

제151차 건설기술심의 소위원회 의결사항

심의일자 : 2018.12.05.

안건명

- 홍제천 고가교(북부1,2공구)외 2개소 보강공사 실시설계용역

심의결과

위 안건에 대한 건설기술심의소위원회 심의결과 별첨 위원별 지적사항을 보완하여 추진하는 조건으로 「조건부 채택」 의결함

【주요 심의내용】

- 전단키 보강 및 감쇠기+전단키 보강 구간은 상시 온도에 의한 교축 및 교축직각 방향의 신축량을 검토하여 전단키 유격의 적정성을 검토할 것
- 상부구조 낙교에 대한 안전성 확보를 위해 교각의 유효 강성을 고려하여 변위검토를 실시할 것
- 곡선교 받침 배치시 현방향 배치 또는 접선방향 배치시 접선반경 R에 따라 발생 변위가 상이하므로 곡선반경 R을 고려하여 받침 배치방법 (방향)을 검토하고 받침배치도에 명기할 것
- PSC 박스거더 인상 시 PSC박스 다이어프램 위치를 벗어난 유압잭 설치로 박스거더 하부 슬래브 펀칭 등이 발생 가능성에 대해 검토할 것
- 점검통로에 가설방음벽 설치에 따른 풍하중 및 보강공사를 위한 장비 등의 하중을 고려한 점검통로 안전성에 대하여 검토할 것

붙임 : 위원별 건설기술심의 채택의견서 각 1부.

건설기술심의 채택 의견서

○ 안 건 명: 홍제천 고가교(북부1, 2공구)외 2개소 보강공사 실시설계심의

○ 분 야: 토목구조

항 목	채 택 의 건	비 고
계획성	1. 받침교체시 상부거더 인상을 컴퓨터 자동인상으로 계획하였으므로 상부거더 형식(PSM공법)은 Seg부가 취약하므로 인상에 따른 구조물 손상예방을 위해 반드시 컴퓨터제어 시스템에 대한 기술적 검증내용을 성과품에 추가하기 바람	
시공성	1. PSC Beam 구간의 받침교체시 기존 Sole Plate 적용에 따른 Sole Plate 두께에 따라 활용방안을 검토하였으나 미관 및 시공성을 고려시 연단확장보다는 ㄷ-형 덧씌우기 방법에 대해서 검토하기 바람 2. 램프구간 교각코핑부의 단면확대시, 신·구콘크리트 접합부에 건조수축으로 균열발생을 제어하기 위한 대책을 제시하기 바람	
유지관리	1. 전단키 보강 및 감쇠기+전단키 보강 구간은 상시 온도에 의한 교축 및 교축직각 방향의 신축량을 검토하여 전단키 유격의 적정성을 확보하기 바람	
안전성	1. 램프구간 교각코핑을 브라켓 형상으로 단면을 확대하는 것으로 설계하였으므로 집중하중에 따른 신·구콘크리트 접합부 안전성 확보를 위해 작용하중에 대하여 브라켓 구조검토를 수행하여 안전성을 검토하고, 접합부의 건조수축에 의한 구속응력에 대한 검토와 대책을 강구하기 바람 2. Steel Box 거더구간 상부 인상시 잭업보강재 설치위치와 유압잭 설치위치가 서로 상이하므로 잭업보강재 위치조정을 검토하여 상부인상시 북부좌굴에 대한 안전성을 확보하기 바람	
경제성	1. 브라켓 구조의 콘크리트 단면 확대부에 대한 동바리 수량이 미반영되어 있으므로 반영하기 바람	

환경성		
기 타		

2018년 12월 05일

심의위원 : 김 춘 호 (자명)

건설기술심의 채택의견서

○ 안 건 명: 홍제천 고가교(북부1, 2공구)외 2개소 보강공사 실시설계심의

○ 분 야: 토목구조

항 목	채 택 의 견	비 고
계획성	지진격리받침 적용 시 발생변위가 설계변위보다 작은 경우 이에 따른 유효강성을 적용함이 타당하므로 검토하시기 바랍니다.	
시공성	상부거더 인상 시 실측 형하공간이 높은 경우 유압잭 높이에 따른 여유공간이 발생하므로 유압잭 높이 조절이 가능하도록 설치 상세도를 보강하기 바랍니다.	
유지관리	마찰진자형 지진격리받침은 강제계열로 먼지, 이물질, 침투수유입 등에 의한 기능 저하가 예상되므로 신축이음부의 누수, 이물질 유입을 방지하는 대책을 수립하기 바랍니다.	
안전성	1. 상부구조 낙교에 대한 안전성 확보를 위해 교각의 유효강성을 고려하여 변위검토를 실시하기 바랍니다. 2. 받침교체 시 Sole Plate와 받침부의 용접에 대한 응력검토가 누락되었으므로 지진력에 대한 용접부 응력검토를 수행하시기 바랍니다.	
경제성		
환경성		
기 타	1. 마찰진자형 지진격리받침을 홍제천고가교 북부 1·2공구 본선교량과 램프교량으로 구분하여 적용하였으나, 제조사별 공사시방서 상의 품질관리 및 성능시험 기준이 명확하지 않으므로 관련기준에 부합될 수 있도록 품질관리 및 성능시험 기준을 제시하기 바랍니다. 2. 구조계산서의 해석모델에 대한 요소선택, 해석 알고리즘, 사용프로그램 등에 대한 정보가 부족하므로 종합보고서에 정리하여 요점을 수록하기 바랍니다.	

2018년 12월 05일

심의위원 : 정 원 석 (서명)

건설기술심의 채택의견서


○ 안 건 명: 홍제천 고가교(북부1, 2공구)외 2개소 보강공사 실시설계심의

○ 분 야: 토목시공

항 목	채 택 의 견	비 고
계획성	1. 곡선교 받침 배치시 현방향 배치 또는 접선방향 배치시 접선반경 R에 따라 발생변위가 상이하므로 곡선반경 R을 고려하여 받침 배치방법 (방향)을 검토후 받침배치도 상에 명기하기 바람.	
시공성	1. 받침 교체를 위한 콘크리트 깨기시 주철근 노출위치까지이나 주철근 간섭이나 훼손이 우려되는데 이에 대한 대책 수립 필요 - 주철근 노출 깊이 측정방법 - 훼손시 보강방안(사보강 철근 배치) 등 - 피복 확보방안 등 2. 콘크리트 블록 철근간격 조정에 따른 철근 순간격 확보를 위한 방안 수립시 골재 규격에 위한 콘크리트 타설 가능 여부 및 앵커 소켓 보강 방안(사보강 등) 수립 필요 3. (종합보고서 5-282) 액상화 평가결과 성산-RAMP3 P3는 액상화 가능 대상 교량(5-279)에 포함되어 있지 않은데 확인 요망 4. (종합보고서 5-289) 현장타설 말뚝의 지지력 산정결과 허용지지력이 NG가 나왔는데 보강방안과 보강후 결과를 제시할 필요가 있음	
유지관리	1. 본선구간 북부 1·2공구 지진격리받침 받침상세도에 적용된 경질크롬 도금은 부식 또는 녹발생 등에 의하여 받침기능 유지가 저하될 수 있으므로 상·하단 안쪽 곡면부분은 녹 또는 부식방지를 위해 스텐레스 강재 적용을 검토하기 바람.	
안전성	1. PSC Box Girder 인상시 PSC Box 다이아프램 위치를 벗어난 유압잭 설치로, Box Girder 하부슬래브 편칭 등이 발생할 수 있으므로 상부 거더 인상에 따른 기존 구조물 안전성 확보를 위해 하부슬래브 편칭에 대해 검토하기 바람.	

항 목	채 택 의 건	비 고
경제성		
환경성	1. (종합보고서 5-290)환경피해 저감 방안 중 보호막 설치에 따른 소음 저감 효과가 생활소음규제기준(65db(A)) 이하가 되는지 결과를 분석하여 제시할 필요가 있음	
기 타	1. KS 강제 표기 개정(2017년 1.1시행)에 따라 강증명 표기 기준이 인장 강도에서 항복강도로 변경되었으므로 통일 적용하시기 바람. (예 SS400 ==> SS275) 2. 받침상세도상의 재질규격이 공사시방서와 상이한 바, 상호 일치시켜 수정하기 바람.	

2018년 12월 05일

심의위원 : 강 종 만 

건설기술심의 채택 의견서

- 안 건 명: 홍제천 고가교(북부1, 2공구)외 2개소 보강공사 실시설계심의
- 분 야: 시공분야

항 목	채 택 의 건	비 고																												
계획성	1. 종합보고서: 램프교 제원의 연장(m)이 상이함																													
	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 15%;">페이지(쪽)</th> <th style="width: 10%;">1-2</th> <th style="width: 10%;">1-11</th> <th style="width: 15%;">4-28~30</th> <th style="width: 15%;">4-39~41</th> <th style="width: 15%;">4-45~48</th> <th style="width: 10%;">내진평가</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>성산램프(진출)</td> <td>473.8</td> <td>475</td> <td>473.8</td> <td>-</td> <td>-</td> <td>475</td> </tr> <tr> <td>홍제램프(진출)</td> <td>490</td> <td>480</td> <td>-</td> <td>480</td> <td>-</td> <td>480</td> </tr> <tr> <td>홍은램프(진출)</td> <td>430</td> <td>480</td> <td>-</td> <td>-</td> <td>430</td> <td>480</td> </tr> </tbody> </table>	페이지(쪽)	1-2	1-11	4-28~30	4-39~41	4-45~48	내진평가	성산램프(진출)	473.8	475	473.8	-	-	475	홍제램프(진출)	490	480	-	480	-	480	홍은램프(진출)	430	480	-	-	430	480	
	페이지(쪽)	1-2	1-11	4-28~30	4-39~41	4-45~48	내진평가																							
	성산램프(진출)	473.8	475	473.8	-	-	475																							
	홍제램프(진출)	490	480	-	480	-	480																							
홍은램프(진출)	430	480	-	-	430	480																								
2. 공사 및 자재시방서																														
(1) 공통: 법령명등 용어 확인																														
<ul style="list-style-type: none"> - 건설기술관리법 → 건설기술 진흥법 - 엔지니어링기술진흥법 → 엔지니어링산업진흥법 - 품질보증계획서(1-14쪽) → 품질관리계획서(건설기술 진흥법 55조) - 산업안전보건법 시행령 제11조(1-31쪽) 조문 확인: 없음 - 엔지니어링기술진흥법(1-35쪽 표 산출기준) 제 10조(엔지니어링 사업 대가의 기준) → 엔지니어링 산업진흥법 제31조 (엔지니어링 사업대가의 기준) 조문 확인 																														
시공성	3. 감쇠기 설치를 위한 앵커천공시에 교각코핑부와 PSC Box Girder 하부 철근과 간섭이 될 수 있으므로 확인한 철근 위치를 도면에 표기.할것																													
유지관리	4. 본선구간 북부1·2공구 교량 지진격리 받침에 신축이음부를 통한 침투 수 유입으로 부식이 발생하여 받침 기능 저하가 우려되므로 이에 대한 대책을 제시하기 바람 .																													
안전성	5. Sole Plate와 받침 본체 용접부에 대한 응력 검토 결과를 수록 할것																													
경제성																														
환경성																														

항 목	채 택 의 건	비 고
기 타	<p>6. 단가산출 및 일위대가</p> <p>(1) 공통 : 손료 항목 적용 재검토 - 공구손료 및 경장비 기계경비, 기구손료는 노무비 항목 또는 재료비 항목이 아닌 경비 항목으로 계상 (제경비 산출에 영향을 미침) 예) 산근 #2 (40쪽) 합판거푸집 3. 공구손료 및 경장비 기계경비 363원/m²은 재료비 항목이 아닌 경비 항목으로 계상 예) 산근 # 17(55쪽) 잡철물 제작설치 3. 경비의 용접기손료 1,603원과 4. 기구손료 167,193원은 재료비 항목이 아닌 경비 항목으로 계상</p> <p>(2) 산근 # 9(47쪽) 도장 (녹막이1회)의 기구손료는 잡재료로 수정</p> <p>(3) 산근 # 11(49쪽) 에폭시주입(철판접착) 1.재료비에서 에폭시(주입제) 16,000→15,000원으로, 철판주위 충전(에폭시 퍼티) 15,000 → 16,000원 확인</p> <p>(4) 산근 # 20 (58쪽) 강관비계 다리(슬로프식) H=30m이하, 3개월, m당 단가 구성에서 1) 강관비계 15m 확인(품셈 2-6-4 → 품셈 2-6-5)</p> <p>(5) 산근 # 24(62쪽) 강재운반비의 가. 상하차비 → 하차비만 반영, 나.상하차 인건비→하차 인건비만 반영하여 산출후 경비항목으로 계상 검토.</p> <p>(6) 현장사무소, 시험실, 기타 건물에 대한 비용으로 시중 공인중개사를 통해 조사한 가격(보증금 5천만원, 월 임대료 5백만원 × 24월= 1억2천만원 :단가산출서 206쪽)에 사유 건물을 임차 계약하여 사용하도록 계획하여 설계내역(내역서 124쪽)에 포함시켜 제경비를 산출(내역서 1쪽) 하고 있는데 재검토 바람.</p> <p>(7) 가설창고(컨테이너박스, 3개월, 3.0 × 6.0 × 2.6) (일위 27호표,159쪽) 설치 해체: 비계공 0.58인 → 0.58인, 보통인부 0.34인→특별인부 0.34 (품셈 2-2-3 참조)</p>	

2018년 12월 05일
심의위원 : 이동호 (서명)

건설기술심의 채택의견서

- 안 건 명: 홍제천 고가교(북부1, 2공구)외 2개소 보강공사 실시설계심의
- 분 야: 안전관리

항 목	채 택 의 견	비 고
계획성	<p>1. 실시설계 종합보고서(p.1-3)의 나. 내진성능 평가 및 보강설계 1) 대상 시설물의 내구성 조사 등은 2011년 7월 보수·보강편의 현장조사 보고서를 참조하되 필요시 감독원원의 승인하에 추가조사를 수행한다고 하였는데, 2018년 현재 실시설계에서 참조하는 현장조사는 2011년으로 7년의 시간차가 있으니 가장 최근의 현장조사 또는 안전진단 보고서를 참조하는 것이 타당하다고 판단되니 검토바랍니다.</p>	
시공성	<p>1. 받침장치를 교체하기 위해 상부구조를 인상하는 공법으로 컴퓨터를 이용한 자동제어로 상부구조를 인상하는 공법을 계획하였고, 상부구조물 인상시 원안으로는 교각별 인상을, 대안으로 MBR 구간내 상부거더 전체 인상을 검토한 것으로 볼 때, 받침장치 1개소에 jack은 최소 2개에서 최대 4개 정도가 설치되는 것으로 추정할 수 있습니다. 본선램프 1-L 구간의 경우 교량받침 교체는 48개이므로 설치되는 jack은 최소 56개에서 최대 112개가 설치되므로 112개의 Jack을 동시에 인상 및 인하를 제어할 수 있는 컴퓨터 시스템을 갖추고, 종단경사 및 곡선이 있는 상부구조는 인상중 이동이 있을 수 있으므로 경험이 있는 전문시공업체를 검증 및 선정해야 한다고 판단됩니다.</p>	

항 목	채 택 의 견	비 고
유지관리	1. 사고 발생시 원인 및 대책 수립을 위해 교량별로 공사과정을 촬영·기록하는 계획 수립을 건의합니다.	
안전성	1. 환경피해 저감방안(p.5-290)으로 점검통로에 가설방음시설을 설치하는 것을 계획하였는데, 점검통로에 가설방음벽 설치시 풍하중이 작용할 수 있고, 또한 보강공사를 위한 소규모 장비, 받침장치 등 추가하중이 작용할 수 있으므로, 사고 예방을 위해 보강공사중 예상되는 하중에 대해 점검통로의 안전성을 확보하기 바랍니다.	
경제성	-	
환경성	-	
기 타	1. 내진성능 평가결과 요약(p.1-35~36)에 의하면 받침부, 교각, 기초가 안전성을 확보하지 못한 것으로 평가되었고, 이에 대한 보강공법으로 받침을 교체하고 감쇠기 및 전단키를 설치하는 것으로 설계하였습니다. 보강공법 시행 전·후의 안전성 변화를 확인할 수 있게, 보강공법 시행후 받침부, 교각, 기초의 안전성을 요약하여 종합보고서에 수록할 것을 건의합니다	

2018년 12월 05일

심의위원 : 안 무 영 

건설기술심의 채택의견서

- 안 건 명: 홍제천 고가교(북부1, 2공구)외 2개소 보강공사 실시설계심의
- 분 야: 유지관리

항 목	채 택 의 견	비 고
유지관리	<p>1. 구조계산시 현장의 콘크리트 비파괴강도를 적용하는 것이 타당함</p> <p>(1) 종합보고서 2-5페이지의 콘크리트 비파괴 압축강도 활용방안에 구조물의 실 시공상태를 반영한 내진성능 평가시 콘크리트 압축강도관련 기초자료를 활용한다고 언급했으나, 실제 구조계산시에는 설계기준 강도를 사용하였음</p> <p>(2) 또한, 콘크리트 추정강도를 구할 때 반발경도법, 초음파법, 조합법을 평균하여 추정압축강도를 구했는데, 3가지를 평균하는 것은 공학적 으로 아무런 의미가 없으므로, 추정압축강도는 3가지 방법 중 신뢰성이 높은 하나의 방법을 선택하고, 그 추정강도값을 구조계산시 반영 필요 (예를들어, P143번 기둥은 설계기준강도가 30MPa이지만 조합법에 의한 비파괴강도는 52.5MPa로 상당한 차이가 남)</p> <p>2. 홍제천고가 교각에 대한 해석은 잘 수행되어 있으나, 본선 및 램프 교대에 대한 내진성능평가 내용이 없으므로, 교대에 대한 평가가 필요함</p> <p>(1) 저판, 벽체, 흥벽에 대한 단면 힘 검토 필요</p> <p>(2) 지진시 기초의 전도, 활동 등에 안전성 평가 필요</p>	

항 목	채 택 의 견	비 고
유지관리	<p>3. 교량받침 교체시 Jack-up이 필요한데, 인상시 PSC박스거더교 격벽 부는 매우 큰 하중이 걸릴 것으로 예상됨. 이에 상부구조 지점 격벽 부가 안전한지 검토하는 것이 타당하며, 구조적인 안전성이 미확보 될 경우 추가적인 보강방안을 제시해야 함</p> <p>4. 곡선교에서 지진시의 댐퍼 거동 검토가 요구됨</p> <p>(1) 일반적으로 상용화된 댐퍼의 교축, 교직 방향 이동 및 회전 허용치와 실제 발생값과의 비교</p> <p>(2) 가동받침 및 댐퍼의 가동방향 분석 필요</p> <p>5. 곡선교에서 발생할 수 있는 부반력(upward reation)에 대한 검토 필요</p> <p>(1) 검토결과 부반력이 발생할 경우 보강방안 제시 필요</p>	

2018년 12월 05일

심의위원 : 김 홍 근 (서명)

건설기술심의 채택의견서

- 안 건 명: 홍제천 고가교(북부1, 2공구)외 2개소 보강공사 실시설계심의
- 분 야: 토목 및 공통

항 목	채 택 의 견	비 고
계획성	1. 받침교체 시 작업 인상과 관련 교량형식 및 인상높이 등을 고려한 구조해석을 수행하고 도면에 상세한 작업 위치를 표기할 것 2. 기존시설물(교량) 내진성능 평가요령에 따르면 조사항목에 설계도서와 현장조사 결과를 비교 검토토록 하고 있는바 보고서에는 2011년 조사 내용을 수록하고 있으므로 최근의 자료를 조사하여 설계자료와 비교 검토 할 것(P2-5) 3. 기초지지력 검토(5.16) 관련 암석의 일축압축강도, 근입깊이, 점착력, 내부마찰각등 지지력 산정에 필요한 지반 조사자료를 정리하여 종합 보고서에 수록할 것	
안전성	4. 건설기술진흥법 시행령 제98조(안전계획의 수립)에 따른 안전관리계획 수립 대상인지 여부를 확인하여 대상인 경우 안전관리계획을 수립할 것 5. 비계설치와 관련 교통처리 계획 및 안전에 대한 검토 내용을 보완할 것	
기 타	6. 종합보고서 및 도면 불일치 및 오류 내용을 수정할 것 (1) 종합보고서 시설물 현황(p1-2), 과업대상 교량현황(p 1-10), 내진성능 평가(p 4-6~p 4-48) 및 종평면도(M-01 ~M-11)에서 연장, 기초형식 일치시킬 것 (2) 북부2공구 및 홍은램프 준공연도가 종합보고서(p 1-2)에서는 1999년, 종합보고서(p 4-42)에서는 1995년으로 불일치 (3) 말뚝기초 관련 보고서와 종평면도 불일치 (4) 종평면도 누가거리 항목에는 누가거리를 표기할 것(M-07 ~ M-12) (5) 종평면도에 상부거더 형식을 표기할 것	

2018년 12월 05일

심의위원: 김 홍