

セルロースファイバー断熱材の特性、基本知識

『結露についての知識と対策』

日本は四季(+梅雨)があり、高温多湿、低温乾燥と1年間でさまざまな温湿度環境になります。今後省エネ性能の向上とともに高断熱化が予測されます。そこで注意が必要なことが『結露』です。

ここでは、湿気の移動、結露について、調湿について基本知識について考えます。

セルロースファイバーについての認識！

①:セルロースファイバー(調湿性断熱材)を使用すれば結露はおこらないと考えている。

→セルロースファイバーを使用しても結露は、温度差、水蒸気量など条件が整えば起こります。

瞬間的、1次的に結露の状況になった時、バッファ(緩衝材)としてリスクを抑える役割と考えたほうが良いです。

②:断熱性能を高くすれば(断熱材の厚さを増せば)結露しにくくなると考えている。

→断熱材の厚さを増し断熱性能を高めると材料の両端での温度差が大きくなり、透湿抵抗を考慮して検討してみると反対に結露しやすくなる場合があります。

(防湿シート省略の場合)

必ず結露計算により判断、確認が必要です。



③:材料の調湿性能にとらわれ、防湿シートは不要との考え。

→根拠なく材料に調湿性があるから・・・の考えから不要と考えるのは大変危険です。

防湿シートの必要性については、住宅における結露のしくみを十分理解する必要があります。

まず、材料の性質として透湿抵抗が小さい材料であることから防湿シートの省略を検討する場合は、建設地の季節的な温度、湿度状況を把握し、その部分を構成する順番、材料の厚さ、熱抵抗、透湿抵抗などから壁内結露の判定の計算が必要です。

また、防湿層の省略は建物の気密にも影響し、冷暖房負荷、換気の安定などにも影響します。

セルロースファイバーは、その調湿性から単純に結露しないと認識されてる方がいらっやいます。

『調湿機能』の認識について

調湿性があるというのは、温度、湿度の関係を考慮し設計した状況で、**一定的に想定を超えた状態に**

なってもバッファ(緩衝)として作用して一時的に結露を食い止めてくれ、結露リスクを減らすことができます。

断熱性能とともに『結露発生の防止』についての検討は必須となっています。

一般的に考えられる結露(冬型結露)に対しては、室内側に防湿層を設けることにより壁内への水蒸気の移動を防ぐことにより防露性能は高まります。

しかし、高温多湿、低温乾燥といった温度、湿度状況が逆になる夏期を考えると、状況により水蒸気の移動方向が逆になり結露しやすくなります。これが夏型結露(逆転結露)です。

この場合は防湿層を省略し室内へ水蒸気を放出したほうが結露は防げます。

夏型結露はあまり重要視されていませんが、温度が高いため、飽和水蒸気量も多く結果結露したときの量も多くなりこれが起きると被害は大変大きく危険です。

日本のように夏、冬と温湿度状況が大きく変化するところでは、両方の可能性があるこの認識が必要です。

性能表示基準でも透湿抵抗の小さい繊維系断熱材などの使用の場合は、結露発生の防止策の検討が必要となっております。

裏付けを持った設計を！

セルロースファイバーの調湿性能を緩衝作用の位置づけで結露のリスクを少なくする材料の認識を持ち、冬型、夏型の結露対策を両方満足されることは難しいです。

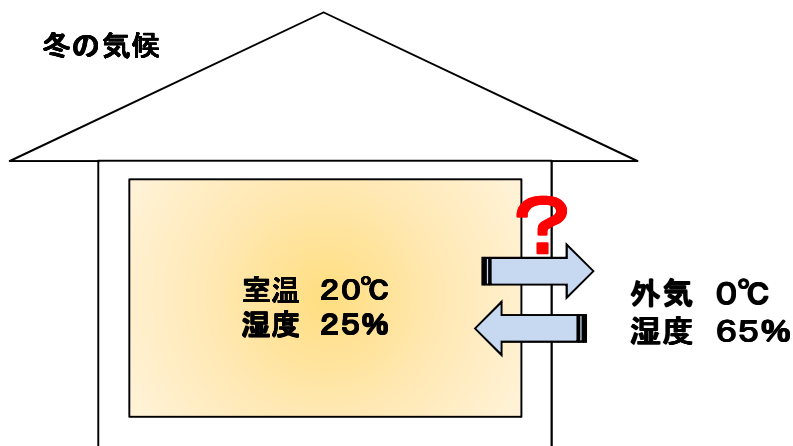
基本的な認識に加え検討箇所の材料構成、厚さ、熱抵抗、透湿抵抗、その地域の温湿度状況、

間取り位置による温湿度状況などを考慮し結露についてのリスクを検討し裏付けを持った設計、考慮、選択が最良と考えます。

各建物、間取り、立地状況が異なります。1棟1棟必ず検討をしましょう。

湿気の移動について

湿気(水蒸気)は室外、室内どちらへ移動しますか？



POINT

水蒸気(湿気)の移動に関係するのは、『水蒸気量、水蒸気圧』: **絶対湿度**です。湿気(水蒸気)は**絶対湿度**の大きい(多い)方から小さい(少ない)方へ移動する。

0°Cでの飽和水蒸気圧6.11hpa、飽和水蒸気量は 4.85m³とする。
20°Cでの飽和水蒸気圧23.39hpa、飽和水蒸気量は 17.31m³とする。

湿気の移動

「空気の移動は・・・①空気の移動に伴って」、「②水蒸気量による差を原動力として」という2つの現象によって生じます。

一般的に湿気が移動する速さは「空気の移動に伴うもの」のほうが大きくなります。

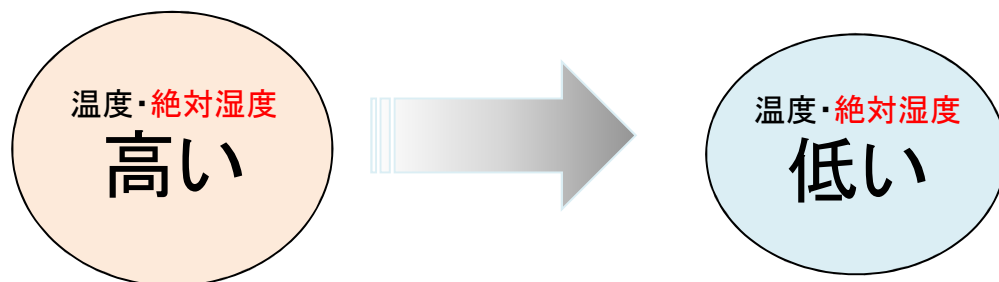
ただ、特に内部結露問題を解く場合は、「水蒸気量の差(絶対湿度差)」による移動を理解が重要になります。

空気が含むことができる水蒸気量(水蒸気圧)は、限りがある。その限界まで水蒸気を吹くんだ状態を飽和状態という。

そのときの水蒸気量を飽和水蒸気量といい、1m³の空気に何gの水蒸気が含まれるかで表す。また、飽和水蒸気の代わりに水蒸気の圧力(分圧、hPa)で示すこともある。飽和水蒸気量(飽和水蒸気圧)は温度が高いほど多い(高い)。

熱・・・**温度差**を原動力として伝わる。

湿気・・・**絶対湿度差(水蒸気量の差)**を原動力として伝わる。

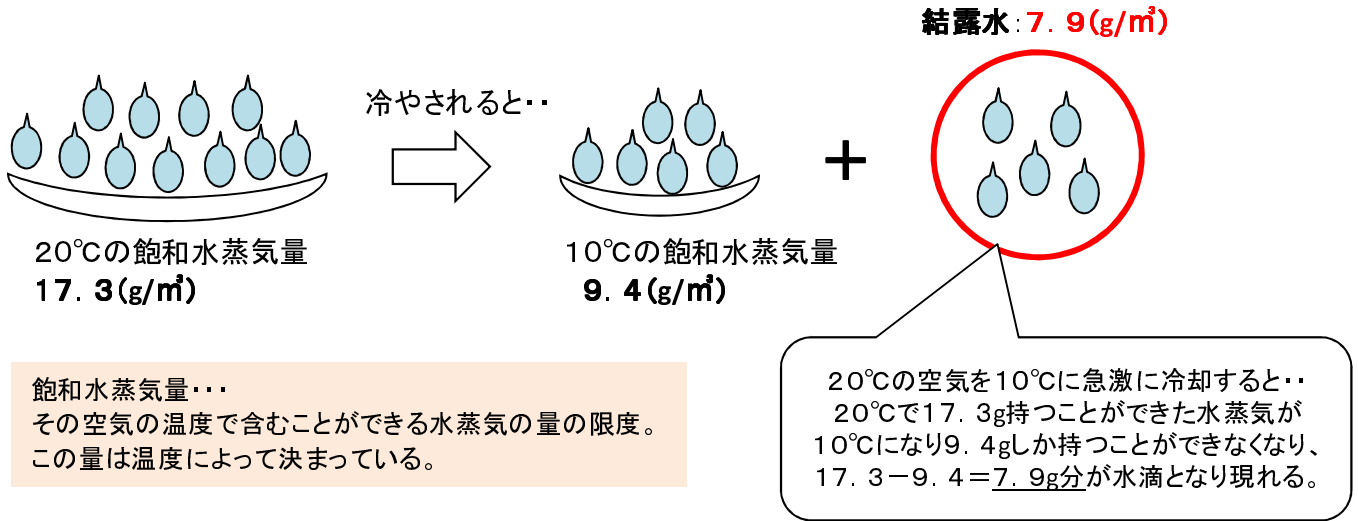


答え

室内→室外へ湿気は移動。

結露について ①

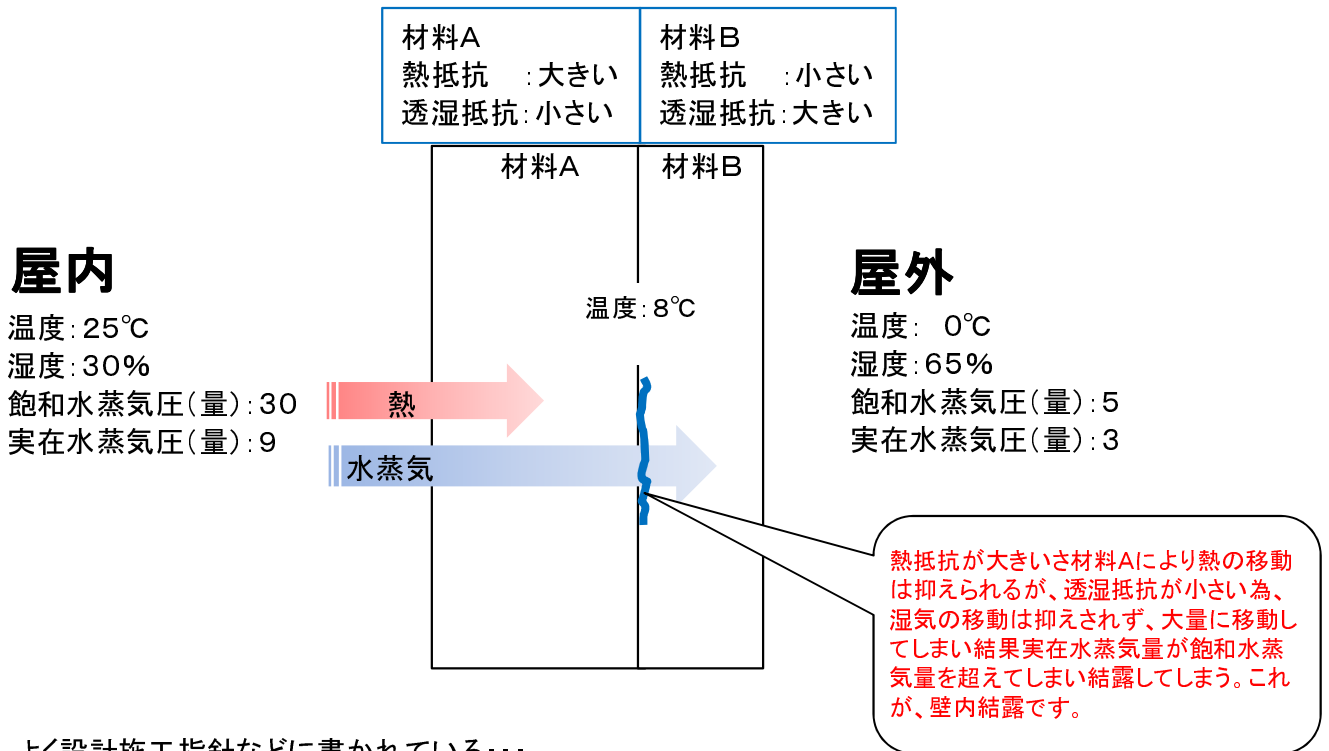
空気中の水蒸気が冷やされることで空気中に含みきれなくなくなり、飽和した分が水として現れること。



飽和水蒸気量...
その空気の温度で含むことができる水蒸気の量の限度。
この量は温度によって決まっている。

建物における結露(壁内結露)

材料には、それぞれ**熱の伝えやすさ(熱伝導率)**、**湿気の伝えやすさ(透湿率)**があります。



よく設計施工指針などに書かれている...

『透湿抵抗の小さい材料は室内側に防湿層を設ける。』の意味は、室内の水蒸気を壁体内へ入れないことにより各材料の境界面での水蒸気量を減らし飽和水蒸気量を超えないようにし壁内結露を防止することが目的です。

【壁内結露についてのまとめ】

熱(温度)の移動とともに**水蒸気の移動量(圧力)**が関係する！

構成する材料の**断熱性能**と**透湿性能**のバランスを検討することが重要。

結露について ②

結露について 「表面結露」と「内部結露」の2つに大別されます。

【表面結露】

発生しやすい箇所・・・サッシ廻り、押入れ、クローゼット(非居室)、タンス裏、古いRC造、S造など・・・

表面結露(①～③の組み合わせで決まる！)

①室内の湿度

湿度が高いほど結露しやすい。

②外気の温度

外気の温度が低いほど、その冷熱がたくさん室内に伝わってくるので表面結露しやすい。

③断熱性(断熱の程度)

断熱性が低いほど、外気の温度(冷熱)が室内に伝わりやすく表面結露しやすい。

【内部結露】(冬型結露、夏型結露)

壁内、床、屋根の内部で空気が冷やされ結露が起こること。

内部結露に大きく関わる要素に断熱材の存在があります。

壁内に断熱材が入っていると、外気に近いところの温度が低くなり、結露しやすくなる。

※断熱材の断熱性能が高いほど温度低下は大きくなるので、

断熱性能を高めた住宅ほど、内部結露を防止するような配慮が求められます。

内部結露防止策 条件:結露のしくみを理解すること。

- ①壁内などに室内の湿気を入れない
- ②壁内などに入った湿気は速やかに外に出す。
- ③外張り断熱を採用する。
- ④室内の水蒸気量(絶対湿度)を減らす。

まずは、絶対湿度を下げること。

結露を防止を目的とするならば、まずは「**室内の絶対湿度を下げる**」ことを第一に考えることが重要になります！

生活時の水蒸気発生は避けられないものとして、調理や入浴時などは換気扇を回す、開放型の暖房器具を使わないなど、水蒸気を少なくする工夫を意識することが重要です。



International Priority Projects

(有)インターナショナルプライオリティプロジェクト

〒465-0087 名古屋市名東区名東本通 3-42

Tel : 052-704-9181 Fax : 052-704-9183