

# 소음 · 진동 엔지니어링 표준품셈

2023. 01.

산업통상자원부

# 목 차

제 1 장 총 칙 .....	1
1-1 목적 .....	1
1-2 적용범위 .....	1
1-3 용어의 정의 .....	1
1-4 투입인원수의 산정 .....	2
1-5 투입인원수의 조정 등 .....	2
1-6 세부시행기준 .....	2
제 2 장 도로교통 소음·진동 .....	4
2-1 도로교통 소음측정 및 평가 업무 .....	4
2-2 도로교통 소음대책 수립 업무 .....	12
2-3 도로교통 진동측정 및 평가 업무 .....	15
2-4 도로교통 진동대책 수립 업무 .....	19
제 3 장 철도 소음·진동 .....	22
3-1 철도 소음측정 및 평가 업무 .....	22
3-2 철도 소음대책 수립 업무 .....	29
3-3 철도 진동측정 및 평가 업무 .....	32
3-4 철도 진동대책 수립 업무 .....	37
제 4 장 비행장 소음 .....	40
4-1 비행장 소음측정 및 평가 업무 .....	40
4-2 비행장 소음대책 수립 업무 .....	45

<b>제 5 장 사격장 소음</b> .....	<b>49</b>
5-1 사격장 소음측정 및 평가 업무 .....	49
5-2 사격장 소음대책 수립 업무 .....	54
<b>제 6 장 생활 소음·진동</b> .....	<b>57</b>
6-1 생활 소음측정 및 평가 업무 .....	57
6-2 생활 소음대책 수립 업무 .....	62
6-3 생활 진동측정 및 평가 업무 .....	64
6-4 생활 진동대책 수립 업무 .....	68
<b>제 7 장 건축음향</b> .....	<b>71</b>
<b>제 8 장 측정망 소음·진동</b> .....	<b>81</b>
8-1 측정망 소음측정 및 평가 업무 .....	81
8-2 측정망 진동측정 및 평가 업무 .....	88
<b>제 9 장 공동주택 바닥충격음 차단 성능검사</b> .....	<b>95</b>
9-1 공동주택 바닥충격음 차단 성능검사 측정 .....	95
9-2 공동주택 바닥충격음 차단 성능검사 관리 .....	99
<b>[부록] 업무의 세부 정의</b> .....	<b>102</b>



# ▶ 제1장 총 칙

---

1-1 목적

1-2 적용범위

1-3 용어의 정의

1-4 투입인원수의 산정

1-5 투입인원수의 조정 등

1-6 세부시행기준

# 제 1 장 총 칙

## 1-1 목적

「엔지니어링산업 진흥법」 제31조에 따라 발주청은 엔지니어링사업자와 엔지니어링사업의 계약을 체결할 때에는 적절한 엔지니어링사업의 대가를 지급해야 하며 산업통상자원부장관은 엔지니어링사업의 대가를 산정하기 위하여 필요한 기준을 정하여 고시해야 한다. 따라서 본 표준품셈은 엔지니어링사업의 대가를 합리적으로 산정하기 위해 필요한 기준을 제시하는데 그 목적이 있다.

## 1-2 적용범위

「엔지니어링산업 진흥법」 제2조제7호의 각목에 해당하는 발주청이 아래의 엔지니어링사업을 발주하는 경우 관계법령에 따른 대가의 고시, 기타 특별한 상황 등에 따른 예외사항을 제외하고는 본 표준품셈을 적용하여 실비정액가산방식에 따라 대가를 산정한다.

- ① 도로교통 소음·진동 엔지니어링
- ② 철도 소음·진동 엔지니어링
- ③ 비행장 소음 엔지니어링
- ④ 사격장 소음 엔지니어링
- ⑤ 생활 소음·진동 엔지니어링
- ⑥ 건축음향 엔지니어링
- ⑦ 측정망 측정 엔지니어링
- ⑧ 공동주택 바닥충격음 차단 성능검사

## 1-3 용어의 정의

- 1) “실비정액가산방식”이란 직접인건비, 직접경비, 제경비, 기술료와 부가가치세를 합산하여 대가를 산출하는 방식을 말한다.
- 2) “직접인건비”란 해당 엔지니어링사업의 업무에 직접 종사하는 엔지니어링기술자의 인건비로서 투입된 인원수에 엔지니어링기술자의 기술등급별 노임단가를 곱하여 계산한다.
- 3) “투입인원수”란 직접인건비를 산정하기 위해 해당 엔지니어링사업 업무에 직접 종사하는 기술자의 투입된 인원수를 말한다.
- 4) “기본업무”란 계약목적의 달성을 위해 계약상대자가 수행해야 하는 업무로서 과업지시서에 기재된 업무를 말하며, 본 표준품셈의 투입인원수 산정에 기초가 되는 업무이다.
- 5) “기준인원수”란 기본업무별 1단위(면적, 길이, 개소 등)에 적용되는 투입인원수로 전체 투입된 인원수를 산정하는 기준물량을 말하며, 기준인원수 1(인·일)은 1인이 8시간 동안 투입되어 수행한 하루 노동량을 기준한 것이다.
- 6) “환산계수”란 투입인원수 산정에 필요한 기본업무별 1단위 수량이 반복됨에 따라 나타나는

업무의 유사성, 반복성을 적용수량에 반영하여 적절한 업무량을 산출하기 위한 계수이다.

- 7) “보정계수”란 환산계수와 함께 투입인원수를 산정하는데 있어서 엔지니어링사업의 특성에 따른 업무량의 변화를 반영하는 계수이다.

## 1-4 투입인원수의 산정

- 1) 투입인원수는 각 기준인원수, 환산계수, 보정계수를 곱하여 합산한다.
  - 투입인원수(인·일) =  $\Sigma$  (기준인원수 × 환산계수 × 보정계수)
- 2) 기준인원수는 각 장에서 정하고 있는 분야별 “투입인원수 산정기준”에 따른다.
- 3) 환산계수 및 보정계수는 각 장에서 정하고 있는 분야별 “환산계수 및 보정계수”에 따른다.
- 4) 각 기본업무별 환산계수, 보정계수, 투입인원수는 소수점 셋째자리에서 반올림한다.
- 5) 제시된 기본업무 이외에 사업의 특성에 따라 필요한 경우에는 소요되는 인력을 계상하여 합산할 수 있다.

## 1-5 투입인원수의 조정 등

과업의 특성에 따라 제시된 기본업무는 생략, 변경, 추가할 수 있으며, 기본업무별 업무 정의의 변경이 있는 경우에는 투입인원수를 조정할 수 있다.

## 1-6 세부시행기준

- 1) 이 표준품셈을 운영함에 있어 필요한 세부사항이나 변경사항에 관하여는 산업통상자원부장관과 사전에 협의하여 발주청이 그 기준을 정할 수 있다.
- 2) 기본업무에 포함되지 않은 과업에 필요한 모든 관련 자료는 원칙적으로 발주청이 제공해야 하며, 제공되지 못하는 자료의 수집 및 조사 일정은 발주청과 협의하여 결정해야 한다. 발주청이 제공하지 못하는 자료의 조사·수집을 수행할 경우 별도의 대가를 산정하여 반영해야 한다.

## 부 칙

- 1) 2021년에 공표된 소음·진동 엔지니어링 표준품셈은 2022년 신규사업부터 적용한다.
- 2) 2022년에 공표된 소음·진동 엔지니어링 표준품셈은 2023년 신규사업부터 적용한다.
- 3) 2023년에 공표된 소음·진동 엔지니어링 표준품셈은 2024년 신규사업부터 적용한다.



## ▶ 제2장 도로교통 소음·진동

---

2-1 도로교통 소음측정 및 평가 업무

2-2 도로교통 소음대책 수립 업무

2-3 도로교통 진동측정 및 평가 업무

2-4 도로교통 진동대책 수립 업무

## 제 2 장 도로교통 소음·진동

“도로교통 소음·진동 엔지니어링” 업무는 「소음·진동관리법」(환경부) 제3조(상시측정)에 따른 환경기준과 동법 제26조(교통 소음·진동의 관리기준), 「주택건설기준 등에 관한 규정」(국토교통부) 제9조(소음방지대책의 수립) 등에 의거하여 아래 같이 분류하고, 측정 및 평가 방법은 「환경분야 시험·검사 등에 관한 법률」 제6조에 따른 「소음·진동공정시험기준」(국립환경과학원)의 도로교통 소음관리기준 측정방법과 도로교통진동관리기준 측정방법 등 관련 고시를 적용하였다. ‘도로교통’의 업무 범위는 「소음·진동관리법」(환경부) 제2조 ‘교통기관’에서 철도를 제외한 분야를 말한다.

- 1) 도로교통 소음측정 및 평가 업무
- 2) 도로교통 소음대책 수립 업무
- 3) 도로교통 진동측정 및 평가 업무
- 4) 도로교통 진동대책 수립 업무

### 2-1 도로교통 소음측정 및 평가 업무

#### 가. 정의 및 적용범위

도로 주변지역에 공동주택 등 주거시설이나 병원, 학교, 도서관 등 정온시설이 위치할 경우 도로에서 발생하는 소음영향을 측정하고 분석, 평가하는 업무를 말한다. 도로 운행 시 차량에서 발생하는 공기전달음(엔진소음, 타이어 마찰음, 풍절음, 배기음 등)에 의해 주민들이 받는 피해 정도를 분석하기 위하여 도로변과 주거시설의 소음측정 등을 실시하고 소음피해 여부를 평가한다.

도로 소음 영향평가 사업을 포함한 도로소음 저감 사업 및 소음지도 사업 등 각 사업특성을 반영한 해당 사업별 보정계수를 적용하여 대가를 산정한다.

#### 나. 업무별 주요내용

기본업무	업무정의
1. 기존 자료 조사	
1.1 소음자료	○ 기존 측정자료 및 상시 측정망이 존재할 경우 과거 측정자료 수집
1.2 지형 및 토지이용현황	○ 대책 수립 시 필요한 지형도, 구조물의 도면, 토지용도 지역조사
1.3 교통량자료	○ 교통영향평가 자료수집, 통행량 조사자료 수집

기본업무	업무정의
1.4 분쟁조정 및 판례	○ 도로교통 소음 관련 환경분쟁 조정 사례 및 관련 소송에 대한 판례 수집
1.5 국내·외 기준	○ 국내·외 도로교통 소음 관련 기준 및 주요 실태자료 수집
2. 현장조사	
2.1 소음원 및 수음점 조사	○ 과업의 특성에 따라 소음원과 주요 전달경로, 수음점 특성(지역 단위 기준)을 파악하고, 시간당 차량 통과 대수(대형차 혼입률 포함) 확인, 설계속도, 차로수, 차도폭, 기타여건 등 조사
3. 측정 및 분석	
3.1 5분 등가소음도 (환경기준)	○ 도로 소음 영향 지역에서 도로 소음에 대하여 소음계를 이용하여 측정·기록 또는 내부저장 후 출력(주간 4회, 야간 2회)
3.2 10분 등가소음도 (관리기준)	○ 도로 소음 영향지역에서 도로 소음에 대하여 소음계를 이용하여 측정 (주간 2회, 야간 2회)
3.3 1시간 등가소음도	○ 도로 소음 영향 지역에서 도로 소음에 대하여 소음계로 1시간 동안 연속측정 후 분석한 등가소음도 (측정결과 보정 시 적용)
3.4 24시간 등가소음도	○ 도로 소음 영향 지역에서 도로 소음에 대하여 소음계로 연속측정 후 시간대별로 분석한 등가소음도(1일의 소음도 변화를 파악하기 위하여 24시간 측정)
3.5 공동주택 도로교통 소음 (실외)	○ 도로에 가장 근접하여 배치된 동의 외벽면으로부터 1미터 떨어진 지점 측정(주간 4회, 야간 2회), 1개 세대 기준
3.6 공동주택 도로교통 소음 (실내)	○ 침실의 경우 4개, 거실의 경우 3개소(주간 4회, 야간 2회), 1개 세대 기준
3.7 학교 소음	○ 도로철도 항공기 공사장 등의 외부소음과 학교시설 내 발생하는 내부소음을 적정하게 관리하기 위하여 학생이 없는 상태에서 교실 안(교실 창으로부터 1m, 복도로부터 1m 떨어진 지점) 2지점을 5분간 측정하여 평균값으로 산정한 교사 내 소음도
3.8 1시간 교통량 및 속도	○ 소음측정 시 교통량 주간 1시간, 야간 1시간 총 (2시간) 동안의 교통량(2차종 구분) 및 전체 평균속도 수기 측정(4차종분류의 경우 30% 할증한다)
4. 평가	
4.1 소음 측정자료	○ 측정·분석된 도로교통 소음자료를 시간대별 평가량과 기준치와의 비교평가, 기준치 초과 시 특성 평가(소음 환경기준/도로교통 소음 관리기준 비교)
4.2 지형 및 토지이용자료	○ 해당 지역의 지형 및 토지이용자료 정리·분석(지역 단위 기준) 및 평가
4.3 교통량 및 속도조사 자료	○ 기존 교통량자료와 비교(지역 단위 기준), 증가율, 차종 구분(소형 대형 등)
5. 예측	
5.1 예측 계획	○ 예측범위, 예측프로그램의 선정, 예측 시기(현재, 미래), 해당 지역, 예측오차범위의 평가(지역 단위 기준)

기본업무	업무정의
5.2 예측조건의 검토	○ 교통량, 차종, 차속, 도로 구배, 포장 재료 등의 소음원 요소와 온도, 습도, 풍향 및 풍속 그리고 이격거리와 장애물 등의 전파경로 요소, 수음지점 지구지정, 주거형태, 크기, 높이, 개구부, 대상 인구 등 수음점 요소를 고려하여 예측조건 검토(지역 단위 기준)
5.3 예측조건의 입력	○ 지형 및 현황에 대한 GIS 또는 CAD 파일을 바탕으로 소음원, 전파경로, 수음점 등에 대한 인자를 소음예측 프로그램에 입력(지역 단위 기준)
5.4 예측	○ 현재 또는 향후 계획연도에 따른 소음 시뮬레이션 시행
5.5 결과 비교분석	○ 예측결과의 타당성 검증. 유사지역사례와 비교(지역 단위 기준)
5.6 보정	○ 모델링 결과와 현장 측정결과를 비교 검토하여 예측치가 현장 조사된 결과와 일치되도록 입력 자료를 보정
5.7 표준(기준)소음도 작성	○ 현재 및 장래의 노출 인구분석 또는 저감방안 수립 위치를 선정하기 위한 표준소음지도 작성 (지역 단위 기준)
5.8 IC/램프 모델	○ 타 도로로 진·출입되는 IC/JCT 등에 램프 대한 소음 시뮬레이션 구현(2개 램프 기준)
<b>6. 현황조사</b>	
6.1 소음피해지역 현황조사	○ GIS 또는 기존 자료를 이용한 토지이용현황 조사(지목별 면적 포함), 주거 및 인구 현황조사(가옥, 세대, 인구수), 공공시설 현황조사(학교, 의료시설, 종교시설, 공동이용시설, 문화시설 등)
<b>7. 성과품 작성</b>	
7.1 자문회의	○ 과업수행 중 전문가 서면 또는 초빙을 통한 자문회의
7.2 주민설명회	○ 용역의 개요, 결과 등을 설명하기 위하여 소음 피해지역 및 관련 지역주민에게 설명, 주민 의견수렴
7.3 환경영향평가 등 보고서 첨부작성	○ 환경영향평가 사업 시 제출하는 영향평가 보고서의 내용 중 초안(1회), 본안(1회), 보전방안(1회) 등에 대하여 첨부 자료 작성
7.4 최종보고서 작성	○ 과업의 전반의 내용 및 결과에 대한 보고서 작성, Raw 데이터 기록, 관련 기관 자문 등은 부록에 첨부
7.5 보고회	○ 착수, 중간, 최종 등의 과업 내용을 발주자와 관계기관 등에 설명하고 의견을 반영

주) 학교소음 측정 및 분석 : 「학교 환경위생 및 식품위생 관리 매뉴얼」 참고(교육부, 2019)

다. 투입인원수 산정기준

기본업무	단위	기준인원수(인·일/단위)						환산 계수	보정계수				
		기술사	특 급 기술사	고 급 기술사	중 급 기술사	초 급 기술사	중 급 숙련 기술사		㉗	㉘	㉙	㉚	㉛
1. 기존 자료 조사													
1.1 소음자료	식	0.3		1.0				①	●				
1.2 지형 및 토지이용현황	식	0.2		1.0	0.5			①	●				
1.3 교통량자료	식	0.2		1.0		1.0		①	●				
1.4 분쟁조정 및 판례	식	0.2		0.3	0.5			①	●				
1.5 국내·외 기준	식	0.1		0.3	1.0			①	●				
2. 현장조사													
2.1 소음원 및 수음점 조사	식	1.0			1.0			①	●				
3. 측정 및 분석													
3.1 5분 등가소음도(환경기준)	지점				0.5		1.0	②					
3.2 10분 등가소음도(관리기준)	지점				0.5		1.0	②					
3.3 1시간 등가소음도	지점	0.1			1.0		1.0	②					
3.4 24시간 등가소음도	지점	0.2			1.0		2.0	②					
3.5 공동주택 도로교통 소음 (실외)	지점	0.1			0.5		2.0	②					
3.6 공동주택 도로교통 소음 (실내)	지점	0.1			0.5		2.0	②					
3.7 학교 소음	교실				0.5		1.0	③					
3.8 1시간 교통량 및 속도	지점				1.0		1.0	②					
4. 평가													
4.1 소음 측정자료	식	0.2		0.5	0.5	1.0		①	●		●		
4.2 지형 및 토지이용자료	식	0.2		0.5		1.0		①	●		●		
4.3 교통량 및 속도조사 자료	식	0.2			1.0	1.0		①	●		●		
5. 예측													
5.1 예측 계획	식	0.5		1.0	1.0			①	●	●	●	●	
5.2 예측조건의 검토	식	0.5		1.0	1.0			①	●	●	●	●	
5.3 예측조건의 입력	식	1.0			3.0	3.0		①	●	●	●	●	●
5.4 예측	식				1.0	1.0		①	●	●	●	●	
5.5 결과 비교·분석	식	0.2		0.5	1.0			①	●	●	●	●	
5.6 보정	식	0.2		1.0	1.0			①	●	●	●	●	
5.7 표준(기준)소음도 작성	식			1.0	2.0			①	●	●	●	●	
5.8 IC/램프 모델	개수	0.5			2.0	2.0		④					
6. 현황조사													
6.1 소음피해지역 현황조사	식	0.1			3.0	4.0	3.0	①				●	
7. 성과품 작성													
7.1 자문회의	회	1.0			2.0	2.0		⑤					

기본업무	단위	기준인원수(인·일/단위)						환산 계수	보정계수				
		기술사	특 급 기술자	고 급 기술자	중 급 기술자	초 급 기술자	중 급 숙련 기술자		㉠	㉡	㉢	㉣	㉤
7.2 주민설명회	회	2.0			2.0	2.0		⑥					
7.3 환경영향평가 등 보고서 첨부 작성	식	6.0			8.0	5.0		①	●		●		●
7.4 최종보고서 작성	식	5.0	3.0		8.0	5.0		①	●		●		●
7.5 보고회	회	2.0			2.0	2.0		⑦					

주 1) 예측 업무의 경우, 토지이용계획 변경 시 추가 할증을 적용할 수 있다.

2) 소음 및 진동을 동시에 측정 및 분석하는 경우, 소음분야 업무의 기준인원수를 20% 상향하여 대가를 산정할 수 있다.

라. 환산계수 및 보정계수

(1) 도로소음 저감 사업

구분	항목	세부내용	비고
환산계수	① 식	• 1.0	
	② 지점	• $N_1$ ※ $N_1$ = 계측기 설치지점수	
	③ 교실	• $N_2$ ※ $N_2$ = 해당 교실수	
	④ 개수	• $N_3$ ※ $N_3$ = IC/램프수	
	⑤ 회	• $N_4$ ※ $N_4$ = 자문회의 횟수	
	⑥ 회	• $N_5$ ※ $N_5$ = 주민설명회 횟수	
	⑦ 회	• $N_6$ ※ $N_6$ = 보고회 횟수	
보정계수	㉗ 도로길이(km)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <math>L \leq 1,</math> 0.4</li> <li>• <math>1 &lt; L \leq 2,</math> 0.7</li> <li>• <math>2 &lt; L \leq 4,</math> 1.0</li> <li>• <math>4 &lt; L \leq 8,</math> 1.3</li> <li>• <math>8 &lt; L \leq 16,</math> 1.6</li> <li>• <math>16 &lt; L \leq 24,</math> 1.9</li> <li>• <math>L &gt; 24,</math> <math>1.3 + \{(2.5 \times 10^{-2}) \times L\}</math></li> </ul> ※ L = 도로 소음을 유발하는 해당 도로의 길이 (주변 도로와의 복합소음을 고려할 경우, 주변 도로를 포함하여 산정)	소수점 셋째 자리에서 반올림
	㉘ 차로수	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <math>N_7 \leq 4,</math> 1.0</li> <li>• <math>4 &lt; N_7 \leq 6,</math> 1.1</li> <li>• <math>6 &lt; N_7 \leq 8,</math> 1.2</li> <li>• <math>N_7 &gt; 8,</math> 1.3</li> <li>• 지하차도 및 고가도로, 1.5</li> </ul> ※ $N_7$ = 사업 구간 내 해당 도로의 차로수 (주변 도로와의 복합진동을 고려할 경우, 주변 도로를 포함하여 산정) ※ 차로수는 분석하고자 하는 도로의 차로와 길이에 대한 복합가중치 적용을 기본으로 하며, 복합가중치가 어려울 때는 진동이 우려되는 도로의 차로수를 적용한다.	
	㉙ 대상지역 면적(㎡)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <math>A \leq 50,000,</math> 0.4</li> <li>• <math>50,000 &lt; A \leq 100,000,</math> 0.6</li> </ul>	

구분	항목	세부내용	비고
		<ul style="list-style-type: none"> <li>• <math>100,000 &lt; A \leq 300,000</math>, 0.8</li> <li>• <math>300,000 &lt; A \leq 600,000</math>, 1.0</li> <li>• <math>600,000 &lt; A \leq 900,000</math>, 1.1</li> <li>• <math>900,000 &lt; A \leq 1,200,000</math>, 1.2</li> <li>• <math>1,200,000 &lt; A \leq 1,600,000</math>, 1.3</li> <li>• <math>A &gt; 1,600,000</math>, <math>1.03 + \{(1.67 \times 10^{-7}) \times A\}</math></li> </ul> ※ A = 대상지역 면적(m <sup>2</sup> ) (도로길이만 주어진 사업의 경우 ‘면적(m <sup>2</sup> )=도로 길이(m) × 75(m)’ 적용)	
	㉔ 대상세대수	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 1.0</li> </ul> ※ 도로소음 저감 사업의 경우에는 세대수의 보정계수를 1로 적용	
	㉕ 블록수	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <math>N_8 = 1</math>, 1.0</li> <li>• <math>N_8 = 2</math>, 1.1</li> <li>• <math>N_8 = 3</math>, 1.2</li> <li>• <math>N_8 &gt; 3</math>, <math>0.9 + \{(10^{-1}) \times N_8\}</math></li> </ul> ※ $N_8$ = 블록수 ※ 블록수란 하나의 단지나 독립된 가옥, 상가 등 별도의 예측지점을 말한다.	

(2) 소음지도 사업

구분	항목	세부내용	비고
환산계수	① 식	• 1.0	소수점 셋째 자리에서 반올림
	② 지점	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <math>N_1</math></li> <li>※ <math>N_1</math> = 계측기 설치지점수</li> </ul>	
	③ 교실	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <math>N_2</math></li> <li>※ <math>N_2</math> = 해당 교실수</li> </ul>	
	④ 개수	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <math>N_3</math></li> <li>※ <math>N_3</math> = IC/램프수</li> </ul>	
	⑤ 회	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <math>N_4</math></li> <li>※ <math>N_4</math> = 자문회의 횟수</li> </ul>	
	⑥ 회	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <math>N_5</math></li> <li>※ <math>N_5</math> = 주민설명회 횟수</li> </ul>	
	⑦ 회	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <math>N_6</math></li> <li>※ <math>N_6</math> = 보고회 횟수</li> </ul>	

구분	항목	세부내용	비고
보정계수	㉗ 도로길이(km)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <math>L \leq 10</math>, 1.0</li> <li>• <math>10 &lt; L \leq 20</math>, 1.1</li> <li>• <math>20 &lt; L \leq 40</math>, 1.2</li> <li>• <math>40 &lt; L \leq 80</math>, 1.5</li> <li>• <math>80 &lt; L \leq 160</math>, 2.0</li> <li>• <math>160 &lt; L \leq 240</math>, 2.4</li> <li>• <math>L &gt; 240</math>, <math>1 + \{(6 \times 10^{-3}) \times L\}</math></li> </ul> <p>※ L = 분석하고자 하는 해당 도로의 길이</p>	
	㉘ 차로수	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <math>N_7 \leq 4</math>, 1.0</li> <li>• <math>4 &lt; N_7 \leq 6</math>, 1.1</li> <li>• <math>6 &lt; N_7 \leq 8</math>, 1.2</li> <li>• <math>N_7 &gt; 8</math>, 1.3</li> <li>• 지하차도 및 고가도로, 1.5</li> </ul> <p>※ <math>N_7</math> = 사업 구간 내 해당 도로의 차로수 (주변 도로와의 복합소음을 고려할 경우, 주변 도로를 포함하여 산정) ※ 차로수는 분석하고자 하는 도로의 차로와 길이에 대한 복합가중치를 적용하여 산정하는 것을 기본으로 하며, 업무 특성상 복합가중치를 이용한 산정이 어려운 경우 가장 소음이 우려되는 도로의 차로수를 적용한다.</p>	
	㉙ 대상지역 면적(km <sup>2</sup> )	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <math>A \leq 10</math>, 1.0</li> <li>• <math>10 &lt; A \leq 20</math>, 1.2</li> <li>• <math>20 &lt; A \leq 40</math>, 1.3</li> <li>• <math>40 &lt; A \leq 80</math>, 1.4</li> <li>• <math>80 &lt; A \leq 160</math>, 1.5</li> <li>• <math>160 &lt; A \leq 210</math>, 1.6</li> <li>• <math>A &gt; 210</math>, <math>0.76 + \{(4 \times 10^{-3}) \times A\}</math></li> </ul> <p>※ A = 대상지역 면적(km<sup>2</sup>) ※ 대규모의 소음지도 사업은 해당 시군구의 면적을 적용한다.</p>	
	㉚ 대상세대수	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <math>N_8 \leq 20,000</math>, 1.0</li> <li>• <math>20,000 &lt; N_8 \leq 40,000</math>, 1.1</li> <li>• <math>40,000 &lt; N_8 \leq 80,000</math>, 1.2</li> <li>• <math>80,000 &lt; N_8 \leq 160,000</math>, 1.3</li> <li>• <math>160,000 &lt; N_8 \leq 320,000</math>, 1.5</li> <li>• <math>320,000 &lt; N_8 \leq 480,000</math>, 1.7</li> <li>• <math>N_8 &gt; 480,000</math>, <math>1.4 + \{(6.25 \times 10^{-7}) \times N_8\}</math></li> </ul> <p>※ <math>N_8</math> = 대상세대수 ※ 대규모의 소음지도 사업은 해당 시군구의 세대수를 적용한다.</p>	
	㉛ 블록수	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 1.0</li> </ul> <p>※ 블록수란 하나의 단지나 독립된 가옥, 상가 등 별도의 예측지점을 말하며, 대규모 소음지도사업은 블록수를 1로 적용한다.</p>	

## 2-2 도로교통 소음대책 수립 업무

### 가. 정의 및 적용범위

도로 주변지역에서 도로교통으로 인하여 발생하는 소음의 영향에 대하여 소음저감 효과는 물론 미관, 경제성, 시공성 등을 고려하여 적절한 대책을 수립하는 업무이다. 도로소음 저감 사업의 대책 수립 업무 및 소음지도 사업의 대책 수립 업무는 해당 사업별 보정계수를 적용하여 대가를 산정한다.

### 나. 업무별 주요내용

기본업무	업무정의
1. 기본계획 수립	○ 중, 단기로 구분하여 연도별로 차속 및 교통량, 대형차비율을 고려한 지역에 계획 가능한 소음저감 계획 제시
2. 소음저감 대책수립	
2.1 방음벽 대책수립	○ 도로의 차량운행으로 발생하는 소음의 영향을 방음벽 설치를 통하여 주변 지역에 정온하고 쾌적한 환경이 유지될 수 있도록 국내외 사례를 비교 검토하여 최적의 방안 제시
2.2 방음언덕 대책수립	○ 차량운행으로 발생하는 소음에 대하여 소음저감효과 보다 환경친화적인 요구가 클 경우 방음언덕(림) 설치를 통하여 주변 지역에 정온하고 쾌적한 환경이 유지될 수 있도록 국내·외 사례를 비교 검토하여 최적의 방안 제시
2.3 방음터널 대책수립	○ 차량운행으로 발생하는 소음에 대하여 고비용 고성능 방음대책이 요구될 경우 방음터널 설치를 통하여 주변 지역에 정온하고 쾌적한 환경이 유지될 수 있도록 국내외 사례를 비교 검토하여 최적의 방안을 제시
2.4 소음감쇠기 대책수립	○ 도로교통 소음저감 대책으로 방음벽 설치를 고려한 경우 소음 감쇠기를 추가 설치하여 소음을 보다 저감시킬 수 있도록 국내외 사례를 비교 검토하여 최적의 방안을 제시
2.5 포장면 소음저감 대책수립	○ 차량소음의 영향에 대한 소음원 저감방안으로 저소음 포장을 통하여 주변 지역에 정온하고 쾌적한 환경이 유지될 수 있도록 국내외 사례를 비교 검토하여 최적의 방안을 제시
2.6 운행 및 속도제한 방안수립	○ 도로의 차량운행으로 발생하는 소음의 영향을 방음시설에 의한 대책으로 한계가 있을 경우 차량의 운행 및 속도제한 등을 통하여 해당 지역을 정온하고 쾌적한 환경이 유지될 수 있도록 국내외 사례를 비교 검토하여 최적의 방안을 제시(구간단속 등)
2.7 건물충고 계획수립	○ 지구단위 계획, 환경영향평가 등 개발계획 시 쾌적한 환경이 유지될 수 있도록, 기준에 맞춰 건물의 층고별 소음도를 검토하여 최적의 층고계획을 수립
3. 최적 방음대책(안) 수립	○ 해당 구역의 지형, 도로 및 수음점의 현황을 검토하고 차량운행으로 발생하는 소음의 영향을 고려하여 해당 지역의 정온하고 쾌적한 환경이 유지될 수 있도록 국내외 사례를 비교 검토하여 최적의 방안을 제시(다양한 저감방안을 고려)

기본업무	업무정의
4. 소음저감시설 성능평가(측정별도)	○ 도로 소음의 측정 데이터 또는 스피커 소음을 사용한 측정 데이터를 이용하여 대책 전/후 소음도를 비교 분석 및 방음시설의 소음저감 성능제시

다. 투입인원수 산정기준

기본업무	단위	기준인원수(인·일/단위)						환산계수	보정계수	
		기술사	특 급 기술자	고 급 기술자	중 급 기술자	초 급 기술자	중 급 숙련 기술자		㉗	㉘
1. 기본계획 수립	식	1.3	1.0	1.0	1.5	0.5		①	●	●
2. 소음저감 대책수립	대책(수)	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0		②		●
3. 최적 방음대책(안)	식	1.3	1.0	1.0	1.5	0.5		①		●
4. 소음저감시설 성능평가	지점	0.5	0.5	0.5	1.0	1.0		③		●

주 1) 소음저감 대책수립업무는 교통량, 차속 및 층고 변경 시 추가 할증을 적용할 수 있다.

2) 소음저감 대책수립업무의 단위인 대책(수)는 업무별 주요 내용에서 제시한 대책수립업무(방음벽, 저소음포장 등) 중 예상되는 대책 수립 업무의 수를 의미한다.

라. 환산계수 및 보정계수

(1) 도로소음 저감 사업

구분	항목	세부내용	비고
환산계수	① 식	• 1.0	
	② 대책(수)	• $N_1$ ※ $N_1$ = 대책수립업무(방음벽, 저소음 포장 등) 중 예상되는 대책 수립 업무의 수	
	③ 지점	• $N_2$ ※ $N_2$ = 계측기 설치지점 수	
보정계수	㉗ 대상지역 면적( $m^2$ )	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <math>A \leq 50,000,</math> 0.4</li> <li>• <math>50,000 &lt; A \leq 100,000,</math> 0.6</li> <li>• <math>100,000 &lt; A \leq 300,000,</math> 0.8</li> <li>• <math>300,000 &lt; A \leq 600,000,</math> 1.0</li> <li>• <math>600,000 &lt; A \leq 900,000,</math> 1.1</li> <li>• <math>900,000 &lt; A \leq 1,200,000,</math> 1.2</li> <li>• <math>1,200,000 &lt; A \leq 1,600,000,</math> 1.3</li> <li>• <math>A &gt; 1,600,000,</math> <math>1.03 + \{(L67 \times 10^{-7}) \times A\}</math></li> </ul> ※ $A$ = 대상지역 면적( $m^2$ ) (도로 길이만 주어진 사업의 경우 ‘면적( $m^2$ ) = 도로 길이(m) × 75(m)’ 적용)	소수점 셋째 자리에서 반올림

구분	항목	세부내용	비고
	㉞ 블록수	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <math>N_3 = 1,</math> 1.0</li> <li>• <math>N_3 = 2,</math> 1.1</li> <li>• <math>N_3 = 3,</math> 1.2</li> <li>• <math>N_3 &gt; 3,</math> <math>0.9 + \{(10^{-1}) \times N_3\}</math></li> </ul> ※ $N_3$ = 블록수 ※ 블록수란 하나의 단지나 독립된 가옥, 상가 등 별도의 예측지점을 말한다.	

(2) 소음지도 사업

구분	항목	세부내용	비고
환산계수	① 식	• 1.0	
	② 대책(수)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <math>N_1</math></li> <li>※ <math>N_1</math> = 대책수립업무(방음벽, 저소음포장 등) 중 예상되는 대책 수립 업무의 수</li> </ul>	
	③ 지점	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <math>N_2</math></li> <li>※ <math>N_2</math> = 계측기 설치지점수</li> </ul>	
보정계수	㉟ 대상지역 면적(km <sup>2</sup> )	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <math>A \leq 10,</math> 1.0</li> <li>• <math>10 &lt; A \leq 20,</math> 1.2</li> <li>• <math>20 &lt; A \leq 40,</math> 1.3</li> <li>• <math>40 &lt; A \leq 80,</math> 1.4</li> <li>• <math>80 &lt; A \leq 160,</math> 1.5</li> <li>• <math>160 &lt; A \leq 210,</math> 1.6</li> <li>• <math>A &gt; 210,</math> <math>0.76 + \{(4 \times 10^{-3}) \times A\}</math></li> </ul> ※ $A$ = 대상지역 면적(km <sup>2</sup> ) ※ 대규모의 소음지도 사업은 해당 시군구의 면적을 적용한다.	소수점 셋째 자리에서 반올림
	㉞ 블록수	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <math>N_3 = 1,</math> 1.0</li> <li>• <math>N_3 = 2,</math> 1.1</li> <li>• <math>N_3 = 3,</math> 1.2</li> <li>• <math>N_3 &gt; 3,</math> <math>0.9 + \{(10^{-1}) \times N_3\}</math></li> </ul> ※ $N_3$ = 블록수 ※ 블록수란 하나의 단지나 독립된 가옥, 상가 등 별도의 예측지점을 말하며, 연속도로의 일정 구간(1km 이내)을 블록수로 설정할 수 있다.	

## 2-3 도로교통 진동측정 및 평가 업무

### 가. 정의 및 적용범위

도로 주변지역에 공동주택 등 주거시설이나 병원, 학교, 도서관 등 정온시설이 위치할 경우 진동영향을 측정하고 분석, 평가하는 업무를 말한다.

도로 운행 시 차량에서 발생하는 진동에 의해 주민들이 받는 피해 정도를 분석하기 위해 도로변과 주거시설에서 진동측정 등을 실시하고 진동피해 여부를 평가한다.

### 나. 업무별 주요내용

기본업무	업무정의
<b>1. 기존 자료조사</b>	
1.1 진동자료	○ 상시측정을 이용한 측정자료나 과년도 측정자료 등을 수집
1.2 지형 및 토지이용현황	○ 대책 수립 시 필요한 지형도, 구조물의 도면, 토지용도 지역 등을 조사
1.3 교통량자료	○ 교통영향평가 자료나 통행량 조사자료 등을 수집
1.4 분쟁조정 및 판례	○ 도로교통 진동 관련 환경분쟁 조정 사례 및 관련 소송에 대한 판례 수집
1.5 국내·외 기준	○ 국내·외 도로교통 진동 관련 기준 및 주요 실태자료 수집
<b>2. 현장조사</b>	
2.1 진동원, 수진점, 교통량 및 속도조사	○ 과업의 특성에 따라 진동원과 주요 전달경로 및 수진점에 대한 특성을 조사하고, 시뮬레이션 등의 기본 자료로 활용하기 위해 대형, 소형으로 구분하여 시간당 통과 대수(대형차 혼입률 포함)를 측정하고 도로의 설계속도와 비교 조사, 기타여건 조사 등
<b>3. 측정 및 분석</b>	
3.1 관리기준	○ 당해 지역의 도로교통 진동을 대표할 수 있는 시각에 2지점 이상의 측정 지점수를 선정하여 각 측정지점에서 4시간 이상 간격으로 2회 이상 측정 및 분석(시간대별 2회, 배경진동 포함), L10 진동 레벨로 측정분석
3.2 24시간 진동조사	○ 당해 지역 24시간 연속 진동측정 조사(5분 측정 반복)
<b>4. 평가</b>	
4.1 진동 측정자료	○ 법적 기준치와 비교·평가는 도로교통 진동의 영향을 파악하기 위해 분석된 측정 및 자료의 도로교통 진동데이터는 도로교통 진동 한도 기준과 비교하여 평가
4.2 지형 및 토지이용자료	○ 해당 지역의 (수치)지형도, (수치)지번도, 토지이용계획도 및 계획자료 등을 바탕으로 도로교통 진동의 지형적 특성에 따른 영향을 분석하고 해당 지역의 피해 영향 정도를 분석
4.3 교통량 및 속도조사 자료	○ 해당 지역의 현행 교통량 및 향후 교통 수요자료 등을 바탕으로 도로교통 진동의 교통량 변화에 따른 영향을 분석(기존 교통량자료와 비교, 증가율, 차종 구분)

기본업무	업무정의
5. 예측	
5.1 예측 계획	○ 진동원, 전파경로, 수신점 등에 대한 특성을 고려하여 적정 인자, 대상 범위 및 예측프로그램 등을 고려하여 수립
5.2 예측조건의 검토	○ 교통량, 차종, 차속, 도로 구배, 포장 재료 등의 진동원 요소와 지질구성, 이격거리 및 장애물 등의 전파경로 요소, 수신지점의 지구지정, 주거형태, 크기, 높이 등 수신점 요소에 대한 특성을 고려하여 예측조건을 검토
5.3 예측조건의 입력	○ 지형 및 현황에 대한 CAD 파일을 바탕으로 진동원, 전파경로, 수신점 등에 대한 인자를 진동예측 프로그램에 입력
5.4 예측	○ 현재 또는 향후 계획연도에 따른 진동 시뮬레이션 시행
5.5 결과 비교분석	○ 예측결과의 타당성 검증, 유사지역 사례와 비교분석
5.6 보정	○ 모델링 결과와 현장 측정결과를 비교 검토하여 예측치가 현장 조사된 결과와 일치되도록 입력 자료를 보정
6. 현황조사	
6.1 진동피해 지역 현황조사	○ 토지이용현황 조사(지목별 면적 포함), 주거 및 인구 현황조사(가옥, 세대, 인구수), 공공시설 현황조사(학교, 의료시설, 종교시설, 공동이용시설, 문화시설 등)
7. 성과품 작성	
7.1 자문회의	○ 과업수행 중 전문가 서면 또는 초빙을 통한 자문회의
7.2 주민설명회	○ 용역의 개요, 결과 등을 설명하기 위하여 소음 피해지역 및 관련 지역주민에게 설명, 주민 의견수렴
7.3 최종보고서 작성	○ 과업의 전반의 내용 및 결과에 대한 보고서 작성, Raw 데이터 기록, 관련 기관 자문 등은 부록에 첨부
7.4 보고회	○ 착수, 중간, 최종 등의 과업 내용을 발주자와 관계기관 등에 설명하고 의견을 반영

다. 투입인원수 산정기준

기본업무	단위	기준인원수(인·일/단위)						환산 계수	보정계수					
		기술사	특 급 기술사	고 급 기술사	중 급 기술사	초 급 기술사	중 급 숙련 기술사		㉠	㉡	㉢	㉣	㉤	
1. 기존 자료조사														
1.1 진동자료	식	0.3		1.0				①	●					
1.2 지형 및 토지이용현황	식	0.2		1.0	0.5			①	●					
1.3 교통량 자료	식	0.2		1.0		1.0		①	●					
1.4 분쟁조정 및 판례	식	0.2		0.3	0.5			①	●					
1.5 국내외 기준	식	0.1		0.3	1.0			①	●					
2. 현장조사														

기본업무	단위	기준인원수(인·일/단위)						환산 계수	보정계수					
		기술사	특 급 기술사	고 급 기술사	중 급 기술사	초 급 기술사	중 급 숙련 기술사		가	나	다	라	마	
2.1 진동원, 수진점, 교통량 및 속도조사	식	1.0			1.0			①	●					
3. 측정 및 분석														
3.1 관리기준	지점				0.7		1.0	②						
3.2 24시간 진동조사	지점	0.3			1.0		2.0	②						
4. 평가														
4.1 진동 측정자료	식	0.2		0.5	0.5	1.0		①	●					
4.2 지형 및 토지이용자료	식	0.2		0.5		1.0		①	●					
4.3 교통량 및 속도조사 자료	식	0.2			1.0	1.0		①	●					
5. 예측														
5.1 예측 계획	식	0.2		1.0	1.0			①	●	●				●
5.2 예측조건의 검토	식	0.2		1.0	1.0			①	●	●				●
5.3 예측조건의 입력	식	0.2			2.0	2.0		①	●	●	●			●
5.4 예측	식				1.0	1.0		①	●	●	●			●
5.5 결과 비교·분석	식	0.2			1.0			①	●	●	●			●
5.6 보정	식	0.5			1.0			①	●	●	●			●
6. 현황조사														
6.1 진동피해 지역 현황조사	식				2.0	2.0		①					●	
7. 성과품 작성														
7.1 자문회의	회	1.0			1.0	1.0		③						
7.2 주민설명회	회	2.0			2.0	2.0		④						
7.3 최종보고서 작성	식	4.0	3.0		8.0	5.0		①	●		●			●
7.4 보고회	회	2.0			2.0	2.0		⑤						

라. 환산계수 및 보정계수

구분	항목	세부내용	비고
환산계수	① 식	• 1.0	소수점 셋째 자리에서 반올림
	② 지점	• $N_1$ ※ $N_1$ = 계측기 설치지점수	
	③ 회	• $N_2$ ※ $N_2$ = 자문회의 횟수	
	④ 회	• $N_3$ ※ $N_3$ = 주민설명회 횟수	
	⑤ 회	• $N_4$ ※ $N_4$ = 보고회 횟수	

구분	항목	세부내용	비고
보정계수	㉗ 도로길이(km)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <math>L \leq 1</math>, 0.4</li> <li>• <math>1 &lt; L \leq 2</math>, 0.7</li> <li>• <math>2 &lt; L \leq 4</math>, 1.0</li> <li>• <math>4 &lt; L \leq 8</math>, 1.3</li> <li>• <math>8 &lt; L \leq 16</math>, 1.6</li> <li>• <math>16 &lt; L \leq 24</math>, 1.9</li> <li>• <math>L &gt; 24</math>, <math>1.3 + \{(2.5 \times 10^{-2}) \times L\}</math></li> </ul> ※ L = 분석하고자 하는 해당 도로의 길이	
	㉘ 차로수	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <math>N_5 \leq 4</math>, 1.0</li> <li>• <math>4 &lt; N_5 \leq 6</math>, 1.1</li> <li>• <math>6 &lt; N_5 \leq 8</math>, 1.2</li> <li>• <math>N_5 &gt; 8</math>, 1.3</li> <li>• 지하차도 및 고가도로, 1.5</li> </ul> ※ $N_5$ = 사업 구간 내 해당 도로의 차로수 (주변 도로와의 복합진동을 고려할 경우, 주변 도로를 포함하여 산정) ※ 차로수는 분석하고자 하는 도로의 차로와 길이에 대한 복합가중치 적용을 기본으로 하며, 복합가중치가 어려울 때는 진동이 우려되는 도로의 차로수를 적용한다.	
	㉙ 대상지역 면적(m <sup>2</sup> )	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <math>A \leq 50,000</math>, 0.4</li> <li>• <math>50,000 &lt; A \leq 100,000</math>, 0.6</li> <li>• <math>100,000 &lt; A \leq 300,000</math>, 0.8</li> <li>• <math>300,000 &lt; A \leq 600,000</math>, 1.0</li> <li>• <math>600,000 &lt; A \leq 900,000</math>, 1.1</li> <li>• <math>900,000 &lt; A \leq 1,200,000</math>, 1.2</li> <li>• <math>1,200,000 &lt; A \leq 1,600,000</math>, 1.3</li> <li>• <math>A &gt; 1,600,000</math>, <math>1.03 + \{(1.67 \times 10^{-7}) \times A\}</math></li> </ul> ※ A = 대상지역 면적(m <sup>2</sup> ) (도로길이만 주어진 사업의 경우 ‘면적(m <sup>2</sup> )=도로 길이(m) x 75(m)’ 적용)	
	㉚ 대상세대수	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <math>N_6 \leq 20,000</math>, 1.0</li> <li>• <math>20,000 &lt; N_6 \leq 40,000</math>, 1.1</li> <li>• <math>40,000 &lt; N_6 \leq 80,000</math>, 1.2</li> <li>• <math>80,000 &lt; N_6 \leq 160,000</math>, 1.3</li> <li>• <math>160,000 &lt; N_6 \leq 320,000</math>, 1.5</li> <li>• <math>N_6 &gt; 320,000</math>, 1.7</li> </ul> ※ $N_6$ = 대상세대수	
	㉛ 블록수	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <math>N_7 = 1</math>, 1.0</li> <li>• <math>N_7 = 2</math>, 1.1</li> <li>• <math>N_7 = 3</math>, 1.2</li> <li>• <math>N_7 &gt; 3</math>, <math>0.9 + \{(10^{-1}) \times N_7\}</math></li> </ul> ※ $N_7$ = 블록수 ※ 블록수란 하나의 단지나 독립된 가옥, 상가 등 별도의 예측지점을 말한다.	

## 2-4 도로교통 진동대책 수립 업무

### 가. 정의 및 적용범위

도로 주변지역에서 도로교통으로 인하여 발생하는 진동의 영향에 대하여 진동저감 효과는 물론 미관, 경제성, 시공성 등을 고려하여 적절한 대책을 수립하는 업무이다.

### 나. 업무별 주요내용

기본업무	업무정의
1. 기본계획 수립	○ 적용 가능한 여러 가지 대책(방진구, 절연재, 댐핑재, 차진재, 저진동 포장재, 속도제한 등)들에 대하여 진동저감 효과와 미관, 경제성, 시공성 등을 고려해서 적절한 대책을 수립
2. 진동저감 대책	
2.1 방진구 대책수립	○ 도로의 차량운행으로 발생하는 진동의 영향을 방진구 설치를 통하여 주변지역에 정온하고 쾌적한 환경이 유지될 수 있도록 국내외 사례를 비교 검토하여 최적의 방안을 제시
2.2 절연재 대책수립	○ 차량운행으로 발생하는 진동에 대하여 진동저감 효과보다 환경친화적인 요구가 클 경우 절연재 설치를 통하여 주변 지역에 정온하고 쾌적한 환경이 유지될 수 있도록 국내외 사례를 비교 검토하여 최적의 방안을 제시
2.3 포장면 진동저감 대책수립	○ 차량 진동의 영향에 대한 진동원 저감방안으로 저진동포장 설치를 통하여 주변지역에 정온하고 쾌적한 환경이 유지될 수 있도록 국내외 사례를 비교 검토하여 최적의 방안을 제시
2.4 운행 및 속도제한 방안수립	○ 도로의 차량운행으로 발생하는 진동의 영향을 방진시설에 의한 대책으로 한계가 있을 경우 차량의 운행 및 속도제한 등을 통하여 해당 지역을 정온하고 쾌적한 환경이 유지될 수 있도록 국내외 사례를 비교 검토하여 최적의 방안을 제시
3. 최적 방진대책(안) 수립	○ 지형, 도로 및 수진점의 현황을 검토하고 차량운행으로 발생하는 진동의 영향을 고려하여 해당 지역의 정온하고 쾌적한 환경이 유지될 수 있도록 국내외 사례를 비교 검토하여 최적의 방안을 제시
4. 성능평가	○ 대책 전후 측정 및 평가는 도로교통 진동원을 사용하는 방법으로 실시 후 평가

다. 투입인원수 산정기준

기본업무	단위	기준인원수(인·일/단위)						환산계수	보정계수	
		기술사	특 급 기술사	고 급 기술사	중 급 기술사	초 급 기술사	중 급 숙련 기술사		㉗	㉘
1. 기본계획 수립	식	1.3	1.0	1.0	1.5	0.5		①	●	●
2. 진동저감대책 수립	대책(수)	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0		②		●
3. 최적 방진대책(안) 수립	식	1.3	1.0	1.0	1.5	0.5		①		●
4. 성능평가	지점	0.5	0.5	0.5	1.0	1.0		③		●

주) 진동저감 대책수립업무의 단위인 대책(수)는 업무별 주요 내용에서 제시한 대책수립업무(방진구, 절연재 등) 중 예상되는 대책수립 업무의 수를 의미한다.

라. 환산계수 및 보정계수

구분	항목	세부내용	비고
환산계수	① 식	• 1.0	
	② 대책(수)	• $N_1$ ※ $N_1$ = 대책수립업무(방진구, 절연재 등) 중 예상되는 대책수립 업무의 수	
	③ 지점	• $N_2$ ※ $N_2$ = 계측기 설치지점수	
보정계수	㉗ 대상지역 면적(㎡)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <math>A \leq 50,000,</math> 0.4</li> <li>• <math>50,000 &lt; A \leq 100,000,</math> 0.6</li> <li>• <math>100,000 &lt; A \leq 300,000,</math> 0.8</li> <li>• <math>300,000 &lt; A \leq 600,000,</math> 1.0</li> <li>• <math>600,000 &lt; A \leq 900,000,</math> 1.1</li> <li>• <math>900,000 &lt; A \leq 1,200,000,</math> 1.2</li> <li>• <math>1,200,000 &lt; A \leq 1,600,000,</math> 1.3</li> <li>• <math>A &gt; 1,600,000,</math> <math>1.03 + \{(1.67 \times 10^{-7}) \times A\}</math></li> </ul> ※ $A$ = 대상지역 면적(㎡) (도로길이만 주어진 사업의 경우 ‘면적(㎡)=도로 길이(m) x 75(m)’ 적용)	소수점 셋째 자리에서 반올림
	㉘ 블록수	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <math>N_3 = 1,</math> 1.0</li> <li>• <math>N_3 = 2,</math> 1.1</li> <li>• <math>N_3 = 3,</math> 1.2</li> <li>• <math>N_3 &gt; 3,</math> <math>0.9 + \{(10^{-1}) \times N_3\}</math></li> </ul> ※ $N_3$ = 블록수 ※ 블록수란 하나의 단지나 독립된 가옥, 상가 등 별도의 예측지점을 말한다.	

## ▶ 제3장 철도 소음·진동

---

3-1 철도 소음측정 및 평가 업무

3-2 철도 소음대책 수립 업무

3-3 철도 진동측정 및 평가 업무

3-4 철도 진동대책 수립 업무

## 제 3 장 철도 소음·진동

“철도 소음·진동 엔지니어링” 업무는 「소음·진동관리법」(환경부) 제3조(상시측정)에 따른 환경기준과 동법 제26조(교통 소음·진동의 관리기준), 「주택건설기준 등에 관한 규정」(국토교통부) 제9조(소음방지대책의 수립) 등에 의거하여 아래 업무와 같이 분류하고, 측정 및 평가 방법은 「환경분야 시험·검사 등에 관한 법률」제6조에 따른 「소음·진동공정시험기준」(국립환경과학원)의 철도 소음관리기준 측정방법과 철도진동관리기준 측정방법 등 관련 고시를 적용하였다. ‘철도’의 업무 범위는 「소음·진동관리법」(환경부) 제2조 ‘교통기관’에서 철도 분야를 의미한다.

- 1) 철도 소음측정 및 평가 업무
- 2) 철도 소음대책 수립 업무
- 3) 철도 진동측정 및 평가 업무
- 4) 철도 진동대책 수립 업무

### 3-1 철도 소음측정 및 평가 업무

#### 가. 정의 및 적용범위

철도 주변 지역의 주민피해를 예방하기 위하여 철도 소음영향을 측정, 분석 및 평가하는 업무를 말하며 이를 바탕으로 적정한 소음저감대책을 제시하여 방음대책이 사전 또는 적정 시기에 마련될 수 있도록 한다.

철도차량 운행 중 발생하는 철도소음은 엔진소음, 레일과 바퀴 사이에서 발생하는 마찰소음(차륜소음)과 이음매로 인한 소음, 그리고 팬터그래프나 차량으로 인하여 발생하는 공기역학적인 소음 등이 주된 검토대상 소음이다. 철도소음에 대한 사람이나 가축 등이 받는 피해 정도를 검토하기 위하여 소음측정 및 주파수 분석을 실시하고 수음지점에서 철도소음 한도기준과 비교·평가한다. 철도소음 영향평가 사업을 포함한 철도소음 저감 사업 및 소음지도 사업 등은 각 사업 특성을 반영한 해당 사업별 보정계수를 적용하여 대가를 산정한다.

나. 업무별 주요내용

기본업무	업무정의
1. 기존 자료 조사	
1.1 소음자료	○ 상시 측정망을 이용한 측정 자료나 과거 측정자료 등을 수집
1.2 지형 및 토지이용현황	○ 대책 수립 시 필요한 지형도, 구조물의 도면, 토지용도 지역 등을 조사
1.3 교통량 자료	○ 교통영향평가 자료나 현행 운행시간표(화물차 포함) 등 수집
1.4 분쟁조정 및 판례	○ 철도소음 관련 환경 분쟁조정사례 및 관련 소송에 대한 판례를 수집
1.5 국내외 기준	○ 국내·외 철도소음 관련 기준 및 주요 실태자료를 수집
2. 현장 조사	
2.1 소음원 및 수음점 조사	○ 과업의 특성에 따라 소음원과 전달경로 및 수음점의 특성을 파악하고, 시간당 열차의 종류, 열차의 길이, 설계속도, 주변 환경의 기타여건 조사
3. 측정 및 분석	
3.1 1시간 철도소음 측정	○ 기상조건, 열차운행 횟수 및 속도 등을 고려하여 당해 지역의 철도 소음을 대표할 수 있는 시각(낮2회, 밤1회)의 소음도 측정 및 분석
3.2 공동주택 철도소음측정(실외소음도)	○ 철도에 가장 근접하여 배치된 동의 외벽면으로부터 1미터 떨어진 지점 측정(주간 2회, 야간 1회), 1개 세대 기준
3.3 공동주택 철도소음측정(실내소음도)	○ 침실의 경우 4개소, 거실의 경우 3개소(주간 2회, 야간 1회), 1개 세대 기준
3.4 24시간 등가소음도 측정	○ 소음계로 연속 측정 후 시간대별로 분석, 평가
3.5 1시간 교통량 측정	○ 소음측정 시 교통량 주간 1시간, 야간 1시간 총 (2시간) 동안의 차종 교통량 및 전체 평균속도 수기 측정
4. 평가	
4.1 소음 측정자료 분석	○ 철도 소음한도 분석, 공동주택의 철도 소음 분석 등
4.2 지형 및 토지이용자료 분석	○ 지형 및 토지이용자료의 분석은 해당 지역의 (수치)지형도, (수치)지번도, 토지이용계획도 및 계획자료 등을 바탕으로 철도 소음의 지형적 특성에 따른 영향을 분석하고 해당 지역의 피해영향 정도를 분석 및 법적 기준치와의 비교·평가
4.3 교통량 및 속도조사 자료 분석	○ 교통량자료의 분석은 해당 지역의 현행 교통량 및 향후 교통 수요자료 등을 바탕으로 철도소음의 교통량 변화에 따른 영향을 분석 및 법적 기준치와의 비교·평가
5. 예측	
5.1 예측 계획	○ 소음원, 전파경로, 수음점 등에 대한 특성을 고려하여 적정 인자 및 대상 범위 등을 고려하여 예측 계획을 수립
5.2 예측조건의 검토	○ 통과량, 차량의 종류, 통과속도, 선형(곡선구간) 등의 소음원 요소와 온도, 습도, 풍향 및 풍속 그리고 이격거리와 장애물 등의 전파경로 요소, 수음지점의 지구지정, 주거형태, 크기, 높이, 개구부, 대상 인구 등 수음점 요소에 대한 특성을 고려하여 예측조건을 검토
5.3 예측조건의 입력	○ 지형 및 현황에 대한 CAD 파일을 바탕으로 소음원, 전파경로, 수음점 등에 대한 인자를 소음예측 프로그램에 입력

기본업무	업무정의
5.4 예측	○ 현재 또는 향후 계획연도에 따른 진동 시뮬레이션 시행
5.5 결과 비교·분석	○ 예측결과의 타당성 검증, 유사지역 사례와 비교·분석
5.6 보정	○ 모델링 결과와 현장 측정결과를 비교 검토하여 예측치가 현장 조사된 결과와 일치되도록 입력 자료를 보정
5.7 표준소음도 작성	○ 보정치를 이용한 개발계획 등을 고려한 소음 시뮬레이션 작성
5.8 램프(입체철도 시 적용)	○ 정비창 등으로 진·출입되는 램프 대한 소음 시뮬레이션 구현(1개 램프 기준)
5.9 정비창	○ 철도 주변 정비창에서 발생하는 소음 입력 및 구현
6. 현황조사	
6.1 소음피해지역 현황조사	○ 토지이용현황 조사(지목별 면적 포함), 주거 및 인구현황 조사(가옥, 세대, 인구수), 공공시설 현황조사(학교, 의료시설, 종교시설, 공동이용시설, 문화시설 등)
7. 성과품 작성	
7.1 자문회의	○ 과업수행 중 전문가 서면 또는 초빙을 통한 자문회의
7.2 주민설명회	○ 용역의 개요, 결과 등을 설명하기 위하여 소음 피해지역 및 관련 지역주민에게 설명, 주민 의견수렴
7.3 환경영향평가 등 보고서 첨부작성	○ 환경영향평가 사업 시 제출하는 영향평가 보고서의 내용 중 초안(1회), 본안(1회), 보전방안(1회) 등에 대하여 첨부 자료작성
7.4 최종보고서 작성	○ 과업의 전반의 내용 및 결과에 대한 보고서 작성, Raw 데이터 기록, 관련 기관 자문 등은 부록에 첨부
7.5 보고회	○ 착수, 중간, 최종 등의 과업 내용을 발주자와 관계기관 등에 설명하고 의견을 반영

다. 투입인원수 산정기준

기본업무	단위	기준인원수(인·일/단위)						환산 계수	보정계수					
		기술사	특 급 기술사	고 급 기술사	중 급 기술사	초 급 기술사	중 급 숙련 기술사		㉠	㉡	㉢	㉣	㉤	
1. 기존 자료 조사														
1.1 소음자료	식	0.3		1.0				①	●					
1.2 지형 및 토지이용현황	식	0.2		1.0	0.5			①	●					
1.3 교통량자료	식	0.2		1.0		1.0		①	●					
1.4 분쟁조정 및 판례	식	0.2		0.3	0.5			①	●					
1.5 국내·외 기준	식	0.1		0.3	1.0			①	●					
2. 현장 조사														
2.1 소음원 및 수음점 조사	식	1.0			1.0			①	●					
3. 측정 및 분석														
3.1 1시간 철도소음 측정	지점				0.5		1.0	②						
3.2 공동주택 철도소음측정(실외소음도)	지점				0.5		1.0	②						
3.3 공동주택 철도소음측정(실내소음도)	지점	0.1			0.5		2.0	②						
3.4 24시간 등가소음도 측정	지점	0.1			0.5		2.0	②						
3.5 1시간 교통량 측정	지점				1.0		1.0	②						
4. 평가														
4.1 소음 측정자료 분석	식	0.2		0.5	0.5	1.0		①	●		●			
4.2 지형 및 토지이용자료 분석	식	0.2		0.5		1.0		①	●		●			
4.3 교통량 및 속도조사 자료 분석	식	0.2			1.0	1.0		①	●		●			
5. 예측														
5.1 예측 계획	식	0.5		1.0	1.0			①	●	●	●	●		
5.2 예측조건의 검토	식	0.5		1.0	1.0			①	●	●	●	●		
5.3 예측조건의 입력	식	1.0			3.0	3.0		①	●	●	●	●	●	
5.4 예측	식				1.0	1.0		①	●	●	●	●		
5.5 결과 비교·분석	식	0.2		0.5	1.0			①	●	●	●	●		
5.6 보정	식	0.2		1.0	1.0			①	●	●	●	●		
5.7 표준소음도 작성	식			1.0	2.0			①	●	●	●	●		
5.8 램프(입체철도 시 적용)	식	0.5			2.0	2.0		①						
5.9 정비창	식	1.0			3.0	3.0	1.0	①						
6. 현황 조사														
6.1 소음피해지역 현황조사	식	0.1			1.0	2.0	1.0	①				●		
7. 성과품 작성														

기본업무	단위	기준인원수(인·일/단위)						환산 계수	보정계수				
		기술사	특 급 기술자	고 급 기술자	중 급 기술자	초 급 기술자	중 급 숙련 기술자		㉠	㉡	㉢	㉣	㉤
7.1 자문회의	회	1.0			2.0	2.0		③					
7.2 주민설명회	회	2.0			2.0	2.0		④					
7.3 환경영향평가 등 보고서 첨부작성	식	6.0			8.0	5.0		①	●		●		●
7.4 최종보고서 작성	식	5.0	3.0		8.0	5.0		①	●		●		●
7.5 보고회	회	2.0			2.0	2.0		⑤					

주 1) 예측 업무의 경우, 토지이용계획 변경 시 추가 할증을 적용할 수 있다.

2) 소음 및 진동을 동시에 측정·평가하는 경우, 소음분야 업무의 기준인원수를 20% 상향하여 대가를 산정할 수 있다.

라. 환산계수 및 보정계수

(1) 철로소음 저감 사업

구분	항목	세부내용	비고
환산계수	① 식	• $N_1$ ※ $N_1 = \text{식}$	
	② 지점	• $N_2$ ※ $N_2 = \text{계측기 설치지점수}$	
	③ 회	• $N_3$ ※ $N_3 = \text{자문회의 횟수}$	
	④ 회	• $N_4$ ※ $N_4 = \text{주민설명회 횟수}$	
	⑤ 회	• $N_5$ ※ $N_5 = \text{보고회 횟수}$	
보정계수	㉠ 철로길이(km)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <math>L \leq 1,</math> 0.4</li> <li>• <math>1 &lt; L \leq 2,</math> 0.7</li> <li>• <math>2 &lt; L \leq 4,</math> 1.0</li> <li>• <math>4 &lt; L \leq 8,</math> 1.3</li> <li>• <math>8 &lt; L \leq 16,</math> 1.6</li> <li>• <math>16 &lt; L \leq 24,</math> 1.9</li> <li>• <math>L &gt; 24,</math> <math>1.3 + \{(2.5 \times 10^{-2}) \times L\}</math></li> </ul> ※ L = 소음을 유발하는 해당 철로의 길이	소수점 셋째 자리에서 반올림
	㉡ 철로수	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <math>N_6 = 1,</math> 1.0</li> <li>• <math>N_6 = 2,</math> 1.1</li> <li>• <math>3 \leq N_6 \leq 5,</math> 1.2</li> <li>• <math>N_6 &gt; 5,</math> 1.3</li> </ul> ※ $N_6 = \text{사업구간 내 해당 철도의 철로수}$	

구분	항목	세부내용	비고
		※ 해당 철도의 철로수는 분석하고자 하는 철로수와 길이에 대한 복합가중치 적용을 기본으로 하며, 복합가중치가 어려울 때는 가장 소음이 우려되는 철도의 철로수를 적용한다.	
	㉔ 대상지역 면적(㎡)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <math>A \leq 50,000</math>, 0.4</li> <li>• <math>50,000 &lt; A \leq 100,000</math>, 0.6</li> <li>• <math>100,000 &lt; A \leq 300,000</math>, 0.8</li> <li>• <math>300,000 &lt; A \leq 600,000</math>, 1.0</li> <li>• <math>600,000 &lt; A \leq 900,000</math>, 1.1</li> <li>• <math>900,000 &lt; A \leq 1,200,000</math>, 1.2</li> <li>• <math>1,200,000 &lt; A \leq 1,600,000</math>, 1.3</li> <li>• <math>A &gt; 1,600,000</math>, <math>1.03 + \{(1.67 \times 10^{-7}) \times A\}</math></li> </ul> ※ A = 대상지역 면적(㎡) (철로의 길이만 주어진 사업의 경우 ‘면적(㎡)=철로 길이(m) x 75(m)’ 적용)	
	㉕ 대상세대수	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 1.0</li> </ul> ※ 소음저감 사업에는 세대수의 보정계수 1을 적용	
	㉖ 블록수	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <math>N_7 \leq 1</math>, 1.0</li> <li>• <math>N_7 = 2</math>, 1.1</li> <li>• <math>N_7 = 3</math>, 1.2</li> <li>• <math>N_7 &gt; 3</math>, <math>0.9 + \{(10^{-1}) \times N_7\}</math></li> </ul> ※ $N_7$ = 블록수 ※ 블록수란 하나의 단지나 독립된 가옥, 상가 등 별도의 예측지점을 말한다.	

(2) 소음지도 사업

구분	항목	세부내용	비고
환산계수	① 식	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <math>N_1</math></li> </ul> ※ $N_1$ = 측정 및 평가 업무 건수	소수점 셋째 자리에서 반올림
	② 지점	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <math>N_2</math></li> </ul> ※ $N_2$ = 계측기 설치지점수	
	③ 회	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <math>N_3</math></li> </ul> ※ $N_3$ = 자문회의 횟수	
	④ 회	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <math>N_4</math></li> </ul> ※ $N_4$ = 주민설명회 횟수	
	⑤ 회	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <math>N_5</math></li> </ul> ※ $N_5$ = 보고회 횟수	

구분	항목	세부내용	비고
보정계수	㉞ 철로길이(km)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <math>L \leq 10,</math> 1.0</li> <li>• <math>10 &lt; L \leq 20,</math> 1.1</li> <li>• <math>20 &lt; L \leq 40,</math> 1.2</li> <li>• <math>40 &lt; L \leq 80,</math> 1.5</li> <li>• <math>80 &lt; L \leq 160,</math> 2.0</li> <li>• <math>160 &lt; L \leq 240,</math> 2.4</li> <li>• <math>L &gt; 240,</math> <math>1 + \{(6 \times 10^{-3}) \times L\}</math></li> </ul> ※ L = 분석하고자 하는 해당 철로의 길이	
	㉟ 철로수	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <math>N_6 \leq 1,</math> 1.0</li> <li>• <math>1 &lt; N_6 \leq 3,</math> 1.1</li> <li>• <math>3 &lt; N_6 \leq 5,</math> 1.2</li> <li>• <math>N_6 &gt; 5,</math> 1.3</li> </ul> ※ $N_6$ = 사업 구간 내 해당 철도의 철로수 ※ 해당 철도의 철로수는 분석하고자 하는 철로수와 길이에 대한 복합가중치 적용을 기본으로 하며, 복합가중치가 어려울 때는 가장 소음이 우려되는 철도의 철로수를 적용한다.	
	㊱ 대상지역 면적(km <sup>2</sup> )	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <math>A \leq 10,</math> 1.0</li> <li>• <math>10 &lt; A \leq 20,</math> 1.2</li> <li>• <math>20 &lt; A \leq 40,</math> 1.3</li> <li>• <math>40 &lt; A \leq 80,</math> 1.4</li> <li>• <math>80 &lt; A \leq 160,</math> 1.5</li> <li>• <math>160 &lt; A \leq 210,</math> 1.6</li> <li>• <math>A &gt; 210,</math> <math>0.76 + \{(4 \times 10^{-3}) \times A\}</math></li> </ul> ※ A = 대상지역 면적(km <sup>2</sup> ) ※ 대규모의 소음지도 사업은 해당 시군구의 면적을 적용한다.	
	㊲ 대상세대수	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <math>N_7 \leq 20,000,</math> 1.0</li> <li>• <math>20,000 &lt; N_7 \leq 40,000,</math> 1.1</li> <li>• <math>40,000 &lt; N_7 \leq 80,000,</math> 1.2</li> <li>• <math>80,000 &lt; N_7 \leq 160,000,</math> 1.3</li> <li>• <math>160,000 &lt; N_7 \leq 320,000,</math> 1.5</li> <li>• <math>320,000 &lt; N_7 \leq 480,000,</math> 1.7</li> <li>• <math>N_7 &gt; 480,000,</math> <math>1.4 + \{(6.25 \times 10^{-7}) \times N_7\}</math></li> </ul> ※ $N_7$ = 대상세대수 ※ 대규모의 소음지도 사업은 해당 시군구의 세대수를 적용한다.	
	㊳ 블록수	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 1.0</li> </ul> ※ 블록수란 하나의 단지나 독립된 가옥, 상가 등 별도의 예측지점을 말하며, 대규모의 소음지도사업은 블록수 보정계수 1을 적용한다.	

### 3-2 철도 소음대책 수립 업무

#### 가. 정의 및 적용범위

철도 주변 지역에서 철도차량으로 인하여 발생하는 소음의 영향에 대하여 소음저감 효과는 물론 미관, 경제성, 시공성 등을 고려하여 적절한 대책을 수립하는 업무이다.

#### 나. 업무별 주요내용

기본업무	업무정의
1. 기본계획 수립	○ 철도 주변 지역에서 철도차량에 의해 발생하는 소음영향 대책을 위한 기본계획(소음원 발견 및 기본적인 대책 방안 포함) 수립 제시 ex) 레일연마, 노후재료 교환 등
2. 소음저감 대책 수립	
2.1 방음벽 대책수립	○ 철도 차량운행으로 발생하는 소음의 영향을 방음벽 설치를 통하여 주변 지역에 정온하고 쾌적한 환경이 유지될 수 있도록 국내외 사례를 비교 검토하여 최적의 방안을 제시
2.2 방음언덕(림) 대책수립	○ 철도 차량운행으로 발생하는 소음에 대하여 소음저감 효과보다 환경친화적인 요구가 클 경우 방음언덕(림) 설치를 통하여 주변 지역에 정온하고 쾌적한 환경이 유지될 수 있도록 국내외 사례를 비교 검토하여 최적의 방안을 제시
2.3 방음터널 대책수립	○ 철도 차량운행으로 발생하는 소음에 대하여 고비용 고성능 방음대책이 요구될 경우 방음터널 설치를 통하여 주변 지역에 정온하고 쾌적한 환경이 유지될 수 있도록 국내외 사례를 비교 검토하여 최적의 방안을 제시
2.4 소음감쇠기 대책수립	○ 철도 소음저감 대책으로 방음벽 설치를 고려한 경우 소음감쇠기를 추가 설치하여 소음을 보다 저감시킬 수 있도록 국내외 사례를 비교 검토하여 최적의 방안을 제시
2.5 장대레일 및 저소음 차륜, 흡음 블록 소음원 대책수립	○ 철도소음의 영향에 대한 소음원 저감방안으로 방음대책을 통해 주변 지역에 정온하고 쾌적한 환경이 유지될 수 있도록 국내외 사례를 비교 검토하여 최적의 방안을 제시 ○ 장대레일이나 저소음 차륜, 흡음 블록 등의 소음원 대책을 검토하여 최적의 방안을 제시
2.6 운행 및 속도제한 방안수립	○ 철도의 차량운행으로 발생하는 소음의 영향을 방음시설에 의한 대책으로 한계가 있을 경우 차량의 운행 및 속도제한 등을 통하여 해당 지역을 정온하고 쾌적한 환경이 유지될 수 있도록 국내외 사례를 비교 검토하여 최적의 방안을 제시
2.7 건물충고 계획수립	○ 지구단위 계획, 환경영향평가 등 개발계획 시 쾌적한 환경이 유지될 수 있도록, 기준에 맞춰 건물의 충고별 소음도를 검토하여 최적의 충고 계획을 수립
3. 최적 방음대책(안) 수립	○ 지형, 철도 및 수음점의 현황을 검토하고 철도 차량운행으로 발생하는 소음의 영향을 고려하여 해당 지역의 정온하고 쾌적한 환경이 유지될 수 있도록 국내외 사례를 비교 검토하여 최적의 방안을 제시
4. 성능평가	○ 철도소음을 사용하는 방법과 스피커 소음을 사용하는 방법을 택하거나 병행하여 사용하며 대책 전·후의 소음도를 비교 분석하여 제시(사진, 통과 차량의 종류 및 속도, 측정 시간대, 특이사항 등 현황자료를 포함하여 제시)

다. 투입인원수 산정기준

기본업무	단위	기준인원수(인·일/단위)						환산 계수	보정계수	
		기술사	특 급 기술자	고 급 기술자	중 급 기술자	초 급 기술자	중 급 숙련 기술자		㉗	㉘
1. 기본계획 수립	식	1.3	1.0	1.0	1.5	0.5		①	●	●
2. 소음저감 대책 수립	대책(수)	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0		②		●
3. 최적 방음대책(안) 수립	식	1.3	1.0	1.0	1.5	0.5		①		●
4. 성능평가	지점	0.5	0.5	0.5	1.0	1.0		③		●

주) 소음저감 대책수립업무의 단위인 대책(수)는 업무별 주요 내용에서 제시한 대책수립업무(방음벽, 방음터널 등) 중 예상되는 대책수립 업무의 수를 의미한다.

라. 환산계수 및 보정계수

(1) 철로소음 저감 사업

구분	항목	세부내용	비고
환산계수	① 식	• 1.0	
	② 대책(수)	• $N_1$ ※ $N_1$ = 대책수립업무(방음벽, 방음터널 등) 중 예상되는 대책수립 업무의 수	
	③ 지점	• $N_2$ ※ $N_2$ = 계측기 설치지점수	
보정계수	㉗ 대상지역 면적( $m^2$ )	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <math>A \leq 50,000,</math> 0.4</li> <li>• <math>50,000 &lt; A \leq 100,000,</math> 0.6</li> <li>• <math>100,000 &lt; A \leq 300,000,</math> 0.8</li> <li>• <math>300,000 &lt; A \leq 600,000,</math> 1.0</li> <li>• <math>600,000 &lt; A \leq 900,000,</math> 1.1</li> <li>• <math>900,000 &lt; A \leq 1,200,000,</math> 1.2</li> <li>• <math>1,200,000 &lt; A \leq 1,600,000,</math> 1.3</li> <li>• <math>A &gt; 1,600,000,</math> <math>1.03 + \{(1.67 \times 10^{-7}) \times A\}</math></li> </ul> ※ $A$ = 대상지역 면적( $m^2$ ) (철로의 길이만 주어진 사업의 경우 ‘면적( $m^2$ )=철로 길이(m) x 75(m)’ 적용)	소수점 셋째 자리에서 반올림
	㉘ 블록수	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <math>N_3 \leq 1,</math> 1.0</li> <li>• <math>N_3 = 2,</math> 1.1</li> <li>• <math>N_3 = 3,</math> 1.2</li> <li>• <math>N_3 &gt; 3,</math> <math>0.9 + \{(10^{-1}) \times N_3\}</math></li> </ul> ※ $N_3$ = 블록수 ※ 블록수란 하나의 단지나 독립된 가옥, 상가 등 별도의 예측지점을 말한다.	

(2) 소음지도 사업

구분	항목	세부내용	비고
환산계수	① 식	• 1.0	
	② 대책(수)	• $N_1$ ※ $N_1$ = 대책수립업무(방음벽, 방음터널 등) 중 예상되는 대책수립 업무의 수	
	③ 지점	• $N_2$ ※ $N_2$ = 계측기 설치지점수	
보정계수	㉗ 대상지역 면적(km <sup>2</sup> )	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <math>A \leq 10,</math> 1.0</li> <li>• <math>10 &lt; A \leq 20,</math> 1.2</li> <li>• <math>20 &lt; A \leq 40,</math> 1.3</li> <li>• <math>40 &lt; A \leq 80,</math> 1.4</li> <li>• <math>80 &lt; A \leq 160,</math> 1.5</li> <li>• <math>160 &lt; A \leq 210,</math> 1.6</li> <li>• <math>A &gt; 210,</math> <math>0.76 + \{(4 \times 10^{-3}) \times A\}</math></li> </ul> ※ $A$ = 대상지역 면적(km <sup>2</sup> ) ※ 대규모의 소음지도 사업은 해당 시군구의 면적을 적용한다.	소수점 셋째 자리에서 반올림
	㉘ 블록수	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <math>N_3 \leq 1,</math> 1.0</li> <li>• <math>N_3 = 2,</math> 1.1</li> <li>• <math>N_3 = 3,</math> 1.2</li> <li>• <math>N_3 &gt; 3,</math> <math>0.9 + \{(10^{-1}) \times N_3\}</math></li> </ul> ※ $N_3$ = 블록수 ※ 블록수란 하나의 단지나 독립된 가옥, 상가 등 별도의 예측지점을 말하며, 연속철로의 일정구간(1km 이내)을 블록수로 설정할 수 있다.	

### 3-3 철도 진동측정 및 평가 업무

#### 가. 정의 및 적용범위

철도 주변 지역의 주민피해를 예방하기 위하여 철도 진동영향을 측정 및 평가하는 업무를 말하며 이를 바탕으로 적정한 방진대책이 사전 또는 적정 시기에 마련될 수 있도록 한다. 철도차량 내부의 진동영향 검토 등의 업무 또한 철도 진동측정 및 평가 업무 안에 포함된다.

#### 나. 업무별 주요내용

기본업무	업무정의
<b>1. 기존 자료조사</b>	
1.1 진동자료	○ 과거 철도진동 측정자료 등을 수집
1.2 지형 및 토지이용현황	○ 대책 수립 시 필요한 지형도, 구조물의 도면, 토지용도 지역 등을 조사
1.3 교통량 자료	○ 교통영향평가 자료나 현행 운행시간표(화물열차 포함) 등을 수집
1.4 분쟁조정 및 판례	○ 철도진동 관련 환경 분쟁조정 사례 및 관련 소송에 대한 판례를 수집
1.5 국내외 기준	○ 국내외 철도 진동 관련 기준 및 주요 실태자료를 수집
<b>2. 현장 조사</b>	
2.1 진동원, 수신점, 교통량 및 속도조사	○ 과업의 특성에 따라 진동원과 전달경로 및 수신점의 특성을 파악하고 필요 시 주요 지점(1~3개 지점)에 대한 열차 통행 시 최고 진동레벨을 측정하고, 현행운행시간표와 일치 여부 확인 등
<b>3. 측정 및 분석</b>	
3.1 관리기준	○ 열차 통과 시 마다 최고 진동 레벨이 배경 진동 레벨보다 최소 5 dB이상 큰 것에 한하여 연속 10개 열차(상·하행 포함) 이상을 대상으로 최고 진동 레벨을 측정하고, 디지털 진동 자동 분석계, 진동 레벨 기록기, 진동 레벨계 등을 이용한 측정자료 분석
3.2 24시간 진동조사	○ 진동계로 연속측정 후 시간대별로 분석
<b>4. 평가</b>	
4.1 진동 측정자료	○ 법적 기준치와의 비교·평가는 철도 진동의 영향을 파악하기 위해 분석된 측정 및 자료의 철도 진동데이터는 철도 진동 한도 기준과 비교하여 평가
4.2 지형 및 토지이용자료	○ 지형 및 토지이용자료의 분석은 해당 지역의 토지이용계획도 및 계획자료 등을 바탕으로 철도 진동의 지형적 특성에 따른 영향을 분석하고 해당 지역의 피해영향 정도를 분석 및 법적 기준치와의 비교·평가

기본업무	업무정의
4.3 교통량 및 속도조사 자료	○ 교통량 자료의 분석은 해당 지역의 현행 교통량 및 향후 교통 수요자료 등을 바탕으로 철도 진동의 교통량 변화에 따른 영향을 분석 및 법적 기준치와의 비교·평가
5. 예측	
5.1 예측 계획	○ 진동원, 전파경로, 수신점 등에 대한 특성을 고려하여 적정 인자 및 대상 범위와 예측프로그램 등을 고려하여 예측 계획을 수립
5.2 예측조건 검토	○ 통과량, 차량의 종류, 통과속도, 선형(곡선 구간) 등의 진동원 요소와 지질구성, 이격거리 및 장애물 등의 전파경로 요소, 수신지점의 지구지형, 주거형태, 크기, 높이 등 수신점 요소에 대한 특성을 고려하여 예측조건을 검토
5.3 예측조건 입력	○ 지형 및 현황에 대한 CAD 파일을 바탕으로 진동원, 전파경로, 수신점 등에 대한 인자를 진동예측 프로그램에 입력
5.4 예측	○ 현재 또는 향후 계획연도에 따른 진동 시뮬레이션 시행
5.5 결과 비교분석	○ 예측결과의 타당성 검증, 유사지역 사례와 비교·분석
5.6 보정	○ 모델링 결과와 현장 측정결과를 비교 검토하여 예측치가 현장 조사된 결과와 일치되도록 입력 자료를 보정
6. 현황 조사	
6.1 진동피해지역 현황조사	○ 토지이용현황 조사(지목별 면적 포함), 주거 및 인구 현황조사(가옥, 세대, 인구수), 공공시설 현황조사(학교, 의료시설, 종교시설, 공동이용시설, 문화시설 등)
7. 성과품 작성	
7.1 자문회의	○ 과업수행 중 전문가 서면 또는 초빙을 통한 자문회의
7.2 주민설명회	○ 용역의 개요, 결과 등을 설명하기 위하여 소음 피해지역 및 관련 지역주민에게 설명, 주민 의견수렴
7.3 최종보고서 작성	○ 과업의 전반의 내용 및 결과에 대한 보고서 작성, Raw 데이터 기록, 관련 기관 자문 등은 부록에 첨부
7.4 보고회	○ 착수, 중간, 최종 등의 과업 내용을 발주자와 관계기관 등에 설명하고 의견을 반영

다. 투입인원수 산정기준

기본업무	단위	기준인원수(인·일/단위)						환산 계수	보정계수					
		기술사	특 급 기술사	고 급 기술사	중 급 기술사	초 급 기술사	중 급 숙련 기술사		㉠	㉡	㉢	㉣	㉤	
1. 기존 자료조사														
1.1 진동자료	식	0.3		1.0				①	●					
1.2 지형 및 토지이용현황	식	0.2		1.0	0.5			①	●					
1.3 교통량 자료	식	0.2		1.0		1.0		①	●					
1.4 분쟁조정 및 판례	식	0.2		0.3	0.5			①	●					
1.5 국내·외 기준	식	0.1		0.3	1.0			①	●					
2. 현장 조사														
2.1 진동원, 수신점, 교통량 및 속도조사	식	1.0			1.0			①						
3. 측정 및 분석														
3.1 관리기준	지점				0.7		1.0	②						
3.2 24시간 진동조사	지점	0.3			1.0		2.0	②						
4. 평가														
4.1 진동 측정자료	식	0.2		1.0	1.0			①	●					
4.2 지형 및 토지이용자료	식	0.2		1.0	1.0			①	●					
4.3 교통량 및 속도조사 자료	식	0.2			2.0	2.0		①	●					
5. 예측														
5.1 예측 계획	식	0.2		1.0	1.0			①	●	●				
5.2 예측조건의 검토	식	0.2		1.0	1.0			①	●	●				●
5.3 예측조건의 입력	식	0.2			2.0	2.0		①	●	●	●			●
5.4 예측	식				1.0	1.0		①	●	●	●			●
5.5 결과 비교·분석	식	0.2		1.0				①	●	●	●			●
5.6 보정	식	0.5		1.0				①	●	●	●			●
6. 현황 조사														
6.1 진동피해지역 현황조사	식				2.0	2.0		①					●	
7. 성과품 작성														
7.1 자문회의	회	1.0			1.0	1.0		③						
7.2 주민설명회	회	2.0			2.0	2.0		④						
7.3 최종보고서 작성	식	4.0	3.0		8.0	5.0		①						●
7.4 보고회	회	2.0			2.0	2.0		⑤						

라. 환산계수 및 보정계수

구분	항목	세부내용	비고
환산계수	① 식	• 1.0	
	② 지점	• $N_1$ ※ $N_1$ = 계측기 설치지점수	
	③ 회	• $N_2$ ※ $N_2$ = 자문회의 횟수	
	④ 회	• $N_3$ ※ $N_3$ = 주민설명회 횟수	
	⑤ 회	• $N_4$ ※ $N_4$ = 보고회 횟수	
보정계수	㉗ 철로길이(km)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <math>L \leq 1,</math> 0.4</li> <li>• <math>1 &lt; L \leq 2,</math> 0.7</li> <li>• <math>2 &lt; L \leq 4,</math> 1.0</li> <li>• <math>4 &lt; L \leq 8,</math> 1.3</li> <li>• <math>8 &lt; L \leq 16,</math> 1.6</li> <li>• <math>16 &lt; L \leq 24,</math> 1.9</li> <li>• <math>L &gt; 24,</math> <math>1.3 + \{(2.5 \times 10^{-2}) \times L\}</math></li> </ul> ※ $L$ = 진동을 유발하는 해당 철로의 길이	소수점 셋째 자리에서 반올림
	㉘ 철로수	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <math>N_5 \leq 4,</math> 1.0</li> <li>• <math>4 &lt; N_5 \leq 6,</math> 1.1</li> <li>• <math>6 &lt; N_5 \leq 8,</math> 1.2</li> <li>• <math>N_5 &gt; 8,</math> 1.3</li> </ul> ※ $N_5$ = 사업구간 내 해당 철도의 철로수 ※ 해당 철도의 철로수는 분석하고자 하는 철로수와 길이에 대한 복합가중치 적용을 기본으로 하며, 복합가중치가 어려울 때는 가장 소음이 우려되는 철도의 철로수를 적용한다.	
	㉙ 대상지역 면적(㎡)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <math>A \leq 50,000,</math> 0.4</li> <li>• <math>50,000 &lt; A \leq 100,000,</math> 0.6</li> <li>• <math>100,000 &lt; A \leq 300,000,</math> 0.8</li> <li>• <math>300,000 &lt; A \leq 600,000,</math> 1.0</li> <li>• <math>600,000 &lt; A \leq 900,000,</math> 1.1</li> <li>• <math>900,000 &lt; A \leq 1,200,000,</math> 1.2</li> <li>• <math>1,200,000 &lt; A \leq 1,600,000,</math> 1.3</li> <li>• <math>A &gt; 1,600,000,</math> <math>1.03 + \{(1.67 \times 10^{-7}) \times A\}</math></li> </ul> ※ $A$ = 대상지역 면적(㎡) (철로의 길이만 주어진 사업의 경우 ‘면적(㎡)=철로 길이(m) × 75(m)’ 적용)	

구분	항목	세부내용	비고
	㉔ 대상세대수	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <math>N_6 \leq 20,000</math>, 1.0</li> <li>• <math>20,000 &lt; N_6 \leq 40,000</math>, 1.1</li> <li>• <math>40,000 &lt; N_6 \leq 80,000</math>, 1.2</li> <li>• <math>80,000 &lt; N_6 \leq 160,000</math>, 1.3</li> <li>• <math>160,000 &lt; N_6 \leq 320,000</math>, 1.5</li> <li>• <math>N_6 &gt; 320,000</math>, 1.7</li> </ul> ※ $N_6$ = 대상세대 수	
	㉕ 블록수	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <math>N_7 = 1</math>, 1.0</li> <li>• <math>N_7 = 2</math>, 1.1</li> <li>• <math>N_7 = 3</math>, 1.2</li> <li>• <math>N_7 &gt; 3</math>, <math>0.9 + \{(10^{-1}) \times N_7\}</math></li> </ul> ※ $N_7$ = 블록수 ※ 블록수란 하나의 단지나 독립된 가옥, 상가 등 별도의 예측지점을 말한다.	

### 3-4 철도 진동대책 수립 업무

#### 가. 정의 및 적용범위

철도 주변 지역에 철도차량으로 인하여 발생하는 진동의 영향에 대하여 정온하고 쾌적한 환경이 유지될 수 있도록 진동 저감효과는 물론 미관, 경제성, 시공성 등을 고려하여 적절한 대책(기본계획, 방진구, 절연재, 댐핑재, 차진재, 운행 및 속도제한 방안 등)을 수립하는 업무이다.

#### 나. 업무별 주요내용

기본업무	업무정의
1. 기본계획 수립	○ 적용 가능한 여러 가지 대책(방진구, 절연재, 댐핑재, 차진재, 저진동포장재, 속도제한 등)에 대하여 진동 저감효과는 물론 미관, 경제성, 시공성 등을 고려해서 적절한 대책을 수립
2. 진동저감 대책수립	
2.1 방진구 대책수립	○ 철도의 차량운행으로 발생하는 진동의 영향을 방진구 설치를 통하여 주변 지역에 정온하고 쾌적한 환경이 유지될 수 있도록 국내외 사례를 비교 검토하여 최적의 방안을 제시
2.2 절연재 대책수립	○ 철도운행으로 발생하는 진동에 대하여 진동 저감효과 보다 환경친화적인 요구가 클 경우 절연재 설치를 통하여 주변 지역에 정온하고 쾌적한 환경이 유지될 수 있도록 국내외 사례를 비교 검토하여 최적의 방안을 제시
2.3 댐핑재 대책수립	○ 철도운행으로 발생하는 진동에 대하여 고비용 고성능 방진대책이 요구될 경우 댐핑재 설치를 통하여 주변 지역에 정온하고 쾌적한 환경이 유지될 수 있도록 국내외 사례를 비교 검토하여 최적의 방안을 제시
2.4 차진재 대책수립	○ 댐핑재 설치를 고려한 경우 차진재를 추가 설치하여 진동을 보다 저감시킬 수 있도록 국내외 사례를 비교 검토하여 댐핑재 또는 절연재 등에 설치 가능한 최적의 설치방안을 제시
2.5 장대레일 대책수립	○ 철도운행으로 발생하는 레일의 이음매 등에서 발생하는 진동에 대하여 방진대책이 요구될 경우 장대레일의 설치를 통하여 주변 지역에 정온하고 쾌적한 환경이 유지될 수 있도록 국내외 사례를 비교 검토하여 최적의 방안을 제시
2.6 운행 및 속도제한 방안수립	○ 철로의 차량운행으로 발생하는 진동의 영향을 방진시설에 의한 대책으로 한계가 있을 경우 차량의 운행 및 속도제한 등을 통하여 해당 지역을 정온하고 쾌적한 환경이 유지될 수 있도록 국내외 사례를 비교 검토하여 최적의 방안을 제시
3. 최적 방진대책(안) 수립	○ 지형, 철로 및 수진점의 현황을 검토하고 철도운행으로 발생하는 진동의 영향을 고려하여 해당 지역의 정온하고 쾌적한 환경이 유지될 수 있도록 국내외 사례를 비교 검토하여 최적의 방안을 제시
4. 성능평가	○ 철도 진동을 사용하는 방법을 실시하고 사진, 교통량, 측정 시간대, 특이사항 등 현황자료를 포함하여 제시

다. 투입인원수 산정기준

기본업무	단위	기준인원수(인·일/단위)						환산 계수	보정계수	
		기술사	특 급 기술자	고 급 기술자	중 급 기술자	초 급 기술자	중 급 숙련 기술자		㉗	㉘
1. 기본계획 수립	식	1.3	1.0	1.0	1.5	0.5		①	●	●
2. 진동저감 대책 수립	대책(수)	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0		②		●
3. 최적 방진대책(안)	식	1.3	1.0	1.0	1.5	0.5		①		●
4. 성능평가	지점	0.5	0.5	0.5	1.0	1.0		③		●

주) 진동저감 대책수립업무의 단위인 대책(수)는 업무별 주요 내용에서 제시한 대책수립업무(방진구, 절연재 등) 중 예상되는 대책수립 업무의 수를 의미한다.

라. 환산계수 및 보정계수

구분	항목	세부내용	비고
환산계수	① 식	• 1.0	
	② 대책(수)	• $N_1$ ※ $N_1$ = 대책 수립 건수	
	③ 지점	• $N_2$ ※ $N_2$ = 계측기 설치지점수	
보정계수	㉗ 대상지역 면적(㎡)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <math>A \leq 50,000,</math> 0.4</li> <li>• <math>50,000 &lt; A \leq 100,000,</math> 0.6</li> <li>• <math>100,000 &lt; A \leq 300,000,</math> 0.8</li> <li>• <math>300,000 &lt; A \leq 600,000,</math> 1.0</li> <li>• <math>600,000 &lt; A \leq 900,000,</math> 1.1</li> <li>• <math>900,000 &lt; A \leq 1,200,000,</math> 1.2</li> <li>• <math>1,200,000 &lt; A \leq 1,600,000,</math> 1.3</li> <li>• <math>A &gt; 1,600,000,</math> <math>1.03 + \{(1.67 \times 10^{-7}) \times A\}</math></li> </ul> ※ A = 대상지역 면적(㎡) (철로의 길이만 주어진 사업의 경우 ‘면적(㎡)=철로 길이(m) x 75(m)’ 적용)	소수점 셋째 자리에서 반올림
	㉘ 블록수	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <math>N_3 \leq 1,</math> 1.0</li> <li>• <math>N_3 = 2,</math> 1.1</li> <li>• <math>N_3 = 3,</math> 1.2</li> <li>• <math>N_3 &gt; 3,</math> <math>0.9 + \{(10^{-1}) \times N_3\}</math></li> </ul> ※ $N_3$ = 블록수 ※ 블록수란 하나의 단지나 독립된 가옥, 상가 등 별도의 예측지점을 말한다.	



## ▶ 제4장 비행장(공항) 소음

---

4-1 비행장 소음측정 및 평가 업무

4-2 비행장 소음대책 수립 업무

## 제 4 장 비행장(공항) 소음

“비행장 소음 엔지니어링” 업무는 「소음·진동관리법」(환경부) 제39조(항공기 소음의 관리), 「공항소음 방지 및 소음대책지역 지원에 관한 법률」(국토교통부), 「군용비행장·군사격장 소음방지 및 피해 보상에 관한 법률」(국방부) 등에 의거하여 아래 업무와 같이 분류하고, 측정 및 평가 방법은 「환경분야 시험·검사 등에 관한 법률」제6조에 따른 「소음·진동공정시험기준」(국립환경과학원)의 항공기소음관리기준 측정방법, 국토부 예규 항공기소음 측정업무지침, 국방부 군용비행장·군사격장 소음영향도 조사 예규 등 관련 고시를 적용하였다.

- 1) 비행장 소음측정 및 평가 업무
- 2) 비행장 소음대책 수립 업무

### 4-1 비행장 소음측정 및 평가 업무

#### 가. 정의 및 적용범위

공항을 포함한 비행장 주변의 소음영향을 평가하기 위하여 소음 측정 및 평가하는 업무를 말한다. 업무 내용으로는 관련 고시에 따라 7일간 연속측정을 하고 배경소음을 반영하여 WECPNL 또는 Lden 등으로 분석하는 업무가 있으며 항공기의 항로와 기종 운항횟수 등을 입력하여 예측 등고선을 작성하고 측정된 소음도와 비교하여 등고선의 신뢰성을 검증하여 소음기준과 비교평가하는 업무 등이 있다. 필요 시 지정한 시점의 평균등고선을 작성하여 소음기준과 비교평가하고 소음피해범위를 산정하여 대책사업의 자료로 활용할 수 있다.

#### 나. 업무 추진절차



주) 비행장 소음영향도 관련 업무 추진절차(군용비행장·군사격장 소음영향도 조사 예규 및 항공기 소음측정 업무지침 참고)

다. 업무별 주요내용

기본업무	업무정의
<b>1. 기존 자료 조사</b>	
1.1 소음자료	○ 자동소음측정망을 이용한 측정자료나 과거 측정자료 등을 수집
1.2 지형 및 토지이용현황	○ 소음등고선 작성과 소음 피해지역 조사 시 필요한 지형도, 지번도, 토지용도, 인구 현황 등을 수집
1.3 운항자료 조사	○ 해당 공항 항공기 운항자료 등을 수집(조사 전년도 1년 평균자료와 조사 시 자료)
1.4 분쟁조정 및 판례	○ 해당 비행장(공항)의 환경 분쟁 조정 사례 및 소송결과를 수집
1.5 국내외 기준	○ 국내·외 항공기 소음 관련 기준 수집
<b>2. 측정 및 분석</b>	
2.1 측정지점선정	○ 소음등고선을 작성하기 위한 방향별 필수 지점과 지역별 항공기 소음을 대표하는 지점 및 민원발생 가능지역, 주민이 측정을 요구하는 지점으로 7일간 측정이 가능한 지점 선정
2.2 소음측정	○ 원칙적으로 연속(24시간) 7일간 측정하며 기상 조건 등으로 측정이 불가능할 때는 순연하여 측정, 매일 최초항공기부터 최종항공기까지 포함되어 항공기 운항 현황도 기록되어야 하며, 배경소음도 측정
2.3 측정자료 정리	○ 소음측정결과, 운항기록, 기상자료, 자동소음측정망 기록, 배경소음도 등 표기
2.4 측정자료 분석	○ 1일당 평균 최고소음도, 1일 단위의 평가소음도, 5일, 7일간 평균 평가소음도, 1일간 항공기의 기종별 등가 통과횟수, 평균 항공기 소음 지속시간 등
<b>3. 예측</b>	
3.1 예측 계획	○ 항공기 운항조건, 운항 증가율, 기종별 혼입률, 활주로 방향별 이·착륙 비율, 기타 영향요인 검토
3.2 예측조건의 검토	○ 필요 축적도면, 예측연도 또는 목표연도 고려, 평가 대상 범위, 평가단위, 항공기 종류, 일평균 운항 대수 산출방법검토
3.3 예측조건의 입력	○ 비행장(공항) 현황자료, 활주로, 운행패턴, 운항횟수, 기종별 혼입률, 활주로 방향별 이착륙 비율 등
3.4 예측	○ 현재 또는 향후 계획연도에 따른 항공기 시뮬레이션
3.5 결과 비교·분석	○ 측정값과 입력변수에 따른 결과치별 비교, 최적 예측조건에 의한 평가 후 확정. 평가연도와 목표연도 예측 시 확정된 입력변수 활용. 지번도 표기별 비교, 예측범위선정,
3.6 보정	○ 모델링 결과와 현장 측정결과를 비교 검토하여 예측치가 현장 조사된 결과와 오차범위 이내에서 일치되도록 입력 자료를 보정
<b>4. 현황조사</b>	
4.1 소음피해(예상) 지역 현황조사	○ 수치지형도를 이용하여 토지이용현황, 사육시설 현황, 공공시설현황, 건축물현황, 인구통계 등을 활용하여 단순 현황조사
4.2 소음피해(예상) 지역 세부조사	○ 토지이용현황 조사(지목별 면적 포함), 주거 및 인구 현황 조사(가옥, 세대, 인구수), 공공시설 현황조사(학교, 의료시설, 종교시설, 공동이용시설, 문화시설 등), 건축물대장과 건물의 일치 여부 확인 등 세부조사
<b>5. 성과품 작성</b>	
5.1 자문회의	○ 항공기 소음평가와 관련하여 측정지점 선정 전 및 최종보고서를 작성 전, 자문회의를 통하여 보고서에 대한 전문가 의견을 수렴
5.2 주민설명회	○ 측정지점 선정 전 및 최종 결과를 도출하기 전, 소음대책(예상)지역 주민들을 대상으로 주민설명회를 개최하여 지역주민 의견을 수렴
5.3 최종 보고서 작성	○ 전반적인 사항을 수록 및 관련 회의결과를 요약하여 부록으로 첨부
5.4 소음영향지도 지형도면 작성	○ 예측한 등고선을 지형도와 지번도에 표시하여 소음영향도를 반영한 지형도 작성

라. 투입인원수 산정기준

기본업무	단위	기준인원수(인·일/단위)						환산 계수	보정계수							
		기술사	특 급 기술사	고 급 기술사	중 급 기술사	초 급 기술사	중 급 숙 련 기술사		가	나	다	라	마	바	사	
<b>1. 기존 자료 조사</b>																
1.1 소음자료	비행장	0.5		0.5		1.0		①	●						●	
1.2 지형 및 토지이용현황	비행장	0.5		0.5	1.0			①	●						●	
1.3 운항자료 조사	비행장	0.5		0.5	1.0			①	●						●	
1.4 분쟁조정 및 판례	비행장	0.5		0.5	1.0			①	●						●	
1.5 국내외 기준	비행장	0.5		1.0	0.5			①	●						●	
<b>2. 측정 및 분석</b>																
2.1 측정지점선정	지점	0.2			0.2	0.2		②	●						●	
2.2 소음측정	지점	0.5			1.5	2.0		②				●				
2.3 측정자료 정리	지점		0.5			1.0	1.5	②	●	●		●			●	
2.4 측정자료 분석	지점	0.5			1.0	7.0		②	●	●		●			●	
<b>3. 예측</b>																
3.1 예측 계획	회	2.0		2.0	3.0			③								
3.2 예측조건의 검토	회	2.0		6.0	7.0	12.0		③	●		●		●		●	
3.3 예측조건의 입력	회	2.0		3.0	12.0	15.0		③	●		●		●		●	
3.4 예측	회	1.0			6.0	8.0		③	●		●		●		●	
3.5 결과 비교·분석	회	2.0		12.0	14.0			③	●		●		●		●	
3.6 보정	회	2.0		4.0	5.0			③	●		●		●		●	
<b>4. 현황조사</b>																
4.1 소음피해(예상) 지역 현황조사	비행장	0.5			2.0	3.0	2.0	①							●	
4.2 소음피해(예상) 지역 세부조사	비행장		1.0	3.0	7.0	15.0		①							●	
<b>5. 성과품 작성</b>																
5.1 자문회의	회	1.0			2.0	2.0		④								
5.2 주민설명회	회	1.0		1.0	2.0	3.0		⑤								
5.3 최종 보고서 작성	비행장	6.0	1.0	6.0	8.0	15.0		①	●				●		●	
5.4 소음영향지도 지형도면 작성	비행장	1.0		2.0	4.0	4.0		①	●				●		●	

라. 환산계수 및 보정계수

구분	항목	세부내용	비고
환산계수	① 비행장	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <math>N_1</math></li> <li>※ <math>N_1</math> = 비행장(공항) 개소수</li> </ul>	
	② 지점	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <math>N_2</math></li> <li>※ <math>N_2</math> = 지점수</li> </ul>	
	③ 회	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <math>N_3</math></li> <li>※ <math>N_3</math> = 예측 횟수</li> </ul>	
	④ 회	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <math>N_4</math></li> <li>※ <math>N_4</math> = 자문회의 횟수</li> </ul>	
	⑤ 회	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <math>N_5</math></li> <li>※ <math>N_5</math> = 주민설명회 횟수</li> </ul>	
보정계수	㉗ 비행장 구분	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 군, 1.0</li> <li>• 민간, 1.2</li> <li>• 민간/군 복합, 1.3</li> </ul>	소수점 셋째 자리에서 반올림
	㉘ 자격유무	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 자격장 무, 1.0</li> <li>• 자격장 유, 1.2</li> </ul>	
	㉙ 운항횟수(회)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <math>N_6 \leq 50</math>, 1.0</li> <li>• <math>50 &lt; N_6 \leq 100</math>, 1.3</li> <li>• <math>100 &lt; N_6 \leq 200</math>, 1.5</li> <li>• <math>200 &lt; N_6 \leq 400</math>, 1.8</li> <li>• <math>N_6 &gt; 400</math>, 2.0</li> </ul> ※ $N_6$ = 운항 횟수 (운항통계자료 등을 참고하여 항공기 일평균 이·착륙 운항횟수를 적용하여 보정계수 산정)	
	㉚ 야간운항(대)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <math>N_7 \leq 30</math>, 1.0</li> <li>• <math>30 &lt; N_7 \leq 100</math>, 1.1</li> <li>• <math>N_7 &gt; 100</math>, 1.2</li> </ul> ※ $N_7$ = 야간운항 (야간운항 22시~07시까지의 운항이 존재할 경우 적용)	
	㉛ 비행장 소음대상 지역(면적km <sup>2</sup> )	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <math>A \leq 5</math>, 1.0</li> <li>• <math>5 &lt; A \leq 10</math>, 1.1</li> <li>• <math>10 &lt; A \leq 15</math>, 1.2</li> <li>• <math>15 &lt; A \leq 20</math>, 1.4</li> <li>• <math>20 &lt; A \leq 25</math>, 1.6</li> <li>• <math>25 &lt; A \leq 30</math>, 1.8</li> <li>• <math>A &gt; 30</math>, 2.0</li> </ul>	

구분	항목	세부내용	비고
		※ A = 비행장 소음대상 면적 (관련 법률에 따라 소음대책지역으로 지정·고시된 면적) ※ 지정·고시되지 않은 비행장의 및 헬기, UAV 등 회전익 비행장 전용 비행장의 경우 보정계수 1 적용	
	㉞ 가옥수	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <math>N_8 \leq 200</math>, 1.0</li> <li>• <math>200 &lt; N_8 \leq 500</math>, 1.3</li> <li>• <math>500 &lt; N_8 \leq 1,000</math>, 1.6</li> <li>• <math>1,000 &lt; N_8 \leq 5,000</math>, 1.8</li> <li>• <math>5,000 &lt; N_8 \leq 10,000</math>, 2.0</li> <li>• <math>10,000 &lt; N_8 \leq 20,000</math>, 2.5</li> <li>• <math>20,000 &lt; N_8 \leq 40,000</math>, 2.7</li> <li>• <math>N_8 &gt; 40,000</math>, 3.0</li> </ul> ※ $N_8$ = 가옥수 ※ 비행장 주변 피해지역의 가옥수(공동주택은 세대수를 가옥수로 적용)를 기본으로 산정하며, 그 외의 학교, 병원, 종교시설 등의 공공시설 건물은 하나의 가옥으로 판단하여 가옥수와 합하여 산정할 수 있다.	
	㉟ 항공기 구분	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 회전익, 1.0</li> <li>• 고정익, 1.3</li> <li>• 복합, 1.5</li> </ul> ※ 복합은 회전익과 고정익이 운항되는 비행장의 일평균 운항횟수 중 적은 비율을 차지하는 항공기의 운항비율이 10% 이상인 경우 적용(예: 회전익 운항비율 9%, 고정익 운항비율 91%인 경우 고정익 보정계수 1.3을 적용)	

## 4-2 비행장 소음대책 수립 업무

### 가. 정의 및 적용범위

비행장 및 공항 주변에서 발생하는 소음평가 후 기준을 초과하는 경우 적정한 소음 저감대책을 제시하는 업무이다. 관련 업무로는 항공기 운항에 따른 저소음운항 절차수립, 향후 토지이용계획 수립, 공항 및 비행장 주변의 자동소음측정망을 이용한 소음저감 대책 방안수립, 항공기 운항으로 발생하는 소음과 비행장 및 공항 주변의 계류소음, 정비소음 등에 대하여 저감방안을 수립하는 업무 등이 있다.

### 나. 업무별 주요내용

기본업무	업무정의
1. 기본계획 수립	○ 음원을 고려하여 저감방안 방향 수립 및 장, 중, 단기로 구분하여 연도별로 제시하고, 소음저감의 추진내용 및 방법 등을 제시
2. 정비 및 시운전 소음 대책수립	○ 항공기 정비 및 시운전 시 발생하는 소음진동 등의 영향을 측정 및 조사 분석하여 공항 주변 지역에 정온한 환경이 유지될 수 있도록 국내외 사례를 비교 검토하여 최적의 방안을 제시
3. 지상이동소음 대책수립	○ 공항의 항공기 지상 이동소음(진동) 등을 측정 및 조사 분석하고, 공항 주변 지역에 정온한 환경이 유지될 수 있도록 국내외 사례를 비교 검토하여 최적의 방안을 제시
4. 방음시설 설치 대책수립	○ 소음피해(예상) 지역의 방음시설 설치는 국내외 연구 및 적용사례를 검토하여 최적의 방안을 제시
5. 공동이용시설 설치 지원 대책수립	○ 소음피해(예상) 지역의 공동이용시설 설치지원은 국내외 타 공항의 적용사례를 검토하고, 필요 시 주민 의견을 수렴하고 관계기관 및 발주자와 협의하여 방안을 제시
6. 학교방음 및 냉난방 설치지원 대책수립	○ 학교시설의 소음 대책사업은 항공법 등 관련 관계법규를 검토하고 국내외 공항의 적용사례를 벤치마킹하여 실내소음이 정온을 유지할 수 있는 조치 방안을 강구 제시
7. 토지이용방안 제시	○ 소음피해(예상) 지역 내에는 무분별한 개발 등으로 인하여 소음피해가 확산되지 않도록 항공법 등 관계법규 및 국내외 공항의 사례를 검토 분석하여 합리적인 토지 이용방안을 제시
8. 자동측정망의 효율적 활용방안 수립	○ 비행장의 항공기 자동소음측정망 검토, 항공기 소음 측정국별 소음기준(안) 수립, 항공기 소음저감을 위한 표준 이착륙 경로 수립, 항공기 소음기준 및 항로위반 시 조치 방안 수립
9. 비행장 소음저감 운항절차(안) 수립	○ 비행장 주변에 위치한 정온시설의 피해를 줄이기 위하여 이착륙 방향, 항로, 고도, 소음 피해지역 등을 고려한 저소음 운항절차 수립(필요 시 관계기관 협의)

주) 대책 수립 업무는 관련 법령에 따라 필요한 업무를 수행한다.

다. 투입인원수 산정 기준

기본업무	단위	기준인원수(인·일/단위)						환산 계수	보정계수			
		기술사	특 급 기술자	고 급 기술자	중 급 기술자	초 급 기술자	중 급 숙련 기술자		㉑	㉒	㉓	㉔
1. 기본계획 수립	비행장	5.0		10.0	15.0	20.0	30.0	①	●	●	●	●
2. 정비 및 시운전 소음 대책수립	비행장	5.0		5.0	8.0	10.0	12.0	①	●	●	●	●
3. 지상 이동소음 대책수립	비행장	5.0		2.0	8.0	10.0	12.0	①	●	●	●	●
4. 방음시설 대책수립	비행장	5.0		2.0	12.0	15.0	20.0	①	●	●	●	●
5. 공동이용시설설치 지원 대책수립	비행장	5.0		5.0	12.0	15.0	20.0	①	●	●	●	●
6. 학교방음 및 냉난방 설치지원 대책수립	비행장	5.0		5.0	10.0	15.0		①	●	●	●	●
7. 토지이용방안 제시	비행장	5.0		5.0	12.0	15.0	20.0	①	●	●	●	●
8. 자동측정망의 효율적 활용방안 수립	비행장	5.0		5.0	12.0	15.0	20.0	①	●	●	●	●
9. 비행장 소음저감 운항절차(안) 수립	비행장	5.0		5.0	12.0	15.0	20.0	①	●	●	●	●

라. 환산계수 및 보정계수

구분	항목	세부내용	비고
환산계수	㉠ 비행장	<ul style="list-style-type: none"> <li>• N</li> <li>※ N = 비행장(공항) 개소수</li> </ul>	소수점 셋째 자리에서 반올림
보정계수	㉡ 비행장 구분	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 군, 1.00</li> <li>• 민간, 1.20</li> <li>• 민간/군 복합, 1.30</li> </ul>	
	㉢ 비행장 소음대상 지역(면적km <sup>2</sup> )	<ul style="list-style-type: none"> <li>• A ≤ 5, 1.00</li> <li>• 5 &lt; A ≤ 10, 1.10</li> <li>• 10 &lt; A ≤ 15, 1.20</li> <li>• 15 &lt; A ≤ 20, 1.40</li> <li>• 20 &lt; A ≤ 25, 1.60</li> <li>• 25 &lt; A ≤ 30, 1.80</li> <li>• A &gt; 30, 2.00</li> </ul> ※ A = 비행장 소음대상 면적 (지역은 비행장(공항) 면적을 포함한 대책지역 피해면적) ※ 지정·고시되지 않은 비행장 및 회전익 전용비행장의 경우 보정계수 1 적용	
	㉣ 항공기 구분	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 회전익, 1.00</li> <li>• 고정익, 1.30</li> <li>• 복합, 1.50</li> </ul> ※ 복합 보정계수는 회전익과 고정익이 운항되는 비행장의 일평균 운항횟수 중 적은 비율을 차지하는 항공기의 운항비율이 10% 이상인 경우 적용(예: 회전익 운항비율 9%, 고정익 운항비율 91%인 경우 고정익 보정계수 1.3을 적용)	
	㉤ 소음측정 및 평가 업무와 분리발주 여부	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 통합 발주 시(기본계획 수립업무), 0.65</li> <li>• 통합 발주 시(소음저감 운항절차 업무), 0.54</li> <li>• 통합 발주 시, (기본계획 수립업무, 소음저감 운항절차 제외) 0.39</li> <li>• 분리 발주 시, 1.00</li> </ul>	



## ▶ 제5장 사격장 소음

---

5-1 사격장 소음측정 및 평가 업무

5-2 사격장 소음대책 수립 업무

## 제 5 장 사격장 소음

“군사격장 소음 엔지니어링” 업무는 「군용비행장·군사격장 소음방지 및 피해 보상에 관한 법률」(국방부) 등에 의거하여 아래 같이 분류하고, 측정 및 평가 방법은 「군용비행장·군사격장 소음영향도 조사 예규」제11조(측정방법) 등 관련 고시를 적용하였다.

- 1) 사격장 소음측정 및 평가 업무
- 2) 사격장 소음대책 수립 업무

### 5-1 사격장 소음측정 및 평가 업무

#### 가. 정의 및 적용범위

화기에서의 사격(발사), 표적지, 사격장 내에서의 이동(군용항공기, 전차 등), 피탄지(폭발) 등에서 발생하는 소음을 측정, 분석 및 평가하여 사격장 주변의 소음영향도를 평가하는 업무를 말한다. 사격장 이외의 이동소음평가는 2장. 도로소음을 적용한다.

#### 나. 업무별 주요내용

기본업무	업무정의
<b>1. 기존 자료 조사</b>	
1.1 소음자료	○ 자동측정망을 이용한 측정자료나 과거 측정자료 등을 수집
1.2 지형 및 토지이용현황	○ 대책 수립 시 필요한 지형도, 구조물의 도면, 토지용도 지역 등을 조사
1.3 사격자료 조사	○ 군사격 훈련 자료 등을 수집
1.4 분쟁조정 및 판례	○ 군사격장 소음 관련 환경 분쟁조정 사례 및 관련 소송에 대한 판례를 수집
1.5 국내외 기준	○ 국내·외 군사격 소음 관련 기준 및 주요 실태자료를 수집
<b>2. 측정 및 분석</b>	
2.1 측정지점선정	○ 측정지점 선정원칙, 자동소음측정망 설치 위치, 과거 소음영향도 조사에서 측정된 위치, 민원 등을 고려하여 군사격 소음 측정지점을 종합적으로 고려하여 선정
2.2 소음 측정(1일)	○ 최고소음도 측정, 측정지점 타당성 조사를 실시하며 과업특성에 따라 선정 기간을 설정(연간 훈련 일정, 군 사격장의 운영 상황, 풍향 등의 기상조건을 감안하여 각 측정지점에서 사격 소음을 대표할 수 있는 시기를 선정하여 원칙적으로 1일 이상 측정)

기본업무	업무정의
2.3 측정자료 정리	○ 각 이벤트에 대한 유효성 여부를 확인, 현장 기록지를 확인하여 측정 시 이상 소음 발생 여부(바람, 동물, 차량 등)를 확인, 소음도 기록지(또는 저장파일)을 확인하여 사격 소음이 정상적으로 적용되었는지 검토, 지점별 일자별로 누락된 이벤트가 없는지 비교·검토
2.4 측정자료 분석	○ 군사격장 소음 분석을 대형화기와 소형화기로 구분하여 분석(LRdn 분석방법)하며, 대형화기의 포탄 및 군용항공기 폭탄, 미사일 사격 등으로 인한 피탄지의 폭발 소음은 대형화기로 구분하여 분석
<b>3. 예측 (소음 등고선 작성)</b>	
3.1 예측 계획	○ 사격조건, 사격종류, 탄 종류, 화기의 이동 경로 등 요인검토
3.2 예측조건의 검토	○ 필요측적도면, 해당연도와 목표연도 고려, 평가 대상 범위 검토
3.3 예측조건의 입력	○ 사격장 현황자료, 사격장위치, 사격패턴, 회기 종류, 등
3.4 예측	○ 지형도 표기, 지번도 표기별 비교, LRdn 평가시행
3.5 결과 비교·분석	○ 측정결과 및 입력변수에 따른 결과치별 비교, 최적 예측조건에 의한 평가 후 확정
3.6 보정	○ 모델링 결과와 현장 측정결과를 비교 검토하여 예측치가 현장 조사된 결과와 일치되도록 입력 자료를 보정
<b>4. 지역 현황 조사</b>	
4.1 소음피해(예상) 지역 현황조사	○ 토지이용현황 조사, GIS를 통한 주거시설 및 평균 인구를 통한 현황조사
4.2 소음피해(예상) 지역 세부조사	○ 토지이용현황 조사(지목별 면적 포함), 주거 및 인구 현황 조사(가옥, 세대, 인구수), 공공시설 현황조사(학교, 의료시설, 종교시설, 공동이용시설, 문화시설 등), 건축물대장과 건물의 일치 여부 확인 등 세부조사
<b>5. 성과품 작성</b>	
5.1 자문회의	○ 군용사격장 소음에 대하여 측정지점 선정 전 및 최종보고서를 작성 전, 자문회의를 통하여 보고서에 대한 전문가 의견을 수렴
5.2 주민설명회 및 주민 의견수렴	○ 측정지점 선정 전 및 최종 결과를 도출하기 전, 소음대책(예상)지역 주민들을 대상으로 주민설명회를 개최하여 지역주민 의견을 수렴
5.3 최종보고서 작성	○ 전반적인 사항을 수록 및 관련 회의결과를 요약하여 부록으로 첨부
5.4 표준 소음 영향도 작성(등고선 작성)	○ 예측한 등고선을 지형도와 지번도에 표시하여 소음영향도를 반영한 지형도 작성

다. 투입인원수 산정기준

기본업무	단위	기준인원수(인·일/단위)						환산 계수	보정계수					
		기술사	특 급 기술사	고 급 기술사	중 급 기술사	초 급 기술사	중 급 숙련 기술사		㉠	㉡	㉢	㉣	㉤	
<b>1. 기존 자료조사</b>														
1.1 소음자료	사격장	0.5		0.5		1.0		①	●		●			
1.2 지형 및 토지이용현황	사격장	0.5		0.5	1.0			①	●					
1.3 사격자료 조사	사격장	0.5		0.5	1.0			①	●					
1.4 분쟁조정 및 판례	사격장	0.5		0.3	1.0			①	●					
1.5 국내외 기준	사격장	0.5		0.3	0.5			①	●					
<b>2. 측정 및 분석</b>														
2.1 측정지점선정	지점	0.2			0.2	0.2		②	●		●			
2.2 소음 측정(1일)	지점				0.3	0.8		②						
2.3 측정자료 정리	지점				0.2	0.3		②		●	●			
2.4 측정자료 분석	지점	0.2			0.4	1.0		②		●	●			
<b>3. 예측</b>														
3.1 예측 계획	회	1.0		2.0	1.0			③						
3.2 예측조건의 검토	회	2.0		6.0	6.0	10.0		③			●	●		
3.3 예측조건의 입력	회	2.0		3.0	12.0	14.0		③			●	●		
3.4 예측	회	1.0			2.0	4.0		③			●	●		
3.5 결과 비교·분석	회	2.0		12.0	14.0			③			●	●		
3.6 보정	회	2.0		4.0	5.0			③			●	●		
<b>4. 지역현황조사</b>														
4.1 소음피해(예상) 지역 현황조사	사격장	0.5			2.0	3.0	2.0	①						●
4.2 소음피해(예상) 지역 세부조사	사격장		1.0	3.0	7.0	15.0		①						●
<b>5. 성과품 작성</b>														
5.1 자문회의	회	1.0			2.0	2.0		④						
5.2 주민설명회 및 주민 의견수렴	회	1.0		1.0	2.0	3.0		⑤						
5.3 최종보고서 작성	사격장	5.0	1.0	6.0	8.0	10.0		①	●		●	●		
5.4 표준 소음 영향도 작성(등고선 작성)	사격장	6.0		2.0	4.0	4.0		①	●		●	●		

라. 환산계수 및 보정계수

구분	항목	세부내용	비고
환산계수	① 사격장	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <math>N_1</math></li> <li>※ <math>N_1</math> = 사격장 개소수</li> </ul>	
	② 지점	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <math>N_2</math></li> <li>※ <math>N_2</math> = 지점수</li> </ul>	
	③ 회	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <math>N_3</math></li> <li>※ <math>N_3</math> = 예측 횟수</li> </ul>	
	④ 회	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <math>N_4</math></li> <li>※ <math>N_4</math> = 자문회의 횟수</li> </ul>	
	⑤ 회	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <math>N_5</math></li> <li>※ <math>N_5</math> = 주민설명회 횟수</li> </ul>	
보정계수	㉗ 화기 구분	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 소형, 1.0</li> <li>• 대형, 1.1</li> <li>※ 소형은 구경 20mm 미만, 대형은 구경 20mm 이상인 화기</li> <li>※ 복합사격의 경우, 대형화기 보정계수 적용</li> </ul>	소수점 셋째 자리에서 반올림
	㉘ 사격발수(발)	소형화기 및 발칸 <ul style="list-style-type: none"> <li>• <math>N_6 \leq 5,000</math>, 1.0</li> <li>• <math>5,000 &lt; N_6 \leq 10,000</math>, 1.2</li> <li>• <math>N_6 &gt; 10,000</math>, 1.3</li> </ul> 대형화기 <ul style="list-style-type: none"> <li>• <math>N_6 \leq 50</math>, 1.0</li> <li>• <math>50 &lt; N_6 \leq 100</math>, 1.2</li> <li>• <math>N_6 &gt; 100</math>, 1.3</li> </ul> ※ $N_6$ = 사격발수(발) ※ 복합사격의 경우, 소형 및 대형화기 중 높은 보정계수를 적용한다.	
	㉙ 복합사격(종)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <math>N_7 \leq 2</math>, 1.0</li> <li>• <math>N_7 = 3</math>, 1.1</li> <li>• <math>N_7 = 4</math>, 1.2</li> <li>• <math>N_7 &gt; 4</math>, 1.3</li> </ul> ※ 복합사격(종)은 화기의 종류 및 탄약의 종류에 따라 구분한다. (예: 대형화기 사격장에서 2종의 화기(자주포(장약6호, 장약7호), 전차)를 이용하는 경우 보정계수 1.1을 적용)	
	㉚ 소음대상 지역 (면적, km <sup>2</sup> )	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <math>A \leq 30</math>, 1.0</li> <li>• <math>30 &lt; A \leq 50</math>, 1.1</li> <li>• <math>A &gt; 50</math>, 1.2</li> </ul> ※ $A$ = 사격장 소음대상 면적	

구분	항목	세부내용	비고
		(관련 법률에 따라 소음대책지역으로 지정·고시된 면적) ※ 지정·고시되지 않은 사격장 및 소형화기 사격장의 경우 보정계수 1 적용	
	㉞ 가옥수	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <math>N_8 \leq 200</math>, 1.0</li> <li>• <math>200 &lt; N_8 \leq 500</math>, 1.3</li> <li>• <math>500 &lt; N_8 \leq 1,000</math>, 1.6</li> <li>• <math>1,000 &lt; N_8 \leq 5,000</math>, 1.8</li> <li>• <math>5,000 &lt; N_8 \leq 10,000</math>, 2.0</li> <li>• <math>10,000 &lt; N_8 \leq 20,000</math>, 2.5</li> <li>• <math>20,000 &lt; N_8 \leq 40,000</math>, 2.7</li> <li>• <math>N_8 &gt; 40,000</math>, 3.0</li> </ul> ※ $N_8$ = 가옥수 ※ 사격장 주변 피해지역의 가옥수(공동주택은 세대수를 가옥수로 적용)를 기본으로 산정하며, 그 외의 학교, 병원, 종교시설 등의 공공시설 건물은 하나의 가옥으로 판단하여 가옥수와 합하여 산정할 수 있다.	

## 5-2 사격장 소음대책 수립 업무

### 가. 정의 및 적용범위

사격장 주변에서 발생하는 소음의 영향에 대한 적절한 대책을 수립하는 업무이다.

### 나. 업무별 주요내용

기본업무	업무정의
1. 기본계획 수립	○ 작성된 소음영향도를 기초로 사격장 특성에 맞도록 장, 중, 단기로 구분하여 연도별로 제시하고, 소음저감의 추진내용 및 방법, 소요예산, 효과분석 등을 구체적으로 제시
2. 지상이동소음 대책수립	○ 화기의 지상 이동 소음 등을 측정 및 조사 분석하고, 이동경로 변경, 이동방안 등의 소음저감(안) 수립
3. 방음시설 설치 대책수립	○ 사격현황 등을 고려하여 소음피해(예상) 지역에 최적화된 방음시설 설치 방안을 제시하고 기본설계(방음시설의 형태 재질 등) 방안 제시
4. 자동측정망의 효율적 활용방안 수립	○ 작성된 소음영향도 및 배경소음도를 기초로 현장을 검토하여 사격장의 자동측정망 설치 위치, 운영 설비수(안)을 및 관리방안을 수립하고 자동소음측정망을 이용한 사격장 이용 방안 관련 조치방안 수립
5. 사격장 소음저감방안 수립	○ 사격장 주변에 위치한 정온시설의 피해를 줄이기 위하여 사격방향, 사격위치 조정 등 운영에 따른 소음저감방안 계획수립, 관계기관 협의 등

주) 대책 수립 업무는 관련 법령에 따라 필요한 업무를 수행한다.

### 다. 투입인원수 산정기준

업무 구분	단위	기준인원수(인·일/단위)						환산 계수	보정계수			
		기술사	특 급 기술자	고 급 기술자	중 급 기술자	초 급 기술자	중 급 속 련 기술자		㉠	㉡	㉢	㉣
1. 기본계획 수립	사격장	5.0		10.0	15.0	20.0	30.0	①	●	●	●	●
2. 지상이동 소음 대책 수립	사격장	5.0		5.0	8.0	10.0	12.0	①	●	●	●	●
3. 방음시설 설치 대책 수립	사격장	5.0		5.0	12.0	15.0	20.0	①	●	●	●	●
4. 자동측정망의 효율적 활용방안 수립	사격장	5.0		5.0	12.0	15.0	20.0	①	●	●	●	●
5. 사격장 소음저감방안 수립	사격장	5.0		5.0	12.0	15.0	20.0	①	●	●	●	●

라. 환산계수 및 보정계수

구분	항목	세부내용	비고
환산계수	㉠ 사격장	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <math>N_1</math></li> <li>※ <math>N_1</math> = 사격장 개소수</li> </ul>	소수점 셋째 자리에서 반올림
보정계수	㉡ 화기 구분	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 소형, 1.00</li> <li>• 대형, 1.20</li> <li>※ 소형은 구경 20mm 미만, 대형은 구경 20mm 이상인 화기</li> <li>※ 복합사격의 경우, 대형화기 보정계수 1.20을 적용한다.</li> </ul>	
	㉢ 복합사격(중)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <math>N_2 \leq 2</math>, 1.00</li> <li>• <math>N_2 = 3</math>, 1.10</li> <li>• <math>N_2 = 4</math>, 1.20</li> <li>• <math>N_2 &gt; 4</math>, 1.30</li> <li>※ 복합사격(중)은 화기의 종류 및 탄약의 종류에 따라 구분한다.</li> <li>(예: 대형화기 사격장에서 2종의 화기(자주포(장약6호, 장약7호), 전차)를 이용하는 경우 보정계수 1.1을 적용)</li> </ul>	
	㉣ 소음대상 지역 (면적, km <sup>2</sup> )	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <math>A \leq 30</math>, 1.00</li> <li>• <math>30 &lt; A \leq 50</math>, 1.10</li> <li>• <math>A &gt; 50</math>, 1.20</li> <li>※ <math>A</math> = 사격장 소음대상 면적</li> <li>(관련 법률에 따라 소음대책지역으로 지정·고시된 면적)</li> <li>※ 지정·고시되지 않은 사격장 및 소형화기 사격장의 경우 보정계수 1 적용</li> </ul>	
	㉤ 소음측정 및 평가 업무와 분리발주 여부	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 통합 발주 시(기본계획 수립업무), 0.65</li> <li>• 통합 발주 시(소음저감 운항절차 업무), 0.54</li> <li>• 분리 발주 시, 1.00</li> </ul>	

## ▶ 제6장 생활 소음·진동

---

6-1 생활 소음측정 및 평가 업무

6-2 생활 소음대책 수립 업무

6-3 생활 진동측정 및 평가 업무

6-4 생활 진동대책 수립 업무

## 제 6 장 생활 소음 · 진동

“생활 소음·진동 엔지니어링” 업무는 「소음·진동관리법」(환경부) 제3장 생활소음·진동의 관리, 제21조의2(충간소음기준 등)에 의거 아래와 같이 분류하고, 측정 및 평가 기준은 동법 시행령 제20조(생활소음·진동의 규제), 제 3조(충간소음 관리 등)에 의거 「환경분야 시험·검사 등에 관한 법률」, 「충간소음 피해사례의 조사·상담 등의 절차 및 방법에 관한 규정(환경부 고시 제 2020-176호)」 등 관련 고시를 적용하였다.

- 1) 생활 소음측정 및 평가 업무
- 2) 생활 소음대책 수립 업무
- 3) 생활 진동측정 및 평가 업무
- 4) 생활 진동대책 수립 업무

### 6-1 생활 소음측정 및 평가 업무

#### 가. 정의 및 적용범위

발생원으로부터 생활권(정온시설 등)에 미치는 소음을 측정하고 분석, 평가하는 업무를 말한다.

#### 나. 업무별 주요내용

기본업무	업무정의
<b>1. 기존 자료 조사</b>	
1.1 소음자료	○ 기존 측정자료 및 상시 측정망이 존재할 경우 과거 측정자료 수집 및 소음발생원 자료조사
1.2 지형 및 토지이용현황	○ 대책 수립 시 필요한 지형도, 구조물의 도면, 토지용도 수집 등
1.3 분쟁조정 및 판례	○ 생활소음(공사장, 사업장, 동일 건물 등) 관련 환경분쟁 조정 사례 및 관련 소송에 대한 판례 수집
1.4 국내의 기준	○ 국내·외 생활소음(건설장비, 각종 기계설비, 발생음원 등) 관련 기준 및 주요 실태자료 수집
<b>2. 현장 조사</b>	
2.1 소음원 및 수음점	○ 소음원 특성(주파수, 발생원인, 반복성, 발생시간대 등) 전달경로, 수음점 특성조사
<b>3. 측정 및 분석 (생활소음 규제 기준)</b>	
3.1 5분등가소음 (공사장, 동일건물, 사업장 등)	○ 피해가 예상되는 측정 시각에 소음계를 이용하여 5분 이상 측정 및 분석(2회 이상, 공정시험기준에 따름)
3.2 12시간등가소음 (공사장, 동일건물, 사업장 등)	○ 피해가 예상되는 측정 시각에 소음계를 이용하여 12시간 이상 측정 및 분석
3.3 24시간 등가소음 (공사장, 동일건물, 사업장 등)	○ 피해가 예상되는 측정 시각에 소음계를 이용하여 24시간 이상 측정 및 분석(풍력 발전기 소음 등)
3.4 발파소음 (공사장 등)	○ 작업일지 및 발파계획서 또는 폭약 사용신고서를 참고하여

기본업무	업무정의
	소음계로 소음 발생 지속시간 동안 측정(Lmax) 및 분석(2회 이상, 배경소음 측정)
3.5 저주파 소음 (발전소 등)	○ 저주파 소음 측정 및 분석(1~20kHz 대역의 주파수 분석을 포함하며 24시간 분석)
3.6 층간소음	○ 공동주택 및 동일 건물 내 층간소음을 1개 지점에서 24시간 이상 측정 및 분석
4. 평가	
4.1 소음 측정자료 평가	○ 소음측정 및 분석 전반에 대하여 대상 지역(국토의 계획 및 이용에 관한 법률에 의하여) 및 시간대별 측정치(측정지점 중 가장 높은 값) 분석 결과에 대한 종합평가
5. 예측(시뮬레이션)	
5.1 예측 계획	○ 예측범위, 예측 프로그램의 선정, 모델링을 위한 자료수집, 예측 시기(현재, 미래), 해당 지역, 예측오차범위의 평가
5.2 예측조건의 검토	○ 소음원 요소, 전파경로 요소(온도, 습도, 풍향 및 풍속, 이격 거리와 장애물 등), 수음점 요소(수음 지점 지구지정, 주거 형태, 크기, 높이, 개구부, 대상 인구 등)를 고려하여 예측조건 검토
5.3 예측조건의 입력	○ 지형 및 현황에 대한 GIS 또는 CAD 파일을 바탕으로 소음원, 전파경로, 수음점 등에 대한 인자를 소음예측 프로그램에 입력
5.4 예측	○ 현재 또는 향후 계획연도에 따른 소음 시뮬레이션 시행
5.5 결과 비교/분석	○ 예측 결과의 타당성 검증, 유사 지역사례와 비교
5.6 보정	○ 모델링 결과와 현장 측정 결과를 비교 검토하여 예측치가 현장 조사된 결과와 일치되도록 입력 자료를 보정
5.7 표준(기준) 소음지도 작성	○ 현재 및 장래의 노출 인구분석 또는 저감방안 수립 위치를 선정하기 위한 표준 소음지도 작성
6. 현황 조사	
6.1 소음피해지역 현황조사	○ GIS 또는 기존자료를 이용한 토지이용현황, 주거 및 인구(가옥, 인구수), 공공시설 (학교, 의료시설, 종교시설, 공동이용시설, 문화시설 등)의 일반 현황조사
7. 성과품 작성	
7.1 자문회의	○ 과업수행 중 민감하거나 주요사안에 대하여 필요 시 관련 전문가 자문회의를 개최하고 의견을 수렴하여 보고서의 품질향상과 성과 보증
7.2 주민설명회	○ 용역의 개요, 결과 등을 설명하기 위하여 소음 피해지역 및 관련 지역주민에게 설명하고 주민의 의견수렴
7.3 환경영향평가 등 보고서 첨부작성	○ 환경영향평가 사업 시 제출하는 영향평가 보고서의 내용 중 초안(1회), 본안(1회), 보전방안(1회) 등에 대하여 첨부 자료작성
7.4 최종 보고서 작성	○ 전반적인 보고서 및 측정 데이터, 자문 근거자료, 관련 사진, 도면을 비롯한 주변 지역 구조물 현황, 주거환경, 측사 또는 특별히 정온을 요하는 시설 등에 대한 현황과 측정기기 및 시뮬레이션 데이터, 검·교정 성적서 등을 첨부하여 최종 보고서 작성
7.5 보고회	○ 자문회의 결과 등을 포함한 용역 최종 보고서에 대한 내용을 발주자와 관계 기관(또는 민원인)에게 설명하고 대책 수립결과에 대한 의견을 반영하는 보고회 개최

주) 3. 측정 및 분석의 (6) 층간소음 측정 및 분석 업무 : 층간소음 피해사례 조사·상담 등의 절차 및 방법에 관한 규정 참고(환경부 고시 제2020-176호)

다. 투입인원수 산정기준

기본업무	단위	기준인원수(인·일/단위)					환산 계수	보정계수								
		기술사	특 급 기술자	고 급 기술자	중 급 기술자	초 급 기술자		㉠	㉡	㉢	㉣	㉤	㉥			
1. 기존 자료조사																
1.1 소음자료	식	0.3		0.5			①									
1.2 지형 및 토지이용현황	식	0.1		1.0	0.5		①	●								
1.3 분쟁조정 및 판례	식	0.2		0.3	0.5		①									
1.4 국내외 기준	식	0.1			0.5		①									
2. 현장조사																
2.1 소음원 및 수음점	지점	0.5			1.0		②	●								
3. 측정 및 분석																
3.1 5분등가소음 (공사장, 동일건물, 사업장 등)	지점			0.1	0.3	1.0	②									
3.2 12시간등가소음 (공사장, 동일건물, 사업장 등)	지점			0.1	0.6	1.0	②									
3.3 24시간 등가소음 (공사장, 동일건물, 사업장 등)	지점	0.2			1.0	2.0	②									
3.4 발파소음 (공사장 등)	지점	0.2			0.5	2.0	②									
3.5 저주파 소음 (발전소 등)	지점	0.3			1.0	2.0	②									
3.6 층간소음	지점	0.4			1.0	2.0	②									
4. 평가																
4.1 소음 측정자료 평가	식	0.2		0.5	0.5		①								●	
5. 예측																
5.1 예측 계획	식	0.5		1.0	1.0		①	●	●	●	●					
5.2 예측조건의 검토	식	0.5		1.0	1.0		①	●	●	●	●					
5.3 예측조건의 입력	식	1.0		1.0	1.0		①	●	●	●	●					
5.4 예측	식			1.0	1.0		①	●	●	●	●					
5.5 결과 비교/분석	식	0.2		0.5	1.0		①	●	●	●	●					
5.6 보정	식	0.2		1.0	1.0		①	●	●	●	●					
5.7 표준(기준) 소음지도 작성	식			0.5	1.0		①	●	●	●	●					
6. 현황조사																
6.1 소음피해지역 현황조사	식	0.5		2.0	3.0	2.0	①	●								●
7. 성과품 작성																
7.1 자문회의	회	1.0		2.0	2.0		③									
7.2 주민설명회	회	2.0		2.0	2.0		④									
7.3 환경영향평가 등 보고서 첨부작성	식	3.0		2.0	3.0		①	●	●	●						
7.4 최종 보고서 작성	식	1.0		1.0	4.0	2.0	①	●	●	●						
7.5 보고회	회	2.0		2.0	2.0		⑤	●								

주 1) 예측 업무의 경우, 토지이용계획 변경 시 추가 할증을 적용할 수 있다.

2) 소음 및 진동을 동시에 측정 및 분석하는 경우, 소음분야 업무의 기준인원수를 20%를 상향하여 대가를 산정할 수 있다.

라. 환산계수 및 보정계수

구분	항목	세부내용	비고
환산계수	① 식	• 1.0	
	② 지점	• $N_1$ ※ $N_1$ = 계측기 설치지점	
	③ 회	• $N_2$ ※ $N_2$ = 자문회의 횟수	
	④ 회	• $N_3$ ※ $N_3$ = 주민설명회 횟수	
	⑤ 회	• $N_4$ ※ $N_4$ = 보고회 횟수	
보정계수	㉗ 대상지역 면적(㎡)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <math>A \leq 50,000</math>, 0.7</li> <li>• <math>50,000 &lt; A \leq 100,000</math>, 0.8</li> <li>• <math>100,000 &lt; A \leq 300,000</math>, 0.9</li> <li>• <math>300,000 &lt; A \leq 600,000</math>, 1.0</li> <li>• <math>600,000 &lt; A \leq 900,000</math>, 1.1</li> <li>• <math>900,000 &lt; A \leq 1,200,000</math>, 1.2</li> <li>• <math>A &gt; 1,200,000</math>, 1.3</li> </ul> ※ $A$ = 대상지역 면적(㎡) ※ 대상지역은 공사장, 공장, 발전소 등의 면적을 기본으로 한다. 단, 공장, 발전소 등에서 단위 기계, 냉각탑 등의 대상소음원이 명확한 경우 그 면적으로 한다.	소수점 셋째 자리에서 반올림
	㉘ 건물수 또는 수음점수(개)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <math>N_5 = 1</math>, 1.0</li> <li>• <math>N_5 = 2</math>, 1.1</li> <li>• <math>N_5 = 3</math>, 1.2</li> <li>• <math>N_5 &gt; 3</math>, <math>0.9 + (0.1 \times N_5)</math></li> </ul> ※ $N_5$ = 건물수 또는 수음점수 ※ 기본적으로 수음점수를 이용하여 보정계수를 적용한다. 즉, 건물의 한 지점을 평가할 경우 1개로 적용하며, 건물 내에 2개의 수음점이 있는 경우 보정계수 1.1을 적용한다.	
	㉙ 대상음원 종류	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 공사장, 1.0</li> <li>• 동일건물, 1.1</li> <li>• 공장, 1.3</li> <li>• 발전소, 1.4</li> </ul> ※ 대상의 종류에 따라 산정하며, 상기 외의 세차시설 등 일반적이지 않거나 다양한 음원이 포함되어 있는 경우 1.4로 적용한다.	
	㉚ 대상 음원수(개)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <math>N_6 = 1</math>, 0.8</li> <li>• <math>N_6 = 2</math>, 1.0</li> <li>• <math>N_6 = 3</math>, 1.2</li> </ul>	

구분	항목	세부내용	비고
		<ul style="list-style-type: none"> <li>• <math>N_6 = 4</math>, 1.3</li> <li>• <math>N_6 &gt; 4</math>, <math>0.9+(0.1 \times N_6)</math></li> </ul> <p>※ <math>N_6</math> = 대상 음원수(개)                      ※ 주된 음원의 개수로 산정하며, 복합기기 등이 있거나 타 소음원이 있을 경우 그에 따라 개수를 산정한다. 일반적으로 대상지역이나 대상실에 영향을 미치는 음원을 산정한다.</p>	
	㉓ 측정지점 수(개)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <math>N_7 \leq 5</math>, 1.0</li> <li>• <math>5 &lt; N_7 \leq 10</math>, 1.2</li> <li>• <math>10 &lt; N_7 \leq 20</math>, 1.4</li> <li>• <math>20 &lt; N_7 \leq 30</math>, 1.6</li> <li>• <math>N_7 &gt; 30</math>, <math>1+(0.02 \times N_7)</math></li> </ul> <p>※ <math>N_7</math> = 측정지점수(개)                      ※ 측정값에만 적용되며, 측정된 결과의 평가를 말한다.</p>	
	㉔ 가옥수	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <math>N_8 \leq 100</math>, 1.0</li> <li>• <math>100 &lt; N_8 \leq 500</math>, 1.3</li> <li>• <math>500 &lt; N_8 \leq 1,000</math>, 1.6</li> <li>• <math>1,000 &lt; N_8 \leq 5,000</math>, 1.8</li> <li>• <math>5,000 &lt; N_8 \leq 10,000</math>, 2.0</li> <li>• <math>10,000 &lt; N_8 \leq 20,000</math>, 2.5</li> <li>• <math>N_8 &gt; 20,000</math>, <math>(N_8/50,000)+2.3</math></li> </ul> <p>※ <math>N_8</math> = 가옥수</p>	

## 6-2 생활 소음대책 수립 업무

### 가. 정의 및 적용범위

생활 소음대책 수립 업무는 발생원으로부터 정온시설에 미치는 소음에 대한 적절한 대책을 수립하는 업무를 말한다.

### 나. 업무별 주요내용

기본업무	업무정의
1. 기본계획 수립	○ 주변소음과 연관성을 분석하여 설계 목표치를 설정하고, 목표 저감량에 따른 저감 대책 개략안 수립
2. 발생원 대책 수립	○ 생활소음을 일으키는 발생원에 대한 대책을 통해 주변지역에 정온하고 쾌적한 환경이 유지될 수 있도록 국내외 사례를 검토하여 최적의 방안 제시
3. 전파경로 대책 수립	○ 생활소음 발생원의 전파경로에 대한 대책을 통해 주변지역에 정온하고 쾌적한 환경이 유지될 수 있도록 국내외 사례를 검토하여 최적의 방안 제시
4. 수음자 대책 수립	○ 발생원이나 전파경로 대책으로 불충분할 경우 방음용 보호구 착용 등 수음자 대책수립 방안 제시
5. 최적방안 대책(안) 수립	○ 해당 발생원의 형태 및 전파경로, 수음점의 현황 등을 검토하여 해당 지역의 정온하고 쾌적한 환경이 유지될 수 있도록 국내외 사례를 비교 검토하여 최적의 방안을 제시(다양한 저감방안 고려)
6. 내역 산출	○ 방음시설 등을 설치하기 위한 기초자료 작성(도면, 산출내역서 등)
7. 성능평가(측정별도)	○ 생활소음의 측정 데이터 등을 이용하여 대책 전/후 소음도를 비교 분석 및 소음저감 대책의 성능제시

### 다. 투입인원수 산정기준

기본업무	단위	기준인원수(인·일/단위)					환산 계수	보정계수			
		기술사	특 급 기술자	고 급 기술자	중 급 기술자	초 급 기술자		㉠	㉡	㉢	㉣
1. 기본계획 수립	식	0.2	0.5	0.5	0.5	0.5	①	●	●	●	●
2. 발생원 대책 수립	식	0.5	1.0	1.0	1.0	1.0	①		●	●	●
3. 전파경로 대책 수립	식	0.5	1.0	1.0	1.0	1.0	①	●	●	●	●
4. 수음자 대책 수립	식	0.5	1.0	1.0	1.0	1.0	①		●	●	●
5. 최적방안 대책(안) 수립	식	1.0	1.0	1.0	1.5	1.0	①		●	●	
6. 내역 산출	식	1.0	1.0	2.0	2.0	1.0	①	●		●	●
7. 성능평가(측정별도)	식	0.5	0.5	1.0	1.0	1.0	①		●		

주) 소음저감 대책수립업무는 본 보정 이외에도 사업의 특수성에 따라 추가 할증을 적용할 수 있다.

라. 환산계수 및 보정계수

구분	항목	세부내용	비고
환산계수	① 식	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 1.0</li> </ul>	
보정계수	㉓ 대상지역 면적(㎡)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <math>A \leq 50,000</math>, 0.7</li> <li>• <math>50,000 &lt; A \leq 100,000</math>, 0.8</li> <li>• <math>100,000 &lt; A \leq 300,000</math>, 0.9</li> <li>• <math>300,000 &lt; A \leq 600,000</math>, 1.0</li> <li>• <math>600,000 &lt; A \leq 900,000</math>, 1.1</li> <li>• <math>900,000 &lt; A \leq 1,200,000</math>, 1.2</li> <li>• <math>A &gt; 1,200,000</math>, 1.3</li> </ul> <p>※ <math>A</math> = 대상지역 면적(㎡)                      ※ 대상지역은 공사장, 공장, 발전소 등의 면적을 기본으로 한다. 단, 공장, 발전소 등에서 단위 기계, 냉각탑 등의 대상소음원이 명확한 경우 그 면적으로 한다.</p>	
	㉔ 건물수 또는 수음점수	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <math>N_1 = 1</math>, 1.0</li> <li>• <math>N_1 = 2</math>, 1.1</li> <li>• <math>N_1 = 3</math>, 1.2</li> <li>• <math>N_1 &gt; 3</math>, <math>0.9 + (0.1 \times N_1)</math></li> </ul> <p>※ <math>N_1</math> = 건물수 또는 수음점수(개)                      ※ 기본적으로 수음점수를 이용하여 보정계수를 적용한다. 즉, 건물의 한 지점을 평가할 경우 1개로 적용하며, 건물 내에 2개의 수음점이 있는 경우 보정계수 1.1을 적용한다.</p>	소수점 셋째 자리에서 반올림
	㉕ 대상음원 종류	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 공사장, 1.0</li> <li>• 동일건물, 1.1</li> <li>• 공장, 1.3</li> <li>• 발전소, 1.4</li> </ul> <p>※ 대상의 종류에 따라 산정하며, 상기 외의 세차시설 등 일반적이지 않거나 다양한 음원이 포함되어 있는 경우 1.4로 적용한다.</p>	
	㉖ 음원수	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <math>N_2 = 1</math>, 0.8</li> <li>• <math>N_2 = 2</math>, 1.0</li> <li>• <math>N_2 = 3</math>, 1.2</li> <li>• <math>N_2 = 4</math>, 1.3</li> <li>• <math>N_2 &gt; 4</math>, <math>0.9 + (0.1 \times N_2)</math></li> </ul> <p>※ <math>N_2</math> = 대상 음원수(개)                      ※ 주된 음원의 개수로 산정하며, 복합기기 등이 있거나 타 소음원이 있을 경우 그에 따라 개수를 산정한다. 일반적으로 대상지역이나 대상실에 영향을 미치는 음원을 산정한다.</p>	

### 6-3 생활 진동측정 및 평가 업무

#### 가. 정의 및 적용범위

진동 발생원으로부터 생활권(주로 정온시설)에 미치는 영향을 측정하고 분석, 평가하는 업무(주로 민원원무)를 말한다.

#### 나. 업무별 주요내용

기본업무	업무정의
1. 기존 자료조사	
1.1 진동자료	○ 기존 측정자료 및 상시 측정망이 존재할 경우 과거 측정자료 수집 및 진동발생원 자료조사
1.2 지형 및 토지이용현황	○ 대책 수립시 필요한 지형도, 토지 이용자료 등의 자료수집
1.3 분쟁조정 및 판례	○ 생활진동(공사장, 사업장, 동일건물 등) 관련 환경분쟁 조정 사례 및 관련 소송에 대한 판례 수집
1.4 국내외 기준	○ 국내·외 생활진동(건설장비, 각종 기계설비, 발생진동원 등) 관련 기준 및 주요 실태자료 수집
2. 현장조사	
2.1 진동원 및 수진점	○ 진동원의 특성(주파수, 발생원인, 반복성, 발생시간대 등) 전달경로, 수음점 특성 조사
3. 측정 및 분석 (생활 진동 규제 기준)	
3.1 5분 L10	○ 피해가 예상되는 측정 시각에 진동계를 이용하여 5분 이상 측정 및 분석(공정시험기준을 따름)
3.2 12시간 L10	○ 피해가 예상되는 측정 시각에 진동계를 이용하여 12시간 이상 측정 및 분석
3.3 24시간 L10	○ 피해가 예상되는 측정 시각에 진동계를 이용하여 24시간 이상 측정 및 분석
3.4 발파진동(Lmax)	○ 작업일지 및 발파계획서 또는 폭약 사용신고서를 참고하여 진동계로 진동 발생 지속시간 동안 측정(Lmax) 및 분석
4. 평가	
4.1 진동 측정자료 평가	○ 진동측정 및 분석 전반에 대하여 대상 지역(국토의 계획 및 이용에 관한 법률에 의하여) 및 시간대별 측정치(측정지점 중 가장 높은값) 분석 결과에 대한 종합평가
5. 예측(시뮬레이션)	
5.1 예측 계획	○ 해당 지역을 예측하기 위한 예측범위, 예측 프로그램의 선정, 모델링을 위한 자료수집(지반자료, 건물자료) 등
5.2 예측조건의 검토	○ 진동원 요소와 이격거리, 장애물 등의 진동 전파경로 요소, 수진지점, 지반, 주거 형태, 크기, 등 수진점 요소 등을 예측조건 검토
5.3 예측조건의 입력	○ 지반, 건물 형태, GIS 또는 CAD 파일을 바탕으로 진동원, 전파경로, 수진점 등에 대한 인자를 진동예측 프로그램에 입력

기본업무	업무정의
5.4 예측	○ 현재 또는 향후 계획연도에 따른 진동 시뮬레이션 시행
5.5 결과 비교·분석	○ 예측 결과의 타당성 검증, 유사지역 사례와 비교
5.6 보정	○ 모델링 결과와 현장 측정결과를 비교 검토하여 예측치가 현장 조사된 결과와 일치되도록 입력 자료를 보정
5.7 표준 진동도 작성	○ 단면을 기준으로 표준(기준) 진동레벨 작성
6. 현황조사	
6.1 진동피해 지역 현황조사	○ GIS 또는 기존자료를 이용한 토지이용현황 조사, 주거 및 인구 현황조사(가옥, 인구수), 공공시설 현황조사(학교, 의료시설, 종교시설, 공동이용시설, 문화시설 등) 일반조사
7. 성과품 작성	
7.1 자문회의	○ 과업수행 중 민감하거나 주요사안에 대하여 필요 시 관련 전문가 자문회의를 개최하고 의견을 수렴하여 보고서의 품질향상과 성과 보증
7.2 주민설명회	○ 용역의 개요, 결과 등을 설명하기 위하여 소음 피해지역 및 관련 지역주민에게 설명하고 주민의견 수렴 등
7.3 환경영향평가 등 보고서 첨부작성	○ 환경영향평가 사업 시 제출하는 영향평가 보고서의 내용 중 초안(1회), 본안(1회), 보전방안(1회) 등에 대하여 첨부 자료 작성(ex. 공사 시)
7.4 최종보고서 작성	○ 전반적인 보고서 및 측정 데이터, 자문근거 자료, 관련 사진, 도면을 비롯한 주변 지역 구조물 현황, 주거환경, 축사 또는 특별히 정온을 요하는 시설 등에 대한 현황과 측정기기 및 시뮬레이션 데이터, 검교정 성적서 등을 첨부하여 최종 보고서 작성
7.5 보고회	○ 자문회의 결과 등을 포함한 용역 최종 보고서에 대한 내용을 발주자와 관계 기관(또는 민원인)에게 설명하고 대책수립 또는 대책수립 및 결과에 대한 의견을 반영하는 보고회 개최

다. 투입인원수 산정기준

기본업무	단위	기준인원수(인·일/단위)					환산 계수	보정계수	
		기술사	특 급 기술자	고 급 기술자	중 급 기술자	초 급 기술자		㉞	㉟
1. 기존 자료조사									
1.1 진동자료	식	0.3		0.5			①		
1.2 지형 및 토지이용현황	식	0.1		1.0	0.5		①	●	
1.3 분쟁조정 및 판례	식	0.2		0.3	0.5		①		
1.4 국내·외 기준	식	0.1			0.5		①		
2. 현장조사									
2.1 진동원 및 수진점	식	0.5			1.0		①	●	●
3. 측정 및 분석									
3.1 5분 L10	지점			0.1	0.4	1.0	②		
3.2 12시간 L10	지점			0.1	0.6	1.0	②		
3.3 24시간 L10	지점	0.2			1.0	2.0	②		
3.4 발파진동(Lmax)	지점	0.2			0.5	2.0	②		
4. 평가									
4.1 진동 측정자료 평가	식	0.2		0.5	0.5		①		
5. 예측									
5.1 예측 계획	식	0.2		1.0	2.0		①		●
5.2 예측조건의 검토	식	0.2		1.0	2.0		①		●
5.3 예측조건의 입력	식	0.3		0.5	0.5		①		●
5.4 예측	식			0.5	0.5		①		●
5.5 결과 비교·분석	식	0.5		0.5	0.5		①		●
5.6 보정	식	0.2		0.5	0.5		①		●
5.7 표준 진동도 작성	식			0.2	0.2		①		●
6. 현황조사									
6.1 진동피해 지역 현황조사	식	0.1		2.0	2.0	2.0	①	●	
7. 성과품 작성									
7.1 자문회의	회	1.0		2.0	2.0		③		
7.2 주민설명회	회	2.0		2.0	2.0		④		
7.3 환경영향평가 등 보고서 첨부작성	식	3.0		2.0	3.0			●	●
7.4 최종보고서 작성	식	1.0		1.0	4.0	2.0	①	●	●
7.5 보고회	회	2.0		2.0	2.0		⑤		

라. 환산계수 및 보정계수

구분	항목	세부내용	비고
환산계수	① 식	• 1.0	
	② 지점	• $N_1$ ※ $N_1$ = 계측기 설치지점	
	③ 회	• $N_2$ ※ $N_2$ = 자문회의 횟수	
	④ 회	• $N_3$ ※ $N_3$ = 주민설명회 횟수	
	⑤ 회	• $N_4$ ※ $N_4$ = 보고회 횟수	
보정계수	㉗ 대상지역 면적(㎡)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <math>A \leq 100,</math> 1.0</li> <li>• <math>100 &lt; A \leq 300,</math> 1.1</li> <li>• <math>300 &lt; A \leq 600,</math> 1.2</li> <li>• <math>600 &lt; A \leq 900,</math> 1.3</li> <li>• <math>900 &lt; A \leq 1,200,</math> 1.4</li> <li>• <math>1,200 &lt; A \leq 2,000,</math> 1.5</li> <li>• <math>A &gt; 2,000,</math> <math>1.5+(A-2,000) \times 10^{-4}</math></li> </ul> ※ $A$ = 대상지역 면적(㎡) ※ 대상지역 면적은 일반적인 면적을 기본으로 하며, 건물의 층수를 고려할 경우 건물 바닥면적의 총 합으로 한다. 단, 건물의 경우 단일 건물로만 산정하며 다중 건물일 경우 건물당 별도의 사업으로 산정한다.	소수점 셋째 자리에서 반올림
	㉘ 건물수 또는 수진점 수(개)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <math>N_5 = 1,</math> 1.0</li> <li>• <math>N_5 = 2,</math> 1.3</li> <li>• <math>N_5 = 3,</math> 1.6</li> <li>• <math>N_5 &gt; 3,</math> <math>0.7+(0.3 \times N_5)</math></li> </ul> ※ $N_5$ = 수진점수 ※ 수진점수로 계산한다. 즉, 건물의 한 지점을 평가할 경우 1개로 적용하며, 건물 내에 2개의 수진점이 있는 경우 2개로 평가한다.	

## 6-4 생활 진동대책 수립 업무

### 가. 정의 및 적용범위

생활 진동대책 수립 업무는 발생원으로부터 정온시설에 미치는 진동에 대한 적절한 대책을 수립하는 업무를 말한다.

### 나. 업무별 주요내용

기본업무	업무정의
1. 기본계획수립	○ 주변진동과 연관성을 분석하여 설계 목표치를 설정하고, 목표 저감량에 따른 저감대책 개략안 수립
2. 발생원 대책수립	○ 생활진동을 일으키는 발생원에 대한 대책을 통해 주변지역에 정온하고 쾌적한 환경이 유지될 수 있도록 국내외 사례를 검토하여 최적의 방안 제시
3. 전파경로 대책 수립	○ 생활진동 발생원의 전파경로에 대한 대책을 통해 주변지역에 정온하고 쾌적한 환경이 유지될 수 있도록 국내외 사례를 검토하여 최적의 방안 제시
4. 수진자 대책 수립	○ 전파경로 대책으로 불충분할 경우 수진점 위주로의 수음자 대책수립 방안 제시
5. 최적 방진대책(안)	○ 해당 발생원의 형태 및 전파경로, 수진점 현황 등을 검토하여 해당 지역의 정온하고 쾌적한 환경이 유지될 수 있도록 국내외 사례를 비교 검토하여 최적의 방안을 제시(다양한 저감방안 고려)
6. 내역산출	○ 최종 저감방안(방진시설 등)을 설치하기 위한 내역 산출(도면, 산출 내역서 등 기초자료 작성)
7. 성능평가(측정별도)	○ 생활진동의 측정 데이터 등을 이용하여 대책 전/후 소음도를 비교 분석 및 소음저감 대책의 성능제시

### 다. 투입인원수 산정기준

기본업무	단위	기준인원수(인·일/단위)					환산 계수	보정계수	
		기술사	특 급 기술자	고 급 기술자	중 급 기술자	초 급 기술자		㉠	㉡
1. 기본계획수립	식	0.2	0.3	1.0	1.0	1.0	①	●	●
2. 발생원 대책수립	지점	0.5	0.2	0.4	0.5	1.0	②		●
3. 전파경로 대책 수립	지점	0.5	0.2	0.4	0.5	1.0	②		●
4. 수진자 대책 수립	지점	0.5	0.2	0.4	0.5	1.0	②		●
5. 최적 방진대책(안)	지점	1.0	0.3	0.5	0.5	1.0	②		●
6. 내역산출	지점	0.5	0.2	0.4	0.5	1.0	②		●
7. 성능평가(측정별도)	식	0.5	0.5	1.0	1.0	1.0	①		●

주) 진동저감 대책수립업무는 본 보정 이외에도 수진점 위치변경, 인원추가, 면적 등에 따라 초기발주와 상황이 변할 경우, 추가 할증을 적용할 수 있다.

라. 환산계수 및 보정계수

구분	항목	세부내용	비고
환산계수	① 식	• 1.0	
	② 지점	• $N_1$ ※ $N_1 =$ 지점수	
보정계수	㉗ 대상지역 면적( $m^2$ )	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <math>A \leq 100,</math> 1.0</li> <li>• <math>100 &lt; A \leq 300,</math> 1.1</li> <li>• <math>300 &lt; A \leq 600,</math> 1.2</li> <li>• <math>600 &lt; A \leq 900,</math> 1.3</li> <li>• <math>900 &lt; A \leq 1,200,</math> 1.4</li> <li>• <math>1,200 &lt; A \leq 2,000,</math> 1.5</li> <li>• <math>A &gt; 2,000,</math> <math>1.5+(A-2,000) \times 10^{-4}</math></li> </ul> ※ $A =$ 대상지역 면적( $m^2$ ) ※ 대상지역 면적은 일반적인 면적을 기본으로 하며, 건물의 층수를 고려할 경우 건물바닥 면적의 총 합으로 한다.	
	㉘ 건물수 또는 수진점 수(개)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <math>N_2 = 1,</math> 1.0</li> <li>• <math>N_2 = 2,</math> 1.3</li> <li>• <math>N_2 = 3,</math> 1.6</li> <li>• <math>N_2 &gt; 3,</math> <math>0.7+(0.3 \times N_2)</math></li> </ul> ※ $N_2 =$ 건물수 또는 수진점 수	



▶ **제7장 건축음향**

---

## 제 7 장 건축음향

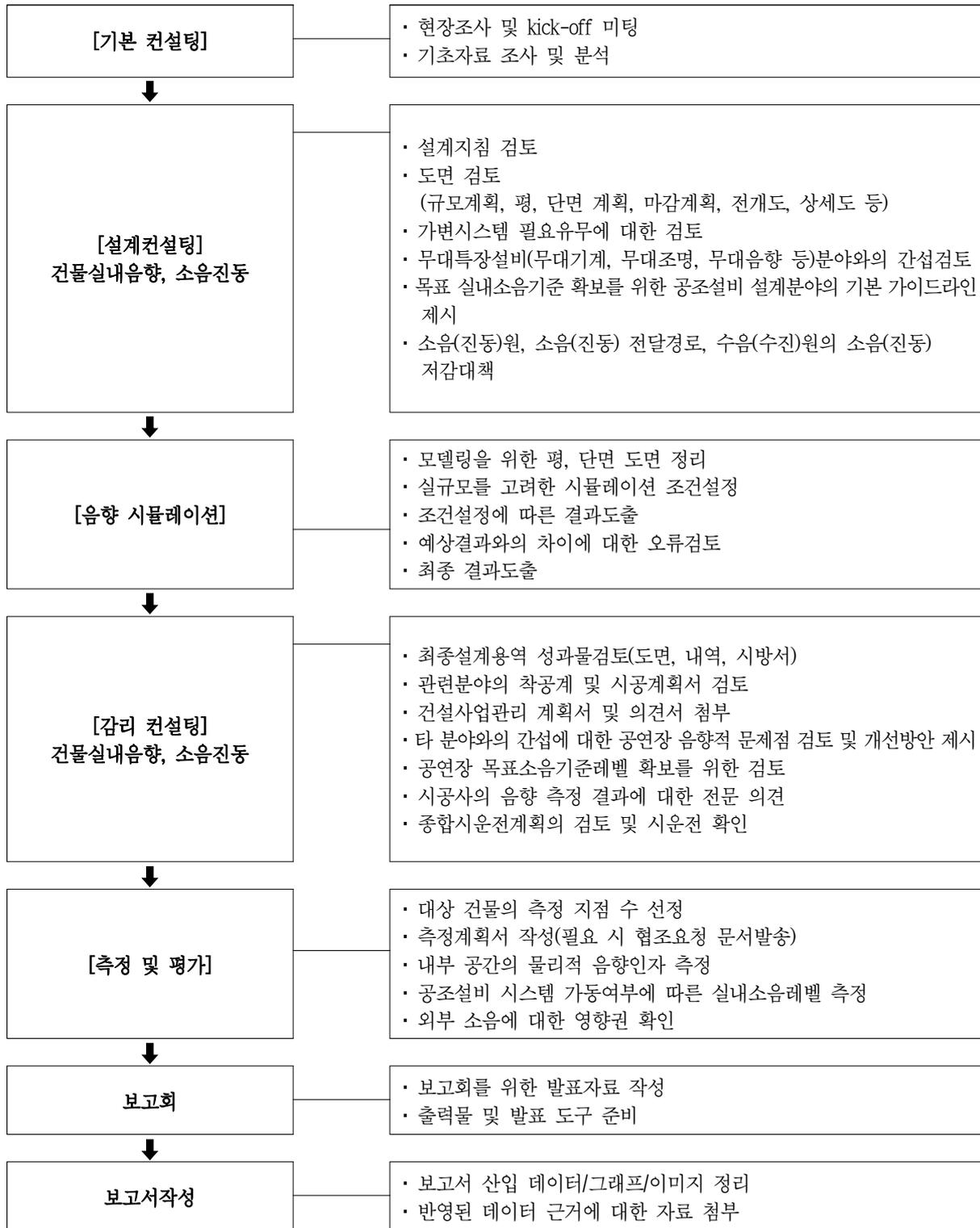
### 가. 정의 및 적용범위

“건축음향” 업무는 건축물 용도에 따라 목적으로 하는 음향(언어, 음악 등)의 전달력 및 음질을 높이고, 실내·외로부터 듣기 싫은 음향(소음 등)은 차단하여 건축물의 사용 성능을 향상시키기 위한 음향학적 기술을 지원하는 업무를 말한다.

본 장의 업무정의 및 측정, 평가 기준은 「소음·진동관리법」(환경부) 제3장 생활소음·진동의 관리, KS F 2864(실내공간의 잔향시간과 음향변수 측정방법, 2017), KS F ISO 3382(음향 - 실내 공간의 음향 변수 측정 방법), KS F 2809(공기 전달음 차단 성능 현장 측정 방법, 2021), KS F 2235(벽 및 외벽 부재의 공기 전달음 차단 성능 현장 측정방법, 2021), KS B ISO4866(기계적 진동 및 충격—건물 진동—건물 진동측정과 그 영향평가에 대한 지침, 2018) 등 관련 고시 및 표준을 적용하였다.

나. 추진절차

“건축음향” 업무의 추진 절차는 다음과 같이 구분된다.



다. 업무별 주요내용

기본업무	업무정의
<b>1 현황 조사</b>	
1.1 현장조사	○ 소음 및 실내 환경의 음향적 조건, 업무 프로세스 확인을 위한 현장 조사 / 회의
1.2 기초자료 조사 및 분석	○ 대안 설정에 참고할 수 있는 음향 기초자료, 사례, 관련 시험기준, 법규 등의 조사 및 분석
<b>2 설계 컨설팅</b>	
2.1 실내 음향설계 컨설팅	
2.1.1 설계지침 및 도면 검토	○ 공간의 용도 파악 및 규모계획 등을 검토하여 목표음향 기준(건축음향 물리적 인자-잔향시간 등, 실내 소음기준) 설정
2.1.2 공간의 규모 최적화 검토	○ 음향 성능에 적합한 공간의 규모(가로, 세로, 높이, 1인당 적정 체적 확보) 제시 및 도면 검토
2.1.3 건축형상 및 자재 검토	○ 음향에 적합한 천장, 벽, 바닥의 마감 형상 및 재료선정, 자재별 흡음계수 검토
2.1.4 객석 가시선 검토	○ 객석 가시선 확보를 위한 객석 바닥 레벨의 조정
2.1.5 가변 음향환경 검토	○ 공식, 만석, 가구 유무, 음향 반사판, 가변음향커튼 등의 가변조건을 고려한 음향환경 변화 검토
2.1.6 무대특장설비 검토	○ 무대특장설비(무대기계, 무대조명, 무대음향)와 건축음향과의 간섭 검토 및 시스템 제안
2.2 소음진동 방지설계 컨설팅	
2.2.1 소음진동원 검토	○ 건물 내부 소음진동원(공조실, 기계실, 공연연습실, 로비 등)과 외부 소음진동원(도로교통, 지하철, 철도, 항공기 등)을 파악하고 건물의 음향적 문제점(벽, 천장, 창호, 문 등) 검토
2.2.2 소음진동에 의한 영향 범위 검토	○ 소음진동 저감이 필요한 영향범위를 검토하고 저감 대책의 대상범위 산정
2.2.3 소음진동 저감대책 수립	○ 실내소음 기준에 따른 소음진동 저감대책 수립
2.2.4 소음진동 저감 자재 검토	○ 소음진동 저감을 위해 적용한 자재의 자료조사, 차음성능 시험성적서 및 도면 검토(방음문, 방음시창, 차음석고보드 등)
<b>3 감리 컨설팅</b>	
3.1 실내 음향감리 컨설팅	
3.1.1 실내음향 설계 성과물 검토	○ 실내음향 설계 성과물(도면, 내역, 시방서 등) 및 시뮬레이션 보고서 검토
3.1.2 시공단계 서류 검토 및 시공 현장지도	○ 시공계획서, 예정공정표, 현장 시공도면, 자재 사양서, 자재 샘플 등 검토 후 승인 및 시공 승인서류에 따른 정확한 시공의 현장지도
3.1.3 공정별 간섭 및 대안 검토	○ 시공현장 확인 및 시공방법에 대한 주의사항 지도, 공정별 간섭에 대한 문제점과 대안 검토
3.1.4 공사변경에 대한 성능예측 자료 검토	○ 공사변경을 위한 설계 변화의 성능예측 자료(계산서, 시뮬레이션 결과 보고서) 검토 및 보완 사항 지시
3.1.5 측정보고서 검토 및 승인	○ 측정 참관, 현장지도 후 측정보고서 검토 및 승인
3.2 소음진동 감리 컨설팅	
3.2.1 소음진동 컨설팅 설계 성과물 검토	○ 소음진동컨설팅 설계 성과물(도면, 보고서, 계산서, 시뮬레이션 자료 등) 검토

기본업무	업무정의
3.2.2 시공단계 서류 검토 및 시공 현장지도	○ 시공계획서, 예정공정표, 현장 시공도면, 자재 사양서, 자재 샘플 등 검토 후 승인 및 시공 승인서류에 따른 정확한 시공의 현장지도
3.2.3 공사변경에 대한 성능예측 자료 검토	○ 공사변경을 위한 설계 변화의 성능예측 자료(계산서, 시뮬레이션 결과 보고서) 검토 및 보완 사항 지시
3.2.4 측정보고서 검토 및 승인	○ 측정 참관, 현장지도 후 측정보고서 검토 및 승인
4. 소음 진동 측정 및 분석	
4.1 실내 음향성능 측정 및 평가	
4.1.1 측정지점 선정	○ 공간의 규모와 특성을 고려하여 음원과 수음점 개소 결정 및 위치선정 후 장비설치
4.1.2 측정 및 분석	○ 음향가변조건에 따른 모드별 실내 음향 성능 측정. 대상공간별 측정조건의 변화(무대음향반사판 해체 및 설치, 가변 커튼 해체 및 설치, 음원 위치의 이동 등)에 따라 수음점 1지점당 1회 이상 측정 및 평가하여 대상공간의 용도(회의, 강의, 공연, 체육활동 등)에 따른 적정 음향환경 확보 여부 진단
4.2 건물 내부 소음진동 측정 및 평가	
4.2.1 측정지점 선정	○ 건물내부의 소음진동의 특성을 고려한 음원 및 수음점 개소 결정 및 위치선정 후 장비설치
4.2.2 측정 및 분석	○ 실간 벽/바닥/천장 및 외부와 면한 경계벽 등의 소음진동 측정. 수음점 1지점당 1회 이상 측정을 기준으로 하며, 건물 내부의 소음진동에 대한 방음방진 성능확보 및 개선을 위하여 소음진동 영향도 분석 및 평가
4.3 건물 외부 소음진동 측정 및 평가	
4.3.1 측정지점 선정	○ 건물 외부의 소음진동의 특성을 고려한 음원 및 수음점 개소 결정 및 위치선정 후 장비 설치
4.3.2 측정 및 분석	○ 외부의 주요한 소음진동 환경요소(도로, 철도, 항공기, 냉각탑, 실외기 등)에 대한 현황 파악을 위한 측정 및 분석
5. 음향 시뮬레이션(예측평가)	
5.1 실내 음향 성능 예측 평가	
5.1.1 예측 계획	○ 공간의 사용 용도를 고려한 대상범위 정리 및 목표 음향 성능기준 확인
5.1.2 예측조건의 검토	○ 음향환경 결정(음원의 위치, 공석/만석, 가구유무, 음향반사판, 가변음향커튼 등)에 따른 예측 조건의 검토
5.1.3 예측조건의 입력	○ 흡음, 반사, 확산의 음향특성에 따른 벽, 천장, 바닥 등 3차원 공간형상화, 음원과 수음점 위치선정, 예측조건의 입력값 설정(재료별 흡음계수, 확산계수, 임펄스 응답길이, 맵핑그리드 크기 등)
5.1.4 예측	○ 물리적 음향인자(잔향시간, 초기감쇠시간, 요해도, 음성전달지수, 음악명료도, 측면반사음비율 등), 반사판 커버리지, 음향장애 및 누음발생 여부 등 초기 입력조건에 대한 결과검토
5.1.5 결과 비교·분석	○ 시뮬레이션 조건변경을 통한 예상 결과 확보 가능 여부 검토
5.1.6 보정	○ 예상 결과와의 차이에 대한 오류 검토 후 입력 조건에 대한 보정
5.1.7 최종 예측 모델링 작성	○ 최종 결과도출(데이터, 그래프, 맵핑 이미지 등)

기본업무	업무정의
5.2 건물 내부 소음진동 예측평가	
5.2.1 예측 계획	○ 예측범위 및 현황(계획) 조건 확인
5.2.2 예측조건의 검토	○ 측정조건 및 결과, 사례조사를 통한 예측조건의 필요인자 검토
5.2.3 예측조건의 입력	○ 대상 건물의 층별, 부분별 마감재별 레이어 설정에 따른 3차원 공간 형상화, 대상 소음진동원에 대한 측정 현황 파악으로 음원과 수음점 조건 설정, 시뮬레이션 입력값 설정(흡음계수, 투과부분, 차음성능, 음원타입 및 레벨 등)
5.2.4 예측	○ 위치별 소음진동레벨 결과 비교 및 분석
5.2.5 결과 비교·분석	○ 시뮬레이션 조건변경을 통한 예상 결과 확보 가능 여부 검토
5.2.6 보정	○ 예상 결과와의 차이에 대한 오류 검토 후 입력 조건에 대한 보정
5.2.7 최종 예측 모델링 작성	○ 최종 결과도출(데이터, 그래프, 맵핑 이미지 등)
5.3 건물 외부 소음진동 예측평가	
5.3.1 예측 계획	○ 대상 소음진동원과 피해 대상 공간(건물)의 특성파악 및 예측범위 확인
5.3.2 예측조건의 검토	○ 측정조건 및 결과, 사례조사를 통한 예측조건의 필요인자 검토
5.3.3 예측조건의 입력	○ 대상 건물 혹은 피해가 예상되는 지점을 중심으로 한 주변 환경의 3차원 공간형상화, 예측조건의 입력값 설정(소음진동원, 전파경로, 수음점 등)
5.3.4 예측	○ 위치별 소음진동레벨 결과 비교 및 분석
5.3.5 결과 비교·분석	○ 시뮬레이션 조건변경을 통한 예상 결과 확보 가능 여부 검토
5.3.6 보정	○ 예상 결과와의 차이에 대한 오류 검토 후 입력 조건에 대한 보정
5.3.7 최종 예측 모델링 작성	○ 최종 결과도출(데이터, 그래프, 맵핑 이미지 등)
6. 성과품 작성	
6.1 보고서 작성	○ 측정데이터, 관련사진, 도면, 시뮬레이션 결과 등에 대한 주요 보고자료와 측정기기 및 시뮬레이션 데이터, 흡음/차음성적서, 계산서 등을 첨부하여 최종 보고서 작성
6.2 보고회 개최	○ 자문회의 결과 등을 포함한 용역 최종 보고서에 대한 내용을 발주자와 관계기관(또는 민원인)에게 설명하고 대책수립 및 결과에 대한 보고회 개최

- 주 1) 2.1 실내 음향설계 건설팅의 (6)무대특장설비 검토에서 무대특장설비(무대기계, 무대조명, 무대음향) 건설팅 및 감리를 별도로 진행할 경우 해당 업무의 준용이 가능하며, 건축음향, 무대특장설비 건설팅 및 감리 업무를 동시에 실시할 경우 추가 분야별 30%를 가산하여 적용할 수 있다.
- 2) 4.3 건물 외부 소음·진동 측정 및 평가의 (2)측정 및 분석은 과업의 성격에 따라 2-5장 표준품셈(도로/철도/비행장/사격장 분야) 적용이 가능하다.
- 3) 6. 성과품 작성의 (1)보고서 작성에서 설계건설팅의 결과물이 보고서 이외 설계도서에 준하는 도면과 내역서를 포함하는 경우 국토교통부고시 제 2020-635호 공공사업발주에 대한 건축사의 업무범위와 대가기준(제5조 건축사의 업무범위 중 3) 음향, 차음·방음, 방진설계업무)에 포함되므로 건축사업의 대가 산정기준을 적용할 수 있다.

라. 투입인원수 산정기준

기본업무	단위	기준인원수(인·일/단위)					환산 계수	보정계수			
		기술사	특 급 기술자	고 급 기술자	중 급 기술자	초 급 기술자		㉠	㉡	㉢	㉣
1. 현황 조사											
1.1 현장조사	식	0.2	0.2	0.3		0.3	①				
1.2 기초자료 조사 및 분석	식	0.2	0.2	0.6		0.3	①				
2. 설계 컨설팅											
2.1 실내 음향설계 컨설팅											
2.1.1 설계지침 및 도면 검토	식	0.1	0.5	0.8	0.1	0.3	①	●	●	●	
2.1.2 공간의 규모 최적화 검토	식	0.2	0.7	1.3	0.6		①	●	●	●	
2.1.3 건축형상 및 자재 검토	식	0.2	1.2	1.6	0.3		①	●	●	●	
2.1.4 객석 가시선 검토	식	0.2	1.0	1.3	0.8	0.4	①	●	●	●	
2.1.5 가변 음향환경 검토	식	0.1	0.5	1.8	0.3	0.4	①	●	●	●	
2.1.6 무대특장설비 검토	식	0.1	0.3	0.6		0.1	①	●	●	●	
2.2 소음진동 방지설계 컨설팅											
2.2.1 소음진동원 검토	식	0.2	0.3	1.2	0.4	0.8	①	●		●	
2.2.2 소음진동에 의한 영향 범위 검토	식	0.2	0.3	1.1	0.4	0.8	①	●		●	
2.2.3 소음진동 저감대책 수립	식	0.5	0.8	1.8	1.0	1.2	①	●		●	
2.2.4 소음진동 저감 자재 검토	식	0.4	0.3	1.6	0.4	0.8	①	●		●	
3. 감리 컨설팅											
3.1 실내 음향감리 컨설팅											
3.1.1 실내음향 설계성과물 검토	식	0.3	0.9	1.8	0.8	0.8	①	●	●		●
3.1.2 시공단계 서류 검토 및 시공 현장지도	식	0.1	0.8	1.8	0.8	0.8	①	●	●		●
3.1.3 공정별 간섭 및 대안 검토	식	0.1	0.7	3.7	0.8	0.8	①	●	●		●
3.1.4 공사변경에 대한 성능예측 자료 검토	식	0.1	0.8	1.8	0.8	0.8	①	●	●		●
3.1.5 측정보고서 검토 및 승인	식	0.1	0.7	1.8	0.8	0.8	①	●	●		●
3.2 소음진동 감리 컨설팅											
3.2.1 소음진동 컨설팅 설계 성과물 검토	식	0.8	1.0	1.8	0.8	0.8	①	●			●
3.2.2 시공단계 서류 검토 및 시공 현장지도	식	0.4	0.5	4.0	0.8	0.8	①	●			●
3.2.3 공사변경에 대한 성능예측 자료 검토	식	0.8	1.0	2.1	1.4	0.8	①	●			●
3.2.4 측정보고서 검토 및 승인	식	0.8	0.9	2.1	1.4	0.8	①	●			●
4. 소음 진동 측정 및 분석											
4.1 실내 음향성능 측정 및 평가											
4.1.1 측정지점 선정	식		0.2	0.4		0.4	①		●		
4.1.2 측정 및 분석	식	0.2	1.3	2.3	0.6	0.7	①		●		
4.2 건물 내부 소음진동 측정 및 평가											
4.2.1 측정지점 선정	식		0.3				①		●		
4.2.2 측정 및 분석	지점	0.1	0.3	0.3	0.2	0.2	②				
4.3 건물 외부 소음진동 측정 및 평가											
4.3.1 측정지점 선정	식		0.3				①		●		

기본업무	단위	기준인원수(인·일/단위)					환산 계수	보정계수			
		기술사	특 급 기술자	고 급 기술자	중 급 기술자	초 급 기술자		㉠	㉡	㉢	㉣
4.3.2 측정 및 분석	지점	0.1	0.3	0.3	0.3	0.4	②				
<b>5. 음향 시뮬레이션(예측평가)</b>											
<b>5.1 실내 음향 성능 예측 평가</b>											
5.1.1 예측 계획	식	0.1	0.3	0.3	0.4		①	●	●	●	
5.1.2 예측조건의 검토	식	0.2	0.5	0.8	0.6		①	●	●	●	
5.1.3 예측조건의 입력	식	0.2	0.8		2.5	2.5	①	●	●	●	
5.1.4 예측	식		0.1	0.3	0.8	0.8	①	●	●	●	
5.1.5 결과 비교·분석	식	0.2	0.4	0.6	0.5		①	●	●	●	
5.1.6 보정	식	0.3	0.2	1.0	0.4		①	●	●	●	
5.1.7 최종 예측 모델링 작성	식		0.1	0.8	1.7		①	●	●	●	
<b>5.2 건물 내부 소음진동 예측평가</b>											
5.2.1 예측 계획	식	0.2	0.3	0.8	0.8		①		●	●	
5.2.2 예측조건의 검토	식	0.3	0.3	0.8	0.8		①		●	●	
5.2.3 예측조건의 입력	식	0.4	0.5		2.4	2.4	①		●	●	
5.2.4 예측	식			0.4	0.8	0.8	①		●	●	
5.2.5 결과 비교·분석	식	0.2	0.1	0.6	0.5		①		●	●	
5.2.6 보정	식	0.3	0.1	1.0	0.6		①		●	●	
5.2.7 최종 예측 모델링 작성	식			0.8	1.7		①		●	●	
<b>5.3 건물 외부 소음진동 예측평가</b>											
5.3.1 예측 계획	식	0.3	0.3	0.8	0.8		①		●	●	
5.3.2 예측조건의 검토	식	0.3	0.3	1.0	1.0		①		●	●	
5.3.3 예측조건의 입력	식	0.4	0.5		2.6	2.6	①		●	●	
5.3.4 예측	식			0.4	0.8	0.8	①		●	●	
5.3.5 결과 비교·분석	식	0.3	0.1	0.7	0.5		①		●	●	
5.3.6 보정	식	0.3	0.1	1.0	0.6		①		●	●	
5.3.7 최종 예측 모델링 작성	식			0.8	1.7		①		●	●	
<b>6. 성과품 작성</b>											
6.1 보고서 작성	식	0.4	0.7	2.2	0.3	1.8	①				
6.2 보고회 개최	식	0.7	0.6	1.6	0.6	1.8	①				

주) 예측 업무의 경우, 특수한 과업은 추가 할증을 적용할 수 있다.

라. 환산계수 및 보정계수

구분	항목	세부내용	비고
환산계수	① 식	• 1.0	
	② 지점	• $N_1$ ※ $N_1$ = 계측기 설치 지점수	
보정계수	㉑ 건축물 용도	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 숙박시설, 업무시설, 공동주택, 0.8</li> <li>• 다목적 공연장, 전시시설, 영화관, 체육시설, 1.0</li> <li>• 오페라, 뮤지컬 공연장, 국악공연장, 1.5</li> <li>• 콘서트 홀, 스튜디오, 1.8</li> </ul> ※ 소음저감 사업의 경우, 건축물 용도의 보정계수 1을 적용한다. ※ 숙박시설은 호텔 등 투숙객이 잠을 자고 머무르는 시설을 의미하며, 업무시설에는 회의, 강연장 및 강당, 세미나실, 다목적 연습실 등이 있다. ※ 공동주택 업무의 경우, 경보나 비상 방송 등 건물 전체단위에서의 소음 관련 사업을 의미한다. ※ 다목적 공연장 및 전시시설은 클래식 콘서트, 대중음악 콘서트, 뮤지컬, 연극, 무용 등 다양한 문화행사 및 전시를 주최하는 공간을 의미한다. ※ 콘서트 홀은 클래식 콘서트를 위한 전용 공연장으로서 리사이틀 홀, 챔버 홀 등을 포함한다. 스튜디오는 방송, 음악 녹음 등의 콘텐츠 제작을 위한 전용 공간을 대상으로 한다.	소수점 셋째 자리에서 반올림
	㉒ 대상공간 규모	소음저감 사업(면적( $m^2$ )) <ul style="list-style-type: none"> <li>• <math>A \leq 1,000</math>, 1.0</li> <li>• <math>1,000 &lt; A \leq 5,000</math>, 1.5</li> <li>• <math>5,000 &lt; A \leq 10,000</math>, 2.0</li> <li>• <math>10,000 &lt; A \leq 15,000</math>, 4.0</li> <li>• <math>15,000 &lt; A \leq 20,000</math>, 8.0</li> <li>• <math>A &gt; 20,000</math>, <math>2.35 \times \ln(A) - 15.27</math></li> </ul> 그 외 사업(면적( $m^2$ )) <ul style="list-style-type: none"> <li>• <math>A \leq 1,000</math>, 1.0</li> <li>• <math>1,000 &lt; A \leq 10,000</math>, 1.5</li> <li>• <math>10,000 &lt; A \leq 20,000</math>, 2.0</li> <li>• <math>20,000 &lt; A \leq 30,000</math>, 2.5</li> <li>• <math>A &gt; 30,000</math>, <math>0.82 \times \ln(A) - 5.8</math></li> </ul> 그 외 사업(객석수) <ul style="list-style-type: none"> <li>• <math>N_2 \leq 500</math>, 0.8</li> <li>• <math>500 &lt; N_2 \leq 1,000</math>, 1.0</li> <li>• <math>1,000 &lt; N_2 \leq 1,500</math>, 1.5</li> <li>• <math>1,500 &lt; N_2 \leq 2,000</math>, 1.7</li> <li>• <math>N_2 &gt; 2,000</math>, <math>0.64 \times \ln(N_2) - 3.1</math></li> </ul> ※ A = 대상공간 규모(면적( $m^2$ )) ※ $N_2$ = 대상공간 규모(객석수) ※ 대상규모의 면적은 건축물 전체 면적이 아닌, 용역	

구분	항목	세부내용	비고
		범위에 해당하는 실(혹은 영역) 면적에 준한다. ※ 소음저감 사업을 제외한 그 외 사업의 경우, 보정계수는 면적 및 객석 보정계수 중 큰 값을 적용한다.	
	㉔ 업무 단계(난이도)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 타당성 검토(개념설계 혹은 기획설계), 0.6</li> <li>• 기본설계, 0.8</li> <li>• 실시설계, 1.0</li> <li>• 기본 및 실시설계, 1.6</li> </ul> ※ 업무 단계는 단계별 업무의 난이도에 따른 보정계수를 의미한다.	
	㉕ 과업기간	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <math>N_3 \leq 6</math>, 1.0</li> <li>• <math>6 &lt; N_3 \leq 12</math>, 1.2</li> <li>• <math>12 &lt; N_3 \leq 24</math>, 1.6</li> <li>• <math>24 &lt; N_3 \leq 36</math>, 2.0</li> <li>• <math>36 &lt; N_3 \leq 48</math>, 2.4</li> <li>• <math>N_3 &gt; 48</math>, <math>0.8+(N_3/30)</math></li> </ul> ※ $N_3$ = 과업 기간(개월)	



## ▶ 제8장 측정망 소음·진동

---

8-1 측정망 소음측정 및 평가 업무

8-2 측정망 진동측정 및 평가 업무

## 제 8 장 측정망 소음·진동

“측정망 소음·진동 엔지니어링” 업무는 「소음·진동관리법」(환경부) 제3조(상시측정) 및 제4조(측정망 설치계획의 결정·고시), 소음진동측정망설치계획(환경부 고시, 제2020-231호), 국가소음정보시스템(www.noiseinfo.or.kr) 등에 의거하여 아래 같이 분류하고, 측정 및 평가 방법은 「환경분야 시험·검사 등에 관한 법률」 제6조에 따른 「소음진동공정시험기준」(국립환경과학원) 등 관련 고시를 적용하였다.

- 1) 측정망 소음측정 및 평가 업무
- 2) 측정망 진동측정 및 평가 업무

### 8-1 측정망 소음측정 및 평가 업무

#### 가. 정의 및 적용범위

측정망 소음측정 및 평가 업무는 소음을 관리하고자 하는 지역에서 지속적이고 정확한 평가를 위하여 소음의 기술적 측정, 분석, 평가, 측정기기관리 등의 업무를 말한다.

#### 나. 업무별 주요내용

기본업무	업무정의
<b>1. 기존 자료 조사</b>	
1.1 소음자료	○ 현재의 운영 및 과거의 소음도 자료 수집
1.2 지형 및 토지이용현황	○ 자동소음측정망이 설치된 지역이나 설치 예정지역의 자료 수집
1.3 분쟁조정 및 판례	○ 소음 관련 민원 지점, 환경분쟁 조정사례, 소송 등에 대한 자료 수집
1.4 국내외 기준	○ 국내외 해당 소음기준에 따른 자료 수집
1.5 소음원 및 수음점 조사	○ 소음원의 특성, 소음의 특징 및 수음점의 특성 조사
<b>2. 현황 조사</b>	
2.1 소음자료 및 현황 조사	○ 로드맵 등을 통하여 현장조사를 통하여 신규 및 기존 지역의 소음현황 조사(간이법)
2.2 측정지점 현장조사	○ 현장조사를 통하여 신규 및 기존 지역의 현장소음 조사(기술자가 단순 현장방문을 통하여 간이조사)
<b>3. 기존 자료 분석</b>	
3.1 동일지점 비교 측정	○ 기존의 운영되고 있는 측정망의 문제점을 분석하기 위하여 동일 지점에서 비교 측정
3.2 데이터 분석	○ 기존의 운영되고 있는 지점의 문제점 또는 정확성을 확인하기 위하여 측정 데이터의 주기 분석
3.3 측정망 검토내용 작성	○ 기존의 운영되고 있는 문제점 및 확인 분석

기본업무	업무정의
<b>4. 수동 측정망 등 소음 측정</b>	
4.1 5분 이내 측정	○ 관련 기준(공정시험기준, 보건법, 예규 등)에 따른 측정 및 5분 측정(주간 4회 야간 2회)
4.2 10분 이내 소음측정	○ 관련 기준(공정시험기준, 보건법, 예규 등)에 따른 측정 및 10분 측정(주간 2회 야간 2회)
4.3 1시간 이내 소음측정	○ 관련 기준(공정시험기준, 보건법, 예규 등)에 따른 측정 및 1시간 측정(주간 2회, 야간 1회)
4.4 12시간 이내 소음측정	○ 관련 기준(공정시험기준, 보건법, 예규 등)에 따른 측정 및 12시간 측정(12시간 연속 측정)
4.5 24시간 이내 소음측정	○ 관련 기준(공정시험기준, 보건법, 예규 등)에 따른 측정 및 24시간 측정(24시간 연속 측정)
<b>5. 수동· 자동 측정망 소음도 분석</b>	
5.1 5분 등가소음 분석	○ 초단위 이하로 측정된 데이터를 이용하여 5분 단위 등가소음도 분석 정리(24시간 이내)
5.2 10분 등가소음 분석	○ 초단위 이하로 측정된 데이터를 이용하여 5분 단위, 10분 단위 등가소음도 분석 정리(24시간 이내)
5.3 1시간 등가소음도 분석	○ 초단위 이하로 측정된 데이터를 이용하여 5분 단위, 10분 단위, 1시간 단위 등가소음도 분석 정리(24시간 이내)
5.4 12시간 등가소음도 분석	○ 초단위 이하로 측정된 데이터를 이용하여 5분 단위, 10분 단위, 1시간 단위, 12시간 등가소음도 분석(24시간 이내)
5.5 등가소음도 분석	○ 초단위 이하로 측정된 데이터를 이용하여 5분 단위, 10분 단위, 1시간 단위, 12시간, 24시간 단위 등가소음도 분석 (24시간 이내)
5.6 환경기준에 따른 소음 분석	○ 환경기준에 따른 주간 4회 야간 2회 소음 분석하며, 이상 소음 분석시행
5.7 도로교통소음관리 기준에 따른 소음분석	○ 도로교통소음기준에 따른 주간 2회 야간 2회 분석하며, 이상소음 분석시행
5.8 도로교통 소음(24시간)	○ 측정된 데이터를 이용하여, 1초 단위로 24시간 동안 측정하여 5분 단위, 10분 단위, 1시간 단위로 분석하며, 이상 소음 등에 대한 원인 분석
5.9 철도교통소음관리 기준에 따른 소음분석	○ 철도교통소음기준에 따른 주간 2회 야간 1회 분석하며, 이상 소음 분석시행
5.10 철도 소음(24시간)	○ 측정된 데이터를 이용하여, 열차 운행 시간대의 열차 통과 시 순간 최대소음 및 1시간 단위로 분석하며, 이상 소음 등에 대한 원인 분석
5.11 항공기 소음(24시간)	○ 측정된 데이터를 이용하여, 항공기의 최고소음, 배경소음, 평가 소음 분석
5.12 사격 소음 (24시간)	○ 측정된 데이터를 이용하여, 최고소음, 배경소음, 평가 소음 분석
5.13 학교 소음	○ 측정된 데이터를 이용하여, 배경소음, 교사 외 소음 또는 교사 내 소음(측정기기 위치별), 원인 분석
5.14 저주파소음 (풍력, 발전소 등)	○ 측정된 데이터를 이용하여, 주파수 분석, dB(G)분석, dB(A)로 분석
5.15 공장 소음	○ 측정된 데이터를 이용하여, 대상 소음 및 배경소음 분석
5.16 공사장 소음	○ 측정된 데이터를 이용하여, 대상 소음 분석 및 배경소음 분석
5.17 발파 소음	○ 측정된 데이터를 이용하여, 최고소음 및 평가소음 분석
5.18 기타 소음	○ 측정된 데이터를 이용하여, 실내 또는 사업장 소음 등에 대한 소음 및 원인 분석
<b>6. 평가</b>	
6.1 소음 측정자료 평가	○ 지역별로 운영되고 있는 소음측정망의 소음측정자료 및 토지이용계획 등 토대로 측정 위치의 변경 및 이동 등에 대한 종합적인 평가시행

기본업무	업무정의
7. 지점 검토	
7.1 모델링에 의한 검토	○ 기존에 작성된 소음지도 또는 소음 영향도를 기반으로 소음측정지점의 검토
7.2 수동측정망 현장에 대한 검토	○ 수동 소음측정망 현장을 검토하여 소음측정 위치 등을 종합적으로 검토
7.3 자동측정망 현장에 대한 검토	○ 자동 소음측정망의 현장을 검토하여 소음측정지점의 위치 전기시설, 소음 전파요건의 영향 등에 설치지점 등의 종합검토
8. 측정 기기 관리	
8.1 자동측정망 기기관리	○ 자동측정기기의 작동 유무, 내부 외부 현장관리
8.2 자동측정망 데이터 관리 (일단위)	○ 데이터 전송에 대하여 주기적(일단위)으로 관리(자동측정망 데이터 일일 관리)
8.3 자동측정망 데이터 관리 (월단위)	○ 데이터 전송에 대하여 주기적(월단위)으로 관리(자동측정망 데이터 주 1회 월간 총 4회)
9. 성과품 작성	
9.1 자문회의	○ 과업수행 중 전문가 대면 또는 서면을 통한 자문회의
9.2 주민설명회	○ 측정망 운영을 위한 용역의 개요, 운영 방법, 결과 등을 설명하기 위하여 소음 피해지역 및 관련 지역주민에게 설명, 주민 의견수렴
9.3 성적서 작성	○ 소음평가 값에 대한 원인 분석 및 성적서 작성
9.4 최종보고서 작성	○ 과업의 전반의 내용 및 결과에 대한 보고서 작성, Raw 데이터 기록 및 부록 작성, 관련 기관 자문 등은 부록에 첨부
9.5 위치선정 검토서 작성	○ 신규 소음측정기거나 이동으로 인한 측정기기의 위치선정 시의 검토서 작성
9.6 보고회	○ 착수, 중간, 최종 등의 과업 내용을 발주자와 관계기관 등에 설명하고 의견을 반영
10. 성능 평가	
10.1 측정기기 설치 검토	○ 자동소음측정망 설치 후 과업지시서, 시방서 등에 따른 측정지점의 적정성 검토
10.2 측정기기 데이터 성능평가	○ 측정기기 데이터를 기반으로 측정기기의 데이터 오류 등을 분석하여 측정기기의 성능에 대한 종합적인 성능평가

다. 투입인원수 산정기준

기본업무	단위	기준인원수(인·일/단위)					환산 계수	보정계수		
		기술사	특급 기술사	고급 기술사	중급 기술사	초급 기술사		가	나	다
1. 기존 자료 조사										
1.1 소음자료	식	0.3		1.0			①	●		
1.2 지형 및 토지이용현황	식	0.2		1.0	0.5		①	●		
1.3 분쟁조정 및 판례	식	0.2		1.0		1.0	①			
1.4 국내외 기준	식	0.1		0.3	0.5		①			
1.5 소음원 및 수음점 조사	식	0.2		1.0	1.0		①	●		
2. 현황 조사										
2.1 소음자료 및 현황 조사	지역			1.0		2.0	②	●		
2.2 측정지점 현장조사	지점			0.2		0.2	③			
3. 기존 자료 분석										
3.1 동일지점 비교 측정	지점				1.0	1.0	③			●
3.2 데이터 분석	지점			0.2	0.3	0.4	③			●
3.3 측정망 검토내용 작성	지점	0.2		0.5	0.3		③			●
4. 수동 측정망 등 소음 측정										
4.1 5분 이내 측정	지점				0.2	0.2	③			
4.2 10분 이내 소음측정	지점				0.2	0.2	③			
4.3 1시간 이내 소음측정	지점				0.3	0.4	③			
4.4 12시간 이내 소음측정	지점				0.3	0.8	③			
4.5 24시간 이내 소음측정	지점				0.5	1.0	③			
5. 수동/자동 측정망 소음도 분석										
5.1 5분 등가소음 분석	지점				0.1	0.1	③			●
5.2 10분 등가소음 분석	지점				0.1	0.2	③			●
5.3 1시간 등가소음도 분석	지점				0.1	0.3	③			●
5.4 12시간 등가소음도 분석	지점				0.1	0.4	③			●
5.5 등가소음도 분석	지점				0.1	0.5	③			●
5.6 환경기준에 따른 소음 분석	지점				0.2	0.3	③			●
5.7 도로교통소음관리 기준에 따른 소음분석	지점				0.2	0.3	③			●
5.8 도로교통 소음(24시간)	지점			0.1	0.3	1.0	③			●
5.9 철도교통소음관리 기준에 따른 소음분석	지점				0.3	0.5	③			●
5.10 철도 소음(24시간)	지점	0.1		0.1	0.3	1.0	③			●
5.11 항공기 소음(24시간)	지점	0.1			0.5	1.0	③			●
5.12 사격 소음 (24시간)	지점	0.1			0.5	1.0	③			●
5.13 학교 소음	지점			0.1	0.2	0.3	③			●

기본업무	단위	기준인원수(인·일/단위)					환산 계수	보정계수		
		기술사	특급 기술자	고급 기술자	중급 기술자	초급 기술자		㉠	㉡	㉢
5.14 저주파소음 (풍력, 발전소 등)	지점	0.1		0.1	0.4	1.0	③			●
5.15 공장소음	지점	0.1			0.2	0.5	③			●
5.16 공사장 소음	지점			0.1	0.1	0.3	③			●
5.17 발파소음	지점	0.1			0.2	1.0	③			●
5.18 기타 소음	지점	0.1			0.1	1.0	③			●
6. 평가										
6.1 소음 측정자료 평가	지역	1.0		2.0	3.0	3.0	②	●		●
7. 지점 검토										
7.1 모델링에 의한 검토	지역	2.0		1.0	2.0	2.0	②	●		
7.2 수동측정망 현장에 대한 검토	지역	1.0		1.0	1.0	2.0	②		●	
7.3 자동측정망 현장에 대한 검토	지역	1.0		1.0	2.0	2.0	②		●	
8. 측정 기기 관리										
8.1 자동측정망 기기관리	지점			0.2		0.5	③			
8.2 자동측정망 데이터 관리 (일단위)	지점			0.1		0.3	③			
8.3 자동측정망 데이터 관리 (월단위)	지점	0.5			1.0	2.0	③			
9. 성과품 작성										
9.1 자문회의	회	1.0			2.0	2.0	④			
9.2 주민설명회	회	2.0			2.0	2.0	⑤			
9.3 성적서 작성	지점	0.1		0.1	0.1		③			●
9.4 최종보고서 작성	식	3.0		2.0	3.0	5.0	①	●		●
9.5 위치선정 검토서 작성	식	3.0		2.0	3.0	5.0	①		●	
9.6 보고회	회	2.0		2.0	2.0		⑥			
10. 성능 평가										
10.1 측정기기 설치 검토	지점	0.2		0.3	0.5	1.0	③			
10.2 측정기기 데이터 성능평가	지점	0.5		0.5	1.0	1.0	③			

주) 8. 측정기기관리 업무에서 측정기기의 수리(수리비)와 관련된 사항은 포함하지 않는다.

라. 환산계수 및 보정계수

구분	항목	세부내용	비고
환산계수	① 식	• 1.0	
	② 지역	• $N_1$ ※ $N_1$ = 측정망 지역수	
	③ 지점	• $N_2$ ※ $N_2$ = 측정망 내 지점수	
	④ 회	• $N_3$ ※ $N_3$ = 자문회의 횟수	
	⑤ 회	• $N_4$ ※ $N_4$ = 주민설명회 횟수	
	⑥ 회	• $N_5$ ※ $N_5$ = 보고회 횟수	
보정계수	㉓ 기존 측정망 내 측정(기기)지점 총수	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <math>N_6 \leq 50,</math> 1.0</li> <li>• <math>50 &lt; N_6 \leq 100,</math> 1.2</li> <li>• <math>100 &lt; N_6 \leq 200,</math> 1.3</li> <li>• <math>200 &lt; N_6 \leq 400,</math> 1.4</li> <li>• <math>N_6 &gt; 400,</math> <math>1+(0.01 \times N_6)</math></li> </ul> ※ $N_6$ = 기존 측정망에서 운용하고 있는 측정기기의 총수	소수점 셋째 자리에서 반올림
	㉔ 신규 측정망 내 측정(기기)지점 총수	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <math>N_7 \leq 10,</math> 1.0</li> <li>• <math>10 &lt; N_7 \leq 20,</math> 1.2</li> <li>• <math>20 &lt; N_7 \leq 30,</math> 1.3</li> <li>• <math>30 &lt; N_7 \leq 40,</math> 1.4</li> <li>• <math>N_7 &gt; 40,</math> <math>1+(0.01 \times N_7)</math></li> </ul> ※ $N_7$ = 기존 측정망 또는 신규측정망에 신규측정기기 도입 및 위치선정의 총수 ※ 구역은 아래와 같이 나누어 산정한다. - 사격장과 비행장은 각 하나의 구역으로 산정 - 도로, 철도의 경우 하나의 노선을 한 구역로 산정 - 생활소음, 도로소음 등의 복합소음측정망은 시, 구, 군 단위로 구역을 산정. ※ 진동측정망과 동시에 산정할 경우, 20%를 가산하여 산정한다.	
	㉕ 주파수 분석 방법	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 없음, 1.0</li> <li>• 가청주파수 1/1옥타브, 1.1</li> </ul>	

구분	항목	세부내용	비고
		<ul style="list-style-type: none"> <li>• 가청주파수 1/3옥타브, 1.3</li> <li>• 저주파대역 1/3옥타브, 1.4</li> <li>※ 가청주파수 1/1옥타브 분석 : Overall 및 31.5~16kHz이상까지 총 10개 이상 주파수 대역으로 나누어 작성</li> <li>※ 가청주파수 1/3옥타브 분석 : Overall 및 25~20kHz이상까지 총 30개 이상 주파수 대역으로 나누어 작성</li> <li>※ 저주파대역 1/3옥타브 분석 : Overall 및 1~20kHz까지 총 35개 이상 주파수 대역으로 나누어 작성하며 가청 주파수범위도 포함한다. 단 자동측정망에 저주파 측정장비가 갖추어져 있어야 한다.</li> </ul>	

## 8-2 측정망 진동측정 및 평가 업무

### 가. 정의 및 적용범위

측정망 진동측정 및 평가 업무는 진동을 관리하고자 하는 지역에서 지속적이고 정확한 평가를 위하여 진동의 기술적 측정, 분석, 평가, 측정기기관리를 지원하는 업무를 말한다. 2장~5장의 진동레벨 측정 및 분석 업무가 포함되어 있으며 자동측정망의 경우 진동레벨 분석 및 평가 업무를 포함한다.

### 나. 업무별 주요내용

기본업무	업무정의
<b>1. 기존 자료 조사</b>	
1.1 진동자료	○ 현재의 운영 및 과거의 진동레벨 자료가 존재할 경우 자료수집
1.2 지형 및 토지이용현황	○ 자동 측정망이 설치된 지역이나 설치 예정지역의 자료수집
1.3 분쟁조정 및 판례	○ 진동 관련 민원 지점, 환경분쟁 조정사례, 소송 등에 대한 자료수집
1.4 국내의 기준	○ 국내의 해당 진동기준에 따른 자료수집
1.5 진동원 및 수신점 조사	○ 진동원의 특성, 특징 및 수신점의 특성조사
<b>2. 현장 조사</b>	
2.1 진동자료 및 현황조사	○ 사진 등을 자료를 통하여 신규 및 기존 지역의 진동현황 조사(간이법)
2.2 측정지점 현장조사	○ 현장조사를 통하여 신규 및 기존 지역의 현장 진동조사(기술자가 단순 현장방문을 통하여 간이조사)
<b>3. 기존 자료 분석</b>	
3.1 동일지점 비교 측정	○ 기존에 운영되고 있는 측정망의 문제점을 분석하기 위하여 동일지점에서 비교 측정
3.2 데이터 분석	○ 기존에 운영되고 있는 지점의 문제점 또는 정확성을 확인하기 위하여 측정 데이터의 주기 분석
3.3 측정망의 검토 내용 작성	○ 기존에 운영되고 있는 측정망의 문제점 및 확인 분석
<b>4. 수동 측정망 진동 레벨 측정</b>	
4.1 5분 이내 진동레벨	○ 관련 기준(공정시험기준, 보건법, 예규 등)에 따른 5분 측정(주간 2회 야간 2회)
4.2 10분 이내 진동레벨	○ 관련 기준(공정시험기준, 보건법, 예규 등)에 따른 측정 및 10분 분석(주간 2회 야간 2회)
4.3 1시간 이내 진동레벨	○ 관련 기준(공정시험기준, 보건법, 예규 등)에 따른 측정 및 1시간 분석(주간 1회, 야간 1회)
4.4 12시간 이내 진동레벨	○ 관련 기준(공정시험기준, 보건법, 예규 등)에 따른 측정 및 12시간 분석(12시간 연속 측정)
4.5 24시간 이내 진동레벨	○ 관련 기준(공정시험기준, 보건법, 예규 등)에 따른 측정 및 24시간 분석(24시간 연속 측정)
<b>5. 자동 측정망진동 레벨 분석</b>	
5.1 5분 진동레벨	○ 초 단위 이하로 측정된 데이터를 이용하여 5분 단위 진동 분석(24시간 이내)
5.2 10분 진동레벨	○ 초 단위 이하로 측정된 데이터를 5분 단위, 10분 단위 진동 분석(24시간 이내)
5.3 1시간 진동레벨	○ 초 단위 이하로 측정된 데이터를 5분 단위, 10분 단위, 1시간 단위 진동 분석(24시간 이내)
5.4 12시간 진동레벨	○ 초 단위 이하로 측정된 데이터를 5분 단위, 10분 단위, 1시간 단위, 12시간

기본업무	업무정의
	단위 진동 분석 (24시간 이내)
5.5 24시간 진동레벨	○ 초 단위 이하로 측정된 데이터를 5분 단위, 10분 단위, 1시간 단위, 24시간 단위 진동 분석 (24시간 이내)
5.6 도로, 생활진동 등 공정시험기준에 따른 분석	○ 공정시험기준에 따른 도로, 생활 진동 등 분석(주, 야간 각각 5분 데이터)
5.7 철도 공정시험기준에 따른 분석	○ 공정시험기준에 따른 도로, 생활 진동 등 분석(주·야간 각각 1시간 데이터)
5.8 도로교통 진동레벨 (24시간)	○ 측정된 데이터를 이용하여 1초 단위로 24시간 동안 측정하여 5분 단위, 10분 단위, 1시간 단위로 분석하며 이상 진동 등에 대한 원인 분석
5.9 철도 진동레벨(24시간)	○ 측정된 데이터를 이용하여 열차운행 시간대의 열차 통과 시 순간 최대진동 및 1시간 단위로 분석하며 이상 진동 등에 대한 원인 분석
5.10 항공기(헬기 등) 진동레벨	○ 측정된 데이터를 이용하여, 항공기 운영 시의 진동, 배경 진동 분석
5.11 사격 진동레벨	○ 측정된 데이터를 이용하여 사격 시의 최고 진동, 배경 진동 분석
5.12 공장 진동레벨	○ 측정된 데이터를 이용하여 공장 운영 시의 대상 진동 및 배경 진동 분석
5.13 공사장 진동레벨	○ 측정된 데이터를 이용하여 공사 진행 시의 대상 진동 분석 및 배경 진동 분석
5.14 발파 진동레벨	○ 측정된 데이터를 이용하여 발파 시의 최고 진동 및 평가진동 분석
5.15 기타 진동(실내 및 층간 진동레벨) 등	○ 측정된 데이터를 이용하여, 실내 또는 사업장 진동 등에 대한 진동 및 원인 분석
6. 평가	
6.1 진동 측정자료 평가	○ 지역별로 운영되고 있는 진동 측정망의 진동측정자료 및 토지이용계획 등을 토대로 측정 위치의 변경 및 이동 등에 대한 종합적인 평가시행
7. 지점 검토	
7.1 모델링에 의한 검토	○ 기존의 작성될 모델링을 이용하여 진동 측정지점 검토
7.2 수동측정망 현장에 대한 검토	○ 수동 진동측정망 현장을 검토하여 진동측정 위치 등을 종합적으로 검토
7.3 자동측정망 현장에 대한 검토	○ 자동 진동측정망의 현장을 검토하여 진동측정지점의 위치 전기시설, 진동 전파요건의 영향 등에 설치지점 등의 종합검토
8. 측정 기기 관리	
8.1 자동측정망 기기관리	○ 자동측정기기의 작동유무, 내부 외부 현장관리
8.2 자동측정망 데이터 관리 (일단위)	○ 데이터 전송에 대하여 주기적(일단위)으로 관리(자동측정망 데이터 일일 관리)
8.3 자동측정망 데이터 관리 (월단위)	○ 데이터 전송에 대하여 주기적(월단위)으로 관리(자동측정망 데이터 주 1회 월간 총 4회)
9. 성과품 작성	
9.1 자문회의	○ 과업 수행 중 전문가 대면 또는 서면을 통한 자문회의
9.2 주민설명회	○ 측정망 운영을 위한 용역의 개요, 운영방법, 결과 등을 설명하기 위하여 진동 피해지역 및 관련 지역주민에게 설명, 주민 의견수렴
9.3 보고서 작성을 위한 성적서 작성	○ 진동평가 값에 대한 성적서 작성
9.4 최종보고서 작성	○ 과업의 전반의 내용 및 결과에 대한 보고서 작성, Raw 데이터 기록 및 부록작성, 관련 기관 자문 등은 부록에 첨부
9.5 위치선정검토서 작성	○ 신규 진동레벨 측정기거나 이동으로 인한 측정기기의 위치선정 시의 자료 작성
9.6 보고회	○ 착수, 중간, 최종 등의 과업 내용을 발주자와 관계기관 등에 설명하고 의견을 반영
10. 성능 평가	
10.1 측정기기 설치 검토	○ 자동 진동측정망 설치 후 과업지시서, 시방서 등에 따른 측정지점의 적정성 검토
10.2 측정기기 데이터 성능평가	○ 측정기기 데이터를 기반으로 측정기기의 데이터 오류 등을 분석하여 측정기기의 성능의 종합적인 평가

다. 투입인원수 산정기준

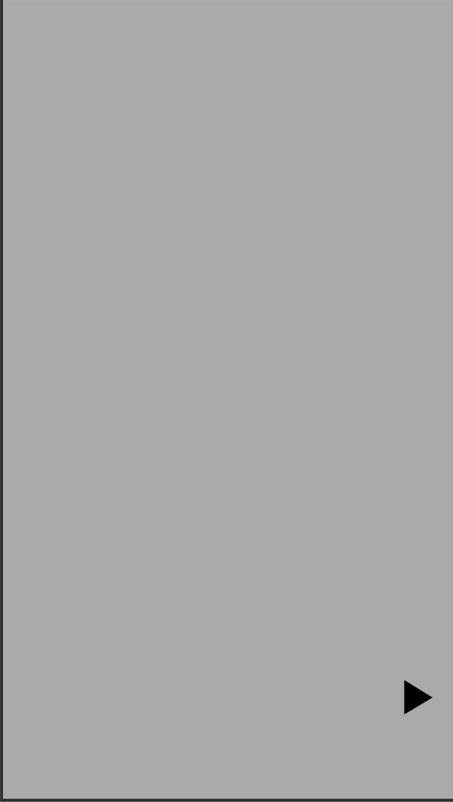
기본업무	단위	기준인원수(인·일/단위)					환산 계수	보정계수						
		기술사	특급 기술사	고급 기술사	중급 기술사	초급 기술사		㉓	㉔	㉕	㉖	㉗		
1. 기존 자료조사														
1.1 진동자료	식	0.3		1.0			①	●						
1.2 지형 및 토지이용현황	식	0.2		1.0	0.5		①	●						
1.3 분쟁조정 및 판례	식	0.2		1.0		1.0	①							
1.4 국내외 기준	식	0.1		0.3	0.5		①							
1.5 진동원 및 수진점 조사	식	0.2		1.0	1.0		①	●						
2. 현장조사														
2.1 진동자료 및 현황조사	지역			1.0		2.0	②	●						
2.2 측정지점 현장조사	지점			0.2		0.1	③							
3. 기존자료 분석														
3.1 동일지점 비교 측정	지점				1.0	1.0	③			●				
3.2 데이터 분석	지점			0.2	0.5	1.0	③			●				
3.3 측정망의 검토 내용 작성	지점	0.2		0.5	0.3		③			●				
4. 수동 측정망 진동레벨 측정														
4.1 5분 이내 진동레벨	지점				0.2	0.2	③							
4.2 10분 이내 진동레벨	지점				0.2	0.2	③							
4.3 1시간 이내 진동레벨	지점	0.1			0.3	0.4	③							
4.4 12시간 이내 진동레벨	지점	0.1			0.3	0.8	③							
4.5 24시간 이내 진동레벨	지점	0.2			0.5	1.0	③							
5. 수동/자동 측정망 진동레벨 분석														
5.1 5분 진동레벨	지점				0.3	0.6	③			●	●	●		
5.2 10분 진동레벨	지점				0.3	0.7	③			●	●	●		
5.3 1시간 진동레벨	지점				0.3	0.8	③			●	●	●		
5.4 12시간 진동레벨	지점				0.3	0.9	③			●	●	●		
5.5 24시간 진동레벨	지점				0.3	1.0	③			●	●	●		
5.6 도로, 생활진동 등 공정시험기준에 따른 분석	지점				0.1	0.2	③			●	●	●		
5.7 철도 공정시험기준에 따른 분석	지점				0.2	0.5	③			●	●	●		
5.8 도로교통 진동레벨(24시간)	지점			0.1	0.4	1.0	③			●	●	●		
5.9 철도 진동레벨(24시간)	지점	0.1		0.1	0.4	1.0	③			●	●	●		
5.10 항공기(헬기 등) 진동레벨	지점	0.1			0.5	1.0	③			●	●	●		
5.11 사격 진동레벨	지점	0.1			0.5	1.0	③			●	●	●		
5.12 공장 진동레벨	지점	0.1			0.2	0.4	③			●	●	●		
5.13 공사장 진동레벨	지점			0.1	0.1	0.4	③			●	●	●		
5.14 밭파 진동레벨	지점	0.2			0.2	1.0	③			●	●	●		

기본업무	단위	기준인원수(인·일/단위)					환산 계수	보정계수				
		기술사	특급 기술사	고급 기술사	중급 기술사	초급 기술사		㉠	㉡	㉢	㉣	㉤
5.15 기타 진동(실내 및 층간 진동레벨)	지점	0.1			0.1	1.0	③			●	●	●
6. 평가												
6.1 진동 측정자료 평가	지역	1.0		2.0	3.0	3.0	②	●				
7. 지점검토												
7.1 모델링에 의한 검토	지역	2.0		1.0	2.0	2.0	②	●				
7.2 수동측정망 현장에 대한 검토	지역	1.0		1.0	1.0	2.0	②		●			
7.3 자동측정망 현장에 대한 검토	지역	1.0		1.0	2.0	2.0	②		●			
8. 측정기기 관리												
8.1 자동측정망 기기관리	지점			0.2		0.5	③					
8.2 자동측정망 데이터 관리(일단위)	지점			0.1		0.3	③					
8.3 자동측정망 데이터 관리(월단위)	지점	0.5			1.0	2.0	③					
9. 성과품 작성												
9.1 자문회의	회	1.0			2.0	2.0	④					
9.2 주민설명회	회	2.0			2.0	2.0	⑤					
9.3 보고서 작성을 위한 성적서 작성	지점	0.5		0.5	1.0	2.0	③			●	●	●
9.4 최종보고서 작성	식	3.0		2.0	3.0	5.0	①	●		●		
9.5 위치선정검토서 작성	식	3.0		2.0	3.0	5.0	①		●			
9.6 보고회	회	2.0		2.0	2.0		⑥					
10. 성능평가												
10.1 측정기기 설치 검토	지점	0.2		0.3	0.5	1.0	③					
10.2 측정기기 데이터 성능평가	지점	0.5		0.5	1.0	1.0	③					

라. 환산계수 및 보정계수

구분	항목	세부내용	비고
환산계수	① 식	• 1.0	
	② 지역	• $N_1$ ※ $N_1$ = 측정망 지역수	
	③ 지점	• $N_2$ ※ $N_2$ = 측정망 내 지점수	
	④ 회	• $N_3$ ※ $N_3$ = 자문회의 횟수	
	⑤ 회	• $N_4$ ※ $N_4$ = 주민설명회 횟수	
	⑥ 회	• $N_5$ ※ $N_5$ = 보고회 횟수	
보정계수	㉓ 기존 측정망 내 측정(기기)지점 총수	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <math>N_6 \leq 50,</math> 1.0</li> <li>• <math>50 &lt; N_6 \leq 100,</math> 1.2</li> <li>• <math>100 &lt; N_6 \leq 200,</math> 1.3</li> <li>• <math>200 &lt; N_6 \leq 400,</math> 1.4</li> <li>• <math>N_6 &gt; 400,</math> <math>1+(0.01 \times N_6)</math></li> </ul> ※ $N_6$ = 기존에 측정망에서 운용하고 있는 측정기기(위치)의 총수	소수점 셋째 자리에서 반올림
	㉔ 신규 측정망 내 측정(기기)지점 총수	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <math>N_7 \leq 10,</math> 1.0</li> <li>• <math>10 &lt; N_7 \leq 20,</math> 1.2</li> <li>• <math>20 &lt; N_7 \leq 30,</math> 1.3</li> <li>• <math>30 &lt; N_7 \leq 40,</math> 1.4</li> <li>• <math>N_7 &gt; 40,</math> <math>1+(0.01 \times N_7)</math></li> </ul> ※ $N_7$ = 기존측정망 또는 신규 측정망에 신규측정기기 도입 및 위치 선정의 총수 ※ 아래와 같이 구역을 나눈다. <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 사격장과 비행장은 한 개의 단위</li> <li>2. 도로, 철도의 경우 한 노선</li> <li>3. 생활소음, 도로소음 등의 복합소음측정망은 시, 군, 구 단위로 산정</li> </ol>	
	㉕ 주파수 분석 방법	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 없음, 1.0</li> <li>• 1/3옥타브, 1.3</li> <li>• FFT분석, 2.0</li> </ul> ※ 1/3옥타브 분석 : Overall 및 1~80Hz까지 총 20개 이상 주파수 대역으로 나누어 작성 ※ FFT(fast Fourier transform) 분석 : Overall 및 관련 또는 원하는 대역의 주파수 대역을 Narrow band로 분석 시행	

구분	항목	세부내용	비고
	㉔ 분석단위 수(개)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <math>N_8 = 1,</math> 1.0</li> <li>• <math>N_8 = 2,</math> 1.2</li> <li>• <math>N_8 \geq 3,</math> 1.4</li> </ul> ※ $N_8$ = 분석단위 수 ※ 분석단위 수는 dB(V), 속도, 가속도 중 분석을 위한 단위 개수를 의미	
	㉕ 축	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <math>N_9 = 1,</math> 1.0</li> <li>• <math>N_9 = 3,</math> 1.5</li> </ul> ※ $N_9$ = 데이터 분석축 수 ※ 일반적으로 환경진동은 Z축 데이터를 이용하여 분석 (예: 건축물이나 특수 진동의 경우 XYZ 3개 축을 사용)	



## 제9장 공동주택 바닥충격음 차단 성능검사

---

9-1 공동주택 바닥충격음 차단 성능검사 측정

9-2 공동주택 바닥충격음 차단 성능검사 관리

## 제 9 장 공동주택 바닥충격음 차단 성능검사

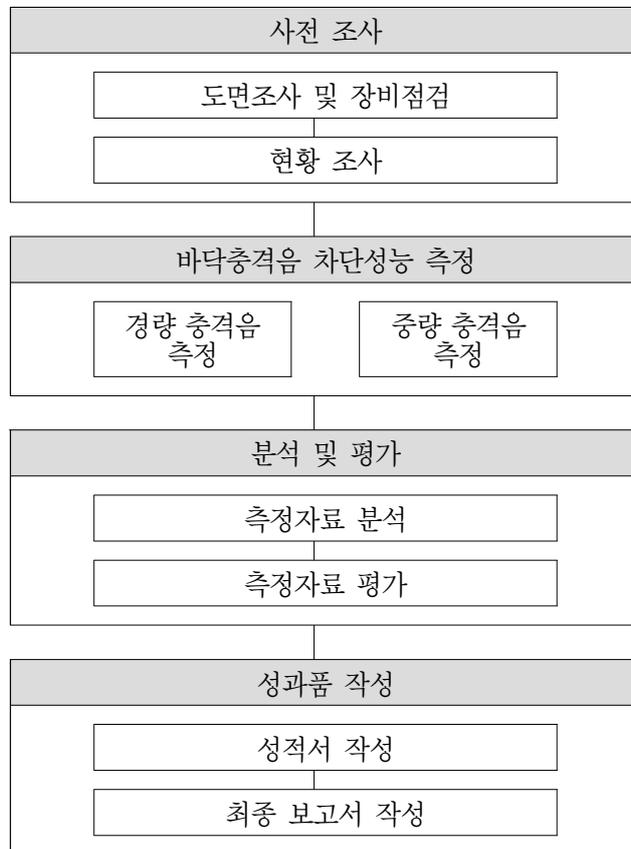
### 9-1 공동주택 바닥충격음 차단 성능검사 측정

#### 가. 정의 및 적용범위

“공동주택 바닥충격음 차단 성능검사 측정” 업무는 주택법 제41조의2(바닥충격음 성능검사 등)에 의거하여 바닥충격음 차단구조의 성능을 측정하고 확인하기 위한 엔지니어링 업무를 의미한다.

#### 나. 추진절차

“공동주택 바닥충격음 차단 성능검사 측정” 업무의 추진 절차는 다음과 같이 4단계로 구분된다.



다. 업무별 주요내용

기본업무	업무정의
1. 사전 조사	
1.1 도면조사 및 장비점검	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 대상 건물의 특성(평형, 구조형식, 바닥 및 천장 단면구성 등)과 측정조건 등 도면조사</li> <li>○ 사전 주요장비 및 부속장비 점검</li> </ul>
1.2. 현황 조사	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 차단재 특성에 따른 전달경로, 수음점 특성, 측정 대상 검토 등을 위한 현장 조사</li> </ul>
2. 바닥충격음 차단성능 측정	
2.1 경량충격음 측정	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 실내에서 가벼운 물건을 떨어뜨리는 등의 가벼운 충격음 측정</li> <li>- ISO 16283-2, KS F ISO 16283-2, KS F 2810-1 및 KS F ISO 10140-3 참조</li> </ul>
2.2 중량충격음 측정	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 실내에서 보행 및 땀 등으로 발생할 수 있는 무겁고 긴 충격음 측정</li> <li>- ISO 16283-2, KS F ISO 16283-2, KS F 2810-2 및 KS F ISO 10140-3 참조</li> </ul>
3. 분석 및 평가	
3.1 측정자료 분석 및 평가	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 소음 측정자료 분석 및 평가</li> <li>- KS F 2863-1, KS F 2863-2, KS F 2862 및 ISO 717-1, ISO 717-2, KS F ISO 717-2 참조</li> </ul>
4. 성과품 작성	
4.1 성적서 작성	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 측정데이터, 관련 사진, 건축물의 평면도, 측정 대상의 바닥 및 천장 단면구성 등에 대한 현황과 사용한 측정기기 및 분석 장비의 사양을 첨부한 측정/분석/시험성적서 작성</li> <li>○ 시험자료 형식 정리, 시험성적서(세대별) 작성</li> </ul>
4.2 최종보고서 작성	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 시험결과 통계분석 및 최종 보고서 작성 등</li> </ul>

주) 측정결과 분석 및 최종보고서 작성 이외 추가업무(원인분석, 경향성 분석, 대책 수립 등)에 대한 대가는 별도 산정한다.

라. 투입인원수 산정기준

기본업무	단위	기준인원수(인·일/단위)					환산계수	보정계수		
		기술사	특 급 기술사	고 급 기술사	중 급 기술사	초 급 기술사		㉠	㉡	㉢
1. 사전 조사										
1.1 도면조사 및 장비 점검	세대수		0.04	0.11		0.09	①			
1.2. 현황 조사	세대수		0.07	0.19		0.17	②			●
2. 바닥충격음 차단성능 측정										
2.1 경량충격음 측정(TAPPING)	세대수			0.11	0.11	0.11	③	●	●	●
2.2 (1)중량충격음 측정(BALL)	세대수			0.09	0.09	0.09	③	●	●	●
2.2 (2)중량충격음 측정(BANG)	세대수			0.11	0.11	0.11	③		●	●
3. 분석 및 평가										
3.1 측정자료 분석 및 평가	세대수		0.08	0.13		0.11	③	●		
4. 성과품 작성 및 기술협의										
4.1 성적서 작성	세대수		0.07	0.13		0.14	③	●		
4.2 최종보고서 작성	세대수		0.10	0.19		0.20	④	●		

마. 환산계수 및 보정계수

구분	항목	세부내용	비고
환산계수	㉠ 세대수	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <math>(N_1)^{0.57}</math></li> <li>※ <math>N_1</math> = 바닥충격음 측정 세대수</li> </ul>	소수점 셋째 자리에서 반올림
	㉡ 세대수	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <math>N_2 \times 0.4 + 0.6</math></li> <li>※ <math>N_2</math> = 바닥충격음 측정 세대수</li> </ul>	
	㉢ 세대수	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <math>N_3</math></li> <li>※ <math>N_3</math> = 바닥충격음 측정 세대수</li> </ul>	
	㉣ 세대수	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <math>(N_4)^{0.77}</math></li> <li>※ <math>N_4</math> = 바닥충격음 측정 세대수</li> </ul>	
보정계수	㉤ 측정 지점수	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <math>A = 5,</math> 1.0</li> <li>• <math>A &lt; 5,</math> <math>A \times 0.1 + 0.5</math></li> <li>※ <math>A</math> = 측정 지점수 (현장 품질관리 및 자재 성능 확인을 위하여 간이측정법 (ISO 10052 참조)을 이용한 바닥충격음 측정 시 적용)</li> </ul>	
	㉥ 입주 여부	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 입주 전, 1.0</li> <li>• 입주 후, 1.35</li> </ul>	
	㉦ 샘플세대 여부	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 샘플세대가 아닌 경우, 1.0</li> <li>• 샘플세대인 경우, 1.5</li> </ul>	

주 1) 보정계수 ㉥ 샘플세대는 시공 중 품질관리와 하자 예방을 위해 평형별로 저층의 한 세대를 지정해 미리 만들어 보여주는 목업(Mock-up)세대를 의미한다.

2) 연장·야간 및 휴일근로는 근로기준법을 참고하여 대가를 산정한다.

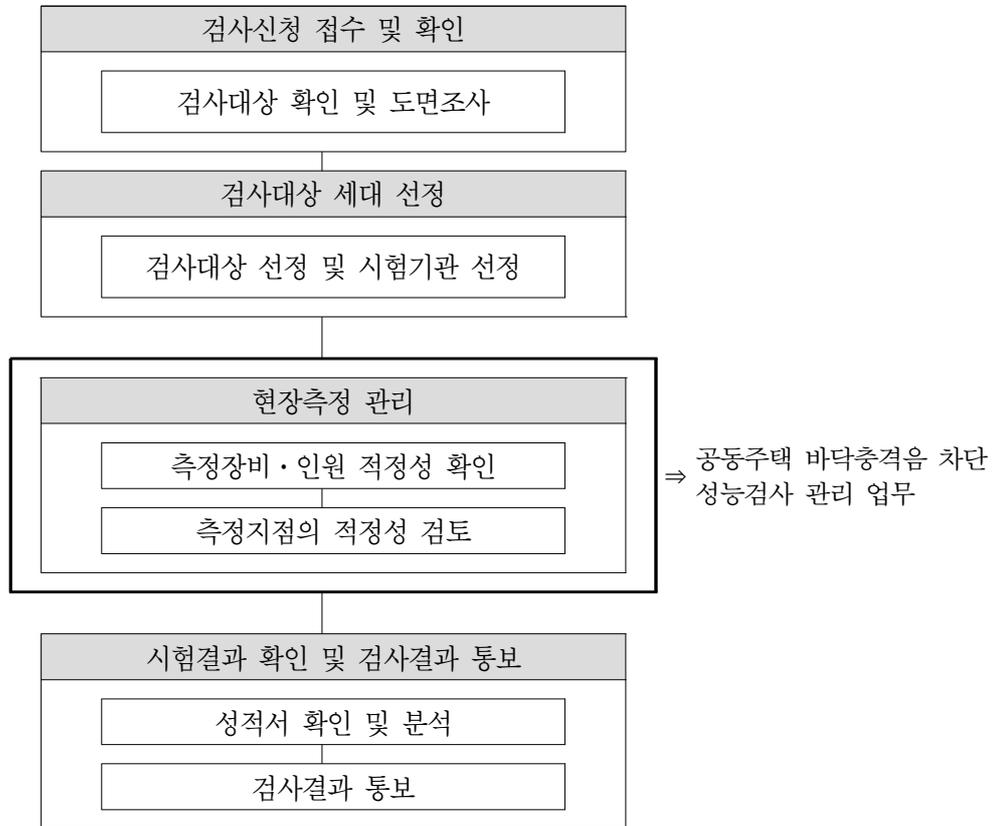
### 9-2 공동주택 바닥충격음 차단 성능검사 관리

#### 가. 정의 및 적용범위

“공동주택 바닥충격음 차단 성능검사 관리” 업무는 주택법 제41조의2(바닥충격음 성능검사 등)에 의거한 바닥충격음 차단 성능검사의 현장측정을 관리하기 위한 엔지니어링 업무를 의미한다.

#### 나. 추진절차

“공동주택 바닥충격음 차단 성능검사 관리” 업무의 추진 절차는 다음과 같이 구분된다.



다. 업무별 주요내용

기본업무	업무정의
1. 현장측정 관리	
1.1 측정장비·인원 적정성 확인	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 측정 인원 및 장비의 교정상태 등 적정성 확인</li> <li>- ISO 16283-2, KS F ISO 16283-2</li> </ul>
1.2 측정지점의 적정성 검토	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 경량·중량충격음 측정지점의 적정성 검토 등 현장지도</li> <li>- ISO 16283-2, KS F ISO 16283-2</li> <li>○ 현장 안전관리 및 점검활동</li> </ul>

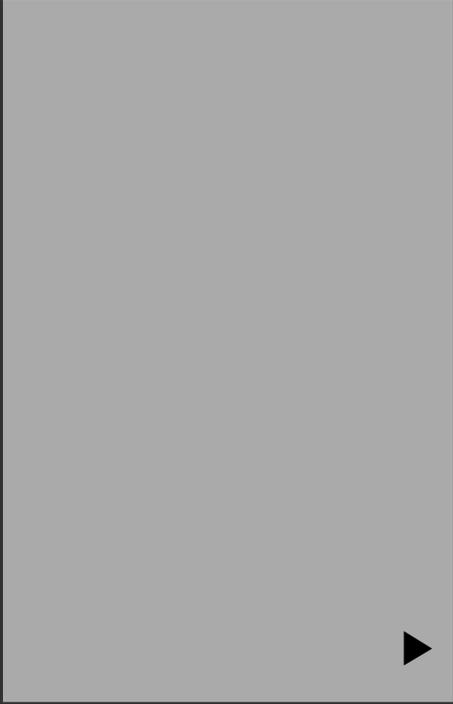
라. 투입인원수 산정기준

기본업무	단위	기준인원수(인·일/단위)					환산계수
		기술사	특 급 기술자	고 급 기술자	중 급 기술자	초 급 기술자	
1. 현장측정 관리							
1.1 측정장비·인원 적정성 확인	세대수			0.02	0.02		①
1.2 측정지점의 적정성 검토	세대수			0.18	0.18		①

마. 환산계수 및 보정계수

구분	항목	세부내용	비고
환산계수	① 세대수	<ul style="list-style-type: none"> <li>• N</li> <li>※ N = 바닥충격음 측정 세대수</li> </ul>	소수점 셋째 자리에서 반올림

주) 연장·야간 및 휴일근로는 근로기준법을 참고하여 대가를 산정한다.



▶ **부 록**

---

[부록] 업무의 세부 정의

## [부록] 업무의 세부 정의

### (1) 소음도(레벨) 평가

“소음도 평가”라 함은 개발사업으로 인해 발생하는 환경의 변화를 종합적으로 예측하여 환경의 보전, 자연과 인간과의 사이에 기본이 되는 자료를 명백하게 함을 목적으로 한다. 평가에는 사업 실행 전에 실시하는 사전 영향평가와 대책 후 실시하는 사후 평가가 있는데 양자를 모두 포함한다. 측정된 자료와 대책수립 후 측정된 자료를 환경기준, 도로교통소음한도기준, 철도소음한도기준 및 항공기소음한도기준등과 비교한다. 다만 다른 법률이 소음·진동의 측정대상과 그 시험방법을 달리 정하고 있는 경우에는 그 시험방법에 따르며, 관련 법령의 규정에 따라 적정하게 시행될 수 있는지 또는 시행되었는지를 검토하는 기술용역이다.

### (2) 소음도(레벨) 분석

“소음도(레벨) 분석”이라 함은 소음을 측정함에 있어 측정의 정확 및 통일성을 유지하기 위한 제반사항을 규정함을 목적으로 하는 소음·진동환경오염공정시험기준에 따라 KSC IEC 61672-1에서 정한 클래스 2 소음계 또는 동등 이상의 성능을 가진 소음계를 사용하여 측정된 음압레벨(SPL), 음향파워레벨(PWL), 소음도(SL) 등에 대하여 옥타브분석, 1/3옥타브분석, 반복재생에 의한 분석, 밴드 레벨과 오버올레벨의 분석 등을 실시하여 각각 음의 특성을 파악하여 평가 및 대책수립을 위한 기술 용역이다.

### (3) 소음지도 작성

“소음지도”는 교통기관 등으로부터 발생하는 소음을 적정하게 관리하기 위하여 일정 지역을 대상으로 측정 또는 예측된 소음도를 등음선이나 색을 이용하여 시간화한 지도로 작성방법은 「소음 지도의 작성방법(환경부고시)」에 의거하여 작성한다. 소음지도의 작성은 KS C-IEC61672-1에서 정한 클래스2의 소음계 또는 동등 이상의 성능을 가진 장비, 주파수 분석기, 표준음 발생기, 삼각대 등 측정에 필요한 장비, 1식 이상의 예측용 상용프로그램(주변 도로상황 및 주변 지형 등의 조건을 입력하여 소음도를 예측할 수 있는 예측프로그램)을 적용한다.