
2차 정기안전점검

[교대 A1 기초 파일 항타]

목 차

제1장 정기안전점검의 개요	5
1.1 점검대상물의 개요	7
1.2 정기안전점검의 범위	11
1.3 정기안전점검 흐름도	16
1.4 사용장비	17
1.5 정기안전점검 및 초기점검 수행일정	18
제2장 점검대상물의 평가	19
2.1 점검대상 시설물 현황	21
2.2 관련자료 검토	35
2.3 현장조사	45
2.4 인접건축물 또는 구조물의 안정성 등 공사장주변 안전조치의 적정성	60
2.5 임시시설 및 가설공법의 안전성	64
2.6 건설공사 안전관리 검토	80
2.7 기본조사 결과 및 분석	84
제3장 종합결론	87
3.1 정기안전점검 결과의 종합결론	89
3.2 시공시 특별관리가 필요한 사항	91
3.3 이전의 점검시 지적사항에 대한 조치사항	91
3.4 기타 필요한 사항	91

제1장 정기안전점검의 개요

1.1 점검대상물의 개요

1.2 정기안전점검의 범위

1.3 정기안전점검 흐름도

1.4 사용장비

1.5 정기안전점검 및 초기점검 수행일정

제1장 정기안전점검의 개요

1.1 점검대상물의 개요

1.1.1 과업의 목적

본 과업은 『4단계 공항내부 연결도로공사(4-8공구)』 현장의 과업대상 구조물에 대하여 “건설기술진흥법 제62조, 시행령 제100조, 제101조, 시행규칙 제58조” 규정에 의한 건설공사 안전관리지침 『국토교통부 고시 제2020-47호』에 따라 실시하는 정기안전점검 및 초기점검 용역으로써 임시시설 및 가설공법의 안전성, 공사목적물의 품질 시공상태 등의 적정성, 인접건축물과 공사장 주변 안전조치의 적정성 여부를 평가하고자 육안조사 및 비파괴 시험 장비를 활용(구조물 시공시)하여 현장조사를 실시하고, 점검을 통한 문제점 발생 시 사전조치를 함으로써 건설공사의 안전을 확보함은 물론 향후 유지관리에 필요한 자료로 활용하고자 한다.

1.1.2 공사 개요

구 분	내 용	비 고
공 사 명	4단계 공항내부 연결도로공사(4-8공구)	
공사위치	시점 : 공항연결로와 연계, 종점 : IBC-2 IC 종점부와 연계	
공사기간	2019년 11월 04일 ~ 2022년 08월 04일	
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	
정기안전점검 해당 시설물	교량 1개소 : 49m, 지하차도 BOX 1개소 : 385m	

1.1.3 정기안전점검 대상시설물 현황

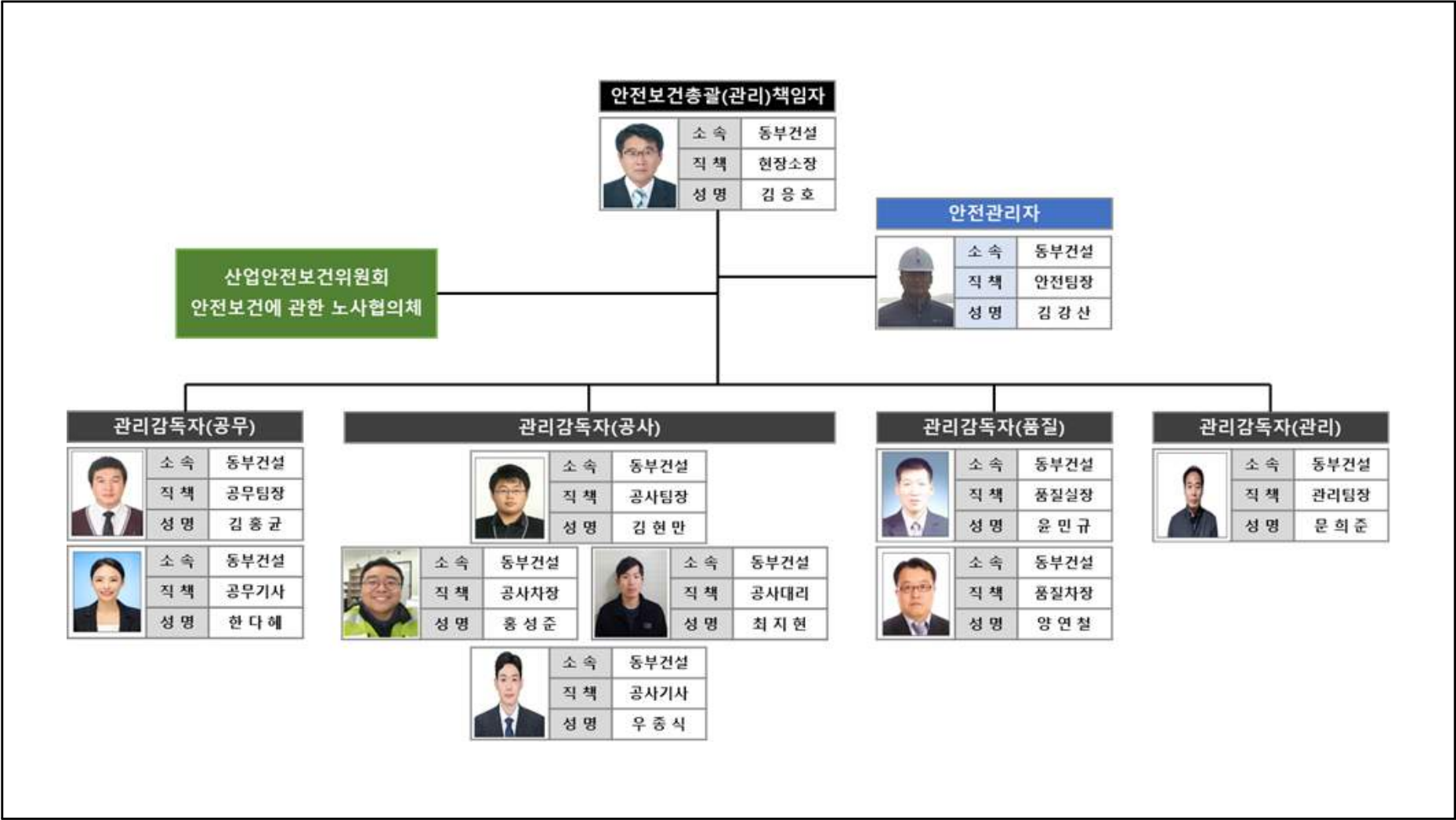
시설물명	위 치	형 식	폭 (m)	연 장 (m)	종 별	비 고
지하차도#1	STA.0+465~0+850	R.C BOX	11.0	385	2중	
교 량	STA.3+520~3+569	PSC	19.4	49.0	기타종	

1.1.4 구조물 현황

구조물명	지하차도#1		
주 소	인천광역시 중구 운서동 일원(공사 시점부)		
공사위치	시점부 Ramp-A 시점 : STA. 0+465, 종점 : STA. 0+850		
연 장	L=385m (BOX-Type : 105m, U-Type : 280m)		
구조형식	R.C BOX (1런) U-TYPE 옹벽	폭 원	L=11.0m
기초형식	직접기초	종 단 경 사	S=(-)3.4972%~(+)3.4841%
시 공 현 황	☒ 전체 19 Block 중 U-Type 옹벽 시점부 1~6 Block 시공중 (U-Type부 : 시점 1~8 Block, 종점 14~19Block, BOX부 : 9~13 Block)		

구조물명	교 량		
주 소	인천광역시 중구 운서동 일원(공사 종점부)		
공사위치	본선 시점 : STA. 3+520, 종점 : STA. 3+569		
연 장	L=49.0m, B=19.4m		
상부형식	BICON GIDER 7본	교대형식	역 T 형(H=10.0m)
기초형식	매입말뚝(복합말뚝) (A1:L=47.0m, A2:L=41.4m)	종 단 경 사	S=(+)3.0437%~(-)3.0545%
시 공 현 황	☒ 현재 교대 A1 말뚝기초 시공중		

□ 시공사 현장조직도



□ 교량 금회 점검부위 및 시기

공 종	A1	A2	비고
1차 초기단계 교대 A2 말뚝기초 시공시	—	○	
2차 중기단계 교대 A1 말뚝기초 시공시	●	—	
3차 말기단계 교대 A1 구조물 시공시	—	—	
4차 말기단계 교대 A2 구조물 시공시	—	—	
※ 범례 : — 미시행, ○ 기시행, ● 금회시행			

1.2 정기안전점검의 범위

1.2.1 관련 법규

- 건설기술진흥법 ‘제62조(건설공사의 안전관리)’
- 건설기술진흥법 시행령 ‘제98조(안전관리 계획의 수립)’
‘제100조(안전점검의 시기·방법 등)’
‘제101조2(가설구조물의 구조적 안전성 확인)’
- 건설공사 안전관리 업무수행 지침(국토교통부 고시 제2020-47호)

■ 건설기술진흥법 시행령

제88조(건설공사현장 등의 점검 등) ① 법 제54조제3항에서 “대통령령으로 정하는 요건”이란 다음 각 호의 요건을 말한다.

1. 안전사고나 부실공사가 우려되는 대상이 다음 각 목의 어느 하나일 것
 - 가. 건설공사의 **주요 구조부 및 가설구조물**
 - 나. 건설공사로 인한 지하 10미터 이상의 굴착지점
 - 다. 건설공사에 사용되는 **천공기, 항타·항발기 및 타워크레인**
 - 라. 건설공사의 인근 지역에 위치한 시설물
2. 다음 각 목의 어느 하나에 해당하는 자료나 의견을 첨부할 것
 - 가. 파손, 균열 및 침하 등으로 인한 심각한 안전사고나 부실공사가 우려된다는 것을 증명할 수 있는 해당 파손, 균열 및 침하 등에 대한 도면, 사진 및 영상물 등 구체적인 자료
 - 나. 건설공사의 안전과 관련된 분야의 박사·석사 학위 취득자, 「기술사법」에 따른 기술사 및 그 밖의 관계 전문가의 안전사고나 부실공사가 우려된다는 의견

1.2.2 정기안전점검 실시시기

가. 근거 : 건설공사 안전관리 업무수행 지침 제21조 제1항2호

◇ 정기안전점검 : 별표 1의 정기안전점검 실시시기를 기준으로 실시. 다만, 발주자는 안전관리계획의 내용을 검토할 때 건설공사의 규모, 기간, 현장여건에 따라 점검시기 및 횟수를 조정할 수 있다.

※ [별표 1]에서 정의하고 있는 건설공사 종류 이외의 안전관리계획 수립대상 건설공사의 정기안전점검은 시공자가 정기안전점검 차수별 점검시기를 정하여 건설사업관리기술사의 확인·검토를 득한 후 발주자의 승인을 받아 시행한다.

이때, 점검차수는 최소 2회 이상 실시하여야 한다.

1.2.3 정기안전점검 및 초기점검 실시시기

가. 지하차도

구 분	실 시 시 기	비 고
1차 정기안전점검	토공사(터파기)시공시	
2차 정기안전점검	중기단계(기초 및 벽체) 시공시	
3차 정기안전점검	말기단계(벽체 및 상부 슬라브) 시공시	
초기점검	부대시설 시공시(준공전 3개월)	

나. 교 량

구 분	실 시 시 기	비 고
1차 정기안전점검	교대 A2 파일 천공 및 향타시	
2차 정기안전점검	교대 A1 파일 천공 및 향타시	
3차 정기안전점검	교대 A1 구조물 및 거푸집	
4차 정기안전점검	교대 A2 구조물 및 거푸집	

1.2.4 정기안전점검의 범위

가. 과업근거

1. 건설기술진흥법 시행규칙 제59조
2. 건설공사 안전관리 업무수행 지침 【국토교통부고시 제2020-47호】

건설기술진흥법 시행규칙

제59조(정기안전점검 및 정밀안전점검) ① 영 제100조제1항제1호에 따른 정기안전점검에서의 점검사항은 다음 각 호와 같다.

1. 공사목적물의 안전시공을 위한 임시시설 및 가설공법의 안전성
2. 공사 목적물의 품질, 시공 상태 등의 적정성
3. 인접 건축물 또는 구조물의 안정성 등 공사장 주변 안전조치의 적정성

건설공사 안전관리 업무수행 지침

제23조(정기안전점검의 실시) ④ 정기안전점검을 실시하는 경우 다음 각 호의 사항을 점검하여야 한다.

1. 공사 목적물의 안전시공을 위한 임시시설 및 가설공법의 안전성
2. 공사목적물의 품질, 시공 상태 등의 적정성
3. 인접건축물 또는 구조물 등 공사장주변 안전조치의 적정성
4. 이전 점검에서 지적된 사항에 대한 조치사항

나. 과업의 범위

본 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 점검목적에 달성할 수 있도록 점검사항을 정한다.

1.2.5 정기안전점검의 과업내용

구분	과업의 내용
관련자료 조사	1. 설계도면 및 관련도서 검토 2. 관련기준 검토 및 계측 계획서 검토 3. 자재 품질시험 실시 서류 검토 4. 안전관리계획서 서류 검토
현장조사 및 평가	1. 주요 부재별 외관조사 결과 분석 2. 인접건축물 또는 구조물의 안전성 등 공사장 주변 안전조치의 적정성 3. 임시시설 및 가설공법의 안전성 4. 건설공사 안전관리 검토 5. 현장조사 및 시험 1) 육안검사 : 균열, 재료분리, 누수, 콜드조인트 발생여부 등 2) 기본조사 ① 콘크리트 비파괴강도(해당사항 없음) ② 철근탐사(해당사항 없음) ③ 간단히 측정할 수 있는 구조부재의 변위 6. 기본조사 결과 및 분석
종합 결론	1. 종합결론 2. 시공 시 특별관리 및 보수가 필요한 사항 3. 기타 필요한 사항

1.2.6 점검방법

수집된 점검자료와 현장점검 결과를 토대로 하여 안전관리적 측면의 안전활동과 품질 및 시공상태 등에 관한 조사를 통한 종합적인 내용을 검토·분석한 후 안전성을 평가 한다.

□ 금회 점검위치 및 실시시기

구분	공 중	점검위치(현장점검일자)	비고
2차	교대 A1 말뚝기초 향타 (시향타)	인천광역시 중구 운서동 일원 (현장점검일 : 2021.06.18.)	초, 중기 1회
	교대 A1 말뚝기초 향타 (본향타)	인천광역시 중구 운서동 일원 (현장점검일 : 2021.06.21.~08.02.)	말기 1회

1.2.7 점검시 유의사항

안전점검 실시 시에는 사전에 안전교육을 실시하며, 안전장비를 착용하고, 안전시설을 이용하는 등 안전수칙에 입각한 작업이 이루어져야 한다.

1.2.8 안전 교육

점검 및 진단대상 시설물인 구조물의 특성과 현장조사의 난이도, 위험도를 고려하여 안전수칙 등을 제정하고 이에 따라 안전교육을 실시하도록 하며, 안전교육 일지를 작성토록 한다.

□ 보호구

점검 및 진단 참여자는 노동부장관 검정 합격품인 적절한 보호구를 착용하고 적합한 안전시설을 설치 사용하여야 한다.

- (1) 높이 2m 이상의 고소작업으로 추락의 위험이 있는 장소에서는 안전벨트를 착용하여야 한다.
- (2) 낙하물에 의한 위험이 있는 장소에서는 안전모 및 안전화를 착용하여야 한다.
- (3) 분진 등이 현저하게 발생하는 장소에서는 분진 방지 마스크를 착용하여야 한다.
- (4) 유해가스 등에 의한 질식 등의 위험이 있는 장소에서는 방독마스크를 착용하여야 한다.
- (5) 산소결핍 등의 위험 장소에서는 송기 또는 산소마스크를 착용하여야 한다.
- (6) 터널 내에서 작업시에는 형광 표시 의류나 반벨트 등을 착용하여야 한다.
- (7) 현저한 소음이 발생하는 작업 장소에서는 귀마개를 착용하여야 한다.
- (8) 그라인더 작업 등 비산물에 의한 위험이 있는 작업시에는 보안경 또는 보안면을 착용하여야 한다.
- (9) 수상 부근에서의 작업시에는 구명장구 및 비상로프를 착용, 휴대하여야 한다.
- (10) 기타 위험요소가 있는 장소에서의 작업 시에는 적절한 보호용구를 사용하여야 한다.

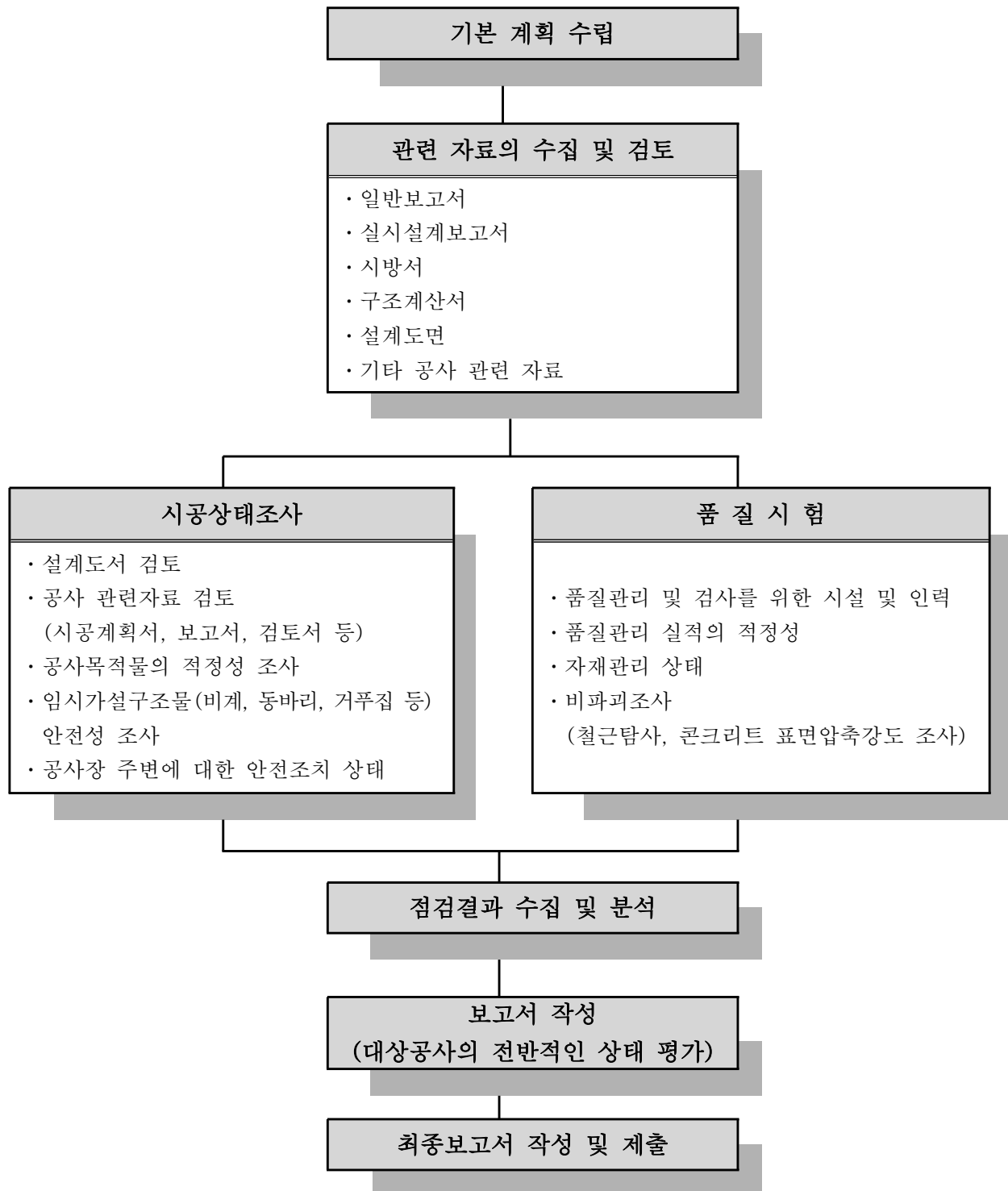
□ 안전사고의 처리

안전사고자는 안전사고 발생시 응급조치를 취하고 신속하게 인근병원으로 후송하며, 관련 법에서 규정한 중대한 사고인 경우에는 규정된 시간 내에 산업재해 조사표에 의하여 보고 하여야 한다.

□ 안전수칙

- (1) 일기조건으로 작업수행이 곤란한 경우에는 작업을 하여서는 안된다.
- (2) 위험한 작업시에는 안전관리자가 입회하도록 하며, 특별교육을 실시하여야 한다.
- (3) 작업 실시 전에 지장물의 파악을 위하여 관리주체의 협조를 얻어 안전조치를 취한 후에 작업을 실시하여야 한다.
- (4) 공공의 안전과 관계가 있을 경우에는 적절한 조치(출입금지, 접근금지 등의 표지판 설치, 교통신호수, 감시인 배치 등)를 하여야 한다.
- (5) 안전점검시 위험물 저장소, 통제구역 등의 출입에 대하여는 관리주체와 사전협의를 하여야 하며, 관리주체는 이에 적극 협조하여야 한다.
- (6) 야간 또는 어두운 곳에서의 작업시에는 충분한 밝기의 조명 시설을 갖추어야 하고, 식별이 용이하도록 조치를 하여야 하며, 수시로 작업자 상호간에 연락을 취할 수 있도록 한다.
- (7) 산소 결핍이 예상되는 장소는 작업 전에 반드시 산소농도를 측정하고 적절한 조치를 취하여야 한다.
- (8) 유해가스 발생 및 잔류가 예상되는 장소는 반드시 사전에 정밀측정기에 의한 측정 및 확인, 안전조치를 한 후에 작업하여야 한다.
- (9) 전기를 사용할 경우에는 감전사고 예방조치를 취하여야 한다.
- (10) 각종 측정장비는 사용할 때 주의사항을 숙지하여야 하며, 무리한 사용과 조작을 하지 않아야 한다.
- (11) 장비 사용에 있어 취급자격이 요구되는 장비는 유자격자 이외에는 사용하지 않아야 한다.

1.3 정기안전점검 흐름도



1.4 사용장비

구 분	장 비 명	활 용 방 법	사 진
콘 크 리 트	균열 측정기	균열폭의 크기와 길이를 확대렌즈를 통해 육안으로 확인	
	반발 정도 측정기	약 3cm 간격에 20회 정도 타격하여 그 값의 평균치를 구함	
	콘크리트 탄산화	페놀프탈레인 용액을 분무하여 탄산화 측정	
	염도계	콘크리트에 포함된 염도측정	
철 근	철근 탐사기	본체와 연결된 스캐너를 통해 한쪽 방향으로 이동하여 철근의 위치를 액정화면을 통해 측정	
	버니어 캘리퍼스	측정기의 눈금을 활용하여 철근 직경 측정	
기 타	스타프	구조물의 설치상태 및 간격조사	
	줄자	구조물의 제원 및 가시설 상태조사	
	카메라	조사사항을 사진으로 기록	

1.5 정기안전점검 및 초기점검 수행일정

가. 총 과업기간 : 2020. 06 ~ 2022. 08

나. 연간 정기안전점검 예정 일정

1. 점검대상 시설물 지하차도 BOX 1개소 : 385m, 교량 1개소 : 49m					
2. 안전점검 실시시기					
구 분		횟수	예정일정	점검시행내용	비 고 (현지조사)
지하차도 #1	터파기	1차	2020년 09월	터파기 시공시(굴착공사 및 구조물 기초) - 현지조사일: 2020.09.25 - 보고서 검토 및 작성: 2020.09.26.~11.23	기존완료
	기초	2차	2021년 08월	중기단계(구조물 기초 및 벽체)	
	벽체	3차	2021년 11월	말기단계(구조물 기초, 벽체)	
	초기점검	1회	2022년 05월	초기점검(준공 3개월전)	
교량	기초파일 (항타기)	1차	2021년 08월	A2 교대 기초 파일 천공 및 항타 - 현지조사일: 2021.04.29.~07.15 - 보고서 검토 및 작성: 2021.07.16.~08.20	기존완료
	기초파일 (항타기)	2차	2021년 09월	A1 교대 기초 파일 천공 및 항타 - 현지조사일: 2021.06.18.~08.02 - 보고서 검토 및 작성: 2021.08.03.~09.01	금회실시
	A1교대 (높이5m이상)	3차	2021년 10월	A1 구조물 및 거푸집	
	A2교대 (높이5m이상)	4차	2021년 10월	A2 구조물 및 거푸집	
※ 안전점검 예정일정은 건설기술진흥법 시행령 제100조(안전점검시기·방법등) 기준에서 정한 정기 안전점검 실시시기를 참조하여 결정하였으며, 차후 상기의 점검예정 시기는 해당현장의 공정진행 상황에 따라 조정될 수 있다.					

제2장 점검대상물의 평가

2.1 점검대상 시설물 현황

2.2 관련자료 검토

2.3 현장조사

2.3.1 구조물 품질 · 시공 상태의 적정성

2.3.2 조사, 시험 및 측정자료 검토

2.4 인접건축물 또는 구조물의 안정성 등

공사장주변 안전조치의 적정성

2.5 임시시설 및 가설공법의 안전성

2.6 건설공사 안전관리 검토

2.7 기본조사 결과 및 분석

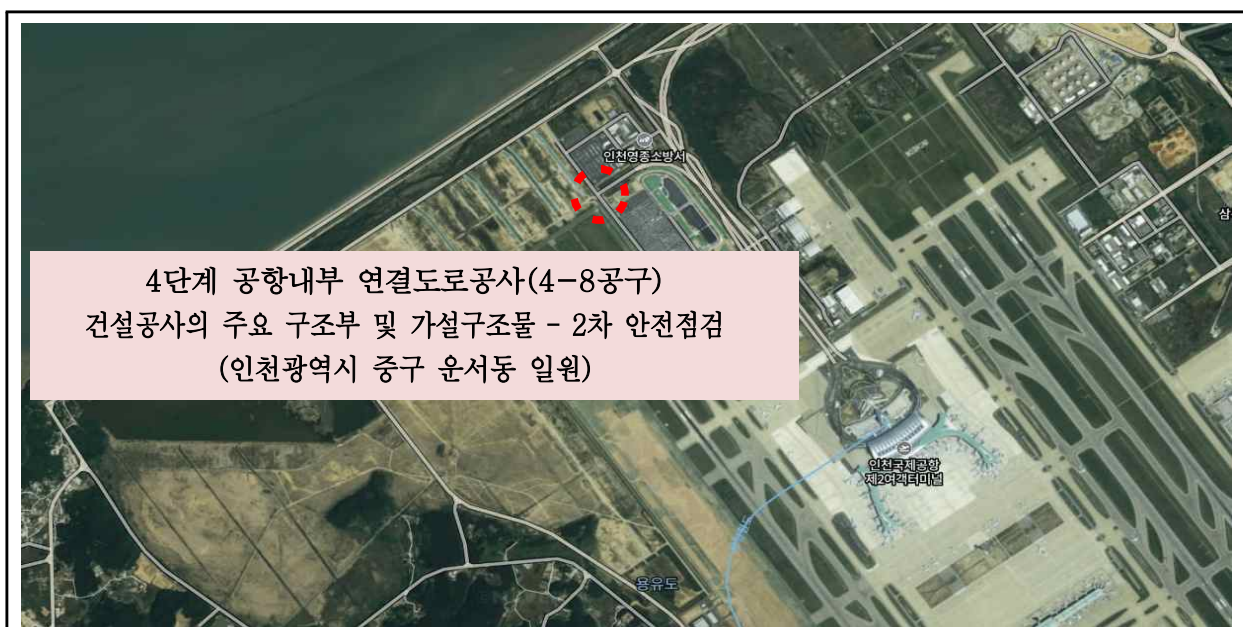
제2장 점검대상물의 평가

2.1 점검대상 시설물 현황

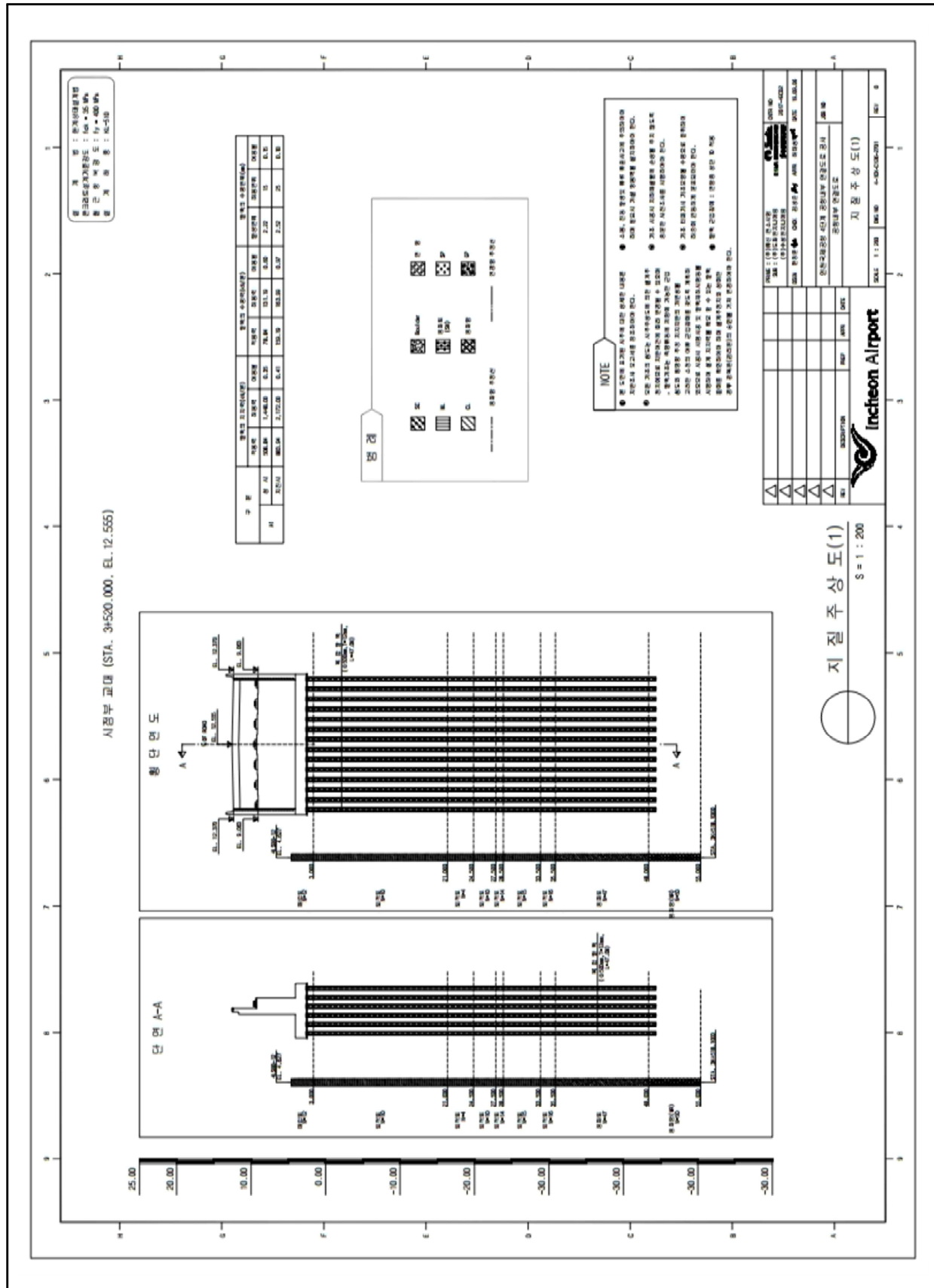
2.1.1 건설공사의 주요 구조부 및 가설구조물

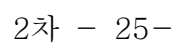
구분	공 중	점검위치 (현장점검일자)	비고
2차	A1 파일 천공 · 항타 (시항타)	인천광역시 중구 운서동 일원 (현장점검일 : 2021.06.18.)	초, 중기 1회
	A1 파일 천공 · 항타 (본항타)	인천광역시 중구 운서동 일원 (현장점검일 : 2021.06.21.~08.02.)	말기 1회

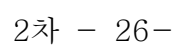
공사명	4단계 공항내부 연결도로공사(4-8공구)	
위 치	인천광역시 중구 운서동 일원	
		
건설공사의 주요 구조부 및 가설구조물, 건설공사에 사용되는 천공기, 항타 · 항발기		

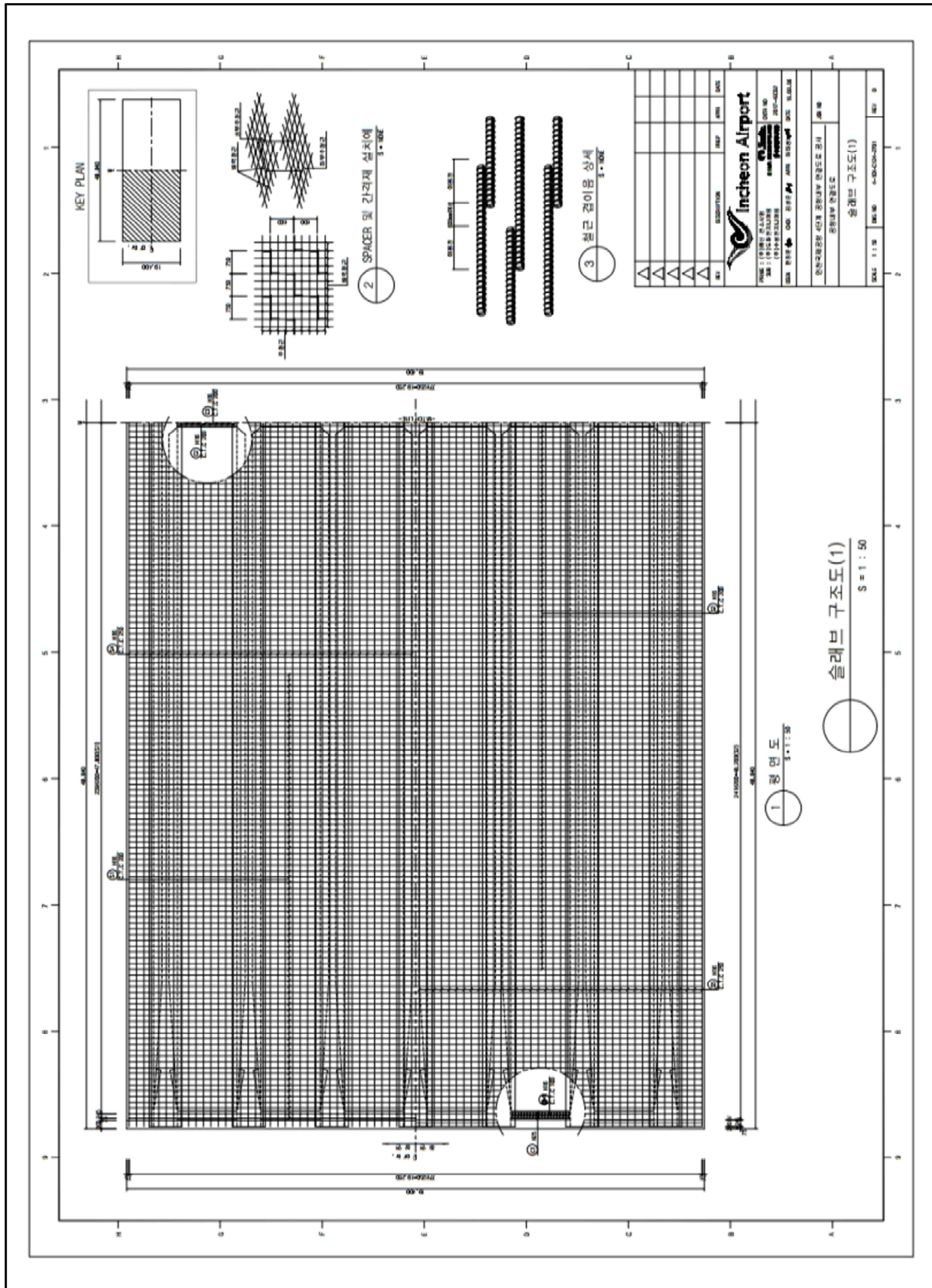


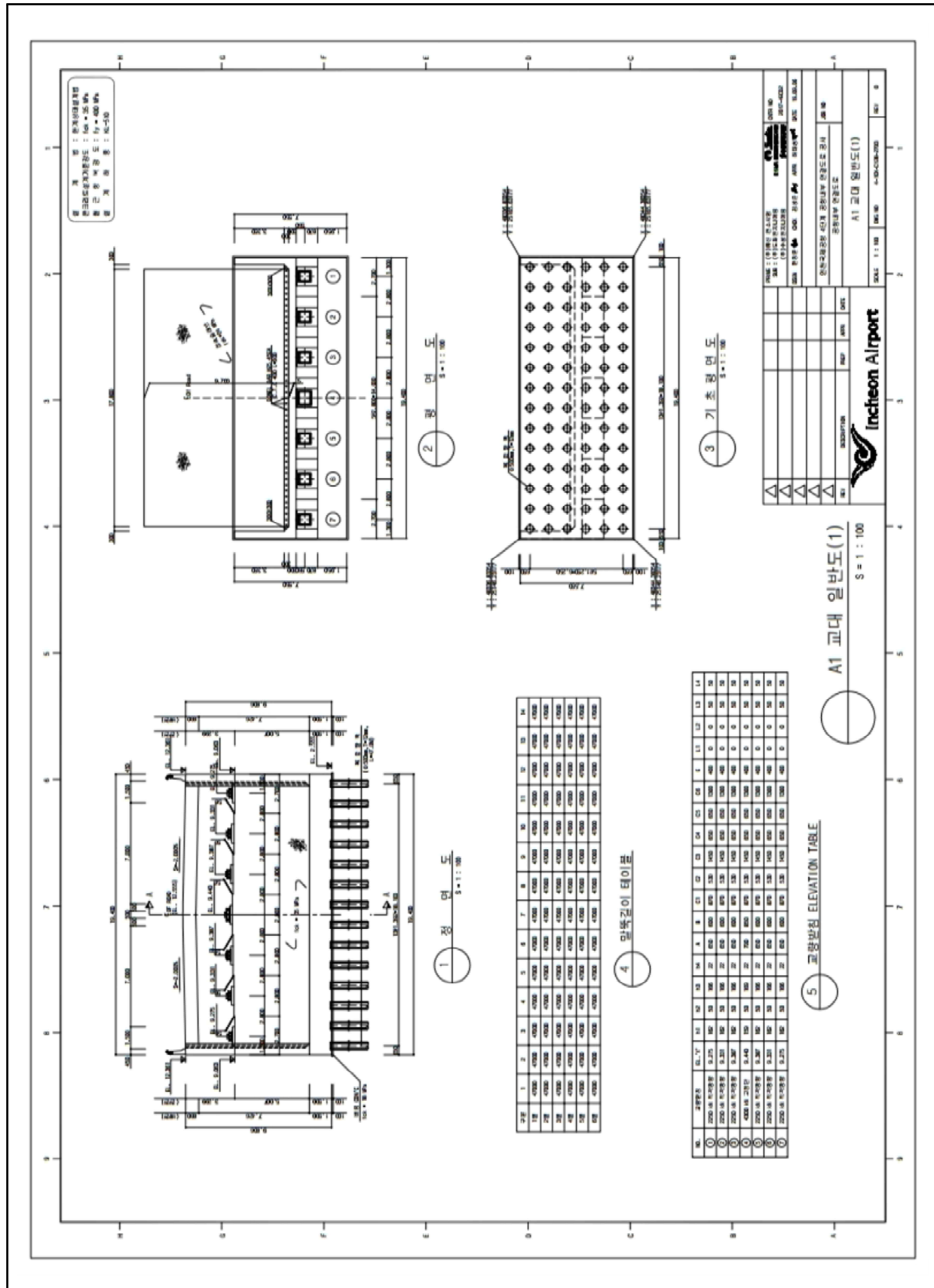


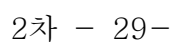


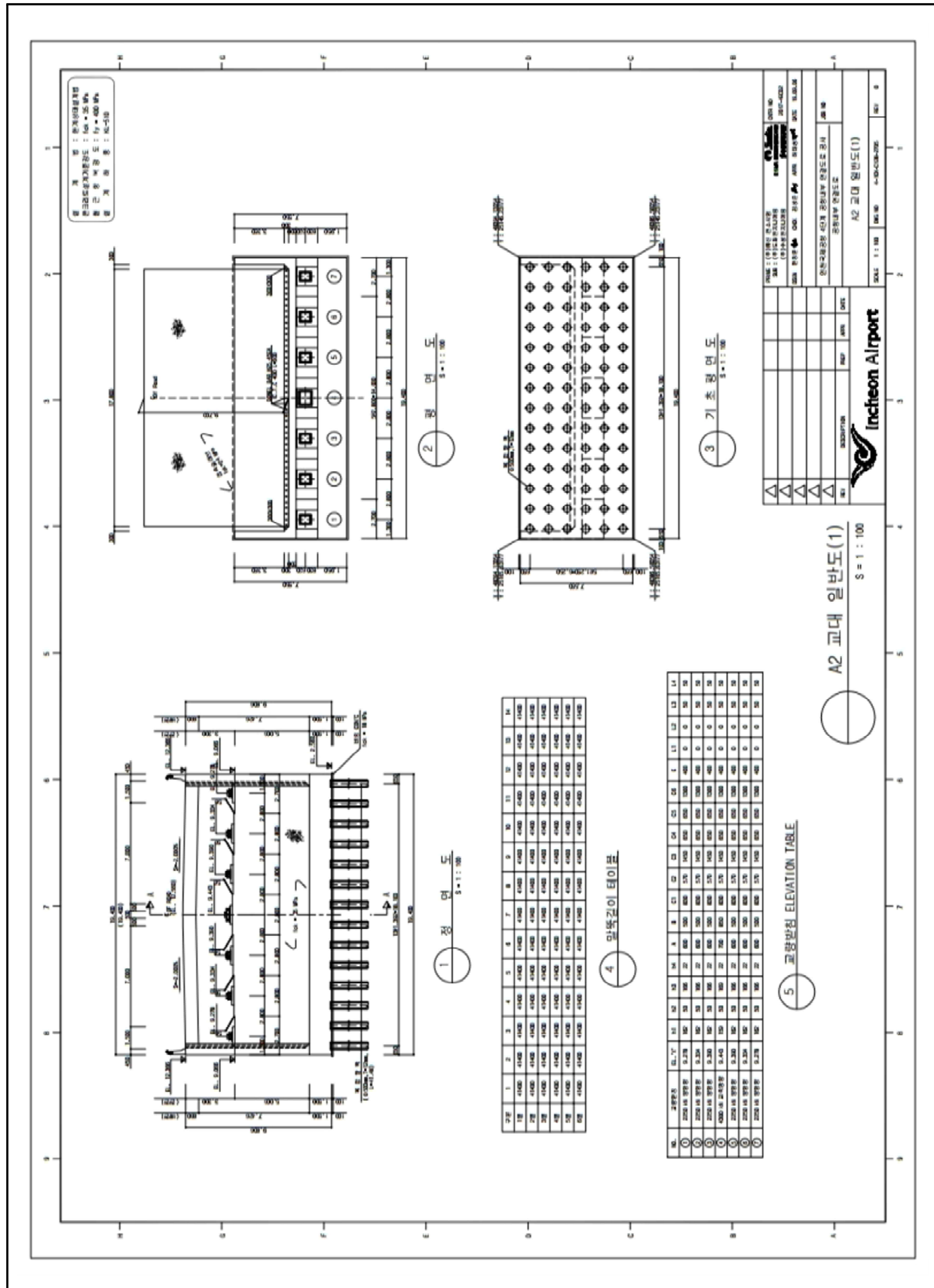


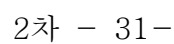


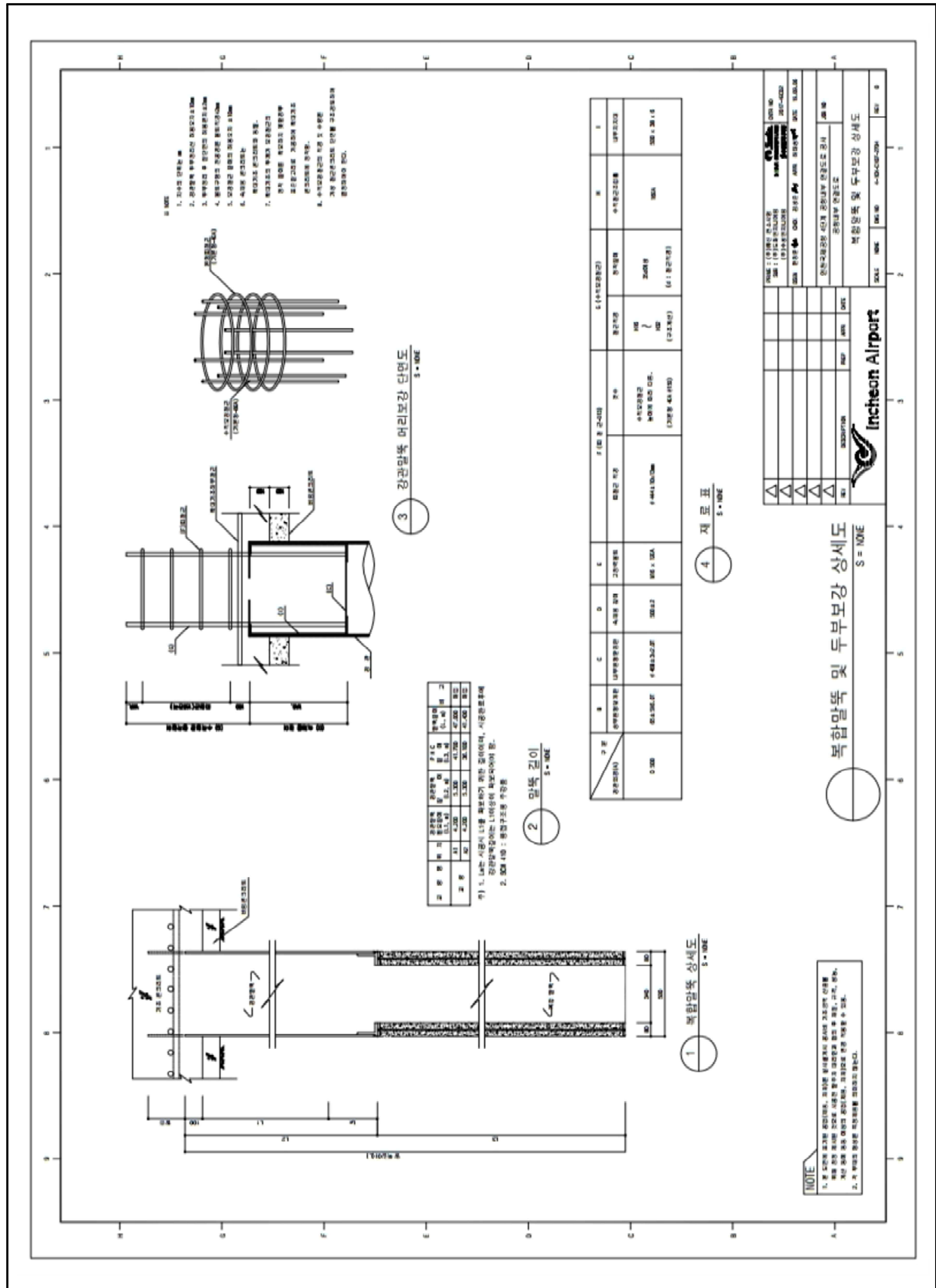


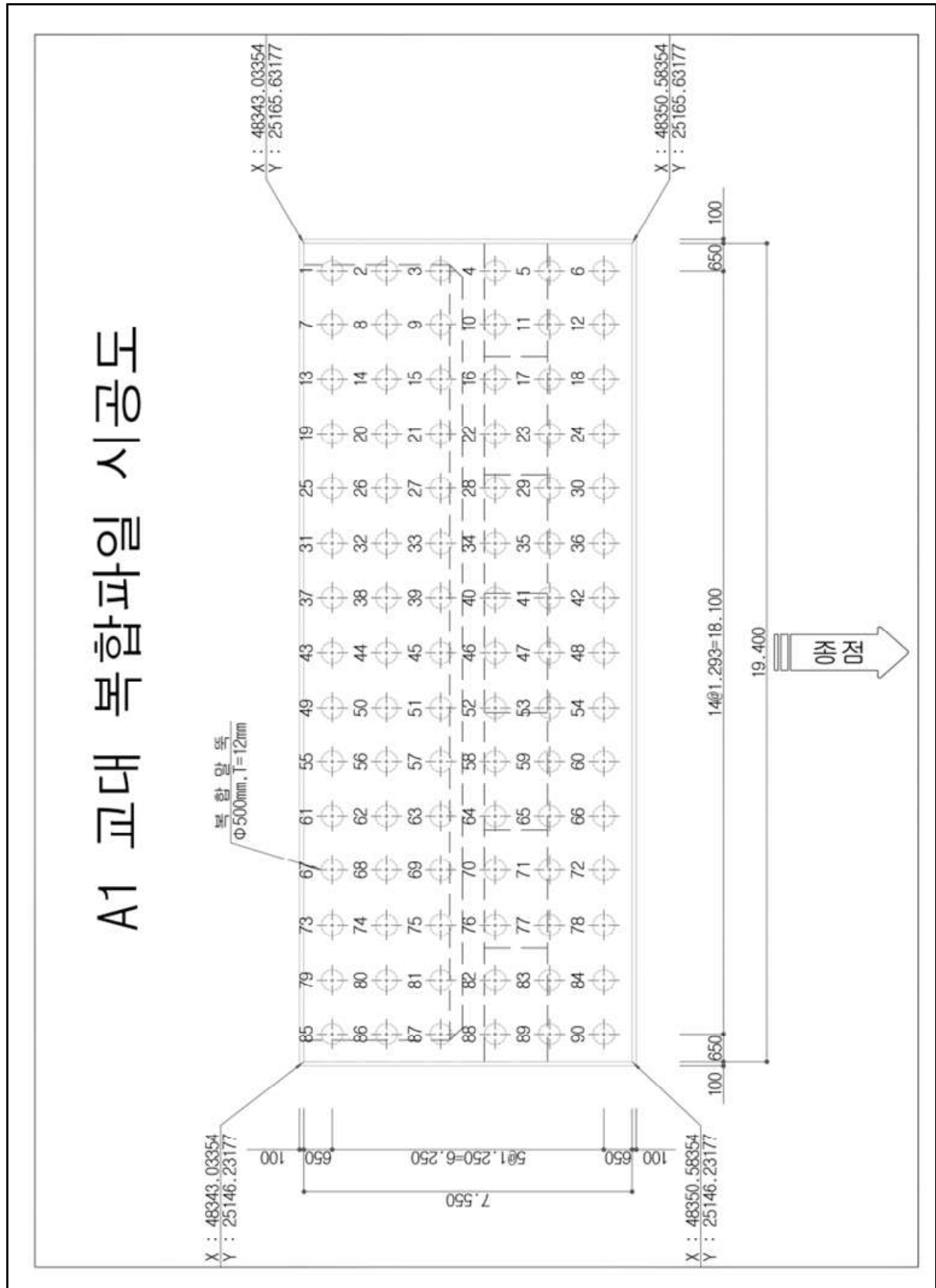


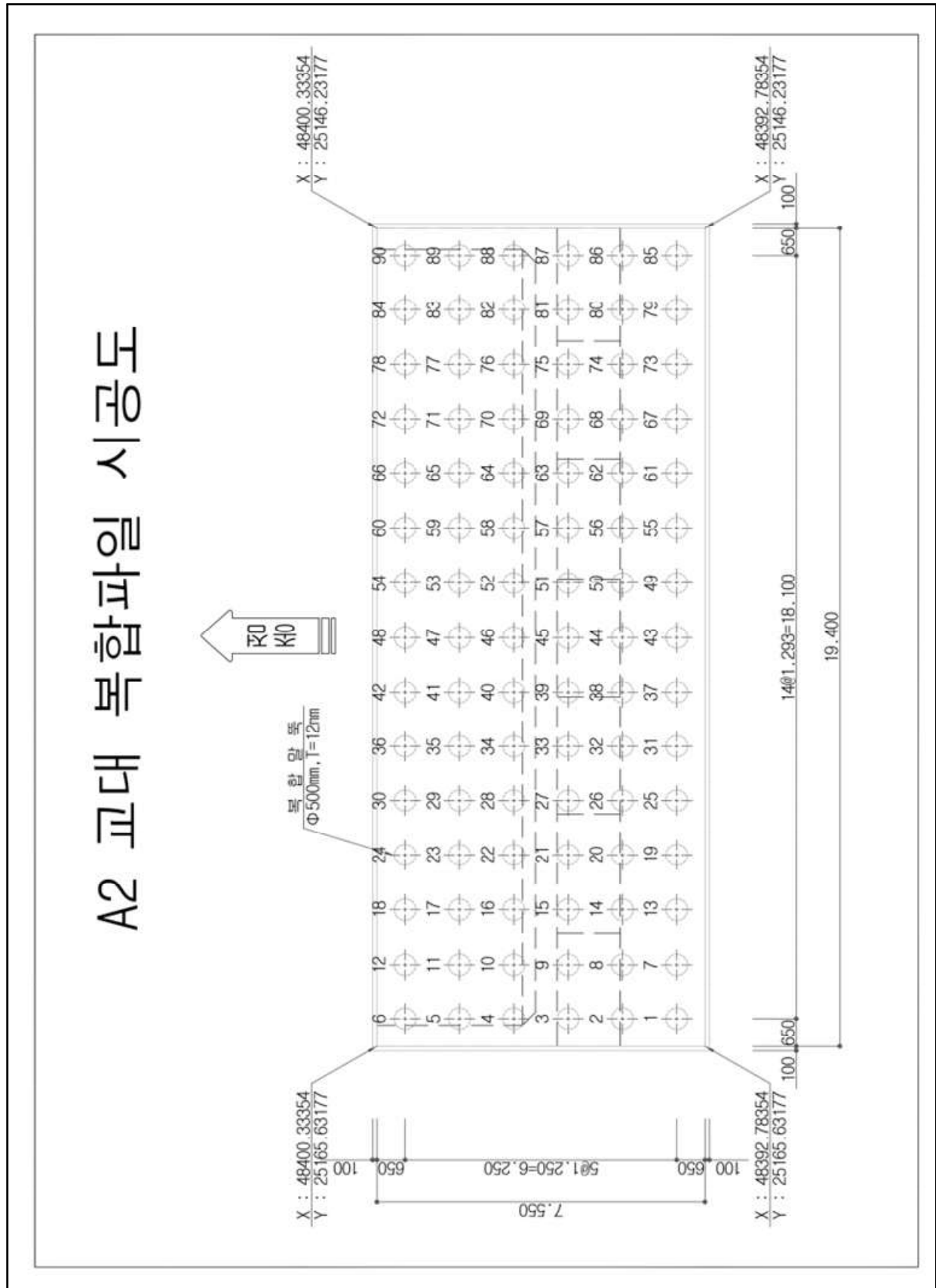












2.2 관련자료 검토

2.2.1 확인 지반조사 보고서 검토

본 과업수행을 위해 인천국제공항 4단계 공항내부 연결도로공사 확인 지반조사 보고서 (2021.02, 동부건설)를 검토하였다. 확인 지반조사 보고서의 경우 부록에 첨부하였으며, 주요 내용은 다음과 같다.

인천국제공항 4단계 공항내부 연결도로공사 확인 지반조사 보고서 (3차) 2021. 02 	목 차 제1장 조사개요 1.1 조사개요 1 1.1.1 조사목적 및 수행 방향 1 1.1.2 과업범위 1 1.1.3 조사기간 2 1.1.4 조사절차 3 1.2 사전감토사항 3 1.3 조사항목 및 빈도 3 1.3.1 시추조사 4 1.3.2 현장시험 4 1.3.3 실내시험 4 1.3.4 조사항목 및 수량 5 제2장 조사방법 2.1 조사위치 선정 7 2.1.1 조사위치 7 2.2 조사내용 8 2.2.1 현장조사 8 2.2.2 원위치 시험 10 2.2.3 실내시험 11 2.3 지반의 공학적 분류 11 2.3.1 지반의 분류 및 기재방법 11 2.3.2 원토 광물과 입자구조 17
---	---

가. 결론

1) 시추조사

금회 조사결과 매립층 층후는 과재성토에 의해서 설계조사에 비해 5.3m 증가한 것으로 확인되었다. 또한, 매립층, 퇴적층, 풍화토, 풍화암의 지층순으로 나타났으며, 주 구성성분은 실트질 모래, 실트질 점토 등으로 확인되었다. 풍화암의 출현 심도는 GL(-) 55.0m로 조사되었다. 시추조사 완료 후 지하수위를 측정한 결과 GL(-) 10.8m로 조사되었으며, 지하수위는 계절 및 기상현상에 따라 다소 변동이 있을 수 있으므로 실제 시공시 지하수위를 비교 검토해야 할 것으로 판단된다. 현장시험에 의한 분석 결과 표준관입시험 N치는 설계조사에 비해 유사한 형태를 보이나, 하부 점성 토층의 경우 전반적으로 증가한 경향을 보이는 것으로 나타났다.

2) 실내시험

채취된 교란시료에 대하여 기본 물성시험 결과, 상부 퇴적층은 실트질 모래로 분류되었다.

2.2.2 공사시방서 검토

본 과업수행을 위해 공항내부 연결도로공사 공사시방서(2019.09, 유신컨소시엄)를 검토하였으며, 주요 내용은 다음과 같다.

사업폐기번호 : 2017-4ECD2

인천국제공항 4단계
Landside시설 기본 및 실시설계용역

공항내부 연결도로공사
공 사 시 방 서



Incheon Airport

유신컨소시엄

문서번호 : 4-1CK-C381-002

개정번호 : 0

2019. 09. 06

	인천국제공항 4단계 공항내부 연결도로공사 공사시방서	문서번호: 4-1CK-C381-002
	목 차	개정번호: 0
		쪽 번호: 3/6

제 2 장 토목공사

집 번호	집 이 름	개정번호	개정일자
023000집	저 반 조 사 공	0	'19. 09. 06
024000집	기 존 시 설 물 질 거 및 복 구 공	0	'19. 09. 06
024116집	기 존 구 조 물 질 거 공	0	'19. 09. 06
090120집	SMA(Stone Mastic Asphalt)	0	'19. 09. 06
310516집	관 제 공	0	'19. 09. 06
310710집	수 권 배 수 공	0	'19. 09. 06
310720집	P B D 타 입 공	0	'19. 09. 06
310730집	제 하 실 도 공	0	'19. 09. 06
310740집	다 임 공 (연 약 지 반 계 향)	0	'19. 09. 06
310900집	제 측 기 설 치 및 관 리	0	'19. 09. 06
310910집	과 일 제 라 시 현	0	'19. 09. 06
311300집	별 개 제 근	0	'19. 09. 06
311400집	표 토 제 거	0	'19. 09. 06
311413집	흙 막 기	0	'19. 09. 06
311414집	흙 쌓 기	0	'19. 09. 06
312000집	도 공 (륜 반)	0	'19. 09. 06
312200집	면 고 르 기	0	'19. 09. 06
312316집	굴 작	0	'19. 09. 06
312317집	터 과 기	0	'19. 09. 06
312320집	지 하 배 수	0	'19. 09. 06
312323집	구 조 물 및 제 솜	0	'19. 09. 06
312324집	다 임 집	0	'19. 09. 06
312333집	퇴 매 우 기	0	'19. 09. 06
312500집	세 굴 및 퇴 사 방 지	0	'19. 09. 06
312610집	급 력 지 점 공 사	0	'19. 09. 06
312500집	별 면 보 호 공	0	'19. 09. 06
316214집	복 합	0	'19. 09. 06
320125집	그 루 말 방	0	'19. 09. 06

가. 재료

1) 복합말뚝재료

A. 복합말뚝은 강관으로 구성된 말뚝상부, 강관과 PHC를 결합하는 연결부(이하 결합부, 말뚝이음장치, 결합부를 연결매개체로 칭함), PHC로 구성된 말뚝하부 및 선단부로 구성되며 특별히 규정되어 있는 경우에는 기타 부분으로 구성되며, 그 형태는 설계도서에 따라야 한다.

B. 강관은 KS F 4602의 규정에 합격한 것을 사용하여야 하며, PHC말뚝은 중공원형 단면을 가진 프리캐스트 말뚝을 사용해야 하며, 말뚝의 종류 및 규정을 변경하고자 하는 경우에는 구조해석을 재수행하여 안정성을 확인한 후 감독자의 승인을 받아야 한다.

C. PHC말뚝은 소정의 시설을 갖춘 승인된 제작자에 의하여 원심력 방법에 의하여 제작되어야 하며, 제작자는 말뚝의 콘크리트강도, 비 인장보강에 관한 설명서 등 상세한 자료를 첨부하여야 하며 KS F 4306(프리텐션 방식 원심력 고강도 콘크리트 말뚝)의 규정에 합격한 제품을 사용하여야 한다.

D. 강관 각 부분의 두께는 강도 계산상 필요한 두께에다 부식에 의한 감소두께를 더한 것으로 결정 한다. 시공시 말뚝에 생기는 응력에 대해서는 전단면을 유효한 것으로 한다.

F. 말뚝머리는 타입에 의해 해로운 손상을 입을 우려가 있는 경우, 보강하여 시공한다.

G. 복합말뚝의 선단은 타입에 대해 충분히 안전함과 동시에 지반에 알맞은 구조이어야 한다.

2) 복합말뚝해석

A. 복합말뚝은 2개 이상의 재료로 구성된 말뚝이므로 변위법에 의해 말뚝해석시 각 재료의 특성을 고려한 축방향 스프링계수(K_v) 및 축직각방향 스프링계수(K_h)를 고려하여 해석하여야 한다. 특히 강관과 PHC말뚝을 연결하기 위한 연결매개체를 사용할 때는 3개 재료의 특성을 고려하여 해석하여야 한다.

B. 단일말뚝은 $1/\beta$ 이내의 지반특성을 고려하여 해석하나 복합말뚝은 2개 이상의 재료로 구성되어 있으므로 복합말뚝의 강관길이 산정시 각 지층의 지반조건을 고려하여 안전성을 확보하여야 한다.

C. 해석에 의해 산정된 단면력에 의해 복합말뚝 본체의 응력 검토시 강관과 PHC말뚝의 부재별 응력 검토를 실시하여 안전성을 확보하여야 한다.

D. 강관에서 발생하는 큰 응력이 PHC말뚝으로 원활히 전달되기 위해서는 응력분포를 위한 결합매개체가 중요하게 작용하므로 연결매개체의 두께, 규격, 보강재의 개수, 연결방법의 적정성에 대한 해석을 실시하여 안전성을 확보하여야 한다.

E. 강관과 PHC말뚝의 연결시 연결 방법에 따른 하중감소율을 적용하여야 하며 이때 적용되는 하중감소율은 도로교 설계기준이나 공인된 기관에서 제시한 감소율을 적용하여야 한다.

3) 복합말뚝제작

A. 강관과 PHC 연결 사용시 PHC 단면에 하중이 균등하게 전달될 수 있도록 강관과 연결매개체가 충분히 밀착하여 유격이 발생하지 않은 상태에서 용접하여야 한다.

B. 연결매개체를 강관에 직접 연결시 용접이 발생하므로 도로교 설계기준에서 제시된 용접이음 규정을 준수하여야 하고, 도로설계요령(한국도로공사)에서 제시된 단관의 사용규정에 적합하여야 하며 모양, 치수 질량 및 그 허용오차는 KS F4602(강관말

뚝)에 따른다.

4) 품질관리

A. 시험

복합말뚝의 강관에 대한 시험은 KS F 4602(강관말뚝)에 따르고 PHC에 대한 시험은 KS F 4301(원심력 철근콘크리트 말뚝)에 따른다.

5) 복합말뚝 이음부 품질관리 기준

A. 이음부 품질관리기준

복합말뚝의 연결매개체의 각 용접부위마다 검사를 수행하여 품질시험성과표를 감독자에게 제출해야 한다.

B. 이음에 의한 허용하중 감소율은 아래 규정을 준수하여야 한다.

이음방법	용접이음	볼트식이음	충전식이음
감소율	5%/개소	10%/개소	최소2개소20%/개소 3개소째 30%/개소

C. 말뚝 이음

말뚝박기는 가능한 긴 말뚝을 사용하여 한꺼번에 소요깊이까지 박아야하며, 부득이한 경우에는 설계도서 및 다음 사항을 준수하여 말뚝이음을 해야 한다.

- ① 복합말뚝의 강관말뚝은 콘크리트를 타설 전에 이음을 해야 한다.
- ② 복합말뚝의 PHC말뚝 현장이음은 이음철구를 이용한 아크 용접 이음으로 해야 한다.
- ③ 복합말뚝의 강관말뚝 이음부의 허용오차는 KS F 4602에 따른다.
- ④ 강관과 PHC파일의 연결매개체는 설계기준에 제시된 용접 기준을 준수하여 반자동 용접 이상의 방법으로 용접한다.
- ⑤ 용접 이음부 검사 결과 불합격이 발생한 경우에는 다른 말뚝의 모든 용접이음부에 대해 계약상대자 부담으로 검사를 실시하여 결함유무를 확인해야 한다.

6) 현장품질관리

A. 계약상대자는 공사 중 다음과 같은 경우 즉시 감독원에게 보고하고 그 요청을 받아야 한다.

- ① 소정의 위치까지 타입(또는 매설)되지 않을 때
- ② 소정의 지내력을 얻을 수 없을 때
- ③ 시공 도중 경사 또는 파손이 예상되는 경우

B. 계약상대자는 이음부의 시험을 KS D 0272에 따라 실시하고, 그 결과를 제출하여 확인을 받은 후 후속공정을 추진하여야 한다.

C. 설계에 반영된 경우 또는 지층의 변화가 심하여 완성된 말뚝의 지내력을 확인할 필요가 있을 경우 재하시험을 실시하여야 한다.

D. 이음이 완료된 복합말뚝은 1단 적치를 원칙으로 한다.

E. 복합말뚝 한 본당 각 말뚝별 길이는 설계 추정치 이므로 복합말뚝 시공시 지반상태를 확인하여 각 말뚝별 길이 산정 등을 수행하여 복합말뚝의 안정성을 검토하여야 한다.

F. 복합말뚝은 2개 이상의 재료로 구성된 말뚝이므로 지지력 확인을 위한 동재하시험 시 각부재의 특성치가 고려된 해석을 실시하여 안정성을 확보하여야 하며 사전에 재하시험 계획서를 제출하여 발주처의 승인을 득한 후 시험하여야 한다.

7) 손상된 말뚝

A. 말뚝시공시 말뚝의 균열, 파손 기타변형을 일으킬 만한 과도하고 불필요한 힘을 사용하여서는 안된다.

B. 말뚝의 위치조정을 위해 과도한 힘을 가한다고 감독원과 판단될 때는 즉시 중단하여야 한다.

C. 말뚝내부의 결함이나 부적당한 박기 방법으로 인해 손상된 말뚝과 설계도서에 표시된 위치를 이탈한 말뚝은 감독원의 승인을 얻은 후 계약상대자의 부담으로 아래와 같은 방법 등으로 수정하여야 한다.

- ① 이미 시공한 말뚝은 뽑아내고 새것을 다시 시공한다.
- ② 손상된 말뚝옆에 제2의 말뚝을 시공한다.
- ③ 말뚝을 잇거나 기초를 확대시킨다.

8) 도장

지표면이나 수면위로 노출되는 강재말뚝의 표면은 설계도서에서 제시하는 방법으로 방식처리하여 부식을 막아야 한다. 이때의 도장범위는 저수위나 지표면의 2m 아래쪽에서부터 노출되는 상부까지 하여야 한다.

2.2.3 안전관리계획서 검토

본 과업수행을 위해 인천국제공사 4단계 공항내부 연결도로공사(4-8공구)(2020.01, 동부건설)를 검토하였으며, 주요 내용은 다음과 같다.

사업패키지번호 : 2019-4CCCC1

문서번호 : 4CCCC1-QA17-001

개정번호 : Rev. B

2020. 01. 30.

인천국제공항 4단계
공항내부 연결도로공사(4-8공구)

안 전 관 리 계 획 서

	인천국제공항 4단계 공항내부 연결도로공사(4-8공구) 안 전 관 리 계 획 서	문서번호 : 4CCCC1-QA17-001 개정번호 : Rev. B 페이지 : 2쪽의 1
목 차		

I. 안전관리계획

1. 건설공사의 개요

1. 공사개요서
2. 위치도
3. 전체 평면도
4. 설계도서
5. 공사용 가설구조물 설치계획

2. 안전관리조직

1. 안전관리 조직의 직무
2. 안전관리자 선임계획

3. 공정별 안전점검계획

1. 지체안전점검
2. 정기안전점검
3. 추가점검
4. 정밀안전점검

원부 계속장비 및 제레토로 탈레베전 등 안전모니터링 장비 운용

5. 보완사항

4. 공사장 주변 안전관리 대책

1. 공사현장의 주변현황도
2. 지하매설물 보호조치 계획
3. 안전시설물 안전관리 계획
4. 보완사항

5. 통행안전시설 및 교통소통계획

1. 통행안전시설 설치
2. 교통소통 대책
3. 교통사고 예방대책

6. 안전관리비 집행계획

1. 안전관리비 항목별 사용내역 및 산출근거
2. 안전관리비 집행계획서
3. 세부사용계획
4. 안전관리비 집행내역서
5. 보완사항

7. 안전교육계획

1. 사업장내 안전교육계획

8. 비상시 긴급조치 계획

1. 비상연락망
2. 비상동원조직의 구성
3. 비상경보체계
4. 긴급대피 및 피난용도
5. 응급조치 및 복구작업
6. 보완사항

	인천국제공항 4단계 공항내부 연결도로공사(4-8공구) 안전관리계획서 콘크리트 공사	문서번호 : 4CCCT-Q417-001 개정번호 : Rev. B 페이지 : 75쪽의 10
2 파일 공사		
파일공사 개요서		
작업종별	복합일목(Φ500)	
공사기간	2020년 07월 ~ 2020년 08월	
구분	구분	규격
	수량	비고
	용도	
주요 투입 장비	장비명	규격
	수량	용도
	T4 항타기	C/C 60톤 DH-60J
	1	1
주요 자재	자재명	규격
	수량	용도
	복합일목	Φ500, L=12mm
		일목기초
분담 책임자	성명	소속
	신정후 기재	동부건설 주식회사
		교육이수현함
		투입전 이수여부

	인천국제공항 4단계 공항내부 연결도로공사(4-8공구) 안전관리계획서 콘크리트 공사	문서번호 : 4CCCT-Q417-001 개정번호 : Rev. B 페이지 : 75쪽의 12
파일 작업 순서별 안전대책		
작업순서	위험요인	안전관리대책
 1. 장비조립	○장비 상부 조립시 추락 ○장비 및 공도구 인양시 낙하, 협착 ○장비 전도사고	1. 고소부위 장비 조립시 안전벨트 착용 2. 조립 위한 장비인양시 낙하 및 협착예방 3. 인양지반에서의 장비조립에 의한 장비 전도 예방을 위한 아웃리거 및 끈고임 일목(복합한 등) 설치
 2. 파일운반 <지게차운반>	○파일운반시 운전 미숙으로 인한 장비 전도 ○파일 운반시 장비 또는 파일에 협착 ○와이어로프 제압 및 파손으로 인한 협착	1. 파일운반시 신호수, 견조자 출입제한 2. 지속적인 교육, 신호지시 관리 및 신호체계 준수 3. 장비 후진 견조동 등 설치 (back hon) 3. 파일운반 반경내 접근금지 4. 파일 굴착 상태 확인(와이어 등)
 3. 전굴작업	○전굴시 연막지반 또는 불안정한 셋팅으로 장비 전도 ○공도구 낙하	1. 연막지반에서의 장비작업에 따른 전도방지 위한 굴반(배공관, 절반) 등 설치 (작업중, 이동시) 2. 전굴 후 리터면에서 리터가 부족을 파손으로 낙하방지 위한 작업전 연설부위 및 부족을 점검

	인천국제공항 4단계 공항내부 연결도로공사(4-8공구) 안전관리계획서 콘크리트 공사	문서번호 : 4CCCT-Q417-001 개정번호 : Rev. B 페이지 : 75쪽의 13
안전시공절차 및 주의사항		
○ 관공파일 작업시 장비 및 근로자 안전대책		
구분	내용	
순서도		
		안전관리(장소, 복합한 일목) (한정/일목)

<안전관리계획서 파일 공사 관련-계속>

	인천국제공항 4단계	문서번호 : 4CCCT-Q417-001
	공항내부 연결도로공사(4-8공구)	개정번호 : Rev. B
	안전관리계획서	
	콘크리트 공사	페이지 : 75쪽의 18

SHACKLE의 전단검토

- 인양물의 중량 : 3,500 ton
- 물깊이 분수 : 2(층)
- 사슬의 종류 : 2 1/2(in), 4-57mm(S5400)
- 사슬의 전단검토

$$\tau = V / A$$

$$\tau = (21880 / 2\text{층}) / (1 \times 1 \times 57^2 / 4)$$

$$\tau = 4.29 \text{ MPa} < F_u = 94 \text{ MPa} \therefore \dots \text{OK}$$



NOMINAL SHACKLE SIZE(IN)	WORKING LOAD LIMIT	DIA BOW	DIA PIN	INSIDE WIDTH	INSIDE LENGTH	CHAIN ANCHOR TYPE	WIDTH OF BOW	APPROX. WEIGHT EACH	
								SCREW PIN	SAFETY PIN
	tons	mm	mm	mm	mm	mm	mm	kg	kg
3/16	0.33	5	6	9.5	19	22	16	0.02	-
1/4	0.5	7	8	12	25	29	20	0.06	0.07
5/16	0.75	9	10	13.5	27	32	21	0.11	0.13
3/8	1	10	11	17	31	36.5	26	0.15	0.17
7/16	1.5	11	12	18.5	37	43	29	0.21	0.25
1/2	2	13.5	16	22	43	51	32	0.37	0.44
5/8	3.25	16	19	27	51	64	43	0.65	0.79
3/4	4.75	19	22	31	59	76	51	1.06	1.26
7/8	6.5	22	25	36	73	83	58	1.56	1.88
1	8.5	25	28	43	85	95	68	2.32	2.76
1 1/8	11	28	32	47	90	108	75	3.28	3.87
1 1/4	12	32	35	51	94	115	83	4.51	5.35
1 3/8	13.5	35	38	57	115	133	92	5.93	6.94
1 1/2	17	38	42	60	127	146	99	7.89	9.19
1 3/4	25	45	50	74	149	179	125	13.40	14.99
2	35	50	57	83	171	197	138	18.65	20.66
2 1/2	42.5	57	65	95	190	222	160	26.06	29.01
3	55	65	70	105	203	250	180	37.86	41.05
3 1/2	65	75	80	127	230	280	190	55.68	62.24
4	100	89	95	146	267	311	235	-	110

	인천국제공항 4단계	문서번호 : 4CCCT-Q417-001
	공항내부 연결도로공사(4-8공구)	개정번호 : Rev. B
	안전관리계획서	
	콘크리트 공사	페이지 : 75쪽의 19

③ 파일 양치 전도 방지 대책 및 가계의 안전점검

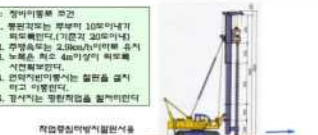
구분	세부 내용
안전 대책	- 차량계 건설기계 유도차 배치 - 할타기 이동시에는 운전자가 시동을 끈후 운전석에서 이탈 할 때까지 유도차가 배치되어 장비 운행장로, 변위 유무를 확인하고 신호제에 따라 신호 - 장비이동 및 작업구간은 지내역으로 표시 - 할타기 작업 또는 이동시 이동장로 및 해당작업부위에는 그 지내역을 확인하고 부족한 때에는 지점, 보강하여 충분한 지내역 확보한 후 작업전행 - 장비이동구간은 침범(복공)금지 - 이동장로의 평탄성 확보 - 할타기 이동장로에 침범방지를 위한 감란을 설치하여 하부에 굴곡이 발생되지 않도록 평탄하게 감시로를 구성한 후 이동 - 임의 부속장비 부착금지 - 장비 본연의 안전성이 저하되는 임의 부속장비 부착금지 - 배합대 사용 - 배합대(판)으로 상단부분을 연결시키는 때에는 배합대는 3개 이상으로 하고 그 하단 부분은 견고한 배합대, 말뚝 또는 철골등으로 고정시킬 것 - 배합대(판)으로 상단부분을 연결시키는 때에는 배합대를 3개이상으로 하고 같은 간격으로 배치할 것 - 평형추사용 - 평형추의 이동을 방지하기 위하여 가대에 견고하게 부착시킬 것 - 장비 이동시 유도차는 수직상태 유지토록 유도
안전 점검	

	인천국제공항 4단계	문서번호 : 4CCCT-Q417-001
	공항내부 연결도로공사(4-8공구)	개정번호 : Rev. B
	안전관리계획서	
	콘크리트 공사	페이지 : 75쪽의 20

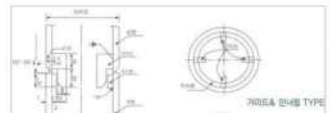
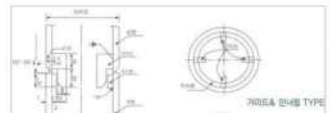
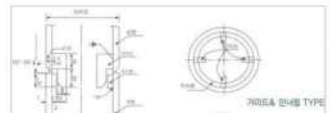
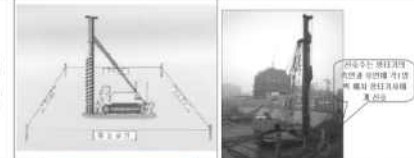
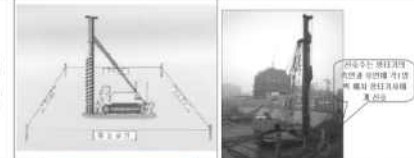
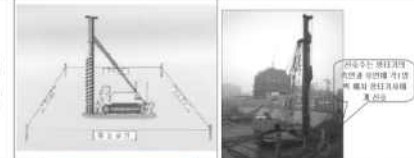
※ 파일공사 단위공정 별 안전관리대책

구분	내 용				
장비 제명	장비명	규격	단위	수량	비고
	할타기	DH578	대	1	전공작업
	AIR COMPRESSOR	600CFM	대	1	전공작업
	굴삭기	BH02LC	대	1	부상토정지
[NOTE] 인양 및 장비는 현장 작업에 따라 준, 감 할 수 있음.					
1. 야적	• 3단 이하로 야적 공사부 야적금지 • 용괴되지 않게 하단부 굴곡 설치 • 전용 band 또는 48인치 2개소 이상 결속 • 야적장 주변 안전난간 보호를 설치 표시한 부착				
2. 하차 및 소운반	• 하역시에는 반드시 2원으로 지지하되 주역하에 취급 • 지게차 하역은 적당한 지계면을 부착하고 2원을 수평으로 뜨고 충격을 주지 않도록 함 • 언덕에 의한 하역은 (Wire Rope 하차)하되 말뚝 지지점 위치에 적당한 • 받침목을 깔고 고정 와이어로프를 이용하여 완전히 감아 내림 • 백호우를 사용하여 자체 운반금지 (타용도 사용금지) • 크롤러크레인, 이동식크레인, 지게차 등으로 이동 • 슬랩은 2줄갈이로 이동 • 운반장비 전도되지 않게 노면 사전 정비 • 이동장로 지정 및 유도원 배치 • 지반의형상및지점조사				
3. 장비의 운행 경로에 대한 안전조치계획	• 장비 운전원은 유자차지 미아에 함 • 지게차 페이로드로 이동하고 파일 밑에 고임목을 해서 이동 • 이동시 지면에 닿지 않도록 주의해야 하며 파일에 걸려서 가지 않도록 • 하역 주변에는 작업자의 접근을 금지 • 이동후유해방지위치에내놓을경우반드시반침목을설치				

	인천국제공항 4단계	문서번호 : 4CCCT-Q417-001
	공항내부 연결도로공사(4-8공구)	개정번호 : Rev. B
	안전관리계획서	
	콘크리트 공사	페이지 : 75쪽의 21

구분	내용
3. 장비의 운행장로에 대한 안전조치 계획	
4. 설치 계획 (전도 방지 등)	- 기계는 진동에 충분한 내력이 있으며 현저한 변형이나 부식이 없도록 함 - 탑 풀바퀴 활자장치 와이어로프 등의 부속품은 진동 등에 충분한 내력이 있는 것으로 변형이나 부식이 없도록 관리 - 조립 해체 설치 이동 등 각 작업에는 작업책임자를 지정하고 그 사람에게 작업을 지시할 것 - 작업방법, 작업순서 등을 결정하고 여자를 해당 작업원에 잘알게 함 - 연막지반에는 갈판 갈판 등을 사용 - 외측의 배합대, 말뚝 또는 가대에는 말뚝, 배기 등을 사용하고 고정시킬 것 - 시정, 가시성을 등에 설치할 때는 그 것의 내력을 확인 - 계도 또는 이동시킬 때는 레일플랜트, 배기 등을 사용하고 고정시킬 것 - 배합대(판)으로 상부를 안전시킬 때는 배합대는 등간격으로 배치하고 어떠한 방향에 대해서도 안전시킬 것 - 밸런스웨이트를 사용시킬 때는 밸런스웨이트를 가대에 확실하게 고정
5. 파일 고정 및 최종점검	- DRILLING 작업중 파일의 연장작업시에는 파일이 와이어 로프에 쉽게 빠질 위험 여 있기 때문에 파일전도대상 범위내에는 작업자가 접근하지 않도록 한다 - 와이어 로프를 파일에 감아매기하는 경우 길이의 1/3지점에 감아매기를 실시 하고 연장작업시에는 운전속도를 되도록 천천히 하도록 한다 - 파일을 차유내하시키기 전 보조작업자는 와이어로프 감아 매기부분이 공내로 들어가지 못하도록 와이어로프 걸림현상을 취급하게 되는데 이때 특히 현저한 외란 재해가 발생하지 않도록 주의한다 - 파일의 할타시 할타에 CAP을 띄워 하고 파일파쇄물이 비례할수도 있기 때문에 작업자가 접근하지 못하도록 감시한다

<안전관리계획서 파일 공사 관련-계속>

 인천국제공항 4단계 공항내부 연결도로공사(4-8공구) 안전관리계획서 문서번호 : 4CCCT-Q417-001 개정번호 : Rev. B 페이지 : 75쪽의 22	 인천국제공항 4단계 공항내부 연결도로공사(4-8공구) 안전관리계획서 문서번호 : 4CCCT-Q417-001 개정번호 : Rev. B 페이지 : 75쪽의 23														
<table border="1"> <thead> <tr> <th>구분</th><th>내용</th></tr> </thead> <tbody> <tr> <td>6. 장비이동 장비 및 작업종료</td><td> - 다용구간으로 장비이동시 운전속도를 서행으로 하고 지반의 상태에 따라 침하방지 작업 등을 미리 알아놓는 등의 조치를 취한다. - 장비보수를 위해 승강트랩을 이용해야 되는 경우에는 반드시 안전벨트를 착용한 상태에서 작업한다. - 또한 용접보수를 위해 올라가는 경우에는 자동전력방지기와 접지시설 등의 안전 조치를 철저히 한 후 작업에 임한다. - 휴식이나 중식 또는 일일 작업종료 등으로 인하여 시동을 끌 경우에는 파일을 매단채 종료하는 경우가 많도록 한다. </td></tr> <tr> <td>7. 파일두부정리 계획</td><td> - 감속파일 타입후 수중작업을 실시하여 절단위치를 결정후 카스로 절단한다. - 말뚝 두부의 말개 절근의 부작은 설계도서에 의거 실시하고 지면에서 가까이 용접하기 어려운 경우가 많으므로 안전성에도 충분히 주의하여야 한다. - 또한 파일의 머리는 최소한 10cm이상 거소콘크리트 속에 파묻아야 한다. </td></tr> <tr> <td>8. 파일 용접이음</td><td> - 말뚝의 상중하항을 현장에서 용접하여 잇게 되는 단부는 표준도를 참고 하여 정확하게 시공하여야 한다. - 말뚝을 잇는 경우에는 용접작업에 접합하도록 하부말뚝을 50 - 80cm 정도 남겨서 막아야 하며, 용접후의 타입은 용접부의 기록과 검사를, 타입후 냉각에 필요한 시간을 두고 행한다. - 통상 냉각에 필요한 시간: (1-2분) - 말뚝의 현장 용접 - 말뚝의 현장 용접시는 반자동 용접기를 사용하여 전기용접에 의한 전단면 못대기 용접으로 아래 기준에 맞게 다음과 같이 시행하여야 한다. - root간격: 8이하 2mm, 8이상 3mm - 덧붙임 높이: 0.25이하(2.3mm 이하) - bead 고지차: 2mm 이내 / 25mm - bead 폭지선도: 5mm 이내 / 150mm </td></tr> </tbody> </table>	구분	내용	6. 장비이동 장비 및 작업종료	- 다용구간으로 장비이동시 운전속도를 서행으로 하고 지반의 상태에 따라 침하방지 작업 등을 미리 알아놓는 등의 조치를 취한다. - 장비보수를 위해 승강트랩을 이용해야 되는 경우에는 반드시 안전벨트를 착용한 상태에서 작업한다. - 또한 용접보수를 위해 올라가는 경우에는 자동전력방지기와 접지시설 등의 안전 조치를 철저히 한 후 작업에 임한다. - 휴식이나 중식 또는 일일 작업종료 등으로 인하여 시동을 끌 경우에는 파일을 매단채 종료하는 경우가 많도록 한다.	7. 파일두부정리 계획	- 감속파일 타입후 수중작업을 실시하여 절단위치를 결정후 카스로 절단한다. - 말뚝 두부의 말개 절근의 부작은 설계도서에 의거 실시하고 지면에서 가까이 용접하기 어려운 경우가 많으므로 안전성에도 충분히 주의하여야 한다. - 또한 파일의 머리는 최소한 10cm이상 거소콘크리트 속에 파묻아야 한다.	8. 파일 용접이음	- 말뚝의 상중하항을 현장에서 용접하여 잇게 되는 단부는 표준도를 참고 하여 정확하게 시공하여야 한다. - 말뚝을 잇는 경우에는 용접작업에 접합하도록 하부말뚝을 50 - 80cm 정도 남겨서 막아야 하며, 용접후의 타입은 용접부의 기록과 검사를, 타입후 냉각에 필요한 시간을 두고 행한다. - 통상 냉각에 필요한 시간: (1-2분) - 말뚝의 현장 용접 - 말뚝의 현장 용접시는 반자동 용접기를 사용하여 전기용접에 의한 전단면 못대기 용접으로 아래 기준에 맞게 다음과 같이 시행하여야 한다. - root간격: 8이하 2mm, 8이상 3mm - 덧붙임 높이: 0.25이하(2.3mm 이하) - bead 고지차: 2mm 이내 / 25mm - bead 폭지선도: 5mm 이내 / 150mm	<table border="1"> <thead> <tr> <th>구분</th><th>내용</th></tr> </thead> <tbody> <tr> <td>8. 파일 용접이음</td><td> - 용접전의 준비 및 점검 (1) 용접재 및 운송위차 등을 고려하여 거구를 점검한다. (2) 용접 용접을 감지하여 용접작업에 지장이 없도록 미리 준비한다. (3) 방향과 하향의 맞물림 상태 개선과도 무조건각을 점검한다 (4) 개선후의 유해한 장물이 있는지 여부를 확인한다. (5) 다용 용접시 각pass마다 스파터나 spatter를 제거한후 결함의 유무를 확인한다. - 용접감시 - 제작이 완료된 말뚝에 대하여 도급자는 육안검사, 규격검사 및 용접 부위에 대한 전 검사를 실시하여 용접을 검증하고 그 결과를 감독자에게 제출하여야 하며 당 공사의 방침변경시 변경된 검사방법을 통하여 검사를 하여야 한다.  </td></tr> <tr> <td>9. 장비수리 등 고소작업시 Reader부의주작 방지 대책</td><td> - 대관작업시 조령설치 - 안전후시 작업중지 - 기계 위에서 이동 중 미끄럼 방지 - 승강시 수직도법 사용 - 상부에서 공구 사용시 낙하 주의 - 안전호 안전대 사용 철저 - 수직구멍을 설치 - 안전담뱃지 배치하여 고소작업자 작업 치위 - 장비 요동 방지 - 불안전자세예방 - 파일 반입구에는 Cap설치 </td></tr> </tbody> </table>	구분	내용	8. 파일 용접이음	- 용접전의 준비 및 점검 (1) 용접재 및 운송위차 등을 고려하여 거구를 점검한다. (2) 용접 용접을 감지하여 용접작업에 지장이 없도록 미리 준비한다. (3) 방향과 하향의 맞물림 상태 개선과도 무조건각을 점검한다 (4) 개선후의 유해한 장물이 있는지 여부를 확인한다. (5) 다용 용접시 각pass마다 스파터나 spatter를 제거한후 결함의 유무를 확인한다. - 용접감시 - 제작이 완료된 말뚝에 대하여 도급자는 육안검사, 규격검사 및 용접 부위에 대한 전 검사를 실시하여 용접을 검증하고 그 결과를 감독자에게 제출하여야 하며 당 공사의 방침변경시 변경된 검사방법을 통하여 검사를 하여야 한다. 	9. 장비수리 등 고소작업시 Reader부의주작 방지 대책	- 대관작업시 조령설치 - 안전후시 작업중지 - 기계 위에서 이동 중 미끄럼 방지 - 승강시 수직도법 사용 - 상부에서 공구 사용시 낙하 주의 - 안전호 안전대 사용 철저 - 수직구멍을 설치 - 안전담뱃지 배치하여 고소작업자 작업 치위 - 장비 요동 방지 - 불안전자세예방 - 파일 반입구에는 Cap설치
구분	내용														
6. 장비이동 장비 및 작업종료	- 다용구간으로 장비이동시 운전속도를 서행으로 하고 지반의 상태에 따라 침하방지 작업 등을 미리 알아놓는 등의 조치를 취한다. - 장비보수를 위해 승강트랩을 이용해야 되는 경우에는 반드시 안전벨트를 착용한 상태에서 작업한다. - 또한 용접보수를 위해 올라가는 경우에는 자동전력방지기와 접지시설 등의 안전 조치를 철저히 한 후 작업에 임한다. - 휴식이나 중식 또는 일일 작업종료 등으로 인하여 시동을 끌 경우에는 파일을 매단채 종료하는 경우가 많도록 한다.														
7. 파일두부정리 계획	- 감속파일 타입후 수중작업을 실시하여 절단위치를 결정후 카스로 절단한다. - 말뚝 두부의 말개 절근의 부작은 설계도서에 의거 실시하고 지면에서 가까이 용접하기 어려운 경우가 많으므로 안전성에도 충분히 주의하여야 한다. - 또한 파일의 머리는 최소한 10cm이상 거소콘크리트 속에 파묻아야 한다.														
8. 파일 용접이음	- 말뚝의 상중하항을 현장에서 용접하여 잇게 되는 단부는 표준도를 참고 하여 정확하게 시공하여야 한다. - 말뚝을 잇는 경우에는 용접작업에 접합하도록 하부말뚝을 50 - 80cm 정도 남겨서 막아야 하며, 용접후의 타입은 용접부의 기록과 검사를, 타입후 냉각에 필요한 시간을 두고 행한다. - 통상 냉각에 필요한 시간: (1-2분) - 말뚝의 현장 용접 - 말뚝의 현장 용접시는 반자동 용접기를 사용하여 전기용접에 의한 전단면 못대기 용접으로 아래 기준에 맞게 다음과 같이 시행하여야 한다. - root간격: 8이하 2mm, 8이상 3mm - 덧붙임 높이: 0.25이하(2.3mm 이하) - bead 고지차: 2mm 이내 / 25mm - bead 폭지선도: 5mm 이내 / 150mm														
구분	내용														
8. 파일 용접이음	- 용접전의 준비 및 점검 (1) 용접재 및 운송위차 등을 고려하여 거구를 점검한다. (2) 용접 용접을 감지하여 용접작업에 지장이 없도록 미리 준비한다. (3) 방향과 하향의 맞물림 상태 개선과도 무조건각을 점검한다 (4) 개선후의 유해한 장물이 있는지 여부를 확인한다. (5) 다용 용접시 각pass마다 스파터나 spatter를 제거한후 결함의 유무를 확인한다. - 용접감시 - 제작이 완료된 말뚝에 대하여 도급자는 육안검사, 규격검사 및 용접 부위에 대한 전 검사를 실시하여 용접을 검증하고 그 결과를 감독자에게 제출하여야 하며 당 공사의 방침변경시 변경된 검사방법을 통하여 검사를 하여야 한다. 														
9. 장비수리 등 고소작업시 Reader부의주작 방지 대책	- 대관작업시 조령설치 - 안전후시 작업중지 - 기계 위에서 이동 중 미끄럼 방지 - 승강시 수직도법 사용 - 상부에서 공구 사용시 낙하 주의 - 안전호 안전대 사용 철저 - 수직구멍을 설치 - 안전담뱃지 배치하여 고소작업자 작업 치위 - 장비 요동 방지 - 불안전자세예방 - 파일 반입구에는 Cap설치														
 인천국제공항 4단계 공항내부 연결도로공사(4-8공구) 안전관리계획서 문서번호 : 4CCCT-Q417-001 개정번호 : Rev. B 페이지 : 75쪽의 24 <table border="1"> <thead> <tr> <th>구분</th><th>내용</th></tr> </thead> <tbody> <tr> <td>9. 장비수리 등 고소작업시 Reader부의주작 방지 대책</td><td>  </td></tr> </tbody> </table>	구분	내용	9. 장비수리 등 고소작업시 Reader부의주작 방지 대책		 인천국제공항 4단계 공항내부 연결도로공사(4-8공구) 안전관리계획서 문서번호 : 4CCCT-Q417-001 개정번호 : Rev. B 페이지 : 75쪽의 25 ※ 기타 안전계획 <table border="1"> <thead> <tr> <th>구분</th><th>세부내용</th></tr> </thead> <tbody> <tr> <td>선진수 배치 계획 및 다용구간내 접근금지</td><td>  </td></tr> <tr> <td>파일 하부에 전도 및 굴복 방지용 고임목 설치</td><td>  </td></tr> <tr> <td>상부의 낙하물로부터 안전한 보호를 위한 안전막 방호용 설치</td><td>  </td></tr> </tbody> </table>	구분	세부내용	선진수 배치 계획 및 다용구간내 접근금지		파일 하부에 전도 및 굴복 방지용 고임목 설치		상부의 낙하물로부터 안전한 보호를 위한 안전막 방호용 설치			
구분	내용														
9. 장비수리 등 고소작업시 Reader부의주작 방지 대책															
구분	세부내용														
선진수 배치 계획 및 다용구간내 접근금지															
파일 하부에 전도 및 굴복 방지용 고임목 설치															
상부의 낙하물로부터 안전한 보호를 위한 안전막 방호용 설치															

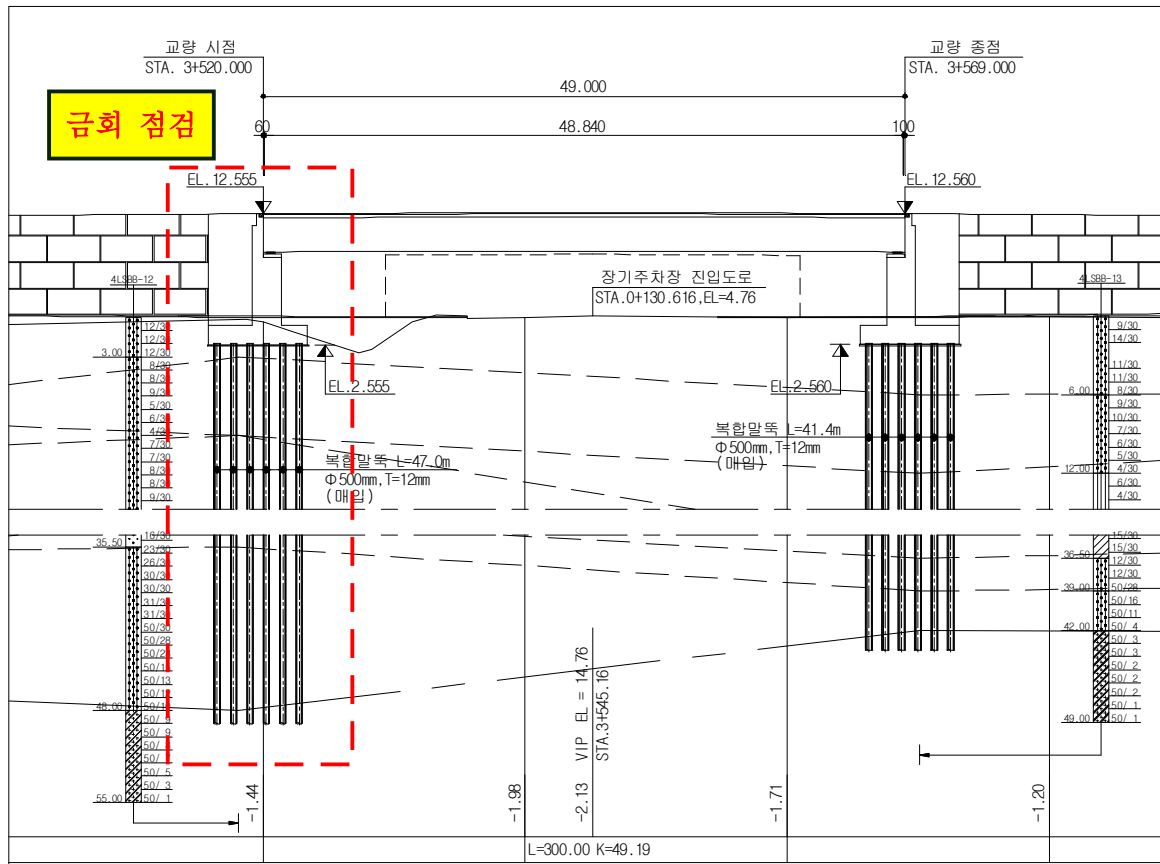
2.3 현장조사

2.3.1 구조물 품질·시공 상태의 적정성

가. 복합말뚝

본 과업의 점검 대상물인 교량의 경우 한 지간이 49.0m로 다소 장지간이며 형고 제한이 없으므로 경제성이 우수한 개량형 PSC BEAM 교량을 적용하였으며, 장경간 가설이 가능한 개량형 PSC BEAM 교량 중 거더 간격을 크게하여 빔 본수를 줄일 수 있는 BiCON 거더 형식을 적용한 것으로 확인되었다. 금회 과업 구간인 시점측 교대(A1)는 원지반 지표하 심도 48.0m에서 풍화암이 추정되어 말뚝기초로 계획하였으며 말뚝형식은 수평저항력이 우수하며 경제성에서 유리한 복합말뚝으로 적용되었다.

<교량 종단면도>



나. 점검항목

금회 정기안전점검은 말뚝 간격, 수직도, 손상 발생 여부 등 전반적인 말뚝기초의 품질 및 시공 상태 적정성을 포함하여 건설장비의 안전성, 현장주변 안전조치 현황, 인접 구조물 및 시설물에 대한 안전조치 등을 중점적으로 조사하였다.

다. 점검결과

1) 항타전

점검 항목	점검 내용
항타전	 
	 
	■ 위 치 : 교량(시점부 STA. 3+520)
	■ 현 황 교량 시점부(STA 3+520) 기초 복합말뚝 항타전 지반조사 및 이동식 크레인, 항타기에 대한 비파괴 검사, 안전관리계획 수립 등 전반적인 공사 진행에 문제가 없는 것으로 확인되었다. 확인 지반조사 보고서 및 건설장비 비파괴검사 보고서의 경우 부록에 첨부하였다. ■ 유의사항 후속 공중 시행 전 건설기계 사용의 안전성 확보를 위한 지반 평탄 작업 및 침하 방지조치를 시행해야 하며, 건설기계의 전도방지를 위한 발판의 경우 철판 등을 이용하여 안전에 유의하여야 한다.

2) 시향타

점검 항목	점검 내용	
시향타		
		
		
		
		
		

2) 시항타(계속)

점검 항목	점검 내용
	   
시항타	■ 위 치 : 교량(시점부 STA. 3+520) ■ 현 황 현재 1차 점검일(2021.06.18.) 기준으로 교량 시점측 교대(A1)에 대한 시항타가 진행중인 것으로 확인되었으며, 금회 점검 결과, 건설기계 사용의 안정성 확보를 위한 지반 평탄 작업 및 침하 방지조치가 적절하게 시행되고 있으며, 건설기계의 전도방지를 위한 발판의 경우 철판을 이용하여 설치되어 있는 것으로 확인되었다. ■ 유의사항 시점측 교대(A1)의 기초는 풍화암에 근입하여 지지력 및 침하에 대한 안정성을 확보하여야 하며, 시공시 재하시험을 실시하여 확실한 지지층에 기초를 설치하여야 한다.

3) 본항타

점검 항목	점검 내용	
본항타		
		
		
		

3) 본항타(계속)

점검 항목	점검 내용
본항타	   
	■ 위 치 : 교량(시점부 STA. 3+520) ■ 현 황 현재 2차 점검일(2021.07.15.) 기준으로 교량 시점측 교대(A1)에 대한 본항타가 종료된 것으로 확인되었으며, 금회 점검 결과, 말뚝 기초는 풍화암에 근입하여 지지력 및 침하에 대한 안정성을 확보한 것으로 조사되었다. 또한, 시공시 동재하 및 정재하시험을 실시하였으며, 그 결과 말뚝의 지지력에 문제가 없는 것으로 확인되었다. 동재하 및 정재하 시험보고서의 경우 부록에 첨부하였다. ■ 유의사항 복합말뚝 두부와 확대기초의 결합부는 단면이 급변하는 구조적 취약지점이므로 추후 확대기초 시공시 말뚝 두부 보강과 부착력 및 체결력 확보를 위한 세심한 시공관리가 요구된다.

2.3.2 조사, 시험 및 측정자료 검토

가. 콘크리트 강도시험

1) 개 요

콘크리트는 물, 시멘트, 잔골재 그리고 굵은 골재로 만들어진 복합재료로서 각 재료의 품질, 배합, 타설, 양생 등에 따라 그 강도가 크게 변화된다. 이러한 콘크리트 구조물은 필요한 강도, 내구성 및 균일한 품질을 지니고 있는지에 대한 확인과, 그 품질 관리를 수행하기 위하여 콘크리트 압축강도의 측정이 필요하다. 경화된 콘크리트 구조물의 강도를 추정하는 방법에는 직접검사와 간접검사 방법, 즉 비파괴 검사법이 있다. 따라서 본 현장에서는 대상 구조 부재에 손상 없이 강도를 산출할 수 있는 비파괴 조사방법 중의 하나인 반발경도법에 의한 콘크리트 압축강도를 추정, 그에 따른 콘크리트 품질에 대한 평가를 하고자 한다.

2) 조사 위치 : 해당사항 없음

3) 사용기기 : 슈미트해머(SCHMIDT HAMMER NR형)



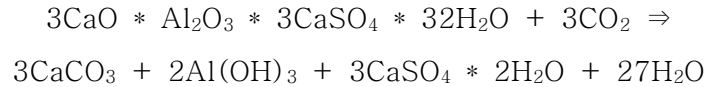
4) 반발경도 시험방법

- ① 각 측정 개소마다의 햄머 타격점은 20개점을 원칙으로 하고 타격점 상호간의 간격은 3 cm를 표준으로 한다.
- ② 측정 부위의 콘크리트 두께가 10 cm 이상 되는 지점을 선정하며 측정면의 상태는 평활한 면을 원칙으로 하고 콘크리트 표면에 미장을 한 경우에는 미장면을 제거하고 사포로 표면 처리 후 실시한다.
- ③ 콘크리트 표면에 Schmidt Hammer NR형을 이용하여 타격하면 Recording Paper에 횡수에 따라 자동적으로 막대그래프가 그려진다.

④ 반발경도법에 의하여 강도를 추정할 경우는 다음과 같이 한다.

Schmidt Hammer의 타격에 의한 반발경도 값은 장기간 노출된 구조물의 경우 수화작용에 의하여 발생된 $\text{Ca}(\text{OH})_2$ (수산화 칼슘)가 공기중의 이산화탄소와 결합하여 CaCO_3 (탄산 칼슘)로 변화가 되어 콘크리트의 재료적 특성 변화에 상당한 영향을 받게 된다.

즉, 대기 중이나 빗물 등에 녹아있는 CO_2 가 콘크리트의 시멘트와 화학반응을 일으키면 다음과 같이 되기 때문이다.



따라서, 이러한 영향을 고려하여 타격표면을 1 cm 정도 갈아내거나 표면에 직접 타격한 경우 보정을 하여야 한다.

또한, 구조물 자체의 장기 재령을 고려하여야 하므로 반발경도에 의한 현 상태의 콘크리트 압축강도 결과치에 콘크리트강도의 재령에 따른 보정계수를 곱해주어야 28일 기준의 콘크리트 압축강도를 추정할 수 있다.

$W_{28} = \alpha_t * W_n$	Wn : 재령 n일의 시험체 강도 α_t : 재령 n일에 의한 보정 계수
$(\delta = F \cdot \alpha_n)$	W28 : 재령 28일의 반발경도에 의한 강도

또한, 강도 시험시 철근 및 굵은 골재에 의한 반발치의 이상과다와 미세한 균열, 공극 및 표면상태 등에 의해 수치가 낮게 나오는 경우가 있으므로, 이러한 불확실한 요소를 가진 수치를 제외한 나머지 수치, 즉 가장 확실한 수치를 취합하여 콘크리트의 품질의 전반적인 흐름을 확인하는 평가 방법을 취하여야 한다.

타격방향은 입방형 공시체를 가지고 콘크리트 압축강도를 추정하는 실험 자료의 대부분이 수평 타격시 측정치가 가장 안정된 값을 나타내기 때문에 수평타격을 원칙으로 하며 실제 구조물에서는 수평타격만으로 콘크리트 압축강도를 측정할 수는 없게 되므로 타격방향에 따라 다음표와 같이 보정을 해야만 한다.

[타격방향에 따른 콘크리트 압축강도 보정]

반 발 치 (R)	상 향		하 향	
	+ 90°	+ 45°	- 45°	- 90°
30	- 4.7	- 3.1	+ 2.3	+ 3.1
40	- 3.9	- 2.6	+ 2.0	+ 2.7
50	- 3.1	- 2.1	+ 1.6	+ 2.2
60	- 2.3	- 1.6	+ 1.3	+ 1.7

[콘크리트 재령계수(n) 값]

재령(일)	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
n	1.90	1.84	1.78	1.72	1.67	1.61	1.55	1.49	1.45	1.40	1.36	1.32	1.28	1.25
재령(일)	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	32
n	1.22	1.18	1.15	1.12	1.10	1.08	1.06	1.04	1.02	1.01	1.00	0.99	0.99	0.98
재령(일)	34	36	38	40	42	44	46	48	50	52	54	55	58	60
n	0.96	0.95	0.94	0.93	0.92	0.91	0.90	0.89	0.87	0.87	0.87	0.86	0.86	0.86
재령(일)	62	64	66	68	70	72	74	76	78	80	82	84	85	88
n	0.85	0.85	0.85	0.84	0.84	0.84	0.83	0.83	0.82	0.82	0.82	0.81	0.81	0.80
재령(일)	90	100	125	150	175	200	250	300	400	500	750	1000	2000	3000
n	0.80	0.78	0.76	0.74	0.73	0.72	0.71	0.70	0.68	0.67	0.66	0.65	0.64	0.63

[압축강도 환산표]

타격각도 α 반발도R	$\alpha - 90^\circ$	$\alpha - 45^\circ$	$\alpha 0^\circ$	$\alpha + 45^\circ$	$\alpha + 90^\circ$
30	25.0	23.8	21.0	17.0	14.5
31	26.0	25.0	22.0	18.0	16.0
32	28.0	26.5	23.8	19.0	17.0
33	29.0	28.0	25.0	21.0	19.0
34	31.0	29.0	26.0	22.0	20.0
35	32.0	31.0	28.0	23.8	21.8
36	34.0	32.0	29.0	25.0	23.0
37	35.0	34.0	31.0	26.5	24.5
38	37.0	35.0	32.0	28.0	26.0
39	38.0	37.0	34.0	30.0	28.0
40	40.0	38.0	35.0	31.0	29.5
41	41.0	40.0	37.0	33.0	31.0
42	42.5	41.5	38.0	34.5	32.5
43	44.0	43.0	40.0	36.0	34.0
44	46.0	45.0	42.0	38.0	36.0
45	47.0	46.0	43.0	39.5	37.5
46	49.0	48.0	45.0	41.0	39.0
47	50.0	49.5	46.5	43.0	41.0
48	52.0	51.0	48.0	44.5	43.0
49	54.0	52.5	50.0	46.0	44.5
50	55.0	54.0	51.5	48.0	46.0
51	57.0	56.0	53.0	50.0	48.0
52	58.0	57.0	55.0	51.5	50.0
53	60.0	59.0	56.5	53.0	52.0
54	60.0이상	60.0이상	58.0	55.0	53.0
55	60.0이상	60.0이상	60.0	57.0	55.0

5) 반발경도에 따른 압축강도 추정방법

Schmidt Hammer에 의한 반발경도법으로 콘크리트 압축강도를 추정하는 방법은 여러

실험결과에 의해 다양하게 제안되어 있으며, 본 과업에서는 보정반발경도 R_o 로부터 압축강도(F_c)의 상관관계를 도출한 여러가지 제안식 들은 다음과 같다.

구 분	계산식	비 고
방법1	$F_c = -18.0 + 1.27 R_o \text{ (MPa)}$	일본 재료학회 강도
방법2	$F_c = (7.3 R_o + 100) \times 0.1 \text{ (MPa)}$	일본 건축학회 CNDT 소위원회 강도추정식
방법3	$F_c = (15.2 R_o - 112.8) \times 0.1 \text{ (MPa)}$	과학기술부(고강도콘크리트)

여기서, F_c : 추정강도(MPa) R_o : 반발경도

6) 점검 결과

점검일 현재 기초 말뚝 천공 및 향타가 진행 중이므로 본 회차 점검에서는 반발경도시험은 필요치 않은 상태이다.

나. 철근 배근상태의 적정성

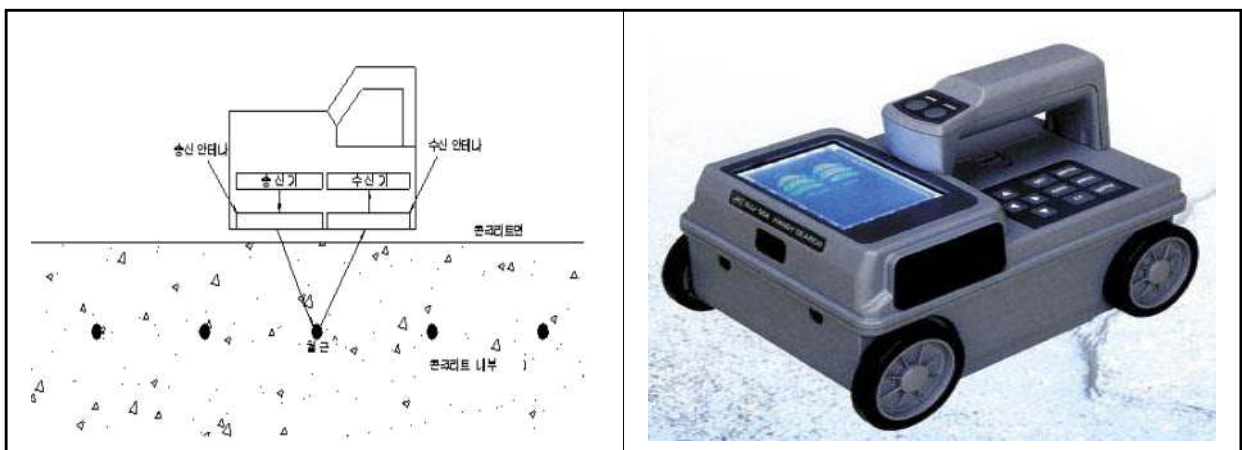
1) 개 요

본 시험에 사용된 RC-RADAR의 원리는 현재 넓게 이용되고 있는 일반의 레이더와 기본적으로 동일하다. 즉, 다음 그림(원리도)과 같이 전자파를 안테나에서 콘크리트를 향하여 방사하고, 그 전자파가 콘크리트와 전기적 성질이 다른 물질(철근, 매설물, 공동 등)의 반사물체와의 경계면에서 반사되어 재차 콘크리트 표면에 나와 표면 가까이에 있는 수신 안테나에 도달하기까지의 시간으로부터 반사물체까지의 거리를 알게 된다.

또한, 안테나를 콘크리트 표면에서 이동함에 따라, 수평면상의 위치를 알게 된다.

본 기기는 콘크리트 낮은 부분을 높은 분해능으로 탐사하기 때문에 Pulse폭이 지극히 짧은 1나노초(10억분의 1초)이하의 Pulse파를 송신에 이용하고 있다.

[원리도 및 사용장비]



콘크리트안의 전자파 속도(V)는 다음의 식으로 표시된다.

$$V = \frac{C}{\sqrt{\epsilon_y}} \quad (m/s)$$

단, C : 진공 중(공기 중의 전자파 속도($3 \times 10^8 \text{m/s}$))

ϵ_v : 콘크리트 비유전율(예 : 6 ~ 10정도)

반사물체까지의 거리(D)는 송신시각으로부터 반사와 수신 시각까지의 시간차(T)로부터 다음 식으로 구할 수 있다.

$$D = \frac{1}{2} VT \quad (m)$$

2) 점검 결과

점검일 현재 기초 말뚝 천공 및 항타가 진행 중이므로 본 회차 점검에서 철근탐사는 필요치 않은 상태이다.

다. 품질관리의 적정성

1) 품질관리의 목적

광의적 품질관리란 조사, 설계, 시공 등 모든 공종에서 품질관리를 도입하여 관리하는 방법이며, 협의적으로는 시공단계에서만 실시하는 관리를 말한다. 품질관리는 발주자의 요구에 맞는 품질의 제품을 경제적으로 만들어내기 위한 모든 수단과 체계를 말하며, 근대적 품질관리는 통계적 수단을 채택하고 있다. 건설공사에서 품질관리 목적은 시방서나 도면에 명기되어 있는 품질규격을 충족시킴과 동시에 경제적으로 준공시키도록 모든 작업 단계마다 시험을 실시하고, 또한 문제점을 조기에 발견토록 하여 그 원인을 규명하고 시정하여 목표한대로 공사가 진행되도록 조치하는데 그 목적이 있다. 즉, 불량품을 적게 하여 공정을 빠르게 하고, 공사비를 낮추는 효과를 기대하는 것이다.

2) 품질관리와 안전관리의 연계성

- ① 모든 기업의 목표는 이윤의 추구에 있고 이윤은 생산성 향상에서, 생산성 향상은 과학적 품질관리에서, 품질확보 향상은 양호한 작업조건 및 환경과 작업인의 작업 자세 및 숙련도 등에 있으며, 양호한 작업조건 및 환경개선은 철저한 안전관리에서 비롯되고 있어 그 연계성이 크다.
- ② 품질관리란 목적물의 품질확보를 위한 제 관리수단이며, 품질확보란 공사 시방규정에 명시된 목적물의 성능, 기능, 겉모양, 구조, 수명, 안전성, 내구성, 신뢰성, 보수 유지난이, 사용의 편리성, 사용환경에 의한 적합성에 대한 제규정을 확보하는 것이다.
- ③ 안전관리란 목적물을 축조함에 있어 인적, 물적, 안전성을 확보하기 위한 제반 관리수단이며, 안전시공 확보란 목적물은 물론 목적물을 축조하기 위한 가설물 등 보조시설 및 작업에 참여하는 기술자 및 근로자에게 내재하고 있는 잠재적 위험성을 예방 또는 제거하여 인명 및 시설물의 안전을 확보 유지하는 것이다.
- ④ 품질관리 사이클인 P.D.C.A 단계는 안전관리단계와 같아서 품질관리 철저는 곧 안전시공의 확보가 되고, 안전관리 철저는 곧 공사품질 확보가 되어 Q.C, T.Q.C, Q.A, Z.D 등의 활동은 곧 건설재해 예방활동으로 연계가 된다.

- ⑤ 따라서, 완벽한 품질관리는 완벽한 안전관리가 전제되지 않고서는 불가능하고 또한 이들은 동질성이라는 인식을 하고 같은 맥락에서 계획을 세우고 시행되지 않으면 안된다.
- ⑥ 다시 말하면 품질관리 목적이 좋은 물건을 싸게, 빨리 만들어 내는데 있으나 현실적으로 싸게, 빨리 시행하는 데 주력을 한 나머지 공사품질은 저하되고 안전사고는 증가, 대형화되어 결과적으로 부실시공을 유발하고 있는 실정으로 완벽한 안전시공 관리만 우수품질 확보가 가능하다는 것을 인식하여야 할 것이다.

3) 품질관리 상태의 적정성

4단계 공항내부 연결도로공사 현장은 품질관리계획을 수립하는 건설공사 중 고급품질 관리대상 공사현장으로 “건설기술진흥법 시행규칙 제50조 제4항 별표5”의 건설공사 품질관리를 위한 시설 및 품질관리자 배치기준에 의하면 고급품질관리대상공사에서는 국가기술자격법에 의한 고급기술자 1인 이상과 중급기술자 2인 이상을 확보하여야 하고, 시험실규모는 50m² 이상을 확보하여야 한다.

<시험·검사장비 및 인력기준>

구 분	공사 규모	시험·검사 장비	시험실 규모	건설기술자	비고
특급품질 관리대상 건설공사	품질관리계획을 수립하는 건설공사로서 총공사비가 1,000억원 이상인 건설공사 또는 연면적 5만제곱미터 이상인 다중이용건축물의 건설공사	품질 시험 및 검사를 실시하는데 필요한 시험·검사장비	100m ² 이상	· 특급기술자 1인 이상 · 중급기술자 2인 이상	
고급품질 관리대상 건설공사	품질관리계획을 수립하는 건설공사로서 특급품질관리 대상 공사사가 아닌 건설공사	품질 시험 및 검사를 실시하는데 필요한 시험·검사장비	50m ² 이상	· 고급기술자 1인 이상 · 중급기술자 2인 이상	
중급품질 관리대상 건설공사	총공사비가 100억원 이상인 건설공사 또는 연면적 5,000제곱미터 이상인 다중이용건축물의 건설공사로서 특급 및 고급품질관리대상이 아닌 건설공사	품질 시험 및 검사를 실시하는데 필요한 시험·검사장비	30m ² 이상	· 중급기술자 1인 이상 · 초급기술자 1인 이상	
초급품질 관리대상 건설공사	품질관리계획을 수립하여야 하는 건설공사로서 중급품질관리대상공사사가 아닌 건설공사	품질 시험 및 검사를 실시하는데 필요한 시험·검사장비	20m ² 이상	· 초급기술자 1인 이상	

4) 점검 결과

본 현장의 품질관리 시험요원으로 특급기술자 2인, 고급기술자 1인이 선임되어 법적 기준에 적합하며, 본 현장의 시험실 면적은 70.4m² 정도로 법적기준인 50m² 이상을 확보하고 있고, 시험기자재 보유현황 검토결과 규정에 의한 품질시험 및 검사를 실시하는데 필요한 시험기구를 법적기준에 맞게 보유하고 있었다.

품질시험 및 검사에 대한 검토 결과, 각 공종별 시험 중목에 맞추어 계획을 수립하고 계획된 시험빈도에 맞추어 양호하게 시험이 실시되고 있는 것으로 조사되어 본 현장의 품질시험은 적정하게 이루어지고 있는 것으로 평가된다.

<시험실 운영 현황>

구 분	항 목	법적 기준	시 행	비고
시험실규모	고급품질관리 대상공사	50m ² 이상	70m ² 설치	
시험요원	고급품질관리 대상공사	고급기술자 1인이상 중급기술자 2인이상	특급기술자 2인 고급기술자 1인	

<시험실 인원 배치 현황>

구분	품질관리자			비고
성명	윤민규	양연철	김홍균	
등급	특급	특급	고급	
자격	건설재료시험기사	건설재료시험기사	토목기사	
품질관리업무 수행기간	2020.10 ~ 현재	2020.03 ~ 현재	2019.11 ~ 현재	

<시험실 전경>



<시험실 평면도 및 보유장비 현황>

□ 시험장비 보유현황

항목	품명	규격	단위	수량	교정주기	비고	
토	광판재하시험기	30TON	STE	1	12개월		
	재하판	30cm, 40cm, 75cm	EA	1			
	견조기	100*70*80cm	대	1	12개월	자체교정	
	다짐 자동시험기	2.5KG, 4.5KG	대	1			
	다짐함마	2.5KG	EA	1			
	다짐함마	4.5KG	EA	1			
	다짐 볼드	φ100mm	EA	3			
	다짐 볼드	φ150mm	EA	3			
	관시계 추출기	4TON(유압식)	대	1			
	롤밀도 시험기	6"	STE	1	12개월	자체교정	
	롤밀도 시험기	8"	STE	1	12개월	자체교정	
	롤밀도 시험기	12"	STE	1	12개월	자체교정	
	표준사		포	5			
	급속함수량 시험기	0~20%	대	1	12개월	자체교정	
	역성형계 시험기	수동식	대	1			
	소성형계 시험기	20cm*20cm	EA	1			
	질	자기그릇	유발 및 유물(15cm)	EA	1		
		다이얼 게이지	30mm/0.01mm	EA	2	12개월	
		다이얼 게이지	디지털, 50mm/0.01mm	EA	2	12개월	
		마그네틱칼		EA	2		
표준용체		표광용	STE	1			
함수량 권		2"	EA	15			
함수량 권		3"	EA	15			
함수량 권		4"	EA	15			
비중병		50ml	EA	2	36개월		
비중병		100ml	EA	2	36개월		
변형만침		규격품	STE	1			
압축망치			EA	1			
집재하시험기			EA	1	12개월		
박함마		일반용	대	1	12개월		

항목	품명	규격	단위	수량	교정주기	비고	
토	아모시험기		STE	1			
	관공재 제거용시험기	전동식	STE	1			
	관공재 제거용시험기	전동식	대	1			
	현장용체	관공재용	STE	1			
	표준용체	관공재용	STE	1			
	셋기용체	#4, #200	STE	1			
	시트분석기	대, 중	EA	2			
	원주함 볼드		EA	1			
	단위용적기	3, 10, 15, 30l	STE	1			
	관장식 측정기	300mm	STE	1	12개월		
	압축강도시험기	100 TON	대	1	12개월		
	슈미트 함마	콘크리트용	대	1	12개월		
	열화율 측정기		STE	1	12개월		
	슬랩 시험기		STE	2			
	공기량 시험기		STE	2	12개월		
	압축강도 볼드	φ100	EA	50			
	압축강도 볼드	φ150	EA	12			
	수중용 비터		EA	2			
	온도계(양생수조용)	디지털	대	1	12개월		
	콘크리트·토질·시멘트	관시계 집계	φ100	EA	2		
관시계 집계		φ150	EA	2			
블리딩 측정기			STE	1			
디지털 온도계		1300℃	대	1	12개월		
큐브볼드		50*50*50mm	EA	5			
3연형 실린더 볼드		φ50*100mm	EA	5			
큐브볼드가압판		φ70*250mm	EA	1			
현시접시 시험기		규격품	STE	1			
프사플리드 비중병		274ml	EA	2	36개월		
아스팔트 함분수조		400*600*200mm	대	1	12개월	자체교정	
바이메탈온도계		0~250℃	EA	3	12개월		
3M 직선자			EA	1			
표아재취기			대	1			
아스팔트		자기유발 및 유물	φ180mm	STE	2		
		크레 게이지	10배	STE	1	12개월	
		말매기	10cm, 5cm(유리, 프라스틱)	EA	2		
		혼합 브롤	대	EA	5		
		혼합 브롤	중	EA	5		
		혼합 브롤	소	EA	5		
		시트판	1000*1000mm	EA	5		
	시트판	600*600mm	EA	5			
	시트판	400*400mm	EA	5			
	시트판	300*300mm	EA	5			

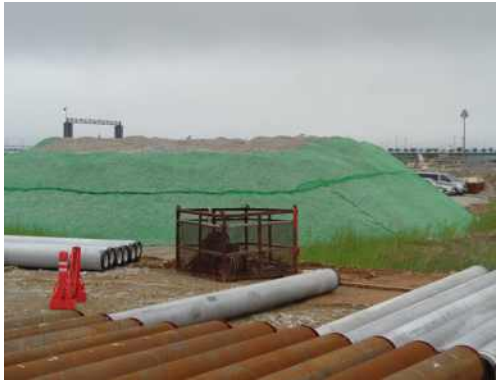
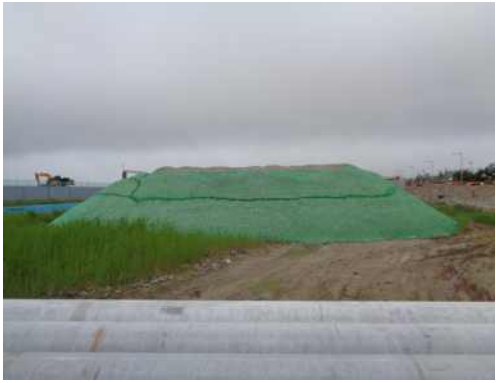
항목	품명	규격	단위	수량	교정주기	비고
토	자기유발도기록계	-20~60℃, 0~100%	조	3	12개월	
	버어니어 캘리퍼스	디지털, 300mm/0.01mm	EA	1	12개월	
	전자저울	150kg/50g	대	1	12개월	
	전자저울	30kg/0.1g	대	1	12개월	
	전자저울	4kg/0.01g	대	1	12개월	
	디지털 온도계	적외선	EA	1	12개월	
	유리계 온도계	-20~50℃	EA	2	12개월	
	최고, 최저 온도계	-30~50℃	EA	2	12개월	
	데이케이터	φ300mm, 실리카겔포함	EA	1		
	비이커	500ml	EA	2	36개월	
	메스실린더	10ml	EA	2	36개월	
	메스실린더	100ml	EA	2	36개월	
	메스실린더	500ml	EA	2	36개월	
	메스실린더	1000ml	EA	2	36개월	
	기	메스실린더	2000ml	EA	2	36개월
메스플라스크		500ml	EA	2	36개월	
메스피펫		10ml	EA	2	36개월	
말매기		10cm, 5cm(유리, 프라스틱)	EA	2		
혼합 브롤		대	EA	5		
혼합 브롤		중	EA	5		
혼합 브롤		소	EA	5		
시트판		1000*1000mm	EA	5		
시트판		600*600mm	EA	5		
시트판		400*400mm	EA	5		
시트판		300*300mm	EA	5		
시트판		200*200mm	EA	5		
살각공분날		30mm	EA	3		
스베류라		10cm	EA	2		
아스팔트		종발접시	φ100mm	EA	3	
	자기유발 및 유물	φ180mm	STE	2		
	크레 게이지	10배	STE	1	12개월	

2.4 인접건축물 또는 구조물의 안정성 등 공사장주변 안전조치의 적정성

본 현장에서는 환경오염 저감과 공사장주변 안전조치를 위해서 가설 방진벽, 공사장 주변 안전표지판 및 신호수 배치, 위험물 저장소 및 세륜시설 등을 운영하여 공사가 이루어지고 있는 것으로 조사되었다. 본 공사로 인하여 공사장 주변 안전성에 영향을 미칠 만한 사항은 없는 것으로 판단된다.

공사장 주변 안전조치상태는 공정의 진행에 따라 수시로 바뀌게 되고, 공사장 작업자나 통행자의 안전을 위한 보호시설이나 구조물 축조를 위한 안전시설 등이 수시로 필요하게 되므로, 이러한 유해 위험요소 발생시에는 즉시 안전시설을 설치토록 하여 준공 시까지 적당한 공사장 주변 안전조치가 유지될 수 있도록 해야 하며, 향후 공사가 진행됨에 따라 안전조치가 필요한 구간은 수시로 변경되므로 항상 공사장 주변 안전조치가 적정하게 유지될 수 있도록 관리해야 한다.

가설 방진벽		
		
	■ 현 황 본 현장은 공사장으로부터 보호, 먼지저감 및 경관상 차폐가 필요한 구간에 가설 방진벽이 설치되었으며 점검결과, 양호한 상태로 조사되었다. ■ 유의사항 - 설치 높이 : 4.0m(하단 3.0m 방진벽, 상단 1.0m 방진망) - 설계 기본풍속 : 33m/sec(인천지역 기본풍속 30m/sec 감안) - 태풍, 돌풍 등 이상 기상이 예상되는 경우에는 사전에 시설물의 설치 상태 등을 점검할 것	

점검 항목	점검 내용	
안전난간 및 접근금지 방지책		
비산먼지 방지대책		

■ 현 황

교량 시점측 교대(A1)의 현장 인근에 추락을 방지하기 위한 시설로서 안전난간이 설치되어 있으며 점검결과, 양호한 상태로 조사되었다.

■ 안전난간 및 접근금지 방지책 설치기준

- 터파기 부위, 맨홀, 집수정 등의 출입통제가 필요한 장소에 설치
- 작업자 또는 보행자의 추락을 방지하기 위해 필요한 장소에 설치
- 횡선대는 눈에 띄어야 하며, 기둥간격은 2m 이내마다 설치
- 상부 난간대는 바닥면으로부터 90cm 이상 높이를 유지
- 난간 기둥은 상부와 중간대를 지지할 수 있는 충분한 강도를 가질 것

■ 현 황

당 현장의 경우 비산먼지를 방지하기 위해 비산먼지방지망(그린망)을 설치하였으며, 설치 상태 및 관리 상태는 양호한 것으로 조사되었다.

점검 항목	점검 내용
공사장 주변 안전조치	  ■ 현 황 본 현장은 공사장 주변 안전조치를 위한 라바콘, PE드럼, 안전입간판 등을 설치한 것으로 확인되었으며, 원활한 교통통행을 위해 신호수를 배치하여 보행자 및 통행차량에 대한 안전을 확보한 것으로 조사되었다.
살수차 및 세륜시설	  ■ 현 황 본 현장은 비산먼지 및 환경관리를 위하여 살수차 및 세륜시설을 운영중이며 양호한 상태로 조사되었다. ■ 유의사항 - 세륜시설 위치 : 진, 출입로 - 살수차 살수능력 : 시간당 83@ (=100m³) 이상 - 살수 횟수 : 1일 2회 이상(기상조건에 따라 탄력적 운영) - 살수시 대상면에 고르게 분산되도록 하며, 일정지점에 물이 고이지 않도록 주의하여야 한다.

점검 항목	점검 내용
	
자재정리	■ 현 황 본 현장은 자재의 운반, 보관 및 취급이 양호한 상태로 조사되었다. ■ 자재정리시 유의사항 - 자재는 도장과 명판이 손상되지 않게 보호해야 한다. - 상할 수 있는 자재는 불수투성의 덮개를 덮어야 하며, 제품의 경화와 변질을 방지하기 위해서는 환기를 해야 한다. - 자재의 저장은 검사를 위해 접근 할 수 있게 배치해야 하며, 정기적으로 검사해서 자재가 손상되지 않고, 좋은 상태로 유지되고 있는지 확인해야 한다. - 현장 자재의 경우 근로자의 쾌적한 작업환경 확보, 안전사고 예방을 위해 항상 정돈된 상태로 관리하여야 한다.

2.5 임시시설 및 가설공법의 안전성

정기안전점검에서 실시하는 임시가설 및 가설공법의 안전성에 대해 『가설공사표준시방서(시공편 제2장 공통가설공사), 2016. 국토교통부』의 내용을 발췌하여 수록하였으며, 그 외 임시시설 및 가설시설물은 현장의 공사시방서 및 안전관리계획서에 의해 현장조사를 실시하였다.

2.5.1 개요

가. 개요

가설 구조물은 건설공사 시행 중에는 매우 필요한 것이지만 일단 공사가 끝나면 해체, 철거되는 것이다. 여기에는 토압, 수압 등을 받는 흙막이 지보공, 터널 지보공과 현장사무소 가설건물, 비계, 거푸집 지보공, 가설통로, 울타리 등이 있다.

가설공사는 건설공사에 있어 최초의 작업이며 동시에 구조물을 건설하는 데 필요한 임시시설로써 조립도나 시방서에 의하여 실시하기보다는 시공자가 임의로 설치하는 경우가 많아 공기 단축, 공사비 절감 등의 이유로 소홀히 다루어진 가설구조물은 전도, 추락 등의 재해가 발생하는 원인이 되어 근로자의 안전을 위협함은 물론 경제적 손실도 초래하게 된다. 따라서 가설공사는 작업자의 특성과 입지적 조건, 주변과의 관계 등을 고려하여 안전에 특히 유의하여야 한다.

나. 가설구조물의 문제점

가설구조물의 붕괴나 파괴, 가설물에서 추락이나 낙하 등 가설구조물의 문제점을 열거하면 다음과 같다.

- 1) 도괴는 재해 발생의 원인이 된다.
- 2) 추락 및 낙하물에 의한 재해발생의 원인이 된다.
- 3) 구조상의 문제점이 있을 수 있다.

가설구조물에는 경제성·안전성·사용성 등 3개의 조건이 요구되는데 이 3가지 요소들은 서로 상반되는 면을 가지고 있고, 경제성과 안전성의 균형을 어떻게 조화시켜야 하는지가 문제이다.

다. 가설구조물의 특징

가설구조물의 갖는 특징적인 성격을 열거하면 다음과 같다.

- 1) 연결재가 적은 구조로 되기 쉽다.
- 2) 부재의 결합이 간략하다. 즉 불완전 결합이 많다.
- 3) 구조물이라는 통상의 개념이 확고하지 않다. 조립의 정밀도가 낮다.
- 4) 부재는 과소단면이거나 결합이 있는 재료가 사용되기 쉽다.

이상의 특징을 보면 가설구조물이 영구구조물과 구별되는 점은 위에서 언급한 조건들이 겹쳐지면 매우 불완전한 구조가 되고 부재가 부재로서의 능력을 발휘하기 전에 구조 전체가 붕괴되고 만다.

도괴재해는 이상과 같은 특징으로 인해 나타난 결과라 할 수 있으며 가설구조물을 취급하는 사람은 이 특징을 충분히 인식해 두어야 한다. 특히 부재의 강도도 중요하지만 구조전체의 안정성과 강성이 중요하다는 것을 잊어서는 안될 것이다. 가설구조물은 구조전체의 안전성과 강성의 검토에 있어 영구구조물과 같이 설계계산 기준이나 설치도(조립도)에 특별히 나타나 있지 않은 경우가 많다.

라. 건설공사의 일반적 수칙

가설공사를 할 때 일반적으로 안전에 유의하여야 할 사항은 다음과 같다.

- 1) 전체 공정과 자신의 직무내용을 정확히 파악하여 작업준비에 위험성이나 무리가 없도록 계획을 수립하여야 한다.
- 2) 작업을 착수하기 전에 그날의 작업량, 작업인원의 배치 및 적정성을 검토 하되 특히 다음과 같은 사항에 유의하여야 한다.
 - 가) 근로자의 과부족
 - 나) 신규 임용된 근로자의 기능정도
 - 다) 근로자의 건강상태
- 3) 근로자의 복장, 보호구, 기구, 공구 등에 대하여 다음 사항을 점검하여야 한다.
 - 가) 안전대(safety belt)의 착용상태
 - 나) 안전모의 올바른 사용여부
 - 다) 작업에 알맞은 복장
 - 라) 사용공구 및 기계에 대한 취급요령 또는 주의상태의 숙지상태
- 4) 다른 작업과 관련된 작업에 주의하되 특히 상하층에서 동시에 작업을 실시할 때에는 충분히 연락을 취한 후 작업을 추진하여야 한다.
- 5) 작업 중 작업장 주변에 주의하여 제3자에게 방해를 주지 않도록 배려하여야 하며, 추락 감전의 재해가 발생할 우려가 있을 때에는 관계자에게 즉시 보고하고 조치하여야 한다.

2.5.2 공통가설공사

가. 가설시설물

- 1) 가설방호책
 - 가) 시공구역에 무단출입을 방지하고, 기존시설물과 인접한 재산이 시공작업으로 손상되지 않도록 가설방호책을 설치하여야 한다.
 - 나) 대중의 통행과 기존건물의 출입을 위해서 유관기관과 협의하여 바리케이트와 지붕이 있는 보도를 설치하여야 한다.
 - 다) 보존하기로 한 수목은 보호하고, 손상된 수목은 대체하여야 한다.
 - 라) 제3자의 차량통행, 공급된 재료, 현장 및 구조물 등이 손상되지 않게 보호하여야 한다.

2) 가설울타리

- 가) 공사현장 주위에 가설울타리를 높이 1.8m 이상(지반면이 공사현장 주위의 지반면보다 낮은 경우에는 공사현장 주위의 지반면에서의 높이)으로 설치하고, 야간에도 잘 보이도록 발광 시설을 설치하여야 하며, 차량과 사람이 출입할 문을 두어 자물쇠를 채울 수 있게 한다. 다만, 공사장 부지 경계선으로부터 50m 이내에 주거·상가건물이 있는 경우에는 높이 3m 이상으로 설치하여야 한다.
- 나) 가설울타리가 도로교통안전에 장애가 되거나 조망권, 영업권 등으로 인한 민원이 발생할 경우에는 높이와 설치방법을 조정할 수 있다.
- 다) 기타 철조망울타리 등의 가설울타리는 공사감독자의 승인을 받은 후 설치할 수 있다.

3) 가설방음벽

- 가) 건설현장의 발파작업 및 공사장비 가동 시 공사소음을 저감할 수 있도록 가설방음벽을 설치해야 한다. 다만, 건설현장의 공사소음이 인근 지역 등에 영향을 미치지 않는 경우에는 가설방음벽을 설치하지 않을 수 있다.
- 나) 가설방음벽의 설치위치 및 높이는 소음점의 위치와 소음 발생량에 따라 결정되므로 현장여건을 고려하여 설치하여야 한다. 설계위치와 높이를 변경할 경우에는 공종별 시공계획서를 공사 착공 전에 제출하여 공사감독자의 승인을 받아야 한다.
- 다) 가설방음벽의 설치위치, 높이 및 성능은 소음·진동관리법 시행규칙 제20조의 제3항의 생활소음·진동의 규제기준을 만족시킬 수 있는 것이어야 한다.
- 라) 향타기, 향발기 등의 장비를 이용하여 특정공사를 시행하고자 하는 시공자는 공사 착공 전에 특정공사 사전신고서를 해당 관청에 제출하여야 한다.
- 마) 가설방음벽을 설치하기 전에 가설방음벽 계획위치 주변의 나무류, 잡목, 뿌리들, 통나무 및 부스러기 등 공사에 방해가 될 수 있는 것을 모두 제거하되, 최소화하여야 한다.
- 바) 일반적으로 지반의 윤곽선을 따라 평탄작업을 하여야 한다.
- 사) 지반의 불규칙한 부분을 제거할 필요가 있는 곳은 땅을 정리하여 반듯하게 골라야 한다.
- 아) 가설방음벽 설치구간에는 지하매설물 등의 유무를 확인하여야 한다.

4) 공사보호공

- 가) 공사가 완료된 부분에는 임시로 제거 가능한 보호공을 설치하여야 하며, 손상을 방지할 수 있도록 인접 작업구역에서의 활동을 통제하여야 한다.
- 나) 벽면, 돌출부, 개구부의 턱과 모서리는 보호덮개를 두어야 한다.
- 다) 마무리된 마루, 계단 및 기타 표면은 통행, 흙먼지, 마모, 손상, 무거운 물체의 이동 등으로 손상되지 않도록 질긴 시트를 덮어 보호해야 한다.
- 라) 방수 또는 지붕 처리된 표면에는 통행이나 저장을 하지 않게 하고, 통행이나 활동이 필요한 경우에는 방수 또는 지붕 처리 재료 납품자의 지침에 따라 보호해야 한다.

- 마) 조정구역에서는 통행을 금지해야 한다.
- 바) 특수보호공은 공사시방서에 따라 설치하여야 한다.

5) 외부폐쇄

- 가) 좋은 작업조건을 유지하고 제품을 보호하고 공사시방서에 명시된 실내온도의 유지와 가설난방을 할 수 있게 하여야 하며, 사람의 무단출입을 예방할 수 있도록 외부 개구부는 차단해서 임시폐쇄 하여야 한다.
- 나) 필요한 경우 임시지붕을 설치하여야 한다.

6) 내부폐쇄

- 가) 작업구역을 공사감독자의 점용구역과 분리하고, 공사감독자의 점용구역에 먼지와 습기의 침입을 방지하고, 기존재료와 기기의 손상을 방지할 수 있도록 임시 내부 칸막이와 천장을 설치하여야 한다.
- 나) 강재의 틈을 설치하고 보강된 폴리에틸렌, 합판, 석고보드, 막재료 등은 기존 벽면에 붙여 밀봉되게 하여야 한다.
- 다) 공사감독자의 점용구역에서 시선에 노출된 표면에는 페인트칠을 하여야 한다.

7) 가설도로

- 가) 공사구역에 연결하기 위해서는 공사초기에 설치할 도로의 노반과 보조기층을 깔고 공사기간 중에 사용할 수 있는 가설도로를 건설하여 유지관리 하여야 한다.
- 나) 가설도로의 마감처리는 모든 운반 작업 시 출입에 지장이 없고 강우나 강설 시에도 안전하고 시공 작업이 용이하도록 하며, 현장내부 및 주위에도 가설도로를 설치하고 마감 처리를 한다.
- 다) 작업진행에 따라 필요하면 연장하거나 이설하여야 하며, 교통정체를 없게 하기 위해서는 필요한 우회도로를 두어야 한다.
- 라) 소화전에 접근이 용이하도록 유지관리 하여야 한다.
- 마) 차량이 시가도로에 진입하기 전에 차륜의 이물질 제거할 수 있는 세륜, 세차 설비를 갖추어야 한다.
- 바) 가설도로가 더 이상 필요 없으면 가설 마감면을 제거하고 계약도서에 따라 보조기층을 보수하여야 한다.

8) 주차장

- 가) 공사감독자 및 근로자 등의 차량을 수용할 수 있도록 임시주차장을 갖추어야 하며, 기존 도로면에 주차하지 않도록 하여야 한다.
- 나) 현장의 공간이 부적합하면 현장 외에 추가 주차장을 갖추어야 한다.

9) 현장사무소

- 가) 지붕 및 벽체가 있는 공간으로서, 조명설비, 전기설비, 환기설비, 냉·난방설비, 기타 보안 및 안전방재시설 등을 설치하고, 실내마감을 하여야 한다.
- 나) 근무인원 수를 감안한 책상 및 의자가 준비되어야 한다.

- 다) 공사감독자의 현장사무소는 공종별 시공계획서에 따라 필요한 인원이 상주 근무 할 수 있는 충분한 바닥 면적이 확보되어야 한다.
- 라) 시공자의 현장사무소는 공정표 및 기타 자료를 부착할 수 있는 상황판과 승인 받은 견본을 보관할 수 있는 선반을 마련하여야 하며, 현장관리직원 및 하도급과 직원용 사무실도 설치하여야 한다.

10) 현장시험실

- 가) 시공자는 공사의 품질관리에 필요한 각종 시험을 할 수 있는 현장시험실을 설치하여야 한다.
- 나) 현장시험실은 계약도서에 명시된 면적대로 현장시험 및 공사의 품질관리에 필요한 면적을 확보하여야 한다.
- 다) 시공자는 현장시험에 필요한 시험사무실, 양식함, 시료 보관대, 공시체 양생수조, 시험 작업대 및 시험기기 등을 준비하여야 한다.

11) 기타 가설건물

- 가) 근로자의 근무환경 개선을 위한 탈의실, 샤워실, 숙소 등의 편의시설을 설치하여야 한다.
- 나) 가설식당과 가설화장실, 기타 가설시설물은 관련법규에 적합하고 공사수행에 지장이 없도록 설치하여야 한다.

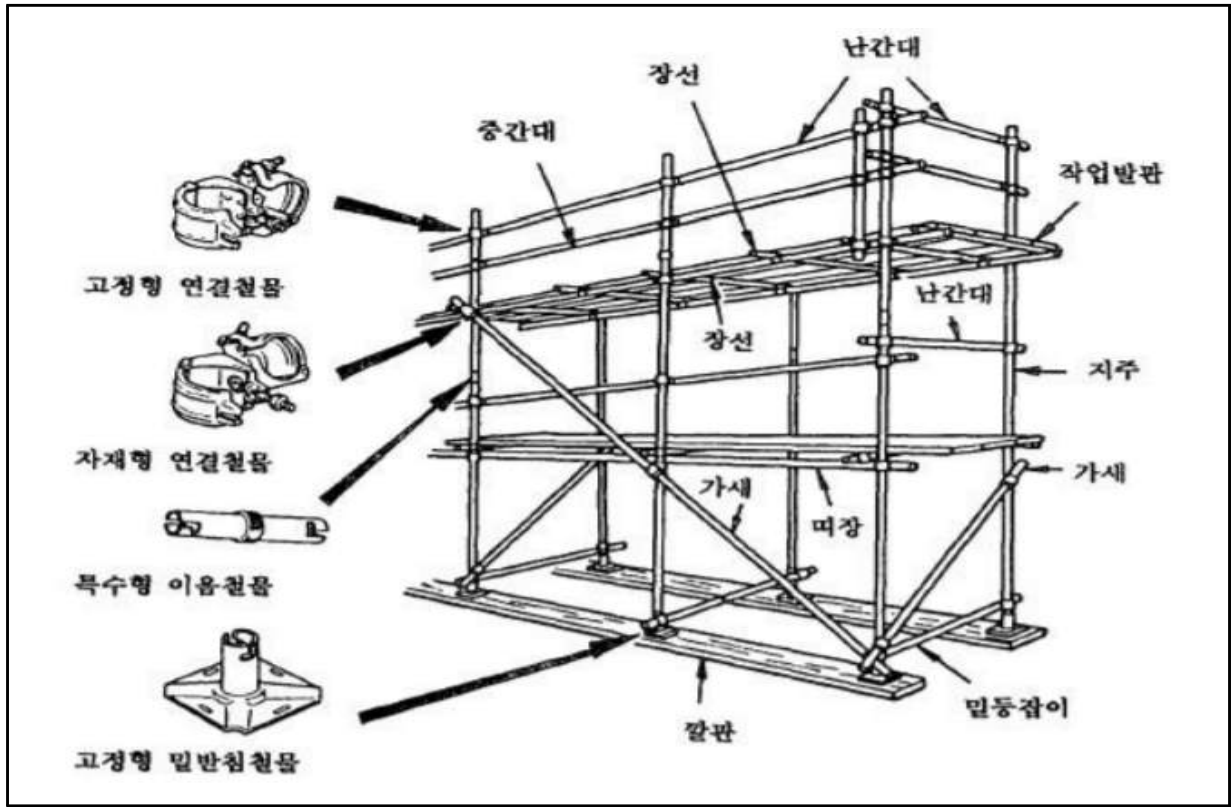
나. 비계 및 작업발판

1) 강관 비계

가) 비계 기둥

- (1) 비계기둥은 이동이나 흔들림을 방지하기 위해 수평재, 가새 등으로 안전하고 단단하게 고정되어야 한다.
- (2) 비계기둥의 바닥은 작용한 하중을 안전하게 기초에 전달할 수 있도록 깔목 또는 받침철물을 사용하거나, 견고한 기초 위에 놓여져야 한다.
- (3) 비계기둥의 밑동에 받침 철물을 사용하는 경우 인접하는 비계기둥과 밑동잡이로 연결한다. 연약지반에서는 소요폭의 깔판을 비계기둥에 3분 이상 연결되도록 깔아댄다. 다만, 이 깔판에 받침철물을 고정했을 때는 밑동잡이를 생략할 수 있다.
- (4) 비계기둥의 간격은 떠장방향으로 1.5m 이상 1.8m 이내, 장선방향으로 1.5m 이내이어야 하며, 시공 여건을 고려하여 별도의 설계가 요구되는 경우에는 안전성을 검토한 후 설치할 수 있다.
- (5) 기둥 높이가 31m를 초과하면 기둥의 최고부에서 하단 쪽으로 31m 높이까지는 강관 1개로 기둥을 설치하고, 31m 이하의 부분은 좌굴을 고려하여 강관 2개를 묶어 기둥을 설치하여야 한다. 다만, 브래킷 등으로 보강하여 2개의 강관으로 묶은 기둥 이상의 강도가 유지되는 경우에는 그러지 아니하여도 된다.
- (6) 비계기둥 1개에 작용하는 하중은 7.0kN 이내이어야 한다.

- (7) 비계기둥과 구조물 사이의 간격은 별도로 설계된 경우를 제외하고는 추락방지를 위하여 300mm 이내이어야 한다.



<비계 부위별 명칭>

나) 띠장

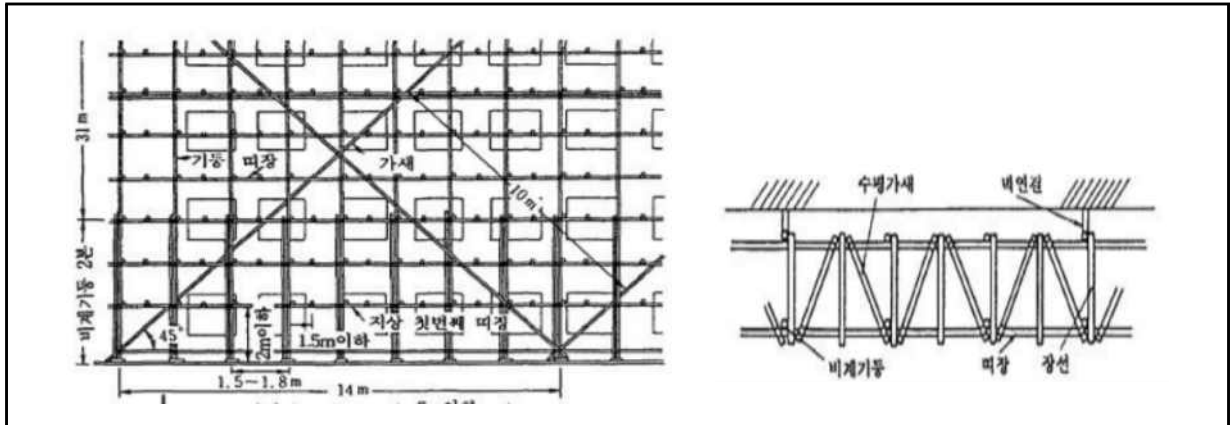
- (1) 띠장의 수직간격은 1.5m 이하로 한다. 다만, 지상으로부터 첫번째 띠장은 통행을 위해 강관의 좌굴이 발생되지 않는 한도 내에서 2m 이내로 설치할 수 있다.
- (2) 띠장을 연속해서 설치할 경우에는 겹침이음으로 하며, 겹침이음을 하는 띠장 간의 이격거리는 순간격이 100mm 이내가 되도록 하여 교차되는 비계 기둥에 클램프로 결속한다. 전용의 강관조인트를 사용하는 경우에는 겹침이음한 것으로 본다.
- (3) 띠장의 이음위치는 각각의 띠장 끼리 최소 300mm 이상 엇갈리게 한다.
- (4) 띠장은 비계기둥의 간격이 1.8m 미만일 때는 그 역비율로 하중한도를 증가할 수 있다.

다) 장선

- (1) 장선은 비계의 내·외측 모든 기둥에 결속하여야 한다.
- (2) 장선의 수직간격은 1.5m 이하로 한다. 또한, 비계기둥과 띠장의 교차부에서는 비계기둥에 결속하며, 그 중간부분에서는 띠장에 결속하여야 한다.
- (3) 작업 발판을 맞댐 형식으로 깔 경우, 장선은 작업 발판의 내민 부분이 100~200mm의 범위가 되도록 간격을 정하여 설치하여야 한다.
- (4) 장선은 띠장으로부터 50mm 이상 돌출하여 설치한다. 또한, 바깥쪽 돌출부분은 수직 보호망 등의 설치를 고려하여 일정한 길이가 되도록 한다.

라) 가새

- (1) 대각으로 설치하는 가새는 비계의 외면으로 수평면에 대해 40~60° 방향으로 설치하며, 기둥 또는 띠장에 결속한다. 가새의 배치간격은 약 10m 마다 교차하는 것으로 한다.
- (2) 가새와 비계기둥과의 교차부는 회전형 클램프로 결속한다.
- (3) 수평가새는 벽 이음재를 부착한 높이에 각스팬(span)마다 설치하여 보강한다.



<교차가새, 수평가새 설치방법>

마) 벽 이음

- (1) 벽 이음재의 배치간격은 벽 이음재의 성능과 작용하중을 고려한 구조설계에 따르며, 수직방향 5m 이하, 수평방향 5m 이하로 설치하여야 한다.
- (2) 벽 이음 위치는 기둥과 띠장의 결합 부근으로 하며, 벽면과 직각이 되도록 설치하고, 비계의 최상단과 가장자리 끝에도 벽 이음재를 설치하여야 한다.

2) 강관틀비계

가) 주틀

- (1) 전체 높이는 원칙적으로 45m를 초과할 수 없으며, 높이가 20m를 초과하는 경우 또는 중량작업을 하는 경우에는 내력상 중요한 틀의 높이를 2m 이하로 하고 주틀의 간격을 1.8m 이하로 하여야 한다.
- (2) 주틀의 간격이 1.8m일 경우에는 주틀 사이의 하중한도를 4.0kN으로 하고, 주틀의 간격이 1.8m 이내일 경우에는 그 역비율로 하중한도를 증가할 수 있다.
- (3) 주틀의 기둥관 1개당 수직하중의 한도는 견고한 기초 위에 설치하게 될 경우에는 24.5kN으로 한다. 다만, 깔판이 우그러들거나 침하의 우려가 있을 때 또는 특수한 구조일 때는 규정에 따라 이 값을 낮추어야 한다.
- (4) 연결용 통로, 출입구 및 개구부 등에서 내력상 충분히 안전한 경우에는 주틀의 높이 및 간격을 전술한 규정보다 크게 할 수 있다.
- (5) 주틀의 기둥재 바닥은 작용한 하중을 안전하게 기초에 전달할 수 있도록 받침철물을 사용하거나, 견고한 기초 위에 놓여져야 한다. 다만, 주틀의 바닥에 고정차가 있을 경우에는 조절형 받침 철물을 사용하여 각 주틀을 수평과 수직으로 유지하여야 한다.

- (6) 주철의 최상부와 다섯단 이내마다 띠장틀 또는 수평재를 설치하여야 한다.
- (7) 비계의 모서리 부분에서는 주철 상호간을 비계용 강관과 클램프로 견고히 결속하고 주철의 개구부에는 난간을 설치하여야 한다.

나) 교차 가새

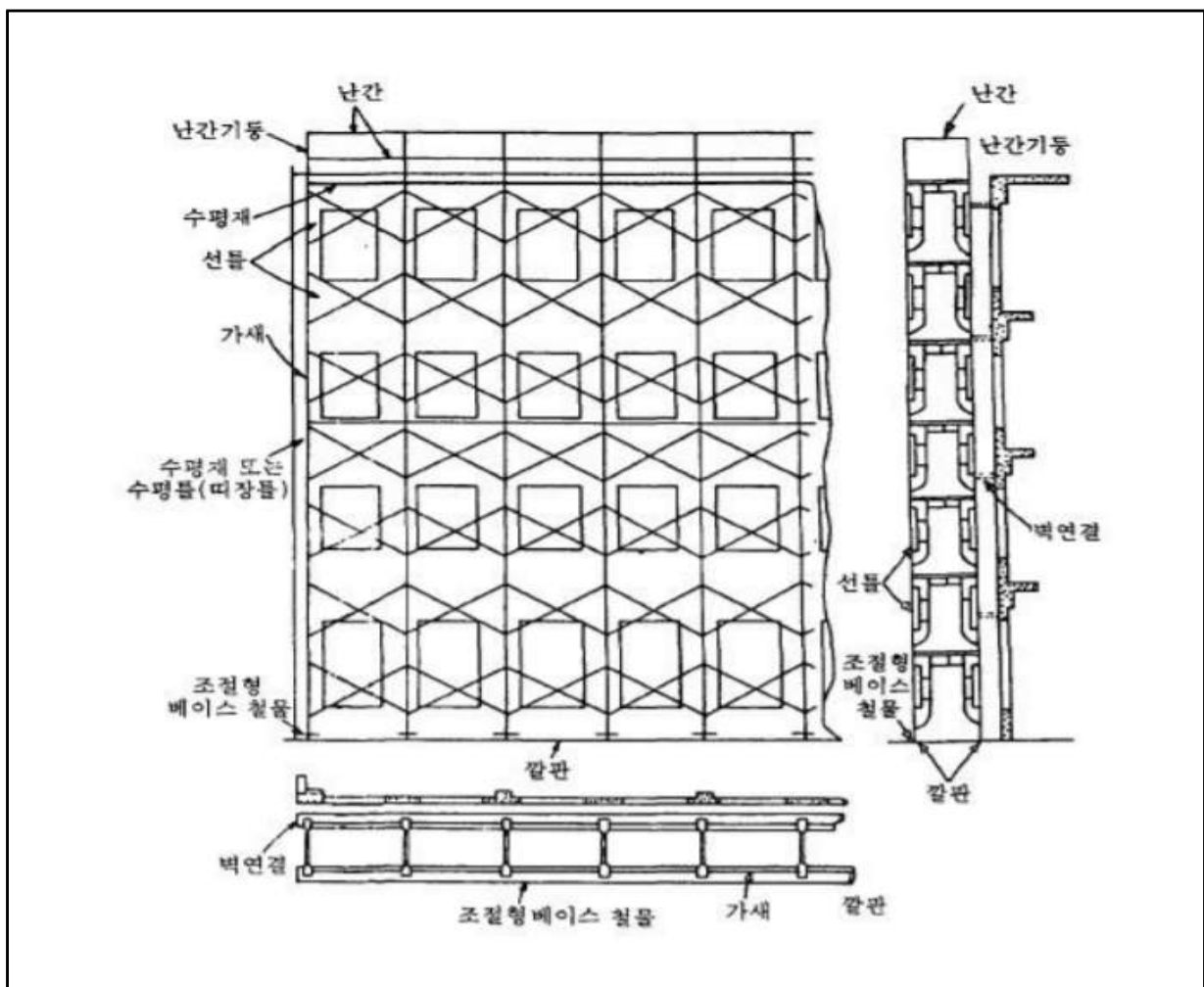
- (1) 교차가새는 각 단, 각 스패마다 설치하고 결속 부분은 진동 등으로 탈락하지 않도록 이탈방지를 하여야 한다.
- (2) 작업상 부득이하게 일부의 교차가새를 제거할 때에는 그 사이에 수평자 또는 띠장틀을 설치하고 벽 연결재가 설치되어 있는 단은 해체하지 않아야 한다.

다) 벽 이음

- (1) 벽 연결재의 배치간격은 벽 연결재의 성능과 작용하중을 고려한 구조설계에 따르며, 수직방향 6m 이하, 수평방향 8m 이하로 설치하여야 한다.

라) 보강재

- (1) 띠장방향으로 길이 4m 이하이고, 높이 10m를 초과할 때는 높이 10m 이내마다 띠장 방향으로 유효한 보강틀을 설치한다.
- (2) 보틀 및 내민틀(캔틸레버)은 수평가새 등으로 옆 흔들림을 방지할 수 있도록 보강해야 한다.



<틀비계 구조>

3) 시스템비계

가) 수직재

- (1) 수직재와 수평재는 직교되게 설치하여야 하며, 체결 후 흔들림이 없어야 한다.
- (2) 수직재를 연약 지반에 설치할 경우에는 수직하중에 견딜 수 있도록 지반을 다지고 두께 45mm 이상의 깔목을 소요폭 이상으로 설치하거나, 콘크리트, 강재표면 및 단단한 아스팔트 등의 침하 방지 조치를 하여야 한다.
- (3) 시스템 비계 최하부에 설치하는 수직재는 받침 철물의 조절너트와 밀착되도록 설치하여야 하며, 수직과 수평을 유지하여야 한다. 이때, 수직재와 받침 철물의 겹침길이는 받침 철물 전체길이의 3분의 1 이상이 되도록 하여야 한다.
- (4) 수직재와 수직재의 연결은 전용의 연결조인트를 사용하여 견고하게 연결하고, 연결 부위가 탈락 또는 꺾여지지 않도록 하여야 한다.

나) 수평재

- (1) 수평재는 수직재에 연결핀 등의 결합 방법에 의해 견고하게 결합되어 흔들리거나 이탈되지 않도록 하여야 한다.
- (2) 안전 난간의 용도로 사용되는 상부수평재의 설치높이는 작업 발판면으로부터 0.9m 이상이어야 하며, 중간수평재는 설치높이의 중앙부에 설치(설치높이가 1.2m를 넘는 경우에는 2단 이상의 중간수평재를 설치하여 각각의 사이 간격이 600mm이하가 되도록 설치) 하여야 한다.

다) 가새

- (1) 대각으로 설치하는 가새는 비계의 외면으로 수평면에 대해 40~60° 방향으로 설치하며 수평재 및 수직재에 결속한다.
- (2) 가새의 설치간격은 시공 여건을 고려하여 구조검토를 실시한 후에 설치하여야 한다.

라) 벽 이음

- (1) 벽 이음재의 배치간격은 벽 이음재의 성능과 작용하중을 고려한 구조설계에 따른다.

4) 이동식 비계

가) 비계의 높이는 밀면 최소폭의 4배 이하이어야 한다.

나) 주틀의 기둥재에 전도방지용 아웃트리거(outrigger)를 설치하거나 주틀의 일부를 구조물에 고정하여 흔들림과 전도를 방지하여야 한다.

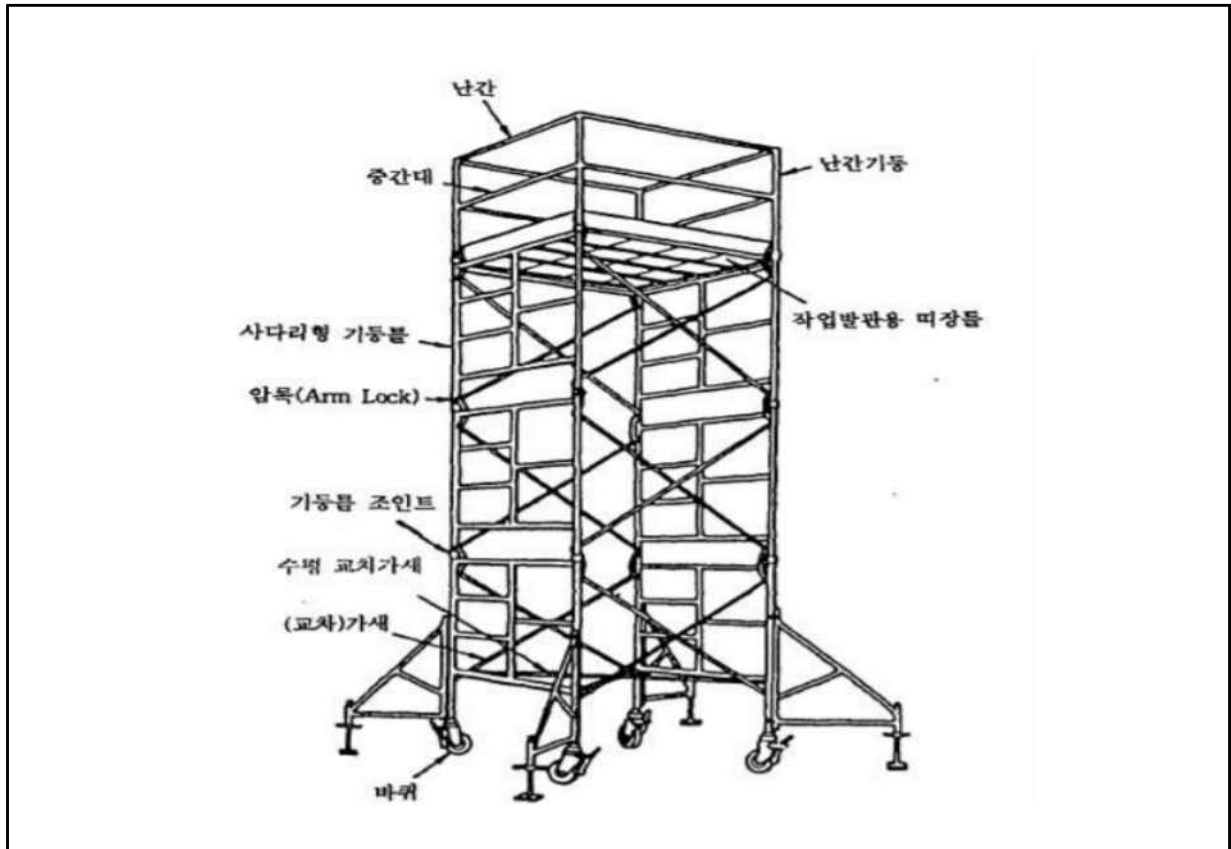
다) 작업이 이루어지는 상단에는 안전 난간과 발끝막이판을 설치하며, 부재의 이음부, 교차부는 사용 중 쉽게 탈락하지 않도록 결합하여야 한다.

라) 작업상 부득이하거나 승강을 위하여 안전 난간을 분리할 때에는 작업 후 즉시 재설치하여야 한다.

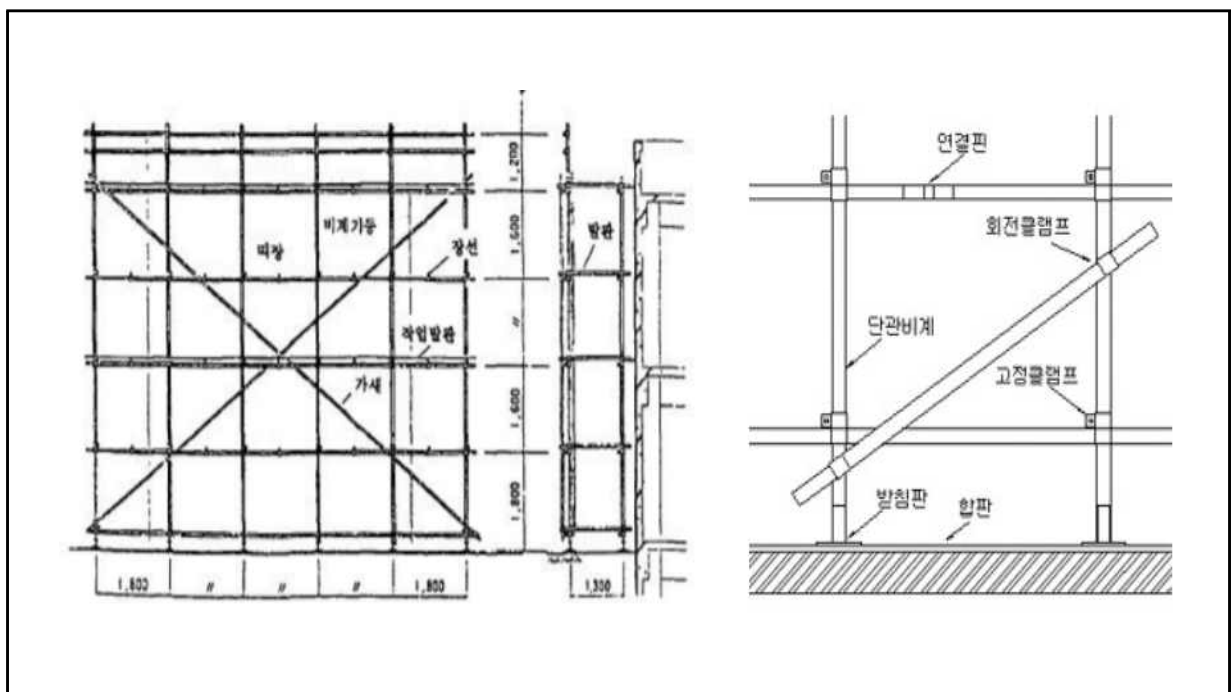
마) 발바퀴에는 제동장치를 반드시 갖추어야 하고 이동할 때를 제외하고는 항상 작동시켜 두어야 한다.

바) 경사면에서 사용할 경우에는 각종 잣을 이용하여 주틀을 수직으로 세워 작업바닥의 수평이 유지되도록 하여야 한다.

- 사) 작업바닥 위에서 별도의 받침대나 사다리를 사용하지 않아야 한다.
 아) 낙하물의 위험이 있는 경우에는 유효한 천장을 설치한다.



<이동식 비계 설치도>



<단관비계 설치도 및 구조>

5) 기타 비계

가) 달비계

- (1) 와이어로프, 달기체인, 달기강선 또는 달기로프는 한쪽 끝을 비계의 보 등에 다른 쪽 끝을 영구 구조체에 각각 부착시켜야 한다.
- (2) 체인을 이용한 달비계의 체인, 띠장 및 장선의 간격은 1.5m 이내로 하며, 작업발판과 철골보와의 거리는 0.5m 이상을 유지하여야 한다.
- (3) 비계를 달아매는 체인은 보와 띠장을 고리형으로 체결하여야 한다. 체인이 짧을 경우에는 달대각의 최대각도가 45° 이하가 되도록 하여야 한다.
- (4) 체인을 이용한 달비계의 외부로 돌출 되는 띠장과 장선의 길이는 1m 정도로 하여 끝을 맞추되, 그 끝에는 미끄럼막이를 설치하여야 한다.
- (5) 달기틀의 설치간격은 1.8m 이하로 하며, 철골보에 확실하게 체결해야 한다.
- (6) 작업바닥의 테두리 부분에 낙하물 방지를 위한 발끝막이판과 추락 방지를 위한 안전 난간을 설치하여야 한다. 다만, 안전 난간의 설치가 곤란하거나 작업 필요 상 임의로 난간을 해체하여야 하는 경우에는 망을 치거나 안전대를 사용하여야 한다.
- (7) 안전 난간이 설치된 외부 면과 외부로 돌출된 부분에는 안전방망을 설치하여야 한다.
- (8) 비계의 보, 작업 발판에 버팀을 설치하는 등의 동요 또는 이탈을 방지하기 위한 조치를 하여야 한다.
- (9) 작업바닥 위에서 받침대나 사다리를 사용하지 않아야 한다.
- (10) 달비계에 자재를 적재하지 않아야 한다.
- (11) 비계의 승강 시에는 작업 발판의 수평이 유지되도록 하여야 한다.
- (12) 와이어로프를 설치할 경우에는 와이어로프용 부속철물을 사용하여야 하며, 와이어로프는 수리하여 사용하지 않아야 한다.
- (13) 와이어로프의 일단은 권상기에 확실히 감겨져 있어야 하며, 권상기에는 제동장치를 설치하여야 한다.
- (14) 와이어로프의 변동 각이 90° 보다 작은 권상기의 지름은 와이어로프 지름의 10배 이상이어야 하며, 변동각이 90° 이상인 경우에는 15배 이상이어야 한다.
- (15) 달기틀에 설치된 작업 발판과 보조재 등을 매달고 이동할 경우에는 낙하지 않도록 고정시켜야 한다.

나) 말비계

- (1) 말비계의 설치높이는 2m 이하이어야 한다.
- (2) 말비계는 수평을 유지하여 한쪽으로 기울지 않도록 하여야 한다.
- (3) 말비계는 벌어짐을 방지할 수 있는 구조이어야 하며, 이동하지 않도록 견고히 고정하여야 한다.
- (4) 말비계용 사다리는 기둥재와 수평면과의 각도는 75° 이하, 기둥재와 받침대와의 각도는 85° 이하가 되도록 설치한다.

- (5) 계단실에서는 보조지지대나 수평연결 등을 하여 말비계가 전도되지 않도록 하여야 한다.
- (6) 말비계에 사용되는 작업 발판의 전체 폭은 400mm 이상, 길이는 600mm 이상으로 한다.
- (7) 작업 발판의 돌출길이는 100~200mm 정도로 하며, 돌출된 장소에서는 작업을 하지 않아야 한다.
- (8) 작업 발판 위에서 받침대나 사다리를 사용하지 않아야 한다.

다) 브래킷비계

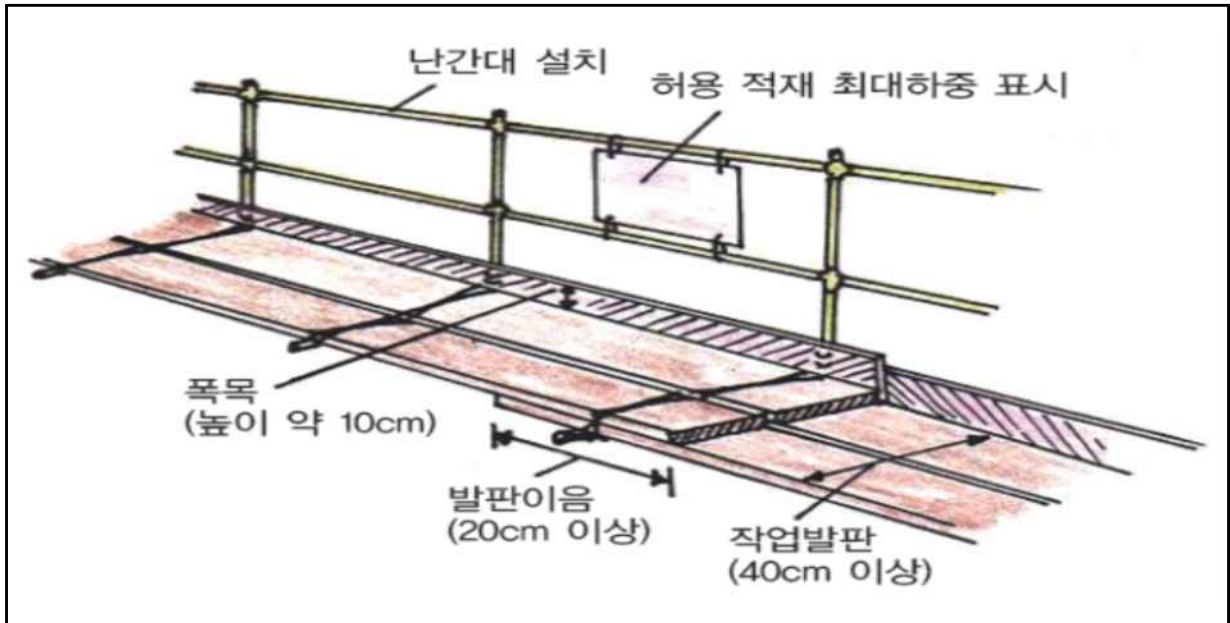
- (1) 벽용 브래킷 설치간격은 수평방향 1.8m 이하로 한다.
- (2) 선반 브래킷을 사용할 경우에는 비계기둥과 띠장의 교차부에 설치해야 한다.
- (3) 브래킷이 설치된 이후에는 앵커볼트, 지지마찰판 등의 조임 상태를 점검하여야 한다.
- (4) 선반 브래킷을 설치한 층에는 수평가새 등으로 옆 흔들림이 방지될 수 있도록 보강하여야 한다.
- (5) 브래킷 고정에 사용된 앵커는 브래킷 철거 후에 제거하고, 필요시 그 구멍을 메워야 한다.

다. 작업발판 및 통로

1) 작업발판

- 가) 높이가 2m 이상인 장소(작업발판의 끝, 개구부 등 제외)에서 작업함에 있어서 추락에 의하여 근로자에게 위험을 미칠 우려가 있는 때에는 비계를 조립하는 등의 방법에 의하여 작업발판을 설치하여야 한다.
- 나) 작업 발판은 비계의 장선 등에 견고히 고정하여야 한다.
- 다) 작업 발판의 전체 폭은 400mm 이상이어야 하고, 재료를 저장할 때는 폭이 최소한 600mm 이상이어야 한다. 최대 폭은 1.5m 이내로 한다.
- 라) 작업 발판은 이탈되거나 탈락하지 않도록 2개 이상의 지지물에 고정되어야 한다. 지지물은 하중에 의하여 파괴될 우려가 없는 것이어야 한다.
- 마) 작업 발판을 붙여서 사용할 경우에는 발판 사이의 틈 간격이 발판의 너비를 넓히기 위한 선반브래킷이 사용된 경우를 제외하고 30mm 이내이어야 한다.
- 바) 작업 발판을 겹쳐서 사용할 경우 연결은 장선 위에서 하고, 겹침길이는 200mm 이상이 되도록 하여야 한다. 다만, 겹침 이음을 하는 경우에는 겹침 이음한 장소에 진입하는 통로입구 등 근로자가 잘 볼 수 있는 위치에 전도위험 표시를 하여야 한다.
- 사) 중량작업을 하는 작업 발판에는 최대적재하중을 표시한 표지판을 비계에 부착하고 그 적재하중을 초과하지 않도록 하여야 한다.
- 아) 작업 발판은 작업이나 이동 시의 추락, 전도, 미끄러짐 등으로 인한 재해를 예방할 수 있는 구조로 시공되어야 한다.
- 자) 작업 발판 위에는 통행에 유해한 돌출된 못, 철선 등이 없어야 한다.
- 차) 작업 발판 위에는 통로를 따라 양측에 발끝막이판을 설치하여야 한다. 발끝막이판의 높이는 바닥에서 100mm 이상이어야 하며, 비계기둥 안쪽에 놓아야 한다.

- 카) 작업 발판에는 재료, 공구 등의 낙하에 대비할 수 있는 적절한 안전시설을 설치 하여야 한다.



<작업발판 설치기준>

2) 작업 계단

- 가) 계단의 지지대는 비계 등에 견고하게 고정되어야 한다.
- 나) 계단의 단 너비는 350mm 이상이어야 하며, 디딤판의 간격은 동일하게 하여야 한다.
- 다) 높이 7m 이내마다와 계단의 꺾임 부분에는 계단참을 설치하여야 한다.
- 라) 디딤판은 항상 건조상태를 유지하고 미끄럼 방지효과가 있는 것이어야 하며, 물건을 적재하거나 방치하지 않아야 한다.
- 마) 계단의 끝단과 만나는 통로나 작업 발판에는 2m 이내의 높이에 장애물이 없어야 한다. 다만, 비계 단의 높이가 2m 이하인 경우는 예외로 한다.
- 바) 높이 1m 이상인 계단의 개방된 측면에는 안전난간을 설치하여야 한다.

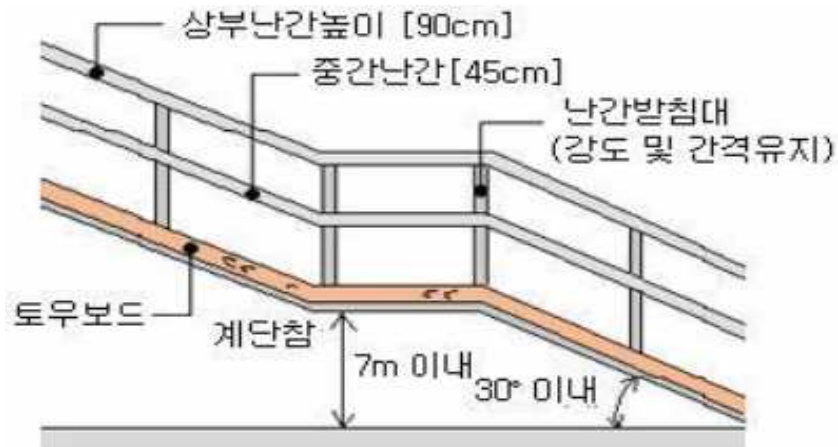
3) 경사로

- 가) 경사로 지지기둥은 3m 이내마다 설치하여야 한다.
- 나) 경사로 폭은 90cm 이상이어야 하며, 인접 발판간의 틈새는 30mm 이내가 되도록 설치하여야 한다.
- 다) 경사로 보는 비계기둥 또는 장선에 클램프로 연결한다.
- 라) 발판을 지지하는 장선은 1.8m 이하의 간격으로 발판에 3점 이상 지지하도록 하여 경사로 보에 연결한다.
- 마) 발판의 끝단 돌출길이는 장선으로부터 200mm 이내가 되도록 한다.
- 바) 발판은 장선에 2곡 이상 고정하고, 이음은 겹치지 않게 맞대어야 하며, 발판널에는 단면 15×30mm 정도의 미끄럼막이를 30cm 내외의 간격으로 고정한다.
- 사) 경사각은 30° 이하이어야 하며, 미끄럼막이를 일정한 간격으로 설치하여야 한다. 미끄럼 막이로 목재를 사용하는 경우의 간격은 다음표에 따른다.

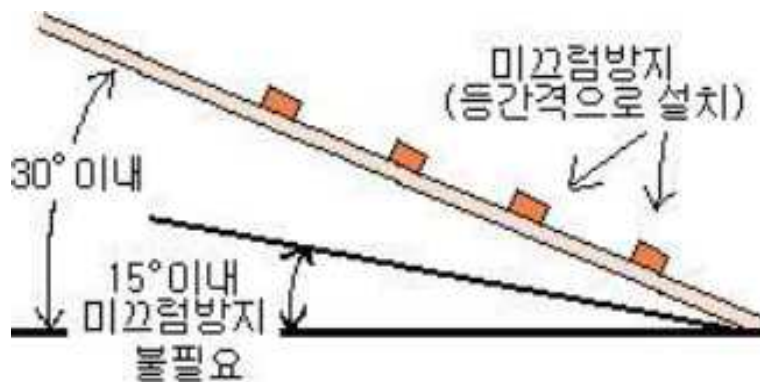
<미끄럼막이 간격>

경사각	미끄럼막이 간격	경사각	미끄럼막이 간격
30°	30cm	22°	40cm
29°	33cm	19° 20′	43cm
27°	35cm	17°	45cm
24° 15′	37cm	14°	47cm

- 아) 경사각이 15° 미만이고 발판에 미끄럼 방지장치가 있는 경우에는 미끄럼막이를 설치하지 않을 수 있다.
- 자) 높이 7m 이내마다와 경사로의 꺾임 부분에는 계단참을 설치하여야 한다.
- 차) 계단참과 경사로의 이음부는 단 차이가 없도록 한다.
- 카) 경사로의 끝단과 만나는 통로나 작업 발판에는 2m 이내의 높이에 장애물이 없어야 하며, 작업장과 통하는 통로에는 자재를 적재하지 않아야 한다.
- 타) 경사로 위에는 통행에 유해한 돌출된 못, 철선 등이 없어야 한다.
- 파) 추락방지를 위한 안전난간을 설치하여야 한다.



<경사로 설치도>



<미끄럼막이의 설치>

2.5.3 임시시설 및 가설공법 설치상태의 적정성

가. 가시설물의 현황

본 현장은 인천공항내부 연결도로공사 시공 현장으로서 현재 교량의 파일기초 시공을 위한 항타가 진행중인 것으로 확인되었다. 현재 당 현장의 경우 방음 및 방진을 위한 가설 방진벽 및 건설장비의 전도방지를 위한 복공판이 설치된 것으로 조사되었다.

나. 점검 결과

임시시설 및 가설공법 설치상태에 관한 현장 점검 결과, 가설 방진벽의 설치 높이, 수직도, 체결상태 등은 양호한 것으로 확인되었으며, 건설장비의 전도방지를 위한 복공판의 경우 재질, 두께 등이 양호하며 적정하게 설치되어 있는 것으로 조사되었다.

점검 항목	점검 내용	
가설 방진벽		
		
	■ 현 황 본 현장은 공사장으로부터 보호, 먼지저감 및 경관상 차폐가 필요한 구간에 가설 방진벽이 설치되었으며 점검결과, 체결상태, 수직도 등 전반적인 설치 상태는 양호한 것으로 조사되었다.	

점검 항목	점검 내용
	   
전도방지용 복공판	■ 현 황 본 현장은 현재 교대 파일기초의 향타가 진행중인 것으로 확인되었으며, 건설장비의 전도방지를 위한 복공철판을 설치한 것으로 조사되었다. 복공판의 두께 및 재질, 설치 상태 등은 양호한 것으로 확인되었다. ■ 향타기 장비이동 안전작업계획 - 이동 및 작업시 철판 설치를 원칙으로 하며, 이동시 진행방향에 6장을 깔아 설치하며, 철판과 철판의 간격(10cm 이하)은 최대한 이어 설치한다. - 장비이동 시 담당 직원이 지반 상태를 확인 후 철판(규격:30mm이상)을 최대한 이격없이(max:10cm이하) 설치하여 이동한다. - 천공 작업 시 장비 셋팅 위치에는 철판을 설치하며, 아웃트리거 설치를 철저히 한다. - 장비 이동 예상지역 지반 상태를 확인한다. - 향타기 이동시 후판(복공판) 전개 필히 관리한다.

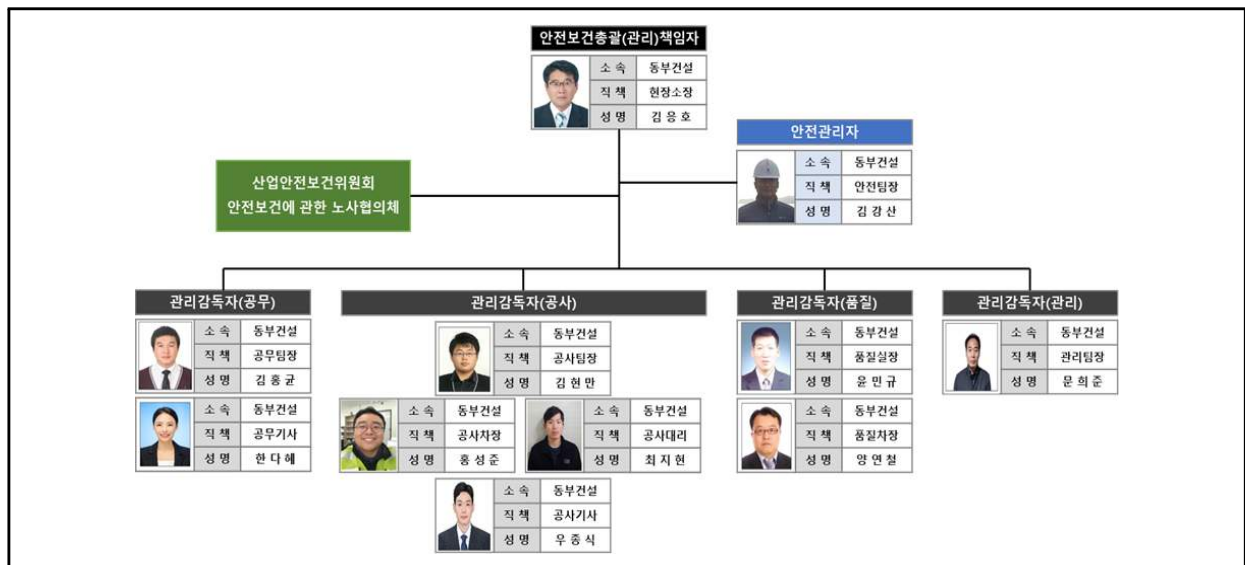
2.6 건설공사 안전관리 검토

2.6.1 안전관리의 목적

안전관리는 건설기술진흥법 제62조, 시행령 제98조 규정에 의하여 건설공사 안전관리 계획을 수립하도록 함에 있어 동법 시행규칙 제58조의 규정에 의거 안전관리계획서 작성에 관한 세부적인 기준을 정함으로써 건설공사의 시공시 체계적이고 효율적인 건설안전관리를 정착시키고 부실공사를 방지하여 공사목적물의 품질확보가 이루어질 수 있도록 하는데 목적이 있다.

2.6.2 안전관리 내용

1) 안전관리조직도



2) 안전점검계획

구 분	점 검 주 체	점 검 시 기
일일점검	•현장소장, 안전관리자, 협력업체소장	2회 / 1일
주간점검	•현장소장, 안전관리자, 협력업체소장	1회 / 1주
월간점검	•현장소장, 안전관리자, 협력업체소장	1회 / 1월
특별점검	•발주처, 현장소장, 안전관리자, 협력업체소장	필요시
정기점검	•건설안전 전문점검 대행기관	주공정 완료시
정밀점검	•건설안전 전문점검 대행기관	정기점검 결함시
합동점검	•현장소장, 해당공구장, 협력업체대표	1회 / 2개월

□ 비상 연락 체계도



□ 비상 연락망

고용노동부	본 사			국토교통부																																	
중부지방노동청 032-460-4545	동부건설(주) 02-3484-2114			공항안전환경과 044-201-4349																																	
한국산업안전공단	발 주 처			인천 재난상황실																																	
인천본부 032-510-0500	인천국제공항공사 LS토목팀 032-741-2256	인천국제공항공사 안전품질팀 032-741-3722	032-432-0119																																		
공항경찰대	비 상 연 락 망			인천공항소방서																																	
032-740-0112	<table><tr><td>현장소장</td><td>김웅호</td><td>010-7144-5460</td></tr><tr><td>공사팀장</td><td>김현만</td><td>010-6650-0413</td></tr><tr><td>공사차장</td><td>홍성준</td><td>010-6349-5350</td></tr><tr><td>공사대리</td><td>최지현</td><td>010-3263-6921</td></tr><tr><td>공사기사</td><td>우종식</td><td>010-2251-6428</td></tr><tr><td>품질실장</td><td>윤민규</td><td>010-9483-1151</td></tr><tr><td>품질차장</td><td>양연철</td><td>010-4533-7233</td></tr><tr><td>안전팀장</td><td>김강산</td><td>010-8930-2227</td></tr><tr><td>안전반장</td><td>장석호</td><td>010-4494-9169</td></tr><tr><td>공무팀장</td><td>김홍균</td><td>010-2715-4742</td></tr><tr><td>공무사원</td><td>한다혜</td><td>010-9471-3705</td></tr></table>			현장소장	김웅호	010-7144-5460	공사팀장	김현만	010-6650-0413	공사차장	홍성준	010-6349-5350	공사대리	최지현	010-3263-6921	공사기사	우종식	010-2251-6428	품질실장	윤민규	010-9483-1151	품질차장	양연철	010-4533-7233	안전팀장	김강산	010-8930-2227	안전반장	장석호	010-4494-9169	공무팀장	김홍균	010-2715-4742	공무사원	한다혜	010-9471-3705	032-741-2119
현장소장	김웅호	010-7144-5460																																			
공사팀장	김현만	010-6650-0413																																			
공사차장	홍성준	010-6349-5350																																			
공사대리	최지현	010-3263-6921																																			
공사기사	우종식	010-2251-6428																																			
품질실장	윤민규	010-9483-1151																																			
품질차장	양연철	010-4533-7233																																			
안전팀장	김강산	010-8930-2227																																			
안전반장	장석호	010-4494-9169																																			
공무팀장	김홍균	010-2715-4742																																			
공무사원	한다혜	010-9471-3705																																			
인접현장				기상예보 자동안내																																	
인천검단지구 061-555-6601				131																																	
관할청	병 원			한국전력																																	
인천중구청 032-760-7114	공항의료센터 032-743-3119			123																																	

3) 안전교육계획

구 분	교육명	교육대상	교육시간	교육내용
정기교육	감독자 정기교육	• 현장직원 • 협력업체 직원	• 반기 8시간 • 연간 16시간	• 관리감독자의 직무 / 산업안전보건법령 • 안전작업방법 지도요령교육 및 평가
	근로자 정기교육	• 전근로자	• 매월 2시간	• 안전작업방법 및 안전수칙 준수사항 • 개인보호구 착용 및 안전의식 계몽
수시교육	신규채용 최초교육	• 신규채용 근로자	• 1시간 이상	• 위험포인트 작성발표 • 보호구 착용요령 및 비상시 대피 요령
	특별 안전교육	• 유해·위험 공종 투입 근로자	• 2시간 이상	• 당해 작업의 유해·위험 요소 • 당해 작업 위험요소 및 안전작업 병행
	일상 안전교육	• 당일 직접 투입 근로자	• 매일 10분	• 당일작업에 대한 안전사항 • 안전장구 착용 및 안전장치 취급방법

4) 안전교육 실시 현황

	
안전교육 현황	안전교육 현황

2.6.3 안전관리 검토

본 현장은 안전관리계획을 수립하고 이에 준한 안전관리조직 및 도급사업에 대한 안전 지도, 교육활동, 안전보호구의 지급관리 등을 적절하게 시행하고 있으며, 공사전반에 관한 자체 안전점검을 규정에 맞게 시행하는 등 안전관리 활동이 적절하게 이루어지고 있는 것으로 평가된다.

2.7 기본조사 결과 및 분석

2.7.1 주요부재별 외관조사 결과의 분석

1) 항타전

교량 시점부(STA 3+520) 기초 복합말뚝 항타전 지반조사 및 이동식 크레인, 항타기에 대한 비파괴 검사, 안전관리계획 수립 등 전반적인 공사 진행에 문제가 없는 것으로 확인되었다. 후속 공중 시행 전 건설기계 사용의 안전성 확보를 위한 지반 평탄 작업 및 침하 방지조치를 시행해야 하며, 건설기계의 전도방지를 위한 발판의 경우 철판 등을 이용하여 안전에 유의하여야 한다.

2) 시항타

1차 점검일(2021.06.18.) 기준으로 교량 시점측 교대(A1)에 대한 시항타가 진행중인 것으로 확인되었으며, 금회 점검 결과, 건설기계 사용의 안정성 확보를 위한 지반 평탄 작업 및 침하 방지조치가 적절하게 시행되고 있으며, 건설기계의 전도방지를 위한 발판의 경우 철판을 이용하여 설치되어 있는 것으로 확인되었다. 시점측 교대(A1)의 기초는 풍화암에 근입하여 지지력 및 침하에 대한 안정성을 확보하여야 하며, 시공시 재하시험을 실시하여 확실한 지지층에 기초를 설치하여야 한다.

3) 본항타

2차 점검일(2021.07.15.) 기준으로 교량 시점측 교대(A1)에 대한 본항타가 종료된 것으로 확인되었으며 금회 점검 결과, 말뚝 기초는 풍화암에 근입하여 지지력 및 침하에 대한 안정성을 확보한 것으로 조사되었다. 또한, 시공시 동재하 및 정재하시험을 실시하였으며, 그 결과 말뚝의 지지력에 문제가 없는 것으로 확인되었다. 복합말뚝 두부와 확대기초의 결합부는 단면이 급변하는 구조적 취약지점이므로 추후 확대기초 시공시 말뚝 두부 보강과 부착력 및 체결력 확보를 위한 세심한 시공관리가 요구된다.

2.7.2 조사, 시험 및 측정자료 검토

1) 콘크리트 강도시험

점검일 현재 기초 말뚝 천공 및 항타가 진행 중이므로 본 회차 점검에서는 반발경도시험은 필요치 않은 상태이다.

2) 철근 배근상태의 적정성

점검일 현재 기초 말뚝 천공 및 항타가 진행 중이므로 본 회차 점검에서 철근탐사는 필요치 않은 상태이다.

3) 실내시험

본 현장의 품질시험 및 검사에 대한 검토 결과, 각 공종별 시험 종목에 맞추어 계획을 수립하고 계획된 시험빈도에 맞추어 양호하게 시험이 실시되고 있는 것으로 조사되어 본 현장의 품질시험은 적절하게 이루어지고 있는 것으로 평가된다.

2.7.3 인접건축물 또는 구조물의 안정성 등 공사장주변 안전조치의 적정성

1) 가설 방진벽

본 현장은 공사장으로부터 보호, 먼지저감 및 경관상 차폐가 필요한 구간에 가설 방진벽이 설치되었으며 점검결과, 양호한 상태로 조사되었다.

2) 안전난간 및 접근금지 방지책

교량 시점측 교대(A1)의 현장 인근에 추락을 방지하기 위한 시설로서 안전난간이 설치되어 있으며 점검결과, 양호한 상태로 조사되었다.

3) 비산먼지 방지대책

당 현장의 경우 비산먼지를 방지하기 위해 비산먼지방지망(그린망)을 설치하였으며, 설치 상태 및 관리 상태는 양호한 것으로 조사되었다.

4) 공사장 주변 안전조치

본 현장은 공사장 주변 안전조치를 위한 라바콘, PE드럼, 안전입간판 등을 설치한 것으로 확인되었으며, 원활한 교통통행을 위해 신호수를 배치하여 보행자 및 통행차량에 대한 안전을 확보한 것으로 조사되었다.

5) 살수차 및 세륜시설

본 현장은 비산먼지 및 환경관리를 위하여 살수차 및 세륜시설을 운영중이며 양호한 상태로 조사되었다.

6) 자재정리

본 현장은 자재의 운반, 보관 및 취급이 양호한 상태로 조사되었다.

2.7.4 임시시설 및 가설공법의 안전성

1) 가설 방진벽

본 현장은 공사장으로부터 보호, 먼지저감 및 경관상 차폐가 필요한 구간에 가설 방진벽이 설치되었으며 점검결과, 체결상태, 수직도 등 전반적인 설치 상태는 양호한 것으로 조사되었다.

2) 전도방지용 복공판

본 현장은 현재 교대 파일기초의 향타가 진행중인 것으로 확인되었으며, 건설장비의 전도방지를 위한 복공철판을 설치한 것으로 조사되었다. 복공판의 두께 및 재질, 설치 상태 등은 양호한 것으로 확인되었다.

2.7.5 건설공사 안전관리 검토

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.

제3 종합결론

3.1 정기안전점검 결과의 종합결론

3.2 시공시 특별관리가 필요한 사항

3.3 이전 점검시 지적사항에 대한 조치사항

3.4 기타 필요한 사항

제3장 종합결론

3.1 정기안전점검 결과의 종합결론

본 정기안전점검 대상인 교량의 안전시공을 위한 임시시설 및 가설공법의 안전성, 공사목 적물의 품질·시공상태 등의 적정성, 인접 건축물 또는 구조물의 안전성 등 공사장주변 안전조치의 적정성을 점검하고 관련도서, 시험 자료, 안전관리 활동 등을 종합적으로 분석한 결과, 시공, 품질, 안전관리 등 공사가 전반적으로 양호하게 진행되고 있으며, 후속 공중 수행에 있어 지속적인 시공, 품질 및 안전관리가 실시된다면 문제점이 없을 것으로 판단된다.

3.1.1 주요부재별 외관조사 결과

점검 항목	점검 내용
항타전	■ 교량 시점부(STA 3+520) 기초 복합말뚝 항타전 지반조사 및 이동식 크레인, 항타기에 대한 비파괴 검사, 안전관리계획 수립 등 전반적인 공사 진행에 문제가 없는 것으로 확인됨 ■ 후속 공중 시행 전 건설기계 사용의 안전성 확보를 위한 지반 평탄 작업 및 침하 방지조치를 시행해야 하며, 건설기계의 전도방지를 위한 발판의 경우 철판 등을 이용하여 안전에 유의하여야 함
시항타	■ 1차 점검일(2021.06.18.) 기준으로 교량 시점측 교대(A1)에 대한 시항타가 진행중인 것으로 확인되었으며, 금회 점검 결과, 건설기계 사용의 안정성 확보를 위한 지반 평탄 작업 및 침하 방지조치가 적정하게 시행되고 있으며, 건설기계의 전도방지를 위한 발판의 경우 철판을 이용하여 설치되어 있는 것으로 확인됨 ■ 시점측 교대(A1)의 기초는 풍화암에 근입하여 지지력 및 침하에 대한 안정성을 확보하여야 하며, 시공시 재하시험을 실시하여 확실한 지지층에 기초를 설치하여야 함
본항타	■ 2차 점검일(2021.07.15.) 기준으로 교량 시점측 교대(A口)에 대한 본항타가 종료된 것으로 확인되었으며, 금회 점검 결과, 말뚝 기초는 풍화암에 근입하여 지지력 및 침하에 대한 안정성을 확보한 것으로 조사됨. 또한, 시공시 동재하 및 수평재하시험을 실시하였으며, 그 결과 말뚝의 지지력에 문제가 없는 것으로 확인됨 ■ 복합말뚝 두부와 확대기초의 결합부는 단면이 급변하는 구조적 취약지점 이므로 추후 확대기초 시공시 말뚝 두부 보강과 부착력 및 체결력 확보를 위한 세심한 시공관리가 요구됨

3.1.2 조사, 시험 및 측정자료 검토

점검 항목	점검 내용
콘크리트 강도시험	■ 현재 기초 말뚝 천공 및 항타가 진행 중이므로 본 회차 점검에서는 반발 경도시험은 필요치 않은 상태임
철근 배근상태의 적정성	■ 현재 기초 말뚝 천공 및 항타가 진행 중이므로 본 회차 점검에서는 철근 탐사는 필요치 않은 상태임
실내시험	■ 본 현장의 품질시험 및 검사에 대한 검토 결과, 각 공종별 시험 종목에 맞추어 계획을 수립하고 계획된 시험빈도에 맞추어 양호하게 시험이 실시 되고 있는 것으로 조사되어 본 현장의 품질시험은 적정하게 이루어지고 있는 것으로 평가됨

3.1.3 인접건축물 또는 구조물의 안정성 등 공사장주변 안전조치의 적정성

점검 항목	점검 내용
가설 방진벽	■ 본 현장은 공사장으로부터 보호, 먼지저감 및 경관상 차폐가 필요한 구 간에 가설 방진벽이 설치되었으며 점검결과, 양호한 상태로 조사됨
안전난간 및 접근금지방지책	■ 교량 시점측 교대(A1)의 현장 인근에 추락을 방지하기 위한 시설로서 안전난간이 설치되어 있으며 점검결과, 양호한 상태로 조사됨
비산먼지 방지대책	■ 당 현장의 경우 비산먼지를 방지하기 위해 비산먼지방지망(그린망)을 설 치하였으며, 설치 상태 및 관리 상태는 양호한 것으로 조사됨
공사장 주변 안전조치	■ 본 현장은 공사장 주변 안전조치를 위한 라바콘, PE드림, 안전입간판 등 을 설치한 것으로 확인되었으며, 원활한 교통통해를 위해 신호수를 배치 하여 보행자 및 통행차량에 대한 안전을 확보한 것으로 조사됨
살수차 및 세륜시설	■ 본 현장은 비산먼지 및 환경관리를 위하여 살수차 및 세륜시설을 운영중 양호한 상태로 조사됨
자재정리	■ 본 현장은 자재의 운반, 보관 및 취급이 양호한 상태로 조사됨

3.1.4 임시시설 및 가설공법의 안전성

점검 항목	점검 내용
가설 방진벽	■ 본 현장은 공사장으로부터 보호, 먼지저감 및 경관상 차폐가 필요한 구간에 가설 방진벽이 설치되었으며 점검결과, 체결상태, 수직도 등 전반적인 설치 상태는 양호한 것으로 조사됨
전도방지용 복공판	■ 본 현장은 현재 교대 파일기초의 항타가 진행중인 것으로 확인되었으며, 건설장비의 전도방지를 위한 복공철판을 설치한 것으로 조사됨. 복공판의 두께 및 재질, 설치 상태 등은 양호한 것으로 확인됨
건설공사 안전관리 검토	■ 본 현장은 안전관리계획을 수립하고 이에 준한 안전관리조직 및 도급사업에 대한 안전지도, 교육활동, 안전보호구의 지급관리 등을 적절하게 시행하고 있으며, 공사전반에 관한 자체 안전점검을 규정에 맞게 시행하는 등 안전관리 활동이 적절하게 이루어지고 있는 것으로 평가됨

3.2 시공시 특별한 관리가 요구되는 사항

현재 교량의 시점측 교대(A1)의 기초파일에 대한 항타가 종료된 것으로 확인되었으며, 복합말뚝 두부와 확대기초의 결합부는 단면이 급변하는 구조적 취약지점이므로 추후 확대기초 시공시 말뚝 두부 보강과 부착력 및 체결력 확보를 위한 세심한 시공관리가 요구된다.

3.3 이전 점검 시 지적사항에 대한 조치사항 확인

본 현장의 과거 점검시 지적된 사항이 없으므로 해당사항이 없다.

3.4 기타 필요한 사항

자재 인양시 로프 및 샤클 등 보조기구 확인 및 체결 상태 등을 확인하여야 하며, 장비 사용시 신호수를 배치하여 작업반경내 안전사고 및 부딪힘, 끼임 등에 주의하여야 한다.

