

시 정 연
2000-R-08

서울시 첨단교통정보체계(ATIS)구현을 위한 기본연구

Introducing ATIS to Seoul Metropolitan

2000



서울시정개발연구원
Seoul Development Institute

연구진

연구책임 이 청 원 • 도시교통연구부 연구위원
연구원 이 신 해 • 도시교통연구부 연구원
박 지 영 • 도시교통연구부 위촉연구원
박 희 원 • 도시교통연구부 위촉연구원

이 보고서의 내용은 본 연구진의 견해로서
서울특별시의 정책과는 다를 수도 있습니다.

要約 및 政策建議

I. 研究의 概要

1. 연구의 배경 및 목적

- 근래 우리의 도로는 과포화, 비효율, 환경파괴, 사고 등 각종 문제점에 노출되어 있는 실정임
- 가장 간단한 해는 지속적인 투자와 물리적인 확장이겠으나 장기적으로는 이 사회가 받아들일 수 없는 대안임이 자명함
- 이에 자연스럽게 중앙정부나 지방정부 모두 교통관리(Traffic Management)전략 개발과 연구에 초점이 모아지게 됨
- 체계적인 간선도로망 구축에 실패한 서울시가 도시고속도로를 확충하고 첨단 교통관리체계를 도입하여 최소한 운영체계만은 고도화하려는 의지를 갖고있음은 매우 다행스러운 일임
- 그런데 근래 급격한 정보기술 (IT, Information Technology)의 발달은 새로운 대안을 창출할 수 있게 됐는데, 교통정보활용이 그것임
- 현재 IT분야의 기술에 있어 우리 나라는 매우 높은 수준을 유지하고 있으며 민간기업들도 이의 사회적 응용에 높은 관심을 갖고 있으며, 이러한 민간의 기술과 서울시의 교통운영체계부산물(교통관련 데이터)이 결합된다면 새로운 서비스를 도로이용자에게 제공할 수 있을 것임
- 이는 교통분야가 21세기 정보화사회(Information Society: 공업화사회 다음에 오는 정보를 중심으로 하여 운영되는 사회)에서도 사회적인 관심과 지지 하에 중요한 역할과 발전을 하는데 기여할 것임

2. 연구방향 및 내용

- 연구를 진행하는데 있어서 본 연구진은 아래 몇 가지 사항에 주의하고자 함
 - 현재 시험적으로 개발된 교통정보 관련 시스템이나 서비스의 실태를 파악하고 문제점을 정리해봄으로써 현 실태를 파악할 필요가 있음

- 교통정보 사업은 관과 민간이 학계 및 연구소와 함께 발전시켜야 성공할 수 있는 분야인 반면에, 서울시 입장에서의 목표와 민간의 목표가 다소 다를수 있기에 이를 조화시킬 수 있는 사업모델(BM, Business Model)이 절실히 필요한 실정임
- 바람직한 사업모델은 현재만이 아니라 향후 급격하게 변화하는 정보통신기술 하에서도 작동할 수 있도록 꾸며져야 함
- 교통정보 시스템은 최종 사용자가 인간이라는 점을 인식해야 함. 따라서 사용자를 무시한 채 개발된 시스템은 사용자들로부터 외면 당할 수 있으며, 결국 용도 폐기될 것임을 인식하여, 사용자 요구사항이나 행태연구를 게을리해서는 안됨
- 이에 본 연구는 크게 다음 세 가지에 초점을 맞추어 진행될 것임
 - 교통정보를 정보화사회라는 상위의 관점에서 검토한 후, 국내외 현 교통정보 체계의 실태를 점검함
 - 교통정보의 다양한 사업모델을 연구하여 서울시 여건에 부합하는지를 검토하고 정보화의 역기능을 최소화할 수 있는 적절한 대안을 제시하여 서울시 정책결정에 일조함
 - 교통정보에 대한 운전자의 요구사항과 행태를 분석하기 위해 교통정보에 대한 요구사항과 기존시스템에 대한 만족도를 파악하기 위한 설문조사를 실시하고 운전자의 행태를 과학적으로 분석할 수 있는 틀로서, Prototype 시뮬레이터를 개발하여 행태분석에 활용될 수 있음을 보여줌
- 본 연구를 통해, 이용자 측면을 고려한 서울시 첨단교통정보체계 구현방안을 제시하여 시민의 편익을 증대하고 비록 서울시민이 교통의 Hard Side에서는 열악한 환경에 놓여있으나, Soft Side에서는 자부심을 가질 수 있도록 돕고자 함

3. 연구의 범위

(1) 시간적 범위

- 각종 지표 및 자료의 기준년도는 2000년으로 함
- 연구를 위한 분석자료는 가능한 가장 최근 자료를 활용하도록 함

(2) 공간적 범위

- 서울시 행정구역내를 범위로 하며 필요한 경우 인접한 시도지역(경기도, 인천시) 일부를 포함함

(3) 내용적 범위

- ITS(Intelligent Transport Systems) 국가 아키텍처에서 정의된 교통정보의 내용을 모두 포함하되 대중교통정보(버스, 철도, 지하철)는 제외함

4. 연구방법

- 현 교통정보체계 실태파악 및 해외 선도국의 경험: 방문 및 문헌조사
- 사업모델 검토: 문헌, 전문가의 자문 및 연구진의 검토를 통한 각종 사업모델의 장단점 및 실제 구현시의 특이사항을 파악함
- 교통정보체계의 이용실태와 이용자 요구사항을 파악: 설문조사를 토대로 파악(교통 전문가, 일반 운전자, 택시운전자 등)
- 이용자 행태연구를 위한 시뮬레이터의 prototype을 개발하고 그 초보적인 결과물을 제시하여 그 활용성을 실증함

5. 연구결과 요약

(1) 교통정보 이용실태

- 정보를 이용한다고 응답한 비율은 70~80%(자주 이용 약30%, 가끔 이용 약 40%)로 많은 운전자들이 정보의 사용자로 분석됨
- 정보를 접하는 매체는 주로 방송매체·도로전광판이며 이를 통해 제공받은 정보에 대해 대체로 유용하다고 생각하는 것으로 나타남
- 특히 라디오를 통해 제공되는 정보에 대해 택시운전자들을 대상으로 조사한 결과 85%정도가 운전중 청취하고 있으며(항상청취 약55%) 대체로 이를 통해 제공되는 정보가 유용하다고 생각하는 것으로 분석됨
- 도로전광판을 통해 제공되는 정보는 80%정도가 읽었다고 응답했고 이를 통해 제공되는 정보에 대해 70%정도가 정확하다고 생각하고 만족하는 것으로 나

타남

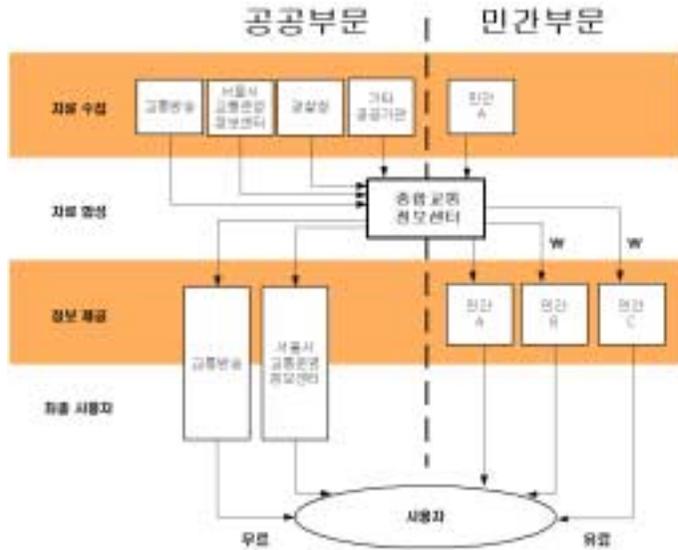
- 정보가 유용한 이유로는 사고나 혼잡구간을 피해 통행시간을 단축할 수 있다는 점이 가장 많이 선택됨. 이는 자신이 택한 경로상에 예상하지 못한 혼잡에 대한 사전인지를 돕는 것에 정보의 가치를 두고 있다고 풀이될 수 있음
- 이용하는 도로가 혼잡하다는 정보에 대해 어떻게 반응하는지 조사한 결과 출발전과 운전중에 정보를 접했을 경우 과반수 이상의 응답자들이 경로변경이나 시간변경과 같이 통행패턴을 변경한다고 응답함

(2) 교통정보시스템에 대한 요구사항

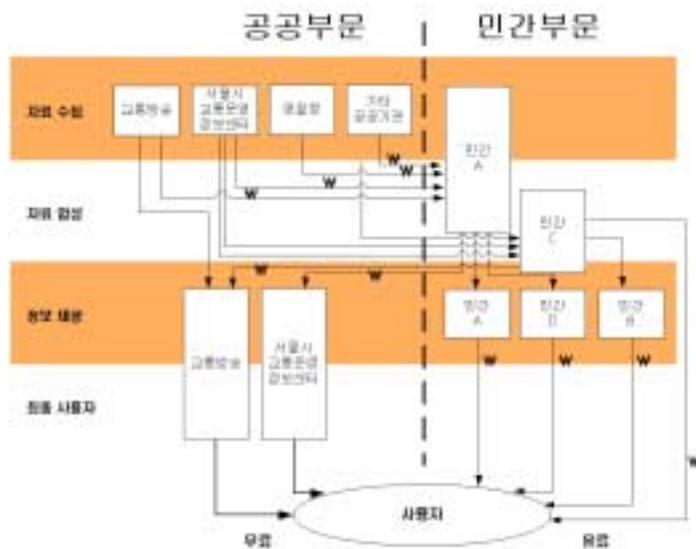
- 정보가 필요한 도로는 일반운전자(택시운전자포함)의 경우 시내일반도로를, 전문가들의 경우 도시부고속도로라고 응답함
- 서울시계내에서 특별히 정보제공이 필요한 지점을 물어본 결과 일반운전자, 택시, 전문가 계층 등에 중복되어 상위에 랭크된 도로 및 지점들이 있었음
- 원하는 정보의 내용은 주로 혼잡구간안내와 유고에 관련된 정보인 것으로 나타남
- 대다수 운전자들이 아직까지는 정보를 전달받는 매체로 별도의 노력없이 손쉽게 정보를 접할 수 있는 방송매체나 도로전광판을 원하는 것으로 나타남

(3) 첨단교통정보사업모델 설정

- 본 연구에서는 서울시의 현황, 국내의 전문가 설문조사, 외국의 교통정보사업 모델의 분석 등을 통하여 다음과 같은 모델을 제시함
- 서울시 첨단교통정보사업 1단계 사업모델로 ‘계약운영’과 ‘프랜차이즈운영’의 중간형태인 ‘관참여 프랜차이즈’로 구성함. 이는 정보가 갖는 각종 역기능을 최소화하고 공공성을 확보할 수 있도록 관이 초기에 참여하는 형태임
- 서울시 첨단교통정보사업 2단계 사업모델로는 1단계를 통해 성장한 교통시장을 성숙되게 할 수 있도록, ‘민간경쟁모델’로 변화함
- 2단계 사업모델의 시기는 서울시 FTMS·신신호사업이 완성되고 안정화단계에 접어드는 시점(4~6년후)이 바람직하다고 봄



1단계 관참여 프랜차이즈 방식

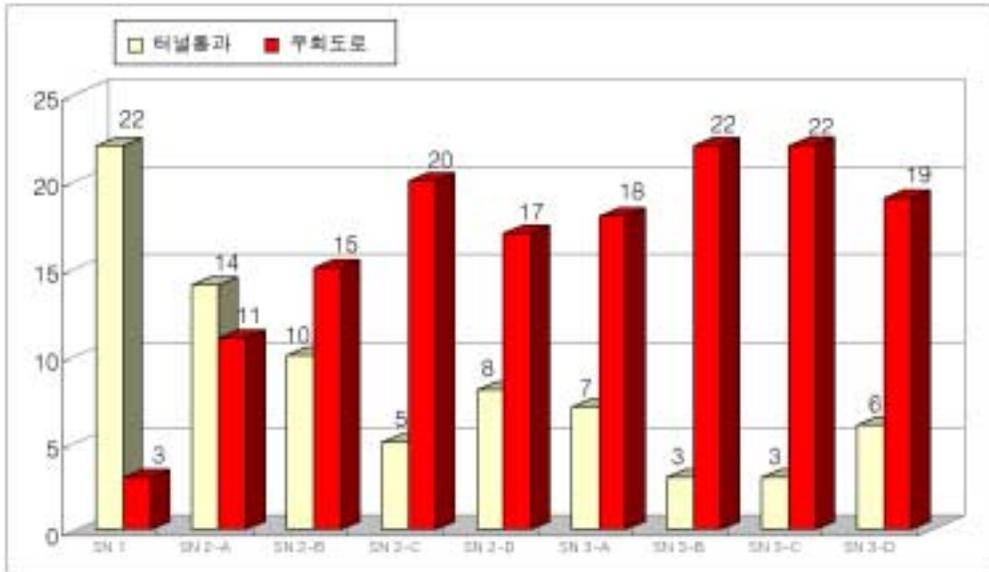


2단계 민간 경쟁 방식

(4) 시뮬레이터 조사 결과물 분석

- 운전자 행태 조사를 위해 개발된 prototype 시뮬레이터의 유용성을 알아보기 위해 예비조사를 실시하였으며 조사에 사용된 교통시나리오는 다음과 같음

시나리오			정보제공 시나리오
소통원활시	SN 1	정보제공 없음	소통 원활, 교통정보제공 없음
지체증가시	SN 2-A	질적정보	 <ul style="list-style-type: none"> 대안내 차량 증가
	SN 2-B	양적정보	 <ul style="list-style-type: none"> 대안내 차량 증가 차량서행중 대안 진행 속도 30km/h 대안 통과 소요시간 7분
	SN 2-C	우회권고 정보	 <ul style="list-style-type: none"> 대안내 차량 증가 차량서행중 대안 진행 속도 30km/h 대안 통과 소요시간 7분 우회도로 이용요청
	SN 2-D	대안노선 정보	 <ul style="list-style-type: none"> 대안 이용 차량 감소 -> 차량서행 8입니다. 대안내 진행 평균 속도 : 30 km/h 대안 이용시 목적지 예상 도착 소요시간 : 12분 우회 도로 이용시 목적지 예상 소요시간 : 14분
사고발생시	SN 3-A	질적정보	 <ul style="list-style-type: none"> 대안내 충돌사고 발생 1개 차량 피해 차량서행중
	SN 3-B	양적정보	 <ul style="list-style-type: none"> 대안내 충돌사고 발생 1개 차량 피해 차량서행중 대안 진행 속도 13 km/h 대안 통과 소요시간 10분
	SN 3-C	우회권고 정보	 <ul style="list-style-type: none"> 대안내 충돌사고 발생 1개 차량 피해 차량서행중 대안 진행 속도 13 km/h 대안 통과 소요시간 10분 우회도로 이용요청
	SN 3-D	대안노선 정보	 <ul style="list-style-type: none"> 대안 이용 차량 감소 -> 차량서행 8입니다. 대안내 진행 평균 속도 : 13 km/h 대안 이용시 목적지 예상 도착 소요시간 : 16분 우회 도로 이용시 목적지 예상 도착 소요시간 : 18분



시나리오별 각 대안도로 이용 응답자수

- 소통이 원활한 상황에서 응답자들은 대부분 통행속도가 빠른 터널 통과 대안을 선호하는 것으로 나타났음(시나리오 SN 1)
- 조사대상자들에게 지체에 관하여 보다 구체적인 수치와 권고 등의 상세한 교통정보를 제공해감에 따라 우회로의 이용빈도가 증가하는 것을 알 수 있음(시나리오 SN 2)
- 주통행경로에 사고발생시의 경우 전반적으로 높은 우회도로 이용 빈도를 보이는 것을 알 수 있음(시나리오 SN 3). 이러한 경향은 사고내용의 표출방법에 관계없이 강하게 나타남. 결국 지체와 비교해 상대적으로 사고정보에 더 민감한 반응을 보인다고 판단됨
- 조사 자료를 집계한 결과, 대체적으로 상당히 많은 비율이 제공되는 정보에 민감하게 반응하는 것으로 나타남
- Prototype 시뮬레이터 개발의 기본 방향은 개별통행자의 행태분석모형(Econometric model)을 개발하고 이를 Traffic flow simulation에 활용할 수 있도록 단순화할 수 있는 방안을 연구하는 것임. 이러한 연구결과가 모일 때 광범위한 영역에 대한 첨단교통정보제공의 전략 및 기획이 가능할 것이므로, 이는 우리에게 매우 시급한 연구 영역임

- 향후 구체적인 이용자 행태분석을 위해 보다 상세하고 다양한 교통상황을 포현할 수 있도록 프로그램 보완작업을 수행해야하며 프로그램의 verification 및 validation 작업 등이 요구됨

II. 政策建議

1. 교통상황수집체계의 확대 및 통합교통정보센터의 구축 필요

- 첨단교통정보제공을 위해서는 각종 교통상황에 대한 자료수집체계의 확대가 필요하며, 이를 관리할 통합교통정보센터의 구축이 필수적임
- 일시에 광범위한 자료수집체계구축은 재정적/기술적으로 무리이므로 순차적인 확대가 바람직하며 또한 그렇게 진행 중임
- 허나 다양한 수집체계로부터 막대한 양의 실시간 데이터를 체계적으로 관리할 통합교통정보센터는 아직 구체화가 안된 실정임
- 기능측면에서 교통관리센터와 교통정보센터의 통합이 가장 이상적인 형태이나 각종 조직 및 행정체계의 분리로 인하여 단기에 해결되기는 어려운 면이 있음
- 따라서 기능적인 측면에서 자료를 통합관리에 힘쓰는 것이 보다 현실적임
- 이렇게 분산된 정보를 센터를 통해 체계적으로 관리하고 향후 구축될 각종 교통관련시스템자료를 수용하여, 서울시는 불특정 다수를 위한 공공정보제공에 집중하고, 민간은 특정소수를 위한 부가정보제공으로 나아감이 바람직함
- 서울시와 민간의 교통정보제공수준은, 각종 교통관련인프라로부터 이 센터에 수집되는 질적·양적 자료들의 특성 및 수준에서 점진적으로 결정되어야 함

2. 사업모델 수립과 시범 및 지원사업추진

- 교통정보사업에서 서울시와 민간의 역할을 규정하고, 이를 추진하기 위한 사업모델을 확정할 필요가 있음
- 초기에는 관이 참여하는 프랜차이즈 형태의 부가정보제공체계가 바람직하며,

궁극적으로 민간경쟁체제가 바람직함

- 또한 서울시는 시범사업이나 지원사업을 추진하여 교통정보사업 분야에 대한 경험 및 기술을 축적하여 시민의 삶을 향상시키는데 기여해야 함

3. 교통정보 기술 및 정책위원회 기능의 수립

- 교통정보 사업의 방향설정, 새로운 사업의 기술 및 적정성심사를 위해서는 고도의 전문성을 갖춘 전문가와 행정가로 구성된 교통정보 기술위원회가 필요하며, 나아가 교통운영관리를 포함하는 교통관리 및 정보 기술위원회로 발전시키는 것이 바람직함
- 또한, 기술위원회의 연구 및 분석결과를 정책적으로 판단하기 위한 정책위원회가 필요함(현 서울시 교통정책상임위원회가 충분히 역할 가능)

4. 사업자의 사업계획준수여부 모니터링 기능 필요

- 민간사업자가 양질의 교통상품을 공급하게 하기 위하여 그 상품의 품질을 인증하고 감시/관리하기 위한 기능이 서울시에 필요함. 이 기능은 위 교통정보 기술위원회 밑에 둘 수 있음
- 이러한 모니터링 기능을 통하여 민간기업이 사업에만 집착하여 정보의 역기능에 대비하지 않는 것을 방지할 수 있게 됨

5. 이용자 요구사항과약 및 과학적인 행태연구에 대한 지원이 필요

- 교통정보의 소비자는 시민이란 점을 인식할 때, 그 교통정보에 대한 요구사항과약 및 행태연구의 과학화는 반드시 필요함
- ‘교통정보에 대한 수요는 있는가’에 대한 의문은 정보화사회에 대한 불확실성과 일맥상통하는 하는 것으로 도전적이고 적극적인 사고를 가진 단체만이 시범사업을 통해 이를 궁극적으로 확인할 수 있는 것임
- 특히 행태연구를 위한 분석 방법론의 정립 및 tool 개발이 시급한 실정임. 이러한 연구는 현재의 교통정보서비스시스템의 활용성을 높이고, 미래의 교통정보분야 방향을 성공적으로 수립하는데 있어서 필수 요소임

- 본 연구진은 개발된 prototype 시뮬레이터를 발전시켜 이용자의 요구사항을 파악하고 현실에 반영시키기 위한 연구를 2001년에 연속해서 수행할 예정임

6. 대중교통정보체계 및 택시 call service 연구가 필요

- 서울시 교통수단별 통행에서 약 60%를 차지하는 대중교통 (버스 및 지하철)의 교통정보제공과 관련한 연구가 수행되어야 함
- 또 하나의 시민의 발인 택시분야도 나름대로 call service라는 정보시스템을 가동 중이나 이에 대한 체계적인 연구가 수행된 바 없이 난립하고 있는 실정으로 향후 연구가 필요함
- 궁극적으로 이들 시스템의 자료들은 정책적으로 중요한 가치를 지니므로 통합교통정보센터에서 관리하는 방안이 바람직함

목 차

제 1 장 서론	3
제 1 절 연구배경	3
제 2 절 연구방향 및 내용	3
제 3 절 연구의 범위	5
1. 시간적 범위	5
2. 공간적 범위	5
3. 내용적 범위	5
제 4 절 연구의 방법	5
제 2 장 정보화사회와 첨단교통정보 국내외 현황	9
제 1 절 정보화 사회와 교통정보시스템	9
1. 정보화사회의 특징	9
2. 정보화 전략과 역기능	10
3. 정보화 사회에서 교통정보의 위상	14
4. 첨단교통정보의 종류 및 정보시스템 구성체계	16
제 2 절 첨단교통정보체계 국내외 현황	21
1. 미국	21
2. 유럽	25
3. 일본	27
4. 국내	28
제 3 절 서울시 교통정보체계의 문제점	40
1. 시스템 측면	40
2. 이용자 측면	42
제 3 장 서울시의 효율적인 첨단교통정보체계 구현방안 모색	45
제 1 절 첨단교통정보 관련계획검토	45
1. 국가 ITS 아키텍처	45
2. 서울시 ITS 사업계획	52
3. 첨단교통정보관련 법, 제도 상황	56
제 2 절 효율적인 구현방안 제시	58
1. 이용자 요구사항 파악 및 행태분석	58
2. 첨단교통정보사업의 사업모델정립	58

3. 행태분석 tool 개발	59
4. 연구활성화 방안과 사업추진체계 및 사업관리	59
제 4 장 교통정보 이용실태 및 요구사항 분석	65
제 1 절 조사개요	65
1. 조사목적 및 구성	65
2. 조사사례	65
3. 조사설계	67
제 2 절 조사결과 및 분석	71
1. 인구통계학적특성	71
2. 통행특성	74
3. 교통정보시스템 이용실태	76
4. 교통정보에 대한 반응	93
5. 교통정보시스템에 대한 요구사항	97
제 3 절 설문조사 요약	114
1. 교통정보 이용실태	114
2. 교통정보시스템에 대한 요구사항	116
제 5 장 서울시 첨단교통정보 사업모델 제안	121
제 1 절 첨단교통정보사업모델의 개요	121
1. 사업모델의 정의 및 첨단교통정보사업모델의 관점	121
2. 첨단교통정보사업모델 구조	123
3. 첨단교통정보사업모델의 유형	124
제 2 절 첨단교통정보사업모델의 외국사례	130
1. 미국	130
2. 일본	132
제 3 절 첨단교통정보사업모델의 분석	133
1. 첨단교통정보사업모델 구축시 고려사항	133
2. 첨단교통정보사업모델의 비교·분석	137
3. 전문가조사	139
4. 첨단교통정보사업모델 구축원칙 설정	142
제 4 절 서울시에 적용가능한 첨단교통정보사업모델(안)	144
1. 첨단교통정보사업모델 설정	144

제 6 장	첨단교통정보에 대한 이용자 행태분석을 위한 Prototype	
	시뮬레이터 개발	151
제 1 절	개발배경 및 목표	151
1.	운전자 행태분석의 중요성	152
2.	시뮬레이터의 활용	152
제 2 절	개발 방법론	155
제 3 절	Prototype 유용성 평가를 위한 조사	157
1.	교통시나리오	157
2.	조사방법	159
3.	조사결과 분석	163
제 4 절	향후 발전방향	167
제 7 장	결론 및 정책건의사항	171
제 1 절	결론	171
제 2 절	정책건의	172
■	참고문헌	177
■	부 록	183

표 목 차

<표 2-1> 정보화 및 교통정보화의 역기능 및 대비책	14
<표 2-2> 교통정보의 구성 및 첨단교통정보의 예	18
<표 2-3> 첨단교통정보체계의 구성분야별 적용기술	20
<표 2-4> 일본의 정보서비스 체계	27
<표 2-5> 교통방송의 교통정보 수집체계	29
<표 2-6> 서울시 공공부문 교통정보시스템	31
<표 2-7> 고속도로 FTMS 정보수집장치설치현황	32
<표 2-8> ROTIS의 인터넷 제공정보	35
<표 2-9> 한국은행 데이터수집체계	36
<표 2-10> 서울시 민간부문 교통정보시스템 종합	37
<표 2-11> 서울시 교통정보체계 현황 종합	38
<표 2-12> 수도권 ITS 사업현황	39
<표 2-13> 서울시 교통정보 관련 시스템의 단계별 기능현황	40
<표 3-1> 도시부 간선도로 교통정보제공 서브시스템 참여주체	47
<표 3-2> 도시고속도로 교통관리 서브시스템 참여주체	47
<표 3-3> 국도/지방도 교통정보제공 서브시스템 참여주체	48
<표 3-4> 권역교통정보센터 서브시스템 참여주체	49
<표 3-5> 기본정보제공 서브시스템 참여주체	50
<표 3-6> 출발전 교통정보안내 참여주체	50
<표 3-7> 운전중 교통정보제공 참여주체	51
<표 3-8> 교통정보관련 서브시스템들의 추진주체	52
<표 3-9> 서울시 종합교통정보센터 구축 및 수도권 종합교통정보센터간 연계체계 구축	54
<표 3-10> 서울시 주요 간선도로 및 도시고속도로 실시간 교통상황 모니터링 및 교통관리체계	55
<표 4-1> 교통정보에 대한 설문조사사례	66
<표 4-2> 설문응답자 인구통계학적 특성 (일반운전자)	72
<표 4-3> 설문응답자의 성별, 연령 등에 관한 특성	73

<표 4-4> 성별에 따른 통행목적 조사결과 (단위 %)	74
<표 4-5> 이용도로별 통행목적 (단위 %)	76
<표 4-6> 출발전 통행목적별 정보이용율 (단위 %)	78
<표 4-7> 운전중 통행목적별 정보이용율 (단위 %)	78
<표 4-8> 이용도로별 정보이용율 (단위 %)	79
<표 4-9> 정보가 필요한 지점 (전문가)	100
<표 4-10> 정보가 필요한 지점 (서울시 관계자)	101
<표 4-11> 정보가 필요한 지점 (택시운전자)	102
<표 4-12> 정보가 필요한 지점 (일반운전자)	104
<표 4-13> 정보가 필요한 지점 (종합)	105
<표 4-14> 도시고속도로에서 정보제공 필요 순위	106
<표 4-15> 시내일반도로에서 정보제공 필요 순위	107
<표 4-16> 출발전 정보제공 필요 순위	108
<표 4-17> 운전중 정보제공 필요 순위	109
<표 4-18> 출발전 정보제공 필요 순위 (전문가)	110
<표 4-19> 운전중 정보제공 필요 순위 (전문가)	111
<표 5-1> 미국내 15개 지역의 교통정보사업 계약관계	131
<표 5-2> 공공부문과 민간부문 기준	137
<표 5-3> 사업모델별 장단점	138
<표 5-4> 교통정보사업모델 구축원칙에 따른 재평가	143
<표 6-1> 운전자 행태 분석을 위한 시뮬레이터 개발 사례	154

그림 목 차

<그림 2-1> 교통정보의 분류	17
<그림 2-2> 첨단교통정보체계의 구성	19
<그림 2-3> 고속도로 FTMS 소개도	33
<그림 2-4> 경부고속도로 VMS 1 (통행시간표출)	34
<그림 2-5> 경부고속도로 VMS 2 (통행시간표출)	34
<그림 3-1> 국가 ITS 아키텍처 서브시스템	46
<그림 3-2> 교통정보관리 및 제공연계도	53
<그림 3-3> 첨단교통정보체계의 효율적 구현방안	61
<그림 4-1> 일반운전자 설문조사지점	68
<그림 4-2> 설문조사내용	70
<그림 4-3> 통행특성조사 결과 (통행목적)	74
<그림 4-4> 주 이용도로 (일반운전자)	75
<그림 4-5> 주 이용도로 (택시운전자)	75
<그림 4-6> 출발전 정보 이용도 (일반운전자)	76
<그림 4-7> 운전중 정보 이용도 (일반운전자)	77
<그림 4-8> 운전중 정보 이용도 (택시운전자)	77
<그림 4-9> 출발전 정보 이용매체 (일반운전자)	80
<그림 4-10> 운전중 정보 이용매체 (일반운전자)	81
<그림 4-11> 운전중 정보 이용매체 (택시운전자)	82
<그림 4-12> 정보 이용매체 (전문가, 서울시 관계자)	83
<그림 4-13> 정보가 유용한 이유 (일반운전자)	84
<그림 4-14> 정보가 유용한 이유 (택시운전자)	85
<그림 4-15> 정보가 유용하지 않은 이유 (일반운전자)	86
<그림 4-16> 정보가 유용하지 않은 이유 (택시운전자)	87
<그림 4-17> 라디오 교통방송의 청취도	88
<그림 4-18> 라디오 교통방송을 듣는 이유	89
<그림 4-19> 라디오 교통방송의 정확도	89
<그림 4-20> 라디오 교통방송의 만족도	90

<그림 4-21> 라디오 교통방송에 만족하지 않는 이유	90
<그림 4-22> 도로전광판 정보의 이용도	91
<그림 4-23> 도로전광판 정보의 정확도	91
<그림 4-24> 도로전광판 정보의 만족도	92
<그림 4-25> 도로전광판 정보에 만족하지 않는 이유	92
<그림 4-26> 출발전 정보에 관한 운전자반응	93
<그림 4-27> 운전중 정보에 관한 운전자 반응	94
<그림 4-28> 유고정보를 접했을 때 택시운전자 반응	95
<그림 4-29> 혼잡정보를 접했을 때 운전자반응	96
<그림 4-30> 유고/혼잡 정보에 대한 반응	96
<그림 4-31> 정보가 가장 필요한 도로 (일반운전자)	97
<그림 4-32> 정보가 가장 필요한 도로 (택시운전자)	98
<그림 4-33> 정보가 가장 필요한 도로 (전문가)	98
<그림 4-34> 정보가 가장 필요한 도로 (서울시)	99
<그림 4-35> 정보가 필요한 지점 (전문가)	100
<그림 4-36> 정보가 필요한 지점 (서울시관계자)	101
<그림 4-37> 정보가 필요한 지점 (택시운전자)	102
<그림 4-38> 정보가 필요한 지점 (일반운전자)	103
<그림 4-39> 정보가 필요한 지점 (종합)	105
<그림 4-40> 도시고속도로 필요정보 1순위 (택시운전자)	106
<그림 4-41> 시내일반도로 필요정보 1순위 (택시운전자)	107
<그림 4-42> 출발전 필요정보 1순위 (일반운전자)	108
<그림 4-43> 운전중 필요정보 1순위 (일반운전자)	109
<그림 4-44> 출발전 필요정보 1순위 (전문가)	110
<그림 4-45> 운전중 필요정보 1순위 (전문가)	111
<그림 4-46> 출발전 정보제공 매체 (일반운전자)	112
<그림 4-47> 운전중 정보제공 매체 (일반운전자)	113
<그림 4-48> 운전중 정보제공 매체 (택시운전자)	114
<그림 5-1> 첨단교통정보사업의 개괄적 관점	122
<그림 5-2> 사업모델 일례	124
<그림 5-3> 공공중심운영방식	125

<그림 5-4> 계약운영방식	127
<그림 5-5> 프랜차이즈운영방식	128
<그림 5-6> 민간경쟁운영방식	130
<그림 5-7> 일본의 교통정보사업체계	132
<그림 5-8> 서울시 교통정보체계의 문제점	140
<그림 5-9> 교통정보산업의 사업성에 관한 설문	140
<그림 5-10> 서울시에 적절한 사업모델 (전문가 의견)	141
<그림 5-11> 단계별 교통정보사업모델	144
<그림 5-12> 1단계 관참여 프랜차이즈 방식	146
<그림 5-13> 2단계 민간 경쟁 방식	148
<그림 6-1> 조사 시뮬레이터의 구조	156
<그림 6-2> 조사대상지역 교통망	159
<그림 6-3> 시나리오별 각 대안도로 이용 응답자수	165

第 I 章 서론

- 제 1 절 연구의 배경
- 제 2 절 연구의 방향 및 내용
- 제 3 절 연구의 범위
- 제 4 절 연구의 방법

제 1 장 서론

제 1 절 연구배경

근래 우리의 도로는 과포화, 비효율, 환경파괴, 사고 등 수많은 문제점에 노출되어 있는 실정이다. 이러한 문제점들의 가장 간단한 해는 투자확대 및 물리적인 확장이겠으나 장기적으로는 이 사회가 받아들일 수 없는 대안임이 자명하다. 이에 자연스럽게 중앙정부나 지방정부 모두 교통관리(Traffic Management)전략 개발과 연구에 초점이 모아지고 있다.

체계적인 간선도로망 구축에 실패한 서울시가 도시고속도로를 확충하고 첨단교통관리체계를 도입하여 최소한 운영체계만은 고도화하려는 의지를 갖고 있음은 매우 다행스러운 일이라 할 수 있다. 그런데 근래 급격한 정보기술 (IT, Information Technology)의 발달은 새로운 대안을 창출할 수 있게 됐는데, 교통정보활용이 그것이다.

현재 IT분야의 기술에 있어 우리 나라는 매우 높은 수준을 유지하고 있으며 민간 기업들도 이의 사회적 응용에 높은 관심을 갖고 있으며, 이러한 민간의 기술과 서울시의 교통운영체계부산물(교통관련 데이터)이 결합된다면 새로운 서비스를 도로이용자에게 제공할 수 있을 것이다.

이는 교통분야가 21세기 정보화사회(Information Society: 공업화사회 다음에 오는 정보를 중심으로 하여 운영되는 사회)에서도 사회적인 관심과 지지 하에 중요한 역할과 발전을 하는데 기여할 것이다.

제 2 절 연구방향 및 내용

연구를 진행하는데 있어서 본 연구진은 아래 몇 가지 사항에 주의하고자 한다.

- 현재 시험적으로 개발된 교통정보 관련 시스템이나 서비스의 실태를 파악하고 문제점을 정리해봄으로써 연구에 참고할 사항들을 파악하고자 한다.

- 교통정보 사업은 관과 민간이 학계 및 연구소와 함께 발전시켜야 성공할 수 있는 분야인 반면에, 서울시 입장에서의 목표와 민간의 목표가 다소 다를수 있기에 이를 조화시킬 수 있는 사업모델(BM, Business Model)이 절실히 필요한 실정이다.
- 바람직한 사업모델은 현재만이 아니라 향후 급격하게 변화하는 정보통신기술 하에서도 작동할 수 있도록 꾸며져야 한다.
- 교통정보 시스템은 최종 이용자가 인간이라는 점을 인식해야 한다. 따라서 이용자를 무시한 채 잘못 개발된 시스템은 이용자들로부터 외면 당할 것이며, 결국 용도 폐기될 것임을 인식하여, 이용자 요구사항이나 행태연구를 게을리해서는 안된다.

이에 본 연구는 크게 다음 세 가지에 초점을 맞추어 진행될 것이다.

- 교통정보를 정보화사회라는 상위의 관점에서 검토한 후, 국내외 현 교통정보 체계의 실태를 점검한다.
- 교통정보의 다양한 사업모델을 연구하여 서울시 여건에 부합하는지를 검토하여 서울시 정책결정에 일조한다.
- 교통정보에 대한 운전자의 요구사항과 행태를 분석하기 위해 교통정보에 대한 요구사항과 기존시스템에 대한 만족도를 파악하기 위한 설문조사를 실시하고 운전자의 행태를 과학적으로 분석할 수 있는 틀로서, Prototype 시뮬레이터를 개발하여 행태분석에 활용될 수 있음을 보여준다.

본 연구를 통해, 이용자 측면을 고려한 서울시 첨단교통정보체계(ATIS, Advanced Traveler Information Systems) 구현방안을 제시하여 시민의 편익을 증대하고 비록 서울시민이 교통의 Hard Side에서는 열악한 환경에 놓여있으나, Soft Side에서는 자부심을 가질 수 있도록 돕고자 한다.

제 3 절 연구의 범위

1. 시간적 범위

- 각종 지표 및 자료의 기준년도는 2000년으로 한다.
- 연구를 위한 분석자료는 가능한 가장 최근 자료를 활용하도록 한다.

2. 공간적 범위

- 서울시 행정구역내를 범위로 하며 필요한 경우 인접한 시도지역(경기도, 인천시) 일부를 포함한다.

3. 내용적 범위

- ITS(Intelligent Transport Systems) 국가 아키텍처에서 정의된 교통정보의 내용을 모두 포함하나 단 대중교통정보(버스, 철도, 지하철)는 제외한다.

제 4 절 연구의 방법

- 현 교통정보체계 실태를 파악하고 해외 선도국의 경험(방문 및 문헌)을 조사한다.
- 문헌, 전문가의 자문 및 연구진의 검토를 통한 각종 사업모델의 장단점 및 실제 구현시의 특이사항을 파악한다.
- 설문조사(교통 전문가, 일반 운전자, 택시운전자 등)를 토대로 교통정보체계의 이용실태와 이용자 요구사항을 파악한다.
- 이용자 행태연구를 위한 시뮬레이터의 prototype을 개발하고 그 초보적인 결과물을 제시하여 그 활용성을 실증한다.

第 II 章 정보화사회와 첨단교통정보 국내외현황

제 1 절 정보화사회와 첨단교통정보 국내외 현황

제 2 절 첨단교통정보체계 국내외 현황

제 3 절 서울시 교통정보체계의 문제점

제 2 장 정보화사회와 첨단교통정보 국내의 현황

제 1 절 정보화 사회와 교통정보시스템

1. 정보화사회의 특징

20세기 산업화시대를 뒤로하고, 21세기는 디지털혁명으로 불리는 정보기술의 급격한 발전에 힘입어, 사회·경제의 전반적 구조가 정보화시대로 진입할 것으로 보인다. 즉, 컴퓨터의 소형화와 통신기술의 발전은 이제 도서관을 가야만 정보를 획득하던 생활을 정보의 홍수로 바꾸어 놓았으며, 우리 사회의 하부구조를 컴퓨터로 대표되는 정보통신기술로 대체할 것으로 예상된다. 정보화는 이제 거부할 수 없는 시대적 추세이며 우리는 정보화가 주는 다음 두 가지 혜택을 눈여겨 볼 필요가 있다.

- ① 경제발전은 정보와 지식의 효율적 이용에 크게 의존하며 정보화는 경제적으로 커다란 이득을 창출한다.
- ② 정보통신분야의 R&D는 여타산업에 막대한 기술 파급효과를 가져옴으로써 산업 전반에 기여한다.

1) 정보에 대한 인식의 변화

정보화에 대한 인식 전환이 절실히 요구된다. 산업화사회에 길들여져 있는 기성세대는 정보의 가치과익이 미흡하여 정보의 경영, 관리 및 활용에 매우 소극적인 실정이다. 여기서 정보의 가치 및 보호에 관하여 우리가 지향해야할 인식을 살펴보자.

- ① 정보는 그 사회나 조직의 중요 자산이다.
- ② 정보는 그 중요도에 따라 구분하여 체계적으로 관리되어야 한다.
- ③ 정보에 대한 접근과 관리에는 명확한 책임이 수반되어야 한다.
- ④ 정보의 외부공개는 너무 무책임해서도 안되나 (특히 사적인 정보에 대하여), 무조건 제한해서도 안되며, 외부정보 획득은 합법적이어야 한다.

- ⑤ 정보관리는 미래형이어야 하며, 관리시스템의 장애 등에 대비한 비상대책이 수립·운영돼야 한다.
- ⑥ 모든 소프트웨어는 합법적인 제품이어야 한다.

2. 정보화 전략과 역기능

1) 정보화 전략의 기본 원칙

많은 국가들이 정보화 전략에 부심하는 가운데, 국제적으로 1995년 2월 G-7 정보 사회 장관회의에서 아래의 8가지 기본 원칙이 채택된 바 있다.

- ① 공정경쟁 촉진
- ② 민간투자의 장려
- ③ 융통성 있는 규제 원칙
- ④ 네트워크간 상호공개 접속
- ⑤ 서비스 이용기회의 균등화를 위한 보편적 서비스 제공
- ⑥ 모든 사람에게 공정한 참여 기회보장
- ⑦ 각국 문화, 언어의 다양성 존중
- ⑧ 개발도상국을 지원하는 세계적인 협력증진

이 중 공정 경쟁과 민간투자장려 및 이용기회의 균등화는 본 연구와 연관해서 관심을 두어야 할 사항이다. 이것은 어느 국가의 중앙/지방정부를 막론하고 정보관련 사업에서 가장 기본적으로 추구하여야 할 원칙이다. 서울시의 교통정보사업에 대한 사업모델에서도 이러한 원칙이 적용돼야 할 것이다.

2) 정보화의 역기능 및 그 대책

정보사회로의 진전에는 여러 가지 장애요소가 있을 수 있는데, 지식과 정보에 대한 불법적인 침해, 불건전·부정확한 정보의 유통, 사생활침해, 무절제한 정보의 홍수 및 중독, 정보소외 및 격차 (Digital Divide) 등과 같은 정보화 역기능을 들 수 있다.

○ 정보화 역기능의 유형¹⁾

- ① 개인정보 유출과 단체·기업의 비밀 침해 가능: 예를 들어, 인터넷 통신에 대한 도청을 통해, 개인 혹은 단체나 기업의 비밀이 유출될 수 있으며, 특히, 개인의 프라이버시 침해가 심각해질 수 있다.
- ② 정보의 과잉이나 불청정보의 증대 (데이터 스모그): 너무나 많은 정보의 공급 혹은 본인이 원하지 않았음에도 접해야하거나 우송되는 각종 정보는 이용자의 시간낭비나 생산성저하, 사용요금의 증가 등의 피해를 야기할 수 있다. 사람들은 생각할 여유를 박탈당하며 맥락을 놓치고 말초적인 반응에 익숙하게 되어 온당한 의사결정이 방해받는다.
- ③ 오정보의 유통: 정보의 질을 평가하는 기준이 확립되어있지 않기 때문에, 정보의 취득 시 그 내용의 신뢰성에대한 검증이 어려운 실정이다. 따라서 부정확하거나 불건전한 정보의 유통, 의도적인 허위사실의 유포 등의 문제가 야기될 수 있다.
- ④ 정보의 독점: 일부에 의해 독점적으로 생산 서비스되는 정보는 그 독점공급자가 기술개발에 소홀하고 진입규제만을 쌓아 궁극적으로는 저효용이 야기될 수 있다.
- ⑤ 정보격차(Digital Divide)의 발생: 정보화가 사회적, 경제적 영향력이 커질수록 정보를 쉽게 얻고 이용할 수 있는 계층과 그렇지 못한 계층간에 사회적, 경제적 분리현상이 나타난다. 이로 인해 사회는 양극화되어 정보소외계층의 불만이 사회문제로 비화될 소지가 있으며, 한편으로 정보/통신 중독이 야기될 수 있다.
- ⑥ 정보시스템의 불법침입(해킹)과 사이버테러: 정보시스템에 불법으로 침입하여 보호조치를 침해하거나 재산피해를 입혀, 정보의 안전한 생산 및 유통을 방해하고, 주요업무의 마비 및 혼란을 초래할 수 있다.
- ⑦ 지적재산권의 침해: 각종 소프트웨어의 불법복제 및 음악, 영화와 같은 콘텐츠에 대한 재산권침해와 분쟁의 소지가 있다.
- ⑧ 컴퓨터바이러스 유포로 인한 시스템파괴: 파괴력이 강한 악성바이러스의 제조방법이 공개되면서 바이러스제작이 쉬워지고, 인터넷은 더욱 활성화되면서, 특히

1) 김홍기(삼성SDS대표), 월간 '행정과 전산', 2000.8 재구성

e-메일로 전파되는 바이러스의 등장은 중요한 자료를 일시에 파괴할 수 있다.

- ⑨ 인터넷 범죄: 인터넷을 통한 각종 사기, 도박 등에 대한 피해가 우려된다. 이는 전자거래의 안전성 및 신뢰성 등에 심각한 저해요인이 된다.

이러한 역기능을 염려하여 정보의 생산, 유통 및 활용에 대해 규제만 강화된다면 그로 인한 손실 또한 막대할 것이다. 따라서 제도적, 기술적으로 대응되어야 할 사항이지 일방적인 규제는 피해야 한다.

역기능의 대책은 그 다양성으로 인하여 개인이나 회사차원에서의 대책만으로는 효과가 매우 제한적이다. 따라서, 국제적 혹은 국가적인 대책을 바탕으로 회사나 기관, 단체 같은 조직차원에서의 개별대비가 종합되어야 역기능이 최소화되고, 정보화의 효용을 유지할 수 있다.

위의 역기능을 교통정보측면과 연결하여 재구성해볼 수 있는데 상위 다섯 항목이 주로 관련되는 사항이다.

- ① 개인정보 유출과 단체·기업의 비밀 침해 가능: 운전자나 차량들은 교통정보의 수집을 위한 검지기에 자신의 위치나 움직임이 노출될 수 있다. 예컨대, CCTV, 영상검지기, GPS기술, 혹은 ETC 등은 차량번호판이나 고유ID추적이 불가피한데 이때 문제의 소지가 생긴다. 또한 택시나 버스회사 입장에서선 기업의 영업정보가 노출될 수 있기에 정보수집시스템에 거부감이 있을 수 있다.
- ② 정보의 과잉 및 불청 정보의 증대 (데이터 스모그): 시시각각 변하는 교통정보는 운전자로 하여금, 운전전, 운전중에 계속해서 정보를 확인해야하는 수고를 요구하며, 특히 서비스제공업체의 난립은 운전자에게 서비스선정이라는 불편을 야기한다. 특히 서비스제공자간에 서로 불일치 하는 정보가 운전 중 동시에 습득될 경우 운전자들이 혼란을 일으킬 것이며, 안전에도 치명적일 수 있다. 예를 들어, 도로의 VMS는 강변북로가 원활하다는 정보를 제공한 반면, 전화나 교통방송은 정체로 인해 우회할 것을 권고한다면 운전자는 어리둥절해 질 것이다. 결국 운전자는 교통정보시스템에 대한 신뢰성을 상실하게 될 것이다 (혹은 '혼잡'이나 '원활'의 기준이 각 서비스 제공 주체마다 다른 경우에도 초래될 수 있다).

- ③ 오정보의 유통: 상품시장에는 항상 가격에 따른 market segment가 있게되는데, 부정확한 정보의 유통은 교통의 특성상, 일반 이용자들이 신뢰도를 판단하기가 어렵기 때문에 교통정보 시장의 무질서를 야기하며 시장전체의 발전을 저해하고 시민의 제한된 시간자원을 낭비하게 할 소지가 있다.
- ④ 정보의 독점: 교통정보사업에 초기 진입한 기업은 후발업체에 대한 유형 무형의 진입규제를 통한 독과점을 형성하여, 중국에는 기술개발은 등한시하고 기업이윤 추구에만 몰두하여, 정보의 왜곡이 우려되며, 보다 나은 신기술의 도입 등 각종 투자에 소극적일 수 있다.
- ⑤ 정보격차(Digital Divide)의 발생: 당분간 우리사회는 산업화세대와 정보화세대의 복합형태를 유지할 것이다. 적응력이 높은 정보화세대만을 위한 교통정보제공 시스템이나, 특정소수만을 위한 고가의 교통정보서비스 제공은 도로라는 공공 인프라의 혜택을 특정소수 위주로 분배하게 돼, 결국 정보격차라는 구조적 이질성을 야기할 수 있다.

따라서 이에 대한 대비책이 강구된 정보체계가 추진되어야 하며, 본 연구는 이러한 역기능을 줄이기 위해 아래와 같은 대비가 필요하다고 본다. 즉 일정한 수준에서 교통정보를 통제하고 관리하는 것이 아직은 필요하다고 보며, 이러한 기조가 본 연구 전반에서 반영되었다.

- ① 개인정보 유출과 단체·기업의 비밀 침해 가능: 민간의 무분별한 정보수집, 특히 영상을 통한 정보수집에는 개인정보 유출과 관련 엄격한 제약이 필요하다.
- ② 정보의 과잉 (데이터 스모그): 정보제공과정 전반에 걸쳐 소모적인 경쟁을 지양하고 간결하고 완성된 정보만을 제공해야한다.
- ③ 오정보의 유통: 교통정보의 질을 상품과 마찬가지로 수시로 검사하여 그 품질을 유지하게 해야하며, 정보기술 등급 등을 통해, 적격과 부적격기준을 마련하고 부적격 서비스는 과감히 퇴출시켜 교통정보 market을 보호해야 한다.
- ④ 정보의 독점: 민간부분이 서비스하는 교통정보는 초기 모양을 갖춘 후에는 반드시 진입규제를 막는 경쟁체제를 도입해야 한다.
- ⑤ 정보격차(Digital Divide)의 발생: 공공은 불특정 다수를 위한 접근이 용이한 무료 혹은 저렴한 서비스 제공에 치중해야하며, 특정소수를 위한 민간중심의 부가

교통정보제공의 경우에는 서비스이용권이 보장되도록 관리해야 한다.

<표 2-1> 정보화 및 교통정보화의 역기능 및 대비책

정보화의 역기능	교통정보의 역기능	대비책
개인정보 유출과 단체·기업의 비밀침해가능	<ul style="list-style-type: none"> • 교통정보수집과정에서 위치나 움직임이 노출 • 영업용차량의 경우 영업정보 노출 	<ul style="list-style-type: none"> • 정보수집, 특히 영상정보수집시 엄격히 제약
정보의 과잉 (데이터스모그)	<ul style="list-style-type: none"> • 정보서비스업체의 난립으로 인한 이용자의 혼란 	<ul style="list-style-type: none"> • 정보제공과정에서 소모적인 경쟁을 지양하고 간결하고 완성된 정보를 제공
오정보의 유통	<ul style="list-style-type: none"> • 부정확한 교통정보의 유통 	<ul style="list-style-type: none"> • 교통정보질에 대한 검사 실시 • 정보기술등급등 기준을 마련
정보의 독점	<ul style="list-style-type: none"> • 선발주자의 독점으로 인한 정보왜곡, 신기술도입지체 	<ul style="list-style-type: none"> • 민간부분이 참여하는 분야는 기본틀을 갖춘후 경쟁체제를 지향하도록 함
정보격차의 발생	<ul style="list-style-type: none"> • 특정소수만을 위한 정보기술 개발 및 제공 	<ul style="list-style-type: none"> • 관의 참여로 불특정다수를 위한 서비스 유지

3. 정보화 사회에서 교통정보의 위상

정보화 사회에서 교통정보산업의 위치를 가늠하는 것은 어렵지가 않다. 도시생활에서 일과 중에 통행에 소비되는 시간이 어느 정도인지 사람마다 다르겠으나, 상당히 높은 비중일 것은 확실하다. 물품의 이동까지 고려하면, 정보화 시대에서도 통행의 중요성은 매우 높을 것이다. 이러한 통행시간은 정보통신기술과 교통공학이 접목되면 좀 더 효율화 될 수 있기에 정보화 시대의 한 단면에 첨단교통정보산업도 위치한다. 첨단교통정보는 결국 정보고속도로 (information superhighway)와 교통시스템을 연결해주며, 이러한 교통정보체계의 선진화는 시대의 요청인 것이다.

1) 서울시의 역할

일반적으로 정보통신기반은 국가의 미래사회 간접자본으로, 국가 고부가가치산업의 발전을 위한 전제조건으로 간주되고 있으며, 모든 기존의 경제행위를 지식 및 정보 집약적으로 변화시키고 있다. 이러한 기대하에 물리기반(physical infrastructure)의 공급에 초점을 둔 정보통신기반 구축이 이루어져 왔다.

향후 정보관련사업은 이러한 기반을 이용한 응용서비스(application)와 정보자원(contents)에 집중될 것이다. 즉 정보화의 확산과 경제·사회적 잠재성의 실현은 통신설비시스템, 정보 콘텐츠분야, 서비스 및 장비분야, 규제틀과 같은 정보통신기반의 여러 구성요소간의 균형적 성장에 좌우될 것이다.

특히 정보 콘텐츠는 정보통신기반에 대한 투자의 수익을 보장하는 필수요소가 될 것이다. 문제는 정보콘텐츠에 대한 잠재수요가 매우 불확실하다는 것으로 정보사회 비전에 대한 비판이나 과도한 정보망 구축에 대한 집착의 경고는 이러한 불확실성에 기초하고 있다. 그러나 이러한 불확실성을 지나치게 우려하여 미래개발가능영역에의 투자에 소홀히 한다면, 결국 이류사회로 전락하는 정책을 택하는 서울시가 될 수도 있다.

따라서 공공은 R&D를 통해 정보기술의 이용 및 개발을 촉진시킬 의무가 있다. 각국 정부는 시범사업과 테스트베드(testbed)에 참여하여 정보활용의 잠재성을 확인하고 관계당사자들과의 공동작업을 통하여 이의 발전을 추구하고 있다. 정보통신기반의 발전을 증진하기 위하여 대부분의 국가는 공공이 시범사업을 주도하고 있으며, 시범사업에 대한 정부 재원투자는 당연시되고 있다.

결론적으로, 서울시가 교통정보에서 성공하기 위해서 반드시 고려해야할 사항은 다음과 같다.

- ① 중립성(neutrality): 민간투자여건을 조성하고 관련기술의 개발 및 보급이 용이한 환경을 제공하되 발전방향에 대해 지나친 간섭을 배제하고 중립적이어야 한다.
- ② 경쟁의 보장: 완전경쟁체제가 되기 전까지 공정경쟁이 되도록 기간 정보소유주나 정보제공자의 독점 및 불공정행위를 방지하고 진입규제를 최소화해야 한다. 이는 비용구조에 적합한 요금구조를 도출할 수 있게 한다.
- ③ 민간투자 촉진: 필요하다면, 금융 및 세제지원 또는 합작투자를 통해 교통정보

산업의 촉진을 도와야 하며 조변석개가 아닌 미래형 교통정보사업을 위한 여건 조성 및 연구투자에 적극적이어야 한다.

- ④ 안정성(stability): 교통정보체계가 양질의 교통정보를 안정적으로 지속 제공할 수 있도록 정책을 추구해야 한다.
- ⑤ 확장성(scalability): 정보시스템은 소프트웨어 혹은 하드웨어적으로 고립되어서는 안되며 시스템간에 원활한 공유를 통해 정보의 활용성을 극대화하도록 정책을 추구해야 한다.

4. 첨단교통정보의 종류 및 정보시스템 구성체계

1) 첨단교통정보의 정의 및 이점

(1) 첨단교통정보의 일반적 정의

- 진보된 검지기와 통신기술을 활용한 도로 및 교통류 상태의 파악과 이것의 교통공학적 재가공을 통하여, 출발전/운전중에 실시간 혹은 정교히 예측된 어느 정도 시간이후의 교통상황을 정보화한 것을 첨단교통정보라 부른다.

(2) 첨단교통정보제공의 이점

- 첨단교통정보는 운전자에게 위치정보를 제공해 주며, 효율적 통행계획 수립을 가능하게 해주고, 돌발적인 교통상황에 대처하는 능력을 배양시켜 준다.
- 첨단교통정보 이용자는 혼잡에 대한 정보를 습득함으로써 심리적 안정을 얻을 수 있다.
- 민간부문은 다양한 데이터 수집과 정보제공 기술향상으로 교통관련 첨단산업의 발전을 가져온다.
- 공공부문은 교통정보에 대한 사용자의 이용정보자료를 통해 교통안전 및 도로 이용 효율 극대화를 꾀할 수 있으며, 대중교통정보로 대시민 서비스제고 및 홍보 효과를 얻을 수 있다.

2) 교통정보의 종류

교통정보를 구분하는 기준은 어느 한가지로 국한시키기 어렵고, 기준에 따라 다양한 분류가 가능하다. <그림 2-1>과 <표 2-2>에서는 그 중 일반적으로 사용되는 정보의 내용과 구성요소로 분류하였다. 이러한 교통정보 중 주로 안내표지 등을 활용한 정적인 것과는 달리, 매우 돌발적이고 동적인 상황을 분석하여 알려주는 것을 첨단교통정보라 볼 수 있다.



<그림 2-1> 교통정보의 분류

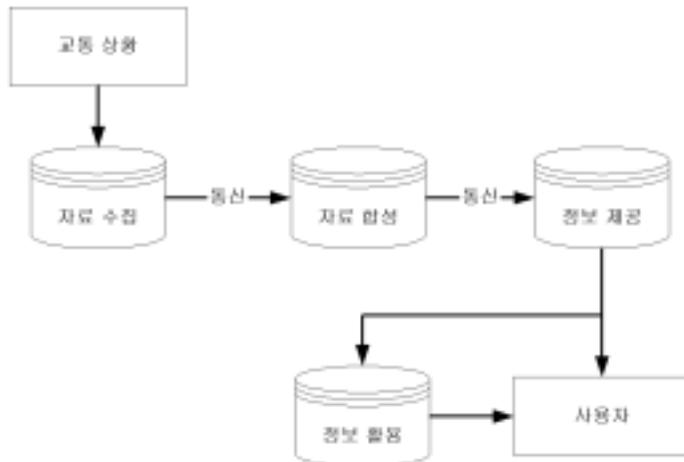
<표 2-2> 교통정보의 구성 및 첨단교통정보의 예

정보의 내용	주요항목	첨단교통정보의 예
교통정체 관련정보	<ul style="list-style-type: none"> · 정체장소 (도로, 지점, 방향, 구간) · 정체정도 (서비스수준(LOS), 시행시간) · 정체시간 (개시, 해소, 소요시간) · 정체요인 (사고, 공사, 기상) · 통행대안(통행로, 수단, 목적지, 출발시간) 	<ul style="list-style-type: none"> · ○○km이후부터 정체
교통규제 관련정보	<ul style="list-style-type: none"> - 정적 교통규제정보 · 최고 제한속도 · 일방통행/통행금지/주정차금지 - 동적 교통규제정보 · 추체행렬이나 시위등에 따른 일시적인 교통규제정보 · 도로공사등에 의한 우회로 통행등의 교통규제 	<ul style="list-style-type: none"> · 전방○○km 긴급상수도 공사로 통행차단
경로유도 관련정보	<ul style="list-style-type: none"> · 주로 정적정보로서 운전자의 안전과 심리적 갈등등을 해소하기 위하여 제공됨. · 목적지까지 갈 수 있는 노선대안 등의 안내정보 · 목적지까지의 시간적, 공간적 거리정보 · 목적지 부근 교차로, 분기점 안내정보 · 새로운 도로의 개통등에 관한 정보 등을 포함. 	<ul style="list-style-type: none"> · ○○대교 정체 · ○○대교로 우회
안전운전 / 기타정보	<ul style="list-style-type: none"> · 재해예방을 위한 교통규제정보 · 폭우, 적설등의 재해에 의한 교통규제정보 · 관광안내정보 (관광지, 해수욕장, 스키장, 고적/명승지 등에 관한 정보) · 도로의 보도유무 · 차도의 차선수/차도폭과 구성등에 관한 도로형태 관련정보 · 교량의 제한하중 · 터널의 높이 등에 관한 도로구조정보 · 도로의 통행요금등에 관한 정보 	<ul style="list-style-type: none"> · 전방○○km이후 부분 결빙, 저속운행

참조: 서울시정개발연구원, 서울시 교통수요 관리방안연구, 1993 수정발체

3) 첨단교통정보체계의 구성

첨단교통정보체계는 교통정보를 수집하고 합성하여 이용자에게 전달하는 일련의 시스템을 의미한다. 그 구성은 자료수집(Data collection), 자료합성(Data fusion), 정보제공(Data dissemination)의 세 가지로 되어 있다.



<그림 2-2 > 첨단교통정보체계의 구성

(1) 자료수집

- 교통상황을 검지기 등을 통해 직접 수집하거나, 타 기관으로부터 전송받은 형식이 주이며, 목격자들의 직접제보도 중요 수집원의 하나이다.
- 수집에 사용되는 검지기로는 루프검지기, 초음파검지기, 레이더검지기, 적외선검지기, 영상검지기 등이 있다.
- 이외에 CCTV (Closed Circuit Television)를 통해 영상정보를 얻거나 경찰순찰차량, 도로관리담당기관, 기상청 등의 정보가 종합적으로 활용된다.

(2) 자료합성

- 여러 경로를 통해 수집된 자료를 사용자에게 제공하기 전에, 받은 모든 자료를

처리하고, 자료가 정확한지를 검사하고, 상충되는 자료를 조정하는 과정을 자료 합성(Data Fusion)이라고 한다.

- 자료합성으로 생성된 것이 비로소 진정한 의미의 교통정보라고 볼 수 있다.

(3) 정보제공 및 정보재가공

- 합성된 교통정보는 시각매체나 청각매체 등을 활용하여 이용자들에게 제공된다.
- 민간정보제공업체의 경우 이러한 교통정보에 부가적인 정보를 첨가하여 특정 이용자에게 보다 유익하게 재가공하여 공급하게 된다. 이렇게 제공된 부가교통 정보에 대해 업체는 사용료를 받거나 광고를 삽입하여 수익을 내며, 다른 정보 서비스와 연계하여 수익을 창출할 수 있다 (예, IMT-2000 단말기를 통한 실시간 교통정보제공서비스)
- 일반정보 및 부가정보를 제공하는 데에는 크게 고정터미널과 이동터미널 두 가지가 있는데, 전자는 일반적인 전화, 라디오, 텔레비전, 데스크탑 컴퓨터, 팩스, 안내단말기, VMS 등을 말하고, 후자는 핸드폰, 노트북, 호출기, PDA 등을 말한다.

<표 2-3> 첨단교통정보체계의 구성분야별 적용기술

구 성 분 야	적 용 기 술	
	인프라 측면	차량측면
자료 수집	검지기 CCTV	AVI weigh-in-motion
자료 합성	자동유고검지	GPS 전자지도
정보 제공	도로전광판 인터넷	이동통신 HAR RDS/TMC

주)

AVI=automatic vehicle identification GPS=global positioning system

HAR=highway advisory radio RDS/TMC=radio data system/traffic message channel

참조: PIARC, ITS Handbook 2000, 1999 수정발췌

제 2 절 첨단교통정보체계 국내외 현황

1. 미국

1) 미국 FCC 전화번호 511 첨단교통정보제공에 배정²⁾

(1) FCC와 511 전화번호

2000년 중반에 미국 FCC (Federal Communications Commission, 연방통신위원회)는 수적으로 가장 제한된 전화번호 N11 (911, 411 같은 번호) 중 하나인 511을 첨단교통정보를 위해 할당하였다. 교통정보가 긴급상황번호 (미국의 경우 911), 전화번호안내 (미국의 경우 411) 등과 같은 수준의 번호를 할당받은 것이며, 이는 미국 첨단교통분야에서 가장 주목할만한 성공으로 평가되고 있다. 이 결정을 이끌어내기 위해 약 5년 전부터 교통정보분야관계기관 뿐만 아니라 여타 교통 및 도로관련 단체들까지 (APTA, AASHTO 등) 계속해서 FCC에 청원서를 냈으며 마침내 연방교통부장관까지도 나서서 FCC의 승인을 얻게 되었다.

이번 결정은 첨단교통정보분야가 연방정부관할로 귀속된다는 것이 아니고 주정부나 지방정부의 관할로 넘어오게 된다는 것으로 해석되어지며, 따라서, 주정부나 지방정부는 서둘러 첨단교통정보분야를 발전시켜 나가야할 부담을 안게된 것으로 판단된다. 본 결정은 5년간 유효하며, 5년후에는 FCC 검증을 다시 받아야 한다.

(2) FCC란?

- FCC는 1934년에 설립된 독립기관으로 대통령이 임명하고, 상원의 승인을 받아야 하는 5명의 위원들이 주도하는 기관이다.
- FCC는 전화, TV, 라디오, 무선통신, 인공위성 및 케이블방송에 이르기까지 통신분야 전반을 관장하며, 최근 통화량에 따라 요금을 부과하는 전화방식으로 국가간 인터넷기간망의 정보흐름을 규제하려는 움직임에 제동을 건바 있다.

2) Traffic Technology International, Aug/Sep 2000, pp. 19~21.

2) SmarTraveler

Westwood One 방송국의 자회사로, 미국 내 83개 도시에 웹, 핸드폰, 차량내장치, 방송 등을 통해 실시간 교통정보를 제공하고 있다. 대표적인 서비스 지역으로 보스턴, 신시네티, 필라델피아, 워싱턴 DC가 있다.

(1) 보스턴

- 1992년, 매사추세츠 Highway Department(MHD)와 공동으로 시범운영
- FHWA(Federal Highway Administration)의 자금지원
- 사용자 요구에 의한 지역특화 실시간 교통정보제공
- 고속도로 700마일구간, 보스턴 내 대중교통에 서비스제공
- 웹, TV, 라디오, 인쇄물, 무료 ARS전화를 통해 교통정보제공

(2) 신시네티

- 보스턴에 시행후 1995년 6월에 시작
- 분단위로 경로 교통정보를 제공
- Greater 신시네티/북 켄터키 I-275 Beltway에 정보제공
- 웹, TV, 라디오, 핸드폰, ARS전화를 통해 교통정보제공
- 신시네티/북 켄터키지역의 ARTIMIS³⁾ 첫 단계를 대표

(3) 필라델피아

- 1997년 5월에 운영시작
- 펜실베이니아 교통국(PennDOT)에서 필라델피아-남부 뉴저지의 교통정보제공시스템으로 선정
- 특히, 필라델피아에서의 교통정보제공은 도로, 대중교통, 철도관련기관과의 긴밀

3) Advanced Regional Interactive Management Information System

한 협조에 초점이 맞춰짐

(4) 워싱턴 DC

- 1997년 7월 개시
- 12개 민간업체(Battelle Memorial Institute 등)와 25개의 공공기관(버지니아 교통부 등)이 공동으로 참여
- 종합교통정보센터 구축에 27개 공공기관이 800만 달러 투자
- 3년내 투자비 회수를 목표로 하고 있음
- 센터의 운영은 민간업체가 담당

3) Guidestar

- 미네소타주 대상
- ITS에서 공공·민간·학계가 공동작업을 수행하기 위해 조직
- 미네소타주 교통부(Mn/DOT) ITS program에서 운영
- 1991년 ISTEA 프로그램으로 설립
- 주요업무는 연구, 개발, 운영 테스트, ITS기술도입
- ATIS, ATMS, APTS, IVI⁴⁾, CVO, ERS⁵⁾등 ITS 모든 분야의 프로젝트를 수행
- 제공정보의 수준을 다음과 같이 정의
 - 정확도: 공간적(정확도 약 200m이내), 시간적(10분 이내에 보고)
 - 신속성: 유고(5분이내), 유고처리 된 후(5분이내), 도로개방·폐쇄(10분이내)

4) TravInfo

- TravInfo는 공공과 민간의 공동투자로 설립되었으며, 현재의 교통정보, 대중교통 카풀정보 등을 제공하고 있음
- 샌프란시스코 Bay Area를 대상

4) Intelligent Vehicle Initiative

5) Emergency Response Systems

- 1993년 6월 1일 개발시작 (US DOT의 시범사업으로 선정)
- 1996년 8월 운영시작
- MTC⁶⁾, Caltrans⁷⁾, CHP⁸⁾의 대표로 구성된 이사회에서 프로젝트의 책임·조언·감독의 권한을 가지고 있음
- 공공과 민간이 제휴하여 정보제공
 - 공공부문에 고속도로와 대중교통에 대한 분 단위의 정보를 제공
 - 민간부문은 사용자의 요구에 맞춰 부가정보 추가
- 공공·민간의 협력에 주안을 두어 구성됨
- ARS 전화를 통해 정보를 제공

5) 그 외 사례

교통운영 및 교통정보와 관련한 미국 다른 지역의 교통정보시스템의 현황은 앞의 사례와 함께 <부록 B>에 수록한다.

6) Metropolitan Transportation Commission

7) California Department of Transportation

8) California Highway Patrol

2. 유럽

1) 영국 Trafficmaster

- 영국정부로부터 데이터수집장비설치 및 교통정보제공에 대한 권한 획득
- 1988년 시작되어 1998년까지 영국 내 모든 고속도로와 주요 간선도로 500 마일 구간에 교통정보시스템 설치
- 2천5백만명의 운전자 및 유럽의 2억명의 운전자들을 대상으로 사업 확대추진
- 4마일 마다 설치된 적외선 카메라를 이용해 통과차량의 번호판을 자동으로 감지하여 차량 평균속도를 계산
- 개인 무선호출 및 휴대전화를 통해 위치와 관련된 고속도로의 혼잡정보 제공
- 라디오 방송국을 통하여 교통정보 제공
- 인터넷 서비스: 뛰어난 그래픽과 양질의 운전자정보, 서비스 이용자와 제공자 사이의 상호작용이 가능하며 무료서비스와 유료서비스로 나뉨. 독일, 프랑스, 이탈리아에 인터넷 서비스 제공 예정임
- 협력업체: 자동차 제조회사 및 이동통신업체 (AA, BMW, Cellnet, Citroen, Halfords, Jaguar, Norwich Union, Mannesmann Autocom, Motorola, RAC, Secure Payment, Vauxhall)
- 1998년대비 1999년의 매출은 42% 성장, 수익은 92% 성장(총수익 \$9,274,363)

2) 프랑스 Visionaute

- 1985년 민관합동회사인 Mediamoblie⁹⁾로 시작
- RDS-TMC¹⁰⁾ 수신기(차내통합형과 이동형)를 통해 교통정보서비스 제공
- 차내통합형 RDS-TMC 수신기는 차량계기판에 탑재된 형태로 컬러 디스플레이와 GPS기능장착

9) Telediffusion de France, Renault, Cofiroute로 구성

10) Radio Data System-Traffic Message Channel

- 파리교통국은 이 시스템에 교통정보를 제공하고 Mediamobile 수입의 8%를 받음
- 파리의 주요 200개 기종점에 대해 노선 정보 및 최단경로 제공

3) 독일 SOCRATES

- 「DRIVE I」 프로그램에서 가장 큰 프로젝트로 기술적 타당성 검증이 이루어진 시스템
- 「DRIVE II」 프로그램에서 런던, 스웨덴의 Gothenburg, 프랑크푸르트 주변의 Hessen 남부지역 등에서 시범운영 중
- Cellular radio를 통해 차량내 단말기를 장착한 차량에 정보 제공
- 차량내 단말기를 통해 교통관련 정보를 관제센터로 전송
- 40개의 회사가 SOCRATES 경로안내 프로젝트에 참여하는 과정에서 차량과 시스템간의 디지털 통신체계가 경제적 타당성을 지니는 것으로 나타남
- 화물차량의 관리, 비상전화를 통한 교통류 감시, 대중교통, 주차에 관한 정보 등 다양한 분야에서 응용될 수 있는 가능성을 타진 중임

3. 일본

- 매우 단순한 체계로 구성됨
- 경찰청 및 건설성 등의 데이터들을 일본교통정보센터(JARTIC¹¹⁾)이 수집하여 관리
- JARTIC은 자료를 통합·합성하여 다른 정보시스템에 전달하는 역할 수행
- VICS¹²⁾와 ATIS¹³⁾는 JARTIC에서 전달받은 자료를 이용하여 소비자에게 교통 정보를 제공하는 역할을 담당
- VICS는 재단법인의 형태로 운영되며 ATIS는 주식회사의 형태로 운영

<표 2-4 > 일본의 정보서비스 체계

	JARTIC Japan Road Traffic Information Center	VICS Vehicle Information and Communication System	ATIS Advanced Traffic Information Service
설립년도	1970.1	1991.10.25	1993.7.28
관련기관	경찰청, 건설성	경찰청, 건설성, 우정성	경시청
형 태	재단법인	재단법인 (공공+학계+198개 민간)	주식회사 (정부+민간)
재 원	경찰청과 계약(80%) 정보판매비(수수료, 20%)	비영리 단말기 판매에서 80% 총당 보조금 20% (회사별로 출 자)	동경도(경시청) 34% 50여회사출자(민간) 66%
기 능	· 자료수집	· 자료합성 · 정보제공: 노변비콘, 문자 다중방송	· 자료수집 · 자료합성 · 정보제공: CNS, 단 말기
대상권역	전국베이스	전국베이스	동경도지역
기 타	· VICS, ATIS, 방송 등 에 수집된 자료를 제공	· 정보사용료 무료 · 비영리 공익단체	· 정보사용료 징수

11) Japan Road Traffic Information Center

12) Vehicle Information and Communication System

13) Advanced Traffic Information Service

4. 국내

- 첨단교통정보사업은 공공부문 뿐만 아니라 민간영역에서도 큰 관심을 보이고 있는 분야임
- 본 보고서에서는 현재 실시되고 있는 교통정보시스템들을 공공과 민간부문으로 분류하여 정리했음

1) 공공부문

(1) KORTIC (교통정보서비스센터: KOrea Road Traffic Information service Center)

- 관리주체: 도로교통안전관리공단
- 2001년 현재 운영은 유보된 것으로 보이며 추진계획을 중심으로 정리하였음
- 주요기능
 - 교통정보서비스센터의 주요기능으로 수집기능, 관제 및 정보처리기능, 정보제공기능 등이 있음. 교통정보 수집기능은 검지기, CCTV, GPS 장착차량, 통신원 및 시민제보 등을 통해 이루어지며, 교통관제와 정보처리기능은 관측된 교통상황을 분석하여 교통정보를 처리하고, 교통정보제공기능은 교통방송, ARS 등을 통해 수행하도록 계획됨
- 자료수집
 - 서울시내 250개소 검지기 (차량운행속도, 교통량)
 - 109개소 CCTV
 - GPS 장착차량 100여대
 - 2000명 통신원
 - 고정정보제공처 1000개소
 - 경찰청, 고속도로순찰, 각 경찰서, KBS 정보센터
- 자료합성
 - 30여대의 정보입력 및 확인 가능한 운영단말기를 설치하고, 입수정보를 상호보완 보정하여 실시간 데이터합성 및 예측, 구간별 여행시간을 산출함
- 정보제공

- 교통방송을 비롯하여 각 방송사, 신문사 등 언론매체에 정보를 제공하고, ARS 및 FAX로 시민문의 정보를 제공하며, PC통신 또는 인터넷을 통한 정보제공, RDS Pager를 이용한 문자서비스, 자동차 자동항법시스템의 정보를 제공하여 최적경로를 선정안내 함

(2) 교통방송

- 교통방송은 서울시내의 21개 주요교통축의 363km구간을 261개의 cell로 세분하여 영상검지기, CCTV, 지역방송실, 방송포스트, 통신원, 시민제보 등을 통해 교통정보를 수집하고 있음
- 수집방법: 영상검지기, CCTV, 통신원, 시민제보

<표 2-5> 교통방송의 교통정보 수집체계

교통정보 수집원	개소	비고
영상검지기	40개소	21개 교통축의 외곽지역
CCTV	76대	상황실과 연결
지역방송실	4개 지역	남동, 남서, 북서, 북동
방송POST	2개 지점	남산타워, 64빌딩
통신원	2,700 명	400대의 TRS장착차량 통신원 포함
기타	시민제보	

- 현재 교통정보는 대부분 라디오를 통하여 개별운전자 또는 시민에게 제공됨
- 교통자료 수집체계에 있어 대부분 교통통신원의 관찰자료에 의존하므로 교통상황자료는 통신원의 주관적인 판단에 좌우되는 한계가 있음. 즉, 정량적 교통정보의 부족, 통신원 정보수집 및 처리과정에서의 시간차 등이 본 시스템의 약점이라 하겠음

(3) 올림픽대로 교통관리시스템

- 관리주체: 서울시, 서울지방경찰청
- 영상검지기로 본선구간의 교통정보를 수집한 후 합성·처리하여 교통소통상태를 분석함
- 분석된 내용은 VMS, ARS/FAX, 인터넷을 통해 제공함
- 자료수집
 - 영상검지기(IDS)를 통해 실시간 교통데이터 수집
 - 유고감지알고리즘으로 자동화된 유고정보 수집
 - 교통경찰, 도로순찰대 비상전화, 시민제보에 의한 교통관련 정보수집
 - 외부시스템(CCTV)과 연결하여 주변도로의 교통소통정보 수집
- 자료합성
 - 예상통행소요시간 산출
 - 혼잡구간, 혼잡정도 등의 혼잡정보 추출
 - 유고상태 파악·대응
 - 통계처리과정을 통한 교통정보의 통계파일 작성
 - 분석지표처리에 의한 연평균 일교통량 등의 분석지표 계산
- 정보 제공
 - 전체구간 및 구간별 속도, 소통상태 정보, 교통사고 및 공사정보, 규제 및 통제 상황정보, 통행소요시간 정보, 주변교통상황정보(대교, 강변도로정보), 기상정보 등을 제공
- VMS

현재 운영상태는 혼잡도의 표현을 소통원활(50km/h이상), 지체·서행(30~50km/h), 정체(30km미만), 여러곳 정체(지체·서행·정체) 등 4가지로 표현하고 있으며, ARS번호 및 구간통과시간등은 단계별로 제시하고, 교통방송, 제보, CCTV 등을 통해 확인된 교통공사 및 사고는 발생즉시 운영자가 메시지를 입력·조치하여 VMS에 표출하고 있음. 교통소통정보는 7초, 그밖의 안내문은 3초간 표출 중에 있으며, 동작대교 구간 및 한남대교구간은 CCTV로 하부도로의 교통상황을 파악하여 올림픽대로상의 혼잡한 교통류를 우회로(노들길, 현충

로)쪽으로 분산유도하고 있음

<표 2-6> 서울시 공공부문 교통정보시스템

구분	교통정보 서비스센터	교통방송	올림픽대로 교통관리센터
관리주체	도로교통안전관리공단	서울시	서울시 서울지방경찰청
시설	'97년 설치운영 (56억원 소요)	'90년 설치운영 (37억원 소요)	'97년 설치운영 (32억원 소요)
대상지역	시내전역	21개축 44개구간	올림픽대로
기능	분석/제공	수집/분석/제공	수집/분석/제공
예산지원	도로교통안전관리공단 (서울시에 지원요청)	서울시	서울시
운영예산	9억5천만원(집행보류)	8억7천만원('99년)	5억원('99년)
정보수집	GPS차량 100여대 CCTV 109개소 검지기 250개소 통신원 2,000명	영상검지기 40대 CCTV 76대 지역방송실 4개지역 통신원 2,700명 (TRS 차량 400대 포함)	영상검지기 34대 CCTV 2대 서울시경 CCTV활용 비상전화/교통경찰 시민제보
정보제공	전화안내 ARS PC통신 인터넷	교통방송(라디오) ARS PC통신	VMS 13개 ARS/FAX/인터넷 전화안내

참조: 서울시, 서울시 ITS사업 종합계획, 2000 수정발책

(4) 고속도로 교통관리시스템

- 고속도로의 효율을 향상시키고 용량을 증대시키기 위해 한국도로공사에서 5개 노선, 410km에 대해 실시중임
- 자료수집: FTMS에 이용되는 정보수집 현장기기는 다음과 같음
 - 교통상황및 유고감지에 필요한 자료를 수집하는 차량감지 부시스템(VDS)
 - 기상정보를 수집하는 기상정보 부시스템(WIS)
 - 램프미터링을 위한 램프유입제어 부시스템(RMS)
 - 기타 CCTV, 교통통신원, 고속도로순찰대, 고속도로 이용객의 제보정보, 한국도로공사 유관부서의 보고정보 등

<표 2-7> 고속도로 FTMS 정보수집장치 설치현황

구분	수량	투자비 (백만원)	설치구간
VDS	238대	438	경부선, 호남선, 중부선, 판교-구리간 고속도로
CCTV	82대	5,495	경부선, 호남선, 중부선, 영동선, 판교-구리간 고속도로
VMS	31대	3,280	경부선, 중부선, 판교-구리간 고속도로
RMS(유입제어시스템)	6대	69	경부선, 판교-구리간 고속도로
LCS(차선제어시스템)	5대	151	경부선
WIS(기상감지시스템)	2대	131	경부선
교통종합상황실 설비	1식	4,767	교통종합상황실
FTMS S/W	1식	3,800	
부대설비	1식	1,088	
총계		24,754	

참조: 교통개발연구원, 수도권 첨단교통체계상세설계 및 세부사업시행방안, 1998

- 자료합성
 - 수집된 데이터는 교통상황관리, 특별상황관리, 유입램프제어관리, 차선제어 관리등의 절차를 통해 처리됨
- 정보이용
 - 위 과정을 통해 생성된 정보는 제어와 정보제공등에 이용됨
 - 제어기능: 유입제어, 차선제어 등을 수행
 - 관리기능: 발생한 유고, 정체, 도로조건 변화에 신속히 대처하기 위한 기능
 - 정보제공: 유고, 정체발생시 우회도로 상황에 대한 정보, 도로조건에 대한 일반정보, 실시간 자료를 통한 교통상황 분석 정보제공을 주 기능으로 함



<그림 2-3> 고속도로 FTMS 소개도

- VMS (가변정보표지판)를 통해서서는 정체나 유고에 관련된 정보, 속도, 소통상황 등이 표출됨. 실제 경부고속도로에 운영되는 VMS는 <그림 2-4>, <그림 2-5> 와 같이 설치·운영되고 있음
 - 현장에서 관찰된 VMS들은 다수가 고속도로 진입램프 가까이에 있어 대안 도로 전에 정보를 얻어 경로선택에 활용하기가 다소 어려운 실정임



<그림 2-4> 경부고속도로 VMS 1 (통행시간표출)



<그림 2-5> 경부고속도로 VMS 2 (통행상태표출)

2) 민간부문

(1) ROTIS

- 서울, 인천, 경기도 등 수도권 지역의 편도2차선 이상의 도로에 비콘을 설치하여, 프로브 차량과의 신호교환을 통해서 자료를 수집
- 수집방법: 비콘(위치파악비콘 3300개, 수집비콘 1810개) + 프로브차량 12800대
- 자체 개발한 교통정보서비스 단말기 및 교통정보시스템을 1999년 일산지역 택시에 공급했으며, 이를 계기로 여타 택시회사에도 공급을 확산시켜 나갈 계획임
- 자료수집: 링크별 통과속도 (정보 갱신주기 5분)
- 자료합성: 자체합성시스템을 운영하고 있음
- 정보제공: 합성된 정보는 이동통신회사를 통해 휴대용전화로 제공되거나, 인터넷을 통해 접근이 가능하며 일부 TV나 라디오방송에 제공되고 있음

<표 2-8> ROTIS의 인터넷 제공정보

	제공 서비스	서비스 내용
Traffic Information Service	최적경로	출발지, 목적지 선택, 3가지 경로제시
	한강주변도로	16개 다리의 상하행 소통상황
	주요간선도로	서울시내 주요 72개 간선도로 소통상황
	도로소통현황	13개 도로 소통정보
	교차로소통상황	주요교차로 정보
	터널소통상황	18개 터널 소통상황
Car Tracking Service	차량위치추적	-
Additional Service	지도검색	주소입력 지도검색
	중요정보제공	화면하단에 중요지역 정보제공

(2) SK

- 2000년 6월에 1단계 서비스 제공을 목표로 사업추진 중이며, 현재 강남구에 시험운영 중 (2000년 3월 기준)
- 지점검지기(영상검지기 + RTMS + CCTV)로 교통량, 지점속도, 점유율 등 기본 교통정보의 수집 및 알고리즘을 사용한 링크별 통행시간 추정
- GPS단말기를 장착한 프로브차량(택시, 버스)으로 링크별 통행시간을 수집하여 지점검지기로 추정한 링크통행시간의 검증·보안 및 자료합성, 지점검지기가 설치되지 않은 도로구간의 통행시간(소통상태)정보 수집

(3) 한국반 KATIS (한국교통정보시스템: Korea Advanced Traffic Information System)

- 1993년 설립
- 교통정보 구축현황
 - 서울시내 주요도로 및 수도권 국도축을 기준으로 도심권 19개 방사축, 2개 강변축, 4개 간선도로, 11개 동서간축 총 650개 POST를 대상지역으로 함
 - 설치된 수집기기: 총 194대의 영상검지기(CCD) (서울시내 70대, 수도권 124개소)

<표 2-9> 한국반 데이터수집체계

수집기기명	구축현황 (개수)	구축지점	확장계획 (1999년 말까지)
영상검지기	70	서울시내	250 개
영상검지기	13	의정부, 파주, 포천	30 개
영상검지기	22	가평, 양평, 남양주	40 개
영상검지기	23	하남, 용인, 성남, 수원, 광주	40 개
영상검지기	26	안양, 시흥, 부천, 광명, 과천, 군포	50 개
영상검지기	40	고양, 김포, 안산	50 개

- 자료수집: 구간별/POST 단위를 기준으로 영상검지기를 통해 자동수집. 추가적으로 통신원 80명, TRS 차량 3대가 이용됨
- 자료합성: 자동으로 수집된 데이터를 DB화하고, 수집된 교통상황을 실시간으로 백타맵에 표출하며, WALL MAP과 연동하여 운영하고, 도로별 NODE ID체계 구축, 타 시스템과의 연계시 표준화를 유도
- 정보제공: 오전7시~오후10시, 올림픽대로, 강변북로, 한강교량(16개소), 수도권국도(8개구간)에 대하여 ARS, PAGER, 인터넷, City Vision, CNS 등을 통해 제공. 제공정보는 축별, 구간별 소통상태, 사고, 규제, 통제정보, CCD 영상정보 등 실시간 교통정보임

<표 2 -10> 서울시 민간부문 교통정보시스템 종합

구분	ROTIS	SK C&C	KATIS
관리주체	(주) 로티스	(주) SK C&C	(주) 한국반
대상지역	서울시내 전역 및 수도권지역	강남구에 시험운영중	서울시내 주요도로 및 수도권 국도축
기능	수집/합성/제공	수집/분석	수집/분석/제공
정보수집	비콘 (위치피콘3300개, 수집비콘 1810개) 프로브차량 12800대	지점검지기 프로브차량	영상검지기 194대 (서울시내 70대, 수도권 124대) 통신원 80명 TRS차량 3대
정보제공	전화안내/ARS 차내단말기 호출기, 휴대용전화 팩스, PC, 전용단말기		전화안내/ARS 인터넷 City vision, CNS

<표 2-11> 서울시 교통정보체계 현황 종합

구분	시스템	수집정보	정보활용 (시민/정책/부가사업자)
서울시	교통방송	소통상태(서울시 전반적인)	• 지상파 교통정보 제공
	TMC	소통상태(서울시 전반적인) 돌발상황	• 교통정책 수립 • 돌발상황대응
	경찰청 교통정보 센터	소통상태(서울시 전반적인) 돌발상황	• 교통류관리 • 교통정보제공
	KORTIC	소통상태 통행시간정보	• 교통상황 파악 • 교통정보제공
	올림픽도로교통류 관리	올림픽대로 교통량 소통상태	• 교통류관리 • 교통정보제공
	내부순환로교통류 관리	내부순환로 교통량 소통상태	• 교통류관리 • 교통정보제공
	신신호	교통량 점유율	• 교통량 수집 • 신신호 제어
민간	ROTIS	링크별 통행시간	• 교통정보사업
	SK-TSD	링크별 통행시간 교통량 점유율	• 교통정보사업
	한국번 KATIS	통행시간	
기타 공공 부문	국도교통류관리	국도상 교통량, 소통상태, 돌발상황	• 교통류관리 • 교통정보제공
	종합교통상황센터	고속도로/국도 교통량, 소통상태, 돌발상황	• 교통류관리 • 교통정보제공
	수도권 ATIS	수도권 간선도로 소통상태	• 교통류관리 • 교통정보제공

3) 국내 ITS 사업 추진현황

- 공공부문과 민간부문을 통틀어 현재까지 수도권에서 수행된 교통정보관련 ITS 사업들을 정리하면 <표 2-12>와 같음

<표 212> 수도권 ITS 사업현황

주요 사업	발주처 및 시행 주체	시행 상황
고속도로교통관리시스템	한국도로공사 한국교통문제연구원 캐나다DEL.CAN사 등	<ul style="list-style-type: none"> • 1992년 시작 • 1995년 2월 시범 운영 • 2000년 현재 계속 추가 확정
도시고속도로(올림픽 대로) 교통관리시스템 서울시 내부순환	서울시 서울지방경찰청 서울시정개발연구원	<ul style="list-style-type: none"> • 1995년 시작 • 1978~1998.1 시범 운영 • 1998.2~현재 운영중
수도권 국도교통관리시스템	건설교통부 건설기술연구원	<ul style="list-style-type: none"> • 1997년 시작 • 1997~1998.1 수도권 시범운영 (기본 실시 설계 및 설치공사기간 포함)
서울교통방송국	서울시	• 1990년 설립운영
한국교통정보서비스센터 (KORTIC)	도로교통안전관리공단	• 1997년 설립운영
건설교통종합정보센터	건설교통부	<ul style="list-style-type: none"> • 1994~1995년 종합정보센터 기반구축 • 1996~1997년 종합정보센터확충 • 1997년 이후 시스템 확장
수도권 AITS 구축사업	건설교통부 교통개발연구원	• 1998.12 상세설계완료
교통관리시스템 (교차로자동제어, 자동요금자동징수, 자동단속, 중차량관리시스템)	건설교통부 과천경찰청 교통개발연구원 도로교통안전협회 과천시	<ul style="list-style-type: none"> • 1995 과천시범사업협의 • 1996.6 시범운영착수 (기본실시설계 및 설치공사 기간포함) • 1998.7~현재 운영중
교통정보시스템 (주행안내,주차안내시스템)	삼성SDS등 8개 업체	
ROTIS	ROTIS	<ul style="list-style-type: none"> • 1996.10 교통정보사업준비 팀구성 • 1997.3~1998.4 시스템개발
부르미콜택시서비스	인텍	<ul style="list-style-type: none"> • 1998.4~10 시범운영 • 1999.11 상용화
강남구 교통정보제공 시범사업	SK, SK C&C	<ul style="list-style-type: none"> • 199.8~1999.2 시스템구축 • 1999.3~1999.12 시범운영
한국밴	한국밴	• 1997년 설립

참조: 인천발전연구원, 인천 ITS 기본계획 및 설계 (중간보고서), 2000

제 3 절 서울시 교통정보체계의 문제점

1. 시스템 측면

(1) 시스템의 난립으로 중복투자 및 이용자 혼란 등의 문제발생

현재 서울시에서 시행중인 교통정보시스템들이 각각 독립적으로 구축되어 있어 통합적인 정보사업추진에 어려움이 있다. 아래 <표 2-13> 과 같이 거의 모든 시스템이 각기 독자적으로 자료수집, 자료합성, 정보제공의 기능을 모두 수행하고 있다.

<표 2-13> 서울시 교통정보 관련 시스템의 단계별 기능현황

		자료수집	자료합성	정보제공
공공	교통방송	○	△	○
	KORTIC	○	○	△
	올림픽대로 교통관리시스템	○	○	○
민간	ROTIS	○	○	○
	KATIS	○	.	△
	SK C&C	○	○	△

다양한 방법을 통해 자료들이 수집되고 있으나 각 기관별로 수집된 자료들을 공유할 수 있는 장치가 마련되어 있지 않으며 대상권역도 명확히 구분되지 않아 중복되는 부분이 많다. 또한 각 시스템들에 유사한 기능을 가진 교통정보센터들이 독자적으로 설치·운영되어 이용자 혼란을 발생시킬 뿐만 아니라 각 시스템간의 연계를 어렵게 하고 있다. 위와 같이 서울시 교통정보사업은 난립되어 있는 교통정보시스템들을 정리·통합할 장치가 마련되어 있지 않아 중복투자로 인한 재정손실과 비효율적인 교통정보서비스 운영이 우려된다.

(2) 데이터수집만을 위한 별도의 광범위한 인프라구축이 어려움

시민들의 선진화된 교통정보에 대한 욕구는 지속적으로 증대하고 있으나 공공의 인프라구축은 재정보호의 어려움으로 난항을 겪고 있다. 그에 비해 민간부문에서는 데이터수집을 위한 인프라를 상당부분 구축해 놓은 상태이다.

(3) 서울시 교통정보사업에 대한 기본틀과 관련정책의 미확정

위와 같은 정보관련시스템들의 난립은 현 상황에서는 서울시 교통정보사업에 대한 기본방향이 수립되어 있지 않아 공공과 민간부문간의 역할분담이 정립되지 않은 것도 한 원인이다. 따라서 새로운 민간업체들의 교통정보사업참여에 대해 일관된 정책을 제시하기 어려운데, 이러한 문제점을 해결하기 위해서는 각 시스템들간 역할분담의 틀이 마련되고 교통정보사업에 대한 서울시의 정책방향이 결정되어야 할 것이다.

(4) 교통정보 활용을 위한 연구인력의 부족 및 교통시스템의 산재

기존 교통시스템 들의 운영실태를 들여다보면, R&D를 수행할만한 교통공학전공 연구인력의 확보가 미흡하여 지속적인 연구는 고사하고, 운용효과에 대한 평가나 개선에 대한 정돈된 연구보고서를 거의 내지 못하고 초기 구축시스템 운영방법을 겨우 습득하여 운영하는 단계에 머물러 있다.

이는 예산 부족으로 우수 인력의 확보가 어렵고, 각 시스템들이 산재해 있어, 통합 시 서로 어깨너머로 배울 수 있는 시너지 효과를 기대할 수 없었기 때문에도 그 원인을 찾을 수 있다. 참고로 2000년 말에 준공될 남산 1호터널 교통정보시스템도, 시스템 설치장소를 못 찾고 따로 떨어져 운영해야하는 처지에 놓여있다.

2. 이용자 측면

(1) 교통정보의 사용자에게 대한 연구가 부족함

교통정보시스템과 관련해 이루어지는 대부분의 연구가 시스템 위주로 이루어져 있으며 정작 교통정보의 실제 이용자에 대한 연구는 절대적으로 부족하다. 그리고, 현재 제공되고 있는 정보에 대한 이용자의 만족도 및 반응, 전달방식의 적정성 여부가 검증된 상태가 아니다.

효과적인 교통정보전략을 실시하기 위해서는 정보에 대한 사용자의 반응 및 이것이 전체 시스템에 미치는 영향 등 운전자 행태에 대한 연구가 실시되어야 할 것이다.

(2) 이용자분석을 통한 특화된 정보가 부족함

위에서 살펴본 대부분의 시스템에서 제공되는 정보는 소통상태, 유고상황 등의 기계적인 정보로서 아직은 특화된 item이 부족하다. 제공할 정보의 내용과 질을 결정하기 위해서는 정보의 이용자가 누구인지에 대한 결정과 수요 분석을 바탕으로 목표대상과 범위가 설정되어야 한다. 이는 정보사업의 시장성 확보를 위해서도 필요하다. 또한 정보이용자의 범위를 일반 운전자만으로 국한시킬 것이 아니라 물류차량, 택시 등으로도 확장시켜 고려할 필요가 있다.

第 III 章 서울시의 효율적인 첨단교통정보체계 구현방안 모색

제 1 절 첨단교통정보 관련계획검토

제 2 절 효율적인 구현방안 제시

제 3 장 서울시의 효율적인 첨단교통정보체계 구현방안 모색

본 장에서는 2장에서 검토한 첨단교통정보체계의 일반적인 사항 및 국내외 현황, 그리고 현 서울시의 문제점(2장 3절)을 바탕으로 효율적인 정보체계구축방안을 모색한다. 우선은 3장 1절에서 각종 상위계획을 검토하여 정리한 후, 이러한 틀을 가능한 유지한 채 서울시가 지향해야 할 방향을 3장 2절에서 제시하고, 이를 4장 5장, 6장에서 구체화시키도록 한다.

제 1 절 첨단교통정보 관련계획검토

1. 국가 ITS 아키텍처¹⁴⁾

최근 수정·보완된 국가 ITS 아키텍처는 7가지 대분류서비스를 중심으로 60개의 서브시스템으로 구성되어 있다. 그 자세한 내용은 <그림 3-1>과 같다.

14) 건교부, 국가 ITS 아키텍처, 2000

- 추진기관: 추진주체는 경찰청과 지자체로 설정. 자세한 역할분담은 <표 3-1>과 같음
- <표 3-1>에서 보듯이 각 시스템 개발단계별로 두 기관이 모두 주체가 될 수 있기에 상당한 협의과정이 필요할 것으로 판단됨

<표 34> 도시부 간선도로 교통정보제공 서브시스템 참여주체

관련주체		역 할		구축계획 및 설계	시스템개발 및 구축	센터운영	시스템 유지관리	재원부담	기 타
		구축계획 및 설계	시스템개발 및 구축						
추진 기관	경찰청	○	△	○	○	△	-		
	지자체	○	○	○	△	○	-		

주: ○ = 주도적인 역할, △ = 간접적인 지원 또는 역할일부 분담

(2) 도시고속도로 교통관리 서브시스템 (Urban Expressway Traffic Management Subsystem)

- 도시고속도로의 핵심 서브시스템으로서 도시고속도로의 기초교통정보를 수집·가공·처리하여 교통상황, 돌발상황 등의 정보를 제공함
- 도시고속도로 교통관리센터에서 수집된 정보는 권역교통정보센터를 통해 타시스템과 공유됨
- 추진기관: 시스템의 개발 및 구축은 도로관리 주체가 되는 지자체가 수행하며, 시스템의 운영은 두 기관의 협의하에 수행하도록 설정됨

<표 32> 도시고속도로 교통관리 서브시스템 참여주체

관련주체		역 할		구축계획 및 설계	시스템개발 및 구축	센터운영	시스템 유지관리	재원부담	기 타
		구축계획 및 설계	시스템개발 및 구축						
추진 기관	경찰청	△	△	○	○	△	-		
	지자체	○	○	○	△	○	-		

주: ○ = 주도적인 역할, △ = 간접적인 지원 또는 역할일부 분담

(3) 국도/지방도 교통정보제공 서브시스템 (Rural Traffic Information Service Subsystem)

- 도로 및 교통 상황 정보, 대안도로안내, 돌발상황 정보제공, 전방향 도로 및 차로폐쇄정보 등 교통류 제어 목적의 교통정보를 운전자에게 제공함
- 추진기관: 추진주체는 건교부, 경찰청으로 설정하고 협조기관은 지자체로 설정함

<표 3-3> 국도/지방도 교통정보제공 서브시스템 참여주체

관련주체		역 할		구축계획 및 설계	시스템개발 및 구축	센터운영	시스템 유지관리	재원부담	기 타
		구축계획 및 설계	시스템개발 및 구축	센터운영	시스템 유지관리	재원부담	기 타		
추진 기관	건교부	○	○	○	○	○			
	경찰청	△	△	○	△	-			
협조 기관	지자체	△	-	-	-	△			

주: ○ = 주도적인 역할, △ = 간접적인 지원 또는 역할일부 분담

2) 교통정보유통활성화

(1) 권역교통정보센터 서브시스템 (Regional Traffic Information Center Subsystem)

- 권역내 공공기관 및 민간부문의 모든 정보센터와 정보를 연계하여 도로 및 교통 관련정보를 수집하고 배분함으로써 공공부문과 민간부문의 정보매개체 역할을 수행함
- 사업의 기획단계에서 설계 및 구축사업까지는 건교부가 주도하며, 구축사업시에는 공공기관과 민간이 공동으로 참여하는 별도의 준공공기관을 설립함. 이 조직이 모든 시스템운영을 담당하도록 되어 있으나 준공공기관의 설립/운영방식에 대해서는 미결정된 상태임

〈표 3-4〉 권역교통정보센터 서브시스템 참여주체

관련주체		역 할	구축계획 및 설계	시스템개발 및 구축	센 터 운 영	시스템 유지관리	재원부담	기 타 지원활동
추진 기관	준공공기관		-	○	○	○	○	
	건 교 부		○	○	-	-	△	법·제도
협조 기관	경찰청, 지자체, 한국도로공사, 지방국토관리청		-	-	-	-	-	정보제공
	대중교통운영자		-	-	-	-	-	"
	정보통신부 / 한국통신		-	△	-	-	△	통신망구 축/표준화 지원
	민간서비스업체		-	-	-	-	△	기술지원

주: ○ = 주도적인 역할, △ = 간접적인 지원 또는 역할일부 분담

(2) 기본정보제공 서브시스템 (Basic Information Broadcasting Subsystem)

- 주요목적은 권역교통정보센터와의 정보연계를 통해 권역교통정보를 수집하는 것이며 이중 모든 도로이용자에게 제공되어야 할 기본정보를 도로구간별 또는 지점별로 도출해서 무료로 제공하는 기능을 수행함
- 정보는 노변 및 공공장소에 설치된 공중단말기 또는 인터넷이나 ISP(Internet Service Provider) 등에 접속된 일반 개인용 PC를 통해서 제공되어짐
- 추진주체는 공공과 민간이 공동으로 참여하는 별도의 준공공기관으로 설정되어 있으며 이 조직이 모든 시스템 운영을 관장하게 계획되어 있음

<표 3-5> 기본정보제공 서브시스템 참여주체

관련주체		역 할	구축계획 및 설계	시스템개발 및 구축	센터운영	시스템 유지관리	재원부담	기 타 지원활동
추진 기관	준공공기관		-	○	○	○	○	
협조 기관	건교부		○	-	-	-	△	"
	정보통신부 / 한국통신		-	△	-	-	△	통신망구축/ 표준화지원,
	민간서비스업 체		-	-	-	-	△	기술지원

주: ○ = 주도적인 역할, △ = 간접적인 지원 또는 역할일부 분담

3) 여행자정보 고급화

(1) 출발전 교통정보안내 (Pre-trip Traveler Information Subsystem)

- 개인단말장치나 공중단말장치를 사용하는 이용자에게 도로 교통정보는 물론 교통관련 편의시설, 여행관련 편의시설, 업무관련 편의시설 정보 등을 제공하고 사용자가 원하는 경우에 여행 기중점정보를 입력받아서 여행경로를 산출하여 제공함. 이 경우 모든 서비스는 유료로 제공됨
- 서비스주체는 민간서비스업체로 권역교통정보센터에서 정보를 제공받아 서비스를 제공함

<표 3-6> 출발전 교통정보안내 참여주체

관련주체		역 할	구축계획 및 설계	시스템개발 및 구축	센터운영	시스템 유지관리	재 원 부 담	기 타 지원활동
추진 기관	민간서비스 업 체		○	○	○	○	○	-
협조 기관	권역교통 정보센터		-	-	-	-	-	정보제공

주: ○ = 주도적인 역할, △ = 간접적인 지원 또는 역할일부 분담

(2) 운전중 교통정보제공 (En-route Traveler Information Subsystem)

- 교통정보를 수신할 수 있는 장치를 부착한 차량의 운전자에게 권역내 주요도로에 대한 교통정보, 돌발상황정보, 기상정보, 램프/차선제어정보 등을 제공함
- 이렇게 제공되는 서비스는 유료이기 때문에 차량단말기 판매시 일시에 균등한 금액을 장착비용에 부가시키는 과금방식을 전제로 설계함

<표 3-7> 운전중 교통정보제공 참여주체

관련주체		역 할	구축계획 및 설계	시스템개발 및 구축	센터운영	시스템 유지관리	재 원 담	기 타 지원활동
추진 기관	민간서비스 업 체		○	○	○	○	○	-
협조 기관	권역교통 정보센터		-	-	-	-	-	정보제공

주: ○ = 주도적인 역할, △ = 간접적인 지원 또는 역할일부 분담

(3) 동적주행안내 (Dynamic Route Guidance Subsystem)

- 차량단말기를 부착한 차량에 동적교통정보를 제공하면 차량단말기는 수신된 동적교통정보를 이용하여 운전자의 여행 기종점에 적합한 최적여행경로를 산출하고, GPS 위성을 통해서 차량의 현재위치를 파악하면서 주행안내 서비스를 제공하는 서브시스템임
- 서비스 추진주체는 운전중 교통정보제공서브시스템과 같이 설정함

4) 국가 ITS 아키텍처상의 교통정보관련사항 종합

- 앞서 국가 ITS 아키텍처상에서 교통정보와 관련하여 검토한 사항을 추진주체별로 서비스를 정리하면 <표 3-8>과 같음

<표 3-8> 교통정보관련 서브시스템들의 추진주체

교통관리최적화			교통정보유통활성화		여행자정보고급화		
도시부간 선도로 통정보	도시고속 도로 관리	국도/지방 도 교통정 보제공	권역교통정 보센터	기본정보 제공	출발전 교통정보 안내	운전중 교통정보 제공	동적주 행안내
공공	공공	공공	공공+민간	공공+민간	민간	민간	민간

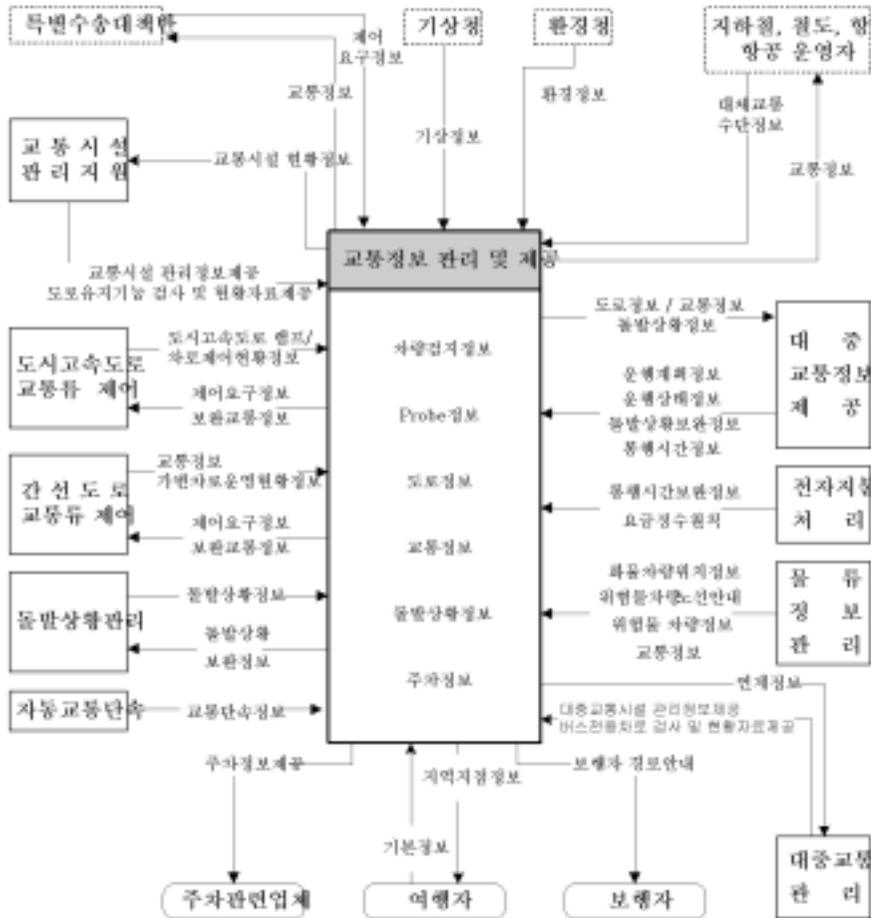
여행자 정보고급화와 관련된 서브시스템들은 부가교통정보시스템으로 특정 이용자들을 대상으로 민간이 주도해야 할 사항이므로 본 연구대상에서 다소 벗어나며 교통정보유통활성화와 교통관리최적화와 같이 공공이 참여해야하는 서브시스템이 본 연구의 중심이다.

2. 서울시 ITS 사업계획¹⁵⁾

한편 서울시 ITS 사업계획과 관련하여 교통정보부분에 관하여 검토해 보자.

- 서울시는 국가 ITS 기본계획과 연계하여 서울시 ITS사업종합계획을 수립함
- 계획가운데 서울시가 제공해야할 ITS 이용자서비스로 설정되어 있는 내용 중 교통정보제공은 가장 높은 순위로 우선적으로 제공되어야 할 이용자서비스로 설정됨
- 교통정보와 관련된 서비스들은 종합교통정보센터를 중심으로 정보를 제공하고 각각의 정보들을 연계하도록 되어있음. 이에 관련한 내용을 아래와 같이 연계도로 나타냄

15) 서울시, 서울시 ITS 사업 종합계획, 2000



<그림 3-2> 교통정보관리 및 제공연계도

참조: 서울시, 서울시 ITS 종합계획, 2000

- 이 계획을 통해 향후 서울시가 추진해야 할 ITS 사업분야가 선정되었는데 이중 교통정보와 관련된 사업분야는 '서울시 종합교통정보센터 구축 및 수도권 종합교통정보센터간 연계체계 구축'과 '서울시 주요 간선도로 및 도시고속도로 실시간 교통상황 모니터링 및 교통관리체계 구축'이 있음
- '서울시 종합교통정보센터 구축 및 수도권 종합교통정보센터간 연계체계 구축'분야와 그에 관련한 추진사업은 <표 3-9>와 같음

<표 3-9> 서울시 종합교통정보센터 구축 및 수도권 종합교통정보센터간 연계체계 구축

사 업 명	목적 및 기대효과	제공 이용자서비스
서울시 교통방송 활성화 사업	<ul style="list-style-type: none"> • 타 교통정보센터와의 연계성 확보 • 기존 시스템의 기능확대 및 보완을 통한 교통방송의 효율성 향상 • 인터넷 및 ARS를 통한 교통정보 제공 	<ul style="list-style-type: none"> • 기본교통정보제공
서울시 종합교통정보센터 구축 및 수도권 종합교통정보센터간 연계체계 구축	<ul style="list-style-type: none"> • 여러기관과 부서에서 제공되는 교통정보를 수집하여 종합관리 • 각 교통관리센터 및 교통정보센터간의 정보연계 및 수도권 종합교통정보센터간 정보연계 • 정보수집기관 운영주체 상이로 인한 중복투자 및 이용자 혼란 방지 	<ul style="list-style-type: none"> • 기본교통정보제공 • 교통정보연계

- ‘서울시 주요 간선도로 및 도시고속도로 실시간 교통상황 모니터링 및 교통관리 체계 구축’분야와 이에 관련된 추진사업은 <표 3-10>과 같음

<표 3-10> 서울시 주요 간선도로 및 도시고속도로 실시간 교통상황 모니터링 및 교통관리체계

사 업 명	목적 및 기대효과	제공 이용자서비스
도시고속도로 교통관리 시스템	<ul style="list-style-type: none"> • 도시고속도로의 교통/도로상황을 실시간으로 파악하여 정체의 원인 및 개선방안을 도출함으로써 교통관리 체계의 효율화를 위한 기반조성 • 도시고속도로 통행속도 향상 • 돌발상황 자동감지 및 신속한 처리를 통한 돌발상황으로 인한 통행비용 감소 • 도로 이용자에게 신뢰성 있는 교통/도로정보를 제공하여 쾌적한 통행환경 구축 	<ul style="list-style-type: none"> • 도시고속도로 교통류 제어 • 돌발상황감지 • 돌발상황조치 • 긴급차량운행관리 • 기본교통정보제공 • 도로교통정보자동수집
간선도로 교통관리 시스템	<ul style="list-style-type: none"> • 간선도로 주요 교차로의 효율적인 신호 운영을 통하여 대기로 인한 평균지체시간의 감소 • 서울시 주요 간선도로의 교통/도로정보를 제공하여 혼잡관리 및 사고를 방지하고 이용자의 편의 도모 	<ul style="list-style-type: none"> • 간선도로 교통류제어 • 돌발상황조치 • 긴급차량운행관리 • 기본교통정보제공 • 도로교통정보자동수집
실시간 교통정보 자동수집체계 구축 (서울시종합 교통상황 모니터링 시스템)	<ul style="list-style-type: none"> • 교통정보수집체계(CCTV, 시민제보 등)의 수준향상 • 주요 간선도로의 교통상황을 실시간으로 수집하여 신뢰성있는 정보제공 • 주요 간선도로 및 한강교량, 시계, 도심의 교통량 및 속도정보를 시간대별, 일별, 월별로 수집하여 교통정책의 지표로 활용 • 서울시 ITS 관련시스템 구축을 위한 기반 마련 	<ul style="list-style-type: none"> • 도로교통정보자동수집 • 대중교통정보자동수집

3. 첨단교통정보관련 법,제도 상황

한편 현행 법체계 하에서 교통정보제공이 어떻게 구성되어 있는지 살펴본다.

1) 「교통체계효율화법」과 「교통체계효율화법시행령」 검토

○ '99년 제정된 「교통체계효율화법」은 ITS 사업을 추진하는데 필요한 내용을 담고 있음. 앞으로 실시될 ITS 사업은 이를 바탕으로 계획되고 추진되어질 것임

○ 본연구와 관련된 「교통체계효율화법」의 내용은 다음과 같음

제3장 교통체계의 지능화

제12조 (지능형교통체계기본계획의 수립 등)

제13조 (지능형교통체계시행계획의 수립 등)

제14조 (교통체계지능화사업의 시행)

제15조 (실시계획의 수립·승인 등)

제16조 (다른 법률에 의한 인·허가 등의 의제 등)

제17조 (준공검사)

제18조 (지능형교통체계의 표준화)

○ 「교통체계효율화법시행령」의 관련된 내용은 다음과 같음

제9조 (지능형교통체계시행계획의 수립 등)

제10조 (교통체계지능화사업의 범위)

제11조 (교통체계지능화사업의 시행 등)

제12조 (교통체계지능화사업의 실시계획)

○ 특히 민간부문의 교통정보사업참여에 관련된 내용은 다음과 같음

○ 시행령 제10조 (교통체계지능화사업의 범위)

－ 지능형교통체계를 설계·구축·유지 또는 보수하는 사업

- 지능형교통체계와 관련된 정보·통신·제어 등 지원시설 또는 장비를 설치하는 사업
- 지능형교통체계를 활용하여 교통과 관련된 정보를 수집·처리·보관·가공 또는 제공하는 사업
- 법 제14조
 - 기본계획에 따라 분야별 지능형교통체계의 구축 및 운영을 관장하는 관계 행정기관
 - 대통령이 정하는 정부투자기관 및 정부출연기관
 - 사회간접자본시설에 대한 민간투자법에 의한 교통체계지능화사업시행자

2) 「사회간접자본시설에 대한 민간투자법」

- '99년 일부 개정된 「사회간접자본시설에 대한 민간투자법」은 민간부문의 교통정보사업 참여와 관련된 내용을 담고 있음
- 법 제2조 (교통체계효율화법에 의한 사업은 민간투자사업임)
- 법 제4조 (민간투자사업의 추진방식)
 - 사회간접자본시설의 준공과 동시에 소유권이 공공에 귀속되며 사업시행자에게 일정기간의 시설관리운영권을 인정하는 방식
 - 사회간접자본시설의 준공후 일정기간동안 사업시행자에게 소유권이 인정되며 그 기간의 만료시 시설소유권이 공공에 귀속되는 방식
 - 시설의 준공과 동시에 사업시행자에게 시설의 소유권이 인정되는 방식
 - 기타 주무관청이 수립한 민간투자시설기본계획에 제시한 방식
- 법 제9조 (민간부문의 사업제안)
 - 민간부문은 대상사업에 포함되지 아니한 사업으로서 민간투자방식으로 추진할 수 있는 사업을 제안할 수 있다
- 따라서 민간분야의 교통정보사업참여는 교통체계효율화법 및 사회간접자본시설에 대한 민간투자법에 의거하여 추진되어 질 수 있음

제 2 절 효율적인 구현방안 제시

본절에서는 앞절의 각종 상위계획과 2장에서의 현황파악내용을 토대로 서울시의 첨단교통정보체계구축을 위한 방안을 다음 4가지 측면에서 제시하고자 한다.

- 이용자 요구사항 파악 및 행태분석
- 첨단교통정보사업의 사업모델정립
- 행태분석을 위한 과학적인 tool 개발
- 연구활성화 방안과 사업추진체계 및 사업관리

1. 이용자 요구사항 파악 및 행태분석 (제 4 장)

- 우선 교통정보에 대한 이용자들의 기본적인 인식과 요구사항을 파악하고 그 행태에 대한 연구가 수행되어야 함
- 이는 공급에 앞서 수요를 파악해야 한다는 공공투자원칙과도 부합하는 사항임
- 본 연구에서는 설문조사를 실시하여 이용자가 원하는 교통정보의 내용·형태·전달매체 등을 조사하여 4장에 수록하였음
- 조사에 있어서 현재 교통정보시스템의 이용여부, 만족도 등을 주로 분석함

2. 첨단교통정보사업의 사업모델정립 (제 5 장)

- 민간과 공공이 함께 가야하는 것이 교통정보부문이기에 두 섹터를 융합시킬 사업모델의 정립이 필요함
- 적절한 사업모델을 수립하여 현재 난립해 있는 민간부문과 공공부문의 교통정보시스템의 역할을 정립할 수 있도록 하며 서울시 교통정보사업에서 서울시가 담당할 역할을 모색하여야 함
- 이러한 교통정보사업에 있어 효과적인 서울시 사업모델(BM)은 5장에서 구체적으로 다루게 됨

3. 행태분석 tool 개발 (제 6 장)

- 운전자들이 정보시스템에 접근할 때 어떠한 반응을 보이는데 대한 연구가 구체화되어야만 정보시스템의 방향설정이 올바르게 됨
- 운전자와 정보간의 상호작용연구를 위해서는 일반적인 설문조사로는 한계가 있다는 것이 학계의 견해임
- 따라서 새로운 조사 tool이 필요하며 시뮬레이터의 활용이 그 중 한 방안임
- 본 과업은 교통정보전략을 표현할 수 있는 prototype 시뮬레이터를 개발하여 교통정보전략에 따른 운전자의 행태자료수집을 과학화할 수 있음을 실증하고자 하며 이는 6장에서 다루었음
- 이 prototype은 계속 발전시켜 나갈 계획이며 여러 응용연구에 활용될 것으로 보임
- 한편, 부가가치사업과 관련한 행태연구는 민간의 영역으로 남기고 공공에서는 교통정보를 제공할 경우 고려해야 할 운전자행태에 대한 일반적인 연구에 중점을 두는 것이 바람직하다고 봄

4. 연구활성화 방안과 사업추진체계 및 사업관리

앞의 3가지 사항에 추가하여 서울시 입장에서 취해야할 몇가지 사업관련 사항은 현 단계에서 매우 자명하다.

(1) 교통관련센터들의 기능적 통합유도

- 일단 서울시가 교통정보이용증대를 위해서 풀어야할 상위의 과제로 각종 교통관련센터의 기능적 통합이 절실함. 이러한 센터의 설립을 통해 교통정보 기능개선에 대한 연구가 실행되어야 가장 바람직하며, 이때 항상 불특정 다수를 위한 정보제공에 그 초점이 맞추어져야 함
- 체계적 관리를 통해 나온 부수적인 자료는 교통정보유통활성화에 대한 사업계획에 따라 민간에 의한 특정소수를 위한 부가정보제공에 사용하는 것이 바람직

함. 이때 민간은 별도로 정보수집을 위한 인프라 구축을 필요로 할 수도 있으며, 이에 대한 입장정리를 서울시는 미리 해둘 필요가 있음

- 이에 대한 준비의 미숙으로 서울시가 2000년 중반에 정보유통활성화에 대한 사업계획(SMARTIC)을 추진하던 중 무산된 예가 있음

(2) 교통정보 정책 및 기술위원회의 구성

- 민간에 의한 교통정보는 아직 초기단계로 미흡하나마 법적으로는 가능성이 열려 있는 상태이지만 (3장 1절 3항 참조), 서울시가 어떠한 역할을 해야할 지에 대해서는 다소 불분명함
- 민간의 사업참여의지가 있을 때 이를 어떻게 처리해야할지 판단의 지침이 필요하나 사업관리방안이 부재하여 정책적으로 무엇을 심사해야하고, 기술적으로 무엇을 중점적으로 검토해야할 지에 대한 대비가 미흡함
- 교통정보기술위원회는 앞서 2장에서 언급한 교통정보의 역기능을 줄이고 순기능을 높이기 위해 필요한 존재임. 이 위원회는 각종 교통정보사업관련 기술의 전문가와 관련부서의 실무자급으로 구성하여 새로운 사업의 적정성 (특히 기술적인 사항)을 검토하고 기존 사업자에 대한 사업준수여부 등을 주기적으로 모니터링하여 교통정보의 품질을 확보할 수 있도록 하며, 그 검토서를 교통정보정책위에 보고하여 시의 정책결정을 돕도록 함
- 교통정보정책과 관련해서는 현재의 교통정책상임위가 그 역할을 수행할 수 있을 것으로 판단됨

(3) 시범사업에 대한 고려 및 지원검토

- 발전적인 측면에서 서울시가 민간과 함께 시범적인 교통정보사업을 추진해 보는 것도 한 방법임
- 약간의 지분참여와 함께 얻어질 경험은 각종 교통정보사업에 대한 이론 및 추론을 검증하게 해줄 것이며, 능동적으로 대 시민서비스를 발굴 제공한다는 의의가 있음.

- 많은 외국사례를 보면, 시의 부담을 줄이고 현존하는 기술도 최대한 결집한다는 측면에서 민·관 합동의 시범사업을 수행하는 경우가 많다는 데 주지할 필요가 있겠음



〈그림 3-3〉 첨단교통정보체계의 효율적 구현방안

第 IV 章 교통정보 이용실태 및 요구사항 분석

제 1 절 조사개요

제 2 절 조사결과 및 분석

제 3 절 설문조사 요약

제 4 장 교통정보 이용실태 및 요구사항 분석

본 장에서는 설문조사를 통해 교통정보 전반에 대한 이용자 측면의 분석이 수행되었다.

제 1 절 조사개요

1. 조사목적 및 구성

본 조사는 운전자들을 대상으로 현재 제공되고 있는 교통정보에 대한 이용실태 및 요구사항을 조사하여 향후 서울시 교통정보제공 전략 수립시에 필요한 기초자료를 입수하기 위한 목적으로 실시되었다. 설문은 먼저 운전자의 기존에 제공되고 있는 교통정보에 대한 이용정도와 교통정보 이용시 정보의 형태별·매체별로 느끼는 경험 특성의 문항과 개인별 특성을 추가적으로 질문하여 교통정보와의 상관관계를 분석할 수 있도록 구성하였다.

복잡한 설문내용에 대해서는 사전에 충분히 교육된 조사원을 통해 설문응답자의 성실한 답변을 유도할 수 있도록, 특히 통행목적에 관계된 설문문항이나, 교통정보매체별·정보형태별 특성에 대한 설문을 할 때 주의하도록 하며 조사를 실시하였다.

2. 조사사례

외국의 경우 교통정보가 제공되는 지역에서는 이용자인 운전자를 대상으로 교통정보에 관련된 설문조사들이 활발히 실시되고 있다. 국내의 경우 현재 교통 정보를 제공하고 있는 (주)ROTIS에서 2000년 운전자들을 상대로 교통정보에 관련한 설문조사를 실시하였으며 그밖에 교통방송의 운영개선, ATIS 계획수립 등을 목적으로 하는 조사들이 실시된 바 있다. <표 4-1>은 대표적인 국내·외 설문조사를 정리한 것이다.

<표 4-1> 교통정보에 대한 설문조사사례

연구진	년도	내용
황기연 외	1993	<ul style="list-style-type: none"> · 서울시 운전자들을 대상으로 교통방송의 운영상태와 효과 파악을 위한 설문조사 시행 · 방송이용에 따른 통행행태의 변화를 cluster analysis로 분석함 · 우편설문조사 실시, 응답자 136명
(주)로티스	2000	<ul style="list-style-type: none"> · 서울시 운전자의 자동차 운전행태 및 습관을 조사하고 교통정보 컨셉에 대한 수용도, 교통정보 제공방식 선호도 등을 파악하기 위해 설문조사를 실시 · 소비자의 정보선호도와 지불의사(willing to pay)를 분석함 · 직접면접조사 실시, 표본 700명
교통개발연구원	1998	<ul style="list-style-type: none"> · 수도권 ATIS사업의 교통정보서비스종류 및 운영방식 결정을 위해 정보선호도, 지불의사 등을 조사 · 교통정보의 필요성여부, 선호하는 정보의 종류등을 분석함 · 표본 451명
Tanabe, Kurauchi & Miyata	1997	<ul style="list-style-type: none"> · 한신지역(오사카-고베)을 연결하는 한신고속도로에서 제공되는 교통정보에 대한 운전자의 의사를 파악하기 위해 조사를 실시 · 현재 제공되는 교통정보에 대한 평가와 필요로 하는 정보의 내용 및 형태에 대해 분석함 · 우편설문조사 실시, 응답자 4,700
Khattak	1991	<ul style="list-style-type: none"> · 시카고 도심의 근무통행운전자를 대상으로 설문조사 실시 · 사고로 인한 혼잡에 반응하는 전환을 연구하고 운전자가 실시간 정보를 이용하는 방법을 평가 · 우편설문조사 실시, 표본 700명
Benson	1996	<ul style="list-style-type: none"> · 워싱턴시내의 VMS에 대한 운전자의 반응을 파악하기 위해 설문조사 시행 · VMS에서 제공되는 정보형태에 대한 사용자 반응을 분석 · 전화면접조사 실시, 표본 517명

3. 조사설계

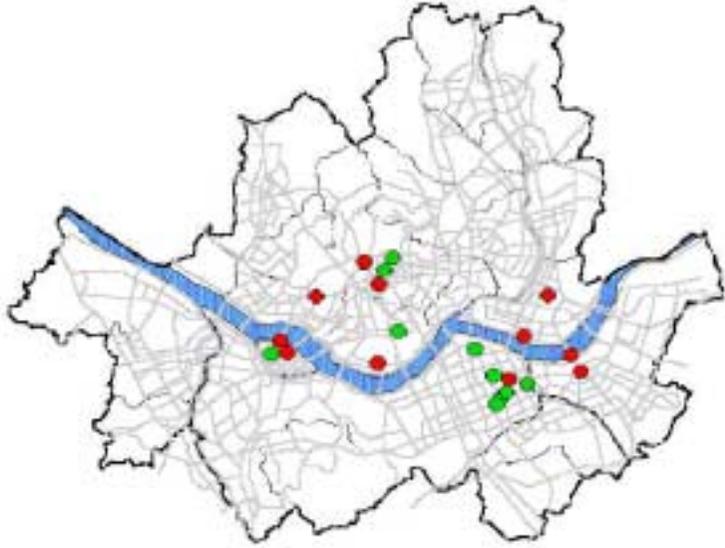
조사는 택시운전자, 일반운전자, 교통전문가의 세 개 그룹을 대상으로 실시하였으며 그룹별로 각각 설문계획과 내용을 따로 구축하였다.

1) 택시운전자 조사

- 서울시계내를 통행하는 택시운전자는 장시간 운전을 하기 때문에 교통정보시스템을 접할 확률이 높으며 교통정보시스템에 대해 다양한 경험을 가지고 있을 것이기 때문에 조사목적에 적합한 표본단위로 판단되어 선정됨
- 조사의 모집단은 서울시계내를 통행하는 택시운전자로 설정하고 표본추출방법으로 전형추출법 (Judgement or Purposive Sampling)을 사용하며 표본단위로는 개인택시운전자들을 설정함
- 개인택시운전자의 경우 일반택시운전자와 비교해볼 때 평균운전경력이 길고 운전경험이 많기 때문에 보다 질높은 조사결과를 얻을 수 있을 것으로 판단됨
- 조사는 교육된 조사원들을 통해 면접조사법 (In-person interview)으로 2000년 8월 31일 하루동안 실시하여 총 307명의 표본자료가 수집됨
- 표본오차의 최대 허용한계는 95% 신뢰수준 하에서 $\pm 5.6\%$ 포인트로 나타남

2) 일반운전자 조사

- 일반운전자들의 경우 모집단을 서울시계내를 통행하는 차량운전자로 설정하고 실제 차량을 운전하는 운전자들을 대상으로 하기 위해 1주일에 평균 1번 이상 통행하는 운전자들을 조사대상으로 설정함
- 표본추출은 편의추출법 (Convenience Sampling)을 이용하였는데 지역적으로 편중되는 bias를 피하기 위해 서울시계내에 지역적으로 고르게 분포하도록 조사지점을 설정함
- 통행목적은 고려하기 위해 회사 등의 업무장소와 백화점·공원 등의 레저장소 두 가지로 분류하여 조사지점을 선별하였고 <그림 4-1>과 같음



〈그림 4-1〉 일반운전자 설문조사지점

- 조사는 교육된 조사원들을 통해 면접조사법 (In-person interview)으로 2000년 9월 25일부터 10월 1일까지 7일간 실시하였고, 이렇게 수집된 표본은 총 745 명 임
- 일반운전자조사의 경우 표본오차의 최대 허용한계는 95% 신뢰수준 하에서 $\pm 3.6\%$ 포인트로 나타남

3) 전문가 조사

- 전문가들을 대상으로 한 조사는 교통정보 사업모델에 관련된 설문과 함께 실시 하였는데 교통관련 전문직 종사자들을 모집단으로 설정하였음
- 구체적으로 조사대상은 대한교통학회에 소속된 박사학위소지자 135명과 교통기술사 소유자 70명, 서울시 교통관리실 158명 등 총363명을 대상으로 하였음
- 조사방법은 CASI(Computer-Assisted Self-administered Interview)를 사용하였는데 먼저 응답을 요청하는 e-메일을 전송하고 설문내용이 있는 URL로 이동하여 설문에 응답하도록 하는 방법을 사용하였음

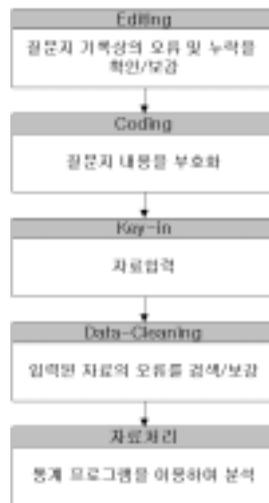
- 이 조사는 2000년 9월 23일부터 10월 9일까지 18일간 진행되었는데 전체 응답자는 99명으로 응답률은 27.5 %로 나타났다

4) 사전조사

- 일반운전자와 전문가에 대한 설문에 대해서는 본 조사에 들어가기 앞서 2000년 9월 22일 사전조사(Pilot survey)를 실시함
- 사전조사를 통해 설문지 내용을 수정하고 조사계획을 보완하였음

5) 자료처리 및 분석

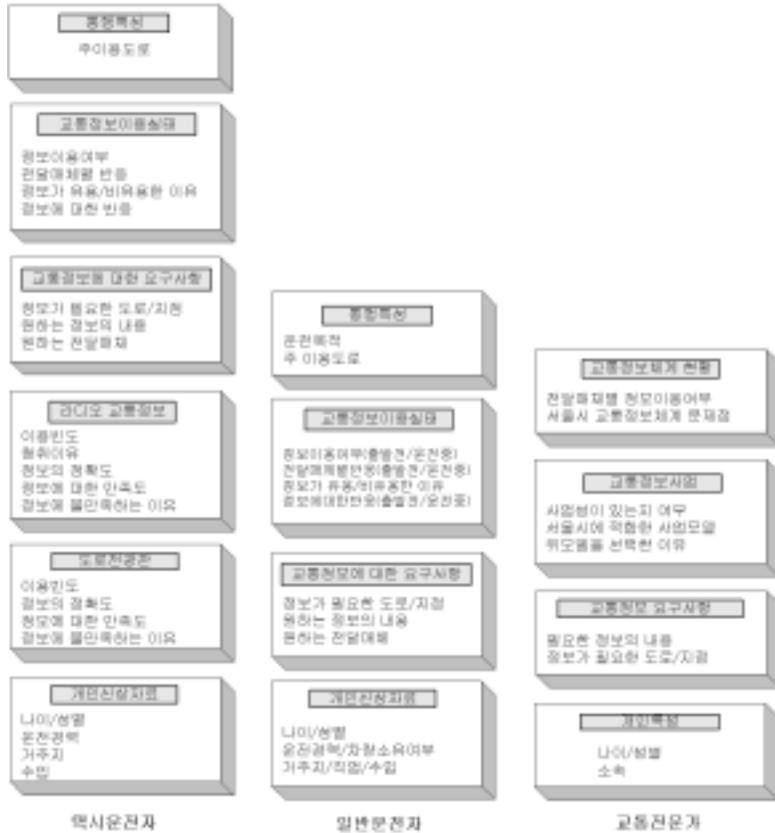
- 응답된 설문지는 에디팅 과정을 거쳐 부호화작업(Coding)과 자료입력과정(Key-in)을 거쳐 통계패키지 프로그램을 이용하여 분석함



6) 조사내용

- 설문지는 응답자가 쉽게 대답할 수 있도록 대부분을 선택형 질문(Closed-ended question)으로 구성하였으나 단, 교통정보 제공이 필요한 지점과 전문가조사의 일부문항은 서술형 질문(Open-ended question)으로 구성하였음

- 일반운전자와 택시운전자의 설문지는 비슷한 내용으로 구성하였는데, 전체적인 내용은 크게 통행특성, 현재 제공되고 있는 교통정보에 대한 이용실태 및 요구사항, 개인신상자료의 네 부분으로 구성되어 있음
- 택시운전자의 경우 이 내용 외에 라디오, 도로전광판과 같은 많이 사용되는 매체에 대한 정확도, 만족도 등이 추가됨
- 단, 택시운전자의 경우 대부분 운전중에 교통정보를 접하게 되는 특성을 감안하여 출발전 정보에 대한 문항은 제외함
- 전문가들에게는 정보제공매체에 대한 평가와 서울시 교통정보사업모델, 교통정보 요구사항 등을 물어 보았는데, 이 중 서울시 교통정보사업모델에 관련된 내용은 5장 서울시 교통정보 사업모델 제안에서 분석하였음



<그림 4-2> 설문조사내용

제 2 절 조사결과 및 분석

1. 인구통계학적특성

1) 일반운전자

- 일반운전자들의 설문응답은 회사의 방문, 공원·백화점 및 공공장소에서의 면접 등을 통해 이루어졌음
- 설문에 응답한 인원은 총 745명이고 남자가 약 70%, 여자가 30%로 구성되어 있음
- 응답자들의 연령, 운전경력 등의 특징을 정리하면 <표 4-2>와 같음

〈표 4-2〉 설문응답자 인구통계학적 특성(일반운전자)

Base : 전체 응답자	사례수	%
전체	(745)	100.0
성별		
남자	(514)	69.0
여자	(210)	28.2
무응답	(21)	2.8
연령별		
20대	(233)	31.3
30대	(360)	48.3
40대	(125)	16.8
50대	(24)	3.2
60대 이상	(1)	0.1
무응답	(2)	0.3
운전경력		
5년미만	(266)	35.7
5년이상 10년미만	(251)	33.7
10년이상 20년 미만	(193)	25.9
20년이상 30년 미만	(31)	4.2
30년 이상	(4)	0.5
차량소유		
소유하고있다	(628)	84.3
소유하고있지 않다	(109)	14.6
무응답	(8)	1.1
권역별		
(서울)은평·마포·서대문·종로·중·용산·성북·성동	(101)	13.5
강북·동대문·도봉·노원·중랑·광진	(133)	17.9
강서·양천·구로·영등포·동작·관악·금천	(114)	15.3
서초·강남·송파·강동	(206)	27.7
(경기도) 성남·하남	(30)	4.0
고양	(24)	3.2
인천·부천·수원	(29)	3.9
안양·과천	(20)	2.7
기타	(49)	6.6
무응답	(39)	5.2
직업		
전문직·기술직	(275)	36.9
행정·사무·관리직	(201)	27.0
판매직	(39)	5.2
서비스직	(67)	9.0
생산·운수·일반노무자	(14)	1.9
학생	(45)	6.0
무직/기타	(98)	13.2
무응답	(6)	0.8
한달 수입		
100만원이하	(104)	14.0
100만원대	(300)	40.2
200만원대	(202)	27.1
300만원대	(66)	8.9
400만원 이상	(26)	3.5
무응답	(47)	6.3

2) 택시운전자

- 설문에 응답한 택시운전자들은 모두 개인택시를 운전하며 평균 운전경력이 20.7년으로 나타났으며 성별, 연령, 거주지 등 응답자에 관련된 특성들은 <표 4-3>과 같음

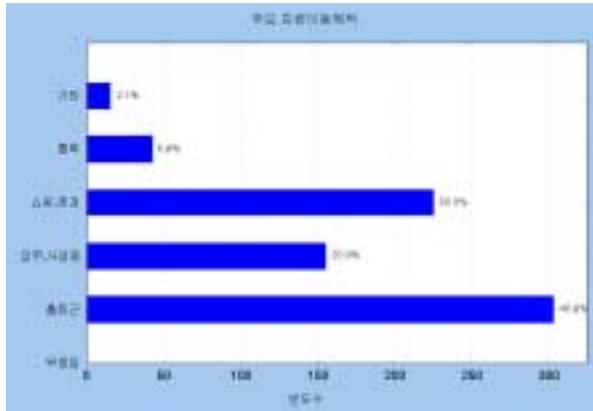
<표 4-3> 설문응답자의 성별, 연령등에 관한 특성

Base : 전체 응답자	사례수	%
전체	(307)	100.0
성별		
남자	(307)	100.0
여자	(0)	-
연령별		
30대	(25)	8.1
40대	(99)	32.3
50대	(93)	30.3
60대 이상	(28)	9.1
무응답	(62)	20.2
거주지별		
구로구	(128)	41.7
금천구	(89)	29.0
기타	(8)	2.6
무응답	(82)	26.7
운전경력		
5년미만	(2)	0.6
5년이상 10년미만	(11)	3.6
10년이상 20년미만	(90)	29.3
20년이상 30년미만	(95)	31.0
30년이상	(51)	16.6
무응답	(58)	18.9
수입		
100만원이하	(49)	16.0
100만원대	(180)	58.6
200만원대	(5)	1.6
300만원이상	(1)	0.3
무응답	(72)	23.5

2. 통행특성

1) 주요 차량이용목적

- 차량이용목적의 1순위로 나타나는 것이 출퇴근(40.8%)이었는데 '97년 서울시 교통센서에 따르면 출근과 귀가목적의 1일 통행량이 전체의 약 59%로 귀가에 퇴근통행외 다른 목적의 통행이 포함되는 것을 감안하면 타당한 결과로 판단됨
- 그의 쇼핑·레저는 30.3%, 업무·사업용은 20.8%, 통학은 5.8%를 주요 통행목적으로 응답함



<그림 4-3> 통행특성조사 결과 (통행목적)

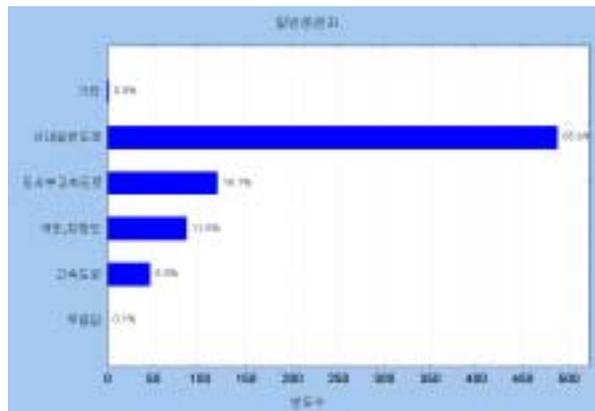
- 성별로 분석해본 결과 남자의 경우 출퇴근(45.3%)이, 여자의 경우 쇼핑·레저(38.6%)가 1순위 목적으로 선택되었음

<표 4-4> 성별에 따른 통행목적 조사결과 (단위 %)

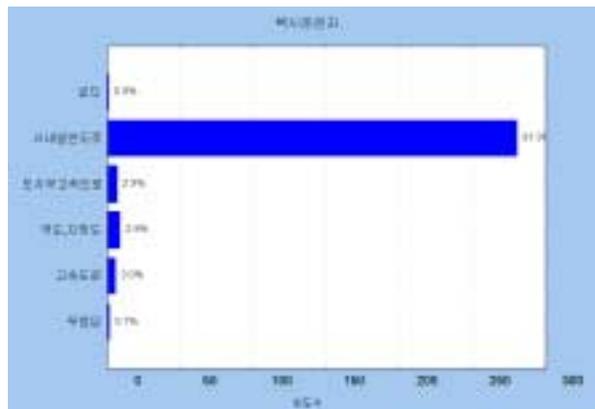
성별	출퇴근	업무·사업용	쇼핑·레저	통학	기타	전체
남자	45.3	20.6	27.0	6.0	1.1	100.0
여자	29.5	21.0	38.6	5.7	5.2	100.0

2) 주 이용도로

- 주로 이용하는 도로로는 시내 일반도로를 가장 많이 선택했는데, 이는 시내 일반도로가 도시부고속도로를 제외한 서울시계내 도로로 연장율이 높기 때문에 사용하는 비율 또한 높게 나타난 것으로 보임
- 택시운전자의 경우에는 시내일반도로라고 응답한 비율이 91.9%로 대다수를 차지한 반면 일반운전자들의 경우에는 시내일반도로가 65.7%, 도시부고속도로가 16.1%로 응답되어서 대조를 보임



<그림 4-4> 주 이용도로(일반운전자)



<그림 4-5> 주 이용도로 (택시운전자)

- 이용통행목적별로 분석해본 결과 도시부 고속도로의 경우에는 출퇴근에 사용되는 비율이 약 60% 정도로 시내일반도로를 출퇴근시 이용하는 비율(약 40%)보다 높은 것으로 나타남
- 이에 비해 고속도로나 국도는 50%정도가 쇼핑, 레저용으로 이용하는 것으로 분석됨

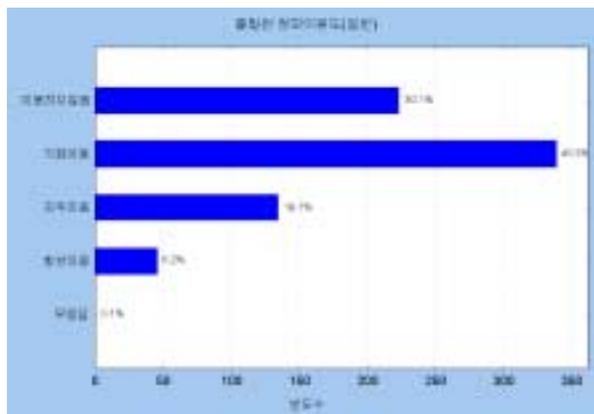
<표 4-5> 이용도로별 통행목적 (단위 %)

이용도로	출퇴근	업무·사업용	쇼핑·레저	통학	전체
고속도로 (62)	17.8	28.9	46.7	6.6	100.0
국도·지방도 (11.2)	28.4	18.5	49.4	3.7	100.0
도시부 고속도로 (16.2)	58.5	22.0	16.1	3.4	100.0
시내 일반도로 (66.4)	42.1	21.2	29.9	6.8	100.0

3. 교통정보시스템 이용실태

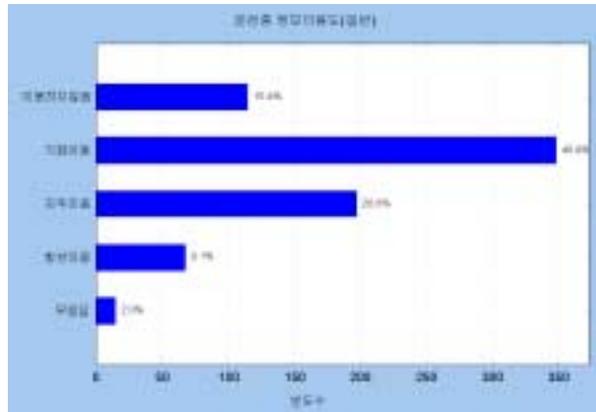
1) 정보의 이용

- 출발전 정보의 경우 24.3%가 항상 혹은 자주 이용하며, 45.5%가 가끔 이용하고 30.1%가 교통정보를 전혀 이용하지 않는다고 대답하였음



<그림 4-6> 출발전 정보 이용도 (일반운전자)

- 운전중 정보의 경우 35.7%가 항상 또는 자주 이용하며, 46.8%가 가끔 이용하고 15.4%가 전혀 이용하지 않는다고 대답하였음



<그림 4-7> 운전중 정보 이용도 (일반운전자)

- 택시운전자의 경우에는 주로 운전중에 정보를 이용하게 되는데 운전중 정보에 대해 56.4%가 항상 또는 자주 이용하며, 35.2%가 가끔 이용하고 7.5%만이 전혀 이용하지 않는다고 응답하였음



<그림 4-8> 운전중 정보 이용도 (택시운전자)

- 설문결과를 볼때 출발전 정보는 응답자의 70%이상, 운전중 정보는 80% 이상이 자주, 가끔 또는 항상 이용한다고 응답해 상당수의 운전자들이 교통정보를 접하고 이용하는 것으로 나타남
- 특히 장시간 운전하는 택시운전자의 경우 절반 이상이 정보를 항상 또는 자주 이용하는 것으로 나타남
- 통행목적별로 정보이용률을 살펴보면 출발전 정보의 경우 목적에 따라 큰 차이가 나타나지는 않았지만, 쇼핑·레저의 경우 다른 통행보다 이용률이 낮게 나타났는데 이는 다른 통행에 비해 통행시간에 제약을 덜 받기 때문인 것으로 보임

<표 4-6> 출발전 통행목적별 정보이용률 (단위 %)

통행목적	항상이용	자주이용	가끔 이용	이용함	이용하지않음	전체
출퇴근 (41.8)	6.7	18.6	47.0	72.4	27.63	100.0
업무·사업용 (21.3)	10.3	20.00	40.65	70.97	29.03	100.0
쇼핑·레저 (31.0)	2.2	14.60	47.79	64.60	35.40	100.0
통학 (5.9)	7.0	20.93	44.19	72.09	27.91	100.0

- 운전중 정보의 경우 모든 통행에 대해 약 80%이상의 운전자들이 정보를 이용한다고 응답했으며 특히 업무·사업용의 경우 그 이용비율이 높게 나타났음

<표 4-7> 운전중 통행목적별 정보이용률 (단위 %)

통행목적	항상이용	자주이용	가끔 이용	이용함	이용하지않음	전체
출퇴근 (41.7)	10.4	29.9	43.3	83.6	16.4	100.0
업무·사업용 (20.6)	13.6	27.9	46.9	88.4	11.6	100.0
쇼핑·레저 (31.7)	5.7	23.0	54.0	82.7	17.3	100.0
통학 (6.0)	7.0	20.9	48.8	76.7	23.3	100.0

- 이용도로별로 정보이용율을 살펴보면, 시내 일반도로에서 가장 낮게 나타났는데, 이는 시내 일반도로가 비교적 교통정보제공 영역이 넓은 고속도로, 도시부 고속도로에 비해 서비스 영역이 한정되어 있고, 제공 교통정보의 양이 많지 않기 때문으로 판단됨

<표 4-8> 이용도로별 정보이용율 (단위 %)

이용도로	항상이용	자주이용	가끔 이용	이용함	이용하지않음	전체
고속도로 (6.3)	8.7	45.7	41.3	95.7	4.3	100.0
국도·지방도 (11.6)	7.1	35.7	42.9	85.7	14.3	100.0
도시부 고속도로 (16.2)	12.7	27.1	49.2	89.0	11.0	100.0
시내 일반도로 (65.9)	9.0	23.6	49.1	81.6	18.4	100.0

2) 정보전달매체

- 현재 출발전 정보를 제공하고 있는 매체들(방송매체, 전화, 인터넷 및 기타)에 대해 조사를 실시한 결과 가장 빈번하게 접하는 매체는 방송매체(84.7%)로 나타났으며 전화, 인터넷은 20%정도로 비율이 낮게 나타남
- 각 매체들이 제공하는 정보의 유용성은 방송매체의 경우 70%이상이 유용하다고 응답했으나 전화, 인터넷의 경우는 50% 내외로 조금 낮았음
- 매체별 접해본 비율과 응답자들이 정보가 유용하다고 생각하는 비율은 방송매체의 경우 84.7%가 접해봤으며 그 중 72.0%가 유용하다고 응답했고, 전화의 경우 23.3%가 접해봤으며 그중 43.3%만이 유용하다고 응답했고, 인터넷의 경우에는 22.8%가 접해봤으며 그중 50.0%가 유용하다고 응답했음
- 운전자들은 대부분 쉽게 접할 수 있으며, 무료로 제공되는 방송매체를 통해 정보를 습득하고 있었으며 전화, 인터넷과 같이 부가적인 행위를 요구하는 매체에 대해서는 이용 비율이 낮아 교통정보취득에 비교적 소극적인 것으로 나타남



<그림 4-9> 출발전 정보 이용매체 (일반운전자)

- 운전중에 정보를 제공받을 수 있는 매체들(방송매체, 도로전광판, 전화 및 기타)에 대해 조사를 실시한 결과 가장 접하는 비율이 높은 매체는 방송매체(92.1%)로 나타났으며 도로전광판도 80%이상의 높은 비율이 접했다고 응답했음. 반면 전화는 접해본 비율이 20%미만에 불과함
- 접해본 비율이 높은 방송매체, 도로전광판의 경우 유용하다고 생각하는 비율도 70%이상으로 나타났으며 전화의 경우는 약 40%만이 유용하다고 응답했음
- 매체별 접해본 비율과 응답자들이 정보가 유용하다고 생각하는 비율은, 방송매체의 경우 92.1%가 접해봤으며 그 중 72.7%가 유용하다고 응답했고, 도로전광판의 경우 87.5%가 접해봤으며 그중 69.8%가 유용하다고 응답했으며, 전화의 경우 19.8%만이 접해봤으며 그중 43.9%가 유용하다고 응답했음
- 방송매체나 도로전광판과 같은 쉽게 접할 수 있는 제공매체의 경우 거의 대다수가 접했다고 응답한 반면 전화 등에 대해서는 접한 비율이 낮아 운전자들에게 방송매체, 도로전광판 외의 다른 매체에 대해서는 인식이 낮은 것을 알 수 있음



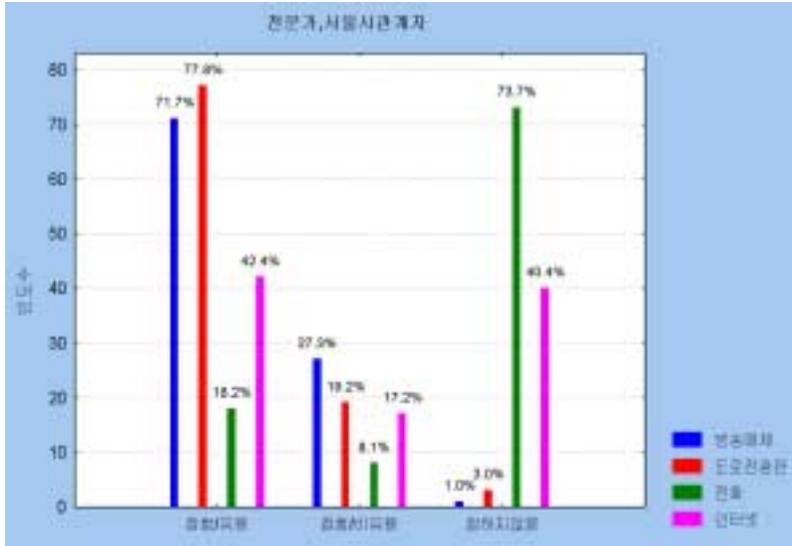
〈그림 4-10〉 운전중 정보 이용매체 (일반운전자)

- 택시운전자들의 경우에는 운전중에 정보를 접하게 되는 경우가 대부분이므로 출발전/운전중을 구별하지 않고 각 매체에 대해 조사를 실시한 결과, 방송매체를 통해 정보를 접한 비율이 87%로 가장 높았으며, 도로전광판도 70%이상이 접했다고 응답하였음. 전화, 인터넷은 일반운전자와 마찬가지로 접한 비율이 낮게 나타났음
- 방송매체의 경우 80%가 정보가 유용하다고 응답했고, 도로전광판의 경우에는 60%가 유용하다고 응답하였으며, 전화, 인터넷의 경우 유용하다고 생각하는 비율이 낮게 나타났음
- 매체별로 접해본 비율과 정보의 유용성에 대한 비율은 방송매체의 경우 87.0%가 접해봤고 그 중 80.1%가 유용하다고 답했으며, 도로전광판의 경우에는 77.5%가 접해봤고 그중 63.9%가 유용하다고 응답하였음. 인터넷의 경우에는 불과 8.8%만이 접해봤으며 그중 22.7%가 유용하다고 응답하였음



〈그림 4-11〉 운전중 정보 이용매체 (택시운전자)

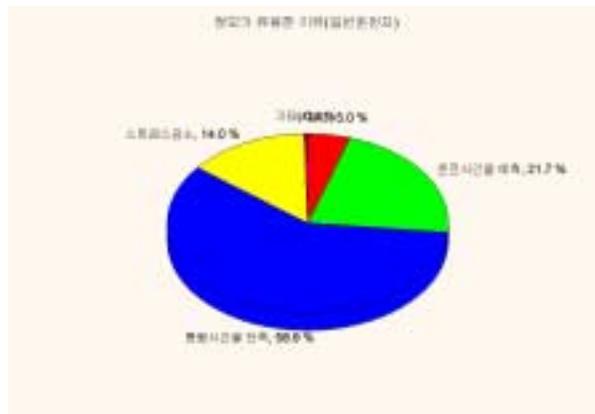
- 전문가, 서울시 관계자들의 경우에는 모든 정보제공매체들에 대해 접해본 비율이 일반운전자에 비해 매우 높게 나타났는데, 접해본 비율이 높으면 유용하다고 생각하는 비율도 높은 경향을 보임을 알 수 있음
- 전문가들의 경우 방송매체를 접해본 비율은 99.0%이고 유용하다고 생각하는 비율은 72.4%로 나타났으며 도로전광판을 통해 접해본 비율은 97.0%이고 80.2%가 유용하다고 응답했음. 인터넷의 경우 59.6%가 접해보았으며 그중 71.0%가 유용하다고 응답했음
- 특히 인터넷을 통해 정보를 접하는 비율이 60% 정도로 일반운전자에 비해 매우 높게 나타났는데 이는 인터넷을 통해 제공되는 교통정보가 교통관련 종사자들에게는 비교적 잘 알려져 있으나 일반운전자들에게는 인지율이 낮기 때문인 것으로 보임
- 전문가, 서울시 관계자들은 유용성이 가장 높은 매체로 도로전광판(80.2%)을 들었으며, 인터넷 또한 71.0%라는 높은 비율이 유용성이 있다고 응답했음



〈그림 4-12〉 정보 이용매체 (전문가, 서울시 관계자)

3) 정보가 유용한 이유

- 정보가 유용했던 이유로는 ‘이용하는 도로의 교통사고나 혼잡구간을 우회해서 통행시간을 단축할 수 있다’는 응답이 58.9%로 가장 많았고, 그 다음으로 ‘목적지까지의 운전시간을 예측할 수 있다’ 21.7%, ‘교통상황에 대해 알게되어 운전 중 스트레스를 줄일 수 있다’ 14.0% 로 나타났음



<그림 4-13> 정보가 유용한 이유 (일반운전자)

- 택시운전자들도 ‘이용하는 도로의 교통사고나 혼잡구간을 우회해서 통행시간을 단축할 수 있다’(41.7%)를 가장 많이 선택했음
- 그 다음으로 ‘목적지까지의 운전시간을 예측할 수 있다’ 30.6%, ‘교통상황에 대해 알게되어 운전중 스트레스를 줄일 수 있다’ 13.4% 로 응답했음



〈그림 4-14〉 정보가 유용한 이유 (택시운전자)

- 결론적으로 운전자들은 교통정보를 이용함으로써 혼잡을 피해 통행시간을 단축하는 것을 기대하는 것으로 분석되었음

4) 정보가 유용하지 않은 이유

- 일반운전자의 경우, 정보가 유용하지 않은 이유로는 ‘제공받는 정보의 내용이 불충분하고 정확도가 떨어진다’가 36.8%로 가장 많은 응답자들이 선택했음
- 그 다음으로 ‘정보를 알고 있어도 통행에 별 도움을 얻지 못한다’ 35.4%, ‘자신의 경험이나 관찰만으로도 충분하다’ 16.9% 등으로 응답되었음



<그림 4-15> 정보가 유용하지 않은 이유 (일반운전자)

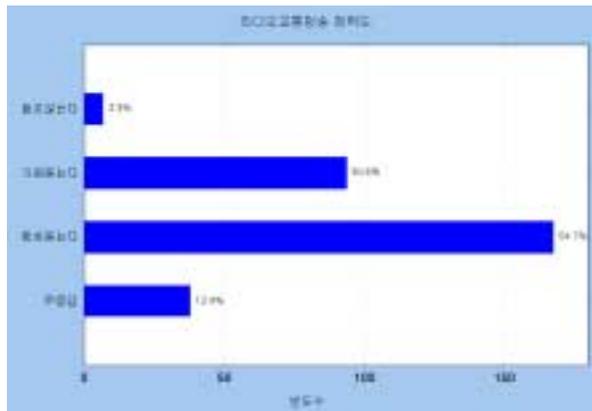
- 택시운전자의 경우 ‘제공받는 정보의 내용이 불충분하고 정확도가 떨어진다’는 응답이 37.8%로 가장 많았음
- 그 다음으로 ‘정보를 알고 있어도 통행에 별 도움을 얻지 못한다’ 23.1%, ‘자신의 경험이나 관찰만으로도 충분하다’ 16.9% 등으로 응답했음



<그림 4-16> 정보가 유용하지 않은 이유 (택시운전자)

4) 라디오 교통방송에 대한 평가

- 비교적 교통정보에 친숙하며 자주 이용하고 있는 택시운전자들의 설문내용에는 라디오 교통방송과 도로전광판을 통해 제공되는 정보에 대해 구체적인 설문을 포함하였음
- 우선 라디오 교통방송에 대해 응답자들은 거의 대다수가 라디오 교통방송을 듣고 있으며 청취목적은 주로 교통정보를 듣기 위한 것으로 나타났음
- 제공되는 정보의 정확도에 대해서는 70%정도가 긍정적인 평가를 했으며, 만족도에 대해서도 70%정도가 대체로 만족한다고 응답했음
- 54.7%가 라디오교통방송을 항상 듣고 있으며 30.6%가 가끔 들으며, 듣지 않는다고 대답한 비율은 불과 2.3%로 대다수의 운전자들이 라디오교통방송을 청취하고 있음



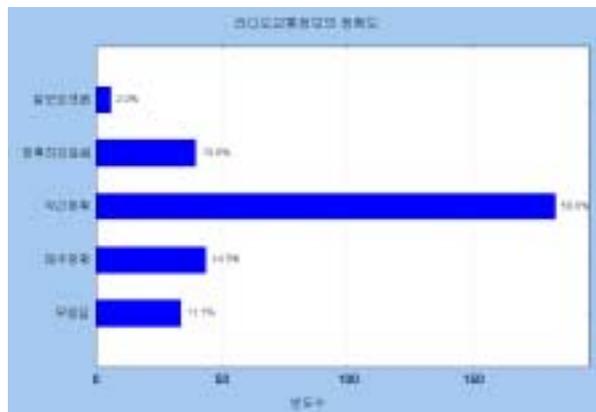
〈그림 4-17〉 라디오 교통방송의 청취도

- 라디오교통방송을 듣는 이유로 73.0%가 ‘교통정보를 듣기 위해서’ 를 1순위로 꼽았으며, 그외 방송내용이 유익해서 (11.1%), 프로그램이 재미있어서(3.9%) 등으로 응답되었음



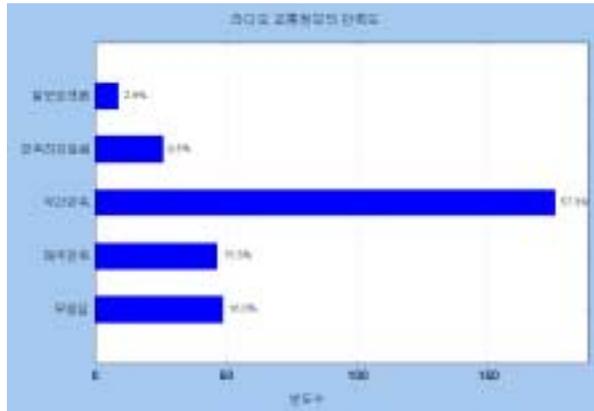
〈그림 4-18〉 라디오 교통방송을 듣는 이유

- 정보의 정확도에 대해서는 14.3%가 매우 정확하다고 답했으며, 59.6%가 약간 정확하다고 답했고, 정확하지 않다고 답한 비율은 13.0%로 나타났음



〈그림 4-19〉 라디오 교통방송의 정확도

- 정보의 만족도에 대해서는 15.3%가 매우 만족하며 57.3%가 약간 만족한다고 응답했고, 만족하지 않는다고 응답한 운전자 비율은 8.5%였음



〈그림 4-20〉 라디오 교통방송의 만족도

- 만족하지 않는다고 응답한 운전자들에 대해 만족하지 않는 이유를 조사한 결과 38.7%가 정보의 제공회수가 적기 때문, 38.2%가 정보의 내용이 정확하지 않기 때문이라고 응답했음



〈그림 4-21〉 라디오 교통방송에 만족하지 않는 이유

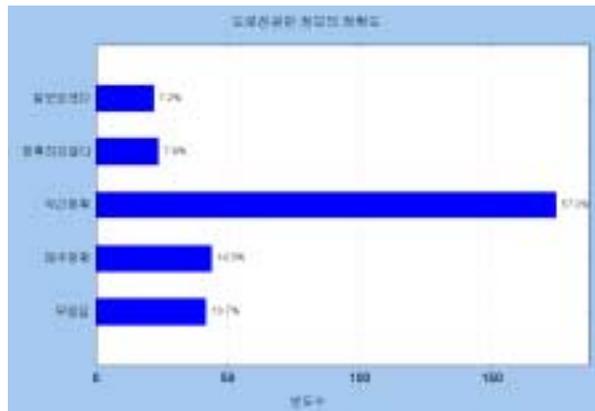
5) 도로전광판에 대한 평가

- 도로전광판의 경우 응답자(택시운전자)의 80% 이상이 제공되는 정보의 정확도와 만족도에 대해 70%정도가 긍정적으로 응답했음
- 81.4%가 도로전광판 정보를 항상 또는 가끔 읽는 것으로 응답했고, 3.6%만이 전혀 읽지 않는다고 응답했음



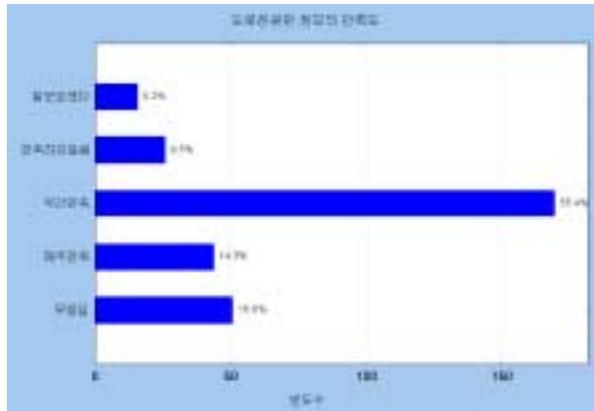
〈그림 4-22〉 도로전광판 정보의 이용도

- 정보의 정확도에 대해서는 14.3%가 매우 정확하며, 57.0%가 약간 정확하다고 응답했으며 15%정도가 잘 모르거나 정확하지 않다고 생각한다고 응답했음



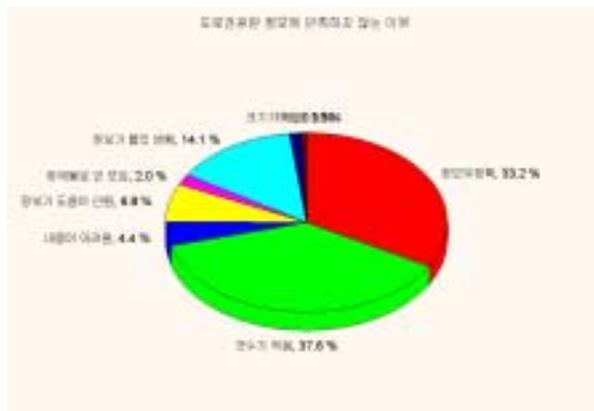
〈그림 4-23〉 도로전광판 정보의 정확도

- 정보에 대한 만족도에 있어서는 14.3%가 매우 만족하며, 55.4%가 약간 만족한다고 응답했음
- 정보에 만족하지 않는다고 부정적인 대답을 한 운전자는 전체의 8.5% 임



〈그림 4-24〉 도로전광판 정보의 만족도

- 만족하지 않는 이유로는 37.6%가 전광판의 개수가 너무 적으며 33.2%가 정보의 내용이 정확하지 않기 때문이라고 응답했음



〈그림 4-25〉 도로전광판 정보에 만족하지 않는 이유

4. 교통정보에 대한 반응

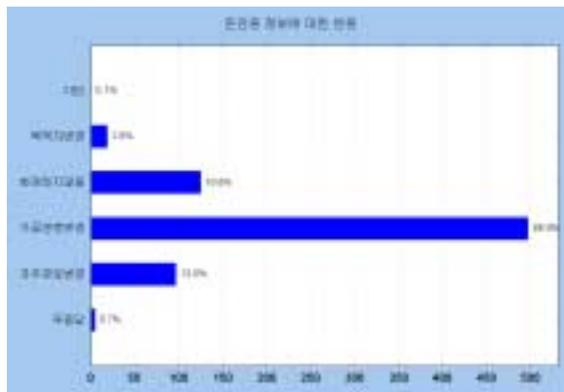
1) 출발전/운전중 정보에 따른 변경여부

- 출발전과 운전중에 대해 각각 이용도도가 혼잡하다는 정보를 줄때 응답자의 반응을 조사하였음
- 먼저 출발전에 이용하려던 도로가 혼잡하다는 정보를 접했을 때 운전자의 반응을 조사한 결과 이용하려는 도로를 변경한다는 비율이 56.1%로 가장 높게 나타났으며, 17.0%가 교통수단을 변경하고, 16.5%가 출발시간을 변경한다고 대답했음
- 9.3%만이 변경하지 않는다고 응답했음



〈그림 4-26〉 출발전 정보에 관한 운전자반응

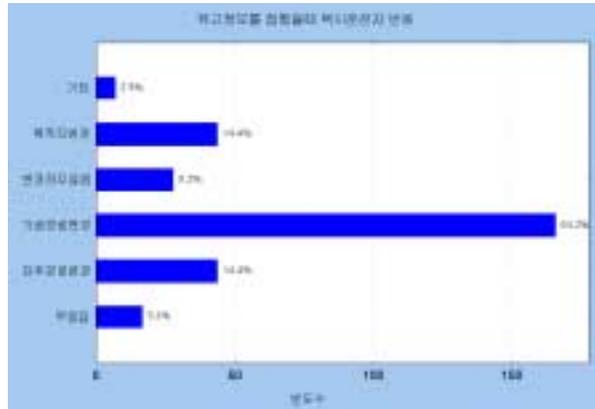
- 운전중에 이용하려고 하는 도로가 혼잡하다는 정보를 습득했을 경우 운전자의 반응을 조사한 결과, 13.0%의 운전자가 자주 경로를 변경하며, 66.8%의 운전자가 가끔 경로를 변경하고 2.6%의 운전자가 목적지를 변경한다고 응답했음
- 16.8%의 운전자는 변경하지 않는다고 응답했음
- 운전중에 교통정보에 따라 경로를 변경하는 비율이 82.4%로 매우 높게 나타남
- 설문결과 출발전/운전중에 접하는 혼잡정보에 대해 통행경로를 변경하는 경우가 80%내외로 높게 나타났으나 실제 전환율은 이보다 낮을 것으로 추측됨



<그림 4-27> 운전중 정보에 관한 운전자 반응

2) 유고/단순혼잡 정보에 따른 변경여부

- 출발전 정보보다 운전중 정보를 이용하는 경우가 많은 택시운전자들의 경우에는 유고에 관련된 정보와 단순히 교통량이 많아 혼잡하다는 정보에 대해 각각 어떤 반응을 보이는지 조사하였음
- 먼저 현재 이용하려고 하는 도로가 사고, 공사나 행사로 혼잡하다는 정보를 습득했을 때 어떤 선택을 하는지를 조사한 결과 14.4%가 자주 경로를 변경하며, 54.2%가 가끔 경로를 변경하고 14.4%는 목적지를 변경한다고 대답했음. 9.2%는 전혀 변경하지 않는다고 대답했음



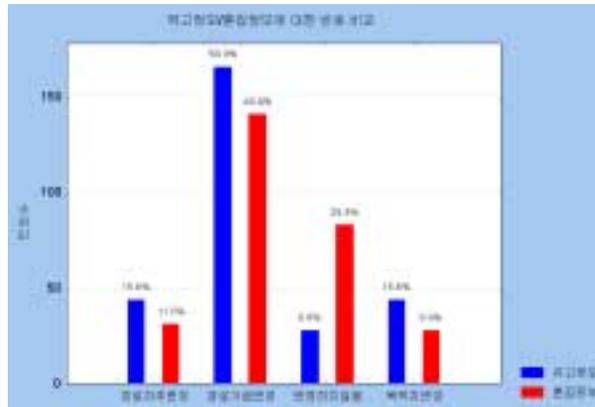
〈그림 4-28〉 유고정보를 접했을 때 택시운전자 반응

- 한편 유고정보가 아닌, 단순히 교통량이 많거나 반복적인 혼잡(recurrent congestion) 정보를 습득한 경우의 선택을 묻은 결과, 10.1%가 자주 경로를 변경하며 45.9%가 가끔 경로를 변경하고 9.1%가 주행목적지를 변경한다고 응답했고, 27.0%가 변경하지 않는다고 대답했음



〈그림 4-29〉 혼잡정보를 접했을 때 운전자반응

- 유고정보와 혼잡정보에 대한 각각의 반응을 비교해 볼 때, 유고 정보일 경우 경로 변경률이 훨씬 더 높으며 변경하지 않는 비율도 유고정보일 경우가 혼잡정보일 경우의 1/3 수준으로 낮게 나타남

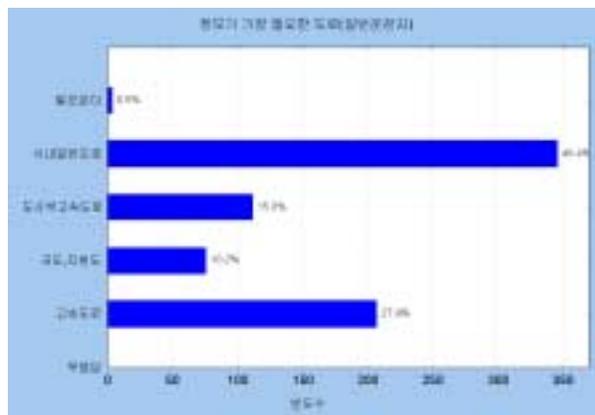


〈그림 4-30〉 유고/혼잡 정보에 대한 반응

5. 교통정보시스템에 대한 요구사항

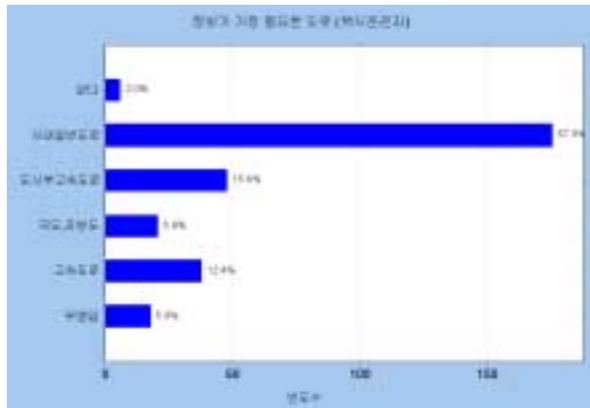
1) 정보가 필요한 도로

- 도로유형별로 교통정보가 필요한 도로를 선택하게 한 결과 응답자들은 시내일반도로를 가장 많이 선택했음(46.4%). 그 다음으로는 고속도로, 도시부고속도로, 국도·지방도 순으로 나타났음



<그림 4-31> 정보가 가장 필요한 도로 (일반운전자)

- 택시운전자의 경우에도 시내일반도로가 가장 많이 선택되었음(57.3%). 그 다음으로는 도시부고속도로, 고속도로, 국도·지방도 순으로 나타났음

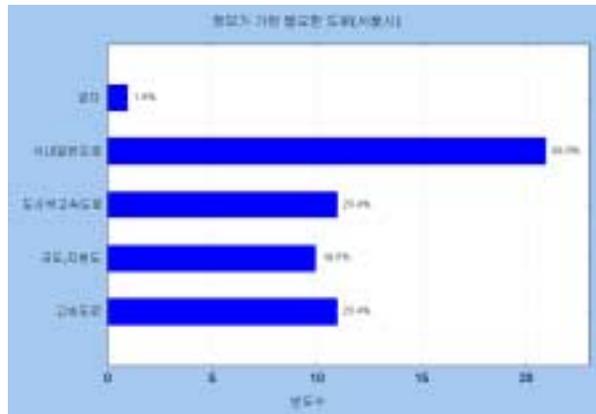


<그림 4-32> 정보가 가장 필요한 도로 (택시운전자)

- 서울시 관계자들도 가장 많은 비율인 38.9%가 시내일반도로를 정보가 필요한 도로라고 선택하였음. 그 다음으로는 도시부고속도로(20.4%), 고속도로(20.4%), 국도·지방도(18.5%) 순임
- 반면 서울시 관계자들을 제외한 전문가의 경우에는 42.2%가 도시부고속도로를 정보가 필요한 도로라고 선택하였음. 그 다음으로 시내일반도로(26.7%), 고속도로(20.0%), 국도·지방도(8.9%)였음



<그림 4-33> 정보가 가장 필요한 도로 (전문가)

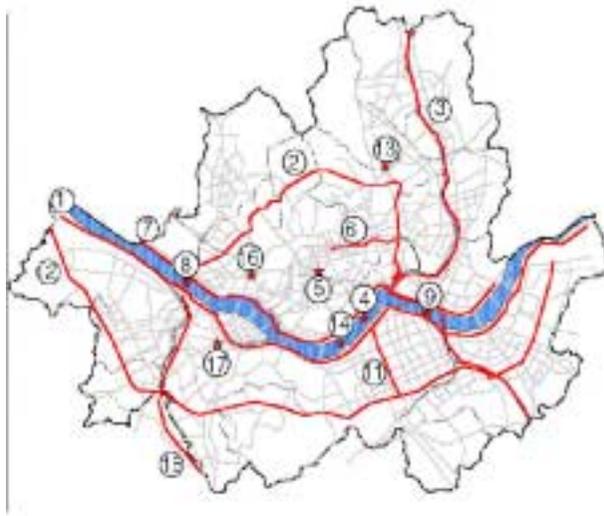


〈그림 4-34〉 정보가 가장 필요한 도로 (서울시)

- 이러한 결과들을 분석해볼 때 운전자들은 시내 일반도로에서 현재보다 많은 정보가 제공되어 교통정보가 포괄하는 지역의 범위가 넓어지길 기대하는 것으로 보임

2) 서울시계내에서 정보제공이 필요한 지점

- 서울시계내에서 정보제공이 필요하다고 생각되는 지점을 조사하여 서울시 관계자, 서울시 관계자를 제외한 전문가, 일반운전자, 택시운전자 네 그룹으로 분류해 지점을 분석했음
- 먼저 서울시관계자를 제외한 전문가들이 정보가 필요하다고 응답한 지점은 〈그림 4-35〉와 같음
- 전문가들은 올림픽대로를 1순위로, 대부분의 주요간선도로에서 정보가 필요하다고 생각하는 것으로 나타났음

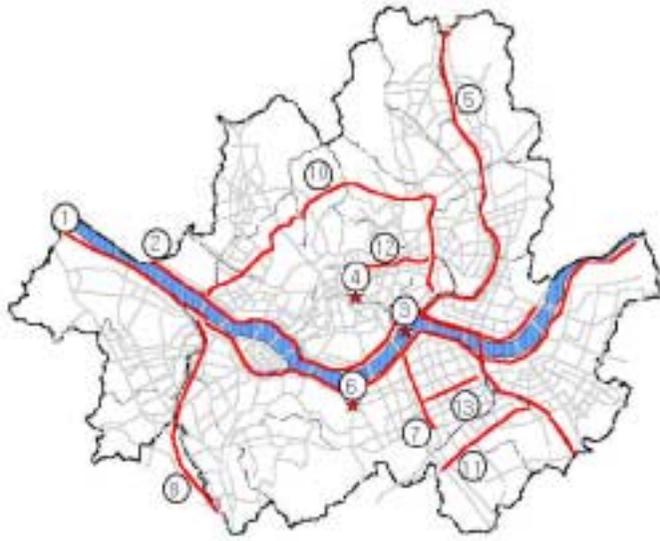


〈그림 4-35〉 정보가 필요한 지점 (전문가)

〈표 4-9〉 정보가 필요한 지점 (전문가)

번호	순위	지점명	선택비율(%)
1	1	올림픽대로	6.17
2	2	내부순환로	5.56
3	3	동부간선도로	4.94
4	4	한남대교	4.32
5	5	남산 1,3호터널	3.70
6	5	청계고가로	3.70
7	7	강변대로	3.09
8	7	성산대교	3.09
9	9	영동대교	2.47
10	10	각 고속도로 진입로	1.85
11		강남대로	1.85
12		남부순환로	1.85
13		미아사거리	1.85
14		반포대교	1.85
15		서부간선도로	1.85
16		신촌 교차로	1.85
17		영등포 교차로	1.85

- 한편 서울시관계자들이 정보가 필요하다고 응답한 지점은 전문가들의 경우와 비슷한 경향을 보였음

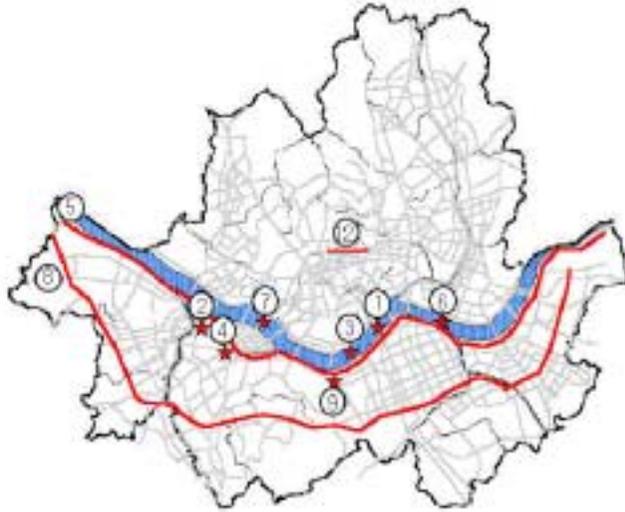


〈그림 4-36〉 정보가 필요한 지점 (서울시관계자)

〈표 4-10〉 정보가 필요한 지점 (서울시 관계자)

번호	순위	지점명	%
1	1	올림픽대로	1.85
2	2	강변대로	9.63
3	2	한남대교	9.63
4	4	남산 1,3호터널	3.70
5	4	동부간선도로	3.70
6	4	이수 교차로	3.70
7	7	강남대로	2.96
8	7	서부간선도로	2.96
9	9	고속도로 진입로	2.22
10		내부순환로	2.22
11		양재대로	2.22
12		청계고가로	2.22
13		테헤란로	2.22

- 택시운전자들이 정보가 필요하다고 응답한 지점은 특히 강남지역에 집중되어 나타났는데 1순위는 한남대교로 나타났고 영등포일대 지역도 높은 순위로 나타났다

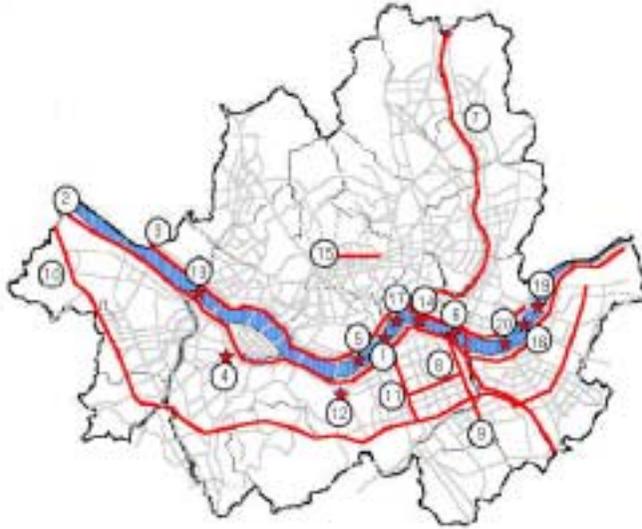


〈그림 4-37〉 정보가 필요한 지점(택시운전자)

〈표 4-11〉 정보가 필요한 지점 (택시운전자)

번호	순위	지점명	%
1	1	한남대교	7.82
2	2	영등포역앞	5.86
3	3	반포대교	3.04
4	4	영등포교차로	2.71
5	5	올림픽대로	2.70
6	6	영등대로	1.95
7	7	마포대교	1.63
8	8	남부순환로	1.52
9	9	이수교차로	1.19
10	10	영등대교	1.09
11		반포	1.09
12		종로	1.09

- 일반운전자들의 경우에는 응답수가 많아 20위까지 정리함. 특히 1순위로 선택된 한남대교는 9%에 가까운 비율이 정보가 필요하다고 응답해 전문가, 택시운전자들과 같이 일반운전자들도 특히 정보가 필요하다고 인식하고 있는 곳으로 나타났음



<그림 4-38> 정보가 필요한 지점 (일반운전자)

〈표 4-12〉 정보가 필요한 지점(일반운전자)

번호	순위	지점명	%
1	1	한남대교	8.24
2	2	올림픽대로	4.95
3	3	강변대로	3.74
4	4	영등포 교차로	3.65
5	5	반포대교	3.60
6	6	영동대교	3.42
7	7	동부간선도로	2.48
8	8	테헤란로	2.39
9	9	영동대로	2.25
10	10	남부순환로	2.07
11	11	강남대교	1.98
12	12	이수교차로	1.85
13	13	서부간선도로(성산대교)	1.76
14	14	성수대교 남단	1.40
15	15	종로	1.40
16	16	올림픽대교	1.22
17	16	동호대교	1.22
18	18	성수로	1.08
19		천호대교	1.08
20	20	잠실대교	0.99

- 네 가지 경우를 모두 종합하여 상위에 중복 랭크된 답변을 정리한 결과, 설문조사결과 서울시계내 정보가 필요하다고 생각하는 곳은 도로로는 올림픽대로, 영동대로, 남부순환로가, 한강다리로는 한남대교, 영동대교, 반포대교가, 지점으로는 영등포교차로와 이수교차로로 나타났음
- 특히 올림픽대로와 한남대교는 모든 그룹에서 높은 비율로 교통정보제공이 필요한 지점으로 지적하여서 정보에 대한 필요가 높은 지역으로 보이며 영동대로는 일반운전자와 택시운전자들이 많이 지적한 도로로 선택되었음



〈그림 4-39〉 정보가 필요한 지점(종합)

〈표 4-13〉 정보가 필요한 지점 (종합)

순위	지점명	선택
도로	올림픽대로	택시, 일반운전자, 전문가, 서울시
	영동대로	택시, 일반운전자
	남부순환로	택시, 일반운전자, 전문가
한강교량	한남대교	택시, 일반운전자, 전문가, 서울시
	영동대교	택시, 일반운전자, 전문가
	반포대교	택시, 일반운전자, 전문가
지점	영등포교차로	택시, 일반운전자, 전문가
	이수교차로	택시, 일반운전자, 서울시

3) 정보의 내용

- 먼저 도로별(도시고속도로/일반도로)로 필요한 정보를 각각 조사한 결과 도시고속도로에서 가장 필요한 정보 1순위로 사고나 공사, 행사로 인한 정체를 알려주는 유고정보가 가장 많이 선택되었음

〈표 4-14〉 도시고속도로에서 정보제공 필요 순위

Category	빈도				
	1순위	2순위	3순위	4순위	5순위
사고,공사,행사로 인한 정체안내	79	47	24	23	19
혼잡구간 안내	68	80	29	12	8
통행시간	35	16	34	45	46
구간속도	16	24	60	49	28
목적지까지 최단경로	21	23	31	36	56



〈그림 4-40〉 도시고속도로 필요정보 1순위 (택시운전자)

- 시내일반도로의 경우에는 혼잡구간안내에 대한 정보가 38.7%로 가장 많이 선택 되었음

<표 4-15> 시내일반도로에서 정보제공 필요 순위

Category	빈도				
	1순위	2순위	3순위	4순위	5순위
혼잡구간 안내	75	75	18	7	3
사고,공사,행사로 인한 정체안내	73	48	20	19	12
통행시간	18	11	38	46	41
구간속도	14	20	56	44	27
목적지까지 최단경로	14	15	27	33	58



<그림 4-41> 시내일반도로 필요정보 1순위 (택시운전자)

- 출발전과 운전중에 접하는 교통정보에 대해 필요한 내용을 각각 조사한 결과, 출발전 정보의 경우 혼잡구간안내가 40.3%로 1순위로 가장 많이 선택되었음

〈표 4-6〉 출발전 정보제공 필요 순위

Category	빈도				
	1순위	2순위	3순위	4순위	5순위
혼잡구간안내	293	226	147	42	16
사고,공사,행사로 인한 정체안내	187	246	109	87	90
목적지까지 최단경로	156	110	167	125	157
통행시간	61	67	145	210	224
구간속도	29	74	154	242	216



〈그림 4-42〉 출발전 필요정보 1순위 (일반운전자)

- 운전중 교통정보의 경우에도 혼잡구간안내가 1순위로 가장 많이 선택되었으며 다음으로 36.6%가 유고정보를 선택하였음

〈표 4-17〉 운전중 정보제공 필요 순위

Category	빈도				
	1순위	2순위	3순위	4순위	5순위
혼잡구간안내	267	266	112	39	18
사고,공사,행사로 인한 정체안내	257	211	92	62	73
목적지까지 최단경로	84	97	164	129	206
통행시간	50	48	148	237	201
구간속도	42	73	177	217	180



〈그림 4-43〉 운전중 필요정보 1순위 (일반운전자)

- 한편 전문가들의 경우에는 출발전에 필요로 하는 정보 1순위로 60.8%가 최단경로를 선택했음
- 이는 출발전 정보에 대해서 일반운전자들의 경우에는 전문가들의 의견과는 달리 최단경로, 구간속도, 통행시간 등에 대한 응답률이 낮게 나타난 것과 대조를 이루는데 그 이유는 일반운전자들의 경우는 인터넷, 전화 등을 통해 제공되는 정보들에 대해 경험이 적어 필요를 잘 인식하지 못하는 것으로 판단됨

〈표 4-18〉 출발전 정보제공 필요 순위 (전문가)

Category	빈도				
	1순위	2순위	3순위	4순위	5순위
목적지까지 최단경로	59	28	29	17	3
혼잡구간안내	18	7	13	23	39
통행시간	11	3	6	7	13
사고,공사,행사로 인한 정체안내	8	13	13	7	4
구간속도	0	37	15	23	7



〈그림 4-44〉 출발전 필요정보 1순위 (전문가)

- 또 전문가들은 운전중에 필요한 교통정보의 내용으로는 1순위로 유고정보 35%, 혼잡구간 안내 30%를 응답했음

〈표 4-19〉 운전중 정보제공 필요 순위 (전문가)

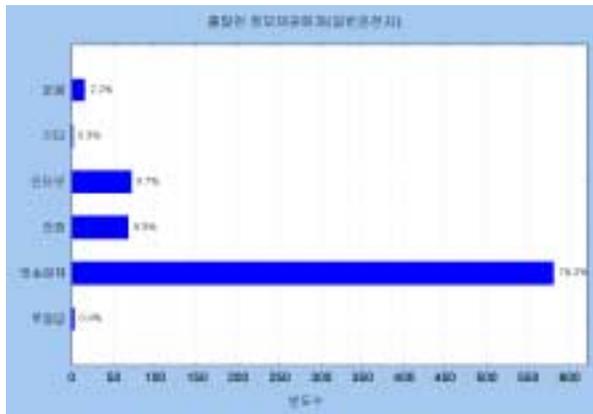
Category	빈도				
	1순위	2순위	3순위	4순위	5순위
사고,공사,행사로 인한 정체안내	35	21	18	9	9
혼잡구간안내	30	30	17	9	7
목적지까지 최단경로	19	14	18	14	22
통행시간	10	15	22	32	12
구간속도	2	13	15	21	31



〈그림 4-45〉 운전중 필요정보 1순위 (전문가)

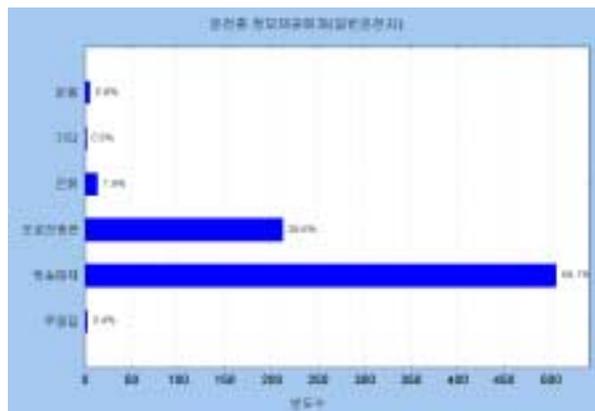
4) 유익한 교통정보제공매체

- 정보를 어떤 매체를 통해 제공하는 것이 유익한지를 설문한 결과 일반운전자들의 경우 출발전 정보를 제공받는데 유익한 매체로 78.2%가 1순위로 방송매체를 선택하였음. 가중평균을 구한 결과 유익한 정보제공매체로는 방송매체(57.1%), 전화(18.0%), 인터넷(12.7%) 순으로 나타났음



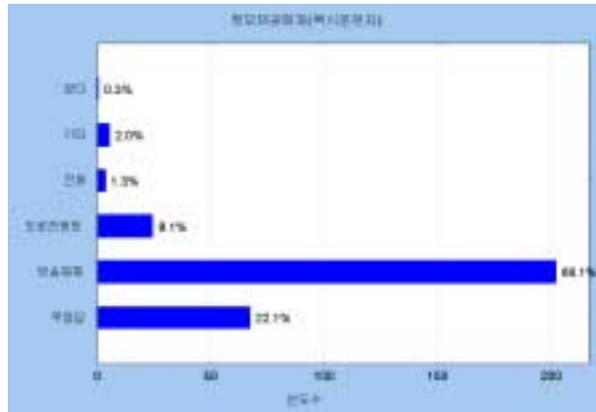
<그림 4-46> 출발전 정보제공 매체 (일반운전자)

- 운전중 정보전달매체로 가장 많은 68.1%가 방송매체를 선호한다고 응답했고, 도로전광판은 28.6%가 선택해 2순위로 나타났음. 순위별 가중평균을 구한 결과 방송매체 53.6%, 도로전광판 37.7%, 전화 4.03% 순으로 나타났음



<그림 4-47> 운전중 정보제공 매체 (일반운전자)

- 택시운전자들은 운전중 정보에 대해 선호하는 제공매체로 66.1%가 1순위로 방송매체를 선택하였음. 순위별 가중평균을 구한 결과 방송매체(47.1%), 도로전광판 22.1%, 전화(휴대폰) 1.6% 순으로 나타났음



〈그림 4-48〉 운전중 정보제공 매체 (택시운전자)

제 3 절 설문조사 요약

1. 교통정보 이용실태

(1) 교통정보를 이용한다고 응답한 비율은 70~80%(자주 이용 약30%, 가끔 이용 약 40%)로 많은 운전자들이 교통정보의 이용자로 분석되었다.

교통정보이용률은 통행목적에 따라 별다른 차이가 없는 것으로 보이며, 이용하는 도로에 대해서는 시내 일반도로를 이용하는 경우에 약간 낮은 비율을 보였다. 이는 현재 제공되는 정보가 도시부고속도로나 주요간선도로에 집중되어 시내일반도로의 경우 정보가 제공되는 구간이 한정되어 있기 때문인 것으로 판단된다.

한편 출발전과 운전중에 받는 정보를 비교해볼때 출발전 정보에 비해 운전중에 제공되는 정보가 보다 높은 이용률을 보였는데 이것은 운전중에 접하게 되는 정보매체가 방송과 도로전광판이어서 쉽게 접할 수 있기 때문으로 분석된다.

(2) 교통정보를 접하는 매체는 주로 방송·도로전광판이며 이를 통해 제공받은 정보에 대해 대체로 유용하다고 생각하는 것으로 나타났다.

방송매체의 경우 출발전에는 약 80%, 운전중에는 90%이상의 운전자들이 이를 통해 교통정보를 접했다고 응답해 방송을 통해 제공되는 정보의 청취율이 높음을 알 수 있었다. 도로전광판의 경우에도 운전중에 운전자의 약 87%가 정보를 접해봤다고 응답해 도로전광판을 통해 제공되는 정보를 다수의 운전자들이 경험해봤음을 알 수 있었다. 반면에 전화, 인터넷 등을 통해 제공되는 정보는 접해본 비율이 20% 정도로 낮게 나타났다.

이상을 분석한 결과 불특정운전자들에게 제공되는 방송매체, 도로전광판등을 통해 제공되는 정보와 같이 접근이 용이하고 무료로 제공되는 정보에 비해 전화, 인터넷처럼 부가적 행위를 요구하는 것은 이용율이 낮아 정보취득에 비교적 소극적인 경향을 보이는 것으로 나타났다.

그에 비해 전문가들의 경우에는 전화, 인터넷을 통해 접해본 비율이 일반운전자들보다 훨씬 높게 나타나 부가정보제공서비스가 전문가들이나 관련종사자들에게 주로 알려져 있고 아직 일반운전자들에게는 잘 알려지지 않은 것으로 보인다. 특히 전문가들은 인터넷을 통해 제공되는 정보에 대해 70%의 비율이 대체로 유용하다고 판단해, 인터넷이 최근 사용인구의 빠른 증가추세와 발맞춰 유용성있는 제공매체로 자리잡을 수 있는 가능성을 보여주었다.

- (3) 특히 라디오를 통해 제공되는 정보에 대해 택시운전자들을 대상으로 조사한 결과 85%정도가 운전 중 청취하고 있으며(항상청취 약55%), 대체로 이를 통해 제공되는 정보가 유용하다고 생각하는 것으로 나타났다.

70%정도가 교통정보때문에 라디오 교통방송을 듣는다고 답했으며 정보가 정확하고 유용하다고 생각하는 비율이 70%이상으로 높게 나타났다. 또, 라디오를 통해 제공되는 정보에 만족하지 않는다고 응답한 운전자들은 만족하지 않는 주된 이유는 정보제공횟수가 적고 내용이 부정확하기 때문인 것으로 나타났다.

- (4) 도로전광판을 통해 제공되는 정보는 80%정도가 읽었다고 응답했고 이를 통해 제공되는 정보에 대해 70%정도가 정확하다고 생각하고 만족하는 것으로 나타났다.

도로전광판을 통해 제공되는 정보에 만족하지 않는다고 응답한 운전자들은 그 주된 이유를 전광판의 개수가 적고 제공되는 정보가 부정확하기 때문이라고 대답했다.

- (5) 정보가 유용한 이유로는 사고나 혼잡구간을 피해 통행시간을 단축할 수 있다는 점을 가장 많이 선택하였다.

교통정보가 유용한 것은, 운전중 스트레스를 감소시킬수 있거나 주행시간을 예측할 수 있기 때문이라는 응답보다 정보를 이용해 사고나 혼잡구간을 피할 수 있어 유용하다는 답변이 더 높은 비율로 나타나 현재 운전자들이 정보를 이용하는 이유가 주로 혼잡에 관련된 정보를 접하기 위한 것으로 분석되었다.

교통정보가 유용하지 않았던 경우, 그 이유로는 정보내용이 불충분하고 정확도가

떨어진다는 의견이 많았으며 정보를 알고 있어도 통행에 별 도움이 안된다는 의견도 많았다. 특히 후자의 경우는 현재 제공되는 정보가 운전자들에게 통행경로를 변경할 수 있을 만큼 충분한 정보를 제공하고 있지 못하기 때문인 것으로 보인다.

(6) 이용하려는 도로가 혼잡하다는 정보에 대해 어떻게 반응하는지 조사한 결과 출발 전과 운전중에 정보를 접했을 경우 과반수 이상의 응답자들이 경로변경이나 시간 변경과 같이 통행패턴을 변경한다고 응답했다.

출발전에 정보를 접했을 경우, 교통수단이나 출발시간을 변경하기보다는 이용도로를 변경해 통행한다는 대답이 50% 이상으로 높게 나타났으며, 운전중에 정보를 접했을 경우에는 70%정도가 자주 또는 가끔 경로를 변경한다고 대답해 높은 변경률을 보였다. 그러나 모든 통행에 대해 항상 대안경로가 존재하는 것은 아니기 때문에 실제 운전중에 도로를 변경하는 비율은 이보다 낮을 것으로 추측된다.

조사결과를 분석해보면, 정보에 따라 통행패턴을 변경한다는 비율이 비교적 높게 나타나 사고나 혼잡이 발생한 경우 그에 대한 정확한 정보를 운전자에게 제공해줄 수 있다면 전혀 정보가 없는 상황과는 상당히 다른 교통상황이 연출될 것으로 보인다.

2. 교통정보시스템에 대한 요구사항

(1) 교통정보가 필요한 도로는 일반운전자(택시운전자포함)의 경우 시내일반도로를, 전문가들의 경우 도시부고속도로라고 응답했다.

시내일반도로의 경우 정보가 제공되는 지역이 한정되어 있기 때문에 운전자들은 정보제공지역의 확대를 바라고 있는 것으로 분석되었다. 모든 시내일반도로에 대해 정보를 제공하기는 힘들지만, 특히 정보가 필요하다고 인식되는 지점 및 구간을 대상으로 먼저 교통정보를 제공하는 것이 필요하다.

(2) 서울시계내에서 특별히 정보제공이 필요한 지점을 물어본 결과 일반운전자, 택시, 전문가 계층등에 중복되어 상위에 랭크된 도로 및 지점들이 있었다.

도로로는 올림픽대로, 영동대로, 남부순환로 등이 정보가 필요한 도로로 꼽혔으며 한강 교량의 대부분도 정보가 필요한 지점으로 선택되었다. 그중 특히 한남대교, 영동대교, 반포대교의 경우 많은 운전자들이 정보가 필요하다고 생각하고 있는 것으로 나타났다. 지점으로는 영등포교차로, 이수교차로등이 정보가 필요하다고 생각하는 곳으로 나타났다.

실문결과 정보가 필요한 곳으로 나타난 해당구간들은 교통량이 많은 곳으로 일상적으로 정체되는 곳이기 때문에 다른 곳에 비해 유고가 발생했을 경우 특히 통행에 악영향을 줄것으로 예상된다. 따라서 혼잡, 유고에 관련된 정보를 제공할 경우 그 효과가 클 것으로 기대된다.

(3) 원하는 정보의 내용은 주로 혼잡구간안내와 유고에 관련된 정보인 것으로 나타났다.

도시부고속도로와 일반도로를 구분하여 조사한 결과 도시부고속도로의 경우 유고정보를, 일반도로의 경우 혼잡구간안내를 가장 필요로 하는 것으로 나타나 차이를 보였다.

출발전과 운전중에 대해서 각각 필요한 정보를 조사한 결과 두 경우 모두 혼잡구간안내정보가 1순위로 필요하다는 응답이 가장 많았고, 그 다음은 유고정보의 순으로 나타났다.

일반적으로 출발전의 경우 최단경로정보가 상위에 랭크될 것으로 예상했으나(실제 전문가들은 출발전에 필요한 정보가 최단경로정보라고 답한 비율이 높았다) 의외로 혼잡구간, 유고에 관련된 정보를 더 필요로 하는 것으로 나타났다. 이는 최단경로정보가 주로 인터넷, 전화등을 통해 제공되는 정보형태인데 이 제공매체들을 이용하는 비율이 낮기 때문에 그보다 손쉽게 얻을 수 있는 방송매체, 도로전광판 등을 통한 혼잡구간, 유고정보를 선호하는 것으로 분석되었다.

(4) 대다수 운전자들이 아직까지는 정보를 전달받는 매체로 별도의 노력없이 손쉽게 정보를 접할 수 있는 방송매체나 도로전광판을 원하는 것으로 나타났다.

하지만 이런 결과는 현재 교통정보에 관련된 상품이 제한적이고, 접해본 경험이 적으며, 미래의 상품은 조사범위에서 제외했다는 것을 감안하여 받아들여야 할 결과이다. 현재 이동단말기의 정보제공서비스 기능은 빠른 속도로 발전하고 있으며 IMT2000 (International Mobile Telecommunication 2000) 상용화를 앞두고 있는 시점이어서 앞으로 무선인터넷을 통한 교통정보 콘텐츠제공서비스는 잠재력있는 서비스분야로 떠오르고 있으며 교통정보사업이 발달한 일본, 영국의 사례를 분석해 볼 때 차내단말장치도 향후 가능성있는 교통정보제공매체로 기대된다.

第 V 章 서울시 첨단교통정보 사업모델 제안

- 제 1 절 첨단교통정보사업모델의 개요
- 제 2 절 첨단교통정보사업모델의 외국사례
- 제 3 절 첨단교통정보사업모델의 분석
- 제 4 절 서울시에 적용가능한 첨단교통정보사업모델(안)

제 5 장 서울시 첨단교통정보 사업모델 제안

본 장에서는 첨단교통정보사업에 있어서 설정되어야 하는 사업모델의 분석 및 대안이 제시된다. 이는 국내외 사례연구와 교통전문가 설문조사를 중심으로 수행되었다.

제 1 절 첨단교통정보사업모델의 개요

1. 사업모델의 정의 및 첨단교통정보사업모델의 관점

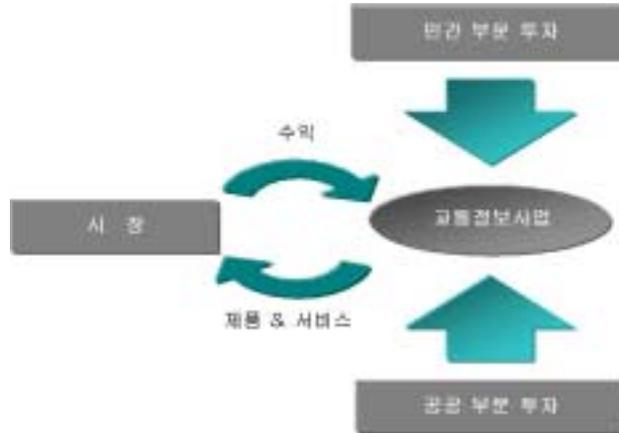
사업모델(BM, Business Model)은 대상사업의 목표, 파트너간의 관계, 재정적 토대 등에 대한 개괄적 원칙을 정리한 것을 말한다. 사업시행의 대상시장을 명확히 정의하고, 사업시행시 수반되는 제반비용과 재정관리계획을 포함하고 있으며, 시장에서의 내재된 위험성과 수익성에 대해서 언급한다. 사업모델에서 구체적으로 언급되는 내용은 다음과 같이 정리할 수 있다.

- 대상 시장 정의
- 사업의 타당성
- 수익의 규모 설정
- 사업비용과 재정관리 계획
- 사업파트너간의 관계정립
- 시장의 내재 위험성

첨단교통정보제공사업은 크게 민간부문, 공공부문, 시장으로 구성되며, <그림 5-1>과 같은 관계를 가진다. 각 부문의 주요관심사항은 다음과 같다.

- 민간부문 관심사항
 - 수익성
 - 투자비회수

- 시장에 서비스와 결과물의 적용



<그림 5-1> 첨단교통정보사업의 개괄적 관점

참조: Developing Traveler Information Systems using the
National ITS Architecture, 1998

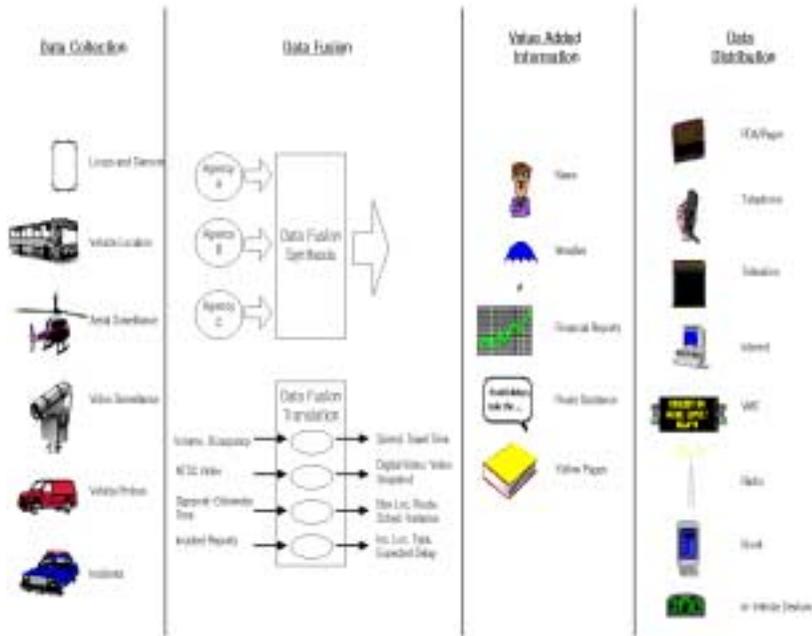
- 공공부문 관심사항
 - 공공 소유물
 - Open Markets
 - 비용절감
 - 사회적 평등
 - ITS 목표

- 시장 관심사항
 - 시장의 국제성
 - 제품과 서비스의 구매력
 - 광고시장
 - 데이터에 대한 소비자의 요구사항
 - 소비자의 구매 의사

2. 첨단교통정보사업모델 구조

첨단교통정보사업모델의 기능별 단계는 데이터수집(Data Collection), 자료합성(Data Fusion), 부가가치창출(Value-Added Function), 정보제공(Data Distribution)으로 나눌 수 있다 (2장 1절 4항 참조)

- 데이터수집은 일반적으로 공공부문에 의해 관리되어 왔으나, 민간부문이 서비스 대상지역을 완전하게 포괄하기 위해 공공부문의 데이터에 추가적으로 수집·보완하기도 한다.
- 자료합성은 데이터 통합과 데이터 해석의 두 가지 과정으로 볼 수 있다. 데이터 통합은 서로 다른 여러 기관의 다양한 데이터를 하나로 통합하는 것이고, 데이터 해석은 하나 또는 그 이상의 정보를 다른 정보로 가공하는 컴퓨터 알고리즘을 포함하는 과정을 말한다.
 - 교통량, 점유율 → 속도, 통행시간
 - 아날로그 영상 → 디지털 영상
 - 여러 검지기의 유고정보 → 유고 지역, 유형, 예상지속시간
 - 버스의 위치신호 → 버스의 위치, 경로상 위치, 스케줄 변동폭(시간, 거리)
- 부가가치창출은 이용자에게 정보를 제공하기 위한 정보의 재가공과정을 말한다. 이 과정은 일반적으로 민간부문에 의해 수행되나, 때로는 공공부문에 의해서 이루어 지기도 한다(예, Variable Message Signs, 교통방송 등).
- 정보제공은 여러 통신장비기기(상업라디오방송과 인터넷, 차량내장치, 이동기기)를 통해서 이용자에게 교통정보를 제공하는 것을 말한다. 정보제공매체 및 이용자에 따라서 제공정보의 내용과 범위에 차이가 있을 수 있다.



〈그림 5-2〉 사업모델 일례

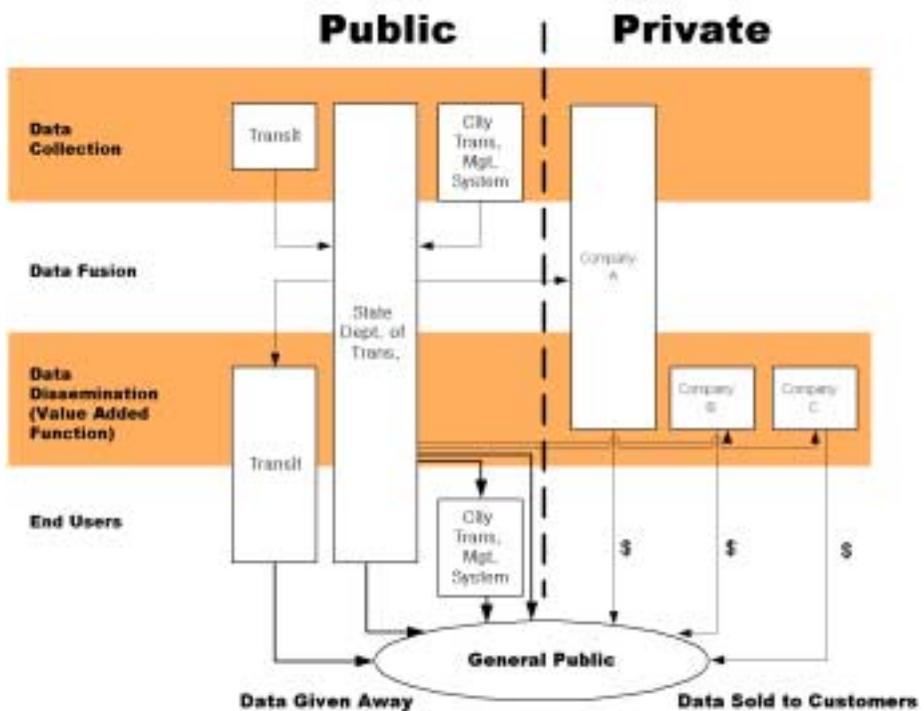
3. 첨단교통정보사업모델의 유형

일반적으로 첨단교통정보사업모델로는 공공중심운영방식, 계약운영방식, 프랜차이즈 운영방식, 민간경쟁운영방식을 들 수 있는데, 각각의 특징을 살펴보자.

1) 공공중심운영 방식

- 공공기관이 교통정보사업의 주요기능 관장
- 공공의 정책목표에 가장 잘 부합되도록 시스템을 운영할 수 있음
- 센터에서 합성된 자료를 민간업체, 사용자에게 제공
- 관계기관과 협의를 통해 자료를 제공받고, 합성된 정보를 그 기관에 다시 제공
- 정보는 사용자에게 무료 또는 저렴하게 제공
- 민간업체A는 민간업체B, C에 비해 양질의 정보 제공이 가능함 (〈그림 5-3〉 참고)
- 다른 사업모델에 비해 수익성이 가장 적음

- 공공기관이 막강한 통제권을 소유
- 공공기관의 재정부담이 큼
- 공공부문과 민간부문의 사업관계가 간단 명확
- 운영에 있어서 공공부문은 전문인력의 부족으로 일련의 자료합성에서 어려움을 겪을 수 있음
- 공공기관의 재정, 인프라가 부족한 곳에서는 이 모델로는 양질의 서비스를 창출하기가 어려우므로 단기에 시행하기에는 바람직하지 않음

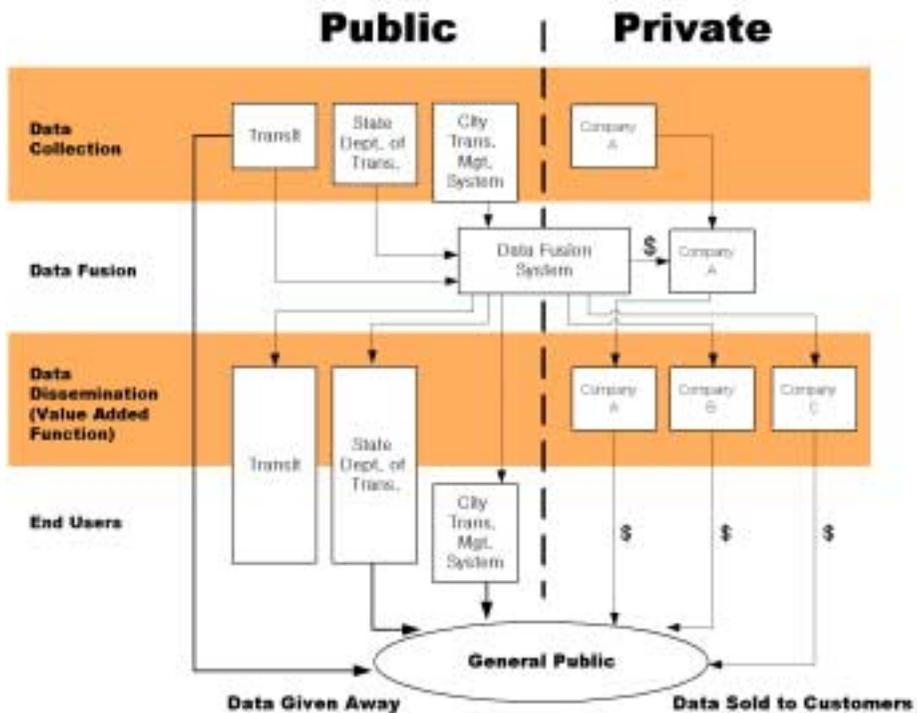


〈그림 5-3〉 공공중심운영방식

2) 계약운영 방식

- 시스템 운영의 일부과정 특히, 자료합성과정을 민간업체와 계약하여 수행
- 공공기관이 자료합성과정에 일정비율 관여
- 합성된 자료는 공공기관과 민간업체가 무료로 활용

- 여전히 공공기관이 대부분의 정보를 사용자에게 제공
- 민간업체의 수입원이 자료합성 이외에는 극히 제한적임
- 자료합성을 위한 계약 방법
 - 경쟁을 통해 가장 우수하며, 해당 기준이 맞는 민간업체를 선정
 - 민간업체의 자료합성 소프트웨어에 의존해서 자료처리
- 공공기관의 초기 자본이 공공중심운영모델 보다 적게 소요
- 공공기관이 계약에 있어서 불리한 위치에 처할 위험 있음
- 민간업체가 재계약을 하지 않으면 전체시스템 정지
- 공공기관이 전반적인 권한을 가지면서도, 민간의 기술적인 측면을 부각할 수 있음
- 자료합성 계약을 할 때, 공공기관은 시스템 운영 사양을 지정 할 수 있음
- 이 모형도 여전히 공공기관이 많은 재정적 부담을 가짐 (자료합성 계약, 자료수집)

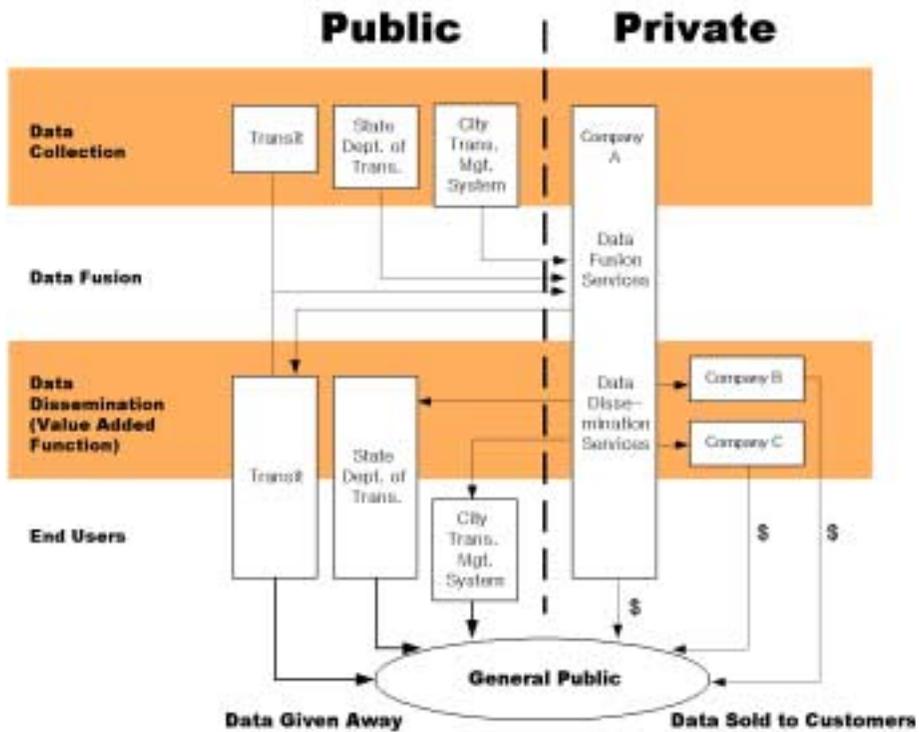


〈그림 5-4〉 계약운영방식

3) 프랜차이즈운영 방식

- 단일민간업체가 공공기관의 자료합성과정을 넘겨 받음
- 공공기관은 자료합성과정에서 참여하지 않음
- 선정된 민간업체는 공공기관의 수집된 자료에 대해 배타적 권리를 가짐
- 해당업체는 합성된 자료를 공공기관에 무상으로 제공해야 함
- 민간업체A는 자료수집 및 자료합성을 수행 (〈그림 5-5〉 참고)
- 민간업체의 수익을 보장하기 위해서, 공공기관은 일반사용자에게 제공하는 무료 정보의 양을 제한
- 공공기관의 지출이 현저히 감소됨
- 민간의 기술력 향상과 시장확장에 유리
- 민간업체가 건설한 수익을 낸다면, 공공기관의 자료수집비용에 수익을 전용 할 수 있는 모델일 것임(공공과 민간이 자료합성업체를 통해서 수익을 공유 할 수

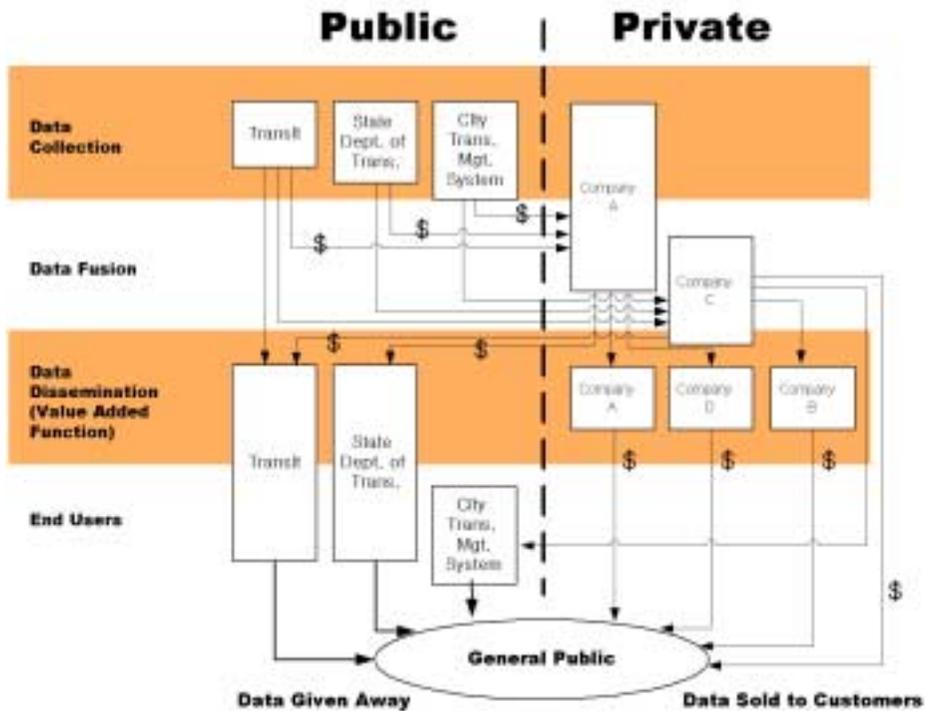
- 있음)
- 공공중심운영방식과 계약운영방식의 모델에 비해 사용자가 정보에 사용료를 추가 지불해야 할 경우도 있음
 - 교통정보사업이 수지가 맞게 되어감에 따라서 독점기업으로 변할 위험이 있음
→ 이는 궁극적으로 사용자의 비용 증가와 민간 기술혁신의 감소를 가져올 수 있음
 - 민간업체에 자료합성을 의존해야하는 단점 있음
 - 공공기관은 민간업체가 이런 시장을 포기한다면, 교통정보시스템의 기능이 쉽게 마비될 위험을 안고 있음



<그림 5-5> 프랜차이즈운영방식

4) 민간경쟁운영 방식

- 복수의 민간업체가 자료합성서비스를 제공하는 것을 허용
- 공공기관이 민간업체에 수집된 자료를 초기에 무상으로 제공하고, 향후에 시장 규모가 확대되면 유료화
- 자료합성업체는 독자적으로 사용자 또는 다른 서비스 제공자에게 합성된 자료를 판매
- 공공기관은 민간업체에서 유상으로 정보를 제공받음
- 각 민간업체가 여러 공공기관에 각기 정보를 제공
- 업체들간의 경쟁으로 양질의 정보를 저렴하게 제공받을 수 있음
- 시장이 여러 업체를 수용할 정도로 성숙되지 못하면, 시장의 성장과 새로운 정보제공서비스의 개발이 어렵게 되고, 업체들이 사업을 포기함에 따라 하나의 업체가 독점을 형성하게 될 위험성은 여전히 남음



〈그림 5-6〉 민간경쟁운영방식

제 2 절 첨단교통정보사업모델의 외국사례

외국의 첨단교통정보체계와 관련된 내용을 정리해 보면 다음과 같다.

1. 미국

다양한 형태의 사업모델이 존재하고 있으며, 대부분 공공부문이 먼저 첨단교통정보 사업에 투자를 하며 민간부문의 연구개발비를 지원하고 있다. 첨단교통정보사업은 고속도로를 중심으로 구현되어 있는데, 이는 기존의 FTMS사업의 성과물로 조성된 것에 기인한다. 또한, 간선도로와 대중교통정보도 포함하는 경우가 많다.

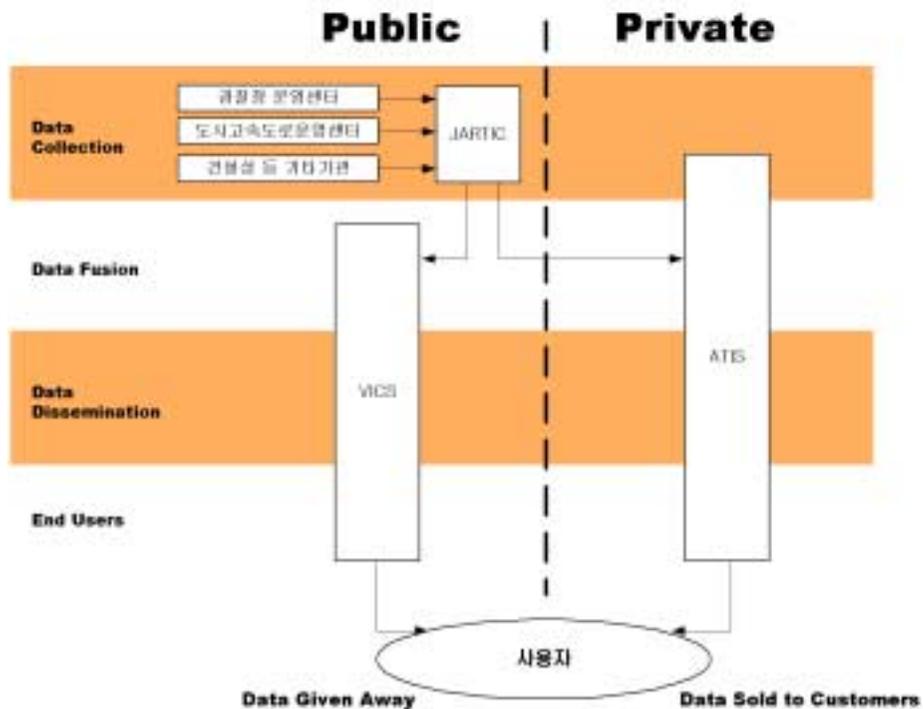
<표 5-1> 미국내 15개 지역의 교통정보약관계

	계 약 관 계
애틀랜타	GDOT, 애틀랜타市, MARTA, 5개카운티 참여
보스턴	SmartRoute가 MassHighway와 계약
휴스턴	TxDOT, Houston METRO, Houston市, Harris County가 TransStar 구성
샌 안토니오	TxDOT, VIA transit, City of San Antonio가 주축인 정부 7개 기관, 민간 7개 업체
센 프란시스코 Bay Area	CalTran, CHP, FHWA 대표로구성된 관리위원회산하의 MTC가 직접 운영. 50개의 민간이 참여
디트로이트	미시건교통부는 SmartRoute를 통해 미시건 ITS센터운영. (미시건교통부, Oakland카운티 Road Comm., 미시건 대학의 동의)
신 시 네 테 - 북 캔터키	ODOT와 KYTC간의 계약이 주계약. OKI(the MPO)는 SmartRoute에 참여하고, TRW계약하에 있는 제어센터를 운영
G C M Corridor	Illinois, Indiana, and Wisconsin DOTs in partnership with USDOT. 많은 지역 기관과 민간업체가 참여.
미 네 아 폴리스-st. Paul	GuideStar, Orion, Trilogy: 10개의 공공기관, 10개의 민간업체
뉴욕/뉴저지/코네티컷	TRANSCOM과 14기관 협조. 민간업체는 아직 결정안됨
필라델피아	SmartRoute가 PennDOT와 3년계약
피닉스	5개의 공공기관, 14개 민간업체. Led by ADOT, Maricopa County with the primary private sector players being TRW, ETAK
시애틀	9개의 공공기관, 16개의 민간업체가 MOU 또는 SmartTrek에 계약자로 참여
남 캘리포니아 Priority Corridor	CalTrans Districts, 市, 카운티, MPOs, 대중교통국, CHP, Air Quality Management Districts을 대표하는 4개의 연합체
워싱턴 DC	SmartRoute와 Battelle가 구축. SmartRoute가 운영. 25개 공공기관과 12개의 민간업체의 자문과 자본.

참조: Proceedings of the Advanced Traveler Information Systems Business Models Workshop, October 6-8, 1997

2. 일본

첨단교통정보사업이 간단 명료한 체계로 구성되어 있다. JARTIC이 데이터를 수집하며, 공공부문의 VICS와 민간부문의 ATIS가 자료합성 및 정보제공을 담당한다. 고속도로와 간선도로를 동시에 추진하고 있으며, 주로 승용차 위주로 정보를 제공하고 있다. 대중교통은 별도의 시스템으로 구축하였다.



<그림 5-7> 일본의 교통정보사업체계

제 3 절 첨단교통정보사업모델의 분석

1. 첨단교통정보사업모델 구축시 고려사항

교통정보사업모델에서는 사업에 참여하는 공공부문과 민간부문의 역할 정의가 명확해야 한다. 초기의 교통정보사업모델은 공공부문에 초점이 맞추어져 있어, 인프라의 관리·통제를 중심으로 구축되어 있다. 그러나, 현재의 교통정보사업은 빠른 속도로 발전하는 단계이므로, 사업모델의 구축시 향후의 공공과 민간의 변화를 고려할 수 있는 유연함을 갖추어야 한다. 교통정보사업을 시행할 때, 다음과 같은 이슈를 볼 수 있는데 각각에 대해 검토해 보기로 한다.

교통정보사업의 방향
사업의 주도권
사업 참여자 협력관계
인프라
재정
법적 문제

1) 교통정보사업의 방향

- 교통정보사업의 역할은 공공정책중심 또는 사용자정보제공중심의 두 가지 관점에서 볼 수 있는데 대부분의 교통정보사업은 이 두 가지 관점을 모두 만족시키는 것을 목적으로 함
- 교통정보사업이 공공 중심으로 나아갈 경우
 - 공공은 재정부담과 시스템관리를 맡게되며,
 - 주로 시스템의 효율적인 운영을 목표로 하게 됨
- 사용자 중심의 관점은 시장성에 초점을 두게 됨

- 사용자 중심의 정보제공은 일부의 통행수단과 특정계층에만 초점이 맞추어질 우려가 있음
- 사용자 중심의 서비스는 운영에 필요한 수익창출을 목표로 하며 공공정책에는 비협조적인 경향이 있음
- 교통정보사업의 방향은 재정적 상황과 정책적 입장에 따라 공공성과 민간부문의 조율에 의해 다양한 형태로 추진될 수 있으며, 주변여건과 기술발전에 따라 진화하여야 함

2) 사업의 주도권

- 교통정보사업의 주운영권자는 공공 또는 민간부문의 교통정보사업 운영조직과 운영상황을 관리함
- 민간부문의 업체가 주도적 운영권을 가졌을 때
 - 교통정보사업에 새로운 업체를 유인하는데 유리함
 - 기술적 발전과 문제를 해결하는데 있어 유리함
- 공공부문이 주도적 운영권을 가지고 있을 때
 - 재정상황이 보다 안정적임
 - 교통인프라와 대량의 데이터에 대한 광범위한 권한을 가짐
- 이들의 조화방안과 주도권 편중시의 부작용을 최소화하는 방안이 반드시 고려되어야 함

3) 사업 참여자 협력관계

- 사업 참여자들 사이의 협력이 효율적으로 수행되기 위해서는, 사업모델에 교통정보사업 참가자들의 역할과 고려사항을 정의해 놓아야 함
- 사업모형 구축시에 참가자들은 협력에 필요한 문제들을 명확히 설정해야 함
- 상충이 생겼을 경우에 대비한 해결방안을 정의해 놓아야 함
- 협력관계를 수행할 수 있는 관리조직의 구축이 필요함

- 바람직한 협력관계구현의 이점은 다음과 같음
 - 참가자들 사이의 상충을 줄일 수 있음
 - 중복투자의 감소로 비용 절감
 - 장비의 공동 구매로 비용절감
 - 다른 경험있는 파트너의 도움으로 비용절감
 - 참여자들 사이의 전문성, 경험, 자원을 잘 활용하면 효과적인 운영이 가능함
- 협력이 곤란한 경우는 아래와 같은 이유로 볼 수 있음
 - 중요하다고 여기는 목표와 결과에 대한 인식의 차이
 - 다른 조직과 문화의 통합에서 오는 저항
 - 교통정보사업을 통해 직·간접적 이익을 기대하고 있으면서도 교통정보사업에 비용을 지출하는데 거부감을 가질 수 있음
 - 데이터의 구조 및 정확도 차이 혹은 비호환성
 - 데이터의 사용과 배포에 있어 과도한 통제권을 요구
 - 데이터 공유에서 오는 가치의 인식차이
 - 협력이 이루어지기에는 부족한 시간과 자원
- 협력을 촉진시킬 수 있는 좋은 방법으로 “관리팀”을 만드는 것을 들 수 있음. 이러한 관리팀의 운영은 미국에서 협동문제로 어려움을 겪은 바 있는 유고관리 시스템에 적용되어 성공을 거둔 방법임

4) 재정

- 민간부문의 잠재수익성은 교통정보사업의 규모에 의해 결정됨
- 전문가들은 현재의 교통정보사업의 시장이 아직 미숙한 단계이기 때문에 공공부문을 통한 수익 외에는 별다른 수익이 없을 수도 있다고 지적
- 정부와의 관계에서 수익을 고려할 필요가 있다면, 물물교환을 고려해 볼 수도 있음. 즉, 공공부문이 현물로 민간을 지원하는 방안이 있음. 왜냐하면, 대부분의 정부기관은 직접적인 현금지출에 제약이 있기 때문임
- 수익성을 고려할 때 현재 또는 장래 교통정책과 관련하여 균형을 이루어야 함
- 교통정보의 호환성 및 통합성에 대한 국가표준 제정같은 사항도 교통정보시장

의 성장에 영향 줌

5) 인프라

- 인프라는 해당지역에 적용가능한 교통정보 서비스 유형을 결정함
- 어떤 참여자는 시설 및 장비가 이미 갖추어져 있을 경우에만 참여의사를 밝힐 수 있음
- 어떤 참여자는 인프라가 부족하다는 것에 매력을 느껴 turn-key 방식을 통해 민간이 인프라를 구축할 수도 있음
- 지역에 인프라와 자본 모두 부족한 경우 정부는 민간이 사용자 및 공공 모두의 필요에 부합하는 시스템을 구축하기를 원할 수도 있음

6) 법적 문제

- 교통정보사업을 시작할 때 기본적으로 고려해야 할 문제가 있음
- 사업시행 권한 여부
 - 주도하는 공공기관이 사업을 수행할 수 있는 권한을 가지고 있는지 여부를 결정해야 함
 - 주도기관이 필요한 권한을 가지고 있지 않을 경우, 다른 기관에서 사업을 진행하기도 함
- 민간과 공공이 함께 사업을 할 때 법적근거의 검토가 필요함
 - 정부와 민간사이의 관계가 명확하지 않을 수 있기 때문에, 법적 검토를 받아야 할 필요가 있음
 - 기본적으로 자치단체가 무엇을 할 수 있고, 무엇을 할 수 없는지 결정해야 함
 - 배타적 권리 및 민관합동 같은 관심사는 기관이 교통정보사업을 시행함에 있어 주요한 장애물임

- 민관합동의 관계를 점검하는 것은 다음의 3가지 관심사로 정리됨

- 경비·수익의 분배: 누가 무엇을 어떻게 부담할 것이며 어떻게 수익을 나눌 것인가?
- 지적재산권: 누가 무엇을 소유할 것인가?
- 정보에 접근: 누가 어떻게 공동의 정보에 접근할 것인가?

2. 첨단교통정보사업모델의 비교·분석

1) 공공부문과 민간부문 기준의 종합비교

<표 5-2> 공공부문과 민간부문 기준

사업 모델	공공 부문	민간 부문
공공중심 운영	<ul style="list-style-type: none"> · 공공정책 추진에 유리 · 재정부담 큼 · 자료합성을 공공이 담당 · 막강한 통제권 소유 	<ul style="list-style-type: none"> · 시장의 성장 저해 · 민간이 수익을 낼 수 있는 분야가 한정
계약 운영	<ul style="list-style-type: none"> · 전반적 운영권 소유 · 일반대중에 많은 정보제공 · 계약에 의해 시스템 운영사양 지정 가능 	<ul style="list-style-type: none"> · 계약에 의해 자료합성 담당 · 수입원 제한
프랜차이즈운영	<ul style="list-style-type: none"> · 자료합성과정에 관여 안함 · 재정부담 감소 · 이용자에게 무료정보 제한적 제공 	<ul style="list-style-type: none"> · 자료합성 민간 담당 · 민간의 기술력, 마케팅 능력 이용 · 합성자료 공공에 무상제공 · 수입 최대화
민간 경쟁 운영	<ul style="list-style-type: none"> · 복수의 업체에 데이터 제공 	<ul style="list-style-type: none"> · 기술혁신, 경쟁 최대화 · 정보제공비용 최소화

2) 사업모델별 장단점 분석

〈표 5-3〉 사업모델별 장단점

사업 모델	장 점	단 점
공공 중심 운영	<ul style="list-style-type: none"> 공공이 시스템 전체를 제어하기 때문에 강한 통제권을 가짐 (공공성 보장) 시스템의 안정성 확보 	<ul style="list-style-type: none"> 공공이 전문지식 부족하면 자료합성을 효과적으로 수행하지 못 할 수 있음 공공이 대량의 정보를 무료로 제공하기 때문에 교통정보 시장이 위축 될 수 있음
계약 운영	<ul style="list-style-type: none"> 공공이 전반적 권한을 가지면서도 민간의 기술력을 활용할 수 있음. 자료합성 계약시 공공은 시스템 운영사양을 지정할 수 있음 	<ul style="list-style-type: none"> 공공이 여전히 많은 재정 부담 민간의 수입원 제약
프랜차이즈 운영	<ul style="list-style-type: none"> 공공의 재정부담 감소 민간의 기술력 확장과 시장 확장에 유리 민간의 수익이 공공에 재투자 될 수 있음 	<ul style="list-style-type: none"> 사용자가 정보에 사용료를 지불해야 함 자료합성을 민간에 의존해야 함 특혜기업이 독점기업으로 변질될 수 있음 민간이 시장 포기시에는 교통정보 기능이 쉽게 마비될 수 있음.
민간 경쟁 운영	<ul style="list-style-type: none"> 업체들간의 경쟁으로 양질의 정보를 싼값에 제공받을 수 있음 	<ul style="list-style-type: none"> 시장이 성숙되지 못했다면, 시장의 성장과 새로운 정보 제공서비스의 개발이 어렵게 될 것임. 업체들이 사업을 포기하게 됨에 따라 하나의 업체가 독점을 형성하게 될 가능성이 있음 중복 투자 문제점 있음

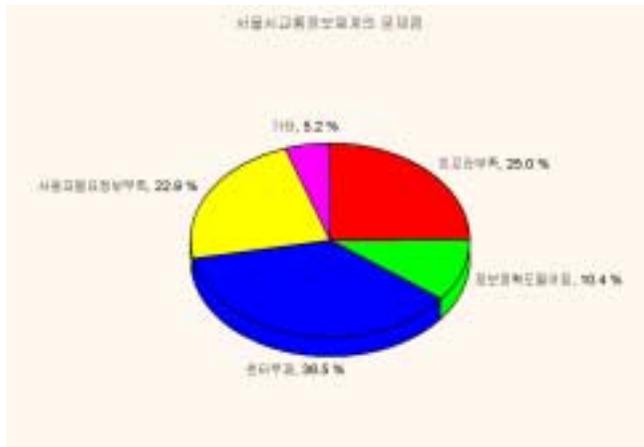
3. 전문가조사

서울시에 적합한 사업모델을 결정하고 구축원칙 설정에 활용하기 위해 전문가 조사를 실시하였다. 설문조사방법은 설문을 요청하는 메일을 발송하고 설문내용이 있는 URL (<http://gis-t.snu.ac.kr/survey>) 에서 직접 내용을 작성하도록 하였다.

- 교통관련전문직 종사자(박사/기술사/서울시 교통관리실) 363명에게 메일을 전송해 99명이 응답함. (응답률 27.5%)
 - 서울시교통관리실: 55명 응답
 - 박사 또는 기술사 소유자: 44명 응답

1) 서울시 교통정보체계의 문제점

- 서울시 교통정보체계의 문제점으로 각 시스템의 자료를 연계·공유할 수 있는 센터가 없다는 점을 가장 많이 선택함 (36.5%)
- 센터부재가 인프라부족, 정보의 정확도문제, 사용자가 요구하는 정보부족 등에 비해 가장 큰 문제점으로 지적되어 각 시스템을 통합하는 센터의 구축이 향후 서울시가 실시해야 할 주요 방안 중 하나인 것으로 나타냄
- 기타의견으로는 정보를 얻어도 대응할 방법이 없다, 이용자위주의 정보제공방법 및 전략이 없다, 정보가 필요한 지점에 교통정보시스템이 설치되어 있지 않다 등이 나옴



〈그림 5-8〉 서울시 교통정보체계의 문제점

2) 교통정보사업의 사업성

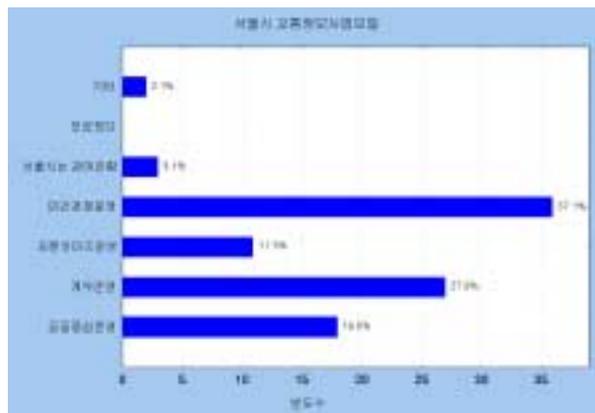
- 교통정보사업에 민간이 참여하는 것과 관련하여 교통정보사업이 사업성이 있는 분야인지 전문가의 견해를 물어봄
- 교통정보사업은 사업성이 있는 분야인가에 대한 질문에 80%이상이 매우 또는 약간 그렇다고 대답해 상당수의 전문가들이 교통정보사업을 수익성있는 분야로 생각하는 것으로 분석됨



〈그림 5-9〉 교통정보산업의 사업성에 관한 설문

3) 서울시에 적절한 사업모델

- 앞 절에서 설명된 각 사업모델들에 대해 설명하고 현재 서울시에 적합하다고 생각하는 사업모델은 무엇인지 물어봄
- 그 결과 민간경쟁운영이 적합하다는 대답이 가장 많아 교통정보사업에 민간부문이 참여하는 것을 대다수가 바람직하게 생각하고 있는 것으로 나타났음. 다음으로 계약운영, 공공중심운영, 프랜차이즈 운영 등을 적합하다고 보는 의견이 있었음



<그림 5-10> 서울시에 적절한 사업모델(전문가 의견)

- 민간경쟁을 선택한 이유는 민간경쟁체계를 통해 운영의 효율화, 기술향상, 예산의 효율성, 정확하고 다양한 정보제공 등을 얻을 수 있기 때문이라는 대답이 가장 많이 나옴
- 한편 계약운영과 공공중심운영을 선택한 응답자들은 민간경쟁이 가져올 수 있는 단점인 과다경쟁을 방지할 수 있고, 자료의 공공성과 이용자 위주의 정보제공이 가능하다는 것을 주 선택 이유로 응답했음
- 즉 민간경쟁모델을 선택한 경우에는 민간경쟁이 가져올 수 있는 기술력향상, 운영 및 예산효율화 등을, 공공중심운영과 계약운영 등의 경우 사업의 안정성과

교통정보가 가지는 공공성을 사업모델구축의 주요 목표로 설정하고 있는 것을 알 수 있음

4. 첨단교통정보사업모델 구축원칙 설정

- 서울시 교통정보사업모델의 구축원칙에 대해 사업모델 구축시 고려사항, 사업모델분석, 전문가조사결과, 교통정보사업의 지향방향, 서울시의 현황 등을 고려하여 다음의 5가지 구축원칙을 제시함

공공성, 안정성, 민간부문활성화, 기술향상, 재정

- 제시한 5가지 구축원칙을 기준으로 사업모델을 재평가해봄

〈표 5-4〉 교통정보사업모델 구축원칙에 따른 재평가

구축원칙	공공 중심 운영	계약 운영	프랜차이즈 운영	민간 경쟁 운영
공공성	<ul style="list-style-type: none"> • 공공 정책의 추진에 유리 • 공공이 막강한 통제권 소유 	<ul style="list-style-type: none"> • 공공이 전반적 권한을 가지고 있고, 민간에 필요한 정보형태를 요구할 수 있음 	<ul style="list-style-type: none"> • 공공이 자료합성과정에 관여하지 않음 	<ul style="list-style-type: none"> • 일반사용자에게 무료로 제공하는 정보가 제한됨
안정성	<ul style="list-style-type: none"> • 공공의 안정적인 재정지원을 받을 수 있음 	<ul style="list-style-type: none"> • 민간업체가 재계약하지 않으면 시스템 정지 	<ul style="list-style-type: none"> • 민간이 시장포기시에는 교통정보 기능이 쉽게 마비될 수 있음 	<ul style="list-style-type: none"> • 시장이 성숙되지 못한 상황에서는 민간의 사업포기와 양질의 정보제공이 어려울 수 있음
민간부문 활성화	<ul style="list-style-type: none"> • 민간참여 기회가 부족하여 시장 성장을 저해할 수 있음 	<ul style="list-style-type: none"> • 민간의 참여 기회가 계약에 의해 제한받음 	<ul style="list-style-type: none"> • 민간의 적극적 참여로 민간의 기술력과 마케팅 능력 이용 	<ul style="list-style-type: none"> • 자유로운 민간 참여가 보장되고 정보제공비용 최소화
기술향상	<ul style="list-style-type: none"> • 공공기관의 전문적 지식부족으로 효과적 수행이 어려울 수 있음 	<ul style="list-style-type: none"> • 공공의 필요에 부합하는 기술개발이 이루어짐 	<ul style="list-style-type: none"> • 민간투자 및 기술향상 촉진 	<ul style="list-style-type: none"> • 경쟁을 통한 문제해결과 기술개발 촉진
재정	<ul style="list-style-type: none"> • 공공의 재정부담이 큼 	<ul style="list-style-type: none"> • 민간의 수입원은 공공과의 계약을 통한 것으로 제한받음 • 공공기관의 초기자본이 공공중심운영보다 적게 소요 	<ul style="list-style-type: none"> • 공공의 재정부담이 감소됨. • 민간의 수익이 공공에 재투자될 수 있음 	<ul style="list-style-type: none"> • 경쟁심화시 재정악화로 하나의 독점기업이 형성될 가능성이 있음

구축원칙의 충실정도

강

중

약

제 4 절 서울시에 적용가능한 첨단교통정보사업모델(안)

1. 첨단교통정보사업모델 설정

본 연구에서는 서울시의 현황, 외국의 교통정보사업모델의 분석, 전문가 설문조사 등을 통하여 다음과 같이 2단계로 서울시 첨단교통정보사업모델을 제시한다. 시장의 성숙정도에 따라 1단계에서는 생성기인 교통정보시장이 바람직한 틀을 잡을 수 있도록 공공과 민간의 관계를 설정하고, 2단계에서는 교통시장이 성숙기로 접어들 수 있도록 정보의 전문화 및 다양화를 추진한다. 3단계는 성숙기에서 보편화 시기를 연결해 주는 것인데 현재로서는 상황예측이 거의 불가능하므로 본 연구에서 사업모델을 제시하는 것은 무의미하다고 본다.



<그림 5-11> 단계별 교통정보사업모델

1) 1단계 사업모델: 관참여 프랜차이즈 방식

(1) 기존의 '계약운영'과 '프랜차이즈운영'의 중간형태로 구성 (관참여 프랜차이즈)

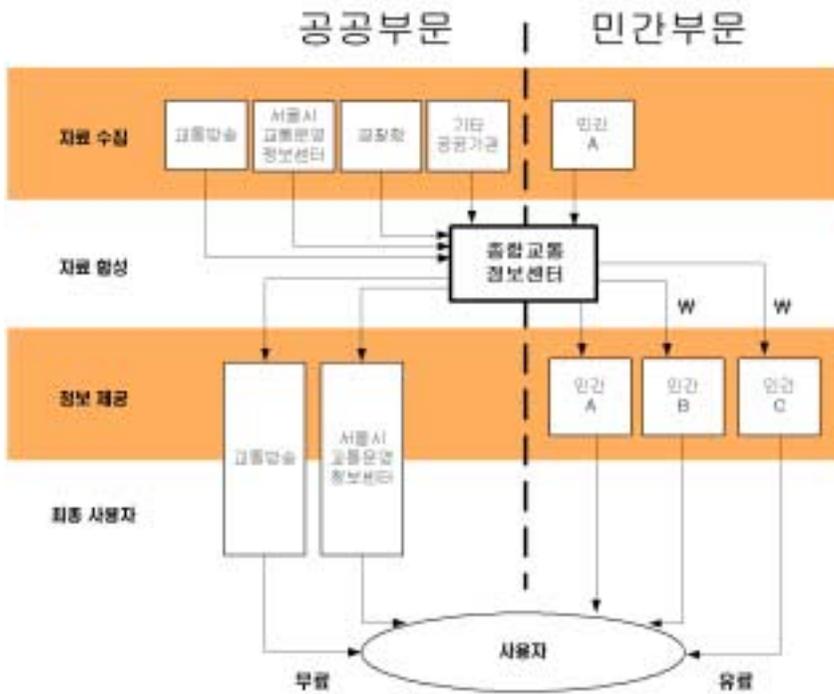
(2) 설정이유

- 서울시에서 막대한 예산을 들여 인프라를 구축할 여력없음

- 민간업체인가 자체기술력으로 인프라를 구축할 용의가 있는 상황임
- 민간업체들의 과다경쟁과 중복투자는 자칫 교통정보시장의 악화를 가져오므로, 시장이 성숙할 때까지 공공이 개입하여 역기능을 줄여가며 이 분야의 틀을 정립해 나감
- 향후 교통정책의 변화에 유연하게 대처할 수 있는 관계설정이 가능함
- 공공과 민간의 사업관계가 명확하게 구별됨
- 시범사업적인 성격을 갖게 되며, 여러 가지 경험을 축적하여 2단계에 대비할 수 있음

(3) 관참여 프랜차이즈 모델의 특성 및 방향

- 개별적으로 수집·합성·제공되던 여러 교통자료를 통합할 수 있는 종합교통정보센터를 구축
- 센터는 서울시와 민간이 공동출자하여 법인을 구성할 수도 있음
- 수집되는 모든 데이터는 센터에서 종합하고, 자료합성과정을 거쳐 공공기관 및 민간부가사업자에게 제공함
- 교통부가사업자들이 경쟁을 통해 부가정보를 제공하는 것을 허용
- 서울시와 민간은 센터를 통해서 수익을 공유함
- 서울시는 합성된 데이터를 센터에서 취합하여 무료로 불특정 다수를 위한 기본정보제공 (VMS, 교통방송, 인터넷)에 치중함
- 민간은 합성된 데이터로 특정소수를 위한 정보를 재가공하여 무선전화, PDA, CNS 등을 통해 제공함으로써 부가가치 창출에 노력함
- 여타 교통부가사업자들이 기본정보를 매입·재가공하여 부가정보를 경쟁적으로 판매하는 것 허용



<그림 5-1> 1단계 관참여 프랜차이즈 방식

2) 2단계 사업모델: 민간 경쟁

(1) 1단계를 통해 틀이 잡힌 교통시장을 성숙되게 할 수 있도록, 민간경쟁모델로 변화

(2) 설정이유

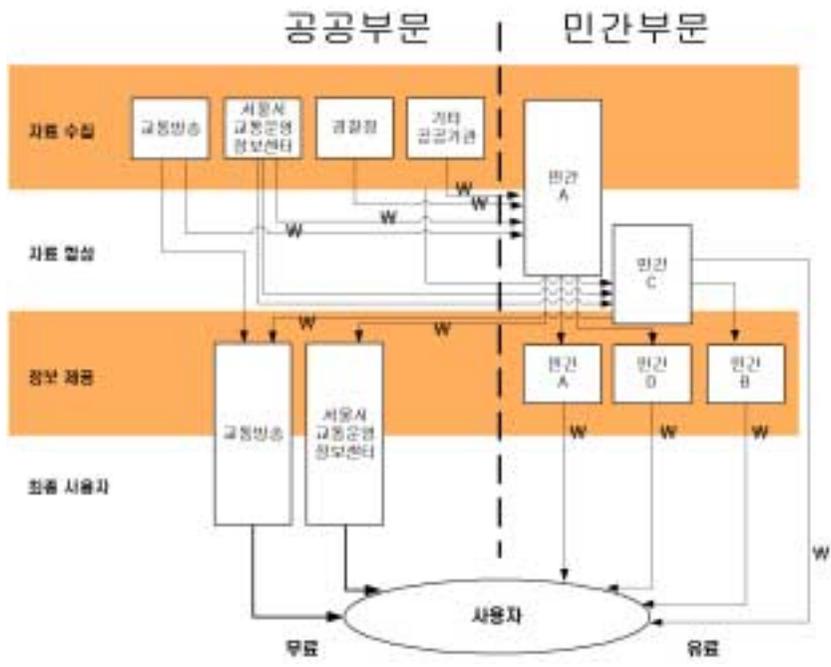
- 1단계 사업모델 시행후 일정기간이 흐르면 시장규모가 구체화됨
- 1단계시스템의 업데이트가 필요해짐
- 서울시의 FTMS·신신호사업들이 완성되면 관의 인프라가 강화됨
- 새로운 첨단 정보통신기술¹⁶⁾이 도래할 것임

(3) 2단계 사업모델의 시기는 서울시 FTMS·신신호사업이 완성되고 안정화단계에 접어드는 시점(4~6년후)이 바람직하다고 봄

(4) 민간경쟁운영의 특성 및 방향

- 서울시와 민간업체가 데이터(정보)를 주고 받을 때는 일반적으로 유료를 원칙으로 함
- 경쟁을 통해 시스템 운영의 효율화를 도모함
- 민간의 기술력을 최대한으로 이용할 수 있음
- 서울시의 재정 부담이 현저히 감소됨
- 서울시는 기본정보만을 불특정 다수에게 무료로 제공(VMS, 교통방송, 인터넷)하는 것으로 한정
- 사용자는 다양하고 고품질인 교통정보를 저렴한 가격에 제공받을 수 있음

16) 일례로, 2002년경 상용화되는 IMT-2000은 2GHz 주파수 대역의 이동통신 서비스를 말하며, 초당 2Mbps의 전송속도를 가져 동영상데이터의 전송이 가능하고, 국제적으로 동일 주파수 대역을 사용하기 때문에 글로벌로밍(global roaming)의 장점이 있는데, 이를 활용한 새로운 동적첨단교통정보서비스가 가능해 질 것임.



<그림 5-13> 2단계 민간 경쟁 방식

第 VI 章 첨단교통정보에 대한 이용자 행태분석을 위한 Prototype 시뮬레이터 개발

제 1 절 개발배경 및 목표

제 2 절 개발 방법론

제 3 절 Prototype 유용성 평가를 위한 조사

제 4 절 향후 발전방향

제 6 장 첨단교통정보에 대한 이용자 행태분석을 위한 Prototype 시뮬레이터 개발

본 장에서는 교통정보에 따른 운전자 행태 연구의 과학화를 위한 시뮬레이터의 prototype을 개발하고 제한적이거나 적용해 봄으로써 그 유용성을 실증하고자 한다.

제 1 절 개발배경 및 목표

- 최근 교통에 있어 가장 높은 관심을 가지고 연구가 진행되고 있는 분야는 지능형교통체계(ITS, Intelligent Transportation System)라 할 수 있음
- 첨단교통정보체계는 ITS의 한 분야로 통행자들에게 효과적인 통행이 가능하도록 교통정보를 제공하는 정보체계를 말함
- 이러한 첨단교통정보 제공전략에 따라 통행자들이 어떠한 통행행태를 보이는지 파악하지 못한다면 그 효과를 분석하는 것은 단순히 이론에 지나지 않으며 현실과 많은 차이를 보일 수 있음
- 국내는 아직 도시 전반적인 첨단교통정보체계를 설계·구축하는 단계에 있으므로 가상 상황을 설문지를 작성해 설명하고 그 응답을 분석하는 것이 일반적임
- 하지만 SP조사분석의 경우 가상의 상황에 대해 응답자들이 현실감을 느끼지 못하고 설문조사 항목에 영향을 미치는 요소들을 다양하고 종합적으로 동시에 반영하지 못하기 때문에 응답결과에 대한 신뢰도가 떨어지는 단점이 존재함
- 최근 이러한 설문조사의 단점을 극복하고자 시뮬레이션 기법을 적극적으로 활용하려는 연구들이 전세계적으로 많이 진행되어왔음
- 시뮬레이터의 활용은 가상의 상황을 쉽게 제어할 수 있으며 화면구성을 통해 보다 현실적인 교통상황을 통행자들이 인식할 수 있도록 표현할 수 있는 장점을 가지고 있음
- 따라서 본 연구에서는 다양한 교통제공전략에 따른 통행자의 통행행태를 파악할 수 있도록 교통류 시뮬레이션 모듈, 데이터베이스 모듈, 사용자 인터페이스 모듈로 구성된 간단한 prototype의 시뮬레이터를 개발하고자 함

- 이러한 prototype의 시뮬레이터를 이용해 다양한 교통상황과 첨단교통정보제공 전략에 따른 교통정보시스템의 설계 및 효과를 평가할 수 있는 기초자료를 제공할 수 있을 것으로 기대됨

1. 운전자 행태분석의 중요성

- 교통정보에 따른 운전자들의 반응을 파악하기 위한 행태연구는 매우 오래 전부터 연구대상이었으면서도, 그 복잡성으로 인하여 이렇다할 연구결과가 없는 것이 현실임
- 상당수 운전자들은 현재 자신이 이용하고 있는 교통 네트워크 상황에 대해서 다른 정보보다 자신의 경험과 판단을 더 신뢰하는 경향이 있음
- 그러나 교통정보시스템은 일부 혹은 상당수 운전자들에게 영향을 끼쳐 네트워크 상황을 변화시키는 것으로 알려져 있음
- 따라서 교통정보시스템이 개인 및 네트워크의 효율에 어떠한 영향을 주는지 분석하는 것은 교통류 관리차원에서 중요하고 시민의 요구사항을 충족시키는 교통정보시스템의 설계를 위해서도 긴요한 사항임
- 사실 정보제공 시점과 운전자가 도착하는 시점의 차이로 인하여 어떠한 실시간 정보체계도 불확실성을 안고 있지만 교통정보의 신뢰도란 측면에서 운전자들은 1~2분의 차이에 민감하지 않다는 것이 밝혀져 있기에 정보의 신뢰도만 개선하는 것이 정보시스템을 살리는 유일한 방안은 아님
- 따라서 첨단교통정보제공에 따른 이용자들의 요구사항 및 행태의 파악을 통해 보다 이상적인 교통정보체계의 구축을 실현할 수 있음

2. 시뮬레이터의 활용

- 교통정보시스템과 운전자간의 상호작용에 대한 연구는 가상 상황을 몇 가지 중요한 요소들을 고려해 작성된 설문지를 통해 분석하는 SP조사 기법에 주로 의존하고 있지만 이러한 조사는 몇 가지 문제점을 내포하고 있음

- 운전자가 실제 운전 중에는 도로환경, 기후, 통행거리, 통행시간 등과 같이 다양한 요소에 영향을 받아 자신의 통행의사를 결정함. 그러나 설문조사의 경우에 이러한 모든 상황을 총체적으로 고려해 응답자에게 설문 취지를 전달하기 위해서는 구성하고자 하는 각 교통상황 시나리오를 장황하게 서술하여야 하며 비록 그러한 설명이 설문지를 통해 작성되어도 응답자를 효과적으로 이해시키지 못하는 한계를 가지고 있음
- 통행중 교통정보를 제공받을 경우 운전자는 일반적으로 차량을 조작하는 상태에서 실시간으로 그 정보에 반응하여 자신의 선택을 결정하게 됨. 하지만 설문조사의 경우 가장 중요한 요소인 운전자의 time pressure를 효과적으로 설문에 반영하는 것이 불가능함
- 따라서 기존의 SP 설문조사자료를 통한 운전자의 행태분석 결과는 일반적으로 현실과 많은 차이가 있을 것으로 예상되며 이러한 단점을 극복하고 보다 신뢰성이 높은 자료 수집과 분석을 위해 시뮬레이터를 활용하는 방법들이 제안됨
- 물론 정보시스템을 구축한 이후에 운전자들이 어떻게 반응하는지를 전반적으로 조사하는 RP조사도 한 방법이지만 재정적으로나 기술적으로 거의 불가능한 것이 현실임
- 시뮬레이터를 활용한 조사방법은 교통상황에 대한 가상의 시나리오를 먼저 구성하고 조사 시뮬레이터 프로그램을 이용해 실험대상자에게 반복되는 운전실험을 시행하여 수집되는 행태자료를 분석하는 기법으로 최근에 이와 같은 맥락에서 시뮬레이터가 개발된 사례는 <표 6-1>과 같음
- 교통류 이론을 기반으로 구성된 시뮬레이터를 이용하면 가상의 교통상황을 쉽게 만들 수 있고, 운전자의 정보에 대한 반응이 전체 교통시스템에 어떠한 영향을 미치는지 분석이 가능하며 이를 통해 정보전략이 전체 교통시스템에 미치는 영향을 분석할 수 있음
- 따라서 본 연구에서는 비록 네트워크와 개별통행자의 상세하고 interactive한 구현을 완벽하게 하지는 못하지만 교통류 시뮬레이션 모듈, 데이터베이스 모듈, 사용자 인터페이스 모듈로 구성된 간단한 prototype의 시뮬레이터를 개발하고자 함

- 이러한 시뮬레이터는 다양한 교통상황과 첨단교통정보 제공전략에 따른 교통정보시스템의 설계 및 효과를 평가할 수 있는 기초자료를 제공할 수 있을 것으로 기대됨

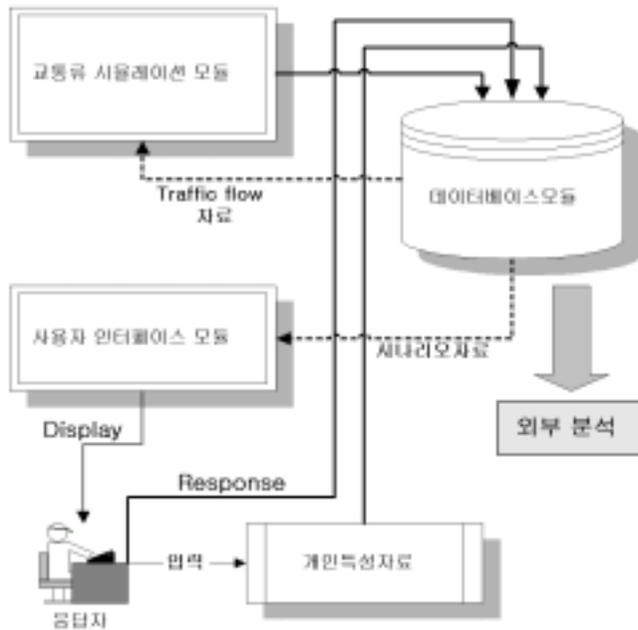
<표 6-1> 운전자 행태 분석을 위한 시뮬레이터 개발 사례

연구진	년도	내용
Bonsall, Parry	1991	<ul style="list-style-type: none"> • IGOR(Interactive Guidance On Routes)개발 • University of Leeds • 운전자는 가상의 고정네트워크에서 반복 가상운행을 실시함 • 교차로의 평면도를 보여주고 사용자가 방향을 선택하면 다음 교차로의 평면도를 보여줌. 교차로 사이의 링크통행은 엔진소리를 들려주는 것으로 대신함 • 정보수집에 성공적으로 사용되었으나 몇 가지 문제점이 있음 <ul style="list-style-type: none"> - 사용자인터페이스의 현실성부족 - 다양한 운영상황을 모델링하지 못함 - 정보제공시나리오가 제한됨
Bonsall, Firmin	1993	<ul style="list-style-type: none"> • IGOR의 후속으로 세 가지 시뮬레이터를 개발 • TRAVSIM: 운전자 행태에 시뮬레이터 디자인이 미치는 영향을 조사하는데 사용 • VLADIMIR: 다양한 ATIS 전략에 대한 운전자의 반응조사 • 세 번째 시뮬레이터 : 실제차량과 첨단컴퓨터 이미지를 통합
Chen, Mahmassani	1993	<ul style="list-style-type: none"> • Day-to-day dynamic에 대한 자료를 수집할 수 있는 시뮬레이션 개발 • University of Texas, Austin • DYNASMART와의 interaction으로 교통상황은 모델 내에서 시뮬레이션에 의해 결정됨. 이를 통해 보다 현실적인 네트워크 상황반영이 가능함 • 운전자의 의사결정과 네트워크상황과의 상호작용을 살펴볼 수 있음
Ader et al	1992 1993	<ul style="list-style-type: none"> • FASTCARS(Freeway and Arterial Street Traffic Conflict Arousal and Resolution Simulator)개발 • University of California, Irvine • 3가지 전략(VMS, 라디오방송, 네비게이션 시스템)하에서 운전자의 결정을 수집하여 운전자 행태 예측모형 추정에서 사용
Vaughn, Abdel-Ary, Kitamura, Jovanis	1993	<ul style="list-style-type: none"> • University of California, Davis • 고속도로에서 운전자 전환결정에 영향을 미치는 요인을 조사하는 아주 간단한 시뮬레이터 구축
Koutsopoulos, Lotan, Yang	1994	<ul style="list-style-type: none"> • MIT • 운전자가 주행 중 경험하는 상황을 현실적으로 묘사 할 수 있고 다양한 운영시나리오에 대해 모델링 할 수 있는 탄력성을 가진 시뮬레이터 개발

제 2 절 개발 방법론

- 교통 시뮬레이터를 개발하는 일반적인 과정은 다음과 같음
 - ① Specification: 분석 목적에 부합하도록 시뮬레이션에 어떠한 입력자료와 출력자료를 산출할 것인지를 명확히 함
 - ② Modeling: 명확화한 요소를 통해 교통 현상을 모형화
 - ③ Implementation: 설정한 모형에 부합하도록 프로그래밍 작업을 수행
 - ④ Verification of a simulation: 가상의 교통환경 하에서 설정한 모형에 따라 교통 현상을 정확하게 도출해 내는지를 확인
 - ⑤ Validation of reproductivity: 실제 교통 환경에 적용하기 위해서 실제 현상을 적절하게 묘사하는지 확인
- 본 연구는 ①, ②, ③에 중점을 두어 prototype을 만들어 보는 것이 주목표임
- 교통류 시뮬레이션 모듈은 DynaMIT과 Dynasmart를 참조하고 다각도로 검토한 후, Mesoscopic한 형태로 설계되었으며 C++을 이용하여 프로그래밍 작업이 수행되었음
- 데이터베이스 모듈과 사용자 인터페이스 모듈은 Delphi(Object Pascal)를 이용해 Paradox DB 형태의 자료를 이용한 자료관리 및 그래픽 처리가 가능하도록 프로그래밍 작업을 수행함
- 운전자의 교통정보에 따른 통행행태 분석을 위해 시뮬레이터를 활용하는 연구의 전반적 과정은 <그림 6-1>과 같음
 - ① OD, path, incident, network 등 기본자료가 데이터베이스모듈에 입력됨
 - ② 교통류 시뮬레이션 모듈에 교통자료가 입력되어 시뮬레이션 시간동안의 교통상황이 계산되어짐
 - ③ 교통류 시뮬레이션 모듈에서 계산된 time step별 교통상황 결과자료는 데이터베이스 모듈로 재입력
 - ④ 네트워크 자료, 그래픽 자료, 교통정보자료 및 time step별 교통상황 자료로 구성된 통합 시나리오 자료를 생성하여 사용자 인터페이스 모듈에 입력

- ⑤ 사용자 인터페이스 모듈은 데이터베이스 모듈에서 입력받은 시나리오 자료를 이용해서 응답자 화면을 구성
 - ⑥ 응답자는 디스플레이 되는 화면에 따라 목적지까지의 자신의 통행경로를 node to node 방식으로 입력
 - ⑦ 응답자의 입력자료와 개인특성자료 등이 데이터베이스 모듈에 입력되고 외부 분석에 사용할 수 있는 텍스트 및 DB자료를 생성
- Prototype 시뮬레이터를 구성하고 있는 모듈에 대한 상세한 내용은 <부록 C>를 참조



<그림 6-1> 조사 시뮬레이터의 구조

제 3 절 Prototype 유용성 평가를 위한 조사

1. 교통시나리오

- 조사 시뮬레이터를 이용하여 이용자의 노선선택을 조사하기 이전에 어떠한 유형의 교통상황 시나리오를 작성할 것인지 설정해야할 필요성이 있음
- 여기서 말하는 시나리오는 혼잡정도, 유고상황 발생 등과 같은 전반적인 교통망상의 상황뿐만 아니라 교통정보를 제공하는 매체와 내용도 포함하는 것임

1) 교통상황

(1) 교통혼잡 정도

- 각 시뮬레이션 시간 동안 발생하는 차량의 수를 조정하여 교통혼잡의 정도를 반영할 수 있음
- 전체 시뮬레이션 시간은 보다 작은 시뮬레이션 갱신 시간으로 세분화되는데 이러한 갱신 시간 내에 발생하는 차량의 수를 조정

(2) 유고상황 발생

- 시뮬레이션 시간 중에 특정 갱신 시간 내에 특정 링크의 허용용량(acceptance capacity)을 감소시키고 일정 시간이 경과된 후에 허용용량을 점진적으로 해소 시킴으로써 유고상황을 표현할 수 있음

2) 교통정보제공 유형

(1) 양적인(quantitative) 정보 / 질적인(qualitative) 정보

- 양적인 정보: 목적지까지의 통행시간, 링크 통과 통행시간 등을 구체적인 수치로 표현하여 통행자들에게 제공
- 질적인 정보: 지체 발생, 유고상황 경고와 같은 단순 정보만을 제공

(2) 설명적(descriptive) 정보 / 권고적(prescriptive) 정보

- 설명적 정보: 현재의 교통상황을 설명하여 통행자의 선택을 위한 기초 정보를 제공
- 권고적 정보: EuroScout처럼 교통정보 제공 주체인 운영자 및 시스템 제어기가 일방적으로 대안노선 정보를 제공

(3) 제공정보의 시간적 상태

- 과거의 평균적인 교통상황을 나타내는 과거정보, 검지기를 활용해 수집된 현재의 교통상황 정보를 지속적으로 갱신하여 제공하는 현재정보 그리고 미리 계산된 결과를 이용하여 통행자가 경험하게 될 미래정보를 제공하는 것이 가능

3) 교통정보제공 매체

(1) 운전자 직접 관측(Observer)

- 응답자는 외부 매체를 이용한 교통정보를 제공받지 못함
- 운전하는 동안 접근 교차로와 관측 가능한 인접 링크 및 소속한 링크에 대해 제한적인 정보만을 인지할 수 있음

(2) 가변정보시스템(VMS)

- 기본적인 진행은 운전자 직접 관측과 동일
- 응답자가 가변정보시스템이 설치되어 있는 링크 및 교차로에 접근하면 교통망 상태에 따른 교통정보를 일정시간 동안만 제공받을 수 있음
- 주로 혼잡이나 유고상황과 같은 정보들을 제공받을 수 있음

(3) 차내장비시스템(In-vehicle unit)

- 차량 내부에 설치된 장비를 활용하여 교통정보를 제공받게 되므로 응답자는 운

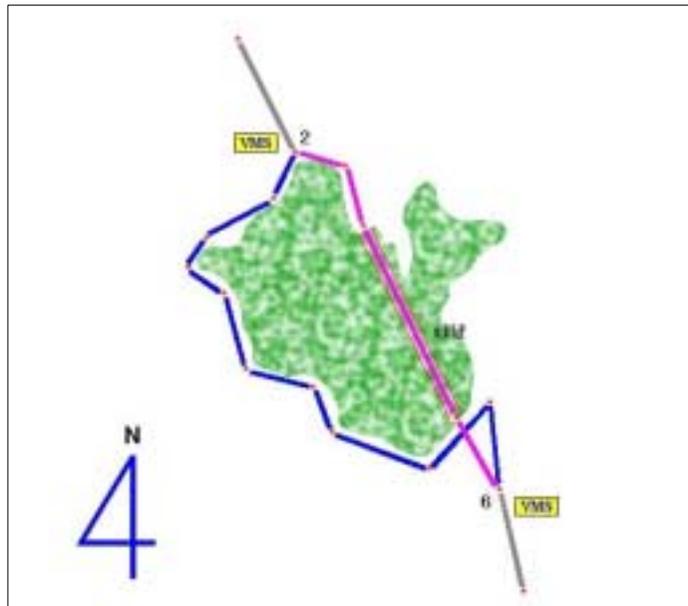
- 전하는 동안에 지속적으로 원하는 시점에 교통정보를 제공받을 수 있음
- 제공받게 되는 정보는 운전자가 여러 가지 option을 선택할 수 있도록 설계. 즉, 링크를 통과할 때 진행하고자 하는 다음 선택 링크에 대한 권고정보를 제공받을 수도 있고 최단경로를 제공받을 수도 있음
- 혼잡이나 유고상황 등에 관한 정보도 제공받을 수 있음

2. 조사방법

조사 시뮬레이터를 이용한 조사계획을 요약하면 아래와 같다.

- 조사 대상 지역: 직선 터널 통과대안 및 우회도로 대안을 가진 교통망
- 조사 대상자: 대학생 운전자 (25명)
- 조사 내용: 터널 통과 대안에 대해 지체 및 사고 상황을 발생시키고 각기 다른 교통정보유형을 응답자에게 제공했을 경우 대안 우회도로로 전환하는 운전자의 반응자료를 수집

1) 조사 대상 지역 교통망



<그림 6-2> 조사대상지역 교통망

- 대략적인 통행길이: 2번 Node 분기점 → 6번 Node, 터널 통과시: 2.9 km, 우회도로 통과시: 4.8 km
- 터널통과 도로의 free flow speed가 우회도로의 free flow speed에 비해 상대적으로 빠르게 설정
- 조사 대상자가 우회도로를 선정하였을 경우 실제 운전조작이 심하게 있을 것이므로 굴곡부에 Link를 추가하여 선택버튼을 많이 조작하도록 하였음
- 조사수행 이전에 조사 응답자에게 조사 대상지역 및 시뮬레이터 조작방법에 대해 간단하게 설명하도록 함. 이때 교통정보 제공에 따른 조사 결과의 유용성을 높이기 위해 조사 시나리오의 구체적인 내용에 대한 언급은 하지 않도록 함
- 모든 조사 시나리오의 수행마다 도착지까지의 통행시간에 대해 확인하도록 응답자에게 숙지시킴

2) 가상 시나리오

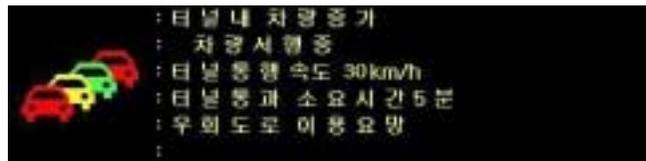
- SN 1: 일상적인 상태, 교통정보제공은 없음, 터널 통과시 약 7분, 우회도로 이용시 약 12분의 총통행시간이 소요
- SN2-A: 터널내 지체 상황, 질적인 정보 제공, 터널 통과시 약 12분, 우회도로 이용시 약 14분의 총통행시간이 소요



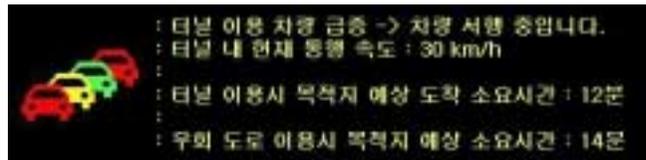
- SN2-B: 터널내 지체 상황, 양적인 정보 제공, 터널 통과시 약 12분, 우회도로 이용시 약 14분의 총통행시간이 소요



- SN2-C: 터널내 지체 상황, 우회 권고 정보 제공, 터널 통과시 약 12분, 우회도로 이용시 약 14분의 총통행시간이 소요



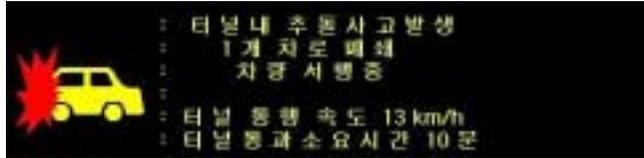
- SN2-D: 차량 증가에 따른 전체 교통망 상황 인지, 터널 및 우회도로 통행시간 제공 (대안노선 정보제공), 터널 통과시 약 12분, 우회도로 이용시 약 14분의 총통행시간이 소요



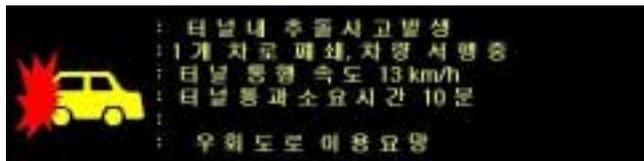
- SN3-A: 터널내 사고 상황, 질적인 정보 제공, 터널 통과시 약 16분, 우회도로 이용시 약 16분의 총통행시간이 소요



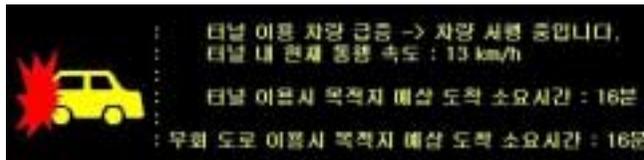
- SN3-B: 터널내 사고 상황, 양적인 정보 제공, 터널 통과시 약 16분, 우회도로 이용시 약 16분의 총통행시간이 소요



- SN3-C: 터널내 사고 상황, 우회 권고 정보 제공, 터널 통과시 약 16분, 우회도로 이용시 약 16분의 총통행시간이 소요



- SN3-D: 사고에 의한 전체 교통망 상황 인지, 터널 및 우회도로로 통행시간 제공 (대안노선 정보제공), 터널 통과시 약 16분, 우회도로로 이용시 약 16분의 총통행시간이 소요



3) 조사 수행

- 조사를 수행할 연구실에 총 21대의 컴퓨터를 대상으로 개발한 prototype 조사 시뮬레이터를 설치
 - 컴퓨터 사양: Pentium 233MHz, 32Mb, HDD 2Gb
 - 필요 소프트웨어 사양: Boland Database Engine, 조사 시뮬레이터 - 프로그램의 셋 버전은 대략 5Mb
 - 기타: 마우스, 키보드 등

- 조사 참가 응답자는 현재 운전을 하고 있는 대학생으로 1차 예비조사에 21명, 개별 2차 조사에 4명이 조사에 응함(두 가지 예비조사의 차이는 없음)
- 실제 조사 이전에 연구조사의 목적 및 조사 시뮬레이터의 작동 방법에 대해 간단하게 설명함
- SN1 시나리오를 이용해 대략 3회 정도의 반복 수행을 통해 조사 시뮬레이터를 숙지시킴
- SN2, SN3 시나리오에 대해 순차적으로 조사를 수행하여 자료를 하드디스크에 저장 함
- 이용자의 개인특성자료 DB 파일과 각 시나리오별로 조사 수행중 기록된 반응 텍스트 파일을 결과물로 자료 취합함

3. 조사결과 분석

(1) 설문지 작성시의 비교

Prototype 시뮬레이터를 이용한 가상 시나리오 자료에 대해서 설문 조사지를 작성한다면 다음과 같을 것이다.



대상 교통망

- ◁ 본 조사의 목적은 VMS(가변정보표지)의 교통정보내용에 따른 이용자들의 노선전환행태 자료를 수집하는 것입니다.
- ◁ 우측의 '대상 교통망'은 남북을 통행하는 도로에 대해 두 가지 다른 대안 노선을 표현한 것입니다. 대안1은 산지를 관통하는 터널을 이용한 직선 노선이고 대안 2는 산지를 둘러 가는 우회노선입니다.
 - 대안1: 터널통과, 남북 분기점 사이의 거리 2.9 km
 - 대안2: 터널우회, 남북 분기점 사이의 거리 4.8 km
- ◁ 평상시 대안1을 이용시 통행시간은 7분 정도 소요
평상시 대안2를 이용시 통행시간은 12분 정도 소요
- ◁ 대상 교통망에서 표시된 VMS에서 아래 설문에서 제시된 각각의 교통정보를 제공받았을 경우에 대해 자신의 대안노선을 선택하여 주시기 바랍니다.

[시나리오 2-3]

귀하의 차량은 북쪽에서 남쪽 방향으로 진행하고 있습니다. 북쪽 분기점 이전에 설치된 VMS에서 다음과 같은 교통정보를 제공받았습니다.

- 터널 내 지체 상황 발생 → 차량 서행중
- 터널 내 통행속도 30 km/h
- 터널통과 소요시간 5분 예상
- 우회도로 이용 요망

위와 같은 교통정보를 제공받았을 경우 귀하는 어떤 대안 노선을 이용하시겠습니까? ()

- ① 대안 1 (터널 통과 노선을 이용한다)
- ② 대안 2 (터널 우회 도로를 이용한다)

[시나리오 3-2]

귀하의 차량은 북쪽에서 남쪽 방향으로 진행하고 있습니다. 북쪽 분기점 이전에 설치된 VMS에서 다음과 같은 교통정보를 제공받았습니다.

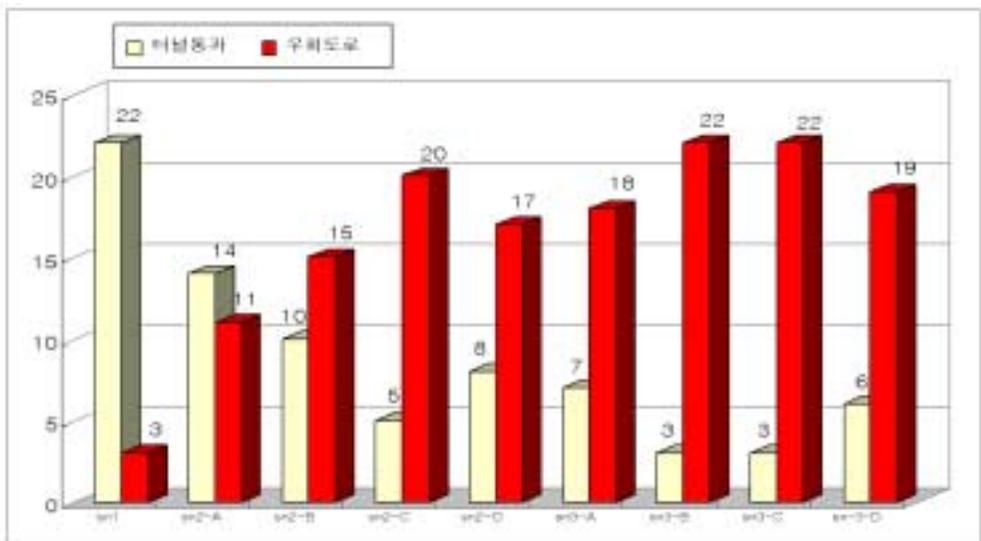
- 터널 내 추돌 사고 발생 → 1개 차로 폐쇄
- 터널 내 통행속도 13 km/h
- 터널통과 소요시간 10분 예상

위와 같은 교통정보를 제공받았을 경우 귀하는 어떤 대안 노선을 이용하시겠습니까? ()

- ① 대안 1 (터널 통과 노선을 이용한다)
- ② 대안 2 (터널 우회 도로를 이용한다)

- 예제 설문지에서 보는 바와 같이 조사 응답자는 설문지를 이해하기 위해 설문지를 자세히 읽어보아야 하며 설문내용의 정확한 이해를 위해 분석가는 장황한 설문내용을 작성하여야만 함
- 예제 설문지에서 대상 교통망 및 교통상황을 설명하기 위해 제시한 구체적인 수치들(예, 거리, 속도, 시간 등)은 조사 응답자가 단순히 설문지에 제시된 내용만으로는 직감적으로 이해하기가 어려움
- 가상 시나리오가 예비조사와 같이 9개인 경우 조사 응답자는 지속적으로 제시된 가상 시나리오 설문 내용에 답해야 하며 이럴 경우 조사 응답자는 지속적으로 설문 내용에 집중력을 잃게 되고 설문 조사 자체에 대해 피로를 갖게 됨
- 따라서, 이러한 설문 조사의 단점을 극복하기 위해 그래픽적으로 직관적인 화면을 구성하여 운전자의 반응행태 자료를 수집할 수 있는 시뮬레이터를 개발할 필요가 있을 것으로 판단됨

(2) 조사 결과물 분석



〈그림 6-3〉 시나리오별 각 대안도로 이용 응답자수

- 조사 시뮬레이터를 활용한 예비조사는 시뮬레이터를 활용한 이용자 행태 조사의 가능성을 보이는데 목적이 있는 것이지 그에 의해 정확한 결과값을 도출하는 것은 아님
- 대부분의 시나리오가 터널 통행에 대한 배타적인 정보만을 제공하기 때문에 터널 통과 및 우회 도로의 통행 소요시간을 비교하여 제공하는 것은 아님. 즉, SN2-D 및 SN3-D를 제외하고는 대안간의 통행시간 차이는 조사 응답자가 알지 못함
- 따라서, 조사 시나리오의 결과를 정리하는데 있어 초점이 되어야할 사항은 대안간의 통행시간 차이보다는 유사한 교통상황 하에서 서로 다른 정보의 제공에 따라 통행자들이 어떠한 선택 행태를 보이는지 파악하는 것이라 생각됨
- SN1 시나리오의 일상적인 지체가 없는 상황에서 응답자들은 대부분 통행속도가 빠른 터널 통과 대안을 선호 함
- SN2는 유사한 교통상황 시나리오에 교통정보의 내용적인 변화를 주어 응답자의 반응을 알아봄
- SN2-A ~ SN2-C까지 순차적으로 우회도로 이용 빈도가 증가하는 것으로 나타남. 이는 응답자들이 보다 구체적인 수치와 지시 등의 상세한 교통정보를 요구한다는 것을 의미한다고 볼 수 있음
- SN2-D에서 우회도로의 이용률이 다시 감소한 이유는 우회도로에 대한 정확한 정보를 획득하여 기존에 자신이 선택했던 터널 이용 노선이 우회도로를 이용하는 것보다 효용이 높다고 판단한 사람들이 다소 증가했기 때문이라 판단됨
- SN3은 터널내에 추돌사고로 인해 한 개 차로를 폐쇄한 상황을 묘사한 시나리오로 SN2와 같이 유사한 교통상황에 교통정보만 변화를 준 것임
- SN3의 경우 전반적으로 높은 우회도로 이용 빈도를 보이는 것을 알 수 있음. 사고에 대해서는 교통정보의 내용적인 변화에 크게 민감하지 않고 지체와 비교해 상대적으로 사고에 더 민감한 반응을 보인다고 판단됨
- 조사 자료를 집계한 결과, 전체적으로 상당히 많은 비율이 제공되는 정보에 민감하게 반응하는 것으로 나타남

제 4 절 향후 발전방향

- 시뮬레이터를 활용한 조사는 궁극적으로 통행자들의 노선선택행태가 교통정보 및 실시간 교통상황과 어떤 상관관계를 갖는지를 파악하는데 있으나 본 예비조사
의 경우 시뮬레이터를 활용한 조사가 기존의 설문조사를 효과적으로 대체할 수 있는 가능성을 가지고 있는 지를 파악하는데 의의가 있음
- 초기 조사에서 사용한 조사 시뮬레이터에 대해서 대부분의 응답자들이 시뮬레이터 활용 조사가 설문조사에 비해 직관적이기는 하지만 조사중 time pressure
를 느끼는 것에 많은 거부감을 보였으며 프로그램의 조작이 다소 불편하다는 지적이 있었음
- Time pressure에 대한 불만은 오히려 조사결과의 현실성을 높이는 것이어서 반드시 개선해야할 사항은 아니나 분석자의 입장에선 다양한 시나리오를 연출하여 자료로 수집하는 것이 간단한 문제가 아니라는 양면성을 내포하고 있음
- 따라서 응답자들이 보다 용이하게 조사에 응답할 수 있도록 인터페이스 작업에 대한 보완이 필요하다고 판단됨
- 동시에 다수의 샘플 수집을 위한 조사를 수행하기 위해서는 여러 대의 컴퓨터를 구비하여야 함. 현재 개발된 조사 시뮬레이터는 컴퓨터 상호간의 자료 전송에 대해서는 전혀 고려되지 않아 시험조사에서 다수의 컴퓨터 각각에 저장된 데이터를 처리하는데 어려움이 있음
- 따라서 효과적인 조사 수행을 위해 자료 전송 및 저장을 담당하는 프로그래밍 작업을 데이터베이스 모듈에 추가하여 조사 수행시 별도의 자료처리용 전용 컴퓨터를 네트워크로 연결하여 운영하는 것이 효과적일 것임
- 향후 개선방향은 세 가지로 나누어 볼 수 있음
 - ① 교통류 모듈의 정교화를 통해 시뮬레이터의 질을 높이는 방향
 - ② 다양한 정보제공 매체와 교통상황시나리오를 구성하여 정보시스템의 설계 및 운영에 활용할 수 있는 분석방안을 수립하는 방향
 - ③ 수립 시뮬레이터조사 방법의 과학적인 validation과 verification 방안의 수립

- 이러한 개선을 통해 광범위한 운전자들에 대한 교통정보와 그 반응에 대한 연구가 수행되면, 각종 교통정보시스템의 운영전략수립 및 정보시스템의 네트워크 차원 교통류 분석에 크게 기여할 것임

第 VII 章 결론 및 정책건의사항

제 1 절 결론

제 2 절 정책건의

제 7 장 결론 및 정책건의사항

제 1 절 결론

첨단교통정보를 통해 시민 삶의 질을 높이는 방안을 모색한 본 과제는 다음과 같이 네 가지 결론을 도출하였다.

1. 시스템측면

현재 서울시에 산재한 교통관리 및 정보제공체계는 산업화시대에 구현된 산만한 체계라서, 21세기 정보화사회에는 효율적으로 작동할 수 없는 체계이며, 계획된 사업이나 향후 전개될 수 있는 사업을 일관되게 관리하기에는 물리적, 행정적 그리고 무엇보다도 기술적으로 역부족일 것으로 판단된다.

현재의 공공부문의 교통정보 인프라는 국지적이며 관리측면이 강하여 정보제공 쪽으로의 활용에 준비가 되어 있지는 못하다. 따라서 통합교통정보센터의 기능이 마련 되어 있지 않다.

2. 사업모델측면

민간의 정보사업참여 의지는 있는 것으로 확인되나, 사업성 측면에서의 불확실성과 기초 데이터 획득방안의 미비로 활성화되어 있지 않다.

전문가 조사결과 및 국내외 사례를 검토할 때 부가교통정보제공사업은 궁극적으로는 민간경쟁으로 가야한다고 판단되며, 시장성숙기 전까지는 관이 참여하여 공공성을 확립하고 정보화의 역기능을 줄이는 방향이 바람직하다.

3. 사업관리측면

각종 정보제공분야에 활용 가능한 신기술에 대한 이해와 교통정보사업의 관리 및 기타 기술적인 사항에 대한 대비가 되어 있지 않다. 신기술검토 방안, 역기능 방지책 마련 및 사업자관리를 위한 방안이 신속히 마련되어야 한다.

4. 이용자요구사항 및 행태연구 측면

설문조사 결과 운전자들은 교통정보를 상당히 필요로 하고 있으며, 필요로 하는 지점에도 어느 정도 일관성을 보이는 것으로 나타났다. 이용자 요구사항에 충실한 교통정보제공이 서울을 무대로 살아가는 수도권인구에게서 전폭적인 지지를 받을 수 있음을 본 설문조사 및 각종문헌을 통해 입증되었다.

따라서 보다 구체적인 요구사항 파악을 위한 교통정보 행태분석이 절실하나 SP나 RP 설문조사의 한계로 인하여, 이 분야에서는 좀더 혁신적인 방안이 필요한 바, 본 연구진은 운전자조사를 위한 행태분석 시뮬레이터의 Prototype을 개발하고 그 유용성을 보이기 위해 Pilot Survey를 수행하였다.

제 2 절 정책건의

본 연구는 앞절의 결론에 이어서 다음 여섯 가지 건의로 마감한다.

1. 교통상황수집체계의 확대 및 통합교통정보센터의 구축이 필요함.

첨단교통정보제공을 위해서는 각종 교통상황에 대한 자료수집체계의 확대가 필요하며, 이를 관리할 교통정보센터의 구축이 요구된다. 기능적 측면에서 교통관리센터와 교통정보센터의 통합이 가장 이상적인 형태이나 각종 조직 및 행정체계의 분리로 인하여 단기에 해결되기에는 어려움이 있다. 하지만 그 기능적인 측면에서 교통관련정보를 통합관리하기 위한 교통정보센터의 구축은 반드시 필요하다. 이러한 센터를 통해 흩어진 정보를 체계적으로 관리하고 향후 구축될 각종 교통관련시스템자료를 수용하여, 서울시는 불특정 다수를 위한 공공정보제공에 집중하고, 민간은 특정소수를 위한 부가 정보제공으로 나아감이 바람직하다. 서울시와 민간의 교통정보제공수준은, 각종 교통관련인프라로부터 이 센터에 수집되는 질적·양적 자료들의 특성 및 수준에서 점진적으로 결정되어야 한다.

2. 사업모델 수립과 시범 및 지원사업추진

교통정보사업에서 서울시와 민간의 역할을 규정하고, 이를 추진하기 위한 사업모델을 확정할 필요가 있다. 초기에는 관이 참여하는 프랜차이즈 형태의 부가정보제공체계가 바람직하며, 궁극적으로는 민간경쟁체계가 바람직하다. 또한 서울시는 시범사업이나 지원사업을 수립하여 이 분야에 대한 경험 및 기술을 축적하여 시민의 삶을 향상시키는데 기여해야 한다.

3. 교통정보 기술 및 정책위원회 기능의 수립

교통정보 사업의 방향설정, 새로운 사업의 기술 및 적정성심사를 위해서는 고도의 전문성을 갖춘 전문가와 행정가로 구성된 교통정보 기술위원회가 필요하며, 나아가 교통운영관리를 포함하는 교통관리 및 정보 기술위원회로 발전시키는 것이 바람직하다. 또한 이러한 위원회의 연구 및 분석결과를 정책적으로 판단하기 위한 정책위원회가 필요하다(현 서울시 교통정책상임위원회가 충분히 역할 가능).

4. 사업자의 사업계획준수여부 모니터링 기능 필요

한편 민간사업자가 양질의 교통상품을 공급하게 하기 위하여 그 상품의 품질을 인 증하고 감시/관리하기 위한 기능이 서울시 에 필요하다. 이 기능은 위 교통정보 기술 위원회 밑에 둘 수 있다. 이러한 모니터링 기능을 통하여 민간기업이 사업에만 집착하 여 정보의 역기능을 야기하지 않게 해야 하는 것이다.

5. 이용자 요구사항파악 및 과학적인 행태연구에 대한 지원이 필요

교통정보의 소비자는 시민이란 점을 인식할 때, 그 교통정보에 대한 요구사항파악 및 행태연구의 과학화는 반드시 필요하다. “교통정보에 대한 수요는 있는가”에 대한 의문은 정보화사회에 대한 불확실성과 일맥상통하는 하는 것으로 도전적이고 적극적인 사고를 가진 단체만이 시범사업을 통해 이를 궁극적으로 확인할 수 있는 것이다. 특히 행태연구를 위한 분석 방법론의 정립 및 tool 개발이 시급한 실정이다. 이러한 지

원은 현재의 교통정보서비스시스템의 활용성을 높이고, 장차 교통정보분야가 지향해야 할 방향을 적절히 설정하는데 있어 필수 요소이다 (본 연구진은 개발된 prototype 시뮬레이터를 발전시켜 이용자의 요구사항을 파악하고 현실에 반영시키기 위한 연구를 2001년에 연속해서 수행할 예정임).

6. 대중교통정보체계 및 택시 call service 연구가 필요

서울시 교통수단별 통행에서 약 60%를 차지하는 대중교통 (버스 및 지하철)의 교통정보시스템제공과 관련한 연구가 수행되어야 한다. 또 하나의 시민의 발인 택시분야도 나름대로 call service라는 정보시스템을 가동 중이나 이에 대한 체계적인 연구가 수행된 바 없이 난립하고 있는 실정으로 향후 연구가 필요하다. 궁극적으로 이들 시스템의 자료들은 정책적으로 중요한 가치를 지니므로 통합교통정보센터에서 관리하는 방안이 바람직하다.

참 고 문 헌

참 고 문 헌

<국내문헌>

- 교통개발연구원, 「ITS사업의 평가체계 정립 및 도입효과 사례분석」, 1998
- 교통개발연구원, 「수도권 첨단교통정보체계(ATIS) 상세설계 및 세부사업시행방안 (최종보고서)」, 1998.12
- 대한교통학회, 「지능형 교통시스템 기본계획(안)수립을 위한 총괄부문 연구」, 1996.7
- 서울시정개발연구원, 「서울시 ITS사업종합계획수립 최종보고서(안)」, 2000.2
- 서울시정개발연구원, 「서울시 지능형교통체계(ITS) 추진방향에 관한 정책토론회」, 1997
- 서울시정개발연구원, 「서울시 내부순환로 기능강화방안연구」, 1999
- 서울시정개발연구원, 「서울시 교통수요 관리방안연구」, 1993
- 서울지방경찰청, 「교통 협력업무추진 공무국외여행 결과보고」, 1999
- 일본사단법인 교통공학연구회, 「ITS-인텔리전트 교통 시스템」, 환선주식회사, 1999
- 김익기, 「첨단여행자정보체계를 위한 노선선택 행태모형의 정산과 응용」, 국토계획, 제33권, 제 1호, 1998
- 김호일, 「정보조사론」, 경문사, 2000
- 문승라, 「교통정보가 운전자 노선전환행태에 미치는 영향에 관한 연구」, 서울시립대 석사논문, 1998
- 채서일, 「사회과학조사방법론」, 학연사, 1994

<국외문헌>

- Amalia Polydropoulou, Moshe Ben-Akiva, and Geoffrey Lauprete, 「Modeling Revealed and State En-Route Travel Response to Advanced Traveler Information Systems」, TRR 1537, 1996
- Center for Transportation Research The University of Texas at Austin, 「Development And Testing Of Dynamic Traffic Assignment And

- Simulation Procedures For Atis/Atms Applications」, S. Department of Transportation Federal Highway Administration Office of Safety and Traffic Operations Research and Development 6300 Georgetown Pike McLean, Virginia, 1993
- Chang, Mahmassani & Herman, 「Macroparticle traffic simulation model to investigate peak-period commuter decision dynamics」, TRR 1005, 1985
- Chee Chung Tong and Yun-Jung Yang, 「A Laboratory Simulator for Dynamic Route Guidance System」, 5th World Congress on ITS, 1998
- Floyd J. Fowler, jr., 「Survey Research Methods」, SAGE Publications, 1987
- Hani S. Mahmassani, Peter Shen-te Chen, 「An investigation in a congested traffic system」, Transportation 20, 1993
- ITS America, 「Choosing the route to traveler information systems deployment」, An Action Guide, 1998
- Jayakrishnan, Mahmassani & Hu, 「An evaluation tool for advanced traffic information and management systems in urban networks」, TR pt.C 2(3), 1994
- Koutsopoulos, Lotan & Yang, 「A driving simulator and ITS application for modelling route choice in the presence of information」, TR pt.C 2(2), 1994
- Mahmassani & Liu, 「Dynamics of commuting decision behaviour under advanced traveller information systems」, TR pt.C 7, 1999
- Mahmassani, 「Modelling and simulation for dynamic transportation management systems」, MIT summer professional program, 1999
- Mahmassani & Jayakrishnan, 「System performance and user response under real-time information in a congested traffic corridor」, TR pt.A. vol.25, 1991
- MIT ITS program, 「Development of a deployable real-time dynamic traffic assignment system」, 1996
- MIT Summer Professional Program 1.10s, 「Modeling and Simulation for dynamic Transportation management system」, Vol.II, 1999
- Moshe Ben-Akiva, de Palma and kaysi, 「Dynamic network model and driver information system」, Transportation Research A, Vol, 25A, No. 5, 1991

- Moshe Ben-Akiva, Michel Bierlaire, Haris N. Koutsopoulos, and Rabi Mishalani, 「DynamMIT: a simulation-based system for traffic prediction and guidance generation」, TRISTAN III, 1998
- Peter Bonsall, Tim Parry, 「Using an Interactive Route-Choice Simulator to investigate Drivers' Compliance with Route Guidance Advice」, TRR 1306, pp. 59-68, 1991.
- Peter Shen-Te Chen, Karthik K. Srinivasan, Hani S. Mahmassani, 「Effect of Information Quality on Compliance Behavior of Commuters under Real-Time Traffic Information」, the 78th Annual Meeting of the TRB, 1999.
- Satoshi Hashimoto, Takeshi Saito, Kazuhiko Yasui, Hiroyuki Okamoto, 「Analysis about route choice characteristic of the driver by questionnaire investigation」, the 5th World Congress on ITS
- Srinivas Peeta, Jorge L. Ramos, Raghubbhushan Pasupathy, 「Content of Variable Message Signs and On-line Driver Behavior」, the 79th Annual Meeting of the TRB, 2000.
- TRB, 「Monograph on traffic flow theory」, 1997
- US.DOT, 「Developing traveler information systems using the national ITS architecture」, 1998
- PIARC, 「ITS Handbook 2000」, 1999

<인터넷 사이트>

- <http://www.tbs.seoul.kr/>, 교통방송, 서울시
- <http://www.kortic.or.kr/>, 교통정보서비스센터, 도로교통안전관리공단
- <http://www.seoul.npa.go.kr/>, 올림픽대로 교통관리시스템, 서울시
- <http://www.katis.co.kr/>, 한국첨단교통시스템, (주)한국벤
- <http://www.roadi.co.kr/>, 도로교통정보시스템, (주)로티스
- <http://www.vics.or.jp/>, VICS
- <http://www.ce.utexas.edu/prof/mahmassani/DYNASMART-X/>, 오스틴 Dynasmart
- <http://its.mit.edu/>, MIT ITS프로그램

부 록

- A. 설문조사결과
- B. 미국교통정보시스템 현황
- C. Prototype 시뮬레이터의 구성

< 부록 A > 설문조사결과

A.1 일반운전자

< 이 설문은 일주일에 평균 1번 이상 직접 차량을 운전하여 통행하는 분들을 대상으로 합니다. >

이설문은 현재 서울시에서 실시되는 교통정보시스템에 대한 이용실태와 요구사항을 파악하여 앞으로 여러 교통정보사업을 실시하는데 있어서 여러분의 편의제고를 위한 기초자료로 활용될 목적으로 서울시소속 연구기관인 서울시정개발연구원에서 시행하는 것입니다.
귀하의 의견이 교통정책결정에 반영될 수 있도록 바쁘시더라도 답해 주시기 부탁드립니다. 감사합니다.

2000. 9
서울시정개발연구원

※ 각 질문에 대해 해당되는 번호에 ○ 또는 √표 하시거나 빈칸에 적당한 내용을 적어주십시오.

1 차량을 운전하는 경우 주요 차량이용목적은 무엇입니까?

Category	빈도	비율(%)	Category	빈도	비율(%)
무응답	0	0.00	쇼핑,레저	226	30.34
출퇴근	304	40.81	통학	43	5.77
업무, 사업용	156	20.94	기타	16	2.15

2 위 문항에서 선택한 통행의 경우 주로 이용하는 도로는 무엇입니까?

Category	빈도	비율(%)	Category	빈도	비율(%)
무응답	1	.13	도시부고속도로	120	16.11
고속도로	47	6.31	시내일반도로	489	65.64
국도, 지방도	86	11.54	기타	2	.27

본설문에서 대상으로 하는 교통정보란 교통정체상황이나 규제에 관련된 정보를 의미합니다.
출발전에는 라디오 교통방송, TV의 교통정보, 인터넷의 교통정보서비스 등을 통해, 운전중에는 라디오 교통방송, 교통상황을 알려주는 도로전광판, 차내에 장착된 항법장치 등을 통해 제공받을 수 있습니다.
다음은 교통정보 이용에 관련된 문항입니다.

3 위에서 말하는 교통정보를 얼마나 자주 이용하십니까?

1) 출발전

Category	빈도	비율(%)
무응답	1	.13
항상이용한다	46	6.17
자주이용한다	135	18.12
가끔이용한다	339	45.50
전혀이용하지않는다	224	30.07

2) 운전중

Category	빈도	비율(%)
무응답	15	2.01
항상이용한다	68	9.13
자주이용한다	198	26.58
가끔이용한다	349	46.85
전혀이용하지않는다	115	15.44

4 교통정보는 어느 매체를 통해 접하셨습니다? 또 접해본 정보는 유용하다고 생각하십니까? 모두 표시해주세요.

<출발전>

1) 방송매체(라디오,TV)를 통한 교통정보

Category	빈도	비율(%)
무응답	13	1.74
접한적 있으며 유용하다	455	61.07
접한적 있으나 유용하지않다	176	23.62
접한적없다	101	13.56

2) 전화(휴대폰)를 통한 교통정보

Category	빈도	비율(%)
무응답	44	5.91
접한적 있으며 유용하다	75	10.07
접한적 있으나 유용하지않다	98	13.15
접한적없다	528	70.87

3) 인터넷을 통한 교통정보

Category	빈도	비율(%)
무응답	51	6.85
접한적 있으며 유용하다	85	11.41
접한적 있으나 유용하지않다	85	11.41
접한적없다	524	70.34

4) 기타

Category	빈도	비율(%)
무응답	519	69.66
접한적 있으며 유용하다	16	2.15
접한적 있으나 유용하지않다	11	1.48
접한적없다	199	26.71

<운전중>

1) 방송매체(라디오,TV)를 통한 교통정보

Category	빈도	비율(%)
무응답	8	1.07
접한적 있으며 유용하다	500	67.11
접한적 있으나 유용하지않다	187	25.10
접한적없다	50	6.71

2) 도로전광판을 통한 교통정보

Category	빈도	비율(%)
무응답	29	3.89
접한적 있으며 유용하다	445	61.07
접한적 있으나 유용하지않다	97	26.44
접한적없다	64	8.59

3) 전화(휴대폰)를 통한 교통정보

Category	빈도	비율(%)
무응답	516	69.16
접한적 있으며 유용하다	7	.94
접한적 있으나 유용하지않다	16	1.74
접한적없다	209	28.05

4) 기타

Category	빈도	비율(%)
무응답	45	6.04
접한적 있으며 유용하다	65	8.72
접한적 있으나 유용하지않다	83	11.14
접한적없다	552	74.09

5 교통정보가 유용했던 경우 그 주된 이유는 무엇입니까? 2가지를 골라 큰 것부터 순서대로 번호를 적어주십시오. (1순위) (2순위)

1순위

Category	빈도	비율(%)
무응답	27	4.97
목적지까지의 운전시간을 예측할 수 있다	162	21.74
이용하는 도로의 교통사고나 혼잡구간을 우회해서 통행시간을 단축할 수 있다	439	58.93
교통상황에 대해 알게 되어 운전중 스트레스를 줄일 수 있다	104	13.96
기타	3	.40

2순위

Category	빈도	비율(%)
무응답	79	10.60
목적지까지의 운전시간을 예측할 수 있다	258	34.63
이용하는 도로의 교통사고나 혼잡구간을 우회해서 통행시간을 단축할 수 있다	162	21.74
교통상황에 대해 알게 되어 운전중 스트레스를 줄일 수 있다	244	32.75
기타	2	.27

6 교통정보가 유용하지 않았던 경우 그 이유는 무엇입니까? 2가지를 골라 큰 것부터 순서대로 번호를 적어주십시오. (1순위) (2순위)

1순위

Category	빈도	비율(%)
무응답	66	8.86
자신의 경험이나 관찰만으로도 충분하다	133	17.85
제공받는 정보의 내용이 불충분하고 정확도가 떨어진다	274	36.78
정보를 알고 있어도 통행에 별 도움을 얻지 못한다	264	35.44
기타	8	1.07

2순위

Category	빈도	비율(%)
무응답	121	16.24
자신의 경험이나 관찰만으로도 충분하다	123	16.51
제공받는 정보의 내용이 불충분하고 정확도가 떨어진다	209	28.05
정보를 알고 있어도 통행에 별 도움을 얻지 못한다	280	37.58
기타	12	1.61

7 출발전에 이용하려던 도로가 혼잡하다는 정보를 접했을 때 주로 어떤 반응을 보이십니까?

Category	빈도	비율(%)
무응답	6	.81
출발시간을 변경한다	123	16.51
교통수단을 변경한다	127	17.05
이용하는 도로를 변경한다	418	56.11
변경하지 않는다	69	9.26
기타	2	.27

8 운전중에 현재 가고 있는 도로가 혼잡하다는 정보를 습득했을 때, 주로 어떤 반응을 보이십니까?

Category	빈도	비율(%)
무응답	5	.67
자주경로를 변경한다	97	13.02
가끔경로를 변경한다	498	66.85
변경하지 않는다	125	16.78
주행목적지를 변경한다	19	2.55
기타	1	.13

다음은 향후 서울시가 실시하게 될 교통정보체계에 대해 여러분의 의견을 묻는 문항입니다.

9 어느 도로를 이용하는 경우에 정보가 가장 필요하다고 생각하십니까?

Category	빈도	비율(%)	Category	빈도	비율(%)
무응답	9	0.00	도시부고속도로	112	15.03
고속도로	207	27.79	시내일반도로	346	46.44
국도,지방도	76	10.20	필요없다	4	.54

10 서울시계내에서 이용하시는 도로 중 특히 교통정보가 제공되길 원하는 곳이 있다면 어디입니까? 도로구간이나 교차로이름을 3곳 내외로 적어주십시오.

순위	지점명	빈도	%
1	한남대교	183	8.23953
2	올림픽대로	110	4.95272
3	강변대로	83	3.73706
4	영등포 교차로	81	3.64701
5	반포대교	80	3.60198

출발전 5순위

Category	빈도	비율(%)
무응답	41	5.50
통행시간	224	30.07
구간속도	216	28.99
혼잡구간안내	16	2.15
목적지까지 최단경로	157	21.07
사고,공사,행사로 인한 정체안내	90	12.08
기타	1	.13

출발전 6순위

Category	빈도	비율(%)
무응답	693	93.02
통행시간	4	.537
구간속도	1	.134
혼잡구간안내	0	0.00
목적지까지 최단경로	1	.13
사고,공사,행사로 인한 정체안내	1	.13
기타	44	5.91

운전중 1순위

Category	빈도	비율(%)
무응답	43	5.77
통행시간	50	6.71
구간속도	42	5.64
혼잡구간안내	267	35.84
목적지까지 최단경로	84	11.28
사고,공사,행사로 인한 정체안내	257	34.50
기타	2	.27

운전중 2순위

Category	빈도	비율(%)
무응답	47	6.31
통행시간	48	6.44
구간속도	73	9.80
혼잡구간안내	266	35.70
목적지까지 최단경로	97	13.02
사고,공사,행사로 인한 정체안내	211	28.32
기타	3	.40

운전중 3순위

Category	빈도	비율(%)
무응답	50	6.71
통행시간	148	19.87
구간속도	177	23.76
혼잡구간안내	112	15.03
목적지까지 최단경로	164	22.01
사고,공사,행사로 인한 정체안내	92	12.35
기타	2	.27

운전중 4순위

Category	빈도	비율(%)
무응답	58	7.79
통행시간	237	31.81
구간속도	217	29.13
혼잡구간안내	39	5.23
목적지까지 최단경로	129	17.32
사고,공사,행사로 인한 정체안내	62	8.32
기타	2	.27

운전중 5순위

Category	빈도	비율(%)
무응답	67	8.99
통행시간	201	26.98
구간속도	180	24.16
혼잡구간안내	18	2.42
목적지까지 최단경로	206	27.65
사고,공사,행사로 인한 정체안내	73	9.80
기타	0	.00

운전중 6순위

Category	빈도	비율(%)
무응답	693	93.02
통행시간	4	.54
구간속도	1	.13
혼잡구간안내	0	0.00
목적지까지 최단경로	1	.13
사고,공사,행사로 인한 정체안내	1	.13
기타	44	5.91

12 아래의 매체들 중 어느 매체를 통해 정보를 제공할때 가장 유익하겠습니까?

출발전 1순위

Category	빈도	비율(%)
무응답	3	.40
방송매체	582	78.12
전화	69	9.26
인터넷	72	9.66
기타	2	.26
없다	16	2.15

출발전 2순위

Category	빈도	비율(%)
무응답	88	11.81
방송매체	112	15.03
전화	264	35.44
인터넷	140	18.79
기타	8	1.07
없다	133	17.85

운전중 1순위

Category	빈도	비율(%)
무응답	3	.403
방송매체	507	68.05
전화	213	28.59
인터넷	14	1.88
기타	2	.27
없다	6	.81

운전중 2순위

Category	빈도	비율(%)
무응답	40	5.37
방송매체	185	24.83
전화	417	55.97
인터넷	62	8.32
기타	5	.67
없다	35	4.70

다음은 귀하의 개인특성에 관련된 문항입니다.

13 나이와 성별 (만 세, 남 / 여)

연령

Category	빈도	비율(%)
무응답	2	.27
10대	1	.13
20대	232	31.14
30대	360	48.32
40대	125	16.78
50대	24	3.22
60대	1	.13

성별

Category	빈도	비율(%)
무응답	21	2.82
남자	514	68.99
여자	210	28.19

14 운전경력 (년)

Category	빈도	비율(%)	Category	빈도	비율(%)
5년미만	266	35.70	20년이상 25년 미만	25	3.36
5년이상 10년미만	251	33.69	25년이상 30년 미만	6	.81
10년이상 15년 미만	141	18.93	30년 이상	4	.54
15년이상 20년 미만	52	6.98			

15 차량을 소유하고 계십니까?

Category	빈도	비율(%)
무응답	8	1.07
소유	628	84.30
소유하고있지 않다	109	14.63

16 거주지 ()시/도 ()구/시

시/도

Category	빈도	비율(%)
무응답	4	.54
서울	589	79.06
경기	152	20.40

구/시

Category	빈도	비율(%)	Category	빈도	비율(%)
무응답	34	4.56	강남구	103	13.83
종로구	14	1.88	서초구	42	5.64
중구	10	1.34	송파구	33	4.43
용산구	8	1.07	강동구	28	3.76
성동구	26	3.49	성남시	26	3.49
광진구	36	4.83	부천시	9	1.21
동대문구	38	5.10	시흥시	3	.40
중랑구	12	1.61	인천시	12	1.61
성북구	20	2.68	고양시	24	3.22
도봉구	17	2.28	의정부시	7	.94
강북구	9	1.21	하남시	4	.54
노원구	21	2.82	용인시	6	.81
은평구	13	1.74	군포시	7	.94
서대문구	5	.67	수원시	8	1.07
마포구	12	1.61	안양시	15	2.01
강서구	26	3.49	과천시	5	.67
양천구	15	2.01	김포시	1	.13
구로구	7	.94	의왕시	0	0.00
금천구	3	.40	구리시	7	.94
영등포구	29	3.89	남양주시	6	.81
동작구	15	2.01	광명시	3	.40
관악구	19	2.55	기타	7	.94

17 직업

Category	빈도	비율(%)
무응답	6	.81
전문직,기술직	275	36.91
행정,사무,관리직	201	26.98
판매직	39	5.23
서비스직	67	8.99
생산,운수,일반노무자	14	1.88
농업,어업,수산업	1	.13
무직	20	2.68
학생	45	6.04
기타	77	10.34

18 본인의 한달 평균 수입

Category	빈도	비율(%)
무응답	47	6.31
100만원미만	104	13.96
101~200만원	300	40.27
201~300만원	202	27.11
301~400만원	66	8.86
401~500만원	16	2.15
500만원이상	10	1.34

A.2 택시운전자

이 설문은 현재 서울시에서 실시되는 교통정보시스템에 대한 이용실태와 요구사항을 파악하여 앞으로 여러 교통정보사업을 실시하는데 있어서 여러분의 편의제고를 위한 기초자료로 활용될 목적으로 서울시소속 연구기관인 서울시정개발연구원에서 시행하는 것입니다. 귀하의 의견이 교통정책결정에 반영될 수 있도록 바쁘시더라도 답해 주시기 부탁드립니다. 감사합니다.

2000. 9

서울시정개발연구원

1 차량을 운전하는 경우 주로 이용하는 도로는 무엇입니까?

Category	빈도	비율	Category	빈도	비율
무응답	2	.65	도시부 고속도로	7	2.28
고속도로	6	1.95	시내일반도로	282	91.86
국도, 지방도	9	2.93	없다	1	.33

본 설문에서 대상으로 하는 **교통정보**란 교통정체상황이나 규제에 관련된 정보를 의미합니다.

출발전에는 라디오 교통방송, TV의 교통정보, 인터넷의 교통정보서비스 등을 통해, **운전중**에는 라디오 교통방송, 교통상황을 알려주는 도로전광판, 차내에 장착된 항법장치 등을 통해 제공받을 수 있습니다.

다음은 교통정보 이용에 관련된 문항입니다.

2 위에서 말하는 교통정보를 얼마나 자주 이용하십니까?

Category	빈도	비율	Category	빈도	비율
무응답	3	.98	가끔이용한다	108	35.18
항상이용한다	89	28.99	전혀이용하지않는다	23	7.49
자주이용한다	84	27.36			

3 교통정보는 어느 매체를 통해 접하셨습니까? 또 접해본 정보는 유용하다고 생각하십니까? 모두 표시해주시시오.

1) 방송매체(라디오,TV)를 통한 교통정보

Category	빈도	비율
무응답	20	6.51
접한적있으며 유용하다	214	69.71
접한적 있으나 유용하지 않다	53	17.26
접한적 없다	20	6.51

2) 도로전광판을 통한 교통정보

Category	빈도	비율
무응답	32	10.42
접한적있으며 유용하다	152	49.51
접한적 있으나 유용하지 않다	86	28.01
접한적 없다	37	12.05

3) 전화(휴대폰)를 통한 교통정보

Category	빈도	비율
무응답	36	11.73
접한적있으며 유용하다	38	12.38
접한적 있으나 유용하지 않다	36	11.73
접한적 없다	197	64.17

4) 인터넷을 통한 교통정보

Category	빈도	비율
무응답	45	14.66
접한적있으며 유용하다	6	1.95
접한적 있으나 유용하지 않다	21	6.84
접한적 없다	235	76.55

5) 기타

Category	빈도	비율
무응답	167	54.40
접한적있으며 유용하다	29	9.45
접한적 있으나 유용하지 않다	19	6.19
접한적 없다	92	29.97

3.1 교통정보가 유용했던 경우 그 주된 이유는 무엇입니까? 2가지를 골라 큰 것부터 순서대로 번호를 적어주십시오.

1순위

Category	빈도	비율
무응답	41	13.36
목적지까지의 운전시간을 예측할 수 있다	94	30.62
이용하는 도로의 교통사고나 혼잡구간을 우회해서 통행시간을 단축할 수 있다	128	41.69
교통상황에 대해 알게 되어 운전중 스트레스를 줄일수 있다	41	13.36
기타	3	.98

2순위

Category	빈도	비율
무응답	81	26.38
목적지까지의 운전시간을 예측할 수 있다	70	22.80
이용하는 도로의 교통사고나 혼잡구간을 우회해서 통행시간을 단축할 수 있다	86	28.01
교통상황에 대해 알게 되어 운전중 스트레스를 줄일수 있다	68	22.15
기타	2	.65

3.2 교통정보가 유용하지 않았던 경우 그 이유는 무엇입니까? 2가지를 골라 큰 것부터 순서대로 번호를 적어주십시오.

1순위

Category	빈도	비율
무응답	68	22.15
자신의 경험이나 관찰만으로도 충분하다	52	16.94
제공받는 정보의 내용이 불충분하고 정확도가 떨어진다	116	37.79
정보를 알고 있어도 통행에 별 도움을 얻지못한다	71	23.13
기타	0	0.00

2순위

Category	빈도	비율
무응답	110	35.83
자신의 경험이나 관찰만으로도 충분하다	20	6.51
제공받는 정보의 내용이 불충분하고 정확도가 떨어진다	66	21.50
정보를 알고 있어도 통행에 별 도움을 얻지못한다	105	34.20
기타	6	.95

4 운전중에 현재 가고 있는 도로가 사고, 공사나 행사로 혼잡하다는 정보를 습득했을 때, 주로 어떤 선택을 하십니까?

Category	빈도	비율
무응답	17	5.54
자주경로를 변경한다	44	14.33
가끔경로를 변경한다	166	54.07
변경하지않는다	28	9.12
주행목적지를 변경한다	44	14.33
기타	8	2.61

5 운전중에 현재 가고 있는 도로가 사고, 공사나 행사가 아닌, 단순히 차량이 밀리는 이유로 혼잡하다는 정보를 습득했을 때, 주로 어떤 선택을 하십니까?

Category	빈도	비율
무응답	20	6.51
자주경로를 변경한다	31	10.10
가끔경로를 변경한다	141	45.93
변경하지않는다	83	27.04
주행목적지를 변경한다	28	9.12
기타	4	1.30

다음은 향후 서울시가 실시하게 될 교통정보체계에 대해 여러분의 의견을 묻는 문항입니다.

6 어느 도로를 이용하는 경우에 정보가 가장 필요하다고 생각하십니까?

Category	빈도	비율
무응답	18	5.86
고속도로	38	12.38
국도, 지방도	21	6.84
도시부 고속도로	48	15.64
시내일반도로	176	57.33
없다	6	1.95

6.1 이용하시는 도로 중 특히 교통정보가 제공되길 원하는 곳이 있다면 어디입니까? 도로구간이나 교차로이름을 3곳 내외로 적어주십시오.

순위	지점명	빈도	%
1	한남대교	72	7.82
2	영등포역앞	54	5.86
3	반포대교	28	3.04
4	영등포교차로	25	2.71
5	올림픽대로	24	2.70
6	영동대로	18	1.95
7	마포대교	15	1.63
8	남부순환로	14	1.52
9	이수교차로	11	1.19
10	영동대교	10	1.09
10	반포	10	1.09
10	종로	10	1.09

7 다음은 서울시가 제공할 수 있는 교통정보 유형 6가지입니다.

① 통행시간	② 구간 속도
③ 혼잡구간 안내	④ 목적지까지 최단경로
⑤ 사고,공사,행사로 인한 정체안내	⑥ 기타 ()

가장 필요하다고 생각되는 정보를 필요가 큰 것부터 순서대로 번호로 적어주십시오.

1) 도시고속도로를 이용하는 경우

1순위

Category	빈도	비율
무응답	88	28.66
통행시간	35	11.40
구간속도	16	5.21
혼잡구간 안내	68	22.15
목적지까지 최단경로	21	6.84
사고,공사,행사로 인한 정체안내	79	25.73
기타	0	0.00

2순위

Category	빈도	비율
무응답	117	38.11
통행시간	16	5.21
구간속도	24	7.82
혼잡구간 안내	80	26.06
목적지까지 최단경로	23	7.49
사고,공사,행사로 인한 정체안내	47	15.31
기타	0	0.00

3순위

Category	빈도	비율
무응답	129	42.02
통행시간	34	11.07
구간속도	60	19.54
혼잡구간 안내	29	9.45
목적지까지 최단경로	31	10.10
사고,공사,행사로 인한 정체안내	24	7.82
기타	0	0.00

4순위

Category	빈도	비율
무응답	140	45.60
통행시간	45	14.66
구간속도	49	15.96
혼잡구간 안내	12	3.91
목적지까지 최단경로	36	11.73
사고,공사,행사로 인한 정체안내	23	7.49
기타	2	.65

5순위

Category	빈도	비율
무응답	150	48.86
통행시간	46	14.98
구간속도	28	9.12
혼잡구간 안내	8	2.61
목적지까지 최단경로	56	18.24
사고,공사,행사로 인한 정체안내	19	6.19
기타	2	.65

2) 시내일반도로를 이용하는 경우

1순위

Category	빈도	비율
무응답	113	36.81
통행시간	18	5.86
구간속도	14	4.56
혼잡구간 안내	75	24.43
목적지까지 최단경로	14	4.56
사고,공사,행사로 인한 정체안내	73	23.78
기타	52	16.94

2순위

Category	빈도	비율
무응답	138	44.95
통행시간	11	3.58
구간속도	20	6.51
혼잡구간 안내	75	24.43
목적지까지 최단경로	15	4.89
사고,공사,행사로 인한 정체안내	48	15.64
기타	0	0.00

3순위

Category	빈도	비율
무응답	148	48.20
통행시간	38	12.38
구간속도	56	18.24
혼잡구간 안내	18	5.86
목적지까지 최단경로	27	8.79
사고,공사,행사로 인한 정체안내	20	6.51
기타	0	0.00

4순위

Category	빈도	비율
무응답	158	51.47
통행시간	46	14.98
구간속도	44	14.33
혼잡구간 안내	7	2.28
목적지까지 최단경로	33	10.75
사고,공사,행사로 인한 정체안내	19	6.19
기타	0	0.00

5순위

Category	빈도	비율
무응답	166	54.07
통행시간	41	13.36
구간속도	27	8.79
혼잡구간 안내	3	.98
목적지까지 최단경로	58	18.89
사고,공사,행사로 인한 정체안내	12	3.91
기타	0	0.00

8 아래의 매체들 중 어느 매체를 통해 정보를 제공할때 가장 유익하겠습니까? 2가지를 골라 유익한 순서대로 번호를 적어주십시오.

1순위

Category	빈도	비율
무응답	68	22.15
방송매체	203	66.12
도로전광판	25	8.14
전화	4	1.30
차내항법장치	6	1.95
기타	1	.33
없다	0	0.00

2순위

Category	빈도	비율
무응답	104	33.88
방송매체	28	9.12
도로전광판	153	49.84
전화	7	2.28
차내항법장치	10	3.26
기타	4	1.30
없다	1	.33

서울시에서는 교통방송(TBS)를 포함하여 여러 라디오 방송국들이 교통정보를 제공하고 있습니다. 다음은 이러한 라디오 교통정보에 관련된 문항입니다.

9 라디오를 통한 교통방송을 자주 들으십니까?

Category	빈도	비율
무응답	38	12.38
항상 듣는다	168	54.72
가끔 듣는다	94	30.62
듣지 않는다	7	2.28

9.1 교통방송을 듣는 주된 이유는 무엇입니까?

Category	빈도	비율
무응답	35	11.40
교통정보를 듣기 위해서	224	72.96
프로그램이 재미있기 때문에	12	3.91
방송내용이 유익해서	34	11.07
기타	2	.65

9.2 교통방송을 통해 제공되는 교통정보의 정확도는 어떻다고 생각하십니까?

Category	빈도	비율
무응답	34	11.45
매우 정확하다	44	14.33
약간 정확하다	183	59.61
정확하지 않다	40	13.03
잘 모르겠다	6	1.95

9.3 교통방송을 통해 제공되는 교통정보에 만족하십니까?

Category	빈도	비율
무응답	49	15.96
매우 만족한다	47	15.31
약간 만족한다	176	57.33
만족하지 않는다	26	8.47
잘모르겠다	9	2.93

9.4 만족하지 않으신다면 그 이유는 무엇입니까? 두가지를 골라 큰 이유대로 번호를 적어주세요.

1순위

Category	빈도	비율
무응답	95	30.94
정보의 내용이 정확하지 않다	81	26.38
정보의 제공회수가 적다	82	26.71
정보의 내용이 이해하기 어렵다	14	4.56
정보가 목적지로 가는데 있어 도움이 되지 않는다	35	11.40
기타	0	0.00

2순위

Category	빈도	비율
무응답	138	44.95
정보의 내용이 정확하지 않다	38	12.38
정보의 제공회수가 적다	54	17.59
정보의 내용이 이해하기 어렵다	20	6.51
정보가 목적지로 가는데 있어 도움이 되지 않는다	56	18.24
기타	1	0.33

서울시에서는 올림픽대로 등에서 도로전광판(VMS: Variable Message Sign)을 통해 해당 도로의 교통정보를 제공하고 있습니다.

다음은 도로전광판을 통해 제공되는 교통정보에 관련된 문항입니다.

10 도로전광판을 통해 제공되는 교통정보를 주의깊게 읽으십니까?

Category	빈도	비율
무응답	46	14.98
항상 읽는다	137	44.63
가끔 읽는다	113	36.81
읽지 않는다	11	3.58

10.1 도로전광판을 통해 제공되는 교통정보의 정확도는 어떻다고 생각하십니까?

Category	빈도	비율
무응답	42	13.68
매우 정확하다	44	14.33
약간 정확하다	175	57.00
정확하지 않다	24	7.82
잘모르겠다	22	7.17

10.2 도로전광판을 통해 제공되는 교통정보에 어느 정도 만족하십니까?

Category	빈도	비율
무응답	51	16.61
매우 만족한다	44	14.33
약간 만족한다	170	55.37
만족하지 않는다	26	8.47
잘모르겠다	16	5.21

10.3 만족하지 않으신다면 그 이유는 무엇입니까? 두 가지를 골라 순서대로 번호를 적어 주십시오.

1순위

2순위

Category	빈도	비율
무응답	102	33.22
정보의 내용이 정확하지 않다	68	22.15
전광판의 개수가 너무적다	77	25.08
정보의 내용이 이해하기 어렵다	9	2.93
정보가 목적지로 가는데 있어 도움이 안된다	14	4.56
전광판이 장애물에 가려 잘 보이지 않는다	4	1.30
정보가 너무 빨리 변한다	29	9.45
전광판의 크기가 너무 작다	3	.98
기타	1	.33

Category	빈도	비율
무응답	133	43.32
정보의 내용이 정확하지 않다	14	4.56
전광판의 개수가 너무적다	37	12.05
정보의 내용이 이해하기 어렵다	10	3.26
정보가 목적지로 가는데 있어 도움이 안된다	30	9.77
전광판이 장애물에 가려 잘 보이지 않는다	19	6.19
정보가 너무 빨리 변한다	49	15.96
전광판의 크기가 너무 작다	13	4.23
기타	2	.65

다음은 귀하의 개인특성에 관련된 문항입니다.

11 나이와 성별 (만 세, 남 / 여)

Category	빈도	비율
30대	25	8.1
40대	99	32.2
50대	93	30.3
60대 이상	28	9.1
무응답	62	20.2

Category	빈도	비율
남자	307	100.0
여자	0	100.0

12 운전경력 (년)

Category	빈도	비율
5년미만	2	0.6
5년이상 10년미만	11	3.6
10년이상 20년미만	90	29.3
20년이상 30년미만	95	30.9
30년이상	51	16.6
무응답	58	18.9

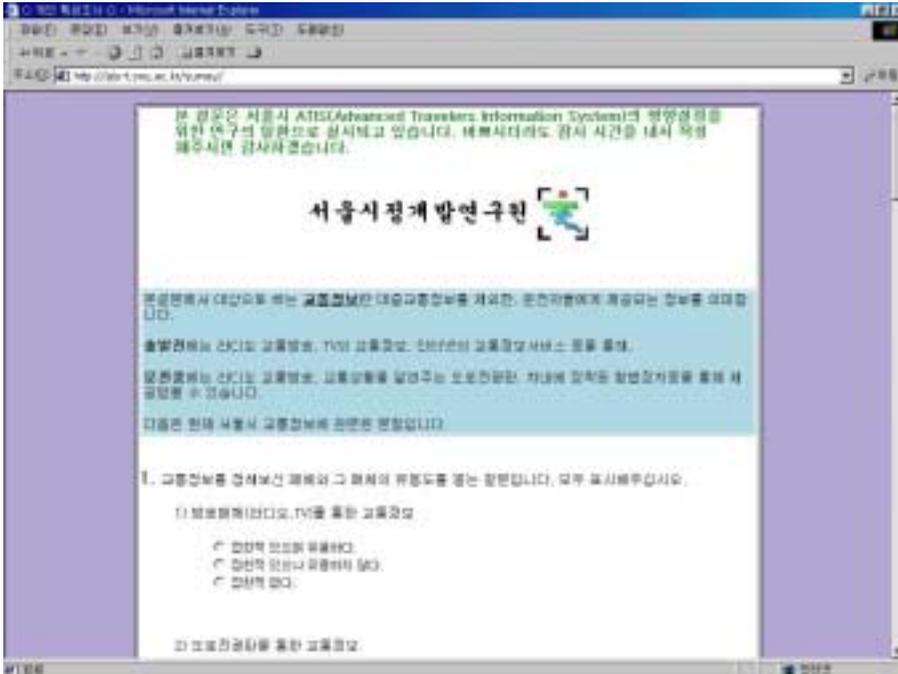
13 거주지 ()시 ()구

Category	빈도	비율
구로구	128	41.7
금천구	89	29.0
기타	8	2.6
무응답	82	26.7

14 본인의 한달 평균 수입

Category	빈도	비율
100만원이하	49	16.0
100만원대	180	58.6
200만원대	5	1.6
300만원이상	1	0.3
무응답	72	23.5

A.3 전문가 조사



- 전문가 조사는 위와 같이 웹상에서 실시됨.
- 각 문항에 대한 빈도는 다음과 같음.

1. 교통정보를 접해보신 매체와 그 매체의 유용도를 묻는 질문입니다. 모두 표시해주십시오.

방송매체(라디오,TV)를 통한 교통정보

Category	빈도	비율(%)
접한적 있으며 유용하다	71	71.72
접한적 있으며 유용하지 않다	27	27.27
접한적 없다	1	1.01

도로전광판을 통한 교통정보

Category	빈도	비율(%)
접한적 있으며 유용하다	77	77.78
접한적 있으며 유용하지 않다	19	19.9
접한적 없다	3	3.03

전화(휴대폰)를 통한 교통정보

Category	빈도	비율(%)
접한적 있으며 유용하다	18	18.18
접한적 있으며 유용하지 않다	8	8.08
접한적 없다	73	73.74

인터넷을 통한 교통정보

Category	빈도	비율(%)
접한적 있으며 유용하다	42	42.42
접한적 있으며 유용하지 않다	17	17.17
접한적 없다	40	40.40

기타

Category	빈도	비율(%)
무응답	76	76.77
접한적 있으며 유용하다	5	5.05
접한적 있으며 유용하지 않다	2	2.02
접한적 없다	16	16.16

2. 서울시 교통정보체계의 가장 큰 문제점은 무엇이라고 생각하십니까?

Category	빈도	비율(%)
무응답	3	3.03
데이터 수집을 위한 인프라가 부족하다	24	24.24
제공되는 정보의 정확도가 떨어진다	10	10.10
각 교통정보시스템의 자료를 연계, 공유할 수 있는 센터가 없다	35	35.35
사용자가 필요로하는 교통정보가 부족하다	22	22.22
기타	5	5.05

3. 교통정보사업은 사업성이 있는 분야라고 생각하십니까?

Category	빈도	비율(%)
무응답	1	1.01
매우그렇다	40	40.40
약간그렇다	46	46.46
그렇지않다	9	9.09
모르겠다	3	3.03

4. 현재 상황을 고려할때 서울시 교통정보사업모델로 적절하다고 생각되는 사업모델은 무엇입니까?

Category	빈도	비율(%)
무응답	2	2.02
공공중심운영	18	18.18
계약운영	27	27.27
프랜차이즈운영	11	11.11
민간경쟁운영	36	36.36
서울시가 관여해서는 안된다	3	3.03
모르겠다	0	0.00
기타	2	2.02

6. 위 6가지 유형의 정보들에 대해 출발전과 운전중에 대해 중요하다고 생각되는 순서를 각각 적어주십시오.

1) 출발전

1순위

Category	빈도	비율(%)
무응답	2	2.02
통행시간	11	11.11
구간속도	0	0.00
혼잡구간안내	18	18.18
목적지까지 최단경로	59	59.60
돌발상황으로 인한 정체안내	8	8.08
기타	1	1.01

2순위

Category	빈도	비율(%)
무응답	3	3.03
통행시간	37	37.37
구간속도	7	7.07
혼잡구간안내	28	28.28
목적지까지 최단경로	13	13.13
돌발상황으로 인한 정체안내	10	10.10
기타	1	1.01

3순위

Category	빈도	비율(%)
무응답	6	6.06
통행시간	15	15.15
구간속도	13	13.13
혼잡구간안내	29	29.29
목적지까지 최단경로	13	13.13
돌발상황으로 인한 정체안내	21	21.21
기타	2	2.02

4순위

Category	빈도	비율(%)
무응답	7	7.07
통행시간	23	23.23
구간속도	23	23.23
혼잡구간안내	17	17.17
목적지까지 최단경로	7	7.07
돌발상황으로 인한 정체안내	21	21.21
기타	1	1.01

5순위

Category	빈도	비율(%)
무응답	13	13.13
통행시간	7	7.07
구간속도	39	39.39
혼잡구간안내	3	3.03
목적지까지 최단경로	4	4.04
돌발상황으로 인한 정체안내	28	28.28
기타	5	5.05

6순위

Category	빈도	비율(%)
무응답	32	32.32
통행시간	0	0.00
구간속도	4	4.04
혼잡구간안내	0	0.00
목적지까지 최단경로	1	1.01
돌발상황으로 인한 정체안내	1	1.01
기타	61	61.61

2) 운전중

1순위

Category	빈도	비율(%)
무응답	4	4.04
통행시간	3	3.03
구간속도	10	10.10
혼잡구간안내	2	2.02
목적지까지 최단경로	30	30.30
돌발상황으로 인한 정체안내	19	19.19
기타	35	35.35

2순위

Category	빈도	비율(%)
무응답	4	4.04
통행시간	15	15.15
구간속도	13	13.13
혼잡구간안내	30	30.30
목적지까지 최단경로	14	14.14
돌발상황으로 인한 정체안내	21	21.21
기타	2	2.02

3순위

Category	빈도	비율(%)
무응답	7	7.07
통행시간	22	22.22
구간속도	15	15.15
혼잡구간안내	17	17.17
목적지까지 최단경로	18	18.18
돌발상황으로 인한 정체안내	18	18.18
기타	2	2.02

4순위

Category	빈도	비율(%)
무응답	11	11.11
통행시간	32	32.32
구간속도	21	21.21
혼잡구간안내	9	9.09
목적지까지 최단경로	14	14.14
돌발상황으로 인한 정체안내	9	9.09
기타	3	3.03

5순위

Category	빈도	비율(%)
무응답	14	14.14
통행시간	12	12.12
구간속도	31	31.31
혼잡구간안내	7	7.07
목적지까지 최단경로	22	22.22
돌발상황으로 인한 정체안내	9	9.09
기타	4	4.04

6순위

Category	빈도	비율(%)
무응답	33	33.33
통행시간	0	0.00
구간속도	5	5.05
혼잡구간안내	0	0.00
목적지까지 최단경로	4	4.04
돌발상황으로 인한 정체안내	2	2.02
기타	55	55.56

7. 다음중 어떤 도로를 이용할때 교통정보가 가장 필요하다고 생각하십니까?

Category	빈도	비율(%)
고속도로	20	20.20
국도,지방도	14	14.14
도시부 고속도로	30	30.30
시내 일반도로	33	33.33
없다	2	2.02

8. 서울시계내에서 특히 교통정보제공이 필요하다고 느끼시는 곳이 있다면 어디입니까? 도로 구간이나 교차로이름을 3곳 내외로 적어주십시오.

순위	지점명	빈도	%
1	올림픽대로	10	6.17284
2	내부순환로	9	5.55556
3	동부간선도로	8	4.93827
4	한남대교	7	4.32099
5	남산 1,3호터널	6	3.7037
6	청계고가로	6	3.7037
7	강변대로	5	3.08642
8	성산대교	5	3.08642
9	영동대교	4	2.46914
10	각 고속도로 진입로	3	1.85185
11	강남대로	3	1.85185
12	남부순환로	3	1.85185
13	미아사거리	3	1.85185
14	반포대교	3	1.85185
15	서부간선도로	3	1.85185
16	신촌 교차로	3	1.85185
17	영등포 교차로	3	1.85185
18	강남일대	2	1.23457
19	성수대교	2	1.23457
20	이수 교차로	2	1.23457

<부록 B> 미국교통정보시스템 현황

	인구	데이터 수집	데이터 합성	정보제공	계약관계	Issue / 관심사
애틀랜타	3백만 13개 카운티	CCTV가 모든 고속도로와 40마일의 간선도로 커버	NAVIGATOR	CMS, HAR, 케이블TV, 키오스크, 웹	GDOT, 애틀랜타시, MARTA, 5개 county 참여	협력강화에 주관심
보스턴	3.2백만 Suffolk 카운티	이동전화프로브 325, 무선통신프로브 100, CCTV65, 항공기 2	SmartRoute의 WINGS시스템	전화, 핸드폰, 웹, TV, 라디오	SmartRoute가 MassHighway와 계약	SmartRoute has learned to understand the accountability of the public sector
휴스턴	4백만	160마일 freeway 관리 시스템	Transfer 교통 관리센터에서	VMS, 차선제어신호, HAR, 웹, 키오스크, PDA, 대중교통정보, 핸드폰	TxDOT, Houston METRO, the City of Houston, Harris County 가 TranStar 구성	대중교통과 응급관리의 통합으로 자원의 공동이용
샌 안토니오	1.3백만	루프, CCTV, 400,000프로브	TransGuide	TV, in-vehicle route guidance, 키오스크, 웹, HAR, video teleconferencing	TxDOT, VIA transit, City of San Antonio가 주축인 정부7, 민간7	TxDOT, City of San Antonio, FHWA는 ATIS Business Plan Deployment를 추진중
샌프란시스코 Bay Area	6백만	CalTran: CCTV, AVL 장착된 roving tow 트럭, aircraft surveillance. 대중교통 노선, 스케줄, 요금정보	CalTran에서 데이터오면 TravInfo에서 처리	웹, 케이블TV, 키오스크, in-vehicle navigation, 호출기	CalTran, CHP, FHWA대표로 구성된 management board산하의 민간이 참여	TravInfo시범운영이후, 1997년 9월에 연방자금 중단

참조: Proceeding of the Advanced Traveler Information Systems Business Models Workshop, October 6-8, 1997

	인구	데이터 수집	데이터 합성	정보제공	계약관계	Issue/ 관심사
디트로이트	5.2백만	루프검지기 2300, MWDS 10, 램프미터 60, CCTV 157, 180마일 고속도로운행하는 대중교통, AVL장착	SmartRoute가 디트로이트의 미시건 ITS센터를 운영	VMS, 24시간 HAR, 웹, 호출기, SmartRoute ITS센터	미시건 DOT는 SmartRoute가 미시건 ITS센터운영케 함. (미시건 DOT, Oakland카운티 Road Comm, 미시건 대학의 동의)	민간은 공공의 수집된 정보에 대한 배타적 권리를 원함.
신시네티- 북 캔터기	1.8백만	ARIMIS(88마일, CCTV) SmartRoute(slow-scan CCTV, 항공감시, 핸드폰 프로브, scanner, UHF repeater network)	TRWthvmxmdhlpd를 사용해 TRW와 SmartRoute가 합성	ARTIMIS(CMS, HAR, 웹, 키오스크) SmartRoute(TTIS, TV, 라디오, 웹, 라디오, 두 개의 방송국)	ODOT와 KYTC간의 계약이 주 계약. OKE(the MPO)는 SmartRoute에 참여하고, TRW계약하에 있는 제어센터를 운영	주 공공부문으로 구성된 기술된 기술위원회, 경찰이 ARTIMIS의 효과를 감독.
GCM Corridor	10백만	3개 주에서 독립된 여러 기관에서 수집	일리노이 Schaumburg에 있는 Corridor 교통 정보센터	케이블TV, 키오스크, 개인 통신 장비	Illinois; Indiana, and Wisconsin DOTs in partnership with USDOT. 많은 지역 기관과 민간업체가 참여.	교통/대중교통 관리시스템의 공공소유는 공공 부문이 선도적 역할을 할 수 있도록 할것임.
미네아폴리스 -st, Paul	2.6백만	루프 3000, CCTV 173, 램프미터 400	MnDot 교통관리 센터	라디오, traffic radio, sings, VMS, 케이블/공중파 TV, 웹	GuideStar, Orion, Trilogy : 10개의 공공기관, 10개의 민간업체	여러차례의 시험운영로 미네소타의 ATIS deployment에 기여
뉴욕/뉴저지/ 코네티컷	19백만	TRANSMIT에서 교통모니터링, 유고검지에 AVI사용의 효용성을 검증 중.	Transcom에서 14기관의 데이터를 합성	문자호출, 전화, 팩스, VMS, HAR	TRANSCOM과 14기관 협조, 민간업체는 아직 결정 미완	여러 관할 구역 전반에 조화된 ATISTLTMXPA 적용

	인구	데이터 수집	데이터 합성	정보제공	계약관계	Issue/ 관심사
필라델피아	6백만	CCTV30, 이동프로브, 핸드폰, radio monitoring, 항공감시	두 개의 TMC와 SmartRoute 교통정보센터	전화, TV, 라디오, 키오스크, 케이블TV, 호출기	SmartRoute가 PennDOT와 3년간계약	transit authority, 필라델피아 국제공항, 필라델피아 컨벤션, visitor bureau, AAA Mid-Atlantic 과 정보공유
피닉스	2.3백만	고속도로 42마일, 루프2521, CCTV44, call box 36, passive acoustic 검지지6	ADOT 교통운영센터에서 합성	Overhead VMS, 호출기, 컴퓨터	5개의 공공기관, 14개 민간업체, Led by ADOT, Maricopa County with the primary private sector players being TRw, ETAK	AZTech's will be among the nation's first privatized traveler information systems.
시애틀	3백만	WSDOT (CCTV, 루프 검지기, 적외선 센서, incident call boxes, 프로브차량, 항공검지	SWIFT 프로젝트로 개발되고, SmartTrek에 적용된 ITS "backbone" 의 일부로 합성	VMS, HAR, 전화, 핸드폰, TV방송국, 웹 교통지도, 대중교통 Riderlink Web page, 마이크로소프트의 TrafficView	9개의 공공기관, 16개의 민간업체가 MOU 또는 SmartTrek에 계약자로 참여	Few coordination problems because the metropolitan areas within one state under a single regional council.
Southern California a Priority Corridor	15백만	비디오검지기, 루프 검지기, 적외선 센서, incident call boxes, 프로브차량, 항공검지	여러TMC를 통합	웹, 대중교통정보, 고속도로정보, TTIS, VMS, HAR	Four coalitions representing CalTrans districts, cities, counties, MPOs, transit agencies, CHP, and air quality management districts	The size of the area covered requires extensive coordination among unusually large numbers of jurisdictions.
워싱턴 DC	6.8백만	광섬유, 핸드폰, 동축 케이블, 라디오, POTS, CCTV, 루프 검지기, wide-area 레이더, 항공기	SmartRoute 교통정보센터	케이블TV, 호출기, 차량내장치, PDA, 키오스크, 전화, 웹	SmartRoute와 Battellek 구축. SmartRoute가 운영. 25개 공공기관과 12개의 민간업체의 자문과 자본.	Council of Governments prioritizes capital projects over operations; as such, ITS is disadvantaged in regional planning

<부록 C> Prototype 시뮬레이터의 구성

조사 시뮬레이터 prototype 개발연구의 목적은 교통정보 제공시 운전자의 행태에 대한 자료를 수집하기 위한 도구가 되며 완성도 높은 시뮬레이터 개발을 위한 기초가 되는 것이다.

이러한 시뮬레이터는 time pressure와 같이 운전자가 운전중 경험하게 되는 느낌을 표현할 수 있어야 하고 다양한 운영 시나리오를 모형화할 수 있도록 유동적인 구조를 가지고 있어야 한다. 조사 시뮬레이터는 다음과 같은 3 가지 기본 모듈로 구성된다.

- 교통류 시뮬레이션 모듈: 대상 교통망에 대해서 입력된 교통자료를 이용하여 동적인 교통상태를 계산해주기 위한 부분
- 데이터베이스 모듈: 교통류 시뮬레이션 모듈과 관련하여 입력자료를 제공하고 계산된 결과를 저장함. 사용자 인터페이스 모듈과 연관해서 time step별 교통상황 시나리오를 제공하고 응답자의 반응을 저장하며 시뮬레이션 구동 이전에 응답자의 개인특성 자료 및 설문자료를 저장
- 사용자 인터페이스 모듈: 시뮬레이터에서 계산된 교통망 수행이나 교통정보들을 운전 응답자들에게 화면을 구성하여 통행환경을 효과적으로 전달할 수 있게 함. 또한 조사 응답자가 교통정보에 반응해 자신의 선택을 입력할 수 있는 환경을 제공

C.1 교통류시뮬레이션 모듈

본 연구진은 MIT의 DynaMIT (MIT ITS Program, 1996)과 University of Texas at Austin의 Dynasmart (Center for Transportation Research The University of Texas at Austin, 1993)를 참조하고 다각도로 검토한 후, traffic flow module을 mesoscopic한 형태로 설계하였다.

1) 네트워크 표현

네트워크는 정적구성요소와 동적구성요소의 두 가지로 구현되며 정적구성요소는 네트워크의 위상관계(topology)를 표현하고, 동적구성요소는 동적인 교통상황을 처리한다. 또한 정적구성요소는 시뮬레이션 과정동안 고정된 값을 가지는 반면 동적구성요소는 지속적으로 갱신된다.

(1) 정적구성요소

- 네트워크는 링크, 노드, 부하요소(load elements)의 집합으로 구성되고 노드는 실제 네트워크의 교차로를, 링크는 노드 사이의 단방향의 도로를 표현
- 노드 속성: 고유 index, (x, y) 좌표 값, 유출링크 목록(list), 유입링크 목록(list)
- 링크 속성: 고유 index, 시작노드, 끝 노드
- 부하 요소: 부하요소는 차량의 발생 또는 유입되는 영역을 표현하며 일반적으로 zone centroid node를 지칭. 고유 index, 차량부하, 목적지도착

(2) 동적구성요소

- 각 링크는 링크내의 교통상태의 변화를 묘사할 수 있는 세그먼트(segment)로 구분
- 각 세그먼트는 하류부 끝단에서의 용량제약을 가지며 도로의 물리적인 요소들이나 유고에 따라 달라짐
- 세그먼트에서의 동적인 통행요소들은 lane group과 direction에 의해 설정되며 direction은 각 하류부 링크와 연관됨
- 각 direction은 moving part와 queuing part로 구성되며 moving part는 특정 속도로 움직일 수 있는 세그먼트 부분을 표현하고, queuing part는 대기발생 차량을 표현
- 차량들은 자신의 경로에 따라 방향별로 배정됨

○ 세그먼트 속성

- 관련 링크의 식별자
- 세그먼트의 시작 위치
- 세그먼트의 길이
- 각 하류부 링크와 연관된 방향 식별자
- lane group의 목록
- 자유교통류속도(free flow speed)
- 임계밀도(jam density)
- 밀도
- 상류부속도: 세그먼트 상류부 끝단에서의 속도
- 허용용량(acceptance capacity): 잠재적으로 세그먼트 내로 진입할 수 있는 차량수
- 유입카운터(input count): 시뮬레이터의 어떤 Time Step의 시작시점에서 입력 카운터는 허용용량과 동일. 각 시간에 어떤 차량이 세그먼트로 들어오면 카운터는 감소하기 시작하며 카운터가 '0'에 도달하면 더 이상 차량유입은 허용될 수 없고 상류부 세그먼트로 spill-back이 시작

○ lane group 속성

- 유출용량(output capacity): 용량은 HCM(1985)에 정의된 포화교통량(saturation flow)의 함수
- 유출 카운터: 어떤 시간 간격의 시작점에서 카운터는 lane group의 유출용량과 동일
- 각 시간에 세그먼트의 영역을 통해 어떤 차량이 지나가면 카운터는 감소. 카운터가 '0'에 도달하면 어떠한 차량도 진행할 수 없고 대기행렬이 형성

○ direction 속성

- 관련 세그먼트 ID
- 대기행렬 길이
- 하류부속도: moving part 하류부 끝단에서의 속도

2) 교통류 모형

(1) Deterministic Queuing 모형

- 대기행렬에서 i 번째 차량의 대기지체

$$\frac{i}{c} \quad (\text{부록C.1})$$

여기서,

c : lane group의 유출용량

- 시간 t 기간 동안 ct 차량들이 대기행렬을 떠나게 되고 만약 이동하는 차량이 시간 t 에 대기행렬의 끝에 도착하면 그 위치는 다음과 같음

$$q(t) = q_0 + l(ct - m) \quad (\text{부록C.2})$$

여기서,

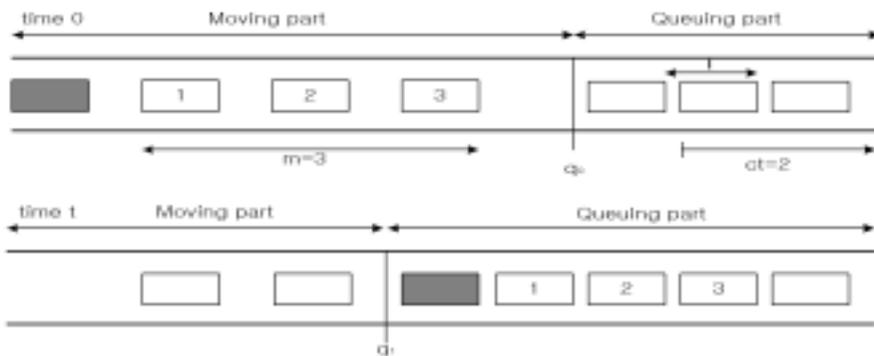
q_0 : $t=0$ 일 때 대기행렬 끝의 위치

l : 평균차량길이 ($1/K_{jam}$)

c : 유출용량

m : 고려되는 차량과 $t=0$ 일 때의 대기행렬 사이의 이동차량의 수

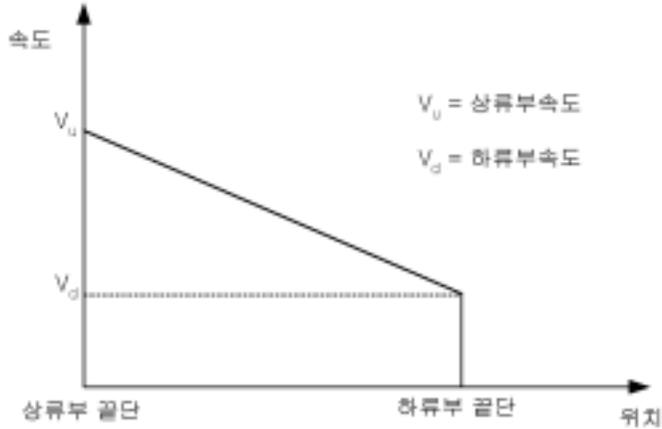
- 실제로 m 은 고려되는 차량이 대기이전에 대기행렬까지 도달하기 위한 선두 차량들의 수와 동일(그림 부록C-1 참조)



〈그림 부록C-128〉 Deterministic queuing model

(2) 속도 모형(The Speed Model)

- 속도 모형은 <그림 부록C-2>에서 보는 바와 같이 세그먼트에서의 위치의 함수로써 선형적으로 차량의 속도가 변한다는 가정에 기반



<그림 부록C-129> 속도모형

- v_u 는 상류부속도(세그먼트의 상류부 끝단에서의 속도) 그리고 v_d 는 하류부속도(세그먼트의 하류부 끝단에서의 속도)로 표시. 세그먼트 상류부 끝단의 위치를 0으로 정하고, 하류부 끝단의 위치는 L로 가정(L은 세그먼트의 길이)

- 속도 함수

$$v(x) = \lambda x + v_u, \quad 0 \leq x \leq L \quad (\text{부록C.3})$$

여기서,

$$\lambda = \frac{v_d - v_u}{L} \quad (\text{부록C.4})$$

- 세그먼트의 상류부 속도는 세그먼트 이동부분(moving part) 평균밀도의 함수임. 밀도와 속도 사이의 관계식 예로 아래와 같은 식이 주어짐

$$v = (v_f - v_0) \left[1 - \left(\frac{K}{K_{jam}} \right) \right]^a + v_0 \quad (\text{부록C.5})$$

여기서,

v_f : 세그먼트에서의 자유속도 (free-flow speed)

K : 밀도

K_{jam} : jam density

a : 조정계수

(3) 차량이동모형 (Vehicle Movement Models)

- 대기행렬이 없을 때, 시간 $t=0$ 에 위치 x_0 에 있는 차량은 위치 x 에 도달하는데 $t(x)$ 의 시간이 걸림

$$t(x) = \begin{cases} \frac{1}{\lambda} \log \frac{\lambda x + v_u}{\lambda x_0 + v_u} & \text{만약, } v_u \neq v_d \\ \frac{x - x_0}{v_u} & \text{만약, } v_u = v_d \end{cases} \quad (\text{부록C.6})$$

여기서, λ 은 식(부록C.4)에 의해 정의

- 시간 $t=0$ 에서 어떤 차량이 위치 x_0 에 있다고 가정하면 어떤 시간 t 에서의 위치는 아래와 같이 주어짐

$$x(t) = \begin{cases} e^{\lambda t} \left(x_0 + \frac{v_u}{\lambda} \right) - \frac{v_u}{\lambda} & \text{만약, } v_u \neq v_d \\ v_u t + x_0 & \text{만약, } v_u = v_d \end{cases} \quad (\text{부록C.7})$$

여기서, λ 는 식(부록C.4)에 의해 정의

- 대기행렬이 있을 때, 어떤 시간 t 에서 어떤 차량의 위치 $x(t)$ 는 아래와 같음

$$x(t) = e^{\lambda(t)t} \left(x_0 + \frac{v_u}{\lambda(t)} \right) - \frac{v_u}{\lambda(t)} \quad (\text{부록C.8})$$

여기서,

$$\lambda(t) = \frac{-v_u}{q_0 + l(ct - m)} \quad (\text{부록C.9})$$

그리고 q_0, l, c, m 는 식(부록C.2)에 의해 정의

- 이 모형은 운용이 매우 복잡하므로 근사값을 사용하며 여기에서 모형은 단지 특정 시간 t^* 이상에만 적용하고, 그 점에서 차량이 대기행렬에 도달한다고 가정. t^* 이후에 간략한(선형) 대기행렬 모형이 적용
- t^* 의 값은 다음과 같은 식에 의해 주어짐

$$t^* = \frac{(ml - q_0) \log(e^{-v_u/cl} + \epsilon)}{v_u + cl \log(e^{-v_u/cl} + \epsilon)} \quad (\text{부록C.10})$$

여기서,

ϵ : 근사계수(approximation parameter)

- ϵ 의 일반적인 값은 0.01 임. 만약 ϵ 이 0으로 가면 t^* 는 무한으로 감. 대부분의 경우에 이 식은 간략화 됨. v_u/cl 이 충분히 크다면(예를 들어 10이상) 다음과 같이 쓸 수 있음

$$t^* = \frac{(ml - q_0) \log(\epsilon)}{v_u + cl \log(\epsilon)} \quad (\text{부록C.11})$$

- 시간 t 에서의 어떤 차량의 위치는 다음과 같음

$$x(t) = \begin{cases} e^{\lambda(t)t} \left(x_0 + \frac{v_u}{\lambda(t)} \right) - \frac{v_u}{\lambda(t)} & \text{만약, } t < t^* \\ q_0 + l(ct - m) & \text{만약, } t \geq t^* \end{cases} \quad (\text{부록C.12})$$

- 차량은 다음과 같은 시간에 세그먼트의 끝에 도착함

$$t = \frac{\frac{L - q_0}{l} + m}{c} \quad (\text{부록C.13})$$

- $t < t^*$ 인 경우에 차량은 대기행렬의 끝 부분에 도달하기 이전에 세그먼트의 끝 부분에 도달함. 즉, 대기행렬이 이미 해소되었음을 의미함

3) 시뮬레이션 객체

- 교통류 모형은 객체지향프로그램(Object Oriented Programming)으로 설계·제작됨

- 각 객체들은 고유의 속성과 기능을 가지고 있으며, 다른 객체와 상호작용을 통해 기능을 수행함
- 교통류 모형은 Site객체, Environment객체, Network객체, Node객체, Link객체, Segment객체, Vehicle객체로 구성되어 있음

(1) Site 객체

- 교통류 시뮬레이션의 전반적 제어를 담당하는 객체
- 필요한 객체들을 생성하고, 알고리즘에 따른 객체들의 연산을 담당하는 역할
- Environment, Network, Link, Segment, Node, Vehicle 객체를 생성

(2) Environment 객체

- 시뮬레이션에 필요한 전역데이터를 담당하는 객체
- 교통류 시뮬레이터내의 모든 객체는 공통적으로 필요한 변수들이 있는데, 이를 효과적으로 관리하기 위해 Environment 객체를 생성하고 여기에 통합하여 데이터장의 효율성 추구

(3) Network 객체

- 링크, 세그먼트, 노드, 차량의 제어를 직접 담당
- 알고리즘의 수행순서를 제어하고 결과를 도출하는 모듈을 가짐

(4) Link 객체

- Link객체는 차량의 주행이 이루어지는 객체
- 링크는 동일한 특성을 가지는 세그먼트로 나뉘고 차량은 각 세그먼트 내에서 주행
- 속성: 링크ID, 링크길이, 링크내 세그먼트 개수, moving part의 길이, saturation flow rate, 링크시작노드, 링크 끝노드, 링크내부 queue의 길이, 링크내 있는 차량ID 등

(5) Segment 객체

- Segment 객체는 차량 주행을 결정하는 최소단위 객체
- 차량은 세그먼트의 속성을 통해서 주행정보를 갱신하게 되며, 세그먼트내의 속도, 밀도, 유출·유입제약조건에 의해서 주행
- 속성: 세그먼트ID, 세그먼트 길이, 세그먼트 내 속도, saturation flow rate, free flow speed, jam density, VQ, 허용용량, 유출용량, 유입카운터, 유출카운터, 대기행렬의 길이, 세그먼트 내 있는 차량목록, 대기행렬을 이루고 있는 차량목록 등

(6) Node 객체

- 노드객체는 교차로에서 차량의 운행제어를 담당
- 링크간의 차량의 이동을 연결해 주는데, 진입대상링크의 차량이 아직 처리되지 않았으면, 차량을 가상링크로 처리
- 속성: 교차로 용량, 신호주기, 유효녹색시간, 가상링크제어판단 등

(7) Vehicle 객체

- 차량의 속성과 기능을 담고 있는 객체
- 차량은 링크내의 세그먼트를 주행하게 되고 한 세그먼트에서 다른 세그먼트로 이동을 하면서 네트워크상의 경로를 따라서 주행
- 속성: 차량ID, 출발링크, 도착링크, 출발시간, 도착시간, 차량길이, 주행속도, 경로데이터, 세그먼트내 위치, 주행시간, 현재링크, 현재 세그먼트 등

4) 교통류 시뮬레이션 프로세스

- 교통망 운영의 시뮬레이션은 두 과정으로 진행:
 1. 갱신과정 (Update Phase)
 2. 진행과정 (Advance Phase)

- 갱신과정은 매 시뮬레이션 주기 동안 진행과정에 필요한 동적교통요소(밀도, 속도 등)를 갱신하는 과정이고, 진행과정은 시뮬레이션 주기 후반기에 차량들을 다음 새로운 위치로 진행시키기 위해 사용
- 갱신과정은 매 시간간격(Δt_{update})마다 수행되는 반면, 진행과정은 이보다 높은 빈도($\Delta t_{advance}$)로 수행
- 시뮬레이션 총 시간을 T라 하면, 갱신과정은 시간간격 Δt_{update} 동안 k_u 번 수행하게 되고, 각 갱신과정내에서 진행과정은 $\Delta t_{advance}$ 동안 k_A 번 수행

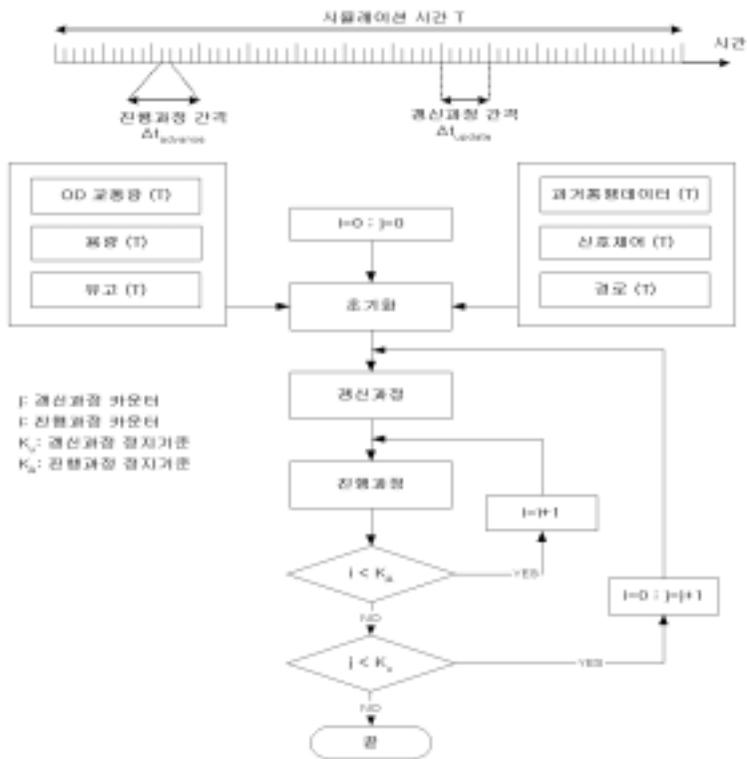
$$T = k_u \Delta t_{update} \quad (\text{부록C.14})$$

$$\Delta t_{update} = k_A \Delta t_{advance} \quad (\text{부록C.15})$$

<그림 부록C-3>은 교통류 시뮬레이션 모듈의 전체적 흐름을 나타냄

- 초기화
 - 시간 $t=0$ 에서의 네트워크 상의 모든 차량들은 자신의 위치가 정해짐
 - 노드들은 order dependence를 최소화하도록 정렬
 - 갱신과정 카운터 $j = 0$
- 반복 설명
 - 갱신과정 알고리즘 수행
 - 갱신과정 카운터 증가: $j \leftarrow j + 1$
- 정지 범위
 - 모든 갱신과정을 수행하면 시뮬레이션 종료 (즉, $j = k_u$)
- 시뮬레이터의 입력정보
 - 네트워크 설명정보
 - 시뮬레이션 시간범위
 - 해당 시간간격의 출발점에서의 모든 차량들의 목적지, 경로정보

- 매 갱신 시간간격에 대해 다음과 같은 사항들이 필요함
 - OD 교통량
 - 모든 세그먼트의 유출 · 허용용량
 - 유고가 발생했다면 유고의 종류, 위치, 심각도, 지속시간(duration)
- 출력정보
 - 링크 통행시간: 각 링크와 연관된 각 방향과 매 갱신 시간간격에 대해서 출력
 - Flow: 시뮬레이션의 결과를 검증하기 위해 조사 시스템의 검지기와 반응해 네트워크에서 미리 정의된 지역의 목록에서 수집
 - 대기행렬 길이: 네트워크 상에 각 세그먼트, 해당 세그먼트와 연관된 각 방향 그리고 각 갱신 시간간격에 대해서 출력
 - Assignment matrix: 출발노드, 도착노드, 출발시간



<그림 부록C-130> 교통류 시뮬레이터 알고리즘

(1) 갱신과정(Update Phase)

- 초기화
 - 세그먼트 정의는 유고상황(incident)에 따라 갱신
 - 모든 세그먼트에 대해 유출용량 갱신
 - 각 세그먼트에 대해 연산해야할 사항들은 상류부속도, 밀도, 각 방향별로 하류부속도 계산, 유출용량에 대응하도록 유출카운터를 초기화, 허용용량에 대응하도록 유입카운터 초기화
 - $i = 0$ 으로 초기화
- 순환과정
 - 진행과정(Advance Phase) 알고리즘이 현재 시간간격에 적용
 - 진행과정 카운터 증가: $i \leftarrow i + 1$
- 정지 범위
 - 알고리즘은 모든 진행과정 시간간격이 수행되었을 때($i=k_A$) 정지

(2) 진행과정(Advance Phase)

- 진행과정은 모든 차량들에 대해 개별적으로 루프(loop) 연산을 수행되며 링크내의 개별 차량들의 연산처리(processing) 순서가 중요
- 노드들은 교통망의 위상적(topological) 분류에 의해 정의된 순서에 따라 처리
- 주어진 노드에 대해 모든 유입 링크들을 고려하고 근접 차량과 출발할 때 해당 노드까지의 거리에 따라 이러한 링크들에서의 모든 차량들을 정렬
- 각 차량들은 다음에서 설명한 바와 같이 "Advance Vehicle" 알고리즘을 사용하여 진행하고, 진입하려는 링크의 차량들이 아직 처리되지 않았으면, 가상링크로 이동함
- 교통망 상의 모든 차량들이 처리되면 새로운 차량들이 "Vehicle loading" 알고리즘을 이용하여 부하됨

- 대기행렬 차량인가?
 - 만약 어떤 차량이 대기행렬 상태이면 대기행렬에 기인한 지체가 계산
- 경로를 갱신하고 방향을 인식
 - 실질적으로 해당 차량을 이동하기 이전에 교통정보를 이용하는지의 여부를 확인
 - 만약 그렇다면 경로와 방향 배정은 행태모형을 사용해서 조화롭게 갱신
- 대기행렬이 있는가?
 - 이 테스트는 차량 움직임이 대기행렬에 의해 영향을 받을 것인지 명확히 함
 - 만약 시간간격의 시작점에 대기행렬이 존재하지 않거나 해당 차량이 대기행렬에 도달하지 못한다면 이러한 경우는 없음

$$\frac{L - q_0}{c} + m < t^* \quad (\text{부록C.16})$$

여기서, t^* 는 식(부록C.10)이나 식(부록C.11)에 의해 정의

- $T \Leftarrow$ segment의 끝에 도착하는 시간: 이 시간은 대기행렬 부분 없이 속도모형을 사용하여 계산
- $T \Leftarrow$ 대기행렬에 도착하는 시간: 이 시간은 식(부록C.10)이나 식(부록C.11)에 의해 주어짐
- $T \Leftarrow$ 대기행렬을 통해 처리하는 시간: 이 시간은 deterministic queuing 모형을 사용하여 계산. 만약 해당 차량이 이제 막 대기행렬에 도착한 것이라면 이 시간은 다음과 같음

$$t = \frac{L - q_0}{c} + m - t^* \quad (\text{부록C.17})$$

만약 해당 차량이 이미 대기행렬에 있는 것이라면 위치 i 에서의 시간은 다음과 같음

$$t = \frac{i}{c} \quad (\text{부록C.18})$$

- 대기행렬이 포화(blocked)되었나?
 - 만약 유출카운터가 0이라면 대기행렬로 인해 세그먼트가 포화된 것이고 더 이상 차량을 처리할 수 없음

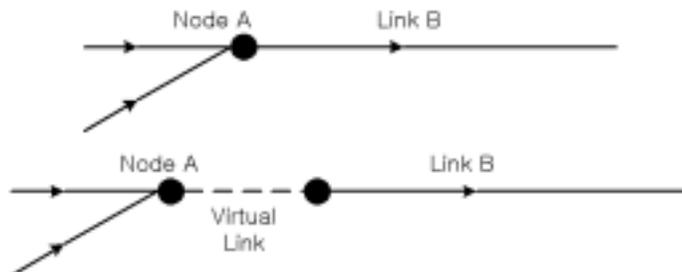
- $T < \Delta t_{advance}$: 이 상태는 만약 진행시간간격의 끝에 아직 이르지 못했다면 참(true)이고 이는 차량이 여전히 이동할 수 있다는 것을 의미
 - $T < \Delta t_{advance}, counter > 0, Accept. cap. > 0$: 이러한 세 가지 조건은 차량이 현재 세그먼트를 통과해 다음 세그먼트로 이동할 수 있는지를 검사
 - $T < \Delta t_{advance}$: 이 상태는 시간간격의 끝에 아직 도달하지 않았음을 보장
 - $counter(\text{유출카운터}) > 0$: 이 상태는 유출용량에 아직 도달하지 않았고 여유 차량을 더 처리할 수 있다는 것을 보장
 - $Accept. cap. > 0$: 이 상태는 하류부 세그먼트에서의 허용용량(acceptance capacity)이 '0'이 아니라는 것을 보장
 - 만약 이러한 상태들 중 하나가 만족되지 못한다면 차량은 현재 세그먼트의 끝에서 멈추게 되고 대기행렬을 형성
- 다음 위치 계산
- 차량이 해당 시간간격 내에 대기행렬의 끝이나 segment의 끝에 도달하지 못할 수 있음
 - 만약 대기행렬이 없다면 그 위치는 식(부록C.7)에 의해서 주어짐(여기서 t 는 $\Delta t_{advance}$)
 - 만약 대기행렬이 존재한다면 그 위치는 식(부록C.8)에 의해 주어짐(여기서 t 는 $\Delta t_{advance}$)
- 유출카운터 = 0: 유출카운터는 '0'으로 지정
- 대기행렬에 차량을 추가: 해당 차량이 대기행렬에 추가, 대기행렬의 길이는 갱신되고 대기행렬에서 차량의 위치가 기록
- 다음 세그먼트로 이동: 해당 차량은 다음 세그먼트로 이동, 동일한 과정이 해당 차량의 경로를 따라 다음 세그먼트에서 적용, 만약 진입하려는 세그먼트의 차량들이 아직 처리되지 않았다면 해당 차량은 가상링크로 처리

(4) 차량 부하(Vehicle Loading)

- 네트워크에서 차량을 부하(load)하는 과정은 차량의 출발점과 연관된 부하요소 (loading element)의 속성과 관련이 있음. 다음과 같은 경우들을 명확히 해야 함
 - Single node centroid: 차량들은 centroid와 목적지 사이의 현재 경로에서 첫 번째 링크의 상류부 세그먼트에 부하
 - Single loading link: 차량들은 임의적으로 선택된 링크의 세그먼트에 부하
 - Multiple node centroid: 차량들은 임의적으로 각 centroid에 배정
 - Multiple loading links: 차량들은 임의적으로 각 부하링크에 배정
- multiple centroids/loading 링크의 사용은 동일한 장소에서의 체계적으로 차량을 부하함으로써 인해 야기되는 인위적인 병목구간의 영향을 줄여 줌

(5) 가상링크(Virtual Link)

- 어떤 차량이 새로운 링크로 진입하려고 할 때 대상 링크의 모든 차량들은 이미 차량이동과정을 수행했다고 가정
- 그러나, 실질적으로 이러한 가정이 항상 성립하는 것은 아님. 이 가정이 만족되지 않을 경우에 차량 처리를 위해서 가상링크(virtual link)의 개념을 도입
- <그림 부록C-5>는 차량들이 노드 A를 통해 처리된 반면에 링크 B에서의 차량들은 아직 처리되지 않았다고 가정하고 이 경우에 대해 가상링크가 만들어짐
- 노드 A를 떠나는 차량들은 이 가상링크에 일시적으로 저장됨
- 링크 B가 일단 처리되면 가상링크의 차량들이 이동할 수 있게 됨



<그림 부록C-132> 가상 링크

- 가상링크에 저장할 수 있는 차량수는 유한. 이 수는 가상링크의 모든 차량들이 다음 링크로 이동할 수 있도록 하기 위해서 링크 B의 현재 특성으로부터 계산

(6) 네트워크의 위상정렬

- 교통망의 노드들은 시뮬레이터내의 가상링크의 처리를 최소화하기 위해 정렬과정을 거침
- 정렬 순서는 교통망의 각 링크에서의 교통량 정보에 바탕을 둬. 이러한 교통량은 관심 시간대의 평균적인 상태와 동일하고 오프라인(off-line)으로 계산될 수도 있음
- 정렬 알고리즘은 재귀적인 방법으로 설명됨

C.2 데이터베이스 모듈

- 데이터베이스 모듈
 - 교통류 시뮬레이션 모듈과 관련해서 입력자료를 제공하고 계산된 결과를 저장
 - 사용자 인터페이스 모듈과 연관해서 Time step별 교통상황 시나리오를 제공하고 응답자의 반응을 저장하며 시뮬레이션 구동 이전에 응답자의 개인특성 자료 및 설문자료를 저장
 - 저장되는 파일은 Paradox DB형태로 Delphi(Object Pascal)를 사용하여 작성

1) 교통류 시뮬레이션 모듈 관련 자료

- 교통류 시뮬레이션 모듈의 입력자료는 다음과 같음
 - Node: index, x coordination, y coordination
 - Link: link index, from node, to node, segment index, freeflow speed, length
 - Vehicle: vehicle ID, Departure time, Path
 - incident: time index, modification indicator, modification data

- node, link, vehicle의 입력자료는 일반적으로 네트워크 분석시 사용되는 입력 자료 형식을 가짐
- 특이한 것은 incident와 관련된 자료인데 이는 특정 시간대(time index)에 변화시킬 대상(modification indicator)의 값을 변화시키는데 사용. 따라서 이 incident 자료를 임의로 변경하여 사고유발 등을 묘사
- 교통류 시뮬레이션 모듈을 통해 계산된 결과는 사용자 인터페이스 모듈의 입력 자료로 활용하기 위해 Paradox DB로 저장
- 본 개발연구에서 응답자에게 표현되는 화면은 조사 대상 차량의 애니메이션과 네트워크의 속성을 보여주고 추가적으로 텍스트 형태의 정보를 제공하는 방법으로 진행
- 따라서 교통류 시뮬레이션 모듈을 통해 계산된 결과 중에서 시나리오 자료로 저장해야할 내용은 해당 시간대(time step)의 링크의 속성(link attribution)자료와 문자정보(text information)자료임

2) 사용자 인터페이스 모듈 관련 자료

- 사용자 인터페이스 모듈에 입력되어야할 자료는 다음과 같음
 - Node: node index, x coordination, y coordination
 - Link: link index, from node, to node, segment index, free flow speed, length
 - Scenario: time step, link attribution
 - Options: background image, Text information, Icon
- 화면에 네트워크를 표현하기 위해 node, link 자료를 입력받고 응답자 차량이 시뮬레이션 시간동안 출발지에서 목적지까지 이동하는데 시간대별로 변화하는 교통상황을 묘사해 주기 위해서 시나리오 자료를 입력받음
- 입력되는 모든 파일은 각 개별 자료를 순차적으로 하나씩 읽어 들이는 어려움을 없애기 위해서 통합파일 형태로 프로그램에서 입력받음

- 사용자 인터페이스 모듈을 통해 최종적으로 저장되는 결과자료는 다음과 같음
 - 응답자 반응: User ID, 시나리오 유형, 경로, 통행시간 등
 - 응답자 속성: User ID, 나이, 성별, 운전경력, 수입 등
- 시뮬레이터를 활용한 조사는 각 개별 응답자는 고유의 User ID를 부여받고 시뮬레이터 구동 이전에 개인특성자료(User Attribute)를 우선적으로 답해야 함
- 이를 DB로 저장한 후 시뮬레이터의 화면 진행에 따라 목적지까지 제공되는 교통정보에 반응해서 주어진 입력 방법으로 컴퓨터에 입력

C.3 사용자 인터페이스 모듈

- Network performance와 교통정보제공 모듈을 통해 운전자에게 전달하고자 하는 교통정보들이 결정되면 이러한 정보들을 컴퓨터 화면을 통해 효과적으로 운전자에게 전달
- 사용자 인터페이스는 각 시나리오에 합당하게 화면을 구성하여 응답자에게 정보를 제공하는 부분을 담당

1) 사용자 인터페이스의 구성

(1) 운전자 개인특성 수집 영역

- 시뮬레이터를 활용한 실질적인 조사에 선행해서 응답자의 개인적인 특성 자료를 수집할 필요가 있음
- 개인특성 자료에는 응답자 고유 ID, 나이, 성별, 수입, 직업, 운전경력 등이 있을 수 있으며 이러한 자료들을 간단한 설문화면을 구성하여 자료를 수집하여 file로 저장할 수 있도록 함

(2) Option 선택 및 응답자 반응 영역

- 시뮬레이터를 구동하기 이전에 출발지, 목적지, 초기진행노드, 교통정보의 매체와 같은 교통시나리오의 Option들을 설정할 수 있는 부분을 구성

- 시뮬레이터가 구동하여 조사가 실행되면 화면 진행 중 응답자가 선택을 해야하는 부분에 자신의 선택을 입력할 수 있는 영역을 구성
- 본 개발연구에 사용된 시뮬레이터는 목적지까지 자신의 경로를 일괄적으로 선택하는 것이 아니라 node-to-node 방식으로 자신이 진행할 다음 교차로를 선택하는 방식을 택함
- 따라서 응답자는 목적지에 도착할 때까지 지속적으로 차량진행을 위해 선택 진행하고 하는 방향으로 방향 조작버튼을 눌러주어야 함

(3) 응답차량 진행 영역

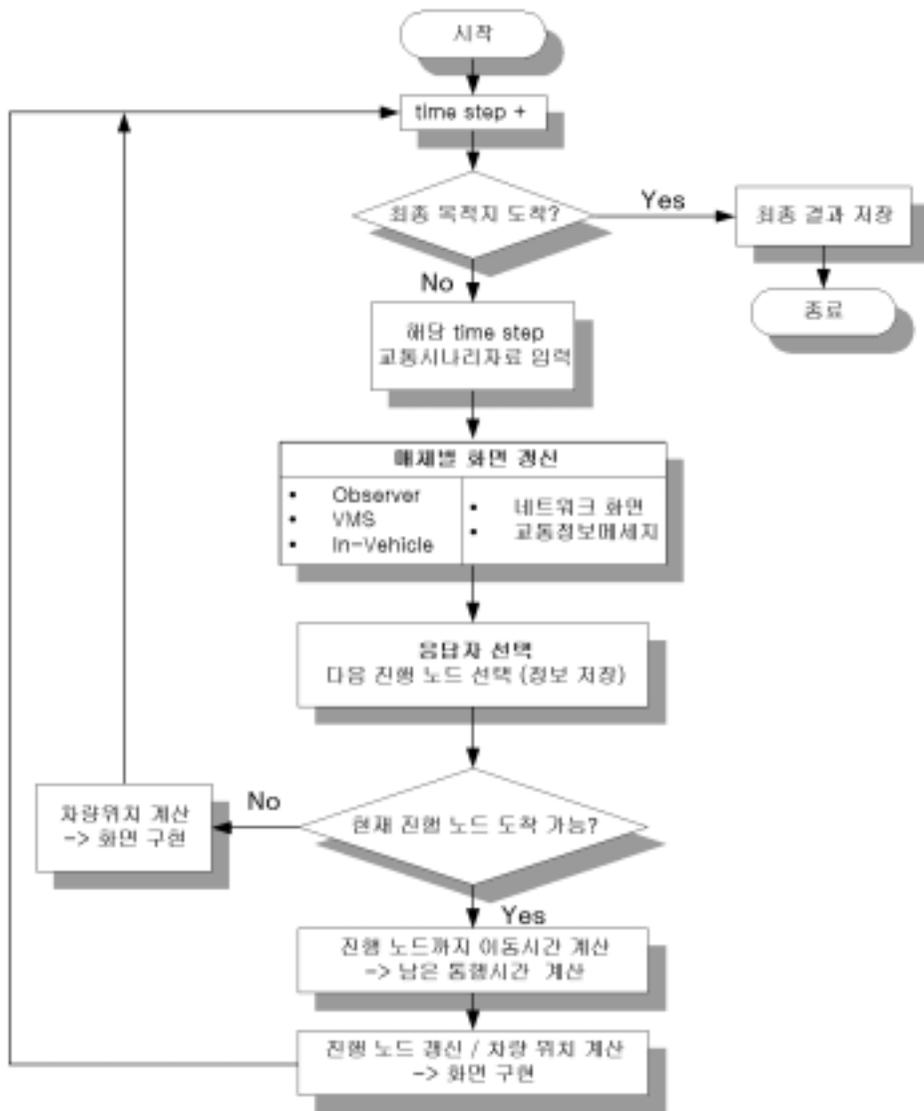
- 전체 교통망 상에 응답자의 차량이 출발지에서 목적지까지 진행하는 것을 화면으로 구성하여 표현해 주어야 함
- 이는 운전자 관측(Observer mode), 가변정보시스템(VMS mode), 차내 장비 시스템(In-vehicle mode) 등에 따라 서로 다른 화면으로 구성.
- 운전자 관측의 경우 진행 링크와 교차로에 대해서만 제한적으로 교통정보를 제공받을 수 있도록 하여야 함
- 가변정보시스템의 경우 운전자 관측과 동일하게 진행시키는 것을 원칙으로 하고 가변정보표지판이 설치된 영역으로 접근했을 때를 시작으로 일정시간 동안 교통상황에 대한 정보들을 제공하도록 하여야 함
- 차내 장비 시스템의 경우 전체 교통망에 대한 정보들을 제공받을 수 있고 또한 권고정보나 교통상황정보를 화면에서 text 형태로 제공할 수 있도록 구성하여야 함

(4) 공통 영역

- 모든 조사 시나리오에 대해 공통적으로 응답자에게 제공하여야 할 정보들을 표현하는 화면 영역이 필요
- 현재까지의 통행시간, 현재 Time Step, 사용중인 링크, 다음 진행 노드, 현재 링크통행속도 등 공통적으로 제공되는 정보는 시나리오에 관계없이 일정 화면 영역을 할당해서 제공하도록 함

2) 차량 진행 화면의 구현

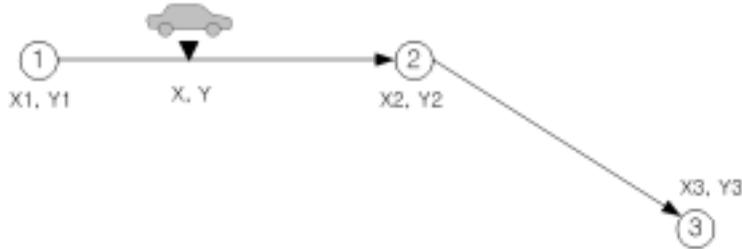
- 사용자 인터페이스는 가상의 교통 시나리오 입력자료를 이용하여 내부적으로 수행된 교통류 시뮬레이션 결과물을 화면으로 구현하고 응답자의 반응을 기록할 수 있도록 구성
- 따라서 사용자 인터페이스에서 가장 중요한 부분은 Time Step별로 교통류 시뮬레이션 모듈의 계산 결과로 입력받은 자료를 어떻게 응답자에게 표현할 화면을 구현할 것인가에 대한 내용임
- 통합 시나리오 파일의 구성 내용
 - 배경 파일: *.bmp
 - 노드 파일: *.nod
 - 링크 파일: *.lik
 - 그래픽 파일: *.grh
 - 시나리오 파일: *.scn
 - 정보 파일: *.ifd
- <그림 부록C-6>은 차량 진행 화면 구성을 위한 전체적인 흐름도를 표현



〈그림 부록C-6〉 사용자 인터페이스 - 차량 진행 화면 구현

○ 시작

- 조사 프로그램의 시작시 필요한 입력사항은 조사 응답차량의 출발 node, 목적 node, 초기진행 node 그리고 교통정보매체를 선정하여야 함
- 화면진행을 위한 차량진행 좌표의 개념 표현은 <그림 부록C-7>과 같음



<그림 부록C-7> 차량진행 좌표 개념도

- 최종 목적지 도착여부: 조사 시뮬레이터는 출발 노드에서 차량이 출발하여 응답자가 설정한 목적지 노드에 도착하면 하나의 시나리오가 종료됨. 이러한 판단은 진행 차량의 현재 위치 좌표가 목적지와 동일한지를 비교(종료판정)
- 해당 time step의 교통시나리오 입력: 교통류 시뮬레이션 모듈의 결과값으로 정리된 시나리오 파일에서 현재 화면상의 진행차량이 속해있는 time step의 모든 링크들의 속성값을 읽어 들임
- 매체별 화면 갱신
 - observer 모드: 현재의 진행 조사차량이 진행하고 있는 링크에 한해서 해당 링크의 속성정보만 화면에 나타남. 이때 링크의 색상 속성이 링크의 현재 진행 속도에 따라 소통 아주 원활, 소통원활, 서행, 극심한 지체로 4 가지로 구분되어 화면에 표시되며 이는 별도의 함수로 처리되어 색상값을 되돌려 받도록 구현되어 있음. 색상을 구분하는 기준이 되는 속도값은 옵션으로 변경이 가능
 - VMS 모드: 기본적인 화면진행은 observer 모드와 동일. 추가되는 것은 시나리오 파일 상에서 VMS 설치 링크의 옵션설정에 따라 조사 차량이 VMS에 접근하여 이탈할 때까지 그 문자정보 및 그림정보가 information 창에 디스플레이 됨

- In-vehicle 모드: 조사 시뮬레이터가 동작하여 차량이 목적지에 도착할 때까지 전체 교통망의 모든 링크의 속성 정보 및 문자정보가 화면상에 디스플레이 됨
- 응답자 선택
 - 차량의 진행은 node-to-node 방식으로 진행이 되므로 조사 차량은 목적지에 도착할 때까지 현재 자신이 진행하고 있는 링크에서 다음으로 진행하고자 하는 방향을 지속적으로 선정하여야 함
 - 프로그램 코딩은 현재 링크의 to node(x2, y2)와 일치하는 from node를 가진 링크를 검색하여 진행이 가능한 후보 링크를 선정하고 4개의 방향버튼 중 하나를 눌렀을 때 후보 링크의 to node 좌표를 비교하여 다음 진행 node(x3, y3)를 선정하게 되어 있음
- 현재 진행 노드 도착 가능여부
 - 현재 진행하고 있는 링크의 to node(x2, y2)에 대해 현 time step의 차량위치 (x, y)가 도달 가능하지 판단
 - 판단을 위한 차량위치(x, y)의 값은 현재 사용중인 링크 세그먼트의 속도와 time interval에 의해 계산
 - 도착이 불가능하다면 차량의 위치를 갱신하고 이를 화면에 디스플레이 시킨 후 다음 time step으로 복귀
 - 도착이 가능하면 from node(x1, y1), to node(x2, y2)를 갱신하고 time interval과 도착 소요시간의 여분 차이에 의해 차량의 다음 위치(x, y)를 계산 · 갱신하여 화면에 디스플레이 함



〈그림 부록C-135〉 조사 시뮬레이터 실행화면

시정연 2000-R-08

서울시 첨단교통정보체계(ATIS)구현을 위한
기본연구

發行人 권원용

發行日 2000년 12월 31일

發行處 서울市政開發研究院

100-250 서울시 중구 예장동 산 4-5

전화: (02)726-1070 팩스: (02)726-1291

ISBN 89-8052-199-5-93530

本 出版物의 版權은 서울市政開發研究院에 속합니다.