

형 산 강 하 천 기 본 계 획 (변 경) 수 립 전략환경영향평가서(초안) 요약서

2021. 12.



국토교통부

부산지방국토관리청

형산강 하천기본계획(변경) 전략환경영향평가서(초안) 요약문

1.1 계획의 내용

1.1.1 계획의 배경 및 목적

- 형산강은 1979년 하천기본계획이 최초 수립된 이후 1992년, 2009년 전 구간 하천기본 계획 수립과 2013년에는 기수립('09)된 성과를 활용한 홍수위 산정, 정비방향, 정비 이용보전에 관한 사항 등 일부내용을 보완하여 하천기본계획이 수립되었음
- 전 구간에 대한 하천기본계획 수립이 10년 이상 경과 되었고, 하천정비사업 시행과 도시화로 하천환경이 변화되었으며, 특히 최근 이상 기후에 따른 국지성 호우로 인해 하도 및 수문·수리특성변화와 하천의 관리운영의 미비점 보완이 시급한 당면과제로 부각됨에 따라 하천의 효율적인 관리와 하천사용의 이익 증진을 위하여 하천법 제25 조 및 동법 시행령 24조 규정에 의거 하천을 자연친화적으로 정비·보전하며 하천의 지정·관리·사용 및 보전 등에 관한 사항을 규정하여 하천을 적정하게 관리하고자 하는데 그 목적이 있음
- 하천사용의 이익을 증진하고, 하천을 자연친화적으로 정비·보전하며 하천의 유수로 인한 피해를 예방하기 위하여 하천의 지정·관리·사용 및 보전 등에 관한 사항을 규정함으로써 하천을 적정하게 관리하고 공공복리의 증진에 이바지하고자 하는데 그 목적이 있음

1.1.2 전략환경영향평가 실시근거

- 본 개발기본계획은 형산강 36.0km을 대상으로 하천기본계획을 수립하는 것으로 「환경 영향평가법」 제9조, 같은법 시행령 제7조 제2항 및 제22조 제2항 관련 [별표2]에 따라 전략환경영향평가 대상임

<표 1-1> 전략환경영향평가 실시근거

구 분	개발기본계획의 종류	협의 요청시기
2. 개발기본계획 자. 하천의 이용 및 개발	3) 「하천법」 제25조에 따른 하천기본 계획	「하천법」 제25조제5항에 따라 국토 교통부장관 또는 관리청이 관계 행정 기관의 장과 협의하는 때

자료 : 환경영향평가법 시행령 [별표 2] 2. 개발기본계획, 2020.7.28, 환경부

1.1.3 계획의 추진경위 및 향후계획

- 2019. 06. : 형산강 하천기본계획(변경)수립 용역 착수
- 2021. 04. 26 ~ 2021. 05. 25 : 환경영향평가협의회 심의
- 2021. 06. 21 ~ 2021. 07. 05 : 전략환경영향평가항목등의 결정내용 공개
- 2021. 12. : 전략환경영향평가서(초안) 제출(예정)
- 2021. 12. : 주민 등의 의견수렴(공고·공람 등) 및 주민설명회 개최(예정)

1.1.4 개발기본계획의 내용

- 계 획 명 : 형산강 하천기본계획(변경)
- 위 치 : 경상북도 경주시 및 포항시 일원
- 규모(연장) : 36.00km
- 계획시행권자 및 승인기관 : 국토교통부 부산지방국토관리청
- 협의기관 : 대구지방환경청

〈표 1-2〉 계획하천의 개발기본계획 범위

하천명	등급	기 점	종 점	하천연장(km)	비고
형산강	국가	경상북도 경주시 울동 대천(지방) 합류점	경상북도 포항시 송정동 동해 합류점	36.0	

〈표 1-3〉 하천기본계획 수립현황

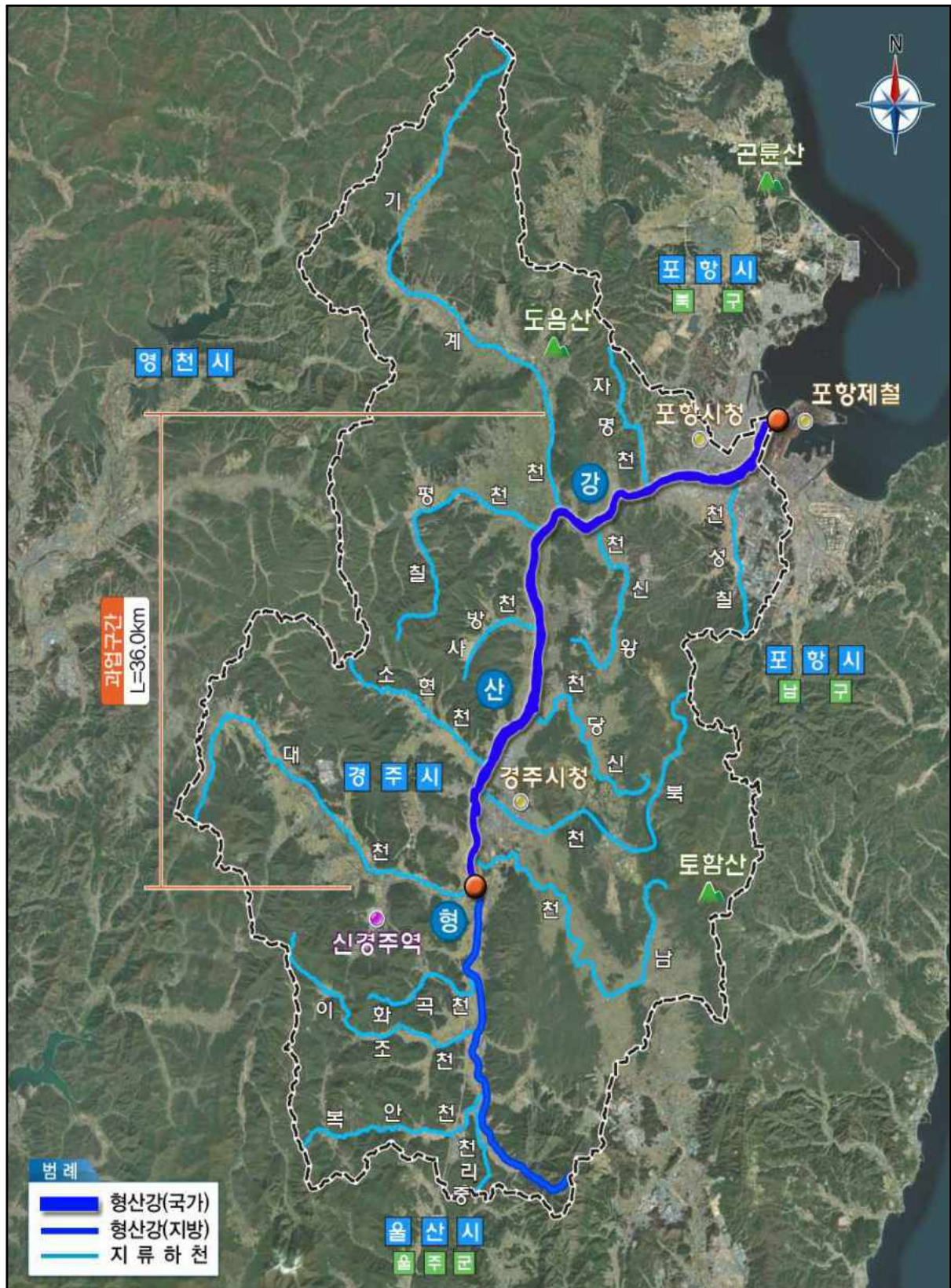
하천명	유역 면적 (km ²)	하천 연장 (km)	수립 연장 (km)	기본계획 수립현황			비 고
				과업명	발주처	수립년도	
형산강	1,143	35.0	35.0	형산강 하천정비기본계획	건설부	1979.12	
	1,143	36.0	36.0	형산강 치수대책조사	건설부	1992.12	
	1,140	36.0	36.0	형산강 하천기본계획	국토부	2009.08	
	1,140	36.0	36.0	형산강 하천기본계획(변경)	국토부	2013.05	

1.1.5 시설물 계획

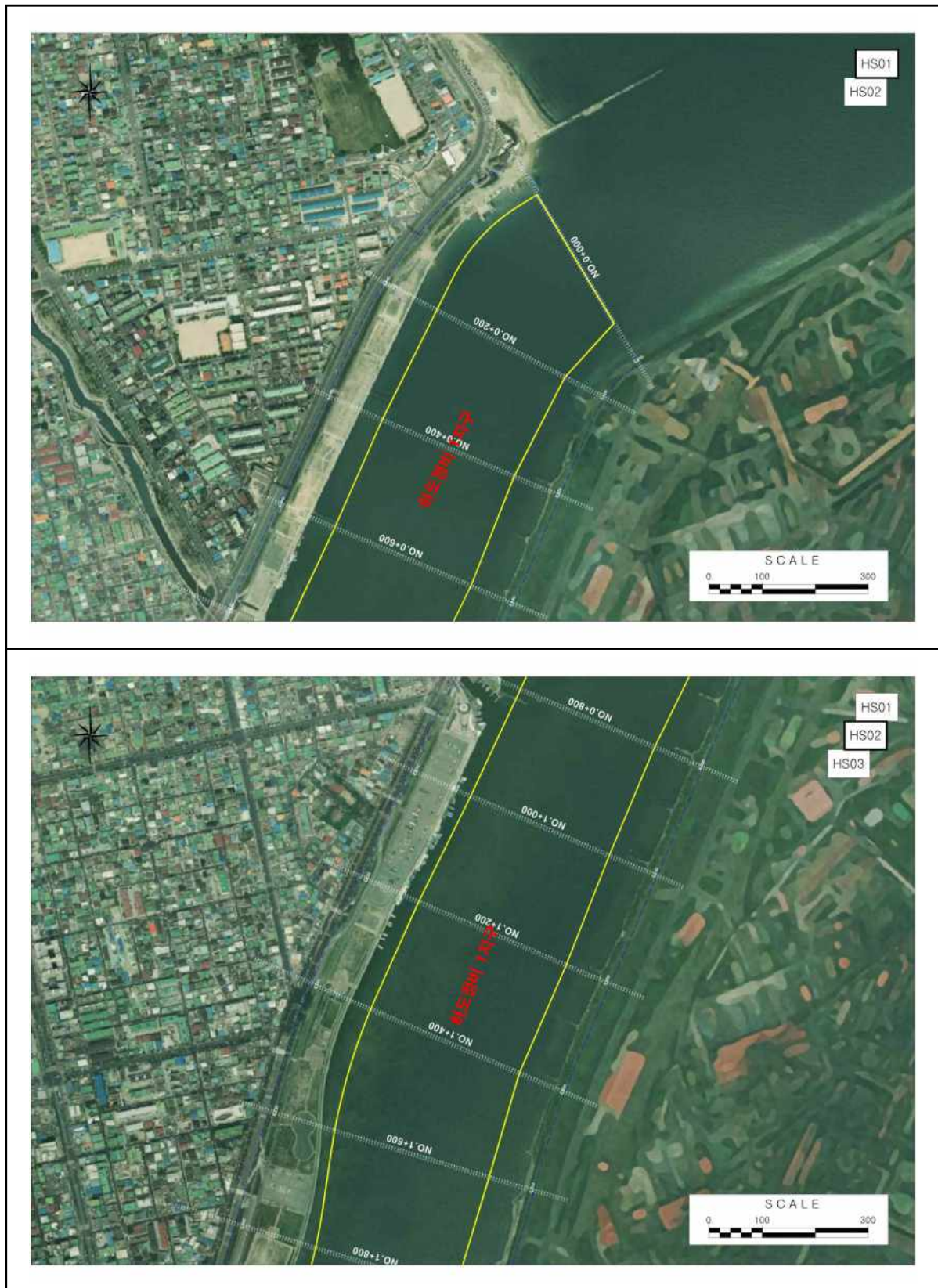
- 하천과 주변지역의 지형 및 자연경관 등과의 조화를 고려하고 하천 본래의 목적을 저해하지 않는 시설물 계획을 수립하였음

〈표 1-4〉 시설물 계획 현황

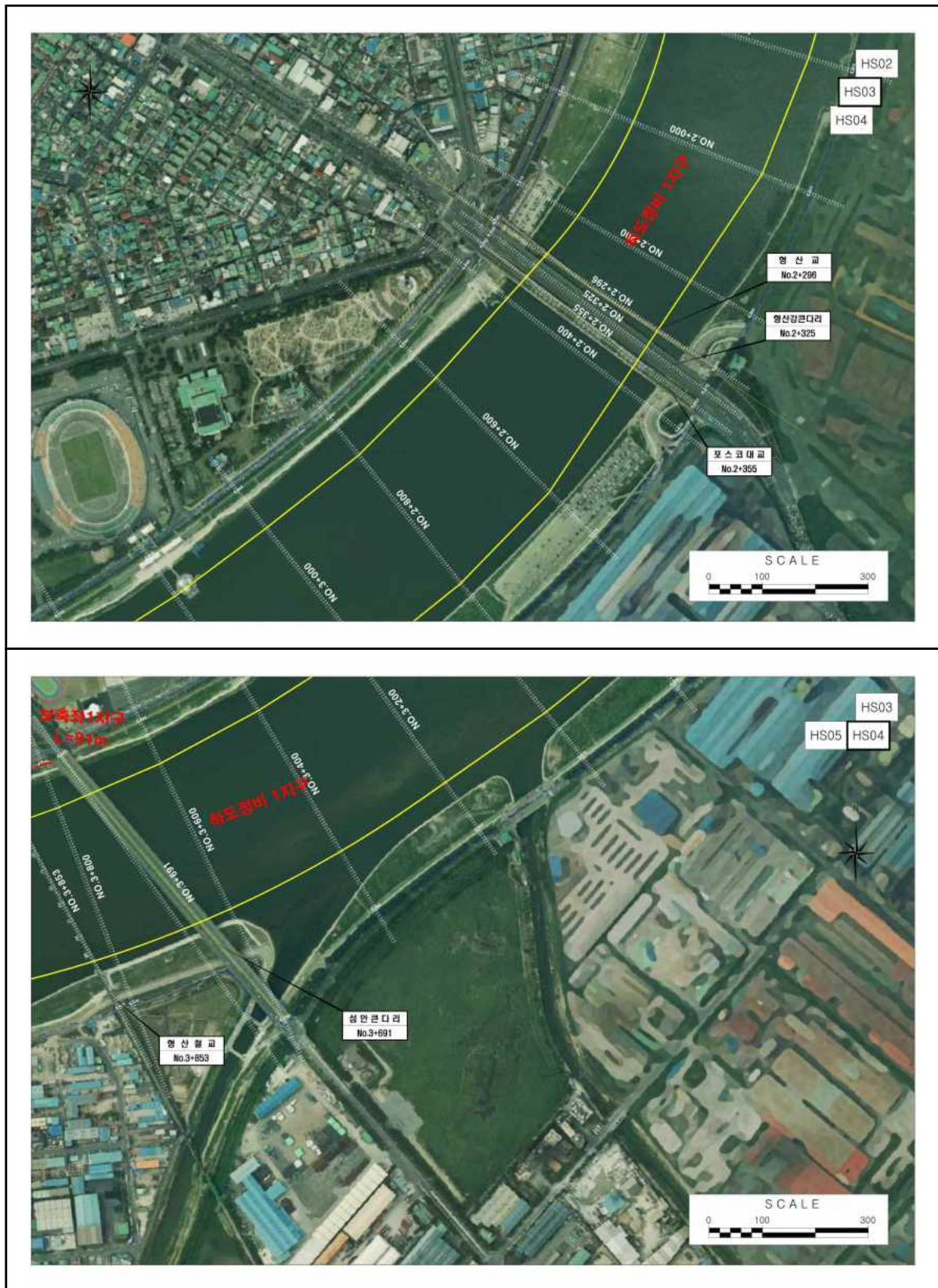
제방						시설물						
축제		보축		호안		배수 시설물	보/ 낙차공	교량	지류 교량	하도정비		
개소	연장 (m)	개소	연장 (m)	개소	연장 (m)					지구	연장 (km)	면적 (km ²)
16	19,200	28	31,632	1	629	111	5	19	4	13	33.059	6.695



(그림 1-1) 계획하천 위치도



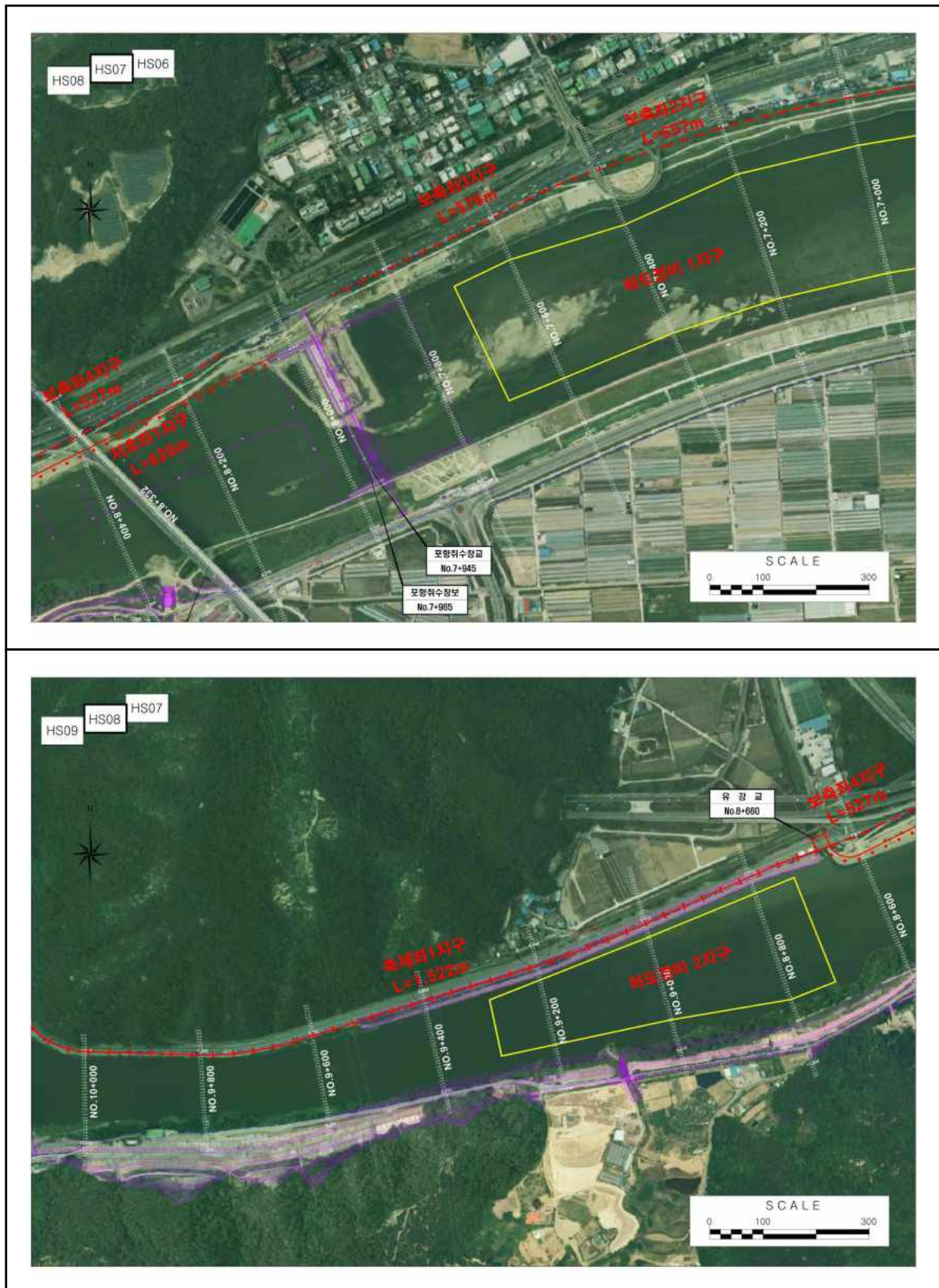
(그림 1-2) 계획평면도



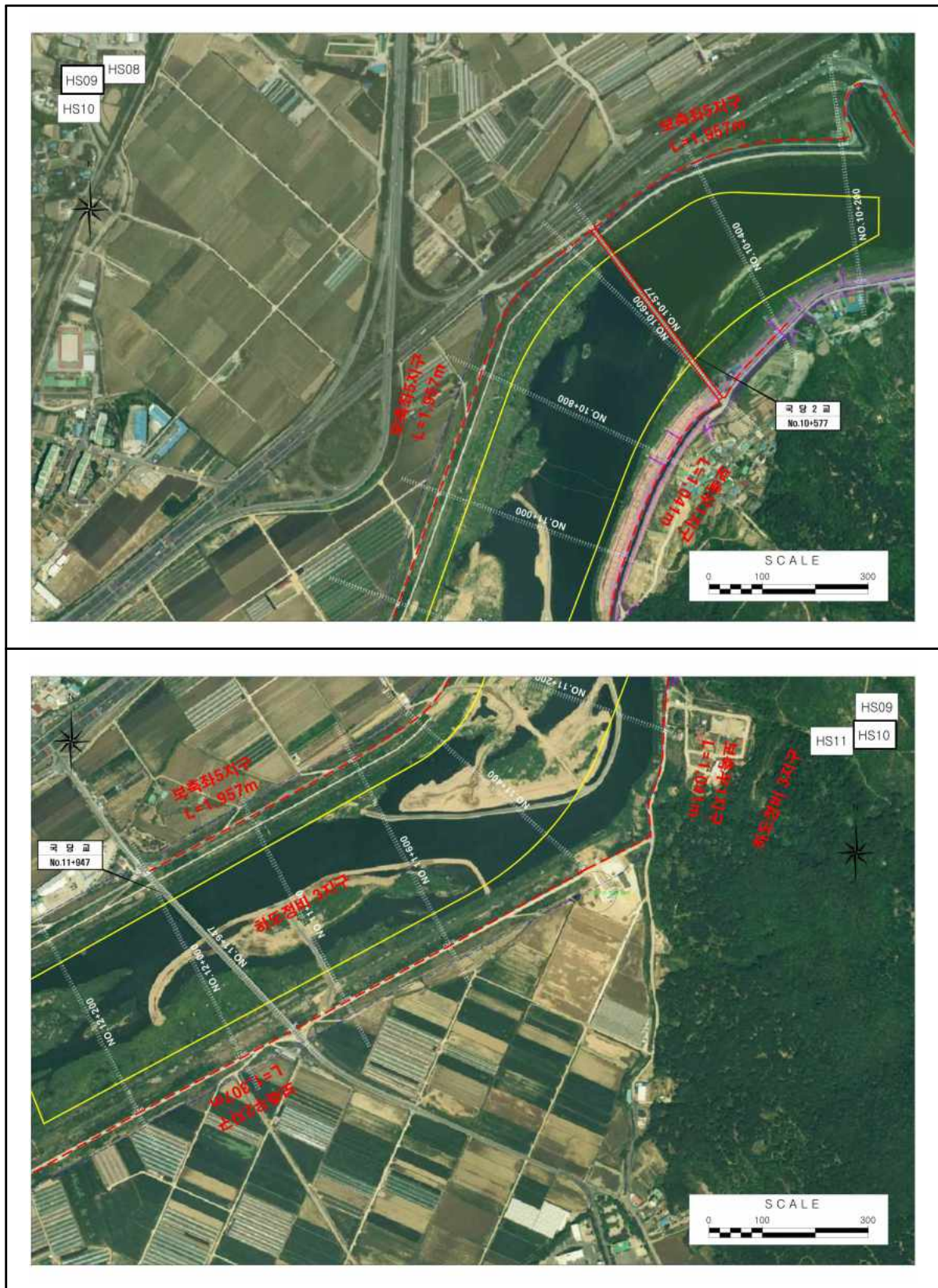
(그림 1-3) 계획평면도



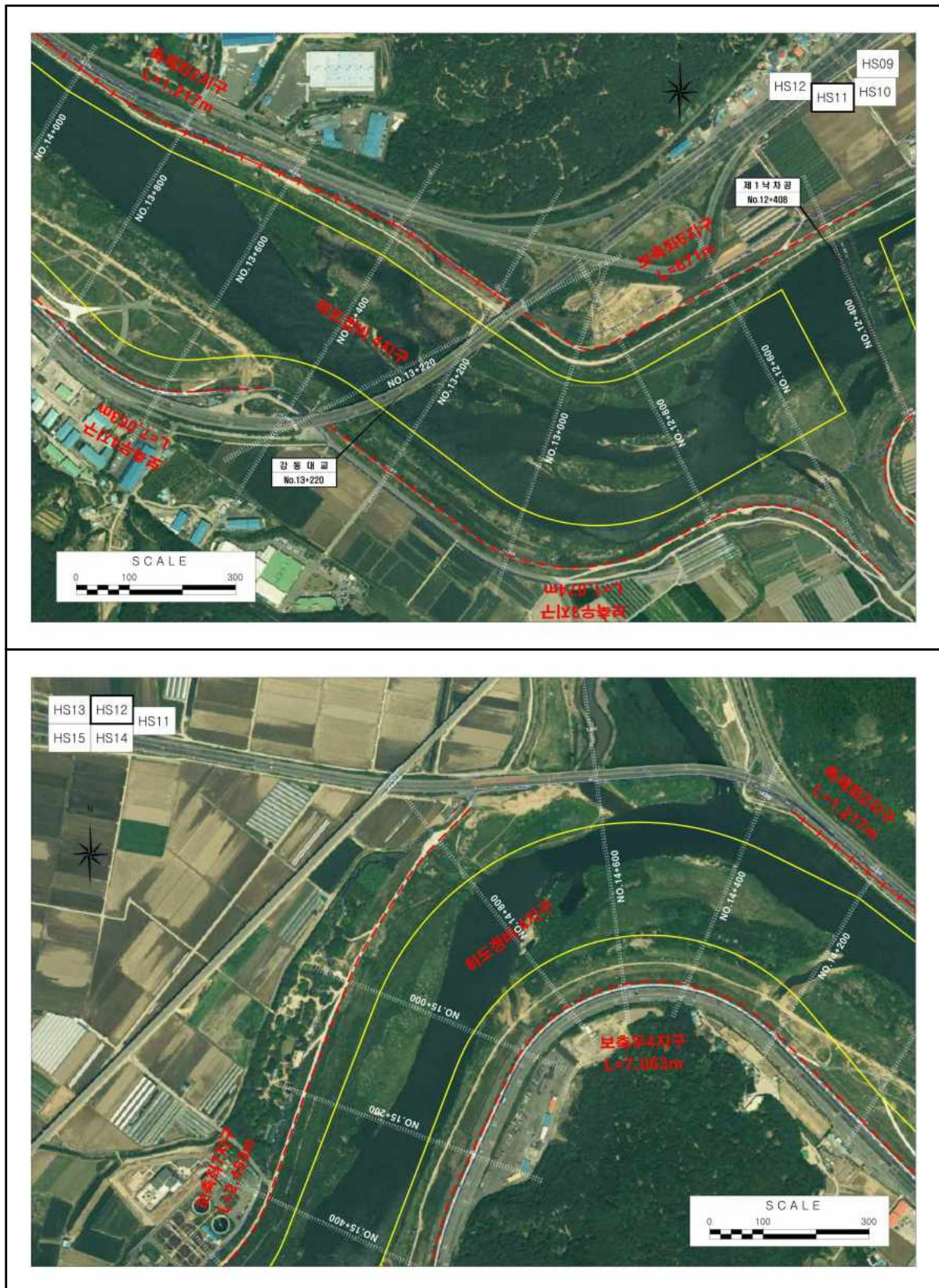
(그림 1-4) 계획평면도



(그림 1-5) 계획평면도



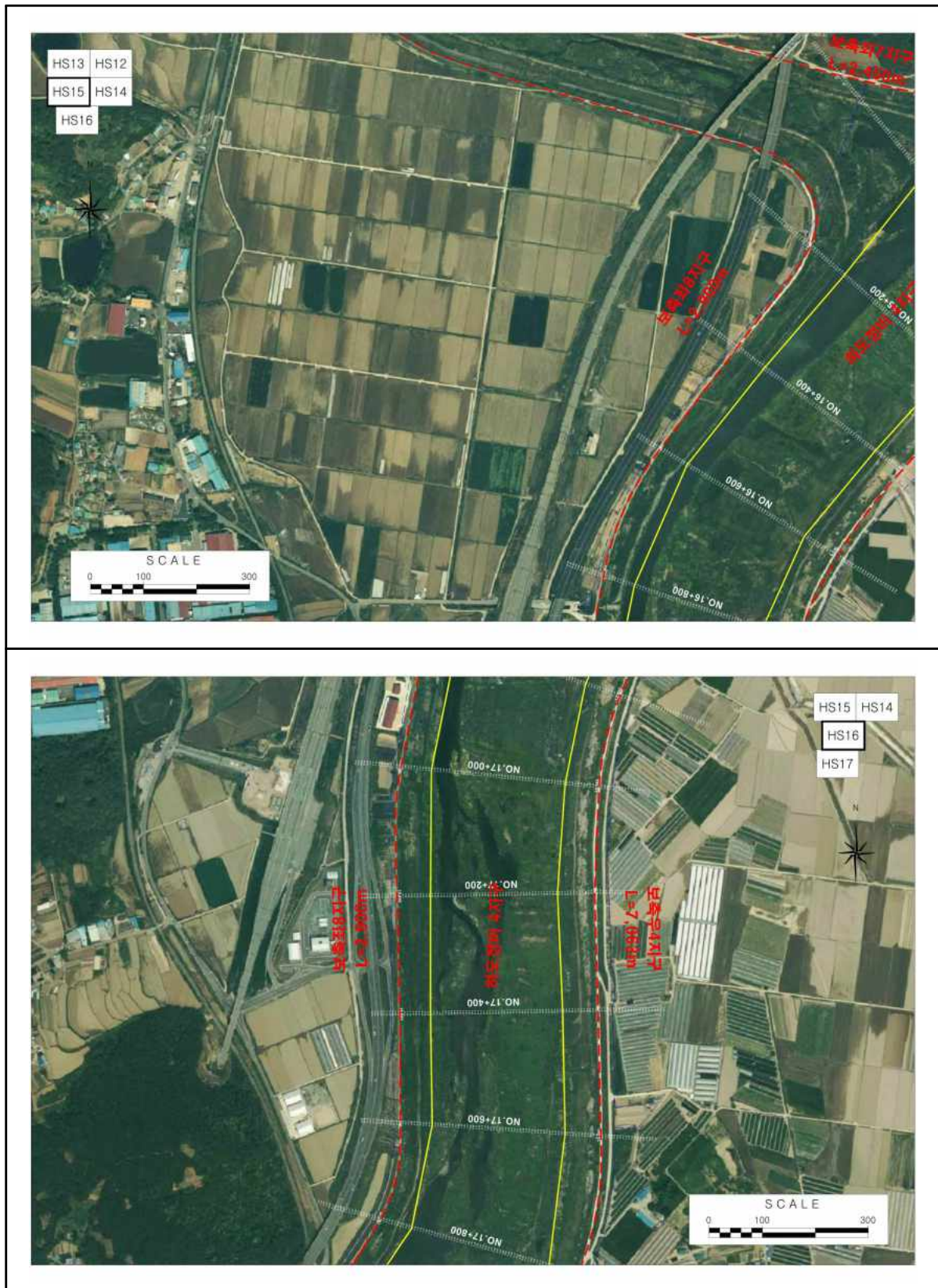
(그림 1-6) 계획평면도



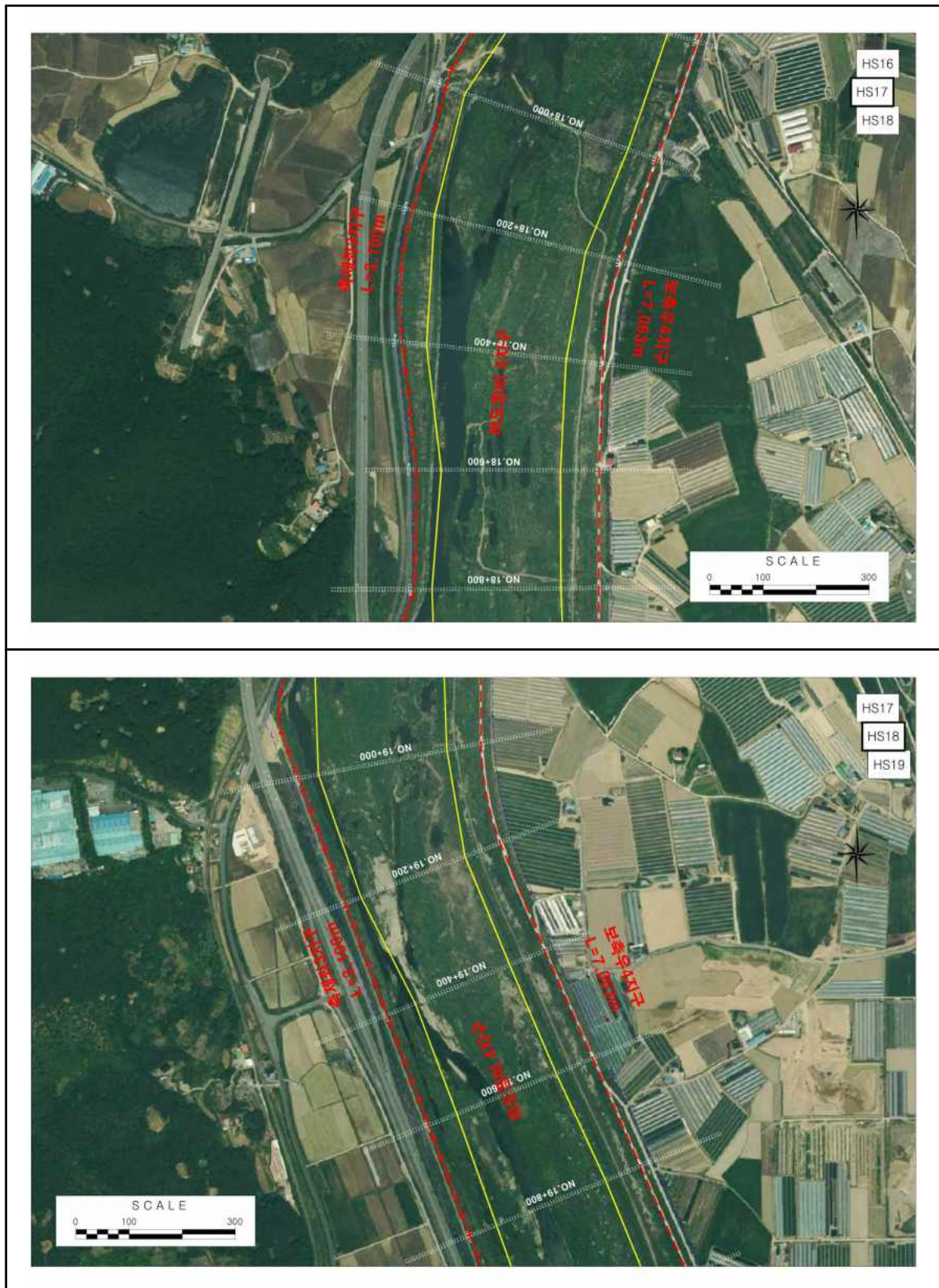
(그림 1-7) 계획평면도



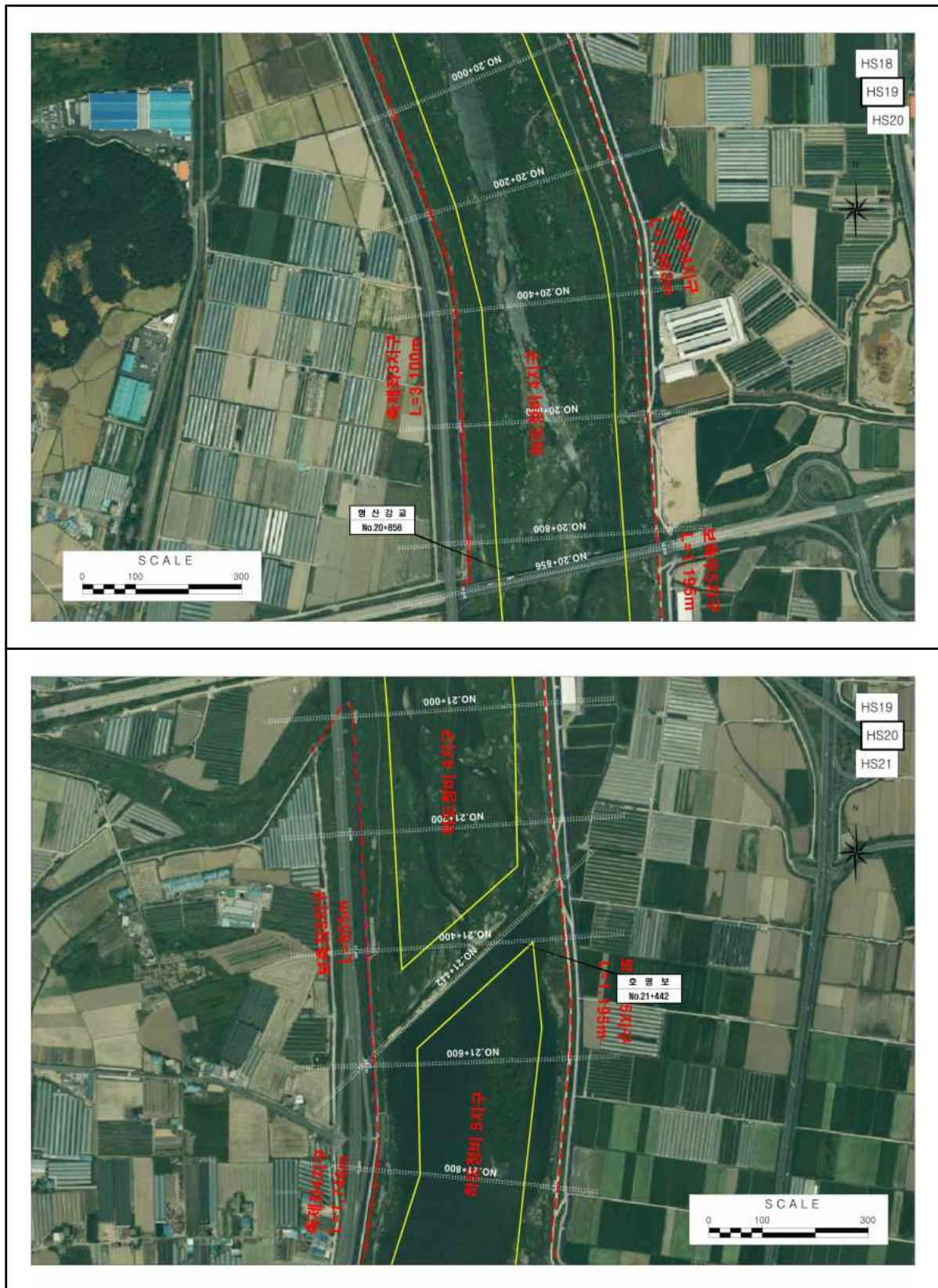
(그림 1-8) 계획평면도



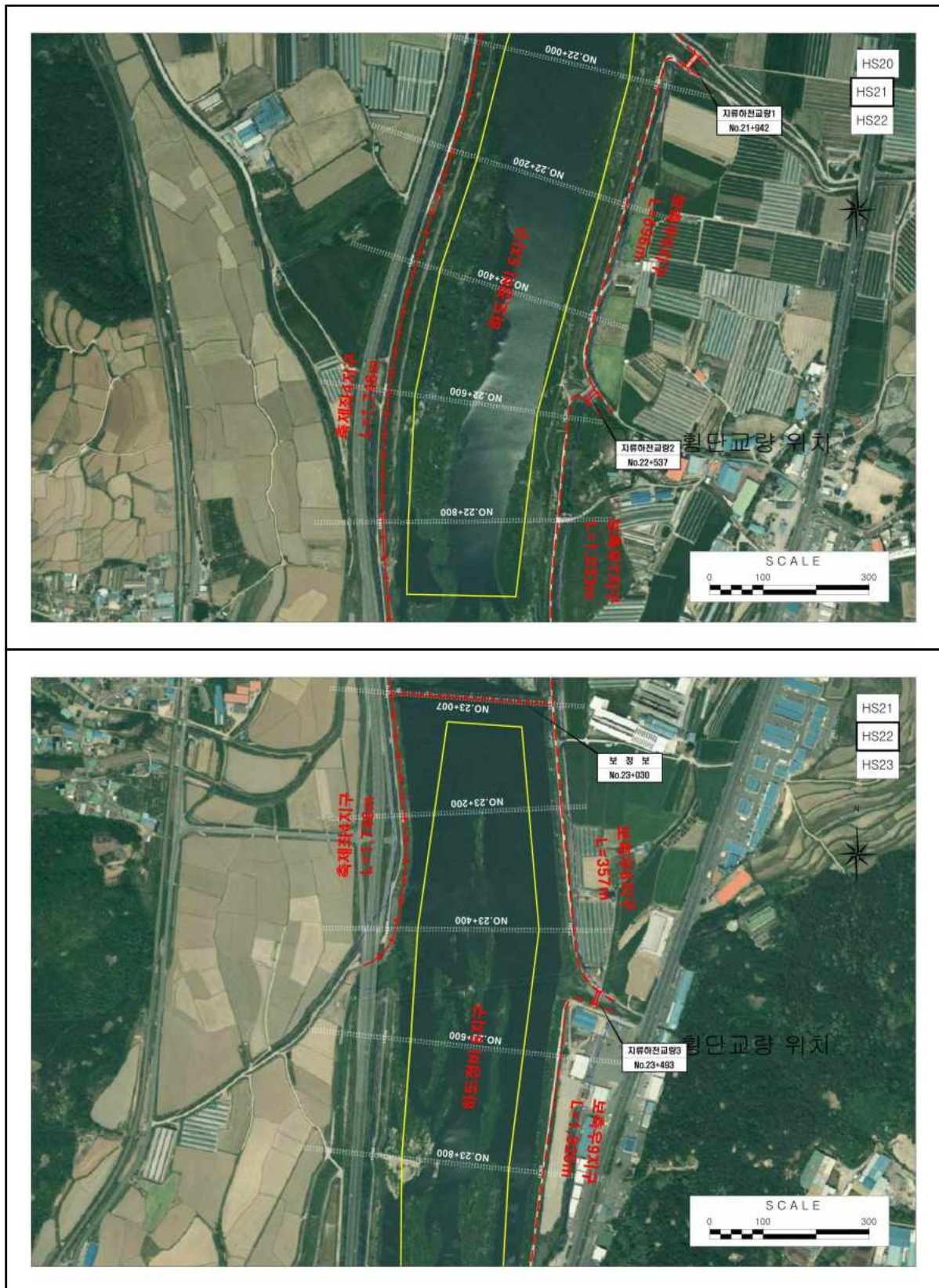
(그림 1-9) 계획평면도



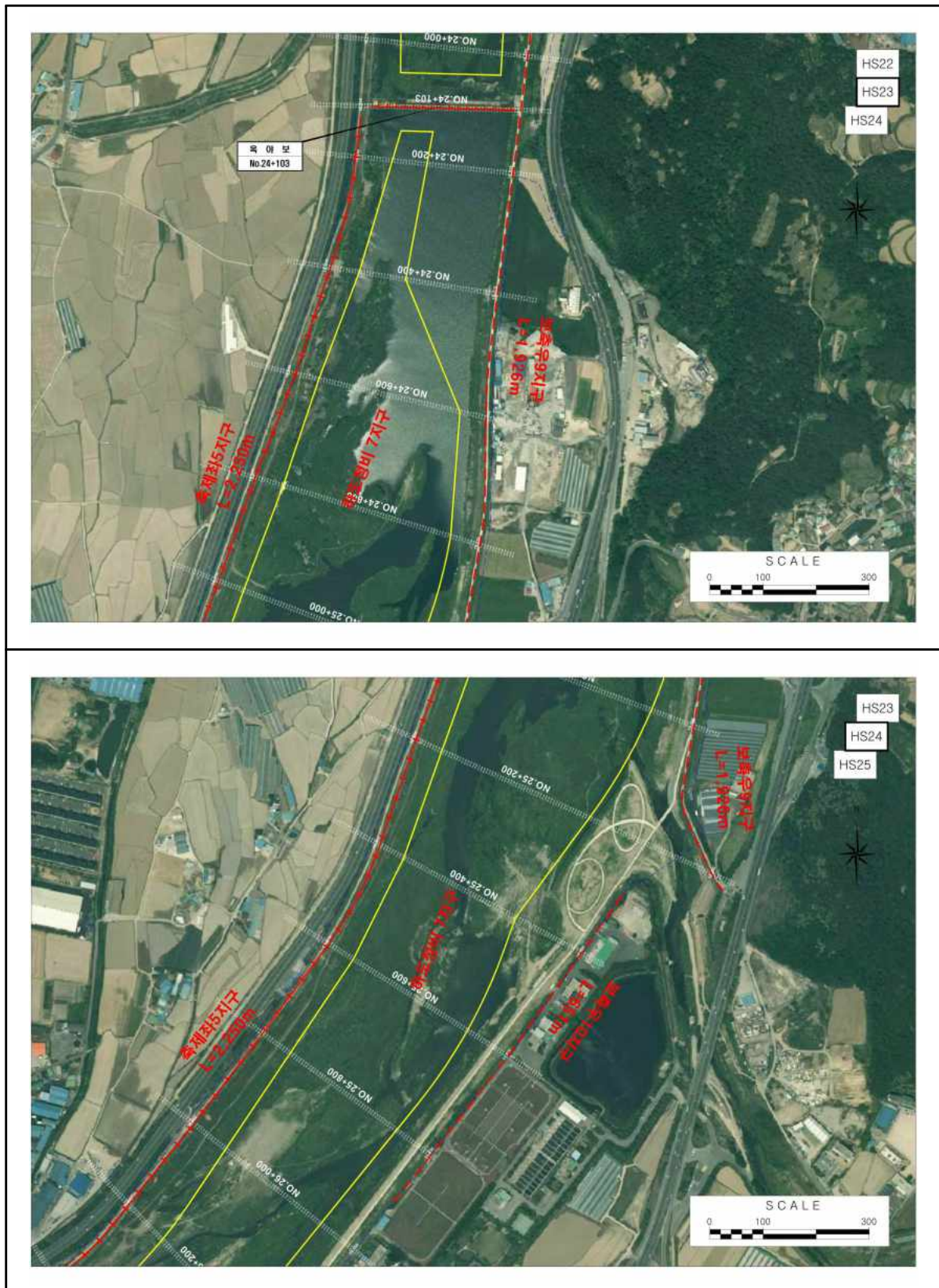
(그림 1-10) 계획평면도



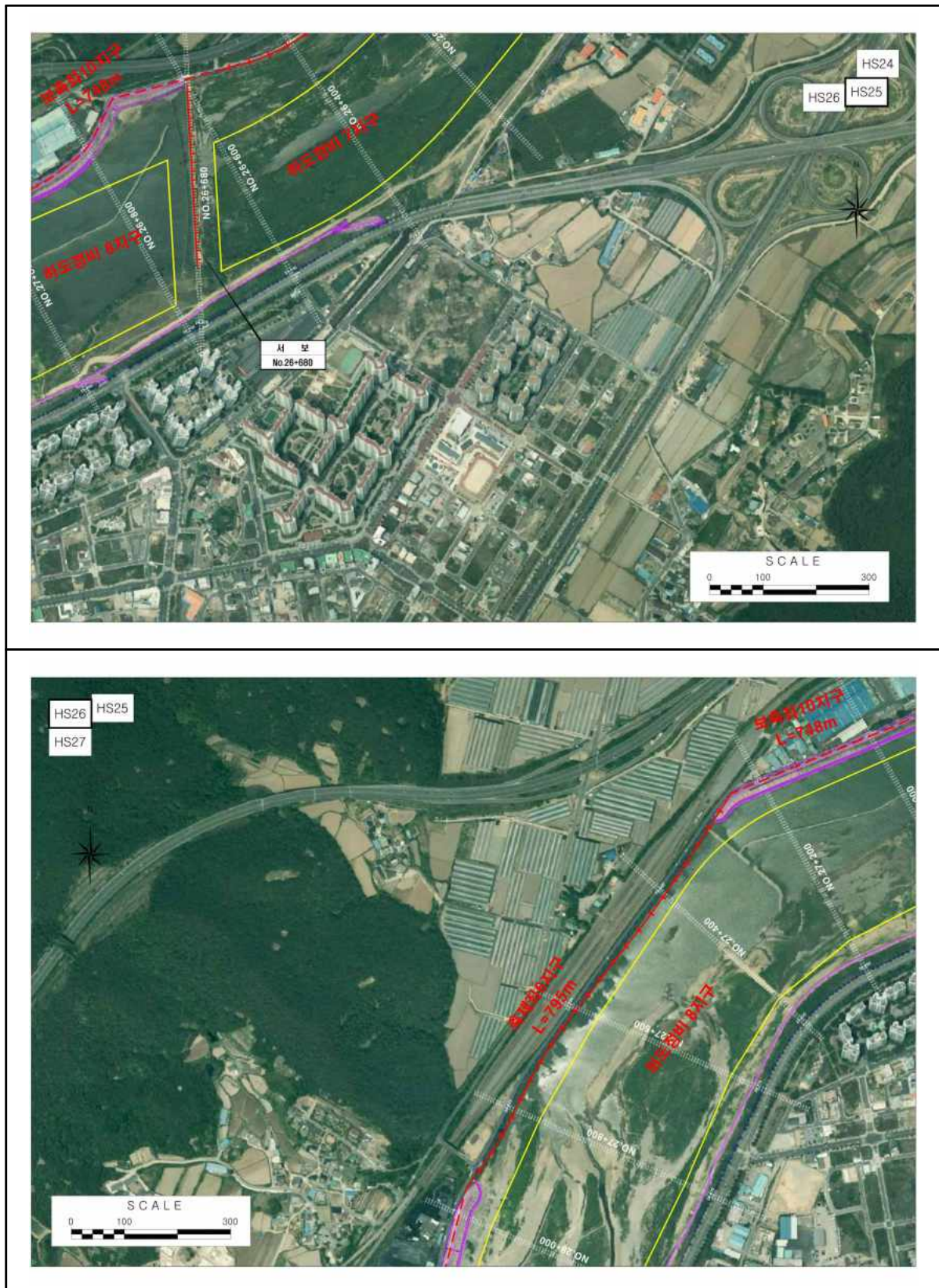
(그림 1-11) 계획평면도



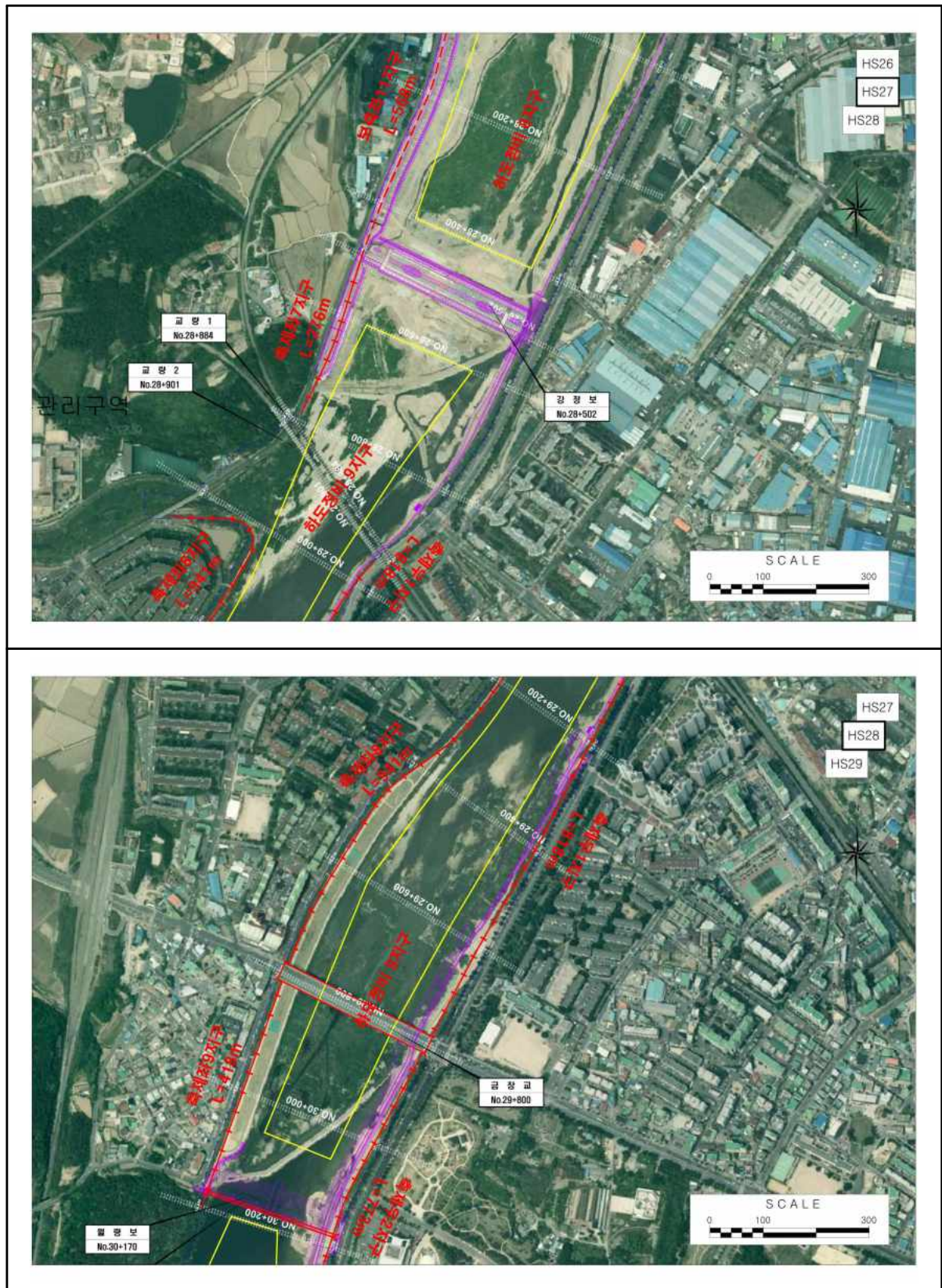
(그림 1-12) 계획평면도



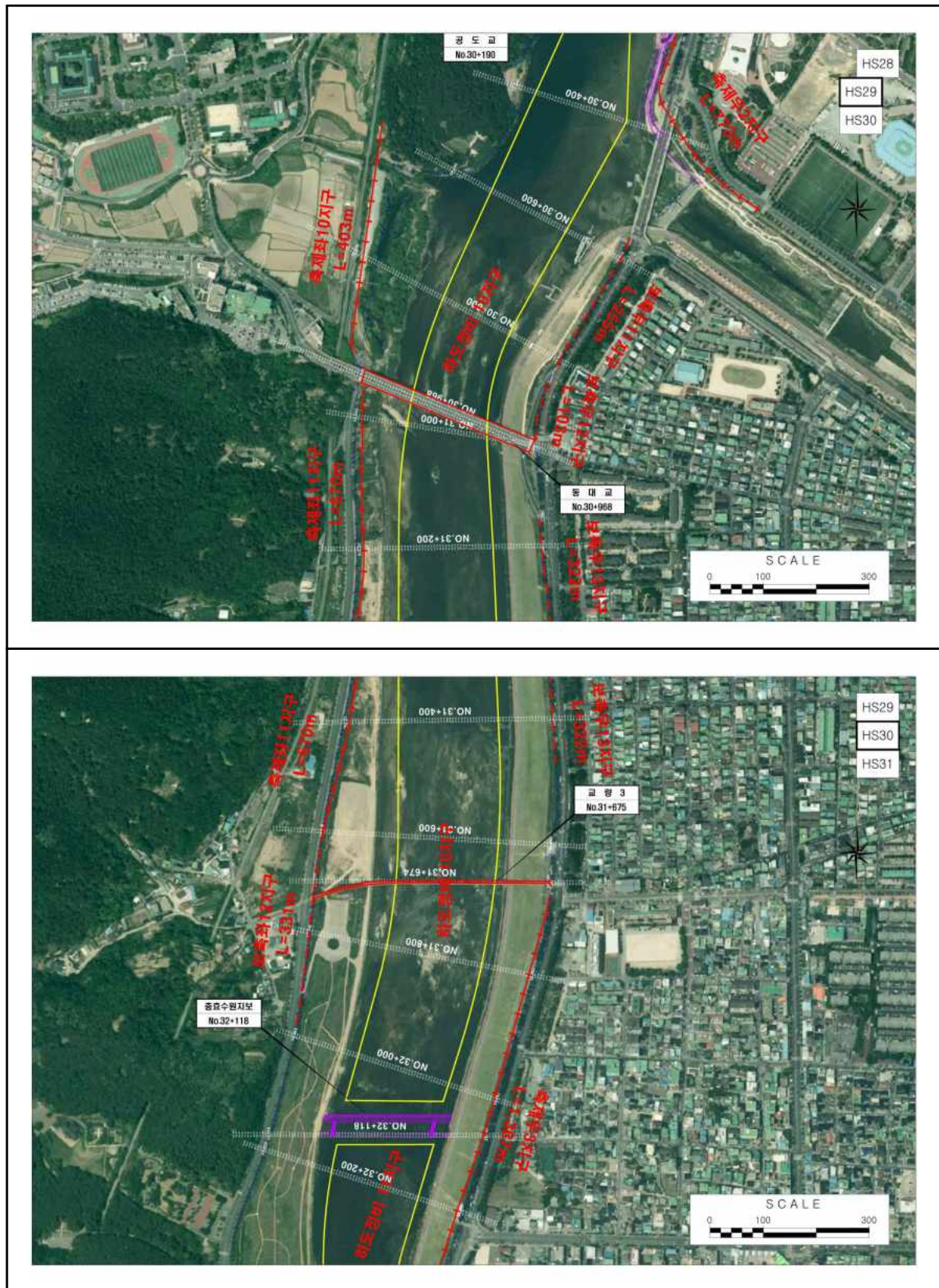
(그림 1-13) 계획평면도



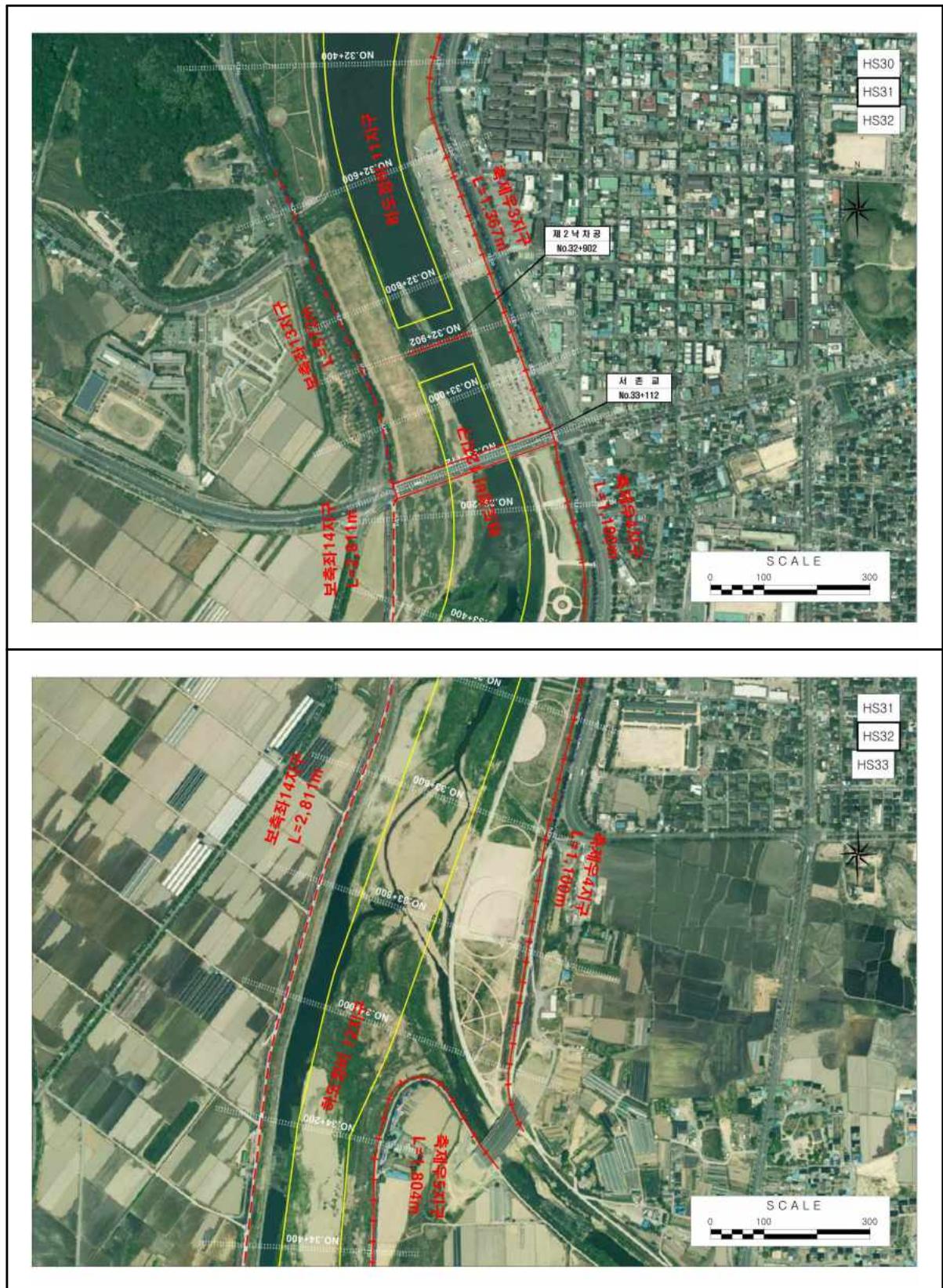
(그림 1-14) 계획평면도



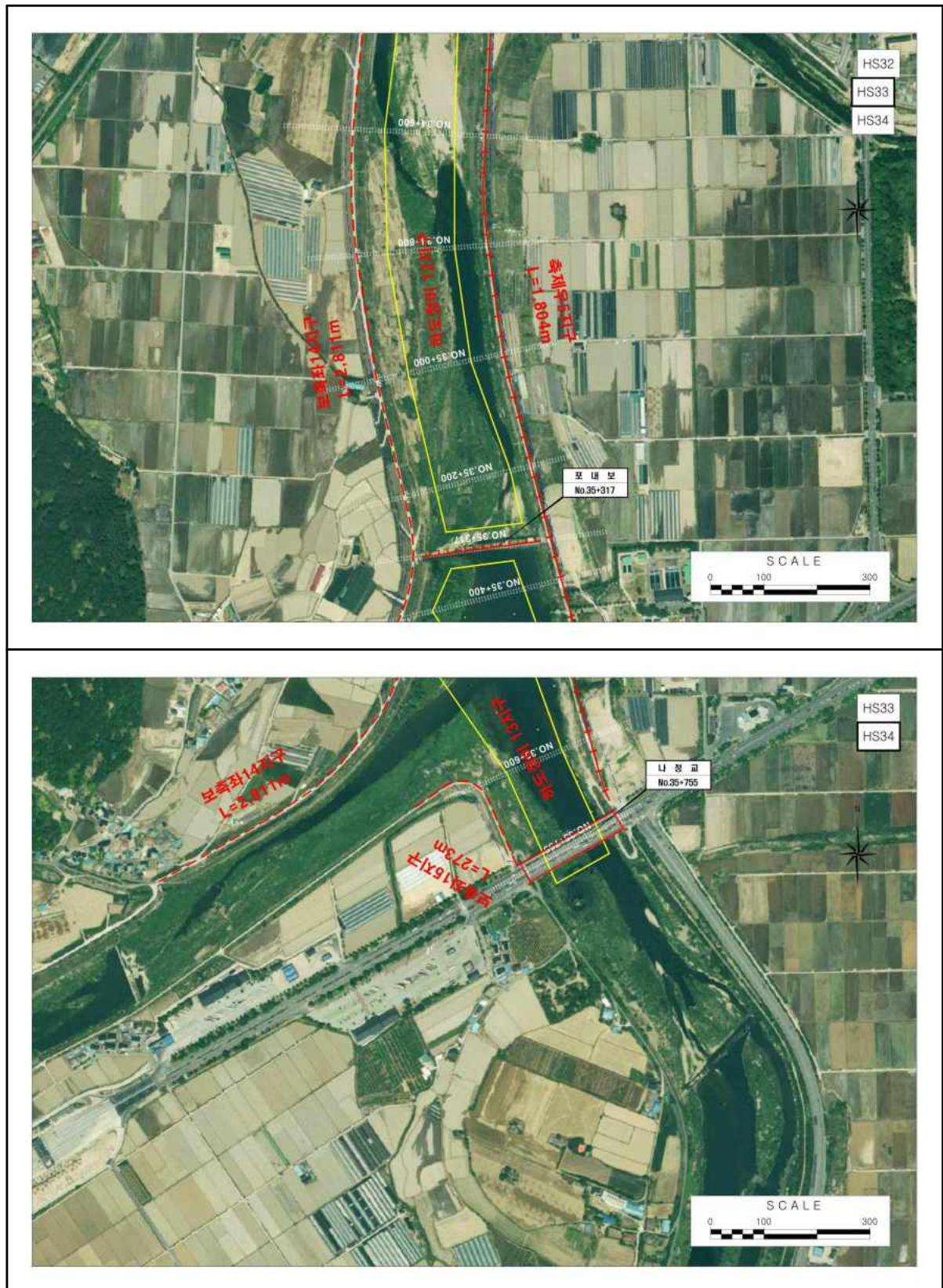
(그림 1-15) 계획평면도



(그림 1-16) 계획평면도



(그림 1-17) 계획평면도



(그림 1-18) 계획평면도

1.2 지역개황

○ 본 계획하천이 위치한 경상북도 포항시,경주시의 환경보전용도지역을 조사한 결과는 다음과 같음

〈표 1-5〉 환경관련 지구·지역 지정현황

구 분		경주시	포항시	비고
자연 생태 환경	야생생물보호구역	5개소	5개소	약 0.5km 이격
	백두대간보호구역	해당없음	해당없음	-
	주요정맥·지맥	해당없음	해당없음	-
	자연공원	국립공원 1개소, 지질공원 3개소	군립공원 1개소, 지질공원 5개소	경주국립공원 약 0.05km 이격
	습지보호지역	해당없음	해당없음	-
	산림유전자원보호구역	1개소	2개소	약 2.5km 이격
	생태·경관보전지역	해당없음	해당없음	-
	생태자연도 1등급	일부지역에 1등급 지역 산재		계획하천 내 위치
	천연기념물	5개소 지정	5개소 지정	-
대기 환경	저황유 공급 및 사용지역	경유(황 함유기준 0.1%)와 중유(LSWR포함) 0.3% 이하		-
	대기관리권역	해당	해당	-
	대기보전특별 대책지역	해당없음	해당없음	-
	악취관리지역	해당없음	해당없음	-
수 환경	상수원보호구역	5개소	5개소	계획하천 내 위치 (경주시 1개소, 포항시 1개소)
	배출허용기준 (폐수)	“청정” 지역 및 “가” 지역	“가” 지역 및 “나” 지역	-
	중권역별 수질 및 수생태계 목표기준	낙동강 수계 중권역 ‘형산강’ 에 해당 (목표기준 : II 등급)		수생태계 목표기준 좋음 ~ 보통
	수변구역	17.17km ² 지정	10.34km ² 지정	약 12.5km 이격
	폐수배출시설 설치제한지역	1개면	1개면	약 10.7km 이격
	특별관리해역	해당없음	해당없음	-
	수질오염총량지역	해당없음	해당없음	-

1.3 평가항목범위 설정

1.3.1 평가항목의 설정

- 본 계획과 관련하여 평가해야 하는 평가항목은 「환경영향평가법」 시행령 제2조제1항 [별표1]에 규정된 개발기본계획 세부평가항목을 선정하였음

〈표 1-6〉 전략환경영향평가 평가항목 선정사유 및 선정결과

구 분		선정사유	비고
계획의 적정성			-
상위계획 및 관련계획과의 연계성		○ 본 계획과 상위계획 및 관련계획과의 적정성 검토 필요 ○ 환경관계법상 환경보전시책 부합여부 및 입지규제 저촉여부	-
대안 설정·분석의 적정성		○ 계획수립, 치수계획, 홍수량 산정방법 등에 대한 적정성 검토 필요	-
입지의 타당성			-
자연환경의 보전	생물다양성·서식지 보전	○ 계획시행 시 자연환경자산 등 각종 보호지역에 영향 예상 ○ 계획시행 시 계획하천 및 주변지역의 동·식물 서식지 및 다양성의 변화 예상 ○ 각종 보호생물종의 영향검토	동·식물상
	지형 및 생태축의 보전	○ 계획시행으로 인한 하천 지형변화 영향 및 저감방안 검토	지형·지질
	주변 자연경관에 미치는 영향	○ 계획시행으로 계획하천 및 주변 경관 영향 예상	경관
	수환경의 보전	○ 계획시행으로 부유토사, 비점오염원 발생 및 저감방안 수립 ○ 홍수량, 홍수위 검토, 시설물 능력검토를 통한 치수 안전성 부합 여부 검토	수질 수리·수문
생활환경의 안정성	환경기준 부합성	○ 계획하천 및 주변지역 기상현황 파악 후 기초자료 활용	기상
		○ 계획시행으로 인해 주변 정온시설에 미치는 비산먼지, 대기오염물질 발생 및 저감방안 검토	대기질
		○ 건설장비 가동, 차량운행 시 소음·진동 발생에 따른 영향검토	소음·진동
		○ 공사시 폐유발생 및 지장물 철거, 토사 유입 등에 의한 영향검토	토양
	환경기초시설 적정성	○ 계획시행 시 공공하수처리시설 등 현황 및 영향 여부 검토	타 항목 중복
	자원·에너지 순환의 효율성	○ 계획시행 시 폐기물 발생 및 자원활용계획 검토	친환경적 자원순환
사회경제 환경과의 조화성	환경친화적 토지이용	○ 계획시행 시 토지이용변화 예상	토지이용

1.3.2 평가항목별 평가범위 및 방법 설정

- 본 계획의 전략환경영향평가를 위하여 선정한 평가항목별 예측 및 평가방법은 다음과 같음

〈표 1-7〉 평가 항목별 평가범위 및 방법

구 분	세부평가항목		평가대상지역 선정내용	평가대상지역	
				공간적	시간적
자연 환경의 보전	생물다양성 · 서식지 보전	동 · 식물상	○ 계획시행으로 인해 동 · 식물 및 자연생태계에 영향이 예상되는 지역	○ 계획하천 경계로부터 500m이내	○ 공사시 ○ 운영시
		자연환경 자산	○ 자연환경자산에 영향을 미칠 것 으로 예상되는 지역	○ 계 획 하천 및 주변지역	○ 공사시
	지형 및 생태축보전	지형 · 지질	○ 하천기본계획에 따른 지형 및 하천형상의 변화가 예상되는 지역	○ 계 획 하천 및 주변지역	○ 공사시
	주변경관에 미치는 영향	경 관	○ 하천기본계획에 따른 기존 하천 경관의 변화가 예상되는 지역	○ 계 획 하천 및 주변지역	○ 운영시
	수환경의 보전	수 질	○ 부유물질 발생으로 인한 하천에 영향을 미칠 것으로 예상되는 지역	○ 계 획 하 천 및 하류수계	○ 공사시 ○ 운영시
		수리 · 수문	○ 하천기본계획에 따른 홍수량 및 홍수위 변화가 예상되는 지역	○ 계 획 하 천 및 하류수계	○ 운영시
생활 환경의 안정성	대기환경 기준과의 부합성	기 상	○ 기상현황 파악	○ 포항기상대	○ 최근 10년
		대기질	○ 공사장비 가동으로 인한 비산먼 지 등 대기오염영향이 예상되는 지역	○ 계획하천 경계로부터 500m이내	○ 공사시
	소음 · 진동 기준과의 부합성	소음 · 진동	○ 공사장비 가동으로 인한 소음 · 진동 영향이 예상되는 지역	○ 계획하천 경계로부터 200m이내	○ 공사시
	자원 · 에너지 순환의 효율성	친환경적 자원순환	○ 계획하천의 폐기물 발생지역	○ 계 획 하 천 및 주변지역	○ 공사시
사회 · 경제 환경과의 조화성	환경친화적 토지이용	토지이용	○ 하천기본계획에 따른 토지이용 상의 변화가 예상되는 지역	○ 계 획 하 천 및 주변지역	○ 공사시

1.4 대안의 설정 및 환경영향

- 본 계획에 대한 행정계획 수립(Action) 및 행정계획 미수립(No Action)에 따른 대안별 환경적인 비교·분석을 실시하였으며, 상세한 대안별 계획 및 검토내용은 『제3장 개발 기본계획 대안 및 입지 대안』 편에 제시하였음

〈표 1-8〉 대안의 종류 및 선정방법

대안종류	대안 선정방법
계획비교	○ 행정계획을 수립하지 않았을 경우 발생 가능한 상황(No action)과 계획을 수립했을 때 발생 가능한 상황을 대안으로 선정
수단·방법	○ 행정목적 달성을 위한 다양한 방법들을 대안으로 선정
수요·공급	○ 개발에 관한 수요·공급을 결정하는 계획의 경우 수요·공급량(규모)에 대한 조건을 변경하여 대안으로 선정
입지	○ 개발 대상 입지를 결정하는 계획의 경우 대상지역 또는 그 경계의 일부를 조정하여 대안으로 선정
시기·순서	○ 개발 시기 및 순서를 결정하는 계획의 경우 시행 시기 및 진행순서(예 : 연차별 개발) 등의 조건을 변경하여 대안으로 선정
기타	○ 상기 대안을 종합적으로 고려한 대안 또는 기타 관계행정기관의 장이 계획의 성격과 내용을 고려할 때 필요하다고 판단하는 대안

- 대안선정을 위한 계획비교, 수단·방법, 수요·공급, 입지, 시기·순서, 기타 등 총 6개 항목에 대하여 검토한 결과, 수단·방법 부문에서 하천시설물 계획시 공법별로 시설물 대안을 검토하여 기타 별도의 대안선정은 하지 않음
- 대안의 종류는 계획비교 및 수단·방법, 수요·공급으로 설정하여 제시하였음

〈표 1-9〉 대안의 종류 및 선정방법

대안종류	대안선정여부	선정·미선정 사유
계획비교	선 정	○ 계획 수립시와 미수립시 비교·검토
수단·방법	선 정	○ 치수계획 및 호안형식 검토
수요·공급	선 정	○ 계획하천의 홍수량 산정방법 및 설계빈도 비교·검토
입지	미선정	○ 하천기본계획은 기 조성된 하천구역에 재해위험이나 보완이 필요한 부분을 보완하는 계획으로, “입지” 대안은 불필요
시기·순서	미선정	○ 하천기본계획 검토 후 홍수 등 재해위험의 발생이 높은 구역을 우선 순위로 정해 하천정비를 실시할 계획으로, “시기·순서” 대안은 불필요한 것으로 판단됨
기타	미선정	○ 해당사항 없음

1.4.1 계획비교

- 행정계획 수립(Action) 및 행정계획 미수립(No Action)에 따른 대안별 비교결과는 다음과 같음

〈표 1-10〉 계획비교

구 분	대안 1 행정계획 수립 시(Action)	대안 2 행정계획 미수립 시(No Action)
토지이용 측면	○ 계획시행 후 하천점용허가 재검토 등의 계획적인 토지이용으로, 토지이용상 긍정적인 영향이 예상됨	○ 무분별한 토지이용으로 이용효율성 저하(토지이용계획상 변화 없음)
수자원 이용측면	○ 수자원이용 계획을 수립하여 효율성 증대	○ 계획되지 않는 하천계획으로, 비효율적인 수자원이용
각종 보호지역에 미치는 영향	○ 계획하천내 보호지역 등이 위치시 저감대책을 수립하여, 보호지역에 미치는 영향 최소화	○ 각종 보호지역에 미치는 영향은 없음
생태계 훼손 가능성	○ 계획시행시 일부 생태계 훼손우려 되나, 일시적영향 예상	○ 생태계변화 미미할 것으로 예상됨
지형의 훼손에 미치는 영향	○ 계획시행시 일부 지형변화 예상되나, 그 영향은 미미할 것으로 예상	○ 지형 변화가 없으므로, 지형 훼손에 미치는 영향은 미미할 것으로 예상됨
자연재해에 미치는 영향	○ 계획시행시 하천 및 인근지역을 정비하여 자연재해 대비	○ 자연재해(집중호우 등)시 인근지역 침수 등이 예상됨
쾌적한 생활 환경의 유지에 미치는 영향	○ 계획시행시 주변지역에 대한 정비로 생활환경이 증진될 것으로 예상됨	○ 현 상태가 유지되나 시간이 지날수록 생활환경은 나빠질 것으로 예상
자연경관에 미치는 영향	○ 계획시행시 시설물 및 토공에 의한 경관 변화가 예상되나, 하천구역내에 한정	○ 자연경관에 미치는 영향은 미미할 것으로 예상됨
환경기준의 유지 및 달성에 미치는 영향	○ 계획시행시 공사기간 동안 일시적으로 환경기준을 상회할 수 있으나, 운영시 영향은 미미할 것으로 예상	○ 환경기준 유지에 미치는 영향은 미미할 것으로 예상됨
대안선정	○ 홍수피해예방 및 감소, 수자원확보 및 하천부지의 효율적 이용과 주민의 생활환경개선을 위하여 하천정비를 시행(Action)하는 것이 좋을 것으로 예상	
	●	-

1.4.2 수단·방법

- 수단·방법에 대한 비교·검토는 홍수방어능력 향상 및 수질개선효과를 달성하기 위한 방법 등으로 대안별 비교분석을 실시함
- 금회 계획에서는 하천시설물의 보강으로 하천 이·치수 능력을 향상할 수 있는 대안1 하천정비를 선정함

〈표 1-11〉 수단·방법(치수계획)에 따른 대안별 비교, 분석

대안	대안 1 (하천정비)	대안 2 (홍수조절지 조성)
현황	○ 계획하천 주변지역은 산지, 농경지 및 주거지 등이 인접하고 있으며, 일부 구간에 제방, 보 등이 노후화되어 구조물의 정비가 필요함 ○ 홍수조절 능력 및 하천수의 효율적인 이용을 위한 계획이 필요함	
개요	○ 기존 호안 정비로 홍수에 대비함 ○ 하천 내 시설물 개선을 통해 하천수 이용을 도모함	○ 홍수시 발생하는 용수를 저장할 수 있는 홍수조절지를 조성하여, 적극적으로 홍수에 대비
장·단점	○ 추가 편입면적이 거의 없어 계획추진이 용이하고, 주변지역의 생태적 여건 변화가 적음 ○ 종합적인 하천정비로 홍수에 대비하고, 효율적인 이용에 기여할 수 있음	○ 추가 편입면적이 필요함 ○ 유지관리가 필요함 ○ 홍수로 인한 피해가 빈번히 발생할 수 있는 곳에서 사용
대안선정	○ 계획하천 주변지역은 산지, 농경지 및 주거지 등이 인접하고 있어, 개발면적을 최소화 하고 생태적 여건변화를 최소화 하는 것이 필요함 ○ 계획하천은 홍수조절지 등의 추가개발 및 유지관리 비용을 감안할 때 효율성이 떨어지며, 농경지 편입 등에 의한 계획지연이 발생할 수 있으므로, 2안과 같은 홍수저감대책은 불필요할 것으로 예상됨 ○ 1안의 경우 기존 하천시설물의 보강으로 하천 이·치수 능력을 향상시킬 수 있음 ○ 금회 하천기본계획 수립 시 현실적으로 적용가능하며, 개발면적을 최소화하고 효과적으로 이·치수 능력 향상을 도모할 수 있는 1안으로 선정함	
	●	-

- 하천수질 개선방법에 따른 대안을 비교·분석한 결과, 하천기본계획 수립 시 현실적으로 적용가능하며, 안정적인 수질개선 및 양호한 생태환경 조성이 가능한 1안(친환경적 호안조성)으로 선정함

〈표 1-12〉 수단방법(호안공법)에 따른 대안별 비교, 분석

대안	대안 1 (친환경적 호안조성)	대안 2 (직접정화처리시설 설치)	대안 3 (하천변 인공습지 설치)
현황	○ 계획하천 주변지역은 산지, 농경지 및 주거지 등이 인접하고 있으며, 농경지 및 취락지역 생활하수 등으로 인한 오염원이 하천으로 유입되어 양호한 하천환경을 유지하기 위한 개선대책이 요구됨		
개요	○ 기존시설 보강으로 재해에 대한 대비가 가능	○ 하천변에 하천 직접정화처리시설 설치	○ 하천변 인공습지 설치
사진 예시			
장·단점	○ 하천의 생태환경을 유지하여 자연정화 능력 향상 ○ 수질개선과 생물서식 공간 제공 ○ 추가 편입면적이 거의 없고 생태적 여건 변화가 적음 ○ 경관상 양호	○ 하천수 직접정화를 통한 가시적인 수질향상 효과 ○ 추가 편입면적이 필요함 ○ 시설관리·운영비 소요 ○ 주로 하수도정비 및 배출수 규제에 의해서도 충분한 개선효과를 인지 못하는 지역에 적용	○ 하천 자정능력을 최대한 활용 ○ 수질개선과 동시에 생물서식 공간 제공 ○ 체류시간이 필요하므로 대안1, 2와 비교 시 편입면적이 가장 많이 필요 ○ 추가토지매입 필요 ○ 시설관리·운영비 소요
대안 선정	○ 본 계획하천의 경우 유역주변이 대부분 산림지역, 농경지 및 주거지역으로 이루어져 있으며 수리적 조건, 생태계 특성, 효율성 등을 고려하여 대안을 검토함 ○ 계획하천 주변지역 주 오염원은 농경지 및 취락지역으로 계획하천을 중심으로 넓은 지역에 산재되어 있으며, 시설설치 및 유지관리 비용을 감안할 때 경제적 효과가 미미할 것으로 예상되어, 2안(직접정화처리시설 설치) 및 3안(하천변 인공습지 설치)과 같은 수질개선대책은 불필요할 것으로 예상됨 ○ 1안(친환경적 호안조성)의 경우 기존 하천시설물을 보강하고, 기존수변 식생대를 이용·조성하여 자연정화능력을 향상시키고, 하천생태환경 변화를 최소화 할 수 있음 ○ 금회 하천기본계획 수립 시 현실적으로 적용가능하며, 안정적인 수질개선 및 양호한 생태환경 조성이 가능한 1안(친환경적 호안조성)으로 선정함		
	◎	-	-

1.4.3 수요·공급

- 홍수량 산정시 Clark 유역추적법, NRCS 무차원단위도법, Snyder 합성단위도법에 대해 비교·검토하였으며, 「홍수량 산정 표준지침(2018, 환경부)」에서 제시하고, 금회 과업 홍수량의 검토대상인 「전국 하천유역 홍수량 산정(2020, 환경부)」에서 채택한 Clark 유역추적법을 선정하였음

〈표 1-13〉 홍수량 산정방법에 대한 비교, 검토

구 분	대안1 (Clark 유역추적법)	대안2 (NRCS 무차원단위도법)	대안3 (Snyder 합성단위도법)
내 용	○ 유역의 도달시간 및 누가면적을 통해 순간단위 유량도를 유도하여 유출량을 산정	○ 미국 자연환경보호청에서 합성단위수량도를 작성하기 위하여 고안된 방법	○ 유역의 특성에 따른 상수와 조정된 지체시간을 입력인자로 하는 매개변수 합성단위도 방법
장 점	○ 유수의 전이효과와 유역의 저류효과를 동시에 고려	○ 유역의 특성에 큰 관계 없이 적용가능	○ 합성단위도법으로 산정 방법은 다른 단위도방법과 비교치로 사용
단 점	○ 저류상수에 의한 홍수량 산정시 민감도가 큼	○ 입력인자에 의해 지역성을 갖게 되므로 객관성 결여	○ 다른 단위도 방법에 의한 결과와 많은 차이를 나타내어 현실적인 적용성이 낮음
선정안	●		
○ 강우-유출 관계 분석 방법에 의한 다양한 합성단위도방법 중 일관성과 객관성이 대체로 입증되어 온 Clark 단위도법 채택			

- 하천의 규모 및 중요도, 치수안전도, 토이이용 및 시설물현황, 하천설계기준상 계획규모 및 상위 하천기본계획에서 설정한 설계빈도 등을 고려하여 결정하였음

〈표 1-14〉 계획홍수량 설계빈도에 대한 비교·검토

구분	대안1	대안2	대안3
빈도	50~200년	100~200년	200년 이상
중요도	C급	B급	A급
범위	지방하천	국가하천 및 지방하천의 주요구간	국가하천의 주요구간
제내지 토지이용	농경지 등	상업시설, 공업시설, 공공시설 등	인구밀집지역, 자산밀집지역, 산업단지, 주요국가시설 등
선정			●
검토결과	○ 「형산강 유역종합치수계획 2008, 부산지방국토관리청」에서 치수안전도 200년 빈도 조정결과와 「기수립 하천기본계획(2009)」 및 「하천설계기준, 2018, 국토교통부」 등을 종합적으로 고려하여 200년 빈도로 결정		

1.5 종합평가 및 결론

1.5.1 생물의 다양성·서식지 보전

■ 동·식물상

환경현황	환경영향예측	저감방안
◦ 생태·자연도 : 계획하천 통과구간은 2·3등급으로 조사되었으며, 일부구간은 1등급으로 조사되었음. ◦ 육상식물상 : 68과 244분류군 ◦ 육상동물상(현지조사) -포유류 : 7과 9종 -조류 : 23과 40종 -양서·파충류 : 6과 7종 -육상곤충류 : 47과 96종 ◦ 육수동물상(현지조사) -어류 : 7과 15종 -저서성대형무척추동물 : 27과 34종 -부착조류 : 85종 ◦ 법적보호종(현지·문헌조사) -수달, 삵, 원앙, 큰기러기 등 총 14종	◦ 생태·자연도 : 계획시행시 직·간접적인 영향 예상 ◦ 육상식물상 -공사단계에서 직·간접적인 영향발생 ◦ 육상동물상 -물리적인 환경변화로 활동영역감소 및 회피, 이동, 분산 발생 -일시적인 개체군감소 발생 ◦ 육수동물상 -육수생물 개체군의 일시적 영향 발생 -부유토사의 간접 영향 예상 -공사 후 시간 경과에 따른 수환경 안정화, 생물량 증가, 회복 예상 ◦ 법적보호종 -계획 시행시 인위적 교란을 피해 안정된 주변 서식지로 이동 예상	◦ 육상식물상 -불필요한 훼손을 억제하기 위한 교육 진행 -단계별 토공계획 수립 -주기적인 살수차량 운행과 세륜 시설 운영 ◦ 육상동물상 -효율적인 장비투입 -불필요한 서식지 훼손 금지 -저소음·저진동 장비 사용 ◦ 육수동물상 -살수 및 세륜시설 운용 -우기 피하여 공사 시행 -산란기 공사 지양, 토사유출 방지 -어도 설치 검토 ◦ 법적보호종 -공사차량 속도제한 -단계적 공사 시행, 저소음·저진동 공법 적용 ◦ 생태·자연도 : 단계적 공사 시행, 살수차 운영 등 비산먼지 최소화, 토사 유출 저감방안 시행

■ 자연환경자산

환경현황	환경영향예측	저감방안
◦ 육상식물 법적보호종 -천연기념물 : 총 10개소 (이격거리 : 약 1.3km) ◦ 육상동물 법적보호종 -문헌·현지조사 : 총 14종 ◦ 야생생물보호구역 : 총 10개소 (이격거리 약 0.5km) ◦ 자연공원 : 총 10개소 (경주국립공원 : 약 0.05km 이격) ◦ 산림유전자원보호구역 : 총 3개소 (이격거리 : 약 2.5km)	◦ 천연기념물 -최소 약 1.3km 이격하여 직접적인 영향은 없을 것으로 예상 ◦ 법적보호종 -계획 시행시 인위적 교란을 피해 안정된 주변 서식지로 이동 예상 ◦ 야생생물보호구역 -약 0.5km이상 이격하여 직접적인 영향은 크지 않을 것으로 예상 ◦ 자연공원 -경관시물레이션을 통한 경관 영향 분석할 계획 ◦ 산림유전자원보호구역 -약 2.5km이격하여 위치, 계획 시행에 따른 영향은 없을 것으로 예상	◦ 법적보호종 -공사차량 속도제한 -단계적 공사 시행, 저소음·저진동 공법 적용

1.5.2 지형 및 생태축 보전

■ 지형·지질

환경 현황	환경영향 예측	저감 방안
- 표고 및 경사 현황 -평균표고 : EL.179.91m -평균경사 : 15.73° - 지질 현황 -충적층, 신라층군 영천아층군 대구층, 상부대동계 신라통 대구층의 3개층이 전체 30.69%를 차지하고 있음 - 보존가치가 있는 지형·지질 현황 -경주시 11개소, 포항시 12개소 조사되었으며, 계획하천 및 주변지역으로는 보존가치가 있는 지형·지질은 분포하지 않는 것으로 조사됨 - 백두대간 현황 -계획하천 주변으로 낙동정맥, 비학지맥 및 호미지맥 등이 위치하고 있는 것으로 조사됨	- 지형변화 -하천시설물 설치계획은 축제 16개소 (L=19,200m), 보축 28개소(L=31,632m), 호안 1개소 (L=629m) 등으로 계획하였음 - 흙깎기·쌓기 -계획하천별 치수안정성 확보를 위해 축제 및 보축 등의 계획수립 구간에 대해 공사시 토공발생이 예상되므로 이에 대한 적절한 저감방안 수립이 요구됨 - 토사유출 -토공작업으로 인하여 발생하는 토사가 우기시 하천으로 유입되어 하천환경에 영향을 미치게 될 것으로 예상되므로 이에 대한 적절한 저감방안 수립이 요구됨	- 지형변화 최소화 -지반의 지질상태 등을 바탕으로 개수계획을 요하는 장소에만 개수계획을 수립함으로써 불필요한 부분의 개수계획을 제척하여 지형 변화를 최소화 할 계획 - 흙깎기·쌓기 처리계획 -토석정보공유시스템 활용 및 주변지역의 개발계획 등을 고려하여 적정 처리·공급 될 수 있도록 계획 - 토사유출 방지대책 -공사 구간을 단계별로 진행 하고 마무리 하여, 나대지 상태를 최소화하고, 가능한 우기를 피하여 갈수기에 공사 시행

1.5.3 주변 자연경관에 미치는 영향

■ 경관

환경 현황	환경영향 예측	저감 방안
- 자연경관영향 심의대상 해당됨 - 위락 현황 -공원 : 총 302개소 -문화공간 : 총 44개소	- 계획하천의 조망점 검토 : 10개 -주요 조망점 선정 : 자연경관 심의대상 보호지역 경계 경주 국립공원 영향범위 조망점 8,9,10지점 -주요 조망점 구간에 대해 세부 경관시뮬레이션 시행할 계획임	- 하천기능의 효율적이용 -하천의 효율적 보전 및 이용 극대화를 위한 이·치수, 환경측면 등을 고려한 하천관리 기본방향 수립 - 주민의 생활에 부응하는 하천경관의 정비 -하천변과 유역의 자연적, 사회적 특성 및 자연보전, 친수기능을 고려한 공간기능 설정으로 지역 사회 발전과 주민생활 개선 및 정서함양에 이바지 - 하천운업을 위한 기본계획 수립 -수리·수문 특성변화와 하천의 종합 적인 관리운업을 고려한 합리적이고 체계적인 정책방향과 하천관리 기본계획 수립

1.5.4 수환경의 보전

■ 수질

환 경 현 황	환 경 영 향 예 측	저 감 방 안
◦ 하천현황 -형산강의 수원은 울산광역시 울주군 두서면에서 발원하여, 최종 동해로 유입됨 ◦ 상수원보호구역 -계획하천 내 탑동, 포항제2 상수원보호구역이 위치함 ◦ 수변구역 -경주시 수변구역 약 12.61km, 포항시 수변구역 약 20.65km 이격하여 위치 ◦ 수질오염총량관리 -계획하천은 낙동강 수계 수질 오염총량 관리지역에 해당되지 않음 ◦ 수질현황(W-1~12) -BOD 1.7~3.0mg/L -DO 8.2~8.6mg/L -TOC 2.15~4.19mg/L -SS 8.0~48.0mg/L -BOD기준 Ⅰb(중음)~Ⅱ등급(약간중음) 등급 ◦ 저질현황(WG-1~12) -항목별 오염평가기준 Ⅰ~Ⅱ등급 -지점별 오염평가기준 보통~약간나쁨 등급	◦ 공사시 강우에 따른 토사유출 -우수유출량(1ha당) 0.101m³/sec -토사유출량(1ha당) 7.718ton/일 -SS가중농도(1ha당) 884.5mg/L ◦ 하천횡단 교량공사, 하도정비 공사시 토사유출 ◦ 공사시 현장투입인력에 의한 오수발생 ◦ 상수원보호구역에 미치는 영향 -토사유출로 인해 SS농도 가중 및 투입인력에 의한 발생 오수로 인한 영향이 예상됨 ◦ 공사시 건설장비 운용에 따라 폐유 발생 및 유류 누출 ◦ 수질오염총량 오염부하량 검토 -본 계획하천인 형산강은 수질오염총량관리 낙동강수계에 해당되지 않음	◦ 공사시 토사유출 저감방안 -우기 피하여 공사 시행 -사면발생구간 거적덮기, 가마니 쌓기, 비닐덮개 설치 -하천구간별 단계적 공사시행 -수체내 공사시 물돌리기 및 오탁방지막 설치 ◦ 교량공사시 가도설치(가마니쌓기) 및 (이중)오탁방지막 설치 등 토사유출 저감공법 적용 ◦ 하도정비 공사 저감방안 -가물막이 등 유수분리, 유로변경을 통해 토사유출 최소화 -구간별 단계적으로 공사 시행 -인근 수계 및 생태적 영향을 최소화 할 수 있는 정비계획 수립 ◦ 공사인력에 의한 오수처리대책 -공공하수처리시설 연계처리 우선 고려하고 개인하수처리시설 설치시 방류수 수질기준 이하로 처리후 방류 -이동식 간이화장실 설치 및 전량 위탁처리 ◦ 상수원보호구역 저감방안 -개인하수처리시설 설치시 상수원보호구역 및 인접 상류지역을 피해 설치·운영 -토공사는 단기간에 완료 후 호안설치 및 조기식재하여 수질오염 예방 -상수원보호구역 및 상류구간 토공사시 가물막이 및 이중오탁방지막 설치 후 공사 진행

■ 수리·수문

환 경 현 황	환 경 영 향 예 측	저 감 방 안
◦ 수계현황 -형산강유역은 형산강 국가하천에 지방하천 29개소의 지류하천이 합류하는 수계로 구성 ◦ 기상관측소 -유역의 포항관측소 위치 ◦ 우량관측소 -유역내 12개소 유역외 5개소 총 17개 관측소 운영 ◦ 수위관측소 -형산강구간 5개소 운영 ◦ 홍수피해 -형산강유역은 2012년, 2018년, 2019년 태풍으로 인해 침수피해 발생 ◦ 하천개수현황 -요개수(제방필요구간) 2.31km -완전개수(완료구간) 65.43km -불완전개수(필요구간) 1.59km -개수율 94.38% ◦ 시설물현황(형산강유역내) -농업용저수지 총 443개소 -배수펌프장 총 16개소 (설치 8개소, 계획 8개소) -배수구조물 총 156개소	◦ 기본 및 계획홍수량 -산정지점 : 15개 지점 -산정방법 : Clark의 유역추적법 Muskingum 하도홍수추적방법 -계획빈도 : 200년 -기본홍수량 : 3,249~7,411m³/s -계획홍수량 : 3,250~7,245m³/s -홍수조절량(200년빈도) · 덕문저수지 : 168m³/s · 보문저수지 : 76m³/s ◦ 계획홍수위 -HEC-RAS모형 -조도계수 : 0.025~0.040 -기점홍수위 : EL. 1.24m -계획홍수위 : 1.24~38.79m ◦ 하천시설물 능력검토 -기성제여유고 일부구간 부족 -배수시설물 9개소 단면부족 -보·낙차공 상태는 대부분 양호 -교량 13개소는 여유고 부족, 17개소는 경간장 부족	◦ 제방 및 호안 계획 -축제계획 16개지구 19,200m -보축계획 28개지구 31,632m -호안 1개지구 629m ◦ 제방표준단면 -둑마루폭 : 5~6m -여유고 : 1.2~1.5m -비탈경사 : 1:0(홍수벽)~1:3.0 ◦ 호안계획 -축제 및 보축계획 제방 전면에는 소류력에 적합한 호안을 설치(TYPE-A~J) ◦ 배수시설물 계획(총 111개소) -재가설 : 94개소 -연결부 보강 : 17개소 ◦ 보·낙차공 계획(총 11개소) -재설치 : 5개소(가동보) -존치 : 6개소 ◦ 교량 계획(총 20개소) -재설치 : 19개소 -존치 : 1개소 -지류교량 재설치 : 4개소 ◦ 하도정비계획 13개지구 -연장 : 33.059m -면적 : 6.695km²

1.5.5 생활환경의 안정성

■ 기상

환 경 현 황	환 경 영 향 예 측	저 감 방 안
◦ 기상관측소 : 포항기상대 ◦ 평균기온 : 14.8℃ ◦ 강 수 량 : 1,172.5mm ◦ 평균풍속 : 2.6m/sec ◦ 주 풍 향 : 서남서(WSW)풍	-	-

■ 대기질

환 경 현 황	환 경 영 향 예 측	저 감 방 안
◦ 대기 배출시설 현황 -포항시 : 408개소 -경주시 : 644개소 ◦ 대기질 현황 - PM-10 27.0~36.0$\mu\text{g}/\text{m}^3$ - PM-2.5 11.0~14.0$\mu\text{g}/\text{m}^3$ - SO₂ 0.003~0.004ppm - NO₂ 0.011~0.014ppm - CO 0.4~0.5ppm - O₃ 0.035~0.041ppm - Pb 불검출 - 벤젠 0.63~0.81$\mu\text{g}/\text{m}^3$ - 전항목 대기환경기준 만족	◦ 건설장비 가동에 의한 오염물질 배출량 -PM-10 : 0.0067g/sec -PM-2.5 : 0.0061g/sec -NO₂ : 0.0854g/sec ◦ 대규모 절·성토 계획이 수립되지 않은 하천기본계획의 특성상 토공량이 크지 않아 다수의 장비가 투입되지 않는 바, 대기질의 영향은 미미할 것으로 예상됨	◦ 공사시 -주기적 살수 실시(살수차량 운행) -차속제한(20km/hr이하) -공종별 장비 분산투입 등 -세륜·측면살수시설 설치 -투입장비대수 조정 -공회전 금지

■ 토양

환 경 현 황	환 경 영 향 예 측	저 감 방 안
◦ 토양측정망 조사결과 -Zn : 토양오염우려기준 및 대책 기준을 초과 · Cd : N.D~1.0mg/kg · Cu : 1.9~62.8mg/kg · As : N.D~14.33mg/kg · Hg : N.D~0.12mg/kg · Pb : 7.1~53.5mg/kg · Cr⁶⁺ : N.D · Zn : 28.6~377.5mg/kg · Ni : 1.2~58.6mg/kg · F : 102~268mg/kg · 유기인 : N.D · CN : N.D~0.2mg/kg · TPH : 240~273mg/kg	◦ 공사장비로 인한 폐유 발생 -장비 투입에 따른 발생 폐유 무단 투기시 토양오염 우려 ◦ 현장투입 인력에 의한 분뇨 및 생활폐기물 발생 ◦ 지장물 철거로 인한 토양오염 우려	◦ 공사차량 및 장비의 외부정비소에서 정기 점검 및 정비 실시, 무분별한 세차 금지 ◦ 폐유저장시설을 설치하여 발생 폐유를 전량 수거 후 지정처리 업체에 위탁처리 ◦ 분리수거함 및 이동식 간이화장실 설치 후 위탁처리 ◦ 지장물 철거시 토양오염 유발 물질 철거 전 철저히 파악하여 전량 위탁처리

■ 소음·진동

환 경 현 황	환 경 영 향 예 측	저 감 방 안
◦ 소음·진동 배출시설 현황 -포항시 : 181개소 -경주시 : 433개소 ◦ 소음 현황 - 주간 : 42.5~52.3dB(A) - 야간 : 37.8~46.0dB(A) (전 지점 소음환경기준 만족) ◦ 진동 현황 - 주간 : 15.6~36.9dB(V) - 야간 : 15.4~31.3dB(V) (전 지점 생활진동규제기준 만족)	◦ 건설장비 투입시 소음영향권 -주거시설 : 65m(64.5dB(A)) -사육시설 : 120m(59.2dB(A)) -교육시설 : 200m(54.7dB(A)) ◦ 건설장비 투입시 진동영향권 -10m 이격시 38.7dBV)	◦ 공사시 -주간(08:00~18:00)작업 실시 -철저한 장비점검 -공사차량 속도 20km/hr 이하 -경적사용 금지 -주민협조관계 유지 -필요시 가설방음판넬 설치

■ 친환경적자원순환

환 경 현 황	환 경 영 향 예 측	저 감 방 안
◦ 생활폐기물 발생 현황 -경주시 : 378.6ton/일 -포항시 : 451.4ton/일 ◦ 사업장폐기물 발생 현황 -경주시 : 151.5ton/일 -포항시 : 55.0ton/일 ◦ 매립시설 -경주시 : 2개소 -포항시 : 3개소 ◦ 소각시설 -경주시 : 1개소 ◦ 분뇨처리시설 -경주시 : 1개소 -포항시 : 2개소	◦ 공사시 -폐유발생량 : 8.2 l /일 -공사투입인력에 의한 생활폐기물 및 분뇨 발생 -건설폐기물 및 임목폐기물 발생	◦ 공사시 -지정폐기물 보관소 설치 -지정폐기물 위탁처리 -건설폐기물 위탁처리 -임목폐기물 주민에게 공급 및 위탁처리 -분리수거함 설치 -이동식 간이화장실 설치 -정비업소 이용 -폐유 저장시설 설치 -폐유 위탁처리

1.5.6 환경친화적 토지이용

■ 토지이용

환 경 현 황	환 경 영 향 예 측	저 감 방 안
◦ 지목별 토지이용 -경주시(1,324.9km²) 임야 885.6km²(66.8%), 답 159.0km² (12.0%), 전 71.3km²(5.4%) -포항시(1,130.0km²) 임야 784.8km²(69.5%), 답 104.2km² (9.2%), 전 61.4km²(5.4%) ◦ 용도별 토지이용 -경주시(1,325.0km²) 도시지역 464.7km²(35.1%) 비도시지역 860.4km²(64.9%) -포항시(1,244.9km²) 도시지역 388.5km²(27.6%) 비도시지역 836.3km²(68.3%) ◦ 계획하천 토지이용 -대부분 산림, 전, 답 및 초지로 구성되어 있음	◦ 하천공간관리 계획 -인간의 활동공간인 하천주변의 쾌적한 환경조성과 자연적인 하천조성을 위한 환경기능 등을 종합적으로 고려하여 하천공간 관리계획의 기본방향을 설정 ◦ 시설물 계획 -축제 16개소(L=19,200m), 보축 28개소(L=31,632m), 호안 1개소 (629m) -배수시설물 111개소 -횡단시설물 (총 11개소) 재설치 : 5개소(가동보) 존치 : 6개소 -교량 계획(총 20개소) 재설치 : 19개소 존치 : 1개소 지류교량 재설치 : 4개소 -어도 설치계획(총 7개소) 재가설 : 1개소 -하도정비계획 13개지구 연장 : 33.059m 면적 : 6.695km²	◦ 편입토지 및 지장물 보상대책 -불가피하게 편입되는 토지 및 지장물에 대해서는 해당주민과 충분한 협의를 거쳐 공익사업을 위한 토지 등의 취득 및 보상에 관한 법률에 의거 보상하여 주민의 재산상의 피해 및 민원발생을 최소화하도록 할 계획임