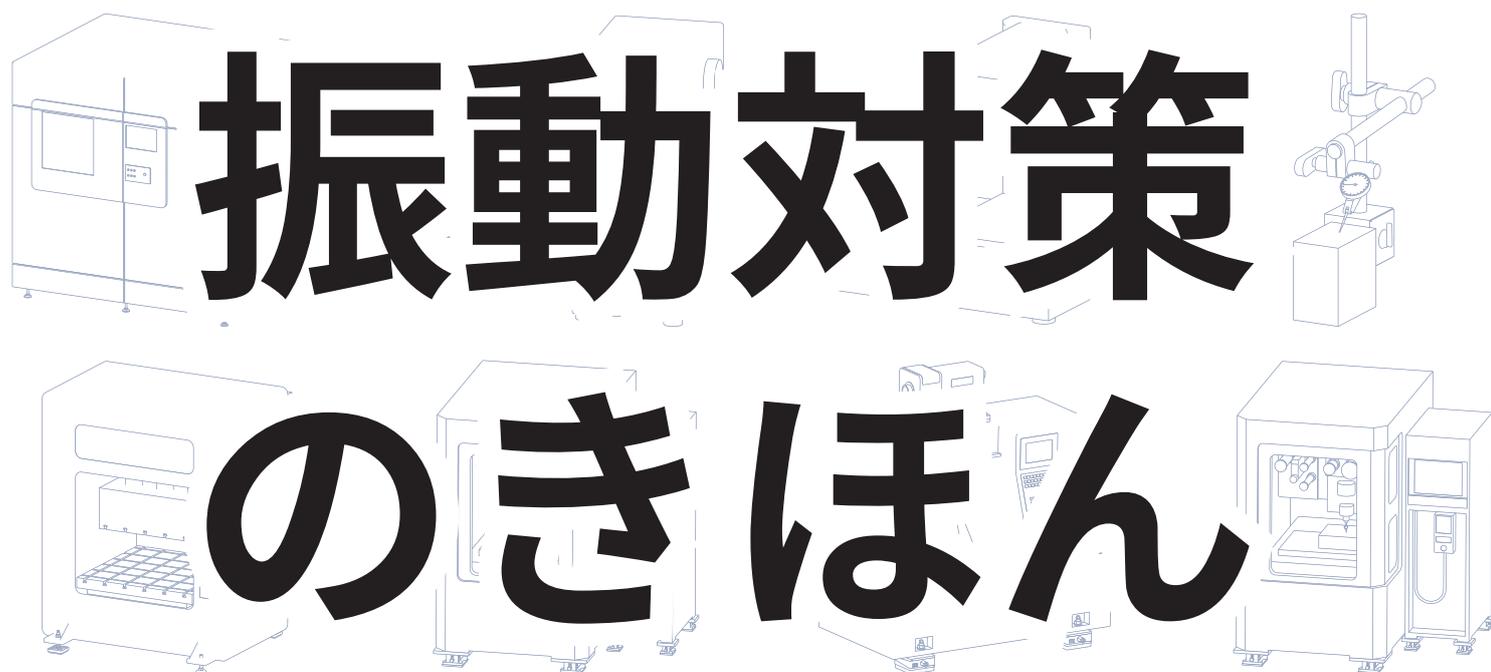
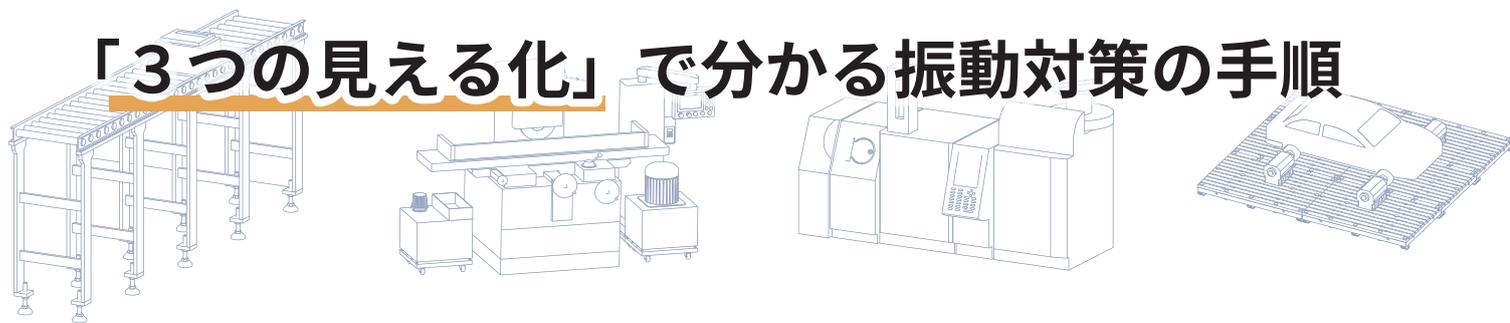




この1冊で解消!



「3つの見える化」で分かる振動対策の手順



『対策方法がわからない・・・』

『とりあえず対策をしたが効果がない・・・』

機械・設備・装置の振動にお困りの方必見!  
対策前に知りたい情報が簡単にわかる

# CONTENTS

このリーフレットでは振動対策の手順や基本を紹介しております。

はじめて対策を検討される方、対策をしても効果がない方は是非参考にしてみてください。

## 振動対策の手順は3つの見える化

情報を数値化し、適切な対策ができるようお手伝いいたします。

P2 …… 見える化01 / 障害振動を数値で見える化し許容振動基準を明確化

P3 …… 見える化02 / 対策製品の効果を見える化し確実な製品選定

P4 …… 見える化03 / 対策効果の見える化

## 見える化をサポートするサービス

P5 …… セルフ振動測定サービス / 振動測定機を貸出・解析レポート作成をご提出

P6 …… 技術者派遣測定 / 技術者派遣で現地測定・解析レポートまで対応

## 難しい振動要素も簡単に解説

P7 …… 振動要素の基礎知識

## その他サービスのご紹介

P9 …… 装置や設備の開発における振動対策設計をサポート

P10 …… 現場の装置や設備の振動対策は選定プログラム

## 01 障害振動を数値で見える化し許容振動基準を明確化

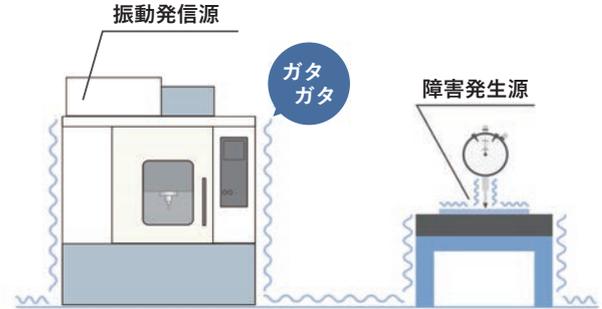
## 障害となっている振動を数値化する

## 振動源を特定する

「影響を及ぼす振動はどこからきているのか?」・「振動を発生する設備はなにか?」等、障害の起因となっている振動の発生元を特定します。

振動発生元は振動源と思われる機器の動作を OFF にして、障害が継続するか、障害が無くなるかで特定できます。

振動の発生元が特定できたら振動の発生元側で対策を行うか、障害を受けている側で対策を行うかを決定します。



## 障害振動の性質の確認

振動の性質により対策方法が変わるため、障害振動（障害を起こしている振動）がどのような性質かを把握します。

振動対策を行う上で、2つの項目を把握することが必要となります。

「周波数」は必須で、残り1つは振動の大きさを表す「変位」・「速度」・「加速度」のいずれかです。

## 障害振動の性質を把握する項目

必須

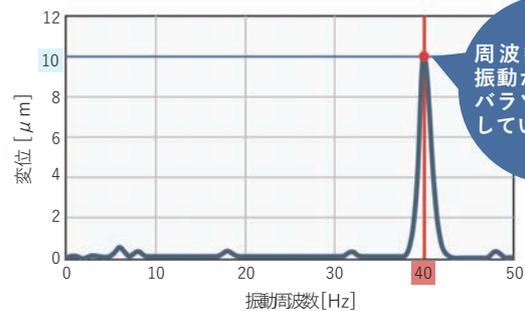
周波数

&amp;

いずれか1つ

変位・速度・加速度

## 振動測定の解析データ



## 障害振動を数値で見える化

周波数 40Hz で変位 10 $\mu$ m

※周波数・速度・変位・加速度については P7、P8 をご覧ください。

障害振動が分からない場合は振動測定を行い、解析する必要があります。これにより右図のように、10 $\mu$ m の障害は振動周波数 40Hz であることが把握できます。

## 基準を作る

## 振動基準を数値で設定する

振動は小さくすることはできても無くすることはできません。障害振動をどこまで抑えなくてはならないか基準を明確にします。

「ある程度揺れが収まれば良い」などの体感的な指標は、個人差が大きく適正な対策が行えないため、「10 $\mu$ m のバラつきを 2 $\mu$ m 以下に抑える」等の具体的な数値で基準を設定します。

## 許容振動基準の明確化

測定のバラつきを 2 $\mu$ m 以内にする測定値  
10 $\mu$ m測定値  
2 $\mu$ m

## 02 対策製品の効果を見える化し確実な製品選定

### 数値化した障害振動を許容基準まで減衰できる対策製品の選定

#### 対策製品に必要な特性を確認する

設定した許容基準に対して、特定している障害振動を何倍に減衰させなければならないかを確認します。

10 $\mu$ mのバラつきを許容基準の2 $\mu$ mに抑えるためには、障害振動の周波数40Hzを0.2倍（1/5倍）に減衰できる減衰性が必要です。

#### 振動障害 40Hz のとき ……

現在



測定値のバラつき

対策後



許容（合格）基準を満す数値

バラつきを  
1/5  
に抑えたい

#### 対策製品に必要な特性数値の見える化

40Hz の振動を **1/5 以下** にできる減衰性

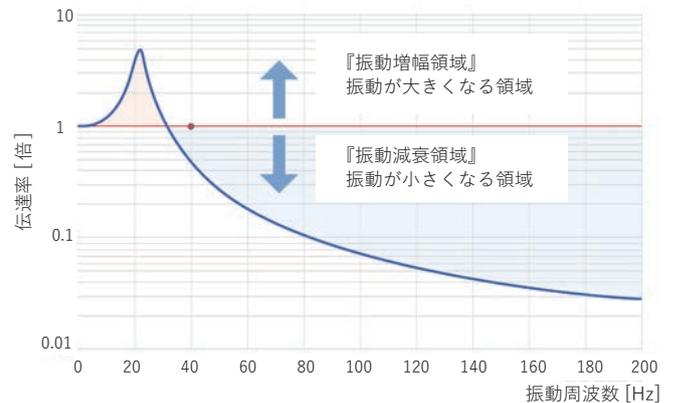
#### 見える化した特性をもつ製品を選定する

障害振動を許容基準まで減衰可能な製品を製品の特性グラフから選定します。

上記で把握した障害振動の周波数40Hzの振動を0.2倍（1/5倍）に減衰する性能を右図の製品の特性グラフで確認します。

また把握した振動は、減衰できるが揺れが大きくなる等の稼働時に不具合が発生しないように設備・装置の稼働特性も考慮します。

#### 特性グラフ



#### 減衰可能な製品の数値化

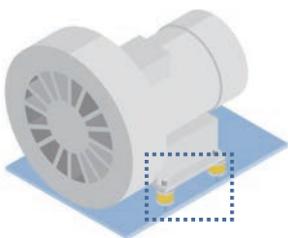
40Hz の振動を **0.2 倍** に減衰できる性能

### 対象機器の対策箇所に合わせた製品選定

#### 設置条件に合わせた製品選定

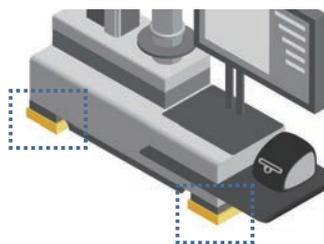
対策する対象機器や設置条件等に合わせて製品選定を行います。  
例えば次のような場合があります。

##### 地面と連結するタイプ



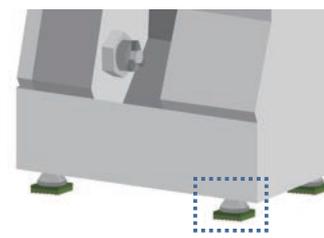
両端雄ネジタイプ

##### 地面に据え置きする場合



パッド・プレートタイプ

##### レベル調整が必要な場合



レベル調整機能+防振パッド

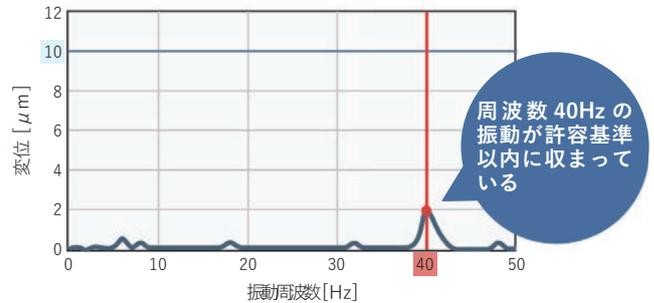
## 03 対策効果の見える化

対策製品を導入し効果を確認し対策完了

対策製品を導入し効果を確認し対策完了

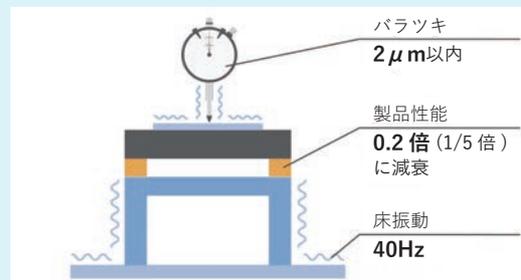
対策製品の設置を行い、障害振動が減衰できており、稼働時に支障がないかを確認します。  
障害振動がある場合でも、設定した許容基準を満たし、稼働時に問題が出なければ対策完了となります。

振動測定の解析データ



## 対策効果の見える化

- 【製品選定】 パッド・プレートタイプ
- 【効果の確認】 周波数 40Hz で 2 $\mu$ m
- 【対策完了】 許容振動基準を満たす



## まとめ

振動対策は体感的な対策基準ではなく、数値で「見える化」することで確実な対策を行うことができます。

まずは障害振動の性質を特定していきましょう。

## 振動測定サービスのご案内

お客様で簡単に測定

セルフ振動測定サービス

ご要望に合わせた測定

技術者派遣測定

詳細は次のページをご確認ください。



# 振動測定機を貸出・解析レポート作成をご提出

## セルフ振動測定サービス※

### 概要

お客様で簡単に振動測定でき、弊社で解析、レポート提出することで障害振動を特定できます。次のようなご要望に最適な測定方法です。

- 対策場所のポイントの振動を測定したい。
- 障害振動の把握をして、自社で対策を検討したい。
- 振動元は特定しているが、発生している振動の性質を把握したい

### 測定機貸出・解析レポート提出サービスの流れ

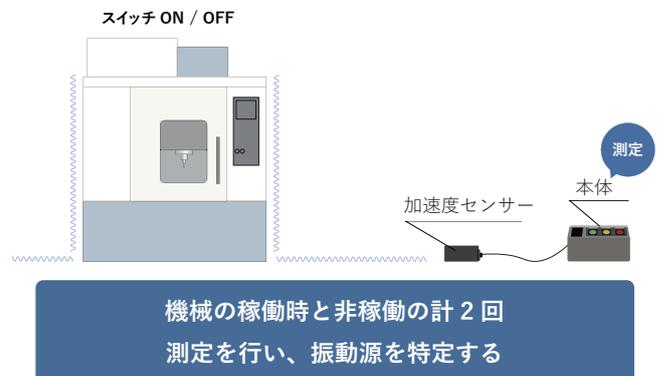
1. お客様にて「振動測定見積依頼書」を弊社へ提出。
2. 弊社よりお見積り提出。
3. お客様にて御発注後、弊社より振動測定機を貸出。
4. お客様にて振動測定。
5. 測定後、弊社に振動測定機を返却。
6. 弊社にて測定データを解析、お客様にレポート提出。

※振動測定見積依頼書は裏表紙をご確認ください。



### 測定方法

- 1回の測定は1ポイント（XYZ方向を同時測定）5分まで。
- 5ポイントまで測定データを登録。（5ポイント以上は費用追加）
- 測定したい場所に加速度センサを置きボタン操作のみで測定完了。

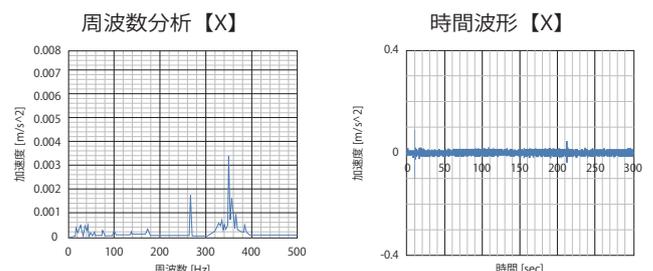


### 解析レポートの内容

時間波形と周波数分析のグラフとなります。

- レポートから数値で把握できる項目
  - ・ 障害振動周波数 (Hz)
  - ・ 加速度 ( $m/s^2$ )

どの周波数で、振動が大きくなっている（加速度）か把握できます。



※有償サービスとなります。費用・詳細に関してはお問合せください。



# 技術者派遣で現地測定・解析レポートまで対応

## 技術者派遣測定※

### 概要

現地に技術スタッフを派遣し、ご要望に応じた測定方法から解析レポートの提出まで対応します。次のようなご要望に最適な測定方法です。

- 自社に振動に詳しい者がいないため、振動の技術者に測定して欲しい。
- 周辺設備や環境の稼働状況から長時間（5分以上）測定し、発生元を特定したい。
- 複数のポイントを同時測定し、振動伝達状況を把握したい。
- 規格に準じた測定や自社の許容振動基準、証明などに使いたい。
- 測定と解析を行い、障害が起きないように設備や装置の開発をしたい。

### 技術スタッフ派遣による測定サービスの流れ

1. お客様にてご要望の確認（障害・測定項目など）、「振動測定見積依頼書」を弊社へ提出。
2. 弊社よりご要望をもとにお見積提出。
3. お客様にて御発注後、弊社スタッフが現地で振動測定。
4. 測定後は口頭で簡易報告。
5. 後日、弊社より解析レポートを提出。

※振動測定見積依頼書は裏表紙をご確認ください。

### 測定方法

- 測定したいポイントや時間を確認します。
- 弊社より持参した専用の測定機で測定いたします。

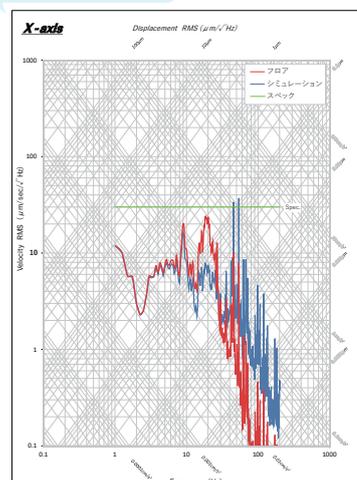
### 解析レポートの内容

1. 測定状況（ポイント数、環境など）
2. 測定項目（時間、周波数、加速度、変位、速度）
3. トリパタイト表（許容振動基準内の判断など）

#### 測定状況・測定項目

振動測定報告書	
1. 日時	2022年08月28日 00:00~01:00 (1時間)
2. 測定場所	〇〇〇株式会社 △△工場 □□
3. 測定ポイント数	振動計1台分: 18ポイント
4. 測定対象機	〇〇〇株式会社 △△機
5. 測定者	株式会社〇〇〇 振動計測部 〇〇〇-△△△ (TEL: 000-000-0000)
6. 対象設備	<b>△△設備 □□機</b>
7. 測定条件	測定箇所: △△, □□, ○○機, △△機, □□機
8. 分析条件	計測方法: 実時間、実周波数 測定時間: 10分 解析時間: 10分 解析周波数: 0.5~100 Hz 解析速度: 1/3倍速 解析モード: Average 解析モード: Normal (30sec) / 10sec (30sec)
9. 測定結果	測定機: △△機 測定機: △△機 測定機: △△機 測定機: △△機
10. 測定結果	測定機: △△機 測定機: △△機 測定機: △△機
11. 測定資料 (目次)	振動測定報告書 表紙 測定結果 測定機仕様書 Fig-V1 Frequency Analysis (Point_Velocity) On the FFT Fig-V2 Frequency Analysis (Point_Velocity) On the Beam Fig-T1 Time Chart (Point) Fig-T2 Time Chart (Point)

#### トリパタイト表



※有償サービスとなります。費用・詳細に関してはお問合せください。



# 振動要素の基礎知識

## 周波数・変位の理解

振動の基礎知識の中でよく登場する言葉である「周波数」・「変位」について洗濯機を例に解説していきます。

### 周波数とは

周波数とは、1秒間の揺れの回数を意味します。単位は「Hz(ヘルツ)」であり、1秒間に60回揺れれば60Hz、100回揺れれば100Hzとなります。例えば地震のように大きくゆっくり揺れる振動より、携帯電話のバイブレーションのように小刻みに速く揺れる振動の方が周波数は大きくなります。

洗濯機の振動で、左と右に往復した揺れが1秒間に5回揺れた場合は、5Hzとなります。同様に床の振動で、上と下に往復した揺れが1秒間に150回揺れた場合は、150Hzとなります。

#### 揺れる回数=周波数

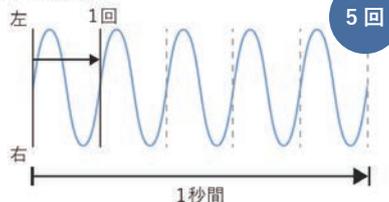
##### 左右の振動



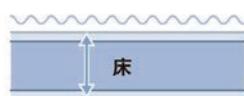
1秒間に5回振動

周波数  
5 Hz

##### 左右の周波数



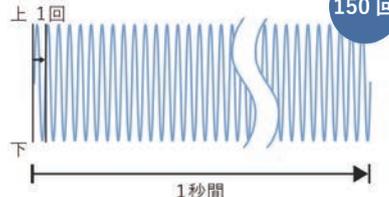
##### 上下の振動



1秒間に150回振動

周波数  
150Hz

##### 上下の周波数



### 変位とは

変位とは、位置の変化（揺れの向きと大きさ）を意味し、単位は「m(メートル)」で表します。例えばメトロノームは、動作前の中心の位置を基準に左右に同じ大きさで揺れます。振動も同様に、ある基準の状態を中心に左右（又は上下）に揺れ、この位置の変化を「変位」と表します。

洗濯機の振動で、左と右に揺れた変位が基準に対してそれぞれ0.02mの場合、下図のように表現できます。同様に床の振動で、上と下に揺れた変位が基準に対してそれぞれ0.001mの場合、下図のように表現できます。

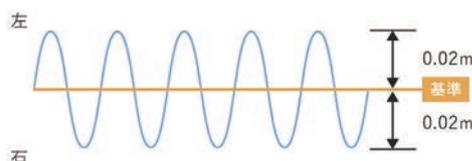
#### 揺れた位置の変化=変位

##### 左右に揺れた位置の変化

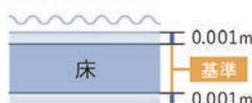


変位  
0.02m

##### 左右の変位

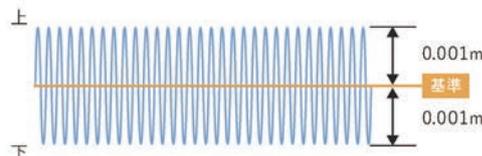


##### 上下の変位



変位  
0.001m

##### 上下の変位



## 速度・加速度の理解

振動の基礎知識の中でよく登場する言葉である「速度」・「加速度」について車を例に解説していきます。

### 速度とは

速度とは、対象物の単位時間あたりの変位を表します。

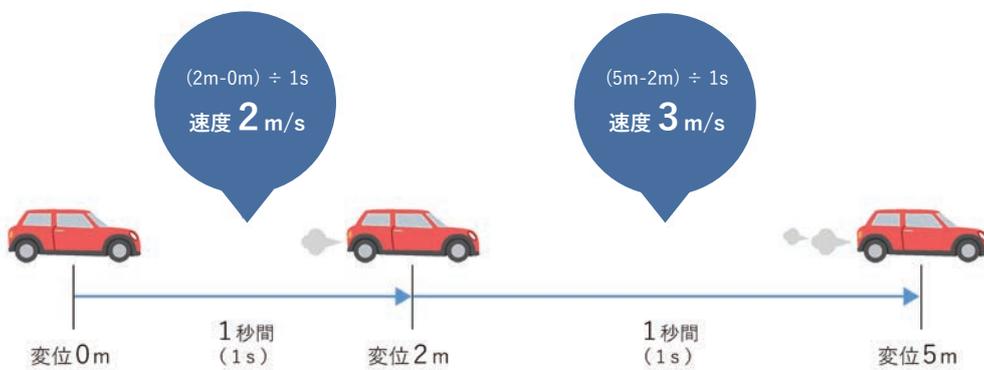
単位時間とは、「1秒、1分」などの決まった時間のことを指し、変位とは、「1m、1km」などの位置の変化を指します。速度の単位は、1秒 (s) あたりの変位 (m) の場合、「m/s」となります。

※メートル・パー・セック、またはメートル・毎秒 (まいびょう) と読みます。

値は「速度 (m/s) = 変位 (m) ÷ 時間 (s)」の計算式で計算できます。

1秒間で2m進む場合、「 $(2\text{m} - 0\text{m}) \div 1\text{s} = 2\text{m/s}$ 」で速度は2m/sと表します。

1秒間で3m進む場合、「 $(5\text{m} - 2\text{m}) \div 1\text{s} = 3\text{m/s}$ 」で速度は3m/sと表します。



### 加速度とは

加速度とは、単位時間当たりの速度の変化を表し、単位は1秒 (s) あたりの速度の変化 (m/s) の場合、「 $\text{m/s}^2$ 」となります。

※メートル・パー・セック・ジジョウ、またはメートル・毎秒 (まいびょう) ・毎秒 (まいびょう) と読みます。

値は「加速度 ( $\text{m/s}^2$ ) = 速度 (m/s) ÷ 時間 (s)」の計算式で計算できます。

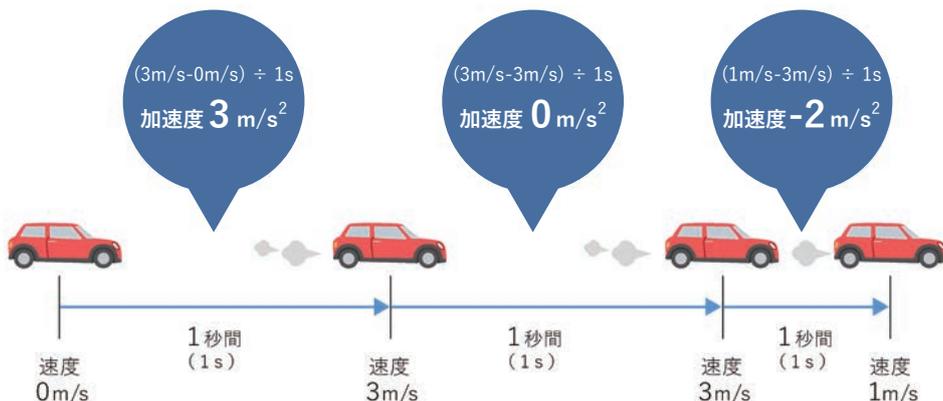
物体が加速すると速度が上昇し、減速すると速度が低下します。

1秒間 (s) に速度3 m/s上がる場合、「 $(3\text{m/s} - 0\text{m/s}) \div 1\text{s}$ 」で加速度は  $3\text{m/s}^2$  となります。

1秒間に速度が3m/sで変化がない場合、「 $(3\text{m/s} - 3\text{m/s}) \div 1\text{s}$ 」で加速度は  $0\text{m/s}^2$  となります。

1秒間 (s) に速度2m/s下がる場合、「 $(1\text{m/s} - 3\text{m/s}) \div 1\text{s}$ 」で加速度は  $-2\text{m/s}^2$  となります。

速度の変化量が大きいほど加速度は大きな値になるため、車の場合、急発進ほど高く、加速が緩やかな場合ほど低くなります。すなわち、加速度は「勢い」として体感されます。





# 装置や設備の開発における振動対策設計をサポート

新機種などの開発に携わる設計者様へ、振動対策設計から対策完了までをバックアップ

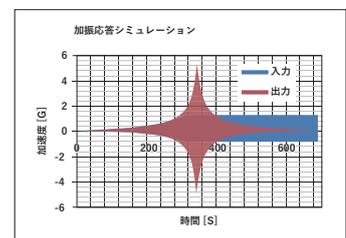
## 1. 仕様打合せ・事前振動測定

開発される装置や設備に求められる許容振動基準の設定、対策する箇所、障害となる振動の性質特定における測定などを含め、最適な提案ができるようお客様のご要望をお聞きます。



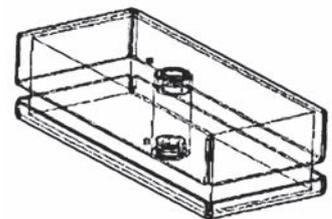
## 2. 防振材選定・シミュレーション

仕様確認、事前測定の結果を解析し、最適な材料を選定、提案をします。選定した材料を用いて、実際に対策を行った際の減衰効果や揺れなどシミュレーションを行い、リスク軽減などを含め最適な材料をご提案します。



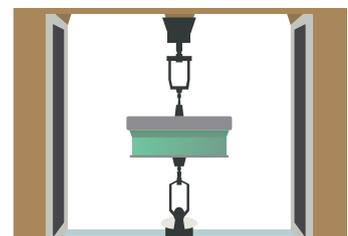
## 3. 試作品の設計・製作

防振材の選定及びシミュレーションの結果から、対策箇所に最適な標準品の提案や、設備や装置に合わせた試作品の設計を行い、ご提案します。



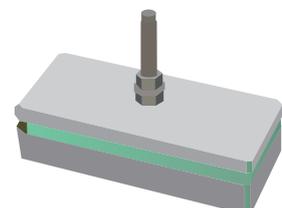
## 4. 試作品の試験・評価

試作品の機能及び耐久性、効果のデータを提示できるように、自社で試験、お客様の実機とあわせて試験・評価を行います。



## 5. 量産品の設計製作・納入

試作品の機能、耐久性、減衰性が要求事項を満たした後、量産品の設計を行い、コストダウン、供給体制をご提案します。自社で製作し安定した供給を行います。





# 現場の装置や設備の振動対策は選定プログラム

現場の振動障害は WEB の選定プログラムで対策製品の選定をサポート

## 1. ナベヤ WEB サイト振動対策ガイドへアクセス

下記手順でナベヤ web ページへアクセス。(URL : <https://www.nabeya.co.jp/>)



## 2. 除振・防振製品選定プログラムへ

周波数や取付形状、支持荷重など、お客様の条件を入力することで、最適な製品をご提案します。減衰効果などのシミュレーション結果も確認できます。



## 3. 最適な製品の確認

選定プログラムから選定された製品を各製品ページで特長や機能を確認します。

選定件数 : 7 件 選定結果を見る >

画像上にチェックを入れた3つまでの製品の振動特性グラフを見ることができます

製品番号	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
製品名	取付バネ E-50E20	取付バネ E-50E20	取付バネ E-50E20
種類	取付バネ	取付バネ	取付バネ
オーダーNo.	100874	100884	100897
品番	GMH30-200-25	GMH40-200-25	GMH100-100-12
形状	バネ径φ1.5mm×□2.0mm	バネ径φ1.5mm×□2.0mm	バネ径φ7.6mm×□1.0mm
許容静荷重 <sup>(1)</sup> [kg]	56.1	84.6	56.1
許容動荷重 <sup>(2)</sup> [kg]	107.0	168.2	107.0
共振振幅 <sup>(3)</sup> [mm]	13.7	13.0	17.2
定常振幅100%時の 許容振動数 <sup>(4)</sup> [min/分] (標準)	0.921	0.648	0.822
備考	重口200E25	ピンク口200E25	重口100E12.5
価格(円)	4,160	4,920	1,080

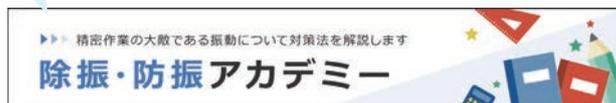
## その他コンテンツも充実

選定プログラムから選定された製品を各製品ページで特長や機能を確認します。

事例から最適な商品をご紹介します



基礎・基本をご紹介します



# 振動測定見積依頼書

この度は、弊社「振動測定サービス」をお申込みいただき、誠にありがとうございます。  
下記シートに必要事項をご記入の上、FAX またはメールにて送付いただきますようお願い申し上げます。  
依頼書受領後、担当者よりご連絡させていただきます。

## ◆ご希望サポート

測定機器貸出サポート

技術者派遣測定

※サポート内容の詳細は P 5、P6 をご確認ください。

## ◆お客様情報

お申込日	年	月	日
会社名	お名前		フリガナ
ご住所	〒		
電話番号	F A X		
MA I L			

## ◆ご依頼の目的

<input type="checkbox"/> 外部からの振動対策における障害振動の特定
<input type="checkbox"/> 設備や装置の発生する振動の特定
<input type="checkbox"/> 設備や装置の開発に伴う振動対策検討
<input type="checkbox"/> 対象場所や設備などの現状把握

## ◆販売店様情報

会社名	ご担当者名
電話番号	

<送付先>

FAX : (058)278-0022

MAIL : nabeya@ons.co.jp



SINCE 1560

株式会社 ナベヤ

JIG & MECHANICAL PARTS



営業本部 / 〒 500-8743 岐阜市若杉町 25  
TEL.(058)273-6521 FAX.(058)278-0220