

# New Construction Management Tools: 3D-CAD, Virtual Reality, RFID Technologies at Construction Sites

- Naruo KANO (Japan, Professor, Waseda University) -

[요약,정리]서종원, 한양대학교 토목공학과 교수

## 소개

본 발표를 통해 발표자인 Naruo Kano는 시공 단계에서의 계획과 관리 단계에서 그림 1과 같이 IT에 의 의존도가 높으며 최신의 기술인 3D-CAD,

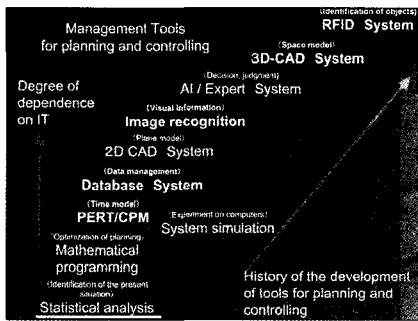


그림 1. History of the development of tools for planning and controlling

Virtual Reality 기술의 중요성과 RFID와 전통적 Photography 기술의 역할에 대해서 논의한다. 그리고 와세다 대학교에서 수행된 케이스 연구를 통해 저자는 시공 단계에서 이런 기술들의 적용가능성을 강조하고 있다.

## 요약

현재의 시공 계획 및 관리 단계에서의 IT 역할은 관리자를 위한 단순한 정보제공의 수준에 머무르고 있다. 그러나 미래에는 무분별한 정보의 홍수 속에서 선별된 정보의 이용을 위해 이보다 진보된 지원을 할 것이라 예상된다. 오늘날까지 발전된 과학적인 관리 도구들은 실제 건설 현장에서 충분히 활용되지 않는다는 한계를 보이고 있다. 이를 극복하기 위해 Objects, Activities, Situations 의 구분 별로 보다 진보된 형태의 정보를 제공하는 틀이 필요하다고 하겠다. 건설 현장의 관점에서 본다면 Objects는 개별적인 사물 그 자체를 파악하기 위한 개념이

고, Activities는 시간에 따른 항목으로써 Objects를 보기 위한 것이며, Situations는 공간에서의 상황으로서 objects를 보기 위한 개념이다. 그 관계를 Time axis와 Space axis를 이용하여 그림으로 나타내면 그림 2와 같다.

IT 활용으로 시간과 공간을 관리하는 방법으로는 건설될 3D 공간에서의 objects를 정의해주는 3D-CAD 기술, Space axis에 Objects와 Situations를 시각

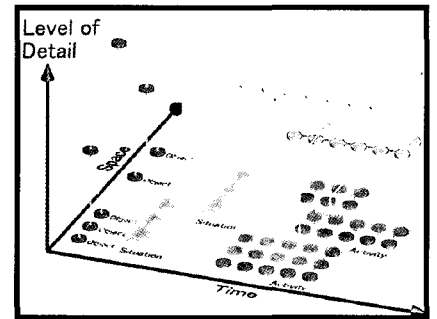


그림 2. Objects, Activities and Situations

화하고 Time axis에 해당 Activities를 보여주는 Virtual Realty 기술이 있다. 그리고 time axis에서 activities의 진행상황을 계획하는 PERT/CPM 기법, 특정한 시간과 공간에서 Objects와 Activities를 식별할 수 있는 RFID 기술 그리고 특정한 시간과 공간에서 situations를 식별할 수 있는 Photography 기술이 있다.

Virtual Construction Site System은 이와 같은 IT 기술들을 바탕으로 하여 구성되며, 그 특성으로는 Real-Time Walk-Through를 이용하여 건설현장을 둘러볼 수 있고, 3D 환경을 통하여 Objects, Activities, Situations 을 관찰 할 수 있을 뿐 아니라 가상 환경상의 구성물을 클릭함으로써 관련 정보를 실시간으로 제공받을 수 있는 점 등이 있다.

이와 같은 3D 환경을 바탕으로 한 설계 도면의 예는 그림 3, 4에서 확인할 수 있으며, 이를 이용한 Virtual Construction Site System의 프로토타입 개념도를 표현하면 그림 5와 같다. 또한 이와 같은 3D-CAD 기술을 바탕으로 그림 6과 같이 Reverse-Detach 방법을 이용하여 철근 조립 작업의 연속적인 모습을 구현 해 봄으로써 작업 가능 여부를 예측할 수 있다. 그리고 Real-Time Simulation 기술을 바탕으로 그림 7에서는 건설현장의 상황을 3차원 환경으로 구현하여 실시간으로 관찰 할 수 있는 Walk-Through 기술을 확인 할 수 있고, 그림 8에서는 시간의 경과에 따른 Jack-up 구조물의 작업 정도를 실시간으로

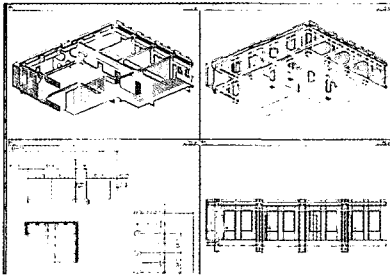


그림 3. 3D-CAD

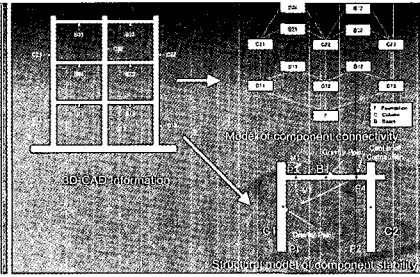


그림 4. Information of Components Based on 3D-CAD

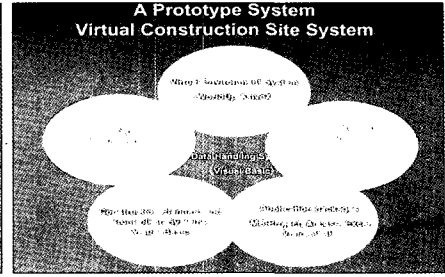


그림 5. Virtual Construction Site System

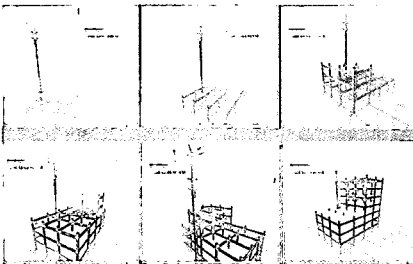


그림6. Sequence of Erecting Structural Steels

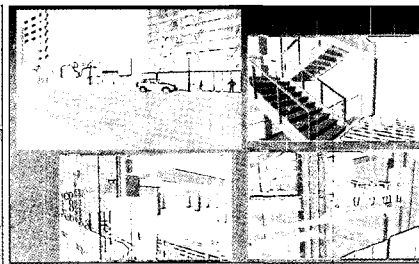


그림7. Real-Time Walk-Through at a Construction Site

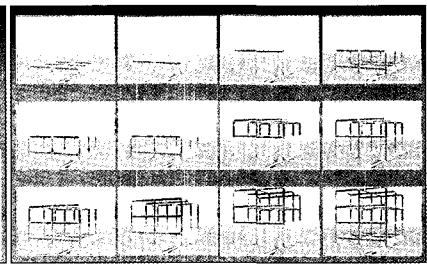


그림8. Snapshots in Time Series

확인할 수 있다.

다음으로, RFID 기술은 실제 Objects의 정보를 RFID Tag를 이용하여 컴퓨터로 전달, 이를 바탕으로 3D-CAD/VR을 통하여 가상의 Objects를 구현하고, 다시 이것을 실제 Objects 및 Activities의 정보를 비교함으로써 시공 과정을 관리한다. 예를

들어 그림 9, 10과 같이 작업 진행 여부를 기록하거나, 작업자와 자재의 관리를 실시할 수 있다. 또한 그림 11과 같이 같은 뷰포인트에서의 Photo 이미지와 VR 이미지와의 비교를 통하여 작업품질의 관리 및 최종 검사를 실시할 수 있다.

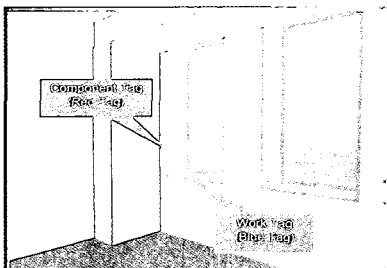


그림9. Using RFID Tags in Installation Works of Windows

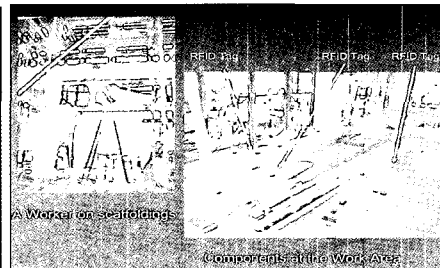


그림10. To Monitor Workers and Components Using RFID

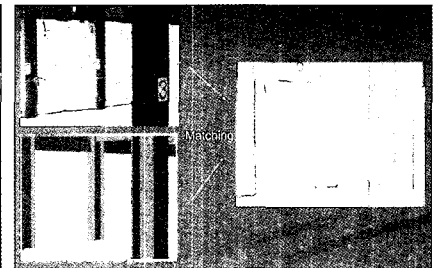


그림11. Matching a Photo Image against a VR Image

## 결론

건설 산업에서 IT는 정보의 제공뿐만 아니라 실제적인 시공 관리에 전문적인 지원을 제공해야 한다. 이를 위해 보다 많은 Objects, Activities, Situations에 관한 정보가 디지털화 될 필요가 있다. 이를 기반으로 3D-CAD/VR과 RFID/Photography 기술들의 연계를 통해 새로운 시공관리기술의 발전을 위한 플랫폼이 구축되길 희망한다.