

두리화학 이중Pipe 및 이음재(이중, 삼중)의 결로 음향실험 평가에 관한 연구



지난호에 이어서...

2 실험결과 분석

2.1 음향

2.1.1 Pipe

양변기 세정후 20초 동안에 측정된 음압의 세기를 통해 볼 때 이중관이 최대치의 경우 보온관과 나관(나관+일반이음재(일반엘보))에 비해 5.4[dB]을 저감시킨 것으로 나타났다. 나관에 삼중이음재(삼중엘보)를 교체하여 측정된 결과 나관+삼중이음재가 일반 나관과 보온관에 비해 최대치에서 3.7[dB]을 저감시켰다. 평균값의 경우

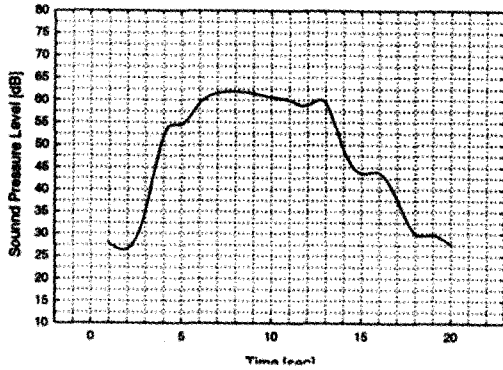
이중관이 보온관에 비해 2.7[dB], 나관에 비해 3.2[dB]을 저감된 결과를 보였다. 나관에 삼중이음재를 교체하여 측정된 결과 일반 나관에 비해 1.7[dB], 보온관에 비해 1.2[dB]을 저감시켰다.

각 배관에서 측정된 음압 세기의 분포는 다음의 그래프에서 보여주고 있다.

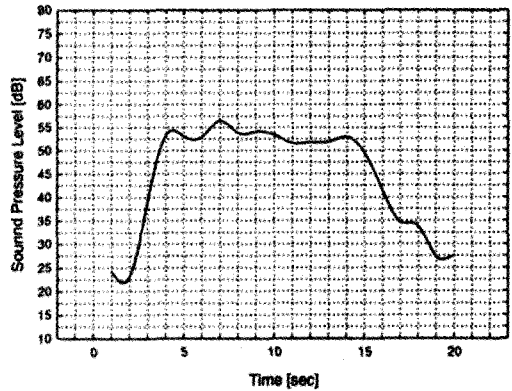
(그림 2.10)~(그림 2.4)에서 보이는 바와 같이 이중관의 경우 배수소음 차단 성능이 일반적으로 사용하는 PVC관과 시공시 보온재를 감은 것보다 우수한 것을 알 수 있다. 이것은 이중관 구조가 소음차단 성능 면에서 훨씬 효과적이라 할 수

<표 2.1> 양변기 세정시 20초동안의 평균, 최대소음도

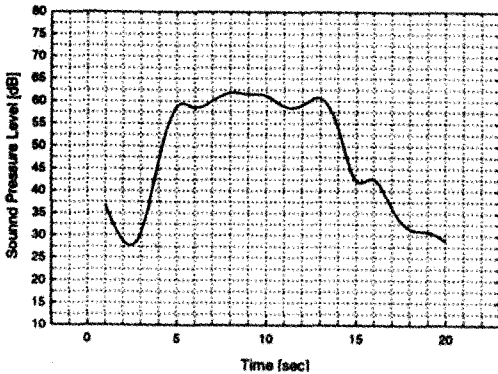
종류	이중관+삼중이음재		나관+일반이음재		20mm보온관		나관+삼중이음재	
	최대치	평균치	최대치	평균치	최대치	평균치	최대치	평균치
음압레벨 [dB]	56.5	44.3	61.9	47.5	61.9	47.0	58.2	45.8



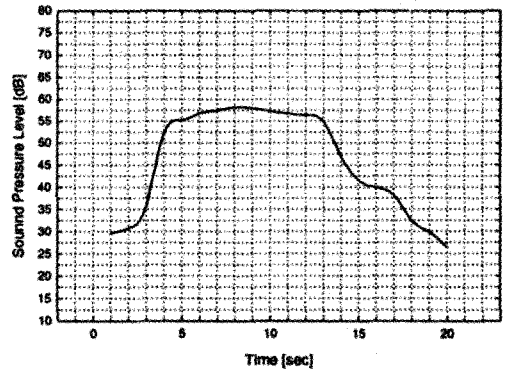
(그림 2.1) 20mm보온관의 음압세기



(그림 2.3) 이중관의 음압 세기



(그림 2.2) 나관의 음압세기



(그림 2.4) 나관+삼중이음재의 음압세기

있다. 이 실험을 통해 알 수 있는 다른 한가지는 보온재를 감싸는 것은 소음 차단 면에서 볼 때 영향을 미치지 못함을 알 수 있다.

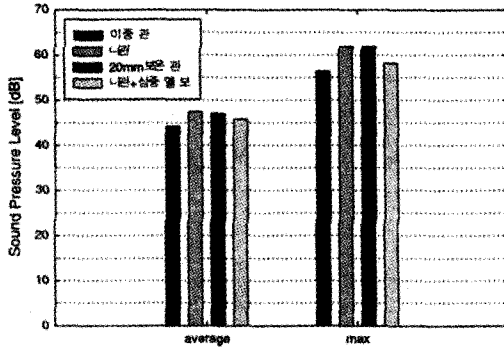
다음의 (그림 2.5)는 양변기 세정후 20초 동안의 최대, 평균 소음의 분포를 네가지 경우의 배관을 비교하여 나타낸 것으로 이중관이 소음 차단 성능이 가장 우수하고, 나관+삼중이음재의 경우가 그 다음, 그리고 보온관, 나관순으로 나타났다

2.1.2 이음재(엘보)

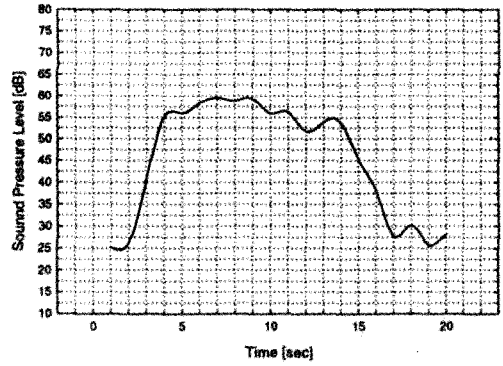
1) 이음재에서 5cm 떨어진 위치

다음의 (그림 2.6)~(그림 2.9)는 네 가지 경우

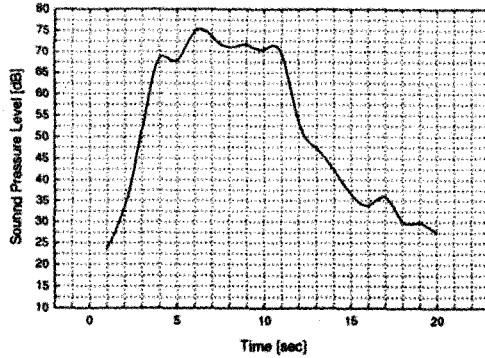
의 각 이음재(엘보)에서 측정된 소음의 분포를 나타내고 있다. 편의상 이중관+삼중이음재(삼중엘보)를 A, 나관+일반이음재(일반엘보)를 B, 20mm보온관을 C, 나관+삼중이음재(삼중엘보)를 D로 지칭하여 설명한다. <표 2.2>에서 보는바와 같이 A가 다른 경우의 이음재보다 소음 차단 성능이 좋다는 것을 알 수 있다. 평균 결과값을 통해 볼 때 A가 B에 비해 8.0[dB], C에 비해 5.4[dB], D에 비해 4.2[dB]정도가 우수한 것으로 나타났다. 최대값의 경우 A가 B에 비해 16.8[dB], C에 비해 15.4[dB], D에 비해 7.0[dB]정도의 우수한 소음 차단성능을 보이고 있다.



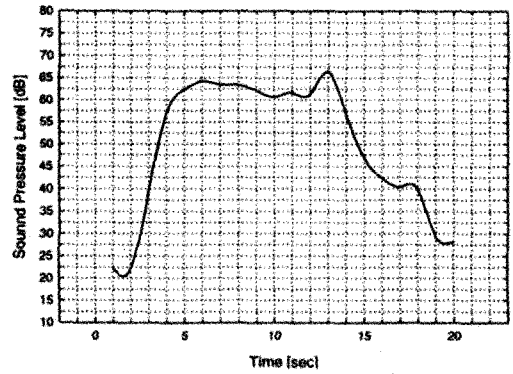
(그림 2.5) 각관의 음압 세기의 비교



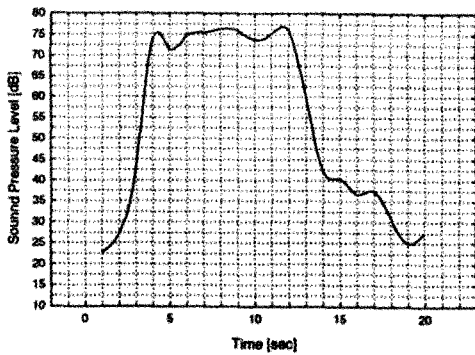
(그림 2.8) 이중관+삼중이음재(삼중엘보)



(그림 2.6) 20mm보온관



(그림 2.9) 나관+삼중이음재(삼중엘보)

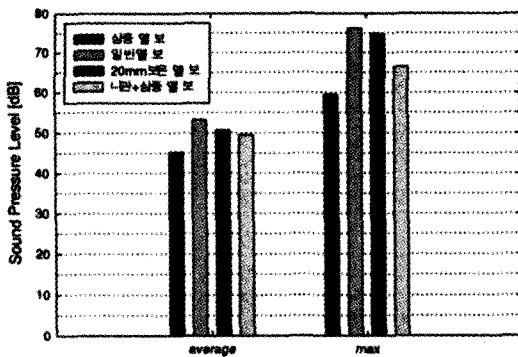


(그림 2.7) 나관+일반이음재(일반엘보)

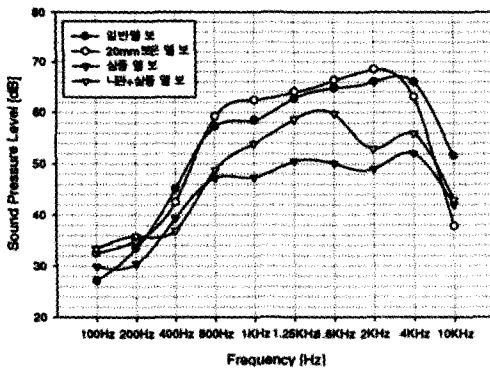
(그림 2.10)은 각 이음재의 음압세기를 비교한 그래프로 나타나 있는 것과 같이 A의 경우가 가장 우수하며, D의 경우도 B, C의 경우에 비해 소음 차단성능이 뛰어난 것으로 나타났으며, A와의 격차를 가장 적게 보이고 있다. 이것은 일반 나관의 소음 차단성능이 이중관에 비해 떨어지는 결과로 유추할 수 있다. 또한 파이프류의 소음차단 성능 평가와 이음재의 소음차단 평가를 비교하면 이음재의 배수소음이 파이프에 비해 높다. 이것은 배수시 수격작용에 의한 것으로, 이음재에서 삼중엘보의 성능이 파이프의 소음 측정시 다른 이음재보다 더 큰 격차를 나타내고 있다.

<표 2.2> 각 이음재(엘보)의 음압세기 비교 (단위:[dB])

	이중관+삼중이음재 (A)	나관+일반이음재 (B)	20mm보온관 (C)	나관+삼중이음재 (D)
평균치	45.3	53.3	50.7	49.5
최대치	59.5	76.3	74.9	66.5



(그림 2.10) 각 이음재(엘보)의 음압세기



(그림 2.11) 각 주파별 소음비교

(그림 2.11)과 <표 2.3>은 각 이음재(엘보)에 대해 주파수 대역별로 측정 분석한 결과로서 800Hz ~2000Hz에서 다른 경우에 비해 A가 많은 소음

을 저감시키는 것으로 나타났다. 이 주파수대는 인간이 가장 잘 느끼는 주파수대로 B의 경우와 비교해 2000Hz에서 최고 17.0[dB]의 차이를 나타내고 있다.

2) 이음재(엘보)에서 20cm 떨어진 위치

<표 2.4>와 (그림 2.12)은 각 이음재(엘보)에서 20cm 떨어진 위치에서 측정된 음압세기를 비교한 그래프에 나타나 있는 것과 같이 삼중이음재(삼중엘보)의 경우가 가장 소음 차단성능이 뛰어난 것으로 나타났다. 삼중이음재가 평균값에서 일반이음재(일반엘보)에 비해 4.5[dB], 25mm보온이음재(보온엘보)에 비해 2.5[dB]정도 음압세기가 적게 나타났다. 최대값의 경우 삼중이음재가 일반이음재에 비해 10.9[dB], 보온이음재에 비해 9.7[dB]정도 음압세기가 적게 나타났다.

2.1.3 입상관(섹스티아)

다음의 실험은 파이프 샤프트내의 입상관 소음을 측정된 것으로 이중관, 내부나선형틀기관, 보온관의 세종류에 대해 실시하였다. 이 실험에서 첫 번째 실험은 양변기를 배수하였을 때(20초간)의 소음을 측정하였고, 두 번째 실험에서는 30초간 물을 흘려 보냈을 때의 각 관에서 발생하는 소음을 측정하였다.

<표 2.5>와 (그림 2.13)는 양변기를 배수하였을 때의 값으로 최대치의 음압세기는 내부나선형틀

<표 2.3> 각 이음재(엘보)의 주파수별 소음비교

	나관+일반이음재	20mm보은관	이중관+삼중이음재	나관+삼중이음재
100Hz	27.2	32.5	29.9	33.3
200Hz	33.4	34.9	30.4	35.8
400Hz	45.1	42.5	39.3	36.9
800Hz	57.3	59.2	47.2	48.8
1KHz	58.5	62.4	47.3	53.9
1.25KHz	62.8	64	50.5	58.7
1.6KHz	64.8	66.3	50.1	59.8
2KHz	66	68.5	49	52.9
4KHz	66	63	52.1	56
10KHz	51.6	37.7	42	43

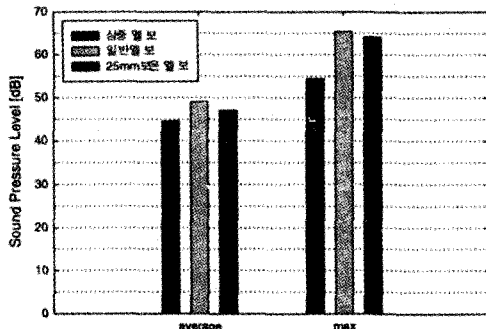
<표 2.4> 각 이음재(엘보)의 음압세기 비교 (단위:[dB])

	이중관+삼중이음재	나관+일반이음재	25mm보은관
평균치	44.6	49.1	47.1
최대치	54.5	65.4	64.2

기관, 보은관, 이중관의 순으로 측정되었다. 이중관의 음압의 세기를 나머지 두관과 비교하면 평균값은 내부나선형돌

기관에 비해 8.0[dB], 보은관에 비해 5.4[dB]이 낮게 나타났다. 최대값의 경우 내부나선형돌기관에 비해 16.8[dB], 보은관에 비해 15.4[dB]이 이중관보다 높게 나타났다.

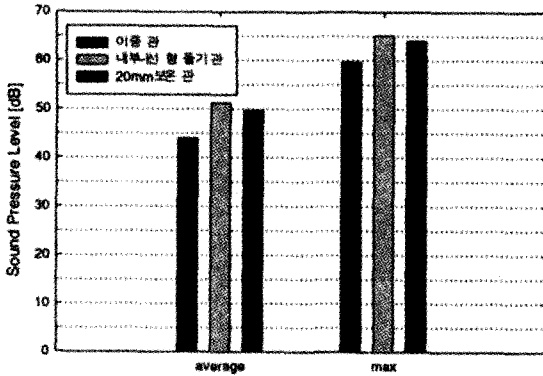
<표 2.6>과 (그림 2.14)은 30초 동안 물을 흘려보냈을 때의 측정된 값으로, 보은관, 내부나선형돌기관, 이중관의 순으로 그 음압의 세기가 측정되었다. 이중관의 음압의 세기를 나머지 두관과 비교하면 평균값은 내부나선형돌기관에 비해 32[dB], 보은관에 비해 5.7[dB]이 낮게 나타났다.



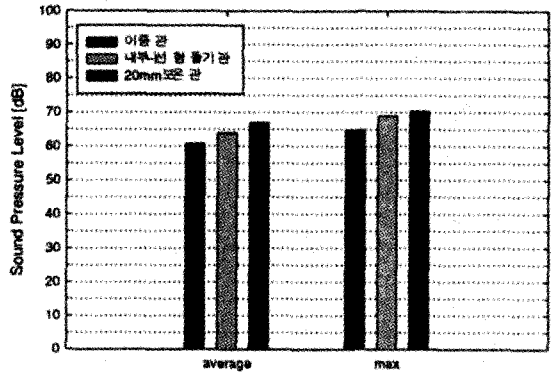
(그림 2.12) 각 엘보의 음압세기 비교

<표 2.5> 입상관(섹스티아)의 음압세기 비교-양변기 배수시 (단위[dB])

	이중관	내부나선형돌기관	20mm보온관
평균치	45.3	53.3	50.7
최대치	59.5	76.3	74.9



(그림 2.13) 입상관(섹스티아)의 음압세기 (양변기 배수시)



(그림 2.14) 입상관(섹스티아)의 음압세기 (30초간 배수시)

<표 2.6> 입상관(섹스티아)의 음압세기 비교-30초간 배수 (단위[dB])

	이중관	내부나선형돌기관	20mm보온관
평균치	60.9	64.1	67.1
최대치	64.8	69.0	70.5

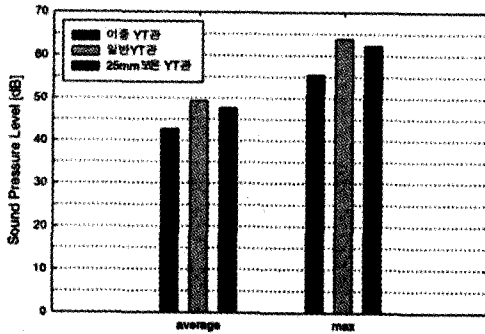
2.1.4 이음재(YT관)

다음의 실험은 파이프 샤프트내의 이음재(YT관) 소음을 측정하는 것으로 이중이음재(이중YT관), 일반이음재(일반YT관), 25mm보온이음재(일반YT관)의 세종류에 대해 양변기를 배수하였을 때의 소음을 측정하였다.

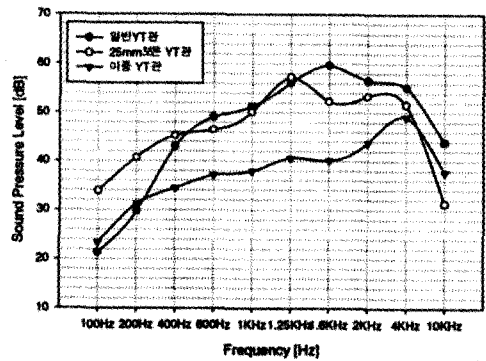
<표 2.7>과 (그림 2.15)는 양변기를 배수하였을 때의 값으로 최대치의 음압세기는 일반이음재, 보온이음재, 이중이음재의 순으로 측정되었다. 이중이음재의 음압의 세기를 나머지 두관과 비교하면 평균값에서 일반이음재에 비해 6.7[dB], 보온이음재에 비해 5.1[dB]이 낮게 나타났다. 최대값의 경우 일반이음재에 비해 8.4[dB], 보온이음재에 비해 6.8[dB]이 낮게 나타났다.

<표 2.7> 이음재(YT관)의 음압세기 비교-양변기 배수시 (단위[dB])

	이중이음재	일반이음재	25mm보은이음재
평균치	42.7	49.4	47.8
최대치	55.5	63.9	62.3



(그림 2.15) 이음재(YT관)의 음압세기(양변기 배수시)



(그림 2.16) 각 이음재(YT관)의 주파별 소음비교

<표 2.8> 각 이음재(YT관)의 주파수별 소음비교

주파수 [Hz]	일반이음재	25mm보은이음재	이중이음재
100Hz	21.3	33.8	23.3
200Hz	29.7	40.7	31.2
400Hz	42.9	45.2	34.4
800Hz	49.0	46.4	37.1
1.6KHz	51.3	50.1	37.9
1.25KHz	56.1	57.2	40.6
8KHz	52.4	59.7	40.1
2KHz	53.4	56.6	43.8
4KHz	51.6	55.2	49.1
10KHz	31.2	43.8	37.7

(그림 2.16)와 <표 2.8>은 각 이음재(YT관)에 대해 주파수 대역별로 측정 분석한 결과 이음재(엘보)와 마찬가지로 인간이 가장 잘 느끼는 주파수대인 800Hz~2,000Hz에서 다른 경우에 비해 이중이음재(이중YT관)이 많은 소음을 저감시키는 것으로 나타났다. 이중이음재가 일반이음재에 대해 1,600Hz대에서 19.6[dB]정도, 보은이음재에 대해서는 1,250Hz에서 16.6[dB] 정도로 전 측정 주파수대역에서 가장 크게 나타났다.

다음호에 이어서...