

제 2장 자료수집 및 분석

2.1 자료수집 현황

2.2 건설 관련자료 검토결과 요약

2.3 기존 점검 및 진단 실시결과 요약

2.4 보수·보강 이력

2.5 시설물의 내진설계 여부

2.6 자료분석 결과요약

제 2장 자료수집 및 분석

2.1 자료수집 현황

본 과업에 대한 자료조사는 주변현황 자료와 시설물의 설계, 시공 및 유지관리 관련자료로 대별되며, 자료 분석을 통하여 과업 수행의 추진방향과 세부계획을 수립하였다.

또한, 본 과업 대상구조물의 관련자료를 수집·분석하여 구조물의 이력 확인, 결함 및 손상의 원인 분석, 손상의 변화 및 진행성 여부, 보수보강대책 및 유지관리방안을 수립하기 위한 기초자료로 활용하였다.

2.1.1 자료수집 현황

본 구조물에 관련된 자료는 주로 설계 및 시공과 관련된 건설당시 자료와 구조물 준공 이후의 유지관리와 관련된 자료 등이며, 관리주체의 유지관리자료 보유 현황은 다음과 같다.

【표 2.1】자료수집 현황

보존대상 목록		관리주체 보유현황	비 고
설계 도서	◇ 공통 - 공사시방서 - 구조계산서 - 일반보고서 - 토질조사보고서 - 초기점검보고서	○	◇ 천안-논산간 고속도로 건설공사 제2공구 - 공사시방서 - 구조계산서 - 일반보고서 - 토질조사보고서 - 초기점검보고서
	◇ 설계도면 - 위치도, 평면도, 단면도(중·횡) - 각 부재별 상세도	○	
시설물 관 리 대 장	◇ 기본현황 ◇ 상세제원 ◇ 유지관리 이력	○	◇ 시설물정보관리종합(FMS) 시스템 내 시설물관리대장
시공 관련 자료	◇ 시공관련 자료 ◇ 품질관리 관련자료 ◇ 사고기록	○	◇ 시설물정보관리종합(FMS) 시스템 내 설계도서
안전점검 및 정밀안전진단 자료		○	◇ 발주처 요청
보수·보강 자료		○	

2.2 건설 관련자료 검토결과 요약

본 과업대상 구조물의 건설당시 주요 현황을 파악하기 위해 “천안-논산간 고속도로 건설 공사 제2공구”의 구조계산서와 수리계산서, 토질조사 보고서, 일반보고서(실시설계보고서), 초기점검 보고서, 정밀안전진단 보고서 등을 검토하여 주요 현황을 요약하여 수록하였다.

2.2.1 일반보고서

가. 과업의 목적

본 과업은 충남내륙의 간선도로망 체계의 보강과 백제문화권등 관광 부존자원의 개발 및 이용을 확대화하고 호남권과 수도권을 연결함으로써 접근성을 제고하고 경부 및 호남고속도로의 대체 기능을 수행할 수 있도록 하기 위하여 천안-공주-호남권 연결고속도로(천안~정안)을 건설하기 위해 실시설계를 수행하는 데 그 목적이 있다.

나. 과업의 범위

1) 과업명

천안~논산간 고속도로 건설공사 제2공구 보완설계(광덕~정안)

2) 과업구간 및 기간

천안~논산간고속도로 제2공구의 설계구간은 다음과 같다.

【표 2.2】설계구간

노선명	구분	행정구역	연장
천안~논산간 고속도로 (광덕~정안)	시점	충남 논산시 광석면 무학리(천안기점 : 11+040)	7.783km
	종점	충남 공주군 정안면 인풍리(천안기점 : 18+823)	

【표 2.3】과업기간

구 분	기간	비 고
전체과업	1997. 10. 16 ~ 1998. 04. 30 (197일간)	
1차과업	1997. 10. 16 ~ 1997. 12. 31 (77일간)	
2차과업	1998. 01. 01 ~ 1998. 12. 31 (120일간)	

나. 과업수행 결과요약

1) 목표년도 설정 및 장래교통량

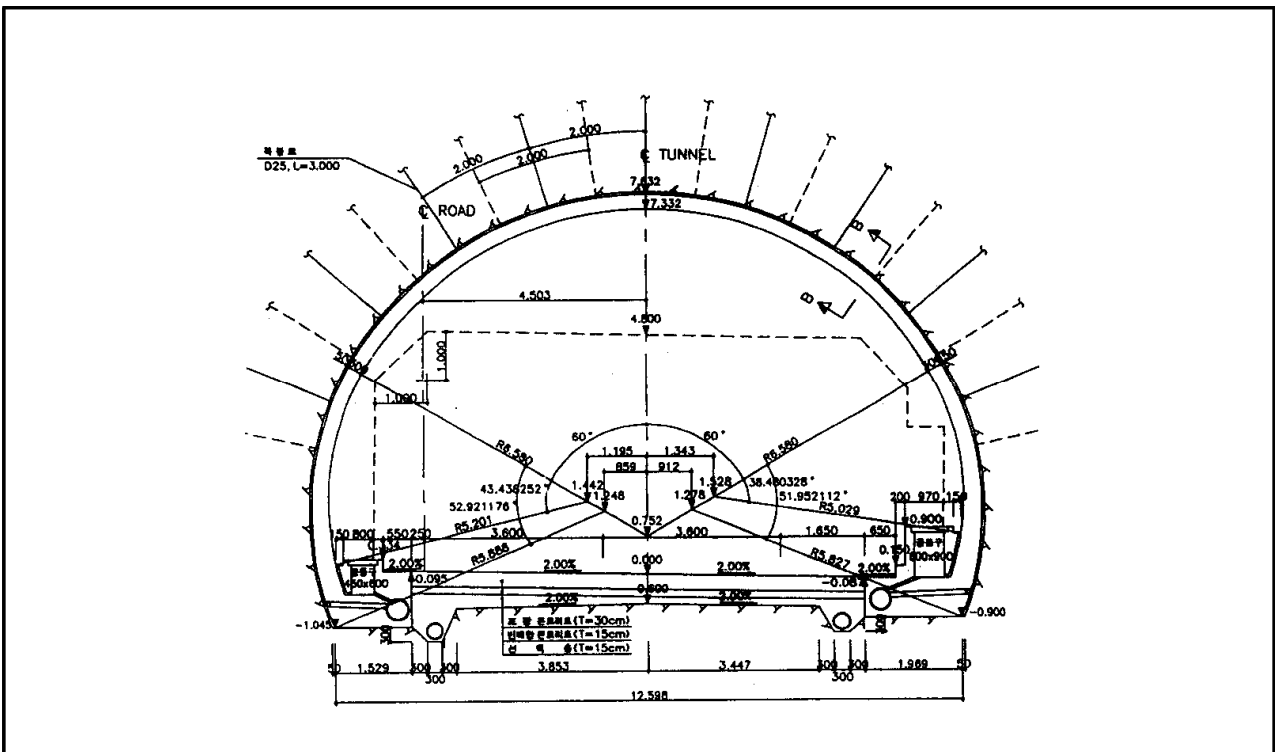
- 공용기간 : 20년
- 공용개시년도 : 2002년
- 목표년도 : 2021년

【표 2.4】 장래교통량

구분	교 통 량 (대/일)			비고
	2002	2011	2021	
풍세IC~정안IC	44,120	68,548	93,200	
정안IC~북공주JCT	37,459	57,967	79,174	

2) 설계기준

- ① 도로의 구분 : 자동차 전용도로(지방부 고속도로)
- ② 설계속도 : 본 선 : 120km/hr
- ③ 도로폭원 : 23.4m
 - 차로폭 : $4 \times 3.60 = 14.40\text{m}$
 - 중앙분리대 : 3.0m
 - 길어깨폭 : $2 \times 3.00 = 6.00\text{m}$
 - 보호길어깨폭 : $2 \times 0.50 = 1.00\text{m}$
- ④ 표준횡단면도



【그림 2.1】 본선 터널구간 표준횡단면도

2.2.2 일반보고서(실시설계)

가. 개요

천안~논산간 고속도로(천안~정안간) 건설공사 실시설계(제2공구)로서 행정구역상 충남 천안군 광덕면 무학리에서 충남 공주시 정안면 인풍리에 위치하는 본 차령터널은 연장 2,420m에 이르는 장대터널로서 무학산(△401m), 봉수산(△366m) 등 지세가 험준하고 굴곡이 심한 차령산맥을 관통하게 된다.

이러한 험준한 지형과 수려한 자연환경을 갖는 지역에 고속도로 선형기준, 자연환경 보존 및 주행시간 등을 고려할 때 장대터널로 계획하는 것은 필연적이다. 본 과업은 호남지방으로의 교통량 증가로 인해 기존 23번 국도의 기능저하에 따른 국도의 균형 발전의 필연적인 단계로 인식되며 생활 환경의 편익과 산업 활동의 원활을 기하는데 큰 역할을 할 것으로 사료된다.

나. 터널현황

【표 2.5】 차령터널(천안) 터널 현황

구 분	위 치		연장(m)	환기방식	갱문형식		종단구배(%)
	시 점	종 점			시점	중점	
차령터널	0K + 715	3K + 075	2,420	제트팬	원통절개식		± 1.300

다. 설계기준

1) 터널의 선형

【표 2.6】 터널의 선형

구 분	도로구조령 및 도로설계요령	차령터널
① 평면선형	◇ 지형, 지질, 주행성과 시공성을 고려하여 직선 혹은 큰 반경의 곡선 사용 ◇ 폭원 4.99m(1차로 3.6+측대 1.0+시설대 0.39) ◇ 설계속도 100km/hr 일 때 ◇ 최소곡선반경은 : 1,567m	직선
② 종단선형	◇ 주행안전성, 환기, 방재설비, 배수 및 시공성 고려하여 0.3~2.0%사이 구배사용 바람직	± 1.8495%
③ 표준횡단구배	2%	2%
④ 최대 편구배	6%	

2) 터널횡단 구성

- 내장에 필요한 폭 5cm 이상을 확보하며
- 조명 등은 터널 벽체 및 내장사이의 상부에 설치하고
- 방재설비(전화, 소화기, 소화전, 감지기, 신호표식 ...)와 계측기구(GAS계, 교통감지 카메라 ...) 등에 대한 설치폭 35cm는 시설대에 설치하며
- 유지보수 및 배수구, 공동구를 고려할 때 다음 표와 같은 단면 구성이 요구된다.

【표 2.7】 국내설계 및 시공사례

구 분	총 폭	차선평	측방여유폭	시설대	비 고
중앙, 영동, 서해안 고속도로터널	9.98	3.60	1.0	0.39	일반표준도
상주터널 (상행선)	11.051	3.60	1.0	0.741	터널연장:1,670m
		3.60	1.75	0.36	추월차로측 주행차로측
죽령터널	10.738	3.60	1.0	0.514	터널연장:4,740m
		3.60	1.75	0.274	추월차로측 주행차로측

라. 실시설계

1) 본선티널

① 개요

일반적으로 터널은 단면에 따라 공사비에 미치는 영향이 가장 크므로 터널의 기능에 따라 가장 적절하고 경제적인 단면을 결정해야 하는 것이 터널설계의 기초단계에서 가장 중요한 결정요소이다.

터널의 단면은 차도폭, 측대폭 및 보도폭에 의한 총폭원이 결정되면 차량의 소요건축한계, 환기설비, 방재설비, 내장 및 조명설비, 여유공간 등을 고려하여 “도로구조·설계기준에 관한 규정”에 부합되도록 내공단면을 결정한다.

본 터널은 장대터널로서 터널등급이 “A” 등급에 해당되므로 감시원통로의 추가설치가 요구되는바 이 요소가 상기의 일반적 조건에 추가되어야 한다.

또한 단면선형은 터널의 안전성을 고려해서 통상 3심원의 마제형이 채용되고 있으나 지반조건이 양호한 경우에는 5심원의 편평단면을 채용하는 경우도 있으며, 반대로 지반조건이 나쁘고 토압이나 수압이 큰 곳에서는 원형 혹은 원형에 가까운 형상으로 하여야 한다.

따라서 건축한계와 라이닝 사이에 어느 정도의 공간이 필요하며, 이들 공간은 터널 부대

설비의 설치장소로서 이용되고 이들을 효율적으로 배치해서 불필요한 공간의 발생을 최소화하는 것이 중요하다.

본 터널 내공단면 결정시 고려해서 할 조건은 다음과 같다.

- 도로규격 고속도로(설계속도 120km/hr)의 건축한계를 만족한다.
- 차령 터널은 연장 2,420m의 장대터널로서 방재등급 “A” 이므로 폭 75cm, 높이 2m의 감시원 통로를 확보하고 내부 라이닝면과의 여유는 시공오차를 고려하여 5cm의 여유가 필요
- 종류식 환기이므로 천정부 제트팬(ϕ 1,250)설비가 가능한 공간과 건축한계 상단에서 제트팬 사이에는 20cm이상의 여유공간이 요구된다.
- 건축한계는 폭 10.7m, 높이 4.8m를 채택하고 내장에 대한 여유로서 내장판의 설치여유 폭 30mm이상을 확보할 것

② 설계조건

- 평면선형 : 직선
- 도로규격 : 고속도로 (산지부)
- 폭원구성 : W=10.7 (차도부 2@3.600=7.200)
노건부 : 3.5m (좌측 : 1.0m, 우측 : 2.5m)
- 설계속도 : 120km/hr
- 건축한계 : 4.8m
- 포 장 공 : 표층 30cm, Lean Con' c내면의 여유량으로 50mm이상 확보
터널 입·출구 전 50m는 본선 포장두께 적용함
- 배 수 공 : 현장타설측구
- 시공오차 : 건축한계 라이닝 Con' c내면의 여유량으로 50mm이상 확보
- 오버레이 : 건축한계 (주차부 H=4.800m에 포함)
- 횡단구배 : 2%
- 감시원 통로

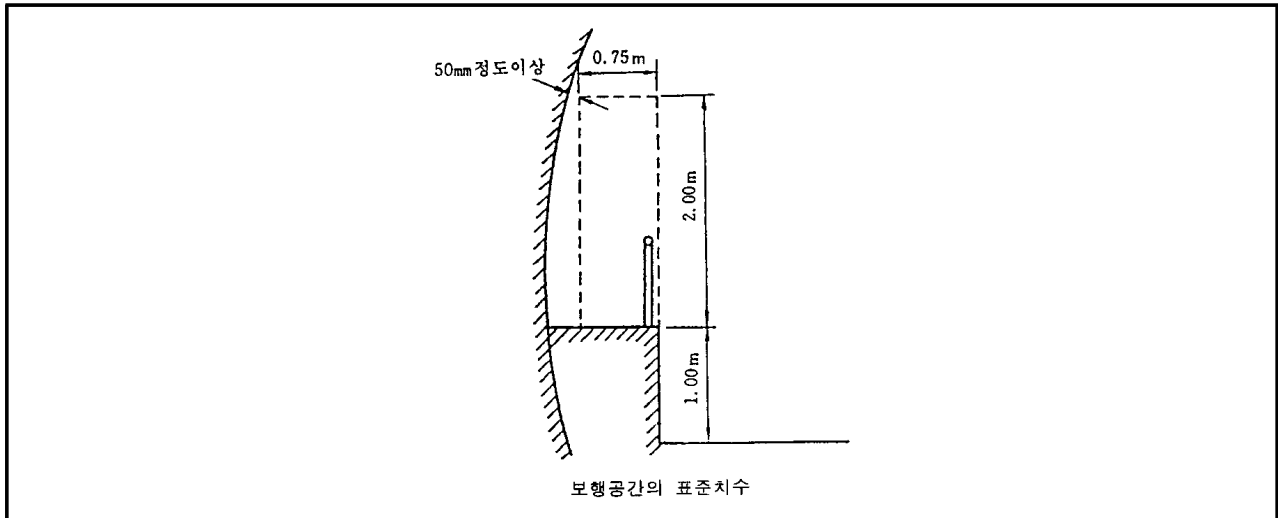
터널의 측벽부에 있는 주차건축한계 이외의 여유부를 감시부라 하고, 감시부중 보조점검 작업원의 안전성 확보를 목적으로 구조상 대응하도록 관리용 통로로 확보해 두는 것을 감시원통로라 한다.

터널내 환기, 조명, 방재 등에 관련된 각종 설비기계를 설치해 두고, 이들의 기능을 유지토록 하기 위해서 일정 빈도의 보조 점검작업이 필요하며 또한 보조점검 등에 따른 교통규제가 생기게 되므로 이용자에 대한 서비스도 저하한다. 이들은 감시원통로를 설치함으로써 완화시킬 수 있으므로 거의 모든 터널에 설치하고 있다.

가능하다면 터널 내부에 설치된 설비기계의 순회점검이나 보수작업의 안전성을 확보하기 위해서 터널 양쪽에 감시원 통로를 설치하는 것이 안전하다는 것을 말할 필요가 없다. 그러나 터널단면 확대를 위한 건설비 증가가 크고 여러기기 중에서 터널의 양쪽 모

두에 설치되는 것은 조명기구를 제외한다면 유도표시판뿐이라는 점을 종합적으로 판단할 때 감시원통로는 원칙으로 한쪽옆(주행차선옆)에 설치하는 것이 좋다.

따라서 본 차령터널은 기존 고속도로 터널의 실적을 감안하여 「6.3.6 부대시설 다량의 감시원 통로 설치비교」에서 채택된 방안과 같이 감시원통로를 주행차선측에만 설치하는 것으로 한다.



【그림 2.2】 보행공간의 표준치수

• 내장

양호한 시거환경 확보와 주행조건 향상 등을 목적으로 터널벽면에 내장을 설치한다.

특히 고속도로터널에서는 주행차량의 속도가 빠르므로 운전자에게 양호한 시거환경을 갖도록 하는 것이 중요하다.

터널내장의 목적은

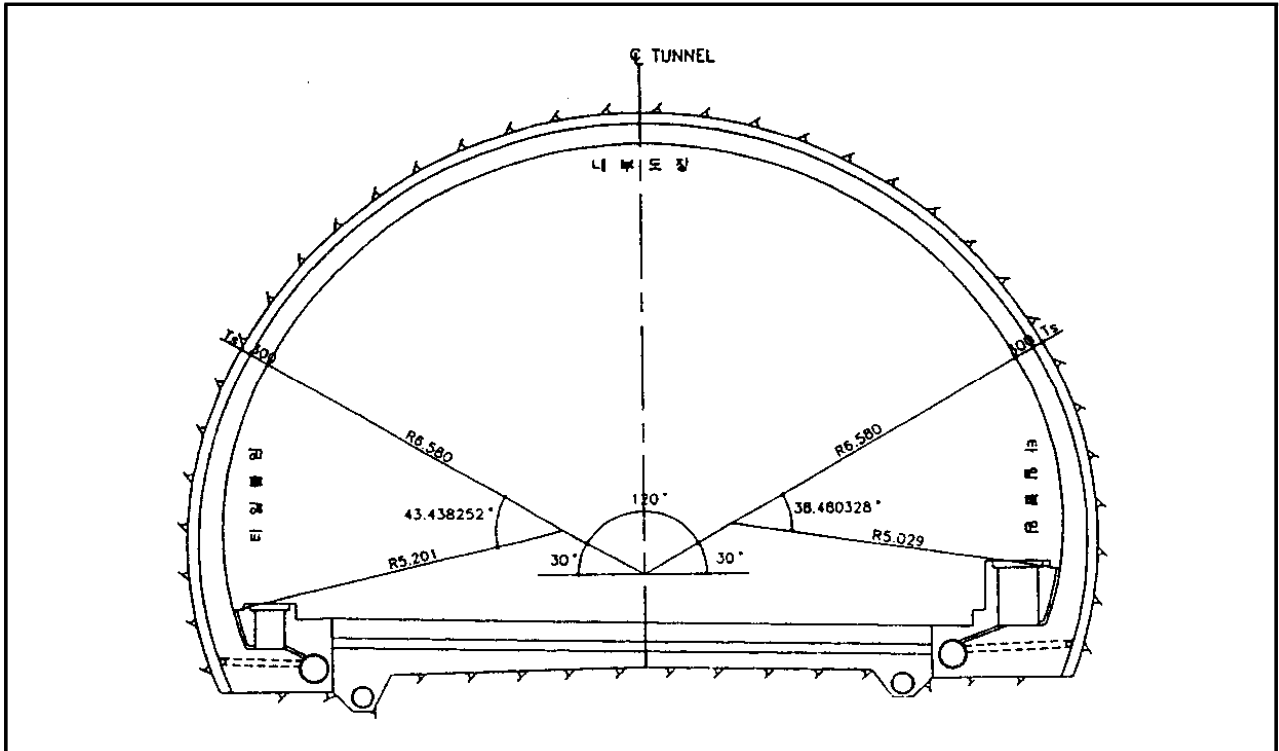
- 터널내 조명을 균등히 반사시켜 조명효과를 향상시킨다.]
- 터널벽면의 위치를 운전자에게 쉽게 인지시켜 교통의 안전을 유도한다.
- 터널벽면의 요철을 균등히 반사시켜 조명효과를 향상시킨다.

국내 고속도로 터널의 내장은 좌우측 벽면에만 설치하고 있으나 내장벽의 설치 높이에 대해서는 일률적으로 규정된 값이 없어 터널 측벽 내공반지름(R1) 주변정도로 설치되고 있는 실정이다.

차령터널은 연장 2,420m로서 방재등급이 “A” 급에 속하는 터널이므로 구분 I를 분류하였다.

내장판은 다음 그림과 같이 좌우측벽면측에 설치하는 것으로 하고 내장벽의 높이는 구분 I를 채용하여 3m 정도로 한다.

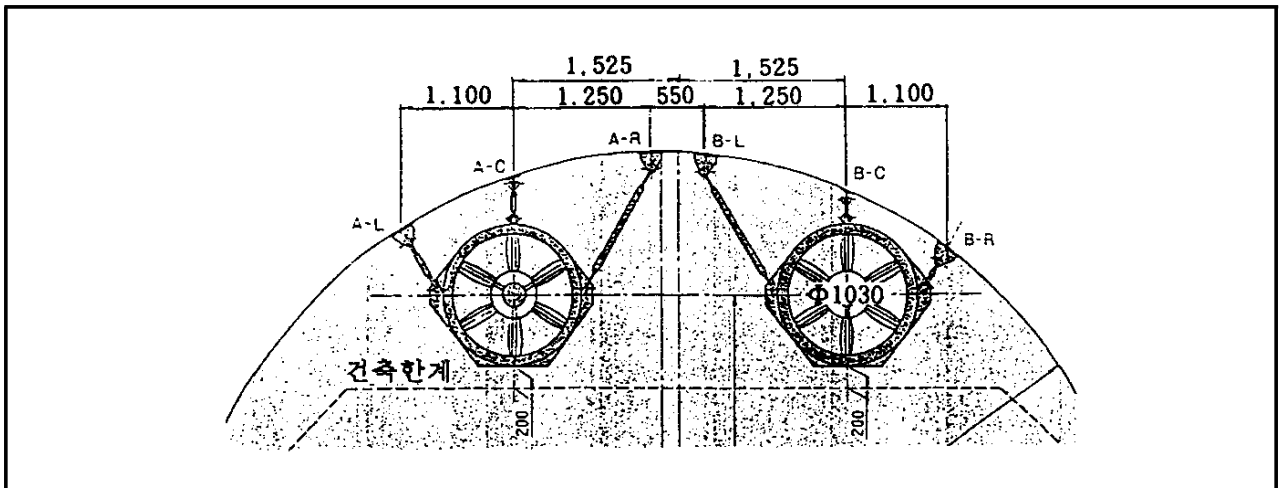
단 건축한계(노건부)에는 영향을 주지 않는 높이로 계획한다.



【그림 2.3】내장팬의 설치위치

- 제트팬($\phi 1,250$) 부착 여유고

환기설비기계로 터널 단면내에 설치하며 터널단면 형상결정에 큰 영향을 미치는 제트팬은 차도부 건축한계상부에 설치하는 것으로 하고 그 부착여유량은 다음 그림과 같다.



【그림 2.4】제트팬 부착 위치도

제트팬의 설치방법에는 고정식과 자유매달기식이 있는데, 산악터널에서의 제트팬 부착 방법은 천정에 매다는 방식이 보통이며 제트팬 외경과 천정벽면까지의 이격거리는 거의 $0.5D$ (D : 제트팬 외경)를 표준으로 하고 있다. 이 정도 떨어지면 팬에 의한 분출바람이 터널벽면에 의해 마찰저항을 받아 승압효과가 감소하는 등의 영향은 거의 없다.

2.2.3 기 정밀안전진단 분석

가. 외관조사 결과

구 분	기존 정밀안전진단 (2013년)	비 고
갯구부	·국부적인 균열, 망상균열, 파손, 도장박리	·손상부에 대한 진전은 없는 상태 ·망상균열부 표면처리 ·폭 0.3mm이상 균열부 주입보수 ·박리 및 파손 단면보수
갯구부 사면 배수로	·갯구부 사면 양호 ·배수로내 부분적인 이물질 적체	·흐름방해 요인 발생 여부에 대한 주의관찰
라이닝	·균열(CW=0.3mm미만) ·망상균열, 보수부 재균열(CW=0.3mm미만) ·균열(CW=0.3mm이상), 누수, 백태 ·시공이음부 박리, 박락, 파손	·지속적 주의관찰 ·표면처리 ·균열부 주입보수 ·손상부 제거후 단면보수
측벽	·균열(CW=0.3mm미만) ·망상균열 ·균열(CW=0.3mm이상), 균열부 백태 ·라이닝 콘크리트 파손 및 박락 ·타일 균열(CW=0.3mm미만), 누수 및 백태 ·타일 균열(CW=0.3mm이상), 파손, 탈락 ·신축이음부 및 시공이음부 줄눈 균열, 박락	·지속적 주의관찰 ·표면처리후 주의관찰 ·균열부 주입보수 ·손상부 제거후 단면보수 ·지속적 주의관찰 ·타일교체 ·줄눈보수
공동구	·균열(CW=0.3mm미만) ·파손, 재료분리 ·이물질 퇴적, 소각흔적	·주입보수, 표면처리 ·단면보수 ·청소 및 제거
PSC Box 거더 외부	·균열 ·망상균열, 보수부 재균열(CW=0.3mm미만) ·균열(보수부 재균열 포함)(CW=0.3mm이상) ·누수 및 백태 ·박리, 박락, 파손, 재료분리 ·철근노출	·주의관찰 ·표면처리 ·주입보수를 통한 내구성 저하방지 ·주의관찰 및 표면처리 ·단면보수 ·철근방청을 포함한 단면보수
포장면	·균열, 오염 ·파손, 박리, 박락	·주의관찰 ·포장면 단면보수
피난연 결통로	·접속부 박락 ·타일 균열	·단면보수 ·타일교체

나. 내구성 조사

시험명	시험 결과						
비파괴 강도	구분			설계기준(MPa)	조사결과(MPa)	평가결과(%)	
	차령터널 (천안)	라이닝	반발경도	24.0	25.7~27.6	107.0~114.9	
			초음파법		24.2~27.4	100.8~114.3	
	◦콘크리트 강도 조사결과 설계기준강도와 비교할 때 상·하부구조 모두 반발경도법과 초음파속도법에서 기준강도를 상회하는 것으로 평가되어 강도상의 문제점이 없는 것으로 판단된다.						
철근 탐사	구분		철근종류	측정결과		설계도면 기준	
				피복	간격	피복	간격
	차령터널 (천안)	라이닝	주철근	46~50	146~151	40.5	150
		콘크리트	배력철근	66~68	124~132	59.5	125
◦철근탐사를 결과, 부재별로 설계도면과 비교시 철근배근간격 및 피복두께는 상·하 구조의 부재별로 다소의 편차가 있는 것으로 조사되었으며 지속적인 점검 및 관찰을 실시한다면 문제는 없을 것으로 판단된다.							
탄산화 깊이	구분		탄산화 깊이 (mm)	피복두께 (mm)	탄산화잔여깊이 (mm)	결 과	
	차령터널 (천안)	라이닝	5.3~8.2	46~50	39.2~43.8	a	
	◦탄산화시험 수행 결과 측정 심도는 라이닝 5.3mm~8.2mm로 조사되어 건전성 평가 기준에 의거 탄산화 잔여깊이가 30mm이상인 『 a 』 로 평가되었으며, 탄산화에 의한 철근 부식 등 내구성 저하의 가능성은 적을 것으로 판단된다.						
염화물	측정위치		깊이(mm)	염화물 함유량		결 과	
				Cl-(%)	Cl-(kg/m³)		
	차령터널 (천안) 라이닝	3 SPAN	0~10	0.007	0.158	a	
			10~30	0.005	0.113	a	
			30~50	0.003	0.068	a	
		80 SPAN	0~10	0.01	0.226	a	
			10~30	0.006	0.136	a	
			30~50	0.005	0.113	a	
		84 SPAN	0~10	0.009	0.204	a	
			10~30	0.005	0.113	a	
			30~50	0.003	0.068	a	
		144 SPAN	0~10	0.008	0.181	a	
			10~30	0.005	0.113	a	
			30~50	0.003	0.068	a	
	◦안전점검 및 정밀안전진단 세부지침(2010. 12)을 토대로 전염화물에 대하여 평가하였으며, 채취한 시료의 전염화물 함유량 분석결과, 염화물함유량이 낮아 부식발생 우려가 없는 상태인 a로 평가되었다.						

시험명	시험 결과						
균열 깊이	측 정 위 치		초음파 전달시간 ($\times 10^{-6}\text{sec}$)		균열폭 (mm)	최 소 피복두께 (mm)	균 열 깊 이 (mm)
			균열부 (Tc)	건전부 (To)			
	차령터널 (천안) 라이닝	80SPAN	103.5	29.4	0.3	100	168.8
		82SPAN	125.7	35.1	0.3	100	171.9
		208SPAN	131.2	33.6	0.3	100	188.7
	◦ 균열깊이의 측정은 Cw=0.3mm의 균열을 대상으로 실시하였으며 균열깊이는 159.6mm~190.4mm로 측정되어 관통균열은 아닌 것으로 조사되었으나, 철근 피복두께 이상 균열이 진행되어 주입보수를 실시하고 추가진전 여부 등을 면밀히 검토하여야 할 것으로 판단된다.						

주) 피복두께는 철근탐사 실측치 및 설계도면(순피복) 적용.

다. 안전성평가

1) 숏크리트 안전성평가

시설물 안전성평가 결과 산정표			
시설물명	차령터널(천안)	표번호	<표 5.11>
부재구분	변위 또는 응력	안전성 여부 (안전, 불안전)	비 고
◦변위발생경향	(단위:mm)		- 정성적표현
- 천단변위	3.849	안전	
- 내공변위	2.095	안전	
◦응력발생경향	(단위:MPa)		- 정성적표현
- 휨압축응력	2.38	안전	
- 전단응력	0.032	안전	
안전성평가 결과	◦ 안전성 평가 결과 : 안전		

2) 내부 라이닝 안전성평가

시설물 안전성평가 결과 산정표				
부재구분		안전율(SF)	평가결과	비 고
천단부	모멘트	1.530	a	
	축력	1.530	a	
	전단력	1.201	a	
측벽부	모멘트	1.899	a	
	축력	1.899	a	
	전단력	1.276	a	
안전성평가 결과		◦최저 안전성평가 결과 = a		

라. 상태평가 및 안전등급

1) 상태평가 결과

구 분	구조형식		결합지수	상태평가 결과	연장 (m)	연장비	결합지수X 연장비
차령터널 (천안)	NATM	철근콘크리트	0.207	B	368	0.152	0.031
		무근콘크리트	0.236	B	2052	0.848	0.200
합 계					2420	1.000	0.232

결 합 지 수	0.280
터널상태평가 결과	B

2) 종합평가 및 안전등급

구 분	안전성평가등급	상태평가등급	안 전 등 급
차령터널(천안)	A	B	B

마. 보수·보강 방안

1) 차령터널(천안) 보수·보강 방안

부재	결함내용	보수방안	손상 물량	보수 물량	단위	단가 (천원)	공사비 (천원)	우선 순위	비고
갯구부	균열 (Cw=0.3mm이상)	주입보수	13.0	19.5	m	93	1,814	1	하자
	망상균열	표면처리	3.25	4.87	m ²	11	54	3	하자
	박 리	단면복구	2.0	3.0	m ²	330	990	2	하자
천단부	균열 (Cw=0.3mm이상)	주입보수	114.3	171.45	m	93	15,945	1	하자
	균열부 백태	표면처리	0.8(m)	0.3	m ²	11	3	3	하자
	보수부 재균열 (Cw=0.3mm미만)	표면처리	171.8 (m)	64.43	m ²	11	709	3	하자
	보수부 재균열 (Cw=0.3mm이상)	주입보수	323.2	459.8	m	93	42,761	1	하자
	누수 및 백태	표면처리	0.03	0.04	m ²	11	1	3	하자
	망상균열	표면처리	196.86	295.29	m ²	11	3,248	3	하자
	박 락	단면복구	0.33	0.49	m ²	330	162	2	하자
	박 리	단면복구	1.32	1.98	m ²	330	653	2	하자
	백 태	표면처리	0.2	0.3	m ²	11	3	3	하자
	파 손	단면복구	0.07	0.1	m ²	330	33	2	하자
측벽	전기설비 덮개탈락	재설치	1	1	ea	50	50	3	하자의외
	줄눈균열	줄눈보수	1.0	1.5	m	50	75	3	하자의외
	줄눈몰탈박락	줄눈보수	3.63	5.44	m ²	50	272	3	하자의외
	타일균열 (Cw=0.3mm이상)	교체	32	32	ea	10	320	3	하자의외
	타일탈락	교체	12	12	ea	10	120	3	하자의외
	타일파손	교체	441	441	ea	10	4,410	3	하자의외
배면	공 동	그라우팅	9.0	13.5	m	300	4,050	1	하자
공동구	균열 (Cw=0.3mm이상)	주입보수	327.1	490.65	m	93	45,630	1	하자
	보수부 재균열 (Cw=0.3mm미만)	표면처리	1.5(m)	0.56	m ²	11	6	3	하자
	보수부 재균열 (Cw=0.3mm이상)	주입보수	8.1	12.15	m	93	1,130	1	하자

부재	결함내용	보수방안	손상 물량	보수 물량	단위	단가 (천원)	공사비 (천원)	우선 순위	비고
공동구	박 리	단면복구	0.12	0.18	m ²	330	59	2	하자
	백 태	표면처리	0.05	0.07	m ²	30	2	3	하자
	재료분리	단면복구	0.4	0.6	m ²	330	198	2	하자
	철근노출	단면복구	0.33	0.49	m ²	350	172	1	하자
	파 손	단면복구	2.65	3.97	m ²	330	1,310	2	하자
	표면열화	단면복구	1.80	2.7	m ²	330	891	3	하자
	덮개파손	교체	48	48	ea	50	2,400	2	하자외
	부 식	재도장	0.21	0.31	m ²	20	6	3	하자외
	타일 균열 (Cw=0.3mm이상)	교체	48	48	ea	10	480	3	하자외
	타일탈락	교체	1	1	ea	10	10	3	하자외
	타일파손	교체	70	70	ea	10	700	3	하자외
피난 갱구	박 락	단면복구	0.01	0.01	m ²	330	3	2	하자외
포장부	포장 박락	포장보수	0.09	0.13	m ²	330	43	2	하자외
	포장 박리	포장보수	2.7	4.05	m ²	330	1,337	2	하자외
	포장 손상	포장보수	0.28	0.42	m ²	330	139	2	하자외
	포장 파손	포장보수	0.31	0.46	m ²	330	152	2	하자외
순공사비 합계 (천원)							130,342		
제경비 (순공사비×50%)							65,170		
개략공사비 (천원)							195,512		
구 분	1순위		2순위		3순위		합 계		
하자	167,253		5,109		7,376		179,738		
하자외	-		6,110		9,665		15,774		
합계							195,512		

바. 유지관리방안

1) 점검 및 진단 시 구조부재별 중점 유지관리 항목

위 치	중점점검항목	점검요령
 시·중점 갱구부	① 갱구부 - 콘크리트 균열, 박리, 파손 등의 결함 발생 - 상단 사면 및 배수로는 양호한 상태	□ 공용기간 증가에 따른 손상의 진전 및 추가발생 여부 □ 보수후 재발생 여부 □ 사면 파괴징후(인장균열, 수목 기울어짐, 낙석 등) 발생 여부
 천단부 S64(천안) 등	② 라인닝콘크리트(천단부) - 종방향 균열, 망상균열 - 보수부 재균열 - 국부적 백태, 박리, 박락, 파손 - 경미한 철근노출	□ 공용기간 증가에 따른 손상의 진전 및 추가발생 여부 □ 손상의 진전, 재발생 및 추가발생 여부 □ 공용중 탈락, 파손 여부
 측벽부 S40(논산) 등	③ 좌·우측 측벽 - 균열, 망상균열 - 라이닝 콘크리트 파손, 박락, 누수 및 백태 - 타일 균열, 파손, 박락 - 시공이음부 줄눈균열 및 박락	□ 공용기간 증가에 따른 손상의 진전 및 추가발생 여부 □ 손상의 진전, 재발생 및 추가발생 여부 □ 공용중 탈락, 파손 여부
 공동구(논산) S24 등	④ 공동구 - 균열, 보수부재균열 - 누수 및 백태 - 박리, 박락, 파손, 재료분리 - 철근부식	□ 균열의 진전, 재발생 및 추가발생 여부 □ 손상의 재발생 및 추가발생 여부 □ 공용중 탈락, 파손 여부 □ 보수후 재발생 여부

위 치	중점점검항목	점검요령
 포장면(천안) S1 등	⑤ 바닥부(포장면) - 균열, 오염 - 파손, 박리, 박락	□ 균열의 진전, 재발생 및 추가 발생 여부 □ 공용기간 증가에 따른 손상의 진전 및 추가발생 여부 □ 보수후 재발생 여부
 차령터널 E1, E2, E2	⑥ 피난연결통로 - 접속부 박락 - 타일 균열	□ 손상의 진전, 추가 및 재발생 여부 □ 타일 균열 진전 및 박리, 박락 발생 여부
 배수시설 전구간	⑦ 배수시설 - 전반적으로 양호한 상태	□ 이물질 퇴적으로 인한 막힘 여부 □ 토사유출 및 수량 변화 여부
 차령터널 내부 조명 현황	⑧ 기타시설 - 소방방재시설 상태 양호 - 조명시설 관리상태 적정 - 교통안전시설 양호 - 환기시설 적정	□ 소화기, 소화전 등 작동 여부 □ 전구 기능상실 및 적정 조도 여부 □ 교통안전시설 손상 여부 □ 환기시설 부착 적정성 및 기능 유지 여부

사. 종합결론

본 터널에 대한 상태평가와 안전성평가 결과를 종합한 결과 안전등급은 보조부재에 경미한 결함이 발생하였으나 기능발휘에는 지장이 없으며 내구성 증진을 위하여 일부 보수가 필요한 상태인 『B등급』으로 평가되었다.

정밀안전진단 결과 터널의 구조적인 안전성 문제는 없는 것으로 평가되었으나, 라이닝 콘크리트 균열 및 시공이음부 박락 및 파손 등의 손상은 시설물의 내구성 저하 차원에서 우선적으로 보수가 필요할 것이다.

그외의 금회 조사된 결함 및 손상 부위에 대하여 보고서에 제시된 보수·보강과 중점유지관리 항목들에 대한 주기적인 점검이 시행된다면 시설물의 기능성 및 안전성은 유지할 수 있을 것으로 판단된다.

2.2.4 시공관련 자료검토

- 발주처 및 관련자료(FMS) 확인결과 시공관련 자료가 보관되어 있는 것으로 확인됨.

2.3 기존 점검 및 진단 실시결과 요약

본 교량은 2003년 4월 실시한 초기점검을 시작으로 현재까지 공용기간 중 초기점검 1회, 정기점검 20회, 정밀점검 6회, 정밀안전진단 1회 실시하였으며, 주요 점검이력은 다음과 같다.

【표 2.8】차령터널(천안) 점검 및 진단이력

번호	구 분	점검/ 진단기간	점검/ 진단기관	주요점검/진단결과	상태 등급
1	초기점검	2003.04	(주)아워브레인	· 전반적으로 양호한 상태 · 부분적으로 단면보수 및 균열보수 필요	A
2	정기점검	2003.12	(주)아워브레인	· 측벽 타일부 수직균열 일부발생(주의관찰) · 천단부 중,횡방향 균열 다수발생, 보수필요	-
3	정기점검	2004.6	(주)아워브레인	· 측벽 타일 균열 및 백태 일부발생 · 천단부 중,횡방향 균열 다수발생, 보수필요	-
4	정기점검	2004.12	(주)아워브레인	· 측벽 타일 균열 및 백태 일부발생 · 천단부 중,횡방향 균열 다수발생, 보수필요	-
5	정밀점검	2005.6	(주)한길종합 엔지니어링	· 전구간에 걸쳐 천단부 라이닝에 0.3mm내외의 중· 횡방향 균열이 다수 발생 · 균열 보수를 통한 내구성 확보가 요구됨. · 기타 측면 및 그레이팅 파손등의 경미한 손상은 손상의 진행 상태 관찰을 건의함.	B
6	정기점검	2005.12	(주)한길종합 엔지니어링	· 천정부 및 좌· 우측 벽체 하단부에 균열 (폭:0.2mm~0.5mm) 전반적으로 발생됨 상태 · 입· 출구부 상단 표면처리부에 콘크리트 모르타 균열 및 박락 등이 발생(보수 필요) · 내구성 확보 등을 위하여 균열부에 대한 보수를 실시하며, 추후 보수부에 대하여 지속적인 관찰을 통한 유지관리가 필요함.	-
7	정기점검	2006.6	(주)한길종합 엔지니어링	· 천정부 및 좌· 우측 벽체 하단부에 균열 (균열폭:0.2~0.5mm)이 전반적으로 발생. · 바닥콘크리트 덮개부 및 연석부 등에 박락 및 파손이 관찰됨. · 벽면 굽힘 및 연석 파손등이 조사됨. · 갭문 상단 표면마감처리부에 콘크리트 박리 및 균열등이 발생된 상태. · 내구성 및 사용성 확보를 위하여 발생된 손상부에 대하여 보수공사가 필요한 상태이며, 시설물 유지관리 계획에 의거 지속적인 관찰을 통한 시설물의 유지관리가 필요함.	-

【표 2.9】차령터널(천안) 점검 및 진단이력(계속)

번호	구 분	점검/ 진단기간	점검/ 진단기관	주요점검/진단결과	상태 등급
8	정기점검	2006.12	(주)한길종합 엔지니어링	· 측벽 하부, 천정부에 균열 발생됨. · 벽체 횡균열이 국부적으로 관찰됨. · 인버트 상부 콘크리트 덮개 박락 및 파손 등이 관찰됨. · 벽체 타일 긁힘 및 연석부 파손, 누수 및 백태, 갭문부 망상균열, 콘크리트 박리 박락 심화등의 손상등이 진전되는 양상으로 관찰됨. · 내구성 확보를 위하여 발생된 손상부에 대하여 보수가 필요하며, 향후, 지속적인 관찰을 통한 시설물의 유지관리가 필요함.	-
9	정밀점검	2007.6	(주)한길종합 엔지니어링	· 천단부와 벽체에 0.3mm이상 균열 다수 발생 · 인버터부 콘크리트 파손, 벽체 타일 파손, 긁힘 등이 조사됨. · 일부 시공조인트에 누수, 백태와 교면포장 측면부에 균열등이 조사됨. · 갭문 균열 및 박락이 일부 심화된 상태임. · 내구성 확보를 위하여 발생된 손상부에 대하여 보수가 필요하며, 향후, 지속적인 관찰을 통한 구조물의 유지관리가 필요함.	B
10	정기점검	2007.12	(주)한길종합 엔지니어링	· 측벽 하부, 천정부에 균열이 조사됨. · 벽체 횡균열이 국부적으로 관찰됨. · 인버트 상부 덮개 박락 및 파손 등이 관찰됨. · 벽체부 타일 긁힘 및 연석부 파손, 누수 및 백태 등의 손상이 발생됨. · 갭문부에 보수부 재균열이 조사됨. · 구조물의 내구성 확보를 위하여 발생된 손상부에 대하여 보수가 필요하며, 향후 지속적인 관찰을 통한 구조물의 유지관리가 필요함.	-
11	정기점검	2008.06	(주)한길종합 엔지니어링	· 측벽 하부, 천정부에 균열이 발생됨. · 벽체 횡균열이 국부적으로 관찰됨. · 콘크리트 덮개 박락, 파손 등이 관찰됨. · 벽체부 타일 긁힘 및 연석부 파손, 누수 및 백태 등의 손상이 발생됨. · 갭문 재균열 및 박락이 조사됨. · 미보수된 균열 및 손상에 대하여 내구성 확보차원에서 추가적인 보수가 필요하며, 향후 지속적인 관찰을 통한 구조물의 유지관리가 필요함.	-

【표 2.10】차령터널(천안) 점검 및 진단이력(계속)

번호	구 분	점검/ 진단기간	점검/ 진단기관	주요점검/진단결과	상태 등급
12	정기점검	2008.12	(주)한길종합 엔지니어링	· 천정 및 벽체 균열, 배수시설 덮개 파손 등의 보수상태도 양호 · 천정 및 벽체부에 균열, 타일 굽힘 및 파손, 연석 파손, 배수시설 덮개 파손 및 박리, 누수 및 백태, 포장부 박락 등이 조사됨. · 갹문 보수부 재균열, 박락, 들뜸 등이 관찰됨. · 손상부에 대해서는 보수 및 지속적인 관찰을 통한 유지관리가 필요하다.	-
13	정밀점검	2009.06	(주)아워브레인	· 대체로 양호한 상태 · 수지주입공법, 단면보수, 정비 필요	B
14	정기점검	2009.12	(주)아워브레인	· 라이닝의 다수 콘크리트 균열, 타일마감부 균열, 조인트 부위 균열 및 들뜸 등과 바닥부 콘크리트 포장의 국부적인 손상, 측벽부 및 공동구에 외부 충격에 의한 타일 파손, 콘크리트 파손 및 철근노출 등이 관찰됨. · 갹문 균열 및 도장박리, 터널부사면의 경미한 손상 등이 일부 관찰됨 · 내구성 증진을 위하여 일부의 보수와 지속적인 관찰이 필요한 상태임.	-
15	정기점검	2010.06	(주)아워브레인	· 라이닝의 다수 콘크리트 균열, 타일마감부 균열, 바닥부 포장의 국부적인 손상, 측벽부 및 공동구 타일 파손, 콘크리트 파손 및 철근노출, 갹문 균열 및 도장박리, 터널부사면의 경미한 손상 등이 일부 관찰됨. · 내구성 증진을 위하여 일부의 추가 보수와 지속적인 주의관찰이 필요함.	-
16	정기점검	2010.12	(주)아워브레인	· 라이닝 다수 콘크리트 균열, 타일마감부 균열과 바닥부 포장 손상, 측벽부 및 공동구에 타일 파손, 콘크리트 파손 및 철근노출, 갹문 균열 및 도장박리 등이 조사됨. · 내구성 증진을 위하여 일부 보수와 지속적인 주의관찰이 필요한 상태임.	-
17	정밀점검	2011.06	(주)한길종합 엔지니어링	· 보조부재에 경미한 결함이 발생하였으나, 기능 발휘에는 지장이 없으며 내구성 증진을 위하여 일부의 보수가 필요한 상태임.	B
18	정기점검	2011.12	(주)한길종합 엔지니어링	· 천장부 및 어깨부 라이닝의 다수 콘크리트 균열, 망상균열, 타일마감부 균열, 조인트 부위 균열 및 들뜸, 박락, 반달 균열 등과 바닥부 국부적 손상, 박락 및 파손, 측벽부 및 공동구에 타일 파손, 콘크리트 파손 및 철근노출, 갹문 균열 및 도장박리 등이 조사됨. · 내구성 증진을 위하여 일부 보수와 지속적인 주의관찰이 필요한 상태임.	-

【표 2.11】차령터널(천안) 점검 및 진단이력(계속)

번호	구 분	점검/ 진단기간	점검/ 진단기관	주요점검/진단결과	상태 등급
19	정기점검	2012.06	(주)한길종합 엔지니어링	· 라이닝에 다수 콘크리트 균열, 망상균열, 타일 마감부 균열, 조인트 부위 균열 및 들뜸, 박락, 누수흔적 및 백태 등의 손상이 있음. · 포장 국부적 박락 및 파손, 측벽부 및 공동구 타일 파손 등이 조사됨. · 갹문에는 균열 및 도장박리, 망상균열, 들뜸 등의 손상이 관찰됨. · 지속적인 주의관찰 및 보수를 실시한다면 공용중 구조물의 사용성에 문제가 없을 것으로 판단됨.	-
20	정밀안전 진단	2013.06	비엔티 엔지니어링(주)	갹구부 균열, 박리, 파손 등, 라이닝 콘크리트 균열, 보수부 재균열, 박리, 박락, 파손, 라이닝 측벽 타일 균열, 파손, 탈락 등, 공동구, 균열, 보수부 재균열, 누수 및 백태, 철근노출 등, 포장면 균열, 박리, 박락 등, 피난연결통로 타일 균열, 등	B
21	정기점검	2013.12	(주)아워브레인	정기점검 결과, 대상시설물은 이전 정밀안전진단 이후 천안방향의 본선라이닝 등에서 다수의 보수가 시행되었으며 전반적인 상태는 양호한 것으로 판단된다. 기발생된 주요손상으로는 라이닝 천단부 및 측벽부의 다수 균열, 타일 탈락, 조인트부 국부적인 단면손상 등이 있으며 그 외 바닥 콘크리트 포장 및 공동구의 국부 단면손상 등이 관찰되었다. 관찰된 손상중 신규발생 또는 진전이 뚜렷한 손상은 거의 없는 것으로 판단되나 내구성 저하방지 및 손상확대 예방을 위한 일부 추가 보수가 필요한 상태이다. 터널내 배수시설, 전기 및 조명, 소화, 환기시설은 대체로 양호한 상태로 조사되었다. 따라서, 상기 기술된 손상에 대한 일부 보수와 지속적인 점검을 통한 손상 진전여부의 관찰을 실시한다면 터널의 건전한 상태 유지에 문제가 없을것으로 판단된다.	-

【표 2.12】차령터널(천안) 점검 및 진단이력(계속)

번호	구 분	점검/ 진단기간	점검/ 진단기관	주요점검/진단결과	상태 등급
22	정기점검	2014.06	(주)아워브레인	정기점검 결과, 대상 시설물의 상태는 '양호'인 것으로 판단되며, 이전 점검이후 논산방향 본선라이닝 균열, 조인트부 단면손상 등에서 다수의 보수가 시행된 것으로 확인되었으며 전회 실시한 천안방향의 보수상태도 대체로 양호한 것으로 판단된다. 기발생된 주요 손상으로는 라이닝 천단부 및 측벽부의 다수 균열, 백태, 타일 탈락, 조인트부 국부적인 단면손상 등이 있으며, 바닥부 콘크리트 포장 및 공동구의 국부 단면손상 등이 관찰되었다. 기발생된 손상은 신규발생이 거의 없고 및 뚜렷한 진전을 보이는 것은 아닌 것으로 조사되었으며 주요손상에 대해서는 대체로 보수를 실시한 상태이다. 현시점에서는 기보수부위의 재손상 여부, 일부 미보수된 구간의 손상 진전여부에 대해 주의관찰을 실시하는 유지관리가 바람직한 것으로 판단된다. 그 외 그 외 터널내 배수시설, 전기 및 조명, 소화, 환기시설은 대체로 양호한 상태로 조사되었다.	-
23	정기점검	2014.12	(주)아워브레인	정기점검 결과, 대상 시설물의 상태는 '양호'인 것으로 판단되며, 이전점검 이후 논산방향 본선라이닝 균열, 조인트부 단면손상, 공동구 덮개 파손 등에서 보수가 시행된 것으로 확인되었다. 주요 손상으로는 라이닝 천단부 및 측벽부의 균열, 타일 탈락 및 균열, 조인트부 국부적인 단면손상 등이 있으며, 콘크리트 포장 및 공동구의 단면손상 등이 조사되었다. 기발생된 손상은 신규발생은 거의 없고, 손상의 진전도 없는 것으로 조사되었으며, 일부 미보수된 구간의 손상 진전여부에 대해 주의관찰을 실시하는 유지관리가 바람직한 것으로 판단된다. 그 외 터널내 배수시설, 전기 및 조명, 소화, 환기시설은 양호한 상태로 조사되었다.	-

【표 2.13】차령터널(천안) 점검 및 진단이력(계속)

번호	구 분	점검/ 진단기간	점검/ 진단기관	주요점검/진단결과	상태 등급
24	정밀점검	2015.06	(주)아워브레인	차령터널(천안)에 대한 정밀점검 결과, 본 시설물은 보조부재에 경미한 결함이 발생하였으나, 기능 발휘에는 지장이 없는 상태인 “B” 등급의 양호한 상태로 평가되었다. 13년도에 실시한 정밀안전진단 이후 조사된 손상에 대한 하자보수가 실시된 것으로 관찰되었으며, 보수부의 상태도 양호한 것으로 조사되었다. 조사된 주요 손상으로는 라이닝 균열 및 채균열, 공동, 들뜸, 국부 탈락, 타일 파손, 철근 피복부족, 포장부 균열 및 파손, 공동구 굽힘 및 파손 등이 발생되었다. 기 발생한 손상현황은 이전 점검과 비교시 손상의 진전은 미미한 상태이로 진전시 보수를 고려하는 유지관리를 실시하는 것이 바람직하며, 특히 조인트부에 발생한 들뜸 및 박락에 대해서는 포장부로 낙하시 주행차량에 영향을 미칠수 있으므로 세심한 관찰을 통한 유지관리가 필요한 것으로 판단된다.	B
25	정기점검	2015.12	(주)아워브레인	정기점검 결과, 대상 시설물의 상태는 터널의 안전성을 저해할 만한 주요 부재의 심각한 손상은 없는 ‘양호’한 상태로 판단되며, 다만 유지관리차원에서 일부 보수를 요하는 손상이 발생한 상태이다. 이전 점검이후 본선라이닝 조인트부 단면손상, 배수구 그레이팅 교체 등의 보수가 시행된 것으로 확인되었다. 주요 손상으로는 라이닝 천단부 및 측벽부의 균열, 타일 탈락 및 균열, 조인트부 국부적인 단면손상, 철근피복두께 부족 등이 있으며, 콘크리트 포장 및 공동구의 단면손상 등이 관찰되었다. 기 조사된 손상의 진전은 미미한 상태이며, 손상의 진전여부에 대해 주의관찰을 실시하는 유지관리가 필요하다. 그 외 터널내 배수시설, 전기 및 조명, 소화, 환기시설은 양호한 상태로 조사되었다.	-

【표 2.14】차령터널(천안) 점검 및 진단이력(계속)

번호	구 분	점검/ 진단기간	점검/ 진단기관	주요점검/진단결과	상태 등급
26	정기점검	2016.06	(주)동우기술단	정기점검결과 조사된 손상은 대부분이 기존에 발생된 것으로서 일부 손상은 보수가 실시되었으며 기존 손상의 진전은 미미한 상태이다. 전반적인 터널의 안전성에 문제가 될 만한 손상은 조사되지 않았다. 이에 정기적인 점검을 통해 손상의 진전유무를 관찰하고 지속적인 유지관리가 필요하다. 다만 라이닝 천단부에 발생된 손상은 향후 정밀점검 또는 정밀안전진단 시 근접조사를 통해 보수여부를 판단하는 것이 바람직하다.	-
27	정기점검	2016.12	(주)동우기술단	정기점검 결과 조사된 손상은 대부분이 기존에 발생된 것으로서 일부 손상은 보수가 실시되었으며 기존 손상의 진전은 미미한 상태이다. 전반적인 터널의 안전성에 문제가 될 만한 손상은 조사되지 않았다. 이에 정기적인 점검을 통해 손상의 진전유무를 관찰하고 지속적인 유지관리가 필요하다. 다만 라이닝 천단부에 발생된 손상은 향후 정밀점검 또는 정밀안전진단 시 근접조사를 통해 보수여부를 판단하는 것이 바람직하다.	-
28	정밀점검	2017.6	(주)장민이엔씨	· 갱구부 외관상태 양호 · 갱구부 사면 및 배수로 양호 · 라이닝 천단부 종방향 및 횡방향 균열, 망상균열, 들뜸, 박리, 박락, 파손, 백태, 철근 피복두께, 철근노출 · 라이닝 측벽부 균열, 들뜸, 박락, 파손, 백태, 타일 균열, 탈락, 파손, 소화전 및 전선 덮개 탈락, 파손, 덮개 파손, 박리 · 공동구 균열, 망상균열, 균열백태, 굽힘, 들뜸, 박리, 박락, 백태, 파손, 철근노출, 타일 균열, 굽힘, 탈락 · 바닥부 포장 콘크리트 균열, 망상균열, 굽힘, 박리, 파손, 패임, 철근노출 · 피난연결통로 균열, 타일파손 · 배수시설 배수 상태양호, 배수로 측구 균열	B

【표 2.15】차령터널(천안) 점검 및 진단이력(계속)

번호	구 분	점검/ 진단기간	점검/ 진단기관	주요점검/진단결과	상태 등급
29	정기점검	2017.12	(주)장민이앤씨	정기점검 결과 일부 신규 손상을 제외한 대부분의 손상이 기존에 발생된 것으로 전반적인 터널의 안전성에 문제가 될 만한 손상은 조사되지 않았으며, 일부 보수가 실시된 것으로 조사되었다. 균열(cw=0.3mm이상)의 경우 유지관리차원에서 보수가 필요할 것으로 판단되며, 정기적인 점검을 통해 손상의 진전유무를 관찰하고 지속적인 유지관리를 실시하는 것이 바람직하다.	-

2.4 보수·보강 이력

【표 2.16】차령터널(천안) 보수·보강 이력

일 자	내 용	물 량	비 고
02년 12월	라이닝 균열보수	-	준공전 보수
07년 08월	라이닝 균열보수 및 손상부 하자 보수	-	하자보수
08년 10월	라이닝 균열보수 및 손상부 하자 보수	-	하자보수
16년 10월	천정부 균열보수	-	2016 시설물 연간 유지보수 공사

2.5 시설물의 내진설계 여부

본 대상구조물인 차령터널(천안)은 내진설계가 적용 되어있지 않은 것으로 조사되었다.

2.6 자료분석 결과요약

본 과업의 효과적인 용역 수행을 위하여 건설관련 자료와 유지관리 자료 등을 입수하였으며, 수집 자료를 검토한 결과 및 진단과업 진행방향은 다음과 같다.

【표 2.17】 자료분석 결과요약

구 분	수집 자료	자료분석 결과	진단과업 진행방향
건 설 관 련 자 료	◇ 천안-논산간 고속도로 민간투자 시설사업 제2공구 - 공사시방서 - 구조계산서 - 일반보고서 - 토질조사보고서 - 초기점검보고서	◇ 구조계산서 및 구조물도, 일반보고서는 설계 당시 기준에 준하여 작성된 것으로 확인됨 ◇ 설계도면과 실측 제원 비교시 주요 부재에 대하여 전반적으로 동일 ◇ 점검시설의 경우 설치하는 것으로 제시되었으나 현재 미설치 된 것으로 검토됨	◇ 본 과업은 구조물 정밀 안전진단이므로 외관조사망도의 정비 및 면밀한 외관조사 실시
유 지 관 리 자 료	◇ 정기점검 및 정밀점검 정밀안전진단 ◇ 보수·보강 이력	◇ 15년간 공용하면서 별다른 문제가 없는 양호한 상태 ◇ 일부 발생한 손상에 대하여 보수 필요 ◇ 보수 및 보강 이력은 관리주체에 제공받아 검토됨	