제 3장 점검대상물의 평가

3.1 점검대상 구조물 개요

3.2 주요부재별 외관조사 결과의 분석

3.3 조사, 시험 및 측정자료 검토

3.4 인접 건축물 또는 구조물의 안정성 등

공사장주변 안전조치의 적정성

3.5 임시시설 및 가설공법의 안전성

3.6 건설공사 안전관리 검토

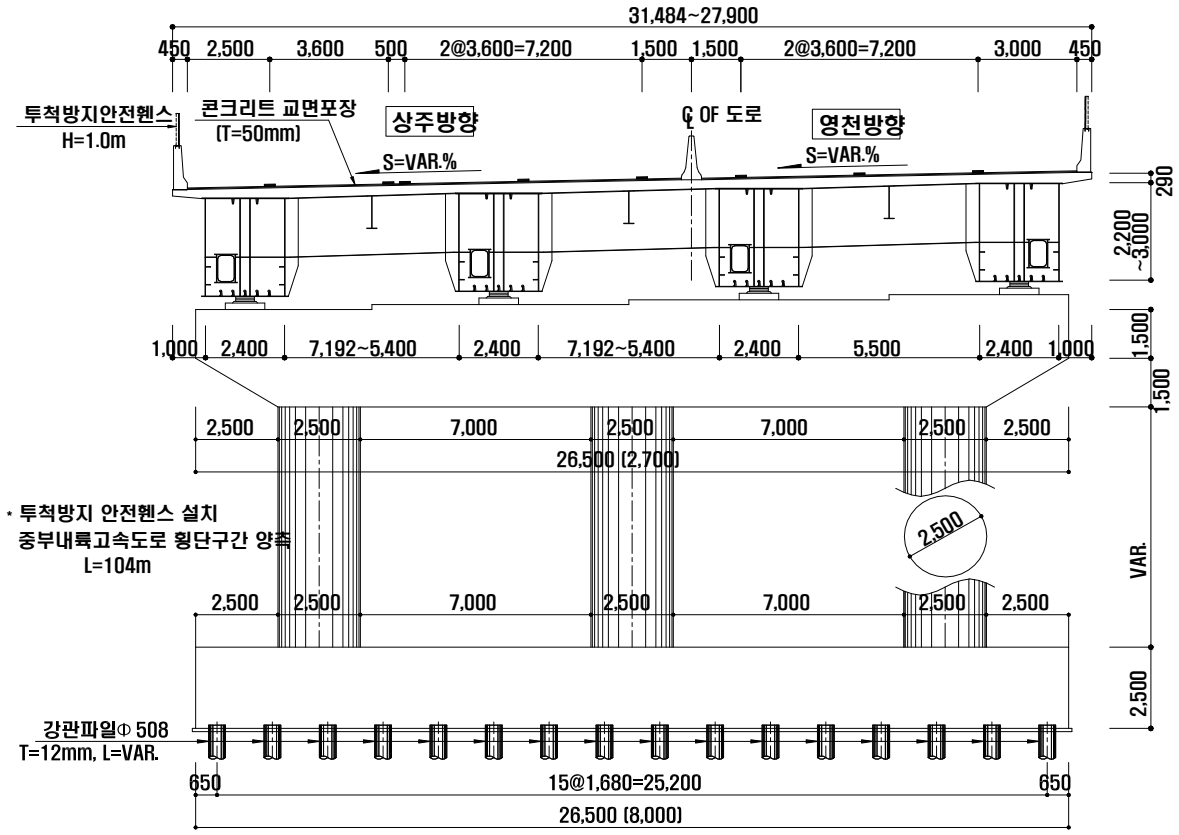
3.7 기본조사 결과 및 분석

제3장 점검대상물의 평가

3.1 점검 대상 구조물 개요

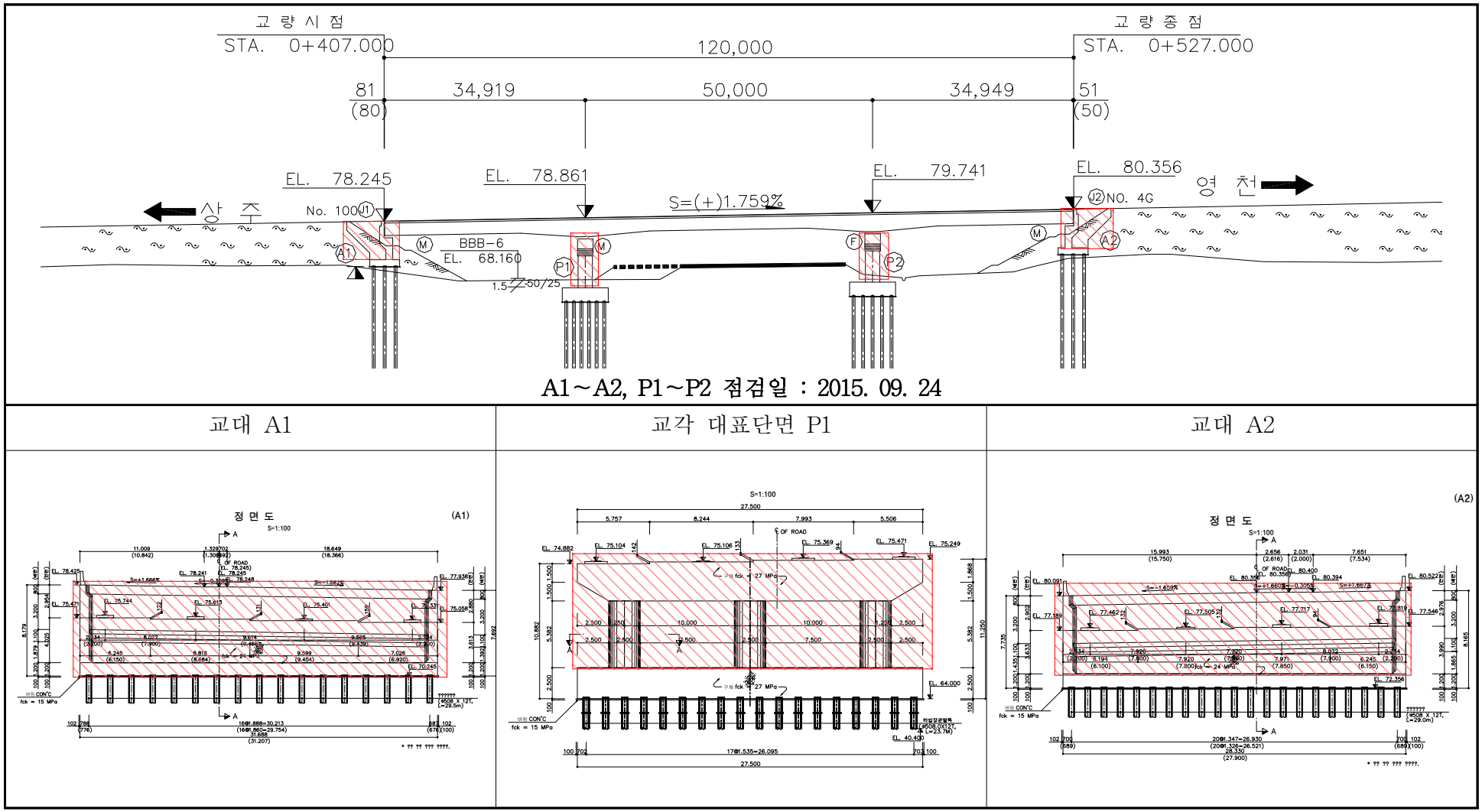
3.1.1 낙동JCT교

구 분		내 용	구 분		내 용
교 량 명		낙동JCT교	준공년도		-
설계하중		DB-24, DL-24	위치	시점	STA. 0+407.000
				종점	STA. 0+527.000
제원	연장	L = 35.0 + 50.0 + 35.0 = 120.0m			
	폭	B = 31.484 ~ 27.900m			
구조형식		ST Box Girder교	기초형식		말뚝기초
평면선형		R = 3,009m	사각		80 °
종단경사		S = (+)1.759%～(+)2.800%	횡단경사	상주방향	S = (-)2%
				영천방향	S = (+)2%



[횡단면도]

3.1.2 대상시설물 금회점검 구간 및 점검일



<그림 3.1> 낙동JCT교 금회점검 구간 및 점검일

3.2 주요부재별 외관조사 결과의 분석

3.2.1 당해점검 이전에 발생된 결함의 확인을 위한 관련자료 검토

전회(1차 정기안전점검) 정기안전점검 시 지적된 내용에 대한 조치결과를 요약하면 다음과 같다.

구분	지적사항	조치확인	비 고
1차 정기 안전점검	-없음	-	

3.2.2 구조물 품질.시공상태의 적정성

가. 낙동JCT교 외관조사결과

점검대상	확 인 내 용
A1 구체 시공상태	
A1 노출철근 및 다웰바 보양상태	
결 과	- 교대 A1에 대한 외관조사를 실시한 결과 벽체 전면에 균열 6개소, 표면불량 2개소, 우측날개벽에 표면불량 1개소가 조사되었다.

점검대상	확 인 내 용
결 과	- A1 벽체 전면에 조사된 균열 중 수직균열은 콘크리트가 경화됨에 따라 콘크리트 표면과 내부의 수축의 차이로 인하여 발생한 건조수축균열로 판단된다. - A1에서 조사된 균열은 현장 내 균열관리대장을 통해 관리 중이며, 점검일 이후 적절한 보수를 실시한 것으로 확인되었다. - A1 벽체 전면과 우측날개벽 하면에 표면불량이 조사되었으며, 점검일 이후 표면보수를 실시한 것으로 확인되었다. (부록5.2 지적사항 조치확인 참조) - A1 벽체 배면의 방수재 도포상태를 조사한 결과 기포, 들뜸, 도포누락 등의 결함이 없는 양호한 상태이다. 또한 장기간 노출되어 있는 다웰바 및 날개벽 파라펫철근은 농업용호스 및 천막시트를 사용하여 외기에 의한 부식을 방지하고 있으며, 재질의 손상이나 누락된 부분이 없는 등 전반적으로 설치 상태는 양호하다.

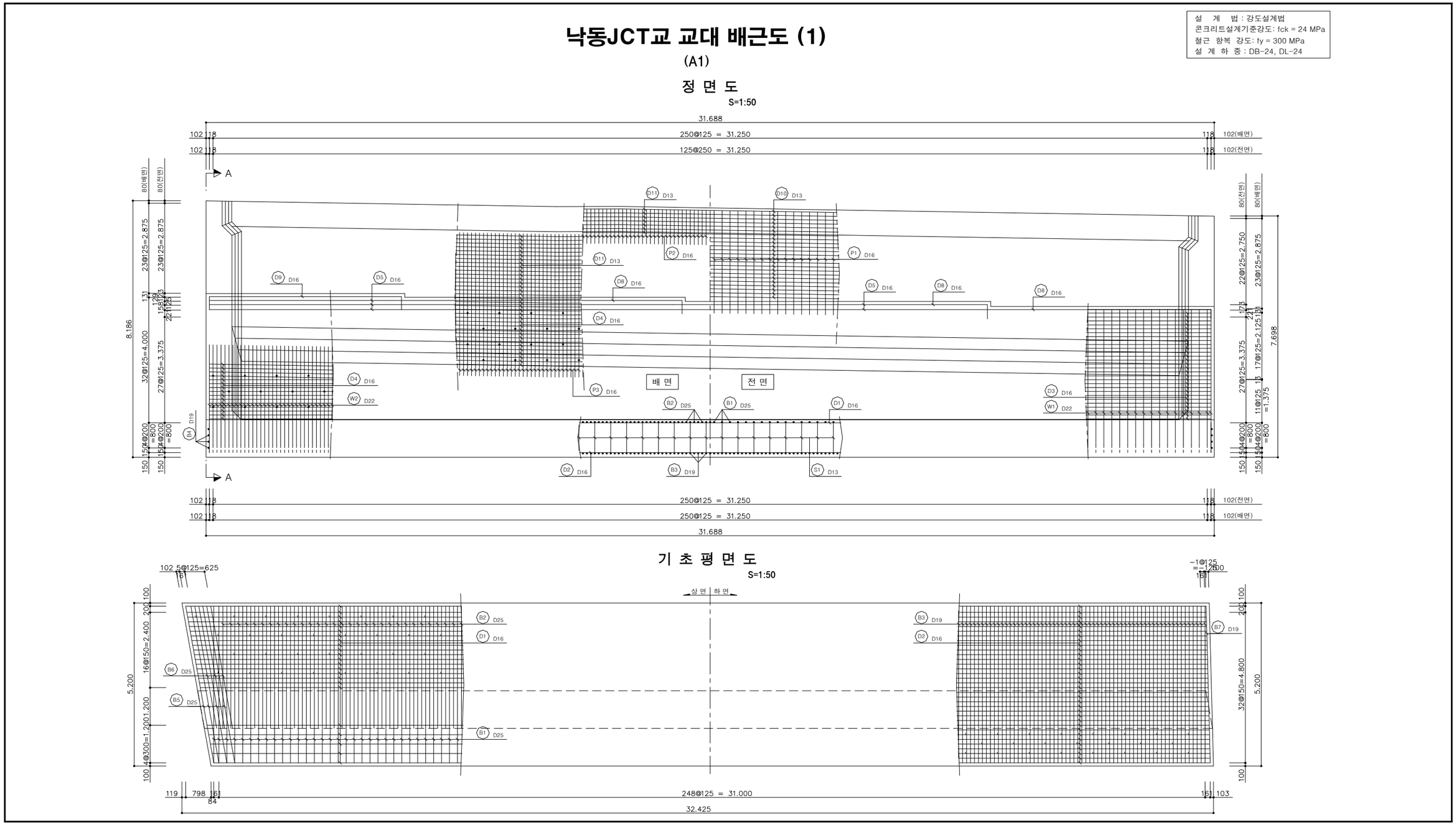
점검대상	확 인 내 용
A2 구체 시공상태	
A2 노출철근 및 다웰바 보양상태	
결 과	- A2에 대한 외관조사결과 콘크리트 표면 상태는 전반적으로 양호하나, 벽체 전면에 균열 6개소, 좌측날개벽에 철물 미제거 1개소가 조사되었다.

점검대상	확 인 내 용
결 과	- 조사된 수직균열은 건조수축균열로 판단되며, 현장 내 균열 관리대장을 통해 관리 중이며, 점검일 이후 균열 폭에 적절한 보수를 실시한 것으로 확인되었다.(부록5.2 지적사항 조치확인 참조) - A2 배면의 방수재 도포상태 및 노출철근, 다웰바 등의 보양 상태는 양호한 것으로 조사되었다.

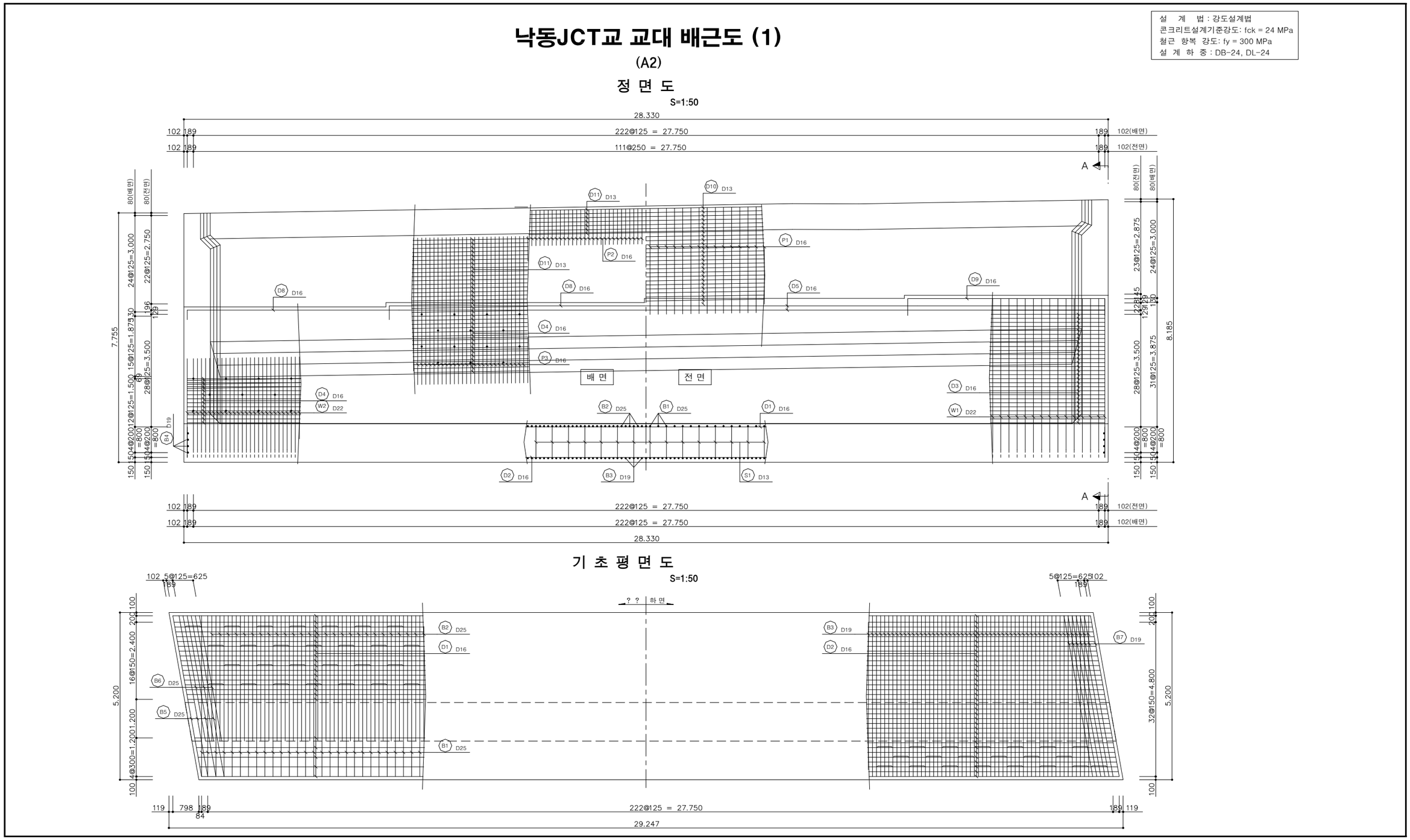
점검대상	확 인 내 용
P1 콘크리트표면상태	
P1 기둥부 앵커홀 보수상태	
결 과	- P1에 대한 외관조사결과 콘크리트 표면은 균열, 표면불량, 파손 등의 손상이 없이 전반적으로 양호한 상태이며, 앵커홀 및 폼타이홀 등의 보수상태도 양호한 것으로 조사되었다.

점검대상	확 인 내 용
P2 종점측 전경	
P2 기둥부 앵커홀 보수상태	
결 과	- P2에 대한 외관조사결과 콘크리트 표면은 균열, 표면불량, 파손 등의 손상이 없이 전반적으로 양호한 상태이며, 앵커홀 및 폼타이홀 등의 보수상태도 양호한 것으로 조사되었다.

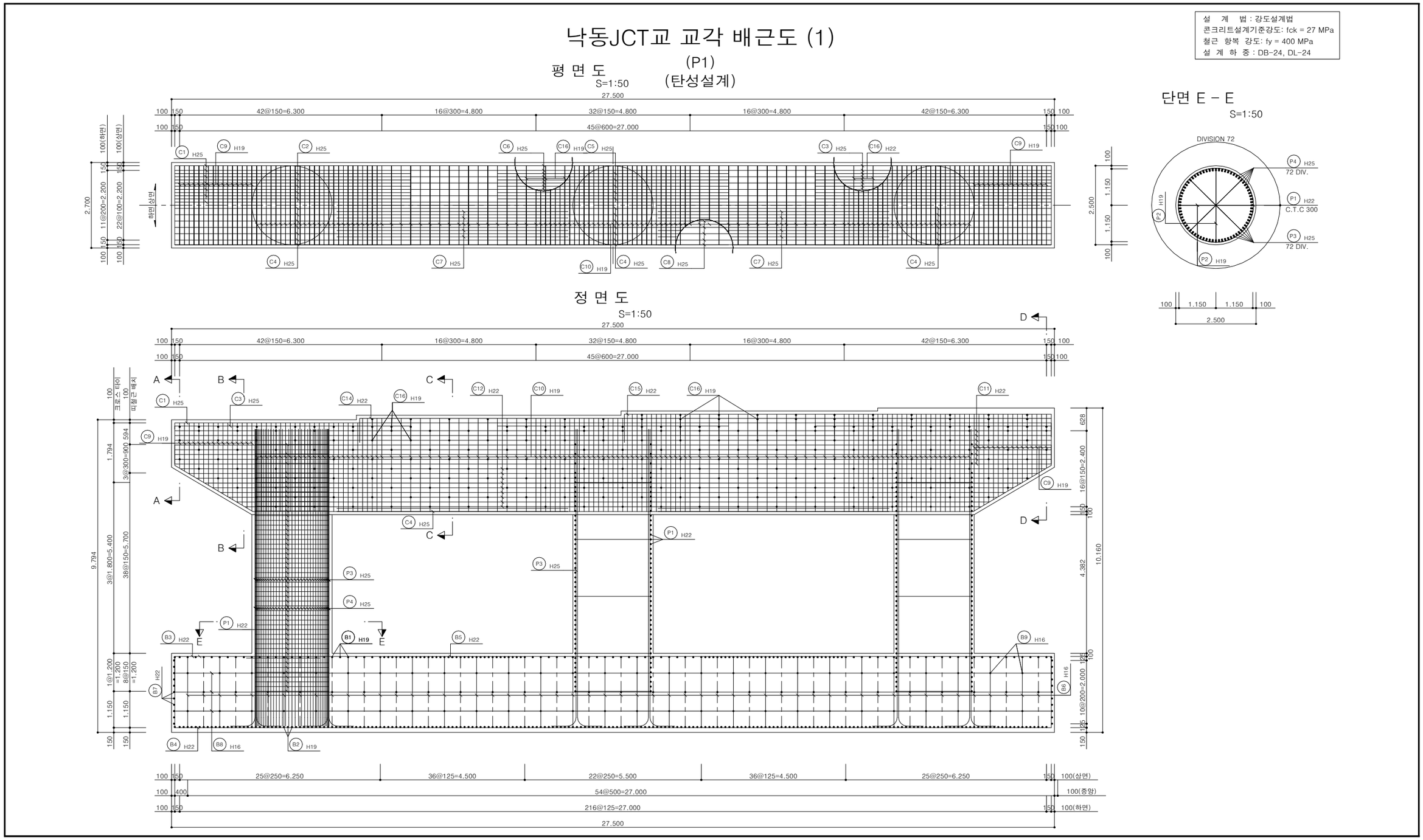
나. 관련 도면



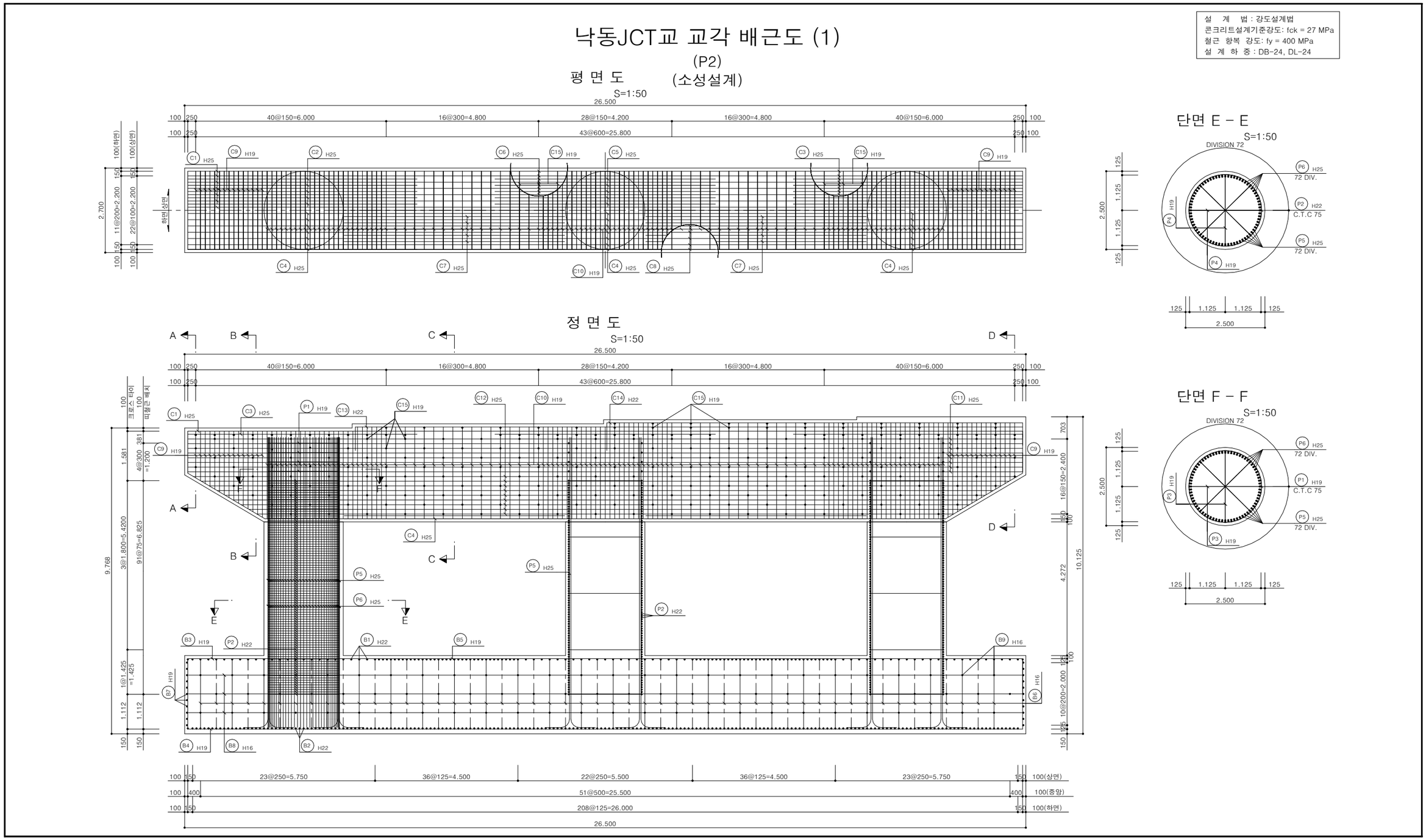
<그림 3.2> 낙동JCT교 교대 A1 배근도



<그림 3.3> 낙동JCT교 교대 A2 배근도



<그림 3.4> 낙동JCT교 교각 P1 배근도



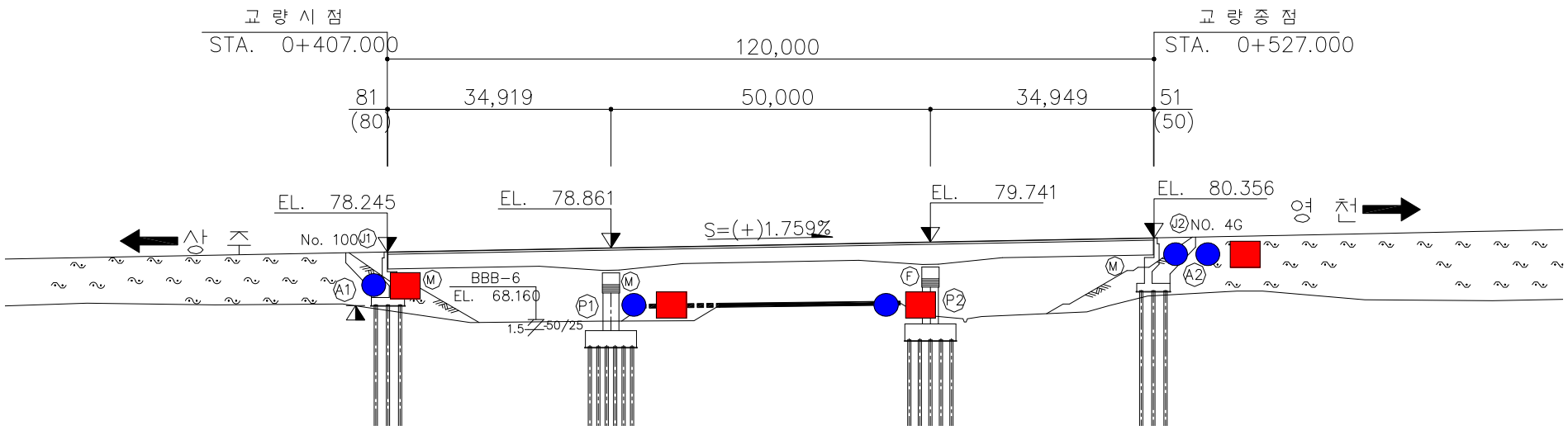
<그림 3.5> 낙동JCT교 교각 P2 배근도

3.2.3 자재관리의 적정성

현장 내 거푸집, 작업발판, 강관파이프 등의 자재들은 정해진 위치에 정리·정돈하여 보관 중으로 전반적으로 보관 상태는 양호하다.

현장 내 자재보관 상태

3.3 조사, 시험 및 측정자료 검토



구 분		콘크리트 강도시험		철근탐사 시험	
		기준	측정	기준	측정
콘크리트 강도시험	●	시설물별 5개소	5개소	시설물별 3개소	4개소
철근탐사 시험	■				

<그림 3.7> 비파괴시험 위치도

3.3.1 콘크리트 강도시험

가. 장비조사 위치 : 낙동JCT교 하부구조물

나. 사용기기 : 반발경도측정기(NR-10)

다. 콘크리트 강도의 환산

일본건축학회 $F_C = (7.3R_0 + 100) \times 0.1$ (MPa) ----------[식 3.1]

라. 강도시험 측정결과

측정위치	평균치 (A)	타격 각도 (B)	습윤 보정 (C)	최종반발 경도 (D=A+B+C)	재령 보정 계수 (E)	추정압축강도 Fc(MPa) F=(7.3*D+100)*0.1*E
	R	°		R_0	α	건축학회식 [식 3.1]
A1 벽체 전면	34.05	0	0	34.05	0.99	33.82
A2 벽체 전면	31.50	0	0	31.50	0.88	28.45
A2 벽체 전면	34.55	0	0	34.55	0.88	30.38
P1 기둥부	38.10	0	0	38.10	0.86	31.87
P2 코핑 하면	43.95	+90	0	40.29	0.91	35.15

마. 고 찰

해당 현장의 점검구조물에 대한 콘크리트 표면압축강도 시험은 낙동JCT교 교대 벽체 및 교각 기둥, 코핑에 실시하였으며, 측정결과를 설계도면과 비교·분석한 결과 설계기준강도(교대:24㎫, 교각:27㎫)를 100%이상 상회하는 것으로 분석되었다.

구조물명	부재명	강 도(MPa)		평 가(%) (C=A/B*100)
		추정압축강도 (A)	설계 기준강도 (B)	
낙동JCT교	A1 벽체 전면	33.82	24.00	140.91
	A2 벽체 전면	28.45		118.56
	A2 벽체 전면	30.38		126.56
	P1 기둥부	31.87	27.00	118.03
	P2 코핑 하면	35.15		130.18

반발경도시험	
슈미트해머	반발경도시험

3.3.2 구조물 철근 배근상태의 적정성

가. 장비조사 위치 : 낙동JCT교 하부구조물

나. 사용기기 : 철근탐사기(NJJ-95B)

다. 측정결과

구조물명	측정위치	철근 배근방향 및 종류	설계도면(㎜)		측정치(㎜)		비고
			간격	피복두께	간격	피복두께	
낙동JCT교	A1 벽체 전면	수직철근, D22	250.0	89.0	250.6	92.0	
		수평철근, D16	125.0	111.0	123.7	115.0	
	P1 기둥부	수직철근, H25	109.0	87.5	110.7	107.0	
		수평철근, H22	150.0	65.5	148.0	90.0	
	A2 벽체 전면	수직철근, D22	250.0	89.0	248.7	104.0	
		수평철근, D16	125.0	111.0	119.1	130.0	

라. 고 찰

해당 현장의 점검구조물에 대한 철근탐사는 교대 벽체 및 교각 기둥부에 실시하였으며, 측정결과 구조물의 배근간격은 설계도면에 따라 적정하며, 피복두께는 설계치 이상을 확보하는 것으로 분석되었다.

마. 관련사진

철근배근탐사	
RC-Radar	철근배근탐사

3.3.3 구조물 부재의 변위

점검일 현재 낙동JCT교 하부구조물은 기초침하, 부재단면 및 철근량 부족 등으로 인한 변위발생 등은 조사되지 않았다.

3.3.4 현장시험 자료검토

본 현장은 건설기술진흥법이 정한 시설 및 인력을 준수하여 시험실 운용을 통한 자체 시험과 공인된 외부의 시험기관에 의뢰하여 품질시험을 실시하고 있다. 시험 성적서 검토결과 설계기준 및 시방기준을 만족하는 것으로 검토되었다.

※부록참조

3.3.5 기타 점검계획 수립 시 정한 시험, 조사

점검일 현재 낙동JCT교 하부구조물 시공 중으로 구조물에 대한 외관조사 및 콘크리트 강도측정 시험, 철근배근탐사 시험 등 비파괴시험을 실시하였다.

3.4 인접건축물 또는 구조물의 안전성 등 공사장 주변 안전조치의 적정성

3.4.1 인접 시설물의 현황

건설공사에 있어서 공사현장 주변의 건축물과 구조물에 대한 안전성 검토는 중요한 항목으로 주변의 상황이 충분히 조사되어야 하며 공법의 선정, 시공성, 인접한 구조물에 미치는 영향 등의 면밀한 분석·검토를 통한 적절한 대책이 설계 및 시공계획에 반영되어야 한다.

더욱이 삶의 질이 향상됨에 따라 쾌적한 환경에 대한 욕구와 관심이 크게 높아져 건설공사에서 발생되는 분진, 소음, 진동에 대한 민원이 끊이지 않는 실정이다.

따라서 본 공사현장주변 및 인접한 건축물에 대한 안전성 및 소음, 진동 방지대책, 기타 환경관리 등 해당 공사현장의 주변상황을 고려하여 종합적으로 점검하였다.

가. 점검항목

1) 지하매설물

(가) 지하매설물의 방호 및 보호조치에 관한 내용

(나) 공사 중의 안전관리체제 및 비상시 조치사항에 관한 내용

2) 인접시설물 보호조치

소음, 진동, 분진 등 각각의 위험요인에 대한 영향범위의 산정근거 및 대책공법 등을 포함한 인접시설물에 대한 안전대책

3) 통행안전시설 설치 및 교통소통계획

공사장 주변의 교통소통대책, 교통안전시설물, 교통사고 예방대책 등 교통 안전관리에 관한 사항

4) 유해・위험요인별 재해방지대책

(가) 추락방지대책

(나) 낙하・비래방지 대책

(다) 붕괴방지대책

(라) 차량계 건설기계 및 양중기에 관한 안전작업계획

3.4.2 인접 시설물 안전조치의 적정성

가. 점검 결과

- 현장 내 안전 시설물 및 표지판 설치상태를 조사한 결과 진・출입로 및 인접도로에 안전표지판 및 안전시설물을 설치하여 관리 중으로 전반적으로 관리 상태는 양호하다.
- 공정진행에 따라 작업구간 발생 및 변경에 따른 안전 시설물 추가 설치 및 해체 등의 지속적인 안전 시설물 관리가 요망된다.

나. 관련 사진

점검항목	안전・환경관리상태
안전시설물 설치상태	안전표지판 설치상태

3.5 임시시설 및 가설공법의 안전성

근래 건설공사는 대형화, 전문화, 복잡화됨에 따라 임시 가설구조물의 안전성이 점차 강조되고 있다. 임시 가설구조물은 공사 목적물을 완성시키기 위하여 안전하고 경제적이며 실용적으로 계획·설계 및 시공되어야 하나 일시적인 시설물이라는 관념 하에 시공자의 경험에 의존하여 시공되는 경우가 많아 항시 안전사고의 위험성이 내재되어 있는 바, 임시 시설물의 안전성과 가설 공법을 전반적으로 검토하여 발생 가능한 문제점을 사전에 예방하고 적절한 대책을 수립토록 하여 공사 목적물 및 근로자의 안전을 확보토록 하는데 목적을 두었다.

가. 점검 항목

1) 시공단계의 내용 파악

(가) 가시설 관련자료 검토

(나) 가설공법 선정의 적정성 및 안전성 검토

(다) 가설공사 계획 작성 시, 공사대상물 각 시공단계의 내용 숙지 유무

(라) 각 시공단계의 가설공사 계획 시, 가설공사 자체의 안전성, 공사목적물의 품질, 형태, 미관, 공정, 경제성 등에 대한 점검

2) 가시설 설치 및 유지·관리의 상태

(가) 거푸집 및 동바리

(나) 비계 및 안전시설물

(다) 발판 및 통로

(라) 추락재해 재해방지시설

(마) 낙하물재해 방지시설

(바) 가설흙막이공사

(사) 기타 구조물 공사를 위하여 임시로 설치하는 시설 또는 구조물

나. 점검 결과

- 낙동JCT교 교대 A1, A2 인접도로 측면에 흙막이가시설이 설치되어 있으며, H파일, 토류판, 버팀대 등의 각 부재의 변형, 파손 등이 없이 설치상태는 양호하다.
- 낙동JCT교 고속도로 횡단구간(P1～P2)에는 강관파이프, 합판, 클램프 등으로 낙하물 방지시설을 설치하였으며, 거더와 합판사이의 틈이 없이 견고하게 설치되어있다.
- 고속도로 횡단구간을 제외한 전 구간에 낙하물 방지망을 설치하였으며, 재질의 변형, 파손 등이 없고 망과 망, 망과 구조물 사이의 틈이 없이 설치하는 등 전반적으로 낙하물 방지시설의 설치상태는 양호하다.

다. 점검 사진

점검항목	임시 및 가시설물 설치상태
낙하물 방지시설 설치상태	
낙하물 방지망 설치상태	

3.6 건설공사 안전관리 검토

가. 안전관리의 목적

안전관리 활동은 건설기술진흥법 제62조의 제2항 및 시행령 제100조의 제1항의 규정에 의하여 건설공사 안전관리계획을 수립하도록 함에 있어 동법 시행규칙 제59조의 제1항의 규정에 의거 안전관리계획서 작성에 관한 세부적인 기준을 정함으로써 건설공사의 시공시 체계적이고 효율적인 건설 안전관리를 정착시키고 부실공사를 방지하여 공사목적물의 품질확보가 이루어질 수 있도록 하는데 목적이 있다.

나. 안전관리 활동의 기준

건설기술진흥법에서는 건설공사 현장의 안전관리에 관하여 다음과 같은 지침을 정하였으며, 관련되는 안전관련 법 조항은 다음 표와 같다.

구분		조 항	내 용
건설기술진흥법	안전관리 계획	법 제62조의2 령 제98조 령 제99조 규칙 제58조	건설공사의 안전관리 안전관리계획의 수립 안전관리계획의 내용 안전관리계획
	안전점검	법 제62조의2 령 제100조 령 제101조 규칙 제59조	건설공사의 안전관리 안전점검의 실시 안전점검에 관한 종합보고서의 작성 및 보존 등 정기안전점검 및 정밀안전점검의 실시

다. 안전관리계획서 이행여부의 적정성

1) 안전관리계획서 작성여부

- 건설기술진흥법 시행령 제98조의 규정에 의하여 안전관리계획서를 작성하였음.

2) 안전관리 조직 및 인원 현황

- 안전관리총괄책임자 : 임재범
- 안전담당자 : 이정준, 박홍철, 손봉근

3) 안전관리계획서상 내용 검토

점검 항목	현 황	점검 결과	비고
1.안전관리 조직 및 임무	안전관리 관계자 선임계 분야별, 담당자 구성	양호	
2. 안전점검 실시	정기.자체안전점검표에 의한 안전점검실시	양호	
3. 공사장 및 주변 안전관리계획	인접시설물 및 지하매설물에 대한 안전.보호조치 확인	양호	
4. 통행안전시설 및 교통소통 계획	통행안전시설 설치계획 교통소통 대책	양호	
5. 안전교육 실시	정기 안전교육 관리책임자 안전교육	양호	
6. 비상시 긴급조치 계획	비상연락망, 동원조직	양호	
7. 안전관리비 집행계획	안전관리비 집행	양호	

라. 건설공사 안전관리상태에 대한 고찰

본 현장의 안전관리는 산업안전보건법 등의 제반규정(안전보건관리책임자 및 안전관리계획서)에 의하여 안전관리계획서 작성 및 현장 안전관리조직이 구성되어 있는 것으로 조사되었다. 또한 안전보건 총괄책임자(임재범)와 전담 안전관리자(이정준, 박홍철, 손봉근)를 선임하여 근로자의 안전의식 고취 및 안전사고예방을 위하여 주기적 안전교육(관리, 정기, 특별, 신규)과 공종별 시공 시 자체 안전점검 및 일일점검활동을 실시하고 있으며, 현장 내 근로자의 개인보호구 착용상태 등 전반적인 현장 내 안전관리 상태는 양호하다.

3.7 기본조사 결과의 분석

가. 외관조사결과

낙동JCT교에 대한 2차 정기안전점검을 실시한 결과 구조물의 안전성을 저해할 만한 결함 및 손상 등이 없는 양호한 상태로 조사되었다. 다만, 교대A1, A2에 균열, 표면불량, 철선미제거 등의 손상이 조사되었다.

조사된 균열은 현장 내 균열관리대장을 통해 관리 중이며, 점검일 이후 적절한 보수를 실시한 것으로 조사되었다. 표면불량, 철선미제거 등의 손상은 점검일 이후 표면보수를 실시하였으며, 전반적으로 보수상태는 양호하다.

나. 기본조사 결과

1)콘크리트 강도 측정

- 해당 현장의 점검구조물에 대한 콘크리트 표면압축강도 시험은 낙동JCT교 교대 및 교각에 실시하였으며, 측정결과를 설계도면과 비교·분석한 결과 설계기준강도를 100%이상 상회하는 것으로 분석되었다.

2)철근배근탐사 시험결과

- 해당 현장의 점검구조물에 대한 철근탐사는 교대 벽체 및 교각 기둥부에 실시하였으며, 측정결과 구조물의 배근간격 및 피복두께는 각 구조물의 설계도면과 비교.검토 시 철근직경을 감안하면 대체로 설계도면과 부합되는 것으로 조사되었다.

다. 구조물 부재의 변위

점검일 현재 낙동JCT교 하부구조물은 기초침하, 부재단면 및 철근량 부족 등으로 인한 변위발생 등은 조사되지 않았다.

라. 현장시험 검토결과

본 현장은 건설기술진흥법이 정한 시설 및 인력을 준수하여 시험실 운용을 통한 자체 시험과 공인된 외부의 시험기관에 의뢰하여 품질시험을 실시하고 있다. 시험 성적서 검토결과 설계기준 및 시방기준을 만족하는 것으로 검토되었다.

※부록참조

마. 기타 점검계획 수립 시 정한 시험, 조사

점검일 현재 낙동JCT교 하부구조물 시공 중으로 구조물에 대한 외관조사 및 콘크리트 강도측정 시험, 철근배근탐사 시험 등 비파괴시험을 실시하였다.