

도로공사 기술마켓 2017-기술추천-37호

LH공사 신기술 인증

특허 제 10-1026117호

특허 제 10-1026118호

특허 제 10-1030128호

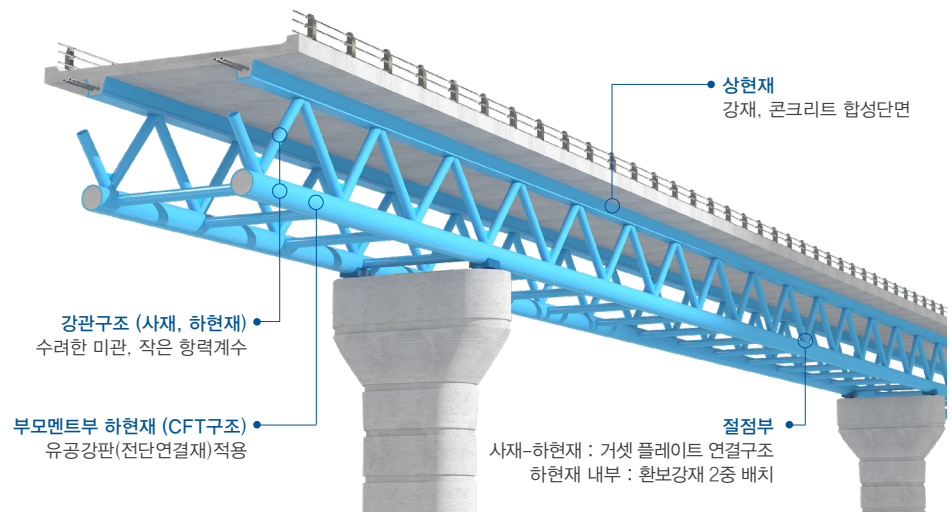
SHT Girder

Steel Hybrid Truss Girder



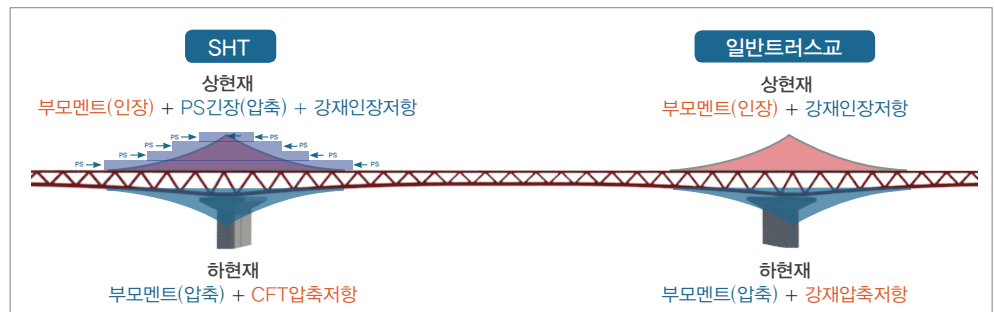
SHT 거더 공법개요

압축력이 작용하는 지점부 하현재에는 콘크리트를 충전하여 보강하고, 개단면 상현재는 강재-콘크리트를 합성하여 단면효율을 극대화한 신개념 하이브리드 강관 트러스 거더공법



SHT 거더 공법특징

1. 구조적 특징



2. 타공법 대비 경제성 및 시공성 탁월

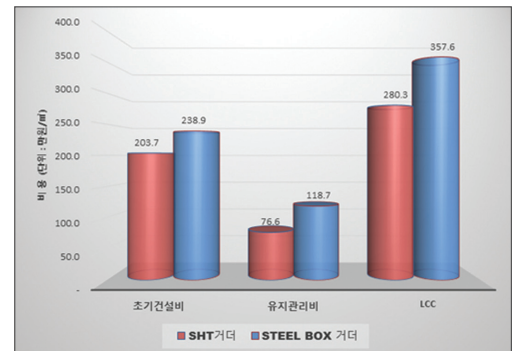
- 하이브리드 단면, 부모멘트부 콘크리트 충전 및 상현재 긴장력 도입 ▶ 일반 트러스교 대비 **60% 수준 강중 구현!!!**
- 경관 및 내풍성능이 우수
- 가벼운 상부구조로 하부공사비 절감
- 유지관리비 절감
- 다양한 가설공법 적용가능 (FCM, ILM, MSS, Crane 가설공법 등)



SHT 거더 경제성 검토

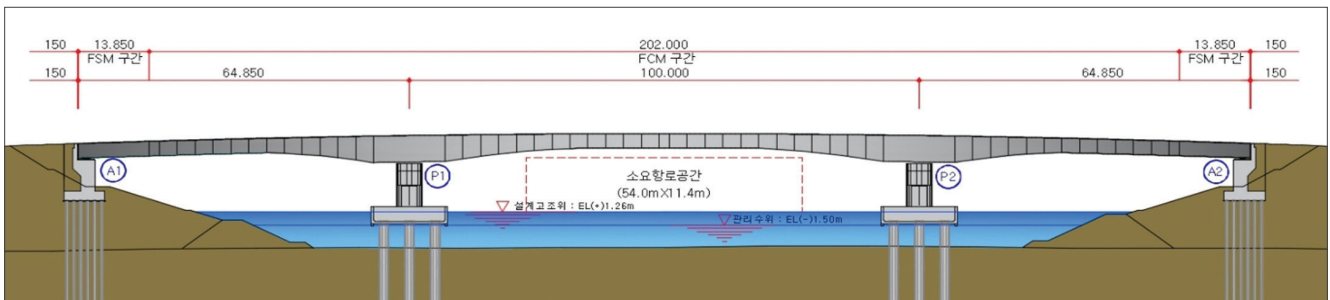
1. Steel Box 거더와 비교 (경간장 70m 연속교)

형식	초기 건설비 (단위 : 만원/m ²)	유지 관리비 (단위 : 만원/m ²)	생애주기 비용 (단위 : 만원/m ²)
STEEL BOX거더	238.9	118.7	357.6
SHT 거더	203.7	76.6	280.3

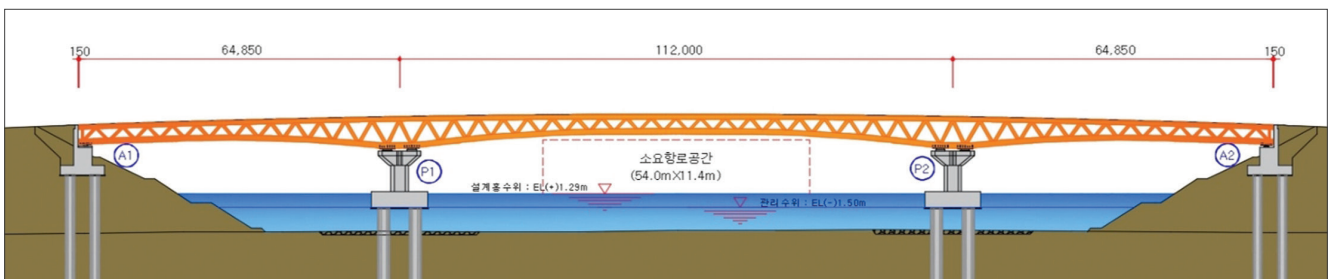


2. PSC Box 거더교와 비교 (폭원 20.9m, FCM공법)

- 원안) $L = 65m + 100m + 65m = 230m$



- 대안) $L = 65m + 112m + 65m = 242m$



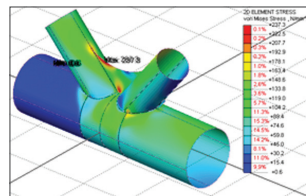
3. 상부공 공사비 : PSC Box교 대비 90%

- 교량상부 중량이 PSC Box거더 대비 63%에 불과하여 **하부공사비 30% 추가절감!!!**

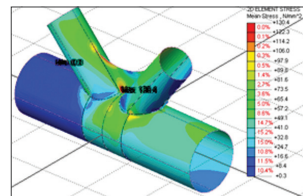


SHT 거더 구조 안전성

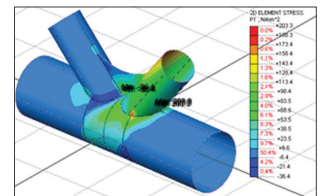
1. 절점부 구조 안전성 (중공부 하현재)



Von Mises



전단응력



최대 주응력

※ 절점부에 거셋플레이트

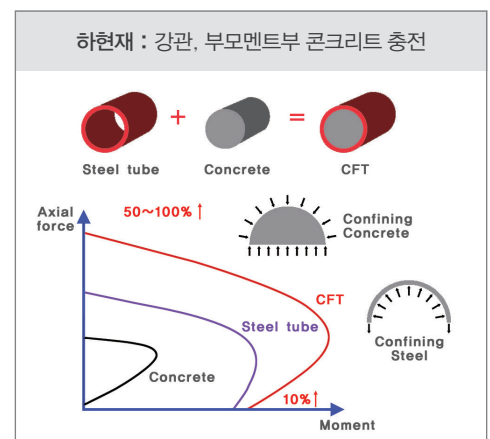
- 절점부에 거셋플레이트를 설치하여 응력집중을 해소하고 Hot Spot Stress 감소
- 최대 발생응력 및 필요 응력 검토로 절점부 구조안전성 확보

2. 하현재 CFT 구조 (부모멘트 구간)

콘크리트 충전강관(Concrete Filled Tube)에 의한 구속효과(Confining effect)로 강관 내부의 콘크리트 강도 증가로 인해 CFT강재의 항복후에도 높은 내하력 발현






콘크리트 충전 시험 (하현재 절단면)



P-M상관도 비교 (콘크리트 vs 중공강관 vs CFT강관)

※ CFT 부재의 경우 중공강관 보다 축강성 50%이상, 휨강성 10%이상 증가!!!!

SHT 거더 공법비교

구분	SHT 거더 (Steel Hybrid Truss)	PCT 거더 (Prestressed Composite Truss)	강박스 거더 (Steel Box)
단면			
공법개요	<ul style="list-style-type: none"> - 압축이 작용하는 부모멘트부 하현재를 콘크리트로 충전 보강하고 상현재를 강재와 콘크리트를 합성하여 단면효율을 극대화한 트러스 거더공법 	<ul style="list-style-type: none"> - 소정의 압축력이 도입된 콘크리트 하현재, 강관 복부재 그리고 강재와 콘크리트 합성 부재로 형성되는 상현재로 이루어진 복합 트러스 공법 	<ul style="list-style-type: none"> - 폐합단면의 강재구조로 단면의 비틀림 강성이 크고 휨강성이 우수한 거더공법
구조 안전성	<ul style="list-style-type: none"> - 단면력별 효율적 재료배치 - CFT 구조와 PS 긴장력의 적절한 활용 - 연결구조가 단순하고 신뢰성 높음 	<ul style="list-style-type: none"> - 완성시 강교에 비해 단면강성 큼 - 수평력 및 인발력을 절점 하부 스티드가 저항 - 연결구조 신뢰성 적음 	<ul style="list-style-type: none"> - 비틀림 강성이 큼 - 연결 구조의 신뢰성이 높음
시공성	<ul style="list-style-type: none"> - 구조물 인양중량이 작아 가설이 용이 - 공장제작하고 현장에서는 연결작업만 수행 - 가설시 상·하현재, 사재가 모두 구비된 완전한 구조계 형성 - 모든 가설방법 가능 (Crane, ILM, MSS, FCM) 	<ul style="list-style-type: none"> - 바닥판 타설시 하현재가 작업발판 역할 - 복잡한 공정(하현재 콘크리트 현장타설) - 하현재 콘크리트 타설전 불안정한 구조 - 모든 가설방법 가능 (Crane, ILM, MSS, FCM) 	<ul style="list-style-type: none"> - 구조물 인양중량 작아 가설 용이 - 공장제작하고 현장에서는 연결작업만 수행 - 시공실적이 풍부
유지관리성	<ul style="list-style-type: none"> - Steel Box에 비해 강재 도장면적이 작아 유지 관리비용 감소(Steel Box 대비 65% 수준) - 개방형구조로 유지관리 및 검사가 용이 	<ul style="list-style-type: none"> - 복부재만 강관이므로 강재 도장면적이 작아 유지관리비용 가장 적음 - 콘크리트 하현재로 유지관리비용 적음 	<ul style="list-style-type: none"> - 타 공법 대비 강재 도장면적이 많아 유지 관리 비용 최다 - 연결부와 보강부재 많아 유지관리 불리
경관성	<ul style="list-style-type: none"> - 경관특유의 수려한 미관 및 개방감있는 구조로 어떤 입지조건에서도 조화로움 	<ul style="list-style-type: none"> - 복부재만 강관이고 하현재가 육중한 콘크리트 구조물로 경관미 보통 	<ul style="list-style-type: none"> - 박스단면 폐합으로 주변경관과 단절감으로 경관 불리
적용성	70m ~140m	40m ~110m	50m ~70m

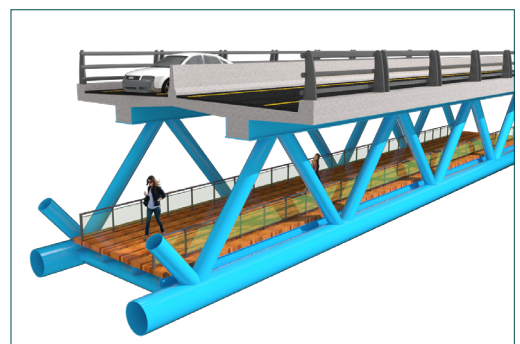
SHT 거더 적용성

1. 경간장별 적용

- 70m~140m : 장경간 트러스 거더 (기존의 강교보다는 경제성이 좋고 PSC Box거더 보다 미관 양호)
- 140m 이상 : 사장교, 현수교, E/D교 보강형 (개방구조로 풍하중에 유리하고, 자중이 가벼워 하부공사비 절감)

2. 복층설계 가능

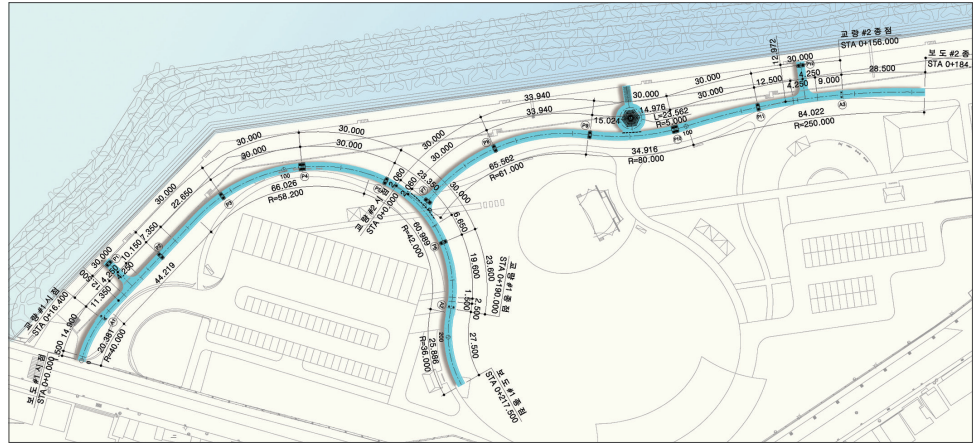
- 차도부와 보도부 분리
- 보행자 및 자전거 이용자의 안전 도모
- 교량폭원 축소가능 (공사비 20% 절감)
- 교량내부 유지보수 점검로 활용



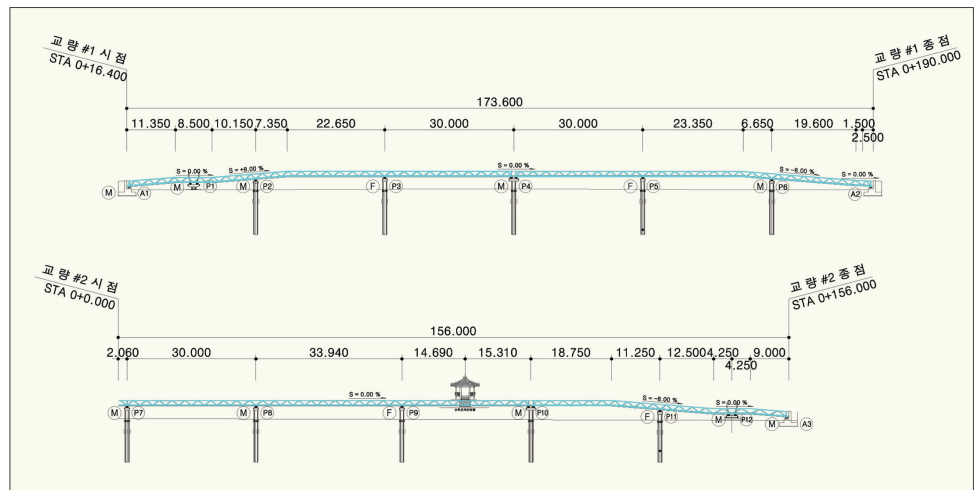
SHT 거더 설계 및 시공사례

■ 삼척항 친수공간 보행육교

- 경간구성 : 교량#1 $L=5@30.00m+23.60m=173.60m$
교량#2 $L=2.06m+30.00m+33.94m+3@30.00m=56.00m$
- 폭 원 : $B=2.5m$
- 평면도



• 종단면도



■ 대전 한샘대교 (기본설계)

- 경간구성 : $L=60m+65m+80m+65m+60m=330m$
- 폭 원 : $B=23.9m$



■ 새만금 2축2교 (시공)

- 경간구성 : $L=65m+112m+65m=242m$
- 폭 원 : $B=20.9m$ (확장시 27.9m)



강관 트러스교 해외 시공사례

■ Phoenix Tempe town Lake 횡단 경전철교 (USA, Arizona, 2008)

- 경간구성 : $L=25.5m+3@36m+4@48m+3@36m+25.5m=459.0m$
- 폭 원 : $B=10.0m$ (2 Tracks)



■ Puente en Puerto Peña (Guadiana강 횡단) (Spain, 2009)

- 경간구성 : $L=99m+132m+132m+110m+88m=561m$
- 폭 원 : $B=14.0m$ (2 Lanes)



■ Lully Viaduct (Switzerland, 1995)

- 경간구성 : $L=29.9\text{m}+5@41.75\text{m}+11@42.85\text{m}+5@41.75\text{m}+29.9\text{m}=948.65\text{m}$
- 폭 원 : $B=26.6\text{m}$ (4 lanes)



■ Bridge 67-1 (Germany, 2008)

- 경간구성 : $L=102.0\text{m}$ (Autobahn 횡단)
- 폭 원 : $B=11.0\text{m}$ (2 lanes)



SHT 거더 제작 및 시공순서 (FCM 공법)

■ 공장에서 조관 및 가공작업 후 소블럭 트러스로 제작하고, 가설현장으로 운반하여 각 SEG. 단위로 조립한 후 크레인 가설

• STEP 1 _ 주두부 시공



• STEP 2 _ 주두부 상현재 콘크리트 타설



• STEP 3 _ SEG.1 시공



• STEP 4 _ SEG.1 상현재 콘크리트 타설 (과정반복)



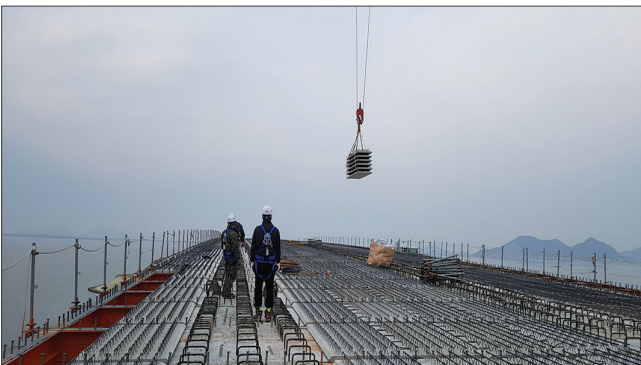
• STEP 5 _ 교대부 SEG 시공



• STEP 6 _ KEY SEG.시공



• STEP 7 _ 프리캐스트 패널 시공후 바닥판 시공



• STEP 8 _ 포장 및 방호벽 시공



지적재산권 및 신기술 인증

■ 특허 및 인증현황

| 특허 제 10-1026117호 |



트러스구조물과 이의 제작방법 및
트러스구조물을 이용한 트러스교와
이의 시공방법

| 특허 제 10-1026118호 |



지점부의 이차 모멘트에 대응하는
트러스구조물과 이의 제작방법 및 지점부의
이차 모멘트에 대응하는 트러스구조물을
이용한 트러스교와 이의 시공방법

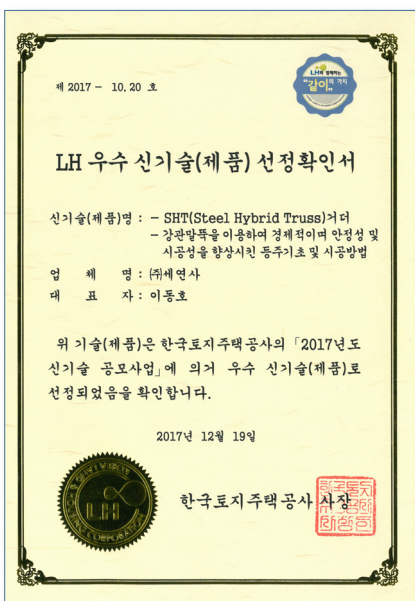
| 특허 제 10-1030128호 |



개단면 상현재를 갖는 트러스구조물과 이의
제작방법 및 개단면 상현재를 갖는 트러스
구조물을 이용한 트러스교와 이의 시공방법

■ LH 우수 신기술 인증

| LH 우수 신기술(제품) 선정확인서 |



SHT(Steel Hybrid Truss) 거더

■ 도로공사 기술마켓 등록

| 2017-기술추천-37 |



SHT Girder

Steel Hybrid Truss Girder