

공동주택 부위별 표준 누수 진단 매뉴얼

- 유지관리 진단 -

Standard Manual for the Diagnosis and Repairing Leakage Cracks of Underground Structures in Apartment Housing

- Maintenance Diagnosis -

김수연*
Kim Soo Yeon,

이정훈**
Lee Jung Hun

이승진***
Lee Sung Jin

장덕배****
Jang, Duk Bae

오상근*****
Oh Sang Keun

Abstract

This study presents the standard methods of diagnosis and repair to prevent and maintain the durability degradation caused by leakage cracks in underground structures in Korea. The third part after the announcement of the existing maintenance plan, The environmental characteristics and leakage condition of underground structures, the causes of deterioration of underground concrete structures, and countermeasures and leakage equipment were described.

키워드 : 공동주택, 누수 균열, 유지관리, 진단, 보수, 점검, 표준 매뉴얼

Keywords : apartment housing, leakage cracks, maintenance, diagnosis, repair, inspection, standard manual

1. 서론

본 연구는 주거복지 구현을 위한 생활밀착형 공동주택 성능향상 기술개발 연구과제로 우리나라의 공동주택에 거주하는 입주민(국민)이 느끼는 불편함 중 가장 기본적인 생활에 밀접한 문제(소음, 실내 공기질, 결로, 누수)에 대하여 연구 검토하고 있으며, 이에 대한 해결 방안 마련을 위하여 진행되고 있다. 본 내용은 공동주택 지하구조물의 지속적인 누수로 인하여 발생하는 다양한 문제를 해결하고 사전에 예방할 수 있도록 “공동주택 부위별 표준 누수 진단 매뉴얼”을 개발 하고 있다. 본 내용은 지난 유지관리 계획, 점검에 이어 3번째 파트로 공동주택 지하구조물의 환경 특성 및 누수 실태, 지하 콘크리트 구조물의 열화 원인 및 대책, 누수 진단 장비 등에 대한 유지관리 진단 내용을 중심으로 기술하였다.

2. 공동주택 지하구조물의 환경 특성 및 누수 실태

구조물의 진단은 건축물에 발생 할 수 있는 기능적 기능장애나 재료의 성능저하 현상 등 구조물에 내재되어 있는 위험 및 수명 단축 요인을 소정의 경함을 갖춘 자가 육안 검사 또는 간단한 점검기기 등에 의하여 조사·평가하고 그에 대한 적절한 조치를 함으로써 건축물의 안전과 기능 유지를 유지관리 하는데 그 목적이 있다.

또한, 구조물에 내재 되어 있는 위험 및 수명 단축 요인을 소정의 책임기술자가 조사 및 평가하여 적시에 그에 적절한 보수·보강 조치를 하여 구조물의 안전 및 유지관리를 체계적으로 행함으로써 구조물의 기능을 확보하고 누수를 예방하고 구조물의 수명을 연장하기 위함이다.

이러한 구조물의 진단에 궁극적인 목적 실행을 위해서는 구조물이 처해 있는 환경 특성을 파악하고, 이러한 환경으로 인하여 발생하는 누수 실태를 파악하는 것이 중요하다 할 수 있다. 따라서 본 유지관리 진단 파트에서 공동주택의 지하 구조물이 처해 있는 환경 특성과 누수 실태를 파악하였다.

* 서울과학기술대학교 건설기술연구소 연구교수, 공학박사

** BK방수방식연구소 책임연구원

*** 강산 I&D 대표이사

**** 동양미래대학교 건축과 교수, 공학박사

***** 서울과학기술대학교 건축학부 교수, 공학박사 교신저자(ohsang@seoultech.ac.kr)

2.1 환경 특성

공동주택의 지하 콘크리트 구조물은 지하라는 지리적 환경 조건하에 건축되어 자연 환경에서부터 인위적 환경, 물리적 환경까지 직·간접적으로 많은 열화 환경에 노출되어 있다. 특히, 지하 콘크리트 구조물은 지상의 콘크리트 구조물 보다 더 열악한 환경에 처해 지게 되며, 그 애유는 지상 콘크리트 구조물에 영향을 미치는 환경의 대부분이 지하로 전해지고 있기 때문이다.

가장 대표적인 열화 환경으로 눈, 비, 대기 중 오염 물질, 온도, 지진, 진동, 거동 등이 있으며, 특히 지하 콘크리트 구조물은 지하에 국한하여 발생하는 열화 환경 즉, 지하의 토양에 의한 토압, 지하수에 의한 수압, 습윤 상태 등에 더 가중되어 작용하고 있다.

2.2 누수 실태

공동주택 지하 구조물에 미치는 물의 종류에는 지하수, 강수, 생활용수, 대기 중의 물, 산업용수 등이 있으며, 각각 수위, 수압, 함유물, 수량, 수질 등에 영향을 주어 지하 콘크리트 구조물에 직·간접적으로 다양한 누수에 작용하고 있다.

대표적으로 미치는 영향이 콘크리트 구조물의 누수 균열을 들 수 있으며, 일반적으로 구조체에 균열이 발생 될 경우 외부로부터 물이 유입되어 누수가 발생하게 된다.

누수보수설계 측면에서 문제가 되는 것은 균열이 온도 변화와 수분상태의 변화 또는 외력에 의해 움직이는 것이며, 이것을 일반적으로 거동이라고 한다. 거동이 발생하고 있는 곳의 방수층은 특히 견고한 것으로 적용되어야 한다는 것은 방수층 설계의 기본이다. 작은 거동에서도 반복적인 피로를 받으면 콘크리트 바탕위에 시공한 방수층에 피로파단이 발생하기 때문이다. 이러한 거동으로 인한 자봉 및 외벽부분으로부터의 누수가 주로 발생하게 된다.

주요 원인으로는 구조체의 결함, 실링재, 방수재료의 노후화, 개구부 주변의 틈새나 균열, 파라펫 수직부분의 균열, 차양과 벽면의 마감처리 미숙 외에도 다양한 원인 있다.

위에서 살펴본 비와같이 다양한 경로에서 누수가 발생하고 있으며, 이러한 누수로 인하여 금속계 재료의 부식, 목재의 부패, 철근 콘크리트의 내구성 저하, 마감재의 박리·부풀음 등 콘크리트 구조물의 내구성에 직결되는 문제가 야기되고 있다.

3. 지하 콘크리트 구조물의 열화 원인 및 대책

공동주택의 지하 콘크리트 구조물을 열화시키는 원인은 매우 다양하다. 가장 많은 열화의 원인으로 작용하는 것 중 하나로 균열을 들 수 있다. 균열의 종류에는 건조수축 균열, 화학 반응에 의한 균열, 탄성화에 의한 균열, 동해 및 제설제 사용에 따른 균열, 염해에 의한 균열, 시공불량에 의한 균열, 철근부식에 의한 균열, 설계오류에 의한 균열, 시공 시 초과하중에 의한 균열, 사용하중에 의한 균열, 열영력에 의한 균열 등이 있다. 이러한 균열을 제어 할 수 있는 다양한 방법이 있으나, 우리나라 공기단축이라는 현실적 문제와 다양한 현장 여건으로 인하여 이를 실천하는 것은 매우 어려운 일이라 할 수 있다.

예를 들어 중성화를 제어 할 수 있는 방법으로 콘크리트 재료의 종류 및 배합 조건은 중성화 진행속도에 커다란 영향을 미치므로 침투가 억제되도록 콘크리트내의 공극을 최소화 해야 한다. 또한, 콘크리트 조직이 치밀하도록 조밀 콘크리트를 타설하여야 하며, 잉여수에 의한 공극이 없도록 물시멘트비를 저감해야 한다. 공기량 및 세공량이 적도록 고강도 콘크리트를 타설 하거나, 고비중의 양질 골재를 사용하여야 한다. 알칼리골재 반응을 제어하기 위하여 비 반응성 골재를 사용하여야 하고, 저알칼리 시멘트 사용, 적정 혼화재 사용, 염분침투 방지 및 콘크리트 표면 처리 등을 시행하여야 한다. 염해를 방지하기 위하여 콘크리트로부터 수분, 산소 및 염소이온 등의 부식성물질을 제거하거나, 전기화학적 외부 전류에 의해 철근의 전위를 변화시키는 설계가 필요하다.

4. 결 론

우리나라 공동주택 지하구조물은 지하라는 지리적 특성으로 가혹한 환경(습윤, 수압, 토압, 유실 등) 속에 처해져 있으며, 이로 인한 내구성 저하 문제는 사회적 이슈로까지 보도되고 있다. 이러한 문제점을 해결 위한 실마리로 누수 예방 및 유지관리 표준 매뉴얼 개발을 있다. 본 내용은 유지관리 계획, 점검에 이어 3번째 파트로 유지관리 진단 내용을 중심으로 기술하였으며, 추후에 진행예정인 유지관리 보수, 누수진단 및 하자 사례의 지속적인 연구 검토를 통하여 공동주택 지하구조물의 누수 예방에 필요한 표준 매뉴얼을 개발 하고자 한다. 이러한 연구는 우리나라의 공동주택 입주민(국민)의 쾌적한 환경 제공과 나아가 지속적으로 발생되고 있는 클레임을 해결 할 수 있는 방안 마련이 가장 궁극적인 목적이라 할 수 있다.

Acknowledgement

본 연구는 국토교통부 주거환경연구사업의 연구비지원(18RERP-B082204-05)에 의해 수행되었습니다.

참 고 문 헌

1. 김수연, 지하 환경에서 콘크리트 구조물 누수 균열에 사용되는 주입형 보수재료의 성능평가를 위한 인공 균열 시험 방법 개발, 서울과학기술대학교 일반대학원 박사학위논문