

# 耐衝撃型

**NDC** 日本ドライケミカル株式会社

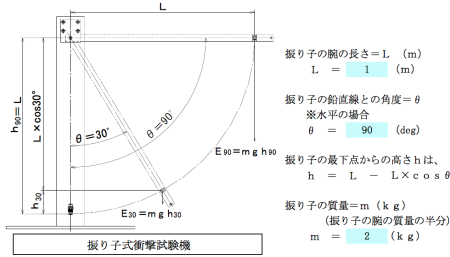
耐衝撃型 r2.8 スプリンクラーヘッド



区分	耐震型	有効散水半径	2.8m (r2.8)
製品記号	EZ72-S80 EZ96-S80	取付方向	下向き
標示温度	72°C 96°C	色別表示	無色 (72°C) 白色 (96°C)
流量定数	80	質量	98g

振り子式ヘッド衝撃試験

2015年5月1



上図、振り子式衝撃試験機の力学的エネルギーは、振り子の質量を、m (kg)、おもりの速度を、V (m/s) とした場合、  
 $E = mgh + (1/2) mV^2$  g : 重力加速度 (m/s\*\*2) と表せます。

振り子を水平 (θ = 90°) の位置から落下させる場合の力学的エネルギーは、振り子が落下した瞬間の速度Vは、0 (m/s) とするので、  
 $E_{90} = mgh_{90}$  (1) 式となります。

また、振り子が、最下点にきたときの力学的エネルギーは、振り子の最下点からの高さh<sub>0</sub> が、0 (m) とするので、  
 $E_0 = (1/2) mV_0^2$  (2) 式となります。

力学的エネルギー保存の法則から、E<sub>90</sub>=E<sub>0</sub> とするので、  
 $mgh_{90} = (1/2) mV_0^2$  (3) 式となり、

最下点の位置でのおもりの速度 V<sub>0</sub> (m/s) は、(3) 式を変形させると、  
 $V_0 = \sqrt{(2gh_{90})}$  (4) 式となります。

振り子が水平 (θ = 90°) の位置での最下点からの高さh<sub>90</sub>は、図でわかるように、振り子の腕の長さLと同じになるので、  
h<sub>90</sub> = 1 (m) となります。

(4) 式に、重力加速度 g = 9.81 (m/s\*\*2) 及び、振り子が水平 (θ = 90°) の位置での最下点からの高さh<sub>90</sub> = 1 (m) を代入すると、  
V<sub>0</sub> = 4.43 (m/s) となります。

耐衝撃300Kgf以上

耐衝撃型 1種(高感度型) スプリンクラーヘッド



区分	耐震型	有効散水半径	2.6m (r2.6)
製品記号	E72-Q80C E96-Q80C	取付方向	下向き
標示温度	72°C 96°C	色別表示	無色 (72°C) 白色 (96°C)
流量定数	80	質量	98g

振り子を、水平 (θ = 90°) から落下させて、最下点に取り付けられた耐衝撃型SPヘッドに衝突させた場合、SPヘッドに衝突した振り子が、およそ 30 (deg) の位置まで、跳ね返ってきます。その時の最下点からの高さh<sub>30</sub>は、  
 $h_{30} = L - L \times \cos 30^\circ = 0.134$  (m) となり、その時の力学的エネルギーは、  
 $E_{30} = mgh_{30}$  (5) 式となります。

振り子がSPヘッドに衝突した時に失われたエネルギーE<sub>s</sub>は、振り子が水平 (θ = 90°) の位置でのエネルギー E<sub>90</sub> = mgh<sub>90</sub> (1) 式から、振り子が跳ね返ってきた30°の位置でのエネルギー E<sub>30</sub> = mgh<sub>30</sub> (5) 式を引いた値とした場合、  
 $E_s = E_{90} - E_{30} = mgh_{90} - mgh_{30} = mg(h_{90} - h_{30})$  (6) 式となり、(6) 式に、振り子の質量 m = 2 (kg)、重力加速度 g = 9.81 (m/s\*\*2)、振り子が水平位置での最下点からの高さh<sub>90</sub> = 1 (m) 及び振り子が30°の位置での最下点からの高さh<sub>30</sub> = 0.134 (m) を代入すると、  
 $E_s = mg(h_{90} - h_{30}) = 16.99$  J となります。

衝撃力を求めるために、E<sub>s</sub> より、SPヘッドに衝突した仮定の速度 V<sub>sp</sub> を求めると  
 $16.99 = (1/2) mV_{sp}^2$  となり、  
 $V_{sp} = \sqrt{(2/m \times 16.99)} = 4.12$  (m/s) となります。

振り子の衝突で失われたエネルギーE<sub>s</sub>すべてが、SPヘッドへの衝撃により失われたものと仮定すると、

$$F = ma \quad (6) \text{ 式}$$




$$a = \frac{V_{sp}}{t} \quad (7) \text{ 式}$$

$$t = \frac{L_{sp}}{V_x} \quad (8) \text{ 式}$$

F : 衝撃力 (N)  
m : 振り子の質量 (kg)  
a : 衝突時の加速度 (m/s\*\*2)  
V<sub>sp</sub> : 衝突時の仮定の速度 (m/s)  
t : 衝突から停止までの時間 (s)  
L<sub>sp</sub> : ヘッド感熱板潰れ代 (m) 0.0055 (m)  
V<sub>x</sub> : 停止までの速度 (m/s)

(6) 式、(7) 式、(8) 式より、  
 $F = m \frac{V_{sp}}{L_{sp}} \times V_x$  (9) 式  
 $F = 1498.93 \times V_x$  (10) 式

停止までの速度 V<sub>x</sub> は、V<sub>sp</sub>~V<sub>sp</sub>/2 の範囲となるので、(10) 式の停止までの速度 V<sub>x</sub> に、V<sub>sp</sub> 及び V<sub>sp</sub>/2 を代入し、SPヘッドが受けた衝撃力Fを計算すると、  
F = 6178.7 N ~ 3089.35 N の範囲であると推定されます。

	日本 他牌	日本 NDC
耐壓	175~250 PSI	365 PSI
耐撞擊	無原廠測試	300 Kgf
撞擊實測 (撞擊前)	<p>Conventional sprinkler head</p> 	<p>Shock resistant sprinkler head</p> 
撞擊實測 (撞擊後)	<p>Conventional sprinkler head</p>  <p>撞擊後 漏水 失壓</p>	<p>Shock resistant sprinkler head</p>  <p>撞擊後 無漏水 持壓</p>