

APTS의 교통정보 제공을 위한 사용자 요구사항 분석

User Requirements Analysis for Traffic Information Service in Advanced Public Transportation Systems

임승용 · 최덕원
성균관대학교 시스템경영공학부

Abstract

This paper is a report on the user requirements analysis based on the survey performed during the February and March, 2002. The survey constitutes the preliminary stage of our research on the design of advanced public transportation system(APTS) in ITS service. A random sample of 60 responses were selected from the total of 300 replies that were received for our statistical analysis. We were able to identify what kind of information content is mostly required by the public transportation users. Some useful guidelines as to how to design the APTS are provided as the conclusion.

제 1 장. 서론

우리나라의 교통혼잡은 심각한 수준이며 이에 따른 막대한 경제적 손실로 인해 국가·사회적인 문제가 되고 있다. 지속적인 도로건설은 투자에 한계가 있으므로 새로운 해결방안으로 교통시설의 효율성을 제고하는 지능형 교통시스템(ITS)¹⁾의 연구개발이 활발히 진행되고 있다. Khan Chen(1991)이 제안한 ITS는 도로, 자동차, 철도, 항공, 해운 등 기존의 교통시스템에 전자, 통신, 제어 등 첨단 정보통신기술을 유기적으로 접목시켜 신속하고, 경제적이며 안전한 교통체계를 확립, 운영의 효율화를 가져다주는 혁신된 교통 시스템이다[4]. ITS는 가속화되고 있는 정보화 사회에 적합한 차세대 교통체계를 구현하는 데 목적을 두고 있다.

본 연구에서는 ITS 서비스체계 중 첨단 대중교통 시스템(APTS)²⁾에서 교통정보 서비스 설계를 위한 사용자 요구사항을 분석하였다. APTS는 대중 교통수단의 운행일정, 차량위치 등의 정보를 사용자와 관리자에게 제공하여 전반적인 대중교통 이용률과 운영의 효율성을 극대화하기 위한 교통정보체계이다[5].

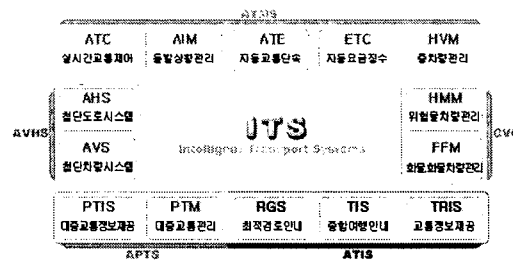
교통정보 서비스 설계에 있어서 사용자 요구사항의 정확한 파악은 설계의 핵심 기준으로서 매우 중요한 위치를 차지한다. 이 논문은 정확한 사용자의 요구사항 파악을

1) Intelligent Transportation Systems
2) Advanced Public Transportation Systems

위한 설문조사를 중심으로 그 결과를 분석하고 교통정보 서비스 설계의 방향을 제시한 것이다. 이것은 APTS를 위한 CRM 구축을 위한 선행연구의 일부분에 해당한다. 조사 결과는 빈도분석, T-test, 요인분석 등의 통계적 기법을 적용하여 분석하였다.

제 2 장. ITS의 서비스 구성

APTS는 ITS 서비스의 한 부분을 이루는 것으로 이해를 돕기 위해 ITS의 전반적 구성을 요약하면 <그림 1>과 같다[4, 6].



<그림 1> ITS 서비스의 구성

1) APTS 서비스

첨단 대중교통 시스템(APTS)은 기존의 대중교통 시스템의 서비스 및 운영관리 체계에 첨단 컴퓨터, 전자, 통신, 제어 등의 정보통신기술을 적용한 것으로 사용자에게는 시간과 장소에 구애됨이 없이 다양하고 편리하며 신속·정확한 대중교통정보 서비스를 제공하고, 대중교통 사업자에게는 경제적이고 효율적인 운영, 관리체계를 제공한다[2]. APTS는 사용자에게 교통체증을 피할 수 있는 대체경로를 제시해주며, 실용적인 교통정보 서비스를 제공한다.

2) ATMS 서비스

첨단 교통관리 시스템(ATMS)³⁾은 도로에 차량속도, 지체상태, 차량정보(차량번호, 중량) 등의 각종 데이터를 감지할 수 있는 장치를 장착하여 도로교통 상황을 실시간으로 분석하고, 이를 토대로 도로교통 관리와 최적의 신호체계를 구현하여 소요시간 측정, 교통사고 파악, 통행요금 징수, 과적차량 단속 등의 업무를 자동화하는 시스템이다.

3) ATIS 서비스

첨단 교통정보 시스템(ATIS)⁴⁾은 공공기관 및 편의시설의 위치, 도로의 상태, 주행전 사전정보 혹은 실시간 교통정보를 차량 운전자와 사용자들에게 제공함으로써 도로의 안전과 이용효율의 극대화를 도모하는 시스템이다.

4) AVHS 서비스

3) Advanced Traffic Management Systems

4) Advanced Travel Information Systems

첨단 차량 및 도로 시스템(AVHS)⁵⁾은 기존 차량에 첨단 정보통신 설비와 컴퓨터 등의 기술을 활용하여 안전성이 높고 환경 친화적인 차량을 개발, 활용하는 시스템이다.

5) CVO 서비스

첨단 화물운송 시스템(CVO)⁶⁾은 화물과 화물차량의 위치를 실시간으로 추적 관리하여 각종 부가정보를 제공함으로써 생산성 향상을 도모하고 교통체계의 안전성 향상을 도모하기 위한 시스템이다.

제 3 장. APTS의 사용자 요구사항 조사

설문조사에서는 대중교통수단의 이용현황과 대중교통을 이용하는 사용자가 요구하는 콘텐츠를 중심으로 12 항목에 걸쳐서 조사하였다.

3.1 설문조사

대중교통수단을 이용하는 고객이 이동시 필요로 하는 정보 서비스가 무엇인지 파악하기 위하여 2002년 2월부터 2개월 동안 서울 시민을 대상으로 개별 면접과 온라인 설문조사를 실시하였으며 총 12항목으로 나누어 조사하였다. 이 논문에서 사용된 표본은 전체 응답자 300명중에서 60명을 임의로 표본추출하여 분석하였다. 설문 응답에 대한 결과분석은 SPSS10.0을 사용하였다.

본 논문에서는 APTS 서비스 설계에 중요하게 고려되는 항목을 중심으로 자료 분석한 결과를 제시하였다. 각 설문항목은 김형진의 연구를 바탕으로 수정·보완하여 작성하였다 [1].

3.2 결과분석

1) 주로 이용하는 대중교통수단

자가용 보유여부에 관계없이 일상생활에서 주로 이용하는 대중교통수단이 무엇인지 조사하였다.

<표 1> 사용자가 주로 이용하는 교통수단

교통수단		빈도	퍼센트
유효	시내버스	22	36.7
	지하철	35	58.3
	철도	1	1.7
	기타	2	3.3
	합계	60	100.0

<표 1>에 의하면 설문응답자 가운데 시내버스와 지하철의 이용률이 전체의 95%로 가장 많이 이용하는 것을 알 수 있다. 이것은 지하철과 시내버스에 교통정보 서비스를 가장

5) Advanced Vehicle Highway Systems
6) Commercial Vehicle Operations

많이 제공해야 한다는 것으로 해석할 수 있다.

2) 교통정보의 필요성 인식조사

교통정보에 대한 필요를 언제 가장 많이 느끼는지를 조사하였다.

<표 2> 교통정보의 필요 시기

교통정보의 필요 시기		빈도	퍼센트
유효	출퇴근, 등하교길	40	66.7
	업무 및 사업상	7	11.7
	관광 및 레저	6	10.0
	쇼 핑	1	1.7
	기 타	6	10.0
	합 계	60	100.0

<표 2>는 응답자의 약 67%가 출퇴근 및 등하교길에 교통정보를 원하는 것으로 나타나 러시아워 시간대에 교통정보 서비스가 가장 많이 요구된다는 것을 알 수 있다.

3) 정보 제공 매체 반응조사

현재 제공되고 있는 교통정보 매체에 대한 이용자의 사용여부를 조사하고, 각각에 대한 만족도와 불만이유를 파악하였다. <표 3>은 TV와 라디오로 제공되고 있는 서비스에 대한 만족도를 보여주고 있다. 응답자 중 45%가 라디오를 많이 이용하고 있고 라디오보다는 TV의 만족도가 더 높다. 불만족의 이유로는 TV의 경우 시간대가 맞지 않기 때문이고 라디오의 경우는 정보의 부정확성이 11.7%로 가장 높았다. <표 4>는 디지털 정보제공 서비스에 대한 이용 현황을 보여 주고 있다. PC통신/인터넷과 ARS/PCS는 전혀 사용해보지 못한 응답자가 각각 43.3%와 55%이었고, CNS7)/GPS의 제공 서비스는 알지만 사용해보지 못한 비율이 45% 였다. 또한 디지털 정보제공 서비스의 경우 결측치가 많았다.

<표 3> 아날로그 정보제공 서비스

통 계 량		빈도	퍼센트
정보이용 매체	TV	25	41.7
	라디오	27	45
만족도 (보통)	TV	24	40
	라디오	20	33.3
불만족 (불만이유)	TV (시간대)	14	23.3
	라디오 (정보의부 정확성)	7	11.7
	라디오 (원하는 정보 없음)	6	10

7) Car Navigation System

<표 4> 디지털 정보제공 서비스

항 목		통 계 량	
		빈도	퍼센트
정보 이용 매체	PC통신/인터넷 (전혀모름)	26	43.3
	ARS/PCS (전혀모름)	33	55
	CNS/GPS (알지만 사용안함)	27	45
만족도	PC통신/인터넷 만족도(보통)	6	10
	ARS/PCS 만족도(만족)	4	6.7
	CNS/GPS 만족도(보통)	5	8.3
불만족 (불만이유)	PC통신/인터넷 불만족(정보이용 번거로움)	5	8.3
	ARS/PCS 불만족(정보이용 번거로움)	5	8.3
	CNS/GPS 불만족 (이해어려움)	2	3.3

만족보다는 불만족의 경우가 많았고, 불만족 이유로는 정보이용이 번거롭고 이해가 어렵다고 응답했다.

4) 정보 콘텐츠의 필요 정도

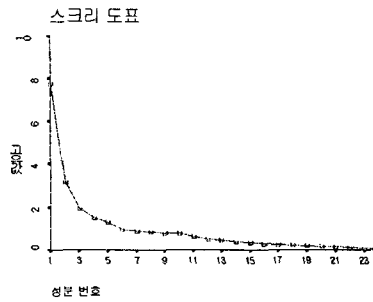
APTS에서 제공 가능한 여러 교통정보 서비스 중에서 이용자의 필요성이 높은 교통정보 서비스를 파악하였다. 김형진의 연구를 기초로 총 24가지 정보서비스를 분류하였다[1]. 요인분석을 사용하여 유의적인 콘텐츠 서비스가 어떤 항목인지 분석하였다.

<표 5>컨텐츠에 따른 요인분석표

컨텐츠	통계량	고유치	설명퍼센트	누적퍼센트
목적지까지 가는 노선경로안내		7.734	32.224	32.224
목적지까지의 소요시간 및 도착시간		3.169	13.205	45.429
환승하는 대중교통수단의 위치안내		1.950	8.123	53.552
환승하는 대중교통수단의 도착 예정시간 안내		1.533	6.386	59.938
빨리 환승하는 대중교통수단 안내		1.306	5.441	65.379
도로구간별 혼잡상태		.983		
도로구간별 차량 주행속도		.882		
도로구간별 교통통제 상태안내		.846		
지체구간 및 지연시간 안내		.806		
환승하는 연계 교통수단의 요금안내		.785		
고객의 연계 교통수단 안내		.641		
도로구간별 돌발상황 발생 유무안내		.520		
긴급구난 요청 정보안내		.475		
목적지에 도착한 후의 주변정보 안내		.388		
환승하는 대중교통정보안내		.362		
전국의 주요 도로망 지도 안내		.303		
생활정보안내		.264		
대중교통수단의 예약정보안내		.238		
유명 숙박시설 및 음식점 이용안내		.204		
주요문화시설 및 예약정보안내		.177		
유명 레저시설 및 예약정보안내		.138		
관공서 위치 안내정보		.124		
단문 송수신 서비스 안내		.103		
영상정보 송수신 서비스 제공 안내		6.947E-02		

주요인 추출방법은 주성분분석을 사용하였다. 변수의 수를 줄이기 위하여 요인분석법 중 요인간 상호독립성을 강조하는 Varimax 직각회전방식을 이용하였다. 고유치(eigen value) 1.0을 기준으로 하여 요인을 구성해 본 결과 <표 5>와 같이 5개 요인의 고유치는 최고 7.73부터 1.31까지 나타났고, 이들 요인의 전체변수에 대한 설명 비율은 65%로 나타났다. 일반적으로 고유치 1.0 이상인 요인을 중심으로 주요인을 추출한다. 그러나 표에서 0.6 이상의 고유치를 가진 요인들은 앞으로 유의적으로 고려해 볼 수 있는 컨텐츠 항목이라 할 수 있다.

<그림 2>는 Scree Plot을 이용한 요인 수 결정 방법을 도시한 것이다. 초기에는 고유치가 급격히 감소하다가 요인의 수가 증가할수록 점점 감소폭이 줄어들어 5가지 요인이 주요인임을 알 수 있다[6].



<그림 2> 컨텐츠의 Scree Plot

5) 정보의 속성별 중요도

정보속성 중에서 사용자가 중요시하는 속성의 순위를 조사한 항목이다. 정보의 양, 정확성, 전달방식, 전달속도, 사용료, 단속성의 항목에 대하여 순위를 매기도록 하였다. 단속성은 정보의 끊김 정도를 의미한다.

<표 6> 정보속성별 중요도

항 목	통 계 량	평균	표준편차	응답수
정확성		4.77	.46	60
전달속도		4.51	.65	59
전달방식		4.10	.74	59
사용료		4.03	1.10	60
단속성 정도		3.93	.94	59
양		3.67	.81	57

중요도 평가에는 5점 척도를 사용하였다. 결과적으로는 ‘정보의 정확성’이 제일 중요하고, 그 다음으로 ‘정보의 전달속도’가 중요한 것으로 나타났다.

6) 인터페이스 요구사항의 성별 차이

인터페이스 측면에서 성별에 따라 요구사항에 차이가 있는지를 조사 분석하였다.

<표 7> 성별에 따른 통계량

설문항목	통 계 량		응답 수	평균	표준 편차	평균의 표준오차
	남/녀					
주로 이용하는 교통수단	남		30	3.20	1.97	.36
	녀		30	2.90	1.47	.27
정보의 전달형태	남		30	2.33	1.06	.19
	녀		29	2.66	1.34	.25
이용률이 높은 정보채널 수단	남		30	4.10	1.92	.35
	녀		30	4.10	1.84	.34

설문항목 중 ‘정보의 전달형태’는 음성을 통한 정보제공, 전자지도를 이용한 화상정보 제공, PDA나 PCS매체를 통해 간단한 기호나 문자를 사용한 정보제공이 성별에 따라 차이가 있는지를 나타내는 항목이다.

<표 8> 독립표본 T-test

설문항목		통계량		Levene의 등분산 검정			평균의 동일성에 대한 T-test		
		F	유의 확률(P)	t	자유도	P(양측)			
주로 이용하는 교통수단	등분산을 가정	1.075	.304	.668	58	.507			
정보의 전달형태	등분산을 가정	2.395	.127	-1.023	57	.311			
이용률이 높은 정보채널 수단	등분산을 가정	.036	.851	.000	58	1.000			

3가지 항목에 대한 P값이 모두 5% 보다 크므로 남녀 두 집단의 분산이 동일하다는 결론이 나온다. 평균의 동일성에 대한 T-test에서도 P값이 5% 유의수준에서 모두 크게 나와 남녀 두 집단의 평균에는 차이가 없는 것으로 결론지었다. 따라서 인터페이스 측면에서는 성별의 구분 없이 설계해도 무방할 것이다.

제 4 장. 결론 및 향후 연구 과제

설문조사 결과분석에 의하면 기존 매체를 통한 교통정보 서비스는 사용자의 기대에 미흡하다. 주요 사용자 요구사항을 정리하면 다음과 같다.

이용률이 높은 시내버스와 지하철에 교통정보 서비스가 다양하게 제공되어야 한다. 시내버스와 지하철을 이용하는 사용자에게는 출퇴근 및 등하교 시간대에 신뢰성 있는 교통정보가 요구되고 있다. 교통정보를 요구받았을 때에는 즉시 응답할 수 있어야 한다[8]. 현재 제공되고 있는 교통정보 매체 중 아날로그의 경우 라디오를 통한 정확한 정보가 요구되고 있고, 디지털 매체의 경우 PCS나 cellular phone을 통해 제공되는 정보서비스의 이용이 번거롭다는 불만이 크다(표 3, 4). 때문에 사용자가 더욱 편리하게 이용할 수 있도록 정보를 제공해 주는 것이 중요하다.

사용자가 필요로 하는 교통정보의 콘텐츠로는 ‘목적지까지 가는 노선경로 안내’와 ‘목적지까지의 소요시간 및 도착시간안내’ 그리고 ‘환승하는 대중교통수단의 위치안내’ 서비스를 많이 요구하고 있다. 또한 ‘환승하는 대중교통수단의 도착 예정시간 안내’와 ‘빨리 환승할 수 있는 대중교통수단 안내’를 사용자가 가장 많이 원하고 있다. 이러한 정보서비스를 제공할 때 정보의 정확성, 전달 속도, 전달방식의 중요도 순위로 고려해야 한다.

성공적인 시스템의 도입을 위해서는 초기 서비스 제공시 반드시 사용자들이 만족할

수 있도록 다양하고 풍부한 콘텐츠를 제공하여 사용자들에게 편리한 서비스라는 인식을 줄 필요가 있다. 설문조사 과정에서 많은 사용자들이 인터넷과 CNS/GPS를 통해 교통정보가 제공되고 있다는 사실을 잘 모르고 있음을 발견하였다. 그러므로 이에 대한 홍보 및 교육의 필요성이 중요한 과제로 떠오르고 있다.

참고문헌

- [1] 김형진, ITS 사업타당성 검토 및 사업 추진전략 연구, 한국통신, 연세대학교 도시·교통과학연구소, 1998.
- [2] 최대순, 첨단 대중교통시스템, 한국정보과학회, 1998.
- [3] 김은정의 2, SPSS 통계분석 10, 21세기사, 2001.
- [4] <http://www.itskorea.or.kr/korean/default.html>, 2001.
- [5] <http://www.rapa.or.kr/book/publi/prom/1999/99-1-1-1.htm>, 1999.
- [6] http://www.hitelecom.co.kr/its/1-4_f.htm, 2000.
- [7] Casey, R. et. al, Evaluation Plan For The Cape Code Advanced Public Transportation System, Volpe National Transportation Systems Center, 2000.
- [8] Smerk, George M. et. al., Use of Advanced Public Transportation Systems Is Described, Transportation Research Board, Newslines, 1998. V.24 No. 3,