
상주영천고속도로 시설물 성능평가 용역

사 전 검 토 보 고 서

2020. 08



(주)명성엔지니어링

1. 과업명:

상주영천고속도로 시설물 성능평가용역

2. 배경 및 목적

본 용역은 시설물의 안전 및 유지관리에 관한 특별법(약칭 : 시설물안전법) 제11조 및 동법 시행령 제8조에 의거 실시하는 안전점검 및 동법 제40조에 따른 성능평가를 시행하여 비탈면·옹벽관련 재해를 예방하고, 시설물의 물리적, 기능적 결함을 발견함으로써 신속하고 적절한 하자보수 조치를 취하고 구조적 안전성 및 결함의 원인 등을 조사·측정·평가하여 향후 시설물의 유지관리 및 정기·정밀점검·하자보수·성능평가 등 필요한 자료를 제공하는데 그 목적이 있다.

3. 과업의 범위

3.1 시설물명

가) 사면

NO	공구	구조물명	위치	방향	연장	높이	형식	종별	비고
1	1	영천절토01	1+000~1+400	영천	400	34	혼합	2종	
2	1	상주절토02	2+240~2+510	상주	270	38	혼합	2종	
3	1	상주절토03	3+540~3+830	상주	290	52	혼합	2종	
4	1	영천절토04	4+300~5+120	영천	820	48	혼합	2종	
5	1	상주절토05	4+330~4+630	상주	300	53	혼합	2종	
6	2	영천절토06	1+680~2+000	영천	320	32	혼합	2종	
7	2	상주절토07	도개IC R-A 0+920~0+070	상주	260	30	혼합	2종	
8	2	상주절토08	6+680~6+940	상주	260	41	혼합	2종	
9	2	상주절토09	7+100~7+540	상주	440	40	혼합	2종	
10	2	상주절토10	7+920~8+120	상주	200	49	혼합	2종	
11	2	상주절토11	8+500~8+620	상주	120	30	-	2종	
12	3	영천절토12	0+830~1+250	영천	420	32	혼합	2종	
13	3	상주절토13	0+850~1+270	상주	420	45	혼합	2종	

NO	공구	구조물명	위치	방향	연장	높이	형식	종별	비고
14	3	상주절토14	1+290~1+490	상주	200	40	혼합	2종	
15	3	상주절토15	2+090~2+320	상주	230	31	혼합	2종	
16	3	상주절토16	5+180~6+040	상주	860	43	혼합	2종	
17	3	영천절토17	5+600~6+040	영천	440	33	혼합	2종	
18	3	영천절토18	6+910~7+480	영천	570	31	혼합	2종	
19	3	영천절토19	8+740~8+960	영천	220	37	혼합	2종	
20	3	영천절토20	9+840~10+060	영천	220	46	혼합	2종	
21	3	영천절토21	10+640~11+020	영천	380	33	혼합	2종	
22	3	영천절토22	11+470~11+660	영천	190	31	혼합	2종	
23	3	영천절토23	11+660~12+100	영천	440	40	혼합	2종	
24	4	상주절토24	1+430~1+650	상주	175	45	혼합	2종	
25	4	영천절토25	2+230~2+750	영천	520	96	혼합	2종	
26	4	영천절토26	4+645~4+950	영천	305	47	혼합	2종	
27	5	상주절토27	0+000~0+140	상주	140	36	혼합	2종	
28	5	영천절토28	0+940~1+180	영천	240	41	—	2종	
29	5	상주절토29	1+930~2+220	상주	290	39	—	2종	
30	5	상주절토30	2+290~2+450	상주	160	41	혼합	2종	
31	5	영천절토31	3+790~3+940	영천	150	31	혼합	2종	
32	5	영천절토32	4+310~4+660	영천	350	47	혼합	2종	
33	5	영천절토33	군위JCT R-A 0+360~0+690	영천	330	42	혼합	2종	
34	5	영천절토34	군위JCT R-A 1+890~2+150	영천	260	36	혼합	2종	
35	6	상주절토35	이설도로#2 0+160~0+420	상주	260	37	혼합	2종	
36	6	상주절토36	8+850~9+230	상주	380	37	혼합	2종	
37	6	상주절토37	9+820~10+580	상주	760	50	혼합	2종	
38	6	영천절토38	10+260~10+710	영천	450	42	혼합	2종	
39	6	영천절토39	0+970~11+230	영천	260	39	혼합	2종	
40	7	영천절토40	0+520~0+840	영천	320	36	혼합	2종	
41	7	영천절토41	0+349~0.540	영천	191	33	혼합	2종	
42	7	상주절토42	3+080~3+240	상주	160	37	혼합	2종	
43	7	상주절토43	3+330~3+520	상주	220	50	혼합	2종	
44	8	상주절토44	1+020~1+320	상주	300	35	—	2종	
45	8	영천절토45	3+720~3+900	영천	180	32	—	2종	
46	8	영천절토46	4+700~5+060	영천	360	47	—	2종	
47	8	상주절토47	5+140~5+420	상주	280	42	—	2종	

NO	공구	구조물명	위치	방향	연장	높이	형식	종별	비고
48	8	영천절토48	5+700~5+820	영천	120	38	—	2종	
49	8	상주절토49	5+700~5+840	상주	140	32	—	2종	
50	8	상주절토50	6+120~6+360	상주	240	36	—	2종	
51	8	영천절토51	7+020~7+200	영천	180	34	—	2종	
52	8	영천절토52	7+440~7+580	영천	140	45	—	2종	
53	8	영천절토53	8+060~8+200	영천	140	36	—	2종	
54	8	영천절토54	8+980~9+160	영천	180	49	—	2종	
55	8	영천절토55	9+400~9+580	영천	180	39	—	2종	
56	8	상주절토56	9+604~9+740	상주	136	42	—	2종	
57	8	영천절토57	9+800~10+000	영천	280	47	—	2종	
58	8	영천절토58	화산JCT R-A 0+920~1+340	영천	420	39	—	2종	
59	8	영천절토59	화산JCT R-A 1+600~1+723	영천	203	34	—	2종	
60	8	영천절토60	화산JCT R-D 0+140~0+260	영천	120	38	—	2종	
61	8	영천절토61	화산JCT R-D 0+320~0+537	영천	217	46	—	2종	
62	9	영천절토62	2+190~2+410	영천	220	36	혼합	2종	
63	10	영천절토63	4+860~5+300	영천	440	33.6	혼합	2종	
64	10	상주절토64	4+900~5+300	상주	400	40.1	혼합	2종	
65	10	상주절토65	6+280~6+480	상주	200	32.3	혼합	2종	
66	10	영천절토66	7+100~7+480	영천	380	40.2	혼합	2종	

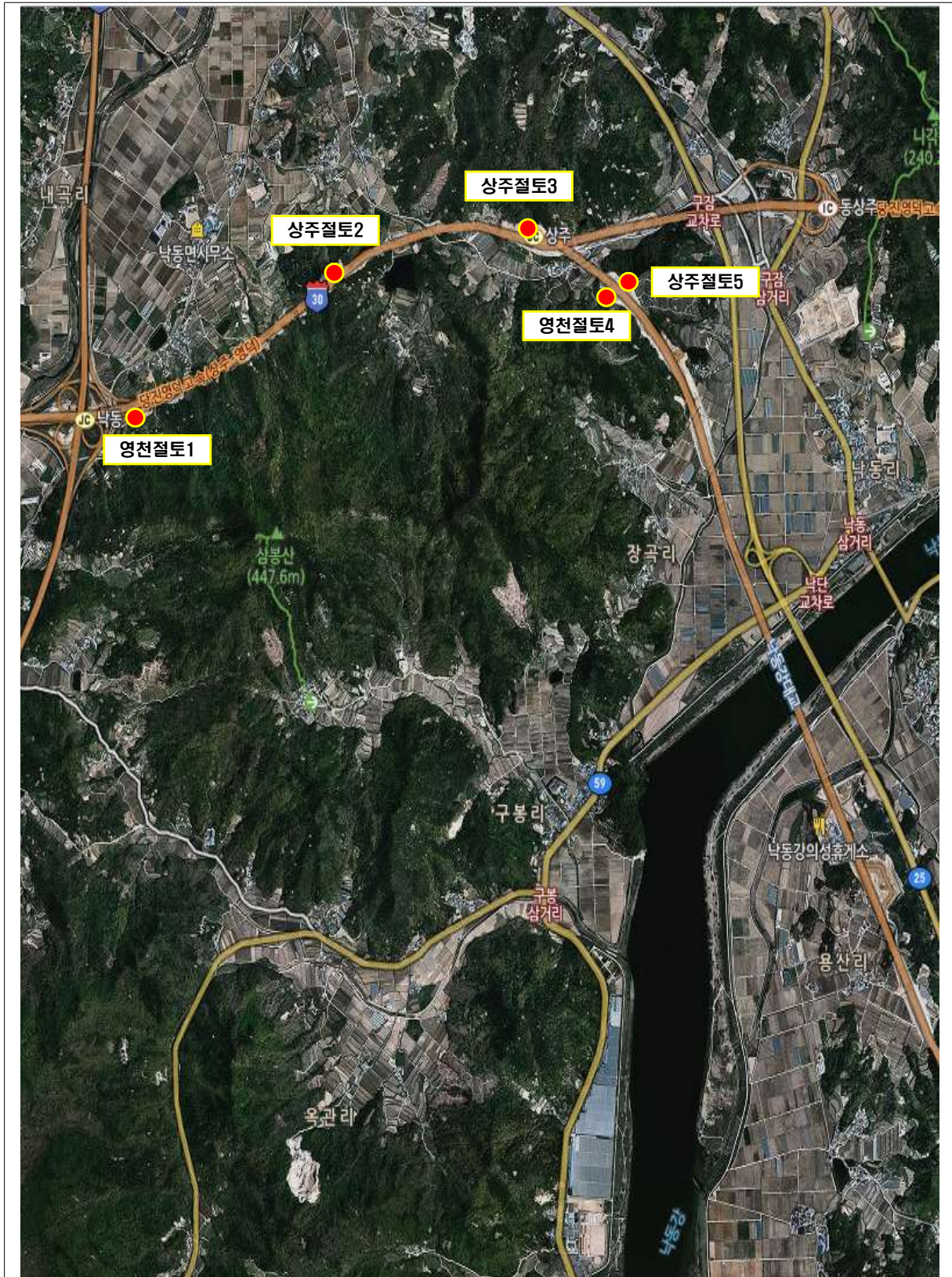
나) 옹벽

NO	공구	구조물명	위치	연장	높이	형식	종별	비고
1	3	패널식옹벽01	4+680~5+176	496.0	19.0	패널식	2종	
2	3	패널식옹벽02	9+400~9+838	438.0	15.9	패널식	2종	
3	4	블럭식옹벽03	0+195~0+413	218.0	8.7	블럭식	2종	
4	4	블럭식옹벽04	1+957~2+230	273.0	12.5	블럭식	2종	
5	4	패널식옹벽05	2+247~2+402	155.0	25.5	패널식	2종	
6	5	블럭식옹벽06	군위JCT R-A~C 0+020~0+134	184.0	8.4	블럭식	2종	
7	6	패널식옹벽07	4+934~5+103	173.0	12.0	블럭식	2종	
8	6	패널식옹벽08	4+941~5+933	977.0	9.1	패널식	2종	
9	6	블럭식옹벽09	6+979~7+160	181.0	9.3	블럭식	2종	
10	6	패널식옹벽10	10+254~10+455	201.0	27.5	패널식	2종	
11	7	패널식옹벽11	6+780~6+915	136.9	7.5	패널식	2종	
12	7	패널식옹벽12	7+872~8+230	798.0	18.7	패널식	2종	
13	8	패널식옹벽13	7+767~7+890	125.6	13.9	패널식	2종	
14	9	패널식옹벽14	0+090~0+160	198.0	10.3	패널식	2종	
15	9	패널식옹벽15	3+585~3+625	182.2	12.8	패널식	2종	

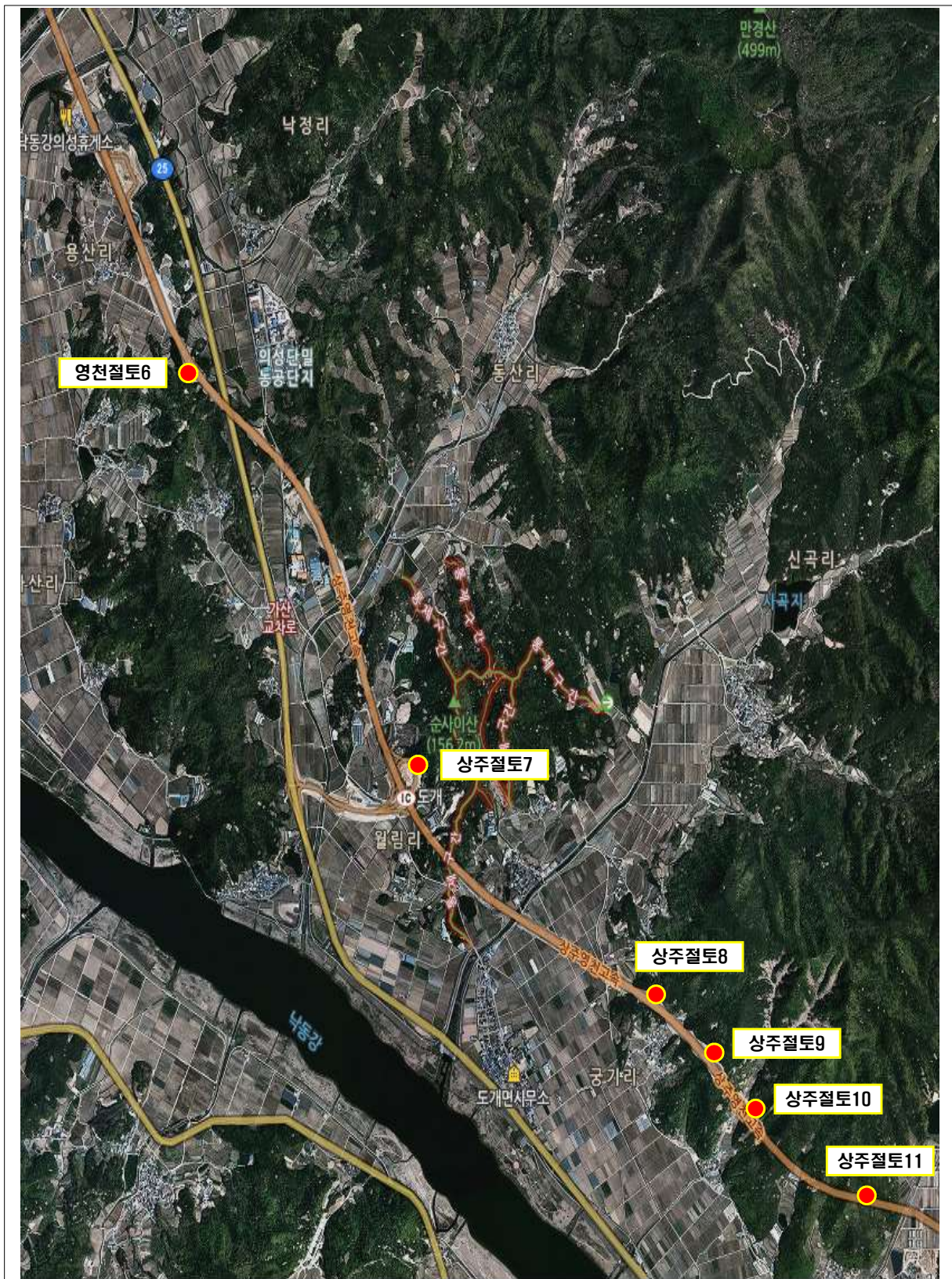
3.2 위치

가. 사면

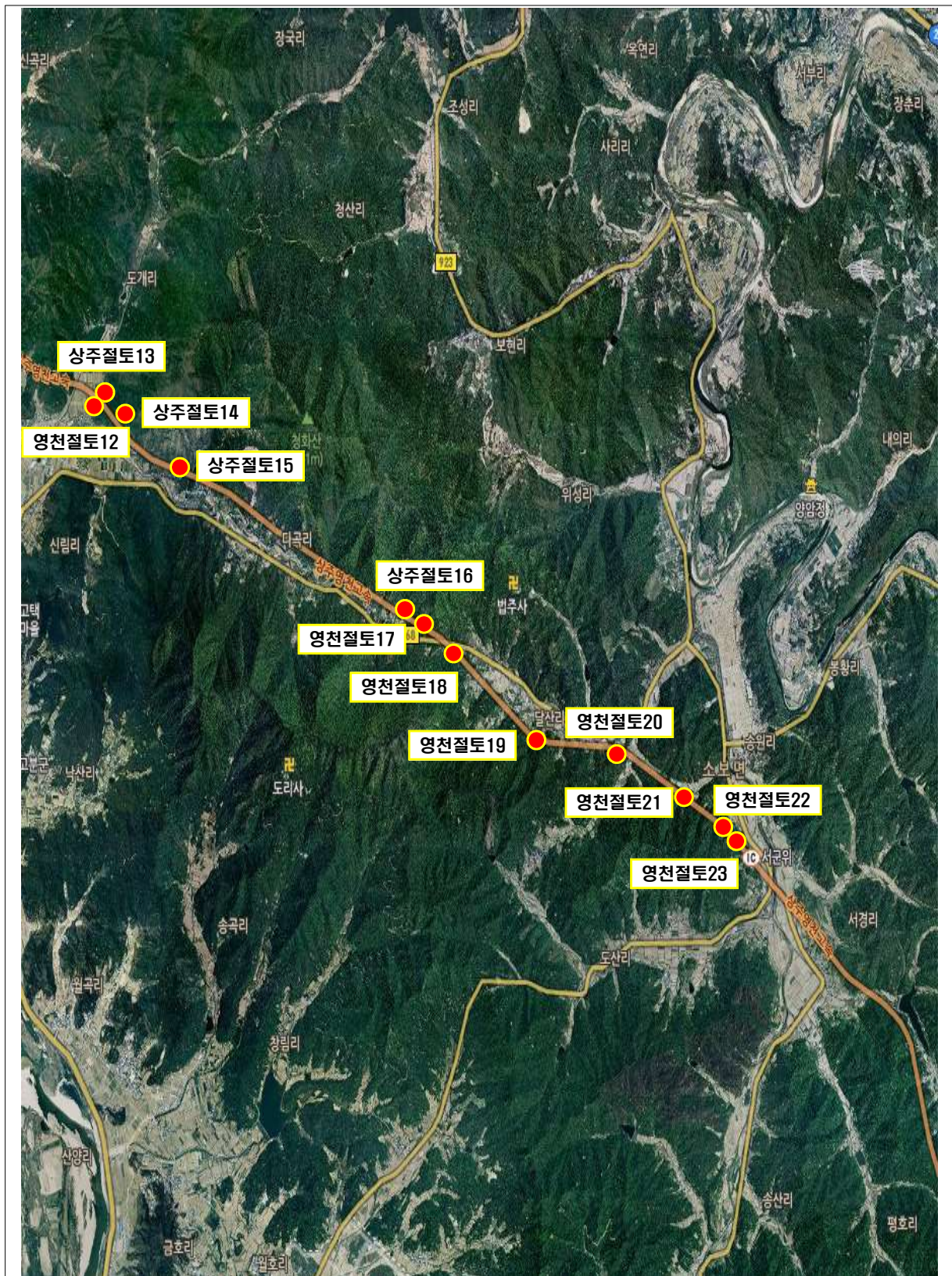
시설물의 위치도(1/10)



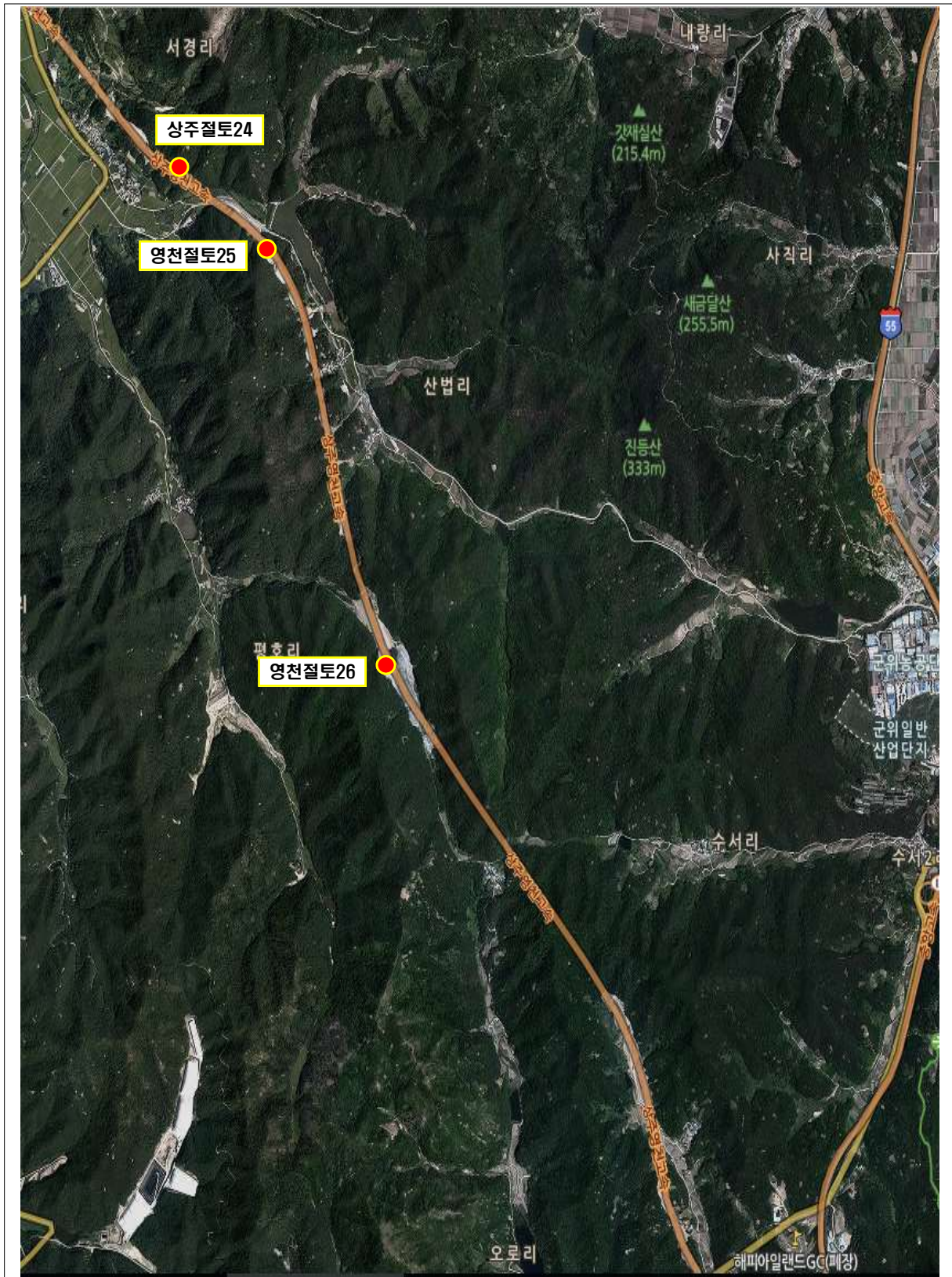
시설물의 위치도 (2/10)



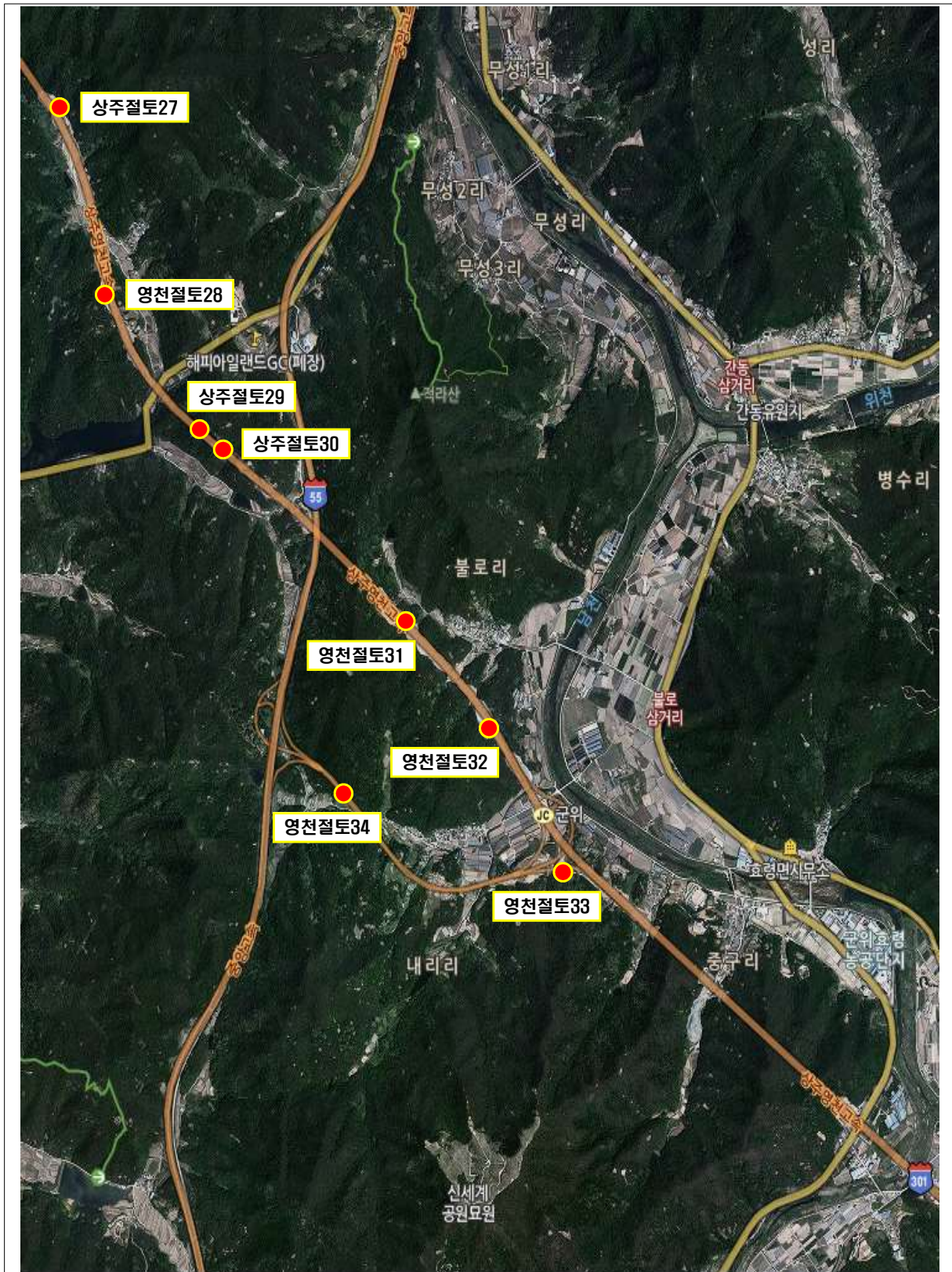
시설물의 위치도 (3/10)



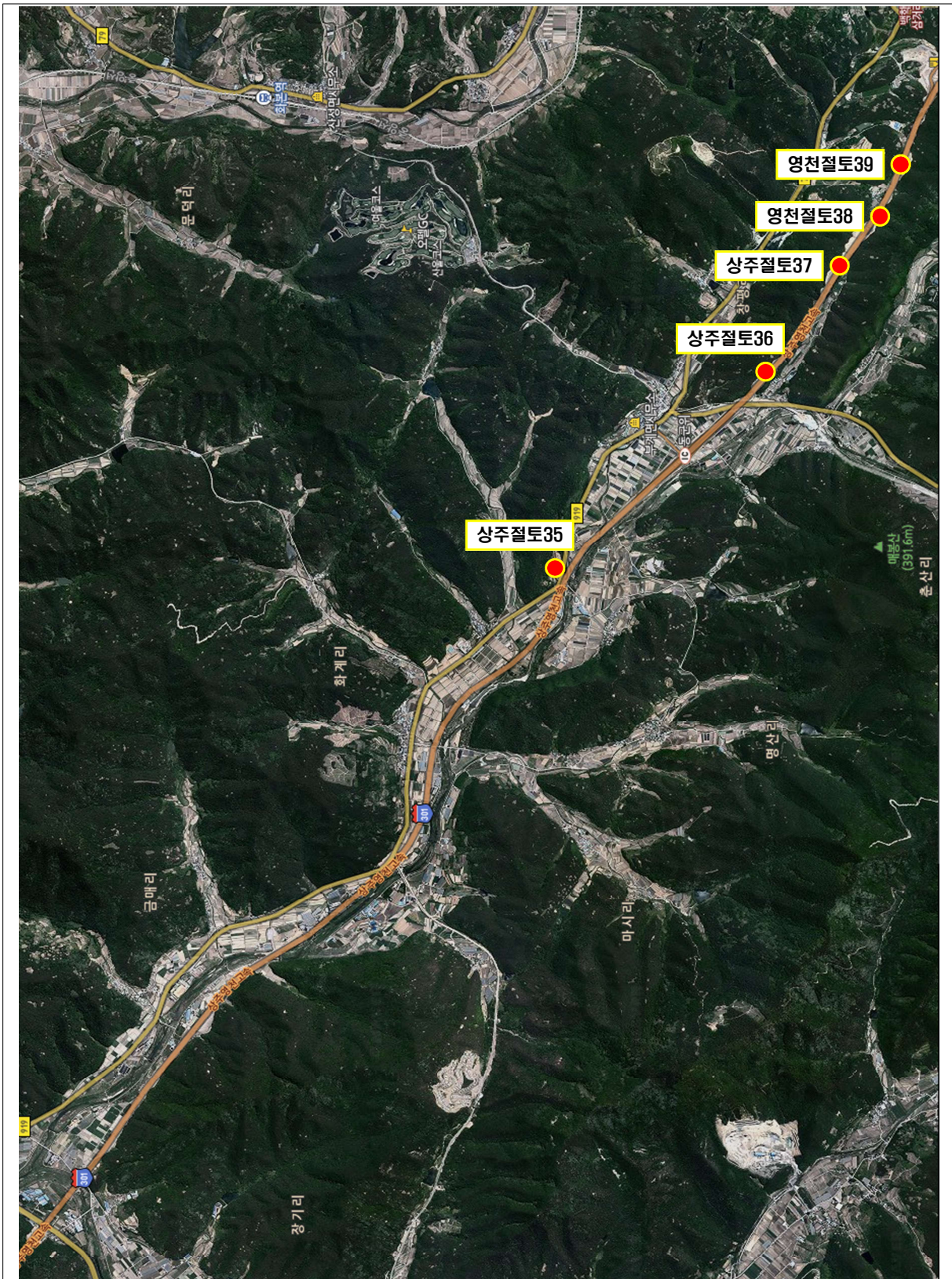
시설물의 위치도(4/10)



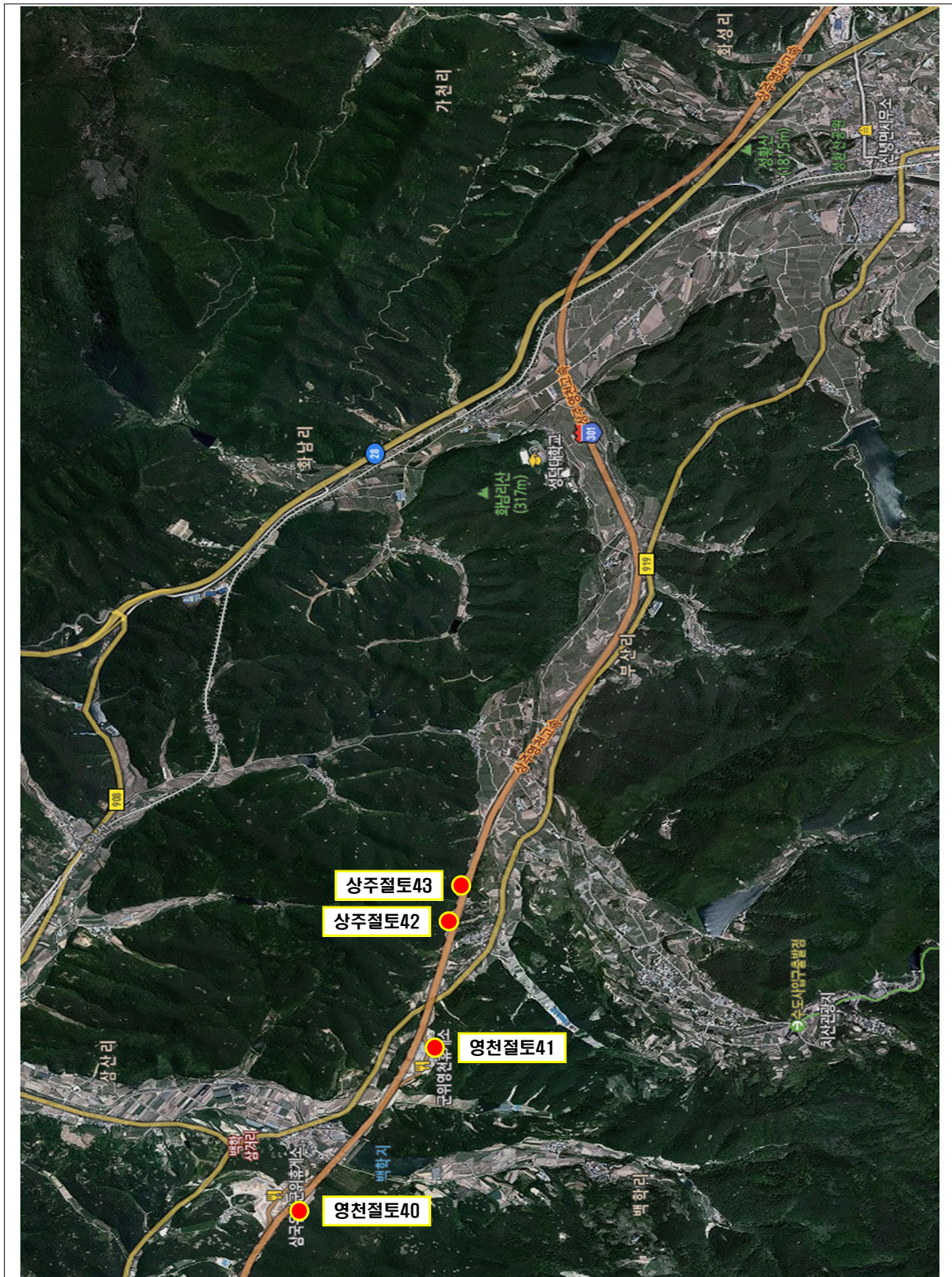
시설물의 위치도 (5/10)



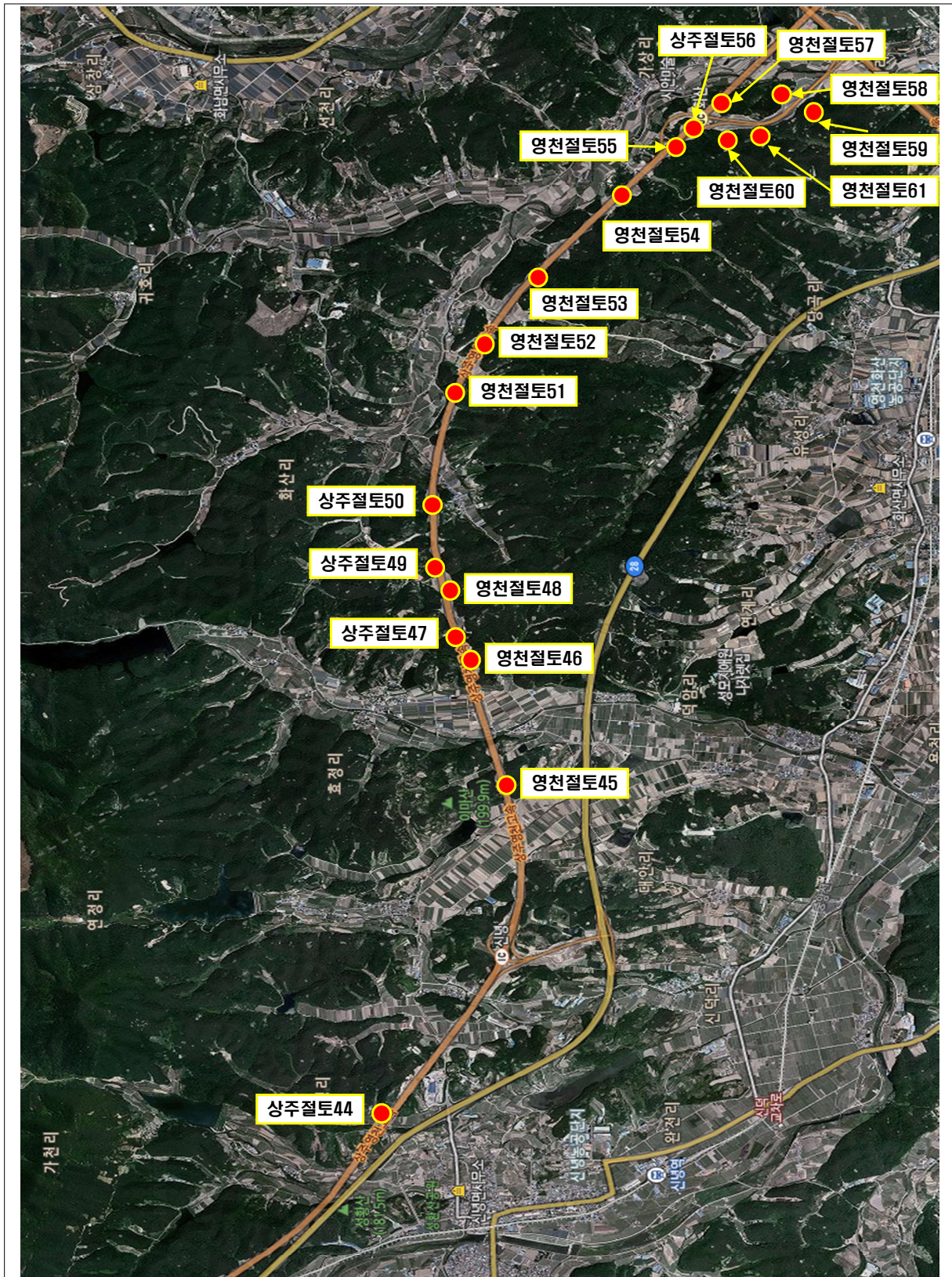
시설물의 위치도 (6/10)



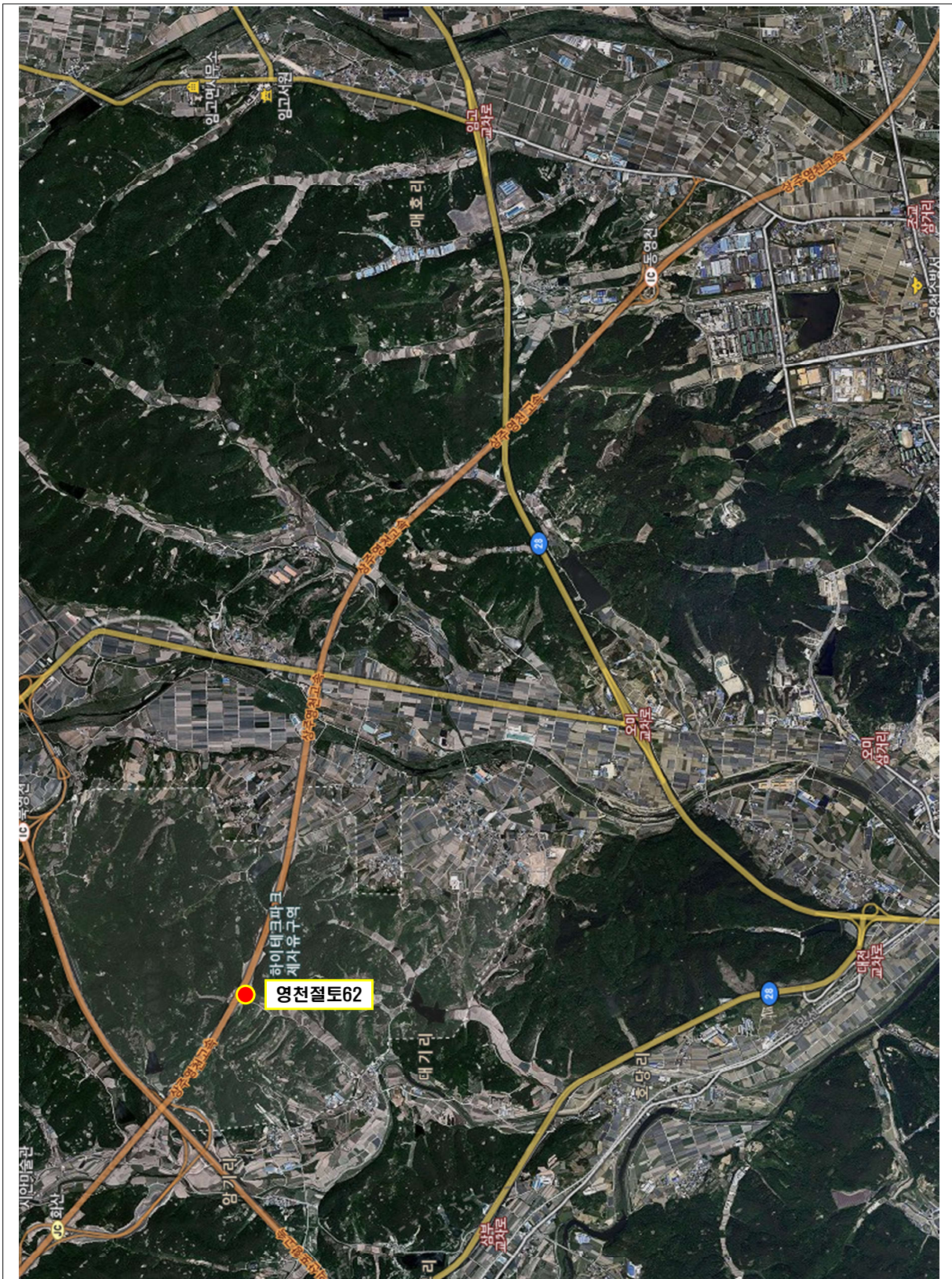
시설물의 위치도(7/10)



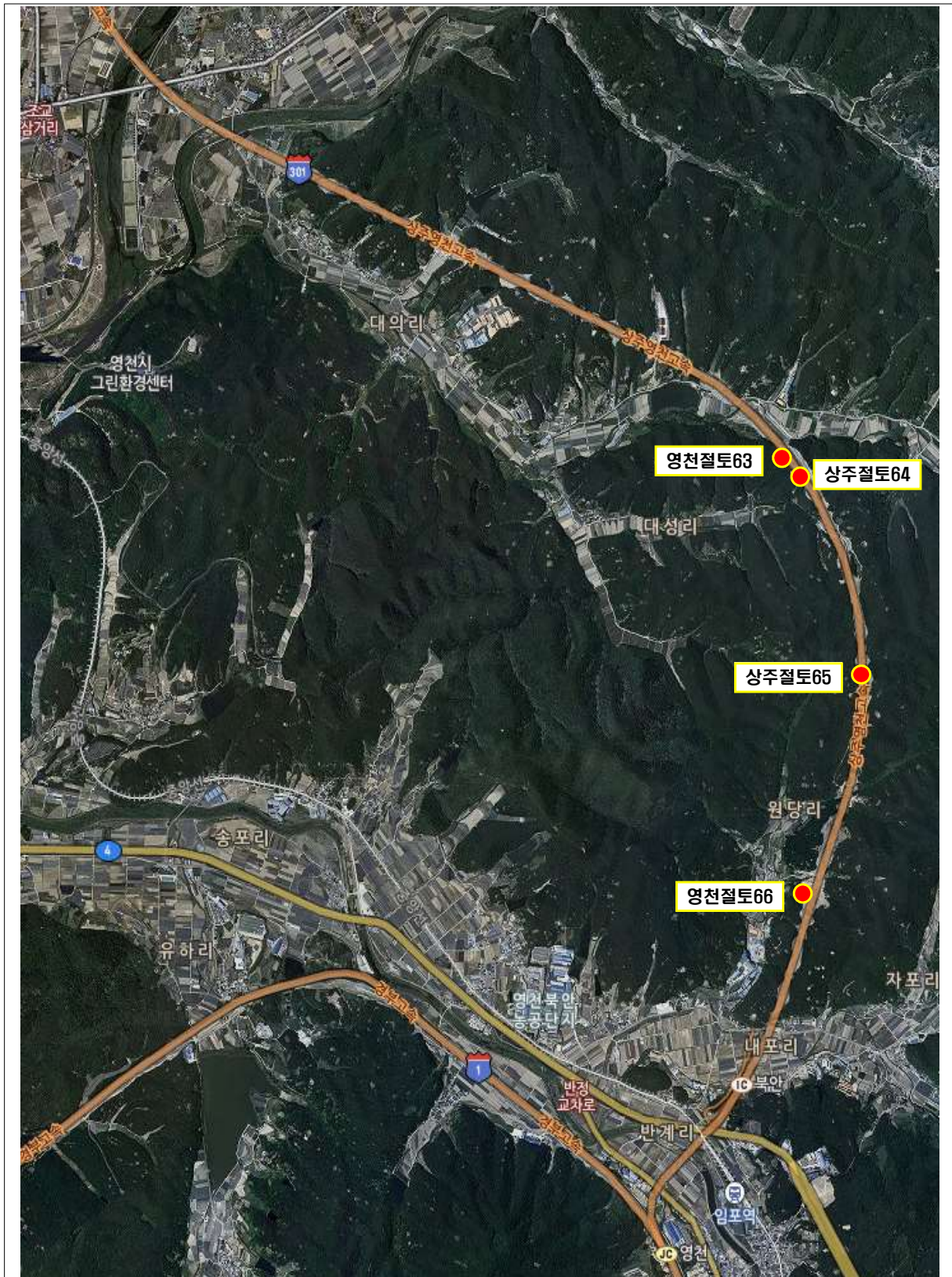
시설물의 위치도 (8/10)



시설물의 위치도(9/10)

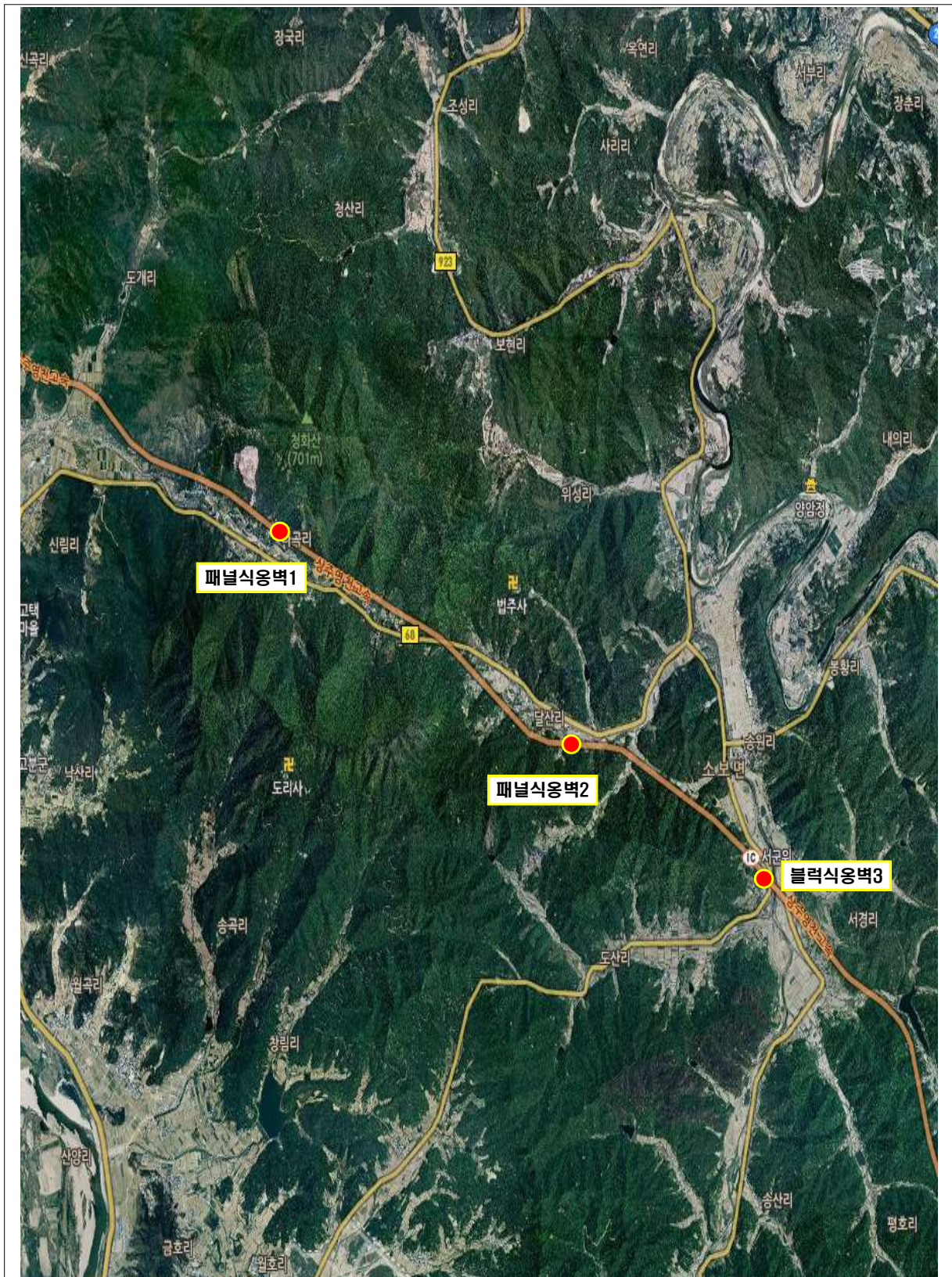


시설물의 위치도(10/10)

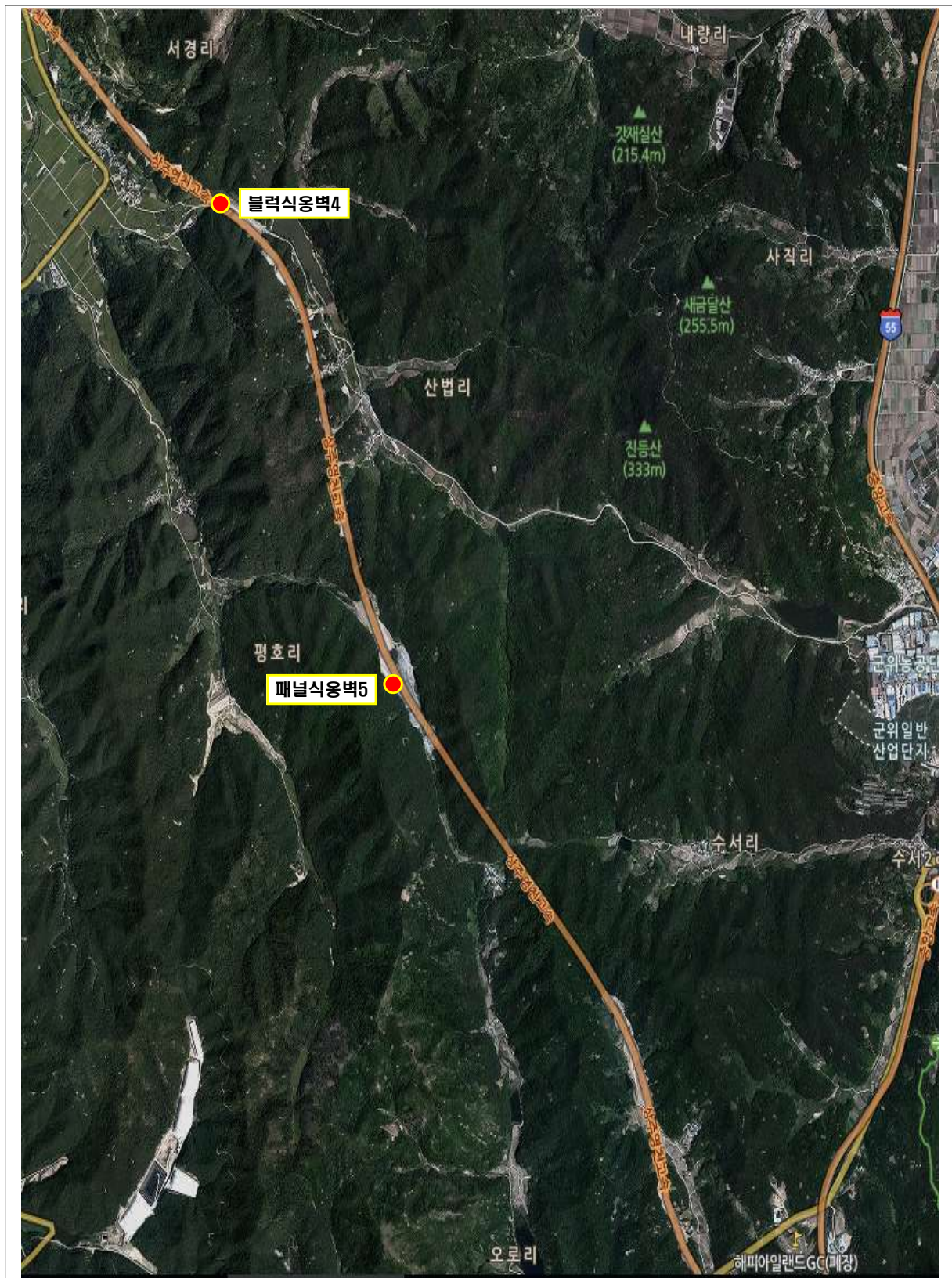


나. 용벽

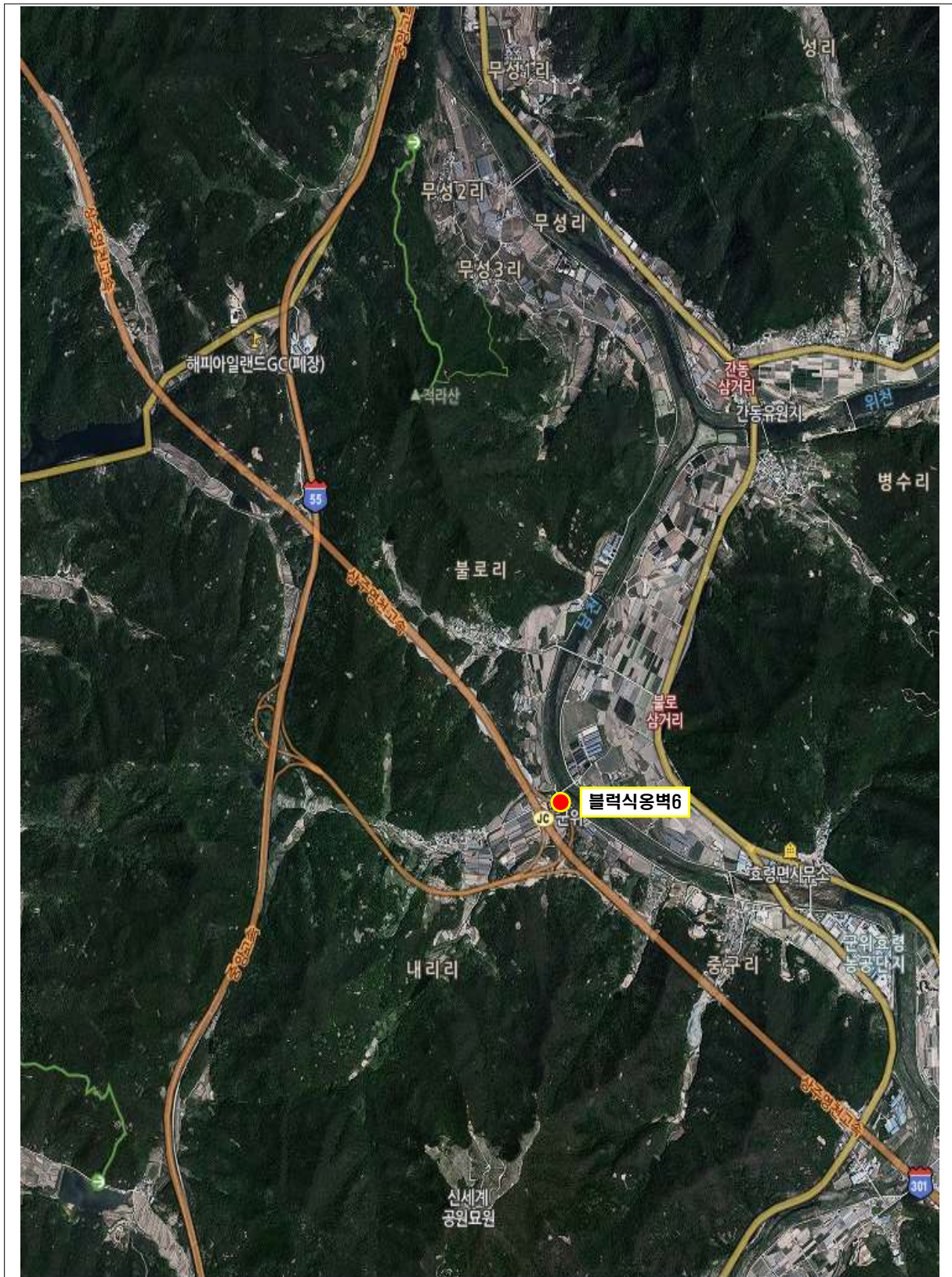
시설물의 위치도(1/7)



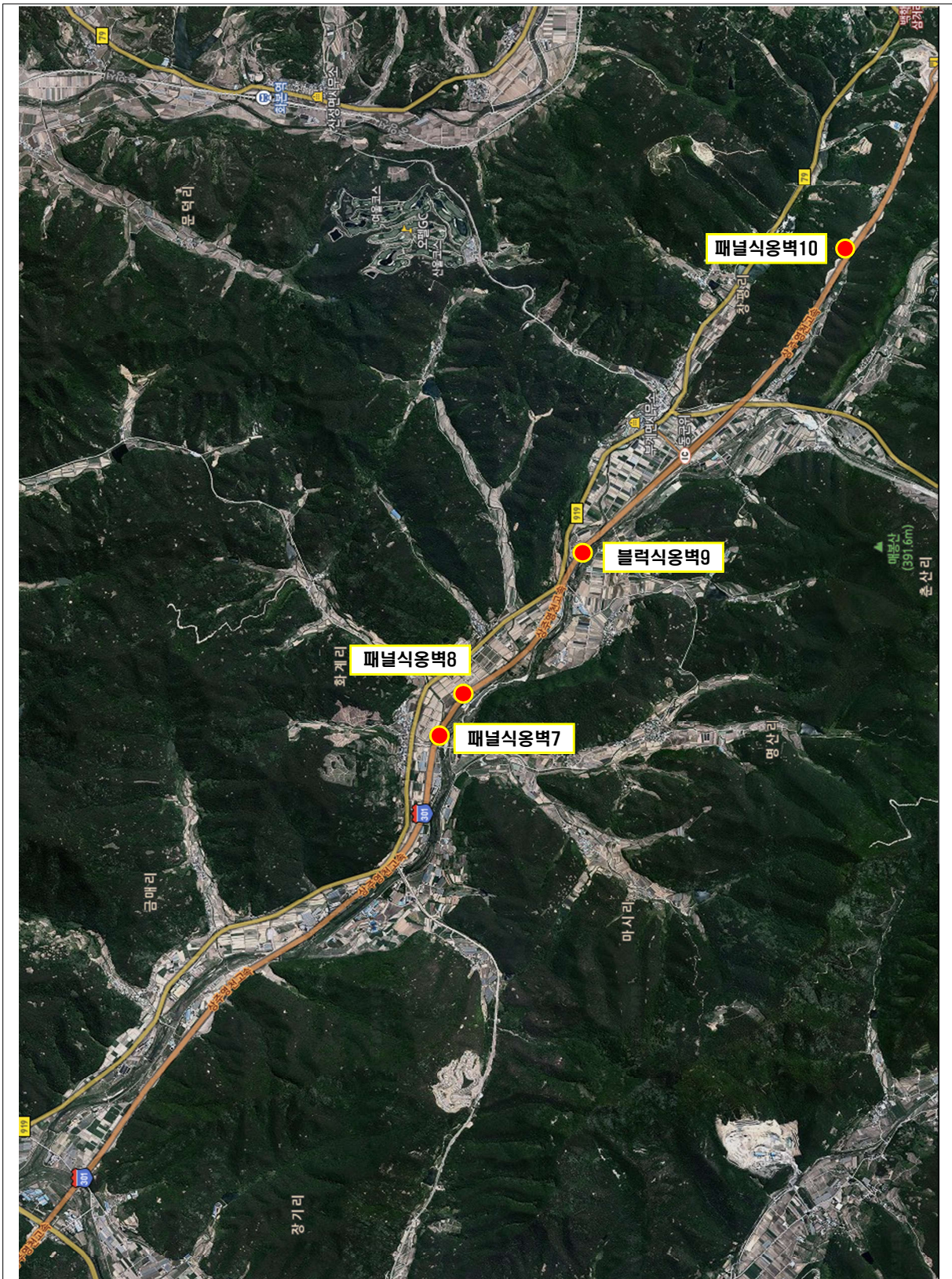
시설물의 위치도(2/7)



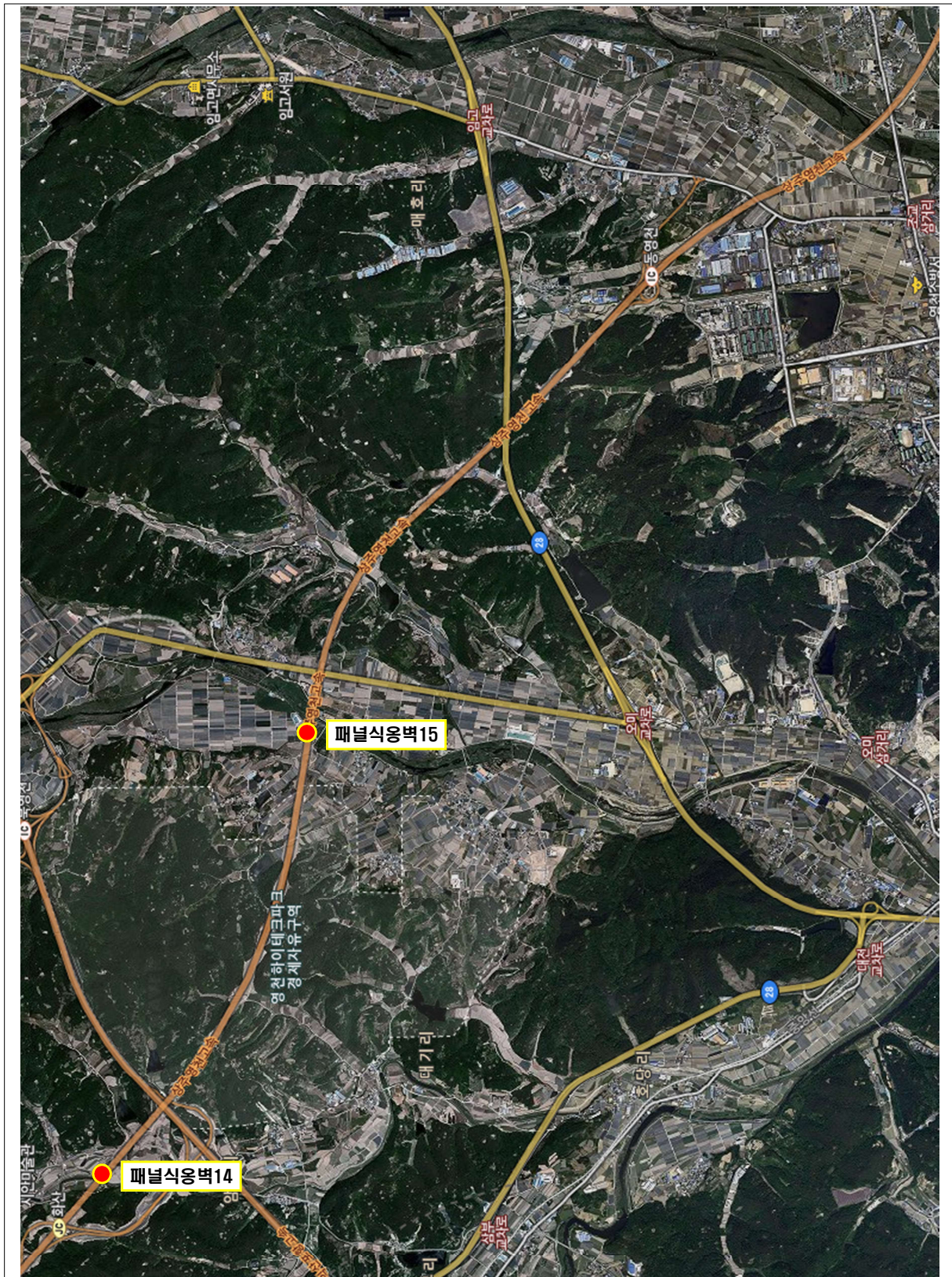
시설물의 위치도(3/7)



시설물의 위치도(4/7)



시설물의 위치도(7/7)



4. 사전검토 내용

4.1 대상시설물의 실시범위

가. 사면

1) 토사사면

구분		평가지표	조사항목
안전성능	상태안전성능1)	집수지형	사면 내·외 집수지형 개수
		지반변형	포행, 단차, 배부름 등
		지하수	누수 발생 위치 및 유출량
		배수조건	산마루배수구, 소단배수구, 종배수구, 비탈끝배수구 등
		사면상부 상태	상부자연사면의 경사
		붕괴이력	세굴 및 표층균열, 표층파괴, 심층파괴 등
		인장균열	인장균열 유무(진행성)
	구조안전성능	한계평형해석	건기시 안전율
			우기시 안전율
			지진시 안전율
내구성능	지반상태	동적콘관입시험(DCPT) Nd치	
		토양경도(정밀점검시 대체 시험법)	
	표면보호공	식생 피복율	
		손상 면적율	
	사면보강공	보강공 두부와 지반의 밀착도	
		보강공 두부의 균열 및 파손	

주1) 상태안전성능 조사 시, 조사대상 사면에 점검로가 설치되어 있는 경우에는 연결부 체결상태, 지반인접부의 세굴상태 등 점검로의 상태에 대해 전반적으로 육안점검을 실시하며, 녕쿨식물 등의 피복에 따른 점검로의 사용성 저하여부도 파악하도록 함

2) 암반사면

구분		평가지표	조사항목
안전성능	상태안전성능 ¹⁾	집수지형	사면 내·외 집수지형 개수
		불안정지질	단층 및 전단대, 습곡, 암맥 등의 분포 규모 및 상태
		불연속면특성	연장성, 틈새, 거칠기, 충전물, 풍화도, 간격
		지반변형	포행, 단차, 배부름 등
		지하수	누수 발생 위치 및 유출량
		배수조건	산마루배수구, 소단배수구, 종배수구, 비탈끝배수구 등
		붕괴이력	세굴 및 표층균열, 표층파괴, 심층파괴 등
		낙석	발생규모, 예상 낙석에너지
		인장균열	인장균열 유무(진행성)
	구조안전성능	평사투영해석	썰기파괴
			평면파괴
			전도파괴
		한계평형해석	건기시 안전율
			우기시 안전율
			지진시 안전율
내구성능	지반상태		동적콘관입시험(DCPT) Nd치
			토양경도(정밀점검시 대체 시험법)
			설계(초기)값 대비 슈미트해머 강도 추정값의 비율
	표면보호공		식생 피복율
			손상 면적율
	사면보강공		보강공 두부와 지반의 밀착도
			보강공 두부의 균열 및 파손
	절리상태 및 풍화진행도		절리상태 및 풍화 진행도

주1) 상태안전성능 조사 시, 조사대상 사면에 점검로가 설치되어 있는 경우에는 연결부 체결상태, 지반인접부의 세굴상태 등 점검로의 상태에 대해 전반적으로 육안점검을 실시하며, 넝쿨식물 등의 피복에 따른 점검로의 사용성 저하여부도 파악하도록 함

3) 혼합사면

구분		평가지표	조사항목
안전성능	상태안전성능1)	집수지형	사면 내·외 집수지형 개수
		불안정지질	단층 및 전단대, 습곡, 암맥 등의 분포 규모 및 상태
		불연속면특성	연장성, 틈새, 거칠기, 충전물, 풍화도, 간격
		지반변형	포행, 단차, 배부름 등
		지하수	누수 발생 위치 및 유출량
		배수조건	산마루배수구, 소단배수구, 종배수구, 비탈끝배수구 등
		붕괴이력	세굴 및 표층균열, 표층파괴, 심층파괴 등
		낙석	발생규모, 예상 낙석에너지
		사면상부 상태	상부자연사면의 경사
		인장균열	인장균열 유무(진행성)
	구조안전성능	평사투영해석	썰기파괴
			평면파괴
			전도파괴
		한계평형해석	건기시 안전율
			우기시 안전율
			지진시 안전율
내구성능	지반상태		동적콘관입시험(DCPT) Nd치
			토양경도(정밀점검시 대체 시험법)
			설계(초기)값 대비 슈미트해머 강도 추정값의 비율
	표면보호공		식생 피복율
			손상 면적율
	사면보강공		보강공 두부와 지반의 밀착도
			보강공 두부의 균열 및 파손
	절리상태 및 풍화진행도		절리상태 및 풍화 진행도

주1) 상태안전성능 조사 시, 조사대상 사면에 점검로가 설치되어 있는 경우에는 연결부 체결상태, 지반인접부의 세굴상태 등 점검로의 상태에 대해 전반적으로 육안점검을 실시하며, 냉쿨식물 등의 피복에 따른 점검로의 사용성 저하여부도 파악하도록 함

나. 옹벽

옹벽형식	점검방법	점검사항	점검장비
콘크리트 옹벽	면밀한 외관조사	- 전면부의 주요결함 · 파손 및 손상, 균열 · 누수, 층분리 및 박락, 백태 · 철근노출 · 배수공상태 - 주변영향인자(배수시설 및 옹벽주변상태) - 기초부의 세굴 등	- 망원경 - 카메라 - 필기도구 - 줄자 - 망치 - 손전등 - 슈미트헤머 - 균열경 - 및 균열측정기 - 측량기 또는 - 진행성결함 항목 - 측정 및 계측에 - 필요한 장비
	간단한 측정	· 현황측량 · 반발경도법에 의한 강도조사 · 탄산화 시험 · 침하, 활동, 계획선행오차(전도/경사) 등	
보강토 옹벽	면밀한 외관조사	- 전면부의 주요결함 · 파손 및 손상, 균열 · 유실 · 이격 - 주변영향인자(배수시설 및 옹벽주변상태) - 기초부의 세굴 등	
	간단한 측정	· 현황측량 · 침하, 활동, 계획선행오차(전도/경사) 등	
석축	면밀한 외관조사	- 전면부의 주요결함 · 파손 및 손상, 균열 · 유실 · 이격 · 배수공의 상태 · 암석의 풍화도 판정 - 주변영향인자(배수시설 및 옹벽주변상태) - 기초부의 세굴 등	
	간단한 측정	· 현황측량 · 침하, 활동, 계획선행오차(전도/경사)	
돌망태 옹벽	면밀한 외관조사	- 전면부의 주요결함 · 채움재 유실 · wire mesh의 파손 - 주변영향인자(배수시설 및 옹벽주변상태) - 기초부의 세굴 등	
	간단한 측정	· 현황측량 · 침하, 활동, 계획선행오차(전도/경사) 등	
공 통	진행성 결함조사 (필요시)	○ 침하 ○ 활동 ○ 계획선행오차(전도/경사) ○ 균열	
	기타	○ 점검로(점검자의 안전확보를 위한 상태 등)	

4.2 유지관리자료 보유 현황 검토

구 분	자료수집 대상 자료	관리주체 보유현황	비고
설계도서	◦ 공통 - 준공내역서 - 공사시방서 - 각종계산서 - 토질 및 지반조사 보고서 - 기타 특이사항 보고서	있음	FMS
	◦ 설계도면	있음	
시설물 관리대장	◦ 기본현황 ◦ 상세 제원 ◦ 유지관리 이력	있음	FMS
시공관련 자료	◦ 시공관련 자료 ◦ 품질관리 관련자료 - 재료증명서 - 품질시험기록 - 관리 및 선정시험 기록 등 각종시험 기록 - 시설물의 주요 구조부위에 대한 계측 관련자료	있음	FMS
◦ 점검 및 진단 자료		있음	전회차 정밀안전점검 및 정밀안전진단 보고서
◦ 보수보강 자료		있음	FMS

4.3 과업의 범위

과업항목		지침상 기본과업	금회 과업내용 (과업지시서)	
제 2 종 성능평가	자료수집 및 분석	■ 설계도서 ■ 시설물 관리대장 ■ 시공관련자료 ■ 성능평가 실시결과 자료 ■ 보수·보강이력 검토·분석	◦좌동	
	현장조사 및 시험	■ 외관조사 및 외관조사망도 작성 ■ 간단한 현장 재료시험 등 -콘크리트 비파괴강도(반발경도시험) -콘크리트 탄산화 깊이측정 -염화물함유량시험	◦좌동	
	안전 성능 평가	상태 안전 성능 평가	■ 외관조사 결과분석 ■ 재료시험 결과 분석 ■ 대상시설물(부재)에 대한 상태평가 ■ 시설물 전체의 상태평가 결과에 대한 책임 기술자 소견(안전등급지정)	◦좌동
		구조 안전 성능 평가	■ 기존 구조해석 자료를 통한 구조안전성 결 과 분석	◦좌동
	내구성능 평가	■ 외관조사 결과 분석 ■ 재료시험 결과 분석 ■ 내구성능 결과 분석	◦좌동	
	사용성능 평가	■ 사용성능 결과분석	◦해당사항없음	
	종합평가	■ 종합평가 결과분석	◦좌동	
	유지관리 전략 제언	■ 시설물의 성능목표 분석 ■ 성능목표에 보수보강 방법 및 전략 제시	◦좌동	
	보고서 작성	■ CAD 도면 작성 등 보고서 작성	◦좌동	

4.4 재료시험 수량

가. 세부지침 기준 수량

① 사면

구 분	세부지침 기준	비고
토양경도	◦20m 구간별 1개소, 최소 5개소 이상 ◦1개소당 상부/중부/하부 각 10회	
암반비파괴강도 (반발경도시험)	◦20m 구간별 1개소, 최소 10개소	

② 옹벽

구 분	세부지침 기준	비고
측점분할	◦ 20m간격, 신축이음부	책임기술자 조정 가능
측량	◦ 옹벽의 선형측량 및 수준측량	
반발경도시험	◦ 총수량 = (총 연장 / 50m) 개소	
탄산화 깊이	<총 연장> ◦ 100m 미만 : 2개소 ◦ 100m 이상 : 최소 2개소 + 100m 당 1개소 추가	책임기술자 상향조정 가능
염화물 침투량		

나. 금회 실시 수량

① 사면

구 분	연 장 (m)	기준 수량		구 분	연 장 (m)	기준 수량	
		반발경도시험	토양경도시험			반발경도시험	토양경도시험
영천절토01	400	20	토사사면시 지침에 따름	영천절토34	260	13	토사사면시 지침에 따름
상주절토02	270	14		상주절토35	260	13	
상주절토03	290	15		상주절토36	380	19	
영천절토04	820	41		상주절토37	760	38	
상주절토05	300	15		영천절토38	450	23	
영천절토06	320	16		영천절토39	260	13	
상주절토07	260	13		영천절토40	320	16	
상주절토08	260	13		영천절토41	191	10	
상주절토09	440	22		상주절토42	160	8	
상주절토10	200	10		상주절토43	220	11	
상주절토11	120	6		상주절토44	300	15	
영천절토12	420	21		영천절토45	180	9	
상주절토13	420	21		영천절토46	360	18	
상주절토14	200	10		상주절토47	280	14	
상주절토15	230	12		영천절토48	120	6	
상주절토16	860	43		상주절토49	140	7	
영천절토17	440	22		상주절토50	240	12	
영천절토18	570	29		영천절토51	180	9	
영천절토19	220	11		영천절토52	140	7	
영천절토20	220	11		영천절토53	140	7	
영천절토21	380	19		영천절토54	180	9	
영천절토22	190	10		영천절토55	180	9	
영천절토23	440	22		상주절토56	136	7	
상주절토24	175	9		영천절토57	280	14	
영천절토25	520	26		영천절토58	420	21	
영천절토26	305	15		영천절토59	203	10	
상주절토27	140	7		영천절토60	120	6	
영천절토28	240	12		영천절토61	217	11	
상주절토29	290	15		영천절토62	220	11	
상주절토30	160	8		영천절토63	440	22	
영천절토31	150	8		상주절토64	400	20	
영천절토32	350	18		상주절토65	200	10	
영천절토33	330	17		영천절토66	380	19	

② 용벽

구 분	연 장(m)	기준수량				
		측점분할	측량	반발경도 시험	탄산화깊이	염화물 침투량
패널식용벽01	496.0	25	선형 및 수준측량	10	—	—
패널식용벽02	438.0	22		9	—	—
블럭식용벽03	218.0	11		—	—	—
블럭식용벽04	273.0	14		—	—	—
패널식용벽05	155.0	8		4	3	3
블럭식용벽06	184.0	10		—	—	—
패널식용벽07	173.0	9		4	—	—
패널식용벽08	977.0	49		20	—	—
블럭식용벽09	181.0	10		—	—	—
패널식용벽10	201.0	11		5	—	—
패널식용벽11	136.9	7		3	—	—
패널식용벽12	798.0	40		16	—	—
패널식용벽13	125.6	7		3	—	—
패널식용벽14	198.0	10		4	—	—
패널식용벽15	182.2	10		4	—	—

5. 결론

- 과업지시서와 용역설계서 검토결과, 2종 성능평가의 범위, 유지관리자료, 과업범위, 기본과업의 재료시험수량은 모두 지침과 부합하는 것으로 검토됨.