

서울특별시 굴토 전문위원회 심의의결조서

심의일시/장소	2022. 10. 5.(수), 16:00 / 서소문 제2청사 스마트회의실(20층)		
사업명	구로구 개봉동 립괄지역주택조합 공동주택 신축공사(신규)		
신청위치	구로구 개봉동 199-4번지 일대		
의결번호	(굴토)2022-15-2	심의결과	조건부의결

[심의 내용] 굴토계획

- 아래 심의사항을 반영하는 조건으로 의결되었으며, 심의사항에 대한 반영 여부는 **인·허가권자가 확인**하시기 바랍니다.
- 본 건축위원회 심의는 「건축법」 제4조에 의한 건축 관련 기술적인 사항에 대한 심의로서, 「건축법」 등 관련 법령에 적합하여야 함을 알려드립니다.

<굴토 분야>

□ 지반조사 및 보강 분야

- PRD는 국가건설기준 및 도로교설계기준해설 AASHTO 시방서에 따라 침하량 기준에 따른 말뚝 근입깊이 및 지지력이 산정되도록 보완하고, 구조계산에 반영된 암반의 일축압축강도시험 자료를 보완하기 바람(※본 위원회의 확인을 받기 바람).
- PRD 기초의 적정지지력 산정을 위하여 암반의 일축압축강도시험의 자료를 기준으로 지지력을 재검토하기 바람(※본 위원회의 확인을 받기 바람).
- PRD 재하시험(정재하시험, 양방향재하시험 등)계획서를 작성하고 재하시험 수량, 위치를 도면에 표기하기 바람(※본 위원회의 확인을 받기 바람).
- 굴착계획단면도에 설계지하수위, 공내조사수위 및 측정일을 명기하기 바람 (흙막이도면, C-015, 016).
- 지층단면도에서 경인선과 인접한 상층 부분과 노후 건축물이 분포한 좌측 부분에서 지반조사 성과의 부재로 과업 구간 전체 지층 현황을 파악하기에 부족하므로 노후 건축물에 인접한 좌측 구간 1개소 및 경인선과 인접한 상층 구간에 최소 2개소 정도의 추가 지반조사를 수행하기 바람(PT, P,20~31).
- 지반정수의 경우 대부분 추정치를 적용하였으므로 단위중량, 점착력, 내부마찰각에 대하여 보수적으로 조정하여 반영하고, 변형계수, 포아송비, 지반반력계수의 경우도 적용치에 대하여 재검토하기 바람(PT, P.22). (계속)

- 추가 지반조사 내용을 굴착계획평면도 및 PRD 배치도에 명기하기 바람(흙막이도면, C-013, 014, 052).
- 지반조사보고서의 6.2 현장 및 실내시험 결과 등에 의하면 퇴적층(모래)의 경우 자갈층(GW)으로 표기되어 혼동의 소지가 있으므로 모래층인지 자갈층인지 명확히 제시하기 바람(지반조사보고서, P.58).
- 기초형식을 선정하게 된 검토자료를 제시하기 바람.

□ 흙막이 가시설 분야

- 굴착심도가 깊어 CIP 및 H-Pile 천공작업 시 연직도 유지가 대단히 중요하므로 실질적인 연직도(말뚝길이의 1/200 이하) 관리 방법을 제시하고, 시공의 정확도를 위해 안내벽(Guide Wall)상세도를 작성하기 바람.
- CIP 검토는 Casing을 고려하여 실제 시공 현황과 동일한 조건으로 구조검토가 수행되도록 보완하기 바람.
- 굴착계획평면도에서 CIP가 겹치는 코너부는 천공 시 철근의 절단 등으로 인하여 시공성 및 안정성이 떨어지므로 겹침이 최소화되도록 조정하기 바람(흙막이도면, C-013).
- CIP상세도에서 CIP의 철근 배근은 중립축 구간을 피하여 철근을 배근하기 바람(흙막이도면, C-019).
- CIP 설계기준강도는 강도감소계수를 적용하여 검토하기 바람.
- 굴착계획단면도 B-B' 우측의 경인선 인접 구간의 경우 6m 도로를 경계로 옹벽, 전차선, 궤도 등 주요 시설물이 근접하여 있고 취약 개소임을 고려하여 CIP 벽체의 근입깊이에 대하여 재검토 하기 바람.
- 가설흙막이 구조계산에 적용된 토질정수 중 $N=4$ 내외인 퇴적 점토층의 내부마찰각 $\phi=20^\circ$, 점착력 $c=25\text{kN/m}^2$ 을 적용한 것은 지반조사 및 실내토질시험 자료를 보완 후 실내토질시험 자료를 기준으로 내부마찰각을 보수적으로 적용하여 보완하기 바람.
- 가설흙막이 구조계산에 적용한 지하수위 옵션 3은 정수압 조건으로 보완하기 바람.
- 가설흙막이 설계기준에 따라 버팀구조 설치가 완료된 최종 굴착단계에서의 경험토압을 적용하여 구조 검토하기 바람.
- 레이커 설치를 위한 소단부 Berm을 고려한 구조계산을 검토하기 바람. (계속)

- 시공 및 해체순서도에서 레이커 설치구간의 경우 구조계산서와 일치하게 추가로 시공순서도를 작성하여 과굴착이 발생하지 않도록 보완하기 바람.
- 구조계산 입력자료에서 벽마찰계수 50%의 적용은 작용토압을 과다하게 감소시키므로 보수적으로 적용하여 구조 검토하기 바람.
- 각 Step 별로 지하수위 적용 현황 및 부재 설치 및 해체 현황의 파악이 용이한 해석프로그램에서 제공하는 압력, 변위, 전단응력, 모멘트 상관도를 첨부하기 바람(흙막이설계보고서, P.135).
- Temporary 부재와 Permanent 부재 사이의 강성차이와 편토압에 의해 Permanent 부재에 변형이 발생하는 경우가 있으므로 이에 대한 구조검토를 수행하여 안정성을 확보하기 바람.
- 1층 슬래브 타설 후 크랩셀 상차 등을 실시하고 토공작업이 끝난 후 하이드로크레인이 백호우를 인양 시 아웃트리거 앞발에 집중하중(크레인자중의 70%+백호우자중의 100%)이 재하되므로 이에 대해 검토하기 바람.
- 흙막이지지공법으로 영구지보공법(슬래브지지공법)을 적용하였으므로 본 현장과 유사한 현장(굴착고, 굴착면적, 지하수위 등의 지반 및 굴착 조건 등)의 적용사례 및 적용 시 주의사항과 경제성 등을 비교 분석하여 제시하기 바람.
- 역타공법도면에서 흙막이벽체와 띠장 사이의 공간은 시멘트 몰탈 등을 채워 작용 토압이 균등하게 전달되도록 보완하기 바람(역타공법도면, CWS-301~303).
- 지하 4층까지의 건축물 기초 굴착 시 차수 대책이 매우 중요하고 주변에 노후 건축물이 인접해 있으므로 차수그라우팅의 경우 강도가 크고 충분히 발현되도록 조치하기 바람.
- 차수그라우팅은 시공 중 품질관리가 중요하므로 차수효과를 검증하기 위한 시험시공계획(시험위치, 시험항목, 시험수량)을 도면에 추가하고 시험시공은 4면에 각 1개소씩 총 4개소 시행하기 바람.
- 부지 기초 굴착 시 예상 외의 침수 등에 대비한 비상용 펌프를 추가로 설치하는 등 누수 및 침수에 대비한 유지관리 방안에 대해서 더욱 상세히 검토하여 제시하기 바람.
- 기존 지하층이 있을 경우 기존 지하층의 해체를 반영한 굴토계획을 제시하고, 이에 대한 시공순서도를 반영하기 바람. (계속)

□ 계측관리 분야

- 주거지역이 인접해서 위치해 있으므로 굴착공사에 따른 진동 및 소음에 따른 영향을 확인할 수 있도록 진동계 및 소음계를 추가하고, 관리기준을 계측계획평면도에 명기하기 바람(흙막이도면, C-041).
- 계측계획평면도에는 2022년 4월 개정된 지하안전평가서 표준매뉴얼 내용을 반영하여 지하수관리기준을 수정하기 바람.
- 계측기 측정 빈도, 관리기준은 지하안전영향평가에서 제시된 빈도 및 기준으로 계측계획평면도에 명기하기 바람.
- 계측계획평면도에서 인접 건축물의 계측기는 흙막이벽체의 면에 직교하는 건축물의 전면과 후면 동일 위치에 설치하기 바람.
- 부지 굴착 시 흙막이벽체 및 지지공법으로 CIP와 H-Pile, 슬래브지지공법, 레이커 등을 적용하였으므로 굴착 시 터파기에 따른 안정성확보를 위한 계측 계획에 대해서 계측항목별 계측기기 상세사양(계측기기별 정밀도 등 전자 기계적 세부 상세사양), 상세 계측분석 기법, 중고계측센서 사용금지 방안 등에 대해 제시하기 바람.
- 굴착에 의한 선로 안전 대책(궤도 및 노반 침하 계측)으로 도상침하계 및 EI Beam 등을 계획하였으나, 선로(궤도레일)에 영향이 없는 지그방식으로 레일에 직접 고정하여 선로 침하를 자동으로 정확하게 측정하는 레일 장착식 레일변위 측정시스템의 적용을 검토하여 제시하기 바람.

□ 기타 분야

- 레이커 지지용 Pile과 PRD 기초의 간섭여부를 검토하고 PRD 배치평면도에 Pile 위치를 표기하기 바람.
- PRD 공사계획평면도에서 PRD Type 및 본 수를 고려한 재하시험 위치 및 계획을 도면화하여 제시하고, 흙막이 설계 중 최하단 레이커의 계획과 간섭이 발생하지 않는지 확인하기 바람.
- PRD 말뚝 선단을 풍화암에 지지하는 것은 주변마찰력을 크게 본 것이므로 최소 현재보다 8m 이상 추가로 근입하기 바람.
- 저층부 지내력 기초의 지지력 및 침하 안정성 구조계산서를 보완하고, 평판 재하시험 계획서를 작성 후 재하시험 수량, 위치를 도면에 표기하기 바람.
- 영구기초에 대한 지내력 검토를 수행하기 바람.
- 인접 구조물 조사에 이격거리와 기초의 형식을 반영하기 바람. (계속)

- 건축구조도면 저층부 구간은 구조 일반사항에서 지내력기초 적용하였으나, 굴토심의 발표자료의 기초계획 평면도와 상이하므로 확인 후 보완하기 바람(구조도면, S03-001, S11-002, PT, P.78).
- 시공공정도에 역 레이커의 해체 시기 및 해체 방법을 명기하기 바람.
- 흙막이시설 및 역타공법의 시공공정도에 최하단 레이커 설치공정을 추가하기 바람(흙막이도면, C-045, 역타공법도면, CWS-157).
- 국가철도공사 기술자문 조치계획 및 소규모 지하안전평가 협의사항이 설계에 반영된 내용을 확인할 수 있도록 도면에 명기하기 바람.
- 철도보호지구 신고 관련 자문의견 중 “경인선과 인접하여 CIP 천공장비 운용에 따른 전도방지 대책, 전차선 보호캡 등” 과 관련한 협의사항이 잘 반영되었는지 확인하기 바람(PT, P.92~95).
- 가설배수계획평면도에 내부 집수정에서 Pumping 후 최종 방류 시 관로연결 상세계획을 추가하기 바람(흙막이도면, C-040).
- 인근에 개봉역이 인접해있어 안전 및 민원과 관련하여 주의가 필요하므로 설계사, 시공사, 감리사를 제외한 외부전문가(토질 및 기초 기술사 이상)를 위촉하여 지하굴착 단계별로 계측관리에 대한 분석을 받고 굴착 중 주변 지반 및 흙막이의 구조안전성에 대한 평가와 자문을 받아 안전한 시공이 이루어질 수 있도록 하기 바람.
- 지하 4층까지의 굴착공사 시 인접한 노후 건축물 등에 대한 보호 및 안전 대책을 더욱 강화하여 상세히 제시하기 바람.
- 최종 굴착 비탈면 되메움계획을 명기하기 바람.
- 굴착에 따른 양압력발생에 대비한 부력방지 대책으로 수위제어시스템을 적용하였으므로 수위제어시스템에 대한 상세한 유지관리 방안[특히 시스템 배수관(GSD관) 및 드레인보드의 막힘 관리 방안 등]을 제시하기 바람.
- 지하 4층까지의 주차창 진출입 차량 및 지하주차장 내부 차량의 안전을 위하여, 도로교통 안전시설(지하주차장 진입부, 내부 사각부의 반사경 설치, 지하주차장 진·출입 경사부의 미끄럼방지 및 과속방지턱 설치, 지하주차장 내부의 과속방지턱 설치, 충분한 조명설치 등)을 확대하여 설치하기 바람.
끝.