



次世代床下換気ハイブリッドシステム

TURBINE UNIT 09

タービン・ユニット

＜床下換気の変革を促す、新しい価値の創造とビジネスモデルのご提案＞

日本の風土・現代住宅の構造

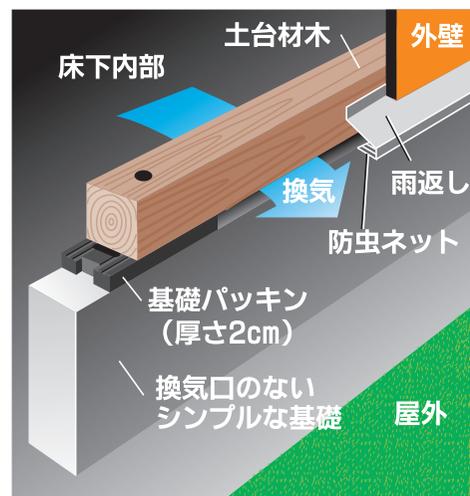
日本の気候は高温多湿型です。そんな日本の気候の特長を考えられて造られた伝統的な日本の木造住宅は、日本の気候に適応して床が高く、解放された床下でした。しかし現代住宅は、高断熱・高气密化が進み、床下は地震対策など強度を高めるため、基礎に囲まれており、換気口はあるが風が入りにくい構造になってしまっています。

換気口形式の1.4倍の通風面積があると言われる基礎パッキング工法は、雨返しのカバー、防虫ネットが全周囲の換気口をおおい、また周囲の塀や植木等で風が動きにくく、思ったほど通気性の改善は見られません。

販売施工店の声をお聞きすると「基礎パッキング工法は頭から通気性に優れていると思い込んでいた・・・」というのが圧倒的です。

高气密化された湿気の逃げにくい構造であり、換気不足と日が当たらず温度の低い床下は、外気や室内との温度差で相対湿度をあげ、結露を起しやすい環境になってしまいます。

温度差によって湿気が結露をおこし、それによって合板や木材が腐り、家の寿命が短くなったり、カビやダニの発生の原因となります。



基礎パッキング工法

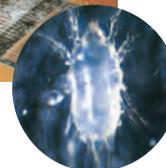
湿気による悪影響

腐朽菌は、床下、畳の下、押し入れ、台所などに発生しやすく温度20～30度、湿度75%以上の環境で繁殖します。カビも、換気が悪く、風が動かない環境で胞子菌は繁殖します。室内においても部屋の隅、タンスの裏側などにカビが生えるのは、風が動かないからです。

また、湿気の多いじめじめした所は、シロアリの被害になりやすい条件になります。シロアリや木材の腐朽菌は木材を腐らせて強度を弱め、家の寿命を縮めています。



畳の下のカビ



ダニ



腐朽菌におかされた床下

シロアリ



次世代型床下換気システム 「タービン・ユニット」のコンセプト

換気ユニットの運転制御方法特許取得
特許第4068416号
意匠登録済：意匠第1180614号

02

新発想のシステム構成により、 最大の効果が得られるようになりました。

◎従来は、複数の換気扇を設置して床下全体を換気する考え方でした。
また、設置算定基準も不明確で、排気・給気・攪拌などの仕様の異なった製品が混乱して使用されていたため、過剰な取り付け台数になったり、効果的でない組み合わせになることも散見されていました。
「タービン・ユニット」は、**必要最小限のシステム構成で最大限の効果を発揮する**ことを目的に開発されています。
そして、その鍵となるのが「ハイブリッド・コントローラー」です。

ハイブリッド・コントローラーで最適運転が可能！

◎屋外の外気温度・湿度を感知し、排気型換気扇と拡散/攪拌型送風機を独立制御。最適運転を可能にしました。(屋外の湿ったときの空気を床下に取り込みません)
◎フィトンチッド装着時はその効果をより高められるように「HBモード」を追加し、効率よく運転します。

換気扇の独立制御	
高湿度	拡散/攪拌のみ運転
低湿度	排気 + 拡散/攪拌の運転

HBモード	
タイマー設定 運転後	2時間 フィトンチッドの効果を床下に充満させます。

換気扇 オプションに対応 故障検知付き (iアイ) シリーズ換気扇

換気扇のファンがロックし、異常状態になった事をコントローラーに表示することが可能となり、床下へ入らなくても正常に動作しているか、わかる様になり安心してお使いいただけます。



コントローラーオプション 水没センサー ※ハイブリッドセンサーに接続して使用します。

水没センサーを床下の水漏れしそうな所(風呂場下や水道管、下水管付近)に設置する事により、床下の水漏れ時に異常をコントローラーに表示することが可能となりました。



異常センサー付き換気扇



<特許出願中>

特許
&
意匠

オプションセンサー

床下浸水センサー

ハイブリッド・コントローラー

ハイブリッドセンサー

+

オプションノズル

基礎ハッキング工法
対応「スリムノズル」

プロワー型換気システム
タービン・プロワー

ハイブード

+

Type Ai・Type Bi どちらか選択

Type Ai 品番:UN-TUAI-CBH
(異常センサー付き)

フィトンチッド付
拡散型送風機
タービン・デフューザー

タービン・プロワーと
タービン・デフューザーとの組み合わせユニット

基礎ハッキング工法におすすです

Type Bi 品番:UN-TUBI-CBH
(異常センサー付き)

フィトンチッド付
攪拌型送風機
タービン・ウインド

タービン・プロワーと
タービン・ウインドとの組み合わせユニット

TURBINE UNIT

「タービン・ユニット」の特長

03

POINT-1：建築基準法に対応

(施行令第2章第2節22条)

- ◎換気扇を設置しても床下の換気口を塞がないので、新築時から施工が可能。
(運転停止時でも自然換気を妨げません)

POINT-2：施工性の向上

- ◎従来のパネル型では対応できなかった基礎パッキング工法にも対応可能になり、より適応自由度が拡大。
(※特許出願済)
- ◎住宅の基礎を傷つけることなく容易に取り付けができる。
『ダクト+吹出ノズル』を採用。
- ◎二重絶縁構造の実現でアース工事不要。
- ◎自在に伸縮するアルミダクトの採用により、従来のパネル型では取り付けることのできなかった場所(換気口のすぐ裏に下水や水道管がある所)も取り付けが可能。

POINT-3：基本性能の向上

- ◎従来パネル型に比べ風量UP及び6~9倍の静圧力。
- ◎向かい風に全く影響を受けないパワフルさ。
- ◎騒音値も従来比10%ダウンでとても静か。

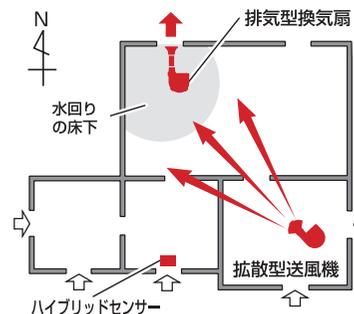
POINT-4：デザイン性の向上

- ◎大胆かつ合理的なボディ、計算された吸込口のデザインと、シルバーメタリックカラーで高級感ある仕上がり。
- ◎(財)日本産業デザイン振興会が審査、選定する「グッドデザイン賞」受賞商品です。

■施工タイプ

UNIT Type A

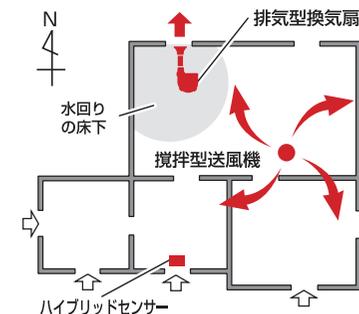
排気型換気扇 + 拡散型送風機



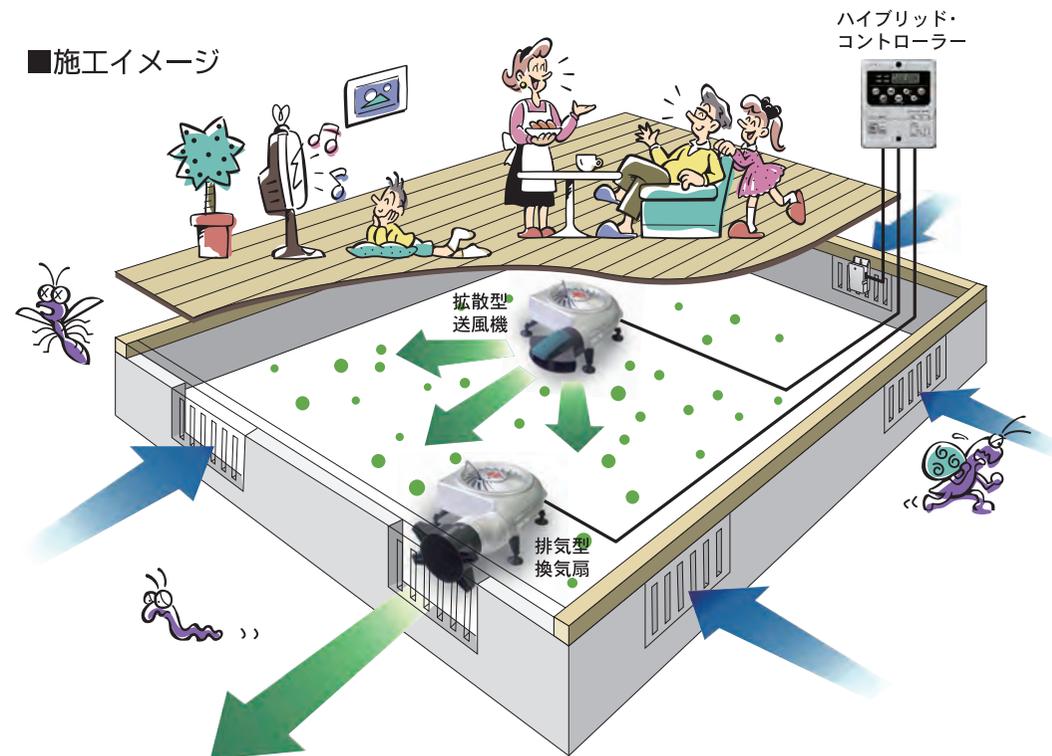
※基礎パッキング工法におすすめ

UNIT Type B

排気型換気扇 + 攪拌型送風機



■施工イメージ



ブロワー型換気システムの特長

04

POINT-1：高性能化

- ◎従来パネル型に比べ風量UP及び6～9倍の静圧力
- ◎向かい風に全く影響を受けないパワフルさ
- ◎騒音値も従来比10%ダウンでとても静か

POINT-2：施工性の向上

- ◎住宅の土台を傷つけることなく容易に取り付けができる。
『ダクト+吹出ノズル』を採用
- ◎本体は取り付けの手間がいない『据置き方式』
- ◎二重絶縁構造の実現でアース工事不要
- ◎基礎パッキング工法にも専用スリムノズルで簡単に取り付け可能〈※特許出願済〉

POINT-3：通気性

- ◎通気口を塞がないので、運転停止時でも自然換気を妨げません。

POINT-4：拡張性を備える

- ◎基礎パッキング用スリムノズルやパイプフードなど拡張性に優れる。

POINT-5：デザイン性の向上

- ◎大胆かつ合理的なボディ、計算された吸込口の3次元設計。

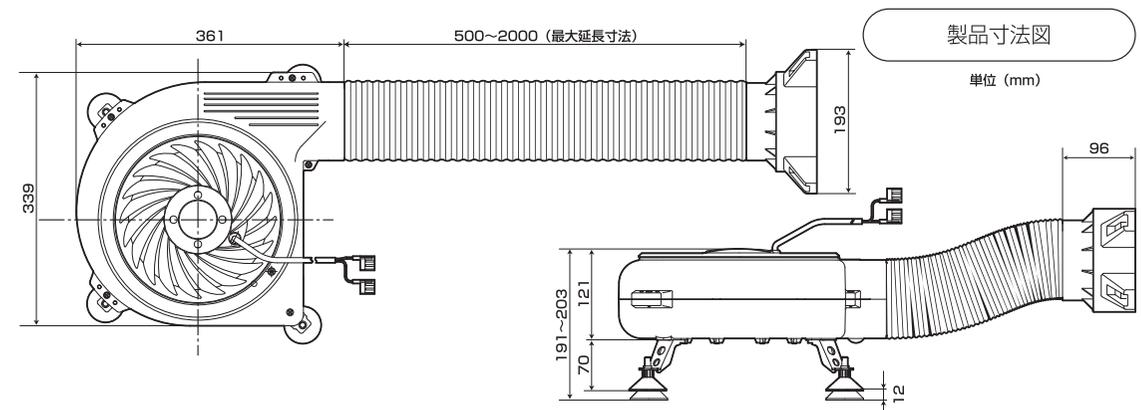
基本UNIT



タービン・ブロワー

定格電圧	AC100V	定格周波数	50 / 60 Hz
消費電力	26 / 30 W	換気能力	248 / 231 m ³ /h
静圧	180 / 200 Pa	騒音	50 / 48 dB ※1
換気有効面積	8～10 坪/台 ※2	使用可能温度条件	-5℃～40℃
質量	2.6kg/台 ※3	主要構成部材	ABS樹脂

※1：吹出口から45°、1m地点にて測定 ※2：床下の状況によって異なります ※3：本体のみ



フィトンチッド付き拡散/攪拌型送風機の特長

05

POINT-1：施工性の向上

- ◎住宅の土台を傷つけることなく容易に取り付けができる。
- ◎本体は取り付けの手間がない『据置き方式』
- ◎二重絶縁構造の実現でアース工事不要。

POINT-2：デザイン性の向上

- ◎大胆かつ合理的なボディ、計算された吸込口のデザイン。

POINT-3：フィトンチッド・カートリッジ搭載

- ◎樹木が害虫から自分を守るために発散させる抗菌性成分であるフィトンチッド。消臭作用やカビの抑制。シロアリ・ダニなどの忌避効果があるといわれます。



交換用フィトンチッドカートリッジ PC-01A

ケース部材	ポリプロピレン樹脂	交換目安	約1年
内容成分	ユーカリ、レモン、ブナ、ヒバ、スギ、ハッカ、チョウジ、セイロンニッケイ、ヒンキ、カリン、クスノキ等		

UNIT Type A

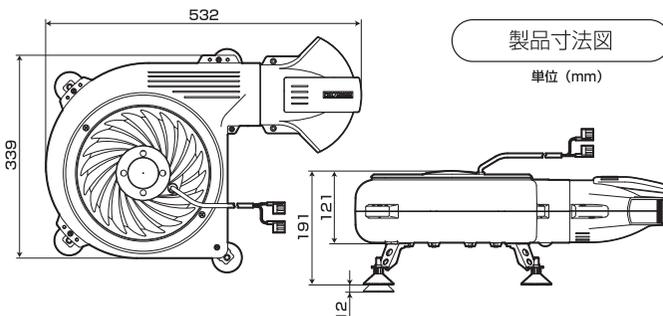
- ◎90度のワイド方向に風を広げて吹出し、動きにくい場所の空気を動かすことができます。
- ◎強力な吹出しと吸込みで床下内の風の「循環」や「中継」としての使用。また、湿気の多い水周り床下での「局所」的な使用など。



タービン・ディフューザーPD

定格電圧	AC100V	定格周波数	50 / 60 Hz
消費電力	26 / 30 W	風量	209 / 200 m ³ /h
騒音	45 / 44 dB ※1	静圧	180 / 191 Pa
使用可能温度条件	-5℃～40℃	拡散有効面積	8～10 坪/台 ※2
主要構成部材	ABS樹脂	質量	約 3.2 kg ※3

※1：吹出口から45°、1m地点にて測定 ※2：床下の状況によって異なります ※3：本体のみ



製品寸法図

単位 (mm)

UNIT Type B

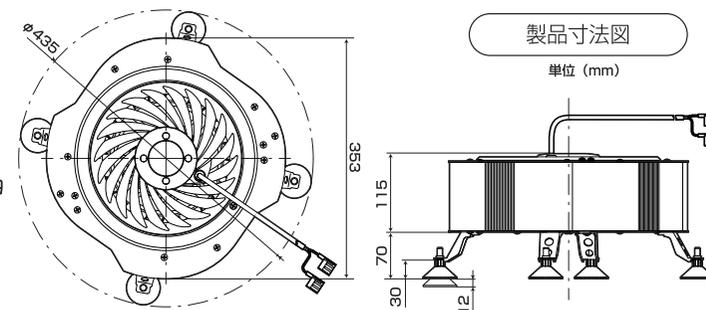
- ◎直径約9m（風速0.5m/s）の送風距離。
- ◎効率良く取込んだ空気をより効果的に攪拌するために大型+静音タイプのシロッコファンを採用しました。



タービン・ウインド

定格電圧	AC100V	定格周波数	50 / 60 Hz
消費電力	26 / 30 W	風量	501 / 467 m ³ /h
騒音	50 / 48 dB ※1	攪拌有効面積	5～7 坪/台 ※2
使用可能温度条件	-5℃～40℃	質量	約 3.1 kg ※3
主要構成部材	ABS樹脂+アルミニウム合金		

※1：吹出口から45°、1m地点にて測定 ※2：床下の状況によって異なります ※3：本体のみ



製品寸法図

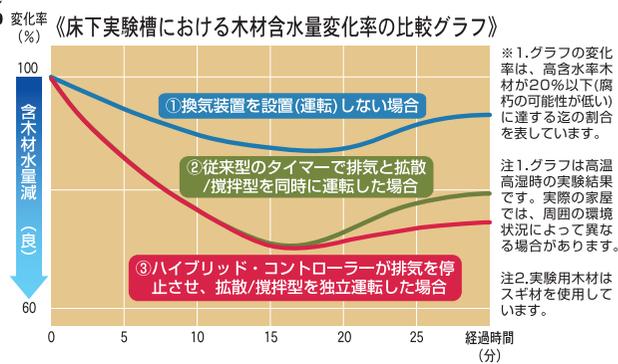
単位 (mm)

1 家の寿命が伸びる。

■木を腐らせない（腐朽菌の繁殖を防止する）腐朽菌は

木材の含水率が20~25%を越えると腐朽が起りやすい。と専門書に謳っており、換気をすることでこの悪条件を改善できます。

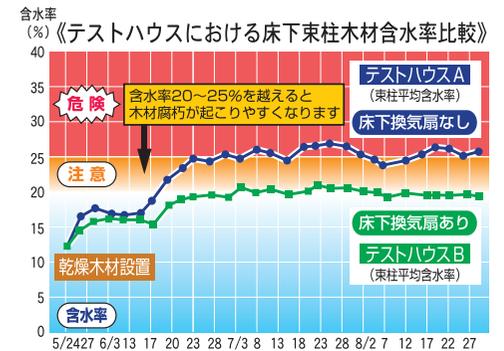
○床下含水率を低下させる。
○換気通風 ○結露防止



2 家の強度(耐震)を低下させない。

■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。



3 シロアリやダニ・カビの活動を抑制。

■被害になりやすい条件に「比較的湿気が多い所」「基礎の低いじめじめした所」「床下換気口が小さく位置が低い住居」などが専門書に謳っており、換気をすることで条件を改善でる。

○水分量を低下させる。
○換気通風 (風が動く所をいやがります)

■木材の含水率が高くなるとカビの生育に必要な水分(自由水)が存在し、カビが生育しやすくなる。

○木材含水率を低下させる。
○換気通風
○結露防止

■ダニの発生を防ぐには「換気・通風の促進する」「ダニの餌となるカビの発生を防ぐ」などが専門書に謳っており、換気をすることでこの条件を改善できる。

○換気通風
○水分量を低下させる。

4 床下からの悪臭を低減させる。

■カビ臭や木材の腐朽臭を室内へ流入する事を低減できる。

○換気制御 (風が常に動いている)
○フィトンチッド効果

中和消臭のメカニズム

3つの働きの総合効果

1 化学反応

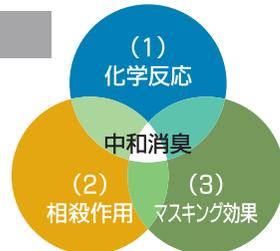
悪臭物質と植物精油が化学反応を起こし無臭物質に変化します。

2 相殺作用

悪臭物質と植物精油がある割合で共存すると、お互いに干渉しあいその混合臭が無臭またはほぼ無臭になります。

3 マスキング効果

植物精油が持つ特有の芳香で、残存する悪臭を感じにくくします。



植物精油の消臭効果データ

三点比較式臭袋法による臭気濃度測定データ

(単一悪臭物質に対する除去率を測定したもの)

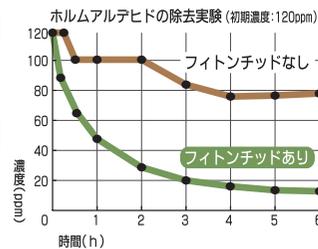
悪臭の種類	除去率
硫化水素 (腐った卵のようなにおい)	99%
メチルメルカプタン (腐ったタマネギのようなにおい)	75%
硫化メチル (腐ったキャベツのようなにおい)	82%
二硫化メチル (腐ったキャベツのようなにおい)	76%
アンモニア (し尿のようなにおい)	69%
スチレン (都市ガスのようなにおい)	86%
ホルムアルデヒド (揮発性有機化合物)	69%

三点比較式臭袋法実験の方法

対象の臭気を無臭の清浄な空気中で希釈して臭いが感じられなくなった時点の希釈倍率で表す官能試験

ホルムアルデヒド除去実験

10ℓのテドラバックにホルムアルデヒドを注入し、フィトンチッドを25g注入した場合とフィトンチッドを注入しない場合を比較。所定時間後のホルムアルデヒドを測定。



ダニによる忌避効果

シャーレの外側にダニを入れ、24時間後フィトンチッド有無の餌のある内側シャーレのダニの侵入数をそれぞれ計測する。



実験条件と方法

日時: 2004年9月16~17日
 検査機関: (株)ビアブル/防ダニ部会認定検査機関
 実験装置: 外側ガラスシャーレ (直径90mm深さ20mm) 生存ダニ数10,000匹
 内側ガラスシャーレ (直径41mm深さ18mm)
 内側ガラスシャーレ中央に誘引用の餌を配置。
 ダニの種類: ケナガコナダニ (約10,000匹)

フィトンチッド塗布無し



フィトンチッドなし
内側シャーレ侵入数

1584.3匹
(3回平均)

ダニが侵入し、餌を食い散らかしています。

フィトンチッド塗布有り



フィトンチッド塗布部
フィトンチッドあり
内側シャーレ侵入数

3.7匹
(3回平均)

ダニはほとんど侵入なし。

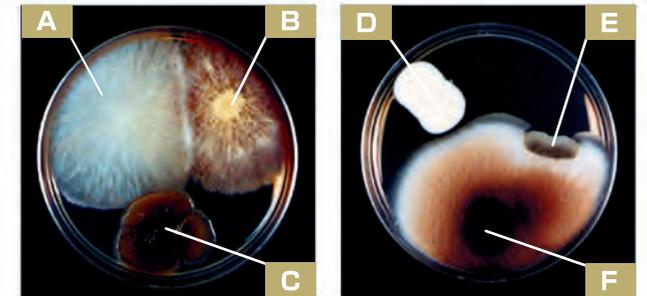
使用植物精油抗菌テスト

フィトンチッド有無のシャーレ内でカビの平板培地上でのカビの発育状況を観察する。

観察するカビの種類

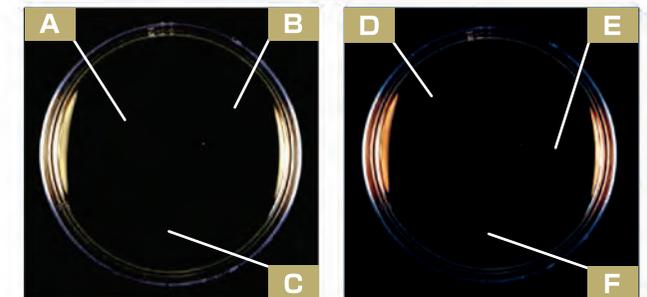
A	B	C	D	E	F
フザリウム・オキシスポサム (植物病原菌として知られる1種)	ケトミウム・グロボサム (木材繊維質の分解力が強い)	オーレオバシジウム・フルランス (黒酵母カビと呼ばれる1種)	クラドスポリウム・クラドスポリオイデス (代表的な落下カビとして知られる1種)	ペニシウム・シトリナム (青カビとして知られる1種)	アスペルギルス・ニガー (麹カビとして知られる1種)

フィトンチッド塗布無し



カビの発育がみられた。

フィトンチッド塗布有り



カビの発育はみられない。

最小発育阻止濃度 (MIC) の測定 財団法人日本食品分析センター
 検査番号 第19070275号

コントローラー詳細説明と表示内容



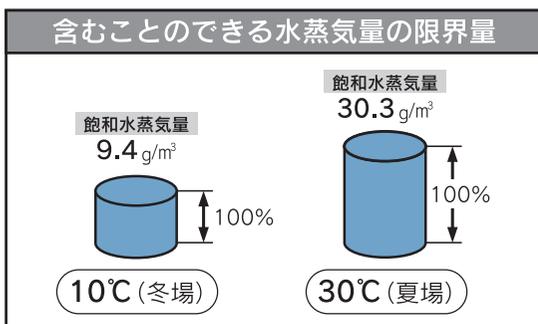
LED表示	LED表示説明
●電源	●電源（緑）…AC100V入力時に点灯
●A	●換気A（橙）…換気A（排気）運転時に点灯
●B	●換気B（黄）…換気B（拡散/攪拌）運転時に点灯
●点検	●点検（赤）…5/10年点検時期報告時に点灯 …故障センサー及び漏水センサー時に点滅

液晶表示	液晶内容説明
入	●「入」表示…入り時刻設定時に表示
切	●「切」表示…切り時刻設定時に表示
A B タイマー 停止	●「モード」表示…現在のモードを表示
A	→「A」表示…排気のみ連続動作
B	→「B」表示…拡散/攪拌のみ連続動作
A B	→「A・B」表示…排気、拡散/攪拌連続動作
タイマー	→「タイマー」表示…自動運転
停止	→「停止」表示…運転を停止します。
HB	●「HB」表示…ハイブリッドモード切り換え時に表示 ●「HB」点滅…フィトンチッド交換時期お知らせとHB自動解除
E	●「点検」表示…点検時期報知と故障センサー動作時に表示
漏水	●「漏水」表示…漏水センサー作動時に表示
00:00	●時刻表示…現在時刻・設定時刻を表示
スイッチ	操作スイッチ説明
モード	●「モード」…動作切り換えの変更時に使用
時計	●「時計」…現在時刻の設定時に使用
設定 タイマー/温度	●「設定」…入/切時刻、HBセンサー感度設定時に使用
セット	●「セット」…設定を記録、点検表示解除時に使用
HB ハイブリッド	●「HB」…ハイブリッドモード表示の変更時に使用
時+	●「時/+」…時を1プラス、HBセンサー感度を1プラス
分-	●「分/-」…分を1プラス、HBセンサー感度を1マイナス
リセット	●「リセット」…設定を消去する時に使用

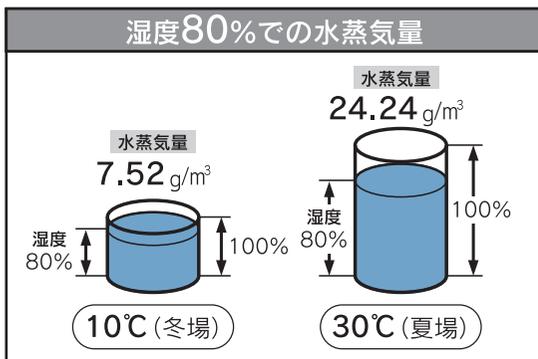
コントローラーの自動運転について

(1) 水蒸気量(絶対湿度)と湿度(相対湿度)の関係

- 湿度(相対湿度)
一般的によく使われている湿度は相対湿度の事で、空気中に含まれる最大量の中での割合を% (パーセント) で表します。
- 水蒸気量(絶対湿度)
実際に空気中に含まれる水蒸気量g (グラム) で表します。



空気中の最大量の水蒸気量を含むことができる量を飽和水蒸気量といいます。飽和水蒸気量は温度によって変化し、温度が10°C (冬場)と30°C (夏場)とでは上図のように変わってきます。

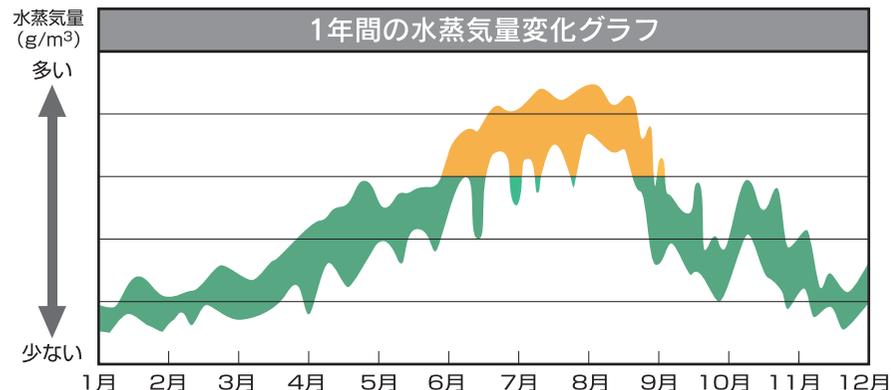


湿度は、同じ80%でも温度が違えば空気中に含まれる水蒸気量は違います。

(2) 年間の水蒸気量変化

右表は1年間の水分量変化を表しています。

■気温が低い冬場などは天候に影響なく空気中に含まれる水蒸気量も平均して少なく、春からのある程度暖かくなると、空気中に含む事のできる水蒸気量も多くなりますので天候などに影響を受け、水蒸気量の変動および量が多くなります。



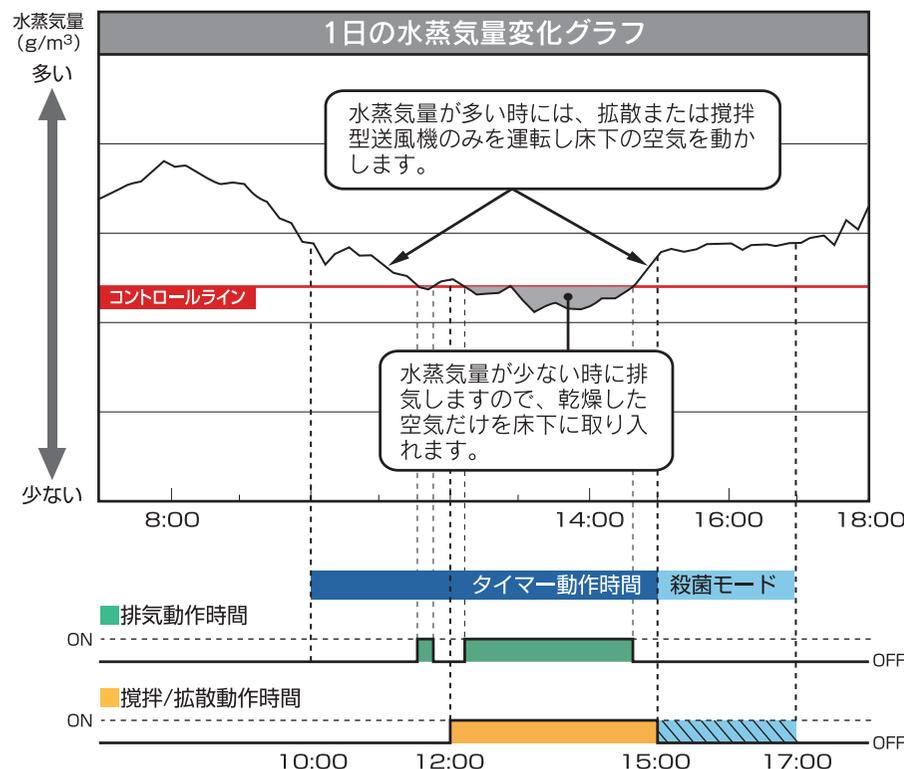
(3) 換気扇の動作プログラム

右表は湿度が多い(夏場)、1日の水分量変化を表しています。

■コントローラーに、内蔵の24時間電子式プログラムとHBセンサーで排気と拡散/攪拌を独立運転し、最適環境下での効果的な自動運転をします。

HBセンサーが外気の水蒸気量を検知し、屋間の運転中でも水蒸気量の多い場合には、排気型換気扇を自動停止し、拡散/攪拌型送風機のみで運転になり通風効果が得られるようになります。

また、拡散/攪拌型送風機に装着しているフィトンチッドの効果をもり高めるため拡散/攪拌型送風機のみを運転させ殺菌運転を効果的に行います。

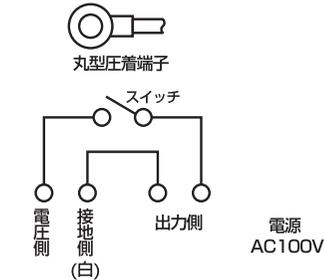


配線工事の注意事項

参考資料

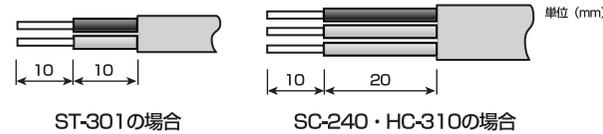
●電源 AC100Vへの接続

- 丸型圧着端子を使用し、電圧側をスイッチへ接続すること。
※検電ドライバー等によりコンセントの極性を確認してください。
- 端子部のねじは確実に締め付けること。
- 取り付けおよび結線の詳細はタイマーの取扱説明書を参照してください。



●タイマー（コントローラー）への接続

- VVFケーブルの表皮むき・心線むきの寸法・被覆のキズチェックを行うこと。
- 電線は先端が奥まで当たるように差し込むこと。
- 端子部のねじは確実に締め付けること。
- VVFケーブルはΦ1.6を使用すること。
- 取り付けおよび結線の詳細はタイマーの取扱説明書を参照してください。



●モール工事（合成樹脂線び工事）

- 端口バリ取りを行うこと。

端子部ねじの 適正締め付けトルク

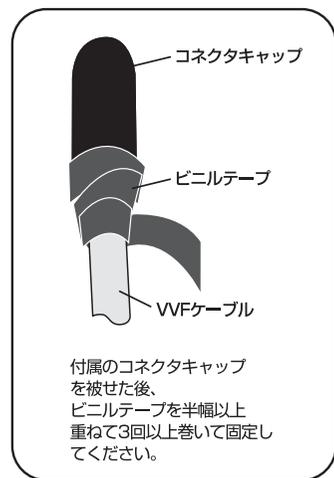
- ST-301の場合
○0.8~1.0 N・m
- HC-310
SC-240の場合
○1.2~1.6 N・m

推奨工具

- 表皮むき用
○マーベル JVA-600
VAケーブルストリッパー
- 心線むき用
○マーベル JKS-170
カッターストリッパー

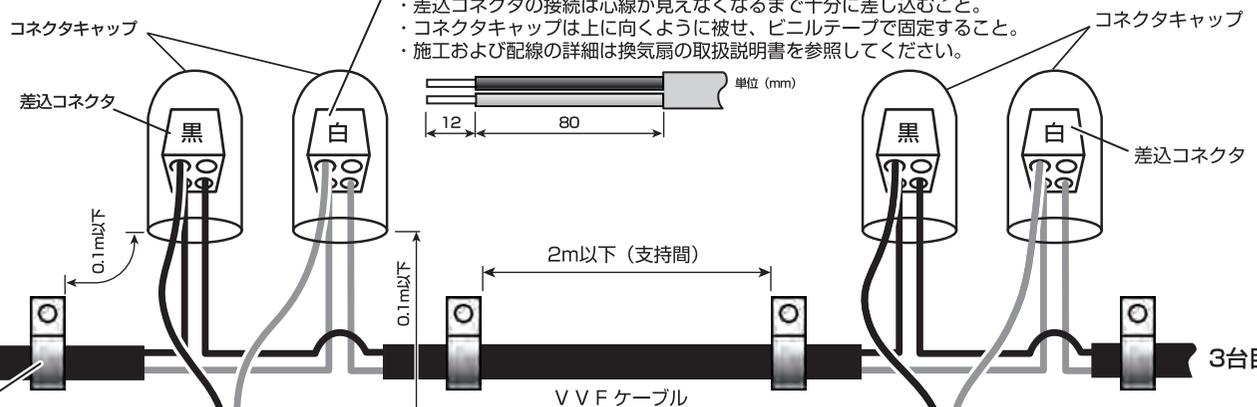
●電線の貫通

- メタルラス等金物がある場合十分に切り開きツバ管(ミライ工業MT-22AJ又は同等品)を使用すること。



●電線を相互に接続

- VVFケーブルの表皮むき・心線むきの寸法・被覆のキズチェックを行うこと。
- 差込コネクタの接続は心線が見えなくなるまで十分に差し込むこと。
- コネクタキャップは上に向くように被せ、ビニルテープで固定すること。
- 施工および配線の詳細は換気扇の取扱説明書を参照してください。



●ケーブル固定

- VVF用片サドル(ミライ工業KT-SおよびKT-M又は同等品) 2心および3心用を使用し、2m間隔で固定すること。

