

해외 도시철도와 우리에게 주는 시사점

이 덕 영
 (주) 유신코퍼레이션
 철도부 부사장



1. 개 요

본인은 1987년에 싱가포르 시내 고가전철공사인 MRT 305 Project를 시작으로 부산-김해 경량전철 기본설계, 당산 철교 재가설 사업, 경부고속철도 서울중앙역사 입지선정 연구용역, 경량전철 선로 구축물 기술개발사업, 태국~미얀마 철도복구 타당성조사, 필리핀 마닐라 남부 통근선 개선공사, 경상남도 도시철도기본계획 등의 수행을 위하여 직접 또는 간접적으로 많은 해외도시철도를 접하게 되었습니다.

이 과정에서 얻게된 각종 자료를 설명하므로써 우리 철도인들이 해외 도시철도를 이해하는데 도움이 되고자 본 글을 기고합니다. 물론 본 자료는 극히 일부에 지나지 않지만 우리 철도기술인들이 해외의 도시철도를 이해하는데 작지만 큰 도움이 되었으면 합니다.

2. 우리와 상이한 해외도시철도의 유형

1) R=200m 구간에 정거장 설치 및 안전선 규격의 상이

도시내의 경우 주민들의 요청에 따라 R=200m 구간에 정거장을 설치하여 운영하고 있다. 캔트는 60mm를 채택하고 있으며, 부지의 한계로 승강장 폭은 약 2.5m를 채택하고 있다.



정거장 승강장 연단과 승객 안전선이 많이 이격되어져 있는 일본의 도시철도 정거장 (예).

일본에서는 도시철도에서 급행열차 (통과열차)를 운영하므로 승강장 Safety Zone을 크게 설정한다.

일본의 도시철도는 우리와 다르게 급행열차를 운영하여서인지 승강장 연단과 승객안전선과는 상당한 거리가 이격되어져 있다.

2) 색으로 분류한 노약자 보호석

대만 지하철의 경우 노약자 보호석을 별도의 색으로 표



노약자 보호석을 색으로 구분한 대만지하철

현하여 인식이 쉽도록 하고 있다. 물론 우리의 경우도 의자 색을 구분하고는 있으나 손잡이 판이 동일하여 구분이 쉽게 되지 않는 개선점이 있다.

3) 지역의 Land Mark 정거장 형상

대만 지하철의 경우 중국인들이 가장 친숙한 상징동물 인 용을 형상화하여 특수성을 부각하였다. 특히 지진이 있는 지역에서 지붕을 매달은 구조를 계획함이 특수하다.

4) 공간 활용의 극대화 사례

출입구를 도로 여건에 따라서 최소화하여 적용하고 있으며 도시내 출입구를 설치하는 경우 출입구로 활용하는 면적을 최소화 하고 출입구 위 공간에는 각종 지하철에 필요한 기능실을 배치하였다.

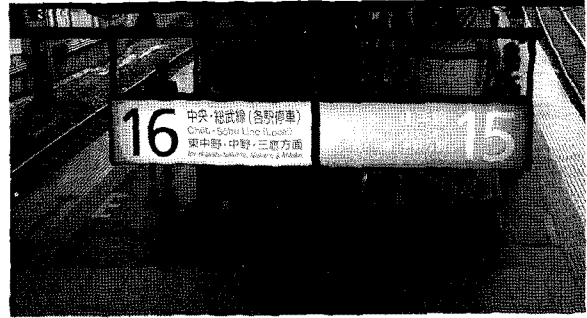
우리도 각종 기준에 역대이지 않고 융통성있는 접근이 필요하다.



도로의 여건에 따라 계단폭 1.5m로 출입구를 설치한(예) 우리와 같이 일정한 폭원이상을 확보하는 것과는 개념이 다르다.

5) 색에 의한 노선 인식시스템

일본 도쿄 신주쿠 정거장 등에서 적용하고 있는 방식으로 승강장에 노선번호를 색으로 구분하여 이용자들의 혼란을 최소화 하고 있다.



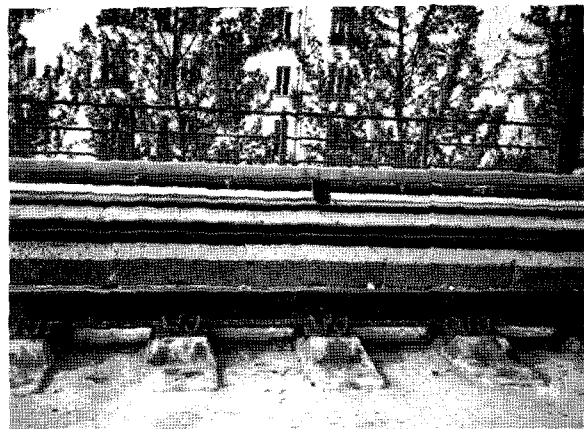
같은 승강장에서 열차 이용을 나타내고 있는(예)

6) 건물을 일부층을 지하철 정거장으로 활용

도시내에 한정된 공간을 유용하게 활용하기 위하여 도시철도 차량이 직접 건물로 들어가도록 계획한다. 이 경우 건물주는 건물을 이용하는 승객들의 접근성이 향상되어 매출 신장을 기할 수 있으며 도시철도 건설주체는 공간을 확보하여 좋은 win win이 될 수 있다.

7) 정서차이에 의해 방음벽보다는 흡음판 적용

우리의 경우 도시에 철도가 지상 및 고가로 설치될 경우에는 기본적으로 방음벽을 설치하도록 주민들이 요구하고 있으나, 유럽의 경우 국민들이 정서상 집안에서 보이는 외부조경을 중시 하기 때문에 방음벽 설치를 가능하면 제한한다.



방음벽을 설치하지 않고 소음을 최소화하기 위해 흡음판을 설치하는 독일베를린 시내의 도시철도

아래 사진은 주거지를 통과하는 도시철도에 방음벽을 대신한 방음 시설로 선로에 흡음판을 설치하여 소음을 최소화하고 있는 사례이다. 이외 독일에서는 많은 종류의 흡음판을 설치하여 소음을 최소화하고 있다.

8) 선로와 인접한 주거공간

철도를 건설하는 과정에서 주거중인 주택을 일부 철거하게 되었으며 이에 따라서 철거된 상태에서 주택을 보수하여 살고 있는 광경이다.

철도와 인접한 지역 즉 정거장과 인접한 지역은 교통이 편리하여 집값이 비싸다. 선로옆에는 무조건적으로 방음벽 설치를 요구하는 우리와는 상이하다



철도연변에 주택가가 있는 상태에서 운행중인 도쿄의 예

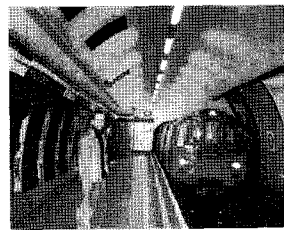
9) 단주형 정거장구조

도시철도에서 개방감을 높이기 위하여 단주형으로 정거장을 건설하고 있다. 일본의 신교통 시스템 적용노선에서는 단주형 정거장을 채택하고 있다.

우리도 경전철에서는 단주형을 채택하나 투박한 점을 개선해야 한다.

10) 단면 및 정거장 길이의 최소화

런던의 경우 증기기관차로 지하철을 운행하던 시절 건설된 19세기 처음으로 건설한 기존단면에 맞추어 차량을 제작하고 특히 차량크기를 극대화 하기위하여 제3궤조를 궤간중간에 설치하여 운행하고 있다. 특히 우리에게 시사되는 점은 우리와 같이 차량통과 톤수에 따라서 레일을 교환하는 것과는 상이하게 아직도 예전에 설치된 Bull Head 레일이 사용되고 있는 점이다.



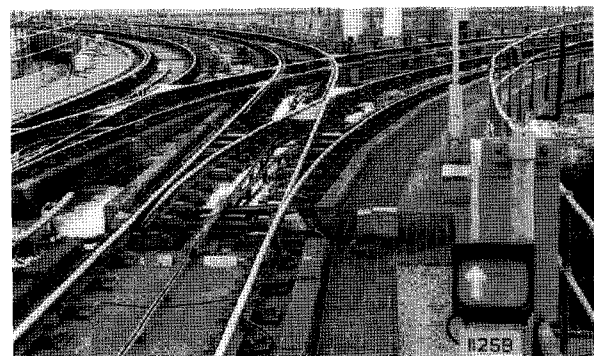
기존의 터널에 맞추어 차량을 제작 운행하고 있는 런던 지하철 단면 및 정거장 길이에 맞추어 차량을 제작하였다.



2개의 제3궤조 와 Bull Head 레일, 궤간내 대파용 Sump가 파져있는 런던지하철



도로위의 점유공간 최소화를 위해 중간기둥만 세워 정거장을 건설한 일본의 도시철도

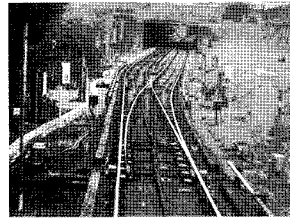


무인운전으로 운행하는 경전철 노선이 상호 평면교차하는 영국 DLR

11) 본선에서의 평면교차 운영

우리의 경우 선로본선간의 평면교차는 엄격하게 제한하고 있으나 외국에서는 본선에서의 평면교차를 시행함으로써 사업비의 절감을 기하고 있다.

아래 사진은 무인자동으로 운영하는 영국 런던의 도클랜드 경전철에는 완벽한 제어 체계를 전제로 공사비의 절감을 위하여 평면교차를 채택 운영하고 있는 광경이다. 약 20여년전부터 운영하고 있는 시스템으로 본선에서의 평면교차는 엄격하게 제한하고 있는 우리에게 시사하는 바가 크다.



단선으로부터 복선으로 변화되는 구간

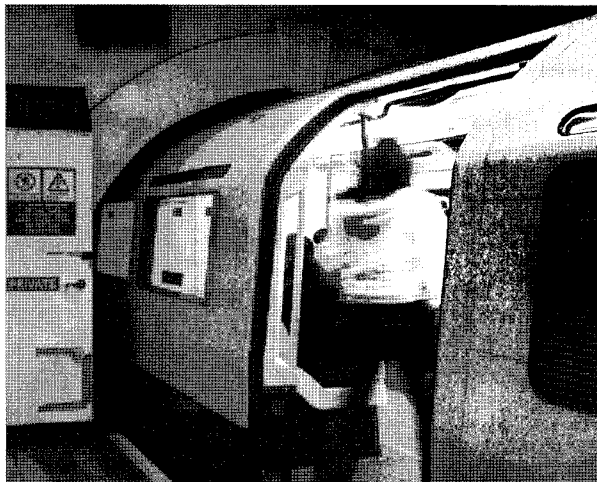


단선으로 운행되는 구간의 모습

운전을 운영하고 있어 우리도 공사비, 운영비의 절감을 위해 검토해 볼 사항이다.

12) 정거장 길이를 열차보다 짧게 설치

영국 런던의 지하철은 공사비의 절감을 위하여 승강장 길이를 열차길이보다 짧게 설치 운영하고 있다. 고가에서는 공사비에 큰 영향을 미치지 않을 수 있으나 지하정거장



열차보다 승강장이 짧게 설치된 런던지하철

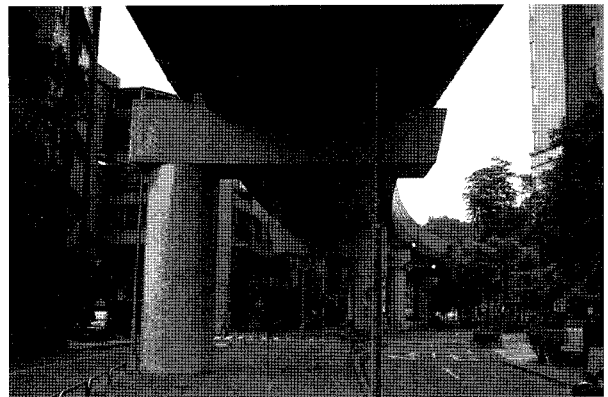
의 경우 공사비에 큰 영향을 미치므로 기능실 배치를 포함하여 심도있게 검토하여야 한다.

13) 무인자동으로 단선운전

무인자동으로 운영하는 영국 런던의 도클랜드 경전철에는 완벽한 제어 체계를 전제로 공사비의 절감을 위하여 단선운전을 채택 운영하고 있다. 약 20여년전부터 무인단선

14) 캔틸레버 교각 채택

도로에 철도교각을 설치하는데 도로가 좁다든지, 도로 선형과 철도 선형이 상이하여 일치하지 않을 경우에는 캔틸레버 교각을 적용한다.



한정된 부지에 선형에 맞는 교각을 설치 할 수 없어 캔틸레버형 교각을 설치한(예)

15) 백화점과 같은 정거장 계획

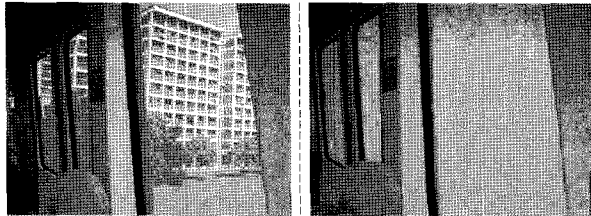
대만 지하철의 경우는 지하에 정거장을 계획하면서 쇼핑몰을 계획 한 곳이 많아 정거장에 들어가면 마치 백화점에 들어와 있는듯 한 착각을 일으키게 한다. 아래 사진은 지하정거장의 한 예이다.



섬식 승강장 채택 및 승강장중 상부를 개방하여 트인 공간을 제공하고 있는 타이페이 지하철

16) 자동흐림 장치

경전철에서는 산뜻한 이미지를 제고하기 위하여 차량의 창문이 주거지를 통과할 때 자동으로 흐리게 하는 설비를 설치 운영한다.



Mist 작동전

Mist 작동후

주거지를 통과시에는 주민의 사생활 보호를 위하여 자동으로 차광 시스템 (Misting)이 되고 있는 싱가포르 Pukil Panjang 경전철의 예

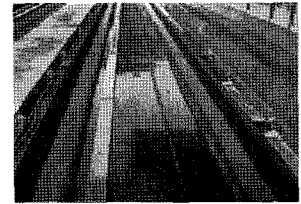
17) 건널목에서 도로 상하선 차단기의 작동순서 조절

시내에서 교통량이 많고, 열차가 수시로 통과함에 따라서 실제 자동차가 주행하는 차선은 일찍 차단기가 내려오게 하고 그의 차선은 다소 늦게 차단기가 내려오도록 조정하였다.



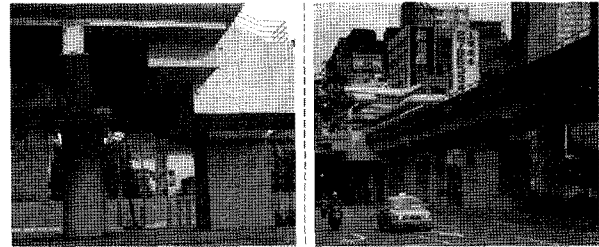
18) 고가구간에 우수고임에 대한 대책

고가구간에서는 수평으로 계획시 물고임 현상이 발생한다. 따라서 물고임에 따른 잠재적인 부실공사라는 인식을 불식시키기 위하여는 고가구간에서도 지하구간과 같이 최소구배를 채택하는 것이 바람직하다.



19) 역사규모의 최소화를 위한 기능실 배치

고가 정거장의 경우 여객취급과 직접관련이 없는 시설은 정거장외측 고가하부에 배치한다. 예로서 Taipei 경전철에서 정거장에서 여객과 직접 접하지 않는 시설은 고가하부에 배치 공사비를 절감한다.



3. 결론

해외의 도시철도는 도시의 각종 특징에 맞추어 단선으로 운영, 노선간 평면교차, 적은 공간에서의 출입구 계획, 정거장 길이를 열차길이보다 작게 적용하는 예, 정거장 구간의 곡선반경의 제한완화, 급곡선에서도 장대레일화를 위한 노력, 평면건널목에서 차단기 작동시간 조절 등 많은 사례가 있다. 철도가 각 구성분야가 유기적으로 연계되어 저야 특징을 감안하고 또한 철도가 실제사례가 가장 중요한 점을 고려할 때 우리도 이를 Bench Marking하여 좀 더 합리적인 도시철도 계획이 되도록 해야 하겠다.

아울러 본 기고를 통하여 향후 해외도시철도의 기능실 면적을 세부적으로 심도있게 검토하여 정거장의 길이가 기능실보다는 차량길이를 결정되도록 하는 목표로 우리 철도인들이 노력해야 하겠다. ☺