

基礎断熱工法住宅の床下湿気 トラブルを解決する

課題はいかに湿気を取り除きカビや腐朽を抑えるか

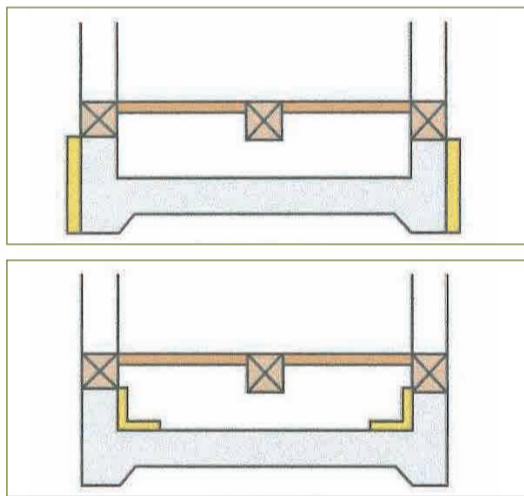


■床下除湿送風機「ドライ・プロ」効果検証
テストハウスA棟に設置し、温湿度の計測と木材含水率の計測を行いました。



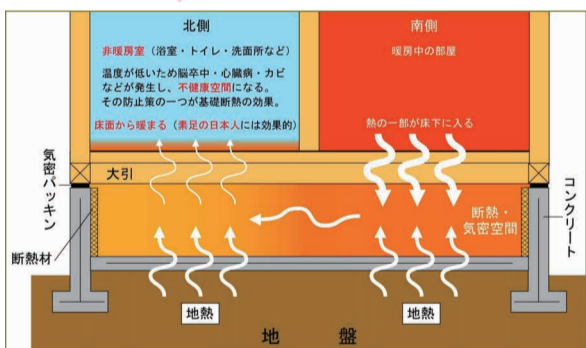
基礎断熱工法とは？

もともと日本では北海道などの極寒地域から始まり、現在は全国的に拡がりを見せている基礎断熱工法住宅。基礎断熱とは外気に面する基礎で断熱する方法です。床下は建物内部の一部として扱われ、床面での断熱施工は不要になります。

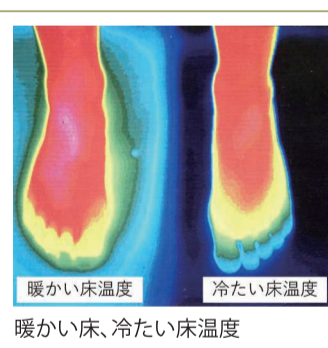


この工法の特徴として、冬季は住宅内の床面温度を上昇させることができます。その原理は次の通りです。

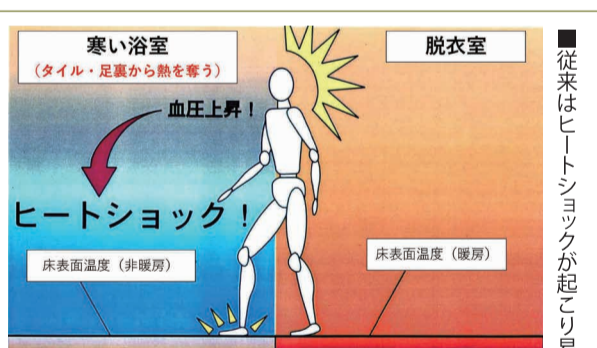
- ①地熱によって床下を暖めて住宅の床面の冷えた部分から暖める
- ②室内の暖房した空気が床下に入り、温度の低い水回り空間の床面を暖める



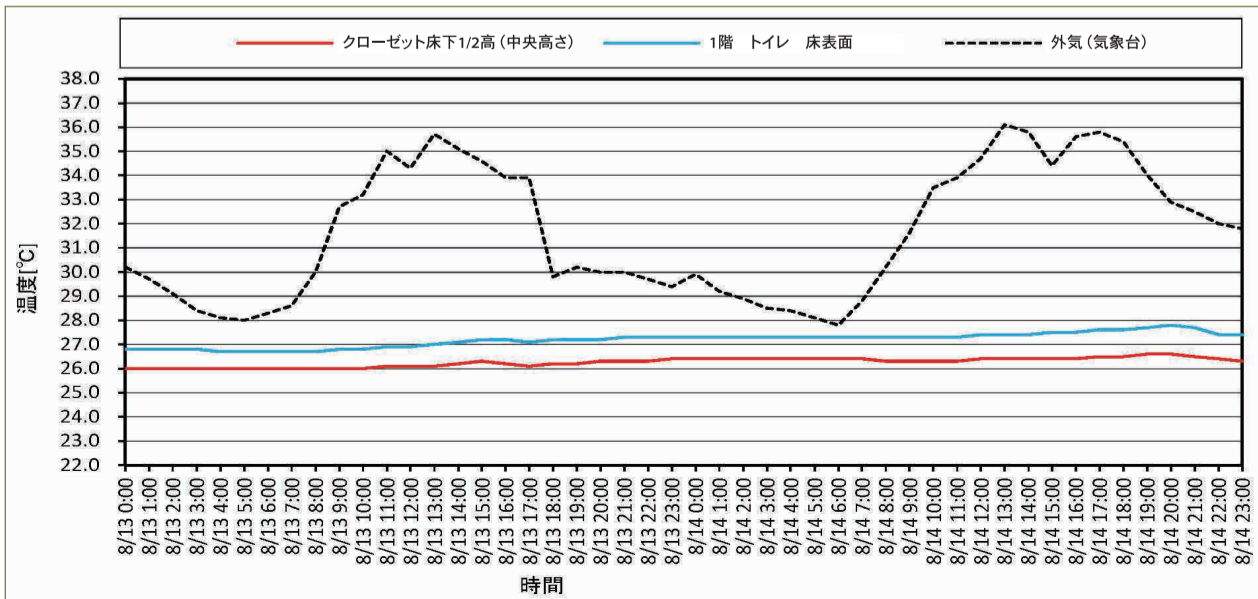
基礎断熱工法による非暖房室への温熱向上の対策(戸建住宅・冬季)
地熱の利用及び暖房中の熱が床下に入り、非暖房空間を温める



暖かい床、冷たい床温度



ヒートショックの起こる条件
・床表面の温度差が大きい
・床表面温度が低い箇所が生じる



■北側クローゼット床下1/2高(中央高さ)・1階トイレ床表面の温度(基礎断熱)期間：2018.8.13.13:00～8.14.23:00
夏季は地熱の低い温度が原因で結露が発生する可能性があるので注意

また、夏季には猛暑の日が多いが地熱によって住宅の床面を冷やすことがわかってきました。



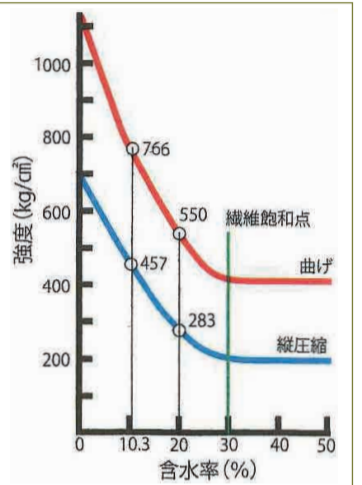
基礎断熱工法の注意点

日本は島国であり高温多湿な気候です。それに伴い梅雨を有する蒸暑地域であり、高温化に伴うカビやダニなどの微生物被害、また同時に腐朽による躯体耐久性低下など木造住宅にとって厳しい環境にあります。基礎断熱工法は外気条件の影響を受けにくい設計ではありますが、注意しなければなりません。

基礎断熱で結露やカビの危険性が高い時期は完成初年度の6月〜9月になります。
原因の一番は土間コンクリートから出てくる大量の水蒸気です。引き渡し時期のコンクリートは乾いているように見えますがコンクリート工事に使われる水の量が多いため、水分が完全に抜けるには1〜2年はかかるといわれています。また工期中に雨などが降りさらに水分を含む場合もあります。コンクリートの水分が出る期間に夏場を迎えると床下は高温多湿の状態になりカビが発生しやすくなります。当然床下空間と室内は床ガラーなどで繋がっていますのでそのカビが居住者に健康的な影響を及ぼすことも考えられるのです。

床下木部の強度劣化に注意が必要

コンクリートの放湿にしろ、季節的且つ住まい方によって発生する湿気にしろ、それが床下に蓄積されると、構造材などの腐朽につながる場合があります。特に水分を多く含んだ木材は強度が著しく劣化します。地震や台風などへの耐久性を考えると要注意です。



強度向上の倍率	
766 / 550 =	1.4 倍
457 / 283 =	1.6 倍

■ 木材は含水率が1%低下した場合、曲げ強度は5%向上する。

○ 木材含水率を低下させることが重要

それらの湿気トラブルを解決する方法として、弊社では専用の床下用除湿機「ドライ・プロ」を発売いたしました。湿気、カビなどのユーザートラブル回避はもちろんのこと、床下の湿気を結露させ水分を外に放出し床下を乾燥させることで床下の耐久性・耐風性を大きく高めることができます。

当社では、床下湿気クレーム物件について永きに渡り多くの業者様から相談を受けてきました。そしてここ数年多くなってきたのが基礎断熱工法住宅の床下湿気トラブルについての相談です。基礎に通気孔を設ける床下換気システムは使用できない工法のため苦慮しておりましたが新規に開発した床下除湿機による効果検証実験では優れた効果性を確認できました。

ドライ・プロの特長

湿気・結露を解消し、床下木部のカビや害虫、腐朽菌対策に有効です。
 梅雨や夏季の湿度の高い日に
 1日約400~600ccの除湿力

※周囲温度30℃/80%RH、8時間通常運転時
 ※周囲が除湿され乾燥時は排水量が少なくなります。
 ※気密性の低い設置環境では効果が出にくい場合があります。

除湿した空気を送風機で広範囲に循環

静音設計
 45 / 44 dB
 (電子除湿機: 50 / 49 dB)

消臭効果があるフィットンチッドが標準装備



除湿送風風量
 133 / 138 m³/h

ドレン用のΦ22穴を開ければ、簡単に施工可能!

アルミダクト
 フレキシブルダクト方式なので伸縮自由

密閉された床下空間を電子冷却モジュールで強力除湿

ベルチェモジュールを使用したコンパクトで低振動な床下専用除湿送風機です。

除湿運転は『通常(強)』と『弱』の切り替えが可能

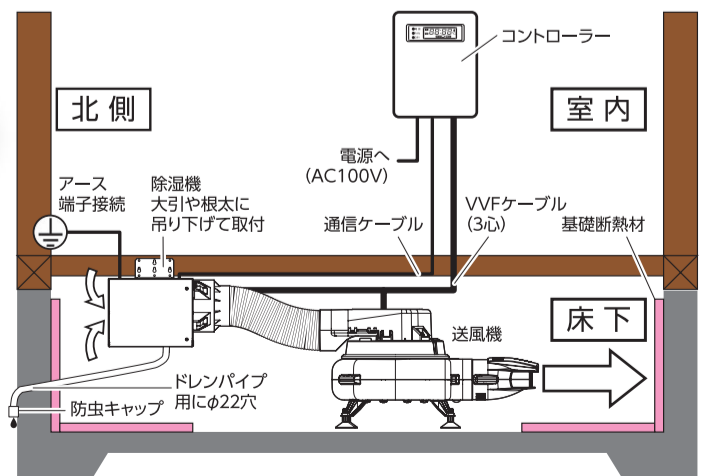
新築時の基礎コンクリート余剰水分の多い2~3年経過後は省エネ『弱』運転に切替も可能。

設置方法の多様性

アジャスター機能で起状の大きい床下でも安定した設置

特許・意匠出願済み

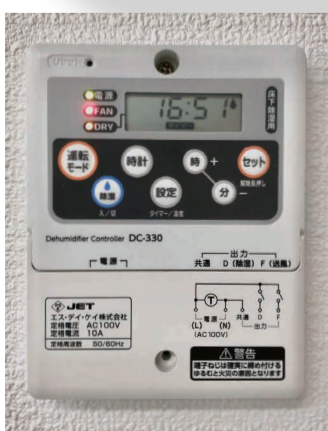
コンパクトな除湿機で簡単施工



・送風機はフレキシブルアルミダクトで自由に向きは決められます。
 ・除湿水はポンプレスの自然勾配排水
 ※ドレンパイプは一般家庭エアコン用のドレンホース(DH-Q-14)と共通品
 ※床下に水滴などで水が溜まっている場合は、雑巾やスポンジ等できれいに拭き取ってください。

専用コントローラーで完全自動運転

基本運転: 毎日9:00~17:00の8時間除湿送風運転を自動で行います。また、周囲が低温(14℃以下)の場合は送風のみ運転します。



電気代

通常運転で半年から1年経過後、床下の状態が乾燥した良好の時に弱運転に切り替えし3時間運転に変更した場合、月の電気代は約390円まで節約が可能。(電気代単価27円/kWh時)

床下除湿送風機 「ドライ・プロ」 効果検証テスト



■温湿度の計測



■木材含水率の計測



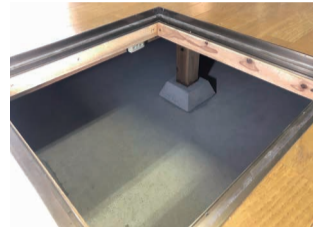
■除湿量: 平均値500ml/日



■A棟にドライ・プロを設置

実験方法

基礎断熱工法住宅の新築初期を想定し、各棟の床下基礎に36リットルの水を散水後、乾燥木材(杉)を設置し、木材の含水率及び床下の湿度を測定。



■床下基礎に36ℓの水を散水



テストハウスA棟…床面積約10坪
基礎断熱工法床下(ドライ・プロ設置)
※除湿運転時間は9:00~17:00の8時間
間運転を毎日
※毎日の除湿量の平均値500ml/日
テストハウスB棟…床面積約10坪
基礎断熱工法床下(除湿送風機無し)



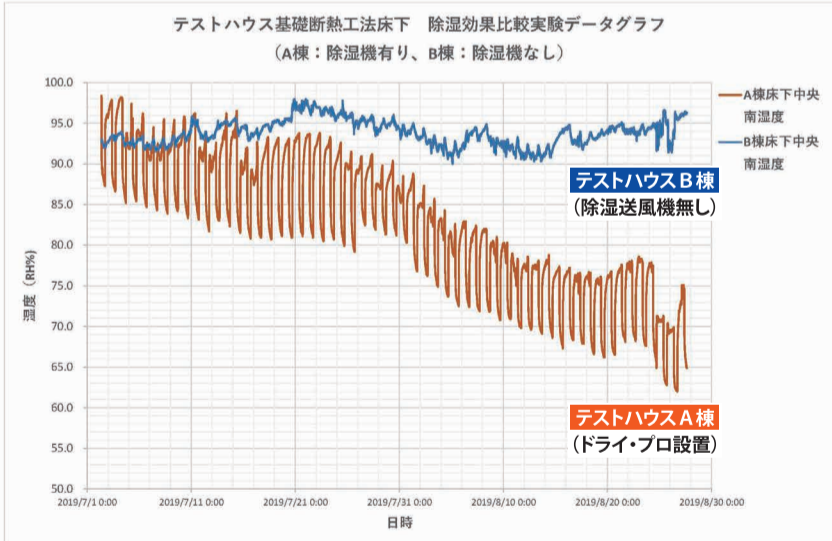
■テストハウスB
(除湿送風機無し)
※実験開始約1ヶ月後
黒カビ発生

実験結果

○温湿度データ

A棟は除湿運転時のみ湿度が低下し、その後また高湿に戻るが、除湿運転を毎日繰り返し行っていくことで徐々に乾燥し、約2ヶ月後には除湿運転時間外でも**平均で湿度約70%RHの乾燥した状態を確認**。

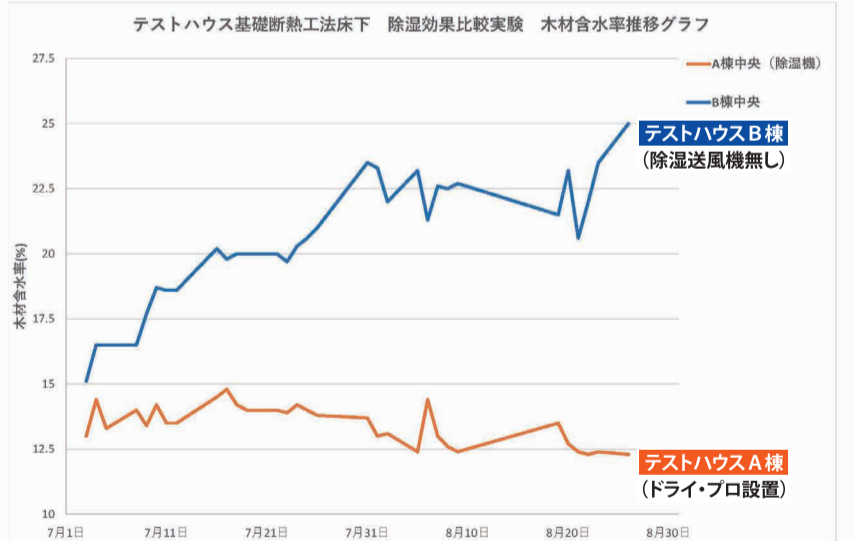
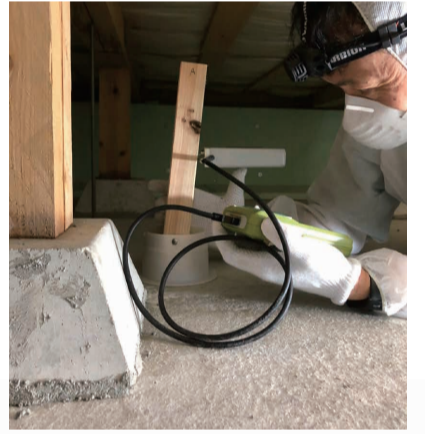
B棟は外気の影響で一時的に若干の乾燥はするが、常に**湿度90%RH以下にはならず高湿度の状態を確認**。



○木材含水率データ

A棟の木材は乾燥した木材の状態から上昇する事なく約1ヶ月経過からはより**乾燥した状態(木材含水率12%)を確認した**。

B棟の木材は乾燥した木材の状態から徐々に湿潤し、約2ヶ月後には**木材含水率が25%まで上昇した**。



この床下除湿機で得られる効果として重要なのは、木部の含水率低減によって木材強度が大幅にアップすることです。一方、床下からの湿気が外壁内へ上がって壁内でカビが発生する場合もあるのです。そういった意味から、日中は木材が湿気を放出しますからその時間帯にそれを除湿するという考え方は理にかなっており、さらに送風(攪拌)機能によりカビの発生しにくい環境になりますから基礎断熱工法の湿気対策品としてかなり有効であると思います。今回の実験データとしても満足できる結果となっていますね。



福岡大学
須貝名誉教授による
床下除湿機効果確認