



# SBarch

Steel Box girder with arch concrete

## 합성거더

40~120m 장경간  
최저형고 실현  
강재중량 절감  
진동 · 처짐 성능향상  
수려한 경관  
개구형(U)단면



[www.nsb.co.kr](http://www.nsb.co.kr)



**SB** 엔지니어링 | **SB** 건설  
| 문의 : 031-645-2200



## About Company

### 항상 새로운 기술개발로 국내건설문화의 선진화에 앞장서도록 노력하겠습니다.

도전과 창조적 정신을 바탕으로 새로운 한국교량건설문화의 초석이 되겠다는 일념으로 외길을 걸어 왔습니다.

교량바닥판 시공방법 개발에 이어 거푸집 없는 교각시공방법 개발과 아울러 안전을 최우선으로 전도되지 않는 오투기거더 건설신기술(제861호)를 개발하였으며,

경제적이며, 장경간에 적용가능한 SBarch합성거더를 개발하여, 특허 및 건설 신기술 등록을 완료하였으며, 수 차례의 공개시험을 통해 SBarch 합성거더의 우수성을 검증받아 적용 중에 있습니다.

중소기업이지만 그 기술과 비전(꿈과 열정)은 어느 대기업 못지 않고 직원들의 새로운 미래개척을 위한 창조적인 정신과 하면된다는 도전정신을 우리의 자산이라 여기며 교량건설분야의 선도적 역할을 하기 위하여 혼신의 노력을 기울여 왔습니다.

이후로도 자원없는 대한민국의 경쟁력은 기술개발과 기술수출에 있음을 깨달아 끊임없이 노력하는 성실한 기업이 되도록 최선을 다 할 것입니다.

SB엔지니어링 임직원 일동

## Brief of History

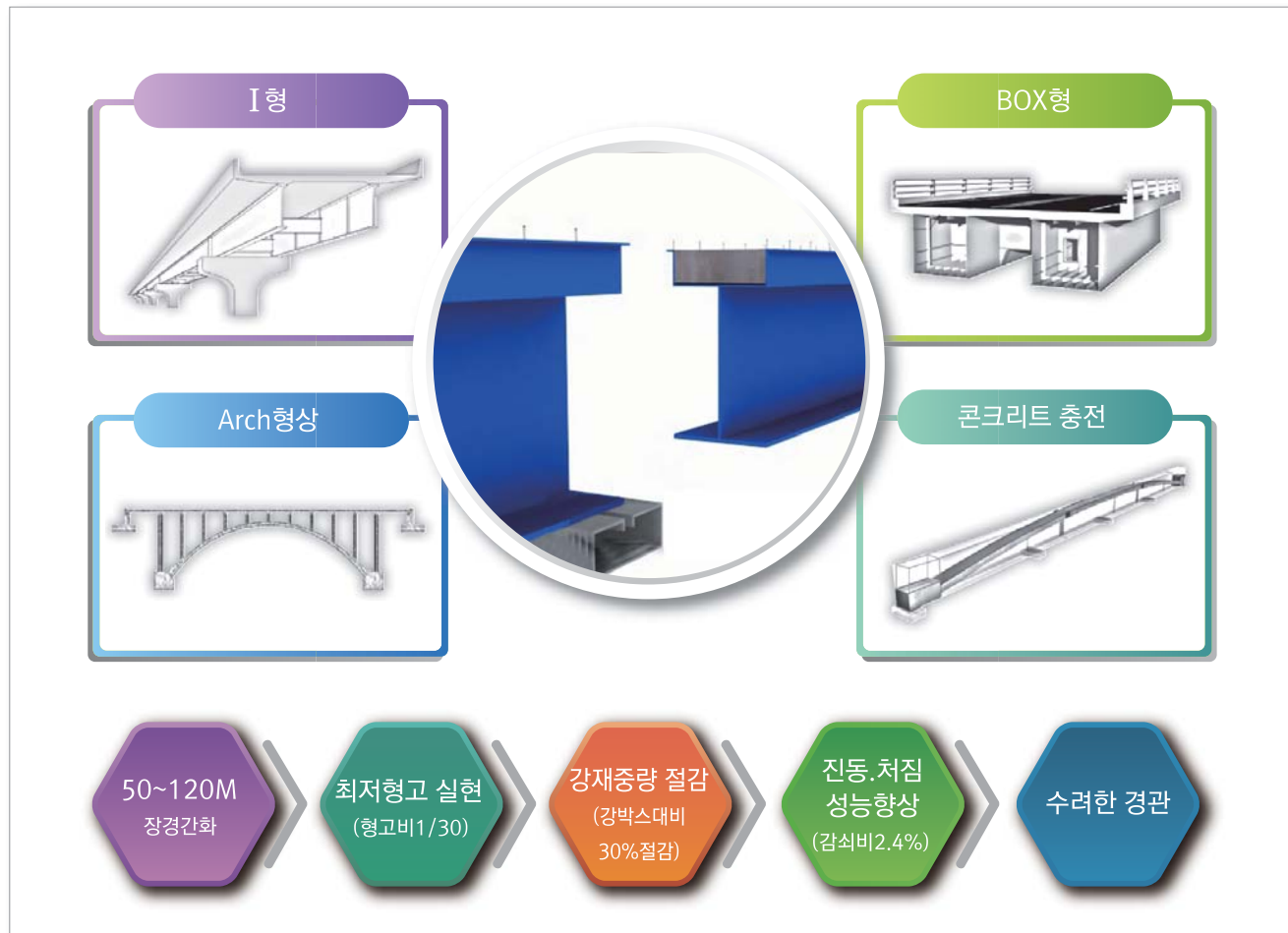


- |      |       |                                         |
|------|-------|-----------------------------------------|
| 2007 | 07.10 | 해동브릿지(주) 법인 설립                          |
| 2008 | 06.19 | 벤처기업 등록                                 |
| 2009 | 01.09 | SBarch합성거더 실물공개시험 실시(RIST)              |
|      | 01.12 | SBarch합성거더 특허 등록(제10-0879305호)          |
| 2010 | 02.01 | 중소기업청 기술혁신개발과제 수행 및 '성공' 판정             |
|      | 12.29 | 한국건설교통기술평가원 R&D 정책인프라사업 연구과제 선정 수행      |
| 2011 | 11.07 | 철도신기술 등록(2011-0028호)-한국철도시설공단           |
| 2012 | 01.26 | SBarch 합성형 라멘교 개발                       |
|      | 03.09 | SBarch 합성거더 건설신기술 지정(제646호) - 국토교통부     |
| 2013 | 10.01 | SBarch합성거더 미국 특허 등록(US 8,544,129 B2)    |
|      | 10.29 | 오투기거더 특허 등록(제10-1325154호)               |
| 2014 | 09.02 | 전도방지 교량거더 동적성능평가 실험(한국철도기술연구원)          |
|      | 10.27 | 포스코 MOU체결(강건재 아이템 개발 및 공동 마케팅)          |
|      | 11.19 | SBarch합성거더 70m 적용 철도교 정·동적 실물재하시험 실시    |
| 2015 | 03.02 | 인도네시아 교량제작 기업, Bukaka 당사 내방             |
|      | 05.12 | SBarch합성거더 한국수자원공사 신기술 등록               |
|      | 07.16 | SBarch합성거더 SH공사 신기술 등록                  |
|      | 10.27 | SBarch합성거더 105m 상부거더 거치 시연              |
|      | 11.12 | 국토교통 R&D 우수성과 선정(국토교통과학기술진흥원)           |
|      | 12.30 | 흥원건설 인수                                 |
| 2016 | 04.28 | SBarch 합성거더 경기도 건설신기술 경진대회 경기도지사 장려상 수상 |
|      | 05.25 | 2016 국토교통기술대전 국토부장관 표창 수상               |
| 2017 | 02.23 | SBarch 합성거더 건설신기술연장 지정(2-11646호)-국토교통부  |
|      | 07.27 | 이노비즈(기술혁신형 중소기업) 및 병역특례업체 선정            |
|      | 09.20 | 2017 국가연구개발 우수성과 100선 선정                |
|      | 09.27 | SBarch 합성거더 경기도 건설신기술 경진대회 우수상 수상       |
| 2018 | 01.02 | SBarch 합성거더 하로교 특허 등록(제10-1816142호)     |
|      | 07.16 | 오투기거더 콘크리트학회 기술인증                       |
|      | 08.27 | SBarch 합성거더 및 오투기 거더 인도네시아 특허출원         |
|      | 09.18 | SBarch 합성거더 및 오투기 거더 베트남 특허출원           |
|      | 10.01 | 해동브릿지, 흥원건설 복정동 사육이전                    |
|      | 10.31 | SBarch 합성거더 경기도 건설신기술 경진대회 우수상 수상       |
|      | 12.17 | SBarch 합성거더 강구조학회 기술인증                  |
|      | 12.28 | 2018년 국가연구개발성과평가 장관상수상-과학기술정보통신부        |
| 2019 | 01.23 | SBarch 합성거더 유로 특허 출원                    |
|      | 03.14 | 오투기거더 건설신기술(제861호)지정-국토교통부              |
|      | 04.26 | 건설신기술의 날 대통령 표창 수상-국토교통부                |
|      | 12.15 | 인도네시아 첫 교량 가설 완료(Gembrong Bridge)       |
| 2020 | 03.20 | SB엔지니어링, SB건설로 사명 변경                    |

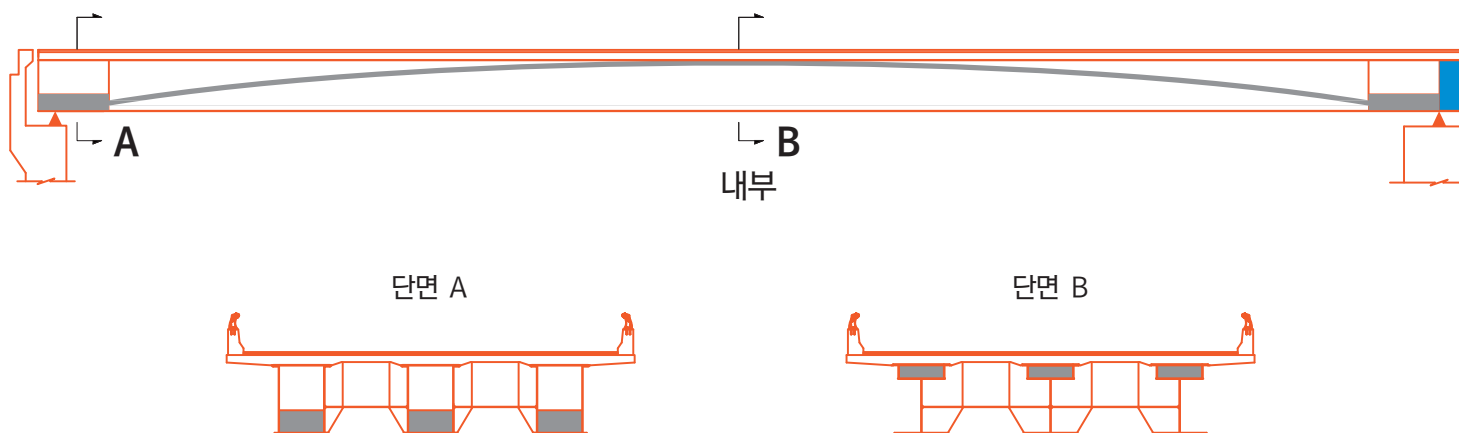
# SBarch

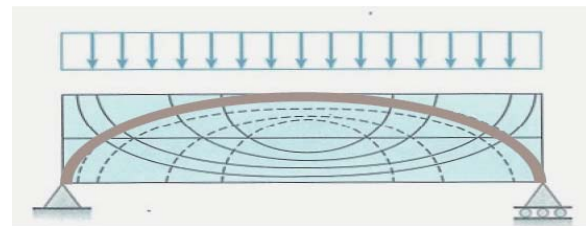
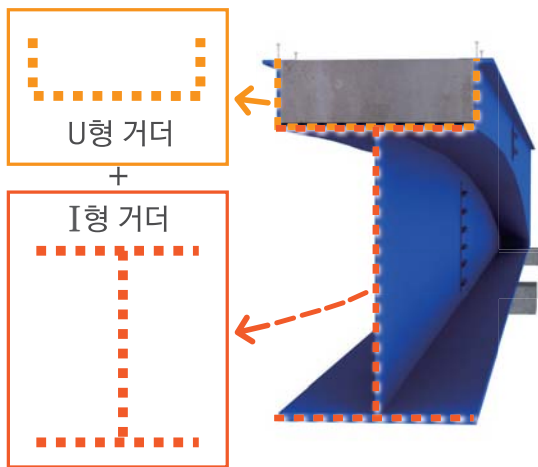
## 합성거더 개요

개구박스형(U)과 I형단면이 효율적으로 결합된 강거더에 아치형태의 콘크리트를 충전하여 이종재료의 상호보완 효과를 극대화 하고, 처짐과 비틀림에 유리하여 장경간 적용시 경제적인 설계가 가능하며 강재량 절감(강박스거더교 대비 약 30% 절감)이 탁월한 강합성 거더 공법

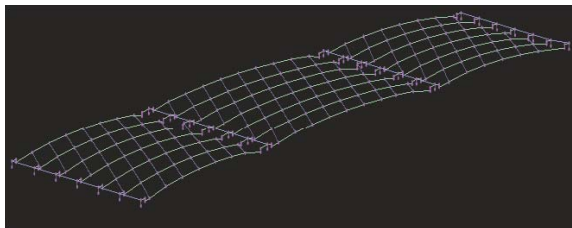


SBarch 합성거더 종·횡단면도

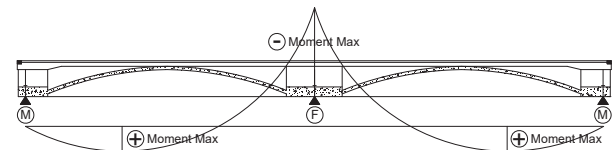




압축 주응력선을 따라 콘크리트 배치



아치 형상 중립축 모델링



연속지점부 하면 압축부에 콘크리트 배치

### SBarch 합성거더 종·횡단면도



단면 C



단면 D



## 상부형식 비교

개구형과 I형이 효율적으로 결합된 강거더에 아치형태의 콘크리트를 충전하여 폭원조절이 가능하고, 처짐과 비틀림에 유리하여 장경간 적용시 경제적인 설계가 가능하며 강재량 절감(강박스거더교 대비 약30%절감)이 탁월한 강합성거더 공법.

### SBarch 합성거더



교량전경



공법개요

개구형과 I형 단면이 효율적으로 결합된 강거더에 아치형태의 콘크리트를 합성하여 폭원조절이 가능하고, 처짐과 비틀림에 유리한 강합성 거더 공법

지간별/형고

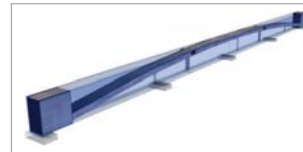
최대적용지간:  $L \leq 120m$

| Type | L=50m | L=60m | L=70m | L=80m | L=90m |
|------|-------|-------|-------|-------|-------|
| 일반형  | 2.0m  | 2.4m  | 3.0m  | 3.5m  | 3.5m  |

공법  
일반

공법특성

개구형 박스 내부 충전콘크리트 타설



연속교 설계



개구형 단면과 I형 단면의 조합(단부 및 지점부: 박스단면, 중앙부: I형단면)  
박스내부 충전콘크리트로 압축응력분담  
충전콘크리트에 의한 비틀림 및 진동성능 향상

사용 재료

Con'c:fck=40MPa(충전콘크리트)  
강재: SM 490B, SM 520B, HSB500, HSB600

연속화 및  
처짐/균열

구조적 연속화(1-Shoe), 연속거더  
처짐 제한치(한계상태 기준):  $L/800$ (충격하중 포함)

장·단점

- 거더 폭원조절이 용이하여 형고조정이 가능
- 공장제작후 가설로 급속시공이 용이하여 수해복구공사 등에 유리
- 소형장비로 손쉬운 가설 가능( $L=30M$  기준시 21.8톤, PSC빔 50톤)
- 자중감소로 하부공사비 절감 및 내진저항성 우수
- 현장에 대규모 작업장 불필요
- 콘크리트를 보강하여 처짐, 진동, 소음에 유리
- 아치형상의 연속교로 설계하므로 미관이 수려함
- 이산화 탄소 발생량 감소(PSC 빔교량 대비 75%)
- 주기적인 도장의 필요성에 따른 유지관리 불리(초내후성 도장으로 반 영구적)
- 강재를 이용한 교량으로 콘크리트교에 비하여 공사비 다소 고가

## Steel Box Girder



상·하 플랜지와 복부판들이 폐단면으로 용접결합되어 휨모멘트, 전단력, 비틀림 모멘트에 저항토록 설계되는 공법.

## P.F 계열



강재 I-Girder에 Preflexion 하중을 재하시킨 후 릴리즈하여 강재의 복원력으로 하부케이스 콘크리트에 압축응력을 도입하는 일종의 프리텐션 공법.

## PSC빔 계열



빔제작시 1회의 긴장력을 도입하여 초기 및 최종상태의 응력이 허용응력 범위를 만족하도록 하는 재래식 PSC 빔 제작공법

최대적용지간 :  $L \leq 70m$

| Type | L=30m | L=40m | L=50m | L=60m | L=70m |
|------|-------|-------|-------|-------|-------|
| 일반형  | 2.0m  | 2.4m  | 3.0m  | 3.5m  | 3.5m  |

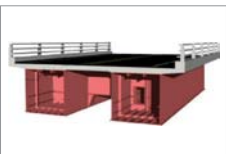
최대적용지간 :  $L \leq 50m$  (슬래브 포함)

| Type | L=30m | L=35m | L=40m | L=45m | L=50m |
|------|-------|-------|-------|-------|-------|
| 일반형  | 1.2m  | 1.4m  | 1.6m  | 1.8m  | 2.1m  |

최대적용지간 :  $L \leq 35m$

| Type | L=30m | L=35m | L=40m | L=45m | L=50m |
|------|-------|-------|-------|-------|-------|
| 일반형  | 2.0m  | 2.2m  | -     | -     | -     |

### 압축좌굴 보강재 과다



박스형의 폐단면으로 상·하부 플랜지와 복부판으로 응력분담 폐단면으로 비틀림강성이 크므로 곡선교 적용에 용이  
얇은 강판의 압축보강을 위한 보강재 과다 설계

### 연속교 설계



### PF하중 도입



I형 Girder와 콘크리트의 합성교량으로 솟음을 갖는 강형을 제작하고 탄성한계의 약 80% 까지의 Preflex 하중 재하 Preflex 하중 릴리즈를 통해 강재복원력에 의한 콘크리트 압축력 도입

### Preflex Beam 제작



### 제작장에서 PSC Beam 제작



### PSC Beam 거처 전경



빔제작시 1회의 긴장력 도입으로 형고가 높음  
일반적인 교량형식으로 안전성 양호, 단면강성이 커 처짐진동 유리  
단순보 단면에 슬래브만 연속처리로 부모멘트 바닥판 균열 발생

강재 : SM 490B, SM 520B

Con'c: fck=40MPa(하부케이스)/fck=27MPa(슬래브)  
I-Girder : SM 520B

Con'c: fck=30MPa(빔)/fck=27MPa(슬래브)  
PSC 긴장재 : SWPC 7B 12.7m/m

구조적 연속화(1 - Shoe), 연속거더  
처짐 제한치(한계상태 기준) :  $L/800$ (충격하중 포함)

비구조적 연속화(2 - Shoe), 철근연결(슬래브 연속)  
처짐 제한치(한계상태 기준) :  $L/800$ (충격하중 포함)  
사용하중상태에서 Partial Prestressing 상태로 인장응력 허용

비구조적 연속화(2 - Shoe), 바닥판 철근연결  
처짐 제한치(한계상태 기준) :  $L/800$ (충격하중 포함)  
거더중양부 Partial Prestressing로 인장균열 허용

- 시공실적이 풍부함
- 박스형 폐단면으로 비틀림강성이 크므로 곡선교 및 Skew교량에 적용가능
- 공장제작후 현장가설하므로 시공성 양호
- 압축좌굴에 대한 보강재가 많아 강재량 과다
- 주기적인 도장의 필요성에 따른 유지관리 불리
- 처짐과 진동량이 큼
- 강재를 이용한 교량으로 공사비 고가

- 강재와 콘크리트를 합성시켜 단면강성을 높이므로써 장지간 저형고 가능
- 낮은형고로 형하공간 확보가 용이하고 성토고를 줄일 수 있음
- 강형이 콘크리트로 피복되어 있어 부식 등에 대한 내구성이 높음
- 무게중심 및 거더고가 낮아 가설시 전도사고 위험이 낮음
- Preflexion을 위한 많은 강재사용으로 경제성이 가장 불리
- 하부플랜지 콘크리트에 인장응력 허용으로 균열 등 사용성 문제 우려
- I-Girder의 현장용접이 과다하여 용접부 피로균열에 취약
- 콘크리트 빔보다 상대적으로 진동, 처짐이 커서 사용성 불리
- 별도의 보수보강공강연선이 없어 유지관리가 불리
- 연속지점부 활하중 연속처리로 슬래브 인장균열 발생 우려

- 일반적인 공법으로 제작 및 거처 등 시공성이 용이함
- 단면특징상 균열안전성이 크며 공사비 저렴
- RC 슬래브에 비해 사하중이 감소하며  $L=30m$  정도에 널리 쓰임
- 플랜지 폭이 좁아 곡선교 적용성이 상대적으로 양호
- 지간이 짧고 형고가 높아 미관이 불리
- 30m 이상 장지간 가설이 곤란하며 형하공간 확보가 어려움
- 연속화시 바닥판 연속화로 바닥판에 인장균열 발생
- 플랜지 폭이 좁고 형고가 높아 가설시 전도의 위험성이 높음
- PC강선 긴장력 손실시 별도 외부강선 정착이 필요(유지관리 불리)
- 시공사 난립에 의한 시공품질 저하 우려

## 상부형식 비교



### » 경간별 강재량 비교

단위 : kg/m<sup>2</sup>

| 구분   | Steel Box Girder | SBarch | 비 고 |
|------|------------------|--------|-----|
| 50m  | 340              | 210    | 38% |
| 60m  | 380              | 240    | 37% |
| 70m  | 470              | 280    | 41% |
| 80m  | 600              | 330    | 45% |
| 90m  | 760              | 420    | 46% |
| 100m | 980              | 460    | 53% |

교폭 B=10.9m 일반국도 기준

### » 경간별 형고 비교

단위 : m

| 구분   | Steel Box Girder | SBarch | 비 고   |
|------|------------------|--------|-------|
| 50m  | 2.5              | 2.0    | 2~3주형 |
| 60m  | 3.0              | 2.4    | "     |
| 70m  | 3.7              | 3.0    | "     |
| 80m  | 4.4              | 3.5    | "     |
| 90m  | 5.2              | 3.5    | 3~4주형 |
| 100m | 7.0              | 3.5    | "     |

· 형고비 : Steel Box Girder - 1/20

SBarch합성거더 - 1/22~1/30

· SBarch합성거더는 거더의 폭원 조절이 용이하므로 현장여건에 따라 거더 배열을 달리하므로 저형고 설계에 유리 함.

# 시공절차

## 신기술명

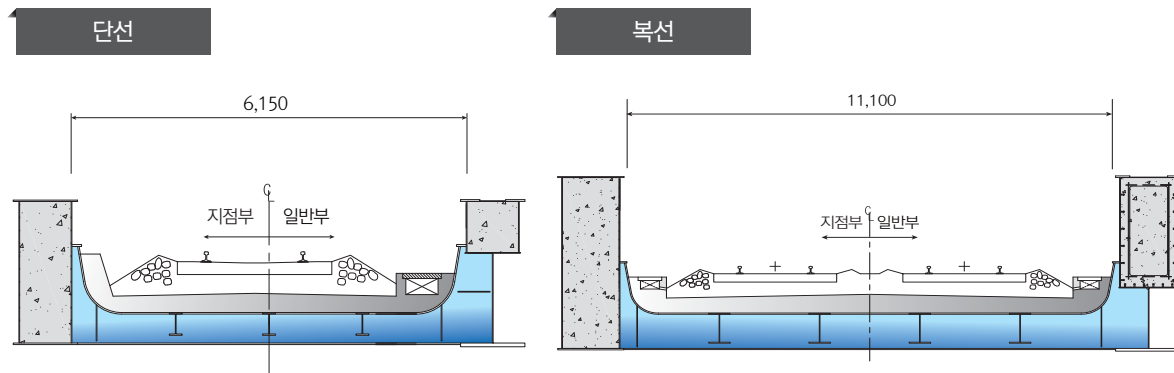
개구형 강박스 내측 하면에 아치형상의 콘크리트를 타설한 박스(□) 단면을 I형 단면의 상부에 조합하여 변단면 구조를 갖도록 한 강합성거더 공법

- 1 **강판 자재절단 가공**  
제작상세도면에 따라 부재별 강판절단
- 2 **박스제작**  
SBarch합성거더의 각 부위별 단품을 제작
- 3 **공장가조립**  
제작완료후 실제 거치계획에 따라 공장 가조립 실시
- 4 **강거더 현장운반**  
도장완료후 현장거치계획에 따라 현장으로 운반
- 5 **현장지조립**  
가설계획에 따라 1회 인양 증량으로 현장지조립 실시
- 6 **강거더 거치**  
현장 지조립 후 교량상부로 강거더 거치
- 7 **아치콘크리트 타설**  
강거더 거치후 강박스 내부에 아치콘크리트 타설
- 8 **상부 바닥판 시공**  
바닥판 철근 거푸집 조립 및 콘크리트 타설
- 9 **완공**



# SBarch 합성거더 철도교(하로교)

## » 횡단면도



## 공장제작



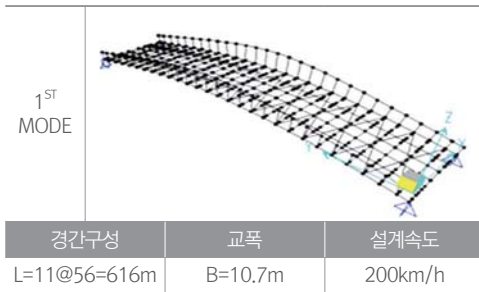
## 가조립 검사



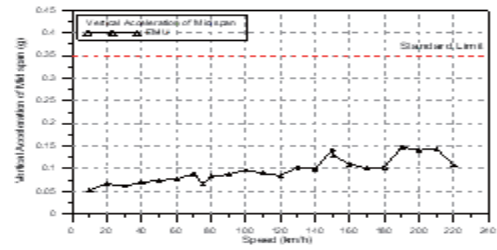
밀양강교 조감도

» 동적거동 분석(밀양강교)

SBarch하로판형

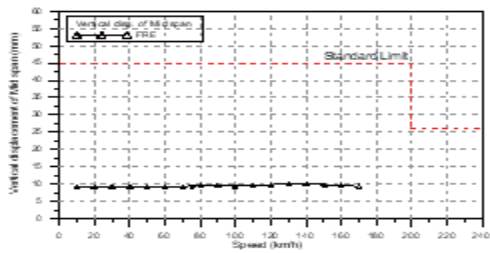


연직가속도



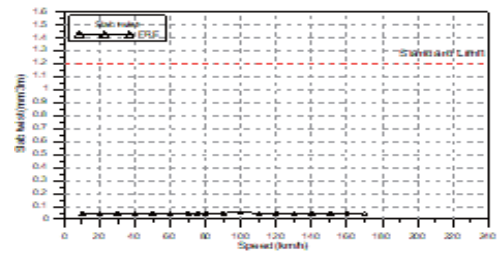
EMU 최대발생  
 $a = 0.15g < 0.35g$

연직변위



화물열차 최대발생  
 $\delta = 9.9mm < 45.8mm$

면틀림



화물열차 최대발생  
 $0.054 < 1.2mm/3m$

- 동적거동 검토 결과 기준치를 크게 밑도는 값으로 **충분한 동적성능 확보**
- 열차의 주행안전성 및 교량의 동적성능 확보



밀양강교 조감도

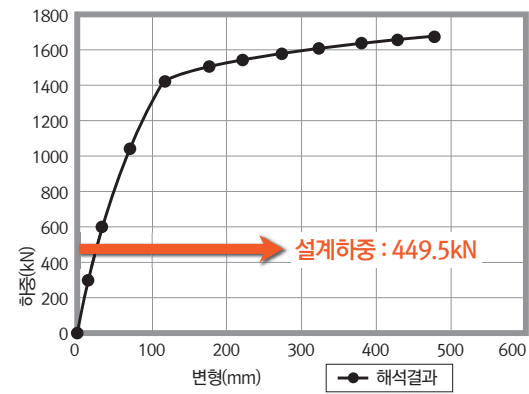
# 시험검증

## » 파괴시험

2009년 1월 포항산업과학연구원

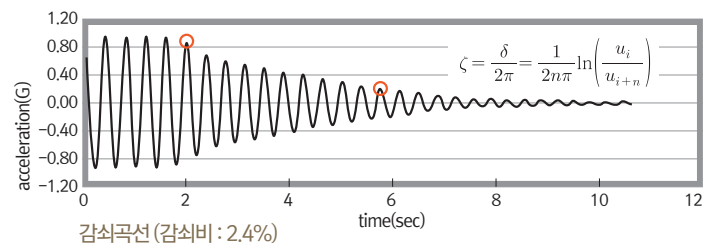


공개 시험(2009.01 RIST)

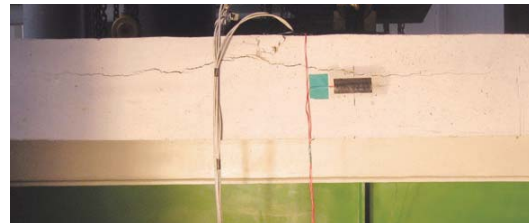


|          | 수계산   | FEM   | 실험결과  |
|----------|-------|-------|-------|
| Mu(kN.m) | 7,075 | 8,305 | 8,010 |
| Pu(kN)   | 1,415 | 1,661 | 1,602 |

수계산 | FEM해석 | 실험 극한하중 비교



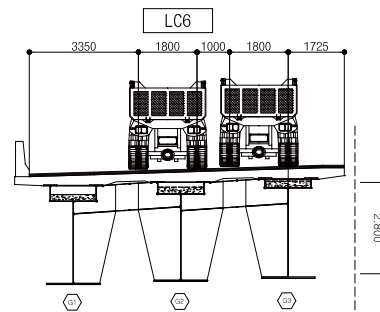
파괴형상 : 바닥판 콘크리트의 횡압축 파괴



보도교 경관 설계 조감도

» 현장재하시험

2011년 6월 수석-호평간 민자도로 가운2교(L=69M)



| Gider No. | 허용응력 (MPa)   | 고정하중 (MPa) | 활하중 (MPa) | 기본 내하율 | 공용 내하율 | 공용 내하력   |
|-----------|--------------|------------|-----------|--------|--------|----------|
| 외측거더 (G1) | 230 (HSB500) | 142.02     | 37.03     | 1.85   | 2.66   | DB-24 이상 |
| 내측거더 (G2) | 230 (HSB500) | 136.66     | 35.81     | 2.04   | 3.47   | DB-24 이상 |

DB-24이상  
내하력 확보

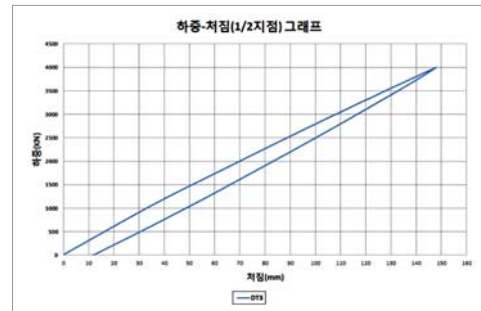


보도교 경관 설계 조감도

# 시험검증

## » SBarch 합성거더 철도교 70m 적용을 위한 실물재하 공개시험

- 제원 : 경간 60m 형고 3.6m
- 재하 하중 : 400ton
- 주관 : 한국철도 기술 연구원
- 장소 : 명지대 하이브리드 구조실험센터
- 일자 : 2014년 11월 19일



### 재하시험 결과

| 구분  | 허용능력 (MPa)       | 설계하중 (ton)  | 작용하중 (ton)  | 항복하중 (ton) | 고유 진동수   | 공용 내하력            |
|-----|------------------|-------------|-------------|------------|----------|-------------------|
| 계산값 | 230 MPa (HSB500) | 220         | 430         | 760        | 2.008 Hz | KRL-2012 이상 확보 확인 |
| 실험값 |                  | 220 (3회 반복) | 400 (2회 반복) |            | 2.580 Hz |                   |

### 철도교 성능평가 결과

- 50~70m 국내외 동적거동 관련 주요 검토 항목 만족 (연직처짐, 연직 가속도, 면틀림)



거더전경



거더크레인 거치



하중재하



외부출입구



내부출입구



계측기

## » SBarch 합성거더 철도교 70m 적용을 위한 실물재하 공개시험 결과

### 1. SBarch 거더 철도교량 동작성능 요약 (경간 50m)

| 항 목          | 경 간 | 궤도형식<br>및 주형 | 철도설계기준<br>(노반편, 2013)                            | 최대 동적응답 |        |        |        |        |
|--------------|-----|--------------|--------------------------------------------------|---------|--------|--------|--------|--------|
|              |     |              |                                                  | KTX     | HEMU   | 화물열차   | 무궁화호   | 급행 EMU |
| 연 직 처 짐      | 단 선 | 2주형          | 22.73mm<br>(270<V≤350)<br>25.00mm<br>(200<V≤270) | 12.05   | 20.23  | 18.7   | 12.39  | 12.28  |
|              | 복 선 | 4주형          | 38.46mm<br>(V≤200)                               | 7.382   | 11.890 | 11.650 | 7.860  | 7.578  |
| 상 판<br>연직가속도 | 단 선 | 2주형          | 자갈궤도 : 0.35g                                     | 0.1567  | 0.4367 | 0.1346 | 0.2134 | 0.1432 |
|              | 복 선 | 4주형          |                                                  | 0.0962  | 0.1955 | 0.0673 | 0.1214 | 0.0859 |
| 상 판<br>면 틀 림 | 단 선 | 2주형          | 일반철도 :<br>1.5mm/3m<br>고속철도 :<br>1.2mm/3m         | 0.007   | 0.0029 | 0.004  | 0.0033 | 0.0026 |
|              | 복 선 | 4주형          |                                                  | 0.0331  | 0.0298 | 0.0590 | 0.0371 | 0.0337 |

### 2. SBarch 거더 철도교량 동작성능 요약 (경간 60m)

| 항 목          | 경 간 | 궤도형식<br>및 주형 | 철도설계기준<br>(노반편, 2013)                            | 최대 동적응답 |        |        |        |        |
|--------------|-----|--------------|--------------------------------------------------|---------|--------|--------|--------|--------|
|              |     |              |                                                  | KTX     | HEMU   | 화물열차   | 무궁화호   | 급행 EMU |
| 연 직 처 짐      | 단 선 | 2주형          | 24.00mm<br>(270<V≤350)<br>30.00mm<br>(200<V≤270) | 15.990  | 10.510 | 23.690 | 11.700 | 12.360 |
|              | 복 선 | 4주형          | 54.55mm<br>(V≤200)                               | 9.985   | 8.136  | 19.140 | 9.328  | 9.776  |
| 상 판<br>연직가속도 | 단 선 | 2주형          | 자갈궤도 : 0.35g                                     | 0.1879  | 0.0966 | 0.1607 | 0.0489 | 0.1123 |
|              | 복 선 | 4주형          |                                                  | 0.1046  | 0.0521 | 0.0943 | 0.0311 | 0.0550 |
| 상 판<br>면 틀 림 | 단 선 | 2주형          | 일반철도 :<br>1.5mm/3m<br>고속철도 :<br>1.2mm/3m         | 0.0088  | 0.0081 | 0.0160 | 0.0122 | 0.0090 |
|              | 복 선 | 4주형          |                                                  | 0.1347  | 0.0989 | 0.2040 | 0.1112 | 0.1179 |

\* 설계속도 V=200km/h 단선 2주형 적용

### 3. SBarch 거더 철도교량 동작성능 요약 (경간 70m)

| 항 목          | 경 간 | 궤도형식<br>및 주형 | 철도설계기준<br>(노반편, 2013)                            | 최대 동적응답 |        |        |        |        |
|--------------|-----|--------------|--------------------------------------------------|---------|--------|--------|--------|--------|
|              |     |              |                                                  | KTX     | HEMU   | 화물열차   | 무궁화호   | 급행 EMU |
| 연 직 처 짐      | 단 선 | 2주형          | 28.00mm<br>(270<V≤350)<br>35.00mm<br>(200<V≤270) | 26.050  | 25.79  | 51.340 | 22.740 | 24.130 |
|              | 복 선 | 4주형          | 63.64mm<br>(V≤200)                               | 13.050  | 12.140 | 24.120 | 11.300 | 12.090 |
| 상 판<br>연직가속도 | 단 선 | 2주형          | 자갈궤도 : 0.35g                                     | 0.2035  | 0.1287 | 0.1520 | 0.0831 | 0.0702 |
|              | 복 선 | 4주형          |                                                  | 0.1018  | 0.0574 | 0.0621 | 0.0450 | 0.0403 |
| 상 판<br>면 틀 림 | 단 선 | 2주형          | 일반철도 :<br>1.5mm/3m<br>고속철도 :<br>1.2mm/3m         | 0.1010  | 0.0940 | 0.1910 | 0.0800 | 0.0870 |
|              | 복 선 | 4주형          |                                                  | 0.1123  | 0.1369 | 0.2370 | 0.1204 | 0.1275 |

# 시험검증

## » SBarch 합성거더 105m 거치 시연회

- 제원 : 경간 105m 폭 1.4m 형고 3.6m
- 주관 : 해동브릿지, 포스코
- 장소 : 대림 C&S 군산공장
- 일자 : 2015년 9월 10일



### 각 부재별 평균 응력 값 분포

| 구 분    | 발생(MPa) | 허용(MPa) | 판 별         |
|--------|---------|---------|-------------|
| 브레이싱   | 94.46   | 140     | O.K(67.47%) |
| 상부 플랜지 | 109.78  | 230     | O.K(47.73%) |
| 하부 플랜지 | 81.59   | 230     | O.K(35.47%) |

| 구 분    | 발 생 | 계 산 |
|--------|-----|-----|
| 처짐(mm) | 276 | 285 |

### SBarch 합성거더 105m 거치 시험 결과

- 장경간 SBarch 거치시 안정성 확인



계측기



크레인



거치 완료 후



러그

» SBarch 합성거더 진동 및 소음평가



대야미 1교 (SBarch)



대야미 4교 (ST BOX)



가속도계

소음계

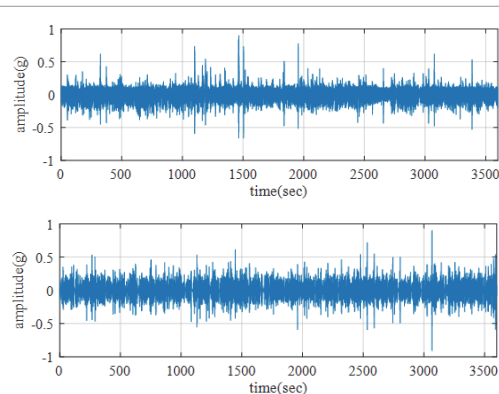
대야미1교 센서 설치



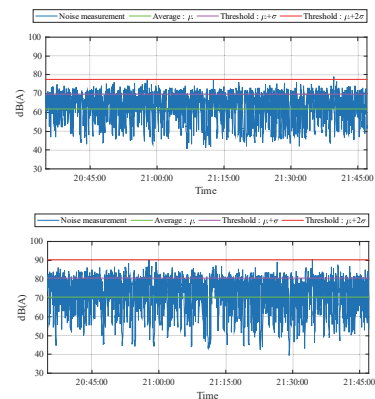
가속도계

소음계

대야미4교 센서 설치



대야미1, 4교 시간영역 가속도 응답



대야미1, 4교 소음 계측 데이터

» 가속도 및 소음 평가 결과 (2018년 1월)

- 최대발생소음: 대야미1교 =  $7.943 \times 10^7$ , 대야미4교 =  $1.202 \times 10^9$
- 감쇠비( $\xi$ ): 대야미1교 = 1.40%, 대야미4교 = 0.88%
- 최대발생소음과 감쇠비를 비교했을 때 **SBarch가 약 15.13배 소음감소효과**

# 특수공법가설

## » 철도교 시공 및 성능시험

성남~여주 복선전철(광주교) L=60m, B=10.6m



원주~강릉 11공구(운산교) L=55m, B=6.0m



## » 철도교 처짐 계측결과

| 이 름 | 설계시(처짐검토) |         | 계측결과(mm) | 검 토 | 비 교    |
|-----|-----------|---------|----------|-----|--------|
|     | 허 용(mm)   | 발 생(mm) |          |     |        |
| 광주교 | 53.44     | 29.30   | 7.68     | O.K | L/1100 |
| 운산교 | 44.83     | 43.89   | 7.53     | O.K | L/1200 |

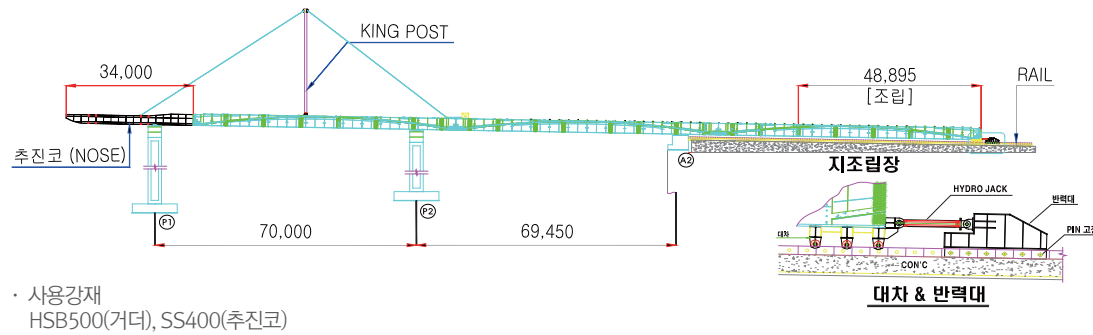
- 철도교 설계시 처짐검토 결과 **발생범위가 허용범위 내에 존재**
- 실제 계측결과는 보다 더 안전



» 특수공법 가설(유천3교) - ILM공법 적용

| 발주처  | 과업명                   | 교량명  | 최장경간 (m) | 교장 (m) | 경간구성 (m) | 교폭 (m) | 곡선반경 (m) | 형고 (m) | 사각 (°) |
|------|-----------------------|------|----------|--------|----------|--------|----------|--------|--------|
| 강원도청 | 진부역 진입도로 개설공사 (유천~용산) | 유천3교 | 70       | 210    | 3@70     | 10,400 | 800.0    | 3.20   | 90°    |

총 6단계 가설

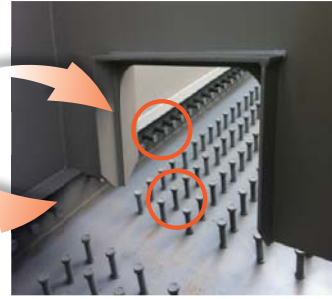
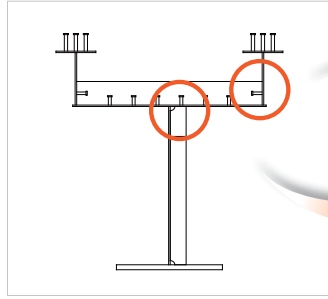
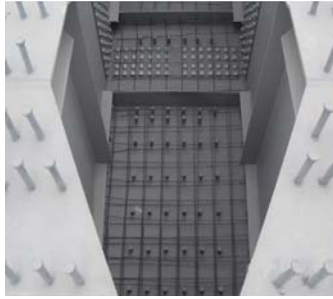


» 유천3교 ILM공법 적용 사진



## 기타상세

### 균열방지 철근 및 전단연결재

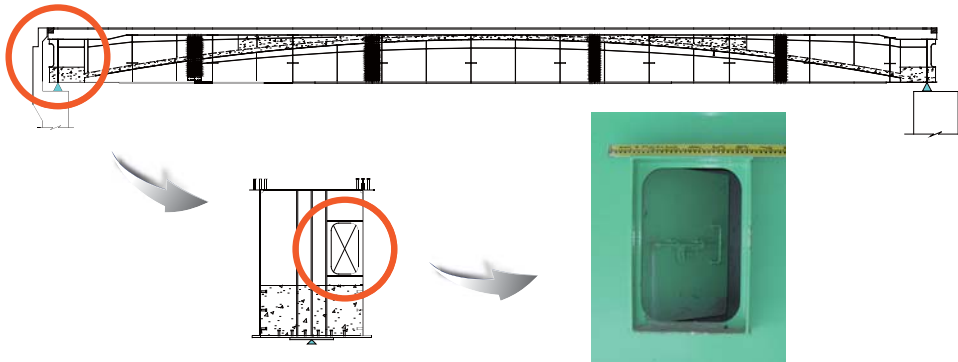


STOPPER 및 영구거푸집



충전콘크리트 채움

### 점검구

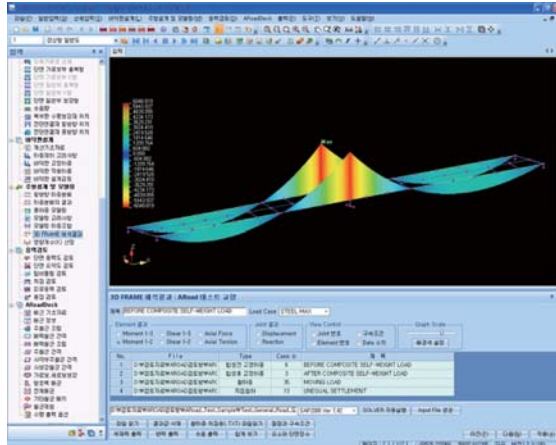


### 결로집수구 및 환기구

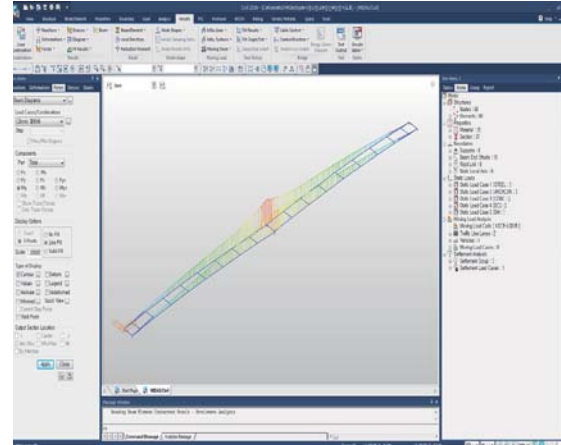


# 설계자동화

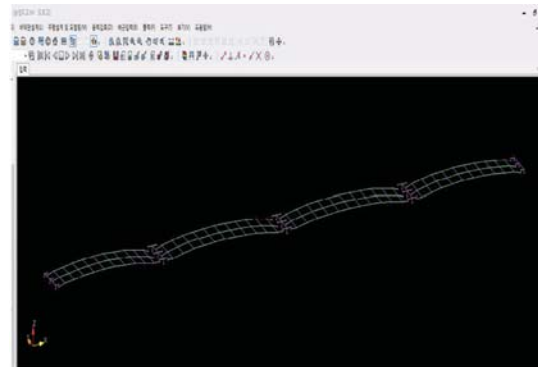
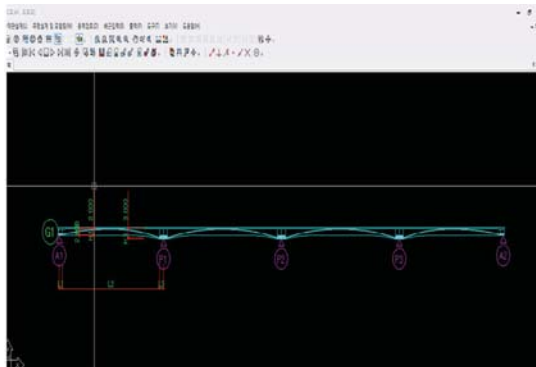
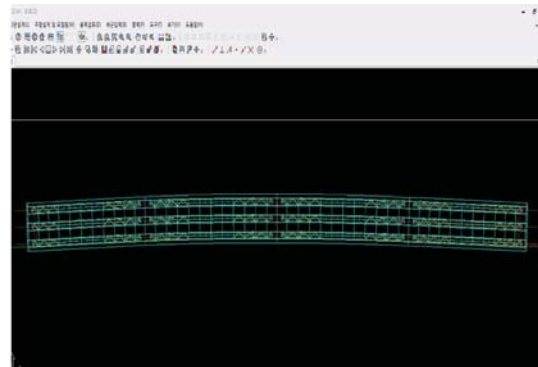
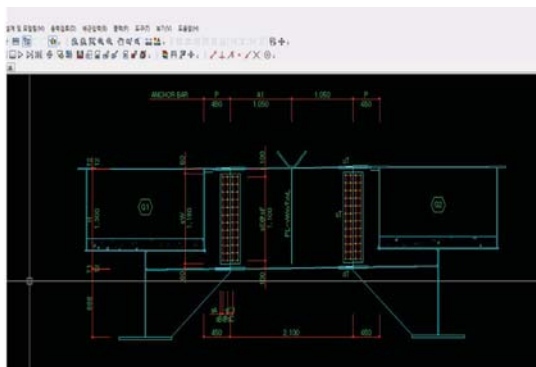
## » SBarch 합성거더 설계 자동화



강교 설계 프로그램인 Aroad 프로그램과  
구조해석 범용프로그램인 MIDAS를 활용하여 신속하고,  
신뢰성 있는 설계 지원을 합니다.



설계지원 내용  
- 상부 구조계산서  
- 상부 도면  
- 상부 수량 산출서



# 적용현황

## » 장경간 부문



대감분기점교



수영강교



금호강교



공수교

| 발주처              | 교량명                | 최장경간<br>(m) | 교장<br>(m) | 경간구성<br>(m)    | 교폭<br>(m) | 형교<br>(m) |
|------------------|--------------------|-------------|-----------|----------------|-----------|-----------|
| 양구군              | 공수교                | 90          | 332.0     | 76+2@90+76     | 10.5      | 2.6~2.8   |
| 대전광역시            | 원정교                | 95          | 274.6     | 64.8+95+65+50  | 10.9      | 2.5~3.4   |
| 한국도로공사           | 수영강교<br>(청원방향)     | 81          | 697       | 65+7@81+65     | 18.73     | 2.4~3.4   |
| 한국도로공사           | 수영강교<br>(기정방향)     | 81          | 697       | 65+7@81+65     | 12.45     | 2.4~3.4   |
| 서울국토<br>관리청      | 오정대교<br>수원방향       | 80.8        | 160.16    | 2@80.08        | 15.75     | 2.4~3.0   |
| 서울국토<br>관리청      | 오정대교<br>문산방향       | 80.8        | 160.16    | 2@80.08        | 15.75     | 2.4~3.0   |
| LH공사             | 장지교                | 75          | 75        | 75             | 20.90     | 2.1~3.0   |
| 익산시              | 강경천교               | 75          | 75        | 50+70+75+70+50 | 20.90     | 2.1~3.0   |
| 서울북부고속<br>도로주식회사 | 양주 IC 1교           | 75          | 175       | 3@70           | 11.70     | 2.2~2.8   |
| 경기도시공사           | 유천3교               | 70          | 210       | 3@70           | 10.40     | 3.2       |
| 강원도청             | 보청교                | 70          | 175       | 55+70+50       | 11.40     | 2.1~3.0   |
| 대룡산업             | 우묵천1교              | 70          | 70        | 70             | 7.60      | 2.4~3.0   |
| 전남개발공사           | 남창1교               | 70          | 180       | 55+70+55       | 26.00     | 2.2~3.0   |
| 서울시              | Ramp-a<br>A1~P4 곡선 | 70          | 150       | 60+50+45       | 6.90      | 1.5~2.5   |
| 대전지방<br>국토관리청    | 보청교                | 70          | 175       | 55+70+50       | 11.40     | 2.4       |
| 남양주시             | 가운2교               | 69          | 69        | 69             | 10.12     | 2.0~3.0   |
| 국토교통부<br>대진청     | 성거교                | 68          | 68        | 68             | 20.40     | 2.5       |
| 국토교통부<br>서울청     | 대야미1교              | 60          | 62.5      | 2@60           | 12.60     | 2.1~3.0   |
| 강릉시              | 홍제교                | 60          | 60        | 51.25+60+51.25 | 30.80     | 2.4~3.0   |
| 광주시              | 상대원교               | 60          | 60        | 53+60+53       | 18.510    | 2.4~3.0   |

» 저형교 부문

| 발주처<br>(시공사)     | 교량명            | 형고비             | 교장<br>(m) | 경간구성<br>(m)        | 교폭<br>(m)         | 형고<br>(m) |
|------------------|----------------|-----------------|-----------|--------------------|-------------------|-----------|
| 국토해양부<br>(원주청)   | 청심2교           | 1/30            | 30        | 30                 | 10.700            | 1.0       |
| 강릉국토관리<br>사무소    | 용대2교           | 1/28            | 100       | 2@50               | 10.900            | 1.8       |
| 수원시              | 장다리천교          | 1/28            | 44        | 44                 | 28.470            | 1.5       |
| 울산시              | 매곡천교           | 1/29            | 104       | 2@52               | 15.000<br>~26.910 | 1.8       |
| 삼성전자             | 경부선 횡단<br>보도육교 | 1/33            | 107.9     | 21.2+50+36.7       | 4.400             | 1.5       |
| 장성군              | 남계교            | 1/38            | 60.8      | 2@30.4             | 9.000             | 0.8       |
| 해남군              | 해남군 보도교        | 1/38            | 80        | 25+30+25           | 2.600             | 0.8~1.8   |
| 정상군              | 북두교            | 1/28            | 42        | 42                 | 14.500            | 1.5       |
|                  | 중평교            | 1/32            | 38        | 2@19               | 13.000            | 1.6       |
|                  | 백암1교           | 1/32            | 25        | 25                 | 17.000            | 1.8       |
| 전라남도             | 옥룡교            | 1/28            | 280       | 40+50+55+2@50+55   | 10.400            | 2.0       |
| 강릉시              | 홍지교            | 1/30            | 162.5     | 51.25+60+51.25     | 30.800            | 1.5~2.0   |
| 서해어업관리단          | 회진1교           | 1/30            | 60        | 60                 | 10.000            | 2.0       |
| 광해만권<br>경제 자유구역청 | 혜룡1교           | 1/28            | 50        | 50                 | 13.400            | 1.8       |
| 장성군              | 평화교            | 1/40            | 64        | 2@32               | 8.000             | 0.8       |
| 익산군              | 산북천교           | 1/36            | 200       | 4@50               | 20.900            | 1.4       |
| 한국도로공사           | 대감분기점교         | 1/29            | 630       | 9@70               | 24.300            | 2.4~3.4   |
| 익산시              | 강경천교           | 1/27            | 315       | 50+70+75+70+50     | 20.900            | 2.8       |
| 국토교통부<br>서울청     | 가산교            | 1/28            | 120       | 30+50+35           | 20.900            | 1.8~2.5   |
| 국토교통부<br>원주청     | 가우교<br>(횡계방향)  | 1/33            | 150       | 40+60+45           | 11.190            | 1.8~2.4   |
| 대룡산업             | 우묵천2교          | 1/32            | 38        | 38                 | 7.600             | 1.2       |
| 전남개발공사           | 남창1교           | 1/29            | 180       | 55+70+55           | 26.000            | 2.4~3.2   |
| 나주시              | 은사6호교          | 1/40            | 20        | 1@20               | 6.900             | 0.5       |
| 국토교통부<br>서울청     | 오정대교<br>(수원방향) | 1/27            | 160       | 2@80               | 16.750            | 2.4~3.0   |
|                  | 오정대교<br>(문산방향) | 1/27            | 160       | 2@80               | 15.750            | 2.4~3.0   |
| 고성군              | 남천1교           | 1/27            | 150       | 45~60~45           | 9.400             | 2.4       |
| 경기도시공사           | 진위천교           | 1/27            | 480       | 8@60               | 23.050            | 2.2~2.8   |
| 대구국토<br>관리사무소    | 경산교            | 1/38~<br>1/34.5 | 144.64    | 20.47+3@34.5+20.47 | 21.500            | 0.5~1.0   |
| 국토교통부<br>대전청     | 보청교            | 1/33            | 175       | 55+70+50           | 11.400            | 2.1~3.0   |
|                  | 성거교            | 1/27            | 68        | 68                 | 20.400            | 2.5       |



청심2교



남계교



강경천교



평화교

# 적용현황

## » 곡선교 부문



동부간선도로



주수교



오산고가교



광주교

| 발주처          | 교량명           | 곡선반경(m) | 교장(m) | 경간구성(m)              | 교폭(m)             | 형고(m)   |
|--------------|---------------|---------|-------|----------------------|-------------------|---------|
| 서울시          | 동부간선도로 Ramp-A | 80      | 70    | 45+58+70+60=233      | 6.9               | 1.5~2.5 |
|              | 동부간선도로 Ramp-A | -       | 60    | 60+50+40=150         | 6.9~5.0           | 1.5~2.5 |
|              | 동부간선도로 Ramp-A | -       | 50    | 50+50+39=139         | 5.0               | 1.5~2.5 |
|              | 동부간선도로 Ramp-B | 60      | 51    | 51+50+40+50=191      | 5.0~6.9           | 1.5~2.5 |
|              | 동부간선도로 Ramp-B | -       | 50    | 40+3@50+35=225       | 6.9               | 1.5~2.5 |
| 완주군          | 수만2교          | 90      | 54    | 54+32.5=86.50        | 10                | 1.8~2.0 |
| 상차오 홀딩스      | 현화교           | 52      | 45.05 | 45.05+45+40.1=130.15 | 15~20.92          | 2.0~2.2 |
| 국토교통부<br>원주청 | 주수교           | 233     | 250   | 5@50                 | 13.050<br>~16.573 | 2.0     |
|              | 가우교 (장평방향)    | 215     | 130   | 40+50+40             | 14.690            | 2.0     |
|              | 가우교 (황계방향)    | 215     | 150   | 40+60+45             | 11.190            | 1.8~2.4 |
| 한국도로공사       | 개곡천교 Ramp-A   | 500     | 50    | 50                   | 18.2~20.7         | 2.2     |
|              | 개곡천교 Ramp-A   | 500     | 100   | 2@50                 | 22.8~27.2         | 2.2     |
|              | 개곡천교 Ramp-E   | 480     | 50    | 50                   | 8.5~9.0           | 2.2     |
|              | 영덕분기점 R-B2교   | 600     | 100   | 2@50                 | 9.0               | 2.4     |
|              | 영덕분기점 R-D2교   | 180     | 180   | 4@45                 | 9.0               | 2.4     |

## » 철도교 부문

| 발주처      | 교량명    | 최장경간(m) | 교장(m) | 경간구성(m)       | 교폭(m) | 곡선반경(m) | 형고(m) |
|----------|--------|---------|-------|---------------|-------|---------|-------|
| 한국철도시설공단 | 문경3교   | 220     | 55    | 4@55          | 6.00  | -       | 3.4   |
|          | 설운3교   | 110     | 55    | 2@55          | 6.00  | -       | 3.4   |
|          | 광음제2교  | 60      | 60    | 60            | 10.90 | 4000    | 3.6   |
|          | 호당고가   | 300     | 60    | 5@60          | 10.90 | 4000    | 3.6   |
|          | 가산교    | 60      | 60    | 1@60=60.0     | 6.00  | 2000.0  | 3.6   |
|          | 오산고가   | 60      | 60    | 60            | 10.60 | -       | 2.7   |
|          | 문경3교   | 55      | 55    | 4@55=220.0    | 10.90 | 2000.0  | 3.2   |
|          | 가산고가교  | 55      | 55    | 1@55=55.0     | 10.90 | 4000.0  | 3.4   |
|          | 운산교    | 55      | 55    | 1@55          | 6.00  | -       | 3.0   |
|          | 어정교    | 55      | 55    | 1@55          | 6.00  | 1500    | 3.1   |
|          | 미호천교   | 54      | 54    | 54+30+12@54   | 10.90 | 5000.0  | 3.4   |
|          | 오산고가교  | 53.5    | 53.5  | 1@53.5=53.5   | 5.90  | -       | 3.4   |
|          | 영주고가   | 50      | 300   | 6@50          | 10.90 | 3500    | 3.0   |
|          | 호당고가   | 50      | 50    | 2@50          | 5.48  | -       | 3.6   |
|          | 신평화고가교 | 45      | 90    | 2@45          | 10.90 | 3500    | 3.0   |
|          | 무심천교   | 41      | 41    | 41+32@8=297   | 13.10 | -       | 3.0   |
|          | 대전천교   | 30      | 30    | 29+4@27.15+29 | 7.75  | -       | 2.2   |

» 사고 부문

| 발주처       | 교량명   | 교폭(m)          | 교량연장(m)           | SKEW                      |
|-----------|-------|----------------|-------------------|---------------------------|
| 한국철도시설공단  | 설운3교  | 6.000m         | 2@55=110.0m       | 19.0°                     |
| 남양주시      | 가운2교  | 24.900~25.169m | 69.0m             | 40.0°                     |
| 수원시       | 장다리천교 | 28.470m        | 44.0m             | 45.0°                     |
| 강릉국토관리사무소 | 용대1교  | 10.900m        | 2@47=94.0m        | 30.0°                     |
| 강릉국토관리사무소 | 용대2교  | 10.900m        | 2@50=100.0m       | 40.0°                     |
| 장성군       | 남계교   | 9.000m         | 2@30.4=60.8m      | 30.0°                     |
| 평창군       | 용문교   | 17.500m        | 55.0m             | A1:65.0°<br>A2:43.0°      |
| 부산지방국토관리청 | 신개교   | 24.310m        | 55.0m             | 53.0°                     |
| 부산지방국토관리청 | 오미교   | 24.300m        | 50.0m             | 30.0°                     |
| 한국도로공사    | 회암2교  | 28.240m        | 35+50+35=120.0m   | A1:25.0°<br>A2:26.0~32.0° |
| 평창군       | 본동3교  | 7.000m         | 16.0m             | 45.0°                     |
| 장성군       | 북두교   | 14.500m        | 42.0m             | A1:36.0°<br>A2:56.0°      |
| 완주군       | 수만2교  | 10.000m        | 54.0+32.5=86.5m   | 45.0°                     |
| 대구광역시건설본부 | 선사대교  | 18.400m        | 57+5@68+55=452.0m | 33.0°                     |



대야미교



본동3교

» 확폭교 부문

| 발주처                  | 교량명             | 교폭(m)         | 형고비  | 교장(m) | 경간구성(m)    | 형고(m)   |
|----------------------|-----------------|---------------|------|-------|------------|---------|
| 한국도로공사               | 개곡천교 R-A(MBR-1) | 18.238~20.716 | 1/23 | 50    | 50         | 2.2     |
|                      | 개곡천교 R-A(MBR-2) | 22.800~27.208 | 1/23 | 100   | 2@50       | 2.2     |
|                      | 수명강교 (창원방향)     | 18.735~15.925 | 1/23 | 697   | 65+7@81+65 | 2.5~3.5 |
| 국토해양부<br>원주청         | 주수교             | 13.050~16.573 | 1/25 | 250   | 5@50       | 2.0     |
| 남양주시                 | 가운2교 (호평방향)     | 14.755~15.024 | 1/23 | 69    | 69         | 3.0     |
| 울산시                  | 매곡천교            | 15.000~26.910 | 1/29 | 104   | 2@52       | 1.8     |
| 서울북부<br>고속도로<br>주식회사 | 양주IC1교 (양주방향)   | 11.705~14.956 | 1/25 | 175   | 50+75+50   | 2.2~3.0 |
|                      | 양주IC1교 (동두천방향)  | 11.245~12.171 | 1/25 | 175   | 50+75+50   | 2.2~3.0 |
|                      | 회암2교 (동두천방향)    | 15.910~19.235 | 1/21 | 120   | 35+50+35   | 2.0~2.4 |
|                      | 회암2교 (서울방향)     | 12.310~15.910 | 1/21 | 120   | 35+50+35   | 2.0~2.4 |



개곡천교



주수교

# 인도네시아 프로젝트

## » 인도네시아 프로젝트 리스트

| No. | 교량명  | 수량(톤)     | 경간구성           | 총경간(m) | 교폭(m)         | 위치   |
|-----|------|-----------|----------------|--------|---------------|------|
| 1   | 금브롱  | 1,092 (T) | 57.67          | 187.12 | 16.68~18.58   | 자카르타 |
|     |      |           | 57.67          |        | 10.50         |      |
|     |      |           | 71.78          |        | 10.50         |      |
| 2   | 수모   | 1,886 (T) | 44.52+75+47.98 | 335.00 | 16.15         | 수라바야 |
|     |      |           | 47.98+75+44.52 |        | 16.15         |      |
| 3   | 야니   | 3,904 (T) | 58.8+100+53.8  | 212.60 | 33.446~42.4   | 자카르타 |
| 4   | 하시부안 | 417 (T)   | 60.00          | 60.00  | 12.45         | 자카르타 |
| 5   | 칼리말랑 | 2,718 (T) | 85.89          | 85.89  | 47.079~38.887 | 자카르타 |
| 6   | 사당   | 351 (T)   | 49.90          | 49.90  | 12.00         | 자카르타 |

금브롱



수모



하시부안



한국복합신소재구조학회  
기술상

# 우리의 다리는 특별합니다

www.nsb.co.kr



## 스스로 만든 다리를 부러뜨려 보는 사람들이 있습니다

다리의 안전을 완벽하게 검증하기 위해  
다리를 직접 부숴보는 일을 주저하지 않는 사람들이 있습니다.

해동브릿지는 이미 2009년 'SBarch합성거더 실물공개파괴실험(RIST)'을 시작으로  
2015년 교량건설 역사에 빛날 세계 최초의  
'SBarch합성거더 105m 장경간 거치시연' 또한 성공하였습니다.

이렇게 우리가 부러트리는 다리는 우리의 땀과 열정의 산물이지만  
우리가 얻은 것은 가장 안전한 믿음의 다리이기 때문입니다.

교량 건설분야의 신기술 개척자 - SB엔지니어링의 분부신 비상을 지켜봐 주십시오!

교량건설에 새로운 패러다임을 만드는 -

**SB 엔지니어링**

## 우리는 SB엔지니어링입니다

**SB 엔지니어링 | SB 건설**

경기도 성남시 수정구 복정로 5, nSB빌딩 4층  
E-13119, 4F nSB Building, 5, Bokjeong-ro, Sujeong-gu, Seongnam-si,  
Gyeonggi-do, Republic of Korea

TEL : 031-645-2200 FAX : 031-757-0537

\*본 기술은 국토교통부에서 지원하는 R&D정책 인프라 사업의 지원을 받았습니다.



www.nsb.co.kr