

텔레매틱스 단말기에서 사용가능한 Haptic디바이스개발동향

A Recent Development of Haptic Devices for Telematics Control Units.

마진석*, 김홍남**
(Ma Jin-Suk, Kim Hung-Nam)

Abstract - Recently, many auto makers and OEM are now developing various telematics control units(TCU). TCU has an embedded OS and many user-friendly services inherently and frequently the driver operates the TCU on driving a car. Although the TCU has some accident resistive functions, secondhand accidental problem arose. Current Korean domestic TCUs have some interfaces such as push-button, touch screen, voice recognition and etc. But, because of operational complexity, technical limitation, it has not sufficient user-friendly interface. In this paper, to overcome this problem, haptic devices are considered. We present haptic devices and applications on the basis of that of U.S. Immersion co. and also BMW's iDrive technology

Key Words :Telematics, haptic, BMW iDrive,

1. 서론

최근 국내외적으로 자동차용 텔레매틱스 장비의 개발이 급격히 진행되고 있다. 텔레매틱스 장비는 차량내에서 광대역 무선망에 접속할 수 있도록 CDMA망을 기본 통신 매체로 사용하여 다양한 정보접근, 획득, 공유를 가능하게 할 뿐만 아니라 자체적으로 내장된 기능을 사용하여 MPEGx 데이터 등을 재생할 수 있는 기능을 가진다. 또한GPS 네비게이션 기능 또한 기본적으로 내장하게 되는데 이는 실제 동작시에는 내장된 맵데이터를 사용하여 GPS 네비게이션 기능을 수행하며 텔레매틱스단말기에서 따라서는 온라인으로 전송된 데이터를 사용하는 방법을 갖춘 기종도 존재한다. 현재 현대자동차, 현대모비스, LG전자, 삼성전자, 한국전자통신연구원 뿐만 아니라 KTF, SK텔레콤 등에서도 각각의 텔레매틱스 단말기와 서비스를 준비하고 있다. 그러나 본고에서는 단말기 자체의 하드웨어적인 특성이나 서비스 내용을 다루고자 하는 것은 아니며 이의 진화는 좀 더 지켜보아야 할 과정이라 할 수 있다. 국내 뿐만 아니라 전세계적으로도 텔레매틱스 단말기 또는 이와 유사한 개념의 단말형태는 앞으로 차량용 내장(Embedded) 시스템의 기본 발전 추세라 할 수 있다.^[1-5]

저자 소개

* 正 會 員 : ETRI 임베디드 S/W단, 선임연구원, 工博

** 正 會 員 : ETRI 임베디드 S/W단, 책임연구원, 團長, 工博

차량 내에서 텔레매틱스 단말의 제어를 위해서 단말기의 사용자 인터페이스는 고도의 정확성, 신뢰성, 내구성 뿐만 아니라 직관적인 인터페이스가 요구된다. 비록 텔레매틱스 단말기로 인한 1차적인 사고 위험은 없도록 설계되고 텔레매틱스 단말기가 운전자의 안전운전을 위하여 차량내부에 장착된 안전보조장치인 에어백, ABS 시스템의 진단방법을 제공한다하더라도 주행 중 텔레매틱스 단말기의 조작과 관련하여 2차적인 재난의 위험은 상존하게 된다. 텔레매틱스 단말의 특성상 운전자는 차량의 주행중 텔레매틱스 서비스를 사용하여야 할 경우가 허다하므로 차량의 주행 상태에 따른 텔레매틱스 단말의 사용제한 또한 여의치 않는 것이 사실이다. 텔레매틱스 단말기와 사용상의 다양한 요구조건의 충돌로 인하여 텔레매틱스 단말기용 사용자 인터페이스에 대한 요구사항은 과거 다른 어떤 기기의 사용자 인터페이스 보다 좀더 직관적인 인터페이스를 요구하고 있으며 이러한 요구사항은 더욱 강하게 제기될 것으로 예상된다.

최근 국내의 현대기아 자동차에서는 모젠(MOZEN)이라는 텔레매틱스 단말기를 Before Market용으로 승용 및 RV차량에 장착하여 출시하고 있다. 모젠 단말기를 사용한 대표적인 서비스 예로는 SOS, 도난 추적, 에어백 전개자동통보, 원격문열림, 도난경보알람, 길안내, 교통정보, 비서서비스, 무선인터넷 등의 기본 서비스를 제공하고 있다^[1].

현대 모비스에서는 eXride라는 텔레매틱스 단말기를 After Market용으로 출시하고 있다. eXride는 CD, 라디오, MP3, 네비게이션, 무선인터넷/이메일 접속, 차량원격문열림, 차량진단, 게임등과 같은 다양한 기능을 제공한다^[2].

2. 텔레매틱스 단말용 haptic 디바이스 기술

위에서 살펴본바와 같이 대표적인 before market과 after market용의 텔레매틱스 단말기의 기능에서 알 수 있는바와 같이 텔레매틱스 단말기는 기존의 차량에서 널리 사용되던 차량용 오디오에서 요구되어지던 하드웨어 및 소프트웨어 기술을 완전히 능가하는 엄청난 기술적 진화를 이루고 있음을 알 수 있으며 이러한 기술적 진화를 바탕으로 매우 다양한 기능을 제공한다는 것을 인지할 수 있다.

이러한 다양한 텔레매틱스 단말기의 사용자 인터페이스를 좀 더 쉽고 정확하게 직관적인 조작을 가능하게 하기 위한 기술이 개발되고 있는데 이는 haptic 기술이라 알려지고 있다. Haptic 기술은 이미 가상현실, 군사, 의료, 게임 등의 분야에서 광범위하게 기술적 진화를 이루고 다양한 응용분야를 확보하게된 기술로서 haptic이란 말은 "감각학(the science of feeling)"이란 그리스어 의미를 가진다고 한다. haptic 기술에 대한 좀 더 자세한 사항은 다른 참조문헌을 참조하면 된다.

국내의 텔레매틱스 단말기의 경우 텔레매틱스 단말기와 사용자 사이의 인터페이스는 터치스크린, 푸시버튼, 조이스틱, 음성인식 등을 사용하고 있으며 아직까지 힘피드백(force feedback)형 또는 힘반사(force reflective)형 디바이스인 haptic 디바이스를 채택한 텔레매틱스 단말기는 아직 출현하지 않고 있다. 그러나 차량 내장 시스템의 트렌드적인 발전 방향, 텔레매틱스 단말기의 보급과 텔레매틱스 서비스의 다양성 증가, 차량 사용에서의 안전성 향상 요구사항 등을 종합하여 볼 때 텔레매틱스 단말에서 haptic 디바이스의 채용은 확실시되고 있다.

최근 광범위한 응용 부분을 발견하여 다양한 분야에서 사용되고 있는 haptic 디바이스는 이러한 텔레매틱스 단말기의 인터페이스에 성공적으로 사용될수있는 기술적인 방법을 제공하여 이미 BMW와 같은 최고급 자동차 메이커에서는 이를 채용한 iDrive 기술을 선보이고 있다. iDrive 시스템에 대한 좀더 자세한 사항은 본고의 마지막에서 실제 haptic 디바이스를 채용한 예제 시스템 부에서 살펴보도록 한다.

Haptic 기술을 사용하여 차량 내장 시스템에 사용하기 위한 연구는 미국의 Immersion사^[3]에서 선구적으로 연구를 진행하고 있다. Immersion사는 현재 haptic 기술을 응용하여 다양한 제품을 연구 개발하고 있는데 대표적인 제품으로는 마이크로소프트 사의 Xbox 게임패드 제어기나 Logitech 사의 게임용 조이스틱, 드라이빙 휠 등을 들 수 있다. Immersion사는 게임 분야 외에도 정보가전, 의용공학, 산업전자 등의 분야에서 사용가능한 다양한 haptic 디바이스를 연구, 개발하는 회사이며 텔레매틱스 단말에서 사용되거나 적용 가능한 haptic 디바이스 또한 생산하고 있다.

텔레매틱스 단말에 사용될 수 있는 haptic 디바이스로는 힘피드백형 로터리 노브, 슬라이더, 조이스틱, 진동형 터치스크린 등이 개발되었다. 그림 1에 위의 몇가지 haptic 현상을 도식으로 나타내었다.

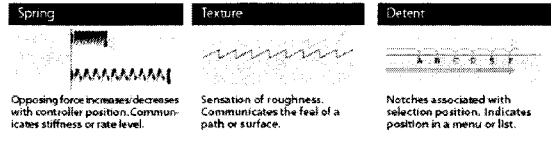
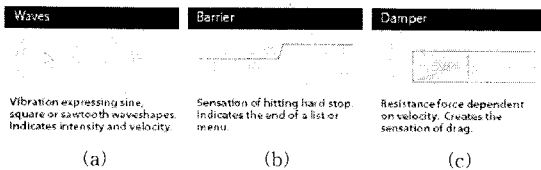


그림 1. Haptic 디바이스에서 프로그램 가능한 동작들

- (a) 웨이브
- (b) 베리어
- (c) 댐퍼
- (d) 스프링
- (e) 텍스처
- (f) 멈춤쇠

이러한 haptic 디바이스는 소프트웨어나 GUI의 상황과 연동되어 웨이브, 베리어, 댐퍼, 스프링, 텍스처 현상 등을 가질 수 있도록 프로그램이 가능하며 이러한 프로그램 결과에 따라 사용자는 위의 haptic 현상을 손끝으로 느끼는 것이 가능하다.

차량내에서 사용가능한 haptic 디바이스들의 기구적인 형태로는 그림 2에 나타낸 바와같이 손가락 패드, 스크롤 휠, 로터리 다이얼, 슬라이더, 스틱 등의 형태가 존재한다. 따라서 차량내에서 제어대상체의 특성을 잘 묘사하여주는 기구체를 선택하고 그림 1의 haptic 동작들을 각각 프로그램하여 사용하면 매우 다양한 조합의 haptic 디바이스로 동작하게 되는 것이다.

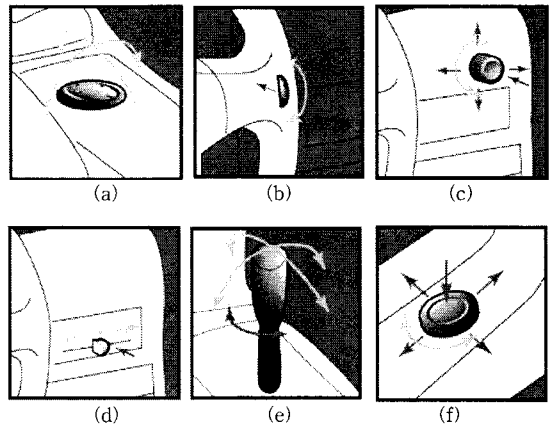


그림 2. 차량내에서 사용가능한 다양한 haptic 디바이스

- (a) thumb pad
- (b) scroll wheel
- (c) rotary dial, dash mounted
- (d) slider
- (e) stick
- (f) rotary dial, center mounted

여기에서 실제 haptic 디바이스와 소프트웨어는 어떤 식으로 상관관계를 가지는지 알아보기 위하여 다음의 예를 든다. 그림 3과 같은 히터 풍량 제어 메뉴를 들어 로터리 haptic 노브의 동작 예를 들면 다음과 같다. 만약 현재의 풍량의 위치를 그림 3의 b지점이라고 한다면 그림 4의 iDrive 제어기는 d 또는 e로 회전이 가능하다. 그러나 히터의 풍량위치가 최하위 단인 a 지점이라면 그림 4에서 iDrive 제어기는 d 방향으로로는 회전하지 않도록 구속(caging) 동작이 발생하며 e 방향으로만 회전한다. 또한 만약 현재 풍량이 그림3의 c지점에 도달하였다면 그림 4에서 iDrive 제어기는 e 방향으로로는 회전하지 않도록 구속동작이 발생하며 d 방향으로만 회전하도록 프로그램된다.

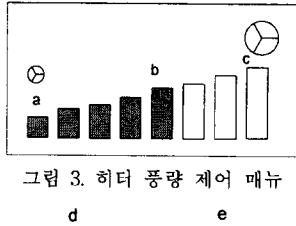


그림 3. 히터 풍량 제어 메뉴

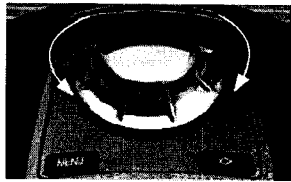


그림 4. iDrive 제어기 동작 방향

이러한 결과는 운전자에게 주행 중 자동차 내장시스템의 오동작 확률을 줄이고 좀 더 직관적인 조작을 가능하게 함으로써 차량의 안전 운전에 향상에 매우 좋은 결과를 낼 것임을 이해할 수 있다. Haptic 디바이스를 채용함으로써 얻을 수 있는 대표적인 장점으로 아래의 몇 가지를 열거 할 수 있으며 종합적으로 사고가능성을 감소시키는 효과를 이끌어 낼 수 있을 것으로 판단된다.

- i) 안내(Guidance)
- ii) 확인(Confirmation)
- iii) 산만성 감소(Reduced distraction)
- iv) 안전성 향상(Increased safety)
- v) 직관적인 동작성(Intuitive operation)

그림 5와 표 1에서는 Immersion 사에서 판매하고 있는 haptic 디바이스와 이에 대한 사양을 나타내었다. 그림 5는 로터리 haptic 노브로서 1회전당 2500스텝의 해상도를 가지며 1개의 푸시버튼 스위치를 내장하고 있다 이는 위에서 설명한 iDrive 제어기와 유사하며 GUI의 상황에 따라 푸시버튼이나 회전동작에 제약을 가지는 haptic 디바이스로서의 동작이 가능하다. 전자적인 인터페이스 방식은 RS-232방식을 사용하고 있으나 이러한 haptic 디바이스들은 CAN, USB 디바이스의 인터페이스를 가지면서 발전하게 될 것이다.

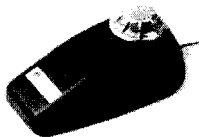


그림 5. Rotary haptic knob

표 1. Rotary haptic knob의 사양

Torque output	65mNm
Resolution	2500ppr

Knob diameter	45mm
Knob shaft	10mm
Select switch	1
Communication	RS-232 9pin serial

이외에도 Immersion사는 진동터치스크린등 다양한 haptic 디바이스를 연구개발하고 있는데 이는 참고 사이트를 참조하도록 하자.

3. 실제 적용시스템

상기에서 설명한 haptic 디바이스를 실제 텔레메틱스 단말에 사용한 실제 사용예를 들면 BMW사의 iDrive시스템을 들 수 있다. iDrive시스템은 1998년부터 개발되기 시작하여 현재 BMW의 5, 6, 7 시리즈 차량에 장착되어 운용되는 중앙 제어 장치이다. 그림 6에 iDrive시스템의 구조도를 나타내었다.¹⁶⁻¹⁷⁾ iDrive는 운전자에게 온도, 통신, 항법, 엔터테인먼트 등 4개의 메인 메뉴 외에 Configuration, BMW Assist, Vehicle, Help를 선택할 수 있도록 하기 위하여 그림 2의 (f)와 같은 동작을 하도록 로터리 노브, 조이스틱, 푸시버튼 기능을 통합한 시스템이다. 또한 각 메뉴 상황에 맞도록 각각의 기능이 제한되고 각 단위기능 또한 메뉴 상황에 맞도록 제한되는 방식을 가진다.

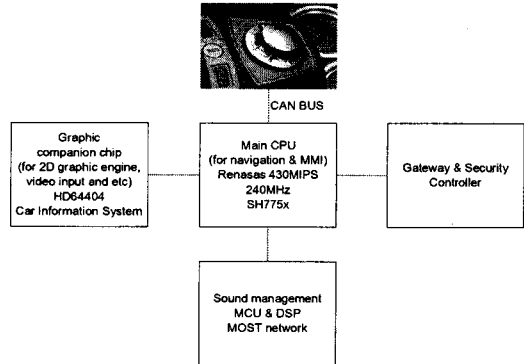


그림 6. BMW iDrive 시스템의 구조도

BMW의 iDrive 컨트롤러는 기본적으로 ALPS 사의 하드웨어 설계기술과 Immersion 사의 haptic 응용 기술을 결합하여 공동 개발한 디바이스이며 그림 7에서 하단 좌측의 MENU 버튼은 항상 메인 메뉴로 돌아오게 하는 버튼이며 하단 우측 버튼은 프로그램가능한 단축버튼 용도로 사용된다.

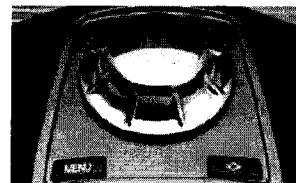


그림 7. iDrive 컨트롤러

그림 8은 실제 iDrive시스템을 사용하여 네비게이션을 수

행할때의 화면이다. 상당히 다양한 디스플레이 화면을 제공하면서도 화면의 모든 기능은 iDrive 제어를 통해 직관적으로 제어 가능하다.

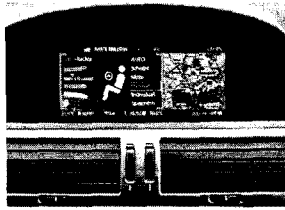


그림 8. iDrive 네비게이션 화면

현재 iDrive시스템과 유사한 시스템을 벤츠사의 S클래스, 아우디사의 A8 시리즈 등에 적용할 것으로 발표되었으며 텔레매틱스 단말 시스템과 haptic디바이스는 향후 일반적인 사용자인터페이스로 채용될 것으로 예상된다.

4. 결 론

현재 고속 무선 인프라망의 빠른 발전과 고성능 마이크로프로세서 및 내장형 운영체제의 급속한 발전에 힘입어 텔레매틱스 단말 및 이와 유사한 기능을 하는 컴퓨팅 유닛의 발전이 급속도로 이루어지고 있다. 텔레매틱스 단말은 매우 다양한 서비스 요구 사항을 만족시키기 위하여 기본적으로 매우 다양한 서비스 항목을 기본 내장하고 또한 고속 무선망을 통하여 부가 서비스 또한 실행이 가능한 형태로 발전될 것이다. 본 논문에서는 이러한 텔레매틱스 단말의 제어를 위하여 매우 효과적으로 사용 가능한 haptic 디바이스에 대하여 알아보았다. 현재 국내에서 출시되고 있는 대부분의 텔레매틱스 단말은 아직까지 터치스크린, 푸쉬버튼, 음성인식 등의 제어방법을 통하여 사용자가 단말을 사용할 수 있도록 하고 있다 그러나 텔레매틱스 서비스 및 사용자의 요구사항 증가, 안전 운전 요구사항 강화 등으로 인하여 빠른 시간내에 본고에서 소개한 haptic 디바이스를 채용한 텔레매틱스 단말이 출현할 것으로 예상되며 국내에서도 이러한 차량용 haptic 디바이스에 대한 연구가 좀 더 활발히 진행되어야 할 것으로 사료된다.

참 고 문 헌

- [1] <http://www.mozen.com>
- [2] <http://exride.mobis.co.kr/>
- [3] <http://www.immersion.com/index.php>
- [4] <http://www.alps.com/domain/auto.html>
- [5] <http://www.vcdodavton.com/>
- [6] John H. Day, "Can BMW's iDrive Pass Its Road Test Now?" electronic design
- [7] John H. Day, "The iDrive : Driving A Faster Bus" electronic design