

하천 기존시설물 보강 우선순위 평가기준 정립을 위한 기초자료 수집 및 분석

김 문 모(신구대학 토목과 교수)

제 1 장 서 론

- 1절 연구과제명
- 2절 연구기간
- 3절 연구목적
- 4절 연구내용

제 2 장 하천시설물 현장조사

- 1절 시설물별 조사항목
- 2절 하천시설물 현황

제 3 장 하천시설물 상태평가

- 1절 상태평가 기준
- 2절 상태평가

제 4 장 하천시설물 평가 결과

- 1절 제방 및 호안의 상태평가 순위
- 2절 배수시설 상태평가 순위
- 3절 저수호안 상태평가 순위
- 4절 기타 시설 (보, 낙차공 및 교량)상태평가 순위

제 5 장 보강대상 선정기준(안)

- 1절 보강대상 지구 선정 기준
- 2절 보강대상 지구 선정 방법의 비교

제 6 장 결 론

참 고 문 헌

제 1 장 서 론

1절 연구과제명

하천 기존시설물 보강 우선순위 평가기준 정립을 위한 기초자료 수집 및 분석

2절 연구기간

2003. 3 - 2003. 12

3절 연구목적

하천제방의 유실 등 하천재해가 매해 반복되고 있는 사례에서 알 수 있듯이 하천 기존 시설물의 보수보강에 대한 우선순위 결정 및 적절한 시공 감리에 필요한 일관된 대책이 요구되고 있는 실정이다. 따라서 본 연구에서는 하천재해의 최소화 및 사전예방을 위해 하천 구간의 기존 하천 시설물의 보수보강이 필요한 대상구간 및 우선순위는 물론 보강공법과 사업비 산정 및 유지관리방안을 제시할 수 있도록 하천 기존시설물 보강 우선순위 평가기준을 정립할 수 있는 기초자료를 제공하여 하천재해의 최소화와 사전예방을 돕고자 하는데 연구의 목적이 있다.

4절 연구내용

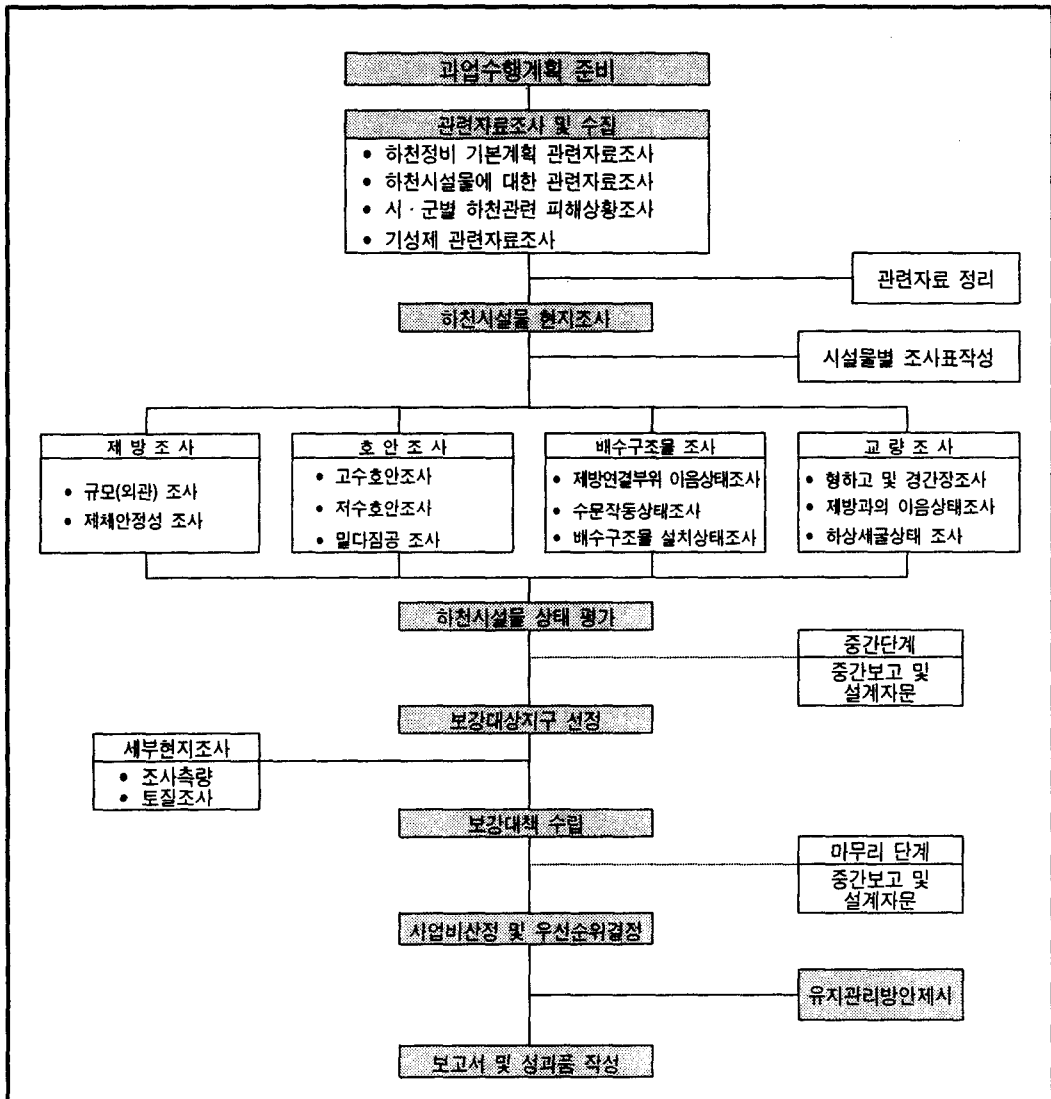
한강수계 및 낙동강수계에 대해 실시된 바 있는 '2003년 국가하천 기존시설물 보강대책 조사'에 대한 기초자료를 수집하고 비교하여 향후 하천 시설물의 상태분석 및 보강 우선순위 결정시 평가기준이 될 수 있는 항목들을 재검토하고 향후 시설물 평가 및 시설물 보수보강 우선순위의 합리적인 결정을 위해 보다 체계적으로 추진되어야 할 연구내용을 정리 제시하고자 한다.

- 하천 시설물 안정성 및 시설물 보강대책 관련 문헌조사
- 문헌상 시설물 상태평가 항목 및 가중치 조사
- 하천시설물 상태평가 비교검토
- 향후 연구방향 제시

제 2 장 하천시설물 현장조사

1절 시설물별 조사항목

한강수계에 대해 실시된 바 있는 '2003년 국가하천 기존시설물 보강대책 조사'에 대한 과업 수행 흐름도는 <그림 2.1.1>과 같고, 시설물별 조사항목은 <표 2.1.1>과 같다.



<그림 2.1.1> 과업수행 흐름도

<표 2.1.1> 하천시설물 별 조사항목

구 분	(1) 조 사 항 목		비 고
제방 및 호안	기본 내용	위치, 연장, 계획홍수량, 계획하폭 등	하천정비기본계획및 실 시설계 보고서 이용
	제방 현황	제체 파손현황, 제방이용시설, 파손원인, 식 생 생육상태 등	현장조사 및 관자료 조사, 인근주민 탐문조사
	호안 현황	호안종류, 밑다짐, 호안머리, 마감부 상태 등	고수부, 저수부 구분하여 조사
	최근홍수피해	피해내용, 피해 유형, 호우종류 등	관자료 및 탐문조사 자료 이용
	형 단 형	사면경사, 둑마루폭, 소단	하천정비 기본계획 단면 및 현장조사 단면
배수시설물	규격, 수문형식, 노후현황, 균열현황, 기초세굴 , 접속부 안정 등		
보 및 낙차공	규격, 노후현황, 기초부 세굴, 하상보호공, 시설물 보호공 등		
교 량	규격, 경간수, 노후현황, 시설물 보호공 등		

2절 하천시설물 현황

하천시설물에 따른 조사현황이 <표 2.2.1>에 나타나 있다.

<표 2.2.1> 제방 및 호안현황 (한강)

하천명	제방명	위 치				좌·우 안 별	제 방 연 장 (m)	호 안 연 장 (m)	비 고
		도	시·군	읍·면	동·리				
남한강	법천제	강원	원주	부론	법천	우	3,950	3,950	
소 계	1개제방						3,950	3,950	
북한강	대이제	강원	춘천	화천	대리	우	900	900	
소 계	의 16개제방						27,270	27,270	
섬강	안창제	강원	원주	지정	안창	우	3,500	3,500	
소 계	의 6개제방						24,500	24,500	
소양강	천전제	강원	춘천	신북	천전	우	1,000	1,000	
소 계	의 7개제방						14,620	14,620	
양구서천	서천제	강원	양구	양구	하	우	1,160	1,160	
소 계	의 2개제방						2,760	2,760	
합 계							73,100	73,100	

<표 2.2.2> 배수구조물 현황(한강)

하천명	제방명	측 점 (No.)	좌·우 안 별	배수시설명	규 격 D(mm)×런 B(m)×H(m)×런	비 고
한 강	법천제	156+180	우	법천 #5배수관	800x1	
		156+470	우	법천 #2배수문	1.5*2.0*1	
	홍호제	0	우	홍호 #3배수문	2.0x2.0x1	
북한강	화천제	212+491	우	하 #1배수암거	1.5x1.5x1	
		213+149	우	하 #5배수관	800x1	
	위라제	211+100	좌	신설 #2배수관	600x1	
	용산제	211+263	좌	용암 #1배수관	800x1	
		157+297	좌	신설 #5배수관	1000x1	
	저수호안	157+298	좌	신설 #4배수관	600x1	
		중략				
섬강	안창제	109+220	좌	서천 #2배수관	800x1	
		109+480	좌	신설#16배수관	500x1	
	029+040	우	안창 #1배수관	800x1		
중략						
소양강	좌안3제	014+300	좌	신설 #3배수관	450x1	
		015+010	좌	장학 #10배수관	1000x2	
	좌안1제	005+350	좌	장학 #2배수관	1000x1	
		006+100	좌	신설 #2배수관	1000x1	
중략						
양구서천	서천제	017+407	우	신설 #2배수관	900x1	
		018+128	우	신설 #4배수관	1000x1	
	정립제	026+226	좌	동수 #1배수암거	2.1x2.1x2	
중략						
합계					270개소	

<표 2.2.3> 교량 현황(한강)

하천명	교량명	측점 (NO.)	규 모			교각 형식		준공년도
			연장(m)	폭(m)	교각수(EA)	상 부	하 부	
남한강	남한강대교	160	254.4	6.6	8	P.C빔	중력식	-
북한강	구만교	225+375	256.2	10.0	11	P.C빔	T형	1981년
	대봉교	224+350	224.4	9.5	7	P.SCI	T.P형	1998년
중략								
섬강	지정대교	37+460	290.0	8.5	9	P.SCI	TP	1984년
	문막교(신)	23+25	690.0	10.8	11	P.C빔	중력식	1999년
	문막교(구)	22+220	690.0	6.8	11	STB	T형	-
중략								
소양강	세월교	21+153	220.0	10.0	-	P.C빔	BOX형	1972년
	천전1교	18+104	-	-	-	-	-	공사중
	소양제 5교	12+216	270.0	-	3	-	-	-
중략								
양구서천	하리교	26+53	135.0	6.6	8	R.C.T빔	T형	1985년
	정립교	28+215	145.0	6.6	9	P.C빔	T형	1971년
계			22개소					

<표 2.2.4> 낙차공 현황

하천명	구조물명	측점 (Sta. No)	규 모			비 고
			상단폭(m)	높이(m)	연장(m)	
섬강	#1 낙차공	31+450	8.4	2.5	24.5	동화제(지류)
	#2 낙차공	24+100	7.8	3.5	36.0	전동제(지류)
중략						
양구서천	#1 취수보	27+350	18.5	3.0	94.1	서천제(본류)
계			6 개소			

<표 2.2.5> 저수호안 현황

하천명	저수호안 명	위 치	좌,우안별	호안연장(m)	비 고
북한강	강 촌	춘천시 남산면 서천리(NO.109) ~ 춘천시 남산면 강촌리 강촌교 (NO.124+303)	좌	7,800	
섬 강	동 화	원주시 문막읍 동화리(NO.33+360) ~ 원주시 문막읍 동화리(NO.33+120)	우	240	동화제
	건 등	원주시 문막읍 문막리(NO.26+200) ~ 원주시 문막읍 건등리(NO.24)	좌	2,150	건등제
	중략				
계		6개소		12,210	

제 3 장 하천시설물 상태평가

1절 상태평가 기준

1. 상태평가 기준 선정

'2003년 국가하천 기존시설물 보강대책 조사'에 의한 상태평가 기준을 선정한 기준은 다음과 같다.

- 1) 상태평가 기준은 하천설계 기준상의 제체 안전성
- 2) 평가항목을 제체안정, 단면확보, 외관(육안)조사, 호안상태, 배수시설의 기능 및 적정규모, 노후정도, 파손정도 등에 대한 전반적인 검토
- 3) 가급적 각 시설물에 공통적으로 적용될수 있는 평가항목을 선정
- 4) 최근의 타사업 측량자료 (하천정비기본계획 등)를 이용하여 개략적인 상태평가를 실시
- 5) 항목별 중요도에 따라 등급별 점수에 가중치를 적용
- 6) 평가기준(항목, 평가등급, 가중치 등)은 관계관회의(2002. 3. 21, 대전지방국토관리청)시 언급된 내용 등을 토대로 5개 국토관리청의 국가하천 기존시설물 보강대책조사"용역 수행 업체간 검토 회의를 거쳐 결정

2. 상태평가 항목

'2003년 국가하천 기존시설물 보강대책 조사'에 의한 상태평가 항목의 결정은 다음과 같다.

1. 제방고에 대한 평가는 과거 및 최근측량성과(하천정비기본계획 등)를 비교하여 단면검토를 실시하였고
2. 제방의 소단(턱), 호안의 노후정도, 수에선, 수층, 교량의 경간장 등의 항목은 타 항목과 비교할 때 중요도면에서 그 비중이 적은 것으로 검토되어 상태평가는 실시하되 상태평가에 대한 종합순위결정에서는 제외하였다.
3. 월류교량(세월교 등) 및 공사중인 시설물과 주변여건의 변화 등으로 구조물의 설치 목적이 없어진(폐쇄) 구조물은 상태평가에서 제외하였으며 최종적인 시설물별 상태평가 항목은 <표 3.1.1>~<표 3.1.7>과 같다.

<표 3.1.1> 제방 및 호안 상태평가 항목

구분	일련번호	평가항목	평가항목설명	가중치
제체안정	1-1	누수(파이핑)	현장, 주민탐문, 관련기관 조사시 수집된 자료에 의한 상태	5
	1-2	침하	현장, 주민탐문, 관련기관 조사시 수집된 자료에 의한 상태	3
	1-3	슬라이딩	현장, 주민탐문, 관련기관 조사시 수집된 자료에 의한 상태	3
단면	1-4	제방고	계획홍수위에서 계획홍수량 규모별 여유고기준에 적합여부	3
	1-5	독마루폭	계획홍수량별 독마루폭기준에 적합여부	1
	1-6	소단	제방고에 따른 소단 설치기준 적합여부(제방연장×2) (보강대상지구 선정 참고사항임)	0
	1-7	비탈경사	비탈경사가 (1:2보다)급한지 여부	1
외관	1-8	구조물접합부	제체와 CON'C구조물과의 접합상태(배수시설, 교량, 보 등)	2
	1-9	파손	독마루훼손, 제체침범, 포락 등 제내측 위주의 파손상황(제체안정에 의한 파손사항은 제외)	2
호안	1-10	호안머리고부족	계획홍수위 이상으로 호안머리고 설치여부	1
	1-11	소류력	호안재료의 허용소류력 적합여부	2
	1-12	파손	공동, 배부르기, 호안사면침하, 유실 등 파손상태	3
	1-13	노후정도	호안재료의 노후정도 (보강대상지구 선정 참고사항임)	0
	1-14	수애선 (고수부지)	제방(호안)제외측 하단으로부터 물가까지의 거리정도 (보강대상지구 선정 참고사항임)	0
	1-15	수층	제방(호안)의 수층유무 (보강대상지구 선정 참고사항임)	0

<표 3.1.2> 배수시설 상태평가 항목(배수문, 배수암거, 배수관)

구분	일련번호	평가항목	평가항목설명	가중치
본체	2-1	위치적정성	기존 시설물에 대한 위치의 적정성	3
	2-2	파손(균열, 처짐 등) 상태	CON'C 구조체의 균열, 처짐, 철근노출 등 파손정도	3
	2-3	적정단면	계획홍수량 처리능력 (하천정비기본계획 인용)	3
	2-4	날개벽 접속상태	본체(관)과 날개벽접속부 상태	2
유출입구	2-5	균열 및 파손상태	CON'C 구조체의 균열, 처짐, 철근노출 등 파손정도	1
	2-6	기초노출	유수에 의한 세굴로 기초부 노출정도	2
수문시설	2-7	기능상태	문비파손, 차수상태 및 작동 등 배수기능상의 결합정도	2
	2-8	노후상태	외관부식 등 전반적인 노후정도	2
	2-9	배수저해요인	관막힘, 제내의 유입유출구의 상태(수초, 유송잡물 적체) 등	1

<표 3.1.3> 저수 호안 상태 평가 항목

구분	일련번호	평가항목	평가항목설명	가중치
호안	3-1	호안머리고부족	고수부지고 높이까지의 호안머리고 설치여부	1
	3-2	소류력	호안재료의 허용소류력 적합여부	1
	3-3	파손	공동, 배부르기, 호안사면 침하, 유실 등 파손상태	3
	3-4	노후정도	호안재료의 노후정도 (보강대상지구 선정 참고사항임)	0
	3-5	수층	호안의 수층 유무 (보강대상지구 선정 참고사항임)	0

<표 3.1.4> 보(낙차공) 상태 평가 항목

구분	일련번호	평가항목	평가항목설명	가중치
외관	4-1	균열 및 파손상태	CON'C 구조체의 균열, 처짐, 철근노출등 파손정도	3
	4-2	기초노출	유수에 의한 세굴로 기초부 노출정도	2
	4-3	바닥보호공	유실, 세굴상태	1
	4-4	접속부상태	호안과의 접속부 상태	1

<표 3.1.5> 교량 상태 평가 항목

구분	일련번호	평가항목	평가항목설명	가중치
단면	5-1	여유고	계획홍수위에 대한 검토 (하천정비기본계획 인용)	1
	5-2	경간장	계획홍수량에 대한 검토 (하천정비기본계획 인용) (보강대상지구 선정 참고사항임)	0
	5-3	교장	계획하폭 적합여부 (하천정비기본계획 인용)	2
공통	5-4	균열 및 노후정도	전반적인 노후정도 (균열, 처짐, 부식 등)	3

<표 3.1.6> 제방 및 호안 상태평가 항목(부연설명)

구 분	일련번호	평가항목	평 가 항 목 설 명	가중치
제체안정	1-1	누 수(파 이 핑)	· 제체안정에 관한 사항은 중요사항인만큼 일부이거나 부분적으로 여러지역에서 조사가 되었든 해당제방에서 가장 심각한 지점의 상태로 등급결정	5
	1-2	침 하	· 제체안정에 관한 사항은 중요사항인만큼 일부이거나 부분적으로 여러지역에서 조사가 되었든 해당제방에서 가장 심각한 지점의 상태로 등급결정	3
	1-3	슬 라 이 당	· 제체안정에 관한 사항은 중요사항인만큼 일부이거나 부분적으로 여러지역에서 조사가 되었든 해당제방에서 가장 심각한 지점의 상태로 등급결정	3
외 관	1-8	구조물접합부	· 구조물접합부 이상은 제체안정사항 못지않게 중요한 만큼 해당 제방구간 중 가장 심각한 상태의 지점을 대상으로 상태평가	2
호 안	1-10	호안머리고 부족	· 호안이 없는 경우 허용소류력에 대해 부족이면 호안머리고도 부족한 것으로 상태평가	1
	1-11	소 류 력	· 주호안(제외측비탈면)에 대해서만 평가등급 결정	2
	1-13	노 후 정 도	· 주호안(제외측비탈면)에 대해서만 평가등급 결정 · 노후기준 : 요철부분의 형태가 당초의 1/3이상 마모(풍화)된 상태 · 호안이 없는 경우 제외측 비탈면의 파손상태로 상태평가	0

<표 3.1.7> 저수호안 상태평가 항목(부연설명)

구 분	일련번호	평가항목	평 가 항 목 설 명	가중치
호 안	3-1	호안머리고 부족	· 호안이 있는 경우만 상태평가	1
	3-2	소 류 력	· 주호안(제외측비탈면)에 대해서만 평가등급 결정	1
	3-3	파 손	· 주호안(제외측비탈면)에 대해서만 평가등급 결정	3
	3-4	노 후 정 도	· 주호안에 대해서만 평가등급 결정 · 노후기준 : 요철부분의 형태가 당초의 1/3이상 마모(풍화)된 상태	0

주) 저수호안 설치구간만 검토후 상태평가

3. 상태평가 등급 분류

“시설물의 안전관리에 관한 특별법”(이하 “시특법”)에서 규정한 시설물인 1, 2종시설물의 “시설물의 안전점검 및 정밀 안전진단 지침 건설교통부 고시 제1999-409호 99. 12. 27”(이하 안전진단 지침)에서 분류한 “정기점검”정도의 육안조사에 해당되는 것으로 판단되어 “안전진단 지침”에서 제시한 상태평가 등급에 대해서도 검토되었다. “시특법”에서 정의한 1, 2종시설물에 대한 상태평가 등급은 총5등급이나 본 과업의 평가등급은 조사자의 판단을 가급적 통일시키며 많은 시설물에 대한 상태평가를 용이하게 결정하기 위하여 평가등급을 4등급으로 분류되었다. 또한 수행업체간 검토회의를 거쳐 각 평가항목별 상태평가등급 분류에 대한 설명표를 작성한 후 상태평가가 실시되었다.

<표 3.1.8> “시설물의 안전점검 및 정밀안전진단 지침”의 상태평가기준

상태등급	상	태
A	문제점이 없는 최상의 상태	
B	경미한 손상의 양호한 상태	
C	보조부재에 손상이 있는 보통의 상태	
D	주요부재에 진전된 노후화(강재의 피로균열, 콘크리트의 전단균열, 침하 등)로 긴급한 보수 보강이 필요한 상태로 사용제한 여부를 판단	
E	주요부재에 심각한 노후화 또는 단면손실이 발생하였거나 안전성에 위협이 있어 시설물을 즉각 사용금지하고 개축이 필요한 상태	

<표 3.1.9> 제방 및 호안 상태평가 등급분류 설명

구분	일련번호	평가항목	평가항목등급			
			I	II	III	IV
제체안정	1-1	누수(파이핑)	누수현상이 인지되지 않은 상태	누수현상이 예상되는 상태	과거 또는 현재 누수현상이 발생하였던 것으로 조사되었으나 그 현상이 미미한 경우	과거 또는 현재 누수현상이 발생하였던 것으로 조사되었고 체체안정을 위해 보강이 필요한 경우
	1-2	침하	침하현상이 인지되지 않은 상태	침하현상이 예상되는 상태	과거 또는 현재 침하현상이 발생하였던 것으로 조사되었으나 그 현상이 미미한 경우	과거 또는 현재 침하현상이 발생하였던 것으로 조사되었고 체체안정을 위해 보강이 필요한 경우
	1-3	사면활동	사면활동현상이 인지되지 않은 상태	사면활동이 예상되는 상태	과거 또는 현재 사면활동이 발생하였던 것으로 조사되었으나 그 현상이 미미한 경우	과거 또는 현재 사면활동 현상이 발생하였던 것으로 조사되었고 체체안정을 위해 보강이 필요한 경우
단면	1-4	제방고	적정여유고 이상 확보	제방연장의 20%미만이 적정여유고 부족	제방연장의 20% 이상~50%미만이 적정여유고 부족	제방연장의 50% 이상이 적정여유고 부족
	1-5	독마루폭	적정독마루폭이상 확보	제방연장의 20% 미만이 적정 독마루폭 부족	제방연장의 20% 이상~50%미만이 적정독마루폭 부족	제방연장의 50%이상 이 적정독마루폭 부족
	1-6	소단	적정 소단설치기준 이상 확보	제방연장의 20% 미만이 적정 소단설치기준 부족	제방연장의 20% 이상~50%미만이 적정 소단설치기준 부족	제방연장의 50%이상 이 적정 소단설치기준 부족
	1-7	비탈경사	적정비탈경사 (1:2)이상 확보	제방연장의 20% 미만이 적정 비탈경사 부족	제방연장의 20% 이상~50%미만이 적정비탈경사 부족	제방연장의 50%이상 이 적정 비탈경사 부족
외관	1-8	구조물접합부	제체와 구조물과의 접합상태양호	제체와 구조물과의 접합부에 경미한 손상이 있어 정기적인 점검이 필요한 경우	제체와 구조물과의 접합부가 파손이 있어 보수, 보강이 필요	제체와 구조물과의 접합부가 중대한 파손이 있어 긴급한 보수, 보강이 필요
	1-9	파손	제체의 외관 상태양호	경미한 파손이거나 보수보강을 요하는 구간이 20%미만인 경우	보수보강을 요하는 파손구간이 20%이상~50%미만인 경우	보수보강을 요하는 파손구간이 50%이상인 경우

<표 3.1.9> 제방 및 호안 상태평가 등급분류 설명(계속)

구분	일련 번호	평 가 항 목	평 가 항 목 등 급			
			I	II	III	IV
호 안	1-10	호안머리 고 부족	적정 호안머리고 이상 확보	제방연장의 20% 미 만이 적정 호안머리 고 부족	제방연장의 20%이 상 ~ 50%미만이 적 정 호안머리고 부족	제방연장의 50%이 상 이 적정 호안머리 고 부족
	1-11	소류력	적정 소류력 이상 확보	제방연장의 20% 미 만이 적정 소류력 부 족	제방연장의 20%이 상~50%미만이 적정 소류력부족	제방연장의 50%이 상 이 적정 소류력 부족
	1-12	파 손	전구간 호안상태 양호	경미한 파손이거나 보수보강을 요하는 구간이 20%미만인 경우	보수보강을 요하는 파손구간이 20%이 상 ~ 50%미만인 경 우	보수보강을 요하는 파손구간이 50%이 상 인 경우
	1-13	노후정도	호안블럭 상태양호	경미한 노후상태이거 나 노후로 교체하여 야 할 구간이 제방의 20%미만인 경우	노후로 교체하여야 할 구간이 제방의 20%이상 ~ 50%미 만인 경우	노후로 교체하여야 할 구간이 제방의 50%이상인 경우
	1-14	수애선까 지 거리	제방 전구간이 제 외측제방 하단으 로 부터 10m 이 상	제방 전구간 중 제방 하단으로 부터 10m 미만인 구간이 20% 미만인 경우	제방 전구간 중 제 방 하단으로 부터 10m 미만인 구간이 20%이상 ~ 50%미 만인 경우	제방 전구간 중 제방 하단으로 부터 10m 미만인 구간이 50%이 상인 경우
	1-15	수 충	전구간 비수충	수충구간 20%미만	수충구간 20%이상 ~ 50% 이상	수충구간 50%이상

<표 3.1.10> 배수시설 상태평가 등급분류 설명

구분	일련번호	평가항목	평가항목등급			
			I	II	III	IV
본체	2-1	위치적정성	적정(배수양호)	배수는 이루어지나 경미한 배수지체가 있는 상태	완전배수가 불가능하여 배수지일부가 침수되는 상태	배수불량이 심각하여 시설 및 신설 필요한상태
	2-2	파손(균열, 처짐등)상태	양호	경미한파손	보수,보강이 필요	긴급한 보수, 보강이 필요
	2-3	적정단면	충분	20%미만 부족	20% 이상 ~ 50%미만 부족	50%이상 부족
	2-4	날개벽 접속상태	양호	경미한 이격	보수, 보강이 필요한 정도의 이격	긴급한 보수, 보강이 필요한 정도의 이격
유출입구	2-5	균열 및 파손상태	양호	경미한파손	보수,보강이 필요	긴급한 보수, 보강이 필요
	2-6	기초노출	노출 없음	경미한 노출	보수,보강이 필요한 정도의 노출	긴급한 보수, 보강이 필요한 정도의 노출
수문시설	2-7	기능상태	양호	경미한 기능저하	보수, 보강이 필요	긴급한 보수, 보강이 필요
	2-8	노후정도	양호	경미한 노후진행	보수, 보강이 필요	긴급한 보수, 보강이 필요
	2-9	배수저해 요인	양호	관로, 유입, 유출수로 상태 비교적양호	관로, 유입, 유출수로내 토사퇴적 및 수초가 자생하여 기능을 저하시키는 상태	관로, 유입, 유출수로내 토사퇴적 및 수초가 자생하여 기능을 심각하게 저하시키는 상태

<표 3.1.11> 저수호안 상태평가 등급분류 설명

구 분	일련번호	평가항목	평가항목등급			
			I	II	III	IV
호 안	3-1	호안머리고 부족	적정 호안머리고 이상 확보	호안연장의 20%미만이 적정 호안머리고 부족	호안연장의 20%이상 ~ 50%미만이 적정 호안머리고 부족	호안연장의 50%이상 이 적정 호안머리고 부족
	3-2	소류력	적정 소류력 이상 확보	호안연장의 20%미만이 적정 소류력 부족	호안연장의 20% 이상 ~ 50%미만이 적정 소류력 부족	호안연장의 50%이상 이 적정 소류력 부족
	3-3	파손	전구간 호안상태 양호	경미한 파손이거나 보수보강을 요하는 구간이 20%미만인 경우	보수보강을 요하는 파손구간이 20%이상 ~ 50%미만인 경우	보수보강을 요하는 파손구간이 50% 이상인 경우
	3-4	노후정도	호안블럭 상태양호	경미한 노후상태이거나 노후로 교체하여야 할 구간이 제방의 20%미만인 경우	노후로 교체하여야 할 구간이 제방의 20%이상 ~ 50%미만인 경우	노후로 교체하여야 할 구간이 제방의 50%이상인 경우
	3-5	기초 및 밀다짐	양호한상태 (토사퇴적)	20% 미만이 유실,이격, 파손등의 현상이 있는 경우	20%이상 ~ 50% 미만이 유실,이격, 파손등의 현상이 있는 경우	50% 이상이 유실,이격, 파손등의 현상이 있는 경우
	3-6	수충	전구간 비수충	수충구간 20%미만	수충구간 20%이상 ~ 50% 이상	수충구간 50%이상

<표 3.1.12> 보(낙차공) 상태평가 등급분류 설명

구 분	일련번호	평가항목	평가항목등급			
			I	II	III	IV
외 관	4-1	균열 및 파손상태	양호	경미한 파손	보수,보강이 필요	긴급한 보수, 보강이 필요
	4-2	기초노출	노출 없음	경미한 노출	보수,보강이 필요한 정도의 노출	긴급한 보수, 보강이 필요한 정도의 노출
	4-3	바닥 보호공	양호	경미한 파손	보수,보강이 필요	긴급한 보수, 보강이 필요
	4-4	접속부 상태	양호	비교적 양호하나 정기적인 점검이 필요	보수,보강이 필요	긴급한 보수, 보강이 필요

<표 3.1.13> 교량 상태평가 등급분류 설명

구분	일련번호	평가항목	평가항목등급			
			I	II	III	IV
단면	5-1	여유고	적정여유고 이상 확보	적정여유고의 20%미만 부족	적정여유고의 20% 이상 ~ 50% 미만 부족	적정여유고의 50%이상 부족
	5-2	경간장	적정경간장 이상 확보	-	-	적정경간장 이하
	5-3	교장	계획하폭 이상 확보	-	-	계획하폭 이하
공통	5-4	균열 및 노후정도	양호	비교적 양호하나 정기적인 점검이 필요	con'c 표면부식, 변색 등이 진행되어 보수, 보강이 필요	con'c 표면부식, 변색 등의 진행정도가 심각하여 긴급한 보수, 보강이 필요

<표 3.1.14> 금회 상태평가 등급별 점수 및 상태평가 기준

상태평가등급	상태평가점수	등급별상태
I	0	상태양호
II	1	경미한손상
III	2	보수, 보강
IV	3	즉시보수, 보강

2절 상태평가

1. 제방 및 호안

- 상태평가 항목중 제체안정에 해당되는 누수(파이핑), 침하, 슬라이딩과 외관에 해당되는 구조물 접합부, 파손, 호안의 파손, 노후정도, 수애선, 수층 등은 현장조사 및 주민(관공서) 탐문조사를 위주로 상태평가가 실시되었으며,
- 제체단면의 제방고, 둑마루폭, 소단, 비탈경사, 호안머리고 부족, 소류력 등은 기수립된 하천정비 기본계획 및 각종설계 등의 측량성과 현장조사시 측정자료(줄자 등 이용)와 수리·수문량 분석결과 “하천설계기준”등을 기준하여 상태평가가 실시되었다.
- 제방별 상태평가 항목별로 적용한 기준값은 <표 3.2.1>~<표 3.2.5>과 같다.

가. 여유고

<표 3.2.1> 여유고

계 획 홍 수 량 (m ³ /sec)	여 유 고 (m)	비 고
200 미만	0.6 이상	
200 이상 ~ 500 미만	0.8 이상	
500 이상 ~ 2,000 미만	1.0 이상	
2,000 이상 ~ 5,000 미만	1.2 이상	
5,000 이상 ~ 10,000 미만	1.5 이상	
10,000 이상	2.0 이상	

나. 둑마루폭

<표 3.2.2> 둑마루폭

계 획 홍 수 량 (m ³ /sec)	여 유 고 (m)	비 고
500 미만	3 이상	
500 이상 ~ 2,000 미만	4 이상	
2,000 이상 ~ 5,000 미만	5 이상	
5,000 이상 ~ 10,000 미만	6 이상	
10,000 이상	7 이상	

다. 허용소류력

허용소류력 계산식은 $T = w_0 \cdot R \cdot I = \left(\frac{w_0}{C^2} V^2\right)$ 이며

여기서, T는 소류력(kg/m²)

w_0 는 물의 단위중량(1,000kg/m³)

R은 경심(m)

I는 수면경사

V는 평균유속(m/s)

C는 Chezy의 유속계수이다.

기준 허용소류력 값은 Schoklitsch 발표값을 기준하여 해당호안 형식별 허용소류력을 추정하여 검토하였다.

<표 3.2.3> Schoklitsch의 허용 소류력

(단위:kg/m²)

호 안 의 종 류	허용 소류력	비 고
1. 평떼 (張芝)	2.0	
2. 바자(柵工)안은 굵은 모래	1.0	
3. 바자(柵工)안은 자갈	1.5	
4. 바자(유수에 병행 혹은 비스듬할 때)	5.0	
5. 섯호안	7.0	
6. 돌붙임(비탈 1:1, 두께 0.3m)	16.0	
7. 큰 사석	24.0	
8. 공적석공	60.0	
9. 콘크리트벽	60.0	
10. 틀공	150.0까지	

<표 3.2.4> 호안 형식별 허용 소류력 추정값

호 안 의 종 류	허용소류력(kg/m ²)	비 고
잡초목 (자연상태, 호안무)	2	
콘크리트 블럭	20	
돌붙임	16	
돌망태	16	
사석	24	
옹벽, 석축	60	
평떼	2	

라. 비탈경사 및 앞턱, 뒷턱

- 제체의 비탈경사는 1:2를 기준하여 과부족 상태가 평가되었고
- 소단폭을 제외한 소요 갯수에 대한 사항만 평가되었다.

<표 3.2.5> 턱(소단) 설치 기준

구 분	설 치 기 준	비 고
앞 턱	독마루와 하상 또는 독마루와 고수부지의 표고차가 6m이상일 때, 독마루에서 연직방향으로 3~5m내려갈 때마다 설치	
뒷 턱	독마루와 제내지반의 표고차가 4m이상일 때 독마루에서 연직방향으로 3m 내려갈 때 마다 설치	

주) 단 사면안정과 침윤선 등의 검토결과에 따라야 한다.

마. 기타

이상의 사항을 기준으로 제방별로 제체 및 호안 상태를 평가한 결과는 <표 3.2.6>~<표 3.2.7>과 같다.

<표 3.2.6> 제방 상태평가 조사결과

단위 : m

하천명	제방명	누수 (파이핑)	침하	슬라이딩	제방여유 고 부족	독마루 폭부족	비탈경사 부족	제방 훼손	비고
한 강	법천제	-	-	-	1,950	-	-	-	
	소계	-	-	-	1,950	-	-	-	
북한강	대이제	-	-	-	-	-	-	100	
	위라제	-	-	-	-	-	-	-	
	중략								
	소계	-	-	1,005	7,410	13,238	600	460	
섬 강	안창제	-	-	-	-	777	-	-	
	동화제	-	-	-	-	-	-	-	
	중략								
	소계	180	180	480	4,330	6,871	-	805	
소양강	천전제	-	-	-	-	-	-	-	
	소양 좌안4제	-	-	-	100	350	-	-	
	소양 좌안3제	-	-	-	-	1,270	-	250	
	중략								
	소계	-	-	35	2,470	4,989	-	295	
양구서 천	서천제	-	-	-	-	-	-	150	
	소계	-	-	-	-	-	-	150	

<표 3.2.7> 호안 상태평가 조사결과

단위 : m

하천명	제방명	호안머리고 부족	소류력 검 토	호안 파손	호안블럭 노 화	호안기초 파 손	비 고
한 강	법 천 제	-	-	-	-	-	
	중략						
	소 계	-	-	-	-	-	
북한강	대 이 제	-	-	-	900	-	
	위 라 제	-	600	-	1,630	20	
	중략						
	소 계	5,140	950	1,065	3,200	50	
섬 강	안 창 제	-	-	-	-	-	
	동 화 제	-	-	-	-	-	
	중략						
	소 계	860	-	980	13,439	790	
소양강	천 전 제	-	-	-	-	-	
	소 양 좌 안4제	100	-	150	200	150	
	중략						
	소 계	4,760	430	150	4,814	150	
양구서천	서 천 제	-	-	150	1,162	-	
	소 계	-	-	150	1,162	-	

2. 배수시설

배수시설은 위치의 적정성, 파손상태, 적정단면, 접합부 상태 유입출구의 균열 및 파손, 기초 노출, 문비의 작동(기능) 및 노후상태, 배수저해요인(관 막힘)등을 기준으로 현장조사 및 최근에 수행중인 북한강 수계 하천정비 기본계획(보완)상의 수리 수문사항을 적용하여 상태평가가 실시 되었으며, 조사결과는 다음 <표 3.2.8>와 같다

<표 3.2.8> 제방별 배수시설 상태평가 내용 집계표

단위 : 개소

하천명	제방명	본 체				유입, 유출구		수 문 시 설		
		위치의 적정성	파손균열치집 상태	적정단면 (통수능력)	날개벽 접속상태	균열 및 파손상태	기초노출 (세굴)	기능상태 (파손결함)	노후상태 (수문부식)	배수저해요인 (관막힘)
한 강	법천제	-	-	-	3	3	2	-	3	8
	소 계	-	-	-	3	3	2	-	3	8
북한강	대이제	-	2	1	-	1	2	-	-	-
	위라제	-	2	1	2	2	2	-	3	3
중략										
	소 계	-	14	8	34	23	35	7	51	43
섬 강	안창제	-	2	2	5	3	2	-	1	1
	동화제	-	2	-	3	2	2	1	5	2
중략										
	소 계	-	10	8	11	11	12	7	17	9
소양강	천전제	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	소양좌안4제	-	-	-	-	-	1	1	3	-
중략										
	소 계	-	11	8	8	9	5	10	19	6
양구 서천	서천제	-	2	-	1	-	2	-	-	-
	소 계	-	2	-	1	-	2	-	-	-

3. 저수 호안

저수호안은 호안머리고 부족 및 허용소류력 적합여부, 호안 파손 상태 등을 기준으로 현장조사 및 인근주민의 탐문조사를 통하여 상태평가되으며, 조사 결과는 다음 <표3.2.9>와 같다.

<표 3.2.9> 저수호안 상태 조사결과

단위 : m

하천명	저수호안 명	호안머리고 부족	소류력	파손	노화정도	기초 및 밑다짐 (파손,유실)	비 고
북한강	강 촌	-	1,320	-	-	-	
섬 강	동 화	-	-	240	240	240	
	건 등	-	2,150	-	-	-	
	포 진	-	-	-	-	-	
	반 계	-	620	-	-	-	
	홍 호	-	-	-	-	-	

4. 기타시설(보, 낙차공 및 교량)

보(낙차공)는 본체의 균열 및 파손상태, 기초 및 바닥보호공의 노출 및 유실 상태가 평가기준으로 선정되었으며, 그 결과 및 집계표는 다음 <표 3.2.10>과 같다.

<표 3.2.10> 보(낙차공) 상태 조사 결과

하천명	구조물명	측 점 (Sta.No.)	규 모			상 태			비 고
			상단폭 (m)	높이 (m)	연장 (m)	본 체	물받이	바닥보호공	
섬 강	#1낙차공	31+450	8.4	2.5	24.5	불 량	불 량	불 량	동화제(지류)
	#2낙차공	24+100	7.8	3.5	36.0	불 량	불 량	불 량	건등제(지류)
중략									
양구서천	#취수보	27+350	18.5	3.0	94.1	양 호	양 호	양 호	서천제(본류)

5. 교량 시설

교량은 홍수시 여유고(형하고), 경간장, 교장의 접합여부, 균열 노후 교각 노출 및 부식 상태 등이 평가기준으로 활용되었으며, 그 결과 및 집계표는 다음 <표 3.2.11>과 같다.

<표 3.2.11> 교량 상태 조사 결과

단위 : 개소

하 천 명	시설물명	단 면			비고
		여유고	경간장	교 장	
남 한 강	남한강대교	1.01	0.0	0.0	
북 한 강	구 만 교	1.11	-27.0	1.2	
	대 봉 교	0.41	-25.1	2.4	
중략					
섬 강	지정대교	1.17	-15.0	0.0	
	문막교(신)	3.01	15.0	150.0	
중략					
소 양 강	천진 1교	-	-	-	공사중
	소양 5교	0.98	2.5	0.0	
중략					
양구서천	정 립 교	1.35	-5.0	0.0	
	하 리 교	1.78	-5.0	0.0	
총 계	21개소	0개소	11개소	2개소	

주) 여유고, 경간장, 교장이 기준보다 부족할 경우(-)값으로 표시함.

제 4 장 하천시설물 평가 결과

한강수계 하천시설물의 상태평가는 제방 및 호안 15개항목, 배수시설 9개항목, 저수호안 5개항목, 보(낙차공) 4개항목, 교량 4개항목으로 상태평가가 실시되었고, 그 외 보강대상지구 및 우선순위 결정시 필요한 지구별 현황 등이 상세히 정리되어 있다.

상태평가 항목별 등급점수를 합하여 각 시설물에 대한 점수를 산정하여, 시설물간 순위를 결정되었으며 평가항목 모두가 양호하더라도 어느 한 항목이 심각한 결함이 있을 경우는 점수에 의한 보강순위는 후순위로 산정되었어도 먼저 보강이 이루어져야 한다는 기준이 적용되었다. 이에 대한 보완은 “4절 보강대상지구 선정”에서 이루어졌으며, 상태평가 결과에 의한 시설물의 순위와 상태는 다음과 같다.

1절 제방 및 호안의 상태평가 순위

제방호안의 상태평가 항목중 제체단면 사항인 소단(턱)과 호안의 노후정도, 수애선, 수층 항목에 대해서는 앞에서 언급된 바와 같이 순위결정에서는 제외되었으며 시설물별 순위와 시설물 상태를 간략하게 정리하면 <표 4.1.1>과 같다.

<표 4.1.1> 제방 및 호안 상태평가 순위

하 천 명	제 방 명	계	환산 점수 (%)	순 위	상 태
섬 강	후 용 계	27	34.6	1	파이핑 및 슬라이딩
북 한 강	금산1 계	22	28.2	2	슬라이딩 및 독마루폭 부족
북 한 강	삼천1 계	20	25.6	3	파손 및 여유고 부족
북 한 강	금산2 계	18	23.0	4	독마루폭 부족 및 유실
양구서천	서 천 계	17	21.7	5	파손 및 독마루폭 부족
중략					
남 한 강	법 천 계	6	7.6	24	여유고 부족
북 한 강	대 이 계	5	6.4	25	노후 및 유실
양구서천	정 립 계	4	5.1	26	노후 및 유실
중략					
섬 강	건 등 계	0	0	33	상태 양호
북 한 강	화 천 계	0	0	34	상태 양호
북 한 강	사농2 계	0	0	35	상태 양호

2절 배수시설 상태평가 순위

배수시설은 총 9개항목에 대해 검토되었으며 상태평가에 대한 시설물별 순위와 시설물 상태는 <표 4.2.1>과 같다.

<표 4.2.1> 배수시설물 상태평가 순위

수계명	하천명	제방명	배수시설명	계	환산 점수 (%)	순 위	상 태
한 강	북한강	위라제	위라 #1 배수관	46	80	1	부식 및 균열, 통수단면 부족
한 강	섬 강	후용제	신설 #1 배수관	44	77	2	부식 및 균열, 통수단면 부족
한 강	양구서천	서천제	신설 #2 배수관	41	71	3	전체적 부식 및 균열
중략							
한 강	섬 강	동화제	신설 #1 잠관	25	43	42	유출구 노획, 기초세굴
한 강	소양강	우안 2제	울문 #3 배수관	25	43	43	유출구 날개벽 균열
한 강	소양강	좌안 3제	지내 #2 배수관	25	43	44	유출구 날개벽 균열
중략							
한 강	섬 강	취병제	취병 #5 배수관	19	33	99	통수단면 부족
한 강	북한강	대이제	대이 #4 배수관	18	31	100	유출구 기초 철근 노출
한 강	북한강	사농 1제	신설 #2 배수관	18	31	101	통수단면 부족
한 강	북한강	사농 1제	사농 #10 배수관	18	31	102	수문 부식으로 기능 상실
한 강	북한강	사농 1제	사농 #6 배수관	18	31	103	유입구 균열
중략							
한 강	소양강	우안 1제	우두 #10 배수관	12	21	176	통수단면 부족
한 강	소양강	좌안 4제	지내 #3 배수암거	12	21	177	날개벽 접합 균열
한 강	북한강	금산 1제	현암 #10 배수관	11	19	178	기초 세굴
중략							
한 강	북한강	화천제	하리 #3 배수암거	1	1	285	양 호
한 강	소양강	우안 2제	울문 #1 배수암거	1	1	286	양 호
한 강	양구서천	정립제	상리중리# 1배수암거	0	0	304	매우 양호

3절 저수호안 상태평가 순위

저수호안은 총 5개 항목에 대하여 평가되었으며 노후정도와 수층에 대한 평가는 앞에서 언급한바 같이 순위결정에서는 제외되었다.

<표 4.3.1> 저수호안 상태평가 순위

하천명	저수호안	환산점수	순위	상 태	비고
북한강	강 촌	43	4	양 호	
섬 강	동 화	81	1	돌망태 유실	
	건 등	57	2	호안없음	
	포 진	38	5	양 호	
	반 계	43	3	호안없음	
	홍 호	10	6	양 호	

4절 기타 시설 (보, 낙차공 및 교량)상태평가 순위

보(낙차공)와 교량의 평가항목은 각각 4개 항목으로 교량의 경간장은 앞에서 언급한 바와같이 순위결정에서는 제외되었다.

<표 4.4.1> 보(낙차공) 상태평가 순위

하천명	제방명	시설물명	환산점수	순위	상 태	비고
섬 강	동화제	#1낙차공	66	1	Con'c균열 및 파손	
	건등제	#2낙차공	66	2	Con'c균열 및 파손	
	취병1제	#3낙차공	57	4	Con'c균열 및 파손	
	취병3제	#4낙차공	61	3	Con'c균열 및 파손	
	반계제	#5낙차공	57	5	양호	
양구서천	서천제	#1취수보	9	6	양호	

제 5 장 보강대상 선정기준(안)

1절 보강대상 지구 선정 기준

이상에서 살펴본 바와 같이 각 시설물의 상태평가를 위한 순서는 <표 5.1.1>과 같이 요약된다.

<표 5.1.1> 각 하천 시설물 별 상태평가 실시표

각 시설물별 현장조사 및 관자료, 관런자료 정리														
각 시설물 별 상태평가 실시														
- 제방 및 호안, 배수시설물, 저수호안, 보 및 낙차공, 교량 - 각 항목별 상태등급은 I ~ IV등급으로 분류 · I : 0점, 상태양호 · II : 1점, 경미한 손상 · III : 2점, 보수·보강 필요 · IV : 3점, 즉시 보수·보강 필요 - 각 시설물별 상태평가는 세부항목별 가중치를 적용하여 산정 $S_{Am} = \sum(\alpha_i \times IT_i)$ 여기서, S_{Am} : 항목별상태평가, α_i : 세부항목별가중치, IT_i : 세부항목 - 각 항목별 총점을 100점으로 환산 $S_A = S_{Am} \div S_{Asum} \times 100$ 여기서, S_A : 항목별 상태평가 환산점수, S_{Asum} : 각항목별최대점수														
각 시설물별 세부항목 및 가중치														
- 제방 및 호안														
제 체 안 정			단 면				외 관		호 안					
누수 (파이핑)	침하	슬라 이딩	제방고	독마 루 폭	소 단	비 탈 경 사	구조물 접합부	파 손	호안머리 교 부족	소류력	파 손	노 후 정 도	수애선	수 총
5	3	3	3	1	0	1	2	2	1	2	2	0	0	0
- 배수시설														
본 체			유출·입구			수문시설								
위 치	파 손	적 정	접 속	파 손	기 초	기 능	노 후	배수저해						
적정성	상태	단 면	상태	상태	노 출	상태	상태	요 인						
3	3	3	2	1	2	2	2	1						
- 저수호안														
호 안		소류력			파 손		노 후		수 총					
머리고 부 족														
1	1			3		0		0						
- 보(낙차공)														
파손상태		기초노출		바닥보호공		접속부상태								
3		2		1		1								
- 교량														
단 면			공 통											
여유고		경간장		교장		관월 및 노후정도								
1		0		2		3								

2절 보강대상 지구 선정 방법의 비교

보강대상 지구의 선정은 시설물별 현지조사 사항 및 상태평가를 기준으로 하고 여기에 조사자 의견을 감안하여 설정하게 된다. 조사자 의견은 조사된 각 제방별 일반현황 및 주민건의 사항과 연약지반, 하상토 축조, 제체 및 지반누수, 제체침하 등으로 제체변형이 추정되는 사항 등을 고려한 것이다.

1. 낙동강 유역

낙동강 유역 조사 보고서의 경우 보강 대상지구를 선정하기 위하여 상태평가를 70점, 조사자 의견을 30점으로 결정한 후 중간보고와 타 용역사의 의견을 종합하여 최종결정하는 것으로 하였다. 여기에 적용된 기준을 살펴보면 다음과 같다.

<표 5.2.1> 보강대상 지구 선정 항목(낙동강)

항 목	항목별 가중치	선정 기준 (안)	비 고
제방및호안	상태평가 70점 조사자의견 30점	- 제방 및 호안 상태평가 결과를 기준으로 상위 20, 40, 60, 80, 100%로 나누어 선정	- 점수가 동점일 경우 문제구간 연장을 기준으로 선정
배수시설	상태평가 70점 조사자의견 30점	- 배수시설 상태평가 결과를 기준으로 상위 20, 40, 60, 80, 100%로 나누어 선정 - 각 제방별 배수시설은 각 배수시설물별 상태평가 평균점으로 선정	- 점수가 동점일 경우 각 배수시설물 중 가장 상태평가 점수가 낮은 시설물을 기준으로 선정
저수호안	상태평가 70점 조사자의견 30점	- 저수호안 상태평가 결과를 기준으로 상위 20, 40, 60, 80, 100%로 나누어 선정 - 각 제방별 저수호안은 각 저수호안별 상태평가 평균점으로 선정	- 점수가 동점일 경우 문제구간 연장을 기준으로 선정
조사자의견	각 항목마다 30점	- 현장조사를 토대로 상태평가시 점수부여가 곤란한 사항 등을 감안하여 판단.	

<표 5.2.2> 각 항목별 등급별 점수(낙동강)

항 목	구 분	항목별 배 점	각 등급별 점수					비 고
			F	D	C	B	A	
1. 제방호안	상태평가 결과	70	70	50	30	10	0	
	조 사 자 의견	30	30	20	10	-	0	
	계	100						
2. 배수시설	상태평가 결과	70	70	50	30	10	0	
	조 사 자 의견	30	30	20	10	-	0	
	계	100						
3. 저수호안	상태평가 결과	70	70	50	30	10	0	
	조 사 자 의견	30	30	20	10	-	0	
	계	100						

보강 대상 지구 선정

- 각 시설물별 상태평가 자료 중 제방 및 호안, 배수시설, 저수호안을 대상으로 선정
- 각 시설물별 세부항목중 가중치(a)가 0인 항목은 보강대상지구 선정에서 제외
- 조사자 의견 항목을 첨가하여 선정

$$R_{Vi} = R_i + I_{Oi}$$

여기서, R_{Vi} : 각 항목별 보강대상 점수 I_{Oi} : 각 항목별 조사자 의견

R_i : 각 항목별 등급점수

제방 과 호안 상태평가로 보강지구선정	배수시설별 보강순위 선정	저수호안별 보강대상순위선정
제방호안상태 70점, 조사자의견 30점	배수시설상태 70점, 조사자의견 30점	저수호안상태 70점, 조사자의견 30점

2. 한강 유역

한강 유역 조사 보고서의 경우 보강 대상지구를 선정하기 위하여 제방호안 상태평가를 50점, 배수시설 상태평가를 10점, 조사자 의견을 40점으로 결정하여 보강대상 지구를 결정하였으며, 여기에 적용된 기준을 살펴보면 다음과 같다.

<표 5.2.3> 보강 대상지구 선정기준(한강)

항 목	등 급	선 정 기 준	비 고
제 방 및 호 안	A	상태평가 점수가 20% 이상인 지구	
	B	상태평가 점수가 15%이상~20%미만인 지구	
	C	상태평가 점수가 10%이상~15%미만인 지구	
	D	상태평가 점수가 5%이상~10%미만인 지구	
	E	상태평가 점수가 5% 미만인 지구	
배 수 시 설	A	상태평가 점수가 35% 이상인 시설이 지구내 80%이상으로 조사된 지구	
	B	상태평가 점수가 35% 이상인 시설이 지구내 70%이상~80%미만으로 조사된 지구	
	C	상태평가 점수가 35% 이상인 시설이 지구내 60%이상~70%미만으로 조사된 지구	
	D	상태평가 점수가 35% 이상인 시설이 지구내 50%이상~60%미만으로 조사된 지구	
	E	상태평가 점수가 35% 이상인 시설이 지구내 50%미만으로 조사된 지구	
조사자 의 견	A	즉시 보수보강이 필요한 지구	
	B	보수보강이 필요한 지구	
	C	경미한 손상이 있는 지구	
	D	양호한 지구	

<표 5.2.4> 보강대상지구 선정 항목별 점수(한강)

항 목	항목별 배 점	각 등 급 별 점 수					비 고
		A	B	C	D	E	
1.제방호안상태 평가 결과	50	50	40	30	20	0	
2.배수시설상태 평가 결과	10	10	8	6	4	0	
3.조사자의견	40	40	25	10	-	0	
계	100	100	73	46	24	0	

주) 동점인 경우 : 연장이 긴 지구를 우선한다.

<표 5.2.5> 제방 및 호안 등급결정(한강)

하천명	지구명	좌우안별	보강대상지구연장 (m)	평 점	등 급	비 고	
북한강	위라	좌	1,600	40	B		
		좌	2,200	20	D		
		좌	830	30	C		
	중략						
섬 강	취병	1	우	390	50	A	
		2	우	270	50	A	
		3	우	400	50	A	
	중략						
소양강	소양좌안	4-1	좌	140	30	C	
		4-2	좌	340	30	C	
	중략						
양구서천	서천	우	1,020	20	D		

<표 5.2.6> 배수 시설 등급 결정(한강)

하천명	지구명	좌우안별	배수시설(개소)	평 점	등 급	비 고	
북한강	위라	좌	7	6	C		
		좌	11	0	E		
	중략						
섬 강	취병	1	우	-	8	B	
		2	우	1	8	B	
		3	우	-	8	B	
	중략						
소양강	소양좌안	4-1	좌	-	10	A	
		4-2	좌	1	10	A	
	중략						
양구서천	서천	우	1	10	A		

<표 5.2.7> 조사자 의견 등급 결정(한강)

하천명	지구명	좌우안별	평 점	등 급	비 고	
북한강	위라	좌	40	A		
		우	40	A		
	중략					
섬 강	취병	1	우	40	A	
		2	우	40	A	
		3	우	40	A	
	중략					
소양강	소양좌안	4-1	좌	40	A	
		4-2	좌	40	A	
	중략					
양구서천	서천	우	40	A		

<표 5.2.8> 보강대상지구 선정 집계표(한강)

하천명	지 구 명	보강대상 지구연장(m)	항 목			선정점수	
			제방호안 상태평가 결 과	배수시설 상태평가 결 과	조 사 자 견		
북한강	위 라	1,600	40	6	40	86	
		2,200	20	0	40	60	
		830	40	0	25	65	
	중략						
섬 강	취 병	1	390	50	8	40	98
		2	270	50	8	40	98
		3	400	50	8	40	98
	중략						
소양강	소양좌안	4-1	140	30	10	40	80
		4-2	340	30	10	40	80
	중략						
양구서천	서 천	1,020	20	10	40	70	

제 6 장 결 론

하천기존 시설물 보강 우선순위 평가기준을 위한 기초자료 수집 및 분석을 통하여 다음과 같은 결론을 얻었으며, 이를 요약하면 다음과 같다.

1. 하천 기존시설물의 상태 평가를 위하여 한강유역과 낙동강 유역에 대한 조사보고서를 이용하여 분석하였으며, 제방 및 호안, 배수시설 등에 대하여 상태평가 기법을 비교하였다.
2. 제방 및 배수시설의 상태 평가는 주로 평가항목에 따른 가중치에 의하여 계산하고 있으며, 이에 따라 상태 평가 점수에 커다란 영향을 미칠 수 있으므로 각각의 변수들에 대한 구조물에 미치는 영향을 분석하여 보다 체계적인 추가 연구가 필요할 것으로 생각된다.
3. 조사된 각 제방별 일반현황 및 주민건의 사항과 연약지반, 하상토 축조, 제체 및 지반누수, 제체침하 등으로 제체변형이 추정되는 사항 등을 고려하여 조사자 의견을 점수화하고 이를 보강대상 지구 선정시 활용하고 있으나, 조사자에 따라 객관성이 결여될 수 있고, 대상 유역에 따라서도 다르게 산정되고 있으므로 이에 대한 보다 자세한 연구가 요구된다.

참 고 문 헌

1. 건설교통부, 국가하천 기존시설물 보강대책 조사 보고서(한강 유역), 2002. 7.
2. 건설교통부, 국가하천 기존시설물 보강대책 조사 보고서(낙동강 유역), 2002. 7.
3. 건설교통부, 낙동강 피해조사 및 대책 수립 조사 보고서, 2000. 12.
4. 건설교통부, 하천제방 관련 선진기술 개발 연구 보고서(1차년도), 2002. 8.
5. 건설교통부, 하천제방 관련 선진기술 개발 연구 보고서(2차년도), 2003. 9.