

교통정보제공을 위한 노변방송시스템 구축에 관한 연구

정 성 학*

A study of the highway advisory radio system implementation for traffic information service

SungHak Chung*

요 약

본 연구의 목적은 일반국도를 대상으로 첨단교통정보서비스(ATIS: Advanced Traffic Information Services)를 제공하는 일환으로 노변방송시스템 구축방안을 제시하는데 있다. 노변방송은 소통 정보 제공을 통한 통행의 분산유도 뿐 만 아니라 전방의 홍수, 폭설, 낙석, 도로유실, 붕괴 등과 같은 자연재해 및 긴급상황 발생시 관련 정보를 시의 적절하게 제공함으로써 운전자의 안전한 도로운행을 지원하게 된다. 따라서 노변방송은 대부분의 국민들에게 편리하게 사용할 수 있는 대국민 교통정보서비스 구축으로 안전지향형 도로관리체계에 일조할 것이다.

Abstract

The objective of this study is to provide systematic design of the Korea's highway advisory radio system in intelligent transport systems. Highway advisory radio services support safety driving and traffic information for travellers, and rapid response of the system for emergency status not only dissemination of traffic for traffic but also flood, heavy snowfall, falling rocks, closed-road, collapse, accident and so on. Therefore, highway advisory radio service contributes national highway safety management system to the voice of the nation of user-centered traffic information service.

▶ Keyword : HAR (Highway Advisory Radio), Traffic Information, ITS(Intelligent Transport System).

• 제1저자 : 정성학

• 투고일 : 2009. 05. 21, 심사일 : 2009. 05. 24, 게재확정일 : 2009. 06. 05.

* 한국건설기술연구원 첨단교통연구실 선임연구원

1. 서론

1.1 시스템 구축의 목적 및 배경

대도시의 광역화 및 주 5일 근무제 확대에 따라 주말 교통 수요의 급증으로 운전중 받을 수 있는 교통정보는 유료서비스인 디지털멀티미디어(DMB: Digital Multimedia Broadcasting), 위치기반교통정보(TPEG: Transport Protocol Expert Group), 텔레매틱스(Telematics) 등과 같은 서비스가 주류를 이루고 있다[1-5]. 일반 국민들이 첨단교통정보 서비스(ATIS: Advanced Traffic Information Services)를 제공받으려면 전용단말기를 구입하거나 교통정보서비스에 가입해야 함에 따라 국가 ITS사업에서 제공될 교통정보 서비스는 전용단말기 가입자와 구매자로 제한되어 있다. 따라서, 공공부문에서 교통정보 소외계층을 없애고, 불특정 다수를 대상으로 모든 국민이 기본 교통정보를 활용할 수 있도록 기본 교통정보 인프라사업을 실시할 필요가 있다[1,3-7]. 정보제공 기반 여건이 취약한 일반국도에서 노변방송시스템은 실시간으로 교통정보서비스를 제공하여 국가 물류비감소 및 소통이 원활한 도로교통 서비스를 제공할 것이다. 또한, 고유가 시대의 운행 유류비를 절약할 수 있는 경쟁력 있는 산업체계를 구축함으로써 지능형교통체계의 효용성을 극대화 할 것이며, 돌발상황에 대한 정보제공을 통해 일반국도 이용자들에 대한 안전성 향상에 기여할 수 있다. 그림 1은 한국형 노변방송시스템의 구현을 위한 시스템 구축 요건을 도식화한 것이다.

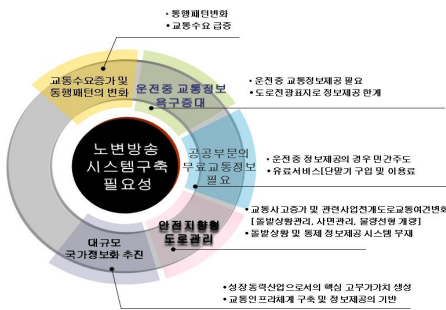


그림 1. 노변방송시스템의 구축요건
Fig. 1. Requirements for HAR service design

본 연구의 목적은 일반국도를 대상으로 첨단교통정보서비스 제공체계의 일환으로 신개념의 노변방송시스템 구축방안을 제시하는데 있다. 이러한 목적을 달성하기 위해서 한국의

노변방송시스템 설계개념과 통신방식, 구축방안과 운영방안을 수립하였다. 노변방송시스템의 구현은 대한민국의 국가 ITS 기본계획 상의 노변방송시스템이 속한 서비스제공 위치를 명확히 하여 기존의 정보제공시스템보다 도로 및 도로시설물 현황 정보, 대도시 네트워크의 교통정보, 재난·재해 정보 등의 첨단화된 정보의 기반을 제공한다[2,7-10]. 주요 노선에 통신 인프라 확충 등에 있어 이용자의 활성화 측면을 고려하여 한국형 방송 수단을 선택하고 확산을 위한 단계별 구축 전략을 수립하여 본 연구결과와 노변방송시스템을 구축 시 일반국도의 통행 효율성 증진 및 지능형교통시스템에 일조할 것으로 기대한다. 그림 2는 노변방송시스템 구축요소를 정리한 것으로 센터운영 하드웨어, 소프트웨어, 현장설비, 이용자 중심설계 인터페이스로 구성된다.

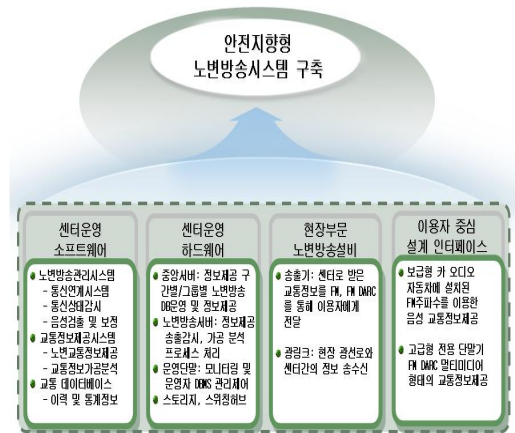


그림 2. 노변방송시스템의 구축
Fig. 2. Implementation of HAR system

1.2 노변방송시스템 개념

노변방송(HAR: Highway Advisory Radio)은 도로변의 노변장치(송출장치)를 통해 송출된 교통정보를 도로이용자의 장비를 통하여 제공하는 것으로 운전 중 교통정보를 제공하는 방식으로 도로이용자의 교통정보 요청 또는 정보 제공자의 연결에 의한 1대1 방식이 아닌, 노변장치에 의해 불특정 다수에게 정보를 송출하는 1대 다수의 방식으로 불특정 다수에게 정보를 제공한다. 이용자가 정보를 제공받는 위치를 기반으로 인근의 교통정보(소통상황, 돌발상황, 우회경로 등)를 제공하는 점에서 불특정 다수에게 광역정보를 제공하는 교통방송과 구별된다[11-13]. 차량 내 라디오 수신기를 통해 운전자에게 교통정보를 제공하며, 공공의 목적으로 통행상태정보와 실시간 교통정보를 제공한다. 본 연구에서는 일반국도

노변방송시스템의 구축을 위하여 교통정보의 전달방식, 전달 형태, 이동속도, 통신범위, 효용성, 비용, 향후 확장성 등에 대한 구축변수를 검토하였다(14-22). 표 1은 노변방송시스템의 구축변수를 요약하여 정리한 것이다.

표 1. 노변방송시스템의 구축변수
Table 1. Parameter design concept of HAR

설계변수	개념	선정
교통정보 전달방식	1:1방식/ 1:다방식	1:다방식
교통정보 전달형태	음성/데이터/디지털	모두만족
차량의 이동속도	0km~110km이상	모두만족
통신범위	국소지역~전국대상	1km
효용성	다양한 교통상황	정보취득용이
비용성	무료~고급, 이용확산	무료
확장성 및 호환성	정보유통활성, 편리성	대국민서비스

표 2. 일반국도 노변방송 국내사례
Table 2. Case studies of Korea's national highway HAR service

구분	FM		DSRC	비컨
	타널비상	DARC		
제공범위	1:다	1:다	1:1, 1:다	1:1, 1:다
전달형태	음성	데이터	데이터	정보수집
통신범위	수십m	광역권	100m~1km	3.5m~70m
서비스대상	도로공사타널 일부	수도권, 부산권	대전시, 전주시	수도권, 지자체
통신비용	없음	없음	없음	없음
단말기유무	라디오	전용단말	전용단말	전용단말
특징	도로공사 일부 타널에 시범적으로 운영 별도 단말기 필요 없음	기존FM에 데이터를 부가 송신 데이터 수신을 위해 차량내 별도의 단말기필요	양방향 통신이 가능하여 정보수집용으로 활용가능하나, 별도의 단말기필요	정보제공보다는 정보수집용으로 일부 지자체 활용

II. 국내·외 현황 및 분석

2.1 국내사례

국내 노변방송시스템은 라디오 FM 부가서비스 방송인 MBC의 DARC(DAta Radio Channel)방식, DSRC(Dedicated Short-Range Communication)방식을 이용한 대전광역시외 교통정보서비스, 수도권 일부 지자체에서 적용된 비컨(Beacon), 한국도로공사 일부 터널에서 시범적으로 운영되고 있는 라디오 FM 터널비상방송 등이 있다. 국내에서는 2001년 DARC방식을 FM 고속 데이터 방송표준으로 제정하고 MBC에서 "idio"라는 이름으로 서비스를 제공하고 있다(4,20,21).

DSRC와 비컨의 경우, 해당 송신기의 설치지점, 노변방송시스템장비를 기반으로 한 특정지역의 위치기반 정보제공이 가능하지만, 별도의 차량 내 전용단말기와 다량의 노변방송시스템장비 인프라 구축이 불가피하다. 반면, 라디오 주파수 FM을 이용한 방법의 경우, MBC DARC(idio)와 같이 데이터 형태의 정보제공을 위해서는 차량 내 별도의 전용단말기가 필요하며, 한국도로공사의 FM 터널 비상방송은 차량 내 전용단말기를 필요로 하지 않지만 정보제공 형태가 음성으로 정보전달형태의 한계점을 가지고 있다. 표 2는 노변방송시스템의 설계변수를 요약하여 정리한 것이다.

2.2 국외사례

유럽의 노변방송은 1984년부터 RDS(Radio Data System)를 개발하기 시작 했으며, 1992년 4월 RDS규격이 제정되었다(11,23-25). RDS는 FM방송 주파수를 사용하여 라디오로 데이터를 송·수신하여 RDS의 복호기를 통하여 변환한 후, 운전자에게 문자정보나 음성정보를 제공한다(11,12,23,24,26). 미국의 노변방송은 SCA(Subsidiary Communication Authorization)시스템으로 60-99kHz 주파수 범위를 활용하여 사용하고 있는데, 미국과 일본이 대표적으로 SCA를 추진하고 있으며, SCA 통신방식의 한 종류인 STIC(Subsidiary Traffic Information Channel)는 미국의 MITRE사가 제안하여 활용하고 있고, 일본은 DARC 시스템을 병행하여 사용 중이다(4,14,20). STIC시스템은 SCA주파수인 67kHz와 92kHz를 중심으로 두 채널이 사용 가능하며 각 채널에 4.8kbps 정도의 데이터를 전송할 수 있다(16,24,27). 이 전송속도는 직교 위상 편이변조(QPSK: quadrature phase shift keying)를 하면 9.6kbps로 올릴 수 있으며, 두 채널을 모두 사용할 경우 최대 19.2kbps를 사용할 수 있으나 사용자 정보에서는 8kbps 데이터 속도를 보여준다(24-26,28-29).

미국의 노변방송시스템(HAR: Highway Advisory Radio)은 AM 라디오 방송을 이용하여 운전자에게 교통정보를 제공하는데 5,000~50,000W의 출력을 갖는 상업용 라디오 방송과는 달리 10W의 저출력 방송 또는 0.1W의 미약 전계 방송을 통해 교통정보를 제공하고 있다. 일본의 노변방

송은 국도사무소나 경찰, 동·중·서일본 고속도로 주식회사 등의 도로관리자가 도로변에 1620kHz(일부에서 1629kHz)의 주파수를 발신하고, 운전자에게 교통정보를 제공한다. 최근의 카 오디오에는 「교통정보」, 「TI」 이라고 쓰인 버튼에, 최초로 노변방송(1620·1629kHz)을 청취할 수 있도록 채널을 선정하고 있다[4,14,23].

일본의 DARC는 일본 NHK와 스웨덴의 통신회사 Teracom에 의해 공동 개발되어 1995년 국제 표준화기구인 ITU-R의 권고안(ITU-RBS 10B/XD)으로 채택되었다 [14,24]. 일본은 1996년 도로교통정보센터(VICS: Vehicle Information and Communication Service)를 설립하고, DARC방식으로 지리정보시스템(GIS: Geographic Information System)기반의 교통정보와 DGPS(Differential Global Positioning System)정보를 제공하고 있다. FM DARC는 RDS와 같이 기존 FM방송에 디지털 형태의 정보를 부가하여 서비스하는 것으로서, 초당 약 2,000자의 영문자(한글은 1,000자) 전송이 가능한 고효율 데이터 방송서비스이다.

디지털 방송은 기존 AM 방송이나 FM 방송과 같은 오디오 방송을 뛰어넘어 콤팩트디스크 수준의 고품질 음성과 문자, 그래픽, 동영상까지 1.5Mbps의 속도로 데이터 전송이 가능한 방송을 말하며, AM/FM과 같은 아날로그 방송의 한계를 극복한 방송이다. 차세대 방송용으로 개발된 디지털방송은 도심지의 전파환경과 잡음에 강하여 소출력으로 전송하여도 고속으로 주행하는 차량에서 콤팩트디스크 수준의 고품질음 수신이 가능하다[18-19,23,25]. '듣는 방송'의 개념을 '보고 듣는 방송'으로 개념 확장시켰으며, 음악방송 외에도 뉴스, 교통/기상정보, 지리정보, 동영상정보 등 다양한 멀티미디어 정보를 문자와 그래픽으로 전송이 가능하다[9,22,30].

표 3. 노변방송시스템 통신방식
Table 3. Communication modes of HAR

방식	노변방송시스템 통신
음성방식	AM, FM
데이터 부가방송 방식	유럽방식: RDS-TMC, DSRC, DARC를 수용한 SWIFT EU1197
	미국방식: STIC, FMSS
	일본방식: DARC
	한국방식: KBS : RDS, MBC : DARC
디지털 방송방식	DAB(Digital Audio Broadcasting), DMB(Digital Multimedia Broadcasting)

유럽의 영국과 독일에서는 디지털오디오방송, 미국에서는

저출력 AM, 미약전계강도 FM, 비컨, RDS-TMC(Radio Data System-Traffic Message Chennel), FMSS(FM Subcarrier Information Service), SWIFT(System for Wireless Information and Forwarding Tele-distribution) 등의 방식이 사용되고 있고, 일본에서는 전파비컨, 광비컨과 FM 다중방송의 3가지 통신방식을 이용하여 VICS에서 교통정보를 서비스하고 있다[14,24,25]. 통신방식에 따른 지역별 통신방법은 표 3과 같다. RDS, FM 부가방송의 특성은 국내사례의 특성과 유사하다. RDS의 경우, 특정지역의 위치기반 정보제공이 가능하지만, 별도의 차량 내 전용단말기가 필요하며, FM 부가방송을 통한 디지털 데이터 형태의 교통정보 서비스 제공을 위해서는 차량 내 별도의 전용단말기가 필요하다. 일본 VICS 서비스의 경우, 전파비컨, 광비컨과 FM 다중방송의 3가지 통신방식을 이용하여 차량 내 단말기 레벨에 따라 문자표시형, 간이도형표시형, 지도표시형으로 서비스를 제공하고 있어서 별도의 단말기가 필요하다[4,14].

표 4. 일반국도 노변방송 국외사례
Table 4. Case studies of oversea's HAR services

구분	DAB	RDS	저출력 AM	미약전계 FM	전파 비컨	광비 컨	FM 다중
제공범위	1:다	1:1, 1:다	1:다		1:1,1:다		1:다
전달형태	데이터		음성	음성	데이터		
통신범위	권역/지역	6.5~8.0 km	4.8~8.0km	1.0~3.2 km	70m	3.5 m	10~50km
서비스대상	전국대상	해당지역	전국대상		전국대상		
통신비용	비용 없음						
단말기유무	전용단말기 필요		전용단말기필요없음		전용단말기 필요		
특징	데이터 수신을 위해 차량내 별도의 단말기 필요		라디오로 음성정보 제공		3가지 통신방식을 통해 차내 단말기 레벨에 따라 문자형, 간이도형, 지도형 전국범위의 서비스 제공범위 확대로 단말기 보급지수 급증		

2.3 국내·외 현황 분석결과

국내에서는 초기에 유럽과 북미에서 시장이 형성된 디지털방송 도입을 검토하였으나, 오디오 이외에 비디오, 데이터를 포함한다는 국제통신연합(ITU: International Telecommunication Union) 규정에 의거하여 디지털멀티미디어방송(DMB: Digital Multimedia Broadcast)으로 개칭하여 사용하고 있다[4,11,27]. 디지털방송은 저렴한 가격에 다양한 멀티미디어 정보 서비스가 가능하고, 주파수 대역 할당에 따라 이동체 방송용으로도 활용할 수 있으며, 부가적인 데이터 전송 서비스를 통해 새로운 수익원을 창출할 수 있

을 것으로 기대된다.

국내·외 사례를 종합하여 고려해보면, 도로 이용자에게 도로전광표시 외에 특정지역 또는 특정구간의 주행 중 교통정보 제공이 필요하다. 또한, 일본 도로교통정보센터의 경우처럼 교통정보제공 서비스범위가 확대되어야 해당시스템을 이용하는 이용자 수가 확대될 수 있을 것으로 보인다. 그리고 일정수준의 이용자수 확대에 따른 저변확대 이후 제공정보의 고급화를 생각할 수 있다. 노변방송으로 해당 송신기의 설치 지점을 기반으로 한 특정지역/구간의 정보제공이 가능하다.

III. 시스템 구축 기술검토

3.1 시스템 구축을 위한 기술검토

노변방송시스템 구축을 위해서는 시스템 사양에 따른 법적허가 및 통신범위를 결정해야 하고, 시스템 구축목표에 따라 하드웨어와 소프트웨어 그리고, 정보제공구간 및 영역을 검토해야 한다. 또한, 노변방송시스템 장비를 노변에 설치하기 위해서는 전파법에서 허용되는 주파수와 전계강도 등 기술요건을 만족하는 무선국 장비가 설치되어야 하며 법적허가를 얻어야 한다. 따라서, 본 연구에서는 노변방송시스템 구축을 위한 관련 규정과 기술을 검토하였다. 미연방도로청(FHWA: Federal Highway Administration)의 노변방송관련규정, 미연방도로안전청(NHTSA: National Highway Traffic Safety Administration)의 관련규정, 미연방통신위원회(FCC: Federal Communications Commission)의 관련규정, 전파법, 전파법 시행령을 검토하였다[11-13,17-18,23-25,29,32-34]. 이들 규정집에서 법규상 주요한 기술검토사항을 요약하면 주파수, 전계강도, 통신커버리지, 정보제공구간 및 영역 등이다.

노변방송시스템 서비스 콘텐츠 개발을 위한 관련지침의 검토에서는 ITS기본계획, 기본교통정보 교환 기술기준, 국가 ITS 아키텍처 등을 검토하였다[5,19,24,30-31]. 서비스대상자를 중심으로 7개 서비스 분야와 62개 단위시스템을 대상으로 교통정보 유통 활성화와 서비스 분야의 권역단위 교통정보 센터를 구축하고, 각 기관별로 수집·관리하는 교통정보를 연계·통합하여 제공한다[1-4,9]. 기본 교통정보는 도로상태, 교통흐름, 돌발상황, 기상개황 등 관할시설의 포괄적 모니터링과 인접 시설의 교통개황 파악, 이동에 필요한 정보를 검토하였다[16,23,27].

3.2 시스템 구축방식

노변방송은 전달방식에 따라 음성만을 전달하는 음성방식과 디지털을 이용하는 데이터방식, 제공영역에 따른 지점기반

방식과 영역기반방식으로 구분할 수 있다.

음성방식은 도로변의 송출기를 통해 송출된 자료를 차량 내의 단말기를 통해 음성으로 전달하는 방식이다. AM 및 FM 라디오표를 이용하여 AM 및 FM 라디오 주파수를 이용한 음성방식의 경우, 운전자가 해당 주파수를 설정하여 음성정보를 청취하는 일반적인 노변방송(HAR: Highway Advisory Radio)과 교통사고, 도로폐쇄, 도로공사, 지체 등과 같은 돌발상황의 발생시 자동으로 설정된 채널을 통해 정보를 제공하는 자동노변방송(AHAR: Automated Highway Advisory Radio)이 있다. 노변방송시스템의 구축방식을 정리하면 표 5와 같다.

표 5. 노변방송시스템의 구축방식
Table 5. Comparison analysis for service types in HAR

구축방식	라디오 (AM, FM)	자동노변방송 (AHAR)	노변방송 (HAR)
채널 설정	수동	자동	수동
자동운전자 경고	불가능	가능	불가능
통행전 접근	가능	불가능	불가능
통행중 접근	가능	가능	가능
경로기반 정보제공	불가능	가능	가능
표준라디오 사용	가능	불가능	가능

노변방송(HAR)은 도로에 설치된 도로전광표지와 함께 도로이용자에게 교통정보를 제공하는 하나의 수단이다. AM 또는 FM 라디오 주파수를 이용하여 차량 내 라디오표를 통해 정보를 제공한다. 대부분 노변방송시스템은 10와트 이하의 저출력을 이용하여 교통정보를 제공한다. 노변방송시스템의 단점 중 하나는 운전자가 정보를 제공받기 위해서 수동으로 채널을 설정해야 하므로 돌발상황 발생시 즉각적인 정보제공이 어려운 반면, 자동노변방송(AHAR)은 돌발상황 발생시 운전자가 별도 조작 없이 해당 정보제공 채널을 통해 자동으로 운전자에게 정보를 제공하는 시스템이다. 노변방송은 운전 중 해당 위치를 기반으로 인근지역에 대한 경로정보를 제공받을 수 있다는 점에서 상업용 방송과 구별되며, 자동노변방송의 경우 운전자에게 자동으로 경고신호를 줄 수 있는 장점을 가지고 있지만, 전용단말기를 부착해야 하는 비용적인 부담을 갖고 있다. 노변방송시스템은 주로 돌발상황 및 지체, 도로기상, 도로공사 및 유지관리, 대체경로 등의 정보를 제공한다[4,5,19,23-26,29,31].

데이터방식은 별도의 전용단말기를 통해 디지털정보를 수집하여 음성 뿐만 아니라 문자나 그래픽과 같은 다양한 정보를 제공하는 방식이다. 아날로그 라디오에 데이터를 부가하여

송출하는 RDS, FM DARC방식이 있으며, 디지털방식을 통해 정보를 제공하는 디지털오디오방송(DAB: Digital Audio Broadcasting), 디지털멀티미디어방송(DMB: Digital Multimedia Broadcasting)방식이 있다. 다양한 통신기술의 발전으로 무선랜, 와이브로(Wibro), DSRC 등의 다양한 기술들이 적용되고 있다[4,5,14,23,25,26,29,31].

부가방송은 공중과 방송용으로 할당된 주파수 대역의 여유분을 이용하여 디지털 형태의 데이터나 보조음성을 동시에 보내는 부가서비스를 통칭한다. 데이터 부가방송시스템으로 유럽은 RDS, 미국은 STIC, 일본은 DARC, 한국은 RDS, DARC 방식을 사용하고 있다.

3.3 시스템의 사전 구축요건 분석

지능형교통체계의 구축에 따라 수집 가능한 도로상의 교통정보는 인터넷, 도로전광표지, 교통정보 안내전화, 팩스, 디지털멀티미디어방송, 모바일서비스 등 다양한 형태로 제공되고 있다. 공공부문의 경우, 인터넷이나 도로전광표지, 교통정보 안내전화 등과 같은 출발 전 교통정보제공에 중점을 두며 무료서비스를 하고 있다. 민간의 경우, 디지털멀티미디어방송, 모바일서비스 등과 같이 운전중 교통정보 제공에 중점을 두어서 유료서비스를 시행하고 있다. 이에 따라, 노변방송시스템의 국내·외 사례를 분석한 결과는 다음과 같다.

첫째, 시내부와 국지적 구간에 정보제공 시스템 구성이 필요하다. 교통정체가 있는 도로에서 차량증가로 대안적인 운행경로가 필요하거나 사고, 재난재해, 도로의 통제 등 다양한 형태의 병목·지체현상이 발생할 때, 해당지역의 노선에 대한 교통정보를 우선적으로 필요로 하게 된다[14,23,25]. 그러나, 기존의 교통정보제공시스템은 광범위한 지역에 대한 교통정보를 제공함에 따라 필요로 하는 지역에 대한 정보를 원하는 시점에 얻기 곤란하다. 국내의 경우, 일반국도를 대상으로 교통정보제공을 하고 있는 사례는 크게 인터넷, 자동응답시스템을 활용한다. 표 6에서와 같이 교통정보제공은 주행전 사전 교통정보 제공과 주행중 노변교통 정보제공으로 나눌 수 있다. 주행중 교통정보 제공은 다시 공공영역과 민간영역으로 나눌 수 있다. 민간영역의 경우, 국내사례에서 언급한 MBC DARC(idio), 디지털멀티미디어방송을 통한 교통정보 제공과 휴대폰을 이용한 교통정보 제공을 사례로 들 수 있다 [7,20-21,23,25]. 본 연구에서 제시하는 노변방송시스템은 해당 송신기의 설치지점에서 노변장비를 기반으로 그 지역의 광역에 위치기반의 정보제공이 가능하고, 도로전광표지와는 달리 특정구간(수km)에서 지속적으로 교통정보를 제공할 수 있는 장점을 가지고 있다.

표 6. 교통정보제공 시스템
Table 6. Types of traffic information providing system

구분	적용주체	적용여부	제공정보	정보범위	
주행전 정보	인터넷	국토해양부	시행중	소통정보(지도표시)	광역정보
	자동응답	국토해양부	시행중	소통정보(음성)	광역정보
	도로전광표시	국토해양부	시행중	주변위치 소통정보(문자)	특정구간
주행중 정보	노변방송	국토해양부	본 연구	위치, 소통정보 (음성및데이터)	특정구간
	라디오 부가방송	MBC	시행중	주변/광역소통 정보(지도)뉴스, 날씨, 생활정보	광역특정 구간
	휴대폰	SK 등 통신사	일부시행 중	주변 소통정보 (지도표시)기타 부가 생활정보	특정구간
	DMB (TPEG)	MBC, KB S 방송사	시행중	광역 소통정보 (영상, 문자) 기타 부가 생활정보	광역 정보

둘째, 전용단말기 없는 무료서비스가 필요하다. 기존의 교통정보 제공시스템의 경우, 대다수가 전용단말기를 사용함에 따라 이용자는 전용단말기를 구입해야 관련 교통정보를 제공받을 수 있다. 교통정보의 수집을 위한 인프라의 구축이 상대적으로 미흡한 국내의 상황에서 교통정보를 제공받기 위한 전용단말기의 구입은 이용자의 비용적 부담을 발생시켜서 초창기 매우 저조하게 침체된 이용률을 보일 수 있으므로 이는 교통정보 유통활성화의 저해요인으로 작용될 수 있다. 그러므로, 이용자의 입장에서 비용적 부담을 최소화하여 교통정보를 제공할 수 있는 시스템의 구축이 필요하며, 이용자의 요구확대에 맞추어 전용단말기가 필요 없는 무료서비스를 보급하는 교통약자에 대한 정보제공 정책이 필요하다.

셋째, 단계적 고급화가 필요하다. 일본 사례에서 시사하는 바와 같이 우리나라의 교통정보 요구량을 예측할 수 있는데, 1996년 서비스를 개시할 경우 보급률이 낮았던 일본은 2001년 이후부터 보급률이 급격히 증가하여 우리나라에서도 교통정보수요에 대한 대응이 필요하다.

넷째, 시스템의 호환성과 확장성을 고려하는 것이 필요하다. 노변방송시스템의 성공적인 확대를 위해서는 우선 교통정보의 이용률 증가와 그에 따른 수요자의 고급화 요구에 맞추어 단계적인 확대가 필요하다. 그러나 기존의 국내·외 사례는 단일 정보제공 체계로 서비스의 고급화 추진을 위해서 별도의 통신방식과 그에 따른 추가적인 시스템의 구축이 필요하다.

다섯째, 공공부문에서의 주행 중 교통정보 제공체계가 필요하다. 이동 중 교통정보를 제공받을 수 있는 시스템은 주로 민간에 의해 이루어지고 있다. 따라서, 민간부문에서 제공하고 있는 유료서비스와 차별화하여 무료로 기본교통정보를 제공할 수 있는 공공부문의 교통정보 제공체계의 구축이 필요하다.

여섯째, 돌발상황 관리를 위한 시스템이 필요하다. 국외의 경우, 노변방송을 통해 소통정보, 도로상황정보, 돌발상황정보, 통제정보 등 다양한 정보를 제공하고 있다. 특히 미국이나 일본의 경우, 전방의 돌발상황이나 도로통제, 기상 등과 같은 비 정규적인 상황에 대한 정보제공에 중점을 두고 노변방송을 운영하고 있다. 그러나 국내의 경우 돌발상황 관리체계가 미흡하고, 돌발상황 발생시 해당노선내에서 영향을 받게 되는 운전자에게 정보를 제공할 수 있는 매체가 필요하다. 또한, 해당도로의 돌발상황 및 통제, 기상악화 등과 같이 운전자의 통행 및 안전에 영향을 미칠 수 있는 상황의 발생시 즉각적인 정보제공을 통해 2차적인 사고위험 해소 및 교통분산을 추구할 수 있는 시스템의 구축이 필요하다. 아래 표 7은 노변방송용 통신방식 설계요건이다. 노변방송용 통신방식은 노변방송시스템의 구축요건을 토대로 미약전계강도 FM, FM DARC, RDS, 비컨 통신기술과 같은 국내 · 외 적용사례 및 최근 상용화되어 적용이 추진되고 있는 Wibro나 무선랜 방식을 검토하여 노변방송용 통신방식을 FM으로 선정하였다.

표 7. 노변방송 통신방식 구축요건
Table 7. Requirement of communication mode

구분	구축요건
전달방식	이용자 수에 구애받지 않는 다중전달 방식(1:다)
전달형태	음성 및 데이터 형태의 전송이 가능
주행중 정보제공 가능성	차량주행 속도(향후 고속국도까지를 고려하여)를 고려하여 최소 110km 이상 속도에서 정상적 정보 전달 가능
통신범위	기존 ITS 요소장비 지주 활용(반경 1km) 확대 구축시 혼선방지
비용측면 (이용자)	단계별 구축에 따라 1단계 보급형의 경우 전용단말기가 필요 없어야 하며, 고급형의 경우 콘텐츠 다양화를 위해 단말기 가격이 저렴해야 함(모듈화, USB 인터페이스 등 호환 가능) 별도의 통신비용이 없어야 함
향후 확장성	보급형에서 고급형으로의 전환시 별도의 전송장치 없이 전환 가능

IV. 노변방송시스템 구축

4.1 노변방송시스템 설계

본 연구는 일반국도를 대상으로 노변방송시스템을 구축하

는데 있다. 이러한 목적을 달성하기 위해서 노변방송시스템 설계개념을 정의한다. 노변방송시스템에서 고려하는 구축요건으로는 교통정보 전달방식, 전달형태, 통신범위, 차량의 이동속도, 효율성을 고려한다[1-5,9,14,23,25,28,34].

교통정보 전달방식은 해당 도로상을 이용하는 사용자에 대해 1대1방식과 불특정 다수에게 동일하게 정보를 제공할 수 있는 1:다 방식이 있는데, 대국민서비스와 교통약자를 위해서는 서비스의 대상 수가 제한되어서는 안 되므로 이용자 수에 구애받지 않고 불특정 다수에게 전달할 수 있는 다중 전달(1:다)의 통신방식이 필요하다.

교통정보의 전달형태에서는 음성, 데이터, 디지털의 3가지 형태가 있는데, 음성과 같은 단순한 형태의 서비스를 시작으로 이용률의 확산 정도 및 이용자 요구분석을 통해 고급화 서비스를 시행할 수 있도록 전송 모두 가능한 통신방식이어야 한다.

통신범위는 국소해당지역(수미터)에서 전국대상(수백킬로)까지 광범위하게 활용할 수 있다[4,10,15,18,21,22,23,26,28,34]. 일반국도 ITS 요소장비의 경우, 대략 1km마다 설치되고 이들 장비를 통해 노변방송시스템이 광범에 접속된다. 통신반경이 1km를 넘어 서서 커버리지를 구축할 경우, 고속국도 및 지방도 등으로의 노변방송시스템 확장시 혼선이 예상된다. 따라서 통신반경은 1km 정도가 타당하다고 판단된다.

차량의 이동속도는 제한속도를 기준으로 볼 때, 2차로의 경우 60km/h, 4차로 이상의 경우 80km/h, 자동차 전용도로의 경우 90km/h가 일반적이다. 그러므로 향후 고속국도까지 시스템 확장을 고려하면, 최고 110km/h가 된다. 따라서 노변방송시스템을 위한 통신방식은 최소 110km/이상의 속도에서 정상적인 정보전달이 가능하여야 한다. 노변방송시스템을 통해 정보를 제공받는 이용자는 차량을 통해 이동 중인 운전자이다. 따라서 이동속도에 다른 통신방식과 통신범위는 차량이 주행 중에도 단절 없이 정보를 제공받아야 한다.

교통정보의 효율성은 정체나 지체, 사고, 자연재해, 통제 등과 같은 비 정상적인 교통상황 발생시 커지게 되며, 이러한 상황이 발생시 효과적으로 정보를 제공함으로써 교통의 분산 및 추가적인 지체요인 발생을 억제하여야 한다. 노변방송용 통신방식은 누구나 별도의 장비 없이 관련 교통정보의 취득이 가능한 방식이어야 한다. 전용단말기의 통신 기반 인터페이스(전용 안테나, 전용 소프트웨어, 프로토콜 등) 혹은 정보의 구매 절차(선납, 후납, 가입 기반 등)는 이용자에게 비용부담으로 작동됨에 따라 이러한 절차없이 누구나 쉽게 정보를 이용할 수 있게 무료가 가능한 통신방식이어야 한다.

우리나라에서 핸드폰이 최초 국민들에게 보급될 당시, 비교적 가격이 높고, 중계기 미설치로 통화불능 지역발생 등이

국민 1인 1대 보급에 제약요소였지만 가입자의 증가와 사용의 대중화는 가격의 하락과 품질의 향상 등으로 이어져 원활한 보급과 확대·고급화가 이루어졌다. 결과적으로 서비스 및 품질 향상이 구매를 촉진 시키고, 국민의 생활 기본재로서 정착하게 되었다. 운전 중 교통정보제공 또한 현재로서는 고가의 단말기 구매나 정보 제공 지역의 부재가 현재까지 교통정보제공 유효활성화에 제약요소이지만, 정보제공 확산시 국민들의 콘텐츠 수요는 더욱더 고급화·편리화를 촉진시킬 것이다. 따라서, 노변방송시스템의 통신 및 단말기의 경우도 향후 고급화 수요에 따라 대처할 수 있게 확장성을 고려하여 설계되어야 한다.

4.2 노변방송시스템 구축

노변방송시스템 구축은 운영자와 이용자 장비로 구분된다. 운영자시스템은 센터부문과 현장부문으로 구분할 수 있으며, 센터부문은 FM 및 FM DARC를 통하여 교통정보 생성, 관리 등을 할 수 있는 소프트웨어와 이를 운영할 수 있는 하드웨어로 구성된다. 현장부문은 센터와 정보를 광선로를 통하여 송수신할 수 있는 장비인 광링크와 FM, FM DARC를 통하여 교통정보를 제공할 수 있는 송출기로 구성된다.

또한, 이용자는 차량에 설치된 카오디오를 통해서 제공되는 음성형태의 교통정보를 수신 받을 수 있고, 별도의 FM DARC 수신용 전용단말기를 이용할 경우에는 다양한 형태의 교통정보를 수신 받을 수 있다. 노변방송시스템 운영자는 FM 및 FM DARC 형태의 교통정보를 생성하여 노변방송 송출기로 전송하면, 이용자는 자신의 차량에 설치된 라디오 또는 FM DARC 전용단말기를 통하여 교통정보를 이용하는 것이다. 노변방송시스템의 구성을 도식하면 아래 그림 3과 같다.

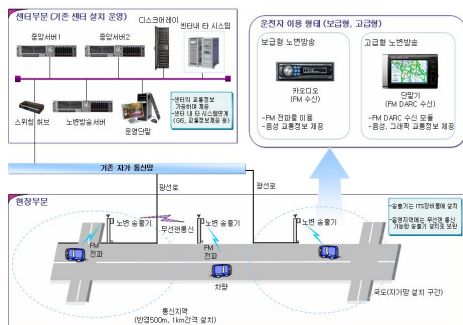


그림 3. 노변방송시스템 구성도
Fig. 3. Process of HAR system on national highway

노변방송시스템 구성에 필요한 요구기능을 분석하면 다음과 같다. 센터부문에서는 노변방송시스템의 기본 교통정보 제공을 위해서 갖추어야 할 가장 중요한 기능이 교통데이터의 가공·처리를 위해 필요한 정보 생성이다. 교통정보제공시스템은 기본적으로 On/Off-line 시험기능을 갖추어야 한다. 교통정보 제공시스템은 기존 데이터 수집단계에서부터 가공·처리 및 교통정보생성, 정보전달매체까지 전 과정이 자동적으로 연계되어 수행할 수 있는 기능을 갖추어야 한다. 교통정보 제공시스템은 실시간 소통상황에 맞추어 정보의 내용이 자동적으로 생성되고, 교통정보를 일정한 시간주기로 자동적으로 갱신할 수 있는 기능을 갖추어야 한다. 교통정보는 제공되기 전과 제공된 후에도 반드시 운영자가 원하는 정보가 제공되었는지 확인되어야 하며, 이를 위하여 운영자에게 언제든지 정보를 확인할 수 있도록 운영자 단말기나 별도의 모니터링 신호를 통해 관리서버시스템에 정보 표시가 가능해야 한다. 사고 및 고장차량 발생 등에 의한 비반복 교통혼잡과 기타 예상치 못한 돌발 교통상황에 대비하여, 필요시 언제든지 교통정보 제공매체에 운영자가 직접 수동으로 원하는 교통정보를 입력할 수 있는 기능을 갖추어야 한다. 교통정보 생성 및 전달 과정에 있어서 현장으로부터 데이터 수집이 불가능한 경우를 대비하여 소프트웨어는 이력정보를 이용하여 교통정보를 생성·전달할 수 있는 기능을 갖추어야 한다.

ITS 시스템의 상기와 같은 요건 외에 FM을 이용하여 음성으로 제공되는 노변방송체계의 통합관리센터에서는 다음과 같은 관리 정보가 특별히 운영되어야 한다. 통신상태 모니터링으로 정보제공 구간별 통신성공률 모니터링 애플리케이션과 데이터 음성 변환 시스템이다. 교통정보의 음성 변환 애플리케이션 및 하드웨어 개발과 사전 음성검출(자동/수동)로서 데이터를 음성으로 제공하는 모니터링 기능이다. 노변방송시스템 구성은 지방 국토관리청별로 구성하여 권역별로 정보를 제공하는데, 기존 시스템을 최대한 활용할 수 있도록 구성한다. 기존 통신망과 장비, 센터의 데이터, 데이터베이스 관리 시스템, 통신장비 등의 기존 시스템을 확장·연계하여 활용할 수 있도록 구성한다.

노변방송시스템의 센터구성은 크게 하드웨어부분과 소프트웨어부분으로 구성되어진다. 하드웨어는 중앙서버, 노변방송 서버, 운영단말, 스토리지, 스위칭허브, 터미널 서버로 구성되어지고, 소프트웨어는 노변방송 관리시스템, 노변교통정보 제공시스템과 데이터베이스로 구성된다.

표 8. 노변방송시스템의 구성 및 기능

Table 8. Elements and Functions of HAR

대상	구분	구성	기능
센터 부 영 자	센 터	노변 방송 관리 시스템	통신연계시스템(송출기간 정보제공구간별 그룹핑 작성, 관할 경계 센터별 정보제공구간 그룹핑, 메일송신 결과출력 등 기타 지원서비스, 사용자 접속 통계분석, GIS 기반 서비스, 송출통신 상태감시, 음성검출의 기능수행) 통신상태감시(센터자료의 송출분석, 현장송출기의 송출성공 상태감시, 이력 및 사용정보, 접속 통계) 음성검출(송출 Data to Audio 검사 및 확인, 분석 자료 저장 및 보정)
		소프트웨어	교통정보제공(FM, FM DARC), 실시간 교통정보제공(도로별, 방향별, 지체구간별), 사용자 통계정보제공, 메일송신, 결과출력 등 기타 지원서비스, 사용자접속 통계분석(GIS 기반 서비스) 교통정보 가공분석(그룹별 제공구간 등 보정을 위한 패턴 데이터, 피라메타 산출)
		교통 DB	노변방송용 데이터베이스(대용량 DB 분석 및 설계, 대용량 DB 처리 및 통계 생성 알고리즘, DB자정/관리, 이력 및 통계정보 조회/분석, 출력/보고서 작성)
	하 드 웨 어	중앙 서버	정보제공 구간별/그룹별 노변방송 DB 구축 무선중계기 이력 상태 정보 저장
		노변 방송 서버	정보제공, 송출감시 등 프로세스 수행 가공, 분석 등 프로세스 처리
		운영 단말	모니터링 및 운영자 개입 제어 중계기 운영 상황 점검 정보제공 상황 점검
		스토리지	노변방송 DBMS의 저장 노변방송용 DBMS시스템(논리/물리적 데이터베이스)
		스위칭 허브	속도 및 분산처리를 위한 네트워크 장비
	현장 부 문	송출기	센터로 받은 교통정보를 FM, FM DARC를 통해 이용자에게 전달
		광링크	현장 광선로와 센터간의 정보 송수신
이 용 자	보급형	자동차에 설치된 카오디오를 통해 FM 주파수를 이용한 음성 형태의 교통정보 수신	
	고급형	FM DARC를 수신할 수 있는 전용단말기를 이용하여, 음성 및 그래픽 등의 다양한 형태의 교통정보 이용	

노변방송시스템은 차량 내로 정보전달이 가능하고, 도로전광표지의 크기나 차량 운행 속도에 의해 메시지가 제한되지 않고, 교통상황을 반영하여 메시지를 쉽게 활성화하고 수정 가능하여 “누구나 어디서나” 다량의 정보를 제공받을 수 있다. 도로전광표지는 특정한 지점에 도달해야만 정보를 제공받을 수 있는 시각정보이지만, 노변방송서비스는 음성서비스, 데이터서비스, 디지털멀티미디어서비스가 있다. 운전자에게 교통정보를 제공하는 방법은 방송국이나 모바일, 네비게이션, 도로전광표지를 사용하는 것으로 도로전광표지는 도로상에 설치하여 운영 중인 장비이다. 교통상황에 따른 대안경로의 선택에 대한 의사결정을 위해서는 대안경로시점 이전에 설치하여 운전자의 의사결정에 도움을 주고 있으나 한계점을 가지고

있다. 차량의 운행속도에 따라 도로전광판을 볼 수 있는 시간이 결정되므로 제공정보의 내용이 제한되고, 설치지점 이외의 지점에서는 정보 취득이 불가능하다. 이러한 한계에 따라 본 연구에서는 한국형 노변방송시스템을 개발하고 구축하여 차량 내에 음성메시지로 운전자에게 전달하는 신개념의 노변방송시스템을 개발하였다. 본 연구결과, 그림 4와 같이 노변방송시스템의 구축을 제안한다.



그림 4. 한국형 노변방송시스템 구축 제안
Fig. 4. Design concept of Korea's HAR service on national highway

4.3 노변방송시스템 구축절차

노변방송시스템 구축은 일반국도를 이용하는 도로이용자에게 도로상황에 대한 정보를 제공하여 운전자에게 이용 만족도를 증진시키는데 있다. 노변방송시스템 선행연구를 분석한 결과, 교통정보 이용의 저변 확대를 위해서는 이용단말기 보급과 정보의 활용성이 중요하므로 이를 고려하여 3단계로 구축절차를 수립한다. 1단계는 시제품 및 시범운영, 2단계에서는 전국확대적용, 3단계에서는 고급화로 구분하여 진행하는 전략이 필요하다.

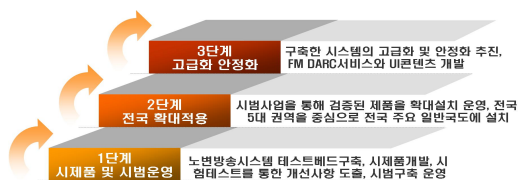


그림 5. 노변방송시스템 구축절차
Fig. 5. procedures of HAR system construction

본 연구는 노변방송시스템의 목표에 적합한 기술로 선정된 FM방식을 노변방송시스템에 적용하기 위하여 활용된 기술이다. 1단계에서는 노변방송시스템 구축을 위해서 우선 테스트

베드를 구축하고, 시제품개발과 운영장비를 활용하여 성능을 검토하는 시범구축단계를 1단계로 추진한다. 또한, 1단계에서는 FM송출장비의 기술요건인 커버리지 확보를 위한 전계 강도와 주파수 간섭을 동질화하기 위한 동기화 등에 대한 표준 사양 및 설치기준을 설정하고 신뢰성을 평가하여 장비의 성능을 검증할 수 있는 기준을 마련하도록 하고, 요소장비인 송출장비와 단말장비 그리고 센터장비에 대한 평가기준을 제시한다. 시제품개발단계에서 송출장비는 장비의 평가 및 기술기준에 맞춰 시범사업 1단계에서 FM 음성제공 및 3단계에서 FM DARC 기반 송출 장비 활용을 고려하여 제작한다. 각 시제품은 시험 테스트를 위한 환경을 구축하여 진행한다. 각 구성 기능은 제작, 평가, 운영 기준에 따라 제작하도록 한다. 참고로 FM 음성과 FM DARC는 송출 장비 내에 복합 기능을 부여하며 동일한 주파수대를 활용하여 송출할 수 있도록 한다.

시범사업은 제작된 시제품을 실제 현장에 설치하여 그 기능을 점검 및 개선하는 단계이다. 이 단계에서는 시범구축을 통해 실제 대상 구간을 운행하는 이용자에게 정보를 제공 및 운영하게 되어 실제 구축을 통한 시스템의 평가 및 개선사항을 도출하고 확대 적용 방안을 마련한다. 공간적 범위는 서울 지방 국토관리청 관할구역의 약 100km의 일반국도를 대상으로 하고, 지능형교통체계 테스트베드가 구축되어 있는 곧자암 센터를 포함하여 진행하도록 한다. 제공방식은 FM 주파수와 차량 내 탑재된 라디오를 통해 제공받게 된다. 1단계 시범사업 구축단계는 음성 교통정보만을 제공하게 되고 평가와 검증 그리고 보완·개선 후 효과가 입증될 시, 3단계에서는 FM DARC 방식을 통해 FM DARC용 기본교통정보가 제공되도록 한다.

2단계는 전국확대적용을 추진하는 단계이다. 이 단계에서는 1단계의 시제품 제작 및 시범사업을 통해 검증된 제품을 본격적으로 확대 설치 운영하는 단계로서 전국 5대 권역(수도권, 충청권, 강원권, 영남권, 호남권) 내 일반국도 전역을 공간적 범위로 확대 적용하도록 한다. 이는 1단계인 시범구축단계에서 검증되어 안정화되고 국민들로부터 효과를 인정받은 후 전국 주요 일반국도에 설치한다. 공간적 범위는 시범지역을 포함하여 전국을 대상으로 한다. 제공 콘텐츠는 기본적으로 1단계에 활용된 콘텐츠와 동일하지만 지역간 연계 등 정보를 보다 지역민들에게 맞게 가공하여 제공해야 하므로 정보의 효율성, 적시성, 연계성 등에 보다 충실하고 노변방송의 특성인 지역 간의 운행중 적절한 부가정보를 선정하여 제공할 수 있도록 한다. 노변방송서비스는 FM음성을 통하여 기본교통정보 외에 안전운전정보, 지역 홍보정보 등이 대표적이라고 할 수 있다. 기본교통정보인 방향별 교통속도, 교통통제, 돌발상황, 도로상태, 우회경로, 그리고 부가정보와 안내홍보 서비스를 제공한다.

3단계는 고급화를 추진하는 단계이다. 2단계까지 구축한 시스템의 고급화 및 안정화를 추진하는 단계이다. FM 음성 외에 부가방송 인터페이스(DARC)를 기존 단말기 소유자 및 신규 구매자들에게 제공하여 2단계까지 운영된 음성정보 외에 문자방송 등 서비스를 고급화하여 대 국민 서비스의 정착 및 안정화를 추구한다. 교통정보의 제공방식은 FM음성과 FM DARC를 동시에 적용하며, 수도권을 포함한 전국서비스와 안정화이다. 제공 콘텐츠는 매체의 다양화에 따른 단말기 정보제공 콘텐츠까지 확대한다. FM 음성부분은 2단계 기본 교통정보 등과 동일하게 하고, FM DARC부분은 단말기에서 문자 및 그래픽 처리에 의한 정보의 고급화를 추진한다. 또한, 민간 협조를 통한 기존 단말기의 운영 소프트웨어 업그레이드와 DARC 모듈(USB 등) 인터페이스 등의 유지보수 연동 협조체계를 구축한다.

V. 결론 및 토론

본 연구에서는 일반국도를 대상으로 첨단교통정보서비스(ATIS: Advanced Traffic Information Services) 제공 체계의 일환으로 노변방송시스템의 구축방안을 제시하였다. 노변방송은 소통 정보 제공을 통한 통행의 분산유도 뿐만 아니라 전방의 홍수, 폭설, 낙석, 도로유실, 붕괴 등과 같은 자연재해 및 긴급상황 발생시 관련 정보를 시의 적절하게 제공함으로써 운전자의 안전한 도로운행을 지원하게 된다.

노변방송시스템의 구현은 국가 ITS 기본계획 상의 노변방송시스템이 속한 서비스제공 위치를 명확히 하여 기존의 정보 제공시스템보다 도로 및 도로시설물 현황 정보, 대도시 네트워크의 교통정보, 재난·재해 정보 등의 첨단화된 정보의 기반을 제공한다. 주요 노선에 통신 인프라 확충 등에 있어 이용자의 활성화 측면을 고려하여 방송 수단을 선택하고 확산을 위한 단계별 구축전략을 수립하여 노변방송시스템을 구축 시 일반국도의 통행 효율성 증진 및 신개념의 지능형교통시스템 구축에 기여할 것이다.

지능형교통체계와 정보기술은 국가의 전략적인 비교경쟁력 우위산업이다. 우리 국토의 약 1,550Km에 첨단교통체계를 구축하여 운영하고 있으며, 자동차 증가에 따라 ITS구축과 교통정보 유통활성화는 그 수요가 급격하게 증가하는 추세에 있다. 대도시의 광역화 및 주 5일 근무제 확대에 따른 주말 교통수요의 급증은 과거 단거리 위주의 통행이 점차 장거리 여행으로 확대되었고, 교통정보 또한 지역과 지역을 연결하는 지역간 도로(고속국도 및 일반국도)에 대한 교통정보를 요구하고 있다. 또한, 도로 위에서 보내는 시간이 점점 많아져서 출·퇴근 시간에 주요지방 국도들은 극심한 혼잡을 보이고 있어 우선적으로 막히지 않는 기본적인 도로정보제공이 절

실히 요구된다. 이에, 소통이 원활한 도로와 고유가 시대의 운행 유류비를 절약할 수 있는 노변방송시스템이 필요하다. 국가에서 시행하고 있는 지능형교통체계사업 중에서 출발전 교통정보는 인터넷 교통정보가 주를 이루고 있으며, 도로상에서 도로시설물을 통한 기본 교통정보 제공은 도로전광표지(VMS: Variable Message Sign)에 국한되어 있다. 그러나 도로전광표지의 경우는 정보 제공량이 제한되고, 설치지점 이외에서 정보의 식별이 불가능한 한계점을 갖고 있어 별도의 운전 중 정보제공이 필요하여 원하는 목적지까지 보다 신속하고, 편리하게 이동할 수 있는 지능형교통시스템의 효과적인 활용방안이 요구된다. 지능형교통체계 사업의 일환인 노변방송은 대부분의 국민들에게 편리하고 저렴하게 사용할 수 있는 대 국민 교통정보서비스의 창의적인 구축개념으로 안전지향형 도로관리체계에 일조할 것이다.

참고문헌

- [1] 국토연구원, 고속도로 교통정보 제공에 따른 이용자 편의 연구, 2006.
- [2] 국토연구원, 국가 ITS 아키텍처 확립을 위한 연구, 1999.
- [3] 국토해양부, 교통정보 업무요령, 2008.
- [4] 한국건설기술연구원, 교통정보제공 기반조성에 관한 연구, 2007.
- [5] 한국건설기술연구원, 국토 ITS기본계획 수립에 관한 연구, 2008.
- [6] 국토해양부, 도로연장 통계, 2008.
- [7] 국토해양부, 도로업무편람, 2008.
- [8] 국토해양부, 자동차 등록 통계, 2008.
- [9] 국토해양부, 기본교통정보 교환 기술기준, 2008.
- [10] 최영진, 나종희, 공공부문의 효율적인 정보자원관리를 위한 조사 개선방안 연구, 한국컴퓨터정보학회논문지, 제12권, 제6호, 269-277쪽, 2007
- [11] Federal Highway Administration, "Freeway Management and Operations Handbook", FHWA, 2003.
- [12] ISO 14819, "Traffic and Traveller Information via the Traffic Message Channel, Protocol, Message Set and Location Coding", 2003.[13] ISO 18234, "Traffic and Traveller Information via High Data Rate Digital Broadcast Bearers", 2003.
- [14] Japan VICS, Introduction to VICS & JARTIC, 2007.
- [15] 김병길, 오길남, 서중수, FM In-Band On-Channel DAB 시스템의 성능 개선방안 연구, 한국통신학회논문지 제25권, 제2호, .234~240쪽, 2000.
- [16] 김영희, 이금석, 상황정보의 품질요소 측정 프레임워크, 한국컴퓨터정보학회논문지, 제11권, 제6호, 201-210 쪽, 2006.
- [17] 김태훈, 조병록, 오길남, 정영호, 박소라, 김건, FM 환경에서 DAB시스템의 성능검증, 1999년 한국방송공학 회학술대회, 167~172쪽, 1999.
- [18] 서석, 이찬길, 오길남, 아날로그 FM신호 간섭 환경하에서의 DAB시스템 성능분석, 1999년 한국방송공학 회학술대회, .249~254쪽, 1999.
- [19] 오길남, 김봉수, 최완식, 지상파 DMB TPEG의 텔레매 틱스활용방안,2005년한국콘텐츠학회추계학술대회, 제 3권, 제2호, .654~658쪽, 2005.
- [20] 이봉규, FM DARC vs DMB, TPEG Korea 제1차 전문가 워크샵, 2003.
- [21] 조병록, 김태훈, 오길남, 국내 FM 간섭환경에서 대역폭에 따른 IBAC DAB시스템의 성능 분석, 방송공학회는 논문지 제5권, 제2호, .211~219쪽, 2000.
- [22] 주해중, 박영배, 최창훈, 이동 객체의 실시간 연속 질의를 위한 모바일 클라이언트-서버 시스템, 한국컴퓨터정보학회논문지, 제11권, 제6호, 289-298쪽, 2006.
- [23] Traffic Advisory Unit, "Traffic and Traveller Information Services", ITS Department for Transport UK, 2003.
- [24] Federal Communications Commission, Code of Federal Regulations, 2005.
- [25] UK dft, "RDS-TMC Evaluation, Final Report for the DTLR", 2003.
- [26] New York State Department of Transportation, Highway Advisory Operational Guidelines, 2003.
- [27] ISO 14823, "Graphic Data Dictionary for Stationary Dissemination Systems", 2003.
- [28] Jennene Ring, New Highway Advisory Radio Station on I-90 at Winchester, Washington State Department of Transportation, 2002.
- [29] Public transport information via TPEG_CEN Standard review, 2007.
- [30] 한국건설기술연구원, ITS 업무요령 및 ITS 성능평가 요령 개선을 위한 정책 연구, 2008.
- [31] 한국건설기술연구원, ITS 정보 신뢰성 개선 및 평가 연구, 2008.
- [32] 법제처, 전과법, 2005.

- [33] 법제처, 진파법 시행령, 2005.
- [34] Federal Highway Administration, "Final Report Model Deployment of a Regional, Multi-Modal 511 Traveler Information System", Battelle for FHWA, September 30, 2005.

저 자 소 개



정성학 (Sung-Hak Chung)
1995년 동국대학교 안전공학과 졸업
(학사)
1997년 경기대학교대학원 산업공학과
졸업(석사)
2002년 경희대학교대학원 산업공학과
졸업(박사)
2003년 한국철도기술연구원 연구원
2004년 Univ. of Central Florida
연구원
2007년~현재 한국건설기술연구원 기
반시설연구본부 첨단교통연구
실 선임연구원
관심분야: 지능형교통시스템, 인간
공학, 교통안전