

---

---

## 해외문화체험 배낭연수 보고서

---

---

소 속	직 급(위)	성 명	연 수 업 무
차량팀	기술5급	강병재	연수 운영 총괄 하노이 메트로 안전시설 조사 등
경전철사업소	관리3급	김청호	안전관리 및 비상연락 승무분야 관련 시스템 파악 등
차량팀	기술5급	이수경	일정관리 및 예산관리 전동차 내/외 주요장치 파악 등
역무자동화팀	기술5급	고병국	자료수집 및 행정관리 AFC 설비 및 티켓 현황 파악 등

# 2024년 해외배낭연수 1팀 보고서

철도 기술 후진국인 베트남의 수도 하노이에서 최근(2021년) 개통된 도시철도 연수를 통해 사회주의 영향으로 인한 강도 높은 승객 통제 시스템을 확인할 수 있었고, 기술자립도가 낮은 철도 후진국은 철도 선진국의 먹잇감이 될 수 있음을 다시 한 번 느낄 수 있었음

## I 개요

### □ 연수 개요

- 연수기간 : '24. 9. 22. ~ 9. 26.(4박5일)
- 연수국가 : 베트남(하노이)
- 연수팀원 : 강병재, 김청호, 이수경, 고병국(4명)
- 연수목적
  - 하노이 지하철을 방문하여 분야별 최신 철도 기술 습득으로 경쟁력 제고
  - 연수를 통해 얻은 신기술을 1호선 운영 및 2호선 개통 준비에 적용하여 교통서비스의 질적 향상 기여
- 연수일정

[표 1] 연수일정

일 자	출 발 지	도 착 지	연 수 내 용
9/22	인천	하노이	- 하노이 2호선 전동차 시승 및 지하철 종착역 견학
9/23		하노이	- 하롱베이 관광
9/24		하노이	- 하노이 시내 관광 - 도시철도 선로설비, AFC 설비 등 확인
9/25		하노이	- 땀따오 관광 - 일반철도역(하노이역) 견학
9/26	하노이	인천	- 귀국

## □ 연수국 및 도시 개요

### ○ 베트남

- 국명 : 베트남 사회주의 공화국(SOCIALIST REPUBLIC OF VIET NAM)
- 수도 : 하노이
- 위치 : 인도차이나 반도 중부에 위치하며, 중국, 라오스, 캄보디아와 접경
- 면적 : 33만 341평방 킬로미터(한반도의 약 1.5배)
- 기후 : 북부는 아열대성, 남부는 열대몬순(연평균 기온 24.1도, 습도 월평균 83%, 연평균 강우량은 한국의 약 2.4배)
- 민족 : 베트남족 89%, 기타 53개 소수민족, 화교 약 100만 명 -> 베트남족 87% 기타 54개 소수민족. 화교 약 100만 명
- 언어 : 베트남어 (공용어)
- 베트남 동 (VND, 1달러 약 23,000 VND 내외)



[그림 1] 아시아에서 베트남 위치

### ○ 하노이시

- 베트남 수도로 홍강 삼각주의 중심 도시이다. 왕조 시대 옛 지명은 탕롱(Thăng Long, 昇龍, 승룡), 동경(Đông Kinh, 東京, 동경, 통킹). 하노이는 "강 안쪽"(Hà Nội, 河內, 하내)이라는 뜻으로, 실제로 도시에서 강과 호수가 차지하는 면적이 넓은 편이며 하노이에서 박닌성으로 넘어가려면 강을 건너야 한다.
- 후한시대 최남단 변방 교주의 교지군 태수 치소가 있었던 용편현(龍編縣)이 있었고, 베트남 역대 왕조는 지속적으로 이곳을 수도로 삼았으며, 베트남 민주 공화국(북베트남)과 1976년 베트남 전쟁을 통해 통일된 베트남 사회주의 공화국이 들어선 지금까지도 하노이는 수도로서 역할을 하고 있다.

## II 연수내용

### □ 하노이 메트로

#### ○ 하노이 메트로 개요

[표 2] 하노이 메트로 현황

구 분	내 용	비 고
운영지역	베트남 하노이시	
최초 개통일	2021년 11월 6일	
영업거리	21.6km	
노선수	영업노선 2, 건설 중 1	
역수	운영 20, 건설 중 4	
배차간격	10분	
운영시간	05:00 - 23:00	
소유기관	베트남 철도	
운영기관	하노이 메트로, 도쿄 메트로	

- 하노이 메트로는 베트남의 수도 하노이의 도시철도이자, 베트남 최초의 도시철도다. 현재 도쿄 메트로와 공동운영 하고 있다.. 2021년 11월 6일 개통한 하노이 메트로에는 현재 총 20개의 역을 운행하고 있으며, 영업거리는 21.6km이다. 운영시간은 05:00부터 23:00까지이며, 10분 시격으로 운행하고 있다.

#### ○ 하노이 메트로 건설과정

- 하노이 메트로의 건설과정은 그야말로 총체적 난국이었다. 원래대로라면 2016년에 공사를 마치고 시운전을 시작, 2018년에 베트남 최초의 도시철도로서 개통해 운행했어야 한다. 그러나 연기에 연기를 거듭해 5년 동안 시운전만 하는 도시철도라는 세계역사상 유례가 없는 사례가 되었다. 뇌물이 발각되어 공사가 중단, 부실공사가 의심된다고 공사가 중단, 의회 예산안에 편성되지 않은 이상한 건설비 지출이 있다고 감사를 해야 한다고 공사가 중단 되었다.
- 자꾸 연기에 연기를 거듭해 역 시설물이 파손되는 등, 유지보수 비용으로만 많은 돈이 줄줄 새어나가 건설비는 원래 계획의 50%를 훌쩍 뛰어 넘었다. 초기 설계도 잦은 수정과 변경을 통해 건설비 폭증에 한몫했다. 그 중 가장 압권은 이미 다 만들어놓았는데도 상업운행을 하지 못했던 2A호선이었다. 이 노선은 건설이 끝난 뒤 프랑스에서 파견 나온 전문가들로부터 최종 안전검사를 받아 운영을 시작할 예정이었다. 그러나 공사를 담당하던 중국국유철도그룹 6부가 운전 데이터를 프랑스 전문가단에게 제공하는

것을 거부하는 바람에 최종안전검사를 받지 못해 상업운행을 하지 못했다. 중국 정부 마저 운행 데이터 제공 거부에 힘을 실어주는 바람에 베트남 의회에서 중국 대사관에 항의 서한을 보내는 일까지 발생하였다. 중국 정부가 데이터 공개 거부에 개입할 정도 인 것으로 보아 중국의 대외 이미지에 흠집을 가게 만들 만큼 큰 결함이 아닐까 하는 추측이 있다. 다행히 2021년 11월 6일 드디어 2A호선이 공공 개통을 하기는 했다.

○ 하노이 메트로 노선

- 하노이 메트로 노선은 2A호선이 개통되어 운영 중이고, 3호선은 공사 중에 있다. 추후 9호선까지 계획 중이다.
- 이번 배낭연수 메트로 노선인 2A호선은 하노이 서남부와 구시가지를 잇는 노선이다. 중국에서 경제 지원을 하였으며, 2012년 착공했고, 2019년 4월 시운전하여 2021년 11월 6일에 정식 개통하였다. 하노이 2A호선은 베트남 최초의 도시 철도이다.

○ 하노이 메트로 2A 노선

- 하노이 메트로 2A노선 현황은 [표 3]과 같다. 깃팅역을 기점으로 옌응이아역까지 총 13.5km를 12개 역으로 운영하고 있다. 궤간은 우리와 같은 표준궤간을 사용하고 있으며, 광주2호선과 동일한 직류 750V 제3레조집전식을 사용하고 있다. 폐색 방식은 속도제어식, 신호방식은 CBTC를 사용하고 있으며, 최고속도는 80km/h이다.

[표 3] 하노이 메트로 2A 노선 현황

구분	내용	구분	내용
기점	깃팅역	노선연장	13.5km
종점	옌응이아역	궤간	1,435mm
역 수	12	선로구성	전구간 복선
개업일	2021년 11월 6일	사용전류	직류 750V 제3레조집전식
소유	베트남 철도	폐색방식	속도제어식
운영	하노이 메트로	보안장비	자오쿵커지(交控科技) CBTC
차량기지	푸르엉차량기지	최고속도	80km/h
사용차량	베이징지하철차량장비 B1형 전동차		

- 하노이 메트로 2A 노선도는 [그림 1]과 같다.



[그림 2] 하노이 메트로 2A노선 노선도

## □ 주요 연구 내용

### ○ 차량 분야

- 하노이 메트로 2A 노선에서 운영되고 있는 차량은 중국의 베이징지하철차량장비(北京地铁车辆装备)와 철도신호시스템 개발회사인 자오쿵커지(交控科技)가 합작한 회사에서 제작한 4량 1편성 BDK02형 열차이다. 현재 총 13개 편성 수입되어 운행하고 있다. 즉, 중국 제작기술로 제작된 전동차이다.



[그림 3] 하노이 메트로 2A 노선 전동차

- 하노이 메트로 2A 노선 전동차는 개통한 지 3년이 채 지나지 않아 차량 상태는 매우 양호하였다. 또한 베트남 현지인 임금 대비 비싼 요금으로 인해 이용 승객이 많지 않아 더욱 더 잘 관리되고 있는 느낌이었다.
- 전동차 도면 및 관련 기술자료를 열람할 수 없어 시스템의 상세 파악은 어려웠으나, 육안으로 전동차 외부, 대차, 실내, 운전실 등을 확인한 결과 전동차의 주요 장치는 대부분 동일하였다. 객실에서 느껴지는 승차감은 매우 우수한 수준이었다. 광주1호선과 비교하였을 때 차별점은 다음과 같다.

- 객실 좌석 하단부에 객실 난방기 부재(광주1호선 난방기 있음)
- 모든 출입문 상단에 노선안내표시기 부착(광주1호선 1량당 2개소만 있음)
- 실내의 각 출입문마다 열림 및 닫힘 표시등 있음(광주1호선 없음)

- 하노이가 겨울에는 추운 지방임을 감안할 때 옥상에 설치된 HVAC에 난방기능이 있을 것으로 추정되었다. 출입문마다 설치되어 있는 노선안내표시기는 전동차의 현재 위치와 진행방향, 출입문 열림표시 등의 정보를 제공하고 있었다. 광주1호선과 달리 승객안내표시기(LCD장치)가 없으므로 각 출입문 상단에 노선안내표시기가 설치되었을 것으로 추정되나, 과잉설계가 의심스러웠다. 실내의 각 출입문마다 설치되어 있는 열림 및 닫힘 표시등의 경우 본선 운행 중 출입문 장애 발생 시 기관사가 신속하게 장애 개소를 파악하는데 도움이 될 것으로 생각된다.



[그림 4] 차량분야 연수 사진

### ○ 승무 분야

- 하노이 메트로 2A 노선은 기관사가 전두 운전실에서 1인 승무를 하고 있었다. 승무 분야에서 가장 인상적인 점은 역에 정차하면 기관사가 직접 하차하여 승객의 승하차를 육안으로 확인하는 점이었다. 광주1호선과 마찬가지로 앞쪽에 승강장을 확인할 수 있는 설비가 있었으나 역 정차시 기관사가 하차하여 직접 육안으로 승객 승하차를 확인 후 출입문을 닫고 발차하였다.
- 객실에서 운전실을 훤히 볼 수 있는 점은 좋아 보이지 않았다. 우리나라의 경우 대부분 운전실과 객실 인통문이 불투명 유리로 되어 있으나, 2A 노선의 경우 투명유리로 되어 있어 기관사의 모습이 유리창을 통해 그대로 노출되었다. 이것은 기관사의 인권 등을 고려하였을 때 바람직하지 않았다.
- 우리가 승무분야에서 벤치마킹할 점은 전동차 출발을 위한 듀얼라이트에 시각이 표시되고 있는 점이었다. 광주1호선의 경우 운전실의 DU에 표시된 시각을 통해 기관사가 시각을 인지한다. 그러나 차량팀에서 아무리 시각관리를 잘하여도 필연적으로 오차가 발생할 수 밖에 없어 조발 등의 문제가 내재되어 있다. 그러나 2A노선은 현재 시각을 기관사가 잘 식별할 수 있도록 표시하고 있었다.
- 전동차 회차 방법이 궁급해서 종착역에서 내리지 않고 있었으나, 안전요원이 탑승하여 모든 승객이 내리도록 해서 회차방식을 체험할 수 없었다.



[그림 5] 승무분야 연수 사진

○ AFC 분야

- 연수 분야 중 가장 놀라웠던 분야가 AFC 분야이다. 왜냐하면 AFC 분야는 역사에 현금 발권기와 교통카드 발권기 밖에 없었기 때문이다. 우리 광주1호선처럼 AFC 설비가 다양하지 않고 넓은 승강장에 딱 2가지 타입의 발권기만 덩그러니 있었다. 게다가 관광객이 많이 오는 하노이임에도 불구하고 설명은 베트남어로만 제시되고 있었다. 발권기가 상당히 불편한 느낌이었다.
- 지하철 티켓은 과거의 공중전화 카드 타입이었으며, 하차 시 카드 투입구에 투입하여 하차하는 시스템이었다.



[그림 6] AFC분야 연수 사진

○ 안전 분야

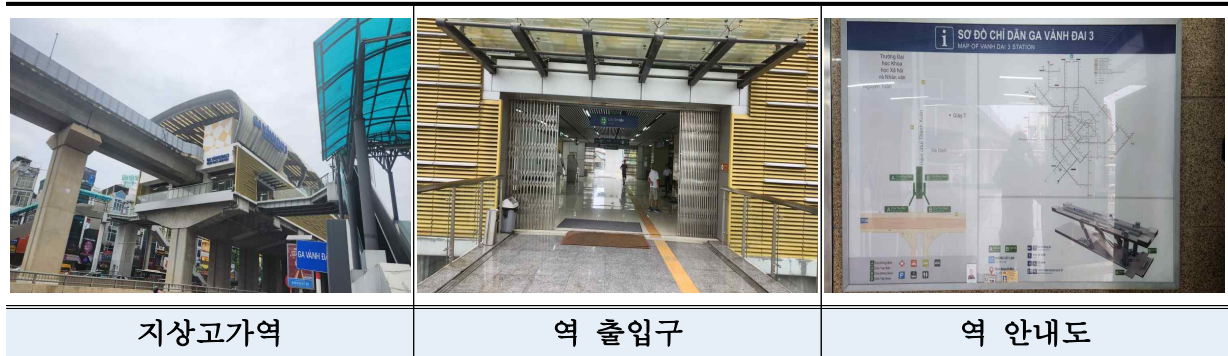
- 우리나라와 달리 각 승강장에 스크린도어는 설치되어 있지 않았다. 하지만 방문했던 모든 역사에서 승강장 마다 상, 하선에 각각 안전요원으로 보이는 직원들이 상주하고 있었다. 그래서 노란색 선을 조금이라도 넘으면 고함소리와 함께 뒤로 물러나라고 경고하였다.
- 우리는 선로 설비를 좀 더 가까이에서 보기 위해 선로쪽으로 다가갔으나 안전요원들에게 제지당했고, 배낭연수임을 설명하고 양해를 구하려고 하였으나, 영어로 소통이 불가능하였고, 느낌상 번역기를 사용하여도 우리의 요구를 들어줄 것 같지 않았다. 그래서 멀리서 선로 설비를 볼 수 밖에 없었다.



[그림 7] 안전분야 연수 사진

## ○ 기타 분야

- 하노이 2A 노선은 모두 지상 고가 방식으로 건설되었다. 지상 고가 방식이 지하 방식보다 건설비가 저렴한 장점은 분명하나 도시 미관을 해치는 단점 또한 명확했다. 특히, 수많은 자동차와 오토바이가 섞여 있는 하노이 거리에 설치된 지상고가 노선은 도시를 더욱 정신 없게 만들었다.
- 광주2호선의 건설 방식이 지상 고가 방식에서 저심도 방식으로 변경된 것이 아주 좋은 의사결정이었다고 생각되었다.



[그림 8] 기타분야 연수 사진

## III 결론

### □ 배낭연수를 통해 느낀 점

#### ○ 철도 후진국의 현실

- 과거 이집트 해외사업 수행 당시에도 느꼈던 점인데 철도 후진국은 자기자본 및 기술이 부족하므로 대부분 차관을 통해 해외기술로 철도를 건설하게 된다. 그러면 철도 선진국들은 낙후된 철도를 개선한다는 명목으로 막대한 자본과 철도 기술을 앞세워 철도 후진국에 진출한다.
- 하지만 철도 후진국의 철도 현대화를 표방하는 철도 선진국들의 이면에는 그들의 잇속이 가득 차 있다. 기술적으로 낙후된 국가를 상대로 과잉설계 및 잦은 설계 변경, 무리한 운영 및 유지보수 비용 책정 등으로 계획보다 훨씬 많은 돈을 철도 후진국으로부터 가져간다. 아마 과거 1974년 서울 1호선이 개통될 때 일본도 우리에게 그랬을 것이다. 여러 철도 후진국들도 우리나라를 거울 삼아 기술력을 신장하여 철도 선진국으로부터 자립하길 기대해본다.

## ○ 대중교통 같지 않은 하노이 메트로

- 대중교통은 국어사전에서 “여러 사람이 이용하는 버스, 지하철 따위의 교통. 또는 그러한 교통수단”이라 정의하고 있다. 그런데 하노이 메트로를 무늬는 대중교통이지만 실상은 대중교통이 아니었다. 하노이 현지인들의 임금이나 생활수준에 비해 높은 요금으로 인해 이용하는 사람이 없었다. 우리는 배낭연수동안 다양한 시간대에 수차례 지하철을 이용하였지만 전체 좌석의 50%가 넘게 사람이 탄적이 없었다. 막대한 비용을 들여 도시철도를 건설하였지만 정작 도시철도를 이용하는 시민은 극소수에 불과했다. 현지에서 만난 현지인도 오토바이가 기동성도 좋고 저렴해서 지하철을 이용하지 않는다고 하였다.
- 미래에 베트남이 지금보다 조금 더 잘 사는 나라가 되어서 하노이 메트로가 진정한 대중교통으로 거듭나기를 기대해본다.

## ○ 철도 사업의 해외시장 진출

- 우리나라보다 철도 선진국이라고 평가 받는 나라들이(일본, 프랑스 등) 있지만 우리나라도 세계에서 아주 높은 수준의 철도 기술을 보유하고 있다. 제작, 운영 뿐만 아니고 안전관리 측면에서도 매우 우수하다.
- 이러한 우수한 기술력은 세계 무대 진출을 위한 충분한 무기가 될 수 있다. 그래서 많은 공기업들이 해외 사업으로 눈을 돌리고 있다. 다만, 해외는 국내와 다른 여러 가지 변수(리스크) 요인들이 존재한다. 현지법, 세금문제, 인력 채용 부분 등등. 그래서 실제 각 기관의 해외사업 부문을 면밀히 살펴보면 투입되는 자원대비 산출물이 많지 않다. 또한 해외 프로젝트 참여를 위해서는 수많은 학습과 경험(영어 입찰제안서 작성 등)이 요구되며, 준비가 되었다고 해도 많은 경쟁사들과 경쟁해야 되므로 해외사업 수주는 쉽지 않다. 그래서 해외 철도사업 준비를 위한 의사결정은 매우 신중해야 한다.