

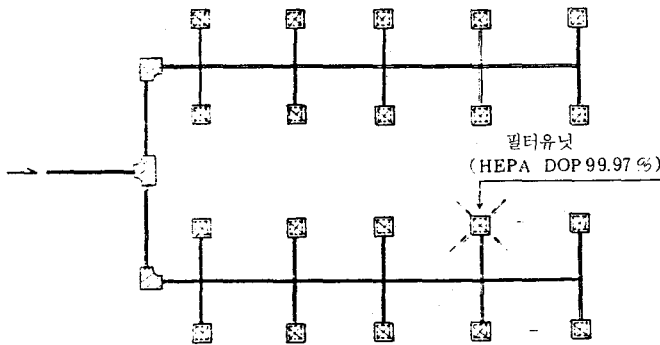
덕트 보강재 부족으로 인한 소음 및 진동 발생

자료제공 <설비기술연구소>

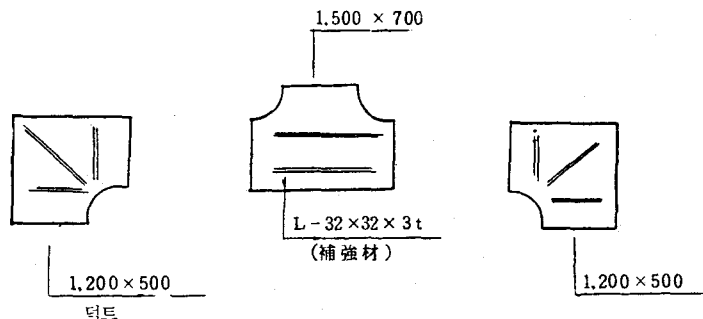
내용 어느 공장에서 제조계획 변경에 따라 일반 제조실이 클래스 10,000의 클린룸으로 변경되었다. 공조관계는 기 설치된 장치를 개수하여 사용하였으나 내부 발열의 증가나 청정도를 고려하여 풍량을 10% 증가시키고 취출구에는 새로이 HEPA 필터를 취부했다. 또한 기존 덕트는 실(Seal)을 다시 해서 재이용하였다.

그러나 공사를 완료하고 시운전할 때 덕트의 여러 개소로부터 소음과 진동이 발생하였다.

원인 개수공사를 할 때 취출구에 HEPA (High Efficiency Particulate Air) 필터를 취부하였으므로 덕트 내 압력이 개수 전 보다 높아진 것과 송풍량을 10% 증가시켰기 때문에 덕트가 분기된 곳과 구부러진 부분에서 소음과 진동이 발생한 것으로 생각되었다.



<그림1>



<그림2>

대책 소음과 진동을 일으키는 덕트의 부분을 <그림 2>와 같이 L-32×32×3t의 보강재를 써서 문제를 해결하였다.

해설 개수공사시 기존의 장치를 이용함에는 설계 및 기존 설비의 사용정도를 검토하지 않으면 안된다. 본 예에서는 설계상 열부하의 증가와 청정도의 변경에 의한 풍량의 증가가 있었다. 그 중 열부하의 증가에 의한 풍량은 계산으로 구할 수 있으나 청정도에 의한 환기회수는 일반적으로 다음과 같은 수치가 사용되고 있다.

클래스	1,000	25~40회/시간
클래스	10,000	20~25회/시간
클래스	100,000	15회/시간
일반공조		8~10회/시간

이 공장을 클린룸화 할 때 10% 정도의 풍량증가로 해

결할 수 있었음은 개수 전에도 열부하가 많아서 환기회수가 많았음을 알 수 있다.

다음 취출구에 설치한 HEPA 필터의 압력손실은 초기 25mmAq, 최종 50mmAq로 되어있다. 그러나 실제 사용시의 필터 오염은 압력손실 35mmAq 정도로 충분하다고 생각된다.

50mmAq를 팬의 정압에 반영하였다면 정압의 과다로 인하여 더 많은 풍량이 증가되어 소음이 발생하였을 것이다.

그러므로 공조기 팬 용량 선정시 풍량과 정압에 대하여 신중을 기하여야 한다.

클린룸의 덕트 계통은 정압이 높기 때문에 덕트 제작시 내부의 공기압력에 대한 변형이 적어야 하고 공기의 누설, 기류에 의한 발생 소음이 최소가 되도록 유의하여야 한다. 덕트의 보강 방법을 <표1>과 <표2>에 제시한다.

板厚	形鋼 補強 덕트				브레이싱 補強 덕트			
	形鋼寸法	最大間隔	形鋼 리벳		보통 브레이싱 높이 (mm)	補強 높이 (mm)	브레이싱 補強平鋼 (mm)	브레이싱 間隔 (m)
			徑 (mm)	피치 (mm)				
[mm]	[mm]	[m]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[m]	
0.5	—	—	—	—	—	—	—	
0.6	25×25×3	1.80	4.5	100	25	—	—	
0.8	30×30×3	0.90	4.5	100	25	—	0.90	
1.0	40×40×3	0.90	4.5	100	40	45	40×3	
1.2	40×40×5	0.90	4.5	100	40	45	40×3	

<표1>

덕트 長辺 的 길이	補強 的 種類
~ 1000	리브型橫方向補強 앵글橫方向補強 포켓 록 다이아몬드 브레이크補強
1100 ~ 2100	리브型橫方向補強 앵글橫方向補強
2300 ~	앵글縱方向補強

<표2>