

해외 교량 시설물 견학 추진 결과보고

교량관리처 관리시설물의 유지관리 기술향상, 시설물 개선, 관광자원 개발을 위한 해외 교량 시설물 견학을 실시하고 그 결과를 보고 드립니다.

I 견학 개요

- 견학목적 : 해외교량 유지관리 기술 및 관광자원 정보수집
- 견학기간 : 2019. 12. 8. ~ 12. 12.(3박5일)
- 견학국가 : 베트남(다낭, 바나힐, 후에)



- 위 치 : 아시아 동남부
- 면 적 : 331,210km²(한반도의 약1.5배)
- 수 도 : 하노이
- 인 구 : 약9,500만 명(2016년 기준)
- 언 어 : 베트남어(공용어)
- 정 부 : 공산당 1당제

- 다 낭 : 베트남 남중부지역의 최대상업 및 항구도시(5개의 직할시 중 하나)
- 바나힐 : 다낭 서부에 위치한 해발1,500m 높이의 테마파크가 있는 명소
- 후 에 : 베트남 중부에 위치한 역사적 기념물과 건축물이 많은 도시

- 견학인원 : 총 4명

팀 구분	직 급	성 명	담 당 임 무
교량기전팀	기술3급	김용일	견학 인솔 총괄
교량운영팀	행정4급	표현택	교량 및 행사관련 관광자원 정보수집
기술혁신팀	건축5급	장대덕	교량 관광자원 및 유지관리 기술 정보수집
교량기전팀	전기7급	이동훈	교량 기전설비 및 유지관리 기술 정보수집

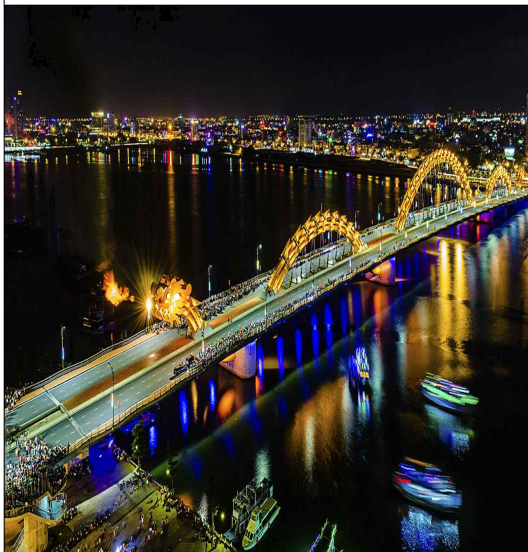
○ 견학일정

일정	장소	교통편	견학내용	
1일차 2019.12.8.(일)	부산 ↓ 베트남(다낭)	항공기 (LJ0075)	21:05 00:15	• 김해국제공항 출발 • 다낭국제공항 도착
2일차 2019.12.9.(월)	다낭	전용차량 (렌트카)	주간	• 다낭행정센터 방문 • 교량시설물 관련 업무교류 • 교량 시설물 현장방문 - 유지보수 현장확인
			야간	• 교량 1개소 현장방문 - 송한교 경관조명 확인
3일차 2019.12.10.(화)	다낭 ↓ 바나힐 ↓ 다낭 { 차량 이동시간 } 왕복 2시간소요	전용차량 (렌트카)	주간	• 교량 1개소 현장방문 - 골든교 시설물 현장확인 - 고객편의 시설물 현장확인
			야간	• 교량 1개소 현장방문 - 룡교 경관조명 확인
4일차 2019.12.11.(수)	다낭 ↓ 후에 ↓ 다낭 { 차량 이동시간 } 왕복 6시간소요	전용차량 (렌트카)	주간	• 교량시설물 관련 업무교류 • 교량 1개소 현장방문 - 썬엠티엔교 시설물 현장확인
			야간	• 교량 1개소 현장방문 - 썬티리교 경관조명 확인
5일차 2019.12.12.(목)	베트남(다낭) ↓ 부산	항공기 (LJ0076)	01:15 07:30	• 다낭국제공항 도착 • 김해국제공항 출발



다낭시 행정센터(시청)

- 위 치 : 베트남 다낭시
- 공사기간 : 2006년 ~ 2014년
- 규 모 : 지상34층, 지하2층
- 공 사 비 : 약 1조 7,000억동(약 850억원)
- 특 징 : 항해하는 배의 형상
- 디 자 인 : 한국 무영건축
- 역 활 : 다낭 행정업무(민원처리 등)
- 슬 로 건 : 더 빠르게, 더 적합하게, 더 친근하게



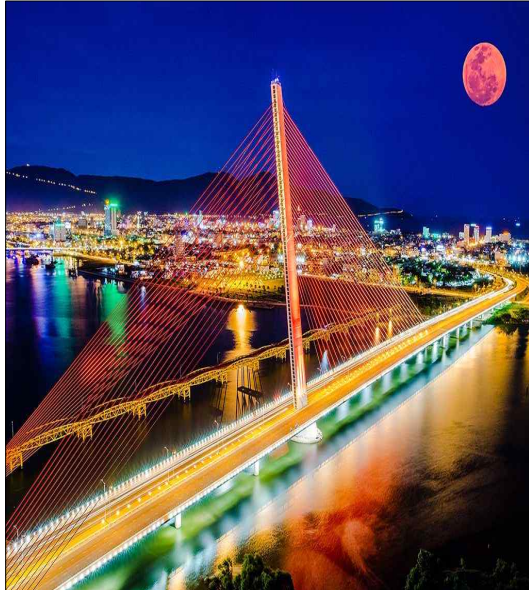
룽 교(Cầu Rồng)

- 위 치 : 베트남 다낭시 한강 횡단
- 공사기간 : 2009년 ~ 2013년
- 규 모 : 연장 666m // 폭 37.5m // 6차선
- 구 조 : 강철거더, 강철아치, 콘크리트 거더 결합
- 공 사 비 : 약 1조 7,390억동(약 750억원)
- 특 징 : 용모양의 머리에서 실제 불 및 물 분사 행사를 토요일, 일요일 21시에 약 10분간 진행



송한 교(Cầu quay Sông Hàn)

- 위 치 : 베트남 다낭시 한강 횡단
- 공사기간 : 1997년 ~ 2000년
- 규 모 : 연장 487m // 폭 12.9m // 2차선
- 구 조 : 철근 콘크리트, 강철거더, 강철주탑
- 공 사 비 : 약 1,170억동(약 58억원)
- 특 징 : 주탑을 기준으로 회전하는 선개교
토요일, 일요일 23시 ~ 24시
교량 회전행사 진행



쩨티리 교(Cầu Trần Thị Lý)

- 위 치 : 베트남 다낭시 한강 횡단
- 공사기간 : 2010년 ~ 2013년
- 규 모 : 연장 731m // 폭 34.5m // 6차선
- 구 조 : 철근 콘크리트, 케이블 사장교
- 공 사 비 : 약 1조 7,390억동(약 750억원)
- 특 징 : 철근 콘크리트 주탑 12도 경사
3평면의 케이블과 서쪽 케이블은
나선형으로 돛처럼 보이는 교량



골든 교(Cầu Vàng)

- 위 치 : 베트남 바나힐
- 공사기간 : 2017년 ~ 2018년
- 규 모 : 연장 150m // 폭 5m
- 구 조 : 강철 금도금, 콘크리트 거대손
- 공 사 비 : 관광유치 프로젝트 기금 일부
- 특 징 : 해발 1,500m 언덕에 자리잡은
두 개의 거대한 콘크리트 손이
교량을 지지하고 있는 교량



쯔엥띠엔 교(Cầu Trường Tiền)

- 위 치 : 베트남 후에
- 공사기간 : 1897년 ~ 1899년
- 규 모 : 연장 403m // 폭 12.4m
- 구 조 : 강철빔
- 공 사 비 : 약 4억동(약 2,000만원)
- 특 징 : 프랑스 파리 에펠탑 건축가
구스타브 에펠이 건설한 100년
이상의 역사적인 교량

○ 견학 1일차(전일)

▷ 부산 김해국제공항 → 베트남 다낭국제공항 이동(약 4시간 소요)

○ 견학 2일차(주간)

▷ 다낭 행정센터(다낭 시청) 방문

- Sở Xây dựng(건설부) Quản lý hạ tầng đô thị(도시인프라 관리부서) 방문
- Sở Xây dựng(건설부) 주요업무 : 다낭시 인민위원회 산하의 전문기관으로 건축, 도시기술 인프라, 산업단지 등 국가관리 분야에서 공공서비스 수행



다낭 행정센터 입구 전경



다낭 행정센터 방문 기념사진

▷ 교량시설물 관련 업무교류

- 업무교류 목적 : 다낭시 내 교량시설물관련 정보 요청
- 공단 측 요청사항 : 1. 교량시설물 유지관리 기법 및 현장방문
2. 교량행사 관련 정보 매뉴얼 등(룡교, 송한교)
3. 다낭시 교량접목 관광 인프라 정보 등
4. 교량시설물 재난대응 체계 및 매뉴얼 정보



교량시설물 관련 업무교류 1



교량시설물 관련 업무교류 2

▷ 룡교(Cầu Rồng) 방문

- 교량특징 : 교량에서 실제 불과 물을 뿜을 수 있는 용모양을 설계



룡교 방문 기념사진



룡교 입구 전경

▷ 교량시설물(Cầu Rồng 룡교) 유지관리 현장방문

- 교량시설물 유지관리 기법 중 콘크리트 중성화 방지 기법 적용
- 콘크리트에 페인트 도색을 하여 콘크리트 중성화 방지
- 콘크리트 중성화 요인 : 공기중의 탄산가스 또는 산성비가 콘크리트 중의 수산화 칼슘과 화학반응하여 탄산석회로 변하여 알칼리성을 상실
- 콘크리트 중성화 영향 : 균열발생으로 누수로 수밀성 저하 등



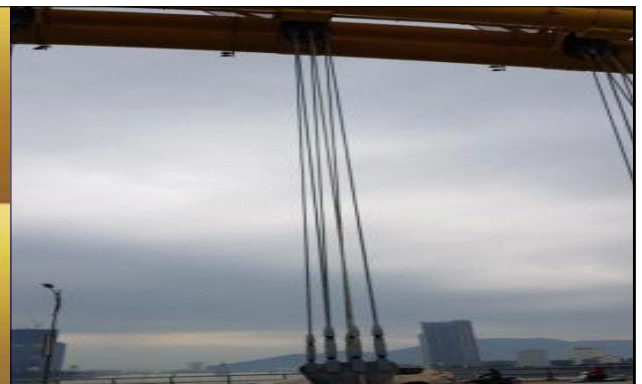
룡교 유지관리 담당자



룡교 유지관리 현장



룡교 경관조명 모습



룡교 케이블 모습

▷ 송한교(Cầu quay Sông Hàn) 방문

- 교량특징 : 교량중앙 주탑을 중심으로 교량이 회전하는 선개교
야간에는 선박의 항해를 가능하도록 교량이 회전하고 차량은 통제



송한교 방문 기념 사진



송한교 전경

▷ 교량시설물(Cầu quay Sông Hàn 송한교) 유지관리 현장방문

- 교량선개 시 수동조작 차단기(각 방향 2대씩 설치)를 이용하여 차량통제
- 송한교 회전하는 부분과 고정된 부분의 틈새에 눈에 잘 띄는 색상을 도색(청색)하고 시인성을 향상시켜서 교량 보행자의 안전사고 예방
- 선개교 내부는 4기의 가동부에 의해서 주탑을 중심으로 회전을 담당



송한교 차단기 모습



송한교 유지보수 현장



송한교 유지보수 현장방문



송한교 회전부분

▷ 찐티리교(Cầu Trần Thị Lý) 방문

- 교량특징 : 주탑이 12도 경사, 케이블이 나선형으로 돛모양으로 설계



찐티리교 방문 기념 사진



찐티리교 전경

▷ 교량시설물(Cầu Trần Thị Lý 찐티리교) 현장방문

- 찐티리교는 관광자원 활성화 방법으로 찐티리교에 연무시스템을 설치 워터 스크린을 만들어 바로 옆에 위치한 응웬반트로이교(보행교)에서 스포츠라이트를 사용하여 영화, 광고 등을 토, 일요일에 상영 추진 중
- 찐티리교는 친수공간에 다양한 식물을 식재하여 휴식, 관광, 여가 등을 즐길 수 있도록 설계하여 자연친화적인 환경을 조성



찐티리교 안전난간대 확인



찐티리교 케이블말단 확인



찐티리교 경관조명 확인



찐티리교 조경

○ 견학 2일차(야간)

▷ 송한교(Cầu quay Sông Hàn) 야간 현장방문

- 선개교 운영팀은 총15명으로 구성(조작 7명, 교통통제8명)

구 분	교통 통제시간	선개시간
주 중 (월요일 ~ 금요일)	00:30 ~ 02:00(*04:00) * 선박운행 많을 시	01:00 ~ 02:00(*04:00) * 선박운행 많을 시
주 말 (토요일 ~ 일요일)	22:30 ~ 24:00	23:00 ~ 24:00



송한교 선개행사 중 모습1



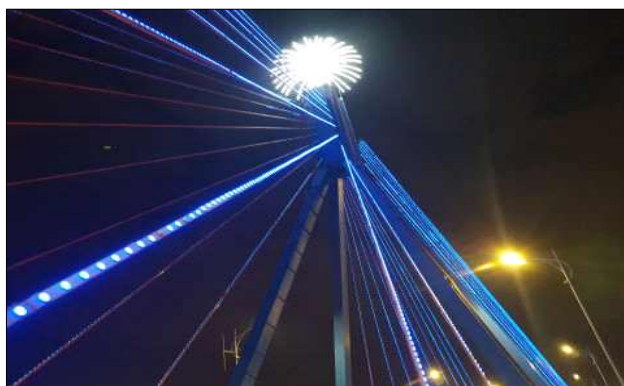
송한교 선개행사 중 모습2



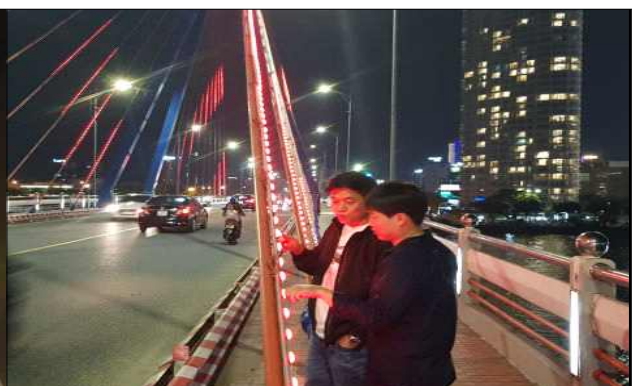
송한교 경관조명 모습1



송한교 경관조명 모습2



송한교 경관조명 모습3



송한교 경관조명 확인

○ 견학 3일차(주간)

▷ 바나힐 방문(운영시간 : 07:00 ~ 21:30)

- 골든교 방문을 위해 바나힐 입구에서 케이블카로 5.8km 약20분 이동
- 바나힐 케이블카 : 세계에서 두 번째로 긴 케이블카로서 기네스북 등재
- 바나힐 내 산책, 자유낙하 타워, 암벽등반, 게임 등 다양한 관광요소



바나힐 관계자 기념사진



케이블카 기네스북 인증서 사진



바나힐 케이블카 모습



바나힐 테마파크 내 체험장

▷ 교량시설물(Cầu Vàng 골든 교) 현장방문

- 교량특징 : 해발 1,500m 설치 금도금 교량을 거대한 손모양으로 지지
- 3가지 형태의 경관조명(직접조명, 간접조명)으로 구성



골든교 입구 전경



골든교 경관조명 확인

○ 견학 3일차(야간)

▷ 룡교(Cầu Rồng) 야간 현장방문

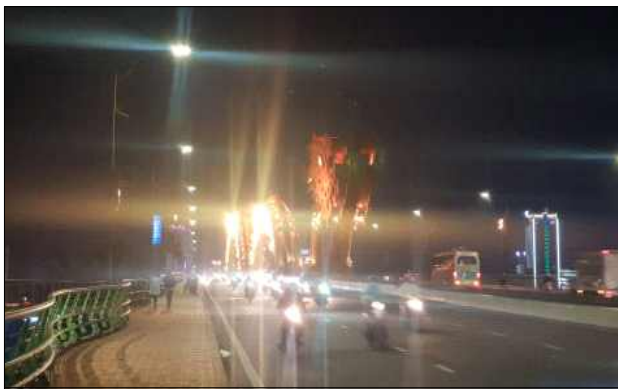
- 2,500개 이상의 스마트 LED 모듈(네덜란드 필립스사 제품) 설치되어 직접조명과 간접조명을 적절하게 배치하여 실제 용이 움직이듯 연출
- 제31회 국제 전문조명 디자이너 협회에서 아름다운 조명 디자인 상 수상
- 불꽃 및 물줄기 분출 행사 : 주말 21시 약 10분간 진행
- 교량의 용모양 아치 구조물은 외부 부식방지를 위해 5겹으로 도장
- 교량과 인접한 선착장에서 유람선을 이용한 교량 관광연계



룡교 야간현장 방문 기념사진



룡교 야간현장 입구 전경



룡교 경관조명 모습1



룡교 경관조명 모습2



룡교 불꽃 분출 행사모습



룡교 물줄기 분출 행사모습

○ 견학 4일차(주간)

▷ 찜엥띠엔 교(Cầu Trường Tiền) 방문

- 1899년 준공이후 태풍, 폭파 등에 의한 3번의 파손이 있었지만 재건
- 강철의 접합공법은 리벳접합을 사용
- 리벳접합방식 : 가열한 리벳을 양판재의 구멍에 끼우고 압력을 이용하여 열간 타격으로 접합하는 방식
- 도로조명은 가로등 주를 따로 사용하지 않고 구조물에 등기구만 부착하는 방식을 사용하여 유지관리비용 최소화 및 기념물 보존에 최적



찌엥띠엔교 방문 기념사진1



찌엥띠엔교 방문 기념사진2



찌엥띠엔교 구조물 확인



찌엥띠엔교 접합공법 확인



찌엥띠엔교 도로조명 모습



찌엥띠엔교 경관조명 모습

○ 견학 4일차(야간)

▷ 찐티리교(Cầu Trần Thị Lý) 야간 현장방문

- 경관조명은 간접조명을 사용하여 은은한 조명효과 연출
- 간접조명 : 광원에서 나온 빛을 천장이나 벽에 부딪혀 확산된 반사광으로 비추는 조명 방식, 효율은 저하되지만 눈부심이 없고 조도분포가 균일



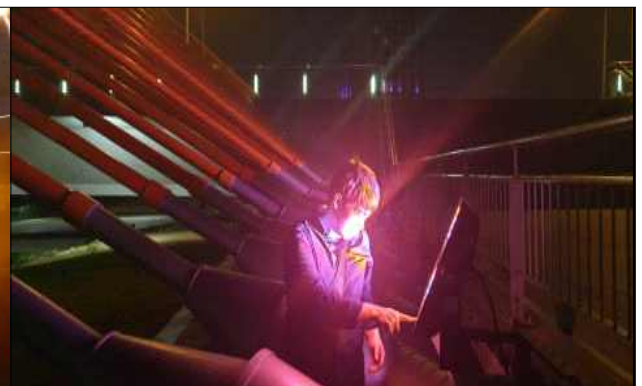
찐티리교 야간현장 방문 기념사진



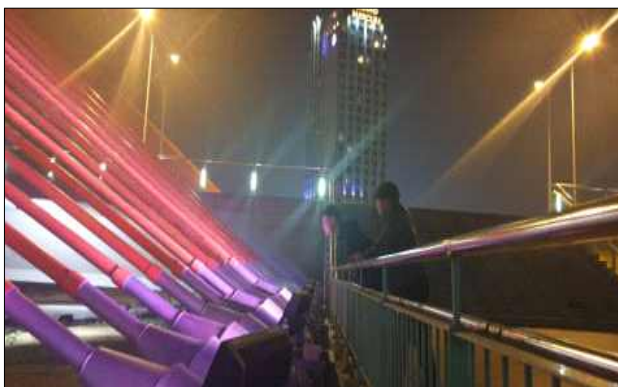
찐티리교 야간 입구 전경



찐티리교 경관조명 모습



찐티리교 경관조명 확인



찐티리교 경관조명 확인



찐티리교 전력공급 배전반 모습

○ 견학 5일차(전일)

▷ 베트남 다낭국제공항 → 부산 김해국제공항 이동(약 4시간 소요)

○ 견학 정보수집에 따른 부산시설공단 관리 시설물 개선 접목방안

▷ 광안대교 해양측 경관조명을 직접조명방식에서 간접조명방식 변경

- 기존 직접조명에서 간접조명방식 경관조명으로 은은한 분위기 연출
- 접목방법 : 트러스, 행어로프, 주탑, 앵커리지 등에 간접조명을 투사
- 접목효과 1. 온화하고 부드러운 조명효과로 직접조명과 다른 분위기 연출
2. 야간 빛 공해방지, 유지관리비용 절감 등



※ 직접조명 : 광원에서 빛이 대부분 작업면에 직접 조사되는 조명방식

※ 간접조명 : 광원의 빛을 벽이나 천장에 투사해서 반사되는 조명방식

▷ 남항대교 친수공간에 다양한 식물 식재를 통한 자연친화적 환경 조성

- 기존 콘크리트구조물 형태에서 꽃과 녹음이 조성된 아름다운 경관 조성
- 접목방법 : 남항대교 친수공간 녹지공간 조성, 인공벽천 도입
- 접목효과 1. 이용시민의 쾌적한 만남, 휴식, 문화공유 등 공간 제공
2. 녹지공간 조성에 따른 셉테드기법 효과 예상



▷ 기네스북 등재신청 항목 및 국제 조명대회 출품 추진검토

- 광안, 영도, 남항대교 경관조명, 행사등 다방면 검토를 통한 기네스북 검토
- 접목방법 1. 광안대교 경관조명 연출, 불꽃축제 등 행사 등 항목 검토
2. 부산시의 국제도시조명연맹 가입을 통한 조명대회 출품
- 접목효과 : 국제적인 공단 이미지 제고 통한 해외관광객 유치 가능



광안대교 전경



기네스북 인증서 모습

※ 기네스북 : 각종 신기한 세계 1등들을 기록해놓은 모음집(매년 발간)

○ 견학소감

- ▷ 베트남 견학지의 대부분의 교량시설물은 노후화가 많이 진행되어 있었지만 자연 친화적 교량시설물, 교량과 어울어지는 관광자원 연계부분은 우수 하였음.
 - 교량, 친수공간에 다양한 식물을 식재하여 자연과 조화롭게 어우러 지도록 함.
 - 교량을 하나의 관광자원으로 활용하여 연속된 교량 유람선관광을 연계
- ▷ 베트남 다낭은 관광도시답게 많은 관광자원과 다국적 관광객이 방문
 - 베트남 다낭의 랜드마크 롱교, 바나힐의 골든교 등 아름다운 모양과 특색있는 구조물로 도시의 홍보효과와 함께 경관조명분야로 국제적인 조명대회에 출품하여 수상함으로서 누구나 한번쯤은 와보고 싶은 곳으로 도시 이미지 제고하여 많은 다국적 관광객을 유치 함.
- ▷ 금번 해외 교량 시설물 견학은 베트남 다낭, 후에 지역의 교량 시설물의 관리운영, 관광자원화 등 정보수집을 통해 견학직원들의 식견을 넓히고 공단발전을 위한 중요한 계기가 되었음.

V

행 정 사 항

- 공무국외 여행보고서 공단 홈페이지 등재 끝.