

< 응용 논문 >

승용차 인스트루먼트 패널 디자인에서 메타버스 개념의 적용 가능성 고찰

구상*

홍익대학교 산업디자인학과

An Observation on Possibility for Applying Metaverse Concept to Passenger Car Instrument Panel Design

Sang Koo*

Department of Industrial Design, Hongik University, Seoul 04066, Korea
(Received 4 June 2021 / Revised 6 August 2021 / Accepted 10 August 2021)

Abstract : This study is aimed at finding implications for applying the Metaverse concept, which has escalated in recent days with the design changing factors in the instrument panel of passenger cars. This study observed the design characteristics of the passenger car instrument panel types of recent and dated models to deduct the concept of interface changing factors with digital display technologies equipped with virtual functions. In this study, implications were founded on the Metaverse concept interface for the instrument panel in the control panel by applying both physical touch panels and virtual touch interface applications with dual mode interface for both infotainment and HVAC systems. The design changes in the future interface of instrument panels with the Metaverse concept will consist of a dual mode control panel, which has both physical and virtual modes to reduce the total numbers of physical buttons on the instrument panel as enhanced safety and convenience features.

Key words : Display panel(디스플레이패널), Instrument panel(인스트루먼트 패널), Theme layout(테마 레이아웃), Display cluster(디스플레이 클러스터), Overlapping(중첩성), Visual interface(시각 인터페이스), Control interface(조작 인터페이스), Metaverse(메타버스), Interface layout(인터페이스 레이아웃)

1. 서론

1.1 연구 배경 및 목적

최근 급속한 디지털 기술의 도입으로 승용차 인스트루먼트 패널(Instrument panel) 인터페이스 개념에서 큰 변화가 나타나고 있다. 특히 디스플레이 패널의 적용 확대로, 운전석 계기(計器; Instrument)에서 물리적 구조물로서의 지침과 다이얼 플레이트가 사라지고 영상표시에 의한 가상 이미지 계기의 도입이 나타나고 있음을 볼 수 있다.

이와 같은 차량 계기의 변화는 디스플레이 패널 적용을 통한 물리적 부품 수 감소를 통한 신뢰성 향상을 위한 것이기도 하지만, 증강현실(Augment reality)이나 외부기기의 미러링(Mirroring) 기능과 터치패널(Touch panel) 등

디지털 그래픽 인터페이스(Digital graphic interface) 적용을 통해 향상된 조작 조건 확보를 위한 디자인 변화의 결과라고 할 수 있으며, 이에 따라 승용차 인스트루먼트 패널의 레이아웃과 디자인에서도 변화된 형식을 볼 수 있게 되었다.

물론 자율주행기술의 실질적 적용이나 전자부품의 신뢰성 확보라는 문제는 상존하고 있으나, 거시적으로는 다양한 분야에서 디지털 기술 적용에 의한 가상성을 활용하는 「메타버스(Metaverse)」 개념의 등장은 안전성의 향상에 다가서는 기술과 동일한 맥락이라고 할 수 있다.

이에 본 논문은 승용차 인스트루먼트 패널에서 나타나는 변화를 다양한 사례를 통해 살펴보고, 디지털 기술에 의한 메타버스 개념 적용에 따른 인스트루먼트 패널

*Corresponding author, E-mail: koosang@hongik.ac.kr

*This is an Open-Access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution Non-Commercial License(<http://creativecommons.org/licenses/by-nc/3.0>) which permits unrestricted non-commercial use, distribution, and reproduction in any medium provided the original work is properly cited.

의 디자인 변화 방향에 대한 시사점 도출을 목적으로 하고 있다.

1.2 연구의 내용

본 연구에서는 먼저 주요한 유형의 승용차 인스트루먼트 패널의 사례를 테마 레이아웃(Theme layout)의 관점으로 고찰하고, 이어서 최근의 디스플레이 패널 적용에 따른 구분 개념의 변화로 나타난 사례를 디스플레이 클러스터(Display cluster) 유형의 관점에서 살펴본다.

그러한 특징과 아울러 디지털 기술에 의해 디스플레이 기술에서 나타나는 가상성 기술의 특징을 고찰하고, 인스트루먼트 패널의 조작 인터페이스에서 메타버스의 개념 적용의 가능성을 검토하였다.

이를 토대로 본 논문에서는 승용차 인스트루먼트 패널(I/P)의 디자인 변화 방향에 대한 메타버스의 개념 적용의 시사점 도출이 주된 내용이다. 본 논문의 주요 서술 항목을 정리하면 다음과 같다.

- 인스트루먼트 패널의 유형 고찰
- 디스플레이 방식에서의 조작성 고찰
- 메타버스 개념의 I/P 디자인 시사점 도출

2. 인스트루먼트 패널의 고찰

2.1 인스트루먼트 패널의 유형

본 장에서는 먼저 기존 유형의 승용차 인스트루먼트 패널의 대표적 사례를 다양한 승용차의 인스트루먼트 패널 유형에서 계기와 조작 장치의 구성 배분에 의해 구분하는 테마 레이아웃(Theme layout)의 개념으로 살펴본다. 이러한 구분은 승용차의 인스트루먼트 패널에 안전성 개념이 도입되기 시작한 1970년대 후반부터 사용된 유형이다.¹⁾

이어서 최근에 새로운 유형 구분으로 인스트루먼트 패널의 특징을 나누는 디스플레이 패널 적용에 의한 디스플레이 클러스터(Display cluster)를 중심으로 하는 유형으로 살펴본다.

2.2 테마 레이아웃 유형

인스트루먼트 패널을 중심으로 하는 테마 레이아웃은 운전자에게 주요한 시각적인 축(軸)을 제공하면서 조작성의 중심이 되는 주요한 인터페이스를 구성하는 요소인 스티어링 휠(Steering wheel)과 운전자 클러스터(Driver cluster), 센터 패널(Center panel)과 센터페시아(Center fascia), 그리고 앞쪽 콘솔(Front console) 등으로 구성되는데, 이들에 의한 주요 양감의 흐름을 조형 주제(Theme)로 구분하는 개념이다.

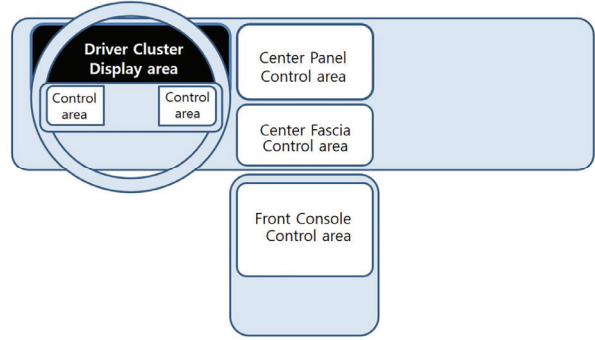


Fig. 1 Major elements of instrument panel by theme layout types

대체로 이 유형에서는 스티어링 휠의 조작면(Control area)에는 버튼의 배치는 많지 않으나, 센터 패널과 센터페시아 패널과 앞 콘솔에 조작 장치의 배치 비중이 높다.

테마 레이아웃의 주요한 유형은 센터페시아 패널과 앞쪽 콘솔의 배치에 따라 가로형 수평 레이아웃(Horizontal type layout), 세로형 수직 레이아웃(Vertical type layout), 드라이버 오리엔티드 레이아웃(Driver oriented layout), 콕핏 콘셉트 레이아웃(Cockpit concept type layout), 랩 어라운드 레이아웃(Wrap around type layout), 폭포수 형태 레이아웃(Waterfall type layout) 등으로 구분할 수 있다.

2.2.1 가로형 수평 레이아웃

운전석 클러스터와 인스트루먼트 패널 중앙부의 센터페시아 패널을 연결해 수평 방향의 특성을 강조하는 레이아웃 유형이라고 할 수 있다.

이 유형은 운전석 클러스터와 센터페시아가 크러시 패드(Crush pad)에 동일한 고도에서 좌우로 확대된 형태로 연결된 수평 구성이면서 앞쪽 콘솔은 생략되거나 축소된다. 이에 따라 앞 좌석의 좌우 공간이 확장되어 폭

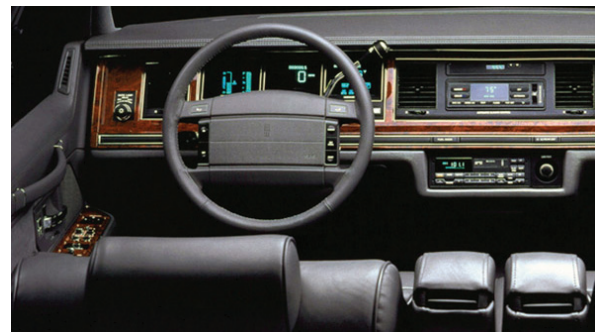


Fig. 2 Horizontal type Instrument panel layout of 1990 Lincoln Towncar

방향의 공간감 확보로 운전 공간이 여유롭고 거주성이 유리한 장점이 있다. 그러나 크러시 패드의 높이가 높은 경우가 많아 실내 상하 방향의 개방감은 부족할 수 있다.

2.2.2 세로형 수직 레이아웃

이 유형은 센터페시아를 운전석 클러스터와 분리하면서 앞쪽 콘솔 방향으로 수직으로 연결한 형태를 볼 수 있다. 이러한 구조에 의해 수평 레이아웃에 비해 상대적으로 센터 패널의 비중이 적거나 없으면서 운전석과 조수석의 독립성이 강조되는 특징이 있다.

이에 센터페시아와 앞 콘솔의 운전 조작성은 유리하지만, 수평 레이아웃 유형과 유사하게 크러시 패드의 높이가 높은 특징을 가진다.



Fig. 3 Vertical type Instrument panel layout of 1998 Sonata

2.2.3 드라이버 오리엔티드 레이아웃

센터페시아와 센터 패널을 운전석 클러스터 영역으로 통합해 운전자의 시야로 집중시켜서 운전석의 독립성을 강조한 레이아웃 유형이다.

이와 같은 운전석 중심의 유형은 대체로 운전자와 탑승자를 명확히 구분해야 하는 고급승용차, 혹은 운전 조작성을 높여야 하는 고성능의 차량에 채택되는 특징이 있다.

또한, 센터페시아와 앞쪽 콘솔을 상하로 완전히 구분



Fig. 4 Driver oriented type Instrument panel layout of 1978 Ford Granada

된 형태로 만들고 운전석 클러스터와 묶어서 크러시 패드 상부에 독립된 구조물로 만든 유형이 버스 등 대형 차량 운전석에 쓰이기도 한다.

2.2.4 콕핏 콘셉트 레이아웃

콕핏 콘셉트(Cockpit concept)는 문자 그대로 항공기 조종석(Cockpit)의 조작 패널을 기능과 형태에서 차용한 유형으로, 특히 운전석 클러스터와 센터 패널, 센터페시아, 그리고 앞쪽 콘솔이 하나의 조작평면으로 연결돼 구성되는 특징이 있다.

이러한 구성에 의해 전체적인 조작평면 면적의 증가로 인해 다양한 버튼 류의 배치가 용이하므로 운전자의 조작성은 상대적으로 유리하다. 이 유형은 조수석 측의 개방감은 좋아지지만, 인스트루먼트 패널의 전체적인 형상 균형에서는 운전석에 편중되는 특징이 있다.

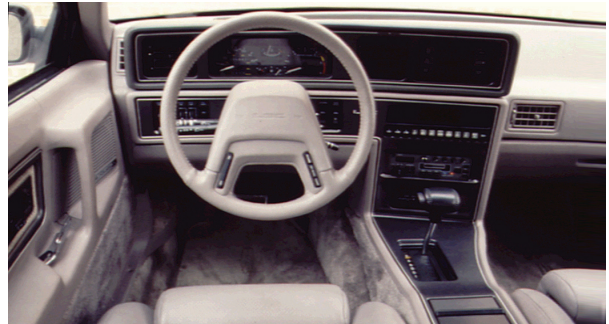


Fig. 5 Cockpit type Instrument panel layout of 1988 Lincoln Mark VII

2.2.5 랩 어라운드 레이아웃

운전석 클러스터와 센터 패널이 통합된 형태에서 그것을 받치고 있는 크러시 패드가 센터페시아를 수용하면서 도어 트림 패널과 곡선 형태, 즉 랩 어라운드(Wrap around)로 연결되는 구조이다.



Fig. 6 Wrap around type Instrument panel layout of 1995 Lincoln Mark VIII

이러한 조형으로 크러시 패드와 도어로 구성된 실내 공간이 마치 하나의 곡면으로 연결된 형태처럼 보이도록 디자인한 형태가 된다.

이 유형은 수평형 인스트루먼트 패널 구성 레이아웃과 유사하나, 앞쪽 콘솔에 의한 앞 좌석 좌우의 독립성을 확보하면서도 실내를 하나의 공간처럼 보이도록 연결한 조형으로 인해 공간 전체의 통합성이 강조된다.

2.2.6 폭포수 형태 레이아웃

운전석의 독립성을 강조한 수직 레이아웃 유형과 유사한 요소를 가지고 있으나, 센터 패널과 센터페시아 패널이 앞 콘솔과 매끄럽게 연결된 형태를 강조하는 유형이다. 이같이 센터페시아 패널이 앞쪽 콘솔까지 이어지는 형상이 마치 폭포수(瀑布水)가 내려오는 형태처럼 보이기 때문에 폭포수 형태 레이아웃(Waterfall type layout)이라고 불린다.

이 유형은 세로형 수직 레이아웃이나 콕핏 콘셉트 레이아웃과 그 구성이나 조작성에서는 유사하지만, 인스트루먼트 패널이 대칭형으로서 전체가 통일성을 가진 이미지를 보여주기도 한다.



Fig. 7 Waterfall type Instrument panel of 2010 YF Sonata

2.3 디스플레이 클러스터 유형

최근에는 센터 패널이나 센터페시아에 내비게이션 지도를 비롯한 다양한 기능이 디스플레이 패널에 표시되면서, 인스트루먼트 패널을 시각 인터페이스를 중심의 개념으로 디스플레이 클러스터로 구분하는 유형을 볼 수 있다.

또한, 스티어링 휠에 배치되는 조작 버튼의 수와 기능이 늘어나면서 인스트루먼트 패널에는 조작 장치보다는 디스플레이 패널이 집약된 클러스터(Cluster)의 비중이 높아져 디스플레이 클러스터와 크러시 패드(Crush pad) 형태 중심의 관점으로 구분할 수 있다.

이러한 구분으로는 독립 클러스터 형(Indipendeant cluster type), 수평 클러스터 형(Horizontal cluster type),

연직 클러스터 형(Center vertical cluster type), 그리고 통합 클러스터 형(United cluster type) 등이 있다.

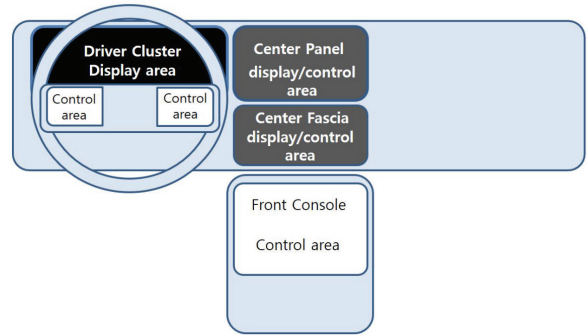


Fig. 8 Major elements of instrument panel by display cluster types

2.3.1 독립 클러스터 형

운행정보를 표시하는 계기류를 모아놓은 클러스터 하우징(Cluster housing)이 독립된 형태로 구성돼 있으며, 주로 소형 승용차에서 작은 크기의 클러스터를 배치하고 나머지 부분을 단순하게 만들어 개방감을 강조하기 위한 유형이었으나, 개방감을 가지면서 센터페시아 또는 인스트루먼트 패널 상단에 별도의 센터 디스플레이 패널을 설치하는 유형이다.



Fig. 9 Cluster independent type instrument panel of 2020 G80

2.3.2 수평 클러스터 형

인스트루먼트 패널 자체의 구성은 독립 클러스터형과 유사하나, 클러스터 디스플레이 패널을 가로로 크게 확대한 형태이다.

전체의 형태 구성으로는 기존의 테마 레이아웃 유형의 가로형 수평 레이아웃과도 유사한 구성으로 볼 수 있으나, 디스플레이 패널에 터치 인터페이스를 적용하여 조작 장치가 동시에 배치되는 형식일 경우에, 테마 레이아웃 구분의 드라이버 오리엔티드, 또는 콕핏 콘셉트 레이아웃과도 유사한 구성이 되기도 한다.



Fig. 10 Horizontal type Instrument panel of 2019 Byton EV Model

2.3.3 연직 클러스터 형

인스트루먼트 패널 자체의 형태는 클러스터 독립형과 유사하면서 센터페시아와 앞쪽 콘솔의 연결을 강조하는 연직형(鉛直型; Center vertical type) 구성으로 조작평면의 확대를 추구하였다.

대체로 4륜 구동 방식을 채택한 SUV에서 동력전달장치 구조에 의해 실내의 센터 터널(Center tunnel)이 높아지는 구조로 인해 앞쪽 콘솔과 센터페시아의 연결 형태를 취하기 좋은 조건을 바탕으로 하는 유형이다.



Fig. 11 Center vertical type Instrument panel of 2019 Range Rover Velar

2.3.4 통합 클러스터 형

차량 운행과 관련된 정보를 표시하는 계기류를 모아



Fig. 12 United type Instrument panel of 2021 Ioniq 5

놓은 운전석 클러스터(Driver cluster)가 센터 디스플레이 패널과 통합된 유형이다. 이에 따라서 전체의 인스트루먼트 패널의 구성 형태는 수평 클러스터형이나 드라이버 오리엔티드형 테마 레이아웃 유형과 유사하지만, 디스플레이 패널을 전체 인스트루먼트 패널 폭의 2/3 전후의 크기로 설정해서 배치함으로써 실내의 개방감을 확보할 수 있다.

3. 메타버스 개념의 고찰

3.1 메타버스와 인터페이스

최근에 등장한 디지털 기술에 의해 데이터와 다양한 이미지가 결합한 영상표시 기술을 지칭하는 메타버스(Metaverse)는 기존의 디스플레이 장치의 표시 개념과 맞물려 정보 전달과 인식 효율 향상 등 기능을 확대하는 역할을 하고 있다.

메타버스의 사전적 의미는 A virtual-reality space in which users can interact with a computer-generated environment and other users²⁾로, 사용자가 컴퓨터 환경 및 다른 사용자와 상호작용이 가능한 가상현실의 공간을 의미한다. 비영리 기술 연구 단체 ASF(Acceleration Studies Foundation)은 메타버스를 증강과 시뮬레이션, 내적인 것과 외적인 것이라는 두 축을 가지고 증강현실, 라이프 로깅, 거울 세계, 가상세계 등의 네 가지 범주로 분류했다.³⁾ Fig. 13은 그러한 구분을 보여준다.

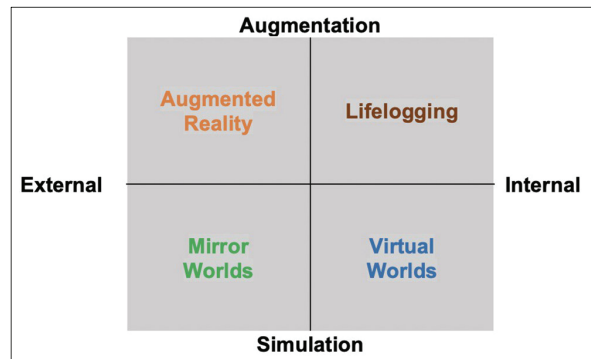


Fig. 13 Concepts of Metaverse

이와 같은 분류를 기준으로 각각의 특징을 살펴보면 다음과 같다.

3.2 증강현실

증강현실(Augmented Reality)은 현실 공간에 2D 또는 3D로 표현되는 가상의 물체를 겹쳐 보이게 하면서 상호작용하는 환경을 의미하며, 사람들에게서는 적은 거부감

으로 보다 높은 몰입감을 유도할 수 있는 특징이 있다.⁴⁾

예를 들어 사용자가 단말기의 카메라를 통해 현재는 전소된 남대문을 촬영하면 디지털로 구축된 남대문이 사용자의 단말기에 중첩되어 보이는 것이 증강현실의 한 예라고 할 수 있다.³⁾

3.3 라이프로그

라이프로그(Lifelogging)은 사물과 사람에 대한 일상적인 경험과 정보를 캡처하고 저장하고 묘사하는 기술이다.⁵⁾ 사용자는 일상생활에서 일어나는 모든 순간을 텍스트, 영상, 사운드 등으로 캡처하고 그 내용을 서버에 저장하여 이를 정리하고, 다른 사용자들과 공유할 수 있다.⁶⁾

예를 들면 운동을 규칙적으로 실시하기 위해 라이프로그 기술을 이용하는 사람이 다양한 센서가 부착된 스포츠 웨어를 착용하고 네트워크 연결이 가능한 MP3 플레이어와 연동하여 사용함으로써 달린 거리, 소비 칼로리, 선곡 음악 등의 정보를 저장하고 공유하는 등의 행위가 라이프로그의 예시가 될 수 있다.⁵⁾

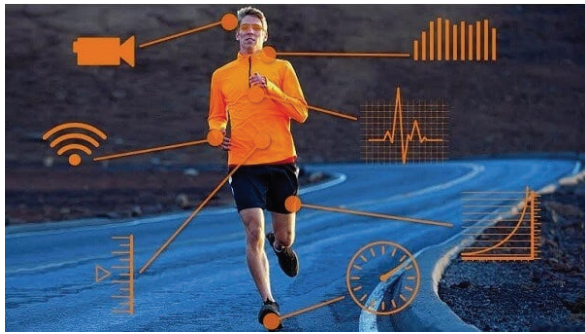


Fig. 14 Lifelogging sports wear

3.4 미러 월드

미러 월드(Mirror Worlds)는 실제 세계를 가능한 한 사실적으로, 있는 그대로 반영하되 정보적으로 확장된⁷⁾ 가상세계를 말한다. 대표적인 사례로 「구글 어스(Google Earth)」를 들 수 있다.

구글 어스는 세계 전역의 위성사진을 모두 수집하여 일정한 주기로 사진을 업데이트하면서 시시각각 변화하는 현실 세계의 모습을 그대로 반영하고 있다.⁵⁾

기술의 발전이 계속될수록 미러 월드는 점점 현실 세계에 근접해갈 것이며, 이는 향후 가상현실의 커다란 몰입적 요소가 된다.⁸⁾ 미러 월드의 사용자는 가상세계를 열람함으로써 현실 세계에 대한 정보를 얻게 된다.⁴⁾ 이 개념은 최근에 차량의 내비게이션 적용의 확대에 따라 실사 이미지에 가까운 영상으로 구성된 지도를 표시하는 형태로 나타나고 있기도 하다.



Fig. 15 Google Earth main image

3.5 가상세계

가상세계(Virtual World)는 현실과 유사하거나 혹은 완전히 다른 대안적 세계를 디지털 데이터로 구축한 것이다.⁹⁾ 가상세계에서 사용자들은 자신의 신체나 이미지를 대신하는 개념의 캐릭터 아바타(Avatar)를 통해 현실 세계의 경제적, 사회적인 활동과 유사한 활동을 한다는 특징이 있다.⁵⁾

가상세계는 우리에게 가장 친숙한 형태의 메타버스로서, 리니지(Lineage)와 같은 온라인 롤플레이팅게임(Role playing game)에서부터 린든 랩(Linden Lab)에서 개발된 세컨드 라이프(Second life)와 같은 생활형 가상세계에 이르기까지 3차원 컴퓨터그래픽환경에서 구현되는 커뮤니티를 총칭하는 개념이다.⁴⁾ 이러한 가상 환경은 자율주행 평가 기술 분야에서도 실제 도로의 스캔 데이터를 활용한 가상주행환경 구축 등에도 이용된다.⁹⁾

Table 1은 이들 네 가지 유형의 특성을 정리한 것으로, 내적 특성에서 공통적으로 조작 인터페이스(Control interface)의 개념을 볼 수 있다.



Fig. 16 Virtual World, Movie Kings man

Table 1 Characteristics of metaverse interface

	Augmentation	Simulation
External	Augmented reality - Information display	Mirror worlds - Information display
Internal	Lifelogging - Control interface	Virtual worlds - Control interface

4. 차량 인터페이스의 변화 고찰

4.1 계기류 인터페이스

차량에서 인터페이스는 대부분이 속도계를 중심으로 정보를 전달하는 계기가 배치된 운전석 클러스터(Driver cluster)의 주변에 집중되어 있다. 따라서 차량 주행과 관련된 정보를 표시하고 전달한다는 측면에서 계기는 운전자에게 다양한 정보를 정확하며 쉽고 빠르게 표시해야 한다.

전통적으로 대부분의 자동차 계기에는 다이얼(Dial) 방식이 사용됐는데, 세부적으로 본다면 이 방식은 지침을 움직이는 가동지침형(可動指針形)과, 지침을 고정하고 문자판을 움직이는 고정지침형(固定指針形)으로 구분된다. 문자판, 즉 다이얼 패널 형태는 판독 오류 발생이 낮고, 계기 자체의 구조에 의한 설치공간을 적게 차지하는 원형(圓形) 다이얼 패널이 보편적으로 사용된다.¹⁰⁾

1990년대에는 차량 속도를 숫자로서 나타내는 디지털(Digital) 표시방식을 채택하는 사례가 나타나기도 했으나, 현재는 계기의 구동에는 디지털 기술을 채용하면서도, 그 표시방식에서는 아날로그(Analogue) 형식을 취하는 것으로 변화했다.

계기류가 집중된 클러스터에 적용되는 표시장치는 종전에는 물리적 지침(指針)과 문자판(文字板) 다이얼(Dial)이 존재하는 아날로그형 계기, 또는 이러한 계기와 부분적인 액정 패널의 결합, 진공 형광 표시장치(Vacuum Fluorescent Display)나 LCD(Liquid Crystal Display) 방식의 디지털 계기가 주로 사용되었다.

최근의 디스플레이는 대체로 LED형이 대부분이며, 유기발광다이오드(OLED)의 적용에 따라 곡면 형상의 사례도 나타나고 있다. 아울러 디스플레이에 표시되는



Fig. 17 Digital type instrument cluster, 1992 Kia Potentia



Fig. 18 Digital driven analogue type instrument cluster, 2010 Toyota Avalon

이미지는 속도계와 같은 계기류를 나타내는 것이 보편적이지만, 최근에는 내비게이션과 외부 영상을 결합한 증강현실 기술의 덕용 사례도 나타나고 있다.

근래에는 디지털화로 인해 각종 계기가 모여 있는 미터 클러스터 패널(Meter cluster panel)의 면적 전체에 디스플레이 패널을 적용하고, 거기에 실사(實寫)와 동일한 이미지의 계기 영상을 표시해, 물리적으로 가동되는 부품들은 존재하지 않는 구조의 계기가 등장하고 있다.

이로써 계기의 물리적 가동에 의한 수치 지시 시간 지연에 의한 판독 오차를 줄이고 있다. 또한, 계기의 눈금을 주행 상황에 따라 구분하여 표시하거나, 그룹으로 나누어 표시해 지침이 가리키는 숫자를 판독하거나 판단하는 시간을 줄여 가독성(可讀性)을 높이도록 하고 있는 것이다.

Fig. 19의 사례를 보면, 보편적인 아날로그 형식의 계기가 가장 고전적 유형과, 다양한 선택을 위한 일련의 형식이 있다, 이는 차량에서 운전자의 선택으로 Fig. 20의



Fig. 19 Full LCD display panel of 2011 Jaguar XJ

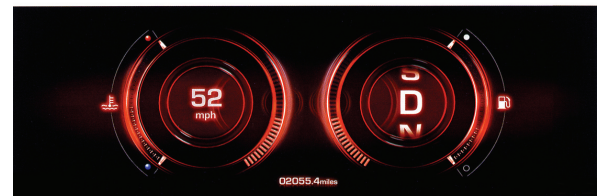
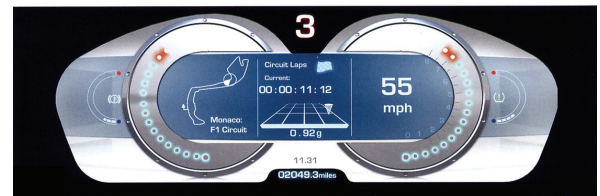


Fig. 20 Display graphics can be selected by drivers choice of 2011 Jaguar XJ

변형 유형과 같이 「헤리티지 모드(Heritage mode)」, 「레이싱 모드(Racing mode)」, 그리고 「스텔스 모드(Stealth mode)」 등으로 변환된다.

여러 가지 종류 계기의 표시 결과를 판독하고 그에 따라 시스템을 조작해야 할 경우, 작동상태를 즉시 인지할 수 있도록 표시와 배열을 유형별로 패턴(Pattern)화시켜 이러한 경우에 판독을 용이하게 한 것이다. 이러한 가변형 클러스터는 기능적 개념에 의한 활용과 감각적 상품성으로 다양한 계기 디자인을 선택해서 적용하는 개념으로 활용된다.

4.2 디스플레이 기능의 중첩성

운전석 인터페이스의 가장 대표적인 요소는 속도계 등이 집중돼있는 운전석 클러스터(Driver cluster)가 중심이다. 종전에는 단순히 차량의 정보를 전달하는 기능이 중심이었으나, 근래에는 차량의 운행과 관련한 지도정보 등을 증강현실(Augmented reality) 기술로써 운전자에게 전달하고 있다. 이는 더 복잡한 정보를 표시하는 기능으로 변화됨을 보여준다.

정보의 표시 위치 역시 클러스터 영역에만 한정되지 않고 전면 유리창에 전면의 풍경과 결합되는 방식으로 표시된다. 이러한 기능의 중첩 기능은 디지털 기술이 기반이 된 디스플레이 장치를 바탕으로 하고 있다.

클러스터 디스플레이 콘텐츠 자체도 차량의 계기류와

지형의 이미지를 모두 실제의 이미지로 구현하여 결합한 증강현실의 방식으로 나타내므로, 정보의 전달에서 증강현실과 같은 효과를 보이는 기능의 중첩 현상을 보여준다.

4.3 조작 인터페이스의 중첩성

승용차의 센터페시아에 배치되는 주요 조작 장치는 크게 공조장치(空調裝置; Air conditioning system), 오디오(Audio)와 내비게이션 시스템(Navigation system) 등이 결합한 인포테인먼트 시스템(Infotainment system)으로 대별 된다. 이들 장비는 공통적으로 다수의 버튼으로 구성되므로, 이들 버튼을 효율적으로 배치하기 위한 절대면적을 가진 조작평면(操作平面)이 요구된다.

이에 따라 센터페시아 인터페이스는 운전자가 시선의 집중을 상실하지 않으면서도 다수의 버튼을 정확히 선택하여 작동시킬 수 있는 위치에 배열하는 것이 매우 중요한 요인이 된다.

이러한 요구조건을 제한된 영역의 센터페시아에서 확보하는 방법으로 터치 인터페이스와 디스플레이 패널 기술을 결합한 공조장치와 인포테인먼트 시스템을 하나의 조작평면에서 수용 가능한 듀얼 모드(Dual mode) 조작패널 개념이 등장하고 있다.

이는 정보 전달과 조작 기능을 중첩한 개념으로 동일한 조작평면 면적을 각 모드의 설정에 따라 모두 사용하



Fig. 21 Virtual map cluster of Audi TT, 2018

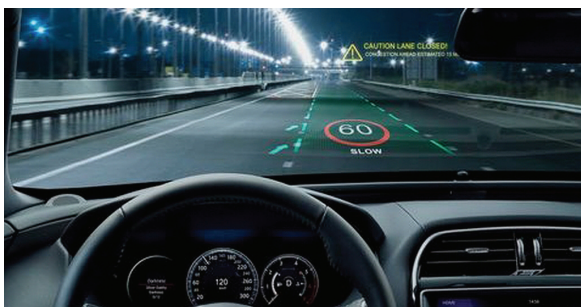


Fig. 22 Augmented Reality display on windshield glass



Fig. 23 Dual mode converting touch display panel



Fig. 24 Dual mode control panel of 2021 Kia K8

게 되므로, 비록 두 조작기를 동시에 사용할 수는 없다고 해도 물리적 면적을 모드의 수만큼 확장해 사용할 수 있는 개념이다.

4.4 디스플레이 적용의 확대

디스플레이 패널의 기능성 확대는 기존의 조작 패널의 물리적 버튼의 수 감소나 제거에서 더 나아가 조작 영역의 중첩을 통해 실질적인 물리적 인터페이스의 한계를 초월하는 개념으로 변화되고 있음을 확인할 수 있었다. 이러한 변화는 향후의 차량에서 모빌리티 개념의 확대로 더욱 높은 비중을 가지게 될 것으로 보인다.

이미 그 가능성이 다양한 콘셉트 카와 양산형 차량에서 나타나고 있는데, 운전석에서의 인터페이스 뿐 아니라 동승석에서 주행 정보 표시 및 조작장치의 제공을 적용한 차량이 등장하고 있다. 이는 차량의 사용성과 경험을 중시하는 모빌리티 개념의 등장과 함께 더욱 강조되는 개념으로 나타나게 될 것으로 보인다.

전반적으로 인스트루먼트 패널의 상부에는 디스플레이 패널이 배치되고, 운전석 주변의 조작 구역으로 버튼과 노브 등 운전자가 운전 중에 시선의 분산을 일으키지 않으면서 디스플레이 패널을 통해 조작 여부를 확인하는 동시에 조작이 가능한 배치로 나타나게 될 것으로 보인다.



Fig. 25 passenger side control and display panels of 2020 Ferrari F8

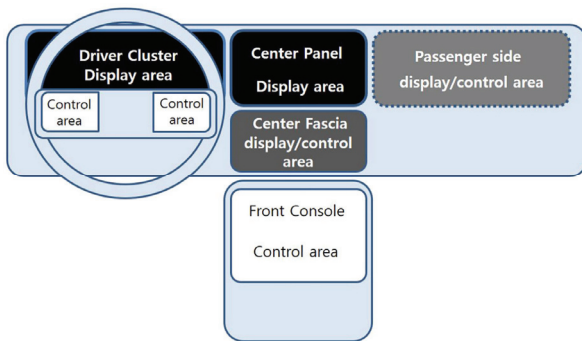


Fig. 26 Possibility of control panels and display panels

5. 메타버스와 인터페이스 개념

5.1 판독 및 조작 장치의 구성

4장에서 살펴본 사례는 기존의 물리적 구조를 가진 인터페이스 기구의 클러스터와 센터 패널과 센터페시아, 그리고 콘솔에서는 한계를 가질 수밖에 없었던 적절한 조작 평면의 확보나 버튼의 배치에서 디지털 디스플레이 패널과 결합된 메타버스의 개념으로 물리적 한계가 극복 가능성을 볼 수 있었다.

이는 종전의 인스트루먼트 패널에 조작과 관련된 버튼이나 노브류를 배치하는 것에서 디스플레이 기능과 조작장치의 중첩성을 통해 정보의 표시나 차량의 상태 등을 알리는 기능 중심의 디스플레이 패널 배치가 동시에 이루어지는 개념으로 변화될 것으로 보인다.

이러한 가능성을 바탕으로 기존의 인스트루먼트 패널의 조작 영역을 구성하는 주요 세 영역, 즉 운전석 클러스터와 센터 패널과 센터페시아, 동승자 디스플레이 패널, 그리고 앞쪽 콘솔의 인터페이스를 메타버스 개념으로 다시 정의할 수 있다. Table 2에서 그 내용을 정리하였다.

Table 2 Implications of design changing factors in display-controller panel types

Types	Display types	Controller types
Driver cluster	Augmented reality - Information display	Mirror worlds - Information display
Center cluster	Augmented reality - Information display	Mirror worlds - Information display-control interface
Center fascia panel	- Information display	Lifelogging - Control interface
Front console	- Control interface	- Control interface

조작 장치와 디스플레이 기능의 중첩성 개념은 지금까지 유지되어 온 인스트루먼트 패널의 주요 구성 요소의 의미와 기능, 그리고 각 요소 간의 비중을 변화시킬 수 있는 요인이 될 것으로 보인다.

이는 과거의 물리적 연결 장치를 전제로 한 각 조작 장치의 기구적 측면의 구조에서 전기적인 개념의 조작 장치로 변화되는 컨트롤 바이 와이어(Control by wire)에 의해 더욱 가속화 될 것으로 보인다.

5.2 인스트루먼트 패널 디자인의 시사점

지금까지 살펴본 다양한 유형의 승용차 인스트루먼트 패널에서 디스플레이 패널 적용 확대는 디스플레이 패널 제조기술 발전에 따른 밝기 및 선명도 향상, 제조 단가 하락과 아울러, 대형 디스플레이 패널 보급 확대 등의

Table 3 Implications of design changing factors of instrument control panels

Types	Status types
Driver cluster	- Information display
Center cluster	- Information display - Control interface
Center fascia panel	- Information display - Control interface
Passenger cluster	- Information display - Control interface
Front console	- Information display - Control interface

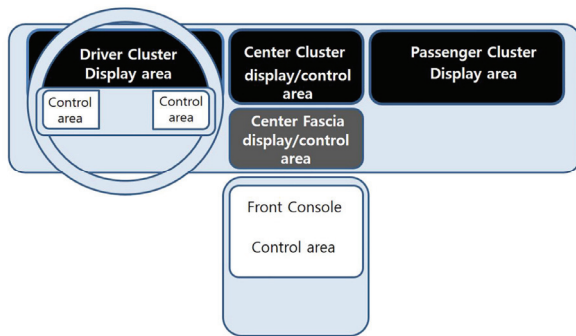


Fig. 27 Extending of control and display panels

영향이라고 할 수 있으며, 더욱 가속화될 것으로 보인다.

이와 같은 고찰을 바탕으로 승용차 인스트루먼트 패널의 주요 구성 요소의 특성을 재정의하면 Table 3과 같이 나타낼 수 있다.

여기에서는 운전석 클러스터만이 디스플레이 기능을 전적으로 가지게 되고, 나머지 부분은 디스플레이와 조작 요소를 중첩적으로 동시에 가지는 메타버스 특성으로 변화됨을 볼 수 있다.

이에 따른 디스플레이 콘텐츠는 실사의 이미지와 정보를 결합한 증강현실 개념의 메타버스 개념의 도입이 적용될 것으로 보인다.

또한, 이러한 경향은 운전이 전제되지 않은 자율주행 기능의 모빌리티에서 지배적인 특성이 될 것이며, 현재의 차량 디자인이 모빌리티 성격으로 이행되는 단계에 있다고 한다면, 인스트루먼트 디자인에서 패널 상부의 디자인 콘셉트는 물리적 조건과 가상적 정보가 결합한 메타버스 개념의 비중이 더욱 증대될 것으로 보인다.

6. 결론

본 연구에서는 다양한 유형의 승용차 인스트루먼트

패널에서 디스플레이 패널 적용 확대에 따른변화 요소를 분석하고 그 대안을 찾고자 하였다.

최근에 사용이 증가하고 있는 디스플레이 패널 적용 확대는 디스플레이 패널 제조기술 발전에 따른 밝기 및 선명도 향상, 제조 단가 하락과 아울러 보다 넓은 면적의 패널 보급 확대 등의 영향이라고 할 수 있으며, 향후에는 이러한 경향은 더욱 강화될 것으로 보인다.

변화된 인스트루먼트 패널의 인터페이스에서 특히 조작장치에서는 디스플레이 기능과 조작기능 간의 연하나 혼합에 의한 중첩성이 나타나고 있으며, 이러한 특징은 더욱 다양한 유형으로 나타나게 될 것으로 보인다.

또한, 이러한 디자인 경향은 운전이 전제되지 않은 자율주행 기능의 모빌리티에서 더욱 명확한 특성이 될 것이며, 인스트루먼트 디자인의 콘셉트는 상부와 하부로 구분되면서 조작 영역은 물리적 조건과 가상적 정보를 결합한 메타버스 개념으로 변화되며, 상부는 디스플레이 중심의 콘셉트로 나타날 것으로 보인다. 그러나 실제 차량에서의 적용을 위한 사례별 창의적 디자인 도출에는 추가적 연구가 필요하다.

References

- 1) History of Straith Clinic in Birmingham, Dearborn, and West Bloomfield MI., www.straithclinic.com. Archived from the original on 2009.2.25, Retrieved 2018.5.4.
- 2) <https://translate.google.com/?form=MY01SV&OCID=MY01SV&sl=en&tl=ko&text=a%20virtual-reality%20space%20in%20which%20users%20can%20interact%20with%20a%20computer-generated%20environment%20and%20other%20users.&op=translate>, Retrieved from https://translate.google.com, 2021.
- 3) John Smart, Jamaais Cascio, Jerry Paffendorg, Metaverse Roadmap, Acceleration Studies Foundations, Metaverse Roadmap Summit, SRI International Menlo Park, Canada, 2021.5.22.
- 4) H. C. Kim, "Major Type Selection for Meta-Biz as the Next Generation u-Biz with FDM," Samsung SDS Journal of IT Services, Vol.6, No.1, p.180, 2008.
- 5) S. E. Seo, "A Study on R&D Trend and Prospects of Metaverse," Academic Conference of Korean HCI, p.1452, 2008.
- 6) K. W. Bae, Service Design of Mirror World in Real Space Related by Mobile, Graduate School of Ajoo University, M. S. Thesis, p.3, 2010.
- 7) S. John, C. Jamais and P. Jerry, Metaverse Roadmap, A Cross-Industry Public Foresight Project, p.7,

- 2007.
- 8) O. H. Kwon, A Study on Game Type Virtual World in Metaverse and Life Type Virtual World, Design Graduate School of Kunkook University, M. S. Thesis, p.18, 2011.
- 9) W. Kang, J. Jo, M. Lee, D. Kang, M. Hyun and S. Heo, "A Study on the Methodology to Develop Virtual Drive Environment for Autonomous Driving Evaluation," Transactions of KSAE, Vol.29, No.6, pp.547-556, 2021.
- 10) C. D. Wickens, Translated by M. S. Young, Ergonomics, Sigma Press, Seoul, 2008.