

안양시 버스정보시스템 소개 및 품질관리단의 역할

이상건*, 권오용**, 서정호**, 김원태, 이준표, 윤정호

(국토연구원*, (사)ITS Korea**, 안양시청 교통행정과)

I. 버스정보시스템(BIS)이란?

1. 버스정보시스템의 정의

버스정보시스템(bus information system, BIS)이란 기존의 버스교통에 첨단 정보·통신, 컴퓨터·전자, 제어 등의 기술을 접목시켜 버스를 이용하는 시민들에게 기본적으로 도착예정정보를 제공하고 나아가 출발정보 등 각종 버스 운행정보를 제공하며 운수회사나 행정부서 측면에서 모니터링 및 관리에 사용되는 운행내역을 관리할 수 있는 서비스를 제공하는 시스템이다.

2. 버스정보시스템의 기능

버스정보시스템은 측위시스템을 통해 버스에 장착된 단

〈표 1〉 BIS의 주요기능

주요기능	내 용
버스도착 정보제공	· 정류소별 도착예정정보 표출 · 정류소간 주행시간 표출 · 버스 운행 및 운행종료 정보제공
실시간 운행상태 파악	· 버스운행의 실시간 관제 · 정류소별 도착시간 관제 · 배차간격 미준수 차량 관제
수치지도 이용 실시간 관제	· 노선 임의변경 관제 · 버스위치표시 및 관리 · 실제 주행여부 관제
버스운행 및 통계관리	· 누적 운행시간 및 횟수 통계 · 기간별 운행통계 관리 · 버스/노선/정류소별 통계관리

말기가 통신단말기에 정보를 제공하고 센터에서는 통신단 말기로부터 정보를 수집하는 체계로 구성된다. 센터에서는 수집된 정보를 기반으로 운행정보를 가공하고 통신단말기를 통해 최종적으로 정류장 및 차량으로 안내정보를 제공하게 된다. 또한 생성된 정보는 센터서버에 저장되어 데이터 베이스화 함으로써 운행관리 및 모니터링을 위한 기초자료로 활용할 수 있게 된다.

이러한 버스정보시스템은 버스의 도착예정정보를 제공하는 기능뿐만 아니라 실시간 운행상태 파악, 출발상황 정보 수집, 수치지도를 이용한 실시간 관제 및 버스의 운행에 대한 통계관리, 앞뒤차 간격정보 제공등 여러 가지 기능을 가지고 있다.

3. 버스정보시스템의 효과

버스정보시스템을 통해 이용자는 편리하고 안전하게 대

〈표 2〉 이용주체별 BIS의 주요편익

주요기능	내 용
버스이용자	· 안전하고 편리한 대중교통이용 · 대중교통 만족도 향상
실시간 운행상태 파악	· 배차간격 관리를 통한 정시성 확보 · 차량상태관리를 통한 유지비 절감 · 버스이력관리를 통한 서비스 개선
수치지도 이용 실시간 관제	· 운송업체의 효율적 관리 · 통계자료를 기초로 과학적인 대중교통 정책수립 · 대중교통활성화 및 도로의 효율적 이용

중교통을 이용할 수 있으며 운전자는 정확한 배차간격을 유지할 수 있다. 또한 운수회사는 버스의 실시간 위치를 파악할 수 있으므로 운영의 효율성을 극대화시킬 수 있으며 관리자는 운수회사를 합리적으로 관리하고 과학적인 대중교통정책을 수립할 수 있다.

4. 국내 버스정보시스템의 현황

현재 국내 버스정보시스템 또는 버스관리시스템(BMS) 추진현황은 아래그림과 같으며 마산시, 창원시, 고양시, 성남시 등 여러 지자체에서 버스정보시스템 또는 버스관리시스템 도입을 적극적으로 검토중이다.

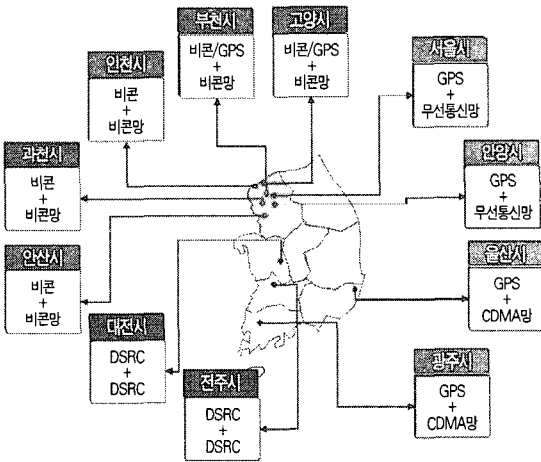


그림 1. 국내 BIS/BMS 추진현황 및 구현방식

〈표 3〉 안양시 BIS 사업의 구축개요

구분	1차사업	2차사업
기간	2003.11~2004.5(완료)	2004.11~2005.3(계획)
목적	중앙로, 관악로 및 범계역 일대를 중심으로 한 현장 단말기 설치 및 버스정보센터 구축	안양시 전역을 대상으로 하는 현장 시스템 확대 구축
대상	차량단말기 500여개 정류장단말기 50개소 버스정보센터 1식	정류장단말기 70개소 모바일서비스 제공 1차사업 기능고도화

II. 안양시 버스정보시스템의 개요

1. 사업개요

안양시 버스정보시스템은 「안양시 버스정보시스템 기본계획 수립연구」(국토연구원, 이상건, 2003.8)를 근거로 1차사업을 완료하였으며 현재 2차사업을 시행중에 있다.

2. 공간적 범위

안양시 BIS 사업의 공간적 범위는 1차사업시 안양시의 대표축인 중앙로와 관악로를 중심으로 구축하였으며 2차사업시 안양시 전역으로 확대구축하는 방안을 수립하였다.

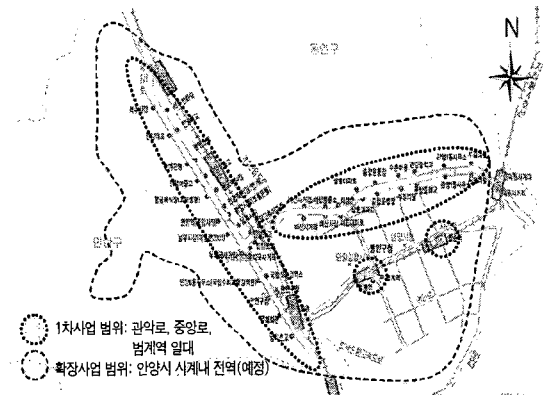


그림 2. 안양시 BIS 사업의 공간적 범위

정보수집 범위는 안양시내 삼영/보영운수의 42개 노선이 경유하는 모든 가로구간으로 하므로 대상버스가 안양시계를 벗어나더라도 위치추적이 가능하다는 장점이 있다.

3. 시스템의 기본개념

안양시 BIS 사업은 GPS를 이용하여 버스의 위치를 추적하고 무선데이터 통신을 이용하여 정보를 송수신하는 GPS+무선데이터 방식으로 구축하였다.

정보제공매체는 1차사업시 정류장 안내단말기, KIOSK, 인터넷을 구축하였고 2차사업시 폭넓은 계층에 정보제공을 위해 모바일서비스, ARS, PDA등 정보제공매체를 다양화하였다.

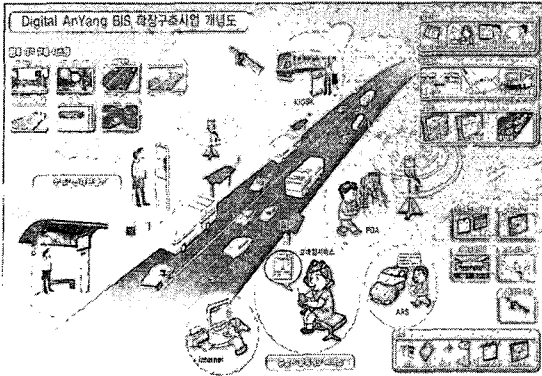


그림 3. 안양시 BIS 사업 개념도



그림 4-1. 안양시 버스정보센터 상황실

Ⅲ. 안양시 버스정보시스템의 구축

1. 센터부문

버스정보센터는 현장단말기를 통해 수집되는 정보를 가공하고 제공하는 역할을 담당하고 있으며 중단 없는 정보를 제공하기 위해 이중화를 기본 개념으로 설계하였다.

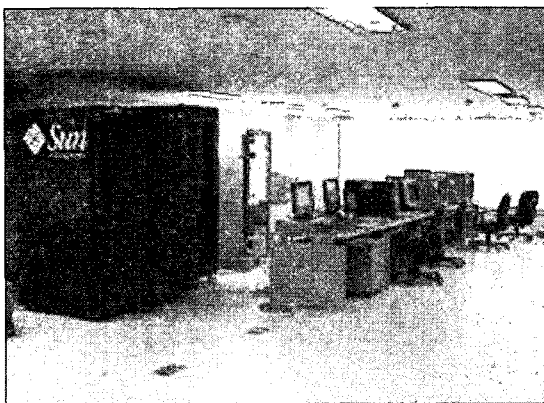
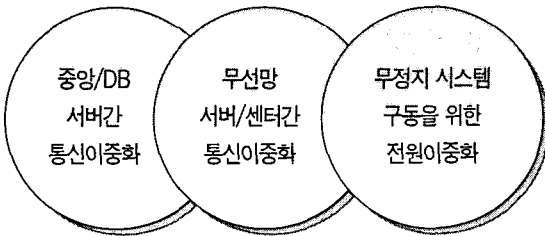


그림 4-2. 안양시 버스정보센터 장비실

안양시 버스정보센터는 운영자가 버스운행상황을 모니터링하고 각종 돌발상황 대처, 이력데이터를 검색 할수 있는 상황실과 각종정보의 수집/가공/제공을 위한 중앙서버 및 DB서버등 시스템이 설치되어 있는 장비실로 구분하여 구축하였다.

2. 현장부문

1) 정류장 단말기

버스정류장 안내단말기는 도시미관상 통일성, 정보표출 능력, 내구성 및 안정성, 기존 시설에의 적용 용이성 등을 고려하여 1차사업시 LCD형식의 기본형 단말기 50개소와

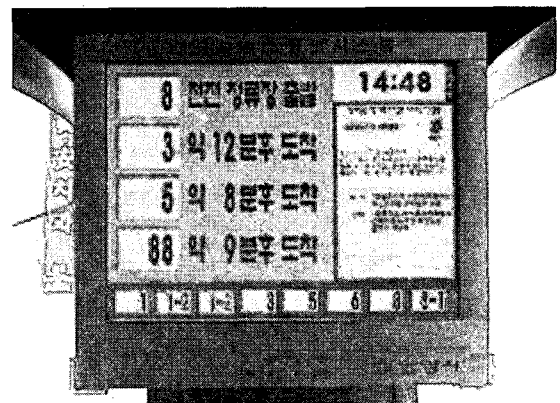


그림 5-1. 정류장 안내단말기 기본형



그림 5-2. 정류장 안내단말기 확장형

수요가 많은 지점을 대상으로 LED형식의 확장형 단말기 10개소를 설치하였으며 2차사업시 추가로 70개 정류장에 LCD 단말기를 설치할 예정이다.

2) 버스 차내 단말기

버스내부에 장착되는 운전자용 단말기는 버스의 현재 위치를 GPS를 통해 실시간으로 파악하고 버스의 속도, 개문 여부, 무정차 통과등의 각종 운행정보를 센터로 전송하는 기능을 가지고 있다. 또한 센터에서 가공된 정보를 전송받아 운전자에게 제공함으로써 운행정시성을 확보하는등 버스 운행서비스의 질을 향상 시킬 수 있도록 설계하였다.

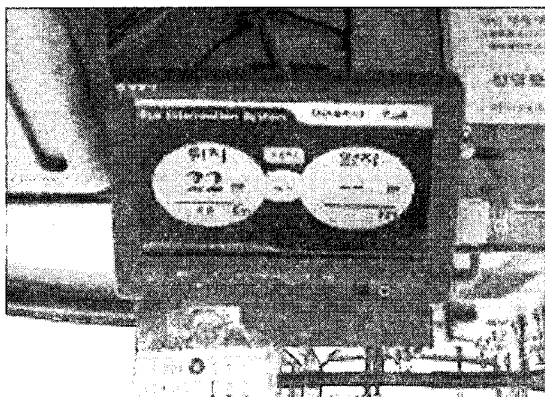


그림 6. 버스 차내 단말기

3. 시스템 방식

안양시 버스정보시스템은 GPS를 통해 차량의 위치를 수집하고 통신공간의 제약이 없는 무선데이터 통신망을 통해서 운행정보를 제공하는 GPS+무선데이터 방식을 사용하고 있다. 안양시 버스정보시스템의 개념도는 아래그림과 같다.

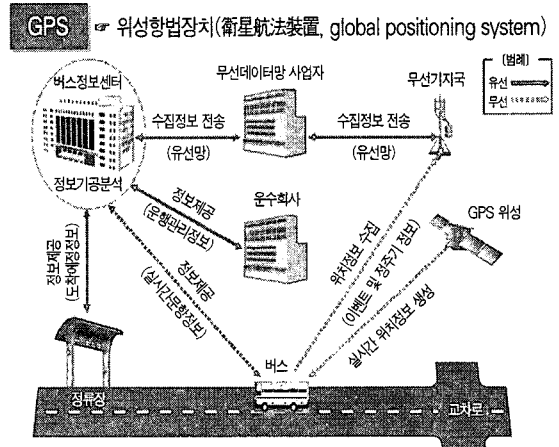


그림 7. GPS+무선데이터 방식 개념도

4. 2차사업의 확장방향

안양시 버스정보시스템 2차사업 추진의 기본방향은 1차 사업에서 구축된 시스템의 보완사항을 검토하여 품질을 극대화 하기 위한 「품질고도화」를 기반으로 사업 확장 개념의 「설치지점 확대」, 이용자를 위한 「정보제공매체의 다양화」로 요약할 수 있다.

「품질고도화」란, 1차사업과 2차사업을 포괄하여 버스도착예정정보의 신뢰성이나 제공방식의 적정성 등 시스템 최

〈표 4〉 2차사업의 기본방향 및 추진내용

기본방향	추진내용
품질고도화	· 버스도착예정정보 신뢰성 향상 · 이용자 중심의 정보제공방식 개선
설치지점 확대	· 버스도착예정정보 제공 정류장 확대
정보제공매체 다양화	· 정보제공매체 서비스의 공간적 제약해소 · ARS, WAP을 이용한 이용자 편의성 보장

중 산출물의 품질을 보장하고 이를 고도화 하기 위한 방침을 의미한다.

「설치지점 확대」란, 기존 1차사업의 공간적 범위인 중앙로 및 관악로를 중심으로 일부에 설치된 정류장 안내단말기를 구도심을 포함한 안양시내 전역으로 확대함을 의미한다.

「정보제공매체의 다양화」란, 주된 정보수혜대상인 버스 이용승객이 이용가능한 정보취득 방식을 기존의 정류장안내단말기, KIOSK, 인터넷으로부터 확대하여 ARS 및 WAP등 이용자가 접근하기 쉬운 매체를 추가로 부여함으로써 보다 많은 시민에게 정보를 제공할 수 있도록 다양화함을 의미한다.

IV. 품질관리란?

1. 품질관리의 정의

지능형 교통시스템 구축사업에서 품질관리란, 사업에 수반되는 일정 및 공정계획 수립 및 검토 등 발주기관을 대행하는 사업관리 업무를 기본으로 하고 구축 시스템이 최종 목표로 지향하는 품질에 도달하도록 유도하거나 품질을 유지시키는 일련의 활동을 말한다.

이러한 맥락에서 안양시 버스정보시스템의 품질관리는 시스템 구축사업의 현장 및 센터 부문 적정 구축을 유도하기 위한 일정관리, 공정관리 등 사업관리와 시스템의 구축 절차의 흐름에 따라 순차적으로 도출하여야할 공정시기별 시스템 현장테스트를 수행하여 적정 품질도출 여부를 검증하고 다시 구축사업에 피드백하는 과학적이고 능동적인 품질관리기법을 적용하였다.

공사감리와 사업관리, 품질관리의 정의와 개념을 구분하면, 공사감리는 시스템 설치 공사를 수행함에 현장, 센터 장비요스들의 규격, 사양 등이 감리지침에 충족하는지의 여부를 판단하여 적법시스템 구축여부를 인준하는 활동을 수행하나 품질관리는 사업관리단 일정, 공정관리를 기반으로 최적설계를 유도하고 단위성능테스트를 수행하여 시스템이 최종성과물로 도출해야할 "품질"을 보장한다는 차이가 있다.

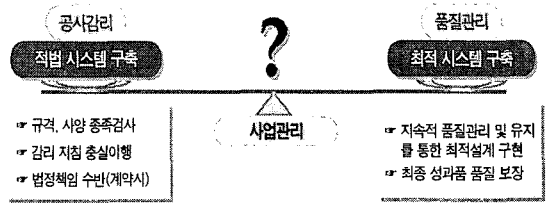


그림 8. 공사감리와 품질관리 비교

2. 품질관리단의 역할

1) 사업관리단으로서의 역할

사업관리단으로서 품질관리단의 업무란, 사업자의 기본 설계도서를 검토하여 전체시스템 구현을 위해 단위시스템 간 기술적으로 연계가 가능하도록 공정계획과 일정계획을 재구성하고 이러한 일정에 따라 공정계획 준수 요구 활동을 기반으로 한다.

〈표 5〉 품질관리단 성능평가 개요

평가유형	품질관리 활동	판단기준
무선통신 적정성평가	무선통신망 적정성 테스트	전계강도-105dbm
통신 적정성평가	유/무선통신 적정성 테스트	각 99.0, 95.0% 통신성공율
알고리즘 적정성 평가	알고리즘 적정성 테스트	오차시간 3분 미만
시스템 종합성능평가	제공정보 신뢰성 평가	오차시간 3분 미만
	시스템 적정구축도 평가	이벤트 데이터 결측율 10% 미만
	돌발대처능력 평가	운전자 메시지 수집 버스노선 이탈 판단 통신두절시 처리
	센터시스템	통신이중화 안정성 전원이중화 안정성 센터간 이중화

2) 시스템 성능평가 및 보완활동

각 단위공정별 기술품질인증 활동의 일환으로 현장테스트 및 종합성능평가등을 수행한다. 현장테스트의 목적은 각 공정별로 단계적인 품질을 인증함으로써 최종 성능평가지 부적정 항목이 도출되었을 경우 원인규명 소요시한을 최소화 하는데 있다.

안양시 버스정보시스템 구축사업에서 수행한 품질관리단의 현장테스트 및 시스템 성능평가 수행개요는 다음 표와 같다.

3) 시스템 호환성 확보를 위한 활동

「품질관리」는 품질관리단이 투입된 현행 사업에 있어서 사업관리와 성능평가 수행을 기본으로 하지만 또 다른 역할은 다른사업이나 인접 및 상위 계획과 호환, 연계가 가능하도록 구축사업자에게 권장하고 유도하는 기능을 수행하여야 한다. 그 기능중 가장 중요한 항목이 국가 ITS 기술표준을 적용하여 시스템을 구축하는 사항이다.

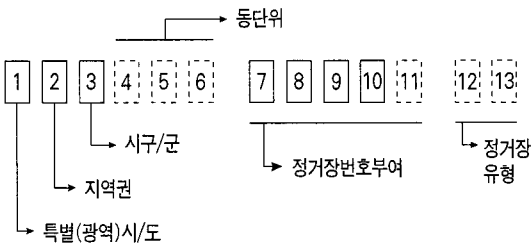


그림 9. 정류장 ID체계 표준

〈표 6〉 노드체계 표준화

구 분		노드 ID 체계 표준(안)
코드체계		① ②③④⑤⑥⑦ ⑧
코드 설명	①	숫자 권역정보(서울특별시 1, 강원도 2, 대전·충남·충북 3, 인천·경기도 4, 광주·전남·전북 5, 부산·울산·경남·제주도 6, 대구·경북 7, 미사용번호 8,9,0)
	②③④⑤⑥⑦	숫자 일련번호
	⑧	숫자 장래 확장분

「국가 ITS 기술표준」에서 현재 적용가능한 표준으로 노드-링크체계 표준, 버스정류장 ID 체계 표준이 있으며 이러한 적용 가능 표준안은 계속적으로 증가될 전망이다.

V. ITS 세계대회 참가

1. 세계대회 개요

ITS 세계대회는 1994년 프랑스 파리대회를 시작으로 세계적인 ITS 솔루션 업체와 관련기관이 참여해 각국의 사업 현황과 솔루션을 소개하는 세계최대의 ITS 세미나 및 전시회라 할 수 있다.

2004.10.18~24일간 일본 나고야에서 펼쳐진 금번 11회 세계대회는 일본이 국가차원에서 추진하여 역대 세계대회 중 최대 규모의 대회로 치루어졌다.

2. 세계무대에서의 안양시의 위상 정립

금번 세계대회에서 안양시는 버스정보시스템이 작동되는 과정과 시연장면을 실시간으로 전시하여 세계 각국의 도시 교통 관계자들의 큰 관심을 불러 일으켰으며 국내 BIS 기술의 우수성을 알리는데 지대한 역할을 하였다.

특히, 안양시 BIS의 시스템 방식인 GPS+무선데이터 기술을 이용하여 운전자와 양방향 통신이 가능하다는 점은 각국 관계자들의 큰 관심을 불러 일으켜 안양시가 BIS 사업에서 국제 벤치마킹의 사례로 평가받는 계기가 되었다..



그림 10. 제11회 ITS 세계대회 안양전시관

연합뉴스 2004년 10월 21일자 보도자료

안양시 버스정보시스템 세계전시회에서 호평

안양시 버스정보시스템, 신연 장면 인기 끌어

일본 나고야에서 열리는 세계적인 지능형 교통시스템 전시회에서 국내 지방자치 단체가 구축한 버스정보시스템이 국제적인 호평을 받고 있다.

특히 안양시(시장:신주대) 버스정보시스템(Bus Information System)이 작동되는 과정과 시연장면을 보기위해 해외의 각국에서 기술적인 문의가 이어지고 있다.

이 행사는 전 세계 80여 개 국이 참가하고 약 5만 명의 관람객이 찾은 전망이며, 국내에서는 200여명의 업계·기관 및 전문가들이 참가하고 있는 지능형 교통시스템(ITS) 분야의 세계 최대 규모 행사이다.

실제 행사장을 찾은 해외 도시교통 관계자들의 대부분의 질문은 버스정보시스템 구축이후 변화된 현상에 대해 깊은 관심을 보이고 있는 것으로 조사됐다.

버스정류장에서 보여지는 정보가 문자이외의 그림, 동영상과 같은 다양한 형태로 전달되는 부분, 버스에 부착된 운전자용 안내단말기에서 운전사가 동일노선을 운행하는 앞뒤 차량간 거리와 시간정보를 알 수 있는 세밀한 기술적인 부분도 문의를 받고 있다.

Ⅶ. 맺음말

버스정보시스템의 구축은 단위시스템 통합(system integration)사업으로서, 시스템의 완벽구축 뿐만아니라 구축이후의 유지보수 및 운영관리의 편의성 과 효용성을 달성해야 한다. 이와 같은 BIS의 궁극적 목표를 원활하게 달성하고 차후 타시 버스정보시스템 구축사업시에도 활용이 가능하도록 사업 착수 단계에서부터 유지보수체계까지 하나의 유기적인 「시스템」으로 체계화하는 과정이 필요하다.

또한 금번 세계대회와 같이 국내 사례를 세계각국을 대상으로 적극적으로 홍보하고 다른 나라의 우수한 선진 기술과 정보를 습득하여 우리나라의 ITS 산업이 한 단계 도약하도록 기반활동에 힘써야 할 것이다.

안양시 품질관리를 수행하면서 버스정보시스템에 대한 기초자료의 부족함을 절감하였다. 현재 BIS 사업을 추진중이거나 추진계획이 있는 타 지자체에 더 나은 BIS 시스템이 구축되는데 조금이나마 보탬이 되었으면 하는 바람으로 안양시 버스정보시스템에 대한 소개를 마치고자 한다.

참고문헌

- [1] 안양시 버스정보시스템(BIS) 기본계획, 2003. 8, 국토연구원, 이상건
- [2] 안양시 버스정보시스템 품질관리용역 최종보고서, 2004. 5, (사) ITS Korea
- [3] 국가ITS 기술 표준화사업 4단계, (사) ITS Korea