

あらゆる鉄道路線に最適なエラストマーソリューション

## エラスティック

弾性軌道パッドとベースプレートパッド  
高速路線および在来線に対応

## 高い安全性と静音性を備えたカレンベルグの技術で軌道を保護

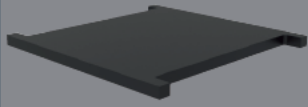
当社のEPDMエラストマーは、軌道に高い弾力性を与え、材質の特性により、軌道の全体システムを保護します。

これにより、整備や修理費用の大幅な維持費が低減されます。

RAIL PADS



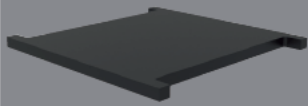
## 特徴



当社の軌道パッドとベースプレートパッドは、従来の軌道上で発生するあらゆる振動や構造伝播音を低減させます。様々なプロジェクトでの騒音防止に役立ちます。

- 優れた反発弾性(> 60%) - 後続車輪へもスムーズに連動
- 優れた構造伝播音の遮断
- クローズドセル構造で最小限に抑えた吸水性
- 動作温度範囲内(-40° Cおよび+100° C)でのばね定数の低い変化率
- 高い耐老化性と耐候性
- 高い紫外線耐性およびオゾン耐性(飽和分子鎖)
- 1 Hz~30 Hzの低周波数の応力(動的硬化係数約1.1)
- 優れた耐加水分解性(水、酸、塩化カルシウム、洗浄剤、アルカリを含む水溶液)
- 使用領域に応じて5~200 kN / mmの剛性
- カスタマイズ製造に対応
- 対応規格に沿った、関連する全ての試験基準に準拠

## 試験結果



DBS 918 235 / DIN EN 13481-2

- レール締結システムW21 1000 - 軌道パッドの疲労強度の測定  
DIN EN 13146-4(疲労試験)で試験された場合、垂直での静的支持点の剛性の変化はDIN EN 13481-2に従い、最大25%になる場合があります。EPDM使用のW21システムの現システム試験では、疲労試験後の変形は3.3%であり、疲労の兆候が確認されません。
- 軌道パッドの静的および動的剛性と吸水性の測定  
[DBS 918 235]項目4.4によると、室温で5Hz、10Hz、20 Hzの試験周波数の軌道パッドの許容硬化係数は最大1.5度になる場合があります。当社の軌道パッドの硬化係数は $\leq 1.1$ です。

剛性の静的な公称値からの偏差が最大15%になる場合があります、+ 23° Cおよび+ 50° Cの試験温度での軌道パッドの許容される硬化係数は最大1.5で、および試験温度-20° Cでは最大2.5になります。当社の軌道パッドの硬化係数は、指定の全試験温度よりも低くなります。当社のEPDMエラストマーの吸水範囲は0.36 g / dm<sup>3</sup>です。



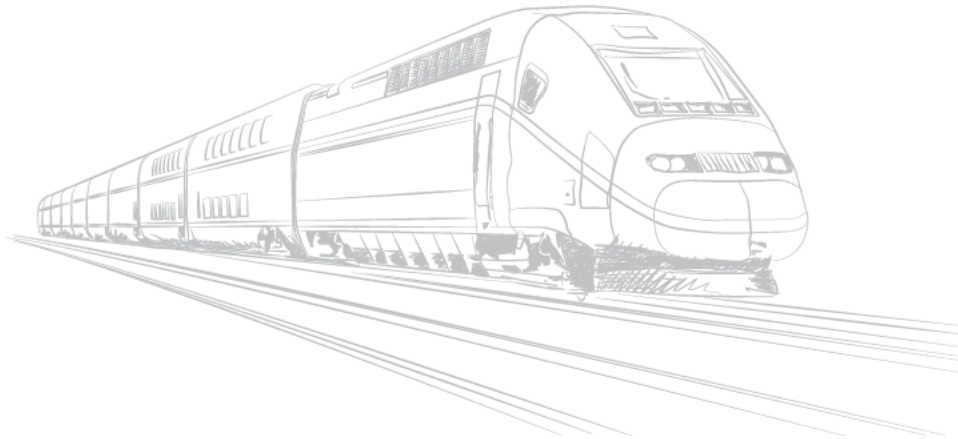
## 軌道パッドとベースプレートパッド

エラストマーで高い負荷を軽減

列車通過時に、移動荷重や車輪とレール上の荒い表面、サビ等による局所的な振動により、振動および構造伝播音が発生します。

このような場合、高周波は主に車両と軌道システムの相互作用による影響であり(ホイールの不一致、さざ波、不正確な軌道位置、レールの波形など)、低周波の場合はホイールセットの負荷、移動速度、キャリッジ、車軸、台車のギャップが原因です。

この影響で軌道システムに大きな負荷がかかります。振動に対し最適化された高弾性マイクロセルラーEPDMなどの材料を上部構造に使用することにより、下部構造への衝撃を効率的、持続的に制限することができます。



軌道パッドとベースプレートパッドを使用した際のコスト削減との軌道上部構造の保護

レール締結システム用の当社のエラストマーパッドは、現代の鉄道における条件を最適かつ持続的に満たすことができます。

マイクロセルラーEPDM使用の高弾性エラストマーとその広範囲のばね剛性により、軌道の振動による構造伝播音を最小限に抑え、軌道上部構造の負荷を大幅に削減させます。また軌道上部構造の全体が保護されることにより、メンテナンスと修理のコストが大幅に削減されます。

特殊なレール締結システムに弾性および高弾性の軌道パッドとベースプレートパッドを敷設することは、レールの荷重伝達に大変効果をもたらします。

発生する力は、車輪荷重の複数の支持点に分散され、直接荷重を受けるレールの支持点にかかる負担が大幅に減少します。

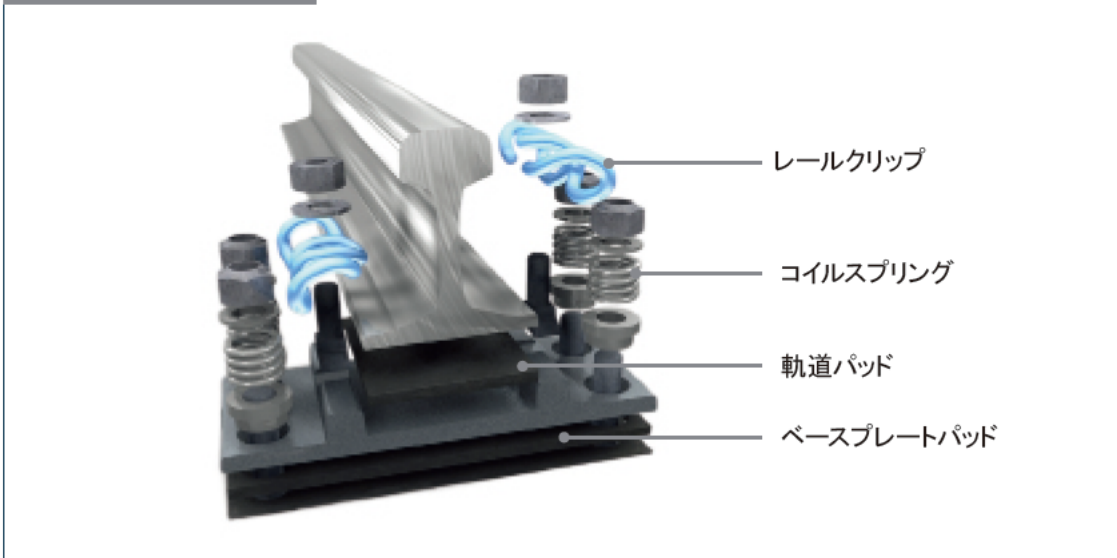
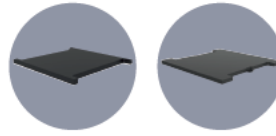
ノイズは、摩擦抵抗や凹凸のある表面、またレール波状摩耗などや通過列車時の振動が要因で発生します。

車両と軌道が正常であれば、騒音は最小限に抑えられます。

弾性軌道パッドの使用により、レールと枕木を介してバラストベッドに伝達される高周波振動を削減し、さらにバラストの粉砕が防止できます。

## 画像

レール支持点の  
弾性構成物



## マイクロセルラーEPDMエラストマーの特性

マイクロセルラーEPDMエラストマーは、多くの化学物質に対し高い耐性を持つ飽和構造のポリマーを特徴としています。

発泡した閉気孔構造により、特に高い弾性が保証されます。

負荷がかかった際に、素材の独自の構造を持つ気泡のパターンが働き、ほぼ変形しません。

また素材のもう一つの利点は、耐熱性、耐寒性、耐老化性および耐候性が優れていることです。

表面に見える加硫フィルムは、表面への機械的影響から高弾性支承を保護します。

独立気泡フォーム設計では、細孔パターンの発泡の程度と細孔の数に関する顧客のニーズによって定義された調整可能なスプリング剛性がいつでも可能です。

独立気泡構造における気泡のパターンや数によりバネ剛性は調整可能であり、顧客の必要性に応じて対応することができます。

振動と構造伝播ノイズの絶縁、一定の弾性を備えた高い耐荷重、長いライフサイクル-用途に応じて  
5-200 kN / mmの剛性を持つエラストマー、高い耐熱性



## 使用分野

軌道を保護し、バラスト軌道の弾性を高めるために、弾力性の軌道パッドはレールの真下に敷設されます。弾性EPDM軌道パッドは、顧客の要件に応じて、必要な剛性( $c = 20\text{--}200 \text{ kN / mm}$ )と寸法での製造が可能です。異なる剛性の設計が可能であり、**地下鉄、路面電車、大型貨物車、または新幹線の路線**での使用が可能です。

固定車両システムに必要な弾性は、高弾性中間プレートによって保証されます。

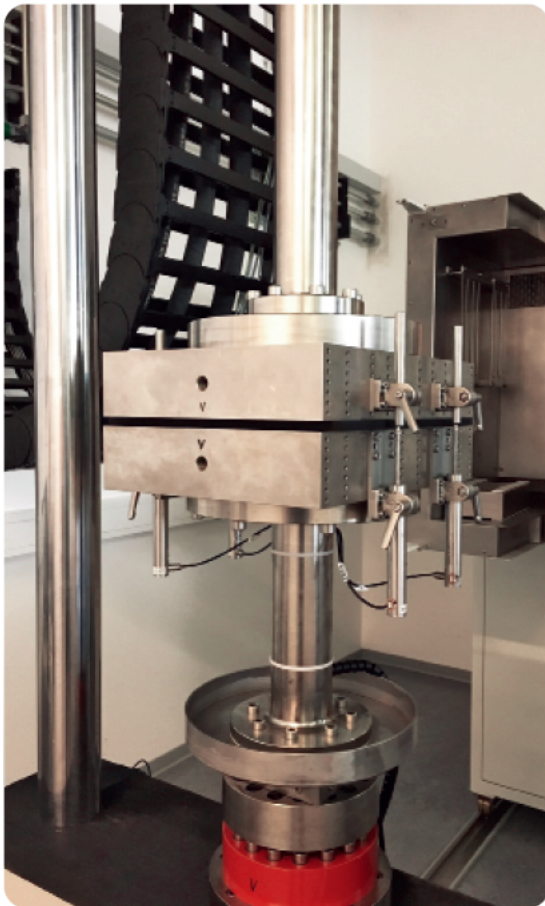
エラストマーは、リブ付きプレートとコンクリートスラブの間に取り付けられます(適用されるバネ剛性 $c = 5\text{--}60 \text{ kN / mm}$ )。

その結果、レールの荷重分散効果が得られ、摩耗と振動、および構造伝播ノイズが大幅に低減されます。

当社の製品は、リブ付きベースプレートの真下にすばやく簡単に敷設できます。

The support point manufacturer's 支持店メーカーの指示に従うようにしてください。

## 最先端の社内テスト機器



新型160 kNサーボ油圧試験機は、EN 13146-9、EN 13481、DBS 918235:2017およびDIN 45673規格に沿い、 $-40^{\circ}\text{C} \sim +100^{\circ}\text{C}$ のEPDMエラストマーの静的および動的試験を実施するために使用される。

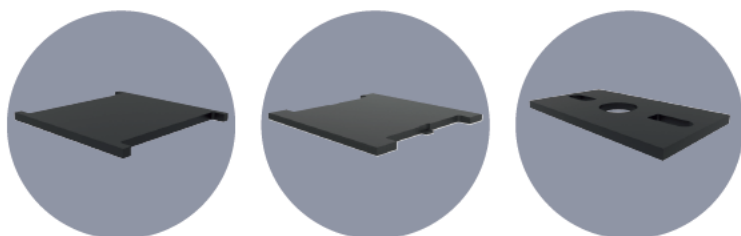
試験機には特別な温度チャンバーがあります。

関連するすべての材料特性を試験し、文書化します。

技術大学や試験機関との定期的な比較測定が義務付けられています。

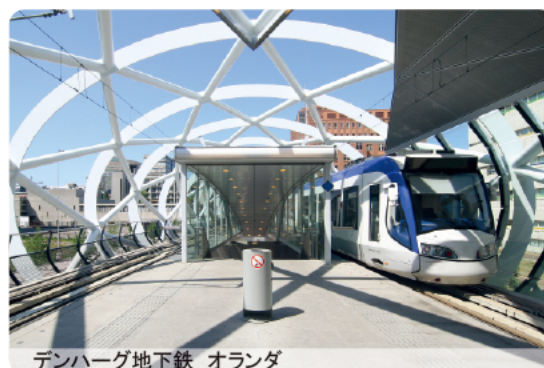


## プロジェクトの実績からのクライアントの一例



### 地方公共交通機関の弾性軌道パッドとベースプレートパッド

- カタール: ドーハ メトロ、
- オランダ: ハーグ地下鉄
- ロシア: モスクワ地下鉄
- フィンランド: タンペレ
- ドイツ: ベルリン、ケルン、ライプツィヒ、アウクスブルク、カールスルーエ、ハイデルベルク、ハノーバー、ケムニッツ、マンハイム、ドレスデン、ダルムシュタットおよびその他の場所。
- オーストリア: ノーヴォーグ
- 韓国: 釜山地下鉄



デンハーグ地下鉄 オランダ

### 高速SECTO Rおよび従来型の軌道パッドとベースプレートパッド

- 韓国: UI山高速リンク、浦項
- ドイツ: シュトゥットガルト21
- ドイツ: ドイツカッセル-ヴェルツブルク高速線
- アゼルバイジャン: アゼルバイジャン鉄道
- 韓国: 原州済川プロジェクト



ウルサン高速リンク 韓国

**NOVOtan Japan**



<https://www.novotanjapan.jp>

日本総代理店

株式会社ノボタン・ジャパン

〒464-0855 名古屋市千種区千種通6丁目29番地

Tel. 052-741-4121 Fax 052-731-6870

Mail. [info@novotanjapan.jp](mailto:info@novotanjapan.jp)



Am Knübel 2-4  
31020 Salzhemmendorf | Germany

Tel. + 49 51 53 – 94 00-0  
Fax + 49 51 53 – 94 00-49

[info@calenberg-ingenieure.de](mailto:info@calenberg-ingenieure.de)  
[www.calenberg-ingenieure.de](http://www.calenberg-ingenieure.de)

#### CONTACT LOSHEIM PLANT

Werner Koch  
Im Lih 35  
66687 Wadern | Germany

Tel. + 49 68 74 – 7 69 69 45  
Mob. + 49 172 – 2 73 00 86  
[koch@calenberg-ingenieure.de](mailto:koch@calenberg-ingenieure.de)  
[www.calenberg-ingenieure.de](http://www.calenberg-ingenieure.de)

A LISEGA Group Company



The contents of this publication are the result of many years of research and experience gained in the application of this technology. All information is given in good faith; it does not represent a guarantee with respect to characteristics and does not exempt the user from testing the suitability of products and from ascertaining that the industrial property rights of third parties are not violated. No liability whatsoever will be accepted for damage – regardless of its nature and its legal basis – arising from advice given in this publication. We reserve the right to make technical modifications in the course of product development.