

3

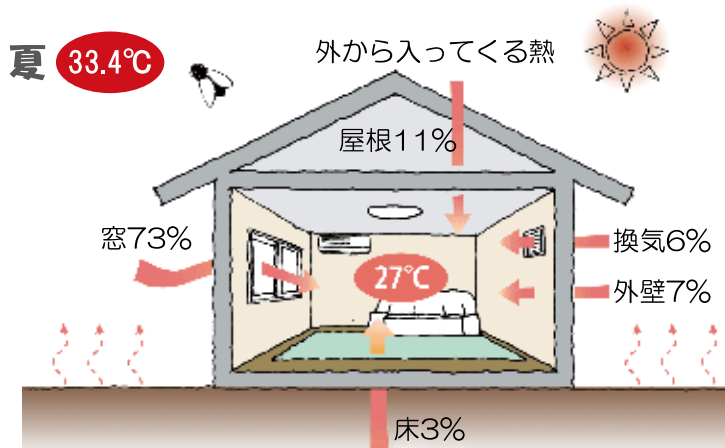
建物の熱の遮断

3-1

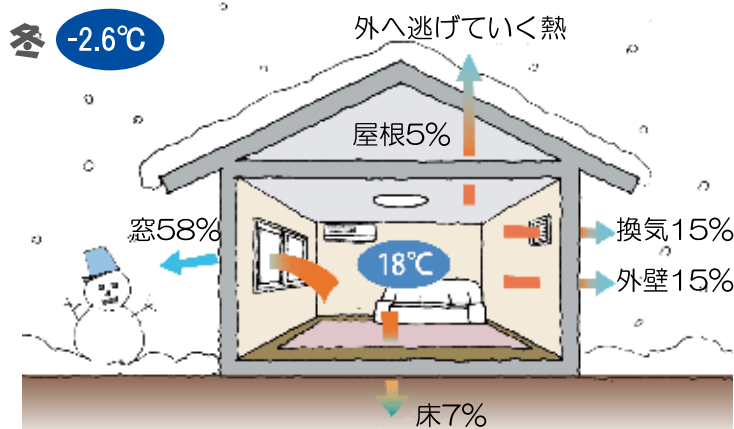
断熱のための基礎知識

建物の熱はどんなふう to 動いている？

下のふたつの図は、一般的な住宅の夏と冬の熱の出入りを示したものです。

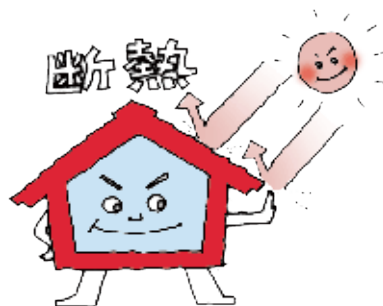


夏も冬も、窓（開口部）からの熱移動がとても目立ってるのね…

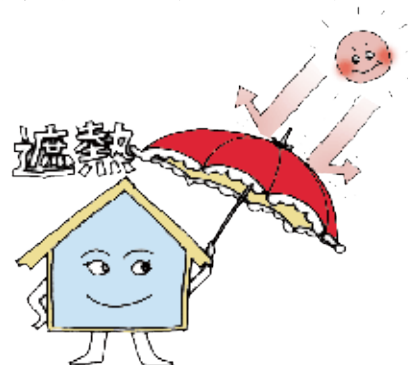


夏は屋根からの熱も多いのね…
冬は壁や床からも熱が逃げていかないようにしないと…

建物を取り囲む屋根や天井、外壁、窓、床など、さまざまな部分を伝って熱は出入りしています。熱の進入や熱の流出を防いだり（断熱）、夏において日差しを反射したり（遮熱）することは、無駄なエネルギー消費を減らし、快適な室内環境を保つためにとても重要になってくるのです。



熱の移動を防ぐ断熱



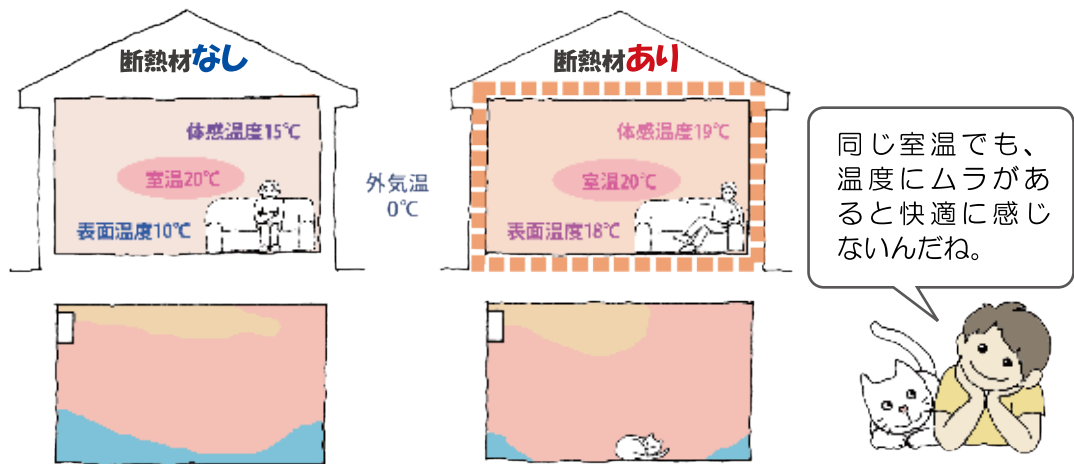
熱を反射する遮熱

3 建物の熱の遮断

3-1 断熱のための基礎知識

温度ムラのない快適な室内環境を目指そう！

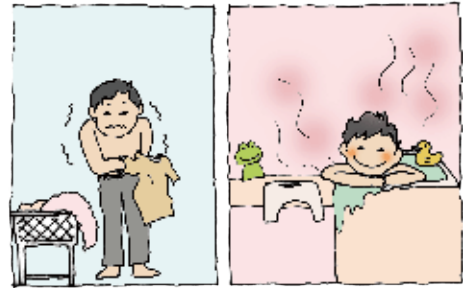
冬場において、断熱が不十分な住宅は、室内を暖めても部屋の表面温度が上がりにません。同じ室温でも適切に断熱を行った住宅は、部屋の表面温度も上がり、温度ムラのない室内環境をつくることができ、体感温度も高く快適に感じます。



豆知識

急激な温度変化が引き起こす ヒートショック

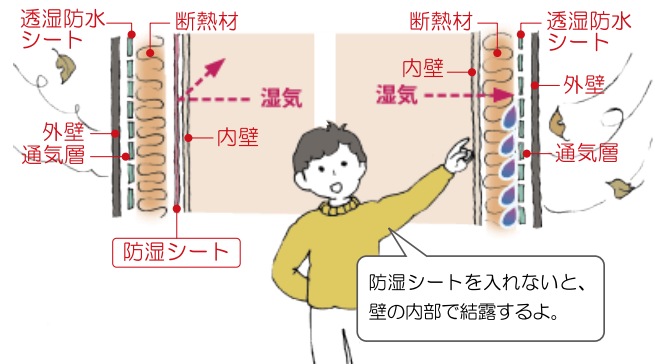
浴槽と洗い場、浴室と脱衣室など温度変化の激しいところを移動すると、血圧が急変します。このようなヒートショックによって年間1万人以上の方が亡くなっていると言われています。温度差をなるべく生じさせない適切な断熱を行きましょう。



豆知識

構造体内部に生じる湿気防止対策を！

室内側には湿気を通さない防湿シートを設置し、外気側には湿気を通す通気層と透湿防水シートを設置することで、断熱材内部の湿気をなくし、結露を防止します。



3 建物の熱の遮断

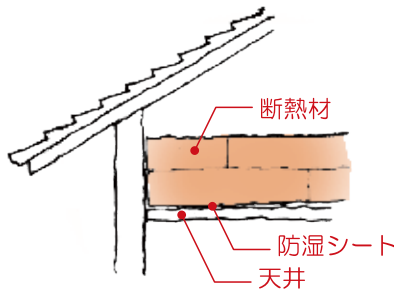
3-2 遮熱・断熱のための改修方法

天井の断熱改修工事

屋根から出入りする熱を天井で遮るための工事です。天井で断熱した場合には、屋根断熱を行う必要はありません。天井の断熱材は、壁の断熱材とつながることで効果が発揮されます。



A 張付け(敷込み)工法



工事方法

- ・天井裏に断熱材を隙間ができないように敷き詰めます。
- ・小屋裏の作業なので、生活しながらの工事が可能です。

特徴

- ・マット状の断熱材なので、比較的簡単に敷込むことができます。

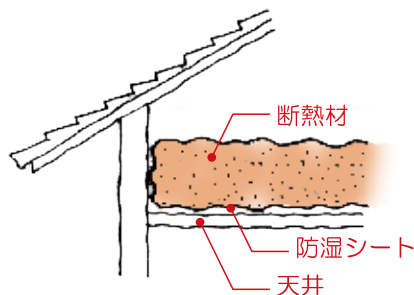
断熱材 マット状グラスウール
(防湿シート付き)
厚さ 200mm (100mmを2層)

効果 冷暖房時の熱の流出入を
約7%削減します。

工事費 3,500円/m²

施工期間 2～3日程度

B 充填(吹込み)工法



工事方法

- ・天井裏に防湿シートを敷き、その上にバラ状の断熱材を機械で吹込みます。
- ・小屋裏の作業なので、生活しながらの工事が可能です。

特徴

- ・細かいところまで隅々に敷込めます。
- ・機械を使用し、狭い場所まで施工ができますが、工事費は割高になります。

断熱材 セルローズファイバー25K
厚さ 200mm

効果 冷暖房時の熱の流出入を
約7%削減します。

工事費 5,000円/m²

施工期間 2～3日程度

*工事費は、目安の費用で、使用する材料等により異なります。

断熱工事は、既設の内装等の撤去を含む費用の目安です。(以下、同様)

*効果は、断熱化がされていない場合と比較したものです。(以下、同様)

3 建物の熱の遮断

3-2 遮熱・断熱のための改修方法

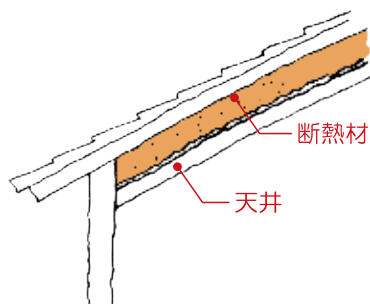
屋根の遮熱・断熱改修工事

夏の日差しを最も受けるのが屋根です。屋根からの熱を小屋裏に入る前に遮るための工事です。屋根で断熱した場合には、天井断熱を行う必要はありません。



(1)断熱性能を高める改修方法

A 充填(挟み込み)工法



工事方法

- ・屋根板と新しく設ける天井の間に断熱材を挟み込みます。
- ・古い天井を撤去するので、工事中は部屋が使えません。
- ・生活しながらの工事が可能です。

特徴

- ・新しい天井の工事が必要ですが、内装を整えて天井の高い部屋をつくることができます。

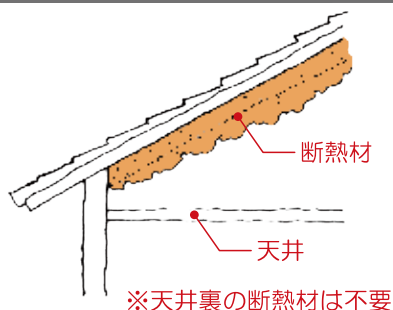
断熱材 ポリスチレンフォーム
厚さ 50mm

効果 冷暖房時の熱の流出入を約7%削減します。

工事費 断熱工事：4,500円/㎡
内装工事：5,500円/㎡
合計：10,000円/㎡

施工期間 1週間程度

B 張付け(吹付け)工法



断熱材 断熱ウレタンフォーム
(現場発泡)
厚さ 100mm

効果 冷暖房時の熱の流出入を約7%削減します。

工事方法

- ・屋根板に直接機械で吹付けます。
- ・断熱材は、膨らんで固まります。
- ・生活しながらの工事が可能です。

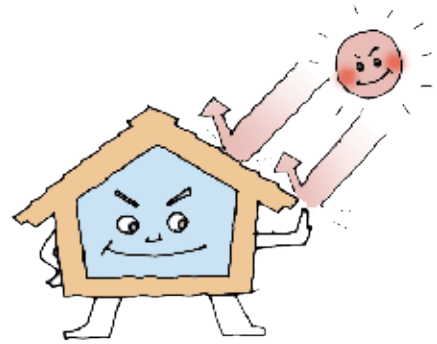
特徴

- ・複雑な部分にも吹付けるため、気密性が高くなります。

工事費 11,500円/㎡
施工期間 3~4日程度

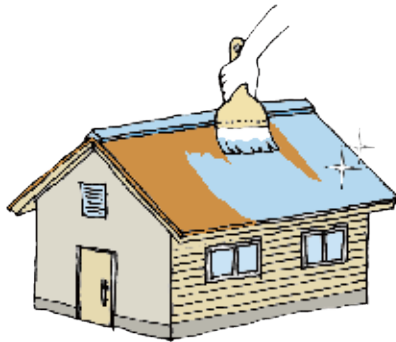
3 建物の熱の遮断

3-2 遮熱・断熱のための改修方法



(2) 日差しを遮る改修方法

C 遮熱塗料の塗布



工事方法

- ・塗装が古くなった鉄板やスレート製の屋根に、遮熱塗料を塗布します。
- ・遮熱塗料は、太陽光線の赤外線を効果的に反射させ、優れた熱放射性を持っています。
- ・生活しながらの工事が可能です。

特徴

- ・古い塗装をきれいに清掃したうえで、塗布する必要があります。

効果 夏:外気温35℃の中で、屋根の温度が70～80℃となるところを、60～65℃に保ちます。

工事費 6,500円/m²
※足場が必要になる場合は、別途追加

施工期間 3～4日程度

豆知識

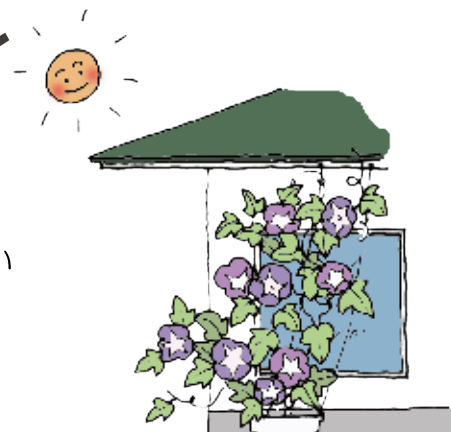
自然がもたらす外断熱 屋上緑化

日差しの熱を遮る方法として、屋根に土を載せる直接緑化があります。土壌と植物が日差しによる熱を和らげ、屋根の温度上昇を防いでくれます。また、平らな形状の屋根の場合には屋上にプランターを置くことも有効です。



涼しさを呼ぶ 緑のカーテン

ツル性の植物を壁面に這わせて緑化することは、太陽の日射を遮り、外壁の温度上昇を和らげます。植物は、大気中に水分を放出することで気温を下げってくれます。表面温度を30℃ほどに保ち、涼しい風を生み出します。成長の早いゴーヤや夏の花であるアサガオなどがよく使われています。

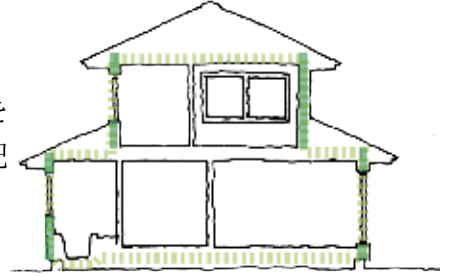


3 建物の熱の遮断

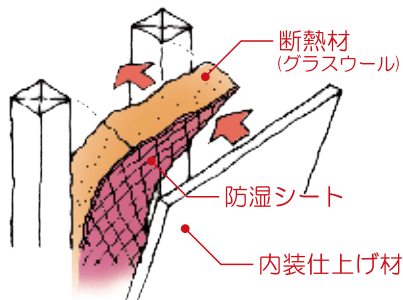
3-2 遮熱・断熱のための改修方法

外壁の断熱改修工事

建物を包む面積が最も大きい外壁からの熱の出入りを防ぐ工事です。構造や天井・屋根の断熱性能などに配慮しながら、断熱の工法を検討する必要があります。



A 充填(挟み込み)工法



工事方法

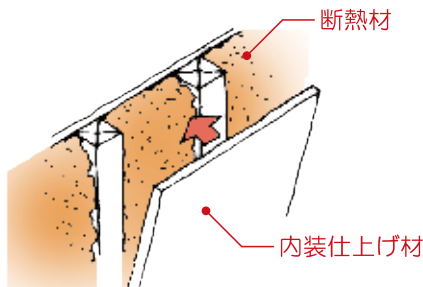
- ・内装を撤去し、断熱材を隙間ができないように充填します。
- ・屋内での部分的な工事となるので、家具などの移動が必要です。

特徴

- ・既存壁の状況により、適切な断熱材を選定する必要があります。

断熱材	グラスウール16K (防湿シート付き) 厚さ 100mm	工事費	断熱工事： 4,500円/m ² 内装工事： 6,000円/m ² 合計： 10,500円/m ²
効果	冷暖房時の熱の流出入を 約 11% を削減します。	施工期間	1～2週間程度
断熱材	ポリエチレンフォーム 厚さ 70mm	工事費	断熱工事： 7,000円/m ² 内装工事： 6,000円/m ² 合計： 13,000円/m ²
効果	冷暖房時の熱の流出入を 約 11% 削減します。	施工期間	1～2週間程度

B 張付け(吹付け)工法



工事方法

- ・内装を撤去し、断熱材を機械で吹付けます。断熱材は、膨らんで固まります。
- ・屋内での部分的な工事となるので、家具などの移動が必要です。

特徴

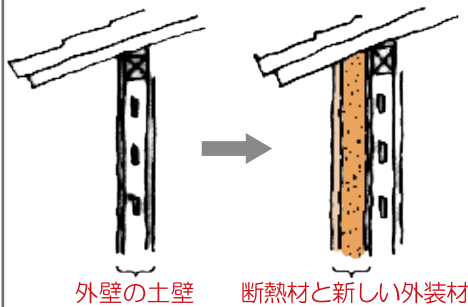
- ・複雑な箇所でも隅々まで断熱できますが機械を持ち込むので割高になります。

断熱材	断熱ウレタンフォーム (現場発泡) 厚さ 100mm	工事費	断熱工事： 14,000円/m ² 内装工事： 6,000円/m ² 合計： 20,000円/m ²
効果	冷暖房時の熱の流出入を 約 11% 削減します。	施工期間	1～2週間程度

3 建物の熱の遮断

3-2 遮熱・断熱のための改修方法

③ 張付け工法



工事方法

- ・ 外壁の土壁などを残し、柱の外側に断熱材を張り、新しい外装で仕上げます。
- ・ 厚い断熱材での施工は難しく、十分な断熱には工夫が必要です。
- ・ 生活しながらの工事は可能ですが、工事用足場が必要になる場合があります。

特徴

- ・ 外壁の工事と併せて行うことが適切です。

断熱材 硬質ウレタンフォーム
厚さ 30mm

効果 冷暖房時の熱の流出入を
約7%削減します。

工事費

断熱工事：6,500円/m²

外装工事：13,000円/m²

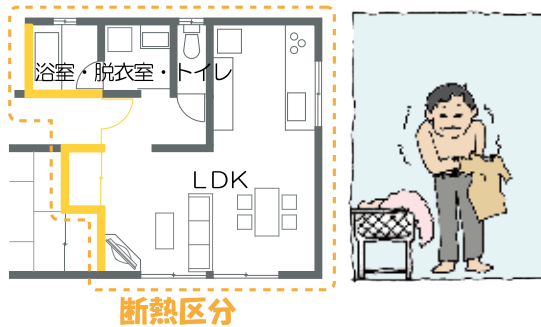
合計：19,500円/m²

施工期間

2～3週間

ポイント

より快適な室内をつくるための断熱区画



工事中の仮住まいや工事費などの状況により、建物全体の断熱工事ができない場合があります。日常的によく使う部屋や浴室・トイレなどを部分的に区画して断熱工事を行う場合は、断熱のない部分での急激な温度差による体調の悪化（ヒートショック）に注意

して区画することが重要です。間仕切り壁や出入り口の扉などについても断熱性の高いものを選ぶと効果的です。

風除室の効果

冬の寒さの厳しい北陸では、玄関の出入りによって、室内の暖かい空気が急激に冷えてしまいます。

それを防ぐために、玄関先に風除室を設けることが有効です。風除室で外気を一旦受け止め、屋内の熱を逃がさないようにするのです。



3 建物の熱の遮断

3-2 遮熱・断熱のための改修方法

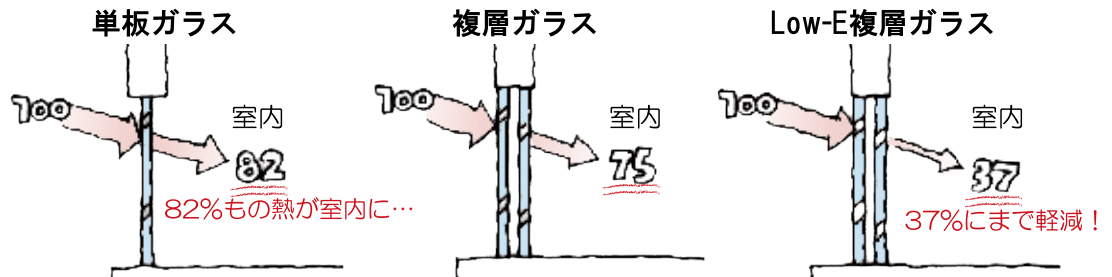
窓の断熱改修工事

熱の出入りの最も多い窓からの熱の出入りを遮る工事です。窓を改善することは省エネルギーに大きな効果をもたらします。



ガラスにもいろいろな種類があるんです！

単板ガラスは、外からの日差しの8割以上を通してしまいます。ガラスの構成や種類によって、熱の通り抜ける量は違ってきます。通り抜ける熱の量が少ない方が、室内環境は安定し、冷暖房に使うエネルギーも減らすことができます。



また、窓の断熱性能を高めるには、ガラスの性能以外にもフレームや材料の性能も重要になってきます。アルミなどの金属に比べて熱が伝わりにくい樹脂製や木製のフレームの窓にすると、さらに断熱性能を高めることができます。

アルミ製サッシ

耐久性に優れ価格も手頃なので最も普及していますが、アルミは熱を伝えやすいため、結露の原因になる場合もあります。

樹脂製サッシ

アルミよりも熱を伝えにくい塩化ビニールなどの樹脂で作られていて、結露の問題の少ないサッシです。

木製サッシ

耐久性に劣りますが、アルミより熱を伝えにくい材料です。デザイン性に優れていますが、耐久性を確保するためにはメンテナンスが必要です。

用語解説

夏の冷房効率をアップする！

～Low-E複層ガラスってなんだろう？～

Low-E複層ガラスとは、低放射(Low Emissivity)複層ガラスのことです。ガラスの一方の内側が特殊金属膜でコーティングされていて、日差しや赤外線を反射します。その結果、室内の冷房効率がアップするというわけです！

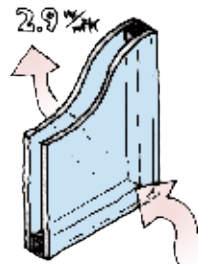
熱貫流率



Low-E複層ガラス

通常の複層ガラスに比べ、熱貫流率が低く、外から受ける熱の影響が少なくなります。

熱貫流率



複層ガラス

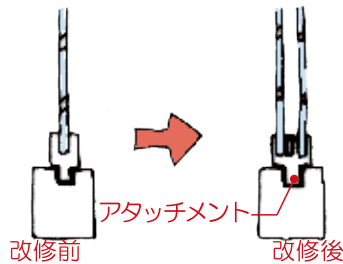
2枚以上のガラスの間を、乾燥空気・アルゴンガスで満たしたり、真空にしたりしたものです。

3 建物の熱の遮断

3-2 遮熱・断熱のための改修方法

(1)断熱性能を高める改修方法

A ガラスの取替え工法



工事方法

- ・既存のサッシを残し、単板ガラスをアタッチメント付き複層ガラスに取替えます。
- ・外壁や壁紙をはがすなどの大がかりな工事はありません。

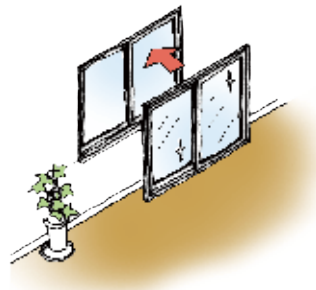
特徴

- ・あらかじめ採寸してアタッチメントを用意し、フレームをそのまま使用するので、短時間の作業で済みます。

効果 冷暖房時の熱の流出入を約19%削減します。

工事費 30,000円/㎡
施工期間 1～2日程度

B 内窓設置(2重窓)工法



工事方法

- ・元の窓を残したまま、室内側に新しく単板ガラス(または複層ガラス)の入った樹脂製サッシを取付けます。
- ・内装の補修をする場合があります。

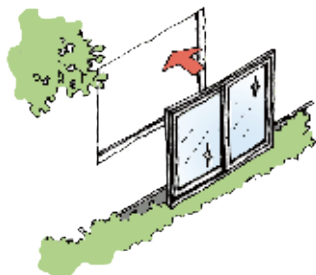
特徴

- ・2重窓となります。
- ・内窓を複層ガラスのサッシとすれば、さらに断熱効果が高まります。

効果 冷暖房時の熱の流出入を約35%(41%)削減します。

工事費 35,000円/㎡(47,000円/㎡)
施工期間 2～3日程度

C 取替え工法



工事方法

- ・元の窓を取外し、複層ガラス(Low-Eガラス)の入った新しいサッシと取替えます。
- ・通常、外側からの工事で外装の補修や足場の設置などが必要となる場合もあります。

特徴

- ・外壁の修繕と併せて行うことで、工事費を抑えることができます。

効果 冷暖房時の熱の流出入を約41%削減します。

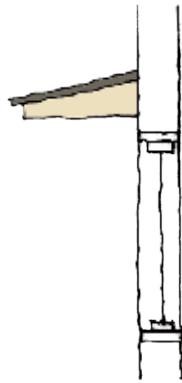
工事費 65,000円/㎡
※別途、撤去費：7,000円/㎡
施工期間 1～2週間程度

3 建物の熱の遮断

3-2 遮熱・断熱のための改修方法

(2) 日差しを遮る改修方法

D ひさしの設置



工事方法

- ・窓の外壁側上部を一部撤去して、ひさしを設置します。
- ・外側からの工事で、外装の補修や足場の設置などが必要となる場合があります。
- ・生活しながらの工事は可能です。

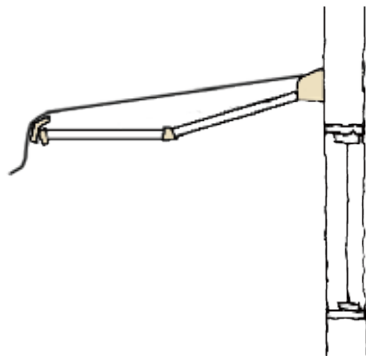
特徴

- ・特に夏の日中の太陽に有効で、また、雨が窓に降りかかるのを防ぎます。

工事費 200,000円/ヶ所 (幅1.8m、深さ60cm)

施工期間 1～2日程度

E オーニングの設置 (可動式の日除け)



工事方法

- ・窓の上部にオーニングを設置します。
- ・外側からの工事で、外装の補修や足場の設置などが必要となる場合があります。
- ・生活しながらの工事は可能です。

特徴

- ・可動式で影の深さを調節できますが、強風時には注意が必要です。

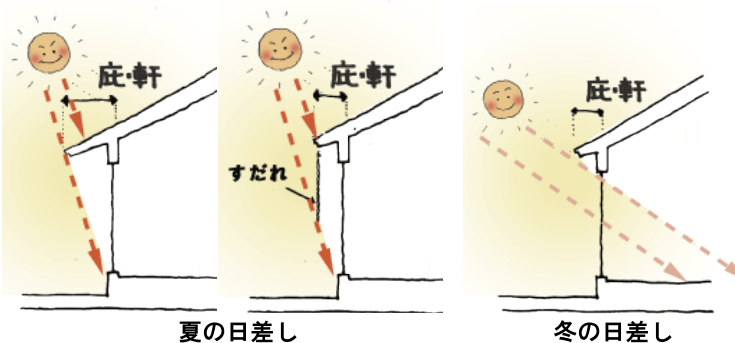
工事費 150,000円/ヶ所 (幅1.8m、深さ1.0m) ※手動の場合

施工期間 1～2日程度

豆知識

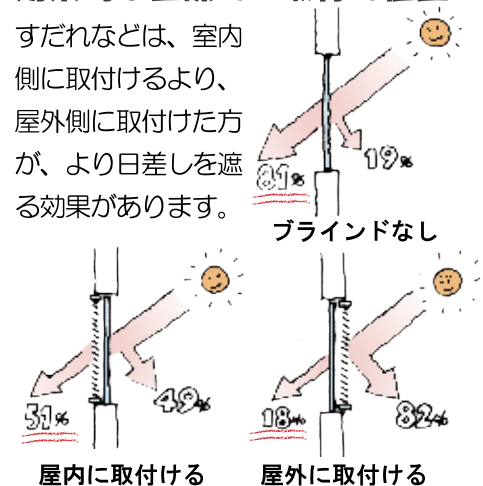
ひさしが深いと夏の日差しに有利！

夏は太陽の位置が高いので、深いひさしは日差しを遮ってくれます。逆に、冬は太陽の位置が低いので、ひさしが深くても、室内に暖かい日差しを取り込むことができるのです。



効果的な日除けの取付け位置

すだれなどは、室内側に取付けるより、屋外側に取付けた方が、より日差しを遮る効果があります。

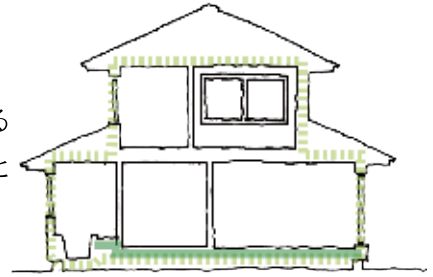


3 建物の熱の遮断

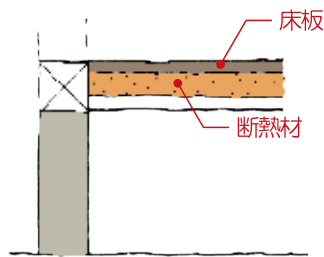
3-2 遮熱・断熱のための改修方法

床の断熱改修工事

一般的に床下は、湿気を逃がすために風が通りぬける構造になっています。冬、冷たい空気が入り込んだときの熱の出入りを遮るための工事です。



A 充填工法(洋室)



工事方法

- 床板をまくり、根太・大引きの間に、断熱材を挟み込み、受材を取付け落下しないようにします。
- 生活しながらの部分的な工事は可能ですが、家具類の移動が必要です。
- 床下の高さに余裕があれば、床下での工事が可能です。

特徴

- 地面に近いので、特に湿気に強い断熱材を選ぶ必要があります。

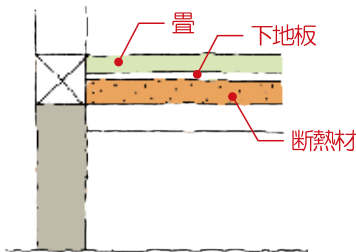
断熱材 ポリエチレンフォーム
厚さ 50mm

効果 冷暖房時の熱の流出入を約4%削減します。

工事費 断熱工事：5,500円/m²
内装工事：18,000円/m²
合計：23,500円/m²

施工期間 1週間程度

B 充填工法(和室)



工事方法

- 畳と下地板をまくり、根太の間に断熱材を挟み込みます。
- その際、畳の表替えや、隣の部屋との床に段差がある場合には別途、床高調整を行うことも有効です。
- 生活しながらの部分的な工事は可能ですが、家具類の移動が必要です。

特徴

- 下地板は比較的簡単にまくれるので、洋室の工事より簡単です。畳の隙間をなくするとさらに効果があります。

断熱材 ポリエチレンフォーム
厚さ 50mm

効果 冷暖房時の熱の流出入を約4%削減します。

工事費 断熱工事：3,500円/m²
内装工事：12,000円/m²
合計：15,500円/m²

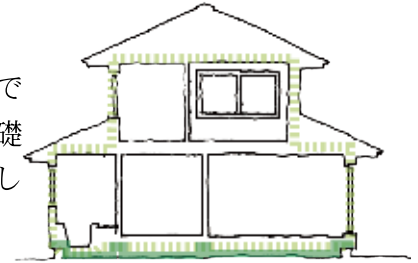
施工期間 1～2週間程度

3 建物の熱の遮断

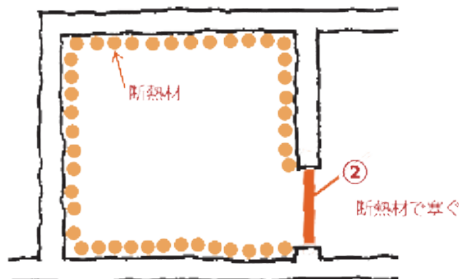
3-2 遮熱・断熱のための改修方法

床下・基礎の断熱改修工事

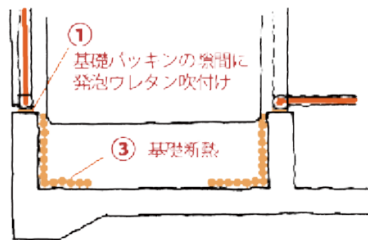
床の断熱に代わって、基礎部分で断熱を行う工事です。地盤は年間を通じて低温で、コンクリート基礎を通じて冷気が伝わりやすく、浴室や土間床に接した部屋は部分的に断熱をする必要があります。



A 張付け工法



浴室部分の基礎平面
(上から見た図)



浴室部分の基礎断面
(横から見た図)

工事方法

- ・ 保温性の高い浴槽と洗い場が一体となったユニットバスの床下は、脱衣室の床と併せて、コンクリート基礎と床地盤面とを隔離するように断熱材を設置します。
- ・ 造り付け浴室の場合は、壁、天井などと共に全体を包み込む必要があります。

効果 ユニットバスの場合、浴槽のお湯が冷めにくく、洗い場も温かい。

工事費 4,000円/m² (断熱工事費)

施工期間 ユニットバス設置と同時に行う

豆知識

ユニットバスと造り付け浴室の違い。

ユニットバス：浴槽・洗い場空間が一体となっている製品で、ユニットごと建物内に設置します。内装や広さなどの自由度は少ないですが、浴槽や洗い場の床には、あらかじめ断熱処理が施されていて短期間に施工でき、保温性も高く、水漏れの問題も少ない設備です。

造り付け浴室：浴槽や床、壁、天井などを個別に作っていくもので、内装や広さなどの自由度が高いことが特徴です。それぞれの取り合いや断熱の施工に注意し、水漏れなどを防止するための注意が必要です。