

日本スティーベル 顕熱式熱交換換気「LWZ シリーズ」の実力 全4回 ~その1

熱交換換気は本当に省エネなのか!?

省エネ関連基準の強化や電力不足という状況の中、寒冷地住宅でエネルギー消費の過半数を占める暖房エネルギーを削減するため、熱交換換気への期待が高まっている。ただ、一方で選ぶ際の基準がわからない、計算通り省エネになるのか知りたい、といった声も多い。今回から4号連続で日本スティーベルの顕熱式熱交換換気「LWZ シリーズ」を例に、熱交換換気の省エネ性と実力を見ていきたい。

省エネのためには、住宅の高気密性が必要になる

住宅の快適性を維持した上で、換気による熱損失を抑えるには、住宅の気密性能を高め熱ロスを機械換気だけに絞り込むことがまずは求められる。気密性能が低いと、機械換気以外にもすき間からの漏気が発生して、強風時や屋外が寒いときに大きな換気ロスが発生するからだ。この熱ロスは熱損失係数の計算値には出てこないが、実際の使用状態では非常に大切なポイントになる。ドイツ・パッシブハウス協会の認定基準は、住宅の気密性能を相当隙間面積(C値)換算で $0.2\text{cm}^3/\text{m}^3$ 以下と定めている。これは、高い気密性が省エネのベースになることが、これまでの研究・調査で明らかになっているからだ。

このように住宅性能を高めた上で、最小限の換気量で家全体を効率よく換気するのがシステム換気のお考えだ。基本は、高气密と24時間のシステム換気であり、この点は第3種換気であろうと第1種熱交換換気であろうと同じだ。

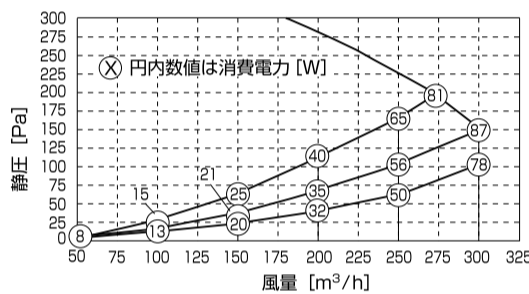
熱交換換気は、そこからさらに省エネを目指すため、排気空気が持つ暖房熱を再利用する。熱交換換気ユニット本体は、汚染空気から熱だけを回収して確実に排気するため、高い気密・断熱性が求められる。住宅の気密性が低ければ熱交換換気を導入しても省エネにつながらないのと同様に、ユニット本体の気密・断熱性が低ければ省エネ効果は上がらない。

LWZシリーズは、こういった設計思想のもとに製品が作られているという。新鮮空気と汚染空気が混じらない顕熱式で、熱交換効率は最高レベルの90%を達成。同時に消費電力が、配管状態を想定した $150\text{m}^3/\text{h}$ の換気量で21Wという省エネモーター。

換気量を確保した上で熱交換効率と低消費電力を実現するという換気システムの基本性能を磨くことで、ときに誤解を生むこともある。日本に登場した当初「熱交換効率90%はウソだろう」という声が聞こえた。それは、同等性能を達成している商品が、LWZ以外に



熱交換率90%のイメージ



LWZ-170(plus)換気能力と消費電力



独自の縦長六角形の顕熱交換器(素子)

はなかったからだとも言える。

日本国内の熱交換換気商品に大きなインパクトを与えたLWZシリーズは、今年大幅値下げを実施し、多くのビルダーが採用をはじめているという。日本スティーベルではこのタイミングで、システム部材やオプションユニットを一気に充実させた。極寒冷地対応や省スペース配管材の追加、ハイレベルな1

ミクロンフィルターボックスなど、ベースとなる換気機能に加えて空気清浄機能などの追加もできる。

* *

今回は、基本性能を高めることで熱交換効率90%などの省エネ性を達成している技術力を見ていきたい。『それなり』の熱交換換気商品でよいのか、高性能な熱交換換気はなぜ必要なのか、という疑問の核心に迫る。

技術が生んだ快適さ

STIEBEL ELTRON

ドイツパッシブハウス協会公認
LWZ100/100plus/270/270plus

Passive House
suitable
component
Dr. Wolfgang Feist

熱交換率
**90%の
エコ換気**

比消費電力
0.175W/m³/h

一步先を行く
顕熱式交換換気システム

LWZ Series

Made in Germany

こだわりいっぱいのユニット内部

- 独自の六角形熱交換素子で霜つきを抑える
- 素子を取り巻く気密・断熱ピース
- 高耐久・省電力・定量換気の電子制御 ブラシレスECモーター

日本スティーベル株式会社 <http://www.nihonstiebel.co.jp/>

24時間受付
お客さまセンター ☎ 0120-146497(固定電話のみ) (022)727-5238(携帯・PHSから)
FAX (022)276-5974

提案センター (AM9:00~PM5:30) ☎ (022)718-4629 FAX (022)276-5974

本社 〒212-0013 神奈川県川崎市幸区堀川町66-2 興和川崎西口ビル 8F

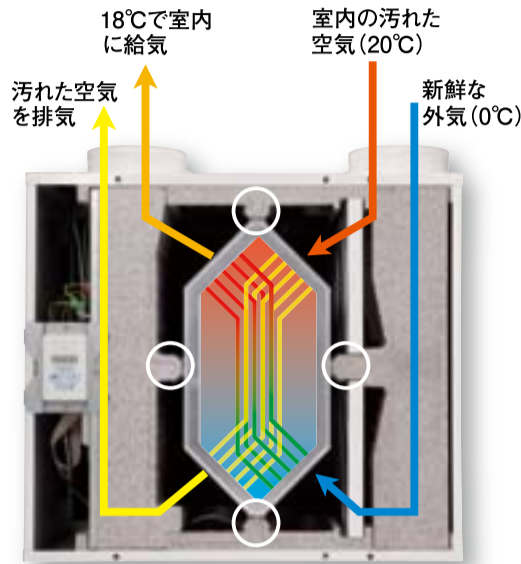
日本スティーベル 顕熱式熱交換換気「LWZ シリーズ」の実力 全4回 ~その2

4つの技術が常識超えを可能に

それなりの技術なら、第3種のほうが省エネ

熱交換換気を検討する際にどうしても気になるのが「熱交換効率」。高ければ良いが、低くてもまあいいのか。そもそも実測値で90%は本当なのか。住宅の断熱・気密性能を高めた上で、最小限の換気量で家全体を効率よく換気するシステム換気のことを基本に、熱交換換気はさらに省エネを目指すため、排気空気が持つ暖房熱を再利用する。言い換えると、「それなり」程度の熱交換効率なら、第3種換気を使った方が経済的なのだ。

スティーベルは省エネが可能になる熱交換効率90%を達成するため、思い切った技術を投入した。それは省燃費エコカー技術にも似て、革新的技術と課題点つぶしの積み重ねによって熱交換効率10数%を引き上げる取組だった。



- 1 独自の6角形熱交換素子で霜つきを抑える
- 2 高耐久・省電力・定量換気の電子制御ブラシレスECモーター
- 3 素子を取り巻く気密・断熱ピース(丸囲み箇所)
- 4 5m³単位の換気量設定

1 独自の縦長6角形素子

LWZシリーズの特徴として有名な6角形の顕熱交換器(素子)は、なぜ正6角形ではないのか。2つの理由があるという。1つは、冷気と暖気の接触部の面積を増やすため。もうひとつは、素子の右上部から入る温かい汚れた空気と、右下部から入る冷たい新鮮空気をなるべく離して配置することで、霜つきの発生時期をできるだけ遅らせるため。この点は説明が必要だ。暖気と触れる冷たい外気が氷点下数℃になれば、霜つきが起きるのが自然の現象だ。すべての熱交換換気商品は、ヒーターを運転したり外気導入を制御したりして霜つきを予防するデフロストモードを備えている。このデフロストモードが外気温度が高いときに始まってしまうと、

熱交換の意味が低下する。デフロスト運転は避けられないが、通常運転の時間をできるだけ長く取るために素子とユニット本体の設計にこだわったのだ。

2 ブラシレスECモーター

新しい省エネルギー基準から換気システムの消費電力が判断項目のひとつに折り込まれた。LWZシリーズは配管状態を想定した150m³/hの換気量で、消費電力が21W。1m³あたりの消費電力を表す「比消費電力」は省エネ型の目安とされる0.2Wを軽くクリアする0.175W/h。これを可能にしているのが電子制御の直流(EC)モーターだ。トルクのあるアウトロータータイプとよばれる方式で、しかも耐久性が高いブラシレスタイプ。配管圧損が大き

かったり外部風圧変動があっても、常に設定換気量を維持し、給気・排気のバランスを一定に保つ制御も特徴だ。室内は屋外の寒さ暑さや風の影響を受けず、また配管圧損が大きいため換気量が激減し、“省エネだが換気不足”に陥る心配もない。

3 気密・断熱ピース

熱交換換気は、給気に排気が混じると、必要換気量を0.5回/h以上に増やさなければならない。給気と排気が混じる心配のない顕熱式のLWZシリーズはこの点の安心感が高いほか、混入を除いた実換気を表す「有効換気率」は95%、実測では98%だという。それを可能にしているのが熱交換素子を取り巻く気密・断熱ピースだ。

ユニット本体の前面パネルを開くと、素子を支える突起が上下左右の四方から伸びている。この突起が気密・断熱ピース。見逃してしまいそうな部分にも技術が投入されている。

4 5m³単位の換気量設定

換気量設定は、省エネのために必要最小限であるべき。電子制御モーターの特長を生かし、換気量を5m³単位で設定することができる。このような緻密さの積み重ねが、熱交換効率90%であり、比消費電力0.175W/m³/hだ。
* *
今回は「極寒冷地での対応はどうか」「ダクトの施工性を高めたい」という声に答えながら、LWZシリーズ導入による省エネ効果を試算してみる。

技術が生んだ快適さ

STIEBEL ELTRON



熱交換率
90%の
エコ換気

比消費電力
0.175W/m³/h

ドイツパッシブハウス協会公認
LWZ100/100plus/270/270plus

Passive House
suitable
component
Dr. Wolfgang Feist

New システム部材が強力な味方に



- プレヒーターユニット
- 給排気ダクトオーバータイプ
- バイパスボックス
- フィルターボックス
- 温水コイルユニット

日本スティーベル株式会社 <http://www.nihonstiebel.co.jp/>

24時間受付
お客さまセンター ☎ 0120-146497(固定電話のみ) (022)727-5238(携帯・PHSから)
FAX (022)276-5974

提案センター (AM9:00~PM5:30) ☎ (022)718-4629 FAX (022)276-5974

本社 〒212-0013 神奈川県川崎市幸区堀川町66-2 興和川崎西口ビル 8F

日本スティーベル 顕熱式熱交換換気「LWZ シリーズ」の実力 全4回 ~その3

暖房機能、そして極寒冷地での安心

注目の新・システム部材群

ドイツで開発された超高断熱住宅「パッシブハウス」は、断熱・気密性能を大幅に高めた上で、高性能熱交換換気にわずかな暖気を乗せて「暖房設備」にすることで、暖房設備のインシャルコストを抑え断熱のコストアップ分を吸収するというコストバランスの考え方にたっている。今回は高性能な熱交換換気を使ってどのような住宅ができるのか、考えてみたい。



フィルターボックス

温水コイルユニット

プレヒーターユニット

給排気ダクト
オーバルタイプ

バイパスボックス

一次エネルギー、暖房・換気で2割減

LWZ シリーズを使って一次エネルギーをどれくらい削減できるか、このほど公開された「一次エネルギー消費量算定プログラム」を使い、Q値 1.4W 相当、旭川など1地域で計算してみた。

熱交換効率は同プログラムが指定する65%以上で変更できないが、1m³換気するための電力を表す「比消費電力」が小さいことで、暖房・換気の削減効果の合計は約20%。日本とドイツの試験機関で熱交換効率85%と評価されていることを踏まえると、実際は2割以上の削減と試算できる。

給気温度は屋外がマイナス気温でも室温より2~3℃低い程度で給気され、実際は送風ダクト内で加温され、室温とほぼ同じ温度で給気される。

暖房機能を追加 花粉除去フィルターも

LWZ シリーズに暖房機能を付加する「温水コイルユニット」は、給気を温水コイルで加熱し室内に供給する部材。居室に暖気を送ることで場合によっては暖房器がいなくなる。LDK などの大空間にエアコン、玄関やユーティリティに床暖房を設置すれば、快適さを維持しながら暖房換気設備のインシャルコスト削減も可能だ。

花粉症対策などで威力を発揮するのが「フィルターボックス」。LWZ 本体のフィルターも花粉除去率80%の性能を誇るが、アレルギー症の方には症状に応じて高性能な2種類のフィルターを用意している。花粉除去率はいずれも99%。給気もセントラル方式だからフィルターボックスは1台で済む。

高効率プレヒーター、夏の冷氣導入モード

厳寒期、LWZ は外気温度と静圧の変化を感知し、給気量を自動制御するデフロスト機能を有しているが、熱交換換気がもっとも活躍する-15℃以下の極寒地向けに「プレヒーターユニット」を用意した。ヒーターの運転によって換気で回収する熱量は外気温0℃時と同等になり、回収/投入熱量 (COP) は2程度となる。-10℃以下でのCOPはヒートポンプより高いのだ。

暑さ対策としては、気温が下がる夜間の冷氣を自動切替でそのまま室内に導入する plus シリーズの「バイパスモード」が、天井付近にこもる熱を冷ます働きをする。エアコンと窓開けを併用する戸建住宅では、全熱交換より外気導入が効果的とする研究者も多い。

ダクトの取り回し改善へ

熱交換換気を導入する際の課題として、ダクトの配管場所をどうするかという点がある。ダクト径を小さくすれば抵抗が増え、換気量が減少したりファンモーターの電気代に跳ね返る。LWZ シリーズはこの悩みに対してだ円形状の「オーバルダクト」を用意した。ダクト断面を扁平 (へんぺい) させてだ円形状にすることで、抵抗を増やさずに配管の取り回しが小口径ダクト並みに向上する。部位に応じて 65/116mm径、75/140mm径、75/175mm径の3タイプをそろえている。

* *

最終回の次回は、採用者のインタビューに加え、高断熱住宅向けにエアコンと熱交換換気・LWZ を活用した新しい暖房方法を提案する。

技術が生んだ快適さ

STIEBEL ELTRON



熱交換率
90%の
エコ換気

比消費電力
0.175W/m³/h

ドイツパッシブハウス協会公認
LWZ100/100plus/270/270plus

Passive House
suitable
component
Dr. Wolfgang Feist

外気温が0℃でも新鮮な外気を約18℃に温めて室内に取り入れます (室温20℃のとき)



日本スティーベル株式会社 <http://www.nihonstiebel.co.jp/>

24時間受付
お客さまセンター ☎ 0120-146497 (固定電話のみ) (022) 727-5238 (携帯・PHSから)
FAX (022) 276-5974

提案センター ☎ (022) 718-4629 FAX (022) 276-5974
(AM9:00~PM5:30)

本社 〒212-0013 神奈川県川崎市幸区堀川町66-2 興和川崎西口ビル 8F

一歩先を行く
顕熱式熱交換換気システム

LWZ Series

Made in Germany

日本スティーベル 顕熱式熱交換換気「LWZ シリーズ」の実力 全4回 ~その4

「大切なエネルギーを無駄なく使いたい」



武部建設 武部英治専務

4号連続で日本スティーベルの顕熱式熱交換換気「LWZ シリーズ」を例に、熱交換換気の省エネ性と実力を見てきたが、最終回の今回は導入への期待と成果を採用者である北海道・岩見沢市の武部建設株武部英治専務に聞いた。同氏はいまや全国区で有名になった「キューワンQ1.0住宅」の草分けでもある。



独創的デザインが魅力の300mm断熱住宅



LWZに限らず、配管はスパイラルダクトを使う

優れたものモーターとデフロスト機能

バランスのとれた住宅性能という観点から、Q値で1.0～1.2W程度の断熱性能をベースに、暖房・換気設備をお客さまに提案しています。昨年の3.11以降、北海道において冬場の停電が“想定外”ではなくなってきました。住宅という住まい手の生命と財産を守る「器」は、省エネルギー・低炭素化と同じくらい、停電の時も大雨や大雪の日も耐えて100年がんばる力強さが必要。そのためには、断熱というローテクで故障も交換もいらぬ技術がまずは大切です、暖房で「薪」を選択肢に入れる方が増えています。

ヒートポンプのようなハイテク機器だけで暖房する

場合に熱損失を抑えたいのはもちろんですが、薪ストーブを組み合わせるときも、違った観点で熱交換換気との相性がいいのです。ヒートポンプ暖房は貴重な電気エネルギーを建物の高断熱性能と換気の熱回収で無駄なく暖房に使うことが求められますし、薪ストーブを併用する場合は、換気の給気と排気量を常に同量に保ち内外に圧力差をつくらないことが、ストーブの安定燃焼にとって重要です。熱交換換気LWZシリーズは、熱交換効率はもちろんですが、給・排気量の自動制御とか外気温がマイナス気温になった時のデフロスト（凍結防止）制御がとても優秀です。給

気の加温効果もオーナーから評価が高い点です。

当社は3種換気も使っておりますが、1種でも3種でも基本的にスパイラル管を塗装して露出で配管します。配管はメンテできる場所にあるべきだし、配管の手軽さより、圧損抵抗の少ない省電力な施工法を採用すべきだと考えているからです。

電力不足に加えエネルギー価格もずいぶん値上がりしています。これからは暖房×換気の組み合わせという視点を重視しながら、ランニングコスト低減と低炭素化をすすめることでエンドユーザーの期待に応えていきたいと思っています。

技術が生んだ快適さ

STIEBEL ELTRON



熱交換気暖房パッケージ

エアコン暖房を補助する低温の床暖房をリビングや玄関に。居室はLWZから暖気を供給。快適性を維持しながら設備コストと光熱費を抑えます。

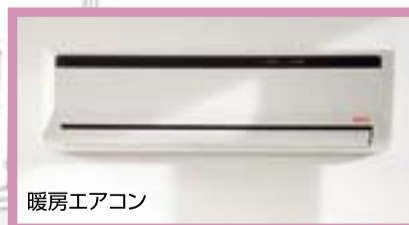


暖房・換気設計のイメージ

外皮:暖房費を大幅に削減する高断熱性能



27°Cの床面がもたらす快適性と省エネ性
サーモボーデン 床温房システム



暖房エアコン

ドイツパッシブハウス協会公認
LWZ100/100plus/270/270plus

Passive House suitable component
Dr. Wolfgang Feist

一步先を行く
顕熱式交換換気システム

LWZ Series
Made in Germany

熱交換率 90%のエコ換気
比消費電力 0.175W/m³/h

日本スティーベル株式会社 <http://www.nihonstiebel.co.jp/>

24時間受付
お客さまセンター ☎ 0120-146497(固定電話のみ) (022)727-5238(携帯・PHSから)
FAX (022)276-5974

提案センター (AM9:00~PM5:30) ☎ (022)718-4629 FAX (022)276-5974

本社 〒212-0013 神奈川県川崎市幸区堀川町66-2 興和川崎西口ビル 8F