

# 철도 소음 조사

○ 도심을 통과하는 열차에서 발생하는 주행소음, 궤도마찰소음, 기관소음, 충격음 등 철도 소음도의 실태와 특성조사로 정온한 시민생활 및 환경개선을 위한 시책자료로 제공

## 1. 조사개요

- 관련근거 : 소음진동규제법 제29조 시행규칙 제37조 [별표 10] (교통소음·진동의 한도)
- 조사기간 : 2009년 10월 15일~11월 23일(연 1회)

## 2. 조사방법

- 측정 및 평가
  - ▷ 낮(10:00, 14:00), 밤(22:00) 시간대별 1시간 등가소음도[Leq(1hr)]
  - ▷ 열차종류별 통과대수와 지속시간, 배경소음도[Leq(5min)], 주파수특성
- 측정장비
  - ▷ 환경소음모니터링시스템[Symphonie 01dB(프랑스)]
- 측정지점



그림 1. 철도소음 측정지점 위치도

담당부서 : 산업환경과(☎757-6937)  
 과장 : 김광수, 담당자 : 김도훈

표 1. 철도소음 측정지점 내역

구 분	지역구분	위 치	비 고
범 일 역	상업지역	부산진구 범일역 주변	경부·동해교차
가야 2동	주거지역	부산진구 가야2동 주변	경 부 선
덕포 2동	주거지역	사상구 덕포2동 주변	경 부 선
안락 2동	주거지역	동래구 안락교회 주변	동해남부선
송 정 동	주거지역	해운대구 송정동 1주변	동해남부선

### 3. 조사결과

○ 지점별 소음도 평가

- ▷ 지점별 철도소음도(1시간 등가소음도)의 크기는 낮 시간대 평균 덕포2동, 범일역 > 가야2동 > 송정동 > 안락2동의 순이며, 밤 시간대는 가야2동 > 범일역, 덕포2동 > 송정동 > 안락2동의 순으로 낮 시간대에는 덕포2동과 범일역 지점, 밤 시간대는 가야2동 지점에서 가장 높은 소음도를 나타냄.
- ▷ 열차통행량과 철도소음도간의 경우 열차통과 대수가 많은 경부선 구간의 평균소음도가 낮 시간대 71 dB(A), 밤 시간대 70 dB(A)로 나타나 경부선에 비하여 상대적으로 열차 통과 대수가 적은 동해남부선의 낮 시간대 65 dB(A), 밤 시간대 64 dB(A)보다 높은 소음도를 보임.
- ▷ 철도소음도와 배경소음도(5분 등가소음도)의 차이도 낮 시간대에 열차 통행량이 많은 경부·동해남부선구간과 경부선 구간인 범일역과 덕포2동에서 각각 15 dB(A), 13 dB(A)로 높게 나타났으며, 동해남부선 구간인 안락2동에서 4 dB(A)로 가장 적은 차이를 나타내었다. 밤 시간대는 범일역에서 17 dB(A)로 가장 높은 차이를 나타내었으며 가야2동과 안락2동이 7 dB(A)로 가장 적은 차이를 보여 낮 시간대보다 전체적으로는 더 많은 차이를 나타내었다. 가야2동의 경우는 철로변 도로의 노면 불량으로 일반차량 통행 시 발생하는 소음영향에 의해 배경 소음이 높게 나타남.

표 2. 지점별 소음도 평가

번호	선로명	측 정 지 점	용도 지역	측정 일자	교통량 (대/hr)			철도소음도 [Leq(1hr) dB(A)]				배경소음(암소음) [Leq(5min) dB(A)]			
					낮		밤	낮		밤		낮		밤	
					10:00	14:00	22:00	10:00	14:00	평균	22:00	10:00	14:00	평균	22:00
1	경부·동해선	범천1동 범일역	상업	10/15	12	13	9	69	72	71	69	54	58	56	52
2	경부선	진구 가야2동	주거	11/03	10	11	7	70	70	70	71	66	65	66	64
3	경부선	사상구 덕포2동	주거	10/30	10	13	7	70	72	71	69	59	57	58	53
4	동해남부선	동래구 안락2동	주거	10/20	3	3	2	64	61	63	63	59	58	59	56
5	동해남부선	해운대구 송정동	주거	11/04	3	2	2	67	66	67	65	60	63	62	55

※ 덕포 2동, 송정동의 밤 시간대(22:00) 측정일자는 일정상에 의해 각각 11/17, 11/23일 측정됨

○ 차종별 통과시간대의 열차소음도

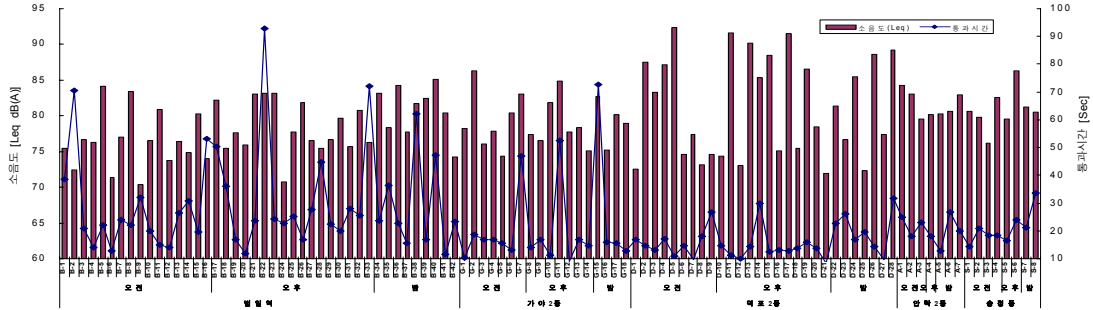


그림 2. 차종별 통과시간대의 소음도

- ▷ 철도소음측정(1시간)시 통과하는 열차별 통과시간대의 등가소음도, 통과시간, 순간최대소음도를 지점별로 측정한 결과
- ▷ 범일역을 통과하는 열차 중 가장 높은 열차소음도는 화물상행(B-15)이 85 dB(A), 순간최대소음도는 KTX 하행(B-14), 화물상행(B-15)이 각각 92 dB(A)로 가장 높은 소음도를 보였으며, 가장 낮은 소음도는 차량정비창·공작장을 오가는 정비차량(B-6), (B-18)이 69 dB(A)을 보였다. 그리고 열차통과시간은 정비차량 (B-7)이 136.5초로 가장 길었으며 기관차(1량 : B-3)의 통과시간이 21.5초로 가장 짧았는데 대체로 정비차량은 저속운행으로 다른 차량에 비해 낮은 열차 소음도를 보였다.
- ▷ 가야2동의 경우 새마을상행(G-9)이 84 dB(A)로 가장 높았으며, KTX 상·하행(G-7, G-10, G-18)이 72 dB(A) 가장 낮은 소음도를 보였다. 순간최대소음도는 새마을상행(G-9)과 화물상행(G-16)이 95 dB(A)의 높은 소음도를 보였는데 화물상행의 경우 통과시간 81.5초의 긴 통과시간과 83 dB(A)의 높은 열차소음도를 보였다.
- ▷ 덕포2동은 열차운행속도가 빨라 다른 지점에 비하여 높은 소음도를 보였는데, 화물하행(D-19)의 경우 열차소음도가 90 dB(A), 순간최대소음이 101 dB(A)로 가장 높은 소음도를 보였다. 이 때 통과시간이 43초로 다른 지점의 화물차량에 비해 비교적 짧은 시간을 보였는데 이는 상대적으로 열차 통과시간이 짧은 만큼 운행속도가 빨라 높은 소음도 발생요인 중의 일부라 볼 수 있겠으며, 가장 낮은 소음도는 KTX하행(D-22)이 75 dB(A)을 보였다. 그리고 화물상행(D-11)의 경우도 통과시간이 50초로 길었으나 다른 지점에 비해 대체로 짧은 편이었다.
- ▷ 안락동의 경우 무궁화하행(A-5)이 85 dB(A)로 가장 높은 반면, 새마을하행(A-6)이 77 dB(A)로 가장 낮았고 순간최대소음도는 무궁화상·하행(A-2,A-3, A-5)이 97 dB(A)로 가장 높았으나 새마을하행(A-6)이 87 dB(A)로 낮게 나타났다. 열차 통과시간은 무궁화상·하행(A-3, A-8)이 33.5초의 지속시간을 보였다.
- ▷ 송정동에서는 무궁화상행(S-2)이 85 dB(A)로 순간최대소음도가 97 dB(A)로 가장 높은 소음도를 보인 반면, 새마을하행(S-5)이 74 dB(A)로 순간최대소음도 85 dB(A)와 함께 가장 낮은 소음도를 보였고 열차통행시간은 화물상행(S-3)이 42.5초의 지속시간을 보였다.

표 3. 차종별 통과시간대의 소음도

[Leq(1hr) dB(A)]

지점	시간대	번호	차종	열차 소음	통과 시간 (초)	순간 최대 소음	지점	시간대	번호	차종	열차 소음	통과 시간 (초)	순간 최대 소음
범 일 역	오전	B-1	KTX 상행	75	35	80	덕 포 2 동	오전	D-1	무궁화상행	84	26	93
		B-2	KTX 하행	82	32.5	87			D-2	화물상행	82	38.5	87
		B-3	기관차(1량)	73	21.5	82			D-3	KTX하행	84	20	92
		B-4	무궁화하행	81	25.5	89			D-4	무궁화하행	87	19	96
		B-5	화물 + 정비차량	74	70	79			D-5	KTX상행	76	21	83
		B-6	정비차량	69	49.5	77			D-6	화물하행	85	22.5	90
		B-7	정비차량	72	136.5	82			D-7	무궁화상행	78	16	85
		B-8	KTX 상행	76	37.5	83			D-8	KTX상행	76	20	84
		B-9	KTX 하행	80	46	88			D-9	새마을상행	79	17	85
		B-10	화물상행	80	65.5	90			D-10	KTX하행	82	19	89
		B-11	정비차량	75	73	83			D-11	화물상행	83	50	89
		B-12	KTX 상행	76	33.5	81			D-12	KTX상행	76	21	82
		B-13	KTX 상행 + 정비차량	80	74	88			D-13	KTX하행	82	23.5	90
		B-14	KTX 하행	82	38	92			D-14	무궁화하행	83	21	91
	B-15	화물상행	85	62	92	D-15		KTX상행	76	21	83		
	오후	B-16	KTX 하행	80	35.5	86		D-16	무궁화하행	87	19.5	97	
		B-17	KTX상행 + 정비차량	77	49	84		D-17	KTX상행	76	14	84	
		B-18	정비차량	69	48.5	79		D-18	새마을하행	85	29.5	97	
		B-19	무궁화하행	78	35.5	85		D-19	화물하행	90	43	101	
		B-20	무궁화상행	77	37.5	84		D-20	KTX상행	76	19	83	
		B-21	무궁화하행	81	26.5	91		D-21	KTX하행	82	20.5	89	
		B-22	기관차(1량)	71	31	81		D-22	KTX하행	75	23.5	83	
		B-23	무궁화상행	77	35	87		D-23	화물상행	83	42.5	93	
		B-24	KTX 상행	81	42.5	87		D-24	KTX하행	82	22	89	
		B-25	화물상행	75	36.5	83		D-25	무궁화하행	87	19	94	
	밤	B-26	새마을상행	81	36	90		D-26	무궁화하행	86	24.5	97	
		B-27	정비차량	70	76.5	81		D-27	화물화행	86	44	91	
		B-28	화물상행	79	109.5	90		D-28	화물하행	82	42	88	
		B-29	새마을상행	78	46.5	85		D-29	KTX하행	83	20	89	
		B-30	KTX하행	82	38	88		D-30	화물상행	82	38.5	88	
		B-31	새마을상행	76	34	83		D-31	새마을상행	79	16.5	87	
		B-32	기관차(1량)	72	24.5	82		D-32	무궁화하행	86	17	94	
		B-33	무궁화하행	81	34	88							
		B-34	KTX하행	81	37.5	87							
가 야 2 동	오전	G-1	KTX상행	76	27.5	86	안 락 동	오전	A-1	새마을상행	80	26.5	92
		G-2	KTX하행	77	26.5	83			A-2	무궁화하행	84	28	97
		G-3	KTX하행	79	22	88			A-3	무궁화상행	84	33.5	97
		G-4	무궁화하행 + KTX상행	76	29	85			A-4	무궁화상행	80	22.5	90
		G-5	KTX하행	76	18.5	82			A-5	무궁화하행	85	21.5	97
		G-6	KTX상행	76	19.5	83		오후	A-6	새마을하행	77	20	87
	오후	G-7	KTX하행	72	21	78	밤	A-7	무궁화상행	83	30	95	
		G-8	KTX상행	76	23	85		A-8	무궁화하행	82	33.5	95	
		G-9	새마을상행	84	24.5	95		A-9	화물하행	83	31	91	
		G-10	KTX상행	72	42.5	81	송 정 동	오전	S-1	새마을상행	77	40.5	89
		G-11	무궁화상행	80	20.5	89			S-2	무궁화상행	85	31.5	97
		G-12	KTX하행	77	18.5	83		S-3	화물상행	83	42.5	90	
		G-13	KTX상행	76	22	84		오후	S-4	화물하행	83	27.5	93
		G-14	KTX하행	76	17.5	82		밤	S-5	새마을하행	74	36	85
		G-15	무궁화상행	81	20.5	91							
		밤	G-16	화물상행	83	81.5	95						
			G-17	화물하행	77	42.5	83						
			G-18	KTX하행	72	29.5	80						
			G-19	새마을하행	76	17	83						

○ 주파수특성

- ▷ 철도차량의 주파수 특성은 같은 기종의 차량일지라도 운행속도와 곡선구간 등 주변 환경에 따라 소음도 차이가 있어 높은 철도소음 발생구간인 덕포동을 통과하는 KTX, 새마을, 무궁화, 화물차량에 대한 순간최대소음도의 주파수특성을 분석한 결과, 1 KHz 이하의 저주파 대역에서 최고치를 나타내었고, 1 KHz 이상의 고주파 대역으로 갈수록 소음도가 감소하는 경향을 보였다.
- ▷ 전차종의 경우 80~125 Hz 사이의 저주파 대역에서 최고치를 보이다가 점점 감소하는 경향을 나타내었다. 사람에게 가장 민감하며 불쾌감을 초래하는 1 KHz에서 4 KHz 사이의 소음도 기울기는 KTX, 새마을, 무궁화의 경우 완만하게 감소하다가 8 KHz 이후에는 급격히 감소하는 패턴을 보인 반면, 화물차량의 경우는 1 KHz 에서 4 KHz 사이의 고주파 영역에서 기울기가 감소하지 않고 일정하여 유지되어 다른 차량에 비해 가장 불쾌감을 초래하는 것으로 조사되었다.

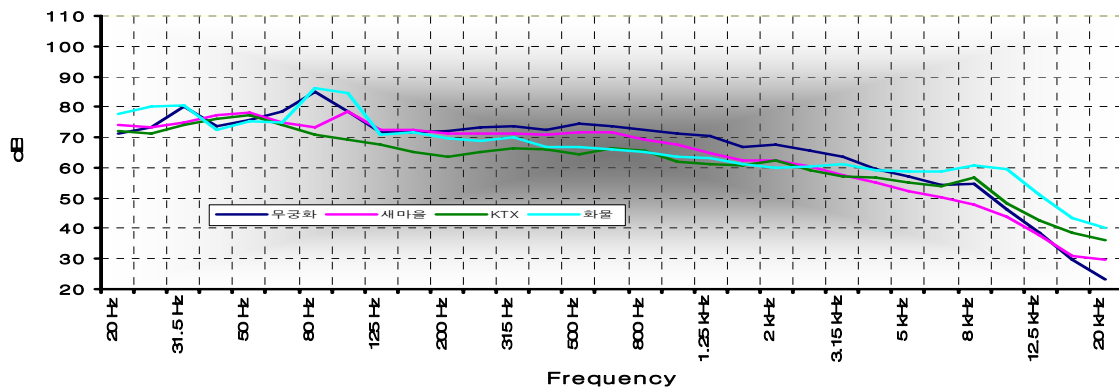


그림 3. 차종별 주파수 특성

○ 지난 년도와의 비교

- ▷ 지난 년도에 비하여 낮 시간대 가야2동과 밤 시간대 송정동을 제외하고는 전반적으로 소음도가 증가하였으며 덕포2동과 안락2동, 송정동에서 일부 많은 차이를 보였는데, 이는 측정시간대에 따라 열차의 통행대수와 배경 소음도의 차이에 의한 것으로 사료된다.

표 4. 지난 년도와의 비교

[Leq(1hr) dB(A)]

역명	시간대	2009	2008	2007	역명	시간대	2009	2008	2007	
범일역 (교차)	낮	10:00	69	69	안락 2동	낮	10:00	64	66	69
		14:00	72	72			71	61	61	58
	밤	22:00	69	71		69	밤	22:00	63	64
가야 2동	낮	10:00	70	69	송정동	낮	10:00	67	64	68
		14:00	70	69			67	14:00	66	65
	밤	22:00	71	67		68	밤	22:00	65	63
덕포 2동	낮	10:00	70	71	[철도소음의 한도기준] 범일역 : 낮 75 밤 70 가야, 덕포, 안락, 송정 : 낮 70 밤 65					
		14:00	72	73						73
	밤	22:00	69	71						73

표 5. 노선별 한도기준 초과지점( '09년, '08년, '07년 )

연도	2009	2008	2007
낮	<input type="checkbox"/> 경부선(1) : 사상구 덕포2동 <input type="checkbox"/> 동해남부선 : 없음	<input type="checkbox"/> 경부선(1) : 사상구 덕포2동 <input type="checkbox"/> 동해남부선 : 없음	<input type="checkbox"/> 경부선(1) : 사상구 덕포2동 <input type="checkbox"/> 동해남부선 : 없음
밤	<input type="checkbox"/> 경부선(2) : 진구 가야2동 사상구 덕포2동 <input type="checkbox"/> 동해남부선 : 없음	<input type="checkbox"/> 교차점(1) : 범일역 <input type="checkbox"/> 경부선(2) : 진구 가야2동 사상구 덕포2동 <input type="checkbox"/> 동해남부선 : 없음	<input type="checkbox"/> 경부선(2) : 진구 가야2동 사상구 덕포2동 <input type="checkbox"/> 동해남부선(1) : 동래구 안락2동

※ 철도소음한도기준 : 소음진동규제법 제29조(교통소음진동의 한도) 시행규칙 제37조 [별표. 10]