

〈참 고 자 료〉

<참고1> 충청남도 하천기본계획 수립현황	1
<참고2> 하천정비사업 관련기관 현황	5
<참고3> 하천기본계획(안) CHECK LIST	9
<참고4> 기본계획 심의의견에 따른 조치계획서 작성	17
<참고5> 충청남도 지방하천 적정설계빈도 결정방안 연구	27
<참고6> 하천기본계획 이수부분에 대한 협의절차와 내용	47
(금강홍수통제소)	
<참고7> 하천구역 및 홍수관리구역 등 제도개선 연구	55
<참고8> 초경량 비행장치(드론) 활용방안 및 관련절차	79

참고1. 충청남도 하천기본계획 수립현황

〈참고1〉 충청남도 하천개수현황

● 하천현황

구 분	개 소	연장(km)	대 상 하 천	관 리 청	비 고
계	3,918	29,943			
국가하천	62	2,995	국민경제상 중요한 하천	국토교통부 장관	하천법에서 지정
지방하천	3,856	26,948	지방이해와 밀접한 하천	시·도지사	시·도지사가 지정

● 하천기본계획 수립현황(충청남도)

(2016.12월 기준)

일련 번호	시군별	하천현황		수립완료 구간			미수립 구간	
		하천수	연장 (km)	하천수	연장 (km)	수립율 (%)	하천수	연장 (km)
-	계	492	2,548.1	446	2,222.1	87.2	46 (146)	326.00
1	천안	29	206.48	29	204.92	99.2	(3)	1.56
2	공주	76	363.19	76	339.78	93.6	- (31)	23.41
3	보령	32	164.04	23	130.41	79.5	9 (3)	33.63
4	아산	38	183.74	31	139.99	76.2	7 (9)	43.75
5	서산	43	164.22	32	129.93	79.1	11 (5)	34.29
6	논산	29	169.49	29	151.07	89.1	- (10)	18.42
7	계룡	5	31.32	5	31.22	99.7	- (1)	0.10
8	당진	21	127.88	14	104.06	81.4	7 (3)	23.82
9	금산	33	184.27	33	170.30	92.4	- (14)	13.97
10	부여	47	242.76	47	217.74	89.7	- (18)	25.02
11	서천	19	119.35	16	93.44	78.3	3 (3)	25.91
12	청양	46	202.8	45	183.81	90.6	1 (21)	18.99
13	홍성	32	156.52	32	142.39	91.0	- (11)	14.13
14	예산	35	208.37	27	161.42	77.5	8 (12)	46.95
15	태안	7	23.67	7	21.62	91.3	- (2)	2.05

※ ()는 하천 연장 중 일부구간 미수립 하천수임.

참고2.

하천정비사업 관련기관 현황

〈참고2〉 하천정비사업 관련 기관 현황

일련 번호	기 관 명	과 명	전화번호	비 고 (담당·팀)
-	충청남도	하천안전과	041-635-4704	하천계획
-	충청남도 종합건설사업소	개발과	041-635-7575	하천1
			041-635-7578	하천2
1	천안시	건설도로과	041-521-5551	하천관리
2	공주시	안전관리과	041-840-8663	하천시설
3	보령시	안전재난과	041-930-3537	치수
4	아산시	건설과	041-540-2609	생태하천시설
5	서산시	건설과	041-660-2797	하천
6	논산시	희망마을건설과	041-746-6332	하천
7	계룡시	안전총괄과	042-840-2253	재해대책
8	당진시	건설과	041-350-4651	하천
9	금산군	안전총괄과	041-750-2893	하천
10	부여군	건설과	041-830-2361	하천관리
11	서천군	안전총괄과	041-950-4048	복구지원
12	청양군	안전재난과	041-940-2444	하천관리
13	홍성군	안전총괄과	041-630-1497	치수방재
14	예산군	안전관리과	041-339-7783	하천관리
15	태안군	건설교통과	041-670-2193	지역진흥

참고3. 하천기본계획(안) CHECK LIST

〈참고3〉 하천기본계획(안) CHECK LIST

1. 목 적

- 하천관리청에서 수립한 하천기본계획(안)에 대하여 지역수자원관리위원회 안건 상정 전 사전검토 자료로 활용

2. 주요 내용

- 국토교통부에서 제시 한 『하천기본계획 수립지침(2015.12)』에서 규정한 조사 및 정비계획의 이행 여부 확인
- 충청남도의 『하천기본계획 업무 매뉴얼(2017)』 상의 내용준수 확인
 - 과거 토지이용 극대화를 위한 하도계획과 제방 신설·보축 위주의 하천기본계획수립 탈피 여부
 - 지역주민·NGO·자치단체 의견 수렴 절차 이행 여부
 - 기본홍수량 및 계획홍수량 산정방법 적정성
 - 증가된 홍수량에 대한 처리방안에 대한 적정성
 - 제방계획(축제, 보축, 고호, 저호 등)의 적정성
 - 보전·복원·친수지구의 설정 및 정비계획도 검토
 - 하천구역 및 연안구역 지정 방법 및 절차의 타당성 검토
 - 보고서 수록내용 검증 등

3. 행정사항

- 하천기본계획 수립 시 국토교통부에서 제시 한 『하천기본계획 수립지침(2015. 12)』이행 철저
- 용역감독관은 하천기본계획 수립과 관련하여 지역수자원관리위원회 안건 상정 전 Check List를 참고하여 반영여부를 반드시 확인

○○천 하천기본계획(안) CHECK LIST

● 하천기본계획(안) CHECK LIST

구 분	주요 점검사항	반영결과	비고
1. 단계별			
-의견수렴	-광역 및 기초자치단체 의견수렴 여부	-의견수렴 개요 (일자, 기관명, 횟수 등)	
	-지역주민 의견수렴 여부 (제방설치, 복원.친수지구 정비계획)	-의견수렴 개요 (일자, 지역명, 횟수 등)	
	-환경단체 등 NGO 의견수렴 (제방설치, 복원.친수지구 정비계획)	-의견수렴 개요 (일자, 단체명, 횟수 등)	
	-관련전문가 자문	-자문개요 (일자, 자문자, 횟수 등)	
2. 행정절차	-하천기본계획 최종(안)에 관계기관 협의	-협의개요 (일자, 협의기관명 등)	하천법 제25조제5항
3. 하천기본계획(안)			
-보고서 수록 사항	-보고서 목차	-붙임 목차(안) 반영여부	
	-하천개수현황	-수록 여부 기재	하천기본계획 수립지침(p11)
	-제방공사연혁	"	하천기본계획 수립지침(p11)
	-댐,하구둑,배수펌프장연혁	"	
	-수해 및 가뭄피해현황	"	
	-하천이용실태조사	畚: 田: 雜	
	-하천유수이용실태	-취수량 -방류량	
	-생물서식처(Habitat) 현황도	-현황도 작성 여부	
	-하천기본계획고시현황	-수록 여부 기재	
	-유역의 특성(면적,연장) 조사	-유역면적 : km ² -유로연장 : km -조사방법 :	
-타 계획과의 조정	-하천주변 도로 및 장래 계획 도로 검토	-검토 내용 기재	
	-하수처리장 활용방안 검토	"	
	-하천환경정비기본조사, 오염 하천정화사업 등 관련계획 검토	"	

구 분	주요 점검사항	반영결과	비고
-홍수량, 홍수위 산정	-확률강우량 산정결과	-기 준 : -금 회 :	
	-강우의 시간분포 적용방법		
	-유효우량 분석방법		
	-강우-유출 매개변수 산정결과	-기준 : -금회(실측치) :	
	-조도계수 결정방법		
	-기점홍수위 결정방법		
	-유역종합치수계획 홍수량 검토	-반영사항	
	-홍수량 산정결과(100년) 검증	-금 회 Q : -경험식 Q :	
	-증가된 홍수량 처리방법		
	-홍수위 채택 적정성 ※금회 산정된 홍수량에 맞추어 재조정 여부	주요지점의 -기존계획 : EL. -금회계획 : EL.	
-하상변동	-하천유사량 측정 여부	-측정횟수 :	
	-하상변동모형 검증 방법		
-제방계획	-타 계획(도로,철도등)과의 조정	-기존 및 계획도로의 제방 활용여부	
	-제방 증고계획의 적정성	-제방 증고 현황 .0.5m 미만 : 00m .0. 5~1.0미만m : 00m .1.0m 이상 : 00m	
	-기 계획된 제방의 타당성 검토	-계획 신설 제방 : 개소, 00m -계획 보축 제방 : 개소, 00m ※증고높이 00m	
	-계획빈도	-규정 : 년 -적용 : 년	
	-경제성(B/C)분석방법 ※배수펌프장등 제반비용 반영여부	-분석방법	
	-지류하천(본류접속부)의 제방계획	-배수제방 : 개소 -자기류제방 : 개소 -반배수제방 : 개소	
	-제방비탈 경사	-규정 : -적용 :	
	-제방 폭	-규정 : -적용 :	

구 분	주요 점검사항	반영결과	비고
-호 안	-호안선정 기준의 적정성	-호안 선정 기준 -적용된 호안 기재	
-배수펌프장	-계획 배수펌프장 현황	-기 설치 : 개소 -금회 계획 : 개소	
	-기존 배수펌프장능력 검토	-검토결과	
-교량	-교량	-하천설계기준 (경간장, 여유고)	-적정 : 개 -미달 : 개
	-하천설계기준(경간장,여유고)	-적정 : 개 -미달 : 개	
	-개축이 필요한 교량		
-보, 낙차공 등	-보, 낙차공 현황	-기 설치 : 개 -금회계획 : 개 -금회철거 : 개	
	-어도 설치 여부	-반 영 : 개 -미반영 : 개	
	-어도설치, 경관개선 등이 필요한 횡단구조물	-금회반영 : 개	
-도면 작성	-하천관리청 경계 표시 및 관계기관 협의(합류,분류지점)		
	-계획하폭 경계선 표시 및 산정방법 적정성	-경계선 산정방법	
-하천.홍수관리구역 지정 검토	-하천구역 대상지 검토 여부	-면 적 :	
	-하천구역 고시절차 이행여부	-고시명 :	
	-홍수관리구역 존치 및 추가 대상지 검토 여부	-기 고시된 면적 -금회 계획 면적	
-하천환경	-보전, 복원, 친수지구설정	-보전지구면적 : -복원지구면적 : -친수지구면적 :	
	-지구별 경계선 표기 여부		
	-지구선정의 적정 여부		
	-복원, 친수지구 계획도	-작성여부 :	
-골재, 퇴적토	-골재활용가능량 검토	-골재량 :	
	-퇴적토 준설계획 수립여부	-준설물량 :	
	-하상 유지관리 계획 수립 여부	-준설시기 :	
4. 기타	-과거 토지이용 극대화를 위한 치수(제방)위주의 하천 정비기본계획에서 탈피하여 새롭게 정비된 「친환경 하천정비계획(04.12)」에 맞추어 수립된 사례		-별지에 작성 첨부

● 하천대장

구 분	주요 점검사항	반영결과	비고
1. 하천구역지정	-하천구역의 적정성	-기준 및 반영 결과	
	-홍수관리구역의 적정성	"	
2. 하천현황대장조서	-하천개황		하천법시행규칙 10호 서식
	-측량기준점 현황		" 11호 서식
	-하천 수 상황		" 12호 서식
	-하천구역		" 13호 서식
	-홍수관리구역 현황		" 15호 서식
	-하천개수 현황		" 16호 서식

참고4.

**하천기본계획 심의의견에 따른
조치계획서 작성**

〈참고4〉 하천기본계획 심의의견에 따른 조치계획서 작성서식

● 하천분야

심 의 의 견	조 치 사 항	비 고
○ 하천 내에 설치되어 있는 보 및 낙차공의 경우 수위 상승의 원인이 될 수 있으므로 주변지역의 토지이용현황을 고려하여 이수측면에서 활용도가 적은 경우 철거하는 방안을 검토할 것.	○ 하천내 보 및 낙차공의 존치, 철거 여부는 현장조사를 토대로 치수, 이수, 하천환경 등을 종합적으로 고려하여 결정하고 노후화되었거나 기능을 상실한 보 및 낙차공은 재설치 또는 철거하는 계획을 수립하였으며, 결과는 보고서에 수록하였음.	반영 [첨부1]
○ 하상재료 입도분석에서 채취장소 선정 배경과 입도분석을 보다 구체적으로 제시하고 HEC-6모형을 이용하여 산정할 때, 입력자료의 특성(유량, 지속시간, 경계조건)등에 대한 설명을 보완해야 함.	○ 입도분석 채취장소 선정은 과업지시서에 의거하여 국부적으로 하상재료 변화가 심한 구역을 피하여 1km 간격으로 선정하였으며, 각 하천의 입도분석의 시험결과표 및 입도분석 그래프를 부록에 수록하였음. HEC-6모형을 이용하여 하상변동 산정시 입력자료 및 이론적근거에 대한 설명을 보고서에 보완하였음.	반영 [첨부2]
○ 농업용 저수지는 조절기능을 무시하는 것이 일반적인 설계기법이나, ○○저수지는 조절방류 기능이 없는 단순저수지임에도 불구하고 저류효과를 고려하여 계획홍수량을 산정한 바, 산정근거를 보고서 및 부록에 수록하고 저수지에서 홍수량을 저감할 시 저수지 수위상승에 대한 저수지의 안정성이 확보되는지 제시하기 바람.	○ ○○저수지의 경우 총 저수량이 약 80만톤으로 ○○저수지의 저류효과를 기대할 수 있으며, 홍수량 산정시 기본홍수량에 비해 저수지의 조절효과 고려한 조절홍수량은 저감량이 채택빈도 80년의 경우 $8\sim 21\text{m}^3/\text{s}$, 저감률이 6~20%, 평균 10%정도의 홍수량 저감효과를 볼 수 있어 저수지 하류부의 홍수피해 줄일 것으로 판단되어 조절홍수량을 계획홍수량으로 채택하였음.	반영 [첨부3]
○ 기성제에 대한 보강계획(축제, 보축 등)은 제체의 높이 뿐만 아니라 독마루폭, 비탈경사 등을 모두 판단하여 수립하여야 하며, 향후 제방, 하천의 유지관리 및 신속한 복구를 위해서 설계기준 규격에 맞는 제방보강 계획을 수립하는 것이 바람직 함.	○ 기성제에 대한 보강계획(축제)은 『하천설계기준·해설 (2009, 한국수자원학회)』의 독마루폭, 제방여유고 및 제방비탈경사, 호안 등 향후 제방, 하천의 유지관리 및 신속한 복구 위해 설계기준 맞는 제방보강 계획을 수록하였음.	반영 [첨부4]

심 의 의 견	조 치 사 항	비 고
○ 「1.0 과업의 개요」에서 - 일반적으로 기본계획보고서는 보고서의 맨 앞부분에 주요내용의 요약 및 결론 사항을 서술하는 것이 일반적이거나 하천기본계획보고서는 거의 없음. 업무처리 및 보고서의 효율적 이용을 위하여 “1.3 하천기본계획의 주요내용” 부분을 “1.3 하천기본계획 수립 주요내용”으로 조정하여 과업의 제목만 있는 부분에 성과의 주요내용을 요약하여 정리·반영하는 것이 바람직하다고 판단됨.(요약의 내용은 과업이 마무리되고 관할시 또는 군에서 성과를 보고할 때 요약 정리되어야 하므로 보고서를 필요로 하는 정도의 수준에서 보고서에 기술하는 것임) 이 요약부분은 용역사도 감독원도 전혀 고려하고 있지 않으나 하천기본계획 보고서의 일반적인 틀(지금까지의 모든보고서)을 조정할 필요가 있으므로 감독원과 협의하여 최종 보고서에는 요약정리 반영할 수 있도록 검토	○ ○○천 1장 보고서 1.3 하천기본계획의 주요내용은 하천기본계획 수립 주요내용으로 조정하고 주요내용을 요약하여 정리·반영하여 보고서에 수록하였음.	반영 [첨부5]
○ 3-60쪽 이하의 수해현황 중 태풍피해의 정리시 우리나라 일반적인 내용보다는 충남지방을 중심으로 큰 피해를 주었던 호우/태풍을 정리하여 제시하였으면 함. 또한 ○○천을 중심으로 침수흔적도를 첨부하였으면 함.	○ 본 과업인 ○○천과 관련된 예산군의 자료만을 수록하였으며, ○○천 유역의 침수피해는 금회 홍수터 계획을 수립한 지역(No.14+33~16+32) 외에는 없는 것으로 조사되었음.	반영 [첨부6]
○ 보/낙차공 재설치시 어도의 계획이 되어 있으나 실제로 대표어종에 대한 어도의 필요성 유무와 어도 계획시 평수, 저수, 갈수기에 운용에 무리가 없는 규모의 제시가 필요함.	○ 주요 어종에 대한 생태적, 수리적 조건을 추가로 제시하였으며, 어도에 대한 내용 보완으로 향후 실시설계 단계시 구체적인 계획의 기준이 되도록 하였음.	반영 [첨부7]

● 환경분야

심 의 의 견	조 치 사 항	비 고
○일반적으로 수질이 나빠지는 시기는 갈수량이므로 이시기의 오염물질 발생부하량, 배출부하량, 유달부하량, 유달을 등을 정확하게 재산정하고, 현재수질과 설정된 목표수질을 비교하여 목표수질을 초과하거나 초과할 우려가 있다면, 분석결과를 토대로 하천특성별 현실적인 오염물질 관리방안(오염원 배출특성별 삭감시설계획, 자연형 하천정비방안 등)이 제시되어야 함.	○○○천의 갈수기시 오염물질 발생부하량, 배출부하량, 유달부하량, 유달을 등 산정결과를 보고서에 수록하였음. ○과업시 ○○○천의 현재 수질은 I a~II 등급으로, 본 과업하천의 목표수질 III 등급을 만족하는 것으로 조사되었음. ○추후, 목표수질을 초과할 우려가 있을 경우, 소규모 생활하수·축산폐수 처리시설(마을단위, 개별) 건설 및 자체처리시설 강화, 마을하수도 설치, 비점오염원의 처리방안을 검토하여 보고서에 수록하였음.	반영 [첨부1]
○목표수질 유지를 위해 하천주변의 농가에서 유입되는 미처리 생활하수에 대한 처리방안 계획수립 필요.	○농가에서 유입되는 하천 내에 유입된 오염수 및 수질의 정화를 위해 여울 및 소에 의한 정화, 식물에 의한 정화, 하상퇴적물의 준설 등의 처리방안을 계획수립하였음.	반영 [첨부2]
○제3장의 동식물상 조사 결과를 토대로 필요시 생태특성에 적합한 관리방안을 제시하여야 함.	○○○천의 동식물상 조사결과를 토대로 생태특성에 적합한 관리방안을 보고서에 수록하였음.	반영 [첨부3]
○제3장의 동식물상 조사 결과를 토대로 필요시 생태특성에 적합한 관리방안을 제시하여야 함.	○○○천의 동식물상 조사결과를 토대로 생태특성에 적합한 관리방안을 보고서에 수록하였음.	반영 [첨부4]
○배출시기 및 특성별 오염물질 관리를 위해 오염원그룹별 명확히 구분(점 및 비점부하량)하고, 오염물질 거동특성을 분석하여 실제 ○○○천을 오염시키는 주요인을 찾아 관리방안을 제시하여야 함.	○○○천의 오염원은 점오염원(인구, 산업, 축산)과 비점오염원(토지)으로 구분되며, 생활계의 경우 배출부하량이 높은 비율을 차지하므로 하수의 무단방류 단속 강화 및 하수처리구역으로의 편입 계획 등 관리방안을 보고서에 수록하였음.	반영 [첨부5]

● 도시계획분야

심 의 의 견	조 치 사 항	비 고
○ ○ ○ 1,2지구 주변과 ○ ○ 3지구 주변, 가옥밀집지역과 ○ ○ 저수지 주변은 주민이용행태, 토지이용현황, 지형지세, 주민의견 등을 조사하기 바람. ○ 친수구간의 설정과 그 구간의 구체적 (계획간 형평성 있는 깊이로 계획구상) 공간활용 구상안 마련	○ 주민설명회 개최시에 주민의견을 조사하여 계획에 반영하였으며, 현장조사를 통해 주민이용행태, 토지이용현황, 지형지세, 가옥밀집지역을 파악하여 계획에 반영하여 계획을 수립하였음. ○ 금회 ○ ○ 천은 친수구간으로 타당한 구역이 존재하지 않아, 생태계, 경관 등이 우수하여 인위적인 정비 없이 보전과 일상적인 유지관리가 필요한 보전구간과 복원 및 개선이 필요한 복원 구간으로 지구 구분을 설정하고 .	- 반영 [첨부1] - 반영 [첨부2]

● 심의의견 및 조치사항 작성(예시)



심 의 안 건

2017. 00

000 하 천 기 본 계 획

(심의결과에 따른 검토 및 조치사항)

○ 하천명 : 000

○ 등 급 : 지방하천

○ 위 치

하천명	하천 연장 (km)	금회 기본계획 수립현황		
		연장 (km)	시 점	종 점
000	0.00	0.00	충청남도 000	충청남도 000

○ 용역기간 : 0000. 00. 00 ~ 0000. 00. 00

○ 용역회사 : (주)00000



충 청 남 도

심의결과에 따른 검토 및 조치사항

○ 과업명 : 방길천 외 5개 하천 하천기본계획

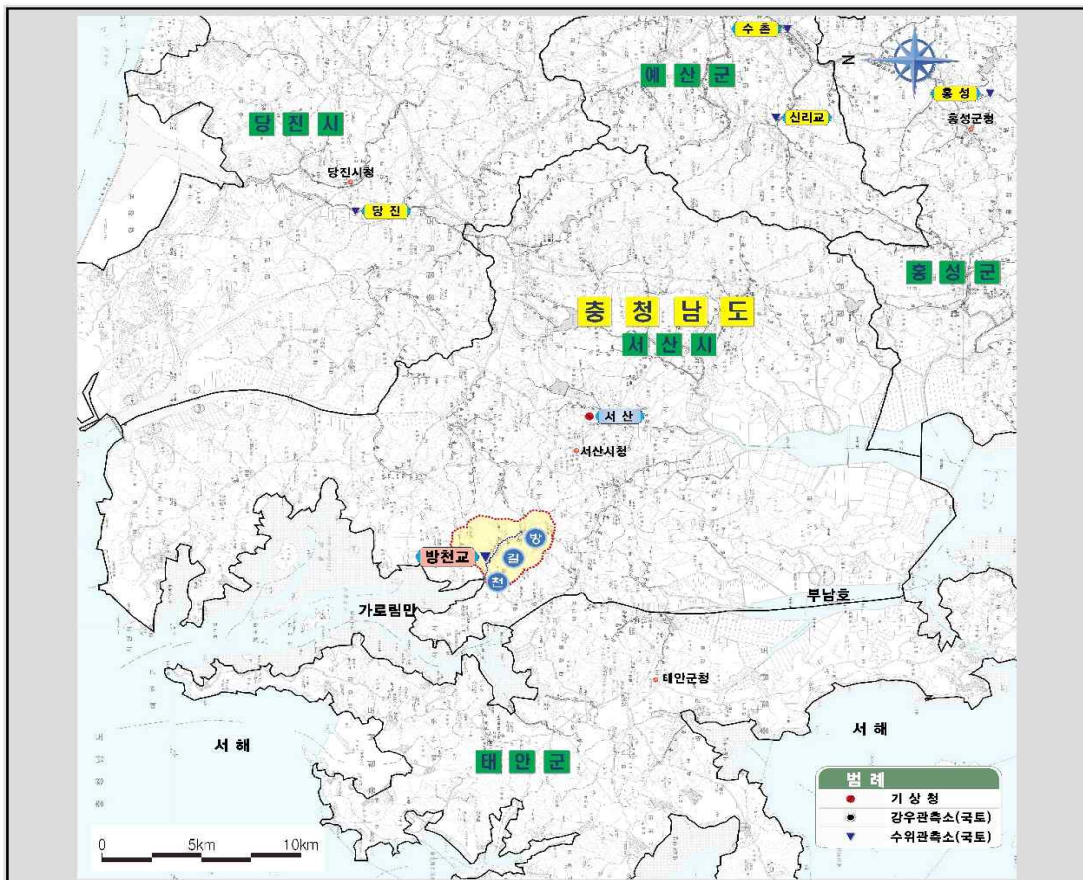
심의위원 : 0 0 0 (서명 또는 인)

위원명	심의의견	반 영	미반영	비 고
000	5	5	-	

사전심의 의견	보완 등 조치사항	비고
기본계획에 의한 하천정비사업 시행시 하천주변 토지편입에 따른 주민 민원이 자주 발생하므로 민원이 최소화 될 수 있는 합리적인 계획을 수립하여야 함.	▶ 00천 외 5개 하천은 하천기본계획 미수립 하천들로 금회 제방검토를 통하여 개수계획을 수립하였으며, 주민설명회 및 공고·공람 등의 절차를 통하여 주민의 의견을 수렴하고 반영함으로써 민원의 최소화 및 합리적인 계획을 수립하였음.	반 영 【첨부】 1
보고서에 기초자료 확보를 위한 홍수위 측정사업의 필요성을 언급하고 차후 수자원 관리 방향에 도움이 되도록 제시하기 바람.	▶ 기초자료 확보를 위한 수위관측소에 대하여 설치가능 지역을 선정하여 건의사항에 수록하였음.	반 영 【첨부】 2
수해별 피해원인을 분석하고 이에 따른 대책수립을 포함하기 바람.	▶ 과거 수해별 피해원인(일최대강우, 집중호우, 태풍, 침수실적)을 조사하여, 피해가 컸던 당시 강우사상을 분석하고 금회 산정된 확률강우량과의 비교를 통하여 개수계획을 수립하였음.	반 영 【첨부】 3
서산관측소의 최빈분위는 2분위로 3분위를 적용한 사유를 명시하기 바람.	▶ 서산관측소의 최빈분위는 2분위로 검토되었으나, 2분위의 경우 초기손실이 많아 홍수유출량이 적게 산정되는 문제점이 있어 금회 계획에서는 「확률강우량도 개선 및 보완 연구(국토해양부, 2011)」에서 제시한 3분위를 적용하였으며 채택사유를 보고서 「4.3 강우의 시간분포 및 유효우량 산정」에 명시하였음.	반 영 【첨부】 4
장래 오염물질 유입량의 예측에 따른 수질예측도 실시하여 하천의 환경관리에 만전을 기해야 할 것임.	▶ 방길천 외 5개 하천은 지표수질 측정 결과 Ⅲ등급 이상의 양호한 수질을 나타내고 있으며, Q2K를 이용한 장래 수질예측에서도 Ⅲ등급 이상의 양호한 수질을 유지하는 것으로 검토되어 현재의 수질이 유지될 수 있도록 수환경 보전계획을 제시하였음.	반 영 【첨부】 5

첨 부 2

- 10) 금회 하천환경계획은 실시설계 시 관련기관과 협의하여 하천 상황과 지역여건을 감안한 최적의 계획이 될 수 있도록 해야 할 것임.
- 11) 금회 과업대상 하천의 수질은 매우좋음(Ia)~좋음(Ib)으로 목표수질을 유지하기 위해 유역 내 오염 부하량을 저감하는데 노력하여야 함.
- 12) 방길천 유역 내에는 수위표가 설치되어 있지 않아 신뢰할 수 있는 유출 및 유황자료를 획득하여 하천유지유량산정 및 환경관리유량 등을 산정할 수가 없으므로, 유역 내 유출 및 유황자료를 구축하기 위한 수위표가 필요하며, 아래 <그림 11.2-1>과 같이 방길천 하류부에 수위관측소를 설치하여 이를 토대로 하천의 고유특성을 반영할 수 있는 신뢰성 높은 자료를 구축하도록 하여야 할 것임.



<그림 11.2-1> 수위관측소 설치 위치(방길천)

참고5.

**충청남도 지방하천 적정설계빈도
결정방안 연구**

〈참고5〉 충청남도 지방하천 적정설계빈도 결정방안 연구

☐ 본 보고서는 충청남도 홈페이지-행정-도정소식-주요시책-게시물번호(318)번에 파일 게재



자연에 둘러싸인 충남

충청남도 지방하천 적정설계빈도 결정방안(요약보고서)

2017. 6



1. 연구의 개요

1) 연구명

- 충청남도 지방하천 적정설계빈도 결정방안 연구 용역

2) 연구의 목적

- 기존에는 하천설계기준 등에서 제시한 기준을 준수하여 설계빈도를 결정하였으나, ‘충청남도 지방하천관리위원회’에서 설계빈도 결정시 해당하천의 적정성 검토가 이루어지지 않는 점에 대하여 의견이 제시되었음
- 이에 따라, 자체적인 설계빈도 결정 지침(충청남도 하천기본계획 업무 매뉴얼(2015.01, 충청남도))을 마련하여 현재까지 시행하고 있으며, 그 내용은 다음 표와 같음

평가항목	총점	가중치	구간배점					평가결과
제내지 현황	50	10	0~5%미만	5~10%미만	10~15%미만	15~20%미만	20%이상	
			1	2	3	4	5	
하도경사	10	2	1.00%이상	0.50%~1.00%	0.30%~0.50%	0.10%~0.30%	0%~0.10%	
			1	2	3	4	5	
유역면적	10	2	0~5km ²	5~10km ²	10~20km ²	20~40km ²	40km ² 이상	
			1	2	3	4	5	
하천연장	10	2	0~1km	1~5km	5~10km	10~15km	15km	
			1	2	3	4	5	
하폭 (하구기준)	10	2	0~20m	20~40m	40~70m	70~100m	100m이상	
			1	2	3	4	5	
수계 차수	10	2	4차이상	3차	2차	1차	분류	
			1	2	3	4	5	
총점	100							

범위(점)	50 미만	50~70 미만	70~90 미만	90~100 이하	비고
빈도(년)	30~50	50~80	80~100	100~200	

- 상기 충청남도 하천기본계획 업무 매뉴얼(2015.01, 충청남도)에서는 비교적 단순한 방법으로 평가항목을 결정하여 좀 더 세밀한 인자를 포함하고자 하는 지속적인 의견이 제시되었음
- 따라서, 본 연구에서는 현재 적용하고 있는 기존 지침(충청남도 하천기본계획 업무 매뉴얼(2015.01, 충청남도))에 ‘시가화 침수면적’, ‘하천(하도)특성’, ‘강우특성’, ‘PFD’ 등의 평가기준을 추가적으로 반영한 개선된 절차를 마련하여, 관내 지방하천의 설계빈도를 체계적이고 합리적으로 결정하기 위한 지침으로 삼고자 하였음

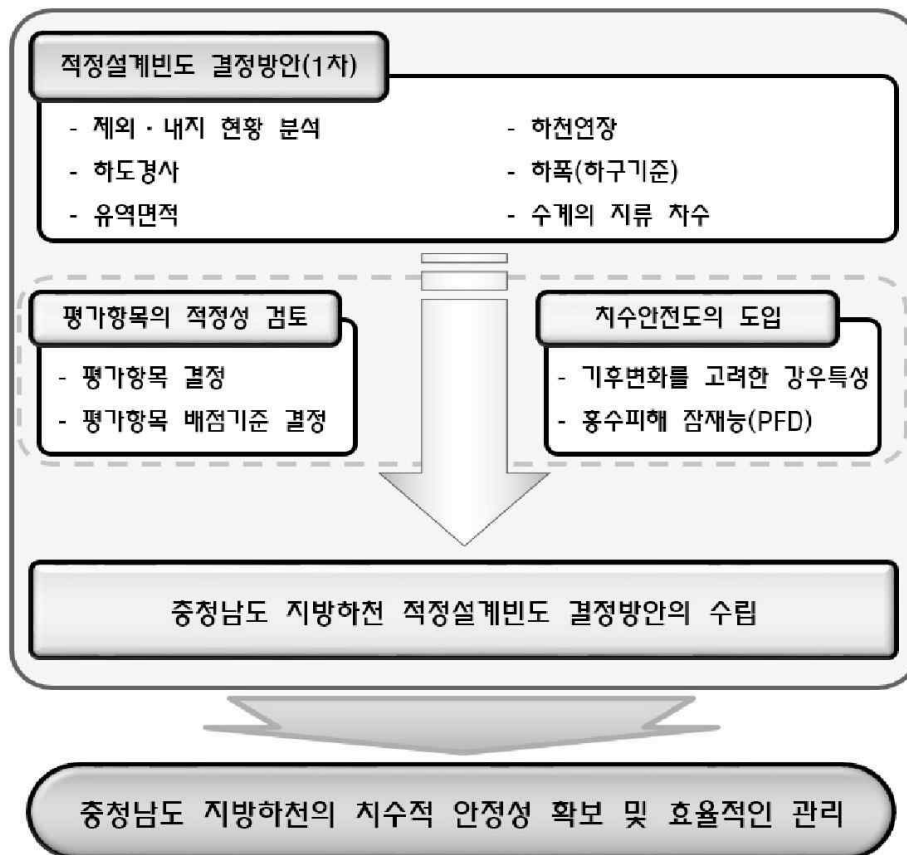
3) 연구기간

○ 2016. 6. 27 ~ 2017. 6. 26 (12개월)

4) 수행기관

○ (사)한국하천협회

5) 연구흐름도



6) 연구의 주요 내용

- 국내하천의 설계빈도 조사
- 기후변화에 따른 설계수문량의 변화 분석
- 기수립(충청남도) 하천의 설계빈도 분석
- 기존 연구결과와 적정성 평가
- 치수안전도 개념의 도입
- 적정설계빈도의 결정방안 제시

II. 연구의 주요 검토내용

1) 기존 매뉴얼 평가항목의 적정성 평가

- 기존 적정설계빈도 평가에 따른 하천의 설계빈도 결정 방법을 검토한 후 개선안 도출
- 기존 평가항목별 연구 내용과 문제점을 검토한 후 금회 연구에서 적용 할 개선방안을 도출하였으며, 평가항목의 배점 기준 등이 다소 미흡하여 이에 대한 보완을 수행함

기존 평가항목 문제점 및 개선안

기존 평가항목	기수립 연구 내용 및 문제점	개선안(금회 연구)
1. 하천의 제내지현황 (시가화 비율)	- 하천의 제내지 좌우안측 각 50m의 범위로 제내지 현황 분석 ⇒ 양안 50m 범위에 대한 현황분석은 실제 하천의 영향범위로 보기 어려움	- 외수 범람 등에 의한 피해영향 범위를 고려한 현실적인 범위 설정 ⇒ 버퍼링 분석 또는 지방하천 홍수위협지도(예정) 활용
2. 하도경사	- 하도의 경사에 따라 피해자산 집중도를 개략적으로 판단 ⇒ 하도경사를 통한 평가 내용이 하천의 제내지현황과 중복	- 하천(하도)특성에 해당하는 평가인자인 수계 차수 및 배수영향구간과 관련하여 복합적으로 평가하는 방안 고려
3. 유역면적	- 유역면적이 클수록 하천에 유입되는 유량이 크다고 볼 수 있어 잠재적 피해규모 역시 커질 것으로 평가 ⇒ 유역면적 증가에 따라 총 유출량이 커지지만 유역의 크기만으로 침투홍수량의 규모를 평가하기에는 무리가 있을 것으로 판단	- 유역특성에 해당하는 평가인자인 형상계수와 관련하여 복합적으로 평가하는 방안 고려 ⇒ 형상계수가 1에 가까울수록 유역 형상은 정방형에 근접하고 유출의 집중성향이 매우 커지며, 0에 가까울수록 가늘고 긴 유역형상으로 유출의 집중성향이 적어짐
4. 하천연장	- 하천연장에 따라 유역규모 결정 ⇒ 하천연장으로 유역의 규모를 결정하기에는 무리가 있을 것으로 판단(같은 유역면적에도 하천 시·종점 지정 현황에 따라 하천연장은 큰 차이가 있을 수 있음)	- 유출특성에 큰 영향을 미치는 형상계수를 평가인자로 채택 ⇒ 유역특성에 해당하는 유역면적과 연관하여 복합적으로 평가하는 방안 고려 ex) 유역면적이 크고 형상계수가 1에 가까울수록 잠재적 피해규모가 클 것으로 평가
5. 하폭 (하구기준)	- 하구의 하폭이 크다는 것을 해당 하천에서 해소 가능한 홍수량 역시 큰 것으로 판단하여 평가 ⇒ 하구의 하폭으로 대상 하천 전체의 통수능을 평가하는 것은 무리가 있을 것으로 판단	- 배수영향구간 유무를 평가 인자로 채택 하여, 수계 차수 및 하도경사와 연관하여 복합적으로 평가하는 방안 고려
6. 수계 및 하천 차수	- 수계의 차수는 하천의 등급으로 볼 수 있으며, 본류일수록 하천의 유량 집중도 및 치수적으로 중요도가 높다고 평가	- 하천(하도)특성에 해당하는 평가인자인 하도경사 및 배수영향과 관련하여 복합적으로 평가하는 방안 고려

2) 치수안전도 개념의 도입

가. 치수안전도 개념 검토

□ 개념

- 치수단위구역에 현존하거나 장래 존재하게 될 인명, 자산, 사회기반시설, 그리고 자연·문화·사회·경제 자원 등을 홍수로부터 방어하거나 피해를 저감할 수 있도록 설정한 기준 안전율
- 피해방지확률(%), 설계빈도(년) 또는 방어기준에 대한 상대적인 비율(%)로 표현
- ‘하천설계기준’ 에서 제시한 하천 등급별 제방의 설계빈도
- 과거 하도 중심의 선 개념의 치수안전도에서 새로운 면 개념의 치수안전도 도입

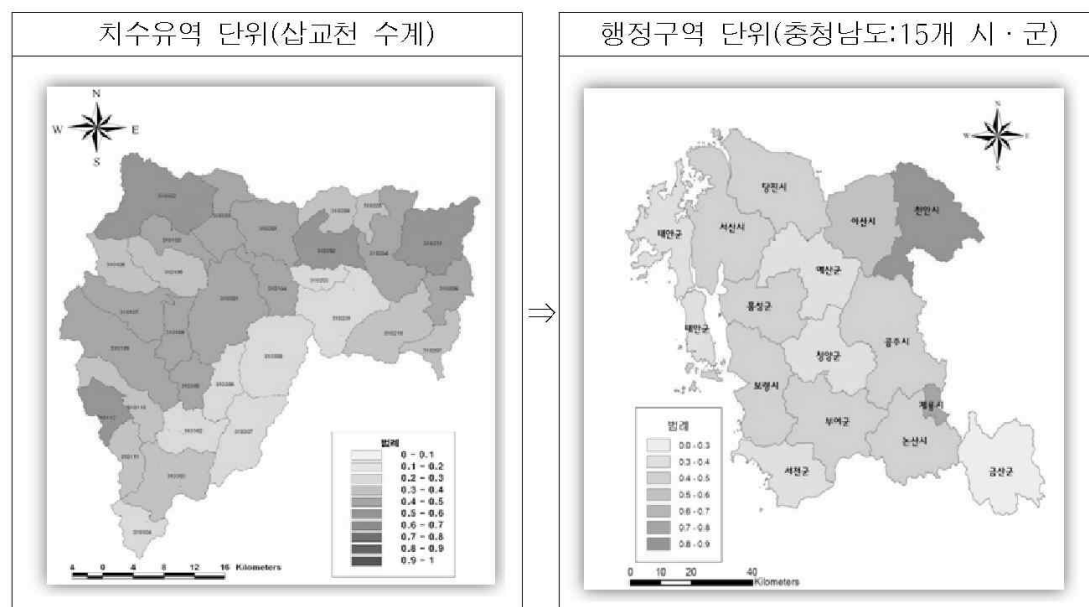
□ 치수안전도 설정 방법

- 면 개념의 분석과 선 개념의 분석 결과를 활용하여 치수안전도 설정

면 개념		선 개념
치수단위구역 분석(PFD)	+	기존 하천의 설계빈도

나. 치수안전도 도입

- 본 과업의 목적이 하천의 적절한 설계빈도를 결정하는 것을 감안하여
- 치수안전도 평가시 이용되고 있는 면 개념의 홍수피해잠재능(PFD) 산정방법을 도입하되
- 치수단위 구역을 충청남도 시·군 단위로 제한하여 분석방법의 효율성을 제고하였음
- PFD 산정결과는 하천의 설계빈도 결정시 정성적 판단기준으로 활용하고자 하였음



III. 적정 설계빈도의 결정방안 제시

1) 평가항목 변경(안)

- 기존 매뉴얼에 비해 좀 더 현실적이고 정량적인 평가가 이루어 질 수 있도록 분석방법 및 평가항목 개선안을 제시하고자 하였으며,
- 평가인자별 개별 평가는 하천별로 발생할 수 있는 모든 CASE를 만족시키기에는 부족한 것으로 판단되어 제내지 현황, 유역특성, 하천(하도)특성의 세가지 평가 항목으로 분류하여 평가인자를 세분류 항목으로 구성한 평가 방안을 제시하였음
- 강우특성에 대한 고려는 관내 및 인근 관측소의 이상강우 발생빈도를 조사분석하여 평가항목의 하나로 도입하는 방안을 고려하였음
- 치수안전도의 고려는 관내 시군별 홍수피해잠재능(PFD)을 산정하여 평가결과에 따른 최종 적정설계빈도 결정시 활용하는 방안을 고려하였음

평가항목(안) 구성

평가항목	평가인자	비고
1. 제내지 현황	① 시가화 침수면적	
2. 유역특성	② 유역면적	
	③ 형상계수	
3. 하천(하도)특성	④ 하도경사	
	⑤ 수계차수	
	⑥ 배수영향구간	
4. 강우특성	⑦ 이상강우 발생빈도	

2) 평가항목별 배점 결정

□ 배점 결정 방안

- 금회 연구에서는 적정설계빈도 결정을 위한 평가 항목인 시가화 침수면적(제내지 현황), 유역특성, 하천(하도)특성, 이상강우 발생빈도(강우특성)의 네 가지 요소들 간의 상대적 중요도를 평가할 수 있는 AHP(Analytic Hierarchy Process) 설문지를 작성하여 한국하천협회와 한국수자원학회를 통해 다수의 전문가 의견을 수렴함

쌍대비교 평가 설문지

평가 항목	절대 중요	매우 중요	중요	약간 중요	같다	약간 중요	중요	매우 중요	절대 중요	평가 항목
침수구역내 시기화 면적	⑤	④	③	②	①	②	③	④	⑤	유역 특성
침수구역내 시기화 면적	⑤	④	③	②	①	②	③	④	⑤	하천(하도) 특성
침수구역내 시기화 면적	⑤	④	③	②	①	②	③	④	⑤	이상강우 발생빈도
유역 특성	⑤	④	③	②	①	②	③	④	⑤	하천(하도) 특성
유역 특성	⑤	④	③	②	①	②	③	④	⑤	이상강우 발생빈도
하천(하도) 특성	⑤	④	③	②	①	②	③	④	⑤	이상강우 발생빈도

□ 설문 결과

AHP 평가 결과

Attributes	Scores for the geometric mean	Scores for the arithmetic mean
시기화 침수면적	0.37	0.38
유역특성	0.21	0.20
하천(하도)특성	0.23	0.23
이상강우 발생빈도	0.19	0.19
{ Total }	1.00	1.00

라. 평가 항목별 배점 결정

○ AHP 평가 결과를 토대로 10점 단위로 조정하여 배점을 결정함

평가 항목별 배점

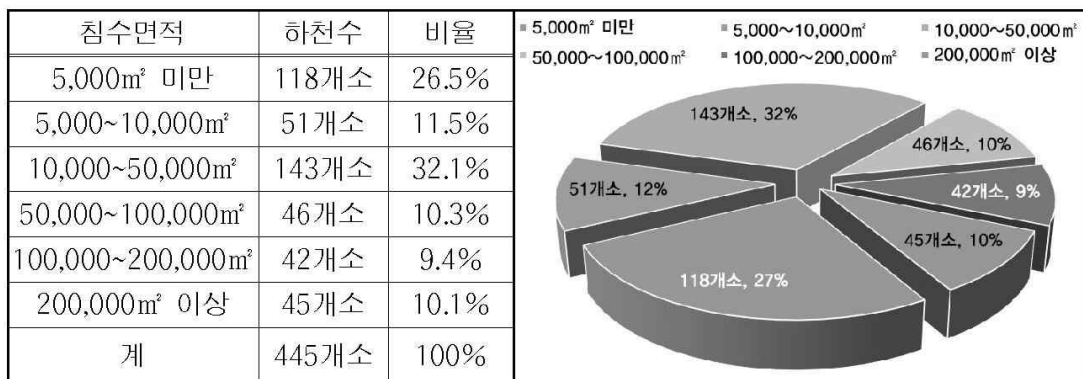
평가 항목	배점	비고
1. 제내지 현황	40	
2. 유역특성	20	
3. 하천(하도)특성	20	
4. 강우특성	20	
총 점	100	

3) 평가항목별 검토 및 구간배점 결정

가. 시가화 침수면적

- 기존 1차 연구에서는 시가화 비율로 적용하였으나, 금회 검토시 비율을 적용할 경우 왜곡된 결과를 초래하는 경우가 발생하여, 시가화 침수면적만을 고려하여 적용하였음
- 국민안전처에서 수행중인 ‘풍수해 위험도가 반영된 개별 보험요율 산정 및 지도 개발’ 연구자료 중 충청남도 소재 지방하천에 대한 GIS(버퍼링) 분석 성과를 제공받아 지방하천 별 시가화 지역에 대한 침수면적을 산정하여 검토함

시가화 침수면적에 따른 분류



- 445개소 대상하천에 대한 시가화 침수면적 검토결과를 이용하여 최소 1,000㎡단위로 구분하여 등분포 시켜 구간구분

시가화 침수 면적 평가 구간 구분

침수면적	하천수	비율	비고
4,000㎡ 미만	109개소	24.5%	
4,000 ~ 20,000㎡	109개소	24.5%	
20,000 ~ 66,000㎡	113개소	25.4%	
66,000㎡ 이상	114개소	25.6%	
계	445개소	100.0%	

제내지 현황 구간별 배점 기준

평가항목	평가인자	구간배점				총점
제내지 현황	시가화 침수면적	4,000㎡ 미만	4,000~20,000㎡	20,000~66,000㎡	66,000㎡ 이상	40
		10	20	30	40	

나. 유역특성

□ 유역특성 평가구간 구분

- (유역면적) 충청남도 전체 지방하천 492개소에 대한 유역면적을 검토한 후 최소 1km² 단위로 구분하여 등분포 시켜 평가 구간 구분

유역면적 평가 구간 구분

유역면적	하천수	비율	비고
4km ² 미만	104개소	21.1%	
4 ~ 6km ²	90개소	18.3%	
6 ~ 11km ²	108개소	22.0%	
11 ~ 23km ²	99개소	20.1%	
23km ² 이상	91개소	18.5%	
계	492개소	100.0%	

- (형상계수) 충청남도 전체 지방하천 492개소에 대해 유역 형상계수를 검토한 후 최소 0.01단위로 구분하여 등분포 시켜 평가 구간 구분

형상계수 평가 구간 구분

형상계수	하천수	비율	비고
0.22 미만	128개소	26.0%	
0.22 ~ 0.29	121개소	24.6%	
0.29 ~ 0.39	121개소	24.6%	
0.39 이상	122개소	24.8%	
계	492개소	100.0%	

□ 구간배점 결정 및 평가 방법

유역특성 구간별 배점 기준

평가항목	평가인자	구간배점					총점
유역특성	유역면적	4km ² 미만	4~6km ²	6~11km ²	11~23km ²	23km ² 이상	20
		1	2	3	4	5	
	형상계수	0.22미만	0.22~0.29	0.29~0.39	0.39이상		
		1	2	3	4		

유역특성 평가방법

유역면적		4km ² 미만	4~6km ²	6~11km ²	11~23km ²	23km ² 이상
형상계수		1	2	3	4	5
0.22 미만	1	1	2	3	4	5
0.22 ~ 0.29 미만	2	2	4	6	8	10
0.29 ~ 0.39 미만	3	3	6	9	12	15
0.39 이상	4	4	8	12	16	20

다. 하천(하도)특성

□ 하천(하도)특성 평가구간 구분

- (하도경사) 충청남도 전체 지방하천 492개소 중 하천기본계획이 수립되지 않았거나 자료구득이 어려운 하천을 제외한 433개소 지방하천에 대해 하도경사를 검토한 후 최소 0.01% 단위로 구분하여 등분포 시켜 평가 구간 구분

하도경사 평가 구간 구분

하도경사	하천수	비율	비고
0.29% 미만	88개소	20.3%	
0.29 ~ 0.56%	90개소	20.8%	
0.56 ~ 0.90%	88개소	20.3%	
0.90 ~ 1.40%	84개소	19.4%	
1.40% 이상	83개소	19.2%	
계	433개소	100.0%	

- (수계차수) 2014년 기준 한국하천일람을 이용하여 지방하천 492개소에 대한 수계차수를 검토한 후 본류 ~ 4차이상(5개구간)으로 구분

수계차수 평가 구간 구분

수계차수	하천수	비율	비고
본류	59개소	12.0%	
1차	132개소	26.8%	
2차	196개소	39.8%	
3차	84개소	17.1%	
4차 이상	21개소	4.3%	
계	492개소	100.0%	

- (배수영향구간) 충청남도 전체 지방하천 492개소 중 하천기본계획이 수립되지 않았거나 자료구득이 어려운 하천을 제외한 433개소 지방하천에 대해 검토한 결과 310개소는 배수영향구간이 없는 것으로 검토되었으며, 배수영향구간 유무에 따라 평가 구간 구분

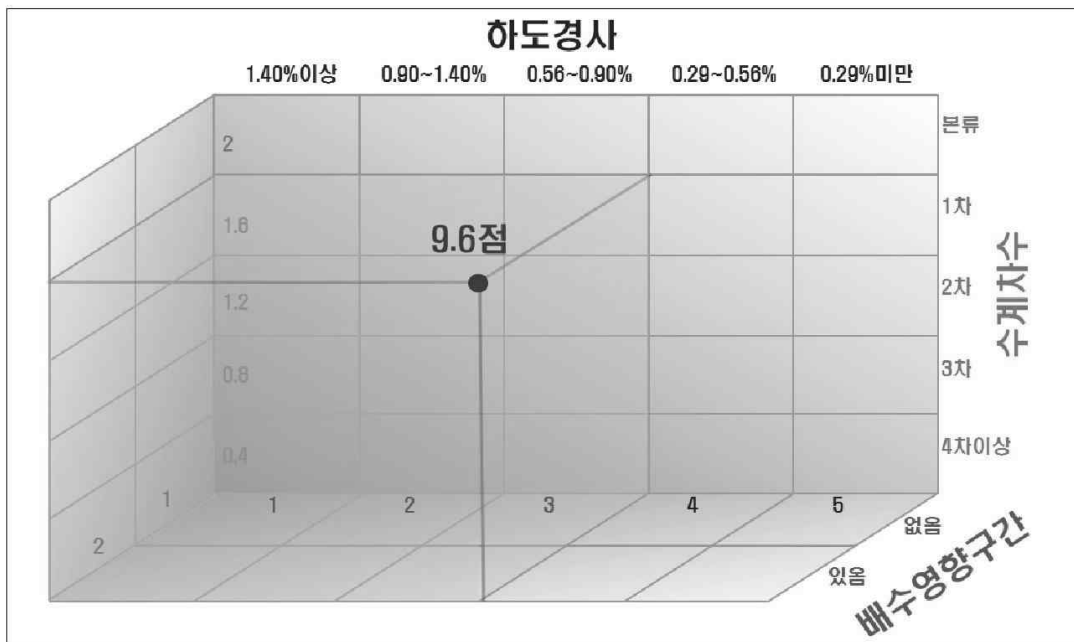
배수영향구간 평가 구간 구분

배수영향구간	하천수	비율	비고
없음	310개소	71.6%	
있음	123개소	28.4%	
계	433개소	100.0%	

□ 하천(하도)특성 구간배점 결정 및 평가 방법

하천(하도)특성 구간별 배점 기준

평가항목	평가인자	구간배점					총점
하천(하도) 특성	하도경사	1.40%이상	0.90~1.40%	0.56~0.90%	0.29~0.56%	0.29%미만	20
		1	2	3	4	5	
	수계차수	4차 이상	3차	2차	1차	본류	
		0.4	0.8	1.2	1.6	2.0	
	배수영향구간	없음			있음		
		1			2		



라. 강우특성 검토

- 설계빈도 결정을 위한 인자로써 수문학적 요소가 고려된 지역별, 하천유역별 가중치를 고려하고자 하였음
- 관측소별(지역별) 홍수 발생가능성 개념의 호우주의보, 호우경보 발령일수, 기왕 및 장래 이상강우 발생빈도(일수)를 고려한 수문학적 평가인자인 “호우일수” 개념을 도입함
- 수문학적 요소로써 고려된 5개 항목에 대해 등분포후 항목별로 등급화 및 배점

평가항목
① 호우주의보 발령횟수
② 호우경보 발령횟수
③ 기왕강우 50mm/hr 이상 강우 발생횟수
④ 기왕강우 80mm/hr 이상 강우 발생횟수
⑤ 장래강우 80mm/day이상 강우 연중발생일수

- 호우일수를 고려한 평가 항목의 배점은 20점에 해당하며, 평가인자는 A~D 4개 등급구간으로 구분하여 5점씩 배점하였음

호우일수 평가 구간구분 및 구간배점

평가항목	호우발생일수(회)			
	A(20점)	B(15점)	C(10점)	D(5점)
호우주의보	632~564	563~495	494~426	425~354
호우경보	136~111	110~85	84~59	58~32
기왕강우 50mm/hr이상	17~15	14~12	11~9	8~6
기왕강우 80mm/hr이상	2	1	-	-
장래강우 80mm/day이상	5.2~4.7	4.6~4.1	4.0~3.5	3.4~2.8

호우일수 평가 등급

호우일수	관측소별 이상강우 발생빈도(회)								
	서산	청주	대전	군산	전주	천안	보령	부여	금산
호우주의보	A	D	B	C	D	C	A	A	D
호우경보	C	D	C	A	C	C	A	B	D
기왕강우 50mm/hr이상	B	D	B	C	C	D	A	A	D
기왕강우 80mm/hr이상	D	D	D	B	D	A	A	A	D
장래강우 80mm/day이상	A	B	D	B	D	B	C	C	C
관측소별 호우일수 등급	B	D	C	B	D	B	A	A	D

4) 최종 평가표(안)

최종 평가표(안)

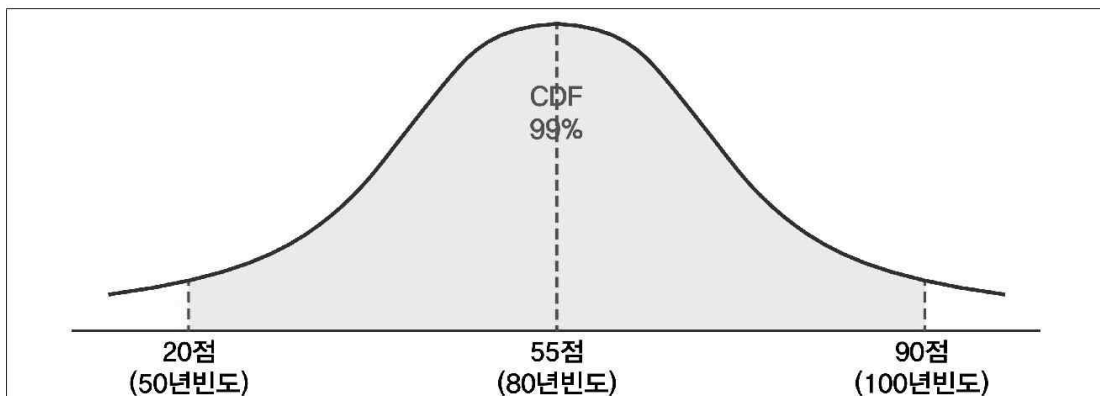
평가항목	평가인자	총점	구간배점				평가 결과	
제내지 현황	① 시가화 침수면적	40	4,000㎡미만	4,000~20,000㎡	20,000~66,000㎡	66,000㎡이상		
			10	20	30	40		
유역 특성	② 유역면적	20	4㎢미만	4~6㎢	6~11㎢	11~23㎢	23㎢이상	
			1	2	3	4	5	
	③ 형상계수		0.22미만	0.22~0.29	0.29~0.39	0.39이상		
			1	2	3	4		
하천(하도) 특성	④ 하도경사	20	1.40%이상	0.90~1.40%	0.56~0.90%	0.29~0.56%	0.29%미만	
			1	2	3	4	5	
	⑤ 수계차수		4차 이상	3차	2차	1차	본류	
			0.4	0.8	1.2	1.6	2.0	
	⑥ 배수영향구간		없음		있음			
			1		2			
강우 특성	⑦ 이상강우 발생빈도	20	D	C	B	A		
			5	10	15	20		
총 점		100						

5) 평가결과를 이용한 설계빈도 결정방안

- 평가표 결과를 활용하여 설계빈도 결정시 범위를 정규분포로 가정함으로써, 통계적 의미를 부여하였고 그 결과는 다음과 같음

적정설계빈도 평가에 따른 설계빈도(금회 연구결과)

범위(점)	20 미만	20~55 미만	55~90 미만	90~100 이하	비고
빈도(년)	50	50~80	80~100	100~200	



설계빈도 범위에 대한 개념도

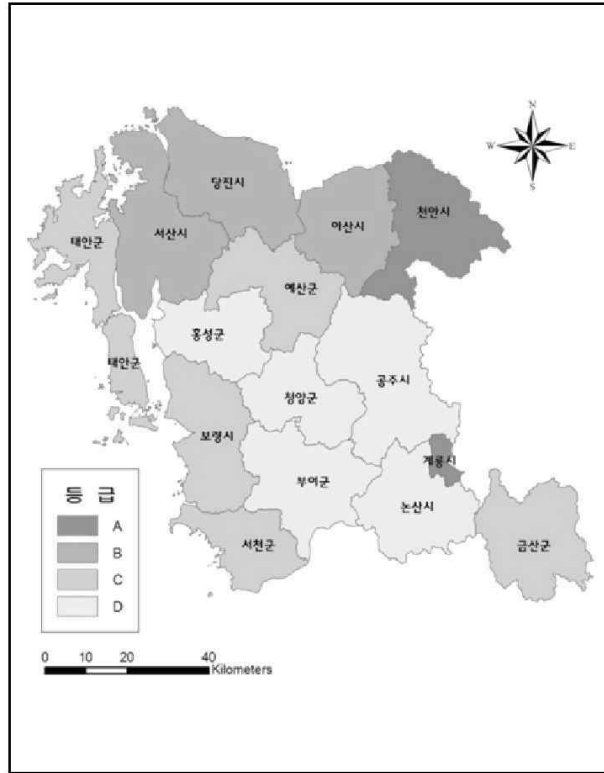
6) 홍수피해잠재능(PFD)을 이용한 설계빈도 결정방안

○ PFD 잠재성 요소와 위험성 요소를 기준으로 4개 군으로 구분함

PFD 특성에 의한 그룹화

구분	잠재성 지수	위험성 지수	PFD	PFD 특성
천안시	0.950	0.688	0.808	A
공주시	0.367	0.639	0.484	D
보령시	0.500	0.480	0.490	C
아산시	0.795	0.400	0.564	B
서산시	0.637	0.362	0.480	B
논산시	0.331	0.598	0.445	D
계룡시	0.966	0.585	0.752	A
금산군	0.177	0.310	0.234	C
부여군	0.318	0.585	0.431	D
서천군	0.325	0.472	0.392	C
청양군	0.158	0.621	0.313	D
홍성군	0.470	0.527	0.498	D
예산군	0.294	0.326	0.310	C
태안군	0.288	0.344	0.315	C
당진시	0.605	0.390	0.486	B

⇒



- 그룹별 특성에 적합하도록 하천의 설계빈도 결정시, 정성적 판단기준으로 활용하고자 하였으며, A그룹에 포함되는 하천은 설계빈도를 상향조정하는 방향으로, B, C, D그룹에 포함되는 하천은 설계빈도를 하향조정하는 방향을 우선적으로 검토함
- 단, 이러한 판단기준은 정성적 부분이 강조된 경우이므로 하천의 현황여건을 동시에 감안하여야 할 것으로 판단됨

홍수피해잠재능(PFD)을 고려한 적정설계빈도 결정

범위(점)	20 미만	20~55 미만		55~90 미만		90~100 이하		비고
빈도(년)	50	50~80		80~100		100~200		
PFD	A, B, C, D	B,C,D	A	B,C,D	A	B,C,D	A	
빈도(년)	50	50	80	80	100	100	200	

7) 적정설계빈도 결정방안의 적용

○ 2015년 이후 기본계획이 수립된 하천(30개소)을 대상으로 금회 연구성과 적용·검토

금회 연구성과 적용에 따른 적정설계빈도 결정

연번	하천명	위치	평가 결과 (점)	설계 빈도 (년)	홍수피해 잠재능	적정 설계빈도 (년)	비고
1	신장천	서산시	76.00	80~100	B	80	
2	반양천	서산시	55.25	50~80	B	50	
3	기포천	서산시	55.50	50~80	B	50	
4	흥인천	태안군	51.50	50~80	C	50	
5	옥계천	보령시	35.75	50	C	50	
6	태봉천	서산시	43.00	50	B	50	
7	용연천	당진시	61.50	50~80	B	80	
8	와천	아산시	64.00	50~80	B	80	
9	신흥천	예산군	49.00	50	C	50	
10	역천	당진시	73.00	80~100	B	80	
11	천의천	당진시	51.50	50~80	B	50	
12	태안천	태안군	86.00	80~100	C	80	
13	용수천	공주시	72.75	80~100	D	80	
14	남포천	보령시	85.00	80~100	C	80	
15	길현천	보령시	43.50	50	C	50	
16	화산천	서천군	70.75	80~100	C	80	
17	내현천	홍성군	35.00	50	D	50	
18	차동천	홍성군	31.00	50	D	50	
19	상황천	홍성군	40.00	50	D	50	
20	가곡천	홍성군	64.50	50~80	D	80	
21	방길천	서산시	60.00	50~80	B	80	
22	오사천	서산시	45.50	50	B	50	
23	고남천	서산시	37.25	50	B	50	
24	진장천	서산시	57.00	50~80	B	50	
25	예덕천	서산시	47.25	50	B	50	
26	용요천	태안군	94.00	100~200	C	100	
27	궁동천	금산군	61.50	50~80	C	50	
28	원문천	부여군	57.50	50~80	D	80	
29	도마천	서천군	69.50	50~80	C	80	
30	관천	금산군	39.00	50	C	50	

8) 기수립 계획빈도와 비교

- 금회 연구성과에 따른 충청남도 지방하천의 설계빈도 변화 추이를 검토하기 위해, 2014년 기준 한국하천일람과 기수립 하천기본계획 등 가용자료를 활용하여 전체 492개소의 지방하천 중 413개소에 대해 평가를 수행함

평가 결과

평가점수	하천수	비율 (%)	비고
20점 미만	2	0.48	50년
20~55점	215	52.06	50~80년
55~90점	192	46.49	80~100년
90점 이상	4	0.97	100~200년
계	413	100.00	

적정설계빈도별 분류

적정 설계빈도	하천수	비율 (%)
50년	202	48.91
80년	193	46.73
100년	18	4.36
200년	0	0.00
계	413	100.00

- 하천일람 상 기재된 계획빈도와 금회 연구성과에 따라 결정된 적정설계빈도를 비교하여 빈도변화를 검토한 결과 빈도가 증가하는 하천이 97개소, 감소하는 하천이 141개소로 검토됨

연구성과 적용에 따른 설계빈도 변화

구분	기수립 계획빈도 (년)		적정 설계빈도 (년)	하천수 (개소)	비율 (%)	비고
증가	30	→	50	3	0.73	97개소 (23.49%)
	30	→	80	2	0.48	
	30	→	100	0	0.00	
	50	→	80	77	18.64	
	50	→	100	3	0.73	
	80	→	100	12	2.91	
감소	80	→	50	126	30.51	141개소 (34.14%)
	100	→	50	5	1.21	
	100	→	80	10	2.42	
동일	50	=	50	47	11.38	144개소 (34.87%)
	80	=	80	96	23.24	
	100	=	100	1	0.24	
검토불가				31	7.51	
계				413	100.00	

주) 검토불가 하천은 하천일람 상 계획빈도가 기재되어있지 않은 하천임

9) 경제성분석(B/C) 결과에 의한 설계빈도 검토

□ 검토개요

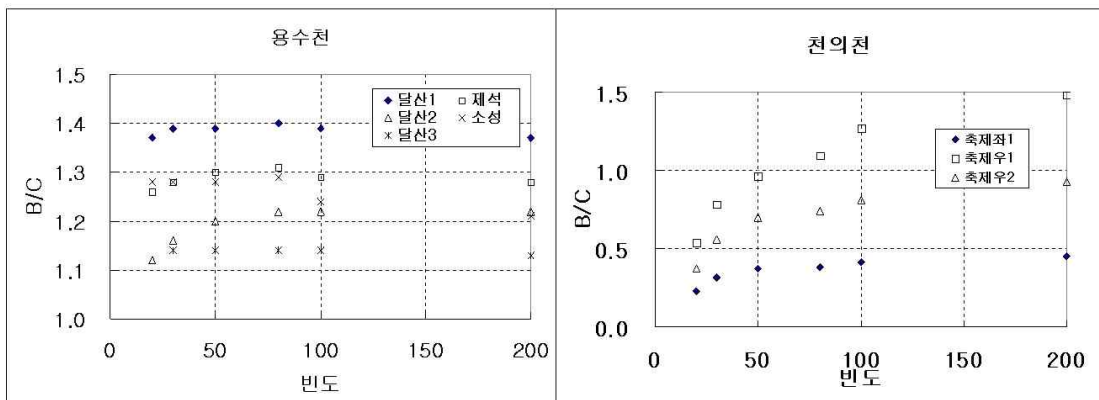
- 적용대상하천(30개소)에 대한 경제성분석 결과 검토
- 보축지구를 제외한 축제지구를 대상으로 검토

□ 검토결과

- 일부 하천에서 적정 설계빈도를 결정할 수 있는 경향은 나타나고 있으나, 수치적인 차이는 미미함(남포천 등)
- 일부 하천에서는 설계빈도를 결정할 수 없는 경향을 나타나고 있음(천의천 등)
- 따라서, 현재의 경제성분석만으로는 명확한 설계빈도를 도출하는 것은 다소 무리가 있다고 판단됨

경제성분석 결과에 의한 설계빈도 검토

하천명	계획 빈도	분석 결과	하천명	계획 빈도	분석 결과
1 신장천	80년	80~100	16 화산천	50년	200
2 반양천	80년	50~100	17 내현천	50년	50
3 기포천	80년	80~200	18 차동천	50년	50
4 흥인천	80년	200	19 상황천	50년	50
5 옥계천	50년	50	20 가곡천	50년	-
6 태봉천	50년	50~80	21 방길천	50년	20~80
7 용연천	50년	30~80	22 오사천	50년	30~80
8 외천	80년	80	23 고남천	50년	30~50
9 신흥천	50년	30~50	24 진장천	50년	50~100
10 역천	100년	200	25 예덕천	50년	30~100
11 천의천	80년	200	26 용요천	50년	50~80
12 태안천	80년	200	27 궁동천	50년	50~80
13 용수천	80년	200	28 원문천	50년	20~50
14 남포천	80년	80	29 도마천	80년	-
15 길현천	50년	80~200	30 관천	50년	20~50



10) 사업비 절감 효과 검토

□ 검토개요

- 설계빈도가 상향되는 하천은 대부분 상대적으로 규모 및 시가화 침수면적이 크게 산정되는 하천으로, 추후에도 기후변화에 따른 빈도상향 등을 고려할 때 면밀한 검토후 상향이 필요할 것으로 판단됨
- 따라서, 설계빈도가 상향되는 하천의 경우 금회 연구 성과와는 무관할 것으로 판단되어, 설계빈도가 하향되는 하천에 국한하여 공사비 절감액을 산정하도록 하였음
- 이는 기수립 설계빈도보다 하향하는 경우 그 타당성이 반드시 필요하며, 본 연구에서는 그 기준을 제시하였으므로, 본 연구의 성과를 설계빈도가 하향되는 하천으로 국한할 수 있다는 판단에서 기인함

□ 검토방법

- 하천일람을 이용하여 관내 지방하천 중 빈도가 하향되는 CASE(80년→50년, 100년→80년, 100년→50년)를 이용하여 금회 연구성과 적용에 따른 축제 및 보축 사업비 절감효과를 검토함(141개 대상하천 선정)
- 최근 수립된 「지방하천 종합정비계획(2016.10, 국토교통부)」의 개략사업비 산정 자료를 이용하여 제방정비사업에 대한 총사업비(순공사비+보상비+설계 및 감리비) 절감액을 산정하였음

□ 총사업비 절감액 산정

- 총사업비(순공사비+보상비+설계 및 감리비) 절감액 산정결과 약 528억이 절감되는 것으로 산정됨

총사업비 절감액 검토 결과

기수립 계획 빈도	적정 설계 빈도	하천수 (개소)	공사비 절감액(백만원)			보상비 절감액 (백만원)	설계비 절감액 (백만원)	감리비 절감액 (백만원)	총사업비 절감액 (백만원)	비고
			축제	보축	계					
80년 → 50년		126	-14,966	-5,837	-20,803	-21,459	-1,195	-284	-43,741	
100년 → 80년		10	-568	-479	-1,047	-649	-61	-15	-1,772	
100년 → 50년		5	-1,886	-278	-2,164	-4,959	-120	-31	-7,274	
합 계		14141	-17,420	-6,594	-24,014	-27,067	-1,376	-330	-52,787	

- 부수적으로 공사규모 감소에 따라 하천시설물의 투자규모도 다소 감소될 수 있음, 즉, 교량이나 보 등의 규모가 축소됨에 따른 예산절감이 기대됨
- 또한, 보상구역에 감소에 따른 보상비 절감은 향후 제기될 민원소지가 줄어드는 효과를 부수적으로 얻을 수 있을 것으로 판단됨

참고6.

**하천기본계획 이수부분에 대한
협의절차와 내용
(금강홍수통제소)**

〈참고6〉 하천기본계획 이수부분에 대한 협의절차와 내용(금강홍수통제소)

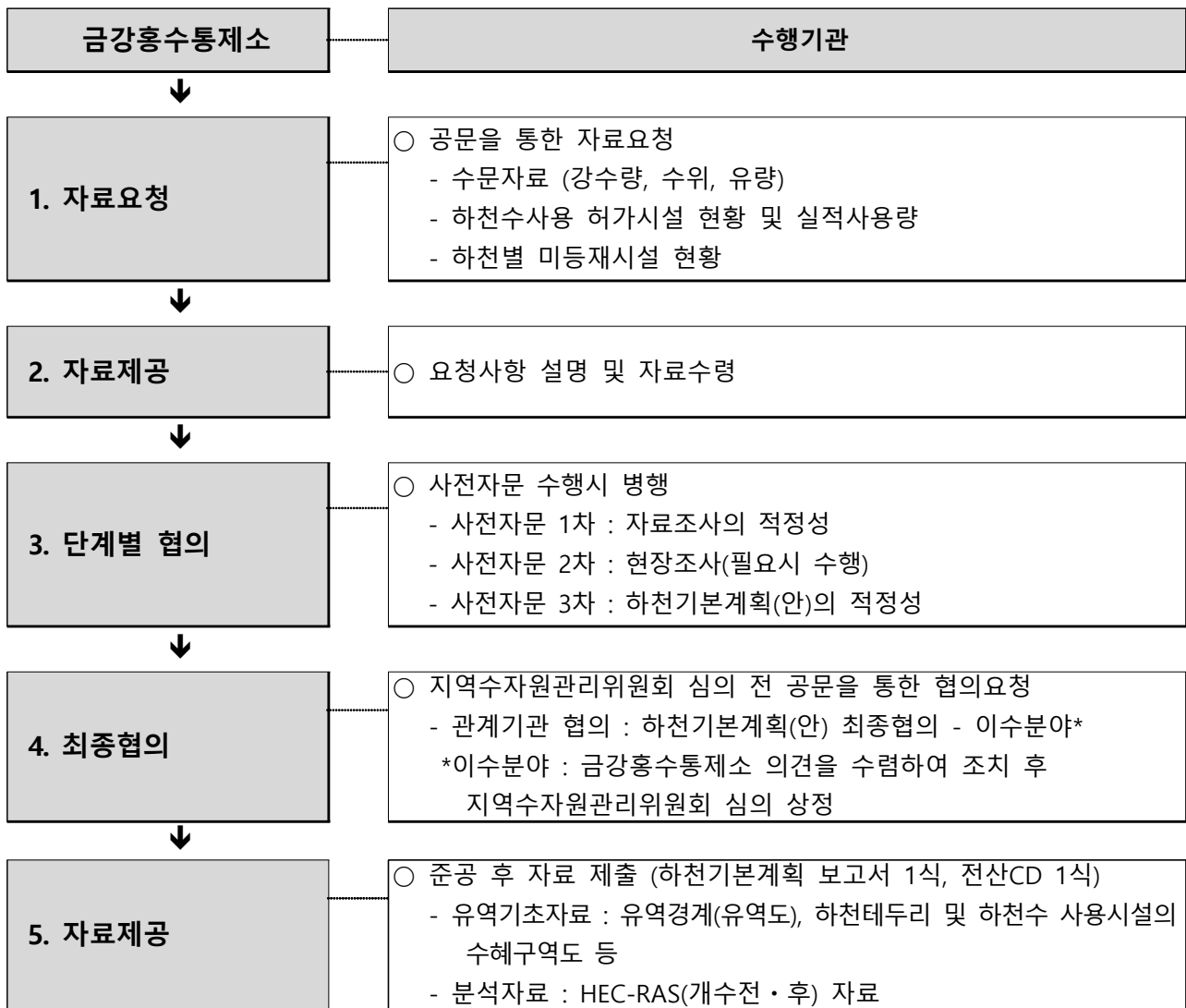
1. 추진 경위

- 하천기본계획 수립지침이 개정(2015.12)되어 2016.7월 이후 준공되는 하천기본계획수립 용역은 홍수통제소와 이수부분 협의*
 - * 국토교통부 하천계획과-96(2016.1.13.)
- 그간 협의한 26건* 중 24건 부적합, 2건 보완시행
 - * 수립지침 이전에 발주된 용역
 - 부 적 합 : 현황조사 부실, 분석오류 등이 포함된 계획수립으로 협의 불가
 - 보완시행 : 하천규모가 작고 물이용 시설이 없어 물 부족이 발생하지 않음
 - 협의절차와 검토방법에 대한 설명 필요

2. 협의 절차

- 연초 하천관리청에서 계획·수립 중인 관내 하천기본계획 현황 파악
- ↓
- 발주청 공문을 통한 해당하천의 자료제공 요청
 - 수문자료 (강수량, 수위, 유량)
 - 하천수사용 허가시설 현황 및 실적사용량
 - 하천별 미등재시설 현황
- ↓
- 홍수통제소의 요청사항 설명 및 자료제공
- ↓
- 3차에 걸친 하천기본계획 사전자문과 심의시 홍수통제소 병행 검토(필요시)
- ↓
- 수립완료시 공문을 통한 최종 협의
- ↓
- 준공 후 자료 제출
 - 유역경계, 하천테두리 및 하천수 사용시설의 수혜구역도 등
 - 홍수분석자료 : HEC-RAS 버전과 입·출력 자료

● 금강홍수통제소 협의절차



3. 협의 내용

● 발주청에서 수립한 하천기본계획 이수종합계획의 적정성 협의



- 하천관리청의 이수종합계획의 기본방향
- 용역수행사의 역할 (조사·분석 및 계획수립)
- 관련 상위계획*을 종합적으로 고려하여 이수종합계획의 적정성 판단
 - 만족시 : 유지관리 계획
 - 부족시 : 확보 및 분담 계획

* 수자원장기종합계획, 상·하수도기본계획 등이 있으며 직무능력평가(NSC, www.nsc.go.kr)-하천설계 이수기본계획 참고

4. 검토 방법

1) 기관별 역할 중심으로

- **홍수통제소** : 물수지 분석결과, 물 부족 여부에 따른 이수종합계획 검토
 - 물 부족 여부에 따른 종합계획 확인
- **하천관리청** : 물수지 분석의 분석 기준과 근거 등 기술 분야 검토
 - 물수지 분석 방법의 적정성
 - 물 부족을 판단하는 기준유량, 수요량·확보량 산정방법의 적정성
 - 기준유량, 수요량 및 확보량 산정에 필요한 현황조사 등의 적정성

2) 수립지침 목차 순으로

- **2장 현황조사**
 - 수계의 구성 (대상하천을 둘러싼 하천의 유역경계와 일치여부)
 - 대상하천의 유역경계를 수치고도자료(DEM) 분석을 통해 산정하며, 격자 해상도에 따라 달라질 수 있으며, 기존 활용 중인 수자원단위지도, 인근하천의 유역경계와 일치 필요
 - 대상하천 면적 증감에 따른 인근하천의 변경사항을 확인하여 한국하천일람에 반영
 - 유역의 특성
 - 유역면적은 홍수·가뭄시 유출량에 영향을 미치므로 정확하게 산정
 - 하천연장은 한국하천일람, 우리가람길라잡이 등의 현황과 상이한 경우, 이에 대한 원인파악 및 현행화
 - 분할유역 (치수, 이수분석을 위한 유역경계)
 - 홍수·이수 분석을 위한 유역이 중첩되도록 분할하여 분석 필요
 - 홍수·이수·환경 분야의 조사지점* 일관성 확보 필요
 - * 유량, 유사량, 하상재료채취, 수질조사 등
 - 지질 및 토양
 - 지질·토양 상태에 따라 유출량의 차이가 크며, 산정방법의 일관성 확보 필요
 - 토지이용
 - 토지이용도를 이용한 산정된 논·밭의 면적과
 - 시·군의 통계연보를 이용하여 산정된 면적이 상이한 경우가 많음*
 - * 농지면적은 농업용수 수요량 산정시 활용

하천계획 정비현황

- 기수립 하천기본계획의 현황과 다른 경우는 확인 및 정정 필요
- 단독수계의 경우 하천을 연장하여 관리필요

- 이수시설 현황

- 해당하천의 지류를 분리하여 발주한 경우, 본류(하류)는 지류별로 조사된 상류시설을 반영 필요
- 공급량 산정에 필요한 저수지, 양수장, 취입보, 지하수이용현황 등을 조사하고, 해당시설별 수혜구역 작성
- 환경분야 하폐수처리시설을 조사하고, 물수지분석에 반영 필요
- 하천수사용 허가시설과 전국수리권일제조사의 미등재시설 파악
- 미등재시설은 허가시설로 등재 중이며, 하천기본계획 및 하천수사용허가 행정과 연계* 필요
- * 하천기본계획에서 미등재된 기존 사용시설 미반영시, 향후 하천의 가용수량이 없는 경우 신규허가가 불가하여 민원의 원인

3장 종합분석, 3.2 이수특성 분석

- 수자원 부존량 산정

- 인근의 실측자료로부터 비유량법에 의한 자연유출량을 산정
- 모델로 자연유출량을 산정하는 경우는 적절한 매개변수를 적용하고, 비교·검토 필요

- 강수량, 유출량 및 유황분석

- 강수량 및 수위관측소를 선정시 주의
- 유황분석시 평균갈수량, 기준갈수량 등 용어 및 정의 확인

- 기준갈수량 산정

- 가뭄시 하천유량은 실측자료를 기반으로 산정하는 것이 적정하나, 관측자료 등의 부족으로 보통 모델을 통해 산정함
- 수자원장기종합계획(2006)의 기준갈수량으로 하천수 허가관리
- 관측유량은 자연유량에서 순물소모량을 제외한 양으로 산정한 기준갈수량은 모델로 산정된 자연유량과 다르므로 주의 필요
- 기준갈수량 산정시 저수지수혜면적은 제외하여 산정

- 하천유지유량 산정

- 고시된 경우 하천유지유량* 적용하고, 미고시 된 경우 하천유지유량을 산정하여 확보 필요시 환경개선용수로 포함 가능

* 국토교통부 홍수통제소에서 고시

- 이수유량 산정

【생활용수】

- 유역특성에서 조사된 해당하천에 인구수와 생활용수 수요량 산정시 반영된 인구수의 일관성 유지

【공업용수】

- 하천유역의 공업용수 방류량을 공업용수 수요량으로 적용 가능

【농업용수】

- 토지이용분석으로 산정된 농지면적과 시·군에 집계된 농지면적이 일관성을 확인하고 이를 활용하여 농업용수 수요량 산정
- 농지는 관개전·비관개전, 수리안전답·수리불안전답으로 구분하고, 수원이 하천수인 농지면적으로부터 농업용수 수요량 산정
- 물수지 분석을 위한 단위용수 산정시 주의 필요

- 하천관리유량 산정

- 이수유량과 하천관리유량의 합으로 기준유량이 됨
- 대상지점에 기준유량으로 가뭄시에도 확보하고자 하는 유량

- 용수수요량 산정

- 대상하천에서 필요한 생활·공업·농업용수의 총량

- 용수공급량 검토

- 용수수요량 중 지하수, 저수지, 광역상수도 등 수원이 다양하며, 이중 하천수를 수원으로 하는 생활·공업·농업용수

- 물수지 분석

- 분할된 유역 상류로부터 순차적으로 계산
- 분할유역내 갈수량에서 용도별 수요량을 제외하고, 사용후 회귀량을 포함한 유역출구 유출량을 하천관리유량과 비교하여 물부족 여부 판단

- 분할유역내 갈수량은 산정된 기준갈수량을 적용
- 용도별 수요량은 하천을 수원으로 하는 수량을 반영
- 회귀수량은 광역상수도 등 유역외의 수원도 반영

● 4장 하천정비 및 관리계획, 4.2 이수 종합계획

- 기본 방향

- 이수측면에서 하천관리 기본방향 설정 및 제시

- 분담 계획

- 물부족 발생시 하천유역내 분담계획

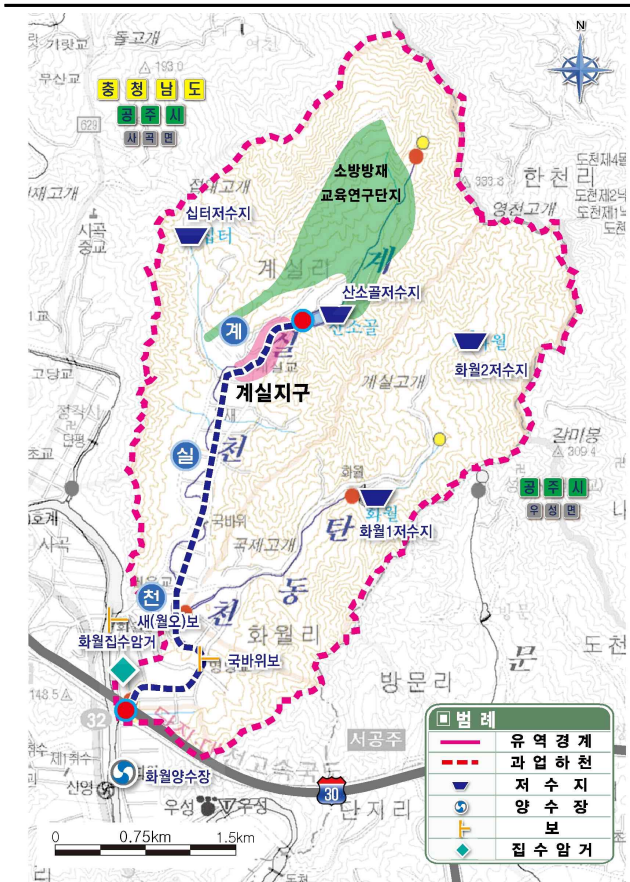
- 확보 계획

- 물부족 발생시 유역내·외 수량 확보계획

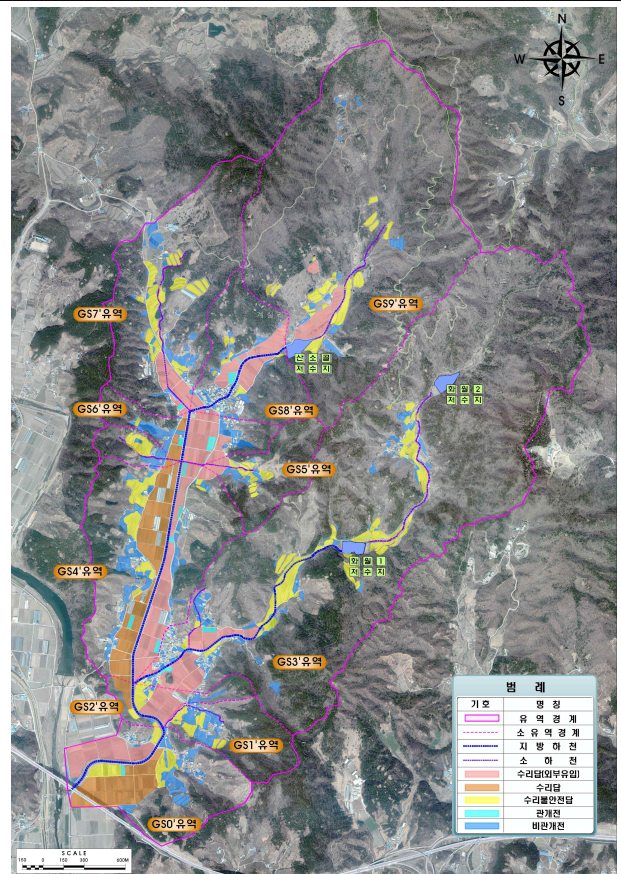
- 유지관리 계획

- 이수시설물의 관리계획 등

● 예시도



이수시설물 위치도



하천수 사용시설의 수혜구역도