

地震に対する信頼性試験

地震に対する製品の品質を実証するため、加振試験を行っています。

効果確認

減震デッキ

パレットの加速度が約 **1/4** に軽減することを確認。

減震ブレース

ラックの間口方向の加速度が **1/2** *に軽減することを確認。

*ブレースがある場合とない場合による比較試験を別途行い、確認された数値です。

減震デッキ試験内容

試験目的

地震発生時にパレットやラックが受ける影響を検証し、減震デッキの性能を確認しました。

試験条件

震度 7：神戸波 100%
X方向 820gal Y方向 620gal Z方向 330gal

1995年に発生した、兵庫県南部地震〔神戸海洋気象台における強震記録：マグニチュード 7.3〕の揺れを再現

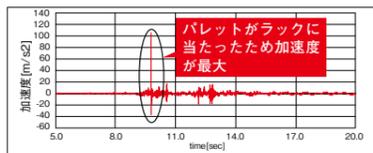
試験検証

減震デッキなし

供試体

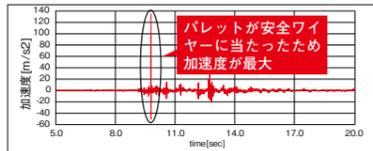
H4000xW2500xD1000 2000kg/段x2段
銅製ブレース付

パレットが大きく横滑りし、隣のパレットや支柱に当たり、またビームから外れることを確認しました。
試験の安全のためパレットとラックをワイヤーで繋いでいて、落下することはありませんでしたが、それらがなければ落下している可能性があります。



Max : 105.583 m/s²
Min : -36.836 m/s²

パレット上段加速度：対策なし X方向



Max : 134.829 m/s²
Min : -50.665 m/s²

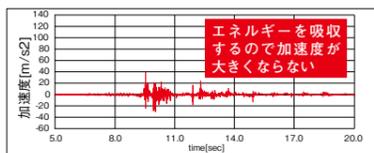
パレット上段加速度：対策なし Y方向

減震デッキ + 減震ブレース

供試体

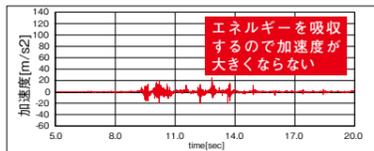
H4000xW2500xD1000 2000kg/段x2段
減震デッキ+減震ブレース付

減震デッキのストローク範囲内で動き、パレットと減震デッキが大きく滑らないことを確認しました。
安全ワイヤーにも余裕があり、試験後は、原点へ戻ります。



Max : 39.351 m/s²
Min : -30.254 m/s²

パレット上段加速度：対策あり X方向



Max : 24.878 m/s²
Min : -20.485 m/s²

パレット上段加速度：対策あり Y方向

実験施設



MTI YOKOHAMA LAB (輸送環境実証実験施設)
[NYK GROUP/日本郵船株式会社グループ]

■振動台 仕様

形式	3軸6自由度
加振方式	電気・油圧サーボ方式
振動台寸法	2.6m x 6.2m
最大加速度 (5ton時)	2.0G(水平)、3.0G(鉛直)
最大速度	60cm/s(水平)、60cm/s(鉛直)
最大変位	±20cm(水平)、±25cm(鉛直)
振動数範囲	DC~80Hz



福島加振試験装置

■振動台 仕様

加振方向	上下・水平方向
加振方式	電気油圧サーボ方式
振動台寸法	1.5m x 1.5m
最大加速度 (1ton時)	49m/s ² (水平)、49m/s ² (鉛直)
最大速度	55cm/s(水平)、45cm/s(鉛直)
最大変位	±50mm(水平)、±50mm(鉛直)
振動数範囲	0.1~55Hz



こちらのQRコードより製品の紹介動画がご覧いただけます。

●製品に関する注意事項

本製品を使用することで、ラックへのダメージや積載物が落下するリスクを軽減することができます。しかしながら、地震の及ぼす影響は予測不可能なため、本製品はラックが全くダメージを受けないことや積載物が落下しないことを保証するものではありません。



パレットラック用減震装置 **特許出願中**

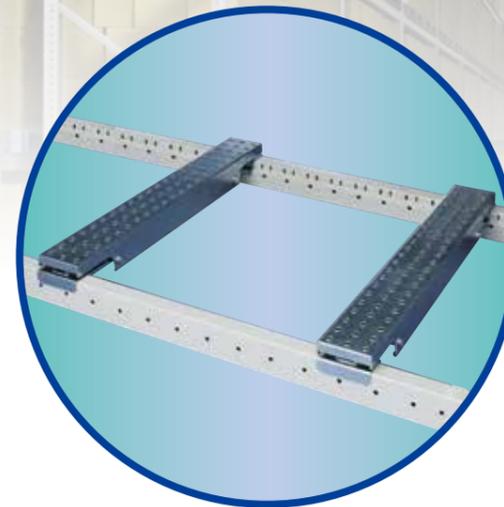
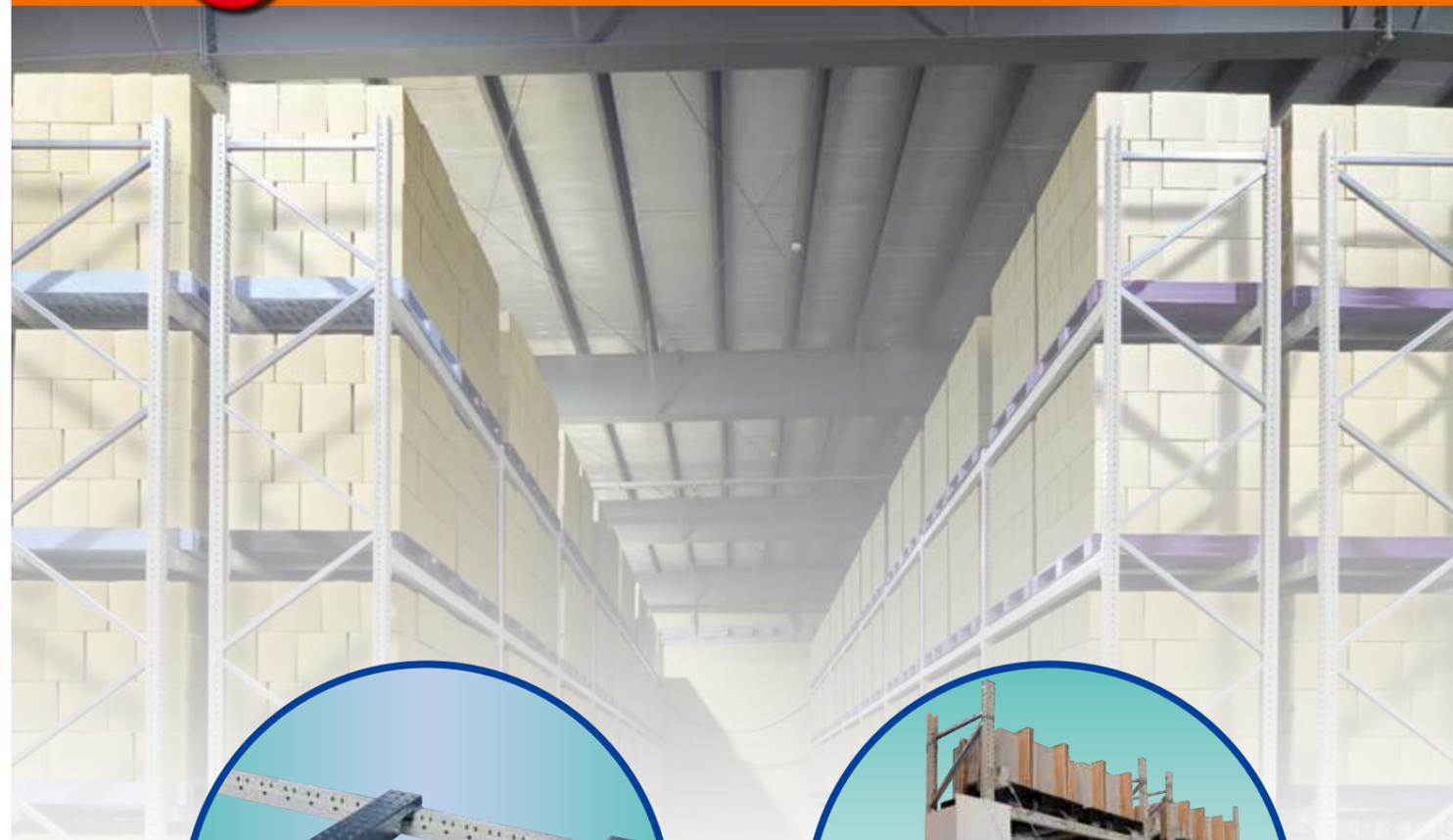
減震デッキ & 減震ブレース

[免震 & 制震デッキ]

[免震 & 制震ブレース]

安全 荷物の落下リスク軽減、ラックへのダメージ抑制

安心 作業員の退避時間とスペースを確保



減震デッキ



減震ブレース

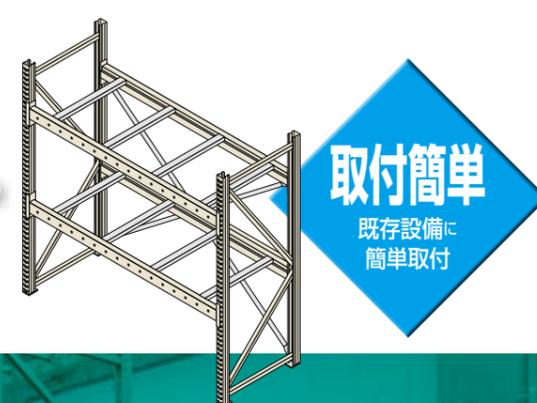
地震発生時に

「人の安全」と「資産」を守る、二つのアプローチ

減震デッキ

×

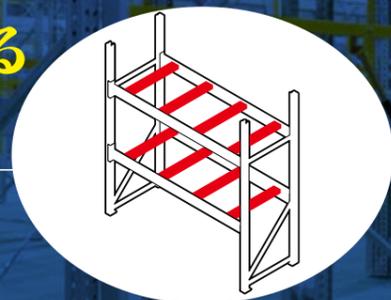
減震ブレース



荷物の落下リスクを軽減し、倉庫内作業者を危険から守る

減震デッキ [免震&制震デッキ]

パレットラックのビーム上に設置した減震デッキにパレットを載せることで、減震デッキが地震の揺れを吸収し、パレットに伝わる揺れを抑えます。これにより、人的被害、物的被害などを引き起こす荷物の落下リスクを軽減します。



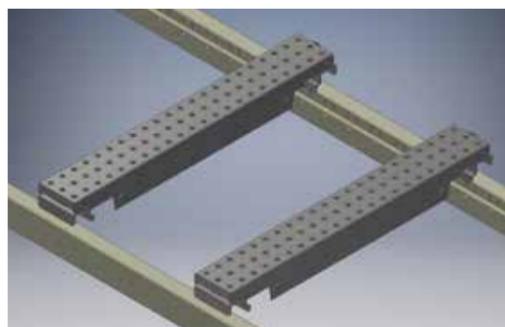
1. パレットの揺れを約1/4に軽減

独自のスライド機構により、奥行き方向だけではなく間口方向にもスライドすることでラックからパレットへ揺れを伝えにくくし、また減衰ゴムによりそのエネルギーを吸収することで、パレットに伝わる地震エネルギーを約1/4に抑えます。



2. 必要な箇所にだけ取付けが可能

減震デッキ2本で1パレット分。パレット単位で自由に取付けできるので、ラック上段部や特に落下を防ぎたい箇所にだけ取付けることができます。



■標準仕様

項目	仕様
最大積載質量	1 ton/2 本
製品外寸	W150mm × L700mm ~ 1200mm × H115.5mm
対応奥行	700mm ~ 1200mm
製品重量	27.5kg (1100mmの場合)
対応ビーム巾	58mm 以内
設置条件	屋内 (倉庫内)
使用環境温度	0℃ ~ 45℃

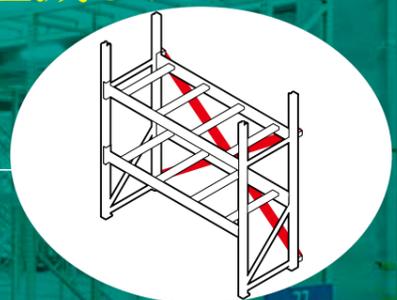
■地震時のパレットの動きと予測される危険

地震発生時の状況	対策なし	落下防止装置使用時	減震デッキ使用時
	<p>パレットの揺れがそのまま伝わる パレットが滑り落下の危険</p>	<p>パレットの揺れがそのまま伝わる 落下防止装置に衝突し、ラックに負担</p>	<p>パレットの加速度 1/4 減震デッキがラックの揺れを吸収 落下リスク減! ラックの負担減!</p>
荷物の落下リスクの減少	×	○	◎
ラックへの負担減少	○	△	◎

ラックの破損、倒壊リスクを軽減し、事業の継続を維持する

減震ブレース [免震&制震ブレース]

パレットラックの背面へ減震ブレースを取付けることで、地震の揺れを吸収しラックにかかる負担を減らします。これにより、人的被害、物的被害などを引き起こすラックの破損、倒壊リスクを軽減します。



1. ラックの間口方向の揺れを約1/2に軽減

ブレースダンパーの減衰ゴムがブレースにかかるエネルギーを吸収し、ブレースやラックにかかる負担を軽減。ラックに伝わるエネルギーを約1/2に抑えます。

2. 低コスト、短工期

パレットラック背面へ減震ブレースを取付けるだけの構造で、低コスト・短工期で地震対策が行えます。

■地震時のパレットの動きと予測される危険

地震発生時の状況	ブレースなし	減震ブレース
	<p>間口方向の揺れが大きく 落下や荷くずれの危険</p>	<p>ラックへの負担を軽減し 荷崩れのリスクを減少 【ブレースによる復元力】</p>



ダンパーの減衰ゴムがブレースやラックへの負担を軽減

減震とは

知っとコラム

減衰ゴムによる振動エネルギーを吸収する独自の技術により、免震よりもコンパクトに制震の特徴を取り入れた「減震」を実現

	耐震	免震	制震	減震
しくみ	構造物の骨組みなどを強化し地震力を受けても倒壊しないように耐える仕組み	地盤との絶縁などにより、地震のエネルギーを構造物に伝えにくい仕組み	地震時に発生する揺れを吸収し、地震エネルギーが構造物に伝わりにくい仕組み	地震エネルギーを吸収し、地震エネルギーが伝わりにくい仕組み 免震と制震の融合構造
加速度の低減	加速度は低減されない	加速度は大幅に低減される	加速度がやや低減される	加速度が低減される
コスト	中価格	高価格 工事が大規模化し導入コストが高い	低価格	低価格