

상계2(주공8단지) 주택재건축 정비사업

굴토분야 심의의결 조치결과서

2018. 05.

서울특별시 송파구 송파대로 201 테라타워2 A동 16층 1611호
주식회사 오주엔지니어링
토질및기초기술사 이 문 구



목 차

별첨 #1	7
별첨 #2	10
별첨 #3	45
별첨 #4	51
별첨 #5	53
별첨 #6	61
별첨 #7	63
별첨 #8	64
별첨 #9	75
별첨 #10	86
별첨 #11	90
별첨 #12	93
별첨 #13	98
별첨 #14	103
별첨 #15	108
별첨 #16	117
별첨 #17	119
별첨 #18	148
별첨 #19	151
별첨 #20	153
별첨 #21	156
별첨 #22	159
별첨 #23	160
별첨 #24	161
별첨 #25	164
별첨 #26	173
별첨 #27	175
별첨 #28	177
별첨 #29	179

전문위원회(굴토분야) 심의의결(2018-8-2) 조치결과서

심의내용	조치결과	비 고
<p>■ 종합검토의견</p>		
<p>○흙막이가시설 시공순서도는 실제 시공순서도에 맞게 상세하게 작성하고, 해체시 구조검토를 실시하여 안전한 시공이 될 수 있도록 보완하기 바람(건축구조와 협의 필요)</p>	<p>○흙막이 구조계산과 동일하게 시공순서도 작성하고 해체시 구조검토를 실시하였으며, 이 결과에 따라 해체시 건축 지하골조는 충분한 양생기간을 거쳐 21Mpa 이상 강도 확보후 해체하도록 도면에 명기함.</p>	<p>별첨 #1</p>
<p>○지반조사 보고서 및 흙막이설계 보고서의 착오. 누락.수정사항에 대해서는 재검토 후 아래지적 사항과 함께 반영(보고서 및 도면수정)하기 바람.</p>	<p>○반영사항은 아래와 같이 추가 반영함</p>	
<p>■ 지반조사 및 보강분야</p>		
<p>○굴착 인접부 도로 하부 지하매설물(하수관, 상수관, 가스관) 유무를 조사하고, 굴착시 지반변형에 따른 인접부 매설물(하수관, 상수관, 가스관)에의 영향에 유의하여 시공하도록 설계도면에 명기하기 바람 (특히 어스앵커 설치시 도로하부 지하매설물 간섭 여부 검토)</p>	<p>○사전에 지장물 조사를 수행하여 첨부하였으며, 각 굴착단면에 지장물 표기 및 이에 따른 굴착시 영향검토를 수행하여 안정성을 확보하였으며, 주의시공을 하도록 도면에 명기하였음.</p>	<p>별첨 #2</p>
<p>○잡석콘크리트 지정(아파트 및 주차장 부대시설)의 다짐정도를 시험실 최대 건조밀도(rdmax)의 95% 이상 다짐으로 하였으나 잡석다짐 시험은 불가하므로 다짐장비, 다짐횟수 등으로 품질관리를 검토 바람</p>	<p>○잡석 콘크리트 지정은 시험시공을 통해 다짐장비, 다짐횟수 등 품질관리를 하고, 시공전 평판재하시험을 실시하여 지지력을 반드시 확인하도록 관련도면에 명기함</p>	<p>별첨 #3</p>
<p>○104동 직접기초 잡석치환(잡석+콘크리트) 구간은 잡석크기를 고려하여 최소 1.0m 이상으로 직사각형으로 설치를 검토 바람(안건 P8)</p>	<p>○기초치환시 당초 일부 삼각형 모양의 기초치환 형태를 사각형 형태의 최소 1m 이상이 되도록 도면에 추가하여 반영하였음</p>	<p>별첨 #4</p>
<p>○. 굴토심의 체크리스트에서 ‘공사 이후 지하수위 관리계획을’ 위해 굴착공사시 사용한 지하수위계를 보조 관측망으로 활용할 수 있도록 위치지정, 보호방법을 설계도서에 반영하기 바람.</p>	<p>○공사이후 지하수위 관리계획을 위해 1단지 도로 구간 및 상계초등학교 구간 총 2개소, 2단지 도로구간 및 인접구조물구간 총 2개소를 장기 지하수 변화측정을 하도록 위치지정 및 도면에 명기하여 반영하였음</p>	<p>별첨 #5</p>
<p>○중랑천과 1km 범위 내에 위치한 현장이고 퇴적층이 발달한 상태이므로 지반의 투수성을 분석하고 침투해석을 통해 굴착시 지하수 거동에 따른 침하영향, 차수공법 적정성을 검토하기 바람</p>	<p>○중랑천 영향 및 일부 투수계수가 큰 퇴적층을 고려하여 당초 차수용 S.G.R 그라우팅을 트윈젯을 이용한 하향식 급결분사 고압 그라우팅’을 반영하여 지반보강 효과와 더불어 차수에 대한 안정성을 향상 및 그에따른 지하수 거동에 따른 침하영향이 없도록 계획함.</p>	<p>별첨 #6</p>

심의내용	조치결과	비 고
<p>○대상지 굴착전 인접시설물 및 지하매설물에 대하여 아래사항을 반영하기 바람.</p> <ul style="list-style-type: none"> - 인접 시설물(건축물, 축대, 옹벽 등)에 대해서는 정확한 현황 및 영향검토를 통하여 굴착으로 인한 붕괴등이 발생하지 않도록 계측 및 시공관리 계획을 수립하기 바람. - 최근 도심지 지하매설물(우수박스, 하수관로 등) 파손 및 노후화와 굴착공사시 누수로 인한 토사유출 등으로 인해 지반침하 및 함몰 현상이 빈번히 발생하는바, 시공전 주변지역에 대한 사전조사(GPR)와 지하수위계 등의 상시 계측(자동)시스템을 구축하여 사고를 미연에 방지할 수 있도록 시공관리 계획을 수립하기 바람 	<p>○인접시설물(건축물, 축대, 옹벽 등) 에 대하여 1차(17' 10.) 및 2차(17' 12.) 의 “인접 구조물 사전조사” 를 수행하여 보고서를 첨부 하였으며, 지하수위계는 상시계측 이 되도록 도면에 명기하고, 실 착공전 GPR 탐사를 수행 하여 사고를 방지하도록 도면에 명기하여 반영 하였음.</p>	<p>별첨 #7</p>
<p>○3열 자립식 벽체 1~3열의 C.I.P 철근과 CAP SLAB 접속부 철근 상세도를 제시하기 바람.</p>	<p>○ C.I.P 주철근이 CAP 슬래브에 정착 되도록 (정착길이 규정 준수) CAP 슬래브 상세도를 수정 보완하여 조치하였음.</p>	<p>별첨 #8</p>
<p>○3열 자립식 CIP적용구간(J-J단면)에 대해 아래 사항을 고려하여 말뚝근입심도 및 지반조건을 보수적으로 적용하여 재검토하기 바람</p> <ul style="list-style-type: none"> -CIP 각 열간 간격이 협소하여 말뚝 근입시 기존지반의 이완 및 지지력 저하와, 이로 인해 역지말뚝효과 감소예상 -굴착 계획면 까지 지반이 연약(N=4~12)한 매립 및 퇴적층임 -구조검토 결과 벽체변위가 허용변위에 80% 까지 접근하고 있음. 	<p>○3열 자립식 벽체는 2개의 후열말뚝이 지반의 파괴에 저단 저항을 하는 역지말뚝 효과와 자립식 구조물에 취약한 변위를 억제하기 위해 3열의 말뚝을 CAP SALB로 강결 일체화 시켜 안정성을 확보하였음.</p> <p>단 구조 검토시 인접한 주상도중 가장 불리한 조건의 주상도를 적용 하여 검토 하였으며, 추가적인 안정성 확보를 위해 근입심도 2.0m 연장, 전열 주열식 벽체 사이에 보강용 H-PILE 삽입, 전열부 띠장 설치등 3가지 보강을 하여 안정성을 확보하도록 조치하였음</p>	<p>별첨 #9</p>
<p>○. 굴착계획단면 J-J의 경우 3열 CIP벽체를 활용하여 10m 정도를 자립식으로 적용한 것으로서 구조검토가 누락되었으며, 느슨한 토사층에서 본 공법이 성립되기 위해서는 굴착시 발생하는 토압이 상대적으로 견고한 CIP에 집중되는 아칭현상 발현이 우려되어 구조검토를 통해 하중 전이 양상을 파악하고 안정성을 검토하기 바람.</p> <p>(상부는 고정되었는데 굴착이 진행됨에 따라 힘을 조기에 제어할 수 있는 띠장 등의 보조장치가 필요할 것으로 예상되는바, 구조검토하기 바람)</p>	<p>○본 공법은 수동말뚝 설계법을 고려한 것으로 굴착에 의해 측방 토압이 발생 되며, 후열말뚝 주변의 아칭 현상에 의해 후열말뚝 사이 지반이 토압에 저항하며, 이를 고려한 측방토압(다수의 후열 배치로 토압의 감소)으로 구조물의 안정성을 검토 하였음. (J-J단면 추가 구조검토 수행) 또한 아칭 현상으로 후열 말뚝에 집중되는 토압을 근거로 후열 CIP 본체 안정성이 확보되는지도 확인하였음.</p> <p>단 추가적인 안정성 확보를 위해 전열 주열식 벽체 사이에 보강용 H-PILE 삽입 및 띠장을 설치하여 전열 벽체를 보강하여 조치하였음.</p>	<p>별첨 #10</p>

심의내용	조치결과	비 고
○3월 자립식 CIP 공법의 신뢰도를 높이기 위해 시공사례의 계측자료를 제시하기 바람	○3월 CIP 시공 현장의 시공사례 및 계측결과 값을 추가 하여 조치하였음.	별첨 #11
○흙막이설계도면 C06-624,625 에서 어스앵커의 띠장 연결시 안정성 확보를 위해 더블띠장 적용을 검토하기 바람	○당현장 원활한 자재수급 여건을 위하여 300x300x10x15 로 원안 적용하였으나, 이에 대하여 띠장에 대한 안정성 검토를 재검토하여 안정성을 확보하도록 하였음	별첨 #12
○어스앵커 토사층 천공시 공압천공기는 배제하고 유압천공기를 사용하도록 도면에 명기하기 바람	○앵커 토사층 천공시 유압천공기를 사용하도록 관련도면에 모두 명기하여 반영하였음.	별첨 #13
○퇴적층에 정착부가 형성되는 앵커(단면 C-C' ~ L-L') 의 경우 천공에 의해 주변 지반이 교란되므로써 설계시 예상한 마찰저항보다 작은 값이 형성될 가능성이 있으므로, 천공시 케이싱을 사용하고 주입은 시간차를 주어 3회 이상 실시하며 5일 이상의 충분한 양생기간을 확보 할 수 있도록 설계도서에 명기하기 바람	○천공시 케이싱을 사용하고 주입은 시간차를 주어 3회 이상 실시하며 5일 이상의 충분한 양생기간을 확보하도록 관련 도면에 명기하여 반영하였음	별첨 #14
○. 표준관입시험에서 퇴적층의 N값이 작고 지하수가 위치하므로 어스앵커 설치시 천공홀 공벽 붕괴 방지를 위하여 케이싱을 설치하기 바람	○어스앵커 설치시 케이싱 설치를 하도록 관련 도면에 명기하여 반영함	별첨 #15
○굴착계획단면 A,B,C,D,H 등(단면 F 제외)의 본 구조물 측벽부가 어스앵커와 중첩되므로 시공중 어스앵커 제거에 따른 지반이완이 우려되므로 이에 대한 대책을 수립하기 바람	○앵커 강선 해체후 지반이완을 방지하기 위하여 천공홀을 몰탈채움으로 밀실하게 채우도록 관련 도면에 명기하여 반영함	별첨 #16
○숯크리트와 토류판 설치구간에 대해 도면에 표기하기 바람	○금번 현장은 최대굴착이 풍화암이므로 토류판을 설치하는 것으로 계획하여 단면도 및 전개도에 표기하여 반영하였음.	별첨 #17

심의내용	조치결과	비 고
<p>○본 현장의 지층은 매립층(자갈섞인 모래), 퇴적층(실트질 모래섞인 점토), 퇴적층(중립질 모래) 등이 굴착바닥까지 존재하고 있어 CIP 공법이 아닌 H-PILE 토류판 벽체로는 저압 그라우팅 공법인 SGR 그라우팅은 용탈로 인하여 차수성이 불확실함. 또한 점토층, 자갈층으로 구성된 다수의 현장에서 저압그라우팅의 효과가 미약하여 지반침하가 매우 크게 발생하는 바, 고압이면서 지반교란에 안전하며, 영구배수시 펌핑량 감소효과(중량전 홍수위시 실제 펌핑량 과다로 주변지반 침하우려)로 인해 주변침하를 줄일 수 “국토교통부 연약지반 설계기준”에 따라 트윈노즐을 이용한 하향식 급결분사 고압 그라우팅으로 반영하여 지반 보강 효과 및 차수에 대한 안정성을 확보하기 바람(안건 P36)</p> <p><small>※ 국토교통부 연약지반 설계기준(KSD 11 30 05 : 2016) 3.5 고압분사주입공법 (10)유속이 있거나 모래자갈층, 실트층의 경우 급결분사식 고압분사공법을 적용하여야 한다. (11)고압분사공법은 주변지반의 변위 및 팽창으로 인해 함몰, 용기 등의 위험성이 있으므로 변위를 억제할 수 있는 센서 등을 장착하여, 최소한의 지반변위를 억제 또는 통제할 수 있어야 한다.</small></p>	<p>○중량전 영향 및 일부 투수계수가 큰 퇴적층을 고려하여 당초 차수용 S.G.R 그라우팅을 ‘트윈젯을 이용한 하향식 급결분사 고압 그라우팅’을 반영하여 지반보강 효과와 더불어 차수에 대한 안정성을 향상 및 그에 따른 지하수 거동에 따른 침하영양이 없도록 계획함.</p>	<p>별첨 #18</p>
<p>○흙막이 가시설 상세도의 H-PILE, 띠장 등 이음에서 연결철판의 두께는 모재의 플랜지 두께보다 두꺼워야 하나, 얇게 되어 있으며 용접두께(모재두께는 두꺼운데 모두 필렛 6mm로 되어있음)도 잘못되어 있으므로 연결철판의 두께, 길이, 용접두께 등 계산서를 첨부하시고 상세도를 수정하기 바람(각 부재가 저항할 수 있는 최대 내력으로 이음부를 검토)(안건 P74)</p>	<p>○H-PILE 및 띠장의 이음 연결시 연결철판의 두께를 모재두께 이상으로 상향으로 조정하여 반영하였음.</p>	<p>별첨 #19</p>
<p>○흙막이설계보고서에서 H-PILE(엄지말뚝) 구조검토시 ‘구조물기초설계기준해설’에 의거 어스앵커의 수직분력값을 추가하여 조합응력 공식으로 재검토 하기바람(보고서 P120 등)</p>	<p>○흙막이 전체 단면에 대하여 수직분력값을 추가하여 재검토하였으며, 이 결과에 따라 당초 측면 H-PILE 간격을 구간별로 1.8m에서 1.4m, 1.6m, 1.8m 로 구분하여 적용, 안정성을 증가 시켰으며, 구조계산서에도 첨부하여 반영하였음.</p>	<p>별첨 #20</p>
<p>○지하층 구조물이 합벽시공되므로 일시적으로 지지구조의 역할을 담당하게 되므로, 시공 순서도상에서 구조검토시 적용된 강도특성이 발휘될 수 있는 양생기간, 발현강도 측정에 대한 규정을 명시하기 바람.</p>	<p>○ 흙막이 구조계산과 동일하게 시공순서도 작성 및 해체시도 구조검토를 실시하였으며, 이 결과에 따라 해체시 건축 지하골조는 21 Mpa 이상, 약 일주일 양생으로 강도 확보후 해체하도록 명기함.</p>	<p>별첨 #21</p>

심의내용	조치결과	비 고
<p>■ 계측관리분야</p>		
<p>○. 3열 자립식 CIP공법의 휨모멘트 발생 상황을 파악할 수 있는 계측계획을 수립하기 바람</p>	<p>○CIP내부에 콘크리트 응력계 또는 철근 응력계를 설치하여 휨응력을 검토하도록 반영 하였음.</p>	<p>별첨 #22</p>
<p>○계측계획에서 사업부지2(우체국측 구간) 구간은 다종의 지하매설물과 건축물이 인접해 있는 구간으로 구조적 취약부(흙막이 우각부, 지하매설물 상부 등)에 지표침하계를 보완설치하기 바람</p>	<p>○사업부지 2구간 중 교회 및 우체국 구간과 흙막이 우각부에 지표침하계를 추가 설치하여 반영 하였음</p>	<p>별첨 #23</p>
<p>○건물경사계와 균열측정계가 설치되는 노후건축물(교회, 우체국 건물 등) 주변은 지표침하계 보완 설치하기 바람(콘크리트 못으로 간단히 측표 설치하고 초기치 확보)(안건 P52)</p>	<p>○사업부지 2구간 중 교회 및 우체국 구간과 흙막이 우각부에 지표침하계를 추가 설치하여 반영 하였음</p>	<p>별첨 #24</p>
<p>○건물에 부착되는 건물경사계는 흙막이 벽체와 직교하는 방향으로 복수로 설치하고, 주변도로에 지표침하계를 같은 개념으로 추가하여 굴착에 따른 침하 영향을 측정하기 바람.</p>	<p>○건물경사계는 흙막이 벽체와 직교방향으로 복수로 설치하도록 도면에 명기하였으며, 건물경사계가 위치하는 곳에 지표침하계가 없을 경우 지표침하계를 추가하여 반영 하였음</p>	<p>별첨 #25</p>
<p>○흙막이 설계도면 C06-628 변형률계는 H-BEAM WEB 양측에 설치하여 평균할 수 있도록 상세도를 수정한 계측이 가능하므로 반영하기 바람.</p>	<p>○변형률계는 변형률계는 H-BEAM WEB 양측에 설치하여 평균할 수 있도록 상세도를 수정하여 반영 하였음</p>	<p>별첨 #26</p>
<p>■ 기타분야</p>		
<p>○사업부지가 평탄한 지역에 위치하는 지형조건과 공사장 규모를 고려하여 배수계획을 적정하게 수립한 것으로 판단됨. 단 침사지 없이 집수정만 설치하여 호우시 공공하수도에 토사를 유출시킬 수 있으니 보완바람(침사지로 계획한 2.0mX3.0mX1.6m, 6개소는 집수정 규모에 해당하며 토사침전기능 수행이 불가함)(안건 P56)</p>	<p>○사업부지 규모에 맞는 유량을 고려하여 침사지 크기를 당초 2.0mX3.0mX1.6m에서 5.0mX6.0mX1.5m 로 용량을 늘려서 배수가 원활 하도록 계획하였음.</p>	<p>별첨 #27</p>
<p>○수해방지대책시 기존도로에서 굴착면내로 유입수보다는 노면수에 대한 처리대책을 검토하기 바람</p>	<p>○공사중 도로 노면수에 처리를 위하여 흙막이 굴착 상단에 가배수로를 추가 설치하여 보완, 반영하였습니다.</p>	<p>별첨 #28</p>

심의내용	조치결과	비 고
<p>○ 바닥슬래브 영구배수시스템 적용시, 지하수 저감에 따른 문제점에 대해 검토하기 바람</p>	<p>○ 당초 차수용 S.G.R 그라우팅을 ‘트윈젯을 이용한 하향식 급결분사 고압 그라우팅’을 반영하고, 풍화암 또는 흙막이 근입부까지 차수를 설치함으로써 바닥슬래브의 지하수 유입량을 최소화 하였으며, 슬래브 위치는 대부분 투수계수가 매우 낮은 견고한 지반으로서 측벽부 유입수의 투수계수보다 약 1/100 ~ 1/1,000 이므로 지하수 급강하등 지하수 저하에 따른 문제점은 미미할 것으로 판단됨.</p>	<p>별첨 #29</p>
<p>○ 공사구간 주변에는 학교 및 주거 밀집지역임을 고려하여 굴토공사로 인한 생활환경 피해를 최소화할 수 있도록 현장여건에 맞게 공사관리계획을 수립 이행하기 바람</p> <p>* 공사단계별 현장여건에 맞는 환경관리방안 검토시 고려사항 예시</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) 출퇴근 유동인구를 고려한 토사반출입 차량 관리, 세륜시설, 중장비 관리 2) 비산먼지 방지용 가림막 설치 등 공사단계별 환경관리방안 3) 공사장 주변 교통영향 등 시민생활환경을 고려한 공사계획과 소음진동 관리 	<p>○ 굴착공사로 인한 생활환경 피해를 최소화하도록 “안전관리계획서” 및 “통행안전시설 설치 및 교통소통계획서”를 작성하여 반영 하였으며, 이를 첨부하였음.</p>	<p>“안전관리계획서”, & “통행안전시설 설치 및 교통소통계획서”</p>
<p>○ 암반굴착과 관련하여 암반의 절리상태에 따른 굴착계획을 수립하기 바람, 발파 진동 및 소음이 클 것으로 판단되니 생활환경영향 최소화 방안을 구체적으로 설계서에 명시바람.</p> <p>– 공사장의 작업환경 조건을 고려하여 작업 단계별로 실제 적용할 수 있는 환경관리법을 제시하기 바람.(암발파시 소음진동 저감방안, 단계별 공사로 토사노출구간 최소화 및 비산먼지 방지용 가림막 설치, 토사반출차량 진출입시 안전대책, 세륜시설, 침사지 관리 등 호우 시 공용하수도 토사유출 방지방안, 소음진동 계측 등). 끝.</p>	<p>○ 당현장의 53개소의 지반조사 결과와 굴착깊이를 고려할때 암반층의 굴착은 없을 것으로 판단되나, 굴 착공사로 인한 생활환경 피해를 최소화하도록 “안전관리계획서” 및 “통행안전시설 설치 및 교통소통계획서”를 작성하여 반영 하였으며, 이를 첨부하였음.</p>	<p>“안전관리계획서”, & “통행안전시설 설치 및 교통소통계획서”</p>