

양평동 4가 한강전자공예고등학교앞외  
1개소 방음시설설치공사 실시설계  
**유 지 관 리 지 침 서**

2009 . 6



서울특별시 시설관리공단

# 목 차

제 1 장 서 언 .....	1
1.1 목적 .....	1
1.2 유지관리 업무 및 흐름 .....	3
1.3 유지관리 요령 .....	4
1.4 유지관리의 경제성 .....	6
1.5 유지관리절차 .....	7
제 2 장 방음벽의 손상종류 및 원인 .....	8
2.1 일 반 .....	8
2.2 방음벽의 구조 .....	8
2.3 방음벽의 손상종류 .....	9
제 3 장 방음벽의 유지관리 기준 .....	12
3.1 개 요 .....	12
3.2 조직 및 역할 .....	12
3.3 기획과 예산편성 .....	13
3.4 유지관리계획 .....	13
3.5 기 준 .....	15
3.6 기록 및 보고 .....	16
3.7 자료관리 .....	16
3.8 공급 및 조달 .....	17
3.9 요원관리 .....	17
제 4 장 중점유지관리 사항 .....	18
제 5 장 보수·보강 방안 .....	19
5.1 개 요 .....	19
5.2 방음벽 보수·보강 .....	19

# 제1장 서 언

## 1.1. 목 적

- 방음벽의 유지관리란 건설된 방음벽이 제 기능을 유지하기 위하여 점검을 통하여 사전에 유해요인을 제거하고, 손상된 부분을 원상 복구하여 당초 건설된 상태를 유지함과 동시에 경과시간에 따라 요구되는 방음벽의 개량과 추가시설을 통해서 이용자의 편의와 안전을 도모하기 위한 목적으로 시행하는 것이다.
- 유지관리의 방법을 유지관리 수행방식에 따라 접근해 보면 사후유지관리(Breakdown Maintenance)와 예방유지관리(preventive Maintenance)방식의 두 가지 개념으로 구분할 수 있으며, 이는 <그림 1.1> 과 같이 방음벽이 신설되어 공용 기능을 잃을 때까지의 시간경과에 따라 안전성의 변화모형으로 설명하고 있다.
- <표 1.1> 과 같이 방음벽은 일반적으로 시간의 경과와 함께 손상이 누적되어 노후화가 진행되지만 그 외에도 설계, 시공시의 불량에 의한 결함이라든지 외력, 환경의 변화 등에 의한 문제점이 발생하여 건전성의 저하가 가속될 수 있으며, 이에 대한 대응방법에 따라 방음벽의 안전성 저감속도는 크게 달라질 수 있다. 오늘날은 기술 및 장비의 발달로 예방 유지관리를 지향하고 있으며 유지관리를 통하여 시설물의 안전성 및 사용성 확보뿐만 아니라 다음과 같은 목적을 가지고 있다.
  - 시설물의 사용성과 내화성을 가능한 한 연장시킴
  - 현재 및 향후 소요된 유지관리 비용은 최소화시킴
  - 주어진 예산 범위 내에서 시설물의 사용 수준을 높임
  - 시설물 사용자의 안전성을 보장함
  - 교통 장애를 최소화 함

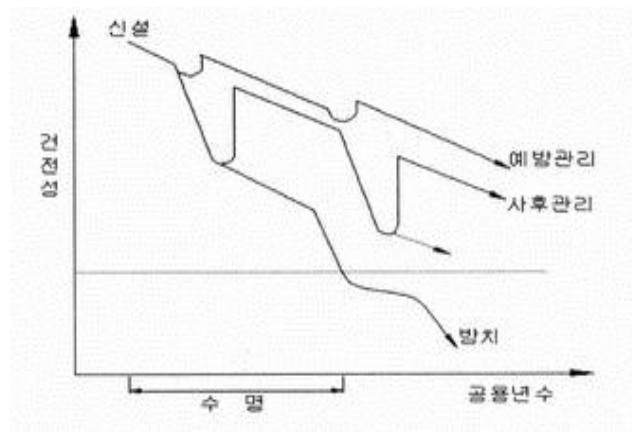
<표 1.1> 유지관리 방식에 따른 기능

분 류	내 용
방 치	손상을 방지하면 기능저하에 의해 손상이 진행되거나 별도의 손상을 유발하는 등 기능저하가 가속되고 축차적으로 공용기능의 상실에 이른다.
사후관리	손상이 진행된 시점에서 보수 또는 복구함으로써 내용연수를 연장시킬 수 있지만 손상의 진행이 현저하면 기능의 복원이 곤란해지거나 막대한 비용을 필요로 하게 되는 경우가 많다.
예방관리	손상의 초기단계에서 조치하면 비교적 적은 비용으로 간단히 기능의 복원이 가능하며 방음벽을 항상 건전한 상태로 유지함으로써 내용연수를 연장 시킬 수 있다.

○ 이와 같이 방음벽의 유지관리를 논하는데 있어서는 방음벽이 공용개시부터 공용정지에 이르기까지의 내용연수를 정의할 필요가 있는데, 내용연수는 광범위한 의미를 포함하기 때문에 이에 대한 정의도 여러 가지로 표현되고 있다 내용연수를 결정하는 요인별로는 다음과 같은 정의가 사용되고 있다.

- (1) 물리적 수명 : 자연의 법칙에 따라 사용하중에 의하여 점차적으로 기능이 감소하여 통상의 유지관리를 실시하여도 머지않아 곧 사용할 수 없게 되는 한계로서의 수명
- (2) 경제적 수명 : 유지관리의 과정에 있어서 계속 사용하기 위하여 보수, 보강하는 것이 경제적으로 이득이 되는 한계로서의 수명
- (3) 기능적 수명 : 건설당시의 방음벽 기능이 정세의 변화(예, 차량통행량, 열차의 크기 등 이용량의 증가)에 대응하지 못하여 폐기되는 경우의 수명
- (4) 사회적 수명 : 다른 프로젝트에 의한 환경의 변화로 해당 방음벽을 계속 사용할 수 없게 되는 경우의 수명

○ 그러나, 토목구조물의 건전성을 평가하는데 있어서 내용연수란 구조물의 물리적 강도와 기능의 손상상태가 경제성 측면에서 불리하게 되는 상태까지의 기간이라고 정의하는 것이 보편적이라고 볼 수 있다. 이때 주의해야 할 것은 구조물의 일반적인 손상은 적절하게 조치된다고 하는 전제가 있게 된다. 즉, 내용연수란 구조물을 건설한 이후 그대로 방치하여 수명이 다할 때까지의 기간이 아니라 통상적인유지관리 체제하에서 수명에 이를 때까지의 기간을 말하는 것으로 이해하여야 할 것이다.



<그림 1.1> 유지관리수행방식에 따른 방음벽의 건전성

## 1.2. 유지관리 업무 및 흐름

- 유지관리업무는 대별하여 아래의 항목에 대하여 대상 방음벽을 관리하는 것으로 요약할 수 있다.

### 1.2.1. 자료 관리

- 자료 관리는 방음벽에 관련된 설계도서, 방음벽 대장, 보수·보강 대장, 사고 이력 등의 자료를 정리, 관리하는 일을 말한다. 자료는 방음벽의 점검, 보수·보강시마다 자료가 계속 증가하므로 수정이 편리하도록 작성되어야 하며, 이런 점에서 관련 내용을 전산화하여 데이터베이스를 구축하여 관리하면 효율적이다.
- 유지관리시 필요한 관련 자료를 열거하면 다음과 같다.
  - (1) 설계도서(종합보고서, 구조계산서, 준공도면, 보수부 상세도면)
  - (2) 공사 내역서 및 시공 시방서
  - (3) 사진 자료
  - (4) 시험 결과 성적표
  - (5) 사고 기록 및 조치 사항
  - (6) 관리 대장(점검 및 진단 이력, 보수·보강 이력)
  - (7) 상태 및 안전성 평가 기록

### 1.2.2. 일상관리

- 일상관리는 방음벽의 내구적인 손상을 예방하기 위하여 수행하는 작업을 말하는 것으로 근접점검 및 청소가 대표적인 경우이다. 또한 소모성 물품의 교환, 부착물의 정비 등 간단한 작업이 여기에 포함된다.

### 1.2.3. 점검

- 점검은 구조물의 현상을 파악하여 이상 및 손상을 조기에 발견함으로써 안전하고 원활한 기능을 확보하고 합리적인 유지관리 자료를 획득하기 위하여 실시한다. 또한 유지관리상 필요한 손상과 이상의 정도를 계속적으로 파악하기 위하여도 점검이 필요하다.

- 점검은 정기점검, 긴급점검으로 나누며, 점검의 결과 이상의 정도가 심하거나 보수·보강에 대한 필요성이 있는 경우에는 추적 조사나 상세 조사를 실시한다. 또한 위의 조사를 통하여 유지관리 담당자가 구조물에 대한 전문적인 조사가 필요하다고 판단할 때에는 전문가에 의한 안전 진단을 실시한다.

### 1.2.4. 보수 및 보강

- 점검을 통하여 손상 또는 결함을 발견하였을 때는 안전 진단을 실시하여 손상의 원인을 정확히 파악하고 보수·보강 또는 신설이나 교체를 시행하여야 한다. 보수란 손상된 부위를 고쳐서 원래의 기능으로 회복시키는 작업을 의미하며, 보강은 현 상태의 손상 방지는 물론 구조적 안전성을 향상시키는 것을 목적으로 실시하는 작업을 말한다.

## 1.3. 유지관리 요령

### 1.3.1. 유지관리 개요

- 방음벽의 결함은 계획, 설계, 제작, 시공 및 감리, 방음벽의 이용, 청소 및 점검장비와 시설 등의 유지관리 단계를 거치면서 자연적 요인과 인위적 요인에 의하여 발생하는 것이므로 유지관리 단계에서는 물론 계획, 설계, 시공단계에서도 유지관리를 염두에 두고 행하여야 한다. 방음벽의 유지관리 체제는 다음의 제반사항을 추구하므로써 순차적으로 구축한다.

- (1) 유지관리 담당자에 대한 방음벽 보전의 정확한 정보제공
- (2) 공사상의 하자에 대한 신속하고 적합한 대응
- (3) 유지관리 업무에 관한 제반 기준의 확립
- (4) 유지관리 활동에 대한 지원체제의 정비
- (5) 방음벽의 신뢰성 확보
- (6) 방음벽에 대한 수명주기의 비용 개념을 도입

### 1.3.2. 유지관리의 자세

- 방음벽의 유지보수 업무에 종사하는 자는 항상 다음과 같은 자세로 업무에 임하여야 한다.
  - (1) 방음벽의 결함이나 파손을 초래하는 요인을 사전조사로 발견하여 미연에 방지토록 한다.
  - (2) 방음벽의 결함이나 파손은 조기발견하고 즉시 조치하여 파손이 확대되지 않도록 한다.
  - (3) 이용편의에 있어서 제한 및 장애를 최대한 적게 한다.
  - (4) 안전을 최우선으로 하여 모든 작업을 시행한다.
  - (5) 면밀한 작업계획 수립에 의해 최대의 작업효과를 가져오도록 하여 예산낭비의 요인이 없도록 한다.

### 1.3.3. 유지관리의 방침수립

- 방음벽의 유지관리 업무를 효과적이고 적합한 방법을 통하여 경제적으로 수행하기 위해서는 다음과 같은 운영방침을 수립해야 한다.
  - (1) 방음벽에 대한 지속적인 점검과 사전정비를 효과적이며 체계적인 방법으로 실시하여 방음벽의 기능을 보존하고 이용자의 안전과 편의를 도모하도록 한다.
  - (2) 주시설의 관리를 최우선으로 하고, 부속 시설도 예방정비를 철저히 시행하여 방음벽의 피해가 확대되는 것을 방지한다.
  - (3) 방음벽 정비를 효과적으로 수행하기 위해서는 보수의 타당성을 사전에 충분히 판단한 후 적절한 규모와 경제적인 방법으로 적기에 시행한다.
  - (4) 예산 집행상 차질이 없도록 명확한 년, 월, 주간 작업계획하에 일일 인력동원, 자재투입, 작업운영 등 철저한 작업계획을 수립하여 예산낭비 요인이 발생하지 않도록 한다.
  - (5) 작업원의 이직현상과 동원의 어려움을 해소하고 능력 있고 성실한 필수작업요원들을 고정 확보하여 운영할 수 있도록 하는 유지관리반의 정예화가 필요하다.
  - (6) 기존시설에 대하여 새로운 방법에 의한 개량과 규격 및 기준을 변경할 때는 현재 시행되는 모든 기준에 부합되어야 하며, 관리책임부서 및 관련기관과 협의 후 조치한다.

## 1.4. 유지관리의 경제성

### 1.4.1. 방음벽의 경제성

- 유지관리의 경제적 기본원칙은 종합적 비용을 최소부담으로 수행해야 하는 것이다. 종합적 비용에는 계획설계비, 건설비, 안전점검 및 유지관리비 및 폐기처분비 등 모든 비용을 종합적으로 검토하여야 한다.
- 유지관리비의 구성요소는 다음과 같이 분류한다.
  - (1) 유지비
  - (2) 보수비
  - (3) 개량비
  - (4) 일반관리비
  - (5) 운용지원비
- 방음벽의 내구성 또는 내용년수를 고찰할 경우에는 주로 방음벽의 마모, 기능이나 수행능력을 주체로한 물리적 내용년수를 기본으로 하여 판단한다. 그러나 현실적으로는 방음벽의 수행능력과 존재를 인식하고 경제적인 면으로부터 그것을 추구할 경우가 많다. (1) 유지비는 방음벽을 관리하기 위해서 실시하는 일상점검, 정기점검, 청소, 보안, 식재관리, 제설 등에 필요한 유지점검에 관련된 비용이 포함된다. (2) 및 (3) 보수비 및 개량비는 파손개소, 결함이 발생한 부분에 대한 사후보전을 위해 보수하는 비용과 개조 등을 위해 지출하는 비용이다. (4) 일반관리비는 방음벽을 유지하는데 지출되는 제반 관리비로서 행정비, 관련세금, 보험료, 감가상각, 업무위탁에 필요한 사무비 및 위탁업무의 검사에 필요한 경비 등이 포함된다. (5) 운용지원비는 안전점검 및 유지관리에 필요한 기술자료의 수집, 기술의 연수, 보전기술개발의 제 비용 등이다.
- 방음벽의 사용단계에 있어서 경제성을 고찰하기 위해 그에 관련된 안전점검 및 유지관리 비용을 산출하는 데는 다음과 같은 문제가 있다.
  - (1) 유지관리 비용의 산출기준 설정
  - (2) 방음벽의 효용성 산정방법
  - (3) 경제적 내용년수의 산출방법



### 1.4.2. 내용년수(耐用年數)

- 내용년수를 나타내는 방법으로는 여러 가지가 있지만 대별하면 다음과 같은 4가지가 있다.
  - (1) 물리적 내용년수 - 방음벽과 부대설비가 건설후 사용함에 따라서 또는 세월이 지남에 따라 손상, 열화(劣化) 등의 변질현상이 진행되어 그 방음벽을 이용하기에 위험한 상태에 이르기까지의 기간이다.
  - (2) 기능적 내용년수 - 방음벽의 기능이 사회 및 경제활동의 진전, 생활양식의 변화 등에 따른 변화에 대응하지 못하고, 기능의 상대적 저하가 방음벽으로서의 편익과 효용을 현저하게 저하시켜 그 기능을 발휘하기 어려운 상태에 이르기까지의 기간을 말한다.
  - (3) 사회적 내용년수 - 방음벽의 제 기능저하보다는 사회적 환경변화에 적응이 불가능하기 때문에 야기되는 효용성의 감소를 말한다. 즉, 도로의 신설·확장 등에 의한 방음벽의 일부 또는 전체의 훼손, 도시재개발사업에 의한 방음벽의 철거, 교통량상승으로 인한 고기능성의 방음벽으로 교체하는 경우 등이 해당된다.
  - (4) 법정 내용년수 - 방음벽이 안전을 유지하고 그 기능을 지닐 수 있는 기간으로 물리적 마모, 기능상, 경제상의 조건 등을 고려하여 각 방음벽이나 부대시설에 대해 규정한 년수를 말한다.
- 상기된 4가지 내용년수 중에서 방음벽의 안전점검 및 유지관리 측면에서는 기능적 내용년수를 고려하여 경제적 평가의 기준으로 함이 타당하다.
- 일반적으로 방음벽의 내용년수에 관한 법정기준은 없으며, 『교통부문사업 예비타당성조사의 환경비용추정연구, 한국개발연구원 2002』에서는 방음벽의 내용년수를 20년으로 규정하고 있다.

### 1.5. 유지관리절차

- 유지관리를 적절히 하기 위해서는 다음과 같은 절차에 따라 수행하는 것이 바람직하다.
  - (1) 방음벽별 적절한 안전점검 및 유지관리계획을 작성한다.
  - (2) 유지관리자는 안전점검 및 유지관리계획에 따라 방음벽의 점검을 실시하며, 점검은 점검표에 따라 실시한다.
  - (3) 점검결과에 따라 발견된 결함의 진행성 여부, 발생시기, 결함의 형태나 발생위치와 그 원인과 장애추이를 정확히 평가·판정한다.
  - (4) 점검결과에 의한 평가·판정 후 적절한 대책을 수립하여야 한다

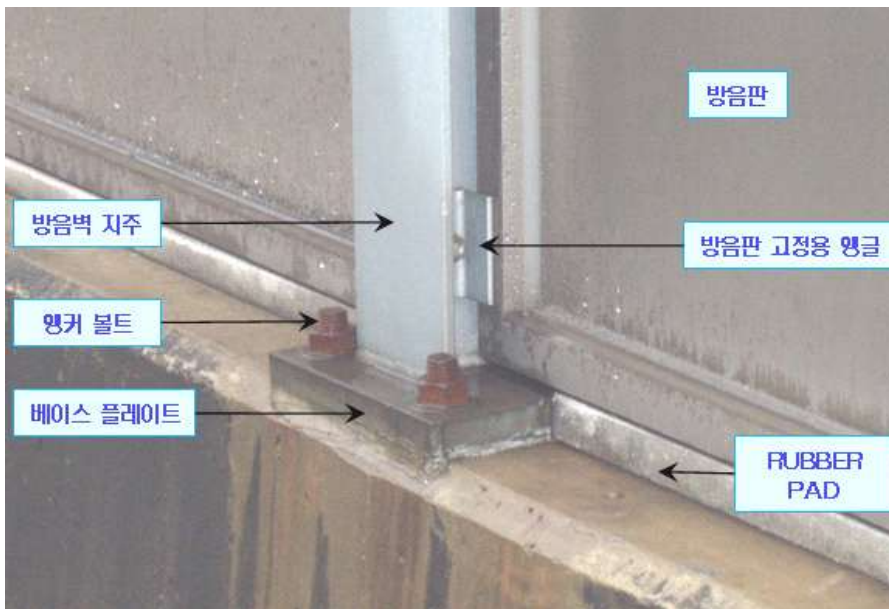
## 제2장 방음벽의 손상종류 및 원인

### 2.1. 일반

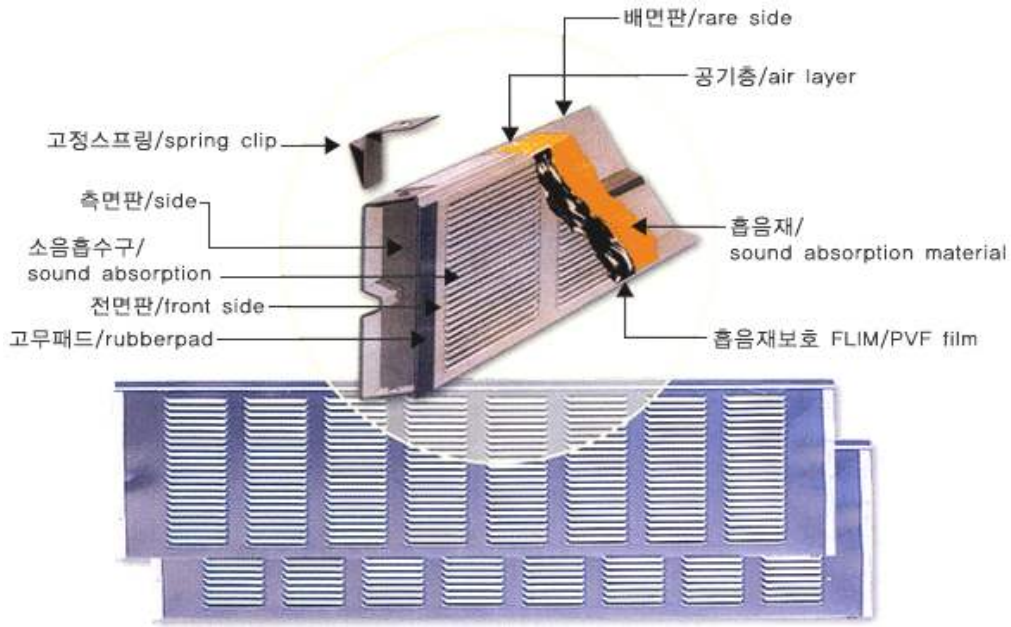
- 일반적으로 방음벽의 점검은 발생한 손상을 조기에 발견하고 즉시 적절한 조치를 취하는 행위로서 점검을 통해 발견할 수 있는 손상의 대부분은 그 현상만으로는 손상의 정도를 평가하기에 한계가 있다. 이는 손상이 한 가지 원인에 의해서 발생하는 것이 아니라 발생한 현상과 원인의 복잡한 조합에 따라 손상패턴을 달리하기 때문으로 점검시행 후 그 결과가 즉시 적절한 조치로 이어질 수 있도록 하는 것이 중요하다.

### 2.2. 방음벽의 구조

- 방음벽은 일반적으로 <그림 2.1>과 같이 기초부, 지주, 방음판의 3가지로 구성되며, 지면에 시공된 기초 위에 지주가 앵커볼트로 고정되어 이 지주에 방음판이 클립, 볼트 등으로 고정되는 형태로 시공된다. 방음판의 일반적인 구조는 <그림 2.2>와 같다. 방음벽 시공에서 지주는 일반적으로 H형강을 많이 사용하는데, H형강의 재질은 SS-41 강재를 사용하며 형강의 치수는 방음벽의 높이, 지주 간격, 설계하중에 따라 구조설계에 의해 정한다. 이들 지주와 앵커볼트는 용융아연도금을 해야 하며, 아연 부착량은  $550\text{g}/\text{m}^2(77\mu\text{m})$  이상으로 한다.



<그림 2.1> 방음벽의 일반적인 구조



<그림 2.2> 방음판의 일반적인 구조

### 2.3. 방음벽의 손상종류

- 방음벽의 손상종류는 방음판의 탈락 및 파손, 지주부와 방음판의 틈새 발생, 지주 및 부속자재의 손상, 투명방음판의 황변화 현상, 기타 비산되는 먼지나 자동차 매연 등의 고착으로 인한 외관의 훼손 및 오염 등의 항목을 예로 들 수 있다.

<표 2.1> 방음벽의 손상종류 및 원인

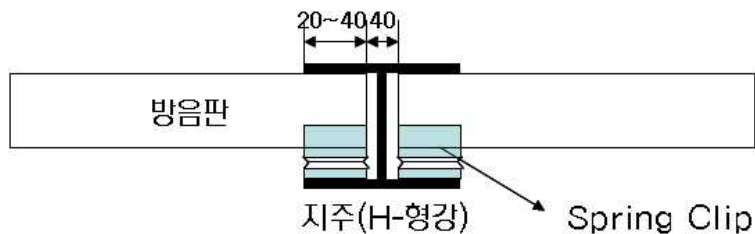
부위별		손상종류	원인
방음판	AL 흡음형	탈락, 파손(찌그러짐)	차량의 충돌, 적재화물의 낙하 충격
	CON 'C' 반사형	탈락, 파손	차량의 충돌, 적재화물의 낙하 충격
	목재형	탈락, 파손, 흡음재 파손	차량의 충돌, 적재화물의 낙하 충격 식재시 덩굴류로 인한 흡음재 파손
	투명형	탈락, 파손, 황변화	차량의 충돌, 적재화물의 낙하 충격 자외선 노출
지주 및 PLATE		기울어짐, 볼트류의 유실 및 풀림 틈새발생, 녹발생	차량 주행 진동의 전달 패키징재의 유실
부속자재		CLIP 및 방음판 고정 볼트류의 유실 및 풀림	차량 주행 진동의 전달
소음저감장치		고정용 볼트 및 리벳 등의 유실 및 풀림	차량 주행 진동의 전달
오염		먼지, 부착물, 고착물	

**(1) 파손**

- 방음판의 파손은 거의 차량의 충돌, 적재화물의 낙하에 의한 충격, 도로 비산재의 충격 등 외부요인의 작용에 의해서 이루어진다. 충격에 의한 방음판의 탈락은 도로상을 주행하는 차량이나 도로변 행인이나 지역에 위험요인으로 작용하기 때문에 정밀 시공이 필요하며, 철저한 점검을 통한 보수가 필요하다.

**(2) 탈락**

- 방음판과 기둥과의 밀착성 방음판과 기둥의 밀착성은 H형강과 방음판의 밀착부의 면적에 비례하며 최소기둥의 크기는 H-125형강 이상 되어야 탈락을 방지할 수 있다. (H-125형강에서 판과 기둥의 접촉폭 : 2~4cm) 높이 2m이하의 방음벽 설계시 기둥의 크기를 H-125형강 미만으로 계획하는 경우 방음판이 기둥(H-형강)으로부터 탈락 될 우려가 있으니 설계시 주의를 요한다. 또한 기둥의 간격이 일정하지 않아 기둥이 간격이 좁을 경우 상부로 갈수록 벌어지는 현상이 발생하여 상부 방음판의 탈락이 발생한다. 그리고 탈락이 많이 발생하는 이유는 방음판 뒤쪽의 방음벽 지주(H-형강)와 방음판의 연결철물인 Spring Clip의 훼손 및 탈락에 기이하는 경우가 많아 Spring Clip의 유지 보수에 주의를 해야 한다.



<그림 2.3> H-125 지주에 의한 방음판의 설치도



<그림 2.4> 방음판 탈락

**(3) 투명방음벽의 황변화 현상**

- 황변화 현상은 투명방음벽에서 발생하는 현상으로 투과율을 감소시켜 시야의 확보, 채광 등의 투명방음벽의 실효를 저감시킨다.
- 투명방음벽은 도로와 주민 측에 일조·경관에 대한 문제점 해소, 도로이용자 측에 있어서도 조망, 단절감 및 압박감 해소, 노면의 건조·동결방지 등 안전사고 예방, IC 또는 JCT 등 도로진입 시 발생할 수 있는 시계차단으로 발생할 수 있는 안전사고의 예방 등의 목적을 갖고 있으므로 그 의미는 크다고 할 수 있다.
- 투명방음판의 재료로 쓰이는 강화플라스틱 재료는 가볍고 가공성이 우수한 특성으로 인하여 산업전반에서 널리 응용되고 있으나, 표면 경도, 내화학성, 내후성 등이 취약하여, 옥외 사용 시 빛/열로 인하여 발생하는 황변현상과 대기의 온, 습도 풍화작용에 의해 발생하는 내후문제가 발생하게 된다.
- 특히, 도로 및 옥외에 설치되는 투명 방음벽의 경우에는 투명성의 유지가 중요하며, 내크스래치성, 내후성, 내마모성을 향상시키는 코팅재의 개발이 필요하게 되었다. 따라서 최근에는 투명방음벽으로 사용되는 PMMA 및 PC Sheet에 적용할 수 있는 내후성/내마모성 코팅재 처방과 적용기술을 개발하였다.



<그림 2.5> 황변화 현상으로 인한 투과율 감소



<그림 2.6> 황변화 현상으로 인한 투과율 감소

## 제3장 방음벽의 유지관리 기준

### 3.1. 개요

- 방음벽 유지관리에 적용하는 일반적인 관리원칙은 가장 적절한 경비로 최선의 방법을 통하여 작업을 수행하는 것이다. 유지관리란 설계, 시공된 형태에 대하여 구조물 각 기능별로 구분한 체계와 그 요소들을 보호, 보수, 복구하는 사항으로 그외 추가되는 부대시설의 관리 및 교통서비스, 병설대책, 용지관리, 청소 등의 예방적인 관리 및 방재대책, 기타 서비스 등도 포함된다.

### 3.2. 조직 및 역할

#### 3.2.1. 유지관리 조직

- 유지관리 조직과 기계시설 등의 배치는 합리적인 운영이 될 수 있도록 계획하여야 한다. 방음벽 유지관리 조직에서 유지관리자의 책임과 권한은 상급부서와의 상호유대관계와 동등 수준의 유지관리 업무를 운영하는 기타 부서의 역할 등을 포함하며 하급부서의 성격에 의해 결정된다.

#### 3.2.2. 유지관리 조직의 역할

- 유지관리 조직의 외형적인 역할은 유지관리 작업의 진행절차를 결정하고 관련정보의 전달체계를 확립하는 것이다.

#### 3.2.3. 유지관리자의 임무

- 유지관리를 효과적으로 수행하기 위한 유지관리 종사자의 임무는 다음과 같다.
  - (가) 정기적으로 방음벽의 이상 유무를 점검하고 작업원을 배치하여 청소 및 제반 방음벽에 대한 상시보수를 실시한다.
  - (나) 일일작업량을 부여하고 작업과정을 감독하며 실시결과를 확인, 보수작업일지를 기록 정리한다.
  - (다) 작업장 안전관리 및 담당구간내 순찰을 실시하여 이상 유무를 확인한다.
  - (라) 사고발생시 인명구조작업과 피해가 확대되지 않도록 필요한 안전조치를 취해야 한다.
  - (마) 보수작업 시행에 있어 효율적인 작업시행 방법을 강구하여 작업성과를 증대토록 한다.

(바) 철저한 작업계획 확립으로 인원, 자재 및 작업도구 등을 준비 확보하여 차질이 없도록 하여야 한다.

(사) 수시로 필요한 안전관리 교육을 실시하여야 한다.

### 3.3. 기획과 예산편성

- 유지관리 책임자는 유지관리에 필요한 자금일체를 확보하여야 하며 그 자금의 흐름을 적절히 관리할 수 있도록 계획하여야 한다. 다음과 같은 사항이 예산편성에 고려되어야 한다.
  - (1) 어떤 방음벽이 계획된 유지관리의 관점에서 재시공 및 보수를 필요로 하는 가를 결정
  - (2) 승인된 사업과 예정사업을 비교하여 유지관리 요구사항의 조정
  - (3) 차후 재시공될 방음벽의 유지관리 요구사항을 조정하기 위한 향후 일정계획시 신설시공 계획의 결정
- 예산편성시에는 목적한 수준을 달성하기 위해 월별, 분기별 검토를 하여야 하며 시행사업의 소요경비가 실행예산을 초과하지 않도록 감시하여야 한다.

### 3.4. 유지관리계획

- (1) 방음벽의 유지관리자는 장기적인 유지관리기준을 마련하고 그 기준에 근거하여 유지관리를 행하여야 한다.
- (2) 유지관리는 방음벽의 계획, 설계 및 시공의 기록을 적절히 이용하여야 한다.
- (3) 방음벽의 계획, 설계 및 시공시 유지관리를 충분히 고려하는 것이 바람직하다.

#### 3.4.1. 점검계획

- 방음벽의 준공후 유지관리자는 수시점검 또는 정기적인 점검계획을 수립하여 계획에 따라 적절히 점검을 시행하여, 점검계획을 수립할 때는 다음과 같은 사항들이 고려되어야 한다.
  - (1) 방음벽의 종류, 범위, 항목, 방법 및 장비
  - (2) 점검대상부위의 설계자료, 과거이력 파악
  - (3) 방음벽의 구조적 특성 및 특별한 문제점 파악

- (4) 방음벽의 규모 및 점검의 난이도
- (5) 점검당시의 주변여건
- (6) 점검표의 작성
- (7) 교통량의 변화 및 주변 수음지의 변화

### 3.4.2. 점검의 종류 및 시기

- 점검종류별 점검시기는 다음과 같다.
  - (1) 정기점검 - 1년에 2회 실시한다.
  - (2) 긴급점검 - 관리주체가 필요하다고 판단한 때 또는 자연재해로 인한 손상이 발견되었을 경우
  - (3) 안전진단 - 점검시 중대한 결함이 발견되었을 경우

### 3.4.3. 일정계획

- 작업을 원활하고 능률적으로 실시하기 위해서는 유지관리의 전반적인 일정계획을 합리적으로 수립하고 작업시행은 계획에 따라 면밀한 준비와 세심한 검토를 하면서 행하여야 한다. 유지관리 일정계획은 대부분의 방음벽이 자연환경에 노출되어 있는 관계로 계절적 요인이나 연중 일상적인 행사에 의해 결정된다. 예를 들어 보수, 청소 또는 예방적 유지관리 등에 대한 요구는 기후조건에 따른 계절적 변화에 심각한 영향을 받는다. 효과적인 유지관리는 향후의 요구사항을 미리 예견하는 관리자의 능력과 최선의 결과를 얻기 위해 적절한 지원과 올바른 작업계획을 통하여 얻어진다.
- 최근에는 유지관리자가 새로운 요구조건들의 일정계획을 수립하는데 많은 노력을 투입하고 있는 추세이나 대용량인 고가의 기계장비, 광범위한 새로운 재료, 증대되는 훈련과 안전요구조건, 구조물의 미관에 대한 일반의 관심, 에너지 결핍 등의 수많은 요소들이 유지관리자의 역할에 영향을 주고 있다. 효과적이며 적절한 경비로 광범위한 계획을 운용하기 위해서는 최선의 관리방법을 조합하여 일정계획을 수립하여야 한다.
- 방음벽 유지관리 행위의 방법과 효과에 영향을 주는 일정계획 요소는 상당히 많다. 이런 요소들은 많은 변수를 내포하고 있으며 그 요소는 다음의 내용을 포함한다.
  - (1) 작업현장까지의 거리와 인원, 재료, 장비를 현장까지 이동하는데 드는 시간과 비용



- (2) 보수작업 실시여부, 재료의 성질, 필요장비 등에 영향을 줄 수 있는 기후조건
- (3) 인력, 기술, 장비 및 적절한 재료의 가용성
- (4) 각 단위 작업의 크기와 분류, 작업단위가 가용자원으로 실시 가능한가의 여부, 운송거리로 인해 고가의 경비가 초래할 것인지의 여부
- (5) 작업계획, 예기치 못한 사건의 영향, 요구사항의 준비등과 관련하여 자원의 부족으로 발생하는 문제 점

### 3.5. 기준

#### 3.5.1. 품질기준

- 품질기준은 유지보수 활동에 필요한 외적인 조건으로 정의되며 기술의 특성과 성과품의 특성을 규정한다. 품질기준은 때때로 유지관리조 상호간의 경험차이, 사용재료의 차이, 유지 우선순위상의 문제점, 기준에 맞는 자원의 결핍 등으로 효율적인 기준의 제정이나 관리가 어렵다. 그러므로 품질기준은 유지관리 활동을 야기시킬 조건과 점검주기를 명시해야 하며, 필요한 조치를 규정해야 한다. 또한, 충분한 결과를 얻기 위해서는 성과품에 대한 시방서를 상세히 확인하여야 한다. 완료된 작업의 성과를 평가할 수 있도록 상세한 세부 항목을 점검표에 작성하여 품질기준에 포함시켜야한다.

#### 3.5.2. 작업기준

- 작업기준은 방음벽의 예방적 유지보수를 위한 시방서, 장비, 작업절차, 등을 포함하며 명시된 작업단위를 완료하는데 필요한 기간과 수량을 지칭한다.
- 작업기준 작성시 고려할 사항은 기능이 복잡하고 경비가 많이 소요되는 빈번한 반복 기능들에 대한 것이다. 유지관리 우선순위는 높은 품질 또는 작업의 효율을 위해 필요하며 시간과 능률 기준은 규정된 유지관리 우선순위에 근본을 두어야 한다. 시간과 능률 기준에 영향을 미치는 변수로는 현장까지 또는 현장으로부터의 이동시간, 재료의 수송시간, 가용한 장비의 형식, 극도의 기후조건, 작업원의 부족 등이 있다. 시간과 능률기준에 따른 유지관리 절차는 기획을 위한 인력과 장비계획, 작업일정계획, 예산편성에 필수적인 요소이다. 즉 작업기준은 가용자원의 우선순위를 결정함에 기본 적인 판단기준이 된다.

### 3.6. 기록 및 보고

#### 3.6.1. 일반

- 작업의 통제나 조직의 운영을 위한 각종 기록은 보고를 하여야 하며 대장이나 각종 도표 등은 조사를 하거나 변경되었을 경우 반드시 기록하여야 한다.

#### 3.6.2. 기록의 기간

- 유지관리기록은 방음벽을 사용하는 기간 동안 보존하는 것을 원칙으로 하며, 방음벽의 사용기간이 지난후에도 다른 방음벽의 유지관리자료로 사용하기 위해 보존하는 것이 바람직하다. 기록은 효율적이고 합리적인 유지관리를 위한 자료이므로 유지관리를 계속 행할 필요가 있는 동안은 보존하는 것이 원칙이다. 한편, 방음벽의 사용 완료후에는 해당 방음벽의 유지관리에는 필요 없으나 유사한 다른 구조물의 유지관리에 유용하기 때문에 보존하는 것이 바람직하다.

#### 3.6.3. 기록의 항목

- 기록해야 할 항목으로는 주요제원, 일반도, 주변 환경, 점검계획과 결과, 평가·관정의 결과, 대책계획과 결과 및 사전으로 한다.

### 3.7. 자료관리

- 자료관리는 유지관리 업무중에 결정을 내릴 때 그 판단근거가 되는 기초자료를 용이하게 제공받을 수 있는 체계를 합리적으로 구축하여야 한다.
- 대량의 방음벽을 유지관리 하려면 기존 방음벽에 관한 자료도 필연적으로 요구되므로 이용빈도가 높은 자료를 전산화(data base)하여 정보검색을 합리화하는 것이 좋다. 관리하는 방음벽에 관한 각종자료 및 유지관리 실시자료는 향후의 유지관리를 진행하는데 필요하며 과거의 경과로부터 현재를 분석하거나 장래의 투자계획을 책정하는 경우 등에도 필수 불가결한 정보원이 된다. 자료관리는 우선 관리할 자료의 항목을 정한 다음 그것을 관리하는 방법을 규정하여야 한다.
- 유지관리에 필요한 자료에는 다음의 것이 있다.
  - (1) 주변지역의 현황도 및 관계서류
  - (2) 지반조사 보고서 및 실험 보고서

- (3) 시설지점에서의 설계도, 구조계산서, 설계도면, 표준시방서, 특별시방서, 견적서
- (4) 보수, 개수(改修)시의 상기 설계도서류 및 작업기록
- (5) 공사계약서, 시공도, 사용재료의 업체명 및 품명
- (6) 공정사진, 준공사진
- (7) 관련된 인허가(認許可) 서류 등

### 3.8. 공급 및 조달

- 공급 및 조달체계는 유지관리 활동의 기획과 일정계획에 기본이 되며 실제작업이나 관리업무에 중요하다.
- 인원과 자재의 수송은 실작업에 쓰이는 작업장비와 함께 유지관리 계획에서 가장 큰 예측불능의 요소를 갖는다. 만약 기상외의 불확실성이 배제된다면 연중 물자 조달 계획은 매우 정확히 세워질 수 있다. 그러므로 과거의 기상기록을 최대한 활용하여 계획을 세워야하며 한정된 저장수명을 갖는 공급 항목들은 특별한 관리를 필요로 한다.

### 3.9. 요원관리

#### 3.9.1. 요원관리

- 요원관리는 전체요원을 기술직과 일반사무직으로 분류해서 이들의 업무한계를 규정하는 것이 필요하다.

#### 3.9.2. 유지관리작업조의 규모

- 유지관리작업조의 정확한 규모는 개개의 유지관리 대상부위에 대한 필요작업량에 따라 신축성 있게 결정한다.

#### 3.9.3. 교육 및 훈련

- 교육 및 훈련은 전문영역의 기능과 지식을 향상시킬 목적으로 실시한다.

## 제4장 중점유지관리 사항

○ 방음벽의 부위별 중점유지관리 사항은 다음과 같다.

<표 4.1> 중점유지관리사항

점검 부위	점 검 항 목		중점유지관리 사항
기초 부분	·변상(박리, 박락, 함몰, 백태 등) ·철근부식 여부 ·콘크리트 중성화 여부 ·기초 침하 여부 ·경사/전도 여부 ·활동 여부 ·균열 발생 여부 ·앵커볼트 주변 파손 및 균열		·콘크리트 변상 점검 ·교통안전시설물의 설치상태 점검 ·콘크리트 중성화 시험 ·Joint부위 단차 여부 점검 ·기울기의 정기적인 측량 ·활동 여부 정기적 측량 ·균열 발생 진행성 여부 주기적 점검 ·앵커볼트 주변 파손 발생시 즉시보수
방 음 벽 부 분	AL 흡음형	탈락, 파손(찌그러짐)	탈락 부위 및 파손 정도 판단후 교체
	CON'C 반사형	탈락, 파손	탈락 부위 및 파손 정도 판단후 교체
	목재형	탈락, 파손, 흡음재 파손	탈락 부위 및 파손 정도 판단후 교체
	투명형	탈락, 파손, 황변화	탈락 부위 및 파손 정도 판단후 교체 황변화 정도 확인후 교체
	지주 및 PLATE	기울어짐 앵커 볼트류의 유실 및 풀림 녹발생 지주와 방음판의 틈새 방음판과 기초부의 틈새	기울기 정도 판단후 주기적 점검 체결상태 확인후 보수 발생부위 정도 확인후 보수 틈새정도 확인후 보수 틈새정도 확인후 보수
	부속자재	CLIP 및 방음판 고정용 볼트류의 유실및 풀림	체결상태 확인후 보수
소음저감 장치	고정용 볼트및 리벳 등의 유실 및 풀림	체결상태 확인후 보수	
오염	먼지, 부착물, 고착물 확인	오염 정도 확인	

## 제5장 보수·보강 방안

### 5.1. 개요

- 방음벽에 결함이 발견되었을 시 방음벽의 내구성확보를 위해 결함부위에 대한 적절한 보수·보강 조치가 필요하다.

### 5.2. 방음벽 보수·보강

#### 5.2.1. 방음판부

- 방음판의 탈락이나 파손 발생시에는 교체함이 바람직하나 AL흡음형은 외부의 충격이나 굽힘으로 인한 찌그러지는 부위가 발생한다. 이때에는 훼손된 부위의 상황을 판단하고 교체하는 것이 필요하다. 예를 들면 훼손된 부위에서 흡음재가 노출되어 비산 등의 우려가 있거나 미관상으로 좋지 않을 시에는 방음판을 교체하는 것이 바람직하다. 또한 목재형의 경우에는 조립시 사용되었던 못 등의 체결재가 탈락되어 문양부위의 각재나 원주재가 훼손되는 경우가 발행하는데 이때에는 못 등을 이용하여 보수할 수 있다.

<표 5.1> 방음판부 보수·보강

부위	손상 항목	보수보강
AL방음판	탈락, 파손(찌그러짐)	탈락 및 중대 파손시 교체
CON'C 반사형	탈락, 파손	탈락 및 중대 파손시 교체
목재형	탈락, 파손, 흡음재파손, 체결못 빠짐	탈락 및 중대 파손시 교체 못이 빠진 부위 보수
투명형	탈락, 파손, 황변화	탈락 및 중대 파손시 교체 적정 투과율 미만시 교체

#### 5.2.2. 지주 및 PLATE부, 부속자재

- 지주와 PLATE부에서 발생하는 손상은 지주의 기울어짐, 앵커볼트류의 손상, 녹발생, 지주와 방음판의 틈새, 방음판과 기초부의 틈새 등이며 이의 보수·보강은 다음과 같이 이루어진다.

- 부속자재부의 손상은 대부분 방음판 고정용 CLIP 및 볼트류의 유실 및 풀림 등으로 인한 손상이 대부분이며, 그 외에 상부 CAP 등의 탈락 등을 들 수 있다. CLIP의 올바른 시공방법은 위에서 아랫방향으로 끼워 넣어야 탈락의 우려가 적다.

<표 5.2> 지주 및 PLATE, 부속자재 보수·보강

부위	손상항목	보수보강
지주 및 PLATE	기울어짐 앵커 볼트류의 유실 및 풀림 녹발생 지주와 방음판의 틈새  방음판과 기초부의 틈새	앵커볼트 보수 및 보강판 시공 앵커볼트 보수 방청제 도포 CLIP 및 방음판 고정용 볼트류 보수 지주부 보강 기밀재, 패킹재 보수
부속자재	CLIP 및 방음판 고정용 볼트류의 유실 및 풀림	CLIP 및 고정용 볼트류의 체결 보수

### 5.2.3. 오염

- 방음판의 오염은 대부분이 차량의 배기가스, 공기 중의 먼지, 고착물, 부착물 등의 원인이며 최소한 정기점검시(1년에 2회 이상) 확인 후 부착물 제거와 청소를 해주어야 한다.

<표 5.3> 오염 항목과 세척 방법 및 시기

오염항목	세척 방법	세척 시기
부착물	부착물 제거	정기점검후 1년에 2회 이상
먼지 등의 고착물	물세척	