

상주영천고속도로 시설물 성능평가 용역

과업수행계획서

2020. 08



(주)명성엔지니어링

목 차

제1장 과업의 개요	1
1.1 과업명	1
1.2 과업의 목적	1
1.3 과업기간	1
1.4 과업 대상 구조물의 개요	1
제2장 과업의 범위	4
2.1 과업의 내용	4
2.2 과업수행 흐름도	4
제3장 과업수행 일정 및 내용	5
3.1 예정공정표	5
제4장 과업수행 세부사항	6
4.1 관련자료 수집 및 계획 수립	6
4.2 현장조사	6
4.3 시설물 평가	16
4.4 보수·보강방안 제시	18
4.5 유지관리 방안 제시	20
4.6 성과품 작성	21

제5장 인력 및 장비투입계획 22

5.1 과업수행 인력 22

5.2 장비투입계획 23

제6장 안전관리 계획 24

6.1 안전관리 조직구성 24

6.2 안전관리 운영계획 24

6.3 교통처리 계획(필요시) 27

제1장 과업의 개요

1.1 과업명

- 『상주영천고속도로 시설물 성능평가용역』

1.2 과업의 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.

1.3 과업기간

- 2020년 08월 31일 ~ 2020년 12월 31일(착수일로부터 123일)

1.4 과업 대상 시설물의 개요

① 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	

② 옹벽

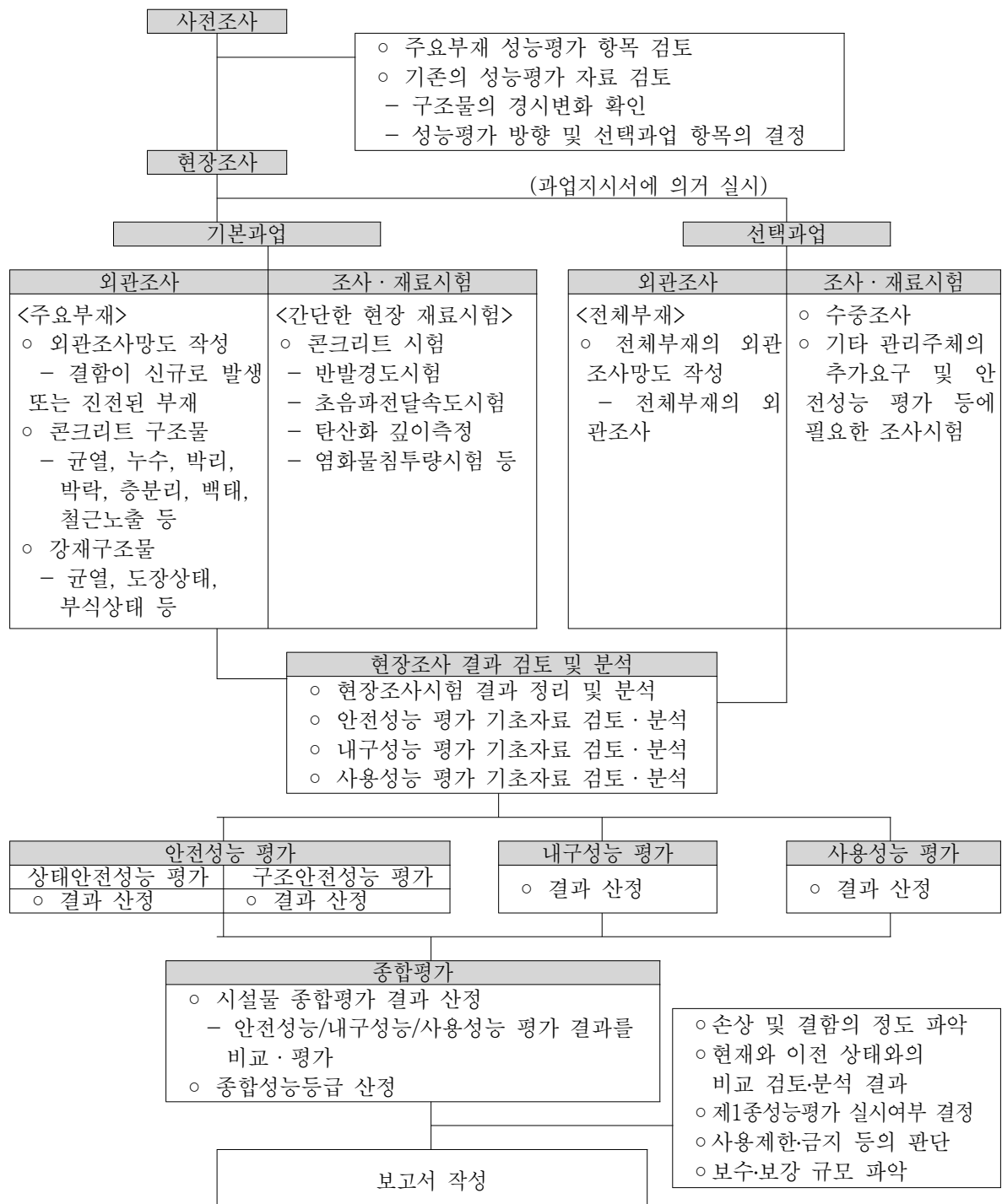
NO	공구	구조물명	위치	연장	높이	형식	종별	비고
1	3	패널식옹벽01	4+680~5+176	496.0	19.0	패널식	2종	
2	3	패널식옹벽02	9+400~9+838	438.0	15.9	패널식	2종	
3	4	블럭식옹벽03	0+195~0+413	218.0	8.7	블럭식	2종	
4	4	블럭식옹벽04	1+957~2+230	273.0	12.5	블럭식	2종	
5	4	패널식옹벽05	2+247~2+402	155.0	25.5	패널식	2종	
6	5	블럭식옹벽06	군위JCT R-A~C 0+020~0+134	184.0	8.4	블럭식	2종	
7	6	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	

제2장 과업의 범위

2.1 과업의 내용

- | | |
|--------------|--------------------|
| 가) 자료수집 및 분석 | 라) 내구성능 평가 |
| 나) 현장조사 및 시험 | 마) 종합평가 |
| 다) 안전성능 평가 | 바) 유지관리전략 제안 |
| | 사) 보고서 작성 및 FMS 입력 |

2.2 과업수행 흐름도



제3장 과업수행 일정 및 내용

3.1 예정공정표

공 종	2020년 08월 31일 ~ 12월 31일(123일간)									비 고				
	8월	9월		10월		11월		12월						
	1	16	31	46	62	77	92	107	123					
1. 자료조사 및 현장답사										-08/31 착수				
1) 착수계 제출														
2) 현장답사														
3) 관련자료 수집 및 분석														
4) 사전검토보고서 제출														
5) 과업수행계획서 제출														
2. 현장조사 및 시험														
1) 현장조사 계획 및 준비														
2) 현장조사														
3) 채료시험														
3. 시설물의 평가														
1) 상태평가														
2) 성능평가														
3) 종합평가														
4. 보수보강 제시														
1) 보수방안 및 우선순위 결정														
2) 유지관리방안 제시														
3) 유지관리전략 제안														
5. 결과보고														
1) 결과보고														
2) 성과품 초안제출														
6. 보고서 작성														-12/31 준공
1) 외관조사 망도 작성														
2) 최종보고서 작성														
3) e-보고서 작성														

제4장 과업수행 세부사항

4.1 관련자료 수집 및 계획수립

- 사전조사는 육안검사와 간단한 계측을 중심으로 실시하며, 사업 책임기술자와 조사요원이 실시한다. 사전조사 결과에 의해서 정밀조사의 범위 및 방법을 결정하고, 진단의 전체적인 상세 계획을 수립하며, 정밀조사가 필요하지 않을 경우에는 검사 대상 부위에 대한 확인검사를 거쳐서 상태 및 안전성 평가 그리고 보수·보강의 필요성을 검토, 판단하는 예비 자료로 활용한다. 특히 유지관리이력은 점검 및 진단 이력, 보수 및 보강 이력으로 구분 작성하며, 전회 정밀안전점검과 최근 5년 이내 점검내용은 지적된 사항별 조치내용을 상세히 조사한다.

구 분	내 용
건설이력 조사	① 실시설계 보고서 검토 ② 구조계산서 검토 ③ 준공도면 검토 ④ 시공 상세도 및 지반조사 보고서 검토 등 ⑤ 건설지
안전점검 및 보수이력조사	① 안전점검 내역 검토 ② 보수·보강 이력사항 조사 ③ 기 안전점검 편람 ④ 기존 교통량(경찰청 등 유관기관자료 활용) ⑤ 기 점검 및 진단보고서

4.2 현장조사

- 현장조사는 사전조사의 결과에서 수립된 계획에 따라 체계적이고 정밀하게 실시되는 조사이다. 정밀조사는 정밀외관조사, 구조물에 대한 품질조사등을 중심으로 이루어지며, 구조물의 외관상태, 안전성 여부, 기능장해 및 성능저하의 원인 규명을 비롯하여 적절한 보수·보강방법의 제시가 충분할 정도의 자료를 획득할 수 있을 정도로 실시한다. 특히 정밀조사는 「시설물의 안전 및 유지관리실시 세부지침(2019)」에 의거 실시하며 부재별 손상에 대한 발생현황 및 원인파악, 기 손상에 대한 조치여부 및 진행성 유무, 각종 지장물이 구조물에 미치는 영향과 유지관리의 지장여부, 기 보수·보강 부위에 대한 정밀조사를 실시하도록 한다.

부재별 조사내용

가) 사면

① 토사사면

구 분		평 가 지 표	조 사 항 목
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

구 분		평 가 지 표	조 사 항 목
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
		인장균열	인장균열 유무(진행성)
	구조안전성능	평사투영해석	췌기파괴
			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, 녁쿨식물 등의 피복에 따른 점검로의 사용성 저하여부도 파악하도록 함

③ 혼합사면

구 분		평 가 지 표	조 사 항 목
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	췌기파괴
			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, Ningul식물 등의 피복에 따른 점검로의 사용성 저하여부도 파악하도록 함

나) 옹벽

① 보강토 옹벽

평 가 항 목			
안전성능	상태 안전성능1)	침하	
		계획선형오차(전도/경사)	
		활동	
		전면부 진행성 배부름	
		파손, 손상 및 균열	
		유실	
		이격	
		세굴	
		주변영향 인자	배수시설
			사면구배
			낙석흔적
	구조 안전성능	저면활동	평상시
			지진시
		원호활동	평상시
			지진시
		전도	
		지지력	평상시
			지진시
		침하	
		인발파괴	
		보강재 파단	
내구성능	전면판	염화물 침투량2)	
		탄산화 깊이2)	
		피복(표면부) 콘크리트 품질	
		염해환경2)	
		동해환경	
	보강재3) (강재)	발칭	
		변색	
		도막(도금) 두께	

주1) 상태안전성능 조사 시, 점검자의 안전확보를 위한 점검로 보수 필요유무 및 점검로 상태 등을 육안 점검 하도록 함

주2) 전면판에 철근이 포함되지 않은 경우, 염화물 침투량, 탄산화 깊이, 염해환경에 대한 평가 제외

주3) 보강토 옹벽의 보강재(강재)에 대한 평가는 필요시 선택과업으로 수행

● 재료시험

가) 조사범위 및 조사항목

• 재료시험은 철근콘크리트와 강재를 구분하여 실시하며 구조물의 각 부재별로 나누어 실시한다. 특히 비파괴 조사수량은 「시설물의 안전 및 유지관리실시 세부지침(2019)」에 의거하여 구조별로 필요개소를 발주처와 협의하여 결정한다.

시 험 종 류	조 사 항 목	측 정 장 비	대 상 항 목	비 고
반발경도시험	콘크리트 강도	슈미트 햄머	성능평가	
탄산화깊이측정	탄산화진행깊이	CONKIT (페놀프탈레인용액)	성능평가	
염화물함유량시험	염화물함유량	실내시험	성능평가	
암반 비파괴강도시험	암반강도측정	슈미트해머(암반)	성능평가	
토양경도	토양경도측정	토양경도계	성능평가	

나) 재료시험 기준수량

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		

다) 재료시험 적용수량

① 사면

구 분	연 장 (m)	기 준 수 량		구 분	연 장 (m)	기 준 수 량	
		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 옹벽

구 분	연 장(m)	기준수량				
		측점분할	측량	반발경도 시험	탄산화깊이	염화물 침투량
패널식옹벽01	496.0	25	선형 및 수준측량	10	—	—
패널식옹벽02	438.0	22		9	—	—
블럭식옹벽03	218.0	11		—	—	—
블럭식옹벽04	273.0	14		—	—	—
패널식옹벽05	155.0	8		4	3	3
블럭식옹벽06	184.0	10		—	—	—
패널식옹벽07	173.0	9		4	—	—
패널식옹벽08	977.0	49		20	—	—
블럭식옹벽09	181.0	10		—	—	—
패널식옹벽10	201.0	11		5	—	—
패널식옹벽11	136.9	7		3	—	—
패널식옹벽12	798.0	40		16	—	—
패널식옹벽13	125.6	7		3	—	—
패널식옹벽14	198.0	10		4	—	—
패널식옹벽15	182.2	10		4	—	—

라) 검교정 성적서

교정성적서 CALIBRATION CERTIFICATE	
한국산업기술시험원 경기도 안산시 상록구 해안로 723 TEL: 031-500-0217 FAX: 031-500-0389 페이지 (13) / (총 2)	성적서 번호: 20-040076-01-1 Certificate No. 페이지 (13) / (총 2) Tel: 031-500-0217 Fax: 031-500-0389 E-mail: standard@ksti.re.kr
1. 의뢰자 (Client) 기관명 (Name): (주)영양원지니아임 주소 (Address): 경기도 안산시 상록구 해안로 723 3층 301호(아임빌, 동서제안) 2. 측정기 (Calibration Subject) 기기명 (Description): 301기 제조사 및 형식 (Manufacturer and Model Name): PEAK / 10x (±15, 1 div, ±0.1) mm 기기번호 (Serial Number): None 3. 교정일자 (Date of Calibration): 2020년 07월 02일 4. 교정환경 (Environment) 온도 (Temperature): (20.0 ± 0.1) °C 습도 (Humidity): (49 ± 1) % R.H. 교정장소 (Location): (K) 교정표준실 (KTL Lab) □ 이동교정 (Mobile Lab) □ 현장교정 (On Site Calibration) (주소: 경기도 안산시 상록구 해안로 723) 5. 측정표준의 소급성 (Traceability) 교정방법 및 소급성 서술 (Calibration method and/or brief description): 1. 이 성적서는 국제표준기량추정협약(International Laboratory Accreditation Cooperation) 상호인정협정(Mutual Recognition Arrangement)에 따른 한국산업기술시험원(KSTL)에서 자체적으로 수행한 교정결과입니다. 2. 이 성적서는 국제표준기량추정협약(International Laboratory Accreditation Cooperation) 상호인정협정(Mutual Recognition Arrangement)에 따른 한국산업기술시험원(KSTL)에서 자체적으로 수행한 교정결과입니다. 3. 국제표준기량추정협약(International Laboratory Accreditation Cooperation) 상호인정협정(Mutual Recognition Arrangement)에 따른 한국산업기술시험원(KSTL)에서 자체적으로 수행한 교정결과입니다.	
교정결과 (Calibration Results): 교정결과 참조 7. 측정불확도 (Measurement uncertainty): 교정결과 참조 1. 이 성적서는 국제표준기량추정협약(International Laboratory Accreditation Cooperation) 상호인정협정(Mutual Recognition Arrangement)에 따른 한국산업기술시험원(KSTL)에서 자체적으로 수행한 교정결과입니다. 2. 이 성적서는 국제표준기량추정협약(International Laboratory Accreditation Cooperation) 상호인정협정(Mutual Recognition Arrangement)에 따른 한국산업기술시험원(KSTL)에서 자체적으로 수행한 교정결과입니다. 3. 국제표준기량추정협약(International Laboratory Accreditation Cooperation) 상호인정협정(Mutual Recognition Arrangement)에 따른 한국산업기술시험원(KSTL)에서 자체적으로 수행한 교정결과입니다.	
확인 (Affirmation) 작성자 (Measurements performed by) 승인자 (Approved by) 성명 (Name): 오재성 직위 (Title): 기술책임자 성명 (Name): 노원수 직위 (Title): 기술책임자 한국산업기술시험원장 Korea Testing Laboratory	

교정결과 CALIBRATION RESULTS																																	
경기도 안산시 상록구 해안로 723 Tel: 031-500-0217 Fax: 031-500-0389 E-mail: standard@ksti.re.kr	성적서 번호: 20-040076-01-1 Certificate No. 페이지 (23) / (총 2) Tel: 031-500-0217 Fax: 031-500-0389 E-mail: standard@ksti.re.kr																																
◇ 기기명: 측미현미경 ◇ 제작회사 및 형식: PEAK / 10x (±15, 1 div, ±0.1) mm ◇ 기기번호: None																																	
<table border="1"> <thead> <tr> <th>측정대상</th> <th>측정값 (mm)</th> <th>보정값 (mm)</th> <th>측정불확도 (mm) (신뢰 수준 약 95 %, k = 2)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>10 x</td> <td>15 (현)</td> <td>0.0</td> <td>0.1</td> </tr> <tr> <td></td> <td>10</td> <td>0.0</td> <td>0.1</td> </tr> <tr> <td></td> <td>5</td> <td>0.0</td> <td>0.1</td> </tr> <tr> <td></td> <td>0 (Setting)</td> <td>0.0</td> <td>0.1</td> </tr> <tr> <td></td> <td>5</td> <td>0.0</td> <td>0.1</td> </tr> <tr> <td></td> <td>10</td> <td>0.0</td> <td>0.1</td> </tr> <tr> <td></td> <td>15 (현)</td> <td>0.0</td> <td>0.1</td> </tr> </tbody> </table>	측정대상	측정값 (mm)	보정값 (mm)	측정불확도 (mm) (신뢰 수준 약 95 %, k = 2)	10 x	15 (현)	0.0	0.1		10	0.0	0.1		5	0.0	0.1		0 (Setting)	0.0	0.1		5	0.0	0.1		10	0.0	0.1		15 (현)	0.0	0.1	KOLAS 공인교정기관 지정제도 운영요령 제 40호 관한규기, 24 기밀 PF104-10-00
측정대상	측정값 (mm)	보정값 (mm)	측정불확도 (mm) (신뢰 수준 약 95 %, k = 2)																														
10 x	15 (현)	0.0	0.1																														
	10	0.0	0.1																														
	5	0.0	0.1																														
	0 (Setting)	0.0	0.1																														
	5	0.0	0.1																														
	10	0.0	0.1																														
	15 (현)	0.0	0.1																														

균열경

교정성적서 CALIBRATION CERTIFICATE	
한국산업기술시험원 경기도 안산시 상록구 해안로 723 TEL: 031-500-0217 FAX: 031-500-0389 페이지 (13) / (총 2)	성적서 번호: 20-040076-01-7 Certificate No. 페이지 (13) / (총 2) Tel: 031-500-0217 Fax: 031-500-0389 E-mail: standard@ksti.re.kr
1. 의뢰자 (Client) 기관명 (Name): (주)영양원지니아임 주소 (Address): 경기도 안산시 상록구 해안로 723 3층 301호(아임빌, 동서제안) 2. 측정기 (Calibration Subject) 기기명 (Description): 데오드라이터, 브랜치트 제조사 및 형식 (Manufacturer and Model Name): Simon / ET-05F 기기번호 (Serial Number): T235632 3. 교정일자 (Date of Calibration): 2020년 06월 24일 4. 교정환경 (Environment) 온도 (Temperature): (20.1 ± 0.1) °C 습도 (Humidity): (54 ± 1) % R.H. 교정장소 (Location): (K) 교정표준실 (KTL Lab) □ 이동교정 (Mobile Lab) □ 현장교정 (On Site Calibration) (주소: 경기도 안산시 상록구 해안로 723) 5. 측정표준의 소급성 (Traceability) 교정방법 및 소급성 서술 (Calibration method and/or brief description): 1. 이 성적서는 국제표준기량추정협약(International Laboratory Accreditation Cooperation) 상호인정협정(Mutual Recognition Arrangement)에 따른 한국산업기술시험원(KSTL)에서 자체적으로 수행한 교정결과입니다. 2. 이 성적서는 국제표준기량추정협약(International Laboratory Accreditation Cooperation) 상호인정협정(Mutual Recognition Arrangement)에 따른 한국산업기술시험원(KSTL)에서 자체적으로 수행한 교정결과입니다. 3. 국제표준기량추정협약(International Laboratory Accreditation Cooperation) 상호인정협정(Mutual Recognition Arrangement)에 따른 한국산업기술시험원(KSTL)에서 자체적으로 수행한 교정결과입니다.	
교정결과 (Calibration Results): 교정결과 참조 7. 측정불확도 (Measurement uncertainty): 교정결과 참조 1. 이 성적서는 국제표준기량추정협약(International Laboratory Accreditation Cooperation) 상호인정협정(Mutual Recognition Arrangement)에 따른 한국산업기술시험원(KSTL)에서 자체적으로 수행한 교정결과입니다. 2. 이 성적서는 국제표준기량추정협약(International Laboratory Accreditation Cooperation) 상호인정협정(Mutual Recognition Arrangement)에 따른 한국산업기술시험원(KSTL)에서 자체적으로 수행한 교정결과입니다. 3. 국제표준기량추정협약(International Laboratory Accreditation Cooperation) 상호인정협정(Mutual Recognition Arrangement)에 따른 한국산업기술시험원(KSTL)에서 자체적으로 수행한 교정결과입니다.	
확인 (Affirmation) 작성자 (Measurements performed by) 승인자 (Approved by) 성명 (Name): 노원수 직위 (Title): 기술책임자 성명 (Name): 김동현 직위 (Title): 기술책임자 한국산업기술시험원장 Korea Testing Laboratory	

교정결과 CALIBRATION RESULTS																																																								
경기도 안산시 상록구 해안로 723 Tel: 031-500-0217 Fax: 031-500-0389 E-mail: standard@ksti.re.kr	성적서 번호: 20-040076-01-7 Certificate No. 페이지 (23) / (총 2) Tel: 031-500-0217 Fax: 031-500-0389 E-mail: standard@ksti.re.kr																																																							
◇ 기기명: 데오드라이터, 브랜치트 ◇ 제작회사 및 형식: Simon / ET-05F ◇ 기기번호: T235632																																																								
1. 시료의 건조도 1-1. 수분함량 <table border="1"> <thead> <tr> <th>측정위치</th> <th>기준값</th> <th>측정값</th> <th>편차</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>정방향</td> <td>0° (사각형)</td> <td>-</td> <td>-</td> </tr> <tr> <td>반방향</td> <td>180°</td> <td>179° 59' 59"</td> <td>-1"</td> </tr> </tbody> </table> * 측정불확도 (신뢰 수준 95 %, k = 3.16): 3" 1-2. 수직방향 <table border="1"> <thead> <tr> <th>측정위치</th> <th>기준값</th> <th>측정값</th> <th>편차</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>정방향</td> <td>90°</td> <td>89° 59' 55"</td> <td>-5"</td> </tr> <tr> <td>반방향</td> <td>270°</td> <td>269° 59' 33"</td> <td>-27"</td> </tr> </tbody> </table> * 측정불확도 (신뢰 수준 95 %, k = 3.16): 6" 2. 수평각 <table border="1"> <thead> <tr> <th>측정위치</th> <th>측정값</th> <th>편차</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>0° (사각형)</td> <td>0°</td> <td>0"</td> </tr> <tr> <td>90°</td> <td>90° 00' 00"</td> <td>0"</td> </tr> <tr> <td>180°</td> <td>179° 59' 59"</td> <td>-1"</td> </tr> <tr> <td>270°</td> <td>270° 00' 00"</td> <td>0"</td> </tr> <tr> <td>360° (0°)</td> <td>359° 59' 59"</td> <td>-1"</td> </tr> </tbody> </table> * 측정불확도 (신뢰 수준 95 %, k = 3.16): 3" 3. 고도각 <table border="1"> <thead> <tr> <th>측정위치</th> <th>측정값</th> <th>편차</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>정방향 (forward)</td> <td>299° 59' 04"</td> <td>51"</td> </tr> <tr> <td>반방향 (reverse)</td> <td>89° 59' 33"</td> <td>32"</td> </tr> <tr> <td>0° (수평방향)</td> <td>130° 00' 42"</td> <td>239° 59' 34"</td> <td>-16"</td> </tr> </tbody> </table> * 측정불확도 (신뢰 수준 약 95 %, k = 2): 6" 4. 고고사정 (1) 측정값은 기준값을 제외한 기기의 직시각 평균을 의미함. (2) 교정결과에 영향(위)하에 기준으로 지시값을 측정함. 결과물, 끝.		측정위치	기준값	측정값	편차	정방향	0° (사각형)	-	-	반방향	180°	179° 59' 59"	-1"	측정위치	기준값	측정값	편차	정방향	90°	89° 59' 55"	-5"	반방향	270°	269° 59' 33"	-27"	측정위치	측정값	편차	0° (사각형)	0°	0"	90°	90° 00' 00"	0"	180°	179° 59' 59"	-1"	270°	270° 00' 00"	0"	360° (0°)	359° 59' 59"	-1"	측정위치	측정값	편차	정방향 (forward)	299° 59' 04"	51"	반방향 (reverse)	89° 59' 33"	32"	0° (수평방향)	130° 00' 42"	239° 59' 34"	-16"
측정위치	기준값	측정값	편차																																																					
정방향	0° (사각형)	-	-																																																					
반방향	180°	179° 59' 59"	-1"																																																					
측정위치	기준값	측정값	편차																																																					
정방향	90°	89° 59' 55"	-5"																																																					
반방향	270°	269° 59' 33"	-27"																																																					
측정위치	측정값	편차																																																						
0° (사각형)	0°	0"																																																						
90°	90° 00' 00"	0"																																																						
180°	179° 59' 59"	-1"																																																						
270°	270° 00' 00"	0"																																																						
360° (0°)	359° 59' 59"	-1"																																																						
측정위치	측정값	편차																																																						
정방향 (forward)	299° 59' 04"	51"																																																						
반방향 (reverse)	89° 59' 33"	32"																																																						
0° (수평방향)	130° 00' 42"	239° 59' 34"	-16"																																																					

데오드라이터

시험성적서 (Test Report)



성적서번호(Report No.)
00623-01

기술책임자
조 환 주

1. 고객사(Client)
- 기관명 (Name): 주식회사 영성엔지니어링
- 주 소 (Address): 경기도 성남시 분당구 아람로 69번길 18, 3층 301호
- 의뢰일 (Date of Receipt): 2020년 6월 22일

2. 시험성적서의 용도 (Use of Report)
: 제품출하 성적서

3. 시험대상 품목 및 용질, 시료명(Test Sample)
- 제품명 (Description): 테스트헤머 (반발경도계)
- 제조사 (Manufacturer): PROCEQ (Made in Switzerland)
- 모델명 (Model Name): NR-10 / NR Type
- 제조번호(Serial Number): 28191
- 기 타 (Remarks):

4. 시험기간 (Date of Test): 2020년 6월 23일 ~ 2020년 6월 23일

5. 시험규격 및 방법 (Test Standard, Method): KS F 2730

6. 시험환경 (Testing Environment)
- 온 도 (Temperature): $(25.0 \pm 0.1) ^\circ\text{C}$
- 습 도 (Humidity): $(53 \pm 1) \% \text{ R.H.}$

7. 시험결과 (Test Results): 시험결과 참조

비고 (Note):
1. 이 성적서는 당사에서 시행한 시험성적서를 증명합니다.
2. 시험 결과 및 이 성적서의 판독 결과에 대한 책임은 본사를 지니고 있습니다.

2020년 6월 23일

씨엘파트너스(CL Partners)
경기도 고양시 일산서구 대안로 425, 한빛빌딩 2층 203호

시험결과 (Test Result)

1. 일반사항
- 제품명 (Description): 테스트헤머 (반발경도계)
- 제조사 (Manufacturer): PROCEQ (Made in Switzerland)
- 모델명 (Model Name): NR-10 / NR Type
- 제조번호(Serial Number): 28191

2. 시험결과

2.1 Test Anvil (KAMEKURA)를 이용한 비교시험결과

표 준 값	치 시 값					평 균 값
	1회	2회	3회	4회	5회	
80 ± 2	81	81	80	80	80	80.1
	6회	7회	8회	9회	10회	
	79	80	80	80	80	

- 기준 Test Anvil 값과 비교 시험결과: 같



슈미트해머 (콘크리트)

시험성적서 (TEST REPORT)



성적서 번호 : 20-040076-01-6
Report No.

페이지 (1 / 1) (종 2)

1. 의뢰자 (Client)
- 기 관 명 (Name): (주)영성엔지니어링
- 주 소 (Address): 경기도 성남시 분당구 아람로69번길 18, 3층 301호(아람동, 동아세인)
- 의뢰일자 (Date of Receipt): 2020. 06. 24.

2. 시험성적서의 용도 (Use of Report) : QC

3. 시험대상품목/용질/시료명 (Test Sample)
- 제품명 (Description): 테스트헤머 (반발용)
- 제조회사 (Manufacturer): KAMEKURA
- 모델명 (Model Name): 2013 / N Type
- 제조번호 (Serial Number): 88335
- 기 타 (Remark):

4. 시험기간 (Date of Test) : 2020년 06월 25일 ~ 2020년 06월 25일

5. 시험장소 (Location of Test) :
[] 현장시험
[x] 실험실시험 (주소: 경기도 안산시 상록구 해안로 723)

6. 시험규격/방법 (Test Standard/Method) : 시험결과 참조

7. 시험결과 (Test Results) : 시험결과 참조

비고 (Note) : 1. 이 성적서는 의뢰자가 제출한 시료에 대해서, 법적 및 기타법률에 준거 통로로써 사용은 증명합니다.
2. 이 성적서는 의뢰자가 제출한 시료에 대해서, 법적 및 기타법률에 준거 통로로써 사용은 증명합니다.
(단, 본 KTL에서 자체적으로 실시한 시험결과에 대해서만 해당하며, 본 KTL에서 실시한 시험결과에 대해서는 증명합니다.)
3. 이 성적서는 의뢰자가 제출한 시료에 대해서, 법적 및 기타법률에 준거 통로로써 사용은 증명합니다.
(단, 본 KTL에서 자체적으로 실시한 시험결과에 대해서만 해당하며, 본 KTL에서 실시한 시험결과에 대해서는 증명합니다.)
4. 이 성적서는 의뢰자가 제출한 시료에 대해서, 법적 및 기타법률에 준거 통로로써 사용은 증명합니다.
(단, 본 KTL에서 자체적으로 실시한 시험결과에 대해서만 해당하며, 본 KTL에서 실시한 시험결과에 대해서는 증명합니다.)

2020. 06. 26.

한국산업기술시험원
경기도 안산시 상록구 해안로 723, 11층 1101호, 서울특별시 강남구 테헤란로 154, 15층 1501호 Tel. 031-400-0307 Fax. 031-400-0308

시험결과 (Test Results)



성적서 번호 : 20-040076-01-6
Report No.

페이지 (2 / 2) (종 2)

1. 일반사항
- 제품명 : 테스트헤머 (반발용)
- 제조회사 : KAMEKURA
- 모델명 : 2013 / N Type
- 제조번호 : 88335

2. 시험대상품목/용질/시료명
- Test Anvil: KAMEKURA 57, KAMEKURA 82

3. 시험결과
- 기준 Test Anvil 값과 비교 시험결과: 같

4. 시험결과

4.1 Test Anvil (KAMEKURA)를 이용한 비교시험결과

표 준 값	치 시 값					평 균 값	측정 정확도
	1회	2회	3회	4회	5회		
57 ± 2	57	57	56	56	56	56.8	2.2
	6회	7회	8회	9회	10회		
	57	57	57	58	57		

* 측정정확도 (신뢰수준 약 95 % $k = 2$)

4.2 Test Anvil (KAMEKURA)를 이용한 비교시험결과

표 준 값	치 시 값					평 균 값	측정 정확도
	1회	2회	3회	4회	5회		
82 ± 2	85	85	85	85	85	85.6	2.2
	6회	7회	8회	9회	10회		
	85	86	85	85	86		

* 측정정확도 (신뢰수준 약 95 % $k = 2$)

2020. 06. 26.

한국산업기술시험원
경기도 안산시 상록구 해안로 723, 11층 1101호, 서울특별시 강남구 테헤란로 154, 15층 1501호 Tel. 031-400-0307 Fax. 031-400-0308

슈미트해머 (암반)

4.3 시설물 평가

1) 안전성능평가 방법

•시설물의 안전성능 평가 등급 산정 방법은 상태안전성능 평가와 구조안전성능 평가 결과를 비교하여 최저등급으로 결정한다.

Min(상태안전성능, 구조안전성능)

구 분		안전성능 평가등급 산정	
수행 방법	상태 안전성능	• 외관조사 결과분석 • 현장시험 및 재료시험 결과 분석 • 대상 시설물(부재)에 대한 상태안전성능 평가	
	구조 안전성능	• 기존의 안전성평가 또는 구조안전성능 평가 자료 분석 • 기준에 적합한 상태인지 평가	
안전성능 등급		등급	시설물의 안전성능
		A(우수)	외관상 결함, 손상 또는 붕괴 등의 요인에 대한 문제점이 없는 성능 수준
		B(양호)	일부 부재에서 경미한 결함이 발생하였으며, 결함의 진행여부를 지속적으로 관찰하고 보수 여부를 결정해야 하는 성능 수준
		C(보통)	광범위한 부재에서 결함이 발생하였으나, 전체적인 시설물의 안전에는 지장이 없으며, 간단한 보수 또는 보강이 필요한 성능 수준
		D(미흡)	심각한 결함에 대한 긴급한 보수, 보강이 필요하며, 사용제한 여부를 결정해야 하는 성능 수준
		E(불량)	심각한 결함으로 이하여 시설물의 안전에 위험이 있어 즉각 사용을 금지하고 보강 또는 개축이 필요한 수준

2) 내구성능 평가방법

구 분		내구성능 평가등급 산정	
수행방법	• 외관조사 결과분석 • 현장시험 및 재료시험 결과 분석, 내구성능 관련자료 수집 • 시설물의 재료적 내구성능 및 외부환경에 대한 내구성능 저하인자 검토 • 사용재료(콘크리트 및 강재 등)에 대한 내구성능 평가		
내구성능 등급	등급		시설물의 내구성능
	A(우수)	외부 환경조건 등으로 인한 내구성능 저하가 발생할 가능성이 낮은 성능 수준	
	B(양호)	일부 부재에서 내구성능의 저하 가능성이 조사되었으며, 외부환경 등의 조건을 고려하여 보수 여부를 결정해야 하는 성능 수준	
	C(보통)	광범위한 부재에서 내구성능의 저하 가능성이 조사되었으나 주의를 요하는 수준으로 진행되어 간단한 보수가 필요한 성능 수준	
	D(미흡)	광범위한 부재에서 내구성능의 저하가 진행되어 긴급한 보수 또는 교체가 요구되는 성능 수준	
	E(불량)	광범위한 부재에서 내구성능의 저하가 심각하게 진행되어 안전성능에 영향을 미칠수 있어서 즉각적인 보수 또는 교체가 필요한 성능 수준	

3) 종합성능 평가방법 및 등급

구 분	종합성능 평가등급 산정	
수행방법	안전성능평가, 내구성능평가 점수에 대해 성능간 가중치를 곱한 값을 합산하여 종합성능 등급을 결정. 단, 안전성능 평가 결과가 최솟값인 경우 안전성능평가 결과를 채택함	
사용성능 등급	등급	시설물의 사용성능
	A(우수)	외관상 결함, 손상 등의 요인에 대한 문제점이 없고, 내구성능 저하 가능성이 낮으며, 외부 환경조건 변화 등을 수용할 수 있는 성능 수준
	B(양호)	일부부재에서 경미한 결함이나 내구성 저하 가능성이 조사되었으며, 외부 환경조건 등을고려하여 진행 여부를 지속 관찰하고 보수 여부를 결정하여야 하는 성능 수준
	C(보통)	광범위한 부재에서 결함이나 내구성 저하 가능성이 조사되었고, 기능 또는 사용상의 편의에 일부 문제점이 있으나, 전체적인 시설물의 안전에는 지장이 없으며, 간단한 보수 또는 보강 및 개선이 필요한 성능수준
	D(미흡)	성능이 기준에 미치지 못하여 시설물의 지속적인 사요잉 어려운 수준으로 긴급한 보수, 보강 또는 개선이 필요하며 사용제한 여부를 검토해야 하는 성능 수준
	E(불량)	심각한 결함 또는 내구성능 저하로 인하여 시설물의 안전에 위험이 있거나 기능을 발휘하지 못하는 수준으로 즉각 사용을 중단하고 보강 또는 개축을 해야 하는 성능 수준

4.4 보수·보강방안 제시

● 보수·보강 개요

- 노후화된 구조물에 대한 보수·보강은 손상구조물의 영향정도, 구조물의 중요도, 사용환경 조건 및 경제성 등에 의해서 보수·보강공법 및 보수·보강의 수준을 정한다.
- 보수는 구조물에 작용한 위해요인에 의해 발생한 구조물의 손상을 치유하는 것을 말하며, 보강이란 설계하중이상의 하중 등 위해요인에 구조물이 안전하도록 하기 위해서 구조물의 내하력을 확보하는 것을 말한다. 따라서 보수·보강을 위해서는 상태평가 결과와 안전성 평가결과 등을 정밀검토한 후에 보수·보강의 필요성, 공법 및 그 수준을 정한다.
- 보수·보강의 수준은 위험도, 경제성 등을 고려하여 다음의 경우 중에서 선택한다.
 - 현상 유지(진행억제)
 - 실용상 지장이 없는 성능 까지 회복
 - 초기 수준이상으로 개선
 - 개 축

● 우선순위 결정

- 가용 자원 규모 내에서 가장 효과적인 유지관리 방안을 선정하기 위해, 성능평가지표(상태안전성능, 구조안전성능, 내구성능, 사용성능)에 근거하여 명확하고 객관적인 보수·보강 우선순위 결정
- 성능간 가중치 및 부재가중치, 기타 외부적 요소에 따라 조치별로 평가하여 비용대비 효과(우선순위지수 : Priority Index)가 높은 조치를 선정하고 우선순위를 결정
- 관리자의 판단에 따라 우선순위지수는 낮지만 보수가 필요하다고 판단되는 경우 우선순위를 조정

$$\text{우선순위지수} = \frac{\sum_{n=1}^3 (P_n \times E_n)}{\text{비용}}$$

- P1 : 성능간 가중치(안전성능)
- P2 : 성능간 가중치(내구성능)
- P3 : 성능간 가중치(사용성능)

- E1 : 부재 가중치(안전성능)
- E2 : 부재 가중치(내구성능)
- E3 : 부재 가중치(사용성능)

※ 부재가중치 = 공법별 가중치 × 영향도

보수 · 보강방안 선정시 고려사항

보수·보강 공법	내 용
필요성	외관 손상상태를 허용정도 및 각종 기준을 참조하여 보수 필요 여부 결정
우선순위 결정	손상정도 및 구조적 안전성 검토 결과에 의거 장·단기대책 수립
공법	국내외 최신 기술과 시공실적을 고려하여 각 손상별로 2-3가지 공법 검토
안전성	보수, 보강실시 후 공용하중에 대한 안전성을 확보할 수 있는 지를 검토
시공성	현장작업 여건과 교통불편을 최소화할 수 있는 공법 검토
경제성	시공 가능한 공법 중 내구성·안전성을 고려하여 가장 경제적인 공법 선정
유지관리 차원	공학적인 측면에서 보수·보강공법을 검토하고 구조물의 효율적인 유지관리에 문제가 없는 공법 선정

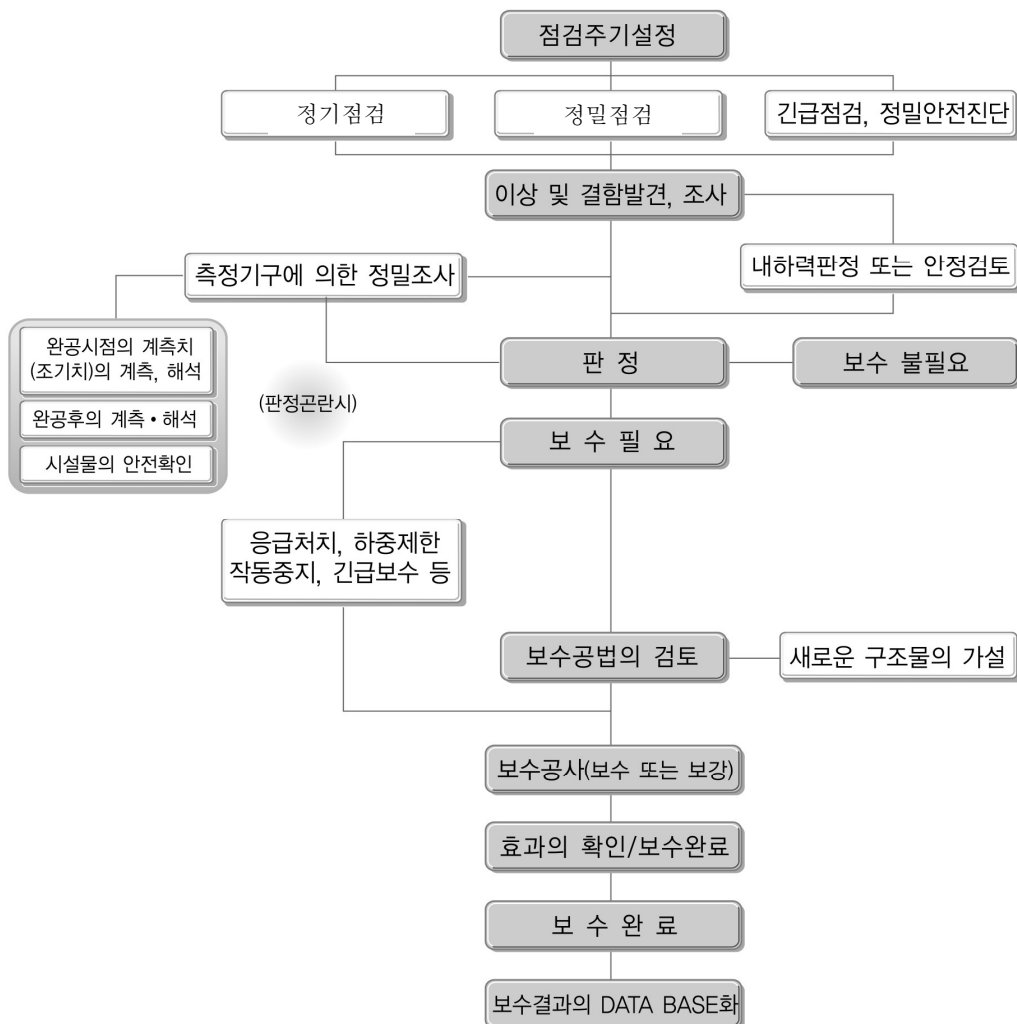
4.5 유지관리 방안 제시

● 유지관리 기본개념

- 현장 정밀조사를 토대로 주요 손상부재 및 손상원인을 분석하여 유지관리를 효율적으로 실시할 수 있는 방안을 제시한다.

구 분	관 련 내 용
기 본 방 향	현장 정밀조사 결과를 근거로 공용기간 중 대상구조물에서 발생하거나 발생가능한 손상 및 결함을 조기에 유출하여 검토함으로써 사용성, 안전성 및 내구성이 확보될 수 있도록 유지관리방안 검토
제시내용 결정	대상구조물 특성에 맞는 효율적인 유지관리방안 검토 구조물 관리대장 및 정기점검표 작성
제시방법	구조물 특성에 맞는 정밀점검 요령

● 구조물 유지관리 업무의 수행절차



4.6

성과품 작성

보고서 작성

서 두	과업의 개요	자료수집 및 분석	현장조사 및 시험	안전성능평가
• 성능평가 결과표 • 시설물 현황표 • 참여기술진 명단 • 시설물의 위치도 • 시설물 전경사진 • 성능평가 결과요약문	• 과업의 목적 • 시설물의 개요 및 이력 • 과업의 범위 및 과업내용 • 사용장비 및 기기 • 과업수행일정	• 설계도면 및 구조 계산서 • 기존 정기 및 정밀 점검 실시 결과 • 보수 · 보강이력	• 기본시설물 또는 주요 부재별 외관조사 결과 분석 • 주요한 결함(손상)의 발생원인 분석 • 재료시험 및 측정결과 분석	• 대상 부재별 및 구조물 전체의 상태안전 성능평가결과 산정 • 기존 안전성평가 검토 및 보완 • 세굴심을 포함한 기초 안전성 검토 및 보완 • 안전성능평가결과 산정
내구성능평가	종합성능평가	유지관리 전략제안	종합결론 및 건의	
• 재료시험 결과 분석, 내구성능 관련자료 수집 • 시설물의 재료적 내구 성능 및 외부환경에 대한 내구성능 저하인자 검토 • 콘크리트 또는 강재의 내구성능 평가	• 성능간 가중치를 곱한 값을 합산하여 종합 성능 등급을 결정 • 안전성능 평가 결과가 최소값인 경우 안전 성능평가 결과를 채택 • 책임기술자 소견	• 성능목표에 따른 보수 · 보강 방법 및 중점 유지관리 전략 제시	• 성능평가 결과 • 기타 필요한 사항	

성과품 목록

성 과 품 목 록		납 품 부 수	비 고
성능평가	보고서	각 3부	• 사진첩 • 외관조사망도 • 각종시험자료 수록
	CD, 외장하드	각 3SET	

제5장 인력 및 장비투입계획

5.1 과업수행 인력

구 분	성 명	과 업 내 용					
		사전조사	현장조사	내구성조사 상태평가	내하력 및 안전성평가	보수보강 공 법	보고서 작성 등
책임기술자	인 승 철						
참여기술자	김 문 호						
	김 정 대						
	장 진 원						
	서 동 진						
	이 상 훈						
	유 재 희						
	손 기 영						
	전 희 군						

5.2 장비투입계획

구 분	장 비 명	Model명, 규격	용 도
외 관 조 사	망 원 경	—	원거리 관찰
	줄 자	—	제원조사, 손상범위 조사
	디지털카메라	—	손상 및 전경 촬영
	균열경	CRACK SCALE	균열폭 측정
내구성 조사	Test Hammer	소형 망치	층상분리, 공동 유무 확인
	슈미트해머	NR Type	콘크리트, 암반강도 측정
	탄산화측정기	CONKIT	콘크리트 탄산화깊이 측정
	토양경도계	토양경도계	토양경도 측정
보 조 장 비	무 전 기	—	교 신 용



균 열 경



슈미트해머 (콘크리트)



슈미트해머 (암반)



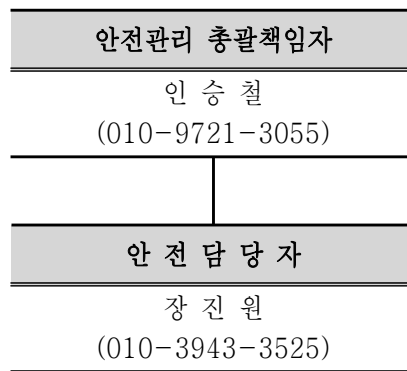
탄산화시험SET

제6장 안전관리 계획

6.1 안전관리 조직구성

- 본 과업을 수행함에 있어 사업책임기술자를 안전관리 책임자로 선임하고, 각 사별 안전 담당자를 별도 지정하여 안전관리조직을 구성함으로써 용역수행 중의 안전사고를 미연에 방지할 수 있도록 조치한다.

안전관리 조직표



6.2 안전관리 운영계획

안전교육

- 대상구조물의 특성과 현장조사의 난이도와 위험도를 고려하여 안전수칙 등을 제정하고 이에 따라 안전관리 책임자가 직접 안전교육을 실시하도록 하며 안전교육일지를 작성토록 한다.

보호구

- 점검 참여자 모두 적절한 보호구(노동부장관 검정합격품)를 착용하고 적합한 안전시설을 설치 사용한다.

안전사고의 처리

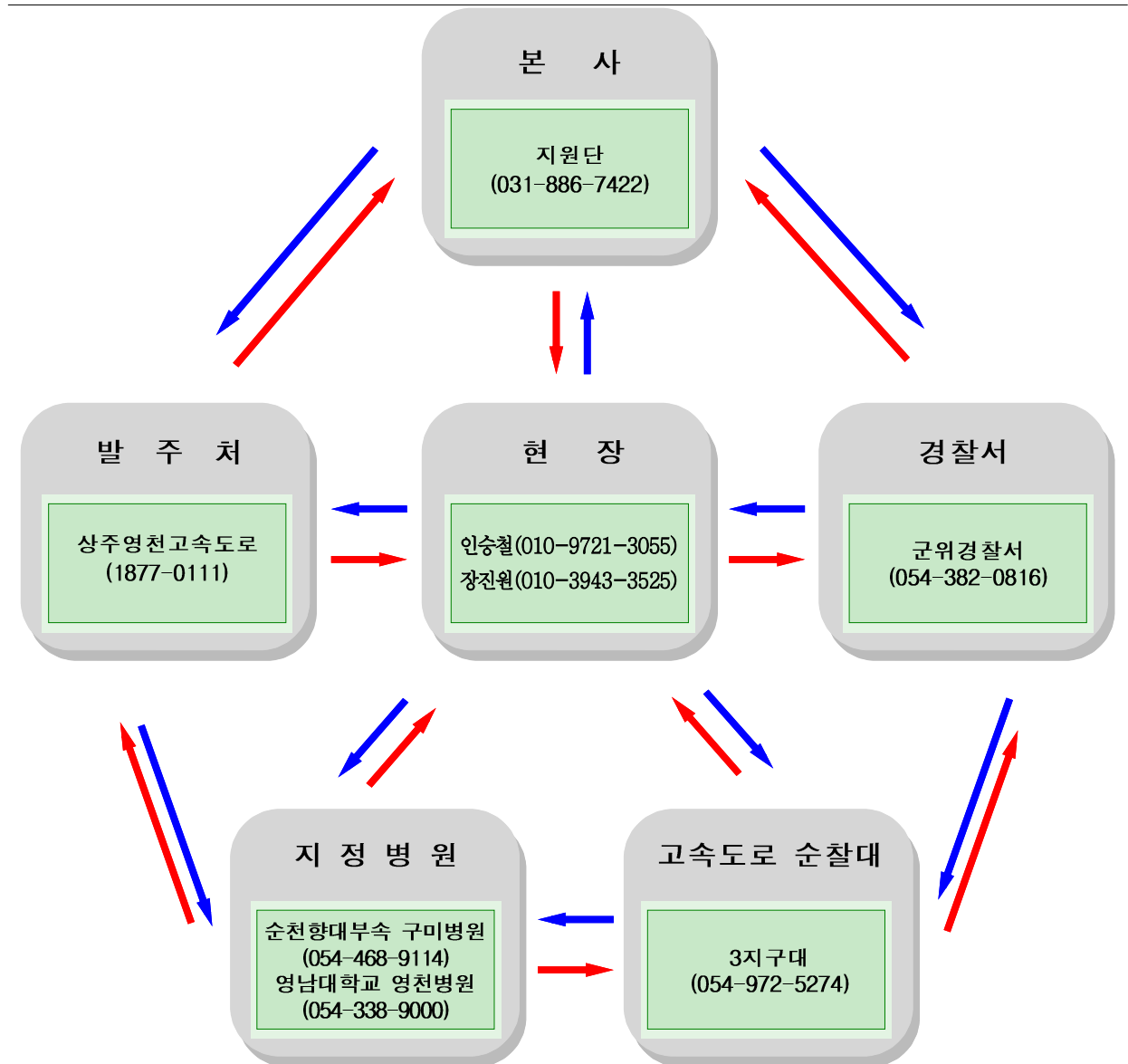
- 안전관리 책임자는 안전사고 발생시 응급조치를 취할 수 있도록 하고 신속하게 인근 병원으로 후송하며 관리법에서 규정한 중대한 사고인 경우에는 규정된 시간내에 산업재해 조사표에 의하여 보고한다. 또한 비상연락망을 구성하여 발주처와 연계하여 안전사고 발생시 신속하게 대처한다.

비상 연락망

(주)명성엔지니어링 : 경기도 성남시 분당구 야탑로 69-18, 301호

전화 : 031-886-7422 FAX : 031-707-7473

현장 비상연락망



● 안전수칙

- ① 작업 전 항상 안전교육을 실시 후 작업을 실시하며, 일기조건으로 작업수행이 곤란한 경우에는 작업을 하지 않는다.
- ② 위험한 작업 시에는 안전 관리자가 입회하도록 하며, 특별교육을 실시한다.
- ③ 작업 실시 전에 지장물(자동차 등)을 파악하여 관리주체의 협조를 얻어 안전조치를 취한 후 작업을 실시한다.
- ④ 공공의 안전과 관계가 있는 경우에는 적절한 조치(출입금지, 접근금지 등의 표지판 설치, 감시인 배치 등)를 한다.
- ⑤ 안전 관리자는 위험물 저장소, 통제구역 등의 출입에 대하여는 관리주체와 사전 협의를 하며, 관리주체가 위 장소의 사용자에게 작업사실을 공지할 수 있도록 사전 협조를 한다.
- ⑥ 다음의 각 사항의 작업 시에는 반드시 보호구를 착용한다.
 - 높이 2m 이상의 고소작업으로 추락위험이 있는 장소에서는 안전벨트를 착용한다.
 - 낙하물에 의한 위험이 있는 장소에서는 안전모 및 안전화를 착용한다.
 - 분진 등이 현저하게 발생하는 장소에서는 분진 방지 마스크를 착용한다.
 - 유해가스 등에 의한 질식 등의 위험이 있는 장소에서는 방독 마스크 또는 방독면을 착용한다.
 - 산소 결핍 등의 위험이 있는 장소에서는 산소마스크를 착용한다.
 - 차도에서의 작업 시에는 형광 표시 의류, 반 벨트, 신호수 옷 등을 착용한다.
 - 현저한 소음이 발생하는 작업 장소에서는 귀마개를 착용한다.
 - 그라인더 작업 등 비산물에 의한 위험이 있는 작업 시에는 보안경 또는 보안면을 착용한다.
- ⑦ 야간 또는 어두운 곳에서의 작업 시에는 충분한 밝기의 조명시설을 갖추고 식별이 용이하도록 조치를 하며 수시로 작업자 상호간에 연락을 취한다.
- ⑧ 유해가스 발생 및 잔류가 예상되는 장소는 반드시 사전에 정밀 측정기에 의한 측정 및 확인, 안전조치를 한 후에 작업한다.
- ⑨ 전기를 사용할 경우에는 감전사고 예방 조치를 취한다.
- ⑩ 각종 측정 장비를 사용할 때 주의사항을 숙지하여야 하며 무리한 사용과 조작을 하지 않는다.
- ⑪ 장비 사용에 있어 취급자격이 요구되는 장비는 유자격자 이외에는 사용할 수 없도록 한다.
- ⑫ 하부구조진단시 안전사고 방지를 위하여 안전간판, 경광등 및 관련 안전조치 구조물의 설치와 안전요원을 위험이 예상되는 구간에 배치한다.

6.3 교통처리 계획(필요시)

● 점검 중 교통처리 안전계획

(1) 목 적 : 외관조사 및 비파괴시험시 갓길 고소차 점검(필요시)

(2) 기 간 : 현장조사 일정

※ 세부일정은 장비사용 전에 감독관과 협의하여 조정한다.

(3) 교통통제 : 차량통제 2주 전에 관할경찰서 및 발주부서에 공문 요청을 시행하여 교통통제 계획을 사전에 통보한다.(필요시)

(4) 통제방법 : 고소차 사용에 의한 교통통제 필요시 도로공사장 교통관련 규정에 적합한 안내간판 및 교통 유도시설 등을 설치하고, 교통정리원을 배치시켜야 한다.

① 교통 통제시간 및 기간

② 교통 소통 대책(차선운영, 작업장 점용, 우회도로 등)에 관한 사항

③ 교통 정리원 배치계획(인원 및 위치표시)

④ 각종 안내간판 설치계획 및 존치기간(종류, 수량 및 설치지점) 작업시에는 반드시 사업 책임기술자 및 분야별 책임기술자 등 안전관리자가 안전교육을 실시하여 안전사고 예방에 최선을 다한다.

(5) 기 타 : 기타 점검차 및 고소차 사용에 필요한 세부사항은 장비사용 일정이 확정되면 담당감독관과 협의하여 장비사용에 따른 제안사항을 협의한다.

■ 단시간 공사, 노선밖 작업

