

人と住まい 換気と健康

～グッドマン換気口で、人と住まいに健康を～

健康な生活は健康な住まいがあつてこそ。
健康な住まいは、適切な換気がなければ実現できません。
眼には見えないけれど、住む人と住まいの健康を保つもの。
それが、“換気”なのです。
この小冊子では、大切な換気についての豆知識を紹介しています。
大切な住まいづくりにお役立てください。

制作：株式会社日浦 GM事業部

■目次

- § 1. 住まいの健康をむしばむものー換気不足
- § 2. 換気不足が有害化学物質の排出を妨げる□
- § 3. 高気密・高断熱と換気(快適性のパラドックス)□
- § 4. 結露の原因「湿気」□
- § 5. 家の中は意外に潤いに満ちている？□
- § 6. 換気にも、色々あります。メリット&デメリットは？□
- § 7. 「第三種換気」の弱点を克服したグッドマン換気口□
- § 8. グッドマンは冬季の不快感「コールドドラフト」を抑えます□
- § 9. 小屋裏の換気で、夏も快適に□
- § 10. 自然換気口として唯一の特許製品 グッドマン□
- § 11. 著者の「グッドマン体験記」□

§ 1. 住まいの健康をむしばむもの－換気不足

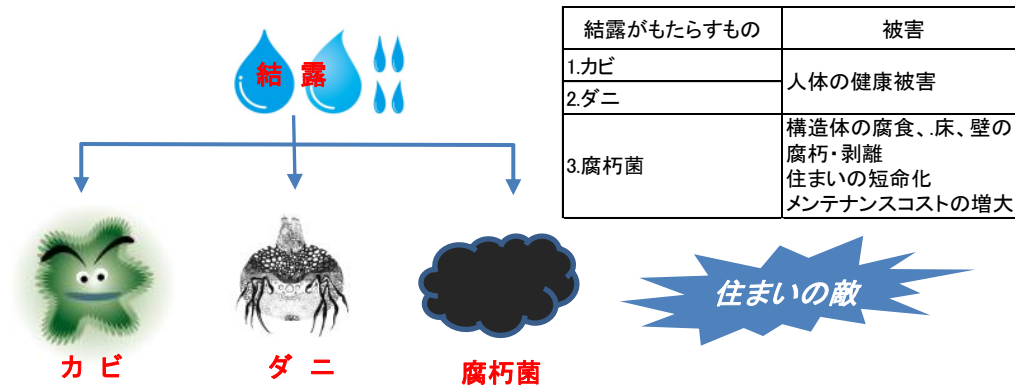
人にとって、呼吸は生命を維持するうえで不可欠な活動です。それと同じように、住まいにとっても不可欠である要素のひとつは「換気」なのです。

換気が不足すると、様々な不快な現象が現れます。

代表的なものが、結露です。この結露は、窓ガラスに付着し眺望を遮るだけでなく、壁紙を濡らしたり、押し入れや家具の裏に回り込み大切な家財道具に被害をもたらしたりします。

それだけにとどまらず、湿気を好むカビが発生したり、そのカビを餌にするダニが発生したりします。

また、床材にしみこんで、腐朽菌を発生させ、大切な床を腐らせたりするのです。



結露によって発生した
壁紙の剥離とカビ
結露はコンセントの中にも



結露による腐朽菌に侵された
サッシの額縁とフローリング

§ 2. 換気不足が有害化学物質の排出を妨げる

今の住宅には、建材や部材を製造するために、多くの化学物質が使用されています。また、ほとんどの家具も化学物質なくして製造するはできません。

では一体、建材や家具などに使用されている化学物質はどれだけあるのでしょうか。

材料	有害有機化合物
ペンキの溶剤	トルエン、キシレン、トリメチルベンゼン、ノナン、デカン
水性ニスの溶剤	アセトン、ISO-プロピルアルコール、n-ブタノール
ラッカーの溶剤	トルエン、キシレン、酢酸ブチル、n-ブタノール
ビニルクロスの可塑剤	フタル酸エステル系 (DBP, DOP) リン酸トリクレシル (TCP)
壁紙類の難熱加工材	リン酸トリエステル系 (TBT, TCEP)
壁紙類の接着剤溶材	酢酸ブチル、n-ブタノール、トルエン、キシレン
木工用接着剤溶剤	酢酸メチル、酢酸ビニル、酢酸エチル
床ワックス	トリメチルベンゼン、ブチルベンゼン、デカン、エチルトルエン、キシレンなど
畳の防虫加工材	ナフタリン、フェニチオン、フェニトロチオン (スミチオン)、ダイアジノン
木材、土壌の防蟻剤	クロルピリホス、S-421、ホキシムほか多数

驚くかもしれませんが、私たちの生活はこれだけ多くの化学物質にさらされているのです。そして、それらの化学物質は、シックハウスを引き起こすことは広く知られています。

では、この化学物質は人体にどのような影響を及ぼすのでしょうか。

シックハウス	症状
自律神経障害	発汗異常・手足の冷え・易疲労性
中枢神経障害	不眠・不安・鬱状態・不定愁訴・頭痛
末梢神経障害	のどの痛み・渴き
消化器障害	下痢・便秘・悪心
眼科的障害	結膜の刺激的症状
循環器障害	心悸亢進
免疫障害	皮膚炎・ぜんそく・自己免疫疾患

平成15年の「シックハウス法」の制定によって、人体に危険性のある有害化学物質の使用が制限されるようになりましたが、それは一部にしかすぎず、多くの化学物質は規制されていないのが実態なのです。

【有害化学物質の規制状況】

化学物質の種類	シックハウス法による規制	住宅性能表示による濃度測定(自由選択制)
1 ホルムアルデヒド	△ 濃度制限	
2 クロロピリホス	× 使用禁止	
3 アセトアルデヒド		○ (規制なし)
4 トルエン		○ (規制なし)
5 キシレン		○ (規制なし)
6 エチルベンゼン		○ (規制なし)
7 スチレン		○ (規制なし)
8 パラジクロベンゼン		○ (規制なし)
9 テトラデカン		○ (規制なし)
10 フェノカルブ		○ (規制なし)
11 ダイアジン		○ (規制なし)
12 フタル酸ジ-n-ブチル		○ (規制なし)
13 フタル酸ジ-n2-エチルヘキシル		○ (規制なし)

人体をシックハウスから守るには、有害化学物質が使用されている建材や家具を使用しなければいいのですが、それは現実的には不可能といえます。

そうした状況で、有害化学物質から身を守るには、適切な室内の空気の入替え、つまり換気がキーポイントになることは言うまでもありません。

シックハウスと換気。これは、不可分な関係にあります。それを示す例としてよく知られていることは、オイルショック後のアメリカで、ビルの空調の換気量を減らしたところ、シックハウス症候群が激増したことです。

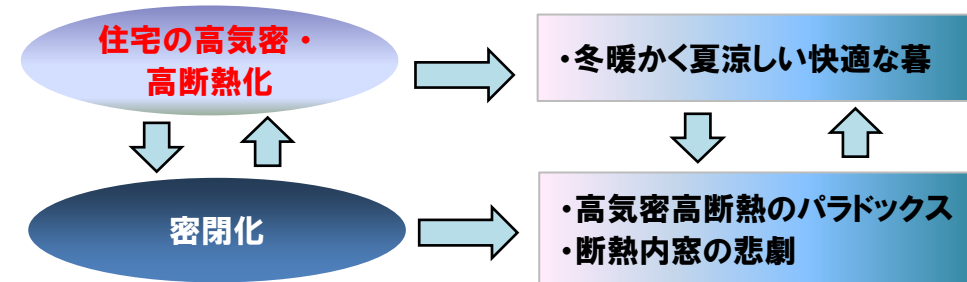
私たちも適切な換気対策を講じることによって、健康な住まいを実現しましょう。

§ 3. 高気密・高断熱と換気(快適性のパラドックス)

近年、住宅づくりにおいては高機密化・高断熱化が進み、冬暖かく夏は涼しい快適な住宅が建てられるようになってまいりました。このことは、住生活の向上という大きなメリットを住まい手にもたらしめています。

しかし、この「高気密・高断熱」は、そうした一方で住宅のみならず、住む人にリスクを招く可能性のあることを無視することはできません。

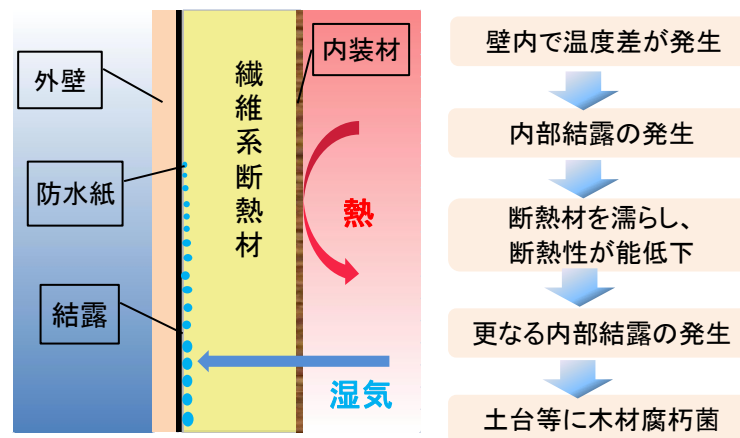
「高気密・高断熱」は、「密閉化」ということでもあると言えるのです。



換気は目で見ることができません。それゆえ、どうしても見過ごしがちになってしまいます。断熱内窓を入れたために、かえって換気が悪くなり、結露やカビの大量発生を招いたという、笑えない話もあります。

高気密・高断熱と換気は相反するものですが、健康な住まいづくりは、それらのバランスをとりながら行うことが必要なのです。

結露には、「表面結露」と「内部結露」があり、断熱性を高めれば表面結露は安全になりますが、逆に内部結露の危険を高めるのです。これは躯体そのものの腐朽やシロアリの発生 の大きな原因となります。



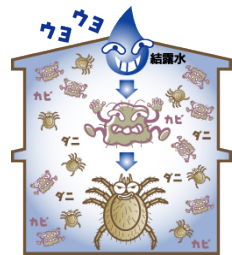
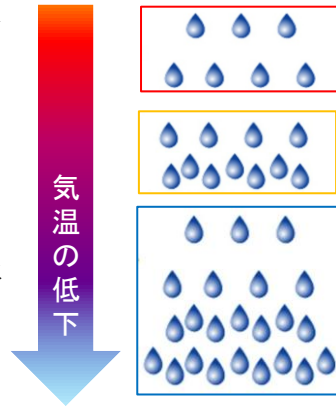
§ 4. 結露の原因「湿気」

空気は温度が高いほど、たくさんの水蒸気を含むことができる性質があり、逆に温度が低いほど少ししか水蒸気を含むことができません。

たとえば、20℃では1m³あたり17.3g(17.3cc)までの水蒸気を含むことができます。6畳の部屋に換算すると、411ccとなります。10℃では9.4cc(6畳部屋換算で223cc)、0℃では4.85cc(6畳部屋換算で115cc)となります。

これが飽和状態で、この水蒸気量を超えると、気体である水蒸気は水滴となって現れます。それが結露という現象で、結露が始まる時の温度を「露点温度」と言います。

例えば22℃で湿度が50%の場合、空気が11℃に低下すると結露が始まります。



結露は、住宅を腐らせる元凶となるばかりではなく、カビやダニが発生する原因となって、家族の健康を脅かします。

そのメカニズムは、まず結露水にカビが発生し、そのカビを餌にしてダニが繁殖します。このダニの死骸や糞、また、カビの胞子などがハウスダストとして部屋中を飛び交い、小児喘息やアトピー性皮膚炎などの原因物質であるアレルゲンになってしまうのです。

結露を防止する方法は、室内の湿度を低くするか、断熱効果を高めるか、二つの方法があります。

しかし、断熱効果を高めるあまり、換気不足になり室内の湿度を高めてしまうこともあるので、換気には十分気をつけなければなりません。

カビが好む環境は、温度15℃～28℃、湿度70%～95%と言われ、湿気さえあればアルミやレンズにも繁殖し、プラスチックは大好物です。

Temperature (℃)	40%	45%	50%	55%	60%	65%	70%	75%	80%	85%	90%	95%	100%
30℃													
25℃													
20℃													
15℃													
10℃													

カビ増殖ゾーン



§ 5. 家の中は意外に潤いに満ちている？

潤いと言っても、これは結露につながる水分のこと。生活のあらゆるシーンで、私たちは湿気を出しているのです。入浴、炊事、洗濯、洗顔や歯磨き、暖房、そして睡眠中にも、人は皮膚や呼吸から多くの水蒸気を放出しています。



一日に一家族が放出する水蒸気量は、11リットルに及ぶという研究結果も発表されています。これを放っておくと、、、？

【暖房器が発生する水蒸気量】



	水蒸気/発熱量 (g/kcal)	水蒸気発生量
都市ガス	0.198g/kcal	450～620g/m ³ (692～954cc)
プロパンガス	0.136g/kcal	1,630g/kg (1,053cc)
石油	0.133g/kcal	1,130g/リットル (1,430cc)



お肌のうるおいは大歓迎ですが、家の中の余分な潤いは、家にも人にも不健康の元。適切な換気で、余分な水分を抑えましょう。

衣類の種類	発生する水分
長袖Tシャツ	105cc
パジャマ	230cc
靴下(コットン)	30cc
ハンカチーフ	10cc
タオル	40cc
バスタオル	340cc
ズボン	145cc
ワンピース	95cc
下着	20～50cc

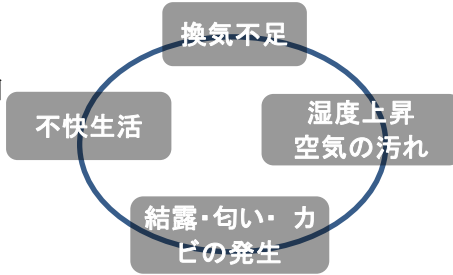
§ 6. 換気にも、色々あります。メリット&デメリットは？

換気法には、下記の4種類があり、それぞれ長所と短所があります。住宅分野で現在、主流を占めている(7割以上)のが「第三種換気」です。

分類		方法	メリット	デメリット
第一種		送風機+排風機を併用する方法(同時給排型換気)	・換気量が安定している ・圧力によるドアの開閉に支障がない	・フィルタなどの定期的なメンテナンスが必要 ・電気代がかかる ・ダクトのスペースが必要 ・換気装置が大きい
第二種		送風機で室内に外気を供給し、排気は排気口から押し出す自然排気	・給気量が確実に得られる ・建材からの有害物質の拡散を押さえられる	・壁内などに湿った空気が入りやすく結露の可能性が高い ・給気用ダクトのスペースが必要
第三種		排風機によって強制排気。給気は吸気口から自然給気 一般住宅の換気装置として最も一般的	・安価(電気代があまりかからない) ・メンテナンスが容易 ・給気用ダクトが必要ない	・給気口からの冷風感がある ・圧力差によりドアの開閉がしづらくなる場合がある ・排気用ダクトのスペースが必要
第四種		空気の温度差によって生じる自然給排気法 エネルギーがゼロで済む	・エネルギーがゼロで済む ・コストが安い	・自然任せとなり計画換気できない

第三種換気システムは、排風機によって排気します。そのため次にあげる不具合が起きがちです。

- ①冬季に排風機を稼働させると、冷気が室内に入り込み、これを嫌って排風機を止めてしまう
- ②長期不在や別荘などでは排風機を停止する以上によって、換気不足を招き、「不快のサイクル」に陥ることになります。



第三種換気システムに使用されている換気口は、通常は下の写真のような丸型フードと丸型ガラリが一般的で、掃除がしにくいいため、埃が付着しやすくなり、目詰まりが発生します。これが換気不足を助長するのです。



目詰まりを起こし、換気能力を失った換気口

§ 7. 「第三種換気」の弱点を克服したグッドマン換気口

換気は、二つの機能を持っています。ひとつは、室外の新鮮な空気を採り入れる「給気」であり、もうひとつは、湿気や人体に有害な化学物質などを含んだ室内の淀んだ空気を排出する「排気」です。

理想的な換気とは、この「給気」と「排気」がバランスよく行われることです。従来の第三種換気法は、どちらかといえば、排気に難点がありました。そこで、機械によって強制的に排気する方法がとられるのです。

でも、換気口が目詰まりを起こして換気機能が著しく低下しては意味がありません。

それだけではなく、従来の換気口には、いくつかの欠点がありました。

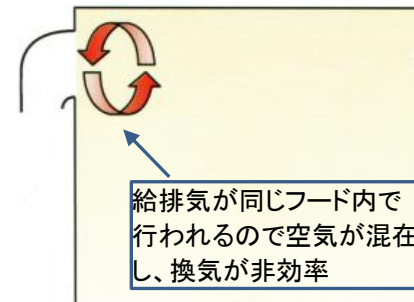
- ①構造上、排気がしにくい
- ②冬季のコールドドラフト(ダウンドラフト)現象が起きやすく、換気口の下に冷気がたまりやすい
- ③掃除がしにくい



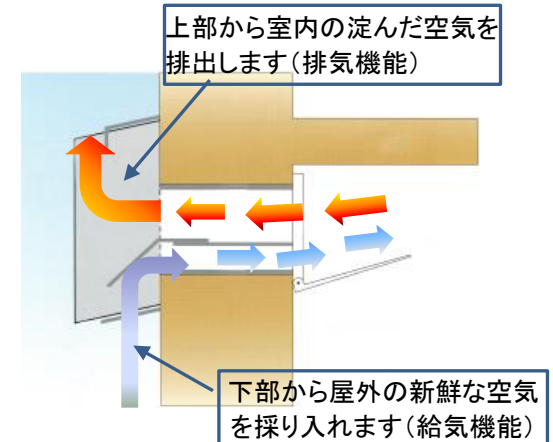
グッドマン換気口は、独自設計によって、これらの欠点を解消し、理想的な給排気一体型システムの換気口をつくりあげることができたのです。これが評価され、特許を取得するに至ったのです。

(自然換気口として唯一の特許製品 PAT.2916849)

●従来の一般的な換気口の弱点



●排気と給気の機能を分離し、バランスのよい給排気量を確保



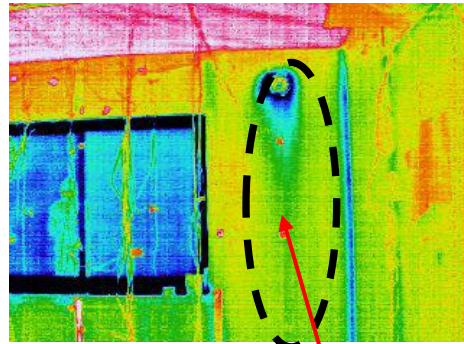
§ 8. グッドマンは冬季の不快感「コールドドラフト」を抑えます

冬季に室外の冷気が換気口から入り込み、壁に沿って室内に流れ込む現象を「コールドドラフト(ダウンドラフト)現象」と呼びます。

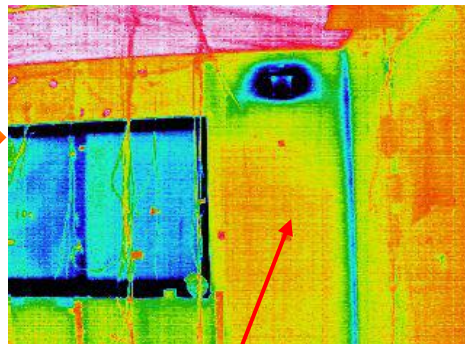
これを抑えるには、従来の換気口ではフードを閉じるしか方法がありません。そうすると、換気作用がストップし、結露の発生につながってしまいます。

グッドマンは、室内機にダンパーを取り付けるという、全く独自の設計を施すことにより、コールドドラフトを抑えることに成功したのです。

●独自の室内ダンパーが冷気を拡散



これがコールドドラフト現象です。



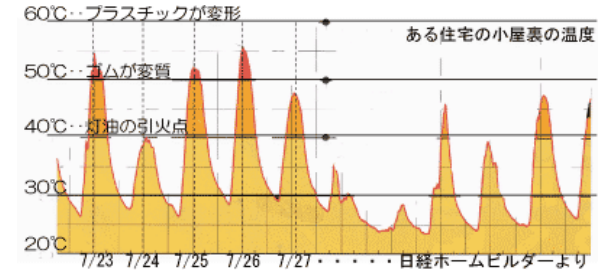
コールドドラフトが大幅に減少しています。

室内ダンパーは、開閉角度を4段階に調整できるので、吹雪の時などは完全に閉じることができます。ただし、通常時には、換気性能を保持するため、全開にしておくことをお勧めします。

そして、もう一つうれしい機能が。それは、室内機の防虫網が簡単に着脱できることです。埃が付着した時には、防虫網を取り外し、水洗いすることができるので、目詰まりの心配はありません。清潔好きの奥様にもうれしい機能です。

§ 9. 小屋裏の換気で、夏も快適に

小屋裏にこもる熱は、夏の住まいの大敵です。時には50℃～60℃にのぼることも。その熱がもたらす2階部分の、あのむっとする熱気はとも我慢できませんよね。



そこでお勧めしたいのが、「小屋裏換気」です。グッドマンなら、電気を使わず24時間換気ができるので、灼熱のような小屋裏とはオサラバです。なので、エアコンの設定温度も省エネモードでOK。お財布にもやさしいグッドマン換気口です。

意外と知られていないのが、夏でも結露の発生があることです。これを「夏型結露」と呼びます。夏型結露は、冬の結露の逆転現象で、エアコンの使用により、建物の中が冷え、外気の方が高温多湿の場合に起こるものです。

これは壁の内部だけでなく、床下にも発生することがあるので、シロアリの被害にもつながります。これを放っておくと、土台がボロボロに。土台が台無しになっては、大切な家を守ることもできません。

夏といえば、外出から帰って、家の中に入った時の、あの蒸し暑さに思わず顔をしかめた人はたくさんいるでしょう。外出中にエアコンを運転しておくというわけにもいきませんよね。

ところが、グッドマン換気口なら、お留守の間でも、しっかり換気。室内にこもる熱を逃がしてくれます。ですから、長期の不在でも、安心。電気を使わず空気のエネルギーで自然換気が24時間行われるのです。



§ 10. 自然換気口として唯一の特許製品 グッドマン

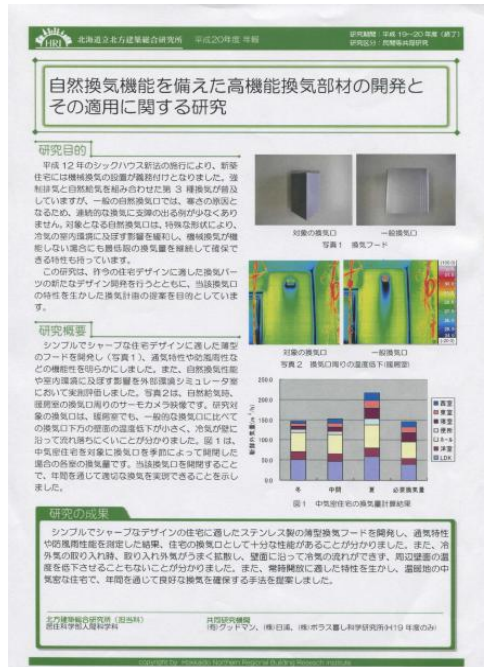
グッドマン換気口は、自然環境の厳しい北海道で生まれた製品です。開発から約20年。この間、(独法)北方建築総合研究所や現岩手県立大学の佐々木隆教授のご指導を仰ぎながら改善を重ね、特許を取得いたしました。



また、(独法)北方建築総合研究所において、厳しい各種性能試験を受けており、その性能については優秀性が確認されております。



(独法)北方建築総合研究所での風力実権および水密試験



§ 11. 著者の「グッドマン体験記」

谷津干潟に面するマンションに住む著者は、「結露生活」22年あまり。冬場の結露は仕方ないのだとあきらめていました。結露との長い“共同生活”で、フローリングは腐朽菌によって腐食され、北側の居室の壁紙は黒カビが発生。冬は、結露拭きとカビ取りに追われていました。

●Before グッドマン

- ①室内の湿度はほぼ70%以上を保っていました(70%を下回るのは少ない)
- ②11月から春先までの5か月間は、常に結露が発生し、毎朝結露拭きを強いられました(玄関ドアを含むすべての開口部に結露し、水分量はバスタオル2枚分に相当)
- ③サッシの額縁や下枠に水が溜まり、床材が腐朽していました
- ④北側居室には、サッシ枠に発生した水滴が就寝中に落下するほどでした
- ⑤北側居室内のコンセントには結露が発生し、挿入口に水滴が付着。非常に危険でした



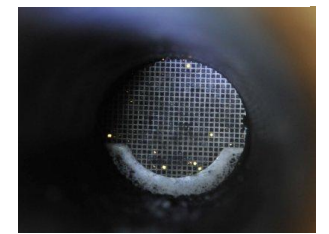
●救世主グッドマンの登場

- ①取り付けは簡単でした。現についている換気口を取り外し、グッドマンを換気孔に挿入。
- ②今までの換気口を見てみると、室内側、室外側とも埃がビッシリ。換気性能はほぼゼロになっていました。

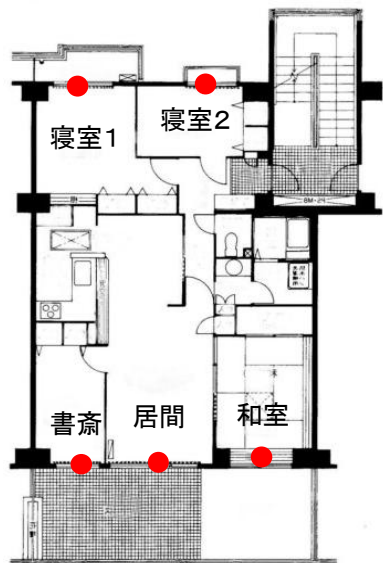
古い換気口を取り外す



古い換気口の内部(埃が付着し、完全に目詰まり状態)



●After グッドマン



- ①室内の湿度は、最終的に63%台に低下。(下のグラフ参照)そして、結露は激減したのです。
- ②カビは全く発生しなくなりました。(多分、ダニも)
- ③北側居室の壁紙や玄関ドアの結露が解消されました。
- ④水滴の落ちる音が消えました。
- ⑤心配だった北側居室内コンセントの結露はピタッと止まりました。

それまで、冬の結露はつきものと思っていた先入観が解消されたのです。
結露は防げます。生活を快適に改善することは可能なのです。

もっと早く、グッドマンに出会っていたら、...

●湿度の推移

