

# 「ウレタン遮熱工法」とは

従来の断熱材の弱点を補うことで生まれた新しい断熱工法！

アルミ熱線反射材

R-1 熱線反射シート

熱線を95%反射

樹脂現場発泡層

(硬質ウレタン)

熱線を90%吸収

保温・蓄熱・放射



遮熱原理・温熱環境工学から  
生まれた最先端テクノロジー

## ウレタン遮熱工法

開発元・総販売元

特許工法・特許第4226588号

**WG**

株式会社 ウィンゲート

〒622-0035 京都府南丹市園部町佐切西垣内7番地

TEL 0771-62-1417 FAX 0771-63-0751

URL・<http://www.wingate.co.jp>

E-mail [info@wingate.co.jp](mailto:info@wingate.co.jp)

# 驚異の「断熱+遮熱性能」を発揮する「ウレタン遮熱工法」とは？

## 《特許工法・ウレタン遮熱工法の概要》

近年は家庭のエネルギー消費量削減に伴い、住宅の省エネや長期使用化が最重要課題とされています。  
ウレタン遮熱工法は、樹脂発泡層（硬質ウレタン現場吹付け）＋アルミ熱線反射材の複合法です。  
アルミ熱線反射材は、夏の熱線を反射し硬質ウレタンは冬の保温効果及び結露対策に優れています。  
ウレタン遮熱工法は、この2つを複合させ、夏の暑さも、冬の寒さにも対応できるように開発した工法です。  
さらに、ほぼ完璧な気密性能が期待でき、防音性能にも優れ、結露がほぼ発生しないことも実証されています。  
又、ウレタン遮熱工法は、安全性や作業性も良く、短期間での施工が可能です。



[ウレタン遮熱工法の家]・外観

## 《遮熱原理・温熱環境工学から生まれた最先端テクノロジー》

㈱ウイングート 代表取締役 高屋博文氏が開発したウレタン遮熱工法とは、どのようなものなのかを、ここでわかりやすく説明し、従来工法とウレタン遮熱工法の違いをご紹介します。

### ① [温度変化の仕組み]

ウレタン遮熱工法を知っていただくにはまず、「温度変化の仕組み」についてを、理解する必要があります。どのような仕組みなのかを、ここで説明します。

住宅の部屋の温度は外気の温度によって変化します。  
[冬季]では、外気の温度が室内より低い場合は住宅内の熱が外に放出されます。

又、[夏季]では、室内の温度よりも外気の温度が高い時は、外気の熱が住宅内の温度を上昇させます。

その様なことは誰もが経験していますし、分かっていることです。しかし、その熱はどのようにして伝達するのかと、いうことについては、あまり知られていないようです。

「熱伝達の仕組み」には3種類があります。対流熱と伝導熱、そして輻射熱です。対流熱とは、温度の低い空気が、熱を持った空気の方向に流れ出すことで生じる現象であり、寒い日に窓の隙間から流れ込む風などがそうです。

又、伝導熱とは、接触することで熱が伝達する現象です。例えばアイロンは、この現象を利用して、衣服の繊維を熱しています。対流熱と伝導熱は、誰もが理解しやすい現象であり、これらの熱伝達は、従来型の断熱工法によって抑止することができます。しかし、この2つの現象が、熱の伝達において占める割合は、わずか25%であり、残りの75%は、輻射熱によって伝わっています。



### ② [熱伝達の75%は輻射熱]

ここで、赤外線ストーブを想像していただきましょう。赤外線ストーブは直接接触しているから温まる訳でもなく、熱源に触れた温かい空気が対流するから温まる訳でもありません。

その証拠に赤く光る熱源が見えない位置に移動すると、温かなくなり、赤く光る熱源から発せられる遠赤外線が体を温めているのです。

この遠赤外線による熱伝達の現象が、輻射熱とよばれています。

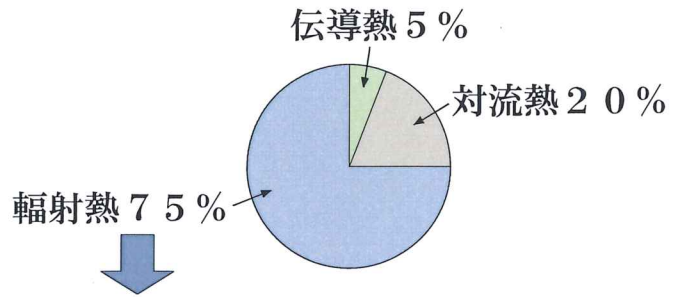
実は、太陽光で物が熱せられるのも太陽から発せられる遠赤外線によるものなのです。

夏場に自動車を駐車場に停めていると、車内温度が非常に高くなります。外気の温度は高くても、40℃を超えないのに車内温度は70℃近くまで上昇します。外気よりも車内温度が高くなるのは太陽からの輻射熱によって自動車が熱せられているからなのです。この輻射熱が、熱伝達の75%を占めているのは、一般的に知られていなかった上に、あまり理解されていませんでした。

そのため従来工法では、輻射熱による熱伝達が無視されていた、ということになります。

これによって住宅内の温度変化は、外気の温度変化の影響を大きく受けるようになっていました。

## 建物に影響をあたえる熱の比率



建物に影響をあたえるのは  
輻射熱の影響がもっとも多い

《夏の暑さは輻射熱が最大の原因》

### ③ [従来の断熱工法の欠陥]

これまでの住宅の断熱には、グラスウールや発泡系材料が多く使われてきました。

それらは伝導熱や対流熱を防ぐのには有効な工法であります。

しかし、全体の75%を占める輻射熱というものには、対応はできません。

そのうえ、グラスウールや発泡系材料には重大な欠陥があります。それは、これらの材料には蓄熱作用があるからなのです。

例えば、直射日光にさらされたダウンジャケットを着ると大変温かくなります。

これはダウンジャケットが蓄えた熱を放出しているからです。

つまり、従来型の断熱材を使用するという事は、住宅にダウンジャケットを羽織っているようなものなのです。

夏の暑さを十分に吸い込んだ素材は、外気の温度が低下している夜間に、蓄えていた熱を放出します。いわゆる、夏の熱帯夜に拍車をかけてしまうのです。

室内温度を下げるためには、空調機（エアコン）をフル回転させれば良いのかもしれませんが、それは室内を冷やしているというよりも、断熱材を冷やしているのに等しいのです。もはや、これでは断熱とは言えず、蓄熱材と言っても過言ではありません。

#### 今までの一般的な断熱方法

伝導熱	5%	} グラスウールなどの繊維系断熱材やセルロースファイバー、羊毛系断熱材外断熱パネルなどで対策をされている
対流熱	2%	
<b>輻射熱</b>	<b>75%</b>	

輻射熱の対策材料として「**アルミ箔シート**」が最も効果的

#### 熱線の反射率の比較

アルミ蒸着シート	約 50% (実質 35%程度)
レンガ	約 7%
スレート	約 9%
コンクリート	約 10%
主な断熱材	約 10%
<b>アルミ箔</b>	<b>約 97%</b>

グラスウールや  
発泡系材料

- 熱の伝導、対流に向いている
- 遮熱効果が期待できない
- 夏の暑さは基本的に防げない
- 蓄熱作用により熱帯夜に拍車

**アルミ熱線反射材**

- 熱線を反射し、夏は涼しい
- 冬場の保温効果が期待できない
- 結露の可能性はある

#### ④ [輻射熱を防止するにはアルミの反射材]

再び、赤外線ストーブを想像して下さい。赤外線ストーブの熱源の後には、金属性の反射材が設けられています。この反射材によって輻射熱を跳ね返し、ストーブ本体が熱せられることを防止するとともに、反射した輻射熱によって、熱の伝達効果を向上させます。

しかし、赤外線ストーブのような金属素材で家全体を囲む訳にはいきません。もし、そのようなことをすれば資材のコストもかさむ上に、素材の重量を支えられるように住宅の躯体を強固にする必要もあり、現実的に、まず難しいことです。

そこで考えられたのが、これらの欠陥を解消することができる、アルミ反射シートです。軽い上に、資材のコストも安価で施工も容易です。

実は、アルミシートには2つの種類があります。ひとつは、アルミを蒸発させて石油系のシートに吸着させたアルミ蒸着シート。もうひとつは、アルミ塊を圧延して作ったシート、アルミ箔シートです。

夏季、自動車の車内の温度上昇を防止するために、フロントガラスに設置するシートが、自動車用品店に並びますが、これに用いられているのがアルミ蒸着シートです。

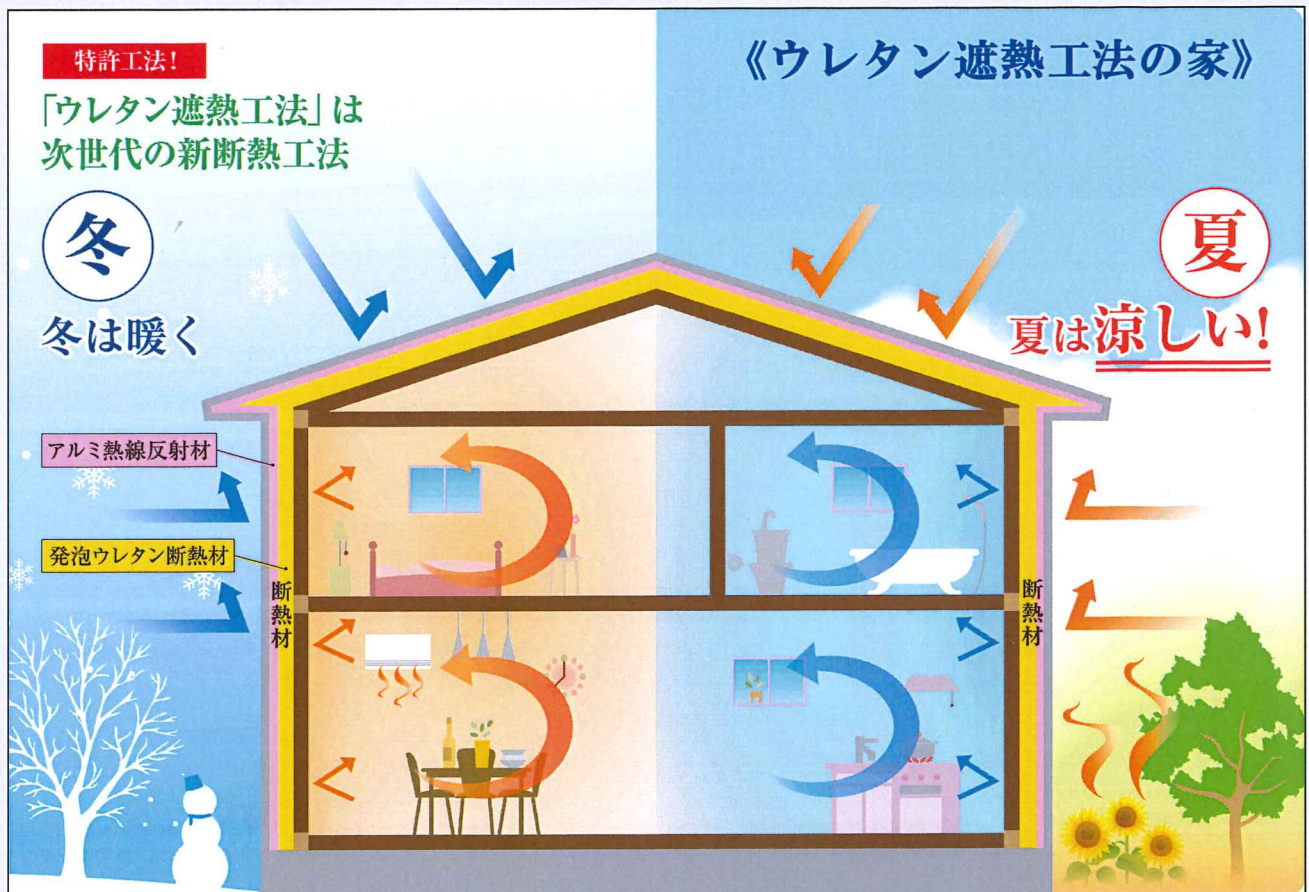
しかし、このアルミ蒸着シートにはマイクロ単位の穴があります。そのため輻射熱の反射率は最大で50~60%となり、実証実験では35%程度に留まっています。

その点、アルミ箔シートは、アルミ塊をローラーなどで、圧力をかけて延ばした素材であるため、穴がないと言っても過言ではありません。実験データでは97%という高い反射性能を示しています。

冬暖かく  
夏涼しい  
[特許工法]  
ウレタン  
遮熱工法

断熱材と反射材、2つの相反する性質を組み合わせることで開発されたのがウレタン遮熱工法です。外壁の外側に、暑さの原因となる輻射熱を反射する「アルミ熱線反射材」を、又、外壁の内側に気密性が高く断熱効果に優れた「現場発泡硬質ウレタン」を組み合わせるのがウレタン遮熱工法です。この工法により、「冬暖かくて、夏涼しい」完璧な断熱工法が完成しました。

又、ウレタン遮熱工法は二重構造により、外張り断熱工法と充填断熱工法のそれぞれの長所どうしを組み合わせ、又、高気密でもあるため、冬の暖房、夏の冷房どちらの光熱費も大幅に節約でき、さらに省エネ効果も抜群です。ウレタン遮熱工法は、この画期的な断熱性能が認められ、特許も取得しています。



## ⑤ [全ての欠陥を補う・ウレタン遮熱工法]

万能かと思えるアルミシートにも欠陥はあります。アルミは素材が脆いため、施工性が悪いことや、伝導熱や対流熱をカットできない点が掲げられます。

これらの欠点を解消するために、開発されたのが「ウレタン遮熱工法」なのです。素材の脆さを克服するために、ポリエチレン系の気泡シートをアルミ箔のシートでサンドイッチした「R-1反射シート」を用いており、ポリエチレン系の気泡シートは、緩衝材に用いられています。それは、いわゆるプチプチに似た構造になっており、「R-1反射シート」を丈夫で軽量でいて、柔軟性に富む素材に仕上げています。

又、「R-1反射シート」はハサミで簡単にカットでき、様々な形状にマッチするため、施工性が非常に高く又、圧延されたアルミ箔を用いたシートを使用し、約30倍発泡の硬質ウレタンを吹き付けているため、気密測定試験の測定結果では0.4センチ平方メートル以下(相当隙間面積)と、非常に高い数値を示しています。

	発泡ウレタン吹き付け	アルミ遮熱材料	複合体
対流熱対策	○	×	○
伝導熱対策	○	×	○
輻射熱対策	×	○	○
気密性	○	△	○
表面結露	○	×	○
防水性	△	○	○
透湿性	ほとんど無し	無し	無し
耐久性	○	○	○
難燃性	難燃材適合	△	○
腐食性	○	○	○
防音性能	○	△	○
電磁波カット率	10%前後	95%以上	95%以上
作業性	○	○	○
材料強度	○	○	○
重量	軽量	軽量	軽量
安全性	○	○	○
環境性	○	○	○
施工期間	短期間	短期間	短期間
シックハウス対策	対象外	対象外	対象外
残材発生量	少ない	少ない	少ない

そして、伝導熱や対流熱への対応は「R-1反射シート」を、柱・間柱の外側に、張り付けた躯体の内側から、約30倍発泡の硬質ウレタンを吹き付けることで対応しています。

外部側から進入する熱の75%を「R-1反射シート」で跳ね返し、吹き付けた硬質ウレタンで残る25%をカットします。これにより、ほぼ完璧な断熱効果が得られるようになりました。

又、当然のことながら防音性も高く、屋外の音量が70デジベルの時、室内の音量は30デジベルになるというデータも出ています。

図書館の音量が40デジベル程度であることを考えますと、その防音性の高さの優れていることがわかります。

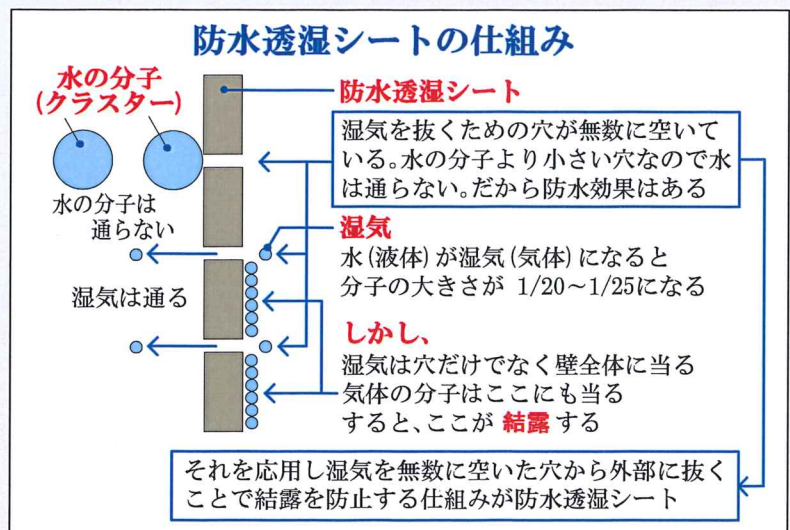
## ⑥ [結露という問題への対応]

断熱と切っても切り離せないのが結露の問題です。

結露によってカビなどが発生すると住宅を腐食させる原因となることは、周知の事実です。

ここで、まず言わなければならないことは、これまでの断熱工法は99%結露していると、言う事実があります。

これを考察するためには、結露のメカニズムについて、説明する必要があります。



空気は、温度によって抱え込むことができる水蒸気の量が変わります。温度が高いほど、多くの水蒸気を抱えることができ、低いと少なくなります。

水蒸気をたくさん含んだ暖かい空気が冷やされると、抱えることができる水蒸気の量がオーバーしてしまうので、余分な水蒸気が水になってしまう、ということになります。これが結露の発生する仕組みなのです。

冷えたビールを乾いたグラスに注いだ瞬間、表面に水滴が付着するのはグラス周辺の空気が急激に冷やされて、水蒸気が水になるからなのです。断熱材の場合で考えると、水蒸気を含んだ空気が素材の中を通るときに冷やされて素材内部で結露します。透湿防水シートは、すべての湿気が通過するものではありません。そのため、透湿シートの穴を通れなかった水蒸気は断熱材の内部で結露し、カビやバクテリアの発生を招き、建物の耐久性を低下させたり、劣化を早めることにつながるのです。

遮熱原理・温熱環境工学から生まれた最先端テクノロジー

## 「ウレタン遮熱工法」の特徴

[特許取得済み 特許第4226588号]

断熱性能	遮熱と断熱の組合せで高断熱を実現
気密性	相当隙間面積C=0.4cm <sup>2</sup> /m <sup>2</sup> 以下(気密性能試験結果) (次世代省エネ基準北海道I地区2、0cm <sup>2</sup> /m <sup>2</sup> 以下)
防音性	外部70デシベル騒音が室内で30デシベルに低減(社内データ)
電磁波	97%以上カットし、高圧電線の下に建てた家でも電磁波はほとんどなし
防水性	漏水防止の特殊加工で漏水対策は万全でJIS防水認定取得済み
シックハウス対策	有害揮発物質ゼロ
メンテナンス	高耐久性製品でメンテナンスの必要がありません
ゴミの軽減	ほとんどゴミが出ません
軽量	軽量の素材で建物に余計な負荷を与えません
結露	結露しません(外部試験で実証済み)
省エネ	高水準の断熱性能により絶大な省エネ効果
不燃性	アルミ反射材はさらに不燃認定試験を実施 樹脂発泡層は難燃3級合格品
低価格	簡単施工で工期短縮・ゴミが少量で処分費節約
応用性	断熱・遮熱の必要な場面の使用範囲は無制限大

### ⑦ [ウレタン遮熱工法は防水認定工法]

その点、ウレタン遮熱工法は、ほぼ完璧と言えます。

アルミ反射シート(R-1反射シート)は当然のことながら、水蒸気を全く通しません。又、吹き付ける硬質ウレタンは、約30倍発泡を用いているだけに、素材内部の発泡孔空が、それぞれ独立しており、水蒸気を含んだ空気を通さないのです。

今現在、アルミ反射シートを用いた断熱工法は、ウレタン遮熱工法だけではありません。しかし、JISの厳しい防水

検査で、高水圧試験を行い、防水性能に異常がなかったことが確認されたのは、ウレタン遮熱工法だけではないかと自負しています。つまり、この工法を用いる場合に限っては、外壁の防水シートを用いる必要がないと、いうことになります。木造住宅の中間検査時でも、胸を張って説明ができます。

### 『設計施工基準第3条に係る確認について』

#### 【認定を受けました】

※各認定証に関しては下記をご参照ください。

財団法人 住宅保証機構  
認定証

JIO 日本住宅保証検査機構  
認定証

ハウスプラスすまいる保険  
認定証

株式会社住宅あんしん保証  
認定証

株式会社ハウスジーマン  
認定証

### ⑧ [義務付けられている住宅瑕疵担保責任保険について]

又、住宅瑕疵担保責任保険の加入について、ウレタン遮熱工法は住宅瑕疵担保責任保険法人5社(保証機構・住宅あんしん保険・JIO・ハウスプラス住宅保証・ハウスジーマン)より、「設計施工基準第3条」の確認書を取得しています。