해 외 출 장 보 고 서

- 2nd WRC(World Road Conference) 참석-

1. 출장개요

○ 출장일시 : 2009. 10.25(일) - 10.29(목)

○ 출 장 지 : 싱가포르

○ 출장목적 : 싱가포르 교통부 후원으로 개최되는 2nd World Road Conference 논문발표 및 교통시설 견학

○ 출장일정

일자	주요수행사항	도시
10월 25일(일)	인천 출발/싱가폴 도착	인천 → 싱가폴
26일(월)	본 회의 참석 및 논문발표	싱가폴
27일(화)	테크니컬 세션 참석	싱가폴
28일(수)	교통시설 견학 및 출발	싱가폴
29일(목)	인천공항 도착	싱가폴 → 인천

2. 컨퍼런스 참석 및 논문발표

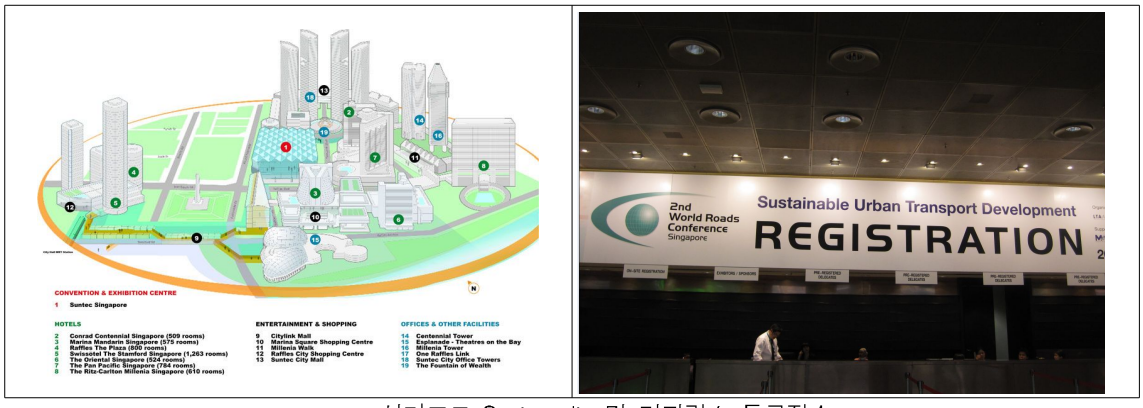
1) 2nd World Road Conference 개요

○ 컨퍼런스 주제: Sustainable Urban Transport Development

○ 주관기관: LTA Academy of Singapore, ACES, MSI Global Pte Ltd.

○ 후원기관: the Singapore's Ministry of Transport 등

○ 개최장소: Suntec Singapore[1)]



<싱가포르 Suntec city 및 컨퍼런스 등록장소>

2) Plenary session(본 회의) 참석

○ 본 회의는 국립 싱가포르 대학의 Yong Kwet Yew 교수가 좌장으로 3명의 Keynote Speaker가 주제를 발표함

○ 그 중 싱가포르 LTA(Land Transport Authority)[2)] 기관장인 Yam Ah Mee는 "Developing a Sustainable, People-Centered Land Transport System in Singapore"의 발표는 싱가포르가 처한 교통문제와 이를 어떻게 극복하는 가를 잘 표현한 발표내용 이였음

- 그는 발표에서 국토면적이 710km^{2}로 한정되어 있는 영토의 20%는 도로가 15%는 주택이 점유하고 있다고 설명하면서

- 좁은 국토를 효율적으로 활용하기 위해서는 개인 교통수단을 최대한 관리

1) 우리나라 서울의 KOEX와 유사한 장소로 컨벤션 센터 & 호텔 & 쇼핑센터가 밀집한 지역임. 싱가포르에서 시티라고 하는 지역은 주로 고층건물 군을 의미함

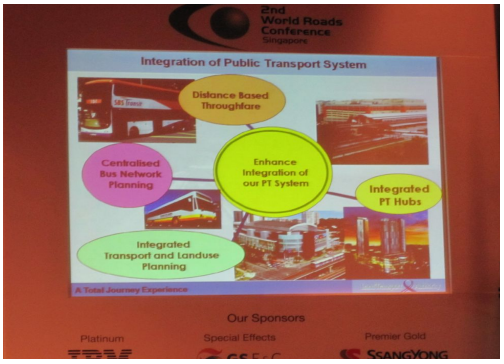
2) 우리나라의 도로공사, 철도공사, 연구기관을 합한 싱가포르 정부산하기관임)

하면서 토지이용과 교통을 통합한 교통체계 구축이 필요하다고 역설

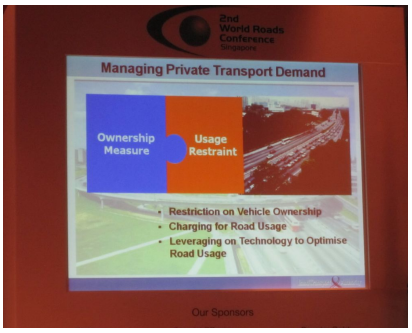












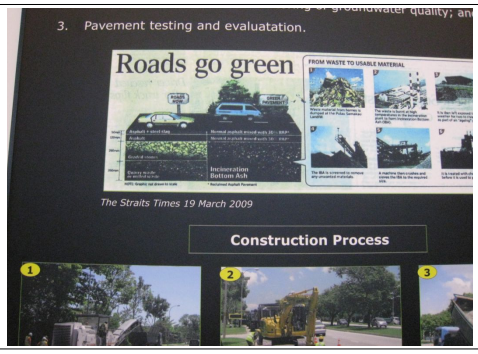
<Plenary session(본 회의)>

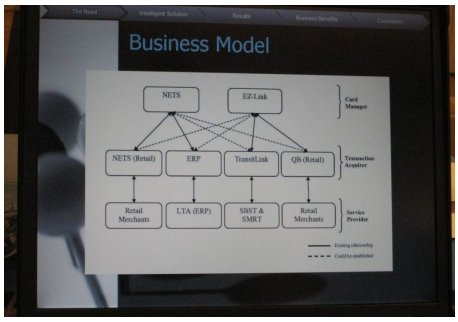
3) Technical Session

○ 이번 컨포런스에서 테크니컬 세션은 크게 지속가능한 도시교통, 지속가능한 교통수단, 육상교통 운영관리 등 총 5개 테마로 나누어져 시행되었음

○ 테크니컬 세션에서는 약 100여개의 논문이 발표되었으며 미국, 영국, 싱가포르 등 세계 각국의 도로관련 전문가들이 논문을 발표하고 토론함

○ 특히, 인도, 인도네시아, 말레이시아 등 개발도상국의 공무원들이 선진국 발표 사례에 대해 관심이 높았음





<Technical Session>

4) 논문발표

○ 출장자는 컨퍼런스 첫째날 오후에 논문을 2번째 세션인 지속가능한 교통 수단 세션에서 논문을 발표함

○ 세션은 먼저 출장자가 대중교통 활성화 필요성을 이용자 입장에서 분석한 내용을 발표하고 이어 실제 대중교통 시스템 구축에 대해 오스트리아와 독일 전문가가 발표하는 순서로 진행됨

○ 세션 좌장은 ADB(Asian Development Bank)에서 근무하는 James Leather 박사가 맡음

○ 이 세션에서는 Siemens와 BMW회사에서 각각의 BRT 시스템에 대한 소개와 성과를 발표함

- Siemens사의 Herwig Schweng 박사가 고객지향형 대중교통계획 (Customer-Driven Public Transport Planning)에 대해 발표
- BMW의 Siemens사의 Richard Mejia 박사가 BRT 시스템의 성공요소라는 주제로 논문을 발표

2nd WRC 2009
Podium Presentation Notification (Updated as of 8 Oct 09)

15:50	Q&A		
16:10	Coffee/ Tea Break		
	Session 2a: Sustainable Transport Modes *(Session moderator: James Leather, Asian Development Bank (ADB), Philippines)*	***Session 2b: Traffic Demand Management*** *(Session moderator: Marcial Echenique, University of Cambridge, United Kingdom)*	**Land Transport Development & Management** ***Session 2c: Operations & Management of Land Transport System*** *(Session moderator: Henry Fan, Nanyang Technological University, Singapore)*
16:40	2a.1 The Measurement of Transport Mode Value for Sustainable Transport Planning **Kim Jong Hak**, [illegible] Ho Jeung [illegible] Research Institute for Human Settlement) Korea	2b.1 Road Pricing Initiatives in San Francisco **Jose Luis Moscovich**, Tilly Chang, Elizabeth Bent, Jesse Koehler San Francisco County Transportation Authority United States of America	2c.1 Achieving Transport Policy Objectives Through Regulatory & Contracting Regimes **Roger Childs** Halcrow Group Limited United Kingdom
17:00	2a.2 Customer-Driven Public Transport Planning **Herwig Schweng**, Uwe Marell Siemens IT Solution & Services Austria	2b.2 Managing Traffic on City Roads: A Demand Management Approach **Harun Halim**, Chin Kian Keong, Leong Wai Yan Land Transport Authority Singapore	2c.2Quantitative Risk Analysis (QRA) for Road Tunnel - A Software-Based Solution Yong Kum Thong, **Vivi Yuanita, Wong Siew Chee** Land Transport Authority Singapore

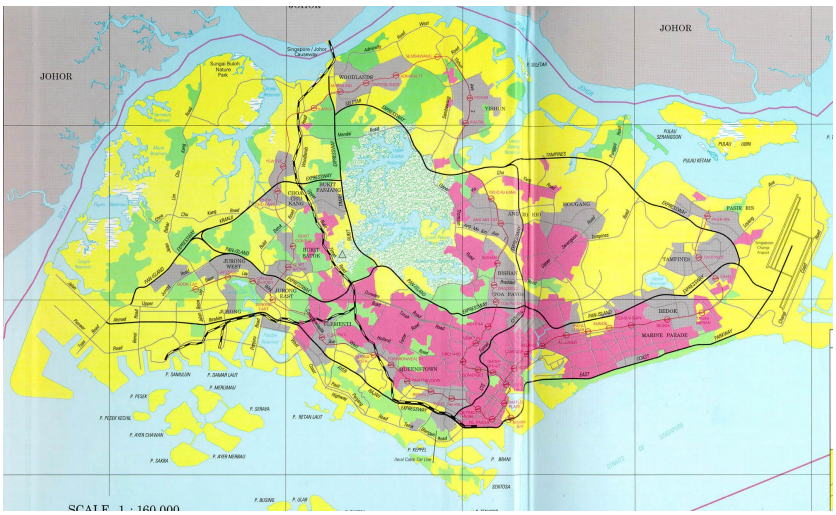


<논문발표 및 토론 장면>

3. 싱가포르의 지속가능 교통체계

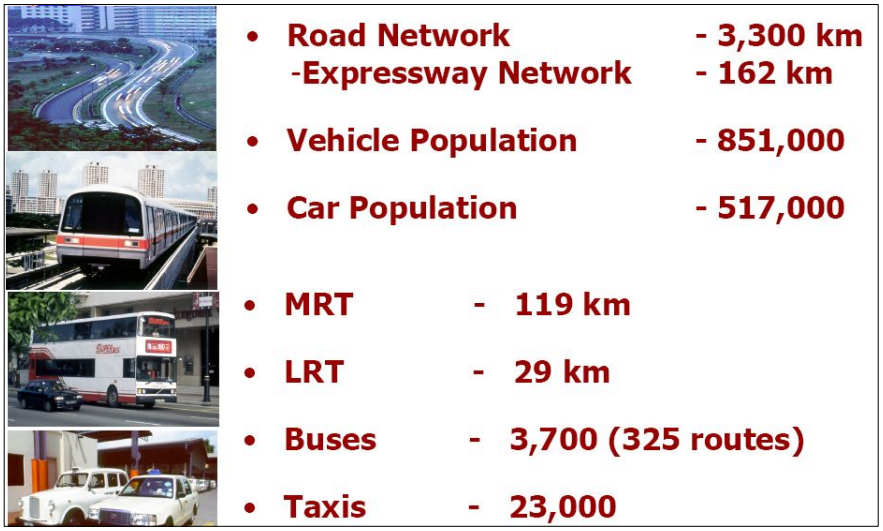
1) 싱가포르 교통현황

○ 싱가포르는 면적이 710 km^2, 인구 480만명으로 우리나라의 부산과 비슷한 면적과 인구규모를 가진 도시국가임



<싱가포르 지도>

○ 싱가포르의 도로연장은 3,300km 이며 국토면적의 20%가량을 차지하고 있으며 철도연장은 148km, 버스는 325개 노선에 3,700대가 운영중임

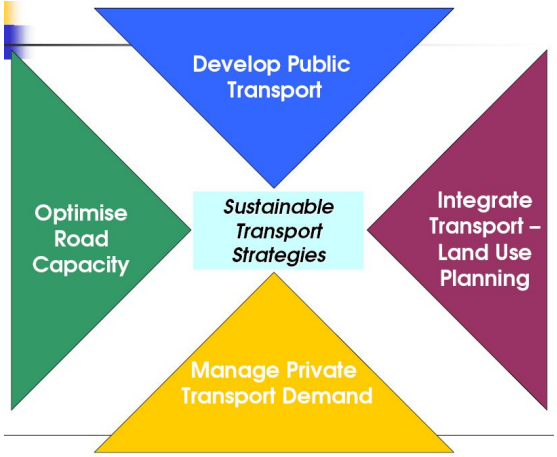


<싱가포르 교통현황(2008)>

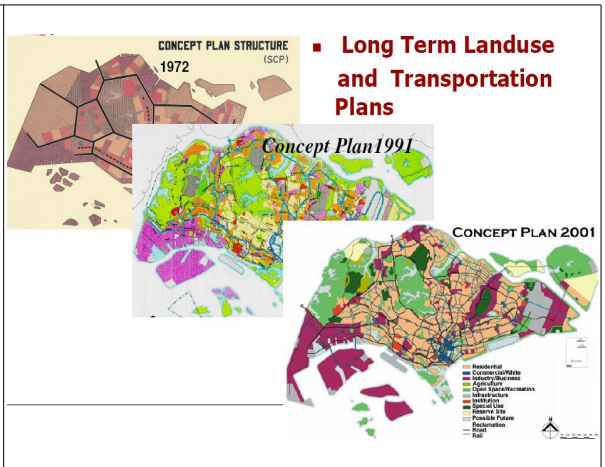
2) 싱가포르의 지속가능 교통전략

○ 싱가포르는 지속가능한 교통체계 구축을 위해 다음의 4가지 추진전략을 수립하여 시행하고 있음

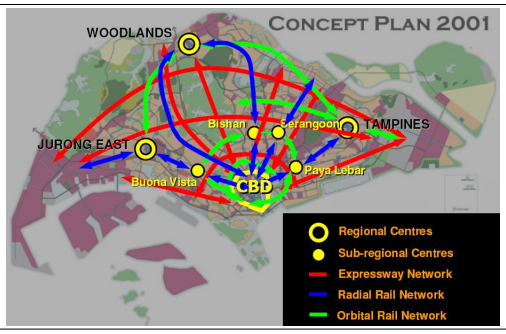
- 전략1: 통합 육상교통체계 구축, 전략2: 승용차 수요관리
- 전략3: 도로용량 극대화, 전략4: 대중교통 시설 확충



<싱가포르의 지속가능 교통전략>



<토지이용과 교통체계와의 연계>



<센강 지역의 복합환승센터>



<통합 육상교통체계>

3) 싱가포르의 승용차 수요관리 방안

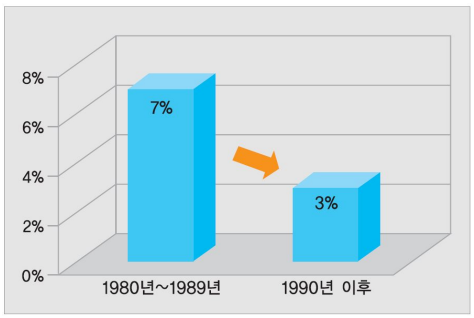
○ 승용차 수요관리를 위해 차량의 소유를 관리하는 VQS(Vehicle Quota System)와 이용억제를 유도하는 ALS(Area Licensing Scheme)/ ERP(Electronic Road Pricing) 등을 시행하고 있음

[싱가포르의 승용차 수요관리 방안



○ VQS 프로그램은 1990년부터 시행하고 있는 차량대수를 조절하는 승용차 소유관리 방안임

- VQS 시행으로 1980년대 연평균 7%였던 싱가포르의 승용차 증가율은 1990년 이후에 3%대로 낮아지는 시행효과가 있음

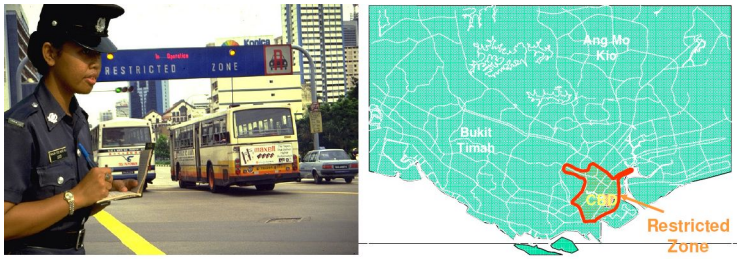


[VQS 시행에 따른 승용차 증가율 감소]

○ 차량의 도심통행 억제를 위해 통행세를 징수하는 정책은 ERP(Electronic Road Pricing)제도가 있음.

- ERP는 이용자 부담원칙(Pay as you use principle)으로 승용차를 이용한 만큼 통행세를 부과하는 제도임

[싱가포르의 ALS/ERP 시행지역]



[ERP 운영시설]

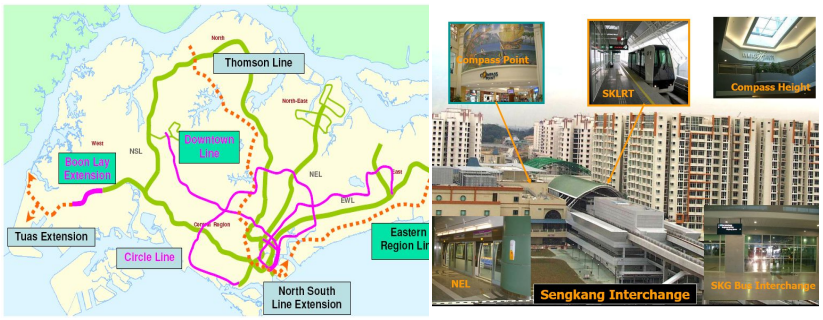


4) 싱가포르의 대중교통 활성화 정책

○ 싱가포르 정부는 승용차 수요의 대중교통 유도를 위한 정책으로 대중교통 서비스 개선 정책을 시행하고 있음

○ 싱가포르의 "선택하고 싶은 대중교통 만들기"(Make Public Transport a Choice Mode) 정책을 3가지 추진전략으로 구체화 시키고 있음

- 첫 번째는 도시철도망을 확충하는 것임. 현재 148km인 철도 연장을 2020년까지 278km로 확충해 런던/뉴욕 수준의 철도서비스 제공을 목표로 하고 있음



[싱가포르의 철도망 확충계획과 통합환승센터]

- 두 번째, 버스전용차로제 운영시간을 확대하는 것이다. 오전첨두시만 운영하던 155km의 버스전용차로제 중 23km를 전일제로 운행해 버스서비스를 개선하려고 하고 있음
- 세 번째, 통합환승센터를 건설하는 것임. 싱가포르 정부는 현재 주상복합시설과 연계된 Sengkang, Toa Payoh 등 4개 환승센터를 운영중이며 2020년 까지 6개개의 환승센터를 추가로 건설할 예정임

5) 싱가포르의 barrier-free 정책

○ 교통약자를 위한 barrier-free 정책의 일환으로 2011년까지 모든 도시철도역에 리프트(Lift)를 설치하고 2020년까지 모든 버스를 휠체어로 승하차가 가능한 버스로 교체할 예정임.

○ 또한, 날씨와 상관없이 걸어서 전철역이나 정거장에 갈수있도록 지붕이 있는 육교나 보도를 확충하고 있음



[싱가포르의 보행시설]

4. 싱가포르 교통시설 견학

1) 도시철도

○ 싱가포르 도시철도(MRT, Metro Rapid Transit)의 환승역의 노선운영 방식이 우리와 달리 환승을 위한 이동거리를 최소화 하는 체계임

○ 예를 들면 사당역 4호선(상행) 플랫폼에는 우리의경우 4호선(하행)이 있지만 싱가포르는 4호선(상행) 플랫폼에 2호선(상행) 노선이 정차하는 식임

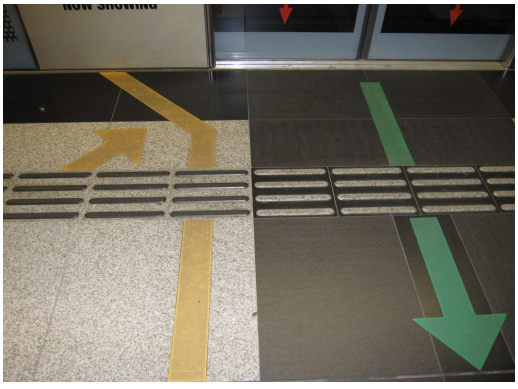
○ 이런 시스템으로 열차가 운행되면 연속적인 흐름을 유지하면서 대중교통 환승이 편리하게 이루어 질 수 있을 것임

○ 아래 사진은 MRT City Hall 역에서 동서라인 과 남북노선이 같은 플랫폼에서 갈아탈 수 있는 것을 나타내는 그림임



[싱가포르의 MRT 호선별 환승]

○ 전철 탑승자는 사선방향에서 대기한 뒤 타도록 되어 있어 내리는 사람과의 상충을 줄일 수 있음



[플랫폼에서 전철 탑승방향]

○ 싱가포르의 도시철도는 우리나라 수도권 전철 보다는 작은 규모의 전철을 운영하고 있었음

- 차내 공간이 좁아 물건을 올려놓을 선반이 없고 첨두시를 제외하면 차내 혼잡도는 높지 않았음
- 교통약자를 배려하는 차원에서 차내 손잡이는 대부분 수직손잡이 였음





<싱가포르 전철 차내>

2) Integrated Resort 건설현장

○ 싱가포르 마리나 베이 간척지에 샌즈리조트는 Integrated Resort(IR)로 계획되었으며 세쌍둥이 빌딩이 2010년 초 완공을 목표로 건설 중임

- 리조트에는 카지노, 극장, 쇼핑센타가 들어설 예정이며 건설비는 라스베가스의 자본으로 충당되며 금융위기로 인해 1년 늦게 완공될 예정임

○ 싱가포르에는 샌즈 리조트 이외에 휴양섬인 센토사 에 대규모 복합리조트 시설 공사가 진행중임



<마리나 베인 샌즈 리조트>



<센토사 리조트월드>

3) LTA Gallery 방문

○ 싱가포르의 LTA(Land Transport Authority) Academy는 우리나라의 도로공사와 철도공사와 연구원이 같이 있는 국가기관임

○ LTA Gallery는 싱가포르의 교통(대중교통, 차량)발달사 및 바람직한 교통체계 구축을 위한 일종의 대국민 홍보관임

- 이 홍보관은 2008년 1월21일에 개관하였고 건립에는 200백만 달러가 소요됨
- 홍보관 에서는 싱가포르의 교통의 과거/현재/미래를 보여주면서 방문자들에게 대중교통 이용의 필요성을 홍보하고 있었음
- 또한, 국가가 국민들의 교통편의 증진을 위해 다양한 노력을 기울이고 있다는 것을 홍보하고 있다는 느낌을 받았음



<싱가포르 LTA Gallery>

○ LTA Gallery의 특징은 방문자들이 직접 교통정책에 대한 의사결정자가 되어 결정된 의사결정에 대한 시행효과를 체험할 수 있다는 점임

- 만약 개인교통수단을 우선시하는 정책이 추진된다면 모든 도로는 승용차로 극심한 혼잡을 겪을 것이라는 것을 영상을 통해서 보여주고 있었음
- 즉, 개인에게 의사결정에 대한 긍정 또는 부정적인 효과를 체험하게 하여 사회전체 이익을 위해서는 승용차 수요 관리의 필요성을 체험하게 하고 있었음



<LTA Gallery의 의사결정체험 시스템>