

인도 야무나 콘크리트 사장교 가설공사

The Yamuna Concrete Cable Stayed Bridge Construction with Free Cantilevering Method



이정환*
Jung-Han Lee



박찬수**
Chan-Su Park



조의경***
Eu-Kyeong Cho



임덕기****
Duk-Ki Lim

1. 서 론

사장교나 현수교 등 케이블로 지지되는 장대교량은 그 날렵함과 우아한 미로 인해 오랜 역사를 두고 그 나라 혹은 지역의 대표적인 상징물이 되어 왔다.

우리나라의 경우 기술개발 비용이나 시공 시 요구되는 높은 기술적 난이도로 인하여 실적이 저조한 편이었으나 최근 수년간에 걸쳐 영흥대교, 서해대교, 삼천포대교, 제2진도대교 등의 성공적인 건설에 힘입어 상당수의 교량들이 사장교로 계획, 시공, 완공되고 있다.

현대건설은 폐낭대교, 벤쿠버 고속철도교량, 진도대교 등 다양한 사장교 시공 경험을 바탕으로, 사장교 전용 해석프로그램 (Hyunstay) 개발과 현대건설 기술진에 의한 독자적인 기술력으로 강사장교인 영흥대교를 2000년 성공리에 시공하였다.

야무나 교량은 국내 대부분의 사장교가 강사장교, 혹은 합성

형 사장교임에 비해 주탑 및 상판이 모두 콘크리트로 이루어진 콘크리트 사장교라는 측면에서 그 의미가 특별하다. 즉, 야무나 교량은 사장교 구조의 특성상 케이블의 비선형성 이외에도 강 사장교 등과 달리 콘크리트의 시간 의존적 특성인 크리프, 건조수축 그리고 텐던의 영향까지 고려해야하는 난이도가 매우 높은 형식으로 되어 있다.

현대건설이 인도의 야무나 교량에서 수행한 건설 과정에 대하여 기술하고자 하며, 사장교에 대한 기술 축적 및 향후 국내외 사장교 시공에 있어서 좋은 사례가 되기를 바란다.

2. 공사 개요

2.1 위치

인도의 동북부 알라하바드에 위치한 야무나 교량 현장은 Allahabad와 Naini를 가로지르는 Yamuna강에 건설하는 현재

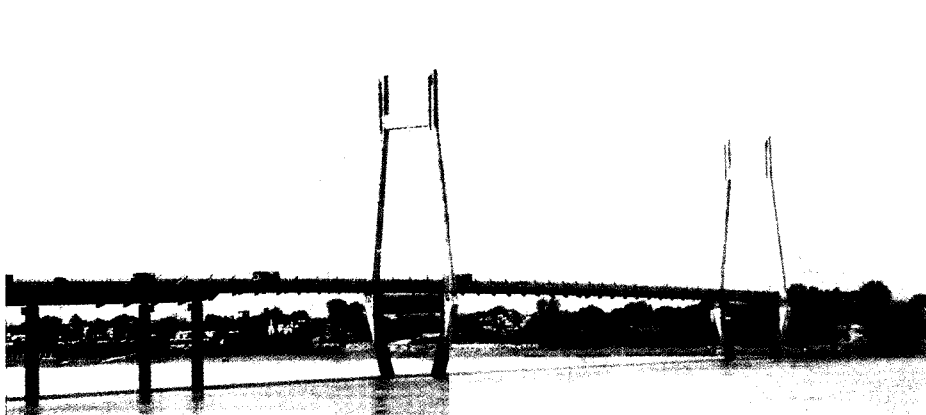


그림 1. 완공 후의 야무나 교량의 모습(2004년 10월)

* 정회원, 현대건설 기술개발원 과장
davinci@hdec.co.kr

** 정회원, 야무나 사장교 현장소장

*** 정회원, 현대건설 기술개발원 부장대우

**** 정회원, 현대건설 기술개발원 차장

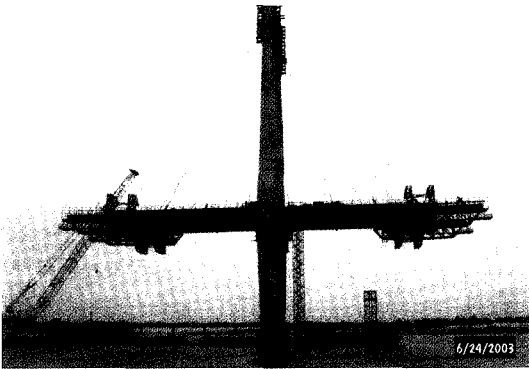


그림 2. FCM으로 시공 중인 모습(2003.6)

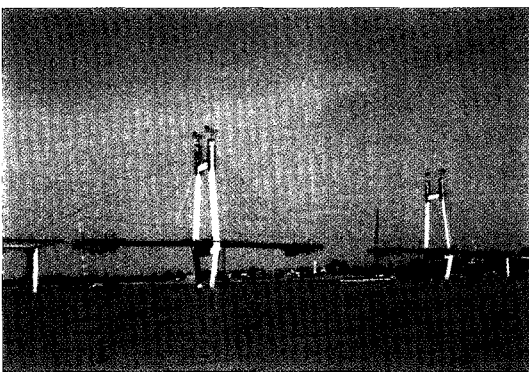


그림 3. 가설중인 야무나 교량(2003.10.10)

까지 인도에서 건설된 최장의 순수 콘크리트 사장교로서 현지 언론의 많은 관심 속에 공사를 수행하였다. 야무나강은 갠지즈강의 지류로서 특히 교량이 건설되는 곳은 야무나강이 갠지즈강과 합류하는 곳으로 힌두교에서는 성지로 여기는 상감 지역과 인접하고 있어, 해마다 상감을 찾는 수많은 인도인들에게 한국의 기술력을 유감없이 알리는데 큰 기여를 하고 있다. 본 현장은 야무나강에 건설하는 폭 24.4m ~ 26m인 4차선의 사장교(L=630m)와 연속교(L=880m), 접속도로(L=3,913m)로 구성되어 있다.

2.2 경간 분할

전체 공사는 Module 1 ~ 4로 구성되며, 이중 현대는 사장교 부분인 Module 1의 시공을 담당하였고, 합작회사인 Hindustan은 집입고가교와 진입도로를 담당하였다.

2.3 사장교 구성 및 형식

야무나교량의 사장교 부분은 5경간 콘크리트 사장교로서 우물통 기초 위에 90m 높이의 주탑이 놓여지며 주탑 상부의 앵커 플레이트로부터 104개의 LCWR(locked coil wire rope)로

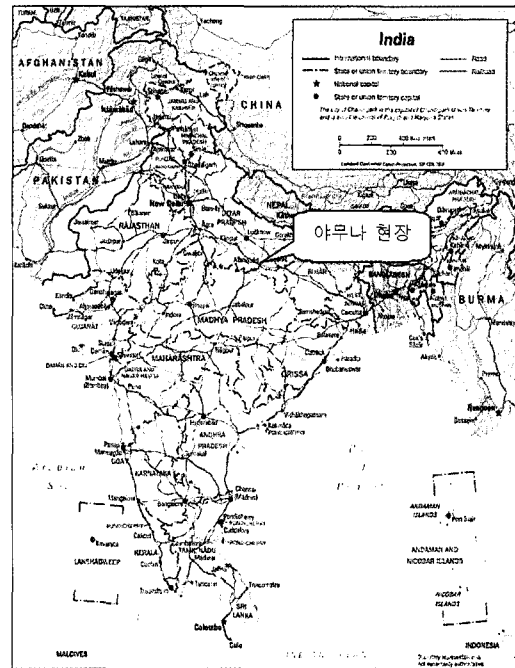


그림 4. 야무나 현장 위치

표 1. Project의 구성

Module-1	Cable stayed bridge L=630 m (main span L=260 m, 콘크리트 더블빔형교)
Module-2	Concrete girder bridge L=515 m (50m+60m@7+45m, 콘크리트 더블빔형교)
Module-3	Viaduct bridge L=365 m (20m+25m@13+20 m, 콘크리트 더블빔형교)
Module-4	Approach road L=3,913 m (Naini : 3,149m+Allahabad : 764 m)

구성된 케이블이 세미하프(semi-harp) 타입의 2면 케이블의 형태로 보강형을 지지하도록 구성되어 있다. 주탑부 및 측경간의 우물통 기초는 크기가 각각 20m×10m의 타원형 및 직경 10m의 원형 단면을 가지며, 지중 40m 가까이 근입된다.

주탑은 콘크리트 구조물로서 중앙의 가로보(crossbeam)를 중심으로 아래위로 폭이 좁아지는 수정 A형의 형상으로 우물통 기초에서부터 꼭대기까지의 높이가 90m이며, lower leg는 육각형 형상, upper leg는 4각의 단면으로 설계되었다. 위쪽 가로보와 아래쪽 가로보에는 인장력에 저항할 수 있도록 PT 텐던(tendon)을 각각 6개, 20개를 설치하도록 되어 있다.

보강형은 form traveller를 이용한 FCM공법으로 현장 타설 콘크리트로 설치되며, 주탑 위치에서 주탑의 가로보에 놓여 지지 않고 케이블에 의해 매달려 있는 구조로 되어 있어서 주탑부의 가로보는 보강형의 하중을 지지하지 않고 단지 주탑의 횡좌굴에 대해서만 견딜 수 있도록 설계되어 있다.

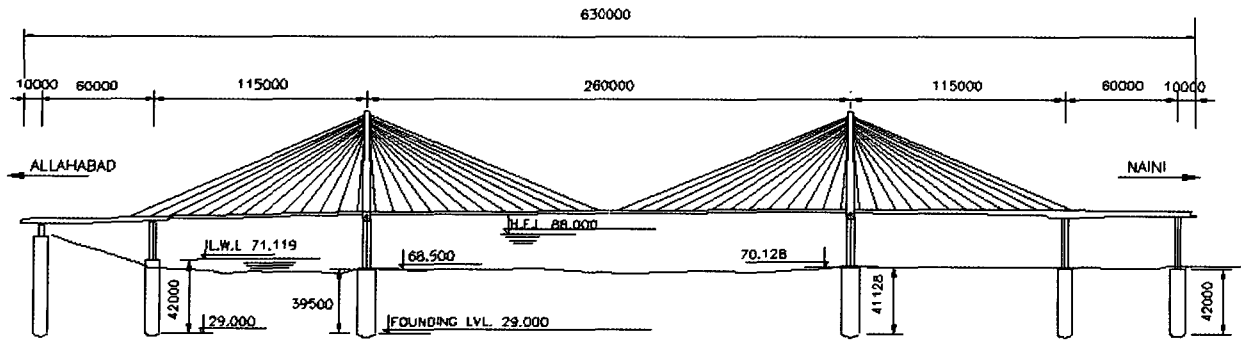


그림 5. 사장교 일반도

표 2. 교량단면 제원

주형	형상	DOUBLE BEAM형
	교폭	17.6 m
주탑	높이	1.5 m
	형상	수정 A형
하부기초	높이	90 m
	단면	육각기둥(4.0 m×5.0 m) - lower leg
교각 (높이 : 10 m~35 m)	주탑기초	타원형 우물통(20 m×10 m×40 m)
	일반기초	원형 우물통(10 m×40.0 m)
		육각기둥(3.0 m×3.75)

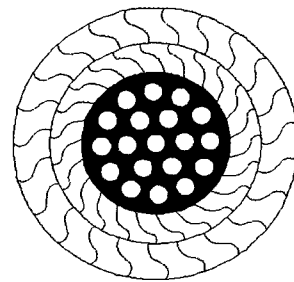


그림 6. LCWR의 단면

3. 케이블(locked coil wire rope, 총104개)

3.1 케이블 제원

사장교의 케이블은 그 제작 과정에서 피로시험이나 강도시험에 오랜 시간이 소요되고, 시험을 완전히 통과한 후에야 제작이 가능하므로, 철저한 준비가 없을 경우 공정에 지대한 영향을 미칠 수 있다. 따라서 계획 과정에서 소요 기간에 대한 치

밀한 검토가 필수적이다.

야무나교량에서는 사장재 케이블로 LCWR(locked coil wire rope)를 사용하였다. LCWR은 나선 스트랜드 도심에는 원형와이어가 위치하고 여러층의 썸기 또는 열쇄형의 와이어층이 씌워지게 된다. 가장 외곽층은 Z 또는 S형의 와이어가 위의 <그림 6>과 같이 구성된다. LCWR은 공장(Usha Martin)에서 정해진 길이로 기 제작된 케이블이 현장에서 설치되고 설계장력에 따라 긴장되며 긴장 후에는

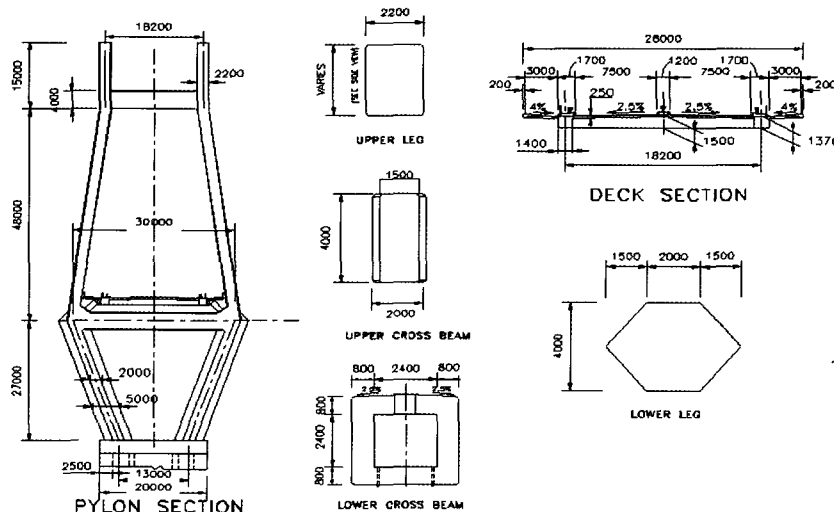


그림 7. 주탑 및 보강형 단면도

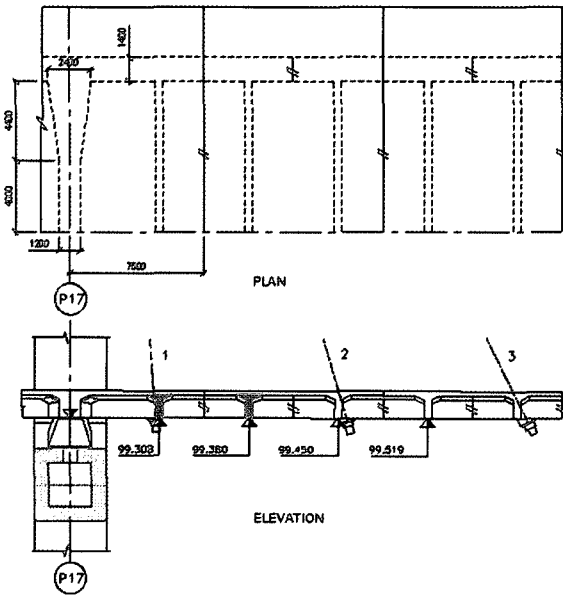


그림 8. 케이블 배치도

긴장단 원주소켓(cylindrical socket)에 너트를 체결하여 고정한다. 총 104개의 케이블로 구성되어 있으며, 고정단 주탑 상단에 기 설치된 정착판(steel anchorage plate)에 포크소켓(fork socket)이 핀(pin)연결로 고정되고, 긴장단은 원주소켓(cylindrical socket) 끝부분에 있는 나사선에 너트를 채워 고정하는 방식이다. 제작은 공장에서 모두 이루어지고 현장에서는 설치 및 긴장 작업만 하면 되므로 설치 기간은 짧은 편이며, 추가로 HDPE 파이프의 설치 과정이 없으므로 케이블의 단면이 적어 내풍안정성 면에서 유리하다. 다만, 방식을 위해서 현장에서 페이팅 작업이 이루어지므로 번거로운 면이 있고 실제로 부식에 취약한 특성을

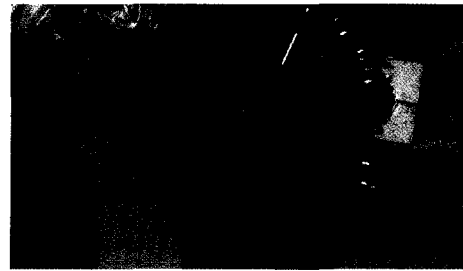


그림 10. Wire의 제작 모습

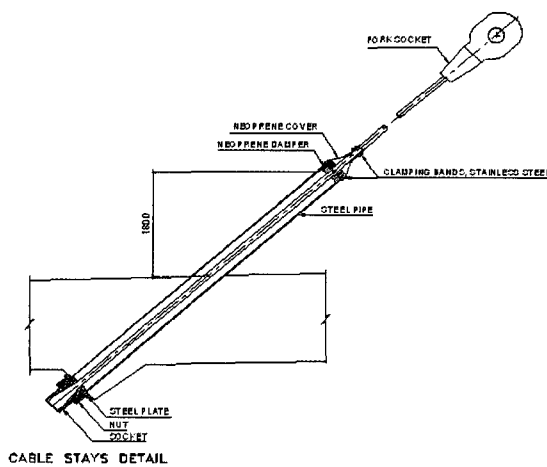


그림 11. Zinc pouring

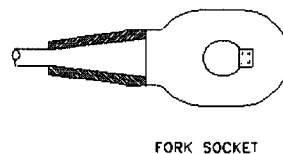
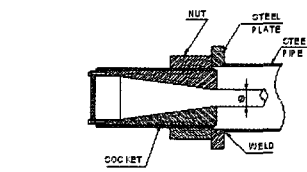
갖고 있다. 정착구는 conventional zinc poured socket으로 주물(casting)의 바스켓(anchor basket)에 소선을 풀어 배치하고 아연을 부어 정착시킨다.

3.2 케이블 배치

야무나 교량의 케이블은 주탑 정부에 미리 설치된 정착판(steel anchorage plate)에 2면으로 배치되어 있으며, 긴장단은 <그림 8>과 같이 보강형 단면의 거더(edge beam)에 10 m의 간격으로 배치되어 있다.



CABLE STAYS DETAIL



FORK SOCKET



CABLE STAY AND ANCHORAGES

그림 9. 케이블 구성도

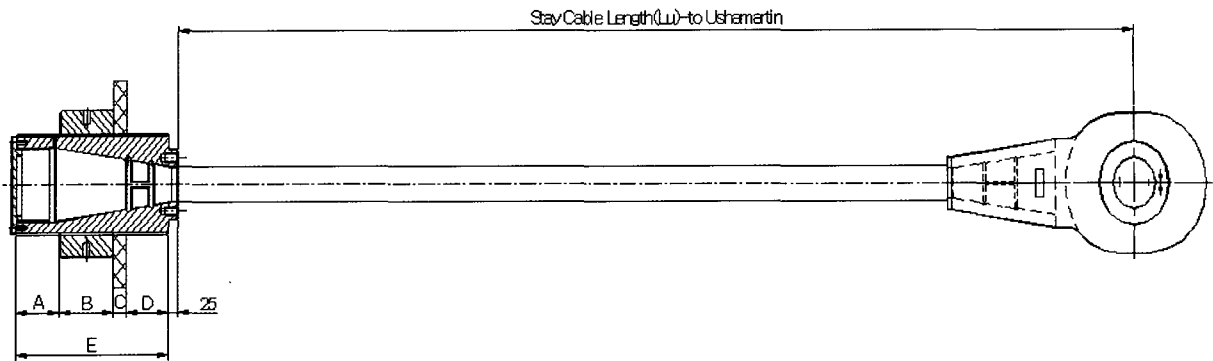


그림 12. 케이블 제작 길이

3.3 케이블 제작 순서 및 검사

케이블의 제작 순서 및 검사 과정은 다음과 같다.

- Raw material(wire) 준비 및 절단
- Galvanizing
- LCWR 제작(결합 및 꼬임)
- Prestretching
- 절단
- Socketting

3.4 케이블 길이 결정 및 절단

케이블 길이는 해석에서 구한 최종 평형하중 하에서의 응력장을 기준으로 계산하였으며 (그림 12)와 같다.

3.5 인장 및 피로 시험

시방서에 명시된 규정에 따라, 다음과 같이 인장 및 피로시험을 수행하였다.

표 3. 케이블 길이(P17)

케이블 번호	식별 번호	케이블 직경 (mm)	긴장력(kN)	케이블 길이 (L)(m)
1	403,404	81	1844	44.412
1'	407,408	81	1838	44.564
2	411,412	81	1891	47.744
2'	415,416	81	1940	48.196
3	419,420	81	2040	52.539
3'	423,424	81	2078	53.230
4	427,428	81	2254	58.572
4'	431,432	81	2275	59.453
5	303,304	92	2523	65.709
5'	307,308	92	2520	66.739
6	311,312	92	2789	73.581
6'	315,316	92	2763	74.798
7	319,320	92	3042	81.981
7'	323,324	92	3019	83.292
8	203,204	103	3297	90.777
8'	207,208	103	3310	92.177
9	211,212	103	3525	99.843
9'	215,216	103	3597	101.310
10	219,220	103	3802	109.116
10'	223,224	103	3960	110.643
11	107,108	116	4096	118.599
11'	111,112	116	4117	123.019
12	115,116	116	4348	128.163
12'	119,120	116	4396	134.863
13	123,124	116	4635	137.822
13'	103,104	116	4701	144.782

표 4. 케이블 길이(P18)

케이블 번호	식별 번호	케이블 직경 (mm)	긴장력(kN)	케이블 길이 (L)(m)
1	401,402	81	1807	44.476
1'	405,406	81	1928	44.500
2	409,410	81	1893	47.933
2'	413,414	81	1921	48.007
3	417,418	81	2050	52.829
3'	421,422	81	2059	52.940
4	425,426	81	2269	58.941
4'	429,430	81	2253	59.083
5	301,302	92	2520	66.139
5'	305,306	92	2491	66.306
6	309,310	92	2799	74.060
6'	313,314	92	2757	74.314
7	317,318	92	3063	82.498
7'	321,322	92	2993	82.767
8	201,202	103	3309	91.327
8'	205,206	103	3262	91.618
9	209,210	103	3555	100.420
9'	213,214	103	3548	100.722
10	217,218	103	3834	109.717
10'	221,222	103	3902	110.029
11	105,106	116	4114	119.222
11'	109,110	116	4062	122.093
12	113,114	116	4348	128.805
12'	117,118	116	4389	133.905
13	121,122	116	4635	138.483
13'	101,102	116	4695	143.769

3.5.1 인장시험

케이블의 인장시험은 각 사이즈별로 아래와 같이 수행하였다.

- 샘플 길이 : 4.5 m
- 하중

No.	직경(mm)	최소 인장하중(kN)
1	116	14499
2	103	11453
3	92	8774
4	81	6647

3.5.2 피로시험

피로시험은 81 mm, 103 mm, 116 mm의 3개의 케이블에 대하여 독일의 DMT에서 수행했으며 다음과 같다.

- 샘플 길이 : 4.5 m
- 하중

No.	직경(mm)	최대하중(kN)	최소하중(kN)
1	116	5391	3921
2	103	4206	3058
3	81	2394	1740

- 진동수 : 125 min⁻¹
- 횟수 : 2×10⁶

200만회의 반복하중을 가한 후, 인장시험을 하여 그 값이 다음의 한계치 이상임을 확인하였다.

No.	직경(mm)	한계치(kN)
1	116	11560
2	103	9095
3	81	5568

3.5.3 탄성계수 산정

탄성계수 산정을 위하여 81 mm 케이블에 대해서 UMI에서의 인장시험 결과 및 나머지 92 mm, 103 mm, 116 mm의 3개의 케이블에 대하여 독일의 DMT에서 수행한 결과를 이용하였으며, 그 결과는 다음과 같다.

Stay diameter	Cross sectional area(mm ²)	Nominal steel area (mm ²)	E-value by cross sectional area(N/mm ²)	E-value by nominal steel area(N/mm ²)
81	4575	4351	166,163 5.17 %	174,714 10.58 %
92	6046	5750	170,667 8.02 %	179,450 13.58 %
103	8039	7646	166,904 5.64 %	175,494 11.07 %
116	10306	9802	165,996 5.06 %	174,539 10.47 %

시방서 규정에 따르면 탄성계수값은 1.58×10⁶ N/mm²를 기준으로 +5%~0%의 오차범위를 인정하고 있으며, 실제로 탄성계수값 산정시 공칭단면적을 취할지 단면적을 취할지에 대한 논란이 있었으며, 단면으로 취할 경우 테스트 결과는 상한치를 약간 넘어서며, 감독측으로부터 이 값에 대한 승인을 득했다.

실제 해석 시에는 E값 및 A값이 둘 다 입력치로 사용되

기 때문에 결과적인 EA값은 동일하다.

- 공칭단면적 : LCWR을 이루고 있는 각 와이어들의 단면적을 산술적으로 합한 값
- 단면적 : LCWR을 법선방향으로 절단하였을 때의 케이블 단면적(케이블이 일정 각도로 꼬여있기 때문에 이 단면적이 공칭단면적보다 크다.)

3.6 케이블 설치 및 긴장

- 단계 1 : 보빈(bobbin)에 감겨진 LCWR는 해상크레인을 이용하여 보강형의 끝단 위로 인양을 하여 언코일러(uncoiler)위에 설치한다.
- 단계 2 : 언코일러로 부터 케이블을 약 5~6 m 풀어낸 후 트롤리(trolley)위에 포크소켓을 놓고 주두부에 설치된 10 톤 윈치(winch)를 이용해서 주탑 가까이 옮긴 후 끌어올린다.
- 단계 3 : 주탑 앵커플레이트에 포크소켓을 핀으로 정착한다. 주탑 앵커플레이트에 설치된 레버호이스트 및 고정용 브라켓 및 탐정부 리프팅프레임에 tir-for 및 트롤리를 이용하여 포크소켓을 제 위치에 위치시킨 후 핀으로 포크소켓을 고정한다.
- 단계 4 : 상판의 윈치로프(winch rope)를 윈주소켓 끝단에 연결 한 후 소켓파이프 쪽으로 끌어당긴다. 케이블 4.4'의 비교적 짧은 케이블에 대해서는 해상크레인을 이용하여 케이블이 소켓파이프 상단 0.5 m에 이를 때까지 인양하고, 나머지 긴 케이블에 대해서는 deviator나 새들을 이용하여 소켓파이프 상단 1 m에 이를 때까지 윈치로 당긴다.
- 단계 5 : 짧은 케이블의 경우 직접 소켓파이프 안으로 삽입하며 긴 케이블의 경우 연결틀(head adapter)을 이용하여 지지판에 설치된 지지대에 연하여 잭(jack)을 이용하여 윈주소켓을 지지판에 정착시킨 후 너트로 고정한다.
- 단계 6 : 선형 관리 계획에 따라 소정의 힘으로 긴장한다.

4. 시공 순서

4.1 하부공 가설

야무나 교량의 우물통 시공은 약 40 m 상당의 근입깊이로 침하해야하는 상황에서 현장 상황을 고려하여 각 지층의 특성에 따라 아래와 같이 굴착장비 및 침하방법을 선정하여 시공하였다. 해상에 위치한 주탑 기초를 위한 우물통 침설을 위해 우

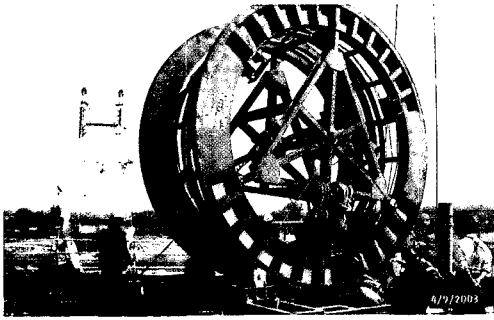


그림 13. Bobbin 설치모습(단계 1)

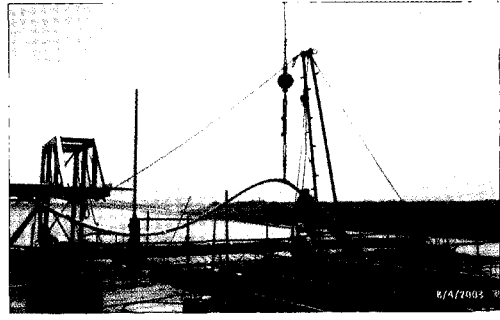


그림 16. 긴장단 위치에서의 케이블 설치모습(단계 4)

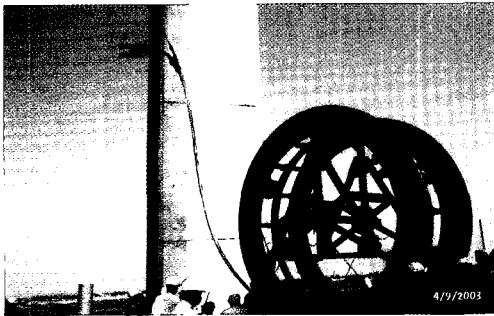


그림 14. 케이블의 인양작업(단계 2)

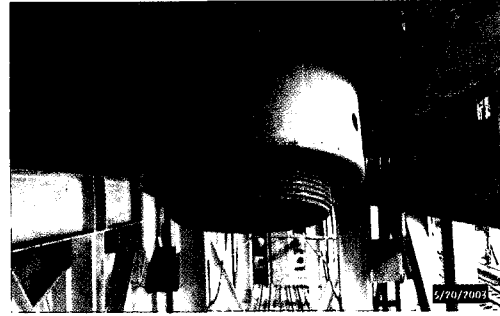


그림 17. 정착단의 Nut로 케이블을 고정한 모습(단계 5)



그림 15. 핀으로 고정된 주탑부 정착구(단계 3)

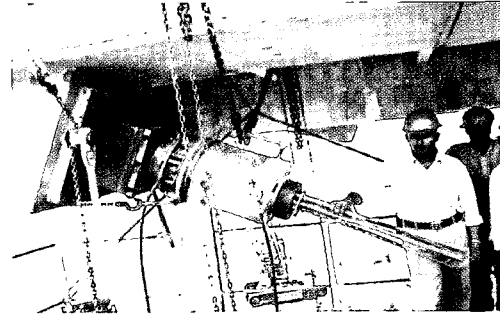


그림 18. Jack을 이용한 케이블 긴장작업(단계 6)

선 주위로 2중 쉬트파일을 박고 그 내부를 토사로 채워 차수를 시킨 후 2m ~ 3m 정도를 단위로 하여 우물통 측벽을 시공 후 내부 토사를 굴착함으로써, 우물통 자중에 의하여 침설이 진행되도록 하였다.

특히, 사장교 특성상 기초의 위치를 정밀 시공하기 위하여 Kentlege를 이용하여 경사(tilting) 및 이동(shifting) 발생을 최소화하였다.

4.2 주탑 가설

4.2.1 Climbing form의 사용

우물통 기초 시공 후 90m 높이의 주탑을 시공하기 위해서 PERI에서 제작한 climbing form을 사용하였다. Slip form과는 장단점이 있을 수 있으나, 야무나교량의 경우, 주탑 형상이 아래쪽 가로보와 위쪽 가로보로 연결되는 다이아몬드 형상이므로

slip form 보다는 climbing form이 더 적합하다고 할 수 있겠다.

4.2.2 주탑 시공 순서

야무나 교량의 주탑은 총 높이 90m로서 lower leg, 아래쪽 가로보, upper leg, 위쪽 가로보, 케이블 상부 앵커플레이트를 포함한 top leg의 5부분으로 크게 나뉘어 시공되었으며, 각 leg는 climbing form을 사용하여 각 1회 타설 높이를 5m로 시공하였으며 위쪽 및 아래쪽 가로보는 가설 벤트 및 트러스로 거푸집을 지탱한 후 PERI-form을 이용하여 아래와 같은 순서로 시공 하였다.

Lower 및 upper leg 시공 시 주탑의 경사로 인한 처짐을 방지하기 위하여 lower leg 상단에 아래쪽 가로보를 위한 강선 2개를 이용하여 긴장하고, upper leg 시공 중 임시스트럿을 설치하여 jacking을 하였다.

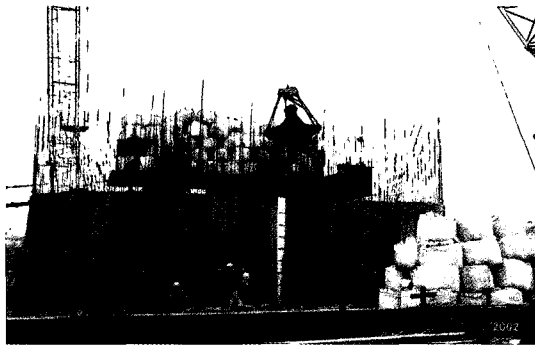


그림 19. Kentledge를 이용한 재하장면

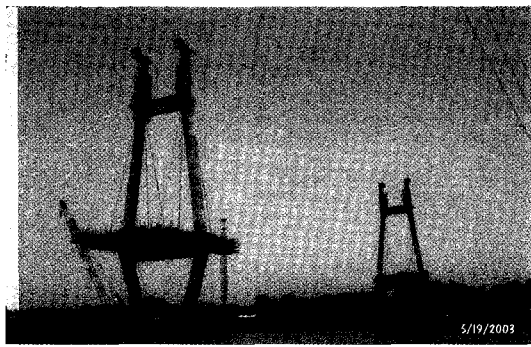


그림 20. 시공 완료된 주탑의 모습

4.3 상부공 가설

야무나교량의 상부공 시공은 우선 교각과 주탑부가 시공이 완료된 상태에서 사장교 진입구간(end span) 60m를 폴스테이징(full staging)공법으로 시공한 후 중앙 및 측경간은 주두부 시공을 시작으로 form traveller를 사용하여 10m를 단위로 하여 캔틸레버 공법으로 시공하였으며 기본 시공 순서 및 작업 스케줄은 <표 6, 7>과 같다.

5. 맺음말

콘크리트 사장교인 야무나 교량은 가설단계 해석적인 측면에서 타 형태의 사장교에 비해 상대적으로 높은 난이도를 포함하

고 있으며, 이론적인 해석값과 현장에서의 실측값의 차이가 다른 형태의 사장교에 비해 더 크게 나타났다.

따라서 이를 이해하고 유효 적절히 현장에 적용, 응용할 수 있는 엔지니어의 판단이 시공에 있어서 상당한 비중을 차지했으며, 이를 통해 현장 실무진들이 생생한 경험적 지식을 축적할 수 있었다. 인도 야무나 교량의 성공적인 수행은 과거 10여년 동안 국내기업의 사장교 공사 해외 실적이 전무한 상태에서 향후 해외 장대교량 공사 참여를 위한 교두보 역할을 했다는 점에서 그 의의를 찾을 수 있으며, 이는 교량 건설 분야의 해외 시장으로의 진출을 위한 국가 경쟁력 차원에서 바라본다면 사료된다.

야무나 공사는 초기에 장비 동원의 어려움, 70% 가까이 되는 높은 관세, 현지인과의 문화적인 차이, 현지 하청업체 및 공

표 5. 주탑 기초 우물통(P18) 침하이력

구분	콘크리트 타설 높이	침하 시점	Sinking 높이	Soil 조건	시공 장비
Well cub	4.500	2001.05.02	-	Sand	CS
1 Lct	1.958	2001.05.12	3.015	Sand	CS
2 Lct	2.500	2001.05.18	4.882	Sand	CS
3 Lct	3.000	2001.05.23	7.217	Silty sand	CS
4 Lct	3.000	2001.05.29	9.239	Sand+clay	CS
5 Lct	3.000	2001.06.03	11.152	Hard clay	V+W+CS
6 Lct	3.000	2001.06.12	14.303	Silty sand	CS
7 Lct	3.000	2001.06.18	17.428	Clay silty	CH+W+CS
문순	-	-	-	-	-
8	2.000	2001.11.23	19.232	Silty sand	CS+CH+KT
9	2.000	2001.11.29	19.232	Silty sand	CS+CH+KT
10	2.000	2002.01.02	20.382	Silty sand	CS+CH+KT
11	2.000	2002.01.08	20.382	Silty sand	CS+CH+KT
12	2.000	2002.01.28	27.373	Sand	CS+CH+KT
13	2.000	2002.02.02	27.373	Sand	CS+CH+KT
14	2.170	2002.02.15	31.086	Clay silty	CS+CH+KT
Wall cap	3.000	2002.02.21	31.086	Clay silty	CS+CH+KT
Final	-	-	40.606	-	CS+CH+KT

* CS: clamshell, V: vibro hammer, W: water, Jet CH: chisle, KT: kentledge

표 6. 시공 순서

- Step 1 Lower leg 시공(1회 시공 높이 : 5m) 1st Lift~5th Lift
- Step 2 Lower cross beam 위치의 leg 시공
- Step 3 Temp. tie 긴장(F=1719 KN)
- Step 4 Lower crossbeam 시공
- Step 5 Upper leg 시공(1회 시공 높이 : 5m) 1st Lift~6th Lift
- Step 6 Temp. strut 설치 및 잭킹 (F=831 KN)
- Step 7 Upper leg 시공(1회 시공 높이 : 5m) 7th Lift~10th Lift
- Step 8 Upper crossbeam 시공
- Step 9 Top leg 시공(1회 시공 높이 : 5m) 11th Lift~12th Lift

표 7. 작업 스케줄

- Step 1 하부 기초, 마지막 경간(60m) 및 주탑 시공
- Step 2 주두부(15m) 시공 및 케이블 번호 1,2 긴장
- Step 3 Balanced 캔틸레버 공법 시공 및 케이블 긴장 (케이블 번호 3,3',4,4')
- Step 4 Back stay 설치 및 긴장 (최외측 케이블(케이블 번호 13'))
- Step 5 Unbalanced 캔틸레버 공법 시공 및 케이블 긴장 (케이블 번호 5~13(주경간), 5'~12'(측경간))
- Step 6 케이블 재긴장
- Step 7 Key 세그먼트 빔 및 슬래브 시공
- Step 8 포장 및 2차 사하중 시공

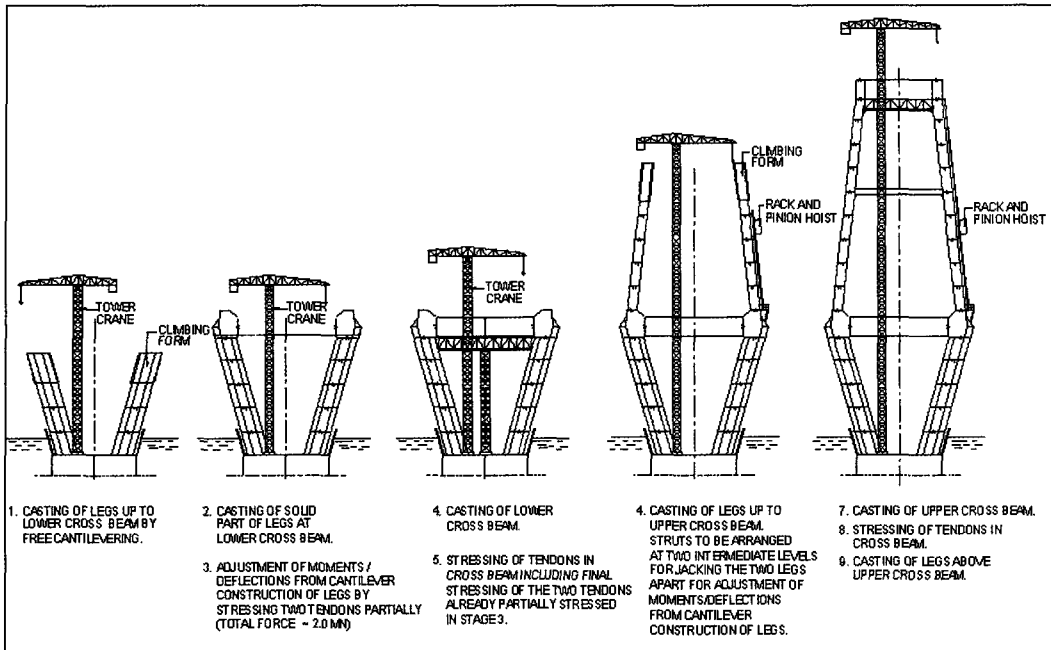


그림 21. 주탑가설 순서도

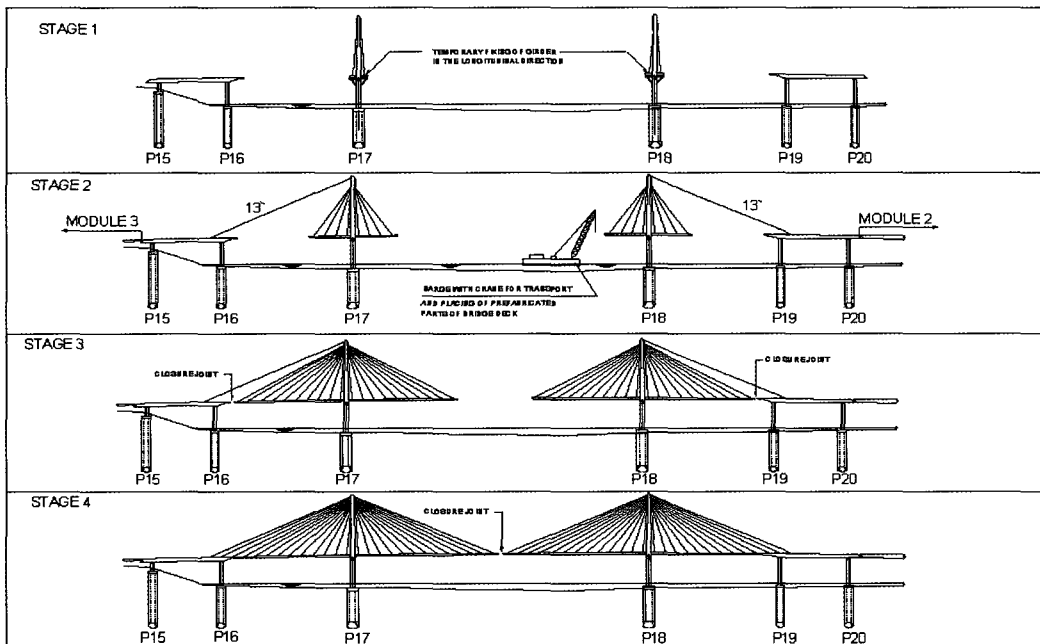


그림 22. 가설 순서도

급업체의 영세성 그리고 기후 및 음식 문제 등 여러 어려움이 많았으나, 모든 직원들이 일치단결하여 성공적으로 공사를 마무리 하였다. 시공 과정에서 보여준 한국 건설의 우수한 기술력과 어떠한 어려움에도 굴하지 않는 불굴의 도전 정신은 발주처, 인도 현지 업체 및 외국회사들에게 깊은 인상을 심어 주었으며, 다른 공사에 대한 제의도 이어지고 있는 상황이다.

또한 완성된 야무나 교량은 기존의 노후 교량이 소화하지 못

한 물류량을 효과적으로 소화함으로써 인도의 지역 경제 활성화에 크게 기여할 것이며, 매년 수백만에서 수천만의 힌두교도들이 순례를 위해 찾는 힌두교의 성지 “상감(Sangam)” (강가강과 야무나강이 만나는 성스러운 곳)과 함께 이곳의 새로운 명소가 될 것임에 틀림없다. 인도 야무나 교량 현장의 성공적인 공사 수행은 향후 한국 건설업체들의 인도 진출에 있어 시금석이 될 수 있을 것으로 기대한다. ☑