

상계장암지구 4단지 아파트 건설공사

유지관리지침서

2006. 8

SH공사

목 차

1. 총	론	-----	1
2. 유지관리	체제 및 조직운영	-----	8
3. 건	축	-----	20
4. 기계설비		-----	31
5. 조	경	-----	50

1. 총 론

1) 적용범위

이 지침서는 모든 시설물의 유지관리를 시행함에 있어서 관리방법, 일상 유지보수공법 등의 내용에 대하여 체계적이고 일괄적인 운용을 도모하기 위하여 필요한 일반적이고 기본적인 사항을 규정한다.

2) 유지관리 목적

시설물의 유지관리란 건설된 시설물이 제 기능을 유지하기 위하여 수시점검, 일상점검 및 정기점검을 통하여 사전에 유해요인을 제거하고, 손상된 부분을 원상 복구하여 당초 건설된 상태를 유지함과 동시에 경과시간에 따라 요구되는 시설물의 개량과 추가시설을 함으로서 이용자의 편의와 안정을 도모하기 위한 목적으로 시행하는 것이다.

3) 용어의 정의

시설물의 유지관리에 관련되는 주요한 용어의 정의는 다음과 같다

- 유지관리 : 시설물과 부대시설의 기능을 보존하고 이용자의 편의와 안전을 도모하기 위하여 일상적으로 또는 정기적으로 시설물의 상태를 조사하고 손상부에 대한 조치를 취하는 일련의 행위
- 보수 : 일상적인 손질 즉 유지로는 감당치 못할 정도로 크고 손상된 시설물을, 수리를 통하여 원래의 기능을 회복시키는 작업
- 복구 : 재해 등의 요인으로 변형되어 본래의 기능을 상실한 시설물을 원형으로 만들어 본래의 기능을 충분히 발휘할 수 있도록 보수하는 작업
- 신설 : 시설물을 새로 축조하는 작업
- 보강 : 파손된 구조물 보수에 있어서 원래의 기능 이상으로 기능향상을 꾀하거나, 적극적으로 기존 구조물의 기능향상을 목적으로 행하는 작업
- 개량 : 기존 시설물을 현재의 상태보다 더욱 양호한 상태로 고치거나, 사

회적, 경제적인 여건변동으로 인하여 이에 부응하기 위해 시행하는 시설물의 개조

- 기능 : 목적 또는 요구에 따라서 대상물이 달성하는 역할
- 가능성 : 시설물에 요구되는 기능에 관한 제 성능
- 내구성 : 시설물의 성능, 기능저하의 시간경과 변화에 저항하는 성능
- 내용성 : 부재의 내하력으로 평가하는 시설물의 성능
- 내용년수 : 시설물과 부대설비가 건설 후 사용하거나, 시간이 지남에 따라 물리적인 마모, 기능의 저하 등으로 인하여 그 시설물을 이용하는 데 안전 및 기능유지가 어려운 상태에 이르기까지의 기간
- 이상 : 시설물의 각 부분에 있어서 위치, 형상, 구조 등이 정상이 아니어서 제 기능을 발휘하기 곤란하게 된 상태
- 결함 : 시설물의 자체적인 변화 또는 외부의 작용에 의해 불안정하게 된 상태
- 점검 : 시설물의 물리적, 기능적, 환경적 상황을 시설물의 이상에 대하여 신속하고도 적절한 조치를 취하기 위하여 실시하는 조사
- 측정 : 점검부위에 이상 또는 결함 부의 상태를 정확히 알기 위하여 기기 또는 장비를 이용하여 정량적인 자료를 산정 하는 작업
- 기록 : 점검이나 측정을 통하여 발견된 이상현장 등에 관한 사항과 이것의 처리 사항을 일정한 양식에 기술하는 것, 또한 시설물을 유지관리하기 위하여 필요한 제반 자료를 작성하는 것.

4) 유지관리요령

(1) 유지관리 개요

- 시설물의 결함은 계획, 설계, 제작, 시공 및 감리, 시설물의 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 시설물의 유지관리 체제는 다음의 제반사항을 추구함으로써 순차적으로 구축한다
 - 유지관리 담당자에 대한 시설물 보전의 정확한 정보제공
 - 공사상의 하자에 대한 신속하고 적합한 내용
 - 유지관리 업무에 관한 제반 기준의 확립
 - 유지관리 활동에 대한 자원체제의 정비
 - 시설물의 신뢰성 확보
 - 시설물에 대한 수명주기의 비용 개념을 도입
- 시설물에 발생하는 결함
 - 자연적 요인 : 일반적으로 온도변화, 강우, 낙뢰 등의 기상인자. 염분, 아황산가스, 오존 등의 환경인자
 - 인위적 요인 : 계획, 설계시의 착오, 재료나 설비의 불량, 시공기술의 불량 및 감리 소홀, 시공중의 고유결함, 시설물의 사용, 유지관리 방법 및 정도 등

(2) 유지관리의 자세

- 시설물의 유지보수 업무에 종사하는 자는 항상 다음과 같은 자세로 업무에 임해야 한다
 - 시설물의 결함이나 파손을 초래하는 요인을 사전조사로 발견하여 미연에 방지토록 한다
 - 시설물의 결함이나 파손은 조기발견하고 즉시 조치하여 파손이 확대되지 않도록 한다
 - 이용편의에 있어서 제한 및 장애를 최대한 적게 한다
 - 안전을 최우선으로 하여 모든 작업을 시행한다
 - 면밀한 작업계획 수립에 의해 최대의 작업 효과를 가져오도록 하여 예산낭비의 요인이 없도록 한다

(3) 유지관리의 방침수립

시설물의 유지관리 업무를 효과적이고 적합한 방법을 통하여 경제적으로 수행하기 위해서는 다음과 같은 운영방침을 수립해야 한다

- 시설물에 대한 지속적인 점검과 사전정비를 효과적이며 체계적인 방법으

로 실시하여 시설물의 기능을 보존하고 이용자의 안전과 편의를 도모하도록 한다

- 주 시설의 관리를 최우선으로 하고, 부속 시설물도 예방정비를 철저히 시행하여 시설물의 피해가 확대되는 것을 방지한다.
- 시설물 정비를 효과적으로 수행하기 위해서는 보수의 타당성을 사전에 충분히 판단한 후 적절한 규모와 경제적인 방법으로 적기에 시행한다.
- 예산 집행상 차질이 없도록 명확한 년, 월, 주간 작업계획 하에 일일인력 동원, 자재투입, 작업운영 등 철저한 작업계획을 수립하여 예산낭비 요인이 발생하지 않도록 한다
- 작업원의 이직현상과 동원의 어려움을 해소하고 능력 있고 성실한 필수작업요원들을 고정 확보하여 운영할 수 있도록 하는 유지관리반의 정예화가 필요하다
- 기존시설에 대하여 새로운 방법에 의한 개량과 규격 및 기준을 변경할 때는 현재 시행되는 모든 기준에 부합되어야 하며, 관리책임 부서 및 관련 기관과 협의 후 조치한다

5) 유지관리의 경제성

(1) 시설물의 경제성

유지관리의 경제적 기본원칙은 종합적 비용을 최소부담으로 수행해야 하는 것이다. 종합적 비용에는 계획 설계비, 건설비, 유지관리비 및 폐기처분비 등 모든 비용을 종합적으로 검토하여야 한다.

유지관리비 구성요소는 다음과 같이 분류한다.

- 유지비 : 시설물을 관리하기 위해서 실시하는 일상점검, 정기점검, 청소, 보안, 식재관리, 제설 등에 필요한 유지점검에 관련된 비용이 포함된다
- 보수비 및 개량비 : 파손개소, 결함이 발생한 부분에 대한 사후보전을 위해 보수하는 비용과 개조등을 위해 지출하는 비용이다
- 일반관리비 : 시설물을 유지하는데 지출되는 제반 관리비로서 행정비, 관련세금, 보험료, 감가상각, 업무위탁에 필요한 사무비 및 위탁업무의 검사에 필요한 경비 등이 포함된다
- 운영지원비 : 유지관리에 필요한 기술자료의 수집, 기술의 연수, 보전 기술 개발의 제비용 등이다 .

시설물의 사용단계에 있어서 경제성을 고찰하기 위해 그에 관련된
유지관리 비용을 산출하는 데는 다음과 같은 문제가 있다

- 유지관리 비용의 산출기준 설정
- 시설물의 효용성 산정방법
- 경제성 내용년수의 산출방법

(2) 내용년수

내용년수를 나타내는 방법으로는 여러 가지가 있지만 대별하면 다음과 같은
4 가지가 있다.

- 물리적 내용년수 : 시설물과 부대설비가 건설 후 사용함에 따라서 또한
세월이 지남에 따라 손상, 열화 등의 변질현상이 진행
되어 그 시설물을 이용하기에 위험한 상태에 이르기까
지의 기간이다
- 기능적 내용년수 : 시설물의 기능이 사회 및 경제활동의 진전, 생활양식의
변화 등에 따른 변화에 대응하지 못하고, 기능을 발휘
하기 어려운 상태에 이르기까지의 기간을 말한다
- 사회적 내용년수 : 시설물의 제 기능저하 보다는 사회적 환경변화에 적응
이 불가능하기 때문에 야기되는 효용성의 감소를 말한
다, 즉 도로의 신설, 확장 등에 의한 시설물의 일부 또
는 전체의 훼손, 도시재개발사업에 의한 시설물의 철거
, 자기상승으로 인한 고수익성의 시설물로 교체하는 경
우 등이 해당된다
- 법적 내용년수 : 시설물이 안전을 유지하고 그 기능을 지닐 수 있는 기간
으로 물리적 마모, 기능상, 경제상의 조건 등을 고려하여
각 시설물이나 부대시설에 대한 규정한 년수를 말한다

상기된 4 가지 내용년수 중에서 시설물의 유지관리 측면에서는 기능적 내용
년수를 고려하여 전체적 평가의 기준으로 함이 타당하다.

6) 유지관리 절차

시설물의 유지관리는 초기에 변형이나 결함을 정확히 파악하여 가장 적절
한 대책을 수립하는 것이므로 결함의 예측, 점검, 평가 및 판정, 대책, 기록

등을 합리적으로 조합시켜 순서에 따라 대처하여야 한다.

시설물을 유지 관리함에 있어서 정확한 현 보유강도나 안정성 파악, 급격한 기능저하는 가져올 우려가 있는 변형누수 등의 결함을 조기에 파악하여 적절한 대책을 수립하는 것이 매우 중요하다.

시설물 유지관리는 정량적으로 기준화된 것이 아니므로 경험적 판단을 요하는 경우가 많으나 적절하고 객관적인 평가가 이루어지기 위해서는 시설물별 점검 기준 및 평가, 판정기준을 마련하여 각 기준에 따라 유지관리를 시행하는 것이 바람직하다. 한편, 새로운 형식의 특수구조물에 결함이 나타난 경우에는 경험이 부족으로 향후의 예측이 불가능한 경우가 있으므로 전문가의 자문을 구하여야 한다.

유지관리를 적절히 하기 위해서는 다음과 같은 절차에 따라 수행하는 것이 바람직하다

- 시설물별 적절한 유지관리계획을 작성한다
- 유지관리자는 유지관리계획에 따라 시설물의 점검을 실시하며, 점검은 점검표에 따라 실시한다
- 점검결과에 따라 발견된 결함의 진행성 여부, 발생시기, 결함의 형태나 발생위치와 그 원인과 장애추이를 정확한 평가. 판정한다.
- 점검결과에 의한 평가, 판정 후 적절한 대책을 수립하여야 한다.

2. 유지관리체제 및 조직운영

1) 개설

계통요소는 각 구조물의 기능적인 면에 따라 여러 가지 많은 요소로 분류되며 일 예로 도로 구조물의 경우 노면, 노건, 배수장치, 교량 터널, 신호, 표지판, 조명등으로 세분할 수 있다. 구조물 유지관리계획은 기후의 영향, 유기물의 성장, 품질저하, 마모, 충격 및 파괴 등의 손상을 보완하기 위하여 수립된다. 부대시설의 유지와 보수, 상기업무를 수행하는데 필수 불가결한 장비, 물자의 저장 또한 구조물 유지관리 업무의 한 부분이다.

유지관리업무는 관련지식, 경험 및 노력을 필요로 하며 ,유지관리업무에 특별히 문제가 되는 영역은 예산의 증가, 기획, 일정계획, 재정과 작업관리 체계, 범위와 기준, 사용재료와 공법 그리고 담당 부서간의 협조 등이 포함한다.

유지관리업무에 종사한 인력의 수준은 비전문 기능인력으로 운영되어 왔지만 앞으로는 유지관리 전문가와 기술자의 역할이 많이 투입되어야 할 것이다. 이에 따라 수많은 유지관리 기능들을 수행하기 위하여 유지관리조의 질적 향상과 전문가에 대한 신뢰가 수반되어야 한다. 적절한 유지관리 업무를 위해 첫 번째로 중요한 요소는 각 구조물이 갖는 고유기능을 보전하는 것이다.

상기업무를 성취하기 위해서는 정보전달계통을 연결할 수 있는 조직과 무엇이 어떻게 관찰되어야 하는가의 질적 및 양적 정의가 필요하다. 양적인 것은 수요예측, 예산편성, 보고, 기록, 공용성 측정, 기획 및 일정계획을 위한 기준을 설정하기 위해 필요하며 양적 유지관리를 위한 일반적인 항목은 구조물 형상의 치수 및 구조물 기능상의 제원을 측정하는 것이다.

질적인 것은 구조물을 효율적으로 유지, 보수하기 위한 기준을 설정하기 위하여 필요하며 질적 유지관리를 위한 일반적 항목은 사용재료와 공법의 선정, 점검주기 및 방법의 제시 및 기타 필요한 조치를 강구하는 것이다. 특히 관리대장은 유지관리에 관계되는 항목을 수록하여야 하며 각각의 중요한 항목에 대한 질적 평가가 될 수 있도록 작성되어야 하고 추가, 삭제, 조건의 변경을 위해 주기적으로 갱신되어야 한다.

2) 조직 및 역할

(1) 유지관리 조직

각 구조물 유지관리 조직에서 유지관리자의 책임과 권한은 상급 부서와의 상호 유대관계와 동등 수준의 유지 관리 업무를 운용하는 기타 다른 부서의 역할 등을 포함하며 하급 부서의 성격에 의해 결정된다.

구조물 본래의 다양한 기능을 보존시키기 위한 유지관리업무의 본질을 고려하며 지역의 범위가 넓은 토목 구조물의 유지관리업무는 기능적인 면보다는 행정, 산업, 교통 등의 지리적, 사회적인 면에 관련시켜 몇 개의 시, 읍, 면을 포함한 지역적인 면을 고려하는 것이 좋다. 이 경우 다른 행정기관의 담당업무도 고려하여 유지관리 기관의 설치 위치는 가능한 한 지역의 행정 중심이 되는 도시에 두는 것이 편리하며 이것은 물론 현장과의 거리와 점검을 하기 위해 필요로 하는 시간과의 관계에서 결정된다

기능의 다양성은 유지 관리조가 보유한 능력과 장비에 의해 좌우된다고 볼 수 있는데, 그 성격상 고가의 정교한 장비를 필요로 하는 유지관리 분야는 일반적으로 특수 작업조에 의해 다루어지며 때로는 정규 유지관리 집단에 국한되는 경우도 있다.

(2) 유지관리 조직의 역할

하급조직으로부터 입수된 정보는 관리업무를 효율적으로 수행하는데 필요한 판단기준이 되고 또한 불필요하거나 불확실한 정보를 제거하기 위한 여과장치와 완벽성 및 정확성을 향상시키기 위한 검토기능을 한다. 또한 정보를 상급 유지관리 수준으로부터 하부조직 수준으로 전달케하는 것도 하부의 정보가 상부로 유입되는 것과 마찬가지로 중요하다. 최종결정은 정보전달이 관리업무를 명확성을 보장해 줄 수 있어야 하며 가급적 최하급 실무수준에서 이루어지도록 장려되어야 한다.

관리업무는 조직개념과 조직원들이 조직의 성공에 의해 기여할 수 있는 요원의 일부가 되어야 한다는 의식을 증진시켜야 한다. 이것은 유지관리자에 의해 행하여진 작업이 각 종사자들이 동기를 부여받을 때 최선의 결과를 얻을 수 있기 때문이다. 즉 이해는 동기부여에 대해 필수적이며 이해를 돕기 위한 열쇠는 상호간의 정보교환이 필수적임을 알 수 있다. 그러나 각 관리자는 조직기구, 관리방법 또는 정보전달 계통을 변경하기에 앞서 그 조직의 일관된 관점을 고려하여야 한다.

(3) 유지관리자의 임무

유지관리를 효과적으로 수행하기 위한 유지관리 종사자의 업무는 다음과 같다.

- 정기적으로 시설물의 이상유무를 점검하고 작업원을 배치하여 청소 및 제반시설물에 대한 상시보수를 실시한다.
- 일일 작업물량을 부여하고 작업과정을 감독하며 실시결과를 확인. 보수 작업일지를 기록 정리한다.
- 작업장 안전관리 및 담당 구간 내 순찰을 실시하여 이상유무를 확인한다.
- 사고발생시 인명구조작업과 피해가 확대되지 않도록 필요한 안전조치를

취해야 한다.

- 보수작업 시행에 있어 효율적인 작업시행 방법을 강구하여 작업성과를 증대토록 한다.
- 철저한 작업계획 확립으로 인원, 자재 및 작업도구 등을 준비 확보하여 차질이 없도록 하여야 한다.
- 수시로 필요한 안전관리 교육을 실시하여야 한다.

3) 기획과 예산편성

기획과 예산편성 체계의 선정은 어떤 작업이 최우선이고 조직 내에서 무엇이 최선의 정보전달을 고무시킬 수 있는가에 기초를 두고 행하여져야 한다. 예산의 수립은 과거의 기록 및 수행성과를 토대로 하게 되며, 다음과 같은 사항이 예산편성에 고려되어야 한다.

4) 유지관리 계획

시설물의 유지관리자는 시설물의 특성, 규모 등을 고려한 장기유지관리기준을 마련하고 그 기준에 따라 매년 유지관리계획을 수립하여 계획에 따라 적절한 유지관리를 행하여야 한다

유지관리는 초기 점검에 의한 시설물의 현상평가로부터 시작된다. 이 점검을 행할 때에는 당해 시설물의 계획, 설계, 시공의 기록을 이용하는 것이 점검내용을 정하는 데에 매우 유용하다. 특히, 기록의 신뢰성이 높은 경우에는 점검내용을 상당히 줄일 수 있다. 기록은 유지관리 단계별로 매우 유용하게 이용되므로 기록을 적절히 정리하여 보관하여야 한다.

새로 신설되는 시설물의 경우 유지관리를 고려하여 계획, 설계, 시공을 행하며 유지관리가 매우 용이하게 된다. 특히, 유지관리를 위한 점검설비 등을 건설당시 적절히 설치하거나 기존 시설물에도 점검설비 등을 미리 설치하면 유지관리업무에 매우 유용하게 활용할 수 있다.

(1) 점검계획

시설물의 준공 후 유지관리자는 수시 점검 또는 정기적인 점검계획을 수립하여 계획에 따라 적절히 점검을 시행하며 ,점검계획을 수립할 때는 다음과 같은 사항들이 고려되어야 한다.

- 시설물의 종류, 범위, 항목, 방법 및 장비

시설물의 점검계획을 수립하기 위해서는 점검대상 시설물의 종류, 범위, 점검항목 및 점검방법과 점검시 사용장비 및 점검에 필요한 가설물에 대한 사전검토가 요구된다

- 점검대상부위의 설계자료, 과거이력 파악
점검대상 시설물에 대한 적절한 점검을 위해서는 대상시설물의 설계자료와 과거의 열화실태 등을 충분히 파악할 필요가 있다
- 시설물의 구조적 특성 및 특별한 문제점 파악
점검계획은 시설물이나 부재의 중요도, 제3자에의 영향도, 내구년한 등 시설물이 갖는 구조적 특성을 미리 파악하여 점검계획 수립 시 이를 고려할 필요가 있다
- 시설물의 규모 및 점검의 난이도
시설물의 종류에 따라 점검이 곤란한 경우가 많기 때문에 점검자는 유지관의 난이도를 고려하여 점검계획을 수립한다
- 점검당시의 주변여건
점검자는 시설물의 점검시 시설물의 변형 및 결함을 미리 예측하고, 점검시 구체적인 점검방법과 빈도를 결정하고 점검시의 주변환경 등을 고려하여야 한다
- 점검표의 작성
점검시에는 시설물별 점검표를 작성하여 점검표에 의한 조사가 실시되도록 하여야 한다
- 기타 관련사항

(2) 점검의 종류

시설물의 점검의 종류는 다음과 같이 분류한다.

- 수시점검
유지관리자 또는 관리주체의 일상적인 유지관리 업무로 육안을 이용하여 일일점검 또는 필요하다고 판단되는 때에 수시로 실시하는 부정기적 점검이다.
- 일상점검
손상을 조기에 발견하기 위해 육안을 이용하여 정기적으로 실시하는 점검으로 가능한 시설물에 근접하여 점검하고, 손상 판정기준에 따른 상태 등급을 기록한다.
- 정기점검 (초기점검 포함)
시설물의 안전성을 확보하기 위하여 정기적으로 실시하는 정밀육안 점검 및 장비를 이용한 점검을 말하며 손상부위 및 손상종류, 손상의 정도 등 손상 상세 사항을 그림 또는 도면에 기록한다. 초기점검은 시설물 관리대장에 기록되는 첫 번째 시설물의 정기점검으로 ,신설구조물의 경우 준공

후 90일 이내에 시행토록 한다. 초기점검 내용은 구조물 상태의 판단 및 구조물의 문제점 또는 문제가능성이 있는 구조부위를 확인하고 기록하여 추후 특별한 주의를 필요로 하는 사항에 대하여 점검 중에 평가하여야 한다 .

• 긴급점검

태풍, 집중호우, 폭설 등의 재해가 발생할 경우. 긴급한 손상이 발견된 때 또는 관리주체가 필요하다고 판단하는 경우에 실시하는 모든 점검을 말하며 필요한 경우에는 장비나 기계기구를 사용하여 실시한다.

• 정밀안전진단

특히 선정된 시설물의 외관상태, 내구성, 내화성 및 안전도의 파악을 위해 실시되며, 정밀 육안조사와 장비조사 및 현장시험을 통하여 조사, 측정, 평가하여 보수, 보강 등의 방법을 제시한다 .

(3) 점검시설물

점검종류별 점검대상 시설물은 다음과 같다.

- 수시점검 : 유지관리가 필요한 모든 시설물을 대상으로 한다.
- 일상점검 : 유지관리가 필요한 모든 시설물을 대상으로 한다.
- 정기점검 : 시설물의 안전관리가 관한 특별법 시행령에서 정한 1. 2종 시설물과 관리주체가 필요하다고 판단하는 시설물을 대상으로 한다.
- 긴급점검 : 태풍, 집중호우, 폭설 등의 재해가 발생할 경우, 긴급한 손상이 발견된 때 또는 관리주체가 필요하다고 판단되는 시설물을 대상으로 한다.
- 정밀안전진단 : 관리주체가 안전점검을 실시한 결과 시설물의 재해예방 및 안전성 확보 등을 위하여 필요하다고 판단하는 시설물 과 시설물의 안전관리에 특별법 시행령에서 정하는 시설물을 대상으로 한다.

(4) 점검시기

- 수시점검 : 1일 점검 또는 관리주체가 필요하다고 판단한 때.
- 일상점검 : 분기별 1회 이상 실시한다 .
- 정기점검 : 2년에 1회 이상 실시한다. 다만, 교량은 매년 1회 이상, 건축물은 3년 1회 이상으로 한다 .
- 긴급점검 : 관리주체가 필요하다고 판단한 때 또는 관계행정기관의 장이 필요하다고 판단하여 관리주체에게 긴급점검을 요청한 때.
- 정밀안전진단 : 관리주체가 필요하다고 인정한 경우에 실시한다. 단, 시설물의 안전관리에 관한 특별법 시행령 이 정하는 시설물은 정기적으로 실시한다.

(5) 일정계획

작업을 원활하고 능률적으로 실시하기 위해서는 유지관리의 전반적인 일정계획을 합리적으로 수립하고 작업시행은 계획에 따라 면밀한 준비와 세심한 검토를 하면서 행하여야 한다.

유지관리 일정계획은 대부분의 토목 구조물이 자연환경에 노출되어 있는 관계 혹은 계절적 요인이나 년중 일상적인 행사에 의해 결정된다. 예를 들어 보수, 청소 또는 예방적 유지관리 등에 대한 요구는 기후 조건에 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 유지 관리자가 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 경비 광범위한 계획을 운용하기 위해서는 최선의 관리방법을 조합하여 일정계획을 수립하여야 한다. 구조물의 유지관리 행위의 방법과 효과에 영향을 주는 일정계획 요소는 상당히 많다.

이런 요소들은 많은 변수를 내포하고 있으며 그 요소는 다음의 내용을 포함한다.

- 작업장까지의 거리와 인원, 재료, 장비를 현장까지 이동하는데 드는 시간과 경비
- 보수작업 실시여부와, 재료의 성질, 필요장비 등에 영향을 줄 수 있는 기후조건
- 인력, 기술장비 및 적절한 재료의 가용성.
- 각 단위 작업의 크기와 분류, 작업단위가 가용자원으로 실시 가능한가의 여부, 운송거리로 인해 고가의 경비가 초래할 것 인지의 여부,
- 작업계획, 예기치 못한 사건의 영향, 요구사항의 준비 등과 관련하여 자원의 부족으로 발생하는 문제점
- 우선 순위에 따른 예산의 영향과 예산 회기 내에 수행될 수 있는 작업의 총량 효과적인 구조물 유지관리업무를 보장하기 위한 관리체계는 전술한 요소들을 고려한 가용자원으로 대부분의 작업을 수행할 수 있는 계획의 수립을 필요로 한다. 가장 중요한 일정계획 요구나 우선 순위를 결정하기 위해서 관리업무는 각 구조물의 고유기능 발휘상태, 현재상황, 계획된 보수와 유지관리 요구조건들을 제공하는 보고와 평가체계를 갖추어야 한다.

5) 기준

(1) 품질기준

품질기준은 유지보수 활동에 필요한 외적인 조건으로 정의되며 기술의 특성과 성과품의 특성을 규정한다.

품질기준은 분산되어 있는 각 구조물의 유지가 균일하고 적시에 양질의 기술로 이루어지도록 보장하여야 한다.

품질기준은 때때로 유지관리조 상호간의 경험차이, 사용재료의 차이, 유지우선 순위상의 문제점, 기준에 맞는 자원의 결핍 등으로 효율적인 기준의 제정이나 관리가 어렵다. 필요한 조치를 규정해야 한다. 또한 충분한 결과를 얻기 위해서는 성과품에 대한 시방서를 상세히 확인하여야 한다. 완료된 작업의 성과를 평가할 수 있도록 상세한 세부 항목으로 점검표에 작성하여 품질기준에 포함시켜야 하며, 교량, 건물 등과 같이 복잡한 구조물의 경우에는 자문기술자에 의해 품질기준이 규정되어야 한다.

(2) 작업기준

작업기준은 구조물의 예방적 유지보수를 위한 시방서, 장비, 작업절차 등을 포함하며 명시된 작업단위를 완료하는데 필요한 기간과 수량을 지칭한다. 작업기준은 효과적인 기획, 예산편성, 일정계획 수립에 필수적인 요소이다. 거의 모든 유지관리 기능들은 반복작업에 의해 수행되며 어떤 기능들은 수시로 반복 수행되고 기타 기능들은 연중 몇 차례만 반복되기도 한다. 또한 몇몇 기능들은 많은 인원들로 여러 가지 수행단계를 거쳐서 이루어지나 어떤 기능은 혼자서 간단히 행하여지는 것도 있다.

작업기준 작성시 고려 할 사항은 기능이 복잡하고 경비가 많이 소요되는 빈번한 반복 기능들에 대한 것이다. 유지관리 우선 순위는 높은 품질 또는 작업의 효율을 위해 필요하며 시간과 능률 기준은 규정된 유지관리 우선 순위에 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 능률 기준에 따른 유지관리 절차는 기획을 위한 인력과 장비계획, 작업일정계획, 예산편성에 필수적인 요소이다. 즉 작업기준은 가용자원의 우선 순위를 결정함에 기본적인 판단기준이 된다.

6) 기록 및 보고

(1) 일반

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

유지관리 기록 및 보고를 위해서는 순찰일지, 작업일지, 자재수급일지, 취업표 등을 기록하여 상부기관에 보고하여야 한다. 어떠한 보고체계도 기재사항 그 자체만큼은 신뢰 할 수 있으므로 신뢰성을 확보하기 위해서는 관련 기재사항을 잘 이해하여야 하며 그 기재사항들은 될 수 있는 대로 간단한 표현을 사용해야 한다. 기록체계는 많은 기능들을 잘 포함할 수 있도록 수립되어야 하며, 효과적인 기록체계를 이루려면 수립과정에 앞서 예상되는 의문사항들이 밝혀져야 한다.

(2) 기록의 기간

유지관리기록은 시설물을 사용하는 기간동안 보존하는 것을 원칙으로 하며, 시설물의 사용기간이 지난 후에도 다른 시설물의 유지관리자료로 사용하기 위해 보존하는 것이 바람직하다.

기록은 효율적이고 합리적인 유지관리를 위한 자료이므로 유지관리를 계속 행할 필요가 있는 동안은 보존하는 것이 원칙이다. 한편, 시설물의 사용 완료 후에는 해당 시설물의 유지관리에는 필요 없으나 유사한 다른 구조물의 유지관리에 유용하기 때문에 보존하는 것이 바람직하다.

(3) 기록의 항목

기록해야 할 항목으로는 주요 제원, 일반도, 주변환경, 점검계획과 결과, 평가, 판정의 결과, 대책계획과 결과 및 사전으로 한다. 기록해야 할 항목으로 유지관리에 필요한 항목을 효율적으로 선정한다.

7) 자료관리

자료관리는 유지관리 업무중에 결정을 내릴 때 그 판단근거가 되는 기초 자료를 용이하게 제공받을 수 있는 체계를 합리적으로 구축하여야 한다.

자료관리의 방법에는 관리하는 자료의 항목이나 종류에 따라 차이가 나지만 관리하는 대상 구조물의 수량, 지역의 범위에 따라 또한 차이가 있다.

일반적으로 시공시 설계도서류의 보존관리는 물론 일상업무에 사용빈도가 높은 평면도 등은 설계 원도 보다 복사된 현황 원도를 따로 작성하여 사용

하는 것이 좋다 .

대용의 구조물을 유지관리하면서 기존 구조물에 관한 자료도 필연적으로 요구되므로 이용빈도가 높은 자료를 전산화하여 정보검색을 합리화하는 것이 좋다. 관리하는 구조물에 관한 각종자료 및 유지관리 실시자료는 향후의 유지관리를 진행하는데 필요하며 과거의 경과로부터 현재를 분석하거나 장래의 투자계획을 책정하는 경우 등에도 필수 불가결한 정보원이 된다. 자료 관리는 우선 관리할 자료의 항목을 정한 다음 그것을 관리하는 방법을 규정하여야 한다.

유지관리에 필요한 자료에는 다음의 것이 있다

- 주변지역의 현황도 및 관계서류
- 지반조사 보고서 및 실험보고서
- 신설지점에서의 설계도, 구조계산서, 설계도면, 표준시방서, 특별시방서, 견적서.
- 보수, 개수시의 상기 설계도서류 및 작업기록
- 공사계약서, 시공도, 사용재료의 업체 명 및 품명
- 공정사진, 준공사진
- 관련된 인, 허가서류 등

8) 공급 및 조달

공급 및 조달체계는 유지관리 활동의 기획과 일정계획에 기본이 되며 실제작업이나 관리업무에 중요하다. 유지관리에 있어서의 공급 및 조달은 실제작업을 직접 시행하는 경우는 그 비중이 다른 관리업무와 마찬가지로 대단히 중요하며, 그 작업을 외부로 발주하는 경우에는 필요한 자재나 기계는 수주자의 측에서 분비하는 것이 일반적이고 공급 및 조달의 비중은 상대적으로 적으므로 일반 관리업무의 일부에 포함시키는 정도가 좋다.

유지관리를 목적으로 하는 공급 및 조달은 물자의 형식에 관계된 범주로 다음과 같이 분류 할 수 있다.

- 유지관리 절차상 필요한 여러 가지 시방의 물자
물자의 저장 및 조달은 넓은 지역에 분포된 저장소에 대량으로 행하는 것이 일반적이며 물자의 이동은 대량의 조달로 경비를 낮추기 위해 수년주기로 행하여진다.
- 화학물질, 페인트, 연료, 벌크 등은 드럼통, 탱크, 창고, 등과 같은 대량의 특수처리장 시설을 필요로 하며 물품은 연간 또는 계절적인 사용량을 기

본으로 하거나 재료의 최대 저장수명에 따른다.

- 청소재료, 안전복, 장비부품 등과 같은 공급물품은 중앙공급체계를 통하여 구입된다.
- 서비스 물품으로는 수건, 보호복, 가스, 청소작업장용품 등과 같은 항목을 제공한다.

물자와 더불어 장비는 유지관리 업무의 공급 및 조달에 중요한 역할을 한다. 인원과 자재 수송은 실 작업에 쓰이는 작업장비와 함께 유지관리 계획에서 가장 큰 예측불능의 요소를 갖는다. 만약 기상 불확실성이 배제된다면 연중 물자 조달계획은 매우 정확히 세워질 수 있다. 그러므로 과거의 기상기록을 최대한 활용하여 계획을 세워야하며 한정된 저장수명을 갖는 공급항목들을 특별한 관리를 필요로 한다.

전기와 전자 수리장비들은 일반적으로 고가이고 한정된 저장수명 때문에 문제가 발생하는 경우도 있다. 고가의 장비들은 공급자로부터 적절한 부품공급이 원활하지 않는 경우가 있으므로 타 기관들과의 협조로 여분의 재고를 파악하는 것이 바람직하다.

유지관리를 위한 물자의 저장은 예상되는 조건들 (저장수명, 저장규명 등)에 의해 저장물자를 제한하고, 공급이 원활하고 사용현장에서 가장 편리한 저장위치로 제한하여야 한다 .

9) 요원관리

(1) 요원관리

요원관리는 전체요원을 기술직과 일반사무직으로 분류해서 이들의 업무한계를 규정하는 것이 필요하다. 유지관리 업무를 직접 하는 경우는 작업종류에 따라 국가 기술자격법에 명시한 기술자격을 보유한 요원을 필요로 하며 주요부분의 실작업은 외부의 전문업체에 위탁하는 것이 요구되는 품질확보의 차원에서 바람직하다. 관리업무중에는 각종 기준의 작성 및 개정, 적산, 공정관리, 안전관리, 검사 등에 기술자를 필요로 하므로 그 영역은 넓다.

그러나 일반 사무직원도 유지관리에서는 상당한 영역에서 그 적성을 발휘할 수 있다. 또한 일반 사무직원이 기술을 필요로 하는 영역에 대해서도 어느 정도 훈련과 교육을 통하여 기술자를 대신할 수 있는 기능을 발휘할 수 있도록 하는 조치가 필요하다.

(2) 유지관리 작업조의 규모

유지관리 작업조의 정확한 규모는 개개의 유지관리 대상부위에 대한 필요 작업량에 따라 신축성 있게 결정한다.

각종 구조물의 유지관리 업무는 크게 다음 3가지 형식이 있다.

- 주기적 또는 예방적인 유지관리
- 국부 또는 전면의 일상적 유지관리
- 응급보수

기타 요원들로 구성된 아주 작은 유지관리 작업조는 청소나 간단한 보수 작업등의 항목을 주기적으로 취급할 수 있으나 유지관리 작업조의 정확한 규모는 보수대상부위에 대한 필요 작업량에 의해 결정된다 . 국부 또는 전면 유지관리 작업조는 기 언급된 소규모 유지관리 작업조 보다 기술의 정도가 높은 조직이 필요하므로 필요인력은 개개의 작업들에 따라 가변적이다. 필요인력은 1~2명의 작업원에 의해 수행될 수 있는 조직이 요구된다. 일상적이 아닌 전면적 유지관리 작업은 콘크리트의 보수, 철근조립작업, 도장기술, 비계조립작업, 강부재의 용접 등과 같이 작업이 기본적으로 중요하며 많은 지식과 경험을 필요로 한다.

(3) 교육 및 훈련

교육 및 훈련은 전문영역의 기능과 지식을 향상시키며 그 외에도 그와 관련된 지식도 부여함으로써 유지관리를 체계적으로 수행하는데 도움이 된다. 특히 양질의 관리를 위해 필수적이다. 경험 있는 유지관리 조직원들에 대해서도 교육 및 훈련의 내용을 개선하여 재교육 및 훈련이 필요하며 이에 따라 얻어지는 질적, 양적인 견지에서 구조물 유지관리 성과를 향상시킨다.

3. 건 축

1. 조적공사

1) 정기검사

- 블록의 흠이나 탈락, 줄눈부의 충전불량, 균열 등을 눈으로 검사하는 것 외에도 적당히 두들겨서 부풀음, 집착불량을 탐사한다.
- 기기를 사용하는 비파괴 검사를 실시하는 경우에는 특기에 따른다.

2) 보수

- 조직체의 누수, 습기, 몰탈의 떨어짐, 균열 등 파손 및 손상을 입은 부분의 보수는 먼저 근본적인 원인을 밝혀내어야 한다.
- 블록의 흠, 균열, 손상이 있는 경우에는 적절히 보수한다. 외관 및 성능상 중요한 경우에는 그 보수 방법등에 대하여 전문가의 지시를 받는다.
- 파손 및 손상된 부분은 구조체에 충격을 주지 않는 방법으로 완전히 제거한다.
- 줄눈부의 보수에 있어서는 주변의 색조, 재질에 주의하여 실시한다.

3) 청소

(1) 물세척

- 블럭면에 부착된 오염원은 물과 브러쉬 등을 사용하여 제거한다.
- 필요에 따라 온수를 사용하는 것이 좋다.

(2) 산세척

- 산세척은 몰탈과 매입철물을 부식하는 것이 있기 때문에 일반적으로 사용하지 않는다. 특히 물이 고이는 장소에 대해서는 사용하지 않는다.
- 산세척은 다른 방법으로 오염물을 제거하기 곤란한 장소에 채용하고, 그 범위는 가능한 작게 한다.
- 부득이 산세척을 하는 경우는 담당원 입회 하에 매입철물들 금속부분을 적절히 보양하고, 블록 면의 표면수가 안정하게 잔류하도록 물 축임을 한 후에 3%이하의 묽은 염산을 사용하여 실시한다.
- 오염물을 제거한 후에는 즉시 충분한 물세척을 반복한다.

2. 석공사

1) 청소방법

- 석제면에는 원칙적으로 산류를 사용하지 않는다. 부득이하게 사용하는 경우에는 부근의 철물을 잘 보양한 후에 사용하고, 석제면을 깨끗한 물로 씻어내어서 산분이 남아있지 않게 한다.
- 바닥에 오염방지와 광내기를 위하여 왁스를 사용하는 경우에는 먼지 등이 부착하여 오염이나 변색을 초래하는 경우가 있으므로 왁스의 선택에 주의한다.
- 물청소를 한 경우에는 청소시 사용한 물기가 석재에 남지 않도록 잘 닦아낸다.

2) 파손시 보수방법

- 인근 석재가 파손되지 않도록 주의하여 깨짐 부위의 판석을 제거한다.
- 몰탈 층을 깨끗이 제거한 후 습윤 상태의 레미탈을 건비빔하여 마감 높이만큼 고르게 치운다.
- 백 시멘트 페이스트를 묽게 만들어 건비빔 몰탈 위에 부어주고 줄눈치수 3M/M를 고려하여 판석을 시공한다.
- 줄눈몰탈은 속빔이 없도록 충분히 눌러 채우고 소정의 형상을 일매지고 줄바르게 바른다.
- 석재보수 후 3일간 진동이나 보행을 금한다.
- 줄눈이 완료된 후 석제면에 붙은 불결한 것이나 몰탈, 시멘트풀 등을 제거하고 손이나 헝겊 또는 스폰지 등으로 물을 주겨 석제면을 깨끗이 씻어낸 다음 마른 헝겊으로 닦아낸다.

3. 타일공사

1) 청소

- 타일 청소시 염산 사용은 가능하나 순수 염산액 사용은 지양해야 한다.
- 오염부위 청소시 와이어 브러쉬를 사용하면 청소시 미세한 흠이 발생되어 가급적 사용을 지양한다.
- 정거장 바닥 청소시 바닥 장애자 타일 줄눈 사이로 수분이 유입되어 바탕 몰탈까지 동파우려가 있으므로 물청소를 피하고 물기를 말끔히 닦아내어야 한다.

2) 보수

- 타일제거 부위를 표시한 후 그라인더로 줄눈부위를 컷팅한다.
- 컷팅된 내부타일을 정과 망치를 이용하여 할석하며, 주변 타일이 진동으로 탈락되지 않도록 무리한 힘을 가하지 않는다.
- 타일본드 및 타일은 규격 및 색상을 확인한 후 동일한 재질을 사용한다.
- 치장줄눈이 완료된 후 타일면에 붙은 불결한 이물질이나 몰탈, 시멘트 풀등을 제거하고 솜이나 헝겊 또는 스펀지 등으로 물을 축여 타일면을 깨끗이 씻어낸 다음 마른 헝겊으로 닦아낸다.

3) 백화현상

(1) 원인

- 타일면 물청소시
- 바탕면 자체 누수시(옹벽크랙 누수등)
- 개구부로 비, 눈 등이 유입시
- 바탕벽 방수불량 누수시(화장실, 샤워실)

(2) 대책

- 백화현상 발생부분의 보수는 먼저 근본적인 원인 규명 후 시행한다.
- 누수부위는 특수 방수 조치 후 2)에 준하여 타일 붙이기 작업을 시행한다.(에폭시 방수, 방수액 주사기 주입등)

4. 금속 및 창호공사

1) 각종 철제 창호

- 철제 창호 중 특수 피막 처리 위에 정전 분체도장이 된 항목은 도장면이 손상되지 않도록 주의하며 손상 시 즉시 재도장 한다.
- 정거장의 기능실 문짝을 개폐시 과도한 힘이 가해지지 않도록 주위하고 수시 점검이 요구됨.
- 창호개폐 시 주의사항은 문틀 하부 도어실과 문짝 사이에 이물질이 끼어 문짝이 닫힐 때 문짝 하부 철판이 찌그러지는 것을 방지해야 한다.
- 철제창호에 있어 경첩부위에 끼워 놓은 와샤가 닳아 없어지거나, 문짝의 연결핀이 빠지는 경우가 있는데 상용문짝의 경우 2주 정도의 간격으로 정기점검을 하여 빠져나온 경첩 핀을 정 위치로 조정해야 한다.

2) 셔터

- 셔터 작동 및 유지관리
 - 셔터의 개폐시 가이드레일 선상 또는 셔터 사이에 걸려 있는 것은 없는지 확인 후 작동한다.
 - 슬라브 하부 좌판이 바닥에 닿은 선상에 돌이나 철제류가 끼어 있는지 확인 후 작동한다.
 - 셔터는 스텐제품으로 헤어라인 처리되어 있어, 힘과 굽힘 등 파손 주의할 것.
 - 구동모터 고장시 수동 스위치로 작동할 수 있으며 위치는 돌출 점검구를 열면 바로 보이는 곳에 있으며 모터에 연결되어 있는 체인을 이용하여 상하로 움직일 수 있다.

5. 천정공사

1) 암면 흡음 천정판

- 제품설명
 - 본제품은 두께 9.5M/M의 석고보드와 두께 12M/M의 암면 흡음텍스로 구성되어 있다.
 - 암면흡음 천장의 재질은 암면(암석으로부터 추출한 솜과 같은 물질)으로 되어 있다.
- 암면 흡음판의 탈착 요령
 - 본 제품은 일반적으로 탈착이 어려운 제품이며, 부득이 이를 떼어낼 경우에는 양면 흡음판과 석고보드를 뜯어내야 한다.
 - 천정 속의 점검을 위해서는 천장에 설치되어 있는 점검구를 이용하면 된다.
 - 무석면 흡음텍스의 교체는 플라이어 등의 공구를 이용하여 타카핀을 잡고 당기면 타카핀이 탈락되며 송곳을 이용하여 무석면 흡음텍스를 당기면 조각이 되어 탈락된다.
 - 손상부위에 규격품의 무석면 텍스를 규격품의 본드를 사용하여 교체하고 교체 후에는 손망치등을 이용하여 타카핀으로 고정한다.
- 암면 흡음판의 유지관리
 - 본 제품은 조립식 제품이 아니므로 제품의 유지관리시 임의 탈착 및 손상시 전문업체에 용역을 의뢰해야 한다.
 - 습기가 많이 노출되는 장소에는 필히 적절한 시간마다 환기를 해야하고 천정면에 이상 발생시 즉시 유지관리업체에 용역을 의뢰하여 적절한 조치를 해야 한다.
 - 암면 흡음판의 이상유무 확인용 점검구 설치는 각 기능실마다 1개소씩 천장지장물의 확인후 설치하였으므로 필요시 천장확인을 해야한다.

2) 알미늄 타일 천정판

- 제품설명
 - 본 제품은 정해진 규격의 금속 패널을 STEEL CLIP BAR를 사용하여 고정하며, 설치하는 제품으로 형태는 일반적으로 사용하는 규격으로 한정되어 있다.

• 제품 취급시 유의사항

- 타일판의 취급시에는 반드시 깨끗한 장갑등을 착용하여야 한다. 만일 맨손으로 타일판 취급시 손이 닿는 곳이 지저분할 뿐만 아니라 일정 시간이 경과하면 손이 닿은 부분이 퇴색함과 동시에 표면에 부식 등이 발생한다.

• 탈착요령

- 본 제품은 정전 분체도장으로 되어진 제품으로 이를 청소할 때에는 중성세제를 이용한다.
- 타일판은 용 또는 타올 등의 부드러운 천으로 중성세제를 붙여 타일판의 표면을 부드럽게 문질러 먼지 및 이물질을 닦아낸다.
- 세제 등으로 닦아낸 후 타일판의 표면에 세제가 남아 있지 않도록 깨끗한 물로 이를 말끔히 닦아내고 물기를 제거한다.

6. 유리공사

1) 청소

- 유리의 청소는 일정기간 정기적으로 청소를 하는 것을 원칙으로 하여, 청소시 표면의 긁힘으로 코팅 및 필름면의 손상을 주지 않도록 부드러운 천이나 타올 등을 이용하여 청소한다.
- 청소시 중성세제를 이용하여 사용하며, 화학 약품은 사용하지 않는다.

2) 보수

- 유리의 파손시 위험이 있으므로 함부로 취급하지 말고 전문업체에 의뢰한다.
- 탈락 및 파손에 대하여 인명 피해가 우려될 때에는 사람이 통행할 수 없도록 안전 시설을 설치한다.
- 탈락의 우려가 없는 간단한 크랙 또는 모서리 파손 등은 테이프를 붙이고 더 이상 진행이 되지 않도록 응급조치를 하고 필히 유지관리 업체에 용역을 의뢰한다.

3) 파손시 처리요령

- 파손부위의 위치 및 파손정도를 확인한다.
- 파손정도가 크랙의 경우일 경우 파손부위의 보양조치 후 유지관리사에 연락 후 전문 작업자가 설치토록 한다.
- 외부요인에 의한 임의 파손시 파손부위의 안전조치(출입자 통제 및 비산 유리 청소)등의 간단한 조치후 전문작업자의 시공을 요청한다.
- 설치시 유리 코킹면의 청소를 필히 시행하고, 잔재물이 없을 때 실측하여 자재 발주 및 반입후 설치한다.
- 코킹 시공시 코킹부위에 일반 사람이 1일 이상 접근이 금지되도록 한다.
- 시공완료 후 3일 이내에 청소를 하여서는 안되며, 청소시 방수 및 기밀도 정도를 육안으로 확인한다.

7. 미장공사

1) 바닥

- 환기실 바닥 크랙보수
 - 전기, 설비 배관이 바닥 배관으로 되어있어 바닥 몰탈의 크랙 방지를 위해 두께 100mm를 시공하여 들뜸현상은 나타나지 않을 것으로 판단되며, 진동에 의한 크랙 발생시 V-컷팅후 EPOXY 충전 표면을 시멘트 페이스트로 마감한다.

- 환기실 배수로 방수턱 미장 보수
 - 환기실은 온도의 변화가 거의 없어 균열발생이 적으나 진동에 의한 균열몰탈 탈락등의 현상이 발생하면 시멘트몰탈 배합비 1:3 으로 된비빔을 혼용하여 미장할 것.

 - 기존 몰탈과의 연결부위는 시멘트페이스트로 바르고 시멘트 파우더를 뿌리고 솔로 마감한다.

- 바탕처리
 - 콘크리트, 콘크리트 블록 등의 바탕에 변형 또는 파손 등이 심한 곳은 마감두께를 균등하게 처리한다.

- 바탕 및 초벌 바름면의 청소
 - 바름면의 바탕에 시멘트 몰탈의 바탕이 건조한 경우 깨끗이 청소하고 물로 축인 후 바름 시작.

 - 바탕 또는 바름면이 들떠있는 곳은 즉시 보수.

 - 표면 마감이 손상되었을 경우 부수적인 하자보수로 점검.

8. 도장공사

1) 일반적인 주의사항

- 벽

- 사용하는 도료는 가능한 한 배분할 때 옆지르지 않게 다루고 옆지러진 것은 발화의 위험이 없도록 닦아낸다.

- 도료의 보관창고에는 항상 화재의 위험이 있으므로 소화기를 2개이상 비치하여 화재 예방에 만전을 기한다.

2) 유지관리

- 벽

- 녹, 유해한 부착물 및 노화가 심한 바탕은 완전히 제거한다.

- 퍼티먹임은 면의 상황에 따라 면의 우묵진 빈틈 턱솔등의 부분에는 먹 임용 퍼티를 나무주걱, 쇠주걱 등으로 얇게 눌러 먹이고 건조 후에 연마지로 닦는다.

9. 기타공사

1) 흡통공사

- 보수방법

- 이음대를 이용하여 이음할 경우 양쪽 슬리브 흡통과 이음대를 깨끗이 닦고 자웅의 끝을 음대 안으로 삽입하고 접착제가 건조될 때까지 보양한다.

- 흡통걸이 재질은 스텐레스로 하고 1M 간격으로 설치한다.

- 유의사항

- 찌꺼기나 기타 잔재(담배꽂초, 종이)등이 유입되어 흡통 내부가 막히지 않도록 주의해야 한다.

- 우기 시에는 흙, 모래 등이 유입되어 쌓일 경우 흡통 내부가 막힐 우려가 있으므로 우기 시에는 걸름망을 설치하여 막히지 않도록 미연에 방지하여야 한다.

- 수시로 점검구 뚜껑을 열어 흙, 모래 기타의 찌꺼기가 유입되어 쌓이는 것을 제거하고 청소하여 항상 청결을 유지하고 막히지 않도록 주의해야 한다.

2) 비축자재 보관시 유의사항

- 타일류는 깨지기 쉬우므로 BOX채 넘어지거나 하여 모서리 부분에 손상이 가지 않도록 보관상 주의해야 한다.

- 타일은 태양광선이나 외기에 노출이 되면 변색의 우려가 있으므로 포장 BOX를 열지 말고 습기가 없는 건조한 장소에 보관하여야 한다.

- 암면텍스 및 석고보드는 습기에 약하므로 환기에 잘 되고 건조한 곳에 보관해야 하며, 바닥에 직접 닿지 않도록 해야한다.

- 정전분체철판은 공장 도장 마감제품으로 긁히거나 찌그러지지 않도록 보관하여야 한다.

- 알미늄 타일은 산에 약하므로 빗물, 기타 오염된 물이나 약품에 묻지 않도록 주의해야 한다.

4. 기계설비

1. 설비시설 관리

- 1-1. 배관밸브
- 1-2. 펌프실
- 1-3. 동절기 동파 예방 대책
- 1-4. 소화설비
- 1-5. 전산열량계의 관리
- 1-6. 장비 시운전

1-1. 배관밸브

1) 온·냉수 급수전의 고장과 대책

고장상태	원 인	대 책
핸들 부분에서 물이 샌다.	캡 너트가 풀려 있다.	핸들을 뜯어내어 캡 너트를 뿌라야로 더 조인다.
물이 완전히 잠겨지지 않는다.	시트 부분에 오물이 끼어 있거나 시트 바킹이 손상되었다.	핸들, 스프링 등을 뜯어내고 팽이를 꺼내어 점검한다. 오물이 끼어 있을 때는 오물을 제거한다. 바킹이 손상되었거나 마모되었으면 새 바킹으로 교환한다. 또 팽이의 나사나 너트가 부식되었으면 팽이 자체를 교환한다. 시트가 손상되었을 경우에는 바킹이나 팽이를 갈아 끼어도 소용 없으므로 수전자체를 모두 교환해야 한다.
혼합 수전이 붙어 있는 자리에서 물이 샌다.	수전 붙은 자리에 바킹이 세트되어 있지 않다. 또는 바킹이 있더라도 닳아버렸다.	혼합수전을 떼어내어 고치거나 바킹을 갈아 끼운다.
세면기 아래서 물이 새고 있다. 토수량이 적다.	접속부분 바킹의 손상 또는 싹(sak) 너트가 헐렁하게 조여 있다. 토수구 캡부분에 오물이 끼어 있다.	싹 너트를 조인다. 그래도 계속 새면 바킹이 틀어져 있거나 손상되어 있으므로 각각 고무바킹, 아스베스트 바킹을 새로운 것으로 교체한다. 캡을 꺼내어 망을 손질한다.
	지수전이 너무 잠겼다.	지수전을 연다.

고장상태	원 인	대 책
적당한 온수 온도를 얻을 수 없다.	온·냉수의 압력차가 크다.	헨들을 냉수쪽으로 끝까지 돌릴 때와 온수쪽으로 끝까지 돌렸을 때의 토수량이 같게 되도록 높은 쪽 압력 지수전을 조정한다.

2) 정수위 조절밸브(오토매틱 워터 밸브)

① 작동원리

- ㄱ) 처음에 밸브는 오토매틱 워터밸브는 메인밸브와 보조밸브로 구성되어 있다. 유체가 흐르지 않는 상태에서는 주요밸브와 자체중량과 스프링의 힘으로서 닫혀져 있다.
- ㄴ) 유체가 흐르면 오토매틱 워터밸브에 압력이 걸리면 닫혀져 있던 메인밸브 디스크가 가볍게 들어 올려지면서 유체가 밸브 내부를 통과하게 된다.
다시 말하면 분출한 유체의 압력이 다이어후램의 아랫부분에서 작용하여 메인밸브를 전부 열어 놓는다.
- ㄷ) 다이어후램 상부에 압력이 걸리면 오토매틱 워터밸브의 입구로부터 다이어후램의 윗부분으로 연결된 동파이프를 통하여 유체가 다이어후램의 상부에 들어가면 다 다이어후램의 위부분과 아래부분의 압력이 같아져 메인밸브는 자체의무게와 스프링의 힘이 균형을 이루어 닫히기 시작한다. 즉, 다이어후램 위부분에 압력이 도달하면 밸브가 닫히고 압력이 없어지면서 밸브는 열린다.
- ㄹ) 밸브가 열리기 시작하면 동파이프 중간에 속도조절밸브를 달아 동파이프의 한쪽 방향을 두쪽 방향으로 설치한다. 속도 조절밸브를 통과한 유체의 양보다도 분출밸브에서 분출한 유체의 양이 많아지도록 속도조절밸브를 조정하여 분출밸브를 열어 놓으면 다이어후램 위부분의 압력은 내려가고 메인밸브는 열리게 된다.
- ㅁ) 자동적으로 열리고 닫힐 수 있는지 분출밸브를 닫으면 다시 다이어후램의 위 부분에 압력이 축적되어 메인밸브는 닫힌다.
분출밸브를 약간만 조정하여 열면 다이어후램 위와 아래에 가해졌던 힘이 균형을 이루어 메인밸브의 열림이 자동적으로 조정된다.

② 작동시 주의사항

- ㄱ) 설치후 가동하기전에 반드시 바이패스 배관을 통해 후레싱하여 배관내의 이물질을 제거한다.
- ㄴ) 니들밸브 ② 는 메인밸브의 개폐 속도를 조절하기 위하여 부착하였으니 가동 중 배관의 진동 및 워터해머가 발생할 경우 개폐속도를 조절하여 사용한다.
(캡을 풀고 오른쪽으로 돌리면 개폐 속도는 빨라지고 왼쪽으로 돌리면 늦어진다.)

- ㄴ) 불탑 설치후 수위를 조절할 필요가 있을 경우 <그림 1>을 참조한다.
- ㄹ) 만일 정전이나 불탑의 고장으로 인하여 메인밸브가 작동하지 않을 경우 불밸브 ① 을 열어 사용한다. (불밸브 ①은 비상시에만 사용하므로 평상시에는 닫혀있어야 한다.)

③ 정수위 조절밸브의 고장과 대책

고장상태	고장원인	대 책
물이 나오지 않는다.	① 다이어램이 파손되었다. ② 자변 또는 자변배관이 막혀 있다.	교체 청소
물이 적게 나온다.	메인스트레너에 오물인 모래가 끼여 있다.	청소
약간의 물이 샌다.	① 시트 부분에 오물, 모래가 끼어 있다. ② 시트 바킹에 손상이 있다.	청소 교체
많은 물이 샌다.	① 유량조정변의 작은 구멍에 오물, 모래가 끼어 있다. ② 바이패스 스트레너에 먼지가 끼어 있다. ③ 바이패스 유로(流路)에 오물, 모래가 끼어 있다.	청소 또는 교체 청소 청소
물을 멈추게 하는데 시간이 너무 걸린다. 물을 멈추게 하는 사이에 진동을 일으킨다.	자변 배관에 공기가 차 있다.	공기 빼는 밸브를 열어서 자변 배관의 공기를 뺀다.
워터 해머를 일으킨다.	① 유량조정변의 작은 구멍이 넓어졌다. ② 다이어그램에 작은 파손이 생겼다.	교체 교체

1-2. 펌프실

- 1) 모터의 규격표시 확인 및 용량적정여부
- 2) 모터 및 결선 박스설치 견고여부
- 3) 펌프와 모터회전축 수평이 맞았는지 여부
- 4) 펌프스트레이너 수시점검청소(월 1회 이상)
- 5) Shaft oil injector Cock에 윤활유가 만유되어 있는지 여부점검(월 2회 이상)
- 6) 저수조 및 급·배수관 각종 밸브 누수 여부
- 7) 단지내 오·배수 배관의 누수여부 및 하수시설 기능여부 등을 수시점검

1-3. 동절기 동파 예방대책

1) 급수관

- ① 공가세대발생시 세대 및 입관급수밸브를 잠그고 퇴수밸브를 통하여 관내에 있는 물을 완전 배수
- ② 피트내 냉·온수 계량기는 동파예방을 위하여 보온을 철저히 한다. (특히 복식 아파트 및 계단식 아파트의 1~3층 PIT에 유의)

2) 오·배수시설

- ① 공가세대의 변기에 고인물을 제거하거나 소금등을 투입하여 동파로 인한 변기 파열예방
- ② 규격 화장지 이외의 사용을 금하며 신문지등 오물로 오·배수관이 막혔을 때 소제구를 이용즉시 보수
- ③ 급·배수관이 동결되지 않도록 적절한 예방조치를 할 것이며, 동결시 즉시 해빙 작업실시로 동파사고 예방조치

1-4. 소화설비

1) 호스 및 카프링 훼손여부

2) 수원의 만수여부

3) 제어반 전선 훼손 여부

4) 모터펌프축수 윤활유의 만유여부

5) 소화전 박스·앵글밸브 누수여부를 상시점검

상기 사항을 점검, 훼손 및 파손시 즉시 교체, 보수로 관리에 적정을 기하여야 함.

6) 소화전함내의 모든 시설물 분실여부확인(월 1회)

7) 정기적인 소화수분사시험실시(최상층에서 1.7kg/cm² 이상의 수압을 유지시킬 것)

1-5. 적산열량계의 관리

1) 원리

① 일정난방 범위내에서 소요된 열량을 측정하는 계기

② 기본원리 : 일정기간동안 통과된 열매체의 양과 열매체의 온도변화차 및 이에 상응하는 일정상수를 연산하여 적산지시

$$Q = P \cdot I \cdot \Delta T \cdot K = T \cdot K$$

Q : 열량(Kcal) P : Pulse I : 1 Pulse의 값(m²)

ΔT : 공급수와 환원수의 온도차 V : 통과유량

K : 열량환산계수(Kwh/m² · °C, Kcal/m² · °C)

2) 열량계의 관리운영

① 입주자 홍보

설치 목적과 사용 방법의 홍보 및 안내로서 고장방지 및 에너지절약효과를 거둘 수 있도록 한다.

- 장기간 외출시 및 사용하지 않는 실의 관리
- 적당한 실내온도 유지 및 환기관리
- 난방비 부과기준 및 산출내역의 통보
- 열량계의 임의 조작방지 등

② A/S 및 보수관리체계 확립

A/S 기간의 난방 기간 중에는 제작 및 설치업체의 A/S요원이 상주하여 신속하게 보수토록하고 A/S기간이 경과한 뒤에는 열량계의 이상유무판단 및 간이수리가 가능한 장비 및 보수전담 요원 확보

③ 열량계의 정기점검 및 기록유지

열량계 점검대장을 비치하고 점검결과(고장내용) 보수 및 교체일자를 기록유지하여야 한다.

④ 수질관리

난방배관내의 수질을 정기 점검토록 하여 청결한 수질상태 유지
유량부 앞에 설치된 여과기 (스트레이너) 의 이물질이 유량부 작동 불능상태의 주요 원인임.

비난방기에 정기적인 난방수 순환

3) 열량계 설치에 따른 난방비 부과

① 개요

가. 열을 사용한 만큼 난방비를 부담한다는 원칙의 확립으로 난방에 대한 관심과 보완 조치를 주민 스스로 강구함으로써 난방비 절약은 물론 정부 에너지절약 시책에 일익을 담당한다.

종래에는 로열층인 경우 난방비를 공동부담한다는 전제하에 실내온도가 높아졌을때 창을 열지언정 난방공급밸브조정을 행하지 않는 등 에너지절약 측면보다는 커튼등 채광시설과 환기에 비중을 두었으나 열량계 설치, 운영으로 에너지절약에 관심을 가지는 효과를 거둘 수 있도록 함.

나. 따라서 열을 사용한 만큼 부과할 수 있도록 적정의 난방비 부과(안)을 확립하여야 할것이나 열량계 설치초기에 집중 발생하는 열량계의 고장(열량계의 고장은 설치초기 1~3개월에 주로 나타나고 4개월 이후부터는 발생율이 일반 계량기와 비슷함).

참조) 과 공가세대의 비난방에 의한 자연실은 손실 비용(비난방세대로 인하여 난방세대의 열량이 인접한 비난방 세대를 통하여 손실되는 열량 비용)이 증대되는 등 입주가구별로 사용한 만큼 부과할 경우에 입주가구에 불이익 초래될 수 있음.

1-6. 장비 시운전

(1) 목적

기계설비공사의 완료시점에서 설치된 시스템이 설계조건에 맞고, 최적의 운전상태를 유지하기 위해 장비의 성능을 측정, 조정 및 설비의 상호 불균형을 개선하여 낭비되는 에너지를 제어하면서 전체시스템을 시험하고 조정하여 유지하게 함으로써 에너지소비 및 유지관리비를 최소화하고 장비의 수명을 연장시키기 위함.

(2) 시운전 계획수립

- 가. 시운전 계획은 기계공사 준공 70~90일 전에 세운다.
- 나. 전기 수전일(준공 30일전), 동력계통 전기선로 확인 및 기능점검 완료일은 준공 30일전까지 완료토록 협조한다.
- 다. 시수 통수일은 준공 30일 전까지 시행토록 한다.
- 라. 급수, 배수 통수일은 준공 20일 전까지 완료토록 계획한다.
- 마. 검사대상기기의 검사 완료일은 준공 20일 전까지 완료토록 계획한다.
- 바. 긴급 보수자재 및 동원인원 계획을 수립한다. (옥내 및 옥외기계)
- 사. 장비제작업체 A/S 요원 및 관리요원 시운전 개시 5일 전까지 현장에 배치하여 관련 장비의 설치 상태를 시험하도록 한다.

1) 급수계통 청소 (준공 25일 전까지 완료)

- 가. 급수계통의 자동장치를 가동시켜서 항상 물탱크에 물을 공급되도록 한다.
- 나. 급수배관 내 세척은 2회 이상 실시한다.

2) 배수계통 확인 (준공 25일 전까지 완료)

- 가. 토목의 오배수 관로가 정상적인지 확인한다.

3) 소화배관의 충수 (준공 25일 전)

- 가. 옥외 소화배관에 충수를 하고 에어처리를 한다.

4) 지역난방지구 열공급 확인사항 (준공 25일 전)

- 가. 열 공급사업자의 기계실 준공점검은 이상없이 받았는지 확인한다.
- 나. 열 공급시기를 시운전 개시 10일 전까지 완료하도록 협의한다.
- 다. 열요금은 열공급 개시일로부터 기본 및 사용요금이 계속 부과되므로 시운전 개시일을 조정 검토할 수 있다.

5) 가스사용지구(준공 25일 전)

- 가. 가스사용 전 검사가 완료되어 가스공급이 가능한지 가스공급 회사에 확인한다.
- 나. 긴급차단 밸브가 정상적으로 작동되는지 확인한다.
- 다. 가스경보기의 가스 검지부 위치를 확인한다.

6) 배관계통의 순환실시 (준공 20일 전)

- 가. 초음파 유량계로 차압변의 유량상태를 확인한다.
- 나. 중온수관의 관말에서 공급관과 환수관의 압력차는 설계차압으로 선정토록 하고, 그 외의기계실별 차압은 손실수두를 기준으로 조정한다.
- 다. 1차측 난방 밸런싱이 완료되면 2차측 난방 순환펌프를 운전하여 옥내배관의 난방수를 순환시킨다.
- 라. 난방펌프를 운전 중 2차측 펌프양정이 설계양정 이하인 경우 1차적으로 스트레이너를 청소한다.
- 마. 중온수펌프의 양정이 설계차압과 상이할 경우 스트레이너 청소 및 밸브 조정 등을 하도록한다.
- 바. 중온수 및 2차측 난방수 순환을 2회 실시 후 배관 내 세척을 2회 이상한다.
- 사. 급수 급탕 배관도 순환을 2회 실시 후 배관 내 세척을 2회 이상한다.
- 아. 펌프의 소음상태와 패킹누수 상태를 확인하고 누수시 패킹을 조인한다.

7) 예비운전을 5일간 실시한다(준공 20~15일 전 1일 4시간)

- 가. 각 단계별로 1단계 80℃ 이하, 2단계 100℃ 이하, 3단계 120℃ 이하로 다단계 가열한다.
- 나. 각종기기의 작동상태, 온도, 압력, 중온수 순환량, 송풍기의 소음 상태 등을 확인하고 재조정 한다.
- 다. 지방서 양식에 현장여건을 감안한 시운전 일지를 작성하여 기록하난.
- 라. 중앙감시반의 계기가 정상 작동되는지 확인한다.

- 마. 차압변, 이방밸브의 작동이 정상적으로 되는지 점검한다.
- 바. 1차측부터 난방수를 순환시키고, 2차측도 서서히 순환시켜 신축접수의 작동 및 누수상태 등을점검한다.

8) 본운전 (준공 15일 전부터 5일전)

- 가. 동절기 10일(80시간): 필요시 40시간 연장운전 가능하다.
- 나. 하절기 6일(48시간)
- 다. 예비운전 결과 모든 기기가 정상적으로 가동되면 본운전을 시행한다.
- 라. 본운전시에는 난방순환량, 공급온도, 환수온도를 점검하난.
- 마. 시운전 상태를 기록유지하고, 동절기 기준으로 최대 부하상태로 운전한다.
- 바. 2차측의 난방순환 상태를 점검하고 누수 및 난방밸런싱 난방불량부위가 있는지 일일 점검하고 기록한다.
- 사. 중앙감시반에서 기동, 정지, 온도기록 및 상태, 옥상물탱크 수위변화에 따른 급수펌프 자동 기동, 플로스위치 상태 등을 점검 및 기록한다.
- 아. 아파트 관리원을 시운전 기간 전에 현장에 배치될 수 있도록 시운전 개시일 10일 전까지 완료하여 관리원과 합동 근무를 통해 기기 취급 및 운전요령을 교육하여 시설물 인수인계가 원활하게 이루어져야 한다.

2. 설비시설의 고장점검과 응급처리 매뉴얼

- 1) 각종설비의 고장과 응급대책
- 2) 건축물 마감재 및 설비의 일상 정기점검 업무

1) 각종설비의 고장과 응급대책

(1) 급배수·위생설비

항 목	고 장 상 태	응 급 대 책
위생 설비	대변기·소변기의 흐름이 불량하다.	고형물 기타의 엉킴이 있는 경우, 시판중인 '트래핑' 등으로 압출한다.
	대변기의 물이 줄줄 흐른다. (1) Low-tank방식	· 불탭의 패킹이 마모되어 있는 경우, 패킹을 교체 · 불탭의 물 높이를 2-3cm정도 내린다.
		· 불탭이 빠진 경우, 똑바로 달고, 연결부위를 조정한다.
		· 패킹 또는 불탭에 티끌 또는 이끼가 부착되어 있는 경우, 청소한다.
	(2) 압력밸브식의 경우	· 먼지 또는 이끼가 생기는 경우가 있으므로 전문업자에게 의뢰한다.
	대변기에 권물이 없다.	· Low tank내부 보조급수관이 오버플로우관에서 빠져있는 경우, 보조 급수관을 오버플로우관에 끼워넣는다.
	세면기둘레의 급수관누수 대변기 Low-tank 둘레의 급수관 누수	· 주머니 너트의 체결부위를 늘림. · 연결관과 지수전과의 접촉면의 조정 · 패킹의 교환
	세면기의 배수흐름이 불량하다.	· 배수구둘레에 머리카락이 부착되고, 엉켜 있는 경우, 불탭을 빼내서 청소한다.
수세식변기의 물빠짐이 불량하다.	· 지수전이 조여있는 경우, 이를 조절한다. · 스트레너 및 발포 Cap에 쓰레기가 부착되어 있는 경우, 먼지를 제거한다.	

항 목	고 장 상 태	응 급 대 책
급수	급수펌프를 기동해도 급수공급이 되지 않는다.	<ul style="list-style-type: none"> · 펌프의 유도수가 부족한 경우, 물을 보급한다. · 공기를 빨아들이는 경우, 섹션축 배관 플랜지, 그랜드패킹의 느슨함을 곧바로 조인다. · 후드변의 고장, 먼지 또는 이끼의 부착으로 인해 물이 빠진 경우, 쓰레기의 제거, 후드변을 교환함.
	저수전의 오버플로우에서 물이 유출된다.	<ul style="list-style-type: none"> · 불탭의 패킹이 마모되어 있는 경우, 패킹을 교체한다. · 정수위 조정변이 쓰레기나 물때의 부착으로 인해 물이 빠지는 경우, 메인밸브 또는 손잡이 밸브를 빼내어 제거한다.
	저수조가 만수위가 되었음에도 펌프가 멈추지 않고 오버플로우에서 물이 흘러나온다.	<ul style="list-style-type: none"> · 지하저수조의 전극봉이 고장난 경우, 수동으로 끈다.
	천정, 바닥 및 벽에서 누수되고 있다.	<ul style="list-style-type: none"> · 누수되고 있다고 생각하는 급배수관의 계통을 조사하여, 물사용을 금지한다.
급탕	저탕식 탕비기의 오버플로우에서 온수가 나와 멈추지 않는다.	<ul style="list-style-type: none"> · 불탭에 먼지나 이끼가 부착되어 있는 경우, 청소한다.
	저탕식 탕비기의 온수온도가 올라가지 않는다.	<ul style="list-style-type: none"> · 온도조절기의 설정이 여의치 않은 경우, 메인 밸브가 90~93℃ 에서 멈추도록 온도다이얼을 조정한다.
	저탕식 탕비기의 버너의 불이 붉게 또는 파랗게 날 듯이 탄다.	<ul style="list-style-type: none"> · 불꽃이 빨간색일 때는 공기량이 적은 경우 이므로 버너의 공기량을 조정한다. · 불완전연소가 되어 있지 않은지, 실내의 환기를 확인한다. · 불꽃이 파란색일 때는 공기량이 많기 때문에 버너의 공기량을 줄인다.
배수 통기	오수, 잠배수변에서 냄새가 난다.	<ul style="list-style-type: none"> · 철제뚜껑과 뚜껑을 씌운 변과의 사이에 이물질 또는 모래가 들어가 있는 경우, 솔 등으로 청소한다.
	배수관에서 냄새가 난다. 정화조에서 냄새가 난다든지, 배수에 극단의 색이 나타나 있다.	<ul style="list-style-type: none"> · 트랩의 봉수가 끊겨 있다든지, 세정수가 없어서 오수가 트랩에 남아 있는 경우, 물을 흘려보낸다. · 박테리아의 정화능력이 부족한 경우, 산기장치, 각 반장치를 점검하고, 전문업자에게 연락한다

항 목	고 장 상 태	응 급 대 책
송풍기 배풍기	스위치를 켜도 작동이 안됨	<ul style="list-style-type: none"> · 전원스위치의 ON 및 퓨즈의 단속을 확인하여 대처한다. · 전동기의 손상처리는 전문업자에게 의뢰한다.
	풍량이 적다.	<ul style="list-style-type: none"> · V벨트의 장력상태를 점검, 조절한다. · 송풍기내부를 점검하여 오염부위를 청소한다. · 에어필터, 그리스필터를 점검하고 청소한다.
펌프류	펌프가 작동하지 않는다.	<ul style="list-style-type: none"> · 전원상태를 확인하고 스위치를 켜다.
	운전을 해도 급수가 안된다.	<ul style="list-style-type: none"> · 유도수를 충분하게 주입한다. · 풋 밸브에서 물이 샌다. 밸브에 부착한 녹을 청소하거나 밸브를 교체한다.
	규정압력 및 수량에 못미침	<ul style="list-style-type: none"> · 배관계통의 기기 장치에 있는 스트레너의 오염을 청소한다. · 배관계통의 공기빼기를 한다.

2) 건축물 마감재 및 설비의 일상 정기점검업무

(1) 일상순회점검업무

① 위생설비관련

설비구분	일상순회점검업무항 (목적점검에 의한 이상상태발견)	점검주기		
		일	주	월
(수조설비) · 수수조	① 외관점검(오손, 파손, 부식, 잠금장치, 방충망 등)			○
	② 작동확인, 조정(경보장치, 제어장치, 볼탭, FM밸브)			○
	③ 수조내 오염의 점검			○
(펌프 및 배관설비) · 급수펌프 · 압력펌프	① 작동시험(압력, 전류치의 확인)	○		
	② 작동시의 이상음, 이상진동의 확인			○
	③ 외관점검(이상음, 유량, 배수상태 등)			○
	④ 풋(foot)밸브, 차키밸브의 작동확인			○
	⑤ 그랜드를 통해 떨어진 수량의 적합여부			○
(위생기구) · 세면기 · 시수탱크 · 플러쉬밸브 · 대변기소변기	① 외관점검(파손, 누수, 배수막힘 등)			○
	② 작동확인, 조정(볼탭, 수량 등)			○
	③ 건축법에서 정한 급수전 말단에서 잔류염소측정)		○	
(배수관설비)	① 배수상태의 점검			○
(배수조) · 잡배수조	① 외관점검(밀폐상태, 해충, 부유물, 침전물 등)			○
	② 제어장치, 경보장치의 작동확인			○
	③ 해충 발생상황의 점검			○
	④ 맨홀뚜껑의 밀폐상태 확인			○
(배수펌프) · 잡배수펌프	① 외관점검(이상음, 유량, 배수 등)			○
	② 각 계기의 지시값 확인, 기록(전류, 압력)			○
	③ 차키밸브의 작동확인			○
	④ 펌프의 작동확인			○

② 환기설비관련

설비구분	일상순회점검업무항 (목적점검에 의한 이상상태발견)	점검주기		
		일	주	월
(송풍기, 배풍기 및 부속설비) · 송풍기 · 배풍기 · 부속장치	① 전류값의 확인, 기록	○		
	② 덕트내부, 취출구, 환기구의 오염상태 점검			○
	③ V-벨트의 점검, 조정			○
	④ 캔버스 부분의 파손상태 점검			○
	⑤ 외관점검(이상음, 이상한 냄새, 이상진동, 파손, 부식, 과열, 오손 등)			○

③ 중앙감시제어설비

설비구분	일상순회점검업무항 (목적점검에 의한 이상상태발견)	점검주기		
		일	주	월
(감시제어반) · 보호계전기 · 감시반 · 교환기반 · 보조계전기 · 중계단자반 · 고장표시반 등 (원거리 감시제어반) (그래픽 판넬포함) · 컴퓨터설비 · 변환기반	① 각 계기의 지시값 확인, 기록	○		
	② 자동기록계의 기능확인	○		
	③ 신호등, 표시등의 점등확인	○		
	④ 경보장치의 작동확인	○		
	⑤ 외관점검(오손, 손상, 스위치 위치 등)	○		
	⑥ 전기설비의 CVCF(무정전 전원장치)와 동일함.			○
	⑥-1. /외관점검(이상음, 이상한 냄새, 과열, 오손, 파손, 부식 등)			○
	⑥-2. /신호등, 표시등의 점등확인			○
⑥-3. /액량의 적합여부			○	
⑥-4. /충전전압, 전류의 적합여부확인, 기록	○			

④ 방재설비관련

설비구분	일상순회점검업무항 (목적점검에 의한 이상상태발견)	점검주기		
		일	주	월
(소화기)	① 외관점검(위치, 표식 등)			○
(소화설비) · 옥내소화전설비 · 스프링클러설비 · 물분무설비 · 연결송수관	① 외관점검(표시, 표식, 파손, 부식 등)			○
	② 호스, 노즐 등의 격납상태의 확인			○
	③ 밸브류의 누출여부, 개폐위치의 확인			○
	④ 가압펌프의 기동상태 확인			○
	⑤ 지시압력의 확인			○
	⑥ 평수조 수위, 복귀버튼의 정위치확인			○
(특수소화설비) · 포(말)소화설비 · 이산화탄소설비 · 할로젠화물소화설비 · 분말소화설비	① 외관점검(변형, 손상, 부식 등)			○
	② 각종 표시, 표식 등의 확인			○
	③ 보호관의 손상확인			○
	④ 선택밸브, 복귀버튼의 정위치확인			○
(각종 경보설비) · 자동화재경보설비 · 비상경보설비 · 누전화재경보기 · 가스누출화재경보설비	① 외관점검(전압, 표시등, 스위치 정위치 확인)			○
	② 발신기 보호관의 손상확인			○
(피난설비) · 피난기구 · 유도등 · 유도표지 · 비상용 조명	① 외관점검(표시/표식, 점등 등)			○
(방화, 배연설비) · 방화문 · 방화담뎀	① 외관점검(표시/표식, 파손, 오손 등)			○
(비상콘센트설비)	① 외관점검(점등, 파손 등)			○
(소방용수)	① 외관점검(표시/표식, 장애물, 저수량)			○

(2) 정기점검·측정·정비업무 항목

① 위생설비관련

설비구분	일상순회점검업무항 (목적점검에 의한 이상상태발견)	점검주기				
		3월	6월	1년	2년	상태
(수조설비)	●빌딩관리법 수도법에서 정한 저수조청소, 수질검사 ① 수질검사		○			
	② 자동제어장치, 경보장치의 시험 및 정비			○		
	③ 전극봉의 오염, 취부(설치)상태의 점검			○		
(펌프 및 배관설비)	① 외관점검(누수, 부식, 설치볼트 풀림 등의 점검)			○		
	② 청소, 수리			○		
	③ 캐플링고무, 그랜드패킹의 교환					○
	④ 절연저항 측정			○		
(위생기구)	해당사항없음					
(배수관설비)	① 배수누수의 외관점검		○			
	② 관내부의 세정					○
배수조	① 자동제어장치, 경보장치의 시험 및 정비		○			
	●관계법규에 의한 정기작업					
	① 오배수조 내부의 세정, 소독, 오니 및 스컴의 반출		○			
	② 해충의 방제작업		○			
배수펌프	① 외관점검(누수, 부식, 고정볼트 풀림 등의 점검)			○		
	② 청소, 수리, 녹방지 도장			○		
	③ 캐플링고무, 그랜드 패킹의 교환					○
	④ 절연저항측정			○		
급배수설비전반	●건축법에서 정하는 건축설비정기검사			○		

☞ 상태 : 설비기기의 상태에 따라서 점검하라는 뜻

② 환기설비관련

설비구분	일상순회점검업무항 (목적점검에 의한 이상상태발견)	점검주기				
		3월	6월	1년	2년	상태
공조부속설비	① 스트레너의 청소		○			
	② 송풍기의 정비		○			
	③ 온수계통의 물 교환		○			
송풍기 배풍기 및 부속설비	① 축받침대 구리스의 교체		○			
	② V벨트의 점검, 조정, 교체			○		
	③ 송풍기날개 및 케이싱의 청소			○		
	④ 절연저항의 측정			○		
풍도 및 부속장치	① 덕트 누기(漏氣)의 유무			○		
	② 환기용 덕트 및 댐퍼의 기능점검			○		
	③ 주방용 덕트의 점검 및 댐퍼의 기능점검		○			
	④ 환기용 덕트의 청소					○
	⑤ 주방용 덕트·후드의 청소			○		
	⑥ 흡출구, 환기구의 청소		○			

③ 반송설비관련

설비구분	일상순회점검업무항 (목적점검에 의한 이상상태발견)	점검주기				
		3월	6월	1년	2년	상태
엘리베이터	●건축법에 의한 정기점검			○		

④ 중앙감시제어설비 관련

설비구분	일상순회점검업무항 (목적점검에 의한 이상상태발견)	점검주기				
		3월	6월	1년	2년	상태
감시제어반	① 컴퓨터, 프린터 및 주변기기의 정기점검		○			
	② 모든 감시제어반 안밖의 점검(오손, 손상, 풀립, 과열, 변색 등)			○		
	③ 각 기능의 작동점검			○		
	④ 절연저항 측정			○		
	⑤ 접지저항 측정			○		
	전기설비의 CVCF와 동일					
	●균등충전 및 셀 전압, 충전압의 측정		○			
	●전해액의 비중, 온도측정		○			
	●외관점검(본체오염, 패킹의 열화, 전해액의 누출, 전극판의 변형, 충전재의 박리 점검)		○			
	●청소, 수리		○			
	●절연저항의 측정			○		

☞ 상태 : 설비기기의 상태에 따라서 점검하라는 뜻

⑤ 방제설비 관련

설비구분	일상순회점검업무항 (목적점검에 의한 이상상태발견)	점검주기				
		3월	6월	1년	2년	상태
소화기	●소방법에서 정하는 정기점검					
	① 외관점검		○			
	② 기능점검		○			
소화설비	●소방법에서 정하는 정기점검					
	① 외관점검		○			
	② 기능점검		○			
	③ 종합점검			○		
각종경보설비	●소방법에서 정하는 정기점검					
	① 외관점검		○			
	② 기능점검		○			
	③ 종합점검			○		

설비구분	일상순회점검업무항 (목적점검에 의한 이상상태발견)	점검주기				
		3월	6월	1년	2년	상태
피난설비	●소방법에서 정하는 정기점검					
	① 외관점검		○			
	② 기능점검		○			
	③ 종합점검			○		
방화설비	●소방법에서 정하는 정기점검					
	① 외관점검		○			
	② 기능점검		○			
	③ 종합점검			○		
비상콘센트 설비	●소방법에서 정하는 정기점검					
	① 외관점검		○			
	② 기능점검		○			
피난설비	●소방법에서 정하는 정기점검					
	① 외관점검		○			
	② 기능점검		○			
	③ 종합점검			○		
방화	●소방법에서 정하는 정기점검					
	① 외관점검		○			
	② 기능점검		○			
	③ 종합점검			○		
비상콘센트 설비	●소방법에서 정하는 정기점검					
	① 외관점검		○			
	② 기능점검		○			
소방용수	●소방법에서 정하는 정기점검					
	① 외관점검		○			
	② 기능점검		○			
비상전원설비	●소방법에서 정하는 정기점검					
	① 외관점검		○			
	② 기능점검		○			
	③ 종합점검			○		

☞ 상태 : 설비기기의 상태에 따라서 점검하라는 뜻

5. 조 경

1 수목유지관리

1. 일반사항

1.1 적용범위

1.1.1 요약

공원 및 외부 공간내에 있는 수목의 유지관리에 적용한다.

1.2 참조규격

1.2.1 비료공정규격 (농림부)

1.3 용어의 정의

1.3.1 전정

- 수목의 활착과 녹화량의 증가를 목적으로 수목의 미관, 수목생리, 생육 등을 고려하면서 가지치기와 수형을 정리하는 작업을 말한다.

1.3.2 제초

- 식재지내에 들어와 번성하고 있는 잡초류를 제거함을 말한다.

1.3.3 수목시비

- 수목의 성장을 촉진하고 쇠약한 수목에 활력을 주기 위하여 퇴비등 유기질비료와 화학비료를 주는 것을 말한다.

1.3.4 병충해방제

- 병원균이 기주체 내에 침입하는 것을 저지하고, 이미 기주체 표면에 부착하였거나 그 위에 형성된 병원균을 죽이거나 활동을 억제함으로써 병의 발생을 미연에 방지하고 발생 후의 확산을 방지하기 위하여, 또한 해충으로 인한 피해를 최소화시키기 위하여 약제, 미생물제제 등을 살포하는 것을 의미한다.

1.3.5 관수 및 배수

- 식물의 건강한 생육을 위해 토양상태 및 식물의 생육상황 등을 고려하여 이식수목, 잔디 및 초화류 등에 실시하는 물주기(적정한 수분의 공급)와 물빼기(과다한 수분의 제거)작업을 말한다.

1.3.6 지주목재결속

- 수목식재시 설치한 지주목이 수목이 완전활착 되기 전에 자연적으로 또는 인위적인 손상에 의해 결속상태가 느슨해졌거나 지주목자체가 훼손되어 제기능을 발휘하지 못했을 경우 이를 부분 보수하거나

재결속함을 말한다.

1.3.7 월동작업

- 초화류가 겨울철환경에 적응할 수 있도록 하기 위하여 월동에 필요한 제반조치를 함을 말한다.

2. 재료

2.1. 비료

- 2.1.1. 유기물 비료, 무기물 비료 등을 사용하되 종류는 각 수종별 특성 및 토양 상태 등을 고려하여야 한다.

2.2. 농약

- 2.2.1. 농약은 살충제, 살균제 및 제초제 등을 사용하되 사용약제는 식물의 병충해 및 잡초의 종류와 살포목적에 따른다.

2.3. 전정의 도구

- 2.3.1. 조경수목을 전정할 때 쓰이는 도구는 전정할 부위에 따라 달라지나 주로 다음의 도구가 사용된다, ①사다리, ②톱, ③전정가위, ④적심가위 또는 순치기가위, ⑤적과 가위 또는 적화가위, ⑥고지가위, ⑦긴자루 전정가위, ⑧산울타리 전정가위, ⑨산울타리용 전동식 전정기 혹가위 및 보조용칼

3. 시공

3.1. 사전조사사항

- 3.1.1. 생물로서 생육활동이 행해지는 자연성, 생장, 번식 등은 계속하는 영속성, 주변시설과 조화성, 식물의 생리, 생태적 특성을 충분히 이해하여 생태공원의 특수성을 감안하여 유지관리해야 한다.
- 3.1.2. 연간 관리계획은 식물의 생리특성 등 제반특성을 감안 작업항목별 작업적기를 고려하여 연중 적절한 효과를 발휘할 수 있도록 관리일정을 수립 시행하여야 한다.
- 3.1.3. 정기적으로 시행하는 것과 수시로 시행하는 것으로 나누고 조경식물관리계획을 기준으로 관리계획을 수립한다. <부록 1참조>

3.2. 전정

3.2.1. 전정의 시기

- 전정의 시기 및 횟수는 수종에 따라 다르나 수목의 정상적인 생육장애요인의 제거 및 외관적인 수형을 다듬기 위해 6월~8월 사이에 하계전정을 실시하며 도장지, 포복지, 맹아지, 평행지 등을 제거한다.

- 수형을 잡아주기 위한 굵은 가지전정은 수목의 휴면기간인 12월~3월 사이에 동계 전정을 실시하며 허약지, 병든가지, 교차지, 내향지, 하지 등을 잘라낸다.
- 전정시기 및 작업내용은 다음표와 같이 실시한다<표1>

전정시기 및 작업내용 <표1>

전정시기	내 용	비 고
춘기전정 (4 - 5월)	상록수 적기, 화목의 꽃이 진 후 전정 생장억제. 눈따기, 적심 등	정기 1회
하기전정 (6 - 8월)	생육조정, 수형정비, 숙음전정 도장지 제거, 가지길이 줄이기 등	정기 1회
추기전정 (9 - 10월)	상록수 - 고사지 전정, 수형정비 낙엽수 - 동기전정과 동일	정기 1회
동기전정 (11 - 3월)	낙엽수 적기, 침엽수 수형 만들기 일반전정, 숙음전정, 가지길이 줄이기 등	필요시

3.2.2. 전정의 방법

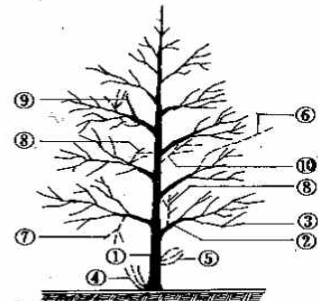
- 전정은 수종별, 형상별 등 필요에 따라 공사감독자와 협의한 후 견본전정을 먼저 실시해야 한다.
- 전정을 실시할 때는 전정의 목적, 생장과정, 지엽의 신장량, 밀도, 분리량 등을 조사해서 전정방법을 결정한다. 강전정을 하면 수목의 탄소동화 작용 등이 점차 감소되어 양분의 축적이 적어지고 약전정을 하면 전정의 효과를 올릴 수가 없다. 생장이 왕성한 유목에는 강전정, 노목에는 약전정을 실시한다.
- 고려사항
 - 주변환경과 조화를 이루어야 한다
 - 식물의 생리, 생태 특성 등을 잘 파악해야 한다
 - 정자는 가지런히 하여 각 가지의 세력을 평균화하고 수목의 미관을 유지시킨다.
- 일반원칙
 - 무성하게 자란 가지는 제거한다.
 - 지나치게 길게 자란 가지는 제거한다.
 - 수목의 주지는 하나로 자라게 한다
 - 평행지를 만들지 않는다.

- 수령이 균형을 잃을 정도의 도장지는 제거한다.
- 역지, 수하지 및 난지는 제거한다
- 같은 모양의 가지나 정면으로 향한 가지를 만들지 않는다.
- 뿌리 자람의 방향과 가지의 유인을 고려한다.
- 기타 고사지나 병지, 허약지 등 불필요한 가지를 제거한다
- 굵은 가지의 전정은 다음에 성장할 수 있는 눈을 하나도 남기지 않고 기부로부터 바깥 가지를 잘라버리거나 줄기의 길이를 줄이는 방법으로 수중, 수형 및 크기 등을 고려하여 제거한다.
- 작은 가지의 전정은 마디의 바로 윗눈이 나온 부위의 상부로부터 반대편으로 경사지게 절단한다.

3.2.3. 대상 수목의 전정대상 부위는 다음의 그림과 같다

전정대상 수목의 각 부위도

- ① 주 간
- ② 주 지
- ③ 측 지
- ④ 포복지(움푹어)
- ⑤ 맹아지(불은가지)
- ⑥ 도장지
- ⑦ 하 지
- ⑧ 내향지(역지)
- ⑨ 교차지
- ⑩ 평행지



3.2.4. 가로수 전정

- 생육공간에 제약이 없어 식재수종의 자연생육이 가능한 장소의 전정은 수형의 형성에 있어 장애가 되는 불용지를 잘라낸다.
- 생육공간에 제약이 있어 식재수종의 자연생육이 허용되지 않는 경우에는 제한공간내에 골격이 되는 주지를 가능한 한 길게 하여 골격수형을 유하고, 동계 전정시 측지의 일부를 갱신하는 것으로 전체 수형을 유지한다.
- 도심부에 맹아력이 강한 플라타너스, 버드나무 등이 가로수로 식재된 경우에는 같은 부위를 계속 전정하여 혹을 형성시켜 (pollarding) 조형미를 살린다.

- 가로수 전정에 있어 생육공간의 제약 내용은 다음과 같다.
 - 고압선이 있는 경우의 수고는 고압선보다 1m 밑 까지를 한도로 유지하도록 전정하는 것을 원칙으로 하나 그 이상의 수고를 유지하고자 하는 경우는 수관내에 고압선이 지나가도록 통로를 만들어야 한다.
 - 제일 밑가지는 가능한한 도로와 평행이 되도록 유지하며 통행에 지장이 없도록 보도측 지하고는 2.5m이상으로 하되, 수형 등을 감안하여 2.0m까지로 할 수 있다.
 - 보도측 건축물의 건축외벽으로 부터 수관끝이 1m 이격을 확보토록 한다.
 - 차도 및 보도에 있어 기능(통행), 시설(신호, 표식등)에 지장이 발생한 경우는 감독자의 지시에 따른다.

3.3. 수목시비

3.3.1. 시비시기

- 수목의 이식직후나 생장이부진한 경우, 기상 재해 요인 발생등 수세가 떨어질 경우, 유목이나 화목류, 주목 또는 부목류 등 주요한 수목은 적절한 시비를 하여 성장과 개화를 촉진시킨다
- 연간 시비는 기비(11-12월 또는 2월 하순-3월 하순 한번)와 추비(4월말-6월말 기비량의 1/2-1/3)로 나누어주되, 화목류는 잎이 떨어진 후에 효과가 빠른 비료를 준다.
- 비료량은 토양의 상태, 수종, 수세 등을 고려하여 결정하며 표준 시비량을 기준으로 하여 수세(결핍증상별, 수피, 수형상태), 식재지의 토양 토질 등 제반 조건을 분석하여 조절을 한다.

3.3.2. 시비방법

- 유기질 비료는 식재시에는 충분히 부숙된 비료를 식재 구덩이에 흙과 잘 섞어 넣고, 식재 후 사용시에는 수목 지상부의 수관이 형성된 외곽 부분에 거름구덩이를 설치 시비한다. 그리고 토양 조건이 불량한 조성 토지 등에는 표준량의 1.5-2배 가산하여 사용한다.
- 시비방법은 깊이 30cm, 가로 30cm, 세로 50cm정도로 흙을 파내고 퇴비(부숙된 유기질비료)를 소요량 넣은 후 복토한다.
- 환상방사형으로 시비하되 1회에는 수목을 중심으로 2개소에, 2회시에는

1회 시비의 중간위치 2개소에 시비후 복토한다.

3.4. 줄기보호

- 3.4.1. 밑식상태에서 성장했거나 지하고가 높은 나무, 기타 일소 피해를 입을 우려가 있는 나무 등은 마대, 유지, 새끼 등으로 분지된 수간을 싸주고 하절기 피해에 대비한다.
- 3.4.2. 노거목이나 쇠약한 나무, 수피가 얇거나 추위에 약한 수목은 필요한 경우 줄기를 감은 후 진흙으로 표면 처리하여 동해에 대비한다.

3.5. 보식 등

- 3.5.1. 보식의 시기는 상록수의 경우 증발량이 적은 우기에, 낙엽수는 휴면기에 시행하며 보식하는 수목은 원래의 수목이 갖는 기능이나 역할을 감안하여 동종, 동일 형태를 원칙으로 한다.
- 3.5.2. 수목이 줄기, 가지의 상처로 인한 동공, 껍질이 벗겨짐에 따라 생육에 지장이 우려될 때나 병충해를 유발할 위험이 있는 경우에는 즉시 증상에 따른 치유를 하거나 제거해야 한다.
- 3.5.3. 수목이 여러 요인(대기오염, 토양, 영양장해, 약해, 풍수해 등)에 의해 쇠약하여 생육이 쇠퇴하는 경우에는 원인을 조사하여 시비, 병충해 방제, 하예, 토양개량, 수간주사 등 적절한 대응조치를 취하고 회복가망이 없거나 병충해 오염 등이 우려되는 것은 제거 소각한다.
- 3.5.4. 태풍 등의 강풍에 의하여 수목이 전도된 경우에는 발생 즉시 전도목교정, 지주목을 보강해야 하며 기능회복이 불가능하면 제거하고 보식해야 한다.
- 3.5.5. 고사목은 발견즉시 제거하고 필요시 보강식재를 한다.

3.6. 병충해 방제

3.6.1. 예방 및 구제

- 식재된 조경식물은 환경을 정비하고 적절한 비배관리를 하여 건전하게 생육시켜 병충해를 받지 않도록 예방조치를 하여야 하며 예방을 위한 약제살포를 하여야 한다.
- 병충해가 발병한 조경식물은 초기에 약제살포를 하여 조기구제하여야 하고 전염성이 강한 병에 걸렸을 경우에는 가지를 잘라내거나 심한 경우에는 굴취하여 소각하여야 한다.

3.6.2. 약제살포

- 병충해의 예방 및 구제를 위한 약제살포는 살충제와 살균제를 사용하며, 살포작업시 사람, 동물, 건조물, 차량 등에 피해를 주지 않도록 주의한다.

- 사용약제, 살포량, 살포시기, 약제의 회석배율 등은 식물의 병충해 종류와 살포목적에 따라 공사시방서 및 설계서에 따른다.

3.6.3. 수간주입

- 병충해에 걸려있는 나무나 수세가 쇠약한 나무에 수세를 회복하기 위하여 처리하는 방법으로서 주입시기는 수액이동이 활발한 5월초~9월말사이에 하고, 증산작용이 활발한 맑게 갠 날에 실시한다.
- 수간주입 방법은 다음과 같다.
 - 수간주입기를 사람의 키높이되는 곳에 끈으로 매단다.
 - 나무밑에서부터 높이 5~10cm되는 부위에 드릴로 지름 5mm, 깊이 3~4cm되게 구멍을 20~30°각도로 비스듬히 뚫고, 주입구멍안의 톱밥부스러기를 깨끗이 제거한다.
 - 같은 방법으로 먼저 뚫은 구멍의 반대쪽에 지상에서 10~15cm높이 되는 곳에 주입구멍 1개를 더 뚫는다.
 - 나무에 매달린 수간주입기에 미리 준비한 소정량의 약액을 부어 넣는다.
 - 주입기의 한쪽 호스로 약액이 흘러나오도록 해서 주입구멍안에 약액을 가득채워 주입구멍안의 공기를 완전히 빼낸다.
 - 호스 끝에 있는 플라스틱 주입구멍에 꼭끼워 약액이 흘러나오지 않도록 고정시킨다.
 - 같은 방법으로 나머지 호스를 반대쪽의 주입구멍에 연결시킨다.
 - 수간주입기의 마개를 닫고 지름 2~3mm의 구멍을 뚫어놓는다.
 - 약통속의 약액이 다 없어지면 나무에서 수간주입기를 걷어내고 주입구멍에 도포제를 바른다음, 나무껍질과 나란히 되도록 코르크마개로 주입구멍을 막아준다.

3.7. 관수 및 배수

3.7.1. 사전조사사항 관수

- 수관폭의 1/3정도 또는 뿌리분 크기보다 약간 넓게 높이 10cm정도의 물받이를 만들어 물을 줄 때 물이 다른 곳으로 흐르지 않도록 한다.
- 관수는 지표면과 엽면관수로 구분하여 실시하되, 토양의 건조시나 한발시에는 이식목에 계속하여 수분을 유지하여야 하며, 관수는

일출·일몰시에 한다. 잔디관수는 잔디가 물에 젖어있는 기간이 길면 병충해의 발생이 우려되므로 이슬에 견혀 어느정도 마른상태인 낮에 하여야 한다.

- 관수 후 뿌리 주변에 짚이나 거적을 덮어 주어 수분의 증발을 억제하고 잡초 억제 조치를 병행한다.
- 물이 너무 적으면 뿌리까지 물이 흡수되지 못하고 반대로 물이 많으면 점토질과 같이 배수가 불량한 토양에서 뿌리가 썩게되므로 관수량에 유의한다.
- 강우가 적고 토양수분이 부족하여 고사의 우려가 있는 경우 실시한다.
- 강수량과 증발량의 균형이 불량할 경우
 - 잎이 시들기 시작하는 징후가 확인될 때
 - 토양을 손으로 쥐어 보고 덩어리로 뭉쳐지지 않을 때
 - 토양 장력계를 사용하여 pF 3.9에 가까울 때
- 관수는 살수차와 살수전 또는 스프링클러를 이용한다.
- 수목의 관수횟수는 연간 5회로서 장기가뭍시에는 추가 조치한다.
- 잔디의 관수횟수는 일정하게 정할 수는 없으며 잔디가 가뭄을 타지 않도록 기상여건을 고려하여 결정한다.

3.7.2. 배수

- 식물의 생육에 지장을 초래하는 장소에는 표면배수 또는 심토층 배수등의 방법을 활용하여 충분한 배수작업을 하여야 한다.
- 우기에 수일간 물이 고여 수목생육에 지장을 초래하는 장소(넓은 초화류, 잔디밭 등)는 상황에 따라 신속히 배수처리하여 토양의 통기성을 유지해 주어야 하며 필요시 암거배수시설을 설치한다.

3.8. 지주목 재결속

- 3.8.1. 공사준공 이듬해 만 1년 됐을시 1회 실시하고 자연재해에 의한 훼손시는 즉시 복구하여야 한다.
- 3.8.2. 설계도면과 일치하도록 시공하되 주풍향을 고려하여 시공한다.
- 3.8.3. 지주목과 수목의 결속부위는 필히 완충재를 삽입하여 수목의 손상을 방지한다.
- 3.8.4. 버팀목의 결속 불량으로 전도우려가 있거나 버팀용 목재가 부패한 경우,

태풍이나 강풍으로 인하여 수목의 전도가 예상되는 경우에는 결속 부위를 수선하되 수피에 손상을 입혀서는 안되며 삼각형 지주는 지지각을 유지시켜야 한다.

3.9. 월동작업

3.9.1. 작업내용

- 한냉지와 강풍지역에 있어서 줄기와 지엽이 피해를 받아 생육에 지장을 초래할 우려가 있는 경우에는 방풍·방한 대책을 수립 시행한다.
- 동해의 우려가 있는 수종과 동해가 예상되는 지역에 식재한 수목은 기온이 5℃이하로 하강하면 수목전체에 짚싸주기, 뿌리덮개, 방한덮개 등을 설치한다.
- 바람이 많은 시기에 식재할 때는 수분이 증발하지 않도록 방풍막(방풍네트)을 설치하거나 줄기, 굵은 가지를 수간보호조치 해준다
- 동계의 기온저하, 동상 동결이 예상되거나 하계의 건조로 수목생육에 지장이 우려될 경우 볏짚, 삭초 부산물, 수피를 이용 2~5cm 두께로 멀칭(Mulching)하되 신규 식재수목에 중점적으로 실시한다.
- 겨울의 동상, 풍해에 의해 뿌리가 노출되었을 경우에는 충분히 활착할 때까지 근부 밟기를 해준다.

3.9.2. 작업방법

- 이식수목 및 초화류가 겨울철환경에 적응할 수 있도록 하기 위하여 월동에 필요한 다음의 조치를 한다. 단, 식물별로 필요한 조치가 상이하므로 작업의 구체적인 방법은 설계서 및 공사시방서를 따른다.
 - 줄기싸주기 : 이식하고자 하는 나무가 밀식 상태에서 자랐거나 지하고가 높은 나무는 수분의 증산을 억제하고 태양의 직사광선으로부터 줄기의 피소 및 수피의 터짐을 보호하며 병충해의 침입을 방지하기 위한 조치로서 마포, 유지, 새끼 등을 이용하여 분지된 곳 이하의 줄기를 싸주어야 하며 그해의 여름을 경과시킨다.
 - 뿌리덮개 : 관수한 수분과 토양 중 수분의 증발을 억제하고 잡초의 번무를 방지하기 위하여 뿌리 주위에 풀을 깎아 뿌리 부분을 덮어주거나 짚, 목쇄편, 왕겨 등을 덮어준다.
 - 방풍 : 바람이 계속 부는 시기에 식재할 경우와 바람이 심한 지역에

식재할 경우에는 수분이 증발하지 않도록 방풍조치나 줄기 및 가지를 줄기감기 요령에 의하여 처리한다.

- 방한 : 동해의 우려가 있는 수종과 온난한 지역에서 생육 성장한 수목을 한냉지역에서 시공하였을 때에는 지형·지세로 보아 동해가 예상되는 장소에 식재한 수목은 기온이 5℃이하로 하강하면 다음과 같은 조치를 취하여야 한다.
 - 한냉기온에 의한 동해방지를 위한 짚싸주기
 - 토양동결로 인한 뿌리 동해방지를 위한 뿌리덮개
 - 관목류의 동해방지를 위한 방한덮개
 - 한풍해를 방지하기 위한 방풍조치

3.10. 잡초관리

3.10.1. 물리적 잡초 방제

- 인력제거 : 바랭이, 피 등과 같은 일년생 잡초의 경우 초기에 인력제거한다.
- 깎 기 : 지상부를 계속해서 잘라줌으로서 잡초로 하여금 지하부 저장 영양분을 지상부의 재생에 사용하게하여 식물자체를 점진적으로 약하게 하여 제거한다.
- 경 운 : 호미나 삽을 이용하여 기존 잡초를 억제하고 부분적으로 제거한다.
- 멀 칭 : 나무껍질, 부엽, 짚 등의 유기재료와 비닐 등의 합성재료를 이용 광선과 수분을 차단, 잡초 발생을 억제한다.

3.10.2. 화학적 잡초 방제

- 발아전처리 제초제 : 대부분의 일년생 화분과 잡초들에 사용한다.
- 경엽처리제 : 다년생 잡초를 포함하여 영양기관 전체를 제거할 필요가 있을 때 사용한다. 그러나 토양이 건조한 때에는 제초제의 분해가 늦고 토양에 누적되어 수관하에서는 강우나 관수에 의해 토양 하층으로 이동되어 수모에 심각한 약해를 가져올 수 있으므로 주의해서 사용해야 한다
- 비선택성 제초제 : 작물이 휴면상태에 있을 때에 약해가 매우 적으므로 이 기간중에 생육하는 잡초제거에 사용한다. 그러나 토양 잔류성이 높은

종류는 생육재개시 약해가 나타날 수 있으니 주의해서 사용해야 한다.

3.10.3. 종합적 잡초 방제

- 잡초의 발생이 심할 경우에는 제초제를 이용한 화학적 방제와 잔기깎기, 시비, 관수, 토양에의 통기 작업 등을 효과적으로 실시함으로써 잡초의 발생과 생장억제를 유도해야 한다.
- 칩 등 덩굴성 식물이 수목을 휘감아 생육을 저해할 경우 덩굴의 발생정도에 따라 제거하되 6~8월이 시행적기며 가급적 근원적인 제거를 하는 것이 바람직하다.

2 초화류 유지관리

1. 일반사항

1.1 적용범위

1.1.1 요약

외부공간의 초화류 유지관리공사에 적용한다.

1.1.2 주요내용

- 제 초
- 시 비
- 병충해 방제

2. 재료

2.1. 비료

2.1.1. “수목유지관리, 2.1비료” 항에 따른다

2.2. 농약

2.2.1. “수목유지관리 2.2농약” 항에 따른다.

3. 시공

3.1. 토 양

3.1.1. 통기성, 배수성, 보수성, 보비성이 좋게 유지해야 하며 병충해와 잡초가 방제되어야 한다.

3.1.2. 1~2년생 초화류는 표토가 깊고 건습의 차이가 심하지 않으며 비료분의 부족이 없도록 해야 하며, 숙근류는 토층이 깊고 메마르지 않아야 하고 구근류는 하층은 자갈이 섞여서 배수가 좋고 상층은 토층이 깊고 비옥하게 관리하여야 한다

3.2. 시 비

3.2.1. 가을이나 겨울에 토성을 개량시키고 영양분을 공급하기 위하여 퇴비를 넣고 땅을 일구어서 섞어준다. 아니면 봄이라도 파종이나 모종의 이식을 시작하기 전에 퇴비를 섞어 주는 것이 좋다.

3.2.2. 정지시 밑거름으로 속효성 유기질 비료에 속효성 화학비료를 넣어 흙과 혼합한다. 시비량은 토질과 종류에 따라 일정치 않으나 1㎡당 부숙토비 1~2kg, 화성비료 80~120g을 혼합하여 시비한다.

3.2.3. 꽃을 심기 일주일이나 열흘전에는 복합비료 입제를 뿌려주며 질소보다 칼륨이 많은 것을 사용하여 장기간 아름다운 꽃을 피우기 시작할 때 액제의

비료를 잎이나 줄기 기부에 일주일에 한두번씩 뿌려주어 꽃이 더욱 아름답도록 해준다.

초화류 표준 시비량(g/m²/년) <표-2>

종 류	질 소	인 산	칼 리
1, 2 년 초	5-15	5-15	10-20
숙 근 류	5-10	5-10	10-15
구 근 류	10-30	20-30	20-40

초화류 시비시기 방법 <표-3>

종 류	시비 시기 방법	비 고
1, 2 년 초	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 부숙퇴비 : 파종, 이식 1개월전 ▪ 기 비 : 유기질 비료 ▪ 추 비 : 연한 물거름(1-2회/월) 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 이식한 경우 착근때까지 추비 금지
숙 근 류	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 유기질, NPK : 심기 10일전(60-70%) ▪ 속효성 비료(뒷거름, 깻묵 등) : 식물이 생육할때 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 늦가을, 이른 봄에 한번 시행
구 근 류	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 기비(두엄, 깻묵, 과석, 짚재) ▪ 추비 : 불필요 	

3.3. 관 수

- 3.3.1. 옮겨 심은 후 뿌리와 흙이 잘 결합되도록 전체적으로 고루 관수한다
- 3.3.2. 관수는 뿌리가 내리기까지 매일 뿌리 끝까지 골고루 미치도록 충분히 살수해야 하며 수온은 기온과 지온에 그다지 차가 없는 물을 사용하는 것이 좋다. 수질을 침수로서 빗물이 가장 적합하며, 특히 신선한 물은 산소량이 많고 질소분을 함유하므로 가장 양호하다. 우물물, 개울물, 못물 따위도 여러 가지 유독물만 없으면 무관하다.
- 3.3.3. 잎이 무성한 관엽식물은 영양체의 발육기나 개화기 등에는 관수량을 많게 하고, 증발량이 적은것이나, 화아, 분아기, 낙화 후에는 적게하되 휴면기에는 최소한 살수한다.
- 3.3.4. 기후 조건에 따라 관수량은 가감하되 여름의 고온기에는 관수량과 횟수를 많게 하고 겨울의 저온기에는 횟수를 적게하는 동시에 수량도 줄이며 또한 온도가 높고 일조가 많을때는 그렇지 않은 때보다 많게 하고 공중습도가 높은 때는 적게 살수한다.
- 3.3.5. 재배과정에서 유묘시, 이식시, 환분시에는 관수량을 많게 하나 뿌리가 손상을 입었을 경우에는 적게 하고 그늘 밑에 두어 경영에서의 증발을 방지하고 뿌리의 회복을 기다려 관수량을 증가시킨다.
- 3.3.6. 관수시각은 토량함수량을 보아 결정하는데 관수 횟수는 계절에 따라 여름

은 아침 (9-10시), 저녁(4-5시)에 2회, 봄과 가을은 1회 정도로 한다.

3.3.7. 밤에 다습하여 도장하는 국화나 나팔꽃, 시네라리아 등은 저녁때 관수를 적게 하고, 음성식물은 식물체의 온도가 높아지지 않도록 대낮에 관수한다.

3.3.8. 관수의 방법으로서 스프링쿨러, 점적관수 등 자동관수나 노즐장치 등이 쓰이기도 하나 일반화되고 있는 물뿌리개를 사용하는 경우에는 가는 꼭지를 써서 관수하는 것이 이상적이거나 많은 관수를 할 때에는 꼭지를 빼고 콧콧 주며 분의 경우에는 분흙이 패고 흙이 식물에 튀어 오르는 식의 관수는 분흙이 굳어지므로 지양해야한다.

3.4. 지엽다듬기

3.4.1. 생육이 왕성한 본에 새순과 가지를 정리하여 줄으로서 개화가 계속 이어 지지게 하고 도장을 방지하여 초화의 키를 맞추어 정연화 시킨다.

3.4.2. 숙근 초화류는 월동전에 꽃대를 제거시킨다.

3.5. 제 초

3.5.1. 화단의 잡초는 초화류에 미관, 통풍, 생육을 저해하지 않도록 봄부터 가을에 걸쳐 필요시마다 인력으로 뿌리째 제거한다.

3.5.2. 극단적으로 잡초제거가 필요할시에는 제초제나 멀칭을 사용하나 제초제는 기온/수분/강선/작물의 종류에 따라 종류가 많고 약해가 발생할 수 있으므로 가급적 사용을 지양한다.

3.6. 방 한

3.6.1. 추위에 약한 초화류는 11월 이후에는 월동을 위한 방한 조치를 해야한다.

3.6.2. 구근류는 구근을 캐어 실내(온실)에 보관하고 이동이 곤란한 것은 짚이나 거적, 비닐 등으로 덮어 주어야 하며 투명한 피복재료는 상관이 없으나 짚 등의 불투명한 피복재료는 해가 비치는 낮 동안에는 걷어 주어서 채광으로 인해 온도가 상승되도록 해준다.

3.7. 병충해 방제

3.7.1. 초화류의 병충해 방제는 “수목유지관리 3.6 병충해 방제”에 따른다

3 잔디유지관리

1. 일반사항

1.1 적용범위

1.1.1 요약

- 공원 등 조경공간에 있는 잔디의 유지관리공사에 적용한다.

1.1.2 주요내용

- 잔디깎기
- 시 비
- 병충해 방제

1.2 용어의 정의

1.2.1 잔디깎기

- 잔디밭의 치밀한 생육과 부드럽고 균일한 표면유지 및 잡초방제등을 목적으로 잔디면을 일정한 높이로 깎아주는 것을 말한다.

1.2.2 잔디시비

- 잔디의 생육을 돕기 위하여 비료를 주는 것을 말한다.

1.2.3 관수 및 배수

- 식물의 건강한 생육을 위해 토양상태 및 식물의 생육상황 등을 고려하여 이식수목, 잔디 및 초화류 등에 실시하는 물주기(적정한 수분의 공급)와 물빼기(과다한 수분의 제거)작업을 말한다.

2. 재료

2.1. 비료

2.1.1. “수목유지관리 2.1비료”항에 따른다

2.2. 농약

2.2.1. “수목유지관리 2.2농약”항에 따른다

3. 시공

3.1. 잔디깎기

3.1.1. 깎기시기

- 들잔디는 앞의 길이가 3~6cm이내가 되도록 수시로 실시하고 기타 잔디류는 식물의 생장에 지장을 주지 않으며 목적에 부합되는 범위내에서 수시로 실시해야 한다.

- 횃수는 사용목적에 부합되도록 실시하되 들잔디는 잔디의 생육이 왕성한 6~9월에, 한지형잔디는 봄과 가을에 집중적으로 실시한다.

3.1.2. 깎기방법

- 잔디깎기기계를 점검하고 잔디밭의 돌등 잡물질을 제거한다.
- 잔디상태에 따라 깎는 높이를 조절한다.
- 키가 큰 잔디는 한번에 깎지 말고 처음에는 높게 깎아주고 상태를 보아가면서 서서히 낮게 깎아준다.
- 잔디깎은 높이와 횃수는 규칙적으로 하며, 수목 등에 손상이 가지않도록 주의를 기울인다.
- 깎여진 잔디는 잔디밭에 남겨 두지 말고 비나 레이크로 모아서 버린다.

3.2. 잔디시비

3.2.1. 시비시기

- 시비시기는 지상부와 지하부의 생육이 활발한 시기에 실시하되 난지형 잔디는 하절기에, 한지형 잔디는 봄과 가을철에 주로 실시한다.
- 질소, 인산, 가리 성분을 연간 30g, 15g, 30g/m²을 넘지 않도록 시비한다.

3.2.2. 시비방법

- 가능하면 제초작업후 비오기 직전에 실시하며 불가능시에는 시비후 관수 한다.
- 비료는 잔디 전면에 고루 살포하며 시비후 지엽에 부착된 비료를 제거하여 비료해를 피한다.
- 발병시에는 시비를 피한다. 한지형 잔디의 경우 고온에서의 시비는 비해를 촉발시킬 수 있으므로 가능한 한 시비를 하지 않으며, 생육부진이 예상되는 등 시비가 반드시 필요한 경우라면 농도를 약하게 액비로 시비하여야 한다.

3.3. 땃밥주기

- 3.3.1. 잔디의 생육을 돕기 위하여 한지형잔디는 봄, 가을에 난지형잔디는 늦봄에서 초여름에 땃밥을 준다.
- 3.3.2. 땃밥은 잔디의 생육이 왕성할 때 얇게 1~2회준다.
- 3.3.3. 땃밥의 두께는 2~4mm정도로 주고, 다시 줄 때에는 15일이 지난후에 주어 야 하며 봄에 두껍게 한번에 주는 경우에는 5~10mm정도로 시행한다.

3.4. 제초 및 병충해 방제

- 3.4.1. 대규모 잔디밭일 경우 제초제를 사용하고 평소에 잔디깎기, 시비등을 실시한다. 소규모 잔디밭일 경우 직접뽑는 것이 효과적이며, 1년에 5~8회 정도 잡초가 나올때마다 제거한다.
- 3.4.2. 잔디밭내 잡초 및 병충해 방제는 사전에 예방하도록 하고 병충해 발생시에는 17-5부록을 참고하여 기준에 맞게 처리한다.
- 3.4.3. 제초작업은 가급적 잡초가 발아하기 전이나 발생초기에 시행하며 잡초가 무성하여 수목생육에 지장을 주거나 주변 손상할 우려가 있는 경우, 병충해 발생유발 및 중간 기주가 될 우려가 있는 경우에 실시하여 연 2회 이상 시행한다.
- 3.4.4. 인력을 사용하여 실시하는 경우는 잡초의 뿌리 및 지하경을 완전히 제거해야 하며, 제거된 잡초는 식재지 또는 잔디식재 지역밖으로 반출·처리하여야 한다.
- 3.4.5. 제초제를 살포하는 경우 발아전 처리제(Preemergence Herbicide)와 경엽 처리제 (Postemergence Herbicide)를 구분하여 목적에 맞게 살포하되, 농도, 살포량, 살포 기계의 주행속도 등을 고려하여 단위면적에 적정량을 살포하여야 한다.

4 시설물 유지관리

1. 일반사항

1.1 적용범위

1.1.1 요약

- 조경공간에 있는 각종시설과 기반시설 등의 유지관리공사에 적용한다.

1.1.2 주요내용

- 목재
- 콘크리트재
- 철재
- 석재
- 포장재(화강토, 점토블록 등)
- 유희시설
- 수경시설
- 배수시설 등

1.2 참조규격

1.2.1 한국산업규격(KS)

- KS D 3507 배관용 탄소강관
- KS D 3552 철선
- KS F 1519 목재의 제재치수
- KS M 5311 광명단 조합페인트
- KS M 5312 조합페인트

2. 재료

2.1. 목재

- 2.1.1. 파손에 대한 보수 재료 : 나무못, 퍼티
- 2.1.2. 균류 및 충류에 대한 보수재료 : 방충제, 방균제
- 2.1.3. 마감면에 대한 보수재료 : 오일스테인, 바니쉬 등

2.2. 콘크리트

- 2.2.1. 균열에 대한 보수재료 : 실(Seal)재, 에폭시, 몰탈 등
- 2.2.2. 부식에 대한 보수재료 : 콘크리트

2.3. 철재

- 2.3.1. 파손에 대한 보수재료 : 나무망치, 볼트, 연결철물, 나사 등
- 2.3.2. 부식에 대한 보수재료 : 샌드페이터, 페인트 등

2.4. 석재

- 2.4.1. 파손부분 보수재료 : 접착제(에폭시계, 아크릴계), 고무로프, 세척제
- 2.4.2. 균열부위의 보수 : 실림제

2.5. 포장재

- 2.5.1. 토사포장관리 : 물, 모래, 자갈 등
- 2.5.2. 점토벽돌포장 : 점토벽돌, 모래, 코팅제 등

2.6. 배수시설

- 2.6.1. 배수시설점검 : CCTV, 물
- 2.6.2. 배수시설 보수 : 잡석, 시멘트몰탈 등

3. 시공

3.1. 공통사항

- 3.1.1. 시설물 유지관리의 목적은 시설의 기능을 충분히 발휘·활용하고, 안전하고 쾌적한 이용을 하기 위한 것으로 시간의 경과에 따라 시설의 기능이 나빠지는 것을 방지하고, 나빠지거나 손상된 부분은 보수하여 내구성을 복원하고 기능을 회복시키며 미관의 향상을 도모하여야 한다.
- 3.1.2. 건축물 관리는 사전에 계획적으로 점검하여 손보아 줌으로써 건물의 노후화, 손상을 미연에 방지하는 예방보전과 손상에 대한 보수를 행함으로써 내구성, 기능, 미관 등을 회복시키는 사후 보전을 병행해서 시행하여야 한다
- 3.1.3. 시설물 관리도 건축물 관리와 같이 예방, 사후보전을 행하여야 하며 부분적인 보수로 어려울 경우 전면적인 교체 또는 개조를 원칙으로 하며 이용 상황에 따라 보충 및 이설해 주고 파손된 것은 교체해야 한다.
- 3.1.4. 설비관리는 설비, 기기 자체의 보전과 동시에 적절한 운전이 중요한 목적이다. 따라서 각종의 점검, 검사 및 측정, 기록이 필요하므로 수시로 체크하여 정상적인 기능을 유지하도록 해야한다.
- 3.1.5. 시설관리에 있어서는 관계되는 건축법, 건물관리법, 상·하수도, 폐기물 및 청소에 관한 법규, 전기 시설법규 등의 안전상, 방재상, 위생상의 관리기준 등을 충분히 파악하여 준수하여야 한다.

3.1.6. 연간 관리계획 작성

- 대체로 이용자의 수가 적을때나 우기, 한기를 피하여 실시하는 것이 좋으며 동일 종류는 종합해서 시행한다.
- 정기적으로 시행하는 것과 수시로 시행하는 것으로 나누고 다음으로 매년 특정 기간에 행하는 것을 작성하며, 수시로 행하는 것은 시설별 또는 공사종류별로 한데 모아서 연간의 적당한 기간에 외주 하든지 직영하든지 결정한다.
- 재해대책은 원칙적으로 재해가 발생한 직후에 행하지만 큰 공사가 필요한 경우 또는 안전, 기능상 긴급을 요하지 않는 경우에는 작업인원의 배분과 시기조정 등을 충분히 검토하여 기능, 안전상 중요한 것부터 우선적으로 실시한다.

시 설 관 리 <표-4>

구 분	항 목	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	비 고	
정기관리	점검	순회점검	_____												경 미 한 수선포함
		안전점검					_____			_____					태풍전
	계획수선	전면도장		_____											한냉지역 4월
		도로보수			_____				_____						
	청소		_____												매월정기적
부정기관리	일반수선		_____						_____						
	개량			_____					_____						
	재해대책	방제검사					_____			_____					안전점검 직 후
		재해복구공사						_____							재해직후

3.2. 사용재료별 관리

3.2.1. 목재

■ 손상의 기본적인 성질

목재의 손상에 따른 보수방법 <표-5>

손상의 종류	손상의 성질	보수방법의 예
▪ 인위적인 힘에 의한 파손	▪ 고의로 물리적인 힘을 가하거나 사용에 의한 손상, 장비 및 자동차운전의 부주의로 발생	▪ 파손부분 교체 및 보수
▪ 온도와 습도에 의한 파손	▪ 전조가 불충분하여 목재에 남아 있는 수액으로 인한 부패	▪ 손부분을 제거한 후 나무못박기, 퍼티채움 ▪ 교체
▪ 균류에 의한 피해	▪ 균의 분비물이 목질을 용해시키고 균은 이를 양분으로 섭취하여 목재가 부패됨(균은 20~30℃ 정도의 온도에서 발육이 왕성하고 목재의 함수율이 20%이상이어야 발육이 가능함)	▪ 유상 방균제, 유용성 방균제, 수용성방균제 살포
▪ 충류에 의한 피해	▪ 습윤한 목재는 충류에 의한 피해를 받기 쉬움	▪ 유기염소계통, 유기인계통 방충제 살포 ▪ 부패된 부분을 제거한 후 나무못박기, 퍼티 등을 채움 ▪ 교체

■ 보수 및 교체

- 부패되었을 경우 : 목재가 부패되었을 때에는 방충제나 방균제를 살포한다. 부패된 부분을 보수시에는 끝이나 대패, 칼 등을 이용하여 제거한 후 샌드페이퍼로 문지르고 나무못박기 혹은 퍼티를 발라 건조시킨다.

목재 방충제의 특징 <표 -6>

종 별	특 징
유기염소계통	▪ 방충, 개미 예방에 유효 ▪ 표면처리용, 집착제 혼입용
크롤나프탈렌	▪ 고농도가 필요 ▪ 표면처리용
유기인 계통	▪ 독성이 약함 ▪ 구충용 ▪ 독성이 오래남는 것이 문제
붕 소 계 통	▪ 독성이 약함 ▪ 확산법, 가압용
불 소 계 통	▪ 확산법, 가압용

※ 방충제 사용시에는 환경오염이나 인체, 가축에 대한 피해에 주의가 필요함.

목재 방균제의 특징 <표-7>

방부제의 구비조건	부패균에 대한 독성, 화학적 안전성	취 급 안정성	사용의 용이성	금속에 대한 부식성	침투성
방부제명 각종 creosote 및 coaltar의 혼합유 (유상방부제)	양 호	양 호	양 호	보통은 비부식성	양 호
유성용매, 휘발성용매, 페유 등을 약제에 녹인 것(유용성 방부제)	양 호	제조자의 지시에 유의	양 호	보통은 비부식성	양 호
Cu, Zn, Hg, Na, K, Cr등의 염류를 물에 녹인것(수용성 방부제)	양 호		양 호	어떤 염은 금속을 부식한다. 그리 나 이와 같은 것은 보통 가압주 입에는 사용하지 않음	양 호

- 갈라졌을 경우
 - 목재에 피복되어 있는 페인트 및 이물질들을 깨끗하게 청소한다
 - 퍼티를 갈라진 틈 사이에 빈틈없이 채우고 건조시킨다.
 - 목부와 퍼티를 바른 부분이 일치하도록 샌드 페이퍼로 문지르고 마무리 한다.
 - 목재의 부패를 방지하기 위해 올림픽스테인 칠, 바니스 칠 등 도장처리를 한다.
- 교체
 - 목재부분은 썩지 않도록 방부제를 칠하지만 부패된 곳은 교체한다.
 - 교체시에는 충분히 건조된 재료를 사용하며 매끈하게 대패질한 후 주위재료와 동일하게 마감처리한다.

3.2.2. 콘크리트재

■ 손상의 기본적인 성질

콘크리트 손상에 따른 보수방법 <표-7>

손상의 종류	손상의 성질	보수의 기본적 사항	보수방법의 예
콘크리트의 균열	극히 경미한 균열이 있어 큰 손상으로 발전할 위험이 있음	균열된 부분을 봉하여 물의 침입으르 방지함	실(SEAL)재료 표면을 잘 봉함
	균열이 상당히 진행되어 강재에 녹이슴	균열된 부분에 실재를 주입하여 물의 침입을 완전히 방지	실재의 주입
	손상이 진행되어 철근이 부식되고 콘크리트가 박리되는 것	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 부식된 철근을 노출시켜 녹을 제거한 후 박리된 부분 충전함 ▪ 철근의 단면 결손이 있는 경우에는 철근보강함 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 철근의 녹을 제거한 후 에폭시 처리 ▪ 부분적 콘크리트타설 치환
콘크리트의 부식	구조물에 치명적인 균열이 발생	콘크리트 단면에 내하력이 기대되며 부가적 단면 보강이 필요함	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 필요단면의 부가 ▪ 부분 혹은 전면타설
	동해 혹은 황산염등으로 표면부의 열화	열화된 부분을 타설치환, 표면을 봉하여 물 혹은식물의 침입방지	표층의 타설치환 혹은 표면의 도장
	특수한 골재에 의한 열화(알카리 골재반응)	콘크리트의 내부 깊숙히 열화가 진행된 경우 부가적인 단면보강이 필요함	경미한 경우 필요 단면의 부가 혹은 전면타설 치환

- 균열부위 보수
 - 표면실링 공법
 - 0.2mm이하의 균열부에 적용하며 보수시에는 와이어브러시로 표면을 청소한 후 에어 컴프레셔등을 먼지를 제거하고 에폭시계 재료를 폭 5cm, 깊이 3mm 정도로 도포한다. 경우에 따라서는 타르에폭시등의 방수성 재료도 사용된다.
 - 알카리성 골재반응을 할 경우에는 초기상태(균열폭 W(0.2mm)) 일지라도 폴리우레탄 등으로 표면방수 실링하여 반응을 정지시킨다.
 - V자형 절단공법
 - 균열부위 표면을 V 자형으로 잘라낸 후 충전재를 채워 넣는 방법으로 표면실링보다 확실한 공법이다.
 - 누수가 있는 곳에서 에폭시계 주입재의 사용이 적절치 못한 경우 V자형 절단공법이 효과적이다. 누수를 방지하기 위하여 콘크리트를 V자형으로 절단하고 30-40cm 간격으로 파이프를 선단까지 삽입한 후 충전재를 주입하며 충전재가 경화한 다음 파이프를 통하여 지수재를 주입한다. 지수재료는 폴리우레탄계 수경성 발포재를 사용하는 것이 좋다
 - 균열폭이 큰 경우 시멘트반죽(Cement Paste)을 사용하는 것이 좋으나 최근에는 고분자계 유제 혹은 고무유액을 혼입하는 것이 일반적이다.
 - 주입재는 24시간 이상 양생시켜야 하며, 양생이 완료된 후 파이프를 뽑아내고 표면을 마무리 한다.
 - 연약부 콘크리트이 보수
 - 시공불량에 의한 공극, 동결융해작용, 알카리 골재반응 등에 의한 콘크리트의 부분적 부식에 대하여 일반적으로 시멘트계 재료를 사용하며 모서리 일부의 보수, 조기강도를 필요로 하는 경우 등 특별한 경우에는 합성수지계 재료를 사용한다.
 - 시멘 모르타르에 의한 보수
 - 기존 콘크리트는 조골재 표면이 노출된 곳까지 모래분사한 다음 고압수로 청소한다. 보수부분은 수표면에서 수직으로 절단하는 것이 좋고 내면에서는 원형으로 만들어 준다.

- 기존콘크리트의 연결재료는 중력비 1:1의 조강시멘트 혹은 세사 0-2mm의 모르타르를 사용한다.
- 보수 모르타르의 혼화재에는 유동화 촉진제, AE재 등이 이용되며 비교적 얇은 보수층의 경우나 양생이 곤란한 경우 접착재를 혼입하는 것이 좋다.
- 콘크리트 뿔어붙이기에 의한 보수
 - 바탕처리는 규사를 사용한 모래분사가 가장 효과적이다
 - 콘크리트 뿔어붙이기의 경우 연결재는 필요하지; 양으며 뿔어붙이기층은 1회당2-5cm로 한다
 - 보수에는 건식법을 사용하며 호스로 공급한다.

■ 전면 재시공

- 콘크리트 부재의 변형 또는 파손에 의해 부재의 내력이 부족해지고 수복이 어려운 경우에는 부재의 일부 또는 전부를 철거하고 새로운 콘크리트부재로 교체한다.
- 전면교체를 할 경우
 - 파손이 심하여 부분보수가 곤란한 경우
 - 전면 재시공이 경제적이라 판단된 경우
 - 구조물 자체의 균열, 박리, 변형등의 정도가 심하고 내력부족, 피로등의 진행도가 큰 경우
 - 파손부분을 보수하였을 때 미관이 크게 손상될 경우

3.2.3. 철재

손상의 기본적인 성질 <표-8>

손상의 종류	손상의 성질	보수방법의 예
인위적인 힘에 의한 파손	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 이용자가 무리적인 힘을 가하여 뒤틀리거나 휘어 지거나 닳아서 손상됨. ▪ 용접부분의 파열, 볼트나 연결철물이 부러지거나 나사부분이 풀리게 되어 손상을 초래함. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 나무망치로 원상복구 ▪ 부분절단후 교체
온도, 습도에 의한 부식	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 금속은 원래 땅속에 있을 때 산소, 황 등에 의해 안정된 상태로 유지되고 있으며, 이와같은 상태로 환원하려는 현상으로 녹이 생김. ▪ 해안지방의 염분, 광산지대, 공장지대등의 이황가 스 발생으로 공기가 오염되어 있는 곳은 부식이 현저함 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 샌드페이퍼로 닦아낸 후 도장 ▪ 부분절단후 교체

■ 물리적인 힘에 의한 손상 보수 및 교체

- 나무망치르 사용하여 원상복구하며, 심하게 형상이 변화된 부분을 절단하고 새로운 재료를 사용하여 절단부분을 용접하여 원상태로

복구한다

- 용접할 때에는 브러시나 솔 등을 이용하여 페인트자국 및 이물질을 제거하고 용접한다.
 - 강우나 강설 등으로 용접부위가 젖어 있을 때나 바람이 심하게 불 때, 기온이 0℃ 이하일 때는 용접을 삼간다.
 - 용접부분이 식을 때까지 기다렸다가 그라인더로 용접잔해를 갈아내고 도장한다.
- 부식에 의한 손상 보수 및 교체
- 약하게 부식되었을 경우 녹슨 부위를 브러시나 샌드페이퍼 등으로 닦아낸 후 도장한다.
 - 부식의 상태가 심한 경우에는 부식된 부분을 절단하고 새로운 재료를 이용하여 용접한 후 원상태로 복구한다.

3.2.4. 석재

■ 파손부분의 보수

- 접착시킬 양면을 에틸알콜로 깨끗이 세척한 후 접착제(에폭시계, 아크릴계 등)로 접착한다.
- 접착이 끝난 후에는 접착제가 완전 경화될 때까지 (약 24시간) 고무로프를 사용하여 견고하게 잡아매어야 한다.
- 석재의 접착은 접착시키는 양면에 요철된 것을 감안하여 수지의 두께를 약 2mm 이상으로 한다.
- 접착이 완료된 후 외부로 노출된 접착제는 메틸 에틸 케톤(M.E.K-세척제)로 닦아내고 면다듬질을 한다.
- 접착제의 사용은 반드시 대기상은 (7℃이상)에서 하여야 한다.

■ 균열부위의 보수

- 균열폭이 작은 경우 : 표면실링공법 적용
- 균열폭이 큰 경우 : 고무압식 주입공법 적용

3.2.5. 합성수지재, 도기재

- 합성수지재는 강한 힘이나 열 등의 영향을 받으면 변형, 파손되고 도기제품은 돌이나 여타 기구로 충격을 가하면 파손된다.
- 파손된 제품은 부분보수로 곤란하므로 교체한다.

3.3. 시설종류별 관리

3.3.1. 포장관리

■ 토사포장(화강토·혼합토 포장)

- 점검 및 파손원인
 - 너무 건조하거나 심한 바람이 일면 먼지가 난다.
 - 강우 후 배수불량이거나 지하수에 의해 흙이 물을 먹음으로써 연약화된다.
 - 노면에 침투한 수분이 기온의 강하로 동결되었거나 서리가 내려 얼은 상태에서 기온 상승으로 해동되면 지반이 질퍽해지거나 약해진다.
 - 자동차 통행량의 증가 및 중량화로 노면의 약화 또는 지지력이 부족하게 된다.
- 개량
 - 지반 치환공법 ... 지반토질이 점토나 이토인 경우 지지력이 약하고 동결융해로 파괴되므로 동결심도 하부까지 모래질이나 자갈모래로 환토한다.
 - 노면 치환공법 ... 노면자갈의 두께가 적거나 비산으로 적어지면 지지력이 약하게 되므로 노면 자갈을 보충하여 지지력을 보완한다.
 - 배수처리 공법 ... 물의 침투를 방지하기 위하여 횡단구배유지, 측구 배수, 맹암거로 지하수 낮추기 등의 조치를 취한다.
- 보수
 - 흙먼지 방지 ... 일시적 방법으로는 살수를 하여 먼지를 억제한다. 또한 약품살포법과 역청재료 즉 아스팔트류의 혼합법이 있으나, 모두 일시적이다. 약품살포법에서는 고체 또는 액체의 염화칼슘, 염화마그네슘, 식염 등을 사용한다 (0.4~0.5kg/m² 살포)
 - 노면요철부 ... 비가 온 뒤 차량통행으로 생긴 요철부는 배수가 잘되는 모래·자갈로 채워 잘 다지되 노면이 건조할 때는 물을 약간 살포 후 채운다. 노면의 요철이 심하거나 과도형 노면일 때에는 근본적으로 정비해야 하며 노면자갈 포설시 는 그레이더로 시공한다.
 - 노면 안정성 유지 ... 노면 횡단경사를 3~5%로 유지하고 노면의 지표수가 고여 있을 때는 신속히 배제하여 노면의 안정을 기한다.

호박돌 등이 노면에 노출되는 이를 제거하고 보토하며, 일정한 노면 두께를 유지토록 한다.

- 동상 및 진창흙 방지 ... 흙을 비 동상성 재료(점토나 흙질이 적은 모래, 자갈)로 바꾸어 주거나 배수시설을 하여 지하수위를 저하시킨다. 표면수가 흙속으로 스며들지 않도록 하고 필요시 개거나 암거 등 배수시설을 설치한다,
- 도로배수 ... 논이나 매립지 등의 도로나 극히 배수불량지역의 도로는 도로 양측에 폭 1m, 깊이 1m의 측구를 굴착하고 자갈, 호박돌, 모래 등의 재료로 치환하거나 노상층위에 30cm이상의 모래층을 설치한다.

■ 점토블록 포장

- 점 검
 - 제품 자체 파손 ... 블록모서리 파손, 블록 표면 시멘트 페이스트(paste)의 유실, 블록 자체 부서지기
 - 시공불량 파손 ... 블록포장 요철(평판의 부등침하), 블록과의 높낮이 차($\pm 2\text{mm}$ 이상), 포장표면의 만곡
- 파손 원인
 - 블록 모서리 파손 ... 제품 자체의 소요강도(재료배합비 및 양생방법 기준)의 부족이나 무거운 하중의 물건운반으로 발생한다. 또한 블록의 부등침하로 취약부분인 블록 모서리가 파손되는 경우도 있다.
 - 블록 자체 파손 ... 이것은 대부분 제품 생산과정의 불량으로 나타나는데 재료 배합비나 후기 양생방법 및 기간의 부족이 주원인이다
 - 블록 포장 요철, 블록과의 단차, 포장 표면의 만곡 ... 이 경우는 지반 자체가 연약지반이거나 노반의 쇄석 및 안전 모래층의 시공 잘못으로 부등침하되어 일어난다. 특히 이로 인한 보도의 요철은 보행자 통행에 위험을 주기 때문에 즉시 보수하여야 한다.
- 보수 및 시공방법
 - 보수할 위치 및 뜯어낼 영향권을 결정한다(영향권은 보수공사 지점의 대소에 따라 상이함).
 - 파손된 블록이나 침하된 지점의 블록은 걷어낸 다음 재사용할 것은

분리한다(블록을 걷어낼 때는 cleep을 사용제거)

- 안정 모래층의 유실에 의한 침하 때는 시방에 맞는 높이의 모래를 보충 부설하고, 현저한 침하로 노반층까지 영향이 있을 때는 모래층을 걷어내고 노반층의 재료(쇄석 등)를 보충하여 두께 10cm의 노반이 되도록 한다. 그 위에 모래를 3cm정도 균일하게 부설한다(수평 및 설치기준선을 만들기 위해 실줄을 사용하며, 모래고르기 판자로 수평 고르기를 함).
- 노반층이나 모래층은 부설후 반드시 기계전압(compacter)한다.
- 모래층을 수평고르기한 다음(이 때 여유 모래량의 두께는 5mm 정도가 좋다) 블록을 기존형태 대로 깔아 나간다. (블록 수평을 잡기 위해 2~4pound hammer를 밑에 나무 각재를 대고 때리면서 깎다)
- 블록의 설치가 다 끝난 다음 새모래를 평판블록 위에 뿌려서 이음새에 들어가도록 빗자루로 쓸어 넣는다.
- 마지막 콤팩트 다짐을 한다.

■ 포설포장재

- 주기적으로 고압분사기를 이용하여 물청소하여 흙, 먼지 등을 제거해야 하며 청소 후 표면이 완전히 건조된 상태에서 탑코팅하여 포장의 수명을 연장 시킨다.

3.3.2. 배수관리

■ 배수시설의 점검 및 파손원인

- 관리담당자는 배수시설의 상태를 정기적으로 점검하여 파손 및 결함이 있는 곳은 그 원인을 조기에 발견하여 적절한 조치를 취해야 한다. 따라서 배수계통, 시설의 위치, 배치 및 구조 등을 기록해 놓거나 이것을 도표로 작성해 두고, 점검시에 이 시설대장을 휴대하고 각 배수시설의 상태를 파악하여야 한다.
- 점검은 정기적으로 하는 것이 필요하지만 특히 많은 강우가 내리는 중에 또는 강우 직후에 배수상황을 살펴보는 것은 배수기능의 결함을 발견하는데 효과적이다. 또한 태풍이나 이른 봄비에 의해 잔설이 녹을 무렵 등에도 특히 염두에 두고 점검하도록 해야 한다.
- 배수시설의 점검에 있어서 다음 사항에 주의하여야 한다.

- 부지 배수시설의 배수상황 및 측구, 집수구, 맨홀 등의 토사 퇴적상태
- 노면 및 갓길부 배수시설의 상황
- 배수시설의 내부 및 유수구의 토사, 먼지, 오니, 잡석 등의 퇴적상태
- 지하 배수시설, 유출구의 물빠지는 상태
- 비탈면 배수시설의 파손 및 결함상태
- 배수시설의 점검은 파손 개소나 시설노후 및 불량개소를 찾는 데 노력해야 한다. 지하 배수관과 같이 직접보기 곤란한 배수관은 정기적으로 CCTV 촬영, 물을 흘러 넣어 보는 것과 같은 방법으로 토사의 퇴적상황 및 불량지점을 조사하면 좋다. 한 지역의 배수관이나 집수구 등에 쌓이는 오니 퇴적속도는 주변 환경조건 및 노면 청소횟수, 도로통행량 등에 의해 일정하므로 상세한 퇴적량 조사 및 오니처리를 위해서는 특별한 환경변화가 없는 한 연간 청소계획을 세워두는 것이 필요하다.

■ 보수 및 시공방법

- 측구
 - 측구는 항상 그 기능을 충분히 발휘할 수 있도록 정기적인 점검과 청소를 해야 한다. 특히 산림지역에서는 낙엽, 유출토사, 주거지역에서는 먼지, 오니 등에 막혀서 배수에 지장을 주는 일이 많기 때문에 주의해야 한다.
 - 토사측구는 끊임없이 점검하여 잡초가 무성한 지역은 정기적으로 벌초 및 제초 작업을 해야한다. 또한 단면 및 저면 구배를 일정하게 유지하도록 노력함과 동시에 유수에 의한 토사측구의 침식이나 퇴적이 현저한 지점을 필요에 따라 콘크리트 측구로 개조하는 것이 필요하다.
 - 콘크리트 측구는 그 측벽주위의 토압에 의해 눌러 넘어지거나 파손되는 일이 많다. 이런때는 측벽배면의 토사를 물이 잘 빠지는 것으로 치환하거나 구거통수 단면적에 여유가 있을때는 측벽사이를 작은 들보로 지지해 주는 것이 좋다. 또한 제품으로 된 콘크리트 U형 측구는 가끔 국부적으로 침하되어 배수시에 지장을 주는 경우가 있다. 이것은 콘크리트제품 측구사이의 연결이음새가 파손되어 누수가

됨으로써 기초지반의 세굴로 일어나는 경우가 많다. 이 때에는 파손부분 측구를 떼어 내어서 지반을 다진 후 교체 설치한다. 일반적으로 제품(concrete precast)으로 된 측구는 연결이음새의 결합이 많기 때문에 주의해야 한다.

- 집수구, 맨홀(manhole)

- 집수구나 맨홀은 배수에 의해 흐른 물을 배수관으로 연결시키는 역할은 동일하지만, 집수구는 어떤 형태에 의해 배수되는 물을 한 곳에 모아서 다시 배수계통으로 보내는 배수시설이고, 맨홀은 지하배수관거를 점검하고 청소를 하거나 또는 전력, 통신케이블 관로의 접속과 수리 등을 위해 사람이 출입할 수 있는 통로라고 말할 수 있다. 따라서 집수구나 맨홀은 지하배수시설을 유지관리하는데 중요한 시설이다. 이러한 배수시설의 주요 관리시설인 집수구 및 맨홀의 유지관리에는 다음 사항에 착안하여 시행한다.

- 토사나 낙엽 등 찌꺼기가 쌓여서 물빠짐이 방해되어 지표로 물이 유출되는 일이 있으므로 정기적인 청소가 필요하다. 특히 태풍철, 해방기 전에는 반드시 청소를 하는 것이 중요하다.

- 지표면이 토사지나 황폐한 구릉의 경사면, 나지 및 자갈밭 등을 청소횟수를 늘리고, 집수구 주변의 토사 또는 콩자갈 등이 유출되거나 지반이 침하되어 집수구가 솟아 올라서 물의 유입이 되지않게 될 때에는 주위 지반을 토사로 높이거나 집수구를 절단하여 낮추어 준다.

- 노면상의 집수구나 맨홀 등이 주변 지반의 침하나 포장재료와의 균열 등에 의해 집수구 및 맨홀이 솟아 올라있거나 지속적인 포장 덧씌우기(overlay)나 패칭 (patching)등으로 움푹 들어가 있을 때는 통행에 위험하므로 즉시 조정하여 조치하여야 한다.

- 뚜껑이 분실 또는 파손되었을 경우는 위험하므로 보수 전에 표지판 및 울타리를 치고 즉시 교체 하던지 보수한다.

- 배수관 및 구거

- 관거 및 구거의 유지관리에는 다음 주의사항을 착안하여 시행하는 것이 좋다.

- 먼지나 오니 등에 의해서 통수 단면이 좁아져 있는지 설계통수단면이

충분하였는지를 관측, 판단하여 필요에 따라 개량한다.

- 관거, 구거의 누수나 체수가 발견될 때는 원인을 조사하여 즉시 보수한다.
- 기초가 불량하여 침하되거나 일정구간에 경사가 급격히 달라질 때는 배수기능을 상실하거나 이음새부분이 누수가 생겨서 지반이나 노체, 성토부, 옹벽 등에 악영향을 미치기 때문에 재설치하던지 개량하여야 한다.
- 관거, 구거의 유출구에 갑자기 토사의 퇴적이 있을 때에는 지반 내의 관·구거에 구멍이 뚫렸거나 이음새에 균열이 발생해서 생기는 현상이므로 잘 조사하여 보수하지 않으면 안된다.
- 지하 배수시설
 - 지하 배수시설의 유지관리는 다음 착안사항에 유의할 필요가 있다.
 - 지하배수시설은 설치년월과 배치위치, 구조 등을 명시한 도면을 별도로 만들어 놓는다.
 - 배수의 유출구는 항상 그 기능을 다하도록 주의를 기울인다.
 - 지하배수시설은 유출구 이외는 육안으로 보이지 않기 때문에 이 유출구가 항상 점검의 대상이 된다. 비온 뒤 또는 큰 장마 뒤에는 배수기능을 원활히 하고 있나 없나를 유출구를 통해서 조사하는 것이 편리하다.
 - 배수기능이 현저하게 떨어지던가 전혀 역할을 못할 때는 재설치가 필요하며, 이 때 기존의 위치보다 다른 위치에 설치하는 것이 더 효과적이고 경제적인 때가 있다.
- 비탈면 배수시설
 - 비탈면 배수시설이 잘못 되었을 때는 비탈면이 붕괴되어 교통장애 및 인명사고로 이어지는 일이 많기 때문에 이미 설치된 기존 시설의 점검·유지관리는 물론 항상 그 기능을 유지하도록 주의해야 한다.
 - 높은 성토비탈면의 소단 배수구 및 절·성토비탈면 상단에 설치한 비탈면 어깨 배수구는 정기적으로 점검하고, 배수구의 무너진 흙, 낙석, 잡초 등의 제거를 수시로 하는 것이 중요하다.
 - 비탈면 종배수구를 U형 콘크리트 제품(precast)으로 설치할 경우에

지반의 부등침하로 구거 이음새가 떨어져서 어긋나게 된 경우가 많다. 이 때 이것을 방치하면 U형 배수구 밑으로 물이 새어 들고 비탈면이 세굴되어 붕괴되는 일이 있기 때문에 즉시 재 설치하지 않으면 안된다. 또한 비탈면 어깨 배수구는 종배수구와의 접속점이 취약점이 되기 쉬우므로 상태를 늘 관찰하여 파손부위가 있으면 즉시 보수하여야 한다

3.3.3. 휴게시설 관리

■ 전반적인 관리

- 이용자수가 설계시의 추정치보다 많은 경우에는 이용실태를 고려하여 개소를 증설하며, 이용자의 편의를 도모한다.
- 여름철의 그늘이 충분치 않은 곳, 겨울철의 햇빛이 잘 들지 않거나 찬바람이 부는 장소에 설치된 시설은 차광시설 및 녹음수 등을 식재하거나 이설하여 이용자의 편의를 도모한다.
- 노인, 주부 등이 장시간 머무르는 곳의 콘크리트재 벤치는 인체와 접촉부위가 차거워지기 쉬우므로 목재벤치로 교체하고, 그늘이나 습기가 많은 장소에는 목재벤치를 콘크리트재나 석재로 교체한다
- 바닥의 지면에 물이 고인 경우에는 배수시설을 설치한 후 흙을 넣고 충분히 다지거나 지면을 포장한다.
- 이용자의 사용빈도가 높은 경우 접합부분의 볼트, 너트가 이완된 곳은 충분히 조이거나 되풀림방지 용접을 한다.

손상부분 점검 <표-9>

구 분	점 검 항 목
목 재	· 접합부분, 갈라진 부분, 부패된 부분, 파손된 부분
콘크리트재	· 파손된 부분, 갈라진 부분, 침하된 부분, 마감부분처리상태 등
합성수지재	· 갈라진 부분, 파손된 부분, 변형된 부분 등 · 도장이 벗겨진 부분, 퇴색된 부분 등
철 재	· 용접 등의 접합부분, 충격에 의해 비틀리거나 파손된 부분, 부식된 부분

도장주기 및 도장재료 <표-10>

구 분	도장주기	도장재료	비고
정자	2년	올림픽스테인	
파고라 조합파고라 등의자/평의자	1년	씨라테코	
평상	1년	오일스테인	
야외탁자	2년	오일스테인	

3.3.4. 유희시설 관리

손상부분 점검 <표-11>

구 분	점 검 항 목	
재 료 명	철 재	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 곡선부의 상태, 충격에 의해 비틀린 곳, 충격에 의한 파손상태, 사용에 의한 마모 상태, 체인의 곡선부 상태 ▪ 접합부분(앵커볼트, 볼트, 리벳, 엘보, 티, 용접 등)의 상태 ▪ 지면과 접한 곳, 지상부 등의 부식상태 ▪ 축 및 축수의 베어링 마모상태, 이완상태
	목 재	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 충격에 의한 파손, 사용에 의한 마모상태 ▪ 갈라진 부분, 튀틀린 부분 ▪ 부패된 부분, 충해에 의해 손상된 부분
	콘크리트재	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 기초 콘크리트의 노출된 부분, 파손된 부분, 침하된 부분 ▪ 충격에 의해 파손된 부분, 갈라진 부분, 안정성
	연 와 재, 합성수지재	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 금이 간 곳, 파손된 곳, 흠이 생긴 곳 등
	일반사항	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 안전사고를 예방할 수 있도록 주 1회이상 모든 시설물을 점검한다. ▪ 점검시에는 긴급을 요하는 사항과 그렇지 않은 사항으로 구별하여 긴급을 요하는 것에는 신속히 대책을 수립한다. 특히 안전을 요하는 것은 점검시 응급처리를 한다
기 타	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 접합부분(앵커볼트, 볼트, 리벳, 엘보, 티, 용접 등)의 상태 ▪ 회전부분 윤활유 유무, 도장이 벗겨진 곳, 퇴색한 부분 등 	

■ 전반적인 관리

- 해안의 염분, 대기오염이 현저한 지역에서는 철재, 알루미늄 등의 재료에 강력한 방청처리를 해야하며 가급적 스테인리스제품을 사용한다.
- 사용재료에 균열발생 등 파손우려가 있거나 파손된 시설물은 사용하지 못하도록 보호조치를 한다.
- 파손된 시설물은 즉시 보수하여 어린이가 이용할 수 있도록 하여야 하며 방치하여서는 안된다.
- 바닥모래는 충분히 건조된 것으로서 바람에 날리지 않도록 입자가 굵은 모래를 깐다.

■ 보수 및 교체

- 목재부분, 콘크리트재부분, 철재부분, 석재부분, 합성수지가 등의 전반적인 보수는 의자류에 준한다.
- 철재 유희시설
 - 철제품의 도색은 어린이들이 노는 동안에 점차로 벗겨져서 미관상 나쁘며 녹이 슬어 강도가 저하된다. 도장이 벗겨진 곳에는 방청처리 후 조합페인트를 칠하며 파손이 현저한 경우에는 교체한다.
 - 앵커볼트, 볼트, 너트 등이 이완되었을 경우에는 스패너, 드라이버, 망치 등을 사용하여 조인다. 이완이나 어긋남이 심하거나 꺾어짐에 의해 이용자에게 미치는 위험성이 큰 부분은 부품을 교체한다.
 - 철재부분이 충격에 의해서 가볍게 뒤틀렸을 경우나 휘어졌을 때는 보수하지만 상태가 심하여 기능적으로 영향이 있는 경우에는 교체한다. 연결부분의 벌어짐이나 금이 간 곳, 마모가 심한 경우에는 교환한다.
 - 오래된 부품은 심한 충격을 받으면 균열이나 갈라지기 쉬우므로 새로운 제품으로 교체한다.
 - 회전부분의 축부에 기름이 떨어지면 동요나 잡음이 생기므로 정기적으로 윤활유를 주입하며 베어링이 마모되었을 경우는 교체한다.
 - 철부재와 기초콘크리트 부재와의 접합부분이 흔들릴 경우에는 기초콘크리트를 부수고난 뒤 철부재에 보조철근을 용접한 후 거푸집을 설치하고 기초콘크리트를 재타설한다.
- 목재 유희시설
 - 목재 유희시설은 감축이 좋고 외관이 아름다워 사용율이 높지만 철재보다 부패되기 쉽고 잘 갈라진다. 사용에 의해 더러워진 부분은 미관상 나쁘므로 정기적으로 도색하며 도장이 벗겨진 부분은 쉽게 부패하므로 즉시 방 부처리를 한다. 또한 벌어진 곳, 갈라진 곳은 조기에 발견하여 부분보수 또는 전면 교체한다.
 - 연결부분의 고정부품(볼트, 너트, 앵커볼트 등)의 이완 및 풀어짐은 사용자의 위험과 직결되므로 발견 즉시 스패너, 드라이버를 사용하여 조인다.
 - 기초부분은 조기에 부패하기 쉬우므로 항상 점검하며 상태가 불량한

부분은 교체하거나 콘크리트두르기 등의 보수를 한다. 목재와 기초 콘크리트 부재와의 접합부분에 모르타르가 뜨거나 떨어졌을 경우에는 모르타르 등의 보수를 한다.

- 콘크리트재 유희시설
 - 콘크리트구조물의 자체침하, 경사 또는 큰 균열이 생긴 경우에는 위험한 상태가 되기전에 보수 및 개수를 하며 콘크리트부분이 박리되어 철근이 노출되어 있는 경우에는 철근의 강도를 조사하여 강도가 부족한 경우에는 철근을 보강한 후 보수한다.
 - 콘크리트 부분의 보수는 강도에 충분히 견딜 수 있도록 파손부분을 요철로 깎아 내고 물로 씻어낸 후 원설계와 같은 배합의 콘크리트를 타설한다. 모르타르바를 부분의 보수는 강도가 충분한 곳까지 남은 모르타르를 벗겨내고 너무 평탄한 곳은 끌로 요철을 주고 콘크리트에 물을 충분히 부어서 표면에 고인 물이 없어진 후 모르타르 바름을 한다.
 - 콘크리트와 모르타르 보수면의 도장은 3주 이상의 기간을 두어 표면이 충분히 건조한후 칠을 한다. 미관을 위한 도장은 일정기간이 지나면 칠이 벗겨지고 더러워지므로 3년에 1번정도 재도장을 실시한다.
 - 콘크리트 기초가 노출되어 있으면 위험하므로 성토, 모래채움 등의 보수를 한다.
- 합성수지재 유희시설
 - 합성수지재 유희시설은 내후성이 있고, 성형이 용이한 반면, 마모되기 쉽고 자외선, 온도의 변화에 의하여 퇴색되거나, 비틀리고, 휘기 쉽다. 특히 인간의 중력이 가해지는 시설에 대해서는 퇴색이나 비틀림, 휨에 의하여 강도가 저하되므로 교체한다.
 - 벌어진 금이 생긴 경우에는 보수가 곤란하고 이용자가 상처를 입기 쉬우므로 부분보수 또는 전면 교체한다.

3.3.5. 수경시설 관리

- 수중 모터펌프가 정상적으로 작동되도록 전류계 부하상태, 절연저항, 모터의 봉수, 방청상태, 케이블손상여부 등에 대하여 점검정비를 해야 하며, 이상이 발견되면 즉시 원인분석과 조치를 해야 한다.

- 황축펌프가 정상적으로 운전되도록 펌프의 부하상태, 축수부의 소리 및 진동, 커플링의 상태, 볼트·너트의 조임상태, 누수여부, 오일상태, 모터의 절연저항 등의 사항을 정기점검해야한다.
- 수중조명기구는 효과적인 조명연출과 안전을 위해 기계적 성능, 전기적 성능, 광학적 성능으로 나누어 점검하고 특히 절연측정을 하여 각 회로마다 이상여부를 확인하여 이상이 발생하면 즉시 원인분석과 조치를 취해야 한다.
- 노즐의 점검은 연출특성, 노즐각도, 분수높이, 분출거리, 노즐각도, 밸브개폐, 녹발생여부, 깨어짐, 막힘 등을 점검정비해야 한다.
- 여과설비는 설비의 동작상태, 여과재의 상태, 배관 및 밸브의 방청 및 누수상태, 연못내 물의 상태를 점검해야 한다. 또한 여과설비유지관리는 여과설비만이 아니라 수경시설에 공급되는 새로운 물의 양, 계절적인 변화 등을 고려하여 기준치를 설정하고 적절하게 조화시켜야 한다.
- 소독살조설비는 동작상태, 소재의 상태, 배관 및 밸브의 방청 및 누수상태, 소독살조농도 또는 강도에 대하여 점검하고 효과적인 이용을 위해 계절이나 사용목적에 맞게 설비의 사용할 시간, 살균농도를 적절히 조정해야 한다.
- 수경시설제어판은 몸체, 판넬, 패넬내부, 타이머, 누전차단기, 경보회로, 절연시설에 대한 동작여부, 도장상태, 절연상태 등 각각의 부속의 특성에 부합되는 점검정비를 해야 한다. 또한 휴즈 및 표시램프 등의 예비품의 비치여부를 확인조치한다.
- 수경시설에 이용되는 음향기기, 특수조명장치(레이저, 영상장치), 연소장치, 공기압축장치 등의 특수기기 및 동절기에 가동하는 시설이나 해수를 이용하는 수경시설 등 유지 관리상 특별한 주의가 요구되는 시설은 별도의 유지관리를 해야 한다.
- 이러한 유지관리이외에 수경시설의 기능과 미관유지를 위해서 정기적인 청소를 해야 하며, 정화 시설이 없는 경우에는 1회/월, 있는 경우에는 4회/년 정도의 청소한다.

5. 부 록

1. 조경식물관리계획

구 분	공 종	작 업 일 정 (월)												비 고
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
수 목	정지.전정(낙엽수)	—						—						여름,겨울에 각 1회
	정지.전정(상록수)				—				—				봄, 가을에 각 1회	
	정지.전정(관 목)				—								다듬기, 생울타리 깎기	
	시 비		—								—			
	병충해방제	—				—								정기방제 및 사전방제
	방풍·방한	—												잠복소, 방풍막, 새끼감기등
	제 초				—								6~9월 집중실시	
	관 수			—				—						적의 조치
	보 식		—											
	고사목 처리	—												연간 작업
	지주목 재결속							—						태풍대비실시
초화류	지엽다듬기			—										봄,가을 각 1회
	시 비		—								—			
	관 수			—								적의 조치		
	제 초			—								6~9월 집중실시, 식재교체시		
	방 한	—												방풍막, 벚짚, 왕겨 등
	병충해 방제				—								특성에 따라 사전, 사후방제	
	꽃대 제거											—		월동전 숙근초화류
	약제처리			—								화아분화와 관련 처리		
	식재 교체			—								연간 4~5회		
잔 디	메블 놓기			—										
	통기 작업			—										기계작업
	배토작업			—										
	시 비		—								—			
	병충해 방제				—								병해:여름 주1회, 충해:연5회	
	제 초			—										
	잔디 깎기			—								연7~8회 적정초장유지		
	관 수						—							적의 조치
자연림	제 초				—									
	병충해 방제				—									
	고사목 처리	—												연간 작업
	가지치기	—							—					
포장공간	제 초			—										

2. 비료의 작용과 이상 증상 및 보정시비법

요소명	식물내에서의 역할	결핍증상	과잉증상	분류	보정시비법
질소	<ul style="list-style-type: none"> 단백질의 구성성분이다. 뿌리의 발육이나 경엽의 신장을 좋게하고 잎의 녹색을 좋게한다. 양분의 흡수 및 동화작용을 왕성하게 한다. 	<ul style="list-style-type: none"> 잎이 황화한다. 생육이 빈약하다. 증실의 성숙이 빨라지고 수량이 적어진다. 	<ul style="list-style-type: none"> 잎이 암록색이 되고 지나치게 무성하다 줄기나 잎이 연약해진다 	<ul style="list-style-type: none"> 황산암모니아 (유안) 질산암모니아 (초안) 석회질소 	<ul style="list-style-type: none"> 토양 : 1-2kg/a 엽면 : 1kg/물100 (요소)
인산	<ul style="list-style-type: none"> 핵단백질의 구성성분이다. 당류와 합하여 호흡작용에 유효한 역할을 하고 있다 뿌리의 신장을 좋게 하며 발아나 분얼을 좋게한다. 개화결실을 좋게하고 성숙을 빠르게 하며 품질을 좋게 한다 	<ul style="list-style-type: none"> 잎은 폭이 좋아지고 줄기나 엽병이 자색이 된다 분얼이 적고 개화결실이 나빠진다. 과실류는 감미가 떨어지고 품질이 저하된다 	<ul style="list-style-type: none"> 현저하게 과잉일때는 조장이 짧고 잎이 비후하며 생육이 나빠진다. 성숙이 빨라지고 감수한다 	<ul style="list-style-type: none"> 과린 산석회 (과석) 중과린산석회 (중과석) 	<ul style="list-style-type: none"> 사질토 : 1-2kg/a 점토 : 2-4kg/a
칼리	<ul style="list-style-type: none"> 세포액 중에서 이온으로 존재하고 탄수화물의 합성, 이동, 축적에 쓰여지고 있다. 단백질 합성에 관여하고 있다. 증산작용을 조절하고 체내의 수분생리에 관계하고 있다. 	<ul style="list-style-type: none"> 늙은 잎의 선단부터 황화하여 엽면에 퍼지고 그부분이 갈색으로 고사한다. 새잎은 암록색이 되고 신장이 나쁘고 소엽이된다. 뿌리의 신장이 나쁘고 뿌리 썩음병이 일어나기 쉽다. 과실의 비대가 쇠하여지고 맛, 왜관 모두 나빠진다 	<ul style="list-style-type: none"> 마그네슘 결핍을 일으킨다. 	<ul style="list-style-type: none"> 염화칼리 황산칼리 	<ul style="list-style-type: none"> 사질토 : 2-8kg/a 점토 : 8-15kg/a
칼슘	<ul style="list-style-type: none"> 체내에 과잉하게 있는 유기산을 중화한다 펙틴과 결합하여 세포막을 강하게 하고 병에 강하게한다 	<ul style="list-style-type: none"> 생장이 왕성한 어린잎선단이 휘어지고 얼마 후에 갈색으로 고사한다 뿌리의 표피에 코르크층이 생기고 뿌리가 짧고 굵어진다 	<ul style="list-style-type: none"> 망간, 철, 붕소, 아연 등의 결핍증이 나온다 	<ul style="list-style-type: none"> 생석회 탄산석회 	<ul style="list-style-type: none"> 사질토 : 40-75kg/a 점토 : 75-150kg/a (황산칼슘)
마그네슘	<ul style="list-style-type: none"> 엽록소의 구성성분 인산의 이동을 돕는다 유지의 합성을 돕는다 	<ul style="list-style-type: none"> 늙은 잎의 엽면부에서 엽맥간이 황화한다 과실이 열리지 않은 부분의 잎에 결핍이 나타나기 쉽다 	<ul style="list-style-type: none"> 불명 	<ul style="list-style-type: none"> 생석회 탄산석회 	<ul style="list-style-type: none"> 사질토 : 12-25kg/a 점토 : 25-35kg/a 엽면 : 2.5kg/100t (황산마그네슘)
유황	<ul style="list-style-type: none"> 단백질의 수성성분이다 마늘, 겨자의 향기 성분에 포함되어 있다 	<ul style="list-style-type: none"> 전체적으로 생장이 나쁘고 질소결핍과 비슷하다 	<ul style="list-style-type: none"> 토양의 산성화 벼의 뿌리 썩음병을 일으킨다 	<ul style="list-style-type: none"> 황산칼리 	<ul style="list-style-type: none"> 사질토 : 5-8kg/a 점토 : 8-12kg/a (황산칼슘)

요소명	식물내에서의 역할	결핍증상	과잉증상	분류	보정시비법
규산	<ul style="list-style-type: none"> 줄기와 잎의 표피세포의 규하를 촉진하고 조직을 굳게 한다 	<ul style="list-style-type: none"> 경엽이 연약해진다 	<ul style="list-style-type: none"> 없음. 	<ul style="list-style-type: none"> 규석회 규산석회 	
붕소	<ul style="list-style-type: none"> 세포의 분열과 화분의 수정을 돕는다 암모니아, 칼리, 칼슘의 흡수를 돕는다 당분의 이행을 돕는다 	<ul style="list-style-type: none"> 생장점이 멎고 약해져 심지, 심고가 된다 유채는 불임립이 많아진다 엽병이 코르크화 한다 줄기의 중심이 검게 된다 과실에 진이 나오고 코르크화가 보이기도 한다 	<ul style="list-style-type: none"> 잎이 황화고사한다 	<ul style="list-style-type: none"> 붕사 	<ul style="list-style-type: none"> 사질토 : 0.2-0.5kg/a 점토 : 0.5-1.0kg/a 엽면 : 0.125-0.25kg/100ℓ
망간	<ul style="list-style-type: none"> 산화효소의 작용을 돕고 체내의 산화 환원을 순조롭게 한다 엽록소의 생성을 돕는다 	<ul style="list-style-type: none"> 새잎이 담록색이 된다 잎이 소형이 된다 	<ul style="list-style-type: none"> 잎선단에 갈색-자색의 소반점이 생긴다 이 증상의 늙은 잎이 나타나기 쉽다 철결핍 증상이 나타나는 일도 있다. 		<ul style="list-style-type: none"> 토양 : 2-10kg/a 엽면 : 0.25-1.0kg/(황산망간)
철	<ul style="list-style-type: none"> 엽록소의 생성을 돕는다 호흡작용에 관계가 있는 효소를 구성하고 있다 	<ul style="list-style-type: none"> 새잎부터 황백화 한다 	<ul style="list-style-type: none"> 망간결핍증에 나온다 인산 결핍이 된다 	<ul style="list-style-type: none"> 복합비료 	<ul style="list-style-type: none"> 사질토 : 12kg/a 점토 : 18kg/a 엽면 : 0.5kg/100ℓ (황산철)
아연	<ul style="list-style-type: none"> 산화환원 요소의 작용을 돕는다 단백질과 전분의 합성을 돕는다. 	<ul style="list-style-type: none"> 엽맥간이 황색이 되고 줄모양으로 분명해진다 황화는 새잎부터 시작하여 차차 중엽에 미친다 잎이 소형화 한다 	<ul style="list-style-type: none"> 갈색의 반점이 생긴다 	<ul style="list-style-type: none"> 복합비료 	<ul style="list-style-type: none"> 토양 : 1kg/a 엽면 : 0.125-0.25kg/100ℓ (CHELATE)
동·몰리브덴	<ul style="list-style-type: none"> 산화 환원요소의 구성성분이다 호흡작용에 관여한다 	<ul style="list-style-type: none"> 새잎이 선단부터 황백화 하고 시든다 공엽인 것은 엽면이 안쪽으로 감겨 컵 모양이 된다 	<ul style="list-style-type: none"> 뿌리의 신장이 멎는다 	<ul style="list-style-type: none"> 복합비료 	<ul style="list-style-type: none"> 사질토 : 0.5-1.5kg/a 점토 : 1.5-5.0kg/a 엽면 : 0.5-0.8kg/100ℓ (황산동)
	<ul style="list-style-type: none"> 초산태 질소를 환원하고 단백질 합성할 때 쓰여진다 질소를 고정하는 근류균의 생육을 돕는다 	<ul style="list-style-type: none"> 세엽작물에서는 잎이 꼬인다 늙은 잎부터 증상이 나타난다. 		<ul style="list-style-type: none"> 복합비료 	
엽소	<ul style="list-style-type: none"> 섬유화 작용이 좋아지고 병해 저항성을 강하게 하고 도복하지 않게 된다. 	<ul style="list-style-type: none"> 결핍하면 신아가 황하한다 		<ul style="list-style-type: none"> 복합비료 	

3. 화학비료의 특성

비료질	비종명	주요성분
질소질	유안 (황산암모늄)	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 질소성분이 21%이며 물에 잘 녹고 거의 냄새가 없으며 쓴맛을 가진다. ▪ 색깔은 순백색으로 속효성이나 토양의 산성화와 유황성분을 과다공급하게 하는 결점이 있다.
	요소	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 백색 무취의 작은 알맹이로 되어 있으며 질소 성분은 46%이다. ▪ 중성비료로서 흠속에서 유해한 성분을 남기지 않는 안전한 비료이나 결점은 강한 흡습성이다.
인산질	중과석	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 인광석 분말을 인산과 반응시켜 만든 비료로서 수용성 인산이 46% 들어 있다. ▪ 깻빛의 알맹이 비료이며 외국에서 도입하며 사용했던 비료이다.
	용성인비	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 회흑색 내지 흑갈색의 가루로 되어 있으나 79년 6월부터 입상(알맹이)으로 제조공급하고 있다. ▪ 주성분은 수용성인산 20%, 고토 12%이며 부성분으로 규산 25%, 석회 30%, 철·망간, 붕소, 몰리브덴 등 미량요소 약간량이 함유된 비료이다 ▪ 알칼리성 비료로서 물에 녹지 않으나 약한 산에는 녹게되므로 작물이 잘 이용할 수 있으며 토양중에서 알미늄이나 철과 결합하여 작물이 이용할 수 없는 불용성 인산이 되는 힘이 약하므로 인산의 흡착력이 강한 토양에 비효가 크다.
	용과린	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 고석과 용성인비를 혼합한 회백색의 알맹이로 된 비료이다. ▪ 주성분으로 인산 20%, 고토 4.5%, 규산 9.3%, 유황 6.5% 등이 함유되어 있다.
칼리질	염화칼리	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 전량 도입비료로서 백색의 결정이며 외관은 유안과 비슷하나 짠맛이 있고 냄새가 없다. ▪ 수용성이며 칼리성분은 60%이다. ▪ 비료자체는 중성이나 토양에 사용하면 칼리가 흡수되고 염소가 잔류하므로 생리적 산성비료이다. ▪ 복합비료는 비료 3 요소중 2가지 이상의 요소가 화합상태로 배합된 것이며 그 함유량이 30~40% 이상의 것을 말한다.

4. 병충해 구제방법

병충해명		주요대상식물	증상 및 피해	구 제 방 법
충	자나방류	칠엽수	▪ 유충이 잎을 식해	▪ 유충기(4-6월) 매프 50% 유제디프 50% 액제 1,000배에 수관살포
	까기벌레류	주목, 해당화, 명자나무	▪ 엽색이 황색으로 그을음병 유발	▪ 매치온 40% 유제 1,000배액을 4월부터 살포 ▪ 기계유 95% 유제 25배액을 12-4월에 살포
	응애류	독일가문비	▪ 잎이 황갈색으로 변함	▪ 4월 중순부터 살충
	솔잎혹파리	소나무	▪ 잎이 흑을 만들고 즙액을 먹어 나무가 고사	▪ 침투성 살충제 오메톤 50% 액제포스 폼 50%액제 (6-7월) ▪ 테믹 15% 입제 (5월) ▪ 피해목 벌채 (7-8월)
	잔디물류	물푸레나무, 소나무, 붉은병꽃나무, 부용	▪ 잎, 가지의 즙액을 먹음 ▪ 잎색이 황변 ▪ 그을음병 유발	▪ 4월부터 마라톤 51%, 메타 25% 유제 피코 50% 수화제 1,000배액 살포
	(측백) 하늘소류	쉬나무	▪ 유충이 형성층 부위를 식해 ▪ 고시시킴	▪ 피해가지, 줄기(10-12월)절단소각 ▪ 매프 50% 유제 1,000배액 살포
	솔나방	소나무, 잣나무	▪ 유충이 솔잎을 먹어 심한 피해목은 고사	▪ 비터수화제, 마라톤 50% 유제, 1,000 배액 수관에 살포 ▪ 등화유살
해	흰가루병	가중나무, 느릅나무, 느티나무, 물푸레나무	▪ 잎에 백색 병반 형성 ▪ 기형 ▪ 흑색 미립점 형성	▪ 석회류, 황합제 살포 ▪ 마코지 수화제, 디노수화제, 4-4식 보르도액 ▪ 소각
	탄저병	회화나무, 계수나무	▪ 잎맥, 잎자루에 담갈색, 회갈색 병반형성후 함몰, 기형화 ▪ 잎의 건조, 탈락(5-6월)	▪ 4-4식 보르도액, 만코지수화제 51 배액 살포 ▪ 소각 ▪ 비배관리에 유의
	근부병	소나무, 도라지	▪ 잎이 황색으로 변화-고사 ▪ 뿌리, 줄기 외피가 썩어 쉽게 벗겨짐 (6-10월)	▪ 병든뿌리제거, 클로르마크린으로 소독 ▪ 배수 개선
	엽진병	소나무, 잣나무	▪ 잎에 담갈색 병반형성 ▪ 수시로 잎이 떨어짐(7-9월)	▪ 병든 잎 소각 ▪ 4-4식 보르도액:검탄제 살포
	입고병	소나무	▪ 잎에 적갈색 병반형성 ▪ 병반위에 흑색소립생성-고사 (6월, 10월)	▪ 병든 잎, 가지제거, 소각 ▪ 피어방제, 4-4식 보르도액 살포
	(입)녹병	소나무, 잣나무, 독일가문비, 보리수	▪ 잎을 침해 ▪ 황색-황백색 주머니가 나란히형성(4-5월)	▪ 피해지 외곽 풀베기 ▪ 중간기주 식물제거 ▪ 만코지수화제 600배액 살포
	엽고병	은행나무, 물푸레나무	▪ 잎을 침해 ▪ 잎의 선단에 갈색 병반-회갈색으로 변화	▪ 4-4식 보르도액 살포

5. 제초제

5.1. 주로 사용되는 발아전 제초제

제초제(상표명) 국내시판명	대 상 잡 초	농 도 (gal/m ²)
Benefin(Balan)	바랭이, 돌피, 개기장류, 이태리호밀풀, 마녀풀, 존슨그라스, 큰석류풀, 마디풀, 포아풀, 쇠비름, 별꽃, 강아지출, 명아주	0.2-0.3
Bensulide(Batasan) 론파	바랭이, 강아지풀, 돌피, 포아풀, 명아주, 냉이, 광대나물	0.8-1.0
DCPA(Dacthal) 닥탈	바랭이, 포아풀, 강아지풀, 돌피, 별꽃, 왕바랭이	1.0-1.5
Oxadiazon(Ronstar) 론스타	바랭이, 왕바랭이, 포아풀, 돌피, 명아주, 미국개기장, 큰석류풀, 쇠비름, 꿩이밥류	0.2-0.4
Pendimethalin(Stomp) 스톱프(고농도)	바랭이, 강아지풀, 돌피, 미국개기장, 포아풀, 꿩이밥류, 광대나물	0.3
스톱프(저농도)	바랭이, 강아지풀, 돌피, 미국개기장, 포아풀,	0.15
Siduron(Tupersan)	바랭이, 강아지풀, 돌피	0.6-1.2
Slmazine(Princep) 시마진	바랭이, 포아풀, 강아지풀, 돌피	0.1-0.2
Napropamide(Devrinal) 데브리놀	바랭이, 포아풀, 왕바랭이, 강아지풀, 명아주, 쇠비름, 이태리호밀풀	0.1-0.2

5.2. 광엽잡초 경엽처리제

제초제(상표명) 국내시판명	농 도 (gal/m ²)	비 고
2,4-D 이사디	0.1	대상잡초(아래표 참조)
MCPP 엠시피피	0.05-0.1	"
Dicamba(Banvel) 반벨	0.03-0.1	"
2,4-D+MCPP+Dicamba	0.1-0.15	"
Bentazon(Basagran) 밧사그란	0.1	방동사니류 제거

5.3. 광엽잡초 경엽처리제의 잡초별 효과

제 초 제	2,4-D	MCPP	Dicamba	3가지 혼합
큰석류풀	0	1	0	0
야생당근	0	1-0	0	0
별 꽃	×	1-	0	0
점나도나물	×	1-0	0	0
도끼 풀	1	0	0	0
소리쟁이	1	1-×	0	0
민 들 레	0	1-0	0	0
야생마늘, 양파	1	×	1-0	
광대나물	1	1	0	0
마 디 풀	×	1	0	0
명 아 주	0	0	0	0
개자리류	×	1	0	0
질경이류	0	1-×	×	0
쇠 비 림	1	×	0	0
냉 이 류	1	1-0	0	0
꿩이밥류	1	1	1	0
방가지뚱	1	1	0	0

× : 방제 발 안됨, 보통, 0 : 방제 잘됨

5.4. 화본과 잡초 경엽처리제

제 초 제 (상표명)	대 상 잡 초	농 도 (gal/m ²)
DSMA	바랭이, 방동사니	0.4-0.6
Pronamide(Kerb)	바랭이, 방동사니	0.1
Fenoxaprop(Acclaim)	바랭이, 왕바랭이, 돌피, 강아지풀, 개기장류, 존슨풀	0.01-0.03

5.5. 많이 사용되고 있는 비선택성 제초제

제초제(상표명) 국내시판명	농 도 (gal/m ²)	비 고
Glyphosate (글라신액제) 근사미	0.1-0.2	토양 잔류력이 매우 작다 2차 살포가 필요 할 수도 있다 난지형 잔디의 휴면기간중 겨울 잡초 제[거에 이용될 수 있다.
paraquat (파라크액제) 그라목손	0.05	작물의 휴면시 (예:겨울중) 생육 잡초제거에 효율적이다 다년생 잡초의 지하 영양 기관을 제거하기 어렵다. 근사미와 유사한 목적으로 사용 할 수 있다.

5.6. 잡초의 화학적 방제와 사용법

약 품		약제의 특성	사용약량 (g또는mℓ 3.3㎡)	희석 농도 (배)	대상 잡초	비 고
상품명	일반명					
2.4-D	2.4-PA	호르몬형, 이행성, 선택성 경엽처리, 저온시 효과가 적고, 잔효성이 높다. (20일)	3	150-00	1년생, 다년생 광엽잡초	
브란스콘	2.4-PA 2.4.5-T	호르몬형, 접촉 이행성, 선택성경엽처리, 잔효성이 높다. (20일)	3	150-200	광엽잡초	약해
킬이드	MCPP	호르몬형, 선택성 거엽처리, 잔효성이 높다.	2-3	200-300	크로버 등 광엽 잡초	약해주의
베스코	BPA	호르몬형, 접촉이행성, 선택성경엽처리, 저온하에서도 떨어지지 않고 잔효성이 높다. (30일)	3	80-100	크로버 등 광엽 잡초	약해주의
반벨-D	MDBA	호르몬형, 이행성, 선택성 경엽처리, 잔효성이 높다. (40일이상)	1	500-6600	클로버, 썩 등 1년생, 다년생 광엽잡초	약해주의
트라바크	TCBA	비호르몬형, 비선택성 경엽처리, 잔효성이 높다	3	200	1년생, 다년생 광엽 잡초	약해
스텝-F	DCPA	비호르몬형, 비선택성 경엽 처리, 잔효성이 높다	2-3	150-200	바랭이, 조아제비, 화분과 또는 광엽 1년생 잡초	약해
만사더워드	DSMA	비호르몬형, 접촉형, 비선택성 경엽처리, 잔효성이 낮다.	2-3	300-500	바랭이, 포아풀, 클로버	약해
그라목손	파라퀏	비호르몬형, 접촉형, 비선택성 경엽처리, 속효성이며, 잔효성이 낮다	1	300-500	포아풀	휴면기에 사용, 눈이 난후는 사용을 피함
시마진	CAT	비호르몬형, 비선택성, 발아전 토양 처리 e는 포아풀 경엽토양 처리, 잔효성이 높다 (40-50일)	1	600-1,000	포아풀	자라나는 잔디의 생육에 영향을 준다