

서울도시철도 6호선 공덕~상월곡구간  
토목구조물 정밀안전진단용역

제Ⅴ편

자문의견 조치결과



## ▣ 중간보고 조치결과

## 자문의견 조치내용

- 용역명 : 서울도시철도 6호선 공덕~상월곡구간 토목시설물 정밀안전진단용역
- 위원명 : 윤태국 박사

자 문의 견	조 치 내 용	비 고
1. 자료조사 결과를 외관조사, 상태평가, 안전성평가 등과 연계해서 분석해야함	<ul style="list-style-type: none"> <li>·기초자료 분석 후 중점관리구간을 선정하여 수회에 걸친 확인조사와 균열탐부작 및 비파괴시험을 실시하였으며 중점관리구간 중 손상발생빈도가 높은 구간에 대해서는 안전성평가를 실시하였음</li> <li>·주요 손상에 대해서는 추가조사시 재확인을 할 예정이며 상태평가 및 안정성평가에 반영하겠음</li> </ul>	
2. 구조물 안전성 평가는 선정 사유를 보다 명확히 하고, 필요 없는 구간은 안전, 불안정으로 구분하여 제시하는 방안을 검토	<ul style="list-style-type: none"> <li>·기초자료 분석결과 대부분 구간에서 인접공사 및 인접구조물 영향에 대한 안전성평가가 실시되었으나 금회진단시에는 인접구조물과 전체적인 외관조사 결과와 조합, 비교 분석 후 안전성평가에 결과를 반영하겠음</li> <li>·세부지침상 종합평가를 실시하기 위해서는 안전성평가 결과가 필요하며 타구간에 비교시 대체로 양호한 구간도 인접구조물의 영향 등을 전반적으로 고려하여 대상구간을 선정 안전성평가에 결과를 반영하겠음</li> </ul>	
3. 보수보강에 대해서는 Sampling 조사를 통하여 주입여부를 확인할 것	<ul style="list-style-type: none"> <li>·대표 보수부를 선정하여 코어채취를 통해 주입보수부에 대한 주입상태를 확인하겠음</li> </ul>	
4. 상태평가 시 주변상태 결합지수 선정의 근거를 제시할 것	<ul style="list-style-type: none"> <li>·상태평가 시 배수, 지반, 갭문 공동구, 특수조건 등 주변상태에 대한 구체적인 선정내용을 보고서에 수록하였음</li> </ul>	

자문위원 소 속 : 한국시설안전공단

성 명 : 윤 태 국

윤태국

## 자문의견 조치내용

▣ 용역명 : 서울도시철도 6호선 공덕~상월곡구간 토목시설물 정밀안전진단용역

▣ 위원명 : 김동규 위원

자문의견	조치내용	비고
1. 기존 설계, 시공, 점검 및 진단 결과를 반영한 상태평가 및 안전성 평가와 분석을 수행하기 바람	·기초자료 분석 후 중점관리구간을 선정하여 수회에 걸친 확인조사와 균열게이지 부착 및 비파괴시험을 실시하였으며 중점관리구간 중 손상발생빈도가 높은 구간에 대해서는 상태평가 및 안전성평가에 반영하겠음	
2. 균열, 누수, 배수구 막힘 등 문제점에 대한 원인분석을 통한 문제점 해결을 하기 바람	·균열은 스캐닝 결과를 기준으로 타입별로 분류하여 중균열 다수 발생구간에 대해서는 구조해석 및 별도 비파괴시험을 실시하였으며 그 결과를 보고서에 수록함. ·주요결함사항에 대한 손상원인별로 보수공법을 보고서에 제시 하겠음	
3. 본 진단 구간에 존재하는 장기계측 결과와 문제점과의 연계성 존재 여부에 대하여 분석 요망	·매립내공변위계 등의 장기계측 데이터 분석 결과 변위, 응력이 모두 안정된 상태임 ·동 구간에 구조물 상태는 양호한 상태이며 안정성 검토결과 내하력이 안정한 상태로 문제점이 없는 것으로 분석됨	
4. 누수 부분을 완전히 차단하는 차수공법을 적용하면 다른 부분에서 누수되므로 유도 배수공법으로 유도되어야 함	·점검시 조사된 누수는 타입별로 분류하여 구체를 통한 스며나오는 정도의 누수(b등급)는 지수공법을 제시하며 신축이음부 누수등에 대해서는 유도배수를 제시함 (ex:고려대역 구간누수)	

자문위원 소 속 : 한국건설기술연구원

성 명 : 김 동 규



## ▣ 자문회의 조치결과

## 자문의견 조치내용

■ 용역명 : 서울시철도 6호선 공덕~상월곡구간 토목시설물 정밀안전진단용역

■ 위원명 : 김성수 위원

자 문 의 견	조 치 내 용	비 고
1. 용역보고서는 안전점검 및 정밀안전진단지침과 세부지침에 따라 적정하게 작성된 것으로 사료됨	-	
2. 시설물 상태평가와 안전성 평가가 적정하게 실시된 것으로 판단됨	-	
3. 터널스캐너 작업은 적정하게 수행되었으며, 작업성과도 만족할 만한 수준으로 사료됨	-	
4. GPR에 의한 공동 탐사하는 경우, 콘크리트 라이닝배면의 조건과 장비의 운용정밀도에 따라 판독결과에 영향을 주며 공동부의 시공점부에서 일어나는 반사파의 중첩으로 인해 공동의 크기를 알기는 곤란함.  보고서에서 공동부 연장이 대부분 0.5~1.0m로 조사되었다고 분석한 것은 시공이음부의 통과 또는 송신안테나의 밀착불량으로 인함이 아닌지 의문시 되는 바, 추가조사를 통하여 구조물에 불필요한 손상이 생기지 않도록 해야 함	-GPR 탐사결과 공동 및 이상결함에 대해서는 전체적으로 양호한 상태임 -총 횡 GPR탐사결과 공동으로 의심되는 1.0m이내 국부적인 이상반사파가 일부 조사됨. 공동의심부에 대해서는 추가정밀탐사 및 분석을 실시하여 공동유무에 대해 재확인 후 조치예정	
5. 시험결과(성적서)와 이의 보고서 상의 표기가 상이함 (ex:염화물함유량시험 pII-588 이온량으로 표기 됨)	-표기상 오기로 시험성적서와 동일하게 표기하였음  [Cl <sup>-</sup> 농도(%), 단위량(kg/m <sup>3</sup> )]	

자문위원 소 속 : 대진대학교

성 명 : 김 성 수 교수 (인)



# 자문의견 조치내용

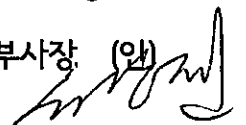
▣ 용역명 : 서울도시철도 6호선 공덕~상월곡구간 토목시설물 정밀안전진단용역

▣ 위원명 : 서강천 위원

자 문의 견	조 치 내 용	비 고
1. 세부지침에 준하여 용역이 수행되었으며 6호선 유 지관리계측 자료를 확인하여 구조물의 안전성 여부 를 판단 등 보고서 작성이 적정함	-	
2. 시설물 상태평가와 안전성평가는 세부지침에 의거 적정하게 작성이 되었음	-	
3. 구조물 외관조사 시 스캐닝 시스템을 도입한 결과 물을 부록에 수록하지 않아 성과는 자세히 알 수가 없음. 구조물 외관조사용 스캐닝 시스템은 여러 가 지 종류가 있으므로 진단에 투입 사용된 장비의 종 류, 규격, 사양 등을 보고서에 자세히 기록하여 추 후 정밀안전진단용역에 연계될 수 있도록 검토요함	·스캐닝을 실시한 화상결과를 CAD로 변환하여 외관조사망도 로 작성됨(화상결과는 발주처에 납품시 제출) ·스캐닝 장비에 대한 규격, 사양, 부속장치 등에 대해서는 보고서 에 수록함	
4. 본 진단구간에 위치한 각 정거장의 승강장 하부에 는 대부분 배수가 정체되어 있는 것으로 조사되었 는바, 하절기에 모기 등 해충이 서식할 수 있으므 로 조치토록 제시요함. 자료 분석에 따른 중점 조사방향(1-85쪽 ⑤항)에 는 측벽배수구와 중앙맨홀에 기름성분을 파악했다 고 했으나 제5장 삼각지~녹사평역구간에는 조사 내용이 언급되어 있지 않음 진단용역구간에 해당하는 각 정거장의 집수정 1년 간 월별 펌핑량을 조사하여 수록요함(도시철도공사 설비팀 협조)	·승강장 하부에 배수로에 정체된 체수는 대부분 이물질퇴적이 원 인으로 보고서에 청소하는 것으 로 제시함 ·과거 기름유출이 발생된 삼각지~ 녹사평구간의 수질분석 결과 유 류성분은 조사되지 않았으며 pH 및 기타 유해이온함유량이 양호 한 수준으로 평가됨 ·각 정거장 집수정 월별 펌핑량을 조사 및 분석하여 수록예정	

자문위원 소 속 : (주)도화엔지니어링

성 명 : 서 강 천 부사장 (인)





# 자문의견 조치내용

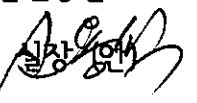
▣ 용역명 : 서울도시철도 6호선 공덕~상월곡구간 토목시설물 정밀안전진단용역

▣ 위원명 : 신용석 위원

자문의견	조치내용	비고
<p>1. 터널스캐닝 결과물 예(대흥~공덕하선 16k510) 중 터널스캐닝 원화상은 각종 잡영상까지 손상정보가 제공되어, 각종 손상의 크기(균열 및 박락, 들뜸의 크기 및 깊이, 누수량) 및 손상누락, 판독 오류 등이 발생됨. 따라서 근접 육안조사를 실시하여 불명확한 조사를 보완하는 절차가 필요함. 카메라의 기계적인 오류 보완 대책으로 촬영각도를 수직화하고 적정 촬영속도를 유지해도 각종 변상의 크기를 측정할 수 없으며 육안조사를 실시하더라도 각종 변상에 관한 정보는 정확도가 떨어짐. 근접육안조사 방법으로 곤란한 구간 또는 특이사항이 있는 중점관리대상 구간을 설정하여 시행하는 방법이 필요할 것으로 판단됨</p>	<p>·스캐닝결과 이용하여 본선구간 육안조사를 실시한 후 판독이 잘못된 손상에 대해서는 수정조치함 ·단면변화부 및 환기구접속부, 배수로, 벽체하단부 등 촬영이 어려운 곳은 도보 및 장비를 이용한 육안조사를 실시함 ·조사결과 손상발생빈도가 높은 구간에 대해서는 중점관찰구간으로 선정하여 균열자를 부착하고 수회에 걸친 확인조사를 실시함</p>	
<p>2. 공통편 5.2안전성평가기준 중 “일반적으로 터널은... 지반조사에 의해 얻거나 구조물의 설계기준(99.국토해양부).구한다”에서 “구조물의 설계기준”은 터널 구조물과 관련된 설계기준 “콘크리트 구조설계기준(1999,국토해양부제정)”과 “터널설계기준(1999,국토해양부)”임. 현재는 양 설계기준 모두 개정(2007, 국토해양부)되었으며, 향후 세부지침 개정 시 구체적으로 명시 할 예정으로 여기서는 “구조물의 설계기준”으로 수정하여 자의해석을 금하기 바람.</p>	<p>·금회 안전성 평가시 적용된 설계기준은 “2007 콘크리트 구조설계기준”으로 이를 보고서에 반영함</p>	
<p>3. 안전성평가기준 적용시 건설당시 설계기준(① p1-163,5.2.2안전성평가적용기준, ②p1-163.5.3.1개요, ③p1-164,4)하중 조합 등)에 기술된 숫자들은 재확인 필요하며, 설계기준 명칭과 년도 및 발행기관을 명기하기 바람</p>	<p>·설계시와 금회진단시 적용된 설계기준에 대해 명칭과 년도, 발행기관을 보고서에 명시함</p>	
<p>4. 안전성평가기준 적용 시 현재 설계기준에 만족한다 하더라도 당시 설계기준과 비교검토 필요</p>	<p>·2단계 6호선 시공 중 설계기준(82년)이 변경되어 금회 과업구간은 모두 96년 콘크리트표준시방서를 기준으로 설계 및 시공됨. ※구체적인 변경내용은 보고서에 수록함</p>	
<p>5. 제2편 2.3시험 및 측정(p2-29 제2장 대흥~공덕역구간의 비파괴시험 위치도 누락됨(각 구간 동일함)</p>	<p>·각 구간별로 비파괴시험 위치도를 추가로 수록하였음</p>	

자문위원 소 속 : 한국시설안전공단

성 명 : 신용석



## ▣ 심의의결사항 조치결과

## 심의위원 지적사항 총괄표

〈 서울시철도 6호선 공덕~상월곡구간 토목시설물 정밀안전진단 심의 〉

(단위 : 건)

분야별	심의위원명	지적사항	반영 계획	미반영 계획
계	7	47	47	-
토질및기초	마상준	10	10	-
토목구조	원종진	9	9	-
철 도	이안호	5	5	-
토목시공	김경호	5	5	-
토목시공	권재근	6	6	-
관련기관	윤태국	3	3	-
기술심사담당관	정만근	9	9	-

# 발주기관(부서) 검토의견서

## ○ 위원명 : 마상준 (1/3)

분 야	위 원 검 토 의 견	발 주 부 서 의 견	반영여부		
			반 영	미반영	
토질 및 기초	<p>1. 외관조사</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 지하철 시공이후 지상 구조물이 건설되어 지는 과정에서 터널 시공시 안정되었던 지반응력 체계를 교란시키면서 터널 구조물에 변상이 일어남. 본 정밀안전진단에서 대규모 지상구조물의 시공 등에 대한 현황조사후, 지반응력 체계 영역 범위안에 구역의 지하철 구조물에 대한 정밀한 조사가 요망됨</li> <li>- 첨단장비를 이용하여 외관조사를 실시하였는데, 과거 조사된 균열 및 백태, 누수 등에 대한 진행성 여부 및 분석이 미미함으로 보완이 요망됨</li> </ul> <p>-관리가 필요로한 균열에 대해서는 고유번호를 부여하기로 하였는데 외관조사망도에도 부여된 고유번호를 명기할 필요가 있음</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 과업착수후 공사자료를 수집하여 규모가 큰 굴착시공 구조물(주상복합, 롯데캐슬, 공연장등)에 대해서는 공사현황 및 안정성결과를 검토하여 점검방향을 선정하였으며 외관조사시 공사구간에 대해서는 과응력균열에 대한 중점조사를 실시하였음. 인접공사 자료검토와 이에 따른 외관조사 결과는 보고서에 수록함. (첨부자료-3쪽)</li> <li>- 과업구간은 대부분 하자만료전 구조물로 년2회(상·하반기)에 걸쳐 지속적인 하자보수가 실시중으로 기점검시 조사된 손상에 대해서는 대부분 보수가 실시되었으며 금회 점검결과 대부분의 보수부가 양호하여 주요손상에 대한 진행성은 없는 상태임. 보수부의 위치 및 상태는 외관조사망도에 표기하였으며 기점검과의 물량비교 및 분석결과는 보고서 보완하여 수록하였음. (첨부자료-8쪽)</li> <li>- 허용균열폭 0.3mm이상 중 연속적 발생된 종균열 및 폭이 큰 횡균열에 대해서는 별도의 외관조사망도를 작성하였으며 관리가 필요한 균열에 대해서는 동도면에 관리번호를 명기하였음. (첨부자료-70쪽)</li> </ul>	○	○	○

# 발주기관(부서) 검토의견서

## ○ 위원명 : 마상준 (2/3)

분 야	위 원 검 토 의 건	발 주 부 서 의 건	반영여부	
			반 영	미반영
토질 및 기초	<p>2. 내구성조사</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 일부구간에 대해서 GPR 탐사시 탐사지역 결정에 있어 터널 공동은 대부분 터널 천단부에 존재하며 이로인해 터널 종방향으로 종균열이 발달하는 관계로 이런 구역에 대해서 GPR탐사가 실시했어야 할것으로 판단됨</li> <li>- 특히 타음조사로 공동의 유무등을 확인 할 수 있는바, 배면공동에 대한 조사는 GPR탐사, 타음조사, 천단부 종균열 및 시공시 시공이력자료등 복합적인 자료로 배면공동 위치 및 규모가 결정되어야 할것으로 판단됨</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- GPR탐사는 터널구간 전체 16.5 km에 대해 천단종방향 및 횡방향 100m간격으로 실시하였으며 탐사결과 국부적인 들뜸(2개소)만이 탐지됨.</li> <li>- 특히, 현장조사시 GPR종방향 탐사후 공동의심부(2개소)에 대해서는 천공을 실시하여 깊이를 파악한 결과, 1개소에서 국부적인 틈(t=20mm이하)이 조사되어 지속적인 주의관찰하는 것으로 보고서에 수록하였음. (첨부자료-71쪽)</li> </ul>	○	
	<p>3. 보수·보강 방법</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 과거 발생된 누수 및 백태등 변상에 대해서 보수보강을 실시후, 금번 정밀안전조사에서도 누수 및 백태가 발생된바, 이에대한 발생 원인에 대해서 합리적 분석에 의한 보강대책이 강구되어야 할 것으로 판단됨</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 과업구간의 콘크리트구조상태가 매우 양호하며 기점검시 보수된 누수백태부에서의 재누수는 거의 없음. 금회조사된 누수 및 백태 현상은 경미하여 주입보수 등으로 제안하였으며 고려대역사에 발생된 유도배수부 누수백태는 재정비하는 것으로 제안하였음 (첨부자료-35쪽)</li> </ul>	○	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 심하게 손상된 구간(ex.St. 18K788.5 또는St18K716)에 대해서는 발생 원인에 대한 합리적 분석후 구조물 안정성 평가 및 보수,보강공법을 제시해야 할것으로 판단됨</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 효창공원~삼각지구간은 단선병렬 터널로 망상균열 및 종균열이 다수 발생되어 종균열이 가장심하게 발생된 18k375(18k788,18k716과 제원 및 배근상태동일,H25@100)에 대해 구조검토를 실시하였으며 그 결과 소요의 안전율을 확보한 상태임. 시공중 실시하였던 진단보고서를 분석한 결과 발생된 균열은 수화열(부배합시공) 따른 비구조적 균열로 판단되어 균열폭에 따라 주입 및 표면처리공법으로 제시함 (첨부자료- 27쪽)</li> </ul>	○	

# 발주기관(부서) 검토의견서

○ 위원명 : 마상준 (3/3)

분 야	위 원 검 토 의 견	발 주 부 서 의 견	반영여부	
			반 영	미반영
토질 및 기초	<p>4. 기타</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Page-18, 재료시험 및 측정결과 의 분석에서 기 시행한 시험 종류 와 Page-4, 진단범위에 기술된 시험종류가 누락 및 포괄적으로 기술되어 있으므로 동일하게 기술이 요망됨. 보고서상에 실내시험과 현장시험을 구분없이 실내시험으로 분류하여 정리하였으므로 이에 대한 수정이 요망됨</li> <li>- 터널 라이닝 콘크리트 기준강도를 21MPa로 제시되어 있는데, 국토해양부 터널설계기준(2010년)에 21~24MPa로 제시 되어 있으며 일반적으로 24MPa 기준을 준용함. 21MPa은 숏크리트 기준강도 임</li> <li>- 콘크리트 기준강도가 24MPa 또는 30MPa로 제시되어 있으므로 이에 대한 검토후 수정이 요망됨</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 기시행한 재료시험(P18)과 진단범 위시 제시한 시험항목(P4)에 대해 동일하게 기술하고 시험종류에 따라 실내시험과 현장시험으로 분류 하여 보고서에 수정보완함. (첨부자료-67쪽)</li> <li>- 설계, 시공자료분석을 통해 터널 라이닝 콘크리트 기준(설계)강도를 파악한 결과 6-6공구는 30MPa 이며 6-7,6-9공구는 24MPa, 6-8 공구는 21MPa가 적용됨(감리보고서, 구조계산서참조)</li> <li>- 각 구간별로 라이닝 설계기준강도를 정확히 알 수 있도록 보고서 에 수정보완함. (첨부자료-68쪽)</li> </ul>	○	
			○	
			○	

작성자 주 임    성명    이 준 형    6/22/26 (인)  
 확인자 팀 장    성명    조 병 주    (인)

# 발주기관(부서) 검토의견서

## ○ 위원명 : 원종진 (1/2)

분 야	위 원 검 토 의 견	발 주 부 서 의 견	반영여부	
			반 영	미반영
토목구조	<p>1. 외관조사</p> <p>-외관조사 결과 균열폭 0.4mm 이상의 주의가 필요하거나 시급히 보수가 필요하다고 사려되는 부분의 우선순위가 2~3순위로 선정하였으나 1순위로 선정한 c등급 누수 물량이 "0"이므로 보수 우선순위를 조정함이 바람직하다 사려됨 (보고서 III-8~9)</p>	<p>- 손상이 발생되지 않은 물량에 대해서는 우선순위를 삭제수정하여 보고서에 수록함 (첨부자료-9쪽)</p>	○	
	<p>2. 내구성조사</p> <p>-주된 균열 발생 77개소에서 균열게이지에 의해 각각 세차례 이상 검측하였으나 전체 계측 값이 "0"으로 단기간 폭/길이 변화가 없는 것으로 표현하고 있으나 해당 지점의 발생 균열폭과 검측일시를 함께 보고서에 표기하는 것이 바람직하다 사료됨 (보고서 III-48~54)</p>	<p>- 균열게이지 위치와 현황 검측일시를 보고서에 수록 보완함. (첨부자료-15쪽)</p>	○	
	<p>3. 시설물상태평가</p> <p>- 상태평가지 형식란에 구조물형식을 구체적으로 명기하여 구조물형식에 따른 상태평가 결함지수와 결함등급을 비교할 수 있게 제시하는 것이 필요함</p> <p>- 각 시설물의 상태평가지 기존 점검과의 비교표를 삽입하여 상태결과 변화에 대한 원인분석이 필요할 것으로 사료됨</p>	<p>- 상태평가표에 형식별로 '복선(2·3련)박스, 단선·복선 터널'로 구분하여 형식에 따른 등급을 확인토록 보고서에 수정하였음. (첨부자료-21쪽)</p> <p>- 상태평가 결과에 기점검과의 물량비교 등을 실시하고 등급변화에 대한 원인을 보완하였음. (첨부자료-22쪽)</p>	○	
	<p>4. 안정성평가</p> <p>- Box구조물 구조해석시 해당구간에 대한 지층구조도를 보고서에 명기하는 것이 필요함</p>	<p>- 구조해석시 적용된 지층구도를 Box 및 터널해석과정에 수록하였음. (첨부자료-29쪽)</p>	○	

# 발주기관(부서) 검토의견서

○ 위원명 : 원종진 (2/2)

분 야	위 원 검 토 의 견	발 주 부 서 의 견	반영여부	
			반 영	미반영
토목구조	<p>4. 안정성평가</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 라이닝변위 방향은 수직방향이 일반적이므로 수평방향으로 검토된 구간(ex: 효창공원~삼각지)에 대해서는 경계조건 등을 확인하여 재검토 할 것</li> <li>- 구조계산에 의한 단면검토 중 상부슬래브 외측지점부와 같이 현치를 포함한 경우 힘검토와 전단검토 모두에서 현치의 단면증대를 고려하였으나 전단검토시에는 현치에 의한 단면증대를 고려하지 않는것이 바람직하다 사료됨 (부록 구조해석 단면검토)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 삽입된 일부구간 수평방향 변위발생도는 하중조합 전 개별 하중에 대한 변위도임으로 조합시하중에 대한 변위도로 수정하여 보고서에 수록함(첨부자료-31쪽)</li> <li>- Box구조물의 현치크기는 400x400으로 힘검토시에는 높이의 1/3을 유효높이로 간주하였으나 전단검토시에는 현치를 고려치 않고 재검토를 실시하였으며 검토결과 모두 안전한 것으로 평가됨(첨부자료-30쪽)</li> </ul>	○	
	<p>5. 보수·보강 방법</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 최근 기술 발달에 따라 특허 및 신기술로 지정된 선진 보수방법 비교표를 수록하여 향후 보수공법 선정시 참고자료로 활용할 수 있도록 함이 바람직하다 사료됨(보고서 III-20~29)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 최근 신기술로 지정받은 보수공법 중 지하철구조물에 적용 가능한 보수공법을 추가로 제시함. (첨부자료-36쪽)</li> </ul>	○	
	<p>6. 유지관리방안</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 유지관리시 정릉천하부 통과구간과 같이 중점관찰이 필요한 부분의 유지관리 지침을 수립하여 보고서에 수록하면 향후 유지관리에 많은 도움이 될 것으로 사료됨.(보고서 IV-23)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 청계천, 정릉천 통과구간 및 금회 점검시 손상발생빈도가 높은 구간에 대해서는 위치 및 유지관리방안등을 List로 작성하여 보고서에 제시함. (첨부자료-55쪽)</li> </ul>	○	

작성자 주 임    성명    이 준 형 (인)  
 확인자 팀 장    성명    조 병 주 (인)



# 발주기관(부서) 검토의견서

○ 위원명 : 이안호 (1/1)

분 야	위 원 검 토 의 견	발 주 부 서 의 견	반영여부	
			반 영	미반영
철 도	1. 외관조사 - 보고서 884p의 고려대~상월곡구 간 하선 Sta.29k471 천정·벽체부에 발생한 누수 및 백태는 그 상태가 심각한 것으로 사료되므로 손상부에 대해서 추가 GPR탐사를 실시하여 라이닝 두께 등을 정밀 검토가 요구됨	- 누수백태가 다수 발생한 위치는 29k460~29k471의 1span으로 GPR 추가탐사 및 강도, 철근배근탐사 결과 설계값과 일치하며 실측치를 기준으로 안전성평가를 실시한 결과 안전성에 영향은 없는 상태임 (누수부는 하자보수 예정임) (첨부자료-10쪽)	○	
	2. 시설물의 상태평가 - 상태평가지 결함지수의 균열에 대해 c등급의 빈도가 높은 것으로 나타나고 있는데 이에 대해서는 발생규모 및 산정근거에 대한 자세한 언급이 필요함	- 상태평가지 균열에 대한 c등급 기준은 세부지침상 폭0.3mm 이상균열이 발생한 경우에 해당되며 c등급 손상에 대해서는 보고서에 규모 및 근거를 수록보완함. (첨부자료-23쪽)	○	
	3. 시설물의 안정성평가 - 각 구간의 구조검토에서 재료물성치가 다르게 적용되고 있는데 이것의 확인이 필요함	- 안전성평가지 적용된 각종 재료특성값은 현장시험을 통해 측정된 실측값을 적용하였으며 이로 인해 재료물성치가 서로 상이함. (첨부자료-32쪽)	○	
	4. 보수·보강 방법 - 상태가 심각하거나 보수 범위가 큰 부분은 보고서에 좀더 자세한 내용을 다루어 향후 점검시 신속한 대응이 될 수 있도록 해야 함	- 금회 점검시 조사된 손상은 대부분 하자보수예정으로 손상에 따라 우선보수순위를 선정하였으며 손상 발생빈도가 높은 구간은 중점관찰 구간으로 선정하였음. (첨부자료-40쪽)	○	
	5. 유지관리방안 - 신속한 유지관리를 위해 주요 손상 부위에 대해서는 발생요인, 손상정도, 보수공법 등을 구간별로 일목요연한 정리가 요구됨	- 각 구간별로 주요손상에 대해서 원인, 규모, 대책에 대해 list로 작성하여 보고서에 수록보완함. (첨부자료-55쪽)	○	

작성자 주 임 성명 이 준 형

확인자 팀 장 성명 조 병 주

6/29/26 (인)  
(인)

# 발주기관(부서) 검토의견서

○ 위원명 : 김경호 (1/2)

분 야	위 원 검 토 의 견	발 주 부 서 의 견	반영여부	
			반 영	미반영
토목시공	<p>1. 외관조사</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 점검항목(현장조사 및 시험) ‘망치등의 장비로 타격음을 청취, 콘크리트의 외관상태를 파악하고 외관망도에 기술한다’로 되어 있는바, 외관망도에 어떻게 표현하고 있는지? 철근 노출부위는 철근의 부식에 의거 콘크리트 피복의 박리/박락으로 진행되므로, 망치에 의한 Sounding을 실시하였는지 확인할 것</li> </ul> <p>2. 보수·보강방법</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 균열보수(EPOXY) : 지하의 콘크리트 구조물 (특히 누수가 되는)은 표면이 건조한듯 보여도 콘크리트 구조물 내부는 습윤 또는 포화상태이므로, Epoxy수지의 선택시는 콘크리트 구조물의 습윤정도를 사전에 평가하는 것이 필요함. 이를 위한 Epoxy수지 선택방법(즉, Core를 채취 습윤정도 시험등)의 제시 요망</li> <li>- 복구방법 중 방청처리 복구방법 ‘철근의 부식부분을 완전히 제거한다.’ 부식제거에 여러방법이 있으나, 일반적으로 와이어 브러쉬로 대강하므로 소형 에어컴프레서에 의한 Sand-Blasting을 추천함</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 망상균열부나 표면열화부에 대해서는 망치로 타격하여 들뜸 및 박리상태를 확인하며 손상이 확인될 경우 외관조사망도에 손상내용별로 표기하였음. (첨부자료-11쪽)</li> <li>- 균열에 대해서는 수화에 걸친 진전 및 누수유무를 확인하였으며 그 결과를 토대로 균열 보수 및 누수보수를 결정하였음. Epoxy수지의 품질조건 및 보수공사시 주의사항에 대해서는 보고서에 보완하여 수록함 (첨부자료-48쪽)</li> <li>- 철근노출부이 발생된 손상은 작은 규모가 분산되어 있어 Sand-Blasting의 적용이 어려우므로 전동기구등을 이용하여 부식부를 완전히 제거한 후 보수토록 보고서에 제시함. (첨부자료-52쪽)</li> </ul>	○	
			○	
			○	

# 발주기관(부서) 검토의견서

○ 위원명 : 김경호 (2/2)

분 야	위 원 검 토 의 견	발 주 부 서 의 견	반영여부	
			반 영	미반영
토목시공	2. 보수·보강방법 - 보수 후 성능평가 방법 구조적 문제로 균열의 부착강도가 필요한 것인지, 단지 누수보수에 의한 방수개념의 보수인지에 따라 시험방법 또는 필요여부가 결정되어야 하므로, 보수방법과 보수의미에 따른 성능평가방법과 빈도 제시 요망	- 에폭시주입은 원상복구개념이 아닌 내구성 확보차원에서 보수하는 것이므로 밀실한 충전상태를 확보해야 함. 따라서 시험시공을 통해 에폭시 점도를 결정하고 코어채취를 통해 충전여부를 확인후 주입보수 토록 보고서에 제시하였음. (첨부자료-48쪽)	○	
	3. 유지관리방안 1) 망상균열부위, 철근노출부위, 시공이음(특히 누수)부위, 터널/개착연결부, 균열이 비교적 긴경우 등에는 반드시 소형망치에 의한 Sounding을 통해 박리상태 등을 확인토록 명기 요망 2) 개착구조물의 Pile마감부(보통 3~5cm THK 모르타마감)은 박리/박락여부를 Sounding으로 모든 개소를 확인토록 명기 요망 3) 박리/박락되어 보수/보호 모르타가 기시공된 보수부위도 부착여부 확인을 위한 Sounding 명기 요망	- 금회 단면손상이 발생된 철근노출부, 들뜸부, Pile마감부에 대해서는 망치 등으로 인한 청음조사를 실시하여 정확한 손상면적을 산정하였으며 차기 점검시 손상부와 단면보수부에 대해서 청음조사가 실시될 수 있도록 유지관리방안에 수정보완하였음. (첨부자료-63쪽, 89쪽)	○	

작성자 주 임    성명    이 준 형    6/22/26 (인)  
 확인자 팀 장    성명    조 병 주    (인)

# 발주기관(부서) 검토의견서

## ○ 위원명 : 권재근 (1/2)

분 야	위 원 검 토 의 견	발 주 부 서 의 견	반영여부	
			반 영	미반영
토목시공	1. 외관조사 - 6-9공구 터널굴착공사중 막장이 붕락하여 도로 함몰사고로 인하여 공법변경후 공사가 진행되었으므로 “자료수집 및 검토”편에 이에 대한 보완이 필요하며 상기 구간의 외관상태는 재확인하여 평가바람	- 당시시공자료를 추가 확인한 결과 29k598 월곡동길에서 터널붕락이 발생되었으며 이후 보강공법을 병행하여 시공됨. 이에 대한 자세한 시공내용 및 금회 조사된 외관상태를 보고서에 보완하였음. (첨부자료-12쪽)	○	
	2. 내구성조사 - 기존자료 평가결과 녹사평 본선구간에 기름유출이 발생되었기에 금회에 수질분석을 실시 하였으나 보고서에는 ph 및 수질기준에 대한 평가만 수록되어 있으므로 기름성분에 대한 조사결과를 보고서에 명기바람 (1-41, 1-148)	- 2002년 이후 녹사평구간에서 기름유출은 발생되지 않고 있으며 금회 수질분석을 실시한 결과 유류성분은 검출되지 않았으며 이에 대한 결과를 보고서에 수록함. (현재 해당구청에서 월1회 수질검사를 실시하고 있음) (첨부자료-16쪽)	○	
	- 상태평가 산정시 주변상태 결합지수의 근거를 간단한 표로 정리하였으나 구체적 상황을 알기 어려우므로 상세내용을 보고서에 수록바람.(11-47)	- 상태평가 시 배수, 지반 , 갭문 공동구, 특수조건 등 주변상태에 대한 구체적인 선정내용을 보고서에 추가 수록하였음. (첨부자료-24쪽)	○	
	3. 안전성평가 - 안전성 평가시 실시한 철근배근상태는 양호한 것으로 기술되어있으나 피복두께에 대한 자료 제시는 없으므로 피복두께가 설계값보다 커서 내력저하가 우려되는 구간에 대하여는 재해석이 요구됨.(11-51)	- 안전성평가가 실시된 박스 및 터널단면에 대해서는 모두 실측측정된 배근간격 및 피복두께를 적용하여 구조검토를 재실시하였으며 검토 결과과 모두 소요의 안전율을 확보하는 것으로 평가됨. (첨부자료-32쪽)	○	

# 발주기관(부서) 검토의견서

○ 위원명 : 권재근 (2/2)

분 야	위 원 검 토 의 견	발 주 부 서 의 견	반영여부	
			반 영	미반영
토목시공	<p>4. 보수·보강 방법</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 각종 열화부에 대한 보수공법은 지하구조물 특성을 고려하여 제시하며 백태부는 누수유무를 확인하여 보수공법을 선정할 것</li> </ul> <p>5. 유지관리방안</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 종합 결론부 “제2장 유지관리시 특별한 관리가 요구되는 사항”편에 하천통과부에 대해서만 언급되어있으나 외관조사 결과에 따른 손상 다수발생구간을 추가 제시하고 부대시설물도 특이사항이 있는 구간도 보고서에 수록하여 관리토록 명기바람(IV-23)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 조사된 주요손상은 대부분 균열 및 백태, 누수, 표면열화로 각종손상에 대한 시공방법, 규격 등을 보고서에 언급하였으며 백태부에 누수가 동반될 경우에는 누수보수에 적합한 전면주입공법을 제시함 (첨부자료-53쪽)</li> <li>- 청계천, 정릉천 통과구간 및 금회점검시 손상발생빈도가 높은 구조물에 대해서는 List로 작성하여 보고서에 수록보완하였음. (첨부자료-55쪽)</li> </ul>	○	

작성자 주 임      성명    이 준 형    6/27/26 (인)  
 확인자 팀 장      성명    조 병 주    (인)

# 발주기관(부서) 검토의견서

○ 위원명 : 윤태국 (1/1)

분 야	위 원 검 토 의 견	발 주 부 서 의 견	반영여부	
			반 영	미반영
관련기관	<p>1. 외관조사</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 터널스캐너를 이용하여 외관조사의 정밀도를 향상하였고 D/B가 용이함</li> <li>- 동일한 구간에 대하여 동일한 장비로 외관조사를 실시할 경우 균열, 누수 등의 진행성 여부를 판단할 수 있음</li> </ul> <p>2. 내구성조사</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 코어압축강도가 정밀안전진단 기준에 미치지 못하는 것에 대한 명확한 사유를 보고서에 명기하고 관련자료는 부록에 수록할 것</li> </ul> <p>3. 유지관리방안</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 유지관리 중점구간을 명기함에 있어 중점관리구간을 보다 용이하게 활용하기 위하여 종평면도 및 S/N를 같이 기록하여 제시할 것</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 스캐닝장비를 이용하여 외관조사를 실시한 결과 기점검보다 수배의 균열이 조사되어 최초진단목적에 맞는 균열맵도가 확보된 것으로 판단되며 차기 진단시 동일구간에 대해 스캐닝을 실시할 경우 손상진전에 대해 정확한 비교가 가능할 것으로 예상됨.</li> <li>- 코어압축강도시험은 선택과업이며 외관조사 및 비파괴시험결과 과업구간 대부분의 콘크리트상태가 양호한 것으로 평가되어 구간당 1개소를 기준으로 총 20개소의 코어시료를 채취하여 시험하였음. 사유를 보고서에 보완하였으며 관련서류는 부록에 첨부하였음. (첨부자료-17쪽)</li> <li>- 하천통과부 및 금회 점검시 손상 발생빈도가 높은 구조물에 대해서는 List로 작성하고 종평면도상 S/N를 같이 기록하여 보완하였음. (첨부자료-55쪽)</li> </ul>	○	
			○	
			○	

작성자 주 임    성명    이 준 형    612326 (인)  
 확인자 팀 장    성명    조 병 주    0214 (인)

# 발주기관(부서) 검토의견서

## ○ 기술심사담당관 (1/4)

분 야	위 원 검 토 의 견	발 주 부 서 의 견	반영여부	
			반 영	미반영
기술심사 담당관	<p>1. 외관조사</p> <p>진단결과 일정규모 이상(0.3mm이상)의 관리 가능한 균열에 대해서는 각 구간별 최근 정밀점검결과를 토대로 기존의 균열현황과 금회 진단 시 균열현황을 비교분석하여, 균열 진척상황 등 진행성 여부를 판단하고, 외관조사망도상에 진행상태를 표기·제시 할 것</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 특히 0.3mm이상과 중점유지관리 구간은 외관조사망도를 별도 제작 관리하여, 현장에 지참가능토록하고 현장점검·확인시 구조물에 균열관리번호 부여 및 균열 최끝지점에 지워지지 않도록 착색, 마구리점을 표시한후, 균열의 진행여부를 정확히 확인 관리할 수 있도록 할 것(예 : 기존 균열상태 : 흑색, 금회 진척상태 : 적색)</li> <li>·균열 관리도면상 현황 및 진행여부를 현장에서 육안으로 쉽게 확인 가능토록(관리도면 활용 등) 조치</li> <li>- 준공이후 처음 실시되는 정밀안전진단임을 감안 금회 진단결과(균열 조사결과 등)가 향후 점검 및 진단 시 기준 및 표준이 될 수 있도록 유지·관리·활용에 철저를 기할 것</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 금회 스캐닝을 이용한 점검결과 기점검과의 단순균열물량 비교는 어려운 상태이나 동일균열에 비교결과 진전은 거의 없는 상태이며 기보수된 표면처리부도 양호한 상태임 (년2회하차보수로 기점검 균열은 대부분 보수완료 됨)</li> <li>-폭0.3mm이상 균열에 대해서는 현장조사시 대부분 마킹을 실시하였으며 균열 끝단은 지워지지 않도록 페인트마커를 이용하여 표시하였고 마킹한균열은 조사일자를 구조물에 표시함. 중요균열에 대해서는 현장구조물 및 별도 외관조사망도에 관리번호를 명시하였음 (첨부자료-13쪽, 70쪽)</li> </ul>	○	
	<p>2. 내구성조사 및 시설물의 상태평가</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 과업지시서(p19)에 “주요하천(정릉천, 안암천, 청계천 등) 통과구간, 특수구조(부력방지 앵커 설치구간 등) 및 각 공구별 중점관리/관찰 지정개소에 대하여 상세 외관조사 및 현장조사 등을 실시하여 상태평가 시 적용”토록 되어있으나 이에 대한 조사가 미흡하거나 누락되어있으므로 조사·보완(침하, 누수, 측면 배수확인공 배수상태 등) 후, 그 결과를 추가 할 것</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 주요하천구간 및 중점관찰구간의 외관상태 및 현장조사 결과를 상세정리 하였으며 그 결과를 상태평가 결과에 수정보완함. (첨부자료-25쪽)</li> </ul>	○	

# 발주기관(부서) 검토의견서

## ○ 기술심사담당관 (2/4)

분 야	위 원 검 토 의 견	발 주 부 서 의 견	반영여부	
			반 영	미반영
기술심사 담당관	<p>2. 내구성조사 및 시설물의 상태평가</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 내구성 평가시험과 관련하여 각종시험 (탄산화시험, 비파괴강도시험 등) 에 대 해 과년도에 시행한 시험위치와 비교될 수 있도록 도면에 정확하게 표기하고, 이를 연계하여 금번 시험결과와의 비교 검토를 통하여 시험위치 선정사유를 명시한 후 내구성을 평가·제시할 것</li> <li>- 특히 코어채취의 경우 구조적으로 취약한 부위를 피하여 채취하였는지 여부를 확인하여 그 결과를 추가 수록 할 것</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 각종 시험위치에 대해서는 도면화하여 보고서에 수록하였으며 비교가능한 시험에 대해서는 기점검과 측정결과를 비교분석하여 보고서에 수록함 (첨부자료-18쪽)</li> <li>- 코어채취는 압축력이 작용하는 벽체하단부에 대해 실시하여 구조물에 미치는 영향은 없을 것으로 판단되며 천공 위치(단면)는 보고서에 추가 하였음 (첨부자료-19쪽)</li> </ul>	○	
	<p>3. 안전성평가</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 안전성평가는 내구성조사결과(반발경도, 초음파 측정, 철근탐사 등) 를 반영하여 단면변화구간 등 중점관리대상구간(가장 불리한 조건의 단면)에 대하여 시행하여 평가하여야함에도 실측치가 아닌 설계치를 적용하여 해석하였을 뿐만 아니라, 일부 중점관리대상구간의 구간에 대하여 평가(공덕~효창공원앞역구간)하는 등 안전성평가에대한 일제 재검토가 필요하므로, 과업 전체에 대한 안전성평가의 적정여부를 재검토하여 보완할 것</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 안전성평가 구간에서 실시한 강도 및 배근탐사결과가 모두 설계값을 상회하였으며 배근간격도 같거나 부분적으로 더 촘촘하여 설계값을 적용하였으나 정확한 구조물의 내력을 파악하기 위해 해석 단면 모두 실측값을 적용하여 재검토하였으며 검토결과 모두 안전한 것으로 평가됨 (첨부자료-32쪽)</li> <li>- 안전성검토구간은 모두 중점관리대상구간에서 실시하였으며 공덕~효창공원앞역구간에 제시된 안전성평가 위치는 보고서상 오기로 수정하였음. (첨부자료-33쪽)</li> </ul>	○	○



# 발주기관(부서) 검토의견서

## ○ 기술심사담당관 (3/4)

분 야	위 원 검 토 의 견	발 주 부 서 의 견	반영여부	
			반 영	미반영
기술심사 담당관	<p>3. 안전성평가</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 특히 용역구간은 단면(구조해석)변화가 상당히 많이 존재하고 있으나, 이중 16개 구간에 대해서만 구조해석(안전성평가)을 실시한 상태로서, 과업지시서상 중점관리가 필요한 하천통과구간(정릉천, 안암천, 청계천 등)의 구조해석이 누락된 점을 감안할 때, 하천통과구간 등 안전성평가가 필요한 구간을 추가로 더 선정하여 구조해석을 실시 할 것</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 과업구간내 통과하천은 총3개소(정릉천, 안암천, 청계천)이며 외관조사와 기존자료검토시(장기계측결과) 모두 양호한 상태로 평가됨. 금회 진단시 상기구간에 대해서는 현설계기준(2007년 콘크리트 구조설계기준) 및 현장비파괴 시험결과를 적용하여 안전성평가를 실시한 결과 모두 안전한 것으로 평가됨.</li> </ul> <p>(첨부자료-74쪽)</p>	○	
	<p>4. 보수·보강 방법</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- <b>결함 부위에 대한 보수·보강의 범위와 우선순위는 총괄 기술하였으나(진단보고서제3편 1.4 보수물량), 적용 공법 및 구간별 세부내역이 누락되어 있으므로 각 손상별 적용 가능한 모든 공법을 최근에 지정받은 신기술을 포함하여, 공법별로 개략공사비, 시공방법, 시공시 유의사항, 장단점을 비교 검토하여 제시할 것</b></li> <li>※ 추후 보수·보강 공사에 대한 입찰 등 관련업무 추진을 감안하여 특정공법 선정을 지양하고, 일정 기준이상의 품질이 확보된 적용가능한 신기술 모두 입찰 기회를 부여할 수 있도록 각 공법별 검토하여 제시하고 개략공사비 산출에 있어서는 최적의 경제적 단가 적용이 가능하도록 보완 할 것</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 금회 과업대상 구조물은 대부분 하자만료전 구조물로 년2회에 걸쳐 지속적인 보수가 실시 중임.</li> <li>- 주요손상에 대한 보수공법에 대해서는 신기술을 포함하여 공법별로 주요특징 및 장단점을 보고서에 추가수록 하였음.</li> </ul> <p>(첨부자료-36쪽)</p>	○	

# 발주기관(부서) 검토의견서

## ○ 기술심사담당관 (4/4)

분 야	위 원 검 토 의 견	발 주 부 서 의 견	반영여부	
			반 영	미반영
기술심사 담당관	5. 유지관리방안 - 현재까지 보수·보강부 이력(균열, 누수, 단면보수 등)을 정리하고 각 손상별(균열, 누수, 단면보수 등) 적용공법과 현재의 시공된 상태를 조사하여 하자발생여부 및 공법적용 적정여부 등의 제시가 필요함(향후 유지관리 시 하자보수와 토목시설물 보수공법 선정시 참고 자료로 활용)	- 보수가 실시된 손상은 균열 및 누수가 대부분으로 공구별 보수이력을 보고서에 정리하였으며 적용공법 및 재산상 유무에 대해 보고서에 수록하였음. (첨부자료-8쪽,63쪽,64쪽)	○	
	6. 기타 -효창공원앞~삼각지역구간(Sta.17k767~18k132)의 기존점검 및 안전성평가결과중 『정기점검 및 구조안전점검보고서』의 내용이 동구간과는 상관없는 효창정거장구간(Sta.17k655~17k680)에 대한 내용이 수록되어 있음으로 바로 잡을 것 -대흥~공덕역구간의 중점관리대상구간(Sta.16k476~16k630) 선정사유가 슬래브 지간에 폭 0.3mm 미만의 종방향 균열의 발생빈도가 높아 선정한 것으로 되어 있으나, 외관망도에 의하면 동일형태의 균열은 Sta.420지점부터 이미 발생하여 나타나고있는 등 중점관리대상 구간 선정사유가 일부 불분명한 부분이 있으므로, 전구간에 대한 중점관리대상구간을 리스트화 하고, 선정사유 및 적정여부를 재검토하여 보완할 것	- 보고서 편집상 오기이며 수정하였음. (첨부자료-69쪽)  - 전구간에 대해 손상규모를 재확인하여 중점관리대상구간을 선정하였으며 하천통과구간 및 손상발생빈도가 높은 구조물에 대해서는 List로 작성하여 선정사유에 대해서는 보고서에 수록하였음. (첨부자료-55쪽).	○	

작성자 주 임

성명

이 준 형

6/20/26 (인)

확인자 팀 장

성명

조 병 주

(인)

## ▣ 자문의견 조치결과(완료보고)

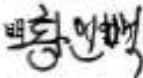
## 자문의견 조치내용

▣ 용역명 : 서울도시철도 6호선 공덕~상월곡구간 토목시설물 정밀안전진단용역

▣ 위원명 : 황인백 위원

자문의견	조치내용	비고
1. 터널주변 상태평가는 배수형 터널에 적용함으로써 개작식 터널에 적용시에는 사유를 명기하기 바람	·안전점검 및 정밀안전진단세부지침 (2010.12국토해양부) p2-23의 개작식터널(BOX형 철근콘크리트 구조물)에 대한 상태평가방법 예시를 기준으로 배수상태에 대한 기본점수를 부여하여 평가하였으나, 동 지침 p2-32의 1)항 배수형터널의 경우에 한하여 결합점수를 부여하는 것으로 정의됨에 따라, 본 진단대상 구간의 개작식터널에 대해 상태평가를 재실시하였으며 그 결과를 보고서에 수록하였음	
2. 이태원-한강진역 구간의 단면측량 결과 도면을 재검토하기 바람(상하행선 단면이 상이함)	·이태원-한강진역 구간의 단면측량 결과를 검토한 결과, 도면작성 시 오기에 의한 것으로 확인되었으며 이를 수정하여 반영하였음	
3. 시험 및 측정 위치도에 전차 정밀점검시 실시한 비파괴 위치를 표시하여 상호 비교할 수 있도록 하기 바람	·전차 정밀점검시 실시한 비파괴시험 위치를 금번 정밀안전진단시 실시한 위치와 비교할 수 있도록 시험 및 측정 위치도를 작성하여 보고서에 수록하였음	
4. 상태평가지 도실지 토사터널에 대한 영향을 반영하기 위하여 인접시설물에 대한 거리 등을 검토하여 추가 점수를 반영하기 바람	·6호선의 노선통과구간의 기반암은 대부분 연경암의 양호한 보통풍화정도를 나타내며, 기자료검토결과 인접시설물설치에 따른 안정성평가결과 터널구조물에 미치는 영향이 없는 것으로 평가되었으나, 본선과 근접시공한 구간에 대해서는 추가 점수를 부여하여 상태평가를 재실시하였음	
5. GPR 탐사결과와 라이닝 두께부족부위는 상태평가지 손상부분에 결과를 반영하여 평가하여야 함	·GPR 탐사결과 라이닝 두께부족부위는 없는 것으로 분석되었음	

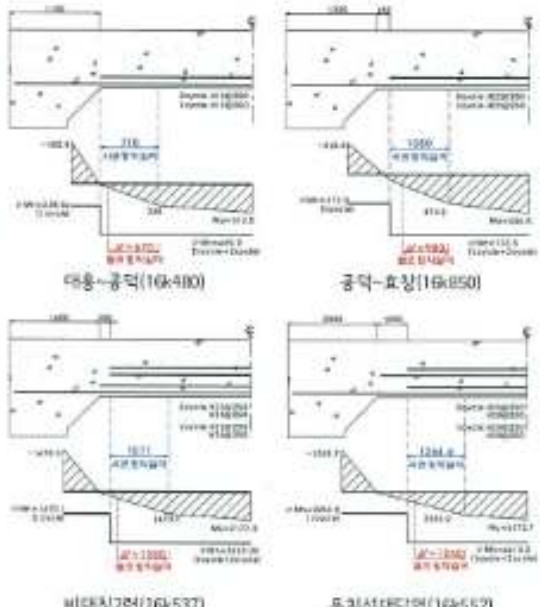
자문위원 소 속 : 한국시설안전공단

성 명 : 황인백 

## 자문의견 조치내용

▣ 용역명 : 서울도시철도 6호선 공덕~상월곡구간 토목시설물 정밀안전진단용역

▣ 위원명 : 홍주표 위원

자문의견	조치내용	비고
<p>○스캐닝을 이용한 조사결과 기점검보다 수배의 균열이 조사되어 최초진단목적에 맞는 균열망도가 확보됨. 향후 지속적인 유지관리 자료의 축적과 보수·보강 기록을 접목시켜 유용한 자료로 활용토록 System 구축방안 강구필요</p> <p>○외관망도에 보수기록을 기록·관리 하여 유지관리의 효율성 도모</p>	<p>• 본선전체면에 대해 스캐닝을 실시하여 각종 손상 및 보수면율 외관망도에 기록하였으며 보수면에 대해서는 외관조사망도에 실시년도를 기입하여 향후 점검시 보수상태 및 재손상 유무를 확인토록 하였음</p>	
<p>○P.11-53 해석단면 조사 및 시험결과 균열망도를 보면 중선 천정부에 종방향 균열이 상당수 있는 것으로 조사되었고, P.11-56 단면력 검토결과 <math>\Phi M_n/M_u</math> 비고를 모두 OK로 판정하였음. 이는 철근 배근이 정상적으로 배근되었다는 전제 조건일 경우이므로 단면력 검토외에 중선상부 천정의 주철근 길이가 충분한지 즉, 주철근 배근길이가 인장부를 지나 압축측에 충분히 정착되었는지 확인해 보는 것이 필요할 것으로 판단됨</p> <p>○더불어, 본 구간은 3련BOX-비대칭 2련BOX-본선유치선 즉, 4선의 대단면 BOX구간 등 단면 변화가 많은 구간으로서 취약개소인 바 비대칭 2련 BOX 및 유치선 대단면 구간에도 균열과 연계한 주철근의 정착장 확보여부를 계산해 보는 것이 좋을 것으로 사료됨 (16k850~16k880 구간도 동일)</p>	<p>•대흥~공덕(16k480), 공덕~효창(16k850) 및 비대칭2련 BOX(16k537), 유치선대단면(16k552)구간에 대한 휨강도 및 정착길이 검토결과 모두 안전한 것으로 평가됨</p>  <p style="text-align: center;">대흥~공덕(16k480)      공덕~효창(16k850)</p> <p style="text-align: center;">비대칭2련(16k537)      유치선대단면(16k552)</p> <p>•발생된 종균열(cw=0.2m)은 슬래브 지간전체에 걸쳐 발생되고 있고 휨강도 및 정착길이를 확보하고 있어 건조수축 및 수화열에 의한 비구조적균열로 판단됨</p>	

자문위원 소 속 : (주)동일기술공사

성 명 : 홍 주 표

