

## さまざまな機器へ機能部品として 組み込まれた新しい門番 エアシャワー・エアカーテン一体型 “happy gate門番”

小松電機産業㈱ 川中 学

### ● “happy gate門番”

高速シートシャッター「門番」は、スチールシャッターの機能分解から発想し、1985年に商品化した。スチールシャッター・ドアのみの工場出入口に比べ、劇的に冷暖房、防塵、防風効果が高まることから、シートシャッター市場が生まれ、「門番」ブランドが広く認知された。1991年、中小企業研究センター賞、ニュービジネス大賞を受賞。CO<sub>2</sub>など温暖化効果ガスの排出削減効果から2007年、国土交通大臣表彰を受けた。これまでに累計13万台を販売している。2010年10月には門番全シリーズが(財)日本環境協会エコマーク事務局より、シャッター・ドア業界で初めてエコマーク認定を得た。

happy gate門番はこうした実績を背景に、上昇速度、最高秒速3 mを実現。高气密性、安全性の大幅改善、小型化を図った。コントローラーボックスをなくし、フレーム内、または巻き取りボックス内にコントローラーを内蔵。あらゆる分野の生産ライン、装置への組み込みと移設を容易にした。こうした革新性により2012年、第四回ものづくり日本大賞優秀賞を受賞した。

2012年6月には、東京ビックサイトで開催された「医療機器開発製造展」および「インターフェックスジャパン」において、摂氏マイナス25度まで対応、機能部に凍結防止ヒーターと霜取り機能、新たに開発した冷凍用シートを備えた「冷凍冷蔵庫仕様」、さらに、自動

開閉と制御のすべてをエアーで行うZONE 0 エリア仕様の「防爆仕様」、フレーム内に制御部を内蔵、施工、移設を簡単にし、静粛性を高め、風に強い中間パイプを使用した「R型」など、新たなhappy gate門番のラインナップを発表した。

#### (1) 業界最速の上昇速度と安全性を両立

起動センサまたはスイッチ操作による通常運転では業界最速の高速上昇3 m/sを実現。フレーム下部に内蔵した安全用光電管センサで検知した場合は、1.5 m/sで上昇する。作動中にシートに接触した場合は一旦停止し、0.5 m/sの低速で上昇する。以上の三段階の速度設定になっている。新技術の低速

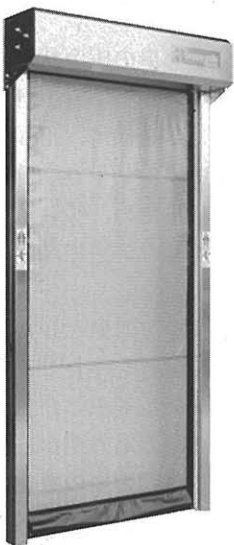


写真1 冷凍冷蔵庫仕様

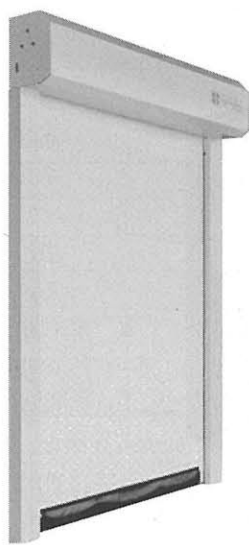


写真2 防爆仕様



写真3 Rタイプ



写真4 反転上昇機能

で反転上昇する障害物検知機能は、モータが通常下降する際の電流値を記憶し、人、モノが下降中のシートに接触した場合、モータ電流値の変化があることに着目。記憶した数値以外では反転上昇するようにし、開口時間の短縮



写真5 エアシャワー一体型非常脱出

と安全性を飛躍的に高め、バッテリー搭載により停電時の開閉も可能にした。

ソフトな下端部による接触時の衝撃を和らげ、電源OFF、または停電時にはシート下端部を持ち上げることでシートがガイドから外れ、簡単に脱出できる。

小型化され、設置が容易なことから、出入口に加え、工場、オフィス内のパーテーションへの設置もしやすい。ライン、レイアウト変更にも素早く応じることができる。

(2) 自動復帰機構

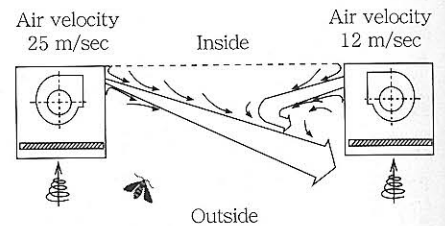
フレームに組み込んだ復帰ガイドの構造によって、一旦外れたシートは上昇途中に復帰ガイドを通り、再び下降する際に自動的にガイド内に収まる。

(3) 高い気密性を実現、埃がたまらない構造

ガイドに独自のエアタイトシールを取り付けることにより、正圧3.58立方m/h・m<sup>2</sup>、負圧4.17立方m/h・m<sup>2</sup>の高気密を実現、スイッチ、センサ類もフレームに内蔵していることから埃や虫の侵入を嫌う精密機器、薬品、食品工場などへの導入に適している。

● “エアカーテン一体型門番”

エアカーテン一体型製品は日本エアテック社との提携により、happy gate門番の機能部品を同社製品に組み込んでいる。高速気流で工場内に虫の侵入を防ぐ目的で設置される。日本エアテック独自のアンバランス気流により、高い防虫効果を実現。一方を25 m/s、もう一方を12 m/sとして左右の風速を変えることで乱気流を抑えた。片側4機のターボファンを搭載。ターボファン、シャッター開閉のすべてにDCブラシレスモータを採用、省エネ対策とともに駆動時の騒音や電気ノイズの発生を抑えた。



エアカーテン気流は高速側と低速側でアンバランス気流を生成し、防虫効率を90%以上に高めた。床面から天井面まで均一な風速を確保する。

図1 アンバランス気流

入り口の開口や部屋の圧力状況によって吹き出し角度を調整できる可変式高速吹き出しノズルを採用。正面のパネルを引くと捕虫用のサランネットフィルタを取り出せるため、吸い込んだ虫、埃の掃除が容易な構造になっている。

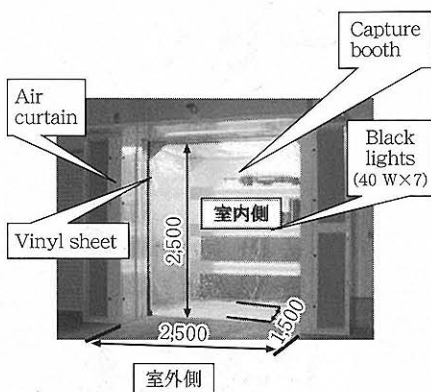
走光性の飛来昆虫を対象とした夏期の夜間試験では、装置を停止して室外側から室内側に飛来し捕虫した虫の数と、装置を作動させて室外側から室内側に飛来した同じ時間の虫の数を比較した。それによると午後7時台のもっとも虫が多い時間帯で、作動前の捕虫数と作動後では、95.4%の削減効果が



写真6 g 012



写真7 エアカーテン一体型



- 走光性の飛来昆虫を対象とし、夏期の夜間に実施

図2 実験装置概要

認められた。同じ条件で午後8時台では94.3%、午後9時台では92%の削減効果を記録した。

インターロック方式で2台のシートシャッターを連動するようにすれば、さらにその効果は高まる。

(1) エアシャワー一体型門番、突起なくコンパクト設計

エアシャワー一体型製品は日本エアテック社との提携により、happy gate門番の機能部品を同社製品に組み込んでいる。エアシャワーでは気密性ととも完全非接触による入室を実現。従来のドア部に換えて、happy

gate門番を機能部品として組み込むことにより、機器に触ることなく、ダーティー側からクリーン側に移ることができる。また、クリーン側からダーティー側へ退出する際には、シートのみが開閉して、エアシャワーは起動しないので、別に退出用のドアを設ける必要がない。

表1 エアカーテン 諸元表

幅	通過有効幅：1,500 mm 全幅：2,506 mm
高さ	通過有効高：2,400 mm 全高：2,780 mm
奥行き	全奥行き：850 mm
集塵要素	ラス網、サランネット（補注ネット）
処理風量	約235 m <sup>3</sup> /min（高速例：105 m <sup>3</sup> /min、低速例：130 m <sup>3</sup> /min）
吹出風速	高速例：約25 m/s 低速例：約12 m/s
送風機	DCブラシレスターボファン×8台
外装	鋼板製焼付塗装仕上げ
電源	AC200 V 3Φ、50/60 Hz
消費電力	約3,650 W（漏れ電流9 mA以下）
装置重量	約350 kg

※周囲温度：-10℃以上～40℃以下（凍結状態除く）、周囲湿度：RH85%以下の環境での使用。

※製品に水がかからないように取り付け、水がかかる場合は防水処理を施す。

※有効開口（WH）は100 mm単位の製作となる。

※製品の外観及び仕様を予告なく変更する場合があります。

※使用しない場合はシャッターを上限位置まで上げる。突風などでシート部がフレームから外れ怪我等につながる場合があります。

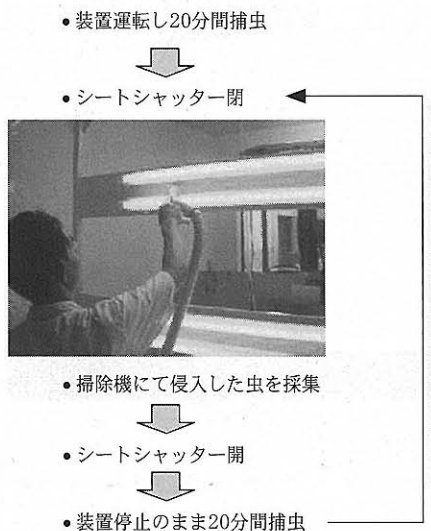


図3 実験方法

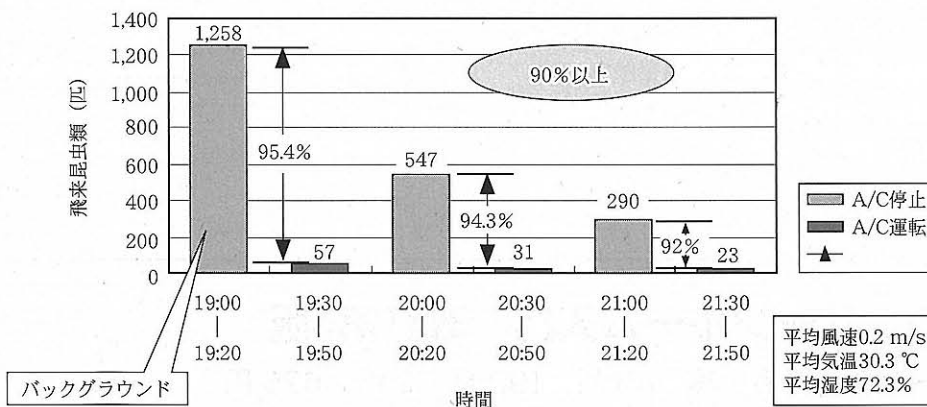


図4 試験結果

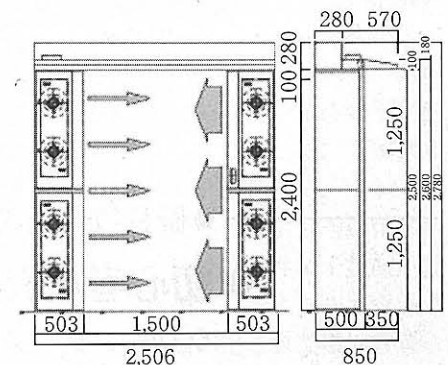


図5 エアカーテン一体型寸法

表2 エアシャワー諸元表

幅	通過有効幅：800 mm、全幅：1,200 mm
高さ	通過有効高：1,960 mm、全高：2,200 mm
奥行き	室内奥行き：1,000 mm、全奥行き：1,140 mm
集塵効率	0.3 μm粒子（大気塵）にて99.99%以上
吹出ノズル	22個（パルスジェットノズル×6個エアージェットノズル×16個）
吹出風速	エアージェット時：約25 m/sec（設定範囲：32 m/secまで）
風量	エアージェット時：約27 m³/min
プレフィルタ	サランネットフィルタ：400×350×2枚
メインフィルタ	HEPAフィルタ：3A-616165TLAU×2枚
操作スイッチ	エアージェット自動/手動切り替えスイッチタイマー、ファンスイッチ、ライトスイッチ
送風機	
床	無し（建築床を使用）
騒音	69dB（Aスケール）装置より1 mにて
外装	鋼板製焼付塗装仕上げ
電源	AC200 V 3Φ、50/60 Hz
消費電力	エアージェット時：約780 W、循環時：約160 W
設備電力	AC200 V～約2,500 VA（漏れ電流2 mA以下）
装置重量	約350 kg

※周囲温度：-10℃以上～40℃以下（凍結状態除く）、周囲湿度：RH85%以下の環境での使用。  
 ※製品に水がかからないように取り付け、水がかかる場合は防水処理を施す。  
 ※有効開口（WH）は100 mm単位の製作となる。  
 ※製品の外観及び仕様を予告なく変更する場合がある。  
 ※使用しない場合はシャッターを上限位置まで上げる。  
 突風などでシート部がフレームから外れ怪我等につながる場合がある。



写真8 エアシャワー

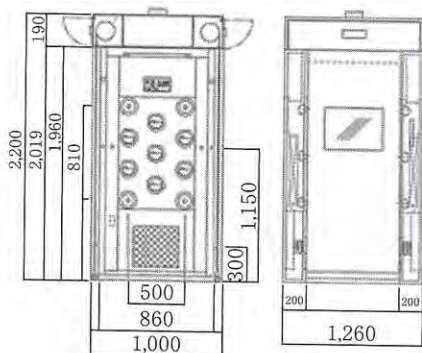


図6 エアシャワー一体型寸法

従来のエアシャワーに比べ、上部やレールの突起などデッドスペースをなくした省スペース設計が実現できる。設置、移設が簡単なことが高く評価され、好調な販売を続けている。

(2) 既存施設への設置可能

既存のドア式から、happy gate門番への取り替え設置も可能。取り付け工事は約2時間でできる。省スペース化と、高速開閉と、非接触、自動運転により、清潔な工場環境を保つ。

筆者紹介

川中 学

小松電機産業㈱ 経営企画室  
 〒690-0046  
 島根県松江市乃木福富町735-188  
 松江湖南テクノパーク内  
 TEL：050-3161-2490  
 FAX：050-3161-3846  
 E-mail：kawanaka  
 @komatsuelec.co.jp

● 優良技術図書案内

● 初心者のためのクリーンルーム入門 改訂第4版

クリーンテクノロジー編集委員会 編 A5判 192頁 定価 2,625円

お問合せは日本工業出版(株)販売課まで 販売直通 03 (3944) 8001 FAX 03 (3944) 0389