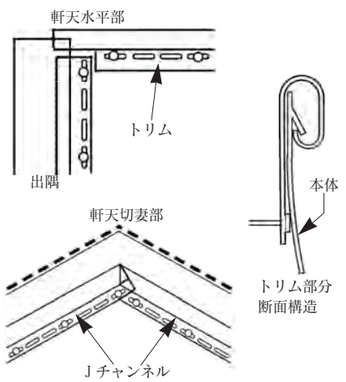
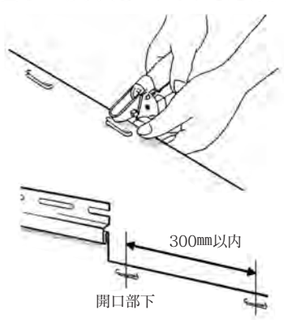


図5 切り欠きパンチによる爪出し



●――問い合わせ
樹脂サイディング普及促進委員会
東京都中央区新川1-4-1
(六甲ビル8階)
(塩ビ工業・環境協会内)
TEL 03-3297-5782

●――参考資料
塩ビ工業・環境協会
http://www.vec.gr.jp/
樹脂サイディング普及促進委員会
http://www.psiding.jp/

シーリング材に頼らず、メンテナンスは最小限。雨仕舞のよい樹脂サイディング。

本誌13号で、樹脂サイディングはシーリング材（コーキング材）を使用しなくても雨仕舞がよい（雨が漏れにくい）と述べました。今回はその理由について紹介したいと思います。

外壁内への雨漏りの要因

外壁内への雨漏りの主な要因には、毛細管現象、圧力差、慣性力、重力などがあります。これらのうち大きな要因の一つは、毛細管現象による外壁内への雨水の浸入です。

毛細管現象とは図1に示すように、布や紙のような水にぬれやすい材料の細い隙間に水が重力に逆らって這い上がる現象です。写真1に示すように、窯業系サイディングと塩ビ板に細い切れ目を入れて水に浸すと、窯業系サイディングの多くは直ちに切れ目の中に水が吸い上げられますが、塩ビ板には水が吸い上げられません。塩ビ製である樹脂サイディングは疎水性（水にぬれにくい性質）で、毛細管現象が起こらないので雨漏りしにくいといえます。

雨漏りのもう一つの大きな要因は外壁内外の圧力差による雨水の浸入です。図2に示すように、暴風雨のときなど屋外側の気圧が屋内側の気圧より高くなると漏水しやすくなります。しかし、樹脂サイディングはシーリング材を使用しないオープンジョイント構法（写真2）という施工法を採用しているので、図3に示すようにサイディング内外の圧力差が小さく、漏水しにくくなっています。ただし、この場合、外壁内外に圧力差が生じないように、防風層（透湿・防水シートなど）を確実に施工することが重要です。

雨漏りの3番目の要因は慣性力、即ち気流によって運ばれる雨水の浸入です。図4に示すように、シーリングをしない接合部（サイディング本体と各種接合部材の取り合い）などの隙間から気流に運ばれた雨水が漏れ込む現象です。しかし、樹脂サイディングの接合部はいわゆる「迷路」になっており、雨水は接合部材の壁にぶつかって落下してしまうので、サイディングの裏面に回りにくくなっています。

重力による漏水ですが、これは地球に引力がある限り防ぎようがありません。しかし、重力は逆に雨水処理に利用することができます。13号で述べたように、樹脂サイディングは下から上へとかみ合わせて張っていきますが、樹脂サイディング本体のかみ合せ部分の底部は写真3のように雨樋のような形状をしており、更に底部には一定の間隔で小さな穴が設けてあるので、万一雨水がサイディングの裏面に漏れたとしても底部を伝って移動し、穴や接合部材から直ちに外部に排出されます。

防水と雨仕舞の違い

以上のように樹脂サイディングの雨漏り防止の手法であるオープンジョイント構法は、まずサイディングの裏面に漏れる雨水をできるだけ抑えるとともに裏面に雨水を残さないという考え方に基づく雨水処理の手法です。

また、万一雨水が裏面に多少残ったとしてもサイディングの裏面は通気性がよいので、外壁内部は容易に乾燥する仕組みになっています。ちなみに安比高原（岩手県）にあるペンションの施工後15年目の樹脂サイディングの内側を調べたところ、防風層を止めてある鉄製のステープル（タック）がまったく錆びていませんでした。このことは樹脂サイディングがいかに漏水しにくく、裏面が乾燥しやすいかを証明しています。

ところで、日本で古くから下見板張り（写真4）や瓦の雨漏り防止の基本手法として用いられている「雨仕舞」という用語があります。

一般には「防水」という用語を用いますが、防水と雨仕舞とには工法原理に基本的な違いがあります。防水はシーリング材など水を通さない材料を使って建築物表面の隙間を埋め、力ずくで水を止める手法であるのに対し、雨仕舞は部位や部材の形態と配置の工夫によって表面や隙間の雨水を適切に処理し、不具合の発生を防ぐという手法です。

防水に用いるシーリング材などの防水材料は一般に耐用年数が短く、長期間の使用にはメンテナンスの繰り返しが欠かせません。一方、防水材料に頼らない雨仕舞は最小限のメンテナンスで済ますことができる確実で信頼性が高い雨水処理の手法です。そして、シーリング材などの防水材料を用いないオープンジョイント構法を採用している樹脂サイディングは、まさしく雨仕舞のよいサイディングであるといえるでしょう。

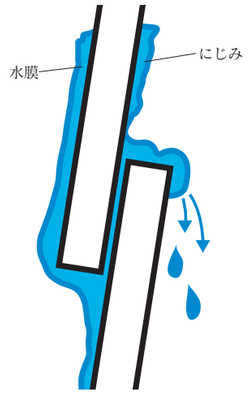


図1　毛細管現象による雨水の浸入

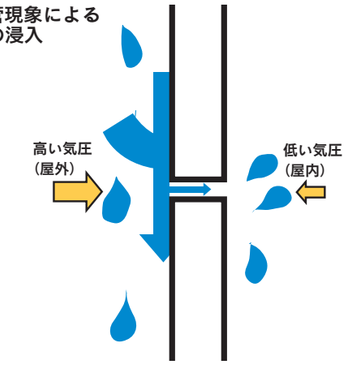


図2　気圧差による雨水の浸入

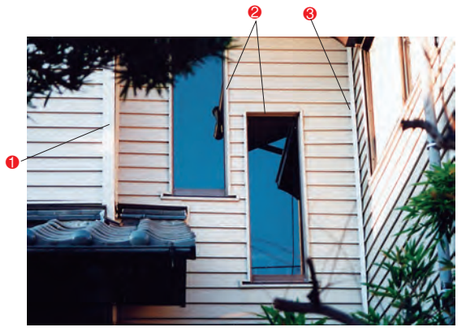


写真2　樹脂サイディングのオープンジョイント
❶出隅、❷J-チャンネル、❸入隅
これらの接合部にはシーリングをしない。

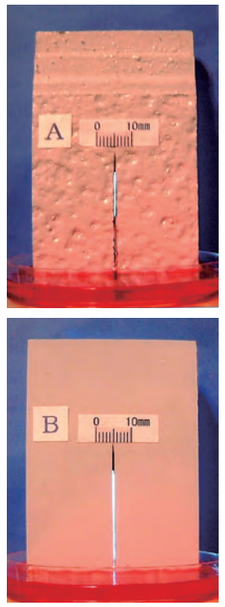


写真1　毛細管現象実験
幅1ミリの切れ目を入れた厚さ12ミリの窯業系サイディングの試験片Aおよび塩ビ板Bを食紅で着色した水に浸す。

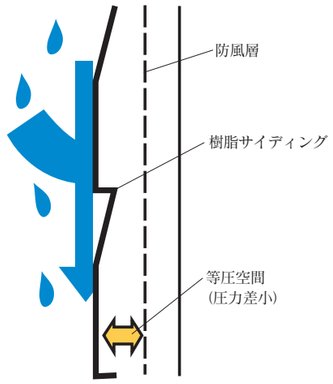


図3　オープンジョイント構法の概念図

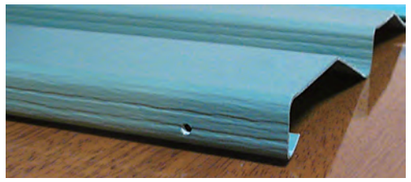


写真3　樹脂サイディング本体の接合部
曲げられた底部に小さな穴がある。

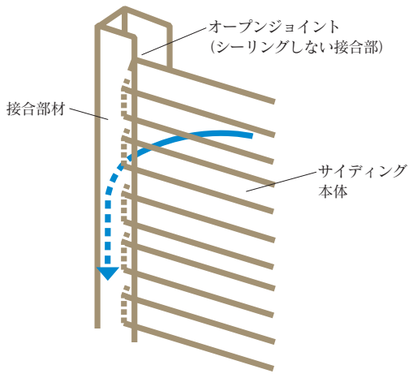


図4　樹脂サイディングの接合部材による迷路

写真4　押し縁下見板張りの外壁
シーリングしなくても雨漏りしない。

●――参考資料
・石川廣三：雨仕舞のしくみ
基本と応用，彰国社，2004

・樹脂サイディング
普及促進委員会
（塩ビ工業・環境協会内）
ホームページ
http://www.psiding.jp/

●――問い合わせ
樹脂サイディング普及促進委員会
東京都中央区新川1-4-1
（六甲ビル8階）
（塩ビ工業・環境協会内）
TEL 03-3297-5782

家への視点 8

外壁に求められる防火性能と樹脂サイディングの燃焼性。

樹脂サイディングの材料である塩化ビニル樹脂はプラスチックの一種ですから、火災や防火についての規制が気になる方もいると思います。今回は樹脂サイディングと防火のことについて述べます。

外壁構造と法規制

建築物を建てる場合、①建築する地域、②建築物の規模（面積、階数）、③用途（戸建住宅、共同住宅、ホテル、集会場など）によって使用できる外壁構造が違います。規模と用途の詳細については省略しますが、図1に防火に関する地域の区分を示します。「防火地域」および「準防火地域」は都市計画法に基づいて市町村が指定する地域です。前者は駅周辺など都市の中核となる建築物の密集地域です。後者は都市の中核と郊外の住宅地との中間の地域です。準防火地域の外側にある地域で都市計画上の地域ではなく、建築基準法第22条に基づく地域を「22条区域」といいます。

図2に外壁構造についての建築基準法のポイントを示します。まず、法律で要求される性能が定義されています。建築物の規模や用途により異なりますが、防火地域では、原則「耐火構造」または「準耐火構造」が要求されます。準防火地域では、原則「耐火構造」か「準耐火構造」に、木造建築については延焼のおそれのある部分（隣地境界線から1階は3m、2階は5mの範囲）を「防火構造」にする必要があります。22条区域では「準防火構造（土塗壁その他の構造）」以上の構造が要求されます。

次に政令で要求性能の技術的基準が定義されています。耐火構造および準耐火構造には、非損傷性（規定の時間以内、規定の温度以内で構造耐力上支障のある損傷を生じないこと）、屋内への遮熱性（屋外側の火炎により屋内側の温度が規定時間以内に規定温度まで上昇しないこと）、屋内及び屋外への遮炎性（規定時間以内に火炎を出すおそれのある損傷を生じないこと）が要求されます。防火構造および準防火構造には、非損傷性、屋内への遮熱性、遮炎性が要求されます。これらの関係を表1に示します。

さらに、その技術的基準を満たすものとして、国土交通大臣が定めた構造方法が告示として例示されています。例えば防火構造としては「屋外側にあっては鉄網モルタル塗で塗厚さが1・5㎝以上のもの」などです。

ただ、建築基準法では外装材についての防火上の性能要求はありません。つまり、外装材にプラスチックを使ってはいけないとか、不燃材でなければならないという規制はなく、外装材から内装材までの外壁構造全体（図3）についての防火性能が満たされていればよいわけです。したがって、国土交通大臣が定めた構造方法以外のものでも、耐・防火構造として性能試験を受け、国土交通大臣の認定を取得すれば使用することができます。

個別認定取得状況

樹脂サイディングについては、樹脂サイディングメーカーが各種不燃材との組合せにより、準防火構造と防火構造の国土交通大臣の個別認定を取得しています。このことにより、全国ほとんどの戸建住宅に樹脂サイディングを外装材として使用することができます。各個別認定の詳細については、各メーカーのホームページ（樹脂サイディング普及促進委員会のホームページにリンク）をご参照ください。

塩化ビニル樹脂の燃焼性

樹脂サイディングの材料である塩化ビニル樹脂は、火災の際にも被害を最小限にとどめる安全性に配慮された素材です。図4は、各種材料の自己着火温度（材料を空気中で加熱すると燃えだす温度）を示したものです。紙や木の自己着火温度が200℃～250℃であるのに比べ、塩化ビニル樹脂の自己着火温度は450℃と高く、塩化ビニル樹脂は容易には着火しない素材であることがわかります。

図5は、各種材料の酸素指数（材料が燃え続けるために必要な空気中の限界酸素濃度）を示しています。一般に、酸素指数が21（空気中の酸素濃度［%］）以上であれば継続的に燃焼することはありません。塩化ビニル樹脂は酸素指数が45と大きく、他の可燃物の炎と接触していなければ燃え続けることがない、優れた自己消火性という性能を有しています。このように、塩化ビニル樹脂は燃えにくい、火災の危険性の少ない素材といえます。

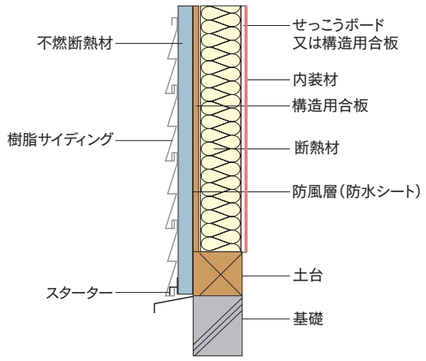


図3　樹脂サイディング使用外壁の一例

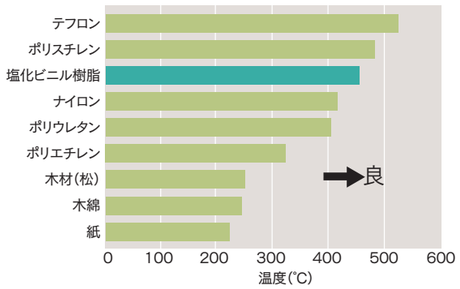


図4　各種材料の自己着火温度

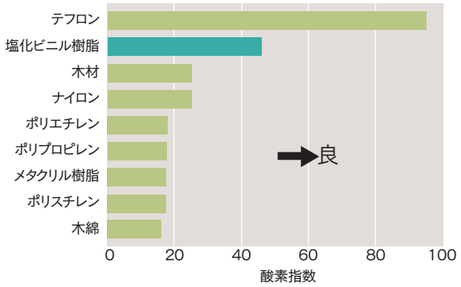


図5　各種材料の酸素指数

表1　外壁に要求される防火性能

要求性能 / 構造	非損傷性	遮熱性	遮炎性	
		屋内	屋内	屋外
耐火構造	●	●	●	●
準耐火構造	●	●	●	●
防火構造	●	●	●	—
準防火構造	●	●	●	—

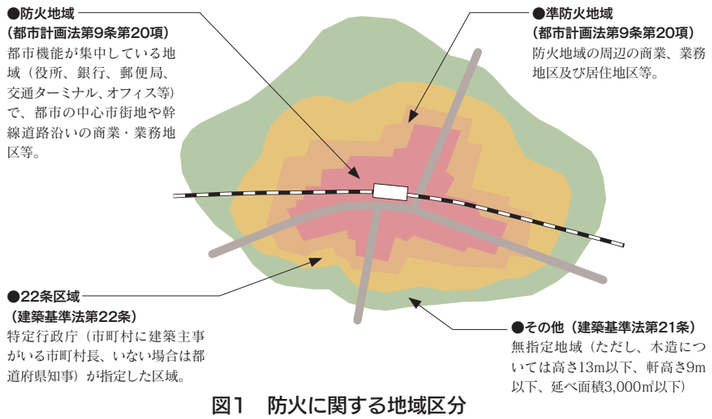


図1　防火に関する地域区分

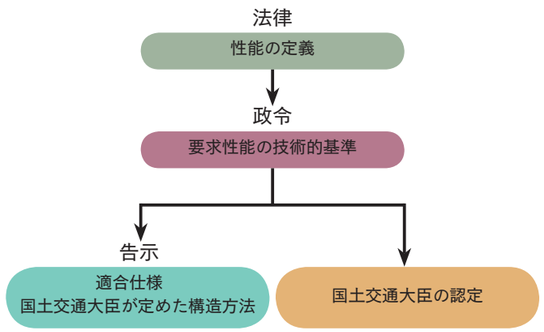


図2　外壁に関する建築基準法のポイント

●――問い合わせ
樹脂サイディング普及促進委員会
東京都中央区新川1-4-1
（六甲ビル8階）
（塩ビ工業・環境協会内）
TEL 03-3297-5782

●――参考資料
塩ビ工業・環境協会
http://www.vec.gr.jp/
樹脂サイディング普及促進委員会
http://www.psiding.jp/

家への視点 9

機能性と意匠、普遍性を考慮した樹脂サイディングのデザインバリエーションを考える。

住宅の形状に合わせて外観の個性を演出する

内装に関しては、空間全体の色合いや素材の組み合わせ等でもこだわる人が多いのですが、外装についても基本的なルールをおさえておけば、ビルダーや設計者との打ち合わせもスムースとなり、自分の個性の演出もしやすくなります。樹脂サイディングの意匠性については本誌10号でも述べていますが、ここではさらに基本に立ち戻り、外観デザインのバリエーションやサイディングの張り分けによるデザインの可能性を考えてみたいと思います。

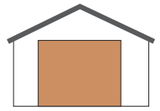
ご存じのように、住宅の外観についてもさまざまなスタイルがあり、大きく分けると和風と洋風、最近になって人気を集めてきたモダン、そして和風と洋風の中間的なもの、モダンと和風、モダンと洋風など、その組み合わせによっては分類が難しいほどのバリエーションが存在します。一口に洋風といっても北欧、南欧、英国、北米型などがありますし、和風のなかにも数寄屋をはじめ、町家、古民家などのスタイルがあって、和風＋モダン、オーセンティックと日本の古民家スタイルの融合といった具合に、アレンジ次第で、あらゆるデザインが可能になります。

樹脂サイディングは耐久性に優れている反面、レンガや木材とは異なり、時間を経ることでの風合いには期待できませんが、耐久性の高さゆえに、普遍的なデザインを考慮する場合には大きなメリットを発揮できる外装材ということができます。

異なる色、質感、あるいは図に示した張り分けや他の建材との組み合わせによっても、造形的な印象はもちろん、立体感やグレード感まで違ってきますので、これらの基本を覚えておくだけでも、外観デザインの参考になるのではないかと思います。

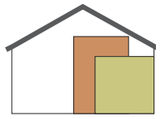
住宅の基本要素として、性能、機能とともに、そのデザイン性も欠かせないものです。欧米諸国では、建築物は社会資産として位置づけられ、街並みの景観を維持するために、外観デザインそのものにも厳しい規制を設けている国さえあります。そうした意味では、個性の追求もさることながら、社会性や普遍性という視点も忘れてほしくないものと考えています。

樹脂サイディングの張り分けによるデザイン



●凹凸デザイン
凸面を強調しながら素材と色を明確に張り分け、立体感を表現した重厚で安定感のある外観。凹凸に応じた色の使い分けで奥行きを感じさせ、外観に深みをつくりだしている。縦長の開口部をメインに、ファンライト、ボウウインドを採用することで、洋館のイメージがさらに強調された。

●エリアデザイン
テラス壁面のエリアだけをテラスと同じ素材と色として造形美を演出した。シンプルなデザインに徹しながら、テラスとデッキのエリアを強調することで、庭とのつながり、陽光を意識したデザインとなっている。



●垂直デザイン
張り出した垂直部分を色分けし、のびやかなイメージにした外観。強調された縦のラインに重厚感のある窯業系を用い、他はすべて樹脂サイディングならではのスマートさで抑制。施主の個性が、景観のなかに嫌みなく溶け込んでいる。

●マンションでの採用例
優れたデザイン性と、ほぼメンテナンスフリーともいえるその耐久性が高く評価され、マンションや公共施設での採用も増えてきた。マンションなど、大規模な集合住宅ではむしろ、個性の強いデザインの抑制も求められるが、色彩バリエーションの豊富な樹脂サイディングは、あらゆるデザインケースに幅広く対応が可能となる。

ツートンカラーのシンプルな外観は、飽きのこない普遍性を有している。あえて淡い色を使うことで、敷地の植栽の葉の色とも馴染み、軒下につくり出される陰影が、外観に爽快な表情を与えている。

●水平デザイン
水平ラインならではの奥ゆかしさと静けさ、そして安定感。腰壁の高さなどで上下に張り分けるシンプルな手法だが、そのナチュラル感が街並みに自然に溶け込み、潤いを与えている。

●――問い合わせ
樹脂サイディング普及促進委員会
東京都中央区新川1-4-1　六甲ビル8階
（塩ビ工業・環境協会内）
TEL　03-3297-5782
http://www.psiding.jp/