

# 교량 유지관리 전략 수립을 위한 현황 분석

선종완, 박경훈, 이용준  
한국건설기술연구원, 도로관리통합클러스터  
e-mail: jwsun@kict.re.kr

## Current status analysis for establishing bridge maintenance strategy

Jong-Wan Sun, Kyung-Hoon Park, Yong Jun Lee  
Integrated Road Management Research Cluster,  
Korea Institute of Civil Engineering and Building Technology

### 요 약

본 논문에서는 소규모 관리주체의 교량 유지관리 전략 수립을 위해 필수적인 기초 현황을 분석하였다. 향후 제한된 기간 수집된 정보를 활용해 보수보강 현황(보수보강 단가 및 시기) 및 개량사업 현황(개축 시기, 비용) 분석을 통해 유지관리 전략 분석을 위해 필요한 비용 및 성능 예측 모델의 개발하고, 이를 활용해 유지관리 전략을 수립하고자 한다. 이와 같은 방법은 최소의 자원 투입으로 소규모 관리주체가 효율적이고 안전한 교량 유지관리를 위한 최적의 유지관리 전략을 수립하는데 기여할 것으로 판단된다.

### 1. 서론

교량을 합리적이며 안전하게 관리하기 위해서는 적정한 보수보강 비용의 확보가 필요하다. 하지만 가용한 자원은 한정되어 있으므로, 가용 예산 범위 내 최소 비용으로 최대 성능을 발휘할 수 있는 유지관리 전략 수립이 필요하며, 이를 위해 다양한 유지관리 전략에 따라 비용과 성능을 예측할 수 있는 모델 개발이 선행되어야 한다[1].

비용 및 성능 예측 모델을 개발하는 방법으로는 주로 과거 유지관리 이력 정보를 분석하는 방식이 사용된다.

그러나 관리주체가 연간 단위(당해년도 투입한 보수보강 비용 전체 금액)나 사업명 단위(00교 등 0개소 보수보강 등)로 투입금액, 공사업체, 사업기간 등 현황과 준공보고서 등 성과품으로 관리하는 경우, 즉, 개별 교량이나 교량의 부재 수준의 유지관리 이력(보수보강, 점검진단 정보 등)을 관리하지 않고 있다면, 해당 관리주체의 연간 필요 비용과 성능을 예측하기 위한 모델을 개발할 수 없다.

또한 다른 관리주체의 유지관리 정보를 이용해 개발된 비용, 성능 예측 모델은 관리주체의 예산 투입 여력, 시설물 특성(시설물 규모(연장, 폭, 높이 등), 상부 구조 형식, 노후 교량 비율 등), 해당 지역 환경조건(적설 기간, 중차량 통행량, 제설제 사용량, 해안으로부터

거리 등), 유지관리 관련 업체의 개소나 규모 등 다양한 영향요인에 따라 달라질 수 있으므로 그대로 적용할 수도 없다.

유지관리 전략 분석의 첫 단계로 본 논문에서는 관리주체의 교량 현황을 분석하였다.

### 2. 교량 현황 분석

교량 및 터널 현황조사[3]를 활용해 OO 관리주체의 교량 현황을 조사하였다.

OO 관리주체의 교량 현황을 일반교(콘크리트교, 강교)와 특수교, 중별로 구분하면 [표 1]과 같다. OO 관리주체는 3개의 특수교(아치교, 트러스교, 사장교 각 1개소)와 627개소의 일반교를 관리하고 있다. 일반교 중 590개소(관내 교량의 93.7%)는 콘크리트 형식의 교량이며 37개소(5.9%)는 강교 형식의 교량이다. 또한, 콘크리트 교량 중 13%는 1, 2종 교량인 데 비해, 강교는 70% 특수교는 100%이다. 이는 콘크리트 교량은 다른 두 형식에 비해 소규모 시설이 많다는 것을 의미한다.

OO 관내 시설물 중 가장 많은 비율을 차지하는 콘크리트 교량의 노후화 현황을 살펴보면, 1, 2종 교량 중 20.5%, 3종 및 기타 교량 중 25.6% 교량은 30년 이상 노후교량이며 중별로 큰 차이를 보이지는 않는다. 또한 10년 후 노후교량 비율은 현재 24.9%에서 62.5%

까지 증가하는 것으로 조사되었다.

강교의 노후화 현황을 살펴보면 1, 2종 교량 중 노후화 교량은 없으며, 3종, 기타 중엔 18.2%(2개소) 존재한다. 특히 향후 10년 내 추가적으로 노후교량에 포함되는 교량은 존재하지 않는다.

특수교는 전체 3개소로 모두 1종이며 사용기간 10년 미만으로 조사되었다.

[표 1] 교량 종류 및 종별 교량 현황

구분	합계	1종	2종	3종	기타	
일반교	콘크리트교	590	7	71	277	235
	강교	37	16	10	7	4
특수교	3	3	0	0	0	
합계	630	26	81	284	239	
비율(%)	100	4.1	12.9	45.1	37.9	

[표 2] 콘크리트 교량의 종 및 사용기간 별 교량 현황

종별	합계	10년 미만	20년 미만	30년 미만	30년 이상
1종	7	3	2	1	1
2종	71	10	24	22	15
3종	277	7	33	141	96
기타	235	56	86	58	35
합계	590	76	145	222	147
비율(%)	100.0	12.9	24.6	37.6	24.9

[표 3] 강 교량의 종 및 사용기간 별 교량 현황

종별	합계	10년 미만	20년 미만	30년 미만	30년 이상
1종	7	3	2	1	1
2종	71	10	24	22	15
3종	277	7	33	141	96
기타	235	56	86	58	35
합계	590	76	145	222	147
비율(%)	100.0	12.9	24.6	37.6	24.9

이상을 종합하면 대부분의 노후교량은 콘크리트 교량에 집중되어 있고 향후 10년 이후 1, 2종(중대규모) 교량은 50%, 3종 및 기타(소규모) 교량은 64.5%에 도달한다는 점을 고려했을 때 효율적인 유지관리를 위해 소규모 교량의 유지관리 효율화를 위해 노력해야 한다는 점을 알 수 있다.

또한 통상 유지관리 비용이 교량 개소 보다는 교량 규모에 영향을 받는다는 점을 고려하여 앞서와 동일한 기준으로 교량의 상부면적(연장×폭)에 따른 현황을 분석하였다.

교량 상부면적으로 볼 때 소규모 교량이 많았던 콘크리트 교량의 비율은 93.7%에서 51.4%로 줄어든 반면 강교는 5.9%에서 16.2%로, 0.5%였던 특수교는 4.2%까지 증가함을 확인할 수 있다.

콘크리트 교량의 경우 현재 노후화 비율은 22.5%이며, 10년 후 노후화 비율은 56.1%로, 강교의 경우도 현재 노후화 비율은 0.7%이며, 10년 후 노후화 비율은 2.8%로 당초에 개소로 산정했을 때보다 일부 감소한 것을 확인할 수 있다.

[표 4] 교량 종류 및 종별 교량 상부면적(m<sup>2</sup>/1000)

구분	합계	1종	2종	3종	기타	
일반교	콘크리트교	324	20	111	126	67
	강교	102	73	21	7	2
특수교	27	27	0	0	0	
합계	452	119	131	133	69	
비율(%)	100.0	26.4	29.1	29.4	15.2	

[표 5] 콘크리트 교량의 종 및 사용기간 별 교량 상부면적(m<sup>2</sup>/1000)

종별	합계	10년 미만	20년 미만	30년 미만	30년 이상
1종	19.8	3.1	6.9	1.6	8.2
2종	110.9	15.8	37.1	33.2	24.7
3종	126.2	4.0	21.6	65.9	34.8
기타	67.0	24.2	29.5	8.2	5.2
합계	324.0	47.1	95.1	108.9	72.9
비율(%)	100.0	14.5	29.4	33.6	22.5

[표 6] 강 교량의 종 및 사용기간 별 교량 상부면적(m<sup>2</sup>/1000)

종별	합계	10년 미만	20년 미만	30년 미만	30년 이상
1종	72.9	26.1	46.7	0.0	0.0
2종	20.6	0.0	18.5	2.1	0.0
3종	6.6	0.0	6.0	0.0	0.6
기타	1.8	0.0	1.7	0.0	0.1
합계	101.8	26.1	72.9	2.1	0.7
비율(%)	100.0	14.5	29.4	33.6	22.5

### 3. 결론

소규모 관리주체의 교량 유지관리 전략 분석을 위해 교량의 기초 현황을 분석하였으며, 향후 최소한의 자원을 투입하여 소규모 관리주체가 활용할 수 있는 수준의 비용 및 성능 예측모델을 개발하고 교량의 유지관리 단계 최적 전략을 수립하기 위한 방법을 제시하고자 한다.

### 감사의 글

본 논문은 2022년 교량 및 터널 관리시스템 운영 업무의 지원에 의해 수행되었으며 이에 감사드립니다.

### 참고문헌

- [1] 선종완, 이후석, 박경훈, “교량 성능변화를 고려한 유지관리비용 추계분석 방법 개발”, 산학기술학회 논문집, 제19권, 12호, pp 717-724, 2018
- [2] 국토교통부, 도로 교량 및 터널 현황조사, 2022