

제208차 건설기술심의 소위원회 의결사항

심의일자 : 2021. 12. 10.

□ 안 건 명 : 흑석빗물펌프장 및 수문 정밀안전진단심의

위 안전에 대한 제208차 서울특별시 건설기술심의소위원회 심의결과,
아래 주요 심의내용 및 별첨 위원별 지적사항을 보완하는 것으로
「조건부채택」 의결함.

[주요 심의내용]

- 현재의 정밀안전진단 세부지침에 따라 시설물별 상태평가 가중치를 전차진단과 달리 적용하였는 바, 전차와 같은 가중치로 평가한 결과를 비교 검토하고, C등급으로 평가된 토목시설물 등이 전체 평가결과(B등급)에 따라 소홀하게 관리되지 않도록 진단내용과 논리를 보완할 것.
- 복개구조물 안전성 검토에 적용된 고정하중과 활하중은 시설물 특성을 고려하여 검토 및 표기될 수 있도록 보완할 것.
- 콘크리트 강도조사를 위한 초음파 전달속도시험의 결과표와 기술적 판단내용은 구분하여 기재하고, 부력검토시 연직하중 및 반력값 등 결과 도출 외 불필요한 산정식은 정리하여 결과표를 제시할 것.
- 건축물 내진성능평가지 적용한 지반조건에 대한 근거자료를 보완할 것.
- 부하운전상태에서의 모터베어링 온도측정이 어려웠던 부분에 대하여 내용을 보완하고, 웨어링 마모상태 및 임펠러 날개 등의 점검은 펌프장 유지관리에 필요한 부분이므로 조사방법 등을 강구하여 점검 및 유지관리할 수 있도록 조치할 것.
- 하자보수기간내에 있는 배수암거의 손상에 대해서 시공자를 통해 보수보강을 시행하는 경우라도 반드시 향후 점검 및 진단시 이력관리할 수 있도록 조치할 것.

첨부 : 위원별 건설기술심의 채택의견서 각 1부. 끝.

건설기술심의 채택의견서

○ 안 건 명 : 흑석빗물펌프장 및 수문 정밀안전진단심의

○ 분 야 : 토목구조

항 목	채 택 의 견	비 고
외관조사	1. 외관조사 현황사진으로는 우수지 복개구조물중 빗물과 접하는 수처리구조물 내부의 최근 보수가 이루어지지 않은 것으로 보임. 최근 보수내용의 현황 및 건전도 여부를 포함해서 비교하여 보고서에 수록 바람.	
내구성조사	2. 우수지 내부 콘크리트 구조물에서 탄산화 진행현황이 상이하고 일부 콘크리트 구조물의 콘크리트 덮개가 설계와 달리 차이가 있는 것으로 조사되었음. 그러나 탄산화 잔여깊이 평가부분은 가장 양호한 덮개를 대상으로 잔여깊이가 평가되어 양호한 결과가 도출된 듯 보임. 그러므로 불리한 경우를 고려한 탄산화 잔여깊이 평가와 탄산화 속도계수를 고려한 잔여수명 평가 등을 시행하여 보고서에 수록 바람.	
시설물의 상태평가	3. 정밀안전진단 지침에서는 시설 부문별 가중치로 콘크리트구조물 20%, 기계전기설비 55%, 건축 25%로 가정하여 제시하였고 시설물별 20% 범위 내에서 현황에 부합하도록 조정토록 제시하고 있음. 그러므로 과거 정밀안전진단에서는 시설물의 현황과 중요도 등을 고려(전문가 자문 등 실시) 일부 가중치를 조정하였으므로 전체 시설물의 등급이 C등급이 도출된 것으로 판단됨. 이전 정밀안전진단 등에서 조정된 가중치와 금회 적용한 지침의 제안 값으로 변경한 내용을 비교하고 책임기술자의견도 수록 바람.	
안전성평가	4. 복개구조물 안전성 검토에 적용된 고정하중 및 활하중, 특히 DB-24 활하중 재하 적용내용을 보고서에 수록해야 할 것이며, 활하중에 의한 충격하중을 고려하였는지 검토 필요함.	
	5. 구조해석 부재의 안전도(Factor of safety) 검토 방법 중 계수부재력(μ)과 공칭강도(ϕM_n) 비교를 혼용하여 사용하므로 통일하는 것이 바람직함. 일부는 $\phi M_n / \mu$ 을 사용하고 일부는 $\mu / \phi M_n$ 을 사용하였으므로 $\phi M_n / \mu \geq 1.0$ 의 일반적인 방식으로 통일.	

항 목	채 택 의 견	비 고
보수보강방안	6. 보수보강 우선순위에서 1순위 없이 2~3순위만 제시되어 있음. 즉, 하부 수처리구조물의 상태등급이 C등급(가중치 20%)으로 비교적 열악한 상황이나 기계전기설비 가중치 55%로 인해서 전체 B등급으로 양호하게 평가되나 대부분의 콘크리트 구조물의 상태가 C등급 열악한 상태이므로 보수보강 우선순위의 재검토가 필요할 것으로 사료됨.	
	7. 보수보강 공법으로 제시된 특허 및 신기술은 최근에 등록 승인된 자료 등을 조사하여 보완 필요함.	
유지관리방안	8. 금회 정밀안전진단에서 유지관리 부분의 핵심은 수처리구조물, 건축구조물, 기계전기설비 부분의 적정 가중치를 도출하여 제시하는 것이 핵심이라 사료됨. 가중치에 의해서 시설물의 상태평가 등급의 민감도가 지금처럼 크다면, 콘크리트 구조물의 유지관리 필요성이 크게 감소되는 효과가 있어 우려가 되는 바 유지관리 부서와 협의 바람. 협의내용도 수록 바람.	
	9. 장기적으로 탄산화 등 열화가 심한 구간은 내구성 향상을 위한 표면강화제(실린계) 및 표면보호 코팅 등의 대책 등을 함께 제시함이 바람직하다 사료됨. 1967년 준공된 우수지 시설물은 공용 50년을 초과하였으므로 내구성 확보 차원의 장기 대책이 포함되어야 할 것임.	
기타	10 2020년 말 준공된 흑석빛물펌프장 이전 기본 및 실시설계 용역의 주요 내용이 보고서에 포함되어야 할 것으로 사료됨.	

2021년 12월 10 일

심의위원 :

(인)

건설기술심의 채택의견서

○ 안 건 명: 흑석빗물펌프장 및 수문 정밀안전진단심의

○ 분 야: 시공분야

항 목	채 택 의 견	비 고
외관조사	- II-149쪽 유수지 상부 슬래브 하면에 누수와 백태를 발견하고 보수방안으로 주의관찰을 제시하고 있으나 누수부위는 보수가 필요할 것으로 판단되는바 검토 요	
내구성조사	- 사용장비 및 시험기기의 현황에서 일부 검교정 일자가 표시하지 않은 장비에 대하여 검교정 일자 표기(I-9쪽) 및 검교정 시험성적서 보완.	
시설물의 상태평가	- 흑석 빗물펌프장의 설비와 건축물 상태평가 등급이 B등급이 되어 토목구조물이 C 등급(감시가 요구되는 상태)임에도 전체적으로는 B등급(3.24 → 3.87)으로 평가되었으나 균열, 박리, 누수 개소등이 증가하고 있는 C등급인 토목구조물 특히 350동 흡수정의 #1과 600동 흡수정의 #3의 개선 방안제시 .	
안전성평가		
보수보강방안		
유지관리방안		
기타	- 전체적인 도면목록을 확인할 수 있도록 외관조사망도 목차 작성 보완요	

2021년 12월 10 일

심의위원: 이기

건설기술심의 채택의견서

○ 안 건 명: 흑석빛물펌프장 및 수문 정밀안전진단심의

○ 분 야: 건축구조

항 목	채 택 의 견	비 고
내구성조사	<p>1. 콘크리트 강도 조사 (II-210~214쪽)</p> <p>: 초음파 전달 속도 시험 결과(표 3.2-6)는 재료학회와 건축학회 식만 표기하고 평균값을 산정하지 않았음. 214쪽 초음파 속도에 따른 콘크리트 강도 22.6~24.4 MPa 값이 표 3.2-6에서 확인되어야 함. 또한, 콘크리트 품질 평가 결과를 '정기적인 관찰'이 필요하다고 판단 했음. 추정 설계 강도 15 MPa, 21 MPa을 초과하는 콘크리트 강도 값에 대한 적합한 표현이 아님.</p>	
안전성평가	<p>2. 안전성 평가 (요약문 8~12쪽)</p> <p>평가 기준을 통일할 것.</p> <p>토목구조물 $\phi M_n / M_u \cdot \phi V_n / V_u > 1$ ---- O.K</p> <p>건축구조물 $M_u / \phi M_n \cdot V_u / \phi V_n < 1$ ---- O.K</p> <p>: 토목구조물은 안전율이 1 보다 크면 O.K, 건축구조물은 1 보다 작으면 O.K로 판정하여 혼돈할 수 있으므로 통일하여야 함. (10쪽 슬래브 요소의 내력 검토 : $M_u / \phi M_n = 1.17 \sim 1.70$ 는 오키이므로 수정할 것) 또한, 9~11쪽의 부재 내력 검토 값과 11쪽의 안전성 평가 결과의 부재 내력 검토 값이 일치하지 않음.</p> <p>3. 부력 검토 (II-165쪽)</p> <p>: 구분과 계산식에서 오기가 있으므로 수정하기 바람.</p>	

항 목	채 택 의 견	비 고
안전성평가	<p>4. 문비 구조 검토 (요약문 28쪽)</p> <p>강재의 종류</p> <p>문비 구조검토 시, 강재를 SS275를 적용했음.</p> <p>: 한국산업표준(KS)의 강재 종류가 SS400에서 SS275로 개정된 시기는 2016년 12월 5일이고, 2017년 1월 1일부터 시행되었음.</p> <p>따라서 이전에 사용된 강재는 SS400 (Fy= 235 MPa)을 적용하여야 함. SS275는 Fy= 275 MPa로, SS275를 적용하는 것은 맞지 않으므로 다시 검토하여야 함.</p>	
보수·보강방안	<p>5. 건축구조물 손상 발생원인과 대책 (II-165쪽)</p> <p>③ 기둥부에 발생한 파손은 철근이 일부 노출되었으므로 보수를 우선적으로 실시하는 편이 바람직할 것으로 판단된다.</p> <p>: 기둥부의 파손이 350동, 600동 중 어느 기둥에서 발생한 것인지 표기하여야 함. 또한, 보수·보강 개략 공사비에는 건축 내부 단면 손상에 대한 우선 순위는 3순위로 되어 있음.</p>	
기타	<p>6. 기초자료 조사 (I-13, II-123, II-371)</p> <p>(1)설계도서, 보수·보강 자료</p> <p>: '일부 보유'라고 표기하였음. 보유하고 있는 자료를 정확히 표기하여야 함.</p> <p>(2) 적용기준 및 참고 문헌</p> <p>: 적용한 기준의 고시된 연도까지 정확히 표기 바람.</p> <p>7. 건축구조물 350동은 1967년 5월에 준공되었고, 600동은 1986년에 증설된 건물이므로, 상태 평가나 안전성 평가에서 분류하여 정리하여야 함.</p>	

2021년 12월 10일

심의위원 :

KIA

(10)

건설기술심의 채택의견서

- 안 건 명: 흑석빛물펌프장 및 수문 정밀안전진단심의
- 분 야: 플랜트설비

항 목	채 택 의 견	비 고
외관조사	- 펌프, 밸브 및 배관, 수문, 호이스트에 대한 설치상태 및 외관조사를 실시하였고 내수문 및 외수문 현지부에 부식이 발생한 것으로 조사됨.	
내구성조사	- 펌프의 진동 및 소음측정을 실시하였고 배관에 대한 강재두께를 측정하여 관 손상에 대한 결과를 도출함. - 부하 운전상태에서 펌프와 모터 베어링 온도측정이 필요함. - 펌프의 축정렬(동심도, 평행도) 점검이 필요함. - 웨어링의 마모상태 및 임펠러 날개 등의 흠집 및 침식정도 점검 필요함. - 크레인 최대 감김 방지장치 및 과부하 경보장치 점검 필요함.	
시설물의 상태평가	- 검토의견 없음	
안전성평가	- 검토의견 없음	
보수보강방안	- 검토의견 없음	
유지관리방안	- 펌프 및 밸브 등에 대해 점검 및 정비 항목을 수록하여 유지관리 방안 수립이 필요함.	
기타	- 펌프 및 밸브 등에 대한 유지관리 대장(부품교체, 보수이력 등)을 보고서에 수록바람.	

2021년 12월 10 일

심의위원:



건설기술심의 채택의견서

○ 안건명 : 흑석빛물펌프장 및 수문 정밀안전진단 심의

○ 분야 : 총괄

항 목	채 택 의 견	비 고																																																			
외관조사	<p>1. [공통] 외관조사망도 손상물량표 작성 시 보수우선순위를 기재하고 아래와 같이 작성할 것. 가. 연번, 적출년도, 결함종류, 결함규모, 최종보수내역, 비고로 구분 나. 결함깊이 측정이 가능한 결함의 경우 반드시 결함깊이 기재 다. 최종보수내역은 보수보강의 최종내역 기재 라. 비고는 신규, 재결함, 중요로 구분하여 기재</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse; margin: 10px 0;"> <thead> <tr> <th rowspan="2">연번</th> <th rowspan="2">적출 년도</th> <th rowspan="2">결함 종류</th> <th colspan="6">결함규모</th> <th colspan="3">최종보수내역</th> <th rowspan="2">보수 우선 순위</th> <th rowspan="2">비고</th> </tr> <tr> <th>폭</th> <th>길이</th> <th>깊이</th> <th>물량</th> <th>단위</th> <th>개소</th> <th>년월</th> <th>공법명 /자재명</th> <th>물량</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="text-align: center;">1</td> <td style="text-align: center;">2011</td> <td style="text-align: center;">균열</td> <td style="text-align: center;">0.2</td> <td style="text-align: center;">4</td> <td></td> <td style="text-align: center;">4</td> <td style="text-align: center;">m</td> <td style="text-align: center;">1</td> <td style="text-align: center;">09.05</td> <td style="text-align: center;">에폭시주입 /DH-200</td> <td style="text-align: center;">4</td> <td></td> <td style="text-align: center;">재결함</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">2</td> <td style="text-align: center;">2016</td> <td style="text-align: center;">철근노출</td> <td style="text-align: center;">0.1</td> <td style="text-align: center;">0.2</td> <td></td> <td style="text-align: center;">0.02</td> <td style="text-align: center;">㎡</td> <td style="text-align: center;">1</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td style="text-align: center;">중요</td> </tr> </tbody> </table> <p>2. [펌프장] 토출관로는 수직구 진입여건상 3개소 중 1개소에 대하여만 조사를 시행하였는 바, 전차 진단시 조사한 대상과 같은지 명기하고 전차 진단에 나머지 개소에 대한 조사결과가 있는 경우 추가로 수록할 것.</p> <p>3. [펌프장] 보고서 II-165 건축구조물 손상 발생원인 및 대책 중 기동부 파손 관련사항이 있는지 확인하고, 해당사항이 있는 경우 사진자료를 추가할 것.</p> <p>4. [수문] 배수암거의 0.3mm 미만 균열 손상물량의 증가가 80m 인데 2017년 신설된 배수암거(하자담보책임기간 중)에만 해당되는 사항인지 재확인하고, 보수보강물량의 하자보수대상 및 비대상 손상물량과의 합산물량과 일치하는지 데이터를 확인 정리할 것.</p>	연번	적출 년도	결함 종류	결함규모						최종보수내역			보수 우선 순위	비고	폭	길이	깊이	물량	단위	개소	년월	공법명 /자재명	물량	1	2011	균열	0.2	4		4	m	1	09.05	에폭시주입 /DH-200	4		재결함	2	2016	철근노출	0.1	0.2		0.02	㎡	1					중요	
연번	적출 년도				결함 종류	결함규모						최종보수내역				보수 우선 순위	비고																																				
		폭	길이	깊이		물량	단위	개소	년월	공법명 /자재명	물량																																										
1	2011	균열	0.2	4		4	m	1	09.05	에폭시주입 /DH-200	4		재결함																																								
2	2016	철근노출	0.1	0.2		0.02	㎡	1					중요																																								
내구성조사	<p>5. [공통] 전차 점검 또는 진단 시 시행한 각종 재료시험 위치를 비교할 수 있도록 전차 및 금회 재료시험 위치를 외관조사망도에 구분하여 표시할 것.</p> <p>6. [공통] 재료시험항목은 항목별 시험수량 산정 기준 및 금회 기준수량, 실제 시행수량의 형태로 비교표를 보완할 것.</p> <p>7. [공통] 염화물함유량 시험과 균열깊이 측정은 책임기술자 판단에 의해 실시하는 것으로 금회 실시한 각각의 시험 위치를 선정한 근거를 보완하고, 펌프장의 경우 염화물함유량 시험은 개소수가 총괄표의 수량과 불일치하니 확인할 것.</p>																																																				

항 목	채 택 의 건	비 고
	8. [펌프장] 초음파전달속도시험결과에서 건축학회식에 따라 21MPa 보다 작게 산출된 값들은 재료학회식에 따른 값과 비교 판단하는 내용을 보완할 것. 9. [펌프장] 기계설비 배관 관두께 측정값의 기준치를 전차 진단의 값으로 판단하였는 바, 실제 제작품의 관경(과거, 현재)에 따른 두께나 생산품의 설계값 등 추가적인 참조값을 비교 검토할 것.	
시설물의 상태평가	10. [펌프장] 최종 상태평가결과는 건축구조물 보수 등으로 전차 대비 상향된 것으로 판정하였으나, 보수보강이력이 없는 것으로 조사되었으므로 보수보강이력을 다시 확인하여 보완할 것.	
안전성평가	11. [수문] 내진성능평가는 금회 펌프장만 시행하였으며 수문은 전차 진단에서 시행한 것으로 파악되는 바, 기존 자료 조사부분 외 안전성평가 부분에 펌프장과 수문을 구분하여 수문의 경우 기존 평가결과임을 명시하여 수록할 것. 12. [펌프장] 건축구조물 거더 및 빔 내력 검토시 2G1 부재의 경우 모멘트 내력비가 1.02로 "say OK" 판정으로 검토하였으므로 해당 부재 및 주변의 손상여부 등 현장조사결과를 다시 한 번 비교 검토하여 안전성을 확인할 것. 13. [펌프장] 내진성능평가와 관련한 성능목표 판정은 분류체계에 따라 용어를 통일하여 제시할 것.(거주가능과 기능수행 등)	
보수·보강방안	14. [공통] 표면처리, 주입충전, 단면복구, 차수주입공법으로 비교한 건설신기술들은 현재 보호기간이 만료되었으므로 특허는 유효한 공법들인지 확인하고, 최근의 신기술 들을 조사하여 보완할 것. 15. [공통] 펌프장에서는 흡수조와 유수지 등이 C등급, 수문에서는 설비부분이 C등급으로 판정하였으나 금회 보수보강사항은 모두 2,3순위로 분류하였는 바, 외관조사 및 재료시험결과에서 "조속한 조치" 등으로 분석한 손상 등 항목에 대해 1순위 분류 필요성에 대해 다시 한 번 검토할 것.	
유지관리방안	16. [공통] 2020년 점검결과 등 전차부터 관리중인 손상과 증점 유지관리방안으로 분류한 손상부위(유수지 상부 우수 유입, 문비 힌지 부식 등)에 대해서도 1순위 보수보강 대상으로 분류 필요성에 대해 다시 한 번 검토할 것.	
기타	17. [공통] 시험장비 검교정목록과 시험성적서는 장비명을 상호 확인할 수 있도록 넘버링 또는 목록과 성적서의 장비명을 보완 표기할 것. 18. [공통] 중간자문 의견서만 부록으로 제시되어 있으니 조치결과와 2차 자문회의의 조치결과를 부록에 추가 수록할 것.	

2021년 12월 10일

심의위원 : 기술심사담당관 안 대 희 (서명)