

防風
対策

防犯
対策



※小型シャッターガードのみ

シャッターガード | 小型 | 中型 | 大型

【保証規定】

■保証内容

本製品の正常な使用状態の元、故障が発生した場合は、本保証書の記載内容に基づき、無料修理または、弊社の判断により同等品へ交換いたします。

■保証対象

保証の対象となるのは、保証期間内の製品本体部分のみです。

■修理依頼

修理をご依頼される場合は、販売店へご連絡ください。

■保証適応外

保証書をご提示いただきましても次の場合は有料修理となります。

- ご購入日から保証期間が経過した場合。
- 修理ご依頼の際、保証書のご提示がいただけない場合。
- 本保証書の所定事項(保証番号・お名前・ご住所・ご購入日・販売/施工事業所名など)が未記入の場合、または字句が書き換えられた場合。
- 火災、地震、水害、落雷、ガス害、塩害、その他の天変地変、または公害などによる故障もしくは損傷。
- 弊社正規代理店以外で改造、調整、部品交換などをされた場合。
- その他弊社の判断に基づき有料と認められる場合。

■弊社免責

本製品の故障、または使用によって生じたお客様の直接、間接の損害について弊社は一切責任を負いません。

■保証有効範囲

本保証書は、日本国内においてのみ有効です。
This warranty is valid only in Japan.

※本保証書は、本書に明示した期間、条件のもとにおいて無料修理をお約束するものです。
保証書によってお客様の法律上の権利を制限するものではありません。
保証期間経過後の修理などについて、詳しくはお買い上げの販売店までお問い合わせください。

【お願い】

- 本製品の一部または全部を弊社の許諾なしに複製することはできません。
- 本保証書は所定事項が記入されることにより有効となります。
- 本製品は将来改良のため予告なく変更する場合があります。

動画
配信中



▲ホームページは
こちらへアクセス!



▲YouTube動画で
ご覧いただけます

【製造元】



南国殖産株式会社
建設開発事業部 リフォーム課

TEL099-251-5851

〒890-0053 鹿児島県鹿児島市中央町18番地1 FAX 099-253-1575
https://nangoku-drr.jp

【販売店】



※カタログ記載内容 2022年4月現在



Shutter Guard prevents the shutter from wind damages, when the storm comes.

住宅・公共施設・各種工場・事業所・物流倉庫・格納庫など多くの分野のシャッターを「強風」「盗難」から守ります!

シャッター性能を
さらに高める一本!
既設のシャッターに取り付け可能

軽量シャッターから、最大面積60㎡の重量シャッターまで幅広いサイズに対応

風速 70m/s^{※1}すら 怯えない。

※1) 数値は(一社)日本サッシ協会の風速換算値を参考しております。
シャッターの間口によって異なります。

防犯にも!

このような方に

強風でシャッターが壊れたことがある。

在庫していた商品が風雨にさらされて多額の被害を被ったことがある。

台風の時になると強風でシャッターが膨らみ、外れないか心配である。

事業存続
の危機

思わぬ
出費

強度不足
による損害の
発生

※画像はイメージです。

シャッターガードがあれば、憂いなし。 シャッターの種類や状況に合わせた3タイプ!

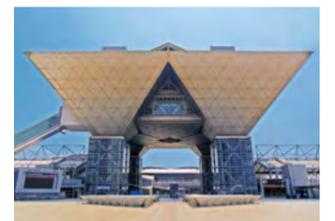
ここ数年、梅雨前線の影響による大雨、台風の発生や上陸が増えています。台風などの強風時に納屋・車庫・店舗や倉庫のシャッターが破壊され、大切な財産を失うなどの被害も報告されています。万全の備えのはずのシャッターをもともしない風の力。それは、体当たりするだけではなく、跳ね返された瞬間に「引っ張るパワー」に変化する特性を持つためです。相撲の決まり手の「押し出し」と「引き落とし」を断続的に繰り返されるようなもの。中の財産を失うだけでなく、シャッターそのものの修理費用も加えれば、膨大な損失につながります。南国殖産株式会社の「シャッターガード」は、シャッターを直撃する風圧をさまざまな角度から分析。押される、引っ張られるといったふたつのパワーを跳ね返して、庫内を守り抜きます。大型シャッターガードLタイプの場合、その耐風圧試験値は3,400Paを達成。これは風速70m/s相当にも耐えられる性能です。さらに、盗難などのセキュリティを一層高めることにも効果的です。



■製品仕様およびデザインは改善のため、予告なしに変更する場合があります。 ■実際の製品には、使用上のご注意を表示してあるものがあります。

強くて軽いアルミ合金押出型材! だから女性でも無理なく装着! 取り外しもカンタン!

- いまあるシャッターに取り付けるだけ!
- シャッターの外と内に「筋交い」として機能!
- 強風による膨らみや迫り出しをしっかりと防止!
- Sタイプ/耐風圧試験値 800Pa (風速36m/s)
- Mタイプ/耐風圧試験値 2,800Pa (風速67m/s)
- Lタイプ/耐風圧試験値 3,400Pa (風速70m/s)



設置例/東京ビッグサイト
シャッターサイズ:W7,830xH5,950



小型 シャッターガード

S TYPE

SG-140

対応間口(内寸)1.4m~2.0m
◎全長1.4m

SG-200

対応間口(内寸)2.0m~2.5m
◎全長2.0m

SG-250

対応間口(内寸)2.5m~3.2m
◎全長2.5m

アンカー

インナー

ノブ

アウター



内側から
ガッチリ
セット!

差込式 工事不要

小型でご家庭向きの シャッターガード。

車庫・農機具・店舗などのシャッターに
工事不要で簡単に設置ができます。

設置方法 ※各シャッターメーカーの耐風型中柱に交換することにより、より強い風圧に対応できます。

1 設置する高さ※1を決めます。

2 スラットとガイドレールに差し込みます。

3 もう片方を伸ばして反対側の隙間に差し込みます。

4 シャッターガードホルダーを2箇所セットします。※3

5 ストップノブを2箇所して固定します。

防犯シール未使用の場合
シャッターはシャッターガード設置位置まで開閉可能です。

防犯シールご使用の場合
シャッターは開閉できません。庫内への出入りは他の出入口をご利用ください。

※1 ●設置可能寸法は間口1.4~3.2mで、高さ2mまでのシャッターの場合、シャッターガードを1本設置(床面より100cm程度・全高の約半分の高さ)してください。
●高さ2m以上のシャッターの場合は、シャッターの全高を約3分割する程度にシャッターガードを2本設置すると効果的です。
●ご使用のシャッターが、複数枚をガイドレールでつなげて設置の場合は、シャッターガードをシャッターの枚数分の本数、同じ高さに設置してください。

※2 ●シャッターガードを防犯用にご使用の場合は、アンカーの汚れを十分に拭き取ってから、付属の「防犯用シール」を両端のアンカーに貼り付けてください。●貼り付ける際は、写真のようにアンカーの背面から貼り付けてください。●隙間(スラットとガイドレールの間)にアンカーを差し込んでガタつきがある場合は、二重に貼り付けてガタつきないように調整してください。●二重に貼り付ける必要がある場合は、1枚ずつ調整しながら貼り付けてください。

※3 ●全体の設置の長さを3等分する間隔で、アウター側の本体にセットします。
●シャッターのスラット部の上下にツメを引っ掛けるようにセットします。

[特長] 日本製

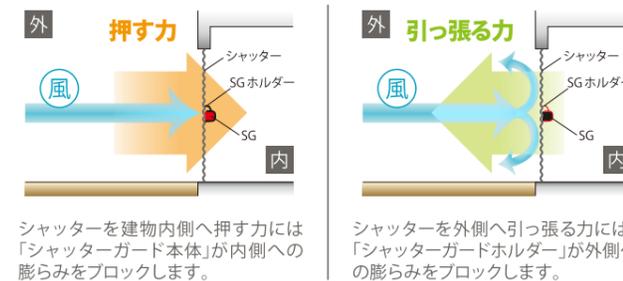
- 軽くて、女性でも簡単に設置できる操作性
- 付属の「防犯シール」で盗難を防止
- 国産の軽量シャッター向けに使用
- リサイクル性を考慮したアルミ合金素材を使用
- 機能性、効果、強度を配慮した製品設計
- シンプルですっきりしたデザイン

小型シャッターガード 最大対応面積 8㎡まで

※8㎡を超えるシャッターに設置する場合は、保証対象外。ご了承ください。

風のメカニズムとシャッターガード ※SG=シャッターガード

建物に対して吹きつけた風は、シャッターを建物内側へ押しこむと同時に、外側へ引っ張り、シャッターを膨らませることがあります。



小型シャッターガードの設置例



用途例	車庫・農機具倉庫・店舗などの軽量シャッター	
設置可能寸法	横幅(内寸)1.4m~3.2m軽量シャッター 高さ2.0m以内に1本設置 8㎡以下	
目的	強風災害・防犯(防犯用の場合は防犯用シールを使用)	
本体材質	アルミ合金押出型材(インナー・アウター部分)	
製品寸法・総重量	SG-140	(内寸)1.4m~2.0m(収縮・伸長長さ) 1.95kg
	SG-200	(内寸)2.0m~2.5m(収縮・伸長長さ) 2.79kg
	SG-250	(内寸)2.5m~3.2m(収縮・伸長長さ) 3.49kg
	断面寸法 W42mm×H53mm(アウター部)	
色	シルバー/ホワイト	

設置可能なスラット形式



◎形状が大きく波うっているものや、アルミ製シャッターのように袋状になっているものには設置できません。
注1) この形状のシャッターには、シャッターガード本体は取付けできませんのでご注意ください。

シルバーとホワイトの
2色から選べます。

[特許]

- 特許第3912794号
- 特許第4092715号
- 国際公開番号WO 2007/138788
- 意匠第1326748号
- 商標登録5135335号



2007年度グッドデザイン賞
「商品デザイン部門」受賞
(主催:公益財団法人日本デザイン振興会)

中型 シャッターガード

M TYPE

差込式モデル

防風対策

SG-CL3500
対応間口(内寸3.5m~5.0m)
◎全長3.5m

SG-CL4500
対応間口(内寸4.5m~6.5m)
◎全長4.5m

防犯対策

SG-C3500
対応間口(内寸3.5m~5.0m)
◎全長3.5m

SG-C4500
対応間口(内寸4.5m~6.5m)
◎全長4.5m

アンカー

インナー

ノブ

アウター



差込式 工事不要

※シャッター面積が20㎡を超える場合は工事が必要になります。

設置するだけで シャッターの強度UP!

高額設備・精密機器などの大切な資産、
工場・倉庫・施設・店舗内の商品財産を
「強風」「盗難」から守ります!

設置方法 防風対策の場合

手順1 シャッターを閉め、シャッターガードのノブをしめたまま、設置する高さを決めます。(*1)

手順2 片方の隙間(スラットとガイドレールの間)にアンカーを差し込みます。

手順3 ノブボルトを緩め、本体部分を伸ばして、もう片方の隙間に差し込みます。

手順4 ノブボルトを2箇所しっかりと固定します。

手順5 屋外側の設置完了です。

手順6 同様の手順で屋内側にも設置して完了です。

- 【設置時注意事項】
- シャッター開閉時には必ず外してください。
 - シャッターガード着脱時の周辺確認、頭上・足元の確認をお願いします。
 - 防火シャッターには設置しないでください。
 - 防犯対策の場合は、屋内側だけのシャッターの下部に設置。
 - 2人で設置することをお勧めします。

[特長] 日本製

- 工事不要の差し込み式!
- 設置するだけで、シャッターの強度が大幅に上がる!
- BCP対策と共にシャッターを交換するリスクを軽減!
- 機能性、効果、強度を配慮した製品設計

中型シャッターガード 最大対応面積 20㎡まで

※20㎡を超えるシャッターに設置する場合は、保証対象外。ご了承ください。
※水圧開放装置付シャッターには取り付け不可となります。



●主要仕様(差し込み式モデル/シャッター面積20㎡以下)

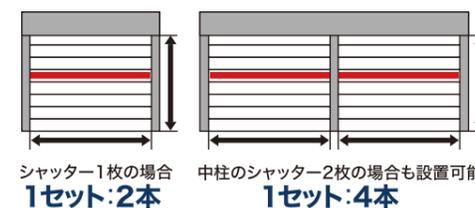
用途	防風対策		防犯対策	
	SG-CL3500	SG-CL4500	SG-C3500	SG-C4500
型番	SG-CL3500	SG-CL4500	SG-C3500	SG-C4500
対応間口幅	3.5m~5.0m	4.5m~6.5m	3.5m~5.0m	4.5m~6.5m
1本あたり総重量	18.3kg	23.3kg	18.3kg	23.3kg
セット内容	1セット:2本(シャッターの屋内・屋外側に設置)		1本(シャッターの屋内側に設置)	
本体材質	アウター、インナー共にアルミ合金押出型材			
アンカー材質	ステンレス304			
アンカー爪の長さ	15mm(※20mmオプション設定)			

※シャッター開口寸法が3,500mm以下の場合、オーダーにて加工を承ります。

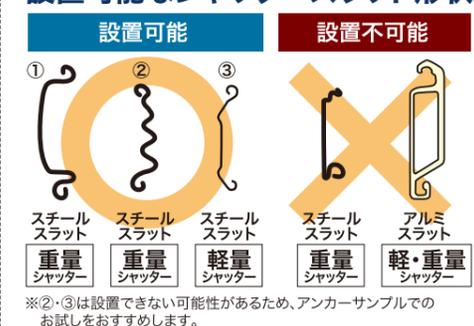
シャッターガード詳細確認事項(差し込み式モデル)

設置可能なシャッター寸法(内寸)

中型シャッターガードの最大対応面積は20㎡までとなっております。20㎡を超えるシャッターに設置する場合は保証対象外となります。予めご了承ください。



設置可能なシャッタースラット形状



アンカー断面形状

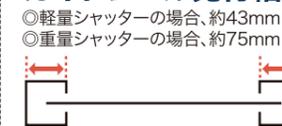
屋外用と屋内用でアンカーの形状が異なります。



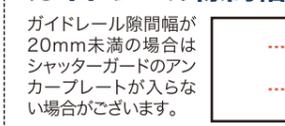
シャッタースラット深さ



ガイドレール見付幅



ガイドレール隙間幅



【ご注意】
事前にスラットの深さを確認いただきご相談ください。
[図1]の様な設置状態が正常です。
スラット深さが20mm前後で、設置時[図2]の様になる場合は、アンカー爪の長さを20mm(オプション)に交換いたします。

中型

シャッターガード

M

TYPE

手動式モデル

※現場調査・工事が必要になります。



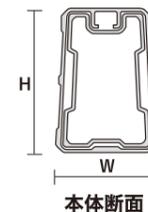
手動式 受注生産 工事必要

オーダーメイド加工で がっちりガード!

あらゆる工場・倉庫・施設・店舗の
大型・中型シャッターサイズに幅広く対応!

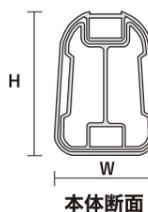
中型シャッターガード M TYPE

タイプ(型)	最大対応面積			ブラケット	台車部
X型	20㎡までのシャッター向け				
V型	32㎡までのシャッター向け				
	本体			上部ブラケット部	下部台車部
	アウター	インナー	計		
材質	A6005C-T5			SUS-304	SUS-304
厚さ(mm)	2.5	2.5	-	6	4・6
寸法W×H(mm)	76×108	65×100	-	W114×D114×H103	W146×D136×H229
重量(kg)/m	2.838	2.373	5.211	1.1/個	2.231/個



大型シャッターガード L TYPE

タイプ(型)	最大対応面積			ブラケット	台車部
X型	30㎡までのシャッター向け				
V型	60㎡までのシャッター向け				
	本体			上部ブラケット部	下部台車部
	アウター	インナー	計		
材質	A6061S-T6			SCS-13	SCS-13
厚さ(mm)	3	3	-	10	10
寸法W×H(mm)	95×132.4	85×117.9	-	W140×D100×H108.5	W168×D161×H292.5
重量(kg)/m	3.766	4.441	8.207	1.86	5.16



大型

シャッターガード

L

TYPE

手動式モデル

※現場調査・工事が必要になります。



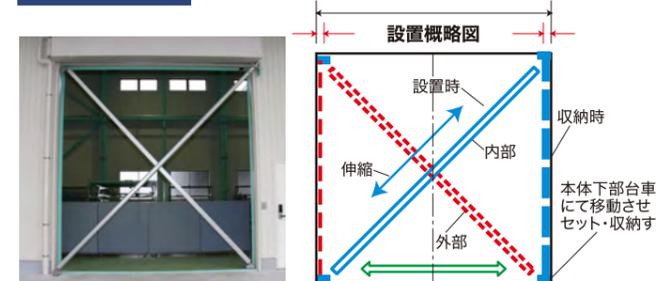
設置仕様



タイプ(型)	仕様(中型・大型共通)
X型設置	外部側に1本、内部側に1本設置。内外からスラットを挟み込むタイプ
V型設置	外部側に2本、内部側に2本設置。内外からスラットを挟み込むタイプ

大型X型 一例 ※有効開口幅が約400mm程狭くなる場合がある

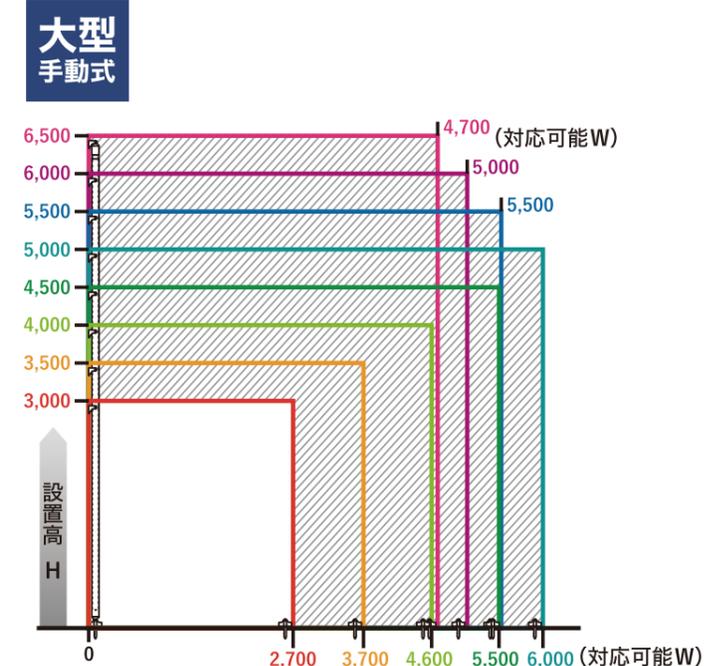
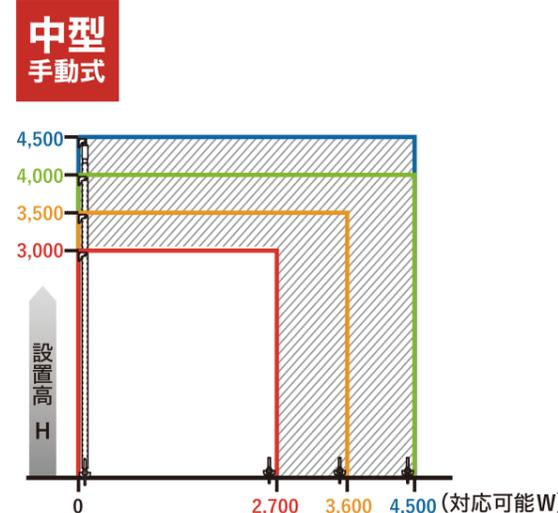
中型V型 一例 ※有効開口幅が約300mm程狭くなる場合がある



※「連動式」仕様はオプション設定となりますのでご相談ください。

シャッターガード設置可能間口の目安

シャッターガードの製品長は、手動式=設置間口Hを基準に設定します。
設置可能な間口面積はシャッターガード1セット(2本)に対し「中型=20㎡」「大型=30㎡」までとなります。
セット時にアウター/インナーの重なりシロが1500mm以上、又はセット全長の30%以上の重なりシロを確保してください。
下図はそれぞれの基準に対する設置可能面積の目安となります。
※下図はX型の設置可能範囲を示しており、記載以上の面積・Wの場合はV型となりW寸法の2倍が可能でございます。※W・Hは許容範囲内を示しております。



手動式で上記を上回る間口Wの場合、または面積の場合はV型となります。

シャッターガード ラインナップ比較表

ラインナップ	小型シャッターガード S TYPE			中型シャッターガード M TYPE		大型シャッターガード L TYPE	
設置イメージ							
設置方法	差込式モデル			差込式モデル※1		手動式モデル※2	
型番	SG-140	SG-200	SG-250	SG-CL3500 SG-C3500	SG-CL4500 SG-C4500	オーダーメイド	
取付工事	不要			不要		必要	
1セットの本数	1本(屋内側)			防風:2本 (屋内側:1本/屋外側:1本) 防犯:1本 (屋内側:1本)		X型:2本 (屋内側:1本/屋外側:1本) V型:4本 (屋内側:2本/屋外側:2本)	
対応幅	1.4m~ 2.0m	2.0m~ 2.5m	2.5m~ 3.2m	3.5m~5.0m	4.5m~6.5m	3.0m~	
1セットの基準面積	8㎡まで			20㎡まで		30㎡まで	
1セットの最大対応面積	8㎡まで			20㎡まで※3		32㎡まで※3	
本体重量	1.95kg	2.79kg	3.49kg	18.3kg	23.3kg	5.2kg(素管セット/m)	
素管素材	アルミ合金押出型材			アルミ合金押出型材		アルミ合金押出型材	
アンカー素材	ABS樹脂			ステンレス		—	
ブラケット素材	—			—		ステンレス	
台車素材	—			—		ステンレス	
耐風圧試験値※4	800Pa			2,800Pa		3,400Pa	
(参考)風速※5	36m/s			67m/s		70m/s	

※1: 差込式の「SG-CL3500」及び「SG-CL4500」は防風対策用で1セット2本(屋内側1本、屋外側1本)で販売しております。
また、「SG-C3500」及び「SG-C4500」は、防犯対策用で1セット1本(屋内側1本)の販売となります。

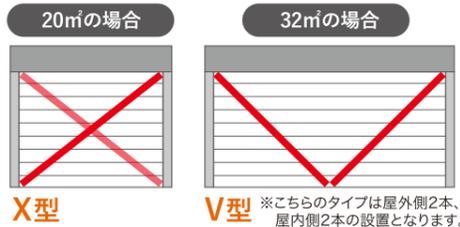
※2: 工事を伴うモデルは、すべて現場調査が必要になります。

※3: 設置には基準面積につき1セット必要で、シャッターの面積が基準面積以上の場合はご相談ください。

※4: 数値は動風圧試験時における試験体の実験値です。シャッターの仕様・間口寸法・設置方法により耐風圧強度は異なります。

※5: 数値は(一社)日本サッシ協会の風速換算値を参考にしております。シャッターの仕様・間口寸法・設置方法によって異なります。

例) シャッター1枚あたりの面積が20㎡以下の場合、Mタイプ1セットが必要です。
シャッター1枚あたりの面積が20㎡~32㎡以下の場合、Mタイプが2セット必要です。



シャッター種類	対象シャッターガード	対象シャッターサイズ	工事	備考
軽量シャッター	小型差込式	8㎡以下 W=1.4m~2.0m W=2.0m~2.5m W=2.5m~3.2m	不要	・H=2m以内で1本設置
重量シャッター	中型差込式	20㎡以下 W=3.5m~6.5m	不要	・重量シャッターの耐風圧強度を増強
	中型手動式 X型設置	20㎡以下	必要	・重量シャッターの耐風圧強度を1.4倍に増強※2
	中型手動式 V型設置	32㎡以下	必要	
	大型手動式 X型設置	30㎡以下	必要	・重量シャッターの耐風圧強度を1.7倍に増強※1
	大型手動式 V型設置	60㎡以下	必要	・H=6.5m以上は特注

※1:平成24年12月13日報告 耐風圧性能試験条件による。 ※2:平成26年3月4日報告 耐風圧性能試験条件による。

シャッターの耐風圧強度について

中型シャッターガード(M) 大型シャッターガード(L)

【耐風圧性能試験】 ●シャッターガード あり・なしの比較試験

試験写真 ▶▶▶▶	シャッターガードなし	シャッターガードあり	
			中型
耐風圧	2,000Pa	2,800Pa	3,400Pa
(参考)風速※	57m/s	67m/s	70m/s

※(一社)日本サッシ協会の風速換算値を参考にしております。

耐風圧試験時のシャッター仕様	
製品	一般重量電動シャッター
サイズ	W3,850mm×H5,800mm
スラット	亜鉛メッキ鋼板 t1.6(mm)
座板	L-50×50×3.2(mm)
レール	L-75×75×6、t2.3(mm)組合せ
設計風圧力	980paで設計

試験結果
中型シャッターガードは
 重量シャッターの耐風圧強度を**1.4倍**に増強。
大型シャッターガードは
 重量シャッターの耐風圧強度を**1.7倍**に増強。

本体の強度について

中型シャッターガード(M) 大型シャッターガード(L)

【材質比較試験(曲げ試験)データ】

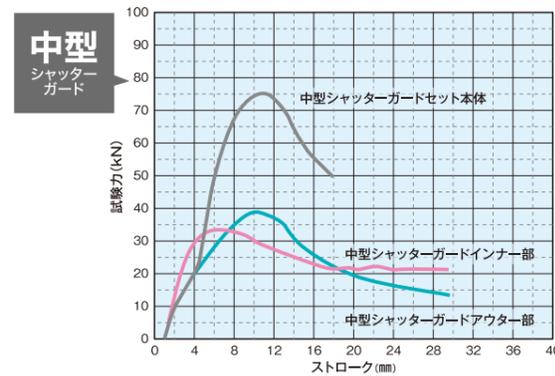
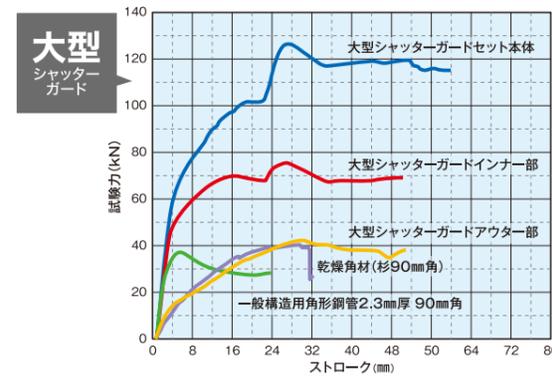
供試物件名	質量	最大点試験力	最大点変位
乾燥角材(杉:90mm角)	4.1kg	40.3kN	29.3mm
一般構造用角形鋼管(t=2.3mm:90mm角)	5.8kg	37.4kN	5.4mm
大型シャッターガード アウター部	3.8kg	42.4kN	30.1mm
〃 インナー部	4.2kg	75.7kN	26.8mm
〃 セット本体	8.2kg	126.2kN	27.1mm
中型シャッターガード アウター部	2.75kg	39.2kN	10.3mm
〃 インナー部	2.25kg	33.6kN	6.4mm
〃 セット本体	5.05kg	75.5kN	11.0mm

シャッターガードは、**軽量かつ強固な構造**となっています。

本体は**アルミ合金**
(大型・6061S-T6)(中型・6005C-T5)を
採用しており、**サビにくく**
強度に優れた材質です。

【試験条件】

使用試験機:(株)島津製作所製
UH-F1000kNI
試験速度:10mm/min
2個の支え間の距離:400mm、
押金具半径:25mm
本試験はJIS Z 2248
「金属材料曲げ試験方法」に準拠



【取得済特許一覧】

種別	名称	特許番号・登録番号・国際公開番号
特許	シャッター補強部材	特許第3912794号
	シャッターの耐風圧補強具	特許第4092715号
	スライド式シャッターの補強構造	特許第4456158号
	スライド式シャッターの補強構造	特許第4677594号
	スライド式シャッターの補強構造	特許第4725867号
	スライド式シャッターの補強構造	特許第4697644号
意匠	スライド式シャッターの補強構造	特許第5489044号
	スライド式シャッターの補強構造	特許第5734333号
	建物用シャッターの補強部材	意匠第1326748号
	建物用シャッターの補強部材	意匠第1433816号
商標	建物用シャッターの補強部材	意匠第1549130号
	建物用シャッターの補強部材	意匠第1549484号
	SHUTTER GUARD	商標登録第5135335号
	米国	スライド式シャッターの補強構造 Reinforcing structure for slide shutter(特許)
	建物用シャッターの補強部材 Reinforcing structure for slide shutter(意匠)	米国意匠登録番号D717,155

施工について

設計上の留意点(設置前確認事項)

- シャッターガードは納まり上、間口(開口幅)が狭まる場合があるので、お客様と十分に事前確認を行う必要があります。
- シャッターガードをセットする際、台車とともに横引きしますが、床面が水平でなかったり、床面自体の仕上げが凹凸している場合、スムーズに移動できない場合があります。事前に十分に床面を確認する必要があります。
- 現地調査を十分にを行い、条件にあった金物などの設計が必要となります。
- シャッターガードセット時、セット角度が45度を下回る場合は収納の際操作が重くなります。

施工上のポイント

- シャッターガードの固定は、必ず構造体(鉄骨または躯体)への取り付けとなります。溶接の場合は、必ず有資格者の作業とし、火気には十分注意願います。※溶接の場合、外観検査を行う。また必要と認める場合は、外観検査(JASS6付則6鉄骨精度検査基準と同等)、超音波探傷検査(日本建築学会鋼構造建築溶接部の超音波探傷検査規準と同等)を別途協議の上行う。

- 床面がコンクリートの場合、そのままコア抜きできますが、その他は個別作業が発生します。また、鉄筋等の切断で強度を損うため、現場によってはシャフト受けの位置が変動します。
(例1)床面がアスファルトの場合 ⇒ シャフト受け部分にコンクリート打設が必要な場合もあります。
(例2)床面に排水溝などがある場合 ⇒ 排水溝を考慮した受金物が必要となります。

シャッターガード設置実績リスト

設置したシャッターガードのリストを一部抜粋したものです。

■大型 Lタイプ

設置日/お届け日	設置先	住所	仕様
1	2011.8.31	彩の国さいたま芸術劇場	埼玉県さいたま市 連動(制振タイプ)2セット(4本)
2	2012.10.1	NOEVIR東京事務所(航空機格納庫)	東京都江東区 手動タイプ 2セット(4本)~6m
3	2013.3.29	中部セキスイハイム工業(株)	愛知県豊橋市 手動タイプ 2セット(4本)~6m
4	2013.4.24	鴻池運輸(株)	大阪府大阪市 手動タイプ 2セット(4本)~4m
5	2013.4.30	日本車両製造(株)浜松工場(JR車輛工場)	静岡県浜松市 手動タイプ 2セット(4本)~6m
6	2013.7.26	日鐵住金建材(株)	千葉県君津市 手動タイプ 1セット(2本)~4m/連動タイプ 2セット(4本)
7	2014.2.13	富士酸素(株)	大阪府堺市西区 手動タイプ 1セット(2本)~6m
8	2014.3.4	東京電力(株)柏崎刈羽原発	新潟県柏崎市 手動タイプ 1セット(2本)~6m
9	2014.3.5	JA鹿本 瓜類選果施設	熊本県熊本市 手動タイプ 2セット(4本)~4m
10	2014.5.15	沖縄ハーリー会館(格納庫)	沖縄県那覇市 手動タイプ 1セット(2本)~6m
11	2014.7.24	大黒神奈川共同防災センター(消防署)	神奈川県横浜市 手動タイプ 2セット(4本)~4m
12	2014.10.10	嘉手納基地	沖縄県 手動タイプ 0.5セット(1本)~3m
13	2014.11.10	(株)大洋サービス御前崎港積替保管施設新設	静岡県御前崎市 手動タイプ 1セット(2本)~6m
14	2015.4.28	中防外側管理施設(オリンピック準備施設)	東京都江東区 手動タイプ 計18本~3m 2本 / ~4m 16本
15	2015.7.24	日鉄住金物流君津(株)	千葉県君津市 手動タイプ 8セット(16本)~6m
16	2015.7.31	東京ビッグサイト(展示棟)	東京都江東区 手動タイプ 116本
17	2015.7.31	御前崎港開発(株)保税蔵置場	静岡県御前崎市 手動タイプ~6m(4本)/手動タイプ~4m(2本)
18	2015.9.3	(株)IH機械システム岩国事業所	山口県岩国市 手動タイプ~6m(8本)
19	2015.10.10	徳島都市開発(株) (デパート)	徳島県徳島市 手動タイプ~4m 1セット(2本)
20	2016.3.13	日鐵住金建材(株)君津鋼板工場	千葉県君津市 手動タイプ~4m 3セット(6本)
21	2016.5.13	東京ビッグサイト(新棟7・8展示場)	東京都江東区 手動タイプ~6m 12セット(24本)
22	2016.5.23	ビットハウス(プレミアムカーショップ)	滋賀県彦根市 手動タイプ~4m 1セット(2本)
23	2016.6.9	日新製鋼(株)堺製造所Zヤード	大阪府堺市 手動タイプ~4m+0.49m 2セット(4本)
24	2016.12.9	NTN(株)磐田製作所NB工場	静岡県磐田市 手動タイプ~6m 2セット(4本)
25	2017.2.18	川崎重工業(株)岐阜工場	岐阜県各務原市 手動タイプ~6m 2セット(4本)
26	2018.2.20	国土交通省大阪航空局 石垣空港出張所	沖縄県石垣市 手動タイプ~4m 2セット(4本)
27	2019.3.19	旭興産(株)千葉工場	千葉県袖ヶ浦市 手動タイプ~4m 4セット(8本)
28	2019.3.21	(株)東芝京浜工場97号館	神奈川県横浜市 手動タイプ H11m特別仕様 4セット(8本)
29	2019.4.23	東京ビッグサイト(展示場)	東京都江東区 手動タイプ~4m 8セット(16本)/手動タイプ~6m 10セット(20本)
30	2019.6.25	大阪ガス(株)導管材料センター	大阪府大阪市 手動タイプ~6m 20セット(40本)
31	2019.8.27	三井ホームコンポーネント(株)関西工場	大阪府岸和田市 手動タイプ~6m 8セット(16本)
32	2020.4.1	関西国際空港 貨物庫	大阪府泉佐野市 手動タイプ 62セット(124本)~4m
33	2020.12.4	新山口駅北地区拠点施設整備事業	山口県山口市 手動タイプ 2セット(4本)~4m
34	2021.3.2	東京都運送施設事業協同組合	東京都江東区 手動タイプ 8セット(16本)~4m
35	2021.5.1	阪和興業(株)九州流通センター	福岡県筑紫野市 手動タイプ 2セット(4本)~4m

■中型 Mタイプ

設置日/お届け日	設置先	住所	仕様
1	2014.6.30	ヤンマー沖縄(株)中部支店	沖縄県沖縄市 手動Aタイプ 1セット(2本)~4m
2	2014.9.19	日立ハイテクノロジーズ(半導体事業)	山口県下松市 SG-CL3500 1セット(2本)
3	2015.9.3	パナソニックエコテクノロジーセンター(株)	兵庫県加東市 SG-CL3500 3セット(6本) 1セットアンカープレート特殊加工
4	2015.10.19	東洋電機製造(株)横浜製作所	神奈川県横浜市 手動Aタイプ 2セット(4本)~4m
5	2018.11.7	都城北諸地区清掃公社都北営業所	宮崎県宮崎市 SG-CL4500 1セット(2本)
6	2019.2.1	サミットスチール(株)大阪工場	大阪府大阪市 手動タイプ 12セット(24本)~4m
7	2019.2.19	さかみ農業協同組合	神奈川県藤沢市 SG-CL4500 6セット(12本)
8	2019.4.3	旭国際テクノネオン(株)科学真空門司	福岡県北九州市 手動タイプ 12セット(24本)~4m
9	2019.6.18	浜松倉庫(株)都田流通センター	静岡県浜松市 手動タイプ 18セット(36本)~4m
10	2019.7.17	朝霞庁舎	東京都練馬区 手動タイプ 2セット(4本)~4m
11	2019.12.9	日立造船(株)築港工場	大阪府大阪市 手動タイプ 2セット(4本)~4m
12	2020.1.21	(株)ヤクルト本社富士裾野工場	静岡県裾野市 SG-CL3500 2セット(4本)
13	2020.2.10	大阪ガス(株)西島	大阪府大阪市 手動タイプ 20セット(40本)~4m
14	2020.11.26	JFEプラントエンジニア(株)播磨製作所	兵庫県加古郡 手動タイプ 2セット(4本)~4m
15	2021.3.2	東京都運送施設事業協同組合	東京都江東区 手動タイプ 4セット(8本)~4m
16	2021.7.27	瀬戸内町汚泥再生処理センター	鹿児島県大島郡 手動タイプ 4セット(8本)~4m

大型 L TYPE

Lタイプ(大型)設置現場

L TYPE 宅配倉庫 X型2面-① シャッターサイズ:W3,900×H3,800



L TYPE 宅配倉庫 X型2面-②



L TYPE 自動車整備工場 X型 シャッターサイズ:W4,500×H4,000



L TYPE 航空機格納庫 V型 シャッターサイズ:W13,210×H5,200 (特殊対応品)



L TYPE ゴム・プラスチック製造工場 V型 シャッターサイズ:W12,000×H7,000 (特殊対応品)



L TYPE 消防署 V型 シャッターサイズ:W11,700×H4,200



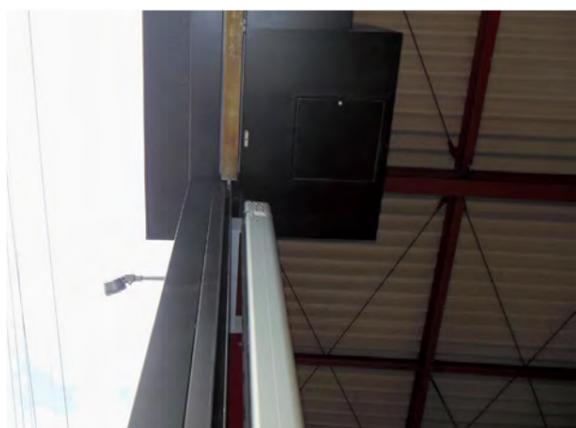
L TYPE JR車輛工場 V型 シャッターサイズ:W9,000×H5,150



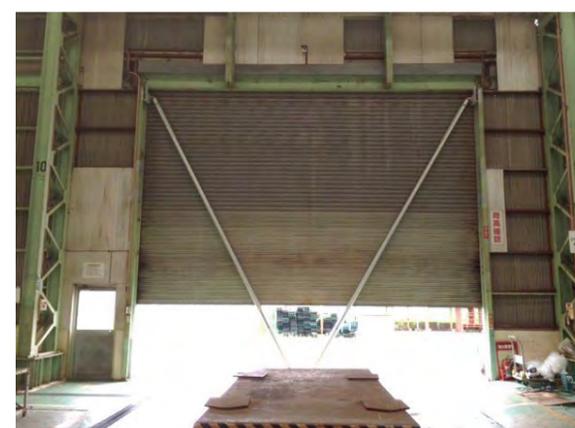
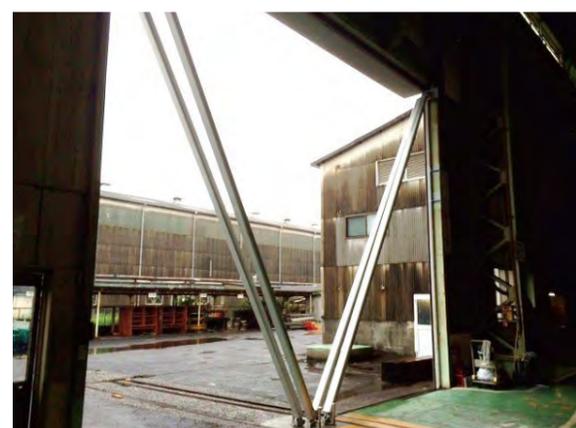
L TYPE オリンピック施設 V型 シャッターサイズ:W7,750×H4,500



L TYPE プレミアムカーショップ V型 シャッターサイズ:W8,000×H4,500



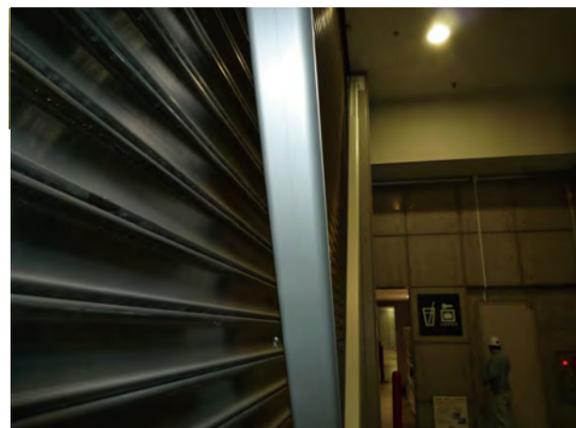
L TYPE 産業機械会社 V型 シャッターサイズ:W7,000×H6,000



L 大型部品製造工場 X型 シャッターサイズ:W6,310×H4,000



L 東京ビッグサイト①展示棟 V型 シャッターサイズ:W7,830×H5,950



L 東京ビッグサイト②新東7・8展示棟 V型 シャッターサイズ:W9,830×H8,000 (特殊対応品)





シャッターの振動音を防ぐことを目的としており、強風対策ではございません。



【制振ゴム】



M TYPE 電機メーカー工場 V型 シャッターサイズ:W7,150×H5,000 (特殊対応品)



M TYPE 大型部品製造工場 シャッターサイズ:W8,500×H3,900 (特殊対応品)



日本建築学会大会学術講演梗概集

(北海道)2013年8月

Improved wind resistance of a shutter by means of a shutter-guard component.
Part.1 Wind resistant test results.

SAWADA Katsuya, ICHIGOTANI Shinji,
MAEDA Yutaka and NISHIMURA Hiroaki

シャッター補強部材によるシャッターの耐風圧性能の向上

その1 耐風圧試験結果

正会員 ○沢田克也* 正会員 苅谷信次**
正会員 前田 豊** 正会員 西村宏昭**

シャッター 外装材用風荷重 耐風圧性能
補強部材 圧力試験 損傷確率

1. はじめに

平成 12 年建設省告示第 1458 号は建築外装材の設計風荷重を規定しているが、地上高さ 13m 未満の外装材への適用は除外されている。これにより、設計者は独自にこれらの部分の外装材の風荷重を設定し、安全性を確認する義務を負わされるが、同告示の地表面近くまでの適用を考慮した荷重に対して小さい風荷重が設定される傾向がある。規定の適用を除外する技術的根拠はないことはこれまでも指摘されており¹⁾、建築物の一部の高さだけに風荷重が定められないような不完全な基準は海外には例がなく、早急に改める必要がある。

規定の適用除外を設けざるを得なかった背景の一つは、地表面近くの一部の建築外装材が新しい基準で計算される風荷重に対して十分な耐力を持たない事実であったであろう。しかし、このことは、想定される荷重に対して不十分な耐力をもつ外装材の設置を許すことを意味し、該当する外装材の損失による建築物所有者の不利益を容認することに他ならない。したがって、一時的な損得だけで荷重の低減を黙認するような適用除外規定を排除し、一貫性のある設計荷重に対して外装材の耐力を向上させる方向こそが正しい建築物設計の姿であるべきである。

地面近くで風荷重の影響を強く受ける外装材の一つはシャッターであろう。シャッターは組み合わせられた薄い鋼板で比較的広い開口部を塞ぐのみであるので、風荷重を受けると大きく変形したスラットがガイドレールから外れる恐れがある。実際にこれまでも強風被害調査は多くのシャッターの強風被害を報告している²⁾。シャッターの耐風強度を向上するには、スラットの厚さを増やす、スラット端部に抜け留め金具を取り付けるなどの方法があるが、スラットの変形を直接妨げる補強材をスラット面に沿って設置する方法が考えられる。ここでは、シャッターの対角に設置した補強部材によるシャッターの耐風圧性能の向上効果について述べる。

2. 試験概要

試験は日本建築総合試験所所有の大型圧力箱（幅 4m×高さ 7m、最大加圧圧力±10kPa）に開口幅 3.85m×開口高さ 5.8m の重量シャッターを取り付けて、静圧を 200Pa ピッチで段階的に加える方法で行った。シャッター補強部材は、厚さ 3mm のアルミ押し出し型材で作られ、シャッ

ターの屋内側と屋外側にシャッターの対角にクロスするように設置される。シャッターのスラットは 2 つの補強部材の間にあり、正圧と負圧それぞれで補強部材によって膨らみが拘束される（写真 1）。このシャッター補強部材は、通常時にはシャッターの側方に収納されており、補強部材の上部は建築物の構造部材にピン接合され、下部を手動で移動することにより、強風の発生が予想されるときのみ所定の位置に配置される（写真 2）。スラットと補強部材間には 76.3mm の隙間がある。補強部材の下部に車輪が取り付けられていることにより、この補強部材は滑らかに移動でき、直径 30mm のステンレス製ピンを床面に設けられた孔に差し込んで、固定される。シャッターのスラットは厚さ 1.6mm×幅 70mm の亜鉛メッキ鋼板で、厚さ 2.3mm の亜鉛メッキ鋼板製ガイドレールに 56mm の呑み込み深さをもつ。シャッターの座板は、2 本のアングル（L-50×50×3.2）で構成され、その幅 107mm で床（本試験では鋼板とした）に接する。

シャッターは屋外面を圧力箱側に向けて固定し、圧力箱内の圧力を増した。つまり、シャッターには正圧（屋外側から室内方向に押す方向の圧力）を作用させた。このとき、シャッターのスラットとガイドレール間、座板と床間、およびスラット間で漏気が大きいので、厚さ 0.05mm のビニールシートを屋外面全体にルーズに貼り付け、スラットの変形を拘束しないように配慮して、加圧した。

3. 試験結果

シャッター単体の場合（補強部材がない場合）、シャッター中央部のスラットが膨らみ、正圧 2.0kPa のときにスラットがガイドレールから外れて破壊した（写真 3）。破壊直前のスラット中央部の膨らみは 350mm に達した（図 1 参照）。

シャッターの補強部材がある場合、正圧 3.40kPa でシャッターの座金が屋内方向に滑り、座金中央部で曲げ変形が生じて、シャッター下部からの漏気が大きくなり（写真 4）、この時点で試験を終了した。このシャッター補強部材はシャッターの耐風圧強度を 1.7 倍に増加したと言える。シャッターの座金は風圧に対して座金の曲げ剛性と床面（試験体では鋼板）との摩擦で抵抗するが、圧力が大きくなると座金の両端部が持ち上がり、床面との摩擦

が小さくなって、抵抗しきれなくなったと考えられる。シャッター補強部材のたわみ量測定結果も図 1 に示す。シャッターのたわみ量は、3.4kPa のときに 270mm、2.0kPa のときに 180mm で、補強部材によってスラットの膨らみが約半分に拘束されていることが分かる。補強部材も圧力とともに変形量が増加し、3.4kPa で約 230mm たわんだ。シャッターは約 0.6kPa でシャッター補強部材に接し、これ以降の圧力でほぼ同じ変形性状を示した。圧力を除くと、シャッターの座金は曲げ変形量が約 26mm 残留したままであったが、シャッター補強部材のたわみはほぼゼロになり、手動での補強部材の移動は滑らかに行うことができた。

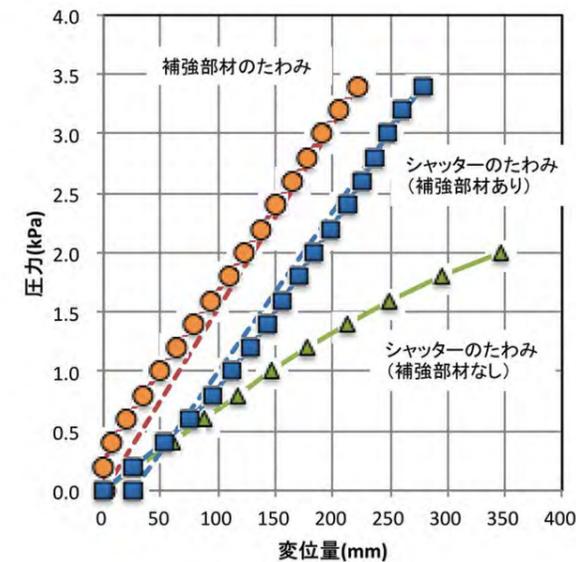


図 1 シャッターの耐風圧試験結果

4. まとめ

シャッターの耐風圧性能を向上するためにスラットの変形を拘束する補強部材を設置したシャッターの耐風圧試験を行い、その効果を確認した。試験に供したシャッター補強部材はシャッターの耐風圧強度を 1.7 倍に上昇させた。

参考文献

- 1) 西村, 河井, 田村: 高層建築物の低層部に作用する外装材設計風荷重, 日本建築学会大会学術講演梗概集, B-1, pp.159-160, 2010.
- 2) 日本建築学会: 建築物外装材の耐風設計と耐風性能評価, 建築物の耐風設計資料, 2008.

* 沢田防災技研

** 日本建築総合試験所 建築物理部耐風試験室



写真 1 シャッター補強部材の取付け状況

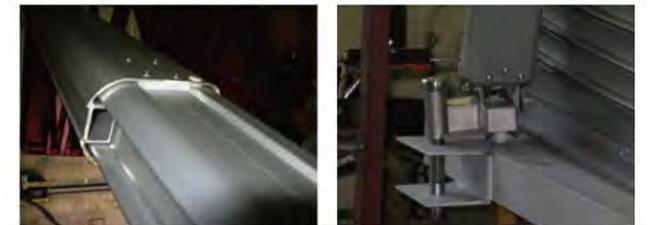


写真 2 シャッター補強部材の詳細（連結部と床ピン）



写真 3 補強部材なしシャッターの耐風圧試験



写真 4 補強部材を取り付けたシャッターの耐風圧試験

シャッター補強部材によるシャッターの耐風圧性能の向上
その2 シャッターの損傷確率

正会員 ○西村宏昭* 正会員 苺谷信次*
正会員 前田 豊* 正会員 沢田克也**

シャッター 外装材用風荷重 耐風圧性能
耐風補強 風速の極値分布 損傷確率

1. はじめに

その1で、シャッター補強部材を付けたシャッターの耐風強度は1.7倍に増加し、耐風性能を大きく向上させることができることが分かった。その向上した耐風性能の効果をさらに分かり易く示すために、ここでは、建築物の供用期間中のシャッターの強風による損傷確率の変化を評価する。

Boggs and Peterka¹⁾は、許容応力度設計される仮設構造物の設計風速と再現期間の関係を構造物の安全率を用いて表現した。安全率は終局耐力と設計荷重の比で表されるので、本試験で得られたシャッターの終局耐力とシャッターの設計荷重からシャッターの損傷確率が計算でき、さらに補強部材の有無による損傷確率の違いを知ることができる。

2. シャッターの設計用風荷重

シャッターの設計用風荷重は建設省告示第1458号で設定される。設計用風荷重に影響するパラメータは、地表面粗度区分、基準風速 V_0 、建築物の高さ H 、およびシャッターが取り付けられる位置（建築物の隅角部と一般部）である。地表面粗度区分はIIとIIIを考慮し、シャッターが取り付けられる位置は建築物の一般部とした。シャッターの高さが $Z_b=5m$ を超える部分はシャッターの高さに応じて正の風荷重が設定されるが、シャッターの大部分は Z_b 以下の高さに含まれ、耐風圧試験では一様な圧力が載荷されることから、ここでは、 Z_b 以下の風荷重をシャッターの設計用風荷重とした。

設計用速度圧 \bar{q} と風荷重 W の計算式は式(1),(2)で与えられる。

$$\bar{q} = 0.6E_r V_0^2, E_r = 1.7(H/Z_G)^\alpha \dots (1)$$

$$W = \bar{q} \hat{C}_f \dots (2)$$

ここで、 Z_G と α は地表面粗度区分ごとに与えられる定数（地表面粗度区分 II ; $Z_G=350, \alpha=0.15$, III; $Z_G=450, \alpha=0.2$ ）、 \hat{C}_f は外装材用ピーク風力係数である。シャッターの代表的な設計用風荷重を表1に示す。建設省告示1454号では、図1に示すように、建築物の高さ H によって地

表面粗度区分を設定する規定も含まれている。

表1 シャッターの設計用風荷重 (単位 ; kN/m², 地表面粗度区分 II)

V_0 (m/s)	正圧				負圧			
	H=10m	20m	30m	40m	10m	20m	30m	40m
30	1.8	2.0	2.1	2.2	-1.0	-1.2	-1.3	-1.5
32	2.1	2.3	2.4	2.5	-1.1	-1.4	-1.6	-1.7
34	2.4	2.6	2.7	2.8	-1.2	-1.5	-1.7	-1.9
36	2.7	2.9	3.1	3.2	-1.4	-1.7	-2.0	-2.1
38	2.9	3.2	3.4	3.5	-1.6	-1.9	-2.2	-2.4

表2 シャッターの設計用風荷重 (単位 ; kN/m², 地表面粗度区分 III)

V_0 (m/s)	正圧				負圧			
	H=10m	20m	30m	40m	10m	20m	30m	40m
30	1.3	1.5	1.6	1.7	-0.6	-0.8	-1.0	-1.1
32	1.5	1.7	1.8	2.0	-0.7	-0.9	-1.1	-1.2
34	1.7	1.9	2.1	2.2	-0.8	-1.0	-1.2	-1.4
36	1.9	2.2	2.3	2.5	-0.9	-1.2	-1.4	-1.6
38	2.1	2.4	2.6	2.8	-1.0	-1.3	-1.5	-1.7

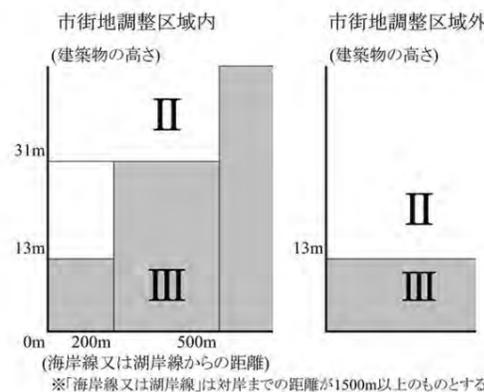


図1 建設省告示1454号に基づく地表面粗度区分

3. 破損確率

この例では、シャッター補強部材の設置によってシャッターの耐風圧強度を約1.7倍に上げることができた。こ

のことによるシャッターの破損確率は Boggs and Peterka¹⁾の方法を用いて次のように試算できる。

一般に風荷重 Q は速度圧 $q (\propto U^2)$ に比例する式で計算されるので、荷重と風速 U の関係は $Q = \alpha U^2$ で与えることができる。ここで、 α は比例定数である。設計風速を U_d 、損傷風速を U_r とすると、それぞれ $U_d = (Q_d/\alpha)^{1/2}$ 、 $U_r = (Q_r/\alpha)^{1/2}$ で表される。損傷荷重と設計荷重の比が安全率 F であるので、 $F = Q_r/Q_d$ で定義される。これより損傷を引き起こす風速は、式(3)で与えられる。

$$U_r = F^{1/2} U_d \dots (3)$$

一般の恒久的な構造物では、設計風速は再現期間50年の基準風速から計算される。基準風速は観測された地点ごとの年最大風速の極値解析から推測される再現期待値である。年最大風速は式(4)の極値I型確率分布に従うことが多いとされている。

$$U_d = U_0 + a \{-\ln[-\ln(1-P_{1d})]\} \dots (4)$$

ここで、 U_0 と a はデータにフィットするパラメータで、それぞれ年最大風速のモードと分布の広がりを意味する。 $P_{1d} = 1/T_d$ は再現期間 T_d 年の風速 U_d が1年に超える確率である。

損傷風速が1年で超過する確率は、式(4)から式(5)のように書くことができる。

$$P_r = 1 - \exp\left\{-\exp\left[-\frac{1}{a}(U_r - U_0)\right]\right\} \dots (5)$$

構造物に仮定した供用期間 T 年で構造物が損傷する確率は、式(6)で定義される。

$$P_f = 1 - (1 - P_r)^T \dots (6)$$

Boggs and Peterka¹⁾は、上の式を組み合わせ、一般の構造物の損傷確率を式(7)で表した。

$$P_f = \frac{T}{T_d} e^{(U_r/a)(1-F^{1/2})} \dots (7)$$

ここで、建築物の供用期間 $T_r=50$ 年、設計風速の再現期間 $T_{1d}=50$ 年とする。 U_0/a は風速の極値分布を表す特性積で、建築物荷重指針1993年版²⁾によると、全国で $U_0/a = 3 \sim 12.6$ の範囲にばらつき、平均値は5.6であった。シャッターの損傷荷重 Q_r は耐風圧試験で求められ、設計荷重 Q_d を建設省告示第1458号で設定すると、 $F = Q_r/Q_d$ の値が計算でき、式(7)からシャッターの50年間での破損確率を知ることができる。図2は、試験で用いたシャッターの補強部材の有無による50年間の破損確率で、地表面粗度区分III、 $V_0=32m/s$ の条件で計算された例である。これより、補強部材を付けてシャッターの耐風圧強度を増すことによって、シャッターの破損確率が大幅に低減できることが分かる。例えば、高さ $H=40m$ の建築物の1階の一般部に付けられた本試験と同じシャッター単体は50年間での破損確率89%であるが、シャッター補強部材を取り付ける

ことにより、損傷確率を4.8%まで低減することができる。

なお、前述のように、設計風速の発生確率は過去に記録された風速観測値の極値分布で表される。図2に示すシャッターの損傷確率は極値分布の代表値を用いて得られたものであるが、特定のサイトにおける風速観測記録から得られる極値分布の使用はより正確なシャッターの損傷確率の計算を許す³⁾。図3は風速の極値分布の特性積の違いによる本シャッターの損傷確率の変化を示すが、補強部材による損傷確率が低下する結論は変わらない。

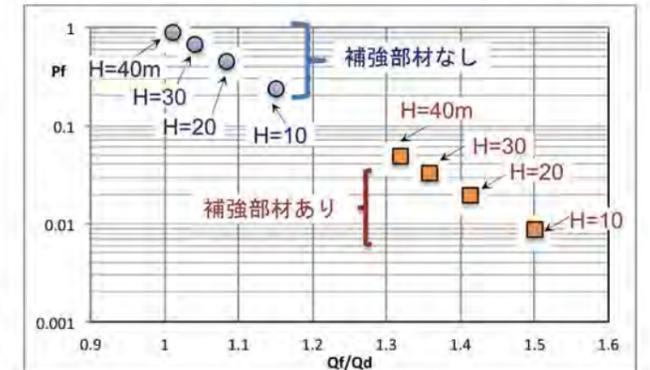


図2 シャッターの50年間での破損確率 (III, $V_0=32m/s$)

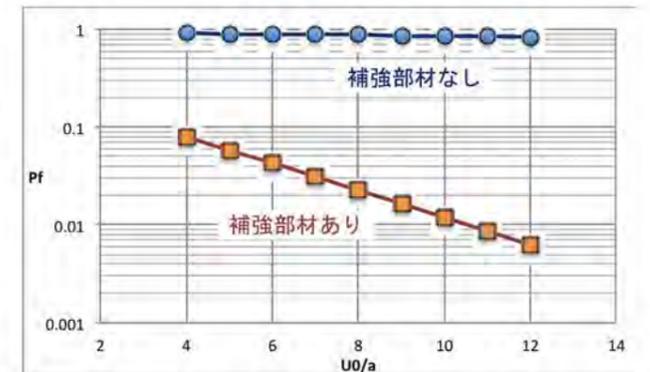


図3 シャッターの50年間での破損確率の気象データによる変化 (III, $V_0=32m/s, H=40m$)

4. まとめ

シャッターに補強部材を設置して増加した耐風強度の効果をシャッターの損傷確率の面から検討した。そのシャッターが取り付けられた建築物の供用期間を50年とすると、その間のシャッターの破損確率の一例は89%から4.8%に低減される (III, $V_0=32m/s, H=40m$ の場合)。

参考文献

- 1) Boggs D.W. and Peterka J.A. : Wind speeds for design of temporary structures, 10th ASCE Structures Congress, 00.800-803, 1992.
- 2) 日本建築学会 : 建築物荷重指針・同解説, 1993.
- 3) 西村宏昭 : 仮設構造物の設計風速, GBRC, 150号, pp.24-28, 2012.