

コンプレッサ圧空配管の見直し ～発停タイプ 7.93kW～

□現状

自動包装機用等に発停制御コンプレッサの圧空を使用している。

2台設置しており、うち一台は圧力低下時の負荷調整用(補助用)として使用。

型式	台数 (台)	出力 (kW)	吐出圧力 (MPa)	吐出空気量 (m ³ /min)
SLP-75EBD	2	7.93	0.70	0.835

□問題点

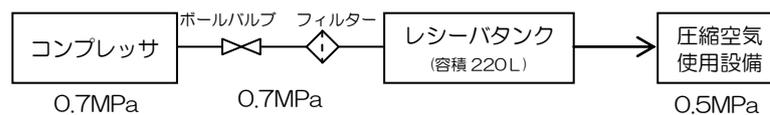
- ① コンプレッサの吐出空気量(自由空気)が約 1.0m³/min であるのに対し配管径が 25A と細い。そのため、圧力損失が0.0810 kgf/cm²(0.0081MPa) 以上と大きい(下記表)。

空気管の摩擦による圧力損失表

圧力7kgf/cm²(700kPa)、管長100mに対する圧力降下(kgf/cm²)

自由空気 m ³ /min	A	20	25	32	38	50	65	80	90	100	115	125	150	175	200	250	
B	3/4	1	1-1/4	1-1/2	2	2-1/2	3	3-1/2	4	4-1/2	5	6	7	8	10		
内径mm	21.6	27.6	35.7	41.6	52.9	67.9	80.7	93.2	105.3	118.1	130.8	155.2	180.2	204.7	254.2		
1	0.294	0.081	0.018	0.008													
2		0.324	0.077	0.032	0.009												
3			0.170	0.072	0.020												
4			0.300	0.134	0.036	0.013											
5				0.204	0.055	0.021											
6					0.079	0.030	0.010										
7					0.106	0.041	0.013										
8					0.142	0.055	0.017										
9					0.180	0.069	0.022										
10					0.222	0.085	0.027	0.013									
12						0.112	0.039	0.018	0.009								
14						0.167	0.053	0.025	0.012								
16						0.218	0.069	0.032	0.016	0.009							
18							0.087	0.041	0.021	0.012							
20							0.107	0.051	0.025	0.014	0.008						
25							0.168	0.080	0.040	0.022	0.012						
30								0.115	0.051	0.032	0.015						
35								0.159	0.078	0.044	0.018						
40									0.102	0.057	0.031	0.012					
45									0.129	0.072	0.039	0.015					
50									0.180	0.089	0.048	0.018	0.008				
60										0.129	0.079	0.027	0.012				
70											0.095	0.036	0.016	0.008			
80											0.123	0.047	0.021	0.011			
90												0.080	0.026	0.014			
100													0.074	0.033	0.017		
150															0.038	0.011	
200																0.067	0.020

- ② 上記①のように圧力損失が大きいため、工場内の使用圧力が 0.5 MPa であるにも関わらず、コンプレッサの吐出圧力は 0.72MPa と高くなっている。



コンプレッサ配管系統模式図

□改善提案

①配管径の見直し

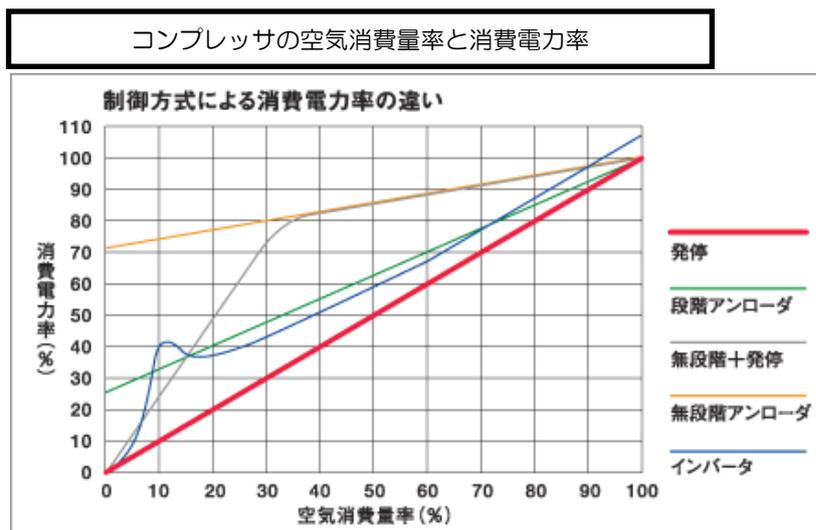
コンプレッサから工場へのメイン配管径を現在の 25A よりも大きいものに変更し、配管をループ化する。38A を選択した場合、上記表より配管の圧力損失は、0.008 kgf/cm²(0.0008MPa)程度となる。

②吐出圧力の低減

圧力損失を低減させた状態(上記①配管径の見直し)で吐出圧力を低く設定し、使用圧力(0.5MPa)に近づける。

本提案では、吐出圧力を現在の0.7MPa から0.6MPaへ14.2%(1-0.6MPa/0.72MPa)落とすものとする。その結果、下記グラフのように、コンプレッサの電力消費量を14.2%削減することができる。

★コンプレッサは発停制御機型の場合、空気消費率と消費電力率が正比例する。



出典：アネスト岩田(株)HP より

□効果試算

削減項目	年間削減量	試算式
電力量	2,356kWh	16,594 kWh(2 台合計)×14.2%(電力削減率)
二酸化炭素量	836kgCO ₂	2,356kWh × 0.355tCO ₂ /千 kWh
電気料金	37,696 円	2,356kWh × 16 円/kWh (電力単価)

□投資額(投資回収年)

不算定

■効果試算根拠

- コンプレッサの定格消費電力(本機、補助機)：7.93kW
- 年間稼働時間：4,380 時間/年=365 日/年×12 時間/日
- コンプレッサの消費電力量(本機)：13,507kWh=7.93kW×4,380 時間/年×1.0(年稼働率)
×0.7(日稼働率)×0.5(負荷率)÷0.9(モータ効率)
- コンプレッサの消費電力量(補助機)：3,087kWh=7.93kW×4,380 時間/年×0.4(年稼働率)
×0.4(日稼働率)×0.5(負荷率)÷0.9(モータ効率)

□留意点

吐出圧力は、フィルターや配管等の圧力損失を考慮しながら、徐々に下げること。