

길안내를 위한 멀티미디어 개발에 관한 연구

A study on the development of multi-media system for road guideline

정 호 영* 이 인 원**
(Ho-Young, Jung) (In-Won, Lec)

요 약

최근 교통문제 해결을 위한 하나의 방안으로 첨단 전자·통신기술을 교통분야에 접목시켜 기존시설의 운영효율을 극대화하고 재원의 투자효율을 극대화하면서 또한, 이용자의 편의도 제고하기 위한 방안으로 첨단교통체계(ITS)에 관한 연구가 활발히 진행 중에 있다. 첨단교통체계의 여러 분야 중 첨단교통정보체계(ATIS)는 지능형 교통체계의 핵심적인 부분으로서 실시간으로 변화하는 네트워크의 교통상황에 대한 정보를 수집, 가공하여 운전자에게 신속하게 제공함으로써 운전자에게 목적지까지 최적 경로를 제공함과 더불어 도로의 안전 및 도로 이용효율의 극대화에 그 목적이 있다.

운전자에게 신속하고 정확한 여행자 정보를 제공하기 위해서는 다양한 멀티미디어 시스템의 개발은 필수 불가결한 요소이므로, 본 과제에서는 우선 미국의 다양한 멀티미디어 시스템을 고찰하여 각 시스템의 특징을 파악하고, 각 상황에 적합한 멀티미디어 시스템을 살펴보고자 한다. 그리고 그에 앞서, 여행자 정보와 여행자 정보제공을 위한 사업 추진절차에 대해서 먼저 언급하여, 전체적인 흐름을 이해할 수 있도록 하였다

Abstract

As one of the most serious urban problems, routine city traffic congestion causes not only unpleasantness but also damage with increases of road tolls. Recently, many TDM plans are being improved along with plans to more effectively utilize established facilities and maximize the effect. To achieve the purpose of Intelligent Transport Systems(ITS). Recently, the core of ITS is Advanced Traveler information Systems (ATIS.) that are activity researched. A development of various multi-media system is very important of road guideline. First of all a business processing for offering travel information and give a consideration to the United states of various multi-media systems.

Key Words : Traveler information, VMS, Data collection, Data fusion, Data distributionRF Link, ETCS, RSE, OBE, DSRC, Communication Zone, Beam Pattern, Base Station Antenna

1. 서 론

도시 교통의 혼잡은 심각한 도시문제 중 하나로 불쾌감 뿐만 아니라 도로이용 비용의 증가로 인해 그 피해가 매우 크다. 이러한 문제점을 인식하여 최근 교통문제 해결을 위한 하나의 방안으로 첨단

전자·통신기술을 교통분야에 접목시켜 기존시설의 운영효율을 극대화하고 재원의 투자효율을 극대화하면서 또한, 이용자의 편의도 제고하기 위한 방안으로 첨단교통체계(ITS)에 관한 연구가 활발히 진행 중에 있다. 첨단교통체계의 여러 분야 중 첨단교통정보체계(ATIS)는 지능형 교통체계의 핵심

* 회 원 : 홍익대학 교통연구실 연구원

** 비회원 : 홍익대학 교수

† 논문접수일 : 2004년 4월 3일

‡ 이 논문은 2002년도 홍익대학교 학술연구 조성비에 의하여 연구되었음.

적인 부문으로서 실시간으로 변화하는 네트워크의 교통상황에 대한 정보를 수집, 가공하여 운전자에게 신속하게 제공함으로써 운전자에게 목적지까지 최적 경로를 제공함과 더불어 도로의 안전 및 도로 이용효율의 극대화에 그 목적이 있다.

운전자에게 신속하고 정확한 여행자 정보를 제공하기 위해서는 다양한 멀티미디어 시스템의 개발은 필수 불가결한 요소이므로, 본 과제에서는 우선 미국의 다양한 멀티미디어 시스템을 고찰하여 각 시스템의 특징을 파악하고, 각 상황에 적합한 멀티미디어 시스템을 살펴보고자 한다. 그리고 그에 앞서, 여행자 정보와 여행자 정보제공을 위한 사업 추진절차에 대해서 먼저 언급하여, 전체적인 흐름을 이해할 수 있도록 하였으며, 길안내를 위한 멀티미디어 개발의 틀을 구축하고자 하였다.

II. 길안내를 위한 정보제공 기법의 고찰

1. Traveler information

1.1 개요

① Pre-trip traveler information

- 통행자가 그들의 통행 전에 시기적절하고 정확한 정보를 제공받아야 한다.
- 출발시간 선택, 통행수단 선택, 경로 결정을 포함하는 통행 계획을 세우는데 도움을 준다.
- 통행자가 정보에 근거한 결정을 내림으로써 도로 혼잡을 감소하는데 도움을 준다.

ex) 다른 경로, 출발 시간의 지연, 통행 수단의 변동, 통행 포기

- 다양한 통행수단에 상관없이 전체 통행여정을 계획하는데 도움을 준다.

② En-route traveler information

- En-route traveler information은 통행 중에 도로나 운송수단의 정보를 여행자에게 제공한다.
- VMS(variable message signs)와 HAR(highway advisory radio message)는 교통혼잡, 유고나 공사현장, 날씨, 그리고 교통에 영향을 주는 특정 행위에 대해 정보를 제공한다.

- Dashboard devices는 운전자뿐만 아니라 정보 제공자에게도 모든 en-route traveler information을 제공한다.
- Active warning system은 운전자에게 통행중에 잠재되어 있는 위험요소(설계기준에 맞지 않는 곡선로, 도로의 포장상태)에 대해서 경고를 한다.
- Sophisticated route guidance system은 목소리나, 그래픽 등을 통해 시기적절하게 방향을 제시함으로써 운전자가 경로를 선택하는데 도움을 준다.
- New radio advisory system은 실시간 교통정보를 제공한다.

1.2 Traveler information requirements

Static information	Real-time information
<ul style="list-style-type: none"> • 예상되어지거나 장기간 행해지고 있는 공사나 다른 행위들 • Toll information (cost, payment options) • Transit information (fares, schedules, fare purchasing option, routes) • 상업 차량의 규제(높이, 무게, 위험물질) • Intermodal information (connection, services) • 주차장 정보(위치, 비용) • 목적지 지도 	<ul style="list-style-type: none"> • 혼잡, 대기행렬, 사고지점과 같은 통행지체와 관계되는 도로상태 • 일시적인 도로 폐쇄에서 통행을 용이하게 하는 대안경로 • 통행에 영향을 주는 비, 눈, 얼음, 안개와 같은 날씨정보 • Transit schedule adherence • Park-and-ride와 주차장 상태(주차공간 가능 여부) • 목적지까지 예측 통행시간(실시간 교통상황에 따라) • 버스나 열차에서 next stop 정보 제공

1.3 Traveler information characteristics

① Timely, Accurate, and Available

Traveler information은 통행자가 필요할 때 정확한 정보가 적절한 시기에 제공되어야 하며 제공된 정보는 유용해야 한다.

② Cost effective

소비자는 통행시간을 감소시키기 위해 시기적절하고 정확한 통행정보를 제공받는데 적당한 돈을 지불할 것이다.

③ Provide route and decision guidance

Traveler information은 이용자가 통행계획을 세우거나 경로를 조정할 수 있도록 충분한 세부사항(위치, 통행시간, 대안 경로 등)을 포함하여야 된다.

④ Easy to access and easy to use

Traveler information은 다양한 장소와 forms에서 접근이 가능하여야 하며, 이용자가 사용하기에도 편리해야 된다.

⑤ Safety implications

Traveler information은 운전자에게 산만함을 야기시켜 위험한 상황이 발생하지 않도록 설계되어야 한다.

1.4 Traveler information design

① The pre-trip travel information user service is designed to :

- 이용자가 출발 전에 경로 결정, 통행시간 평가, 수단 선택을 하는데 도움을 줘야 한다.
- 이용자에게 유용한 통행 서비스 정보를 제공해야 한다.
- 이용자에게 현재의 교통상태에 관한 정보를 제공할 수 있어야 한다.
- 이용자가 통행 계획을 세울 수 있는 서비스를 제공해야 한다.

② The en-route driver information user service is designed to :

- 운전자에게 도움이 되는 정보를 제공해야 한다.
- 차량에서 표시될 수 있는 능력을 제공해야 한다.
- 운전자 interface를 제공해야 한다.

③ The en-route transit information user service is designed to :

- 여행자가 여행중에 다른 대안을 선택할 수 있도록 대중교통 정보를 제공해야 한다.
- 정보는 다양한 매체를 통해 전달되어야 한다.
- 고정되거나 움직이는 사용자 interface information을 제공해야 한다.
- 이용자가 적절한 data를 얻을 수 있도록 해야 한다.
- 실시간으로 수집된 data를 이용해 이용자 에

게 정보를 제공해야 한다.

④ The route guidance user service is designed to :

- 정해진 목적지까지 경로를 제안되어야 한다.
- mapping information이나 transit schedules과 같은 정보를 제공해야 한다.
- 현재 상황에 맞게 반영된 정보를 실시간으로 제공해야 한다.
- 여행자와 정보 제공자간에 two-way communication이 기반되어야 한다.
- 유연한 이용자 interface를 제공해야 한다.

⑤ The traveler service information user service is designed to :

- yellow pagers와 같은 것을 제공해야 한다.
- 정보 수신 기능을 제공해야 한다.
- 다양한 종류로부터의 접근을 제공해야한다.(음식, 주차장, 운영시간, 특별한 event, 병원 정보, 대상지역 숙박정보 등)
- 정보를 얻기 위한 접근 방법의 다양성을 제공해야 한다.

2. Traveler information system technologies

2.1 Pre-trip information technologies

구분	내용	특징	
Home and office computer based system	internet	On-line service인 인터넷은 information을 불특정 다수에게 제공하는 방법 • 대중교통 시스템의 배차 정보와 운임 • 통행 속도 • 공사 정보 • 유고 정보 • 교통혼잡의 상, 중, 하를 보여주는 color map • 실시간 교통상황을 나타내는 사진	one-way information system
	Electronic bulletin board system	이용자가 집이나 사무실에서 컴퓨터 단말기를 이용해서 원하는 정보를 선택하고, 제공하는 이용자가 선택한 정보를 제공	two-way information system

구 분		내 용	특 정
Telephone based system	Traveler advisory telephone	통행중이나 출발전에 운전자에게 전화를 통하여 음성으로 최신 교통정보(현재의 교통상황, 실시간 교통정보, 대중교통정보, 운영정보 등) 제공	one-way information system
	Loop tape system	미리 저장되어 있는 message를 재생해서 교통정보를 제공하는 방법으로 매우 기본적인 telephone information system	one-way information system
	voice response system	이용자가 touch-tone telephone을 이용하여 정보 제공자에게 정보를 요청하는 system이다. touch -tone signal은 digital data로 변하여 이용자가 원하는 정보를 제공자가 인식하게 되고, 그에 알맞는 정보를 음성으로 제공	two-way information system
Television based system	Broadcast television	Teletype network 현재의 교통류 상황을 문자로 정기적으로 제공	one-way text
		Workstation 이 방식은 teletype network와 비슷한 방식이나, two-way communication으로 이용자가 원하는 정보만을 제공받을 수 있다.	two-way text
		Color graphics 이 방식은 workstation의 대안으로써 고화질의 컬러모니터를 이용하여 실시간으로 현재 교통상황을 그래픽으로 표현	two-way graphic
		Video information CCTV image는 사고가 발생한 곳이나 고속도로의 부분을 나타내는데 사용되어진다.	one-way graphic
	Teletext	TV 채널의 주파수 범위 중 Vertical Blanking Interval(VBI) 부분을 사용하며, 상업적 방송이나 케이블 방송과 함께 결합되어 전달	one-way text parallelism
	Cable television	어느 특정한 시간이나 특정 채널을 통해 제공되며, 개략적인 지도나 동영상을 통해 사고나 혼잡 등의 여행 정보를 세부적으로 표현	one-way
Interactive television	실시간으로 교통정보를 TV를 통해 제공 <ul style="list-style-type: none"> • 지도를 이용한 사고 정보 • 고속도로 speed map • 대중 교통 정보 • 대상 지역 주요 시설물에 대한 방향 설정 • 날씨 정보 • 대상 지역의 주요 시설물에 대한 정보 	two-way information system	

2.2 En-route information technologies

구 분		내 용	특 정
Roadway based system	Variable message signs (VMS)	<ul style="list-style-type: none"> • Congestion 사고나 bottleneck, 또는 특별한 상황에 의해 발생된 혼잡을 운전자에게 경고하여 주며, 커브나 오르막길과 같이 시야가 한정된 지역에서 앞에 나타날 대기행렬에 대해 정보를 제공 • Diversion 운전자에게 대안경로를 제공해 준다. • General guidance information 운전자에게 교통 정보(route guide)를 제공받을 수 있는 다른 방법(ex. radio)을 제시. • Maintenance and construction work site 운전자에게 공사로 인한 차로의 폐쇄를 경고하기도 하며, 대안 경로를 제시 • Roadway status 날씨에 의한 도로 정보(snow, fog)나 운영상에 의한 도로 정보(HOV lanes, reversible lanes, reamp metering)를 제공 	one-way information system visual (text 기반)

구 분		내 용	특 징
Roadway based system	Highway advisory radio (HAR)	주로 길가에 기지국을 두고 AM 방송을 통해 그 주변의 모든 차량에 정보를 제공하는 방법으로, 제공범위는 몇 마일 정도로 제한 이 방식은 여행자들에게 공사, 교통에 영향을 미치는 특별한 행위, 도로 폐쇄, 교통 정체, 사고, 대안 경로 안내, 대상 지역 정보 등을 제공	one-way information system audio
Station based system	Public announcement systems	Public Announcement System은 대중교통 스케줄의 특이할만한 변경사항과 목적지와 진행 정보를 여행자에게 전달	one-way information system
	Display monitors	플랫폼에서 여행자들에게 현재 상황을 알려주기 위해 현재 대중교통의 스케줄과 목적지, 그리고 진행 정보 등을 제공	one-way information system
	Message board	Station뿐만 아니라 차내에서도 설치되며, 여행자들에게 현재 교통상황과 대중교통 정보 등을 제공하기 위해 사용	one-way information system
	Interactive Kiosks	역이나 휴게소, 여행자 정보센터 등에 위치 <ul style="list-style-type: none"> • 실시간 교통 정보와 유고 정보 • 지점별 교통편 • 항공 스케줄에 관한 정보 • 대중 교통 스케줄과 통행 계획 • Passenger rail과 장거리 버스편 • 날씨 정보 • 특별한 행사와 여행 정보 	two-way information system
Personal based systems	Pagers	문자를 기반으로 하는 무선통신 시스템으로, 실시간으로 다양한 교통정보를 제공할 수 있으며, 비용효과 측면에서 뛰어난 방법	one-way text 기반
	Personal digital assistants (PDAs)	양방향 무선 통신으로써 실시간으로 이용자에게 정보를 제공할 수 있으며, desktop 컴퓨터나 그 외의 communication network와도 호환성을 가지고 있다. 주파수 영역의 한계로 인해 대용량의 data군을 고속으로 받아들이지 못하는 한계를 지니고 있지만 점차 해결되어지고 있으며, 크기는 좀더 소형화되면서도 기능은 향상되고 있다.	two-way information system graphic 기반

2.3 In-vehicle technologies

구 분		내 용	특 징
In-vehicle systems	AM radio	운전자에게 교통정보를 제공하는 주된 방법은 상용 라디오 방송이다. 대부분의 라디오 방송은 자체 리포터 또는 여타의 교통 정보 서비스를 통해 어떤 형태로든 교통 정보를 제공한다. 항공기, 헬리콥터, 고층빌딩, 차안의 다양한 교통정보원들로부터, 그리고 운전자와 경찰서나 개별 CCTV Network, ITS 기반 시스템에 연계된 Station에 휴대폰으로 수집된 교통정보들이 제공된다. ITS 기반 시스템 디자인은 최신 정보를 제공할 수 있는 interface를 포함하여야 한다.	one-way information system audio
	Static navigation systems	Static Navigation System은 운전자의 차량에 직접적으로 지도상에서의 현재의 위치를 보여주고 문자나 음성으로 정보를 제공한다. 차량의 무선 통신기는 GPS, 아날로그나 디지털 휴대폰, FM Sub-carrier 방송, RDS(Radio Data broadcast Systems)를 통하여 구축되어졌다.	two-way information system static
	Dynamic navigation systems	Dynamic Navigation Systems는 Static Navigation systems 와 동일한 기능을 제공하나, 실시간 교통정보와 동적 경로 선택을 제공한다는 점에서 차이가 있다.	two-way information system dynamic

구 분		내 용	특 징
In-vehicle systems	Mayday alert systems	응급 시스템은 고장이 났거나 사고 시 응급관리 서비스에 연락이 가능하게 하며, 차량의 정확한 위치를 알려준다.	응급관리 시스템
In-transit vehicle based systems	In-vehicle message boards	대중 교통에서 현재 사용되는 매트릭스 메세지 디스플레이 시스템은 including flip data Displays, LCD, LED 이다. LED는 차량 시각 정보에 사용되는 가장 일반적인 것으로 다음 정거장 표시, 추정되는 도착과 서비스 개선점, 일상적인 통행 공고들, 응급 메세지, 엔터테인먼트, 상업광고 등의 어떠한 타입의 정보라도 가장 비슷하게 제공할 수 있는 기능을 가지고 있다.	one-way information system 차량내부에 설치
	Automatic annunciation systems	Automatic Annunciation Systems은 차량 안쪽과 바깥쪽(inside and outside)에 위치한 통행자를 위해 양쪽에 정보를 다 제공하며 정류장, 통과 지점, 주요 교차점의 위치를 알려준다. 시스템의 작동은 버스를 멈추고 문을 연 후 승객이 내리고 나면 버스 밖으로 버스의 루트 넘버와 목적지를 자동적으로 방송하며, 청각 장애인을 위해 버스의 정면에 버스 루트와 목적지를 표시한다.	one-way information system 차량내외부 설치

2.4 주요 technologies 세부사항

① Variable message sign(VMS)

a. Variable message sign types

㉠ blank-out sign : single message

도로 교통상황의 요구에 따라 single message가 켜지거나 꺼지게 되는 방식으로, HAR이 사용되는 지역에서 radio message가 방송될 때 유용하게 사용된다.

㉡ rotating drum sign

한 지역에서 특정한 현상이 반복해서 일어나는 곳에 몇 개의 고정된 message를 이용해 정보를 제공하는 방식이다.

㉢ matrix sign : most flexible type

이 방식은 개별적인 pixel이 켜지고 꺼짐에 따라 VMS의 내용이 표현되어진다.

• Character matrix

각각의 기본 단위가 문자로 제공되어지며, 각 문자의 크기와 공간은 고정되어 있다.

• Line matrix

하나의 matrix는 각 line을 제공하며, 이것은 글자 사이의 적절한 공간에 배치되어 있으나 그래픽 능력은 제한되어져 있다.

• Full matrix

이것은 문자와 선 사이에 어떠한 경계도 설치되어 있지 않으며, 이러한 구성은 글자의 크기나 그래픽 기호도 가장 융통성이 있다

b. Variable message sign 위치선정 기준¹⁾

구 분	설 치 위 치 선 정 기 준
본 선	<ul style="list-style-type: none"> • 병목지점이나 사고 많은 지점, 혼잡 구배 등 통행에 주의가 필요한 지점 전방에 설치 • 되도록 직선구간에 설치하여 정보판독 시간의 확보 • 진출연결로 전방에 충분한 거리를 확보하며, 우회정보 제공시 차로 변경에 따른 안정성 확보 • 시인성에 악영향을 주는 표지, 구조물, 선형 등의 제약요인이 없는지 파악
주변도로	<ul style="list-style-type: none"> • 본선 진입 연결로에 접근이 용이한 도로의 전방에 설치함으로써 본선 이용결정 여부 후 진입연결로 접근가능시간 확보 • 전력공급이 용이하고, 신호등, 표지판, 고압선 등 장애물의 제약을 받지 않는 곳 • 주변 건물 및 도시환경을 고려한 지점 설치
연 결 로	<ul style="list-style-type: none"> • 진입연결로의 경사로 전방에 설치
공 통	<ul style="list-style-type: none"> • 기존 시설의 기능을 방해하거나 상충되지 않는 지점에 설치 • 표지판과 VMS와의 거리는 하류표지판은 최소 300m이상, 상류표지판은 최소 400m 거리를 유지함으로써 VMS의 가시권 확보 • 표시면에 직접 태양광이 비추거나 역광으로 인하여 도로전광판의 판독성이 떨어지는 지점은 가능한 한 회피

1) 건설교통부, 도로안전시설 설치 및 관리 지침 : 도로전광표지 판, 1999

c. Variable message sign 높이선정

인지거리 = 반응거리 + 최소판독거리
 반응거리 = 설계속도(m/초) × 운전자 반응시간(보통 2초)
 최소판독거리 = 판독소요거리 + 소실거리
 판독소요거리 = 설계속도(m/초) × 총 정보단위수 × 정보단위 당 판독시간(1초)
 소실거리 = VMS 중심높이(7m) / tanθ(θ = VMS 표시면 설치각, 연직면에서 운전자 방향으로 기울게 설치하는 각, (보통 6°))

- ㉠ VMS가 설치되는 도로의 설계속도와 총 정보량에 의해 최소 판독거리 산정
- ㉡ 실험결과 도출된 설계속도와 최소 판독거리 간의 관계식에 의해 판독거리시점부터 운전자가 판독 가능하도록 최소 VMS높이를 산출

d. Variable message sign의 표출메세지 설계

㉠ 문안 표출시간

문안 표출시간은 표시면에 하나의 문안이 표출되는 시간(초/문안)이며, 운전자가 실제로 문안을 읽는데 필요한 시간에 따라 결정된다. VMS의 문안 표출시간은 주행중인 운전자가 문안을 읽고 이해할 수 있도록 하기 위한 시간으로 하나의 문안에 담긴 정보량과 설계속도에 따라 결정되며, 일반적인 정보단위당 판독시간은 0.5~1초를 사용한다. 즉, 하나의 문안에 4단위의 정보량이 포함되어 있다면, 표출시간은 2~4초 범위에서 운영한다.

㉡ 적정 정보량

VMS의 표시면에 표출되는 정보가 운전자의 정보처리한계를 벗어나면, 그 정보의 중요도와 필요성에 관계없이 오히려 운전자에게는 기억하지 못하는 무용한 정보가 된다. 즉, 운전자가 처리 가능한 적정한 정보를 적정한 표출시간동안 표출하면, 표출된 정보에 대하여 운전자가 안전하게 문안을 읽고 이해할 수 있다.

인간의 시지각 정보처리 한계상 가능한 한 하나의 문안에 정보 단위가 4개보다 많게 설계하여서는 안되며, 한 줄에 두 개를 넘는 정보 단위를 포함하는 것은 바람직하지 않다.

㉢ Navigation system²⁾

a. 개요

교통류와 도로 상황에 대한서의 실시간 전달을 위한 차량 내 장치는 FM 부 반송파, 적외선 표시, 위성 또는 다양한 RF 기술들과 같은 공중파 매체를 필요로 한다. 차량과 ITS 기반 시스템간의 통신은 일반적으로 two-way이다.

b. 정보 제공방법

Navigation system은 운전자에게 현재의 위치와 함께 운전자의 경로 선택, 대안 경로를 제공하기 위해 실시간으로 도로교통 상황(예 : 구역에서의 혼잡도, 속도제한, 여행시간)을 제공하며, 다음과 같은 몇 가지 방법으로 표현되어진다.

Ⅲ. 길안내를 위한 멀티미디어 기법의 적용 사례 분석

1. Application Case

1.1 시카고 市 도시고속도로

㉠ 정보 제공방법 : internet

㉡ 정보 제공내용

- 시카고 일대의 고속도로에 대한 실시간 교통정보(통행시간, 혼잡도의 수준, 공사 상황, 양방향 교통량, CCTV 카메라 정보 등) 제공
- 혼잡도는 None, Light, Heavy, Extream, No Data로 구분하여 제공되고 있으며, 도로공사 구간을 시작점과 종점을 명확히 표시해 주고 있다.

1.2 미네소타주 미네아폴리스 市 도시고속도로

㉠ 정보 수집방법

400여군데의 램프미터 지역에서 약 800m 간격으로 설치된 루프 검지기와 CCTV를 통해 매 30초 간격으로 교통데이터를 수집

㉡ 데이터 fusion : MnDot 교통관리 센터

㉢ 정보 제공방법 : VMS, HAR, 케이블/ 공중파

2) U.S. Department Transportation, Developing Traveler Information Systems Using the national ITS Architecture, 1998. 8

TV, 인터넷

④ 정보 제공내용

- 운행제한속도는 55mph(약 88km/h)로 규정하고 있으며, 교통소통상태는 차량의 평균운행속도를 기준으로 50mph(80km/h), 35~50mph, 20~35mph(32~56km/h), 20mph 미만의 4단계로 구분한다.
- 고속도로에 한하여 직접적인 속도와 혼잡도의 정보를 전달하고 있다.
- 혼잡도는 6개구간(speed>58, 50<speed≤58, 45<speed≤50, 37<speed≤45, 22<speed≤37, speed≤22)으로 구분하며, 통신불능지역과 데이터 누락지역을 구분하여 정보를 제공한다.

1.3 Seattle wide-area information for traveler (SWIFT)³⁾

① 정보 수집방법

WSDOT(CCTV, 루프검지기, 적외선센서, incident call boxes, 프로브 차량, 항공검지)

② 데이터 fusion

SWIFT 프로젝트로 개발되고 SmartTrek에 적용된 ITS "backbone"의 일부로 합성

③ 정보 제공방법

Dynamic route guidance(FM sub-carrier system), VMS, HAR, 전화, TV 방송국, 인터넷, 마이크로소프트의 TrafficView

④ 정보 제공내용

• Map Display

정보는 도로망을 포함하는 대상지 지도에 overlay 된다. 차량 위치의 화살표 표시는 차량위치 정보가 가능할 때 제공되며, 배경 지도들은 CD ROM 또는 PCMCIA plug-in computer card와 같은 고밀도의 매개체에 저장된다.

- 텍스트 정보와 음성 메시지
- 운전자가 취할려는 다음 행동(좌, 우회전)에 대한 방향제시

c. 정보 표현기술

운전중인 운전자를 위한 비주요한 정보를 표현하는 기술들은 자체 내장된 CRT, 진공 형광등 또는 차량에 장착된 LCD 기기와 2차원 홀로그래프와 같이 차량 전면유리위로 정보를 프로젝션하는 것을 포함한다. 현재 상용화된 차량 프로그램은 오디오 메시지와 함께 visual 디스플레이가 함께 보이는 것이다.

d. 안전성 고려 측면

heads-up-display(HUD)는 초감도의 초점을 가지고 운전자의 시야 내에 길에서 눈을 떼지 않고 정보를 수용할 수 있는 비주요한 이미지를 프로젝션하기 위한 기술이다. 이 HUD는 다음의 주요 구성요소를 가지고 있다.

- 디지털화 된 도로 지도와 주소, 상호, 교차점 등의 데이터 베이스
- 차량 위치를 확인할 수 있는 GPS 안테나
- wheel sensors를 기반으로 한 이동거리 산정과 GPS를 기반으로 한 차량 위치 확인할 수 있는 Navigation computer : 이용자의 기준(최단거리, 시간, 고속도로 이용 여부)을 기반으로 한 최상 경로 계산이 가능하다.
- 목적지나 다음 turn까지의 거리 및 방향을 제시하고, 지도에 현재의 위치를 표시 몇 몇 시스템은 음성으로 정보를 제공한다.

Device/Information Received	Seiko MessageWatch	Delco In-vehicle Navigation Device	SWIFT Portable Computer
Traffic Incidents			
Advisories Scheduled Event and Road Closures	Yes	Yes	Yes
Route Guidance	-	Yes	-
Traveler Service Information	-	Yes	Yes
Freeway Loop-Sensor Information	-	-	Yes
Bus Locations and Schedules	-	-	Yes
Time and Date, Personal Paging and General Information Messages	Yes	Yes	Yes

3) Science Applications International Corporation, Seattle Wide-area Information For Travelers : Evaluation Summary, 1999. 1

1.4 TravInfo(San Francisco Bay Area)⁴⁾

① 정보 수집방법

CalTran : CCTV, AVL 장착된 roving tow 트럭, aircraft surveillance, 대중 교통 노선, 스케줄, 요금 정보

② 데이터 fusion

CalTran에서 데이터 오면 Travinfo에서 처리가 된다.

③ 정보 제공방법

internet, In-vehicle navigation, pager, 케이블 TV, kiosk

④ 정보 제공내용

TravInfo는 교외통근자에게 다양한 통근 수단을 선택할 수 있게 하기 위해 최신 data를 이용하여 San Francisco Bay Area 지역의 교통상황이나 대중 교통 정보를 제공하고 있으며, 세부적인 제공 내용은 다음과 같다.

- 교통 혼잡
- 교통 유고
- 공사 정보
- 대중교통 정보
- carpooling 정보
- 날씨

위의 정보들을 가지고 교외통근자는 다른 대안 경로나 출발시간, 다른 수단을 선택할 수 있게 되며, 통행시간을 알 수 있게 된다.

IV. 길안내를 위한 정보제공의 기법 정립

1. Business process

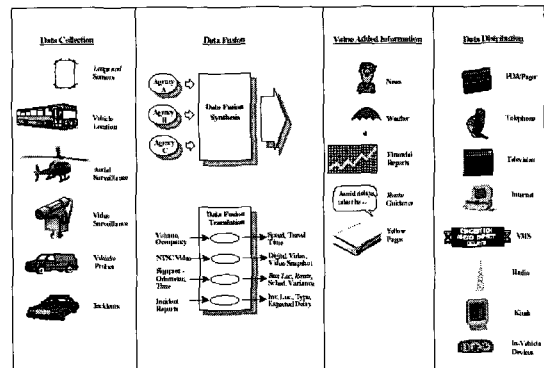
1.1 Data collection

Data collection은 전통적으로 정부에 의해 교통 관리 시스템의 한 영역이므로, 기반시설(roadway traffic sensors, vehicle tags and beacons, and video surveillance cameras)로 부터 수집 발전되어왔다. 그러나, 민간에서도 정부에 의해 제공되어진 data를

종종 보충하기도 하였다.

1.2 Data fusion

여러 경로를 통해 수집된 자료를 사용자에게 제공하기 전에, 받은 모든 자료를 처리하고, 자료가 정확한지를 검사하고, 상충되는 자료를 조정하는 과정으로, data synthesis와 data translation의 두 가지 방법으로 나타난다.



① Data synthesis는 복합적인 source를 결합하여, 그 후의 distribution을 위해 하나의 source로 만드는 것이다.

② Data translation은 하나 또는 더 많은 information을 다른 information으로 변형시키는 컴퓨터 알고리즘이다.

- Volume and occupancy into speed and travel time
- NTSC video signal from cameras into a digital format or video snapshot
- 도로의 표지판과 버스의 주행기록계를 통해 버스의 소재(경, 위도), 경로상의 위치, 그리고 차량간의 간격(시간, 거리)으로 변형
- 다양한 source로부터 보고된 사고를 통해 사고 위치, 형태, 그리고 예상되는 지체시간으로 변형

1.3 Value-added function

Value-added function은 information이 재결합된

4) Randolph W. Hall, Y. B. Yim, Dimitri Loukakos, Stein Weissenberger, Travinfo Evaluation : Institutional Element Phase 2 Results, 1996. 3

형태를 소비자에게 제공될 수 있는 형태로 변형하는 것이다. 이것은 민간영역에서 주로 하지만, 공공부분에서도 VMS나 HAR을 사용하여 운전자에게 제공하기도 한다.

1.4 Data distribution

Data는 communication media나 devices에 의해 소비자에게 공급되어진다. Data content는 소비자의 필요에 알맞도록 맞추어져 있어야 하며, traveler information을 제공하는 장치에 적합하도록 특별한 형태나 전송방식이 요구된다.

1.5 첨단교통정보체계의 구성분야별 적용기술

구성분야	적용 기술	
	인프라 측면	차량 측면
Data collection	검지기 CCTV	AVI(automatic vehicle identification) weigh-in-motion
Data fusion	자동유고 검지	GPS(global positioning system) 전자지도
Value-added fn Data distribution	도로 전광판 인터넷	이동통신 HAR(highway advisory radio) RDS(radio data system)/ TMC

V. 결론 및 향후연구과제

여행자 정보 제공을 위한 멀티미디어 시스템은 크게 pre-trip, en-route, in-vehicle의 3가지 형태로 분류가 되며, 각기 세부적으로 one-way 또는 two-way information system의 형태로 나뉘어진다. 이는 정보 제공자가 어떤 형태로 정보를 제공하는가에 따라 시스템의 형태가 달라질 수 있다는 것을 의미한다. 정보 제공의 방법도 크게 Audio와 text, graphic으로 나뉘어지는데, Audio는 운전 중에 사고의 위험은 없으나 상세한 정보를 얻기가 힘들어 in-vehicle 경우에 적합하며, graphic은 운전 중에 사고의 위험은 높으나 상세한 정보를 얻을 수 있으므로 pre-trip인 경우, text 기반의 시스템은 중간 정도의 위치에 놓여 있으므로 en-route인 경우에

적당하다고 볼 수 있다. 하지만 미국의 적용 사례에서도 알 수 있듯이 대부분의 경우 하나의 시스템으로만 운영하지 않고, 여러 시스템을 혼합하여 여행자에게 정보를 제공함으로써 어떤 상황에서도 신속하게 정보를 제공하고자 하고 있다.

향후 연구과제로는 실제로 우리나라에서 적용되고 있고, 현재 개발 중인 시스템등의 사례 연구와 시스템 개발과정의 고찰을 통하여 보다 우리나라의 실정에 맞는 멀티미디어 시스템의 구축에 관한 연구가 더욱 필요할 것이다.

참고문헌

- [1] U.S. Department Transportation, Developing Traveler Information Systems Using the national ITS Architecture, 1998. 8
- [2] Jennifer Noonan, Oliver Shearer, Advanced Traveler Information System, 1998. 9
- [3] Science Applications International Corporation, Seattle Wide-area Information For Travelers : Evaluation Summary, 1999. 1
- [4] Science Applications International Corporation, Seattle Wide-area Information For Travelers : Communications Study, 1998. 10
- [5] Randolph W. Hall, Y. B. Yim, Dimitri Loukakos, Stein Weissenberger, TravInfo Evaluation : Institutional Element Phase 2 Results, 1996. 3
- [6] Youngbin. Yim, Mark A. Miller, Evaluation of TravInfo Field Operational Test, 2000. 4
- [7] Research Institute, ADAS System Performance Test Report(Final), 1997. 9
- [8] 이 종민, A Study on Control Strategies for Providing Traffic Information by VMS for Incident Case, 2001. 6
- [9] 임 성수, ATIS와 ATMS를 위한 구간교통정보 체계 정책방안에 관한 연구, 2000. 6
- [10] 이 청원, 서울시 첨단교통정보체계(ATIS) 구현을 위한 기본 연구, 2000

〈저자소개〉



정 호 영(Jung, Ho-Young)

2002년 02월 : 홍익대학교 도시공학과 학사학위 취득

2004년 02월 : 홍익대학교 도시계획과 석사학위 취득

2002년 02월 : 홍익대학교 도시공학과 학사학위 취득

2004년 02월 : 홍익대학교 도시계획과 석사학위 취득

현재 : 교통개발연구원 연구원 재직