

# 공동주택 지하구조물의 부위별 표준 누수 진단 유지관리 지침 개발 - 누수 진단 사례 분석 -

## Development of Standard Guideline for Water-leakage and Maintenance by parts of the Underground Structures in Multi-Family Housing - A Case Analysis of Water Leak Diagnosis -

<b>김 수 연*</b>	<b>이 정 훈**</b>	<b>송 제 영***</b>	<b>장 덕 배***</b>	<b>오 상 근***</b>
Kim Soo Yeon,	Lee Jung Hun	Song Je Young	Jang, Duk Bae	Oh Sang Keun

### Abstract

An analysis of the current water leak status of underground structure (underground parking lots, staircases, plumbing systems, water reservoirs, etc.) of multi-family housing in South Korea shows that water leaks are found from cracks in all areas of the underground structure caused by the degradation environment (water pressure by underground water, humidity, temperature, earth pressure, soil behaviour and vibration, etc.), which result in various problems, including mold, malodour, debonding of finishing materials, exfoliation, breakout, water leaks in electrical boxes, efflorescence, sedimentation of calcium hydroxide, decoloration, rusting, damages and pollution among others. Therefore, this study aims to analyse the current status of water leaks in underground structure and use the results as the basic data for developing a standard guideline for water leaks and maintenance by parts of the underground structure of multi-family housing.

키 워 드 : 공동주택, 지하구조물, 표준, 진단, 유지관리, 누수보수

Keywords : multi-family housing, underground structure, standard, diagnosis, maintenance, water-leakage repair

## 1. 서 론

공동주택 지하구조물의 경우 지하라는 공간적 특성에 따라 내구성을 저하시키는 다양한 환경적 영향을 받고 있다. 가장 대표적인 환경으로 는 지하수에 의한 수압, 습도, 온도, 토양의 토압 등과 같은 자연 환경부터 거동, 진동 등의 물리적 환경을 들 수 있다. 이러한 환경들로부터 지하 구조물은 건축된 이후부터 지속적이고 반복적인 열화 환경에 노출되어 이를 유지관리 할 수 있는 방안이 필요한 구조물로 변화된다. 공동 주택 지하구조물에서 유지관리 되어야 할 문제점 중 가장 많은 부분을 차지하고 있는 것으로 균열로 인한 누수 현상을 들 수 있으며, 균열로 인한 누수의 경우 공동주택 지하구조물의 내구성을 저하 시키는 대표적인 요인으로 작용되고 있다. 이에 본 연구에서는 공동주택 지하구조물 의 부위(지하주차장, 지하주차장 바닥 슬래브, 층간 슬래브, 지하1층 상부슬래브, 지하2층 기초 바닥)에 따른 누수 실태를 분석하여 표준 누수 진단 유지관리 지침 작성에 기초자료로 활용하고자 한다.

## 2. 공동주택 지하구조물의 누수 실태

우리나라 공동주택 지하구조물은 일반적으로 지하주차장, 계단실, 배관실(발전기실, 전기실), 기타(물탱크실) 등으로 구성되어 있으며, 본 사례는 일반적인 누수 사례를 대상으로 조사 분석한 내용으로 누수 유형은 누수 현장의 다양한 조건에 따라 다를 수 있다. 공동주택 지하주차 장의 경우 지하 2층 주차장 기초 바닥, 주차장 바닥 슬래브, 층간슬래브, 지하 1층 상부 슬래브, 지하 2층 기초 바닥, 옹벽, PIT 외벽, 지하주 차장-IT.복도 연결통로, 동 PIT층, 지하외벽 공간벽 쌓기 부위 등에 누수가 조사되었고, 계단실은 벽면 부위에서 누수 되었다. 또한, 배관실 은 전기실 바닥, 지하층 기계 및 배수 펌프실 등에서 나타났다. 이외에 물탱크실 천장부위에서 누수가 조사되었다. 위의 누수 실태를 분석하면 다음 표 1과 같다.

\* 서울과학기술대학교 건설기술연구소 연구교수, 공학박사  
 \*\* BK방수방식연구소 책임연구원  
 \*\*\* BK방수방식연구소 소장  
 \*\*\*\* 동양미래대학교 건축과 교수, 공학박사  
 \*\*\*\*\* 서울과학기술대학교 건축학부 교수, 공학박사 교신저자(ohsang@seoultech.ac.kr)

표 1. 공동주택 지하구조물 누수 실태 분석

공동주택 지하구조물 부위		누수 실태 분석	누수 현황
지하주차장	지하 2층 주차장 기초 바닥	<ul style="list-style-type: none"> <li>바닥 천공시 지하수 용출</li> <li>보호 콘크리트 표면부의 균열 및 오염 발생</li> <li>천공부위 및 트렌치 인접부위 바닥 함유율 9.8% 이상</li> <li>에폭시 페인트(표면 마감재) 들뜸, 파단 관찰</li> <li>보호콘크리트 철거 후 기초 바닥 시공이음부의 이격 확인, 배수로 물고임 발생</li> </ul>	
	주차장 바닥 슬래브	<ul style="list-style-type: none"> <li>지하주차장 바닥 슬래브 공사 후 균열부위 및 Rock-anchor 선단부위 누수 발생</li> <li>일부 바닥 슬래브 부위를 천공하여 유도배수처리 함</li> <li>누수 부위 누수량이 분당 약 10~20ℓ 정도로 많음</li> <li>수압은 약 0.5~1kgf/cm<sup>2</sup> 정도로 높음.</li> </ul>	
	층간 슬래브	<ul style="list-style-type: none"> <li>누수로 인한 바닥 마감재(에폭시 페인트) 오염 발생</li> <li>천장 슬래브의 마감재 들뜸 및 오염 발생</li> <li>데크플레이트 설치부 누수로 인한 변색 및 오염</li> <li>층간 슬래브 누수로 주차장 내 차량 오염 방지를 위한 비닐(PE) 유도 배수</li> </ul>	
	지하 1층 상부 슬래브	<ul style="list-style-type: none"> <li>누수로 인한 마감재(에폭시 페인트) 들뜸 및 오염 발생</li> <li>곰팡이 및 불쾌한 냄새 발생</li> <li>누수로 주차장 내 차량 오염 방지를 위한 비닐(PE) 유도 배수</li> </ul>	
	지하 2층 기초 바닥	<ul style="list-style-type: none"> <li>보호 콘크리트 표면 균열 및 오염 발생</li> <li>바닥 마감재(에폭시 페인트) 들뜸 및 파단</li> <li>바닥 천공시 지하수 용출 확인</li> <li>천공부위 바닥 함유율 9.1% 이상</li> <li>배수로 물고임 현상 발생</li> </ul>	
	옹벽	<ul style="list-style-type: none"> <li>공간벽 철거 후 옹벽 표면 함유율 완전 침수 상태 확인(건전부 함유율 약 3.7%)</li> <li>공간벽 누수(수산화칼슘 용출) 확인, 배수로 침적 및 배수구 막힘 확인</li> <li>누수로 주차된 차량 오염(천장 비닐로 유도배수 처리)</li> <li>시공이음부, 균열부, 폼타이부 등으로부터 누수(벽체 표면 수산화칼슘 퇴적 및 변색)</li> </ul>	
	PIT 외벽	<ul style="list-style-type: none"> <li>시공이음부, 균열부, 폼타이부 등으로부터 누수(벽체 표면 수산화칼슘 퇴적 및 변색)</li> <li>물고임 및 배수로 막힘 확인</li> <li>배전반 주변 누수발생전기 합선 우려)</li> <li>구조체 내부 누수 발생(철근을 타고 지하수 이동-누수)</li> </ul>	
	지하주차장 EL복도 연결통로, 동 PIT층	<ul style="list-style-type: none"> <li>바닥 및 벽체 부위 누수 및 결로 발생</li> <li>바닥 부위 체류수 심각</li> </ul>	
	지하 외벽 공간벽 쌓기 부위	<ul style="list-style-type: none"> <li>액체방수처리부위 표면 누수 발생(백화, 황변 상태)</li> <li>유도용 파이프 배수 상태가 원활하지 않음</li> <li>외벽 누수 심각</li> </ul>	
계단실	바닥, 벽면	<ul style="list-style-type: none"> <li>균열 폭 약 0.1mm, 길이 약 1m의 누수 균열 발생(벽면 페인트 박리 박락 발생)</li> <li>계단실 입구 및 내부에서 발생된 누수로 엘리베이터호 방향으로 누수유입 상황</li> </ul>	
배관실	전기실 바닥	<ul style="list-style-type: none"> <li>바닥 및 트렌치 물고임, PIT 누수, 결로, 부식, 오염 및 손상(벽체 및 바닥)</li> <li>벽체 누수(균열, 폼타이 구멍, 콜드조인트, 이어치기부 누수)</li> </ul>	
	지하층 기계 및 배수 펌프실	<ul style="list-style-type: none"> <li>누수 균열로 흡음 뽀칠재 탈락, 전기박스 및 천장 달대 녹 발생</li> <li>외벽 및 바닥, 상부슬래브 전선 케이블관통구, 피로점박스 등에서 누수 발생</li> <li>콘크리트 이오치기부(시공조인트, C/J에서 주로 발생)</li> </ul>	
기타	물탱크실 천장	<ul style="list-style-type: none"> <li>균열 폭 약 0.05mm 이하의 미세 건조 균열 발생(흡음 뽀칠재 탈락)</li> </ul>	

### 3. 결 론

우리나라 공동주택 지하구조물(지하주차장, 계단실, 배관실, 물탱크실 등)의 누수 실태를 분석하면, 지하 구조물 전 부위에서 열화 환경(지하수에 의한 수압, 습도, 온도, 토양의 토압, 거동, 진동 등)의 영향으로 균열로부터 누수가 발생되고 있으며, 이로 인하여 곰팡이, 악취, 마감재 들뜸, 박리, 박락, 전기박스 누수, 백화, 황변, 수산화칼슘 퇴적, 변색, 녹 발생, 손상, 오염 등 많은 문제점이 발생하고 있다. 이에 본 연구에서는 위의 실태 분석을 토대로 공동주택 지하구조물 부위별 표준 누수 진단 유지관리 지침 개발의 기초 자료로 활용하고자 한다.

### 감사의 글

본 연구는 국토교통부 주거환경연구사업의 연구비지원(17RERP-B082204-04)에 의해 수행되었습니다.

### 참 고 문 헌

- 오상근, 이종용, 박구병, 오종식, Water-leakage Maintenance Technology and Case of Architecture as Structure, 한국시설안전공단