

4

집중호우 피해사례로 본 하자유형 및 대책

글 | 문성호 | 고객센터서비스부 사원 | 전화 02-3433-7512 E-mail : moonho96@ssyenc.com

1 서론

지난 여름은 태풍 에위니와와 집중호우로 인하여 전국적으로 많은 피해가 있었다. 집중호우란 일일 강수량이 100mm를 초과하는 경우를 말하는데, 매년 반복되고 있으며, 그 빈도도 증가하고 있다. 집중호우 시에는 우수가 건물의 외벽면을 따라 계속 흘러내리는 정도가 되기 때문에 강우량이 적을 때에는 나타나지 않는 하자들이 여러 가지 발견되게 된다. 거센 바람을 동반할 경우 사시와 그 주변으로 우수의 침투가 더 많아지고, 균열을 타고 들어오는 모세관 현상도 더 활발해진다. 갑자기 많은 양의 우수가 흘러내려 우수관이나 하수구가 넘치고 지반이 침하하거나 법면이 유실되는 경우도 증가한다.

집중호우로 인해 나타난 다양한 하자 유형에 대해 알아보고 피해를 줄이기 위한 방안은 무엇인지 알아본다.

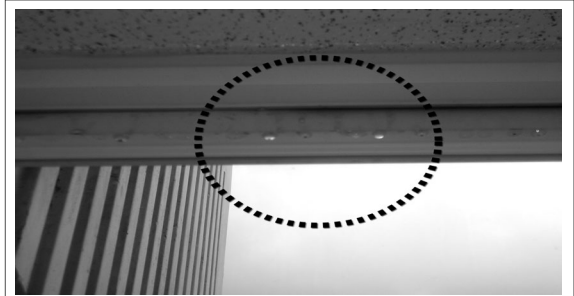
2 집중호우로 인한 피해 사례

2-1. 우수 유입에 의한 세대 내부 마감재 손상

(1) 사시를 통한 누수

사시를 외벽면에 맞춰 시공함으로써 물끓기흙이 제 구실을 못하고 사시의 충전 모르타르가 충분하지 못한 곳과 실리콘 코킹이 부실한 곳을 통해 누수되는 경우가 많다. 강풍을 동반할 경우 문짝 사이로 들이치는 경우와 물흘림 구멍이 막혀 문틀 하부로 넘쳐 유입되는 경우도 있다.

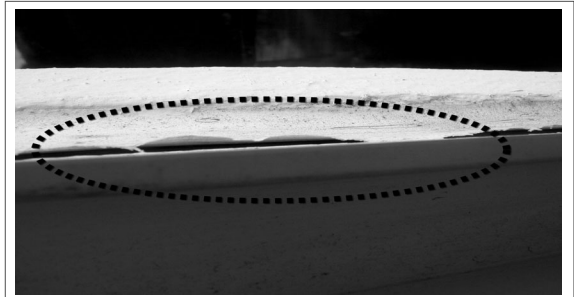
최근 발코니 확장의 합법화로 인하여 거실을 확장하는 세대가 늘어나고 있고, 외부 사시의 누수는 거실 바닥 마감재의 변색과 오염으로 직결되어 하자 처리 비용이 증가하는 결과로 이어진다.



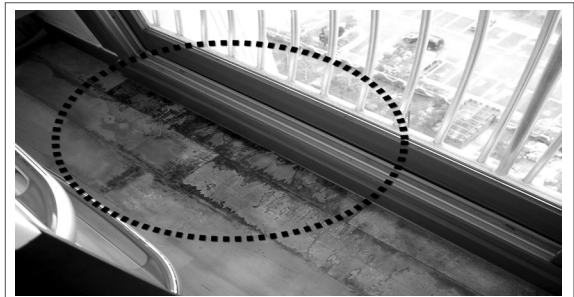
[그림 1] 사시를 타고 우수 침투



[그림 2] 충전 모르타르 및 실리콘 코킹 부실



[그림 3] 사시 주변 실리콘 코킹 들뜸



[그림 4] 거실 온돌마루 변색

집중호우로 인한 공동주택의 피해가 점점 늘고 있다. 다양한 경로를 통하여 세대 내부로 우수가 유입되어 마감재 손상 등을 유발하고, 단지 주변의 지반 침하 및 범면의 유실, 붕괴의 원인이 되고 있다. 또한 지하주차장의 균열을 통한 누수를 가속화시키고 진입로를 따라 유입되는 우수의 양을 증가시켜 여러 가지 형태의 피해가 발생되고 있다. 사시 주변의 밀실 시공과 구조체의 균열 방지, 지반 및 범면의 철저한 다짐 등을 통하여 반복되는 집중호우의 피해를 줄여나가야겠다.

(2) 외부 벽면 균열을 통한 누수

층간 이어치기 부위와 균열에 의한 누수이다. 균열이 발생하는 원인에는 여러 가지가 있겠으나 물, 시멘트비가 큰 몫은 비뚤 콘크리트를 펌프 압송하여 사용함에 따라 나타나는 건조 수축에 의한 발생을 대표적으로 들 수 있다.

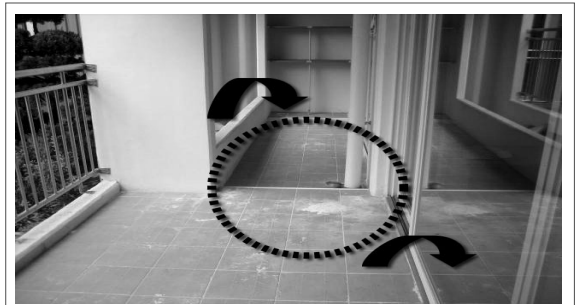
집중호우 시에는 벽면을 타고 계속 흘러내리는 우수량이 많기 때문에 누수 발생이 증가한다.



[그림 5] 외부벽면 균열로부터 누수

(3) 우수관 배수 불량으로 인한 범람

옥상 드레인에서부터 낙엽, 비닐봉지 등 이물질이 낀 채로 많은 양의 우수가 유입되어 내려오다가 선홍통 최하부 우수받이 엘보우 배관 부분에서 막히게 된 경우이다. [그림 8]은 중간층 일부 세대에서 조경 인공토까지 함께 유실되어 1층 미분양 세대의 화단이 역류, 범람하여 거실 및 침실까지 침수된 사례이다.



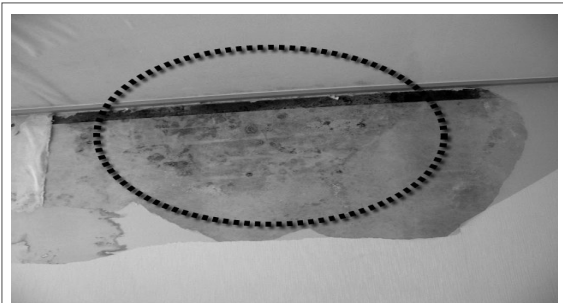
[그림 8] 우수관 막힘, 역류로 세대 내부까지 침수



[그림 6] 천정 누수로 도배지 오염



[그림 9] 쓰레기, 낙엽, 유실토 등으로 배수로 막힘



[그림 7] 이어치기 부위 누수로 벽면 도배지 오염



[그림 10] 엘보우 배관 막힘으로 역류 현상 발생

2-2 법면 붕괴 및 지반 침하 유발

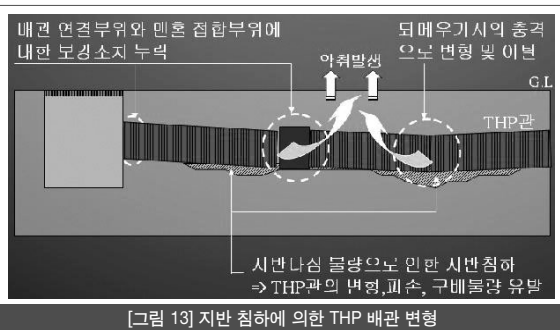
집중호우는 법면의 유실과 붕괴를 초래하며, 성토 부위의 다짐이 불량한 곳에서 지반 침하를 일으키기도 한다. 침하에 의한 공동화 현상은 아스팔트 포장 부위와 L형 측구에 균열을 동반한 변형과 침하를 유발한다. 이러한 지반의 침하는 매립되어 있는 우수 관로 파손의 원인이 되어 악취 발생 등의 다양한 하자로 이어진다.



[그림 11] 법면 유실



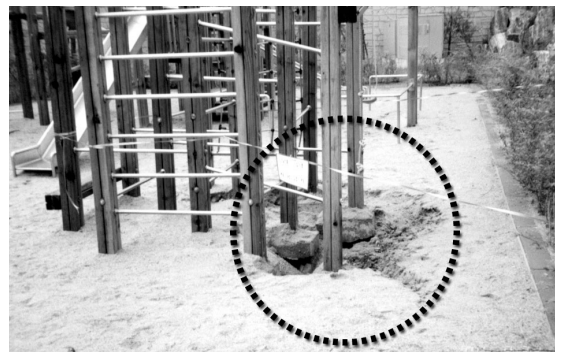
[그림 12] L형 측구 및 보도블럭 침하



[그림 13] 지반 침하에 의한 THP 배관 변형

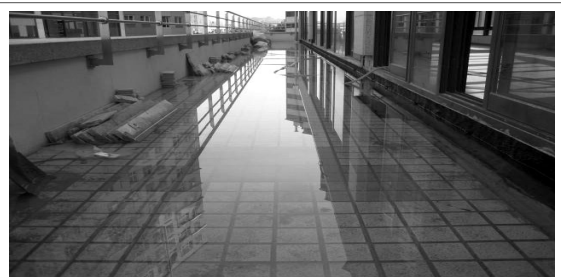


[그림 14] 지반침하에 의한 우수관 파손, 악취 발생



[그림 15] 놀이터 모래 지반 침하

또한 구배불량에 의한 물고임 현상은 치명적인 피해를 입히지는 않지만 지하층으로의 누수 진행에 일조하며, 생활상 불편을 주게 된다.



[그림 16] 배수불량으로 인한 물고임

2-3. 지하주차장 누수, 진입 램프를 통한 우수 유입

지하주차장의 슬라브는 거푸집의 존치기간을 준수하지 않고, 철근이나 매설되는 전기, 설비배관의 위치가 불량하거나 설계 및 시공 하중에 대한 대책 미흡으로 균열이 빈번하게 발생하는 부분이다. 호우로 인하여 주차장 상부의 조경토의 흡수율이 과포화 상태인 중에 배수 불량과 방수층 파손이 더해지면 균열을 통한 누수는 그 진행 속도가 더 빨라질 수밖에 없으며 평상시 발견되지 않았던 미세한 균열 부위에서도 누수가 진행된다.



[그림 17] 지하주차장 슬라브 균열 누수

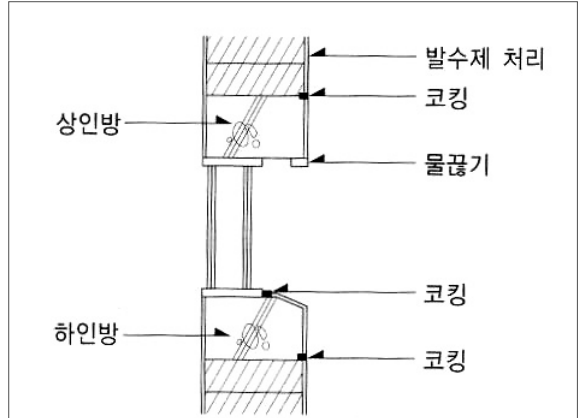
또한 주차장 진입램프를 통하여 상대적으로 지대가 낮은 지하주차장 내부로 우수가 유입되어 주차된 차량에 대한 직접적인 피해나 미끄러워진 바닥면에 의한 차량 접촉 사고를 유발하기도 한다.



[그림 18] 진입램프를 따라 우수 유입됨



[그림 19] 지하주차장 바닥에 물이 흥건한 상태



[그림 20] 샤시 시공 상세도^①

능을 발휘할 수 있도록 유의해야 한다. 샤시 주변에는 방수 모르타르를 사용하여 밀실하게 충전하는데 시멘트와 모래의 비율이 1 : 2.5 정도로 가능한 물시멘트 비를 낮추도록 한다. 하부 인방은 1/5 이상으로 바깥 구배로 잡으며, 경우에 따라 금속판 등의 Flashing 설치도 고려한다. 실리콘 코킹 시에는 물흐름 구멍이 막히지 않게 유의하며 모체의 이물질 제거하여 부착력을 높이고 빈틈없이 하도록 한다.



[그림 21] 창호 주변 사출 및 코킹 보수

3 대책방안

(1) 샤시를 통한 누수 대책

외부 벽면을 타고 흘러내리는 우수가 실내로 유입되지 못하도록 하기 위해서는 물끊기흠(15x15)을 반드시 설치하고, 샤시를 설치할 때에도 물끊기흠 인쪽에 자리를 잡도록 하여 물끊기흠이 제 기

① 건축물의 방수결함과 대책 p.198 시공문화사
건축기술지침 p.64~65 대한건축학회



[그림 22] 거실 마루 철거, 교체 작업

(2) 구조체의 균열을 통한 누수 대책

구조체의 균열 억제를 위해 콘크리트 타설 때부터 지침에 따라 철저히 시공하며, 존치기간을 준수하여 양생하도록 한다. 창호 주변 및 매립되는 전기, 설비배관 주변에는 철근을 보강하며 지하주차장 슬라브 배관은 노출 배관으로 한다. 누수에 취약한 부위에는 방수 및 발수작업을 실시하고, 발견된 균열에 대해서는 표면처리, 충전 또는 에폭시 주입 등으로 진행을 억제하도록 한다.



[그림 23] 지하주차장 슬라브 균열 보수

(3) 우수관 배수 불량에 대한 대책

옥상의 배수는 2개소 이상으로 하고 면적이 작은 경우에는 오버플로우를 1개소 설치한다. 드레인의 스트레이너(뚜껑)는 키가 큰 것을 사용하며, 낙엽 등 이물질에 의해 막히기 쉬우므로 스트레이너 위에 메시(20mm각)를 감싸준다.

또한 각 세대에서 내부 화단을 꾸밀 때에는 배수관과 부직포를 반드시 사용하여 우수관을 따라 조경토가 유실되는 일이 없도록 해야겠다.

건축물의 방수결함과 대책 p.150 시공문화사



[그림 24] 막힌 배관 교체 작업

(4) 지반 침하에 대한 대책

지반의 다짐을 철저히 하여 지반 침하로 인한 배수관의 파열을 방지하며, 맨홀 접합부나 배관연결부와 같은 취약 부위에는 콘크리트로 보강한다.

배관 매립 시 굴토 작업은 배관작업에 지장을 주지 않는 범위 내에서 가급적 폭을 적게하고 벽면이 연직되게 하며, 기초 부분의 효과적인 하중 분산을 위하여 바닥을 평탄하게 고르고, 굵은 자갈과 같이 배관에 점하중을 미칠 수 있는 것을 제거하도록 한다. 마지막으로 되메우기 할 때에는 배관의 상부 약 1.0m까지는 양질의 흙 또는 모래 등으로 매설관에 충격이 가지 않도록 잘 다지면서 채워주며, 본래의 토사를 가지고 나머지 부분을 되메우기 한다. 완전 매설이 이루어지지 않은 경우라도 지하수 상승에 의한 관의 부상을 방지하기 위해서는 약 0.5~1m 정도의 되메우기를 해야 함에 유의한다.



[그림 25] 연약지반 매립 시에 콘크리트 보강

(5) 지하주차장 진입 램프를 통한 우수 유입 대책

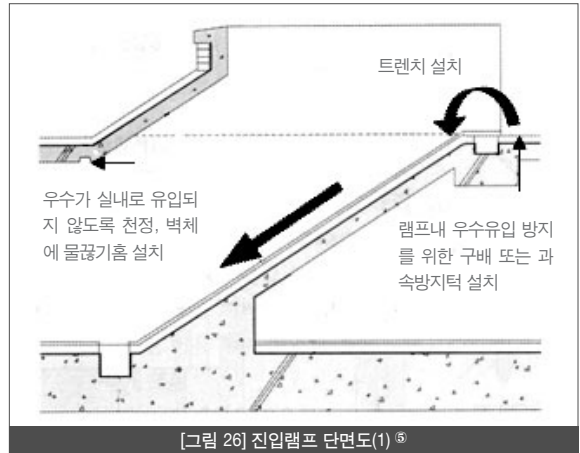
외부에서 지하주차장으로 흘러들어가는 우수에 대해서는 경사로 시작과 끝단 두 군데 모두에 트랜치를 설치하고 과속방지턱을 만들거나 구배를 확실하게 잡아 쉽게 범람하지 않도록 한다. 충돌방지턱을 따라 우수가 흐르지 않도록 상부면을 램프 중앙쪽으로 구배를 만들거나 1개소 이상 깊어 트랜치 쪽으로 물길을 유도한다.

또한 램프 벽면과 경사로 조인트는 누수 우려가 있으므로 가능한 한 일체 타설을 하는 것이 좋다. 지하주차장 내부로 유입된 우수에 대해서는 트랜치 등의 구배와 깊이에 대해 검토하여 물이 정체되거나 넘쳐서 주차장으로 이어지지 않도록 한다.

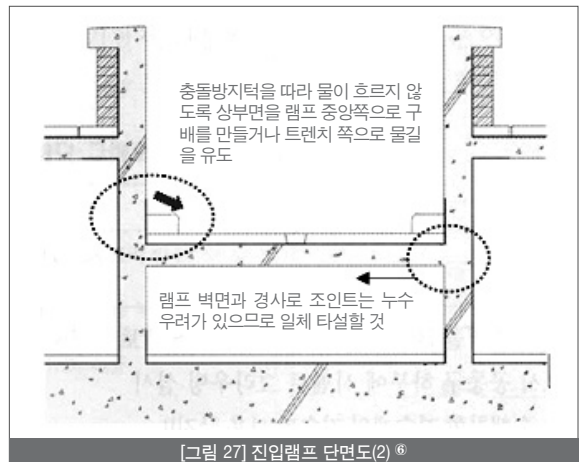
건축기술지침 p.56 대한건축학회
 건축기술지침 p.56 그림 대한건축학회
 건축기술지침 p.56 그림 대한건축학회

참고문헌

1. 대한건축학회, 『건축기술지침』, 2006
2. 대한전문건설협회, 『건설공사하자예방을 위한 현장시공지침서』, 2005
3. 시공문화사, 『건축물의 방수결함과 대책』



[그림 26] 진입램프 단면도(1) ⑤



[그림 27] 진입램프 단면도(2) ⑥

