

# 제217차 건설기술심의 소위원회 의결사항

심의일자 : 2019. 12. 10.

## 안건명

- 봉천천복개 정밀안전진단 용역

## 심의결과

위 안건에 대한 건설기술심의소위원회 심의결과 아래 주요 심의내용 및 위원별 심의의견을 보완·반영하는 조건으로 「조건부 채택」 의결함

### **【주요 심의내용】**

- 봉천천 복개구간은 설계하중 DB-24와 DB-18을 공용 사용중으로 중차량의 통행 및 구조물의 안전을 고려할 때 DB-24로 성능개선이 필요할 것으로 판단되므로, 장기적인 계획에 따른 보수보강 및 성능개선 방안을 제시할 것
- 박스구간 바닥슬래브 침식 및 철근 노출부는 복개구조물 통수능 및 평상시 오수량 등을 검토하여 보수두께를 제시할 것
- 복개구조물 하부구조(슬래브하면)의 피복두께 부족 등에 따른 철근 노출 손상부는 내구성 확보를 위한 적극적인 보수대책을 제시할 것
- 봉천교 등 소교량의 받침부식 및 거동, 받침위치 지점부 단면손상 등을 조사·검토하여 보수·보강 및 유지관리 대책을 제시할 것
- 과업기간중 보수·보강을 실시한 구간은 보수 전·후 조사사진, 보수·보강 내용, 물량 등 상세자료를 확보하여 차기 점검시 재손상부에 대한 하자 여부를 판단할 수 있도록 내용을 보완할 것

붙임 : 위원별 건설기술심의 채택의견서 각1부.

# 건설기술심의 채택의견서

- 안건명 : 봉천천복개 정밀안전진단 용역 심의
- 분야 : 토목구조

항 목	검 토 의 견	비 고
외관조사	<p>1. p133 종방향균열의 경우, 구조적 균열은 아닌 것으로 평가하고 있으나, 이에 대해서는 전차 진단과 금회 조사 결과의 외관조사망도(집중적으로 발생한 구간)를 보고서에 비교, 수록하여 분석해 줄 필요가 있으며, 차기 진단에서도 해당 내용에 대한 추적관리가 될 수 있도록 해 주어야 함.</p> <p>2. 신축이음부의 경우, 3가지 type으로 되어 있으며 보수이력 확인을 통해 사용년수 경과에 따라 어떤 종류의 신축이음이 효과적인지에 대한 분석이 가능하다면 이에 대한 내용 추가 분석이 필요할 것으로 판단됨.</p> <p>3. 금회 박스구간 바닥슬래브 침식 및 철근노출 상태에 대해 전체적으로 보수를 수립하는 방안을 도출하고 있음. (손상깊이 20~40mm) : 보수깊이(t=50mm)에 대한 검토가 필요할 것으로 판단됨. 와이어 메쉬를 이용한 콘크리트 타설의 경우 일정이상 두께를 확보해야 할 것으로 판단됨. → 복개구조물의 전체 통수능 또는 평상시 오수의 통수량 등을 고려한 보수두께 결정 필요.</p> <p>4. 박스구간 바닥 체수 상태(p167)의 경우, 측량을 실시하여 경사도를 측정한 상태로 해당 구간의 구배조절을 위해 종단면도상에서 측량 결과 표기하고, 보수 두께 등을 고려, 단차 생성 여부 등에 대한 고려를 통해 보수방안을 제시하는 것이 바람직할 것으로 판단됨.</p>	
내구성조사	-	
시설물의 상태평가	5. 상태평가의 경우, 라멘구간 '교량', 박스구간 '터널' 세부지침을 맞게 적용하였으나 전체 구조물의 평가에 있어 박스구간의 평가를 대표	

항 목	검 토 의 견	비 고
	로 하는 것은 한국시설안전공단 질의를 통해 적정 여부를 검토 후, 적용하여야 할 것으로 판단됨..	
안전성평가	<p>6. 재하시험 위치를 신축이음부를 기준으로 이격된 거리가 얼마인지 정확히 표기할 필요가 있음. → p262에서 lc2인 경우, dt3 최대처짐 0.355mm인데 지점부에서 측정한 dt5 처짐은 0.238mm로 되어 있음. 이론적 처짐의 경우에도 재하위치가 맞은 것인지? 확인해 보고 이에 대한 설명이 추가되어야 함.</p> <p>7. 안전성평가에서 라멘구간의 설계활하중(DB-18)에 대해 충분한 안전율을 확보하고 있는 것으로 평가되었음. 이에 대해서는 DB-24 하중에 대한 안전성 및 내하력 평가 분석 내용을 수록해 주는 것은 어떨지 여부? 에 대한 확인이 필요함.</p>	
보수·보강 방법	<p>8. 체수구간의 보수방안에 있어서는 4번 항목의 내용을 반영, 개요도로 제시해 줄 필요가 있음.</p> <p>9. 바닥판 철근노출 2개소 t=200mm, 거더 횡방향 재료분리 등 t=100mm 이상인 경우, 보수 부착강도 등을 고려하여 보수방안에 대한 재검토가 필요함.</p>	
유지관리 방안	-	
기 타	-	

2019년 12월 10 일

검토위원 : 이 왕 철 (서명)

# 건설기술심의 채택의견서

- 안 건 명 : 봉천천복개 정밀안전진단 심의
- 분 야 : 토목구조 분야

항 목	검 토 의 견	비 고
외관조사	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. P. 107~ P. 111 라멘구간과 박스구간 접합부에 발생한 신축이음장치 단차는 현재 수렴된 상태로 판단되지만 신축이음장치 교체를 통하여 차량 충격에 의한 손상을 방지할 는 것이 바람직하다고 판단됩니다.</li> <li>2. P. 167 박스구간 내부 구배불량으로 체수가 발생하는 구간도 바닥 보수시 구배를 조절하여 체수가 발생하지 않도록 조치하기 바랍니다.</li> <li>3. 진단결과 일정규모 이상(0.3mm)의 관리가 필요한 균열에 대해서는 차기 점검 및 진단 시 균열 상황을 비교 분석 할 수 있도록, 별도의 관리대장을 작성하는 것을 요망합니다.</li> <li>4. 금회 진단 시 재하시험 위치는 라멘구간은 최초실시, 박스구간은 기 진단 재하시험 위치와 동일한 부위에 시험을 실시하였으며, 차기 진단 시 재하시험이 필요한 것으로 판단되는 부위를 제안하기 바랍니다.</li> <li>5. 라멘구간이 DB18인데 교통의 연계성을 고려하여 DB24로 성능 개선할 계획은 없는가요?</li> </ol>	
내구성조사	-	
시설물의 상태평가	-	
안전성 평가	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 차기 진단 시 선택과업으로 안전성 평가를 실시해야 할 필요성과 필요위치를 검토하여 제안하기 바랍니다.</li> </ol>	
보수·보강 방법	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 중점관리대상은 일상점검 시 확인할 수 있도록 해당부분의 그림 및 사진 등을 위주로 구성하여 쉽게 활용할 수 있도록 조치하시기 바랍니다.</li> </ol>	

2019년 12월 10일

검토위원 : 박 윤 제



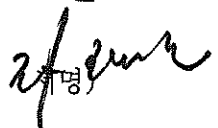
# 건설기술심의 채택의견서

- 안 건 명 : 봉천천복개 정밀안전진단 용역 심의
- 분 야 : 토목구조

항 목	검 토 의 견	비 고
외관조사	라멘구간 바닥판 철근노출(R2,R5) 인위적 파손원인 및 보수는 단면 보수로만 가능한지 검토요함 라멘구간 박스접속부의 신축이음장치 단차는 발생시점이 언제인지 자료를 통해 검토 요하며 현재 진행 및 수렴여부에 대한 검토요함.	
내구성조사	봉천천 복개구조물의 슬래브하면과 하부구조에서 철근 노출과 발청 현상이 발생되었는데 피복두께에 의한 손상으로 적극적인 보수와 집중관리요구됨. 내구성조사와 보수방안에 적극 검토요함	
시설물의 상태평가	박스구간 고유진동수 산출이 불가한사유를 언급요함	
안전성평가	박스구간은 DB-24이며 라멘구간과 박스구간내 소교량은 DB-18로 공용시 통행제한에 따른 문제점이 있으므로 DB-24로 상향에 필요한 방안 검토요함	
보수·보강 방법	보수보강우선순위 너무 1순위에 치중되어 당장 구조적 안전성에 이상이 없거나 보조부재손상등은 2순위, 3순위로 순위 조정요함	
유지관리방안	봉천교등 소규모교량 받침부식이 심하고 가동이안되는 것으로 판단 되는데 (봉천교P1,G11은 거더단부 전단파괴양상)문제점은없는지 명 기요함	
기 타		

2019년 12월 일

검토위원 : 차철준



# 건설기술심의 채택의견서

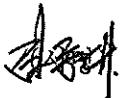
- 안건명 : 봉천천복개 정밀안전진단 용역 심의
- 분야 : 시공분야

항 목	검 토 의 견	비 고
외관조사	<p>1. 관련사진 보완</p> <p>1) 외관조사 결과 손상에 대한 사진이 없고 보고서 115쪽에 구간별 전경사진만 수록되어 있어 손상의 상태를 알 수 없으니 주요 손상에 대한 사진을 보완하시기 바람.</p> <p>2) 특히 하부 바닥판에서 발생한 침식과 체수에 대한 발생원인과 해소방안을 검토 제시하시기 바람.</p> <p>2. 손상물량의 재검토</p> <p>1) 보고서 118~121쪽에 기술된 침식과 체수부분의 물량이 박스 6-2련에서 6-5련까지 2014년도 정밀안전진단과 2018년도 정밀점검 및 금회진단까지 개소 수뿐만 아니라 손상물량까지 동일하게 기술된바 기술내용의 적정성을 재검토하시기 바람.</p> <p>2) 보고서 123쪽에 기술된 하부바닥판의 침식면적이 박스 4-1련에서 4-4련까지 12개소 800㎡로 2014년도 정밀안전진단과 2018년도 정밀점검 및 금회진단까지 개소수와 면적이 동일하게 기술된바 적정성을 재검토하시기 바람.</p> <p>3. 조인트 미설치부에 대한 적정성 검토 제시</p> <p>1) 보고서 152쪽 표3.2-20 박스구간 신축이음부 현황을 보면 전체 115개조인트 중 20개소의 조인트가 미설치된 것으로 확인되는 바 사진상 손상이 발생한 부분과 발생하지 않은 부분이 혼재되어 있고 각 구간 아스팔트포장 시기를 알 수 없어 미설치에 따른 시설물과 포장면에 미치는 영향을 단정할 수 없는 상태임.</p> <p>2) 장기적으로 시설물의 효율적인 유지관리를 위해 미설치부의 조인트 시공의 필요성을 검토 기술하시기 바람.</p> <p>4. 외관조사야도 조사자, 확인자 서명날인 요청</p>	

항 목	검 토 의 건	비 고
	1) 부록에 첨부된 외관 조사망도에 조사자, 확인자의 서명 날인이 누락되었으니 수정 보완하시기 바람.	
내구성 조사	1. 탄산화 측정결과 특이 부분에 대한 원인분석 및 보수.보강 방안 제시 1) 보고서 191쪽 표3.3-8 탄산화깊이 측정 결과표를 보면 12개소에 대한 탄산화 측정을 한 것으로 확인이 되나 특히 R1-C42교각이 15.44mm, R7-S44바닥판이 16.12mm로 일반적인 5~6mm의 3배 이상의 값이 나온 것으로 확인됨. 2) 잔여깊이가 30mm이상 남았다는 사실만으로 상태평가 a등급으로 평가하고 잔존수명이 100년 이상인 것으로 분석하고 특별한 문제점이 없는 것으로 기술할 것이 아니라 특이 부분에 대하여는 그 원인분석과 분석결과에 대한 보수.보강 방안의 제시가 필요할 것으로 판단되는바 재검토하시기 바람. 2. 내구성 평가자료 수록 보완 1) 부록에 첨부된 내구성 평가 자료를 검토한 바 반발경도법 및 초음파 전달속도에 의한 콘크리트 강조사사서가 시험일시, 조사자, 확인자의 서명날인이 누락되었으니 자료의 신뢰성을 확보하기 위해서라도 서명 날인하여 책임소재를 분명히 하시기 바람.	
시설물의 상태평가	1. 세부부재중 상태평가 등급이 d등급이하 부재에 대한 만회대책 검토 1) 보고서 225쪽 표4.2-16의 라멘구간 상태평가표상에 세부 부재별로 d등급으로 평가받은 부재가 22개소 확인됨. 2) d등급이하로 평가받은 부재에 대해서는 그 원인을 규명하고 만회대책을 제시하시기 바람.	
안전성 평가	공 란	
보수.보강 방법	1. 박스구간 벽체 및 바닥판 침식부위 보수공법 제시 1) 보고서 342~349쪽 박스구간 침식 및 제수부 보수대상이 상당히 많은 것으로 확인됨. 2) 침식부 보수. 보강시 물들리기 후 건조상태에서 시공하는 것이 원칙이나 구조물의 특성상 부득이하게 건조상태 확보가 어려울 경우를 대비 수중분리형 모르타르의 적용이 불가필 할 경우가	

항 목	검 토 의 견	비 고
	<p>발생할 수 있을 수 있는 바 관련공법을 검토 제시하식 바람.</p> <p>2. 보수.보강 단가 재검토</p> <p>1) 보고서 352쪽에 수록된 내용 중 단가가 대부분 너무 적게 계상된 것으로 확인됨.</p> <p>2) 특히 보고서 331쪽의 단면보수단가가 m<sup>2</sup>당 180,000원으로 계상되어 있으나 침식 및 채수부위 보수. 보강 단가는 m<sup>2</sup>당 20,000원으로 계상되었음.</p> <p>3) 보수방법을 제시한 것을 보면 침식부 치핑, 와이어메쉬 부착 후 콘크리트 타설하는 것으로 제시하고 있는 점을 감안시 m<sup>2</sup>당 20,000원으로 시공가능성을 재검토 수정하시기 바람.</p>	
유지 관리 방안	<p>1. 기 보수부위의 하자발생 유무 확인</p> <p>1) 보고서 66쪽을 보면 최근 3년 (2017년~2019년) 보수. 보강 공사를 시행한 부분에 대하여는 하자기간 도래 전이므로 하자발생유무를 확인 보고서에 기술하고 관리주체에 별도 보고를 통해 하자기간 도래 전에 하자보수가 이루어 질 수 있도록 조치하시기 바람.</p>	
기 타	<p>1. 오타 수정</p> <p>1) 보고서 191쪽 표3.3-8 탄산화 깊이 측정결과 중 R7-S44 바닥판의 경우 철근피복두께가 4.7mm이나 탄산화깊이가 16.12mm로 기술된 것이 확인되니 수정하시기 바람.</p>	

2019년 12월 일

검토위원 : 김 종 대 



# 건설기술심의 채택의견서

- 안 건 명 : 봉천천복개 정밀안전진단 용역 심의
- 분 야 : 토목 시공

항 목	검 토 의 견	비 고
외관조사	- 신축이음 단차 원인 규명 및 지속관찰 요망	
내구성조사		
시설물의 상태평가	- 시설물 상태 평가 중 Pix의 기점검 결과보다 우수하게 나왔는데 결과 확인 요망	
안전성평가		
보수·보강 방법	- 보수수량 산정이 손실 수량보다 적은 사유 확인 요망 - 보수수량의 할증 수량이 50%로 되어 있는데 산정 기준은?	
유지관리방안	- 동일 발주처에서 보수비 산정 단가가 상이함 - 보수보강시 정확한 시공 관리가 될 수 있도록 제도적으로 관리 필요	
기 타	- 보수의 우선순위도 정립 필요 - 중간보고시에 주무관청과 보수 수량의 할증이나 보수방법에 따른 단가 산정등은 공유 필요함 - 현장조사나 시험등은 비교적 잘 정리되어 있음	

2019년 12월 일

검토위원 : 하진철

# 건설기술심의 채택의견서

○ 안건명 : 봉천천복개 정밀안전진단 용역

○ 분 야 : 총 괄

항 목	검 토 의 견	비 고
외관조사	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 진단결과 일정규모 이상(폭0.3mm이상)의 관리 가능한 균열에 대해서는 가장 최근의 점검결과상의 균열현황과 금회 진단시 균열상황을 비교 분석하여 진행성 여부를 확인하고, 외관조사망도에서 확인할 수 있도록 할 것.               <ul style="list-style-type: none"> <li>- 특히 0.3mm이상의 균열에 대해서는 각각 관리번호를 부여하여 관리 번호별 구조물 균열 최끝 지점에 지워지지 않도록 착색 및 번호를 표시하고, 정기 점검시 점검자가 휴대할 수 있도록 균열관리번호에 따른 별도 외관조사망도를 작성하여 균열의 진행여부를 확인 가능토록 할 것</li> </ul> </li> <li>○ 박스구간 신축이음부 미설치 구간(p152)에 대한 신축이음설치 필요 여부 검토의견을 제시할 것</li> <li>○ 외관조사의 손상현황 분석시 전차 점검과 손상물량의 증감 분석시 보수·보강공사를 실시하지 않았는데 손상물량이 감소한 경우 그 사유를 제시할 것</li> <li>○ 과업기간중 보수보강 공사를 실시한 구간은 보수 전·후 사진, 보수 보강 방법 등의 자료를 확보하여 차기 점검시 재산상부에 대한 하자 여부를 판단할 수 있도록 내용을 보완할 것</li> </ul>	
내구성 조사	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 재료시험 결과에 금회 시행한 시험 위치 선정 사유를 제시하고 전차 점검 또는 진단시 시행한 시험위치와 비교 할 수 있도록 전차 및 금회 재료시험 위치를 외관조사망도에 표시할 것</li> <li>○ 콘크리트 강도시험은 외관상 건전부와 비건전부로 구분하여 시험하고 불량부위와 비교평가 결과를 제시할 것</li> </ul>	
시설물의 상태평가	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 상태평가는 외관조사를 통해 부재별 상태등급을 매긴 후, 부재별 중요도를 고려하여 전체 평가등급을 산정하는 과정으로 되어 있으나, 부재별 상태등급 결정 근거자료가 누락되었으니 부록에는 상태평가</li> </ul>	

	<p>단계별 상태등급 산정 자료를 모두 제시할 것</p>	
안정성 평가	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 안전성평가는 시공된 구조물의 부재치수, 시공상태 등을 정밀 조사 분석하여 실측된 구조물의 치수에 의한 구조해석을 실시하고, 적용 단면, 사용재료(콘크리트, 철근), 부재별 철근간격 및 피복두께, 하중종류(고정하중, 활하중 등)로 구분하여 구조 해석조건(설계도서/현장실측/적용)에 따라 비교·분석 할 것 <ul style="list-style-type: none"> <li>- 안전성평가지 적용 물성치 및 하중기준을 제시하여 차기 진단시 활용토록 하고 결과에 따라 구조해석, 재하시험 등 선택과업의 필요 여부를 제안할 것</li> </ul> </li> <li>○ 시설물의 전반적인 상태파악을 위해서 향후 점검 및 진단시 재하시험이 필요할 것으로 판단되는 부위를 제안할 것</li> <li>○ 시설물 유지관리를 위한 점검 등, 점검통로 및 점검시설의 상태, 안전성을 조사하여 그 결과에 따른 적절한 대책(불편 및 위험요소 개선방안, 소요비용 등) 제시할 것</li> </ul>	
보수·보강 방법	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 보수·보강부에 대한 재손상 여부 조사 및 대책 검토할 것 <ul style="list-style-type: none"> <li>- 보수·보강부위의 재손상 여부를 조사하고 대책을 검토할 것</li> <li>- 하자만료기간을 감안하여 손상 및 결함에 대한 물량 및 공사비를 자체보수 물량과 구분하여 작성할 것</li> <li>- 손상 및 결함 등으로 상태가 악화된 부분은 다음 진단 및 점검 시 중점적으로 조사·분석될 수 있도록 유지관리방안 제시</li> </ul> </li> <li>○ 결함부위에 대한 공법선정은 최근의 신기술을 중심으로 검토하되 적용 가능한 공법중 현장 여건에 적합한 공법을 압축 선정하여 비교 검토한 내용을 제시할 것 <ul style="list-style-type: none"> <li>- 추후 보수보강공사 업무 추진시 일정 기준 이상의 품질이 확보된 적용 가능한 모든 신기술에 대하여 입찰기회를 부여할 수 있도록 특정 공법 선정은 지양하되 개략공사비 산출은 최적의 경제적 단가를 적용하여 제시될 수 있도록 검토할 것</li> </ul> </li> </ul>	
유지관리 방안	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 주요 결함 관리대상과, 조치대책 등 실무적이고 필수적인 내용을 해당 시설물의 그림 및 사진 등을 위주로 구성하고 정기점검 및 정밀점검으로 구분하여 안전 점검 경험이 적은 사람도 쉽게 활용할 수 있도록 보완 할 것</li> </ul>	

	- 복개구조물 상부 배수시설의 막힘 등으로 인해 옹벽 배면으로 누수, 백태, 받침부식 등 손상이 유발되고 있는 실정이므로 유지관리 대상에 중점 관리 배수시설을 선정하고 관리대책을 보완할 것	
기 타	○ 보고서내 주요 손상부의 사진에는 손상내용, 물량, 위치 등을 표기하고 외관조사망도와 병행검토가 가능하도록 외관조사망도 도면번호를 추가 제시할 것  ○ 외관조사망도에는 점검자, 조사자, 검토자 해당 기술자의 서명을 날인할 것	

2019년 12월 일

심의위원 : 권완택 