



건설공사현장에서의 소음·진동 관리방안

김 흥 식*
(호남대학교 건축학과)

1. 머리말

공사장의 소음·진동문제는 국토의 개발이라는 명제 하에서 과거부터 현재, 그리고 미래에 걸쳐 지속적으로 이루어질 수 밖에 없는 건설이라는 큰 테두리 속에서 항시 내재되어 있는 풀어나가야 할 부문임에 틀림없으나, 그 대책 또한 상당한 한계점을 갖고 있는 것도 현실이다.

그러나, 이러한 한계를 갖고 있음에도 불구하고 사전조사 단계에서부터 계획설계 단계, 시공 단계까지 체계적으로 관리된다면 많은 민원과 관련 문제점을 상당히 효율적으로 저감시킬 수 있다.

이 글에서는 건설현장에서의 이러한 소음·진동 저감방안의 일환으로 공사 단계별로 소음·진동을 관리하는 체크리스트를 소개하고자 한다.

2. 공사 단계별 소음·진동 관리 체크리스트

소음·진동 방지계획수립 및 공사환경관리에 있어 공사 시행단계를 사전조사, 계획설계단계, 시공단계로 나누어 외국자료를 토대로 단계별 체크리스트를 정리하였다.

2.1 공사 단계별 방지계획 프로세스

- ① 사전조사 단계
- ② 계획설계 단계
- ③ 시공 단계

(1) 사전조사(STEP 1)

- 건설공사 착수전 현장주변의 구조물, 인구 밀집현황, 지반의 보링(boring)조사 등으로 현장상황을 파악.
- 필요시 사전에 배경소음 등을 측정하고 건설공법, 건설기계 등에 의한 소음대책 방향을 판단하기 위한 전반적인 건설계획에 대한 내용파악 및 관련 데이터를 수집/분석.
- 조사결과는 다음 단계인 계획설계 단계의 대책에 구체적으로 반영할 수 있도록 조치.

(2) 계획설계 단계(STEP 2)

- 초기에 계획되어진 공정, 공법, 건설기계 등에 대해서는 현장에서의 시공효율을 고려하고 사전조사에 의해 얻어진 결과를 기초로 건설기계 및 공법을 검토.
- 공사부지와 피해예상지역 사이의 위치관계, 거리 등을 토대로 소음·진동 전달경로를 파악하고, 이를 토대로 소음·진동 예측 및 전달경로상의 차단방법을 검토.
- 피해예상지역의 소음·진동레벨 예측결과를 토대로 규제기준과 비교하여 소음·

* E-mail : hsk@honam.ac.kr / (062) 940-5455

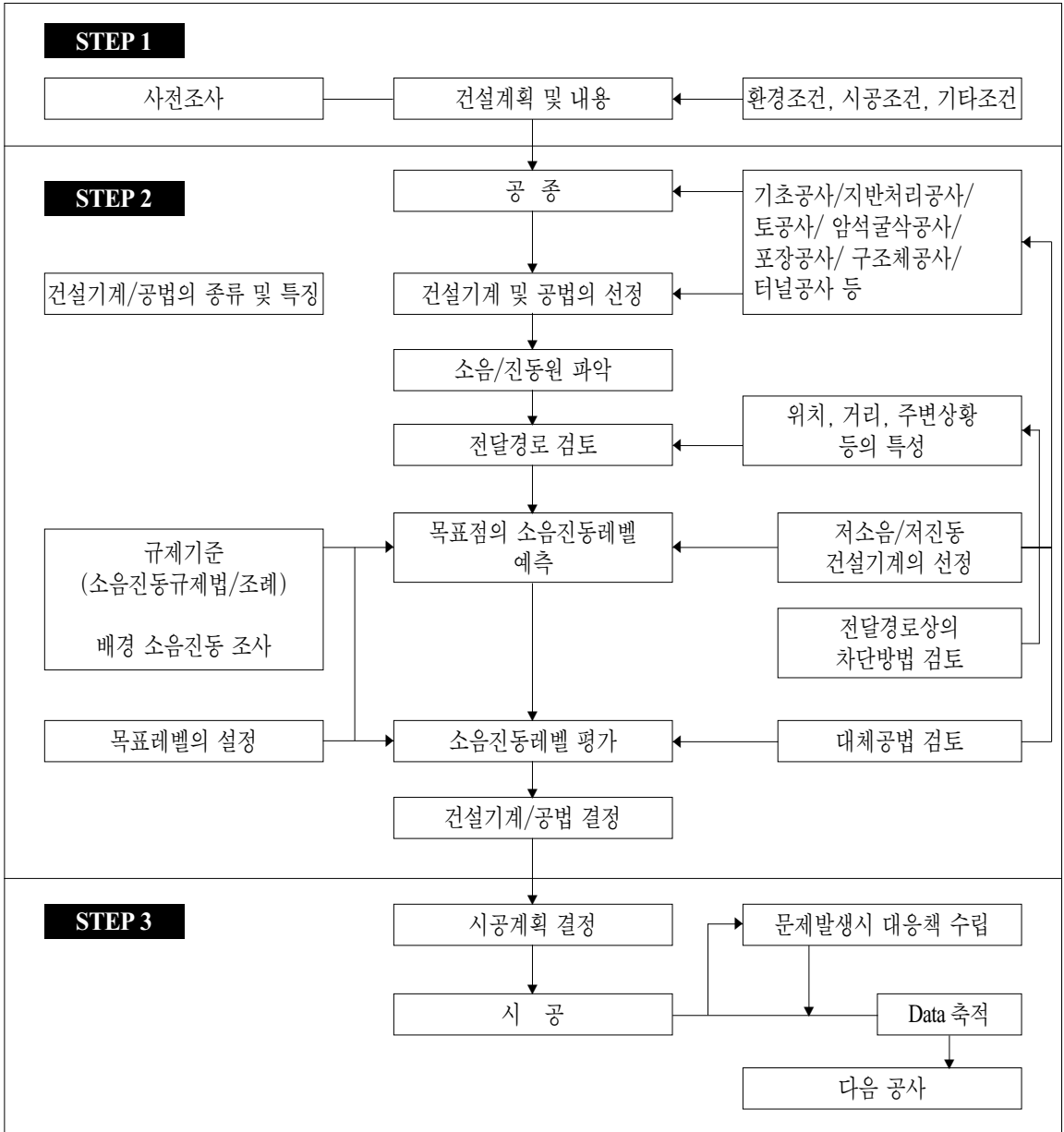


그림 1 공사 단계별 소음·진동 방지계획 검토 과정

- 진동 저감목표량을 파악.
- 저감목표를 만족시키기 위해 필요한 효율적이고 적절한 대책을 종합적으로 검토 (저감목표 만족을 위한 저소음/저진동 건설기계 및 공법 검토/결정).
 - 저소음/저진동 건설기계 및 공법과 병행하

여 전달경로상에서의 차단대책으로서 방음시설물의 적정 규모와 사양을 결정.

(3) 시공 단계(STEP 3)

소음·진동대책을 적용하였더라도 예상 이상의 소음·진동이 발생하여 주민 등으로부터 제

표 1 사전조사 단계의 주요 체크항목

분류	항 목	세 부 항 목
환경 조건	입지 조건	①공사장소(용도지역, 공사부지, 지반, 주택의 분포상황) ②주변건축물(전산기, 통신기, 정밀기구 등이 있는 건물의 존재와 거리) ③주변주민(환자, 노약자, 수험생, 주간에 수면을 필요로 하는 직업인의 존재와 정도) ④주변상점(영화관 등 저소음·저진동 유지가 필요한 상점의 존재) ⑤가옥조사
	주변 조건	①소음·진동 수치(비산먼지 규제도 동시에 조사해 둔다) ②화약류 등의 사용규제 ③작업일, 작업시간의 제한
시공 조건	건축물	①건물개요(구조형식, 부지면적, 건축면적 및 높이) ②건물(시공일, 용도, 증개축 등)
	도로 사정	①운반·반출경로(차폭, 높이, 속도, 적재량 등의 제한, 혼잡도) ②차량 대기 장소, 게이트 위치 ③건설잔토·건설폐기물(건설부산물)등의 집적
기타 조건	시공(협력)자	①시공능력, ②보유기계, ③운영체제
	공기	①공기(주변에 영향을 미칠 위험이 있는 기간)
	예산	①계약예산, 상세예산

기될 수 있는 민원에 대한 검토가 필요하다.

- 예로서 시공단계에서는 대폭적인 공법이 나 건설기계의 변경이 어려운 경우가 많기 때문에 방음커버, 이동식 가설방음벽의 설치 등에 의한 대책이 검토될 수 있다.

2.2 사전조사 단계에서의 체크항목

1단계 (사전조사) : 소음·진동 환경조건, 시공조건, 기타조건으로 된 사전조사를 중심으로 검토하는 단계로서, 이 중 특히 소음·진동 환경조건에 주의해서 주변 건축물, 주변 환경 등의 실태조사와 공사 중 소음·진동 관리에 대해 주변 주민에게 적극적으로 설명하고 의견교환이 필요.

건설공사계획에 앞서서, 시공법의 선정·공사

환경의 개선대책, 가설방음벽 등에 관해서, 공사 계획에 필요한 기초 자료를 얻기 위해 다음과 같이 사전조사를 한다.

(1) 환경담당 관리자 지정

환경담당자·관리자를 지정하여 사전조사 단계에서 필요한 관련자료의 조사, 주변 주민 및 발주자와의 의견교환 창구를 일원화.

(2) 주변 건물 조사

주변건물의 사용목적 등의 내용·규모, 부지 상황, 주변 도로사정 등을 조사

- ① 건물개요 : 건물명칭, 소재지, 구조·기초형식, 부지면적, 건물면적 등
- ② 설계도서 : 없는 경우에는 실측 후, 개략도면의 작성

- ③ 건물이력 : 시공년도, 용도, 증개축, 개장, 화재 등의 피해이력 등
- ④ 부지상황 : 부지경계, 부지내 공지의 유무, 부지내 장애물·매설물, 공사용 원동력·용수 등
- ⑤ 주변도로사정·교통규제 : 운반·반출경로, 차폭·높이의 제한, 적재량의 제한 등

(3) 주변 환경조사

- ① 환경규제 : 소음, 진동, 비산먼지 등의 관계 법령 및 조례, 지역의 구분, 특정건설작업, 규제기준, 작업일·작업시간의 제한 등 (그 외 필요에 따라서 소음·진동 실태를 측정)
- ② 환경보호대상 : 소음, 진동에 의해 피해가 우려되는 근린 거주자, 전자현미경 등의 정밀 기기, 주변건물의 조사
- ③ 근린 거주자의 의향조사 : 환자, 노약자, 수험생, 영업권의 파악
- ④ 환경에 따른 기준레벨의 설정 : 주변 환경을 고려

(4) 인접 구조물 등의 조사

- ① 인접건물 : 위치, 구조, 기초상태, 노후정도, 사용상황 등 필요에 따른 현장 촬영 등
- ② 근접구조물·공작물 : 이전에 실시된 공사의 조사자료, 현상 실태조사 자료 등
- ③ 매설물·가공전력선·수목 등

(5) 관련 신고서류 조사

- ① 관련 신고서류의 제출 : 특정공사 사전신고 대상여부 확인 후 조치
- ② 공사설명회용 자료 : 설명자의 분담과 설명 내용의 결정, 인근주민의 참가자와 연락방법의 결정, 장소와 일시의 결정, 설명자료(설계개요, 환경예측평가결과, 시공계획, 개략공정 등)

(6) 기타조건

- ① 시공협력업자 : 시공능력, 보유건설기계, 운

영체제 등

- ② 공기, 작업시간대
- ③ 대책비용 : 소음·진동환경의 개선대책 상의 비용 계상

(7) 주변주민 및 발주자와의 의견교환

2.3 계획설계 단계에서의 체크항목

2단계 (계획설계) : 1단계에서 조사된 내용을 기초로 하여 시공의 기본계획을 수립함과 동시에 소음 및 진동레벨 예측을 통해 기본적인 소음·진동대책을 수립

(1) 건설기계 및 시공법의 선정

사전조사 결과를 기본으로, 주변 환경에 적합한 각 공종별 최적의 공법을 선정해서 소음·진동 환경 개선대책을 강구한다.

저소음·저진동 건설기계 및 공법의 선정은 발생원에서부터 대책을 강구하는 방법의 하나로서 적절한 선정 여하에 따라서 개선효과를 크게 기대할 수도 있다. 반면 방음시설물이나 방진구 시공 등의 전달경로 상에서 고려할 수 있는 대책도 있지만, 이것의 효과는 특성에 맞춰서 실시하여야 하며 개선효과를 크게 기대하는데 한계가 있는 경우도 있다.

각종 건설기계 및 공법 선정은 그 특징을 잘 파악해서 선정하여야 하며 다음과 같은 사항을 고려하여야 한다.

(가) 각 공종의 건설기계 및 공법의 적용실적 및 성능

- ① 각종 건설기계·공법의 적용실적 및 성능
- ② 각종 건설기계·공법 자체의 소음·진동 측정 데이터의 수집과 정리 (비산먼지 발생 정도도 포함한다.)
- ③ 소음·진동의 신뢰성 높은 예측방법 및 평가방법

표 2 계획설계 단계의 주요 체크항목

분류	항 목	세 부 항 목
기본 계획 단계	가 설 계 획	가설 울타리(방음시트·판넬 포함), 비계, 양생, 토사의 붕괴 등을 막는 장치 등
	시 공 계 획	작업순서, 건설기계의 배치·동선·가동상황 등
	소음·진동방지대책	소음·진동 전달경로에 관한 조건정비 등
	안전위생·장해	제삼자 장해방지, 노동자 안전위생
상세 계획 단계	시공자·협력자	시공능력(보유·임대 등의 건설기계, 관리·운영체제) 등
	운 영 체 제	공해방지체제, 안전관리체제, 주변현황파악(민원처리체제, 소음·진동레벨 현상파악), 인허가 순서 등
	실 시 계 획	시공요령서

④ 각종 건설기계·시공법의 선정 이외의
공사 환경대책의 실적, 성능의 파악

· 계절별로 나누는 등 안전하게 능률이 좋은 시공순서를 결정해서, 반출입 방법 등도 고려해서 공사공정표를 작성.

(나) 건설기계·시공법의 선정

사전조사결과를 다면적으로 검토하고 각종 시공법의 기초자료를 참고로 해서, 공사주변 환경에 적합한 건설기계·시공법을 선정.

(나) 시공 협력자와의 협의

시공 협력업자와 신축구조물의 시공방법, 시공순서 및 주의사항 등에 관해서 협의(작업범위, 분담 등을 주지).

(다) 소음·진동 영향의 개선대책

선정한 건설기계·시공법이 공사주변의 환경과 적합하지 않다고 판단되는 경우에는 적절한 공사 환경 개선대책을 수립.

(다) 가설계획

공사안전을 위해서 가설 울타리, 비계, 양생, 가설설비 등을 설치(필요에 따라서 위험물 저장소 등을 설치).

(2) 계획설계 단계의 주요 체크항목

공사계획에서는 선정한 각종 건설기계 및 공법에 기본을 둔 기본적인 계획으로서 적합한 공사공정, 가설계획, 시공계획, 설비계획, 안전계획 등을 작성한다.

(라) 소음·진동 환경대책, 안전대책의 관리 조직

작업장의 안전위생관리 조직 외에 소음·진동 환경대책을 고려한 환경관리책임자를 명확하게 해서 공사 중에 발생하는 환경문제의 해결에 본사 관계부서, 관리관청 등과 긴밀하고 신속히 대응.

(가) 공사공정

신축구조물, 예를 들면 건물의 경우에는 동별

(마) 소음·진동레벨의 예측

선정된 건설기계·시공법에 대해서 발생하는 소음·진동레벨은 환경부에서 제공하고 있는 “공사장 소음·진동 관리지침서”의 I.기본편 4장 및 II.대책·관리편 2장 등을 참조하여 예측하고 그 결과에 의해서 대책을 검토.

2.4 시공 단계에서의 체크항목

3단계 (시공) : 2단계의 기본계획을 기초로 건설시공자의 시공 및 관리능력, 대책비용 등을 고려한 시공의 상세계획 등을 수립하고, 법령에 의한 신고, 인근주민을 대상으로 공사설명회 등의 순서를 거친 후 건설공사에 착수.

시공 중에는 소음·진동레벨을 현장에서 주기적으로 측정 및 관리하여야 하며, 목표치를 상회하거나 인근 주민으로부터 민원이 제기될 경우 빠르게 원인 등을 규명하여 적절한 대책을 마련하도록 한다.

(1) 소음·진동레벨의 측정 및 평가

시공 중 발생하는 소음·진동레벨은 기본편에 제시된 자료를 토대로 측정·평가를 하도록 한다. 필요시 전문가에게 의뢰하거나 자문을 받도록 한다.

(2) 시공 시의 소음·진동대책의 요령

시공 시 인근주민으로부터 민원이 발생할 경우에는 대책 수립을 신속히 하도록 한다. 발생원인 및 정도를 정확하게 파악해서 정확한 대책을 추진하는 것이 중요하다. 이와 같이 시공 중에는 가능한 한 현장 내외를 자주 순회해서 이상의 발생, 주민 피해여부 등에 관해서 주의할 필요가 있다.

(3) 시공 시의 분쟁의 예와 유의점 및 대응 예

- ① 시공 실시 전에 공사시 발생될 소음의 정도와 대책방안 등에 대해 지역 주민에게 충분히 소개하고 양해를 구하지 않을 경우 분쟁

발생.

⇒ 유의점·대책

지역 대표자 등으로부터 주민의 의향(건설 반대, 조건부 반대 등)을 확실하게 조사한다. 대표자를 사전에 파악해 두는 것은 소음·진동의 문제가 발생할 때 관계자와 활발하게 대화를 할 수 있어 문제해결을 다소 부드럽게 전개할 수 있다.

- ② 학교, 보육시설, 병원, 도서관 등의 유무를 확실히 파악하지 못할 경우 분쟁 발생.

⇒ 유의점·대책

공사부지 부근에 학교, 보육시설, 병원, 도서관 등 소음노출이 특히 엄격히 규제되는 곳이 있을 때는 사전에 충실히 조사하고 그에 따른 대책 수립이 필요하다.

- ③ 주변 거주자 중 특히 공사 소음·진동의 영향을 받기 쉬운 사람의 유무를 파악하지 않을 경우 분쟁 발생.

⇒ 유의점·대책

환자, 노약자, 유아, 수험생, 안정을 필요로 하는 직업인, 주간에 수면을 취해야 하는 야간근무자 등은 특히 소음·진동 등에 대해서 예민하기 때문에 주의할 필요가 있다. 이 경우 호텔 등 임시숙박시설 제공이 필요한지를 검토할 수도 있다.

- ④ 전산기, 현미경 등의 정밀기구 및 인쇄 현상소 등을 보유한 건물의 유무를 확인하지 않을 경우 분쟁 발생.

⇒ 유의점·대책

이러한 기구는 건설 진동에 의한 영향을 받기 쉽기 때문에 주의할 필요가 있고, 이것들을 보유한 건물의 유무를 사전에 잘 조사해 둘 필요가 있다.

- ⑤ 주변건물의 상황을 잘 조사하지 않을 경우 분쟁 발생.

⇒ 유의점·대책

구조, 용도, 규모, 높이, 공사부지와 위치관계, 노후화 등에 관해서 잘 파악해 둘 필요가 있다.

⑥ 공사 전에 배경소음·배경진동을 조사해 두지 않았기 때문에 공사시 피해의 정도를 설명할 자료가 없어 분쟁 해결이 어려움.

⇒ 유의점·대책

착공 전에 반드시 배경소음 및 배경진동을 측정해서 공사시 발생하는 소음·진동과의 차를 비교할 경우 원인제공의 한계를 명확히 할 수 있고 경우에 따라서는 양해를 얻기 쉽다.

⑦ 가옥, 도로 등의 사진촬영, 수평·수직의 측정, 노후도의 조사, 기록의 정리 보존을 하지 않았을 경우, 건설진동의 영향으로 인한 분쟁이 들어와도 대응이 어려움.

⇒ 유의점·대책

먼저 소유자를 확인하고 지반침하, 진동전달 등을 예상해서 가옥, 도로, 옹벽 등의 수평·수직의 측정 및 사진촬영(반드시 년월일, 촬영자, 입회자명 등을 기입하는 것)해서 노후도 조사자료(토대부패, 균열의 크기

와 범위)와 함께 기록을 보존한다. 또 기록서류는 소유자에게도 넘겨두는 편이 분쟁 해결에 도움이 되는 경우가 있다.

3. 맺음말

공사장의 소음·진동 저감방안의 일환으로써, 공사 단계별 소음진동 관리 체크리스트를 소개하였다. 공사장 소음·진동은 현실적으로 그 대책의 수립에 상당한 한계점을 갖고 있지만, 상기에 제시한 공사 단계별 관리 체크리스트를 참조하여 건설현장에서 잘 활용한다면 건설공사로 인하여 발생하는 소음·진동의 관련 민원을 감소시키는 데에도 상당한 역할을 할 것으로 사료된다.

이 글에서 제시한 관리 체크리스트가 건설현장에서 열정을 쏟고 있는 우리 현장 기술자 및 관리자들에게 조금이나마 도움이 될 수 있기를 바라면서 글을 맺고자 한다. **KSNVE**