

서울특별시 굴토 전문위원회 심의의결조서

심의일시/장소	2023. 5. 25.(목), 14:00 / 서소문 제2청사 스마트회의실(20층)		
사업명	중구 수표구역 도시정비형 재개발사업(신규)		
신청위치	중구 입정동 273번지 일대		
의결번호	(굴토)2023-7-2	심의결과	조건부의결

[심의 내용] 굴토계획

- 아래 심의사항을 반영하는 조건으로 의결 되었으며, 조건사항에 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

- 사업지 상부 흙막이벽체 및 우측 흙막이벽체 구간에 시추조사를 각 1공씩 착공 전에 추가로 수행하여 지층을 확인하고, 설계 시와 상이할 경우 재검토 하도록 도면 및 시방서에 명기하기 바람.
- 흙막이설계보고서(P.12)의 내용 중 지내력 기초계산서의 “3. 지내력기초 지지력 검토결과” 에서 풍화암반의 허용지내력이 설계지내력보다 커서 검토 결과가 OK로 되어있으나, 풍화암층의 허용지내력이 부분적으로 설계지내력에 부족할 수도 있고, NX-08에 대한 결과검토의 내용이 없으며, NX-09의 경우 건물 전체하중을 받는 주위에서 시추한 유일한 결과물이지만 예상 침하량(23.63mm)이 허용침하량(25.0mm)에 근접하므로 이에 대한 추가자료나 보완 자료를 제시하기 바람.
- 청계천 및 지하철 3호선 터널이 인접해 있고, 지하수위가 높으며, 풍화암의 풍화도가 심해 굴착 중 차수의 역할이 매우 중요하므로 차수공법의 시공 심도는 안전성 확보를 위해 굴착면 바닥(연암인 경우는 연암 상단까지)까지 연장 시공하도록 안전하게 계획하기 바람.
- 지내력기초 검토서에는 흙막이 해석 지반물성(지반별 변형계수 등)과 동일하게 적용하고, 기초구조평면도(SR-110)에 있는 기초 두께(근입길이 등) 및 지내력 설계하중(도면은 500~800kN/m²) 반영하기 바람, (계속)

- 기초저면 Level도 재확인하여 검토하는데, 특히 연암지반의 지내력 산정 시 암반의 일축압축강도는 현장타설말뚝 검토 시 적용한 값과 동일한 값을 적용하여 확인하기 바람.
- 현장타설말뚝의 배치도 및 상세도면에서 S-Column 내부의 속채움 콘크리트 강도는 49MPa, 외부타설강도는 35MPa로 명기되어있으므로 오기인지 확인하고, S-Column의 경우 공장 타설 제품인지 아니면 현장에서 이중 강도로 타설할 계획인지 설명하기 바람.
- 현장타설말뚝에 대한 재하시험계획을 수립하고, 지내력기초 구간에 대해서는 평판재하시험을 계획을 반영하는데, Scale Effect에 의해 실제 기초 크기에서의 침하검토를 통해서 최종 지내력을 판정할 수 있도록 조치하기 바람.
- 평판재하시험 및 역타용 말뚝 재하시험계획을 추가하기 바람.

□ 흙막이 가시설 분야

- 현장타설말뚝의 Tremie Pipe는 좌·우 2개를 설치하여 밀실한 채움시공이 되도록 하기 바람.
- 현장타설말뚝에 대한 재하시험계획을 수립하고, 평면도에 수량, 위치를 표현하기 바람.
- 2017년 포항지진 이후 지하 벽체의 내진설계가 강화된 상태이고, 지하연속벽의 경우 선·후행 패널의 조인트에 대한 전단보강을 실시해야 내진설계 시 안정성이 확보될 수 있으므로 본 현장이 지하벽체 내진설계 대상인 경우에는 전단보강을 실시하고, 전문기관에서 인증된 제품의 적용을 검토하기 바람.
- 굴착단면도(1)의 A-A 단면에서 지하연속벽을 풍화암 하부까지 시공하고, 그 하부는 언더피닝으로 계획하고 있으나 향후 언더피닝 구간은 지하외벽 (Counter Wall) 설치 시 상부 지하연속벽과 일체화가 되지 않고, 일부 돌출되어 지하층 용적율(마감시공 등 고려 시)의 변화가 발생할 수 있으므로 지하연속벽을 기초 상단까지 시공해서 지하벽체를 일체화하는 방안에 대해 검토하기 바람.
- 지하연속벽 시공 시 현장에서 임의 제작(Wire Mesh에 의한 타설 등)을 통한 강도 부족에 의한 파손을 예방하기 위해 Guide Wall에 대한 상세도면을 제시하고, 본 현장의 상부 지반인 N=3 내외의 연약 매립층에서 Wall 자체의 위치 변경 등이 발생하지 않도록 조치하기 바람. (계속)

- 흠막이도면(C-004~005)의 굴착계획단면도에서 지하연속벽 하부에 언더피닝 공사로 H-Pile(H-310×310×20×20)을 설치하도록 표시되어 있으므로 지하연속벽과 H-Pile의 최소 겹침길이를 도면에 명시하기 바람.
- 흠막이도면(C-025)의 지하연속벽은 본 구조체의 외벽으로 사용되는데 언더피닝 시 H-Pile 삽입과 이 부분의 구조벽체 생성방법에 대한 구체적인 내용을 제시하기 바람.
- 지하연속벽은 내진설계가 반영되어야 하는 구조물로서 주철근을 구속할 수 있는 폐합형 전단철근으로 수정하기 바람.
- 지하연속벽에 대한 내진설계가 반영된 설계도서를 흠막이구조계산서에 수록하기 바람.
- 시공 전 지하연속벽의 평면형상을 따라 패널의 철근배근도를 작성하기 바람.
- 천공작업이 완료된 후 지하연속벽 내부로 조립된 철근망을 안전하게 설치하기 위해 연직철근 이음의 품질확보가 중요하므로 시공 안전성을 고려하여 겹침이음보다는 기계적이음(커플링)의 적용을 검토하기 바람.
- 언더피닝 시공순서도에서 지하연속벽 철근망 설치 후에 대한 케이싱 설치 계획이므로 철근망상세도에 케이싱 설치 위치를 표기하고, 케이싱 설치에 따른 전단철근의 구조검토를 보완하기 바람(흠막이도면, C-025).
- 지하철 터널, 각종 지하 매설물, 노후 건축물 등이 본 현장과 매우 밀접해서 위치해 있어 지진 시 건축물의 내진 안정성 확보를 위한 지하연속벽의 역할이 매우 중요하므로 선행 패널과 후행 패널의 접속부에서의 내진 안정성을 극대화 하기 위해 지하연속벽의 배력근을 이용하여 선행 패널과 후행 패널이 일체화 되어 내진 보강을 할 수 있는 방안을 적용하기 바람.
- 굴착계획단면도(1)에서 단면 A-A 좌측 구간의 지하연속벽 선단부는 보강 Toe 그라우팅계획을 추가하기 바람(흠막이도면, C-004).
- 역타공법의 시공순서도에는 소단폭, 소단기울기, 이전 슬래브와 굴착 소단과의 높이 등을 구체적인 숫자로 표현하여 현장에서 혼선이 없도록 하기 바람(굴착 소단의 폭 9m는 장비의 작업성을 고려하지 않은 과도한 계획이므로 운용 장비의 시공성을 고려하여 현실성 있는 굴착소단 계획을 재수립하기 바람).
- 역타공법의 특성 상 철골부재의 현장용접이 많으므로 용접 후 비파괴 검사 등을 통해 용접부가 구조적으로 충분한 내력을 확보하고 있는지 검토하도록 도면에 명기하기 바람.
- 흠막이구조계산서의 탄소성 입력데이터에서 벽체마찰계수 50%를 적용하여 작용토압을 과다하게 감소시켰으므로 설계기준을 적용하여 재검토하기 바람. (계속)

- 굴착계획전개도 및 철근망상세도에 철골보접합상세(흙막이도면, C-111)의 Embedded Plate를 표기하기 바람.
- 사업지 주변에 동시에 굴착을 하는 현장이 있는 것으로 파악되므로 흙막이도면에 본 사업과 동시 굴착 현장이 모두 파악될 수 있도록 표현하고, 단면도에도 동시 굴착 내용을 수록하기 바람.
- 굴착단면도(1~4), 역타 시공개념도(2)에 의하면 벽체 인접부의 1층 슬래브가 중앙부보다 Drop되어(흙막이계산서 상에는 2.6m 내외) 계획되어 있으므로 아래의 사항에 대해 검토하기 바람.
 - 상부 지반이 N=3의 연약한 매립층이지만 최초 굴착고(계산서상 2.6m)가 높아서 초기 변위가 상대적으로 많이 발생할 수 있는 조건이므로 벽체 쪽 Drop된 슬래브를 전시공하고, 내부 구간 굴착을 진행할 수 있도록 시공순서를 조정하는 등 초기 변위를 제어할 수 있는 방법을 마련하기 바람.
 - 벽체 구간 Drop된 1층 슬래브의 연속성이 도면상 2span 정도이고, 슬래브 토압이 철골기둥으로 Transfer되는 조건이므로 현 철골규격으로 Transfer되는 토압에 저항할 수 있는지 확인하고(철골 규격의 변경 또는 전이 구간 철골과 1층 슬래브간의 사보강재 설치 여부 등), 변곡되는 전이 구간의 철골과 슬래브의 접합부 상세도면을 추가하기 바람.
 - 벽체 구간 Drop된 1층 슬래브 철골의 검토 시 철골 분담폭은 3.3m를 적용하였으나 철골 설치 간격이 9m 수준이므로 이에 대해 확인 하기 바람.
- 언더피닝 구간이 일부이고, 연암의 관입 깊이가 깊지 않으므로 현장에서 BC Cutter에 의한 천공 효율을 평가하고, 연암 시공이 가능한 경우 전체를 DW로 적용하기 바람(언더피닝 구간은 삭제 검토하기 바람).
- Guide Wall, Cap Beam에 대한 상세도를 제시하기 바람.
- 시공 전 철근망 전체 무게를 고려한 인양고리의 단면 직경 및 설치 개소를 검토하기 바람.
- DBS 구조계산서에 시공하중 단계를 고려한 충전형 S-Column에 대한 단면 검토를 수록하기 바람.
- PRD 전단연결재에 대해 재검토하기 바람. (계속)

□ 계측관리 분야

- 계측계획평면도 및 단면도에서 건물경사계는 “서울특별시 굴토 전문위원회 심의 매뉴얼 3.3.2 계측관리 유의사항”에 따라 흙막이벽체와 직교하는 방향으로 복수(굴착 측과 반대편)로 설치하여 침하영향을 파악할 수 있도록 추가하기 바람(흙막이도면, C-026~034). (계속)

- 계측계획단면도(1~3)에서 지중경사계를 배면지반에만 설치하는 것으로 계획하였으나 지하연속벽의 경우에는 벽체 자체의 변위가 중요하므로 지중경사계를 벽체 내부에 설치될 수 있도록 변경하고(KCS 11 10 15 : 2021의 기준을 반영),
- 중요 구간(예를 들어 지하철 구간 등)에 대해서는 전반적인 지반변위 경향을 상호 보완적으로 확인하기 위해서 배면지반에 보조적으로 지중경사계를 설치하는 방안도 고려하기 바람.
- 계측도면 상 계측관리기준에서 지중경사계의 일 변위량, 지표침하계에 대한 관리기준이 계측관리계획서(P.30)에서 제시된 기준과 상이하므로 확인 후 통일하여 적용하고,
- 지중경사계의 관리기준에서 향후 벽체 마감 적용 시에 문제가 없는 벽체의 허용변위를 반영하기 바람, 허용치 대비로 제시한 1, 2, 3차기준인 1/500, 1/350, 1/200에 대해서 굴착고 29m를 적용 시 각각 58mm, 82mm, 145mm로 벽체관리기준이 너무 과대하므로 관리기준을 재설정하기 바람.
- “시공 중 지반계측(KCS 11 10 15 : 2021, 국토교통부)”에서는 지중경사계와 지하수위계는 배면지반의 거동 및 지하수위의 저하를 제대로 계측할 수 있도록 벽체로부터 약 0.5m~1.0m 이상 이격하여 설치하도록 제시되어 있으므로 계측시방서 및 계측단면도, 계측기상세도면에 이를 명확하게 표현하여 현장에서 반영되도록 하기 바람.
- 계측기설치전개도를 추가하고, 계측계획평면도에 계측기의 설치 시기를 명확하게 표현하기 바람(지중경사계 및 지하수위계는 흙막이벽체의 시공이 완료 후 설치토록 명시하기 바람).
- 유량계를 추가로 설치하여 굴착 중 지하수 유입량을 관리하고, 2022년 4월에 개정된 “지하안전영향평가서 표준매뉴얼”에서 제시하는 계측관리기준 및 빈도를 수록하기 바람(지하수위계 또한 해당 기준을 참조하여 계측관리기준 및 빈도를 수록하기 바람).
- 계측도면 상의 계측관리빈도에 명기된 유량측정계에 대한 설치 위치가 표기되지 않았고, 계측관리계획서에도 명기되지 않은 상태이므로 본 현장의 설치 여부를 재확인하기 바람.

기타 분야

- 지내력기초의 지반상태가 연암 및 풍화암층으로 상이하므로 부등침하에 대한 검토를 보완하기 바람. (계속)

- 가시설구조계산서의 자료와 건축구조계산서의 자료가 일치되도록 관련 도서를 보완하고, 건축구조 검토자료에서 토목설계에 반영되어야 할 내용들을 추가로 보완하기 바람.
- 영구배수 적용 시 집수정의 간격이 50m를 초과하는 경우(건축물 배수공사 KCS 41 80 03 : 2021 참조) 슬래브 중간부의 이상 부력에 의해 균열이 종종 발생하고, 현재 설계도에는 이격거리가 넓은 구간이 존재하므로 추가 감압관(연직관 등)을 설치하는 방안 등을 고려하기 바람.
- 기초지반이 투수성($k=10\text{-}5\text{cm/se}$)이 작은 풍화암임을 고려할 때 현재 상시 배수개념의 드레인시스템보다는 감압관 등을 적용하여 지하수의 유출을 최소화할 수 있고, 연직관을 통해 슬래브 중간부 부력을 제어해서 균열의 발생을 억제하며, 토목섬유의 Clogging 현상을 계측 및 세척할 수 있는 상수위제어공법의 적용을 검토(연직관 배치에 따른 양압력계산서, 유지관리 매뉴얼 작성 등)하기 바람.
- 건축단면도 상 지하층 구간, 지상 5층 구간, 지상 23층(옥탑) 구간으로 구분되어 각 구간별 부력에 대한 안정성 검토자료의 확인이 필요하므로 이를 제시하기 바람.
- 본 현장은 굴착심도가 깊고, 노후 건축물 등 안전에 취약한 건축물 및 지하 시설물이 인접하여 굴착공사 중 예상치 못한 상황이 많이 발생할 수 있으므로 본사업과 관련된 설계자, 시공자, 감리자가 아닌 객관성, 공정성, 전문성을 가진 제3의 관련 전문가에게 지하층 공사 완료 시까지 설계도서의 검토와 현장시공 확인을 위한 기술자문(1회 이상/월)을 받아 안전한 시공이 되도록 반영하기 바람.
- 공사 중 지반침하 전조 증상(이상 징후) 발견 시에는 지반침하 발생 시 행동 요령에 따라 즉시 승인기관 및 서울시 도로관리과로 통보하고 지하안전 정보시스템에 사고 발생 신고를 철저히 하기 바람. 끝.

2023. 5. 25.

서울특별시 건축위원회