

적성 - 전곡 도로건설공사(2공구)

설 계 설 명 서

Juk-sung ~ Jeon-gok road construction(Part2)

Contents

- 1 사 업 개 요
- 2 계 획 성
- 3 시 공 성
- 4 유 지 관 리
- 5 안 전 성
- 6 경 제 성
- 7 환 경 성
- 8 기 타
- 9 설 계 요약

1. 사업 개요

I 1 사업개요



사업 규모

구분	대안구간(2공구)	원안분	대안공중분
연장	▶ L=2.34km	▶ L=1.95km	▶ L=0.39km
교량	▶ 동이1교(L=390m) ▶ 동이2교(L=40m)	▶ 동이2교(L=40m)	▶ 동이1교(L=390m)
폭원	▶ B=20.0m~23.9m	▶ B=20.0m	▶ B=23.9m

사업 목적

- ▶ 기존 국도37호선 차로확장 및 불량한 선형개량
- ▶ 임진강 주변경관을 고려한 랜드마크 교량건설

기대 효과

- ▶ 원활한 교통흐름 제공 및 교통안전성 확보
- ▶ 문화적 가치가 있는 임진적벽의 관광자원화



Human 인간의 숨길

- 평화와 화합, 밝은 미래를 염원하는 아름다운 도로

Culture 문화의 숨길

- 통일을 염원하는 연천군의 지역정체성 구축

Nature 자연의 숨길

- 임진강, 적벽 등 아름다운 자연과 조화되는 구조물계획

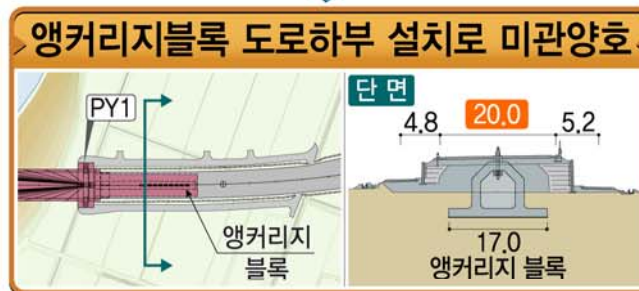
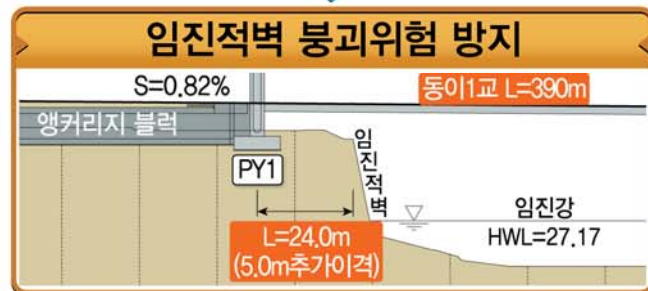
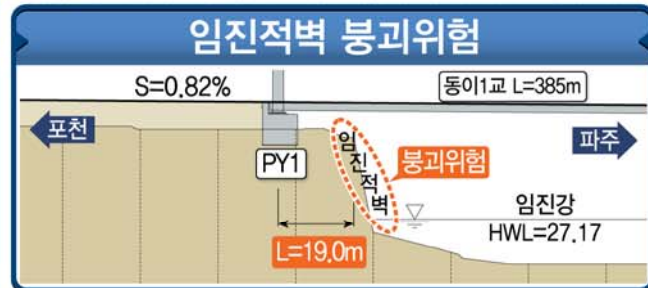


인간, 문화, 자연이 하나되는 연천숨길 - 희망찬 미래를 열어가는 아름다운 동이1교 경관계획

1. 도로 분야

12계 획 성

◆ 원안설계 문제점 분석 및 개선사항

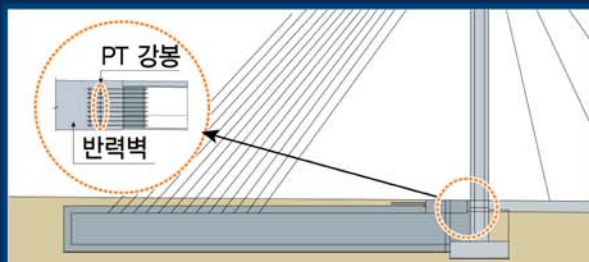
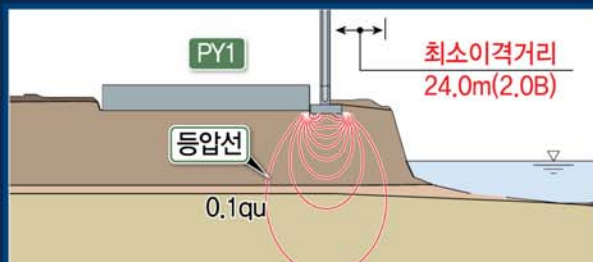
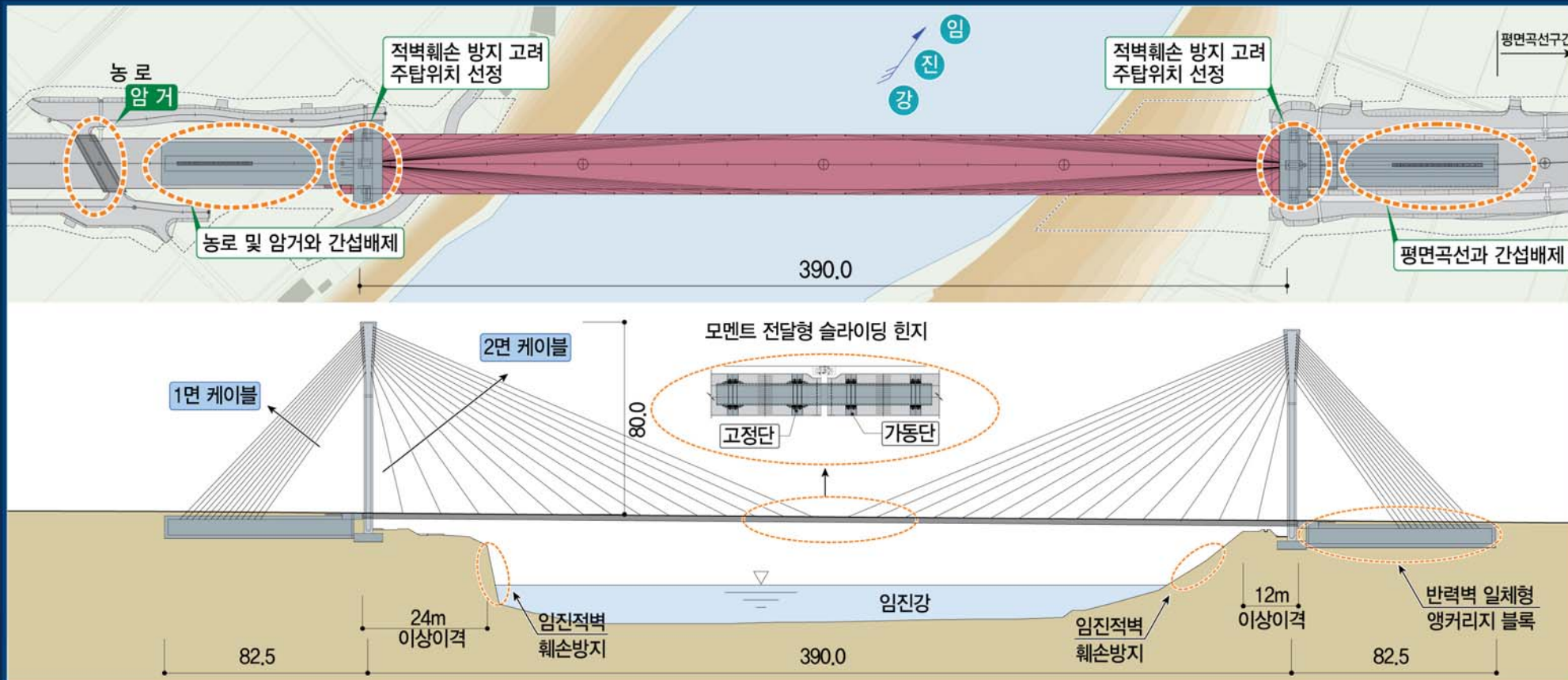


▶ 문화적 가치가 있는 임진적벽 보호와 주변 생활환경을 보호하는 도로계획

2. 교량 분야

12계 획 성

◆ 교량 계획수립



- ▶ 임진적벽 훼손방지를 위해 주탑 이격
 - ➔ 주경간장 390m 강합성 거더 사장교
- ▶ 시·종점부 강결
 - ➔ 중앙부 고강성 슬라이딩 힌지

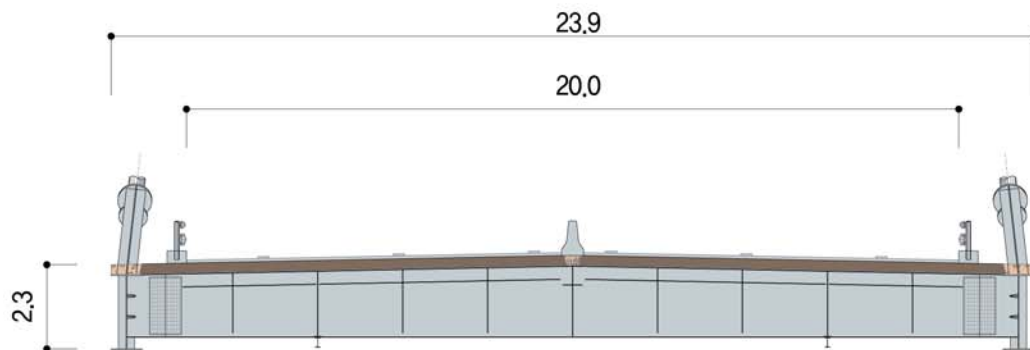
2. 교량 분야

12계 획 성

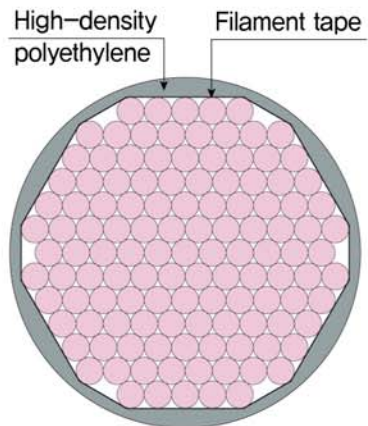
◆ 교량 상·하부형식 계획

상 부 형 식

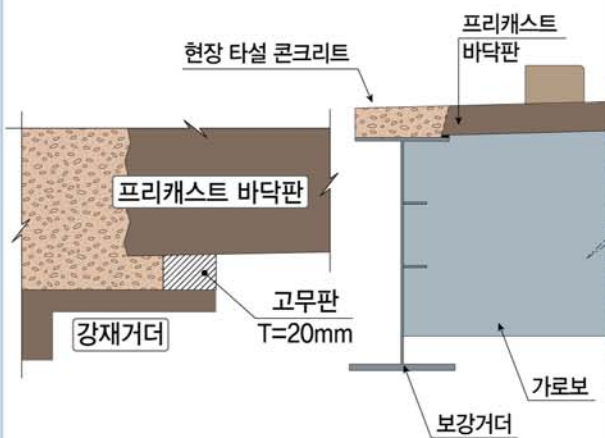
2.3m 형고의 강합성거더(바닥판 포함)



직경이 작은 PWS 케이블



프리캐스트 바닥판



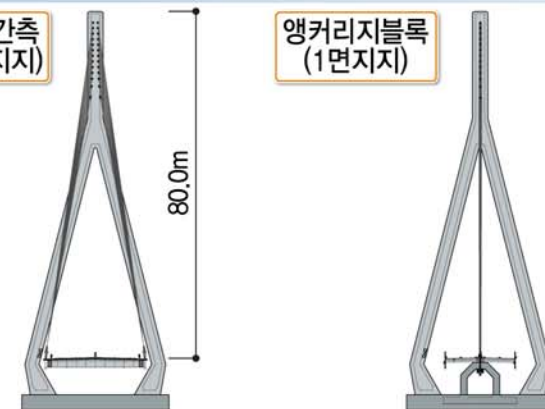
▶ 시공성, 내풍안전성 및 경제성 확보

하 부 형 식

역Y형 주탑

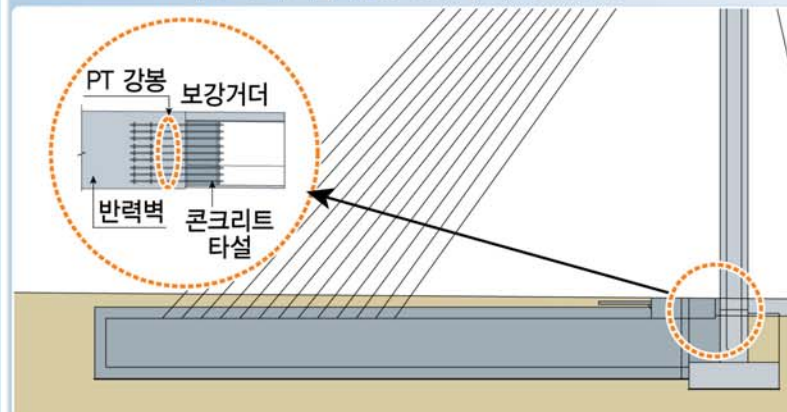
주경간축
(2면지지)

앵커리지블록
(1면지지)



▶ 내진·내풍 안전성 및 경관적 상징성 확보

반력벽 일체형 앵커리지 블록



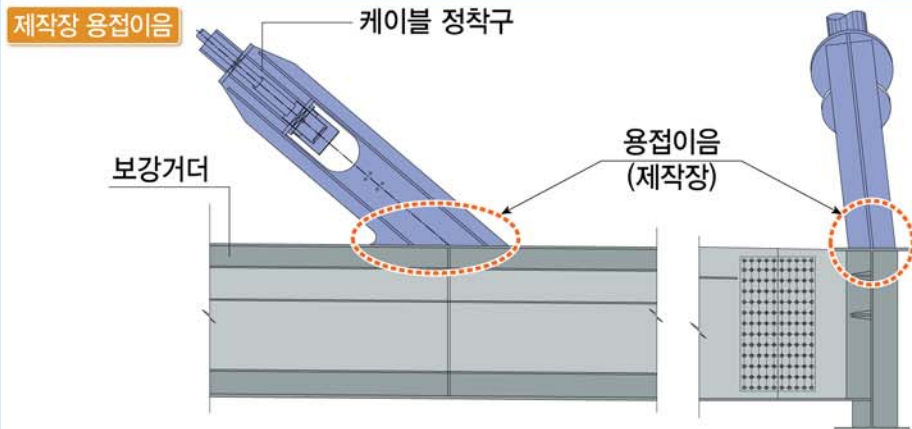
▶ 기초작용하중 최소로 적벽훼손 방지

2. 교량 분야

12계 획 성

세부 구조계획

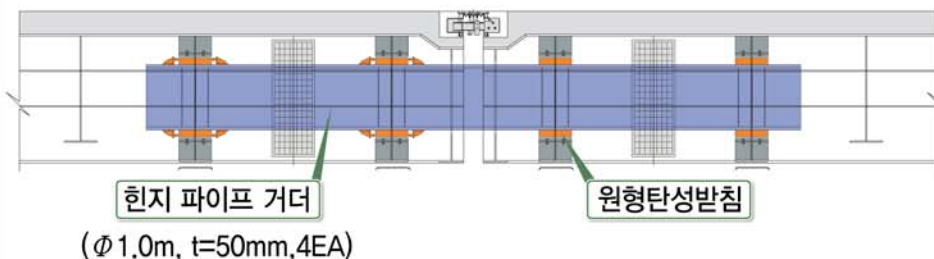
거세트판 형식 정착구



▶ 연결부 품질확보, 유지관리 우수

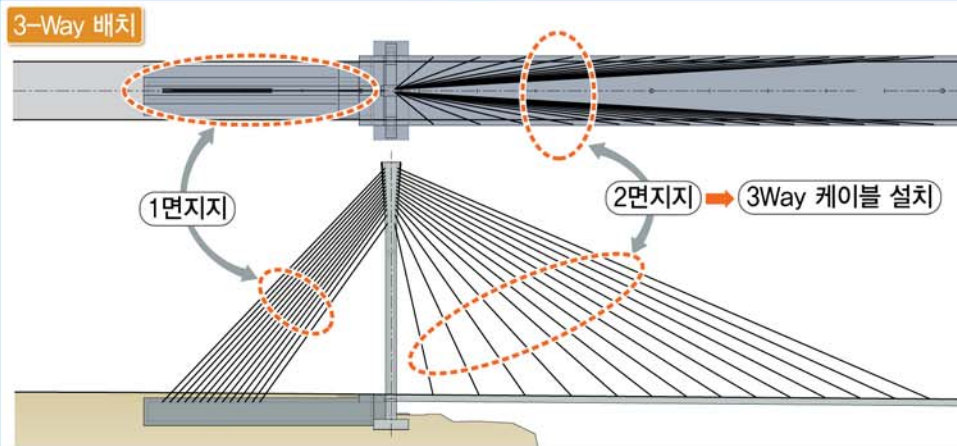
슬라이딩 힌지

모멘트전달형 고강성 힌지



▶ 주행안전성 확보

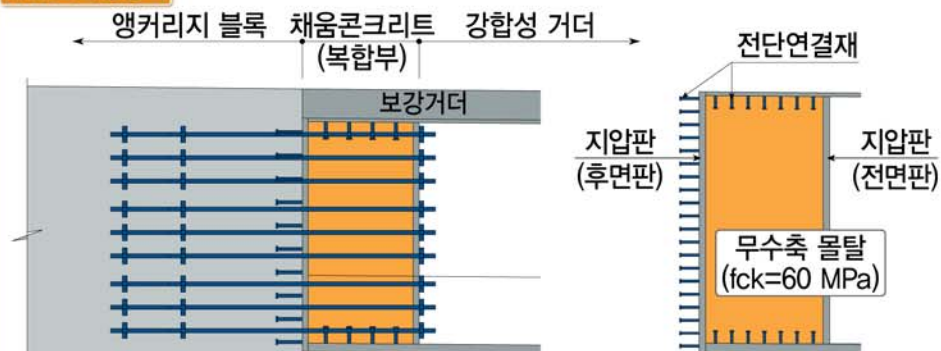
케이블 배치



▶ 경관성, 구조안전성 우수, 유지관리

반력벽과 보강거더 강결부

전후면판 병용식



▶ 품질 및 구조적 안전성 확보

2. 교량분야

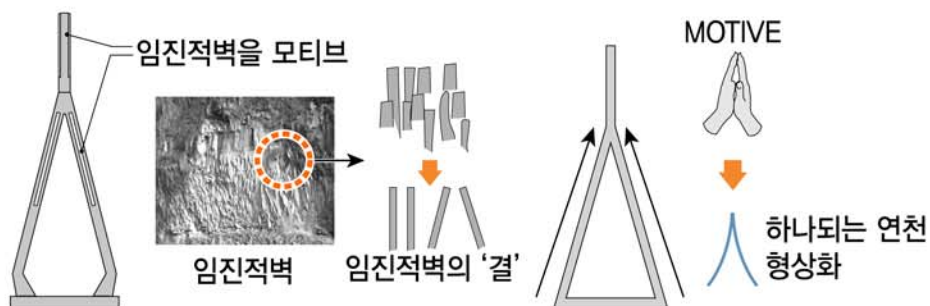
12계 획 성

◆ 동이1교 경관계획

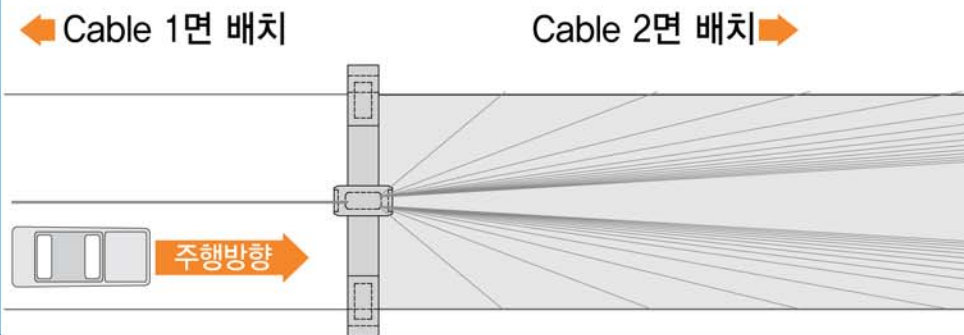


◆ 교량미관설계

주탑미관설계-조형미, 상징성 극대화



3Way 케이블배치-변화미, 개방성 연출



▶ 인간, 자연, 문화가 하나되는 로하스 연천의 지역적 정체성 반영 ➡ 랜드마크 동이1교

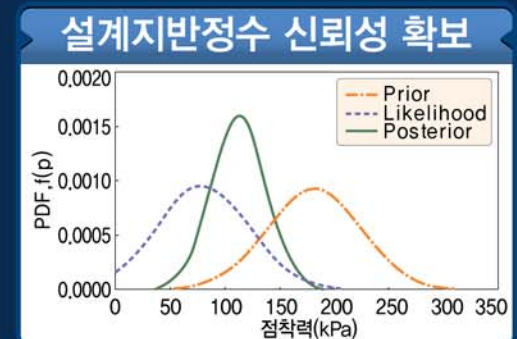
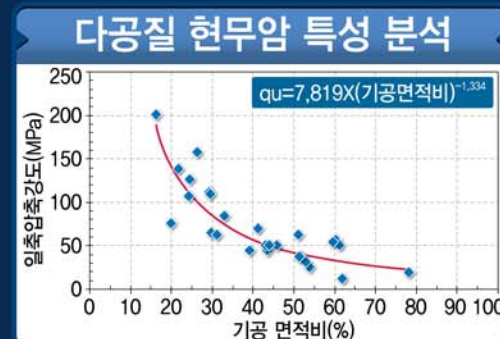
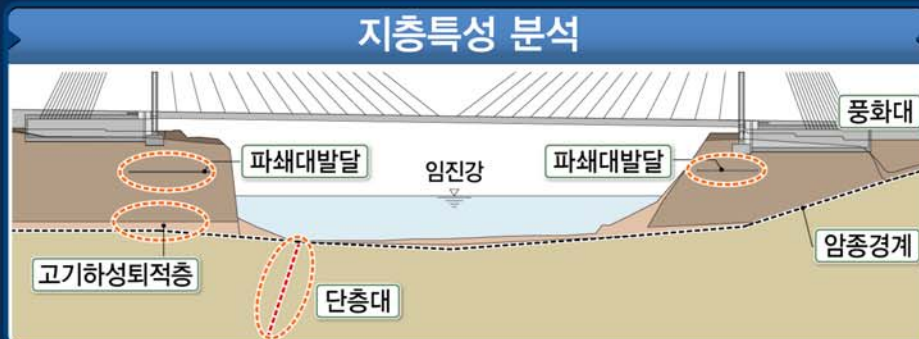
3. 토질 및 기초 분야

12계 획 성

◆ 조사계획 및 조사항목



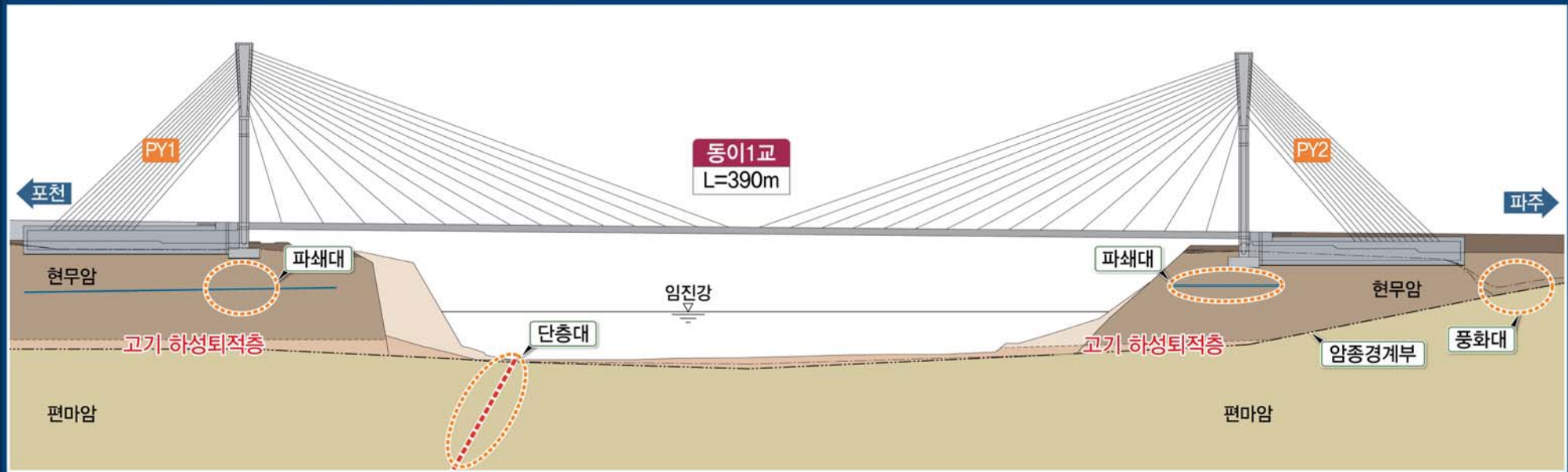
◆ 조사결과 분석 및 설계 적용



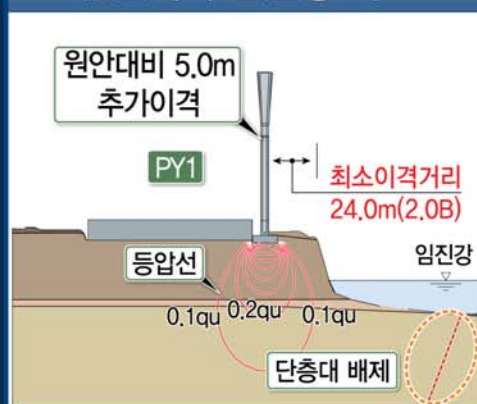
3. 토질 및 기초 분야

12계 획 성

◆ 구조물 기초지반 설계의 적정성

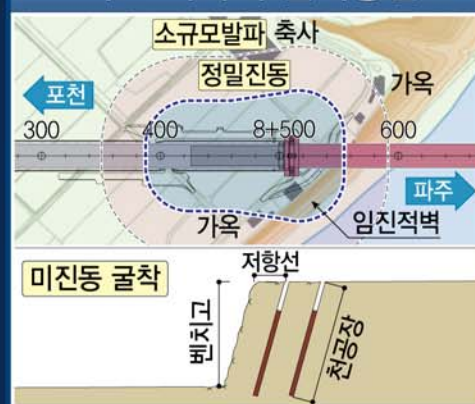


임진적벽 안전성 확보



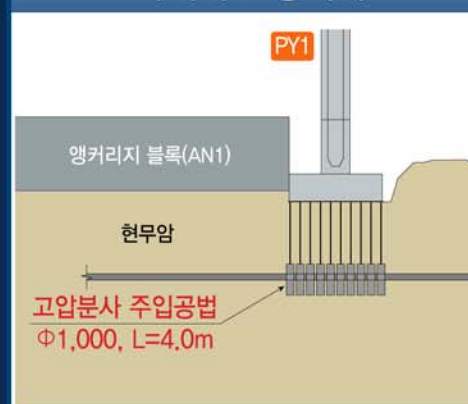
▶ 하중영향 배제 ➡ 최소24.0m 이격

기초 터파기 굴착공법



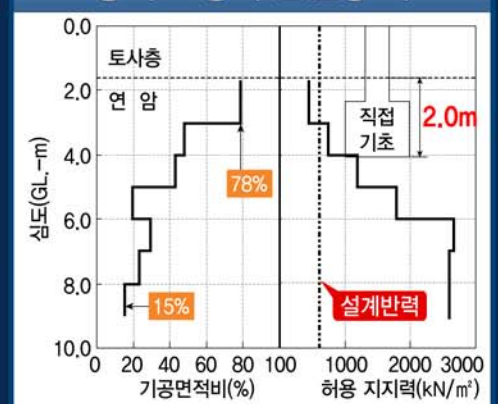
▶ 적벽: 0.2kine ➡ 미진동 굴착공법

파쇄대 보강계획



▶ 주입제 유실방지, 개량효과 확실

교량기초 장기 안전성 확보



▶ 근입깊이 ➡ 연암 2.0m 이상

1. 도로 분야

13시공성

◆ 현장여건을 고려한 경제적 토공유동 계획



◆ 원활한 토공수급 계획



◆ 포장형식 선정



2. 교량 분야

13시공성

◆ 전체 가설계획

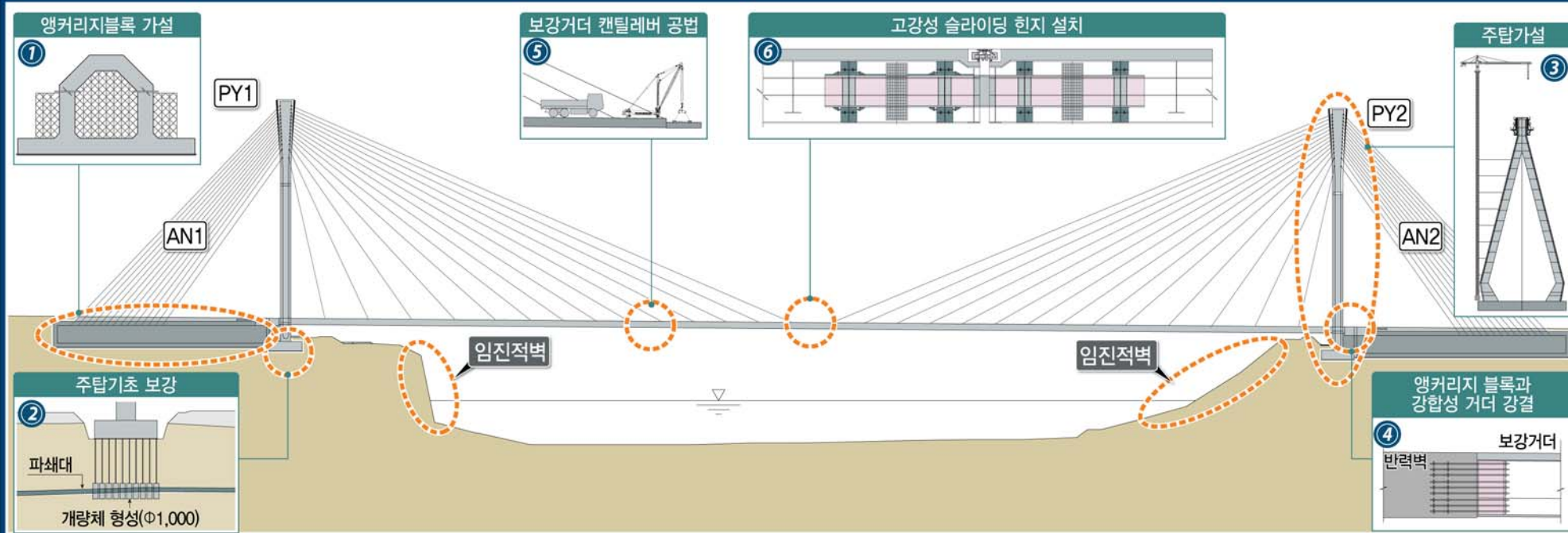
가설조건

- ▶ 가설위치 : 내륙하천(임진강)
- ▶ 평수위수심 : 2m이하
- ▶ 문화재청 요구 : 임진적벽 보존



가설계획

- ▶ 자재운반 : 육상운송 (공장 → 현장내 제작장)
- ▶ 장비 - 주탑 및 케이블 → 타워크레인 (2기)
- 보강거더 및 프리캐스트 바닥판 → 회전식 소형 데릭크레인



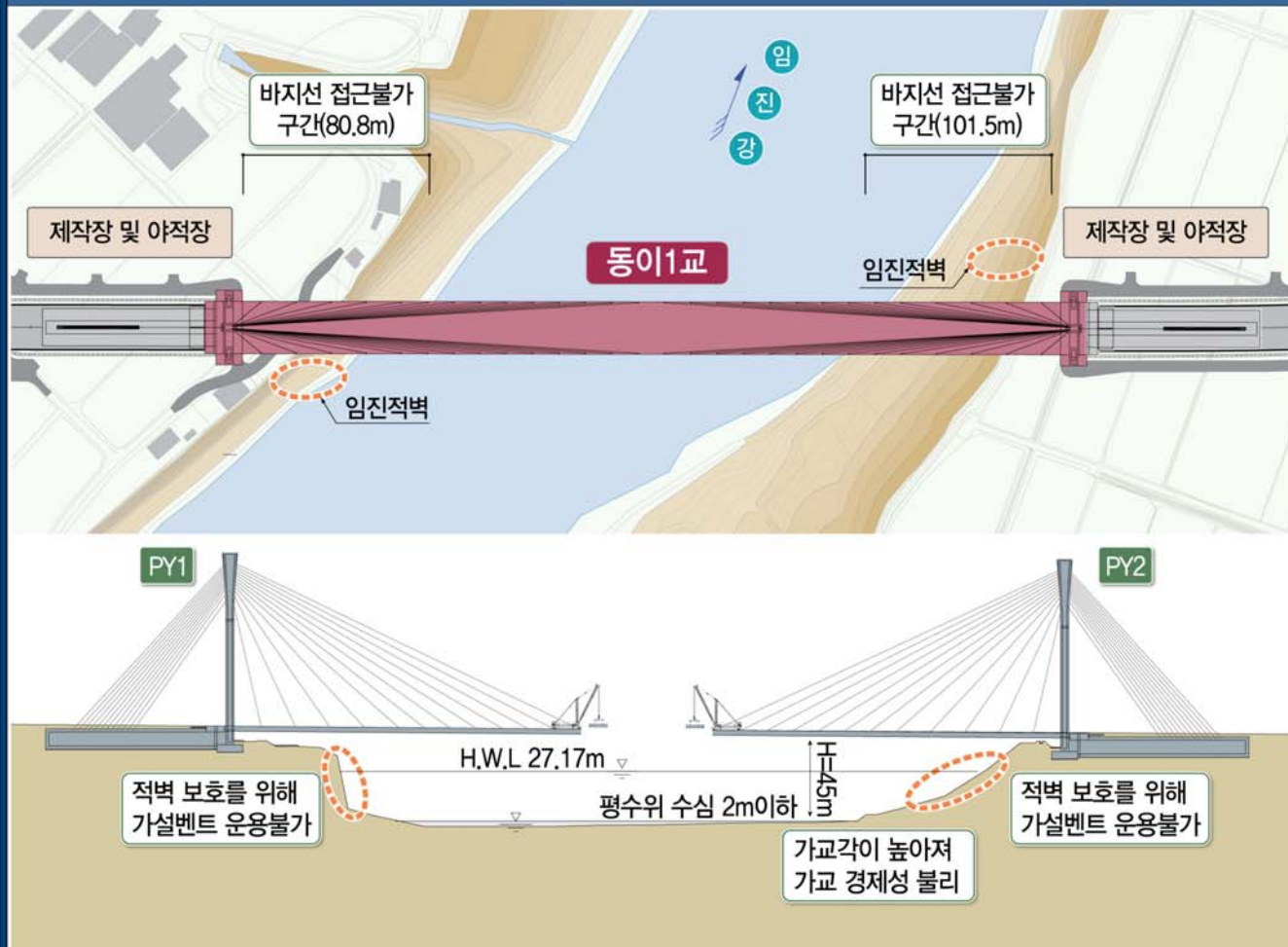
- ▶ 평수위 수심 2m 이하, 바지선 접근 곤란 → **수상작업 불가**
- ▶ 타워크레인 및 회전식 소형 데릭크레인을 이용한 효율적인 장비운용 → **시공 용이성 및 시공안전성 확보**

2. 교량 분야

13시공성

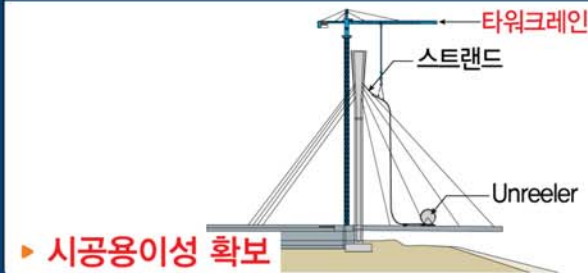
◆ 교량 가설공법

수상작업을 배제한 상부거더 동시 가설

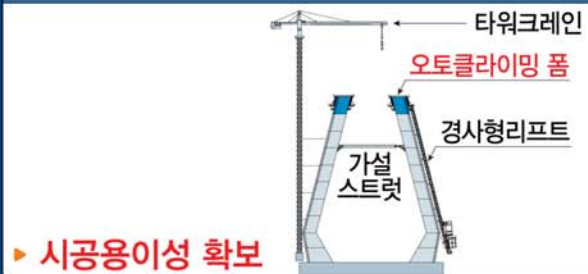


- ▶ 보강거더 캔틸레버 공법 적용 ➡ 수상작업 배제 및 임진강 수질훼손 방지
- ▶ 가설벤트 설치 배제 ➡ 적벽훼손 방지 및 경제성 확보

타워크레인을 이용한 케이블 시공



오토클라이밍폼을 이용한 주탑 시공



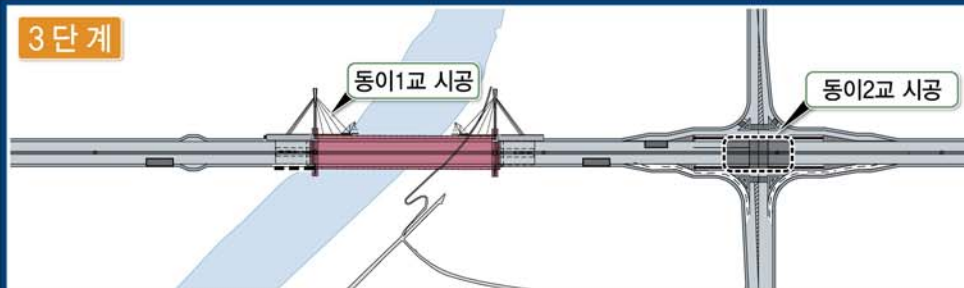
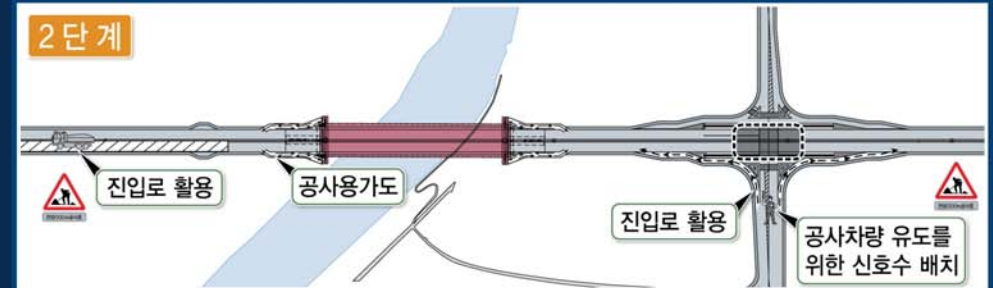
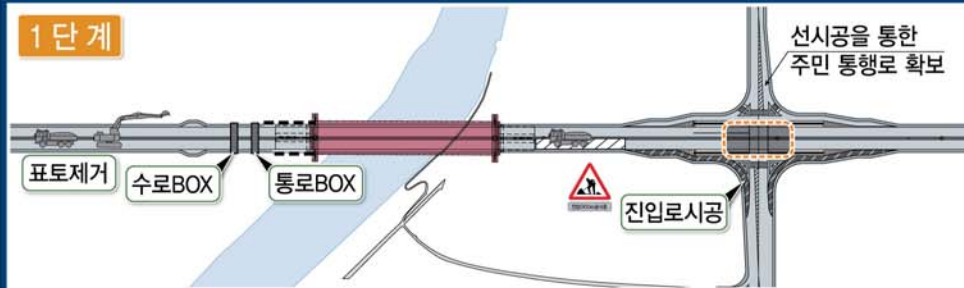
가설시 내풍 안정화 케이블 설치



3. 공사 관리

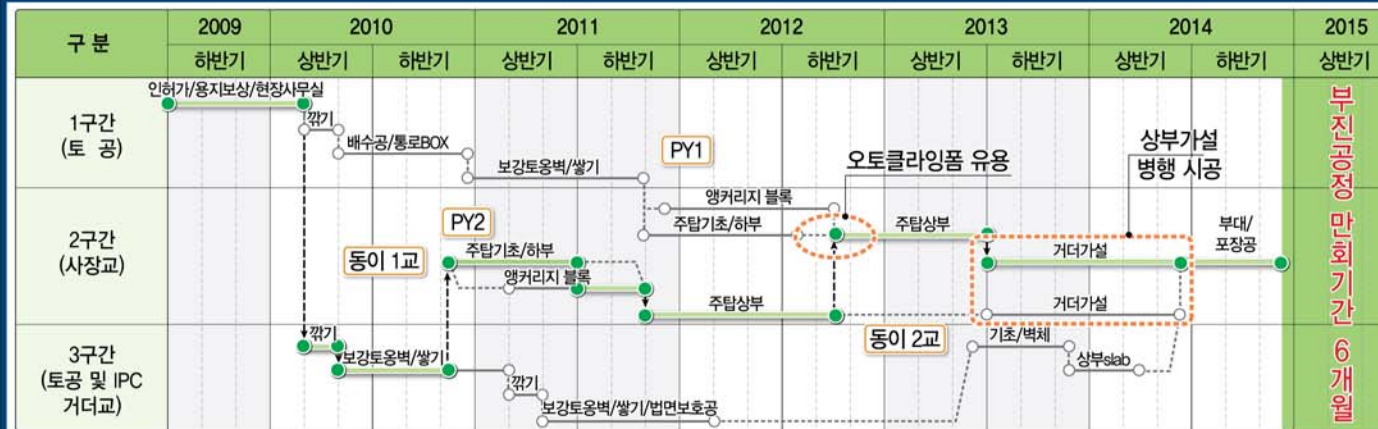
13시공성

◆ 시 공 계 획



- ▶ 1단계 : 농수로 사전확보로 민원예방
 - ▶ 2단계 : 토공구간과 부체도로를 공사용진입로 활용
 - ▶ 3단계 : 동이1교와 동이2교 교량시공
- ➡ **민원예방 및 시공성 향상**

◆ 주 공 정 계 획



토공작업 선행으로 공사용 가도 활용

모내기철 농수로 확보 방안 공정 반영

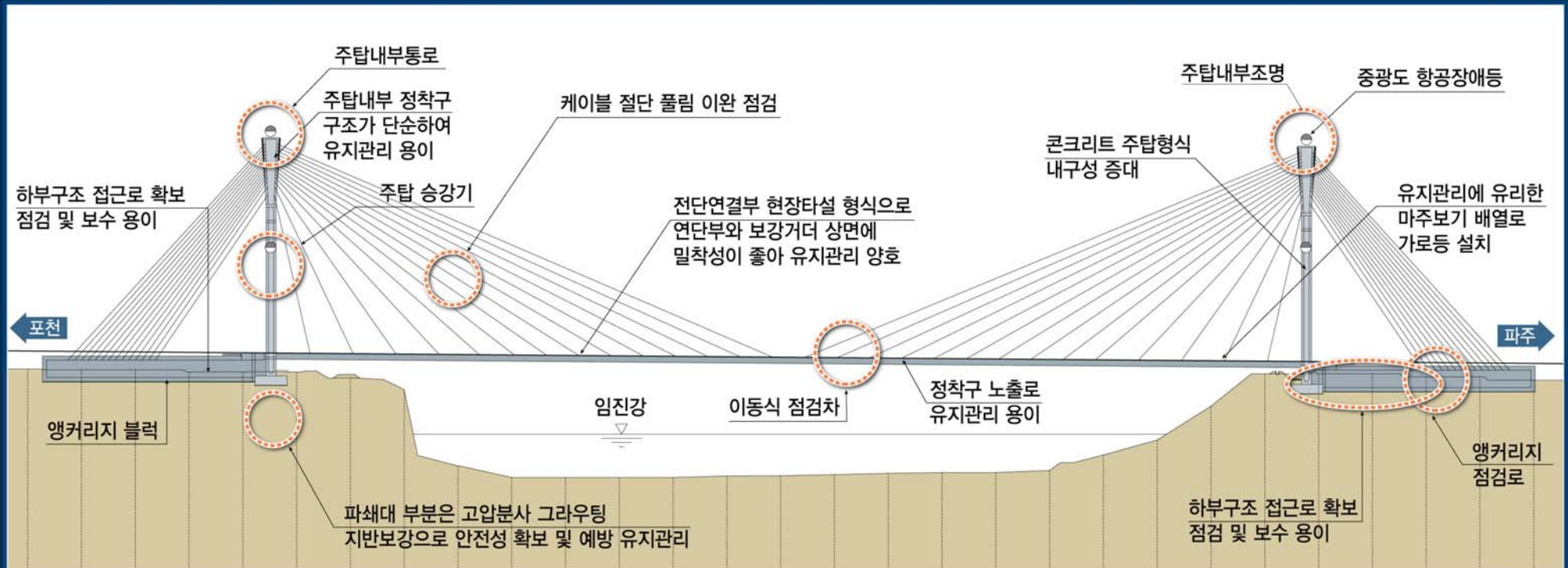
클라이프 발주 및 유용계획

부진공정 만회 6개월 확보

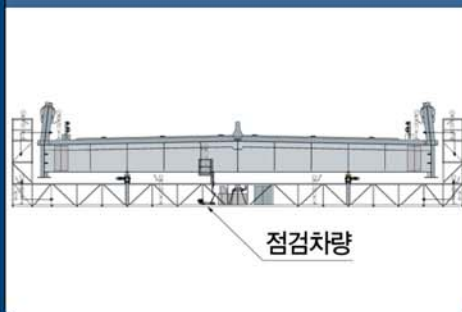
1. 유지 관리

I 4 유지관리

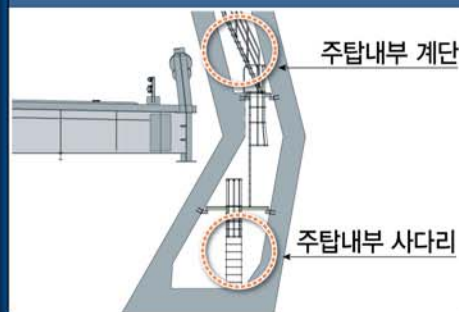
◆ 유지관리를 고려한 시설물설치 계획



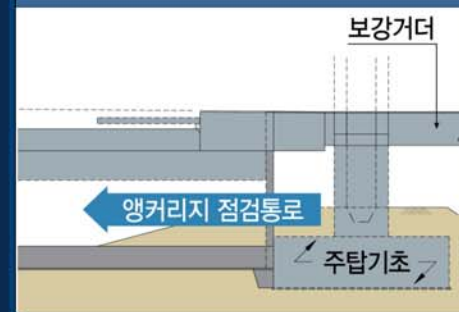
이동식 점검차



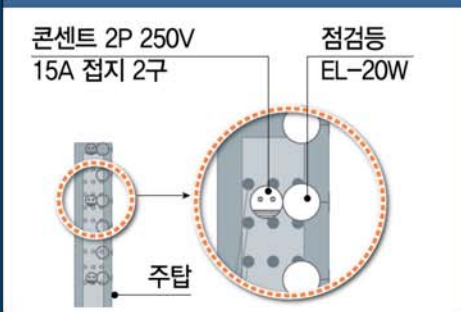
주탑내부 점검시설



앵커리지블록 접근로



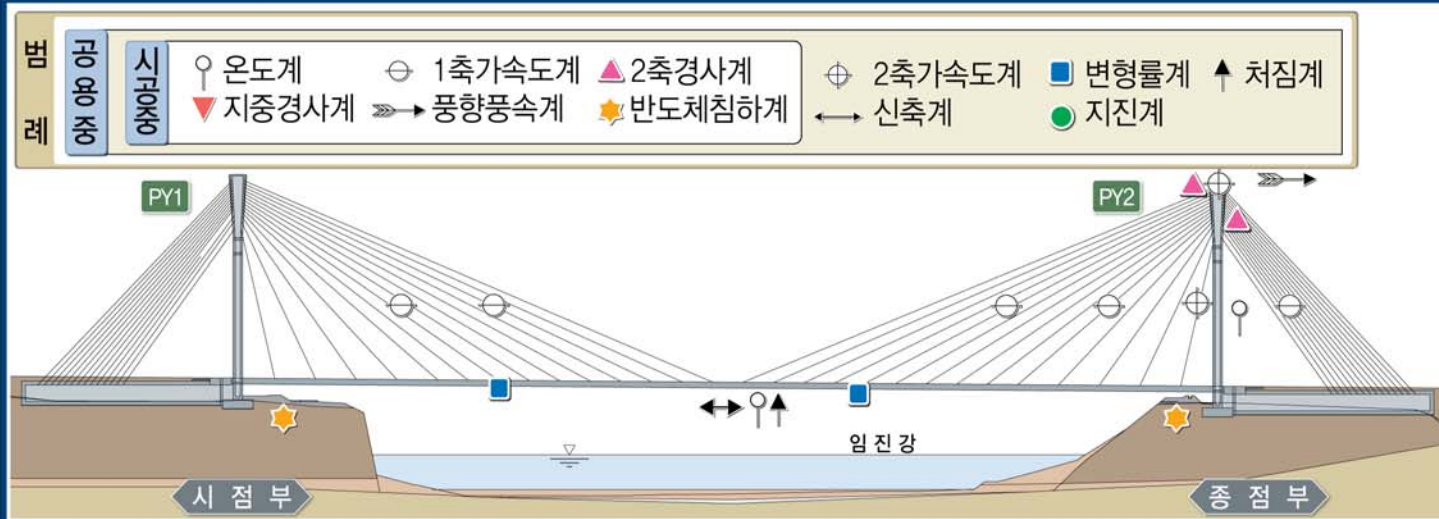
주탑내부 조명시설



1. 유지 관리

I 4 유지관리

◆ 시공 및 공용중 계측계획



시공중 및 공용중 단계별 계측

- 기초지반 안전
- 구조물 가설시 안전 확보

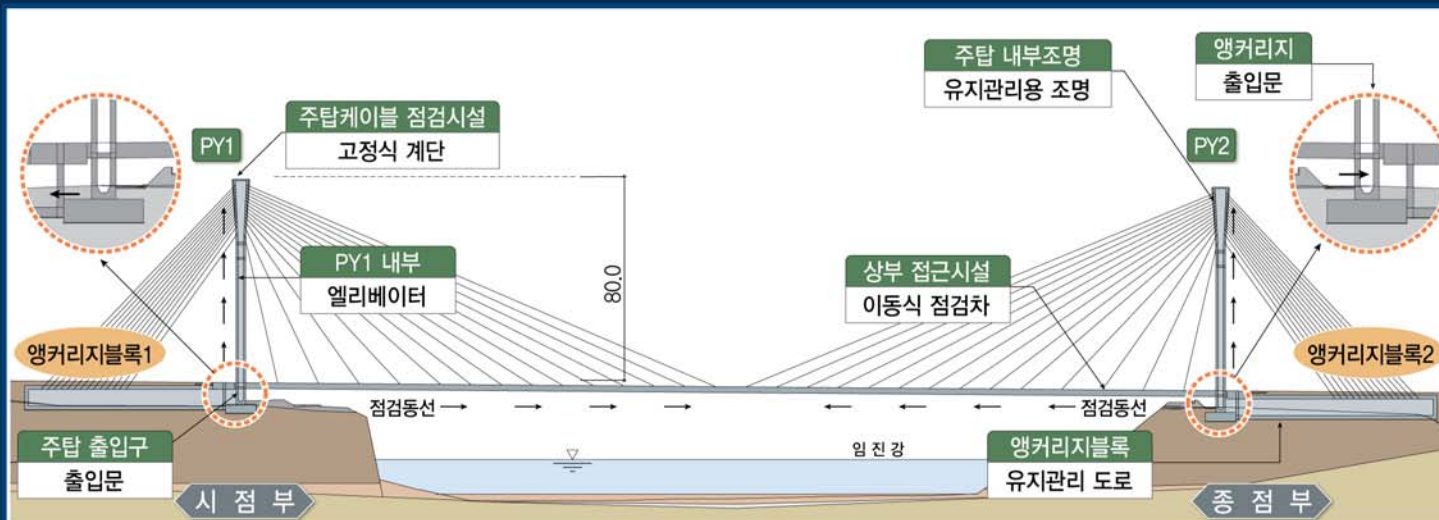


구조물 모니터링 기능 확보



안전 감시체계 구축

◆ 공용중 안전 점검 동선 계획



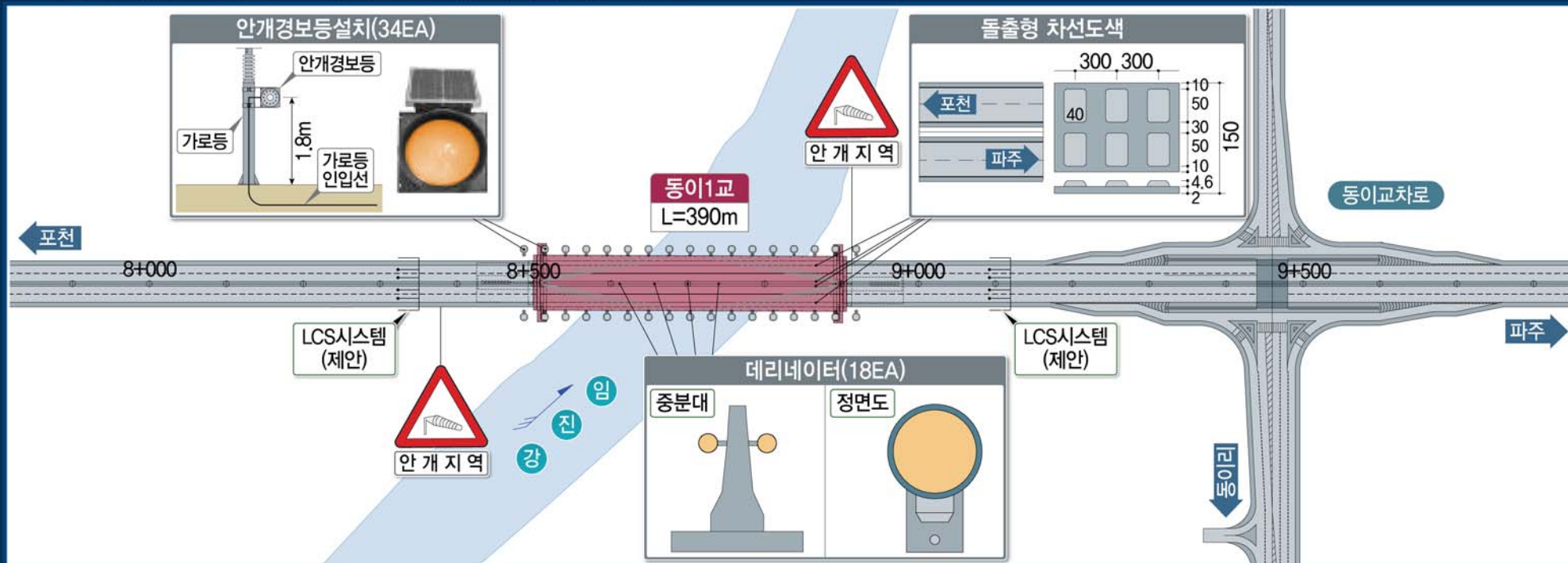
주요 점검 시설물 계획

- ▶ 주탑 및 케이블 점검
 - ➡ 엘리베이터 및 계단
- ▶ 주형 점검
 - ➡ 이동식 점검차
- ▶ 앵커리지 블록 및 케이블 점검
 - ➡ 유지관리용 도로 및 점검통로

1. 도로 분 야

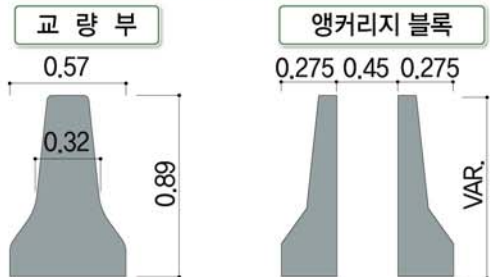
15 안전 성

◆ 안개위험구간 교통안전시설 설치 계획

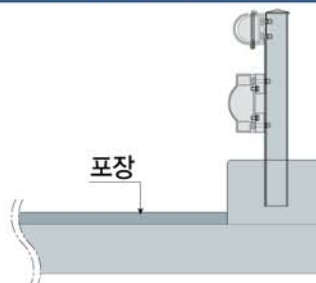


◆ 기타 안전시설

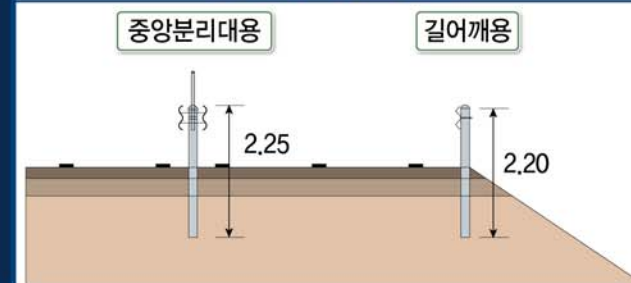
교량용 중앙분리대



알루미늄 방호책



토공부 가드레일



2. 교량 분야

15만 전성

◆ 설계기준 및 교량설계

국내 설계기준

- ▶ 도로교 설계기준·해설
- ▶ 케이블 강교량 설계지침
- ▶ 콘크리트 설계기준 등

국외 설계기준

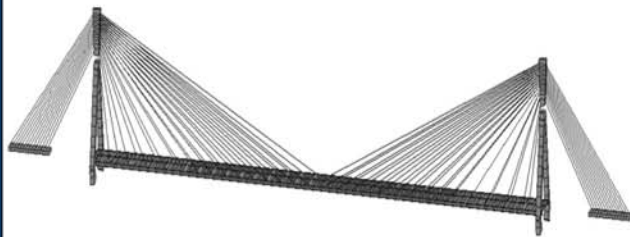
- ▶ ACI 318-05(미국,2005)
- ▶ PTI(미국,2001)
- ▶ CEB-FIP(유럽,1990) 등



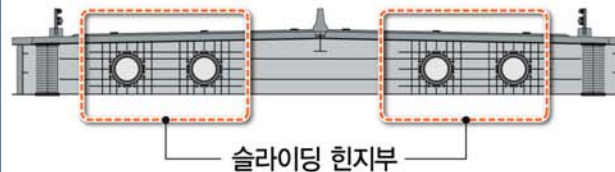
설계 적용

주경간 390m급
강합성거더 사장교
설계기준 정립

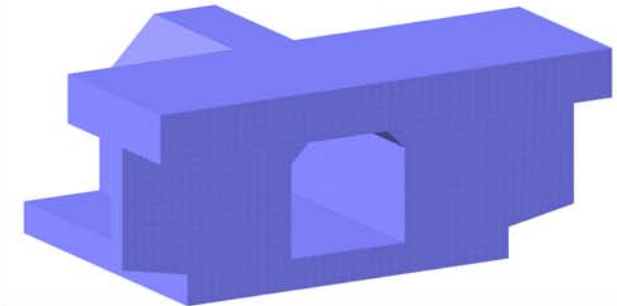
시공단계를 고려한 전체계해석



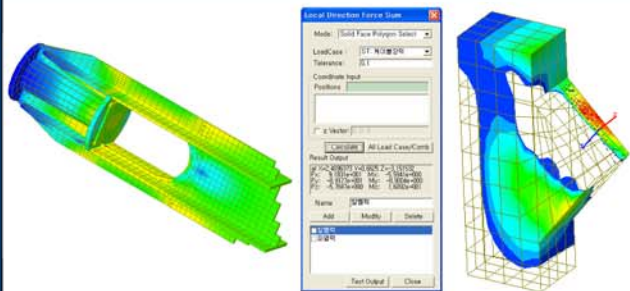
상부구조 설계



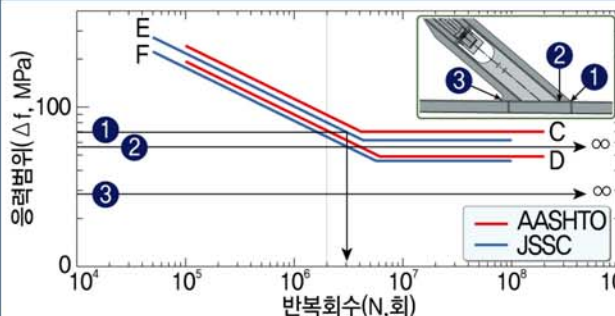
하부구조 설계



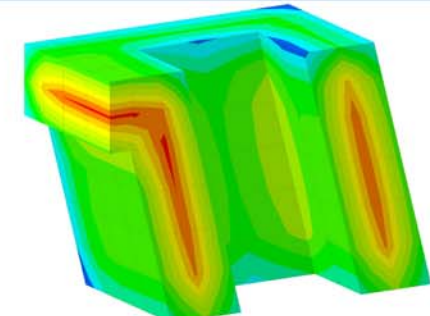
응력집중부 상세해석



응력집중부 피로강도 평가



수화열 및 내구성 설계



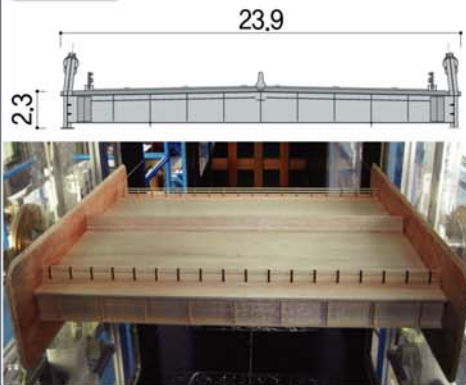
2. 교량 분야

15 안전성

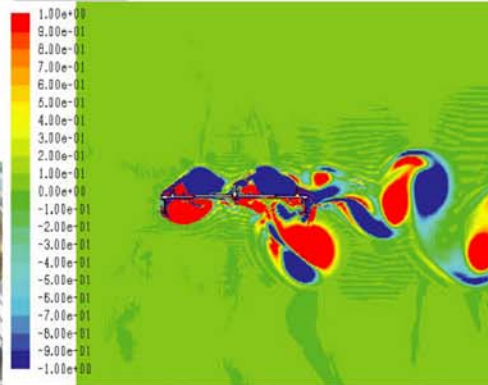
◆ 설계기준 및 교량설계

내풍 안전성 확보

풍동실험

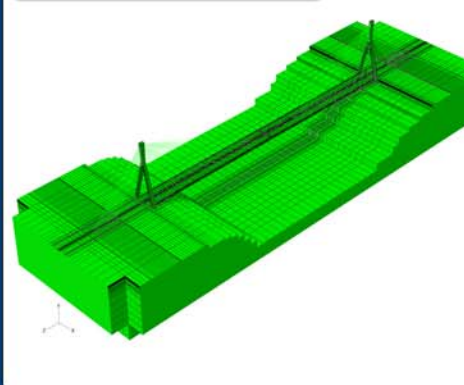


CFD 해석

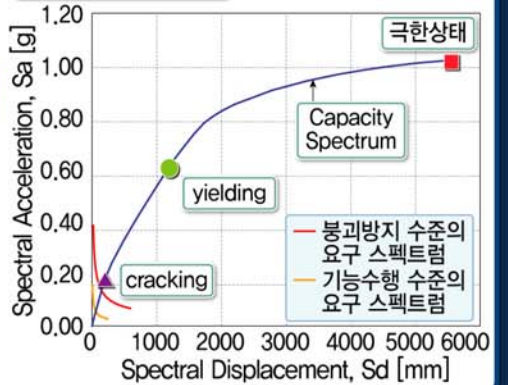


내진 안전성 확보

지반 - 구조물 상호작용 해석

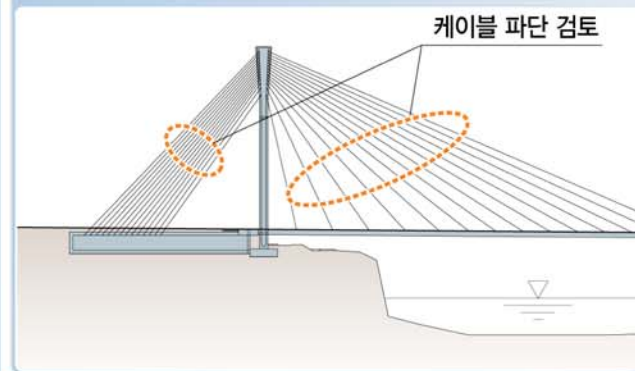


역량 스펙트럼 해석

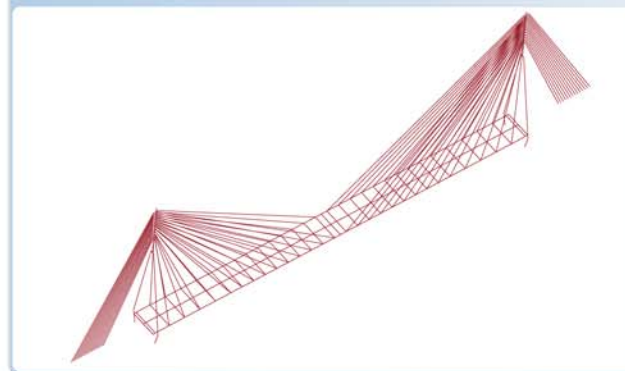


케이블 파단에 대한 동적해석으로 구조물 안전성 확보 (입찰안내서 113p 요구사항)

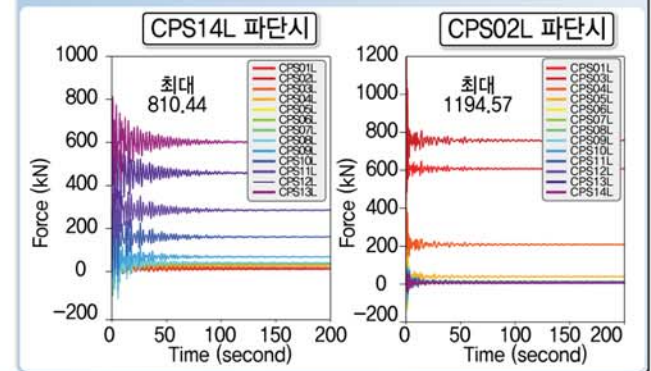
입찰안내서 분석



해석 대상 교량의 수치해석 모델



케이블 파단에 따른 동적 거동

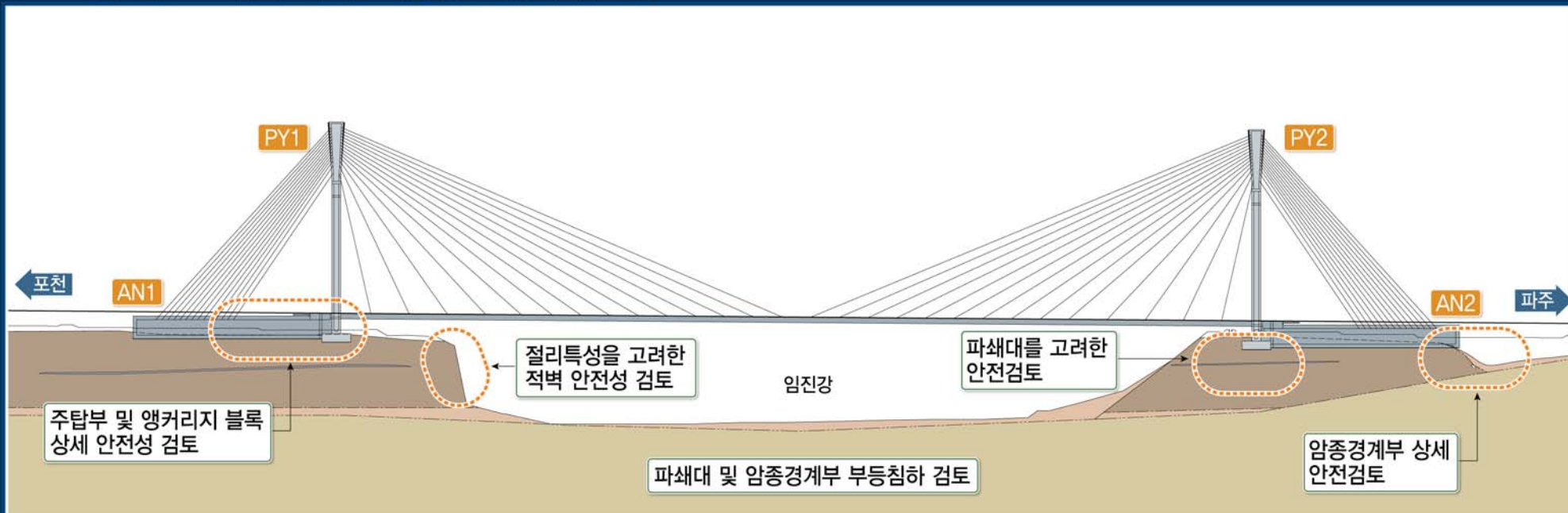


▶ 합리적인 설계기준 적용과 부재별 상세설계 ➡ 주요 부재의 구조안전성 및 내풍·내진 안전성 확보

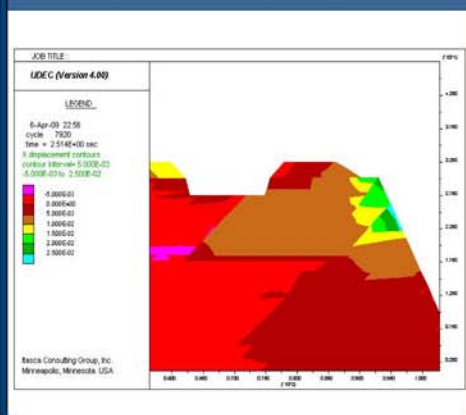
3. 토질 및 기초분야

I 5 안전성

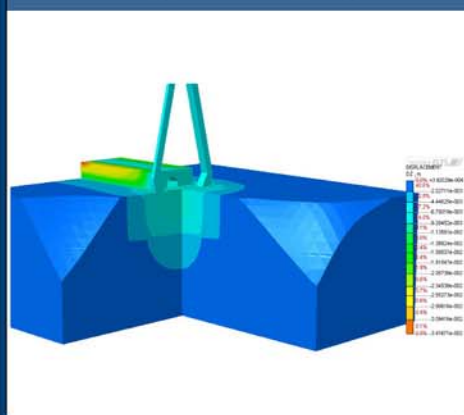
◆ 교량기초 지반처리 적정성 및 안전성



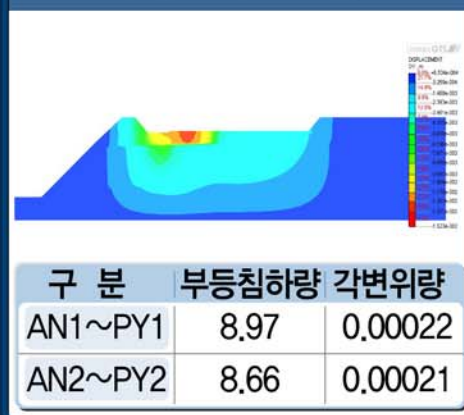
임진적벽 안전성



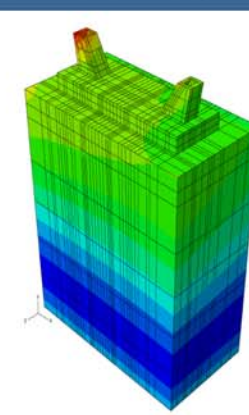
교량기초 안전성



부등침하 안전성



지반·구조물 상호작용 내진 해석



4. 공사 관리

15 안전성

◆ 공사중 교통처리 대책



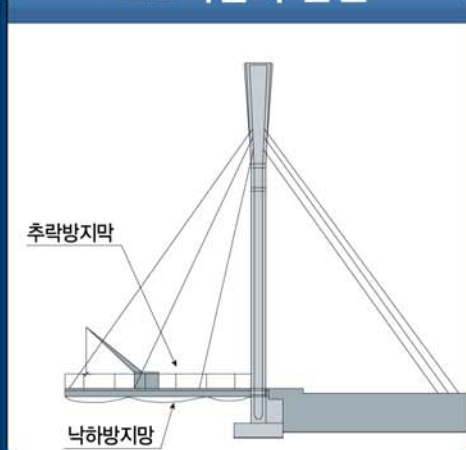
▶ 시점부 : 농지 및 마을진입 주변도로 통행로 확보



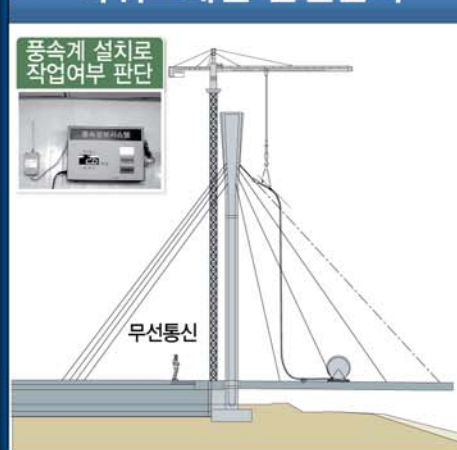
▶ 종점부 : 교차로 선시공 차량 통행로 및 보행통로 확보

◆ 안전관리 계획의 적정성

고소작업시 안전



타워크레인 안전관리



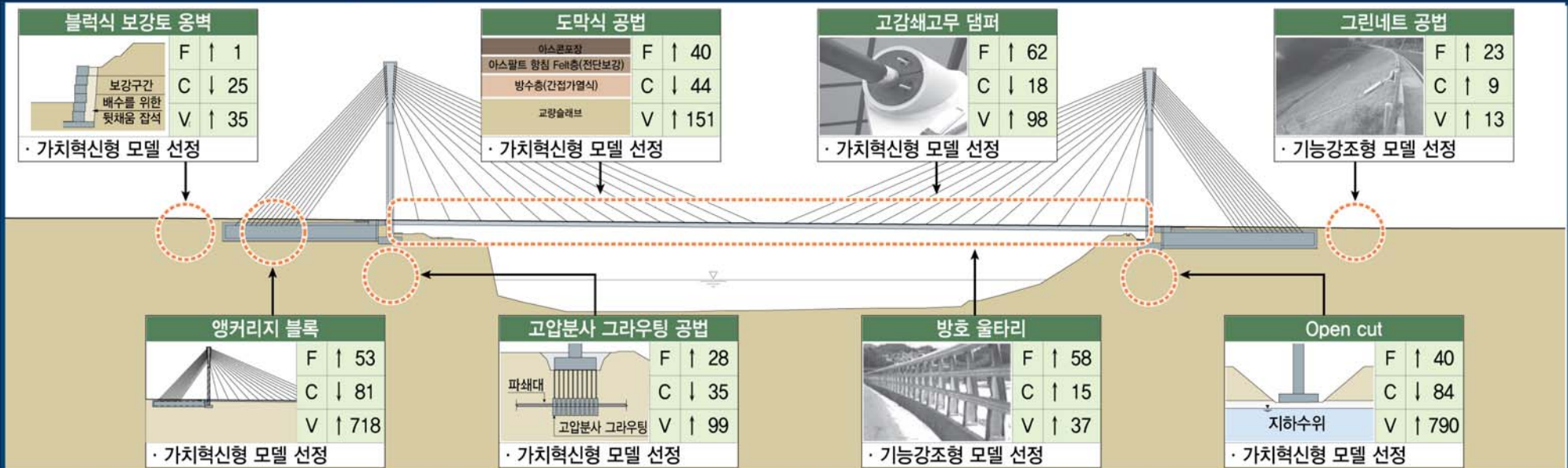
안전취약지구 관리



우기시 경사면 관리



◆ VE 대상선정 및 경제성 효과

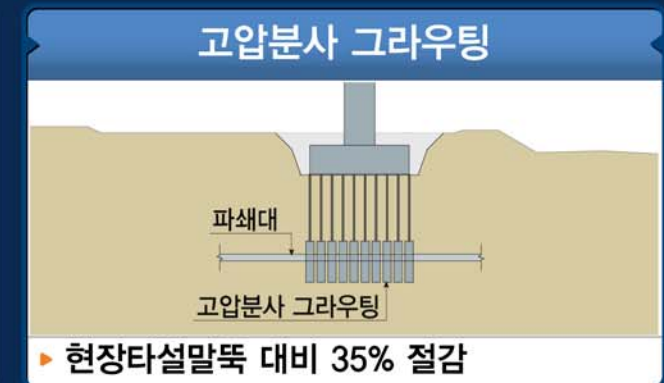
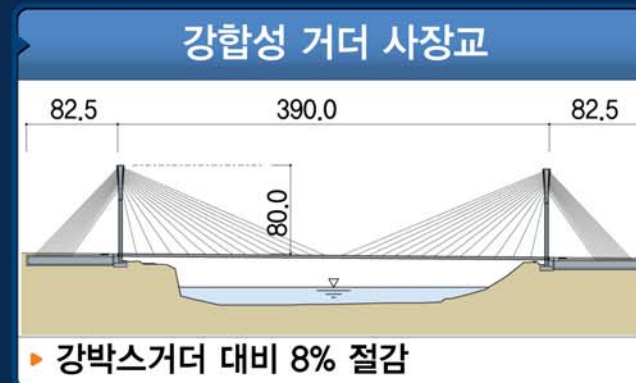


▶ 3개분야 13개 항목 분석 : 가치지수 177%의 향상 효과

▶ 교량분야 : 대안 대비 423.3억원(27%)절감

▶ 토질 및 기초분야 : 대안 대비 25.6억원(31%) 절감

◆ 분야별 경제적 효과분석



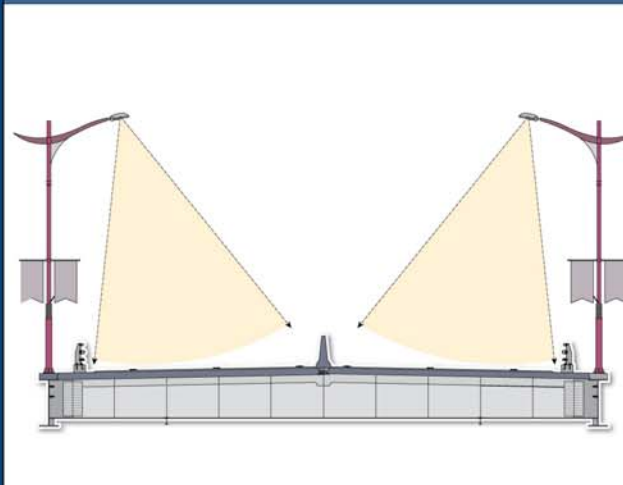
◆ 환경 친화적 도로계획

방음벽 설치



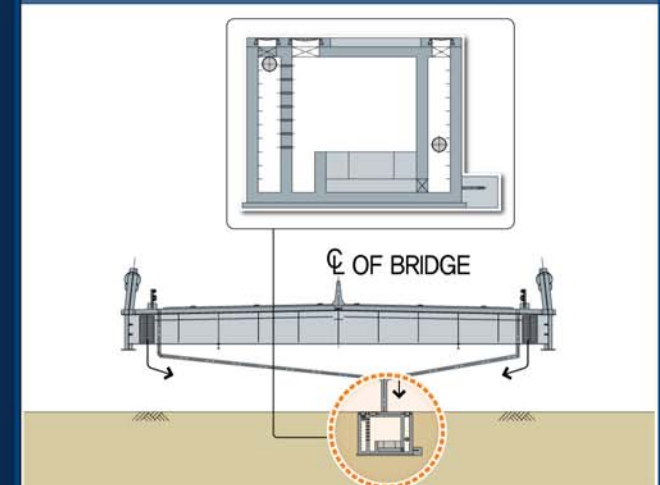
▶ 정온시설(축사, 가옥) 생활환경 피해 최소화

환경친화적 조명계획



▶ 야행성 동물 Road kill 방지

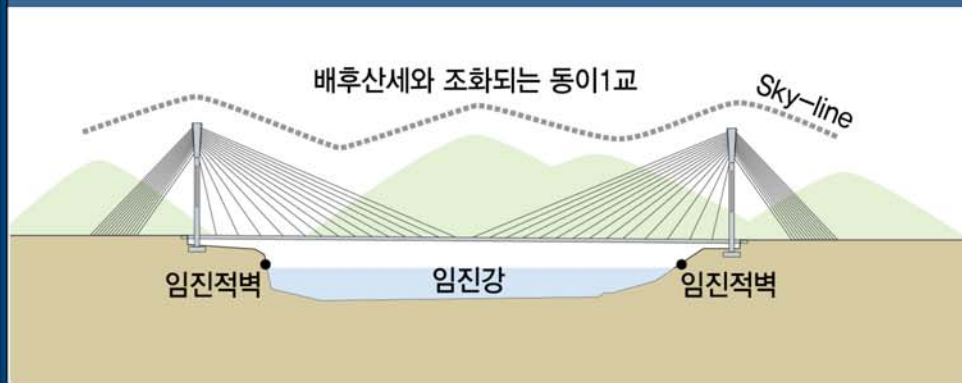
초기우수처리시설 설치



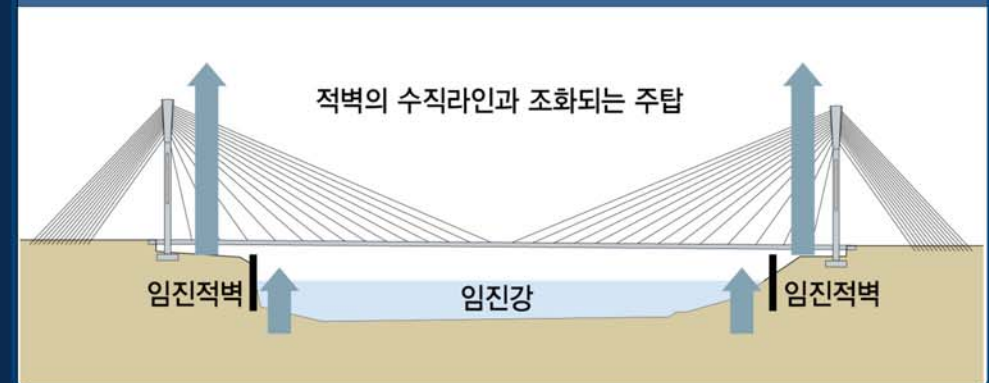
▶ 임진강 수질환경 보호

◆ 주변 경관과 조화된 교량계획

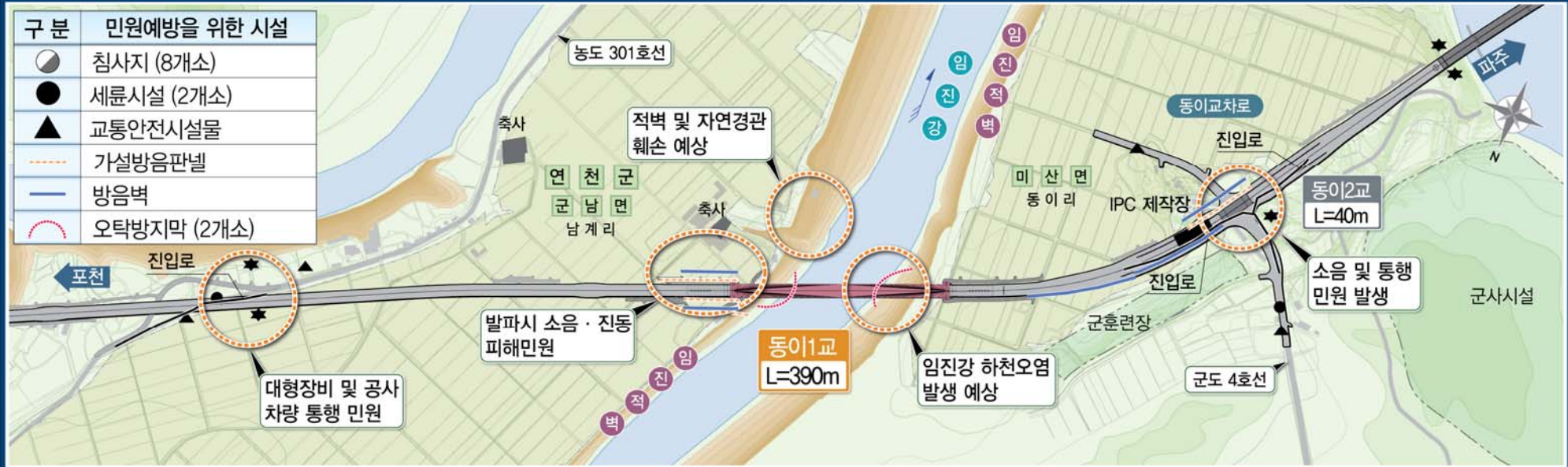
배후산세와 조화되는 동이1교 Sky-Line 연출



임진적벽과 조화되는 주탑형상



◆ 예상민원 대처 방안의 적정성

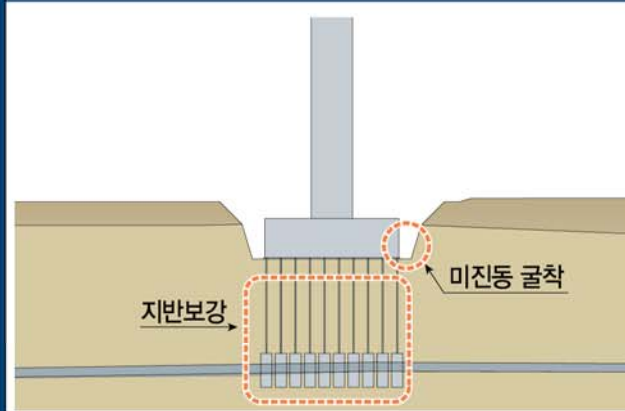


본선구간 공사용가도 활용



▶ 차량 및 보행통로 확보로 민원예방

미진동 굴착공법 적용



▶ 소음·진동 최소화로 민원예방

오탁방지막 설치



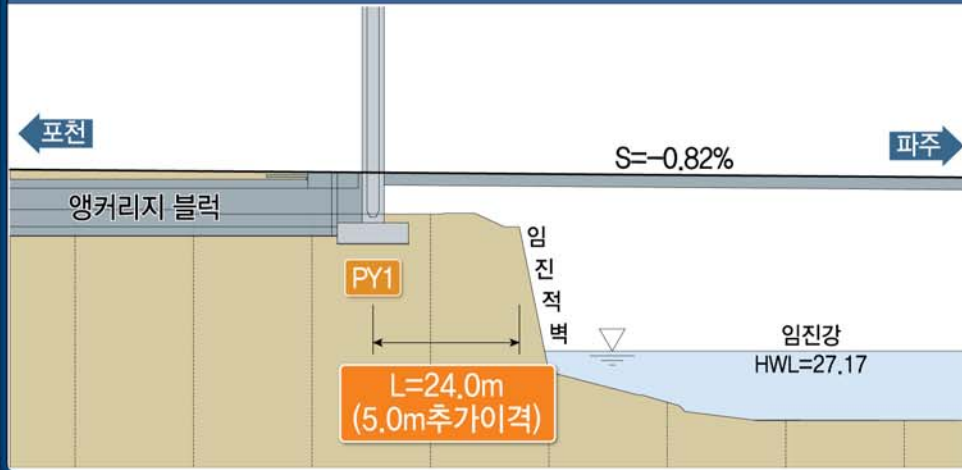
▶ 임진강 하천오염 방지

9. 설계요약 (설계핵심사항)

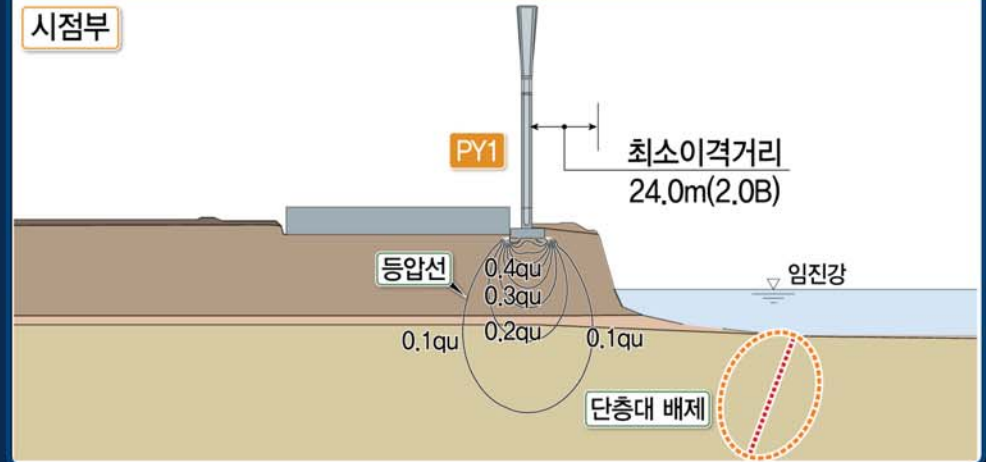
1. 임진적벽을 보존하는 주경간장 계획

I 9 설계요약

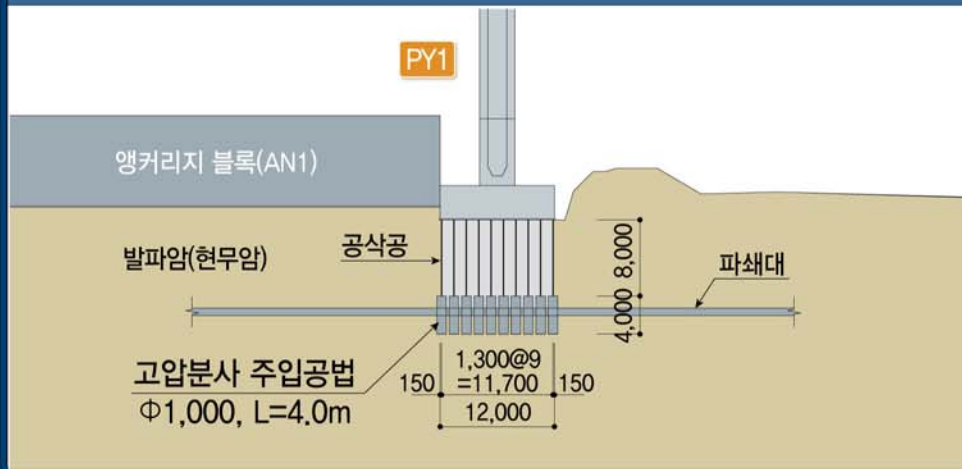
주탑과 임진적벽간 충분한 이격거리 확보



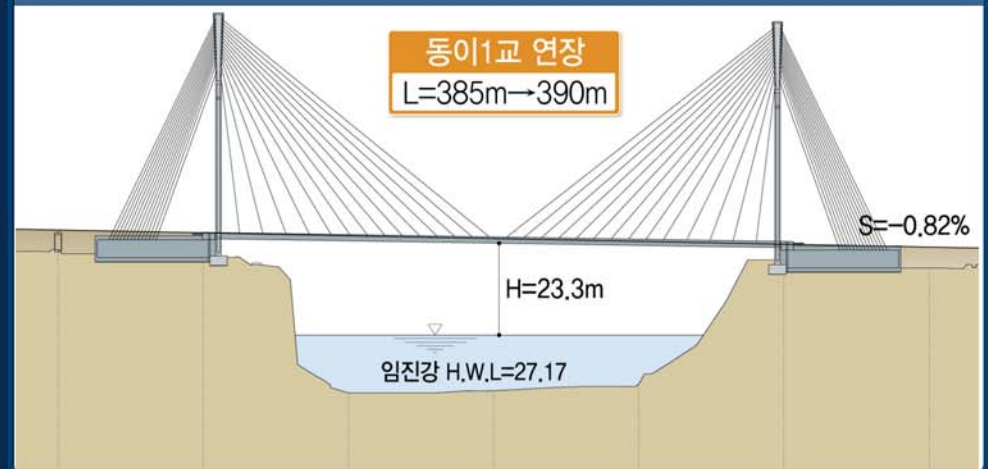
임진적벽 기초하중 영향검토



기반암 파쇄대 보강계획



주경간장 390m 적용

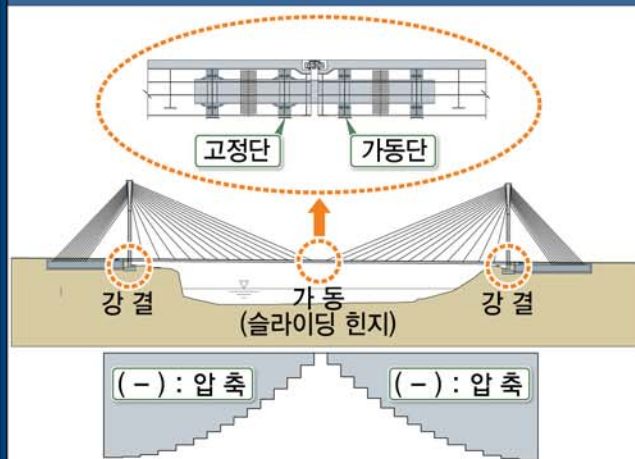


▶ 기초하중을 최소화하고 주탑과 임진적벽간 충분한 이격거리 확보 → 임진적벽 훼손 방지

2. 미관과 구조안전성이 우수한 교량계획

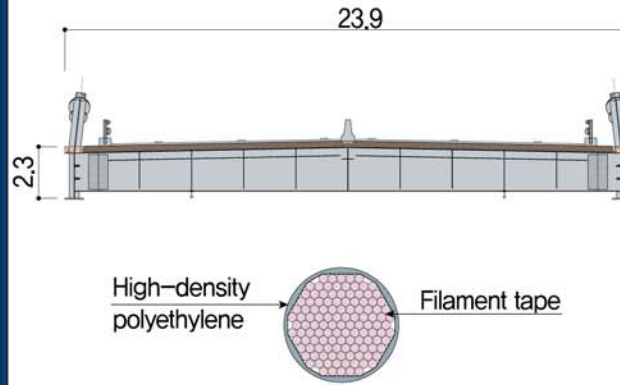
19 설계요약

지간 중앙 고강성 힌지



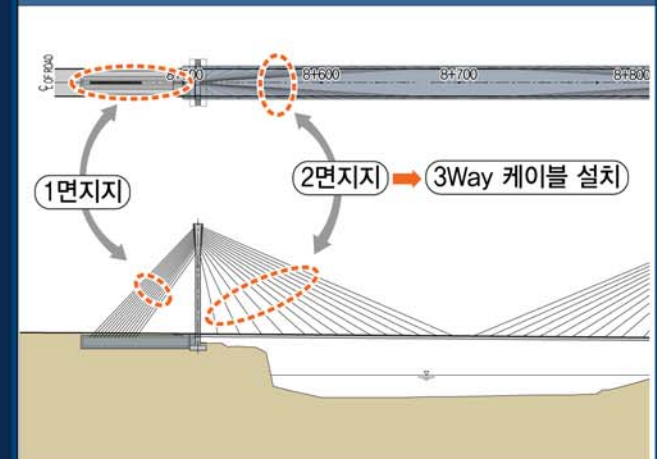
▶ 주행 안전성 확보

2.3m형고의 강합성 거더와 케이블



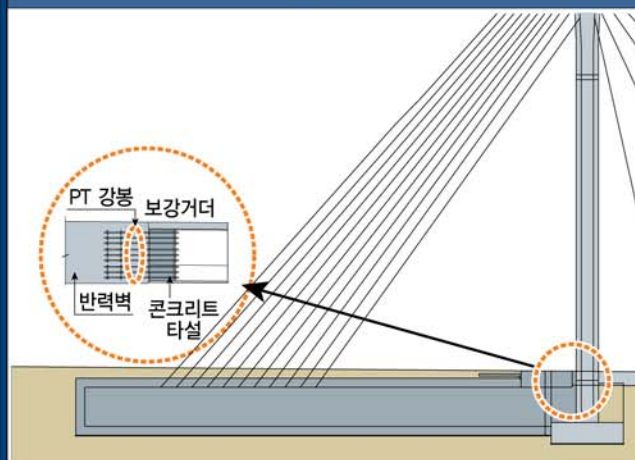
▶ 시공, 내풍안전성 우수

3Way 케이블 배치



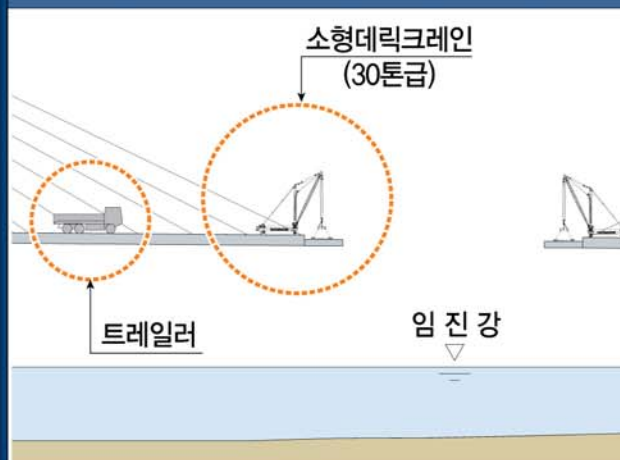
▶ 경관성, 유지관리, 구조안전성 우수

반력벽 일체형 앵커리지 블록



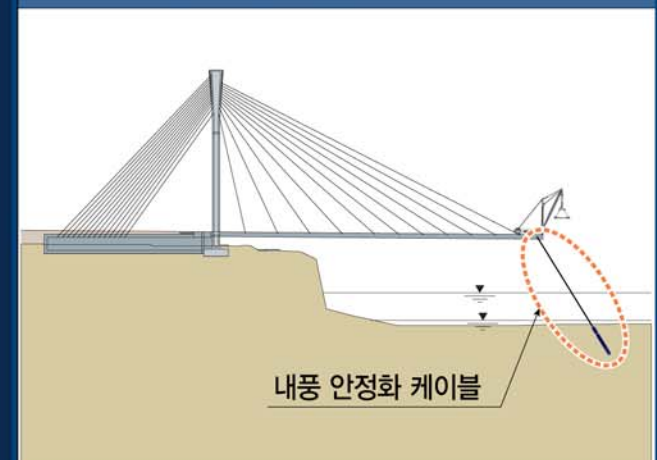
▶ 기초 작용하중 최소로 적벽훼손 방지

상부거더 FCM공법 동시시공



▶ 수상작업 배제, 수질훼손 방지

가설중 내풍안정화 케이블 설치



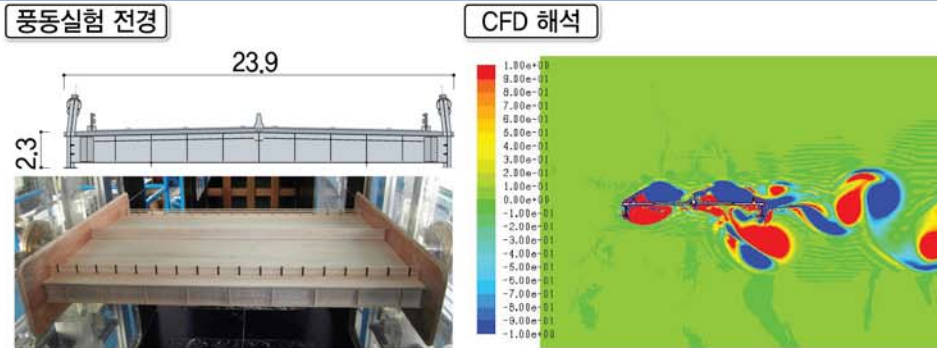
▶ 가설 안전성 확보

3. 안전성 확보 계획

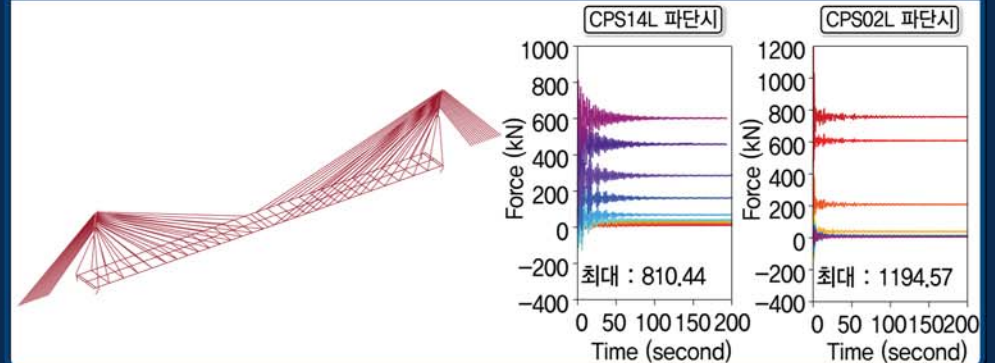
19 설계요약

◆ 내풍 및 케이블 파단시 구조 안전성 확보(입찰안내서 요구사항)

풍동실험과 CFD해석을 통한 내풍 안전성 확보

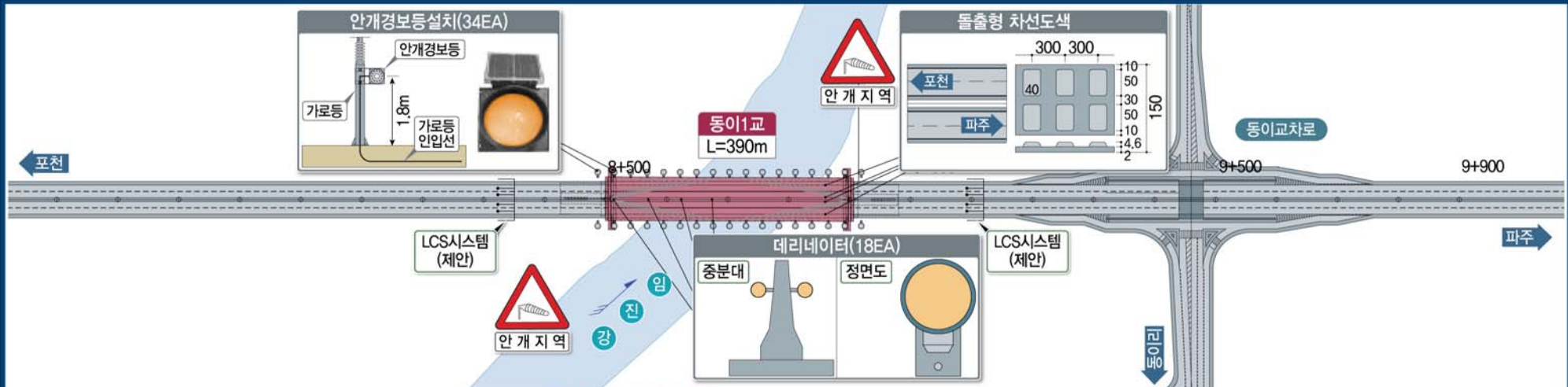


케이블 파단시 구조물의 동적 안전성 확보



▶ 다각도의 특화해석을 통한 구조 안전성 확보

◆ 안개위험구간 교통안전성 확보

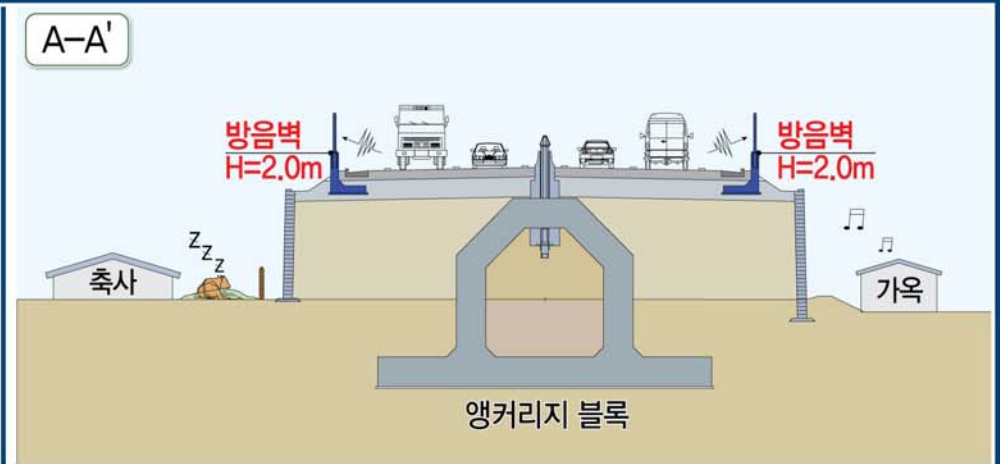
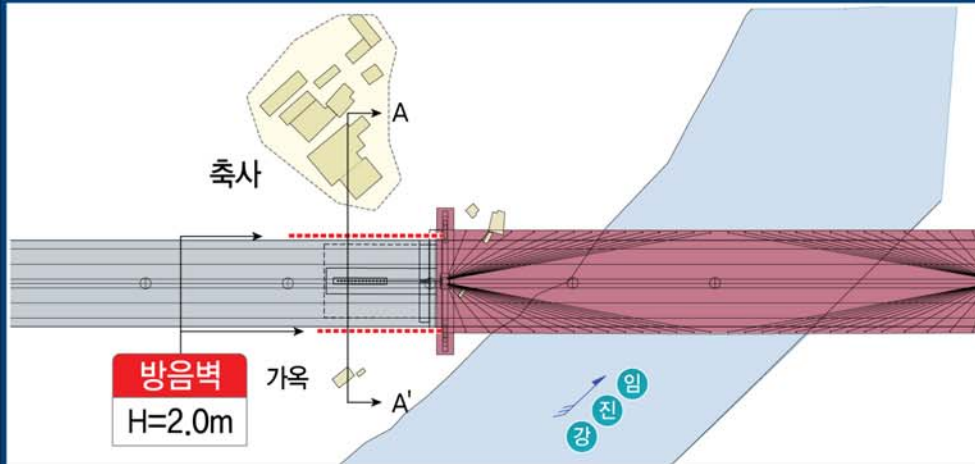


▶ 안개위험구간 운전자의 시인성 향상을 위한 **교통안전시설 설치**

4. 임진강 주변환경 보호계획

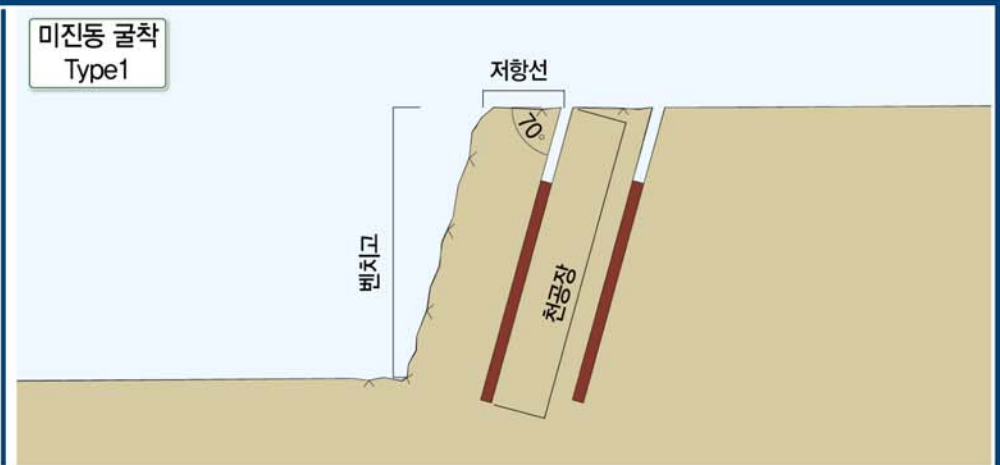
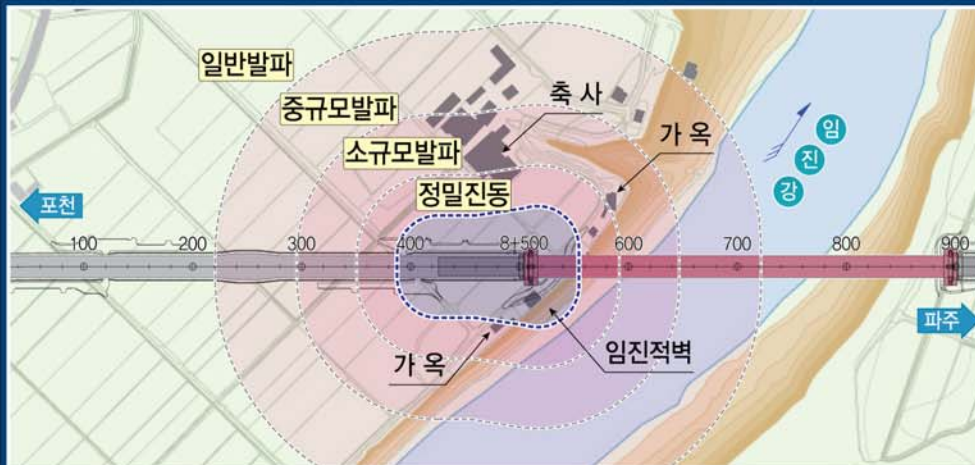
I 9 설계요약

◆ 정온시설(축사, 가옥) 생활환경 보호



▶ 방음벽 설치로 정온시설 생활환경 피해 예방

◆ 기초저면 굴착시 임진적벽 보호



▶ 미진동 굴착공법(문화재 진동기준, 0.2kine) 적용으로 소음·진동에 의한 임진적벽 피해 예방