



## アプリケーション・ワークシート

### パート1 アプリケーションデータ

1. 全荷重 (W<sub>T</sub>): \_\_\_\_\_ Kg × 9.8 = \_\_\_\_\_ N
2. 防振器の使用数 (n): \_\_\_\_\_
3. 防振器 1 個あたりの指示荷重 (W) =  $\frac{W_T}{n}$  = \_\_\_\_\_
4. 荷重方向(設置方式): 圧縮または 45° 傾斜、せん断・ロール
5. 使用温度範囲

$$W = \text{_____} \text{ N}$$

荷重方向: \_\_\_\_\_

-100° C ~ 260° C までであれば使用可能

### パート2 振動に対する選定

1. 入力周波数(使用周波数) (f<sub>i</sub>) =  $\frac{\text{RPM}}{60}$  = \_\_\_\_\_ Hz
2. 一般的には防振としては、防振率が 80% 以上であれば良いとされています。  
80%の防振率を望む場合は、以下の計算を行い、それと同じ WR の固有振動数をグラフから探して下さい。

$$(f_n) = \frac{f_i}{3.0} = \text{_____} \text{ Hz (WR固有振動数)}$$

$$3. \text{最大振動ばね定数 (Kv)} = \frac{W(2\pi f_n)^2}{9.8}$$

4. 各防振器に記載されている技術データと比較します。

- a) 防振器 1 個あたりの支持荷重(W)が技術データの最大静荷重を超えない事を確認します。
- b) 防振器 1 個あたりの最大振動ばね定数(Kv)が技術データの最大ばね定数(振動時)を超えない事を確認します。

$$f_i = \text{_____} \text{ Hz}$$

$$f_n = \text{_____} \text{ Hz}$$

$$Kv = \text{_____} \text{ N/m}$$

### パート3 衝撃に対する選定

1. 最大許容加速度(物体が耐える加速度) ..... (G<sub>T</sub>) = \_\_\_\_\_ G

$$G_T = \text{_____}$$

2. 衝撃速度 ..... (V) = \_\_\_\_\_ m/sec

$$g = 9.8$$

$$a) \text{自由落下} \dots\dots\dots V = \sqrt{2gh} \quad g = 9.8 \text{ m/sec}^2 \quad h = \text{高さ (m)}$$

$$b) \text{ハーフサイン波加速度入力} \dots\dots\dots V = \frac{2 \cdot g}{\pi} a \cdot t \quad a = \text{最大加速度} \quad t = \text{時間 (sec)}$$

$$a = \text{_____}$$

$$t = \text{_____} \text{ sec}$$

3. 最小たわみ量 ..... D<sub>min</sub> =  $\frac{V^2}{g \cdot (G_T)}$  \_\_\_\_\_ m

$$V = \text{_____} \text{ m/sec}$$

$$4. \text{最大衝撃ばね定数 (Ks)} = \frac{W(V/D)^2}{g}$$

$$D_{min} = \text{_____} \text{ m}$$

5. 各防振器に記載されている技術データと比較します。

$$Ks = \text{_____} \text{ N/m}$$

- a) 防振器 1 個あたりの支持荷重(W)が技術データの最大静荷重を超えない事を確認します。
- b) 最小たわみ量(D<sub>min</sub>)が技術データの最大たわみ量を超えない事を確認します。
- c) 最大衝撃ばね定数(Ks)が技術データの最大ばね定数(衝撃時)を超えない事を確認します。

6. たわみ量 Da を求め、最大たわみ量を超えない事を再確認します。

$$Da = \frac{V}{\sqrt{\frac{Ks \cdot g}{W}}}$$

$$Da = \text{_____} \text{ m}$$

7. 技術データの最大たわみ量を超えた場合には、再度5と6を繰り返します。



### 防振の例題

2.7kgのハードディスクをモーターの振動から保護したい。  
モーターの振動数は2400RPMです。

#### ステップ1:

パート1

- CR4 個で圧縮設置にて防振対策をしたい。
- CR1 個あたりの荷重を計算。  $W = \frac{(2.7 \times 9.8)}{4} = 6.6 \text{ N}$

パート2

- 入力周波数  $f_i = \frac{2400}{60} = 40 \text{ Hz}$  です。

\* 周波数はグレーチングのピッチが 30mm なので、30mm で 1 周期として、1 秒間に 700mm 走行するため、入力周波数  $f_i = 700/30 = 23 \text{ Hz}$  となる。

- 入力周波数  $f_i = 40 \text{ Hz}$  より、WR の固有振動数を計算します。

$$f_n = \frac{40}{3.0} = 13.3 \text{ Hz}$$

\* この時の "3.0" は約 80% の防振をする場合です。

#### ステップ2:

最大振動ばね定数を計算。

$$Kv = \frac{W(2\pi f_n)^2}{9.8} = \frac{6.6(2 \times \pi \times 13.3)^2}{9.8} = 4703 \text{ N/m (4.7 kN/m)}$$

#### ステップ3:

- 最大衝撃ばね定数(4.7kN/m)を許容できる型式を仮選定します。
- ここで CR2-300 を選定します。
- 取付形状を選び、型式を決定します。
- CR2-300-DMI に決定。

### 衝撃の例題

質量0.6kgのハードディスクを車両搭載したい。  
ハーフサイン波で最大10G、11msの衝撃が想定される。  
ハードディスク許容Gは5Gである。  
取付方法はせん断方向で横から支え、片方に2点支持とする。

#### ステップ1:

パート1

- CR 4 個せん断方向
- CR 1 個あたりの支持荷重を計算。

$$W = \frac{(0.6 \times 9.8)}{4} = 1.47 \text{ N}$$

パート2

● 衝撃速度を計算

● 最小たわみ量を計算

$$D_{min} = \frac{V^2}{g(G_T)} = \frac{0.68^2}{9.8(5)} = 0.0094 \text{ m (9.4mm)}$$

● 最大衝撃ばね定数を計算

$$Ks = \frac{W(V/D_{min})^2}{9.8} = \frac{1.47(0.68/0.0094)^2}{9.8} = 784 \text{ N/m (0.8 kN/m)}$$

#### ステップ2:

- 最大衝撃ばね定数(0.8kN/m)を許容できる型式を仮選定します。
- ここで CR2-400 を選定します。

● 最小たわみ量を計算

$$D_{min} = \frac{V^2}{g(G_T)} = \frac{0.68^2}{9.8(5)} = 0.0094 \text{ m (9.4mm)}$$

● 最大衝撃ばね定数を計算

$$Ks = \frac{W(V/D_{min})^2}{9.8} = \frac{1.47(0.68/0.0094)^2}{9.8} = 784 \text{ N/m (0.8 kN/m)}$$

#### ステップ3:

- 支持荷重を超えていない事を確認します。(1.47N < 4.9N)
- 最大たわみ量を超えていない事を確認します。(9.4mm < 15.7mm)
- 最大ばね定数(衝撃時)を超えていない事を確認します。(0.8kN/m < 1.2kN/m) × 4
- この値が最大たわみ量を超えていない事を再確認します。(9.4mm < 15.7mm)
- 取付形状を選び、型式を決定します。
- CR2-400-DMI に決定。

#### ステップ4:

たわみ量を計算

$$Da = \frac{V}{\sqrt{\frac{Ks \cdot g}{W}}} = \frac{0.68}{\sqrt{\frac{784 \times 9.8}{1.47}}} = 0.0094 \text{ m (9.4mm)}$$

\* 振動と衝撃の両方で使用される場合、振動と衝撃の両方を許容する選定は難しいため、衝撃に重点を置いて選定してください。

### WR 選定の際は下記の点をご考慮ください

- ダンピング(減衰)  
サイズと入力レベルにもよりますが、この製品は一般的に減衰比が 5~15% です。
- 過酷な入力条件の場合  
弊社までご連絡ください。

- スタビライザー(側面サポート)  
高さ寸法が、幅寸法より 2 倍以上の比率の場合、安定させるため、側面に WR を必ず使用してください。  
※ その時の重心位置は製品の中心とします。重心位置が中心より上の場合には 2 倍以内でもスタビライザーを推奨します。