콘크리트 빔교 다경간 연속(화)방안 검토

제공처 : 한국도로공사 설계처

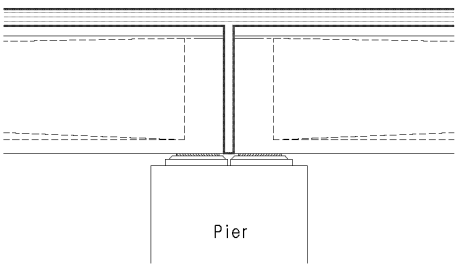
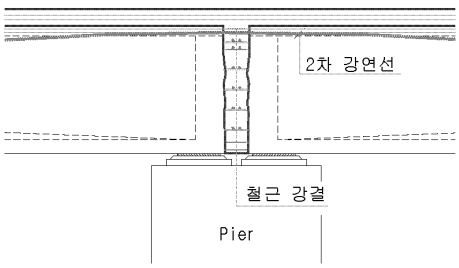
출처 : 2008년도 고속도로 설계 실무자료집(2009, 한국도로공사)

1. 일반현황

콘크리트 빔교의 슬래브 연속(화)에 대한 구조적 안전성, 경제성 등의 검토를 통해 유지관리, 이용차량의 주행성을 감안한 다경간 연속(화)방안을 검토하고자 함.

2. 현황 및 문제점

2.1 콘크리트 빔교 연속(화)방안

구 분	콘크리트 타설(연속화)	콘크리트 타설+강연선 긴장(연속)
개 요	빔간의 유간을 철근 배근하여 단부 가로보와 일체로 타설하여 연결하는 방법	빔간의 유간을 철근으로 강결하여 단부 가로보와 일체로 타설하고 연속 긴장재(2차강연선)로 연결하는 방법
연속부 단면도		
특 징	- 연속지점부 부모멘트에 대하여 슬래브 철근이 받는 불완전 연속구조 - 한번의 긴장력 도입으로 모든 설계하중을 받게됨으로서 부분 압축상태의 인장응력 발생	- 2차강연선 긴장력을 도입하여 형고를 낮추고 장경간 가능 - 2차 강선 긴장으로 설계하중에 대한 전단면 압축으로 인장응력이 발생하지 않아 내구성 유리
적 용 교 량	PSC Beam교, WPC교 등	IPC Girder교, PSC E-Beam교 등

2.2 현황 및 문제점

(1) 콘크리트 빔교 연속(화)경간 현황

구 분	교량명	교량형식	경간구성	연속경간	비고
호남선	별곡천교	IPC	2@30+2@30=120m	2경간	
대전-당진	차동3교	PSC	2@30+2@30=120m	〃	
서천-공주	보흥1교	PSC	2@30+2@30=120m	〃	
목포~광양	석정1교	PSC	4@35=140m	4경간	
	수남1교	PSC	4@35=140m	〃	
음성~호법	청미천교	IPC	4@40=160m	〃	
동홍천~양양	군업3교	IPC	4@40=160m	〃	
	내촌4교	IPC	4@35=140m	〃	
	상남5교	IPC	3@40+2@40+2@40 =280m	2, 3경간	
	범부교	IPC	3@40+2@40+2@40 =280m	〃	
부산~울산	단사교	PSC	4@35=140m	4경간	
서울특별시	서울교	개량PSC	7@30+26=236m	8경간	

(2) 문제점

(2.1) 콘크리트 빔교의 연속(화)경간에 가이드 라인 부재

(2.1.1) 콘크리트 빔교의 슬래브 연속(화)에 대한 구조적 안전성, 경제성 등의 검토 없이 다양한 경간(2~8경간) 연속

(2.1.2) 단경간 연속(화)시 신축이음장치 개소 증가에 따른 유지관리비용 증가 및 주행성 불량

3. 개선내용

3.1 구조 안정성 및 공사비 분석

(1) PSC Beam교

연속화 방 안	경 간 구 성	연 속 지점부 최 대 균열폭	신축이음장치		교량받침		공사비 (천원)
			신축량 (mm)	규 격	이동량 (mm)	용량 (kN)	
2경간	2@30 =60m	0.213	41.0	NO.50 (모노셀)	25.9	1,350 (탄성)	106,000
4경간	4@30 =120m	0.190	66.8	NO.80 (모노셀)	47.3	1,350 (탄성)	195,000
6경간	6@30 =180m	0.197	92.5	NO.100 (모노셀)	68.7	1,350 (탄성+면진)	290,000
8경간	8@30 =240m	0.197	120.2	NO.160 (FINGER)	90.2	1,350 (면진)	465,000
10경간	10@30 =300m	0.196	141.6	N0.160 (FINGER)	111.6	1,350 (면진)	546,000

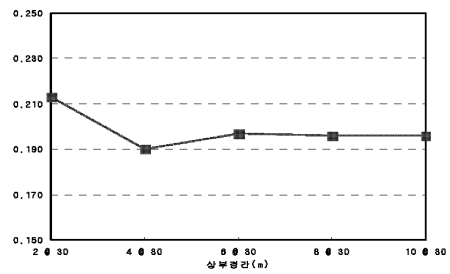
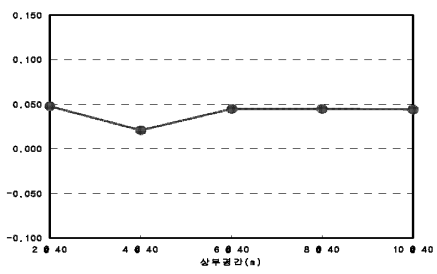
(2) IPC Beam교

연 속 방 안	경 간 구 성	연 속 지점부 최 대 균열폭	신축이음장치		교량받침		공사비 (천원)
			신축량 (mm)	규 격	이동량 (mm)	용량 (kN)	
2경간	2@40 =80m	0.048	50.2	NO.80 (모노셀)	33.5	1,750 (탄성)	125,000
4경간	4@40 =160m	0.021	84.4	NO.100 (모노셀)	62.0	1,750 (탄성+면진)	221,000
6경간	6@40 =240m	0.045	120.6	NO.160 (FINGER)	90.6	1,750 (탄성+면진)	416,000
8경간	8@40 =320m	0.045	149.2	NO.160 (FINGER)	119.2	1,750 (면진)	493,000
10경간	10@40 =400m	0.044	177.7	N0.200 (FINGER)	147.7	1,750 (면진)	600,000

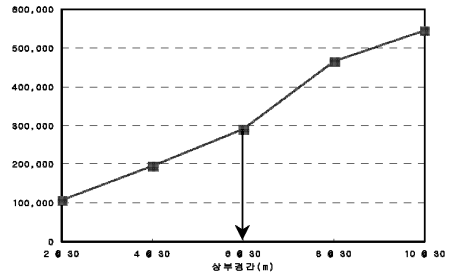
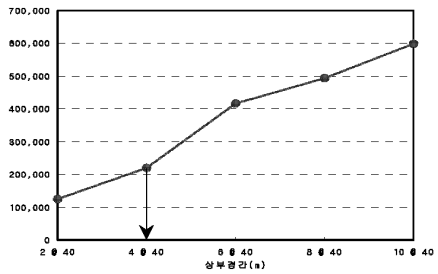
(3) 분석결과

(3.1) PSC, IPC Beam교의 다경간 연속(화)는 구조적으로 안전하나, 신축 이음장치 규격 증대 및 면진 교량받침 적용으로 공사비 증가

(3.1.1) 연속(화) 경간별 연속지점부 최대균열폭 현황

PSC Beam교	IPC Beam교
	

(3.1.2) 연속(화) 경간별 공사비 현황

PSC Beam교	IPC Beam교
	

4. 결론

4.1 검토결과

(1) 콘크리트 빔교는 유지관리, 주행성, 시공성, 경제성 등을 고려 연장 180m까지 연속(화) 적용

(1.1) 일 콘크리트 타설량 검토

(1.1.1) 180m(교량연장)×12.6m(교량폭)×0.24m(두께)=545㎥ > 40㎥/h×8hr×2대(인접공구, 포장 B/P 활용)=640㎥, O.K

(2) 연속(화)경간 분할방안

구 분	연 장	연속(화)경간 분할방안	비고(연속경간)
PSC Beam교	180m	6@30	6경간
	210m	4@30+3@30	3, 4경간
	240m	4@30+4@30	4경간
	360m	6@30+6@30	6경간
IPC Beam교	160m	4@40	4경간
	200n	2@40+3@40	2, 3경간
	240m	3@40+3@40	3경간
	320m	4@40+4@40	4경간

(3) 콘크리트 빔교의 연장 180m 초과 연속(화) 필요시 교량받침 및 신축이음장치의 구조검토 후 시공성, 경제성, 주행성, 유지관리 등을 고려 적용여부 판단

4.2 기대효과

(1) 공사비 절감(신축이음장치+교량받침)

(단위 : 천원)

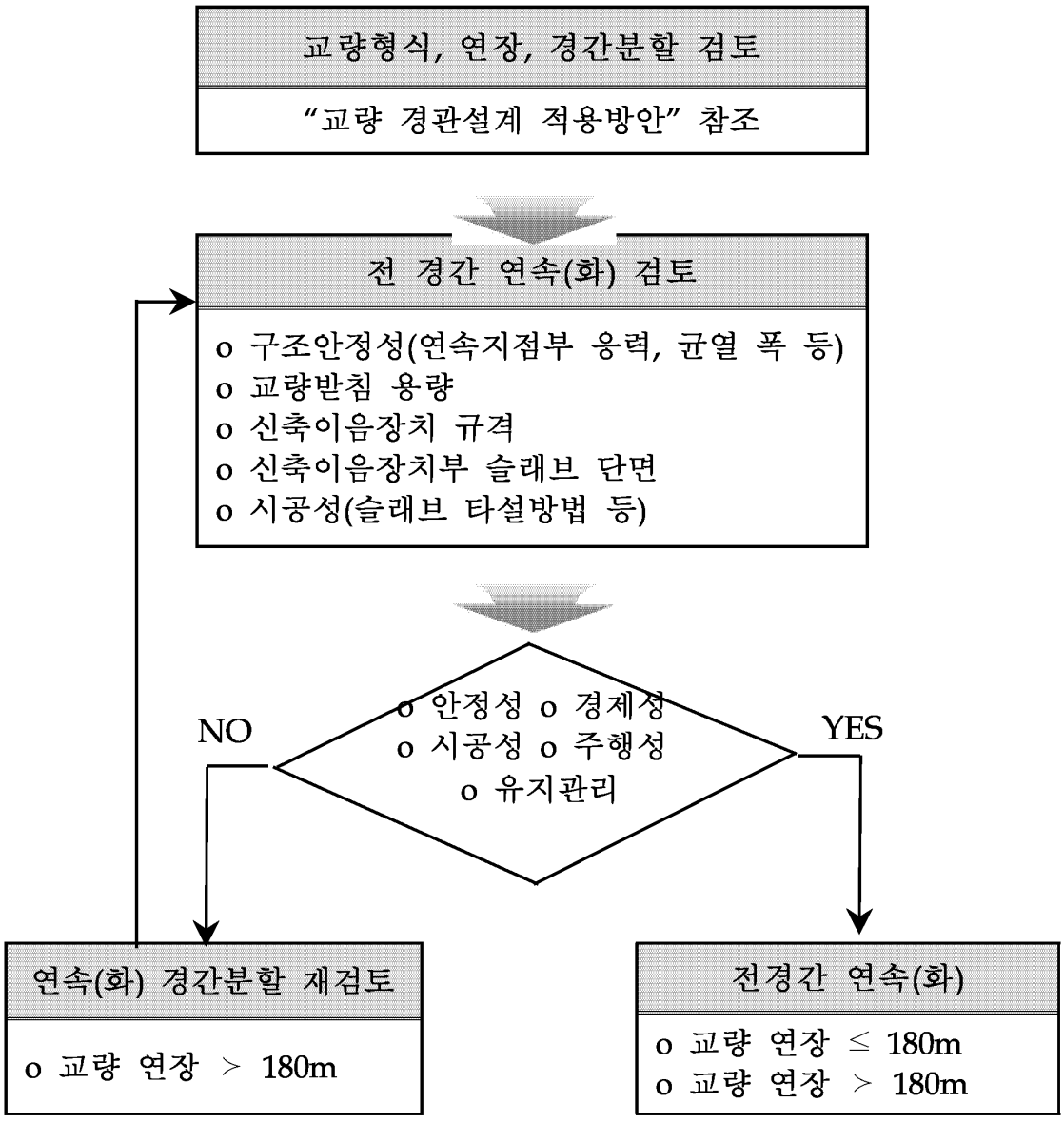
구 분	당 초	개 선(안)	증·감	비 고
PSC Beam교 (180m)	293,000 (3@30+3@30)	290,000 (6@30)	감 3,000	
IPC Beam교 (160m)	242,000 (2@40+2@40)	221,000 (4@40)	감 21,000	

(2) 유지관리비용 절감 및 이용차량의 주행성, 시공성 향상

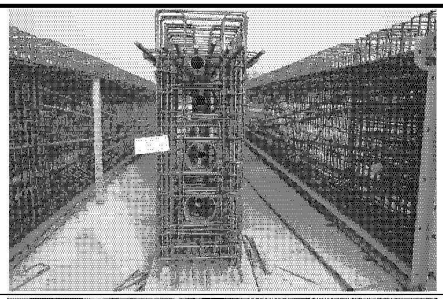
(3) 적용방안 : 2008년 9월 설계중인 노선부터 적용

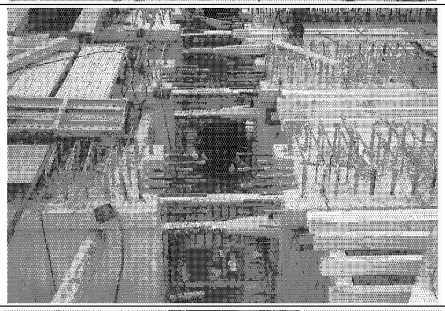
5. 기타

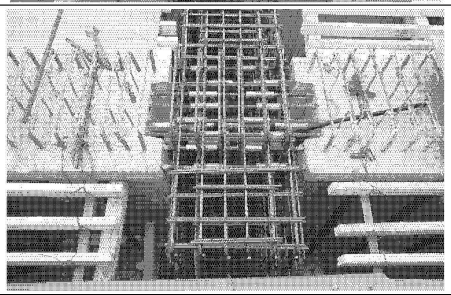
5.1 콘크리트 빔교 다경간 연속(화) 설계절차

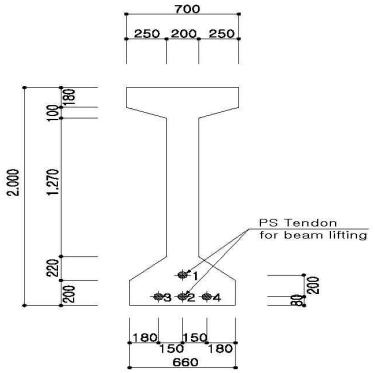


5.2 서울교 시공전경

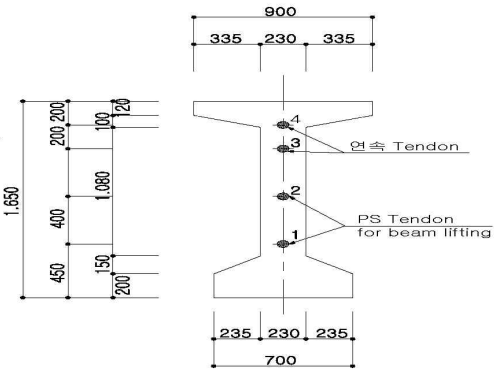








기존 PSC Beam 단면도



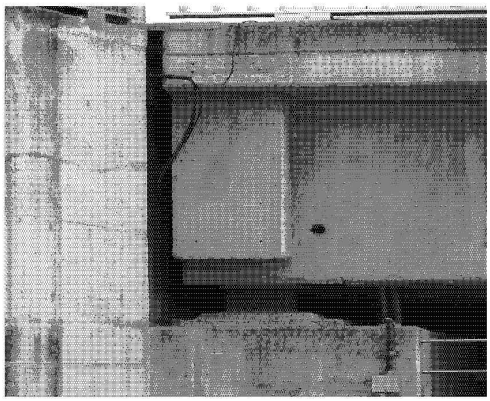
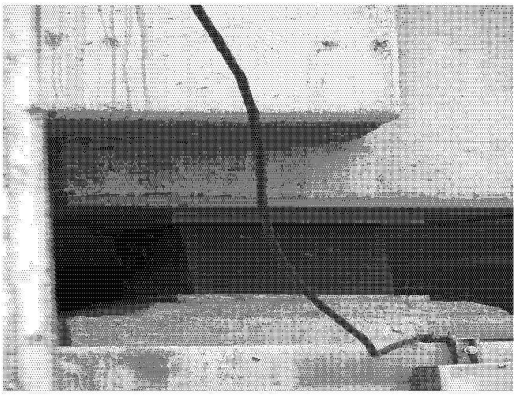
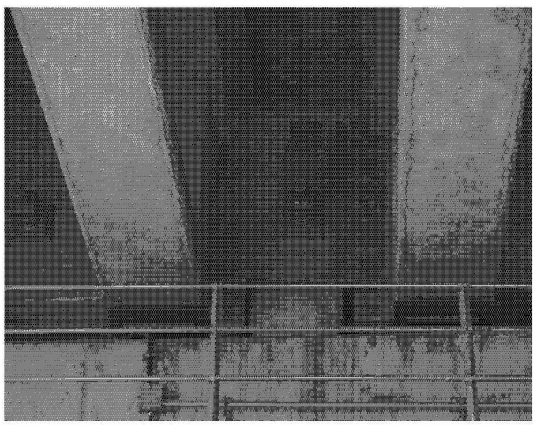
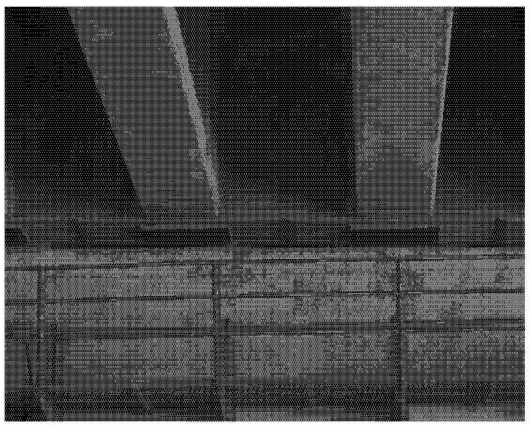
개선 PSC Beam 단면도

PSC Beam 단면도 및 지점부 연결





PSC Beam 지점부 강연선 삽입 및 긴장

	
신축이음장치	시점부 가로보
	
시점부 탄성받침	시점부 전경
	
교대 격벽부	교대 격벽부