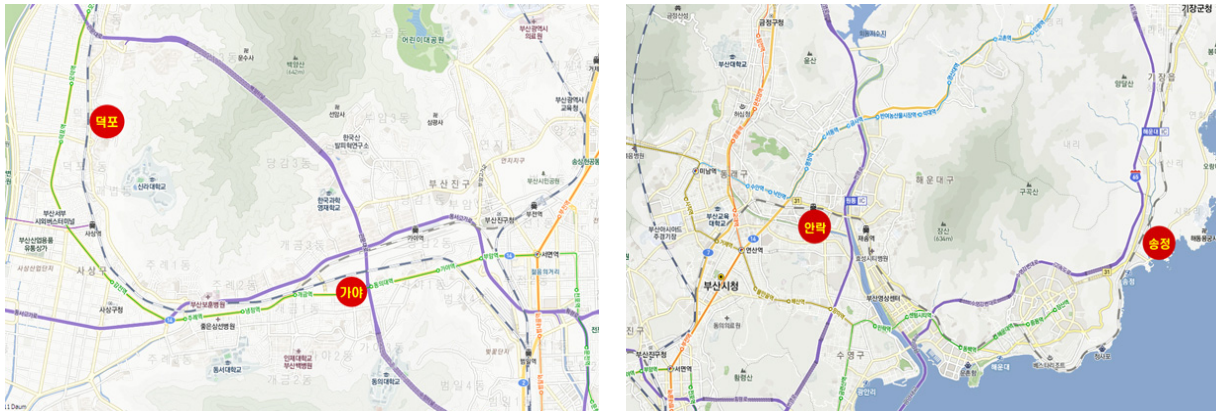


# 철도소음도 조사

○ 도심을 통과하는 열차에서 발생하는 주행소음, 궤도마찰소음, 기관소음, 충격음 등 철도소음도의 실태와 특성조사로 정온한 시민생활 환경개선을 위한 시책 자료로 제공

## 1. 조사개요

- 관련근거
  - ▷ 소음진동관리법 제26조, 시행규칙 제25조 (교통소음진동의 관리기준)
- 측정기간
  - ▷ 2012년 10월 17일 ~ 11월 7일
- 측정 및 평가
  - ▷ 주간·야간(11:00, 18:00, 22:00)시간대별 1시간 등가소음도[Leq<sub>(1hr)</sub> dB(A)]
  - ▷ 지점별 평가 및 열차종류별 통과대수와 지속시간, 최고소음도, 배경소음도, 지난 연도와의 비교, 주파수특성 등
- 측정장비
  - ▷ 환경소음모니터링시스템[Symphonie 01dB(프랑스)]
- 측정지점



지 점		용도지역	위 치	비 고
1	가야2동	주거지역	부산진구 가야2동 122번지 주변	경 부 선
2	덕포2동	주거지역	사상구 덕포2동 356번지 주변	경 부 선
3	안락2동	주거지역	동래구 안락2동 안락시장 주변	동해남부선
4	송정동	주거지역	해운대구 송정동 181번지 주변	동해남부선

## 2. 조사결과

### ○ 지점별 평가

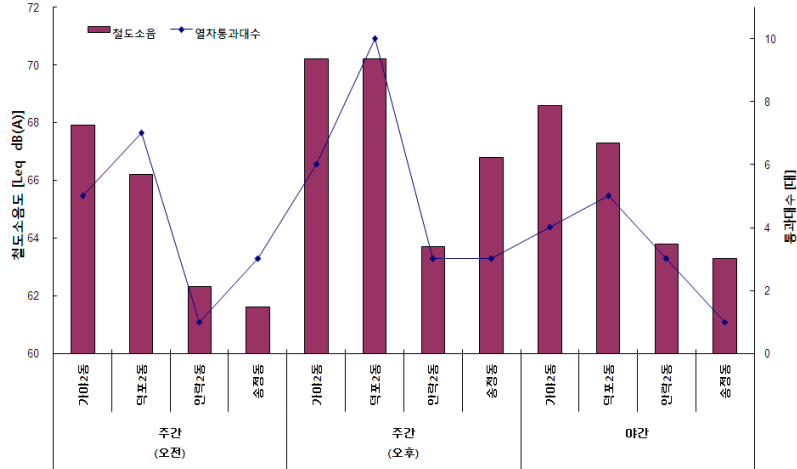


그림 1. 지점별 철도소음도 및 열차통과대수

표 1. 지점별 철도소음도 및 열차통과대수

선로명	지점	측정 일자	열차통과수 (대/hr)			철도소음도 [Leq(1hr) dB(A)]				배경소음도 [Leq(10min) dB(A)]			
			주간		야간	주간		야간	주간		야간		
			오전 (11:00)	오후 (18:00)	22:00	오전 (11:00)	오후 (18:00)	평균	22:00	오전 (11:00)	오후 (18:00)	평균	22:00
경부선	가야2동	10/29	5	6	4	68	70	69	69	62	62	62	57
	덕포2동	10/17	7	10	5	66	70	68	67	54	56	55	53
동해남부선	안락2동	11/07	1	3	3	62	64	63	64	59	58	59	56
	송정동	10/24	3	3	1	62	67	64	63	49	48	49	48

- ▷ 지점별 철도소음도(1시간 등가소음도) 크기는 주간 평균의 경우 가야2동>덕포2동>송정동>안락2동, 야간에는 가야2동>덕포2동>안락2동>송정동의 순이었으며, 복선구간인 경부선 주간 오후시간대에 가야2동과 덕포2동에서 70 dB(A)의 높은 소음도를 보였다.
- ▷ 2010년 7월부터 강화된 철도소음의 규제기준[주거지역 : 주간 70 dB(A) 야간 60 dB(A)]을 적용시 전체 지점에서 주간은 만족하였으나, 야간은 초과를 보였다.
- ▷ 열차통행량과 철도소음도 관계에서 통과대수가 많았던 주간 오후시간대 가야2동(6대)과 덕포2동(10대)에서 70 dB(A)의 높은 소음도를 보인 반면, 통과대수가 적은 주간 오전시간대 안락2동(1대)과 야간 송정동(1대)에서 각각 62, 63 dB(A)의 낮은 소음도를 보였다.
- ▷ 배경소음도의 경우 60 dB(A) 이하의 대체로 정온한 편이었으며 가야2동은 간헐적인 자동차 이동에 의해 62 dB(A) 다소 높은 소음도를 보였다.

○ 지난 연도와의 비교



그림 2. 지난 연도와의 비교

표 2. 지난 연도와의 비교(주·야간)

(단위 : Leq(1hr) dB(A))

구 분		2012년				2011년				2010년				관리기준	
		주간			야간	주간			야간	주간			야간	주간	야간
		오전	오후	평균		오전	오후	평균		오전	오후	평균			
경부선	가야2동	68	70	69	69	65	63	64	68	69	68	69	68	70	60
	덕포2동	66	70	68	67	69	70	69	67	64	65	65	62		
동해	안락2동	62	64	63	64	65	63	64	65	63	68	66	64		
남부선	송정동	62	67	64	63	68	66	67	65	65	63	64	61		

○ 경부선구간(가야2동, 덕포2동)

- ▷ 2011년도와 비교시 가야2동에서 주간 평균과 야간에 각각 5 dB(A) 1 dB(A) 증가하였고 덕포2동에서는 주간 평균이 1 dB(A) 감소, 야간은 동일하였다.
- ▷ 2010년도와는 가야2동에서 주간 평균은 동일, 야간에는 1 dB(A) 증가하였으며, 덕포2동에서는 주간 평균 3 dB(A) 야간 5 dB(A) 증가를 보였다.

○ 동해남부선구간(안락2동, 송정동)

- ▷ 2011년도와 비교시 안락2동에서는 주간 평균과 야간에 1 dB(A) 감소, 송정동에서도 주간 평균 3 dB(A), 야간은 2 dB(A) 감소하였다.
- ▷ 2010년도와는 안락2동 주간 평균 3 dB(A) 감소하였으나 야간은 동일하였으며 송정동은 주

간 평균은 동일, 야간은 2 dB(A) 증가하였다.

▷ 철도소음도의 차이는 노선별 열차의 통행대수와 통과시간, 열차종류, 배경소음도 등과의 관계에서 많은 영향을 미치는 것으로 사료된다.

○ 노선별 규제기준 초과지점( '12년, '11년, '10년)

표 3. 규제기준 초과지점

구분	2012	2011	2010
주간	□ 경 부 선 : 없음 □ 동해남부선 : 없음	□ 경 부 선 : 없음 □ 동해남부선 : 없음	□ 경 부 선 : 없음 □ 동해남부선 : 없음
야간	□ 경부선(2) 진구 가야2동, 사상구 덕포2동 □ 동해남부선(2) 동래구 안락2동, 해운대구 송정동	□ 경부선(2) 진구 가야2동, 사상구 덕포2동 □ 동해남부선(2) 동래구 안락2동, 해운대구 송정동	□ 경부선(2) 진구 가야2동, 사상구 덕포2동 □ 동해남부선(2) 동래구 안락2동, 해운대구 송정동

○ 차종별 통과시간대의 열차소음도



그림 3. 차종별 통과시간대 열차소음도

표 4. 노선별 통과대수 및 소음도

(단위 : Leq dB(A))

지점	시간대	통과 대수	차 종	통과 시간 (초)	열차 소음	최고 소음	배경 소음	지점	시간대	통과 대수	차 종	통과 시간 (초)	열차 소음	최고 소음	배경 소음
가야 2동	주간 (오전)	1	무궁화(하)	23	72	78	62	덕포 2동	주간 (오전)	1	무궁화(하)	30	82	92	54
		2	새마을(상)	25.5	84	91				2	화물(상)	23	72	78	
		3	무궁화(하)	22.5	71	76				3	새마을(상)	16.5	75	83	
		4	무궁화(상)	21.5	86	97				4	화물(상)	25	71	78	
		5	무궁화(하)	17	83	92				5	무궁화(하)	18.5	84	91	
	6	기관차1량	13	74	83	6	무궁화(상)			25	80	91			
	7	무궁화(상)	25	80	91	주간 (오후)	1.2			화물상,하	75.5	81	92	56	
	주간 (오후)	1	새마을(상)	22	76		83		3	화물(상)	36	79	90		
		2	무궁화(상)	25.5	76		84		4	새마을(상)	26	70	78		
		3	무궁화(하)	20.5	72		76		5	무궁화(하)	18	85	95		
		4	새마을(하)	25.5	80		87		6	무궁화(상)	21.5	71	78		
		5	무궁화(상)	31.5	86		99		7	새마을(하)	27	82	90		
		6	화물(상)	63.5	84	97	8		무궁화(상)	26.5	76	87			
	야간	1	새마을(상)	27.5	80	91	57		주간 (오후)	9	무궁화(상)	29	80	90	53
		2	화물(상)	97.5	83	98				10	화물(상)	41	84	99	
		3	무궁화(하)	26	75	86				야간	1	화물(하)	23.5	81	
4		무궁화(하)	20	72	79	2		새마을(상)			29.5	73	83		
주간 (오전)	1	무궁화(하)	30.5	79	86	56	3	새마을(하)	20		86	98			
	주간 (오후)	1	무궁화(상)	22.5	80	88	58	4	무궁화(하)	21.5	84	93			
		2	무궁화(하)	36	80	89		5	화물(하)	19	80	88			
3		무궁화(상)	22.5	77	85	주간 (오후)		1	무궁화(하)	28	77	87	49		
야간	1	무궁화(하)	31	75	83		56	2	새마을(상)	28.5	77	85			
	2	무궁화(하)	26.5	81	89			주간 (오후)	3	화물(하)	29	79		88	
	3	무궁화(상)	41.5	74	82	1			무궁화(하)	33	81	90	48		
안락 2동	주간 (오전)	1	무궁화(하)	30.5	79	86	59	야간	2	무궁화(상)	36.5	83		94	48
		2	무궁화(하)	26.5	81	89			3	무궁화(하)	31	82	94		
		3	무궁화(상)	41.5	74	82			1	무궁화(하)	38	83	94	48	

○ 최고소음도 [배경소음도]

가야2동 오전 97[62] 오후 99[62] 야간 98[57]  
 덕포2동 오전 92[54] 오후 99[56] 야간 98[53]  
 안락2동 오전 86[59] 오후 89[58] 야간 89[56]  
 송정동 오전 88[49] 오후 94[48] 야간 94[48]

- ▷ 철도소음의 열차별 통과시간, 등가소음도, 최고소음도와 배경소음도를 측정한 결과
- ▷ 열차 통과시간이 가장 긴 곳은 경부선구간 가야2동 지점의 야간에 화물(상행)열차가 97.5 초, 동해남부선구간 안락2동에서 야간에 무궁화(상행)열차가 41.5 초였으며, 화물열차가 다른 열차에 비하여 대체로 긴 통과시간을 보였다.
- ▷ 열차가 측정지점을 통과할 때 가장 높은 열차소음도는 경부선구간의 가야2동에서 주간 오전·오후시간대 무궁화(상)와 덕포2동 야간 새마을(하)이 86 dB(A), 동해남부선구간은 송정동의 주간 오후와 야간에 83 dB(A)의 소음도를 보였다.
- ▷ 열차별 최고소음도는 가야2동 주간 오후 무궁화(상)과 덕포2동 주간 오후 화물(상) 열차가 99 dB(A), 동해남부선 구간은 송정동 주간 오후에 무궁화(상·하) 야간 무궁화(하)가 94 dB(A)의 소음도를 보였다.
- ▷ 최고소음도와 배경소음도의 차이는 전체지점의 주야간시간대별 모두가 10 dB(A) 이상으로 배경소음도의 영향은 크게 없는 것으로 조사되었다.

○ 주파수특성

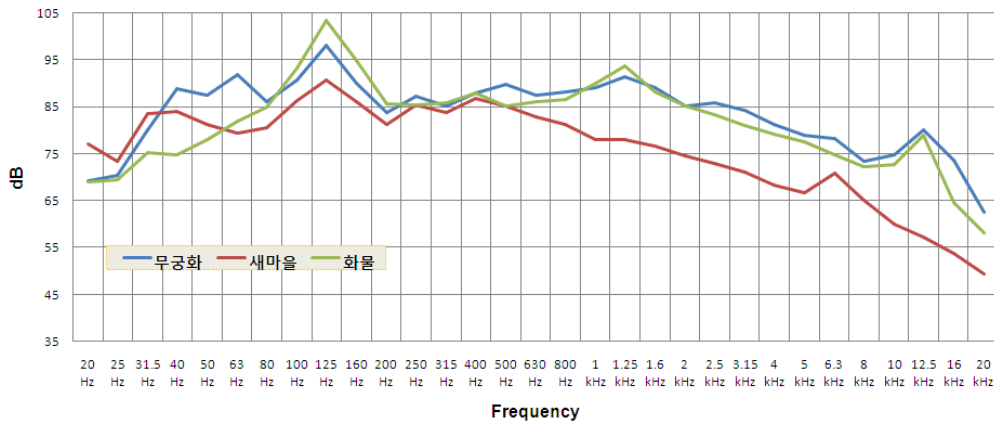


그림 4. 차종별 주파수특성

- ▷ 철도차량의 주파수 특성은 같은 기종의 차량일지라도 운행속도와 곡선구간 등 주변 환경에 따라 소음도 차이가 있어, 직선구간의 고속운행으로 철도 소음도가 높은 지점인 가야2동 상행구간을 통과하는 무궁화, 새마을, 화물열차 중 최고소음도의 주파수특성을 분석한 결과, 1 KHz 이하의 저주파 대역에서 높은 소음도를 보이다가 그 이상의 고주파 대역으로 갈수록 소음도가 감소하면서 6.3 KHz 와 12.5 KHz대에서 일시적 소음도가 높아지는 경향을 보였다.
- ▷ 모든 열차가 125 Hz의 저주파 대역에서 최고 소음도를 보이면서 1 KHz 이하의 주파수 대역에서 비교적 높은 소음도를 보임에 따라 열차소음도의 저감을 위하여는 1 KHz 이하 주파수 대역의 소음발생원에 대한 검토와 방음 대책이 수립되어야 할 것으로 사료된다.

### 3. 개선방향

철도소음의 주요 발생요인은 고속으로 달리는 열차의 경우 발생하는 공력 및 레일 마찰소음과 엔진 가속소음, 화물열차의 경우 차량의 화차수가 많고 저속운행을 하면서 화물의 중량에 따라 레일 이음새를 통과 할 때 발생하는 소음이 장시간 지속되어 철도소음도의 상승요인으로 이에 대한 열차의 구조적인 소음저감개선은 물론이거니와 우선적으로 도심지를 통과할 시에는 열차의 통과시간-운행속도의 조정, 화차수량의 적절한 배치 등 철도소음도의 저감을 위한 열차운행 방법의 재검토가 필요할 것으로 사료된다.

### 4. 결 론

- 2010년 7월부터 강화된 철도소음의 규제기준[주거지역 : 주간 70 dB(A) 야간 60 dB(A)]을 적용시 전체 지점에서 주간은 만족하였으나, 야간은 초과를 보였다.
- 지난 연도에 비해 가야2동에서 주간 평균과 야간에 각각 5 dB(A) 1 dB(A) 증가하였고 덕포2동에서는 주간 평균이 1 dB(A) 감소, 야간은 동일하였다. 안락2동에서는 주간 평균과 야간에 1 dB(A) 감소, 송정동에서도 주간 평균 3 dB(A), 야간은 2 dB(A) 감소하였다.
- 열차가 측정지점을 통과할 때 가장 높은 열차소음도는 경부선구간의 가야2동에서 주간 오전·오후시간대 무궁화(상)와 덕포2동 야간 새마을(하)이 86 dB(A), 동해남부선구간은 송정동의 주간 오후와 야간에 83 dB(A)의 소음도를 보였다.
- 최고소음도와 배경소음도의 차이는 전체지점의 주야간시간대별 모두가 10 dB(A) 이상으로 배경소음도의 영향은 크게 없는 것으로 조사되었다.
- 통과 열차가 125 Hz의 저주파 대역에서 최고 소음도를 보이면서 1 KHz 이하의 주파수 대역에서 비교적 높은 소음도를 보여 1 KHz 이하 주파수 대역 소음발생원에 대한 검토와 방음 대책이 수립되어야 할 것으로 사료된다.
- 철도소음의 저감 개선방향으로 도심지역을 통과할 시에는 열차의 통과시간-운행속도의 조정, 화차수량의 적절한 배치 등 열차운행 방법의 재검토가 필요할 것으로 사료된다.