

# 小屋裏換気システムの御提案 08

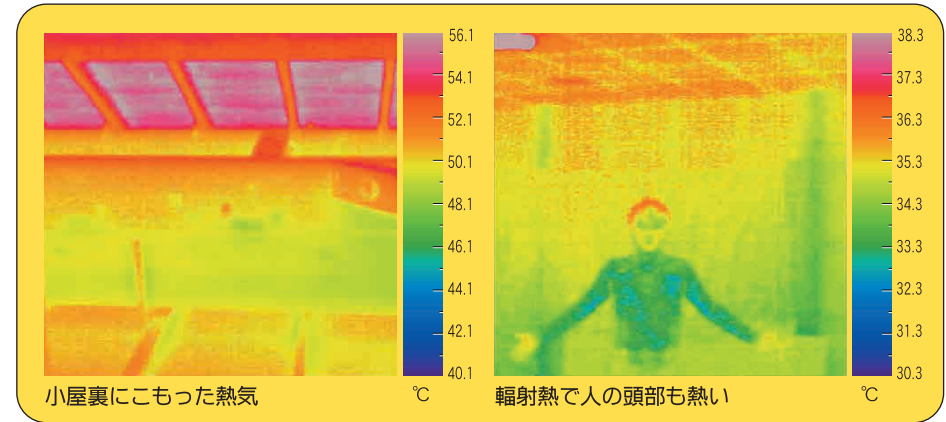
<安心・快適で長持ちする住まいを創る小屋裏換気システム>



# 現状分析と問題点

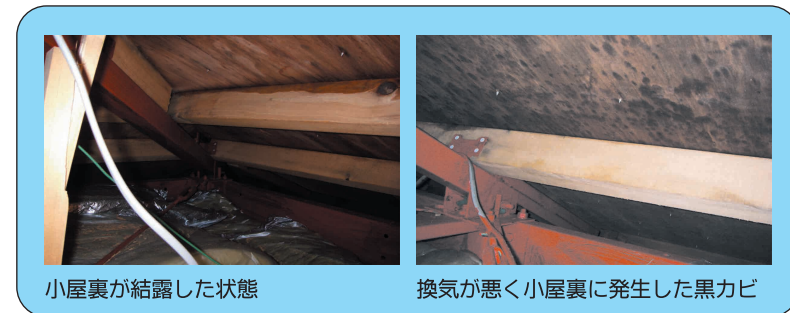
## 1 熱気問題

小屋裏にこもった熱気は輻射熱として室内の温度を上昇させ、冷房効率を低下させます。



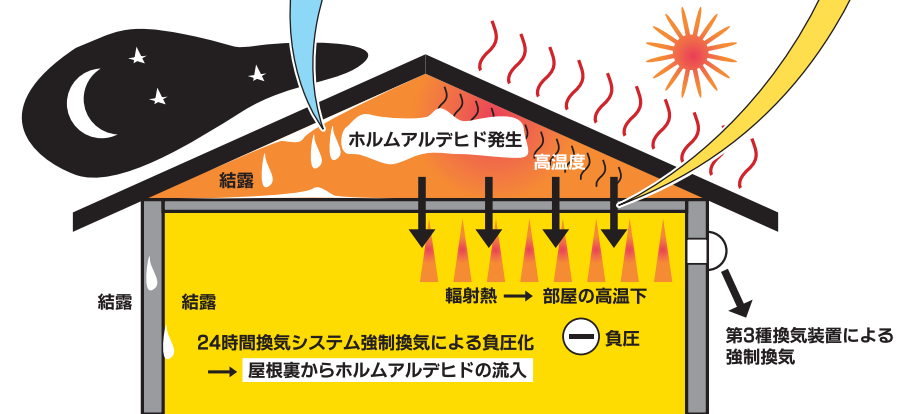
## 2 結露・湿気問題

小屋裏の温度変化は室内と小屋裏との温度差を生じさせ、結露を発生させます。とくに熱伝導率の高い軽量鉄骨構造では結露が発生しやすくなります。結露は天井のシミ、カビを発生させ、また木材は水分を含むと強度が低下するため、台風などで屋根が損壊するなどの事故も起こっています。



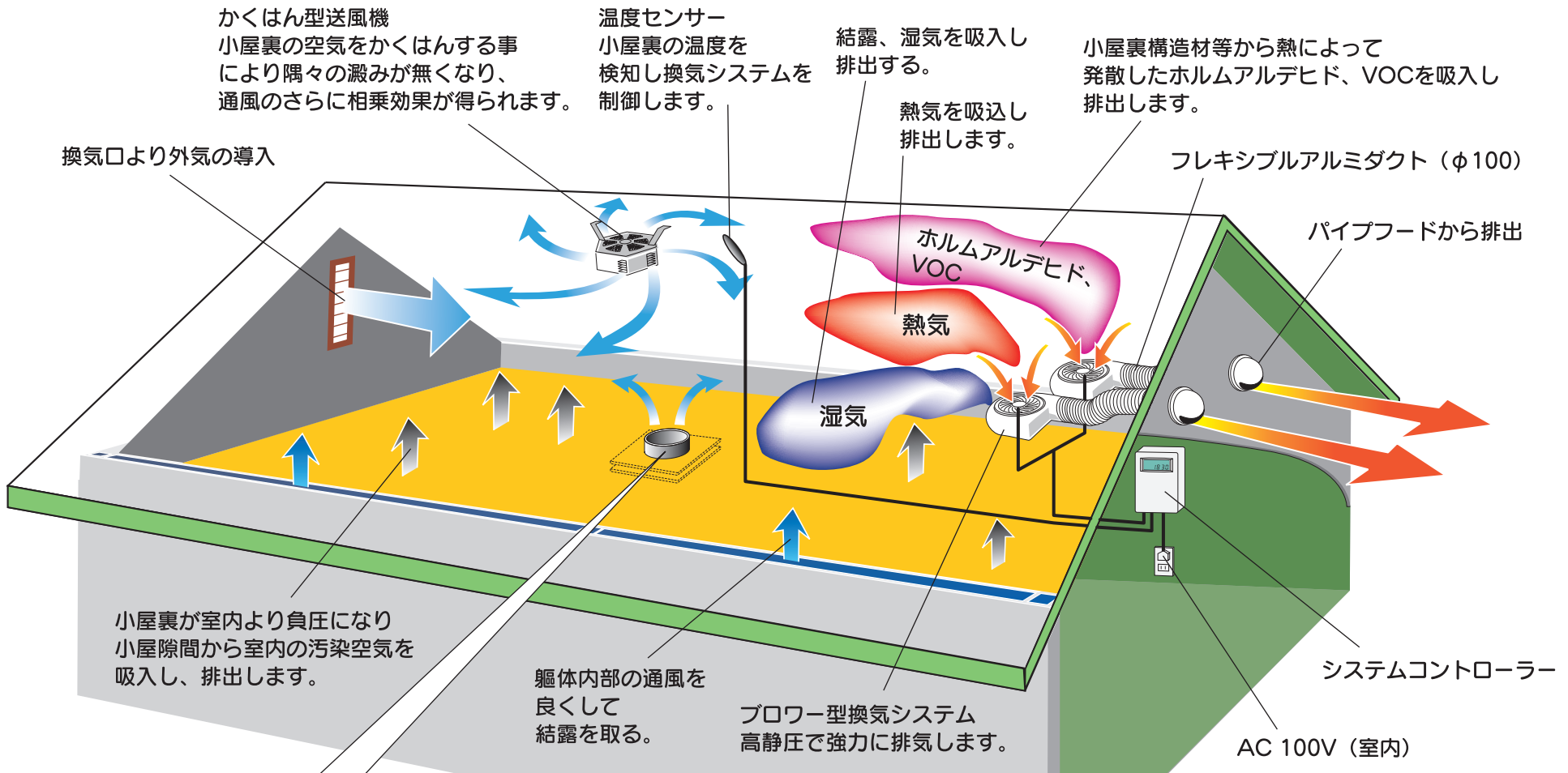
## 3 シックハウス問題

シックハウス症候群の原因となっているホルムアルデヒド、VOC（揮発性有機化合物）は合板、接着剤などに含まれており、温度が高くなると急激に発散され、室内へ流入が考えられます。

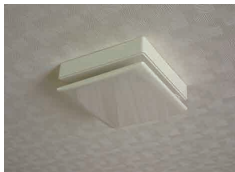


24時間換気システムの導入により室内が負圧になり、屋根裏の建材等から熱で発散したホルムアルデヒドが室内に流入する事も注意。実際、夏に屋根裏に入ると目がチカチカし、呼吸が苦しくなるので相当量のホルムアルデヒドが充満していると考えられる。

# 小屋裏換気システム設置構想図



ガラリ [オプション]



給気電動シャッター (丸穴取付)  
DV-20MK2



フッシュ式レジスター (丸穴取付)  
REP-150JF

換気口 [オプション]



軒天用丸・平換気口 (丸穴取付)  
N-125STV2-A3

ジャバラ [オプション]



寄棟屋根用フレキシブルカップリング  
PYCF-100

●1時間当りの換気回数…約7回  
換気扇2台設置-小屋裏気積65m<sup>3</sup>  
の (小屋裏面積約20坪) 場合

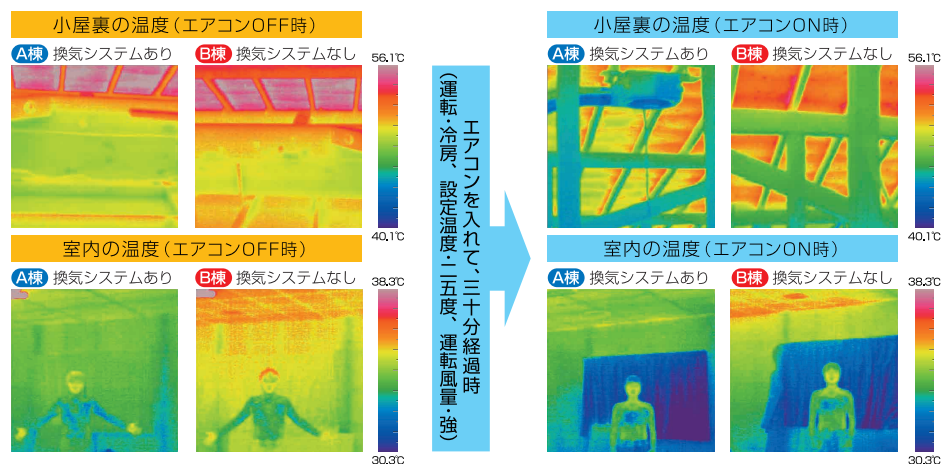
# 小屋裏換気システム … その効果は (1)

1

## 小屋裏の温度を低下させます。

小屋裏に隠れた熱気は輻射熱として室内の温度を上昇させ、冷房効果を低下させます。小屋裏を換気することで小屋裏構造体の蓄熱が低く抑えられ、得に日没後の冷房効果がアップします。クーラーの過剰使用を減らし、家族の健康と電気代の節約にも役立ちます。

サーモトレーサーによる小屋裏と室内、人体の温度比較

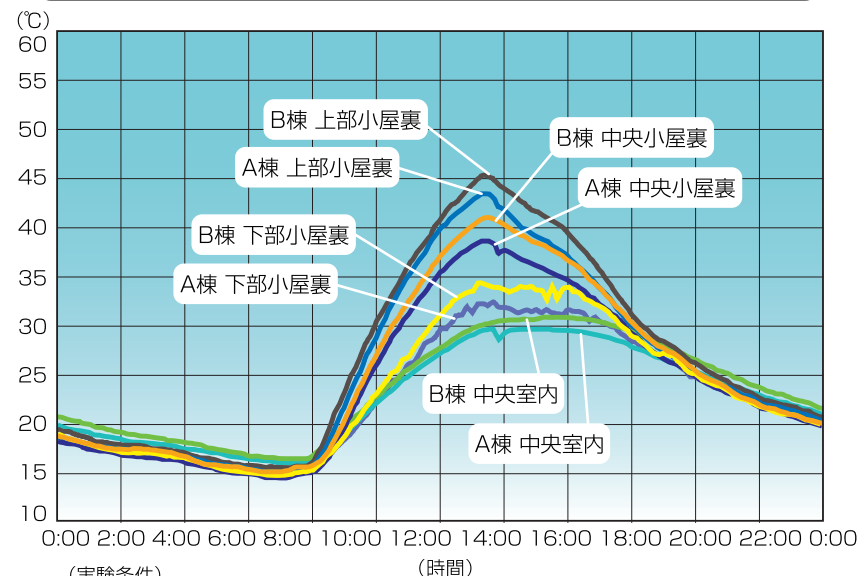


2

## 24時間換気システムをサポートします。

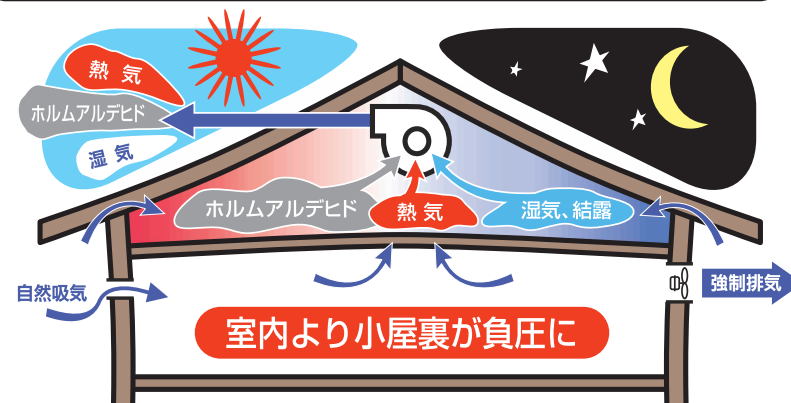
室内が負圧になり、熱せられた小屋裏の建材等からホルムアルデヒドが発散し、室内に流入する事が考えられます。小屋裏換気システムを導入すると、小屋裏が室内より負圧になり、室内へのホルムアルデヒドの侵入を防ぎます。

小屋裏温度比較グラフ



(実験条件)  
 ・場所：当社テクニカルセンター内テストハウスA・B棟  
 ・テストハウスA棟：小屋裏換気あり  
 ・テストハウスB棟：小屋裏換気なし

小屋裏換気扇を運転すると



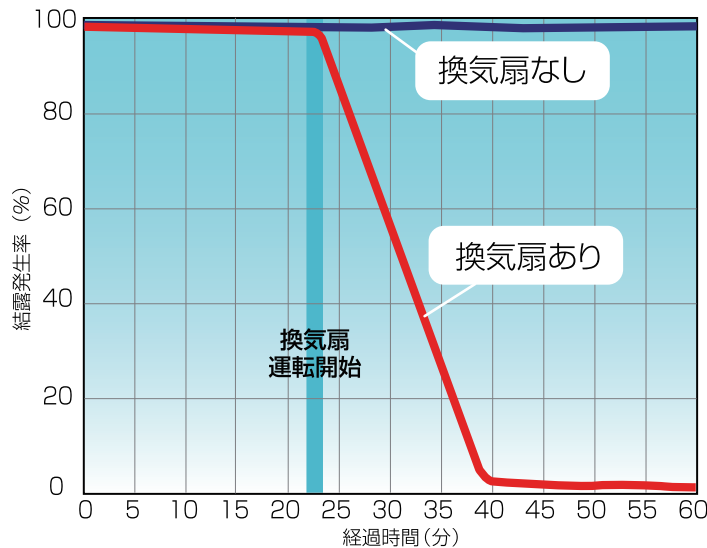
# 小屋裏換気システム … その効果は (2)

3

## 小屋裏、<sup>くたい</sup>躯体内の結露をシャットアウト。

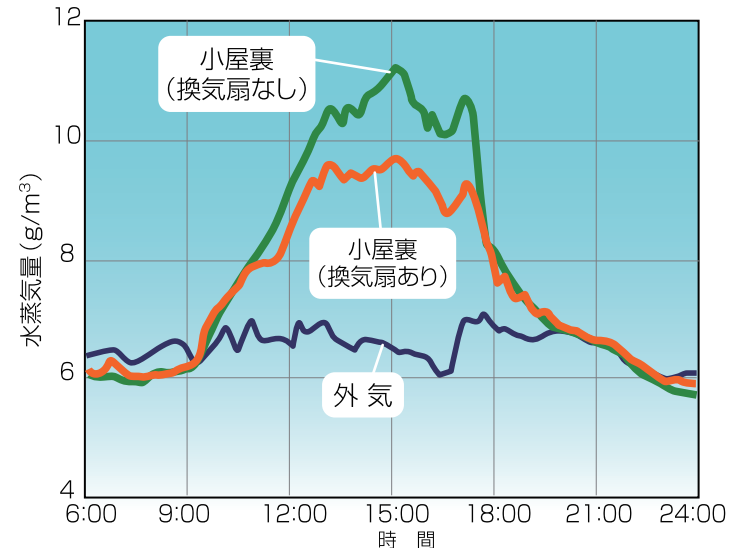
小屋裏の温度変化は屋外と室内との温度差を生じさせ、結露が発生します。結露は天井のシミ、カビを発生させ、また合板が濡れてぶよぶよになり、強度が低下して屋根が落ちる、外壁にひびが入る等の原因にもなります。特に軽量鉄骨構造の家は熱伝導率が高いのでくたい内の鉄骨に結露が発生しやすいと言った問題も、小屋裏換気システムで積極的に空気を動かすことで、結露の原因を取り除き、家屋を長持ちさせることができます。

換気扇を運転し通風効果により結露発生抑制効果が認められた。



※当社テストハウスにて強制的に結露させた小屋裏で換気扇を動作させた場合(測定点:風速0.5m時)

A棟では、約30%の湿気(水蒸気)排出が認められた。



※当社テストハウスの室内で石油ストーブを焚き、その影響で小屋裏に溜まった湿気(水蒸気量)を測定。

4

## 省エネ設計でお得です。

1ヶ月の電気代も2台設置で年間平均約600円程度※とお得な省エネ設計です。また冷房が良く効くので、冷房の電気代も下がる事が期待できます。

※風之介プロワー24時、設定や設置状態によって差が生じます。





# 小屋裏換気システム… 特長

5

## その他の特長。

### POINT-1：高性能化

- ◎大型のシロッコファンをダブルで動作することにより従来比30%アップの風量と5倍の静圧力150/170Pa)で外風にほとんど影響をうけないパワフルな運転。
- ◎強運転時の騒音値も従来比20%ダウンでとても静か(41.5/41.5dB)

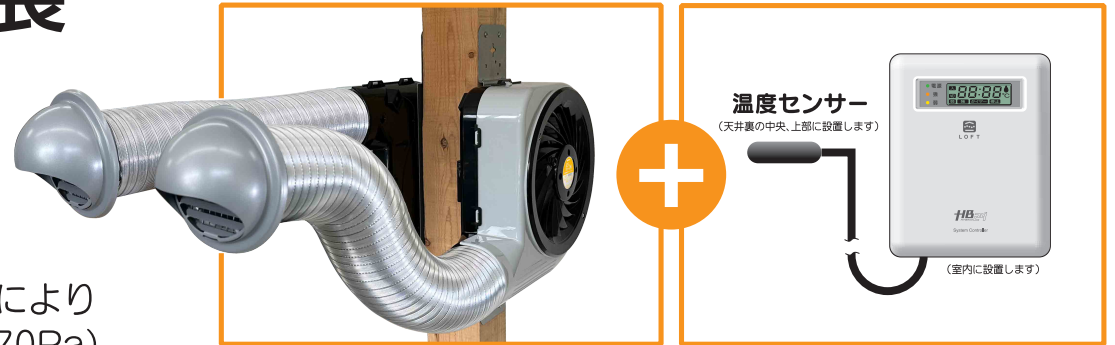
弱運転時の騒音は23dB程しかなく通常、室内からは聞きとれない程静かです。

### POINT-2：施工性の向上

- ◎φ100mmフレキシブルアルミダクトにより換気本体の設置場所を選びません。
- ◎本体固定プレートで柱、大引等に簡単取付可能。本体の取付方向も自由です。
- ◎二重絶縁構造の実現でアース工事不要。
- ◎切妻屋根・寄棟屋根問わず対応可能。(オプション部材使用時)
- ◎軽量本体(2.6kg)で取り付け時に補強の必要なし。
- ◎施工に必要な部材はほとんど同梱済み。

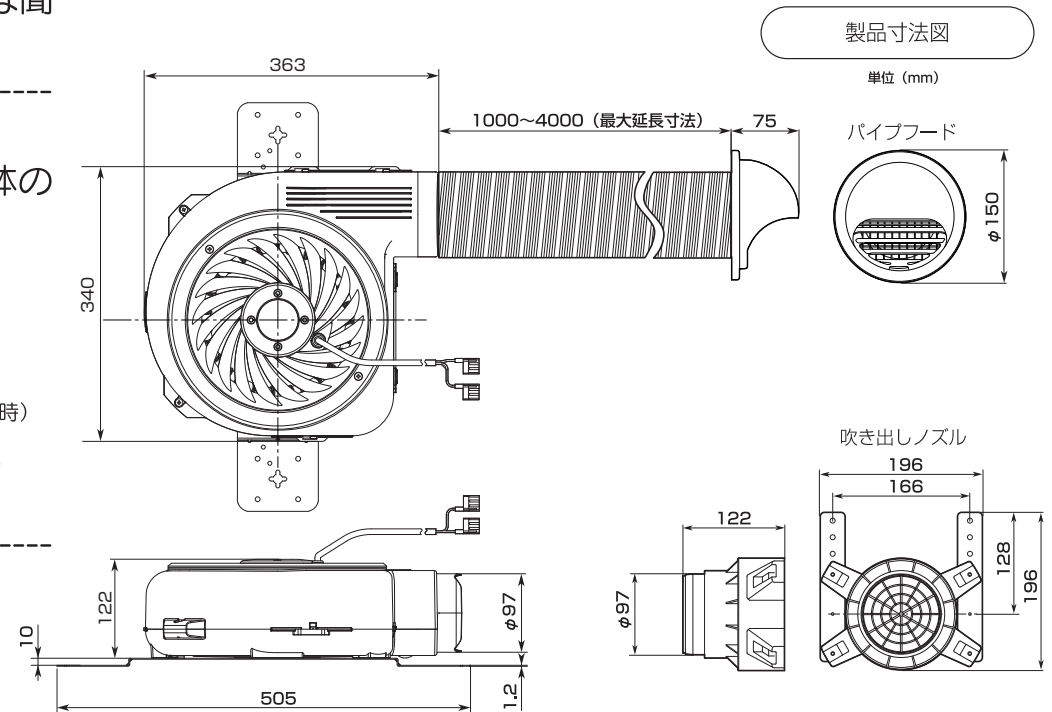
### POINT-3：操作不要

- ◎温度センサー付きタイマーで自動運転。
- ◎専用コントローラーにより手間がかかりません。
- ◎設定温度は1℃単位でも設定可能。



24時間換気サポートシステム  
風之介プロウ-24

小屋裏換気システム専用  
システムコントローラー





工学博士・一級建築士

須貝 高氏

東京大学建築学科博士課程修了

現在、福岡大学工学部建築学科教授

「九州住まいづくり研究会」主宰。住まいをいかに長く健康に保つかについてさまざまな研究を行う。

昔は、窓を閉めてもいずれかの隙間から換気されていたのですが、最近の建物は、窓がアルミサッシに変わり室内が密閉化されています。

例えば、冬期に酸素を使い、排気ガスを室内に出す暖房器は大変危険なことになります。暖房器が酸素を使い続ければ、酸素が減って一酸化炭素が発生します。ところで人間の血液は酸素と結びつくのですが、この一酸化炭素があれば、それと結びついて酸欠になって倒れてしまいます。タバコを吸えば、煙が肺に入って肺ガンになることもあります。また室内の内装材や家具などから有害な科学物質が発生しますので、どうしても換気が必要になります。

住宅は安心して生活するのが基本です。

また、床下空気の入替えが大切です。日本は多雨多湿で温度が高いため、床下の構造体を腐らせることもあります。

さらに台風もあります。その際、最も被害を受けるのは屋根部分です。特に、屋根裏は台風の時に雨が入らないように小屋裏換気口を小さくしています。そうしますと木材は水分を吸います。吸湿すればするほど、木の強度が低下して、台風時には屋根が吹き飛ばされることもあります。また鉄骨住宅では、鉄骨部分で結露することもあり、その水滴が天井部分に落ちてカビが発生することもあります。そのためには、屋根裏の空気を入れ替えて、湿気を上手に排出することが大切です。

# Q&A (1)

Q01：電気代はどれくらいかかるのでしょうか？

A01：外気温度等、条件により変わりますが、ブロー-24を2台動作時1ヶ月当り、冬場約300円、夏場約900円程度なります。

Q02：メンテナンスは必要でしょうか？

A02：メンテナンスフリー設計ですので、通常は特に必要ありません。

Q03：通常の操作は必要ですか？

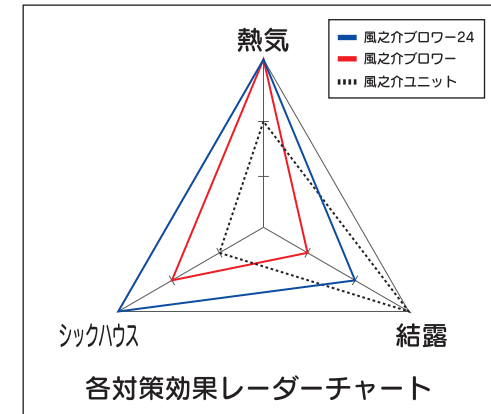
A03：専用コントローラで自動運転しますので設置時に設定をした後の操作は不要です。

Q04：1台当りの適応面積はどのくらい？

A04：天井面積20坪までは1セット（2台）、それ以上は10坪毎に1台追加となります。

Q05：いろいろなタイプがありますが、各種選択する目安は？

A05：三角線図で表現（右図：レーダーチャート参照）



Q06：コントローラの配線は壁内での対応は可能でしょうか？

A06：コントローラの裏面より配線が出せるようになっていいますので、ノックアウト式の穴を利用して、壁内配線が可能です。  
また、新築時は市販のスイッチボックスを利用したの取付けも可能です。

Q07：取付工事は簡単ですか？

A07：本体やコントローラの配線等は住宅の電気工事を行っている業者であれば問題ありません。  
但し、排気口の穴開け工事が足場等の必要がないか前もって確認が必要です。

Q08：通常、排気ファンの取付け場所（向き）は？

A08：晴れた日の外風の流れに合うよう、北または東側の換気口から空気を取り入れ、南または西側に排気させます。

Q09：センサーケーブルは何メートルあるのでしょうか？

A09：10メートルになります。センサーは天井裏の中央部への取り付けますので、そこから10メートル以内でコントローラーを取り付ける必要があります。

Q10：付属の排気ダクトは何メートルまで伸びるのでしょうか？

A10：全長1メートルから4メートルまで調整可能です。

Q11：天井裏に換気孔や換気ガラリ等が一切無い場合でも取付け可能でしょうか？

A11：排気ファンのみ設置しても、給気口がないと換気が出来ませんので換気ガラリ等がない場合、換気口の追加が必要です。



# Q&A (2)

**Q12：H（L）形鋼への取付け方法は？**

A12：オプションのH（L）形鋼具付金具で加工なく取り付けが可能です。

**Q13：ファンの安全性は？出火したりしないのか？**

A13：コンデンサーラン式のモータを採用していますので、モータを回すときに電氣的接触はありません。  
また万が一モータが高熱になった場合の温度過昇防止装置を内蔵していますので安心して使用できます。

**Q14：排気用パイプフードは付属品以外での使用は可能ですか？**

A14：付属品以外での使用はおすすめできません、とくにホームセンター等で販売しているタイプは自然換気用で機械換気用ではありませんので排気抵抗が大きく、また防虫ネットの目が細かく目づまり等不具合が発生します。

**Q15：コントローラ1台に最大何台まで対応可能でしょうか？**

A15：ブロー型と攪拌型との合計で8台まで対応可能です。

**Q16：エアコンの電気代の比較でどれだけ違うのか？**

A16：電気代はエアコンの性能により異なりますので目安としては、（財）日本冷凍空調工業会webに「夏のエアコンの設定温度を1℃の上げる事で10%の省エネになる」とあり、天井裏換気を設置した場合、室温を約2℃下げる効果がありますので、約20%の省エネが見込まれます。

**Q17：騒音は？**

A17：強運転時で約41dBになります。昼間生活している時で室内からは給排気音が若干聞き取れる程度の低騒音です。  
また、弱運転時は約22dBになり、通常の生活時では室内からは動作音は聞き取れない程の低騒音となっています。

**Q18：3台以上取付ける場合、パイプフード（吹出しノズル）の美観を損なわない施工方法は？**

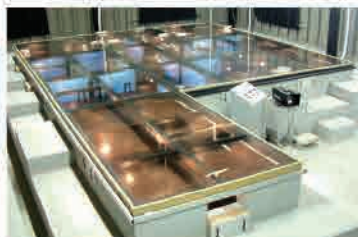
A18：パイプフードを一回り大きいφ150タイプで施工し、ダクトはY形分岐管で2台分を1つにまとめれば、パイプフードの数は4台まで2個で済ませることが出来ます。  
・推奨φ150パイプフード：未来工業製、PYM-S150（ステンレス）  
・Y形分岐管：松下電器産業製、FY-YHH641

**Q19：天井裏での電源を直接取るやり方は？**

A19：分電盤にブレーカを新規追加し、それから電源を取ることが基本ですが、2階のコンセントの配線から分岐して電源を取る方法もあります。  
但し、その場合はユーザへどこのコンセントから電源を取ったのか知らせる事が必要です。

# 製品開発への取り組み

## ■シミュレーションスタジオ



シミュレーションスタジオは床下換気扇の効果を目で見て確認できる日本で唯一の床下実験施設です。約10坪の実験用床下モデルを使い、スモークを利用して、床下の空気の流れによる換気扇の効果を実際に確認できます。一般ユーザーへの視察見学会も随時、実施しています。



## ■低温恒温恒湿器 (環境試験用設備)



製品寿命は、床下換気扇や天井裏換気扇が、実際に使用される最悪の環境条件を仮定し、信頼性テストがされているか重要なポイントになります。この機器は内部でさまざまな温度、湿度状況 (温度-40~+100℃ / 湿度20~98%RH) を再現することのできる環境試験用設備です。現地でテストをしなくても冬の北海道の床下、夏の沖縄の天井裏などの温度変化、湿度変化を作り、実際に近い使用環境状態で、換気扇やモーターなどの信頼性テストが可能になります。

## ■テストハウス



全く同じ形70平方メートル(10×7m) 2の建物をテストハウスとして設置しています。床下は半分に仕切られ、それぞれ土の布基礎と、コンクリートのベタ基礎になっています。同一条件下でのあらゆる比較実験が可能で、収集されたデータは無線を通じてパソコンに集計され、分析されます。

## ■寿命試験室



寿命試験室は量産品、部品の耐久性や寿命に対する確認を行うための施設です。連続運転、間欠運転、ファン負荷運転などの試験を実施し、お客様に安心してお使いいただけるように長期にわたって継続監視を行います。

## ■風量測定器設備



ダブルチャンバー方式は、精度が高く、国内海外とも広く用いられていることから当社ではこの方式を採用しています。また、この風量測定装置は日本工業規格のJIS B 8330:2000に基づいています。

※AMCA210-85 (The Air Moving and Conditioning Association)

## ■ST装置



モータ設計シミュレーションプログラム (National Motor Design)で基準となるモータのデータを活用し、モータの性能データ(負荷特性、トルク、電流値等)をインプットして、コンピュータ上でシミュレーションし、試作します。試作品は写真のモータ特性自動測定システムで自動計測、性能が出ているかをチェック。微調整後、量産に入ります。西邦電機ではこの一連のモータ開発を自社で全て行い、製品に最適なモータ設計を計っています。

## ■簡易無響室



簡易無響音室は換気装置やモーターが発生する音を外部から騒音や反響音に影響されることなく正確に測定するための設備です。この無響音室の構造はパネル式で大きさは4m×4m×2.5mの内容積があります。性能は遮音特性：500Hz 62dB (A)です。尚、騒音計やFFTアナライザを有しています。