

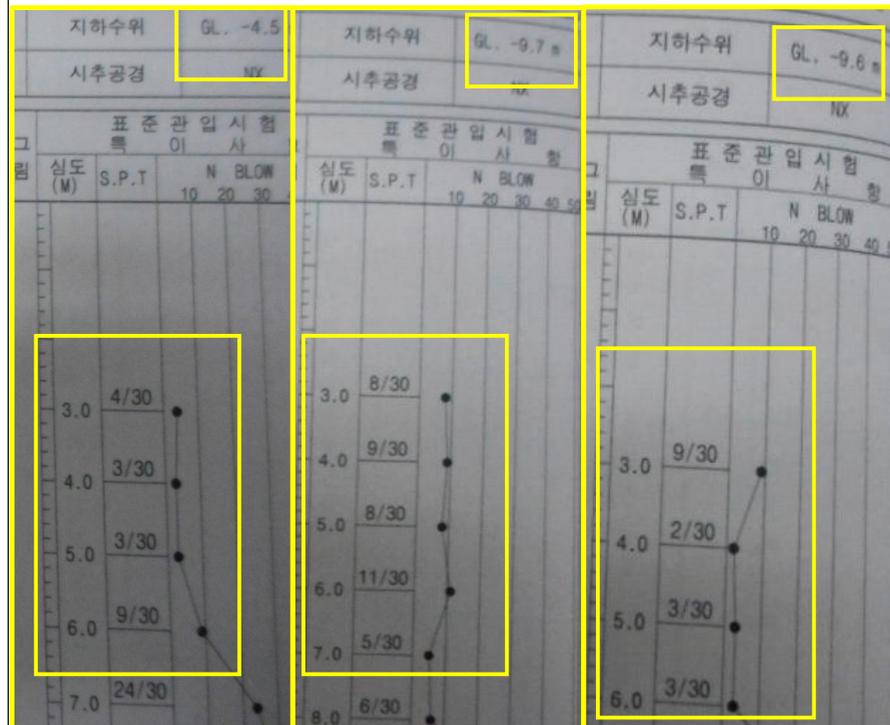
# 흙막이가시설 컨설팅 결과보고['18. 6. 28(목)]

## ◎ 디지털3단지 ~ 두산길간 지하차도 건설공사

◆ 점검자 : 정달영, 정진혁

### ○ 흙막이가시설 안전에 관한사항

- 개착구간의 시추주상도 확인 결과 토사층 5~7m까지 N값이 불규칙하고 시추위치별로 지하수위가 5m 정도 편차가 발생하고 있어 하중의 대칭이 중요한 트러스 형식 버팀보 구조에 취약한 편심하중이 발생할 가능성이 높으나,
- 구조계산서에는 일반 버팀보 구조로 연속보에 전면 등분포 하중으로 계산되어 실제 토압이 불규칙하게 작용할 경우 안정성이 미확보 될 수 있는 구조임.



구조물 공법 및 사용감재  
공작방법  
Sheet Pile로 구성된 가시설 구조물을 Strut (H형강)로 지지하면서 공작함.

나. 흙막이벽(측벽)  
Sheet Pile  
Sheet Pile 간격 : 0.40m

다. 지보재  
Strut  
H 300x305x15/15 수평간격 : 5.00 m

라. 사용감재

구분	규격	간격 (m)	비고
버팀보 (Strut)	H 300x305x15/15(SS400)	5.00m	
띠장	H 300x305x15/15(SS400)	-	

라. 허용응력 산정

▶ 보정계수 : 신강재 사용과 재사용 및 부식을 고려한 허용응력 저감계수 적용

구분	보정계수	적용	감재의 재사용 및 부식을 고려한 허용응력 저감계수
신강재 사용	1.50	○	0.9
구감재 사용	1.25	×	

▶ 축방향 허용압축응력

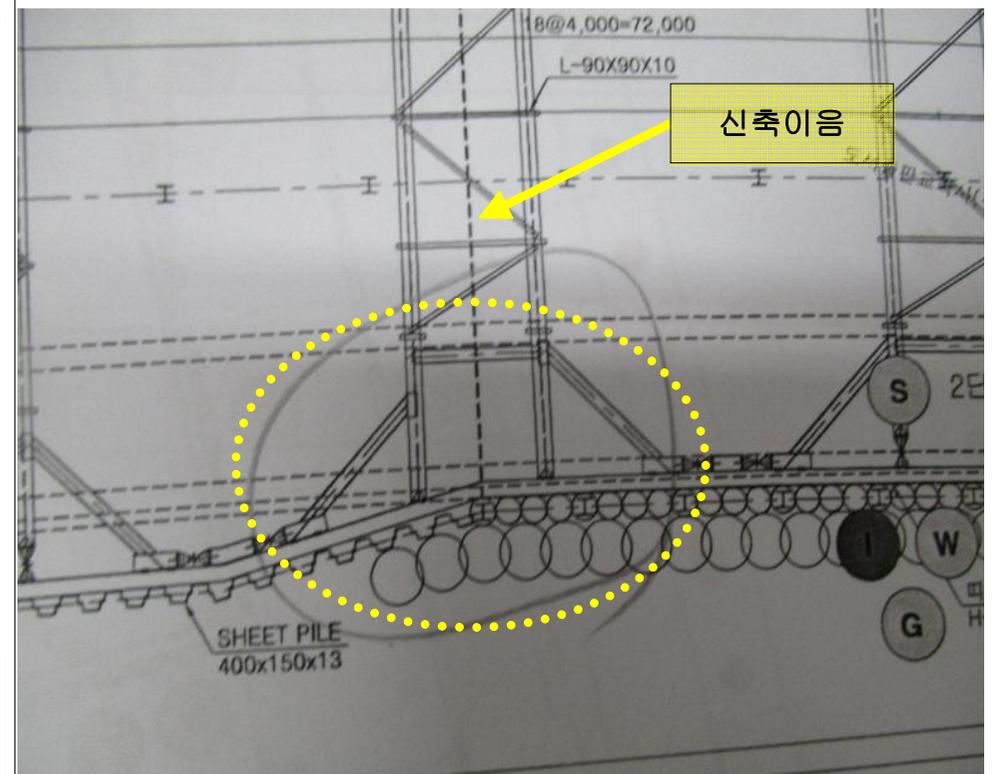
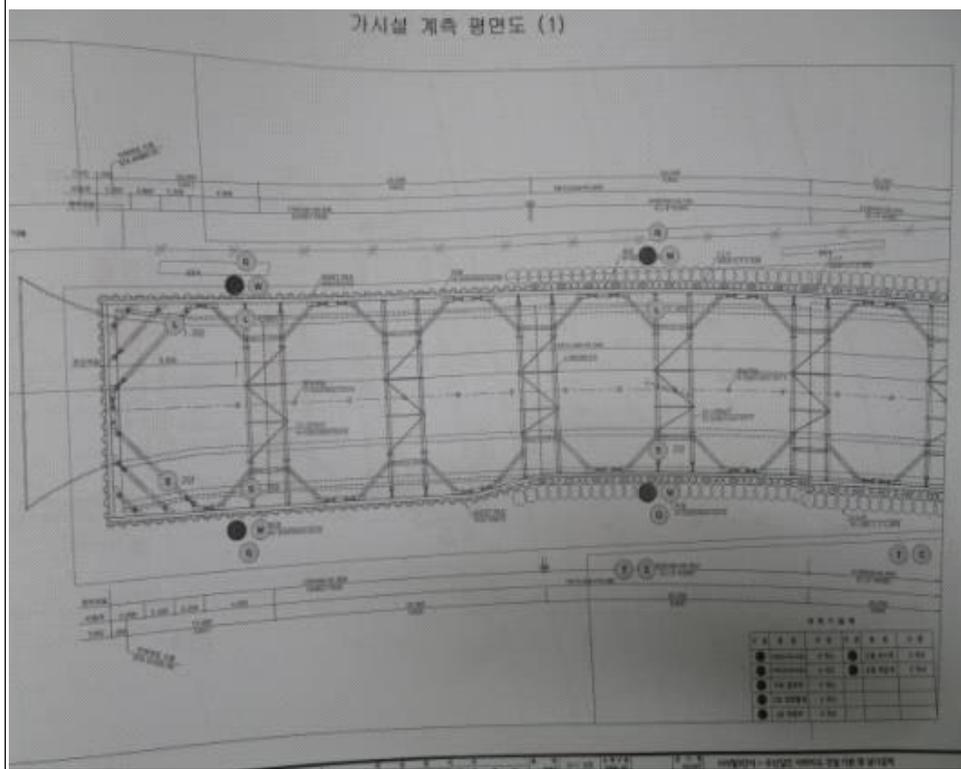
$$f_{c,ad} = 1.50 \times 0.9 \times 140,000 = 189,000 \text{ MPa}$$

$$L_x / R_x = 7200.0 / 126.0 = 57.143 \rightarrow 18.6 < L_x / R_x \leq 92.8 \text{ 이므로}$$

$$f_{c,ax} = 1.50 \times 0.90 \times (140 - 0.82 \times (57.143 - 18.6)) = 146,333 \text{ MPa}$$

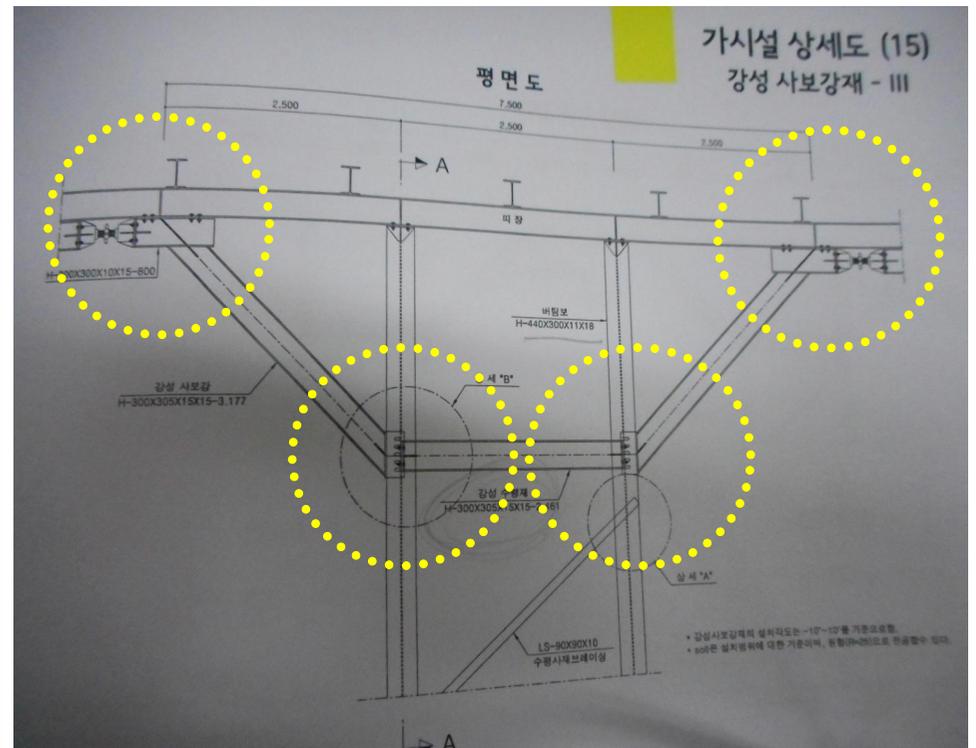
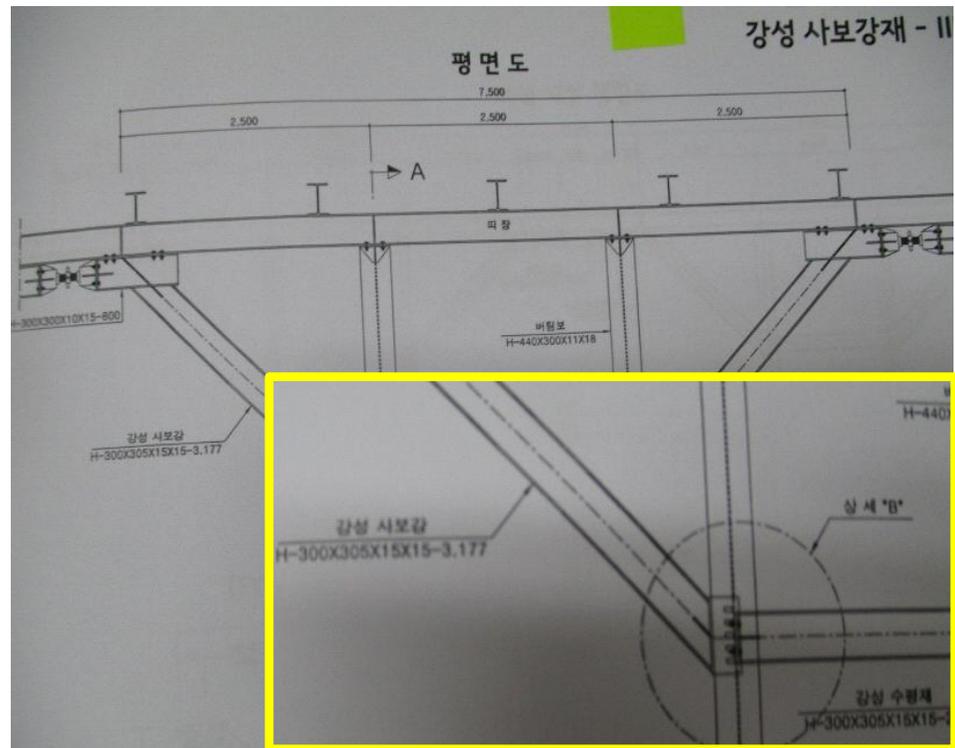
### ○ 흙막이가시설 안전에 관한사항

- CT-Strut의 까치발은 두 개의 버팀보를 하나의 구조체(트러스)로 가정하고 움직이도록 계산한 구조물이므로, 대칭성이 중요하며, 까치발이 비대칭으로 설치되면 버팀보에 수평력이 작용하여 휨과 축압축력을 받는 구조물이 되므로 이에 대한 검토 및 안전성 확인요망
- CT-Strut의 버팀보 2개가 신축이음부에 겹쳐 있어 콘크리트 타설 등 차후 공사진행시 동시에 설치해체가 진행되는데 어려움이 예상되므로 이에 대한 세부적인 시공계획을 수립요망
- 또한 버팀보를 순차적으로 해체하여 버팀보 1개로 지지하는 구조가 되면 버팀보 좌우측 토압이 작용하는 면적이 상이하여 추가적인 휨모멘트의 발생도 예상되므로 이에 대한 검토도 필요함.



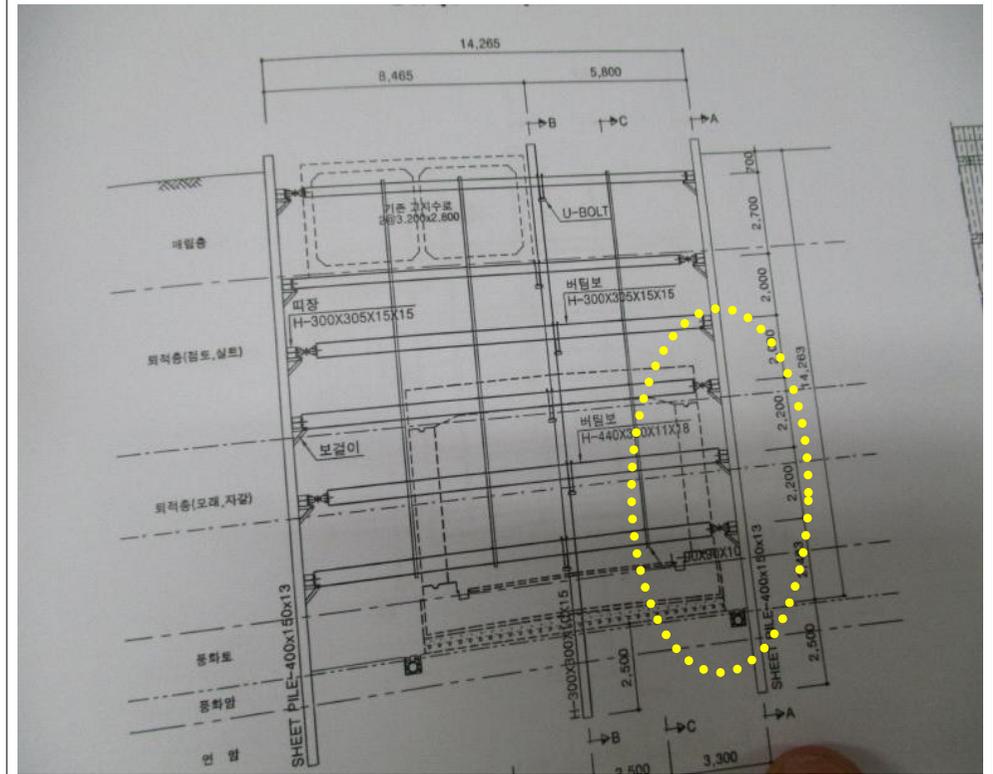
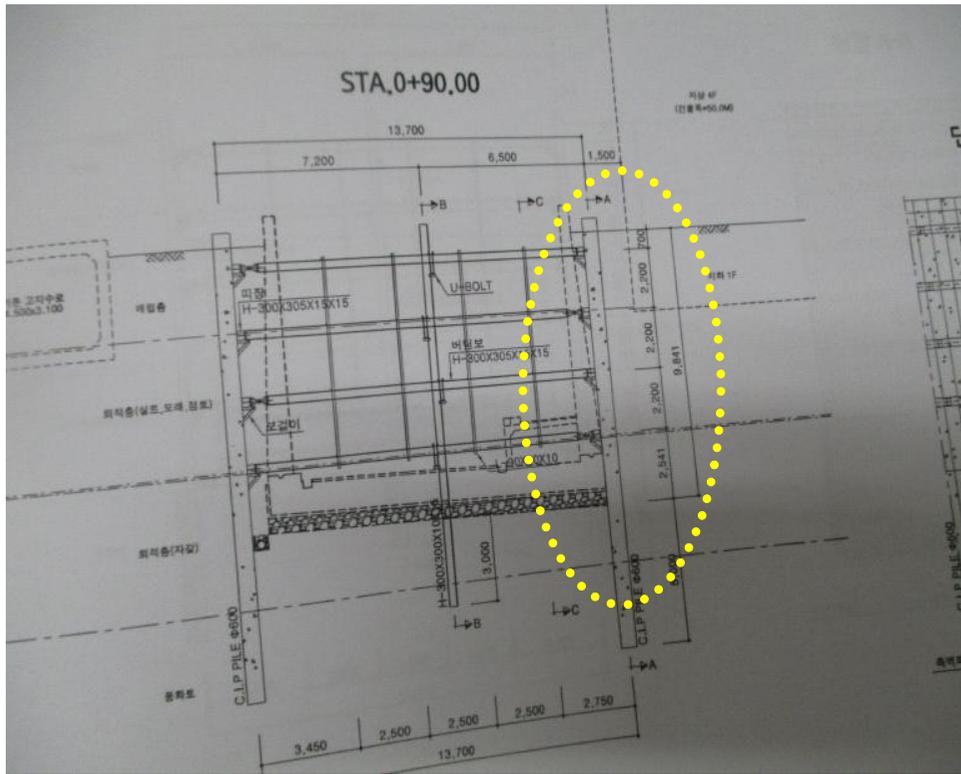
○ **훅막이가시설 안전에 관한사항**

- CT-Strut 강성 사보강재의 제원이 버팀보 제원과 상이하고 이에 대한 구조계산이 누락되었으므로 검토 요망
- 구조적으로 트러스 형식 버팀보는 정확한 대칭과 결속부분이 많아 동등한 결속력이 발휘되어야 구조적으로 안정하여 정밀시공이 필요하므로 철저한 품질관리 요망
- 적정공기의 산정, 제작 및 조립방법, 설치/해체방법, 계측기의 설치 및 관리기준, 안전관리를 포함한 세부적인 시공계획 작성요망
- 해당 공법은 특허공법으로 특기시방서를 작성하고 관리되어야 하나, 누락되어 있으므로 하도급 계약시 제출받아 관리요망
- 하도급 계약 체결시 시공 및 품질관리에 대한 세부적인 계약조건의 반영이 필요함.



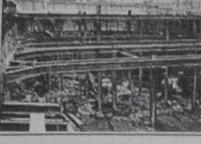
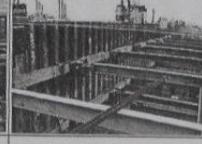
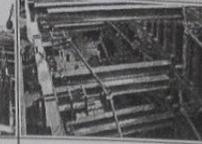
○ 흠막이가시설 안전에 관한사항

- 최종구조물과 흠막이가시설 사이에 공간이 없으며, 이를 합벽처리한다고 하여도 책 등이 구조물내에 매몰되는 구조가 되므로 콘크리트 타설 및 가시설해체시 시공성과 구조물 품질에 위해요인이 될 것으로 판단되므로 이에 대한 대책을 검토하고 세부 시공방법을 시공계획서에 반영요망



## ○ 품질 관리에 관한사항

- 트러스버팀보 공법은 설계종합보고서 상에 일반 버팀보의 배치간격을 2.0~2.5m와 트러스 형식 6.5~7.5m의 공사비 비교결과 큰 차이가 없고 오히려 현장조립 및 설치/해체 공정을 고려할 경우 일반 버팀보에 비해 더 많은 공기와 폼이 발생하여 시공성이 떨어진다고 판단됨.
- 경제성 부분에서 내역서에 손료로 계상되어 있는 트러스 형식 버팀보의 특성상 해체 후 동일구조 외에는 재활용이 되지 않아 원청과 하도급사 간 분쟁이 예상되므로 정리요망
- 따라서 트러스버팀보 시공업체 하도급 계약전 적정공기, 공사비, 관련 시방서 및 시공계획서 등을 다면적으로 검토요망
- 지하차도 배수를 위한 측구가 300×200, 하부슬래브 두께가 1000mm로 단면손실이 약20% 발생하고 있으므로 안전성 검토요망

공법	일반공법	트러스버팀보 공법	PS 버팀공법	버팀대 도입공법
특성				
장점	가장 일반적인 공법으로 수직파일에 띠장 설치, 버팀보로 임시말뚝에 설치된 띠장을 연결, 측면토압을 버팀보의 압축력으로 저항	2개의 버팀보가 브레 이상에 의해 트러스형 상을 가짐으로서 좌굴 장을 줄여 허용응력을 증가시키는 공법	띠장과 버팀보는 일반 공법에 사용되는 자재 사용, PS버팀을 띠장에 설치, 띠장에 프리스트레스를 도입하여 배면토압에 저항	띠장에 하중전달 버팀대 설치, 반력대인 PS 강선케이בל을 배치하여 책의 스트로크 조정으로 변위회복과 하중상쇄
배치 간격	2.0~2.5m	6.5~7.5m	5.0~6.0m	8.0m 이상
장점	<ul style="list-style-type: none"> <li>가장 많이 사용</li> <li>별도 지정된 시공사가 없어 보편적인 공법</li> <li>보수 보강이 용이</li> <li>작업공간이 협소하여 굴착작업이 어려움</li> <li>버팀보 및 중간파일 과다로 시공이 복잡 하며 구조물 시공시 간섭 다수 발생</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>기존 강재사용으로 강재수급 원활</li> <li>버팀보의 압축좌굴 방지위해 트러스 배치</li> <li>버팀보 2열배치로 버팀허용력 확실히 증대</li> <li>버팀보간격이 넓어 작업공간 확보 용이</li> <li>사보강재 설치로 토압저항 극대화</li> <li>버팀보 최소화로 공사비 절감</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>띠장과 버팀보는 일반공법 자재 적용</li> <li>자재가 경량이므로 작업이 수월</li> <li>굴착공사 및 구조물 작업 용이</li> <li>선행하중재 사용으로 지반변위 억제효과 양호</li> <li>소규모·대규모공사 모두 적합</li> <li>공사원가절감, 공기 단축 효과</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>장경간 띠장재의 활용으로 작업공간 확보</li> <li>PS긴장 정확장치 없이 유압실린더 스트로크 적기 대응 및 간편</li> <li>띠장재의 길이가 길어질수록 중앙 편심보의 길이가 길어져 구조물 시공시 방해 요인이 됨 ⇒ 타공법대비 약 1m의 추가 공간필요</li> </ul>
안전성	1.0	0.95	0.99	0.98
시공성	●	●		

