

---

# 조선해양 설계분야에서 협업시스템을 위한 프레임워크의 설계 및 구현

윤문경\*, 김현주\*\*, 박민길\*\*\*, 한명기\*\*\*\*, 김완규\*\*\*\*\*

\*경남과학기술대학교

Design and Implementation of a Framework for Collaboration Systems in the  
Shipbuilding and Marine Industry

Moon-Kyeong Yun\* , Hyun-Ju Kim\*\* , Min-Gil Park\*\*\* , Myeong-Ki Han\*\*\*\*

, Wan-Kyoo Kim\*\*\*\*\*

\*Gyeongnam National University of Science and Technology

E-mail : mkyun@dsme.co.kr

## 요 약

조선 해양산업에서 엔지니어링 설계시스템은 사용 데이터의 대량화와 실시간성으로 인하여 이전의 2D CAD(2차원 CAD)의 한계와 문제점에서 벗어나 최근에는 3D CAD(3차원 CAD) 환경으로 발전해오고 있다. 그러나 3D CAD 환경에서는 다양한 엔지니어링 모델 정보와 그래픽 데이터가 늘어남에 따라 서버의 자원 지원에 대한 부하가 크게 발생될 뿐만 아니라, 3D CAD로 제작한 설계 모델을 자유롭게 핸들링 할 수 없는 문제점이 있다. 또한 사용자 측면에서는 서버 당 접속 세션이 늘어남에 따라 전반적인 성능저하가 초래된다. 따라서 네트워크 퍼포먼스에 대한 효율적인 협업 환경을 지원하는 엔지니어링 설계시스템의 필요성이 제기되고 있다. 본 논문에서는 높은 그래픽 처리 능력과 공유 기술이 뛰어난 가상화 솔루션 시트릭스 젠앱 6.5(Citrix XenApp)와 강화된 GPU(Graphic Processing Unit) 하드웨어 가속 기술을 적용한 NVIDIA GRID(엔비디아 그리드) K2 솔루션을 적용함으로써 효율적인 엔지니어링 협업 설계시스템을 위한 프레임워크를 설계하고 구현하였다.

## ABSTRACT

In shipbuilding and marine industry, engineering and design software solutions have upgraded from the original 2D schematic data based CAD system to a modern 3D drawing-based system. Due to the fact that the massive amount of data usage in real time and data volumes of various engineering models including graphic data have increased, several problems such as lack of server resources and improper handling of 3D drawings have been raised. Besides, increasing the number of session connections per server can cause deterioration of server performance. Recently, increasing the yard's sophisticated design capabilities highlighted the need to develop engineering and design system which would not only overcome the network performance issues, but would provide efficient collaborative design environment. This paper presents an overview of the framework for collaborative engineering design system based on the virtual application (Citrix XenApp 6.5) and acceleration hardware technology of 3D graphics (NVIDIA GRID K2 solution).

Key word: shipbuilding, Framework, Citrix XenApp 6.5, NVIDIA GRID K2

## I. 서 론

선박 및 해양플랜트 건조에 있어 설계 엔지니어링 업무는 수주에서 생산과정에 이르기까지 핵심 기술 분야로 중요한 위치에 있다. 특히, 3D CAD로 설계들을 변경하면서 설계 협업을 위한 새로운 인프라를 구축할 필요성에 직면하게 되었다. 기존 설계 협업 시스템에서는 3D CAD로 제작한 설계 모델을 자유롭게 핸들링 할 때 원활한 퍼포먼스를 내기 어려우며, 서버당 접속 세션이 늘어나 전반적인 성능이 저하되고 네트워크 퍼포먼스의 제약으로 인해 설계 협업 환경의 효율을 높여야 할 필요성이 제기되었다.

본 논문에서는 3D CAD 시스템과 협업 설계에 적합한 인프라 환경을 구축하고자 기능별 테스트, 그래픽 반응속도 및 해상도 테스트, 다중접속 테스트 등 3가지로 나누어 테스트를 진행하였다. 첫 번째로, 기능별 테스트는 애플리케이션 런칭(Launching) 시간, 도면 열기 및 저장, 모델 삽입, 모델 추가, 모델 좌우 이동 등을 포함하며 일반적인 기능을 수행하는데 걸리는 시간을 측정한다. 두 번째로, 그래픽 반응속도 및 해상도 테스트는 특정 모델을 띄워서 마우스를 움직일 때 잔상 발생유무와 키보드 반응속도, 마우스 반응속도 등을 측정한다. 세 번째로, 다중접속 테스트는 여러 사용자가 접속 후 3D 모델을 여러 번 회전 시켰을 때 GPU(Graphic Processing Unit) 자원을 얼마나 사용하는지를 측정하는 것이다. 따라서 본 연구에서는 이러한 기능별 테스트를 고려하는 최적의 설계 협업시스템을 구축하고자 한다.

## II. 관련 기술 현황

### 2-1. 선박 및 해양플랜트 설계

선박과 해양설비의 대형화로 인해 설계시스템이 복잡해지고 대용량화됨에 따라 자사의 주요 데이터에 대한 보안을 강화시키면서도 기업 확장에 따라 유연하게 대처할 수 있는 설계 협업시스템이 요구되고 있다. 높은 그래픽 처리 능력과 공유 기술이 뛰어난 가상화 솔루션 시트릭스 젠앱 6.5(Citrix XenApp)와 강화된 GPU(Graphic Processing Unit) 하드웨어 가속 기술을 적용한 NVIDIA GRID(엔비디아 그리드) K2 솔루션을 적용하여 설계 협업 시스템 성능을 개선하는 추세이다.

### 2-2. 시트릭스 젠앱(Citrix XenApp 6.5)

시트릭스 젠앱(Citrix XenApp)은 데이터를 데이터센터에 안전하게 보관하면서, 모든 사용자의 장치에 응용 프로그램을 설치하는 대신, 안전이 확보된 데이터 센터에 설치하고 그들이 가지고 있는 모든 유형의 장치에 안전하게 액세스 될 수 있도록 관리하는 가상화 솔루션이다. 젠앱

(XenApp)은 모든 기기에서 윈도우즈 앱 및 데이터에 대한 안전한 원격 액세스 지원으로 모바일 사용자가 업무 생산성을 유지할 수 있도록 도와주며 앱 및 데이터 액세스 통제와 암호화로 정보 보안을 개선할 수 있다. 또한 기업용 애플리케이션에 대한 신속한 로컬 또는 원격 액세스 지원으로 누구나 정식 업무를 빠르게 착수 할 수 있다.[1]

### 2-3. NVIDIA GRID K2

NVIDIA GRID vGPU는 여러 가상 데스크톱 간에 GPU 가속화를 공유하는 기능을 제공한다. 이 기술은 데이터의 보안성 향상, 확장 가능한 성능 및 비용 효율성을 통해 데스크톱의 가상화 성능을 향상 시킨다. 또한 사용자들이 어떤 디바이스에서도 생생하고 몰입감 있는 그래픽의 Windows 2D, 3D 및 풍부한 미디어 그래픽 애플리케이션을 구동할 수 있도록 지원한다. 설계자들이 프로젝트를 수행하면서 원격지에 있는 팀과 협업이 가능하도록 해주어 기업이 필요로 하는 유연성 및 생산성을 제공하는 것은 물론, 특별히 지연이 자주 발생하는 네트워크상에서도 원격 작업자들과 모바일 작업자들에게 워크스테이션 수준의 성능을 실현한다.[2]

## III. 협업시스템을 위한 프레임워크의 설계

### 3-1. 개요

본 논문에서는 기존 서버의 기술 및 사용상의 이슈를 해결하기 위한 방안으로 샌드브릿지(Sandy Bridge) 아키텍처[3] 기반의 서버와 시트릭스 젠앱의 GPU 공유 기술, 그리고 NVIDIA GRID K2가 제공하는 GPU 하드웨어 가속 및 클라우드 기술을 적용하여 구현하였다.

그림 1은 전산시스템 프레임워크 전체를 나타낸 것이며, 설계 협업 시스템 중 AVEVA MARINE(아비바 마린) CAD 시스템의 인프라 성능과 환경을 개선하고자 한다.

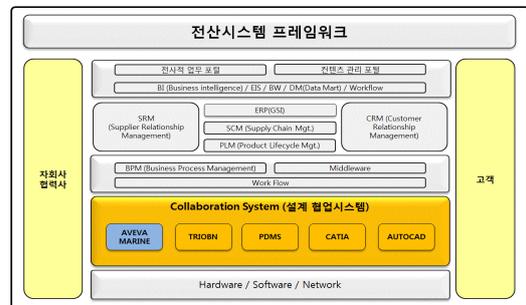


그림 1. 전산시스템 프레임워크

그림 2는 협업서버 성능 테스트를 하기 위하여 사용자가 사내망 또는 외부망을 통해 협업서버에 접속하여 성능 테스트를 진행하는 구성도이다.

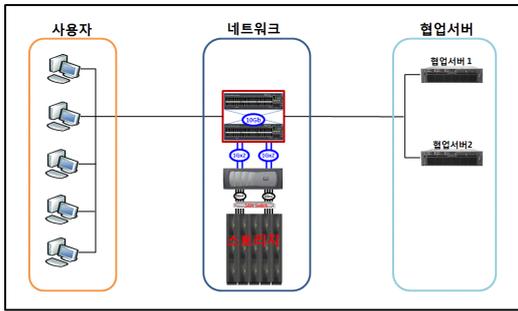


그림 2. 협업서버 성능 테스트 구성도

### 3-3. 성능 테스트 장비 사양 및 모델

성능 테스트 장비로는 기존 운영서버 외 그래픽 처리 및 공유 기술이 뛰어난 가상화 솔루션 시트릭스 젠덱 6.5와 하드웨어 가속 기술이 적용된 NVIDIA GRID K2 그래픽 카드 장착이 가능한 서버를 선정하였다.[그림3]

구분	협업서버1	협업서버2
Model	DL580 G7	SL250s
Operating System	Windows 2008 Ent R2 / 64bit	Windows 2008 Ent R2 / 64bit
CPU	Intel(R) Xeon(R) CPU E7-8837 @ 2.67Ghz (4CPU)	Intel(R) Xeon(R) CPU E5-2670 @ 2.60Ghz (2CPU)
Disk	OS/APPL 146GB SAS 10K * 2	500GB SATA 7200rpm * 2
	Cache 146GB SAS 10K * 2	500GB SATA 7200rpm * 2
Memory	4GB PC3-10600R * 8개 (Total 32GB)	8GB PC3-12800R-11 * 8개 (Total 64GB)
Graphic Card	nVIDIA Quadro 4000	nVIDIA GRID K2 8GB GDDR5
Display	사용자 해상도 99% 반영됨.	사용자 해상도 99% 반영됨.

그림 3. 성능 테스트 장비 사양 및 모델

그림 4는 본 연구에 사용된 데이터는 국내 조 선소에서 건조중인 모델과 도면을 이용하여 테스트를 실시하였다.

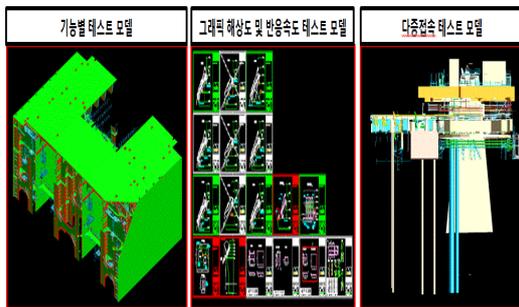


그림 4. 3D 테스트 Model

## IV. 성능 평가 결과

3D CAD는 CPU, MEMORY, GRAPHIC CARD 등과 같은 많은 서버 자원들의 성능뿐만 아니라 모델링 시 그래픽 핸들링에 대한 성능 및 해상도에 따라 평가의 결과는 크게 좌우될 수 있다. 더욱이 다중접속 테스트 시 그래픽 성능이 매우 중요하다는 결과를 알 수 있으며 이러한 평가 결과를 [표1], [표2], [그림5]에 각각 나타내었다.

표 1. 기능별 테스트 결과

테스트 항목	구분	협업서버1		협업서버2	
	OS 및 N/W	W2008R2/64bit/1G		W2008R2/64bit/1G	
	장비 모델	DL580 G7		SL250S	
테스트	1차	2차	1차	2차	
Drafting Launching	46	53	25	30	
Drawing Open	8	9	5	5	
Drawing SaveAs(47M)	77	72	54	46	
Search Utility	183	205	144	142	
Insert Model	60	61	42	43	
Outfitting Launching	49	47	33	30	
Add Model	40	39	28	27	
Adv. View Control	393	403	276	294	
Model Picking	4	3	2	2	
Save Work	11	10	4	4	
Graphic Rotation	느림	느림	보통	보통	

표 2. 그래픽 해상도 및 반응속도 테스트 결과

테스트 항목	구분	협업서버1	협업서버2
	OS 및 N/W	W2008R2/64bit/1G	
	장비 모델	DL580 G7	SL250S
접속시간		△느림	⊙빠름
모니터 잔상유무		⊙없음	⊙없음
모니터 해상도		○보통	⊙줄음
키보드 반응속도		○보통	⊙빠름
마우스 응답속도		○보통	⊙빠름

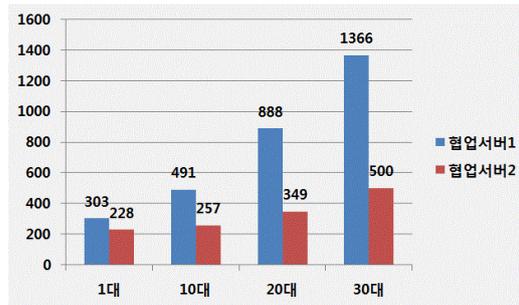


그림 5. 다중접속 테스트 결과

## V. 결론 및 향후 계획

대형 선박이나 해양 구조물을 설계하기 위해서는 사내 설계자와 사외 설계자와의 협업이 절실하게 필요하다. 본 논문에서는 협업 시스템을 위한 프레임워크를 설계하고 구현 하였다. 젠덱의

GPU 공유 기능 및 NVIDIA GRID K2의 GPU 하드웨어 기술과 클라우드 기능을 통해 사내뿐만 아니라 사외에서도 대용량의 3D 설계 데이터를 수월하게 핸들링하고 제조 이전 단계에서 사전 디자인 리뷰의 가능성이 더욱 높아졌다. 그리고 한 대의 서버에서 30명 이상이 3D CAD 프로그램 설계 작업을 진행할 수 있어 과거 15명 이하가 동시 설계를 진행해야 했던 이전 솔루션에 비해 기업 생산성 증진 효과를 얻을 수 있게 되었다.

향후 플래시 기반의 스토리지 적용과 사내망 네트워크 개선 작업을 진행한다면 최상의 성능으로 서비스 할 수 있는 협업시스템을 구축 할 수 있을 것이다.

### 참고문헌

- [1] Citrix ZenApp 6.5, <http://www.citrix.co.kr>
- [2] NVIDIA GRID K2, <http://www.nvidia.com>
- [3] Sandy Bridge, <http://www.intel.co.kr>
- [4] Min-Gil Park, "Development of a Engineering Support System for Offshore Outfitting Design", Master's thesis, Gyeongnam National University, 2013.
- [5] Myeong-Ki Han, "Design of a Framework for Mobile-based Information Visualization in the Field of Ships and Marine Industry", Master's thesis, Gyeongnam National University, 2013.

윤 문 경



관심분야 : 조선IT 및 설계, 지식기반 엔지니어링 지원시스템, 조선CAD

- 2014. 2 거제대학교 공학학사
- 2014. 3 경남과학기술대학교 공학석사 과정 중
- 1995. 1. ~ 현재 대우조선해양 정보기술연구소 과장

김 현 주



관심분야 : 정보검색, 모바일프로그래밍, 데이터마이닝

- 1988. 2 경상대학교 컴퓨터학과 이학사
- 1990. 2 숭실대학교 대학원 전자계산학과 공학석사
- 2000. 2 경상대학교 대학원 컴퓨터공학과 이학박사
- 2002. 1 ~ 현재 경남과학기술대학교 컴퓨터공학과 교수

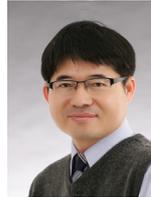
박 민 길



관심분야 : 조선IT 및 설계, 지식기반 엔지니어링 지원시스템, 조선CAD, Smart Shipbuilding

- 2008. 2. 경남과학기술대학교 공학학사
- 2012. 2. 경남과학기술대학교 공학석사
- 2014. 2. 경남과학기술대학교 공학박사 수료
- 1995. 1. ~ 현재 대우조선해양 정보기술연구소 과장

한 명 기



관심분야 : 조선IT 및 설계, 지식기반 엔지니어링 지원시스템, Smart Shipbuilding, Mobile Based Smart Work

- 2013. 2. 세종사이버대학교 경영학사
- 2015. 2. 경남과학기술대학교 공학석사
- 1983. 11. ~ 현재 대우조선해양 정보기술연구소 부장

김 완 규



관심분야 : 운영체제, 멀티미디어시스템, 인터넷응용

- 1985. 2. 경남대학교 공학학사
- 1988. 2. 경남대학교 공학석사
- 1998. 2. 경남대학교 공학박사
- 1999. 1. Colorado State University, USA 컴퓨터공학과 교환교수
- 2014. 9. Cleveland State University, USA 컴퓨터공학과 교환교수
- 1989. 1 ~ 현재 경남과학기술대학교 컴퓨터공학과 교수