

地震対策

SANSHINでは、人々の財産や生命を地震から守るため、ラックや床に数々の地震対策を施しています。「ラックの転倒防止対策」「ラックの免震対策」や「収納物の落下防止」等の対策を行うことにより、人命の安全を確保し、大切な情報・資産を地震の揺れから守ることができます。地震対策の実例を「パレットラック」「移動ラック/電動式パレットラック」「物品棚/書架」に分けて紹介致します。



確かな性能に、転倒防止対策・落下防止対策で人・モノ・ラックを安全に！

パレットラック

転倒防止対策

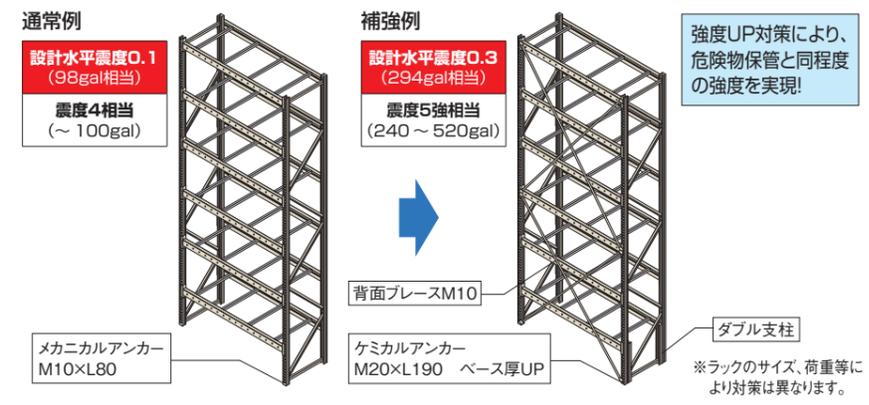
1 【強度UP対策】

水平耐力UPにより揺れに強い構造に！

高強度対策

通常の設計値である水平震度係数 0.1 に比べ、より高い値になるように強度対策を施すことにより、ラックを揺れに強い構造にすることができます。

パレットラックの転倒防止補強例 [2200kg/段] H6000×W2500×D1100 ビーム6段



2 【固定対策】

他のものとの固定により倒れにくい構造に！



床固定

ラックのサイズに合わせて、メカニカルアンカーまたはケミカルアンカーを選定します。



背つなぎ

奥行き方向の安定性を増すため、背面同士を連結します。

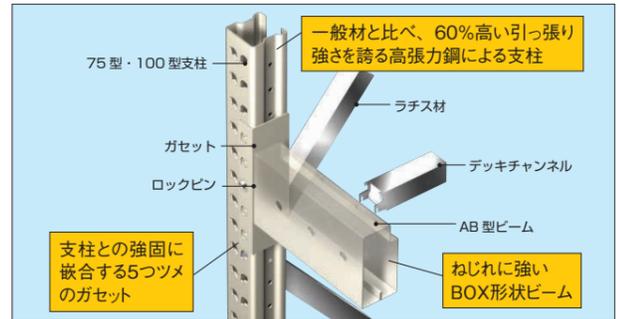


天つなぎ

通路を隔てて上部をつなぎ、転倒を防ぎます。

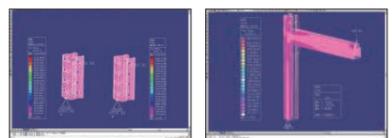
信頼の性能を確かな技術から

ひとたび大地震が起これば、人や荷物に大きな被害を生じる可能性のある重量物の保管。だからこそ、確かな技術に基づいた性能が重要となります。



【応力シミュレーション】

構造解析ソフトにて応力シミュレーションを行い、最適な設計を実現しています。



落下防止対策

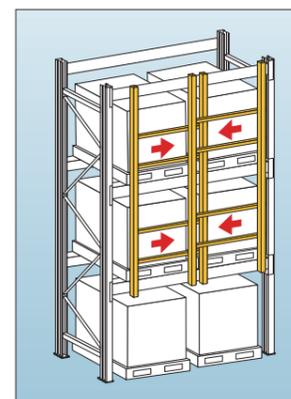
1 【パレットラックの落下防止対策】

収納物の落下による破損や散乱を防ぎます。

スライド式落下防止装置



引き戸の要領でバーをスライド。収納物に合わせて、バーや金網で落下防止が可能。

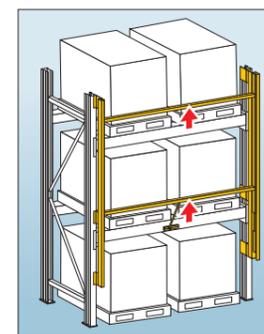


1. 引き戸のように簡単操作  
引き戸の感覚で誰にでも簡単に操作が行なえます。
2. 様々な収納物に対応可能  
収納物の形状、サイズに応じて、縦棧、横棧、金網と様々な落下防止部材を選定することができます。



屋外使用例

昇降式落下防止装置



1. 下から簡単操作  
上下のバーが運動して昇降するため、下からの操作で簡単にバーの上げ下げができます。
2. 間口が広く使える  
パレットラック1間口分のバーであるため、間口が広く使え、大型の収納物にも対応できます。



フォーク昇降タイプ  
各段個別に設置し、フォークでバーを昇降します。

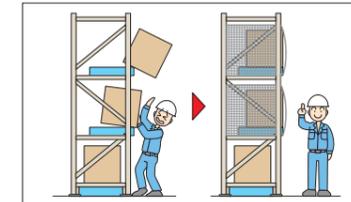
ロックノブを引っ張りバーを上下させることができます。定荷重によりバー全体の重量を軽減しているため、誰でもラクに操作できます。

側面・背面金網



側面や背面からの荷物の落下を防ぎ、作業者のけがや収納物の散乱、破損を防ぎます。

側面・背面ネット



棚上部からの荷物の落下を防ぎます。

●設置・使用状況により全ての地震に対する効果を発揮するものではありません。

高い収納率に優れた免震性が安全・安心な保管を実現！

# 移動ラック 電動式パレットラック

## 免震対策

### 1 【移動ラックの地震における優位性】

移動ラックは収納効率を高めるだけでなく、車輪が地震の揺れを逃がし、ラックや収納物へのダメージを抑えることができます。

#### 1. ラックや収納物へのダメージを抑える

免震性を発揮してラックの倒壊を抑え、収納物の落下、散乱を抑えることができます。

#### 2. 致命的なダメージになるケースがほとんどない

被害が少なく、仮に被害にあった場合も、早期に回復でき、「収納物が出し入れできない」最悪の事態を回避できます。



移動ラック

|        |                       |
|--------|-----------------------|
| 導入費用負担 | ○ 比較的小さい              |
| 運用人員   | △ ピッキング作業が必要          |
| 収納効率   | ◎ 非常に高い               |
| 高層化    | △ 最大 6m 程度            |
| 地震対応   | ◎ 免震性に優れる             |
| 被害復旧早さ | ◎ 致命的被害が少なくスムーズな復旧が可能 |



固定ラック

|        |                 |
|--------|-----------------|
| 導入費用負担 | ◎ 少ない           |
| 運用人員   | △ ピッキング作業が必要    |
| 収納効率   | △ 普通            |
| 高層化    | ○ 可能            |
| 地震対応   | ○ 転倒・落下防止対策が可能  |
| 被害復旧早さ | ○ 部材交換、撤去は比較的容易 |

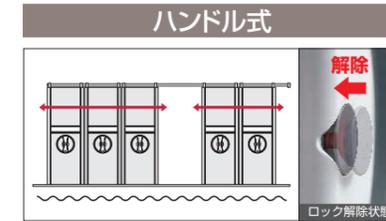


自動倉庫

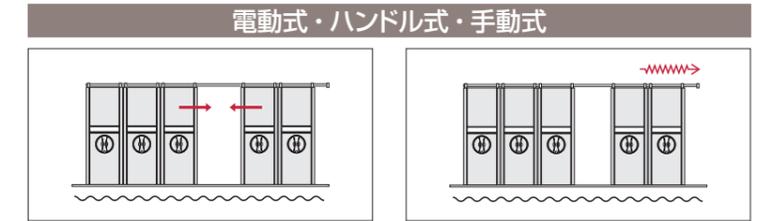
|        |                    |
|--------|--------------------|
| 導入費用負担 | △ 大きい              |
| 運用人員   | ◎ オペレータのみで可能       |
| 収納効率   | ◎ 高い               |
| 高層化    | ○ 可能               |
| 地震対応   | △ 転倒防止対策が可能        |
| 被害復旧早さ | △ 大きい被害には復旧に時間がかかる |

### 2 【移動ラックの免震性能】

どんなときも免震性能を確実に発揮できるための装備が充実。

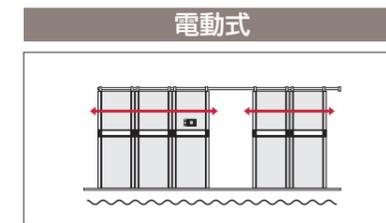


**免震機構**  
地震発生時、ハンドルロックが自動的に解除され、揺れを逃がします。



**集束機能**  
一定の揺れを感じ続けると、移動棚が内側に集まり、転倒を防止します。

**エンド緩衝装置（特許）**  
上部転倒防止装置端部の緩衝装置で、移動棚の端部への衝突を緩め、エンドストップの接触を防止します。



**クラッチ解除機構**  
一定の揺れを感じるとモータのクラッチを解除して車輪をフリーにし、揺れを逃がします。（ブレーキ付モータのみ）

#### 移動ラックの加振試験状況

実際の地震波を再現し、免震・耐震性能を確認

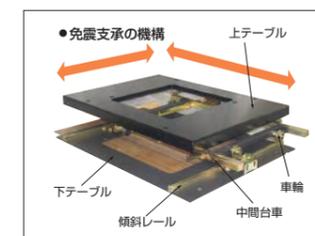
**試験方法**  
1995年兵庫県南部地震と2011年東北地方太平洋沖地震の再現波を用いてハンドル式書架「シャトルナビ（耐震仕様）」の耐震性・免震性を検証する加振試験を実施。

**試験結果**  
1500galを超える激しい揺れに対しても主要構造部に大きな破損は見られず、十分な耐震性・免震性を発揮しました。  
※設置条件等によって揺れ方が大きく異なりますので全ての状況での転倒防止・免震性を保証するものではありません。

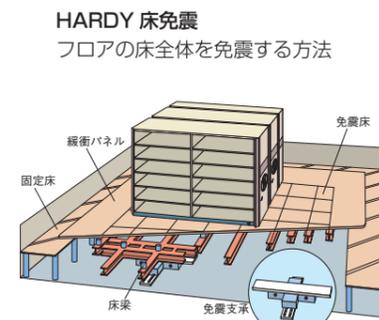
詳細▶ P.502

### 3 【さらに進んだ免震対策】

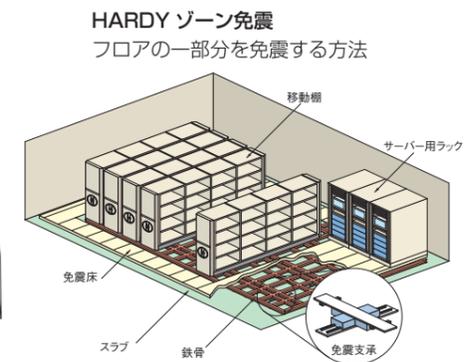
HARDY-TCRシステムによりさらに確実な免震対策が可能。



**免震装置の構造**  
上面テーブルが円弧状に加工されたレール上を重力によりx、y方向に移動することにより振り子のように地震の揺れを減衰します。



**HARDY 床免震**  
フロアの床全体を免震する方法



**HARDY ゾーン免震**  
フロアの一部を免震する方法

#### 落下防止対策

移動ラックに落下防止対策、転倒防止対策を施すことでさらに安全・安心な保管が可能。



#### 転倒防止対策



●設置・使用状況により全ての地震に対する効果を発揮するものではありません。

強度UP・固定強化・落下防止で安全・安心な保管を実現!

## 物品棚・書架

### 転倒防止対策

#### 1 【強度UP対策】

水平耐力UPにより揺れに強い構造に!

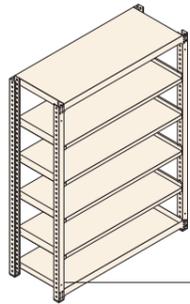
#### 高強度対策

通常の設計値である水平震度 0.1 に比べ、より高い値になるように強度対策を施すことにより、ラックを揺れに強い構造にすることができます。

固定ラックの耐震補強例 [中量ラック300kg/段] H2400×W1800×D471 天地6段

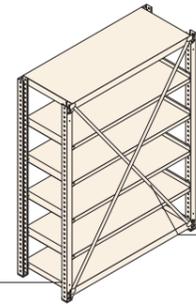
通常例

設計水平震度 0.1  
(98gal相当)  
震度4相当  
(~100gal)



補強例

設計水平震度 0.3  
(294gal相当)  
震度5強相当  
(240~520gal)



背面ブレースの取付により、危険物保管と同程度の強度を実現!

背面ブレースM10

メカニカルアンカー M10×L80

●ラックのサイズ、荷重等により対策は異なります。

#### 2 【固定対策】

他のものとの固定により倒れにくい構造に!



#### 床固定

床スラブの固定はほぼ確実にでき、オフィスなどにおいては様々な材質・構造による二重床の場合もありますので、個別に検討する必要があります。



#### 壁面固定

建築の躯体やコンクリートによる耐震壁などはしっかりと固定でき、十分な耐力もありますが、それ以外の壁では必ずしも万全な耐力が確保できない場合がありますので、床固定、天つなぎ等、他の対策との併用が必要となります。



#### 天つなぎ

通路を隔てて設置されるラックは上部を部材で連結して転倒を防ぎます。部材はラックの総質量や通路幅より必要な強度を計算し、選定します。



#### 背つなぎ

ラックを背合わせに設置する場合は、奥行き方向の安定性を増すために背面同士を連結します。

#### 床・壁面固定方法例

- 床スラブにカーペットやPタイルで仕上げた床  
床スラブにほぼ直接固定できるため、固定方法としては、どの床よりも確実にしっかりと固定できます。
- 二重床（フリーアクセスフロア）仕上げ  
二重床には主材料別にスチール系、複合セメント系、アルミ系および合成樹脂系があります。また、構造も様々で個別に検討が必要です。
- 二重床を貫通して床スラブに固定する方法  
高さ100mm前後までの浅い二重床の場合、床スラブとの一体構造（スラブとの固定）にはなっていないため、アンカーボルトの使用では、必要により隙間充填剤を併用して固定します。
- コンクリートにモルタルやボードで仕上げた壁  
仕上げ材として石膏ボードやビニールクロスが貼られていますが、下地はしっかりとコンクリート壁があり、コンクリートにほぼ直接固定できるため、確実な強度が確保できます。
- ALC板による壁  
発泡コンクリート板による壁で、工場内で生産し、現場にて鉄筋部分を溶接し、ビニールクロスなどで仕上げます。下穴は深めに開け、孔内の切粉は入念に除去します。

●他にも様々な壁・床の仕様がありますので、都度お問い合わせください。  
●固定方法はJOIFA(社)日本オフィス家具協会の地震対策資料を参照しています。

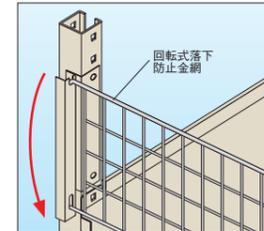
### 落下防止対策

#### 1 【物品棚・書架の落下防止対策】

収納物の落下による破損や散乱を防ぐ。

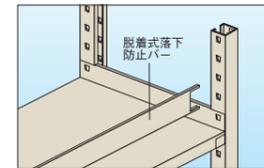
#### 物品棚

##### 回転式落下防止金網



収納物の落下を金網で防ぎます。

##### 脱着式落下防止バー



収納物の出し入れの際にプレートを取り外し、使用後は再び取り付けて落下を防止します。

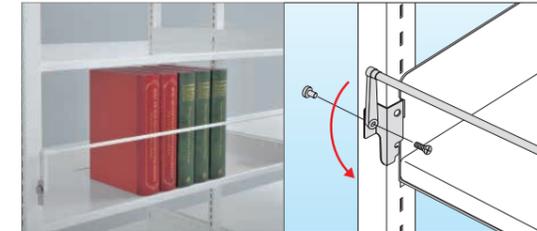
##### 背面・側面金網



背面・側面を金網で保護します。

#### 物品棚・書架共通

##### 落下防止バー



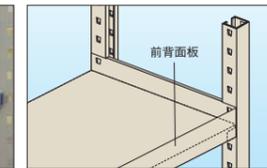
収納物の出し入れの際にバーや金網を回転して下げておき、使用後は戻して落下を防止します。

##### 落下防止ベルト



収納物の落下をベルトで防ぎます。

##### 前背面板(物品棚)・背当り板(書架)



棚板の前面もしくは背面にプレートを取り付け収納物の落下を防止します。

##### 背面・側面パネル



背面・側面をパネルで保護します。

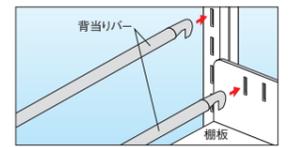
#### 書架

##### 感震式落下防止バー(アップガード)



地震を感じるとバーが自動的に上昇し、収納物の落下を防ぎます。

##### 背当りバー



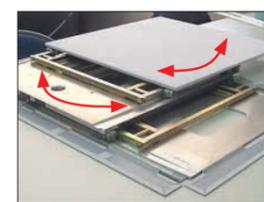
バーを取り付け書籍の落下を防止します。

### 免震対策

#### 1 【TCR免震システム】

振り子の原理を利用した「転がり支承」により揺れを逃がす。

##### 機器免震 機器を単独で免震する方法



#### 2 【物品棚の免震対策】

床や壁を傷つけない簡易式の転倒防止対策

##### 壁・床固定粘着マット



柔らかく、弾力性に富んだスチレン系ポリマーを使用した固定マットは粘性・振動吸収性に優れています。

##### ラック対策範囲

| 品名                   | 制限連荷重   | 壁面固定     |                  | 床面固定     |           |
|----------------------|---------|----------|------------------|----------|-----------|
|                      |         | マット寸法    | 取付寸法             | マット寸法    | 取付寸法      |
| 軽量アングルラック            | 600kg/層 | 70×50×4t | 専用金具にて支柱上方側面に取付け | 50×50×5t | 支柱ベース下に敷設 |
| 軽量セミボルトスラック          |         |          |                  |          |           |
| 軽量ボルトスラック(M150) 複柱書架 |         |          |                  |          |           |
| 単柱書架                 | 320kg/層 |          |                  |          |           |

●壁固定は仕上げや温度の状況により粘着力が異なりますので、あらかじめご確認ください。

●設置・使用状況により全ての地震に対する効果を発揮するものではありません。