

【解説資料】

No.123 「建築製品（内装工事関係用資材）Version2.8」

【分類 D：ユニットおよびその他の工事用資材／D-5:高速シートシャッター】

～対象製品～

高速シートシャッターとは、主に工場・倉庫などにおいてフォークリフトや人などが出入りする建築物内外の開口部に設置される産業用シャッターであり、カーテン部分がシート主体に構成され、出入りの際に高速高頻度で上下に開閉するシャッターをいい、防寒、防塵および防虫の機能を有する。食品工場やクリーンルームなども合わせると年間2万2千台、市場で20万台が実際に稼働している。

近年、職場環境の改善から工場において冷暖房を行う企業が増えており、また、食品の安全性から冷蔵倉庫などが増えている。しかし、これらの工場・倉庫の外表面には鋼製シャッターが設置されているものの、シャッターの開閉速度が遅いため（鋼製シャッターは高さ5mで開放に1分、閉鎖に1分程度かかる）、荷物を頻繁に出し入れする場合にはシャッターが開け放しとなっており、ここから空気の流出入があるため、冷暖房のエネルギーのロスが多くなっている。

高速シートシャッターは一般的な鋼製シャッターと比較して約10倍～20倍の高速で開閉することにより、常時開放する必要がなく、屋内からのエネルギーの流出を低減することで、空調等の省エネに寄与する製品である。

～認定基準の主項目と解説～

【認定基準】

4-1.(1) 製品は、高速かつ高頻度な開閉が可能な構造により、温度差や風などによる開口部からの空気の流出入量を最小限に抑えられること。製品の開閉速度は0.5m/s以上、開閉頻度の仕様は60回/h以上であること。

【4-1.(1)解説】

高速シートシャッターは、常時開放される重量シャッターなどに比べて、常時開口部を閉鎖することで、内外の温度差や風などからの空気の流出入量を抑え、空調等による省エネ効果を高める。そのため、開口部の開放時間が短いほど空気の流出入量が少なくなることから、開閉に係る性能は重要である。

高速シートシャッターの特長を發揮し、開放時間を短くするためには、必要な時にストレスなく開閉が行われることが最重要である。このため、通過の際に業務に支障なく開閉できる性能として開閉速度を、出入りの頻度の高いところでも対応できる性能として開閉頻度を検討した。

（社）日本シャッター・ドア協会のシートシャッター技術標準では、開閉速度0.3m/s以上、開閉頻度30回/hを規定している。開閉頻度については、工場、作業所などでは通常朝夕の出入りの頻度が高く、一時間に30回も出し入れするところもあると考えられるため、耐久性を考慮して技術標準よりも高い60回/h以上の性能を規定した。開閉速度については、シートシャッター

技術標準である開閉速度 0.3m/s の場合、高さ 3m のシートシャッターを仮定すると、閉じた状態から完全に開くまで 10 秒かかり、通過待ちに必要な時間を 10 秒、再び閉じるまでに 10 秒とするとトータルの開放時間は 1 回あたり 30 秒となる。この場合、出し入れの頻度が非常に高い時にはシャッターの開閉が若干煩わしく感じる可能性がある。そのため、技術標準より 1 ランク上である 0.5m/s 以上(動作 6 秒、トータル 22 秒)の性能を規定した。なお、6 社分の最新のカタログ機種を調査したところ、開閉速度は 0.49~2.5m/s であり、最新の機種であれば概ね基準を満たす値と考えられる。

【認定基準】

4-1.(2) 製品の閉鎖時の開口部からの熱損失が少ないこと。製品の気密性能は、JIS A4702 (ドアセット) に定める気密性等級の A-1 等級に適合すること。

【解説】

高速シートシャッターの閉鎖時には、シート部分からの熱通過および隙間からの漏気が熱損失となり、空調等による省エネ効果に影響する。これらの損失を抑え、省エネ効果を確保するため断熱性能と気密性能を検討した。これらの性能を評価するには、現在シートシャッターを対象として定められた測定方法、規格等がない。JISA4702(ドアセット;主として建築物の外壁面及び屋内隔壁の出入口として用いる手動開閉操作を行うスイング及びスライディングのドアセットについて規定したもの)が、高速シートシャッターにも準用可能であると判断し検討を行った。

断熱性能については、JIS において H-1~H-5 等級の 5 段階で区分している。高速シートシャッターのシートの熱貫流抵抗率は、塩ビ製及び PP 製の厚さ 0.9~1.05mm のシートで 5.891~6.030W/m²·K (測定値) であり、シートの違いによる断熱性能の違いはあまりなく、一般的なシートの熱貫流抵抗率はおよそ 6.0W/m²·K 前後であると推定された。この値は JIS 区分の断熱性能としては最も低い区分である H-1 等級(熱貫流抵抗率 4.65W/m²·K 以下) と比べても低く、JIS による区分を適用することは適当ではないと考えられた。また、高速シートシャッターの省エネ効果においては、高速開閉および気密性能によるところが大きく、シート部分の断熱性能はごく僅か寄与するにとどまること、現行の製品ではシートの厚さ・種類による断熱性能に差が生じにくいことから、基準項目として取り上げるには至らなかった。

気密性能については、JIS において A-1~A-4 等級の 4 段階で区分している。気密性能は、加圧時の通気面積 1m² 当たり、1 時間当たりの通気量で測定され、等級数が高いほど空気の漏れが少ない。A-1 等級が室内用ドアセット・サッシ程度に相当し(圧力差 10Pa 時に通気量 120 m³/(h·m²))、A-2 等級(圧力差 10Pa 時に通気量 30m³/(h·m²)) 以上が普通ドアセット・サッシ程度に相当する。平成 20 年のヒアリング調査では、A-1 等級を満たせる高速シートシャッターは 3 割程度であり、これを下回る性能のシートシャッターも多く、比較的性能の高いシートシャッターが満たせるレベルとして気密性能は A-1 等級を規定した。なお、最新機種においては 6 社中 2 社が A-2 等級を満たす製品があり、1 社がラインナップの半数程度 A-1 等級を満たせない状況であった。

(社)日本シャッター・ドア協会によるシミュレーションの一例では、上記基準を満たす製品で、開口：W4×H4m、内部空調設定温度：夏季28℃(電気冷房)、冬季20℃(都市ガス暖房)、空調稼働時間：8時間/日・20日/月、夏季3ヶ月間、冬季4ヶ月間、外部気温：夏季30℃、冬季0℃、外部風速：夏季2m/s、冬季3m/s、シートシャッター使用状況：1開閉時全開時間10秒、開閉回数60回/日の条件下において、重量シャッターのみの場合の空調による年間エネルギーロスは185,660MJに比べ、重量シャッターに高速シートシャッターを組み合わせた場合の年間エネルギーロスは72,754MJと試算され、CO₂排出量が約8.8t-CO₂の削減となると見込まれている。実際には、設置状況や使用条件などで省エネ効果は大きく変わってくるが、4-1(1)(2)の基準を満たす製品であれば、熱損失を低減し、省エネに効果的な基本性能を持っていると考えられる。

【認定基準】

- 4-1.(3) 製品の主要構造部品のプラスチック部分（電装部品を除く）は、重金属など有害物質の溶出について、土壤汚染対策法施行規則（平成14年、環境省令第29号）別表第2に挙げられた特定有害物質のうちカドミウム、鉛、六価クロム、ヒ素、水銀、セレンに関する基準に適合すること。または、ポリマー及び添加剤が、業界自主基準などによって定められたポジティブリストに従っていること。

【解説】

高速シートシャッターにおいて、シート、シートの両端、縦のレールなどにプラスチック部品が使用されている。他の分類の建築製品と同様に、主要構造部品のプラスチックへの有害物質について規定した。

【認定基準】

- 4-1.(4) 製品の保守点検を請け負う体制を整えていること。また、シートなどの定期交換部品は、回収した後に可能な限りマテリアルリサイクル・再資源化を行い、再資源化できない部分は適正な方法で処理・処分すること。

【4-1.(4)解説】

高速シートシャッターの耐久性能は50万回開閉であるが、シート部分などの消耗部分は15万回開閉が標準で、製品の使用期間中の保守、部品交換が必要となる。そのため、長期使用を促す観点から、保守点検を請け負う体制を規定するとともに、使用されているシートのほとんどが塩化ビニルコーティングであることから、シートを含む保守点検の際に交換した部品の回収、リサイクルを促すよう基準項目として取り上げた。ただし、シートは基布と塩ビの複合素材のため使用後のマテリアルリサイクルは現状ではまだ難しい状況であり、数値基準を定めず、マテリアルリサイクル、再資源化、適正な処理の順で努力するにとどめた。