

플랜트 지하구조물의 상태평가 기준에 대한 연구

A Study for Condition Assessment standards of Plant Underground Structures

김현중*
Kim, Hyun-Joong

차재윤**
Cha, Jae-Yoon

문대중***
Moon, Dae-Joong

Abstract

Based on the study of chloride migration coefficient and hydration heat evolution, it was found that the use of ternary blended cement was effective to achieve desired service life and minimum crack index. On the other hand, a high level of compressive strength is required for marine concrete mix design.

1. 서론

플랜트는 에너지 생산 및 공급시설로 국가 및 국민의 안전과 관련된 공공재로서 국가적 차원의 관리가 요구되는 시설이며, 사용연수 증가에 따라 노후화가 가속될 것으로 예상된다. 플랜트 및 대형구조물의 지하시설은 건축물이나 터널 등과 같은 타 구조물에 비하여 상태평가 체계 정립이 미흡하고 평가기준의 미비로 인하여 정량적 평가가 어려운 실정이다.

따라서 본 연구에서는 국내외 콘크리트 구조물 상태평가 방법론 및 기준을 바탕으로 플랜트 및 대형구조물 지하시설의 핵심 상태평가 요소를 도출하고자 한다.

2. 상태평가 방법론 조사 분석

국내에서는 「시설물의 안전관리에 관한 특별법」을 제정하여 시설물의 안전관리를 시행하고 있으며, 국토해양부와 한국시설안전공단은 시설물 안전점검 및 정밀안전진단 표준화를 위한 세부지침에 대하여 조사하였으며 이는 다음 Table 1과 같다.

Table 1. 국내 상태평가 방법론 및 상태평가 요소

구조물	상태평가 방법	상태평가 요소
건축물	<ul style="list-style-type: none"> 상태평가 요소별 평가점수(5등급) 구분 부재별 중요도 고려하여 평가점수 부여 	<ul style="list-style-type: none"> 균열, 박리/박락, 층분리, 누수, 백태, 철근노출, 탄산화, 염화물, 철근부식, 강도, 기초침하 등
터널	<ul style="list-style-type: none"> 상태평가 요소별 평가점수(5등급) 구분 라이닝 전체의 평가요소별 산술평균 	<ul style="list-style-type: none"> 균열, 누수, 손상, 박리/박락, 층분리, 백태, 철근노출, 탄산화, 염화물, 재료분리, 배수상태, 지반상태 등

* (주)이제이텍 기술연구소 부장, 공학박사
 ** (주)이제이텍 기술연구소 주임, 공학석사
 *** (주)이제이텍 기술연구소 소장, 공학박사

국의 콘크리트 구조물의 상태평가는 미국, 독일, 일본, 오스트리아 등의 상태평가 방법 및 평가요소를 조사하여 다음 Table 2와 같이 비교하였다.

Table 2. 국외 상태평가 방법론 및 상태평가 요소

구분	상태평가 방법	상태평가 요소
미국	• 평가요소별 손상 수준을 3단계로 나누고 손상수준을 비교적 구체적인 수치 제시에 따른 상태등급(10등급) 평가	• 균열, 누수, 박리/박락, Pop-Outs
독일	• 평가요소별 경험적으로 산정한 손상등급에 따른 손상지수를 산정하고 손상점수에 따른 상태등급(5등급) 평가	• 균열, 방수, 배수, 지반손상, 갱구옹벽 손상, 라이닝 손상
일본	• 일상점검과 정기점검으로 구조물을 진단하고 평가요소별 상태평가(4등급) 평가	• 균열, 누수, 박리/박락, 라이닝 변형
오스트리아	• 구조물의 내구성, 기능성, 유용성을 평가 요소를 고려하여 상태등급(3등급) 평가	• 균열, 파손 및 손상, 박락, 공동, Pockets, Joints

국의 상태평가 방법론을 분석한 결과 독일, 일본, 오스트리아는 상태등급을 3~5등급으로 구분하고 미국은 10등급으로 세분화하여 적용하고 있으며 평가요소는 균열, 누수, 박리/박락, 손상 등의 상태평가 요소가 동일하게 고려되고 있다. 미국의 경우 균열, 누수, 박리/박락 등 요소의 평가기준(3단계)이 정량화 되어 있고 그 밖의 독일, 일본, 오스트리아 등은 정량화보다는 경험적 결정에 의한 정성적인 평가방식으로 접근하고 있다.

국내외 상태평가 방법론을 분석한 결과, 상태평가 방법에서 대부분 5등급 내외로 비슷하게 평가하고 평가요소가 유사한 것으로 나타났다. 추가적으로 국내 지하구조물의 여러 상태평가 요소에서 층분리, 백태를 고려하고 있음을 확인할 수 있다. 따라서 플랜트 지하구조물과 유사한 구조물의 상태평가 요소들을 기반으로 본 연구 대상인 플랜트 지하구조물의 상태평가 요소에 적용 가능한 정량적인 핵심 상태평가요소(KPI)를 균열, 누수, 파손 및 손상, 박리, 박락, 층분리, 백태, 철근노출, 탄산화, 염화물 등 10가지를 도출하였다.

3. 결 론

세분화된 상태평가 요소의 적용, 등급화된 정성적 평가의 정량적 지수화, 경제적이고 객관적인 점검 방법을 통해 상태평가 요소를 정량화하여 상태평가 정확도를 향상시키고자 한다.

감사의 글

이 연구는 본 연구는 한국산업기술평가관리원에서 지원하는 산업핵심기술개발사업(10051151)의 지원으로 수행되었습니다.

참고문헌

1. 한국시설안전공단, “안전점검 및 정밀안전진단 세부지침해설서(건축물, 터널)”, 2011
2. 변요셉, 성주현, “국내외 터널 상태평가 및 유지관리 기준 분석,” 한국지반공학논문집, 제31권 2호, 2015, pp.19-30