

14. 安全點檢 및 精密安全珍斷指針改正

건설교통부고시 제1997-320호 1997. 10. 2

주요내용

제1장 서론

1.1 목적

이 지침은 시설물의안전관리에 관한 특별법(이하 “특별법”이라 한다)제13조 및 동법시행령제13조에서 위임된 안전점검 및 정밀안전진단(이하 “점검 및 진단”이라 한다)의 실시에 관한 필요한 사항을 정하여 시설물의 기능과 안전을 유지하고 재해예방을 목적으로 한다.

제2장 시설물관리일반

2.2 시설물관리에 필요한 자료

1. 설계도

시공도서 : 시공도면, 보수·보강도

면, 구조계산서, 수리·수문계산서 제작 및 작업도면 : 붕괴유발부재를 포함한 시설물부재의 상세도면 준공도면 : 최종도면

2. 시방서

공사시방서

3. 사진

정면 및 측면

주요 결합부위

주요 시공 사진

4. 시험기록

5. 보수·보강이력

6. 사고기록

7. 점검 및 진단이력

날짜, 종류 등 모든 점검 및 진단활동

8. 점검 및 진단시 필요사항

시설물에 대한 현장조사 및 시험을 원활히 수행하기 위하여 점검 및 진단시 필요한 각 시설물의 특성과 부

위, 특수장비목록, 접근방법 등을 기록 현장조사 및 시험시 사용제한계획을 포함한 점검 및 진단종사자나 공공의 안전을 확보하기 위한 특별한 사항을 기록

9. 시설물관리대장

연도별 점검 및 진단기록이 포함된 시설물관리기록

10. 안전성평가기록

시설물의 안전성평가와 관련된 조사 및 평가기록

2.3 점검 및 진단자료

2.3.1 일반

시설물의 점검 및 진단자료는 점검 및 진단시마다 그 결과에 따라 변경될 수 있으며 필요한 경우 제 3장의 절차에 따라 수행된 점검 및 진단의 결과와 더불어 각 시설물 자료에는 다음 점검 사항을 포함시켜야 한다.

1. 사용제한사항
2. 부대시설물
3. 환경조건(시설물에 내구성과 안전에 영향을 주는 조건)
4. 기타(최고수위 등)

2.3.2 점검 및 진단자료의 갱신

시설물관리대장에는 현장조사일시를 명시하여야 하며 최종점검 또는 진단 이후 시설물에서 수행된 주요 보수·보강작업에 대하여 기록하여야 한다.

유지관리와 개량작업으로 인하여 구조물이 변경된 경우에는 변경된 구체적 내용 및 치수를 기록하여야 한다.

2.4 상태 및 안전성평가 자료

2.4.1 일반

전반적인 시설물의 상태와 내하력을 정의하고, 평가하는 시설물관리대장 항목과 점검 및 진단자료를 기본으로 하며, 포함될 자료는 다음과 같다.

1. 상태평가 자료

시설물의 관찰된 상태, 유지관리 또는 사용제한사항 등을 포함한 시설물에 대한 상태평가결과를 보관하여야 한다.

2. 안전성평가 자료

시설물에 대한 안전성을 평가하기 위하여 채택된 평가방법의 종류, 해석결과에 대한 설명을 포

합하여야 하며, 모든 조사결과 및 계산기록을 보관하여야 한다.

3. 계측결과평가 자료

계측이 필요하다고 인정되는 시설물(특수교량, 터널, 댐 등)에 대하여는 위치 및 개소를 선정하여 정기적으로 계측을 시행하고 그 기록을 보관하여야 한다.

2.4.2 변화된 상태에 따른 내하력 재평가

유지보수나 개량작업으로 인한 부재의 강도나 사하중의 변화가 구조물의 상태 또는 내하력을 변화시키는 경우 내하력을 다시 계산하여 보관하여야 한다.

제 3 장 안전점검 및 정밀안전진단

3.1 일반

점검 및 진단의 목적은 시설물의 현상태를 판단하여, 상태평가 및 안전성평가의 기본자료를 제공하며, 시설물상태와 노후화 정도에 대한 지속적인 기록의 제공, 그리고 보수 및 성능회복작업의 우선순위 등을 결정하기 위함이다.

관리주체는 특별법제4조의 규정에 의

한 소관시설물별로 안전 및 유지관리계획을 수립하여 체계적이고 일관성있는 점검 및 진단이 실시될 수 있도록 하여야 한다.

성공적인 시설물의 점검 및 진단을 위하여는 적절한 계획과 기법, 필요한 장비의 확보 그리고 책임기술자를 포함한 점검자의 경험과 신뢰성이 필요하며, 보이는 결함의 발견은 물론이고 발생가능한 문제의 예측까지도 포함시켜야 한다. 그러므로 점검 및 진단은 정확해야 할 뿐만 아니라 예방적 차원에서의 시설물의 과학적 관리체계의 개발을 위하여 수행되어야 한다.

점검 및 진단계획과 기법 선정시 다음 사항이 고려되어야 한다.

1. 점검 및 진단계획을 수립함에 있어, 각 시설물에 대한 특수한 구조적 특성을 이해하여 특별한 문제가 없는지 검토하여야 한다.
2. 점검 및 진단 중에는 최신기술과 실무경험이 적용되도록 해야 한다.
3. 점검 및 진단의 빈도 및 수준은 구조형식과 부위 그리고 붕괴가능성에 따라 정해야 한다.
4. 점검 및 진단의 책임기술자는 법에 의하여 정해진 자격기준에 따라 선정되어야 한다.

3.2 안전점검 및 정밀안전진단의 종류

3.2.1 일상점검

일상점검은 경험과 기술을 갖춘 자에 의한 세심한 육안검사 수준의 점검으로서 시설물의 기능적 상태를 판단하고 시설물이 현재의 사용요건을 계속 만족시키고 있는지 확인하기 위하여 필요한 관찰로 이루어진다.

점검자는 시설물의 전반적인 외관 형태를 관찰하여 심각한 손상·결합의 가능성을 발견할 수 있도록 세심한 주의를 기울여야 하며, 이상이 발견되는 경우 즉시 보고하여야 한다.

3.2.2 정기점검

3.2.2.1 초기점검

초기점검은 시설물관리대장에 기록되는 최초로 실시되는 정기점검을 말한다. 신설시설물의 경우는 준공 후 90일 이내에 시행토록 한다. 또한 구조 형태가 변화되었을 때에도 초기점검이 필요하다.

초기점검은 특별법 시행령 제7조 별표 2의 정기점검의 책임

기술자로서의 자격을 갖춘 자에 의하여 수행되어야 하며 필요한 경우 내하력에 대한 해석적 계산을 실시한다.

초기점검의 목표는 첫째로 특별법에서 요구하는 시설물관리대장 및 평가자료 그리고 관리주체가 수집하는 관련 자료를 얻기 위함이며, 둘째로 구조물상태의 판단 및 구조물의 문제점 또는 문제가능성이 있는 구조부위를 확인하고 기록하는 것이다.

도면의 사전 상세검토를 통하여 붕괴유발부재 또는 부위에 대하여 주의를 기울여야 하며 추후 특별한 주의를 필요로 하는 사항에 대하여 점검기간 중에 평가하여야 한다. 또한, 초기점검시는 이후 실시되는 점검 및 진단시 평가에 필요한 초기치와 기초자료를 제시할 수 있도록 하여야 하며, 육안검사시 결함이 있는 경우에는 도면으로 기록하여야 한다.

3.2.2.2 정기점검

정기점검은 계획된 정기적 점검으로서 시설물의 현상태를

정확히 판단하고, 최초 또 이전에 기록된 상태로부터의 변화를 확인하며 구조물이 현재의 사용요건을 계속 만족시키고 있는지 확인하기 위하여 필요한 면밀한 육안검사와 간단한 측정기구에 의한 측정으로 이루어진다.

면밀하고 지속적 감시가 필요한 시설물 부위는 사전현장조사 및 안전성평가 계산을 통하여 결정한다. 지속적인 감시가 필요한 부위의 점검은 항3.8에 따라 수행되어야 하며 감사부위의 육안검사 결과는 도면으로 기록되어야 한다.

정기점검결과는 사진 및 유지관리 혹은 보수기록, 그리고 필요한 경우 정밀안전진단 계획에 관한 사항과 함께 보관하여야 한다. 구조 상태 및 외력의 조건이 변화되어 안전성평가에 영향을 주는 경우에는 필요한 해석적 계산을 다시하여 보관하여야 한다.

정기점검에는 시설물의 상태평가와 필요시 시설물의 안전성평가가 포함된다.

3.2.3 긴급점검

3.2.3.1 손상점검

손상점검은 비계획적인 점검으로서 재해나 사고에 의해 비롯된 구조적 손상을 평가하는 것이다. 점검의 범위는 긴급한 사용제한이나 사용금지의 필요성이 있는지의 판단과 보수를 수행하는 데 있어 필요한 작업량의 정도를 결정할 수 있어야 한다. 신속하게 하중제한 등 사용제한 여부를 결정할 수 있도록 현장에서의 계산 능력이 필요하다. 손상점검은 정기점검의 보완수단으로 손상의 정도와 보수의 긴급성 그리고 보수작업의 규모를 파악할 수 있어야 하며 시험장비에 의한 현장측정 및 사용제한기간에 대한 해석이 필요하다.

3.2.4 정밀안전진단

정밀안전진단은 정기점검 과정을 통해서는 쉽게 발견하지 못하는 결함부위를 발견하기 위하여 행해지는 정밀한 육안검사 및 검사측정장비에 의한 측정을 포함하는 근접점검이다.

필요한 경우 교통통제를 하여야 하며 시설물하부 점검용 접근장비, 비계, 작업선과 같은 특수장비 및 잠수부와 같은 특수기술자가 필요하다.

결함의 유무 및 범위에 대한 확인이 필요할 때에는 비파괴 현장시험과 기타 필요한 재료시험을 병행하여야 한다. 육안검사 결과는 전체구조물의 표면에 대하여 도면에 기록하여야 하며, 전체부재에 대한 조사결과 분석 및 상태평가가 포함되어야 한다.

정밀안전진단에서는 노후화 또는 손상정도에 따라 구조물의 성능이나 잔존수명을 평가하기 위한 안전성평가가 포함되어야 한다. 안전성평가를 위하여 시설물의 안정과 내하력 등을 결정하는데 필요한 조사나 시험을 실시할 수 있다.

정밀안전진단 결과 보수·보강이 필요한 경우에는 보수·보강방법을 제시하여야 한다.

3.4 책임기술자의 자격

안전점검 및 정밀안전진단은 특별법 시행령제7조별표2에서 규정한 자격을 갖춘 책임기술자에 의하여 수행되어야

한다. 점검 및 진단을 실시할 수 있는 모든 책임기술자는 건설교통부장관이 인정하는 시설물 안전점검 및 정밀안전진단종사자 훈련지침에 의한 교육훈련과정을 이수하여야 하며 전반적인 감독 업무를 수행하고 설계, 안전성평가, 성능회복과 유지관리를 포함한 시설물의 공학적 및 기술적인 면에서의 전반적인 지식을 갖추어야 한다. 전문분야별 책임기술자의 구분은 부록 1에 기술되어 있다.

3.5 안전점검 및 정밀안전진단시 안전관리

3.5.1 일반

점검자 및 진단종사자의 안전은 물론 공공의 안전이 중요하므로 점검 및 진단종사자가 점검 기구와 장비를 적절히 운용하고 안전관리에 만전을 기하기 위한 계획을 수립하여야 한다.

3.5.2 점검 및 진단 종사자의 안전

안전모, 작업복 필요한 경우 보안경 및 작업화를 포함한 개인용 보호장구를 항상 착용하여야 한다. 수동 및 자동장비를 사용할 경우

는 항상 청각, 시각 및 안면보호장비를 사용하여야 하며 장구 및 기계는 항상 최적의 상태로 정비되어야 한다. 밀폐된 작업공간에서의 유해물질 및 가스와 산소결핍 등에 대한 조사와 대책이 사전에 마련되어야 한다.

3.5.3 공공의 안전

공공의 안전측면에서 관리주체는 시설물점검기간 동안 교통통제와 작업공간 확보를 위한 적절한 조치에 대한 계획을 수립 시행하여야 한다.

3.6 안전점검 및 정밀안전진단 계획수립

3.6.1 계획수립

효과적이고 안전한 시설물 점검 및 진단을 위해서 철저한 사전계획과 준비가 필요하다. 점검 및 진단계획은 시설물관리일반(제2장)을 토대로 수립되어야 하고, 계획수립을 위하여는 사전에 현장조사가 필요하며 다음 사항이 고려되어야 한다.

1. 점검·진단형식의 결정
2. 점검·진단을 수행하는데 필요

- 한 인원, 장비 및 기기의 결정
3. 기 발생된 결함의 확인을 위한 기존 점검자료의 검토
4. 점검·진단기간과 계획된 작업시간의 예측
5. 타기관 또는 주민과의 협조체재
6. 현장 기록의 양식을 취합하고 대표부위에 대한 적절한 사전 스케치
7. 필요한 수증조사의 범위와 세굴의 위험성에 대한 판단 그리고 잠수나 세굴과 관련된 자료와 같은 특기 사항에 대한 확인
8. 비파괴 시험을 포함한 기타 재료시험 실시에 대한 적정성 여부의 판단
9. 구조물에 붕괴유발부재, 피로취약구조부위, 단재하경로부재와 같이 특별한 주의를 필요로 하는 부재와 부위가 포함되었는지 판단
10. 시설물의 기초와 주위지반에 대한 조사여부, 조사항목 및 범위의 판단
11. 인근 구조물 중에 동종의 도구와 장비 및 인력을 필요로 하는 점검 및 진단작업에 대한 계획이 있는지 확인

3.6.2 점검 및 진단시기

시설물의 철저한 점검 및 진단을 위하여 기후·온도·시급성 등을 고려하여 가장 바람직한 기간 중에 실시되어야 한다.

3.6.3 장비의 선정

시설물 점검 및 진단장비는 접근에 필요한 장비와 실제 조사, 시험 및 측정을 수행하는 데 사용되는 장비를 말한다.

점검자는 점검 및 진단을 수행하기 위하여 구조부재에 접근할 필요가 있으며, 이 경우 가장 편리하고 안전한 장비를 선정하여야 한다.

점검 및 진단방법과 진단장비의 선정에 있어 책임기술자는 사전에 현장 조사를 하여야 하며 도면이 있는 경우는 도면을 가지고 수행함으로써 구조물의 형상이나 세부 사항들에 대하여 가장 일맞는 장비가 선정되도록 하여야 한다.

양식과 보고서는 체계적으로 작성되어야 하며 결함에 대한 설명과 결함의 개략도가 포함되어야 한다. 완성된 보고서는 기간이 경과한 후에도 결함에 대한 해석이 가능하도록 상세하고 명확해야 한다. 현장사진을 촬영하여 결함을 확인할 수 있도록 하여야 하며 여러 가지 결함이 언급된 경우에는 보고서와 양식에서 상호 참조할 수 있도록 하여야 한다. 개략도와 사진은 결함의 위치와 특성에 관한 설명을 보충하기 위한 수단으로 사용하여야 한다. 노후화된 부재에 대한 간단한 입체단면도와 평면도를 사용하여 결함의 형태와 치수를 명확히 이해할 수 있게 하여야 한다.

보고서에 포함된 모든 자료의 근거를 명확히 하여야 하고 점검·진단일시와 기타 자료의 근거도 기록하여야 한다.

3.7 점검 및 진단양식과 보고서

3.7.1 일반

현장에서 사용하는 점검 및 진단

3.7.2 정기점검보고서에 포함되어야 할 사항은 다음과 같다.

1. 서두

보고서의 표지 다음에 정기점검의 개략을 쉽게 알 수 있도록

다음의 서류를 붙임

- 제출문(안전진단 전문기관의 장)
- 참여 기술진 명단
- 시설물의 위치도
- 시설물 전경사진
- 정기점검 실시결과 요약문
- 보고서 목차

2. 정기점검의 개요

정기점검의 범위와 과업내용 등 정기점검 계획 및 실시와 관련된 주요사항을 기술함

- 점검의 목적
- 시설물의 개요 및 이력사항
- 점검의 범위 및 과업내용
- 사용장비 및 기기
- 점검 수행일정

3. 시설물의 상태평가

과업내용에 의거 실시한 조사, 시험 및 측정의 결과분석과 시설물의 상태평가 결과를 작성함

- 주요부재별 외관조사 결과분석
- 측정결과와 재료시험 결과의 분석
- 주요 부재별 상태평가 및 요약

4. 시설물의 안전성 평가(필요한 경우 추가로 실시)

5. 종합결론 및 건의

- 정기점검 결과의 종합결론
- 정밀안전진단 및 시설물의 사용

제한의 필요성 여부

- 유지관리시 특별한 관리가 요구되는 사항
- 기타 필요한 사항

6. 부록

- 육안검사 사진
- 외관 조사망도
- 측정, 시험성과표
- 기타 참고자료

3.7.3 정밀안전진단보고서에 포함되어야 할 사항은 다음과 같다.

1. 서두

보고서의 표지다음에 정밀안전진단의 개략을 쉽게 알 수 있도록 다음의 서류를 붙임

- 제출문(안전진단전문기관의 장)
- 참여 기술진 명단
- 시설물의 위치도
- 시설물의 전경사진
- 정밀안전진단결과 요약문
- 보고서 목차

2. 정밀안전진단의 개요

정밀안전진단의 범위와 과업내용 등 진단계획 및 실시와 관련된 주요사항을 기술함

- 진단의 목적

- 시설물의 개요 및 이력사항
- 진단의 범위 및 과업내용
- 사용장비 및 비파괴 시험기기
- 진단수행 일정

3. 시설물의 상태평가

과업내용에 의거 실시한 조사, 시험 및 측정의 결과분석과 시설물의 상태평가 결과를 작성함

- 전체 부재별 외관조사 결과분석
- 비파괴 현장시험 및 측정 결과 분석
- 재료시험 결과분석(콘크리트, 강재, 토질재료 등)
- 부재별 상태평가 및 요약

4. 시설물의 안전성 평가

과업내용에 의거 실시한 조사등의 결과를 분석하고 이를 바탕으로 이론적 계산과 해석을 통하여 구조물의 안정과 내하력 등을 검토하고 시설물의 구조적, 기능적 안전성을 평가한 결과를 작성함

- 비파괴 재하시험 결과 및 분석
- 지형, 지질, 지반 및 토질조사 등 결과 및 분석
- 시설물의 변위 및 거동 등의 측정결과 및 분석
- 구조물의 안정해석 결과 및 분

석

- 구조, 수문, 수리 및 지반등 해석결과 및 분석
- 부재별 내하력의 평가
- 시설물의 안전성 평가

5. 보수·보강 방법

시설물의 상태평가와 안전성평가 결과에 따라 손상 및 결함이 있는 부위 또는 부재에 대하여 적용할 보수·보강 방법을 제시함

- 보수·보강방법에 대한 개요, 시공방법, 시공시 주의사항등

6. 종합결론 및 건의사항

- 정밀안전진단 결과의 종합결론
- 유지관리시 특별한 관리가 요구되는 사항
- 기타 필요한 사항

7. 부록

- 육안검사 사진
- 외관 조사망도
- 측정, 시험 성과표
- 기타 참고자료

3.8 안전점검 및 정밀안전진단 요령

3.8.1 일반

시설물의 검사항목이 빠지지 않도록 현장검사를 체계적이고도 조직

적인 방식으로 수행하여야 하며, 시설물점검 및 진단절차를 표준화하여야 한다.

각 시설물별 점검 및 진단실시요령이나 세부점검양식(일상점검·정기·점검·정밀안전진단)은 안전점검 및 정밀안전진단 지침이나 시설물 분야별 안전점검 및 정밀안전진단 세부지침(건설교통부 추천)을 활용한다. 당해 시설물의 중요도 및 특성에 따라 보완 또는 추가가 필요한 경우는 새로이 작성하여 점검, 진단 및 시설물관리에 사용할 수 있다.

3.8.2 현장검사

현장검사는 기존시설물에 관한 최소한의 기초자료를 얻고, 시간이 경과함에 따라 변화되는 균열폭과 길이 등의 변화를 추적하기 위하여 수행한다. 시설물현장에서의 측정은 도면이 없거나 도면상에 나타난 자료를 확인하기 위하여 필요하며 측정의 정확성은 원하는 목적을 달성하는 정도이면 충분하다.

3.8.3 점검 및 진단부위의 청소

부식, 노후화 또는 기타 식별이 어

려운 결함을 발견하기 위하여 육안으로 근접검사하기 전에 검사부위를 깨끗이 청소하여야 한다.

3.8.4 시설물의 상태평가

서로 다른 책임기술자에 의하여 다른 시간대에 수행된 점검 및 진단결과의 일관성을 확보하기 위하여 책임기술자 등은 시설물 부위별 상태평가를 위하여 제시된 통일된 점검 및 진단양식과 기준(항 3.8.1)에 의하여 조사하여야 한다.

제 4 장 재료시험

4.1 일반

4.2 비파괴 현장시험

아래의 비파괴 현장시험 방법을 콘크리트, 강재 및 목재 구조물에 사용할 수 있다.

4.2.1 콘크리트 현장시험

4.2.1.1 강도법 반발경도 및 침입시험 (Rebound and penetration test)은 콘크리트의 경도를 측정하여 콘크리트 강도를 추정

하는데 사용된다.

4.2.1.2 음파법(Sonic Method) 기계적 음파법은 충분리나 기타균열을 발견하는데 사용된다.

4.2.1.3 초음파법(Ultrasonic Techniques) 콘크리트 내부의 결함, 균열깊이, 강도 및 품질 상태를 검사하는데 사용한다.

4.2.1.4 자기법(Magnetic Methods) 자기법은 주로 철근피복두께, 위치 및 크기확인에 사용된다.

4.2.1.8 레이더법(Radar) 지표면 침투레이더(GPR: Ground-penetrating radar)는 시설물 바닥판의 노후화, 공동 및 충분리를 발견하기 위하여 사용된다.

4.2.1.9 방사선법(Radiography) 감마광선은 콘크리트를 투과할 수 있으므로 필름을 방사선에 노출되게 함으로써 콘크리트 검사에 사용할 수 있다.

4.2.2 강재의 현장시험

4.2.2.1 방사선투과시험(Radiographic Test) 용접 또는 주조의 슬래그 함침(Slag inclusion)이나 간극과 같은 결함을 쉽게 찾아낼 수 있는 방법이다.

4.2.2.2 자분탐상시험(Magnetic Particle Test) 이 점검 방법은 염료침투방법과 같이 표면이나 표면부근의 결함을 찾을 때에 쓰인다.

4.2.2.3 와류탐상시험(Eddy Current Test) 이 방법은 자기입자 점검과 매우 유사하게 운용되며, 결함은 조사하고자 하는 재료에 자기장이 아닌 전기장을 교란시켜 발견한다.

4.2.2.4 침투탐상시험(Liquid penetrant Test) 염료침투방법을 사용한 점검은 가장 보편적으로 사용되는 방법이다. 이 방법은 비록 구조물 표면의 결함에만 한정되지만 저가로 쉽게 사용할 수 있다.

4.2.2.5 초음파탐상시험(Ultrasonic Test) 이 방법은 내부 결함을 찾기 위하여 재료 내의 소리에 대한 진동특성을 이용하여 점검하는 방법이다.

4.3 실내시험

4.3.1 콘크리트 시험

강도, 수분함량, 공기량, 염분함량,

중성화시험 등

4.3.2 강제시험

강도 등

4.3.3 토질재료 시험

입도, 함수비, Atterberg한계, 투수, 다짐, 압밀, 압축시험 등

4.4 시험 결과의 해석 및 평가

비파괴 현장시험 및 실내시험 결과는 그 분야에 경험이 있는 자에 의하여 해석되고 평가되어야 하며 이전에 같은 시험이 실시된 경우에는 시험결과를 비교하여 차이점을 분석 평가하여야 하며 같은 재료 특성을 평가하는데 다른 형식의 시험방법이 사용되는 경우에는 각 시험결과를 비교하여 차이점을 파악하여야 한다.

필요한 경우 기존자료와 현장계측자료를 토대로 예상되는 문제점을 분석하기 위하여 모델링을 통하여 이론적 해석을 실시할 수 있다.

4.5 시험 보고서

모든 비파괴 현장시험 및 실내시험 결과는 시설물관리에 필요한 자료의 일부로 사용하여야 한다. 시험결과는 책

임시험자가 서명한 시험기관의 정식 공문으로 제출하여야 한다.

제 5 장 시설물의 상태 평가기준 및 방법

5.1 시설물 상태평가

상태평가는 시설물 주요구조부에 대한 재료 및 육안검사에서 조사된 상태에 대한 평가를 포함한다. 책임기술자는 점검·진단결과 각 부재로부터 발견된 결함을 근거로 하여 항 5.1과 같이 결함을 범위 및 정도(심각도)에 따라 A, B, C, D, E의 5가지 단계로 상태등급을 매긴다.

일상점검에서는 점검양식에 따라 주요 부재종류별로 평가하는 것을 원칙으로 하고, 정기점검에서는 각 부재별로 작성하되 문제 부위에 대하여 망을 작성하여 상세히 상태등급을 매기며, 정밀 안전진단에서는 전체시설물에 대하여 망을 작성하여 상태등급을 매긴다.

점검이 확실히 이루어졌는지 확인하는 대조표인 동시에 기록용 문서로써 이용하기 위하여 점검자는 육안검사 결과를 안전점검양식에 각기 요소의 결함 또는 노후화의 형태, 크기, 양 및

심각한 정도 등을 기록하여야 한다.

상태등급	상 태
A	문제점이 없는 최상의 상태
B	경미한 손상의 양호한 상태
C	보조부재에 손상이 있는 보통의 상태
D	주요부재에 진전된 노후화(강재의 피로균열, 콘크리트의 전단 균열, 침하 등)로 긴급한 보수 보강이 필요한 상태로 사용제한 여부를 판단
E	주요부재에 심각한 노후화 또는 단면손실이 발생하였거나 안전성에 위험이 있어 시설물을 즉각 사용금지하고 개축이 필요한 상태

5.2 콘크리트구조물의 노후화 종류

5.2.1 균열

일반적으로 콘크리트에서 균열은 육안으로 분간할 수 있을 정도로 큰 반면 프리스트레스트에서의 균열은 기기를 사용하여 측정 분별할 수 있다. 보통 균열부에는 녹이나 백태의 흔적이 나타난다. 일반적으로 균열은 아래와 같이

미세균열, 중간균열 및 대형균열로 나눌 수 있으며, 구조물의 중요도 및 특성등에 따라 그 기준을 달리 할 수 있다.

1. 미세균열-0.1mm 미만
2. 중간균열-0.1mm 이상 0.7mm 미만
3. 대형균열-0.7mm 이상

5.2.2 박리(Scaling)

박리는 콘크리트 표면의 모르타가 점진적으로 손실되는 현상으로, 표면에서의 모르타 손실 깊이를 기준으로 아래의 4가지로 나눌 수 있으며, 책임기술자는 박리의 위치, 크기 및 깊이를 기록하여야 한다.

1. 경미한 박리-0.5mm 미만
2. 중간정도의 박리-0.5mm 이상 1.0mm 미만
3. 심한 박리-1.0mm 이상 25.0mm 미만
4. 극심한 박리-25.0mm 이상으로 조골재 손실

5.2.3 층분리(Delamination)

층분리는 철근의 상부 또는 하부에서 콘크리트가 층을 이루며 분

리되는 현상으로 철근의 부식에 의한 팽창이 주요 원인이며 이러한 부식은 주로 칼슘이온(소금, 염화칼슘)에 의하여 발생된다. 충분한 부위는 망치로 두드려 중공음(中空音)이 나는지 여부로 확인할 수 있다. 책임기술자는 충분리의 위치 및 크기를 기록하여야 한다.

5.2.4 박락(Spalling)

박락은 콘크리트가 균열을 따라서 원형으로 떨어져 나가는 충분리 현상의 진전된 현상이다. 박락은 정도에 따라 아래와 같이 분류할 수 있으며 책임기술자는 박락의 위치, 크기 및 깊이를 기록하여야 한다.

1. 소형 박락-깊이 25mm 미만
또는 직경 150mm 미만
2. 대형 박락-깊이 25mm 이상
또는 직경 150mm 이상

5.2.6 손상

트럭, 탈선열차 또는 선박의 충돌로 인하여 콘크리트 구조물이 손상을 입을 수 있으며 특히 프리스트레스트 보의 경우 충돌 손상에 유의하여야 한다.

5.3.2 피로균열

피로 균열은 반복하중에 의하여 발생하여 갑작스런 파괴로 진전되기 때문에 점검자가 피로균열부위를 확인하는 것이 중요하다. 피로 균열을 유발하는 요소는 아래와 같다.

1. 시설물의 하중이력
2. 응력범주의 형태
3. 상세부위의 형태
4. 제작 상대 및 질
5. 파괴 인성(Fracture Toughness)
6. 용접의 질

제 6 장 시설물의 안전성 평가방법

6.1 안전성 평가방법

시설물의 안전성 평가는 부재별 상태 평가, 재료시험결과 및 각종 계측, 측정, 조사 및 시험등을 통하여 얻은 결과를 분석하고 이를 바탕으로 구조적 특성에 따른 이론적 계산과 해석을 통하여 구조물의 안정과 부재의 내하력등을 평가하고 시설물에 대한 안전성을 종합적으로 평가하여야 한다.

평가에 사용된 평가방법의 종류 및 해

설결과에 대한 설명과 계산기록을 포함하여야 한다.

6.2 안전성 평가를 위한 조사등

안전성 평가를 위하여 실시하는 계측, 측정, 조사 및 시험은 시설물 분야 및 구조적 특성에 따라 적절한 것으로서 아래 항목중 필요한 사항을 결정하여 실시하여야 한다.

1. 비파괴 재하시험 : 정적, 동적재하시험
2. 지반조사 및 탐사
3. 지형, 지질조사 및 토질시험
4. 수리·수문 조사
5. 침하, 변위, 거동 등의 측정
6. 수중조사
7. 누수탐사
8. 기타 필요한 사항

제 7 장 보수·보강 방법

7.1 일반

노후화된 구조물에 대한 보수·보강은 손상구조물의 영향정도, 구조물의 중요도, 사용환경조건 및 경제성 등에 의해서 보수·보강 방법 및 수준을 정하여야 한다.

보수는 구조물에 작용한 위해요인에 의해 발생한 구조물의 손상을 치유하는 것을 말하며, 보강이란 설계하중 이상의 하중 등 위해요인에 구조물이 안전하도록 하기위해서 구조물의 내하력 등을 증진시키는 것을 말한다.

따라서 보수를 위해서는 상태평가 결과 등을 또 보강을 위해서는 안전성평가결과 등을 정밀검토후 보수·보강 필요성 방법 및 그 수준을 제시하여야 한다.

7.2 보수·보강의 필요성 판단

보수의 필요성은 발생한 손상(균열 등)이 어느 정도까지 허용되는가의 판단에 의하여야 하며, 이를 위해 본 지침 및 각종 기준(표준시방서 등)을 참조한다.

보강의 경우는 부재안전율을 각종 기준에서 정하는 수치이상으로 하기 위하여 어느 정도까지 부재단면 등을 증가하여야 하는지를 판단하여야 한다.

7.3 보수·보강 수준의 결정

보수·보강의 수준은 위험도, 경제성 등을 고려하여 아래의 경우 중에서 선택한다.

- 현상유지(진행억제)

- 실용상 지정이 없는 성능까지 회복
- 초기 수준이상으로 개선
- 개축

은 각시설물이 가지는 중요도, 발생한 결함의 심각성 등을 종합검토 후 결정한다.

7.4 공법의 선정

구조물 결함에 따른 보수보강은 보수재료와 공법 선정시 공법의 적용성, 구조적 안전성, 경제성 등을 검토하여 결정한다.

이때 중요한 것은 구조물의 결함발생 원인에 대한 정확한 분석이며, 이를 통해 적절한 공법을 선정할 수 있고, 또한 적절한 보수재료를 선택할 수 있다.

따라서 시설물관련 제반자료, 진단시 수행한 각종 상태평가 및 안전성 평가 결과를 기초로하여, 결함발생원인에 대한 정확한 분석 후 결함부위 또는 부재에 가장 적합한 보수·보강공법을 선택하여야 한다.

7.5 보수·보강 우선순위의 결정

각 시설물은 주요부재와 보조부재로 이루어져 있으며, 이들 시설물에서 발생된 각종 결함에 대하여, 보강을 보수보다 주요부재를 보조부재보다 우선하여 보수·보강 우선순위를 결정한다.

또한 전체시설물에서의 우선순위 결정

제 8 장 안전점검 및 정밀안전진단 계약 절차

8.1 계약의뢰

관리주체가 안전점검 또는 정밀안전진단을 시설물 유지관리업체 또는 안전진단 전문기관에 의뢰하고자 할 때에는 별지 제1호 서식에 의한다.

8.2 계약조건 등

시설물의 관리주체와 유지관리업자 또는 안전진단 전문기관간에 안전점검 또는 정밀안전진단 계약을 체결하고자 할 때에는 별지 제2호 서식에 의한다.

부 칙

1. (시행일) 이 고시는 고시한 날로부터 시행한다.
2. (경과조치) 이 지침 시행전 종전의 지침에 의하여 처리된 사항은 이 지침에 의거 처리된 것으로 본다.

(별지 제1호 서식)

시설물의 안전점검·정밀안전진단 의뢰서

시설물의 안전관리에 관한 특별법 제6조(7조, 8조, 15조) 및 같은 법 시행령 제6조(9조, 10조, 15조)의 규정에 의하여 아래와 같이 시설물의 안전점검·정밀안전진단을 의뢰 합니다.

시설물명		종별	1종, 2종
시설물의 제원	안전점검(정밀안전진단) 범위		
○ 시설물의 크기 또는 규모 ○ 시설물의 구조형식 ○ 완공년도(시공자) ○ 기타 참고사항			
관리주체			
점검 또는 진단 실시시기	~ (일간)		
보관서류 목록	○ 준공도면 ○ 준공내역서 및 시방서(특별시방서 포함) ○ 구조계산서(수리계산서 등) ○ 시공 또는 유지관리상 특기사항 보고서 ○ 최근 안전점검(정밀안전진단) 결과 보고서 등		

년 월 일

의뢰인 기관명(상호)

주소

대표자

(인)

(별지 제2호 서식)

시설물의 안전점검·정밀안전진단 표준계약서

계 약 자	관 리 주 체		
	계 약 상 대 자	· 상호 또는 법인 명칭 · 주 소 · 대표자	· 법인등록 번호 · 전 화 번 호
계 약 내 용	계 약 건 명		
	계 약 금 액	금	원정(₩)
	계 약 보 증 금	금	원정(₩)
	지 체 상 금 율	%	
	계 약 기 간 ~	
	위 치		
	기 타 사 항		

관리주체와 계약상대자는 상호 대등한 입장에서 불임의 계약문서에 의하여 위와 같이 체결하고 신의에 따라 성실히 계약상의 의무를 이행할 것을 약속하며, 이 계약의 증거로서 계약서를 작성하여 당사자가 기명날인한 후 각각 1통씩 보관한다.

- 불임서류 :
1. 시설물의 안전점검·정밀안전진단 계약조건 1부
 2. " " " " 과업내용 1부
 3. " " " " 대가산출 내역서 1부

(관리주체)

(계약상대자)

(인)

(인)

(붙임 1)

시설물의 정밀안전진단(안전점검) 표준계약조건

시설물의 안전관리에관한특별법(이하 “특별법”이라 한다) 제7조 및 제15조(제6조)규정에 의거 관리주체인 _____ (이하 “갑”이라 한다)과 정밀안전진단(안전점검)의 실시자인 _____ (이하 “을”이라 한다)은 다음과 같이 계약을 체결한다.

제 1 조(목적) 이 계약은 “갑”이 관리하고 있는 시설물에 대하여 “을”이 정밀안전진단(안전점검)을 실시하여 구조적·기능적 결함을 발견하고, 그에 대한 신속하고 적절한 조치를 취하기 위하여 구조적안전성 및 결함의 원인 등을 조사·측정·평가하고 보수·보강 등의 방법을 제시하므로서 재해를 예방하고 시설물의 효용증진과 공공의 안전을 확보하는데 그 목적이 있다.

제 2 조(진단·점검의 범위) 정밀안전진단(안전점검)의 범위는 다음과 같다.

1. 시설물명 :
2. 위 치 :
3. 제 원 :
4. 정밀안전진단(안전점검) 대상시설물의 범위 :

제 3 조(계약기간) ① 계약기간은 착수일로 부터 _____ 일간으로 한다.

② 다만, 천재지변 및 부득이한 사유로 인하여 정밀안전진단(안전점검)의 일부 또는 전부의 변경이 불가피한 경우에는 “갑”과 “을”은 협의하여 그 기간을 변경할 수 있다.

제 4 조(계약금액의 산정 및 변경) ① 계약금액의 산정은 건설교통부장관이 고시한 안전점검 및 정밀안전진단 대가기준('96. 8. 6)에 의하되, 기본과업과 추가과업은 별지와 같다.

② 계약기간중 물가변동으로 인한 계약금액의 조정은 재정경제원이 회계예규로 정한 기술용역계약 일반조건의 관련조항에 따라 품목조정율을 적용한다.

③ 계약기간중 정밀안전진단(안전점검)의 추가조사 과업의 항목 및 수량의 증·감 사유가 발생하였을 때는 “갑”과 “을”은 협의하여 변경할 수 있다.

제 5 조(대가의 지급등) 정밀안전진단(안전점검)대가 및 선금의 지급은 재정경제원이 회계예규로 정한 기술·용역계약 일반조건 및 선금지급요령에 의한다.

제 6 조(실시자의 의무) ① “을”은 제1조에서 규정한 목적을 수행하기 위하여 모든 지식과 기술을 활용, 신의와 성실의 원칙에 입각하여 계약을 이행한다.

② “을”은 특별법 제13조의 규정에 의한 안전점검 및 정밀안전진단 지침에 의거 정밀안전진단(안전점검)을 성실하게 실시하여야 한다.

③ “을”은 정밀안전진단(안전점검)을 실시함에 있어 “갑”이 특별법 제6조의 규정에 의거 실시한 안전점검 결과를 기초로 수행하여야 하며, “갑”은 주요결함사항 및 보수·보강내용 등에 대하여 “을”에게 미리 통보하여야 한다.

④ “을”은 진단수행중 발생한 안전사고에 대해 책임을 지며, 안전사고를 미연에 방지하도록 하여야 한다.

제 7 조(실시결과통보) ① “을”은 계약기간이 종료한 경우에는 특별법제11조제1항의 규정에 의거 지체없이 “갑”에게 정밀안전진단(안전점검) 실시결과를 통보하여야 한다.

② “을”은 계약기간중에도 특별법시행령 제12조 및 제15조의 규정에 의한 중대한 결함이 있을 경우에는 서면으로 “갑”에게 통보하여야 한다.

제 8 조(공동실시) “을”은 정밀안전진단(안전점검)을 효율적으로 수행하기 위하여 특별법 제8조제2항의 규정에 의거 “갑”과 협의하여 다른 안전진단전문기관과 공동으로 실시할 수 있다.

제 9 조(설계도서 등의 열람교부등) ① “을”은 정밀안전진단(안전점검)을 수행함에 있어서 필요한 경우에는 특별법 제17조의 규정에 의거 “갑”에게 해당 시설물의 설계·시공 및 감리와 관련된 서류의 열람이나 그 사본의 교부를 요청할 수 있으며 이 경우 “갑”은 이에 응하여야 한다.

② 다만, 국방 기타 보안상의 기밀을 요하는 시설물의 경우에는 “갑” 또는 관련기관의 동의를 얻어 이를 열람할 수 있다.

제 10 조(관리주체의 의무) ① “갑”은 “을”이 정밀안전진단(안전점검)을 공정하게 실시할 수 있도록 제반여건을 조성하여야 한다.

② “을”은 시설물의 상태평가·안전평가 등에 있어서 정밀안전진단(안전점검)성과를 일관성 있게 비교평가하기 위하여 “갑”이 소유하고 있는 진단관련장비등의 사용 및 운영관리자의 지원을 요청할 수 있으며 “갑”은 특별한 사정이 없는 한 이에 협조하여야 한다.

③ “갑”은 정밀안전진단(안전점검)을 실시함에 있어서 시설물의 근접조사 및 상세조사가 가능하도록 “을”에게 협조하여야 한다.

제 11 조(인·허가 사항 등) “을”이 정밀안전진단(안전점검) 업무와 관련하여 인·허가 등의 사항이 필요한 경우에는 “갑”은 정밀안전진단(안전점검) 업무수행에 지장이 없도록 협조하여야 한다.

제 12 조(계약의 해제 및 해지) 본 계약은 다음의 경우에 해제 또는 해지할 수 있다.

1. 천재지변, 전쟁, 기타 불가항력의 사유로 인하여 정밀안전진단(안전점검) 업무의 수행이 불가능한 때
2. “갑” “을”이 정밀안전진단(안전점검) 업무가 필요치 않다고 협의되었을 때
3. 갑이 제10조의 의무를 기피하여 을의 정상적인 진단이 곤란할 때
4. 을이 정당한 이유없이 제3조에 정한 기간내에 과업을 수행할 수 없음이 명백할 때

제 13 조(보안사항) “을”은 정밀안전진단(안전점검) 수행시 얻은 정보 또는 성과품 및 자료를 계약이행의 전·후를 막론하고 “갑”의 사전승인없이 외부에 누설할 수 없다.

제 14 조(기타사항) 이 계약에 명시되지 아니한 사항은 재정경제원이 회계예규로 정한 기술용역계약 일반조건과 관계법령에 의한다.

(별지)

정밀안전진단(안전점검) 과업의 부분

가. 정밀안전진단

과업항목	기본과업	추가조사과업(필요시)
관련근거	대가기준 제5조 내지 제8조 관련	대가기준 제9조 관련
자료수집 및 분석	<ul style="list-style-type: none"> · 준공도면, 구조계산서, 특별시방서, 수리·수문계산서 · 시공·보수도면, 제작 및 작업도면 · 재료증명서, 관리 및 선정시험기록, 재하시험자료 · 보수이력, 사고기록, 점검이력, 시설물 관리대장, 안전성평가 기록 	<ul style="list-style-type: none"> 구조·수리·수문 계산(계산서가 없는 경우) 실측도면 작성(도면이 없는 경우)

과업항목	기본과업	추가조사과업(필요시)
현장조사 및 시험	<ul style="list-style-type: none"> · 전체부재의 외관조사(육안 검사) - 콘크리트 균열, 누수, 박리, 박락, 층분리, 백태, 철근노출 - 강재균열 및 도장, 부식상태 · 비파괴 현장시험 - 콘크리트 비파괴시험 - 강재비파괴시험 	<ul style="list-style-type: none"> · 시료채취 및 실내시험 · 비파괴 재하시험 · 지형, 지질, 지반조사 및 탐사, 토질 조사 · 수중조사, 누수탐사 · 침하, 변위, 거동 등의 측정 · 시설물의 조사에 필요한 가설재의 설치 및 해체 등 · 교량 및 터널 점검차의 사용료 및 조종원 인건비 · 조사부위 표면청소 · 마감재의 해체 및 복구 · 전기 및 기계설비에 대한 조사 시험 (건축물 제외)
상태평가	외관조사 결과분석 비파괴현장시험 결과분석 재료시험 결과분석 부재별 상태평가	-
안전성평가	조사, 시험, 측정결과의 분석 이론적 해석결과의 분석 부재별 내하력 평가 시설물의 안전성평가	구조·지반·수리·수문 해석 구조안전성평가 등 전문기술을 요하는 경우의 전문가 자문
보수·보강 방 법	보수·보강 방법제시	-
보고서	보고서작성	-

나. 안전점검(정기점검)

과업항목	기본과업	추가조사과업(필요시)
관련근거	대가기준 제5조 내지 제8조 관련	대가기준 제9조 관련
자료수집 및 분석	<ul style="list-style-type: none"> · 준공도면, 구조계산서, 특별시방서, 수리·수문계산서 · 시공·보수도면, 제작 및 작업도면 · 재료증명서, 관리 및 선정시험기록, 재하시험자료 · 보수이력, 사고기록, 점검이력, 시설물관리대장, 안전성평가 기록 	<ul style="list-style-type: none"> 구조·수리·수문계산(계산서가 없는 경우) 실측도면 작성(도면이 없는 경우)
현장조사	<ul style="list-style-type: none"> · 주요부재의 외관조사(육안검사) - 콘크리트 균열, 누수, 박리, 박락, 층분리, 백태, 철근노출 - 강재균열 및 도장, 부식상태 · 간단한 측정 - 반발경도 시험 - 중성화시험 	<ul style="list-style-type: none"> - 시설물조사에 필요한 가설재의 설치·해체 등 - 교량 및 터널 점검차의 사용료 및 조종원 인건비 - 조사부위 표면 청소비
상태평가	<ul style="list-style-type: none"> · 외관조사 결과분석 · 측정결과 분석 · 주요부재별 상태평가 	-
안전성 평가	-	안전성 평가
보고서	· 보고서 작성	-

주택회보