

소음 · 진동 엔지니어링 표준품셈

[도로/철도/비행장/사격장 분야]

2021. 01.

산업통상자원부

목 차

제 1 장 총 칙

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

2-1 도로교통 소음측정 및 평가 업무	4
2-2 도로교통 소음대책 수립 업무	9
2-3 도로교통 진동측정 및 평가 업무	11
2-4 도로교통 진동대책 수립 업무	14

제 3 장 철도 소음·진동

3-1 철도 소음측정 및 평가 업무	17
3-2 철도 소음대책 수립 업무	22
3-3 철도 진동측정 및 평가 업무	24
3-4 철도 진동대책 수립 업무	27

제 4 장 비행장 소음

4-1 비행장 소음측정 및 평가 업무	30
4-2 비행장 소음대책 수립 업무	34

제 5 장 사격장 소음

5-1 사격장 소음측정 및 평가 업무37

5-2 사격장 소음대책 수립 업무40

[부록 1] 업무의 세부 정의43

[부록 2] 기술자의 등급 및 자격 기준44



▶ 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 체결한 때에는 적절한 엔지니어링사업의 대가를 지급하여야 하며 산업통상자원부장관은 엔지니어링사업의 대가를 산정하기 위하여 필요한 기준을 정하여 고시하여야 한다. 따라서 본 표준품셈은 엔지니어링사업의 대가를 합리적으로 산정하기 위해 필요한 기준을 제시하는 데 그 목적이 있다.

1-2 적용범위

「엔지니어링산업 진흥법」 제2조제7항의 각목에 해당하는 발주청이 아래의 엔지니어링사업을 발주하는 경우 관계 법령에 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

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 투입 인원수에 엔지니어링기술자의 기술등급별 노임단가를 곱하여 계산한다.
- 3) “투입인원수”란 직접인건비를 산정하기 위해 당해 엔지니어링사업 업무에 직접 종사하는 기술자의 투입된 인원수를 말한다.
- 4) “기본업무”란 계약목적의 달성을 위해 계약상대자가 수행하여야 하는 업무로서 과업지시서에 기재된 업무를 말하며, 본 표준품셈의 투입인원수 산정에 기초가 되는 업무이다.
- 5) “추가업무”란 기본업무 외에 계약목적의 달성을 위해 필요하여 과업지시서에 추가하여 지시 또는 승인한 업무를 말한다.
- 6) “기준인원수”란 기본업무별로 설정된 표준단위당 적용되는 투입인원수로 전체 투입인원수를 산정하는 기준을 말하며, 기준인원수 1(인·일)은 1인이 8시간 동안 투입되어 수행한 하루 노동량을 기준한 것이다.
- 7) “환산계수”란 수행하고자 하는 사업 규모와 표준단위 규모의 차이에 따라 업무의 유사성, 반복성을 적용수량에 반영하여 적절한 업무량을 산출하기 위한 계수이다.

- 8) “보정계수”란 적용수량과 함께 투입인원수를 산정하는데 있어서 사업의 특성에 따른 업무량의 변화를 반영하는 계수이다.

1-4 투입인원수의 산정

- 1) 전체 투입인원수는 각 업무별, 기술자등급별, 투입인원수를 산정하여 합산한다.
- 2) 각 업무별, 기술자등급별 기준인원수는 각 장에 정하는 분야별 투입인원수 산정기준을 활용하여 산정한다.
- 3) 산정방법은 각 업무별 적용수량(단위)에 업무별 기준인원수와 보정계수를 반영하여 산정한다. 각 업무별, 등급별 기준인원수, 보정계수는 소수점 둘째자리에서 반올림하여 산정한다.
- 4) 제시된 업무 이외에 사업의 특성에 따라 필요한 경우에는 소요되는 인력을 계상하여 합산할 수 있다.

1-5 투입인원수의 조정 등

과업의 특성에 따라 제시된 기본업무는 생략, 변경할 수 있으며, 기본업무별 업무정의의 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 발주자가 제공하여야 하며, 제공되지 못하는 자료의 수집 및 조사 일정은 발주처와 협의하여 결정하여야 한다. 발주자가 제공하지 못하는 자료의 조사·수집을 수행할 경우 별도의 대가를 산정하여 반영하여야 한다.

부 칙

(시행일) 이 표준품셈은 2022년 신규 사업부터 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 「환경 분야 시험·검사 등에 관한 법률」 제6조에 따른 「소음·진동공정시험기준」(국립환경과학원)의 도로교통소음관리기준 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

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

기본 업무		업무 정의
가. 기존 자료 조사	(1) 소음자료	기존 측정자료 및 상시 측정망이 존재할 경우 과거 측정자료 수집
	(2) 지형 및 토지이용현황	대책 수립 시 필요한 지형도, 구조물의 도면, 토지용도 지역조사
	(3) 교통량자료	교통영향평가 자료수집, 통행량 조사자료 수집
	(4) 분쟁조정 및 관례	도로교통 소음 관련 환경분쟁 조정 사례 및 관련 소송에 대한 관례 수집
	(5) 국내·외 기준	국내·외 도로교통 소음 관련 기준 및 주요 실태자료 수집
나. 현장 조사	(1) 소음원 및 수음점 조사	소음원, 주요 전달경로, 수음점 특성조사(지역 단위 기준)
	(2) 교통량 및 속도조사	시간당 대형, 소형차량 통과 대수(대형차 혼입률 포함) 확인, 설계속도, 차로수, 차도폭 조사, 기타여건 조사

기본 업무		업무 정의	
다. 측정 및 분석	(1) 5분 등가소음도(환경기준)	도로 소음 영향 지역에서 도로 소음에 대하여 소음계를 이용하여 측정기록 또는 내부저장 후 출력(주간 4회, 야간 2회)	
	(2) 10분 등가소음도(관리기준)	도로 소음 영향지역에서 도로 소음에 대하여 소음계를 이용하여 측정 (주간 2회, 야간 2회)	
	(3) 1시간 등가소음도	도로 소음 영향 지역에서 도로 소음에 대하여 소음계로 1시간 동안 연속측정 후 분석한 등가소음도 (측정결과 보정 시 적용)	
	(4) 24시간 등가소음도	도로 소음 영향 지역에서 도로 소음에 대하여 소음계로 연속측정 후 시간대별로 분석한 등가소음도(1일의 소음도 변화를 파악하기 위하여 24시간 측정)	
	공동주택 도로교통 소음	(5) 실외 소음도	도로에 가장 근접하여 배치된 동의 외벽면으로부터 1미터 떨어진 지점 측정(주간 4회, 야간 2회), 1개 세대 기준
		(6) 실내 소음도	침실의 경우 4개, 거실의 경우 3개소(주간 4회, 야간 2회), 1개 세대 기준
	(7) 학교소음	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	
	(8) 1시간 교통량 및 속도	소음측정 시 교통량 주간 1시간, 야간 1시간 총 (2시간) 동안의 교통량(2, 4차종 구분) 및 전체 평균속도 수기 측정	
라. 평가	(1) 소음 측정자료	측정·분석된 도로교통 소음자료를 시간대별 평가량과 기준치와의 비교평가, 기준치 초과 시 특성 평가(소음 환경기준/도로교통 소음 관리기준 비교)	
	(2) 지형 및 토지이용자료	해당 지역의 지형 및 토지이용자료 정리·분석(지역 단위 기준) 및 평가	
	(3) 교통량 및 속도조사 자료	기존 교통량자료와 비교(지역 단위 기준), 증가율, 차종 구분(소형 대형 등)	
마. 예측	(1) 예측 계획	예측범위, 예측프로그램의 선정, 예측 시기(현재, 미래), 해당 지역, 예측오차범위의 평가(지역 단위 기준)	
	(2) 예측조건의 검토	교통량, 차종, 차속, 도로 구매, 포장 재료 등의 소음원 요소와 온도, 습도, 풍향 및 풍속 그리고 이격거리와 장애물 등의 전파경로 요소, 수음지점 지구지정, 주거 형태, 크기, 높이, 개구부, 대상 인구 등 수음점 요소를 고려하여 예측조건 검토(지역 단위 기준)	
	(3) 예측조건의 입력	지형 및 현황에 대한 GIS 또는 CAD 파일을 바탕으로 소음원, 전파경로, 수음점 등에 대한 인자를 소음예측 프로그램에 입력(지역 단위 기준)	
	(4) 예측	현재 또는 향후 계획연도에 따른 소음 시뮬레이션 시행	
	(5) 결과 비교분석	예측결과의 타당성 검증. 유사지역사례와 비교(지역 단위 기준)	
	(6) 보정	모델링 결과와 현장 측정결과를 비교 검토하여 예측치가 현장 조사된 결과와 일치되도록 입력 자료를 보정	
	(7) 표준(기준)소음도 작성	현재 및 장래의 노출 인구분석 또는 저감방안 수립 위치를 선정하기 위한 표준소음지도 작성 (지역 단위 기준)	
	(8) IC/램프 모델	타 도로로 진·출입되는 IC/JCT 등에 램프 대한 소음 시뮬레이션 구현(2개 램프 기준)	
바. 현황 조사	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)	
사. 성과 품 작성	(1) 자문회의	과업수행 중 전문가 서면 또는 초빙을 통한 자문회의	
	(2) 주민설명회	용역의 개요, 결과 등을 설명하기 위하여 소음 피해지역 및 관련 지역주민에게 설명, 주민 의견수렴	
	(3) 환경영향평가 등 보고서 첨부작성	환경영향평가 사업 시 제출하는 영향평가 보고서의 내용 중 초안(1회), 본안(1회), 보전방안(1회) 등에 대하여 첨부 자료 작성	
	(4) 최종보고서 작성	과업의 전반의 내용 및 결과에 대한 보고서 작성, Raw 데이터 기록, 관련 기관 자문 등은 부록에 첨부	
	(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(기준인원수)

기본 업무	단위	기준인원수(인·일/단위)						보정계수 적용					비고	
		기술사	특급 기술자	고급 기술자	중급 기술자	초급 기술자	중급 숙련 기술자	①	②	③	④	⑤		
가. 기존 자료조사														
(1) 소음자료	건	0.3		1.0				●						
(2) 지형 및 토지이용현황	건	0.2		1.0	0.5			●						
(3) 교통량 자료	건	0.2		1.0		1.0		●						
(4) 분쟁조정 및 판례	건	0.2		0.3	0.5			●						
(5) 국내·외 기준	건	0.1		0.3	1.0			●						
나. 현장조사	건	1.0			1.0			●						
다. 측정 및 분석														
(1) 5분 등가소음도(환경기준)	지점				0.5		1.0							
(2) 10분 등가소음도(한도기준)	지점				0.5		1.0							
(3) 1시간 등가소음도 측정	지점	0.1			1.0		1.0							
(4) 24시간 등가소음도 측정	지점	0.2			1.0		2.0							
(5) 공동주택 도로교통(실외)	지점	0.1			0.5		2.0							
(6) 공동주택 도로교통(실내)	지점	0.1			0.5		2.0							
(7) 학교소음(환경기준)	교실				0.5		1.0							
(8) 1시간 교통량 및 속도	지점				1.0		1.0							
라. 평가														
(1) 소음 측정자료	건	0.2		0.5	0.5	1.0		●		●				
(2) 지형 및 토지이용자료	건	0.2		0.5		1.0		●		●				
(3) 교통량 및 속도조사 자료	건	0.2			1.0	1.0		●		●				
마. 예측														
(1) 예측 계획	건	0.5		1.0	1.0			●	●	●	●			
(2) 예측조건의 검토	건	0.5		1.0	1.0			●	●	●	●			
(3) 예측조건의 입력	건	1.0			3.0	3.0		●	●	●	●	●		
(4) 예측	건				1.0	1.0		●	●	●	●			
(5) 결과 비교·분석	건	0.2		0.5	1.0			●	●	●	●			
(6) 보정	건	0.2		1.0	1.0			●	●	●	●			
(7) 표준(기준) 소음도 작성	건			1.0	2.0			●	●	●	●			
(8) IC/램프(2개 기준) 모델	개수	0.5			2.0	2.0								
바. 현황조사	건	0.1			3.0	4.0	3.0				●			
사. 성과품 작성														
(1) 자문회의	회	1.0			2.0	2.0								
(2) 주민설명회	회	2.0			2.0	2.0								
(3) 환경영향평가 등 보고서 첨부작성	건	6.0			8.0	5.0		●		●		●		

기본 업무	단위	기준인원수(인·일/단위)						보정계수 적용					비고
		기술사	특급 기술사	고급 기술사	중급 기술사	초급 기술사	중급 숙련 기술사	①	②	③	④	⑤	
(4) 최종보고서 작성	건	5.0	3.0		8.0	5.0		●		●		●	
(5) 보고회	회	2.0			2.0	2.0							

주 1) 단위 중 ‘지점’ 은 ‘계측기 설치지점’ 을 의미한다.

2) 예측 업무의 경우, 토지이용계획 시 추가 할증을 적용할 수 있다.

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

라. 보정계수

(1) 도로소음 저감 사업

도로교통 소음 영향평가 사업을 포함한 도로소음 저감 사업의 경우 도로길이, 차로수, 대상지역면적, 대상세대수, 블록수 등 사업특성 및 난이도를 고려한 아래의 보정계수를 이용하여 소요인력을 보정한다.

①	도로길이(km)	1이하	1~2이하	2~4이하	4~8이하	8~16이하	16~24이하	24초과
	보정계수	0.4	0.7	1.0	1.3	1.6	1.9	$1.3 + \{(2.5 \times 10^{-2}) \times \text{도로길이}\}$

주) 도로 소음을 유발하는 해당 도로의 길이를 말한다.(주변 도로와의 복합소음을 고려할 경우, 주변 도로를 포함하여 산정)

②	차로수	4이하	4~6이하	6~8이하	8초과	지하차도 및 고가도로
	보정계수	1.0	1.1	1.2	1.3	1.5

주 1) 차로수는 사업 구간 내 해당 도로의 차로수를 말한다.(주변 도로와의 복합소음을 고려할 경우, 주변 도로를 포함하여 산정)

2) 차로수는 분석하고자 하는 도로의 차로와 길이에 대한 복합가중치 적용을 기본으로 하며, 복합가중치가 어려울 때는 가장 소음이 우려되는 도로의 차로수를 적용한다.

③	대상지역 면적(㎡)	50,000 이하	50,000~100,000 이하	100,000~300,000 이하	300,000~600,000 이하	600,000~900,000 이하	900,000~1,200,000 이하	1,200,000~1,600,000 이하	1,600,000초과
	보정계수	0.4	0.6	0.8	1.0	1.1	1.2	1.3	$1.03 + \{(1.67 \times 10^{-7}) \times \text{대상지역면적}\}$

주) 도로길이만 주어진 사업의 경우 ‘면적(㎡) = 도로 길이(m) x 75(m)’ 적용

④	대상세대수	20,000 이하	20,000~40,000이하	40,000~80,000이하	80,000~160,000이하	160,000~320,000이하	320,000~480,000이하	480,000초과
	보정계수	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0

주) 도로소음 저감 사업의 경우에는 세대수의 보정계수를 1로 적용한다.

⑤	블록수	1이하	1~2이하	2~3이하	3초과
	보정계수	1.0	1.1	1.2	$0.9 + \{(10^{-1}) \times \text{블록수}\}$

주) 블록수란 하나의 단지나 독립된 가옥, 상가 등 별도의 예측지점을 말한다.

(2) 소음지도 사업

도로교통 소음지도작성 사업¹⁾의 경우 도로길이, 차로수, 대상지역 면적, 대상세대수, 블록수 등 사업 특성 및 난이도를 고려한 아래의 보정계수를 이용하여 소요인력을 보정한다.

①	도로길이(km)	10이하	10~20이하	20~40이하	40~80이하	80~160이하	160~240이하	240초과
	보정계수	1.0	1.1	1.2	1.5	2.0	2.4	$1 + \{(6 \times 10^{-3}) \times \text{도로길이}\}$

주) 도로길이는 분석하고자 하는 해당 도로의 길이를 말한다.

②	차로수	4이하	4~6이하	6~8이하	8초과	지하차도 및 고가도로
	보정계수	1.0	1.1	1.2	1.3	1.5

주 1) 차로수는 사업 구간 내 해당 도로의 차로수를 말한다.(주변 도로와의 복합소음을 고려할 경우, 주변 도로를 포함하여 산정)

2) 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.

③	대상지역 면적(km ²)	10이하	10~20이하	20~40이하	40~80이하	80~160이하	160~210이하	210초과
	보정계수	1.0	1.2	1.3	1.4	1.5	1.6	$0.76 + \{(4 \times 10^{-3}) \times \text{대상지역면적}\}$

주) 대규모의 소음지도 사업은 해당 시군구의 면적을 적용한다.

④	대상세대수	20,000이하	20,000~40,000이하	40,000~80,000이하	80,000~160,000이하	160,000~320,000이하	320,000~480,000이하	480,000초과
	보정계수	1.0	1.1	1.2	1.3	1.5	1.7	$1.4 + \{(6.25 \times 10^{-7}) \times \text{대상세대수}\}$

주) 대규모의 소음지도 사업은 해당 시군구의 세대수를 적용한다.

⑤	블록수	1이하	1~2이하	2~3이하	3초과
	보정계수	1.0	1.0	1.0	1.0

주) 블록수란 하나의 단지나 독립된 가옥, 상가 등 별도의 예측지점을 말하며, 대규모 소음지도사업은 블록수를 1로 적용한다.

1) 소음지도작성 사업은 일정 지역을 대상으로 측정 또는 예측된 소음도를 등음선이나 색을 이용하여 시각화한 지도를 작성하는 사업으로 도시계획, 대규모 도시개발사업 등에 활용된다.

2-2 도로교통 소음대책 수립 업무

가. 정의

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

기본 업무		업무 정의
가. 기본계획 수립		중, 단기로 구분하여 연도별로 차속 및 교통량, 대형차비율을 고려한 지역에 계획 가능한 소음저감 계획 제시
나. 소음저감 대책수립	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
	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
	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
	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
	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
	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)
	건물층고 계획수립	지구단위 계획, 환경영향평가 등 개발계획 시 쾌적한 환경이 유지될 수 있도록, 기준에 맞춰 건물의 층고별 소음도를 검토하여 최적의 층고계획을 수립
다. 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)
라. 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(기준인원수)

기본 업무	단위	기준인원수(인·일/단위)						보정계수 적용		비고
		기술사	특급 기술자	고급 기술자	중급 기술자	초급 기술자	초급 숙련 기술자	①	②	
가. 기본계획 수립	건	1.3	1.0	1.0	1.5	0.5		●	●	
나. 소음저감 대책수립	대책(수)	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0			●	
다. 최적 방음대책(안)	식	1.3	1.0	1.0	1.5	0.5			●	
라. 소음저감시설 성능평가	지점	0.5	0.5	0.5	1.0	1.0			●	

주 1) 단위 중 '지점' 은 '계측기 설치지점' 을 의미한다.

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

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

라. 보정계수

(1) 도로소음 저감 사업

도로교통 소음 영향평가 사업 및 도로소음 저감 사업의 경우 대상지역 면적, 블록수 등 사업의 특성 및 난이도를 반영한 아래의 보정계수를 이용하여 소요인력을 보정한다.

①	대상지역 면적(m ²)	50,000 이하	50,000~100,000 이하	100,000~300,000 이하	300,000~600,000 이하	600,000~900,000 이하	900,000~1,200,000 이하	1,200,000~1,600,000 이하	1,600,000초과
		보정계수	0.4	0.6	0.8	1.0	1.1	1.2	1.3

주) 도로길이만 주어진 사업의 경우 '면적(m²) = 도로길이(m) x 75' 적용

②	블록수	1이하	1~2이하	2~3이하	3초과
		보정계수	1.0	1.1	1.2

주) 블록수란 하나의 단지나 독립된 가옥, 상가 등 별도의 예측지점을 말한다.

(2) 소음지도 사업

소음지도 사업의 대책수립업무의 경우 대상지역면적, 블록수 등 사업의 특성 및 난이도를 반영한 아래의 보정계수를 이용하여 소요인력을 보정한다.

①	대상지역 면적(km ²)	10이하	10~20이하	20~40이하	40~80이하	80~160이하	160~210이하	210초과
		보정계수	1.0	1.2	1.3	1.4	1.5	1.6

주) 대규모의 소음지도 사업은 해당 시군구의 면적을 적용한다.

②	블록수	1이하	1~2이하	2~3이하	3초과
		보정계수	1.0	1.1	1.2

주) 블록수란 하나의 단지나 독립된 가옥, 상가 등 별도의 예측지점을 말하며, 연속도로의 일정구간(1km 이내)을 블록수로 설정할 수 있다.

2-3 도로교통 진동측정 및 평가 업무

가. 정의

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

	기본 업무	업무 정의
가. 기존 자료조사	(1) 진동자료	상시측정을 이용한 측정자료나 과년도 측정자료 등을 수집
	(2) 지형 및 토지이용현황	대책 수립 시 필요한 지형도, 구조물의 도면, 토지용도 지역 등을 조사
	(3) 교통량자료	교통영향평가 자료나 통행량 조사자료 등을 수집
	(4) 분쟁조정 및 판례	도로교통 진동 관련 환경분쟁 조정 사례 및 관련 소송에 대한 판례 수집
	(5) 국내·외 기준	국내·외 도로교통 진동 관련 기준 및 주요 실태자료 수집
나. 현장조사	진동원, 수신점, 교통량 및 속도조사	과업의 특성에 따라 진동원과 주요 전달경로 및 수신점에 대한 특성을 조사하고, 시뮬레이션 등의 기본 자료로 활용하기 위해 대형, 소형으로 구분하여 시간당 통과 대수(대형차 혼입률 포함)를 측정하고 도로의 설계속도와 비교 조사, 기타 여건 조사 등
다. 측정 및 분석	(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
	(2) 24시간 진동조사	당해 지역 24시간 연속 진동측정 조사(5분 측정 반복)
라. 평가	(1) 진동 측정자료	법적 기준치와 비교·평가는 도로교통 진동의 영향을 파악하기 위해 분석된 측정 및 자료의 도로교통 진동데이터는 도로교통 진동 한도 기준과 비교하여 평가
	(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
	(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)
마. 예측	(1) 예측 계획	진동원, 전파경로, 수신점 등에 대한 특성을 고려하여 적정 인자, 대상 범위 및 예측프로그램 등을 고려하여 수립
	(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
	(3) 예측조건의 입력	지형 및 현황에 대한 CAD 파일을 바탕으로 진동원, 전파경로, 수신점 등에 대한 인자를 진동예측 프로그램에 입력
	(4) 예측	현재 또는 향후 계획연도에 따른 소음 시뮬레이션 시행
	(5) 결과 비교·분석	예측결과의 타당성 검증, 유사지역 사례와 비교·분석
	(6) 보정	모델링 결과와 현장 측정결과를 비교 검토하여 예측치가 현장 조사된 결과와 일치되도록 입력 자료를 보정
바. 현황조사	진동피해 지역 현황조사	토지이용현황 조사(지목별 면적 포함), 주거 및 인구 현황조사(가옥, 세대, 인구수), 공공시설 현황조사(학교, 의료시설, 종교시설, 공동이용시설, 문화시설 등)

기본 업무		업무 정의
사. 성과품 작성	(1) 자문회의	과업수행 중 전문가 서면 또는 초빙을 통한 자문회의
	(2) 주민설명회	용역의 개요, 결과 등을 설명하기 위하여 소음 피해지역 및 관련 지역주민에게 설명, 주민 의견수렴
	(3) 최종보고서 작성	과업의 전반의 내용 및 결과에 대한 보고서 작성, Raw 데이터 기록, 관련 기관 자문 등은 부록에 첨부
	(4) 보고회	착수, 중간, 최종 등의 과업 내용을 발주자와 관계기관 등에 설명하고 의견을 반영

다. 투입인원수 산정기준(기준인원수)

기본 업무	단위	기준인원수(인·일/단위)						보정계수 적용					비고
		기술사	특급 기술사	고급 기술사	중급 기술사	초급 기술사	초급 숙련 기술사	①	②	③	④	⑤	
가. 기존 자료조사													
(1) 진동자료	건	0.3		1.0				●					
(2) 지형 및 토지이용현황	건	0.2		1.0	0.5			●					
(3) 교통량 자료	건	0.2		1.0		1.0		●					
(4) 분쟁조정 및 판례	건	0.2		0.3	0.5			●					
(5) 국내외 기준	건	0.1		0.3	1.0			●					
나. 현장조사	건	1.0			1.0			●					
다. 측정 및 분석													
(1) 관리기준	지점				0.7		1.0						
(2) 24시간 진동조사	지점	0.3			1.0		2.0						
라. 평가													
(1) 진동 측정자료	건	0.2		0.5	0.5	1.0		●					
(2) 지형 및 토지이용자료	건	0.2		0.5		1.0		●					
(3) 교통량 및 속도조사 자료	건	0.2			1.0	1.0		●					
마. 예측													
(1) 예측 계획	건	0.2		1.0	1.0			●	●				●
(2) 예측조건의 검토	건	0.2		1.0	1.0			●	●				●
(3) 예측조건의 입력	건	0.2			2.0	2.0		●	●	●			●
(4) 예측	건				1.0	1.0		●	●	●			●
(5) 결과 비교/분석	건	0.2			1.0			●	●	●			●
(6) 보정	건	0.5			1.0			●	●	●			●
바. 현황조사	건				2.0	2.0						●	
사. 성과품 작성													
(1) 자문회의	회	1.0			1.0	1.0							
(2) 주민설명회	회	2.0			2.0	2.0							
(3) 최종보고서 작성	건	4.0	3.0		8.0	5.0		●		●			●
(4) 보고회	회	2.0			2.0	2.0							

주) 단위 중 '지점' 은 '계측기 설치지점' 을 의미한다.

라. 보정계수

도로교통 진동측정 및 평가 사업의 경우 도로길이, 차로수, 대상지역면적, 대상세대수, 블록수 등 사업특성 및 난이도를 고려한 아래의 보정계수를 적용하여 소요인력을 보정한다.

①	도로길이(km)	1 이하	1~2이하	2~4이하	4~8이하	8~16이하	16~24이하	24 초과
	보정계수	0.4	0.7	1.0	1.3	1.6	1.9	$1.3 + \{(2.5 \times 10^{-2}) \times \text{도로길이}\}$

주) 도로길이는 분석하고자 하는 해당 도로의 길이를 말한다.

②	차로수	4 이하	4~6이하	6~8이하	8초과	지하차도 및 고가도로
	보정계수	1.0	1.1	1.2	1.3	1.5

주 1) 차로수는 사업 구간 내 해당 도로의 차로수를 말한다.(주변 도로와의 복합진동을 고려할 경우, 주변 도로를 포함하여 산정)

2) 차로수는 분석하고자 하는 도로의 차로와 길이에 대한 복합가중치 적용을 기본으로 하며, 복합가중치가 어려울 때는 진동이 우려되는 도로의 차로수를 적용한다.

③	대상지역 면적(m ²)	50,000 이하	50,000~100,000 이하	100,000~300,000 이하	300,000~600,000 이하	600,000~900,000 이하	900,000~1,200,000 이하	1,200,000~1,600,000 이하	1,600,000 초과
	보정계수	0.4	0.6	0.8	1.0	1.1	1.2	1.3	$1.03 + \{(1.67 \times 10^{-7}) \times \text{대상지역면적}\}$

주) 도로길이만 주어진 사업의 경우 '면적(m²)=도로 길이(m) x 75(m)' 적용

④	대상세대수	20,000 이하	20,000~40,000이하	40,000~80,000이하	80,000~160,000이하	160,000~320,000이하	320,000 초과
	보정계수	1.0	1.1	1.2	1.3	1.5	1.7

⑤	블록수	1	2	3	3 초과
	보정계수	1.0	1.1	1.2	$0.9 + \{(10^{-1}) \times \text{블록수}\}$

주) 블록수란 하나의 단지나 독립된 가옥, 상가 등 별도의 예측지점을 말한다.

2-4 도로교통 진동대책 수립 업무

가. 정의

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

나. 업무별 주요내용

기본 업무		업무 정의
가. 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
나. 진동저감 대책	방진구 대책수립	도로의 차량운행으로 발생하는 진동의 영향을 방진구 설치를 통하여 주변지역에 정온하고 쾌적한 환경이 유지될 수 있도록 국내외 사례를 비교 검토하여 최적의 방안을 제시
	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
	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
	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
다. 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
라. 성능평가		대책 전후 측정 및 평가는 도로교통 진동원을 사용하는 방법으로 실시 후 평가

다. 투입인원수 산정기준(기준인원수)

기본 업무	단위	기준인원수(인·일/단위)						보정계수 적용		비 고
		기술사	특급 기술자	고급 기술자	중급 기술자	초급 기술자	초급 숙련 기술자	①	②	
가. 기본계획 수립	건	1.3	1.0	1.0	1.5	0.5		●	●	
나. 진동저감대책 수립	대책(수)	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0			●	
다. 최적 방진대책(안) 수립	식	1.3	1.0	1.0	1.5	0.5			●	
라. 성능평가	지점	0.5	0.5	0.5	1.0	1.0			●	

주 1) 단위 중 ‘지점’은 ‘계측기 설치지점’을 의미한다.

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

라. 보정계수

도로진동 대책수립 사업의 경우 대상지역 면적, 블록수 등 사업특성 및 난이도를 고려한 아래의 보정계수를 이용하여 소요인력을 보정한다.

①	대상지역 면적(m ²)	50,000 이하	50,000~ 100,000 이하	100,000~ 300,000 이하	300,000~ 600,000 이하	600,000~ 900,000 이하	900,000~ 1,200,000 이하	1,200,000~ 1,600,000 이하	1,600,000 초과
	보정계수	0.4	0.6	0.8	1.0	1.1	1.2	1.3	$1.03 + \{(1.67 \times 10^{-7}) \times \text{대상지역면적}\}$

주) 도로길이만 주어진 사업의 경우 '면적(m²) = 도로길이(m) × 75' 적용

②	블록수	1이하	1~2이하	2~3이하	3초과
	보정계수	1.0	1.1	1.2	$0.9 + \{(10^{-1}) \times \text{블록수}\}$

주) 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 철도소음관리기준 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

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 바퀴사이에서 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 사업특성을 반영한 해당 사업별 보정계수를 적용하여 대가를 산정한다.

나. 업무별 주요내용

기본 업무		업무 정의
가. 기준 자료 조사	(1) 소음자료	상시 측정망을 이용한 측정 자료나 과거 측정자료 등을 수집
	(2) 지형 및 토지이용현황	대책 수립 시 필요한 지형도, 구조물의 도면, 토지용도 지역 등을 조사
	(3) 교통량자료	교통영향평가 자료나 현행 운행시간표(화물차 포함) 등 수집
	(4) 분쟁조정 및 판례	철도소음 관련 환경 분쟁조정사례 및 관련 소송에 대한 판례를 수집
	(5) 국내외 기준	국내·외 철도소음 관련 기준 및 주요 실태자료를 수집

기본 업무		업무 정의	
나. 현장 조사	소음원 및 수음점 조사	과업의 특성에 따라 소음원과 전달경로 및 수음점의 특성을 파악하고, 시간당 열차의 종류, 열차의 길이, 설계속도, 주변 환경의 기타여건 조사	
다. 측정 및 분석	(1) 1시간 철도소음 측정	기상조건, 열차운행횟수 및 속도 등을 고려하여 당해 지역의 철도 소음을 대표할 수 있는 시각(낮2회, 밤1회)의 소음도 측정 및 분석	
	공동주택 철도소음 측정	(2) 실외 소음도	철도에 가장 근접하여 배치된 동의 외벽면으로부터 1미터 떨어진 지점 측정(주간 2회, 야간 1회), 1개 세대 기준
		(3) 실내 소음도	침실의 경우 4개소, 거실의 경우 3개소(주간 2회, 야간 1회), 1개 세대 기준
	(4) 24시간 등가소음도 측정	소음계로 연속측정 후 시간대별로 분석. 평가	
	(5) 1시간 교통량 측정	소음측정 시 교통량 주간 1시간, 야간 1시간 총 (2시간) 동안의 차종 교통량 및 전체 평균속도 수기 측정	
라. 평가	(1) 소음 측정자료 분석	철도 소음한도 분석, 공동주택의 철도 소음 분석 등	
	(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	
	(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	
마. 예측	(1) 예측 계획	소음원, 전파경로, 수음점 등에 대한 특성을 고려하여 적정 인자 및 대상 범위 등을 고려하여 예측 계획을 수립	
	(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	
	(3) 예측조건의 입력	지형 및 현황에 대한 CAD 파일을 바탕으로 소음원, 전파경로, 수음점 등에 대한 인자를 소음예측 프로그램에 입력	
	(4) 예측	현재 또는 향후 계획연도에 따른 진동 시뮬레이션 시행	
	(5) 결과 비교·분석	예측결과의 타당성 검증, 유사지역 사례와 비교·분석	
	(6) 보정	모델링 결과와 현장 측정결과를 비교 검토하여 예측치가 현장 조사된 결과와 일치 되도록 입력 자료를 보정	
	(7) 표준소음도 작성	보정치를 이용한 개발계획 등을 고려한 소음 시뮬레이션 작성	
	(8) 램프(입체철도 시 적용)	정비창 등으로 진·출입되는 램프 대한 소음 시뮬레이션 구현(1개 램프 기준)	
	(9) 정비창	철도 주변 정비창에서 발생하는 소음 입력 및 구현	
바. 현황 조사	소음피해지역 현황조사	토지이용현황 조사(지목별 면적 포함), 주거 및 인구현황 조사(가옥, 세대, 인구수), 공공시설 현황조사(학교, 의료시설, 종교시설, 공동이용시설, 문화시설 등)	
바. 성과 품 작성	(1) 자문회의	과업수행 중 전문가 서면 또는 초빙을 통한 자문회의	
	(2) 주민설명회	용역의 개요, 결과 등을 설명하기 위하여 소음 피해지역 및 관련 지역주민에게 설명, 주민 의견수렴	
	(3) 환경영향평가 등 보고서 첨부작성	환경영향평가 사업 시 제출하는 영향평가 보고서의 내용 중 초안(1회), 본안(1회), 보전방안(1회) 등에 대하여 첨부 자료작성	
	(4) 최종보고서 작성	과업의 전반의 내용 및 결과에 대한 보고서 작성, Raw 데이터 기록, 관련 기관 자문 등은 부록에 첨부	
	(5) 보고회	착수, 중간, 최종 등의 과업 내용을 발주자와 관계기관 등에 설명하고 의견을 반영	

다. 투입인원수 산정기준(기준인원수)

기본 업무	단위	기준인원수(인·일/단위)						보정계수 적용					비고	
		기술사	특급 기술자	고급 기술자	중급 기술자	초급 기술자	중급 숙련 기술자	①	②	③	④	⑤		
가. 기존 자료조사														
(1) 소음자료	건	0.3		1.0				●						
(2) 지형 및 토지이용현황	건	0.2		1.0	0.5			●						
(3) 교통량 자료	건	0.2		1.0		1.0		●						
(4) 분쟁조정 및 판례	건	0.2		0.3	0.5			●						
(5) 국내외 기준	건	0.1		0.3	1.0			●						
나. 현장조사	건	1.0			1.0			●						
다. 측정 및 분석														
(1) 1시간 등가소음도	지점				0.5		1.0							
(2) 공동주택 철로 소음(실외)	지점				0.5		1.0							
(3) 공동주택 철로 소음(실내)	지점	0.1			0.5		2.0							
(4) 24시간 등가소음도	지점	0.1			0.5		2.0							
(5) 1시간 교통량 및 속도	지점				1.0		1.0							
라. 평가														
(1) 소음 측정자료	건	0.2		0.5	0.5	1.0		●		●				
(2) 지형 및 토지이용자료	건	0.2		0.5		1.0		●		●				
(3) 교통량 및 속도조사 자료	건	0.2			1.0	1.0		●		●				
마. 예측														
(1) 예측 계획	건	0.5		1.0	1.0			●	●	●	●			
(2) 예측조건의 검토	건	0.5		1.0	1.0			●	●	●	●			
(3) 예측조건의 입력	건	1.0			3.0	3.0		●	●	●	●	●		
(4) 예측	건				1.0	1.0		●	●	●	●			
(5) 결과 비교·분석	건	0.2		0.5	1.0			●	●	●	●			
(6) 보정	건	0.2		1.0	1.0			●	●	●	●			
(7) 표준(기준) 소음도 작성	건			1.0	2.0			●	●	●	●			
(8) 램프(1개 기준) 모델	건	0.5			2.0	2.0								
(9) 정비창	건	1.0			3.0	3.0	1.0							
바. 현황조사	건	0.1			1.0	2.0	1.0					●		
사. 성과품 작성														
(1) 자문회의	회	1.0			2.0	2.0								
(2) 주민설명회	회	2.0			2.0	2.0								
(3) 환경영향평가 등 보고서 첨부작성	건	6.0			8.0	5.0		●		●		●		
(4) 최종보고서 작성	건	5.0	3.0		8.0	5.0		●		●		●		
(5) 보고회	회	2.0			2.0	2.0								

주 1) 단위 중 ‘지점’은 ‘계측기 설치지점’을 의미한다.

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

라. 보정계수

(1) 철로소음 저감 사업

철로소음 영향평가 사업 및 철로소음 저감 사업의 경우 철로길이, 철로수, 대상지역면적, 대상세대수, 블록수 등 사업특성 및 난이도를 고려한 아래의 보정계수를 이용하여 소요인력을 보정한다.

①	철로 길이(km)	1 이하	1~2이하	2~4이하	4~8이하	8~16이하	16~24이하	24 초과
	보정계수	0.4	0.7	1.0	1.3	1.6	1.9	$1.3 + \{(2.5 \times 10^{-2}) \times \text{철로길이}\}$

주) 소음을 유발하는 해당 철로의 길이를 말한다.

②	철로수	1 이하	1~2이하	3~4이하	5초과
	보정계수	1.0	1.1	1.2	1.3

주 1) 철로수는 사업구간 내 해당 철도의 철로수를 말한다.

2) 해당 철도의 철로수는 분석하고자 하는 철로수와 길이에 대한 복합가중치 적용을 기본으로 하며, 복합가중치가 어려울 때는 가장 소음이 우려되는 철도의 철로수를 적용한다.

③	대상지역 면적(m ²)	50,000 이하	50,000~100,000 이하	100,000~300,000 이하	300,000~600,000 이하	600,000~900,000 이하	900,000~1,200,000 이하	1,200,000~1,600,000 이하	1,600,000 초과
	보정계수	0.4	0.6	0.8	1.0	1.1	1.2	1.3	$1.03 + \{(1.67 \times 10^{-7}) \times \text{대상지역면적}\}$

주) 철로의 길이만 주어진 사업의 경우 ‘면적(m²) = 철로 길이(m) × 75(m)’ 적용

④	대상세대수	20,000 이하	20,000~40,000이하	40,000~80,000이하	80,000~160,000이하	160,000~320,000이하	320,000 초과
	보정계수	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0

주) 소음저감 사업에는 세대수의 보정계수 1을 적용

⑤	블록수	1 이하	2	3	3 초과
	보정계수	1.0	1.1	1.2	$0.9 + \{(10^{-1}) \times \text{블록수}\}$

주) 블록수란 하나의 단지나 독립된 가옥, 상가 등 별도의 예측지점을 말한다.

(2) 소음지도 사업

소음지도작성 사업의 경우 철로 길이, 철로수, 대상지역 면적, 대상세대수, 블록수 등 사업특성 및 난이도를 고려한 아래의 보정계수를 이용하여 소요인력을 보정한다.

①	철로 길이(km)	10 이하	10~20이하	20~40이하	40~80이하	80~160이하	160~240이하	240 초과
	보정계수	1.0	1.1	1.2	1.5	2.0	2.4	$1 + \{(6 \times 10^{-3}) \times \text{철로 길이}\}$

주) 철로 길이는 분석하고자 하는 해당 철로의 길이를 말한다.

②	철로수	1 이하	1~3 이하	3~5 이하	5 초과
	보정계수	1.0	1.1	1.2	1.3

주 1) 철로수는 사업구간 내 해당 철도의 철로수를 말한다.

2) 해당 철도의 철로수는 분석하고자 하는 철로수와 길이에 대한 복합가중치 적용을 기본으로 하며, 복합가중치가 어려울 때는 가장 소음이 우려되는 철도의 철로수를 적용한다.

③	대상지역 면적 (km ²)	10 이하	10~20이하	20~40이하	40~80이하	80~160이하	160~210이하	210 초과
	보정계수	1.0	1.2	1.3	1.4	1.5	1.6	$0.76 + \{(4 \times 10^{-3}) \times \text{대상지역면적}\}$

주) 대규모의 소음지도 사업은 해당 시군구의 면적을 적용한다.

④	대상세대수	20,000 이하	20,000~40,000이하	40,000~80,000이하	80,000~160,000이하	160,000~320,000이하	320,000~480,000이하	480,000 초과
	보정계수	1.0	1.1	1.2	1.3	1.5	1.7	$1.4 + \{(6.25 \times 10^{-7}) \times \text{대상세대수}\}$

주) 대규모의 소음지도 사업은 해당 시군구의 세대수를 적용한다.

⑤	블록수	1 이하	2	3	3 초과
	보정계수	1.0	1.0	1.0	1.0

주) 블록수란 하나의 단지나 독립된 가옥, 상가 등 별도의 예측지점을 말하며, 대규모의 소음지도사업은 블록수 보정계수 1을 적용한다.

3-2 철도 소음대책 수립 업무

가. 정의

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

나. 업무별 주요내용

기본 업무		업무 정의
가. 기본계획 수립		철로 주변 지역에서 철도차량에 의해 발생하는 소음영향 대책을 위한 기본계획(소음원 발견 및 기본적인 대책 방안 포함) 수립 제시 ex) 레일언마, 노후재료 교환 등
나. 소음저감대책 수립	방음벽 대책수립	철도 차량운행으로 발생하는 소음의 영향을 방음벽 설치를 통하여 주변 지역에 정온하고 쾌적한 환경이 유지될 수 있도록 국내의 사례를 비교 검토하여 최적의 방안을 제시
	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 국내의 사례를 비교 검토하여 최적의 방안을 제시
	방음터널 대책수립	철도 차량운행으로 발생하는 소음에 대하여 고비용 고성능 방음대책이 요구될 경우 방음터널 설치를 통하여 주변 지역에 정온하고 쾌적한 환경이 유지될 수 있도록 국내의 사례를 비교 검토하여 최적의 방안을 제시
	소음감쇠기 대책수립	철도 소음저감 대책으로 방음벽 설치를 고려한 경우 소음감쇠기를 추가 설치하여 소음을 보다 저감시킬 수 있도록 국내의 사례를 비교 검토하여 최적의 방안을 제시
	장대레일 및 저소음차륜, 흡음 블록소음원 대책수립	철도소음의 영향에 대한 소음원 저감방안으로 방음대책을 통해 주변 지역에 정온하고 쾌적한 환경이 유지될 수 있도록 국내의 사례를 비교 검토하여 최적의 방안을 제시 장대레일이나 저소음차륜, 흡음 블록 등의 소음원 대책을 검토하여 최적의 방안을 제시
	운행 및 속도제한 방안수립	철로의 차량운행으로 발생하는 소음의 영향을 방음시설에 의한 대책으로 한계가 있을 경우 차량의 운행 및 속도제한 등을 통하여 해당 지역을 정온하고 쾌적한 환경이 유지될 수 있도록 국내의 사례를 비교 검토하여 최적의 방안을 제시
	건물충고 계획수립	지구단위 계획, 환경영향평가 등 개발계획 시 쾌적한 환경이 유지될 수 있도록, 기준에 맞춰 건물의 층고별 소음도를 검토하여 최적의 층고 계획을 수립
다. 최적 방음대책(안) 수립		지형, 철로 및 수음점의 현황을 검토하고 철도 차량운행으로 발생하는 소음의 영향을 고려하여 해당 지역의 정온하고 쾌적한 환경이 유지될 수 있도록 국내의 사례를 비교 검토하여 최적의 방안을 제시
라. 성능평가		철도소음을 사용하는 방법과 스피커 소음을 사용하는 방법을 택하거나 병행하여 사용하며 대책 전후의 소음도를 비교 분석하여 제시(사진, 통과 차량의 종류 및 속도, 측정 시간대, 특이사항 등 현황자료를 포함하여 제시)

다. 투입인원수 산정기준(기준인원수)

기본 업무	단위	기준인원수(인·일/단위)						보정계수 적용		비고
		기술사	특급 기술사	고급 기술사	중급 기술사	초급 기술사	초급 숙련 기술사	①	②	
가. 기본계획 수립	건	1.3	1.0	1.0	1.5	0.5		●	●	
나. 소음저감 대책 수립	대책(수)	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0			●	
다. 최적 방음대책(안) 수립	식	1.3	1.0	1.0	1.5	0.5			●	
라. 성능평가	지점	0.5	0.5	0.5	1.0	1.0			●	

주 1) 단위 중 ‘지점’ 은 ‘계측기 설치지점’ 을 의미한다.

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

라. 보정계수

(1) 철로소음 저감 사업

소음 영향평가 사업 및 철로소음 저감 사업의 경우 대상지역면적, 블록수 등 사업특성 및 난이도를 고려한 아래의 보정계수를 이용하여 소요인력을 보정한다.

①	대상지역 면적(㎡)	50,000 이하	50,000~100,000 이하	100,000~300,000 이하	300,000~600,000 이하	600,000~900,000 이하	900,000~1,200,000 이하	1,200,000~1,600,000 이하	1,600,000 초과
		보정계수	0.4	0.6	0.8	1.0	1.1	1.2	1.3

주) 철로 길이만 주어진 사업의 경우 '면적(㎡) = 철로 길이(m) x 75' 적용

②	블록수	1 이하	2	3	3 초과
		보정계수	1.0	1.1	1.2

주) 블록수란 하나의 단지나 독립된 가옥, 상가 등 별도의 예측지점을 말한다.

(2) 소음지도 사업

소음지도 사업의 대책수립업무의 경우 대상지역면적, 블록수 등 사업의 특성 및 난이도를 반영한 아래의 보정계수를 이용하여 소요인력을 보정한다.

①	대상지역 면적(k㎡)	10 이하	10~20이하	20~40이하	40~80이하	80~160이하	160~210이하	210 초과
		보정계수	1.0	1.2	1.3	1.4	1.5	1.6

주) 대규모의 소음지도 사업은 해당 시군구의 면적을 적용한다.

②	블록수	1 이하	2	3	3 초과
		보정계수	1.0	1.1	1.2

주) 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

철도 주변지역의 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

기본 업무		업무 정의
가. 기존 자료 조사	(1) 진동자료	과거 철도진동 측정자료 등을 수집
	(2) 지형 및 토지이용현황	대책 수립 시 필요한 지형도, 구조물의 도면, 토지용도 지역 등을 조사
	(3) 교통량자료	교통영향평가 자료나 현행 운행시간표(화물열차 포함) 등을 수집
	(4) 분쟁조정 및 판례	철도진동 관련 환경 분쟁조정 사례 및 관련 소송에 대한 판례를 수집
	(5) 국내외 기준	국내외 철도 진동 관련 기준 및 주요 실태자료를 수집
나. 현장 조사	진동원, 수진점, 교통량 및 속도조사	과업의 특성에 따라 진동원과 전달경로 및 수진점의 특성을 파악하고 필요 시 주요 지점(1~3개 지점)에 대한 열차 통행 시 최고 진동레벨을 측정하고, 현행운행시간표와 일치 여부 확인 등
다. 측정 및 분석	(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
	(2) 24시간 진동조사	진동계로 연속측정 후 시간대별로 분석
라. 평가	(1) 진동 측정자료	법적 기준치와의 비교·평가는 철도 진동의 영향을 파악하기 위해 분석된 측정 및 자료의 철도 진동데이터는 철도 진동 한도 기준과 비교하여 평가
	(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
	(3) 교통량 및 속도조사 자료	교통량자료의 분석은 해당 지역의 현행 교통량 및 향후 교통 수요자료 등을 바탕으로 철도 진동의 교통량 변화에 따른 영향을 분석 및 법적 기준치와의 비교·평가
마. 예측	(1) 예측 계획	진동원, 전파경로, 수진점 등에 대한 특성을 고려하여 적정 인자 및 대상 범위와 예측프로그램 등을 고려하여 예측 계획을 수립
	(2) 예측조건의 검토	통과량, 차량의 종류, 통과속도, 선형(곡선 구간) 등의 진동원 요소와 지질구성, 이격거리 및 장애물 등의 전파경로 요소, 수진지점의 지구지정, 주거형태, 크기, 높이 등 수진점 요소에 대한 특성을 고려하여 예측조건을 검토
	(3) 예측조건의 입력	지형 및 현황에 대한 CAD 파일을 바탕으로 진동원, 전파경로, 수진점 등에 대한 인자를 진동예측 프로그램에 입력
	(4) 예측	현재 또는 향후 계획연도에 따른 진동 시뮬레이션 시행
	(5) 결과 비교·분석	예측결과의 타당성 검증, 유사지역 사례와 비교·분석
	(6) 보정	모델링 결과와 현장 측정결과를 비교 검토하여 예측치가 현장 조사된 결과와 일치되도록 입력 자료를 보정
바. 현황 조사	진동피해지역 현황조사	토지이용현황 조사(지목별 면적 포함), 주거 및 인구 현황조사(가옥, 세대, 인구수), 공공 시설 현황조사(학교, 의료시설, 종교시설, 공동이용시설, 문화시설 등)

기본 업무		업무 정의
사. 성과품 작성	(1) 자문회의	과업수행 중 전문가 서면 또는 초빙을 통한 자문회의
	(2) 주민설명회	용역의 개요, 결과 등을 설명하기 위하여 소음 피해지역 및 관련 지역주민에게 설명, 주민 의견수렴
	(3) 최종보고서 작성	과업의 전반의 내용 및 결과에 대한 보고서 작성, Raw 데이터 기록, 관련 기관 자문 등은 부록에 첨부
	(4) 보고회	착수, 중간, 최종 등의 과업 내용을 발주자와 관계기관 등에 설명하고 의견을 반영

다. 투입인원수 산정기준(기준인원수)

기본 업무	단위	기준인원수(인·일/단위)						보정계수 적용					비고	
		기술사	특급 기술사	고급 기술사	중급 기술사	초급 기술사	초급 숙련 기술사	①	②	③	④	⑤		
가. 기존 자료조사														
(1) 진동 자료	건	0.3		1.0				●						
(2) 지형 및 토지이용현황	건	0.2		1.0	0.5			●						
(3) 교통량 자료	건	0.2		1.0		1.0		●						
(4) 분쟁조정 및 판례	건	0.2		0.3	0.5			●						
(5) 국내외 기준	건	0.1		0.3	1.0			●						
나. 현장조사	건	1.0			1.0									
다. 측정 및 분석														
(1) 관리기준	지점				0.7		1.0							
(2) 24시간 진동조사	지점	0.3			1.0		2.0							
라. 평가														
(1) 진동 측정자료	건	0.2		1.0	1.0			●						
(2) 지형 및 토지이용자료	건	0.2		1.0	1.0			●						
(3) 교통량 및 속도조사 자료	건	0.2			2.0	2.0		●						
마. 예측														
(1) 예측 계획	건	0.2		1.0	1.0			●	●					
(2) 예측조건 검토	건	0.2		1.0	1.0			●	●				●	
(3) 예측조건 입력	건	0.2			2.0	2.0		●	●	●			●	
(4) 예측	건				1.0	1.0		●	●	●			●	
(5) 결과 비교/분석	건	0.2		1.0				●	●	●			●	
(6) 보정	건	0.5		1.0				●	●	●			●	
바. 현황조사	건				2.0	2.0						●		
사. 성과품 작성														
(1) 자문회의	회	1.0			1.0	1.0								
(2) 주민설명회	회	2.0			2.0	2.0								
(3) 최종보고서 작성	건	4.0	3.0		8.0	5.0							●	
(4) 보고회	회	2.0			2.0	2.0								

주) 단위 중 '지점' 은 '계측기 설치지점' 을 의미한다.

라. 보정계수

철도 진동측정 및 평가 사업의 경우 철로길이, 철로수, 대상지역면적, 대상세대수, 블록수 등 사업 특성 및 난이도를 고려한 아래의 보정계수를 적용하여 소요인력을 보정한다.

①	철로 길이(km)	1이하	1~2이하	2~4이하	4~8이하	8~16이하	16~24이하	24초과
	보정계수	0.4	0.7	1.0	1.3	1.6	1.9	$1.3 + \{(2.5 \times 10^{-2}) \times \text{철로 길이}\}$

주) 진동을 유발하는 해당 철로의 길이를 말한다.

②	철로수	4 이하	4~6이하	6~8이하	8초과
	보정계수	1.0	1.1	1.2	1.3

주 1) 철로수는 사업구간 내 해당 철도의 철로수를 말한다.

2) 해당 철도의 철로수는 분석하고자 하는 철로수와 길이에 대한 복합가중치 적용을 기본으로 하며, 복합가중치가 어려울 때는 가장 소음이 우려되는 철도의 철로수를 적용한다.

③	대상지역 면적(m ²)	50,000 이하	50,000~100,000 이하	100,000~300,000 이하	300,000~600,000 이하	600,000~900,000 이하	900,000~1,200,000 이하	1,200,000~1,600,000 이하	1,600,000 초과
	보정계수	0.4	0.6	0.8	1.0	1.1	1.2	1.3	$1.03 + \{(1.67 \times 10^{-7}) \times \text{대상지역 면적}\}$

주) 철로 길이만 주어진 사업의 경우 '면적(m²) = 철로 길이(m) x 75(m)' 적용

④	대상세대수	20,000이하	20,000~40,000이하	40,000~80,000이하	80,000~160,000이하	160,000~320,000이하	320,000초과
	보정계수	1.0	1.1	1.2	1.3	1.5	1.7

⑤	블록수	1이하	1~2이하	2~3이하	3초과
	보정계수	1.0	1.1	1.2	$0.9 + \{(10^{-1}) \times \text{블록수}\}$

주) 블록수란 하나의 단지나 독립된 가옥, 상가 등 별도의 예측지점을 말한다.

3-4 철도 진동대책 수립 업무

가. 정의

철도 주변지역에 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

기본 업무		업무 정의
가. 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
나. 진동 저감 대책 수립	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
	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
	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
	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
	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
	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
다. 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
라. 성능평가		철도 진동을 사용하는 방법을 실시하고 사진, 교통량, 측정 시간대, 특이사항 등 현황자료를 포함하여 제시

다. 투입인원수 산정기준(기준인원수)

기본 업무	단위	기준인원수(인·일/단위)						보정계수 적용		비고
		기술사	특급 기술자	고급 기술자	중급 기술자	초급 기술자	초급 숙련 기술자	①	②	
가. 기본계획 수립	건	1.3	1.0	1.0	1.5	0.5		●	●	
나. 진동저감 대책 수립	대책(수)	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0			●	
다. 최적 방진대책(안)	식	1.3	1.0	1.0	1.5	0.5			●	
라. 성능평가	지점	0.5	0.5	0.5	1.0	1.0			●	

주 1) 단위 중 ‘지점’ 은 ‘계측기 설치지점’ 을 의미한다.

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

라. 보정계수

철도진동 대책수립 사업의 경우 대상지역 면적, 블록수 등 사업 특성 및 난이도를 고려한 아래의 보정계수를 이용하여 소요인력을 보정한다.

①	대상지역 면적(㎡)	50,000 이하	50,000~ 100,000 이하	100,000~ 300,000 이하	300,000~ 600,000 이하	600,000~ 900,000 이하	900,000~ 1,200,000 이하	1,200,000~ 1,600,000 이하	1,600,000초과
	보정계수	0.4	0.6	0.8	1.0	1.1	1.2	1.3	$1.03 + \{(1.67 \times 10^{-7}) \times \text{대상지역면적}\}$

주) 철로 길이만 주어진 사업의 경우 '면적(m2) = 철로 길이(m) x 75' 적용

②	블록수	1이하	1~2이하	2~3이하	3초과
	보정계수	1.0	1.1	1.2	$0.9 + \{(10^{-1}) \times \text{블록수}\}$

주) 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 소음 방지 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.

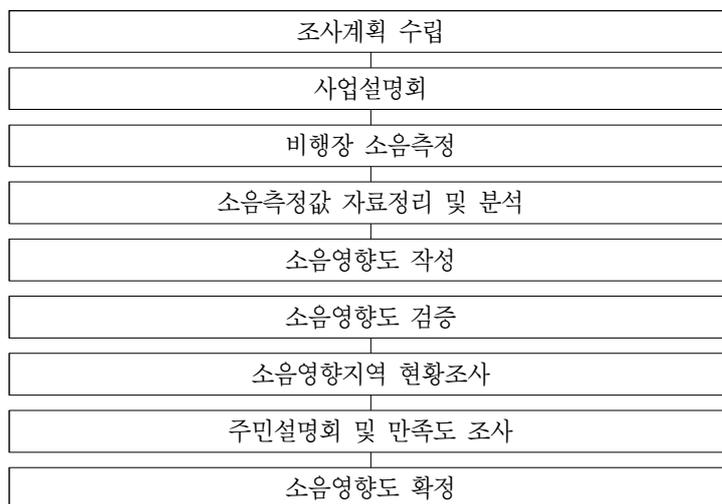
- 1) 비행장 소음측정 및 평가 업무
- 2) 비행장 소음대책 수립 업무

4-1 비행장 소음측정 및 평가 업무

가. 정의

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 측정한 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

기본 업무		업무 정의
가. 기존 자료 조사	(1) 소음자료	자동소음측정망을 이용한 측정자료나 과거 측정자료 등을 수집
	(2) 지형 및 토지이용현황	소음등고선 작성과 소음 피해지역 조사 시 필요한 지형도, 지번도, 토지용도, 인구 현황 등을 수집
	(3) 운항자료 조사	해당 공항 항공기 운항자료 등을 수집(조사 전년도 1년 평균자료와 조사 시 자료)
	(4) 분쟁조정 및 판례	해당 비행장(공항)의 환경 분쟁 조정 사례 및 소송결과를 수집
	(5) 국내외 기준	국내·외 항공기 소음 관련 기준 수집
나. 측정 및 분석	(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) 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
	(3) 측정자료 정리	소음측정결과, 운항기록, 기상자료, 자동소음측정망 기록, 배경소음도 등 표기
	(4) 측정자료 분석	1일당 평균 최고소음도, 1일 단위의 평가소음도, 5일, 7일간 평균 평가소음도, 1일간 항공기의 기종별 등가 통과횟수, 평균 항공기 소음 지속시간 등
다. 예측	(1) 예측 계획	항공기 운항조건, 운항 증가율, 기종별 혼입률, 활주로 방향별 이·착륙 비율, 기타 영향요인 검토
	(2) 예측조건의 검토	필요 축적도면, 예측연도 또는 목표연도 고려, 평가 대상 범위, 평가단위, 항공기 종류, 일평균 운항 대수 산출방법검토
	(3) 예측조건의 입력	비행장(공항) 현황자료, 활주로, 운행패턴, 운항횟수, 기종별 혼입률, 활주로 방향별 이착륙 비율 등
	(4) 예측	현재 또는 향후 계획연도에 따른 항공기 시뮬레이션
	(5) 결과 비교·분석	측정값과 입력변수에 따른 결과치별 비교, 최적 예측조건에 의한 평가 후 확정. 평가년도와 목표연도 예측 시 확정된 입력변수 활용.지번도 표기별 비교, 예측범위선정,
	(6) 보정	모델링 결과와 현장 측정결과를 비교 검토하여 예측치가 현장 조사된 결과와 오차범위 이내에서 일치되도록 입력 자료를 보정
라. 현황 조사	(1) 소음피해(예상) 지역 현황조사	수치지형도를 이용하여 토지이용현황, 사육시설 현황, 공공시설현황, 건축물현황, 인구통계 등을 활용하여 단순 현황조사
	(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
마. 성과 품 작성	(1) 자문회의	항공기소음평가와 관련하여 측정지점 선정 전 및 최종보고서를 작성 전, 자문회의를 통하여 보고서에 대한 전문가 의견을 수렴
	(2) 주민설명회	측정지점 선정 전 및 최종 결과를 도출하기 전, 소음대책(예상)지역 주민들을 대상으로 주민설명회를 개최하여 지역주민 의견을 수렴
	(3) 최종 보고서 작성	전반적인 사항을 수록 및 관련 회의결과를 요약하여 부록으로 첨부
	(4) 소음영향지도 지형도면 작성	예측한 등고선을 지형도와 지번도에 표시하여 소음영향도를 반영한 지형도 작성

라. 투입인원수 산정기준(기준인원수)

기본 업무	단위	기준인원수(인·일/단위)						보정계수 적용							비고	
		기술사	특급 기술자	고급 기술자	중급 기술자	초급 기술자	초급 숙련 기술자	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦		
가. 기초 자료조사																
(1) 소음자료 조사	비행장	0.5		0.5		1.0		●								●
(2) 지형 및 토지이용현황 조사	비행장	0.5		0.5	1.0			●								●
(3) 운항자료 조사	비행장	0.5		0.5	1.0			●								●
(4) 분쟁조정 및 판례 조사	비행장	0.5		0.5	1.0			●								●
(5) 국내외 기준 조사	비행장	0.5		1.0	0.5			●								●
나. 측정 및 분석																
(1) 측정지점선정	지점	0.2			0.2	0.2		●								●
(2) 소음측정	지점	0.5			1.5	2.0					●					
(3) 측정자료 정리	지점		0.5			1.0	1.5	●	●		●					●
(4) 측정자료 분석	지점	0.5			1.0	7.0		●	●		●					●
다. 예측																
(1) 예측 계획	회	2.0		2.0	3.0											
(2) 예측조건의 검토	회	2.0		6.0	7.0	12.0		●		●		●				●
(3) 예측조건의 입력	회	2.0		3.0	12.0	15.0		●		●		●				●
(4) 예측	회	1.0			6.0	8.0		●		●		●				●
(5) 결과 비교·분석	회	2.0		12.0	14.0			●		●		●				●
(6) 보정	회	2.0		4.0	5.0			●		●		●				●
라. 현황조사																
(1) 소음피해(예상) 지역 현황조사	비행장	0.5			2.0	3.0	2.0									●
(2) 소음피해(예상) 지역 세부조사	비행장		1.0	3.0	7.0	15.0										●
마. 성과품 작성																
(1) 자문회의	회	1.0			2.0	2.0										
(2) 주민설명회	회	1.0		1.0	2.0	3.0										
(3) 최종 보고서 작성	비행장	6.0	1.0	6.0	8.0	15.0		●				●				●
(4) 소음영향지도 지형도면 작성	비행장	1.0		2.0	4.0	4.0		●				●				●

주) 단위 중 ‘지점’ 은 ‘계측기 설치지점’ 을 의미한다.

마. 보정계수

공항을 포함한 비행장 소음측정 및 평가 업무의 경우 공항의 성격, 사격유무, 운항횟수, 야간운항 여부, 소음대상 지역 면적, 세대수, 항공기 구분 등 사업특성 및 난이도를 고려한 아래의 보정계수를 이용하여 소요인력을 보정한다.

①	비행장 구분	군	민간	민간/군 복합
	보정계수	1.0	1.2	1.3

②	사격유무	사격장 무	사격장 유
	보정계수	1.0	1.2

③	운항횟수(회)	50이하	50~100이하	100~200이하	200~400이하	400초과
	보정계수	1.0	1.3	1.5	1.8	2.0

주) 운항횟수는 운항통계자료 등을 참고하여 항공기 일평균 이·착륙 운항횟수를 적용하여 보정계수 산정

④	야간운항(대)	30이하	30~100이하	100초과
	보정계수	1.0	1.1	1.2

주) 야간운항 22시~07시까지의 운항이 존재할 경우 적용

⑤	비행장 소음대상 지역(면적km ²)	5이하	5~10이하	10~15이하	15~20이하	20~25이하	25~30이하	30초과
	보정계수	1.0	1.1	1.2	1.4	1.6	1.8	2

주) 비행장 소음대상 면적은 관련 법률에 따라 소음대책지역으로 지정·고시된 면적을 의미하며, 지정·고시되지 않은 비행장의 경우 보정계수 1 적용

⑥	세대수	200 이하	200~500이하	500~1,000이하	1,000~5,000이하	5,000~10,000이하	10,000~20,000이하	20,000~40,000이하	40,000 초과
	보정계수	1.0	1.3	1.6	1.8	2.0	2.5	2.7	3.0

⑦	항공기 구분	회전익	고정익	복합
	보정계수	1.0	1.3	1.5

주) 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

공항 및 비행장 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 공항 및 비행장 주변의 계류소음, 정비소음 등에 대하여 저감방안을 수립하는 업무 등이 있다.

나. 업무별 주요내용

기본 업무	업무 정의
가. 기본계획 수립	장, 중, 단기로 구분하여 연도별로 제시하고, 세부추진내용 및 방법, 소요예산, 효과분석 등은 구체적으로 명시
나. 정비 및 시운전 소음 대책수립	항공기 정비 및 시운전 시 발생하는 소음·진동 등의 영향을 측정 및 조사 분석하여 공항 주변 지역에 정온한 환경이 유지될 수 있도록 국내외 사례를 비교 검토하여 최적의 방안을 제시
다. 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
라. 방음시설 설치 대책수립	소음피해(예상) 지역의 방음시설 설치에 국내외 연구 및 적용사례를 검토하여 최적의 방안을 제시
마. 공동이용시설 설치 지원 대책수립	소음피해(예상) 지역의 공동이용시설 설치지원에 국내외 타 공항의 적용사례를 검토하고, 필요 시 주민 의견을 수렴하고 관계기관 및 발주자와 협의하여 방안을 제시
바. 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
사. 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
아. 자동측정망의 효율적 활용방안 수립	비행장의 항공기 자동소음측정망 검토, 항공기 소음 측정국별 소음기준(안) 수립, 항공기 소음저감을 위한 표준 이·착륙 경로 수립, 항공기 소음기준 및 항로위반 시 조치 방안 수립
자. 비행장 소음저감 운항절차(안) 수립	비행장 주변에 위치한 정온시설의 피해를 줄이기 위하여 이·착륙 방향, 항로, 고도, 소음 피해지역 등을 고려한 저소음 운항절차 수립(필요 시 관계기관 협의)

※ 대책 수립 업무는 관련 법령에 따라 필요한 업무를 수행한다.

다. 투입인원수 산정기준(기준인원수)

기본 업무	단위	기준인원수(인·일/단위)						보정계수 적용			비고
		기술사	특급 기술사	고급 기술사	중급 기술사	초급 기술사	초급 숙련 기술사	①	②	③	
가. 기본계획 수립	공항	5.0		10.0	15.0	20.0	30.0	●	●	●	
나. 정비 및 시운전 소음 대책수립	공항	5.0		5.0	8.0	10.0	12.0	●	●	●	
다. 지상 이동소음 대책수립	공항	5.0		2.0	8.0	10.0	12.0	●	●	●	
라. 방음시설 대책수립	공항	5.0		2.0	12.0	15.0	20.0	●	●	●	
마. 공동이용시설설치 지원 대책수립	공항	5.0		5.0	12.0	15.0	20.0	●	●	●	
바. 학교방음 및 냉난방 설치지원 대책수립	공항	5.0		5.0	10.0	15.0		●	●	●	
사. 토지이용방안 제시	공항	5.0		5.0	12.0	15.0	20.0	●	●	●	
아. 자동측정망의 효율적 활용방안 수립	공항	5.0		5.0	12.0	15.0	20.0	●	●	●	
자. 비행장 소음저감 운항절차(안) 수립	공항	5.0		5.0	12.0	15.0	20.0	●	●	●	

라. 보정계수

공항 및 비행장 소음대책 수립 업무의 경우 공항, 소음대상 지역면적, 항공기 구분 등 사업의 특성 및 난이도를 고려한 아래의 보정계수를 이용하여 소요인력을 보정한다.

①	공항구분	군	민간	민간/군 복합
	보정계수	1.0	1.2	1.3

②	비행장 소음대상 지역(면적km ²)	5 이하	5~10이하	10~15이하	15~20이하	20~25이하	25~30이하	30 초과
	보정계수	1.0	1.1	1.2	1.4	1.6	1.8	2

주) 비행장 소음대상 면적은 지역은 비행장(공항) 면적을 포함한 대책지역 피해면적을 의미하며, 지정·고시되지 않은 비행장의 경우 보정계수 1 적용

③	항공기 구분	회전익	고정익	복합
	보정계수	1.0	1.3	1.5

주) 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)



▶ 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

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.

나. 업무별 주요내용

기본 업무	업무 정의	
가. 기존 자료조사	(1) 소음자료	자동측정망을 이용한 측정자료나 과거 측정자료 등을 수집
	(2) 지형 및 토지이용현황	대책 수립 시 필요한 지형도, 구조물의 도면, 토지용도 지역 등을 조사
	(3) 사격자료 조사	군사격 훈련 자료 등을 수집
	(4) 분쟁조정 및 판례	군사격장 소음 관련 환경 분쟁조정 사례 및 관련 소송에 대한 판례를 수집
	(5) 국내외 기준	국내·외 군사격 소음 관련 기준 및 주요 실태자료를 수집
나. 측정 및 분석	(1) 측정지점선정	측정지점 선정원칙, 자동소음측정망 설치 위치, 과거 소음영향도 조사에서 측정된 위치, 민원 등을 고려하여 군사격 소음 측정지점을 종합적으로 고려하여 선정
	(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)
	(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
	(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
다. 예측 (소음 등 고선 작성)	(1) 예측 계획	사격조건, 사격종류, 탄 종류, 화기의 이동 경로 등 요인검토
	(2) 예측조건 검토	필요측적도면, 해당연도와 목표연도 고려, 평가 대상 범위 검토
	(3) 예측조건 입력	사격장 현황자료, 사격장위치, 사격패턴, 회기 종류, 등
	(4) 예측	지형도 표기, 지번도 표기별 비교, LRdn 평가시행
	(5) 결과 비교·분석	측정결과 및 입력변수에 따른 결과차별 비교, 최적 예측조건에 의한 평가 후 확정
	(6) 보정	모델링 결과와 현장 측정결과를 비교 검토하여 예측치가 현장 조사된 결과와 일치되도록 입력 자료를 보정

기본 업무		업무 정의
라. 지역 현황조사	(1) 소음피해(예상) 지역 현황조사	토지이용현황 조사, GIS를 통한 주거시설 및 평균 인구를 통한 현황조사
	(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
마. 성과품 작성	(1) 자문회의	군용사격장 소음에 대하여 측정지점 선정 전 및 최종보고서를 작성 전, 자문회의를 통하여 보고서에 대한 전문가 의견을 수렴
	(2) 주민설명회 및 주민 의견수렴	측정지점 선정 전 및 최종 결과를 도출하기 전, 소음대책(예상)지역 주민들을 대상으로 주민설명회를 개최하여 지역주민 의견을 수렴
	(3) 최종보고서 작성	전반적인 사항을 수록 및 관련 회의결과를 요약하여 부록으로 첨부
	(4) 표준 소음 영향도 작성(등고선 작성)	예측한 등고선을 지형도와 지번도에 표시하여 소음영향도를 반영한 지형도 작성

다. 투입인원수 산정기준(기준인원수)

기본 업무	단위	기준인원수(인·일/단위)						보정계수 적용					비고	
		기술사	특급 기술사	고급 기술사	중급 기술사	초급 기술사	초급 숙련 기술사	①	②	③	④	⑤		
가. 기존 자료조사														
(1) 소음자료 조사	사격장	0.5		0.5		1.0		●		●				
(2) 지형 및 토지이용현황 조사	사격장	0.5		0.5	1.0			●						
(3) 사격자료 조사	사격장	0.5		0.5	1.0			●						
(4) 분쟁조정 및 판례 조사	사격장	0.5		0.3	1.0			●						
(5) 국내외 기준 조사	사격장	0.5		0.3	0.5			●						
나. 측정 및 분석														
(1) 측정지점선정	지점	0.2			0.2	0.2		●		●				
(2) 소음 측정(1일)	지점				0.3	0.8								
(3) 측정자료 정리	지점				0.2	0.3			●	●				
(4) 측정자료 분석	지점	0.2			0.4	1.0			●	●				
다. 예측														
(1) 예측계획	회	1.0		2.0	1.0									
(2) 예측조건의 검토	회	2.0		6.0	6.0	10.0				●	●			
(3) 예측조건의 입력	회	2.0		3.0	12.0	14.0				●	●			
(4) 예측	회	1.0			2.0	4.0				●	●			
(5) 결과 비교,분석	회	2.0		12.0	14.0					●	●			
(6) 보정	회	2.0		4.0	5.0					●	●			
라. 지역현황조사														
(1) 소음피해(예상) 지역 현황조사	사격장	0.5			2.0	3.0	2.0							●
(2) 소음피해(예상) 지역 세부조사	사격장		1.0	3.0	7.0	15.0								●
마. 성과품 작성														
(1) 자문회의	회	1.0			2.0	2.0								
(2) 주민설명회	회	1.0		1.0	2.0	3.0								
(3) 최종 보고서 작성	사격장	5.0	1.0	6.0	8.0	10.0		●		●	●			
(4) 소음영향도 지형도면 작성	사격장	6.0		2.0	4.0	4.0		●		●	●			

주) 단위 중 ‘지점’ 은 ‘계측기 설치지점’ 을 의미한다.

라. 보정계수

사격장 소음측정 및 평가, 분석 업무의 경우 화기, 사격발수, 복합사격 유무, 소음대상면적, 세대수 등 사업의 특성 및 난이도를 고려한 아래의 보정계수를 이용하여 소요인력을 보정한다.

①	화기 구분	소형	대형
	보정계수	1.0	1.1

주 1) 소형은 구경 20mm 미만, 대형은 구경 20mm 이상인 화기

2) 복합사격의 경우, 대형화기 보정계수 적용

②	사격발수(발)	소형화기 및 발칸			대형화기		
		5,000이하	5,000~10,000이하	10,000초과	50이하	50~100이하	100초과
	보정계수	1.0	1.2	1.3	1.0	1.2	1.3

주) 복합사격의 경우, 소형 및 대형화기 중 높은 보정계수를 적용한다.

③	복합사격(종)	단일화기	2종류	3종류 이상
	보정계수	1.0	1.3	1.5

주) 복합사격(종)은 화기의 종류에 따른 구분이다.

(예: 대형화기 사격장에서 2종의 화기(자주포, 전차)를 이용하는 경우 보정계수 1.3을 적용)

④	소음대상지역 (면적, km ²)	5이하	5~10이하	10초과
	보정계수	1.0	1.1	1.2

주) 사격장 소음대상 면적은 관련 법률에 따라 소음대책지역으로 지정·고시된 면적을 의미하며, 지정·고시되지 않은 사격장의 경우 보정계수 1 적용

⑤	세대수	200이하	200~500이하	500초과
	보정계수	1.0	1.3	1.6

5-2 사격장 소음대책 수립 업무

가. 정의

사격장 주변에서 발생하는 소음의 영향에 대한 적절한 대책을 수립하는 업무이다.

나. 업무별 주요내용

기본 업무	업무 정의
가. 기본계획 수립	장, 중, 단기로 구분하여 연도별로 제시하고, 세부추진내용 및 방법, 소요예산, 효과분석 등은 구체적으로 내용으로 명시
나. 지상이동소음 대책수립	화기의 지상 이동 소음(진동) 등을 측정 및 조사 분석하고, 소음저감방안의 설치 타당성을 구체적으로 검토 제시
다. 방음시설 설치 대책수립	소음피해(예상) 지역의 방음시설 설치는 국내외 연구 및 적용사례를 검토하여 최적의 방안을 제시
라. 자동측정망의 효율적 활용방안 수립	사격장의 자동측정망 검토, 사격장의 측정 위치별 소음기준(안) 수립, 사격장 이용 관련 조치방안 수립
마. 사격장 소음저감방안 수립	사격장의 소음저감방안 절차 수립, 관계기관 협의 등

※ 대책 수립 업무는 관련 법령에 따라 필요한 업무를 수행한다.

다. 투입인원수 산정기준(기준인원수)

업무 구분	단위	기준인원수(인·일/단위)						보정계수 적용			비 고
		기술사	특급 기술자	고급 기술자	중급 기술자	초급 기술자	초급 숙련 기술자	①	②	③	
가. 기본계획 수립	사격장	5.0		10.0	15.0	20.0	30.0	●	●	●	
나. 지상이동 소음 대책수립	사격장	5.0		5.0	8.0	10.0	12.0	●	●	●	
다. 방음시설 설치 대책수립	사격장	5.0		5.0	12.0	15.0	20.0	●	●	●	
라. 자동측정망의 효율적 활용방안 수립	사격장	5.0		5.0	12.0	15.0	20.0	●	●	●	
마. 사격장 소음저감방안 수립	사격장	5.0		5.0	12.0	15.0	20.0	●	●	●	

라. 보정계수

사격장 소음대책 수립 업무의 경우 화기, 복합사격 유무, 소음대상면적 등 사업의 특성 및 난이도를 고려한 아래의 보정계수를 이용하여 소요인력을 보정한다.

①	화기 구분	소형	대형
	보정계수	1.0	1.2

주 1) 소형은 구경 20mm 미만, 대형은 구경 20mm 이상인 화기를 의미한다.

2) 복합사격의 경우, 대형화기 보정계수 1.2 적용

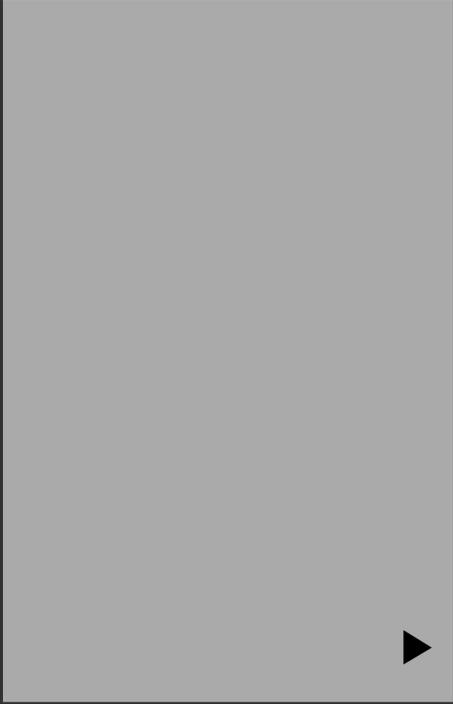
②	복합사격(종)	단일화기	2종류	3종류 이상
	보정계수	1.0	1.3	1.5

주) 복합사격(종)은 화기의 종류에 따른 구분이다.

(예: 대형화기 사격장에서 2종의 화기(자주포, 전차)를 이용하는 경우 보정계수 1.3을 적용)

③	소음대상지역 (면적, km ²)	5 이하	5~10이하	10 초과
	보정계수	1.0	1.1	1.2

주) 사격장 소음대상 면적은 관련 법률에 따라 소음대책지역으로 지정·고시된 면적을 의미하며, 지정·고시되지 않은 면적의 경우 보정계수 1 적용



▶ **부 록**

[부록 1] 업무의 세부 정의

[부록 2] 기술자의 등급 및 자격기준

[부록 1] 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 측정한 음압레벨(SPL), 음향과위레벨(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, 2식 이상의 예측용 상용프로그램(주변 도로상황 및 주변지형 등의 조건을 입력하여 소음도를 예측할 수 있는 예측프로그램)을 적용한다.

[부록 2] 기술자의 등급 및 자격 기준

(※ 해당 내용은 최신법령을 준용을 원칙으로 함)

■ 엔지니어링산업 진흥법 시행령 [별표 2] <개정 2020. 7. 14.>

엔지니어링기술자(제4조 관련)

1. 기술계 엔지니어링기술자

기술등급 \ 구분	국가기술자격자	학력자
기술사	해당 전문분야와 관련된 기술사자격을 가진 사람	
특급기술자	1) 해당 전문분야와 관련된 기사자격을 가진 사람으로서 해당 전문분야와 관련된 업무를 10년 이상 수행한 사람 2) 해당 전문분야와 관련된 산업기사자격을 가진 사람으로서 해당 전문분야와 관련된 업무를 13년 이상 수행한 사람	
고급기술자	1) 해당 전문분야와 관련된 기사자격을 가진 사람으로서 해당 전문분야와 관련된 업무를 7년 이상 수행한 사람 2) 해당 전문분야와 관련된 산업기사자격을 가진 사람으로서 해당 전문분야와 관련된 업무를 10년 이상 수행한 사람	
중급기술자	1) 해당 전문분야와 관련된 기사자격을 가진 사람으로서 해당 전문분야와 관련된 업무를 4년 이상 수행한 사람 2) 해당 전문분야와 관련된 산업기사자격을 가진 사람으로서 해당 전문분야와 관련된 업무를 7년 이상 수행한 사람	1) 해당 전문분야와 관련된 박사학위를 가진 사람 2) 해당 전문분야와 관련된 석사학위를 가진 사람으로서 해당 전문분야와 관련된 업무를 3년 이상 수행한 사람 3) 해당 전문분야와 관련된 학사학위를 가진 사람으로서 해당 전문분야와 관련된 업무를 6년 이상 수행한 사람 4) 해당 전문분야와 관련된 전문대학을 졸업한 사람으로서 해당 전문분야와 관련된 업무를 9년 이상 수행한 사람
초급기술자	1) 해당 전문분야와 관련된 기사자격을 가진 사람 2) 해당 전문분야와 관련된 산업기사자격을 가진 사람으로서 해당 전문분야와 관련된 업무를 2년 이상 수행한 사람	1) 해당 전문분야와 관련된 석사학위를 가진 사람 2) 해당 전문분야와 관련된 학사학위를 가진 사람 3) 해당 전문분야와 관련된 전문대학을 졸업한 사람으로서 해당 전문분야와 관련된 업무를 3년 이상 수행한 사람

2. 숙련기술계 엔지니어링기술자

기술등급 \ 구분	국가기술자격자	학력자
고급숙련기술자	1) 해당 전문분야와 관련된 기능장 자격을 가진 사람 2) 해당 전문분야와 관련된 산업기사 자격을 가진 사람으로서 해당 전문분야와 관련된 업무를 4년 이상 수행한 사람 3) 해당 전문분야와 관련된 기능사 자격을 가진 사람으로서 해당 전문분야와 관련된 업무를 7년 이상 수행한 사람 4) 해당 전문분야와 관련된 기능사보 자격을 가진 사람으로서 해당 전문분야와 관련된 업무를 10년 이상 수행한 사람	1) 해당 전문분야와 관련된 기능대학 또는 전문대학을 졸업한 사람으로서 해당 전문분야와 관련된 업무를 5년 이상 수행한 사람 2) 고등학교를 졸업한 사람으로서 해당 전문분야와 관련된 업무를 8년 이상 수행한 사람 3) 직업훈련기관의 교육을 이수한 사람으로서 해당 전문분야와 관련된 업무를 8년 이상 수행한 사람
중급숙련기술자	1) 해당 전문분야와 관련된 산업기사 자격을 가진 사람 2) 해당 전문분야와 관련된 기능사 자격을 가진 사람으로서 해당 전문분야와 관련된 업무를 3년 이상 수행한 사람 3) 해당 전문분야와 관련된 기능사보 자격을 가진 사람으로서 해당 전문분야와 관련된 업무를 5년 이상 수행한 사람	1) 해당 전문분야와 관련된 기능대학 또는 전문대학을 졸업한 사람으로서 해당 전문분야와 관련된 업무를 1년 이상 수행한 사람 2) 고등학교를 졸업한 사람으로서 해당 전문분야와 관련된 업무를 4년 이상 수행한 사람 3) 직업훈련기관의 교육을 이수한 사람으로서 해당 전문분야와 관련된 업무를 6년 이상 수행한 사람 4) 해당 전문분야와 관련된 업무를 10년 이상 수행한 사람
초급숙련기술자	1) 해당 전문분야와 관련된 기능사 자격을 가진 사람 2) 해당 전문분야와 관련된 기능사보 자격을 가진 사람으로서 해당 전문분야와 관련된 업무를 2년 이상 수행한 사람	1) 고등학교를 졸업한 사람으로서 해당 전문분야와 관련된 업무를 1년 이상 수행한 사람 2) 직업훈련기관의 교육을 이수한 사람으로서 해당 전문분야와 관련된 업무를 1년 이상 수행한 사람 3) 해당 전문분야와 관련된 업무를 5년 이상 수행한 사람

비고

- 위 표의 “국가기술자격자”란의 각 자격은 「국가기술자격법」에 따른 국가기술자격의 종목 중 별표 1의 전문분야와 관련되는 종목의 국가기술자격을 말한다.
- 위 표에서 “학력자”란의 각 학력은 다음 각 목의 어느 하나에 해당하는 학력을 말한다.
 - 가. 「초·중등교육법」 또는 「고등교육법」에 따른 학교에서 엔지니어링기술 관련 학과의 정해진 과정의 이수과 졸업에 따라 취득한 학력
 - 나. 그 밖의 관계 법령에 따라 국내외에서 받은 과목과 같은 수준 이상의 학력
- 위 표에서 “해당 전문분야”란 별표 1의 전문분야를 말한다.
- 외국인의 경우에는 당사자의 기술자격 또는 학력·경력에 따라 위 표에 상응하는 자격기준을 가진 것으로 본다.
- 위 표에 따른 엔지니어링기술자의 관련 자격·학력 및 경력(자격·학력 보유 전후의 경력 등에 대한 인정기준을 포함한다)의 인정범위 등 세부기준은 산업통상자원부장관이 정하여 고시한다.