

ガイナは「熱の均衡化」で快適な住環境を実現する！

誰もが一年中快適な住まいで暮らしたいと願っていますが、夏の暑さや冬の寒さ、騒音や臭いなど、私たちはさまざまな不満を抱えながら生活しています。ガイナは独自の新技术により、夏の暑さや冬の寒さに対応するだけでなく、騒音や臭いにも対応することができます。ガイナは、夏でも冬でも、昼でも夜でも、住まいの不満を解消し、快適な住環境を実現します。



寒さ対策 ▶ 断熱・保温

室内空気温度がいくら高くなっても、壁・天井の温度が低ければ、熱は壁・天井から逃げます。ガイナを施工すると、周辺の温度に適應し、熱の移動を最小限に抑えます。

暑さ対策 ▶ 断熱・遮熱

ガイナの球体セラミックによって、太陽光に含まれる赤外線を反射します。また、ガイナ表面温度が周辺の温度に適應し、熱の移動を最小限に抑えます。

騒音対策 ▶ 遮音・防音

ガイナの塗膜面は、大量のセラミックで隙間なく覆われているため、効率よく音を反射するだけでなく、制振効果によって音を軽減します。

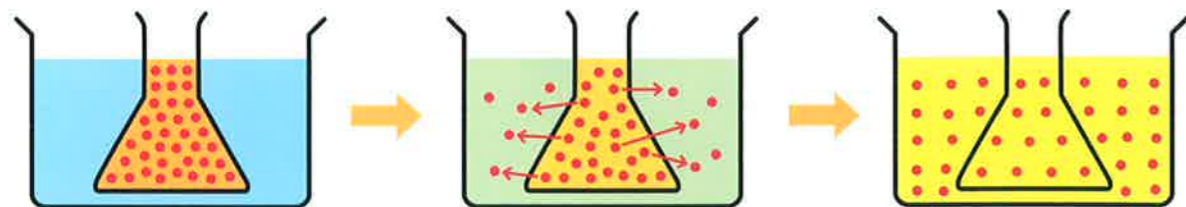
臭い対策 ▶ 空気質改善

ガイナは帯電性 0.0 の性質を持っており、汚濁物質が付着しにくく、さらにイオン化した水分が、浮遊している汚濁物質と結合し、汚濁物質を浮遊しにくくします。

さらなる効果 ▶ 防露・耐久 安全・不燃

ガイナはさまざまな効果を発揮します。結露の発生を抑える「防露」や建物を長寿命化する「耐久」のほか、「安全」や「不燃」について紹介します。

● 熱は高いところから低いところへ移動する



温度の高い水が入った容器を温度の低い水の中へ浸けます。

熱は高温のところから低温のところへ移動していきます。

温度の高い水が入った容器から熱が出ていくと周りの水の温度は上昇し、両者の温度が等しくなると熱の移動は止まります。

● セラミックを多層化する技術が「熱の均衡化」をもたらす



ガイナは、特殊セラミック層で構成されています。この特殊セラミックが、周辺温度に適應する性質があり、その結果、熱の均衡化をもたらす、熱の移動を抑える働きをします。

ガイナの展開

宇宙技術を応用したガイナは、一般的な住居や大規模構造物のほか、キャンピングカーや仮設トイレなど、さまざまな場面で利用されています。

ガイナ関連商品

ガイナには外装用や内装用のほかいくつか関連商品があります。遮熱に特化した商品や常時歩行する場所専用の塗膜強化タイプの商品を紹介します。

【ガイナデータ集】

夏の暑さや冬の寒さを解消するなど、ガイナの性能によってもたらされた省エネ効果や経費削減など、さまざまなデータを紹介します。

寒さ対策 ▶ 断熱・保温

夜冷え込む部屋が、暖房を切っても10℃以上に!

「冬にガイナの断熱効果を身をもって知りました」というのは長野県にお住まいのIさんご一家。今までは寒冷地用に暖房機能を強化したエアコンに加え、石油ファンヒーターもつけ、就寝後はオイルヒーターまで使っていたのに、朝には室温が0℃以下になっていました。

「ところがガイナを塗布したら、20畳以上ある部屋が、エアコン1台で暖まるようになり、寝る直前まで部屋を暖めておけば、後は暖房なしでも翌朝10℃以下になることはありません」

その結果、I邸では電気代、灯油代も大幅に節約できたそうです。



塗布箇所/内壁・天井：約175㎡、外壁：約173㎡。

底冷えのする部屋が暖かくなり、結露にも効果

東京郊外にマンションを購入されたHさんご一家。冬の寒さが厳しく、躯体のコンクリートが冷え切ってしまうため、断熱材が入っていても北側の部屋はしんと底冷え。壁も結露でびしょ濡れでした。「断熱性能を上げるには壁を壊して断熱材を追加しなければならない」と考えていたHさんですが、ガイナは塗るだけでOKと聞いて、壁と天井、収納の内部にも塗布することに。効果はすぐに現れ、部屋は冬でも暖かく、結露も見られなくなりました。「以前は皆、南側のリビングで過ごすことが多かったのですが、今は快適になった北側の部屋にいる時間が増えました」とおっしゃるHさんご一家です。



塗布箇所/内壁・天井・収納内部：115.1㎡。

●【熱量実験】ガイナの熱量は少ない

▲発熱板の上に2枚の鉄板を用意し、右側にはガイナを塗布した鉄板、左側には一般塗料を塗布した鉄板を設置。両鉄板温度は、45℃に設定。

▲2枚の鉄板の中央に、3cm角の氷をそれぞれ配置。

▲一般塗料を塗布した鉄板の上に配置した氷は、溶けはじめているのがわかる。

▲一般塗料を塗布した鉄板の上に配置した氷は完全に溶け、ガイナを塗布したほうの氷は溶けていない。

●【温度適応実験】ガイナは周辺温度に適応する

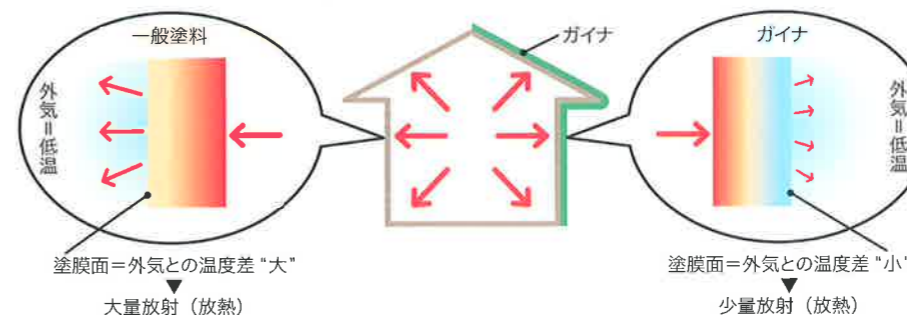
▲2枚の鉄板を用意し、右側にはガイナを塗布した鉄板、左側には一般塗料を塗布した鉄板を並べて設置。正面中央から温風をあてる。

▲表面の温度変化をサーモグラフィで見ると、ガイナを塗布した鉄板は、温風をうけて一気に温度が上がっていく（画面が赤→白に変わる）。

▲ガイナを塗布した鉄板は、さらに温度が上昇し、一般塗料を塗布した鉄板も多少熱を帯びてくる。

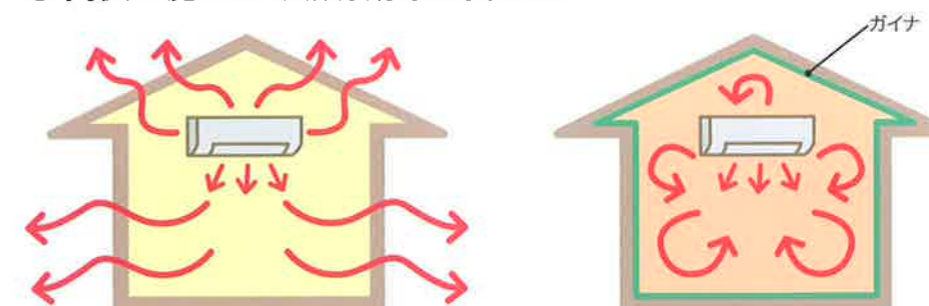
▲その後、送風に切り替えたと時には、ガイナを塗布した鉄板は、一気に温度が下がっていき、周辺温度に適応していることがわかる。

●外装に施工して放熱を抑える



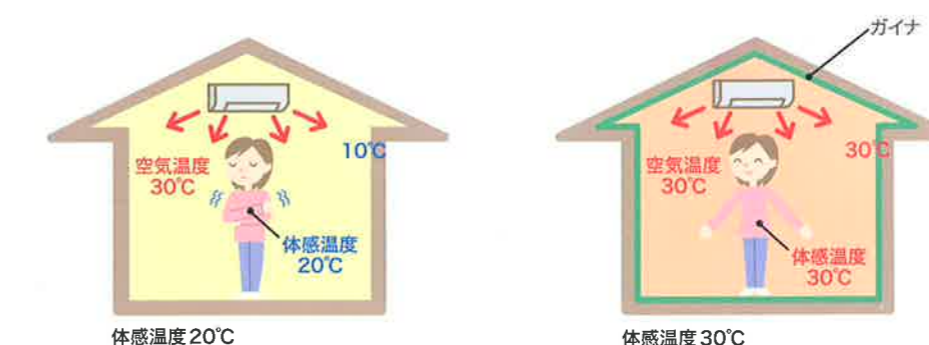
熱は、高いところから低いところへ移動する性質を持っています。ガイナを外装に施工すると、外の空気温度とガイナを塗布した表面温度が適応することによって熱の均衡化が起き、その表面で熱の移動を最小限に抑えます。この働きにより、外部からの冷気の影響を遮り、室内の熱を外へ逃がしにくくします。

●内装に施工して暖房効果を高める



室内空気温度がいくら高くなっても、壁・天井の温度が低ければ、熱は壁・天井から逃げます。ガイナを内装に施工すると、室内空気温度とガイナ表面温度が適応することにより、熱の移動を最小限に抑えます。

●ガイナを施工すると、体感温度は上がる



室内空気温度が30℃で、壁・天井の表面温度が10℃である左図の部屋の体感温度は20℃となります〔(30℃ + 10℃) ÷ 2 = 20℃〕。ガイナを施工した右図の部屋は、室内空気温度が同じ30℃でも、壁・天井の表面温度が室内空気温度に順応し、体感温度が30℃となり、その差は10℃も高くなります〔(30℃ + 30℃) ÷ 2 = 30℃〕。

暑さ対策 ▶ 断熱・遮熱

夏でも空気がさらっとして、心地がいいですね

愛知県でリゾートコテージのようなご自宅を建てられたYさんご夫妻。外壁や室内の壁、天井にガイナを施工しました。完成した新居でご夫妻がまず感じたのは、空気の爽やかさ。「エアコンも使っていないのに、部屋の空気がさらっと乾いていて、とても気持ちがいいんです。押し入れに入れている除湿剤も水が全然溜まりません」というYさん。透湿性に優れたガイナと無垢の木の組み合わせが、この爽やかさを生みました。夏の暑さへの効果も期待以上。前の住まいは外から帰るたびにムワッと蒸し暑かったのに、今はそれもなく、エアコンをほとんど使わずに済むのだとか。「ガイナのおかげで日々快適です」と大満足のご夫妻です。



塗布箇所/内壁・天井：約415㎡、屋根（ルーフィング）：約160㎡、外壁：約175㎡。

エアコン頼みだった家が遮熱効果でひんやり

ガイナの遮熱力を実感されている方は数多くいらっしゃいます。「24時間エアコンをかけなければならないほど夏暑かった」という東京都在住のMさん。遮熱効果が高く、かつ大掛かりな工事の要らないガイナを勧められ、屋根と外壁に施工したところ見違えるほど暑さが和らぎ、家の中はひんやり。静岡県のKさんも「夏の暑い日に帰宅した時、あまり暑さを感じなくなりました」。また、愛知県のTさんは2階の暑さが耐えられなかったのが、「1階との温度差がなくなり、窓を開けるだけで暑さをしのげます」。茨城県のSさんは、ガイナ施工後に屋根の温度を測ったところ、「施工前より表面温度が28℃以上低かった。驚きましたよ」

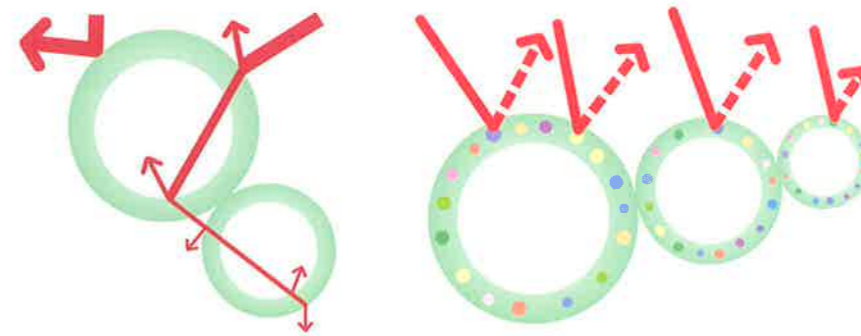


M邸：塗布箇所/屋根：130㎡、外壁：140㎡。 K邸：塗布箇所/内壁・天井：40㎡、外壁：260㎡。



T邸：塗布箇所/屋根：300㎡、外壁：180㎡他。 S邸：塗布箇所/屋根：94㎡、外壁：140㎡。

● ガイナの遮熱メカニズム



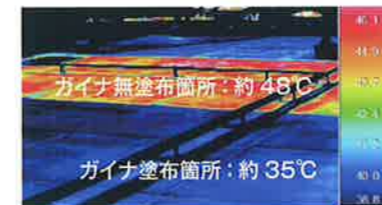
ガイナの球体セラミックに侵入した太陽光に含まれる赤外線は、球体のプリズム効果により、反射と屈折を繰り返して、屋内に侵入するエネルギー量を減少させていきます（左図）。

また、セラミックに配合した遮熱物質が太陽光に含まれる赤外線を反射します（右図）。

● 建物外部で熱の発生を抑え、室内の温度を下げる

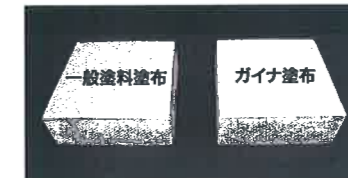


▲ RC造建物屋上のガイナ塗布箇所とガイナ無塗布箇所の表面温度を計測。
測定日：2008年9月3日
外気温：33℃

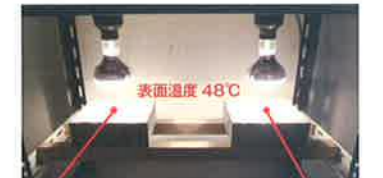


▲ ガイナ無塗布箇所は、約48℃、ガイナ塗布箇所は、約35℃となった。

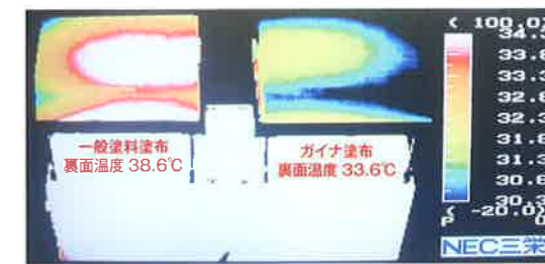
左記データを基に室温を予測



▲ 一般塗料塗布コンクリートとガイナ塗布コンクリートを用意。コンクリートの厚みは、50mm。



▲ それぞれを実験機に設置し、一般塗料塗布コンクリートの表面温度が48℃になるようライトを照射して、それぞれの裏面温度を計測。

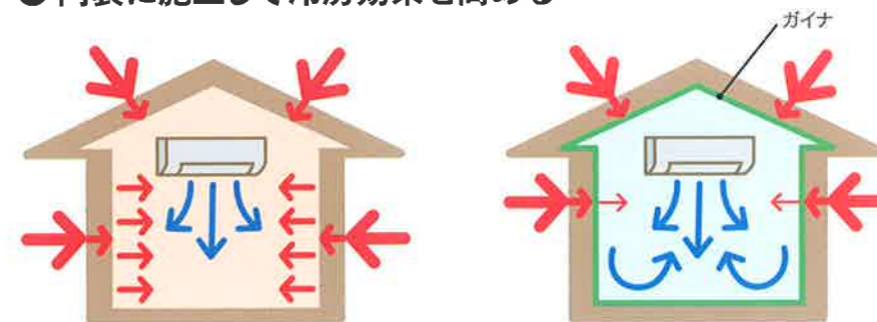


▲ 一般塗料塗布コンクリートの裏面温度は、38.6℃、ガイナ塗布コンクリート裏面温度は、33.6℃となった。

表面温度が約13℃低下

室内側が約5℃低下

● 内装に施工して冷房効果を高める

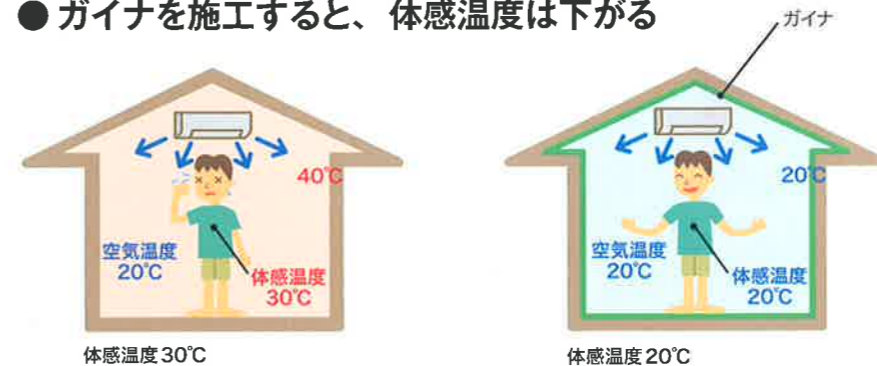


室内空気温度がいくら低くなくても、壁・天井の温度が高ければ、熱は室内へ侵入します。

ガイナを内装に施工すると、エアコンをつけたそのときから、エアコンの冷気温度とガイナ表面温度が適応することにより、熱の移動を最小限に抑えます。

→ 5ページの「内装に施工して暖房効果を高める」と同じメカニズム。

● ガイナを施工すると、体感温度は下がる



室内空気温度が20℃で、壁・天井の表面温度が40℃である左図の部屋の体感温度は30℃となります [(20℃ + 40℃) ÷ 2 = 30℃]。

ガイナを施工した右図の部屋は、室内空気温度が同じ20℃でも、壁・天井の表面温度が室内空気温度に順応し、体感温度が20℃となり、その差は10℃も低くなります [(20℃ + 20℃) ÷ 2 = 20℃]。

騒音対策 ▶ 遮音・防音

車の騒音が減り、家族の会話も弾んでいます

「以前はテレビのボリュームをずいぶん大きくしなければ音が聞こえませんでした」というのは、静岡県浜松市の郊外にお住まいのKさんご一家。家の前の道が、非常に交通量が多い上、車が猛スピードで走行。さらに家の向かいにはトラックや重機のレンタル会社があり、エンジン音などに悩まされていました。そんなKさんの悩みを解決したのがガイナでした。家の外壁全体にガイナを施工したところ、騒音が大幅に減少。道路に面したリビングでも、普通の音量でテレビを視聴できるようになりました。「外の音にかき消されていた家族の声も、今はよく聞こえ、会話が弾んでいます」と笑顔浮かべるKさんです。



塗布箇所/内壁・天井：約40㎡、外壁：約260㎡。

にわか雨に気がつかないほど静かな室内

神奈川県にお住まいのOさんご一家がガイナを選んだのは、お子さんが毎夏、「2階の子供部屋が暑い」と訴えていたからでした。施工後、暑さの解消はもちろんのこと、外の音が気にならなくなりました。「雨が降っても静かなんです。にわか雨に気づかず、慌てて洗濯物を取り込む時もあった」とOさん。



O邸：塗布箇所/屋根：90.9㎡、外壁：156.95㎡。



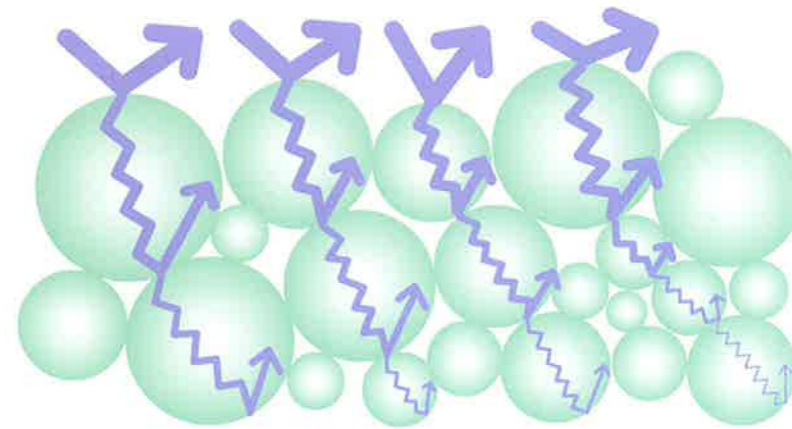
埼玉県草加市にお住まいのTさんご一家は、ご自宅が賑やかな商店街にあり、車の通行量も多かったため、騒音に悩まされていたそうです。「ガイナを塗ってから、音が静かになったことを実感しました。今まで気になっていた車や人声が耳につかなくなりました」と大満足のTさんご一家です。



T邸：塗布箇所/内壁：約39.6㎡、天井：約19.8㎡、外壁：約82.5㎡。



● ガイナの特殊セラミックで音を反射・制振

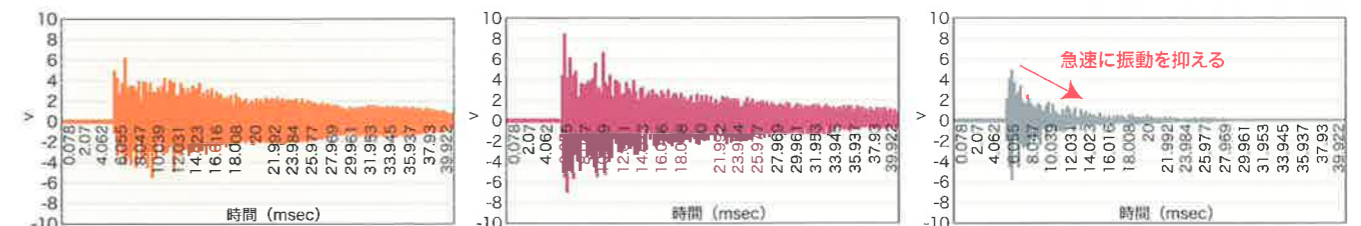


ガイナの塗膜は、硬いセラミックの中に空気を含んだ球体の多層で構成されています。

音は、セラミックで反射し、空気吸収を繰り返す構造になっています。

さらに、塗膜内で多層となったセラミックの効果により、塗膜内部に侵入してきた音も、その振動を軽減することで音を小さくします。

●【制振試験】ガイナは振動をすばやく吸収する



音は振動から発生し、振動として伝わっていきます。ガイナは振動を抑えることで防音効果を発揮します。この3つの波形データは、浜松工業試験場において、ガイナの制振効果を測定したものです。上図の試験データのとおり、ガイナが振動を抑えているのが、はっきりとわかります。

●【衝撃音実験】ガイナは音の発生を抑える



無塗布フライパン

フライパンとガイナを塗布したフライパンをハンマーで叩いたときの音を騒音計で測定。

無塗布フライパン：94.7dB
ガイナ塗布フライパン：74.9dB
差：19.8dB

20dBの差は、音エネルギー量が1/100となります。たとえば、6dBの差だと音エネルギー量は1/4となり、音源から2倍の距離で音を聞いていることとなります。



ガイナ塗布フライパン



臭い対策 ▶ 空気質改善

お酒やタバコの臭いが少ないお店に

神奈川県藤沢駅前に和食のお店を開くに当たって、「空気がきれいならお酒も料理も美味しい。何よりお客様に気持ちよく過ごしてもらえたい店にしたかった」とガイナを選んだSさん。内壁をガイナで塗り壁風に仕上げ、落ち着いた雰囲気を出しました。施工後、一番驚いたのは「前日のお酒やタバコの臭いが残っていないこと。つい換気するのを忘れそうになります」とおっしゃいます。

また、飲食店では、壁にこびりつくタバコのヤニやホコリも気になりますが、ガイナは汚れが着きにくいので掃除も簡単なのだとか。ガイナの想像以上の効果に、驚きを隠せない様子でした。



塗布箇所/内壁：約 55㎡。

森の中にいるようで、空気質の改善を実感

以前の住まいがほこりっぽく感じていたため、ガイナを新居に施工した福島県のTさんご一家。住みはじめるとすぐに空気が違うと実感され、「森林の中にいる感じですよ」とおっしゃいます。

東京都北区のマンションを改装したMさんも以前、部屋の臭いに悩まされた一人。「ガイナを使ってからは嫌な臭いがなくなり快適に過ごしています」と喜びます。

一方、静岡県富士市のF歯科医院の院長は、院内の空気質を改善し、患者さんにリラックスしてもらおうとガイナを使用しました。すると、患者さんからは「心地がいい」と好評を得ています。

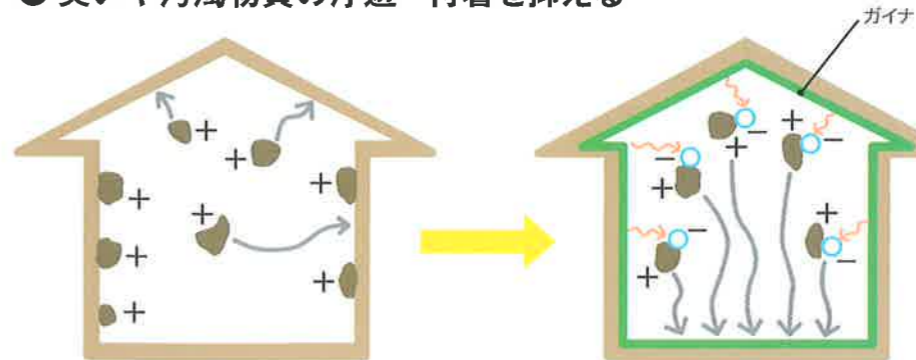


T邸：塗布箇所/内壁：168㎡、天井：174.9㎡。 M邸：塗布箇所/内壁：45㎡、天井：35㎡。



F歯科医院：塗布箇所/内壁・天井：168㎡。

● 臭いや汚濁物質の浮遊・付着を抑える



一般的に空気中を浮遊しているホコリ、チリ、花粉などの汚濁物質は、プラスの電気を帯びることで浮遊しています。また、これらの汚濁物質は、室内の壁や天井に静電付着します。

ガイナは、帯電性0.0の性質を持っており、汚濁物質が付着しにくく、さらに、イオン化した水分が、浮遊している汚濁物質と結合し、浮遊しにくくします。

元気の出る空気質を創り出すガイナの魅力

● 教育学博士(予防医学) 岩崎輝雄

ガイナに含まれる特殊セラミックは、熱や光エネルギーを受けると、

その優れた遠赤外線放射性能により、遠赤外線を放出します。遠赤外線は室内空気の水分子に作用し、マイナスイオン化します。

マイナスイオン化された空気中の水分は、ほこりや花粉に代表される塵埃等の汚濁物質を無害化し空気を浄化する働きがあります。また、空気中のマイナスイオン化された水分子は、呼吸により体内に取り込まれます。

この働きにより、ガイナで施工された室内空気は、人体にとって理想的な空気質をもたらします。いわば、「元気の出る空気」になり、とても快適な住環境を創り出します。

空気質を評価する場合、空気中のマイナスイオンとプラスイオンのバランスが重要になります。となくプラスイオンは悪者でマイナスイオンが良い者と評価されますが、実は、マイナスイオン優位下状態での空気中のプラスイオンとマイナスイオンのバランスがとても重要なのです。宇宙船内の空気質管理でも実証されているのです。

理想的なバランスが取れている状態であれば、有害物質・雑菌の繁殖を、酸化・還元作用により抑制し、良質な空気質を得られます。

実際にガイナを施工した室内空気のイオンバランスを測定したところ、施工前はプラスイオンや塵埃が多かった空気質が、施工後はマイナ

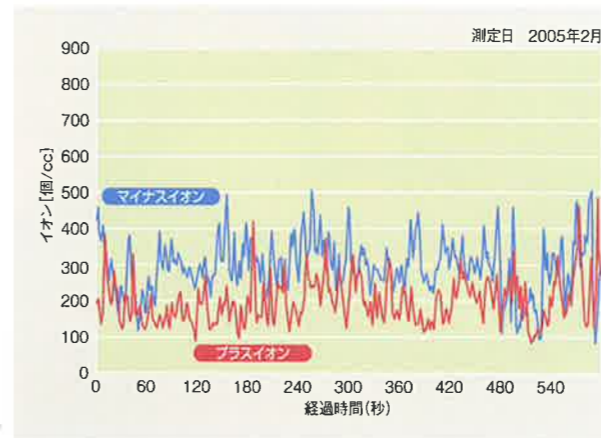
スイオン優位で浮遊している塵埃も少ないより理想に近いデータが得られました。

室内の空気質を向上させ、良質な室内環境を創り出すガイナを高く評価するとともに、その性能をより多くの方々に日々の生活の中で体感してもらいたいと思います。

岩崎輝雄 (いわさき・てるお)

教育学博士(北海道大学)。島根県松江市生まれ。温泉健康法として「クアハウス」、森の健康法として「森林浴」を立案、企画、運営指導に携わる。その間、一貫して厚生省、農水省、環境庁(当時)の補完事業を担当。また、百寿者を育てた森林に見るマイナス空気イオン分布を全国で測定、日本マイナスイオン地図を測定中。マイナス空気イオンの還元殺菌性に着目し、レジオネラ菌対策、シックハウス対策にも関わっている。

● 施工前イオンデータ



● 施工後イオンデータ



さらなる効果 ▶ 防露・耐久 安全・不燃

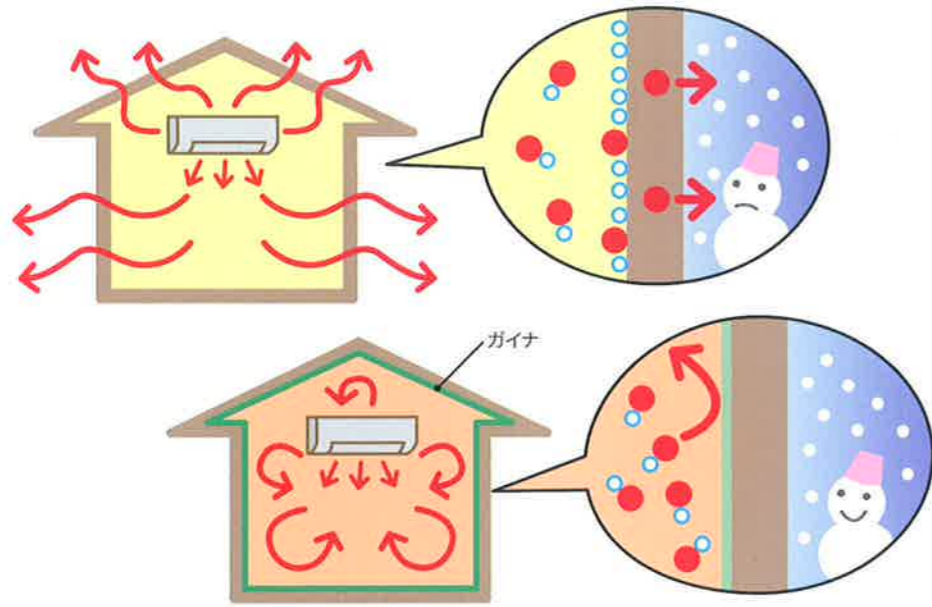
防露

結露の原因となる熱の移動を少なくすることで、結露の発生を抑え、快適な住環境を実現。

住まいの壁や天井、窓、押入れの中など、私たちの生活のさまざまな場所で結露が発生しています。結露は、一般的に空気中の熱が窓や壁面などを熱が通過する際に起きる現象です。熱は温度差があるとき、必ず温度の高いところから低いところへ移動する性質があるため、温度の低い、窓や壁面などに結露が発生します。

ガイナの塗膜は、周辺の温度変化に適応する特性を持っているため、ガイナを塗布した塗膜面が、室温に合わせて同じ温度に近づきます。

その結果、温度差が小さくなることで熱の移動が少なくなり、結露の発生を抑制する効果を発揮します。



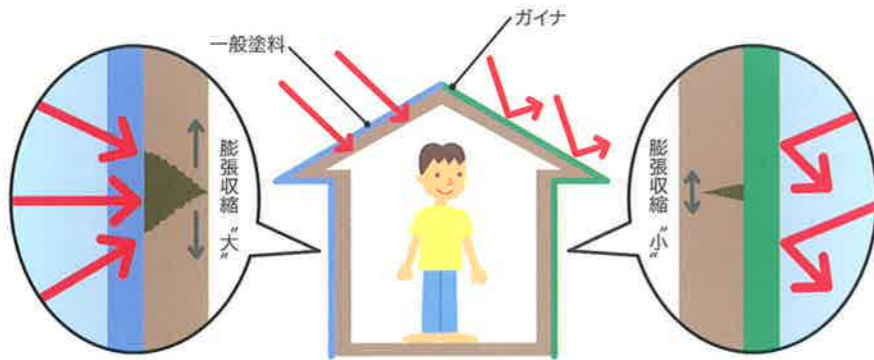
▶ 5ページの「内装に施工して暖房効果を高める」と同じメカニズム。

耐久

ガイナの特長により、建物を長寿命化させることができます。

紫外線に対してもっとも強いセラミックを多層化したガイナは、通常の塗料の2～3倍の耐久性を持ち、さらに、断熱・遮熱性能により、建物の膨張・収縮を最小限に抑えることができます。

紫外線に対する耐久性は、紫外線吸収率で評価します。



● 紫外線吸収率の対比

	吸収率
超微粒子酸化チタン (日焼け止めクリーム)	87～90%
カーボンブラック (タイヤ・電線等)	95～97%
ガイナ	93～95%

● キセノン 2000 時間複合サイクル試験 (ライトグレー色)

耐酸性	ワレ・ハガレ・くもり・変色なし	
耐アルカリ性	同上	
付着強度 (N/mm)	耐酸性後 0.57	防食性後 0.69
近赤外線反射率 780～2100nm	標準養生 (1週間)	89.5%
	キセノン複合サイクル試験 2000 時間後 (14年相当)	87.1%

安全

水性であるガイナは安心です。内装用ガイナは、F☆☆☆☆を取得。

水性であるガイナは、有機溶剤などの危険物を使用しません。内装用ガイナは、室内空気環境の安全性の目安となる、F☆☆☆☆ (フォースター) を取得しています (右上の表参照)。

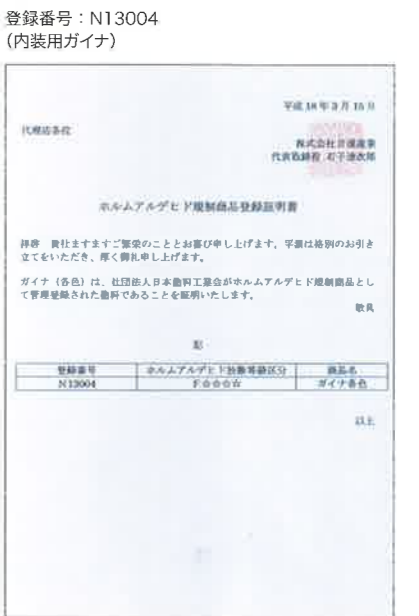
また、ガイナは外装にも使用するため、F☆☆☆☆を取得することができませんが、右下の表のとおり、アルデヒド類や揮発性有機化合物 (VOC) に対して、F☆☆☆☆と同程度の安全性能を確保しています。

● 試料からのアルデヒド類及び揮発性有機化合物 (VOC) の放散速度分析結果

登録番号: N13004 (内装用ガイナ)

試料名: 内装用ガイナ

	定量項目	放散速度 (ug/m ³ ・h)
アルデヒド類	ホルムアルデヒド	ND
	アセトアルデヒド	ND
VOC	トルエン	ND
	キシレン	ND
	パラジクロロベンゼン	ND
	エチルベンゼン	ND
	スチレン	ND



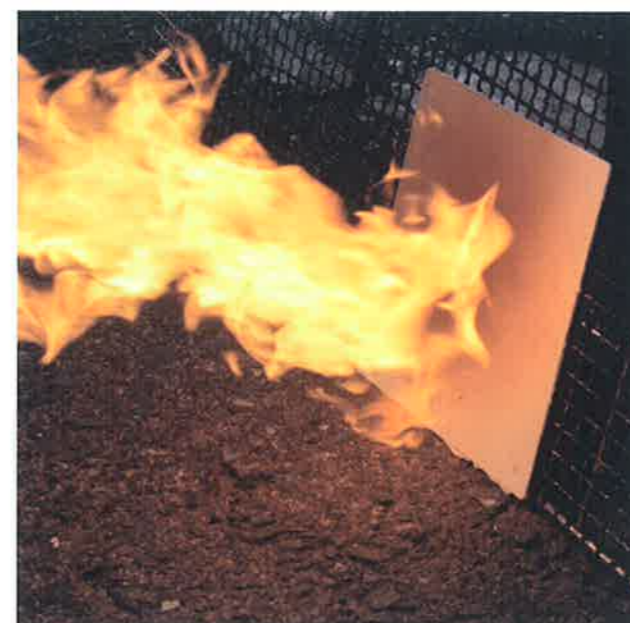
● 試料からのアルデヒド類及び揮発性有機化合物 (VOC) の放散速度分析結果

試料名: ガイナ

	定量項目	放散速度 (ug/m ³ ・h)
アルデヒド類	ホルムアルデヒド	<5
	アセトアルデヒド	ND
VOC	トルエン	ND
	キシレン	ND

不燃

ガイナは国土交通省大臣から認定を受けた不燃材料です。



認定番号: NM-1194
基材 (不燃材料 (金属板を除く))

認定番号: NM-1904
基材 (不燃材料 (金属板))

不燃性能に関して政令で定める技術的水準に適合する建築材料には、不燃材料、準不燃材料、難燃材料の3ランクがあり、ガイナは、その最上位にあたる、不燃材料として国土交通大臣から認定を受けています。

ガイナの展開

宇宙技術を応用したガイナは、一般的な住居やマンションのほか、工場などの大規模構造物から、キャンピングカーや仮設トイレなど、さまざまな場面で利用され、さらなる展開が期待されています。

● 宇宙の技術を暮らしの中へ



宇宙航空研究開発機構 (JAXA) は、H-II ロケットの開発に際して、打ち上げ時の熱から機体および人工衛星を守るために、ロケットの先端部 (フェアリング) に塗布する断熱技術を開発。

【資料提供】
独立行政法人
宇宙航空研究開発機構

民間転用



GAINA®



ガイナは、宇宙技術を応用し、
(株)日進産業が
開発・製造している
民生用商品です。

【写真提供】
独立行政法人宇宙航空研究開発機構

● 施設／マンション／オフィス



老人ホームの屋上・外壁に塗布。



マンションの外装・内装に塗布。



オフィスの天井に塗布。

● 飲食店／ホテル／寺社



レストランの天井・壁に塗布。



ホテルの天井・壁に塗布。



寺院の内装に塗布。

● 倉庫／野地板／喫煙室



冷蔵倉庫屋根に塗布。



瓦屋根家屋の野地板に塗布。



喫煙室の内壁に塗布。

● 船舶／キャンピングカー／仮設トイレ



船舶の甲板に塗布。



キャンピングカーの内装に塗布。



仮設トイレの外装に塗布。