

ドライビットシステムと グリーン/環境を考慮した デザイン



デリック・ウィアデルスキ
スタッフ・アーキテクト
LEED（エネルギーと環境に配慮したデザインにお
けるリーダーシップ）公認プロフェッショナル
ドライビット・システムズ社
2005年6月

どうすれば、「グリーン」な製品を見分けることができるでしょうか？

グリーンな製品とはどんなものなのでしょうか？グリーンな製品とは、環境への悪影響が極めて少ないか、全く無い建築部材、あるいは、有害な可能性のある物質を排除するか、その代替となる建築部材です。製品がグリーンかどうかを判断するには、いくつかの評価基準があります。一つの基準だけを満たす製品もあれば、耐久性、寿命、オフガス（気体の放出）や毒性が全く無いか少ないこと、資源の有効活用、環境への影響、エネルギー効率など、複数の基準を満たす製品もあります。

グリーンな製品とは、環境への悪影響が極めて少ないか、全く無い建築部材、あるいは、有害な可能性のある物質を排除するか、その代替となる建築部材です。

環境に配慮した建材を選ぶ際に難しいのは、どんな製品が「グリーン」なのかを見極め、どのポイントでメリットよりもデメリットの方が大きくなってしまいかを判断することです¹。たくさんのメリットがある製品なら、たとえ一つの項目で、完全に基準を満たしていなくても、グリーンな製品だと評価されるかもしれません。それは、プロジェクトの設計全体にとって、その製品の環境性能がトータルとして有益だからです。グリーンな建築プロジェクトでも、その設計に用いられる数多くの建材の全てが、グリーンな製品として評価されているわけではありません。しかし、これらの製品をプロジェクトの中でどう使うかによって、そのプロジェクトの長期的な性能を向上させ、あるいは、グリーンでない製品を排除しているのです。

グリーンな設計を行うには、プロジェクトの設計を左右する、あらゆる面に、慎重に気を配る必要があります。製品や材料は、設計や用地と相まって、環境への悪影響を少なくしなければなりません¹。

さまざまな要因により、今日の建物は、昔の建物よりも、気密性が高くなっています。この結果、建物の外の汚染が室内に入ってくることは防げますが、反対に、室内の汚染は、より長時間、室内にとどまることとなります。グリーンな製品を使用することで、建物の外側の環境が、より健康的なものになりますが、それと同じくらい重要なのは、室内の環境もより健康的なものになるということです。建物の利用者は、ほとんどの時間を室内で過ごすのですから。

VOC（揮発性有機化合物）：建物の中で、ひっそりと隠れているもの

私たちの生活にとって極めて重要でありながら、見落とされがちなものに、私たちが呼吸する空気があります。揮発性有機化合物（VOC）のオフガスや、その他の浮遊微小粒子は（中には発がん性のももあります）、毎日、私たちの肺に大量に入り込んでいます。これらVOCの多くは、建物のあちこちに使われた塗料や接着剤から発生しています。断熱材も例外ではありません。製品を選ぶ際は、VOC含有量を気にするだけでなく、長期にわたる残留VOCのレベルにも気をつける必要があります。これら有害な化学物質を、できるだけ多く減らし、あるいは、取り除くことで、設計の質を高めることができます。ドライビットのコーティングや接着剤は水性で、有害、あるいは中毒性のオフガスがありません。また、ドライビットの材料は、建物の外壁に使用されるため、室内の空気の質に悪影響を及ぼしません。ドライビット・システムの断熱性の基となる発泡ポリスチレン断熱材（ESP）は、オフガスを発生させません。ビーズ発泡・成形加工では、スチームが用いられ、成形の直後には、微量のスチレンが消散します。一般に、ドライビット製品は、環境に影響しないと考えられています。これは、有害な副産物に分解されないためです。それどころか、農家の人たちは、土壌の通気を良くするために、EPSビーズを使うほどです。

学校や病院など、多くの設計の原動力の一つが、安全で健康的な室内環境に役立つ製品の利用です。

学校や病院など、多くの設計の原動力の一つが、安全で健康的な室内環境に役立つ製品の利用です。建物内に人がいない時間よりも、人がいる時間のほうが長いのですから、今や、設計者には、室内環境にこれまで以上に気を使うことが求められています。設計者は、自らが設計

する施設の利用者をいっそう意識し、最高品質の室内空気を確保する必要があります。その製品がグリーンかどうかを判断する際には、室内の汚染の発生、成長、拡散を食い止める能力がどのくらいあるかも考慮されます。ドライビット・システムの使用により、一般に、室内空気品質は向上します。これは、ドライビット製品が、空気の浸入を大幅に減らし、それによって、外壁を通して入り込む湿気を、最小限に抑えるからです。

新しいエネルギー基準（例えば、マサチューセッツ・エネルギー基準）が施行されつつあり、基準監督機関では、外壁を介した空気や水蒸気の移動の問題に取り組むことの重要性に気付き始めています。ドライビット製品は、ポリエチレンまたはシート・タイプの防湿材を、ドライビット・システムと使用するために設計、試験された水性の材料に置き換えることで、これらの新しい基準をクリアしています。高い技能を持ったエンジニア、化学者、建築士、カスタマー・サービス、現場サービス担当者ら専門家の設計支援を受け、適切な部品を正しく構成することで、建物にふさわしい、長期の製品寿命を確保することができます。

製品が単独ではグリーンとは見なされない場合でも、プロジェクトの既存の条件を考慮すれば、ある製品を別の製品に置き換えることが、そのプロジェクトをグリーンなものにするのに寄与するかもしれません。有害な建材、発がん性がある建材、あるいは、環境にやさしくない建材を使わずにすむならば、それも、そのプロジェクトがグリーンかどうかを判断する材料になります。ガラス繊維断熱材の施工は、呼吸器系に悪影響を及ぼすことが分かっています³。そのような製品の使用を減らし、さらには、使わないようにできれば、人の健康を守る上でメリットがあります。ドライビット・システムの断熱層は、建物の外にあります。このことは、建物内部の空気品質を高める効果があります。

エネルギー評価が重要です

グリーン評価を得る建物を設計する場合に、エネルギー効率や資源効率は、重要な要素です。建物を建築する際の環境への影響よりも、施設運営中の後遺的な影響のほうが大きいことが多いのです。エネルギーの利用は、おそらく、建物が及ぼす環境への影響の中で最大のものでしょう。ですから、プロジェクトの設計者は、建物のエネルギー消費を抑えることを、何よりも優先させなければなりません²。ドライビット・システムは、建物のエネルギー効率を大幅に向上させます。外壁に途切れのない断熱層を加え、サーマルブレイクを最小限にしたことで、断熱層はさらに効果を増し、中空壁断熱の効果も向上させます。さらに、高い断熱値を持つEIFSを外壁に施工することで、場合によっては、中空壁断熱の必要がなくなります。

グリーン評価を得る建物を設計する場合に、エネルギー効率や資源効率は、重要な要素です。建物を建築する際の環境への影響よりも、施設運営中の後遺的な影響のほうが大きいことが多いのです。

既存の建物の改築、改装において、EIFSは優れた汎用性を発揮します。多くの場合、EIFSの利用は費用効率に優れ、資源の節約につながります。20世紀初頭の建物には、ぜいたくな材料がふんだんに用いられ、文化的価値が高いものもたくさんあります。それが建物の雰囲気をもし出しているのです。中には、今日では真似しようとしてもできないような職人技や質の高い材料を使った建物もあり、だからこそ、それら建物の修復が、なおいっそう大切なのです²。修復で最も重要なことは、エネルギー効率を最大限にアップすることです。そして、これを実現する最も簡単な方法が、EIFSを使って建物の外壁を断熱することです。EIFSを施すことで、建物としての完全性を損なうことなく、断熱性能や外観の魅力、室内空気品質を向上し、耐候バリア/外装材を補強できます。

北方気候では、外壁に断熱材を加えることで、壁の中空部分の温度が上昇し、中空部分の結露の可能性が最小限に抑えられます。結露が生じるとしても全てEPS内で発生し、試験済みのレイン・スクリーン法により処理されるか、あるいはシステム内部で蒸発し、透水性のコー

ディングから、建物の外に出されます。南方気候では、空気の浸入が少なくなることで、たっぷりと水分を含んだ湿気た空気の壁への浸入を最小限にします。この場合も、結露やカビが発生する可能性が少なくなるのです。

独立試験機関であるオークリッジ国立研究所の最近の研究では、保護ホットボックス試験を用いて、今日、最も普及しているベニヤの比較を行っています。その結果、ドライビットのEIFSは、試験対象の他の外装材と比べて、少なくとも84パーセントもエネルギー効率が高いことが分かりました。この試験は、通常の建築ディテール（床ライン、窓、ヘッダー、コーナーなど）と共にサマルブレイクを考慮して、「壁の実効R値」を評価するものです。試験された外壁は、内側の石膏ボード（13mm）、R-11ガラス繊維断熱材を入れた鉄骨下地（92mm）、外側の石膏ボード（13mm）（標準的に、さらにドライビット・コーティングを施したEPS（51mm）、あるいは、正しいディテールおよび部材を用いた、その他6タイプの一般的な外装材の内のいずれかを施したものです。これらの壁材を使って、壁面ごとに「ホール・ウォール（壁全体の）R値」を試験したのです。その結果、ドライビット・システムのR値は、R-12.9という高いものでした。それに対して、試験対象の他の外装材の中で、R値が最も高いものでも、R-7.34にとどまっています。つまり、ドライビットEIFSのR値は、最も近い競合品と比べても、約2倍のR値を得ているのです。「ホール・ウォールR値」とは、「クリア・ウォール（障害物の無い壁）」部分だけでなく、一般的な外壁と接合する部分のディテール（例えば、壁と壁（コーナー）、壁と屋根、壁と床、壁とドア、壁と窓の接合部など）の熱効率を含む、不透明な壁全体のR値と定義されます。オークリッジ国立研究所の結論はこうです。「この結果から分かるのは、試験した7つの外壁技術の内、ドライビット外壁システムが最もエネルギー効率に優れた外壁システムであることだ。『クリア・ウォール』と『ホール・ウォール』のR値の比較から、商業建築用に市販されている他の外壁技術と比べて、ドライビットのエネルギー効率は、ずっと高かった。米国でエネルギー効率に優れた商業建築を建てるのなら、ドライビットを一番の選択肢にすべきだろう。」⁵

米国でエネルギー効率に優れた商業建築を建てるのなら、ドライビットを一番の選択肢にすべきだろう。

ライフサイクルコスト：本当の価値を測る尺度

グリーン評価のもう一つの基準は、その製品の予測されるライフサイクルコストです（例えば、寿命、コスト、メンテナンスに付随する環境問題など）。この基準には、耐久性に優れ、定期的なメンテナンスや修理、交換が必要ない製品が含まれます。ドライビット・システムの大きな魅力の一つは、さまざまな条件の建物における製品の寿命と汎用性です。さらに、メンテナンスや修理には、大掛かりな建物の取り壊しや、強力な化学薬品を使う必要はありません。

ドライビット・システムでは、ESPの屋外側の表面に塗布したベースコートに強化メッシュを埋め込み、耐久性と耐衝撃性を確保します。ドライビット・システムは、通常の建物の設計寿命（通常、30年）に耐えるよう設計された高性能製品です。使い捨ての製品と違い、廃棄物処理の問題もありません。ある第三者企業が、ドライビット・システムと、6タイプの一般的な外装材とを比較して、工事費、メンテナンス費、修理費、インフレなど通常かかる費用を踏まえたライフサイクルコストの分析を行いました。試験対象となる外壁システムは、1,900平米の壁面全体で、最低でもR-12.5を満たすものとされ、熱の逃げ、試験した各外装材で一般的に用いられる構造材、全国的に認められた工事費、メンテナンス費、メンテナンスの頻度を考慮して、分析が行われました。「（ドライビットは）分析したほかのシステムに比べ、費用効率で高ランクを獲得した。もっとはっきり言えば、モデル建物について検討を行った外装材、構造材の中で、（ドライビット・システムの）ライフサイクルコストは、一番安上がりなものの一つだったのだ。この例にあげた現

在の価値コストは、控えめなものと考えられるかもしれない。なぜならば、このコストは、フラットな一枚岩のような壁からなるモデルをベースに計算されたものだからだ。このような壁は、今日の建築デザイン、建築工法において、一般的ではない。要するに、この分析では、(ドライビット・システムの)最も得意とする部分、例えば、その美しさや、施工がスピーディーで簡単なこと、熱効率を考慮しなかったにもかかわらず、(ドライビットが)高ランクを獲得したのだ。」⁴

結論

(ドライビットは)分析したほかのシステムに比べ、費用効率で高ランクを獲得した。もっとはっきり言えば、モデル建物について検討を行った外装材、構造材の中で、(ドライビット・システム)のライフサイクルコストは、一番安上がりなものの一つだったのだ。

私たちの多くが、私たちの生活のほとんどを過ごす建物について、建築家、建設業者、施工者が、製品の選定、工法、設計についての意思決定をになう者として、より高い意識を持つことが大切です。今日、私たち建築業界にたずさわる者には、新たな基準や規制に伴い、最終消費者の健康や快適な暮らしを保証する責任を持たなければならないとの認識が、これまで以上に求められています。ドライビット・システムズ社製品のようなエネルギー効率に優れ、軽量な外装材を選ぶことは、その実現に向けた大きな一歩です。

参考文献：

- 1) Wilson, A 「建築材料：どんな製品がグリーンなのか？」
http://www.buildinggreen.com/features/gp/green_products.cfm 2000年1月
- 2) グリーン・ビルディング・リソース・ガイド：グリーン建築の優先
<http://www.buildgreen.com/features/4-5/priorities.cfm>
- 3) 米国肺協会：ガラス繊維についての事実
<http://www.lungusa.org/diseases/fiberglass01.html>
- 4) Egan, W.F. & Lacovelli, J.W. 「外断熱仕上げシステムのライフサイクルコスト予測」 外断熱仕上げシステム (EIFS)：材料、特性と性能 ASTM STP 1269, P.E. Nelson & R.E. Knoll編、米国材料試験協会 (ASTM) 1996
- 5) Kosny, J., Childs, P., Desjarlais, A., Christian, J. 「ドライビット外壁システムの定常状態での熱分析 ホール・ウォール評価/ラベル」 オークリッジ国立研究所、建築技術センター 2002年6月21日