

제 6 장 보수·보강 방안

6.1 개요

6.2 보수·보강 우선순위

6.3 보수·보강 개략공사비

제 6 장 보수·보강 방안

6.1 개요

일반적으로 장기적인 공용년수가 요구되는 구조물에서 유지관리 및 보수·보강 업무는 대단히 중요하다.

모든 구조물은 시간이 경과함에 따라 여러 가지 원인에 의하여 손상이나 결함이 발생하게 되고 그대로 방치해 두면 점진적으로 발전하여 대형사고의 원인이 될 수 있다. 본 과업 대상구조물에 대한 외관조사 및 내구성조사 및 구조해석의 결과 일부 보수가 필요한 것으로 평가되었다. 본 구조물의 안전성과 건전성을 유지하기 위한 보수·보강 방법을 제안하고자 한다. 이러한 보수·보강 방법의 기본방향은 장기적으로 내하력을 유지시키고 내구성 저하를 방지하는데 그 목적이 있다.

구조물에 대한 보수는 손상구조물의 영향정도, 구조물의 중요도, 사용환경 조건 및 경제성 등에 의해서 보수의 수준을 정한다.

통상 보수는 구조물에 작용한 위해요인에 의해 발생한 구조물의 손상을 치유하는 것을 말하며, 보수를 위해서는 외관조사 및 내구성 조사 결과 등을 정밀검토한 후에 보수의 필요성, 공법 및 그 수준을 정한다.

본 교량의 조사내용을 종합, 분석하여 보면 안전성에 영향을 끼칠 수 있는 구조적 손상 및 결함은 없는 것으로 판단되나, 경과년수가 증가됨에 따라 콘크리트 재료의 열화로 내구성의 저하를 유발시킬 수 있는 손상이 조사되어 사용성 증진, 내구성 향상 및 안전성 확보를 위한 보수·보강을 실시하여야 할 것으로 판단되어 이에 대한 보수·보강 방안을 제시하고자 한다.

보수·보강의 실시계획은 대상시설물이 공용중인 영구시설물임을 감안하여 결함, 손상 등에 대해 1순위 먼저 우선 실시하는 것이 효과적일 것으로 판단된다.

6.2 보수·보강 우선순위

6.2.1 보수보강 우선순위

각 시설물은 주요부재와 보조부재로 이루어져 있으며 이들 시설물에서 발생된 각종 결함에 대한 보수 방안은 다음 사항을 원칙으로 하여 다음과 같이 보수·보강 우선순위를 결정하였다.

- ① 구조물의 직접적인 안전성과 관련 있는 손상을 최우선으로 한다.
- ② 보수보다 보강을 우선으로 한다.
- ③ 전체 시설물에서의 우선순위 결정은 각 시설물이 가지는 중요도, 방치 시 결함의 규모가 증대되거나 사용성 저하가 우려되는 손상 등을 종합검토 후 우선순위를 결정한다.

구 분	구조물 상태	설 계	보수·보강
1순위	▶ 부재의 손상 상태가 전체구조물에 즉각적 영향, 시민안전 위협 등 ※ 0.3mm이상 균열, 교량받침파손, 철근노출 등	즉시 보수설계착수	익년도 보수완료
2순위	▶ 부재의 손상도 심각(D,E급), 방치시 전체구조물 안전성 영향, 주요노선 등 ※ 단면손상, 강재 부식, 백태 등	익년도 보수설계착수	2년내 보수완료
3순위	▶ 방치시 장래보수, 보강 비용의 급증 ※ 0.3mm미만 균열, 망상균열 등	3년내 보수설계착수	4년내 보수완료
4순위	▶ 내구성 증진을 위한 연차보수 필요	-	지속관찰

【표 II-3.6.1】 손상에 대한 보수물량 및 보수방안

구분		손상내용	우선 순위	보수·보강	수량				비고		
					손상	보수	개소	단위			
바 다 관	상면	균열(폭 0.3mm 미만)	3	표면처리	6.20	2.33	23	m ²	m→m ²		
		파손	2	단면보수	0.16	0.24	2	m ²			
		자갈막이 설치불량	2	자갈막이 재시공	5.00	1.88	10	m ²	m→m ²		
		보호덮개 탈락	2	덮개판 재설치	9.00	9.00	9	EA			
		L형앵글 탈락	2	L형앵글 재설치	4.60	4.60	2	m			
		자갈 유실	3	정비	0.65	0.98	4	m ²			
	하면	균열(폭 0.3mm 미만)	3	표면처리	36.60	13.73	48	m ²	m→m ²		
		망상균열	3	표면처리	0.90	1.35	1	m ²			
		파손	2	단면보수	1.77	2.66	10	m ²			
		재료분리	2	단면보수	13.94	20.91	38	m ²			
		철근노출 및 박락	1	방청 및 단면보수	5.81	8.72	18	m ²			
		철근노출 및 파손	1	방청 및 단면보수	3.36	5.04	19	m ²			
		철근노출 및 재료분리	1	방청 및 단면보수	1.52	2.28	12	m ²			
		표면오염	4	유지관리	216.00	-	48	m ²			
		거푸집 미제거	3	거푸집 제거	9.65	14.48	12	m ²			
		방음벽연결부 볼트풀림	3	볼트 재체결	4.00	4.00	4	EA			
		방음벽연결부 와셔누락	3	와셔 재체결	1.00	1.00	1	EA			
		자갈 낙석	3	청소	0.25	0.38	1	m ²			
		거 더	PSC	균열(폭 0.3mm 미만)	3	표면처리	32.70	12.26	53	m ²	m→m ²
				망상균열	3	표면처리	3.24	4.86	4	m ²	
파손	2			단면보수	0.87	1.31	34	m ²			
재료분리	2			단면보수	0.28	0.42	7	m ²			
철근노출	1			방청 및 단면보수	3.39	5.09	219	m ²			
철근노출 및 파손	1			방청 및 단면보수	0.09	0.14	1	m ²			
정착부 몰탈탈락	2			단면보수	0.20	0.30	1	m ²			
표면오염	4			유지관리	816.72	-	98	m ²			
조류배설물 퇴적	2			표면처리	0.66	0.99	5	m ²			
백태	2			표면처리	0.05	0.06	1	m ²			
SPG	도장박리		2	도장보수	13.01	19.52	84	m ²			
	너트 풀림		1	너트 재체결	2.00	2.00	2	EA			
가 로 보			재료분리	2	단면보수	16.67	25.01	163	m ²		
			철근노출 및 박락	1	방청 및 단면보수	0.58	0.87	16	m ²		
		철근노출 및 재료분리	1	방청 및 단면보수	10.74	16.11	68	m ²			
		거푸집 미제거	3	거푸집 제거	0.12	0.18	3	m ²			
		도장박리	2	도장보수	1.24	1.86	12	m ²			
		볼트풀림	1	볼트 재체결	1.00	1.00	1	EA			

【표 II -3.6.2】 손상에 대한 보수물량 및 보수방안(계속)

구분	손상내용	우선 순위	보수·보강	수량				비고
				손상	보수	개소	단위	
하부구조 (교대 및 교각)	균열(폭 0.3mm 미만)	3	표면처리	476.70	178.76	298	m ²	m→m ²
	균열(폭 0.3mm)	1	주입보수	13.50	13.50	8	m	
	균열(폭 0.5mm 이상)	1	충전보수	9.50	9.50	2	m	
	망상균열	3	표면처리	359.69	539.54	53	m ²	
	균열 및 백태(0.3mm미만)	2	표면처리	17.40	6.53	11	m ²	m→m ²
	백태	2	표면처리	8.28	12.42	28	m ²	
	파손, 박락	2	단면보수	0.76	1.14	13	m ²	
	재료분리	2	단면보수	0.34	0.51	2	m ²	
	세굴	2	단면보수	0.32	0.48	3	m ²	
	철근노출 및 박락	1	방청 및 단면보수	1.75	2.63	6	m ²	
	보수재 박리	2	보수재도포	3.24	4.86	3	m ²	
	표면오염	3	표면처리	32.85	49.28	11	m ²	
	자갈 퇴적	3	청소	4.50	6.75	4	m ²	
	누수흔적	3	표면처리	108.70	163.00	12	m ²	
	보강부 박리	2	단면보수	2.50	3.75	1	m ²	
	전주기초 파손	2	단면보수	2.20	3.30	2	m ²	
	콘크리트잔재 적치	3	청소	1.00	1.50	1	m ²	
	표면보호제 박락	2	도장보수	4.30	6.45	7	m ²	
교량받침	부식	2	도장보수	7.05	10.58	27	m ²	
	도장박리	2	도장보수	1.20	1.80	4	m ²	
	편기	4	유지관리	91.00	-	91	EA	
	균열(폭 0.3mm미만)	3	표면처리	5.60	2.10	18	m ²	m→m ²
	균열(폭 0.3mm이상)	1	주입보수	1.00		1	m ²	
	이동량눈금자 탈락	4	눈금자 재설치	2.00	2.00	2	EA	
신축이음	하부누수	4	유지관리	2.00	-	2	EA	
배수시설	배수관 길이부족	3	배수관 길이연장	1.00	1.00	1	EA	
	배수관 이음부 누수	3	이음부 재설치	10.00	10.00	10	EA	
	배수관 이음부 탈락	3	이음부 재설치	12.00	12.00	12	EA	
	배수관 이음부 파손	3	이음부 재설치	2.00	2.00	2	EA	
	배수관 탈락	3	배수관 재설치	1.00	1.00	1	EA	
	배수관 파손	3	배수관 재설치	1.00	1.00	1	EA	

【표 II -3.6.3】 손상에 대한 보수물량 및 보수방안(계속)

구분	손상내용	우선 순위	보수·보강	수량				비고
				손상	보수	개소	단위	
방음벽	균열(폭0.3mm미만)	3	표면처리	245.70	368.55	236	m ²	
	파손, 박락	2	단면보수	1.71	2.57	57	m ²	
	재료분리	2	단면보수	0.08	0.12	2	m ²	
	철근노출 및 박락	1	방청 및 단면보수	26.59	39.89	1,039	m ²	
	철근노출 및 파손	1	방청 및 단면보수	0.08	0.12	2	m ²	
	실링재 파손	3	실링보수	916.30	916.30	539	m	
	실링재 탈락	3	실링보수	10.20	10.20	6	m	
	이격	4	유지관리	0.04	-	1	m	
	흡음판 변형	4	유지관리	0.20	-	8	m ²	
	부식	2	도장보수	1.83	2.75	14	m ²	
	볼트 풀림	1	볼트 재체결	16.00	16.00	16	EA	
	볼트 탈락	1	볼트 재체결	77.00	77.00	77	EA	
	강판 탈락	3	강판 재설치	1.00	1.00	1	EA	
대림역 하부	균열(폭 0.3mm 미만)	3	표면처리	13.50	5.06	12	m ²	m→m ²
	균열(폭 0.3mm 이상)	1	주입보수	2.80	2.80	3	m	
	망상균열	3	표면처리	6.00	9.00	4	m ²	
	균열 및 백태(0.3mm미만)	3	표면처리	3.20	1.20	3	m ²	m→m ²
	백태	2	표면처리	24.71	37.07	20	m ²	
	파손	2	단면보수	0.27	0.41	5	m ²	
	재료분리	2	단면보수	0.09	0.14	2	m ²	
	철근노출 및 박락	1	방청 및 단면보수	5.18	7.77	222	m ²	
	들뜸	2	단면보수	3.54	5.31	2	m ²	
	표면오염	3	표면처리	42.84	-	24	m ²	

6.3 보수·보강 개략공사비

가. 전체 보수·보강 개략공사비

【표 II-3.6.4】 보수·보강방안 및 개략공사비

구분		손상내용	보수 · 보강	수량				단가 (천원)	공사비 (천원)	우선 순위	비고	
				손상	보수	개소	단위					
바 닥 판	상면	균열(폭 0.3mm 미만)	표면처리	6.20	2.33	23	m ²	54	126	3	m→m ²	
		파손	단면보수	0.16	0.24	2	m ²	165	40	2		
		자갈막이 설치불량	자갈막이 재시공	5.00	1.88	10	m ²	295	555	2		
		보호덮개 탈락	덮개판 재설치	9.00	9.00	9	EA	120	1,080	2		
		L형앵글 탈락	L형앵글 재설치	4.60	4.60	2	m	120	552	2		
		자갈 유실	자갈 재정비	0.65	0.98	4	m ²	30	29	3		
	하면	균열(폭 0.3mm 미만)	표면처리	36.60	13.73	48	m ²	54	741	3	m→m ²	
		망상균열	표면처리	0.90	1.35	1	m ²	54	73	3		
		파손	단면보수	1.77	2.66	10	m ²	165	434	2		
		재료분리	단면보수	13.94	20.91	38	m ²	165	3,450	2		
		철근노출 및 박락	방청 및 단면보수	5.81	8.72	18	m ²	217	1,892	1		
		철근노출 및 파손	방청 및 단면보수	3.36	5.04	19	m ²	217	1,094	1		
		철근노출 및 재료분리	방청 및 단면보수	1.52	2.28	12	m ²	217	495	1		
		거푸집 미제거	거푸집 제거	9.65	14.48	12	m ²	23	333	3		
		방음벽연결부 볼트풀림	볼트 재체결	4.00	4.00	4	EA	35	140	3		
		방음벽연결부 와셔누락	와셔 재체결	1.00	1.00	1	EA	35	35	3		
		자갈 낙석	청소	0.25	0.38	1	m ²	25	10	3		
		거더	균열(폭 0.3mm 미만)	표면처리	32.70	12.26	53	m ²	54	662	3	m→m ²
			망상균열	표면처리	3.24	4.86	4	m ²	54	262	3	
	파손		단면보수	0.87	1.31	34	m ²	165	216	2		
	재료분리		단면보수	0.28	0.42	7	m ²	165	69	2		
	철근노출		방청 및 단면보수	3.39	5.09	219	m ²	217	1,105	1		
	철근노출 및 파손		방청 및 단면보수	0.09	0.14	1	m ²	217	30	1		
	정착부 몰탈탈락		방청 및 단면보수	0.20	0.30	1	m ²	217	65	2		
	조류배설물 퇴적		표면처리	0.66	0.99	5	m ²	54	53	2		
	백태		표면처리	0.05	0.06	1	m ²	54	3	2		
	도장박리		도장보수	13.01	19.52	84	m ²	40	781	2		
	너트 풀림		너트 재체결	2.00	2.00	2	EA	35	70	1		
	가로보	재료분리	단면보수	16.67	25.01	163	m ²	165	4,127	2		
철근노출 및 박락		방청 및 단면보수	0.58	0.87	16	m ²	217	189	1			
철근노출 및 재료분리		방청 및 단면보수	10.74	16.11	68	m ²	217	3,496	1			
거푸집 미제거		거푸집 제거	0.12	0.18	3	m ²	23	4	3			
도장박리		도장보수	1.24	1.86	12	m ²	40	74	2			
볼트 풀림		볼트 재체결	1.00	1.00	1	EA	35	35	1			

【표 II-3.6.5】 보수·보강방안 및 개략공사비(계속)

구분	손상내용	보수·보강	수량				단가 (천원)	공사비 (천원)	우선 순위	비고
			손상	보수	개소	단위				
하부 구조	균열(폭 0.3mm 미만)	표면처리	476.70	178.76	298	m ²	54	9,653	3	m→m ²
	균열(폭 0.3mm이상)	주입보수	13.50	13.50	8	m	65	878	1	
	균열(폭 0.5mm 이상)	충전보수	9.50	9.50	2	m	65	618	1	
	망상균열	표면처리	359.69	539.54	53	m ²	54	29,135	3	
	균열 및 백태(0.3mm미만)	표면처리	17.40	6.53	11	m ²	54	353	2	m→m ²
	백태	표면처리	8.28	12.42	28	m ²	54	671	2	
	파손, 박락	단면보수	0.76	1.14	13	m ²	165	188	2	
	재료분리	단면보수	0.34	0.51	2	m ²	165	84	2	
	세굴	단면보수	0.32	0.48	3	m ²	165	79	2	
	철근노출 및 박락	방청 및 단면보수	1.75	2.63	6	m ²	217	571	1	
	보수재 박리	보수재도포	3.24	4.86	3	m ²	40	194	2	
	표면오염	표면처리	32.85	49.28	11	m ²	54	2,661	3	
	자갈 퇴적	청소	2.00	3.00	2	m ²	25	75	3	
	누수흔적	표면처리	108.70	163.00	12	m ²	54	9	3	
	보강부 박리	단면보수	2.50	3.75	1	m ²	165	619	2	
	전주기초 파손	단면보수	2.20	3.30	2	m ²	165	545	2	
	콘크리트잔재 적치	청소	1.00	1.50	1	m ²	25	38	3	
	표면보호재 박락	도장보수	4.30	6.45	7	m ²	40	258	2	
교량받침	부식	도장보수	7.05	10.58	27	m ²	40	423	2	
	도장박리	도장보수	1.20	1.80	4	m ²	40	72	2	
	균열(폭 0.3mm미만)	표면처리	5.60	2.10	18	m ²	54	113	3	m→m ²
	균열(폭 0.3mm이상)	주입보수	1.00	1.00	1	m	65	65	1	
배수 시설	배수관 길이부족	배수관 길이연장	1.00	1.00	1	EA	80	80	3	
	배수관 이음부 누수	이음부 재설치	10.00	10.00	10	EA	45	450	3	
	배수관 이음부 파손, 탈락	이음부 재설치	14.00	14.00	14	EA	45	630	3	
	배수관 탈락, 파손	배수관 재설치	2.00	2.00	2	EA	120	240	3	
방음벽	균열(폭 0.3mm미만)	표면처리	245.70	368.55	236	m ²	54	19,901	3	
	파손, 박락	단면보수	1.71	2.57	57	m ²	165	424	2	
	재료분리	단면보수	0.08	0.12	2	m ²	165	20	2	
	철근노출 및 단면손상	방청 및 단면보수	26.67	40.01	1,041	m ²	217	8,682	1	
	실링재 파손, 탈락	실링보수	926.50	926.50	545	m	12	11,118	3	
	부식	도장보수	1.83	2.75	14	m ²	40	110	2	
	볼트 풀림, 탈락	볼트 재체결	93.00	93.00	93	EA	35	3,255	1	
	강관 탈락	강관 재설치	1.00	1.00	1	EA	120	120	3	

【표 II-3.6.6】 보수·보강방안 및 개략공사비(계속)

구분	손상내용	보수·보강	수량				단가 (천원)	공사비 (천원)	우선 순위	비고
			손상	보수	개소	단위				
대림역 하부	균열(폭 0.3mm 미만)	표면처리	13.50	5.06	12	m ²	54	273	3	m→m ²
	균열(폭 0.3mm 이상)	주입보수	2.80	2.80	3	m	65	182	1	
	망상균열	표면처리	6.00	9.00	4	m ²	54	486	3	
	균열 및 백태(0.3mm미만)	표면처리	3.20	1.20	3	m ²	54	645	3	
	백태	표면처리	24.71	37.07	20	m ²	54	2,001	2	
	파손	단면보수	0.27	0.41	5	m ²	165	68	2	
	들뜸	단면보수	3.54	5.31	2	m ²	165	876	2	
	재료분리	단면보수	0.09	0.14	2	m ²	165	23	1	
	철근노출 및 박락	방청 및 단면보수	5.18	7.77	222	m ²	217	1,686	2	
	들뜸	단면보수	3.54	5.31	2	m ²	165	876	3	
	표면오염	표면처리	42.84	64.26	24	m ²	54	3,470	3	

구분	1순위(천원)	2순위(천원)	3순위(천원)
순공사비	22,680	20,170	82,388
제경비(순공사비×50%)	11,340	10,085	41,194
개략 공사비	34,020	30,255	123,582
순위별 공사비 합계			187,857

- 1) 상기 개략공사비는 보수·보강 실시설계 시 공법선정, 단가변동 및 현장여건상 변동될 수 있음
- 2) 단가는 각 공법의 평균단가, 유지보수 공종별 단가집(2019 서울시 및 2019 한국도로공사)을 적용하였음
- 3) 보수물량=손상물량×1.5, 정확한 수량산출이 가능한 공종은 할증 미반영

구분	1순위(천원)	2순위(천원)	3순위(천원)	공사비합계(천원)
총공사비	34,020	30,255	123,582	187,857