

센트럴 포인트 육교의 설계와 시공 Design & Construction of Central Point Bridge

(주)교량과고속철도 대표이사 주환중
과장 김동창
과장 서범석



1. 개요

1) 위치

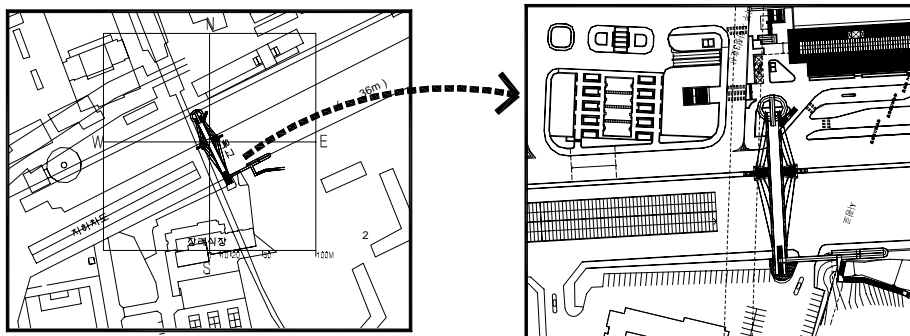
- 사평로상의 서초구 반포동 118-14번지 일대
(고속터미널/메리어트호텔-성모병원)

2) 위치의 특성

- 올림픽대로 남단 서울 남부의 구시가지(서쪽)와 신시가지(동쪽)를 연결시키는 중요도로인 사평로 상에 위치

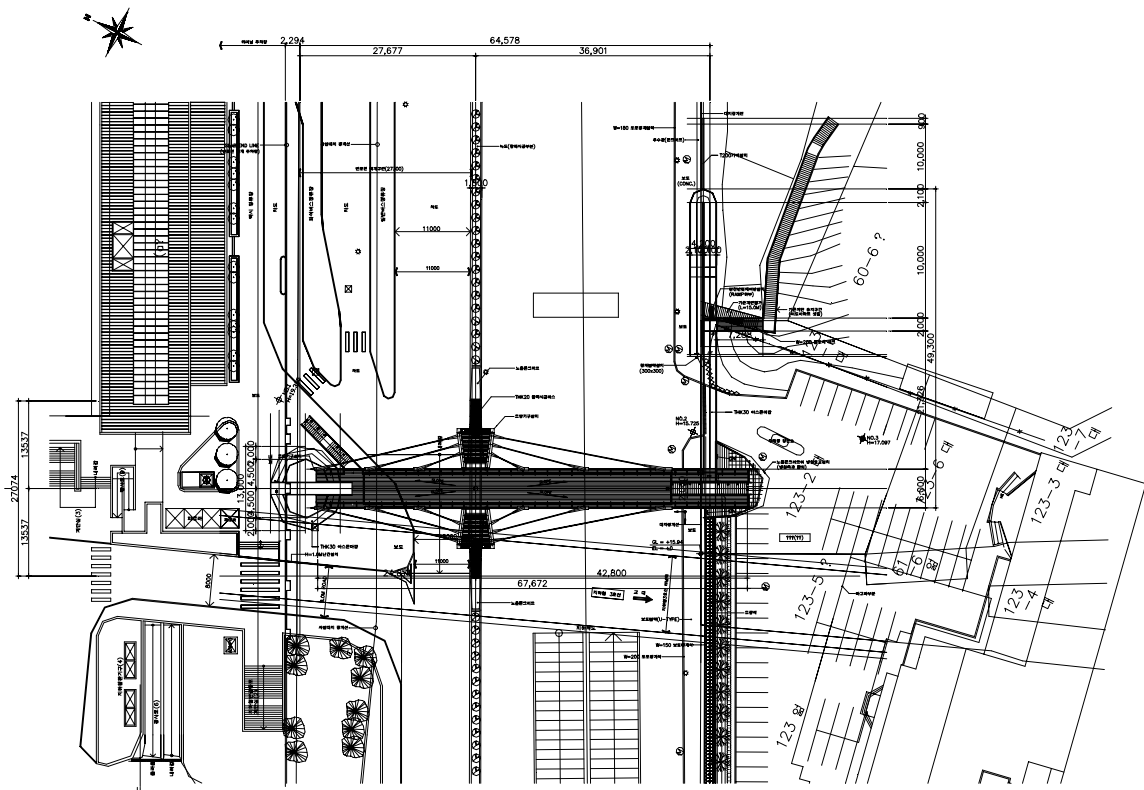
3) 설계 목적

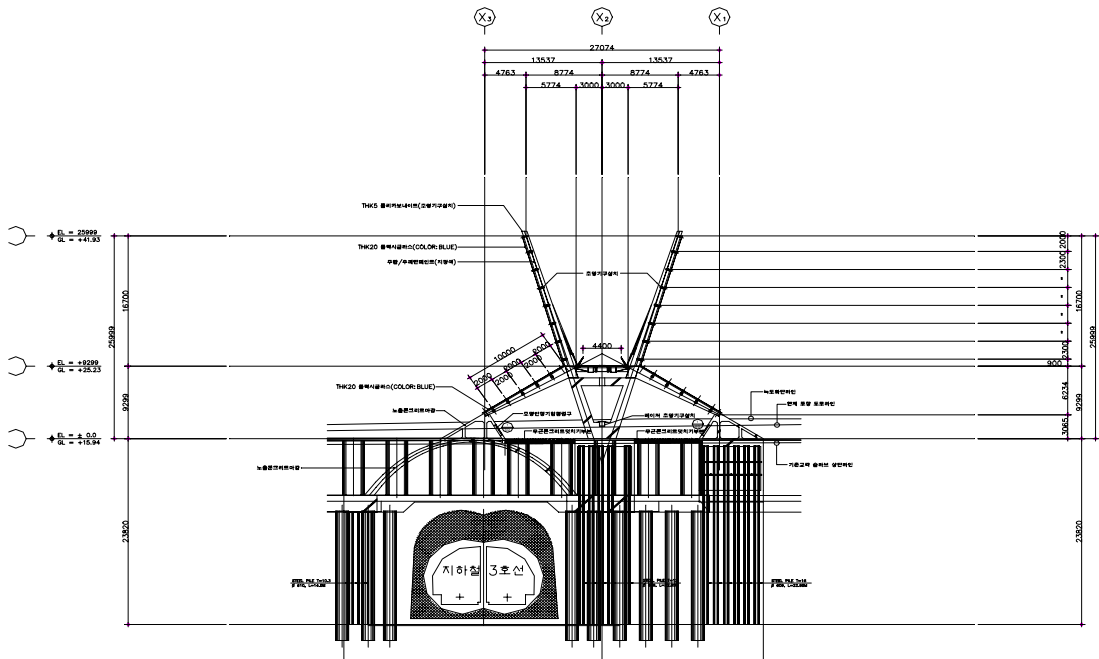
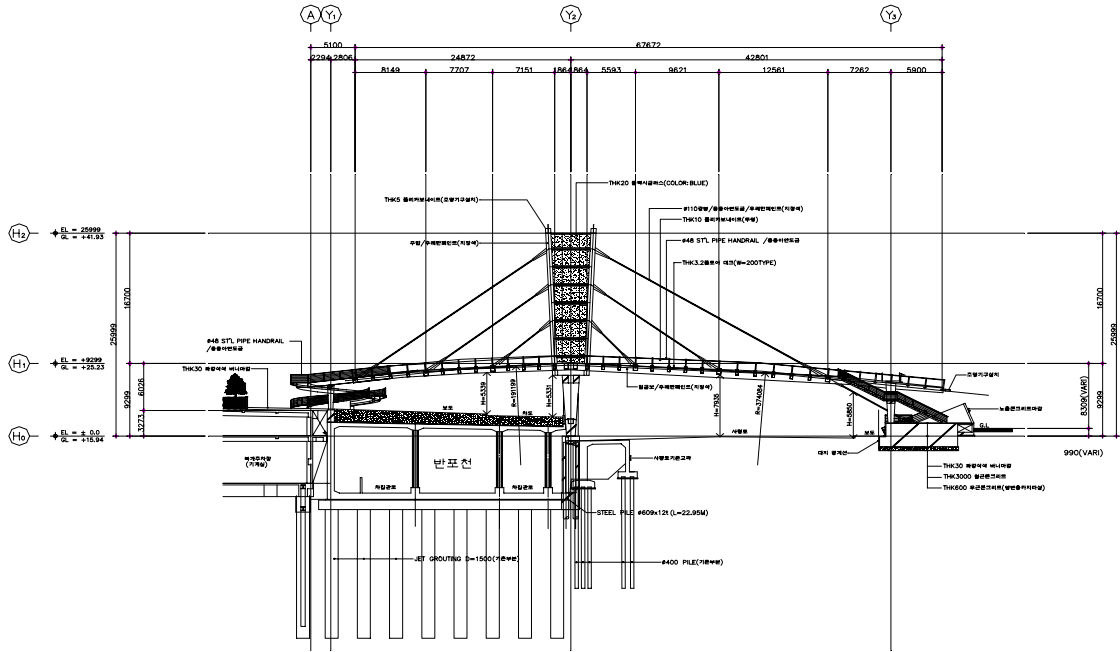
- 교통과밀 지역인 본 교량구간의 횡단보도 신호로 인한 교통혼잡 및 지연 방지: 메리어트호텔/펠리스호텔/강남성모병원/그리고 새로이 형성되고 있는 서초구의 상업유통지(주변 쇼핑센터 확장과 백화점 신설 등)와 교통(고속버스터미널, 지하철 3, 7호선 연계)의 중심부로 부상하고 있는 지역이기에 많은 사람들의 유입이 예상됨
- 밀집 주거지로 연결되는 성모병원 측과 고속버스터미널 지역의 접근을 용이하게 하여 양 지역간의 이동을 원활하게 함.



4) 설계고려사항

- 신,구 반포천 복개구조를 중심으로 양분된 고속터미널 쪽의 13M 도로(반포천 복개구조물 상단 도로 구간) 폭과 성모병원 쪽의 30M 도로(기존 사평로) 폭 반영
- 교량 주탑 하부와 일부 지지점이 복개된 반포천에 설치되므로 복개된 하천의 우수 흐름을 방해하지 않는 범위 내에서 적절한 교각과 기초설계
- 교량 주탑 날개 직 하부에 지하철 3호선 터널이 통과하므로 이에 대한 대책을 고려한 구조 설계
- 교량 하부에 광범위하게 신뢰할 수 없는 하천 복개용 지하 구조물이 있으므로 이 부분에 대한 하중 재하를 최소화하도록 설계





5) 설계 개요

- 공사명 : 사평로 육교(Central Point Bridge) 설치공사
- 건축주 : Central City (완공 후 서초구 기부채납)
- Design Concept : David-Pierre-JALICON (프랑스 건축가)
- 구조설계 : (주)교량과고속철도

6) 육교 개요

- 주 교량부

교량형식 : 별도 앵커방식 비대칭 사장 육교

교량연장 : 67.672 m

교폭 : 6.139 m (계단부 2.000 m)

거더형고 : 0.800 m

주탑높이 : 25.998 m

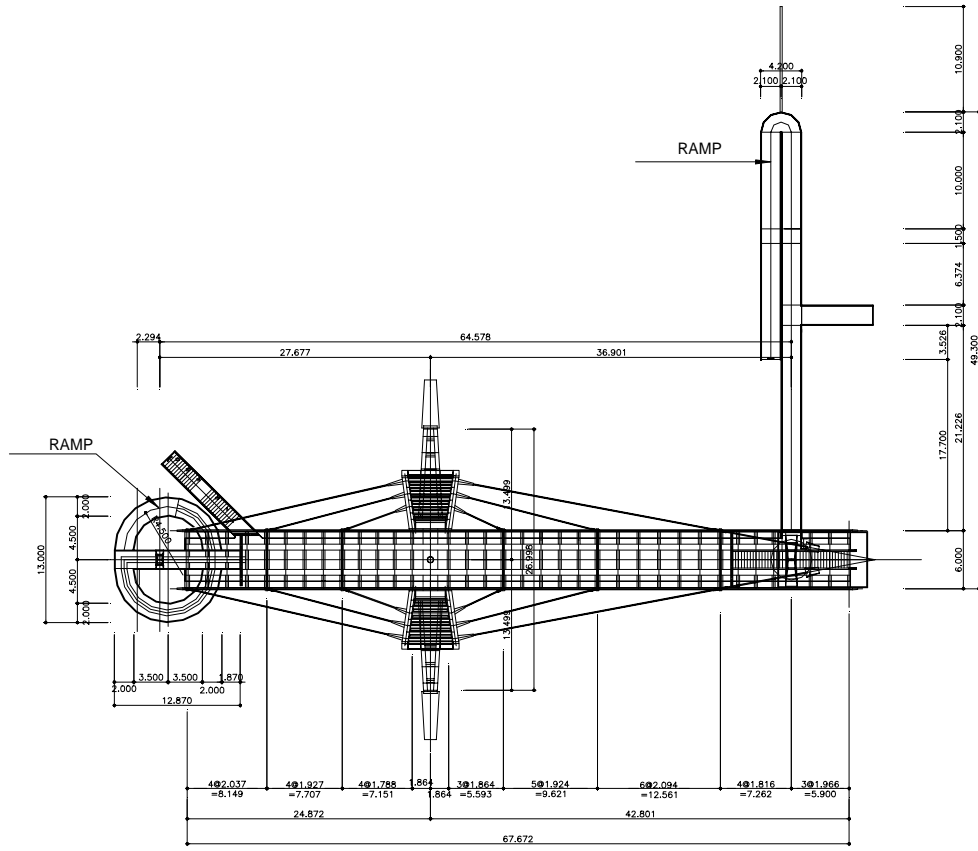
형하공간 : 6.200 m

- 램프부

성모병원측 : 69.243 m (직선 Slope 12%이하)

호텔측 : 43.144 m (원형 Slope Ramp 12%이하)

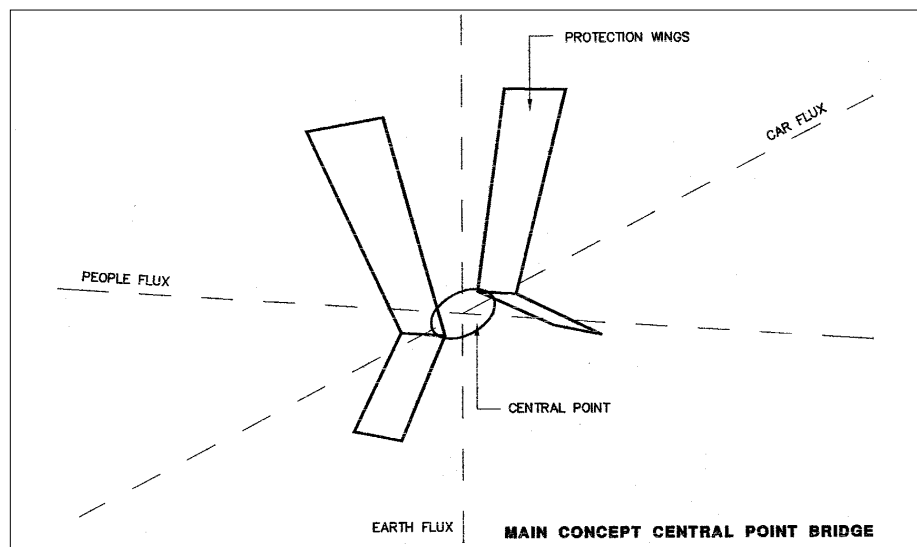
폭원 : 2.000 m (난간 포함)



2. 주요 개념 (Main Concept by D.P.Jalicon)

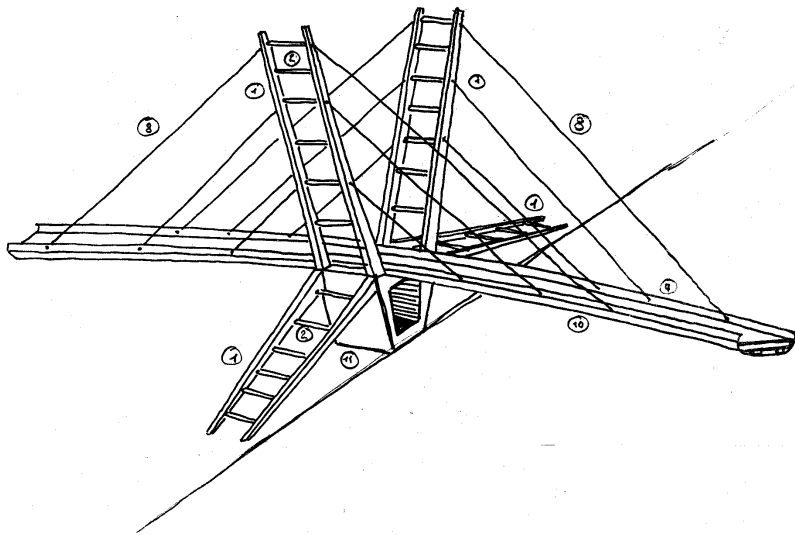
1) 흐름, 유동, 변화 (Flux)

- 서초구에 위치한 센트럴 포인트 육교는 서울의 주요 중심부로서의 역할을 주지시킨다. 보행자 흐름, 교통 흐름, 지구에너지의 흐름 등, 모든 종류의 에너지 흐름의 상호 연계를 통해서 도시의 생명력을 표현한다.
- 조명시설과 연결된 상호작용시스템은 밤낮을 통해 각 흐름들의 변화 강도를 표현한다. 이 조명시설은 다음과 같은 형식을 취한다.
 - 보행자 교통량 표시 - 감지기를 통해 보행자의 교통량에 따라 빛의 밝기가 변화하는 육교 보행자 통로의 양쪽 유리 난간측 조명기구
 - 차량의 흐름 표시 - 감지기를 통해 차량의 유동량에 따라 단계별로 변화하는 양쪽 날개 스크린에 설치된 사다리 모양의 조명기구
 - 지구 에너지 흐름 표시 - 육교의 중심부를 수직으로 관통하는 레이저 빔 쏘기
- 모든 종류의 흐름들과 에너지의 상호 연관이라는 측면에서 논할 때, 이 육교를 '센트럴 포인트 육교'라고 명명하는 것은 당위성을 갖는다.



2) 날개모양의 스크린 (Wing Screens)

- 두 개의 큰 스크린으로써 설치된 양 날개로 모든 흐름이 만나고 집중되는 이 지점을 보호하기 위해 감싼 모양으로 표현한다.
- 문화예술중심지의 구축이라는 서초구가 추구하는 정신을 반영하여 한 예술작품으로서의 이미지를 부각시킨다.
- 스크린 색채는 옅은 파란색으로 선정하여 교통 정체시 차안에서 짜증이 날 수밖에 없는 운전자들에게 상쾌하고 평화로운 이미지를 제공하여 기분을 전환시키는 역할을 하게 한다.
- 차량 변화에 따라 빛이 점층적으로 변화하는 조명시설로 인해 야간에는 도시의 심장부로서 맥박이 뛰는 것처럼 보인다.
- 스크린 안에 삽입된 투명 와이어는 주간에는 태양빛의 작용에 의해 새들에게 물체가 있음을 인지시켜, 양 날개모양의 스크린에 부딪치는 것을 방지함으로써 자연 친화적 환경조성을 여러 가지 측면에서 실천하려는 서초구의 의지를 표방하기도 한다.
- 두 개의 스크린은 강 구조로 된 두 개의 날개에 의해 지지된다.
- 하늘을 향해 벌려진 손 모양은 세계 공통적으로 통용되는 환영하는 손짓을 의미한다.



3. 세부 구조 형식 Concept

구조자체를 우아하고 시야를 방해하지 않는 범위 내에서 단순하면서도 역동적인 구조로 디자인하기 위해 채택된 효과적인 디자인 요소는 모든 구조적 긴장감을 표현할 수 있는 자연스럽게 휘어진 적절한 곡선이다.

이 육교의 구조는 다음과 같이 세 부분으로 구성되어있다.

1) 보행자 통로를 위한 육교 부분 (Foot Bridge)

- 이 부분은 한국 전통의 다리 모양을 반영하여 부드러운 곡선으로 처리한다. 이 강거더는 스틸 패널로 마감된다.
- 강거더는 육교의 양쪽 부분을 따라 횡으로 설치된 강봉과 연결되는 케이블 지지 시스템으로 구성된다.

2) 강 구조 날개 (Steel Wings)

- 두 개의 도로 가로방향으로 설치된 중심 구조(거더)는 양 날개와 연결된 12 개의 사선 케이블에 의해 날개에서 지지 받도록 한다. 양 날개의 각도는 수직에서 약 17° 정도 벌어진다.
- 외관은 두 개의 사다리모양과 같고 각각의 횡바는 케이블과 동일한 강봉으로 이루어지지만 외형은 조명을 위한 강재 박스로 감싸진다. 이 각각의 곡선형 스텐레스박스 바깥면은 빛이 통과할 수 있도록 구멍이 나 있다.

3) 콘크리트 하부 구조/교각 (Concrete Transfer Beam)

- 콘크리트 V형 교각은 케이블에 의한 철골 강 구조로 전달된 모든 하중을 기초로 전달한다. 육교 양쪽 끝에 설치된 두 개의 콘크리트 V형 교각은 단지 자기지지 구조체 (Self-supported Structure)인 육교자체의 안정을 도모하기 위해 놓여지고, 실제적으로는 램프와 계단들만의 하중을 지지하는 역할을 한다.

4. 육교 승강 방식 (Access to Bridge)

육교 양쪽 하단의 계단과 램프의 형식은 다음과 같다.

1) 진입 방식

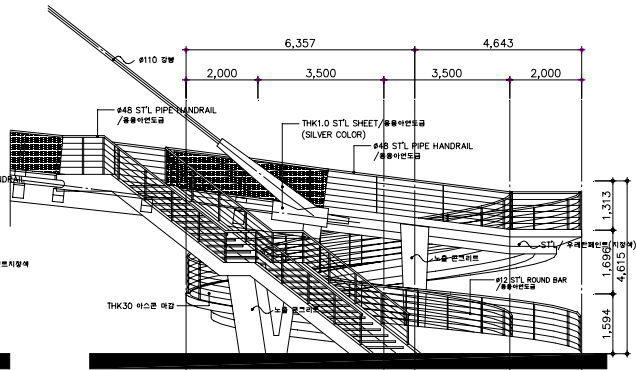
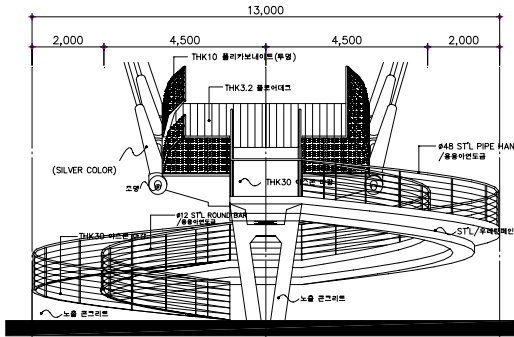
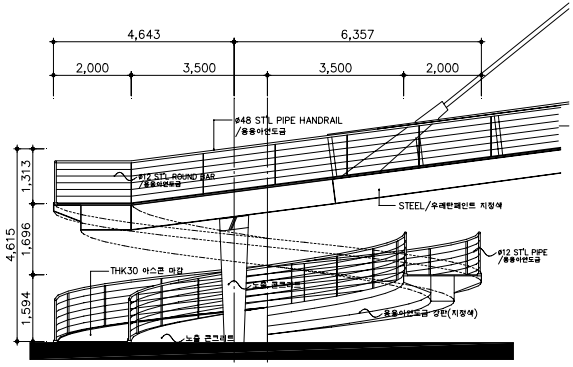
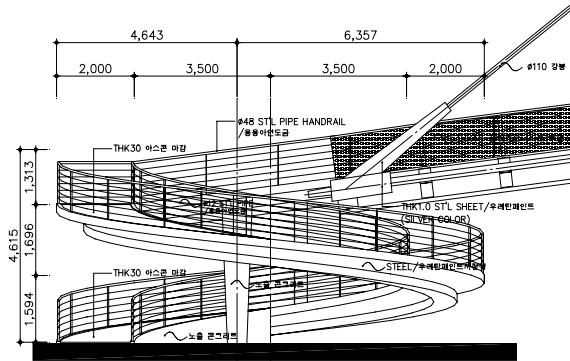
- 남쪽의 직통 계단과 북쪽의 원형 램프는 보도에서 육교를 관통하는 형식으로 디자인되어 육교를 진입하는 사람들의 시야 변화를 유도한다.



2) 형태

- 계단은 직통계단으로 형태가 통일되었으나 램프는 북쪽의 원형램프와 미도 아파트 언덕의 경사를 부분적으로 이용해서 연결한 남쪽의 직선형 램프로 구성된다.





5. 주요 재료 (Main Material)

콘크리트 V형 교각을 제외하고 모든 구조체의 재료는 강재 철골조(SM520C)로 구성된다. 기타 주요 재료는 다음과 같다.

1) 육교 주형 바닥판

- 바닥은 미끄럼 방지용 다이아몬드 모양의 타공망인 “플로어 팔렛 시스템(Floor Pallet System)”을 사용하고 그 위에 미끄럼 방지 포장을 적용하며 파라펫은 투명 아크릴 패널을 사용한다.



2) 날개부분

- 일반적으로 고속도로 주변의 소음 방지를 위해 사용되는 “파라글라스 패널”을 사용한다. 이 재료는 고장력 나일론 필라멘트 보강으로 파손시 파편 비산 방지용으로 사용된 것으로 유리나 다른 아크릴 제품을 효과적으로 대체한다.



- 모든 파라글라스 패널은 스파이더 조인트로 연결한다.

3) 감지기 (Sensor)

- 양쪽 차도사이와 양쪽 육교 보행자 통로 사이에 통행하는 차량 숫자와 보행자 인원수를 감지할 수 있는 센서를 설치한다. 이 감지기는 각각의 조명 시스템에 연결되어 사람과 차량 교통량의 변화를 조명의 변화로 알려준다.



4) 조명

- 육교의 조명기구는 파라펫 안쪽의 육교 바닥 안쪽에 설치한다.
- 날개의 조명기구는 인장강봉을 감싸는 원형박스 안에 설치되고 유리로 보호한다.



5) 강봉

- SEMALLOY460 High tension Bar를 사용한다. 비교 조정이 쉽고 별도의 케이블 정착장치가 없으므로 본 교량과 같은 간이한 형식에 적합하다.

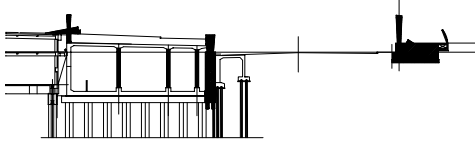


6. 시공

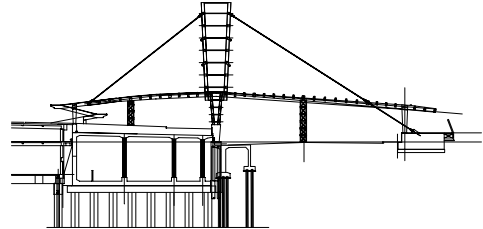
교량의 시공순서는 다음 그림과 같다.

케이블 부재를 강봉으로 선택하였고, 주형의 강봉 지지점에 대한 Staging사용이 가능하여 비교적 용이하게 긴장과 긴장력 확인이 가능하였다.

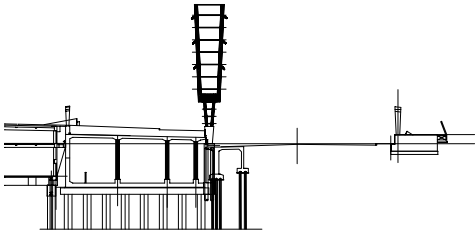
① 강관 말뚝 및 CON'C 하부구조 설치



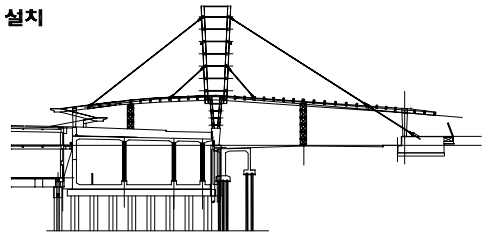
⑤ 최외측 강봉 설치 및 정착 연결



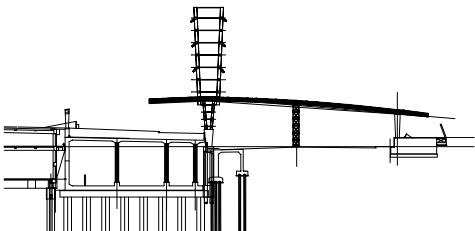
② 주탑 및 중앙부 강봉 설치



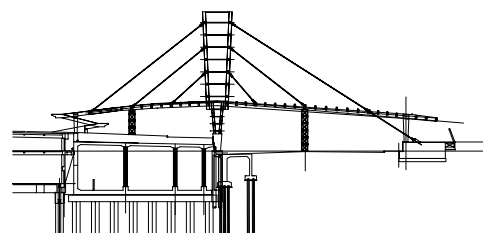
⑥ 내측 강봉 설치



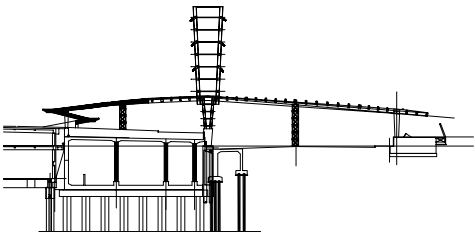
③ 장지간측 주형 설치



⑦ 중간 강봉 설치 및 장력 조정



④ 단지간측 주형 및 회전경사로 설치



⑧ 직선 경사로 및 계단 설치

