

제 6 장 보수·보강 방안

6.1 개요

6.2 보수·보강 방안 및 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 방안 및 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

6.2.2 보수보강 방안

【표 II-1.6.1】 손상에 대한 보수물량 및 보수방안

구분	손상내용	우선 순위	보수·보강	수량				비고
				손상	보수	개소	단위	
바 닥 판	상면	스틸그레이팅 파손	그레이팅 재설치	4.00	4.00	4	EA	
		체수	유지관리	2.40	-	2	m ²	
	하면	균열(폭 0.3mm 미만)	표면처리	2.40	0.90	2	m ²	m→m ²
		재료분리	단면보수	2.75	4.13	5	m ²	
		백태	표면처리	0.09	0.14	1	m ²	
		누수흔적	유지관리	8.00	-	2	m ²	
		박락	단면보수	0.04	0.06	1	m ²	
		표면보호제 박리	표면처리	0.55	0.83	2	m ²	
거 더	PSC	조류배설물 낙하방지판 파손 및 탈락	방지판 교체	2	3.00	2	EA	
		균열(0.2 mm 미만)	표면처리	21.3	7.99	18	m ²	m→m ²
		균열(0.2 mm 이상)	주입보수	7.8	11.70	6	m	
		망상균열	표면처리	4.60	6.90	3	m ²	
		Con'c 파손	단면보수	0.29	0.43	9	m ²	
		재료분리	단면보수	0.45	0.68	2	m ²	
		철근노출	방청 및 단면보수	0.01	0.02	1	m ²	
		누수흔적	유지관리	11.81	-	9	m ²	
		강재 녹발생	방청	11.16	16.74	2	m ²	
		보수부 들뜸	단면보수	0.02	0.03	1	m ²	
		박락	단면보수	0.19	0.29	2	m ²	
		백태	표면처리	12.00	18.00	1	m ²	
		보수재 박리	보수재도포	0.10	0.15	2	m ²	
		조류배설물 퇴적	표면처리	16.27	24.41	24	m ²	
	STB	도장박리	도장보수	0.10	0.15	2	m ²	
		도장박리 및 부식	방청 및 도장보수	3.21	4.81	7	m ²	
		조류배설물 퇴적	표면처리	2.88	4.32	1	m ²	
		스켈럽 불량	유지관리	24.00	-	24	EA	
		실링 미처리	실링처리	8.00	12.00	8	EA	
		전력구 덮개 파손	전력구 덮개 재설치	1.00	1.00	1	EA	
		용접불량	유지관리	1.00	-	1	EA	
		가공불량	유지관리	1.00	-	1	EA	
		누수흔적	유지관리	0.5	-	1	m ²	
	가로보	재료분리	단면보수	1.01	1.52	8	m ²	
		들뜸	단면보수	0.33	0.50	3	m ²	
		박락 및 철근노출	방청 및 단면보수	0.15	0.22	1	m ²	
		너트이완	너트 재체결	7.00	7.00	7	EA	
		볼트 HOLE가공불량	유지관리	9.00	-	9	EA	
		도장박리	유지관리	0.5	-	1	m ²	
하부구조 (교대 및 교각)		균열(0.3 mm 미만)	표면처리	489.7	183.64	512	m ²	m→m ²
		균열(0.3 mm 이상)	주입보수	42.9	64.35	30	m	
		망상균열	표면처리	221.15	331.73	61	m ²	
		균열부 백태(0.3mm 미만)	표면처리	36.80	13.80	34	m ²	m→m ²
		균열부 누수(0.3mm 미만)	표면처리	2.10	0.79	2	m ²	m→m ²
		누수	유지관리	489.7	-	512	m ²	
		누수흔적	유지관리	42.9	-	30	m ²	
		백태	표면처리	221.15	331.73	61	m ²	
		Con'c 파손	단면보수	36.80	55.20	34	m ²	

【표 II-1.6.2】 손상에 대한 보수물량 및 보수방안(계속)

구분	손상내용	우선 순위	보수·보강	수량				비고
				손상	보수	개소	단위	
하부구조 (교대 및 교각)	박락	2	단면보수	0.89	1.34	512	m ²	
	박락 및 철근노출	1	방청 및 단면보수	11.56	17.34	30	m ²	
	박리	2	단면보수	0.01	0.02	61	m ²	
	들뜸	2	단면보수	1.32	1.98	34	m ²	
	들뜸 및 파손	2	단면보수	0.10	0.15	2	m ²	
	재료분리	2	단면보수	11.47	17.21	512	m ²	
	철근노출	1	방청 및 단면보수	0.04	0.06	30	m ²	
	시공불량	2	단면보수	0.18	0.27	61	m ²	
	보수부 재균열(0.3mm 미만)	2	표면처리	17.00	6.38	34	m ²	m→m ²
	보수부 망상균열	3	표면처리	0.75	1.13	2	m ²	
	보수부 백태	2	표면처리	0.03	0.05	2	m ²	
	보수부 들뜸	2	단면보수	1.36	2.04	8	m ²	
	도장박리	2	도장보수	11.37	17.06	119	m ²	
	보수재 박리	2	단면보수	40.44	60.66	2	m ²	
	자갈 낙석	3	청소	2.70	4.05	7	m ²	
	사석일부구간 유실	4	유지관리	1.00	-	9	EA	
	시건장치 부식	4	유지관리	1.00	-	1	EA	
	앵글 미제거	4	유지관리	1.00	-	1	EA	
	조류배설물 퇴적	3	표면처리	133.00	199.50	1	m ²	
	체수	4	유지관리	12.03	-	13	m ²	
	보수재 박락	2	표면처리	20.19	30.29	1	m ²	
	기초 파손	2	단면보수	1.00	1.50	1	m ²	
	기초 파손	2	단면보수	1.00	1.50	21	m ²	
	철주기초 누수흔적	4	유지관리	8.00	-	1	m ²	
	표면열화	2	단면보수	2.00	3.00	1	m ²	
교량받침	받침몰탈 균열(0.3mm 미만)	3	표면처리	0.11	0.04	5	m ²	m→m ²
	받침몰탈 파손	2	단면보수	0.05	0.08	3	m ²	
	받침 볼트풀림	2	볼트 재체결	1.00	1.50	1	EA	
	너트 이완	2	너트 재체결	10.00	15.00	10	EA	
	부식	2	도장보수	57.00	85.50	57	EA	
	편기	4	유지관리	28.00	-	28	EA	
	받침몰탈 들뜸	2	단면보수	0.01	0.02	1	m ²	
배수시설	배수관 고정밴드 탈락	3	아음부 재설치	6.00	9.00	2	EA	
	배수관 길이 부족	3	배수관 길이연장	5.00	7.50	5	EA	
	배수관 누수	3	아음부 재설치	3.00	4.50	2	EA	
	배수관 볼트풀림	3	배수관 볼트 재체결	1.00	1.50	1	EA	
	배수관 탈락	3	아음부 재설치	1.00	1.50	1	EA	
	배수장치 시공불량	3	아음부 재설치	1	1.50	1	EA	
	배수관 이격	3	아음부 재설치	2.00	3.00	2	EA	
방음벽	Con`c 파손	2	단면보수	0.04	0.06	1	m ²	
	균열부 백태	2	표면처리	0.50	0.75	6	m ²	
	균열(폭0.3 mm 미만)	3	표면처리	10.5	3.94	11	m	m→m ²
신대방역 하부	균열(폭0.3 mm 미만)	3	표면처리	16.0	6.00	23	m ²	m→m ²
	망상균열	3	표면처리	8.00	12.00	1	m ²	
	균열부 백태(0.3mm 미만)	3	표면처리	17.6	6.60	20	m ²	m→m ²
	균열부 백태(0.3mm 이상)	1	주입보수	6.00	9.00	2	m	
	백태	2	표면처리	105.15	157.73	61	m ²	

【표 II-1.6.3】 손상에 대한 보수물량 및 보수방안(계속)

구분	손상내용	우선 순위	보수·보강	수량				비고
				손상	보수	개소	단위	
신대방역 하부	Con'c 파손	2	단면보수	0.85	1.27	9	m ²	
	굵힘	2	단면보수	0.04	0.06	1	m ²	
	박리	2	단면보수	0.34	0.51	2	m ²	
	박리 및 들뜸	2	단면보수	0.75	1.13	1	m ²	
	박락	2	단면보수	1.27	1.91	10	m ²	
	박락 및 철근노출	1	방청 및 단면보수	0.93	1.40	5	m ²	
	들뜸	2	단면보수	1.11	1.67	5	m ²	
	재료분리	2	단면보수	7.85	11.77	9	m ²	
	철근노출	1	방청 및 단면보수	0.09	0.14	3	m ²	
	도장박리	2	도장보수	20.18	30.27	11	m ²	
	보수부 백태	2	표면처리	0.50	0.75	1	m ²	
	보수재 박리	2	보수재 도포	0.03	0.05	1	m ²	
	세굴	2	단면보수	0.46	0.69	9	m ²	
	세굴 및 철근노출	1	방청 및 단면보수	0.04	0.06	1	m ²	
	누수	4	유지관리	3.30	4.95	2	m ²	
	누수흔적	4	유지관리	0.35	0.52	1	m ²	
	녹발생	1	방청	1.00	1.50	1	EA	
	기존배수관 미제거	4	유지관리	1.00	1.50	1	EA	
	거푸집 미제거	4	거푸집 제거	5.00	7.50	5	EA	
	배수관 길이부족	3	배수관 길이연장	14.00	21.00	14	EA	
	배수관 이음불량	3	이음부 재설치	1.00	1.50	1	EA	
	배수관 주변파손	2	단면보수	0.29	0.43	2	m ²	
	배수관 탈락	3	이음부 재설치	1.00	1.50	1	EA	
	배수관 파손	3	이음부 재설치	1.00	1.50	1	EA	
	배수구 변형	3	이음부 재설치	1.00	1.50	1	EA	
	차량높이제한표지판 및 Con'c파손	2	단면보수 및 표지판 재설치	0.09	0.14	1	m ²	
	도장박락	2	도장보수	10.00	15.00	2	m ²	

6.3 보수·보강 개략공사비

가. 전체 보수·보강 개략공사비

【표 II -1.6.4】 보수·보강방안 및 개략공사비

구분		손상내용	보수·보강	수량				단가 (천원)	공사비 (천원)	우선 순위	비고
				손상	보수	개소	단위				
바 닥 판	하 면	균열(폭 0.3mm 미만)	표면처리	2.40	0.90	2	m ²	54	49	3	m→m ²
		재료분리	단면보수	2.75	4.13	5	m ²	165	681	2	
		백태	표면처리	0.09	0.14	1	m ²	54	8	2	
		박락	단면보수	0.04	0.06	1	m ²	165	10	2	
		표면보호제 박리	표면처리	0.55	0.83	2	m ²	54	45	2	
		조류배설물낙하방지판 파손 및 탈락	방지판 교체	2.00	3.00	2	EA	150	450	1	
거 더	PSC	균열(0.3mm 미만)	표면처리	21.3	7.99	18	m ²	54	431	3	m→m ²
		균열(0.3mm 이상)	주입보수	7.8	11.70	6	m	65	761	1	
		망상균열	표면처리	4.60	6.90	3	m ²	54	373	3	
		Con'c 파손	단면보수	0.29	0.43	9	m ²	165	71	2	
		재료분리	단면보수	0.45	0.68	2	m ²	165	112	2	
		철근노출	방청 및 단면보수	0.01	0.02	1	m ²	217	4	1	
		강재 녹발생	방청	11.16	16.74	2	m ²	38	636	2	
		보수부 들뜸	단면보수	0.02	0.03	1	m ²	165	5	2	
		박락	단면보수	0.19	0.29	2	m ²	165	48	2	
		백태	표면처리	12.00	18.00	1	m ²	54	972	2	
		보수재 박리	보수재도포	0.10	0.15	2	m ²	40	6	2	
		조류배설물 퇴적	표면처리	16.27	24.41	24	m ²	54	1,318	3	
	STB	도장박리	도장보수	0.10	0.15	2	m ²	40	6	2	
		도장박리 및 부식	방청 및 도장보수	3.21	4.81	7	m ²	78	375	2	
		조류배설물 퇴적	표면처리	2.88	4.32	1	m ²	54	233	3	
		실링 미처리	실링 처리	8.00	12.00	8	EA	12	144	3	
가로보		재료분리	단면보수	1.01	1.52	8	m ²	165	251	2	
		들뜸	단면보수	0.33	0.50	3	m ²	165	83	2	
		박락 및 철근노출	방청 및 단면보수	0.15	0.22	1	m ²	217	48	1	
		너트이완	너트 재체결	7.00	10.50	7	EA	35	368	1	
하부 구조 (교대 및 교각)		균열(0.3mm 미만)	표면처리	489.7	183.64	512	m ²	54	9,917	3	m→m ²
		균열(0.3mm 이상)	주입보수	42.9	64.35	30	m	65	4,183	1	
		망상균열	표면처리	221.15	331.73	61	m ²	54	17,913	3	
		균열부 백태(0.3mm 미만)	표면처리	36.80	13.80	34	m ²	54	745	2	m→m ²
		균열부 누수(0.3mm 미만)	표면처리	2.10	0.79	2	m ²	54	43	2	m→m ²
		백태	표면처리	221.15	331.73	61	m ²	54	17,913	2	
		Con'c 파손	단면보수	36.80	55.20	34	m ²	165	9,108	2	

【표 II -1.6.5】 보수·보강방안 및 개략공사비(계속)

구분	손상내용	보수·보강	수량				단가 (천원)	공사비 (천원)	우선 순위	비고
			손상	보수	개소	단위				
하부 구조 (교대 및 교각)	박락	단면보수	0.89	1.34	512	m ²	165	221	2	
	박락 및 철근노출	방청 및 단면보수	11.56	17.34	30	m ²	217	3,763	1	
	박리	단면보수	0.01	0.02	61	m ²	165	3	2	
	들뜸	단면보수	1.32	1.98	34	m ²	165	327	2	
	들뜸 및 파손	단면보수	0.10	0.15	2	m ²	165	25	2	
	재료분리	단면보수	11.47	17.21	512	m ²	165	2,840	2	
	철근노출	방청 및 단면보수	0.04	0.06	30	m ²	217	13	1	
	시공불량	단면보수	0.18	0.27	61	m ²	165	45	2	
	재균열(0.3mm 미만)	표면처리	17.00	6.38	34	m ²	54	345	2	m→m ²
	보수부 망상균열	표면처리	0.75	1.13	2	m ²	54	61	3	
	보수부 백태	표면처리	0.03	0.05	2	m ²	54	3	2	
	보수부 들뜸	단면보수	1.36	2.04	8	m ²	165	337	2	
	도장박리	도장보수	11.37	17.06	119	m ²	40	682	2	
	보수재 박리	단면보수	40.44	60.66	2	m ²	165	10,009	2	
	자갈 낙석	청소	2.70	4.05	7	m ²	25	405	3	
	조류배설물 퇴적	표면처리	133.00	199.50	1	m ²	54	10,773	3	
	보수재 박락	표면처리	20.19	30.29	1	m ²	54	1,636	2	
	기초 파손	단면보수	1.00	1.50	1	m ²	165	248	2	
	기초 파손	단면보수	1.00	1.50	1	m ²	165	248	2	
	표면열화	단면보수	2.00	3.00	1	m ²	165	495	2	
교량 받침	받침몰탈 균열(0.3mm 미만)	표면처리	0.11	0.04	5	m ²	54	2	3	m→m ²
	받침몰탈 파손	단면보수	0.05	0.08	3	m ²	165	13	2	
	받침 볼트풀림	볼트 재체결	1.00	1.50	1	EA	35	53	2	
	너트 이완	너트 재체결	10.00	15.00	10	EA	35	525	2	
	부식	도장보수	57.00	85.50	57	EA	40	3,420	2	
	받침몰탈 들뜸	단면보수	0.01	0.02	1	m ²	165	3	2	
배수 시설	배수관 고정밴드 탈락	이음부 재설치	6.00	9.00	2	EA	45	405	3	
	배수관 길이 부족	배수관 길이연장	5.00	7.50	5	EA	80	600	3	
	배수관 누수	이음부 재설치	3.00	4.50	2	EA	45	203	3	
	배수관 탈락	이음부 재설치	1.00	1.50	1	EA	45	68	3	
	배수장치 시공불량	이음부 재설치	1	1.50	1	EA	45	68	3	
	배수관 이격	이음부 재설치	2.00	3.00	2	EA	45	135	3	
방음벽	Con'c 파손	단면보수	0.04	0.06	1	m ²	165	10	2	
	균열부 백태	표면처리	0.50	0.75	6	m ²	54	41	2	
	균열(폭0.3mm 미만)	표면처리	10.5	3.94	11	m	54	213	3	m→m ²
신대방 역사 하부	균열(폭0.3mm 미만)	표면처리	16.0	6.00	23	m ²	54	324	3	m→m ²
	망상균열	표면처리	8.00	12.00	1	m ²	54	648	3	
	균열부 백태(0.3mm 미만)	표면처리	17.6	6.60	20	m ²	54	356	3	m→m ²
	균열부 백태(0.3mm 이상)	주입보수	6.00	9.00	2	m	65	585	1	
	백태	표면처리	105.15	157.73	61	m ²	54	8,517	2	

【표 II -1.6.6】 보수·보강방안 및 개략공사비(계속)

구분	손상내용	보수·보강	수량				단가 (천원)	공사비 (천원)	우선 순위	비고
			손상	보수	개소	단위				
신대방 역사 하부	Con'c 파손	단면보수	0.85	1.27	9	m ²	165	210	2	
	굽힘	단면보수	0.04	0.06	1	m ²	165	10	2	
	박리	단면보수	0.34	0.51	2	m ²	165	84	2	
	박리 및 들뜸	단면보수	0.75	1.13	1	m ²	165	186	2	
	박락	단면보수	1.27	1.91	10	m ²	165	315	2	
	박락 및 철근노출	방청 및 단면보수	0.93	1.40	5	m ²	217	304	1	
	들뜸	단면보수	1.11	1.67	5	m ²	165	276	2	
	재료분리	단면보수	7.85	11.77	9	m ²	165	1,942	2	
	철근노출	방청 및 단면보수	0.09	0.14	3	m ²	217	30	1	
	도장박리	도장보수	20.18	30.27	11	m ²	40	1,211	2	
	보수부 백태	표면처리	0.50	0.75	1	m ²	54	41	2	
	보수재 박리	보수재 도포	0.03	0.05	1	m ²	40	2	2	
	세굴	단면보수	0.46	0.69	9	m ²	165	114	2	
	세굴 및 철근노출	방청 및 단면보수	0.04	0.06	1	m ²	217	13	1	
	녹발생	방청	1.00	1.50	1	EA	38	57	1	
	배수관 길이부족	배수관 길이연장	14.00	21.00	14	EA	80	1,680	3	
	배수관 이음불량	이음부 재설치	1.00	1.50	1	EA	45	68	3	
	배수관 주변파손	이음부 재설치	0.29	0.43	2	m ²	45	19	2	
	배수관 탈락	이음부 재설치	1.00	1.50	1	EA	45	68	3	
	배수관 파손	이음부 재설치	1.00	1.50	1	EA	45	68	3	
	배수구 변형	이음부 재설치	1.00	1.50	1	EA	45	68	3	
	차량높이제한표지판 및 Con'c파손	단면보수,표지판설치	0.09	0.14	1	m ²	180	25	2	
	도장박락	도장보수	10.00	15.00	2	m ²	40	600	2	

구분	1순위(천원)	2순위(천원)	3순위(천원)
순공사비	10,579	66,199	46,591
제경비(순공사비×50%)	5,290	33,100	23,296
개략 공사비	15,869	99,299	69,887
순위별 공사비 합계			185,055

- 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	15,869	99,299	69,887	185,055