

## 東洋電機の中國事業展開



| 최 경 수 |  
살롬엔지니어링(주)  
고문

동양 전기제조(주)(이하 東洋電機)는 전기차용 전기부품의 국산화를 목적으로 1918년(大正 7年)에 설립하여 창립 93주년을 맞이한 철도용 전기부품전문 제조사이며, 일본 국내에서는 독자적으로 구축하고 있지만 여기에서는 최근 교통사업의 중국 시장전개에 대해서 지하철 시장을 중심으로 알아 보았다.

### 1. 中國市場

동양전기가 중국시장 사업전개는 1992년경부터 창춘 커차창[長春客車廠: 약칭 창춘(長春)]과의 기술교류부터 시작되었다. 그 당시는 베이징 지하철 등에 중국 전기제조사에 의한 직류 전동기 초퍼 제어차량은 있었지만 유도 전동기제어하는 도입을 의도한 기술교류는 동양전기가 선구자적이었다.

현재 중국을 비롯한 모든 외국 수출차량은 인버터 구동에 의한 유도 전동기제어가 당연하였지만 중국에서의 단서는 이 푸파 선(復八線) 프로젝트에서 시작되었다. 이 기술교류 기간에는 차량 제작사나 베이징 시를 비롯한 당국의 기술자와 여러번 기술교류회를 가지기도 하였으며, 당시는 내일을 장담할 수 없는 것을 당국 간부들을 일본에 초빙하여 제조사 공장견학이나 사업자 검수체제를 견학하는 등 일본적인 구조나 유지보수를 중국 측 기술자에

도 사전습득하게 되었다.

이러한 오랜 준비기간을 거쳐 최초로 중국 지하철 사업에 VVVF 제어장치 제1호로 베이징 지하철 푸파(復八) 선[기존 1호선 연장인 푸쑹먼(復興門)~시후이(四惠)간]용 전기부품을 계약한 것이 1997년이다. 이 사업은 탐색상태에서 시작하여 어렵게 영업활동을 거쳐 수주하였기 때문에 현재에 이르는 중국 사업을 전개하는 데 기념비적이라고 말하고 있다. 이 차량은 주요 전기부품이 국외조달, 차체·대차 등 중국에서 제작가능한 것은 중국에서 제작하는 합작방식으로 하였다.

차량 시스템은 동양전기가 중심이 된 것은 일본 국내 동종의 것에 가까운 형으로 하였다. 예를 들면 모선회로(母線回路)에 편성 인통선이나 급전회로 등이 그 예이다. 이 전기부품은 모두 일본 국내에서 제조하여 1998년부터 순차적으로 18량분을 납품하였다. VVVF 제어장치 방식은 히트파이프 자연냉각 GTO 인버터이며, 동양전기와 같은 방식 VVVF 제어장치를 국내에서 납품한 것이 1998년부터이기 때문에 약 10년 후에 최신 기술로 VVVF 제어장치를 해외로 납품할 수 있게 되었다. 이 차량은 신조 시에는 냉방장치화하지 못했다.

이 차량은 기존 차량에 혼합 운행하였지만 종래 직류 전동기 제어차량에 비해 한층 높은 성능향상과 승차감 향상 및 신뢰성을 높이기도 하였으며, 베이징 시 뿐만 아니라 중국 전 국토의 철도사업자에

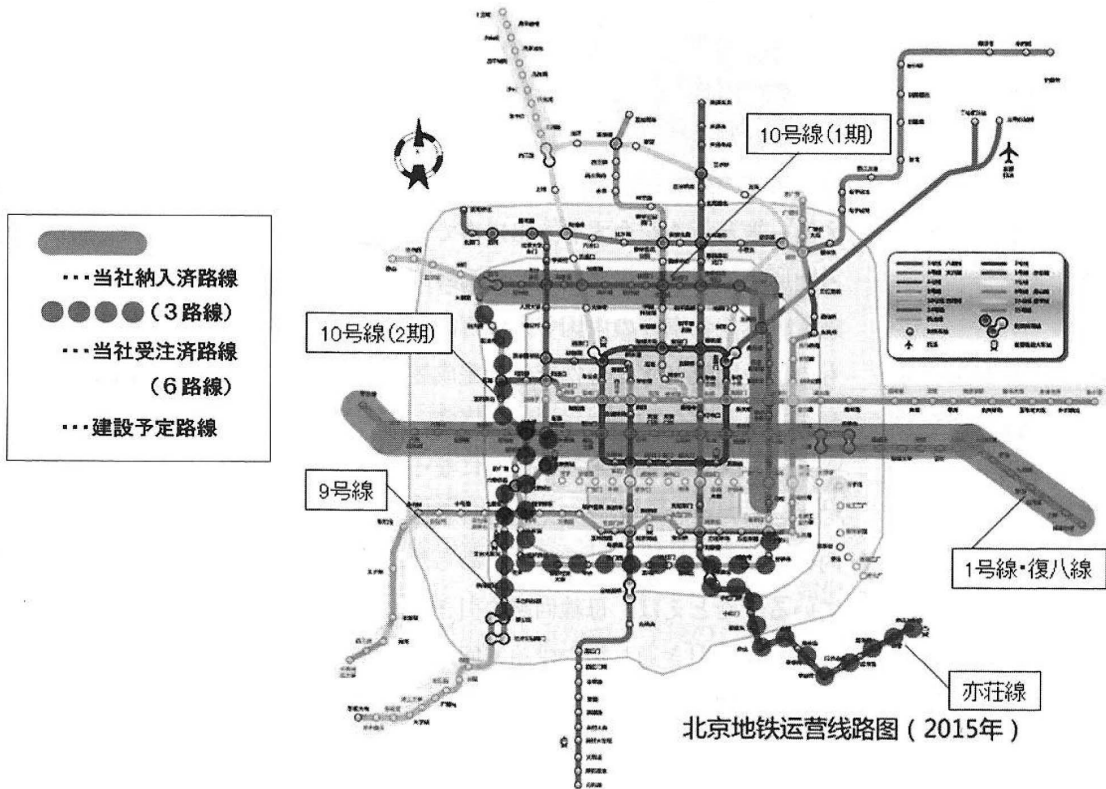


그림 1. 베이징 지하철 정비계획노선도 (2015년)

게 큰 영향을 주었고, 이 실적이 그 후 중국에서 지하철에 대해 비즈니스하는 데 많은 도움이 되었다.

## 2. 第1次地下鐵網整備

베이징 지하철 발전과 2008년 올림픽 개최가 베이징으로 결정된 것이 2001년이지만 그 후 급속하게 베이징 시내를 도시개량하기 시작하였다. 이 시기가 베이징 지하철망 제1차 정비시기이다. 특히 시내 중심지 후통(胡同)이라고 하는 거주지구는 상업지구 등으로 변신하여 고층 빌딩이 난립하게 되어 주민은 교외 주택 전용지구로 이주하게 되었다. 이 때문에 시내로부터 교외로 연장하는 지하철을 건설하여 지하철 1호선[푸바 선(復八線)도 포함]의 연장선 바통 선(八通線) [시후이(四惠)~투치아오(土橋)간]을 개통에 맞춰서 입찰하여 2002년에 96량분의 전기부품을 수주하였다.

이 차량 제작사는 현재 중국 철도부 난차지투안(南車集團)에 속한 시방차량창[四方車輛廠: 약칭 칭다오(青島)]이며, 그들로서 처음으로 지하철 차량이었다. VVVF 제어장치에 사용하는 반도체는 IGBT로 변경한 이후에는 모두 IGBT로 하게 되었다. 지하철망 정비는 2008년 올림픽까지 우선 만성적인 버스와 자동차에 의한 침체완화목적으로 회의장 중심으로 시내에 10호선 제1단계, 4호선, 5호선, 공항선, 2호선, 13호선 등을 정비하게 되어 입찰을 실시하였다. 전기부품 입찰에는 일본과 유럽이 입찰경쟁이 심하게 전개되었다.

동양전기는 10호선 제1단계 공사(258량)의 전기부품 1식을 수주하였다. 특히 10호선은 베이징 올림픽 주 회의장으로 가는 역세스 선으로서 동양전기로서는 대단히 영광이었다. 또 같은 시기에 지하철 1호선 구형을 신차로 교체하는 120량분 전기부품을 수주하였다. 그 당시 올림픽은 중국 위신이 걸린 사업이라 지하철 개통도 타협은 허락되지 않았으며, 개통 직전에는 철야로 차량정비를 하였기 때문에

동양전기도 20여 명을 현지에 투입하여 개통하는 데 협조하였다.

### 3. 第2次 地下鐵網整備

올림픽 완료 후에도 중국 고도성장은 계속되었으며, 2010년 상하이 만국박람회 개최 등 왕성한 내수에도 베이징 지하철은 2015년까지 시내 환상선 정비 및 교외 연장선 등 11개 노선의 건설(연장포함)이 계획되고 있는 가운데 모든 입찰이 종료되지 않았지만 현시점까지 동양전기는 10호선 제2단계 공사(246량), 이장선(亦庄線) 138량, 9호선 144량을 수주하여 제작·납품하였다. 현시점에서 수주한 것을 포함하여 베이징에서 동양전기 전기부품의 총 차량수는 1,272량으로서 전 차량수의 47%를 차지하고 있다.

베이징 지하철망은 2015년에 많은 네트워크가 완성된다. 그러나 베이징 지하철망은 버스 등 지상교통 대체라고 하는 형태로 발전하여 왔기 때문에 일본 도쿄권(東京圏) 등과 비교하면 선상(線上)의 이동은 편리하게 되었지만 면상(面上)

으로 이동하는 데에는 아직 정비가 불충분하다. 이것은 일본 도쿄권에서 말하면 야마테선(山手線)에 상당하도록 기간선(基幹線)과 그것을 중심으로 하는 방사상선(放射狀線)이 현재로서는 불충분하기 때문이며, 그러한 점에서 앞으로 제3차 정비확대 구상이 나올 것이다.

### 4. 地方都市 地下鐵網整備

중국 도시교통(지하철 및 모노레일)의 정비상황은 29개 노선에서 운행 중에 있고, 46개 노선을 건설 중에 있으며, 신청 중인 것이 91개 노선(2009년 자료)이나 된다. 모두 일정한 규모로 정비하고 있는 상하이, 베이징, 광저우 등 10개 도시를 제외하고도 42개 도시에서 지하철이 건설 중이든가 계획하고 있다. 동양전기는 베이징에서 수요가 많지만 각 지방 도시 전개에도 주력하고 있다(그림 3). 2007년도에는 베이징 시 이외 도시에서는 처음으로 스촨성(四川省) 청두시(成都市) 지하철 1호선 102량의 전기부품을 수주하였다. 이 선은 2010년 10월에 개통하였다. 이어서 2010년도에는 청두(成都)

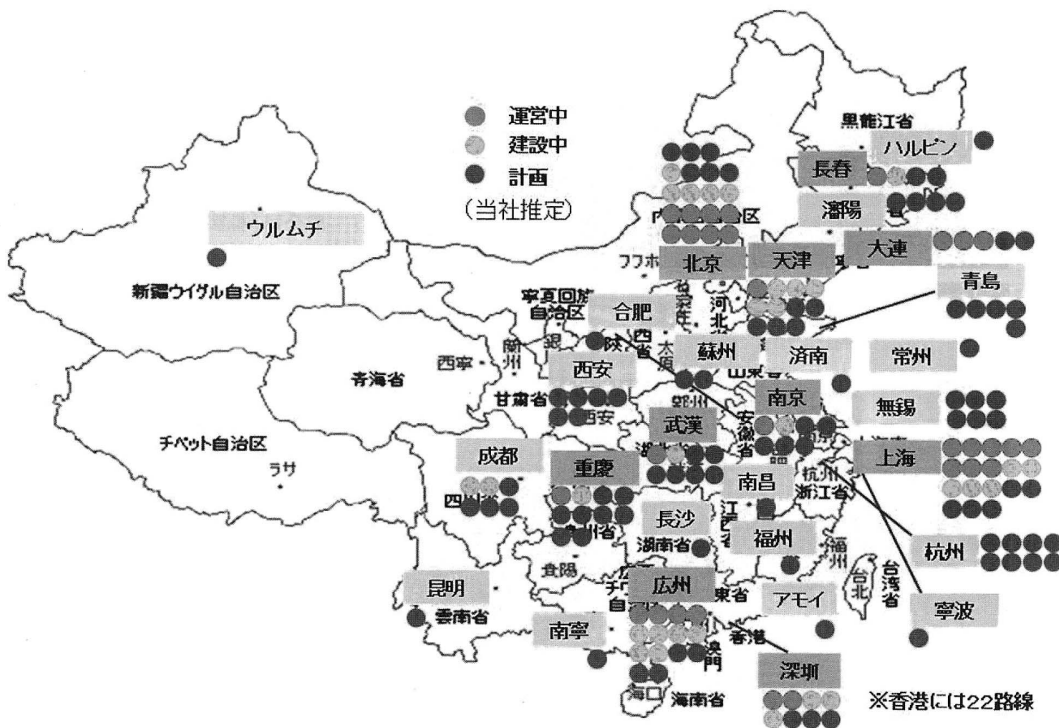


그림 2. 중국 도시교통 정비계획



그림 3. 베이징 지하철 10호선 열차편성

2호선 138량을 수주하였다. 청두(成都) 지하철의 가선전압은 DC 1,500V이다.

## 5. 現地 生産體制

중국 도시교통의 전기부품 계약 시에는 중국에서 정한 국산화 비율을 만족시키는 것이 조건이며, 주요 전기부품인 VVVF 제어장치나 SIV 종합조립·시험을 현지에서 하기 위해 2003년 11월, 후난성(湖南省) 창사시(長沙市 所在)에 쌍탄디엔지(湘潭電機)(주) 유한공사(湘潭市)와 공동출자함에 따라 후난디엔(湖南電) 동양전기 유한공사를 설립하였다.

또 중국에서 도시교통 사업량이 증가됨에 따라 전동차용 부품 치차장치 생산증대를 하기 위해 2006년 8월, 장수성(江蘇省) 창저우시(常州市)에 중국 철도부산하 치슈옌지차(戚墅堰機車) 차량공예연구소(江蘇省 常州市 所在)와 공동출자에 의한 치차장치 및 관련부품 생산을 하는 창저우랑루이(常州朗銳) 동양완동(東洋傳動) 기술유한공사를 설립하였다.

### 5. 1. 湖南湘電 東洋電氣 有限公司

합자상대는 1936년에 설립한 후난성(湖南省) 쌍탄시(湘潭市)에 있는 쌍탄디엔지(湘潭電機)(주) 유한공사이며, 중국에서 도시교통 전기부품 국산화 요구에 만족시키기 위해 2003년에 출자비율을 반반으로 하고, 교통편이 좋은 후난성 저우두(州都)에 있는 창사시 공업지구에 설치하였다. 주 생



그림 4. 청두(成都) 지하철 1호선 열차편성

산품은 도시교통 LRV용 VVVF 제어장치, SIV 등이며, 이들 에 대한 부품조달, 종합조립, 검사, 시험을 한다.

### 5. 2. 常州朗銳 東洋傳動 技術有限公司

합자상대는 중국 난차지투안(南車集團)산하 장수성 창저우시에 치슈옌지차(戚墅堰機車) 차량공예연구소가 있으며, 2006년 중국 도시교통용 치차장치 국산화 요구를 만족시키기 위해 공예연구소에 가까운 창저우시 공업개발지구에 공장을 세웠다. 출자비율은 반반이다.

현재 주요부품 조달은 일본 및 공예연구소에서 조달하고 있다. 앞으로는 중국 내 차량제작이나 전기제조사로 부터 요구에 만족시킬 수 있도록 설계나 제조에 대해서는 동양전기 제조가 보조하는 체제이며, 독자적으로 영업전개가 가능하도록 체제를 정비하고 있다.

## 6. 現地 事後管理 體制

전기부품 납품이 증가됨에 따라 사후관리 체제를 강화하고 있다. 동양전기는 앞에서 말한 바와같이 합자회사 후난 쌍지 동양전기(湖南湘電東洋電氣), 창저우랑루이동양(常州朗銳東洋) 및 동양전기 베이징사무소에 서비스 요원을 배치함과 동시에 현지 채용요원을 육성하고 있다. 과제로서는 베이징과 상하이 등 대도시권에서 자금인상과 교통망 정비확충에 의한 중국 측 스태프의 자국내 고용확대 등으로 인재확보가 어렵고, 육성과정 시 언어문제 등이 있지만 지

방도시에는 아직 우수한 인재가 있기 때문에 채용범위를 확대하고 있다.

## 7. 向後 課題

### 7.1. 國産化 比率向上

당국으로부터 국산화 비율이 서서히 높아지고 있다. 방향으로는 합자회사 혹은 합병상대 중국기업에서 제작 분담비율을 향상시켜 나갈 수밖에 없지만 품질을 포함한 공정 관리를 높이기 위해서 생산설비의 도입 및 시험설비의 충실 등이 필요하다.

### 7.2. 國際規格化

해마다 입찰조건에 국제규격에 맞게 기술하는 것이 증가하고 있다. 특히 정보 전송장치나 신호 보안기기에 대해서 유럽규격을 토대로 우수한 제품을 지정하는 움직임도 나오고 있다. 동양전기로서는 국제규격에 대응하기 위해 제품을 개발하고 있지만 일본 국내시장과의 정리하는데 문제점

이 나오고 있다.

그러나 일본 철도기기 제조가 해외 사업전개를 도모하기 위해 이와같은 방향을 단독으로 하는 것은 용이하지 않다. 그래서 철도차량공협회 등이 일정한 방향성을 제시해 줄 것을 기대하고 있다.

## 8. 結論

여기에서 지하철을 중심으로 한 중국 도시교통이 현상 및 장래계획에 대해서 베이징(北京)·청두(成都)의 예를 들었다. 앞으로도 베이징을 비롯한 중국 도시교통의 수요는 대단히 큰 규모가 될 것이다. 동양전기는 중국 도시교통의 파이오니어로서 프랜드십을 살려 앞으로 중국 각 도시에 전개 되는 지하철 건설이나 고속철도 주행용 주요부품과 LRV 시스템에 관해서 중국 각 거점을 중심으로 적극적으로 전개 할 것이다.