

해외출장보고서

니카라과 마나과

교통시스템연구실

서울연구원 출장보고서 No. -

2018. 1.

출장자	연구실장	부원장	원장
신**			

기획조정본부장

1. 출장개요

1) 출장자

신**(교통시스템연구실 연구위원)

2) 출장지

니카라과 마나과

3) 출장기간

2018. 1. 8(월) ~ 1. 15(월) 5박 8일

4) 출장목적

- 수탁과제로 수행 중인 ‘니카라과 마나과 교통현대화사업 타당성조사’와 관련하여 과업 수행을 위한 보고서 및 발표자료 작성
- 본 사업 실무진 회의 및 마나과시 IRTRAMMA 최종보고회 참석

5) 출장일정

날짜	활동지역	방문기관	업무수행내용
1.8(월)	서울 → 마나과	· 회의실(호텔)	- 이동(서울 → 마나과) - 마나과 도착
1.9(화)	마나과	· 마나과 시내	- 현지 현장조사(대중교통 및 교통소통 현황 조사) - 현지 현장조사(교통인프라)
1.10(수)	마나과	· 마나과 시청	- 마나과 시청 방문 - 교통신호 관제센터 및 버스 관제센터 방문
1.11(목)	마나과	· 회의실(호텔)	- 실무진 회의 - 최종보고서 및 발표자료 작성
1.12(금)	마나과	· IRTRAMMA	- IRTRAMMA 관계자 회의 - 교통현대화사업 최종보고회
1.13(토)	마나과 → 서울	-	- 이동(마나과 출발)
1.14(일)	마나과 → 서울	-	- 이동
1.15(월)	마나과 → 서울	-	- 이동(서울 도착)

2. 출장내용

1) 현지 현장조사

- “니카라과 마나과 교통현대사업 타당성조사”는 한국산 버스 공급, BMS 및 BIS 구축, BIT 설치 및 교통카드단말기 설치를 통한 마나과시 교통체계의 효율화 및 현대화 교통여건 향상 등으로 지역경제 활성화 및 지역주민의 삶의 질을 향상하고자 함
- 이에 현장조사를 통해 현지상황을 보다 정확하게 파악하고자 함

(1) 도로교통 현황

■ 도로 현황

- 니카라과에서는 도로를 기능적으로 고속도로(Autopistas), 주간선도로(Arterial System), 보조간선도로 및 집산도로(Collector System), 국지도로(Streets), 이면도로 및 레크리에이션 도로로 구분하고 있음
- 그러나 현재 마나과의 도로는 아래 그림과 같이 주간선도로 (Primary Distributor, PD, 빨간색), 보조간선도로(Primary Collector, PC, 검은색) 및 집산도로(Secondary Collector, SC, 파란색) 및 국지도로(회색)와 같이 네 가지 범주로만 구성되어 있음

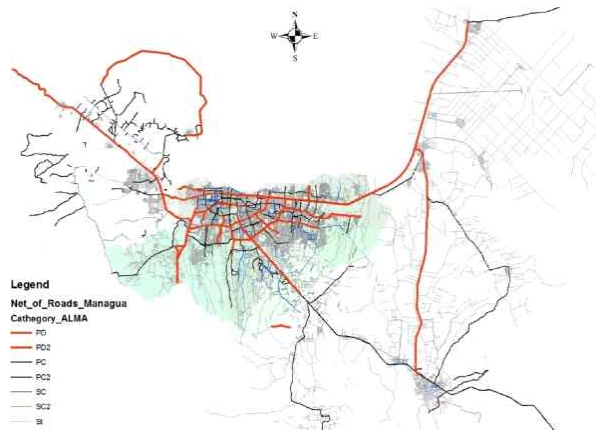


그림 1 도로 현황

■ 교통신호등 현황

- 마나과의 전체 신호등 수는 144개이며, 이 중에서 상당부분은 구형 신호등이며, “지능형 교통신호등”은 52개에 불과함. 또한 신호등은 대부분 차량용이며 보행자용 신호등은 거의 없는 실정임

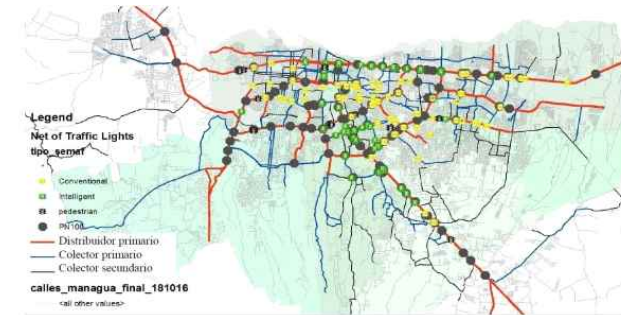


그림 2 신호등 위치 현황

(2) 대중교통 현황

- 마나과시에는 시내버스 시외버스 택시 및 모토 택시 등 4종류의 대중교통수단이 있으며, 대중교통수단은 MTI에서 관리하는 도시간 교통을 제외하고 IRTRAMMA에서 관리하고 있음. 시내버스 시외버스 및 택시는 영업권자가 운영하며, Mototaxi IRTRAMMA의 권한하에 민간회사가 운영하고 있음
- 본 과업에서는 과업범위인 시내버스의 운영현황 시설에 대해 자세히 살펴보기로 함

■ 버스차량 현황

- 총 35개 운행노선에 834대의 버스를 보유하고 있으며, 2007년 브라질로부터 4대, 2009년 러시아로부터 KAVZ모델 99대, 2011년 멕시코로부터 DNA 350대, 2011년 러시아로 KAVZ 4235모델 381대를 도입하였음

■ 버스노선 현황

- 마나과시에는 교외 지역을 담당하는 3개 노선을 포함하여 35개의 시내버스 노선이 있으며, 노선의 평균 거리는 각 방향으로 각각 19.34km, 19.46km이며, 이 노선은 도시 확장으로 인해 연장이 늘어난 것을 제외하고 1980년 이후 거의 변화가 없음
- 그림에서 볼 수 있듯이 일부 지역의 많은 노선들은 주로 Juan Pablo 도로를 순환하고 있음. 반면에 Masaya Road 지역과 Suburban Track의 서측 및 노선도의 바깥쪽(남동쪽)인 Nejapa지역에서는 높은 교통 수요에도 불구하고 도시 버스 서비스가 부족한 것으로 나타났음
- IRTRAMMA MTI에 따르면 차량을 소유하지 않은 이 지역의 주민들은 도시 버스 서비스가 없기 때문에 택시나 시외버스와 같은 다른 교통수단을 이용해야 함

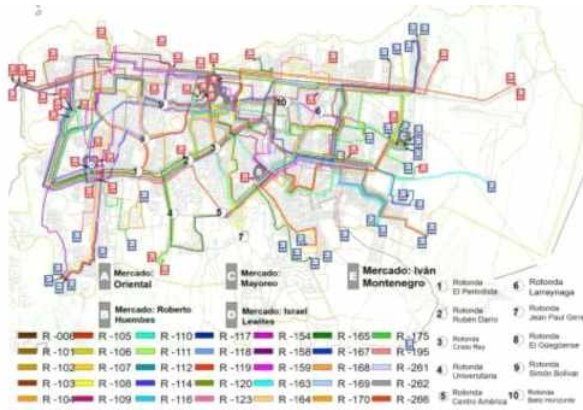


그림 3 버스노선 현황

■ 버스 정류장 현황

- 마나과시에는 총 1,174개 정류장이 있음. 그러나 설치 유지관리 등의 관리주체가 상이하여 몇 개의 쉘터가 설치되어 있는지 알 수 없는 실정임. 노선안 내를 위한 정류장 표지판 또한 정해진 규격이 없으며, 승객용이 아닌 운전기사가 보기위한 차량용 안내표지임
- 노선당 평균 44개의 버스정류장이 있으며 정류장간 거리는 평균 440m정도임. 대부분의 정류장에는 버스를 기다리는 승객을 위한 지붕과 좌석이 있지만 일부는 인프라가 없음



그림 4 버스정류장 현황

■ 버스 운행횟수

- 2016년 일평균 주중 86회, 주말을 포함하여 81회 운행하였으며, 운행시간은 오전 5시~오후9시까지 16시간임. 즉, 시간당 5대의 버스를 운영하여 평균 12분마다 버스 1대가 운행하고 있으며, 아침과 오후 피크시간에는 추가 버스가 운행되고 있음. 그러나 버스 스케줄은 대중에게 제공되지 않고 있음

■ 버스 승객수

- 마나과시 2016년 연간 평균승객은 일 681,829명이었고 주말을 포함하여 632,233명이었으며, 이는 노선당 20,054명의 승객과 18,595명의 승객이 이용하는 것으로 분석되었음. 가장 이용객이 많은 노선 중의 하나인 Panamericana Norte Villa Libertad Colonia Independencia를 연결하는 Route # 112번 버스는 주중 평균 36,551명의 승객과 주말을 포함하여 평균 승객 33,906명을 수송하고 있음

(3) AFC(Automatic Fare Collection)

■ 교통카드시스템

- 교통카드 요금지불을 위한 카드구매/충전 및 사용 사용된 카드의 거래내역을 버스에 장착된 요금징수 단말기를 통하여 집계하여 전송하는 프로세스 수집된 거래내역을 정산 처리하는 정산프로세스 정산결과 및 각종 사용데이터를 제공하는 결과제공 및 정산금액 지급프로세스로 구성됨
- 차량에 부착된 단말기를 통해서 수집된 거래내역은 초 단위로 센터에 전송되고 있으며, 사고신고 접수된 카드사용의 방지를 위하여 사용정지 정보 정보를 센터에서 단말기로 송신하고 있음
- 수집된 거래내역 데이터는 매일 자정에 batch process로 일일정산 처리하고 있으며 정산 처리 후 결과에 대한 정보제공 및 수입정산금 지급처리를 해당 이해당사자에게 제공하는 업무를 수행하고 있음

■ 교통카드

- 카드 구매시에는 기명식 카드를 사용하고 있기 때문에 본인의 확인을 위한 신분확인 절차가 이루어지는데 현재는 총 곳에서만 신규카드 구매를 구매할 수 있기 때문에 카드보급 및 카드사용 확신의 걸림돌로 작용하고 있는 실정임
- 또한 충전을 위한 충전소도 대부분 정류장에서의 개인충전상이나 가판상을 통해서 충전이 이루어지는데 공휴일이나 퇴근시간 이후에는 사용자가 충전을 하는데 있어 많은 불편함을 겪고 있는 상황임



그림 5 교통카드 충전소

- BUS 환경오염을 줄이기 위한 프로젝트의 일환으로 버스에 대한 Control Center를 만들게 되었으나 부족한 자금으로 인하여 5개 노선의 120대에 대한 버스만을 대상으로 사업을 시행할 수밖에 없는 상황이 되었음
- 이러한 사유로 인하여 제대로 된 시스템 구축을 하지 못하였으며 현재는 실질적인 활용이 어려운 상태임. 현재 버스에 대한 운영을 통제하고 모니터링 하기 위해 구축된 버스관제센터는 IRTRAMMA 내부의 별도 사무실에 위치하고 있으며, 2명의 운영인력이 유지 관리하고 있음

2) 교통신호 관제센터 및 버스 관제센터 방문

(1) 교통신호 관제센터

- 교통신호관제 시스템은 마나과시청에 위치하고 있음. 관제 상황실과 함께 상황실 후면에 별도의 장비실을 확보하여 시스템을 관리하고 있으며, 공조 시설 및 비상발전기를 포함한 전기공급시설을 독립적으로 갖추어 양호한 환경을 구성하고 있음
- 통신은 광케이블을 사용하고 있으며 교차로에서 모니터링한 주요 사건 사고 등의 이벤트에 대하여 경찰에서 요구하는 자료를 제공하고 있음
- 현재 마나과에는 기존의 신호등과에서 ALUVISA와 CCTV와 함께 설치한 신규 신호등이 공존하고 있으며, 신규 신호등에 대한 제어는 교통정보센터에서 모니터링 및 제어를 하고 있음



그림 7 버스관제센터



그림 6 교통신호 관제센터

3) 실무진 회의

- 최종보고자료에 대한 실무의견 보고서 및 PPT 발표자료 작성 참여

4) IRTRAMMA 방문 및 최종보고

- 최종보고회에는 IRTRAMMA 관계자, 현지 전문가, 본 과업팀이 참석하여 최종보고를 수행함

(2) 버스관제 센터

- 현재 IRTRAMMA에 구축되어 있는 버스관제센터는 2016년에 구축되었으며, 재원은 자전거 도로 개설 등 도로환경개선을 위하여 사용된 GEF(Global Environment Facility) 지원금 3.2million \$ 중에서 남은 자금을 활용하였음



그림 8 IRTRAMMA 내부 견학



그림 9 IRTRAMMA 최종보고

- 최종보고 주요내용은 184대는 32개 기존노선에 공급하고, 286대는 11개 신규노선에 공급하여 총 480대를 공급하는 내용을 제안하였으며, 그에 상응하는 운영계획과 버스차량의 내부시설과 시스템 개선방안을 서울시의 시스템을 기반으로 제안함
- 교통카드시스템과 BMS/BIS 시스템 및 센터 개선 및 구성방안과 BIT 설치방안 등을 제시함

○ 11 new routes with 286 buses are commissioned as in the following;

New Routes					
SN	Start	Main Stop	End	Extension (km)	Input Buses
1	San Andres	Goyena	Mercado Oriental	24	23
2	Bosques de Miraflores, Portón	UCA	Mercado Oriental	26	24
3	Monte Tabor	Zumen	Mercado Oriental	28	26
4	Monte Tabor	UCA	Ivan Montenegro	40	35
5	School plot	UCA	Ivan Montenegro	30	27
6	Portal del camen	Hospital Militar	Israel Lewites	22	20
7	Alamedas de Esquipulas	UCA	Israel Lewites	26	24
8	Cuatro Esquinas de Las Jagulias	UCA	Israel Lewites	32	29
9	Nueva Nicaragua	UCA	Mercado Oriental	30	27
10	Villa Sole	Mercado Huembe	UCA	30	27
11	Residencial Belem I	Rotonda Halle Horizonte	Mercado Oriental	26	24
Total					286

그림 12 장래 버스 운영계획 개선안

○ 32 existing routes with 194 buses are commissioned as in the following;

Route No.	No. of existing	New Input	Route No.	No. of existing	New Input	Route No.	No. of existing
6	18	7	116	15	12	169	15
101	21	6	117	17	17	170	17
102	25	13	118	19	16	175	14
103	18	0	119	24	1	261	22
104	24	14	120	32	3	262	15
105	18	3	154/158	21	7	266	24
107	15	8	159	14	2		
108	12	6	163	19	11		
109	13	5	164	23	3		
110	32	4	165	15	3		
111	17	5	167	13	2		
112	29	10	168	22	10		
114	31	9					
116	18	12					

○ 11 new routes with 286 buses are commissioned as in the following;

New Routes					
SN	Start	Main Stop	End	Extension (km)	Input Buses
1	San Andres	Goyena	Mercado Oriental	24	23
2	Bosques de Miraflores, Portón	UCA	Mercado Oriental	26	24
3	Monte Tabor	Zumen	Mercado Oriental	28	26
4	Monte Tabor	UCA	Ivan Montenegro	40	35
5	School plot	UCA	Ivan Montenegro	30	27
6	Portal del camen	Hospital Militar	Israel Lewites	22	20
7	Alamedas de Esquipulas	UCA	Israel Lewites	26	24
8	Cuatro Esquinas de Las Jagulias	UCA	Israel Lewites	32	29
9	Nueva Nicaragua	UCA	Mercado Oriental	30	27
10	Villa Sole	Mercado Huembe	UCA	30	27
11	Residencial Belem I	Rotonda Halle Horizonte	Mercado Oriental	26	24
Total					286

그림 10 버스 480대 제공/운영계획 개선안

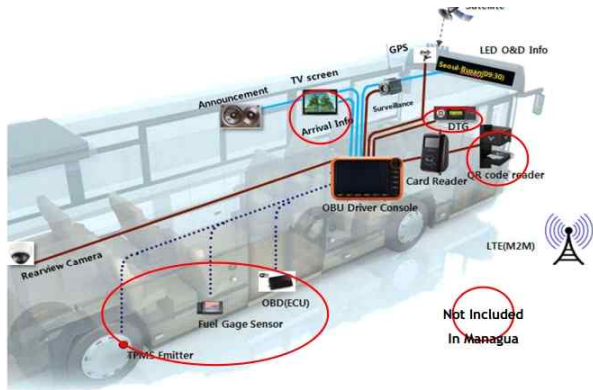


그림 13 버스차량 내부 및 시스템 개선안

○ Functional Diagram

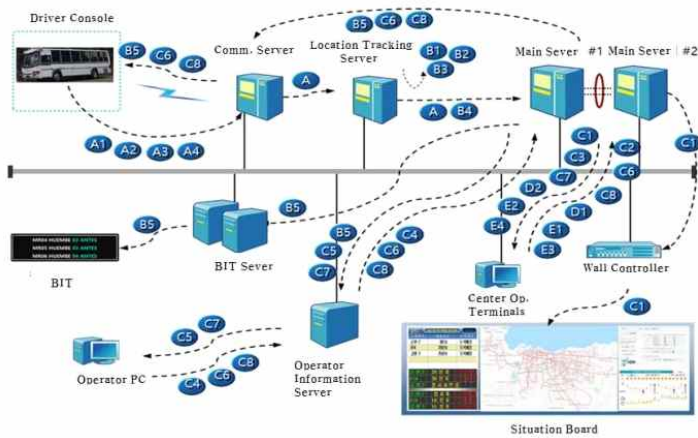


그림 14 BMS/BIS 시스템 개선안

○ Floor plan

- Flat, natural light, open space

Concept	Design
---------	--------

- Establish operation table for each team to efficiently operate the situation room, which is the core of the control center
- Separate machine, electrical and computer rooms to accommodate future expansion
- Application of Access Floor considering efficient space allocation
- Plan to make common use of conference room and presentation room to increase space efficiency
- Present a space where employees can relax with a common room and a tea room.



○ Retention capacity

Classification	Role	Task	Organization Chart
MIC		1	
Operation and Management	Admin.	2	
	BMS	2(+2)	
	BIS	2(+2)	
Tech, Assistance	IT Dev.	2	
	Facility Magt.	1(+1)	
Security and Safety	Maintenance	8	
		1(+1)	
Total		19(+6)	

그림 15 BMS/BIS 센터 건립 개선안