

조선 산업에서의 유비쿼터스 기술 활용

Ubiquitous computing Technology for Shipbuilding

이 경 호*, 김 동 근**, 박 중 훈***, 김 대 식****
Lee, Kyung-Ho • Kim, Dong-Geun • Park, Jong-Hoon • Kim, Dae-Seok

ABSTRACT

Ubiquitous computing is a model of computing in which computer functions are integrated into everyday life, providing services and information in anywhere and anytime fashion.

Augmented Reality is one of ubiquitous computing technologies to provide new paradigm utilized to interact between human and computer. By adding computer-generated non-visual information to real information and their interaction, user can get the improved and more knowledgeable information about real world. The purpose of this paper is the integration of AR and knowledge-base reasoning technology in ubiquitous computing. Through the introduced concept, it is enable to provide adequate knowledge in the process of ship design and manufacturing easily (Knowledge Everywhere). That is, this is a basic research to construct knowledge-based ubiquitous environment (KAD/KAM) in shipbuilding industry.

Keywords: *Augmented Reality, Ubiquitous Computing, KAD/KAM(Knowledge-Aided Design/Manufacturing), Shipbuilding*

1. 서 론

인터넷과 정보통신, 디지털 콘텐츠, 모바일 컴퓨팅의 발전에 의해서 주도되고 있는 최근의 정보화 물결은 유비쿼터스 환경의 구현으로 이어지고 있다. 유비쿼터스 환경이란 다양한 종류의 컴퓨터가 사람, 사물, 환경의 속으로 스며들어 서로 연결된 새로운 개념의 컴퓨팅 환경을 의미한다. 정보화의 흐름 속에서 유비쿼터스의 구현은 사회의 모든 영역에서 필수적인 요소로 인식되고 있다.

지금까지 선박의 설계분야에 있어서 컴퓨터 기술의 활용이 컴퓨터 원용 설계(CAD)와 컴퓨터 원용해석(CAE)이 대부분을 차지했으나, 공학뿐만 아니라 기업의 경쟁력 향상을 위한 전략의 하나로 지식의 축적 및 활용의 중요성이 더욱 증대되고 있으며, 더 나아가 산업 및 일상생활에서 까지 유비쿼터스 기술의 도입이 가속화되어 가고 있다. 이러한 기술 발전의 흐름 속에서 공학 기술(특히, 설계 및 생산)에서의 유비쿼터스 개념의 실현을 위해 KAD/KAM(Knowledge Aided Design/Knowledge Aided Manufacturing)을 도입한 바 있는데, KAD/KAM은 유비쿼터스 컴퓨팅을 바탕으로 공학 환경에 공학 지식 활용을 실제화해 나가는 개념이다.

* 정회원 인하대학교 선박해양공학과 교수 Email: kyungho@inha.ac.kr

** 인하대학교 선박해양공학과 석사과정 Email: donggny00@nate.com

*** 인하대학교 선박해양공학과 석사과정 Email: 15night@hanmail.net

**** 인하대학교 선박해양공학과 석사과정 Email: kkdds0@naver.com

유비쿼터스 컴퓨팅이 언제 어디서나 사용자에게 필요한 정보와 서비스를 제공하는 기술이라면 KAD/KAM은 공학 분야의 설계나 생산과정에 설계자가 느끼지 못하도록 자연스럽게 지식이 녹아들어 설계자의 의사 결정을 도와주고, 설계자의 지식을 공유 및 활용할 수 있도록 하는 것이다.(이경호, 2004).

다시 말해 KAD/KAM은 공학 환경에서 지식 기반의 유비쿼터스 기술을 실체화 해 나가는 것이다. 이를 실체화 할 수 있는 기술 중의 하나가 증강현실(Augmented Reality: 이하 AR이라 함) 기술이다. AR은 실세계와 컴퓨터가 생성한 가상세계가 융합된 세계를 의미한다. 가상현실(Virtual Reality: VR)은 컴퓨터가 생성한 가상의 세계로 사용자가 들어가 새로운 경험을 통해 업무를 수행할 수 있도록 도와준다. 그러나 AR은 모든 물체를 가상으로 만드는 것이 아니라 실세계에 가상세계를 추가하여 사용자에게 정보를 제공함으로써 향상된 현실감과 몰입감을 제공한다.(이종원, 2003).

앞으로 우리나라 조선 산업이 계속 선두를 유지하기 위해서는 이러한 미래지향적 정보기술을 바탕으로 21세기 산업 환경에서 국제경쟁력을 확보해야 한다. 즉 정보기술 기반의 조선 설계 및 생산 기술의 향상을 통해 토지, 공장, 설비 등의 눈에 보이는 자산뿐만 아니라 기술적인 Know How와 고객의 요구를 파악한 제품 설계 방식과 소프트웨어 등 눈에 보이지 않는 지식 경쟁력을 갖추어야 한다.

본고의 구성은 다음과 같다. 2장과 3장에서는 유비쿼터스 컴퓨팅과 구현 기술인 AR에 대해 살펴보고, 4장에서는 AR기술이 현재 적용되고 있는 분야를 살펴보고자 한다. 이를 바탕으로 5장에서는 지식 기반 기술과 AR기술을 접목하여 조선 설계 및 생산 분야에 적용 가능한 KAD/KAM 프레임워크 구현 예와 조선 산업에서 적용 가능한 분야를 제시하고자 한다. 마지막으로 6장에서 결론을 맺는다.

2. 유비쿼터스 컴퓨팅(Ubiquitous Computing)

마크 와이저(Mark Weiser)는 사람을 포함한 현실 공간에 존재하는 모든 대상물들을 기능적 공간적으로 연결해 사용자에게 필요한 정보나 서비스를 즉시, 제공할 수 있는 기반 기술로서 유비쿼터스 컴퓨팅을 정의했다. 그는 미래에는 컴퓨터들이 현실 공간 전반에 걸쳐 편재 되고, 이들 사이에는 유무선 통신망을 통해 이음새 없이 연결 되어 사용자가 필요로 하는 정보나 서비스를 즉시에 제공하는 환경이 구현될 것이라 구상했다.

이런 환경에서 사용자는 새로운 디바이스를 배우는 시간을 줄이고 사용하기 위해 요구되는 관심 정도를 줄일 수 있다. 마크 와이저는 가장 뛰어난 기술은 사용자에게서 사라지는 것이라고 하였다. 기술이 대중적으로 사용되고 자주 사용되면 사람들은 더 이상 기술을 사용하고 있다고 인지하지 못한다. 기술이 사람들에게서 사라지는 것이다. 유비쿼터스 컴퓨팅 시대는 컴퓨터가 생성하는 가상의 세계가 실세계와 자연스럽게 융합되어 컴퓨터의 존재가 현재 사용하는 언어나 종이와 같이 사용자에게 인식되지 않는 세계가 되는 것이다.(이홍주, 2003). 이러한 기술에 바탕을 두고 있는 KAD/KAM 개념은 지식기반의 유비쿼터스 기술을 실체화 하기 위한 개념이다. 이러한 개념을 구현하는 한 예가 다음에서 제시하는 지식기반의 증강현실 기술이다.

표 1 유비쿼터스 정보기술 특성의 정의

| 특성 범주 | 정의 |
|------------|--|
| Anytime | 시간의 간섭 없이 네트워크를 통한 컴퓨팅 가능 |
| Anyone | 누구나 쉽게 컴퓨팅 가능. |
| Any device | 어떤 정보기기라도 쉽게 접속하여 컴퓨팅이 가능하며, 기기간의 호환이 용이함. |
| Anywhere | 장소에 구애 받지 않고 컴퓨팅이 가능함. |

3. 증강현실(Augmented Reality)

AR은 실세계와 컴퓨터가 생성한 가상세계가 융합된 세계를 의미한다. 기존의 가상현실(Virtual Reality)은 컴퓨터가 생성한 가상의 세계로 사용자가 들어가 새로운 경험을 하도록 도와준다. 실제 환경에는 너무나 많은 정보를 가지고 있어서 일일이 다 구현하기에는 어려움이 많다. 이에 AR은 사용자가 실세계에 익숙하다는 것을 활용하여 친근하고 익숙한 인터페이스를 제공한다. 설계자는 AR을 통하여 실세계에서 주변의 관련지식을 얻어 설계나 생산을 효과적으로 수행할 수 있게 된다.

AR을 정의하는데 다음의 세 가지 특징이 사용된다.

- 실세계와 가상의 세계가 융합되어야 하고
- 실시간으로 작동하고 사용자와 시스템과의 대화가 실시간으로 이루어지고,
- 실세계와 가상의 세계가 서로 정확히 정렬되어야 한다.

위의 세 특징을 포함하는 첫 시스템은 1960년대에 Ivan Sutherland에 의하여 개발되었으나 본격적으로 AR관련 기술 연구가 시작된 것은 1990년대부터 현재에 이르기 까지 많은 학자들에 의해서 연구가 이루어져 왔다. 이에 AR은 수술실습이나 복잡한 기계의 수리, 장치나 배치 분야의 시뮬레이션, 기기장치의 교육, 광고, 국방, 건축 등 다양한 분야에 적용이 가능하게 되어 졌다.(이민경, 2004).

4. 제조업에서의 증강현실 활용

그림 1은 자동차 보수를 하는 결과이다. HMD를 착용한 사용자가 실제 장비를 보면서 작업에 필요한 정보를 즉시 획득할 수 있다. 즉 숙련된 작업자가 아닌 약간의 지식만을 가지고 있으면 초보자도 쉽게 차량을 정비할 수 있다. 그림 2는 개인 휴대용 단말기를 통해서 엔지니어가 작업장에서 장치를 유지 및 보수하는 과정에서 AR을 적용한 사례이다. 그림 3은 AR을 용접작업에 적용한 사례이다. 휴대용 단말기를 Welding Gun에 부착시켜 현재 스테드의 위치를 화면에 가시화 해줌으로서 사용자가 쉬운 조작을 가능하게 했다. 그림 4는 Volkswagen에서 자동차의 모서리 부분이 실제 공장에서 주위 환경과의 간섭을 체크하는 적용사례이다.

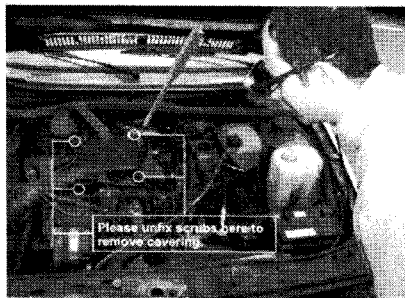


그림 1 AR Scene(Gausemeier,2002)

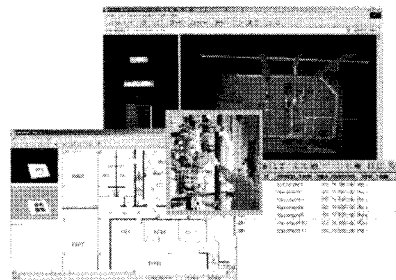


그림 2 Mobile augmented reality(Navab,2003)



그림 3 Intelligent Welding Gun(Echtler,2003)

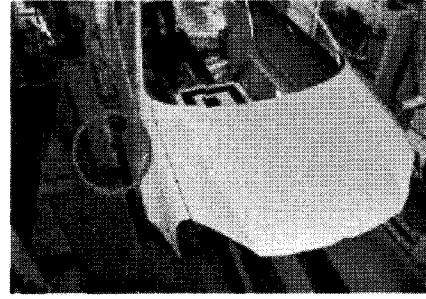


그림 4 AR-Interfering edge analysis

5. 증강 현실 구현

5.1 기본적인 증강현실의 처리 과정

증강현실을 실시간으로 처리하기 위한 사용자의 하드웨어 장비로는 PC나 노트북, 캠 등이 필요하며, 증강을 위해 검출해야 할 마커정보가 필요하다. 그림5의 절차와 같이 사용자가 가지고 있는 캠을 통하여 현실세계의 이미지가 컴퓨터로 들어오게 된다. 들어온 이미지는 정해진 threshold값을 이용하여 흑백의 이미지로 변경한 뒤 사각형 인식 과정을 통하여 마커를 검출하게 된다. 검출된 마커의 위치 정보를 이용하여 가장 적합한 위치에 있는 마커를 이용하여 3차원 물체를 증강하게 된다. 사용한 3차원 개체는 CAD를 통해 작업한 파일을 VRML파일로 변환하여 화면에 뿌려줌으로서 증강현실이 구현되게 된다.

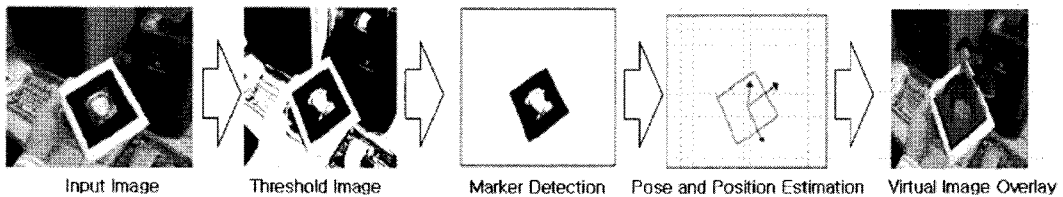


그림 5 증강현실 구현 과정

5.2 증강 현실의 구현

본 장에서는 본 연구의 궁극적 목표인 지식기반 증강현실 시스템의 구현을 달성하기 위하여 아주 초보적인 단계의 프레임워크 구성 및 테스트를 수행하였다. 그림 6은 ARToolkit을 이용하여 사용자가 카메라를 통해 Focusing하는 형상의 마커를 AR 시스템에서 인식하여 이 형상의 모델을 화면에 가시화 하고, 인식된 형상에 관련된 정보를 가시화시켜 주도록 하고 있다. 사용자가 작업하는 가운데 사용자가 관심을 가진 형상을 카메라가 인식하도록 하고, 인식한 형상/물체에 관련된 지식이나 설계 경험 등을 지식베이스의 실시간 추론을 통해 사용자에게 가시화시켜 줌으로써 효율적이고 현실적인 작업이 가능하게 된다.

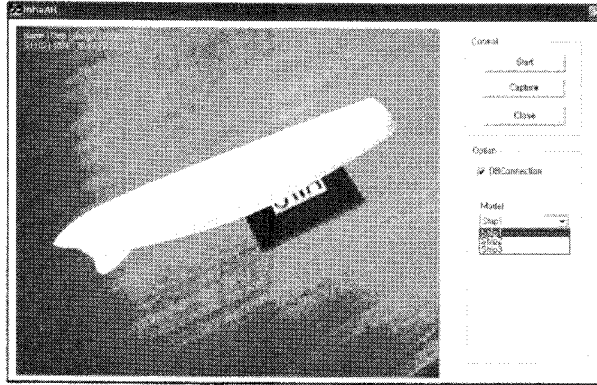


그림 6 Visualization of recognized shape and related information

최근 들어, 조선소의 설비환경과 제조 프로세스 등을 디지털화하여 이를 바탕으로 가상의 디지털 조선소를 구축하고 시뮬레이션을 통해 설비 및 작업 환경을 개선하려고 하는 노력이 수년 동안 S조선소를 중심으로 있어왔다. 그러나 이러한 완전 가상의 환경보다는 실제 세계(Reality)를 중심으로 가상을 증강시키는 AR의 개념을 도입함으로써 훨씬 현실적이고 효율적인 시뮬레이션이 가능해 질 수 있을 것이다.

또한 AR은 교육 분야에도 크게 효과적이다. 특히, 조선 산업의 용접이나 도장 부분은 아직 숙련된 전문가에 의존하는 분야이다. 용접이나 기타 장비에 대해서 AR시스템을 도입하면 즉 실제 장비를 가져다 놓고 가상으로 용접라인을 가시화 하거나 장비의 매뉴얼을 보며 줌으로써 학습 효과를 향상 시킬 수 있을 것이다.

또한 선박 검사에서도 활용 될 수 있으리라 본다. 사용자가 HMD를 착용하고 야드를 돌아다니면서 블록에 대한 정보가 HMD 화면상에 나타나고 블록 안에서 검사할 때 검사항목 등을 가시화 해 줌으로써 효율적인 검사가 이루어 질 수 있다.

6. 결론 및 향후 과제

앞으로 조선 산업이 국제경쟁력을 갖추고 지속적인 선두를 유지하기 위해서는 정보기술을 바탕으로 하는 조선 설계 및 생산 기술이 이루어 져야 한다. 본 논문에서는 요즘 정보 기술 중 이슈화 되고 있는 유비쿼터스 컴퓨팅과 AR 기술을 소개하고, 지식 기반 기술과의 접목을 통하여 조선 산업에서의 지식 기반 유비쿼터스 환경을 구축하기 위한 프레임워크 구현 및 이에 대한 기초 연구를 수행하였다. 지식 기반 AR 환경은 지금까지의 가상 세계 중심의 VR 환경에서 벗어나 사용자가 실제계와 컴퓨터에 의해 생성된 가상 세계의 상호 작용을 통해 더욱 현실감 있고, 실제 작업 중에서 유용한 정보를 제공 받음으로써 보다 향상된 엔지니어링 환경을 구축할 수 있게 될 것이다. 향후에는 신개념 차세대 선박의 운용 및 교육 등에 활용하기 위한 지식 기반 AR 프로토타입 구현과 또 다른 유비쿼터스 기술(RFID 등)을 접목할 것이다.

감사의 글

본 논문은 첨단 조선 공학 연구 센터 지원과제 (R11-2002-104-08002-0)로 수행된 연구 결과의 일부로서, 위 기관의 지원에 감사드립니다.

참고문헌

- 이경호 (2004) Knowledge-Aided Design/Manufacturing(KAD/KAM)에 대한 새로운 도전, CAD/CAM 학회 학술발표회 논문집, Knowledge Engineering, pp.283~287
- 이종원 (2003) 유비쿼터스 컴퓨팅과 증강현실, 정보과학회지, 제21권, 제5호, pp.29~35
- 이민경,우운택 (2004) 증강현실 기술 연구 동향 및 전망, 정보처리 학회지, 제11권, 제1호,pp.29~40
- 이홍주,이장욱 (2003) 산업의 특성을 고려한 유비쿼터스 정보기술 활용 방안에 관한 연구, 한국산업경영시스템학회 추계학술대회 논문집, pp.299~302
- Gausemeier, J., Freund, J., Matysczok, C. (2002) AR planning tool - designing flexible manufacturing systems with augmented reality, ACM International Conference Proceeding Series: workshop on virtual environments , vol. 23, pp.19~25
- N.Navab(2003) Industrial Augmented Reality(IAR): Challenges in Design and Commercialization of Killer Apps, IEEE and ACM International Symposium on Mixed and Augmented Reality, pp.2~6
- F.Echtler,F.Sturm,K.Kindermann,G.Klinker,J.Stilla,J.TrilkandH.Najafi(2003) The Intelligent Welding Gun: Augmented Reality for Experimental Vehicle Construction, Virtual and Augmented Reality Applications in Manufacturing. Ong S.K and Nee A.Y.C, eds. Springer Verlag, pp.323~350
- 이규원,서동우,이제열 (2006) 증강현실을 활용한 유비쿼터스 정비 시뮬레이션 서비스, CAD/CAM 학회 학술발표회 논문집, Virtual Reality(1), pp.302~308
- <http://www.artesas.de/>
- http://www.cs.unc.edu/~azuma/azuma_publications.html
- <http://www.hitl.washington.edu/artoolkit/>