소규모 취약시설 안전점검 매뉴얼

국토교통부 국토안전관리원

국토교통부 국토안전관리원

함께 만드는 안전, 함께 나누는 행복

www.kalis.or.kr

소규모 취약시설 안전점검 매뉴얼

Safety Inspection Manual for National Living Facilities

국토교통부 국토안전관리원

소규모 취약시설 안전점검 매뉴얼

국토교통부

국토안전관리원

함께 만드는 안전, 함께 나누는 행복

www.kalis.or.kr

소규모 취약시설 안전점검 매뉴얼

Safety Inspection Manual for National Living Facilities



국토교통부

국토안전관리원



함께 만드는 안전, 함께 나누는 행복

www.kalis.or.kr

소규모 취약시설 안전점검 매뉴얼

Safety Inspection Manual for National Living Facilities

국토교통부

국토안전관리원

머리말

최근 들어, 건축물의 각종 붕괴 사고 및 시설의 유지관리 또는 안전의식 미흡에 기인한 사고가 빈번하게 발생되어 사회적인 큰 문제로 대두됨에 따라 국민들의 안전 및 안심에 대한 의식과 관심이 높아지고 있습니다.

'소규모 취약시설 안전점검 매뉴얼'은 국토안전관리원에서 우리나라 국민들의 생활과 밀접한 소규모 취약시설의 안전관리를 위해 작성한 것으로「시설물의 안전 및 유지관리에 관한 특별법」에서 규정하고 있는 제1~3종 시설물에 비하여 상대적으로 안전에 취약하고 재난의 위험이 있는 소규모 취약시설을 대상으로 안전점검을 실시하여 국민의 생명과 재산을 보호하는데 그 목적이 있습니다.

이 매뉴얼에서는 소규모 취약시설에 대한 안전점검의 목적, 진행 방식, 안전점검 요령 및 자율안전점검 방법에 관한 전반적인 내용을 시설물 관리자, 국민점검원 등 점검자의 입장에서 알기 쉽게 정리하였습니다.

특히, 금번 개정본에서는 자율안전점검 체크리스트 개정사항, 시설물 자율안전점검 시스템 사용법, 조적벽의 균열과 관련된 내용을 새롭게 추가하였습니다.

안전점검 매뉴얼은 시설물의 안전관리와 관련된 법과 각종 지침 및 자료 등을 참고하여 작성하였으며, 국민의 일상생활 속에서 실시할 수 있는 안전점검을 통해 우리나라 건축물의 안전 확보 및 안전관리 수준의 향상에 기여하기를 바랍니다. 향후 지속적인 매뉴얼 보완을 통해 국민에게 올바른 정보를 제공할 수 있도록 노력하겠습니다.

2024. 02.

국토안전관리원 원장





목 차

제1장 일반사항

1. 목적 ····· 3
2. 안전점검의 구분 ····· 3
   2.1 점검 및 진단 ····· 3
3. 소규모 취약시설의 범위 ····· 5
4. 안전관리 일반 ····· 6
   4.1 안전점검 계획 수립 시 고려사항 ····· 7
   4.2 안전점검 업무 범위 ····· 7
   4.3 안전점검 관리 ····· 8

제2장 건축구조의 이해

1. 기본 개념 ····· 13
   1.1 건축구조 이해의 필요성 ····· 13
   1.2 건축 구조체의 분류 ····· 17
   1.3 건축물의 구성과 역할 ····· 21
2. 지진에 대한 대비 ····· 26
   2.1 지진이란? ····· 26
   2.2 지진의 발생 원인은? ····· 27
   2.3 지진의 규모와 진도 ····· 27
   2.4 지진 피해에서 배우는 교훈 ····· 29
   2.5 내진설계 상세 ····· 31
   2.6 내진보강 분류 ····· 33
3. 조적벽의 균열 ····· 36
   3.1 조적조 일반 ····· 36
   3.2 조적벽의 균열 ····· 36
      3.2.1 모양에 따른 조적벽 균열 ····· 37
      3.2.2 건축물의 부위에 따른 조적벽 균열 ····· 42
      3.2.3 재료, 환경조건에 따른 조적벽 균열 ····· 58
   3.3 균열의 조사 ····· 69

제3장 시설물 점검 일반

1. 주요 점검항목 ····· 75
2. 자율안전점검 체크리스트 ····· 77
3. 기존 시설물의 현황 파악 ····· 84
   3.1 시설물의 개요 알기 ····· 84
   3.2 시설물 점검 순서 ····· 85
   3.3 안전점검의 실시 ····· 86
   3.4 안전점검의 사후 처리 ····· 90
   3.5 일상 및 정기점검의 관점 ····· 90
   3.6 자연재해 관련 점검 시 유의사항 ····· 92
4. 시설물의 점검 ····· 93
   4.1 주요시설 ····· 93
   4.2 일반시설 ····· 96
   4.3 부대시설 ····· 104
   4.4 토목시설(옹벽, 절토사면 등) ····· 105
5. 자율안전점검의 포인트 ····· 110

제4장 시설물 자율안전점검 시스템

1. 시설물 자율안전점검 시스템 소개 ····· 113
2. 시설물 자율안전점검 시스템 사용법 ····· 114

제5장 점검요령

1. 건축물 점검요령 ····· 121
2. 전통시장(아케이드) 점검요령 ····· 140
3. 토목시설(옹벽/석축/절토사면) 점검요령 ····· 147



부록

1. 소규모 취약시설 안전점검 일반사항 ····· 159
2. 시니어 국민점검원 사업 소개 ····· 172
3. 관련 용어 정리 ····· 181
4. 소규모 취약시설 안전관리 시스템 사용자 접속 방법 안내 ····· 189
5. 소규모 취약시설 안전점검 신청서 양식 등 ····· 196

* **참고문헌** / 195

제1장
일반사항

1. 목적
2. 안전점검의 구분
3. 소규모 취약시설의 범위
4. 안전관리 일반

제1장 | 일반사항

1 목적

본「소규모 취약시설 안전점검 매뉴얼」(이하 “매뉴얼”이라 한다)은 아동·노인·장애인 등 사회적 취약계층의 일상생활에 밀접한 소규모 취약시설에 대한 안전점검 방법 및 요령 등을 제공함으로써 시설물에 잠재하고 있는 위험요소를 선제적으로 발견하여 안전사고를 예방하고, 소규모 취약시설의 안전관리 강화 및 안전사각지대 발굴 등 국민의 안전 확보와 시설물의 효용을 증진시키고자 함을 목적으로 한다.

※ 시설에 내재되어 있는 위험성을 발견하기 위해서, 이 매뉴얼에서 제시하고 있는 방법 이외에도 다른 추가적인 매뉴얼이나 지침을 참고하여 점검을 실시하는 등의 다각적인 검토도 할 수 있다.

2 안전점검의 구분

2.1 점검 및 진단

시설의 안전성 확보를 위하여 실시하는 점검은 법적 근거에 의한 점검과 시설관리자 등이 자체적으로 점검하는 것으로 구분할 수 있다. 국토안전관리원에서 수행하고 있는 소규모 취약시설 안전점검은「시설물의 안전 및 유지관리에 관한 특별법」(이하 “시설물안전법”이라 한다)에서 규정하는 정기안전점검 수준의 육안점검으로 실시하며, 사회복지시설 등 시설 관리자가 자체적으로 점검할 경우「사회복지사업법」등 관계법에서 규정하고 있는 점검을 토대로 실시한다.

[표 1-1], [표 1-2]는「사회복지사업법 시행령」제18조의4(시설의 안전점검 등),「시설물안전법 시행령」[별표 3](안전점검, 정밀안전진단 및 성능평가의 실시시기)의 내용을 나타낸 것이다.

[표 1-1] 점검 및 진단의 종류

구분		실시주기		비고
법체계	종류	건축물	토목시설	
「사회복지 사업법」	정기안전점검	매반기 마다	-	사회복지시설, 사회복지관, 결핵 및 한센병 요양시설
	수시안전점검	정기안전점검 결과, 안전도가 취약한 경우	-	
「시설물의 안전 및 유지관리에 관한 특별법」 (시설물안전법)	긴급안전점검	필요시	필요시	모든 시설물
	정기안전점검	반기에 1회 이상	반기에 1회 이상	「시설물안전법」 1,2,3종 시설물 안전등급에 따라 차등 적용
	정밀안전점검	2~4년	1~3년	
	정밀안전진단	4~6년	4~6년	「시설물안전법」 1종 시설물 안전등급에 따라 차등 적용

※「시설물의 안전 및 유지관리에 관한 특별법」에서는 위와 같이 안전점검 및 정밀안전진단으로 구분되어 있다.

[표 1-2] 점검 및 진단의 개요 및 점검방법

분류			점검방법
「사회복지 사업법」	정기안전점검	시설의 전반적인 점검	관계법령 및 시설물 안전점검은 이 매뉴얼을 참고하여 점검
	수시안전점검	정기안전점검 결과 해당시설의 구조·설비의 안전도가 취약하여 위해의 우려가 있을 때에 실시하는 점검	안전진단전문기관 또는 유지관리업자에 의뢰
「시설물의 안전 및 유지관리에 관한 특별법」 (시설물안전법)	긴급안전점검	관리주체 필요 또는 관계행정기관의 장이 필요시 정밀안전점검의 수준의 점검	안전진단전문기관에 의뢰 (손상점검 및 특별점검으로 구분)
	정기안전점검	세심한 외관조사 수준의 점검으로 시설물의 기능적 상태를 판단하는 점검	관리주체 실시 또는 안전진단전문기관에 의뢰
	정밀안전점검	면밀한 외관조사 및 시험을 통해 시설물 주요부재별 점검	안전진단전문기관에 의뢰
	정밀안전진단	정밀외관조사, 시험을 실시하고 시설물 전체의 상태평가 결과 결정과 보수·보강방법 제시(구조안전성 평가 포함)	안전진단전문기관에 의뢰

※ 소규모 취약시설 중 사회복지시설 등은 관계법에서 규정하고 있는 점검을 토대로 한다.

3 소규모 취약시설의 범위

소규모 취약시설은 「시설물안전법」 제19조에 따라 제1종·2종·3종시설물이 아닌 시설 중에서 안전에 취약하거나 재난의 위험이 있다고 판단되는 사회복지시설, 전통시장, 토목시설 등의 시설이며, [표 1-3]으로 정의할 수 있다.

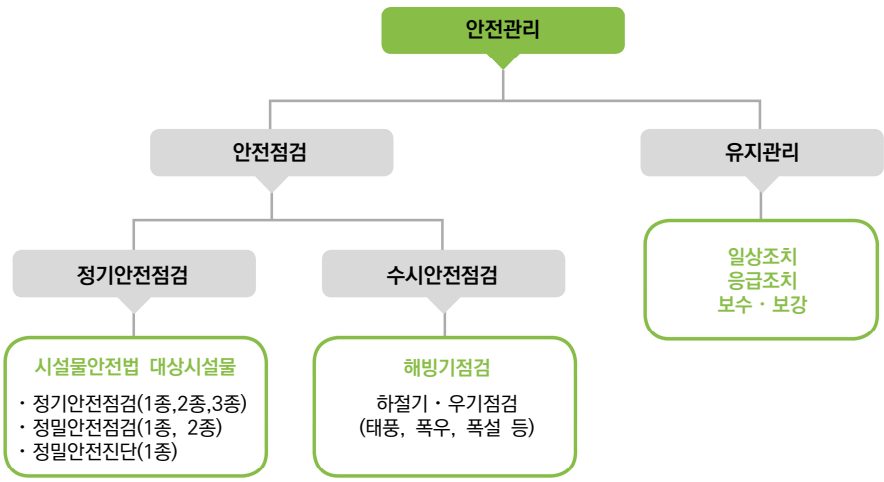
[표 1-3] 소규모 취약시설의 분류와 대상 범위

분류	대상 범위
사회복지시설	① 「사회복지사업법」 제2조제4호에 따른 사회복지시설 - 보건복지부, 여성가족부, 질병관리청 소관 사회복지시설
전통시장	① 「전통시장 및 상점가 육성을 위한 특별법」 제2조제1호에 따른 전통시장 - 중소벤처기업부 소관 전통시장(아케이드, 고객편의시설, 건물식 주차장)
토목시설	① 「농어촌도로 정비법 시행령」 제2조제1호에 따른 교량 ② 「도로법 시행령」 제2조제2호에 따른 지하도 및 육교 ③ 「도로법」 및 「급경사지 재해예방에 관한 법률」의 적용을 받지 않는 옹벽 및 절토사면 ※ 급경사지 범위에 해당되지 않더라도 급경사지로 지정된 경우는 제외
기타	① 그 밖에 안전에 취약하거나 재난의 위험이 있어 안전점검 등을 실시할 필요가 있는 시설로서 국토교통부 장관이 정하여 고시하는 시설 ※ 공중의 안전을 우선하기 위하여 단독주택 및 개인의 영리를 목적으로 하는 시설에 부속된 옹벽, 절토사면 그리고 민원분쟁소지가 있는 시설의 경우는 제외

※ 지방자치단체 또는 「지방공기업」에 따른 지방공기업이 관리주체인 시설은 제외함

4 안전관리 일반

시설물 안전관리 업무는 안전사고 예방을 위한 안전점검 활동과 결함의 사전예방 또는 발생된 결함을 조치하는 유지관리 활동으로 크게 구분되며, 안전관리에 대한 분류는 아래 [그림 1-1]과 같다.



[그림 1-1] 안전관리의 분류

시설의 점검을 정기적으로 또는 일상적으로 실시하는 것은 사고를 사전에 방지할 뿐만 아니라, 점검 후의 적절한 조치에 의해 보수비용을 절감할 수 있으며, 건물이나 건축설비의 기능을 충분히 발휘할 수 있다. 특히, 점검항목 중 시설물의 기능 저하를 가져올 수 있는 변형, 균열, 누수 등의 결함 등은 조기에 파악하여 적절한 대책을 수립하는 것이 중요하다.

4.1 안전점검 계획 수립 시 고려사항

점검계획은 대상 시설물의 규모 및 중요도에 따라 적절하게 수립해야 하며, 점검 시 사용자에게 끼칠 불편을 최소화하도록 배려해야 한다. 점검계획을 수립할 때에는 다음과 같은 사항을 고려한다.

- 안전점검의 종류, 범위, 항목, 방법 및 장비
- 설계자료, 과거이력자료(손상, 사고, 보수·보강 및 증축 등의 실태 파악)
- 시설의 용도 및 구조적 특성
- 시설물의 규모 및 점검의 난이도
- 시설물 주변 환경(부대시설 등)
- 지자체 담당자, 시설물 관리자와의 협조 관계 등

4.2 안전점검 업무 범위

이 매뉴얼에서는 소규모 취약시설 안전점검 업무를 건축, 토목으로 구분하여 점검 방법, 안전점검요령 및 시설물 자율안전점검 시스템 사용법에 대해서 설명한다.

건축분야

건축분야는 건축물의 기본적인 점검 방식을 이해하고 이를 토대로 건축물 주변의 지반상태, 구조부재, 내·외부 마감재, 부대시설 등의 항목으로 분류하여 점검을 실시한다. 각 세부항목의 점검을 통해 구조체의 안전을 확보하고 건축물의 사용성을 증대시키며, 시설 이용자의 안전사고를 예방토록 한다.

토목분야

토목분야는 시설물 중 옹벽, 석축, 비탈면 등에 대한 점검항목으로 구성되어 있으며, 시설물의 결함을 조기에 발견하고 이에 대한 원인규명 및 신속한 대책을 수립함으로써 토목시설이 안전한 상태로 본래의 기능을 충실히 수행할 수 있도록 한다.

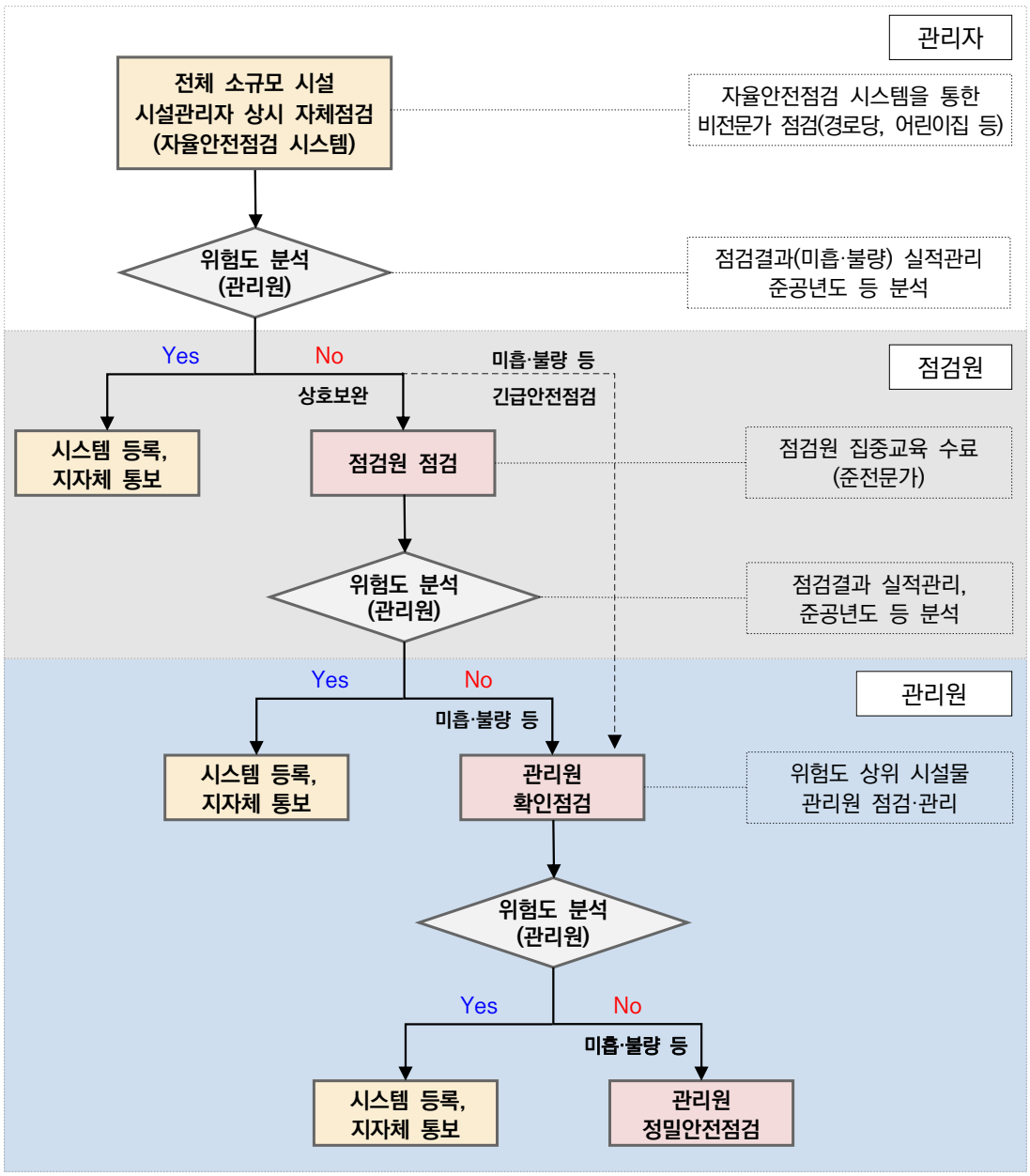
4.3 안전점검 관리

안전점검은 육안과 간단한 측정기기로 시설물 자율안전점검 시스템을 활용하여 수행하며, 시설물의 구조, 내·외부시설, 부대시설, 토목시설 등의 상태를 체크리스트에 따라 양호, 주의, 불량 등급과 각각에 대한 점수로 평가한다.

시스템을 통한 안전점검 결과는 국토안전관리원(이하 “관리원”)에서 모니터링 및 위험도 분석을 진행하며, 최종결과가 미흡·불량으로 평가될 경우 긴급점검·확인점검 또는 정밀안점점검을 실시한다.

점검자는 시설물의 전반적인 외관상 형태를 관찰하여 중대한 결함 발생 여부를 발견할 수 있도록 세심한 주의를 기울여야 하며, 사진 촬영 및 손상의 위치, 규모, 진행 여부 등 점검결과를 상세히 기록해야 한다. 또한, 관리주체는 결함의 정도에 따라 긴급안전점검 또는 정밀안전진단을 실시하는 등 필요한 조치를 취하여야 한다.

자율안전점검 시스템을 통한 안전점검 관리체계는 [그림 1-2]와 같다.



[그림 1-2] 소규모 취약시설 안전점검 관리체계

제2장
건축구조의 이해

1. 기본 개념
2. 지진에 대한 대비
3. 조적벽의 균열

제2장 | 건축구조의 이해

1 기본 개념

1.1 건축구조 이해의 필요성

건축구조의 기능은 건물이 사용되는 기간 중에 붕괴되지 않도록 하는 것과 건물의 본래 기능을 충분히 발휘할 수 있도록 강성과 강도를 유지하는 것이 필요하다. 이를 위해서는 우선적으로 건축물의 구조형식과 건축물에 작용하는 여러 종류의 힘을 아는 것이 중요하다. 건축물의 각 부위에서 그 힘들이 어떻게 작용해서 건물에 영향을 끼치는지에 대해 기본적으로 아는 것이 필요하다.

건축물은 그 자체의 중량이 있다. 또한, 그 용도에 따라 힘을 받아 물체의 중량을 받치고 있는데 이러한 힘을 하중이라 하고, 여기에 지진, 태풍 등과 같은 다양한 외력으로 발생되는 하중에 대해서 안전하게 지탱할 수 있는 것이 건축물의 각 부분이나 전체가 성립되기 위한 기본적인 조건이다.

건축물 중에서 하중, 외력에 대해 안전성을 확보하는 역할을 가지는 부분이 주구조체이고, 여기에는 재료, 형상, 힘을 전달하는 구성 방법에서 다양한 구법이 있다. 구조체를 구성하는 주요 부재의 재료나 형상, 각 부재의 접합법, 구조체 전체의 형상 등에 의해서 분류할 수 있다. 앞에서 기술한 바와 같이 건축물에 작용하는 힘을 하중 또는 외력이라고 하며 건물 또는 부재에 작용하는 모든 외부의 힘으로, 건축물 시공 중 또는 완성 후에도 작용한다. 하중의 대표적인 것으로는 [그림 2-1]에 5가지가 있다.



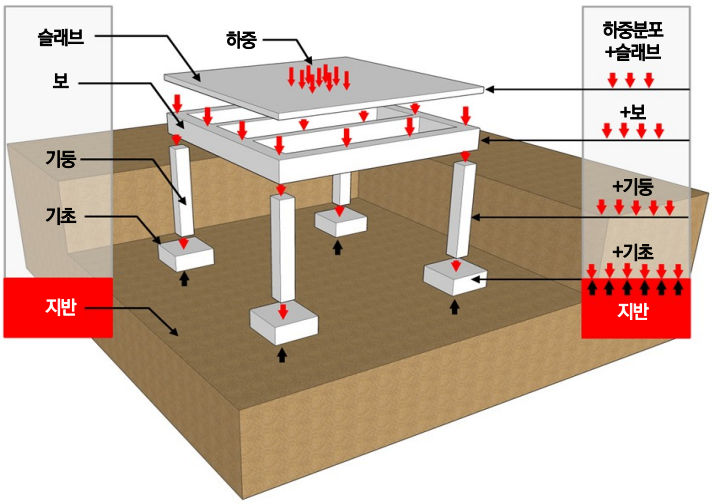
[그림 2-1] 건물에 작용하는 하중의 종류

① 고정하중 : 건축물의 자체 중량 및 마감 중량② 활하중 : 사람 및 물품 등의 중량
③ 적설하중 : 쌓인 눈의 중량 ④ 풍하중 : 바람의 압력에 의한 하중
⑤ 지진하중 : 지진 시 건축물의 흔들림에 의해 생기는 하중

건축물의 형태와 기능을 유지하고 안전성을 확보하기 위해서는 적합한 구조시스템을 선정하여 구조부재인 기초, 기둥, 보, 벽체, 바닥판을 적절하게 배치하고 위에서 기술한 각종 하중을 예상하여 충분히 안전하도록 구조설계 및 재료선정을 해야 한다.

건축물의 구조체는 건물의 형태를 유지하고 안전하기 위해 건물의 자중 및 각종 하중에 견뎌야 한다. 구조체는 내부의 분할된 공간으로 나뉘고 이들은 각각 다시 수평구조(바닥면=Floor, 지붕면=Slab, 보=Beam, Girder)와 수직구조(벽체=Wall, 기둥=Column)로 나뉜다.

건축물에서 힘의 흐름을 살펴보면 슬래브→보(작은 보→큰 보)→기둥→기초의 순으로 최종적으로 지반(땅)으로 전달되는데 지중에서 전달되는 하중의 합계는 기초가 버틸 수 있는 지내력의 능력보다 작아야지만 토양의 처짐 등에 대하여 안전할 수 있다. 하중의 흐름 과정은 [그림 2-2]에 나타내었다.



[그림 2-2] 건축물에 작용하는 하중의 흐름

건축물의 설계 시에는 정밀구조설계와 해석을 통해서 건물이 사용되는 기간에 작용할 수 있는 모든 유형의 하중(외력)에 대하여 안전하도록, 저항능력이 높은 구조로 설계하는 것이다. 따라서 건축물이 완공된 후에는 전체적으로 2~3배의 구조적인 안전성을 확보하게끔 된다. 그러나 만일 건축물을 사용하는 과정 중에서 설계단계에서 예상한 설계하중을 훨씬 초과하는 작용하중이 걸릴 경우, 건물의 구조안전상 치명적인 손상을 입게될 가능성이 있으므로 관리자는 이 점에 주의를 해야 한다.

오래된 건축물의 경우에는 경과 연수의 증가로 인해 구조부재의 쇠퇴 및 손상이 우려되지만, 이러한 위험성을 간과하고 시설의 임의변경, 구조부재 훼손 또는 중량물 등을 설치하는 경우에는 건축물의 붕괴로 이어질 수 있다. 특히 옥상에 소방용수 및 생활용수의 확보를 위해 설치하는 물탱크의 경우 충분한 보강이 이뤄지지 않는다면 집중하중을 받는 부위에 장기간에 걸쳐 쌓인 피로강도가 한계점에 이르면 붕괴될 가능성이 있다.

또한, 슬래브의 개구부 설치 및 설비배관 설치를 위한 보의 천공, 공간의 활용성 확대를 위한 기둥 제거, 기타 필요에 따라 내력벽의 단면 손상 및 제거 등의 구조부재를 훼손하는 경우에는 손상된 구조부재로 하중이 집중되어 부재가 버틸 수 있는 한계점에 도달하면 건물의 안전성에 심각한 손상을 초래하고 이것이 붕괴로 이어질 수도 있다.

그러므로 위와 같이 시설물의 변경 등을 계획하는 경우에는 건물의 구조적인 안전성에 대해서 전문가와 충분히 검토하여 실시하는 것이 바람직하고 설계와 시공에서 오류가 발생할 수 있는 가능성을 충분히 검토하는 것이 필요하다. [사진 2-1]은 건축물 구조부재의 훼손 사례를 나타낸 것이다.



(ㄱ) 배관 설치를 위한 슬래브 단면 훼손



(ㄴ) 배관 설치를 위한 보 단면 훼손



(ㄷ) 콘크리트 기둥 제거



(ㄹ) 철골기둥 제거



(ㅁ) 보일러실 내력벽 코어 천공



(ㅂ) 승강기 기계실 내력벽 훼손

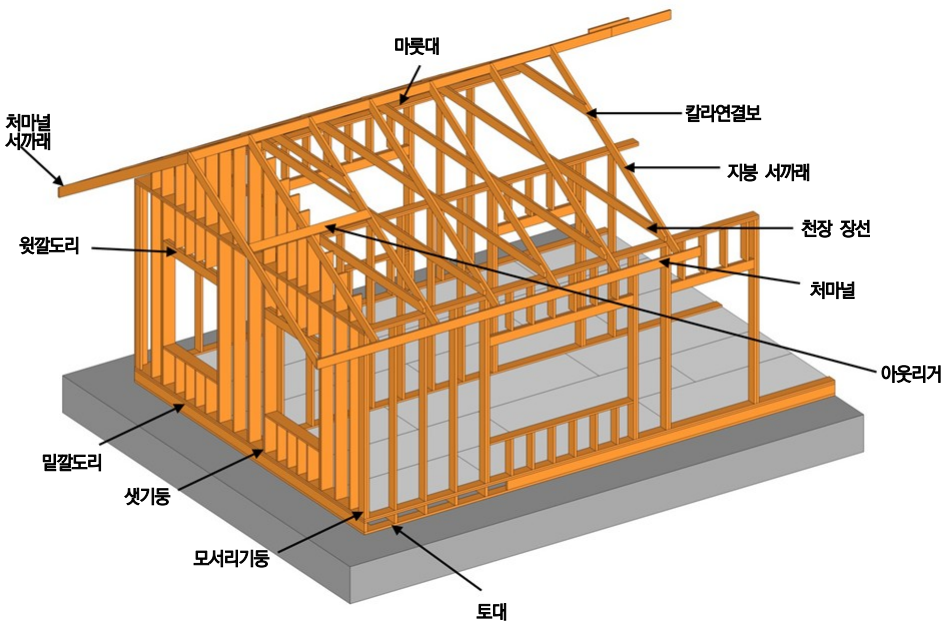
[사진 2-1] 건축물의 구조 안전성을 저해하는 주요 손상 사례

1.2 건축 구조체의 분류

구조체 재료에 의한 분류

1) 목구조(Timber structure)

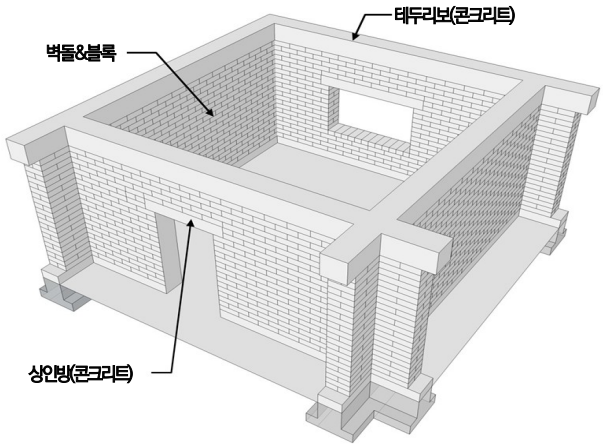
목구조는 건축물의 주요구조부인 기둥, 벽, 바닥, 보, 지붕 등을 목재를 사용하여 가구식 구조로 만든 것으로, 조적식 구조 및 일체식 구조보다 시공이 간단하고 공사기간이 짧고 건축물이 경량이다. 주로 주택 등 소규모 건축물에 사용된다.



[그림 2-3] 목구조의 구성

2) 조적구조(Masonry structure)

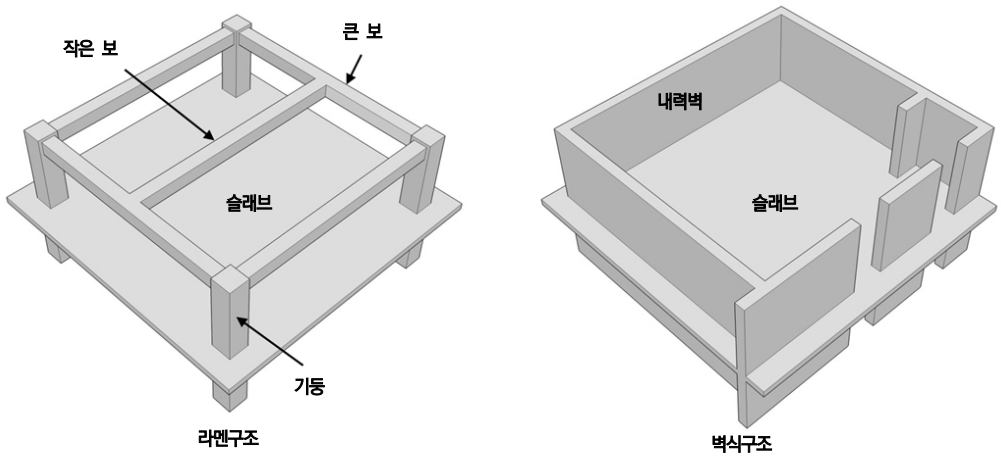
벽돌, 돌, 시멘트 블록 등의 재료를 모르타르 등의 접착제로 부착시켜 쌓아 만드는 구조로, 별도의 기둥이나 콘크리트 벽체를 설치하지 않고 쌓아올린 벽돌이나 블록이 구조벽체를 형성하는 것으로 1~3층 정도의 소규모 건축물에 사용된다.



[그림 2-4] 조적구조(블록 또는 벽돌)

3) 철근콘크리트구조(Reinforced concrete construction)

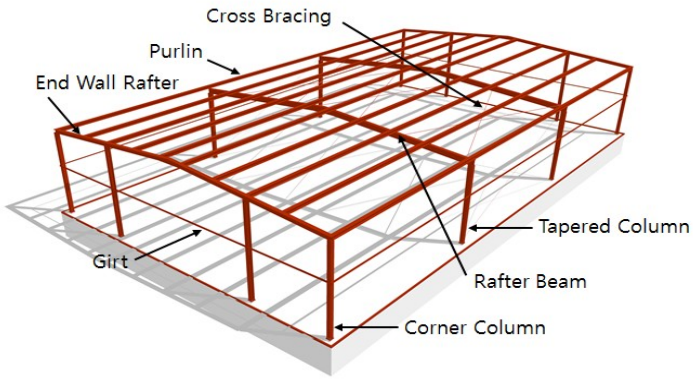
철근과 콘크리트가 일체식으로 기둥, 벽, 보, 슬래브 등의 구조체를 형성하는 것으로 주로 주택, 아파트, 근린생활시설 등 대부분의 건축 구조물에 사용된다. 철근을 배근하고 주변에 콘크리트를 부어넣어 구조체를 형성한 것으로 주로, 주택, 아파트 및 근린생활시설 등 우리나라 대부분의 건축 구조물에 사용되는 형식으로 크게 라멘구조와 벽식구조로 구분한다. 라멘구조는 기둥과 보를 접합하여 일체화 시킨 건축구조를 말하고 벽식구조는 기둥이나 보가 없이 벽이 하중을 지탱하는 구조이다.



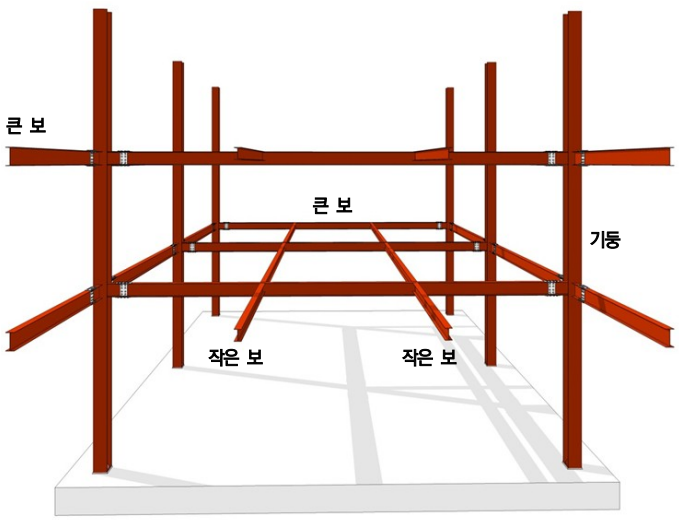
[그림 2-5] 철근콘크리트구조의 분류

4) 철골구조(Steel construction)

H형강 및 경량철골 등의 부재를 볼트 또는 용접하여 구조체를 형성하는 것으로 일반구조용 강재는 콘크리트재나 목재 등에 비하여 인장 및 압축에 대한 저항력이 거의 20배에 달하는 재료로써 대규모 스팬의 상가, 공장, 체육관, 주차 빌딩에 주로 사용된다. 그러나 화재에 약하고 부식이 잘되는 단점이 있다. 철골구조는 재료 형식에 따른 분류로는 H형강구조, 경량철골구조, 강관구조 등으로 분류를 하고 구조형식에 따른 분류로는 라멘구조, 트러스구조, 아치, 돔, 현수구조, 스페이스프레임구조로 분류를 한다.



(ㄱ) 철골 단일층 건축물의 구성요소

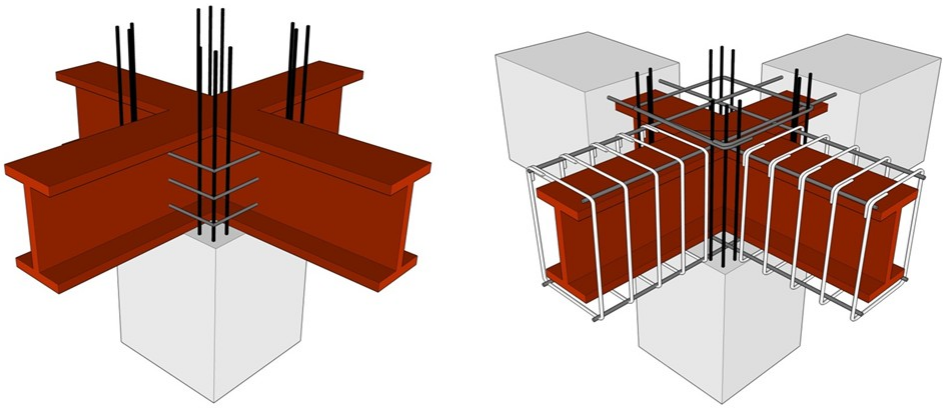


(ㄴ) 철골 다층 건축물의 구성요소

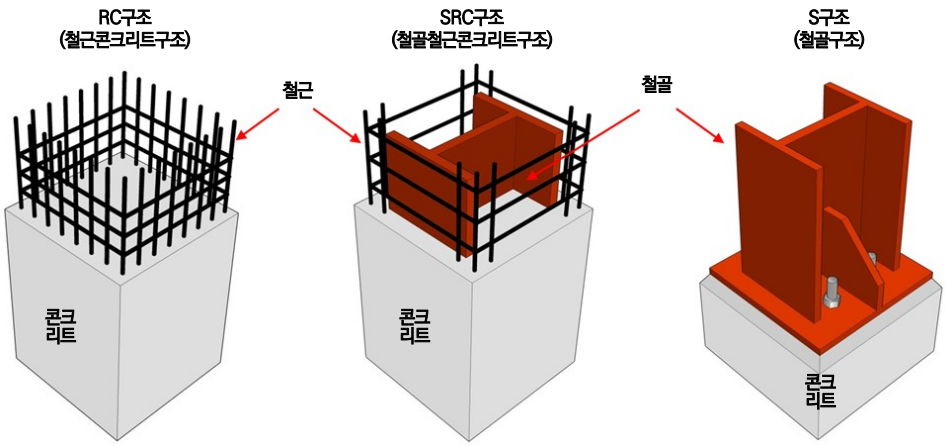
[그림 2-6] 철근콘크리트구조의 분류

5) 철골-철근콘크리트구조(Steel framed reinforced concrete construction)

철골조 각 부분을 철근콘크리트로 피복한 구조로 구조체를 더 강하게 만든 구조형식으로 초고층건축물 또는 대공간 건축물(공장, 물류센터, 체육관)에 주로 사용된다.



[그림 2-7] 철골-철근콘크리트조의 종류(기둥-보 접합부)



[그림 2-8] 대표적인 건축구법의 종류

1.3 건축물의 구성과 역할

구조부재의 역할

1) 건물의 골조

건축물의 주요 구조는 건축물의 뼈대를 구성하는 것으로 건축물의 수명과 안전성을 결정짓는 주요한 부분으로 사람의 몸과 비교하면 뼈와 근육에 해당하고, 기계, 전기설비 등은 사람의 혈관과 장기라고 할 수 있고 외부 및 내부마감은 피부로 비유할 수 있다.

건축물의 주요 구조부는 건축물의 공간을 구성하는 주요 부분으로 기초, 벽, 기둥, 바닥, 보 지붕 및 주계단이다. 건축법규에서의 주요 구조부는 주로 방화상의 목적을 지닌 규정으로 기초는 방화상 규제 대상이 아니므로 주요 구조부에서 제외하고 있다.

2) 구조부재의 구성요소 및 역할

㉮ 기초(Footing)

기초는 건물의 자중(自重)·적재하중·풍력·지진력 및 기타의 외력을 받아서 이를 안전하게 지반에 전달하는 하부 지중구조 부분으로서 기초판과 지정으로 이루어져 있다. 기초는 상부의 하중을 지반에 전달할 뿐만 아니라 동절기에 지반이 동결되면서 팽창하여 기초를 밀어 올리는 작용에 충분히 대응할 수 있는 구조를 갖추어야 한다.

㉯ 기둥(Column)

기둥은 지붕면 및 바닥에 작용하는 하중을 기초까지 전달하는 역할을 한다. 만약 힘이 중앙부분에 작용하지 않거나 수직선상으로 작용하지 않으면 휨응력이 유발되어 기둥이 휘어지려는 경향이 있어서 이에 대한 충분한 보강이 필요하다.

기둥은 바닥에 작용하는 하중을 받아서 하부구조의 기둥으로 전달시켜서 최종적으로 기초까지 하중을 전달한다. 슬래브가 받은 하중은 작은 보, 큰 보, 기둥 순서로 전달되며 기둥은 상부층의 하중 및 기둥이 위치하고 있는 층의 위에 있는 모든 하중을 누적하여 받게 된다. 기둥은 일반적으로 보와 강접골조로 형성되면 중력하중 뿐만 아니라 지진, 풍하중으로 발생하는 횡력을 부담한다.

㉰ 보(Girder & Beam)

보는 상부층 바닥판의 하중을 기둥 또는 벽으로 전달하는 역할을 한다. 이때 보에는 수직방향 전단력과 휨응력이 작용하며, 지나친 하중이 작용하면 마치 그 지점에 매달아 놓은 경첩이 꺾이는 것처럼 파괴된다.

보는 구조적으로 슬래브와 달리 춤(높이)이 높고 경간이 긴 휨부재로 바닥판의 하중을 지지하여 전단벽이나 기둥과 같은 수직구조부재에 이들 하중을 전달하는 역할을 한다. 또한 구조형식에 따라 지진이나 바람과 같은 수평하중에 대하여 기둥과 같이 거동하여 건물의 안전성을 확보하는 역할을 하기도 한다.

보는 크게 큰 보(Girder)와 작은 보(Beam)로 구분할 수 있는데, 큰 보는 기둥과 기둥에 의해 지지되는 보를 말하며 바닥판의 하중 및 작은 보의 하중을 기둥에 전달하는 역할을 한다. 작은 보는 큰 보와 큰 보에 의해 지지되는 보로서, 바닥판의 하중을 큰 보에 전달하고 큰 보 사이에 배치되어 큰 보의 하중을 감소시켜 준다.

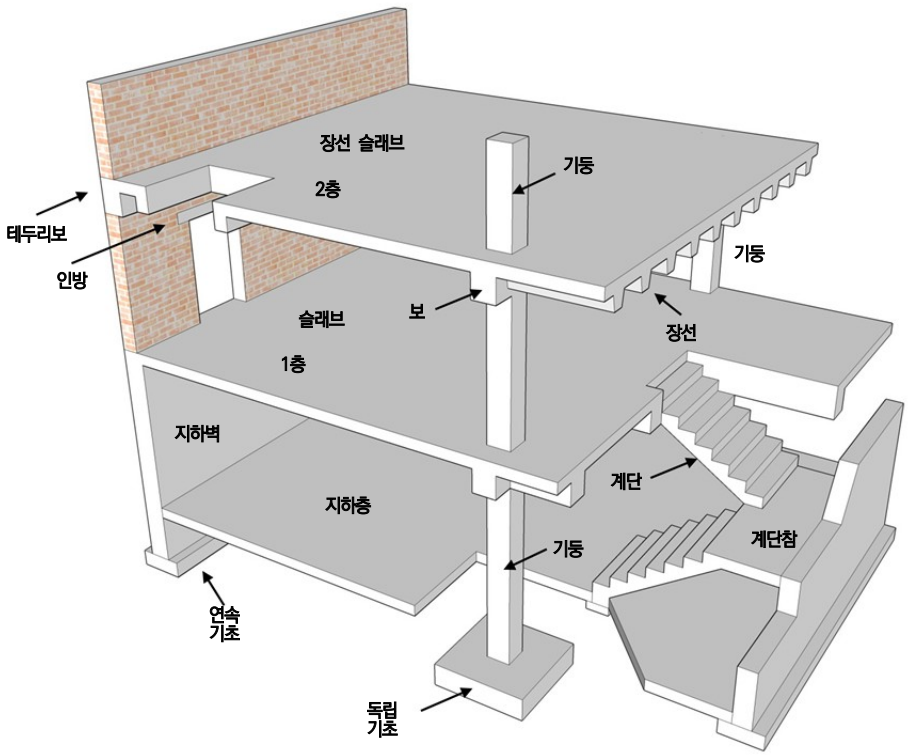
㉱ 바닥판(Slab)

바닥은 슬래브라고도 하며, 분포하중이나 집중하중을 표면에 놓고 지탱시키는 편평한 판으로서 그 위에 적재되는 하중을 보, 기둥 또는 벽으로 전달하는 역할을 한다. 슬래브는 건축물에서 사람들이 생활하기 위해 만든 수평평면구조의 바닥판으로 건축물의 수직부재인 기둥과 벽체에 연결되어 건물의 강성을 증가시키고, 수직하중인 고정하중(건물 자체의 무게 등)이나 적재하중(사람, 기기 등)을 지지하며 하중을 보, 기둥 또는 벽으로 전달하는 역할을 한다.

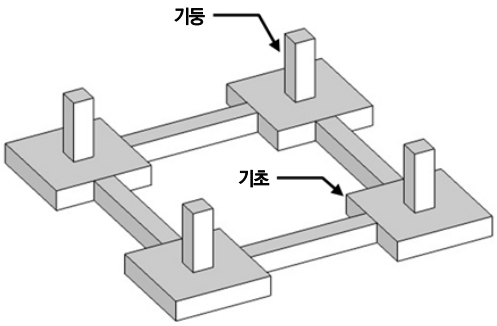
㉲ 내력벽체(Bearing wall)

내력벽체는 바닥판이나 보로부터 전달되는 하중을 기초로 전달하는 기둥과 같은 역할을 하며, 그 외에 구조적으로 서로 다른 것이 버팀대 역할을 하기 때문에 벽체 표면에 평행한 전단력(재료를 수직방향으로 끊는 힘)에 견딜 수 있어야 한다.

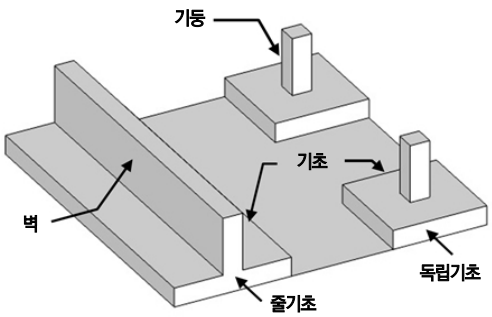
벽체는 건물의 외부와 내부공간을 구별하는 역할을 수행하고 공간을 분할하여 독립적으로 분리하는 역할을 한다. 내력벽은 건축물에 작용하는 수직하중을 부담하는 벽체로, 철근콘크리트 벽체로 시공되며 일반적으로 200㎜ 정도의 두께를 가지게 된다. 내력벽은 바닥판이나 보로부터 전달되는 수직하중을 기초로 전달하는 역할과 함께 바람, 지진 등의 횡력하중을 받는 주요 구조부재이다. 내력벽 중 수직하중과 함께 수평하중도 지지하는 벽체를 전단벽이라고 한다.



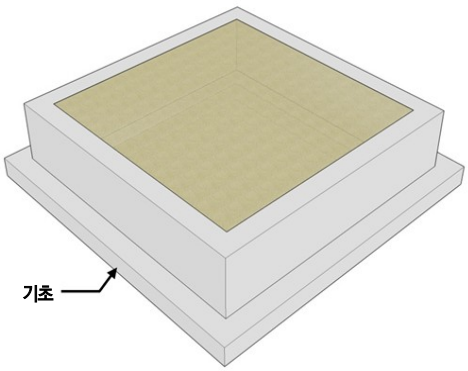
[그림 2-9] 건축물 구조부재의 구성요소(철근콘크리트구조)



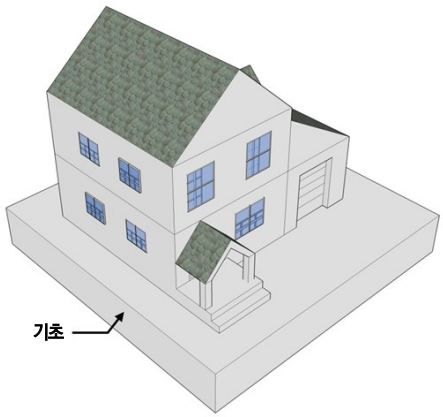
(ㄱ) 독립기초



(ㄴ) 복합기초

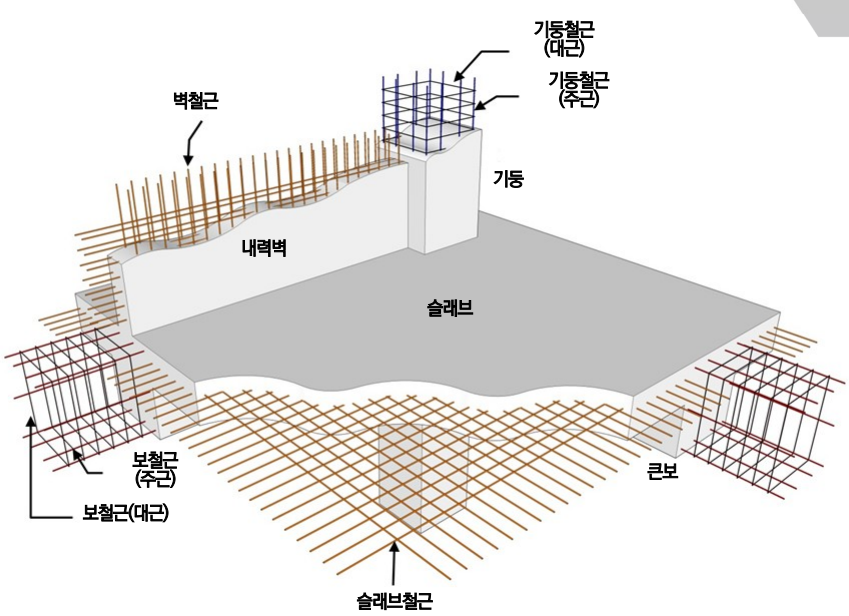


(ㄷ) 연속기초

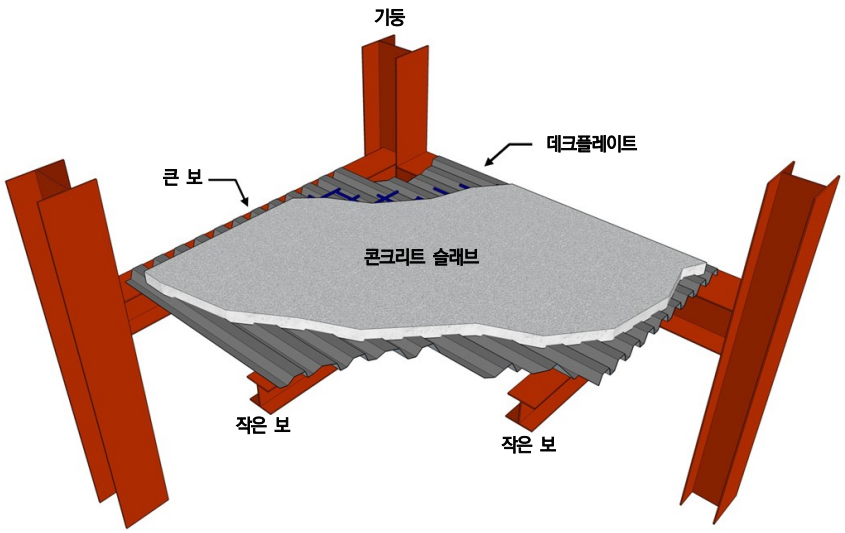


(ㄹ) 온통(매트)기초

[그림 2-10] 기초의 형태



[그림 2-11] 철근콘크리트조의 접합(기둥, 보, 슬래브)

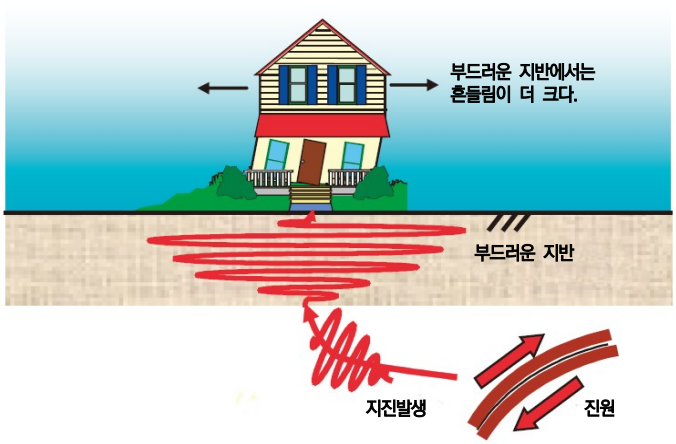


[그림 2-12] 철골조의 접합(기둥, 보, 슬래브)

2 지진에 대한 대비

2.1 지진이란?

지진은 단층에서의 갑작스러운 미끄러짐 때문에 그 충격으로 땅이 흔들리는 것을 말한다. 즉 지진은 지구 내부 어딘가에서 급격한 지각변동이 생겨 그 충격으로 생긴 파동, 즉 지진파(Seismic Wave)가 지표면까지 전해져 지반을 진동시키는 것이다. 일반적으로 지진은 넓은 지역에서 거의 동시에 느껴진다. 이때 각 지역의 흔들림 정도, 즉 진도(Seismic Intensity)를 조사해 보면 갈라짐이 발생한 땅속 바로 위의 지표, 즉 진앙(Epicenter)에서 흔들림이 가장 세고 그곳으로부터 멀어지면서 약하게 되어 어느 한계점을 지나면 느끼지 못하게 된다. 이것으로부터 흔들림이 가장 큰 장소 부근의 땅속에서 어떤 급격한 변동이 발생하여 그것에 의한 진동이 사방으로 전해져 여러 지역을 흔드는 것이라 볼 수 있다.



[그림 2-13] 지진 발생에 따른 흔들림

2.2 지진의 발생 원인은?

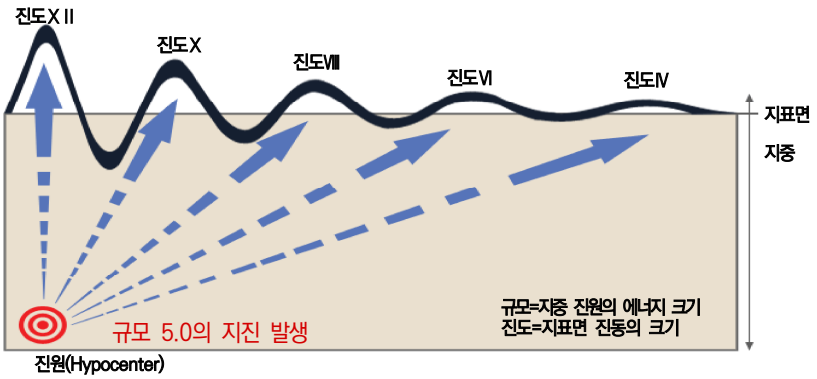
지진의 직접적인 원인은 암석권에 있는 판(Plate)의 움직임이다. 이러한 움직임은 직접 지진을 일으키기도 하고 다른 형태의 지진 에너지원을 제공하기도 한다. 판을 움직이는 힘은 다양한 형태로 나타나는데, 침강지역에서 판이 암석권 밑의 상부맨틀에 비해 차고 무겁기 때문에 이를 뚫고 들어가려는 힘, 상부 맨틀 밑에서 판이 상승하여 분리되거나 좌우로 넓어지려는 힘, 지구 내부의 열대류에 의해 상부 맨틀이 판의 밑 부분을 끌고 이동하는 힘 등이라고 생각할 수 있으나, 이것들이 어느 정도의 비율로 작용하는지 정확히 알 수는 없다.

현재, 지진의 발생 원인에 대하여 가장 명쾌한 해답을 주는 이론으로 판구조론이 있다. 이는 지구의 표면이 평균 두께 약 100㎞인 몇 개의 지판으로 이루어져 있으며, 이 지판들이 그 하부 연약권에서 일어나는 맨틀 대류에 의하여 상대적으로 이동할 때 그 경계부에서 지진 활동이 일어난다는 이론이다.

2.3 지진의 규모와 진도

지진의 크기를 나타내는 척도로서 일반적으로 규모와 진도가 사용된다. 지진의 규모를 어떤 기준으로 분류하느냐에 따라서 지진의 규모 표현이 달라지는데, 지진의 강도를 기준으로 하는 리히터 규모와 사람이 지진을 느끼는 정도와 땅 위의 피해를 기준으로 하는 수정 메르칼리 진도 계급이 일반적으로 많이 사용되는 진도의 종류이다. 수정 메르칼리 진도 계급은 우리나라에서 사용하는 기준이고 일반적으로 진도는 로마숫자의 정수로 표시한다.

진도는 규모와 달리 상대적인 수치로서, 임의의 위치에서 진동의 세기를 사람의 느낌이나 주변의 물체 또는 구조물의 흔들림 정도로 표현한 것이다. 그러므로 진도는 지진의 규모와 진앙까지의 거리, 진원의 깊이 등에 따라 크게 좌우되며, 그 지역의 지질 구조와 구조물의 형태에 따라 달리 나타날 수 있다.



[그림 2-14] 규모(Magnitude)와 진도(Intensity)의 관계

[표 2-1] 규모와 진도의 정의

구분	내용
규모	• 지진의 에너지 총량(하나의 지진 발생 시 하나의 규모, 뉴스에서 보도하는 지진 크기) • 지진의 실제 에너지를 나타내는 절대적인 값
진도	• 현 위치에서 지진에 대한 느낌(하나의 지진 발생 시 위치에 따라 여러 가지 진도) • 관측점에서 나타나는 현상이나 피해에 따라 주어지는 상대적인 값

[표 2-2] 진도 등급별 현상[1)]

진도값	설명
I	대부분 사람들은 느낄 수 없으나, 지진계에는 기록된다.
II	조용한 상태나 건물 위층에 있는 소수의 사람만 느낀다.
III	실내, 특히 건물 위층에 있는 사람이 현저하게 느끼며, 정지하고 있는 차가 약간 흔들린다.
IV	실내에서 많은 사람이 느끼고, 밤에는 잠에서 깨기도 하며, 그릇과 창문 등이 흔들린다.
V	거의 모든 사람이 진동을 느끼고, 그릇, 창문 등이 깨지기도 하며, 불안정한 물체는 넘어진다.
VI	모든 사람이 느끼고, 일부 무거운 가구가 움직이며, 벽의 석회가 떨어지기도 한다.
VII	일반 건물에 약간의 피해가 발생하며, 부실한 건물에는 상당한 피해가 발생한다.
VIII	일반 건물에 부분적 붕괴 등 상당한 피해가 발생하며, 부실한 건물에는 심각한 피해가 발생한다.
IX	잘 설계된 건물에도 상당한 피해가 발생하며, 일반 건축물에는 붕괴 등 큰 피해가 발생한다.
X	대부분의 석조 및 골조 건물이 파괴되고, 기차선로가 휘어진다.
XI	남아있는 구조물이 거의 없으며, 다리가 무너지고, 기차선로가 심각하게 휘어진다.
XII	모든 것이 피해를 입고, 지표면이 심각하게 뒤틀리며, 물체가 공중으로 튀어 오른다.

1) 출처: 기상청(진도등급 체계 및 현상은 수정메르칼리 진도등급에 기반함)

2.4 지진 피해에서 배우는 교훈

2016년 경주 지진과 관련하여 한반도도 더 이상 지진의 안전지대는 아니다. 우리나라의 지진활동은 지진 발생의 원인이 되는 지각 운동에 큰 변동이 없는 한 다소의 차이 즉, 시간적 또는 지역적 집중성에 차이가 있다. 한편, 지진의 규모와 발생 빈도가 증가하지 않더라도 이러한 재해에 취약한 구조물이 증가하고 시설이 대형화, 다양화, 고령화됨에 따라 그 위험도는 상대적으로 높아지고 있다. 이 점을 고려할 때 과거에 발생하였던 지진은 재현될 가능성이 높으므로 피해 발생 가능성은 자연적으로 증가할 수 있다.








2004년 니가타 지진　　1995년 고베 지진　　2005년 파키스탄 지진




1999년 터키 코카에리 지진　　2015년 네팔 카트만두 지진

[사진 2-2] 지진 파괴 유형

국내/외의 지진 피해 사례에서 배울 수 있는 교훈을 정리하면 다음과 같다.

지반과 기초의 일체화

내진설계의 기본원칙은 시스템의 주요 부분들이 일체적으로 거동하도록 하는 것이다. 이를 위하여 먼저 기초설계에 대해서는 2가지 기본적인 원칙이 있다. 첫 번째는 기초의 형태와 지중 구조시스템은 가능한 한 단순한 것으로 선택하며, 두 번째는 기초가 지중의 다른 구조요소와 묶여 있도록 계획한다.

불필요한 질량 줄이기

구조물의 질량이 건물 기초에서 흔들림에 대한 반력과 같기 때문에, 즉, 반력으로 작용하는 질량이 적으면 적을수록 지진력이 적어지게 되므로 불필요한 질량은 피해야 한다.

균형적인 평면과 시공이 중요

건물의 심각한 비틀림 작용을 막기 위해서는 평면과 입면이 단순하고, 대칭적 이어야 한다. 이 경우, 기둥은 비틀림 효과에 의한 전단파괴를 피하는 것이 매우 중요하며, 이를 위하여 적절한 횡보강근 상세가 필요하다.

비구조 요소의 무분별한 설치 위험

비구조 요소들은 잘 분리 설치하여 다른 구조요소와 상호작용을 하지 못하도록 하거나 구조물과 함께 일체화시켜야 한다.

내진상세 준수

벽과 벽을 연결하는 보가 적절히 설계되지 않은 경우, 전단보강이 부족하여 건물 전체의 창문 주위에 X자형 균열이 발생할 수 있으므로 전단보강근(스터럽)을 충분히 배근하거나 전단력이 큰 경우에는 X자형 보강근 등을 추가로 설치한다.

한편 기둥의 횡보강 상세가 제대로 시공되지 않은 경우, 기둥 상부에 응력이 집중하여 조기 파괴될 수 있으므로 기둥의 횡보강근은 반드시 접합부 내에 정착되도록 시공하고, 접합부 주변에서는 횡보강근의 간격도 1/2로 줄여 배근한다.

부실시공

지진과 관련된 많은 보고서에 따르면 심한 손상과 파괴의 많은 부분이 양질의 구조재료를 사용하지 않았거나 시공상의 문제로 밝혀짐에 따라 시공 시 세심한 주의를 통해 손상을 피하거나 정도를 줄일 수 있다.

2.5 내진설계 상세

내진설계규정에서는 지진구역을 설정하고 각각의 구역에 대한 지진위험도를 미리 산정하여 구조물이 건설될 부지가 어느 구역에 속하느냐에 따라 손쉽게 지진위험도를 설정하는 방법을 채택하고 있고, 이에 따라 내진상세의 적용 여부가 결정된다. 지반운동 가속도를 반복적으로 측정하여 각 지역의 지진위험수준을 보여 주는 지도를 작성할 수 있다. 이러한 지도를 지진구역도(Seismic Zone Map) 또는 지진 위험도(Seismic Risk Map)라 한다. 지진 구역도 위에 표시된 등급이 높을수록 지반운동 가속도와 지진 위험수준이 높음을 뜻한다. 우리나라는 지진구역을 Ⅰ, Ⅱ로 구분하여 재현주기 2,400년(진도 Ⅶ)에 견딜 수 있게 내진설계기준을 시행하고 있다.

[표 2-3] 지진구역 및 지진구역계수(평균재현주기 500년 기준)

지진구역	행정구역		지진구역계수
Ⅰ	시	서울, 인천, 대전, 부산, 대구, 울산, 광주, 세종	0.11g
	도	경기, 충북, 충남, 경북, 경남, 전북, 전남, 강원 남부[1]	
Ⅱ	도	강원 북부[2], 제주	0.07g

1) 강원 남부 : 영월, 정선, 삼척, 강릉, 동해, 원주, 태백
2) 강원 북부 : 홍천, 철원, 화천, 횡성, 평창, 양구, 인제, 고성, 양양, 춘천, 속초

[표 2-4] 내진설계규정

제정 및 개정	설계기준 지진의 재현주기	내진설계 적용대상
1988년 최초도입	-	• 6층 이상 혹은 연면적 100,000㎡ 이상 • 바닥면적 10,000㎡ 이상인 판매시설, 5,000㎡ 이상인 관람집회시설, 1,000㎡ 이상인 종합병원, 발전소, 공공업무시설
2000년 개정	동적해석법 추가	
2005년 개정	비선형해석법/내진설계, 특별고려사항 추가	• 3층 이상 건축물 • 연면적 1,000㎡ 이상
2009년 개정	상세 지진재해도, 내진설계범주 설정, 상세한 구조형식 분류	
2016년 개정	성능설계법, 건물외구조물의 내진설계, 면진 구조물의 내진설계 추가	• 3층 이상 건축물 • 연면적 500㎡ 이상
2017년 개정		• 2층 이상 건축물 • 연면적 500㎡ 이상인 건축물 • 높이 13m 이상인 건축물
2018년 개정		• 2층 이상 건축물(목구조 건축물의 경우 3층) • 연면적 200㎡ 이상인 건축물 (목구조 건축물의 경우 500㎡ 이상) • 높이 13m 이상인 건축물

[표 2-5] 내진설계 대상 건축물의 변천 과정

<table>
<tr><th>제정 및 개정</th><th>층수</th><th>연면적</th><th>건축물 높이</th><th>처마 높이</th><th>기둥과 기둥사이</th><th>기타</th></tr>
<tr><td rowspan="2">건축법 시행령 제16조 ('88.3.1.)</td><td rowspan="2">6층 이상</td><td rowspan="2">100,000㎡ 이상, 1,000㎡ 이상인 병원, 발전소, 공공업무시설 등, 5,000㎡ 이상인 관람집회시설, 10,000㎡ 이상인 판매시설(지진구역2 내)</td><td rowspan="2"></td><td></td><td></td><td>건설교통부령이 정하는 건축물</td></tr>
<tr><td colspan="3">국가보안상 필요하다고 인정되는 건축물
문화유산가지가 있는 박물관·기념관 등
5,000㎡ 이상</td></tr>
<tr><td>건축법 시행령 제32조 ('92.6.1.)</td><td>6층 이상</td><td>100,000㎡ 이상</td><td></td><td></td><td></td><td>건설교통부령이 정하는 건축물</td></tr>
<tr><td>건축법 시행령 제32조 ('05.7.18.)</td><td>3층 이상</td><td rowspan="2">1,000㎡ 이상(창고, 축사, 작물재배사 및 표준설계도서에 따라 건축하는 건축물은 제외)</td><td></td><td></td><td></td><td>지진구역, 국가적 문화유산 가치가 있는 건축물</td></tr>
<tr><td>건축법 시행령 제32조 ('09.7.16.)</td><td>3층 이상</td><td>13m 이상</td><td>9m 이상</td><td>10m 이상</td><td>지진구역, 국가적 문화유산 가치가 있는 건축물</td></tr>
</table>

제정 및 개정	층수	연면적	건축물 높이	처마 높이	기둥과 기둥사이	기타
건축법 시행령 제32조 ('15.9.22.)	3층 이상	500㎡ 이상(창고, 축사, 작물재배사 및 표준설계도서에 따라 건축하는 건축물은 제외)	13m 이상	9m 이상	10m 이상	지진구역, 국가적 문화유산 가치가 있는 건축물
건축법 시행령 제32조 ('17.2.3.)	2층 이상		13m 이상	9m 이상	10m 이상	지진구역, 국가적 문화유산 가치가 있는 건축물
건축법 시행령 제32조 ('18.12.4.)	2층 이상	200㎡이상, 500㎡ 이상인 목구조 건축물(창고, 축사, 작물재배사 및 표준설계도서에 따라 건축하는 건축물은 제외)	13m 이상	9m 이상	10m 이상	건축물의 용도 및 규모를 고려한 중요도가 높은 건축물, 국가적 문화유산 가치가 있는 건축물

2.6 내진보강 분류[1)]

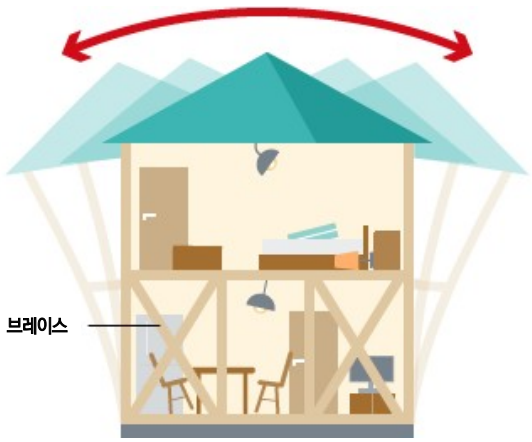
건축물의 부족한 내진성능을 확보하기 위하여 실시하는 내진보강은 크게 건물 구조체의 내진성능을 향상시키는 방법과 건물에 작용하는 지진하중을 경감시키는 두 가지 방법으로 분류할 수 있다.

구조체 보강

비구조 요소들은 잘 분리 설치하여 다른 구조요소와 상호작용을 하지 못하도록 하거나 구조물과 함께 일체화시켜야 한다.

1) 서울특별시 건축물 내진성능 자가점검, goodhousing.eseoul.go.kr

• 강성증진 : 부재를 추가하거나 기존 부재 치수를 늘려서 변형을 감소시키는 방법. 콘크리트 건물에서는 벽체를 추가하는 방법이 많이 쓰이고, 강구조 건물에서는 가새 부재를 추가하는 것이 효과적인 방법이다.



[그림 2-15] 내진의 개념도

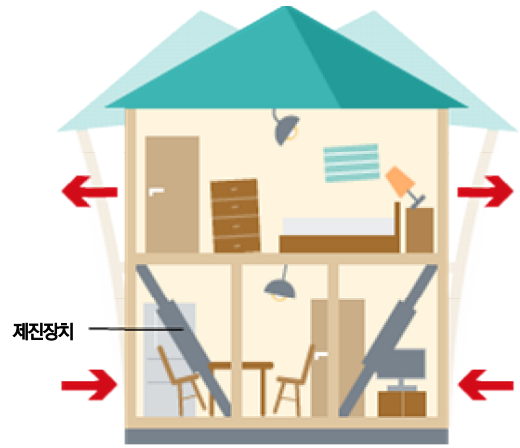
• 강도증진 : 부재를 추가하거나 기존 부재를 보강하여 보다 큰 하중에 견딜 수 있도록 만드는 방법으로 기존 콘크리트 기둥 주변에 콘크리트를 덧씌우는 방법 등으로 기둥을 굵게 만들어 강도를 증진시키는 방법이다.

• 연성증진 : 기존 부재를 보강하여 변형 능력을 증가시킴으로서 부재의 손상을 억제하는 방법으로 기둥 주변을 고탄성 섬유재로 감싸 콘크리트 기둥의 손상을 억제하는 방법이다.

지진하중 경감

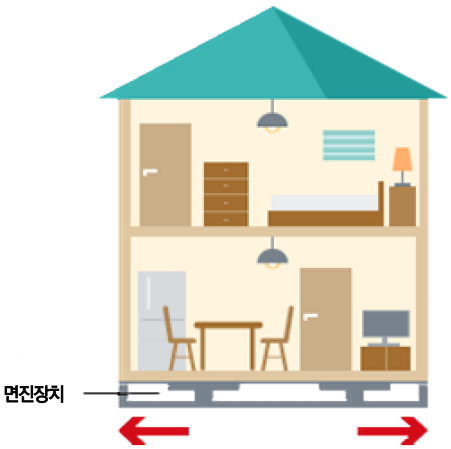
• 중량저감 : 지진력이 건물 중량에 비례하므로 불필요한 내외장재나 칸막이벽 등을 제거하여 건물을 가볍게 만들어 지진하중을 경감시키는 방법이다.

• 제진 : 댐퍼(Damper)라고 하는 특수한 진동 및 충격 흡수재를 건물에 설치하여 지진 에너지를 흡수하는 방법이다.



[그림 2-16] 제진의 개념도

• 면진 : 건물과 지반 사이에 유연한 받침을 삽입하여 지반의 움직임이 건물에 전달되는 것을 경감시키는 방법이다.



[그림 2-17] 면진의 개념도

3 조적벽의 균열

3.1 조적조 일반

조적조는 벽돌 또는 블록을 쌓아 건축하는 것으로, 경제적이기 때문에 건축물의 구조형식 중에서 가장 널리 사용되었다. 과거와 비교해 그 사용이 많이 감소하고 있지만, 오늘날 조적용 개체는 여전히 많이 사용되는 건축재료이고 아직도 많은 나라에서 벽돌 또는 블록을 사용하여 건축물을 짓고 있다. 1990년대 이전에 지어진 3층 이하의 국내 건축물에서 특히 조적조 건축물이 차지하는 비율이 높은 편이다. 조적조가 다른 구조방식에 비해 많이 시공된 원인을 살펴보면, 저층 건축물에 대한 우수한 시공성, 경제성과 벽돌 또는 블록 시공자의 수급이 원활했던 시대적 환경을 우선 생각해 볼 수 있다. 그러나 구조 안정성, 사용성, 유지관리 측면에서 다른 구조형식과 비교했을 때 불리하다는 단점이 있다.

3.2 조적벽의 균열

조적조에 발생하는 균열의 양상은 수직, 수평, 경사의 형태로 나타난다. 만일 수직 균열이라면 그것은 직선, 톱니바퀴 형태이고 경사 균열이면 직선 또는 계단 형태이다. 수직, 수평 균열은 중앙에서 주변으로 퍼져나가는 경우가 많다.

특히 수평 균열은 벽의 안전에 문제가 있음을 의미한다. 수평 균열은 벽돌, 블록과 같은 구조적 구성요소가 손상, 결함이 있어 파괴되었기 때문이며 이것은 건축물 구조 내에 심각한 응력이 있음을 나타낼 수 있다. 단차가 있는 균열은 벽돌이나 블록 사이의 모르타르 줄눈과 같은 건축물의 수평 및 수직 줄눈을 따르는 경향이 있고 이는 구조적 움직임의 영향으로 나타날 수 있다. 국내를 비롯하여 국외에서 사용되는 조적용 개체, 축조방식에 따라 균열 발생의 형태는 차이가 있을 수 있다.

3.2.1 모양에 따른 조적벽 균열

[표2-6]은 모양에 따른 조적벽의 균열 발생 원인에 관한 내용을 정리한 것이다.

[표 2-6] 모양에 따른 조적벽의 균열 발생원인

구분	발생원인
수평 균열	1. 창문과 창문 사이 벽의 길이에 비해 벽의 두께가 작을 때 2. 단위벽 높이가 길이보다 클 때 3. 개구부를 중심으로 벽의 끝부분이 노출되었을 때 4. 개구부 상부에 하중이 집중되었을 때 5. 벽에 휨응력이 작용하거나 자체 내력이 부족하고 이질재료를 사용하였을 때 6. 창과 창 사이 벽길이가 창 너비보다 적을 때, 인접 창대나 인방 주위에서 발생 7. 출입문 개폐 시 진동에 의해 8. 개구부 주변 벽의 온도 차이에 따른 수축작용에 의해 9. 슬래브의 팽창과 수축 및 처짐
수직 균열	1. 콘크리트 벽돌조 비내력벽에서 주로 발생 2. 벽돌의 강도 부족이 주요 원인 3. 외기 온도변화에 따라 개구부 주위와 벽면에 온도 차이가 발생될 때, 하부 하중이 창틀에 걸릴 때 4. 이질재료 접합부에서 선팽창계수 차이에 의한 수축률 차이 5. 모르타르 부착강도가 내부응력에 대해 내력이 부족할 때 6. 개구부 인방보 설치 불량 7. 주변 벽의 온도 차이가 다른 부분보다 클 때
경사 균열	1. 편심하중으로 인해 벽량이 부족하고 벽돌 강도가 부족할 때 2. 개구부 상부 부분 하중이 창선대에 집중할 때 3. 창선대를 통해 전달되는 하중에 대해 내력이 부족할 때 4. 개구부 인방이 부실하여 창틀에 하중이 집중되거나 창선대를 통해 허리벽으로 하중이 전달될 때
계단 균열	1. 지반 부등침하가 생겼을 때, 편심하중이 생겼을 때 2. 벽돌 강도가 모르타르 부착강도보다 클 때
수직, 수평 균열의 복합 (방사형)	1. 벽면 넓이에 비해 내력이 부족할 때 2. 조적용 개체의 내력 부족 3. 창틀과 벽 사이의 시공이 부실하고 온도 차이가 발생할 때

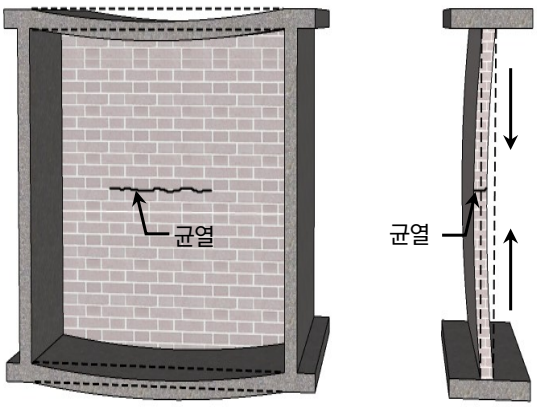
수평 균열

수평 균열은 일반적으로 벽돌 또는 블록 사이의 줄눈 접합부에 나타난다. 수평 균열은 슬래브의 팽창과 수축, 슬래브의 처짐 및 열 효과의 영향을 많이 받는다. 수평 균열은 모르타르 줄눈을 따라 비스듬히 위쪽이나 아래쪽을 향하여 계단 모양으로 나타날 수 있다. 균열이 직선으로 나타나는 경우, 이것은 일반적으로 수평하중에 의해 발생하게 된다. 수평 균열은 정원의 흙을 뒤에서 지탱할 수 있고 상부 바닥을 지지하는 지하실 벽의 측면 주위에 흙을 다시 채울 때 발생할 수 있다. 수평 균열은 배수에 문제가 있을 때 상황의 악화에 크게 영향을 끼친다. 균열이 벽을 가로지르는 계단 패턴으로 움직이는 경우, 이는 일반적으로 침하 또는 침전 문제로 인해 기초가 변하는 것을 통해 발생한다.

수평 균열은 RC 구조의 벽돌벽에서 인장력이 발생하여 나타난다. 벽돌에 인장력을 발생시키는 주요 요인은 탄성변형, 크리프 및 건조수축이다. 이들은 RC 구조에서 기둥의 축소를 초래한다. 또한, 중량의 하중은 상부의 보를 하부의 보 보다 크게 변형시켜 벽돌벽에 압축력을 발생시킨다. 압축력은 벽돌벽을 좌굴 시키고 RC 구조의 채움벽 중심에서 수평 균열을 발생시킨다.



[그림 2-18]
외벽의 수평 침하 균열



[그림 2-19]
RC 구조 외부 벽돌벽의 수평 균열

수직 균열

수직 균열은 일반적으로 내벽에 나타나기 쉽고 석고보드나 벽돌과 같은 재료에서 플라스터나 미장이 깨지는 결과를 초래한다. 건축물의 외벽에 수직 균열(최소 3㎜ 폭)이 있는 경우 벽돌이나 블록과 같은 구조적인 구성요소가 실패했거나 심각한 침하 또는 기초에 문제가 있어 심각한 응력이 있는 것을 나타낼 수 있다. 이러한 현상은 일반적으로 건축물의 모서리 부분에서 건축물을 아래로 잡아당겨 조적용 개체를 파괴시켜 파편을 만드는 기초침하로 인해 발생한다.

크기와 관계없이 건축물에 갑자기 균열이 발생한 경우는 구조적으로 잘못된 점이 없다는 사실 여부의 확인을 위해 즉시 조사하는 것이 좋다. 때에 따라 벽지, 또는 페인트로 인해 균열 및 손상의 정도가 불분명하여 균열이 실제보다 심각하지 않은 것처럼 보일 수 있다. 갑자기 커다란 균열이 나타나면 전문가에게 연락하여 상의해야 한다.



[그림 2-20]
기초 외벽 모서리의 계단 침하 균열



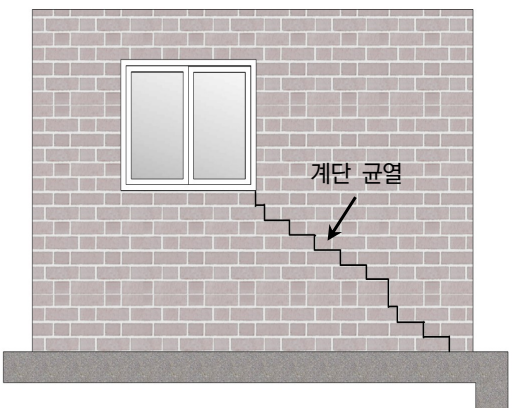
[그림 2-21]
건축물 모서리의 수직 균열

조적벽 계단 균열

계단 균열은 모든 조적벽에서 모르타르 줄눈에 따른 균열과 연관이 있다. 균열은 모르타르를 따라 위아래로 움직인다. 많은 경우에 이러한 유형의 균열은 기초의 작은 움직임, 벽의 수축 또는 팽창으로 인해 발생하며 그 자체로는 큰 우려의 원인이 아니다. 그러나 넓은 균열이나 계단 균열이 다른 균열 또는 움직임과 결합하면 문제가 있음을 나타낸다.

계단 균열은 종종 벽에 설치된 창문 개구부의 약한 지점에서 발생한다. 계단 균열은 창문에 설치되는 선반 앵글 또는 상인방(Lintel)의 끝부분과 접하는 벽에서 나타날 수 있다. 인방보 끝 벽에서는 큰 지점 하중이 벽으로 전달되는데 받침대가 약간만 가라앉으면 하중이 집중되면서 선반 앵글 또는 인방보에 단차가 생길 수 있다. 건축물 기초의 부등침하는 창문 모서리에서 경사 균열(때로는 수평 및 수직 모르타르 줄눈에 따른 계단식 균열)을 일으킨다.

계단 균열은 지반침하에 의한 전형적인 형태이다. 일반적으로 내벽을 구성하는 콘크리트 벽돌과 점토 벽돌은 기초 위에 시공되지만, 일부의 경우에서 점토 벽돌을 기초 외부 하부(지반)에 콘크리트 벽돌을 쌓고 그 위에 점토 벽돌을 쌓는 경우가 있다. 이 경우 콘크리트 벽돌을 쌓은 하부의 지반이 침하하는 경우 점토 벽돌도 같이 내려앉아 계단 균열이 발생할 수 있으므로 이때는 내벽과 외벽에서 같은 균열 패턴의 발생 여부를 확인하는 것이 필요하다.



[그림 2-22]
점토 벽돌벽의 전형적인 계단 균열



[그림 2-23]
부등침하로 인한 점토 벽돌벽의 계단 균열

콘크리트 기초 균열

콘크리트와 벽돌의 수축과 팽창 속도는 서로 다르다. 본드 브레이커(Bond breaker) 또는 플렉시블 앵커(Flexible anchor)와 같은 분리 규정이 콘크리트와 벽돌 사이에 설치되어 있지 않은 경우, 콘크리트 기초에 발생하는 균열은 벽돌을 통해 계속 진행되어 균열이 벽돌과 콘크리트 접합부에서 발생할 수 있다. 이런 균열은 수축성이 있는 점토 지반 위의 건축물에서 나타날 수 있다.

단차가 있는 균열

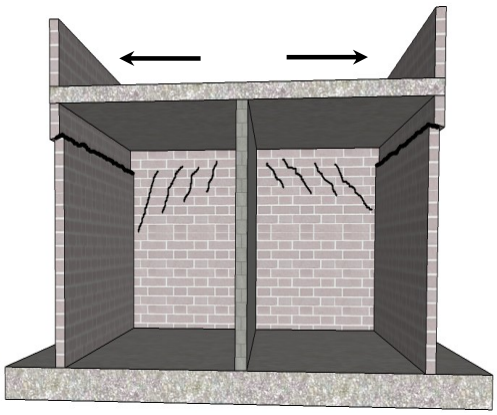
단차가 있는 균열은 벽돌이나 블록 사이의 모르타르 줄눈과 같은 건축물의 수평 및 수직줄눈을 따라 발생하는 경향이 있고 구조적인 움직임을 나타낼 수 있다. 내력벽과 외부마감재로 사용된 점토 벽돌에서 단차가 있는 경우에는 구조 안전성의 영향과 관련이 있을 수 있으므로 면밀한 점검과 관찰이 필요하다.

3.2.2 건축물의 부위에 따른 조적벽 균열

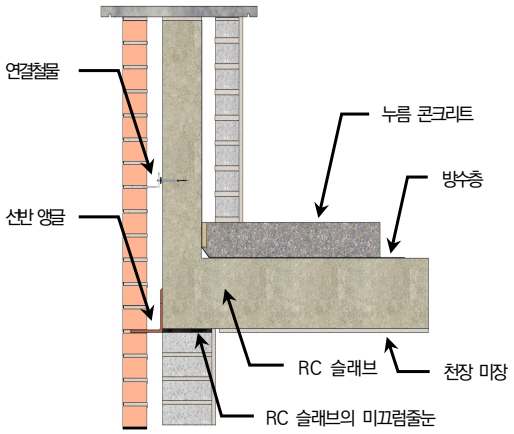
교차벽(대린벽) 천장 레벨의 균열

내력벽 구조에서 지붕 슬래브는 온도변화에 의한 반복적인 팽창과 수축이 발생하고 수평 균열(전단 균열)이 교차벽에서 지붕 슬래브에 대한 부적합한 단열 또는 보호 덮개로 인하여 발생할 수 있다. 이러한 균열을 예방하기 위해, 다음과 같은 대책이 적용될 수 있다.

- 평평한 지붕 슬래브 위에 높은 반사 마감과 함께 좋은 단열 성능을 가진 일부 단열 재료가 지붕 슬래브에서 열하중의 경감을 위해 제공되어야 한다. 높은 반사계수를 가진 재료는 지붕에서의 열부하를 줄이는 동시에 테라스에 대한 좋은 저항성과 표면 배수를 제공한다.
- 미끄럼줄눈(Slip joint)은 슬래브를 지지하는 벽뿐만 아니라 슬래브와 교차벽 사이에도 도입되어야 한다.
- 슬래브는 지지벽에서 일정 길이 돌출하거나 슬래브가 벽의 일부 너비에만 있어야 하고 내부에서 벽과 천장의 플라스터는 폭 10㎜ 정도의 홈으로 불연속하게 만들어져야 한다.



[그림 2-23]
내력 구조에서 최상부층의 교차벽 균열



[그림 2-24]
조적벽 위의 RC 슬래브 받침 시공 상세

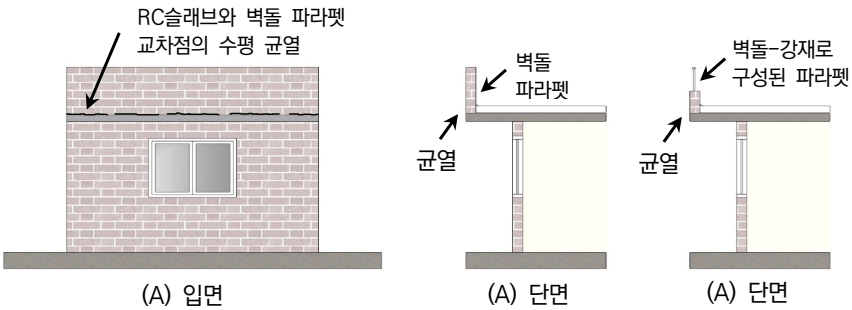
파라벳 하부의 균열

건축물에서 열적 균열이 매우 빈번하게 발생하는 예는 RC 슬래브 위의 벽돌 파라펫 또는 벽돌–강재 파라펫의 수평 균열이다. 이러한 균열 발생의 유형에 기인하는 요소는 다음과 같다.

- 콘크리트의 열팽창계수는 벽돌의 2배이고 두 재료의 접합에서 수평 전단응력의 신축팽창과 수축이 원인이 된다.
- 콘크리트의 건조수축률은 벽돌의 3~4배이다. 콘크리트의 건조수축이 충분히 발생하기 전에 파라펫이 일반적으로 콘크리트 슬래브 위에 세워진다.
- 파라펫 또는 난간은 자체 중량이 크게 작용하지 않아 열 이동과 건조수축의 차이에 의해 발생하는 수평 전단력에 저항할 수 없다.

다음의 방법은 이러한 균열의 심각성을 감소시키기 위해 적용될 수 있다.

- 슬래브용의 콘크리트는 낮은 슬럼프와 수축이 작아야 한다.
- 슬래브 위의 벽돌 시공은 최대한(적어도 최소 한 달) 지연시켜 콘크리트가 파라펫 시공 전에 일부 건조수축이 발생하게 한다.
- 파라펫 벽돌용 모르타르는 시멘 : 석회 : 모래(1 : 1 : 6)이고 좋은 접착력이 벽돌과 콘크리트 사이에서 확보되어야 한다.
- 벽돌과 RC 공사에 대한 미장은 최대한(적어도 1개월) 지연되어야 하고 미장면에 V홈을 제공하여 접합부에서 불연속이 되어야 한다. 균열이 발생하는 경우에 이 방법은 균열을 홈으로 집중시킬 수 있다.

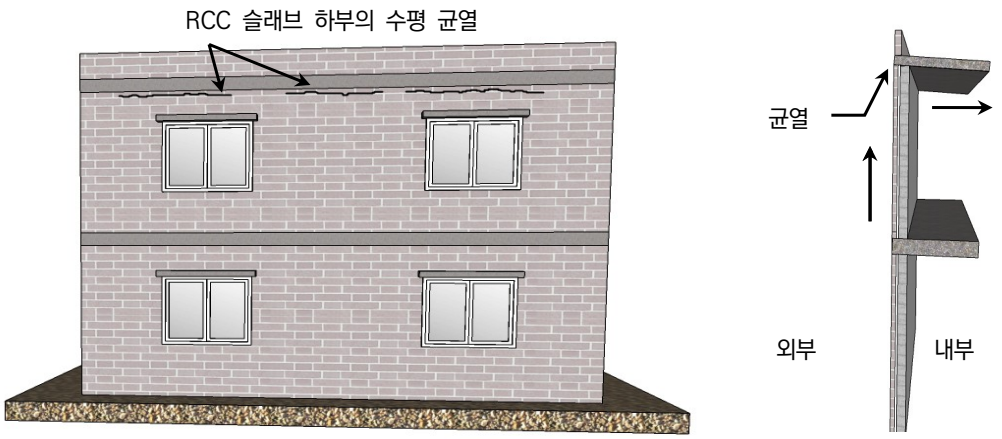


[그림 2-25]

돌출된 RC 슬래브 위에 지지된 벽돌 파라펫의 하부 수평 균열

최상층 아래 슬래브 하부의 수평 균열

이러한 균열은 수축에 의한 슬래브의 수평 움직임과 결합하여 슬래브의 처짐과 슬래브 모서리가 들려 올라간 것이 원인이다. 이러한 균열은 시공 후 몇 달 후에 나타나고 만일 스팬이 큰 경우 더 두드러진다. 많은 구속과 만남이 없는 슬래브 끝의 들림은 벽에 대한 가벼운 수직하중 때문에 이러한 균열은 대부분 최상층에 한정된다. 하부층에서 모서리의 들림은 상부층의 수직하중에 의해 방지된다. 건축물의 최상층에서 때때로 수평 균열은 발전하는데, 이것은 양방향에서 슬래브의 처짐과 만나는 모서리에서 슬래브의 들림 때문이다. 이 균열은 슬래브에서 적당한 모서리 보강을 함으로써 피할 수 있다. 큰 스팬을 피할 수 없는 경우, 슬래브 및 보의 깊이를 증가시켜 슬래브 또는 보의 이탈을 줄일 수 있다.

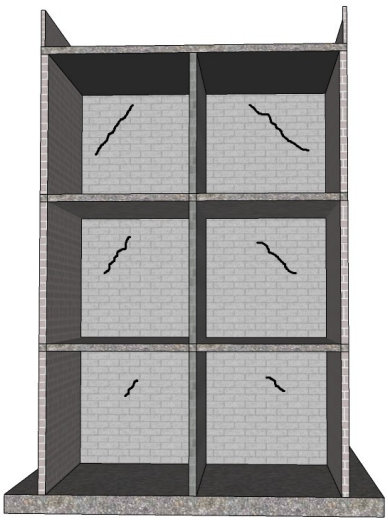


[그림 2-26]
슬래브 처짐에 기인한 슬래브 하부의 최상층 수평 균열

다층 내력 구조 교차벽의 경사 균열

이러한 균열은 교차벽이 결합된 내부와 외부 내력벽에서 움직임의 차이로 인해 발생한다. 벽에 불균일하게 하중이 가해져 다른 부분에서 응력이 크게 변동되면 과도한 전단응력이 발생하여 벽에 균열이 발생한다.

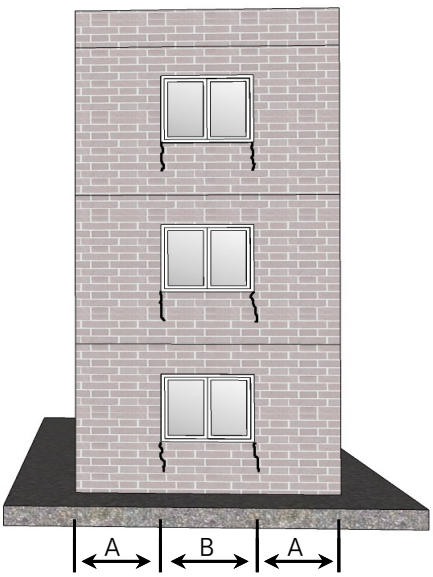
[그림 2-27]은 돌벽과 RC 슬래브, 지붕 슬래브가 있는 다층의 하중 지지 구조를 보여준다. 중앙벽 'A'가 더 큰 하중을 지탱하고 그때 외부벽 'B'는 같은 벽두께를 가지거나 정확하게 비례하지 않을 경우, 중앙벽은 'B' 보다 더 많은 응력을 받는다. 교차벽의 전단응력에서 이런 결과는 하중을 지지하는 내력벽 'A'와 'B'의 결합은 [그림 2-27]에서 나타낸 것과 같이 경사 균열의 원인이 된다. 이러한 균열 방지를 위해 하중을 지지하는 구조의 다양한 벽에서의 응력이 설계단계에서 균일하게 고려되어야 한다.



[그림 2-27]
다중 하중을 견디는 구조 단면벽의 경사 균열

개구부(창문틀) 아래의 수직 균열

외부벽에서 큰 창의 개구부를 가진 내력 다층 구조의 입면을 [그림2-28]에 나타내었다. 기둥과 같이 작용하는 'A'로 표시된 벽의 부분은 창문 아래의 'B'로 표시된 부분보다 더 큰 응력을 받는다. 따라서 차등 응력의 결과로써 [그림2-28]과 같이 수직 전단 균열이 벽에 발생한다. 이러한 균열을 최소화하기 위해서, 다른 벽 또는 벽 부분의 응력에 너무 큰 불일치가 발생하지 않도록 해야 한다. 만일 개구부 위에 RC 인방이 있고 주각과 기초의 벽돌이 좋은 전단강도를 가지고 있는 경우, 문제의 균열은 크게 중요하지 않다.

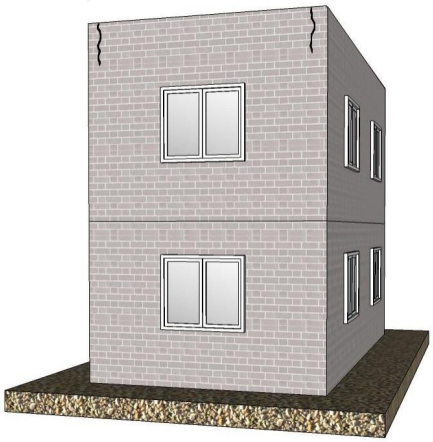


[그림 2-28]

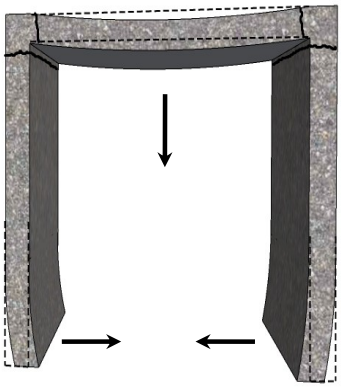
내력벽에서 개구부를 가진 다층 건축물의 수직 균열

최상층 모서리의 수직 균열

이러한 균열은 초기 건조 시 RC 지붕 슬래브의 수축뿐만 아니라 열 수축으로 인하여 발생하며 두 방향으로 벽을 안쪽으로 당긴다. 이러한 균열은 슬래브와 지지벽 사이에 적절한 기능줄눈(Movement joint), 즉 미끄럼줄눈(Slip joint)을 설치함으로써 완화/방지될 수 있다.



입면

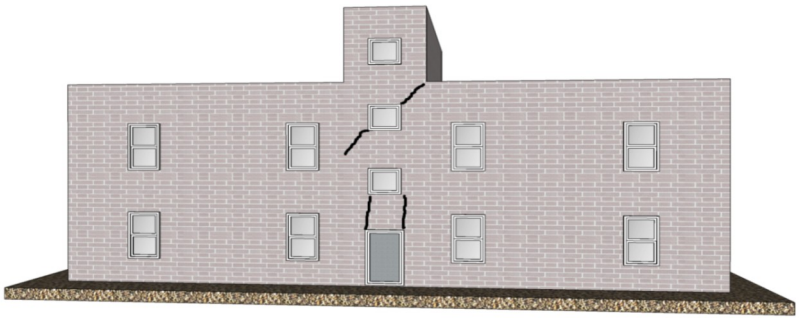


화살표는 벽에 대한 슬래브의
끌어당김의 방향을 나타낸다.

[그림 2-29] 건조수축과 슬래브의 열수축에 따른 건축물 최상층 모서리의 수직 균열

계단/발코니 개구부 주위의 수직 균열

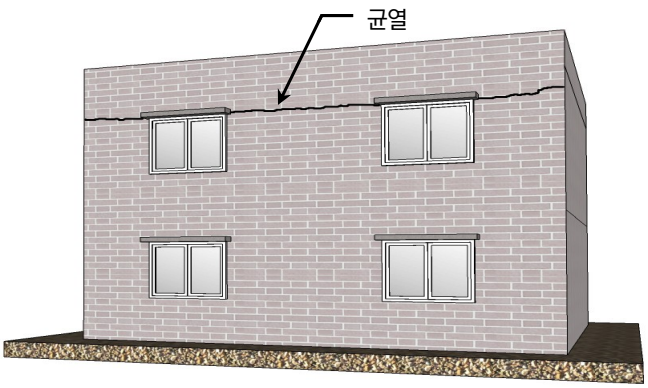
이러한 균열은 건축물에서 건조수축/탄성 축소와 열 이동에 기인한 것이 원인이다. 일반적으로 이러한 균열은 별로 눈에 띄지 않으며, 조적과 콘크리트의 수축/탄성변형이 충분히 발생한 뒤에 미장이나 플라스터 공사를 함으로써 균열 발생을 완화시킬 수 있다.



[그림 2-30] 긴 건축물에서 계단 개구부 주변 외부벽의 수직 균열

최상층 개구부 인방 높이의 수평 균열

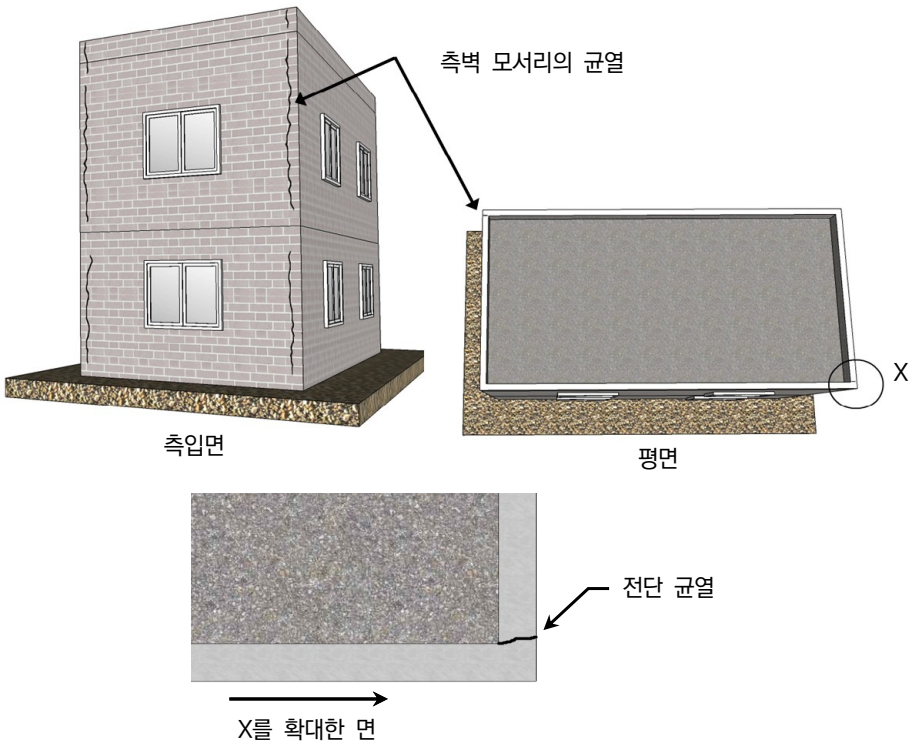
이러한 균열은 건조수축과 열 수축 때문에 슬래브에 의해 벽에 가해지는 당겨짐의 작용 때문에 발생한다. 이러한 균열은 일반적으로 창문과 방의 스팬이 클 때 발생한다. 이러한 균열은 지지벽에 미끄럼 줄눈을 제공하여 방지할 수 있다.



[그림 2-31] 최상층 개구부 인방 높이의 수평 균열

건축물 측벽 모서리 수직 균열

이러한 균열은 열팽창과 벽돌의 수분 팽창으로 인하여 악화되고 더운 날씨에 주의해야 한다. 이런 균열의 가능성은 추운 기후에 시공된 건축물에서 더 많다. 이런 균열은 DPC(Damp Proof Course, 방습층) 레벨에서부터 시작하여 조금씩 위로 올라가는 직선 형태로 조적용 개체를 관통한다. 이런 균열은 기능줄눈(Movement joint)의 제공으로 완화되거나 방지될 수 있다.

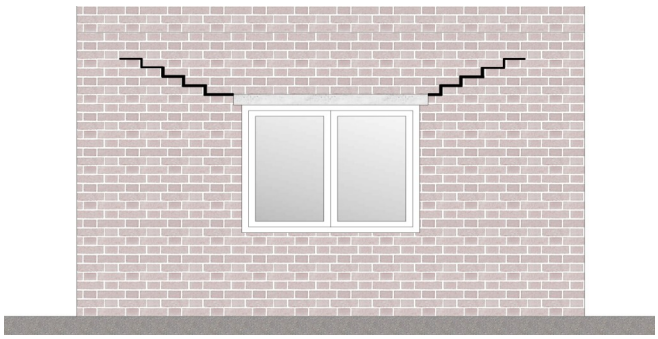


[그림 2-32] 열적 움직임에 의한 건축물 측벽 모서리의 수직 균열

큰 개구부 상인방 위의 대각선 균열

이러한 유형의 대각선 균열은 원래 위치에 설치된 상인방의 건조수축으로 인해 장경간의 상인방에서 나타난다. 조적 공사에서 이러한 균열은 인방의 끝부분에서 시공 후에 첫 번째 건조 기간 동안 관찰된다. 이러한 균열은 개구부로부터 떨어진 조적용 개체(벽돌 또는 블록)에서 위쪽으로 이동하여 인방의 끝부분에서 시작된다.

대각선 균열은 상인방과 창턱이 적절한 크기로 설계·시공되지 않고 양쪽을 받치는 지지력이 충분하지 않았을 때 상인방과 창턱에서도 나타난다. 이것은 벽의 단면이 갑자기 변경되어 전단력이 집중되기 때문에 발생한다. 따라서 상인방과 창턱은 크기가 최적의 단면이어야 한다.



[그림 2-33] 장스팬 개구부 상인방 위 점토 벽돌벽의 경사 균열

한편, 일반적인 길이의 출입구 또는 창문 등의 개구부 상부에서도 균열의 발생은 빈번하게 나타날 수 있다. [그림 2-34]는 건축물에 부속된 화장실 출입구 상부에 발생한 점토 벽돌의 균열을 나타낸 것이다. 개구부 상부를 점토 벽돌 마구리를 전면으로 해서 쌓았는데 좌측에 계단 균열 및 처짐이 있고 우측에는 개구부 모서리를 따라 상부로 계단 균열이 발생한 것을 알 수 있다.

과거에 시공되었거나 소규모의 조적조 건축물에서는 개구부 점토 벽돌을 쌓을 때 상인방을 설치하지 않고 점토 벽돌 하부에 목재와 동바리를 받쳐 쌓는 [그림 2-35]와 같은 사례가 빈번하였는데 이런 경우 건축물의 경과 연수 증가와 함께 건축물에 변형(온습도 영향, 외력, 하중 증가 등)이 발생하면 벽돌의 처짐 및 균열이 발생하게 된다.



[그림 2-34] 출입구 상부의 균열과 처짐(상인방 미설치)



[그림 2-35] 출입구 상부의 점토 벽돌 마구리 쌓기(상인방 미설치)

3.2.3 재료, 환경조건에 따른 조적벽 균열

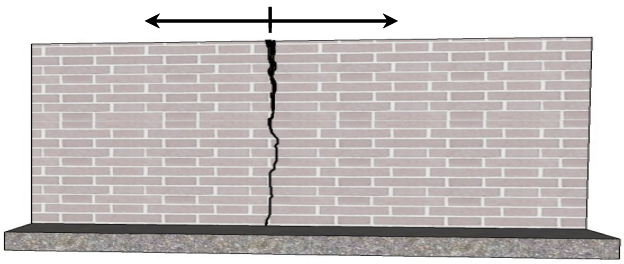
구조체 수축/구속

콘크리트 벽돌벽에서 수축으로 인한 균열은 건조수축, 온도변화 그리고 탄산화 때문이다. 이러한 균열은 벽돌 패널의 움직임이 구속될 때 발생한다. 조적용 개체의 종류에 따라 정도는 다르지만, 습도에 의한 발생한 체적 변화가 만일 억제되어 있다면 벽 내에서는 인장응력과 전단응력이 진전되어 균열의 원인이 된다.

구조 프레임은 여러 요인으로 인하여 수축이 발생한다. 탄성체의 처짐으로 나타나는 단면 축소 현상은 프레임에서 발생하는 압축력 때문이다. 이러한 변형은 하중이 작용한 후에 곧바로 발생한다. 한편, 크리프 현상은 시간에 따라 좌우되며 외부 하중을 받지 않더라도 시간이 경과함에 따라 증가된다. 크리프 변형은 몇 년 동안 계속 진행되며 콘크리트 구조물에서만 발생한다. 수축은 크리프와 비슷하지만, 콘크리트 구조물의 4~5년 동안에서만 발생하고, 그 이후에는 발생하지 않는다.

표면이 축소되지 않고 프레임이 축소되는 현상은 프레임에서 표면으로 하중이 이동하여 조적조에서 응력과 큰 피해를 초래한다. 실질적으로 표면의 팽창으로 악화되는 현상은 신축줄눈의 적용으로 완화할 수 있다. 또한, 벽돌면에 연결된 프레임의 이동과 선반 앵글에서의 압력으로 인하여 벽돌의 잠재적 파편 발생 및 깨짐 현상을 수반한 앵글의 회전이 발생한다.

위의 현상들은 벽에서의 움직임을 생성한다. 외부 구속이 제공될 때, 구속은 움직임에 저항하여 인장력이 발생하게 되고, 그 결과는 벽 내에서 균열이 발생하게 된다.



[그림 2-36] 수축/구속에 의한 균열

풍하중

구조물에 풍하중이 작용하면 이동, 측방향 처짐과 응력이 발생하며 응력은 구조 프레임에서 벽돌벽으로 전달된다. 응력은 프레임과 벽돌 외관(정면)의 상호작용으로 신축줄눈 또는 기능줄눈을 도입함으로써 감소시킬 수 있다. 사실상, 이러한 줄눈은 이동을 자유롭게 할 수 있도록 벽돌과 벽돌 사이를 분리시켜야 하며 이러한 줄눈은 클로로프렌고무, 탄성재료와 같은 충전재로 채워진다. 건축주는 모르타르 줄눈을 완전히 충전시킨 줄눈이 적절한 기능줄눈 인지를 확인해야 하며, 기능줄눈의 형태로 완화 역할이 있으면 응력은 균등하게 분산된다. 이러한 기능줄눈이 없으면 높은 응력은 균열을 초래하며 조적공사에 결함이 발생한다. 풍하중으로 인하여 발생하는 가장 높은 응력은 구조물의 기초에서 발생하며 대각선 형태의 균열이 더불어 발생한다.

수축의 불일치

수축의 불일치는 엄청난 결과를 초래한다. 강재 타이(Metal tie)나 강재 앵커 홈(Metal anchor slots)과 같은 주요 앵커 부재가 잘못 설치되거나 완전히 뽑혔을 경우, 벽은 많이 변형되며 선반 앵글이 적절하게 부착되지 않았거나, 혹은 느슨해졌을 경우 회전하거나 처짐 현상이 일어나 벽돌에 균열, 부분적 파손(깨짐), 휨, 비틀림이 발생한다. 재료의 결함은 벽돌 하나하나의 품질 악화와 이들을 결합한 모르타르, 강재 앵커시스템의 부식, 방수용 철판막의 찢겨짐으로 인한 분해와 상인방 또는 다른 벽 구성물 등의 열화 등으로 인하여 발생한다.

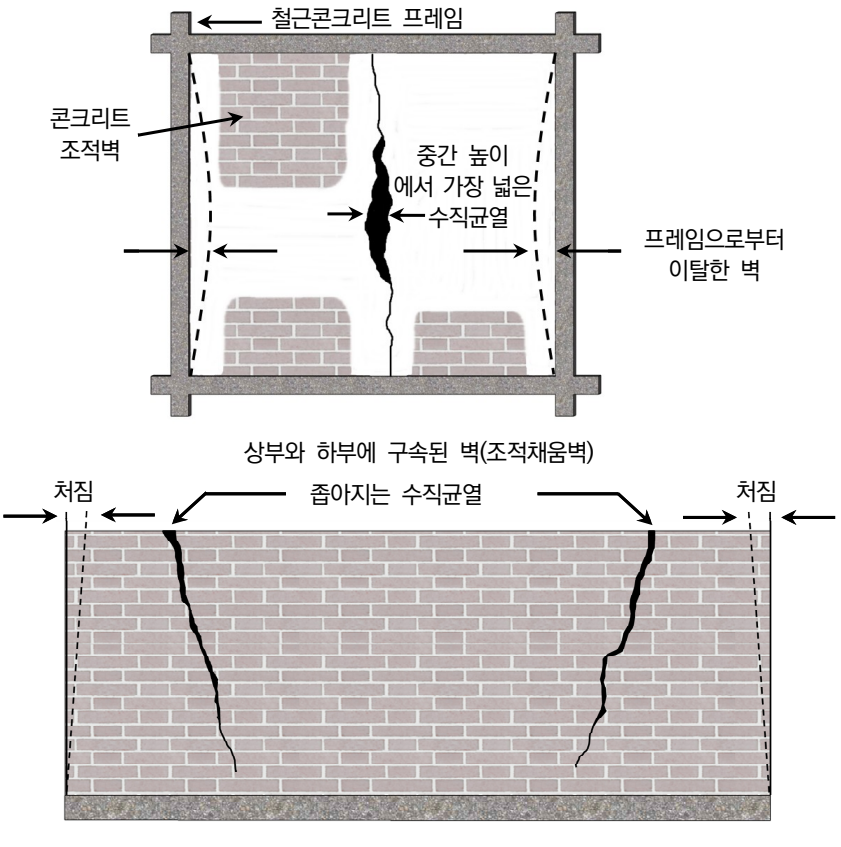
내력부족 및 불균형

벽의 개구부로 인하여 내력벽이 내력 균형을 이루지 못할 경우 균열 발생의 원인이 된다. 단위 평면상에 개구부의 배치가 균등하지 못할 때 내력벽의 배치가 균형을 잃게 되기 쉽고 이로 인해 상부 하중이 편중되는 경우가 많다. 따라서 벽의 길이에 대한 온도변화로 인하여 벽의 체적 변화율 차이에 의하여 균열이 발생하게 된다. 또한, 개구부와 개구부 사이에 있는 내력벽의 길이가 높이에 비해 작을 때는 그 벽에 미치는 휨 때문에 벽의 상, 하부에 균열이 발생되므로 내력벽은 평면상이나 입면상에서도 균형있게 배치되어야 한다.

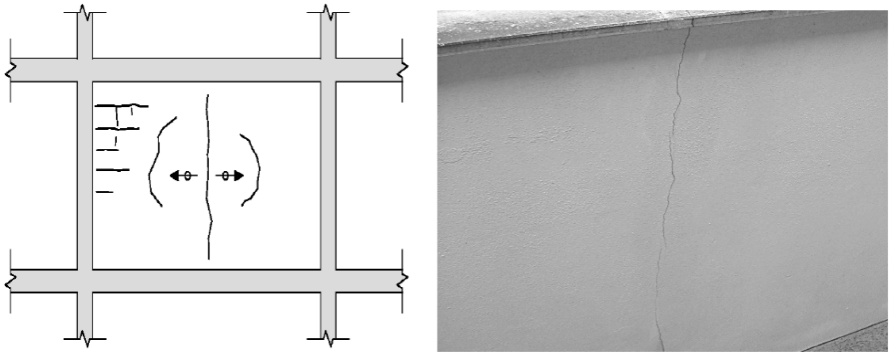
건조수축

콘크리트 제품은 함께 결합되는 시멘트에 의해 코팅된 골재 입자의 매트릭스로 구성된다. 콘크리트는 타설과 시공이 되면, 시멘트질로 코팅된 골재 매트릭스는 경화 과정에서 수분 함량이 감소함에 따라 수축이 확장된다. 그러므로 건조수축은 수분 함량의 변화에 따른 결과이다.

모르타르, 그라우트와 같은 접착재료와 콘크리트 조적용 개체는 모두 시멘트를 기본으로 하는 제품으로 재료의 수축은 벽의 가장 큰 부분을 차지하기 때문에 전반적인 벽 수축의 주된 지표이다. 따라서 균열 제어를 위한 설계기준을 수립하기 위해 일반적으로 단일형 개체의 수축특성만 사용된다.



[그림 2-37] 콘크리트 조적용 개체와 모르타르의 수축에 의한 균열



[그림 2-38] 건조수축에 의한 조적벽의 균열

시공불량에 의한 균열

벽돌을 모르타르 줄눈으로 접합, 결합하여 일체적인 구조효과를 기대하고 있지만 불합리한 시공, 즉 모르타르 줄눈과 개체와의 부착력이 불량하거나 시공 등의 부실로 줄눈이 기준 접착강도에 미흡하면 일체식으로 계획된 구조는 소단위 구조체의 집합 구조물이 된다. 이 경우에는 수직하중에 대해서는 어느 정도 안정을 유지할 수 있으나 수평하중에는 접합부를 통해서 더욱 균열이 진전되어 심하면 붕괴하게 된다. 그러므로 벽의 강도는 모르타르의 강도와 조적용 개체의 강도가 규정값과 같이 일정한 경우에는 시공 숙련도에 의해 결정되므로 기능공의 자질이 균열 발생에 영향을 미친다고 볼 수 있다.

온도변화

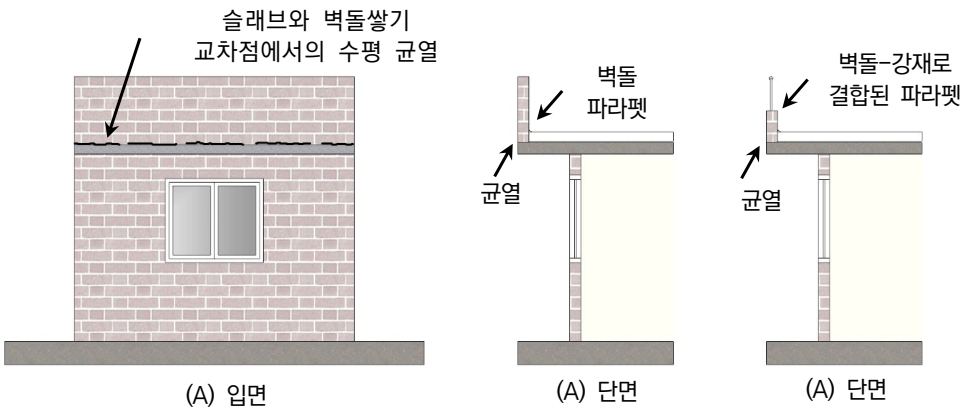
콘크리트 벽돌의 움직임은 온도변화에 선형 비례하는 것으로 밝혀졌고 설계에 일반적으로 사용되는 열팽창계수는 0.0000081㎜/㎜/℃이다. 실제 값은 주로 사용되는 골재의 종류에 따라 0.0000045~0.0000099㎜/㎜/℃의 범위이다. 온도의 실제 변화는 물론, 지리적 위치, 벽 노출 및 색상에 의해 결정된다. 예를 들어, 21℃의 기후 동안에 시공된 벽과 최저 온도 -18℃에 노출된 벽은 0.000008㎜/㎜/℃ 계수를 사용한 30.48m의 긴 벽에서 약 9.7㎜의 수축 결과를 나타낸다.

열팽창

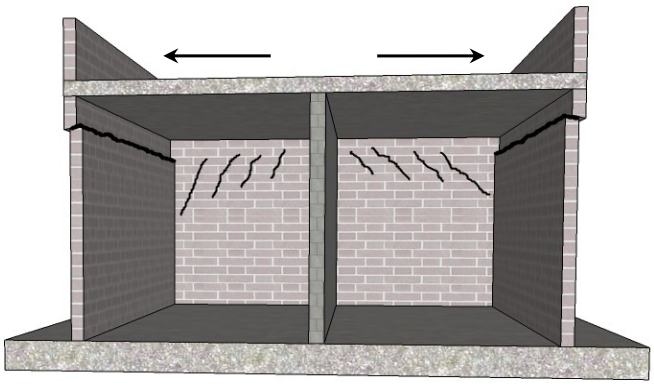
모든 재료는 가열과 냉각에 대하여 적게 또는 많이 팽창과 수축한다. 이런 움직임이 구속될 때, 초기 응력은 구성재료 안에서 일으키고 인장 또는 전단응력이 발생하여 균열을 유발할 수 있다. 열적 움직임은 건축물에서 균열의 가장 강력한 원인 중의 하나이고 신중하게 고려해야 한다.

열팽창에 의한 균열은 외부열 즉, 주위 온도의 변화 또는 시공 과정에서 대량의 콘크리트 수화열로 생성되는 내부열 둘 중의 하나이다. 건축물 구성요소의 균열은 주위 온도변화와 함께 번갈아 가면서 열리거나 닫힌다. 여름에 콘크리트 타설은 온도의 하락으로 인한 균열 발생의 더 큰 원인이 된다. 겨울에는 열수축과 건조수축은 조화롭게 작용한다. 겨울의 콘크리트 작업은 균열이 쉽게 발생하지 않는 반면에 더 넓은 신축줄눈을 요구할 수 있다.

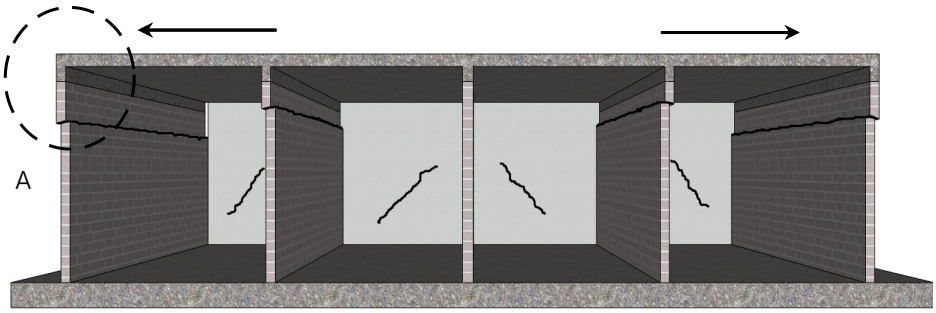
일반적으로 내부벽과 중간층의 열 변화는 많지 않으므로 균열이 발생하지 않는다. 주로 직사광선에 노출된 외벽과 상당한 열 변화의 영향을 받는 지붕이 균열을 일으킬 가능성이 크다. 전형적인 건축물에서 열팽창에 기인한 균열은 [그림2-39~45]와 같다.



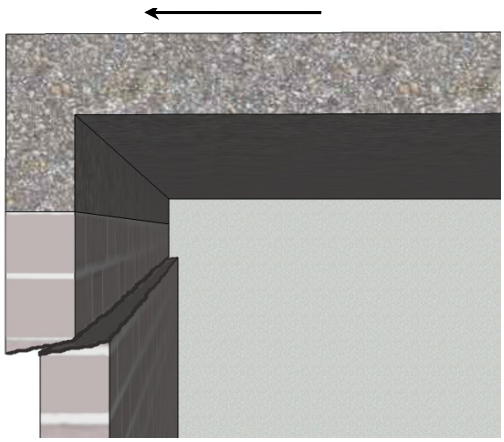
[그림 2-39] 돌출된 슬래브 위에 지지된 벽돌 파라펫의 하부 수평 균열



[그림 2-40] 내력 구조 최상부층의 교차벽 균열

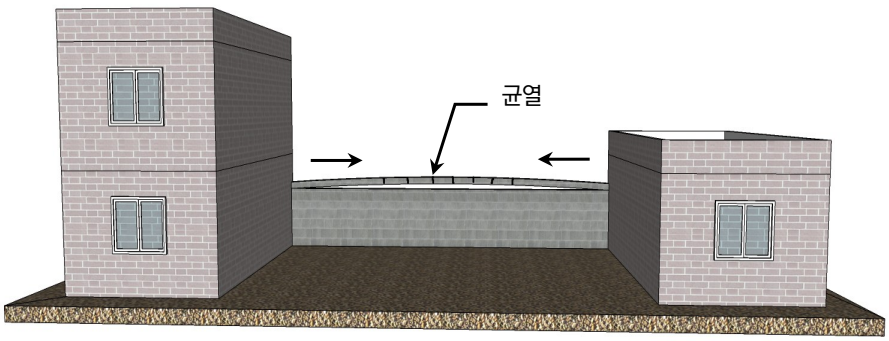


[그림 2-41] 연속된 프레임 구조 교차벽의 균열

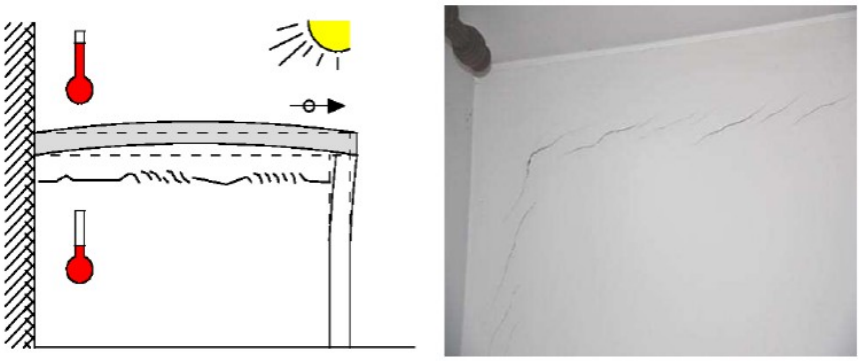


A에서의 확대

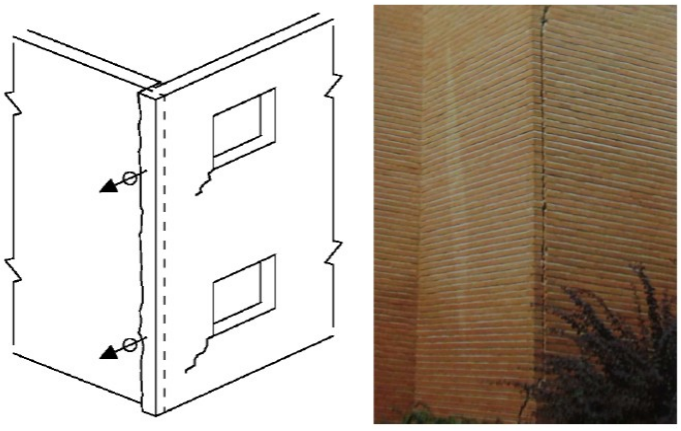
[그림 2-42] 프레임 구조 교차벽의 균열 확대



[그림 2-43] 긴 정원벽 갓돌의 아치형 변형과 균열(팽창)



[그림 2-44] 지붕 슬래브의 열팽창에 기인한 조적벽의 균열



[그림 2-45] 점토 벽돌의 수분 팽창에 기인한 균열

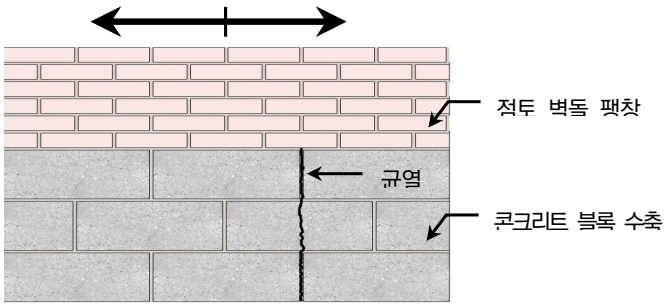
탄산화

탄산화는 시멘트계 재료와 대기 중의 이산화탄소가 수년의 기간에 걸쳐 서서히 발생하는 역행이 불가한 반응이다. 현재 탄산화 수축에 대한 표준적인 측정 방법이 없어서 0.0063㎜/㎜의 값이 사용되는 것을 권장하고 있다. 이것은 30.48m(100ft.)의 긴 벽에서 결과적으로 7.6㎜의 수축이다.

차동 움직임

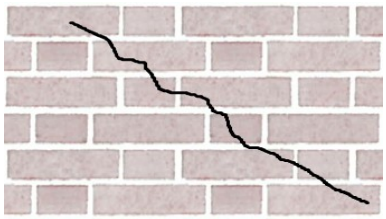
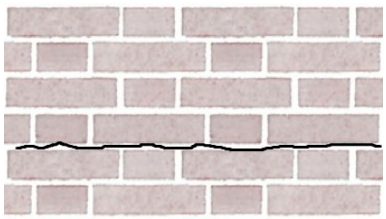
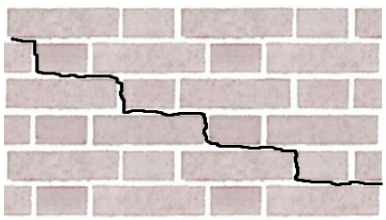
건축재료는 온도, 수분 또는 구조적 하중의 변화에 따라 다르게 반응할 수 있다. 다른 특성을 가진 재료들은 벽 시스템에서 결합됨에 따라 다른 움직임으로 인한 균열이 잠재적으로 발생할 가능성이 있다. 차동 움직임은 일반적인 방법으로 측정할 수 없을 정도로 작은 경우도 있고, 이로 인해 구조물에 물리적 손상을 줄 수도 있다. 벽돌 공사에서, 점토 벽돌과 콘크리트 벽돌은 두 재료가 부착할 때 다른 움직임(이질재료 움직임 차이)을 고려해야 한다. 콘크리트 벽돌은 전반적인 수축하는 경향이 있는 반면에 점토 벽돌은 팽창하는 경향이 있다. 이러한 차동 움직임은 특히 복합 구조물 및 벽돌과 블록이 같은 벽면에 통합한 벽면에서 균열을 일으킬 수 있다.

온도로 인한 재료의 열팽창은 조적용 개체의 치수 변화를 유발하므로 온도에 대한 차동 움직임에 대한 조치가 없으면, 구속된 상태에서 있는 벽 내에서 내부응력의 진전으로 균열이 발생한다. 열용량과 열전도율이 서로 다른 재료를 동일한 벽에 사용하면 온도변화가 다른 비율로 상승하거나 하강할 때 내부응력의 진전으로 균열이 발생한다.



[그림 2-46] 차동 움직임

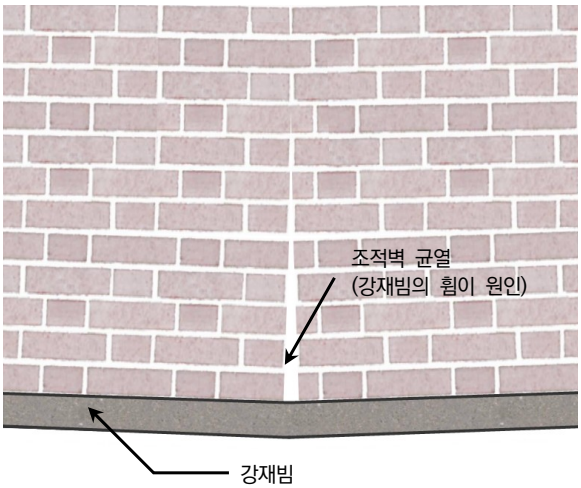
차동 움직임이 조적벽에 영향을 미치는 원인은 환경조건(습도, 온도) 변화에 따른 팽창 및 수축도 있지만, 수평하중과 연관된 것도 있다. 건축물에 가해지는 여러 하중에 의해 발생하는 응력을 건축물이 부담하지 못하면 응력의 해결 방안으로 균열이 발생하게 된다. 특히 조적조에서는 수평하중에 가해지면 전단작용과 휨작용으로 벽에 균열이 발생하게 되는데 [그림 2-47]에 대표적인 전단 균열의 형태를 나타내었다.

형상	균열	발생원인
	조적용 개체를 통해서 균열 발생	강한 모르타르, 약한 조적용 개체
	수평줄눈을 따라 미끄러짐	낮은 수직 압축응력
	수평, 수직줄눈을 통해 계단식 균열 발생	약한 모르타르, 강한 조적용 개체

[그림 2-47] 전단 균열의 형태와 발생원인

과도한 처짐

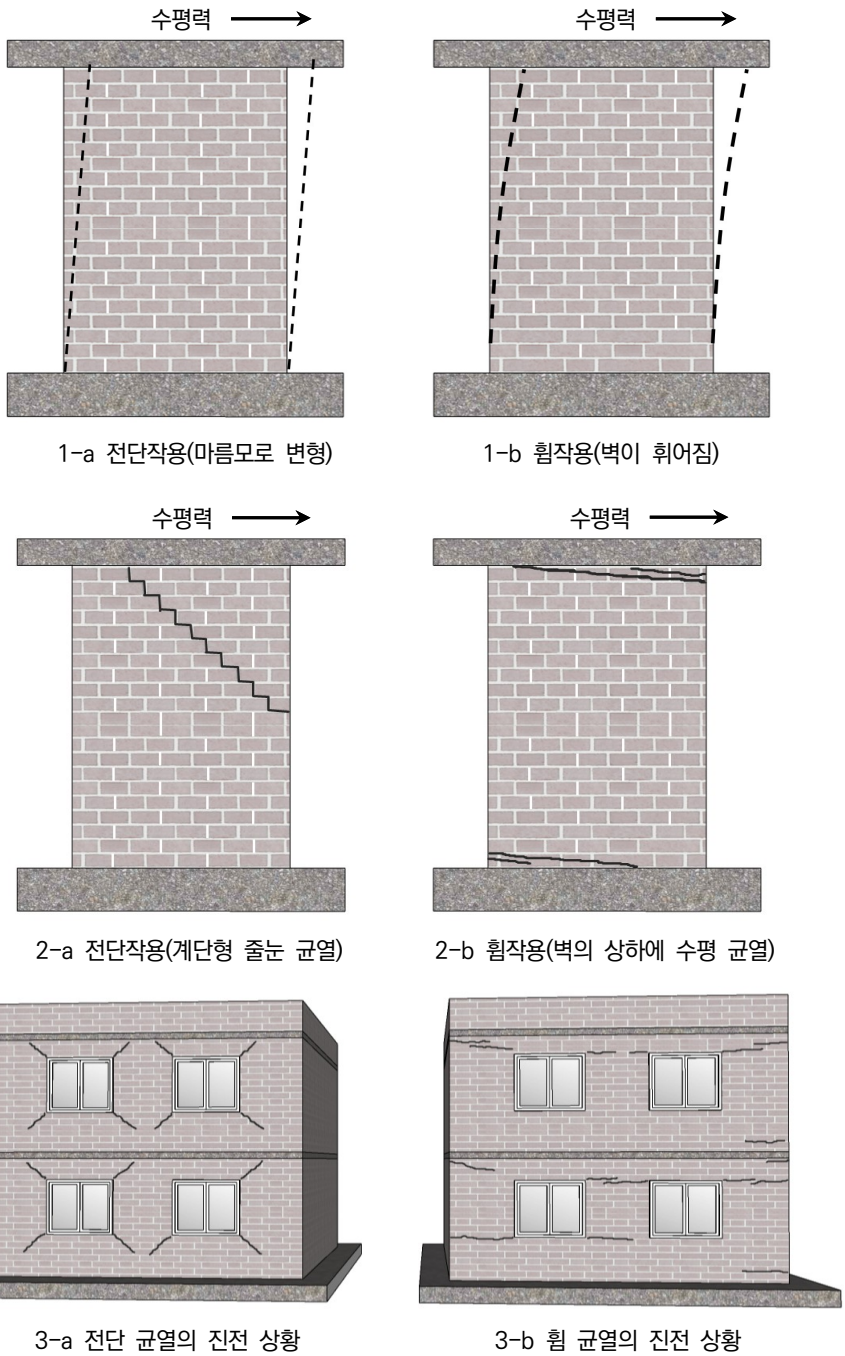
벽과 보가 구조적인 하중을 받고 처짐이 있을 때, 균열은 발생할 수 있다. 추가적으로 지지 부재의 처짐은 벽돌 부재의 균열을 유도할 수 있다.



[그림 2-48] 과도한 휨으로 인한 조적벽의 균열

구조적 과하중

모든 벽 시스템은 바람, 토압이나 지진의 힘에 기인한 외부적으로 작용되는 설계하중으로부터 잠재적인 균열의 영향을 받기 쉽다. 건축물에 가해지는 여러 가지 하중에 의해서 발생하는 응력을 벽이 충분히 부담할 수 없을 때, 즉 벽의 허용응력 이상의 하중이 부가된다면 벽에 균열이 발생하게 된다. 특히 벽에 수평하중이 가해지면 전단작용과 휨 작용으로 [그림 2-49]와 같이 변형하려고 한다. 전자는 2-a와 같이 줄눈을 따라 계단형으로 균열이 생기거나 조적용 개체를 경사방향으로 갈라지게 하고 후자는 2-b와 같이 벽의 상하부 또는 개구부 모서리에 균열이 발생하게 한다. 이와 같은 작용이 진전되면 벽에는 3-a, 3-b와 같이 전단력(Shearing force)에 의해서는 전단 균열이, 휨모멘트(Bending moment)에 의해서는 휨 균열이 발생한다.



1-a 전단작용(마름모로 변형)

1-b 휨작용(벽이 휘어짐)

2-a 전단작용(계단형 줄눈 균열)

2-b 휨작용(벽의 상하에 수평 균열)

3-a 전단 균열의 진전 상황

3-b 휨 균열의 진전 상황

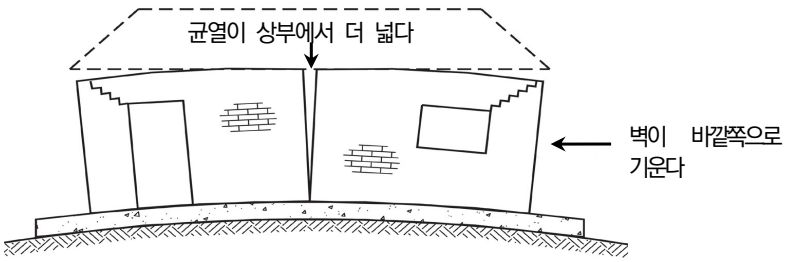
[그림 2-49] 하중 작용 변화에 따른 균열 형상

토양의 변화

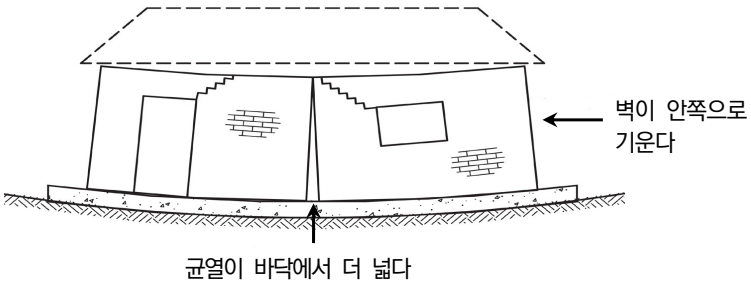
토양의 수분 함량 변화는 건축물의 변형을 초래할 수 있다. 예를 들어, 반응성 점토가 포화 상태일 때 팽창하고 수분을 유지할 수 있으며, 건조한 계절이나 가뭄 동안의 과도한 증발 또는 건축물 주변의 수목이 수분을 흡수하면서 물이 제거될 때 수축 또는 붕괴가 발생할 수 있다. 토양 수분 함량에 영향을 미치는 요인은 다음과 같이 구분할 수 있다.

① 수분의 이동

건축물 아래 수분의 이동은 장기간의 돔 효과와 받침 접시 효과와 같이 알려진 현상을 일으킬 수 있다. 돔 효과(Dome effect)는 건축물 주변에서 중심으로 수분이 이동하여 토양을 느리게 이동시키고, 받침접시 효과(Saucer effect)는 중심에서 주변 방향으로 수분을 이동시킨다. 심한 가뭄이 장기간 지속되면 주변의 건조와 돔 효과가 발생할 수 있고 재수화가 가뭄을 유발하거나 심한 습기가 지속되는 경우 반대적인 받침 접시 효과가 나타날 수 있다. 불행히도 이 두 작용으로 인하여 균열이 발생할 수 있다.



[그림 2-50] 돔 효과에 따른 전형적인 균열



[그림 2-51] 접시 효과에 따른 전형적인 균열

② 나무와 관목에 의해 추출된 물

가장 큰 피해는 공사가 끝난 후 건축물 가까이에 나무나 관목을 식재하였을 때 발생한다. 손상은 토양에서 상당한 양의 수분을 추출하는 뿌리에 의해 이루어지며, 이로 인하여 토양과 지반의 수분 고갈로 체적이 줄어들고, 그 지역에서 기초가 가라앉고 조적벽에 균열이 발생하는 원인이 된다.

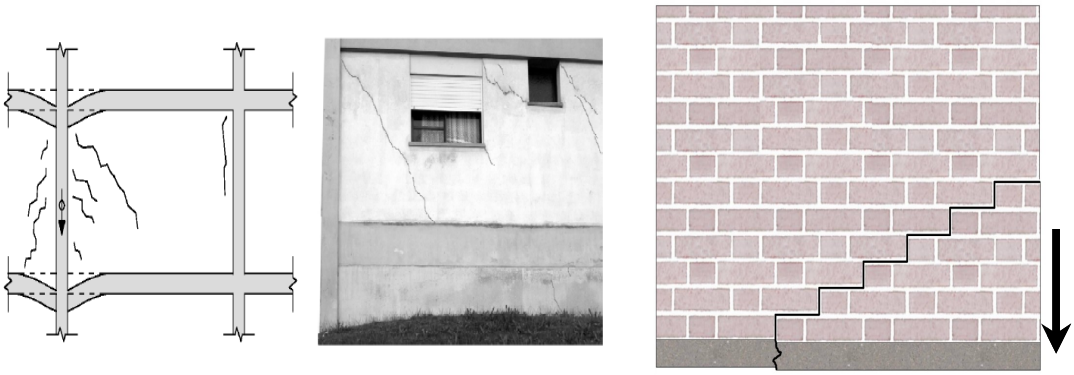
이 현상은 나무 건조 침하로 알려져 있다. 이런 현상이 발생하는 원리는 나무의 뿌리가 촘촘한 모발 모양의 시스템에 의해 토양에서 수분을 빨아들이는 것이다. 수분은 나무의 뿌리를 통해 나무의 줄기로 이동한다. 놀라운 사실은 나무의 종류와 나이에 따라 미세 뿌리 시스템이 수백 미터에 걸쳐 확장 될 수 있고 나무에 의해 매일 흡수되는 물의 양은 수백 리터가 될 수 있다.

토양이 함유한 물이 나무가 추출하는 수분의 양을 충족시키기에 충분하다면 피해는 발생하지 않는다. 그러나 건기에 온대지역에서도 이 균형은 달라질 수 있다. 가뭄 기간이 길어지면 이러한 효과가 크게 증가할 수 있다. 가뭄 기간이 늘어나면 특히 물이 제한될 때 건축물 주변의 기초 재료가 지속적으로 건조되고 수축될 수 있고 이로 인하여 균열 가능성이 더욱더 커질 수 있다.

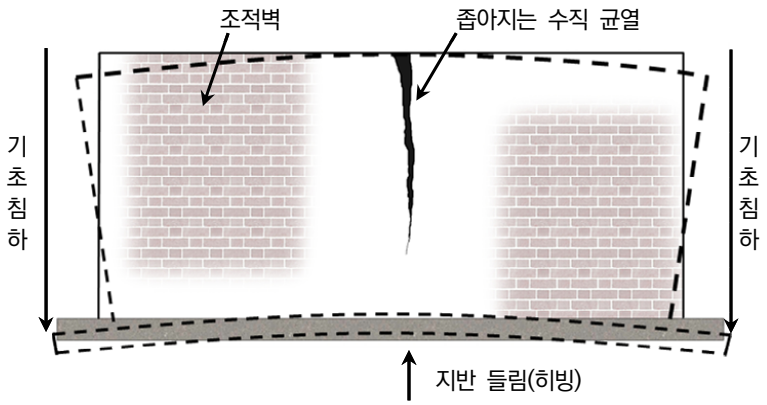
침하

일반적으로 벽의 강도는 모르타르의 접착강도에 좌우되므로 압축강도에 비하여 인장강도는 매우 낮은 편이다. 즉 기초 구조의 부등침하가 작용할 경우 수평하중이 극히 약한 구조체에 인장력이 작용하여 균열을 초래한다. 부등침하는 약하거나 부적절하게 다져진 기초의 토양 때문에 기초의 일부가 가라앉을 때 발생한다. 부등침하는 전형적으로 [그림 2-52]와 같이 침하된 부분에서 모르타르 줄눈을 따라 계단식 균열의 원인이 된다.

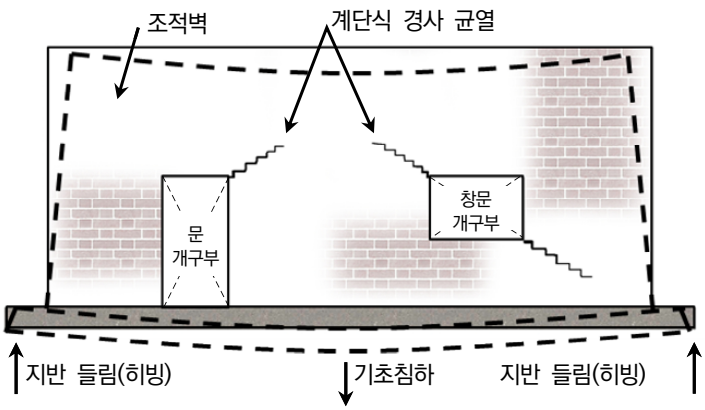
지반침하가 발생하여 구조물의 기초도 그에 따라 변동하는 경우, 구조체와 연결된 조적벽도 구조체가 받은 응력이 전달되어 변형에 따른 균열이 발생할 수 있다. 균열의 분포는 다르나 기초가 이동함으로써 발생한 균열은 구조물의 높이를 통하여 위쪽으로 번져나가기도 한다. 일반적으로 부등침하가 발생하는 경우 인장력이 작용하는 반대쪽에 대각선 형태의 균열이 발생한다.



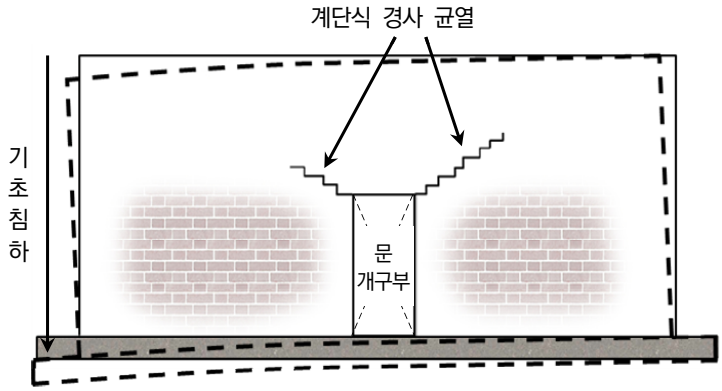
[그림 2-52] 기초 부등침하에 의한 균열(왼쪽)과 계단 균열 모식도(오른쪽)



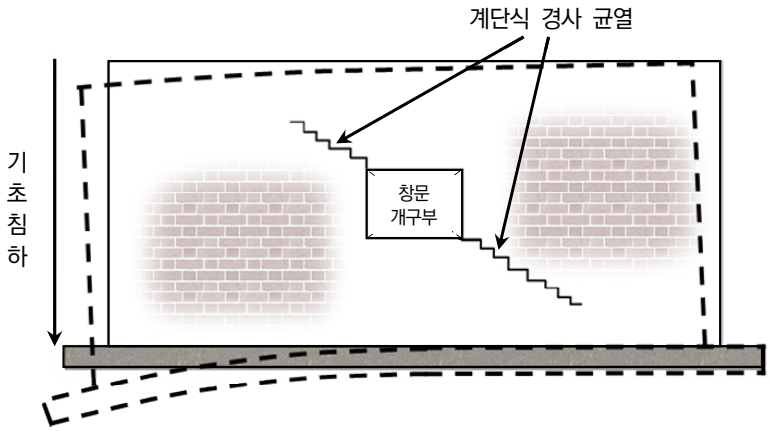
(a) 중앙 부위 지반 들림 또는 침하된 기초의 양쪽 모서리



(b) 중앙 부위 기초침하 또는 양쪽 모서리 지반 들림



(c) 한쪽 모서리 기초침하 1



(c) 한쪽 모서리 기초침하 2

[그림 2-53] 기초침하 또는 땅의 들림에 의한 조적벽의 균열

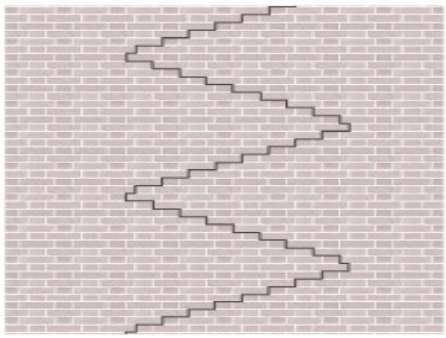
함몰

이것은 최악의 경우로 가장 심각한 균열 발생의 원인이다. 결과적으로 보수가 가장 어렵다. 함몰은 아래와 같은 여러 원인으로 인하여 발생할 수 있다.

- 광업 활동
- 지하 배수 유출
- 나무뿌리 활동
- 피크 하층토
- 점토 하층토
- 유동화될 수 있는 느슨하게 쌓인 모래층(Running sand)

팽창 균열

벽은 온도와 습도 변화에 의해 영향을 받는다. 재료는 초기 수축 또는 이후의 팽창과 수축을 겪을 수 있는데 이때 발생하는 움직임은 균열을 발생시킨다. 아래 [그림 2-54]에 나타낸 팽창 균열은 종종 수직으로 표시되기도 한다. 그러나 균열은 때때로 계단식으로 끝날 수 있다. 균열은 개구부 자체가 균열을 완화시키는 창문과 문 개구부 위에서 종종 볼 수 있다. 이 유형의 균열은 일정한 폭을 가지고 있으며 다른 더 심각한 균열과 구별된다.



[그림 2-54] 계단식 팽창 균열

땅의 히빙(들어올림)

균열은 바닥에서 넓게 나타나고, 한 곳 이상의 건축물 모서리에 영향을 끼치기도 한다. 패턴은 침하 균열과 유사하다. 그러나 균열은 벽의 기초에서는 미세 균열이고 상부로 갈수록 균열의 폭이 넓게 나타난다. 지반 상승의 가장 흔한 원인은 점토 토양의 팽창이다. 건조한 점토 토양의 수분 함량이 증가하여 팽창하여 건축물이 들려 오르는 현상에 의해 발생한다. 점토 토양이 심한 건조기 동안 외기에 노출되어 수분을 상실한 상태이거나 대형 수목에 의해서 많은 수분이 손실된 상태에서 갑작스러운 다량의 수분이 제공될 때 위험하다.

얕은 기초로 시공된 오래된 건축물에서 점토 토양은 기상 조건에 따라 팽창하고 수축할 수 있다. 점토가 물에 잠겼을 경우 균열을 일으키고 기초를 위로 밀어 올릴 수 있다. 나무를 없애면 땅이 융기하는 원인이 될 수 있다. 건축물 기초가 점토 토양 하부의 건조 부위에 충분히 깊게 설치되지 않을 때 발생한다.

건축물의 중앙부 지층이 팽창하면서 건축물 입면 중앙에 수직적인 균열이 발생하고, 만일 팽창이 모서리 부분에서 발생하면 그것은 단순히 모서리 부분에만 영향을 미친다. 때로는 경사 균열이 나타날 수 있다. 외벽에 발생한 균열의 위치에 따라서 1층 콘크리트 바닥에 균열이 발생할 수도 있다. 또한, 외벽 균열과 평행해서 내부에 균열이 나타나기도 한다.

태양 복사에 의한 손상

나무에 의한 토양 건조는 벽돌 공사에서 균열을 일으키는 가장 흔한 원인 중의 하나이며, 일부 점토는 또한 직사광선, 즉 땅에서 태양 복사에 의해 매우 건조되기 쉽다. 북쪽을 마주 보는 벽은 영향을 받을 가능성이 가장 크고 경사의 계단 균열이 공통적인 현상이며, 일반적으로 건축물의 북동쪽과 북서쪽 모서리에서 발생한다.

3.3 균열의 조사

조적벽에 발생한 균열을 보수하기 위해 검사자는 첫 번째로 원인이 무엇인지 결정해야 한다. 조적벽에서 균열은 건축물의 건축적인 외관의 흉터라고 할 수 있다. 균열은 바람이 주도하는 비에서 누수의 원인이 될 수 있다. 아니면 잠재적인 벽 붕괴의 처음을 암시하는 징후가 될 수 있다. 따라서 모든 균열은 검사되지 않으면 안 된다. 모든 균열에 대하여 검사자는 사진 촬영, 스케치를 하고 다음에 따르는 정보를 기록한다.

- 건축물의 위치
- 균열의 패턴(수평, 수직, 대각선 또는 계단)
- 길이
- 폭(균일 또는 끝이 가늘어지는지, 끝이 어떻게 가늘어지는지 주목)
- 깊이(페인트, 석고, 또는 전체 벽을 통해)
- 재령(깨끗한 균열이 새롭게 나타남, 페인트로 코팅 또는 더러운 것은 오래된 것을 나타냄)
- 활성 균열 또는 휴면 균열

건축물의 현재 상태를 평가할 때 균열의 대략적인 폭과 위치는 이동의 원인에 대한 중요한 단서이지만 정확한 측정은 요구되지 않는다. 피해가 진행되는 방식을 연구하기 위해 일정 동안 반복적인 관찰이 필요할 때 상황이 달라진다. 여기서 치수의 변화는 일반적으로 ±0.1㎜로 기록되어야 한다. 이렇게 하면 작은 연속 동작과 계절적 변동이 안정적으로 기록될 수 있으며 큰 움직임의 추세와 속도는 상대적으로 빠르게 결정될 수 있다.



(a) 균열 확대 장치(루페)



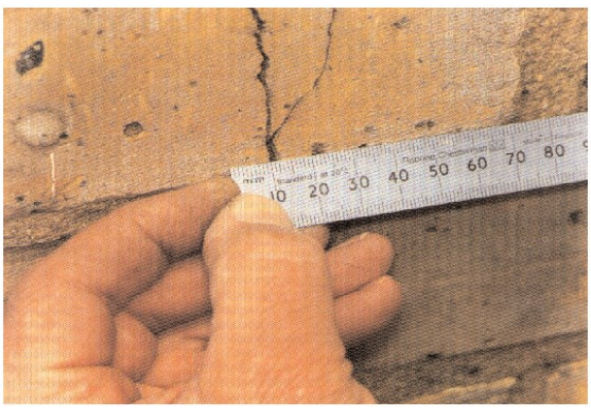
(b) 균열 스케일

[그림 2-55] 균열 조사 도구

균열 확대 장치가 더 정확하지만, 균열 폭을 측정하기 위해, 검사자 대부분은 균열 스케일을 사용한다. 균열 측정기는 사용하기 쉽고 대부분이 작업에서 아주 정확하며, 일반적으로 결함 조사 전문 회사가 무료로 제공하기도 하고 오픈마켓 등에서 구매를 할 수 있다.

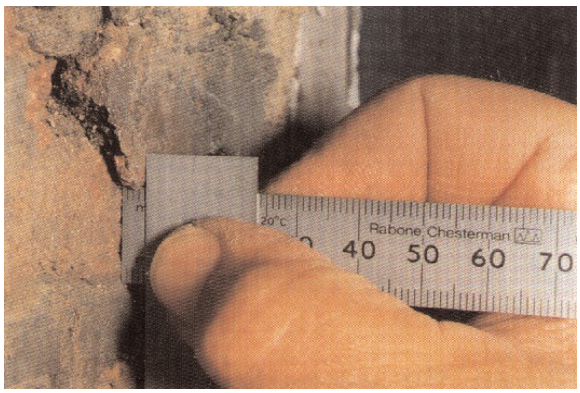
균열 폭은 가장 가까운 밀리미터로 측정되어야 한다. 1㎜ 미만의 균열의 경우 1/2㎜ 또는 그보다 작은 경우에는 '가는 선'을 적절하게 사용할 수 있다. 균열 폭을 일반적으로 1㎜ 이하의 분해능으로 시도하는 것보다는 위에서 기술한 바와 같이 신뢰할 만한 도구로 하는 것이 훨씬 빠르다. 1㎜ 이하의 해상도는 불필요할 뿐만 아니라 많은 균열의 불규칙한 특성으로 인하여 종종 측정이 불가능할 수 있다. 반면에 균열 폭은 짐작할 수 없다. 예를 들어, 7㎜에 대한 시각적인 견해는 관찰자 사이에서 상당히 다를 수 있다.

균열 폭은 균열을 가로질러 직각으로 벽과 접촉하여 눈금이 표시되는 눈금자를 읽음으로써 측정되어야 한다. 가능하다면 균열 일부를 대략 직선인 부분을 선택하거나 움푹 들어간 부분과 가장자리의 거칠기에 대해 분별할 수 있는 오차를 확보한다. 이것의 목표는 균열의 해당 부분의 평균 폭을 결정하기 위한 것이다.

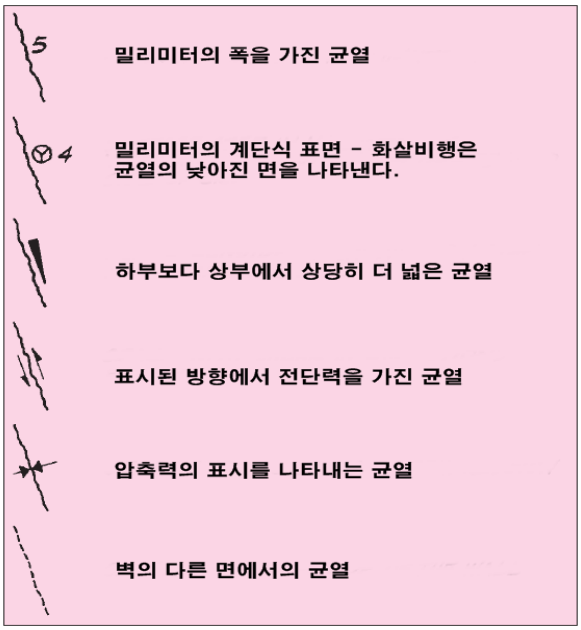


[그림 2-56] 권장된 규칙에 따른 균열 폭 측정

면외 전단에 의해 발생한 균열 양쪽 단 차이의 깊이는 벽에 수직으로 놓인 눈금자를 사용하여 가장 가까운 밀리미터로 측정해야 한다. 두 번째 눈금자는 단 차이가 있는 면 위를 따라 직선으로 유지한 뒤 2개의 눈금자를 엄지와 검지 사이에 끼운 다음 [그림 2-57]과 같이 치수를 읽는다. 2㎜ 미만의 단 차이는 무시할 수 있다.

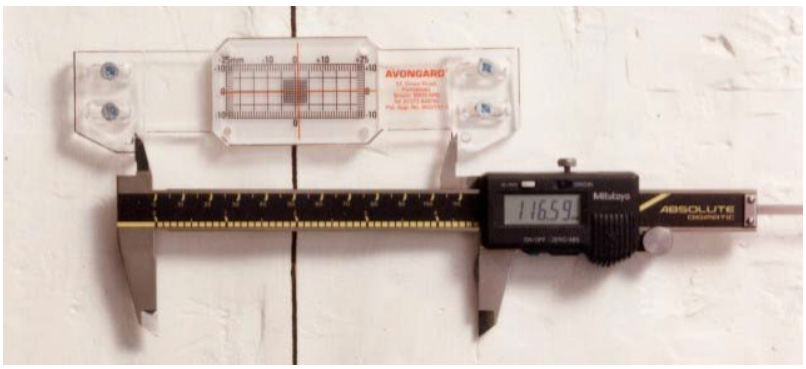


[그림 2-57] 자를 이용한 균열의 단 차이 측정 방법

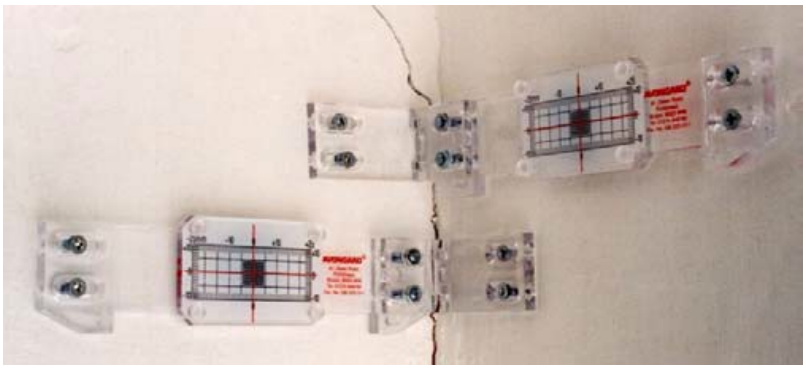


[그림 2-58] 균열 표시 방법

균열 게이지(균열 모니터)를 통해 균열을 관찰할 수도 있다. 2개의 플라스틱 구성재 중의 하나는 머리카락 두께의 빨간 십자선을 가지고 있고 다른 하나는 중앙에서 0점 마크 그리드 시스템을 가지고 있다. 십자선 교차점이 표시된 플라스틱 구성재를 다른 구성재 그리드의 0점 마크와 일치하도록 겹치게 한 뒤 균열의 중앙부에 배치하고 균열 게이지의 각각의 끝은 에폭시 또는 접착제로 벽에 부착한다. 접착제가 움직이지 않도록 충분히 고정시킨다. 이제 균열의 이동에서 양쪽 플라스틱 구성재 중 하나가 이동하는 경우, 원래 십자선과 0점 마크는 수평 및 수직 균열의 이동에 따라 그리드 시스템을 벗어나게 되면서 움직임의 방향을 모두 관찰할 수 있다. 균열 게이지는 매일 같은 시간에 체크한다.



[그림 2-59] 균열 게이지 측정 모습



[그림 2-60] 모서리 균열에 대한 모니터링

제3장

시설물 점검 일반

1. 주요 점검항목
2. 자율안전전검 체크리스트
3. 기존 시설물의 현황 파악
4. 시설물의 점검
5. 자율안전점검의 포인트

제3장 | 시설물 점검 일반

1 주요 점검항목

건축물 구조별 주요 점검항목은 아래의 [표 3-1]과 같다.

[표 3-1] 건축물 구조별 주요 점검항목

구조 형식	주요 점검항목
공통사항	• 입체, 평면, 단면의 변경 사항 • 부재의 철거 및 신설 • 적재하중 • 변위, 변형 • 누수 여부 • 기울기 등
조적조	• 적재하중 • 균열, 모르타르 강도, 풍화 정도, 벽량, 앵커, 철물 등
목 조	• 목조의 부식 충해 • 습윤 상태 및 건조에 의한 부재의 축소
철근콘크리트조	• 균열, 박리·박락 • 철근의 노출 및 부식 등
철골조	• 피로균열 • 부식 및 도막의 노후 • 용접 및 볼트 접합 상태 • 진동, 적재하중에 의한 손상 등
철골철근콘크리트조	• 철근콘크리트조, 철골조의 점검항목 • 철골과 콘크리트 접합부 상태 • 콘크리트의 충전 상태 등
PC 및 석조	• 연결철물 상태 및 부식, 누수, 진동, 균열, 변색 등
복합구조	• 철골과 콘크리트 접합부 상태
특수구조	• 특수구조의 취약부위 결함 등

점검시기별 주요 점검항목은 아래의 [표 3-2]와 같다.

[표 3-2] 점검시기별 주요 점검항목

구분	주요 점검항목
해빙기	• 건축물의 부등침하 상태 • 건축물 주변 지표면 상태 • 변위·변형 발생 유무 • 주요 구조부재의 동해 상태 • 균열·손상 발생 유무 • 옹벽·석축의 이상 유무 • 절토사면 낙석이나 소규모 붕괴 유무 등
동절기	• 각종 구조물의 동해 방지를 위한 예방시설 및 조치상태 • 기둥, 옹벽 등 철근배근 부위 적설 예방 • 화기 취급에 대한 소화 장비 및 계획 • 자재 보관·제설 장비 및 계획 등
우 기	• 건축물지하실의 방수 상태 • 건축물 외부 부착물 상태 • 건축물 주변 지표면 상태 • 변위·변형 발생 유무 • 균열·손상발생 유무 • 배수로상태 • 옹벽·석축의 이상 유무 • 절토사면 표층침식이나 배수기능 상태 등
폭우·태풍	• 외벽 부착물의 고정 상태 • 지붕·외벽 마감재의 부착 상태 • 지붕, 옥상 배수 상태 • 큰 외부창호의 고정 상태 • 각종 전선 및 전열기기의 절연 상태 • 담장·옹벽·석축의 이상 유무 • 배수로·맨홀의 배수 상태 등
폭설	• 지붕의 적설 상태 • 지붕, 옥상 배수로 상태 • 창문, 문의 고정상태 • 야외노출 배관·배선 주변의 적설, 설비, 고드름 상태 • 급수·난방·동결방지 시스템의 작동 상태 • 전기·소방 시스템의 작동 상태 등

2 자율안전점검 체크리스트

자율안전점검 체크리스트 점수산정 표

양호			주의				불량			해당없음
10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	

자율안전점검 체크리스트 -【건축물】

분야		점 검 항 목 (노란색 항목은 필수 점검항목)
(1) 책임보험 가입여부	시설 관리	(1)「사회복지사업법」제34조의3에 따른 손해배상 책임보험 또는 책임공제에 가입하였는가?
(2) 소방안전 관리		(2) 복도나 각 실마다 소화기가 비치되어 있는가?
		(3) 소화기의 압력계 지침 위치가 녹색이며 내부 분말은 굳어있지 않은가?
(3) 전기안전 관리		(4) 손상된 코드선이나 피복이 벗겨진 전선을 사용하고 있는가?
		(5) 분전반 앞에 적재물 및 내부에 이물질, 부식, 누수, 분진이 있는가?
(4) 가스안전 관리		(6) 가스배관에 손상이 없으며, 비눗물 등을 활용하여 가스누출 여부를 정기적으로 확인하고 있는가?
		(7) LPG 저장용기 주변에 가연물이나 화기가 없으며, 보관상태가 적절한가?

(5) 시설물 안전관리	지반 주요 시설	(1) 시설물 주변의 지반 침하 또는 지반 침하에 따른 기울, 균열이 있는가?
		(2) 주요구조부재(보, 기둥, 슬래브, 내력벽)에 균열, 누수가 발생되었는가?
		(3) 구조부재의 처짐, 기울 또는 단면 손실 등의 변형이 있는가?
		(4) 철근 부식, 노출 또는 콘크리트의 박리 · 박락이 있는가?
		(5) 철골부재의 접합부 볼트 풀림, 누락, 탈락, 용접불량이 있는가?
		(6) 철골부재의 기울, 좌굴 등의 변형 손상이 있는가?
		(7) 철골부재에 부식에 의한 단면 결손 등의 손상이 있는가?
	일반 시설	(8) 옥상, 지붕 방수층의 상태는 양호한가?
		(9) 외부 마감재(드라이비트, 치장벽돌 등) 및 처마의 오염, 탈락, 균열이 발생하였는가?
		(10) 내부 천장, 벽체, 바닥 마감재에 파손, 오염, 누수 및 누수흔적이 발생하였는가?
		(11) 내부 칸막이벽(벽돌, 블록 등)에 균열 및 변형(기울음)이 발생되었는가?
		(12) 용도변경 또는 물품 적치(물탱크, 공조설비)로 과도한 적재하중이 작용되는가?

	부대 시설	(13) 옹벽, 석축, 담장의 배수 및 손상 상태는 양호한가?
		(14) 비탈면(사면, 절개지)의 배수 및 손상 상태는 양호한가?
		(15) 외부 난간 및 파라펫 설치 및 손상 상태는 양호한가?
		(16) 내부 난간 설치 및 손상 상태는 양호한가?
		(17) 환기구의 손상 상태(덮개 설치 유무 포함)는 양호한가?
		(18) 점검로 등 손상 상태는 양호한가?
(6) 종합의견 및 건의사항		

상기와 같이 대상 시설을 조사함. 202 . . .

조사자: 소속 직급 성명
조사자: 소속 직급 성명
확인자: 소속 직급: 성명

자율안전점검 체크리스트 -【전통시장(아케이드)】

분야	점 검 항 목
구조 부재	(1) 철골부재 및 철골접합부에 부식이 발생하였는가?
	(2) 철골부재에 부식으로 인한 단면손실이 발생하였는가?
	(3) 부재 측, 절점 불일치가 발생하였는가?
	(4) 외력 또는 하중에 의한 부재 변형(처짐, 기울)이 발생하였는가?
	(5) 접합부에 볼트누락, 체결불량 및 용점불량 부위가 발생하였는가?
	(6) 철골부재를 미시공하였거나, 임의대로 제거하였는가?
마감재	(7) 찢어짐(막구조), 처짐, 변형 등이 발생하였는가?
	(8) 고정불량, 파손, 단차/이격 등의 손상이 발생하였는가?
	(9) 내부에 누수가 발생하고 있는가?
	(10) 배수로 물고임, 막힘, 이물질 퇴적 등이 발생하였는가?
유지 관리	(11) 철골부재 주변에서 화기를 사용하고 있는가?

	(12) 보수 부위에 대한 조치는 이뤄지고 있는가?
	(13) 개폐 및 환기장치가 작동하고 있는가?
안전 관리	(14) 점검로 안전난간 설치가 되어 있는가?
	(15) 옥외 시설물의 낙하 위험은 없는가?
종합의견 및 건의사항	

상기와 같이 대상 시설을 조사함. 202 . . .

조사자: 소속 직급 성명
조사자: 소속 직급 성명
확인자: 소속 직급: 성명

자율안전점검 체크리스트 -【토목시설】

분야	점 검 항 목
옹벽 (콘크리트, 보강토, 석축 등)	(1) 옹벽 전면에서 전도, 배부름, 함몰이 없는가?
	(2) 옹벽 전면에서 균열, 파손 부위가 없는가?
	(3) 옹벽 하단부 토사 세굴, 배면 상단부 균열 및 침하는 없는가?
	(4) 옹벽 전면, 상부, 하단부 등의 배수시설(배수로, 배수공 등) 관리상태는 양호한가?
	(5) 옹벽 전면에서 보강토 블록(패널) 또는 석축 견칫돌 이격/유실된 곳은 없는가?
절토사면	(1) 사면 상부에 인장균열, 단차, 침하 발생부위는 없는가?
	(2) 사면을 이루고 있는 경사도와 풍화 상태는 어떠한가?
	(3) 토사유실, 세굴이 발생하거나 낙석의 우려가 있는 부위는 없는가?
	(4) 누수, 배수시설 파손, 배수로 내 이물질 퇴적구간은 없는가?
	(5) 낙석 방호시설이나 보강시설의 파손부위는 없는가?

종합의견 및 건의사항	

상기와 같이 대상 시설을 조사함. 202 . . .

조사자: 소속 직급 성명
조사자: 소속 직급 성명
확인자: 소속 직급: 성명

3 기존 시설물의 현황 파악

3.1 시설물의 개요 알기

시설물 개요 파악

점검 전 시설물의 위치, 준공연도, 건축면적(연면적, 사용면적 등), 규모(층수/동수), 시설형태 (이용시설/생활시설 등), 시설종류, 사용유형(전체자가, 부분자가, 일부사용, 전체위탁, 전체임대, 일부임대), 입소정원, 옥외시설 유무(담장, 옹벽, 안전시설 등) 등의 정보를 통해 시설물 개요를 파악한다.

설계도서 및 수리, 보수 이력 확인

시설에서 보유하고 있는 설계도서, 보수·보강 관련 자료, 건축물대장 등의 검토를 통해 시설물의 구조 및 유지관리이력을 확인하며, 기존에 정밀안전진단 또는 정밀점검 등의 안전점검 이력이 있을 경우 보고서 열람을 통해 점검결과를 확인한다.

시설물의 내력을 확인하는 것은 점검에 있어 매우 중요하다. 오래된 시설물일수록 시설물 이력에 관한 정보가 소실된 경우가 많으며, 분실·파손 등으로 인해 자료 확인이 어려울 경우 시설관리자 청문을 통해 확인한다.

시설관리자 및 사용자 청문

개요 파악 및 시설물 점검에 있어 중점점검 요청 부위, 시설물 손상(누수·균열·지반침하 등) 발생 유무 등 특이사항에 대한 청문을 진행하여 점검에 참고할 수 있도록 한다.

3.2 시설물 점검 순서

시설물 자율안전점검 시스템을 통해 점검을 진행하며, 아래의 [표 3-3] 시설물 점검 순서 및 내용, [그림 3-1] 건축물의 주된 점검항목을 참고하여 점검을 실시한다.

[표 3-3] 시설물 점검 순서 및 내용

작업의 수순	작업의 내용
1. 점검 준비	① 자율안전점검 시스템 접속 및 점검기구, 안전장구의 준비 • 시스템 사용법 숙지 • 카메라, 랜턴, 줄자, 사다리 등 • 안전모, 안전조끼, 안전화 등 ② 시설물 개요 파악 • 주소, 면적, 규모 등 시설물 개요 파악 • 설계도서 등의 보관된 자료 및 유지관리이력(보수, 리모델링, 점검이력 등) 파악
2. 점검 실시	① 외부 점검 • 구조체 – 균열, 박리·박락(철근노출), 녹물, 누수 등의 손상 • 외장마감재의 박리·박락, 균열, 도장박리, 오염 등 • 기타 창문, 출입문, 난간 등의 금속부재의 녹, 변형, 탈락, 외형구조의 이상 유무 ② 옥상 점검 • 콘크리트 보호층 – 박리·박락, 줄눈의 이상, 식물 서식 • 도막방수층 – 부풀음, 균열, 박리 등 • 파라펫 – 균열, 휨, 박리·박락, 처짐 등 • 물탱크, 신재생에너지(태양광 등), 증축 구조물, 옥탑(구조체, 외장마감재, 실링재 등) 등 ③ 내부 점검 • 구조체 – 균열(벽, 기둥, 보, 슬래브) → 점검구를 통해 확인 • 마감재의 균열, 누수, 누수흔적, 창호의 개폐불량, 발코니의 상황 등
3. 점검 결과	① 자율안전점검 보고서 작성 • 자율안전점검 시스템을 통한 점검실시 후 총평 등을 작성하여 안전점검 보고서 생성



[그림 3-1] 건축물의 주된 점검항목

3.3 안전점검의 실시

점검은 원칙적으로 육안(필요에 따라 쌍안경을 이용), 촉진, 청진 검사를 주로 하며, 안전모 등의 안전장구를 반드시 착용하여 안전에 위험이 없게 실시한다. 점검자가 필요하다고 생각되는 장소 또는 부재는 보다 높은 빈도로 안전점검을 실시한다.

또한, 안전점검은 '자율안전점검 시스템'을 통해 실시하고, 체크리스트에 따라 점검 결과를 기록한다. 점검 중 우려되는 손상 또는 장소도 기록으로 남겨 변화를 관찰할 수 있도록 점검 보고서를 작성한다. 육안점검이므로 특별한 공구는 필요하지 않지만 다음과 같은 공구는 도움이 된다.

- 기록보드(클립보드) 및 필기도구
  걸으면서 점검하기 때문에 기재를 용이하게 할 수 있다. 사진촬영 시, 촬영위치, 열화상황을 기재하면, 나중에 결과 정리가 쉽다.
- 줄자, 균열 스케일
  이상 범위의 개략 측정 또는 균열 폭 측정에 사용한다.
- 사다리 등
  실내 천장 내부 슬래브, 보 등의 균열이나 누수 등의 점검을 할 때 사용한다.
- 쌍안경
  직접적인 육안 조사가 가능한 것은 1층 정도이고, 그 이상은 쌍안경 등을 이용한 간접 육안 조사를 실시하여 최대 4~5층 정도까지 고려할 수 있다. 더 높은 곳에서 점검이 필요한 경우 베란다 창문 등의 주변에 한정하여 수행할 수 있지만 고소는 위험하므로 주의해야 한다.
- 랜턴
  옥내에서 피트·천장 내부로부터의 구조체 열화, 누수 등을 조사할 때 사용한다.
- 디지털 카메라
  조사 단위 전체의 상황이나 열화 부분을 기록하는 것으로 조사 후의 진단(원인 추정이나 대책 검토)을 하기 쉬워진다.
- 테스트 해머
  모르타르나 타일의 박락을 조사하거나 콘크리트의 들뜸 및 철근의 부식 부분을 조사한다.



안전모



안전조끼



안전화

[사진 3-1] 안전장구



디지털 카메라



줄자, 캘리퍼스, 그 외 스케일



균열 스케일



테스트해머



기록보드, 필기도구



랜턴



쌍안경

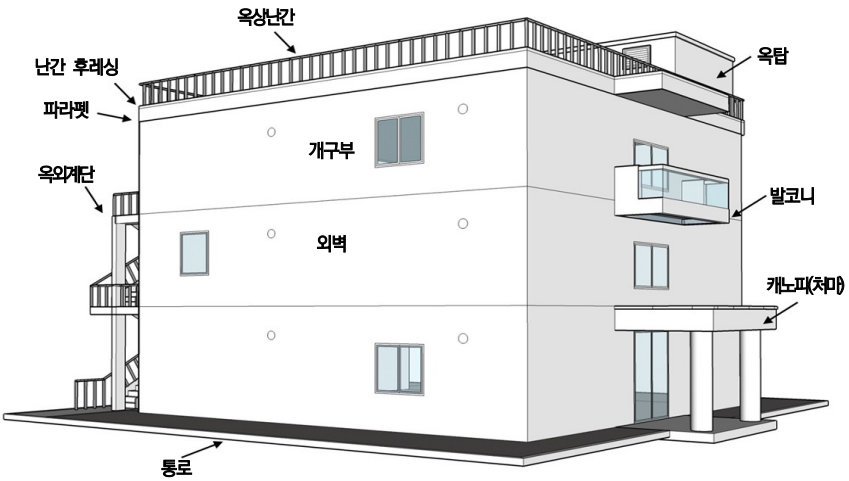


전동드라이버



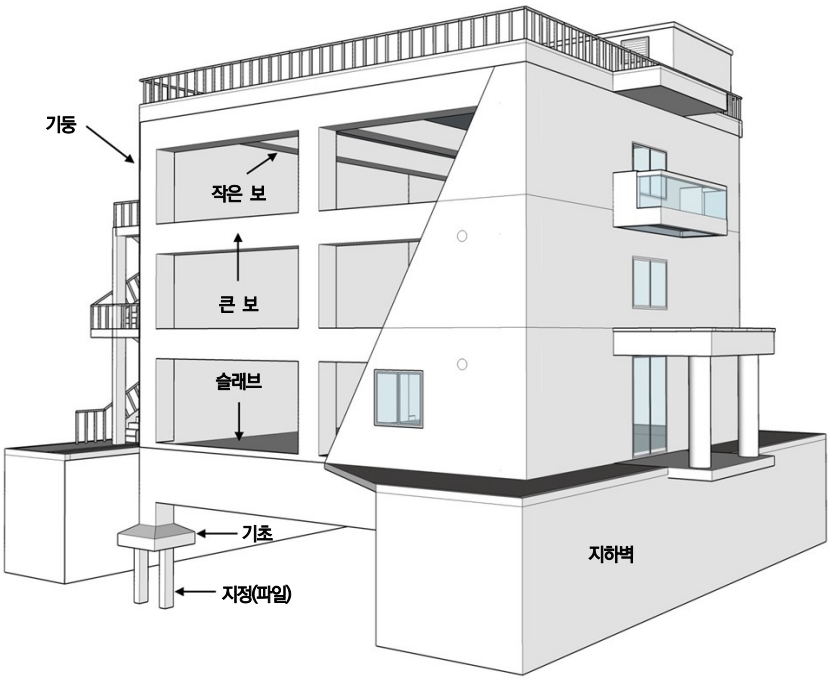
사다리

[사진 3-2] 점검 도구



[그림 3-2] 건축물의 주요 점검개소

- 난간 : 층계·다리·마루 등의 가장자리에 일정한 높이로 막아 세우는 구조물 (옥상 난간은 최소 1.2m 이상)
- 후레싱 : 지붕 처마 끝을 마감재로 덮어 건물 외부에서 스며드는 빗물 등을 방지하도록 설치하는 금속판 재료
- 파라펫 : 건물 지붕, 발코니, 다리 등의 난간
- 옥탑 : 주택이나 빌딩 따위의 건물 맨 꼭대기에 설치된 공간
- 개구부 : 채광·환기·통풍·출입을 위하여 벽을 치지 않은 창이나 문
- 외벽 : 건물 바깥쪽을 둘러싸고 있는 벽
- 발코니 : 지붕이 없고 난간을 둘러 건물의 외벽에 접하여 부가적으로 설치된 공간으로 보통 2층 이상에 설치하고 바닥이 아래층 지붕이 아님
- 베란다 : 위층과 아래층의 면적 차로 생긴 바닥의 일부이며, 아래층 지붕 일부 일부분을 난간으로 막아서 사용
- 테라스 : 집채에서 툇마루처럼 튀어나오게 하여 벽 없이 지붕을 씌운 부분으로 보통 가는 기둥으로 지지
- 캐노피 : 제단 따위의 위에 기둥으로 받치거나 매달아 높은 덮개



[그림 3-3] 구조체의 개요(철근콘크리트구조)

- 기둥 : 주춧돌 위에 세워 보·도리 따위를 받치는 나무·돌·쇠·벽돌·콘크리트 따위로 모나거나 둥글게 만들어 곧추 높이 세운 것
- 작은보 : 큰보에 얹히는 보, 구조물의 틀·뼈대를 형성하는 수평 부재로 바닥판·장선 등을 직접 받게 되는 보
- 큰보 : 주요 보로 역할을 하는 바 축에 직각한 하중을 받치는 단일 혹은 조립된 수평의 가로재
- 슬래브 : 철근콘크리트 등으로 바닥 또는 지붕을 만들기 위해서 만들어진 두께가 비교적 얇은 평면 구조 부분
- 기초 : 구조물의 하중을 지반 또는 지정에 전달하는 건축물 최하부의 구조
- 지정 : 기초판을 지지하기 위해 그 아래 설치하는 자갈, 잡석 및 말뚝 등의 부분
- 지하벽 : 토압, 수압에 견디기 위해 건물의 지하실 주변에 배치하는 벽

3.4 안전점검의 사후 처리

점검에 의해 비정상적이거나 우려가 되는 부위 또는 장소가 발견되었을 경우는 아래에 따라 대응한다.

1) 인명의 위험이 있는 경우

- 즉시 위험 부위 또는 공간의 출입 금지, 사용 금지 등의 위험 회피 조치를 한다.

2) 상황의 기록(사진 촬영)

- 이상 부위의 변화를 기록하기 위해서 사진을 찍어 둔다.

※ 일상점검으로 이상을 발견했을 경우에는 필요에 따라서 전문가와 상담하여 조기에 대응할 필요가 있다.
※ 잘 모르거나 의구심이 들 경우는 독자적으로 판단하지 않고, 전문가에 점검을 의뢰하는 것이 중요하다.

3.5 일상 및 정기점검의 관점

건축 구조에서의 관점

시설물은 다양한 재료로 구성되어 있기 때문에 아래에 나타낸 각각의 특성에 고려하여 점검을 실시한다.

1) 철근콘크리트조

- 콘크리트는 경과 연수가 증가할수록 열화한다. 특히 외벽 등의 균열로부터 빗물이 침투하여 철근에 녹이 발생한다.
- 철근이 부식하면 팽창압이 발생하여 콘크리트 표면에 박리·박락과 철근노출 등의 손상이 발생한다.

2) 철골조

- 철골은 외부환경의 습기 또는 수분에 의해 녹이 슬면 피막·피복(방청재, 내화재)이 파괴되면서 부식이 진행된다.
- 철골조의 기둥 및 보 등 노출된 부분에 부식이 진행되면 내구성 저하, 도괴·전도 등의 위험과 연결된다.

3) 조적조

- 벽돌, 블록으로 구성된 조적조는 경과 연수 증가에 의해 줄눈의 균열 등으로 수분이 유입되어 내부의 누수를 유발할 수도 있고 진동, 충격, 과하중 및 횡력에 약해 작은 지진의 흔들림 등에도 도괴·전도의 위험이 있다.

4) 목조

- 목재의 열화는, 노후·균열·갈라짐·마모 등이 있다.
- 풍우에 노출되는 토대·기둥 등은 특히 노후하기 쉽기 때문에 주의가 필요하다.
- 습기가 많은 부분은 곰팡이 및 부식이 발생하기 쉽기 때문에 주의가 필요하다.

건축 비구조 부재에서의 관점

비구조 부재란 건축물의 지붕·외벽·내벽·마루·창호 등의 마감재료 등을 의미하며, 세부적인 내용은 아래를 참조한다.

1) 건물 외부

- 노후 및 열화에 의한 지붕·외벽·캐노피 등의 마감재료 낙하나 비산에 주의가 필요하다.
- 건축물 본체에 부착되어 있는 설비기기 등의 설치, 부착철물의 열화에 의한 낙하에 대한 주의가 요구된다.

2) 건물 내부

- 바닥 재료의 열화, 마모에 의한 이용자의 전도 위험에 대한 주의가 필요하다.
- 내벽·천장 재료의 열화에 의한 낙하에 주의가 필요하다.

건축물 용도에서의 관점

용도나 이용자에 따라 관점을 바꿔야 한다.

- 아동·학생이 이용하는 시설은 아이의 시선으로 본다.
- 노인이용시설은 노인 친화적인 관점에서 보는 것이 필요하다.

3.6 자연재해 관련 점검 시 유의사항

호우·태풍·폭설 등의 기상특보가 발령된 경우에는 무리한 점검 및 이동하지 않고, 기상이 안정화된 후 점검을 실시한다. 특보 이후 점검 시 비산, 낙하, 붕괴 등의 2차 위험 발생에 주의하며, 반드시 안전모 착용 후 점검을 실시한다.

호우·태풍 재해

- 시설 인근 하천 또는 계곡의 수위 상황 확인한다.
- 물받이나 배수로의 상태를 확인한다.
- 지붕이나 옥상의 중첩부와 외벽재가 바람에 의한 비산의 위험은 없는지 확인한다.
- 외벽에 설치되어 있는 기기의 탈락·낙하의 위험이 없는지 확인한다.
- 금이 있는 유리가 폭풍우에 의해 손상될 위험은 없는지 확인한다.

폭설 재해

- 지붕의 적설이 허용량(적설 표시판 확인)을 초과하는지 확인한다.
- 처마에 쌓인 눈이나 고드름의 낙하 위험은 없는지 확인한다.
- 피난통로는 확보되어 있는지 확인한다.

※ 경보 해제 후에도 부지의 토사 유실과 산사태 등의 위험이 없는지 점검한다.

4 시설물의 점검

4.1 주요시설

지반침하

기초는 교란되지 않은 자연의 땅에 배치되어야 하고, 만일 토양의 지내력이 부족할 경우 기초 또는 지반의 침하가 발생할 수 있다. 부등침하는 약하거나 부적절하게 다져진 기초의 토양 때문에 기초의 일부가 가라앉을 때 발생하며, 기초 구조의 부등침하가 발생할 경우 수평하중이 극히 약한 구조체에 인장력이 작용하여 균열을 초래한다.

부지 내 지반의 요철이나 함몰은 시설 이용자에 대해서 위험할 뿐만 아니라, 지중에 매설된 설비 배관이나 맨홀의 손상과 누수의 우려를 생각할 수 있다.

지반침하 등 점검의 포인트

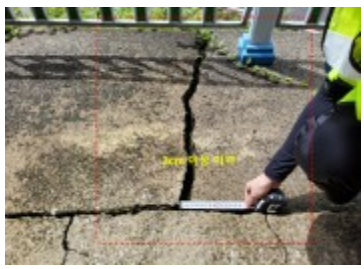
- 시설물 주변의 지반침하 또는 이로 인한 건물의 기울음, 균열이 있거나 진행 중인가?
- 지반침하로 인한 기초 지반 하부 토사유실, 바닥 포장 균열 등의 손상이 발생하였는가?
- 지반에 요철, 함몰, 융기 또는 맨홀이나 배수로 주변의 침하는 없는가?
- 건물 주위 포장면에 균열이나 함몰한 곳은 없는가?
- 침하로 인한 사용제한, 사용금지, 긴급보강 등의 보수가 필요한가?



외벽 지반침하 경사균열



외벽 지반침하 경사균열



바닥 포장면 균열 및 이격

[사진 3-3] 외벽 및 인근 지반 점검

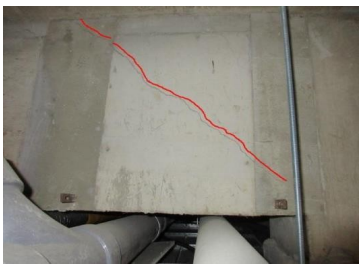
구조부재 점검

구조체(기둥, 보, 슬래브, 내력벽)는 건축물의 뼈대라고 할 수 있는 부분으로 건물의 자중과 하중, 지진이나 바람에 의해 건물에 가해지는 힘을 지반에 전달하고 변형이나 진동을 일으키지 않도록 충분한 강도를 가져야 한다. 특히, 기둥, 보 및 내력벽에 발생한 손상이 건축물이 견딜 수 있는 한계를 초과하게 되면 변형과 붕괴로 이어질 수 있으므로 주의 깊은 관찰과 점검이 필요하다.

구조체에 철근노출/부식, 콘크리트 박리/박락, 균열, 백태, 누수 등 열화가 발생하지 않았는지 관찰하며, 내력벽 철거 등 구조체의 인위적인 손상 발생 여부에 대한 조사를 실시한다. 실내에서의 구조체 점검은 내부에 설치된 점검구를 통해 점검하며, 점검구가 없는 경우는 천장 마감재(텍스 등) 제거 후 천장 내부 점검을 통해 구조체 손상 여부를 확인한다.



천장 내부 점검



보 균열 확인



균열 게이지 부착

[사진 3-4] 구조체(천장 슬래브와 보) 점검

구조체 점검의 포인트

- 구조체에 균열 또는 심한 열화가 있거나 진행 중인가?
- 구조체에 철근의 노출/부식, 콘크리트의 박리·박락, 백태는 없는가?
- 구조체를 관통하는 누수 또는 누수흔적은 없는가?
- 구조체의 인위적 손상(기둥 제거, 보 천공, 내력벽 제거)은 없는가?
- 설계하중 이외의 추가 하중(컨테이너, 물탱크, 냉난방 공조기)은 없는가?



슬래브 철근노출/부식



슬래브 백태



보 콘크리트 박리/박락



보 재료분리



보 단면손실



기둥 철근노출/부식



처마 철근노출/부식

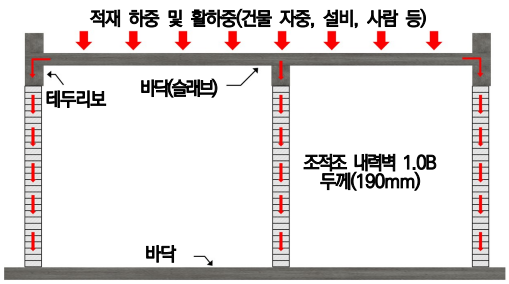


내력벽 단면손실(철거)

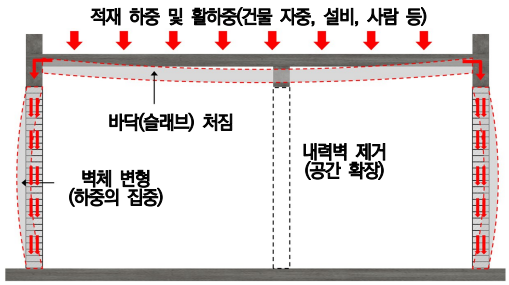


천장상부-내력벽 단면손실(철거)

[사진 3-5] 구조체의 주요 손상 사례



(ㄱ) 조적조 내력벽 존재 시 하중의 흐름



(ㄴ) 조적조 내력벽 제거 시 하중의 흐름

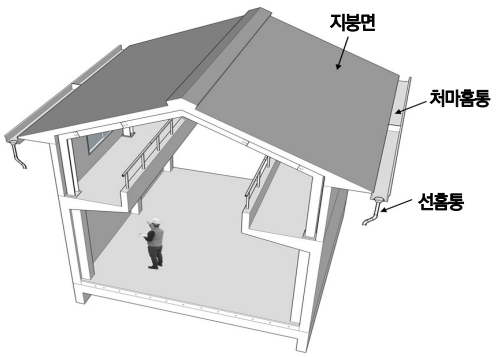
[그림 3-4] 조적조 내력벽 존재/제거 시의 하중의 흐름 개념도

4.2 일반시설

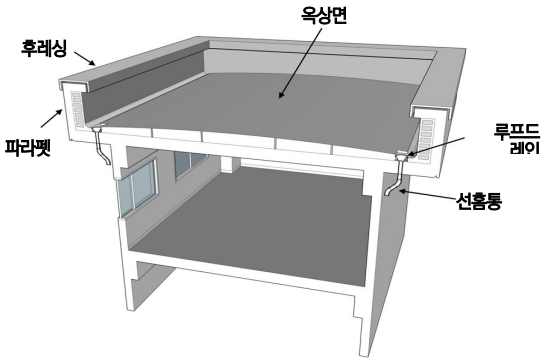
지붕(방수), 옥상의 점검

지붕은 실내 공간에 미치는 외부로부터의 비, 바람, 일사 등을 차단하는 기본적인 역할을 가지고 있다. 특히 누수가 발생하면 실내의 벽 등에 스며들어 곰팡이 등이 발생하는 원인이 되고, 누전 사고의 발생에도 연결되어 시설 사용에 큰 영향을 미치게 된다.

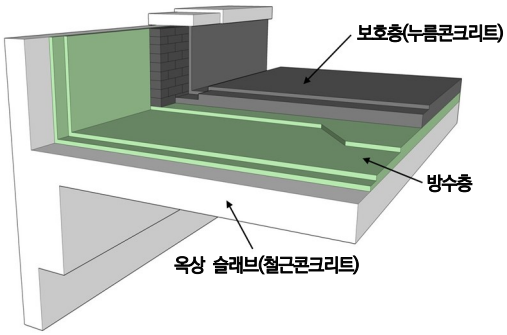
지붕은 모양에 따라 박공, 평, 외쪽지붕 등으로 구분하며, 지붕의 외장재는 싱글, 기와, 리얼징크, 샌드위치패널 등이 사용된다. 옥상의 경우는 주로 평지붕이 있는데 콘크리트 등의 구조체 자체에는 방수성이 떨어지기 때문에 방수성능 부여를 위하여 마감 재료는 아스팔트방수, 우레탄방수, 시트방수, 복합방수, 방수 후 누름콘크리트 타설 등으로 방수층을 형성한다.



[그림 3-5] 경사지붕의 각 부위 명칭



[그림 3-6] 평지붕의 각 부위 명칭



[그림 3-7] 옥상 슬래브 단면의 명칭

또한, 옥상과 지붕에 설비, 냉각탑, 시설물 등과 같은 중량물을 새로 설치하는 경우 건축물이 부담할 수 있는 하중조건을 초과하여 구조적 안전에 위해를 끼칠 수 있으므로 이를 확인하는 것이 필요하다.

지붕(방수) 및 옥상 점검의 포인트

- 지붕의 마감 재료(방수층, 지붕재)에 균열이 있거나 심한 열화는 없는가?
- 파라펫에는 균열이나, 박리·박락은 없는가?
- 경사지붕에서 금속판 등의 지붕재에 부식 또는 박리·박락은 없는가?
- 평지붕의 옥상에 물이 고이는 장소는 없는가?
- 루프 드레인의 막힘, 물받이 안에 낙엽이나 흙이 퇴적하고 있거나 잡초가 있지 않는가?
- 옥상의 설치물(통신, 공조기기 실외기, 펜스 등)의 고정 상태의 변형 또는 부식은 없는가?



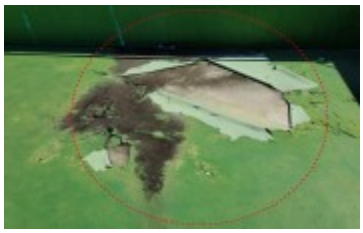
파라펫 균열



지붕 마감재 박리/박락



지붕 마감재 파손/탈락



옥상 도막방수층 손상



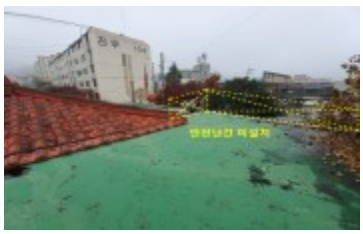
옥상 바닥슬래브 물고임



옥상 배수구 이물질퇴적



파라펫 안전높이(1.2m) 미달



옥상 안전난간 미설치

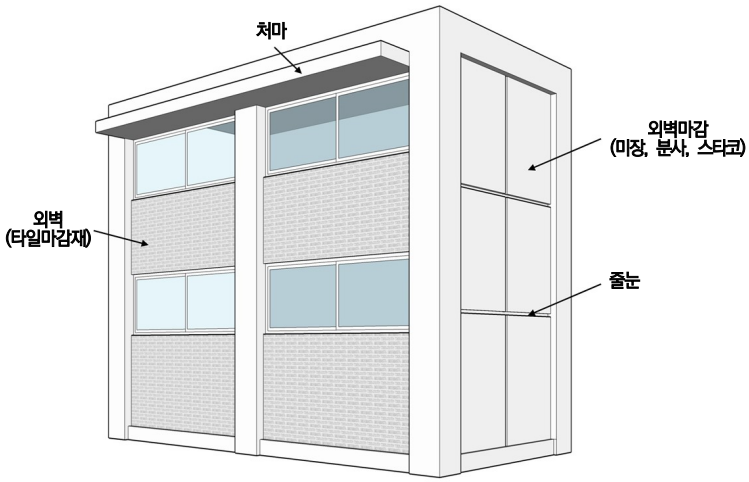


옥상 구조물 고정상태 불량

[사진 3-6] 지붕 및 옥상의 주요 손상 사례

외벽 및 외장재의 점검

외벽은 지붕과 같이 외부 환경으로부터 내부 환경을 보호하기 위한 기본적 기능 이외에 건물의 외관을 좌우하는 요소이며, 주위의 경관적 영향력도 크므로 유지관리가 요구된다. 균열이나 박리, 변색 등에 의한 열화가 진행되기 전에 대응이 필요하며, 특히 치장벽돌이나 타일 등의 외벽마감재가 지진의 흔들림 등에 의해 탈락되면 매우 위험하다.



[그림 3-8] 외벽의 각 부위 명칭

① 외벽면의 종류는 디자인이나 기상 조건, 내후성, 경제성을 검토해 선택된다.
② 줄눈 외부의 마감재료 등의 신축이 구조체에 영향을 주지 않게 설치한다.

창호는 주로 개구부의 개폐를 위해서 설치된다. 창이나 문의 유리는 깨져 비산하면 위험하므로 부딪칠 가능성이 있는 물품 등은 유리의 근처에 두지 않고, 균열이 있는 유리나 변형·부식한 창호는 가급적 빨리 교체해야 한다. 또한 일상의 사용뿐만 아니라, 방화문이나 방화셔터, 배연창 등은 비상시에 올바르게 작동되어야 한다.

외벽·창호 점검의 포인트

- 도막이 벗겨지거나 균열은 없는가?
- 모르타르나 마감재(치장벽돌, 타일 등)의 박리·박락 또는 균열은 없는가?
- 철근의 노출에 의한 부식 또는 녹물의 흔적이 발생하고 있지 않는가?
- 줄눈이나 창호의 실링재에 균열, 경화, 들뜸은 없는가?
- 방범창, 선홈통의 설치에 느슨함이나 부식은 없는가?
- 유리창이나 문 등의 창호에 개폐 불량, 변형, 파손은 없는가?
- 유리의 주변에 충돌의 위험성이 있는 물품을 두지 않았는가?



외벽 마감재(타일) 박리/박락



외벽 마감재(드라이비트) 박리



외벽 마감재 균열



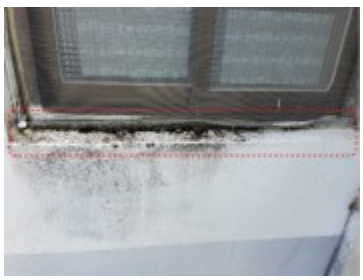
외벽 철근노출/부식



외벽 철근노출/부식



홈통 파손 및 외벽 오염



창호 실란트 노후



출입문 파손



캐노피 파손/탈락

[사진 3-7] 외벽의 주요 손상 사례

기존 건축물 비구조체 관련 사고는 외부 마감재 탈락에 의한 빈도가 높다. 특히, 치장벽돌은 외벽 마감으로 많이 사용되는 건축 재료로 경과 연수 변화에 따른 열화가 빠르며, 지진 발생 시 횡력에 의한 파괴도 크다. 이외에도 시공불량, 환경조건에 의해 외벽에 균열이 발생되며, 치장벽돌의 균열은 건축물의 미관을 훼손하고 균열을 통해 유입된 수분으로 인한 내부의 누수 등 건축물의 사용성과 내구성을 떨어뜨린다.

또한, 외벽 치장벽돌의 배부름(부풀음) 등의 이상 징후에 대한 주기적인 관찰이 필요하며, 배부름 및 균열 확대 등의 현상이 발생한 경우 접근 통제조치와 안전전문기관의 점검 및 긴급한 보수 조치가 필요하다.

외벽 치장벽돌 점검의 포인트

- 건물 외벽 모서리에 수직균열이 발생 했는가?
- 치장벽체의 균열, 이격, 배부름 등이 있는가?
- 외벽과의 고정을 위한 연결철물 등이 설치되어 있는가?
- 계단 균열인 경우 전반적인 균열 형태(방향성)에 따른 주변 환경(부등침하 등)을 고려했는가?
- 백태, 오염, 누수, 줄눈의 손상, 박리·박락 등의 손상은 없는가?
- 개구부(창호 등) 및 인방구간에 균열이 있는가?


외벽 모서리 수직균열


치장벽돌 탈락



치장벽돌 이격 및 긴결철물 체결 미흡


치장벽돌 백태


누수 및 줄눈손상

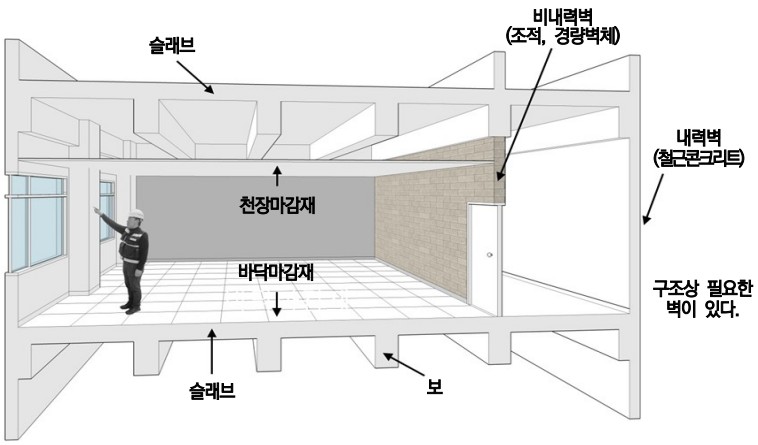

경사균열

[사진 3-8] 치장벽체의 주요 손상 사례

내벽 및 내부마감재의 점검

내부의 복도나 계단은 통상적인 사용 외에 비상시 피난로 역할을 담당하고 있으며, 책장이나 가구 배치로 인해 피난로의 기능을 저해하지 않도록 해야 한다. 또한, 벽에 부착된 선반 등 가구의 고정상태, 타일 등 벽체 마감재 파손/탈락, 창호 실란트 손상, 조명 등 천장 부착물의 고정상태, 천장틀 처짐 등 실 이용자의 사용성을 고려하여 점검을 실시한다.

내벽의 창호 상하단에 발생하는 균열 등은 마감재에만 국한하여 발생하는 경우도 있지만 구조체가 손상된 경우도 있기 때문에 주의 깊은 관찰이 필요하다. 특히, 균열이 좌우 단차가 있는 경우에는 구조적 원인으로 인한 경우가 있으므로 전문가와 상담하는 것이 좋다. 천장마감재 또는 벽면에 발생한 누수는 주로 상부 슬래브의 균열, 결로, 설비기기 및 배관으로 인한 손상일 수 있으며, 천장에 설치된 점검구를 통해 이상 유무를 확인한다.



[그림 3-9] 내장의 각 부위 명칭

- 천장 : 천장마감재는 자체 강도가 낮기 때문에 물건을 부착하면 지지하지 못하고 낙하 사고를 일으킬 가능성이 높다.
- 벽 : 조적조와 철근콘크리트조의 내력벽은 건물의 강도 및 구조상 중요한 요소가 되므로 함부로 제거하거나 손상을 주어서는 안 된다.
- 슬래브 : 시설의 대부분은 통상 비닐바닥타일로 불리는 바닥마감재를 사용하고 강화마루, 강마루, 자기질 타일(포세린, 폴리싱 타일 등)계가 사용된다.

내장 점검의 포인트

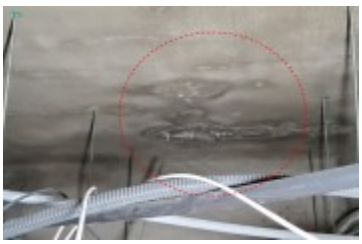
- 천장이나 벽에 누수로 인한 흔적 또는 곰팡이 발생은 없는가?
- 내장재(천장, 벽, 바닥)의 파손·탈락이나 내부 창호의 손상은 없는가?
- 벽에 균열은 없는가?
- 가구나 물품류가 비상통로의 개폐에 방해가 되지 않는가?
- 벽이나 천장에 부착되어 있는 기기류나 장식품 등의 설치 부분에 파손이나 부식은 없는가?
- 선반의 전도 위험 및 중량이 있는 수납물이나 적재물이 낙하하거나 하지 않는가?



창호 실란트 불량 및 누수흔적



천장 누수흔적



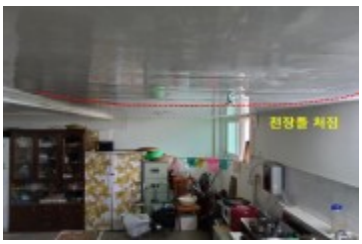
천장상부 슬래브 누수흔적



부등침하 균열



이질재료 접합부 수직균열



천장틀 처짐



타일 파손/탈락



타일 탈락



긴결철물 체결 미흡

[사진 3-9] 내벽의 주요 손상 사례

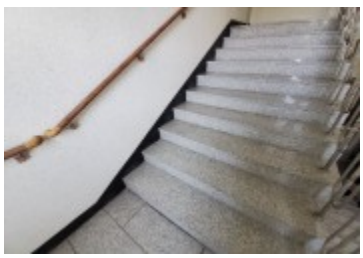
4.3 부대시설

이 매뉴얼에서는 편의상 내·외부 이동통로(계단 등) 및 난간, 건물 부지 주위에 설치된 담장 ·휀스 등의 부대토목, 부지 내 기타 공작물을 부대시설로 본다.

내·외부 이동통로 및 난간의 경우 미끄럼 방지 상태, 난간의 고정 상태, 난간의 안전높이 준수 여부, 안전난간 미설치 등의 손상에 유의해야하며, 안전높이 1.2m 이상 확보해야 한다. 담장, 휀스 등은 도로 및 인접지와 부지 구분을 명확하게 하는 역할을 하며, 보행자나 시설 이용자의 안전과 관련이 있는 공작물이므로 주의가 필요하다.

외부 점검의 포인트

- 이동 통로(홀, 복도, 계단)의 미끄럼 방지 상태는 어떠한가?
- 난간, 논슬립의 설치에 느슨함 또는 파손 부위는 없는가?
- 난간의 높이 및 고정 상태는 적합한가?
- 담장 등의 균열, 이격, 기울음, 전도, 파손 등의 손상은 없는가?
- 금속 휀스 등의 부식, 연결철물 체결 미흡, 파손, 기울음, 전도 등의 손상은 없는가?



계단 논슬립 미설치



안전난간 파손



담장 균열



담장 전도



담장 파손



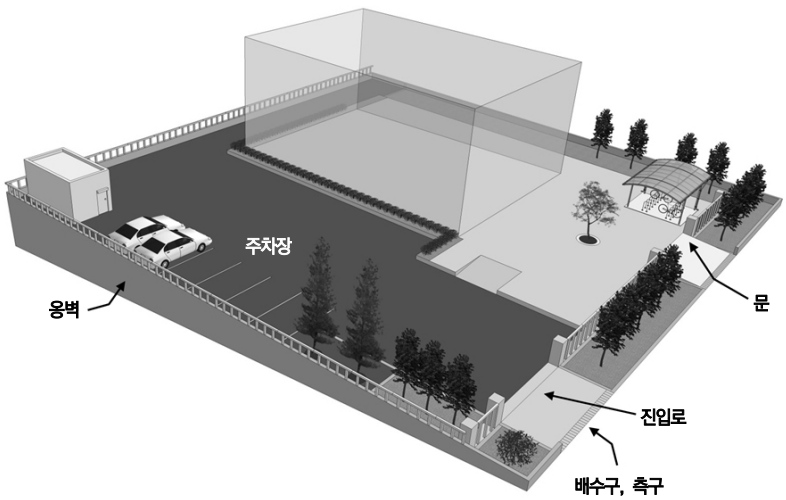
휀스 파손/탈락

[사진 3-10] 부대시설의 주요 손상 사례

4.4 토목시설(옹벽, 절토사면 등)

소규모 취약시설로 분류되는 토목시설은 제1종·2종·3종시설물이 아닌 시설 중에서 교량, 지하도, 육교, 옹벽 및 절토사면(깎기비탈면)을 말한다. 다만,「도로법」 및「급경사지 재해예방에 관한 법률」의 적용을 받는 시설은 제외한다.

토목시설은 옹벽의 균열·배수공 상태 불량·기울음, 석축의 채움재 유실·줄눈 모르타르 박락 ·균열·배부름, 비탈면의 토사유실/침식, 이완 암괴, 붕괴 등의 손상에 대한 조사를 실시하며, 폭우·폭설 등의 기후변화에 의해 영향을 받을 수 있으므로 시기적인 특성을 고려하여 점검을 하는 것도 필요하다.



[그림 3-10] 외부의 각 명칭

[표 3-4] 옹벽의 분류

구분			내용
옹벽			- 흙으로부터 안정을 유지할 수 없는 곳에 붕괴방지를 위해 설치하며, 토압에 의한 수평력으로 무너지거나 흘러내리지 않도록 만든 벽체
1	콘크리트 옹벽		 • 구조에 따라 중력식, 반중력식, 캔틸레버식 부벽식 등으로 구분
2	보강토 옹벽		 • 흙 속에 보강재(시트)를 매설하여 수직 벽체를 형성하고 옹벽의 기능을 수행
3	개비온 옹벽		 • 철사로 엮은 철망(망태)에 자연석, 깨진 돌, 판석 등을 채워 넣어 만든 구조물
4	석축	찰쌓기	 • 뒷채움 등에 콘크리트를 사용하고 줄눈은 모르타르를 사용한 돌쌓기
		메쌓기	 • 모르타르나 시멘트를 사용하지 않고 잡석·자갈 등을 다져 넣어 석재만 사용한 돌쌓기

[표 3-5] 사면의 분류

구분		내용
절토사면		- 개발 등을 목적으로 원지반을 절취하여 인공적으로 형성한 경사지형으로 사용 용도에 따라 도로사면, 철도사면, 건축물 사면, 댐 사면 등으로 구분 - 지반의 구성 재료에 따라 토사사면, 암반사면, 혼합사면으로 구분
1	상부자연사면	 • 절취를 하지 않은 자연 상태의 사면
2	토사사면	 • 주요 구성물질이 흙이며, 흙의 강도가 안정성을 지배
3	암반사면	 • 암반으로 이루어진 사면으로 불연속면(균열) 영향을 크게 받음
4	혼합사면	 • 토사와 암반이 혼합되어 있는 사면

옹벽 점검의 포인트

- 철근콘크리트 옹벽의 철근노출/부식 또는 재료분리가 발생하였는가?
- 옹벽에 균열, 콘크리트 파손 부위는 없는가?
- 옹벽 하단부 토사세굴로 인한 배면 상단부 균열 및 침하는 없는가?
- 옹벽 전면에서 보강토 블록 또는 견칫돌의 이격/유실된 곳은 없는가?
- 옹벽 전면에서 누수 또는 배부름 현상이 발생하였는가?
- 옹벽 전면, 상부 등의 배수시설(배수공, 배수로 등)의 관리 상태는 양호한가?



콘크리트 옹벽 균열(신축줄눈 미흡)



콘크리트 옹벽 철근노출/부식



콘크리트 옹벽 재료분리



보강토 옹벽(패널식) 기울음



개비온 옹벽 배부름



찰쌓기 석축 이격



찰쌓기 석축 식생



콘크리트 옹벽 배수공 막힘



콘크리트 옹벽 배수로 이물질 퇴적

[사진 3-11] 옹벽의 주요 손상 사례

절토사면 점검의 포인트

- 사면 상부에 인장균열 또는 단차, 침하 등이 발생하였는가?
- 사면에 토사유실, 세굴이 발생하거나 낙석 또는 붕괴의 우려는 없는가?
- 사면을 이루고 있는 경사도와 풍화상태는 어떠한가?
- 사면에 누수 발생 또는 지하수가 용출하는가?
- 배수시설(배수로, 배수공 등) 파손 등의 관리 상태는 양호한가?



암반사면 파괴



혼합사면 이완암괴



토사유실



침식



급경사



낙석



수목 전도



목근 노출



배수로 이물질 퇴적

[사진 3-12] 절토사면의 주요 손상 사례

5 자율안전점검의 포인트

※ 아래 자율안전점검의 포인트는 일반적인 건축물을 가정하여 최소로 실시하는 점검 내용이므로 각 시설의 개별성, 특수성을 고려해 적절한 체크 포인트를 검토하여 추가할 수 있음

시설물 점검	포인트
1) 자율안전점검 실시의 포인트	• 점검은 원칙적으로 육안이나 촉진(손으로 만져 확인) 방법으로 실시하며 위험이 없게 한다. • 은폐된 부분, 위험한 부분 등의 점검은 생략할 수 있다. • 잘 모르는 경우에는 전문가와 상담한다. • 위험한 부분이 발견된 경우에는, 긴급 조치로 출입 금지로 한다. • 점검에 앞서 도면, 기존 점검 보고서 등을 확인한다. • 점검 기록을 반드시 정리·보존한다.
2) 지붕, 옥상(방수) 점검의 포인트	• 지붕, 옥상의 마감재(방수층, 누름콘크리트)에 균열, 찢어짐, 박리, 박락, 심한 열화가 있는지 확인한다. • 루프 드레인(배수구) 안이나 주변에 흙이 퇴적 또는 식물의 서식 유무를 확인한다. • 파라펫(벽체, 상단) 및 마감재에 균열, 누수로 인한 백태, 박리, 박락이 있는지 확인한다. • 옥상의 설치물(공조기기, 펜스, 방송기기)의 고정 상태를 확인한다. • 옥외시설물(간판, 부착물)의 부착상태, 변형, 부식 등을 확인한다.
3) 외부, 창호 점검의 포인트	• 도막이 벗겨지거나 균열이 있는지 살펴본다. • 외벽 마감재(치장벽돌, 타일, 드라이비트 등)의 박리, 박락, 균열이 있는지 확인한다. • 방범창, 선홈통 고정의 느슨함, 탈락 또는 금속재의 부식이 있는지 확인한다. • 유리창이나 문 등의 창호에 개폐불량, 변형·파손 유무를 확인한다. • 금속패널 마감재나 외벽 부착물의 부식, 변형, 부착상태를 확인한다.
4) 내부 점검의 포인트	• 누수로 인한 곰팡이의 발생 또는 누수 흔적 등이 있는지 확인한다. • 내장재(천장, 벽, 슬래브)의 균열, 파손, 탈락이나 내부 창호의 흔들림, 개폐에 문제가 있는지 확인한다. • 난간, 논슬립의 설치에 이격, 느슨함 및 변형이 있는지 확인한다. • 가구나 물품 등이 비상통로의 개폐에 방해되지 않는지 확인한다. • 벽이나 천장에 설치된 기기류나 장식품 등의 설치 부분에 파손 또는 부식 여부를 확인한다.
5) 부대시설 (지반, 담장, 옹벽 등) 점검의 포인트	• 콘크리트 옹벽이나 담장, 석축, 조적(블록, 벽돌)담장에 균열, 파손 유무를 확인한다. • 금속 펜스에 변형이나 부식이 있는지 확인한다. • 담장의 기울기나 하부기초의 변형 유무를 확인한다. • 지반에 함몰, 융기 등이 있는지 확인한다. • 맨홀이나, 정화조의 뚜껑에 균열이나 파손이 있는지 확인한다. • 건물 주변의 통로에 침하, 균열 등이 있는지 확인한다.

제4장

시설물 자율안전점검 시스템

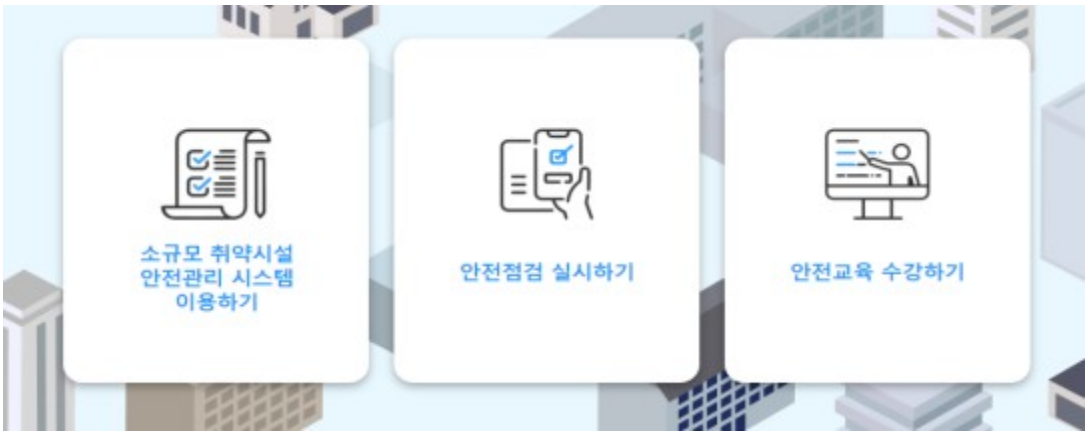
1. 시설물 자율안전점검 시스템 소개
2. 시설물 자율안전점검 시스템 사용법

제4장 | 시설물 자율안전점검 시스템

1 시설물 자율안전점검 시스템 소개

시설물 자율안전점검 시스템은 시설물 안전점검에 대한 일반 사용자(비전문가 등)의 접근성을 향상시켜 자율점검 활성화 등 자가 안전관리 문화 확산에 기여하기 위해 개발하였으며, 사용자의 안전점검 결과를 실시간으로 모니터링하여 위험 시설물 조기 발견 및 긴급 안전점검 실시 등 취약시설물에 대한 안전 사각지대 해소에 그 목적이 있다.

시설물 자율안전점검 시스템 메인화면 안내



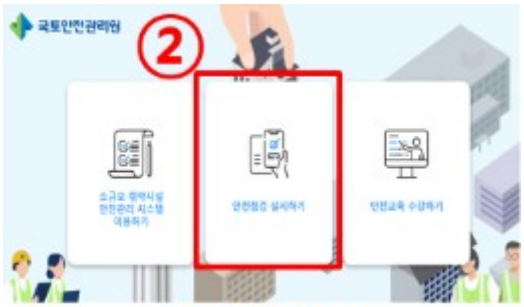
소규모 취약시설 안전관리 시스템 이용하기	안전점검 실시하기	안전교육 수강하기
• 안전점검 보고서 열람하기 • 소규모 취약시설 관리계획 수립하기 • 안전조치 입력하기	• 자체점검 실시하기 • 시니어 안전점검 실시하기 • 신중년 안전점검 실시하기	

2 시설물 자율안전점검 시스템 사용법

Ⅰ. 자율안전점검 시스템 접속 및 회원가입 방법 안내

① www.sfms.or.kr
- 대표 홈페이지

www.safe.sfms.or.kr
- 자율안전점검 페이지

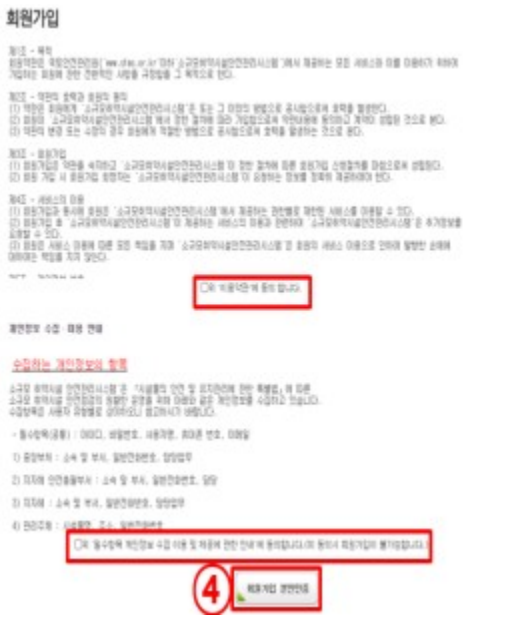


대표 홈페이지 PC화면

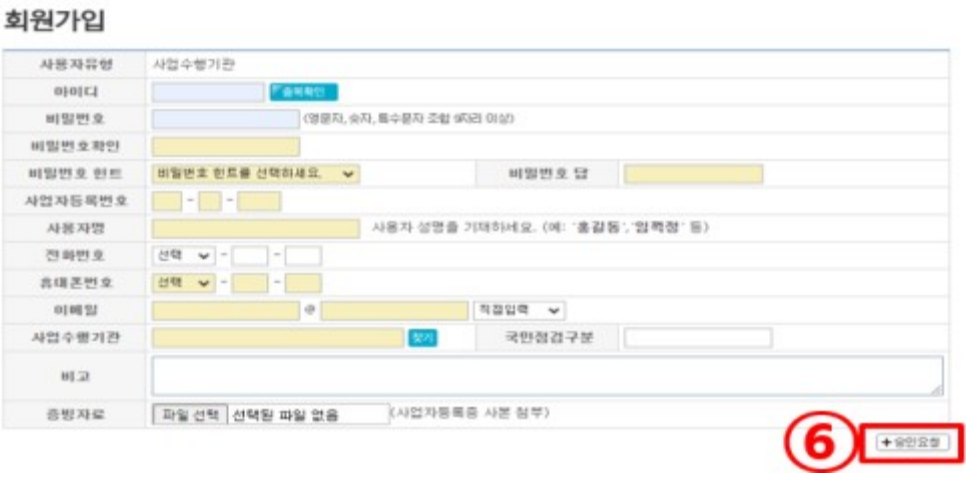


① 인터넷 브라우저에서 홈페이지 주소(www.sfms.or.kr)를 입력하여 접속(*크롬 사용 권장)
② [안전점검 실시하기] 클릭
③ [회원가입] 완료 후 아이디, 비밀번호를 통해 로그인
*** 지자체/소규모 취약시설 관리주체/사업수행기관 담당자/국민점검원(시니어,신중년) – 회원가입 후 로그인**
그 외 사용자 – 휴대폰인증, 카카오톡, 네이버를 통한 로그인

Ⅰ. 자율안전점검 시스템 접속 및 회원가입 방법 안내

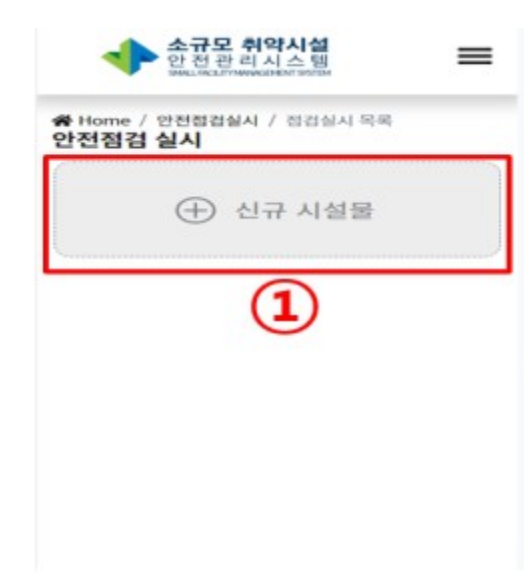






④ 이용약관 및 개인정보 수집 동의 후 [회원가입 본인인증] 실시
⑤ 본인에 해당하는 사용자 유형 선택
⑥ 아이디, 비밀번호, 전화번호, 이메일 등 사용자 정보 입력 후 [승인요청] 클릭
→ 국토안전관리원에서 승인처리 후 아이디 사용 가능

II. 안전점검 실시 방법 안내





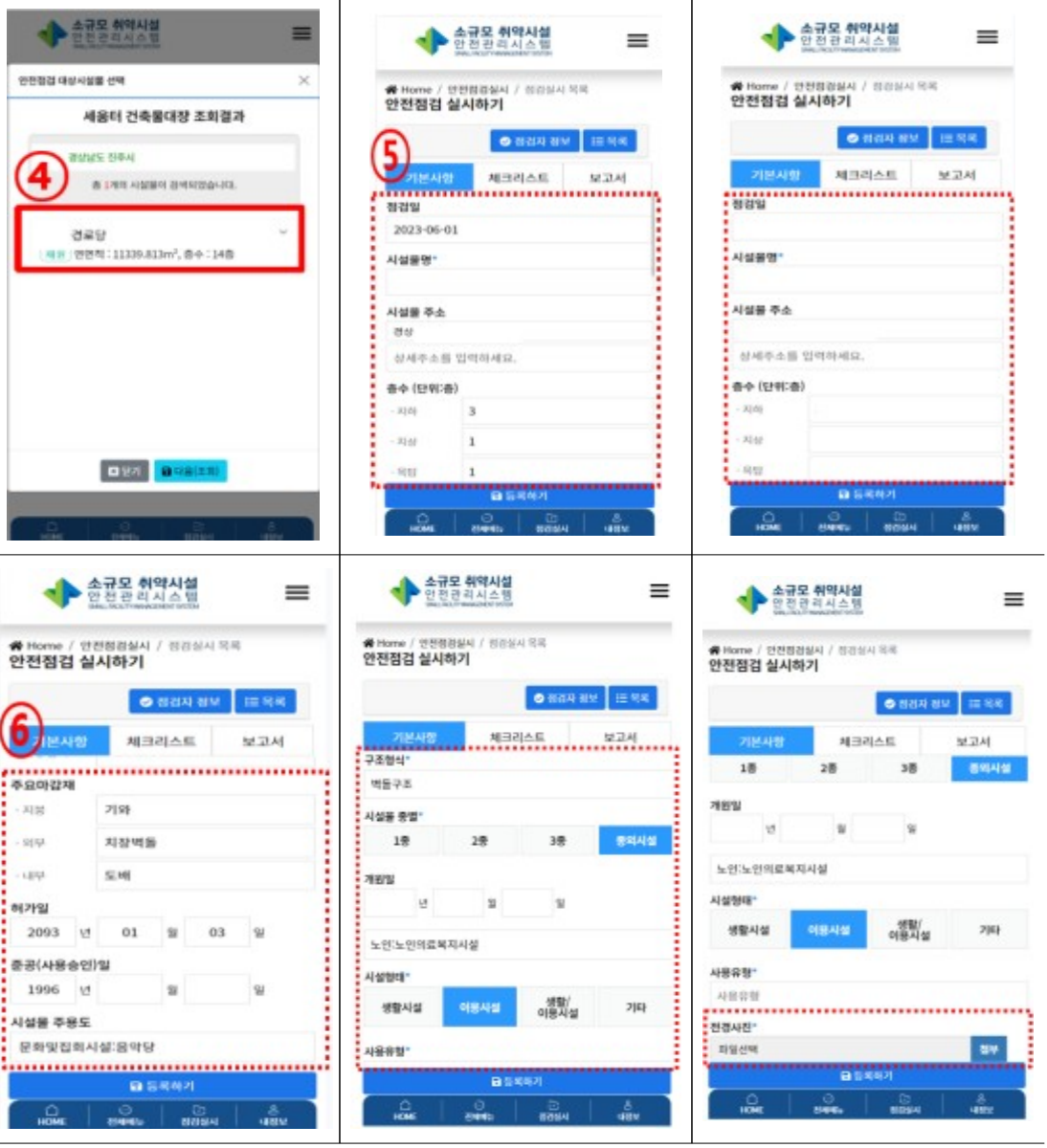






① [+신규 시설물] 버튼 클릭
② [건축물 안전점검 실시하기],[전통시장 안전점검 실시하기],[토목시설 안전점검 실시하기] 중 해당하는 항목을 선택
③ **'시설물 주소'**를 통해 시설물 검색(시설물 관리대장 조회 → 세움터 건축물대장 조회 순)
*** 시설물은 관리원 시스템과 세움터 건축물대장에 등록된 정보로 매칭되며, 조회가 되지 않을 경우, [시설물 등록하기] 버튼을 클릭하여 관련 정보를 직접 입력**

II. 안전점검 실시 방법 안내 – 시설물 기본사항



④ 조회된 건축물을 선택

⑤ 점검일자, 시설물명, 주소, 층수 등 시설물 기본사항 입력 확인

* 시설물 주소로 조회된 시설물의 경우 해당 정보가 자동으로 연동되나, 연동이 되지 않을 경우 공란에 직접 이에 대한 정보를 입력해야함

⑥ 주요마감재, 구조형식, 시설형태 등 입력 확인 후 **전경사진 첨부(필수)** → [등록하기]로 저장

*** 전경사진은 건물 전체의 모습이 한 눈에 보일 수 있도록 촬영**

II. 안전점검 실시 방법 안내 – 안전점검 체크리스트 입력 및 보고서 생성











⑦ 안전점검 체크리스트 작성을 위해 [체크리스트] 클릭. 안전점검 체크리스트(25항목) 확인.
⑧ 각 항목 클릭 후 평가 등급 작성
주의·불량 등급의 경우 [+손상 추가]를 클릭하여 손상 사진을 등록
* 평가등급 구성 : 양호(8~10점)/주의(4~7점)/불량(1~3점)/해당없음
*** 주의·불량 등급이 아니더라도, 안전점검의 기본은 모든 항목에 사진 정보와 위치 정보를 입력**
⑨ 총평 및 건의사항(해당사항 있을 시)까지 작성 후 보고서 생성을 위해 [보고서] 탭 클릭
⑩,⑪ [보고서 생성]클릭 → [점검결과 승인요청] → 국토안전관리원으로 보고서 발송
*** 보고서는 단 한번만 생성·발송 가능하므로, 최종 제출 전 꼼꼼한 확인 필요**

제5장
점검요령

1. 건축물 점검요령
2. 전통시장(아케이드) 점검요령
3. 토목시설 점검요령

제5장 | 점검요령

1 건축물 점검요령

구분	점검항목 및 세부항목
지반상태 (No. 1)	시설물 주변의 지반 침하 또는 이로 인한 건물의 기울음, 균열이 있는가? - 지반침하 이상 징후 및 침하여부 - 지반침하로 인한 건물의 기울음, 균열 발생여부 - 기초 지반 하부 토사유실

상 태	내 용	
양호		- 건축물이나 건물 주변에 지반 침하 없거나 바닥 포장 상태가 양호 - 건물의 기울음, 기초지반 침하는 없거나 포장면 일부 침하·균열 발생 등 부분적 경미한 침하가 발생된 상태
주의		- 증축부위·이음부위 등 취약부에 균열 및 변형 등이 발생 - 건물 주변에 부분적 침하 발생 - 지속적인 관찰 필요
불량		- 침하로 인해 사용성, 안전성이 문제됨 - 주요 구조부재의 균열 및 변형 발생 - 기초하부 지반유실 - 침하로 인한 지하층 바닥 균열 및 누수 발생 - 전반적인 보강 필요 - 사용제한, 사용금지, 긴급 보강, 철거 등의 조치 요함

구분	점검항목 및 세부항목
구조부재 (No. 1)	주요 구조부재(보, 기둥, 슬래브, 내력벽)에 균열, 누수 및 누수흔적이 발생되었는가? - 구조부재(기둥, 보, 바닥 슬래브, 내력벽) 부분 균열 발생 유무 - 누수 및 누수 흔적 발생 상태 - 백태 발생 유무

상 태	내 용	
양호		- 균열이 없거나, 미세한 균열 발생 - 구조적인 영향이 아닌 대부분의 손상이 콘크리트의 건조수축에 의해 발생
주의		- 균열폭 0.2~0.5㎜ 미만 - 보 중앙 하부균열, 단부 경사균열 등 구조적 영향으로 인해 발생된 균열 - 수분 유입에 의한 누수흔적 및 부분적 백태 발생 - 지속적인 관찰(필요에 따라 조치)
불량		- 균열 폭 0.5㎜ 이상 - 관통 균열, 누수 발생 - 누수로 인한 광범위한 백태 발생 - 균열 및 누수로 실내마감재의 광범위한 손상

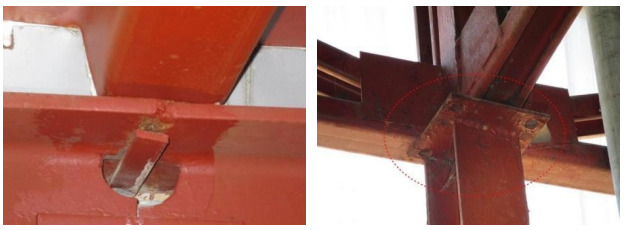
구분	점검항목 및 세부항목
구조부재 (No. 2)	구조부재의 처짐, 기울음, 또는 단면 손실 등의 변형이 있는가? - 하중에 의한 구조부재의 기울음 및 바닥 슬래브의 변형 상태 - 시공불량 또는 인의적인 구조부재(기둥,보,바닥 슬래브,내력벽)의 단면 손상 유무

상 태	내 용	
양호		- 처짐, 변형 등의 발생이 없거나 양호한 상태 - 미세균열 발생
주의		- 변형으로 인한 0.3㎜ 미만의 균열 발생 - 설비배관 설치를 위한 보의 일부 천공(2ea 이하) - 시공 미흡 등에 의한 주요구조부재 일부 단면 제거 및 손상 - 지속적인 관찰 필요
불량		- 변형으로 인해 0.3㎜ 이상의 균열 발생 - 변형에 의해 사용성, 안전성 문제 발생 - 보 천공(직렬 4ea 이상, 병렬) - 주요부재 제거 - 보, 슬래브 처짐 발생 - 사용제한, 즉각 사용금지 및 보강 필요성 판단 확인

구분	점검항목 및 세부항목
구조부재 (No. 3)	철근 부식, 노출 또는 콘크리트의 박리·박락이 있는가? - 철근 부식, 노출 등의 발생 - 콘크리트 박리·박락 등의 발생

상 태	내 용	
양호	   	- 철근 부식이 발생하지 않았거나 약간의 점녹이 발생한 상태 - 콘크리트의 박리·박락이 없거나 경미한 상태
주의	 	- 콘크리트의 박리 깊이가 0.5㎜~1.0㎜, 박락 깊이가 15㎜~20㎜인 경우 - 철근에 면녹이 발생하였고 부분적으로 들뜬 녹이 발생한 상태
불량	   	- 들뜬 녹이 광범위하게 발생하였거나 두꺼운 층상의 녹이 발생 - 콘크리트의 단면 결손이 발생한 상태 - 콘크리트의 박리 깊이가 1.0㎜ 이상, 박락 깊이가 20㎜ 이상인 경우

구분	점검항목 및 세부항목
구조부재 (No. 4)	철골부재의 접합부 볼트 풀림, 누락, 탈락, 용접 불량 등이 있는가? - 철골부재 접합(볼트, 용접 등) 상태 - 볼트 풀림, 누락, 탈락, 용접 불량 등의 발생 여부 확인

상 태	내 용	
양호		- 접합 상태가 양호하며 내구성을 저해하는 손상이 없거나 경미한 손상이 발생된 상태
주의		- 일부 볼트 풀림, 누락 및 조임, 용접 미흡이 발생된 상태
불량		- 볼트 및 용접 미실시로 인한 접합상태 불량한 상태 - 단기보수가 필요한 상태

구분	점검항목 및 세부항목
구조부재 (No. 5)	철골부재의 기울음, 좌굴 등의 변형 손상이 있는가? - 철골부재(기둥, 보, 트러스, 브레이스) 기울음, 처짐, 좌굴 등의 변형 - 철골부재(기둥, 보, 트러스, 브레이스) 등의 제거, 절단 등의 변형

상 태	내 용	
양호		- 구조부재(철골 기둥, 보, 트러스 등)의 기울음, 처짐, 좌굴, 제거, 절단 등의 손상이 없음
주의		- 구조부재의 시공오차 및 조립 과정에서 일부 변형 발생 - 데크플레이트 용접 절단 부위 변형 - 지속적인 관찰 필요
불량		- 구조부재 내력저하로 처짐, 좌굴 등 변형발생 - 구조부재 접합부가 파단, 탈락된 상태 - 즉시보강 조치 요함

구분	점검항목 및 세부항목
구조부재 (No. 6)	철골부재의 부식 또는 부재 미시공, 단면손실 등의 손상이 있는가? - 철골 부재의 부식 상태 - 철골 부재의 단면 손실, 부재 미시공, 제거 등의 여부 점검

상 태	내 용	
양호	 	- 방청 및 내화도장이 양호하며, 부식이 없는 상태 - 부재의 단면 손실 등의 손상이 없거나 경미한 상태
주의	   	- 방청 또는 내화도장 일부 박락된 상태 - 부재에 부분적 부식이 있는 상태 - 보조 부재에 일부 단면결손 또는 시공 미흡 및 불량으로 부재 길이 부족 등이 발생한 상태
불량	   	- 부재에 전체적으로 상당한 부식이 진행된 상태 - 주요 부재의 단면제거 또는 미시공이 발생된 상태 - 사용금지 또는 긴급 보강이 필요함

구분	점검항목 및 세부항목
비구조부재 (No. 1)	내부 칸막이벽(벽돌, 블록 등)에 균열 및 변형이 발생되었는가? - 내부 칸막이벽의 균열 발생 상태 - 내부 칸막이벽의 변형(기울음) 상태

상 태	내 용	
양호		- 균열폭이 1.5㎜ 미만 - 균열 또는 박락이 없거나 미세 균열이 일부 있는 상태
주의		- 균열폭이 5㎜ 미만 - 누수 및 균열 진행 여부 관찰 필요
불량		- 균열폭이 5㎜ 이상 - 수분 유입으로 도장박리 및 백태가 광범위하게 발생한 상태 - 관통균열, 누수가 발생한 상태 - 전도, 이격이 있는 경우 원인 확인 후 보수 또는 보강 필요

구분	점검항목 및 세부항목
비구조부재 (No. 2)	천장, 벽체 및 바닥 마감재에 파손, 오염(곰팡이), 변형(처짐, 기울음), 누수 및 누수흔적이 발생되었는가? - 내부 마감재의 부착 상태 - 파손(균열, 탈락), 오염, 변형, 누수 등으로 사용성 및 안전성 저해 여부 확인

상 태	내 용	
양호	   	- 마감손상 및 위험이 없거나 경미한 손상이 발생
주의	 	- 부분적인 보수·교체 필요 - 결함 방치 시 사용성에 불편함이 있는 상태
불량	   	- 손상으로 인해 사용상 상당한 불편이 있으며, 안전성이 문제되어 안전조치가 필요한 상태

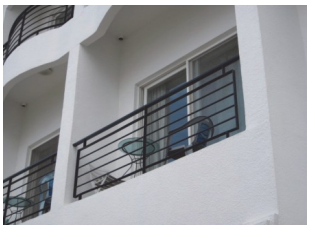
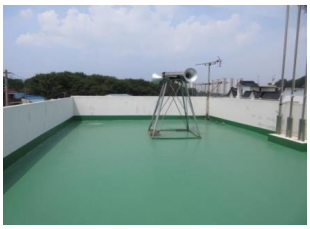
구분	점검항목 및 세부항목
비구조부재 (No. 3)	외부 마감재(외단열, 치장벽돌, 미장 등) 및 처마의 오염, 손상, 탈락, 균열이 발생되었는가? - 외부 마감재의 손상(박리, 오염, 백태, 누수흔적, 누수, 균열 등) 및 부착 상태

상 태	내 용	
양호	   	- 마감손상 및 위험요소가 없거나 경미한 손상이 발생
주의	 	- 외부 마감재에 부분적 손상, 오염이 있고 누수흔적이 발생된 상태
불량	   	- 외부 마감재의 파손, 탈락 및 누수가 발생된 상태

구분	점검항목 및 세부항목
비구조부재 (No. 4)	옥상, 지붕 방수층의 상태는 양호한가? - 옥상 방수 마감 및 배수 상태 - 지붕 마감재 유지관리 상태

상 태	내 용	
양호	   	- 손상이 없으며, 전반적으로 상태가 양호하거나 경미한 손상이 발생 - 옥상 배수 구멍이 막힌 상태 (청소상태 불량)
주의	 	- 방수마감재 노후화가 진행 중이나 누수가 없는 상태 - 방수마감재의 부분적 보수가 필요한 상태
불량	   	- 광범위한 방수마감재 및 누름 콘크리트의 박락 및 탈락으로 누수가 발생된 상태

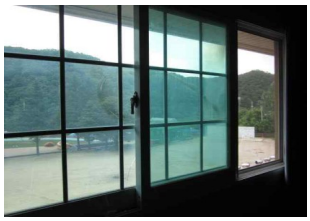
구분	점검항목 및 세부항목
비구조부재 (No. 5)	난간의 고정 상태와 난간 높이(1.2m 이상)는 적정하고 파라펫에 손상이 있는가? - 난간의 고정 상태 - 파라펫의 손상(균열, 들뜸, 박락, 누수 등) 상태

상 태	내 용	
양 호	   	- 난간 고정 상태 양호 - 난간 및 파라펫 높이 적정
주 의	 	- 파라펫 손상 - 파라펫 높이 미흡
불 량	   	- 파라펫 높이 불량 - 난간 및 파라펫 미설치 - 난간 손상

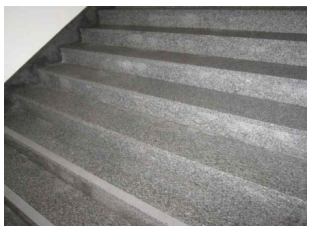
구분	점검항목 및 세부항목
주출입구 (No. 1)	주출입구에 캐노피가 있는 경우, 부재의 지지상태 불량, 기울음, 처짐 등의 변형이 있는가? - 캐노피의 부식상태 확인 - 캐노피의 지지 및 부재 간 접합(볼트/용접) 상태 - 시공 상태(부재 미시공, 누락 등) 및 부재변형(기울음, 처짐, 파손 등) 확인

상 태	내 용	
양 호	 	- 기울음, 처짐 등의 변형이 없는 양호한 상태이거나 경미한 손상이 발생
주 의	   	- 앵커볼트 일부 미시공 또는 접합이 불량한 상태 - 브라켓 미설치 또는 제거한 상태 - 설계 및 시공 미흡으로 인한 가림막에 처짐이 발생한 상태 - 캐노피 부재(기둥, 비가림막)에 변형이 발생한 상태
불 량	   	- 앵커볼트 미시공에 의한 지지 불량 - 부재를 임의로 제거한 상태 - 외력에 의한 가림막 손상 - 캐노피의 과도한 기울음

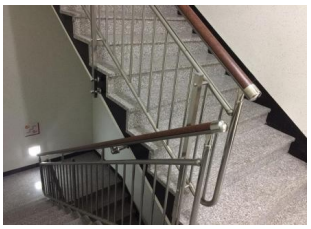
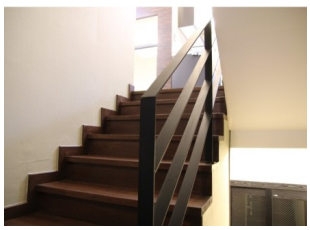
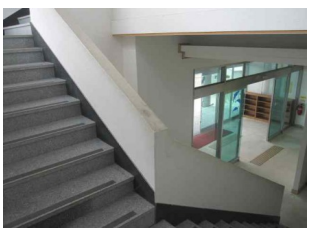
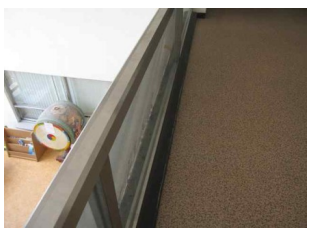
구분	점검항목 및 세부항목
창호 (No. 1)	창호 개폐 불량, 주변 실란트 손상(들뜸, 열화, 균열)에 의한 누수 및 유리 파손 부위가 있는가? - 창호의 코킹 상태 - 창호의 개폐 및 파손 상태 - 창호 주변의 누수흔적 및 누수 유무

상 태	내 용	
양 호	   	- 창호의 개폐 원활 및 코킹 상태 양호 - 창호의 개폐에 경미한 문제, 코킹 노후화가 발생
주 의	 	- 부분적 손상, 작동 불량 - 간단한 보수 필요
불 량	   	- 파손, 변형 등으로 인해 개폐가 불가한 상태 - 정상적인 창호의 기능을 할 수 없는 상태 - 전반적인 보수·교체 필요

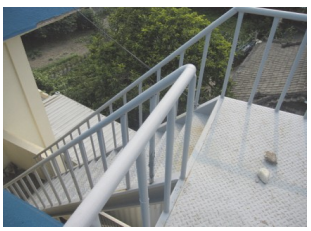
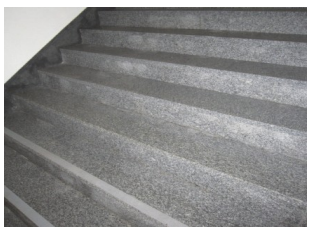
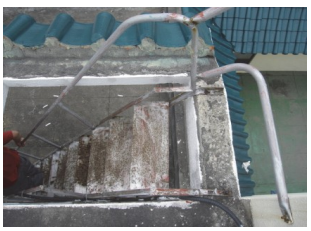
구분	점검항목 및 세부항목
이동통로 (계단, 복도, 경사로) (No. 1)	이동통로(홀, 복도, 계단)의 미끄럼 방지상태는 어떠한가? - 계단, 복도, 경사로 등의 논슬립 부착상태 - 바닥재료의 미끄러움 상태

상 태	내 용	
양 호	   	- 홀, 복도, 계단의 논슬립 부착상태 양호 - 미끄러지지 않는 바닥재료 사용 - 논슬립 일부 부착 불량 또는 탈락된 상태
주 의	 	- 논슬립이 상당 부분 탈락된 상태
불 량	   	- 논슬립이 미설치 되어 있거나 거의 전 구간이 훼손되어 전반적인 보수교체가 필요한 상태 - 미끄러운 바닥재료 사용 - 화재발생 시 소화용수 등으로 인해 바닥이 미끄러워 인명피해를 가중시킬 수 있는 상태

구분	점검항목 및 세부항목
이동통로 (계단, 복도, 경사로) (No. 2)	난간의 고정 상태는 적합한가? - 난간의 설치 상태 - 난간의 높이 및 고정 상태

상 태	내 용	
양 호	   	- 난간 상태 양호
주 의	 	- 창호의 설치 높이가 낮아 추락의 우려가 있는 상태
불 량	   	- 안전난간 높이가 전체적으로 낮음 - 안전난간이 설치되지 않은 상태

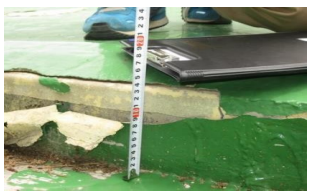
구분	점검항목 및 세부항목
재난대비 (No. 1)	재해(화재, 붕괴, 태풍 등) 발생 시 피난 통로 시설의 상태는 어떠한가? - 비상구, 피난통로(계단) 등의 손상 및 고정상태 - 피난로 물품 적치 상태

상 태	내 용	
양 호	   	- 화재 시 대피에 지장이 없는 양호한 상태 - 계단에 논슬립, 난간 등 일부분이 기준에 미달하는 상태
주 의	 	- 비상통로에 가구류 적치로 화재 시 인명피해 우려가 있는 상태
불 량	   	- 피난로가 기준에 미달하여 개선이 필요한 상태 - 화재 발생에 따른 피난 시 위험요소를 내재한 상태 - 주차차량 및 기타 시설물로 인해 소방차의 접근이 불가능한 상태 - 피난계단을 폐쇄하여 화재 시 인명피해의 우려가 있는 상태

구분	점검항목 및 세부항목
기타 (No. 1)	추락, 낙하에 의해 안전사고가 발생할 수 있는 위험요소가 있는가? - 추락·낙하·비래 방지 조치 - 유해환경에 대한 조치 상태

상 태	내 용	
양 호		- 위험 구간에 낙하방지를 위한 조치가 양호한 상태
주 의		- 일부 구간 안전조치가 되지 않은 상태 - 안전 조치를 실시하였으나 파손·흔들림 등으로 인해 기능 발휘가 미흡한 상태 - 간판이나 부착물 등이 비래·낙하 우려가 있어 보수가 필요한 상태
불 량		- 위험요소가 방치되어 안전사고의 우려가 있는 상태 - 중정형 계단에 안전그물망이 설치되지 않은 상태 - 비래·낙하 우려 부위에 안전조치가 되지 않아 지극히 위험한 상태

구분	점검항목 및 세부항목
기타 (No. 2)	용도변경 또는 사용상 물품 적치(컨테이너, 물탱크, 공조설비)로 건축물에 과도한 적재하중이 작용되는 곳이 있는가? - 설비(전기, 공조, 물탱크), 컨테이너 설치 또는 증축 등으로 인한 과하중 여부 - 추가하중에 의한 주요 구조체 손상 발생 유무 확인

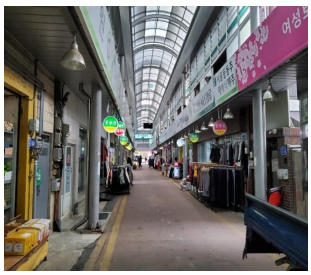
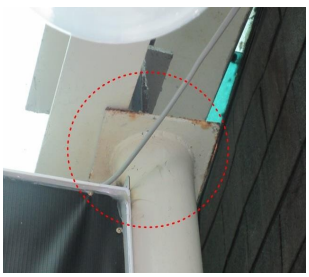
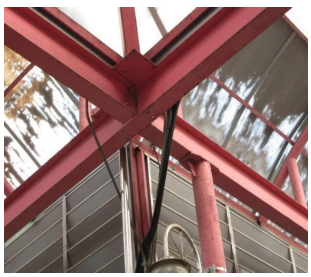
상 태	내 용	
양 호	 	- 사용상 물품 과적재, 설비증설에 따른 추가하중이 없는 상태 - 준공 후 증축에 의한 추가하중이 없는 상태
주 의	   	- 물탱크 및 컨테이너(등) 증설로 인해 추가하중이 작용하는 상태 - 책장, 물품(등) 과적재로 인해 추가하중이 작용하는 상태 - 공조설비 설치를 위한 바닥 무근 콘크리트 타설로 추가하중이 작용하는 상태 - 준공 후 증축으로 인해 추가하중이 작용하는 상태
불 량	   	- 설비 증설(소방용수 등)에 의한 추가하중의 작용으로 주요 구조체 손상이 발생된 상태 - 증축에 따른 추가 하중에 의해 지반 침하 및 주요 구조체 손상이 발생된 상태 - 기타 추가하중 적재로 인한 주요 구조체 손상이 발생된 상태

2 전통시장(아케이드) 점검요령

구분	점검항목 및 세부항목
전통시장(아케이드) (No. 1~2)	1. 철골부재 및 철골접합부에 부식이 발생하였는가? 2. 철골부재에 부식으로 인한 단면손실이 발생하였는가? - 강재 및 접합부 부식도(방청과 강재부식), 철골부재 부식에 따른 단면손실 여부

상 태	내 용	
양호	 	- 부식이 없거나 또는 평활면 및 용접재의 도막은 다소 울퉁불퉁함을 일으키고 부풀어 있는 상태 - 볼트 또는 접합판재에 얇고 치밀한 검은색 녹막을 형성하거나, 부분적으로 들뜬 녹이 발생
주의	 	- 도막의 부풀음이 모서리에 연속적으로 발생하거나, 평활면에 부식이 발생 - 용접재, 볼트, 접합판재 두께의 평균 감소율 5% 미만인 경우
불량	   	- 들뜬 녹이 광범위하게 발생하거나 두꺼운 층상의 녹이 발생 - 부식으로 인한 강재 단면 감소, 단면 결손이 발생한 상태 - 용접재, 볼트, 접합판재 두께의 평균 감소율이 5%이상인 경우

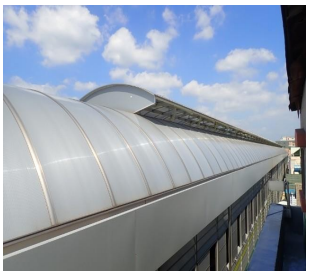
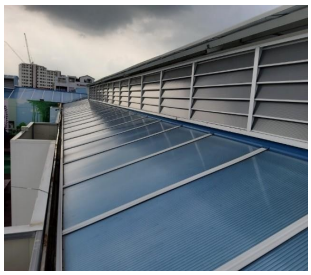
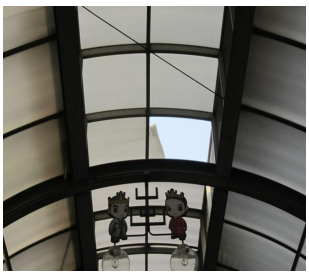
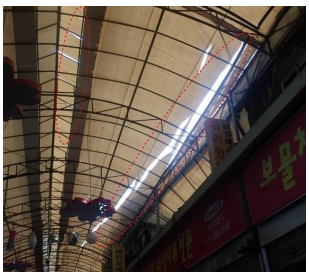
구분	점검항목 및 세부항목
전통시장(아케이드) (No. 3~4)	3. 부재축, 절점 불일치가 발생하였는가? 4. 외력 또는 하중에 의한 부재 변형(처짐, 기움)이 발생하였는가? - 부재(기둥, 보 등) 및 절점 불일치 여부(도면과 다르게 시공) - 외력 및 하중에 의해 부재(기둥, 보 등) 처짐 및 변형 여부

상 태	내 용	
양호	 	- 부재축, 절점이 일치한 상태 - 변형, 처짐 발생이 없는 양호한 상태이거나, 부분적으로 경미하게 발생한 상태
주의	   	- 일부 구간 부재축, 절점이 일치하지 않는 상태 - 외력, 하중에 의해 부재 변형(처짐, 기울음 등)이 발생한 상태
불량	 	- 다수의 구간에서 부재축, 절점이 일치하지 않는 상태 - 외력, 하중 등에 의해 부재 변형(처짐, 기울음 등)이 발생하여 긴급한 보수/보강이 필요한 상태

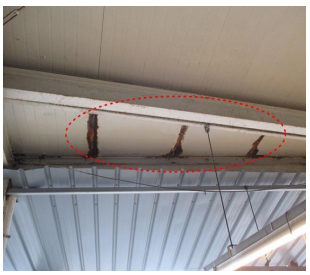
구분	점검항목 및 세부항목
전통시장(아케이드) (No. 5~6)	5. 접합부에 볼트누락, 체결불량 및 용접불량 부위가 발생하였는가? 6. 철골부재를 미시공 하였거나, 임의 제거 하였는가? - 볼트 접합상태(누락, 풀림, 이완, 미시공, 용접부 결함 등) - 철골부재의 미시공 및 임의제거(기둥 간격 및 부재 간섭부위 등)

상 태	내 용	
양호	 	- 볼트 접합부 결함이 없거나 접합 볼트 및 너트 결함이 경미한 상태 - 용접부 경함이 없거나 국부적인 미세결함이 있는 상태 - 철골부재가 올바르게 시공된 상태
주의	   	- 볼트 및 용접 접합부 결함이 부분적으로 발생한 상태 - 철골부재 미시공 및 임의 제거로 인한 변형, 처짐 등에 대해 지속적인 관찰이 필요한 상태
불량	 	- 강재 접합부 결함이 광범위하게 발생되어 내력저하의 우려가 있는 상태 - 철골부재 미시공 및 임의 제거로 인한 변형 처짐이 발생하여 사용성, 안전성 문제로 긴급한 보강 및 사용제한이 필요한 상태

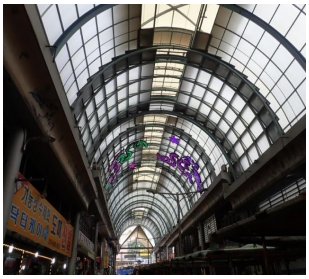
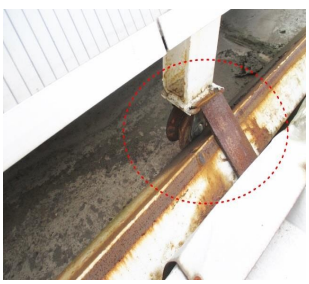
구분	점검항목 및 세부항목
전통시장(아케이드) (No. 7~8)	7. 찢어짐(막구조), 처짐, 변형 등이 발생하였는가? 8. 마감재 고정불량, 파손, 단차/이격 등의 손상이 발생하였는가? - 지붕 마감재의 탈락 및 찢어짐 등 손상 여부 - 마감재의 고정 상태

상 태	내 용	
양호	 	- 지붕 마감재 상태가 양호하여 방수 성능을 충분히 유지할 수 있거나 경미한 결함이 부분적으로 발생한 상태
주의	   	- 지붕 마감재 노후 및 손상이 일부 발생하였으나 간단한 보수 등의 조치로 성능 회복이 가능한 상태
불량	 	- 지붕 마감재 노후 및 손상 정도가 심하여 성능 회복을 위해 마감재 교체 등 대규모 보수가 필요한 상태

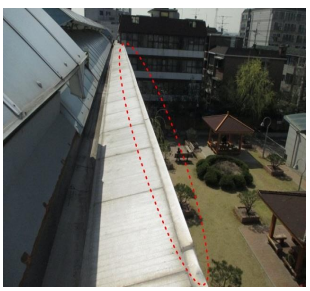
구분	점검항목 및 세부항목
전통시장(아케이드) (No. 9~10)	9. 내부에 누수가 발생하고 있는가? 10. 배수로 물고임, 막힘, 이물질 퇴적 등이 발생하였는가? - 내부 누수 진행 상태 - 배수로 물고임, 막힘, 이물질 퇴적 상태

상 태	내 용	
양호	 	- 방수 성능을 충분히 유지할 수 있거나 경미한 결함이 부분적으로 발생한 상태 - 배수로에 물고임, 이물질 등이 없는 상태
주의	   	- 방수 성능이 저하되어 누수가 일부 발생하고 있으며 간단한 보수 등의 조치로 성능 회복이 가능한 상태 - 배수로에 이물질, 퇴적물 등으로 원활한 배수가 어려운 상태
불량	 	- 방수 성능 저하 및 누수로 인한 주변 부재 부식 등으로 긴급한 보수/보강이 필요한 상태 - 배수구 막힘, 구배 불량 등으로 배수가 이루지지 않거나 역류하는 상태

구분	점검항목 및 세부항목
전통시장(아케이드) (No. 11~13)	11. 철골부재 주변에서 화기를 사용하고 있는가? 12. 보수 부위에 대한 조치는 이뤄지고 있는가? 13. 개폐 및 환기장치가 작동하고 있는가?

상 태	내 용	
양호	 	- 철골 부재 주변에 화기를 비치하지 않은 안전한 상태 - 개폐 및 환기장치가 정상적으로 작동하고 있는 상태
주의	   	- 철골 부재 주변에 화기를 사용하여 변형 등의 우려가 있어 지속적인 관찰이 필요한 상태 - 개폐 및 환기장치가 노후, 외력 등으로 인해 작동에 어려움이 있는 상태
불량	 	- 철골 부재 주변 화기 사용으로 인한 부재변형 등이 발생하여 긴급한 보수/보강 및 사용제한이 필요한 상태 - 개폐 및 환기장치 레일 탈락, 파손, 노후 등으로 인해 작동이 불가능한 상태

구분	점검항목 및 세부항목
전통시장(아케이드) (No. 14~15)	14. 점검로 안전난간 설치가 되어 있는가? 15. 옥외 시설물의 낙하 위험은 없는가?

상 태	내 용	
양호	 	- 안전난간 설치 상태가 양호한 상태 - 옥외 시설물의 낙하우려가 없는 상태
주의	   	- 일부 구간 안전난간 흔들림, 파손 등의 설치 상태가 미흡한 상태 - 적치물, 간판 등이 비래·낙하 할 우려가 있는 상태
불량	 	- 안전난간이 미설치 또는 파손, 부식 등이 상당히 진행된 상태 - 적치물, 간판 등이 비래·낙하할 우려가 있어 지극히 위험한 상태

3 옹벽/석축/절토사면 점검요령

구분	점검항목 및 세부항목
옹벽 및 석축 (No. 1)	옹벽이 기울어지거나 내려 앉아 움푹해진 곳은 없는가? - 옹벽의 전도 및 배부름 발생

상 태	내 용	
양 호		- 설계경사에서 1° 이내의 경미한 전도 관찰이후 경사도 증가가 없는 경우 - 배부름이 발생하지 않은 상태 ※ 설계경사의 확인이 어려운 경우 콘크리트옹벽(기대기식 제외)은 90° 기준, 보강토옹벽과 석축은 이상이 없는 부위의 평균 경사도를 기준
주 의		- 설계경사에서 1°~5°전도가 발생하거나, 전도가 진행성으로 관찰될 경우 - 경미한 배부름이 발생하였거나 배부름 의심부위가 있는 경우
불 량		- 설계경사보다 5° 이상 전도되었거나 진행성 정도가 급진적일 경우 - 전면에 균열 등의 양상으로 판단할 때 배부름이 진행성이거나 두드러지게 관찰될 경우

구분	점검항목 및 세부항목
옹벽 및 석축 (No. 2)	옹벽에 균열이나 콘크리트 파손 부위는 없는가? - 균열 및 파손 발생

상 태	내 용	
양 호	   	- 0.1㎜ 이하의 경미한 균열 - 철근피복두께 부족으로 인한 균열, 콘크리트 박락 - 신축이음부 미설치로 인한 균열 - 보강토옹벽 중·상단 국부적 균열
주 의	 	- 0.3㎜ 이상의 균열 또는 진행성 균열이 관찰된 상태 - 박락으로 콘크리트 단면감소가 발생된 상태 - 보강토옹벽 균열/파괴가 연속적인 상태
불 량	   	- 사인장균열 또는 국부적 파괴로 인한 균열이 발생된 상태

구분	점검항목 및 세부항목
옹벽 및 석축 (No. 3)	옹벽 하단부 토사세굴, 배면 상단부 균열 및 침하는 없는가? - 옹벽 하단부 세굴, 옹벽 배면 - 상단부 균열, 침하 관찰

상 태	내 용	
양 호	 	- 침하 및 기초 세굴이 없는 상태
주 의	   	- 옹벽 하부 기초에 세굴이 있어 들뜬 상태 - 경미한 배면 침하로 포장면에 균열이 발생된 상태
불 량	   	- 기초부가 파괴되거나 기초부 침식/ 세굴이 심하게 발생된 상태 - 배면에 인장균열이 발생되어 있거나 침하가 현저하여 포장의 파손이 심각한 상태

구분	점검항목 및 세부항목
옹벽 및 석축 (No. 4)	옹벽 전면, 상부, 하단부 등의 배수시설(배수로, 배수공 등) 관리 상태는 양호한가? - 배수시설 파손, 배수로 내 이물질 퇴적 및 단차 확인

상 태	내 용	
양 호	 	- 이물질 퇴적 및 배수로 손상이 없어 배수가 원활한 상태
주 의	   	- 배수구 및 배수로 이물질이 퇴적된 상태 - 배수로 구배 부적절로 인한 배수가 미흡한 상태
불 량	   	- 배수로 파괴 또는 단차 등으로 배수가 되지 않는 상태 - 옹벽 전면으로 누수가 다량 발생하는 상태

구분	점검항목 및 세부항목
옹벽 및 석축 (No. 5)	옹벽 전면에서 보강토블록(패널) 또는 석축 견칫돌 이격/유실된 곳은 없는가? - 견칫돌 유실, 사춤 모르타르 탈락 확인

상 태	내 용	
양 호	 	- 견칫돌 유실 및 손상이 없는 상태
주 의	   	- 사춤 모르타르 탈락으로 인한 토사유실이 발생된 상태 - 쌓기가 부적절하여 소형 견칫돌이 탈락된 상태 - 보강토옹벽에 이격이 발생하여 토사유실이 발생할 수 있는 상태
불 량	   	- 견칫돌 또는 보강토 블록의 유실이 다수 발생하거나 붕괴된 상태

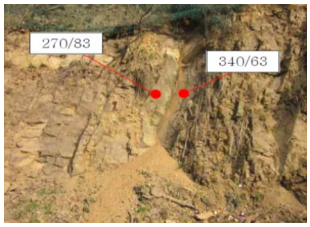
구분	점검항목 및 세부항목
절토사면 (No.1)	사면 상부에 인장균열, 단차, 침하 발생부위는 없는가? - 사면 상부 자연사면에서 인장균열, 단차, 침하 상태 확인 - 사면 전면부 상단 단차로 인한 수목뿌리 노출 상태 확인

상 태	내 용	
양 호	 	- 인장균열, 단차, 침하가 발생하지 않은 양호한 상태
주 의	   	- 토사유실로 인한 소규모 단차 및 인장균열이 관찰되는 상태 - 소규모 붕괴가 예상되거나 피해가 없는 부위로 사면 붕괴가 발생할 것으로 예상되는 상태
불 량	   	- 사면 상부에 인장균열/단차가 발생되어 붕괴징후가 관찰되는 상태

구분	점검항목 및 세부항목
절토사면 (No.2)	사면을 이루고 있는 경사도와 풍화상태는 어떠한가? - 사면 경사도 측정 - 사면에 노출된 지반의 풍화도(망치 타격) 확인

상 태	내 용	
양 호	 	- 사면의 경사도가 40°미만이거나 망치로 타격 시 암석 손상 없음 - 표층보호시설(녹화, 격자블록 등)이 잘 되어 있음
주 의	   	- 사면의 경사도가 40°~50°이고 주로 토사로 구성되어 있음 - 사면의 경사도가 40° 이상이고 주로 암반으로 구성되어 망치로 타격 시 살짝 들어감(풍화암)
불 량	   	- 사면의 경사도가 50° 이상이고 주로 토사로 구성되어 있거나 지반에 뾰족한 망치로 타격 시 움푹 들어감 - 녹화가 되어 있지 않고, 토사 유실이 상시 발생됨 - 붕적토(토사와 암석이 뒤섞임) 지반

구분	점검항목 및 세부항목
절토사면 (No.3)	토사유실, 세굴이 발생하거나 낙석의 우려가 있는 부위는 없는가? - 사면에 토사유실, 세굴, 침식의 규모 및 연장 확인 - 낙석 규모, 이완암괴 위치/규모, 기존붕괴 규모 확인

상 태	내 용	
양 호	 	- 사면에 표층유실, 뜬돌, 낙석이 없는 양호한 상태
주 의	   	- 표층침식으로 소규모 낙석 및 토사유실이 발생하는 상태 - 상부에 소규모 뜬돌 또는 소규모 낙석이 발생할 수 있는 상태
불 량	   	- 대형 낙석 및 암반 이완이 관찰되는 상태 - 붕괴이력이 있고 동일한 형태의 원호/쐐기/평면파괴가 가능한 상태 - 대형 낙석이 발생되어 있으며 잠재적으로 추가낙석이 가능한 상태

구분	점검항목 및 세부항목
절토사면 (No.4)	누수, 배수시설 파손, 배수로 내 이물질 퇴적구간은 없는가? - 배수시설 이격, 지반과 단차, 배수로(공)내 이물질 퇴적 등 확인

상 태	내 용	
양 호	 	- 배수로 손상이 없어 배수가 원활한 상태
주 의	   	- 배수로 단차, 이격, 경미한 파손, 이물질 퇴적으로 배수가 원활하지 않은 상태 - 강우 이후 소량 누수가 되는 상태
불 량	   	- 배수로 이물질 퇴적, 파손, 단절, 단차 등으로 배수가 불가능한 상태 - 건기에도 누수가 지속적으로 발생하는 상태 - 월류로 인한 세굴/표층파괴 유발 가능

구분	점검항목 및 세부항목
절토사면 (No.5)	낙석방호시설이나 보강시설의 파손부위는 없는가? - 낙석방지울타리, 낙석방지망, 소일네일, 격자블록, 녹화 상태 등 확인

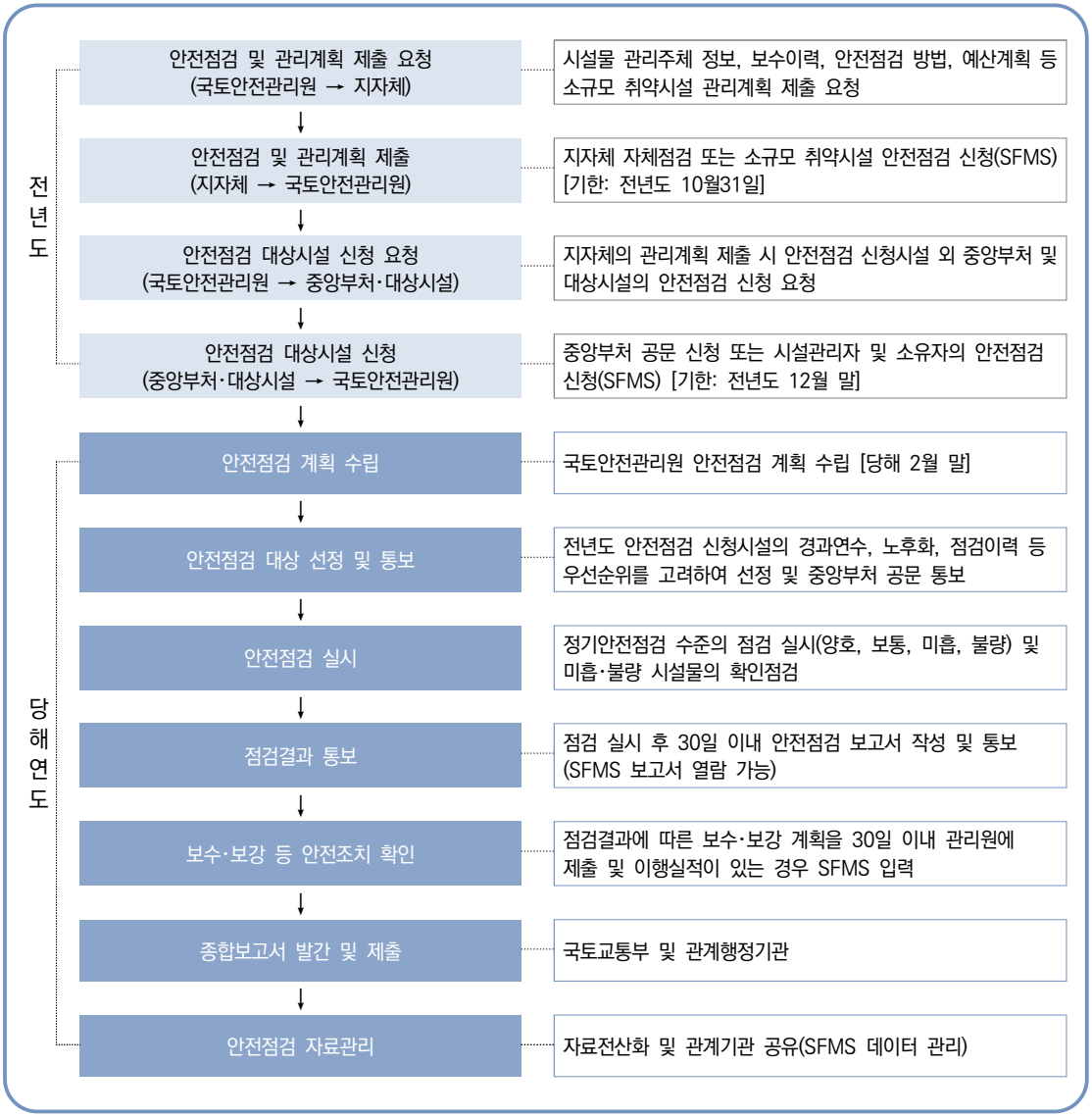
상 태	내 용	
양 호	 	- 낙석 방호시설이나 보강시설의 손상이 없는 양호한 상태
주 의	   	- 낙석방지울타리/낙석방지망 배면에 경미한 토사/암석이 적치된 상태 - 녹화가 불량하여 토사유실로 소일네일이 노출된 상태 - 격자블록이 들뜬 상태
불 량	   	- 낙석방지울타리/낙석방지망 배면에 토사/암석으로 방호시설에 손상이 발생된 상태 - 방호/보호 시설이 손상/파손되어 제기능 발휘가 어려운 상태

부 록

1. 목적
2. 안전점검의 구분
3. 소규모 취약시설의 범위
4. 안전관리 일반

부록1 | 소규모 취약시설 안전점검 일반사항

1 소규모 취약시설 안전점검 업무 흐름도



2 법적 근거

「시설물의 안전 및 유지관리에 관한 특별법」 제19조(소규모 취약시설의 안전점검 등)

① 국토교통부장관은 제7조 각 호의 시설물이 아닌 시설 중에서 안전에 취약하거나 재난의 위험이 있다고 판단되는 사회복지시설 등 대통령령으로 정하는 시설(이하 "소규모 취약시설"이라 한다)에 대하여 해당 시설의 관리자, 소유자 또는 관계 행정기관의 장이 요청하는 경우 안전점검 등을 실시할 수 있다.

② 국토교통부장관은 제1항의 요청을 받은 경우 해당 소규모 취약시설에 대한 안전점검 등을 실시하고, 그 결과와 안전조치에 필요한 사항을 소규모 취약시설의 관리자, 소유자 또는 관계 행정기관의 장에게 통보하여야 한다.

③ 소규모 취약시설의 관리자, 소유자 또는 관계 행정기관의 장은 제2항에 따라 통보를 받은 경우 보수·보강 등의 조치가 필요한 사항에 대하여 보수·보강 조치계획을 다음 각 호에 해당하는 관계 행정기관의 장에게 제출하고 이를 성실히 이행하도록 노력하여야 한다. 〈개정 2019. 8. 20.〉

1. 관계 법령에 따라 소규모 취약시설의 관리자로 규정된 자나 해당 소규모 취약시설의 소유자 또는 소유자와의 관리계약 등에 따라 소규모 취약시설의 관리책임을 진 자(이하 "소규모취약시설관리자"라 한다)가 중앙행정기관의 소속 기관이거나 감독을 받는 기관인 경우에는 소속 중앙행정기관의 장
2. 소규모취약시설관리자가 시·도지사의 소속 기관이거나 감독을 받는 기관인 경우에는 소속 시·도지사
3. 그 외의 소규모취약시설관리자는 관할 시장·군수·구청장

④ 제3항에 따라 보수·보강 조치계획을 제출받은 시장·군수·구청장은 국토교통부령으로 정하는 바에 따라 그 제출 자료를 관할 시·도지사(특별자치시장·특별자치도지사는 제외한다)에게 보고하여야 한다. 〈신설 2019. 8. 20.〉

⑤ 제3항과 제4항에 따라 보수·보강 조치계획을 제출받은 중앙행정기관의 장과 시·도지사는 그 계획을 확인한 후 보수·보강 조치계획에 관한 자료를 국토교통부장관에게 제출하여야 한다. 〈신설 2019. 8. 20.〉

⑥ 제3항 각 호에 해당하는 관계 행정기관의 장은 관할 소규모 취약시설에 대한 체계적인 안전관리를 위하여 매년 소규모 취약시설의 현황 등 대통령령으로 정하는 사항이 포함된 소규모 취약시설의 안전점검 및 관리계획을 수립하여야 한다. 〈신설 2019. 8. 20.〉

⑦ 제6항에 따라 안전점검 및 관리계획을 수립한 시장·군수·구청장은 국토교통부령으로 정하는 바에 따라 그 수립 자료를 관할 시·도지사(특별자치시장·특별자치도지사는 제외한다)에게 보고하여야 한다. 〈신설 2019. 8. 20.〉

⑧ 제6항과 제7항에 따라 안전점검 및 관리계획을 수립하거나 보고받은 중앙행정기관의 장과 시·도지사는 그 내용을 확인한 후 안전점검 및 관리계획에 관한 자료를 국토교통부장관에게 제출하여야 한다. 〈신설 2019. 8. 20.〉

⑨ 국토교통부장관 및 관계 행정기관의 장은 소규모 취약시설의 관리자, 소유자 등에 대하여 국토교통부령으로 정하는 바에 따라 소규모 취약시설의 안전 및 유지관리에 관한 교육을 실시할 수 있다. 〈개정 2019. 8. 20.〉

⑩ 제1항 및 제2항에 따른 안전점검 등의 방법과 절차, 제3항부터 제8항까지에 따른 보수·보강 조치계획서 또는 안전점검 및 관리계획서의 작성과 제출 방법 등에 필요한 사항은 국토교통부령으로 정한다. 〈개정 2019. 8. 20.〉

3 소규모 취약시설 범위 및 관리계획의 수립

동법 시행령 제15조(소규모 취약시설의 범위)

법 제19조제1항에서 “사회복지시설 등 대통령령으로 정하는 시설”이란 다음 각 호의 시설(이하 “소규모 취약시설”이라 한다)을 말한다. 다만, 지방자치단체 또는 「지방공기업법」에 따른 지방공기업이 관리주체인 시설은 제외한다. 〈개정 2020. 2. 18., 2021. 1. 5.〉

1. 「사회복지사업법」 제2조제4호에 따른 사회복지시설
2. 「전통시장 및 상점가 육성을 위한 특별법」 제2조제1호에 따른 전통시장
3. 「농어촌도로 정비법 시행령」 제2조제1호에 따른 교량
4. 「도로법 시행령」 제2조제2호에 따른 지하도 및 육교
5. 옹벽 및 절토사면(깎기비탈면). 다만, 「도로법」 및 「급경사지 재해예방에 관한 법률」의 적용을 받는 경우는 제외한다.
   ※ 단독주택 및 개인 영리 목적으로 하는 시설에 부속되거나 민원분쟁소지 시설 제외
6. 그 밖에 안전에 취약하거나 재난의 위험이 있어 안전점검 등을 실시할 필요가 있는 시설로서 국토교통부장관이 정하여 고시하는 시설

동법 시행령 제15조2(소규모 취약시설의 안전점검 및 관리계획의 수립)

법 제19조제6항에서 “소규모 취약시설의 현황 등 대통령령으로 정하는 사항”이란 다음 각 호의 사항을 말한다.

1. 관할 소규모 취약시설의 종류, 명칭, 위치 및 규모 등 현황
2. 관할 소규모 취약시설의 변동 현황
3. 관할 소규모 취약시설의 관리자, 소유자 또는 관계 행정기관에 관한 정보
4. 관할 소규모 취약시설의 설계도서 보유 현황
5. 관할 소규모 취약시설의 안전점검 실시계획 및 그에 필요한 비용에 관한 사항
6. 그 밖에 소규모 취약시설의 안전 및 유지관리에 필요한 사항

[본조신설 2020. 2. 18.]

4 소규모 취약시설 안전점검 방법과 절차

동법 시행규칙 제16조(소규모 취약시설의 안전점검 등의 방법과 절차)

① 법 제19조제1항에 따른 소규모 취약시설(이하 "소규모 취약시설"이라 한다)의 관리자, 소유자 또는 관계 행정기관의 장은 다음 각 호의 사항을 포함하여 같은 항에 따라 소규모 취약시설의 안전점검 등을 국토안전관리원에 요청할 수 있다. 〈개정 2020. 12. 11.〉

1. 대상 시설의 종류 및 명칭
2. 대상 시설의 위치 및 규모
3. 안전점검 등의 신청사유

② 제1항에 따라 안전점검 등을 요청받은 국토안전관리원은 해당 시설의 관리실태 등을 검토하여 안전점검 등의 실시 여부, 안전점검 등의 시기 및 방법 등을 정하고, 이를 해당 시설의 관리자, 소유자 또는 관계 행정기관의 장에게 통보한 후 안전점검 등을 실시한다. 〈개정 2020. 12. 11.〉

③ 국토안전관리원은 제2항에 따라 소규모 취약시설의 안전점검 등을 실시한 경우 그 결과와 안전조치에 필요한 사항을 특별한 사유가 없으면 안전점검 등을 실시한 날부터 30일 이내에 해당 시설의 관리자, 소유자 또는 관계 행정기관의 장에게 통보해야 한다. 〈개정 2020. 12. 11.〉

④ 국토안전관리원은 제1항부터 제3항까지의 규정에 따른 안전점검 등의 실시 결과에 관한 자료를 해당 시설이 존속하는 기간 동안 보존해야 한다. 〈개정 2020. 2. 21., 2020. 12. 11.〉

⑤ 국토안전관리원은 제1항부터 제4항까지에서 규정한 사항 외에 안전점검 등의 실시에 필요한 세부사항을 정하여 국토교통부장관에게 보고해야 한다. 〈개정 2020. 2. 21., 2020. 12. 11.〉

⑥ 제1항에 따른 요청은 법 제55조제4항에 따른 정보화시스템(이하 “정보화시스템”이라 한다)을 통해 할 수 있다. 〈신설 2022. 9. 16.〉

동법 시행규칙 제16조의2(소규모 취약시설의 보수·보강 조치계획의 제출)

① 소규모 취약시설의 관리자, 소유자 또는 관계 행정기관의 장은 법 제19조제2항에 따라 안전조치에 필요한 사항을 통보받은 경우 통보받은 날부터 30일 이내에 별지 제8호의2서식의 보수·보강 조치계획을 작성하여 같은 조 제3항에 따라 중앙해정기관의 장, 시·도지사 또는 시장·군수·구청장에게 제출해야 한다.

② 제1항에 따라 보수·보강 조치계획을 제출받은 시장·군수·구청장은 제출받은 날부터 15일 이내에 제출받은 계획을 시·도지사에게 보고해야 한다.

③ 제1항 및 제2항에 따라 보수·보강 조치계획을 제출받은 중앙행정기관의 장과 시·도지사는 제출받은 날부터 15일 이내에 그 계획을 확인한 후 보수·보강 조치계획에 관한 자료를 국토교통부장관에게 제출해야 한다.

④ 소규모 취약시설의 관리자, 소유자 또는 관계 행정기관의 장은 제1항에 따른 보수·보강 조치계획에 따라 이행한 실적이 있는 경우에는 그 실적을 국토교통부장관에게 제출해야 한다.

⑤ 제1항부터 제4항까지의 규정에 따른 제출 및 보고는 정보화시스템을 통해 할 수 있다. 〈개정 2022. 9. 16.〉

[본조신설 2020. 2. 21.]

동법 시행규칙 제16조의3(소규모 취약시설의 안전점검 및 관리계획의 제출)

① 법 제19조제6항에 따라 관계 행정기관의 장이 수립해야 하는 소규모 취약시설의 안전점검 및 관리계획(이하 이 조에서 “안전점검 및 관리계획”이라 한다)은 별지 제8호의3서식에 따른다.

② 제1항에따라 안전점검 및 관리계획을 수립한 시장·군수·구청장은 매년 10월 15일까지 관할 시·도지사(특별자치장·특별자치도지사는 제외한다)에게 그 계획을 보고해야 한다.

③ 제1항 및 제2항에 따라 안전점검 및 관리계획을 수립하거나 보고받은 중앙행정기관의 장과 시·도지사는 그 내용을 확인한 후 안전점검 및 관리계획에 관한 자료를 10월 31일까지 국토교통부장관에게 제출해야 한다.

④ 제2항 및 제3항에 따른 보고 및 제출은 정보화시스템을 통해 할 수 있다. 〈신설 2022. 9. 16.〉

[본조신설 2020. 2. 21.]

동법 시행규칙 제17조(소규모 취약시설의 안전 및 유지관리에 관한 교육)

① 국토안전관리원은 법 제19조제9항에 따른 안전 및 유지관리에 관한 교육의 대상 및 교육내용을 포함한 해당 연도의 교육계획을 수립하여 매년 2월 말일까지 국토교통부장관에게 제출해야 한다. 〈개정 2020. 2. 21., 2020. 12. 11.〉

② 제1항에 따른 교육에는 다음 각 호의 내용이 포함되어야 한다.

1. 안전점검 및 유지관리의 내용과 방법
2. 시설물에 구조적 위험이 발생하는 경우의 조치방법

③ 국토안전관리원은 제1항의 교육계획에도 불구하고 소규모 취약시설의 관리자, 소유자 또는 관계 행정기관의 장이 요청하는 등의 경우에는 해당 관리자, 소유자 또는 소속 공무원을 대상으로 교육을 실시할 수 있다. 〈개정 2020. 12. 11.〉

5 사회복지시설의 정의 등

사회복지시설의 법률상 정의

○ 사회복지시설이란 법 제2조에 따른 "사회복지사업"을 행할 목적으로 설치된 시설을 의미한다

- 「사회복지사업법」은 사회복지사업에 관한 기본법으로 「노인복지법」, 「아동복지법」 등 개별 법령에 별도의 규정이 있을 경우 해당 법령 우선 적용
- 사회복지사업법 제2조제1호

1. "사회복지사업"이란 다음 각 목의 법률에 따른 보호·선도(善導) 또는 복지에 관한 사업과 사회복지상담, 직업지원, 무료 숙박, 지역사회복지, 의료복지, 재가복지(在家福祉), 사회복지관 운영, 정신질환자 및 한센병력자의 사회복귀에 관한 사업 등 각종 복지사업과 이와 관련된 자원봉사활동 및 복지시설의 운영 또는 지원을 목적으로 하는 사업을 말한다.

※ 개별법령

가. 「국민기초생활 보장법」 나. 「아동복지법」 다. 「노인복지법」 라. 「장애인복지법」
마. 「한부모가족지원법」 바. 「영유아보육법」 사. 「성매매방지 및 피해자보호 등에 관한 법률」
아. 「정신건강증진 및 정신질환자 복지서비스 지원에 관한 법률」
자. 「성폭력방지 및 피해자보호 등에 관한 법률」 차. 「입양특례법」
카. 「일제하 일본군위안부 피해자에 대한 생활안정지원 및 기념사업 등에 관한 법률」
타. 「사회복지공동모금회법」 파. 「장애인·노인·임산부 등의 편의증진 보장에 관한 법률」
하. 「가정폭력방지 및 피해자보호 등에 관한 법률」
거. 「농어촌주민의 보건복지증진을 위한 특별법」
너. 「식품등 기부 활성화에 관한 법률」 더. 「의료급여법」 러. 「기초연금법」
머. 「긴급복지지원법」 버. 「다문화가족지원법」 서. 「장애인연금법」
어. 「장애인활동 지원에 관한 법률」 저. 「노숙인 등의 복지 및 자립지원에 관한 법률」
처. 「보호관찰 등에 관한 법률」 커. 「장애아동 복지지원법」
터. 「발달장애인 권리보장 및 지원에 관한 법률」 퍼. 「청소년복지 지원법」
허. 그 밖에 대통령령으로 정하는 법률

적용대상 사회복지시설

사회복지시설 여부는 시설운영자가 주관적으로 판단하는 것이 아니라 실질적으로 사회복지사업을 행하는지에 따라 판단한다.

○ 사회복지시설의 범위(미신고시설 판단 기준)

- 시설 운영자가 사회복지사업을 목적으로 하지 않는다고 주장하더라도 아래의 경우는 시설 명칭, 운영주체에 상관없이 사회복지시설로 분류

※ 특히 생활시설의 경우 미신고시설 관리대책과 관련하여 다음 내용을 참고

㉠ 「사회복지사업법」 제2조의 개별법상 보호대상자 중 거주 또는 종교 등을 선택할 수 있는 의사능력이 없거나 부족한 자를 보호하는 경우(가족의 의뢰에 의한 경우에도 해당)

〈대표적인 예〉

- 「장애인복지법」의 지적장애인, 정신장애인, 발달장애인, 뇌병변장애인 등
- 「노인복지법」의 치매노인, 자신의 의사를 표출할 수 없는 중증노인 등
- 「아동복지법」의 요보호아동 전체
- 「정신건강복지법」의 정신질환자

㉡ 시설이 주장하는 목적(종교활동 등)과 달리 사회복지 개별법상 요보호대상자가 본인 또는 가족의 보호요청에 의해 동 시설에서 거주하고 있는 경우

※ 생활자 본인의 의사와 관계없는 시설장의 일방적인 종교목적 주장은 수용 곤란

㉢ 사회복지시설임을 외부에 표방하여 운영하는 경우

- 외부 간판, 소식지, 홍보, 외부활동 등을 통해 사회복지시설임을 명시하거나 표방하는 경우
- 거주 및 보호를 목적으로 생활인을 모집하는 경우
- 보호하고 있는 생활인을 근거로 후원금품을 모집하는 경우
  - 동 기준에 따라 사회복지시설로 분류되는 경우 개별 법률에 따른 시설 신고·인가 등이 필요한 대상임

※ 신고·인가 등 없이 운영할 경우 벌칙이 적용됨을 유의

6 사회복지시설의 종류

소관 부처	시설종류	세부종류		관련법
		생활시설	이용시설	
보건 복지부	노인복지시설	◦노인주거복지시설 ◦노인의료복지시설 ◦학대피해노인전용쉼터	◦재가노인복지시설 ◦노인여가복지시설 ◦노인보호전문기관 ◦노인일자리지원기관	「노인복지법」
	복합노인복지시설	◦농어촌에 지역에 한해 「노인복지법」 제31조 노인복지시설을 종합적으로 배치한 복합노인복지시설을 설치·운영 가능		「농어촌주민의 보건복지 증진을 위한 특별법」
	아동복지시설	◦아동양육시설 ◦아동일시보호시설 ◦아동보호치료시설 ◦자립지원시설 ◦공동생활가정	◦아동상담소 ◦아동전용시설 ◦지역아동센터 ◦아동보호전문기관 ◦가정위탁지원센터 ◦자립지원전담기관	「아동복지법」
	장애인복지시설	◦장애유형별 거주시설 ◦중증장애인 거주시설 ◦장애영유아 거주시설 ◦장애인단기 거주시설 ◦장애인공동생활가정 ◦피해장애인쉼터 ◦피해장애아동쉼터	◦장애인지역사회재활시설 ◦장애인직업재활시설 ◦장애인의료재활시설 ◦장애인생산품판매시설	「장애인복지법」
	어린이집		◦어린이집	「영유아보육법」
	정신보건시설	◦정신요양시설 ◦정신재활시설 중 생활시설	◦정신재활시설 중 이용시설	「정신건강증진 및 정신질환자 복지서비스 지원에 관한 법률」
	노숙인시설	◦노숙인자활시설 ◦노숙인재활시설 ◦노숙인요양시설	◦노숙인종합지원센터 ◦노숙인일시보호시설 ◦노숙인급식시설 ◦노숙인진료시설 ◦쪽방상담소	「노숙인 등의 복지 및 자립지원에 관한 법률」
	사회복지관		◦사회복지관	「사회복지사업법」
	지역자활센터		◦지역자활센터	「국민기초생활보장법」

소관 부처	시설종류	세부종류		관련법
		생활시설	이용시설	
질병 관리청	결핵	◦결핵·한센시설		「사회복지사업법」
여성 가족부	성매매피해 지원시설	◦일반지원시설 ◦청소년지원시설 ◦외국인지원시설 ◦자립지원공동생활시설	◦자활지원센터 ◦성매매피해상담소	「성매매방지 및 피해자 보호 등에 관한 법률」
	성폭력피해 보호시설	◦성폭력피해자보호시설	◦성폭력피해상담소	「성폭력 방지 및 피해자 보호 등에 관한 법률」
	가정폭력보호시설	◦가정폭력피해자보호시설	◦가정폭력상담소 ◦긴급전화센터	「가정폭력 방지 및 피해자 보호 등에 관한 법률」
	한부모가족 복지시설	◦모자가족복지시설 (기본, 공동, 자립) ◦부자가족복지시설 (기본, 공동, 자립) ◦미혼모자가족복지시설 (기본, 공동) ◦일시지원복지시설	◦한부모가족복지상담소	「한부모가족지원법」
	다문화가족 지원센터		◦다문화가족지원센터	「다문화가족지원법」
	건강가정 지원센터		◦건강가정지원센터	「건강가정기본법」
	청소년복지시설	◦청소년쉼터 ◦청소년자립지원관 ◦청소년치료재활센터 ◦청소년회복지원시설		「청소년복지 지원법」

보건복지부 소관 사회복지시설의 세부 종류

대상자별	형태	시설 종류		소관부서	관련법령
노인	생활	◦ 주거	・노인요양시설	요양보험운영과	「노인복지법」 제31조
			・노인요양공동생활가정		
		◦ 의료	・양로시설, 노인 공동생활가정	노인정책과	
			・노인복지주택		
		◦ 학대피해노인전용쉼터			
	이용	◦ 재가	・재가노인복지시설(방문요양, 주·야간보호, 단기보호, 방문목욕, 방문간호)	요양보험 운영과	
		◦ 여가	・노인복지관	노인지원과	
			・경로당, 노인교실		
		◦ 노인보호전문기관		노인정책과	
		◦ 노인일자리지원기관		노인지원과	
아동	생활	◦ 아동양육시설, 공동생활가정		아동권리과	「아동복지법」 제52조
		◦ 아동일시보호시설			
		◦ 아동보호치료시설			
		◦ 자립지원시설			
		◦ 공동생활가정(학대피해아동쉼터로 지정된 곳에 한함)		아동학대대응과	
	이용	◦ 아동상담소, 아동전용시설		아동권리과	
		◦ 가정위탁지원센터, 자립지원전담기관			
		◦ 지역아동센터		인구정책총괄과	
		◦ 아동보호전문기관		아동학대대응과	
		◦ 다함께돌봄센터		인구정책총괄과	「아동복지법」 제44조의2
장애인	생활	◦ 생활시설	・장애유형별 거주시설	장애인 권익지원과	「장애인복지법」 제58조
			・중증장애인 거주시설		
			・장애영유아 거주시설		
			・장애인단기 거주시설		
			・장애인공동생활가정		
		◦ 쉼터	・피해장애인쉼터		
			・피해장애아동쉼터		

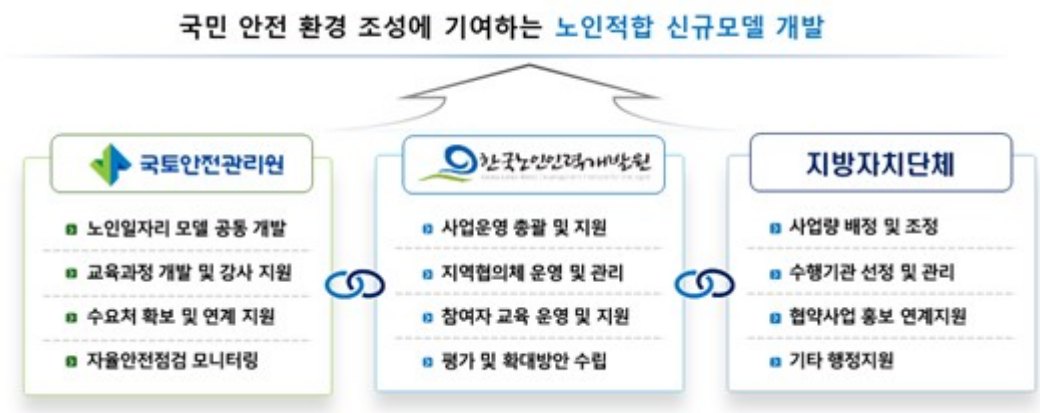
대상자별	형태	시설 종류		소관부서	관련법령
	이용	◦ 지역사회 재활시설	・장애인복지관	장애인정책과	
			・장애인주간보호시설		
			・장애인체육시설, 장애인수련시설, 장애인생활이동지원센터		
			・수화통역센터, 점자도서관, 점서 및 녹음서 출판시설		
		◦ 장애인의료재활시설			
		◦ 직업 재활시설	・장애인보호작업장, 장애인근로사업장, 장애인직업적응훈련시설	장애인 자립기반과	
		◦ 장애인생산품판매시설			
영유아	이용	◦ 어린이집	국공립, 법인, 직장, 가정, 부모협동, 민간	보육기반과	「영유아보육법」 제10조
정신 질환자	생활	◦ 정신요양시설, 정신재활시설 중 생활시설		정신건강정책과	「정신건강증진 및 정신질환자 복지서비스 지원에 관한 법률」 제22조 및 제26조
	이용	◦ 정신재활시설 중 이용시설			
노숙인 등	생활	◦ 노숙인자활시설 ◦ 노숙인재활시설 ◦ 노숙인요양시설		자립지원과	「노숙인 등의 복지 및 자립지원에 관한 법률」
	이용	◦ 노숙인종합지원센터 ◦ 노숙인일시보호시설 ◦ 노숙인급식시설 ◦ 노숙인진료시설 ◦ 쪽방상담소			
지역 주민	이용	◦ 사회복지관		지역복지과	「사회복지 사업법」
기타 시설	이용	◦ 지역자활센터		자립지원과	「국민기초생활 보장법」

부록2 | 시니어 국민점검원 사업 소개

1 사업 개요

시니어 국민점검원 사업이란, 노인일자리 및 사회활동 지원사업의 일환으로 국토안전관리원과 한국노인인력개발원, 지방자치단체가 협력하여 어르신의 활기차고 건강한 노후생활을 영위할 수 있도록 일자리·사회활동을 지원하고, 노인복지 향상에 기여하고자 추진하고 있는 사업이다.

만 60세 이상 시니어를 대상으로 한 사회서비스형 사업으로 국토안전관리원의 직무교육을 통해 소규모 취약시설 안전점검을 수행하여 시설물 안전사고로부터 국민의 생명과 재산을 보호하는 업무를 지원하고자 한다.



[시니어 국민점검원 업무 체계도]

〈노인일자리 및 사회활동 지원사업 개요〉

분류		대상 범위
노인일자리 및 사회활동 지원사업		• 「노인복지법」 제23조, 제23조의2, 제24조 및 「저출산고령사회기본법」 제11조, 제14조를 근거로 어르신의 활기차고 건강한 노후생활을 영위할 수 있도록 다양한 일자리·사회활동을 지원하는 사업
1	사회서비스형 사업	• 노인의 경력과 활동역량을 활용하여 사회적 도움이 필요한 영역(지역사회 돌봄, 안전 관련 등)에 서비스를 제공하는 일자리 사업 - (근로조건) 만 65세 이상(일부 유형은 만60세 이상 참여가능) - (참여기간) 10개월 근로계약, 주15시간 월 60시간 이상근무 * 단, 노인의 신체적 능력을 고려하여 일 8시간 근무 초과 금지 및 근로계약서상 정해진 근로시간 외 연장 또는 휴일근무·야간(22시~익일06시)근무 불가 - (인건비) 월 최대 712,800원('23.2월 기준)
1-1	[공공전문 서비스 - 안전관리지원] 시니어 국민점검원 사업	• 만 60세 이상의 시니어를 대상으로 한 노인적합 일자리 사업으로, 점검교육을 통해 시니어 점검원을 양성 및 소규모 취약시설 안전점검을 수행하여 안전 사각지대 해소, 노인일자리 창출 등을 목적으로 함 - (참여기관) 국토안전관리원, 한국노인인력개발원, 지방자치단체 - (근로조건) 만 60세 이상 - (참여기간) 주15시간, 월 60시간 이상 근무 - (근무내용) 경로당, 전통시장, 사회복지시설 등 소규모 취약시설 안전점검 - (우대조건) 시설물 안전관련 자격증 소지자 또는 유사 직무 경험자 등

2 주요 활동

시니어 국민점검원은 국토안전관리원의 점검 교육(자율안전점검 시스템 사용법, VR 가상현실 교육, 시설물 구조 등 이론 교육, 위험요소 발굴을 위한 점검 방법 교육 등)을 수료하고, 자율안전점검 시스템을 활용하여 소규모 취약시설 안전점검의 현장조사 자료 수집, 보고서 작성 및 결과 전송 등의 업무를 수행한다.

경로당, 전통시장, 사회복지시설 등 소규모 취약시설을 대상으로 자율안전점검 시스템을 활용하여 안전점검을 실시한다. 건축물 개요를 입력하고, 체크리스트에 따라 시설물 점검(전경, 주요 손상 사진촬영 및 특이사항 작성)을 실시하여 최종적으로 보고서 작성 및 제출까지 완료하면 시스템에 정보가 연계되어 국토안전관리원에서 점검결과를 모니터링하게 된다.



[스마트 시설안전관리 매니저 업무 흐름도]

점검원의 안전점검 수행내역 모니터링 및 위험도분석 결과 위험시설로 판단될 경우, 국토안전관리원이 긴급점검·확인점검 또는 정밀안전점검을 실시하는 전문가 컨설팅으로 연계된다.

3 우수 점검원 시상식

국토안전관리원이 주관하는 우수 점검원 시상식은 한 해의 사업 성과를 공유하고 우수 점검원 선정, 우수 참여기관 포상 등을 통한사업 참여자의 동기부여 강화 및 안전문화 정착을 위해 매년 개최하고 있다.

시상부문은 '우수 점검원', '안전수기·사진 공모전 수상작', '우수 참여기관'의 부문이며, 수상자에게는 상장 및 포상, 기념품이 수여된다.

다음은 시니어 점검원이 실제 점검활동을 바탕으로 작성한 안전수기 사례로 2023년 우수 점검원 시상식에서 최우수상과 우수상을 수상한 사례이다.

안전수기 우수 사례 1

2023 우수 국민점검원 시상식 안전수기 최우수 사례			
부 문	안전사례 수기 부문	구 분	최우수상
제 목	안전점검은 곧 나의 행복!	작성자	김 ○ 호

겨울의 끝자락 2월! 새로운 시작을 준비하는 달에 나에게 걸려온 전화 한 통화! 국민점검원으로 합격하였다는 소식에 사회초년생같은 기분으로 기쁨과 설레임도 있었지만, 무거운 책임감도 가슴속에 자리잡았습니다. 시니어클럽에서 직무교육 두 차례, 소양교육 한 차례를 이수받고 2인 1조로 편성되어 현장 투입 준비를 완료하였습니다. 점검원 3년차로 현장경험이 풍부하고 과거 우수 점검원 시상식에서 모범상과 우수상을 수상한 조장님과 함께한다는 것이 이 일을 처음 시작하는 저로서는 큰 도움이 되었습니다.

열정으로 처음 현장에 투입되는 2월! 조장님과 반갑게 인사를 나누고 힘찬 발걸음과 설레임으로 찾아간 OO아파트 경로당! 이제 저도 노년의 문턱에서 이곳의 문턱을 넘지 않을 수 없지 않을까 하고 중얼거려 봅니다.

사전에 경로당 회장님과 통화하여 방문 일정을 잡고, 경로당에 계시는 어르신들에게 인사와 예의범절을 지키며 점검원으로서의 기본자세를 갖추기 위해 노력했습니다. 소규모 취약시설 안전점검 매뉴얼을 바탕으로 조장님께서 점검 방법을 열정을 다해 알려주셨습니다. 점검 2주차가 되는 날부터는 제가 직접 점검을 해보면서 나의 것으로 만들어갔습니다.

한 달, 두 달 지나가면서 자신감도 생기게 되고 고등학교 건축과 시절 배웠던 목공 실습, 설계도면작업 등이 떠오르면서 건축물 안전점검에 많은 도움이 되었다고도 봅니다. 이것이야말로 나에게 딱 맞는 사회활동이며, 흥미로운 일이었습니다.

지금까지 수십 개소의 경로당을 점검하면서 느낀 점은, 마을 경로당의 경우 특히 시설이 노후화되어 리모델링 작업이 필요한 곳이 다소 있어 안타까웠습니다. OO경로당의 경우는 담장에 균열이 가고 깨짐과 기울임 현상이 발견되었지만, 아무런 조치 없이 방치되어 있어 안타깝기만 했습니다.

□□경로당의 경우에는 전반기 점검때와 달리 하반기에 방수작업과 도장작업이 이루어져 새롭게 단장한 모습이 보기 좋았으며, 점검 당시 문제가 되었던 부분들이 빠른 시일 내 개선된 모습에 국민점검원으로서의 보람과 자긍심을 가지게 되었습니다. 어르신들이 쾌적하고 안전하게 쉴 수 있도록 시설 구석구석을 꼼꼼히 점검하면서 '안전점검은 곧 나의 행복'이라는 좌우명으로 하루하루 최선을 다해 열심히 달려봅니다.



〈보수·보강이 완료된 □□경로당〉

인생을 보람있게 산다는 것은 어제도, 내일도 아닌 오늘이 행복해야 된다고 생각합니다. 저를 행복하게 만들어주신 국토안전관리원, OO시니어클럽에 감사드리면서 2023년은 토끼처럼 껑충껑충 뛰어오르는 지혜롭고 풍요로운 한 해를 잘 마무리하게 되었습니다. 앞으로도 초심을 잃지 않는 최고의 국민점검원이 될 것을 약속드립니다. 감사합니다.

안전수기 우수 사례 2

2023 우수 국민점검원 시상식 안전수기 우수 사례			
부 문	안전사례 수기 부문	구 분	우수상
제 목	시니어 심장에 날개를 달아 세상을 날다	작성자	정 ○ 식

안전!안전!안전!

나는 OO조선해양(주) OO조선소에서 안전사고의 원천차단을 위하여 선제적인 안전사고 예방업무를 역임한지 37년 10월을 끝으로 약 3년 전 정년퇴임을 하였다. 현재는 OO시니어클럽 소속 국민점검원으로 지원하여 6대1의 열띤 경쟁률을 뚫고 현재까지 3년간 활동하고 있다.

올해도 자체 직무교육, 소양교육, 안전교육을 이수하고 2월부터 안전점검 업무를 시작하였다. 경로당, 어린이집 등 소규모 취약시설을 직접 방문하여 자율안전점검 앱을 이용하여 시설의 정보를 확인하고 결함, 지적사항 등을 사진촬영하여 기록한다. 그리고 앱을 통하여 국토안전관리원으로 안전점검 자료를 보내는 업무를 하고 있다.

특히 경로당이나 어린이집 등에서 도배 및 소화기 위치표시 스티커가 미부착된 곳이 너무 많았다. 그래서 지난해 12월 국토안전관리원으로부터 점검원 부문 최우수상을 수상하여 받은 상금 전액으로 소화기 위치표시 스티커를 구입하여 소방법에 의거해 시설에 직접 부착하였다.

또한 경로당, 어린이집 안전점검 시 현관 계단, 출입구 바닥 등에 미끄럼 방지장치가 없는 곳이 많아 미끄럼 방지 테이프를 구입해 가지고 다니며 미부착된 곳이나 노후화된 곳을 찾아 보완하였다. 이렇게 꼼꼼히 안전점검을 하며 경로당을 찾는 나의 부모님 같은 어르신들과 어린이집을 이용하는 손자, 손녀같은 아이들이 시설물을 안전하게 이용하도록 해야겠다고 더욱 다짐하고 노력하게 된다.



안전점검 업무를 수행하며 가장 어려웠던 일은 옥상이나 지붕에 대한 안전점검이었다. 통로가 없거나 잠금장치로 인하여 올라갈 수 없는 경우가 종종 발생하여 상태를 확인하지 못해 아쉬움이 있었다.

이를 해결해보고자 작정하고 초경량비행장치조종사(무인 멀티콥터) 자격증에 도전하였다. 드론을 이용한다면 접근이 어려운 장소도 신속하고 정확하게 점검할 수 있겠다는 판단이 들어서였다.

드론을 처음 접할 때는 낯설고 힘들어 중간에 포기할까라는 생각이 들었다. 하지만 안전한 시설물 점검을 위한다는 목표를 되새기며 노력한 끝에 필기, 실기평가의 과정을 모두 통과하였고 끝내 1종 자격증을 취득하였다. 그리고 국민점검원 활동으로 지급받은 임금을 모아 드론 한 대를 구매하였다.

이제는 드론을 활용하여 안전점검을 할 수 있게 되었다. 점검원이 접근할 수 없는 곳에 대해 드론에 탑재된 망원 줌렌즈로 사진과 동영상을 촬영하고, 현장에서 확대하여 확인하는 방법으로 불량 여부를 효과적으로 점검하는 것은 물론, 사람이 직접 위험을 무릅쓰고 높은 곳을 올라갈 필요가 없어 점검원의 안전까지 확보할 수 있게 되었다.

드론은 더 이상 기술자의 전유물이 아닌 관심있는 누구나 충분히 도전할 수 있는 취미같은 것이 되었다. 시니어도 충분히 드론을 작동할 수 있고 어느 분야든지 도전해서 성취할 수 있다는 자신감이 생겼다. 앞으로 다양한 점검에도 드론을 활용하면 시니어 점검원 활동에 무궁무진한 발전을 이룰 수 있을 것이라 생각한다.



〈드론을 활용한 지붕 상부 점검 사진〉

직장에서 은퇴하였다고 남은 인생에서도 은퇴한 것은 아니라고 생각한다. 나의 시니어 점검원 활동을 통하여 한창 사회생활 중인 현역들 못지않게 사회에서 퇴직한 나같은 시니어들도 해낼 수 있다는 용기를 주고 싶다. 시니어도 일을 할 줄 알고 드론을 날릴 줄 알며 사회에 필요한 존재가 될 수 있다는 이런 희망 같은 것 말이다.

그리고 나의 시니어 활동이 인생 후반을 찾는 사람들에게 동기부여가 되었으면 한다. 앞으로 건강이 허락하고 기회가 된다면 더 오래도록 시니어 국민점검원으로서 안전한 사회를 만드는 데 동참하고 싶다.

자, 이제 나의 시니어 점검원 제2의 인생은 드론과 함께 안전한 희망을 향하여 쭉쭉 날아갈 것이다. 감사합니다.

부록3 | 관련 용어 정리

- 결함(缺陷)

  시설물의 사용 중에 발생하는 자체적인 변화 또는 외부의 작용에 의해 불완전하게 된 상태

- 과대하중

  구조물의 설계하중을 초과하는 하중(인장부재-신장, 압축부재-좌굴)

- 개량 (改良)

  기존 시설물을 현재의 상태보다 더욱 양호한 상태로 고치거나, 사회적, 경제적인 여건변동으로 인하여 이에 부응하기 위해 시행하는 작업

- 개축 (改築)

  기존 건축물의 전부 또는 일부(내력벽·기둥·보·지붕틀 중에서 3개 이상이 포함되는 경우)를 철거하고 그 대지 안에 종전과 동일한 규모의 범위 안에서 건축물을 다시 축조하는 것

- 구조상 주요부분

  가. 철근 콘크리트구조부 또는 철골구조부

  나. 조립식 건축물의 연결부위

  다. 벽·기둥·바닥·보·지붕 및 주계단

  다만 샛벽, 사잇기둥, 최하층 바닥, 작은 보 차양, 옥외계단 기타 이와 유사한 것으로 건축물의 구조상 중요하지 아니한 부분을 제외함

- 균열(Crack)

  건축물에 발생하는 균열은 그 형태나 원인에 따라 매우 다양한 양상을 하고 있어 분류방법도 여러 가지가 있음. 일반적으로 발생부위, 발생형태, 발생 원인에 따라 분류를 하고 있으며 또한 이들 요인들을 요소별로 세분화함

① 미세균열 : 0.1㎜ 이하
② 중간균열 : 0.2㎜ - 0.7㎜
③ 대형균열 : 0.7㎜ 이상

- 낙석방지망

암반 절토사면에서 낙석의 우려가 있는 연암 또는 돌이 섞인 토사구간에서 우수로 인한 세굴 등으로 돌, 소규모 암편의 낙하가 예상되는 장소에 설치하는 공법

- 내구성(耐久性)

시설물의 안전성을 일정한 수준으로 유지하기 위해 필요한 것으로서, 장기간에 걸친 외부의 물리적, 화학적 또는 기계적 작용에 저항하여, 변질되거나 변형되지 않고 처음의 설계조건과 같이 오래 사용할 수 있는 구조물의 성능

- 내용년수(耐用年數)

건축물 또는 그 부분이 건설 후 사용하거나, 시간이 지남에 따라 물리적인 마모, 기능의 저하 등으로 인하여 그 시설물을 이용하는데 안전 및 기능유지가 어려운 상태에 이르기까지의 기간

- 내하성(耐荷性)

부재의 내하력으로 평가하는 시설물의 성능, 외적작용에 대한 구조내적인 하중 저항 능력

- 누수 및 누수흔적

옥상의 방수층으로부터 물이 흘러들거나, 외벽의 이어치기 부분 또는 새시와 콘크리트의 접합부 등 옥외로부터 물이 흘러들어온 흔적, 위층의 부엌·목욕탕·화장실 등의 물이 흘러 아래층에 흘러내린 흔적

- 돌망태

아연도철선 또는 PVC 융착철선을 꼬거나 용접하여 제작한 직육면체의 망태 안에 돌을 넣어 만든 것

• 동해

콘크리트 중의 수분이 동결, 융해를 반복하면서 콘크리트를 파괴시키는 현상 - 내구성의 감소

• 들뜸

모르타르, 타일 등은 시간이 지나면서 건습, 열응력의 반복 등에 의해서 부착력이 감소하고, 곧이어 들뜨게 된다. 들뜸은 해머에 의한 타격음, 열상촬영장치 등에 의해서 확인됨

• 뜬돌(부석)

자연적·인위적 요인에 의해 낙석될 위험성을 내포하고 있는 절토부와 상부자연 사면내의 암괴

• 박락(Spalling)

철근이 녹슬어 팽창하여 철근을 덮고 있는 콘크리트가 원형으로 떨어지는 상태로서 층 분리 현상의 진전된 현상, 동결 융해작용 등에 따라 표면이 떨어지는 상태, 모르타르, 타일 등이 떨어지는 상태 등을 말함

• 박리(Scaling)

박리는 콘크리트 표면의 모르타르가 점진적으로 손실되는 현상으로, 표면에서의 모르타르 손실 깊이를 기준으로 아래의 4가지로 구분됨

가. 경미한 박리 : 0.5㎜

나. 중간정도의 박리 : 0.5㎜에서 1.0㎜

다. 심한박리 : 1.0㎜에서 25.0㎜

라. 극심한 박리 : 25.0㎜ 이상으로 조골재 손실

• 백화(Efflorescence)

콘크리트 내부에 수분에 의해서 염분이 콘크리트 표면에 고형화한 현상

• 보강(補强)

건축 구조물의 구조적 안전성 및 부재의 기능 향상이나 손상에 대한 원상회복을 목적으로 실시하는 개량, 수선하는 조치

• 보수(補修)

건축물의 사용 부재의 기능 및 성능의 향상이나 원상회복을 목적으로 내구성 및 사용성 확보를 위하여 개량, 수선하는 조치

• 보강토옹벽

금속 또는 토목섬유 보강재의 인장저항력과 흙과의 마찰저항력을 활용함으로서 수직에 가까운 보강벽체를 형성하여 쌓아올린 옹벽

• 부등침하(不等沈下)

구조물의 기초지반이 침하함에 따라, 구조물의 여러 부분에서 불균등하게 침하를 일으키는 현상으로 부동침하(不同沈下)라고도 한다. 연약지반 위에 구조물을 만들 경우에는, 기초지반의 압밀침하(壓密沈下)에 따르는 부동침하를 충분히 고려해야 한다. 이 밖에 각 기초에 작용하는 하중 크기의 차이 및 시공할 때에 생기는 기초지반의 국부적인 불균등 등도 원인이 됨

• 사용성(使用性)

과도한 처짐이나 불쾌한 진동, 장기 변형과 균열 등에 적절히 저항하여 건축물 및 공작물 본래의 모양, 유지관리, 입주자의 쾌적성, 사용 중인 기계의 기능 등을 만족하기 위한 구조물의 성능을 말함

• 사춤모르타르

돌 또는 블록의 틈새에 채워 넣는 모르타르

• 산사태

기반암 및 토사의 성질, 사면의 형상, 강우, 지하수 상태 등의 복합적인 요인에 의해 산악지형의 자연사면에서 주로 발생되며, 암이나 토사가 급속히 이동되는 현상

• 세굴, 침식

풍화 정도가 심한 사면의 상부나 파쇄대, 토사사면에서 지표수에 의해 물길이 형성되면서 침식되는 현상

• 슬립조인트(Slip Joint)

조적조와 콘크리트 슬래브 사이에 설치하는 줄눈

• 시공조인트(Construction Joint)

구조물 전체를 한꺼번에 일체가 되도록 콘크리트를 칠 수 없을 때 인위적인 시공계획에 의해 시행하는 이음(Joint)으로서 공학적 특성을 적용하는 이음

• 시설물의 중대한 결함

건축물의 기둥·보 또는 내력벽의 내력상실

• 안전성

시설물의 예상되는 수명기간동안 최대하중에 대하여 저항하는 능력으로서, 각 부재가 항복하거나 좌굴, 피로, 취성파괴 등의 현상이 생기지 않고 회전, 미끄러짐, 침하 등에 저항하는 구조물의 성능

• 안전율

구조설계 시 주로 사용하는 개념은 안전율(safety factor)이다. 이 개념은 건물에 적용한 하중(외력)에 대한 건물의 저항능력(내력)의 비율로서 다음과 같은 식으로 나타냄
안전율 = 건물의 저항능력(설계강도) ÷ 작용하중(소요강도)

• 열화(劣化)

재료의 성능이 저하하는 현상

• 염해

염화물 이온의 침투로 강재를 부식 – 콘크리트의 균열

- 익스팬션조인트(Expansion Joint)

  콘크리트 구조물의 팽창, 수축에 의한 균열을 방지하기 위한 목적으로 미리 구조물을 끊어 주어 설치한 줄눈으로서 건물의 길이가 길거나 증축 시 부동침하에 대비하기 위하여 설치

- 전도(顚倒)

  외력에 의해 발생하는 모멘트가 구조물이 평행 상태를 유지할 수 있는 한계를 넘어 구조물이 넘어지는 현상

- 절토사면(깎기비탈면)

  원지반 깎기 등의 공사로 인하여 인공적으로 형성된 사면

- 증축(增築)

  기존 건축물이 있는 대지 안에서 건축물의 건축면적·연면적·층수 또는 높이를 증가시키는 것

- 층분리(Delamination)

  철근이 부식하고 팽창하여 철근을 덮고 있는 콘크리트가 층을 이루며 분리되는 것이다. 철근의 부식은 주로 칼슘이온(소금, 염화칼슘)에 의하여 발생

- 철근부식

  콘크리트의 탄산화나 균열, 침식성 화학물질(Cl−, SO42−)등에 의해 철근이 부식하는 현상

- 침하현상(沈下現象)

  지반이나 구조물이 가라앉는 현상. 자연 현상으로서는 지각 변동, 해면 상승 등이나 재해에 의한 지변을 들 수 있음. 인위적 요인으로서는 지하수의 과도한 양수나 매립 하중에 의한 침하, 굴착에 따른 침하가 있다. 구조 설계상은 즉시 침하, 압밀 침하로 나누어서 생각되는 경우가 많고, 고른 침하와 부동 침하에 대해 검토한다.

- 콘크리트의 강도저하

  저품질재료, 열악한 사용환경, 열작용, 화학작용, 피로 등에 의해 콘크리트의 강도가 저하하는 현상

- 콘크리트 탄산화

  콘크리트가 공기 중의 탄산가스, 수중에 존재하는 탄산, 기타의 산성가스 혹은 염류의 작용에 의해 알칼리성을 소실해 가는 현상

- 컨트롤조인트(Control Joint)

  콘크리트의 건조수축에 의한 콘크리트의 표면 균열을 방지하기 위하여 미리 줄눈을 두어 균열예방을 목적으로 한 줄눈

- 콜드조인트(Cold Joint)

  응결하기 시작한 콘크리트에 이어치는 경우 상부 콘크리트의 응결이 어느 정도 진행되어 있으면 콘크리트가 일체화가 저해된 시공불량한 이음부

- 크리프(Creep)

  경화된 콘크리트에 설계기준강도(Fc)의 1/2또는 1/3의 장기하중을 계속 작용시키면 먼저 탄성변형이 발생되나 하중이 증가하지 않아도 변형은 시간과 더불어 증가해가는 소성 변형 현상

- 토석류

  집중호우 등에 의해 산사태가 일어나 토사, 암석 도는 유목을 포함한 유수가 계곡을 따라 흘러 내려가는 현상을 말한다. 해외에서는 눈사태(avalanche)의 거동과 유사한 형태를 보이기 때문에 흙사태(mud or debris avalanche)라고 불리기도 함

- 파라펫(parapet)

  건조물의 윗면 또는 선단(先端)을 보호하기 위하여 마련된 비교적 낮은 장벽

- 표면노후화

  콘크리트의 표면이 사용환경, 열작용, 화학작용에 의해 손상되고 popout나 박리·박락, 마모, 부식, 취약화 등을 일으키는 현상

• 표층유실

사면의 구성 지반의 풍화와 지표수에 의해 사면이 넓게 삭박되는 현상

• 풍화

지표 부근의 암석이나 토양이 물리적, 화학적 및 생물학적 작용에 의해 변질되는 과정을 총칭하는 말

• 피로균열

반복하중에 의해 발생

• 하 중

가. 고정하중 : 건축물의 주요구조부와 이에 부착, 고정되어 있는 비내력 부분 및 각종 시설, 설비 등의 중량으로 인한 수직하중

나. 활하중 : 건축물의 각 실별, 바닥별 용도에 따라 그 속에 수용, 적재되는 사람, 물품 등의 중량으로 인한 수직하중

다. 적설하중 : 눈의 적재량을 하중으로 환산시킨 것

라. 풍하중 : 바람의 압력은 벽체의 측면으로 하중을 작용시키고 지붕면에는 누르거나 들어 올리는 힘을 작용시킴

마. 지진하중 : 지진의 발생에 따른 지면의 진동을 물리량으로 변환시킨 것

바. 설계하중 : 부재설계 시 적용하는 하중

부록4 | 소규모 취약시설 안전관리 시스템 사용자 접속 방법 안내

1. 메인 화면

- 홈페이지 접속(http://www.sfms.or.kr), [소규모 취약시설 안전관리 시스템 이용하기] 클릭



① 로그인: 아이디 및 비밀번호 입력("안전점검 보고서 열람안내" 문자에서 ID & Password 확인)

* ID & Password 문의: ☎ 055-771-4916, 4971

② 안전점검: 안전점검 보고서 열람, 온라인 설문조사 실시, 안전점검 매뉴얼 확인

③ 안전조치: 보수·보강 조치계획서 작성, 안전조치 실시 입력, 안전조치 현황 확인

*『시설물의 안전 및 유지관리에 관한 특별법』시행규칙 제16조제4항에 따라 관리자, 소유자 또는 관계 행정기관의 장은 보수·보강 등의 조치가 필요한 사항에 대해서는 **통보를 받은 날부터 30일 이내에 보수·보강 등의 조치계획과 그에 따라 이행한 실적이 있는 경우에는 그 실적을 제출하여야 합니다.**

2. 안전점검 보고서 열람



④ 상단메뉴에서 [안전점검 → 안전점검 보고서] 이동



⑤ 시설물명의 우측 돋보기 버튼 [🔍]을 클릭하여 보고서 열람 및 PDF 파일 다운로드 가능

3. 보수·보강 조치계획서 작성



① 상단 메뉴에서 [안전조치 → 보수·보강 조치계획서] 작성 이동

② 해당 시설물명 및 보수·보강 조치계획 작성 여부 확인 후 우측 [선택]버튼 클릭



③ 각 보수·보강 부위별로 우측 [선택] 버튼을 클릭하여 세부내용 조회

◈ ex) 보수 보강부위가 3개소인 경우 3개 모두 [선택] 버튼을 통해 각 세부내용 입력

④ 조치방법, 재원대책 및 조치완료 예정일을 가능한 상세히 입력 및 저장

⑤ 최종적으로 내용 확인 후 [제출하기] 버튼 클릭

4. 안전조치 입력

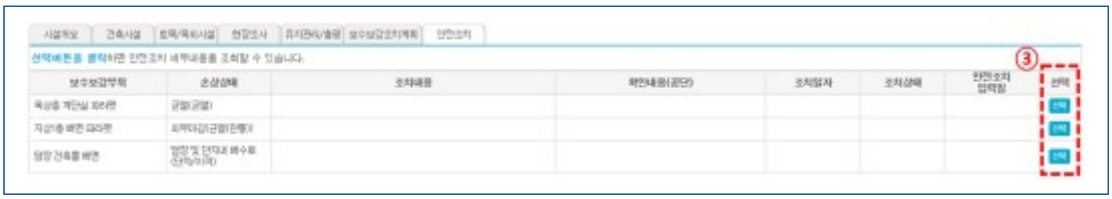


① 상단메뉴에서 [안전조치] → 안전조치 실시] 이동



② 해당 시설물명의 우측 [선택] 버튼을 클릭하여 안전조치 대상 확인

◈ 안전조치 0/3는 보수·보강부위가 3개소란 의미로 3개 모두에 대한 내용을 입력하여야 합니다.



③ 각 보수·보강부위별로 우측 [선택] 버튼을 클릭하여 해당 세부내용 조회



④ 보수·보강이 완료된 사진을 손상사진과 명확히 비교 가능하도록 업로드

◈ 사진크기(640*480 이상), 용량(100kb 이상) 준수

⑤ 조치내용(보수·보강 방법 등)을 가능한 상세히 입력 및 저장

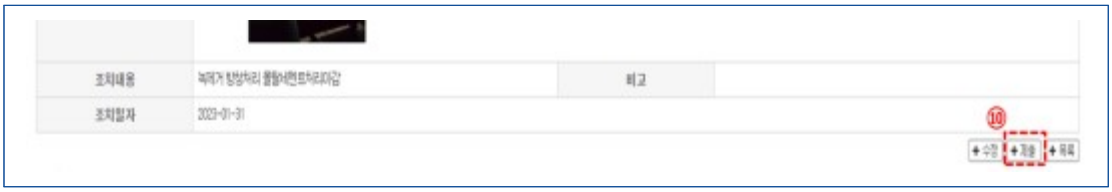
⑥ 조치를 완료한 일자 입력

⑦ 최종적으로 내용 확인 후 [+ 저장] 버튼 클릭

◈ 보수·보강부위 개소에 맞게 위와 동일한 절차를 통해 해당 안전조치 모두 입력

⑧ 조치사진 첨부 관련 안내창 내용 확인 후 [확인] 버튼 클릭

⑨ 안내창 내용 확인 후 [확인] 버튼 클릭, 최종 저장 완료



⑩ 확인 버튼 클릭 후, 제출버튼을 클릭하여 최종 제출

◈ 제출 버튼을 클릭하지 않으면 안전조치 내용이 제출되지 않으므로 반드시 제출버튼 클릭

부록5 | 소규모 취약시설 안전점검 신청서 양식 등

소규모 취약시설 안전점검 신청서(사회복지시설)

No.	점검신청사유ⓐ	사업자등록번호ⓑ	시설코드ⓒ	시설명ⓓ	대상자별ⓔ	시설형태ⓕ	세부종류ⓖ	위치ⓗ			시설물 현황						입소정원/사용인원ⓞ	관리주체ⓟ					관할지방자치단체ⓠ				
								시도	시군구	이하주소	준공연도ⓘ	연면적(㎡)ⓙ	사용면적(㎡)ⓚ	사용유형ⓛ	전체동수ⓜ	옥외시설ⓝ		명칭	운영주체	담당자	전화번호	이메일	지자체명	담당부서	담당자	전화번호	이메일

※ 작성요령

- 지방자치단체의 사회복지시설 관련 부서에서는 관내 시설을 취합하여 안전점검을 신청하시기 바랍니다.
- 「시설물의 안전 및 유지관리에 관한 특별법」에 의한 1~3종 시설물, 지방자치단체 또는 「지방공기업법」에 따른 지방공기업이 관리주체인 시설은 신청 대상에서 제외됩니다.

ⓐ : 점검신청사유를 자세히 기재(재난의 위험 또는 안전에 취약하다고 판단되는 사례 위주로 작성(예: 건물 누수, 균열, 기울음 등)
ⓑ : 고유번호로 관리하여 추후 점검중복 여부 및 장기적인 관리를 위함
ⓒ : 시설코드(국토안전관리원에서 작성)
ⓓ : 시설물 명칭을 기재(띄어쓰기 없이 기재)
ⓔ : 시설을 사용하는 대상자별로 기재(노인, 아동, 장애인, 영유아, 정신질환자, 노숙인, 지역주민, 기타 등)
ⓕ : 시설물 사용형태를 기재(생활시설, 이용시설 등)
ⓖ : 각 시설종류의 세부적으로 분류된 내용 기재
ⓗ : 광역시·도 및 시군구, 이하 주소를 정확히 기재(필히 도로명 주소)
ⓘ : 건축물 중 준공연도(불분명시 사용승인일자)가 오래된 시설 기준으로 기재
ⓙ : 건축물대장 상의 연면적을 기재(단위 : ㎡)
(예: ○○○시설(사무동, 남자숙소, 여자숙소, 교육관) 경우 ⇒ 4개동 합산 연면적 기재)
ⓚ : 지자체에 제출한 시설 사용면적을 기재(단위 : ㎡)
ⓛ : 전체자가, 부분자가, 일부사용, 전체위탁, 전체임대, 일부임대
ⓜ : 전체 동수를 기재
ⓝ : 옥외시설이 있는 경우 시설물 종류를 기재(예 : 석축, 옹벽, 비탈면, 담장, 벤치, 파고라, 안전시설 등)
ⓞ : 설치·운영신고서의 입소정원을 기재(직원 제외)
ⓟ : 관리하는 기관명칭, 운영주체(공공, 민간단체, 개인시설), 담당자, 전화번호(지역번호-국번-번호: 02-123-4567) 및 이메일을 기재(이메일은 점검후 개별보고서 발송시 활용)
ⓠ : 관할하는 지방자치단체명, 담당부서, 담당자명 및 전화번호(지역번호-국번-번호: 02-123-4567), 이메일을 기재

[별지 제8호의2 서식]

소규모 취약시설 보수·보강 조치 계획

ⓐ 시설명	ⓑ 보수·보강부위	ⓒ 손상상태	ⓓ 조치 방법	조치완료 예정일	ⓔ 재원대책	비고

ⓐ : 보고서 상의 시설 명칭 기재
ⓑ : 보고서상에 기록된 보수 및 보강이 필요한 부위는 층수, 실명, 바닥·보·기둥 등 부분의 위치를 구체적으로 기재
(예: 2층 생활실 보, 건물 배면 옹벽, 주차장 기둥 등)
ⓒ : 보고서상의 손상상태는 균열, 누수, 박리, 박락, 침하, 변형 등으로 구체적으로 기재
ⓓ : 조치방법을 보수·보강 공법, 개축, 멸실 등 구체적으로 기재
(예 : 보수-균열보수, 보강-앵커, 기타(개축, 철거, 사용제한, 사용금지, 폐업, 주소이전 등))
ⓔ : 보수·보강 등의 조치를 위한 비용조달 방법을 자체조달, 지자체지원 등으로 구체적으로 기재

※ 소규모 취약시설 안전관리시스템(www.sfms.or.kr)을 통한 제출 및 파일 첨부

참고문헌

1. “안전점검 및 정밀안전진단 세부지침 해설서(건축물)”, 한국시설안전공단, 2011
2. “소규모취약시설 안전점검 매뉴얼”, 한국시설안전공단, 2013
3. “사회복지시설 안전관리 매뉴얼”[안전점검 요령 편], 한국시설안전공단, 2015
4. “조적조 건축물 안전 및 유지관리 매뉴얼”, 한국시설안전공단, 2018
5. “국민생활시설 안전점검 매뉴얼”, 한국시설안전공단, 2020
6. “제3종시설물 안전등급 평가 매뉴얼”, 국토교통부·국토안전관리원, 2022
7. “110개의 키워드로 배우는 건축구법”, 기문당, 2014
8. “건축구조·토질기초의 A to Z”, 기문당, 2009
9. “기존 건축물의 현황을 알기 위해”, 북해도립북방건축총합연구소, 2003
10. “시설관리자를 위한 공공건축물 점검 매뉴얼”, 히라츠카시, 2014
11. “사회복지시설 관리안내”, 보건복지부, 2022
12. “서울특별시 건축물 내진성능 자가점검”, http://goodhousing.eseoul.go.kr/
13. “조적조 건축물 점검 및 유지관리 안내서(조적벽 균열을 중심으로)”, 국토안전관리원, 2020

소규모 취약시설 안전검검 매뉴얼

기　　획 : 김 영 식 국토안전관리원 건축시설안전실
편　　집 : 김 동 현 국토안전관리원 건축시설안전실

검　　수 : 오 종 식 국토안전관리원 건축시설안전실장

발 행 일 2024년 3월

발 행 처 국토안전관리원 건축시설안전실
경상남도 진주시 에나로 128번길 24

홈페이지 www.kalis.or.kr(국토안전관리원), www.sfms.or.kr(소규모취약시설안전관리시스템)

전　　화 (代) 055-771-4913

디자인/편집 주식회사 나누리

※ 이 책의 무단 복제 및 무단 전재를 금합니다.