고위험 하천횡단교량 세굴조사 가이드라인

2025. 2.



국토교통부



국토안전관리원

이 가이드라인은 고위험 하천교량의 세굴조사 수행을 위하여 작성한 것으로 개별 시설물의 특성 및 제반여건 등을 고려하여 적절히 응용하여 실시할 수 있습니다.

문의처 : 국토안전관리원 시설성능관리실
(055-771-8495)

목 차

제 1 장 서 언 ····· 1

1.1 목적 ····· 3

1.2 세굴조사 방안 ····· 3

1.3 조사시기와 시행방법 ····· 4

1.4 세굴조사 흐름도 ····· 5

제 2 장 기본정보조사 ····· 7

2.1 기초자료의 확보 ····· 9

2.2 시설물 정보 ····· 9

2.3 교량능력 검토 ····· 10

2.4 기본정보조사 결과보고 ····· 12

제 3 장 현장조사 ····· 13

3.1 현장조사 ····· 15

3.2 하상변동조사 ····· 15

3.3 상세조사 ····· 17

3.4 상세조사 미실시 조건 ····· 18

3.5 현장조사 결과보고 ····· 19

부록 1. 세굴심 계산식

부록 2. 하천기본계획 검토 방법

제1장 일반사항

1.1 목적

본 「고위험 하천교량 세굴조사 가이드라인」의 목적은 관리주체가 고위험 하천교량의 기초 세굴에 대한 점검시 이를 위한 상세조사 방법 및 고수심조사 필요성의 판단 기준을 제시함으로써, 고위험 교량 기초부의 하상상태(세굴발생, 정도 등)를 파악 및 지속관리를 위한 기초자료로 활용하는데 있다.

1.2 세굴조사 방안

○ 기본정보조사 및 하상변동조사는 대상 교량에 모두 실시하고, 상세조사는 기본정보조사 결과에 따라 조사시점의 수심으로 수행방법을 구분하여 세굴발생 여부를 상세히 조사한다.

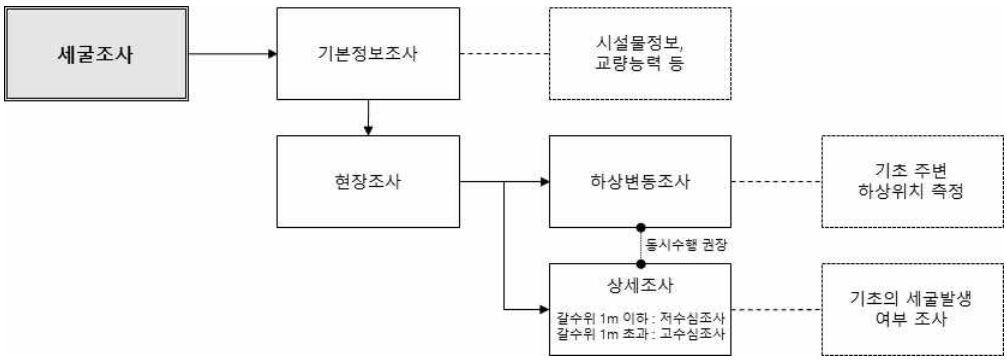


그림 1-1. 고위험교량 세굴조사 절차

- 기본정보조사

  · 설계도서 등의 검토를 통해 시설물의 기본정보를 파악하고, 상세조사 미실시 해당여부를 판단

- 현장조사

  · 하상변동조사와 상세조사가 있으며, 현장에서 직접 측정 및 조사 실시

- 하상변동조사

  · 기초 주변의 하상 위치를 주기적으로 측정하여 지반이 쌓이거나 깎이는 정도를 주기적으로 기록하고, 이를 통한 하상의 변화를 분석하여 세굴발생 가능성을 유추

  · 여건에 따라 측정 방법을 달리할 수 있으며, 반드시 수중에 들어가는 방법으로 측정하지 않아도 됨

– 상세조사

· 수면 아래 기초 주변 하상의 상태를 면밀히 조사하여 세굴발생 및 하상의 침식 진행 여부, 세굴방지공의 상태 등 현재 하상의 실제 상태를 조사

· 방수카메라, 수중드론, 전문잠수부 등을 수중에 투입하여 조사 실시

· 하상변동조사와 병행하여 수행이 가능한 경우 동시수행 권장

· 조사시점의 수심 기준으로 저수심조사와 고수심조사로 세부 조사방법을 구분

구 분	기본정보조사	현장조사		
		하상변동조사	상세조사	
조사분류	시설물정보조사	지반위치조사	저수심조사	고수심조사
수심	-	-	1m 이하	1m 초과
수행방법	자체, 용역		자체, 용역	용역
점검방법	설계도서, 하천정비계획 검토	스태프, 초음파, 수심측정장치 등	직접조사, 방수카메라 등	수중드론, 초음파, 전문잠수부 등

1.3 조사시기와 시행방법

○ (조사시기) 상세조사는 정확한 조사와 조사자의 안전확보를 위해 가급적 기초와 하상상태 확인이 용이한 갈수기를 조사시기로 결정하도록 한다.

○ (시행방법) 상세조사 방안에 따라 조사방법을 결정하되, 상반기에 안전점검* 등 위탁수행이 예정되어 있는 경우에는 가급적 해당 용역에 세굴조사를 포함하여 발주·시행하도록 한다.

* : 정기안전점검, 정밀안전점검, 정밀안전진단 등

1.4 세굴조사 흐름도

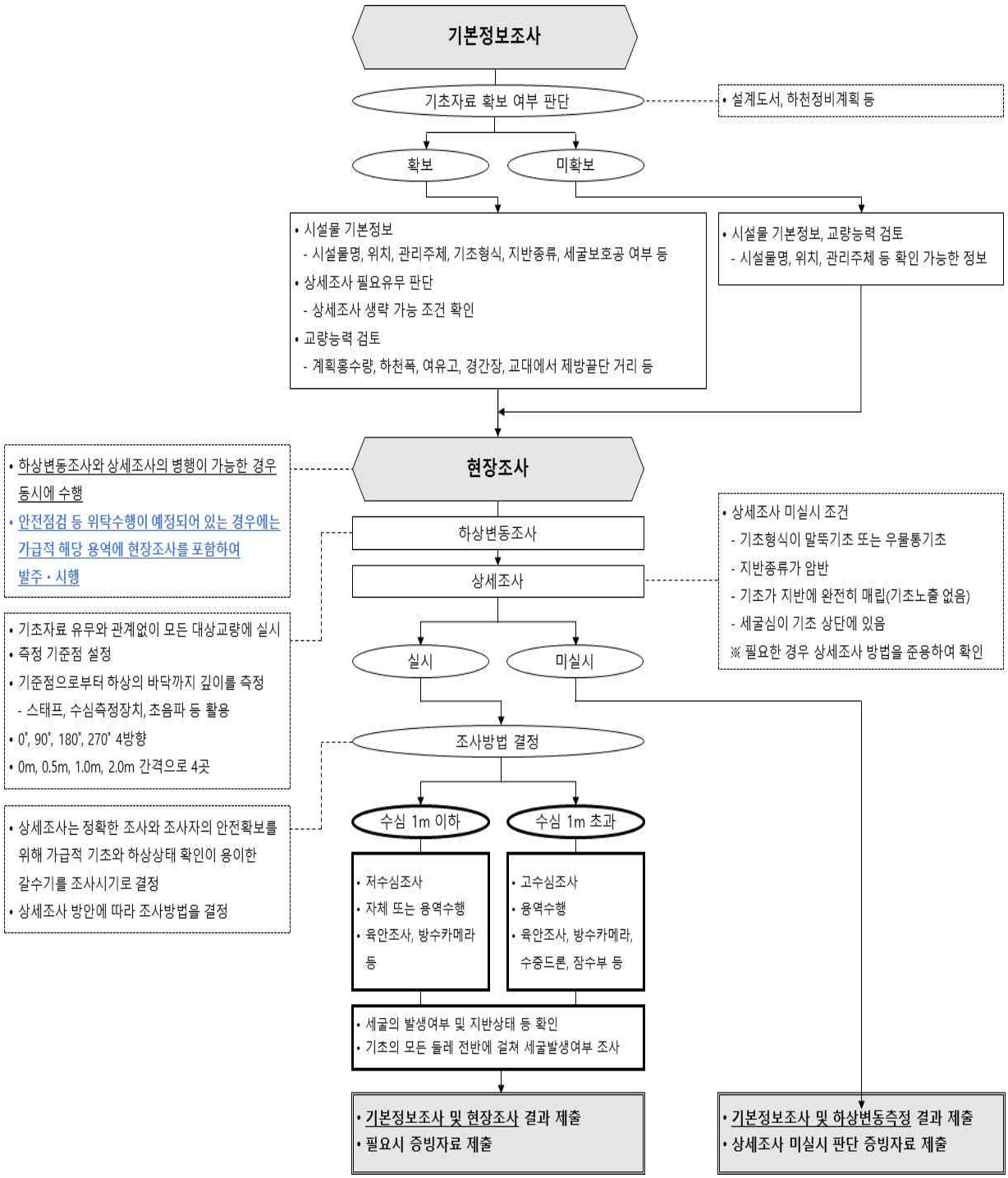


그림 1-2. 고위험교량 세굴조사 흐름도

제2장 기본정보조사

2.1 기초자료의 확보

○ 설계도서 등 기초자료가 확보된 경우 시설물 정보에 대한 항목을 조사하여 해당하는 값을 입력하고, 상세조사 필요 유무를 판단*한다.

* : 각 항목 중 상세조사 미실시 사유에 해당하지 않는 경우 상세조사를 반드시 실시

○ 기초자료가 없는 경우 조사 가능한 정보를 입력하고, 상세조사를 실시*한다.

* : 확인이 가능한 항목 중 상세조사 미실시 조건에 해당하는 경우 생략 가능

○ 계획홍수량 및 여유고 등 항목은 하천기본계획보고서*를 참고한다.

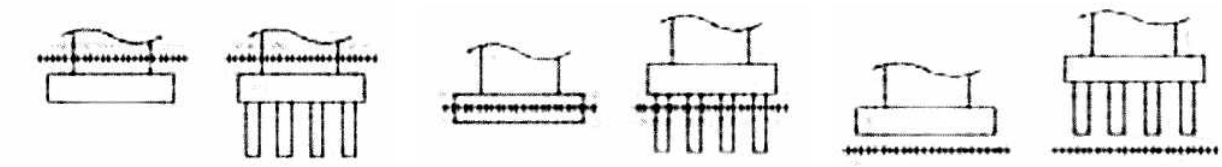
* : 부록 2. 하천기본계획 검토 방법 참고

2.2 시설물 정보

시설물정보								
시설물명	위치	관리주체	기초형식	지반종류	기초노출	세굴보호공 설치유무	상세조사 필요유무	상세조사 불필요 사유

○ 시설물의 기본적인 정보를 입력하며, 조사내용과 FMS 입력 내용이 다른 경우 FMS 내용을 수정한다. 교량별 특성에 따라 현장에서 확인이 필요할 수 있다.

- 시설물명 : 대상 교량의 시설물명
- 위치 : 시설물의 위치(주소)
- 관리주체 : 대상 교량의 관리주체
- 기초형식 : 준공도면, 구조계산서 등 관련자료에서 해당 형식을 확인하여 입력 (직접기초, 말뚝기초, 우물통기초 등)
- 지반종류 : 준공도면, 토질조사 보고서 등 관련자료에서 해당 종류를 확인하여 입력(사질토, 점성토, 암반 등)
- 기초노출 : 기초의 노출 여부(기초의 매립 정도)를 확인하여 [기초상단, 기초깊이내, 기초하단] 중 해당하는 정도를 입력



(a) 기초상단 (b) 기초깊이내 (c) 기초하단

- 세굴보호공 설치유무 : 세굴보호공 설치여부를 확인하여 해당 형식을 입력(사석, 돌망태, 콘크리트, 토목섬유 등). 세굴보호공이 없는 경우에는 [미설치]로 입력

※ 설계도서 등 자료가 없어 확인이 불가능한 경우에는 [자료없음]으로 입력한다.

※ 기초형식, 지반종류, 기초노출, 세굴보호공 항목은 현장에서 조사내용과 일치여부를 반드시 확인해야 한다.

[시설물 정보 중 상세조사 미실시 조건]

1) 기초형식이 말뚝기초 또는 우물통기초인 경우

2) 지반종류가 암반이거나 세굴보호공이 설치되어 있는 경우

3) 기초가 지반에 완전히 매립되어 있는 경우(기초가 노출되지 않은 경우)

- 상세조사 필요유무 : 시설물 기본정보와 세굴심 검토에 따라 상세조사 필요 유무를 [필요, 불필요]로 입력

- 상세조사 불필요 사유 : 상세조사가 불필요한 경우 해당 사유를 입력*하고, 증빙자료를 제출.

* : 세굴조사 결과보고 양식 내 분류표 참고

2.3 교량능력 검토

교량능력검토				
① 세굴심 검토(m) 및 세굴조사			② 계획홍수량 (㎥/s)	③ 하천폭 (m)
세굴심 계산	위치	세굴발생 조사결과		

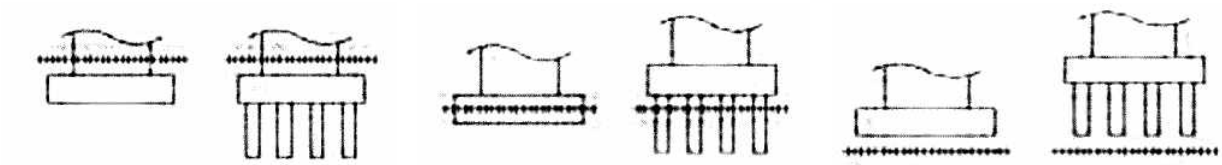
교량능력검토									
④ 여유고(m)				⑤ 경간장(m)			⑥ 교각에서 제방끝단 거리(m)		
설계기준	계획홍수위	교량저고	검토결과	설계기준	교량경간장	검토결과	설계기준	끝단거리	검토결과

① 세굴심 검토 및 세굴발생 조사

- 세굴심 계산* : 일반적으로 알려진 4개의 식으로 계산한 값을 평균하여 입력

  * : 계산식은 [부록 1. 세굴심 계산식] 참고

- 위치 : 계산된 세굴심의 깊이를 [기초상단, 기초깊이내, 기초하단] 중 해당하는 위치로 입력



(a) 기초상단 (b) 기초깊이내 (c) 기초하단

- 세굴발생 조사결과 : 현장조사 결과에 따른 세굴의 [발생, 미발생] 여부를 기록

※ 설계도서 등 자료가 없어 세굴심 검토가 불가능한 경우에는 [자료없음]으로 입력한다.

[교량능력 검토 중 상세조사 미실시 조건]

1) 세굴심 검토 결과 기초 상단에 있는 것으로 검토된 경우

② 계획홍수량, ③ 하천폭, ④ 여유고, ⑤ 경간장, ⑥ 교각에서 제방 끝단 거리

- 하천기본계획에서 해당 내용을 확인*하여 입력

  * : 검토방법은 [부록 2. 하천기본계획 검토 방법] 참고

- 하천기본계획이 없거나 상세정보가 없는 항목에는 [비고]로 입력

- 하천기본계획이 없는 경우 비고란에 [기본계획정보없음] 입력

- 하천기본계획에서 상세정보가 없고 검토결과만 있는 경우에는 비고란에 [기본계획명(수립년도)]를 입력
- ⑤ 경간장의 교량 경간장 항목과 ⑥ 교각에서 제방 끝단거리의 끝단거리 항목은 설계도서상의 도면을 참고하거나 실측하여 입력

2.4 기본정보조사 결과보고

○ 조사 및 확인된 내용을 결과보고 양식(별첨)에 입력하여 제출

○ 증빙자료 제출 필요시 결과보고와 함께 제출

제3장 현장조사

3.1 현장조사

○ 현장조사는 크게 하상변동조사와 상세조사로 구분하여 실시하며, 병행이 가능한 경우 동시에 수행하는 것을 권장

○ 안전점검 등 위탁수행이 예정되어 있는 경우에는 가급적 해당 용역에 현장조사를 포함하여 발주·시행

구 분	기본정보조사	현장조사		
		하상변동조사	상세조사	
조사분류	시설물정보조사	지반위치조사	저수심조사	고수심조사
수심	-	-	1m 이하	1m 초과
수행방법	자체, 용역		자체, 용역	용역
점검방법	설계도서, 하천정비계획 검토	스태프, 초음파, 수심측정장치 등	직접조사, 방수카메라 등	수중드론, 초음파, 전문잠수부 등

3.2 하상변동조사

○ 기초자료의 확보 여부와 관계없이 모든 대상교량에 실시

○ 기초 주변의 하상 위치를 주기적으로 측정하여 지반이 쌓이거나 깎이는 정도를 주기적으로 기록하고, 이를 통한 하상의 변화를 분석하여 세굴발생 가능성을 유추

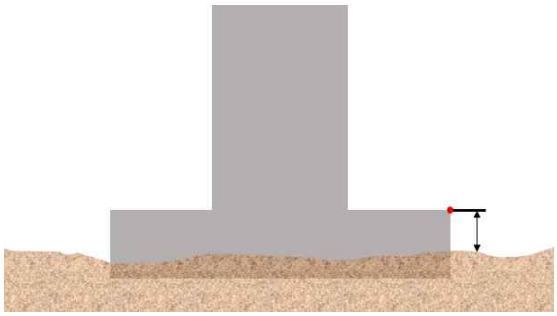
- 수심과 관계없이 모든 대상 교량에 측정
- 기초자료를 확보할 수 있는 경우 세굴심 검토 실시

○ 상세조사와 병행하여 수행이 가능한 경우에는 동시에 수행

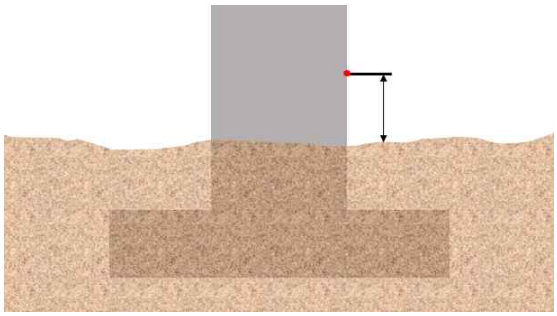
○ 측정 여건에 따라 스태프, 수심측정장치, 초음파 등을 사용하여 기준점*으로부터 하상의 바닥까지 깊이를 측정

* 기초가 노출된 경우 : 기초의 상단부

* 기초가 노출되지 않은 경우 : 교각 기둥부에 측정 기준점 설치



<기초가 노출된 경우>



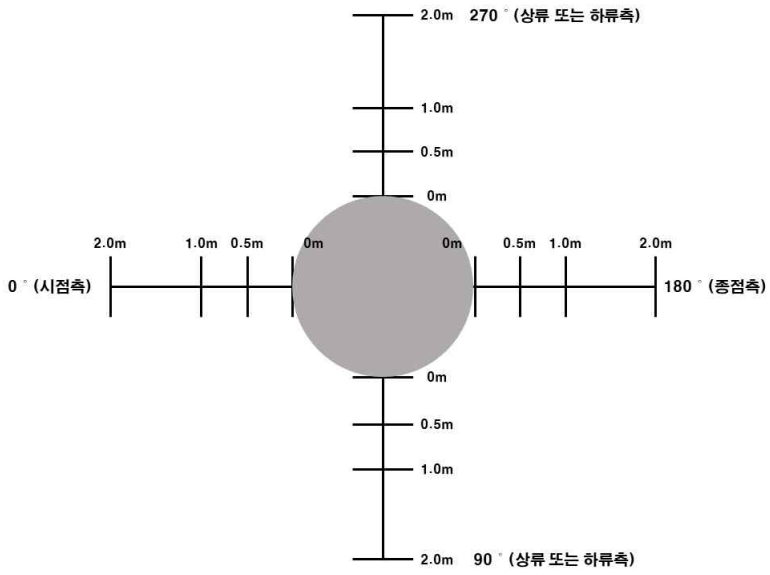
<기초가 노출되지 않은 경우>

- 기준점은 위 기준 외에도 관리주체에서 지속관리가 가능한 고정점을 판단하여 설치(또는 설정)하여 정할 수 있으며, 기준점은 반드시 주변 요인에 의해 이동이나 파손 등이 발생하지 않는 단단한 형태로 설치(또는 설정)되어야 함

- A1을 기준으로 교축방향의 0˚, 90˚, 180˚, 270˚ 4방향 측정

- 기준점으로부터 0m, 0.5m, 1.0m, 2.0m 간격으로 4곳을 측정*

* 하상변동 측정 위치에서는 조사자의 통행 등으로 인해 하상의 깊이가 인위적으로 변동이 생기지 않도록 주의한다.



<하상변동 측정 위치>

– 각 측정값을 결과보고 양식에 기록

구분			측정결과					270°(하류측)				특이사항
			0°(시점측)									
위치	일시	기준점	0m	0.5m	1.0m	2.0m		0m	0.5m	1.0m	2.0m	
			(세굴조사 사진) 기초하단과 지반의 상태 또는 세굴보호공의 상태를 알 수 있도록 촬영				...	(세굴조사 사진) 기초하단과 지반의 상태 또는 세굴보호공의 상태를 알 수 있도록 촬영				

3.3 상세조사

○ 수면 아래 기초 주변 하상의 상태를 면밀히 조사하여 세굴발생 및 하상의 침식 진행 여부, 세굴방지공의 상태 등 현재 하상의 실제 상태를 조사

※ 하상변동조사는 기초지반의 높이 변화를 통해 세굴 발생의 가능성을 유추하기 위한 조사이고, 상세조사는 기초지반에 발생한 세굴이나 세굴보호공의 상태 등에 대해 육안 또는 장비 등을 통해 직접 확인하는 차이가 있음

○ 방수카메라, 수중드론, 전문잠수부 등을 수중에 투입하여 조사 실시

○ 조사시점의 수심를 기준으로 저수심조사와 고수심조사로 세부 조사방법을 구분

○ 정확한 조사와 조사자의 안전확보를 위해 가급적 기초와 하상상태 확인이 용이한 갈수기를 조사시기로 결정

구 분	기본정보조사	현장조사		
		하상변동조사	상세조사	
조사분류	시설물정보조사	지반위치조사	저수심조사	고수심조사
수심	-	-	1m 이하	1m 초과
수행방법	자체, 용역		자체, 용역	용역
점검방법	설계도서, 하천정비계획 검토	스태프, 초음파, 수심측정장치 등	직접조사, 방수카메라 등	수중드론, 초음파, 전문잠수부 등

○ (저수심조사) 조사시점의 수심이 1m 이하인 경우 직접조사 또는 전문가 및 수중조사 장비 등을 통해 수행

○ (고수심조사) 조사시점의 수심이 1m를 초과하는 경우에는 시간과 비용이 크게 소요되고 수심으로 인한 안전문제가 발생할 수 있으므로 전문가 및 수중조사 장비 등을 통해 수행

○ 하상변동조사와 병행하여 수행이 가능한 경우에는 동시에 수행

○ 세굴발생 여부 및 세굴보호공의 상태 등을 육안 또는 영상을 통해 직접 확인하고, 결과보고 양식에 그 상태를 알 수 있도록 사진으로 기록

구분			측정결과									특이사항
			0°(시점측)					270°(하류측)				
위치	일시	기준점	0m	0.5m	1.0m	2.0m		0m	0.5m	1.0m	2.0m	
			(세굴조사 사진) 기초하단과 지반의 상태 또는 세굴보호공의 상태를 알 수 있도록 촬영				...	(세굴조사 사진) 기초하단과 지반의 상태 또는 세굴보호공의 상태를 알 수 있도록 촬영				

3.4 상세조사 미실시 조건

○ 다음과 같은 조건에는 상세조사를 생략할 수 있음

- 기초형식이 말뚝기초 또는 우물통기초인 경우
- 지반종류가 암반이거나 세굴보호공이 설치되어있고 양호한 상태인 경우
- 기초가 지반에 완전히 매립되어 있는 경우(기초가 노출되지 않은 경우)
- 세굴심 검토 결과 기초 상단에 있는 것으로 검토된 경우

○ 전체교각 중 일부 개소만 위 조건에 해당하는 경우에는 해당하지 않는 나머지 교각에 대해서 조사를 수행하도록 한다.

3.5 현장조사 결과보고

○ 측정 및 조사내용을 결과보고 양식(별첨)에 입력하여 제출

○ 상세조사 사진은 기초 하단과 지반의 상태 및 세굴보호공의 상태를 알 수 있도록 선명한 상태의 사진을 수록

○ 증빙자료 제출 필요시 결과보고와 함께 제출

부록
(세굴심검토 및 하천기본계획 검토 방법)

부록 1 세굴심 계산식

1.1 CSU(Colorado State University)공식

$$\frac{y_s}{y_1} = 2.0 \cdot K_1 \cdot K_2 \cdot K_3 \cdot K_4 \cdot K_5 \cdot \left(\frac{a}{y_1}\right)^{0.65} \cdot Fr_1^{0.43}$$

여기서, y_s : 최대 세굴심 (m)

K_1 : 교각 전면부형상에 대한 보정계수

K_2 : 흐름의 유입각에 대한 보정계수

K_3 : 하상조건에 대한 보정계수

K_4 : 하상재료의 크기에 대한 보정계수

K_5 : 교각폭에 대한 보정계수

a : 교각의 폭 (m)

y_1 : 교각 직상류측 수심 (m)

Fr_1 : Froude 수 ($v_1/\sqrt{gh}$)

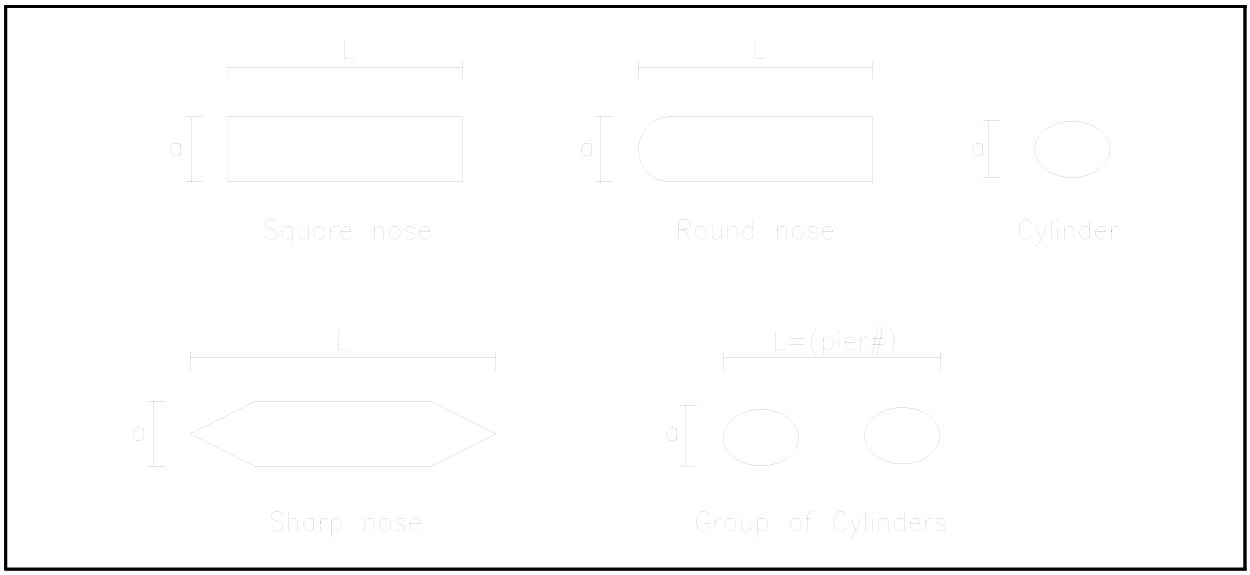
V_1 : 교각 직상류부 평균유속 (m/sec)

g : 중력 가속도($9.81 m/sec^2$)

① 교각 전면형상에 대한 보정계수 (K_1)

교각전면 형상	K1	비고
(a) square nose	1.1	
(b) round nose	1.0	
(c) circular cylinder	1.0	
(d) sharp nose	0.9	
(e) group of cylinders	1.0	

주) 접근각이 최대 일때는 K_1은 1.0으로 사용



<보정계수별 교각형상>

② 흐름입사각에 보정계수 (K_2)

각 도 (°)	L/a = 4	L/a = 8	L/a = 12
0	1.0	1.0	1.0
15	1.5	2.0	2.5
30	2.0	2.75	3.5
45	2.3	3.3	4.3
90	2.5	3.9	5.0

주) 각도 = 흐름방향과 이루는 경사각(유입각), L = 교각의 길이 , a = 교각폭
L/a가 12보다 크면 L/a = 12의 최대값을 사용

③ 하상조건에 대한 보정계수 (K_3)

하 상 조 건	사구높이 H, m	K3
정 적 세 굴	—	1.1
평탄하상과 역사구 흐름	—	1.1
작 은 사 구	3 > H > 0.6	1.1
중 간 사 구	9 > H > 3	1.1 ~ 1.2
큰 사 구	H > 9	1.3

④ 하상구성물질에 따른 보정계수 (K_4)

종류	D50(mm)	D90/D50	최대유속	K_4
모래	< 0.2	-	-	1.0
자갈	2 ~ 3	-	-	1.0
자갈	32 ~ 64	4 ~ 3	V1 < 0.7Vc	0.95
조약돌	64 ~ 250	3 ~ 2	V1 < 0.8Vc	0.90
조약돌	250 ~ 500	2 ~ 1	V1 < 0.8Vc	0.85
조약돌	> 500	1	V1 < 0.9Vc	0.80

주) VR : 유속비

⑤ 교각폭에 대한 보정계수 (K_5)

$K_5 = 2.58(\frac{y_1}{a})^{0.34} F_{r1}^{0.65}$	V/V_C<1
$K_5 = 1.0(\frac{y_1}{a})^{0.13} F_{r1}^{0.25}$	V/V_C>1

1.2 Froehlich 공식

$$\frac{ys}{b} = 0.32\ \Phi\left(\frac{b'}{b}\right)^{0.62}\left(\frac{y}{b}\right)^{0.46} Fr^{0.2}\left(\frac{b}{D_{50}}\right)^{0.08} + 1$$

여기서, ys : 세굴심도(m) b : 교각폭(m)

b′ : 투영교각의 폭(m) Fr : 푸르드 수($= V_0 / \sqrt{gh}$)

D50 : 평균입경

Φ : 교각의 형상계수(사각형 : 1.3, 원형 : 1.0, 날카로운 교각 :0.7)

1.3 Laursen 공식

$$\frac{b}{y} = 5.5\,\frac{y_s}{y}\left[\left(\frac{y_s}{11.5y}+1\right)^{1.7}-1\right]$$

여기서, ys : 세굴심도(m)　　y : 교각직상류의 수심(m)　　b : 교각폭(m)

1.4 Neill 공식

$$\frac{y_s}{b} = 1.5\left(\frac{y}{b}\right)^{0.3}$$

여기서, y_s : 세굴심도 (m)　b : 교각의 폭 (m)　y : 수심 (m)

부록 2 하천기본계획 검토 방법

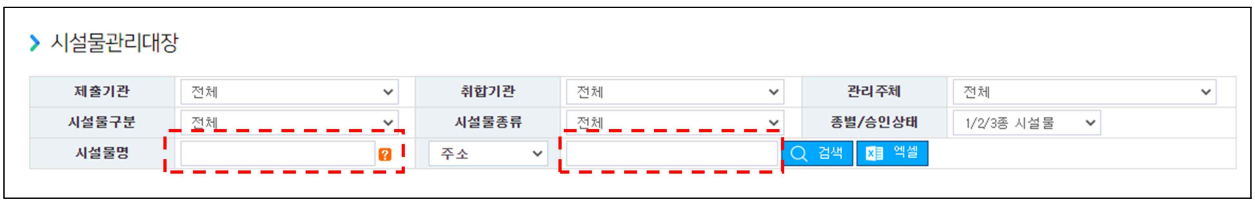
2.1 개요

○ 하천은 상류로부터 장기간 동안 토사가 이동하여 하상에 퇴적되어 하상이 높아지거나 상류로부터 토사공급이 부족하여 하상이 저하되는 하상상승 및 하상저하 현상이 발생된다. 이러한 현상은 이상기후 또는 우기시 하천상 교량의 통수단면 변화에 따라 유속에 영향을 미치게 되므로 교량 주변 수리 환경조건의 검토를 통해 시설물 사고 또는 인명피해를 예방 및 대응할 필요가 있다.

○ 「하천법」 제25조 및 동법 시행령 제24조에 따라 하천관리청은 '하천기본계획'을 10년 단위로 수립하고, 동법 제22조(하천관리 자료의 정보화) 및 동법 시행령 제18조(하천관리 정보체계의 구축·운영 등)에 따른 하천관리지리정보시스템(RIMGIS)에 하천기본계획을 공유하고 있으므로 이를 활용하여 검토한다.

2.2 검토방법

① 시설물통합정보관리시스템(www.fms.or.kr)의 시설물관리대장에서 시설물명 또는 주소 기반으로 점검대상 시설물을 검색하여 상세 정보 확인



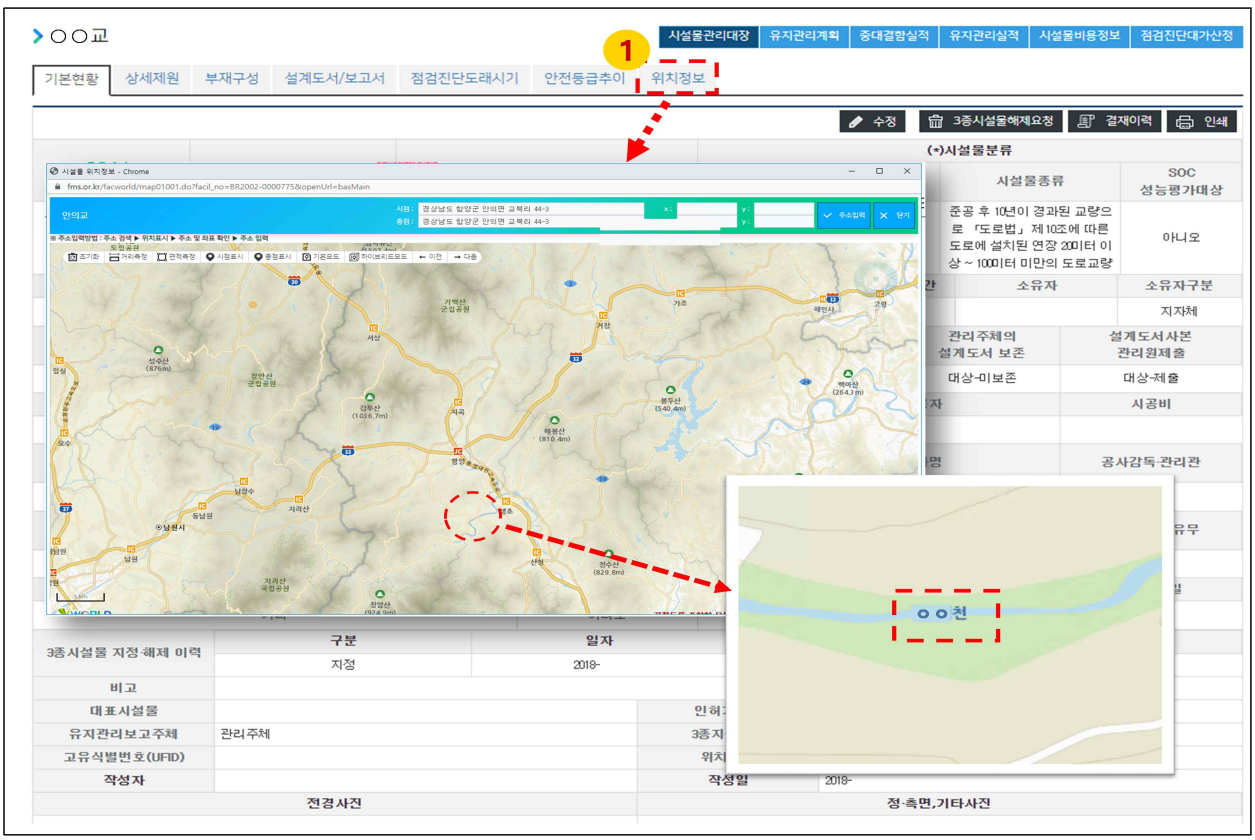
② 시설물관리대장의 기본현황 내 시설물 주소 확인



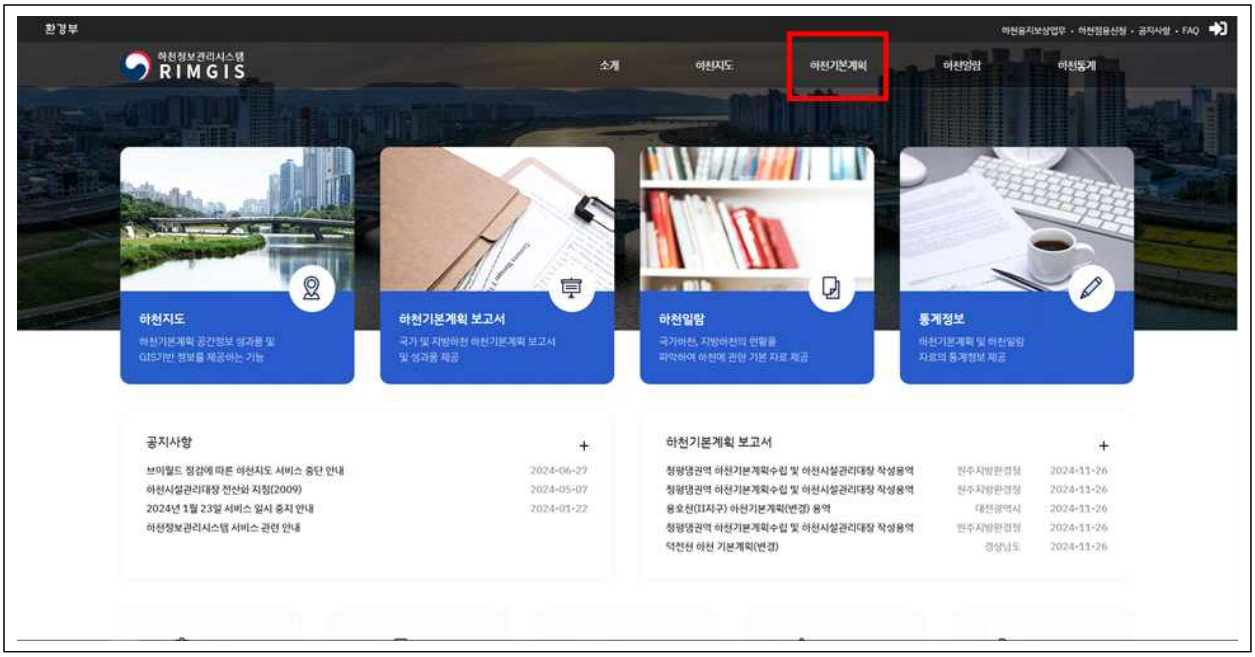
③ 시설물관리대장의 상세제원에서 교량 위치(시점·종점) 및 교차하천 확인



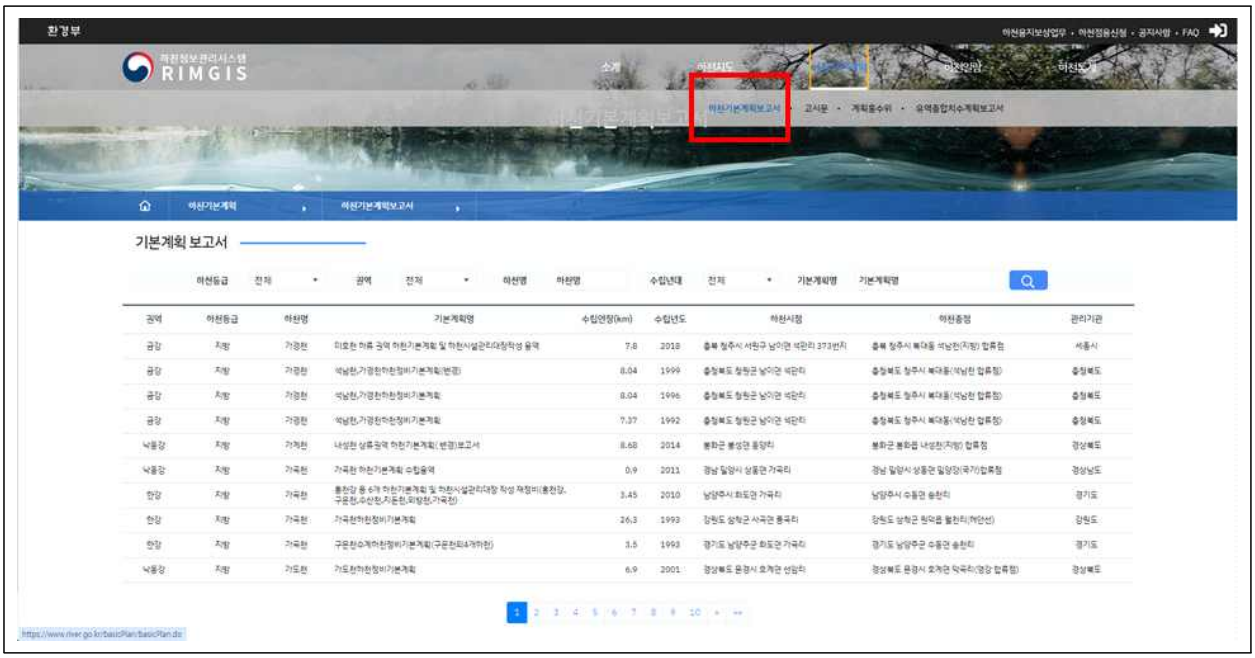
④ 상세제원에서 하천명을 정확히 알 수 없을 경우, 위치정보 기반 하천명 확인



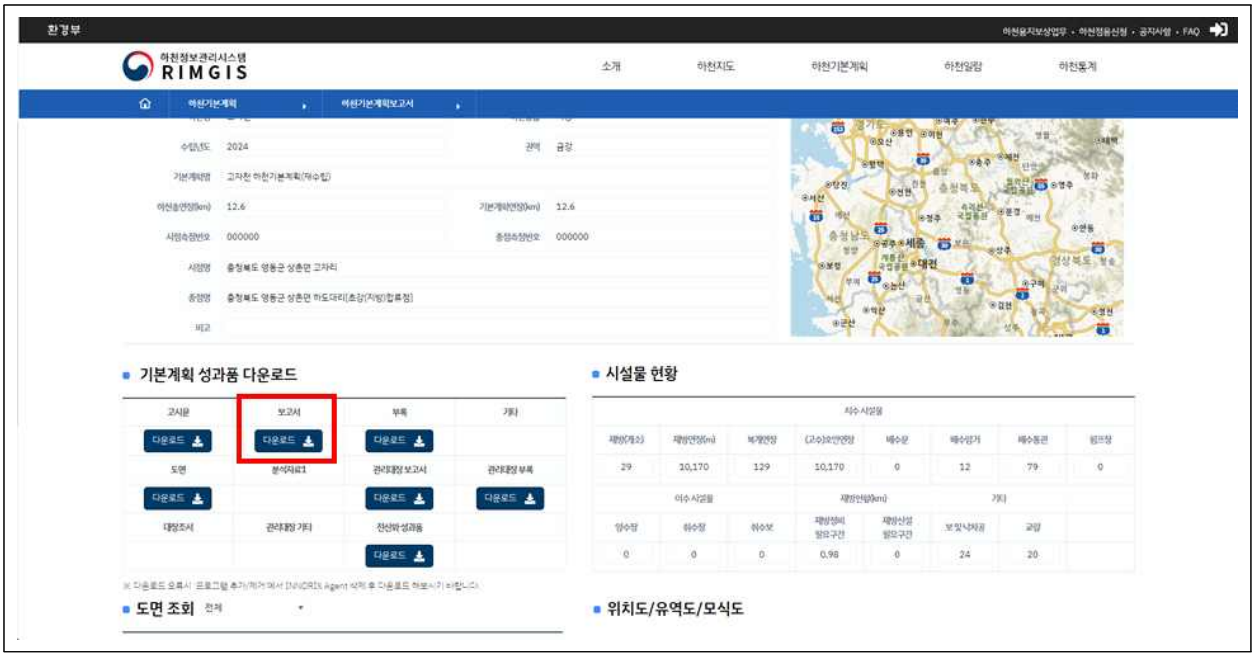
⑤ 하천정보관리시스템 접속(https://www.river.go.kr/index.do) 후 하천기본계획 클릭



⑥ 하천기본계획보고서에서 해당 교량이 위치한 하천의 기본계획 중 가장 최신 계획을 검색 및 클릭

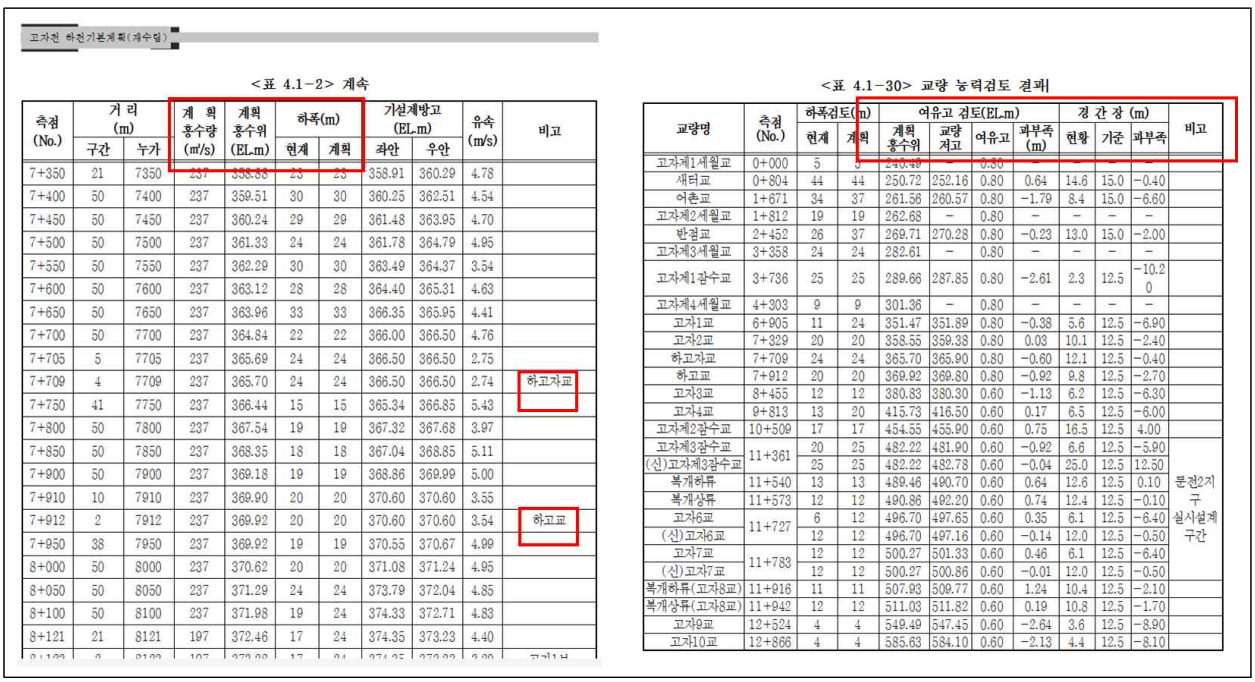


⑦ 기본계획 성과품 다운로드에서 보고서 다운



⑧ 하천정비 및 관리계획에서 해당내용을 찾아 입력

※ 각 보고서 마다 내용 구성 및 표 내용이 상이하므로 관련 내용을 직접 찾아야 함.



<표 4.1-2> 계속

측점 (No.)	거리 (m) 구간	거리 (m) 누가	계획 홍수량 (㎥/s)	계획 홍수위 (EL.m)	하폭(m) 현계	하폭(m) 계획	기설계방고 (EL.m) 좌안	기설계방고 (EL.m) 우안	유속 (m/s)	비고
7+350	21	7350	237	358.88	25	25	358.91	360.29	4.78	
7+400	50	7400	237	359.51	30	30	360.25	362.51	4.54	
7+450	50	7450	237	360.24	29	29	361.48	363.95	4.70	
7+500	50	7500	237	361.33	24	24	361.78	364.79	4.95	
7+550	50	7550	237	362.29	30	30	363.49	364.37	3.54	
7+600	50	7600	237	363.12	28	28	364.40	365.31	4.63	
7+650	50	7650	237	363.96	33	33	366.35	365.95	4.41	
7+700	50	7700	237	364.84	22	22	366.00	366.50	4.76	
7+705	5	7705	237	365.69	24	24	366.50	366.50	2.75	
7+709	4	7709	237	365.70	24	24	366.50	366.50	2.74	하고자교
7+750	41	7750	237	366.44	15	15	365.34	366.85	5.43	
7+800	50	7800	237	367.54	19	19	367.32	367.68	3.97	
7+850	50	7850	237	368.35	18	18	367.04	368.85	5.11	
7+900	50	7900	237	369.18	19	19	368.86	369.99	5.00	
7+910	10	7910	237	369.90	20	20	370.60	370.60	3.55	
7+912	2	7912	237	369.92	20	20	370.60	370.60	3.54	하고교
7+950	38	7950	237	369.92	19	19	370.55	370.67	4.99	
8+000	50	8000	237	370.62	20	20	371.08	371.24	4.95	
8+050	50	8050	237	371.29	24	24	373.79	372.04	4.85	
8+100	50	8100	237	371.98	19	24	374.33	372.71	4.83	
8+121	21	8121	197	372.46	17	24	374.35	373.23	4.40	

<표 4.1-30> 교량 능력검토 결과

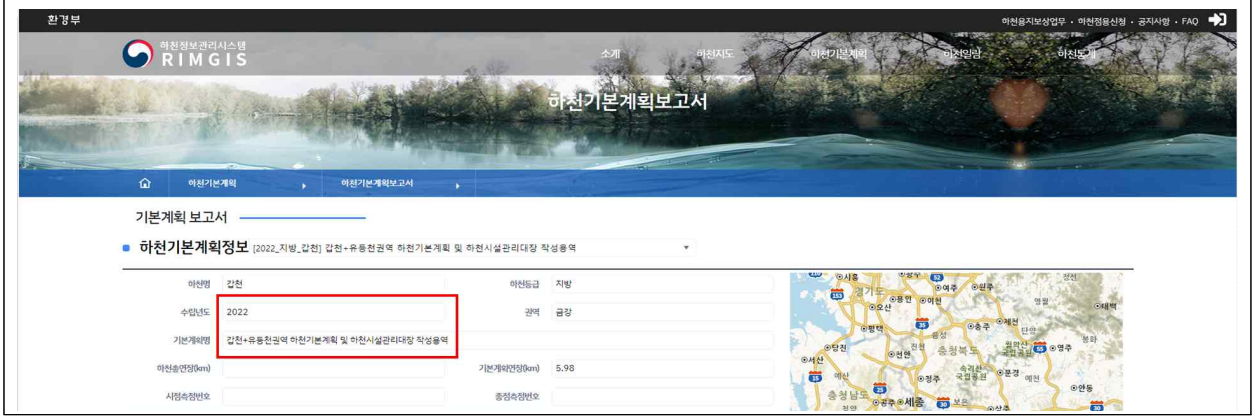
교량명	측점 (No.)	하폭검토(m) 현계	하폭검토(m) 계획	여유고 검토(EL.m) 계획 홍수위	여유고 검토(EL.m) 교량 재고	여유고	과부족 (m)	경간장 (m) 현황	경간장 (m) 기준	경간장 (m) 과부족	비고
고자제1세월교	0+000	5	5	240.48	–	0.80	–	–	–	–	
새터교	0+804	44	44	250.72	252.16	0.80	0.64	14.6	15.0	-0.40	
어촌교	1+671	34	37	261.56	260.57	0.80	-1.79	8.4	15.0	-6.60	
고자제2세월교	1+812	19	19	262.68	–	0.80	–	–	–	–	
반점교	2+452	26	37	269.71	270.28	0.80	-0.23	13.0	15.0	-2.00	
고자제3세월교	3+358	24	24	282.61	–	0.80	–	–	–	–	
고자제1잠수교	3+736	25	25	289.66	287.85	0.80	-2.61	2.3	12.5	-10.20	
고자제4세월교	4+303	9	9	301.36	–	0.80	–	–	–	–	
고자1교	6+905	11	24	351.47	351.89	0.80	-0.38	5.6	12.5	-6.90	
고자2교	7+329	20	20	358.55	358.38	0.80	0.03	10.1	12.5	-2.40	
하고자교	7+709	24	24	365.70	365.90	0.80	-0.60	12.1	12.5	-0.40	
하고교	7+912	20	20	369.92	369.80	0.80	-0.92	9.8	12.5	-2.70	
고자3교	8+455	12	12	380.83	380.30	0.60	-1.13	6.2	12.5	-6.30	
고자4교	9+813	13	20	415.73	416.50	0.60	0.17	6.5	12.5	-6.00	
고자제2잠수교	10+509	17	17	454.55	455.90	0.60	0.75	16.5	12.5	4.00	
고자제3잠수교	11+361	20	25	482.22	481.90	0.60	-0.92	6.6	12.5	-5.90	
(신)고자제3잠수교		25	25	482.22	482.78	0.60	-0.04	25.0	12.5	12.50	
복개하류	11+540	13	13	489.46	490.70	0.60	0.64	12.6	12.5	0.10	문경2지구 실시설계 구간
복개상류	11+573	12	12	490.86	492.20	0.60	0.74	12.4	12.5	-0.10	
고자6교	11+727	6	12	496.70	497.65	0.60	0.35	6.1	12.5	-6.40	
(신)고자6교		12	12	496.70	497.16	0.60	-0.14	12.0	12.5	-0.50	
고자7교	11+783	12	12	500.27	501.33	0.60	0.46	6.1	12.5	-6.40	
(신)고자7교		12	12	500.27	500.86	0.60	-0.01	12.0	12.5	-0.50	
복개하류(고자8교)	11+916	11	11	507.93	509.77	0.60	1.24	10.4	12.5	-2.10	
복개상류(고자8교)	11+942	12	12	511.03	511.82	0.60	0.19	10.8	12.5	-1.70	
고자9교	12+524	4	4	549.49	547.45	0.60	-2.64	3.6	12.5	-8.90	
고자10교	12+866	4	4	585.63	584.10	0.60	-2.13	4.4	12.5	-8.10	

⑨ 하천기본계획에서 해당 내용을 확인할 수 없는 경우

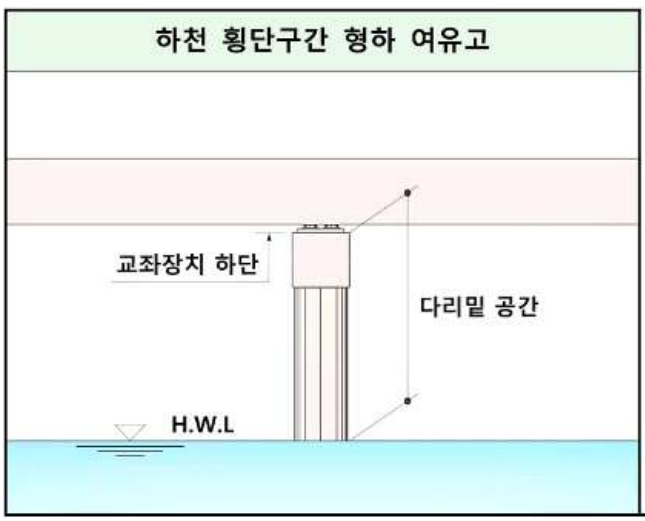
- 다음과 같이 상세정보가 없고 검토결과만 있는 경우에는 기본계획명과 수립년도를 비고란에 기입
- 하천기본계획이 없는 경우 비고란에 '기본계획정보 없음' 입력

<표 4.1-9> 하천 횡단교량 정비계획(계속)

하천명	교 량 명	측 점 (No.)	교량능력검토결과			상 태	정비계획	비 고
			연 장	여유고	경간장			
반석천	침신교	3+679	충분	충분	충분	노후	존치	
	하기1교	3+940	충분	충분	부족	노후	존치	
	제4잠수교	4+042	부족	부족	부족	양호	존치	친수시설
	하기2교	4+230	충분	충분	부족	양호	존치	
	제5잠수교	4+274	부족	부족	부족	양호	존치	친수시설



⑩ 설계기준은 하천설계기준에 따라 시설물에 맞는 기준을 작성



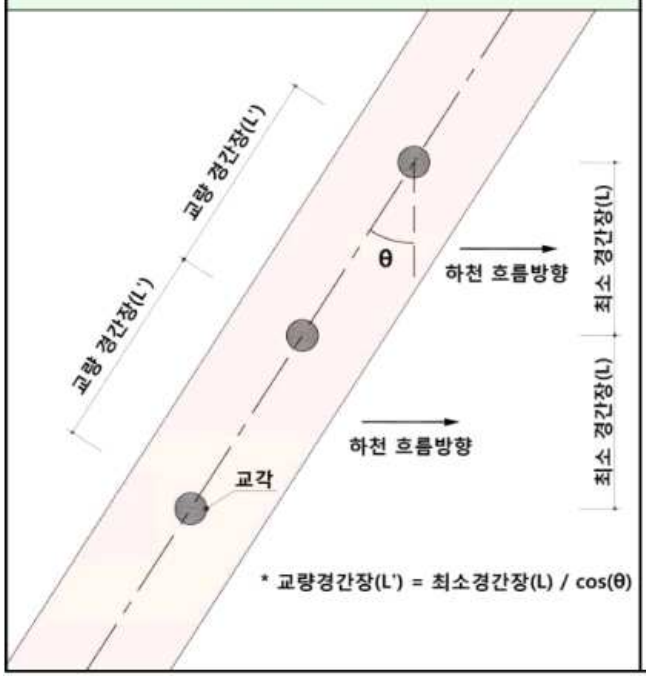
관련 규정

1) KDS 51 50 05 : 하천제방

·계획홍수량에 따른 여유고 확보

계획홍수량(m^3/s)	다리밑 공간(m)
200 미만	0.6 이상
200이상 ~ 500미만	0.8 이상
500이상 ~ 2,000미만	1.0 이상
2,000이상 ~ 5,000미만	1.2 이상
5,000이상 ~ 10,000미만	1.5 이상
10,000이상	2.0 이상

하천 횡단구간 교량 경간장



관련 규정

1) KDS 51 90 10 : 하천교량

·하천 흐름방향과 직각방향의 최소 경간장

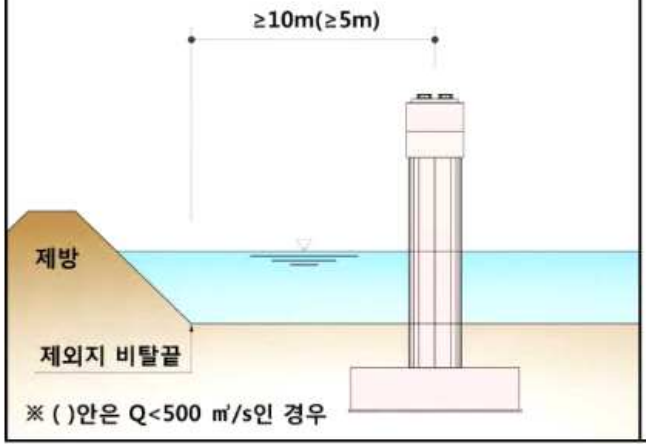
L=20+0.005Q ≤ 45m

(Q : 계획홍수량, m^3/s)

·계획홍수량과 하천폭에 따른 기준

계획홍수량 (m^3/s)	하천폭 (m)	최소경간장 (m)
500 미만	30 미만	12.5 이상
	30 이상	15.0 이상
500 ~ 2,000	-	20.0 이상

제방비탈면 끝에서의 교각 위치



관련 규정

1) 하천설계기준 해설, 2009

·교대.교각을 제방 정규단면에 설치시 **제체 접속부 누수발생**으로 **제방안정성 저해**와 **통수능 감소**로 치수에 어려움 발생

·교대 및 교각위치는 **제방의 제외지 측 비탈끝으로부터 10m 이상 이격**

단, 계획홍수량 **Q<500m³/s 미만 하천의 경우 5m 이상 이격**

※ 부득이 제방정규단면에 교대 또는 교각을 설치할 경우 제방의 구조적 안정성 확보 대책 강구

※ 교량 경간과 교각에서 제방 끝단거리는 설계도서상의 도면을 참고하거나 실측하여 입력