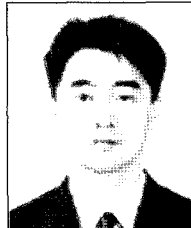


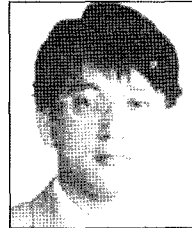
전주시관내 국도대체우회도로(용정~용진)

대안설계 교량의 계획 및 설계

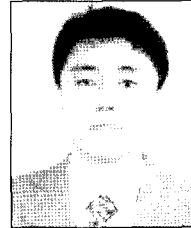
Planning and Design of Bridges in Jeonju Beltway
(Yongjeong-Yongjin)



이 영 진*



김 성 재**



김 만 철***

*용마엔지니어링 교량부 상무 구조기술사
**대우건설 토목사업본부 차장 구조기술사
***대우건설 토목사업본부 상무 공학박사

1. 개 론

전주시관내 국도대체우회도로 용정~용진 구간은 총연장 11.23km, 왕복 4차로의 자동차 전용도로이며, 전주시의 교통량 증가로 인한 시가지 교통 혼잡을 해소하고, 공사 중인 인근 국도 구간과 연계하여 전주시의 외곽순환 도로망을 구축함에 그 목적이 있다. 전체 노선 중 교량을 중심으로 2.5km의 대안 1구간과 2.63km의 대안 2구간이 건교부 익산지방국토관리청으로부터 2005년 12월 대안설계로 발주되었다(그림 1).

대안구간 주요 구조물에는 구중교(580m), 전주천교(495m), 소양대교(1.060m) 등 3개의 장대교량과 3개의 소교량 및 반월 교차로가 있으며, 이 중 구중교와 전주천교는 대안 1구간에 포함되어 있고 소양대교는 대안 2구간에 포함되어 있다.

구중교는 11경간 연속 소수주형교로서 국도 1호선과 전라선을 횡단하는 교량이며, 전주천교는 1면 하프형 사장교로서 전주를 상징하는 아름다운 교량으로 계획하였다. 또한 소양대교는 수변경관과 조화를 이루는 Strutted PSC 박스교를 MSS 공법으로 계획하였다. 각각의 교량은 교량의 기능과 가설여건, 경관 및 경제성을 고려한 최적의 교량으로 설계되었다.

본 특집기사에서는 용정~용진 대안설계에 적용된 3개

의 장대교량을 통하여 최근 교량설계 기술 및 경향을 보여 주고, 특히 하프형 사장교인 전주천교의 구조 계획 및 설계에 대하여 간략히 소개하고자 한다.

2. 교량 개요

2.1 구중교

구중교는 프리캐스트 콘크리트 바닥판을 이용한 11경간 연속 소수주형교로 설계하였다. 교량 제원은 다음과 같다.

- 교량연장 : $42.5m + 9@55m + 42.5m = 580m$
- 주형형식 : 2.3m~3.2m 변단면 I형 거더, SM520
- 바닥판 : $t=300mm$ 프리캐스트 콘크리트 바닥판
- 가로보 : 9m 간격, 일반부 - 900mm, 지점부 - 1,400mm
- 교각형식 : PSC 코핑을 가진 단주형 T형 교각

구중교는 국도 1호선과 전라선(철도) 등 교통횡단 지장물을 고려하여 경간별 대블록 크레인 가설이 가능토록 하였으며, 경제성 및 하중의 효율적 분배를 위하여 그림 3과 같이 4주형의 소수주형교 형식을 선정하였다. 변단면 소수주형교는 농경지를 가로지르는 주변 경관과의 조화성과

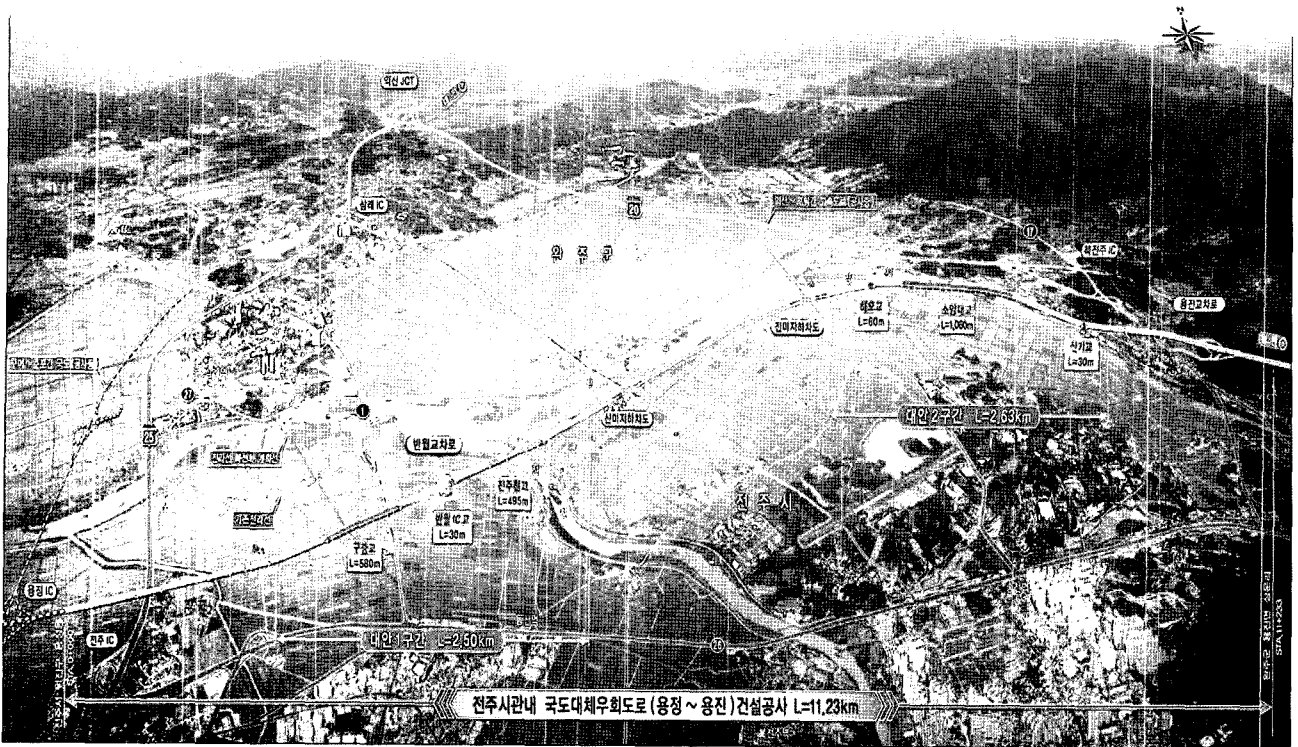


그림 1 대안설계위치도

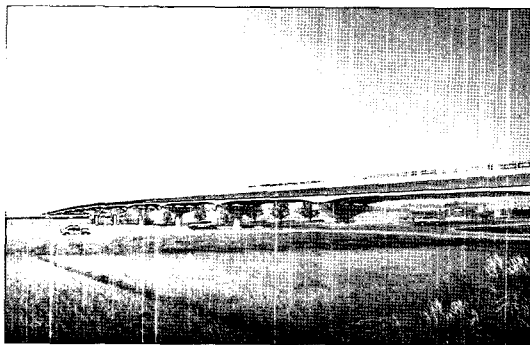


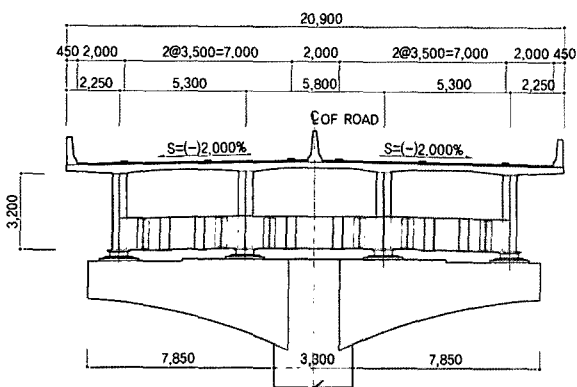
그림 2 구중교 조감도

구조 효율성이 우수하다.

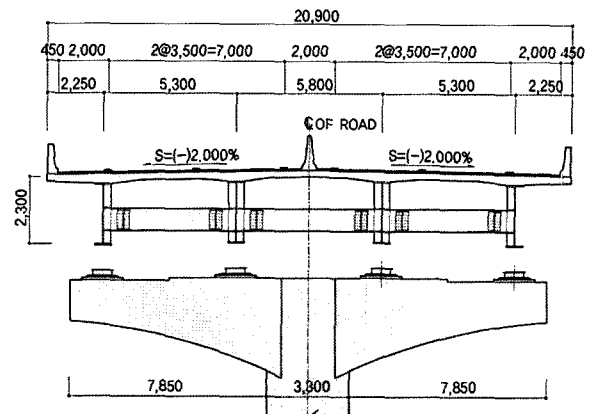
그림 4에서 보듯이 교량 구성 요소의 손상사례 중 바닥 판과 신축이음장치가 전체 손상의 50.4%를 차지함을 알 수 있다. 구중교와 전주천교는 신기술 405호로 지정된 프리캐스트 콘크리트 바닥판을 설계에 적용하여 교량의 사용성과 내구성을 증대시켰으며, 11경간 연속 구조로 신축이음장치를 최소화하였다.

프리캐스트 바닥판은 고강도 콘크리트를 공장 제작하므로 품질이 우수하고 초기 건조수축이 완료된 후에 거치하

횡 단 면 도(교각지점부)



(a) 지점부



(b) 중앙부

그림 3 구중교 표준 단면도

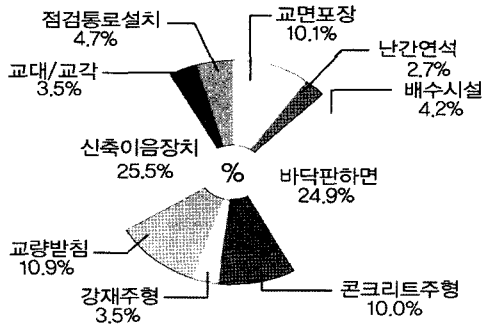


그림 4 교량손상사례 분석

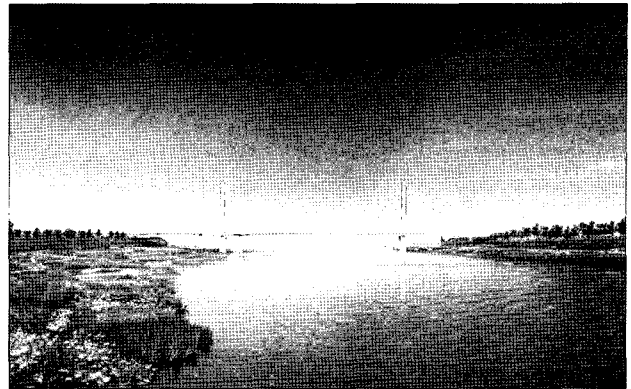


그림 7 전주천교 이미지

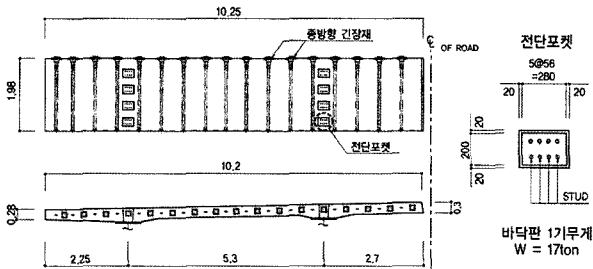


그림 5 프리캐스트 바닥판

므로 건조수축에 의한 구속응력이 작으며, 종방향 프리스트레스를 도입하여 바닥판 균열 발생을 억제한다. 연속교 부모멘트 구간에서도 바닥판 콘크리트 전단면이 유효하도록 프리스트레스를 도입하여 주형의 강재량을 절감시켰다. 교각은 코핑부에 긴장재를 도입한 단주식 T형 교각으로 설계하여, 개방감을 향상시켰고 하부 공간을 주민 편의 시설로 활용할 수 있도록 하였다(그림 6).

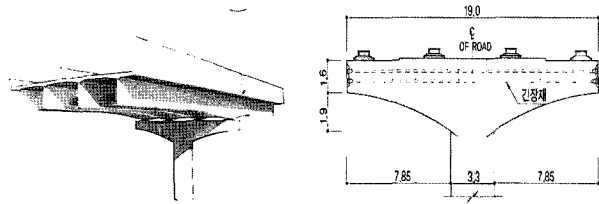


그림 6 PSC 코핑 T형 교각

2.2 전주천교

전주천교는 400m의 1면 하프형 사장교와 95m의 강합성 박스교로 구성되어 있다. 하프형 사장교의 보강형과 강합성 박스교의 거더는 동일 형교의 개구제형으로 설계하여 교량의 연속성을 유지하였다. 교량 제원은 다음과 같다.

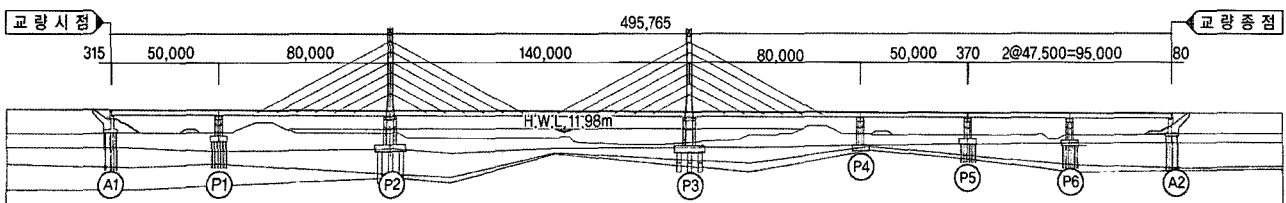
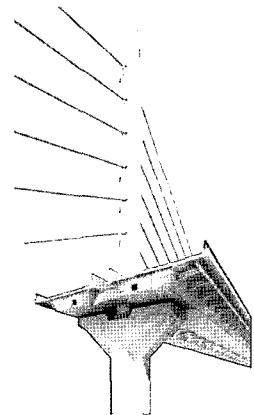
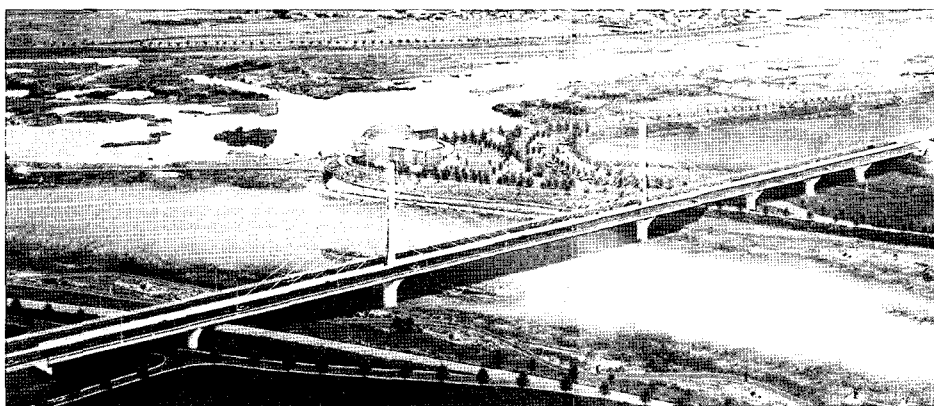
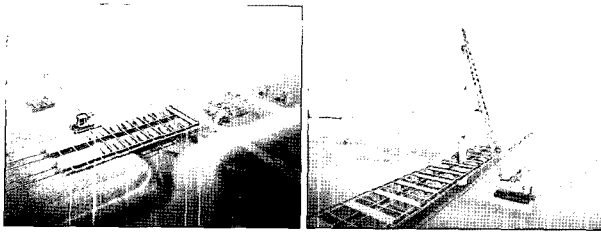
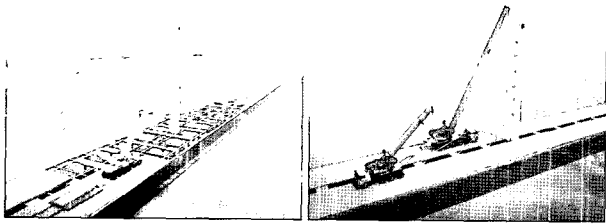


그림 8 전주천교개요도



(a) ILM 보강형 가설 (b) 주탑 대블록 가설



(c) 프리캐스트 바닥판 (d) PWC 케이블 시공

그림 9 전주천교 시공조감도

- 교량연장 : 사장교 - 50 + 80 + 140 + 80 + 50 = 400m
접속교 - 2@47.5 = 95m
- 주형형식 : 2.0m 개구제형, SM520
- 바닥판 : t=250mm 프리캐스트 콘크리트 바닥판
- 가로보 : 4.5m 간격, 일반부 - 1,000mm I형 거더
케이블 정착부 - 1,600mm 박스
- 주탑형식 : 2.0m×2.5m 강박스, SM520TMC
- 이블 : PWC, φ7mm - 397, 367, 349EA
- 교각형식 : 단주식 T형 교각(8각형 중공 기둥)

전주천교는 전주천의 생태 수변경관에 어울리는 조화로운 형상으로 하천 규모를 고려하여 계획하였으며, 전주를 상징하는 Landmark 교량으로서 적정 규모의 아름다운 조형미를 연출하였다. 교량의 전체 형상은 전통 한옥지붕을 상징하며, 주탑은 행주형 명당, 전주의 발전을 기원하는 솟대를 상징한다. 또한 12현의 가야금을 하프형 케이블로 표현하여 소리의 교장 전주의 이미지를 연출하였다(그림 7).

전주천교 사장교는 그림 8과 같이 1면 2주탑 하프형 사장교로 계획하였다. 가로 세로비 2:1의 간결한 하프형 케이블 배치는 교량의 전체 미관을 향상시키며, 케이블이 주탑의 탄성지점 역할을 수행하여 1면 강재 주탑의 면내 강성을 증대시킨다. 5경간 연속 구조로 사장교의 부반력 장치가 필요하지 않으며 신축이음 장치를 최소화하고 단경간 접속교를 배제하는 등 교량의 기능성 및 유지관리성을 향상시켰다.

환경친화적인 교량 가설을 위하여 보강형 강박스를 ILM 공법으로 시공하며, 바닥판은 고강도의 프리캐스트 콘크리트

바닥판을 적용하여 내구성, 시공성 및 환경성을 개선하였다. 또한 주탑은 450톤 크레인을 이용한 대블록 가설로 현장이음을 최소화하였고, 케이블은 PWC 공장제작 케이블 일괄 가설로 작업성 및 품질을 향상하였다(그림 9).

2.3 소양대교

소양대교는 Above Type의 MSS 공법과 일부 FSM 공법을 적용한 Strutted PSC박스교로 설계하였다. 스트럿을 이용하여 20.9m의 상부 슬래브를 가진 박스를 1실로 설계할 수 있게 됨으로써 하부 및 기초규모를 획기적으로 축소할 수 있었다(그림 11).

- 교량연장 : 50 + 16@60(MSS) + 3@60(FSM) + 50 = 1,060m
- 주형형식 : 3.4m 동일 형고 1실 PSC 박스
fck = 40 MPa, 텐던 = 31×0.6" - 12EA
- 스트럿 : 3m 간격, D=350mm, RC + FRP 피복
- 교각형식 : 햇불형 6각 교각

소양대교는 그림 12와 같이 대단면 1실 PSC 박스를 Above Type의 MSS 장비를 이용하여 1차 시공하고 외측 바닥판과 스트럿은 Form Traveller를 이용하여 2차 시공

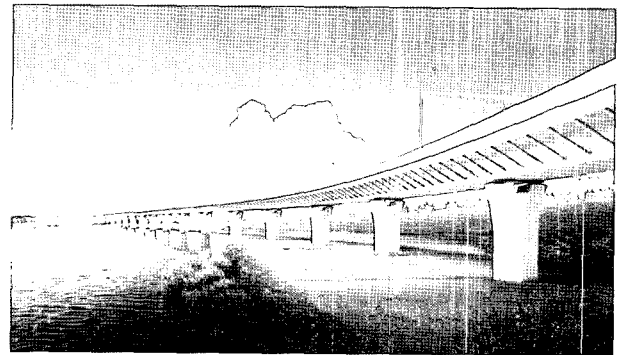


그림 10 소양대교 조감도

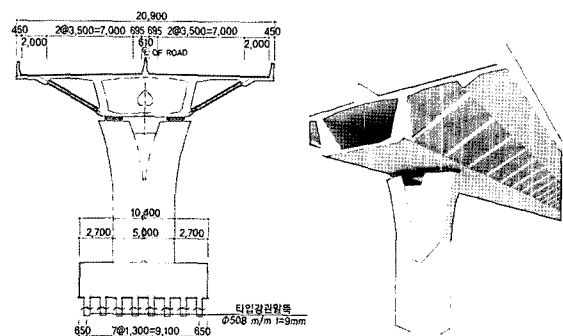


그림 11 소양대교 단면도

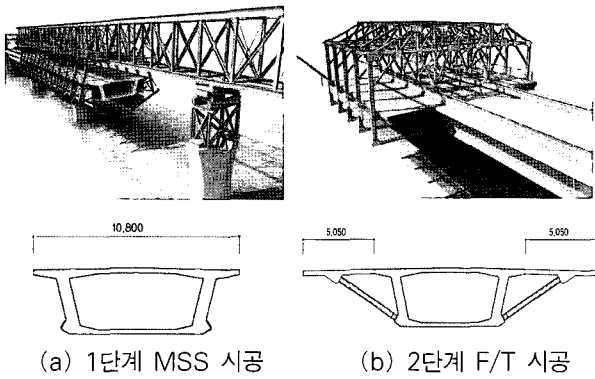


그림 12 소양대교 시공도

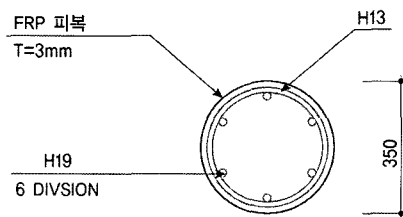


그림 13 스트럿 단면

하는 단계별 시공계획을 수립하였다. Above Type의 MSS공법은 직선에서 R=750의 곡선으로 변하는 선형 변형구간에 대한 적용성이 우수하고, 생태하천개발이 진행 중이며 상수원보호구역과 인접한 소양천의 환경오염을 최소화할 수 있는 공법이다.

그림 13의 제원을 가진 스트럿은 FRP 피복관을 거푸집으로 이용하여 프리캐스트로 제작되며, Parametric Study를 통하여 최적의 간격과 바닥판 부착 위치를 결정하였다. 즉 스트럿의 간격은 경관 및 교체시 안전성 등을 고려하여 3m 간격으로 설계하였고, 캔틸레버 바닥판 연단에서부터 2m 떨어진 위치에 연결하였다.

3. 전주천교 사장교의 계획

3.1 교량형식 결정

전주천교는 적용 가능한 모든 교량형식에 대하여 VE/LCC, 경관성(그림 14) 및 시공성 등을 면밀히 평가하였고 1, 2차에 걸친 종합 비교를 통하여 최적 안으로 2주탑 하프형 사장교를 선정하였다.

그림 15에서 보듯이 주탑은 1면 강제 주탑을 적용하여 케이블 설치에 필요한 공간을 줄임으로써 조형성이 우수한 슬림한 단면으로 계획하였으며, 케이블은 공장제작 후 일괄 설치하는 PWC 방식을 적용하였고, 최대 $\phi 7\text{mm}-397$

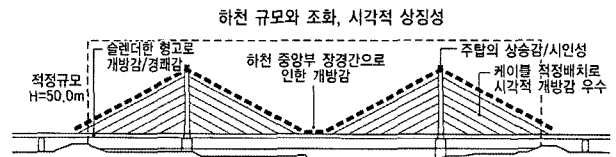


그림 14 전주천교의 경관성 평가

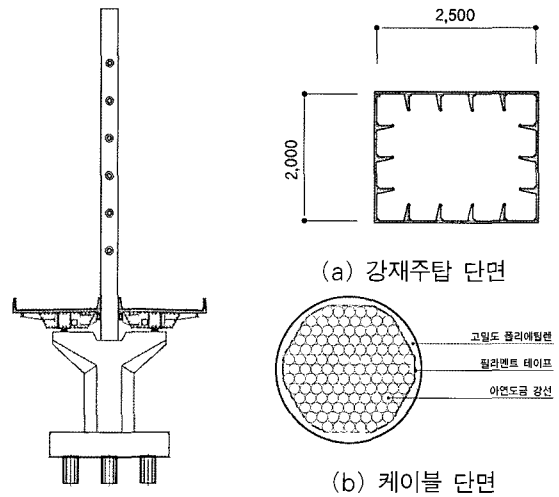
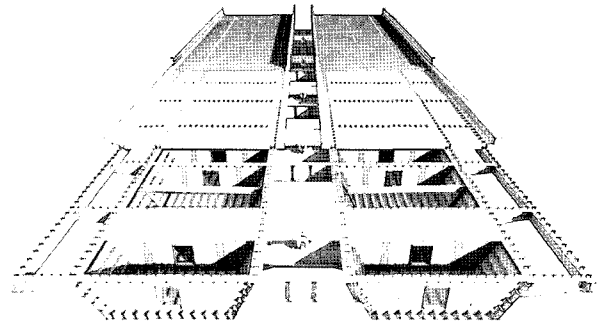
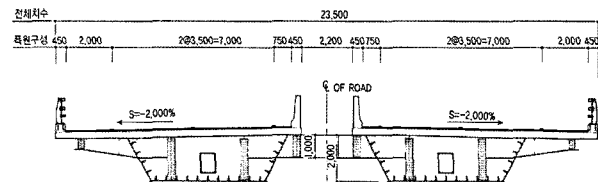


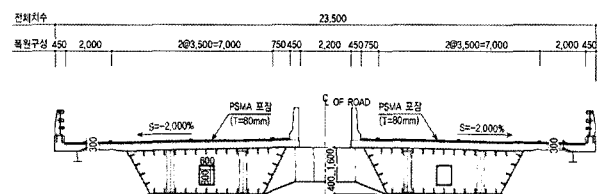
그림 15 주탑 및 케이블 단면



(a) 보강형 조감도



(b) 일반 가로보 단면도



(c) 케이블 정착부 단면도

그림 16 보강형 단면도

개 형식의 케이블이 사용되었다.

보강형은 격자 구조의 개구체형 강합성 단면을 계획하였다(그림 16). 프리캐스트 콘크리트 바닥판을 적용하여 콘크리트의 시간의존적인 건조수축과 크리프의 영향을 최소화하고 균열을 효과적으로 제어하였으며, 2개의 개구체형 주형을 4.5m 간격의 가로보로 연결한 구조를 채택함으로써 프리캐스트 바닥판 두께를 줄이고 시공을 용이하게 했다. 또한 1 박스 구조에 비해 힘의 흐름이 명확하며 단면 효율을 높일 수 있었다.

3.2 사장교의 연속화 계획

전주천교는 하천 횡단만을 고려한 3경간 사장교로 계획할 경우 시점부에 단경간 접속교가 발생하게 되므로 비경제적이며 주행성이 불리해진다. 따라서 교량의 연속화 계획을 검토하였으며, 연속 경간 수에 대한 Parametric Study를 수행하였다(그림 17).

전주천교 사장교는 일반적인 3경간 사장교와 달리 측경간 교각에 정착되는 앵커케이블이 없는 형식으로 계획되었으므로, 앵커케이블이 있는 사장교에 비해 면내 강성이 부족한 구조이다. 따라서 5경간 연속화를 통하여 면내 강성을 향상시키고 주행성을 개선하였다.

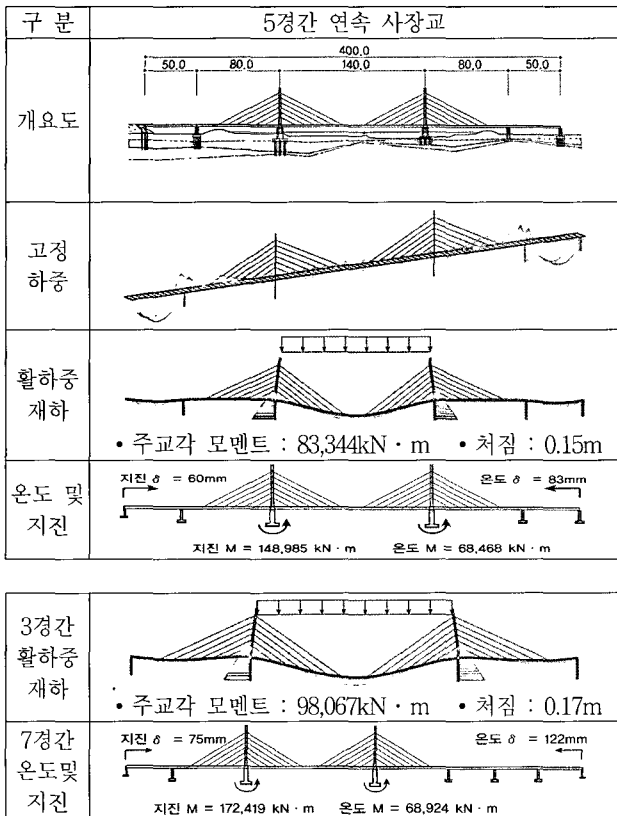


그림 17 사장교 연속화 비교

5경간 연속과 7경간 연속 사장교를 비교해 본 결과, 7경간 연속 사장교는 지진하중에 대하여 주교각과 주탑의 모멘트가 16%씩 증가하여 안전성에 불리하고 상시의 활하중과 온도하중에 대해서도 2개의 주탑이 비대칭 거동을 보이므로 동일 규모의 단면으로 설계하기 어려운 단점을 갖고 있다. 따라서 전주천교는 최적화된 부재 단면 설계가 가능한 5경간 연속 사장교로 계획하였다.

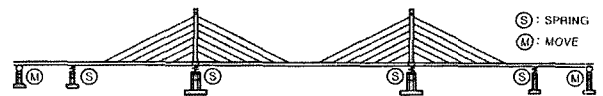
3.3 교량받침 계획

사장교 받침의 교축방향 배치로는 구속이 없는 All Free 구조에 가까우며, 탄성받침의 강성으로 온도하중 및 지진하중을 측경간 교각에 분산시킨 탄성고정 시스템을 적용하였다.

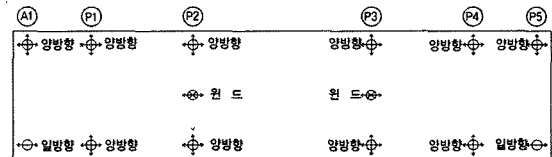
교축직각방향 수평력을 부담하는 윈드 받침은 주로 지진하중을 분배하기 위하여 설계되었다. 그림 18과 같이 측경간(P1, P4) 윈드 받침을 생략하였을 경우 지진하중에 의한 총 반력을 줄일 수 있었으며, 표 1과 같이 주교각은 면외 휨모멘트가 증가하여 면내 휨모멘트와 유사해졌고, 측교각은 휨모멘트의 절대값이 줄어들어 경제적인 하부 설계가 가능해졌다.

표 1 윈드받침 구성에 따른 교각 모멘트

구분	윈드받침 (P2, P3)	윈드받침 (P1, P2, P3, P4)
주교각 (P2)	면내모멘트	184,000
	면외모멘트	180,000
측교각 (P1)	면내모멘트	49,000
	면외모멘트	0



(a) 교축방향 탄성고정 시스템

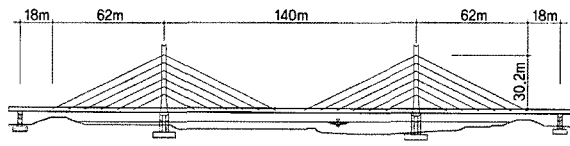


(b) 측경간 윈드받침 생략한 시스템

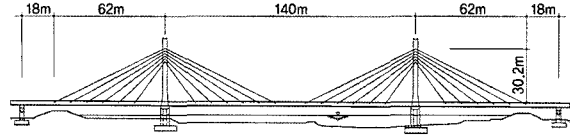
그림 18 사장교 받침 배치

3.4 케이블 배치

사장교의 케이블은 그림 19와 같이 하프형 배치와 팬형



(a) 하프형 케이블 배치



(b) 팬형 케이블 배치

그림 19 케이블 배치 비교

배치를 비교하였다. 일반적으로 팬형은 케이블 경사각이 커서 역학적 효율이 우수하고 하프형은 미관과 정착부 시공이 우수하다.

전주천교의 경우 보강형은 강성이 큰 강합성 박스단면으로 계획하였고, 주탑은 강성이 작은 강제주탑으로 계획하였으므로, 주탑을 일정 간격으로 탄성 지지하여 면내 강성을 향상시키는 하프형 케이블 배치가 적합한 구조로 판단되었다. 주탑의 면내 좌굴을 해석한 결과, 하프형은 3차 모드에서 좌굴이 발생하였고 팬형은 1차 모드에서 좌굴이 발생하였다. 좌굴에 대한 안전율은 하프형 케이블이 2배 이상이었다.

3.5 케이블 정착부

전주천교는 1면 케이블 배치로 케이블 장력이 크므로 충분한 강성의 정착부 설계가 요구되었다. 주탑 정착부는 거더와 지압형식을 혼합한 형식으로 설계하였으며, 보강

주탑 정착부	FEM 해석	정착거더 관용법
		$\left(\frac{f}{f_a}\right)^2 + \left(\frac{\tau}{\tau_a}\right)^2$ $0.82 < 1.20K$
		정착거더 FEM $f = 247MPa < f_a = 288MPa$ OK

(a) 주탑 정착부 설계

보강형 정착부	FEM 해석	정착거더 관용법
		$0.81 < 1.20K$
		정착거더 FEM $f = 255MPa < f_a = 288MPa$ OK

(b) 보강형 정착부 설계

그림 20 케이블 정착부 설계

형 정착부는 비틀림 강성이 크고 주형과의 연결이 용이한 박스 형식으로 설계하였다(그림 20).

4. 전주천교 사장교의 구조설계

4.1 적용 시방서와 사용 프로그램

기존의 사장교들은 국내에 케이블 교량 및 장대교량에 대한 별도의 규정이 없는 관계로 도로교설계기준과 본주사국(일본), BS(영국), AASHTO(미국), PTI(미국) 등의 기준을 혼용하여 설계가 이루어졌다. 따라서 교량별로 설계기준이 다소 다르고, 설계자가 일관된 방향으로 최적화된 설계를 수행하기 어려운 실정이었다.

전주천교 사장교는 케이블 교량에 대한 국내 각계의 의견이 수렴되어 2005년 대한토목학회에서 발표한 케이블강교량설계지침(안)을 시방 기준으로 하였으며 최대응력비 90% 수준을 목표로 설계하였다.

사장교의 대표적인 해석 프로그램인 RM2004를 이용하여 초기치해석, 전체계해석 및 가설단계해석을 수행하였으며, 국내 범용프로그램인 MIDAS를 이용하여 Parametric Study, 비선형 시간이력해석 및 상세해석을 수행하였다(그림 21, 22).

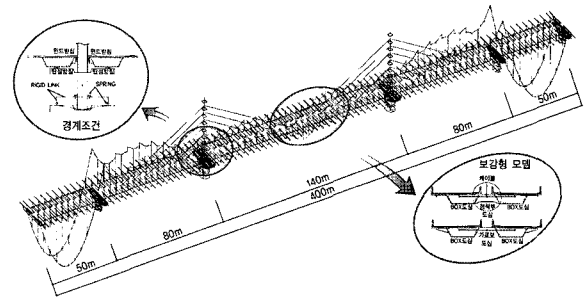


그림 21 전주천교 RM2004 모델링

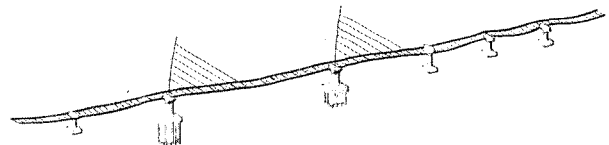
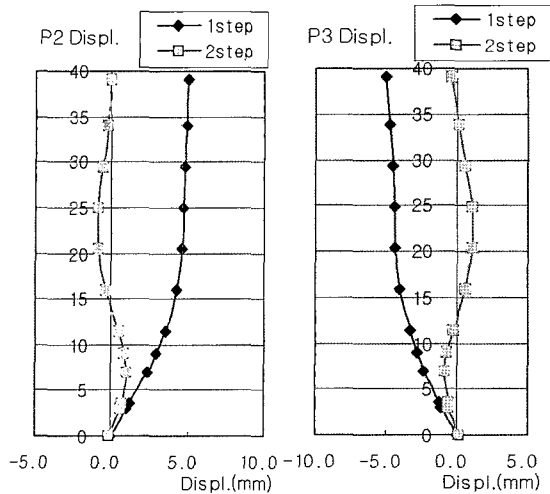


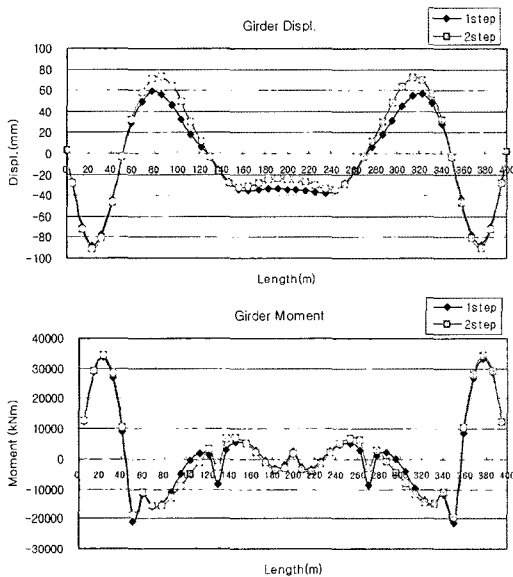
그림 22 전주천교 MIDAS 모델링

4.2 초기치 해석

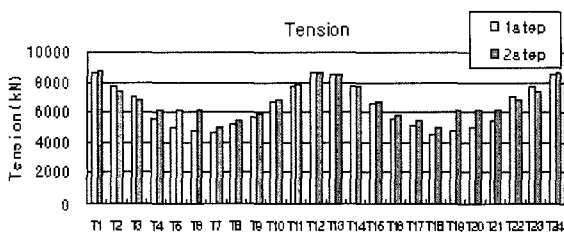
사장교는 고차 부정정 구조계이므로 부재력을 작고 고르게 분포시키기 위하여 케이블 프리스트레스를 결정하는 초



(a) 영향매트릭스를 이용한 주탑 변위



(b) 영향매트릭스를 이용한 보강형 변위 및 모멘트



(c) 영향매트릭스를 이용한 케이블 초기치 장력

그림 23 전주천교 초기치 산정

기차 해석은 설계자마다 다르게 구할 수 있다. 일반적으로 초기치를 구하는 방법은 ① Zero Displacement Method, ② Force Equilibrium Method, ③ 하중법(Force Method) ④ 최적화 방법 등이 있다.

전주천교는 일반적인 시산법인 Zero Displacement

Method를 이용하여 1단계 초기치를 산정하고, 케이블의 단위 장력에 대한 변위, 장력 및 모멘트 영향매트릭스를 구하여 목표치를 만족하는 엄밀한 최종 초기치를 산정하였다.

그림 23에서 보듯이 5경간 연속으로 설계된 전주천교의 보강형은 케이블이 미설치된 단부의 영향으로 보강형의 변위 및 휨모멘트를 최적화시키기 어려운 구조이다. 따라서 초기치의 목표를 주탑 변위 최소로 하였으며, 영향매트릭스를 이용한 시산법으로 1mm이내의 오차로 목표 초기치를 만족시킬 수 있었다.

4.3 가설단계 해석

전주천교는 강박스 ILM 시공 후 프리캐스트 바닥판을 합성하고, 가설벤트 위에서 케이블 장력이 도입되어 경계 조건이 변화하게 된다. 이러한 구조변화와 크리프 영향을 고려한 정방향 가설단계 해석을 수행하여 완공단계인 초기평형을 결정하였다(그림 24).

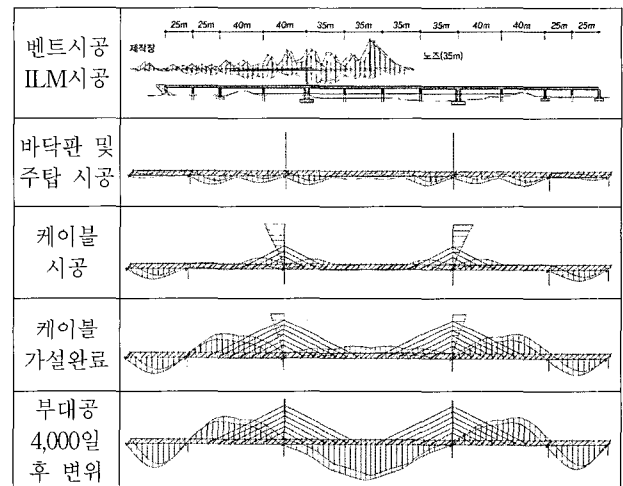


그림 24 전주천교 가설단계 해석

가설단계를 고려한 초기평형은 RM2004의 자동계산 방법인 ADDCON을 이용하였다. ADDCON은 주어진 제약 조건을 만족하는 최적의 해를 찾아주는 방법이다.

하나의 가설 구조계 i 단계의 변위, 내력, 응력 등 모든 결과는 다음과 같이 e 차원의 E 벡터로 표현할 수 있다.

$$\{E^{0i}\} = \{E_1 E_2 E_3 \dots E_e\}^T, \{E\} = \sum_{i=1}^m \{E_i\} \quad (1)$$

m 은 초기평형 계산을 위하여 고정결과(constant result) 과 변동결과(variable result)로 구별된다.

$$\{E^{con}\} = \{E^{1,con}\} + \{E^{2,con}\} + \{E^{mc,con}\} \quad (2)$$

$$[M] = [\{E^{1,var}\} \{E^{2,var}\} \{E^{3,var}\} \dots \{E^{mv,con}\}] \quad (3)$$

초기평형 목표치인 제약조건 E^{user} 는 다음과 같다.

$$\{E^{user}\} = [M] \times \{f\} + \{E^{con}\} \quad (4)$$

따라서 구하고자 하는 미지해 $\{f\}$ 는 다음 식으로 계산할 수 있다.

$$\{f\} = [M]^{-1}(\{E^{user}\} - \{E^{con}\}) \quad (5)$$

그림 25에 가설단계를 고려한 초기평형 휨모멘트도와 캠버도를 나타내었다.

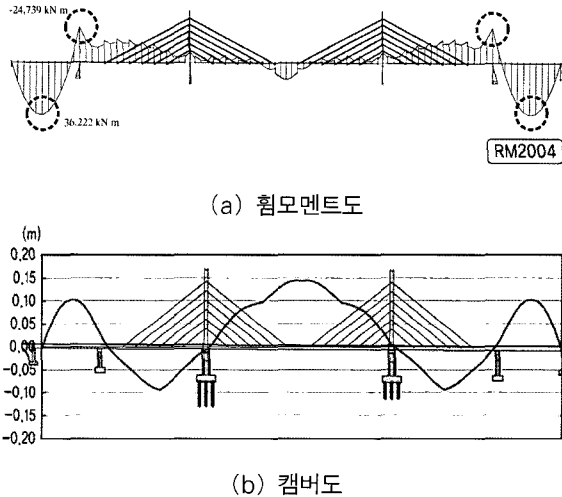


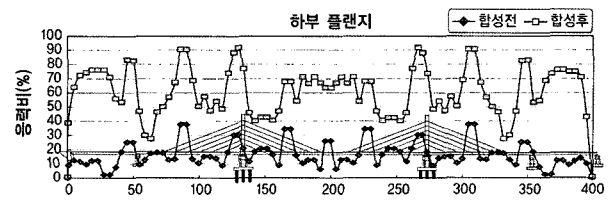
그림 25 가설단계를 고려한 초기평형

4.4 주요 부재 설계

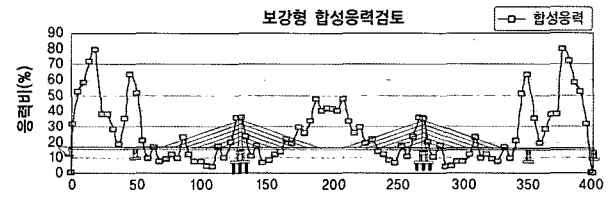
보강형과 주탑은 축력과 휨모멘트를 받는 부재로서 유효좌굴길이 $L_{E,i}$ 는 탄성좌굴 고유치해석으로 임계하중 $P_{cr,i}$ 을 구하고, 식 (6)을 이용하여 산정하였다.

$$L_{E,i} = \pi \sqrt{\frac{E_i I_i}{P_{cr,i}}} \quad (6)$$

케이블 교체 및 파단을 고려한 해석을 수행한 결과, 주탑 상부와 외측 케이블은 케이블 파단시 하중에 지배되었다. 따라서 주탑은 두께 40mm 이상의 SM520 TMC 강을 이용하여 안전율을 확보했으며, 케이블의 직경과 정착부 설계시 그림 28의 케이블 파단력을 고려한 최대장력을 적용하였다.

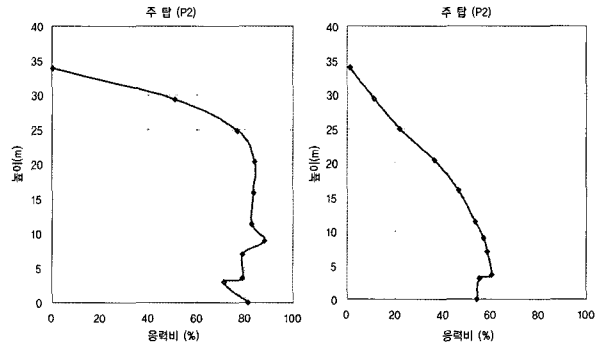


(a) 축력과 모멘트에 의한 합성 전·후 응력비



(b) 휨과 전단력에 의한 응력비

그림 26 보강형 응력 검토



(a) 면내모멘트 최대시 (b) 면외모멘트 최대시

그림 27 주탑 응력 검토

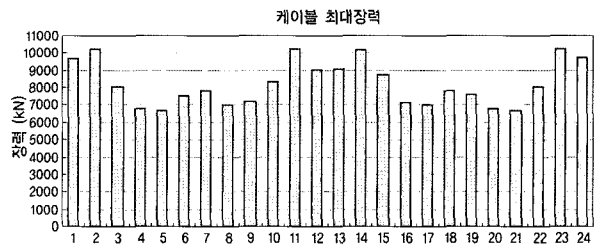


그림 28 케이블 파단을 고려한 최대장력

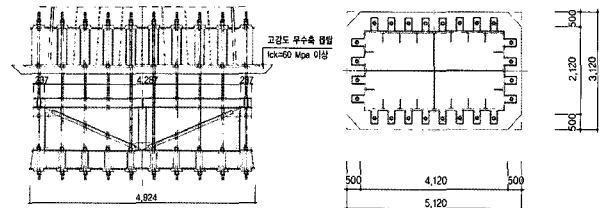


그림 29 탑기부 단면도

강재 주탑과 콘크리트 교각 연결부를 탑기부라 하며, 앵커 프레임과 앵커볼트에 프리스트레스를 도입하여 주탑의 부상

을 방지하는 중요 구조이다. 탑기부에는 $\phi 50\text{mm}$ 강봉 24개에 각각 600kN의 프리스트레스를 도입하였다(그림 29).

4.5 내진 및 내풍 설계

전주천교는 내진 1등급교로 다중모드스펙트럼법, 시간

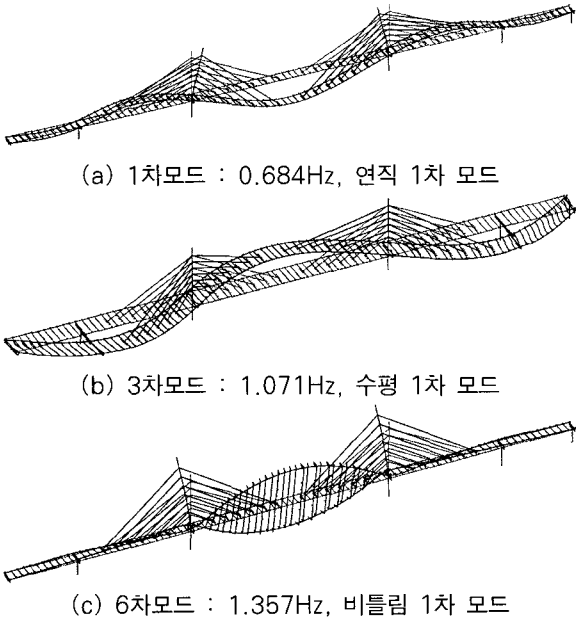


그림 30 사장교 고유치 모드해석

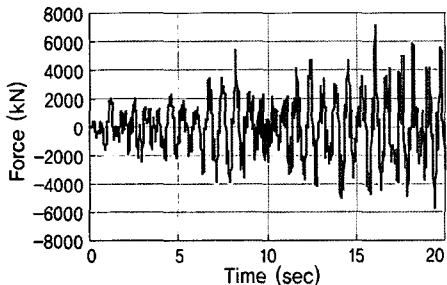
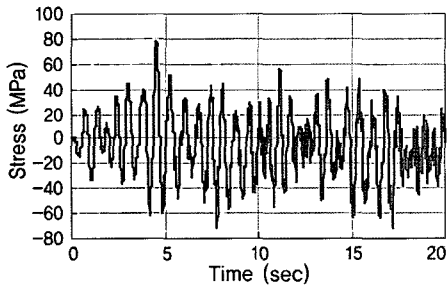


그림 31 비선형 시간이력 해석결과

이력해석법 및 역량스펙트럼법을 이용하여 교량 주요 부재의 지진력을 산정하고 모든 교각과 받침이 탄성범위 내에서 거동하도록 설계하였다. 사장교의 주요 모드를 그림

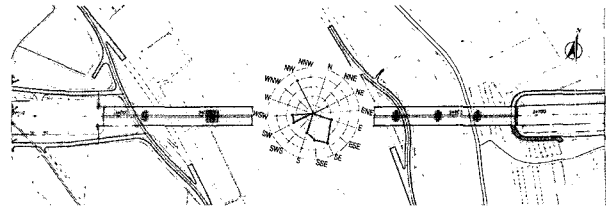


그림 32 전주천교 탁월 풍향(남동풍)

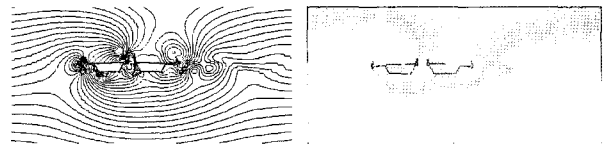


그림 33 CFD 해석결과

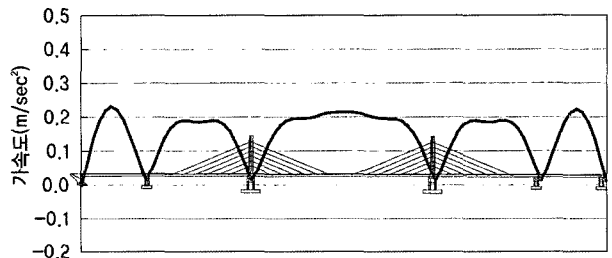
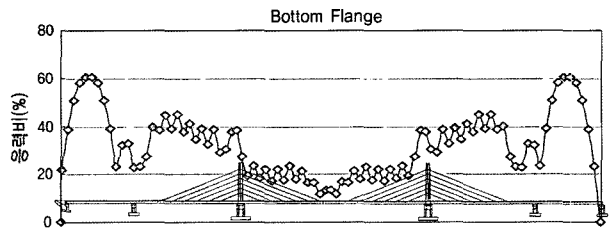


그림 34 버페팅 해석 결과

30에 나타내었다.

또한 지반구조물상호작용(SSI)를 고려한 비선형 시간이력 해석결과, 그림 31에서 보듯이 주탑의 최대응력비는 81%였고, 윈드받침의 최대반력은 7,540kN이 발생하여 8,000kN 용량의 받침을 설계하였다.

전주천교의 바람 특성을 분석하기 위해 전주 기상대의 연간최대풍속 자료를 조사한 결과 탁월 풍향은 남동풍이었으며(그림 32), 재현주기 200년에 해당하는 기본풍속은 25.3m/s이다. 따라서 정적 설계에 적용한 도로교설계기준의 기본풍속 30m/s는 충분히 안전하다.

동적 내풍안전성을 검토하기 위하여 CFD 해석(그림 33)과 공탄성해석인 버페팅해석을 수행하였으며, 케이블 강교량설계지침(안)에 따라 케이블, 바닥판 등의 진동 사용성을 검토하였다.

그림 34에서 보듯이 동적 풍하중 효과는 최대응력비 61%로 충분히 안전하며, 사용풍속 25m/s에 대한 교량의 최대가속도가 허용 가속도 $0.5\text{m/s}^2 (=0.05g)$ 보다 작으므로 바람에 대한 진동 사용성을 충분히 확보하고 있다.

5. 결 론

교량은 교통수단의 기능뿐 아니라 한 도시의 대표적인 문화유산이며 아름다운 조형물로서 심미적, 환경적으로 중요한 기능을 가진다. 전주시관내 국도대체우회도로 용정~용진 대안설계에 적용된 구중교, 전주천교, 소양대교는 전주시의 새천년을 열어갈 아름다운 다리를 컨셉으로 각기 다른 형식의 교량을 친환경적이면서 구조적, 경제적 효율성이 우수한 교량으로 설계하였다.

최근 교량 설계 기술이라고 할 수 있는 고성능의 강재와 콘크리트를 설계에 적용하였으며, 공장 제작 요소인 프리캐스트 콘크리트 바닥판과 PWC케이블로 교량의 품질 및 시공성을 향상시켰다. 또한 교량별 가설여건을 고려한 기계화 시공을 적극 반영하여 대블록 공법, ILM공법, MSS 공법을 적용하고 가설단계 안전성을 확보하였다.

특히, 전주천교는 격자 구조의 프리캐스트 합성형 보강형과 강재 주탑 및 하프형 일면 케이블을 유기적으로 조합한 신개념의 1면 하프형 사장교로 설계하여 구조적 효율성과 조형물로서의 미적 가치를 고취시킨 전주의 상징물

이 되도록 하였다.

본 지면을 통해 전주시관내 국도대체우회도로 용정~용진 대안설계 교량에 대해 간략히 소개하게 됨을 기쁘게 생각하며, 향후 유사 프로젝트 및 교량 설계시 참고가 되었으면 한다. 또한 고품질의 안전한 시공을 통해 완공 후 전주시의 대표적인 조형물로 자리 맏길 바란다.

참 고 문 헌

1. Gimsing, Niels J.(1997) Cable Supported Bridges. Second Edition, John Wiley & Sons.
2. CHANG. S. P. and CHO, S. K.(1999) "Geometric Control for Composite Cable-Stayed Bridges", KSCE Journal of Civil Engineering, Vol.3, No.2, pp.113~120.
3. 長井正嗣 외.(2003) 사장교의 기본계획 설계법, 과학기술.
4. 장승필 외.(2005) 케이블강교량설계지침(안), 대한토목학회.
5. 대우건설.(1997) 장대교량의 설계자동화 시스템 구축, 기술논문 DEP-009-1997
6. 한국도로공사.(2001) 합성형 거동을 고려한 사장교의 설계 및 시공에 관한 연구. 도로연구소 연구보고서
7. 한국도로공사.(2001) 특수교량의 설계 및 제작지침 연구. 도로연구소 연구보고서