

조선에서의 VR 적용사례 연구



전 등 현

- 1959년 5월 3일생
- 부산공업대학 (기계공학)
- 현 재 : (주)한진중공업 의장실계부 차장, 의장실계 전산개발 담당
- 관심분야 : CAD, PDM, STEP
- 연 락 처 : 051-410-3478
- E-mail : dhjeon@hhic.co.kr



이 재 구

- 1964년 1월 15일생
- 동아대학교 (전산학)
- 현 재 : (주)한진중공업 의장실계부 과장, 의장실계 전산개발
- 연 락 처 : 051-410-3478
- 관심분야 : 조선 CAD System, PDM, CALS
- E-mail : jklee@hhic.co.kr

1. 서 언

고객의 요구가 다양화, 개성화 되고 제품 제작과 수명주기의 단축, 고품질화와 기업간 경쟁의 세계화 추세 등은 비교적 규모가 큰 조선업에서는 민첩하게 대응하기에 어려운 부분 중의 하나이다. 이러한 상황 속에서도 기업은 대외적인 요소 외에도 기술력의 빠른 행보에 발맞추어 가야 하고 제품의 생산기획과 제작, 인도까지의 기간을 줄여 고성능의 품질을 공급하지 않으면 생존하기 힘든 상황에 이르게 되었다.

국내의 조선 CIM 구축 환경을 살펴보면 CAD 도구를 도입한지 십 수년이 경과하여 현재는 단순 모델과 도면 작성의 도구가 아닌 기술경쟁의 핵심 시스템으로 그 중요도를 높여가고 있으며, 특히 선박건조의 생산 프로세스를 중시하는 관리 정보의 지원과 ERP 운용을 위한 초기정보를 제공하는 정보 생산의 중심으로 역할을 하게 되었다.

이러한 CAD 모델이 설계와 건조 공정에서 차지하는 역할은 기존 설계의 범위를 벗어나 실제 제품의 형상을 제공하고 가공을 위한

프로세스 정의 및 제품모델과 같은 정보를 제공하여 제작 후 사후 관리까지 서비스하는 매뉴얼 서비스까지 활용되고 있다.

현재 VM이란 제품의 설계 및 생산 특정분야에 국한된 것이 아니고 제품의 전과정 및 라이프 사이클에 걸쳐 광범위하게 응용되고 있다.

2. Virtual Environments의 선박설계 응용상 문제

80년대 초부터 미국의 방위산업과 관련하여 그 개념이 주창 되기 시작하여, 컴퓨터 기반의 상호 연동이 가능한 분산환경의 시뮬레이션 Virtual Environment 개념이 발전되었다.

이는 군사전략을 수립하기 위하여 컴퓨터 시뮬레이션이 활용되었으며 선박

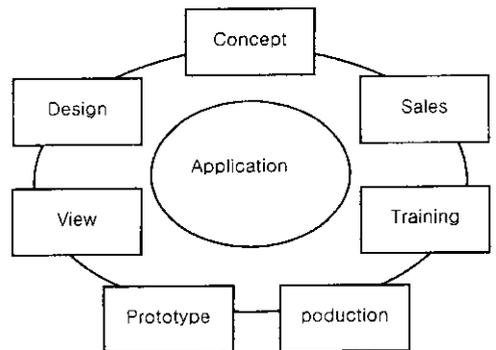


그림 1.

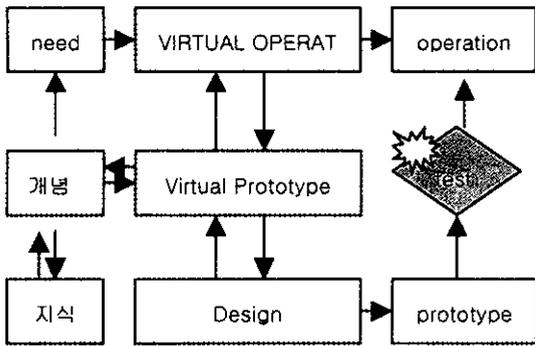


그림 2.

설계 분야에서는 해군 함정의 장비와 무기체계 오퍼레이션 등, 제작 전에 정교하게 검증되어야 하는 설계와 연구에 응용되었다. 그러나 상선 설계와 건조 과정에서 이러한 가상 현실을 대상으로 하여 생산성을 높인다는 것은 여러 가지의 어려움과 특수성이 있다는 것을 이해하고 투자에 대한 효과를 신중히 분석한 뒤 도입하여 활용할 것을 권하고 싶다.

그 특수성이란

- ① 선박이 규모가 큰 토탈 플랜트라는 것을 감안할 때 Prototyping의 비현실성을 우선적으로 지적한다. 이는 prototype 개발에 필요한 시간과 비용에 막대한 투자가 소요되므로 개발 후 사용 효과는 반감될 수 있다.
- ② 개발 후 동종선박의 수가 시리드로 이어지는 경우보다는 주문, 소량의 제품생산 이므로 이전에 개발된 기능을 새로운 프로젝트에 적용하기가 어렵다.
- ③ 선박건조 기간과 설계 기간은 거의 동시 공학적인 형태를 취하

결과적으로 설계자는 제품모델이 완성된 후 시험운용 및 고경력자의 경험에 따라 설계제품의 평가가 가능하지만 이는 설계 모델이 도면화된 후 이루어지므로 반영을 위한 시점상 어려움을 수반하고 있다.

3. 선박설계의 응용 분야

현재 선박설계 응용 분야에 대하여 이미 적용되었거나 적용될 수 있는 분야에 대하여

prototyping 응용방안을 도출하여 제시하였다.

3-1) Conceptual Design

damage control 해석 결과의 post-processor로서 침수과정의 visualization을 효과적으로 표현할 수 있다.

3-2) Detail Design

상세설계 및 배치설계 결과에 대한 객관적인 검증과 설계 모델이 선체와 의장, 전장부품 등의 복합적인 설계환경에서 검토할 필요가 있을 경우에 가시화 도구를 이용하여 설

고 있어 결과의 피이드백이 어려운 건조공정을 가지고 있다.

따라서 이에 대한 결과 중심의 설계검토 및 설계모델로 반영하는 방안에 대하여 연구가 필요하다.

치 및 조립 오퍼레이션 등의 기능 유무를 협업하고 확인, 검토 할 수 있다.

3-3) Process Engineering

선박의 종합의장 공법에 의하여 설계되는 의장품, 장비류, 철의장품 등이 선체 모델과 일관된 환경에서 설계되고 있는 추세이다. 이러한 의장품 등과 선체의 탑재 공정 중, 상호 간섭의 체크, 예정된 공법으로의 가능성 등에 대한 검토가 이루어 질 수 있다.

또한 대형 Dock 내에 각기 시점이 다른 여러 블럭의 assembly 및 배치 과정을 block simulation을 통하여 최적화 할 수 있는 방안도 검토되고 있다.

3-4) Welding Robot Simulation

선체블럭 조립 자동화 분야인 국 블럭 또는 정규화 된 부재의 용접 등 block 생산성과 제품의 품질을 향상시키기 위하여 선체상세 모델의 용접정보와 Robot Motion 등의 궤적 정보를 기반으로 하여 로봇작업의 simulation을 통한 작업성을 검토 할 수 있다.

3-5) Maintenance & Training

제품모델을 근간으로 하여 이루어지는 전자 매뉴얼(IETM: Interactive Electric Training Manual)은 선박의 유지 및 보수에 필요한 부품의 조립과 분해의 순서를 가상현실의 Mockup 오퍼레이션으로 학습한 다음 작업 하는데 도움을 줄 수 있다.

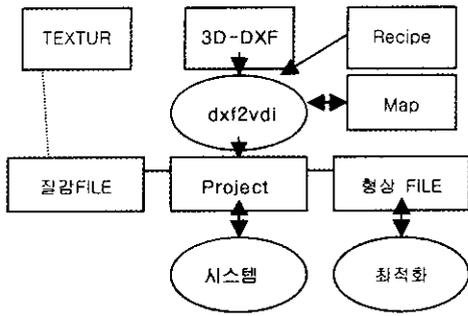


그림 3.

4. 설계 시스템과 인터페이스 문제

현재 설계 자체는 제품모델의 상당한 범위와 분야까지 제품 모델링 도구를 통하여 설계 되고 있다.

그러나 이를 선진 기법의 VR 환경으로 인터페이스 시키고 기능을 만드는 일은 대단히 어려운 과제 중의 하나로 생각된다.

국내 조선사에서 사용하고있는 대부분의 설계용 CAD 시스템은 Digital Mockup을 구성하고 모델과 도면제작 기능까지 일관되게 제공하고 있으나 simulation을 위한 VR

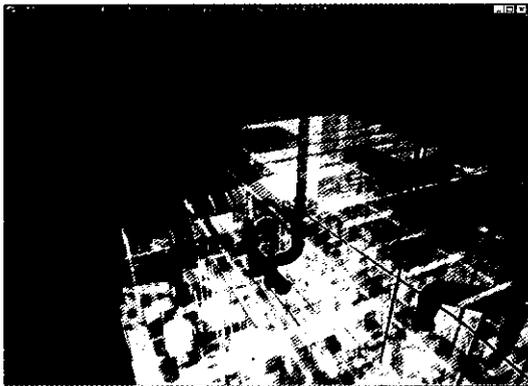


그림 4.

시스템과 인터페이스는 이기종간의 정보 전달 문제를 가지고 있다.

즉, 상용 VR 시스템은 자체에서 인터페이스를 위하여 제공되는 형식인 국제 규격인 STEP 또는 그와

유사한 레벨의 메타파일을 중심으로 그 기능이 구성된 반면 선박설계 CAD 시스템은 3D DXF수준의 인터페이스 만을 제공하므로 조선 분야의 VR 응용에 중대한 장애 요인이 되고 있다.

따라서 다음 장에 소개되는 VR 응용사례에서 설계 시스템인 TRIBON 시스템과 인터페이스 문제해결을 위한 방안을 소개한다.

현재 출시되어 있는 TRIBON 4.2를 기준으로 하여 모델링 된 파일을 3D DXF UTILITY를 이용하여 변환하고 DXF 파일을 기준으로 VR 환경으로의 변환작업을 시작하였다.

본 가시화를 위하여 동원된 시스템은 ptc 사의 Dvise system 으로 3D DXF를 입력으로 하는 파일 변환기를 이용하였다. 변환과정을 거치고 난 후의 결과물은 프로젝트, 형상, 질감, 텍스처 등의

파일로 분류 저장되며 이는 설계자의 의도대로 질감과 Event 및 Action 을 정의 하도록 구성되어 있다.

5. 의장 배치설계 검증용 VR 기능개발사례

본 시스템 개발의 최종목표는 선박제품 수명주기에서부터 발생하는 문제를 상세 배치설계 과정에서 검토하여 설계오류를 최소화 하기위한 것이다. 이는 배치설계의 특성인 자유도가 높은 설계결과에 대하여 객관성을 확보하기 위하여 설계 고경력자들의 검토 체크포인트를 사례기반의 지식으로 활용하여 검토된 결과를 전자 메일로 전송하는 기능과 네트워크를 기반으로 한 모델의 변환 및 결과통보 기능 등으로 이루어져 있다. 개발된 시스템은 설계 오류의 감소와 설계의 신속성을 기함은 물론이고 결과를 빠르게 평가할 수 있어 배치설계 결과에 대한 검증도구로 활용될 수 있다.

따라서 의장제품모델이 가지는 모호성에 대한 설계평가의 어려움을 극복할 수 있는 방안이 마련되었으며 다음과 같은 효과를 기대할 수 있다.

- ① 설계자료의 데이터 베이스화를 통해 기술의 정리 및 오류의 경우를 분석하여 차기 프로젝트에 반영할 수 있게 되었다.
- ② 설계 고경력자의 신속한 의사 결정과 유사한 효과를 발휘함으로써 고경력자의 능력일부를 대신할 수 있다.

조선에서의 VR 적용사례 연구

- ③ 설계 품질 수준을 상향 평준화할 수 있게 되었다.
- ④ 설계 오류를 사전에 감지하여 현장 생산정보의 정확도를 향상시킬 수 있다.
- ⑤ 설계된 제품모델이나 도면의 검증과정을 효과적으로 가시화 시킴으로써 설계자가 쉽게 의장 제품모델을 평가하여 종합적인 설계 진행에 도움을 준다.
- ⑥ 설계 검증 신청 및 검증 결과를 네트워크 상에서 처리할 수 있도록 설계자 중심의 기능을 제공한다.

5-1) 이기종 시스템 간의 정보 전달방안

선박설계를 위하여 사용되는 TRIBON 시스템은 UNIX O/S 상에서 구동되었으나 VR 검증 응용 프로그램은 Windows-NT O/S 환경에서 개발하였다.

실제 제품모델을 검토하기 위하여 TRIBON 의 utility program을 이용하여 정보를 D/B 로 부터 추출하고 도형정보를 표준 format 인 3D DXF 형식으로 가공한 후 이를 실제 개발된 시스템 환경으로 전송하는 과정을 거치게 된다. 이를 위하여 Windows-NT 환경에서 설계자 또는 검토자를 위한 일관된 man-machine Interface를 구현하였다.

따라서 이기종 H/W 환경에서 상호 일관된 기능으로 구동하기 위하여 응용프로그램간의 통신 소켓(Network Socket)을 개발하였다.

개발된 Winsock 통신은 Token을

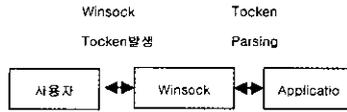


그림 5.

분석(Parsing) 함으로써 사용권한, 기능의 수행등의 필요한 정보를 전달하도록 설계되었다.

5-2) 의장 배치설계 시스템의 구성

시스템구성은 Windows-NT 기반 기술과 TRIBON CAD 정보를 저장하고 관리하는 R-D/B, 전문가 시스템의 통계와 학습을 위한 Exsys 엔진과 3D Model 정보를 가시화한 section view기능 그리고 모델의 entity에 따라 walkthrough 하고 해당 Object를 찾아조회할 수 있는 기능 등으로 이루어졌으며 이들의 시스템은 runtime 모듈로 만들어졌다.

이 시스템에 있어서 다량의 모델 정보를 전송하고 저장하는 protocol은 FTP 가 내부적으로 구동되며 이에 따른 도형정보(Geometry data)와 속성정보(Attribute data)가 짝을 이루어 기능이 수행되도록 하였다.

5-3) 개발 모듈의 구성

의장 배치설계를 검토하는 시스템은 사용자를 기준으로 전체적인 프로젝트를 관리하는 manager module과 설계자

module, 검토자 module로 구성되어 있다.

5.3.1 Project manager module

새로운 프로젝트의 생성 및 삭제, 프로젝트의 backup, restore 등의 정보를 관리하게 된다.

① User manager module

설계자와 검토자 간의 권한과 요청, 접수처리결과에 대한 관리를 하게 된다.

결과는 요청자에게 e-mail로 통보 되도록 기능이 구성되어 있다.

② Check manager module

설계 후 설계의 고경력자들의 지식과 점검포인트를 체계화하여 모델을 점검하면서 질의 항목별 체크를 할 수 있도록 시스템이 구성되어 있다.

또한 새로운 체크포인트를 추가 관리 하도록 하는 지식 편집 기능을 포함하고 있다.

5.3.2 설계자 모듈

① 검토요청 모듈

설계자가 검토자에게 자신이 작업한 내용의 모델을 전송하고 검토 요청 작업을 하게 된다.

5.3.3 검토자 module

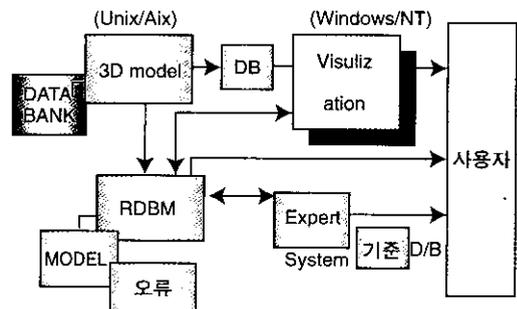


그림 6.

① status module

설계자가 요청한 검토 정보를 관리하는 역할을 한다. 또한 현황의 실시간 확인 및 검토결과와 통보 기능을 수행하여 설계자의 요구를 접수한다.

② Checking module

검토자가 VR 환경에서 임의로 이동하면서 설계모델의 검토작업을 수행하게 한다.

검토 시에 주어지는 check point를 기준으로 체크하며 설계결과에 대한 보수유지의 편의성, 선체구조 관련, 시스템 기능성, 사용자 오퍼레이션, 제작과 설치의 편의성 등으로 구분하여 결과가 집계 통계분석되며 결과는 검토 REPORT 와 VR 화면이 Capture 되어 설계자에게 e-mail로 통보된다.

그 외에도 설계자와 검토자의 편의를 제공하기 위한 Auto Section, Flyto 등의 자동검색 기능과 제품모델의 정보 조회 등을 database와 연동하여 수행한다.

6. 결론

의장의 자유도가 높은 설계와 모호성을 극복하고 설계자체의 고도화를 객관적으로 추구할 수 있는 계기가 되었으며 배치설계 분야에서

상호 연관된 설계 분야인 전장, 선체, 배관 등의 복합적인 종합 의장설계와 assembly의 검토가 가능하게 되었다.

지금까지의 선박설계의 VR 적용은 서론에서 언급한 바와 같이 요소 기술보다 실질적인 응용방법에 더욱 노력해야 하며, 향후 VR 도구를 이용한 더욱 고도의 생산성과 품질을 제공하는 시스템이 개발 되리라 생각된다.

요소기술의 접목이라는 관점에서 보다 원활한 시스템의 구동을 위하여 TRIBON이라는 CAD 도구와 VR 시스템으로의 정보전달과 공유기술은 아직 사용자의 프로그램에 적극 의존 되어져야 하는 형편이며, 이는 국내의 VR 사용환경의 조성과 기능개발을 유도하고 생산 지향적으로 이끌어가기 위하여 보완되어야 할 과제로 남아 있다.

또한 설계분야가 지식 산업으로 발전하기 위하여 설계 자체의 고도화 및 품질에 대한 생산성 확보 방안으로서 의장설계 분야인 거주구 배치설계 및 조립 simulation 분야

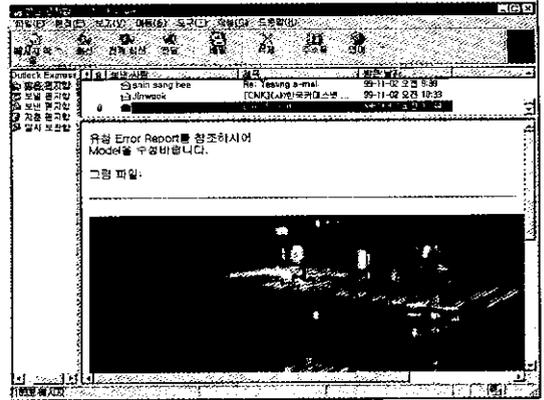


그림 7.

에 확대 접목된다면 보다 나은 결과가 생산되리라 기대된다.

참고문헌

- [1] 강원수, 서승원, 이규열 '제품모델을 기초로한 선박모델의 표현 방법론' 대한조선학회 1992년 추계발표회지
- [2] 박영중, 최필승의 '이기종 CAD 시스템간 인터페이스 프로그램 개발에 관한 연구'
- [3] 한순홍, 이성구 'STEP 표준을 이용한 CAD시스템간의 접속에 대한 조사연구' 조선학회지 1995년 2월
- [4] 김용대 '조선산업에서의 제품모델' 조선학회지 1992년 6월
- [5] 한관희 'CIM 발전방향-VM manufacturing' 산업공학지 1998년11월
- [6] 선박제품모델링 기술에 관한연구 4차년도 보고서 1999년 9월 산업자원부
- [7] 설계, 생산 지능화를 위한 전문가 시스템 개발에 관한연구 4차년도 보고서 1999년 9월 산업자원부