

工學碩士 學位論文

경주시 교통정보 제공을 위한 전략
및 정보체계 구축에 관한 연구

慶州大學校大學院

都 市 工 學 科

정 윤 혁

2007年 12月

경주시 교통정보 제공을 위한 전략 및 정보체계 구축에 관한 연구

指導教授 鄭 允 赫

이 論文을 碩士學位 論文으로 提出함

2007年 12月

慶州大學校大學院

都 市 工 學 科

정 윤 혁

鄭允赫의 碩士學位論文을 認准함

審査委員長 印

審 查 委 員 印

審 查 委 員 印

慶州大學校大學院

2007年 12月

감사의 글

대학원 입학에 결심하고 새로운 생활에 대한 계획과 목표를 세운지 얼마 안된 거 같은데 벌써 2년이란 시간이 지났습니다. 짧지만 참으로 많은 일이 있었던 대학원 생활을 마무리 하며 지난 시간을 되돌아보면 아쉬움과 후회가 남습니다. 밀려드는 아쉬움과 후회를 뒤로 하고 저에게 주어질 새로운 환경에서 더 열심히 살 것을 다짐하며, 먼저 대학원 생활의 작은 결실인 본 연구를 수행하는데 물심양면 많은 도움을 주신 분들께 감사의 마음을 올립니다.

오늘의 결실이 있기까지 많은 어려움 속에서도 저를 위해 고생하신 부모님, 항상 든든한 동생에게 이 논문으로 보답하고 싶습니다.

대학원 생활동안 참다운 가르침과 진정한 보살핌으로 길을 열어주신 박창수 교수님께 이 글을 빌어 감사의 표현을 하고자 합니다. 그리고 가까이서 용기를 북돋아 주시고 지도를 아끼지 않으신 김경대 교수님, 정 현 교수님께도 진심으로 감사드립니다.

항상 제게 힘이 되어주고 많은 관심을 가지고 조언을 해준 성욱이형, 필재형, 종환이형, 창섭이형, 만준이형, 힘들 때 함께 고민해준 친구 민태, 종기, 진화, 세진, 홍만, 용원, 낯설기만 했던 경주생활에 빨리 적응할 수 있게 도와준 영곤, 기환이에게도 감사의 말을 전합니다.

대학원생활 함께한 종철이도 새로운 환경에서 하루 빨리 적응해 인정받는 사람이 되길 기원하며, 이제 새로이 시작하는 창영이, 경원이 남은 대학원 생활 잘하고 학부생이면서 많이 도와준 성하도 남은 학교생활 열심히 생활하길 바랍니다.

끝으로 본 연구를 마무리 할 수 있도록 도움을 아끼지 않은 분들과 저를 알고 있는 모든 지인들에게 이 논문을 바치며 항상 건강하고 행복한 시간이 되었으면 합니다.

항상 새롭게 시작하는 마음으로 열심히 살겠습니다.

정윤희

목 차

제 1 장 서 론

- 1-1. 연구 배경 및 목표 5
- 1-2. 연구의 내용 7

제 2 장 문헌고찰

- 2-1. 교통정보 시스템의 정의 및 기능 9
- 2-2. 국내외 연구동향 11

제 3 장 본 론

- 3-1. 경주시 교통현황 22
- 3-2. 경주시 교통현황 문제점 및 분석 22
- 3-3. 경주시 ITS 교통 부분 관리전략 (정보 수집) 26
- 3-4. 경주시 ITS 교통 부분 관리전략 (정보 제공) 43
- 3-5. 교통정보 수집체계의 정비 및 개선방안 65

제 4 장 결 론 및 제언 66

부 록 참고문헌 68

표 목 차

< 표 1-1 > 경주시 ITS 교통관리 전략	8
< 표 2-1 > 교통정보제공 시스템의 기능	9
< 표 2-2 > 차량과 센터 간 정보의 교환	14
< 표 2-3 > 각 시스템의 비교	17
< 표 2-4 > 각 시도별 검지기 구축현황	18
< 표 2-5 > 첨단교통모델도시의 수집주기 및 알고리즘	19
< 표 2-6 > 타 도시의 시스템 구축현황	20
< 표 2-7 > 타 도시의 교통정보 구축효과	20
< 표 2-8 > 타 도시의 교통정보제공 분석결과	20
< 표 2-9 > 타 도시 소통상태 기준 정의(속도기준)	21
< 표 2-10 > 타 도시 소통상태 기준 정의(도로용량편람기준)	21
< 표 3-1 > 교통정보 수집을 위한 전략 및 세부사항	27
< 표 3-2 > 교통정보 수집의 핵심 요구사항	28
< 표 3-3 > 검지기 종류 및 특성	29
< 표 3-4 > 검지기의 성능 및 효과 평가 기준	31
< 표 3-5 > 검지기별 성능 및 효과척도	31
< 표 3-6 > 경주시 차량검지기 선정	32
< 표 3-7 > 교통정보 수집 정보 및 종류	32
< 표 3-8 > 설치지점 선정절차	33
< 표 3-9 > 루프검지기의 설치원칙	34
< 표 3-10 > 교차로별 제어기 및 검지기 설치 수량	34
< 표 3-11 > 동영상 수집체계(CCTV) 효율의 극대화	37
< 표 3-12 > CCTV 수집정보	38

< 표 3-13 > CCTV 설치지점 선정기준	39
< 표 3-14 > CCTV 설치지점 선정절차	39
< 표 3-15 > CCTV 설치지점 선정 및 조건	40
< 표 3-16 > 버스 정보수집체계의 목표 및 기본방향	42
< 표 3-17 > 버스 정보수집체계의 내용적 범위	42
< 표 3-18 > 버스 정보수집체계의 위치별 수집내용	43
< 표 3-19 > 정보수집과 제공에 관한 설문조사	45
< 표 3-20 > 교통정보 제공 이용 현황	46
< 표 3-21 > 정보제공 선호도에 대한 설문 분석 결과	49
< 표 3-22 > VMS 설치기준	55
< 표 3-23 > VMS 설치지점 선정절차	56
< 표 3-24 > VMS 용도별 분류기준 및 정보제공 범위	57
< 표 3-25 > 지점별 VMS종류 및 정보제공범위	58
< 표 3-26 > 인터넷 운영목표 및 전략	60
< 표 3-27 > 인터넷 제공정보 종류 및 내용	60
< 표 3-28 > 경주시 소통상태 기준 정의(속도기준)	61
< 표 3-29 > 경주시 소통상태 기준 정의(도로용량편람기준)	61
< 표 3-30 > 경주시 VMS 메시지셋 표출방법	62
< 표 3-31 > VMS정보제공 프로세스	63
< 표 3-32 > VMS 표출 메시지	63
< 표 3-33 > 인터넷 정보제공 주요 내용	64

그 림 목 차

[그림 2-1] EURO-SCOUT의 구성	13
[그림 3-1] CCTV설치 지점도	41
[그림 3-2] 남녀 구성비	45
[그림 3-3] 교통정보 제공 이용현황	48
[그림 3-4] 정보제공 선호도	51
[그림 3-5] AHP 분석 과정의 4단계	53
[그림 3-6] AHP 분석을 통한 정보제공 우선순위 선정결과	54
[그림 3-7] VMS 정보제공 프로세스	55
[그림 3-8] VMS 관독가능 거리(이격거리)	56
[그림 3-9] VMS설치 지점도	59
[그림 3-10] 인터넷 레이어 구성도	64

제 1장 서론

1-1. 연구의 배경 및 목표

오늘날 도로 공급 시설의 확충은 장기간이 소요될 뿐만 아니라 막대한 재원의 투자가 필요한 만큼 기존 도로의 효율을 높이고 소규모의 재원 투자로 단기간에 교통 운영 효율을 향상 시킬 필요가 있다.

이러한 시점에서 교통의 제 역할을 찾기 위하여 교통문제를 분석하고 평가하여 관리하는데 기본적으로 꼭 필요한 도로 현장 정보 수집 장치와 이를 나타낼 수 있는 표시 장치 등의 개발은 중요하다고 하겠다. 이러한 연구 결과는 향후 승용차 이용자뿐만 아니라 대중교통 이용자에게도 혜택이 주어져 승용차 이용자의 대중교통으로 전환 및 이에 따른 수송 효율을 증가시켜 궁극적으로는 도시의 교통난 완화에 일조를 기할 수 있다고 생각한다.

연구 대상이 되고 있는 경주시는 관광도시의 기능이 상대적으로 높기 때문에 전체적인 가로 교통량의 시간대별 변화추이(피크시와 비피크시간대)가 타도시에 비해 큰 차이가 없다. 경주교를 중심으로한 도심가로구간 교통량은 경주 중심상업지구이므로 출·퇴근 교통량으로 인해 여타도시와 유사하게 아침과 저녁 시간대에 피크시간을 형성하지만 시간별 변동양상은 그리 크지 않다.

도심과 외곽지의 연결도로인 산업로, 포석로, 7번국도, 4번국도 등은 첨두시가 비교적 명확하게 나타나고 있다. 이는 출·퇴근시 경주시 내부통행뿐만 아니라 포항과 울산간의 통과통행도 포함되어 있어 교통량의 시차변화가 도심보다 크게 나타난다.

그리고 도로망의 경우 자연 발생적으로 시가지를 따라 불규칙하게 형성된 대상형 가로망 체계가 형성되어 있으며 여기에 시가지 외곽 및 간선도로를 연결하는 우회도로가 일부 구간에 형성되어 있으나, 이 또한 점차 시가화 되어 가고 있다.

경주시 가로망체계는 경주시 중심으로 하는 방사대칭형 형태로 구

성되어 있으며 거의 모든 국도가 도심부를 통과하는 간선기능과 광역교통축의 기능을 하고 있다. 이에 따라 불필요한 통과교통의 시가지 유입 및 광역연결기능의 저하 등의 문제를 유발하고 있다. 또한 지역간을 연결하는 국도 4, 7, 28호선 등으로 통과교통이 시내 중심을 지나고 있어 시내 교통과의 상충으로 불필요한 교통정체를 유발하고 있다.

동서간을 연결하는 국도 4호선은 현재 왕복 2~8 차로로 영천시와 감포읍간의 통과교통을 담당하고 있으나, 차로수의 불균형으로 인하여 소통에 지장을 초래하고 있으며 일부 시내구간은 내부 교통과의 상충으로 심한 지체를 보이고 있다.

이밖에 남북축으로 포항시와 울산시를 연결하는 국도 31호선의 경우 경주시 도심부의 통과 및 용량부족 등의 소통상 문제와 교통안전시설 등의 부재 등의 문제를 보이고 있다. 이처럼 통과교통처리를 위한 도심우회도로나 외부순환도로망이 부재하여 주요도로가 제기능을 발휘하지 못한 결과를 초래하여 주요 구간에서 문제점을 야기하고 있다.

경주시는 대구권, 부산권, 울산권, 포항권을 잇는 교통의 요충지로 방사형 교통축선이 발달 교통이 집중되는 지역이다. 또한, 경주시는 보문단지 외에도 벚꽃축제, 문화엑스포, 술과 떡 축제 등의 다양한 이벤트로 인해 교통체증을 야기 시키고 있으며 이러한 단기간의 행사로 인해 봄, 가을의 주말 교통량이 급증한다. 경주시가지 주변의 관광지별로 대중교통수단을 안내하는 안내 시스템의 불비와 대중교통의 불편으로 관광지별로 점교통으로 구축되어진 상황이다. 이는 관광객들에게 관광지를 찾을 때마다 차량을 이용하고 주차하여야 하는 관계로 관광시즌 및 주말에는 관광지 주변 도로에 지체를 가중시키고, 관광객들이 주차장의 부족을 호소한다.

본 연구의 목표는 도로망을 효율적으로 이용하고 교통의 흐름을 원활하게 하고 정보처리, 통신, 제어 및 전기공학의 첨단기술이 집약된 기술 및 제품 개발로 교통의 안전증진, 교통정체 감소 등의 교통

수요 정책 등에서 기존도로의 운영 효율을 극대화 할 수 있는 방법 구현에 그 목표를 두고 교통정보 수집 장치로부터 수집된 여러 교통 상황 정보에 대하여 교통정보센터로부터 데이터 신호를 처리하여 교통의 흐름을 통제함으로써 교통 수요의 시각적, 공간적 분산을 유도하고 도로의 이용률 제고 및 편의를 제공함에 있다. 또한 교통 혼잡으로 인한 교통문제를 최소화하기 위하여 공간적 또는 시간적으로 분산시킬 교통정보 및 주행 안내를 운전자 또는 대중교통 운전자에게 제공하기 위한 교통정보 수집, 가공, 전달에 대한 이론적 연구를 통해 운전자 또는 대중교통 이용자들에게 부가 장비 없이 직접 정보를 제공함으로써 사용자들에게 혜택을 누릴 수 있도록 하는 데 있다. 이상의 목표 구현은 교통정보 전달체계 구축 및 동적 경로안내시스템으로의 확대 발전과 교통정보 전달 수단의 다양화를 꾀할 수 있고, 도로 이용자에게 도로 상황과 사고 발생 지점, 정체 원인, 우회도로 정보 등의 교통상황을 가변 정보 표시판(VMS)에 제공하는 차선의 사용 유무 및 진·출입 등의 제어 상황을 표시하고자 한다.

따라서 본 연구에서는 CCTV나 검지기를 이용한 자료의 수집이나 VMS등을 이용한 교통정보제공방법과 정보체계구축에 관한 연구를 하고자 한다.

1-2. 연구의 내용

본 연구는 경주시 교통현황 및 문제점을 정확히 진단하여 관련 교통 문제를 해결할 수 있는 부문별 관리 전략 수립에 있다. 경주시의 ITS 교통관리 전략을 요약하면 < 표 1-1 >로 나타낼 수 있다.

< 표 1-1 > 경주시 ITS 교통관리 전략

구 분	내 용
자료수집전략	<ul style="list-style-type: none"> 필요정보에 따른 자료수집매체의 설치 및 데이터 가공전략수립 (루프 검지기)
교통관리전략	<ul style="list-style-type: none"> 도시부 간선도로 교통정보 제공 <ul style="list-style-type: none"> 반복정체관리 : 공간별/시간대별/사전·후 반복정체 관리전략 수립 VMS 운영방안 : 우회도로 정보제공으로 사전 수요분산
	<ul style="list-style-type: none"> 도시부 간선도로 돌발상황 관리 (CCTV) <ul style="list-style-type: none"> 돌발상황 발생원인 제공 및 현황 정보제공
정보제공전략	<ul style="list-style-type: none"> 기본정보제공 (VMS) <ul style="list-style-type: none"> 불특정 다수를 대상으로 교통소통상황을 실시간제공
	<ul style="list-style-type: none"> 출발전 교통정보안내 (Internet) <ul style="list-style-type: none"> 관광지 및 편의시설 정보제공으로 이용자 편의도모 경로 안내 등의 고급정보 제공

제 2장 문헌고찰

2-1. 교통정보 시스템의 정의 및 기능

2-1-1. 교통정보 시스템의 정의

1) 교통정보시스템의 정의

교통정보시스템은 정보제공자로부터 교통, 여행, 업무관련 정보 등을 수집하여 교통관련 정보를 포함한 각종 편의정보를 제공하는 기본정보제공서비스시스템과 불특정 다수에게 출발 전 기본교통정보와 돌발상황 및 기상정보 등 편의정보를 제공하는 출발 전 교통정보안내 서비스시스템의 기능을 포함한다.

2) 교통정보제공시스템의 기능

< 표 2-1 > 교통정보제공 시스템의 기능

구 분	기 능
기본 교통정보	<ul style="list-style-type: none"> • 다양한 정보제공매체를 통한 불특정 다수에게 교통정보 제공 • 실시간 정보를 신속하고 효율적으로 제공 • 이용자의 선택에 의한 정보제공 • 출발 전 교통정보제공을 할 여행자 정보센터에서 기본정보 수집/가공/제공
출발전 교통정보	<ul style="list-style-type: none"> • 교통소통정보, 돌발상황정보, 기상정보는 기본정보로 대체 • 관광지 및 편의시설정보제공으로 이용객의 편의도모 • 공중단말장치 및 여러 가지 매체를 통한 효율적인 정보제공 • 대중교통수단 정보제공 • 대전광역시 이외의 지역에 있는 이용자를 위한 고급정보제공 • 이용자의 요청에 의한 동적경로안내 • 이용자의 시중점 정보를 이용한 OD 정보 생성
시내버스정보	<ul style="list-style-type: none"> • 배차간격 및 노선변경으로 인한 이용자 혼란 해소 • 시내버스 이용편리성 증대 및 관광/행사정보 제공 • 시내버스 실시간 위치정보를 이용한 구간통행속도정보 생성

2-1-2. 제공정보의 종류

1) 제공정보를 선정 시 고려사항

- 가) 고정적 이용자(출퇴근 통행) 및 임시적 이용자(여행 및 행사통행) 모두에게 효율적인 정보를 제공해야 함.
- 나) 교통관련정보와 관광관련정보를 폭넓게 제공되어야 함.
- 다) 승용차 및 시내버스 등 다양한 수단에 대한 교통정보가 제공되어야 함.
- 라) 기타 운영자가 필요로 하는 정보(기상정보 및 통계정보)를 제공해야 함.
- 마) 월드컵 등 국제행사들을 성공적으로 개최하기 위해 다국어로 제공해야 함.

2) 제공정보

< 표 2-2 > 교통정보 제공 시스템의 제공정보

유 형	제 공 정 보	항 목
도로교통정보	도로소통정보	소통상태, 예상소요시간, CCTV영상 등
	돌발상황정보	사고정보, 공사정보, 도로통제/폐쇄정보 등
	도로통제정보	사고/공사/행사/기상에 의한 통제정보
경로안내	승용차 경로안내	시종점에 대한 최적경로안내
	시내버스경로안내	경유노선안내
대중교통정보	대중교통수단정보	노선, 요금, 스케줄 등
교통위반단속안내	속도/신호위반단속정보	단속구간 및 단속기준
여행/행사정보	관광지정보	관광지안내, 지도, 연락처 등
	관광행사정보	관광관련 행사시기, 행사명 등
	숙박시설안내	위치, 객실수, 이용료 등
편의시설정보	편의시설정보	주유소, 음식점, 쇼펍점 등 여러 가지 편의 시설에 대한 위치, 연락처 등
기상정보	기상정보	현재기상, 기상예측, 기상정보
기타	생활정보	뉴스, 경주시 정보 등

2-2 국내·외 연구동향

2-2-1 국외 연구동향

본 절에서는 교통정보를 수집하여 활용하는 국내·외의 사례분석을 통하여 본 과제의 방향을 설정하고자 한다. 이미 외국에서는 여러 가지 프로젝트를 수행하여 시범사업단계에서 실용화 단계로 이어지고 있는 실정이다. 미국, 유럽, 일본의 대표적인 사례를 통해 연구동향을 살펴본다. 여기에 소개된 시스템들은 ATMS/ATIS 통합시스템으로서 동적경로안내체계와 교통신호제어시스템의 교통정보를 서로 교환하여 전체 교통시스템의 효율을 향상시키려는 목적으로 추진된 시스템이다.

1) 미국 : ADVANCE

가) 시스템 개요

시카고의 ADVANCE 프로젝트는 운전자의 목적지까지 최적경로를 제공하기 위하여 실시간 자료를 이용하는 동적경로 안내체계를 구현하기 위한 것으로서 교통정보센터는 통행시간 추정과 기타 실시간 자료를 받아 자료를 융합(Data Fusion)하는 기능을 수행한다. 이 시스템의 특징은 MNA(Mobile Navigation Assistants)라는 차량 내 장비를 장착한 차량으로부터 교통정보를 수집하고 이 장비에서 최적경로의 계산이 이루어진다는 것이다. 차량과 교통정보센터(TIC)는 RF모뎀을 통해 양 방향 통신을 수행한다.

나) 시스템의 구성

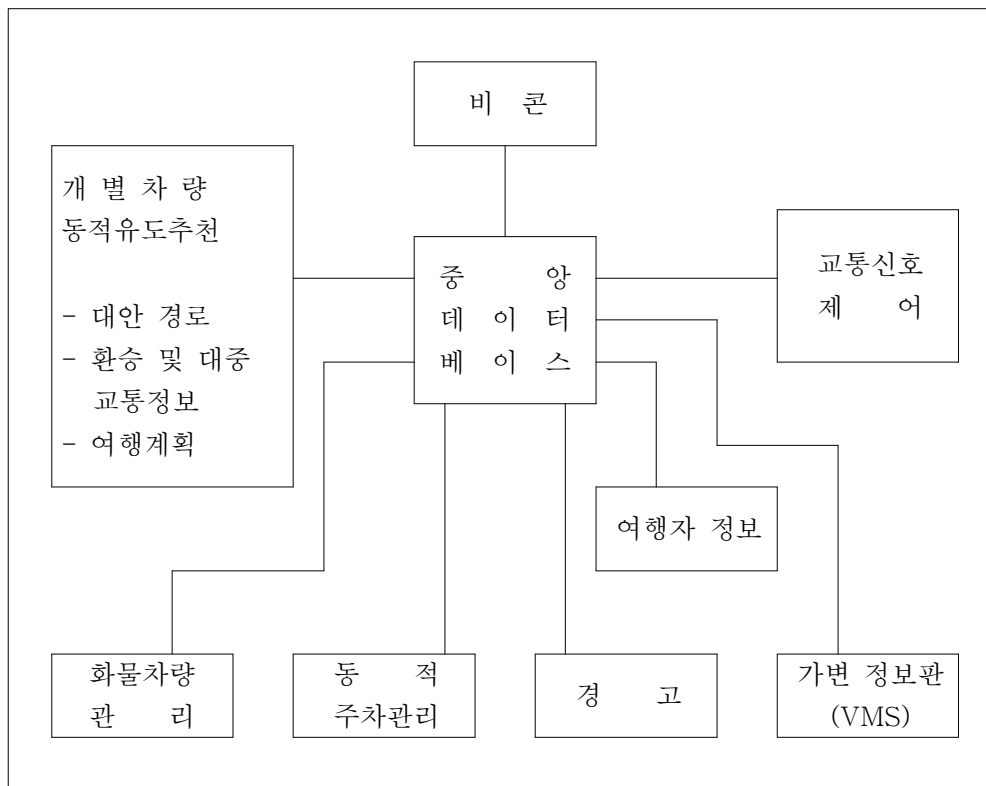
ADVANCE는 아래의 그림과 같이 다양한 정보수집원에서 수집된

동적정보와 정적정보가 저장되고, 자료의 입력, 가로망의 상태를 모니터링하기 위한 수단을 제공해 주는 TIC(Traffic Information Center), 차량의 위치측정을 위한 DGPS(Differential GPS), 정보를 이동중인 차량에 전송하고 차량과의 양방향통신을 위한 COM (communications), 현재의 교통상황을 이해하기 위해 여러 경로로 수집되는 정보를 분석하고 예측하는 TRF(Traffic Related Function), CD-ROM의 지도정보를 가지고 운전자에게 음성과 그래픽으로 경로 안내를 해주는 MNA(Mobile Navigational Assistants) 등으로 구성된다.

2) 유럽:EURO-SCOUT

가) 개요

Euro-Scout는 3년 동안 서베를린에서 성공적으로 실험된 동적경로 안내체계인 LISB(Leit Und Information system Berlin)를 바탕으로 교통제어 전략을 동시에 수행하는 기능을 갖추기 위한 프로젝트로 출발하였다. Euro-Scout는 중앙에서 모든 정보를 수집, 가공하여 차량에게 정보를 제공하는 방식으로 운영되므로 장착차량의 적절한 안내(동적경로안내)를 통하여 교통류의 일부분을 분산시키거나 우회시킬 수 있으며, 교통신호의 제어도 가능하다.



[그림 2-1] EURO-SCOUT의 구성

나) 시스템의 구성 및 운영

Euro-Scout는 광범위한 서비스제공을 목표로 하고 있으며, 그림[]와 같이 크게 개별 운전자에게 서비스와 정보를 제공하는 시스템과 모든 운전자에게 정보를 제공하는 시스템으로 나눌 수 있다. 이 시스템은 중앙의 데이터베이스를 통해 DRG 시스템 가입 차량에게 안내 정보를 제공하는 것 뿐만 아니라 주차정보, 경고정보 등의 광범위한 정보를 제공하는 시스템의 개발을 목표로 하고 있다. 다시 말해서 Euro-Scout는 네트워크, 주차시설, 열차/버스시간표, 요금 등의 정적 정보와 여행시간, 대기시간, 주차상황, 날씨상황 등의 동적정보로부터 가장 좋은 교통수단, 가장 좋은 여행노선, 혼잡의 감소, 예약과 같은 서비스의 제공, 주차지역을 찾는 운전자의 감소, 교통관리 등의 통합

형 항법 및 정보시스템을 목표로 하고 있다고 할 수 있다.

시스템의 구성 요소별로 Euro-Scout는 교통정보 수집장치로서 여행시간(link travel time)과 신호 대기시간 같은 교통정보를 비콘에 전송하는 Euro-Scout 단말기 장착차량과 경로안내정보를 차량에 제공하며 차량으로부터 여행시간과 대기시간에 대한 정보를 받는 적외선 비콘, 최적경로 계산/동적노선안내, 주차 및 환승정보, 대중교통정보, 경고, 관광객정보, Fleet Management 등을 관리하는 중앙 데이터베이스의 세부분으로 나뉘어 질 수 있다.

다) 시스템의 정보 흐름

EURO-SCOUT의 차량과 센터간의 교환정보는 <표 2-1>과 같다.

< 표 2-2 > 차량과 센터 간 정보의 교환

차 량 → 센 터	센 터 → 차 량
<ul style="list-style-type: none"> • 현재의 교통데이터 <ul style="list-style-type: none"> - 여행시간, 대기시간, 대기행렬 끝 부분에 위치 • 위험보고 <ul style="list-style-type: none"> - 대기행렬, 안개, 폭우, 빙판길 • 전략적인 교통데이터 <ul style="list-style-type: none"> - 차량유형, O/D 데이터 • 교통방해 <ul style="list-style-type: none"> - 안내추천을 따르지 않는 정도 • 의도 <ul style="list-style-type: none"> - 주차희망, 예약 	<ul style="list-style-type: none"> • 현재의 안내추천 <ul style="list-style-type: none"> - 가장 빠른 노선, 우회, 제한 • 위험경고 <ul style="list-style-type: none"> - 대기행렬, 안개, 폭우, 빙판길, 도로공사 • 지역적인 상황들 <ul style="list-style-type: none"> - 특성을 가진 도로네트워크의 기술, 주차 이용상황, Park & Ride 이용상황, Service Stations, Workshop, First Aid, 호텔 • P+R 위치에서의 대중교통에 관련된 정보

3) 일본 : UTMS

가) 시스템 개요

운전자(차량)와 교통운영자(경찰청) 사이를 양방향 통신방식인 적외선 비콘으로 연결하여, 교통정보를 수집하고 제공하는 능력을 향상 시킴으로서 최적의 교통류를 유지하는 것이 UTMS(Universal Traffic Management Systems)의 목적이다. 이 시스템은 ITCS(Integrated Traffic Control System)를 중심으로 5개의 서브 시스템으로 구성되어 있다.

UTMS가 다른 교통정보시스템과 다른 점은 첫째, 실시간으로 각 차량의 여행시간과 O-D를 정확히 추정할 수 있다는 것이며 둘째, 각 차량의 여행시간과 O-D의 측정을 통해 한 노선 상에서의 현재의 교통상황과 미래의 교통상황이 예측될 수 있다는 것이다. 예를 들어, 만약 한 노선으로의 차량집중으로 인해 노선 A에서 교통혼잡이 예상 된다면, 이에 앞서 노선 B로 차량을 배정함으로써 교통혼잡을 막을 수 있다.

나) UTMS의 각 서브시스템

① ITCS (Intergrated Traffic Control System)

기존의 교통검지기와 적외선 검지기를 통해서 수집된 교통정보를 바탕으로 교통신호제어에 필요한 파라미터를 자동으로 생성하고 최적 교통류 배정(Optimal Traffic Flow Allocation)이 계산된다.

② AMIS(Advanced Mobile Information System)

교통혼잡, 여행시간, 교통규제와 같은 정보를 적외선 검지기를 통해서 차량내의 장비로 전달해 주는 기능을 한다.

③ MOCS(Mobile Operation Control System)

트럭이나 택시내의 장비로부터 여행하고 있는 위치, 여행시간과 같은 정보를 수집하여 가장 효율적인 차량의 배차관리, 도착시간 관리 등을 제공한다.

④ DRGS (Dynamic Route Guidance System)

차량검지를 위한 하부구조에서 특정된 링크 여행시간을 기초로 모든 목적지까지의 최적경로를 안내하는 기능을 담당한다.

⑤ PTPS(Public Transportation Priority System)

ITCS와 연계되어 버스 우선차로에 버스가 감지되면 버스에 우선신호를 주는 기능을 담당한다. 일반차량이 버스우선차로에 진입하면 경고 메시지를 내보낸다.

4) 각 시스템의 비교

이상과 같이 외국의 교통정보 수집 및 활용체계를 검토해 본 결과 차량과 중앙센터의 통신방식으로써 도로변의 시설을 이용한 양방향 통신방식을 채택하고 있는 것으로 나타났다. 교통정보 수집체계는 도로변 시설을 이용한 검지체계 뿐만 아니라 교통정보의 전달효과를 바로 분석할 수 있는 체계를 갖추고 있다. 또한, 개별적인 요소기술들을 통합하는 시스템 통합기술도 필수적인 것으로 나타났다.

< 표 2-3 > 각 시스템의 비교

시스템		ADVANCE	EURO-SCOUT	UTMS
항 목				
교통정보 수 집	장 비	<ul style="list-style-type: none"> • 루프검지기 • Probe Vehicle • 기타제보 	<ul style="list-style-type: none"> • 루프검지기 • Probe Vehicle 	<ul style="list-style-type: none"> • 적외선 검지기 • 기타 검지기
	내 용	<ul style="list-style-type: none"> • 링크 여행시간 • 유고정보 	<ul style="list-style-type: none"> • 링크 여행시간 • 정체시간 	<ul style="list-style-type: none"> • 링크 여행시간 • 유고, 교통규제
교통정보 제 공	장 비	<ul style="list-style-type: none"> • 차내장비 (MNA) 	<ul style="list-style-type: none"> • 차내 장비 • VMS 	<ul style="list-style-type: none"> • 차내 장비 • VMS
	내 용	<ul style="list-style-type: none"> • 링크 여행시간 제공을 통한 차내 장비에서 최적경로안내 	<ul style="list-style-type: none"> • 동적주행안내 • 주차, 환승정보 • 여행자 정보 • 화물차량 관리 	<ul style="list-style-type: none"> • 동적주행안내 • 주차 안내 • 화물차량 관리 • 기 상
통신방식		<ul style="list-style-type: none"> • RF를 이용한 양방향 통신 	<ul style="list-style-type: none"> • 적외선 비콘을 이용한 양 방향통신 	<ul style="list-style-type: none"> • 적외선 비콘을 이용한 양 방향 통신
특 징		<ul style="list-style-type: none"> • Data Fusion을 통한 여행시간 예측 	<ul style="list-style-type: none"> • DRGS와 교통신호 제어의 연계 	<ul style="list-style-type: none"> • DEGS와 교통신호 제어의 연계

2-2-2 국내 연구 동향

국내 교통정보 수집 및 제공 운영현황은 관광지의 특성을 띄고있는 대전, 전주, 제주시를 중점적으로 비교 하였으며 구축현황 및 방법에 관한것은 아래와 같다.

1) 정보수집 시스템 (루프검지기)

가) 구축사례 분석

대전 광역시 정보수집은 Prove 차량의 교차로간 통행시간을 기반으로 하였으며, 전주시는 VDS를 이용한 정보수집, 제주시는 교차로 검지기와 VDS·AVI를 이용하였다. 제주시의 경우 기상 변화에 따른 교통통제가 자주 발생하여 추가적으로 기상정보 수집기를 이용하였다.

< 표 2-4 > 각 시도별 검지기 구축현황

구 분		구 축 현 황	수 집 방 법
교통 정보 수집 시스템	대전시	• VDS 890기, CCTV 32기	• DSRC를 이용한 구간정보 수집 • Prove 차량 : 버스, 택시
	전주시	• VDS 35개소(140개), CCTV 9개소	• 실시간 신호제어 루프검지기(VDS) • 영상검지기(터널부)
	제주시	• 실시간 신호검지기 39기, 번호판 인식검지기(AVI) 8개, 차량검지기(VDS)174개소, 동영상자료수집기(CCTV) 17개, 기상정보수집기 5기	• 실시간 신호제어 루프검지기 • 전자신호 시스템 검지기 • AVI • 도시고속도로 차량검지기(루프) • 기상관측 검지기(RWIS)

나) 수집 분석결과

수집자료체계의 운영을 분석한 결과 수집주기, Data Fusion, 알고리즘 상의 문제점이 발견되었다.

정보수집 분석결과	<ul style="list-style-type: none"> • 수집주기 : 비정기적이고 수집주기가 큼 • Data Fusion : 지점자료와 구간자료의 상호보완적 결합부족 • 정보생성 알고리즘의 실질적인 데이터 사용이 부족하고 실질적인 데이터 생성미흡
--------------	---

다) 구축 지역별 알고리즘 및 수집주기

기존의 알고리즘 및 수집주기를 비교하면 정보수집 및 가공측면에서 불합리한 점이 발견되어 이를 보완할 수 있도록 알고리즘을 구현하였다.

< 표 2-5 > 첨단교통모델도시의 수집주기 및 알고리즘

구 분	수 집 주 기	알 고 리 즈 ム
대전시	• 구간정보수집 및 5분제공	• 구간검지 중심으로 자료수집 및 정보가공
전주시	• 신호주기별 수집 및 5분제공	• 링크별 이중루프를 이용한 자료수집 및 회귀식을 이용한 정보가공
제주시	• 신호주기별 수집 및 5분제공	• 단속류 중심의 퍼지이론을 적용, 링크별 최대, 최소값의 자동생성 불가능

2) 정보제공 시스템

가) 구축사례 분석

시스템 구축의 가장 성공적인 요소는 이용자가 교통정보를 쉽게 이해하고 도로 기능 및 통행 패턴을 고려하여 정보를 제공하는 것이다.

첨단 교통모델 도시들은 이러한 부분을 반영하여 상황 및 우회도로를 고려하여 정보를 제공했으나, 이는 교통축 위주로 도시 전체의 네트워크에 대한 고려가 미흡하므로 경주시에서는 중소도시로써, 관광도시로써 도시규모에 적합한 교통정보제공 방안을 수립하도록 한다.

< 표 2-6 > 타 도시의 시스템 구축현황

구 분		구 축 현 황
교통정보 제공시스템	대전시	<ul style="list-style-type: none"> • VMS(문자식 20개소, 도형식 8개소) • 인터넷, RSE, OBE를 통한 정보제공
	전주시	<ul style="list-style-type: none"> • VMS 15개소(동영상 VMS 1개소 포함) • 인터넷, PDA를 통한 정보제공
	제주시	<ul style="list-style-type: none"> • VMS 12개소(문자식 7개소, 도형식 4개소, 동영상 1개소) • 인터넷, ARS/FAX, KIOSK를 통한 정보제공

< 표 2-7 > 타 도시의 교통정보 구축효과

교통정보제공 분석 결과	<ul style="list-style-type: none"> • 교통상황절달 및 우회경로 정보제공 • 도로기능별 역할 부재 • Network를 고려한 정보제공 미흡(축 위주로 돌발상황, 특별상황의 인지도가 낮음) • 시스템적인 정보제공 방안 미흡 (도로이용자만을 위한 정보제공이 강하고 운영자 관점의 전략수립 미흡)
-----------------	---

< 표 2-8 > 타 도시의 교통정보제공 분석결과

대 전 시	전 주 시	제 주 시
<ul style="list-style-type: none"> • 실시간 적시·적소에 교통정보 제공으로 도시부 간선도로의 원활한 교통흐름 확보 • 소통상황정보 제공을 통한 정체구간 교통류 관리 및 분산처리 • 통행위험요소(돌발상황, 공사차로정보 등) 사전에 통보하여 교통사고 예방 	<ul style="list-style-type: none"> • 실시간 교통정보 제공으로 이용자 편의 도모 • 제어성 교통정보 제공을 통한 교통류 관리로 간선도로 용량증가 및 안정성 향상 	<ul style="list-style-type: none"> • 공간별 관리전략 : 도로별 특성/구간별 특성에 따른 관리전략 수립 • 시간대별 관리 전략 : 시간대별 특성을 파악하여 4단계로 관리전략 수립 • 사전관리전략 : 주요 도시간선도로의 수요를 사전에 분산유도 • 사후관리전략 : 이미 시작된 정체를 신호운영을 통한 교통류 관리와 신속한 정보제공

3) 도로전광표지(VMS)

가. VMS 메시지 표출형태 검토

기존 타도시의 소통상태(혼잡기준) 기준 정립 및 정의 내용은 다음과 같다.

< 표 2-9 > 타 도시 소통상태 기준 정의(속도기준)

구분	도시고속도로			도시 내 간선도로			
	제주시	서울시	군산시	제주시	대전시	군산시	울산시
소통 원활	50km/h 이상	50km/h 이상	50km/h 이상	20km/h 이상	30km/h 이상	30km/h 이상	30km/h 이상
지체/ 서행	30-50 km/h	30-50 km/h	30-50 km/h	10-20 km/h	15-30 km/h	15-30 km/h	15-30 km/h
정체	30km/h 미만	30km/h 미만	30km/h 미만	10km/h 미만	15km/h 미만	15km/h 미만	15km/h 미만

< 표 2-10 > 타 도시 소통상태 기준 정의(도로용량편람기준)

도로용량 편람기준	제 주 시		전 주 시	대 전 시	군 산 시	울 산 시
	도시부 간선도로	도 시 고속도로				
혼잡수준 1 (LOS A-C)	소통원활	소통원활	소통원활	소통원활	소통원활	소통원활
혼잡수준 2 (LOS D-E)	서행	서행	지체서행	지체서행	지체서행	서행
혼잡수준 3 (LOS F 이상)	지체	정체	정체	정체	정체	정체

제 3장 본 론

현재 경주시는 교통문제를 해결하기 위한 교통정보수집체계가 없는 실정이다. 따라서 실시간 교통정보 수집 및 교통운영관리가 필요하다. 경주시 ITS 교통 관리 전략은 경주시 교통현황 및 문제점을 정확히 진단하여 관련 교통문제를 해결할 수 있는 부문별 관리 전략 수립에 있다. 이에 우선 경주시의 교통현황 및 문제점을 파악해보고 각 부문별 관리 전략을 제시하고자 한다.

3-1. 경주시 교통현황

경주시는 관광도시의 기능이 상대적으로 높기 때문에 전체적인 가로 교통량의 시간대별 변화추이(피크시와 비피크시간대)가 타도시에 비해 큰 차이가 없다. 경주교를 중심으로한 도심가로구간 교통량은 경주 중심 상업지구이므로 출, 퇴근 교통량으로 인해 여타도시와 유사하게 아침과 저녁 시간대에 피크시간을 형성하지만 시간별 변동양상은 그리 크지 않다.

도심과 외곽지의 연결도로인 산업로, 포석로, 7번국도, 4번국도 등은 첨두시가 비교적 명확하게 나타나고 있다. 이는 출·퇴근시 경주시 내부통행뿐만 아니라 포항과 울산간의 통과통행도 포함되어 있어 교통량의 시차변화가 도심보다 크게 나타난다.

3-2. 경주시 교통현황 문제점 및 분석

3-2-1. 문제점 분석

1) 교통정보 수집체계

기존 경주시의 교통정보 수집체계의 문제점을 살펴보면 다음과 같다.

가) 개소수가 절대적으로 부족하다.

나) 원칙없이 임의로 산재되어 있다.

다) 링크별 매설위치가 일관성이 없다.

과거 10년간 검지기가 확대 설치되어 오는 과정에서 일관성 없이 설치하여 링크의 상류부에 위치한 검지기가 있으며, 하류부에 위치한 검지기가 있다. 링크별로 1개의 검지기가 일반적이거나, 전체 차선에 걸쳐 있는 것도 있다. 매설위치의 무원칙성으로 인하여 수집되는 자료 또한 일관성을 파악하기 힘든 실정이다.

라) 유지관리가 되고 있지 않다.

검지기의 관리부재는 과거부터 지적되어온 사항이다. 예산 및 인력의 부족 등 복합적인 이유로 인하여 정보수집용으로 사용 가능한 검지기가 줄어들고 있다. 과거에 설치된 검지기들이 꾸준히 관리되어 왔다면 루프검지기 체계가 서울시 ITS의 주된 정보 소스가 될 수 있었을 것이다.

2) 교통정보 수집방법

가) 정밀한 구간 여행시간 정보를 산출하기 어렵다.

기존 루프검지기의 원래 용도는 링크 중간의 대표차선에 1개의 검지기를 매설하여 AUTO MODE에서 신호시간 패턴 선택을 위한 혼합지표를 수집하는 기능이다. 필요시 주요 교차로에 추가의 검지기를 매설하여 CIC제어(Critical Intersection Control)를 실시하는 정보소스로 사용된다. 그리고, 과거 도시교통제어시스템(UTCS, Urban Traffic Control System)에서 관제용의 정보는 운영자가 링크별 소통상황을 전반적으로 파악하는데 용이하도록 한산, 정상, 혼잡 정도의 범주교통정보를 제공하는 수준이었다. ITS에서 요구되는 교통정보의 수준의 링크별 실시간 여행이다. 기존 검지기는 링크별 단일 지점검지 방식이므로 구간정보를 직접 구할 수 없다. 이 점은 적절한 추정알고리즘의 개발로 다소 해결이 가능하다.

나) 루프검지기에만 의존하고 있다.

도로굴착과 같은 도로상의 공사가 빈번한 현실을 감안할 때, 도로에 매설된 루프검지기는 무사히 보존되기 어렵다. 실용성있는 대체검지기가 등장하고 있는 상황에서 루프검지기에만 전적으로 의존하는 낙후성을 보이고 있다.

3) 교통정보 처리방법

기존의 루프검지기에서 생성하는 교통자료는 교통량, 점유율, 속도, 검지기 상태의 4가지이다. 교통량과 점유율은 검지기 자체가 실제로 검지기를 통과하는 차량을 검지하여 계측하는 것이며, 속도는 교통량과 점유율을 통하여 추정함으로써 얻어진다. 또한 검지기 상태의 정보는 검지기 자체가 검지기에서 발생하는 자료의 값을 확인하거나 장비의 상태를 자체 진단하여 제공한다.

현재 시스템의 검지기 자료 분석방법의 순서는 다음과 같다.

i) 5분, 10분, 15분 동안의 교통량을 계산

ii) 평균 교통량 계산

iii) 평균 점유율 계산

iv) 평균 속도 계산

v) 교통량+ 점유율을 계산

vi) 검지기 고장을 점검

vii) 검지기의 On/Off-Line을 결정

검지기 자료의 최소 단위는 1분이다. 중앙컴퓨터에서 1분 자료를 수집하고 분석하는 방법에 따라 집계된 검지기 자료의 정확도가 좌우된다. 검지기자료의 분석 방법은 다음과 같다. 교통량의 경우, 매 1분마다 축적되고 있는 검지기 계수를 갱신하며, 5분이 되면 5분간의 계수를 갱신하고 10분, 15분 자료도 같은 방법으로 갱신한다. 이 방법은 단순히 5분 동안 1분 교통량 자료를 합한 것과 같은 결과다.

가) 교통량 백분비 (Volume Percent)

$$VOL\% = \frac{1\text{분간 교통량} \times 60}{VPHR}$$

여기서, VPHR(Vehicle Per Hour Reference) = 1800

나) 평균 교통량 백분비 (Average Volume Percent)

$$AVGVOL\% = \frac{(AVGT-1) \times (OLD\ AVG.\ VOL\%)}{AVGT} + \frac{VOL\%}{AVGT}$$

여기서, AVGT = Averaging Time

OLD AVG. VOL% = OLD 평균교통량 백분비

VOL% = NEW 교통량 백분비

다) 점유율 백분비 (Occupancy Percent)

$$OOC\% = \frac{1\text{분간 점유율 계수}}{MAXOCC} \times 100$$

여기서, MAXOCC = 1분간 최대 점유율 계수(54)

라) 평균 점유율 백분비(Average Percent Occupancy)

$$AVG.\ OCC\% = \frac{(AVGT-1) \times (OLD\ AVG.\ OCC\%)}{AVGT} + \frac{OCC\%}{AVGT}$$

여기서, OLD AVG. OCC% = OLD 평균점유율 백분비

OCC% = NEW 점유율 백분비

마) 평균속도

$$AVG.SPEED = \frac{AVG.VOL\%}{AVG.OCC\%} \times K$$

$$\text{여기서, } K = \frac{VPHR}{168}$$

이상의 과정을 약술하면, 교통량과 점유율 자료는 1분단위로 이동 평균하는 방법으로 평활화하며, 평균점유율은 환산계수 K 밀도로 환산된다. 속도는 교통량에서 환산밀도를 나누어 구한다. 이러한 방법은 교통류상태의 모니터링 수준에서는 하자가 없는 정보처리 방법이다. 단, 환산계수 K는 통상 검지기마다 정산된 값을 사용하여야 한다.

검지기별로 정산된 환산계수를 사용하면 기존의 정보처리알고리즘도 사용가능하나, ITS에서 요구하는 정밀한 실시간 구간 여행시간 정보를 구하기 위해서는 추정력이 우수한 최신의 알고리즘을 개발할 필요가 있다.

3-3. 경주시 ITS 교통 부분 관리전략(정보 수집)

3-3-1. 시스템 구축 목표 및 전략

교통정보의 수집은 실시간 교통상황 파악이 가능하도록 중요지점 및 구간을 선정하고 자료 수집의 연속성 및 정확한 가공 프로세스를 제시하였으며, 신뢰성을 높이기 위하여 VDS, BUS Prove차량 및 CCTV 등 다양한 교통정보수집체계를 적절히 설치·운영토록 계획하였다. 또한, 효율적인 정보가공을 위한 구간 및 정보수집체계를 확립하며 외부 시스템과의 연계를 통한 자료활용을 극대화 하였다.

< 표 3-1 > 교통정보 수집을 위한 전략 및 세부사항

기 본 방 향	세 부 사 항
구축지점 설계	<ul style="list-style-type: none"> • 교통량, 속도, 점유율등 수집자료의 정확성 확보 • 교통특성 및 현장여건 등을 고려하여 최적의 차량검지기 위치 선정 (기존AVI지점고려)
동영상 수집체계	<ul style="list-style-type: none"> • 교통상황 실시간 모니터링 • 돌발상황의 신속한 감지 및 확인 기능 • 현장서브시스템의 운영상태 확인 및 감시 • 교통정보수집체계 장애시 자료 보완 기능
운영전략	<ul style="list-style-type: none"> • 교통제어용, 교통운영 관리자용, 교통정보제공, 대중교통, 정보제공 등의 교통자료를 수집 • CCTV는 검지기 보완, 신호제어 모니터링 등 추가적 기능 부여
다양한 정보수집	<ul style="list-style-type: none"> • 실시간 교통상황 파악이 가능한 주요지점 및 구간 선정 • 자료 수집장비의 유지보수 철저 • 정확한 가공프로세스를 제시
신뢰성·안정성 확보	<ul style="list-style-type: none"> • 신뢰성 향상을 위한 다양한 수집체계 구성 • VDS, CCTV등 적절한 정보 수집체계구성 및 위치선정 • BUS Prove 차량을 부 정보수집체계로 활용하여 신뢰성 향상
외부연계방안 수립	<ul style="list-style-type: none"> • 효율적인 정보가공을 위한 구간 및 신호운영 정보수집체계 확립 • 외부 시스템과의 연계를 통한 정보수집 효율의 극대화 • 교통관리적약의 효율적 수행을 위한 자료수집체계 구축 • 기존 AVI자료를 이용한 통행시간 정보연계

3-3-2. 교통정보 수집의 요구사항 분석

- 교통정보제공전략의 원활한 수행을 지원하기 위한 교통정보수집 전략 제시
- 토지이용 및 교통특성을 파악하고 지료수집체계를 지점검지기(신호제어용 검지기, VDS 등)와 구간검지기(BUS내 단말기, GPS 등)로 구성
- 국도에 기 구축된 AVI자료를 활용하여 수집체계를 설계
- 데이터 퓨전, 자료 보정들을 포함한 수집 자료의 신뢰성 확보방안 제시

< 표 3-2 > 교통정보 수집의 핵심 요구사항

설 계 고 려 사 항	대 응 방 안
<ul style="list-style-type: none"> • 경주시는 현재 교통정보의 수집체계가 없는 실정 • 도시규모 및 특성을 고려하지 않은 일반적인 알고리즘 적용 • 수집자료를 이용한 교통정책 활용방안 미흡 	<ul style="list-style-type: none"> • 도로기능, 정체구간 등에 대한 분석에 따라 정보범위를 설정 <ul style="list-style-type: none"> - 시외 유·출입지점과 시내 중심부 지점등 정보제공 차별화를 위한 적정 정보수집범위 설정 • 실시간 교통상황 파악이 가능한 자료수집체계 구축 • 명확한 가공 프로세스 및 실제 구현 가능한 알고리즘 제시 • 교통정책 및 관리지원을 위한 검지체계 구축 <ul style="list-style-type: none"> - 시외 유·출입 지점 6개소 전 차로에 검지체계 구축(코든라인) • 국도 ITS AVI자료에 위한 통행시간 정보연계 후 응용

3-3-3. 적용기술 - 검지기

1) 차량검지기 종류 및 대응방안

교통정보수집에 있어 신뢰성 있는 자료의 수집은 적절한 차량검지기 설치에서 시작된다. 검지기 선정시 기능뿐만 아니라 유지 보수 및 내구성 등 여러 요소를 고려해야 하며, 이러한 사항들을 종합적으로 검토하여 경주시의 경우 루프검지기가 적합하다는 결론을 얻을 수 있었다.

< 표 3-3 > 검지기 종류 및 특성

구 분	특 성	수집가능데이터
영상검지기	<ul style="list-style-type: none"> 1970년대부터 현재까지 널리 사용되고 있으며 넓은 범위검지 가능 방대한 데이터량 때문에 실시간영상처리기술이 요구됨 	교통량, 속도, 점유율 대기행렬길이, 밀도, 차종 등
초단파검지기	<ul style="list-style-type: none"> 도플러 효과 및 레이다 원리를 이용 환경영향으로 통신장애를 일으킬 우려가 있음 	교통량, 속도, 차량존재유무, 점유시간, 차종, 차간거리 등
초음파검지기	<ul style="list-style-type: none"> 단성진동파를 이용하여 반사파를 검지해 차량유무 감지 초음파는 환경요소(습기, 온도등)의 영향을 받음 	교통량, 점유율, 차량존재유무, 차량의 높이 등
루프검지기	<ul style="list-style-type: none"> 루프코일에 인덕턴스를 가진 교번자장의 변화를 이용하여 검지 	교통량, 속도, 점유율, 점유시간, 차량존재유무, 대기행렬길이 등
자기검지기	<ul style="list-style-type: none"> 금속물체가 존재할 때 자기장이 변화하는 원리를 이용 자기장 발생방식에 따라 능동형과 수동형으로 구분 	교통량, 속도, 점유율, 점유시간, 차량길이 등
적외선검지기	<ul style="list-style-type: none"> 능동형의 경우 산란현상으로 혼선이 야기되기도 함 대기오염, 안개 및 강우 등에 매우 민감 	교통량, 속도, 점유율, 차량존재유무, 차량길이(능동형), 차종구분, 차두간격 등

2) 교통정보수집 체계 및 지점 설계

가) 차량지점 설계

① 차량지점 설계의 개요

차량검지체계(VDS)는 교통상황 파악에 가장 중요한 정보수집 방안이며, 교통류 관리를 수행할 수 있는 기초가 된다. 차량검지체계에 의해 수집된 자료를 토대로 교통 제어 및 정보제공에 적합한 형태로 가공하고, 통행시간 추정 및 예측에도 사용된다.

차량검지체계의 구축목표	<ul style="list-style-type: none"> 실시간으로 신뢰성 높은 교통정보 자료를 수집 효율적인 교통류 관리를 위한 객관적 자료로 활용 토지이용 및 교통특성을 파악하여 지점 선정 및 운영
-----------------	--

나) 차량검지기 선정

경주시에 적용 가능한 검지기 선정을 위해 영상검지기, 초단파 검지기, 초음파 검지기, 루프검지기, 자기 검지기 이상이 5개 검지기를 선정하였다. 5개 검지기중 경주시 패턴에 적합한 검지기 선정을 위한 방법으로 기존 시도에서 운영 중에 있는 검지기의 특성을 분석하고 6가지의 평가 항목을 선정하여 분석을 실시하였다.

현재 많은 지자체 단체에서 ITS와 관련하여 정보 수집 및 신호 개선을 위해 적절한 검지기에 관해 많은 연구를 하고 있다. 그중 본 연구에서는 경주시와 같이 관광지의 특성을 가진 제주, 대전, 전주시의 사례를 분석하여 경주시에 가장 적합한 검지기를 알아보고자 한다.

경주시 검지기 선정을 위한 6가지 평가항목은 아래와 같다.

- 점유율, 교통량, 속도자료 수집의 정확성
- 초기 시설구축 및 운영비용의 저렴함
- 시스템의 효과검증 정도
- 기후에 따른 영향정도
- 설치 / 유지보수의 용이성
- CCTV의 기능보조

위 6가지 평가항목에 대한 평가 기준과 그 결과는 다음과 같다.

< 표 3-4 > 검지기의 성능 및 효과 평가 기준

평가기준	그렇다	보 통	아니다
정확도 높음	◎	○	△
경제성 높음			
운영 안정성 높음			
기후 영향 적음			
설치 / 유지보수 용이			
CCTV기능보조 가능			

< 표 3-5 > 검지기별 성능 및 효과척도

구 분		루프검지기	영상검지기	초단파검지기	초음파검지기	자기검지기
정 확 도	점유율	◎	◎	○	△	△
	교통량	◎	◎(주간)	◎	◎	○
	속 도	◎	◎(주간)	◎	○	○
경제성		◎	○	○	○	○
운영 안정성		◎	◎	○	○	○
기후 영향		◎	○	○	○	◎
설치/유지보수		△	◎	○	○	○
CCTV기능보조		△	◎	△	△	△

자료: 2000년 신신호시스템 기능개선, 서울경찰청, 2001

< 표 3-6 > 경주시 차량검지기 선정

선 정 검 지 기	요 구 데 이 터	선 정 사 유
루프검지기(이중) (매설형VDS)	<ul style="list-style-type: none"> • 교통량, 속도, 점유율, 차종, 차량존재여부, 점유/비점유시간 	<ul style="list-style-type: none"> • 수집자료 신뢰성이 높고 오랜 수명 및 관광도시인 경주시 도심의 경관을 저해하지 않음

< 표 3-7 > 교통정보 수집 정보 및 종류

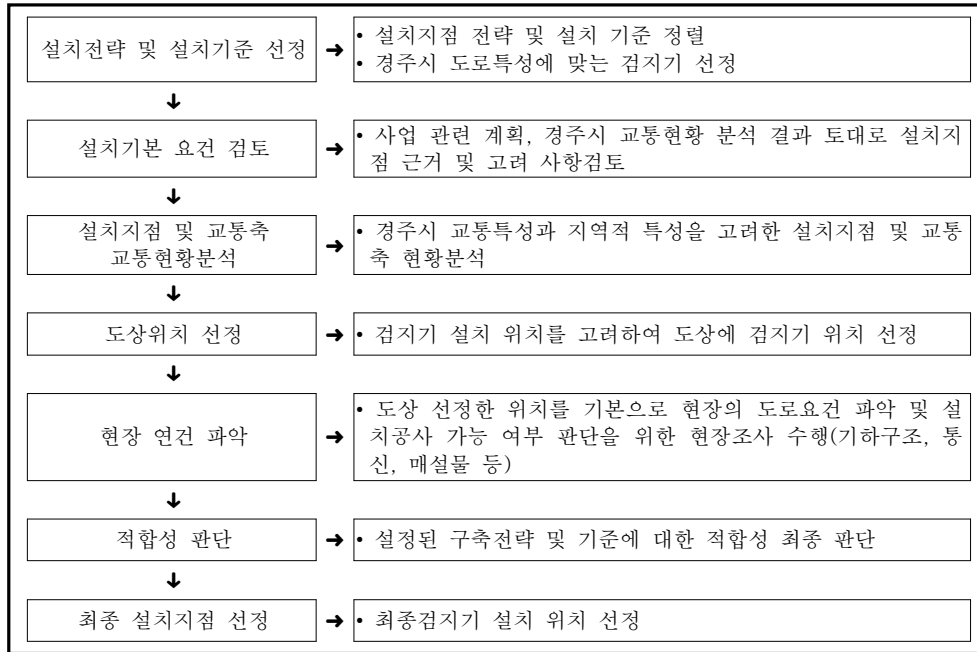
구 분	수집자료	검 지 영 역	자 료 의 용 도	검지기 용도
루프검지기 (이중)	<ul style="list-style-type: none"> • 교통량 • 지점속도 • 점유율 	<ul style="list-style-type: none"> • 링크중간, 정지선으로부터 약 20m내외 	<ul style="list-style-type: none"> • 실시간 교통상황 파악 • 각종 소통정보 자료로 활용 	<ul style="list-style-type: none"> • 교통상황 파악용

다) 설치지점 설계 기준 및 절차

검지기 설치지점은 경주시 교통특성 및 현장 여건 등을 고려하여 선정하였으며, 본 시스템에 적용하는 차량검지기의 선정기준을 살펴보면 다음과 같다.

차량검지기 선정기준	<ul style="list-style-type: none"> • 대상구간 전 지역의 소통상황을 정확히 파악할 수 있도록 구간 특성을 고려하여 검지기 선정 • 교통량, 속도, 유지관리비, 검지기 수명, 안정성 등 고려 • 기존 시스템이 설치 운영 중인 곳의 검지기와 호환이 가능하여야 함 • 강설, 강풍, 지진 등에 강한 내구성이 요구됨
---------------	--


< 표 3-8 > 설치지점 선정절차



라) 검지기 설치지점 선정

도시 내부도로 등 신호등이 설치된 단속류 구간의 교통정보 수집은 교차로의 대기행렬의 영향을 받지 않는 상류부에 설치하는 것을 원칙으로 하며 기존 AVI지점도 고려하여 선정한다. 교통량 변화가 심한 중요교차로와 침두시 혼잡 발생지역은 별도의 검지기를 추가로 설치한다.

〈 표 3-9 〉 루프검지기의 설치원칙

구 분	대기행렬 길이산정	적용방안
루프검지기 (이중)	<ul style="list-style-type: none"> 2현시 신호교차로에서 차선당 서비스 교통량이 최대 1,100대/시 이므로 교차로의 현시주기를 최대 3분으로 가정하면 비록 색시간 1분 30초 동안 최대 대기차량수는 $(1,100\text{대}/3600\text{초}) \times 90\text{초} = 28\text{대}$ 차량간 추두거리를 약 5m로 가정하면 최대 대기행렬길이는 $28\text{대} \times 5 = 140\text{m}$ 그러므로 약 150~300m 후방에 설치 	

〈 표 3-10 〉 교차로별 제어기 및 검지기 설치 수량

번호	교차로명	제어기	검지기
1.	고속터미널네거리	1	16
2.	서라벌 네거리	1	4
3.	용강우체국앞 네거리	1	10
4.	경주역 삼거리	1	7
5.	경대교 네거리	1	4
6.	황성지하도입구 네거리	1	4
7.	용강 네거리	1	15
8.	금장교 네거리	1	18
9.	인왕 네거리	1	11
10.	금성 삼거리	1	5
11.	성건 네거리	1	11
12.	구황교 네거리	1	8
13.	배반 네거리	1	17
14.	보문교 삼거리	1	5
15.	힐튼호텔 네거리	1	-
16.	천군 삼거리	1	4
17.	코오롱 삼거리	1	8
18.	보불로 삼거리	1	5
19.	경주여상입구 네거리	1	6
20.	탐정동사무소 네거리	1	4
21.	오능 네거리	1	12
22.	부대앞 삼거리	1	5
23.	양정로 삼거리	1	2
24.	시청앞 네거리	1	4

25.	동대 네거리	1	6
26.	세무서 삼거리	1	5
27.	팔우정 삼거리	1	-
28.	성건동사무소앞 네거리	1	-
29.	계림중앙 네거리	1	5
30.	서천교 네거리	1	8
31.	신라중입구 단일로	1	-
32.	조흥은행 네거리	1	6
33.	황성공원입구 삼거리	-	-
34.	금장삼성아파트앞 네거리	1	-
35.	유림 삼거리	1	4
36.	내남 네거리	1	-
37.	쪽샘 네거리	1	-
38.	황오지하도입구 단일로	-	-
39.	도계장 삼거리	1	5
40.	황성대교 삼거리	1	4
41.	동천지하도입구 삼거리	1	-
42.	서라벌여중입구 단일로	1	-
43.	용황초등입구 단일로	1	-
44.	월성초등입구 네거리	1	-
45.	아래시장입구 네거리	1	-
46.	명사마을입구 네거리	1	-
47.	박물관입구 네거리	1	-
48.	해동주유소앞 네거리	1	-
49.	황남초등서편 네거리	1	-
50.	통일전입구 삼거리	1	2
51.	북군마을입구 삼거리	1	-
52.	변전소입구 삼거리	1	-
53.	군부대입구 네거리	1	-
54.	백률사입구 삼거리	1	2
55.	황성미원 삼거리	1	-
56.	황성주공1차 삼거리	1	-
57.	세각단앞 네거리	1	4
58.	황성주공2차 삼거리	1	-
59.	시외버스터미널앞 삼거리	-	-
60.	강변주차장입구 네거리	1	-
61.	강변로흥무초등입구 삼거리	1	-
62.	제1잠수교입구 네거리	1	-
63.	경주여고옆 삼거리	1	-
64.	황성제2지하도입구 삼거리	1	2
65.	청우아파트입구 네거리	1	2
66.	삼익아파트입구 네거리	1	2
67.	대우2차아파트 삼거리	1	-
68.	서라벌대 삼거리	1	4
69.	경주초등입구 삼거리	1	-
70.	근화여고앞 네거리	1	-

71.	KT 삼거리	1	-
72.	교육청입구 네거리	1	-
73.	법원입구 네거리	1	-
74.	세무서입구 삼거리	1	-
75.	신&손 비뇨기과앞 삼거리	1	-
76.	성건동사무소북편 단일로	1	-
77.	월성동사무소 단일로	1	-
78.	구정 네거리	1	-
79.	내동초등입구 삼거리	1	2
80.	도지마을입구 단일로	1	-
81.	동방초등앞 삼거리	1	-
82.	서라벌주유소 단일로	1	-
83.	후곡마을입구 삼거리	1	2
84.	장골마을앞 단일로	1	-
85.	신문왕릉앞 단일로	1	-
86.	금오로입구 삼거리	1	2
87.	배반 삼거리	1	-
88.	정일주유소앞 네거리	1	-
89.	소방서앞 삼거리	1	2
90.	숲머리입구 삼거리	1	2
91.	강산면옥입구 삼거리	1	-
92.	서라벌초등입구 삼거리	1	-
93.	아동마을입구 삼거리	1	-
94.	현대호텔입구 삼거리	1	-
95.	구황교앞분황사입구 단일로	-	-
96.	석탈해왕릉입구 네거리	1	-
97.	상리마을입구 네거리	1	-
98.	흥무초등북편 네거리	1	4
99.	오능초등입구 단일로	1	-
100.	제2잠수교입구 네거리	1	3
101.	구정교신호기 네거리	1	4
102.	마동마을입구 단일로	1	-
103.	만도사택입구 네거리	1	-
104.	대우1차아파트 삼거리	1	2
105.	정보고 삼거리	1	-
106.	영흥사앞 삼거리	1	-
107.	충효현대아파트입구 삼거리	1	-
108.	황성초등앞 네거리	1	-
109.	경주공고뒤 네거리	1	2
110.	광명 삼거리	1	2
111.	경주공고앞 단일로	1	-
112.	신라고등입구 단일로	1	-
113.	흥륜사앞 단일로	1	2

114.	강변로홈플러스입구 삼거리	1	2
115.	선덕여고앞 단일로	1	2
116.	엑스포앞 삼거리	1	-
117.	민속공예촌앞 삼거리	1	-
118.	무열왕릉앞 단일로	1	-
119.	대명빌라앞 단일로	-	-
120.	화랑로 소말뚝앞 단일로	1	-
계		115	279

3-3-4. 적용기술 - 동영상 수집 체계(CCTV)

1) 동영상 수집체계 개요

CCTV의 기능을 극대화하기 위하여 우선적으로 할 일은 관리대상 전 구간의 실시간 감시는 물론 안정성, 편의성을 도모하는 운영관리 체계를 구축한다.

동영상 수집체계 구축목표	<ul style="list-style-type: none"> • 사업대상 도로구간의 교통상황 실시간 모니터링 • 돌발상황의 신속한 감지 및 확인 기능 • 현장서브시스템의 운영상태 확인 및 감시 • 교통정보 수집체계 장애시 자료 보완기능
------------------	--

2) 동영상 수집체계 기본방향

< 표 3-11 > 동영상 수집체계(CCTV) 효율의 극대화

구 분	내 용
실시간 감시	<ul style="list-style-type: none"> • 교차로 및 주요구간 교통상황파악 • 검지기에 의한 교통소통 정확성 파악 • 필요시 타 시스템 정상작동 여부 판단 • 기상 및 도로상태 파악
신속한 확인	<ul style="list-style-type: none"> • 반복정체 확인 • 돌발상황 확인 • 반복정체/돌발상황 발생시 대응 상황 실시간 확인 • 현장서브시스템의 운영상태 확인
정보수집	<ul style="list-style-type: none"> • 교차로/접근도로 소통정보 수집 • 일정시간 정체 발생시, 돌발상황시 자료 수집 가능

3) CCTV 수집정보

CCTV는 경주시의 교통특성 자료, 도로상태 자료, 주요 시스템 운영상황에 대한 영상자료를 교통관리센터에 제공한다.

< 표 3-12 > CCTV 수집정보

구 분	수 집 정 보
교통특성자료	<ul style="list-style-type: none"> • 실시간 교통류 흐름 확인(소통원활, 정체 여부 등) • 정체, 혼잡, 돌발 상황의 발생 및 해소 확인 • 인접 또는 주변 소통상황 파악가능 • 타 시스템의 운영상태 간접 확인 가능
도로상태자료	<ul style="list-style-type: none"> • 구간별 도로의 이상 유·무 확인 • 구간별 기상상태 확인 가능(폭우, 폭설, 강우, 안개, 조망권 등)
주요시스템 운영상황	<ul style="list-style-type: none"> • 주요 시스템(VMS등) 작동의 정상·고장 등의 확인 가능

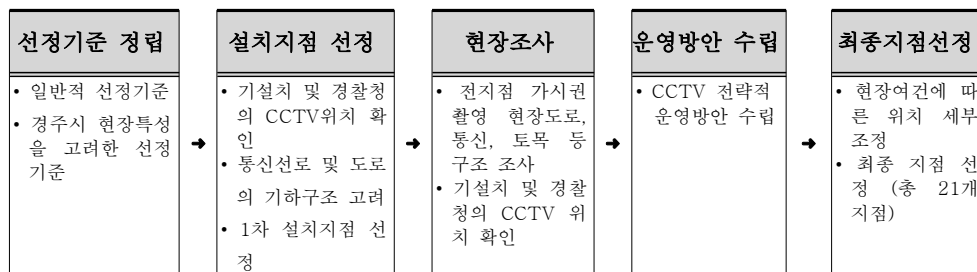
4) CCTV 설치지점 선정기준

CCTV 설치지점 선정기준은 일반적인 설치지점 기준과 본 연구범위인 경주시의 현장 특성을 고려한 선정기준으로 분류하여 검토하고 선정절차를 수립하였다.

< 표 3-13 > CCTV 설치지점 선정기준

구 분	수 집 정 보
일반기준	<ul style="list-style-type: none"> • 해당구간에 대하여 24시간 교통상황 파악이 가능한 곳에 설치 • 설비의 설치와 유지관리가 용이한 지점에 설치 • 카메라를 지지하는 철주 설치 시 구조적 안전성에 문제가 없는 지점 • 반복정체 또는 돌발상황에 따른 상시 감시가 필요한 지점 • 연결로 접속구간 및 접속도로 교통상황 감시가 가능한 지점 • 결빙, 폭설, 폭우 등 기상 요건이 취약한 지점 • 도로의 미관을 저해하지 않는 지점 • 기타 시스템에 관하여 필요한 정보수집이 가능한 지점
현장특성을 고려한 기준	<ul style="list-style-type: none"> • 교통류 방해를 최소화 하고 유지보수가 가능한 곳 • 특정일 대량 교통유발이 우려되어 특별 교통관리가 필요한 지점 • CCTV설치로 인한 민원 우려 지점 검토(사생활 침해 등) • 필요시 좌우 350도, 상하 -70~+20도 회전하여 상황을 확인할 수 있는 지점 • 철주 높이는 12m를 원칙으로 하며 모니터링이나 기하구조상 필요한 지점, 지장물 또는 주변 건물 방해시 15~20m로 상향 조정

< 표 3-14 > CCTV 설치지점 선정절차

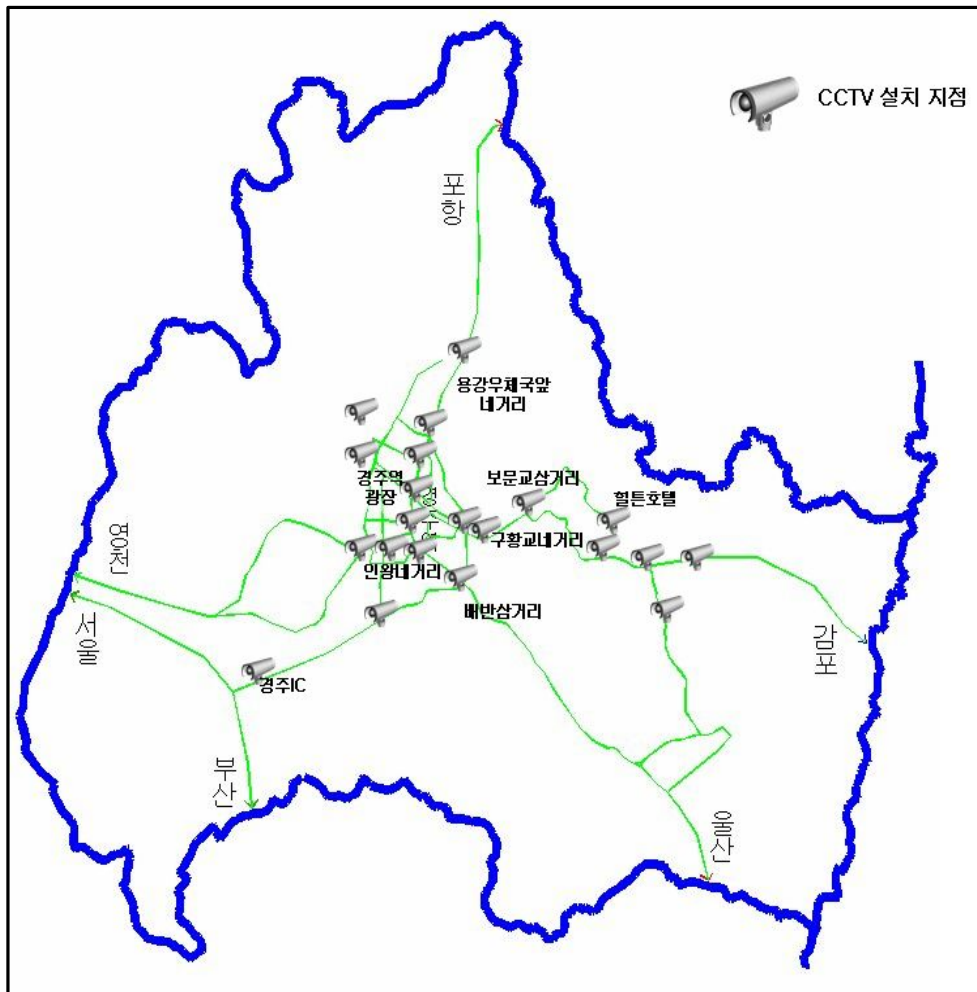


5) CCTV 설치지점 선정

경주시의 현장특성을 고려한 설치 기준과 취약지역 분석을 토대로 최적의 CCTV 설치지점을 선정하였다.

< 표 3-15 > CCTV 설치지점 선정 및 조건

번호	지 점 명	설 명
1	고속 터미널 네거리	<ul style="list-style-type: none"> 도로 전방향 조망 가능 설치대상지점 주변으로 가로등 인접하므로 공사시행시 요망
2	서라벌 회관 네거리	<ul style="list-style-type: none"> 도로 전방향 조망 가능
3	용강 우체국 앞 네거리	<ul style="list-style-type: none"> 도로 전방향 조망 가능 주변 지장물(주유소 홍보표지판) 피해 지점 설계
4	경주역 앞 삼거리	<ul style="list-style-type: none"> 도로 전방향 조망 가능 기존 CCTV 활용방안 모색
5	경대교 네거리	<ul style="list-style-type: none"> 도로 전방향 조망 가능
6	황성지하도 입구 네거리	<ul style="list-style-type: none"> 도로 전방향 조망 가능 설치대상지점 주변에 전신주와 전선이 인접해 공사시행시 요망
7	용강 네거리	<ul style="list-style-type: none"> 도로 전방향 조망 가능 기존 CCTV 활용방안 검토
8	금장교 네거리	<ul style="list-style-type: none"> 도로 전방향 조망 가능
9	인왕 네거리	<ul style="list-style-type: none"> 도로 전방향 조망 가능
10	금성 삼거리	<ul style="list-style-type: none"> 도로 전방향 조망 가능
11	성진 네거리	<ul style="list-style-type: none"> 도로 전방향 조망 가능 설치대상지점 인접한 곳에 태권도 홍보 시설물 이전 검토
12	구황교 네거리	<ul style="list-style-type: none"> 도로 전방향 조망 가능
13	배반 네거리	<ul style="list-style-type: none"> 도로 전방향 조망 가능 설치대상지점 인접한 곳에 광고시설물 이전 검토
14	보문교 삼거리	<ul style="list-style-type: none"> 도로 전방향 조망 가능
15	힐튼호텔 입구 네거리	<ul style="list-style-type: none"> 도로 전방향 조망 가능
16	천군 삼거리	<ul style="list-style-type: none"> 도로 전방향 조망 가능 주변 지장물(들)을 피해 지점 설계
17	코오롱 삼거리	<ul style="list-style-type: none"> 도로 전방향 조망 가능 설치대상지점 주변으로 한전 매설물 있으므로 지장물 조사 후 공사 요망
18	보불로 삼거리	<ul style="list-style-type: none"> 도로 전방향 조망 가능
19	경주여상 입구 네거리	<ul style="list-style-type: none"> 도로 전방향 조망 가능 설치대상지점 인접한곳에 콘크리트장애물 및 SK텔레콤 광케이블 매설 설치대상지점이 주차장 출입구와 인접하므로 공사 시 요망
20	경주 IC 입구	<ul style="list-style-type: none"> 도로 전방향 조망 가능



[그림 3-1] CCTV설치 지점도

3-3-5. Bus Prove 차량

1) Bus Prove 차량 수집체계 개요

구간별 통행시간 산정을 위한 검지기로 BIS에서 사용되는 Bus Prove 차량으로 무선 랜방식을 이용하여 구간별 통행시간을 추정한다. Bus Prove 차량으로부터 수집된 속도, 위치좌표, 통과시간 등을 원시 데이터로 하여 교차로 지체 및 대기시간, 정류소 승하차 시간을 감안한 구간별 통행시간을 정확하게 산출하는 것이 중요하다.

< 표 3-16 > 버스 정보수집체계의 목표 및 기본방향

목 표	주 요 내 용	수 집 방 안
편의성증진	• 신속·정확한 버스운행관련 정보제공으로 대중교통 이용자들의 편의성 도모	<ul style="list-style-type: none"> • 버스 내 단말기 : 버스운행정보, 버스 위치정보 등을 CDMA 또는 무선랜방식으로 제공 • 정류장용 안내 단말기 : 버스운행정보를 무선랜 라우터를 통하여 센터로 전송
정시성확보	• 버스운행간격 정시성 확보 및 버스 속도 향상으로 질적인 대중교통 수준 향상	
구간정보	• 구간내 통행속도, 통행시간 등이 정보를 산출하여 버스 관련 통계자료 확보	
돌발상황	• 버스가장 등 돌발상황 발생 확인	

2) 정보 수집내용

버스에서 수집되는 정보의 내용을 살펴보면 크게 버스위치 정보와 돌발상황 정보로 나누어진다.

< 표 3-17 > 버스 정보수집체계의 내용적 범위

정보종류	수집자료	내 용	비 고
버스 위치 정보	시각	정보가 수집된 시각	<ul style="list-style-type: none"> • 지점 : 교차로 Node중심, 정류장 영역내 • 시간 : 무선랜구간 10초 간격, CDMA구간 시계 내 1분, 시계 외 3분 간격
	차량ID	Bus Prove 차량의 각 ID	
	정류소ID	정차 시 정류소 ID	
	위치좌표	수집된 지점의 위도 및 경도 좌표	
	지점속도	수집된 지점의 지점속도	
돌발 상황 정보	시각	정보가 수집된 시각	• 돌발상황 발생시
	차량ID	Bus Prove 차량의 각 ID	
	정류소ID	정차 시 정류소 ID	
	위치좌표	수집된 지점의 위도 및 경도 좌표	
	지점속도	수집된 지점의 지점속도	

< 표 3-18 > 버스 정보수집체계의 위치별 수집내용

수 집 위 치	내 용
도로중간지점	• 주기적인 위치 정보, 운행정보를 센터로 전송
정류장	• 정류장 도착시간, 정차시간, 출발시간 등을 전송
돌발상황	• 버스가장 등 돌발상황 발생시 즉시 센터로 전송
기타	• 버스업체의 합리적 경영계획 수립을 위한 통계자료 제공 • 타 시스템과의 연계시 자료 수집

3-4. 경주시 ITS 교통 부분 관리전략 (정보 제공)

3-4-1. 시스템 구축 목표 및 전략

교통정보의 제공은 운전자에게는 교통상황에 대한 정보제공을 통하여 교통량을 분산시키고, 대중교통이용자에게는 사전 교통정보를 통한 경로선택 및 대중교통의 위치 정보를 제공함으로써 대중교통의 이용을 활성화시켜 최종적으로 도로의 기능을 회복하고 소통을 향상 시키는데 궁극적인 목적이 있다.

3-4-2. 문제점 및 요구사항 분석

경주시는 시외 유·출입 지점을 중심으로 정체 발생, 동·서간 연결체계 부족, 도로 이용자 및 운영관리자에 대한 정보제공 부재등의 문제점을 안고 있다. 또한 축제기간의 경우 이러한 문제점은 더더욱 부각되고 있는 실정이다.

이러한 문제점에 대하여 경주시에서는 효율적이고 안정적이며, 신뢰성 있는 정보를 다양한 매체들을 통하여 제공하는 것을 요구하고 있다.

3-4-3. 교통정보 제공 체계 및 지점 설계

1) 가변 정보판(VMS)

경주시에 적합한 정보제공의 우선순위를 파악하기 위한 AHP 분석을 위해 시민·관광객·전문가를 대상으로 설문조사를 통해 선호도를 조사하였다.

가) 정보수집과 제공에 관한 설문조사

① 조사 개요

경주시에 적용 가능한 시스템 선정에 있어 실질적인 이용자들의 의견을 반영하기 위해 정보수집과 제공에 대해 설문조사를 실시하였다.

② 조사목적

정보수집과 제공을 효과적으로 적용하기 위해서는 실제 도로를 이용하는 이용자들의 의견을 반영하여 경주시의 교통패턴에 가장 적합한 시스템의 적용이 중요하다

③ 조사범위 및 방법

㉠ 조사 기간

본 설문조사는 2007년 3월 15일 ~ 30일까지 15일간 실시하였다.

㉡ 조사대상 및 방법

조사대상은 일반시민, 관광객으로 구성된 『일반 그룹』과 교통직 공무원, 교통관련전문가로 구성된 『전문가 그룹』으로 크게 나누었다.

일반 그룹의 경우 『교통정보제공』 부분에서 이해의 어려움이 있을 것으로 판단되어, 각각 항목에 대하여 설명을 하고 설문을 받는 방법을 실시하였다.

< 표 3-19 > 정보수집과 제공에 관한 설문조사

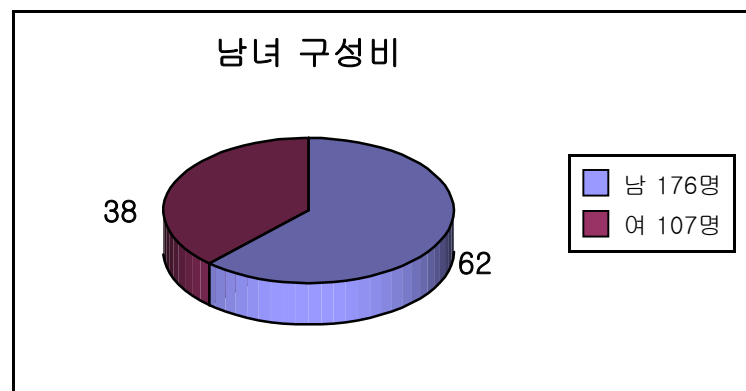
구 분	조 사 대 상	조 사 방 법
일 반 그 룹	일반시민	단 체 설 문 조 사 개 인 면 접 조 사
	관광객	단 체 설 문 조 사 개 인 면 접 조 사
전 문 가 그 룹	교통직공무원	개 인 면 접 조 사 우 편 설 문 조 사
	교통관련전문가	개 인 면 접 조 사 우 편 설 문 조 사

㉔ 조사내용

조사내용은 개인특성, 교통정보제공의 2가지 사항에 대하여 설문을 수행하였다.

ㄱ) 개인특성

본 설문은 일반 그룹 259명(시민 137, 관광객 122명), 전문가 24명 총 283명을 대상으로 실시되었으며, 남자 176명(62%), 여자 107명(38%)을 대상으로 조사하였다.



[그림 3-2] 남녀 구성비

ㄴ) 교통정보제공 이용현황

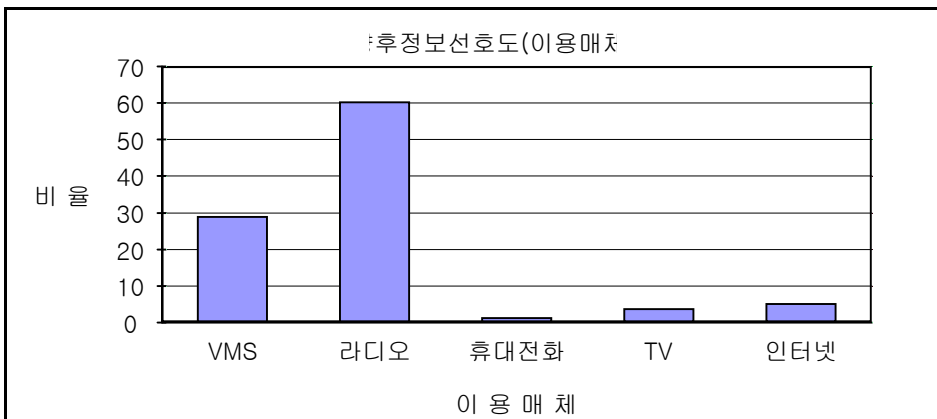
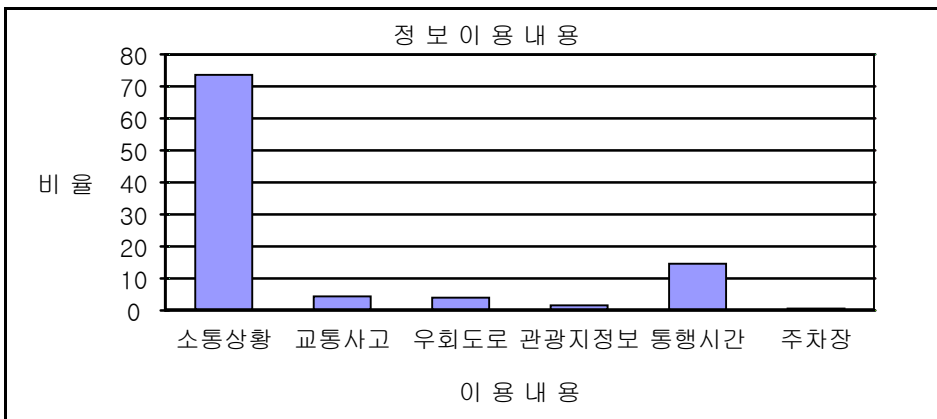
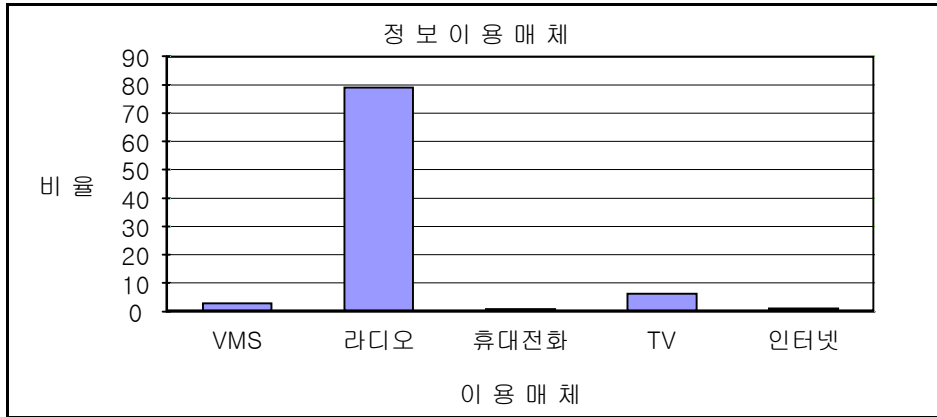
현행 교통정보 서비스 이용현황 분석결과 교통정보 이용횟수가 주 1~2회 이용이 134명(47.3%)로 가장 많았으며, 매체는 라디오 224명(79.2%), 이용내용은 소통상황 209명(73.9%)로 분석되었다.

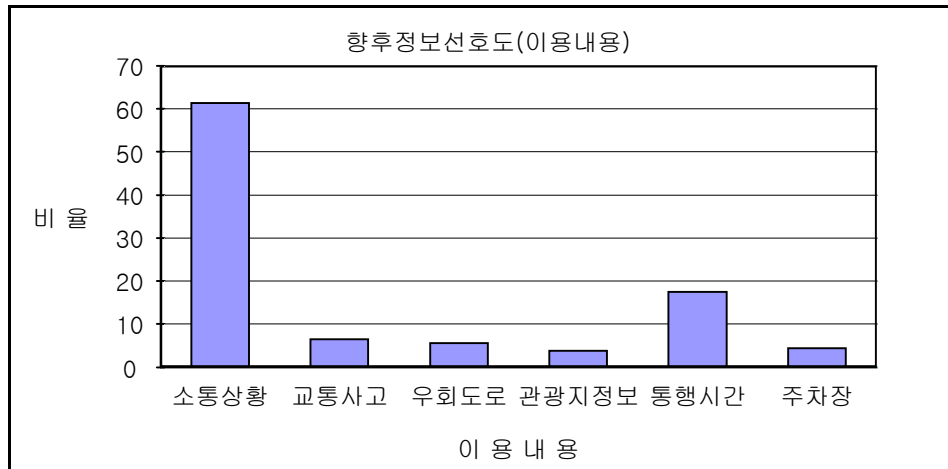
향후 교통정보 제공 분석결과 라디오 171명(60.4%)이며 가변문자 정보판 82명(29.0%)로 VMS의 의존도가 높아짐을 알 수 있다.

< 표 3-20 > 교통정보 제공 이용 현황

현행 교통정보 이용현황							
주간정보	0 회	1~2 회	3~4 회	5~6 회	7~8 회	9 회이상	계
이용횟수	17명 (6.0%)	134명 (47.3%)	55명 (19.4%)	26명 (9.2%)	9명 (3.2%)	42명 (14.9%)	283명 (100%)
정보이용 매 체	VMS	라디오	휴대전화	TV	인터넷		
	9명 (3.2%)	224명 (79.2%)	3명 (1.0%)	18명 (6.4%)	29명 (10.2%)		
정보이용 내 용	소통상황	교통사고	우회도로	관광지정보	통행시간	주차장	
	209명 (73.9%)	13명 (4.6%)	12명 (4.2%)	5명 (1.8%)	42명 (14.8%)	2명 (0.7%)	

향후 교통정보 이용현황							
정보이용	VMS	라디오	휴대전화	TV	인터넷		계
매 체	82명 (29.0%)	171명 (60.4%)	4명 (1.4%)	11명 (3.9%)	15명 (5.3%)		283명 (100%)
정보이용	소통상황	교통사고	우회도로	관광지정보	통행시간	주차장	
내 용	174명 (61.5%)	19명 (6.7%)	16명 (5.7%)	11명 (3.9%)	50명 (17.6%)	13명 (4.6%)	





[그림 3-3] 교통정보 제공 이용현황

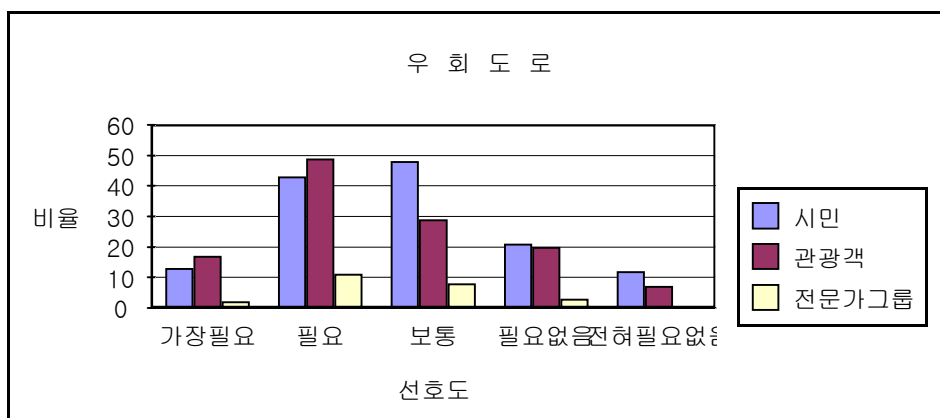
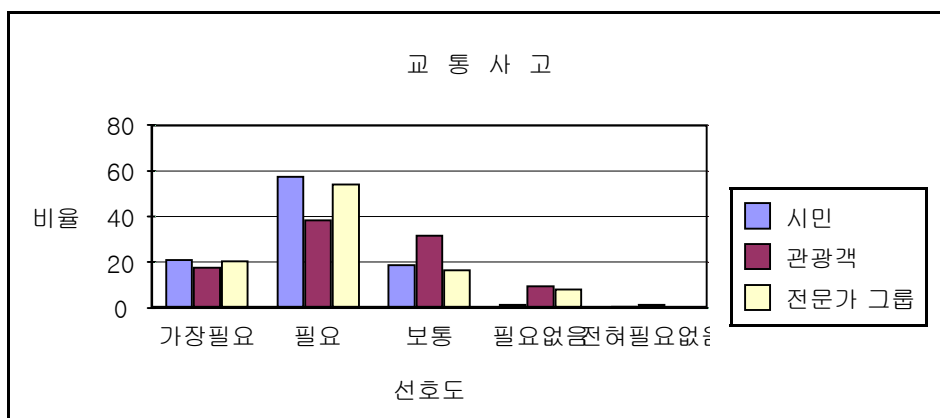
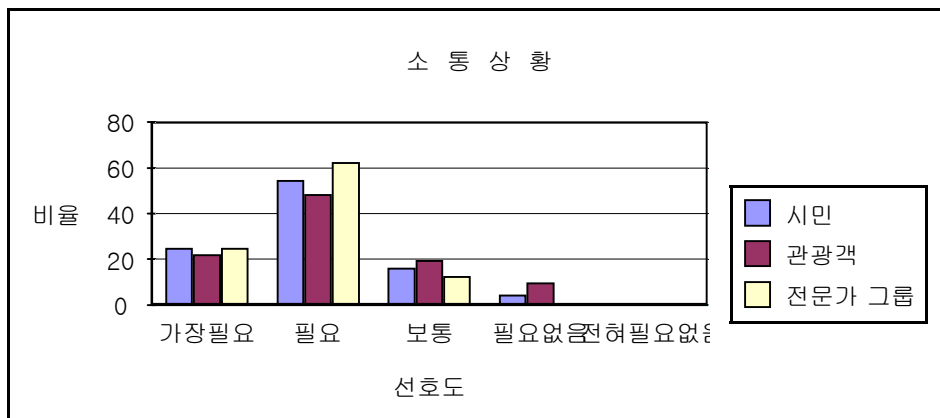
ㄷ) 정보제공 선호도

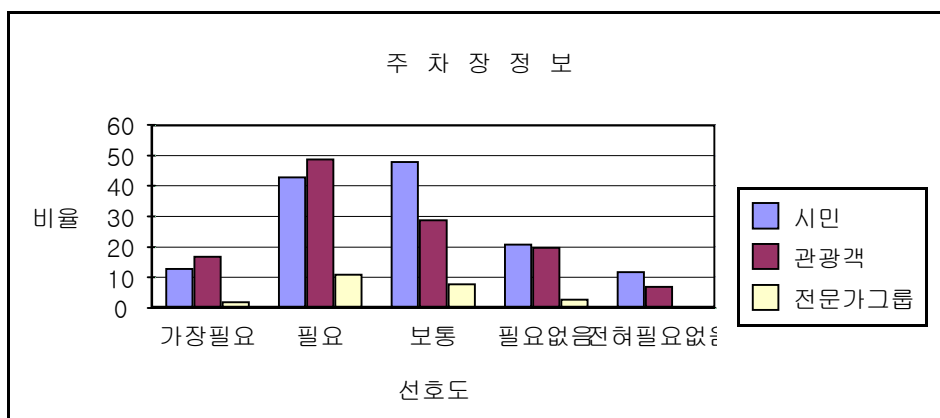
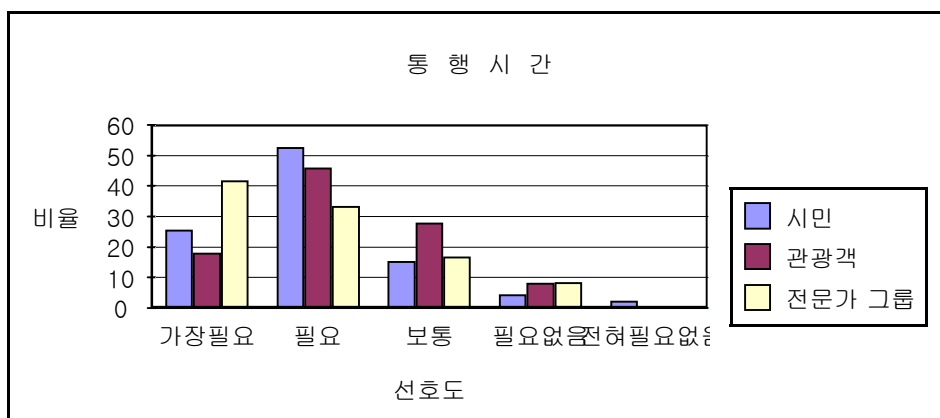
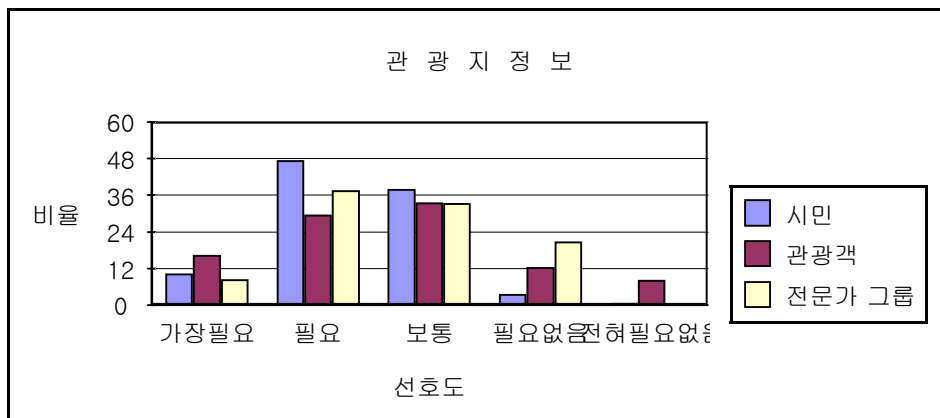
일반·전문가 그룹의 설문을 바탕으로 가장필요 5, 필요 4, 보통 3, 필요없음 2, 전혀 필요없음 1의 가중치를 부여해 우선순위를 정한 결과 일반 그룹·전문가 그룹 모두 소통상황에 관한 정보제공의 선호도가 가장 높은 것으로 분석되었다.

관광객 대상 정보제공 선호도 분석 결과 소통상황 정보제공 다음으로 통행시간 정보제공을 선호하고 있는 것으로 분석되었다. 주차장 정보 또한 시민·전문가 그룹에 비해 높게 나타나고 있으며 경주시의 경우 관광도시라는 특성상 향후 관광객 선호도를 반영한 정보 제공시 관광객의 편의 증진과 관광산업의 활성화를 유도할 수 있을 것으로 사료된다.

< 표 3-21 > 정보제공 선호도에 대한 설문 분석 결과

구 분			가장필요	필요	보통	필요없음	전혀 필요없음	합계	점수	순위
소통 상황	일반 그룹	시민	34명 (24.8%)	75명 (54.7%)	22명 (16.1%)	6명 (4.4%)	0명 (0%)	137명 (100%)	548	1
		관광객	27명 (22.1%)	59명 (48.4%)	24명 (19.7%)	12명 (9.8%)	0명 (0%)	122명 (100%)	467	1
	전문가 그룹		6명 (25.0%)	15명 (62.5%)	3명 (12.5%)	0명 (0%)	0명 (0%)	24명 (100%)	99	1
교통 사고	일반 그룹	시민	29명 (21.2%)	79명 (57.7%)	26명 (19%)	2명 (1.5%)	1명 (0.7%)	137명 (100%)	544	2
		관광객	22명 (18%)	47명 (38.5%)	39명 (32%)	12명 (9.8%)	2명 (1.6%)	122명 (100%)	441	3
	전문가 그룹		5명 (20.8%)	13명 (54.2%)	4명 (16.7%)	2명 (8.3%)	0명 (0%)	24명 (100%)	93	3
우회 도로	일반 그룹	시민	27명 (19.7%)	74명 (54.0%)	29명 (21.2%)	5명 (3.6%)	2명 (1.5%)	137명 (100%)	530	4
		관광객	15명 (12.3%)	38명 (31.1%)	49명 (40.2%)	15명 (12.3%)	5명 (4.1%)	122명 (100%)	409	5
	전문가 그룹		4명 (16.7%)	13명 (54.2%)	6명 (25%)	1명 (4.2%)	0명 (0%)	24명 (100%)	92	4
관광지 정 보	일반 그룹	시민	14명 (10.2%)	65명 (47.4%)	52명 (38%)	5명 (3.6%)	1명 (0.7%)	137명 (100%)	497	5
		관광객	20명 (16.4%)	37명 (29.5%)	41명 (33.6%)	15명 (12.3%)	10명 (8.2%)	122명 (100%)	407	6
	전문가 그룹		2명 (8.3%)	9명 (37.5%)	8명 (33.3%)	4명 (20.8%)	0명 (0%)	24명 (100%)	80	6
통행 시간	일반 그룹	시민	35명 (25.5%)	72명 (52.6%)	21명 (15.3%)	6명 (4.4%)	3명 (2.2%)	137명 (100%)	541	3
		관광객	22명 (18.0%)	56명 (45.9%)	34명 (27.9%)	10명 (8.2%)	0명 (0%)	122명 (100%)	456	2
	전문가 그룹		10명 (41.7%)	8명 (33.3%)	4명 (16.7%)	2명 (8.3%)	0명 (0%)	24명 (100%)	98	2
주차장 정 보	일반 그룹	시민	13명 (9.5%)	43명 (31.4%)	48명 (35%)	21명 (15.3%)	12명 (8.8%)	137명 (100%)	435	6
		관광객	17명 (13.9%)	49명 (40.2%)	29명 (23.8%)	20명 (16.4%)	7명 (5.7%)	122명 (100%)	415	4
	전문가 그룹		2명 (8.3%)	11명 (45.8%)	8명 (33.3%)	3명 (12.5%)	0명 (0%)	24명 (100%)	84	5





[그림 3-4] 정보제공 선호도

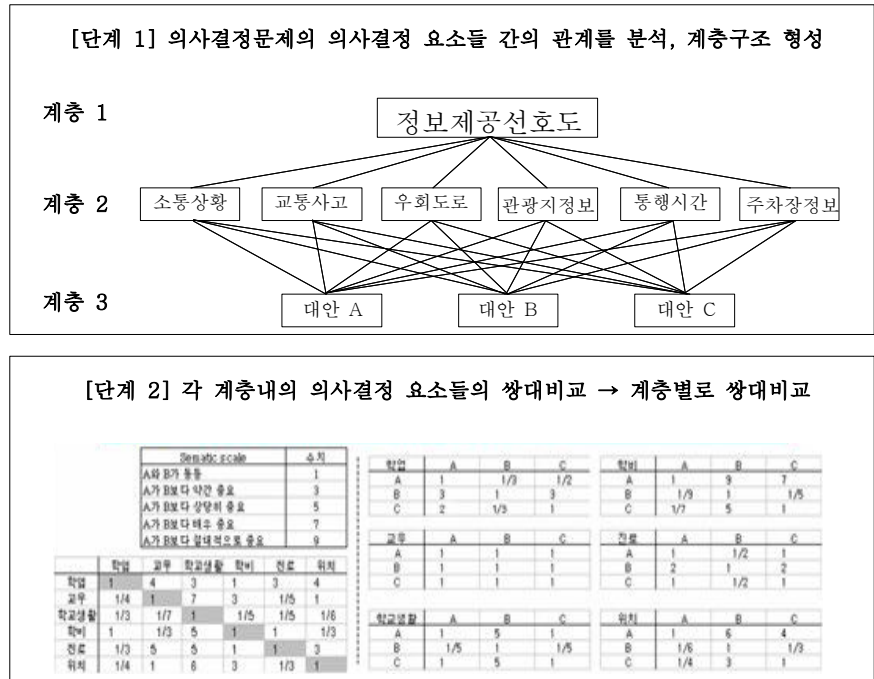
나) AHP 분석

VMS 정보 제공시 우선순위를 결정함에 있어 이미 일반 시민들과 전문가를 대상으로 조사된 자료를 최대한 반영할 수 있는 분석방법으로 AHP(Analytic Hierarchy Process : 계층분석법)를 적용하도록 한다.

AHP는 가중치를 이용하여 다양한 평가기준에 대해 주관적 또는 객관적인 의사결정변수를 모두 고려할 수 있는 다중의사 결정기법으로서 우선순위를 결정하는데 유용하게 활용되고 있다.

AHP 분석 과정과 AHP를 이용한 정보 제공 우선순위 선정 결과는 다음과 같다.

① AHP 분석과정



[단계 3] 쌍대비교행렬로부터 각 계층내의 의사결정요소의 상대적 중요도 계산

행렬 곱: $(AB)_{ij} = \sum_k A_{ik} B_{kj}$

·쌍대비교 행렬 곱 수행 결과·행렬의 각 열의 합 → 상대적 중요도 (중요도의 합은 1)

$$\begin{bmatrix} 1 & 1/3 & 1/2 \\ 3 & 1 & 3 \\ 2 & 1/3 & 1 \end{bmatrix} \times \begin{bmatrix} 1 & 1/3 & 1/2 \\ 3 & 1 & 3 \\ 2 & 1/3 & 1 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 3 & 5/6 & 2 \\ 12 & 3 & 15/2 \\ 5 & 4/3 & 3 \end{bmatrix} \rightarrow \begin{bmatrix} 35/6 \\ 135/6 \\ 56/6 \end{bmatrix} \rightarrow \begin{bmatrix} (35/6) / (226/6) = (35/226) = 0.15 = a_1 \\ (135/6) / (226/6) = (135/226) = 0.60 = b_1 \\ (56/6) / (226/6) = (56/226) = 0.25 = c_1 \end{bmatrix}$$

226/6 1.00

[단계 4] 각 계층별로 얻어진 요소들의 중요도를 결합하여 대안들의 중요도 계산

대안 A의 중요도 = $a_1L + a_1F + a_1S + a_1C + a_1J + a_1D$

대안 B의 중요도 = $b_1L + b_1F + b_1S + b_1C + b_1J + b_1D$

대안 C의 중요도 = $c_1L + c_1F + c_1S + c_1C + c_1J + c_1D$

최대값으로 의사결정

[그림 3-5] AHP 분석 과정의 4단계

② AHP를 이용한 정보제공 우선순위 선정결과

우선순위 선정결과 아래와 같이 소통상황 정보제공이 0.31로서 가장 선호하는 정보로 분석되었으며, 그 다음으로는 통행시간 이 0.22로 기존 설문분석 결과와 일치함을 알 수 있었다. 관광지 정보의 경우 0.13으로 선호도 3위에 있으며 교통사고, 우회도로, 주차장 순으로 나타났다.

㉠ AHP를 고려한 설문지 작성

	질문	매우 중요 (4점)	중요 (2점)	보통 (1점)	중요하지 않음 (0.5점)	전혀 중요 하지 않음 (0.25점)
1	소통상황이 교통사고보다 얼마나 중요하다고 생각하십니까?		V			
2	소통상황이 우회도로보다 얼마나 중요하다고 생각하십니까?	V				
3	소통상황이 관광지정보보다 얼마나 중요하다고 생각하십니까?	V				
4	소통상황이 통행시간보다 얼마나 중요하다고 생각하십니까?			V		
5	소통상황이 주차장정보보다 얼마나 중요하다고 생각하십니까?	V				
6	교통사고가 우회도로보다 얼마나 중요하다고 생각하십니까?			V		
7	교통사고가 관광지정보보다 얼마나 중요하다고 생각하십니까?					V
8	교통사고가 통행시간보다 얼마나 중요하다고 생각하십니까?			V		
9	교통사고가 주차장정보보다 얼마나 중요하다고 생각하십니까?		V			
10	우회도로가 관광지정보보다 얼마나 중요하다고 생각하십니까?		V			
11	우회도로가 통행시간보다 얼마나 중요하다고 생각하십니까?				V	
12	우회도로가 주차장정보보다 얼마나 중요하다고 생각하십니까?			V		
13	관광지정보가 통행시간보다 얼마나 중요하다고 생각하십니까?					V
14	관광지정보가 주차장정보보다 얼마나 중요하다고 생각하십니까?			V		
15	통행시간이 주차장정보보다 얼마나 중요하다고 생각하십니까?	V				

④ AHP 분석 틀을 이용한 정보제공 선호도 분석 결과

< AHP 분석 틀 >						
AHP Calculating Start						
Consistency Index						1.163
(1) 가중치 산정 결과						
	소통상황	교통사고	우회도로	관광지정보	통행시간	주차장정보
Weight	0.31	0.12	0.11	0.13	0.22	0.10
우선순위	1	4	5	3	2	6
(2) 비교 행렬						
	소통상황	교통사고	우회도로	관광지정보	통행시간	주차장정보
소통상황	1	2	4	4	1	4
교통사고	0.5	1	1	0.25	1	2
우회도로	0.25	1	1	2	0.5	1
관광지정보	0.25	4	0.5	1	0.25	1
통행시간	1	1	2	4	1	1
주차장정보	0.25	0.5	1	1	1	1

[그림 3-6] AHP 분석을 통한 정보제공 우선순위 선정결과

다) 설치목표 및 기본방향

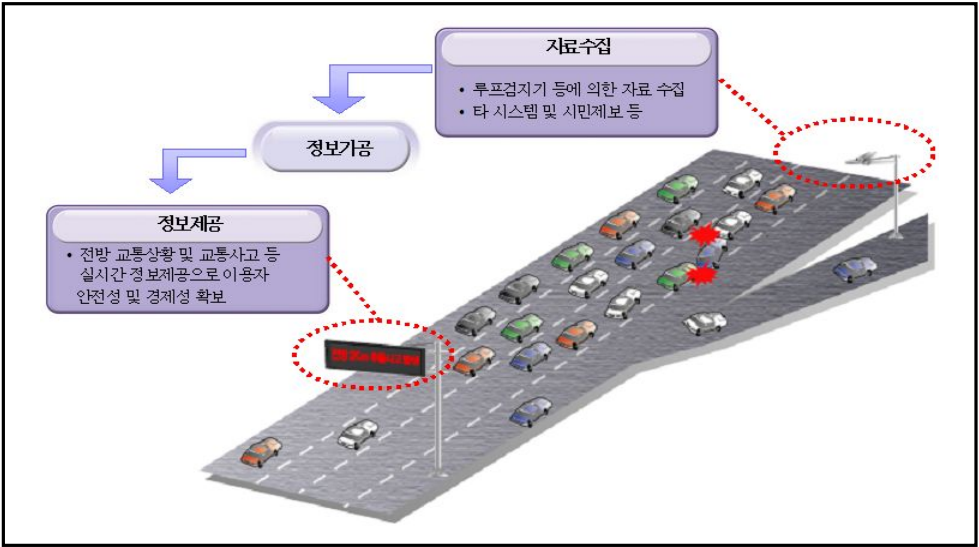
가변 정보판(VMS)는 운전자에게 전방의 교통상황이나 돌발상황 및 예측통행시간 등을 제공하여 원활한 교통흐름을 유도하고 경로 선택의 기회도 제공한다.

가변 정보판(VMS)의 설계 목표 및 기본방향은 아래와 같다.

도로전광표지 설치목표	<ul style="list-style-type: none"> 정확한 교통정보 제공을 통한 교통류 분산 및 원활한 교통흐름 유도 돌발상황 및 특별상황 등 통행위험 정보 제공으로 인한 교통사고 위험 감소 신속, 정확한 정보 제공으로 교통관리시스템의 신뢰성 확보
----------------	---

① VMS 정보제공 처리과정

VMS 정보제공은 일반사항과 돌발상황(돌발상황+특별상황)으로 구분되며, 돌발상황구간과 혼잡구간을 2개구간 표출하는데 2개 이상의 구간이 발생시 우선순위선정프로세스를 시행하며, 대응수준 1상황구간이 발생할 경우 타정보를 제공하지 않고 대응수준 1상황 정보만을 돌발상황 종료시까지 제공한다.



[그림 3-7] VMS 정보제공 프로세스

② 가변 정보판(VMS) 설치기준

VMS 설치 지점 선정시 고려해야 할 기준은 교통일반사항과 현장 여건 사항으로 구분되며 그에 따른 내용은 다음과 같다.

< 표 3-22 > VMS 설치기준

범 위		내 용
교통 일반	교통류 (네트워크)	<ul style="list-style-type: none"> 주요 도로구간 및 주요 교차로 전방 경주시 진출입도로 전방 이용자의 경로선택과 교통량 분산이 가능하도록 우회 가능지점 전방
	안전성	<ul style="list-style-type: none"> 사고다발지점 또는 선형구조 불량지점
	기타	<ul style="list-style-type: none"> 교통량이 많은 구간 상습정체구간(병목구간)이나 터널 진입부 전방 장거리 통행이 많은 도로 전방
현 장 여 건	도로조건	<ul style="list-style-type: none"> 충분한 VMS 관독거리를 확보하고 종단구배가 4% 이하인 구간 기타 시야를 방해하는 장애물이 없는 구간 전원 및 통신설비 등의 요건을 충족하는 구간 유지보수가 가능한 구간
	기타	<ul style="list-style-type: none"> 일조방향의 경우 후광이나 역광현상이 발생하지 않는 구간 지주설치를 위한 제반여건(토질, 수계 등)이 만족되는 구간

③ 설치지점 선정절차

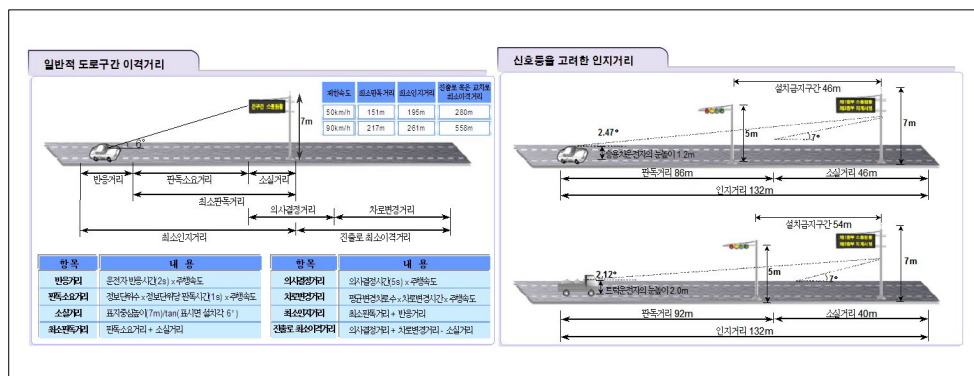
VMS 설치지점은 설치 기본요건, 관련기준 및 기본형식 설정, 현장 여건 검토순에 의해 최종 지점을 선정한다.

< 표 3-23 > VMS 설치지점 선정절차

단 계	절 차	내 용
1단계	교통현황분석	도로망 파악, 문제점 인식 등
2단계	교통관리전략검토	경주시 특성에 맞는 교통관리 전략검토
3단계	설치기본요건검토	사고다발지점, 반복정체지점, 네트워크 분석등
4단계	대상위치선정	설치요건에 적합한 대상위치 1차 선정
5단계	현장검토	도로선형 및 종단구배, 표지판 고려, 지장물 등
6단계	최종지점선정	설치가능지점 최종선정

④ 관독가능거리

설치기준에 따라 VMS 설치지점을 1차 선정하여 현장조사를 실시하게 되는데 이때 최소이격거리 및 표지판과의 관계를 고려해야 한다.



[그림 3-8] VMS 관독가능 거리(이격거리)

⑤ VMS 최종 설치지점 선정 및 정보제공 범위

VMS는 용도에 따라 다음과 같이 3개로 분류하여 설치하도록 하였으며, 지점선정기준과 이격거리 등을 고려하여 다음과 같은 최적의 지점을 선정하였다.

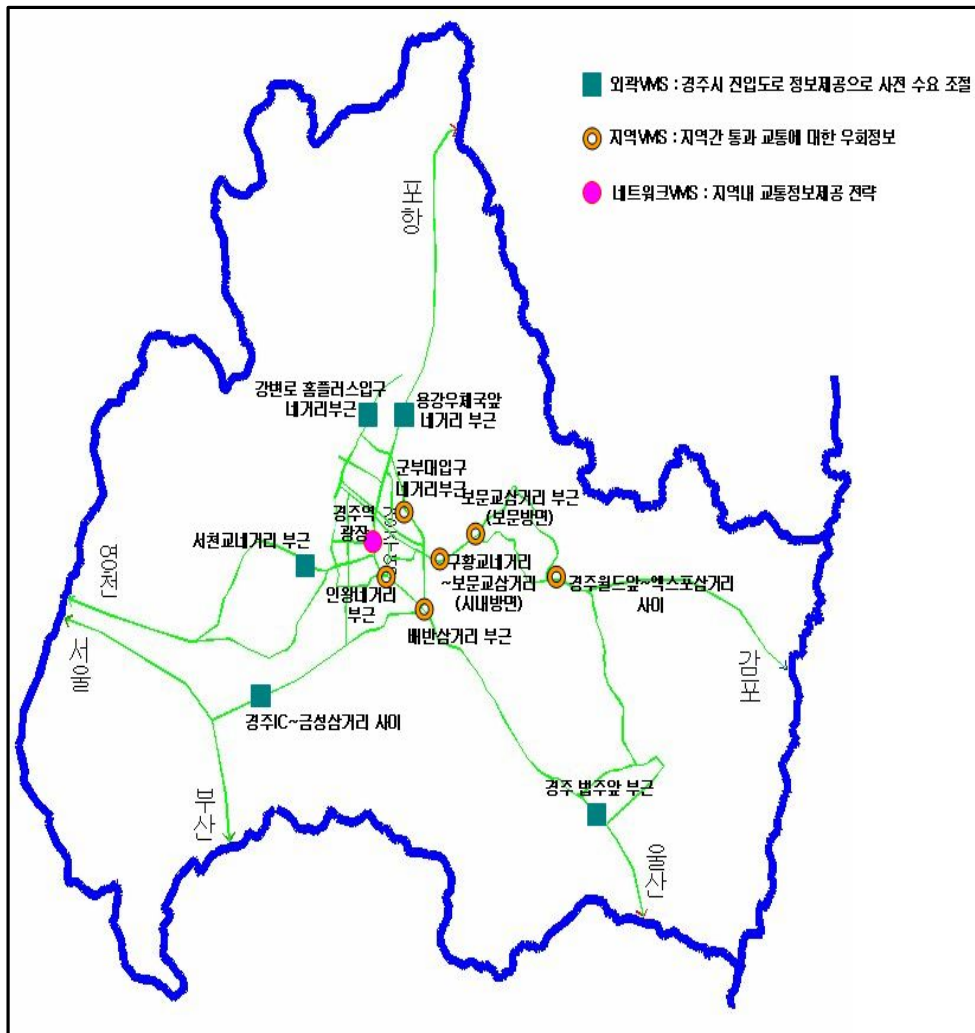
< 표 3-24 > VMS 용도별 분류기준 및 정보제공 범위

종 류	주 요 내 용
우회경로 안내용	<ul style="list-style-type: none"> 주로 외곽 VMS가 이에 해당하며 대안노선의 분기점에 설치하여 대안도로간의 소통상태를 제공하여 운전자에게 경로 선택의 기회를 제공하는 용도
교통정보 제공용	<ul style="list-style-type: none"> 내부 VMS가 이에 해당하면 복잡한 시내지역, 병목지점, 교통량이 많은 지역, 상습정체구간 전방에 설치하여 운전자에게 소통정보 및 돌발상황정보를 제공하여 회차 및 우회경로등을 찾아가도록 유도하는 용도
주차정보 제공용	<ul style="list-style-type: none"> 주차정보 제공 시스템이 설치되는 경주시청(신청사) 및 종합운동장 주변, 보문단지입구에 설치하여 주변 주차장의 이용현황 등을 제공함과 더불어 주요내용을 홍보하는 용도

주) 각각의 VMS는 분류된 용도 이외에 소통원활시 안전운전 계도 메시지를 표출하도록 하여야 함

< 표 3-25 > 지점별 VMS종류 및 정보제공범위

번호	설치 지점	정보제공 방향	최종 설치지점	선정사유
1	강변로 홈플러스 입구 네거리 부근	포항→시내방면 (3단계)	GM대우 맞은편	<ul style="list-style-type: none"> ■ 시인성 확보 ■ 장애물 없음
2	경주IC~금성삼거리	경주IC→시내방면 (2단계)	선도마을 입구 맞은편	<ul style="list-style-type: none"> ■ 시인성 확보 ■ 장애물 없음
3	경주월드 앞~ 엑스포삼거리	시내→감포방면 (3단계)	SK주유소 맞은편	<ul style="list-style-type: none"> ■ 시인성 확보 ■ 장애물 없음
4	용강우체국 앞 네거리 부근	포항→시내방면 (2단계)	용강주공아파트 맞은편	<ul style="list-style-type: none"> ■ 시인성 확보 ■ 장애물 없음
5	경주역 앞	화랑로→역광장 방면 (2단계)	기업은행 맞은편	<ul style="list-style-type: none"> ■ 시인성 확보 ■ 장애물 없음
6	군부대입구 네거리부근	포항→IC방면 (3단계)	군부대 맞은편	<ul style="list-style-type: none"> ■ 시인성 확보 ■ 장애물 없음
7	서천교 네거리 부근	충효→시내방면 (2단계)	황실꽃직판장 맞은편	<ul style="list-style-type: none"> ■ 시인성 확보 ■ 장애물 없음
8	경주법주앞 부근	울산→시내방면 (3단계)	경주법주 입구 부근	<ul style="list-style-type: none"> ■ 시인성 확보 ■ 장애물 없음
9	배반 삼거리 부근	울산→시내방면 (2단계)	배반삼거리에서 120m지점	<ul style="list-style-type: none"> ■ 시인성 확보 ■ 장애물 없음
10	인왕 네거리 부근	대릉원→안압지 방면 (3단계)	최전무식당 맞은편	<ul style="list-style-type: none"> ■ 시인성 확보 ■ 장애물 없음
11	구 황교네거리~ 보문교삼거리	보문단지→시내방면 (3단계)	원조맷돌 순두부 맞은편	<ul style="list-style-type: none"> ■ 시인성 확보 ■ 장애물 없음
12	보문교 삼거리 부근	시내→보문방면 (3단계)	반월 매운탕 앞	<ul style="list-style-type: none"> ■ 시인성 확보 ■ 장애물 없음



[그림 3-9] VMS설치 지점도

2) 인터넷

인터넷 정보 제공은 사용하기 편한 인터페이스를 구성하며 한눈에 정보를 쉽게 찾을 수 있도록 한다.

인터넷 정보제공	<ul style="list-style-type: none"> • 텍스트 뿐만 아니라 그래픽, 동영상 등 다양한 화면을 구성 • 이용자에게 도로공사 예정구간, 통제구간, 돌발상황 발생구간 등 정보를 실시간 제공 • 유관기관을 쉽게 링크시켜 이용자가 세부 정보 필요시 쉽게 접속 가능토록 함
-------------	--

< 표 3-26 > 인터넷 운영목표 및 전략

구 분	내 용
신뢰적이고 다양한 정보제공	<ul style="list-style-type: none"> 경주시 주요 도로의 교통상황, 통행시간, 속도 등 다양한 교통정보 제공 주요도로망의 영상정보(CCTV)제공 경주시 교통통계정보, 기상정보 등 관련정보 제공 우회가능경로 및 우회도로 정보제공 대중교통관련 정보 제공
편리하고 간략한 정보제공	<ul style="list-style-type: none"> 교통상황을 한눈에 파악할 수 있도록 효율적인 그래픽 활용 통행속도, 교통사고 등을 이미지로 간략히 표출하여 인식성 확보 빠른 검색이 가능하도록 하며 실시간 자료, 영상정보 등 최적의 정보제공
시스템 통합 연계 정보제공	<ul style="list-style-type: none"> 향후 교통관리시스템 확장이 용이하도록 구축 타 정보제공체계(VMS, 정류장 안내단말기 등)와 유기적 연계 유관기관과의 정보공유로 이용자 정보범위 확대 인터넷 보안대책 수립을 통한 안정성 확보

인터넷 정보 제공내용은 소통상황정보, 경고/통제정보, 우회도로안내정보, 교통통계정보, 기타 안내 정보 등으로 구분된다.

< 표 3-27 > 인터넷 제공정보 종류 및 내용

구 분	정보제공종류	내 용
소통상황정보	실시간 교통정보	<ul style="list-style-type: none"> 실시간 교통상황별 소통정보(주요간선도로 위주) 통행시간/통행속도
	통행시간 및 통행속도	<ul style="list-style-type: none"> 노선별, 축별, 구간별 통행소요시간 및 통행속도 정보 제공
	영상정보	<ul style="list-style-type: none"> CCTV 실시간 동영상 제공
대중교통정보	버스노선정보	<ul style="list-style-type: none"> 버스정류장, 버스노선, 환승정보 등
	버스운행정보	<ul style="list-style-type: none"> 배차간격, 현재 운행상황 등
경고/통제안내	돌발상황	<ul style="list-style-type: none"> 교통사고와 같은 돌발상황 정보상황 제공
	특별상황	<ul style="list-style-type: none"> 폭설, 결빙, 안내, 행사 등 특별상황 안내 및 통제 안내
우회도로안내	우회도로 안내	<ul style="list-style-type: none"> 우회도로의 소통상황 정보
	영상정보	<ul style="list-style-type: none"> 우회도로의 영상자료 제공
통계정보	통계자료	<ul style="list-style-type: none"> 교통량, 속도 등 교통관련 통계자료 제공
	사고다발/상습정체구간	<ul style="list-style-type: none"> 사고다발지점 및 상습정체구간 통계정보 제공
기타안내	시설물정보	<ul style="list-style-type: none"> 교통관련 시설물(VMS, 정류장안내단말기, CCTV)등 위치 정보
	기상정보	<ul style="list-style-type: none"> 기상정보안내 및 기상청 연계

3-4-4. 기능 및 시스템 구축 방향

1) 도로전광표지(VMS)

가) VMS 메시지 표출형태 검토

경주시의 소통상태(혼잡기준) 기준 정립 및 정의 내용은 다음과 같다.

< 표 3-28 > 경주시 소통상태 기준 정의(속도기준)

구분	도시고속도로			도시 내 간선도로				경주시
	제주시	서울시	군산시	제주시	대전시	군산시	울산시	
소통	50km/h	50km/h	50km/h	20km/h	30km/h	30km/h	30km/h	30km/h
원활	이상	이상	이상	이상	이상	이상	이상	이상
지체/서행	30-50 km/h	30-50 km/h	30-50 km/h	10-20 km/h	15-30 km/h	15-30 km/h	15-30 km/h	15-30 km/h
정체	30km/h 미만	30km/h 미만	30km/h 미만	10km/h 미만	15km/h 미만	15km/h 미만	15km/h 미만	15km/h 미만

< 표 3-29 > 경주시 소통상태 기준 정의(도로용량편람기준)

도로용량 편람기준	제주시		전주시	대전시	군산시	울산시	경주시
	도시부 간선도로	도 시 고속도로					
혼잡수준 1 (LOS A-C)	소통원활	소통원활	소통원활	소통원활	소통원활	소통원활	소통원활
혼잡수준 2 (LOS D-E)	서행	서행	지체서행	지체서행	지체서행	서행	서행
혼잡수준 3 (LOS F 이상)	지체	정체	정체	정체	정체	정체	정체

대전시와 울산시의 VMS표출방법을 검토하여 경주시에 적합한 메시지셋을 설계토록 하였다.

< 표 3-30 > 경주시 VMS 메시지셋 표출방법

구 분		경 주 시
소 통 상 태	소통원활 정보	
	서행 정보	
	통행시간 정보	
공 사 및 사 고	공사구간 정보	
	교통사고 정보	

나) VMS 메시지 규격 설계

메시지 규격은 운전자 관독시간, 메시지 부하, 메시지 길이, 문자높이 등의 설계시 고려사항을 검토해야 한다.

VMS 메시지 설계원칙	<ul style="list-style-type: none"> • 명확하고 간략한 문구 및 Pictogram으로 운전자 정보인식에 중점을 둠 • 너무 많은 문구는 운전자의 혼란 초래 및 교통사고 야기 원인이 됨 • 상황에 따른 메시지 다양화로 운전자의 상황판단에 기여하고 혼란 방지 • 메시지셋은 비반복상황>혼잡구간>우회도로로 정보 순으로 표출하도록 함
--------------------	---

다) VMS 메시지 설계과정

VMS 메시지 설계는 설계 규격을 기초로 하여 정확성, 편리성, 효율성 등을 고려하여야 하며 설계과정은 아래와 같다.

< 표 3-31 > VMS정보제공 프로세스

구 분	내 용
1. 메시지 기본형태와 표출형태 설계	<ul style="list-style-type: none"> • 정보제공 내용과 우선순위를 기본으로 VMS형태별로 메시지의 기본 형태와 표출형태를 설계함 • 설계된 메시지 기본형태에서 글자색, 배열, 색깔등 결정
2. 라이브러리 설계	<ul style="list-style-type: none"> • 설계된 메시지 기본형태를 토대로 메시지 라이브러리를 설계 <ul style="list-style-type: none"> - 라이브러리는 VMS에 표출되는 기본골격메시지의 전체집합을 의미 - 추후 라이브러리는 교통상황 및 이용자 요구에 따라 수정이 가능
3. 프로세스 설계	<ul style="list-style-type: none"> • 교통상황에 따른 정보제공 프로세스를 설계
4. 메시지 셋 설계	<ul style="list-style-type: none"> • 설계된 메시지 셋은 DB상태로 저장 • 필요에 따라 운영자가 새로이 구성하거나 변화시킬 수 있음

라) 표출메세지 설계

표출메시지는 이용자가 편하게 필요한 정보를 인지할 수 있도록 간략하고 명확하게 구성한다.

VMS 메시지 설계원칙	<ul style="list-style-type: none"> • 문구를 간략하고 명확히 하여 운전자에게 빠르게 인지하여 대처하도록 함 • 운전자의 정보습득이 용이하도록 메시지 부하를 조절 • 교통상황에 따라 차별적인 문안을 채택하여 신속히 표출
--------------------	--

< 표 3-32 > VMS 표출 메시지

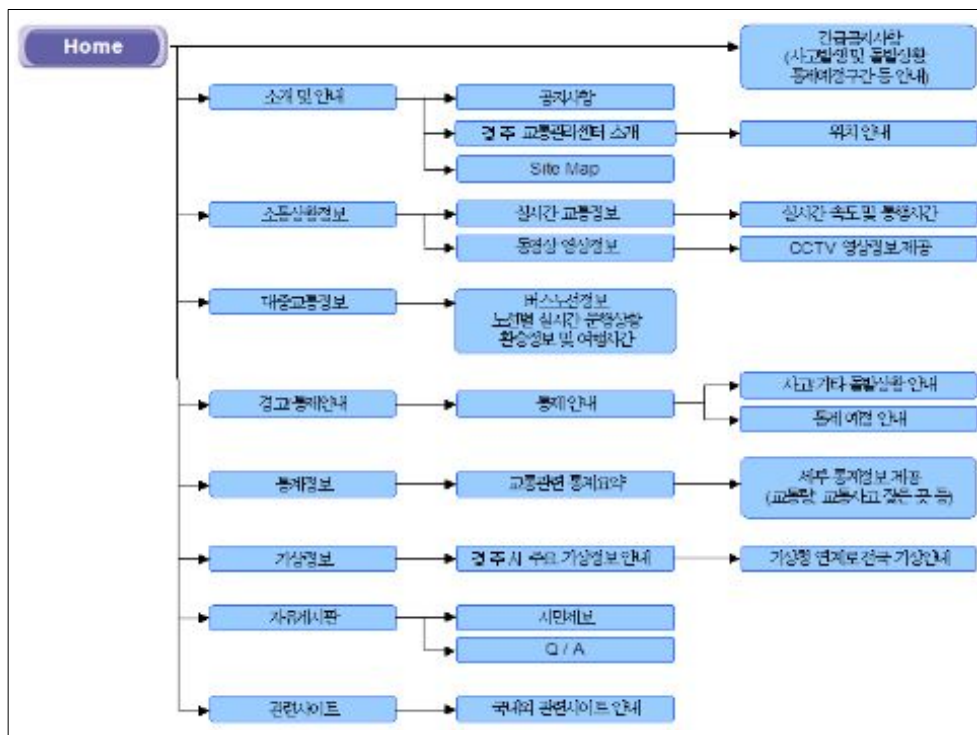
구 분	내 용
관공서/주차정보 제공용	<ul style="list-style-type: none"> • 경주시청 주변에 도로에 설치하여 정보제공 대상 주차장의 이용현황 등을 제공함과 더불어 시정 주요내용을 홍보
우회도로정보 제공용	<ul style="list-style-type: none"> • 정체시나 돌발상황 발생시 우회가능한 도로와 도로명과 우회도로의 소통상황 등을 알려주어 이용자의 경로선택의 기회를 제공
내부교통상황 교통정보제공용	<ul style="list-style-type: none"> • 시내지역, 병목지점, 교통량이 많은 지역, 상습정체구간 전방에 설치하여 운전자에서 소통정보 및 돌발상황정보를 제공하여 회차 및 우회경로 등 안내

2) 인터넷

인터넷 정보제공은 출발 전 운전자 및 통행자들에게 교통정보를 제공함으로써 교통수요 분산, 최적경로 선정 등 교통수요관리의 중요한 역할을 담당한다.

< 표 3-33 > 인터넷 정보제공 주요 내용

구분	내용
실시간 교통정보	<ul style="list-style-type: none"> • 정체 및 혼잡구간, 통행속도 및 통행시간 • 최단경로 및 영상화면(CCTV등) • 사고발생지점이나 공사구간 정보, 기상정보 등
대중교통정보	<ul style="list-style-type: none"> • 정류장 및 버스노선, 환승정보 • 최단경로 정보 등
통계정보 및 기타	<ul style="list-style-type: none"> • 긴급 공지사항, 시민제보 등 이용자 참여 • 여행정보, 기타 교통관련 각종 정보 • 각종 통계연보 등



[그림 3-10] 인터넷 레이어 구성도

3-5. 교통정보 수집체계의 정비 및 개선방안

경주시 교통정보 수집체계의 정비 및 개선방안은 다음과 같이 요약된다.

1) 대체 검지기의 적극 활용

최근에 들어 루프검지기를 대체할 수 있는 다양한 검지기가 등장하고 있다. 영상검지기, 초단파 검지기, 초음파 검지기, 적외선 검지기 등이 있다.

2) 유지보수체계의 구축

기존의 루프검지기 유지보수는 전문 민간업체와 연간 계약의 형태로 위탁관리하고 있다. 예산이 충분하지 못하고 검지기의 중요성에 대한 인식의 부족으로 검지기가 제대로 작동하지 않고 있다. ITS를 위한 교통정보수집체계 구축을 위해서는 검지기의 유지보수체계를 구축하는 것이 선결과제이다. 검지기가 단순히 온라인 상태를 유지하는데 국한하지 않고, 정상적인 교통정보를 수집하는지의 여부도 점검해야 한다.

3) 시스템 운영의 전문화

기존에는 교통정보센터의 주 기능은 신호제어였다. ITS 센터의 구축을 감안하면 교통정보센터에서 교통정보관리의 기능이 강화되어야 한다. 교통정보의 수집과 서비스는 도로교통에서 중요한 분야이므로, 이러한 환경에 적합한 전문화된 시스템 운영요원을 확보하여 시스템이 제 기능을 발휘하도록 해야 한다.

제 4장 결론 및 제언

본 연구에서는 경주시 ITS시스템의 교통정보 제공을 위한 전략 및 정보체계 구축을 위해 기존 국·내외 사례와 선정기준을 검토하였고, 타 시·도에서 이루어졌던 ITS구축사례를 토대로 하여 정성적 분석을 통하여 관광도시 경주시에 적합한 교통정보 제공전략 및 정보체계 구축에 관하여 제시하고자 하였다.

또한, “교통관리 최적화”, “시스템 효과 극대화”, “이용자 편의성 제고”, “호환성 및 확장성에 대처” 등을 주요 설계방향으로 설정하여 경주시민에게 교통 편의성을 최대한 달성할 수 있도록 시스템 설계방향을 제시 하였으며 경주시 개발방향에 대한 장기 비전을 제시하는 도시계획에 기초한 교통중기계획을 반영하고, 이중 교통운영 및 소통체계에 첨단기술을 적용하여 도시 교통망의 운영 효율 극대화를 꾀하고자 하였다.

서비스와 시스템간의 관계가 간단·명료하게 정의 및 구축되어 시스템의 효율 극대화와 유지·관리가 용이하도록 설계하여 교통상황의 최적화를 유지하며 다양한 교통정보의 제공과 함께 장래 확장성과 호환성에 대비를 통한 경주시 ITS의 완성을 염두에 두고 연구하였다.

앞서 언급하였듯이 경주시 의 경우 관광도시라는 특성상 교통정보 제공전략 및 정보체계 구축의 설계방향은 시민 뿐 아니라 관광객의 편의도 고려되어야 할 것이다.

향후 경주시가 세계적 역사·문화·관광도시로서 경쟁력을 확보하기 위한 필수적 기반시설인 교통시스템을 효율적으로 구축하여 경주시민과 관광객을 위한 교통복지를 실현하는 것이 본 연구의 거시적인 목표이다.

본 연구에서는 타 시·도에서 이루어졌던 ITS구축사례를 토대로 하여 정성적 분석만을 통해 경주시 ITS시스템의 교통정보 제공을 위한 전략 및 정보체계 구축에 관하여 제시하였기 때문에 관광도시 경주시의 특성에 완벽하게 부합되지 못하고 제한적인 부분이 있다.

따라서 향후 경주시 ITS시스템의 교통정보 제공을 위한 전략 및 정보체계 구축 시 ITS관련계획 및 경주시의 추진의지, 재원조달 가능성, 정책집행 용의성, 시스템 연계성, 기술력 향상 여부 등 기타 현실적인 면들을 고려되어야 할 필요가 있다.

또한, 시스템 도입시 우선순위 시스템 별로 분류하여 도입시기를 단·중·장기로의 구분이 필요하며, 경주시 교통문제 해결을 통한 교통상황 최적화를 유지할 수 있는 전략으로 종합교통정보시스템에 관한 연구도 이루어져야 할 것으로 판단된다.

참 고 문 헌

1. 건설교통부, 『국가 지능형 교통체계 기본계획21』, 2001.
2. 건설교통부·교통개발연구원, 『지능형 교통 시스템』, 2000.
3. 교통개발연구원, 『ITS 사업의 평가체계정립 및 도입효과 사례분석』, 1998.
4. 교통개발연구원, 『ITS 사업의 타당성 분석기법정립에 관한 연구』, 2002.
5. 한국정보통신교육원, 『ITS 기반기술』, 2005.
6. 도로교통안전협회, 『루프식 검지기의 형태별 성능비교 분석』, 1994.
7. 도로교통안전협회, 『시가지도로 교통정보 수집 및 활용체계 개발에 관한 연구』, 1997.
8. 박창수, 『RFID를 활용한 교통정보 데이터베이스 구축 및 활용방안』, 2004.
9. Brand, D, Criteria and Method for Evaluating Intelligent Transportation System Plans and Operation, TRR No. 1453 Intelligent Transportation System: Evaluation, Driver Behavior, and Artificial Intelligence, TRB-NRC Washington D.C. U.S.A, 1994.
10. Underwood, S. E., Gehring, S. G., Framework for Evaluating Intelligent Vehicle-Highway Systems, TRR No. 1453 Intelligent Transportation Systems: Evaluation, Driver Behavior, and Artificial Intelligence, TRB-NRC Washington D.C. U.S.A., 1994, pp. 16-22.
11. National ITS Program Plan. First Edition, Volume I and II. U.S. Department of Transportation, ITS America, Washington, DC,

1995.

12. Dahlgren, Elva Chang, Assessing the Benefits and Costs of ITS Projects: Volume I Methodology, California PATH Research Report, Institute for Transportation Studies, University of California, Berkeley, 1999.
13. Shawn M. Turner, William R. Stokton, A PROPOSED ITS EVALUATION FRAMEWORK FOR TEXAS, Texas Transportation Institute, The Texas A&M University System, College Station, Texas, 1999.
14. Cambridge Systematics, Inc, ITS Deployment Analysis System (IDAS) User's Manual, 2001.

A study on the information system construction and method for the traffic information supply at Gyeong-Ju

Chung Yun Hyuk

Department of Urban Engineering
The Graduate School
Gyeongju University

(Supervised by Professor Park, chang su)

(Abstract)

It is important to develop the information collection equipments and the showing equipments for analysis and appraisal of traffic problems to solve it.

The result of this study will solve urban traffic problems because the result gives owners of vehicles and users of the public transports benefits. According to this, we can expect that the traffic congestion will be eased with the spread of the public transports.

In case of Kyoung-ju, a sightseeing city, the network system is consist of the radial shape and most the state roads get across the heart of the city. Therefore the passing vehicles cause a decline of a wide link function.

The goal of this study is to use the existing network efficiently with ITS for a basis. It leads to improve road safety and decrease traffic congestion.