

버스안내정보시스템(BIS) 통신방식 도입에 관한 연구 A Study for Communication Mode of Bus Information System

이영우*
Young-Woo Lee*

<Abstract>

It is recently trend that local government which introduce the BIS is increasing steadily. Communication is inevitably necessary to offer a data of a collected bus position to transportation center and supply construed information. Until now, most BIS connection research is actively in data of collecting, processing, offer but Research is Relatively insufficient on communication mode to connect it. Therefore, this study is achieving applicable communication mode on BIS of present common use innig that communication mode. Study resulting, characteristic of BIS communication mode is analyzed that send-receive of short packet data happens frequently and It is inevitably necessary to synthetically analyze economical side, authoritativeness side of communication, introducing communication mode.

Keywords : 버스안내정보시스템(BIS), 통신방식, 비컨, DSRC, CDMA

1. 서 론

1.1 연구의 배경 및 목적

최근 자가용 교통수요의 급속한 증대에 대응하는 도로 공급은 예산 및 건설기간의 문제로 인해 어려움에 직면하고 있어 대중교통활성화를 통한 문제해결을 도모하고 있는 실정이다. 대중교통활성화를 위한 방안의 하나로 지하철이 건설되었으며, 최근 경전철 등 신교통수단의 도입도 적극적으로 추진되고 있는 실정이다. 그러나 새로운 교통수단의 도입 또한 많은 예산과 시간을 필요로 하고 있다.

이러한 이유로 기존의 대중교통수단의 하나인 버스의 활성화가 요구되고 있지만 기존 버스의 정시성, 쾌적성의 저하로 인한 이용자들의 기피 현상이 심각한 수준이다.

최근 심각해지고 있는 교통문제를 해결하기 위해서 세계적인 수준인 우리나라 정보통신기술을 교통분야에 접목시키고자 하는 노력이 많이 시도되고 있다. 이러한 노력의 일환으로 결실을 맺고 있는 분야가 지능형교통체계(ITS)이며, 이 중에서 버스 이용의 편의증진을 통한 대중교통활성화 분야가 버스안내정보시스템(BIS)이다.

* 교신저자, 정회원, 대구대학교 토목공학과 교수, 工博
E-mail: lyw0209@korea.com

* Corresponding Author, Prof., Dept. of Civil. Eng.
Deagu University

BIS는 버스의 운행정보를 수집하여 승객이 요구하는 각종 정보를 제공함으로써 이용자의 편의를 증진하고 버스 이용의 활성화를 유도하고자 도입된 시스템이다.

최근 BIS를 도입하는 지방자치단체가 꾸준히 늘어나고 있는 추세이다. BIS의 시스템구성은 버스의 위치데이터 수집, 수집데이터의 분석, 버스정보의 제공 부문으로 나누어질 수 있다. 그런데 수집된 버스의 위치데이터를 센터로 송신하고 분석된 정보를 제공하기 위해서는 통신이 반드시 필요하게 된다. 지금까지 대부분의 BIS관련 연구는 데이터의 수집, 처리, 제공부문에서는 활발하였으나, 상대적으로 이들을 연결하기 위해 필수적인 통신방식에 대한 연구는 미흡하였다.

따라서, 본 연구에서는 현재 상용화된 통신방식을 대상으로 BIS에 적용 가능한 통신방식에 대한 연구를 수행하고자 하였다.

1.2 연구방법

버스안내정보시스템의 데이터 수집, 처리, 제공을 연계하기 위한 필수적인 통신방식은 케이블을 이용한 유선통신방식과 전파를 이용한 무선통신방식이 있다. 그러나, 적용하는 경우는 시스템에 따라 구분되어야 한다. 버스의 정보수집 및 버스승객을 위한 정보제공을 위해서는 버스와 운영센터와의 통신이 필수적인데 버스는 이동체이므로 무선통신방식이 반드시 적용되어야 한다.

그러나, 버스 대기승객을 위한 정보제공을 위한 정류장안내단말기로의 통신을 위해서는 무선방식도 가능하지만 고정장치와의 통신이기 때문에 유선에 의한 통신방식도 가능하다.

본 연구에서는 이동체와의 통신방식인 무선통신방식을 중심으로 연구를 수행하였다. 먼저, 기 개발된 무선통신방식을 분류·고찰하고 각 방식의 특성분석을 실시하였다. 그리고 통신방식의 적용은 통신을 이용하는 시스템의 특성에 따라 도입되어야 하기 때문에 BIS의 시스템구성을 살펴보고 통신용량, 통신특성에 대한 분석을 실시하였다. 이러한 분석을 통해 BIS에 적용 가능한 통신방식에 대해 제안코자 한다.

2. 이론적 고찰

2.1 단거리 통신방식

무선통신방식 중 단거리 통신방식은 비컨과 DSRC 두가지 방식이 대표적이다.

비컨 통신방식¹⁾은 단거리 무선통신방식 중 대표적인 방식으로 소형무선기지국을 통신거리를 고려하여 일정간격을 유지하면서 설치하여 데이터를 송·수신하는 방식으로 일반적인 송·수신 범위는 500m이내이다. 주파수는 224.025MHz~224.125MHz 대역과 424.7MHz~424.95MHz 대역을 사용하는 두가지 방식이 있으며, 공중선 전력은 10mW이하, 변조방식은 FM방식을 사용한다. 양방향 통신이 가능하지만 다중접속이 지원되지 않는 단점이 있는 방식이다.

DSRC 방식²⁾은 단거리에서 무선 고속패킷 통신을 위한 방식이다. DSRC방식에는 수동형과 능동형으로 구분할 수 있으며, 수동DSRC방식은 송·수신 범위가 10m 이내이고 주파수대역이 5.8GHz, 전송속도는 하향링크 500kbps, 상향링크 250kbps이다. 능동형DSRC방식은 수동방식에 비해 통신범위가 100m 이내로 크고 전송속도 또한 양방향 링크가 1Mbps로 향상된 방식이다.

DSRC방식은 다중접속이 지원되지만 주파수 재사용을 위해서는 일정거리 이상 이격되어야 하는 단점이 있다. 수동방식의 경우 260m 이상, 능동방식의 경우에도 60m이상 주파수 재사용을 위한 이격거리가 필요하다.

2.2 광역 무선통신망

광역 무선통신망은 넓은 지역에 걸쳐서 적은 수의 기지국을 가지고 서비스하는 형태이며 주로 기간 통신사업자가 사용서비스를 하고 있다.

주요통신 서비스로는 무선데이터통신, 무선전화서비스(TRS), CDMA 등이 있다. 무선데이터 통신이란 이동중인 사람이 무선 송·수신이 가능한 장비를 이용하여 문자, 영상 등 각종 데이터를 무선으로 주고 받는 통신서비스이다.

이동 중 양방향 자료교환 및 검색이 가능하며 다량의 데이터를 양방향으로 전송이 가능하다. 전용패킷방식을 채택하여 혼선이 없으며 통신데이터가 시스템에서 암호화 처리되기 때문에 도청방지가 완벽하여 보안성이 뛰어나다.

송신주파수는 898MHz~900MHz이며, 기지국 송신주파수는 938MHz~940MHz이다.

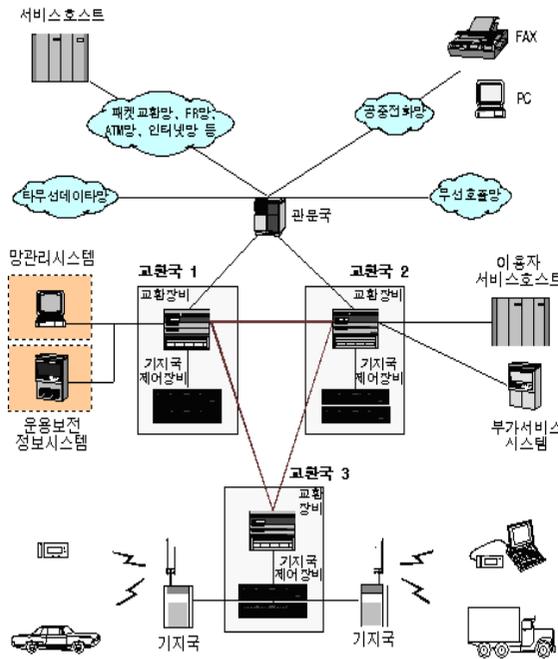


Fig.1. Wireless data communication system format diagram.

주파수공용 무선전화 서비스(TRS)는 다수의 사용자가 그룹이 한정된 주파수를 자동적으로 공유하는 무선통신서비스로 다중 채널의 무선 시스템을 주파수 공용화 하고 무선채널의 논리적 제어로 무선채널의 사용을 능동적으로 관리함으로써 수선시스템의 효율을 증가시킬 수 있는 방식이다.

1:n 통신인 광역 그룹통화, 가입자간 망내 개별 통화, 데이터 전송, 메시지 메일 기능 등을 수용한 기업용 통신시스템이다.

주파수는 중계국 송신이 856~866MHz, 중계국 수신이 806~821MHz, 송수신 간격이 45 MHz, 채널간격이 12.5KHz/25KHz이며 중계국 송신출력이 최대 70W이다.

CDMA방식³⁾은 개인휴대통신을 위한 무선채널 접속방식으로 개인이 휴대하면서 사용하는 이동통신서비스를 휴대가 간편한 초소형, 초경량 단말기를 사용하여 시간과 장소에 상관없이 통화할 수 있는 통신서비스이다.

주파수는 이동국 송신이 1750~1780MHz, 기지국 송신이 1840~1870MHz, 송수신간격 90MHz, 대역폭은 30MHz×2이다.

서비스 제공을 위한 시스템으로 기능별로 교환망부, 무선망부, 운용지원부로 구분된다.

3. 통신방식별 특성분석

3.1 BIS 통신시스템의 구성

BIS 통신방식의 시스템 구성은 크게 단거리 통신방식과 광역통신망으로 구분할 수 있다. 버킨, DSRC등이 포함되는 단거리 통신방식의 시스템 구성은 이동체인 버스와 가로변에 일정 거리마다 설치된 단말기와 무선통신에 의해 송·수신이 이루어지며, 가로변 단말기와 운영센터간 통신은 전용선으로 연결하게 된다. 정보제공을 위한 운영센터와 버스정류장안내단말기까지의 통신도 전용선에 의해 연결하여야 한다. 따라서, 이동체인 버스와 가로변단말기만 무선통신이 이루어지고 나머지는 전용선에 의한 유선통신에 의해 데이터의 송·수신이 이루어지는 것이다. 단거리통신의 경우 모든 시설물을 직접 설치하고 운영하여야 하는 자가망이 된다.

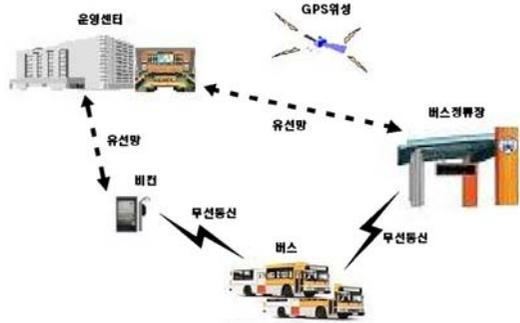


Fig.2. Short range communication format diagram.

무선데이터 통신, CDMA, TRS 등이 포함된 광역통신망은 통신사업자의 기지국을 임대하여 통신하는 방식으로 이동체인 버스와 임대기지국은 무선통신에 의해 송·수신하며 각 기지국에서 통신사업자 서버까지 전용선에 의해 연결하고 통신사업자의 서버에서 모든 데이터를 일괄적으로 운영센터까지 전용선에 의해 연결하게 된다. 정보제공을 위한 버스정류장안내단말기까지는 고정체거리의 통신이므로 운영센터에서 전용선으로 연결할 수도 있으며, 통신사업자의 기지국을 이용하여 무선통신에 의한 송·수신도 가능하다.

이동체인 버스와 고정체인 버스정류장안내단말기까지의 모든 통신을 기지국에서 무선통신에 의해 송·수신하면 통신을 위한 별도의 시

설 투자는 필요 없어 초기 투자비 및 유지·보수비가 발생하지 않는 장점이 있다.

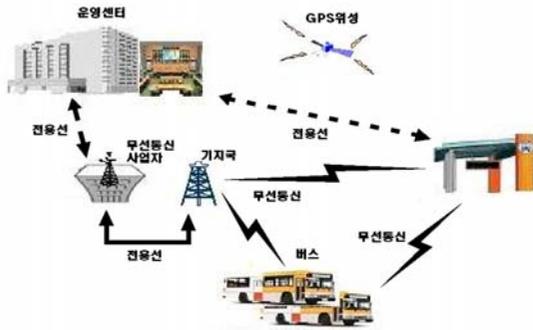


Fig.3. Wide area network format diagram.

3.2 각 통신방식별 비교·검토

BIS 주요 무선통신방식을 비교·분석한 결과 주파수 대역은 광역통신망의 경우 800~900MHz의 주파수 대역을 주로 사용하고 있으며, 단거리 통신방식은 DSRC는 고주파인 5.8GHz, 비컨은 224~424MHz대의 주파수를 사용하고 있다.

전송속도는 DSRC방식이 가장 고용량을 나타내고 있으나 통신거리는 가장 짧은 것으로 나타났다.

분석결과는 Fig. 4과 Table 1에 나타내었다.

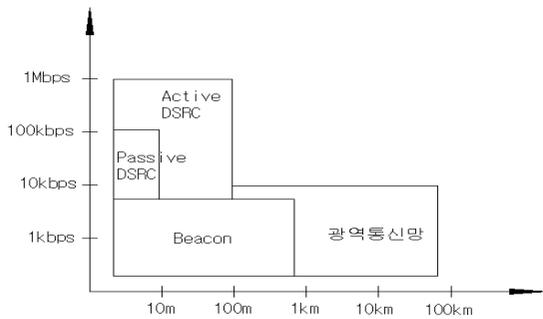


Fig.4. Communication mode characteristic comparison.

Table 1. communication mode characteristic comparison

구분	단거리 통신		광역통신망		
	비컨	DSRC	무선데이터통신	CDMA	TRS
셀크기	300m 500m	100m	수 km~수십km		
전송속도	2.4Kbps	1Mbps	9.6Kbps	144Kbps	64Kbps
주파수	224MHz 424MHz	5.8GHz	900MHz	800MHz 1.8GHz	800MHz

통신의 주요목적은 데이터통신, 음성통신, 화상통신으로 구분할 수 있는데 데이터통신에서는 무선데이터통신이 가장 효과적인 방식으로 판단되었으며, 음성통신은 CDMA, TRS방식이 가장 우수한 것으로 나타났다.

비컨의 경우 동영상, 음성통신에서 모두 취약한 방식으로 판단된다.

<table.2> effectiveness analysis of communication mode

구분	단거리 통신		광역통신망		
	비컨	DSRC	무선데이터통신	CDMA	TRS
데이터	중	중	상	중	중
동영상	하	중	하	중	중
음성	하	중	하	상	상

3.3 자가망의 임대망의 특성분석

자가망은 모든 시설물을 직접 설치·운영하여야 하기 때문에 초기 구축비가 많이 발생하지만 운영시 통신비용이 발생하지 않는 장점을 가진다.

그러나, 자가망은 시설물의 고장이나 오류로 인해 발생하는 문제를 해결하기 위한 인력을 운영하고 지속적인 관리를 하여야 하기 때문에 유지·보수비용이 발생한다.

임대망의 경우 통신에 필요한 제반 시설물에 대해 통신사업자의 책임하에 유지·보수가 이루어지기 때문에 유지·보수비용은 발생하지 않지만 BIS운영자의 입장에서 신뢰성을 확보할 수 없는 문제점이 발생한다.

자가망은 저전력, 국지적인 통신이 이루어져 고출력 기지국에 의한 통신이 이루어지는 임대망에 비해 환경적인 측면에서 우수성을 나타낸다. 그리고, 부분적인 보완이나 확장은 자가망의 경우 쉽게 이루어질 수 있으나, 광범위한 확장에서 임대망이 유리한 측면이 있다.

Table 3. comparative between private communication line to lease communication line

구분	자가망	임대망
경제성	초기구축비 많음 통신비용 없음	초기구축비 적음 통신비용 발생
확장성	소규모 유리	대규모 유리
환경성	저전력, 국지적	고출력
표준화	없음	통신사업자별
유지보수	인력, 비용발생	통신사업자 책임

4. BIS 통신특성 분석

4.1 BIS의 주요기능

BIS는 자료의 수집, 데이터의 처리·분석, 정보 제공 단계로 구분할 수 있으며, 각 부문별로 필요한 데이터의 송·수신이 이루어져야 하며, 통신용량, 통신주기 등 통신에 필요한 기준을 설정하여야 한다.

통신에 필요한 기준은 BIS의 기능에 따라 변한다. BIS에서 요구되는 기능이 많고 보다 정밀한 분석이 필요하면 많은 통신용량과 잦은 통신주기가 요구되기 때문이다.

따라서, BIS에 필요한 기능을 면밀히 분석하고 기능에 대응하는 통신계획이 수립되어야 한다.

BIS 각 부문별 주요내용을 살펴보면 자료수집 부문에서는 주행중인 버스의 기본정보인 버스의 위치정보, 운행정보의 수집이 필수적이며, 돌발상황 발생시 운전자 입력에 의한 정보, 차량단말기가 제대로 작동하고 있는지에 대한 오류를 감시하기 위한 차량단말기 상태정보 등의 수집이 필요하다.

처리·가공된 정보의 제공은 버스운전자, 정류장 대기승객, 버스를 타고 있는 승객이 대상이 될 수 있다.

운전자에게는 운전자단말기를 통해 앞·뒤차 버스위치 및 이격안내, 앞차와의 시격안내, 권장속도 등 각종 운전시 필요한 정보가 제공되어야 하고, 정류장 대기승객에게는 정류장안내 단말기를 통해 버스의 정류장 도착예정시간, 버스위치, 버스 지연사유 안내 등, 승객에게는 승객안내단말기를 통해 도착예정시간안내, 각종 교통정보 안내 등이 필요하다. BIS 세부적인 주요기능은 Table 4와 같다.

4.2 BIS 통신의 요구사항

BIS의 통신은 버스 운행정보의 수집 및 각종 다양한 서비스를 제공할 수 있는 통신방식을 선정하는 것이 중요하다.

BIS 통신은 짧은 패킷데이터의 전송특성을 나타낸다. 버스가 이동데이터를 수시로 운영센터로 송신하고 각종 제공정보를 수신하여야 하기 때문에 주기적인 통신이 이루어져야 한다. 또한, 정류장·교차로 등에서 통신이 이루어져야 하며, 돌발상황 발생시 운영센터와의 비주기적인 통신이 이루어져야 한다.

Table 4. Particular function of BIS

구분	내용	
자료수집	차량 단말기	<ul style="list-style-type: none"> · 버스의 위치정보, 운행정보 수집 · 차량단말기 상태정보 수집 · 돌발상황 발생시 운전자 입력에 의한 보고
	정류장 단말기	<ul style="list-style-type: none"> · 정류장 도착, 출발 시간 수집
자료처리 및 가공	운영 센터	<ul style="list-style-type: none"> · 수집된 정보보정(오정보판단, 원시정보 보정) · 버스도착예정시간예측, 권장속도 관리 · 앞, 뒤차 이격관리, 앞차와의 시격관리 · 실시간 운행모니터링
	차량 단말기	<ul style="list-style-type: none"> · 센서에서 수집한 자료로 위치변이, 속도계산 · 다음정류장까지의 도착예정시간 예측 · 과속, 무 정차, 개문발차, 노선 이탈 등 운행위반
정보제공	운전자 단말기	<ul style="list-style-type: none"> · 앞, 뒤 버스위치 및 이격안내 · 앞차와의 시격안내, 권장속도 · 버스운행계획안내, 교통정보(돌발상황, 공사) · 평균통행속도, 공지사항 표시
	정류장 단말기	<ul style="list-style-type: none"> · 정류장 도착예정 시간, 버스위치, 부가정보 · 버스지연 시 사유안내
	승객안내 단말기	<ul style="list-style-type: none"> · 정류장 도착예정 시간(음성, 문자) · 교통정보(돌발상황, 공사), 버스지연시 사유안내 · 정류장 안내정보(음성, 문자)
운행관리	차고지 단말기	<ul style="list-style-type: none"> · 일일 운행계획수립 · 차고지 출발 및 도착시간 수집 · 시간대별, 노선별 운행관리

따라서 빈번한 통신을 수시로 송·수신하기 위해서는 통신 발생시에 통신망에 재접속하여 송·수신하는 방식은 어려움이 있으며, 지속적으로 통신채널을 유지하면서 수시로 송·수신하는 방식이 필요하다. 현재 BIS는 아직까지 영상 등 고용량의 데이터 송·수신은 하지 않기 때문에 저용량의 짧은 데이터를 자주 송·수신하는 특성을 나타내고 있다.

하드웨어 측면에서 살펴보면 버스내에는 카드단말기 등 각종 장비들이 설치되어 있어 설치 위치를 결정하는데 어려움이 있다. 따라서 통신장비의 소형화·경량화가 필수적이라 할 수 있다. 또한 돌발상황 발생에 따른 입력 등 운전자의 인터페이스 환경을 고려하여야 하며, 운전중 디스플레이 화면을 볼 때 인지성 등을 고려하여야 한다. 버스의 사용전력을 고려하여 전력소모를 최소화하여 특히 노후차량에 문제가 발생하지 않는 수준의 통신장비의 부착이 필요하다.

마지막으로 전송데이터의 누락은 정보의 수집·분석시 오류를 발생시킬 수 있어 시스템 전체의 신뢰성에 문제가 발생된다. 따라서 통신

음영지역을 충분히 고려하여 분석을 실시하여야 하며 전송 데이터의 누락이 최소화 될 수 있는 방식을 선정하여야 한다.

5. 통신방식 분석결과

5.1 경제적 측면

투자비 및 운영비 분석은 단거리통신망과 광역통신망으로 구분하여 분석을 실시하였다. 단거리통신망과 광역통신망 모두 버스에 무선통신장비를 설치하는 것은 동일하다. 그러나 단거리 통신망은 가로변에 RF 또는 DSRC 통신장비를 설치하여야 하며 가로변 통신장비와 운영센터간 연계는 전용선에 의한 유선통신이 이루어져야 하므로 전용선 설치에 따른 굴착 등 공사비가 발생한다.

또한 버스 대기승객에게 정보를 제공하기 위해서는 버스정류장과 운영센터 간에도 전용선의 설치가 필요하다. 그러나 광역통신망의 경우 기존 통신사업자의 통신망을 임대하여 사용하기 때문에 버스차량, 버스정류장에 통신장비만 설치하면 추가적인 시설의 설치는 필요가 없다. 따라서, 초기 투자비는 광역통신망이 단거리 통신망에 비해 경제적이다.

통신시설 유지·보수 측면에서 분석해 보면 단거리 통신망의 경우 자가망이므로 유지·관리 인력을 운영하여야 하며 시설의 유지·보수를 위한 비용이 소요된다. 그러나 광역통신망의 경우 기반시설의 유지·보수가 통신사업자의 책임하에 이루어지므로 유지·보수 비용의 측면에서는 단거리 통신망은 자가망으로 통신비용이 발생하지 않지만 광역통신망은 임대망을 사용하게 되므로 통신비용이 발생하게 된다. 경제성 분석시 이러한 초기 투자비용과 지속적으로 소요되는 통신비용을 비교하여 최적의 통신방식을 설정할 필요가 있다.

또한 경제성 분석시 고려할 사항으로는 향후 확장에 대비한 분석이 필요하다는 것이다. 만약, 버스의 운행대수가 추가될 경우 단거리 통신망인 자가망의 경우 기존의 시설을 이용하여 통신이 이루어지기 때문에 버스내 통신장비만 추가하면 추가적인 시설 투자비용은 발생하지 않는다. 그러나 광역통신망의 경우 버스가 1대 추가될 때마다 통신비용이 추가적으로 발생

하는 문제가 있다. 향후 공간적인 확장 즉, 버스운행지역이 확대될 경우 단거리 통신방식은 추가적인 가로별 통신장비 설치가 필요하며, 버스정류장이 추가됨에 따라 추가적인 시설투자비용이 필요할 것이다.

또한 버스노선의 변경시에도 추가적인 시설투자가 필요하게 되어 공간적인 확장 또는 변경에 의해 시설투자비가 급증하는 문제가 발생한다. 그러나 광역통신망의 경우 공간적 확장이 이루어져도 광범위한 통신변경을 가지므로 통신이 가능하며, 만약 음영지역이 발생할 경우에도 최소의 기지국 신설로 보완이 가능할 것이다. 이러한 분석결과를 정리해 보면 통신방식 결정시 경제적 측면에서 검토는 현재 시점에서의 투자비 및 운영비의 분석뿐만 아니라 향후 추가적인 확장 및 변경에 대응하는 분석도 반드시 필요할 것이다.

5.2 통신의 신뢰성 측면

단거리 통신망의 경우 자가망으로 통신의 신뢰성을 시스템 운영자가 확보할 수 있으나 광역통신망의 경우 통신사업자와의 협조가 필요한 측면이 있다. 단거리 통신망의 경우 통신에 문제가 발생하였을 경우 운영자가 즉각적으로 조치하여 문제를 해결할 수 있다. 또한, 가로변에 설치된 개별 통신장비와 통신하는 특성상 통신장애가 발생하더라도 부분적인 장애이므로 기본적인 시스템 운영에 미치는 영향은 크지 않아 시스템의 안정성 측면에서 우수한 측면이 있다.

광역통신망의 경우 통신사업자의 시스템을 임대하는 방식으로 시스템의 신뢰성이 통신사업자에 의해 결정되는 문제점이 있다.

또한, 통신사업자의 통신서버에 장애가 발생할 경우 전체적인 시스템 운영이 마비되는 결과를 초래할 수 있다. 통신비용 측면에서 살펴보더라도 광역통신망의 경우 임대사업자의 요금인상 등에 대응할 수 있는 안전장치의 마련이 필수적이다. 시스템 전체의 운영을 담보로 한 무리한 요금인상 요구를 완전히 배제할 수 없어 자가망으로 운영되는 단거리 통신방식에 비해 불리한 측면이 있다.

시스템의 확장·변경시에 발생하는 음영지역의 해소를 위한 기지국의 신설도 통신사업자의 협조가 필요한 사항이다. 따라서, 광역통신망

도입시 통신의 안정성, 신뢰성 확보를 위해 통신사업자와의 적절한 약정서 등의 작성이 필요한 측면이 있다.

5.3 통신방식 채택 추이

무선통신기술은 하루가 다르게 발전하고 있으므로 최근 기술변화 추이를 검토할 필요가 있다. 현재 각 지방자치단체 별로 BIS 도입이 활발하게 추진되고 있어 통신방식의 도입추이를 분석하였다.

초기 BIS사업 및 시범사업, 민자사업에서는 단거리 통신망인 비컨방식이나 DSRC 방식이 주로 적용되었으나, 최근 도시전체를 대상으로 시스템을 구축하는 경우는 광역 통신망 대체를 이루고 있다. BIS를 구축하였거나 구축 중인 17개 지자체를 대상으로 BIS에 도입된 통신방식을 분석한 결과 비컨 7, DSRC 2, 무선데이터 통신 4, CDMA 3, 비컨+CDMA방식 1로 나타났다.

Table 5. communication system choice in local government

구분	채택된 통신방식	제안된 통신방식	버스대수
과천시	비컨		
제주시	CDMA		
대전시	DSRC		
광주시	비컨		
인천시	비컨		
안산시	비컨		
부천시	비컨		
울산시	비컨+CDMA	비컨+CDMA: 1개사 D S R C : 1개사	519대
대구시	CDMA		177대
부산시	비컨		38대
서울시	무선데이터	무선데이터 : 2개사 무 선 랜 : 1개사 비 컨 : 1개사	5031대
전주시	DSRC	D S R C : 3개사 통신망 지정	200여대
안양시	무선데이터	무선데이터 : 3개사 비 컨 : 1개사	516여대
고양시	비컨	무선데이터 : 2개사 비 컨 : 1개사	101대
군산시	비컨 + CDMA	무선데이터 : 2개사 D S R C : 1개사 비 컨 : 1개사	100여대
원주시	CDMA	실시설계 후 발주	200대
수원시	무선데이터	내역입찰	181대

ITS 사업은 대부분 제안방식에 의한 사업입찰이 이루어져 민간업체의 통신방식 기술추이를 살펴보기 위해 업체별 제안 통신방식을 분석한 결과 단거리 통신망 7개, 광역통신망 9개의 분포를 나타내었다. 각 지자체의 통신방식 도입추이는 향후 광역BIS로의 확장 및 각 지자체간 연계를 고려할 때 중요한 검토사항이 될 수 있을 것이다.

6. 결 론

본 연구에서는 최근 각 지자체별로 활발하게 도입이 추진되고 있는 버스안내정보시스템(BIS)에 적용되고 있는 통신방식에 대한 연구를 수행하였다.

통신방식은 하루가 다르게 기술발전이 이루어지고 있으나 BIS의 통신특성에 부합하는 통신방식에 대한 면밀한 검토가 부족한 실정으로 본 연구에서는 현재 기술개발이 이루어진 통신방식에 대해 검토를 하였으며, 또한 BIS 통신특성에 대한 분석을 실시하였다.

연구결과 통신방식은 크게 단거리 통신방식과 광역통신망으로 구분할 수 있었으며, BIS 통신특성은 짧은 패킷데이터의 송·수신이 빈번히 일어나는 것으로 분석되었다. 따라서 BIS 통신방식 도입시에는 경제적 측면과 통신의 신뢰성 측면, 통신방식의 채택 추이에 따라 면밀한 검토가 필요한 것으로 분석되었다.

경제적 측면에서는 초기투자비와 운영비의 비교·검토가 필요한 것으로 분석되었으며, 특히 향후 시스템의 추가적인 확장 및 변경시에 발생할 수 있는 추가비용에 대한 면밀한 분석이 필요한 것으로 나타났다.

통신의 신뢰성 측면에서는 단거리 통신망이 광역통신망에 비해 우수한 것으로 분석되었으며, 광역통신망의 도입시에는 안정성과 신뢰성을 확보할 수 있는 방안이 반드시 검토되어야 할 것으로 분석되었다. 통신방식 채택 추이를 분석한 결과 과거 시범사업, 민자사업에서는 비컨, DSRC 등 단거리 통신망이 많이 도입되었으나, 최근 도시전체를 대상으로 한 사업에서는 광역통신망의 도입이 대체를 이루는 것으로 분석되었다.

따라서, 향후 광역BIS로의 확장 및 각 지자체간 연계를 위해서는 광역통신망의 도입이 유리한 것으로 분석되었다.

통신방식은 지금도 계속적으로 기술발전이 이루어지고 있으며, BIS의 서비스 또한 많은 발전이 예상된다.

향후 동영상 정보의 제공 등 대용량의 서비스가 필요하게 될 가능성도 크므로 장래 통신 기술의 발전과 BIS 서비스의 변화를 고려하여 지속적인 연구가 필요할 것으로 예상된다.

2) 김동현 외 1명 : DSRC 기지국에서 무선구간의 BER 시험 방법, 한국정보통신연구진흥원, 2000.11

3) 이정재 : Packet 이동통신을 위한 대역확산 통신방식 연구, 한국정보통신연구진흥원, 1993.3

(2007년 8월 29일 접수, 2007년 11월 9일 채택)

참 고 문 헌

1) 이원희 외 4명 : 유비쿼터스 환경을 위한 위치추정시스템 기술동향, 정보과학회지 제22권 제12호, 2004.12