

이종시설물 유지관리 우선순위 결정을 위한 평가 인덱스 개발

박태일*, 김창윤**

*한국건설기술연구원 건설정책연구소 공사비원가관리센터

**목포해양대학교 해양건설공학과(교신저자)

e-mail:ckim@mmu.ac.kr

Evaluation Index Development for Prioritizing Operation and Maintenance Investment between Different Infrastructures

Taeil Park*, Changyoon Kim**

*Dept. of Construction Policy Research, Korea Institute of Civil Engineering and Building
Technology

**Dept. of Ocean Civil Engineering, Mokpo National Maritime University

요약

현재 정부 및 지방자치단체에서는 인프라 시설물의 노후화로 인한 안전사고를 선제적으로 대응하기 위한 많은 노력을 기울이고 있다. 한정된 예산 및 자원으로 인하여 노후화된 많은 인프라 시설물의 유지관리를 시설물의 노후화 정도에 따라 순차적으로 진행하고 있다. 하지만 인프라 시설물의 유지관리 순서의 경우 단일 종류의 시설물간의 비교가 주로 이루어져, 때에 따라 시설물의 높은 노후도 및 중요도에도 불구하고 유지관리 순서가 후순위로 정해지는 경우가 발생하여 유지관리 업무의 어려움이 발생하기도 한다. 본 논문에서는 이를 극복하기 위하여 두 종류 이상의 복수 시설물의 유지관리 우선순위 결정을 위한 평가 인덱스 개발을 수행하였다. 먼저 시설물의 평가하는 기준을 정하고 각 기준에 따른 평가 인덱스를 개발하였다. 개발된 평가 인덱스를 활용한다면 이종 시설물 간의 평가가 이루어 질 수 있어 인프라 시설물 유지관리 업무를 위한 자원 배분이 보다 효과적으로 이루어 질 수 있을 것으로 기대된다.

1. 서론

우리나라 사회 인프라 시설물의 경우, 경제 성장기인 1970~80년대 집중적으로 건설이 이루어져 『시설물의 안전관리에 관한 특별법』 기준 1종 및 2종 대상 시설물 중 준공 후 30년 이상 된 시설물의 비중이 급속도로 증가하고 있다[1]. 뿐만 아니라 상·하수도와 같은 지하구조물의 경우에도 준공 후 30년 이상의 노후화된 시설물의 비율역시 점차 증가하고 있는 추세이다. 이에 따라 현재 정부 및 지방자치단체에서는 인프라 시설물의 노후화로 인한 안전사고를 선제적으로 대응하기 위한 많은 노력을 기울이고 있다.

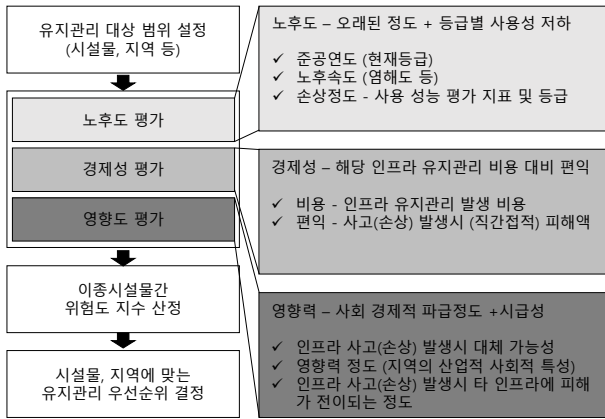
한정된 예산 및 자원으로 인하여 노후화된 많은 인프라 시설물의 유지관리를 시설물의 노후화 정도에 따라 순차적으로 진행하고 있다. 하지만 인프라 시설물의 유지관리 순서의 경우 단일 종류의 시설물간의 비교가 주로 이루어져, 때에 따라 시설물의 높은 노후도 및 중요도에도 불구하고 유지관리 순서가 후순위로 정해지는 경우가 발생하여 유지관리 업무의 어려움이 발생하기도 한다.

본 논문에서는 이를 극복하기 위하여 두 종류 이상의 복수

시설물의 유지관리 우선순위 결정을 위한 평가 인덱스 개발을 수행하였다. 먼저 시설물의 평가하는 기준을 정하고 각 기준에 따른 평가 인덱스를 개발하였다. 개발된 평가 인덱스를 활용한다면 이종 시설물 간의 평가가 이루어 질 수 있어 인프라 시설물 유지관리 업무를 위한 자원 배분이 보다 효과적으로 이루어 질 수 있을 것으로 기대된다.

2. 이종시설물 유지관리 우선순위 도출

본 연구에서 도출한 이종시설물 간 유지관리 우선순위 도출 과정은 그림 1과 같다. 먼저 유지관리 우선순위 도출 대상이 되는 범위를 설정하고, 결정된 범위 내 복수의 시설물을 대상으로 유지관리 지수 산정을 위한 노후도, 경제성, 영향도 평가를 진행한다. 다음으로 이종시설물간 유지관리 지수를 결정하고 최종적으로 시설물, 지역에 맞는 유지관리 우선순위를 결정한다. 유지관리 우선순위 결정 시 정부 및 지자체에서 의사결정을 보다 체계적으로 수행할 수 있도록 지리정보 기반 시스템에 해당 내용을 입력하여 활용할 수 있도록 한다.



[그림 1] 이종시설물 유지관리 우선순위 도출 과정

2.1 유지관리 대상 범위 설정

유지관리의 대상이 되는 인프라 시설물의 범위와 시설물이 위치하고 있는 지역을 설정한다. 본 연구에서는 시설물의 범위를 도로, 교량, 상수도, 하수도, 그리고 관공서 등을 설정하고자 하며, 각 시설물이 위치하고 있는 지역의 범위 설정을 통해 지역에 따른 인프라 시설물의 가치 평가가 달라 지는 것을 고려하고 하였다.

2.2 시설물 평가

인프라 시설물의 평가는 노후도, 경제성, 영향도의 세 가지를 기준으로 하여 수행하였다. 첫 번째, 노후도의 경우 시설물의 오래된 정도 및 손상정도 그리고 현재 등급대비 사용성 저하 정도를 기반으로 하여 평가하고자 하였으며, 지역별 환경에 맞는 노후 속도를 고려하여 평가를 진행하고자 한다. 두 번째, 경제성의 경우 인프라별 유지관리를 위해 발생하는 비용과 사고(손상) 발생시 나타나는 직간접적 피해액을 기반으로 평가하고자 하였다. 세 번째, 영향도의 경우 해당 인프라의 사회 경제적 파급정도와 타 인프라에 피해가 전이되는 정도를 기반으로 평가하고자 하였다.

2.3 이종시설물 위험도 지수 산정

본 연구에서 설정한 시설물의 범위(도로, 교량, 상수도, 하수도, 그리고 관공서) 및 지역적 범위에 있는 시설물을 대상으로 하여 각 시설물의 노후도, 경제성, 그리고 영향도를 고려하여 최종적인 위험도 지수를 산정한다. 위험도 산정은 관리기관의 유지관리에 기본 방침을 가중치를 통해 적용하고 이를 정량화 하여 반영하기 위하여 효용함수나 퍼지이론 등을 활용하여 산정한다.

2.4 이종시설물 유지관리 우선순위 결정

각 시설물 별 산정된 위험도 지수를 기준으로 하여 우선순

위를 결정한다. 이때 지역별, 시설물 별 특성, 그리고 관리기관의 유지관리 방침에 따라 가중치 조정을 통하여 우선순위가 달라질 수 있도록 한다.

[표 1] 이종시설물 평가 인덱스

구분	평가 세부 기준
노후도	준공연도
	손상정도 (기능적/구조적)
경제성	유지관리 비용
	보수보강의 효과
	직접 피해액 (관리주체 직접 비용)
	간접 피해액 (관리주체 간접 비용)
영향도	서비스 지속 정도
	영향력 정도(노선, 관, 시설물의 중요도, 본선/지선, 본관/연결관의 관계)
	파급력(사고확률 × 예상피해규모)
	타 인프라 전이 (네트워크 분석)

3. 결론

본 연구에서는 현재까지 단일 시설물 별로 한정되어 결정되던 유지관리 우선순위에서 벗어나 두 가지 이상의 이종시설물 간 평가를 통해 유지관리 우선순위 결정을 위한 인덱스를 개발하고자 하였다. 향후 연구에서는 개발된 인덱스를 기반으로 하여 각 시설물별 평가 점수를 산정하고 산정된 점수를 개발된 이종시설물 유지관리 시스템에 반영하여, 유지관리 우선순위 결정 판단에 활용될 수 있도록 할 계획이다.

감사의 글

본 논문은 한국건설기술연구원 주요사업(주요-대3-정책: 생활밀착형 인프라 개선사업 원가산정 기준 마련 연구 2/3)지원으로 수행된 연구입니다.

참고문헌

- [1] 이진혁, 이경용, 안상미, 공정식, “베이지안 기법을 이용한 교량 점검 타당성 분석 및 유지관리 시나리오 제안”, 대한토목학회 논문집, 제 38권 4호, pp. 505-516, 2018