

제 1 장 기 실시한 안전점검의 요약

1.1 점검대상물의 개요

1.2 안전점검 실시현황

1.3 기 실시한 안전점검의 주요내용

제 1 장 기 실시한 안전점검의 요약

1.1 점검대상물의 개요

1.1.1 개 요

본 과업의 목적은 『4단계 공항내부 연결도로공사[4-8공구]』 현장의 과업대상 구조물에 대하여 “건설기술진흥법 제62조, 시행령 제100조, 제101조, 시행규칙 제59조, 제60조” 규정에 의한 건설공사 안전관리지침 『국토교통부 고시 제2020-47호』에 따라 실시하는 용역으로써 준공(임시사용 포함)하기 직전에 정기안전점검과 초기점검 등을 수행하고 안전점검 내용 및 그 조치사항을 종합 검토하여 종합보고서로 작성하였다.

1.1.2 시설물의 사업 현황

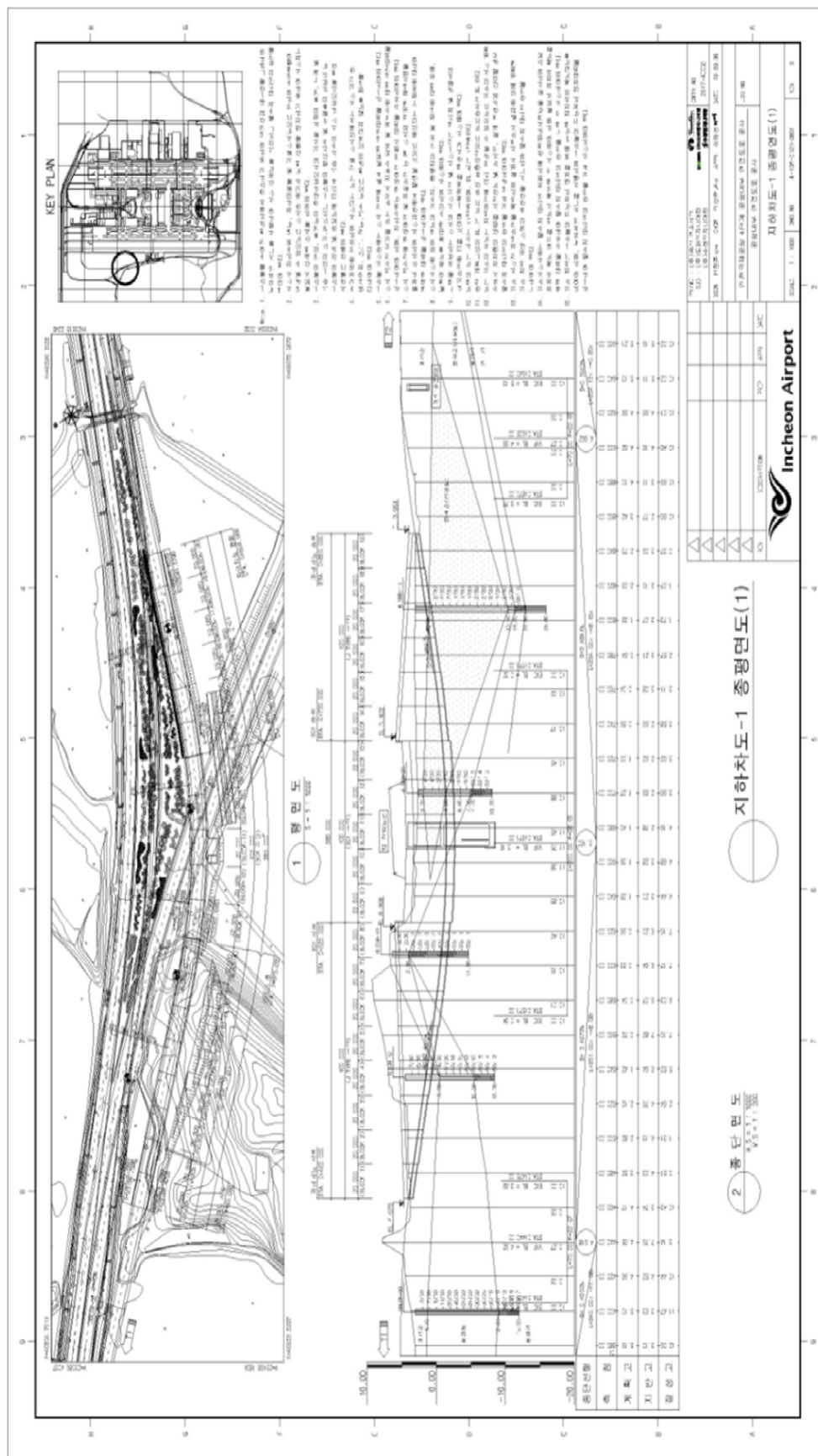
구 분	내 용		
공 사 명	4단계 공항내부 연결도로공사[4-8공구]		
공사위치	인천광역시 중구 운서동 일원		
공사기간	2019년 11월 ~ 2022년 08월		
공사금액	51,529백만원		
공사규모	총연장 : 3,87km(B=18.5m, 4차로), 토공 : 1,177,585m ³ 교량 1개소 : 49m, 지하차도 2개소: 955m		
발 주 처	인천국제공항공사	시 공 사	동부건설(주), 신성건설(주), 고운시티아이(주)
설 계 사	(주)유신, (주)도화엔지니어링, (주)수성엔지니어링	건설사업관리	(주)유신, (주)도화엔지니어링, (주)수성엔지니어링

1.1.3 점검대상물의 기본현황

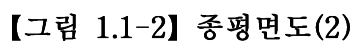
가. 대상시설물의 기본현황

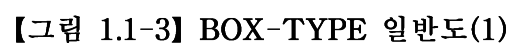
NO	시설물명	위 치	형 식	연 장	시설물등급	비 고
1	지하차도#1	인천광역시 중구 운서동	지하차도	385.0m	2종	

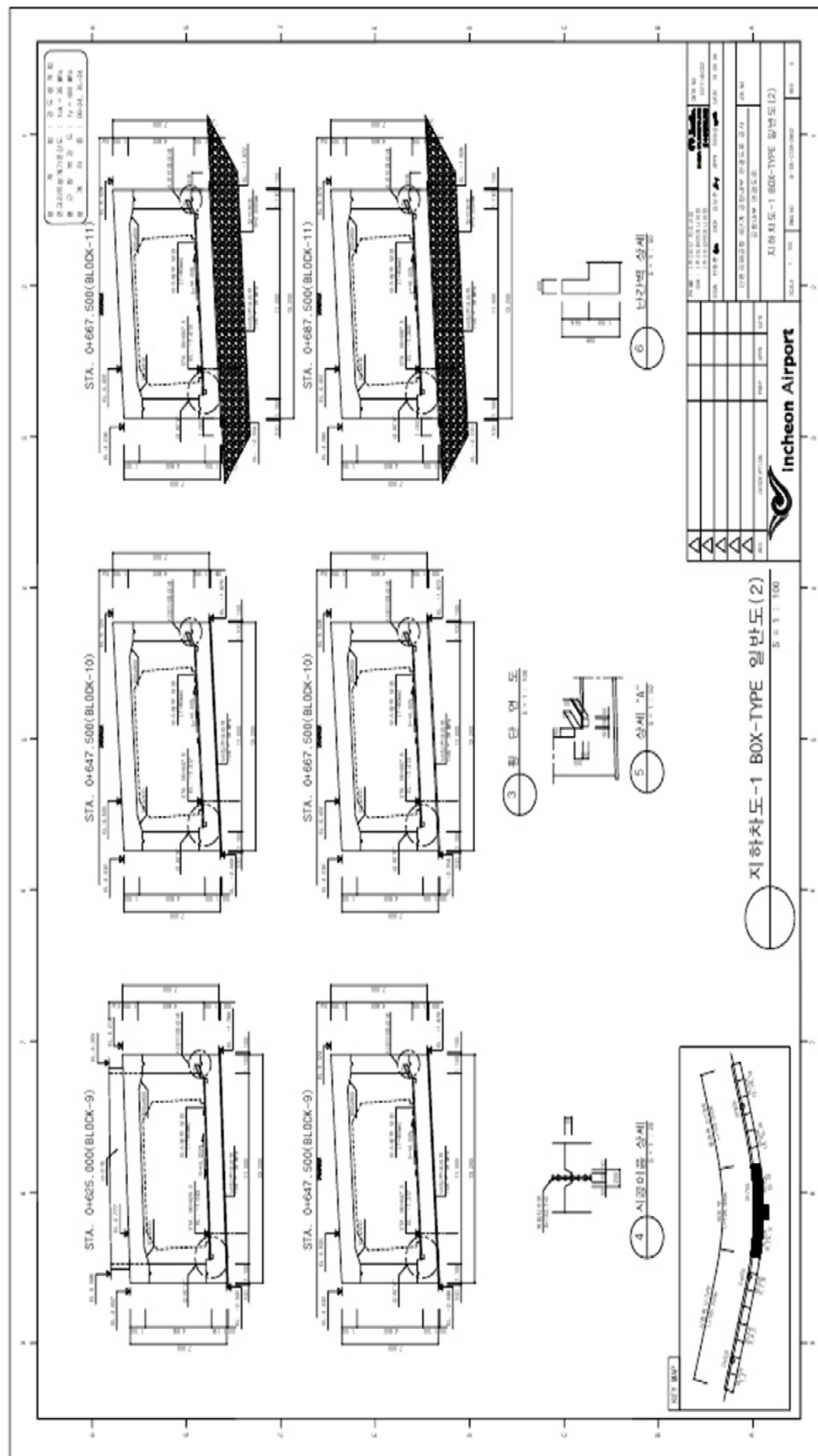
나. 도면



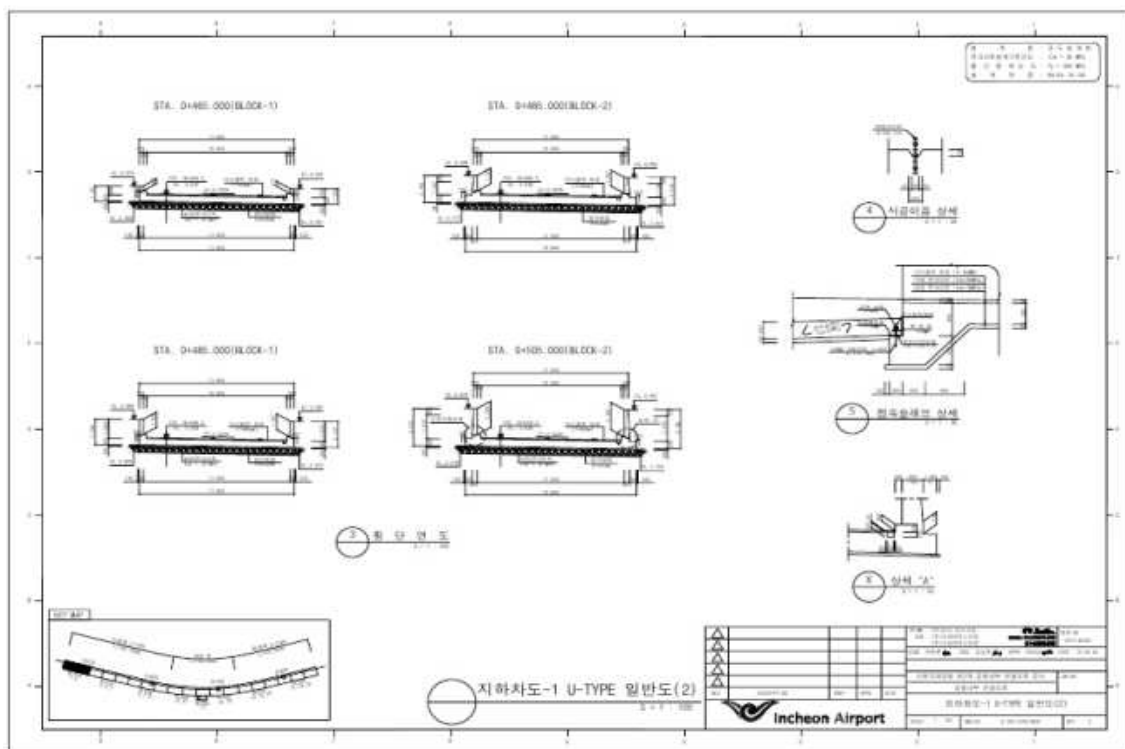
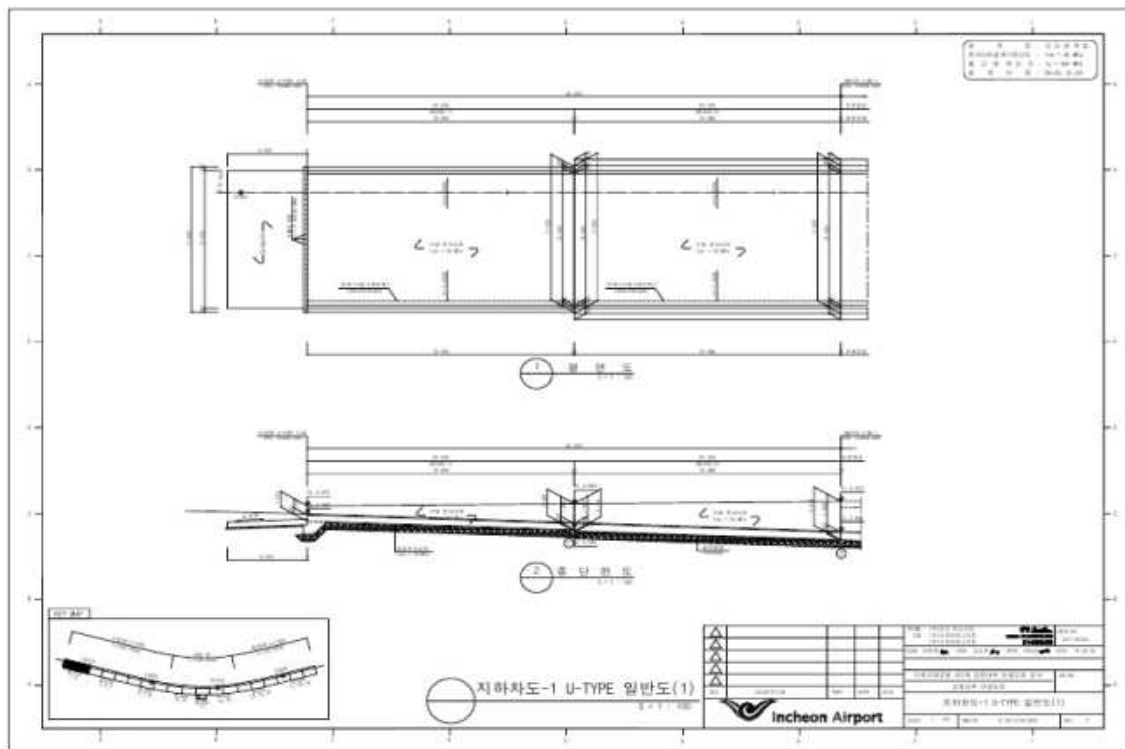
【그림 1.1-1】 종평면도



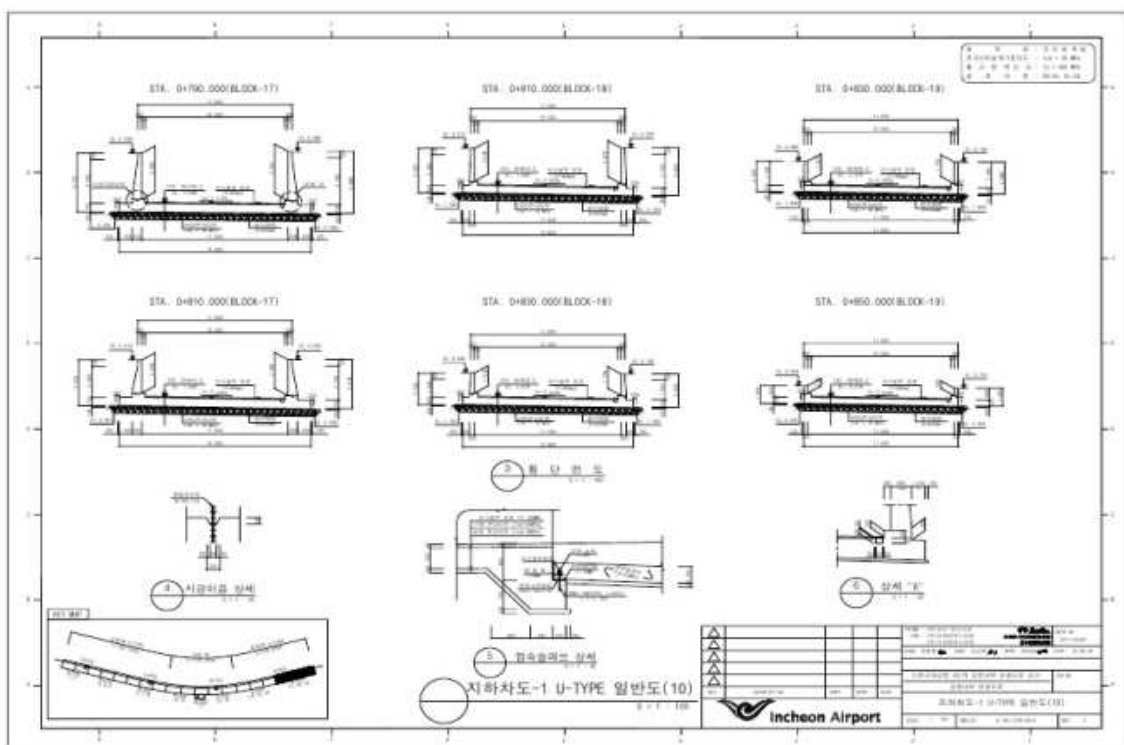
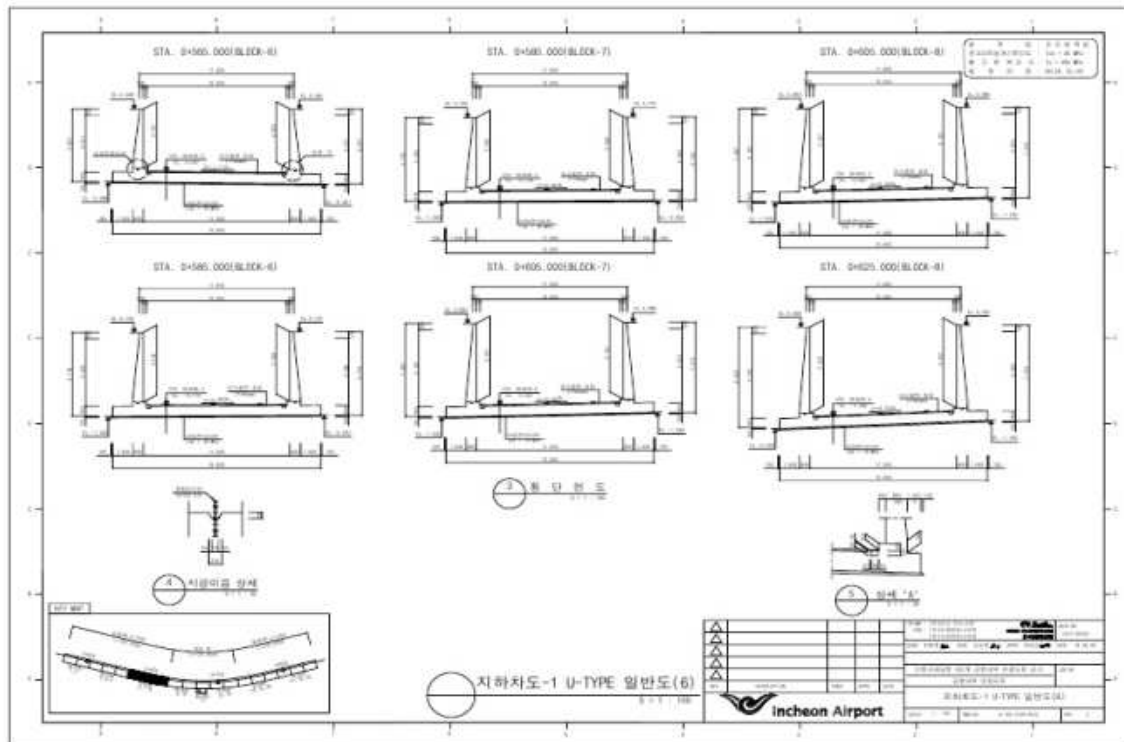




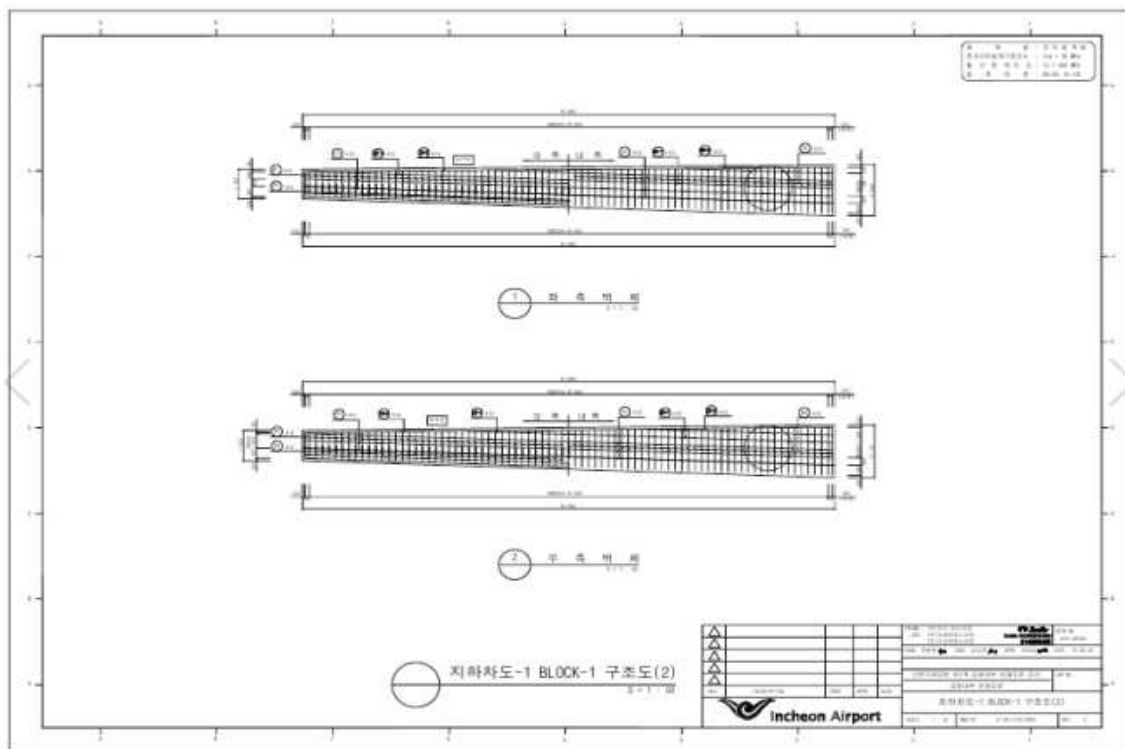
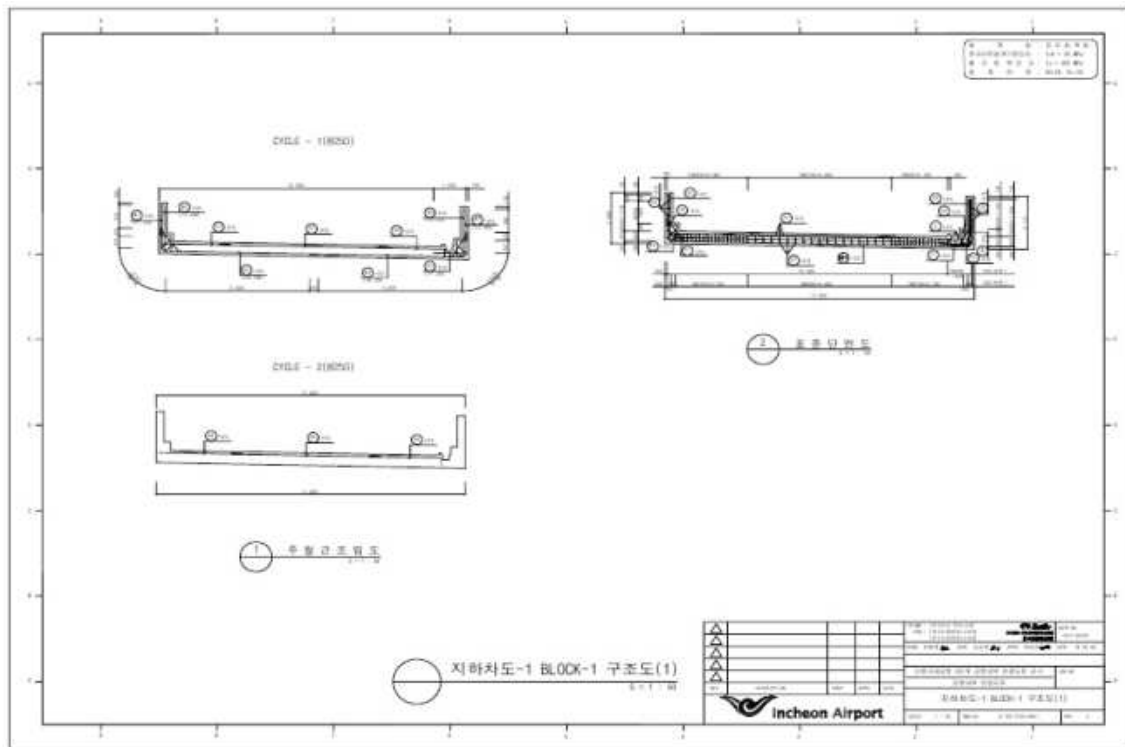
【그림 1.1-4】 BOX-TYPE 일반도(2)



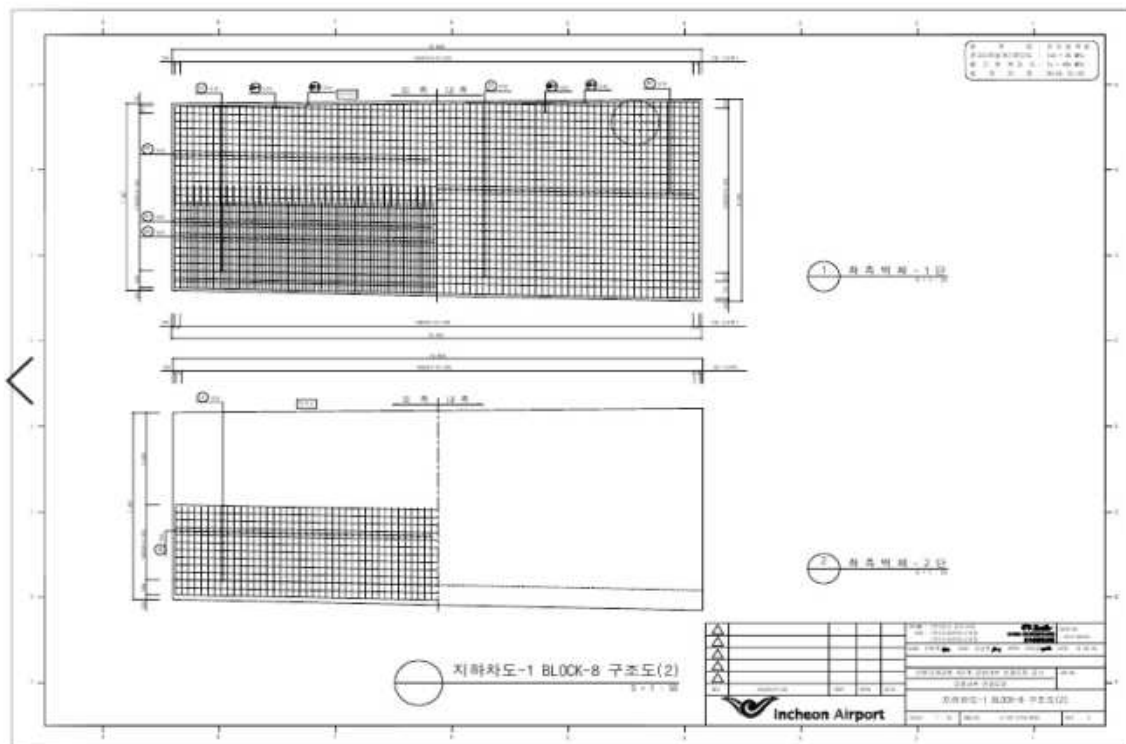
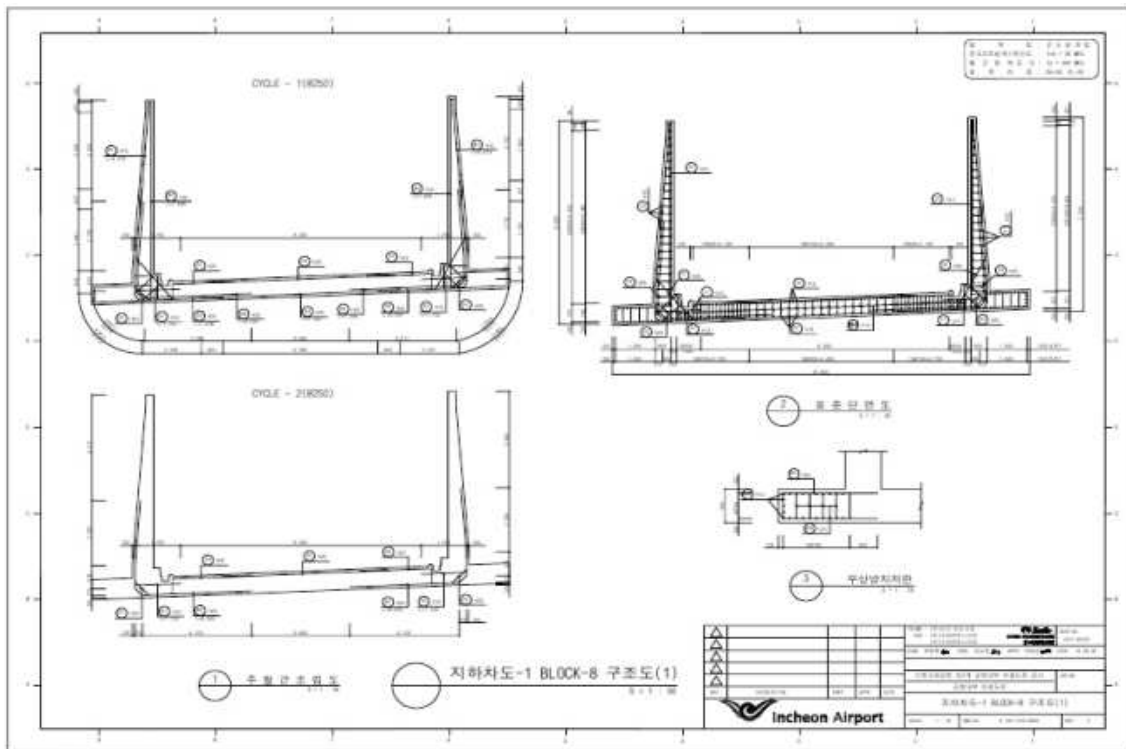
【그림 1.1-5】 U-TYPE 일반도(1)



【그림 1.1-6】 U-TYPE 일반도(2)



【그림 1.1-7】 U-TYPE 일반도(3)



【그림 1.1-8】 U-TYPE 일반도(4)

1.2 안전점검 실시현황

1.2.1 개 요

구 분	정기안전점검 과업 내용
관련자료 조사	- 설계도면 및 관련도서 검토 - 관련기준 검토 및 계획서 검토 - 자체 품질시험 실시 서류 검토 - 안전관리계획서 서류 검토
현장조사 및 평가	- 주요 부재별 외관조사 결과 분석 - 인접건축물 또는 구조물의 안전성 등 공사장주변 안전조치의 적정성 - 임시시설 및 가설공법의 안전성 - 건설공사 안전관리 검토 - 비파괴조사(철근탐사, 반발경도) - 기본조사 결과 및 분석
종합 결론	- 종합결론 - 시공시 특별관리 및 보수가 필요한 사항 - 기타 필요한 사항

정기안전점검 범위는 건설기술진흥법 시행규칙 제59조(정기안전점검 및 정밀안전점검의 실시)에 규정에 의한 점검하여야 할 사항은 다음과 같다.

- ① 공사목적물의 품질, 시공상태의 적정성
- ② 공사목적물의 안전시공을 위한 임시시설 및 가설공법의 안전성
- ③ 인접건축물 또는 구조물의 안전성등 공사장 주변 안전조치의 적정성
- ④ 이전의 점검시 지적된 사항에 대한 조치사항 확인

기타 공종별 세부점검사항은 당해 공사시방서 및 관련시방서를 참조하여 현장의 상황 및 시공조건에 따라 점검목적을 달성할 수 있도록 점검사항을 정한다.

1.2.2 정기안전점검 실시 현황

가. 정기안전점검 시행 내용 및 일정

시설물명	횟수	점검시행 내용	시행일
지하차도#1	정기 점검	1차 토공사(터파기)시공시	2020.09 ~ 2020.11
		2차 중기단계(기초 및 벽체) 시공시	2021.04 ~ 2021.12
		3차 말기단계(벽체 및 상부 슬라브) 시공시	2022.04 ~ 2022.06
	초기점검	부대시설 시공시(준공전 3개월)	2022.05 ~ 2022.06
※ 정기안전점검 예정일정은 건설기술진흥법 시행령 제100조(안전점검시기·방법등) 기준에서 정한 정기안전점검 실시시기를 참조하여 결정하였으며, 차후 상기의 점검예정 시기는 현장의 공정진행 상황에 따라 조정될 수 있음			

나. 실시현황

- 1차

내 용	점검시행 내용	비 고
점검기관	(주)명성엔지니어링	
책임기술자	인승철(특급기술자)	
점검기간	2020. 09. ~ 2020. 11.	

- 2차

내 용	점검시행 내용	비 고
점검기관	(주)명성엔지니어링	
책임기술자	정지운(특급기술자)	
점검기간	2021. 04. ~ 2021. 12.	

- 3차

내 용	점검시행 내용	비 고
점검기관	(주)명성엔지니어링	
책임기술자	정지운(특급기술자)	
점검기간	2022. 04. ~ 2022. 06.	

1.2.3 초기점검 실시 현황

가. 초기점검의 세부내용

구 분		과 업 내 용
현지 조사		◦ 대상 구조물에 대한 예비답사 및 현황조사
자료수집 및 분석		◦ 실시설계보고서, 설계도면, 구조계산서, 공사시방서 ◦ 기존 정기안전점검 결과 보고서 ◦ 콘크리트 타설현황, 계층현황
현장조사	외관조사	◦ 외관조사망도 작성 ◦ 콘크리트 균열, 누수, 박리·박락, 층분리, 백태, 철근노출 등의 손상 결함 조사
	내구성 조사	◦ 콘크리트 비파괴강도 ◦ 콘크리트 철근배근상태 및 피복두께 조사 ◦ 콘크리트 탄산화깊이 측정
상태평가		◦ 주요부재별 외관조사 결과분석 ◦ 측정결과와 재료시험 결과의 분석 ◦ 주요 부재별 상태평가 및 시설물 전체의 상태등급 지정
보수·보강 방법 제시		◦ 결함의 정도 및 종류에 따른 보수/보강 방안 제시
유지관리방안 제시		◦ 주요 유지관리항목 선정
종합결론		◦ 초기점검 결과의 종합결론 ◦ 유지관리시 특별히 관리가 요구되는 사항

나. 실시현황

내 용	점 검 시 행 내 용	비 고
점검기관	(주)명성엔지니어링	
책임기술자	정지운(특급기술자)	
점검기간	2022. 05. ~ 2022. 06	

1.3 기 실시한 안전점검의 주요내용

1.3.1 1회 정기안전점검 주요내용

점 검 항 목	점 검 결 과
공사 목적물의 품질 시공상태 등의 적정성	지하차도#1의 주요부재별 외관조사 결과, 기초 터파기 및 법면 절토, 버팀 콘크리트 타설, 철근공이 진행중이었고, 시공위치, 선형, 지반상태, 경사 등 시공의 품질관리 상태는 양호한 것으로 판단된다.
임시시설 및 가설공법 안전성	본 현장의 U-TYPE 옹벽 STA.0+465~0+625 구간에서 굴착은 설계도서에서 지시한 폭과 기울기, 깊이가 적합한 상태이며, 거푸집의 연결, 간격, 지지대 및 버팀대 등이 안전성을 확보한 양호한 상태로 조사되었다.
공사장 주변 안전조치 적정성	본 현장의 안전난간 및 접근금지 방지, 비탈면 보호공, 가설 방진벽, 건설 폐기물 야적장, 세륜시설 등을 확인하였고, 공사장 주변 안전조치는 적정한 것으로 조사되었다.
건설공사 안전관리 적정성 평가	본 현장은 안전관리계획을 수립하고 이에 준한 안전관리조직 및 도급사업에 대한 안전지도, 교육활동, 안전보호구의 지급관리 등을 적정하게 시행하고 있으며, 공사전반에 관한 자체 안전점검을 규정에 맞게 시행하는 등 안전관리 활동이 적정하게 이루어지고 있는 것으로 평가된다.
건설공사 품질관리 적정성 평가	본 현장의 품질관리 시험요원으로 특급기술자 2인, 고급기술자 1인이 선임되어 법적기준에 적합하며, 본 현장의 시험실 면적은 법적기준인 50m²이상을 확보하고 있고, 시험기자재 보유현황 검토결과 규정에 의한 품질시험 및 검사를 실시하는데 필요한 시험기구를 법적기준에 맞게 보유하고 있었다. 또한, 각 공종별 시험 종목에 맞추어 계획을 수립하고 시험이 실시되고 있는 것으로 조사되어 본 현장의 품질시험은 적정하게 이루어지고 있는 것으로 평가된다.
반발경도 시험	본 지하차도는 점검일 현재 기초 터파기 및 철근 배근단계이므로 본 회차 점검에서는 반발경도시험은 필요치 않은 상태이며, 향후 콘크리트 타설이 진행된다면 실시할 예정이다.
철근탐사	본 지하차도는 점검일 현재 기초 터파기 및 철근 배근단계이므로 본 회차 점검에서는 철근탐사는 필요치 않은 상태이며, 향후 콘크리트 타설이 진행된다면 실시할 예정이다.

1.3.2 2회 정기안전점검 주요내용

점검 항목	점검 결과
공사 목적물의 품질 시공상태 등의 적정성	지하차도#1의 주요부재별 외관조사 결과, 바닥슬래브 및 벽체의 철근공 및 콘크리트 타설이 진행중이었고, 시공위치, 선형, 지반상태, 경사 등 시공의 품질관리 상태는 양호한 것으로 판단된다.
임시시설 및 가설공법 안전성	본 현장의 U-TYPE 옹벽 STA.0+465~0+625 구간에서 굴착은 설계도서에서 지시한 폭과 기울기, 깊이가 적합한 상태이며, 거푸집의 연결, 간격, 지지대 및 버팀대 등이 안전성을 확보한 양호한 상태로 조사되었다.
공사장 주변 안전조치 적정성	본 현장의 안전난간 및 접근금지 방지, 비탈면 보호공, 가설 방진벽, 건설 폐기물 야적장, 세륜시설 등을 확인하였고, 공사장 주변 안전조치는 적정한 것으로 조사되었다.
건설공사 안전관리 적정성 평가	본 현장은 안전관리계획을 수립하고 이에 준한 안전관리조직 및 도급사업에 대한 안전지도, 교육활동, 안전보호구의 지급관리 등을 적정하게 시행하고 있으며, 공사전반에 관한 자체 안전점검을 규정에 맞게 시행하는 등 안전관리 활동이 적정하게 이루어지고 있는 것으로 평가된다.
건설공사 품질관리 적정성 평가	본 현장의 품질관리 시험요원으로 특급기술자 2인, 고급기술자 1인이 선임되어 법적기준에 적합하며, 본 현장의 시험실 면적은 법적기준인 50m²이상을 확보하고 있고, 시험기자재 보유현황 검토결과 규정에 의한 품질시험 및 검사를 실시하는데 필요한 시험기구를 법적기준에 맞게 보유하고 있었다. 또한, 각 공종별 시험 종목에 맞추어 계획을 수립하고 시험이 실시되고 있는 것으로 조사되어 본 현장의 품질시험은 적정하게 이루어지고 있는 것으로 평가된다.

점 검 항 목	점 검 결 과							
반발경도 시험	NO	측정위치	반발경도	압축강도(MPa)		설계강도 (MPa)	비고	
				권영웅 외	과학기술부			
	1	바닥슬래브 1 Block	38.9	44.6	40.6	35		
	2	바닥슬래브 2 Block	39.2	45.2	41.0			
	3	바닥슬래브 4 Block	38.3	43.5	39.9			
	4	바닥슬래브 5 Block	39.0	44.7	40.7			
	5	벽체 1 Block	38.7	39.3	37.1			
	6	벽체 2 Block	39.2	40.3	37.7			
	7	벽체 4 Block	39.4	40.5	37.9			
	8	벽체 5 Block	39.9	41.4	38.5			
● 설계강도이상으로 측정되어 콘크리트 강도 저하에 대한 문제는 없다.								
철근탐사	NO	탐사 위치	철근 종류	설계치(mm)		측정치(mm)		판정
				배근간격	피복두께	배근간격	피복두께	
	1	바닥슬래브 1 Block	횡철근	125	100	120	97	적정
	2		종철근	150	100	150	100	적정
	3	바닥슬래브 2 Block	횡철근	125	100	125	100	적정
	4		종철근	150	100	133	100	적정
	5	바닥슬래브 4 Block	횡철근	125	100	122	94	적정
	6		종철근	150	100	140	94	적정
	7	바닥슬래브 5 Block	횡철근	125	100	128	94	적정
	8		종철근	300	100	288	98	적정
	9	벽체 1 Block	수직철근	250	100	243	97	적정
	10		수평철근	300	100	283	95	적정
	11	벽체 2 Block	수직철근	250	100	247	94	적정
	12		수평철근	300	100	280	95	적정
	13	벽체 4 Block	수직철근	250	100	244	95	적정
	14		수평철근	300	100	250	96	적정
	15	벽체 5 Block	수직철근	250	100	244	93	적정
	16		수평철근	300	100	290	110	적정
● 배근간격 및 피복두께가 설계값에 준하여 시공된 것으로 판단된다.								

1.3.3 3회 정기안전점검 주요내용

점검 항목	점검 결과
공사 목적물의 품질 시공상태 등의 적정성	지하차도#1의 주요부재별 외관조사 결과, BOX구간의 철근공 및 콘크리트 타설이 진행중이었고, U-TYPE옹벽은 시공이 완료된 상태였다. 지하차도 #1의 시공위치, 선형, 지반상태, 경사 등 시공의 품질관리 상태는 양호한 것으로 판단된다.
임시시설 및 가설공법 안전성	본 현장의 전구간에서 굴착은 설계도서에서 지시한 폭과 기울기, 깊이가 적합한 상태이며, 거푸집의 연결, 간격, 지지대 및 버팀대 등이 안전성을 확보한 양호한 상태로 조사되었다.
공사장 주변 안전조치 적정성	본 현장의 안전난간 및 접근금지 방지, 가설 방진벽, 건설폐기물 야적장, 세륜시설 등을 확인하였고, 공사장 주변 안전조치는 적정한 것으로 조사되었다.
건설공사 안전관리 적정성 평가	본 현장은 안전관리계획을 수립하고 이에 준한 안전관리조직 및 도급사업에 대한 안전지도, 교육활동, 안전보호구의 지급관리 등을 적정하게 시행하고 있으며, 공사전반에 관한 자체 안전점검을 규정에 맞게 시행하는 등 안전관리 활동이 적정하게 이루어지고 있는 것으로 평가된다.
건설공사 품질관리 적정성 평가	본 현장의 품질관리 시험요원으로 특급기술자 2인, 고급기술자 1인이 선임되어 법적기준에 적합하며, 본 현장의 시험실 면적은 법적기준인 50m²이상을 확보하고 있고, 시험기자재 보유현황 검토결과 규정에 의한 품질시험 및 검사를 실시하는데 필요한 시험기구를 법적기준에 맞게 보유하고 있었다. 또한, 각 공종별 시험 종목에 맞추어 계획을 수립하고 시험이 실시되고 있는 것으로 조사되어 본 현장의 품질시험은 적정하게 이루어지고 있는 것으로 평가된다.

점 검 항 목	점 검 결 과							
반발경도 시험	NO	측정위치	반발경도	압축강도(MPa)		설계강도 (MPa)	비고	
				권영웅 외	과학기술부			
	1	바닥슬래브 9 Block	37.9	44.6	40.6	35		
	2	바닥슬래브 13 Block	37.2	45.2	41.0			
	3	바닥슬래브 14 Block	37.4	43.5	39.9			
	4	바닥슬래브 15 Block	37.2	44.7	40.7			
	5	바닥슬래브 16 Block	37.0	39.3	37.1			
	6	바닥슬래브 17 Block	37.3	40.3	37.7			
	7	벽체 9 Block	38.9	40.5	37.9			
	8	벽체 13 Block	38.7	41.4	38.5			
	9	벽체 14 Block	39.5	39.3	37.1			
	10	벽체 15 Block	39.4	40.3	37.7			
	11	벽체 16 Block	38.9	40.5	37.9			
	12	벽체 17 Block	38.5	41.4	38.5			
● 설계강도이상으로 측정되어 콘크리트 강도 저하에 대한 문제는 없다.								
철근탐사	NO	탐사 위치	철근 종류	설계치(mm)		측정치(mm)		판정
				배근간격	피복두께	배근간격	피복두께	
	1	바닥슬래브 9 Block	횡철근	123	100	110	90	적정
	2		종철근	150	100	118	95	적정
	3	바닥슬래브 13 Block	횡철근	123	100	120	107	적정
	4		종철근	150	100	120	117	적정
	5	바닥슬래브 14 Block	횡철근	123	100	122	93	적정
	6		종철근	150	100	125	98	적정
	7	바닥슬래브 17 Block	횡철근	123	100	120	91	적정
	8		종철근	150	100	123	95	적정
	9	벽체 9 Block	수직철근	127	100	123	96	적정
	10		수평철근	150	100	150	117	적정
	11	벽체 13 Block	수직철근	250	100	255	100	적정
	12		수평철근	300	100	295	114	적정
	13	벽체 14 Block	수직철근	250	100	245	110	적정
	14		수평철근	300	100	305	119	적정
	15	벽체 17 Block	수직철근	250	100	260	95	적정
	16		수평철근	300	100	313	119	적정
● 배근간격 및 피복두께가 설계값에 준하여 시공된 것으로 판단된다.								

1.3.4 초기점검 주요내용

- 외관조사 결과

부 제	외관조사 결과	비 고
BOX	◦ BOX 지하차도의 외관조사 결과, 콘크리트 구조물에서 발생하기 쉬운 균열, 파손, 재료분리 등의 손상이 발생되지 않은 비교적 양호한 상태로 확인되었다. 측벽에 설치한 타일은 시공상태가 양호한 것으로 조사되었다. ◦ 상부슬래브 및 벽체 타일은 추후 공용시, 경과년수 증가 및 사고 등의 원인으로 발생할 수 있는 콘크리트 열화, 타일부착력 저하 등의 손상에 대해 지속적인 점검을 통한 유지관리가 요구된다. ◦ 바닥부의 포장은 아스팔트 포장(T=80mm)으로 배수시설은 250X200(mm)의 콘크리트로 양측에 시공되어있는 상태이다. 현장조사 결과, 바닥부의 포장 및 배수시설은 양호한 상태인 것으로 조사되었다. ◦ 포장부 및 배수시설은 추후 공용시, 우천 및 주행차량의 윤하중, 이물질퇴적 등에 의해 아스콘 열화, 배수로 이물질퇴적 등의 손상에 대해 지속적인 점검 및 정비를 실시하는 유지관리가 요구된다. ◦ 부속시설로 침사조, 집수조가 BOX구간의 중앙(SPAN11)에 설치되어있다. 침사조, 집수조의 콘크리트 상태는 손상이 없는 양호한 상태로 조사되었다.	
U-TYPE	◦ U-TYPE 옹벽의 외관조사 결과, 콘크리트 구조물에서 발생하기 쉬운 균열, 파손, 재료분리 등의 손상이 발생되지 않은 비교적 양호한 상태로 확인되었다. 측벽에 설치한 타일은 시공상태가 양호한 것으로 조사되었다. ◦ 벽체 타일은 추후 공용시, 경과년수 증가 및 사고 등의 원인으로 발생할 수 있는 타일부착력 저하 등의 손상에 대해 지속적인 점검을 통한 유지관리가 요구된다. ◦ 바닥부의 포장은 아스팔트 포장(T=80mm)으로 배수시설은 250X200(mm)의 콘크리트로 양측에 시공되어있는 상태이다. 현장조사 결과, 바닥부의 포장 및 배수시설은 양호한 상태인 것으로 조사되었다. ◦ 포장부 및 배수시설은 추후 공용시, 우천 및 주행차량의 윤하중, 이물질퇴적 등에 의해 아스콘 열화, 배수로 이물질퇴적 등의 손상에 대해 지속적인 점검 및 정비를 실시하는 유지관리가 요구된다.	

- 내구성조사 결과

점 검 항 목	점 검 결 과							
반발경도 시험	NO	측정 위치	추정압축강도(Mpa)-과학기술부		설 계기 준 강도(Mpa)	판정		
	1	S09	36.9		35.0	적정		
	2	S10	39.6		35.0	적정		
	3	S11	40.1		35.0	적정		
	4	S12	39.7		35.0	적정		
	5	S13	38.3		35.0	적정		
	● 설계강도이상으로 측정되어 콘크리트 강도 저하에 대한 문제는 없다.							
철근탐사	NO	탐사 위치	철근 종류	설계치(mm)		측정치(mm)		판정
				배근간격	피복두께	배근간격	피복두께	
	1	S09	수직철근	123	100	120	100	적정
	2		수평철근	150		150		적정
	3	S11	수직철근	123	100	120	100	적정
	4		수평철근	150		142		적정
	5	S13	수직철근	123	100	124	100	적정
	6		수평철근	150		152		적정
● 배근간격 및 피복두께가 설계값에 준하여 시공된 것으로 판단된다.								
탄산화 깊이	NO	측정 위치	탄산화깊이(mm)		잔여깊이(mm)		판정	
	1	S09	0.4		99.6		a	
	2	S11	0.6		99.4		a	
	3	S13	0.5		99.5		a	
● 측정결과, 탄산화 진행에 따른 철근의 부식우려는 없는 것으로 판단된다.								

- 상태평가 결과

- 외관조사 및 비파괴조사의 결과를 바탕으로 한 상태평가 결과, 문제점이 없는 최상의 상태인 『A』 등급으로 산정되었다.

- 종합결론

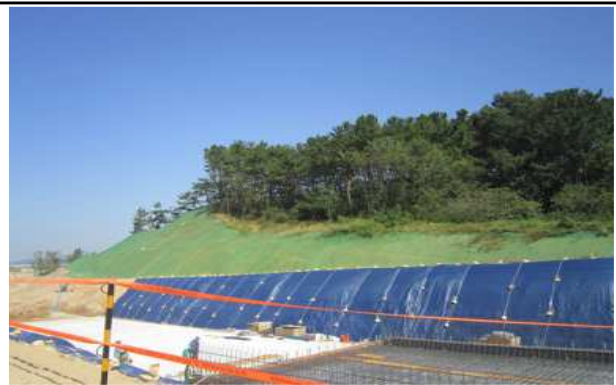
- 점검대상 지하차도#1에 대하여 “시설물의 안전 및 유지관리 실시 세부지침(2021.12)”에 근거하여 현재 상태를 판단한 결과, 지하차도의 외관상태는 안전성을 저해할 만한 손상이 없는 양호한 상태이며, 외관상태평가 등급은 『A』 등급으로 평가되었다.
- 따라서, 지하차도#1의 대표등급은 문제점이 없는 최상의 상태인 『A』 등급으로 지정한다.

1.3.5 1차 정기안전점검 관련사진

	
기초 터파기	기초 터파기
	
버림콘크리트 타설	버림콘크리트 타설
	
철근공	철근공
	
실험실	안전난간 및 접근금지 방지책



안전난간 및 접근금지 방지책



비탈면보호공



가설방진벽



가설방진벽



건설폐기물 야적장



건설폐기물 야적장



세륜시설



세륜시설

1.3.6 2차 정기안전점검 관련사진



바닥슬래브



바닥슬래브



철근공



철근공



강도측정



철근탐사



실험실



안전난간



비탈면 보호공



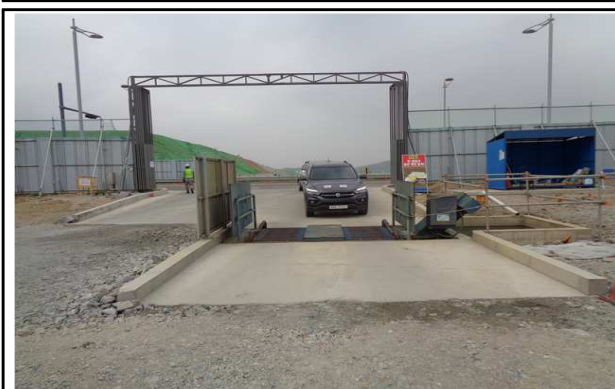
비탈면 보호공



가설방진벽 및 비산먼지 방지망



가설방진벽 및 비산먼지 방지망



세륜시설



거푸집



자재정리



안전교육

1.3.7 3차 안전점검 관련사진



BOX구간 및 U-TYPE옹벽 구간



BOX구간 및 U-TYPE옹벽 구간



콘크리트 타설



콘크리트 타설



철근 배근 현황



철근 배근 현황



강도측정



철근 배근 탐사



시험실



접근금지 방지책



비산먼지 방지망



살수차 운용



거푸집



거푸집



자재정리



안전교육

1.3.8 초기점검 관련사진



시점부 전경



측벽 타일 전경



상부슬래브 전경



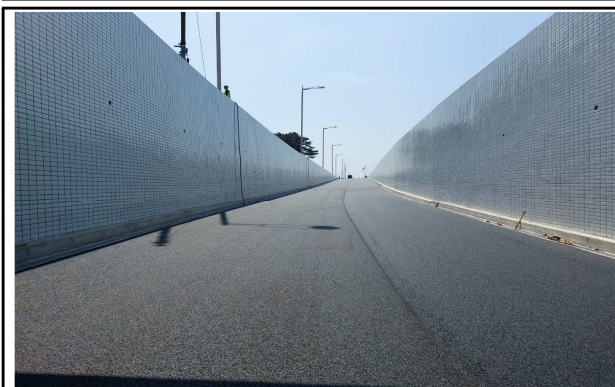
포장부 전경



배수로 전경



부속시설(집수조) 전경



시점부 U-TYPE옹벽 전경



중점부 U-TYPE옹벽 전경



외관조사



외관조사



측점분할



측점분할



면정리



반발경도



철근탐사



탄산화깊이