ICT
인터컨스텍
INTERCONSTECH CO.,LTD.
최저형고 및 장경간 PSC빔
"대한민국 10대 신기술" IPC거더
IPC GIRDER
www.interconstech.com

목 차

1. IPC거더의 개요
2. IPC거더의 원리
3. IPC거더교 연속지점부의 구조적 특징
4. 시공 개요도
5. 공종별 시공사진
6. IPC거더 적용범위 및 공사비
7. 준공 교량 사진
8. 설계 및 시공실적

1. IPC거더의 개요

신기술 명칭(IPC거더)

단계적 긴장력 도입에 의한 프리스트레스트 I형 거더

(Incrementally Prestressed Concrete Girder)

IPC 거더의 개념

기존의 PSC 빔과 달리 시공단계의 하중증가를 고려하여 단계적으로

긴장력을 수차례 도입할 수 있도록 설계 및 제작하는 공법

IPC거더의 특징

- ▶ 기존 PSC빔과 유사한 공정 (시공성 양호)
- ▶ 새로운 개념의 설계 (단계적 긴장)

  : 낮은 형고 및 장경간 PSC-I형 단순교 및 연속교 가설 가능

  : 경제적인 장경간교의 가설

- ▶ 보수 보강을 고려한 설계

  : 거더제작시 2차강선 쉬스관내에 미리 배치한 비부착 PS강선을

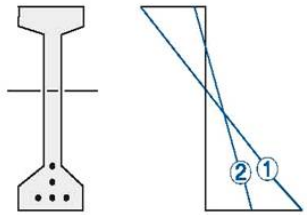
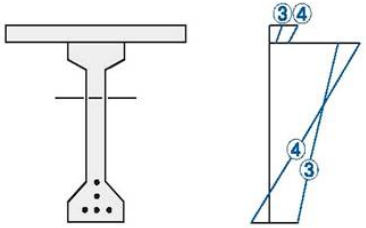
  이용하여 차량공용중 추가 긴장력 도입 가능

  : 유지관리 비용 저렴

2. IPC거더의 원리

기존 PSC빔의 설계원리

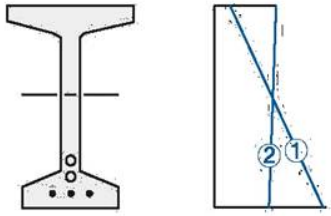
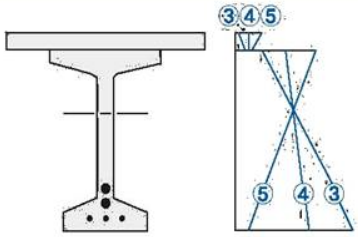
*1회의 긴장력 도입으로 모든 설계하중을 받도록 설계
- 초기에 모든 설계하중과 긴장력을 받기 위한 큰 단면 및 형고 필요
- 고정하중 증가로 장경간에 불리

합성전 단면	합성후 단면	비 고
		P_{i1} : 초기 PS인장력 P_{e1} : 유효 PS인장력 M_{ds} : 거더자중 M_{d1} : 1차 고정하중 (바닥판 자중) M_{d2} : 2차 고정하중 (포장, 방호벽 등) M_L : 활하중
① $P_{i1} + M_{ds}$ ② $P_{e1} + M_{ds} + M_{d1}$	③ $P_{e1} + M_{ds} + M_{d1} + M_{d2}$ ④ $P_{e1} + M_{ds} + M_{d1} + M_{d2} + M_L$	

개선된 IPC거더의 설계원리

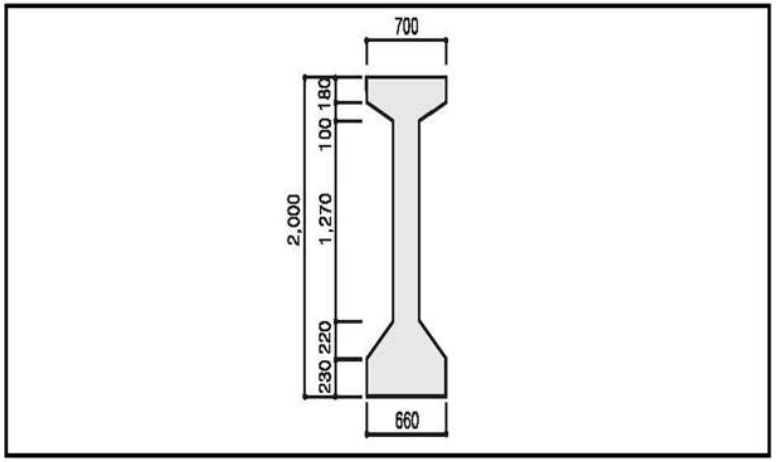
*시공단계의 하중증가 및 슬래브와의 합성유무를 고려하여 단계적으로 긴장력을 도입하여 효율적인 단면의 설계가능

- 각 시공단계별 하중,응력 관계를 고려한 단계적 긴장력 도입으로 효율적인 단면의 설계가능
- 고정하중이 작아 장경간 시공가능

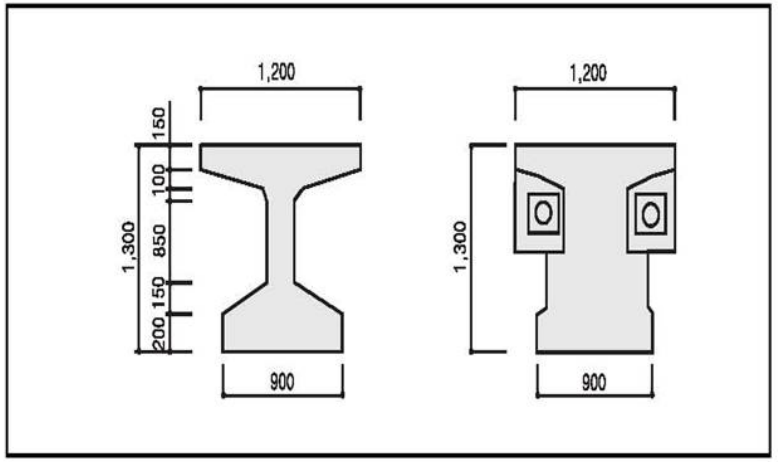
합성전 단면	합성후 단면	비 고
		P_{i1} : 1차 초기 PS인장력 P_{e1} : 1차 유효 PS인장력 P_{i2} : 2차 초기 PS인장력 P_{e2} : 2차 유효 PS인장력 M_{DS} : 거더자중 M_{D1} : 1차 고정하중 (바닥판자중) M_{D2} : 2차고정하중 (포장, 방호벽 등) M_L : 활하중
① $P_{i1} + M_{DS}$ ② $P_{e1} + M_{DS} + M_{D1}$	③ $P_{e1} + M_{DS} + M_{D1} + P_{i2}$ ④ $P_{e1} + M_{DS} + M_{D1} + P_{e2} + M_{D2}$ ⑤ $P_{e1} + M_{DS} + M_{D1} + P_{e2} + M_{D2} + M_L$	

국내표준 PSC빔과 IPC거더의 단면비교

(도로교 DB-24기준)



[국내표준 PSC Beam의 단면 (L=30M)]



[IPC거더의 단면 (L=30M)]

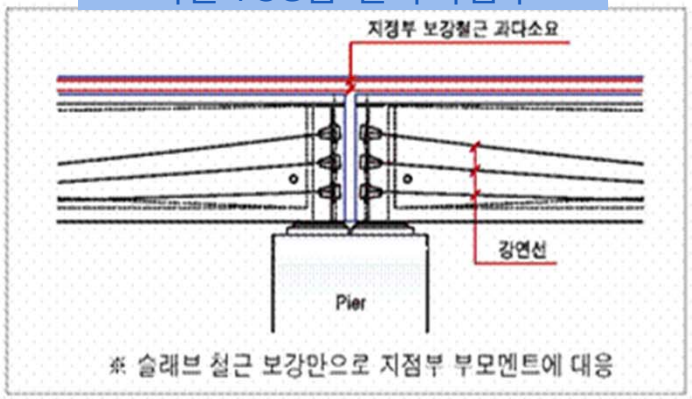
3. IPC거더교 연속지점부의 구조적 특징

바닥판 슬래브 철근보강에 의한 기존 PSC BEAM 연속화와 달리 IPC거더 연속교는 거더와 거더간 철근강결 및 2차 강선 연결 긴장방법으로 연속지점부에 대한 구조적 안정성을 확보시킴.

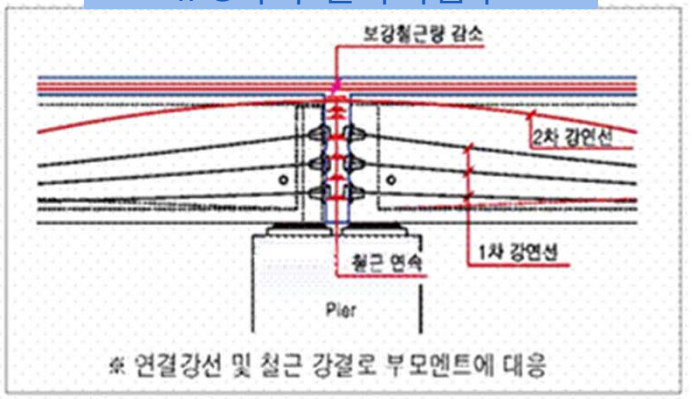
1) 연속지점부 거더간 철근 강결

*연속지점 연결부 강결처리
(1) IPC 거더 연속지점 거더와 거더간 철근 연결로 구조적 안정성 향상.
(2) 거더와 거더간 철근을 서로 연결, 강결시킴으로서 연속구조계로 유도.
(3) IPC 거더 2차 긴장시 거더 하면에 발생하는 인장응력에 대응.

기존 PSC빔 연속지점부



IPC거더 연속지점부



2) 2차강선을 이용한 연속강선 배치

*연속지점부 거더와 거더간을 상호 연결시키는 2차 연속강선의 긴장
  ⇨ 단순교에서 연속교로 구조계 변화 후 작용하는하중(추가고정하중,활하중)에 저항
*2차강선 긴장으로 인한 연속지점부 압축응력 도입
  ⇨ 설계하중에 의하여 발생하는 연속지점부 부모멘트에 구조적으로 유리하게 대응

*2004년 4월 도로공사는 IPC거더를 연속교에 확대적용 하라는 설계방침을 발표하였음

거더간 철근 연결 및 가로보 철근

연속 지점부 거더간 연결 철근

2차 긴장 작업

연속 지점부 2차 강선 연결

4. 시공 개요도

단순교 시공 개요도

(1) 제작대에서 IPC 거더 제작

(2) 양생 후 1차 긴장 및 그라우팅 (1차 강선 긴장)

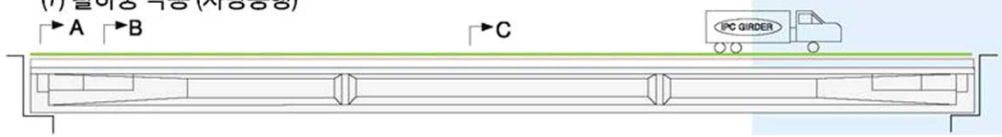
(3) 교각에 거치 (가설)

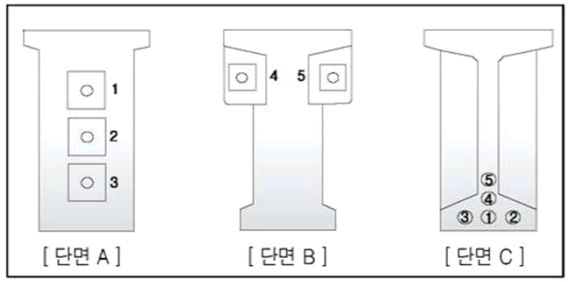
(4) 슬래브 및 가로보 콘크리트 타설

(5) 슬래브 경화 후 2차 긴장 및 그라우팅 (2차 강선 긴장)

(6) 아스콘 포장 및 중분대, 방호벽 설치

(7) 활하중 작용 (차량통행)





정착구위치	긴장순서	강 선 수
1	1	15가닥
2	2	15가닥
3	3	15가닥
4	4	9가닥
5	5	9가닥

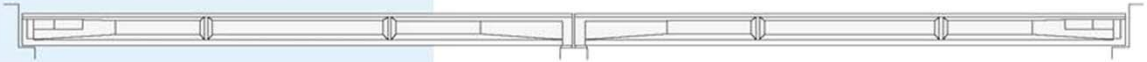
※ 상기 1,2차 강선수는 단순교(L=40M)인 경우로 교량조건에 따라 다소 상이.
※ 2차강선(4,5번) 비부착강선 2가닥씩 포함.

연속교 시공 개요도

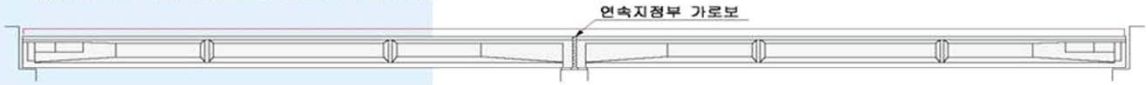
(1) 제작대에서 IPC 거더 제작

(2) 양생 후 1차 긴장 및 그라우팅 (1차 강선 긴장)

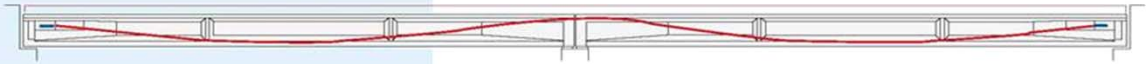
(3) 교각에 거치 (가설)



(4) 슬래브 및 가로보 콘크리트 타설

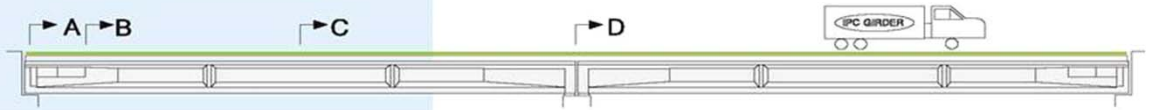


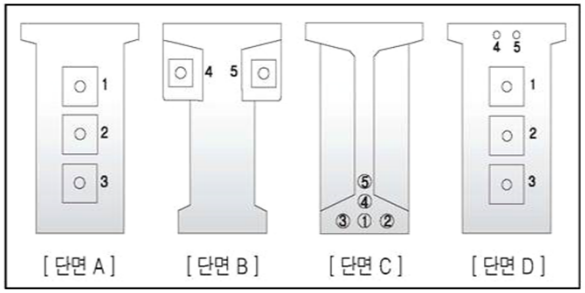
(5) 슬래브 경화 후 2차 긴장 및그라우팅 (2차 강선 긴장)



(6) 아스콘 포장 및 중분대, 방호벽 설치

(7) 활하중 작용 (차량통행)





정착구위치	긴장순서	강 선 수
1	1	15가닥
2	2	15가닥
3	3	15가닥
4	4	9가닥
5	5	9가닥

※ 상기 1,2차 강선수는 연속교(L=2@40M)인 경우로
교량조건에 따라 다소 상이.
※ 2차강선(4,5번) 비부착강선 2가닥씩 포함.

5. 공종별 시공사진

철근 가공

바닥판 설치

철근 조립

쉬스관 설치

거푸집 조립

콘크리트 타설

증기 양생

거푸집 탈형

1차 강선 삽입

1차 강선 긴장

거더 가설

2차 강선 삽입

슬래브 타설

2차 강선 긴장

보수 보강용 강선

그라우팅

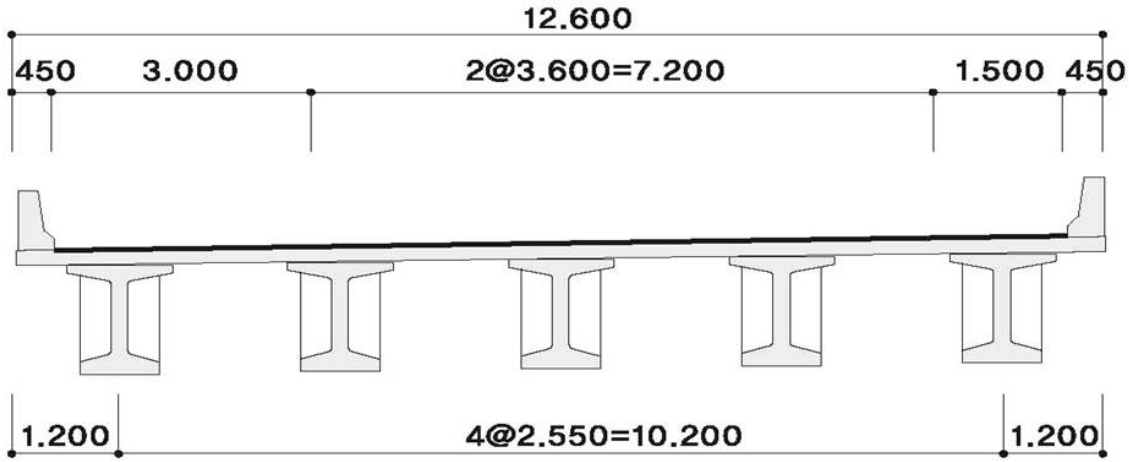
보호캡 설치

완 공

6. IPC거더 적용범위 및 공사비

IPC거더의 적용범위(도로교)

1) 형하 여유고 확보에 제약을 받는 경간장 20 ~ 35M의 단순교 및 연속교
   - PSC 빔보다 형고가 70cm 작아 형하 여유고 확보에 유리
2) 도로 종단선형 고려시 성토고를 낮출수 있는 경간장 30 ~ 35m의 단순교 및 연속교
   - PSC 빔보다 형고가 낮아 도로 종단 높이를 낮추는데 유리
3) 경간장 40 ~ 50M의 단순교 및 연속교
   - 경간장이 길어 기존 PSC빔 적용 불가 지간, 강교, Pre-flex빔교 대안 형식

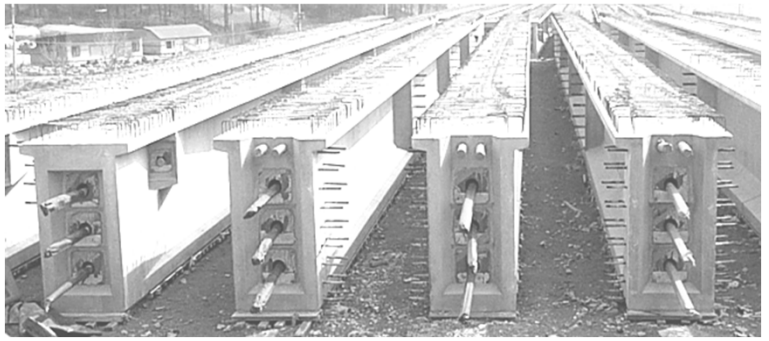


도로교 1등급(DB-24) 콘크리트 강도별 형고 및 상부공 개략공사비

슬래브 콘크리트 fck= 27MPa (단위:원)

거더길이 (M)	45MPa		40MPa		상부공 공사비	
	형고(M)	중량(KN)	형고(M)	중량(KN)	㎡당 순공사비	㎡당 총공사비
L = 30	1.2	534	1.3	560	570,000	772,000
L = 35	1.5	692	1.6	721	596,000	806,000
L = 40	1.8	910	1.9	941	629,000	849,000
L = 45	2.1	1,069	2.3	1,138	665,000	898,000

※ 단경간에 대해서만 산출하였음.
※ 상기의 형고는 거더간격 2.55M의
표준단면으로 거더간격에 따라 달라질 수 있음.
*상기공사비는2008년 7월 단가기준.
* 바닥판 공사비 18만원/㎡, 잡비 40% 적용.
※ 자재비 적용기준
* 레미콘(fck = 40MPa) : 71,450 원/㎥,
* 철 근 : 907,600원/tonf



7. 준공 교량 사진

갓바위교(4@35M=140M, 형고 H=1.6M)

호남고속도로 묘현교(2@32M=64M, 형고 H=1.3M)

벽제2교(6@24.4M=146.4M , 형고 H=1.1M)

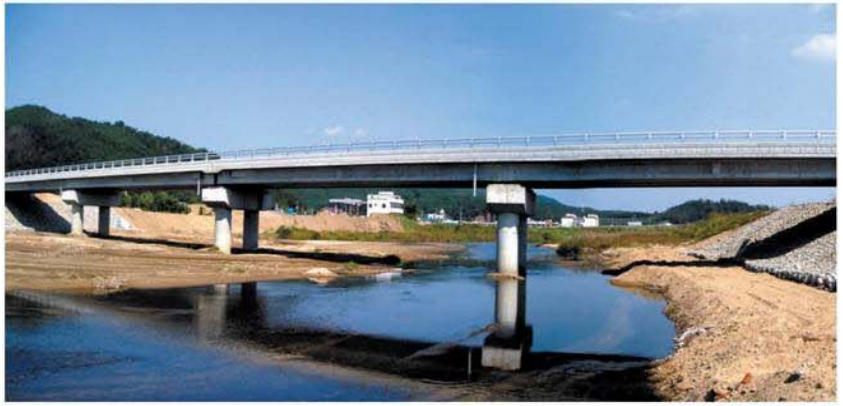
압록교(6@30M=180M, 형고 H=1.2M, R=500)

진양교(13@20M=260M, 형고 H=0.9M)

미로1교(6@30M=180M, 형고 H=1.3M)

보문교(5@40M=200M, 형고 H=1.9M)

여의교(4@31.5M=126M, 형고 H=1.3M)



행산교(4@27.5M=110M, 형고 H=1.3M)

산저교(5@40=200M, 형고 H=1.9M)

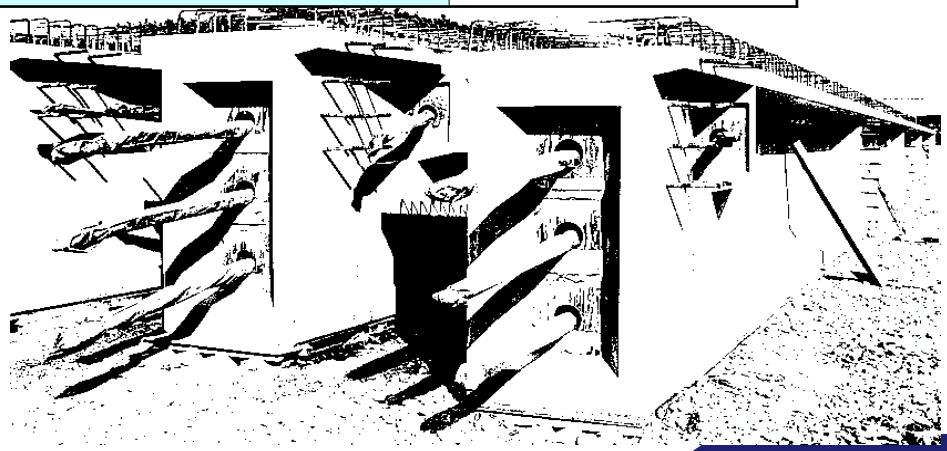
대구-부산간 고속도로 2공구 망월교(L=45M, 형고 H=2.3M)

8. 설계 및 시공실적

설계 실적

(2008년 3월 말 기준)

구 분	설 계 반 영	교 량 수
고속도로	대구-부산 고속도로 1공구 하용계교 등	372개 교량
국 도	평해-기성간 국도확장공사 월송교 등	542개 교량
지 방 도	소계-북면간 도로확장공사 신천천3교 등	591개 교량
기타도로교	원정과선교 등	132개 교량
철 도 교	장항선 천안-온양온천간 복선전철공사 등	31개 교량
합 계	총 1,668개 교량 설계납품	



시공 실적

(2008년 3월 말 기준)

ICT
인터컨스텍
INTERCONSTECH CO.,LTD.
"대한민국 10대 신기술" IPC거더
◆감사 합니다!
www.interconstech.com