전문위원회(굴토분야) 심의의결조서

심의일자	2017. 12. 8(금)		
사 업 명	삼성서울병원 통원진료센타 신축사업		
신청위치	강남구 일원동 173-4번지 일대		
의결번호	(굴)2017-25-1	심의결과	조건부의결(서면보고)

[심의 내용] 굴토계획

▣ 아래 심의사항을 반영하는 조건으로 의결 되었으며, 심의사항에 대한 반영여부는 본 위원회에 서면보고 하시기 바랍니다.

▣ 참고로, 본 건축위원회 심의는 건축법 제4조에 의한 건축 관련 기술적인 사항에 대한 심의로서 건축법 등 관련 법령에 적합하여야 함을 알려드립니다.

☐ 지반조사 및 보강분야

○ 기반암에 대한 정량적 평가를 통해 설계에 반영 되도록 명기하기 바람.

○ 시추조사 위치별 지하수위 측정시기가 다르기 때문에 이에 따른 지하수위 변화에 대한 검토가 요구됨.

○ 대상지 굴착전 인접 시설물 및 지하매설물에 대하여 아래사항을 반영하기 바람.

- 인접 시설물(건축물, 축대, 옹벽 등)에 대해서는 정확한 현황 파악 및 영향검토를 통하여 굴착으로 인한 붕괴 등이 발생하지 않도록 계측 및 시공관리 계획을 수립하기 바람,
- 최근 도심지 지하매설물(우수박스, 하수관로 등) 파손 및 노후화와 굴착공사시 누수로 인한 토사유출 등으로 인해 지반 침하 및 함몰 현상이 빈번히 발생하는바, 시공전 주변 지역에 대한 사전조사(GPR 등)와 지하수위계 등의 상시계측(자동)시스템을 구축하여 사고를 미연에 방지할 수 있도록 시공관리 계획을 수립하기 바람.

☐ 흙막이 가시설 분야

○ 흙막이가시설 시공순서도는 실제 시공순서에 맞게 상세하게 작성하고, 해체시 구조검토를 실시하여 안전한 시공이 될 수 있도록 설계도서를 보완하기 바람.(건축구조와 협의 필요)

○ 시공순서도(stage-6)에서 합벽시공인 경우 연직도관리와 지지벽체가 켄틸레버이므로 벽체 변형 혹은 측벽토압 지지여부를 확인하기 바람.

○ 시공순서도에서 보강레이커 설치시기 및 상세도를 제시하기 바람.

○ 시공순서도(stage-25~26)에서 지표면 굴착에 대하여 시공시기에 대한 검토가 요구됨.(초기에 굴착 할 경우 가시설에 안정적임)
○ 흙막이 가시설공법 적용에서 기반암에 계획된 어스앵커 대신 록볼트 혹은 말뚝지지공법 적용에 대해서도 검토하기 바람.
○ 보통암(연암포함)이상 굴착지반에 대한 Ground Anchor 계획에 대한 전반적인 재검토가 요구됨.
○ 굴착중 암반의 질을 Face Mapping하고 굴착면 외부에 대한 추가 지질조사를 수행하여 암질이 신선하고 연속되는 경우, 앵커의 과다한 시공보다는 '록볼트+숏크리트' 개념을 적절히 사용하여 안정성을 확보하는 방안을 혼용할 수 있도록 설계를 보완하기 바람.
○ 시공시 암반구간의 Face Maping을 실시하여 암반의 절리 등을 파악하여 필요시 보강조치 하도록 도면에 명기하기 바람.
○ 굴착암반에 대한 절리특성에 대하여 분석하고 결과에 따른 거동 검토가 요구됨.(호상흑운모편마암)-물리 검증자료 분석 필요
○ 사면안정 검토에서 원호파괴 표현이 지반조건과 맞는지 확인하기 바람.
○ 사면안정과 터널 해석시 적용된 지반정수가 서로 상이 하므로 이에 대하여 검토 및 수정하고 관련 수치해석의 재검토가 요구됨.
○ 차수공법 적용 목적을 명확히 하고 주변 영향을 검토하여 공법을 적용하기 바람.
○ E.G.M.C 그라우팅 차수공법에 대하여 조강제가 포함되어 있기 때문에 이 공법 적용에 대한 검토가 요구됨.
○ 차수공법 적용 심도에 대하여 제시가 요구됨.
○ 해체 시 수평지지력 보완을 위한 레이커는 콘크리트 슬래브 상에 연결되는 바, 이의 연결상세를 제시하기 바람.
○ 앵커 천공부로 지하수 및 토사가 유출되어 배면지면 및 벽체의 안정성을 저하시키는 사례가 발생함. 본 과업의 제거식 Ground Anchor 시공시 앵커 천공부의 일부가 지하수위에 위치하는 것으로 판단되며, 천공부의 유출지하수 및 토사유출에 대한 검토가 필요함.
○ 해체시 구조검토에서 보강이 필요함 합벽구간에 대해서는 레이커 보강에 대한 면밀한 검토와 외벽과 띠장과의 간섭에 대해서 충분히 검토가 이루어져야 할 것으로 판단됨. 또한 무리한 지보공의 해체는 과도한 변형을 발생시키므로 사전검토와 정밀한 계측이 필요함.
○ 시공단계별(각각의 굴착 및 해체) 검토를 수행하여 변위 및 단면력을 파악하여 시공의 안정성을 확보하기 바람.
○ 당 현장은 굴착깊이가 최대 50m에 해당하는 대심도 굴착으로서 국내 사례를 조사하여 리스트(굴착깊이, 공법 등)를 작성하고 시공시 문제점 및 보완대책 등을 첨부하기 바람.
○ 어스앵커의 시험시공을 실시하여 안전성 유무를 확인하기 바람.

○ 단면 3개소에 어스앵커가 중첩되는데 이에 대한 대책을 제시하기 바람. 또한 앵커 해체시 되메우기에 따른 벽체의 수평이동(변위)이 우려되므로 이에 대한 보완대책을 제시하기 바람. (안건 P26, 흙막이설계도면 C21-001)

○ 단면D, F, G 등 슬라브 상단의 원지반과 레벨차이 극복에 대한 계획을 명기하기 바람.

○ 대심도 굴착에 따른 측면말뚝(H-PILE)의 수직도 관리에 대하여 구체적으로 제시하기 바람. (이음부의 상세 및 도면 필요)

○ 당현장은 40m~50m의 매우 깊은 굴착현장으로서 G단면의 경우 어스앵커 21단이므로 앵커의 수직력이 H-Pile에 상당히 크게 작용할 것으로 판단되는 바, 측면말뚝(H-PILE) 부재검토시 어스앵커의 수직력을 고려하였으나 수평분력은 감하지 말고 수직분력만 적용하여 조합응력공식으로 재검토 하기 바람.(구조물기초설계기준해설"에 의거)

- 현재 안전율이 0.983으로 여유치가 없으며 앵커의 수직력 고려시 H-Pile 안정성이 확보되지 않을것으로 사료되므로 모든 어스앵커 단면의 H-Pile을 재검토 하기 바람. (안건 P27 ~ P35, 흙막이설계보고서 P102 등)
- 흙막이의 안전성확보 및 좌굴성능의 향상을 위하여 각형CFT 엄지말뚝 적용도 검토해 보기 바람.

○ 흙막이 구조검토시 수압적용에서 Water-pressure 명령어를 사용하여 암반에서 수압을 감소시키고 굴착바닥에서 0으로 적용하였으나, 이를 적용시 지하수위 하부 지반의 단위중량이 전체단위중량(rt)에서 수중단위중량(rsub)으로 해석되어 토압은 약40% 감소되고 굴착바닥으로 내려가면서 수압은 0이므로 오히려 수압 미적용시 보다 전체측압이 감소하며, 이에 따라 흙막이 벽체의 휨모멘트, 전단력, 변위, 침하량 등이 작게 발생함.
따라서, 상기와 같이 암반에서 수압을 감소시키되(Water-pressure), 수압을 감소시킨 레벨(ex : TYPE-1, 13.684m 하부) 하부지층은 수중단위중량(rsub)을 전체단위중량(rt)와 동일하게 적용하여 계산하기 바람.(예, rt = 2.2t/m3 이면 rsub = 2.2t/m3 동일하게 적용)

- 모든 단면을 재검토 하기 바람.(흙막이설계 보고서 P113, P114 등)

☐ **계측관리 분야**

○ 계측에 있어, 지중경사 및 지표침하 측정 개수가 다소 과다해 보임. 지형 또는 구조가 연속되는 부분에서 계측개수를 조정하고, 대신 계측 자동화를 도입하여 계측의 실효성을 제고하기 바람.

○ 계측기에서 얻어지는 자료외의 지점에서도 계측을 수행하여 보완자료로 활용하는 방안이 필요함.

○ 지표침하 개수를 조정하고, 산벽부 경사급한 사면 3~5 개소에 수평변위측정을 도입하여 비탈면의 거동을 모니터링 하기 바람,

○ 서울교통공사와 협의하여 지하철 계측을 도입하기 바람.

☐ **옹벽계획 분야**

○ 옹벽계획(산벽옹벽)에서 비탈면 안정을 위한 설치인지 아니면 굳이 암반을 굴착해야 하는 사유 및 지하수 처리에 대한 상세 계획을 수립하기 바람.

○ 산벽사면은 암반이 아닌 경우 토피 숏크리트 타설 시 부착 문제가 있으므로 현장 타설 등 대책을 보완하기 바람.

○ 산벽옹벽 블록의 구조적 안정성에 대하여 보다 상세한 검토가 요구됨.

☐ **기타분야**

○ 영구배수하는 사유와 영구배수에 따른 지하수위 변화 영향선도를 검토하여 관리토록 계획하기 바람.

○ 영구배수에 따른 지역적 지하수 거동에 대한 재검토가 요구됨.

○ 사면이 많고 급하며, 굴착현장을 향하여 흐르므로, 소단별 배수로를 검토하고 전체 평면에 대한 지표우수처리 계획을 수립하고 이를 도면에 명기하기 바람.

○ 집중호우가 발생하는 경우 강수량을 고려하여 침사지의 면적, 펌프용량 등의 수해방지를 위한 적극적인 검토가 필요함.

○ 인접 지하철구간의 안전대책을 관련기관과 협의하여 철저히 수립하기 바람.

○ 암반발파로 인한 주변 건축물 안전에 만전을 기하기 바람.

○ 기반암 조건에서 노천발파에 따른 분진·소음대책을 강구하기 바람.

○ 암반굴착과 관련하여 암반의 절리상태에 따른 굴착계획을 수립하기 바라며, 발파 진동 및 소음이 클 것으로 판단되니 생활환경영향 최소화 방안을 구체적으로 설계서에 명시 바람.

- 공사장의 작업환경 조건을 고려하여 작업 단계별로 실제 적용할 수 있는 환경관리방법을 제시하기 바람.(암발파 시 소음진동 저감방안, 단계별 공사로 토사노출구간 최소화 및 비산먼지 방지용 가림막 설치, 토사반출차량 진출입 시 안전대책, 세륜시설, 침사지 관리 등 호우 시 공용하수도 토사유출 방지방안, 소음진동 계측 등)

2017. 12. 8.

서울특별시 건축위원회