

# 서울특별시 굴토 전문위원회 심의의결조서

심의일시/장소	2024. 2. 29.(목), 14:00 / 서소문 제2청사 스마트회의실(20층)		
사업명	고려대학교 구로병원 누리관 증축사업(신규)		
신청위치	구로구 구로동 80번지의외 1필지		
의결번호	(굴토)2024-3-3	심의결과	조건부(보고) 의결

## [심의 내용] 굴토계획

- 아래 심의사항을 반영하는 조건으로 “조건부(보고) 의결” 되었으며, 심의사항에 대한 반영 여부는 추후 본 위원회에 보고하시기 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

- 지반조사보고서 N값 산정 시 상재압, 에너지효율, 로드길이, 굴착 직경등으로 보정한 수정 N값을 적용하여 지반 정수를 산정하기 바람
- 지하 9층까지의 굴착 공사 시 인접 노후 건축물 등에 대한 보호 및 안전 대책을 더욱 강화하여 상세히 제시하기 바람
- 암반 구간의 균열 맵핑 및 시추 코어를 이용한 불연속면 분포 특성을 파악하고 이를 현장타설말뚝의 지지력 산정을 위한 평판재하시험 위치 선정 및 결과 분석에 고려하기 바람
- 지반조사 시추공 위치가 편향되어 있으므로 인접 기존 조사 결과와의 통합적 비교 검토를 통해 지반 정수를 재검토하기 바람
- 암반지반 지지력 안정성 검토 시(Bowles, Bell경험식) 지하수위를 미반영 하였으므로 지하수위를 반영하여 재검토하기 바람

### 흙막이 가시설 분야

- 흙막이설계 보고서 공사 단계별 전단력, 모멘트도에 신축 건물 벽체의 철근이 레이커 띠장과의 간섭으로 철근 이음 길이 확보가 어려우므로 철근 이음 길이를 고려하여 벽체 타설 높이를 조정하기 바람
- 흙막이 설계 보고서의 공사 단계별 부재 계산 비교표(P221)에서 7단계~14단계의 휨모멘트 및 전단력에서 NG가 발생되었으므로 재검토하기 바람 (계속)

- 아래 사항과 흠막이 설계에 대하여 전반적으로 재검토하기 바람
  - 가설 흠막이 단면도(B-B)에 2단 레이커 하부 암반굴착 시공이 매우 난이하고, 안전사고 위험이 있는 것으로 판단되므로 이에 대한 상세한 시공 방법을 제시하기 바람
  - 공사 단계별 전단력·모멘트도에서 레이커 구간 굴착 시 소단을 유지한 상태에서 최하단 레이커 설치 시공이 불가능하므로, 소단을 제거한 상태에서 최하단 레이커를 설치하는 방안을 검토하기 바람
  - 모든 가설 부재의 고재 감소율을 1.0으로 적용하였으므로, 현장에 가설 부재 반입 시 필히 신재를 반입할 수 있도록(중고재 강재는 사용할 수 없음) 도면에 명기하기 바람
  - 흠막이 공사 차수 공법에 CSS공법을 적용하였으나, 상세한 시공방법, 배합비, 성능 등을 확인이 불가하여 정확한 분석에 한계가 있으므로 CSS 공법 적용 필요성, 당위성을 제시하고, 현장 시공 전 시험 시공을 통하여 차수 성능을 확보하기 바람 (근거 : 지하안전평가의 지하안전확보방안)
  - 흠막이 설계와 지하안전평가의 지하안전확보 방안을 비교 검토하기 바람
- 흠막이 가설 단면도에 가설 부재 규격 및 설치 상세를 추가하기 바람
- 흠막이 벽체 및 지보 공법으로 C.I.P, H-pile+숏크리트와 슬래브지지공법(역타공법), 경사버팀보(RACKER) 등을 적용한 바, 본 현장과 유사한 현장(굴착고, 굴착면적, 지하수위 등의 지반 및 굴착 조건 등) 적용 사례 및 주의 사항과 경제성 등을 비교 분석하여 제시하기 바람
- 암 굴착공법으로 미진동 암파쇄공법 등을 적용한바, 암파쇄에 따른 소음 및 진동 관리 방안을 더욱 강화하여 상세히 제시하기 바람(민원 대처방안(경우별)에 대해서도 상세히 제시하기 바람)
- 건축물 기초 굴착시 굴착 심도가 크고 지하수위 위치를 고려할 때 차수 대책이 매우 중요하며, 노후 건축물이 인접한바, 차수 그라우팅의 성능 중 강도(강도발현시간 포함) 및 투수계수 등에 대해서 제시하기 바람.
- 부지 기초 굴착 시 예상외의 침수 등에 대비한 비상용 펌프 추가 설치 등 누수 및 침수에 대비한 방안에 대해서 상세히 검토하여 제시하기 바람
- 가설 흠막이 단면도(C404~C410)에, 콘크리트 블록(락커블럭) 최소 철근비를 감안한 철근 배근을 표시하고, 현장타설 콘크리트의 최소 근입깊이를 명기하기 바람
- CIP 벽체 누수 발생 시 차수 그라우팅 보강 방안을 상세도와 제시하기 바람 (계속)

- 단계별 굴착 시공 계획이 준수될 수 있도록 하고 현장 여건에 따른 변경 사항 발생 시 흙막이 벽체의 안정성을 재검토할 수 있도록 하기 바람
- 레이커 키퍼블럭과 PRD철골 기둥이 일체화되는 구간의 레이커 수평력에 의한 PRD 말뚝의 조합 응력(압축+수평)에 대하여 검토 및 수평 변위에 따른 철골 부재의 안정성을 확인하기 바람
- 단면A-A(우)에서 PHC말뚝이 42m 가량 시공되는바, 장심도에 따른 수직도 불량 시 암반부에서 슛크리트도 반영되지 않은 상에서 기성 PHC 말뚝 틈새로 지하수가 유출될 수 있는 조건으로 안정성 확보 차원에서 일반 CIP 벽체 적용을 검토하기 바람
- 단면 A-A(우)의 계산서에서 PHC말뚝 벽체 변위가 최대 25.3mm, 최소 1.1mm로 발생한바, 고강도에 따른 취성이 강한 PHC말뚝 특성상 부재의 균열 등에 대한 문제가 없는지 확인하기 바람
- 단면A-A(우)의 흙막이 벽체를 PHC말뚝으로 계획하고 있는바, PHC말뚝과 슬래브 간의 결합부, 가설 스트럿과 PHC말뚝 벽체와의 상세도를 제시하기 바람
- 레이커 키퍼블럭의 레이커 정착시 “철판 + Set Anchor” 로 계획하였으나, 콘크리트 경화에 따른 시공시기 및 파손의 우려가 존재하여 블록 내 H-Pile 매립을 통한 방법에 대해서 검토하기 바람
- 적용된 차수그라우팅 공법에 대해서는 사전에 차수성능시험을 4개소 이상 실시하기 바람, 투수계수가 큰 지층에 대한 성능 확인이 될수록 계획하기 바람
- 단면 C-C에서 지하3층 구간의 PRD말뚝이 지하8층 구간의 흙막이 벽체와 인접하게 위치하고 있고, 벽체 형식이 H-Pile+슛크리트공법으로 구속력이 적은 상황으로 말뚝 하중 작용 시 흙막이 벽체의 안정성, 흙막이 벽체 변형에 따른 인접 지하3층 PRD말뚝의 안정성을 확인하기 바람
- 단면 D-D에서 기존 건물 외벽에 Opening구간이 존재하여 신설 구간의 슬래브 토압이 기존 벽체의 안정성을 확보하고 있는지 확인 바람, 또한, 기존 지하 외벽과 신설 Slab간의 결합방식에 대해서도 상세 도면화하기 바람
- 단면 D-D의 기존 건물 지하 외벽과 신설 CIP 벽체 접점 구간이 차수에 취약한 구간으로 이에 대한 대책을 강구하기 바람
- 단면 A-A의 PHC벽체와 CIP벽체간의 접점이 취약구간으로 판단되며, 차수 및 벽체 기능에 저하가 발생하지 않도록 대책을 강구하기 바람 (계속)

- 굴착 배면에 기반암층이 두껍게 분포하고 있어 굴착 시 굴착 배면 암반지반에 대한 전문가의 Face Mapping을 실시하여 절리방향 등이 굴착면에 불리하게 작용하는 경우 굴착면 보강 등에 대한 대책이 수립될 수 있도록 조치하기 바람
- 지상1층 슬래브 변곡점이 존재하는 구간에서 토압의 하중 전이가 굴곡된 슬래브의 안정성 확보 및 보강 필요 여부를 확인하기 바람
- 지상1층 역타도면에 계산에 사용된 상재하중 조건(덤프트럭, 크레인, 펌프카 제원 등)을 명기하여 추가 하중이 발생하지 않도록 하고, 작업 한계선 등을 표기하기 바람
- 굴착 심도가 최대 43m로 수직도 불량 시 CIP 벽체의 안정성이 저하될 수 있는바, 수직도 확보 방안을 계획하기 바람, 또한 CIP 벽체 철근망 건입 시 수직도 확보 및 작업성(중량감소) 측면에서 유리한 공장 제작형(작업부지 협소) 고강도 중공철 근의 적용에 대해서 공사비/시공성/안전성 등을 분석하여 검토하기 바람

#### □ 계측관리 분야

- 계측계획 단면도에서 흙막이 벽체와 지하수위계, 경사계까지의 거리를 명기하기 바람
- 변형률계의 정확한 계측을 위해 각 단별 레이커 및 역레이커, 코너스트럿 설치 후 선행 하중을 가하기 전 초기치를 측정하도록 도면에 명기하기 바람
- 굴착 시 터파기에 따른 안정성 확보를 위한 계측 계획에 대해서 계측 항목별 계측기기 상세 사양(계측기기별 정밀도 등 전자 기계적 세부 상세 사양), 상세 계측분석 기법, 중고 계측센서 사용금지 방안 등에 대해 제시하기 바람
- 유지관리용 계측 계획이 있는 경우, 중장기적인 계측기기의 내구성 및 유지관리성 확보 방안에 대해서 제시하기 바람
- 가설흙막이 전개도를 참조하여 계측기 설치 전개도를 도면에 명기하기 바람
- 암발파(미진동암파쇄) 공법의 시험 발파 시 상세 계측 계획을 제시하기 바람
- 흙막이 벽체 형식이 상이한 PHC말뚝 벽체 구간에 지중 경사계를 설치하여 관리될 수 있도록 조치하기 바람
- 단면 D-D의 기존 건물 지하구조물에 대해서 계측기(기존 지하외벽, 슬래브 등)를 추가하여 관리하기 바람 (계속)

- 지중경사계의 1차~3차 관리 기준을 59~109mm으로 설정하고 있으나 대심도 굴착(43m)에서는 부적절한 것으로 사료되며. 벽체변위 59~109mm 발생 조건을 역해석하고, 부재력 및 침하 등에 대해서 안정성을 확인하여 적용을 판단하기 바람, 이런 행위가 없다면 굴착고 대비 관리 기준 보다 F값 활용 방안, 일/주별 변위량 활용 방안 적용을 검토하기 바람

#### □ 기타 분야

- 양압력발생에 대비한 부력방지 대책으로 영구배수공법을 적용한바, 상세한 유지관리 방안(특히 배수관 막힘 관리 방안 등)을 제시하기 바람
- 지하 9층까지의 주차장 진출입차량 및 지하주차장 내부 차량의 안전을 위하여, 도로교통안전시설(지하주차장 진입부 및 내부의 사각부 반사경 설치, 지하주차장 진·출입 경사부 미끄럼방지 및 과속방지턱 설치, 지하주차장 내부의 과속방지턱 설치, 충분한 조명설치 등)을 확대 설치하기 바람
- CIP 벽체 바닥부 보통암 출현 심도의 굴착 과정에서 발생하는 소음·진동에 대한 민원 예방 및 대응 방안 수립하기 바람.
- 소음, 진동 관리대책으로 계측 수량 증대를 포함하여 민원 사전 예방할 수 있도록 보다 상세한 민원 대응 방안을 수립하기 바람
- 흙막이 차수 공법의 상세정보 및 시공 효과에 대한 객관적 자료 제시를 통해 해당 공법 선정의 단위성 확보 바람
- PHC 말뚝을 영구 벽체로 계획한바, 모든 구조 계산은 가설 흙막이 기준이 아닌 옹벽 토압론에 의한 영구 구조물 기준에 의하여 재검토하기 바람
- 현장타설말뚝의 Type별 말뚝재하시험 계획을 수립하기 바람
- 흙막이 천공 심도가 최대 43m로 장심도이며 천공장비, 크레인 등의 작업이 협소한 구간에서 진행되어 안전사고에 주의하고, 장비 주행면의 지반이 N=4 내외의 매립지반으로 장비운행 시 주행성 확보가 중요한바 당 현장 장비 사양에 따른 안정성을 확인하기 바람
- 설계도서 확인자가 토목구조기술사로, 단순 구조계산 외에 토질의 특성, 기초지반평가 및 지하수특성 등에 대한 확인이 중요한 바 토질및기초기술사에게 설계도서 적정성을 확인 하기바람
- 건축구조계산서의 건축물 지하 벽체에 작용하는 토압계수 산정 시 배면지반의 마찰각을(30°, 35°)임의로 적용한 바, 각 지층별 마찰각을 적용하기 바람 (계속)

- 영구배수공법에 굴착 심도를 고려하여 상수위 제어공법이 아닌 상시 배수 공법을 적용하였으나, 아래 사항에 대해서 검토바람
  - 평면도에서 집수정 간격이 50m를 초과하는 경우(건축물 배수공사, KCS 41 80 03, 2021) Slab 중간부가 이상 부력에 의해 균열이 종종 발생하는 바, 현재 설계 도상 설치거리가 넓은 경우 대책을 강구하기 바람
  - 토목섬유의 Clogging 현상에 대해서 유지관리(세척 등) 할 수 방안을 적용하기 바람
- 시공시 안전관리, 시공관리, 품질관리 및 계측관리에 유념하기 바람
- 공사 중 지반침하 전조 증상(이상 징후) 발견 시에는 지반침하 발생 시 행동요령에 따라 즉시 승인기관 및 서울시 도로관리과로 통보하고 지하안전 정보시스템에 사고 발생 신고를 철저히 하기 바람. 끝.

2024. 2. 29.

**서울특별시 건축위원회**