

노후인프라 유지관리를 위한 결함-보수보강 분류체계 개발

이창준*, 박태일*

*한국건설기술연구원 건설정책연구소 공사비원가관리센터
e-mail: taeilpark@kict.re.kr

Classification of Maintenance Technologies according to Defects for Deteriorated Infrastructure

Changjun Lee*, Taeil Park*

*Cost Engineering & Management Center, Department of Construction Policy Research,
Korea Institute of Civil Engineering and Building Technology

요 약

국내 인프라의 노후화로 인해 유지관리의 중요성이 지속적으로 증대되고 있으며, 이로 인해 결함별 보수보강 방법과 그에 따른 원가산정에 대한 가이드라인이 필요하다. 본 연구에서는 인프라 유지관리를 위해 의사결정 활용에 필요한 시설물의 결함 및 보수보강 공법 분류체계를 개발하였다. 도로포장과 도로 부대공사에 대한 결함과 보수보강 공법을 매칭하여, 시설물 관리자로 하여금 현재 시설물 상태에 적합한 보수보강 공법을 일관성 있게 판단할 수 있도록 하였다. 향후에는 시설물별 공법과 단가 체계를 개발하여 시설물 유지관리를 위한 예산 분배 및 의사결정에 활용하고자 한다.

1. 서론

인프라는 에너지, 물류 등 사회기반산업 분야의 생산 효율성을 높이고 국가경제 성장의 주요한 동력이 되는 시설물이다. 특히 도로, 교량, 상하수도 등 생활 인프라는 국민경제를 뒷받침하고 편의성을 높이는 역할을 한다. 우리나라는 인프라 투자를 통해 경제성장의 기틀을 마련하였으며, 2008년 글로벌 금융위기가 발생했을 때도 고용창출, 내수시장 확대 등을 통해 인프라 투자를 확대하였다.

그러나 주요 인프라는 1970년대 집중되어 건설되어 최근 기능이 소실되거나 노후화되어 사용할 수 없는 시설물들이 급격히 증가하였다. IMD에서 발표한 World Competitiveness Rankings[1]에 따르면 2021년 한국의 인프라 경쟁력은 2020년에 비해 순위가 1단계 하락했다. 「시설물안전법」에 따라 관리되는 1종, 2종, 3종 시설물 및 국토부 고시에 의해 관리되는 16만 381개의 시설물 중 30년 이상 된 시설물이 2만 7,997개로 17.7%에 달하고 있다. 향후 10년 뒤에는 4만 2,908개로 26.8%로 증가하게 된다. 도로는 2019년 기준 30년 이상 된 도로가 50.7%에 달하며, 특히 일반국도는 86.9%가 30년 이상 되었다. 뿐만 아니라 최근 기후변화 발생에 따라 인프라 유지관리의 중요성은 더욱 커지고 있는 실정이다[2].

정부는 노후 인프라 관리를 위해 2018년 말 「지속가능한 기반시설 관리 기본법」을 제정하고, “지속가능한 기반시설 안전 강화 종합대책”을 발표하여 선제적 유지관리 및 성능개선에 노력을 기울이고 있다. 이에 따라 노후 인프라에 대한 투자의 필요성은 증대되고 있으나 코로나 대응 등의 요인으로 재정수지가 지속적으로 적자를 보이고 있어 인프라 유지관리에 어려움을 겪고 있다. 노후화된 인프라는 재난으로 이어질 수 있기 때문에 특정 분야가 아닌 전반적인 인프라 확충을 고려한 유지관리 가이드라인이 필요하다.

인프라 유지관리를 위해서는 상태 평가와 이를 개선하기 위해 소요되는 예산을 산정해야 하나 현장 조건에 따른 할증, 추가 장비 투입 등 현장 상황에 따라 공사비용이 다르게 나타난다. 또한 시설물 별 발생하는 결함의 종류, 등급, 영향 등에 따라 적합한 보수보강 공법이 상이하기 때문에 현장 요인을 적절하게 반영할 수 있는 항목들에 대한 검토가 필요하다. 따라서 본 연구는 인프라 유지관리 시, 보수보강 의사결정에 활용하기 위한 결함에 따른 인프라 개선 기술의 분류체계를 개발하고자 한다.

2. 결함-보수보강 분류체계 개발

본 연구에서는 대상 시설물을 생활 인프라인 도로로 한정하였으며, 적용 대상 (부위, 위치)을 분류하였다. 그리고 안전

[표 1] 결합-보수보강 분류체계 (도로, 상하수도)

시설물	적용 대상	손상명 (결합)	유지보수 항목	보수보강 공법
도로 (포장)	아스팔트 도로포장	- 소성변형 - 밀립 - 포트홀 - 피로균열 - 저온균열 - 미끄럼균열	1. 아스팔트 포장 절단 2. 아스팔트 깨기 3. 절삭 후 덧씌우기 2. 덧씌우기 3. 파손부위 절단 후 재시공 4. 덧씌우기 포장 5. 부분보수(상온아스콘)	- 포장 절단 - 절삭 후 아스팔트 덧씌우기 - 아스팔트 덧씌우기 - 소파보수(표층) - 소파보수(포장복구) - 소파보수(도로복구) - 슬러리실 - 표면평탄작업 - 현장가열 표층재생공법
	콘크리트 포장	- 포장면 파손 - 콘크리트 열화	1. 파손부위 재포장 2. 아스팔트 포장으로 보수	- 포장 절단 - 절삭 후 콘크리트 덧씌우기
	저속도로 포장	- 보도블록 파손 - 보도블록 포장 변형	1. 보도블록 철거 2. 보도블록 철거 및 재설치 3. 부분보수	- 보도용 블록 인력철거 - 보도용 블록 장비사용 철거 - 보도용 블록 설치 재설치 - 보도용 블록 소규모보수
도로 (부대 공사)	차색도선	- 차선도색 손실	1. 차선도색 제거 2. 차선 제거 후 재도색 3. 차선 덧씌우기	- 차선도색 - 차선도색제거
	교통시설	- 교통 표지판 파손 - 도로반사경 파손 - 도로표지병 파손 - 시선유도표지 파손 - 가드레일 파손 - 중앙분리대 파손	1. 시설물 철거 2. 파손부위 부분보수 3. 시설물 철거 및 재설치	- 교통 안전표지판 철거 - 교통 안전표지판 교체 - 도로반사경 철거 - 도로반사경 교체 - 도로표지병 제거 - 시선유도표지 철거 - 가드레일 철거
	부대시설	- 맨홀 침하 - 보차도 경계석 파손 - 방음벽 파손 - 낙석방지책 파손 - 낙석방지망 파손	1. 파손부위 부분보수 2. 시설물 철거 3. 시설물 철거 및 재설치	- 맨홀보수 - 보차도 및 도로경계블록 철거 - 보차도 및 도로경계블록 재설치

점검 및 정밀안전 진단 보고서와 BMS (Bridge Management System)의 약 20,000건의 정보를 분석하여 결합 분류체계를 도출하였다. 주요 결합은 균열, 파손, 누수, 백태, 박리/박락 등 안전점검 및 정밀안전 진단 보고서에 기록된 내용들과 동일하며, 일부 결합명칭이 중복되는 항목들은 통합하고 기타로 분류된 항목들은 별도의 매핑이 용이하지 않아 제외하였다. 공법은 국내 유지관리 공사 원가산정 기준인 표준품셈에서 활용 가능한 항목들로 분류하였다. 앞서 도출한 적용대상과 결합 분류체계에 표준품셈에서 제시하는 보수보강 공법들과 매핑하였다.

도로포장(아스팔트, 콘크리트 등)과 도로 부대공사로 구분하여 제시하였으며, 유지보수 항목은 품셈에 있는 항목을 최대한 준용하고자 하였다. 도로의 경우 결합에 따른 유지보수 공법이 비교적 명확하게 분류되어 있어, 공법 매칭이 오류가 발생하는 항목은 없었으며, 최근 20년도 표준품셈 개정 시, 도로 유지보수편이 업데이트되어 비교적 정확한 원가기준 도출이 가능할 것으로 판단된다[표 1]

3. 결론

본 연구에서는 인프라 유지관리를 위해 도로의 결합 항목

들을 도출하고 원가산정에 필요한 적정 보수보강 공법들을 결합에 따라 매핑하였다. 이를 통해 도로 유지관리 공사에 적합한 보수보강 공법을 합리적으로 판단할 수 있다. 그리고 결합 물량과 보수보강 물량의 관계, 공법에 따른 원가산정 체계와 연계할 경우 결합에 따른 단위당 (m^2 , m^3 등) 비용을 좀 더 정확하게 산출할 수 있다. 향후에는 도로 뿐만 아니라 주요 시설물들(상하수도, 교량 등)에 대한 공법을 매핑하고, 이를 바탕으로 보수보강에 대한 단가 체계를 개발하는 연구를 수행하고자 한다. 시설물 별 공법에 따라 단가를 제시하게 되면 시설물 유지관리 시 필요한 예산 확보 및 의사결정에 활용할 것으로 기대된다.

감사의글

본 연구는 과학기술정보통신부 한국건설기술연구원 연구운영비지원 (주요사업) 사업으로 수행되었습니다 (과제번호 20220153-001, 건설정책 및 건설관리 발전전략).

참고문헌

- [1] IMD, World Competitiveness Rankings, 2021.
- [2] 엄근용, 이승우, “후 인프라 개선을 위한 민간투자사업의 정책 방향”, pp.1-112, 1월, 2021년.