

남양주시 이상음에 대한 원인 규명 평가

A Case Study on the Cause of Abnormal Noise Problem in Namyangju

이출재† · 박정옥* · 변병식** · 유창선** · 박상후**

Chooljae-Rhee, Jeongok-Park, Byeongsik-Byeon, Changsun-Yoo, Sanghu-Park

1. 서 론

본 논문은 2011년 1~2월에 걸쳐 남양주시 화도읍 묵현리 일대에서 발생한 이상음에 대한 원인규명을 통하여 주민들의 불안을 해소하고자 수행한 사례로서, 사전조사 및 현장측정분석을 통해 이상음에 대한 원인을 규명하였고 그 대책을 마련하였다.

2. 조사내용 및 평가

2.1 조사대상 지역개요

대상지역은 천마산 계곡의 일부로 전형적인 산골짜기 지역으로, 이상음의 발생지역은 연립주택 및 빌라 등이 좁은 골목에 혼재된 상황이었으며, 지형상 높은 위치에 배치하고 있는 상황이었다. Figure 1 은 대상지역의 전경이다.



Figure 1 Photos of the target point

2.2 사전조사

(1)요일별 빈도 분석

Table 1과 같은 이상음 청취시간 기록을 근거로 요일별 발생빈도를 비교한 결과, 월:14회, 화:6회, 수:9회, 목:9회, 금:9회, 토:1회, 일:4회였다.

이로 미루어, 이상음의 발생은 주중에 주로 나타나고 있음을 알 수 있었다. 특히, 설 연휴기간

(2011.2.3~2.7까지)에는 전혀 발생하지 않았다는 사실에 주목하였다.

(2)시간대별 빈도 분석

Table 1을 근거로 시간대별 발생빈도를 분석한 결과, 주간:22회, 저녁:10회, 아침:7회, 야간:13회 의 순이었고, 저녁부터 야간까지를 합하면 약 58%(30회/52회)로서 주로 이 시간대에 발생되고 있음을 알 수 있었다.

또한, 시간대별 가중치를 고려하여 시간당 발생회수를 살펴보면, 주간:2회(22회/11h), 저녁:2.5회(10회/4h), 아침:3.5회(10회/4h), 야간:1.86회(13회/7h)로서 저녁과 아침시간대를 합하면 약 61%로서 이 시간대에 주로 발생되고 있음을 알 수 있었다.

Table 1 Statistical data of the abnormal noise

구분	시간대별 발생빈도(회)				일별 합계
	아침 (05시~06시)	주간 (07시~18시)	저녁 (18시~22시)	야간 (22시~05시)	
1.24(월)	1	2	1	1	5
1.25(화)	0	1	1	0	2
1.26(수)	0	1	2	1	4
1.27(목)	1	2	1	3	7
1.28(금)	2	1	0	2	5
1.29(토)	0	0	0	1	1
1.30(일)	0	1	3	0	4
1.31(월)	0	3	1	1	5
2.1(화)	0	2	0	0	2
2.2(수)	1	1	0	0	2
2.7(월)	0	2	1	1	4
2.8(화)	0	1	0	1	2
2.9(수)	0	1	0	2	3
2.10(목)	0	2	0	0	2
2.11(금)	2	2	0	0	4
시간대별 합계	7	22	10	13	52

발생빈도 분석 결과, 저녁시간대에는 온도가 낮아지고 아침에는 최저점에서 다시 오르려하는 변곡주기에 있다는 점, 즉, 이상음은 온도와와의 관련성이 높다는 점에 착안하여 열 관련 기구(보일러)를 중점적으로 점검하였다.

† 교신저자; 정희원, (주)아시아소음진동연구소

E-mail : goanvi@paran.com

Tel : 02-719-7452 , Fax : 02-719-7454

* 에스앤비이코리아, Tel : 031-907-8807

** (주)아시아소음진동연구소

2.3 소음측정 및 분석



Figure 2 Status of the noise measurement point

소음의 측정은 관련기준에 의거하여 실시하였으며, 소음계의 설치위치는 보일러와 관계된 배기연통 주변의 소음발생 추정지점을 선정하였다. Figure 2와 같이 주요 소음발생지점으로 예상되는 신축 단독주택과 00주택을 중심으로 측정지점을 선정하였으며 각 지점별 실측결과는 Table 2와 같다.

Table 2 Results of the noise measurement

측정지점	소음원 이격거리	소음도 dB(A)	주파수 (Hz)	피크 주파수 (Hz)
① 00주택 101호 보일러 연도밀	3m	94.9	200~4000	160
② 할머니집 측 지붕끝단	30m	89.2	250~630	500
③ 00주택 주차장 입구	20m	91.3	200~1000	315
④ 단독주택 보일러 연도측 앞	20m	76.0	200~1000	315
⑤ 00주택 101호 보일러 연도밀 단독주택 담장 측	5m	113.4	125~10000	315
⑥ 단독주택 정원끝단	6m	93.2	125~6000	250
⑦ 00주택 101호 보일러 연도밀 담장	5m	107.5	125~6000	315
⑧ 단독주택 정원끝 담장 위	6m	76.6	250~3150	1000
⑨ 00주택 101호 보일러 연도밀 담장 위 (소음원:401호)	5m	102.2	200~800 2000	315
⑩ 00주택 101호 보일러실 내부	-	84	250~3500	315
⑪ 00주택 201호 보일러실 내부	-	83.8	250	315

각 지점별 소음측정결과와 소음원으로 예상되었던 보일러 연도와 근접한 위치(①, ⑤, ⑦, ⑨)일수록 소음도가 높은 것으로 분석되었으며 보일러실 내부(⑩, ⑪)보다는 연도를 통하여 외부측으로 소음전파가 대부분 이루어지는 것으로 나타났다.

또한 00주택 101호측 하부지점에서 실측한 이상음과 401호에서 발생한 점화폭발음의 파형분석 비교결과, Figure 4와 같이 폭발압의 차이에 기인하는 음압의 차이는 있지만 동일한 형태를 보이고 있으며 실측결과 얻어진 이상음의 주파수 분석 자료 중, 주주파수(Peak-Frequency)인 315Hz는 이론상으로 계산한 연도의 공명주파수와 일치하였다.

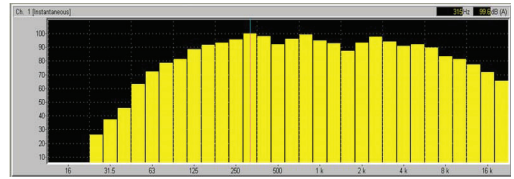


Figure 3 Frequency analysis of the abnormal noise

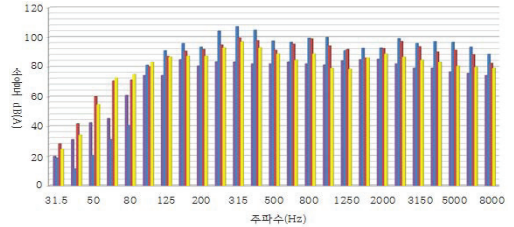


Figure 4 Frequency characteristics of the explosion noise(401) and abnormal noise
 (■:position①, ■:position⑤, ■:position⑦, ■:position⑨(401))

3. 이상음의 발생원인 및 대책

3.1 발생원인

Figure 5에서 보는 바와 같이, 연소가스 배출과 신선한 공기의 유입은 연도를 통해 이루어지는데, 401호측 연도는 벽면과 처마면에 맞닿아 있어 신선한 공기의 유입이 용이한 공간 확보가 미흡함으로써, 배기가스가 제대로 확산되지 못하고, 신선한 급기와 섞여 일부가 재유입되어 점화실내에 가스와 혼합, 제대로 점화되지 못하므로써 계속 누적된 많은 가스에 마지막 점화가 이루어져 폭발하는 "폭발성 점화현상"이 이상음으로 나타난 것이었다.

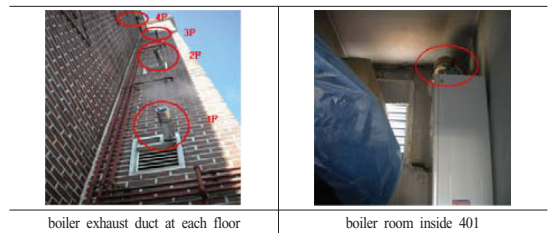


Figure 5 Photos of the boiler exhaust duct from townhouse

3.2 대책방안

본 조사를 통하여 남양주시 일대에서 발생한 이상음의 원인은 보일러의 폭발성 점화현상임을 규명하였으며, 이에 대한 대책으로 보일러 연도 설치시 매뉴얼대로 벽체나 천정면으로부터 30cm이상의 여유공간을 두고 설치할 것과 보일러 안전상태의 정기적인 점검을 제안하였다.