

サイクロン 検討書

2006年10月2日
有限会社イープラン

【目的】

添付仕様のサイクロンの妥当性を検討する。

【形状の検討】

- 1) 形状の検討：サイクロンの標準寸法と比較する。(単純接線流入式)

風量		0.53 m/s	
記号	図面寸法	基準寸法	
	m	m	
D	直径	0.65	0.65
L	直胴部高さ =b	0.66	0.65
H	円錐部高さ =2D	1.26	1.30
d'	下部配管径 =2/5D	0.2	0.26
d	上部配管径 =D/2	0.35	0.33
入口配管			
b	幅 =5/D		0.13
h	高さ =D/2		0.325
配管直径		0.20	注1)
入口部の面積 b × h		0.031	0.042
入口風速 u		m/s 16.9	12.5

基準寸法は D=0.63mで計算した。

注) 呼び径を内径とした。

注1) 入口部分基準では角ダクトであるが、今回はパイプする。

結論：図面寸法は標準サイクロンとほぼ同じ 妥当である。

- 2) 分離粒子最小径の検討
分離限界粒子直径

粒子密度(真密度)	1000 kg/m ³
直径	0.63 m
限界粒子径	7.5 μm 75 μm OK
(集塵の入口の最適風速	12 ~ 25 m/s 表16.9)

結論：入口の風速は集塵の最適風速範囲以内。

入口配管はダクトが理想であるが、限界粒子径は設計条件の10%であり、パイプでも問題無いと判断できる。(設計上の目安は50%程度:添付5頁)

- 3) 圧力損失の計算
圧力損失係数 Fの算出

$$F = \frac{30bh\sqrt{D}}{d^2\sqrt{L+H}}$$

計算結果 bh = 0.031 m² として(面積一定)
F = 4.48

圧力損失 P

$$P = F \cdot u^2 / 2g$$

計算結果 P = 1.2 kg/m³ 空気の密度
78 kg/m² (mmH₂O)

【考察】

- 1) 以下の理由で、限界の粒子径は計算で保証できるものではない。
集塵の限界粒子径は目安である。
- 2) しかし、計算値と設計条件には約10倍の余裕があり、実用上問題無いと考えられる。
従って、設計は妥当と判断できる。ただし、理想的に設計しても、
部分集塵率曲線(添付6頁 図16.38)の様に数%は未集塵粒子が発生すると可能性がある。
- 3) 圧力損失の計算精度は±20%程度(気体のみ流した場合)
実際は(粉体が入ると)この値よりも小さくなる傾向になる。
理由は、粉体の影響で旋回流速が遅くなるため。