

몰입형 가시화를 위한 사용자 인터페이스 연동기술 연구

박찬석*, 차무현*, 문두환**, 구기범***

*한국기계연구원 스마트기계연구실

**경북대학교 정밀기계공학과

**한국과학기술정보연구원 계산과학플랫폼센터

e-mail : cspark@kimm.re.kr

A Study on Integration Technology for Immersive Human Interaction

Chan-Seok Park*, Moo-Hyun Cha*, Du-Hwan Mun**, Gibeom Gu***

*Dept. of Smart Machine Technology, Korea Institute of Machinery and Materials

**Dept. of Precision Mechanical Engineering, Kyungpook Nat'l Univ

*** Korea Institute of Science and Technology Information

요 약

CAE 와 같은 고충실도 대용량 엔지니어링 데이터의 시공간 정밀 분석검증을 위해서는 고해상도 몰입형 가시화 기술과 더불어 이를 직관적이고 효율적으로 제어하기 위한 휴먼 인터페이스 기술이 중요하다. 최근 대중화에 근접한 HMD 기기 및 컨트롤러를 이용한 응용 연구가 발표되고 있고, 이를 통해 엔지니어 위주의 정적 분석환경을 벗어나, 설계/해석/운용 전문가들의 동적 협업분석 환경 제공이 가능한 몰입형 가시화 환경 및 휴먼 인터페이스 기술이 적용되고 있다. 하지만 CAE 해석 지원을 위한 대화면 몰입형 가시화 환경에서 사용가능한 직관적 인터페이스기술에 대한 연구는 미진한 상황이다. 본 연구에서는 신체의 자연스러운 움직임으로 가상현실을 탐색하고 데이터 조작을 구현할 수 있는 몰입형 가시화 전용의 휴먼 인터페이스 및 연동기술에 대한 연구과정을 소개한다.

1. 서론

CAE 와 같은 고충실도 대용량 엔지니어링 데이터의 시공간 정밀 분석검증을 위해서는 고해상도 몰입형 가시화 기술[1]과 더불어 이를 직관적이고 효율적으로 제어하기 위한 휴먼 인터페이스 기술[2]이 중요하다. 최근 대중화에 근접한 HMD 기기 및 컨트롤러를 이용한 응용 연구가 발표되고 있고, 이를 통해 엔지니어 위주의 정적 분석환경을 벗어나, 설계/해석/운용 전문가들의 동적 협업분석 환경 제공이 가능한 몰입형 가시화 환경 및 휴먼 인터페이스 기술이 적용되고 있다[3]. 하지만 CAE 해석지원을 위한 대화면 몰입형 가시화 환경에서 사용 가능한 직관적 NUI (Natural Human Interface) 기술에 대한 연구는 미진한 상황이다. 본 연구에서는 신체의 자연스러운 움직임으로 가상현실을 탐색하고 데이터 조작을 구현할 수 있는 몰입형 가시화 전용의 휴먼 인터페이스 및 연동기술에 대한 연구과정을 소개한다.

대화면 극장, 국방분야의 함정 설계 검증, 대용량 시뮬레이션 해석결과의 분석 등과 같은 응용분야에 적용하여 양방향 가시화 협업검증 작업에 이용될 수 있을 것으로 예측된다.

특히, 운영자 중심의 수동형 인터페이스를 보완하여 분석자 중심의 능동형 인터페이스가 연동되는 기술적 개념을 포함하며, 이를 통해 사용자가 상체 및 하체를 동시에 사용하거나 여러 분석자가 함께 사용할 수 있는 체감형 다중협업 분석환경의 제공을 목표로 하고 있다.



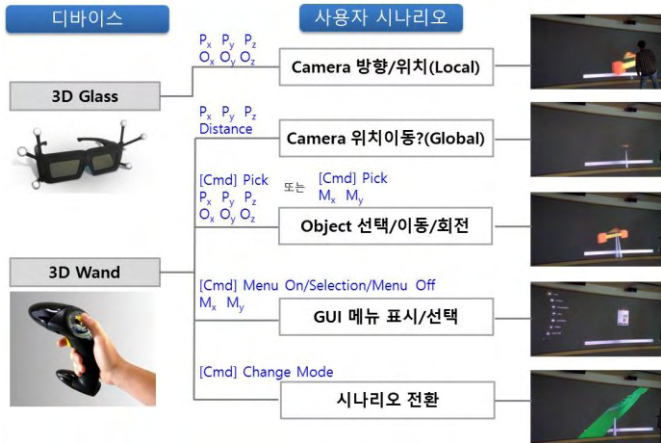
(그림 1) 휴먼 상호작용 응용 개념도

2. 몰입형 가시화 및 휴먼 상호작용 연동 개념

본 연구에서 목표로 하는 휴먼 인터페이스는 Power Wall 과 같은 대화면 가시화 시스템에 적용이 가능하며, 다수 사용자가 동시에 참여하여 대규모 해석결과를 분석하거나 설계자료를 품평할 수 있는 상호작용 환경 개발을 최종 목표로 한다. 이는 민수분야의 실감형 차량 디자인 리뷰 및 체감 상호작용이 가능한

3. 가시화 연동 대상의 분석 및 VRPN

본 연구에서 연동을 목표로 하는 가시화 시스템은 CFD 등과 같이 대용량 CAE 해석데이터를 가시화할 수 있는 리눅스 기반의 병렬처리 렌더링 시스템이며, 기존에 사용하던 인터페이스 도구는 시점추적을 위한 3D Glass 및 가시화 조작명령을 위한 3D Wand 도구가 VR Juggler 라는 미들웨어에 통합 구성된다. 이를 통해 가상환경 Camera 의 위치/방향을 이동하거나 Object 를 선택, 이동, 회전하며, 조작 시나리오를 전환할 수 있는 기능이 구현된다.



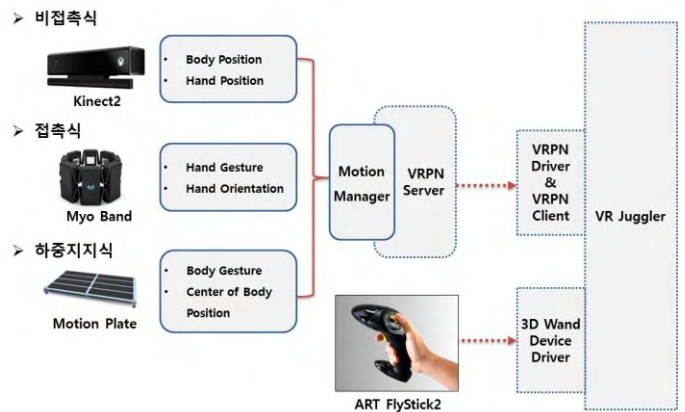
(그림 2) 가시화 연동대상 시나리오 분석

본 연구에서는 이와 같은 기존 시스템을 분석한 후, 사용자가 가시화 시스템과 상호작용하는 부분을 새로운 체감형 휴먼 인터페이스로 교체 운영하고자 한다. 따라서, 기존 리눅스 시스템을 가능한 유지한 채 윈도우 기반으로 운영되는 휴먼 인터페이스 시스템과의 연동을 위한 기술 분석이 필요하였다. 그 결과 이기종 하드웨어 시스템간의 휴먼 인터페이스 연동을 네트워크간 표준 프로토콜을 이용하여 연동할 수 있는 VRPN(Virtual-Reality Peripheral Network)[4]기술을 적용하기로 하였다. 이는 특정 휴먼 디바이스에서 운영되는 VRPN Server 와 가시화 시스템에 탑재되는 VRPN Client 간의 통신을 구현하는 프레임워크로서, 기존 CAE 가시화 시스템에서 운영되는 특정 디바이스의 단점을 체감형 모션 디바이스로 교체 또는 확장할 수 있는 장점을 가질 수 있다.

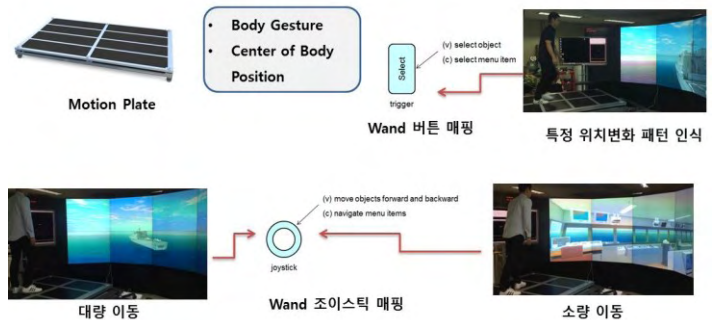
VRPN 은 휴먼 인터페이스가 공통적으로 가지는 데이터 종류를 위치와 방향(Tracker), 스칼라값(Analog), 이벤트(Button)로 분류한 후, 각각의 공통 클래스를 이용할 수 있도록 구현한 미들웨어로서, UDP 등의 네트워크 통신을 사용하기 때문에 이 기종간 및 다수 시스템간의 가상현실 휴먼 인터페이스 연동을 효과적으로 구현할 수 있다. 최근 VRPN 은 OSVR(Open-Source Virtual Reality)[5] 이라는 게임전용 미들웨어에 탑재되어 다양한 게임엔진과의 연동도 함께 지원한다.

본 연구에서 활용되는 휴먼 인터페이스의 종류로는, 사용자 위치 추적을 위한 비접촉식 센서(Kinect2), 손과 팔의 동작을 인식하는 접촉식 센서(MYO), 전신의

자세변화에 따른 무게중심의 이동과 의도 파악이 가능한 하중지지센서(Motion Plate) 등이 있으며, 이들을 기존에 운영 중인 3D Glass 와 3D Wand 를 VRPN 을 사용하여 대체하고자 하였다. 그림 3 은 이러한 전체 가시화 연동 시스템의 설계 다이어그램을 나타내고 있으며, 그림 4 는 Motion Plate 를 활용한 연동 시나리오의 예를 보여주고 있다.



(그림 3) VRPN 을 활용한 연동 시스템 설계



(그림 4) Motion Plate 시나리오 적용 예

감사의 글

이 논문은 2017 년 정부(미래창조과학부)의 재원으로 국가과학기술연구회 민군융합기술연구사업(No. CMP-16-03-KISTI)의 지원을 받아 수행된 연구임.

참고문헌

- [1] Cha, Moo-Hyun, et al. "A VR-based Tile Display System for the Distributed Visualization." Transactions of the Society of CAD/CAM Engineers 15.3 (2010): 167-177.
- [2] LaViola Jr, Joseph J., et al. "Hands-free multi-scale navigation in virtual environments." Proceedings of the 2001 symposium on Interactive 3D graphics. ACM, 2001.
- [3] CEI EnSight-VR (<https://www.ensight.com/ensight-vr/>)
- [4] VRPN (<https://github.com/vrpn/vrpn/wiki>)
- [5] OSVR (<http://www.osvr.org/>)