

버스정류장에 적용된 버스정보시스템의 구성 체계에 관한 연구
- 부산시 버스정보시스템의 문제점 및 선호도 조사를 중심으로 -

Research about a structure system of the bus information system which is applied to the bus stop
- Around a problem and preference of Pusan bus information system investigation -

주저자 : 차민준 (Cha Min-Jun)

동서대학교 디지털디자인대학원 스페이스디자인전공

공동저자 : 홍관선 (Hong Kwan-Seon)

동서대학교 디지털디자인학부 조교수

1. 서론

- 1-1 연구의 배경 및 목적
- 1-2 연구의 범위 및 방법

2. 이론적 고찰 및 사례 연구

- 2-1 버스정류장의 이론적 고찰
- 2-2 버스정보시스템(BIS)의 이론적 고찰
- 2-3 국·내외 버스정보시스템(BIS) 사례 분석

3. 부산시 버스정류장 정보체계 및 버스정보 시스템(BIS)의 현황 및 문제점

- 3-1 부산시 버스정류장 정보체계 현황 및 변화
- 3-2 부산시 버스정류장 및 정보체계의 문제점
- 3-3 부산시 버스정보시스템(BIS) 현황
- 3-4 버스정보시스템(BIS) 이용시 문제점 및 관련 선 호도 설문조사

4. 버스정류장의 버스정보시스템(BIS) 구성 체계 방안

5. 결론

참고문헌

要約

현대사회는 디지털 정보통신 기술을 통해 물리적 장소와 시간을 넘는 동시적이고 가상적인 소통환경을 이루어 사회 각 분야의 기능과 역할이 통합·다중적인 구조로 변하고 있다. 도시의 교통체계 또한 디지털 정보통신 기술을 활용하여 도시교통문제를 해결하고 인간과의 상호소통을 통한 편의서비스를 제공하기 위해 지능화되어 가고 있다.

도시의 대표적인 대중교통 수단인 버스는 지하철 및 전철 등의 타 대중교통 수단과 급증하는 자가용 승용차 위주의 교통 환경 발달로 인해 버스업체의 경영부진과 버스교통 서비스의 질적 수준 저하, 버스교통 이용률 저하의 악순환을 되풀이 하고 있다.

이러한 문제점을 인식한 국·내외의 많은 도시들은 지능화된 교통체계를 통해 버스의 이용활성화를 높이고 서비스 질적 향상을 도모하기 위하여 버스정보시스템(BIS)의 도입을 본격적으로 추진하고 있다.

이러한 버스정보시스템(BIS)이라는 새로운 정보체계가 시내 버스정류장에 구축됨에 따라 기존 버스정류장 정보체계의 변화와 문제점이 야기되고 있으며, 이의 해결을 위한 새로운 버스정류장 구성 체계와 디자인 방안이 요구되고 있다.

이에 본 연구에서는 부산시를 대상으로 버스정류장에서의 정보체계 문제점과 BIS 구성 체계 문제점을 살피고 이를 개선한 효과적인 BIS 구성 체계 방향을 제시하기 위하여 다음과 같은 연구과정으로 진행하였다.

먼저, 버스정류장과 버스정보시스템(BIS)에 관한 이론적 문헌 고찰을 하고 국·내외 BIS사례를 통해 BIS의 디자인 동향을 고찰한다. 다음으로, 부산시의 버스정류장을 대상으로 정보체계 관련 문제점을 살피고, 버스정보시스템(BIS) 현황 및 관련 문제점 조사를 위해 설문조사를 시행한다. 마지막으로, 이상의 문제점조사를 통해 얻은 기초자료들을 바탕으로 향후 부산시에 확대 구축될 버스정보시스템(BIS)을 적용한 버스정류장의 효과적인 BIS 구성 체계 방안 및 디자인 접근방향을 제시하고자 한다.

(Abstract)

The functions and roles in the various fields of modern society are changing into the unified and multiplex structure, which is simultaneous and virtual communication environments beyond physical space and time, by the digital IT technology. The urban traffic system is also being intellectualized in order to solve urban traffic problems and convenient services by using digital IT technology.

The bus, which is the one of the most common public transportation, are suffering in the decrease of bus service quality and the bus passengers rate because of the development of other public transportation systems such as the subway and electric railway and by rapidly increasing private cars.

By recognizing these problems, many domestic and overseas cities are promoting to introduce the Bus Information System (BIS) to improve service quality of buses through the intelligent traffic system.

According to the construction of this new information system called the Bus Information System (BIS), the new bus stop configuration system and design plans are being required to solve the existing bus stop information system. Therefore, this research was conducted to suggest an effective BIS configuration system plan and synthetic design goals based on the investigation the problems of the information system and the BIS configuration system for Busan city. Also, this research are conducted the below actions as follows:

First, the literature survey was conducted, such as theoretical documents on the bus stop and the Bus Information System(BIS). Also, the design trend of the BIS was examined through domestic and overseas BIS cases studies. Sccondly, the problems related to the information system in Busan city bus stops were investigated to investigate the present state and problems of the Bus Information System (BIS). Finally, as a result of this research, the effective BIS configuration system plan and design approach methods of bus stops were proposed for by Busan city based on the above investigation results.

(Keyword)

bus stop, bus information system(BIS), structure system, design direction

1. 서론

1-1. 연구의 배경 및 목적

버스 교통은 교통 환경의 악화와 버스의 공급 과잉으로 인하여 버스 운행의 비효율성과 수지악화를 초래하고 있으며, 정시성 결여 및 대기시간 과다, 정류소 무정차 통과, 정류소 시설 부족, 환승 기능 미비, 노선 및 버스정보 안내체계 미흡 등의 전반적인 교통 서비스 수준과 버스이용 편의성의 저하가 문제시 되고 있다. 정부는 이러한 문제를 해결하기에는 기존의 시설공급을 통한 정책대안(교통시설공급정책, 교통수요관리정책)으로는 한계가 있음을 깨닫고, 적은 투자비용으로 기존의 교통시설에 첨단 디지털 기술을 접목시켜 실시간으로 상황에 따라 유기적인 대처가 가능할 수 있도록 하는 지능형 교통체계(ITS : Intelligent Transport Systems)라는 새로운 대안에 관심의 초점을 모으고 있다.

현대사회는 정보혁명 이후 급속히 발달한 디지털 정보통신 기술로 인해 인간의 활동영역을 물리적 영역에서 전자적 영역으로 바꿔 물리적 한계성을 극복한 새로운 활동영역으로 확장 시키고 있다. 이는 물리적 장소와 시간을 넘어 세계와 동시적이고 가상적으로 소통하는 현상을 말하며, 이로 인해 사회 각 분야의 기능과 역할이 상호연결 됨으로써 단일 구조적 기능과 역할이 통합적, 다중적 구조로 변화되고 있다.

이러한 첨단 디지털 기술의 소통능력과 기존 도시 교통체계의 구성요소를 융합하여 실제 공간에서 실시간 교통정보를 수집·관리·제공함으로써 교통의 이동성, 안전성, 효율성 및 교통 환경을 혁신적으로 개선하고자 하는 21세기형 교통체계가 지능형교통체계(ITS)인 것이다.¹⁾ 국내외의 많은 도시들이 지능형교통체계(ITS)를 통해 날로 악화되어 가는 버스교통의 이용서비스 질을 향상시켜 버스이용의 활성화를 도모하기 위하여 지능형교통체계(ITS)의 하나인 버스정보시스템(BIS : Bus Information System)의 도입을 본격적으로 추진하고 있다.

부산시 역시 이러한 버스정보시스템(BIS)을 2003년 BIS시범 노선 사업을 시작으로 단계별로 확장시켜가고 있으며, 시범 운영중인 BIS의 성능이 우수한 것으로 증명됨에 따라 시스템 전면 도입을 서두를 계획이라고 한다.²⁾ 그러나 BIS 시범사업은 사업실시와 관련된 심층적인 연구가 부재한 상태에서 추진되었으며, 버스관련 정보를 제공해 주는 부산시의 시내버스 정류소에 대한 연구는 거의 없는 실정이다.

부산발전연구원에서는 이러한 연구의 일환으로 향후 시스템을 확대하는데 필요한 전략과 시스템 운영 방안을 모색하기 위한 「부산광역시 버스정보시스템(BIS) 구축방안 연구」 보고

1) ITS KOREA, 「국가 ITS 기본계획 21」 (<http://www.itskorea.or.kr>)

2) <http://blog.naver.com/subaragi11/20002146506>

부산시와 부산발전연구원이 2004년 4월부터 5월까지 45일 동안 버스 승객, 운전자 등 1천600명을 대상으로 BIS 성능 설문조사를 실시한 결과를 보면 승객의 버스도착정보 이용률은 84%로 높게 나타났으며 운전자도 운전자용 안내단말기를 통해 배차간격정보를 이용한다는 답변이 83.1%에 달했다. 정류장 안내단말기의 유용도와 관련해 '유용하다'는 응답이 승객, 운전자 각 72%, 93%로 나타났고 '만족한다'는 답도 각 62%, 72%로 높게 나타났으며 시스템의 정확도와 관련해 승객은 76%, 운전자는 82%가 '정확했다'고 응답했다.

서를 발표한바 있다. 하지만 이 보고서에서는 버스정류소 정보체계와 버스정보시스템(BIS)의 일반적 문제점과 개선방향만을 다루고 있어 보다 구체적인 버스정류소 BIS의 구성 체계 및 디자인 방향을 위한 연구가 필요할 것으로 보인다.

따라서 본 연구에서는 부산시를 대상으로 하여 버스정보시스템(BIS)을 도입한 버스정류장에서의 정보체계 변화를 살피고 버스정보시스템(BIS) 관련 사례와 설문조사를 통해 BIS 구성체계의 문제점과 이용자 선호도 분석을 통해 보다 효과적인 BIS 구성 체계 방안을 위한 접근방향을 제시하고자 한다. 이를 통해 향후 버스정류장에 확대구축 될 BIS의 구성체계를 위한 가이드라인을 정립하는데 목적이 있다.

1-2. 연구의 범위 및 방법

본 연구의 주 대상은 부산시내의 버스정보시스템(BIS)이 적용되어 있는 버스정류장이다. 연구방법은 다음과 같다.

첫째, 버스정류장과 버스정보시스템(BIS)에 관한 이론적 고찰을 통해 버스정류장의 정의 및 역할, 구성요소 등과 BIS의 목적과 구성 체계 등에 관한 제반적 이론 지식을 습득한다. 또한, 국내의 BIS사례 조사 및 분석을 통해 전반적인 디자인과 구성 체계 동향을 파악한다.

둘째, 부산시의 버스정류장을 대상으로 정보체계의 현황과 변화를 살피고 제반 문제점을 파악하며, 부산시 버스정류장에 적용되어 있는 BIS의 이용시 문제점과 관련 선호도를 파악하기 위한 설문조사를 시행하여 편리성, 만족도, 유용도, 필요시설, 문제점, 위치 선호도 등을 파악하고 기초자료로 활용한다.

셋째, 이상의 문제점조사를 통해 얻은 기초자료들을 바탕으로 향후 부산시에 확대 구축될 버스정보시스템(BIS)을 적용한 버스정류장 계획을 위한 효과적인 BIS 구성 체계 방안을 위한 접근방향을 제시한다.

2. 이론적 고찰 및 사례 연구

2-1. 버스정류장의 이론적 고찰

버스정류장이란 "여객이 승차 또는 하차할 수 있는 노선중의 장소로서 매표시설 또는 표지등이 설치된 곳"³⁾으로 정의되며, 정류장 설치의 근본 목적으로서의 버스 정차기능을 위해 시내버스의 설계속도, 노선 수, 배차시간과 정류장당 승객 수, 승객 당 버스 승·하차에 소요되는 시간, 시내버스의 대당 규격 등을 고려한 최소한의 부지가 확보되어야 한다. 또한 승객의 안전한 승·하차를 위한 버스 정차시설, 여러 가지 위험요소로부터 승객을 안전하게 보호할 수 있는 버스 대기시설, 피크타임(Peak Time)시 승·하차 동선을 명확히 구분하여 원활한 승·하차를 유도할 수 있는 동선 유도시설 등이 필수적으로 요구된다.




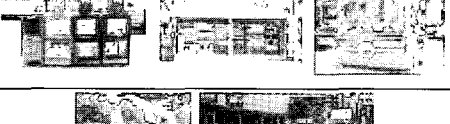



버스정류장은 가로보행공간에 위치함으로써 시내버스라는 기계적 교통수단과 일반 보행이라는 가로환경과의 중개적 위치에 있다 할 수 있다. 버스정류장은 그 설치위치가 도심에서부터 시외까지 일정한 간격으로 분포되어 있어 도시 구조상 또 다른 오픈 스페이스 개념으로 인식되어 질수 있

3) 자동차운수사업법 시행령 제2조 1호

으며, 도시경관을 형성하는 중요한 시각적 요소인 버스정차 시설 및 가로시설물, 수목, 바닥 포장 등의 집합체로써 심미적이고 독창적인 도시경관 형성의 악세서리 같은 역할을 담당하고 있는 도시생활에 있어 없어서는 안 될 중요한 생활 공간이라 할 수 있다.4)

버스정류장의 구성요소는 정차시설, 휴게시설, 정보시설, 판매시설, 장식시설, 기타시설 등의 인공요소와 수경관 시설 및 화훼시설 등의 자연요소로 분류할 수 있다.

[표 2-1] 버스정류장의 구성요소

인공 요소	정차 시설	
	휴게 시설	
	정보 시설	
	판매 시설	
	장식 시설	
	기타 시설	
자연 요소		

2.2. 버스정보시스템(BIS)의 이론적 고찰5)

버스정보시스템(Bus Information System), 통칭 BIS라고 하는 시스템은 비콘망과 GPS로 버스 운행과 관련된 각종 정보를 실시간으로 파악하고 정류소 대기승객, 버스내 승객, 버스 운전자 등에게 정류장 안내기(전광판), 무선 단말기, 휴대전화, 인터넷 등의 매체를 이용하여 제공하는 최첨단 시스템이다. 이 시스템의 서비스는 버스 이용자에게 정적인 교통정보뿐만 아니라 동적인 각종 교통정보를 제공하여 수단선택, 경로선택, 환승여부 등의 판단을 도와주어 편리한 통행을 가능케 하고, 궁극적으로 대중교통의 서비스를 향상시켜 승용차 통행을 흡수하여 도시 교통문제를 완화해 보고자 하는 목적을 가지고 있다. 이러한 버스정보시스템(BIS)의 구축 기대효과와 정보제공 방식별 장·단점은 [표2-2], [표2-3]과 같다.

4) 김민중, 「이용행태 분석을 통한 도심 버스정류장의 공간 개선에 관한 연구」, 청주대학교 석사학위논문, 2001, p2

5) 이원규 외, 「부산광역시 버스정보시스템(BIS) 구축방안 연구」, 부산발전연구원, 2004, pp.5-117

[표 2-2] 버스정보시스템(BIS) 구축 기대효과

대상	기대효과
이용자	<ul style="list-style-type: none"> • 버스 운행정보 제공으로 버스서비스 만족도 향상 - 불규칙한 배차, 결행 및 무정차 통과에 의한 불편 해소 - 과속·난폭운전으로 인한 승차시 불안감 해소 - 버스도착 예정시간 제공으로 대기시 불편 해소
버스 운전자	<ul style="list-style-type: none"> • 운행정보 인지로 정시 운행 - 앞뒤차 간의 간격 인지로 차간 간격의 조정 운행 - 운행상태 완전노출로 운행질서 확립
버스 업체	<ul style="list-style-type: none"> • 서비스 개선에 따른 이용승객 증가로 경영여건 호전 - 계획적인 버스운행으로 이용승객 유도 - 과속·난폭운전 통제로 사고율 및 보험료 절감 - 정확한 배차관리, 운행간격 유지, 배차인력 절감 등으로 경영합리화 - 운전자의 정류소 무정차 통과 등 불법운행 자체개도 가능
시	<ul style="list-style-type: none"> • 고품질 대중교통 서비스 제공 - 시민에게 버스정책의 신뢰성 확보 - 불법운행에 대한 즉각적인 행정조치 가능 - 버스운행 기초자료 수집으로 과학적 정책수립 가능 - 대중교통 정책반영의 수준향상으로 정책수립의 효율화 - 버스운행 관리감독의 과학화로 정확성, 객관성 확보

[표 2-3] 정보제공방식 장·단점 분석

구분	장점	단점
ARS	<ul style="list-style-type: none"> • 인터넷 및 무선인터넷에 비해 버스정보 소외계층에게 정보 제공유리 • 투자 비용이 적게 들 	<ul style="list-style-type: none"> • 현재 이용률 저조 • 음성으로 모든 정보를 제공해야 하므로 제공 정보에 제약이 따름
인터넷	<ul style="list-style-type: none"> • 가장 보편적인 정보제공수단임 • 지도, 텍스트를 통해 정보 제공이 가능하므로 제약이 없음 	<ul style="list-style-type: none"> • 가정, 사무실 등에서 정보를 습득해야 하므로 접근장소의 제약이 많음
PDA	<ul style="list-style-type: none"> • 인터넷과 달리 접근장소의 제약이 없어 이동중에도 정보 습득용이 • 현재 위치를 기반으로 한 정보 제공 가능 • LBS 서비스 가능 	<ul style="list-style-type: none"> • 현재까지는 보급률이 저조함
휴대폰	<ul style="list-style-type: none"> • 보급률이 1인 1대 정도로 대부분이 이용 가능함 • 현재 위치를 기반으로 한 정보 제공 가능 • LBS 서비스 가능 	<ul style="list-style-type: none"> • 화면의 크기 때문에 정보제공 범위에 제약 받을 • 무선인터넷을 사용하는 적정 연령대에 국한되어 있음
정류장 안내기	<ul style="list-style-type: none"> • 실제 버스 이용자에게는 가장 편리한 제공 수단임 • 통과 노선수, 이용 승객수 등에 따라 단말기 유형을 결정하여 정보제공 범위 조절가능 	<ul style="list-style-type: none"> • 설치 및 유지관리비용이 많이 들 • 정류장에 설치되므로 접근장소의 제약이 있음
버스차 내장치	<ul style="list-style-type: none"> • 버스 차내 장치는 버스운전자에게 버스차간 간격, 버스운전정보, 교통상황정보, 메시지 정보 등을 제공하여 운전자의 편의성을 도모함 	<ul style="list-style-type: none"> • 단말기 화면 제약으로 정보표출방법 및 시인성 확보가 어려움
승객용 안내 단말기	<ul style="list-style-type: none"> • 차내 승객에게 해당버스의 운행 정보를 제공하므로 가장 유용하고 시기적절한 정보제공가능 	<ul style="list-style-type: none"> • 설치 및 유지관리비용이 많이 들
센터 운영 단말기	<ul style="list-style-type: none"> • 센터운영자를 위한 제공매이며, 통신/시스템 접근 환경 등의 제약이 없으므로 다양한 정보제공 가능 	

다음 [표2-4],[표2-5]는 버스정보시스템(BIS)을 구성하는 위치추적기술과 통신방식별 장·단점을 요약한 것이다.

[표 2-4] 위치추적기술별 장·단점

구분	GPS	Beacon	DSRC
동작 원리	<ul style="list-style-type: none"> 3개 이상의 GPS 위성까지 거리를 위성신호를 이용하여 측정 각 위성의 현재 위치와 위성까지의 거리를 이용하여 버스위치를 파악 	<ul style="list-style-type: none"> 무선 발신장치를 설치 비콘에서 고유ID를 주기적으로 발신 인근을 주행하는 버스가 비콘에서 발신되는 위치ID를 수신하여 위치 파악 	<ul style="list-style-type: none"> 노선에 다거리 전용 무선지국국을 설치하고 버스와는 단거리 무선 통신, 정보센터와는 우선통신을 함 (원리는 통신비콘과 동일함)
장점	<ul style="list-style-type: none"> 실시간 버스위치 정보가 정확함 교통 정체시에도 버스위치정보 파악 가능 광범위한 위치정보 제공 	<ul style="list-style-type: none"> 고정된 위치에서 안정적으로 무선 신호 출력과 수신 지역의 조절 가능 경제성이 좋으며 안정적인 위치추적 	<ul style="list-style-type: none"> 타방식에 비해 고속 전송 가능 (1Mbps) ETC로의 확장 용이
단점	<ul style="list-style-type: none"> 지속적으로 무선 통신 비용이 발생 도심지역에서 오차범위 클 수 있음 	<ul style="list-style-type: none"> 현장설비장치 과다 음영지역 발생 	<ul style="list-style-type: none"> 가용채널이 2개로 제한적이며 통신설 범위의 중첩이 불가능함 임의위치 정보 제공불가

[표 2-5] 통신방식별 장·단점


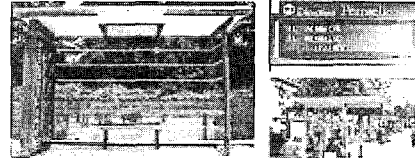
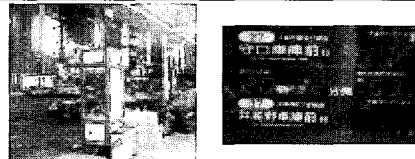






구분	시사점	장점	단점
무선 데이터	<ul style="list-style-type: none"> CDMA 통신사업 범위 중첩 음성통신 불가 증권용, 위치추적 용으로 작동중 	<ul style="list-style-type: none"> 기존 인프라 사용 가능 통신비가 저렴 	<ul style="list-style-type: none"> 사용자가 많은 도심권 중심으로 설치됨 데이터만 전달됨
무선 LAN	<ul style="list-style-type: none"> 휴게소, 캠퍼스, 건물 등 Hot-spot 지역에 설치하여, 구내 무선화를 목적으로 함 	<ul style="list-style-type: none"> 고속데이터 전송 가능(11Mbps) 다양한 서비스 제공 가능(동영상 등) 	<ul style="list-style-type: none"> 기존 무선랜 서비스 지역과는 간섭 예상
비콘 (Beacon)	<ul style="list-style-type: none"> 교통 및 차량위치 정보 수집을 목적으로 한 전용망 도로변에 기 설치됨 	<ul style="list-style-type: none"> 구축운영사레 있음 기존 인프라 사용 가능 	<ul style="list-style-type: none"> 상대적으로 전송속도 낮음
이동통신	<ul style="list-style-type: none"> 이동성이 강한 통신망 안정된 데이터 및 Voice 송수신 	<ul style="list-style-type: none"> 기존 인프라 사용 가능 	<ul style="list-style-type: none"> 통신비용 부담이 큼
DSRC	<ul style="list-style-type: none"> 좁은 검지영역에서 고속주행 차량을 검지하는 특화된 통신 	<ul style="list-style-type: none"> 고속 전송 가능 (1Mbps) 	<ul style="list-style-type: none"> 경제성 저하

2-3. 국·내외 버스정보시스템(BIS) 사례 분석

국·내외 버스정류장에 적용된 버스정보시스템(BIS) 사례는 [표2-6]과 같다.

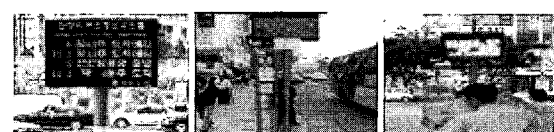
국·내외 버스정류장의 버스정보시스템(BIS)은 정보를 표시하는 디스플레이(Display)가 버스승차대 내에 설치되는 '버스승차대형'과 기둥위에 설치되는 '폴(Pole)형'으로 나뉘는 것을 알 수 있다. 국·내외 버스정류장 BIS의 타입별 구성체계 및 내용은 [표2-7]과 같다.

[표 2-6] 국·내외 버스정보시스템(BIS) 사례

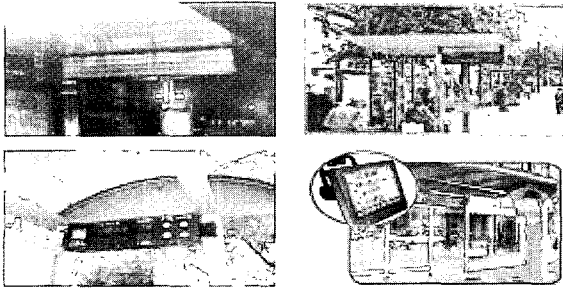
구분	영국	프랑스	일본
국 외			
국 내			
			

[표 2-7] 국·내외 버스정보시스템(BIS) 타입별 구성체계 및 내용

구분	구성체계	내용
버스 승차대형	디스플레이 (Display)	<ul style="list-style-type: none"> 발광다이오드(LED) 액정 디스플레이(LCD)
	승차대 옆면 (출입구 방향) 상측에 설치	<ul style="list-style-type: none"> 문자만으로 정보제공 버스노선 번호, 버스 도착예정 시간, 정차 정류장 위치정보 제공 문자와 그래픽으로 정보제공 노선번호, 버스 도착예정 시간, 정차 정류장 위치정보, 버스 노선도, 교통 정보, 지리정보, 각종 광고 등
폴(Pole)형	디스플레이 (Display)	<ul style="list-style-type: none"> LED로 구성 대부분이 직사각형 형태 단일방향 표시 표시방향(2방향): 보행진행 방향, 보행 진행 방향의 수직방향
	기둥	<ul style="list-style-type: none"> 형태 및 재질, 색상 등은 각 도시마다 차이 있음 주로 차로변에 설치



[그림 2-1] 국·내외 폴(Pole)형 BIS의 구성체계



[그림 2-2] 국·내외 버스승차대 BIS의 구성체계

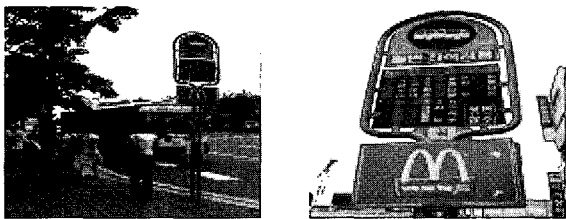
3. 부산시 버스정류장 정보체계 및 버스정보 시스템(BIS)의 현황 및 문제점

3-1. 부산시 버스정류장 정보체계 현황 및 변화

부산시 버스정류장의 정보안내는 버스정류장의 정류장 표지판과 버스 승차대(버스쉘터), 버스게시판 등 시설물의 일부 혹은 전체면을 활용하여 이루어지고 있으며 그 현황 및 문제점은 [표 3-1], [표 3-2], [표 3-3]과 같다.

[표 3-1] 부산시 정류장표지판의 현황

제공정보	구성체계		문제점
	차로변에 설치		
<ul style="list-style-type: none"> 정류소명 정차노선번호 노선종점 	노선도	녹색바탕에 흰 글씨	<ul style="list-style-type: none"> 뒤떨어지는 시대감각 어둡고 칙칙한 색상 도시미관 저하 원인 높이가 너무 높아 읽기 불편
	정류장 마크	주황색 바탕에 흰색 버스그림	
	높이	4.2m	



[그림 3-1] 부산시 버스정류장 표지판 사례

[표 3-2] 부산시 버스승차대의 현황

제공정보	구성체계		문제점
	차로변에 설치		
개략적인 노선 정보와 같은 미약한 정도에 그치고 있거나 그마저도 제공되지 않고 있는 경우가 많다.	규격	폭1.6m×길이4.8m×높이2.4m	<ul style="list-style-type: none"> 보도가 좁은 경우 보도 점유도가 커 통행불편 초래 차량으로 인한 소음, 먼지, 바람 등에 대기객 노출
	차도측	개방	
	인도측	유리창벽 및 출입통로	
	버스진입 방향	짧은 투명유리벽	
	버스진입 반대방향	비투시형 벽 (광고판 활용)	



[그림 3-2] 부산시 버스승차대 사례

[표 3-3] 부산시 버스게시판의 현황

제공정보	구성체계		문제점
<ul style="list-style-type: none"> 버스노선 및 배차 시간 버스회사의 공지 사항 등의 버스관련 정보 지역알림 정보 문화정보 지리정보 등 	차로변에 설치		
	규격	길이2.6m×높이3.3m	<ul style="list-style-type: none"> 게시판을 찾아보기 힘든 실정 상업광고나 영화 포스터, 무분별한 광고부착물 등으로 인한 효용성 저하
	상측	광고활용	
	게시판	미달이식 투명유리문	



[그림 3-3] 부산시 버스게시판 사례

부산시는 이러한 버스정류장 정보체계의 문제점을 인식하고 2005년 APEC정상회의 개최를 대비하여 기존의 우중충하고 낡은데다 너무 높게 설치돼 읽기 불편했던 버스정류장 표지판을 산뜻하고 보기 쉽게 바꾸고 있다. 새 표지판의 재질은 기존의 철판 대신 유리강화섬유(FRP)를 사용하였으며, 높이는 3m정도로 낮춰 기존 표지판의 4.2m에 비해 보기 쉽도록 하였다. 표지판의 노선도는 활자크기를 크게 해 읽기가 한결 편하게 하였으며, 노선별 주요 정차지를 보다 많이 기재하여 노선별 정보를 다양화 하였다. 표지판의 색상도 부산의 상징색이라 여겨지는 바다색과 초록, 노랑 등을 적절하게 배치하여 세련된 느낌이 들도록 하였다.



[그림 3-4] 새로운 부산시 버스정류장 표지판 사례

또한 부산시는 버스정류장에서 제공되는 버스관련 정보의 다양성을 피하고 대기승객의 대기시간을 감소시켜 버스교통이용의 편의성을 증진시키기 위하여 2003년부터 버스정보시스템(BIS)을 구축하여 시범운영하고 있다.

이렇듯 부산시 버스정류장의 정보체계는 점점 변화되어 가고 있으나 이러한 변화에 앞서 구체적인 체계적인 구축 및 운영·관리 계획이 미흡하여 기존 버스정류장이 가진 문제점과 함께 정보체계 변화로 인한 혼란만이 가중되고 있다.

3-2. 부산시 버스정류장 및 정보체계의 문제점

(1) 버스정류장 구성요소의 디자인 통일성 결여

가로시설물은 종류가 다양한 만큼 설치주체가 다양하여 그 배치 및 디자인에 상호조정이 어려우며, 도로관리자 측에서도 설치장소 및 집합방법에 대한 구체적인 제약을 갖고 있지 못하고 있다. 이로 인해 가로시설물의 무질서한 집적과 통일성 없는 디자인 등이 발생하여 보행 장애와 가로경관

질의 저하를 초래하고 시각적 혼란을 가중시키고 있다.



[그림 3-5] 버스정류장 구성요소의 디자인 통일성 결여

(2) 가로 시설물의 무질서한 배치

버스정류장에 무질서하게 집적된 가로시설물 및 정보안내 시설물들은 점유 공간이 넓어 정류장 주변 보행폭을 감소키며, 버스관련 정보를 얻고 싶어 하는 버스 이용객들의 정보 취득 경로의 혼선을 야기 시키게 된다. 버스정보시스템이 적용된 부산시 버스정류장의 경우 기존 정보안내시설물의 무질서한 배치를 그대로 방치한 채 정류장 안내기만을 추가로 설치하고 있으며, 정류장 안내기의 위치 또한 정류장 표지판과 가까이 있는 곳도 있고, 승차대를 중심으로 표지판과 양쪽으로 떨어져 있는 경우도 있는 등 그 위치의 규정이 없어 시설물의 무질서함은 더욱 가중될 것으로 예상된다. 울 불때 이용행태의 혼란을 가중시키고 있다.

(3) 야간 시 표지판의 가독성 저하

현재 버스정류장의 조명역할을 하고 있는 가로등과 광고조명은 원래 목적이 버스정류장 조명시설이 아닌 만큼 정류장 표지판의 정보를 원활히 읽을 수 있을 정도의 충분한 조도를 제공해 주지 못한다. 하물며, 버스승차대마저도 설치되어 있지 않는 버스정류장은 그 정도가 더욱 심각하다.



[그림 3-6] 야간시 정류장 표지판의 가독성 저하

(4) 불법 점유물 및 쓰레기로 인한 쾌적성 저하

가로시설물 사이에 형성되는 데드 스페이스는 불법 점유물 및 쓰레기를 불러들이는 원인이 되어 버스정류장과 주변 환경의 쾌적성을 저하시키고 있다. 버스정류장 주변에 나타나는 불법점용물의 유형은 다양하나 노점상 및 상점물품, 상업 간판, 자전거 및 오토바이 등이 대표적이며 시장가, 중심상가, 집객시설 주변에서 집중적으로 나타나고 있다. 노점 및 상품들의 집적은 가로시설물 및 버스승차 대기객 만으로도 용량이 초과한 버스정류장의 혼잡을 가중시키고 있다.



[그림 3-7] 버스정류장 주변 불법점용물 및 쓰레기 방치사태

(5) 보행약자를 위한 편의시설 미비

정류장 정보안내시설의 내용 전달은 시각적 요소만으로 한정되어있다. 이러한 요소는 시각 장애인이나 노약자의 이용을 제약하는 원인이 된다.

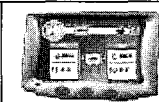

3-3. 부산시 버스정보시스템(BIS) 현황

부산시 버스정보시스템(BIS) 시범사업의 구성내역과 세부 설치현황은 [표3-4],[표3-5]와 같다.⁶⁾ 또한 부산시 버스정류장 BIS의 구성체계 및 그 내용은 [표3-6]과 같다.


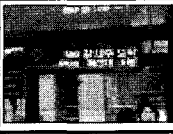
[표 3-4] 부산시 버스정보시스템(BIS) 시범사업 시스템 구성내역

구분	항목	주요기능
센터 장비	버스정보 시스템 중앙서버 (BIS 서버)	<ul style="list-style-type: none"> 구간별, 노선별 버스 운행계획 정보 생성 시내버스 위치정보, 버스운행정보 수집 외부시스템(부산시 교통정보센터)과의 인터페이스로서 교통정보 등 각종 공공정보 수집이 가능하도록 설계 정보저장 및 통계 분석
	데이터 수집서버 (DAS)	<ul style="list-style-type: none"> 소형무선기지국을 통해 전달받은 버스위치정보를 중앙서버로 전달 버스운행정보를 소형무선기지국으로 전달(정류장 안내기 표시)
	웹서버	<ul style="list-style-type: none"> 인터넷으로 접속하는 이용자들에게 시내버스 운행정보 제공
	운영PC	<ul style="list-style-type: none"> 버스 운행 상황 및 정류소 안내기 실시간 모니터링 기능 버스 운행 기록 및 통계 기능
도로 장치	소형무선 기지국	<ul style="list-style-type: none"> 버스위치정보를 무선으로 수신하고 전용선을 통해 데이터 수집서버로 송신하는 기능 제공
	정류장 비콘	<ul style="list-style-type: none"> 정류장 ID제공
	위치비콘	<ul style="list-style-type: none"> 교차로 ID제공
차량 장치	정류장 안내기	<ul style="list-style-type: none"> 정류장 대기승객에게 도착예정시간, 이용버스의 현 위치정보등 시내버스 운행정보 제공 및 안내 준확장형, 확장형(VMS형) 정류장 안내기를 통하여 정보 제공
	운전자용 안내기	<ul style="list-style-type: none"> 시내버스 위치정보를 수집하여 소형무선기지국으로 전송(GPS수신기 포함) 운행시내버스 간의 차량간격 표시, 막차 및 공차의 차량 상태 전송
여행자 장치	인터넷	<ul style="list-style-type: none"> 시민에게 인터넷을 통해 버스 운행정보 제공

[표 3-5] 부산시 버스정보시스템(BIS) 시범사업 세부시스템 설치현황

구분	내용	
대상노선	80번, 80-1번, 583번	
기간	<ul style="list-style-type: none"> 구축기간: 2003년 8월-2003년 12월 운영기간: 2004년 1월-현재 	
시스템	정류장(위치)비콘: 99개소	224Mz, 4,800bps
	소형무선기지국: 42개소	224Mz, 4,800bps, 양방향통신
차량용	운전자 안내기	39개
		
정류장 안내기	4단 LED (pole형)	4
		

6) 이원규 외, Ibid, pp.103-113

정류장 안내기	2단 LED (pole형)	12		단색: 11개 3 Color: 1개
	2단 LED (버스승차대형)	12		단색: 11개 3 Color: 1개

[표 3-6] 부산시 버스정보시스템(BIS) 구분별 구성체계 및 내용

구분	구성체계	내용
버스승차대형	디스플레이 (Display)	<ul style="list-style-type: none"> • 등향색 LED로 구성 • 검은색 플라스틱 재질
	버스승차대 뒷벽면 상측 우편에 설치	<ul style="list-style-type: none"> • 승차대 외부 대기승객뿐만 아니라 내부의 대기승객들에게도 이용시 불편 초래
폴(Pole)형	디스플레이 (Display)	<ul style="list-style-type: none"> • 등향색, 녹색, 붉은색 LED로 구성 • 검은색 플라스틱 재질 • 단일방향 표시 • 표시방향(2방향): 보행진행 방향, 보행진행 방향의 수직방향
	기둥	<ul style="list-style-type: none"> • 검은색 철제 재질 • 장식적인 이미지를 강조한 형태

3-4. 버스정보시스템(BIS) 이용시 문제점 및 관련 선호도 설문조사

설문조사는 통학을 목적으로 한 버스이용객인 10-30대의 남녀 학생100명을 대상으로 BIS가 설치된 부산시내 버스정류장에서 실시하여 각 항목별 빈도분석을 하였다. 설문문항은 크게 BIS 이용시 문제점 조사와 공간특성별 BIS위치 선호도 조사로 나뉜다. 그 내용은 [표3-7], [표3-8]와 같다.

[표 3-7] BIS 이용시 문제점 조사항목

BIS 타입별 편리성 만족도 및 선호도	BIS 이용시 문제점 및 필요시설
1. BIS의 각 타입별 편리성 만족도 2. 이용불만족 사유 3. BIS 타입별 편리성 선호도 4. BIS의 정보표시 방향 선호도	1. BIS의 이용시 문제점(정보내용 관련사항 제외) 2. BIS의 이용편의를 위한 필요시설

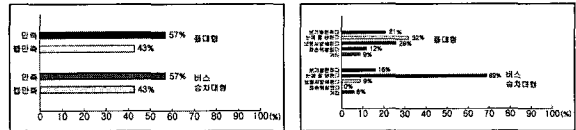
[표 3-8] 공간특성별 BIS위치 선호도 조사항목

정류장표지판과 BIS위치의 상관성	정류장 표지판과의 거리에 관한 BIS위치 선호도
<ul style="list-style-type: none"> • 버스승차대의 유무 • 휴게시설의 유무 • 공개공지 및 벽면후퇴의 유무 	<ol style="list-style-type: none"> 1. A버스정류장: 버스승차대 X, 휴게시설 X 2. B버스정류장: 버스승차대 O, 휴게시설 X 3. C버스정류장: 버스승차대 X, 휴게시설 O 4. D버스정류장: 버스승차대 O, 휴게시설 O 5. E버스정류장: 버스승차대 X, 공개공지 및 벽면후퇴 O 6. F버스정류장: 버스승차대 O, 공개공지 및 벽면후퇴 O

3-4-1. BIS 이용시 문제점 설문조사 결과

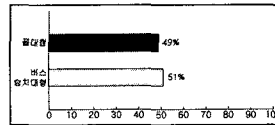
(1) BIS의 각 타입별 편리성 만족도 및 불만족 사유
부산시 버스정류장 BIS의 각 타입별 이용만족도는 버스승차대형과 폴대형 모두, ‘현재로 만족한다’가 57% ‘불만족’이 43%로 약간의 차이로 만족하고 있는 것으로 보인다. 또한 이용불만족 사유로는 버스승차대형의 경우 ‘눈에 잘 띄지 않는다’가 69%로 가장 많았으며 ‘보기 불편하다’가 16%로 그 다음으로 많았다. 폴대형의 경우 역시 ‘눈에 잘 띄지 않는다’가 32%로 가장 많았으며 ‘보행시 방해된다’가 26%로 그 다음으로 많았다.

[표 3-9] BIS 타입별 편리성 만족도 [표 3-10] 불만족 사유

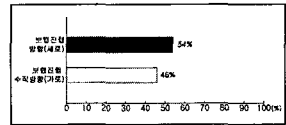


(2) BIS 타입별 편리성 선호도 및 정보표시방향 선호도
부산시 버스정류장 BIS의 타입별 편리성 선호도는 ‘폴대형이 더 편리하다’ 49%, ‘버스승차대형이 더 편리하다’ 51%로 버스승차대형을 더 선호하고 있으나 거의 차이가 없었으며, BIS의 정보표시방향의 선호도는 ‘보행로의 진행방향(세로)’이 54% ‘보행진행 방향의 수직방향(가로)’이 46%로 보행진행 방향으로 표시되는 버스정보시스템을 더 선호하는 것을 알 수 있다.

[표 3-11] BIS각 타입별 선호도



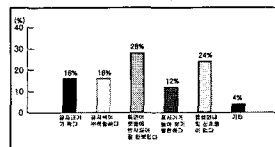
[표 3-12] BIS표시방향 선호도



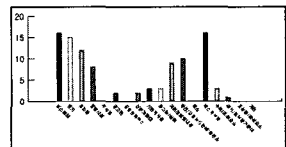
(3) BIS 이용시 문제점 및 필요시설

BIS의 이용시 정보내용에 관련된 사항을 제외한 문제점으로는 ‘표시화면이 햇빛에 반사되어 문자가 잘 보이지 않는다’가 28%로 가장 많았으며 ‘음성안내 및 안내신호음이 없어 불편하다’가 24%로 그 다음으로 높았다. 또한 BIS의 이용편의를 위한 필요시설로는 ‘버스승차대(버스셸터)와 버스게시판(버스노선도, 배차시간표, 각종통지 등)’이 16%로 가장 높았고 ‘벤치’가 15%로 아주 근소한 차이로 그 뒤를 따르며 ‘휴지통’이 12%, ‘환전 및 교통카드 판매/충전소’가 10%, ‘지리정보 안내판(지도)’ 9%, ‘조명시설’ 8% 순으로 필요한 것을 알 수 있다.

[표 3-13] BIS이용시 문제점



[표 3-14] BIS이용편의 필요시설

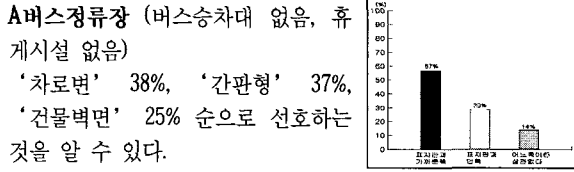


3-4-2. 공간특성별 BIS위치 선호도 설문조사 결과

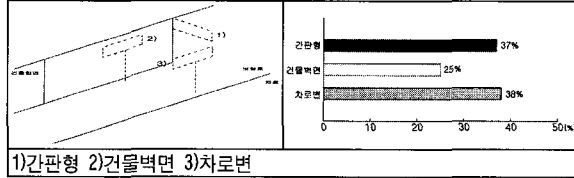
(1) 정류장표지판과의 거리에 관한 BIS위치 선호도
BIS 이용시 버스표지판과의 거리에 관한 위치 선호도를 물어본 결과 ‘표지판과 가까운 쪽’이 57%, ‘표지판과 먼 쪽’이 29% ‘어느 쪽이든 상관없다’가 14%로 버스정보시스템의 위치는 표지판과 가까운 쪽을 더 선호하는 것을 알

수 있다.

(2) 공간 특성에 따른 정류장 유형 별 BIS위치 선호도 [표 3-15] BIS위치 선호도 (표지판과의 거리)



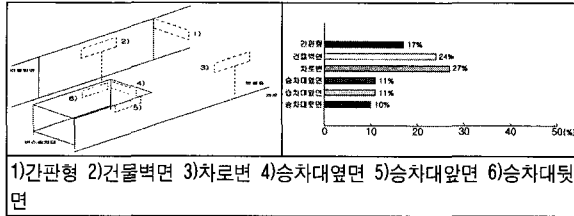
[표 3-16] A버스정류장 유형의 BIS위치 선호도



B버스정류장 (버스승차대 있음, 휴게시설 없음)

'차로변' 27%, '건물 벽면' 24%, '간판형' 17% 순으로 선호하는 것을 알 수 있다.

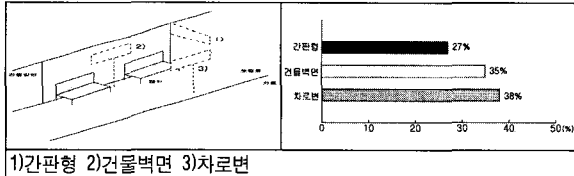
[표 3-17] B버스정류장 유형의 BIS위치 선호도



C버스정류장 (버스승차대 없음, 휴게시설 있음)

'차로변' 38%, '건물벽면' 35%, '간판형' 27% 순으로 선호하는 것을 알 수 있다.

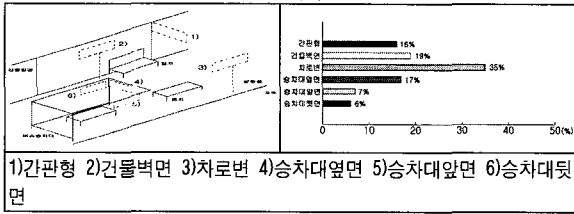
[표 3-18] C버스정류장 유형의 BIS위치 선호도



D버스정류장 (버스승차대 있음, 휴게시설 있음)

'차로변' 35%, '건물벽면' 19%, '승차대옆면(출입구 쪽)' 17% 순으로 선호하는 것을 알 수 있다.

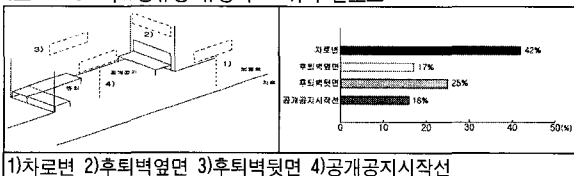
[표 3-19] D버스정류장 유형의 BIS위치 선호도



E버스정류장 (버스승차대 없음, 공개공지 및 벽면후퇴 있음)

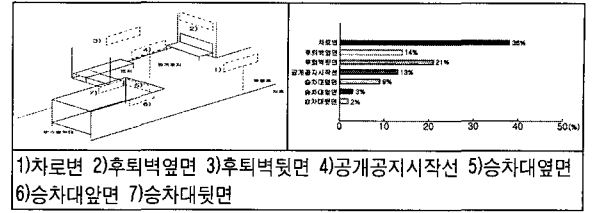
'차로변' 42%, '후퇴벽 뒷면' 25%, '후퇴벽 옆면' 17% 순으로 선호하는 것을 알 수 있다.

[표 3-20] E버스정류장 유형의 BIS위치 선호도



F버스정류장 (버스승차대 있음, 공개공지 및 벽면후퇴 있음)
'차로변' 38%, '후퇴벽 뒷면' 21%, '후퇴벽 옆면' 14% 순으로 선호하는 것을 알 수 있다.

[표 3-21] F버스정류장 유형의 BIS위치 선호도

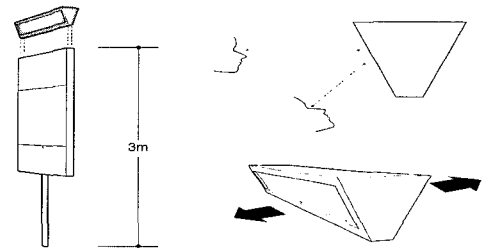


4. 버스정류장의 버스정보시스템(BIS) 구성 체계 방안

(1) 버스정류장 표지판과 BIS의 통합 구성체계

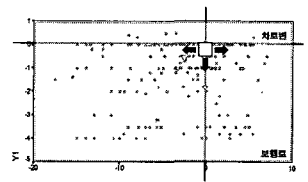
기존 표지판 부착형 BIS와 표지판 일체형 BIS 구축 방법을 통해 버스정류장 표지판과 BIS의 통합 구성이 이루어져야 한다. 이를 위한 기본적인 구성 체계는 다음과 같다.

- 가로형태의 BIS 디스플레이
 - 양방향 표시형의 BIS 디스플레이
 - 반달리듬 방식을 위한 높이 3m정도의 설치위치 확보
 - BIS 디스플레이의 시야각을 하향하여 이용편의를 도모하고 빛에 의한 반사율을 줄임
- 기존 표지판 부착형 BIS의 구성체계는 [그림4-1]과 같다.



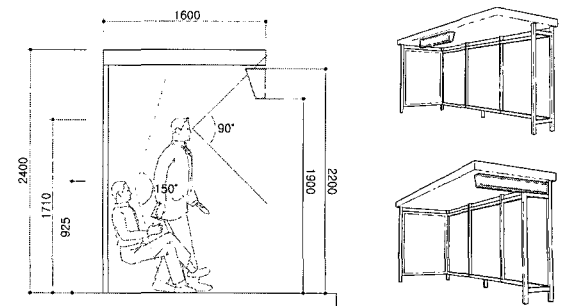
[그림4-1] 표지판 부착형 BIS의 구성체계

표지판일체형 BIS의 디스플레이 표시방향은 대기승객 분포도에 따라 좌우측과 보행로방향의 세 방향으로 표시되도록 하여 대기승객의 이용편의를 최대화하도록 구성되어야 할 것이다.

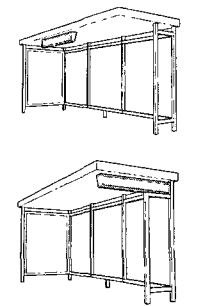


[그림4-2] 표지판일체형 BIS의 3면 디스플레이 방향

(2) 버스승차대형 BIS의 구성 체계



[그림4-3] 평균신장, 앉은키 및 시야각을 고려한 버스승차대형 BIS의 적정높이

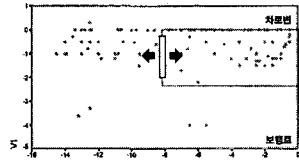


[그림4-4] 버스승차대 앞과 옆의 BIS설치 위치

버스승차대 내의 대기승객들이 벤치에 앉아 휴식을 취하며 쉽고 편리하게 BIS를 이용하기 위해서는 벤치에 앉아있는 승객의 시야각을 고려한 설치높이와 위치를 설정하여야 할 것이다. 기존 버스승차대 규격에 적용할 경우 효과적인 시야확보가 가능한 높이는 171.7m이상부터 가능할 것이며, 두부 충돌을 예방하기 위한 높이를 감안할 때 최적의 BIS 설치높이는 약 1.9m에서 2.2m사이가 적합할 것이다.

(3) 버스승차대형 BIS와 폴(Pole)형 BIS의 연계방안

버스승차대형 BIS와 폴(Pole)형 BIS를 병행 설치하거나 양방향 표시기능을 가진 버스승차대형 BIS를 설치하여 버스승차대 안팎의 대기승객 모두가 이용 가능하도록 하여야 할 것이다.



[그림4-5] 양방향 표시형 버스승차대형 BIS의 설치위치 및 디스플레이 방향

특히 양방향 표시기능의 버스승차대형 BIS는 그 설치위치가 버스승차대가 있는 버스정류장의 대기승객 분포도를 고려할 때 버스승차대 옆면(출입구 방향)에 설치하는 것이 가장 적합할 것이다.

(4) BIS 디스플레이의 가독성 유지 및 향상 방안

- BIS 디스플레이부에 차양막 설치
- BIS 디스플레이 표시각의 하향조정
- BIS 디스플레이를 구성하는 LED의 색을 현재의 적·황·녹 색보다 고휘도인 청·백색을 사용

(5) 버스관련 정보의 음성안내 제공시설 구축

5. 결론

도시의 가로경관을 형성하는 가로시설물들 중 가장 큰 비중을 차지하고 있는 버스정류장은 지금까지 그 디자인이 단조롭고 평범하며, 시각적 혼란만을 가중시켜 왔다.

또한, 국·내외 여러 도시에서는 갈수록 악화되어 가는 버스교통의 문제점을 해결하고자 버스정보시스템(BIS)을 적극적으로 도입하고 있으나, 아직 그 구축방법에 대한 효율적이고 효과적인 체계가 잡혀있지 않아 적잖은 문제점들이 야기되고 있다.

이에 본 연구에서는 부산 시내 버스정류장을 대상으로 버스정류장의 정보체계와 버스정보시스템(BIS)이 가진 문제점들을 살펴보고 문제의 개선방향을 모색함으로써, 향후 시내 버스정류장에 확대 구축될 BIS의 효과적인 구성 체계 방안을 제시하였으며, 이를 통해 향후 버스정류장을 포함한 BIS의 디자인 계획을 위한 접근방향을 가늠해 볼 수 있었다는 것에 의의가 있다.

본 연구에서 제시한 버스정류장의 BIS 구성 체계방안은 부산시를 대상으로 조사한 문제점들을 바탕으로 연구된 결과이다. 하지만 국·내외 사례를 통해 보았듯이 부산시를 비롯한 국·내외 BIS의 구성 체계들이 비슷한 문제점을 보이고 있는 것을 감안 할 때, 본 연구에서 제시한 BIS 구성 체계 방안이 현재의 BIS 관련 문제점을 개선한 효율적인 BIS 버스정류장 구성 계획을 위한 하나의 가이드라인이 될 수 있을 것이라 판단된다. 이 가이드라인을 토대로 각 도시별 특성과 상황에

따라 차별화된 디자인 전략을 계획할 수 있을 것이다. 향후 버스정류장에 버스정보시스템(BIS)을 도입하고자 하는 주체들에게 본 연구내용이 하나의 지침이 될 수 있길 희망하며, 버스정류장이 한 도시의 이미지와 특성을 보여줄 수 있는 대표적인 장식요소임을 인식하고 차별화된 디자인 개발을 선도하도록 하여 주변 환경과 조화롭고 개성 있는 도시경관 형성에 이바지 할 수 있길 기대한다.

참고문헌

- 고필중 외, 도시환경과 거리가구 디자인, 미진사, 2001
- 조현세 외, 가로환경계획매뉴얼, 청문각, 2001
- 이원규 외, 부산광역시 버스정보시스템(BIS) 구축방안 연구, 부산발전연구원, 2004
- 김민중, 이용행태 분석을 통한 도심 버스정류장의 공간 개선에 관한 연구, 청주대학교 석사학위논문, 2001
- 김구민, 서울시 시내버스정류장 개선 방안, 경기대학교 대학원 석사학위논문, 2001
- 김현숙, 가로시설물의 정비계획에 관한 연구, 대한민국토·도시계획학회지 제32권 제6호, 1997
- 김현숙 외, 보행공간의 쾌적성 향상을 위한 버스정류장 정비계획에 관한 연구, 대한건축학회논문집 17권9호, 2001
- 홍관선 외, 연구 사례 분석을 통한 유비쿼터스 공간 개발방향에 관한 연구, 한국디자인학회논문집 통권 제53호, 2003
- 홍관선 외, 가로환경디자인에 있어서 디지털미디어의 활용에 관한 연구, 한국디자인학회논문집 통권 제59호, 2005
- 이혁수, 디지털미디어를 적용한 가로환경디자인에 관한 연구, 동서대학교 디지털디자인대학원 석사학위 논문, 2004
- 차민준 외, 도시환경체계 변화에 따른 버스정류장의 변화에 관한 연구, 한국디자인학회 봄 학술발표 논문집, 2005
- 차민준 외, 버스정류장의 공간특성에 따른 버스정보시스템 계획 방향에 관한 연구, 한국디자인학회 가을 학술발표 논문집, 2005
- 권순영 외, 버스정류장 형태와 영역인지를 중심으로 한 승객 대기 실태 조사 연구, 대한건축학회 학술발표논문집 제18권 제1호, 1998
- 대한지방행정공제회, 「도시문제」, 2004, 6월호
- 교통개발연구원, 「월간교통」 통권 제65호, 2003, 7월호
- 교통개발연구원, 「월간교통」 통권 제42호, 2001, 7월호
- 대한지방행정공제회, 「도시문제」, 2004, 9월호
- <http://www.itskorea.or.kr/> ITS코리아, 2005.4
- <http://210.110.115.208:8088/> 부산광역시 버스정보시스템, 2005.5
- <http://traffic.metro.busan.kr/kor/> 부산광역시 교통정보광장, 2005.4
- <http://www.bdi.re.kr/> 부산발전연구원, 2005.4
- <http://www.yonhapnews.co.kr/> 연합뉴스, 2005.8
- <http://gyotongn.com/> 교통신문, 2005.5