자동차 네비게이션 시스템 인터페이스 디자인 분석에 관한 연구

최인규
인제대학교 디자인학부

A Study on the Analysis of Interface Design on Car Navigation System

Choi In Kyu
School of Design Inje University

요 약

본 연구는 자동차 정보시스템의 변화를 고찰하고, 정보를 제공하는 자동차 네비게이션 시스템의 인터페이스의 업무분석 및 행동분석을 통하여 문제점을 추출하고, 자동차 네비게이션 인터페이스 디자인의 유형을 분류하여 인터페이스 디자인 과정에서 고려해야하는 내용을 디자인 측면에서 연구한다.

1. 서론(序論)

1.1 연구의 목적 및 필요성

자동차 기업들은 인테리어의 인스트루먼트 패널(instrument panel) 디자인에 있어서 표준화된 일방적인 인터페이스를 제공해 왔다. 사용자의 기호, 연령, 인지정도의 차이를 고려하기보다는 성인의 표준을 중심으로 개발되어 온 것이 현실이다. 또한 차량 외부의 정보를 제공하는 네비게이션 시스템의 인터페이스의 경우에는 표준화된 조작방식이 없고 다양한 정보를 접근하는 방식이 서로 다르기 때문에 운동과 동시에 안전과 다양한 정보검색을 위한 인터페이스가 필요하다.

디자인의 경향은 개발과 생산위주의 디자인은 점차로 사용자 중심의 디자인(user centered design)으로 변화해 가고 있다. 과거에는 기계적인 메커니즘의 한계 때문에 개발위주의 디자인을 해왔지만 시스템이 전자화되면서 사용자 중심의 디자인이 중요한 디자인 방향이다. 그러므로 차량 정보시스템의 변화 양상에 대해서 고찰하고, 사용자의 기호를 고려한 가변적이고 다양한 정보를 제공하는 자동차 네비게이션 시스템(car navigation system)의 인터페이스를 분석하고자 한다.

본 연구의 목적은 최근에 적용되고 있는 자동차 정보시스템의 변화를 고찰하고 정보를 제공하는 자동차 네비게이션 시스템의 인터페이스를 분석하고 문제점을 추출하여 사용자의 기호를 고려한 가변적이고 다양한 정보를 제공하는 자동차 네비게이션 디자인의 유형을 제안하는데 있다.

1.2 하부문제

① 1980년대와 90년대의 자동차 정보시스템의 경향은 어떠하며, 지능형 교통시스템(ITS; intelligent transportation system)은 어떻게 발전되고 있는가?

② 국내에서 개발된 자동차 네비게이션의 표현방식은 어떠하며 어떠한 시각적 요소로 분류할 수 있는가?

③ 사용자가 자동차에서 얻고자하는 정보와 정보군(群)은 어떻게 분류되는가?

④ 하부문제 ②, ③을 바탕으로 차량의 다양한 정보를 제공하는 가변적인 자동차 네비게이션 시스템의 디자인 요소를 추출하고 디자인 유형을 제안한다.

1.3 연구방법 및 범위

1980년대와 90년대의 컨셉트 카와 양산 모델을 중심으로 인스트루먼트 패널의 경향을 조사하고 차량 네비게이션 디자인을 문헌을 통하여 조사한다. 특히 ITS를 중심으로 하는 지능형 도로 시스템의 경향을 조사한다.

국내에서 시판되고 있는 현대자동차의 에쿠스(Equus), 그랜저

XG(Grandeur XG)와 EF 소나타(EF Sonata), 쌍용자동차에서 개발하였던 대우자동차의 체어맨(Chairman), 대우정밀에서 시판하는 자동차 네비게이션 시스템의 인터페이스의 방식을 분류하여 문제점을 분석하고, 외국의 사례를 문헌과 인터넷을 통하여 수집하여 네비게이션의 인터페이스 방식을 분류하여 네비게이션 디자인을 위한 기초연구를 하는 것으로 제한(制限)한다.

2. ITS 및 자동차 정보시스템의 변화

최근 도입이 활발히 논의되고 있는 지능형 교통시스템(ITS)은 기존의 교통시설에 전자, 통신, 제어, 기계 등의 기술을 적용하여 차량 및 도로 등의 교통시설을 고도화 또는 정보화하는 새로운 개념의 교통체계이다. 미국, 일본, 유럽의 선진국 등은 이미 1980년대부터 ITS의 연구개발에 집중되어 있다. 우리나라의 경우에도 1999년부터 정부의 주도로 연구되고 있다.

자동차 정보시스템은 시대에 따라서 급격하게 변화하고 있다. 자동차에 라디오, 카세트 테이프, CD, 카폰(car phone) 등과 같은 오디오 기능의 첨가와 최근에 TV, 비디오 CD, DVD, 자동차 네비게이션 기능의 첨가는 자동차에 대화형 멀티미디어가 주요한 기능으로 부각되고 있다.

2.1 지능형 도로시스템(ITS)[1)]

지능형 교통시스템(ITS)은 기존의 교통시설에 전자 · 통신 · 기계 · 제어 등의 기술을 적용하여 차량 및 도로 등의 교통시설을 고도화 혹은 정보화하는 새로운 개념의 교통체계이다.

지능형 교통시스템에서 핵심 되는 두 가지 개념은 정보와 제어이다. 그러므로 ITS는 단순히 교통정보를 다루는 망(network)의 일종으로 정의하려는 것보다는 ITS의 명칭이 말해주듯이 교통시스템이며 통신망(communication network)은 신호등이나 차량과 마찬가지로 지능형 교통체계의 하나의 요소로서 혹은 교통시스템 구현을 위한 도구(tool)이다.

2.1.1 ITS의 하위체계

ITS는 인프라로서 몇 가지 특징을 갖는다. 우선 ITS는 다양한 서비스를 동시에 제공하는 여러 하위 부체계들이 결합된 통합시스템이다.

ITS의 다양한 서비스는 여러 가지의 기술적인 요소들이 결합되어 제공된다. 노면에서 차량의 흐름을 감지하기 위한 기술, 수집된 정보를 구성요소간에 전달하기 위한 통신기술, 수집된 정보를 저장하고 가공하기 위한 알고니즘 등의 다양한 기술이 통합되어 시스템이 구성된다. ITS는 자동차, 전자산업 및 교통인프라의 혼합물이며 민간산업을 중심으로 발전하고 있지만 교통인프라는 공공재의 성격을 가지고 있다.

1) 월간교통, "첨단 정보화시대를 향한 교통체계의 발전방향", 1995.4, pp 5~15 의 내용 정리 요약 및 첨가

첨단교통 관리체계(ATMS; Advanced Traffic Managemen: Systems) · 도시교통 관리시스템, 고속도로교통 관리시스템 · 자동교통 단속시스템, 자동요금징수 시스템
첨단교통 정보체계(ATIS; Advanced Traveler Information Systems) · 중차량 관리시스템 · 권역별 교통정보 시스템 · 부가 교통정보 시스템
첨단대중 교통체계(APTS; Advanced Public Transportation Systems) · 시내버스 정보시스템 · 고속버스 정보시스템 · 시외버스 정보시스템
첨단화물 운송체계(CVO; Commerical Vehicle Operations) · 종합물류 종합전산망 사업
첨단차량 및 도로체계(AVHS; Advanced Vehicle & Highway Systems) · 첨단차량 시스템 · 첨단도로 시스템

[표 1] ITS의 하위체계

① **첨단교통 관리체계(ATMS)**: 도로의 소통과 안전성 증진을 위하여 도로상의 각종 교통정보를 수집, 처리하여 교통류의 제어, 관리를 수행하는 체계로서 ATC(Advanced Traffic Control, 실시간 교통제어), AIM(Advanced Incident Management, 돌발상황 관리), ATE(Automatic Traffic Enforcement, 자동교통단속), ETC (Electric Toll Collection, 자동요금징수), HVM(Heavy Vehicle Monitoring, 중차량 관리) 등의 기능이 포함된다.

② **첨단교통 정보체계(ATIS)**: 실시간 교통정보를 차량운전자 및 여행자들에게 제공함으로써 교통류를 분산시키고, 교통 안전 및 도로의 이용효율을 극대화시키는 체계로써 크게 권역별 교통정보 시스템(TRIS; Traffic Road Information System)과 부가교통정보 시스템(VTIS; Value-Added Traffic Information System)으로 구분된다.

③ **첨단대중 교통체계(APTS)**: 대중 교통체계의 운영 및 대중교통의 서비스 수준을 제공하기 위해서 대중교통수단의 이용자 및 관리자들에게 실시간의 대중교통정보를 제공하는 체계로 PTIS(Public Transportation Information Service; 대중교통정보제공기능)와 PTM(Public Transportation Management; 대중교통관리기능) 등의 기능이 있다.

④ **첨단화물 운송체계(CVO)**: 효율적인 화물 수송 및 위험물 차량에 대한 안전성 향상을 위하여 화물 및 차량의 위치를 추적, 관리하며 이와 관련된 실시간의 정보를 제공하는 체계로서 FFM(Freight and Fleet Management, 화물 및 화물차량관리)과 HMM(Hazardous Material Monitoring, 위험물차량관리) 등의 기능이 포함된다.

⑤ **첨단차량 및 도로체계(AVHS)**: 완전 무인 자동운전을 지향하는 첨단도로 및 차량을 통하여 전체 교통시스템의 안전성을 증진시키고 시설 용량을 획기적으로 증대시키는 첨단교통체계이다.

2.1.2 ITS의 개발현황

현재 ITS의 개발은 미국, 일본, 유럽 등의 선진국이 주도하고 있다. 미국의 ITS 개발은 일본과 유럽에 비해 비교적 늦은 1980년대부터 활성화되기 시작하였다. 미국은 1988년 Mobility 2000이라

는 국가적 차원의 도로교통 부문의 첨단기술 개발을 위한 비공식적인 기구가 결성된 뒤에 1990년에 이를 ITS America로 발전시켜 ITS관련 연방자문기구로 활용하고 있다.

미국의 ITS-America	· 1991년 Intelligent Transportation Society of America 설립 · VIHS(Vehcile Intelligent Highway Systems): 고속도로 무인주행
유럽의 ERTICO	· 1991년 European Road Telematics Implementation Coordination Organization을 조직하여 ITS 연구 · 유럽의 차원에서 ITS의 실현
일본의 VERTIS	· 1994년 Vehicle, Road and Traffic Intelligence Society) · 첨단차량개발에 주력
한국의 ITS-Korea	· 1999년 설립 · 과천 ITS 사업추진

[표2] 각국의 ITS 개발현황

2.1.3 ITS를 기반으로 하는 미래교통 환경

교통분야의 신기술은 기존도로의 고도의 이용과 안전성, 쾌적성을 향상시키기 위하여 ITS에 의한 도로 및 자동차의 지능화와 기술개발이 주축이 되고 있다. 특히 실시간의 도로교통정보시스템인 VICS(Vehicle Information and Communication System)의 발전이 급속도로 되고 있는데, 도로교통의 소통상태를 도로상에 주행중인 차량에 5분마다 갱신, 제공함으로써 시시각각으로 변화하는 도로교통상태에 즉각적으로 대응하여 운전에 도움을 주고 있다. ITS에 의한 장래 일상의 교통생활에 대한 전망을 보면 다음과 같다.

① **제1단계(2000년경): ITS의 시작단계:** 이시기는 ITS의 태동단계이며, 이미 서비스가 시작된 VICS 등을 통한 교통관련 정보에 의해 지체정보 및 최적경로 등을 운전자가 자동차를 운전하면서 파악할 수 있어 이동시간의 단축 등 쾌적한 이동이 가능해지는 시기이다.

② **제2단계(2005년경): 교통시스템의 혁명:** 각종 ITS 기술이 실용화되는 이 시기에는 여러 가지 교통시스템의 혁명이 시작된다. ITS에 의해 이용자에게 제공된 정보는 목적지에 관한 서비스 정보, 대중교통정보 등 정보의 내용이 다양화되어 이용자에 대한 서비스의 향상이 실현된다.

③ **제3단계(2010년경): 자동운전의 실현:** ITS의 고도화에 이르는 이 시기에는 ITS 관련 기반 시설의 확보와 차량내의 탑재기의 보급으로 ITS가 사회 시스템으로 정착된다. 아울러 ITS의 법적, 사회적인 제도로 확립되며 꿈의 운전이라고 할 수 있는 자동운전이 본격적으로 시작되어 차량 내는 안전하고 쾌적한 공간으로 바뀔 것이다.

1단계(2000년) ITS 시작단계	· VICS(Vehicle Information and Communication System) · 자동요금징수(ETC; Electronic Toll Collection) · 자동항법장치(CNS; Car Navigation System)
2단계(2005년) 교통시스템 혁명	· ITS 기술이 전체적으로 실용화되는 시기 · 안전운전을 위한 각종 시스템이 실용화 · 고속도로 및 국도의 체계적인 지능형 교통망
3단계(2010년) 자동운전 실현	· ITS의 기술이 고도화되는 시기 · ITS 관련 기반시설의 확보와 차량내의 탑재기의 보급으로 ITS가 사회 시스템으로 정착

[표 3] ITS에 대한 미래 전망

3. 자동차 네비게이션 시스템 분석

3.1 자동차 네비게이션 시스템 개요[2)]

자동차 네비게이션 시스템은 상당히 높은 수준의 기술력이 필요하며, 자동차 탑재용이므로 자동차 네비게이션 시스템의 주요부품은 신뢰성과 내환경성을 중요시하고 있다. 자동차 네비게이션 시스템의 지도디스크는 CD-ROM의 물리적 포맷을 사용하고 있지만, 더욱 자세한 지도정보, 교통정보, 프로그램이나 레저정보 등을 수록하려면 CD-ROM으로는 데이터 용량이 부족함으로 DVD로 이행될 것으로 본다. 그리고 앞으로는 3차원 그래픽스의 가상공간 지도도 등장할 것이며 OS나 프로그램의 호환성의 문제도 규격을 통일될 것으로 보고 차량 탑재 멀티미디어 장치의 주역으로 자리잡을 것이다.

3.1.1 차량 네비게이션 시스템의 방식

지금까지의 자동차 네비게이션 시스템은 GPS 방식이 중심이지만 94년부터는 하이브리드(hybrid) 방식이 증가하여 현재는 50% 이상이 이 방식을 채택하고 있다. GPS 방식은 항법화면(지도 소프트웨어)에 자차좌표를 표시하기 위해 최저 3개(미스비시 CU-9400 시리즈, 도시바는 2개로 가능)의 위성으로부터 동시 측위를 필요로 한다. 이 방식의 단점으로는 전파가 닿지 않는 장소에서는 당연히 현재위치 측위(location)를 할 수 없다는 것이다.

하이브리드(hybrid) 방식에서는 GPS 방식에 추가하여 자립항법을 사용하여 현재위치 측위(location)를 한다. 자립항법에서는 자이로 센서(Gyro Sensor)나 거리센서 등을 사용하여 자동차의 방향, 이동거리를 산출해서 자차의 위치를 표시한다.

3.1.2 자동차 네비게이션 시스템과 멀티미디어의 발전

자동차 네비게이션 시스템은 이젠 차량탑재의 새로운 멀티미디어 기기로 발전하고 있다. 일본의 경우 ATIS(Advanced Traffic Information Service) 정보의 이용이나 VICS(Vehicle Information and Communication System: 도로교통정보 이용 시스템)의 실용화로 지체, 사고, 규제 등의 교통정보나 주차장의 공간 사정을 운전 중에 액세스할 수 있다. 또한 무선호출 기능이나 팩스 수신 모니터 기능을 부과하여 움직이는 사무실을 구상할 수도 있다. 현재에도 정지화상+음성미디어의 CD-G (Graphics), CD-i(Interactive)에 대응하고 있는 시스템이지만, 더욱 발전하여 동화상+음성미디어의 비디오 CD에도 대응하게 된다.

모니터 디스플레이의 발전도 다양하다. 종래의 컬러 LCD의 크기는 대쉬보드(Dashboard) 타입 및 인대쉬(in-dash) 타입으로 6인치, 암(arm) 부착타입에서도 공간적으로 한계이므로 이 이상의 대형화면은 현실적이지 않다. 그에 따라서 새로운 표시방식으로 프로젝터 방식이 검토되고 있다.

2) 전자제어 & 인터페이스, "차량항법장치의 설계 및 기술", 테크월드(주), 1998.2, pp 25-31

기술적으로는 전투기의 HUD(head-up display)의 응용이다. 93년 미국에서 발표된 미국의 지엠(GM)사의 data vision HUD가 대형화면으로 자동차의 앞 유리에 장착되었다. 이에 대해서 정보량은 적지만 닛산자동차의 실비아, 도요타의 크라운 마자스터는 프론트 윈도우의 일부에 속도를 표시 등을 투여하는 HUD가 옵션으로 준비되었다.

또한 일본의 시마즈 제작소는 홀로그램 기술을 응용한 이미지 표시 기술을 차량 네비게이션 시스템에 응용하고 있는데 이것도 프로젝터에 의해 운전자의 시계에 홀로그래피를 표시하는 것으로 본네트의 전방에서 볼 수 있다.

4. 자동차네비게이션 인터페이스 디자인 분석

자동차 네비게이션 시스템은 크게 두 가지로 나누어지는데 우선 차에 장착되어 나오는 인대쉬의 네비게이션 시스템과 애프터 마켓용으로 개발된 대쉬보드 타입 네비게이션 시스템이 있다. 이제 실제 사례로 국내의 자동차 회사에서 시판되는 자동차를 중심으로 인터페이스를 분석하고자 한다.

차량의 선정은 국내 자동차회사를 고르게 선정하여 다양한 방식의 인터페이스를 분석하고자 현대자동차의 에쿠스(Equus), 그랜져 XG(Grandeur XG)와 EF 소나타(EF Sonata), 대우자동차의 체어맨(Chairman)의 4차종과 애프터 마켓을 겨냥한 대우정밀의 카네비게이션 시스템을 선정하였다. 또한 외국의 사례로 일본의 소니(Sony)사에서 제작한 멀티미디어 카와 모트롤라사의 Advanced 프로젝트의 인터페이스를 분석, 분류하고자 한다.

4.1 인터페이스 디자인 분석 방법 및 범위

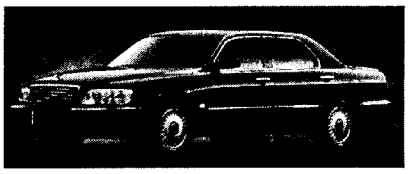
현재 시판되는 자동차를 중심으로 차량 네비게이션 시스템의 인터페이스 분석을 통하여 기존의 인터페이스가 가지고 있는 유형을 분류하고 유형별로 가지고 있는 문제점을 추출하여 운전 중에도 안전성과 인식성을 고려한 인터페이스를 제안하는 기초를 마련하고자 한다.

연구방법은 다음과 같은 단계를 따라 진행하고 매뉴얼과 제품의 사용을 통하여 사용상의 문제점을 알아보고자 한다.

[표 4] 인터페이스 디자인 분석절차

4.2 에쿠스(Equus): 인텔리전트 네비게이션

현대자동차의 기함인 에쿠스(Equus)의 인텔리전트 네비게이션 시스템은 현 위치의 결정 및 자기진단 기능과 함께 음성안내의 기능이 있어 초행길에도 편안하게 운전할 수 있고 최단시간 내에 목적지까지 도달할 수 있는 정보를 제공한다. 네비게이션의 형태에 있어서는 스크린과 조작부위를 분리시켰고 스크린의 위치를 다른 차종보다 높이 위치시켜서 운전자가 운전 중에도 좀 더 시야의 이동 없이 관찰하게 하였다. 조작부위는 경사지게 위치하여 팔목의 부담을 줄여주었다.



[그림 1] 현대자동차의 에쿠스

[그림 2] 에쿠스의 자동차 네비게이션
시스템으로 집중식 조작부위를 가지고 있다.

4.2.1 자동차 네비게이션의 주요기능

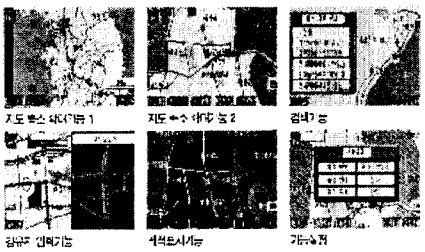
① 지도축소확대기능: 기본적으로 차량의 위치를 알리고 그 주위를 나타내는 지도는 줌(zoom) 기능을 제공하여 다양한 디지털지도 제공하고 있다. 전체적인 지도와 세부지도를 동시에 처리하고 스크린의 크기의 한계로 인한 축소확대기능을 제공하고 있다.

② 경유지 입력기능: 목적지를 가고자 했을 때 경유하고자 하는 곳을 입력 가능하다.

③ 궤적표시기능: 자동차가 움직이는 궤적을 표시하여 목적지를 가고자 하는 방법을 설명한다.

④ 검색기능: 최근 살펴본 정보의 검색이 가능하다.

⑤ 기능설정: 지도방향, 음성안내, 궤적표시 등의 기능을 설정할 수 있다.



[그림 3] 네비게이션의 주요기능

4.2.2 조작부위 인터페이스: 집중식 스위치

모니터와 방향이 다르게 설치되어 있으면 주요 기능키를 분석하면 다음과 같다. 1열에는 [TRIP], [F1]에서 [F6], [DISP]의 8개의 버튼이 있다. 2열에는 [FM/AM], [TV], [ENTER], [CD], [TAPE]의 5개의 버튼이 있다. 3열에는 기능성 조절부위가 세 개가 있는데 [TUNE/DISC]의 증감버튼, 네 방향의 커서버튼, [MENU와 네비게이션의 현위치] 버튼이다.

4.2.3 AV 시스템과의 연계기능

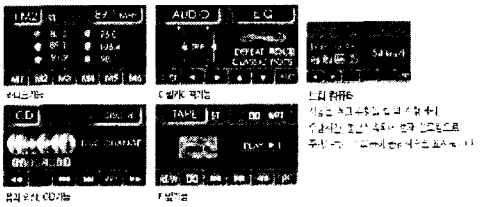
① 라디오 기능: AM, FM의 선국방식이나 기억 등을 제공한다.

② 이퀄라이저 기능: 오디오의 이퀄라이져를 청각적, 시각적으로 제공한다.

③ 음악, 영상, CD 기능: 다양한 매체를 처리할 수 있다.

④ 테이프 기능: 카세트 테이프를 제공한다.

⑤ 트립 컴퓨터(trip computer): 시동을 켜고 주행을 할 때 주행거리, 주행시간, 평균시속, 현재 연료량으로 주행 가능한 거리등을 종합적으로 표시한다. 이러한 기능은 앞으로 크게 확대될 것이고 미래에는 윈도우를 장착한 컴퓨터를 예고하고 있다.



[그림 4] 에쿠스의 AV 시스템과의 연계기능

4.3 그랜저 XG: AV/Navigation 시스템

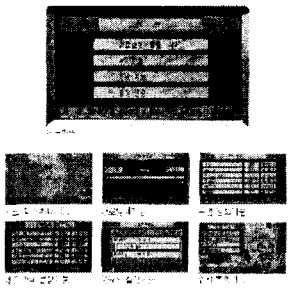
현대자동차의 그랜저 XG의 경우에는 고급 자동차의 이미지와 오너를 위한 편의시설로 되어있다. 에쿠스와는 다르게 스크린과 조작부위가 같이 위치해 있으며 카세트 테이프 사용할 경우에는 모니터가 움직인다. 기본적으로 오디오와 비디오 기능을 함께 제공하고 있으며 CD-ROM을 장착하는 방식이다. 현대자동차의 경우 기본적인 지도 소프트웨어는 모두 공유하고 있으며 모니터 상의 인터페이스도 공유하고 있다.

[그림 5] 현대자동차 그랜저 XG

[그림 6] 그랜저 XG의 VICS

4.3.1 네비게이션의 주요기능: 에쿠스와 동일

① 지도축소확대기능: 다양한 디지털지도 제공
② 경로탐색기능
③ 주변정보기능
④ 경로안내 설정기능
⑤ 경유지 설정기능
⑥ 위치호출가능



[그림 7] 그랜저 XG의 VICS의 주요기능

4.3.2 조작부위 인터페이스: 모니터 주위의 조작버튼

모니터를 중심으로 좌측에는 [AM][FM]버튼, [Tape][TV]버튼, [NAVI현위치][VCD] 버튼, [TUNE], [방향]버튼이 있다. 모니터 밑에는 Function Key 6개가 위치해 있다. 모니터를 중심으로 우측에는 [REWIND or FAST FIND], [EJECT], [MENU], [DISP], [WIDE], [TRIP] 등의 키가 위치한다.

4.4 EF 소나타: AV/Navigation 시스템

현대자동차의 EF 소나타는 AV와 네비게이션 시스템을 공유하고 있으며 그랜저 XG와 비슷한 인터페이스를 가지고 있다. 스크린 위치가 에쿠스나 그랜저 XG보다 아래에 있어 운전자가 운전중에 조작하기에 힘든다. 그 이유는 개발당시부터 네비게이션을 고려하기보다는 옵션을 갖추기 위해 크기만을 공유했다.

4.4.1 네비게이션의 주요기능

① 지도축소확대기능: 다양한 디지털지도 제공
② 경유지 입력기능
③ 궤적표시기능

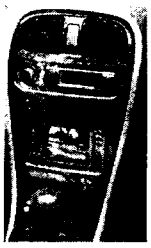
[그림 8] 현대자동차 EF 소나타

[그림 9] EF소나타의 VICS

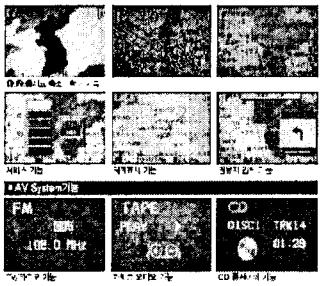
4.4.2 조작부위 인터페이스: 모니터 주위의 조작버튼

모니터를 중심으로 좌측에는 [SEEK]버튼 2개, [메뉴]버튼, [AUDIOSEL], [VOLUMN-+], [DISP], {INFO/AV] 등이 위치한다.

모니터를 중심으로 우측에는 [PWR], [EJECT], [REWIND], [방향]버튼 등이 위치한다.



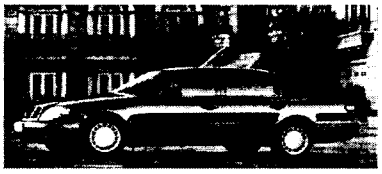
[그림 10] EF 소나타의 VICS



[그림 11] EF 소나타의 네비게이션 기능

4.5 체어맨(Chairman): 터치스크린 인터페이스

대우자동차의 체어맨의 경우에는 개발당시 쌍용자동차에서 벤츠와 함께 개발되었다. 또한 내부에 장착한 초기의 네비게이션 시스템은 쌍용정보통신의 소프트웨어를 사용하고 있다. 체어맨은 비교적 조작부위가 간단하고 터치스크린 방식으로 조작되기 때문에 버튼의 수가 적다. 그러나 자동차의 공조시스템이나 AV시스템을 모두 공유하고 있기 때문에 스크린에서 처리할 정보가 많고 계속적인 표시기능이 떨어진다.



[그림 12] 대우자동차 체어맨

4.5.1 네비게이션의 주요기능

① 정보안내: 일정관리, 전화번호 등의 각종정보를 화면을 통해 안내하고 있다. 내장되어 있는 일정관리 소프트웨어를 통하여 개인의 정보를 저장하기 때문에 기록 등을 할 수 있다.

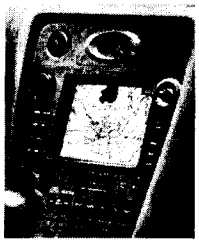
② 터치식 메모장: 화면 위에 손가락이나 펜으로 메모 가능하도록 되어 있다. 체어맨의 경우에는 기본적인 조작방식이 터치스크린이기 때문에 이를 이용한 긴급한 메모를 처리할 수 있는 기능이 추가되어 있다.

③ CD, TV, TUNER 기능: 스크린 안에서 오디오와 비디오의 기능까지 같이 수행하고 있다.

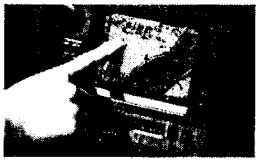
④ 에어콘, 이퀄라이져 기능: 자동차의 실내상태를 설정하는 에어콘이나 히터 등을 같이 처리하고있으며 오디오의 기능 중에 이퀄라이져 기능을 제공하여 그래픽적으로 사용자에게 제공한다.

⑤ 각종정보의 처리: 여러 가지 부가기능의 추가로 다양한 기능을 메뉴를 통해서 제공하고 있다.

4.5.2 조작부위 인터페이스: 터치스크린



[그림 13] 체어맨의 VICS

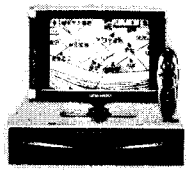


[그림 14] 인터페이스: 터치스크린

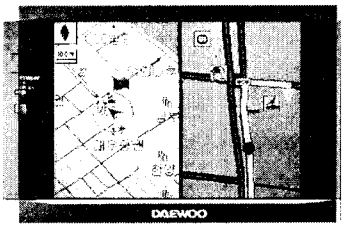
모니터를 중심으로 좌측에는 다이얼식 [VOL], [AIRCON], [AUTO], [OFF] 등이 있다. 모니터를 중심으로 우측에는 네 방향의 기능키, [ZOOM]상하버튼, [MENU], [INFO], [NAVI] 등이 있다.

4.6대우정밀의 자동차 네비게이션(DCN-200)

대우정밀의 자동차 네비게이션 시스템인 DCN-200의 경우에는 기존의 차에 장착할 수 있는 애프터마켓용의 제품이나 차량의 종류에 상관없이 장착할 수 있는 방식으로 인간공학적인 고려보다는 범용으로 설치할 수 있도록 제작되었다. 기능을 살펴보면 스크린의 경우에는 네비게이션 기능뿐만 아니라 AV 기능을 겸할 수 있게 되어 있다. 인터페이스를 살펴보면 조작부위는 리모트 컨트롤을 이용하고 운전중의 피드백은 음성을 이용하는 시스템이다.



[그림 15] 대우 DCN-200

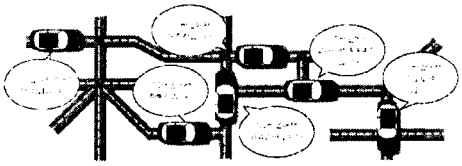


[그림 16] 대우 카 네비게이션 DCN-200

4.6.1 네비게이션의 주요기능

① 디지털 항법지도와 차량위치 판단
- 디지털 항법지도
- 9단계 축소확대 기능 / 스크롤기능
- 자동회전 기능 / · 위치판단기능

② 최적코스 탐색 및 경로안내
- 코스탐색 및 경유지 설정기능
- 재탐색 기능 / · 우회로 안내 기능
- 음성안내 기능 및 안내지점 확대 기능



[그림 17] 음성안내 기능

③ 시설검색 및 정보검색
- 주요시설 검색기능
- 정보검색기능 / · 주변시설 검색기능

④ 오락기능: TV, 비디오, CD 등
- TV · VCR 기능 / · 오디오 기능

4.6.2 조작부위 인터페이스: 리모트 컨트롤

리모트 컨트롤의 조작부위를 위에서 아래로 살펴보면 맨 위에는 방향을 조절하는 기능키, 탐색키 2개, 메뉴버튼 등이 있다.

4.7 소니(Sony)의 멀티미디어카(multimedia car)

소니에서는 급변하는 자동차 환경을 중심으로 멀티미디어 카를 개발하였는데 전통적인 자동차 정보 시스템에 오락과 통신 방송미디어를 추가하였다. 패키지 미디어로는 CDs, MDs, DVDs 등이 있고 커뮤니케이션 미디어로는 전화, 데이터통신, 교통정보시스템(예를 들면 VICS)와 방송미디어인 TV와 라디오가 있다.

운전자 앞의 세 개의 디스플레이는 운전에 관련된 직접적인 정보를 표시한다. 가운데 있는 6인치의 디스플레이는 자동차 정보와 도로안내에 대한 정보를 표시한다. 양쪽에 있는 5인치의 디스플레이는 시야가 좋지 않은 교차로에서 자동차가 갑자기 나와서 사고가 나는 것을 방지하기 위해서 자동차 사각지대 부분에 설치된 카메라의 장면을 보여준다. 센터 클러스터(center cluster)의 위에 설치된 10.5인치 디스플레이는 디지털 지도, CD, 비디오, TV를 보여준다. 또한 이것은 운전자와 승객이 같이 시청한다. 편안하고 잘 맞는 등근 네비세이션 조정 유니트는 보지 않고 조작되어질 수 있다. 손의 감각으로 조작하지 않는 터치스크린을 사용하지 않는 것이 소니의 정책이다.

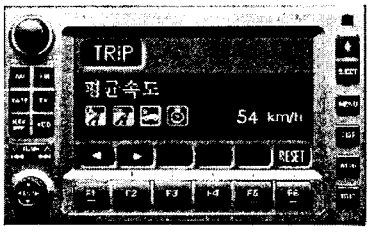
[그림 18] 소니(Sony)의 멀티미디어카

5. 자동차 네비게이션의 세부기능 및 구조분석

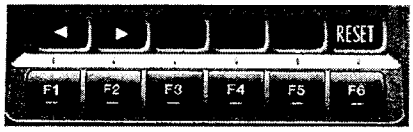
그랜저 XG의 자동차 네비게이션의 조작부위를 보면 다음과 같다. 가운데에는 정보를 시각적으로 제공하는 스크린이 있다. 여기에 스크린은 기능버튼과 위치를 같이 하면서 다양한 조작방법을 제시하고 있다.

현대자동차에서 제공하는 자동차 네비게이션 시스템은 공통적으로 6개의 기능키를 가지고 조작하게 되어 있다. 화면의 밑에 기능이 설정되면 그것에 맞게 버튼을 누르면 되는 방식이다.

대부분은 기능키 1 또는 2로 이루어져 있으면 차별화 하고자 하는 메뉴의 경우에는 기능키 6번을 사용한다. 현대에서 제공되는 인터페이스의 문제중의 하나는 기능키를 눈으로 보지 않고 선택할 때 돌기의 설정을 고려하지 않았다는 점이다. 더듬어서 인식할 수 있도록 하거나 가운데를 설정하여 좌우를 설정하는 것도 바람직하다. 초기에는 화면을 보기 때문에 문제가 되지 않지만 익숙하게 되면 오동작이 나기 쉽다.



[그림 19] 그랜저 XG의 차량 네비게이션

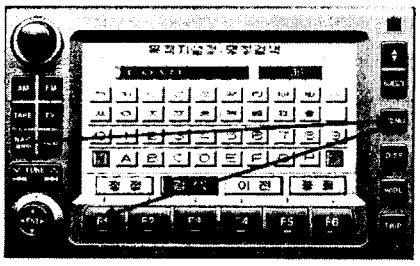


[그림 20] 대부분의 조작이 이루어지는 Function키 6개

5.1 업무분석(Task Analysis)

5.1.1 메뉴키를 이용한 정보검색기능

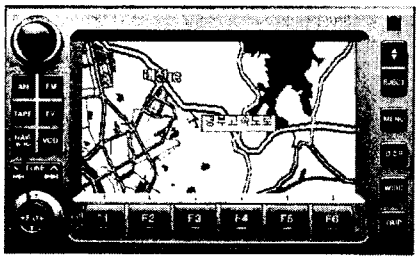
현대자동차의 네비게이션 시스템이 제공하는 기능 중에 최적코스의 탐색 및 경로안내의 기능이 있다. 이것은 현재의 위치를 파악하고 목적지를 설정하여 경로와 경유지, 우회로를 파악하는 기능인데 이러한 업무를 수행하기 위해서는 [MENU]키, [NAVI]키, 기능키, 방향버튼을 사용해야 한다.



[그림 21] 목적지 설정 같은 정보검색 기능 조작 경로 1
1. [NAVI현위치]키 → 2. [MENU]키 → 3. 기능키 →
4. 방향버튼

5.1.2 네비버튼을 이용한 현 위치 파악 및 지도 검색

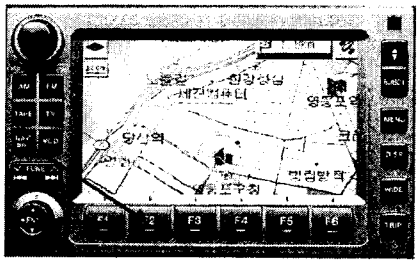
자동차 네비게이션에서 가장 많이 사용하는 기능은 자동차의 현 위치의 파악 및 그 주변의 지도를 제공하는 것이다. 지도제공의 경우에는 지도의 축적에 따라서 9단계로 줌기능이 제공되는데 수도권에서 제공하는 지도는 5m 이하의 정밀한 지도를 제공한다.



[그림 22] 네비버튼을 이용한 현위치 파악, 지도의 검색 1
1. [NAVI현위치]키 → 2. 방향버튼 →
3. 기능키(확대축소기능을 하는)

먼저 이 기능을 이용하기 위해서는 [NAVI현위치]키를 누르고 지도의 위치를 조정하기 위해서 방향키를 상하좌우로 움직이게 된다. 자기가 알아보고자 하는 지역이 맞았으면 고정시키고 줌기능을 하는 기능키를 이용하여 자기가 원하는 곳을 찾게 된다.

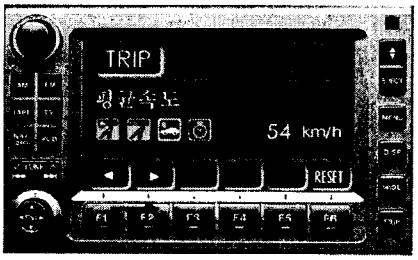
두 번째로 이 기능을 사용하는 경우 먼저 [NAVI현위치]키를 누르고 위치가 적정하다고 생각하면 기능키를 이용하여 확대축소 기능을 사용한다. 여기에 좀 더 다른 곳을 보려고 하면 방향키를 조작하여 여러 방향의 위치를 확인한다. 이 경우도 위의 경우와 비슷하다. 결국 이 기능을 수행하기 위해서는 기능키와 방향키를 옮겨가면서 사용하게 된다.



[그림 23] 네비버튼을 이용한 현 위치 파악 및 지도검색
1. [NAVI현위치]키 → 2. 기능키(확대축소기능을 하는)
→ 3. 방향버튼

5.1.3 자동차에 장착된 트립 컴퓨터의 조작

최근에 네비게이션과 더불어 자동차에 적극적으로 설치되고 있는 신기술중의 하나가 트립 컴퓨터(trip computer)이다. 말 그대로 이동 정보를 제공하는 것인데 자동차의 상태와 결부시켜 운전자가 원하는 다양한 기능을 제공하는 컴퓨터이다. 트립컴퓨터가 제공하는 정보는 시동을 켜고 주행할 때의 주행거리, 주행시간, 평균속도, 현재 연료량으로 주행 가능한 거리등이 종합적으로 표시된다. 또한 요즘 대부분의 트립컴퓨터는 AV 기능과 연계되어 정보를 제공하고 있다.



[그림 24] 트립 컴퓨터를 이용한 주행정보를 얻는 경우
1. [TRIP]키 → 2. 기능키를 옮겨가면서 원하는 정보 인식

5.2 행동분석(activity analysis)

업무분석(task analysis)은 단순히 기능을 위주로 하여 분석을 했기 때문에 사용환경에 대한 고려는 되어 있지 않다. 사용성이라 함은 사용자가 사용하는 환경과 상황이 모두 고려되어야 함으로 행동분석을 통하여 운전시와 정차시 등의 여러 환경을 고려하고자

한다. 이러한 행위분석을 통하여 문제점을 추출해내고 이를 바탕으로 해결안을 제시하고자 한다. 운전자가 여러 상황을 경험하게 되는데 이를 운전 과정을 통해서 분석한다.

사용자		· 전혀 모르는 곳을 찾아간다. · 아는 곳의 경로를 확인한다. · 자기가 있는 주변의 지도를 확인한다. · 부가정보를 확인한다.
요소	시스템	· NAVI / · TRIP / · Audio / · Video
	환경	· 1인운전 / · 조수석동승 / · 3인 이상동승
	사용자상황	· 운전시(주행시, 신호대기시) / · 정차시 / · 주차시
디자인 요인		· 운전시 보지 않고 조작한다. · 전혀 모르는 곳의 지도를 검색한다. · 부가정보를 검색한다. · 운전자 대신 다른 사람이 검색한다. (조수석 및 그외)

[표 5] 행동분석(Activity Analysis)

5.3 문제점 분석 및 해결안

앞에서 진행한 업무분석(task analysis)과 행동분석(activity analysis)에서 발견된 문제점을 개선하기 위한 대안을 찾는 과정이다. 발견한 문제점 중 개선이 필요하다고 생각되어지는 부분을 중점적으로 하여 해결안을 찾도록 한다.

현대자동차의 그랜저 XG의 자동차 네비게이션을 중심으로 메뉴 키를 이용한 정보검색, 네비키를 이용한 정보검색, 트립 컴퓨터를 이용한 정보검색을 중심으로 알아보도록 하겠다.

기능	· 메뉴키를 이용한 정보검색
디자인 요소	· 네비버튼의 크기와 위치가 부적절하다. · 네비버튼과 메뉴버튼사이가 너무 멀기 때문에 오조작의 우려가 있다. · 기능과 기능키의 연결이 자연스럽게 되어야 한다. · 방향키가 좀더 부드럽고 자연스럽게 움직여야 한다. · 기능키의 구별이 보지 않고 가능해야 한다.
사용환경 및 배경	· 운전 중에도 쉽게 조작할 수 있어야 한다. · 네비버튼을 보지 않고도 쉽게 찾을 수 있어야 한다. · 기능키의 구별이 쉽게 되어야 한다. · 방향키를 좀더 쉽고 크게 제작해야 한다. · 조작부위의 공간이 확보 되어야 한다.
분석	· 네비키(현위치파악)는 쉽게 인식될 수 있도록 한다. · 기능키의 구별을 고려한다. · 조작부위를 충분히 확보한다.

[표 6] 메뉴키를 이용한 정보검색

기능	· 네비키를 이용한 현위치의 파악 지도검색
디자인 요소	· 네비키의 인식문제 · 방향키의 조작의 문제 초보자의 인식의 문제 · 운전 중에 버튼을 찾는 문제 · 음성과 조작과의 연계상황에 대한 문제.
사용환경 및 배경	· 운전 중에도 쉽게 조작할 수 있어야 한다. · 초수석의 사람이 쉽게 조작할 수 있어야 한다. · 기능키의 구별이 쉽게 되어야 한다. · 지도를 자유롭게 확대 축소하여야 한다. · 운전환경과 지도가 일치해야 한다.
분석	· 네비키의 인식의 문제 · 현위치 파악의 문제 · 축소확대버튼의 인식문제

[표 7] 네비키를 이용한 정보검색

기능	· 트립컴퓨터(trip computer)의 조작
디자인 요소	· 트립키의 인식의 문제 · 기능키와의 연계의 문제 · 모니터 디스플레이의 문제
사용환경 및 배경	· 운전상황에 대한 인식이 되어야 한다. · 다양한 정보를 쉽게 제공할 수 있어야 한다.
분석	· 트립키의 인식문제

[표 8] 트립컴퓨터의 조작

5.4 디자인 요소의 추출 및 인터페이스의 분류

지금까지의 분석을 통하여 현재의 네비게이션 시스템의 문제점과 디자인 요소를 추출하고 차량네비게이션을 인터페이스의 종류에 따라 분석하고자 한다.

차량 네비게이션 시스템 인터페이스의 문제점은 네비게이션 기능으로 들어가는 현 위치 파악의 키의 크기가 작고 위치가 다른 키와의 오조작의 우려가 있다. 또한 화면과 기능키의 연계가 쉽게 인식되어야 하고 가장 많이 사용하는 기능키는 보지 않고도 서로 쉽게 인식될 수 있어야 한다. 방향키의 경우에는 자기가 원하고자 하는 방향을 부드럽게 유도할 수 있어야 하고 조작부위의 범위가 작동군에 따라 몰려있어야 한다.

트립 컴퓨터의 경우에는 자동차와 도로와의 관계 속에서 자동차의 정보를 쉽게 제공할 수 있어야 하며 트립 키의 인식의 문제에서도 명확하게 해야 한다.

디자인 요소의 추출	네비게이션(현위치파악) 키의 차별화된 디자인
	보지 않고도 기능키를 쉽게 인식하는 문제
	화면과 기능키의 연계의 문제
	트립키의 인식의 문제

[표 9] 디자인 요소의 추출

지금까지 조사한 차량 네비게이션 시스템을 인터페이스에 따라 분류해 보면 크게 3가지로 나눌 수 있다. 첫째는 현대자동차에서 사용하는 모니터에 나타나는 기능과 기능키를 연계해서 사용하는 방법이다. 이 경우에는 화면의 배열에 따라 여러 가지 조작을 원활하게 할 수 있지만 화면을 보지 않고 작동할 경우에는 인식의 정도가 낮아질 수 있다. 둘째는 대우자동차의 체어맨에서 채택하고 있는 터치스크린의 방식이다. 화면이 나타나는 것에 따라서 화면을 터치하면 되기 때문에 버튼이 적고 절대적으로 화면에 의지한다. 또한 원하는 버튼의 표시와 누르는 부분의 일치로 쉽게 인식할 수 있지만 운전 중에는 화면을 쉽게 인식할 수 없다. 마지막으로 애프터 마켓용으로 개발된 대부분의 제품의 경우에는 화면과 리모트 컨트롤 방식을 사용한다. 리모트 컨트롤의 경우에는 조작위치가 자유로울 수 있다는 장점이 있지만 쓰지 않을 때에는 보관의 문제가 있다.

인터페이스 방식		인터페이스의 장단점
스크린과 조작부 분리형		① 현대자동차의 에쿠스의 경우에는 스크린과 조작부위를 분리하여 스크린의 경우에는 운전자의 시야각도를 고려하여 높은 곳에 위치시킴으로서 운전자뿐만 아니라 뒷좌석의 승객도 쉽게 알아볼 수 있도록 하였다. ② 조작부위는 팔목의 한계각도를 고려하여 위치시킴으로써 인간공학적으로 배열할 수 있다. ③ 스크린과 조작부위의 분류로 공간을 많이 차지하고 소형차의 경우나 모듈화 되어 있는 경우에는 불리하다.
스크린과 조작부위 일체형	버튼과 기능키 방식	① 현대자동차의 그랜저 XG나 EF 소나타의 경우에 채택되었고 버튼과 기능키를 가지고 스크린에 나타나는 메뉴를 선택하는 방식이다. ② 버튼의 차별화가 중요하고 다양한 기능의 설정시에는 오조작의 가능성이 높다.
	터치 스크린 방식	① 대우자동차의 체어맨에서 채택하고 있고 원하고자하는 기능과 버튼이 일치함으로써 쉽게 조작을 인식할 수 있다. ② 모니터가 쉽게 이물질이 생기고 마모로 인한 인식이 좋지 않으며 스크린을 항상 보고 조작해야 하는 부담감이 있다.
스크린과 리모트 컨트롤 방식		① 대부분 애프터 마켓용으로 개발된 것들은 스크린과 리모트 컨트롤 방식을 사용하고 있다. 조작부위를 자유롭게 이동하는 것이 장점이지만 리모콘의 위치를 잡는 것과 스크린의 공간이 부담스럽다.

[표 10] 카네비게이션의 인터페이스에 따른 분류

6. 결론(結論)

지금까지 자동차 네비게이션 시스템의 인터페이스의 사용성에 대해서 살펴보았다. 대부분의 자동차 네비게이션 시스템은 대부분 아직도 발전단계에 있기 때문에 기능이 더욱 추가될 예정이고 어떤 방식으로 표준화된다고 예측하기는 곤란하다. 그러나 자동차 네비게이션 시스템은 현재 교통인프라 산업 중에 하나인 지능형 교통시스템(ITS)을 근간으로 발전하고 있기 때문에 ITS의 체계가 어떻게 발전하는지를 알아보는 것이 중요하다. 지능형 교통시스템(ITS)이란 기존의 교통시설에 전자 · 통신 · 기계 · 제어 등의 기술을 적용하여 차량 및 도로 등의 교통시설을 고도화 혹은 정보화하는 새로운 개념의 교통체계이다. 현재 ITS의 개발은 미국, 일본, 유럽 등의 선진국이 주도하고 있다. 그러나 2010년경에는 ITS가 사회적으로 정착되어 교통환경 및 차량 네비게이션의 표준화가 가능할 것이다.

자동차 네비게이션 시스템은 GPS 방식이 중심이지만 최근에는 하이브리드(hybrid) 방식이 증가하여 현재는 반 이상이 이 방식을 채택하고 있다.

차량 네비게이션 시스템 인터페이스를 살펴보면 크게 세 가지 방식으로 볼 수 있는데 첫째는 스크린과 조작부위 분리형의 방식이다. 모니터에 나타나는 기능과 기능키를 연계해서 사용하는 방법으로 이 경우에는 화면의 배열에 따라 여러 가지 조작을 원활하게 할 수 있지만 화면을 보지 않고 작동할 경우에는 인식의 정도가 낮아질 수 있다. 둘째는 스크린과 조작부위 일체형으로 기능키 방식과 터치스크린의 방식이 있다. 마지막으로 애프터 마켓용으로 개발된 화면과 리모트 컨트롤 방식이다. 리모트 컨트롤의 경우에는 조작 위치가 자유로울 수 있다는 장점이 있지만 쓰지 않을 때에는 보관의 문제가 있다.

차량 네비게이션 시스템의 디자인 요소를 추출하면 다음과 같은 것들이 있다. 첫째, 네비게이션(현위치 파악) 키의 차별화 된 디자인이다. 둘째는 보지 않고도 기능키를 쉽게 인식할 수 잇는 버튼의 디자인이다. 셋째는 화면과 기능키의 연계의 일관성의 문제이다. 마지막으로 자동차의 정보를 제공하는 트립 컴퓨터의 조작부위인 트립키의 인식의 문제 등이 있다.

[참고문헌]

1. 현대자동차, 에쿠스 카탈로그, 1999. 4.
2. 현대자동차, 그랜저 XG 카탈로그, 1998
3. 현대자동차, EF 소나타 카탈로그, 1999
4. 대우자동차, 체어맨 카탈로그, 1999
5. 대우정밀, 카네비게이션 DCN-200 카탈로그, 1999
6. Car Styling 123(1998.3), "A Proposal by Sony: Multimedia Car", 1998
7. 월간교통, "첨단 정보화시대를 향한 교통체계의 발전방향", 1995.4, pp 5-15
8. 전자제어 & 인터페이스, "차량항법장치의 설계 및 기술", 테크월드(주), 1998.2, pp 25-31