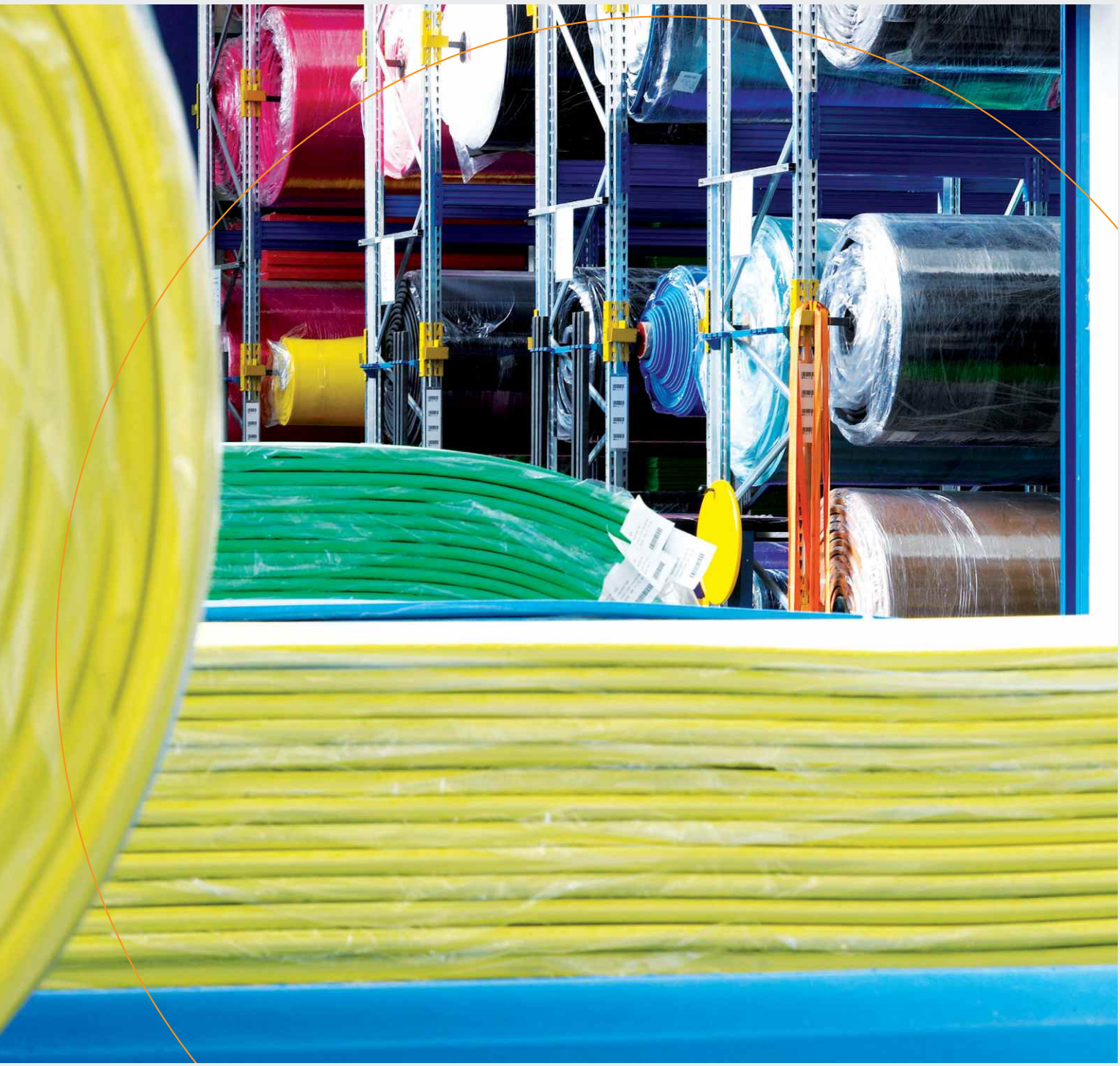
騒音・振動対策のための

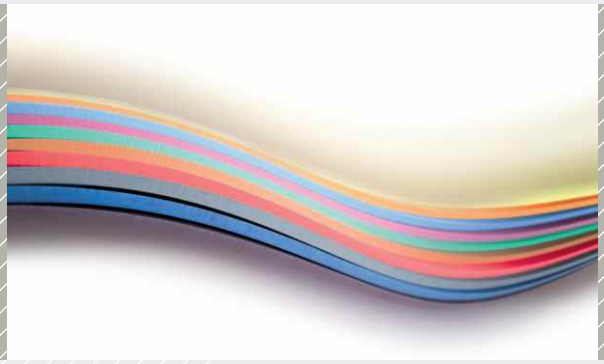
ポリウレタン防振材



getzner

engineering a quiet future

1 建築・産業機械分野に応用される ゲッツナーの防振材



ゲッツナーは発泡ポリウレタン防振材の開発・製造を専門とする会社です。Sylomer® や Sylodyn® を鉄道、建築ならびに産業機械分野に納めて50年以上の実績と経験があります。

ゲッツナー防振材の特性

個人の室内であれ、職場であれ、穏やかで静かであることは、生活の質を高める上で重要な鍵となります。しかしながら現代社会では、特に都市部では、騒音・振動の発生源は限りなく存在しています。例えば、歩 行音、線路や自動車道を走行する交 通騒音等は概して生活の質に有害な影響を及ぼし、ひいては建物全体の価値を下げる危険性もあります。ゲッツナーの防振材は、建物全体や 一部を、あるいは設備機械室（エレ ベーター、空調設備、浴室、ポンプ など）を振動から遮断して静穏を取 り戻し、生活の質を確保します。

ゲッツナーの防振材は、建物の中の揺れやすい箇所に振動が伝播することによって、悪い影響を与える振動や騒音が発 生するのを防ぎます。ポリウレタンを原料とするSylomer® ならびにSylodyn®は、振動を減衰する弾性要素を必要とする機械製品にとって理想的な材料と 言えるでしょう。Sylomer®およびSylodyn®はあらゆる形状に対応でき、高ばね性や減衰特性、弾性回復力、長 期耐用性など、優れた特性を兼ね備え た防振材です。

ゲッツナーの防振材は、機械を構成する部品の防振だけでなく、機械全体の振動制御としても用いられ ます。応用する箇所によって効果は 様々ですが、中断時間やメンテナ ス の必要性が削減されることから使用可能時間の延長、機械精度の向上、快適性の向上等に貢献します。

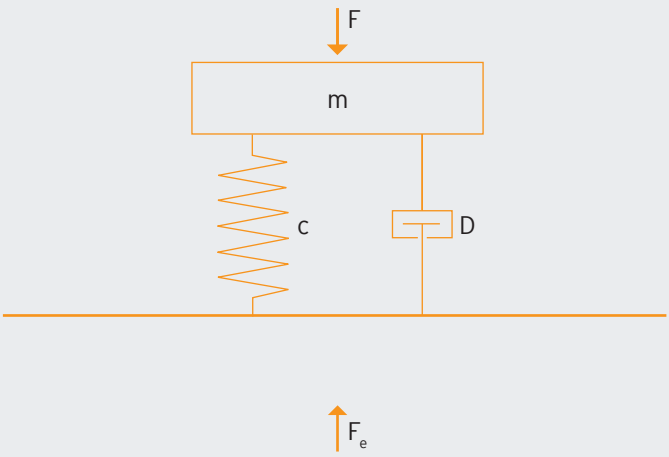
2 マススプリングシステム 計算モデル

1自由度ばねマス系

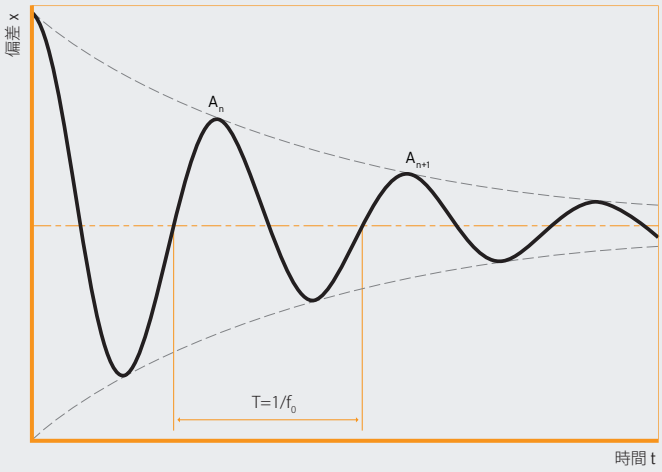
振動問題の多くは1自由度ばねマス系（SDOF）で物理的に表すことが できます。計算モデルによって、可能な限り最適な弾性支持方法を 計算することができます。

わずかな外力（F）が作用しても、質量（m）のバランスは崩れ、固有 振動数 f_0 で表される振動が発生し ます。振動の振幅は時間の経過とと もに縮小し、ばね（c）を制動する 能力（ダッシュポッド、D）が振 幅を減衰する速さを決定します Sylomer®もしくは Sylodyn® によ る減衰の程度が機械的損失係数を決定し ます。

マススプリングシステムの物理学的原理



マススプリングシステムの機能



建築物の地中連壁、アルヌルフパーク、ミュンヘン

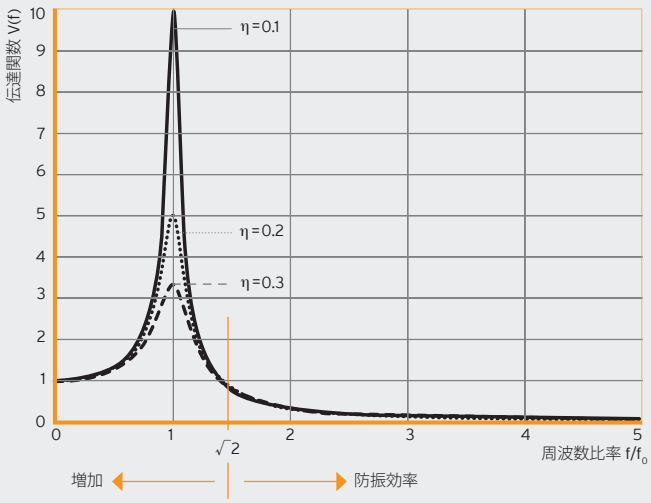
空調設備の防振

弾性支持による防振効果或いは絶縁効果は振動伝達率 V(f) で表現

振動伝達率はシステムの効果、即ち加振振幅と反応（応答振幅）との数学的関係で表します。つまり、固有振動数と加振周波数の比率です。(f/f_0)防振効果は周波数域 f/f_0が $\sqrt{2}$ (1.41) を超えた領域で 現れます。加振周波数がわかり、システムの固有振動数を計算できれば、防振効果を見積もることができます。

一般的に、振動数比率（f/f_0）が大きくなるにつれて防振効果も高くなります。弾性支持後の固有振動数の決定に著しい影響を与える要因は2つあります。それは、、防振対象の質量と弾性支持のばね定数あるいは硬さです。弾性支持後の振動数を算定するために必要なばね定数Cの計算方法を下図に示します。弾性係数は固体の変形における応力と張力との相互関係として説明されています。この値は、Sylomer® ならびに Sylodyn®から成る様々な製品のデータシートに示しています。

ばね定数に影響を与えるもう一つ の要素は支持面積と材料の厚さと の比率です。選択した弾性支持の 厚さが大きいほど、ばね定数は小 さく（柔らかく）なります。たわ み量あるいは形状係数（荷重受圧 面積と周囲表面積との比）もまた 考慮に入れる必要があります。 ゲッツナーの技術者は弾性支持 の計算から最適なソリューション を提案し、最適な減衰と防振を達 成するサポートをしています。



弾性支持の
防振効果

$$f_0 = \frac{1}{2\pi} \cdot \sqrt{\frac{c}{m}} = \frac{1}{T}$$

T = 周期
f_0 = 固有振動数 Hz
c = ばね定数 N/m
m = 振動体の質量 kg

$$c = \frac{E \cdot A}{d}$$

E = 動ヤング率 N/mm²
A = 荷重受圧面積 mm²
d = 材料の厚さ mm

3 発生源での防振（発生源対策）受振側での防振（受振側の対策）

振動や衝撃が及ぼす影響は日常生活のあらゆる場面であらわれます。例えば、車のダッシュボードがカタカタと揺れる、列車が通過すると窓ガラスが振動する、機械の振動で精巧な加工が出来ない、地下鉄のごう音が集合住宅の10階にまで響くなど、大都市の生活は振動や衝撃の影響から保護を必要としています。

これらの現象はすべて、いわゆる固体伝播音から発生しています。固定された物体が振動を始めると、その物体を介して騒音が伝播し、今 度は空気伝播音となって影響を及ぼ します（地下鉄走行のごう音）。固体伝播音の対策には2通りあります。

1.) 発生源での防振
発生源（モーター、空調設備、列車 等の振動発生源）を弾性支持して、固体伝播音が伝播するのを防 ぎます。

2.) 受振側での防振
受音側（建物、空間、装置など）を 弾性的に遮断し、固体伝播音が受振 側に侵入し、妨害することを防ぎま す。

発生源ならびに受振側の 振動対策例

4 ポリウレタン防振材の概要 標準品

専門家の意見を重視

Sylomer® – 優れた弾性と耐久性

製品特性:
- 混合セル型エーテル系ポリウレタンエラストマー（PUR）発泡体
- 静的荷重範囲 0.011 N/mm2 ～ 1.2 N/mm²
- 許容面圧（短期・不定期荷重）6.0 N/mm²
- 振幅依存性が小さい
- 長寿命
- 優れた耐久性
- 標準品10タイプ
- 固有振動数、たわみ量の調整が可能

広範囲の荷重に対応する ポリウレタン防振材 、弾性・減衰を組み合せ 50年以上に及ぶ信頼性

使用例:
- 建築、鉄道、機械分野での防振材
- マススプリングシステム、バラストマット、まくらぎパッド、軌道パッド タイプレートパッド
- 建築構造物の防振、全面支持、帯状・点支持
- 歩行音対策
- 階段や踊り場の振動・騒音対策
- 機械および機械基礎の防振
- 搬送用ローラやベルトのための弾性部材
- 弾性プレスマット
- 柔軟性の高いシール材
- 成型（モールド）品、板状（フラット）半製品

Sylodyn® – 優れた動的な防振能力

製品特性:
- クローズドセル型エーテル系ポリウレタンエラストマ –（PUR）発泡体
- 静的荷重範囲 0.075 N/mm² ～ 12 N/mm²
- 許容面圧（短期・不定期荷重）24 N/mm²
- 振幅依存性が小さい
- 優れた耐クリープ性能
- 静動比（C_{dyn}/C_{stat}）:1.15 ～1.40
- 長寿命
- 優れた耐久性
- 標準品 8タイプ
- 固有振動数、たわみ量の調整が可能

動的特性と弾性に優れた ポリウレタン防振材 、20年以上に及ぶ信頼性

使用例:
- 建築、鉄道、機械分野での防振材
- マススプリングシステム、バラストマット、まくらぎパッド、軌道パッド、タイプレートパッド
- 建築構造物の防振、全面支持、帯状・点支持
- 階段や踊り場の振動・騒音対策
- 機械および機械基礎の防振
- 搬送用ローラやベルトのための弾性部材
- 弾性プレスマット
- 柔軟性の高いシール材
- 成型（モールド）品、板状（フラット）半製品

特殊な製品

Sylodamp® – 優れた衝撃吸収性（動的損失係数 0.46 - 0.61）

Sylomer® Marine FR ,
Sylomer® FR – 難燃性（DIN 5510に準拠する 2S4/SR2/ST2 全取得）

製品

- アコースティック・フロアマット
- 階段や踊り場の振動・騒音対策
- 建物基礎の防振
- 防振吊り天井
- 木造建築の弾性支持
- 機械基礎の防振 等々

5 シロマー概要 Sylomer®

素材
弾性／ダンパー性を兼ね備えた、混合セル型ポリウレタン（PUR）

標準納品仕様
厚さ: 12.5 mm / 25 mm
ロール: 1.5 m × 5.0 m
原反のサイズ: 最大 1.5 m × 5.0 m

ご希望のサイズ、打ち抜き、モールド品による納品も可能です。

Sylomer® 素材仕様

特性	試験手順	SR 11	SR 18	SR 28	SR 42	SR 55	SR 110	SR 220	SR 450	SR 850	SR 1200
色		黄	オレンジ	青	プラム	緑	茶	赤	グレー	ターコイズ	ワインレッド
静的荷重範囲[1] N/mm²		0.011	0.018	0.028	0.042	0.055	0.110	0.220	0.450	0.850	1.200
最大負荷[1] N/mm²		0.50	0.75	1.00	2.00	2.00	3.00	4.00	5.00	6.00	6.00
機械的損失係数	DIN 53513[2]	0.25	0.23	0.21	0.18	0.17	0.14	0.13	0.12	0.11	0.11
反発弾性 %	EN ISO 8307	40	40	45	55	55	55	55	60	60	60
圧縮永久歪み[3] %	EN ISO 1856	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5
静的ヤング率[1] N/mm²		0.06	0.08	0.19	0.22	0.34	0.83	1.47	3.36	7.23	9.37
動的ヤング率[1] N/mm²	DIN 53513[2]	0.20	0.29	0.42	0.60	0.75	1.52	2.58	5.42	11.08	15.62
静的せん断弾性率 N/mm²	DIN ISO 1827[2]	0.04	0.06	0.07	0.09	0.11	0.22	0.38	0.58	0.84	0.94
動的せん断弾性率 N/mm²	DIN ISO 1827[2]	0.10	0.12	0.14	0.17	0.20	0.34	0.57	0.82	1.15	1.28
最小破断応力（引張） N/mm²	DIN EN ISO 527-3/5/500[2]	0.30	0.35	0.40	0.50	0.55	0.85	1.20	1.70	2.30	2.50
最小破断伸び（引張） %	DIN EN ISO 527-3/5/500[2]	250	230	200	190	190	180	170	160	150	150
摩耗[3] mm³	DIN ISO 4649	≤1,400	≤400	≤1,300	≤1,200	≤1,100	≤1,100	≤1,000	≤400	≤300	≤350
摩擦係数(金属)	Getzner Werkstoffe	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5
摩擦係数(コンクリート)	Getzner Werkstoffe	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7
体積あたりの電気抵抗 Ω·cm	DIN IEC 60093	$>10^{10}$	$>10^{10}$	$>10^{10}$	$>10^{10}$	$>10^{10}$	$>10^{10}$	$>10^{10}$	$>10^{10}$	$>10^{10}$	$>10^{10}$
熱伝導率 W/mK	DIN EN 12667	0.045	0.050	0.050	0.055	0.060	0.075	0.090	0.11	0.13	0.14
使用温度 °C		-30 ～ 70									
最高温度 °C	短時間[4]	120									
防火特性	EN ISO 11925-2	E/EN 13501-1の等級									

[1] 値は形状係数 q = 3 に対して適用
[2] 測定／評価は記載のそれぞれの規格に則って実行
[3] この測定は、異なる試験パラメータを用いて密度依存的に行われたものです
[4] アプリケーションに特化

全ての情報とデータは、当社が現時点で保持するものに基づいています。データは防振設計の指標として使用できます。本製品の差異は当社の製造時における代表的な許容誤差に準じておりますが、本製品の保証値については個別の使用条件に応じて提案いたします。材料特性および許容差は、用途またはアプリケーションのタイプによって異なり、当社から必要に応じてご提供できます。

その他の情報および用語は、『VDI (Association of German Engineers) Guideline 2062』に記載しています。その他の特性値についてもご要望に応じて回答いたします。

6 シロディン概要 Sylodyn®

素材
高い弾性特性をもった、クローズドセル型ポリウレタン(PUR)

標準納品仕様
厚み: 12.5 mm / 25 mm
ロール: 1.5 m × 5.0 m
帯状: 最大 1.5 m × 5.0 m

ご希望のサイズ、打ち抜き、モールド品による納品も可能です。

Sylodyn® 素材仕様

材料特性	試験手順	NB	NC	ND	NE	NF	HRB HS 3000	HRB HS 6000	HRB HS 12000
色		ピンク	濃黄	濃緑	濃青	紫	ダークグリーン	ダークブルー	ダークブラウン
静的荷重範囲[1] N/mm²		0.075	0.150	0.350	0.750	1.500	3.000	6.000	12.000
最大負荷[1] N/mm²		2.00	3.00	4.00	6.00	8.00	12.00	18.00	24.00
機械的損失係数	DIN 53513[2]	0.07	0.07	0.08	0.09	0.10	0.07	0.07	0.08
反発弾性 %	EN ISO 8307	70	70	70	70	70	70	70	70
圧縮永久歪み[3] %	EN ISO 1856[2]	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5
静的ヤング率[1] N/mm²		0.75	1.10	2.55	6.55	11.95	33.20	74.00	181.00
動的ヤング率[1] N/mm²	DIN 53513[2]	0.90	1.45	3.35	7.70	16.85	49.10	113.80	323.00
静的せん断弾性率 N/mm²	DIN ISO 1827[2]	0.13	0.21	0.35	0.61	0.80	2.40	3.50	4.00
動的せん断弾性率 N/mm²	DIN ISO 1827[2]	0.18	0.29	0.53	0.86	1.18	2.80	4.20	5.30
最小破断応力(引張) N/mm²	DIN EN ISO 527-3/5/100[2]	0.75	1.50	2.50	4.00	7.00	12.00	15.00	16.00
最小破断伸び(引張) %	DIN EN ISO 527-3/5/100[2]	450	500	500	500	500	400	400	400
摩耗[3] mm³	DIN EN ISO 4649	≤1,400	≤550	≤100	≤80	≤90	≤100	≤80	≤70
摩擦係数(金属)	Getzner Werkstoffe	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7	0.4
摩擦係数(コンクリート)	Getzner Werkstoffe	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7	0.6
体積あたりの電気抵抗 Ω·cm	DIN EN 62631-3-1 2	$>10^{10}$	$>10^{10}$	$>10^{10}$	$>10^{10}$	$>10^{10}$	$>10^{10}$	$>10^{10}$	$>10^{10}$
熱伝導率 W/mK	DIN EN 12667	0.070	0.085	0.110	0.135	0.150	0.155	0.160	0.190
使用温度 °C		-30 ~ 70							
最高温度 °C	短時間[4]	120							
防火特性	EN ISO 11925-2	E/EN 13501-1の等級							

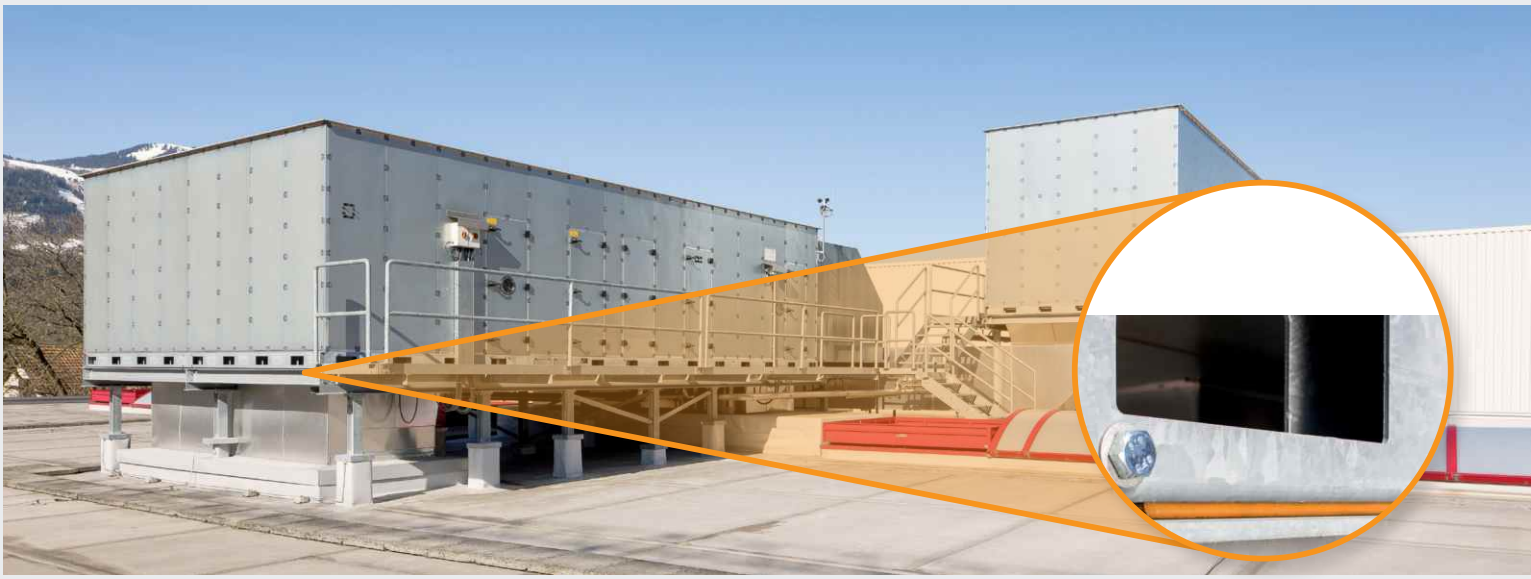
[1] 値は形状係数q = 3に対して適用
[2] 測定は記載のそれぞれの規格に則って実行
[3] 測定は密度に応じて可変パラメータを用いて実行
[4] アプリケーションに特化

全ての情報とデータは、当社が現時点で保持するものに基づいています。データは防振設計の指標として使用で きます。本製品の差異は当社の製造時における代表的な許容誤差に準じておりますが、本製品の保証値につい ては個別の使用条件に応じて提案いたします。材料特性および許容差は、用途またはアプリケーションのタイプ によって異なり、当社から必要に応じてご提供できます。

その他の情報および用語は、『VDI (Association of German Engineers) Guideline 2062』に記載しています。その他の特性値についてもご要望に応じて回答いたします。

7 応用例 建築部門

建築物基礎防振



空調設備

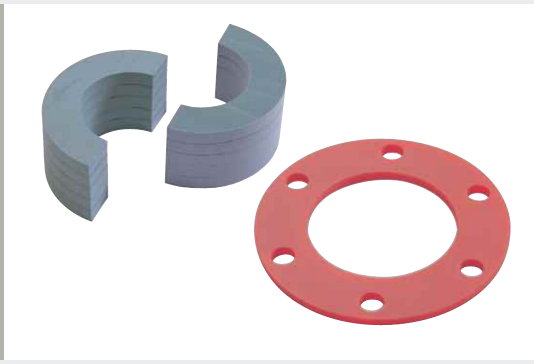
浮き床構造のアコースティック・フロアマット

建築物基礎防振

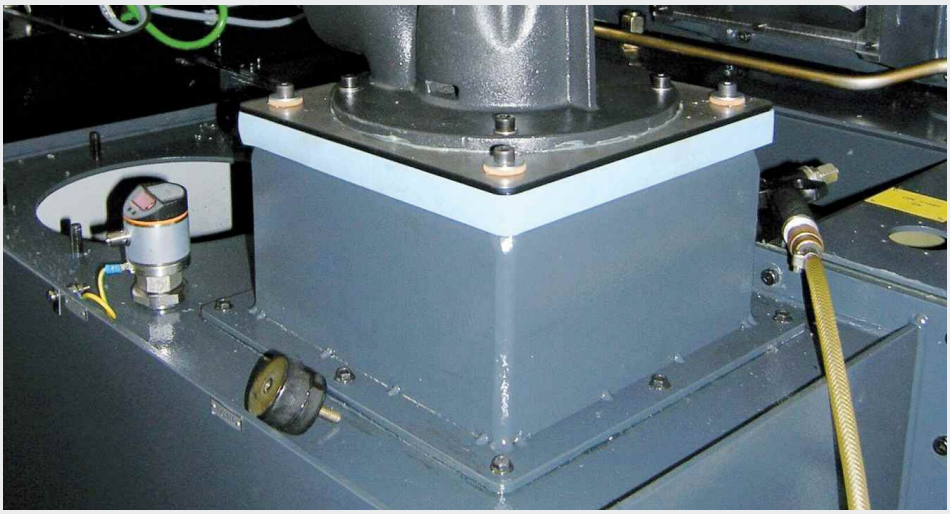
Sylodyn® を用いた帯状支持による、CLT(直交集成板)建築の防振

階段の防振システム

8 応用例 産業機械部門



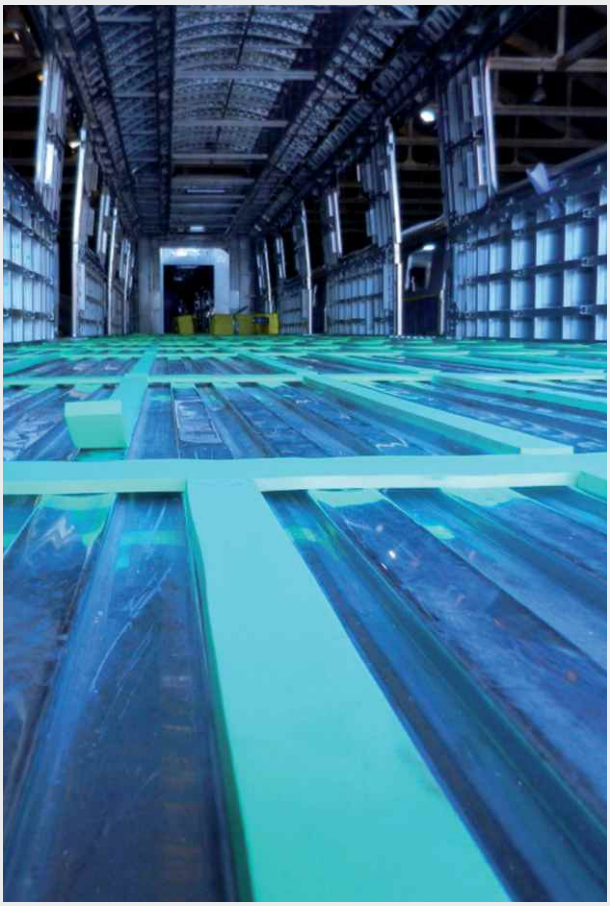
バネ・ダンパー特性要素を用いた防振パーツ



ポンプ防振

研磨パッド

ヨット船室床部の防振



鉄道車両の浮き床

バキュームリフター の
密封エレメント

機械基礎の防振

WMUF-AT

Getzner Werkstoffe GmbH
Herrenau 5
6706 Bürs
Austria
T +43-5552-201-0
F +43-5552-201-1899
info.buers@getzner.com

Getzner Werkstoffe GmbH
Am Borsigturm 11
13507 Berlin
Germany
T +49-30-405034-00
F +49-30-405034-35
info.berlin@getzner.com

Getzner Werkstoffe GmbH
Grünwalder Weg 32
82041 Oberhaching
Germany
T +49-89-693500-0
F +49-89-693500-11
info.munich@getzner.com

Getzner Spring Solutions GmbH
Gottlob-Grotz-Str. 1
74321 Bietigheim-Bissingen
Germany
T +49-7142-91753-0
F +49-7142-91753-50
info.stuttgart@getzner.com

Getzner France S.A.S.
Bâtiment Quadrille
19 Rue Jacqueline Auriol
69008 Lyon
France
T +33-4 72 62 00 16
info.lyon@getzner.com

Getzner France S.A.S.
19 Rue Hans List
78290 Croissy-sur-Seine
France
T +33 1 88 60 77 60

Getzner Vibration Solutions Pty Ltd
Unit 1 Number 2-22
Kirkham Road West,
Keysborough Victoria 3173
Australia

Getzner Werkstoffe GmbH
Middle East Regional Office
Abdul - Hameed Sharaf Str. 114
Rimawi Center - Shmeisani
P. O. Box 961294
Amman 11196, Jordan
T +9626-560-7341
F +9626-569-7352
info.amman@getzner.com

Getzner India Pvt. Ltd.
1st Floor, Kaivalya
24 Tejas Society, Kothrud
Pune 411038, India
T +91-20-25385195
F +91-20-25385199
info.pune@getzner.com

Nihon Getzner K.K.
6-8 Nihonbashi Odenma-cho
Chuo-ku, Tokyo
103-0011, Japan
T +81-3-6842-7072
F +81-3-6842-7062
info.tokyo@getzner.com

Getzner Materials (Beijing) Co., Ltd.
No. 905, Tower D, the Vantone Center
No. Jia 6, Chaowai Street, Chaoyang District
10020, Beijing, the P.R.C.
T +86-10-5907-1618
F +86-10-5907-1628
info.beijing@getzner.com

Getzner USA, Inc.
8720 Red Oak Boulevard, Suite 400
Charlotte, NC 28217, USA
T +1-704-966-2132
info.charlotte@getzner.com

www.getzner.com

ClimatePartner
neutral
printing

UZ-LZ 788

B Materials ja © Copyright by Getzner Werkstoffe GmbH | 12-2020