
인터넷을 통한 디자인 조형장비 및 소프트웨어의 임차

Rapid prototyping machine and software sharing through the internet

홍정우, Jeongwoo Hong*, 권대석, Daesok Kwon**, 이지수, Jysoo Lee*

*한국과학기술정보연구원 슈퍼컴퓨팅센터, **클루닉스(주)

요약 컴퓨터를 활용하는 응용 수많은 가지화 방법론들 중 하나인 3차원 모델링은 경우에 따라 더 구체적인 이해를 위해 모형 형태로 조형작업을 하기도 한다. 그러나, 이러한 입체 모델의 조형은 수작업으로 할 경우에 많은 시간과 노력을 필요로 한다. 이를 해결하기 위하여 Rapid Prototyping기술이 개발 및 보급되어왔다. 이러한 장비와 OS를 포함한 관련 소프트웨어는 고가이기도 하고 동시에 1인 밖에 사용할 수 없는 자원인 경우가 많다. 또한, 사용하기 위하여 장비가 위치한 곳 까지 이동하여야 하는 경우가 많다. 그러나, 원격데스크탑 형태의 인터페이스와 장비 구동과 동작 과정을 모니터링 할 수 있는 인터페이스, 임차를 위한 사용자관리 시스템 등을 포함한 클러스터 컴퓨터 환경으로 구성하고 인터넷을 통하여 제공하면 비록 제한된 수준이기는 하지만, 현업에서 사용하는 고가의 Rapid Prototyping장비를 실제 이용하는데 무리가 없는 임차 및 공유 가능 자원으로 변화 시킬 수 있다. 이 임차 방법론은 고가의 산업 장비와 소프트웨어를 공유할 수 있는 실제적인 예를 제공한다.

핵심어: HCI, Rapid Prototyping, Sharing, Cluster Computer

1. 서론

산업 경쟁력을 보유한 상품생산을 위해서는 여러 단계를 거치는 데, 그러한 단계들 중에서 가장 시간이 많이 소요되는 것이 개발과정으로 알려진다. 따라서, 현대사회에 있어서 그 시간과 비용을 줄이기 위한 컴퓨터 활용의 중요성은 더할 수 없이 커져가고 있다.

컴퓨터를 이용한 산업 생산품 개발 방법론에서는 경험을 통해 혹은 특정한 목적을 위해 개발되어진 다양한 고가의 소프트웨어 및 하드웨어가 사용되게 된다. 예로써, 컴퓨터로 가지화 작업을 통해 산업 제품을 디자인 하는 경우가 있겠다. 그런데, 이러한 방식으로 디자인된 제품은 화면상에서의 느낌만을 가지고 판단할 경우, 그 실제에 대한 감성적인 이해가 부족한 경우가 비교적 많이 발생하게 된다. 이러한 단점의 해소를 위해서 추가적인 행위를 취하게 되는데, 바로 목형을 제작하여 실제와 유사한 평가를 하는 일종의 가지화 행위를 하게 되는 것이다. 이 작업을 통해서 좀 더 감성적인 이해를 높이게 되며 상품의 판매 가능성을 좀 더 높일 수 있게 된다. 그런데, 이러한 목형의 제작은 비교적 근래까지 사람이 수작업으로 하여 왔고, 비용과 시간 부담은 현대적인 경쟁 시스템에는 부담이 되어 왔다. 이를 경감하기 위하여 개발된 것이 Rapid Prototyping System이다. 이 시스템은 소프트웨어 개발 방법론에서 언급되어지는 대상이 아니라, 3차원 CAD소프트웨어에서 디자인되어진 데이터를 이용하여 3차원 조형물을 제작하는 장비 및 소프트웨어 시스템을 의미하는데, 제조물의 상품성을 높이는데 주요한 역할을 하는 디자인 조형의 목적에 많이 사용되며, 그 이외에도 의료, 전시, 지도제작, 교육등 다양한 분야에 활용도를 높여가고 있다.[1]

이 예의 장비와 같은 것들의 특징들은 가격이 비싸다는 것, 동시에 단일사용자만이 사용할 수 있고, 특별한 시스템 요구사항과 고유한 사용자 인터페이스와 특성을 보유하는 경향이 있고, 사용자 층이 작은 탓에 개발비를 줄이기 위해 MS 윈도우즈나 리눅스등 특정 운영체제용으로만 개발이 되고 있다는 것 등이 있다. 슈퍼컴퓨터나 기타 다양한 초 고가의 희귀자원들도 기본적으로 이러한 카테고리에 포함 되어진다. 이러한 자원들에 대한 수요는 어느 시대에도 공급에 비해 커 왔고, 현대에 와서는 생존을 위한 경쟁을 위해 더 필요로 하게 되었다.

이 예의 장비와 같은 것들의 특징들은 가격이 비싸다는 것, 동시에 단일사용자만이 사용할 수 있고, 특별한 시스템 요구사항과 고유한 사용자 인터페이스와 특성을 보유하는 경향이 있고, 사용자 층이 작은 탓에 개발비를 줄이기 위해 MS 윈도우즈나 리눅스등 특정 운영체제용으로만 개발이 되고 있다는 것 등이 있다. 슈퍼컴퓨터나 기타 다양한 초 고가의 희귀자원들도 기본적으로 이러한 카테고리에 포함 되어진다. 이러한 자원들에 대한 수요는 어느 시대에도 공급에 비해 커 왔고, 현대에 와서는 생존을 위한 경쟁을 위해 더 필요로 하게 되었다.

그리고, 그러한 자원들에 대한 수요는 공유나 임차 같은 형태의 공동소유를 위한 기술개발 방향을 낳기도 했다. 이러한 자원을 원격에서 공유하기 위한 시도의 대표적인 예로써 그리드의 개념이 있다. 이것은 그리드라고 정의 되는 컴

퓨터 연동 망의 여러 장소에 위치한 슈퍼컴퓨터 자원들을 연결하여 하나의 거대한 가상의 슈퍼컴퓨터 시설처럼 구성하고, 마치 전기를 이끌어 쓰듯이 위치에 상관없이 원하는 만큼 사용할 수 있게 하자는 개념[2]이다. 처음 이렇게 시작한 개념은 한층 더 발전하고 다른 요소들을 포용하면서 초고가의 실험용장비를 웹을 통하여 구동하고 모니터링 하도록 인터페이스를 제공하여 공유할 수 있는 시스템으로 구현하기도 했다.[3] 이렇게 원격에서 희귀한 자원을 사용할 수 있게 하는 개념은 기존에 슈퍼컴퓨터와 같이 컴퓨터만을 원격에서 사용하게 하는 것에서 벗어나 다양한 분야에 그 적용 가능성을 열어 놓았다.

그리드 컴퓨팅 방법론의 많은 연구들에서는 슈퍼컴퓨터와 같이 컴퓨터 자체를 이용하는 것이 아니라 다른 실험 장비나 고가의 환경을 원격에서 사용하게 하기 위하여 일반적으로 웹 인터페이스를 채택하고 있다. 그러나, 웹을 사용한 인터페이스는 다소간의 문제점을 보유하고 있다. 웹을 통하여 실험용 장비나 자원을 아용하게 할 경우에는 임차하고자 하는 실험장비의 구동에 필요한 기능들을 웹 인터페이스로 다시 구현하여야 하는 것이다. 다시 말하여, 이러한 방식을 채택할 경우에는 이미 실제 현업에 이미 사용되고 있는 장비들과 소프트웨어들을 원격에서 활용할 수 있는 자원으로 변화시키기 어려운 것이다. 개발 비용 문제라든지 원 프로그램 개발사의 기업 비밀 문제라든지, 인터페이스의 특수성이라든지 하는 좀 더 현실적인 장벽들이 문제가 되기 때문이다.

하지만, 이러한 현실적인 문제점들 중 몇몇 가지들은 원격 터미널 형태의 접근론을 사용하고, 클러스터 컴퓨터의 운영론과 같이 집합적인 관리와 모니터링 시스템 서비스를 적용함으로써 상당 수준 해결할 수 있으며, 이를 통하여 상대적으로 작은 비용으로 관련 산업 현장의 Rapid Prototyping 장비들과 소프트웨어들을 원격에서 임차 할 수 있게 하여준다.

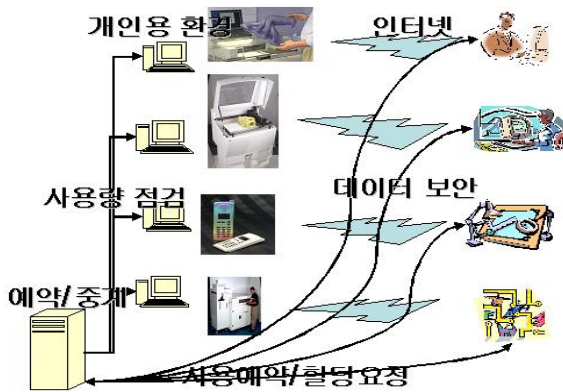


그림 1 디자인 조형 서비스 클러스터

2. 디자인 조형장치(Rapid Prototyping Machine)를 공유하기 위한 조건

앞서 논의 하였듯이, 컴퓨터로 구동되어지는 실험용 장비들을 원격에서 임차한다, 혹은 공유한다는 개념은 이미 사용되어지고 있는 것을 가능한 한 그 기능 그대로 임차하겠다는 의지를 담고 있다고 할 수 있다. 따라서, 어떠한 특정한 소프트웨어나 하드웨어를 원격에서 사용하기 위한 인터페이스로써 새로이 웹을 통하여 구현하는 접근 방법을 취하는 방식을 취하게 되면 방금 언급한 기존 형태 그대로의 공유가 아니라 임차/공유를 위한 대상이 새로이 만들어 지게 되는 것이다. 따라서, 고유한 인터페이스를 유지 하면서 임차할 수 있어야 된다는 것을 쉽게 파악할 수 있다.

본 연구는 그러한 상황의 연출을 위하여 산업 디자인 결과의 조형 작업을 위해 새로이 사용이 늘어 가고 있는 Rapid Prototyping장비를 대상으로 원격으로부터 임차를 가능하게 하는 요구 조건을 정리하는 것을 목적으로 한다. 이를 성취하기 위해서는 이를 위한 요구사항들을 정리하는 것이 필수작업이 된다.

산업 디자인 조형 작업을 위해 사용되는 Rapid Prototyping장비를 가능한 한 그 장비 공급사가 제공하는 가이드 라인을 해치지 않으면서 사용하기 위해서는 다음과 같은 요구조건들을 충족시켜야 한다.

- ① 소프트웨어/장비가 요구하는 HW/SW적인 요건 충족
- ② 사용자 인터페이스의 유지
- ③ 작업 대상 데이터 접근 형태의 유지
- ④ 사용하고자 하는 SW/HW에 대한 접근 방법의 유지
- ⑤ 사용 과정의 적절한 감시
- ⑥ 작업 특성에 따른 주의 사항

①의 조건인 소프트웨어의 특수한 요구사항들을 충족시킨다는 것은 특수한 하드웨어에 대한 요구가 있는 소프트웨어의 경우에 필요한 하드웨어를 필수적으로 보유하여야 함을 의미한다. 특수한 요건의 충족을 필요로 하는데도, 단지 소프트웨어만 임차하는 경우에는 그 특수한 요건을 충족시켜주지 못하기 때문에 사용이 불가하거나 불편함이 발생하게 된다. 바로 이러한 경우에는 하드웨어를 포함하여 임차가 가능하여야 함을 의미한다. ②의 조건은 기존에 개발되어진 소프트웨어를 그대로 사용할 수 있어야 됨을 의미한다. 일반적으로, 기존에 사용되어지고 있는 시장 지배적 소프트웨어의 경우, 기존 개발사가 아니면 다른 사용자 인터페이스를 사용한다는 것은 현실적으로 불가하다. 또한, 새로운 인터페이스와 기능들로 구현되어질 경우에는 기존에 시간과 비용을 들여 학습한 내용들이 무용해지고, 새로운 것을 다시 배워야 되는 경우가 되는 것이다. ③의 조건은 기존에 사용자

가 처리할 데이터와 생성한 데이터에 접근하는 입력/출력 과정이 기존의 방식과 가능한 한 동일 하여야 함을 이야기 한다. 이것은 사용자로 하여금 다른 형태의 인터페이스를 사용하도록 교육 비용을 줄여 주는데 이는 편의성 관점에서 큰 부분을 차지한다. ④의 경우에 소프트웨어의 인터페이스 유지 문제는 이미 두 번째 항에서 언급한 것으로 설명이 된다. 그러나, 인터넷을 통해 하드웨어 즉 실험기기를 입차하는 환경에서 사용 방법을 그대로 유지하기 위해서는 어떠한 해결책이 존재할 수 있을까? 만약 관리자의 직접 조작이 필요하며, 직접감시가 필요하다면 고급 인공지능을 지닌 로봇이 등장하기 전까지는 대체가 불가하다. 따라서, 원격 입차 환경에서 사용자가 직접 작업을 한다는 것은 불가하고, 이 작업을 대신하여 줄 담당자를 이용하면 되는데, 전담인력의 존재 이유를 정당화 해 줄 만한 초고가의 장비와 그에 따른 고급 운영 기술이 필요한 경우에는 인건비는 큰 문제가 되지 않을 것이나, 수요는 많으나 단일 장비를 관리하기 위한 전담 인력을 두기에는 부담이 되는 경우에는 그 비용을 줄이기 위해서 수요를 한곳으로 집중시키고 담당자가 다수의 장비를 관리하도록 하는 등으로 비용을 줄일 수 있다. 또한, 사용자를 대신해 장비를 가동 하는 담당자와 인터랙션하고 장비를 모니터링 할 보조 매체를 부가적으로 배치시켜 원격 입차에 따른 부족한 기능분을 보조할 수 있다. ⑤의 조건은 ④의 조건에서 언급한 보조 매체를 사용하고 입차라는 것에 필수적으로 요구 되는 기능으로 필요한 정상 구동여부의 감시와 이에 따른 사용량 어카운팅 기능을 의미한다. ⑥은 경우에는 입차 행위를 통해 성취하고자 하는 업무 자체가 지니고 있는 특수성을 의미한다. 예를 들어 본 연구에서 대상으로 삼은 디자인 조형 행위와 같은 행위는 그 결과로 만들어 지는 조형물의 형태 자체가 보안의 대상이 된다. 바로 이를 보장할 수 있는 방법론의 필요성을 의미한다.

다음으로 할 작업은 현실적인 환경에서 이러한 전제들을 앞서 충족시킬 방안을 고안하는 것이다. 본 연구에서 다루고자 하는 디자인 조형장비의 구동환경은 다음과 같다.

분석 대상 쾌속 조형 장비는 ZCorp.사의 Zprinter들로써 3차원 조형기 장비의 한 종류로 잉크젯 기술을 사용하여 제작하고자하는 모델의 단면을 프린트하고 이를 적층하는 방식으로 모형을 제작하는 시스템이다. 이 시스템은 마이크로소프트사의 윈도우즈 XP를 기반으로 구동 되며, 최종사용자는 개인용 컴퓨터를 단순한 도구로써 사용하게 된다.

본 연구는 이러한 환경에서 앞서의 조건을 충족시키는 시스템의 설계와 구현을 목표로 하고 있다.

3. 인터넷을 통해 입차 가능한 자원으로 변형 시키기 위한 현실적 가이드 라인

이 시스템을 구현 하기 위해서 앞서의 조건들 중 ①~③의 사항들을 고찰하여 보면 GUI기반의 원격 터미널이 타당할 수 있음을 비교적 쉽게 생각해 낼 수 있다. 원격 터미널 기술은 기존에 다양한 형태로 구현되었는데, 윈도우즈 XP환경에서 제공하기 위해서는 동일 환경의 고급모델에 기본적으로 장착되어 판매되고 있는 원격데스크탑(Remote Desktop) 서비스를 이용할 수 있다. 유사한 서비스 시스템으로써 썬클라이언트나 GUI기반의 원격터미널 서비스를 제공하는 다중사용자 시스템이 존재 한다. 그러나, 이런 종류의 다중 사용자용 서버-클라이언트 환경은 입차 대상이 되는 소프트웨어가 특수한 요구사항을 지녔을 경우-예를 들어 고사양의 그래픽스 하드웨어와 대용량 메모리의 독점-에는 단일 클라이언트가 시스템의 대부분을 독점하는 일이 발생할 수 있는 경우가 발생하며, 그것이 발생하는 것 이전에, 일차적으로 서버 소프트웨어 자체가 높은 비용을 요구하는 경우가 많다. 따라서, 소프트웨어가 요구하는 최적의 요구조건을 지원하되 최소 비용의 서버 소프트웨어를 사용하여 구현하는 것이 구현할 때 지향점이 될 수 있다. 디자인 조형 시스템은 MS사의 윈도우즈 XP Pro 에서 구동되는 소프트웨어를 사용하여 3차원 프린터를 구동하는 형태를 취하고 있다. 따라서, 원격데스크탑 서비스를 수정 제공함으로써 다중 사용자가 아닌 단일 사용자를 위한 낮은 수준의 서버 환경을 사용하여 앞서의 ①~③조건을 충족할 수 있는 것이다.

④ 번 조건의 경우에 인터넷을 통한 메시징 시스템과 영상 모니터링 시스템을 부가함으로써 실험 장비 전담 운영자들과의 공동 작업이 가능하며 동일 시스템을 통하여 실험장비에 대한 모니터링을 가능케 한다.

⑤번제의 요구사항인 사용 과정의 적절한 감시부문을 목적하고 있는 입차환경이 소프트웨어를 포함 한 전체 환경의 입차라고 정의할 수 있으므로, 시스템 전체의 원격 구동시간 모두를 모니터링하고 어카운팅하는 방식을 취할 수 있다. 이것에 추가하여야 하는 사항이 특정 실험용 하드웨어 등에 대한 사용과정이나 사용량에 대한 어카운팅 기능이 있다. 기본적인 특수 하드웨어의 구동 행위 자체는 구동을 전담한 소프트웨어가 담당을 하게 되므로 어카운팅에 문제가 없을 듯이 판단이 되어지기도 하나, 하드웨어 장비의 구동 행위로 인하여 필요할 수 있는 특수 재료와 작업이 이루어지는 과정 중 특정 내용들을 모니터링 할 필요성 등이 발생할 수 있다. 따라서, 이에 대한 어카운팅과 모니터링은 단위 형태에 맞추어 개별적으로 구현하여야 한다.

⑥ 작업 특성에 따른 주의 사항은 그 입차 행위를 통하여 행하고자 하는 작업의 결과가 가지는 특성이라고 언급하였는데, 이는 사회적인 가치에 근거한, 혹은 관습적인 행위를 고려하여야 한다는 것이다. 본 연구에서 다루는 디자인 조형물의 경우에, 디자인 개념 등을 제작 과정 중에 타인에게 노

출되지 않도록 조치하는 것이 필요하고, 그러한 행위가 발생할 시에 법적 분쟁의 자료로 사용할 수 있도록 증거를 남길 수 있게 하는 방안 등이 고려되어야 함을 의미한다. 본 연구에서는 앞서의 영상모니터링의 결과를 저장할 수 있도록 하여 작업에 참여한 어떠한 관련자가 데이터를 보았는지 기록하고, 추후에 분쟁의 상황에서 증거자료로 사용할 수 있도록 하는 형태를 취한다.

이렇게 살펴본 여섯 가지 요구조건들을 구현하면 기본적인 입차환경이 정리가 된다. 그러나, 지금까지의 고안에 부가하여 고려하여야 하는 사항이 있다. 바로 윈도우 XP라는 운영체제 환경이 제공하는 사용자 환경이 본연적으로 가지는 문제점들이 되겠다. 윈도우 XP라는 환경이 타인의 사용을 크게 고려하고 있지 않는 개인용 운영체제이기 때문에 발생하는 문제점들이다. 따라서, 윈도우 XP는 그 사용권자들 모두가 시스템의 구성에 다소간의 변형을 줄 수 있다고 가정하고 있다. 이로 인해 윈도우 XP를 사용하여 입차환경을 구성하고자 할 때는 이러한 보안상황을 개선하기 위하여, 입차대상이 되는 소프트웨어에 대해서만 접근할 수 있도록 제한하며, 사용기록이 남지 않도록 하고, 시스템을 설치하는 등의 행위가 불가하며, 지정된 시스템하드웨어에만 접근할 수 있도록 하는 등의 부가 조치를 필요로 하게 된다.

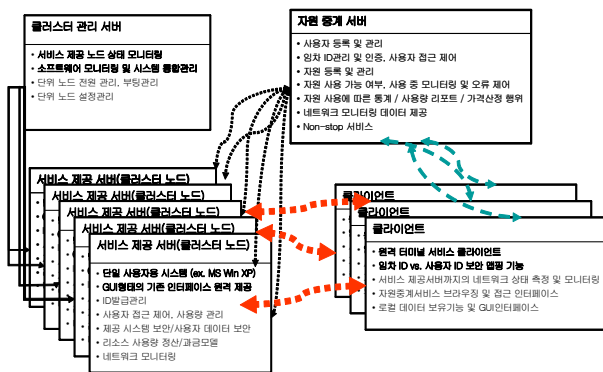


그림 2 단일 사용자 자원으로 구성된 공유 환경 시스템 구성

4. 시스템의 구성

앞서 언급한 자원 공유 시스템을 구성하는 요구사항들을 각각의 기능들에 따라 분류하고 조합하면, 사용자 인터페이스가 동작중인 사용자 클라이언트 시스템, 실제 소프트웨어 및 장비가 설치되어 동작하는 서비스제공서버, 자원의 중계를 맡은 자원 중계서버, 클러스터 컴퓨터를 구성하는 서비스 제공서버 노드들을 모니터링 하고 관리하는 클러스터 관리 서버의 4가지 종류의 구성요소로 정의할 수 있다.

이 각각의 시스템은 할당 되어진 요구사항에 따라 필요로 하는 기능들을 정의하게 된다. 서비스 제공 서버는 비록 단일 사용자를 목적으로 하는 시스템 자원이기 는 하나, 공유하고자 하는 자원 자체가 기본적으로 GUI기반의 원격터미널

서비스를 기능을 보유하여야 하며, 추가적인 ID 및 접근관리가 이루어져야 한다. 또한 자원사용에 따른 사용량 정산/요금 관리를 필요로 한다. 이런 서비스 제공서버들을 계산 노드의 하나로 관리하는 클러스터 관리서버는 각각의 서비스 노드들을 모니터링하고 오류상황에 대처할 수 있는 기본적인 클러스터 관리 솔루션을 보유하여야 한다. 이에 추가할 것은 각각의 단위 서비스 노드들에서 임차되어지는 대상 소프트웨어의 구동 상태를 주기적으로 모니터링하고 발생하는 문제들에 대응하는 관리 기능을 보유하여야 하는 추가 기능을 필요로 한다. 이러한 형태로 구성되어진 클러스터 서버의 서비스를 증개하는 자원중계서버는 기본적으로 서비스에 사용자 등록 및 관리와 자원 제공 서버에 서비스용 사용자 ID의 매핑 기능과 이에 필요한 접근제어 기능, 자원제공서버의 등록/말소/모니터링/오류제어/어카운팅 등의 기능을 구비하여야 한다. 네 번째 구성요소인 사용자 클라이언트는 기본적으로 원격 터미널 서비스를 이용하기 위한 클라이언트 기능을 보유하여야 하며, 자원 중계서버의 서비스를 이용하여 입차 자원 정보에 대한 브라우징과 예약, 사용정보 확인 등의 기능을 할 수 있는 인터페이스를 보유하여야 한다. 또한, 사용자 ID와 서비스용 ID간의 맵핑을 통한 접근기능을 보유하여야 한다.

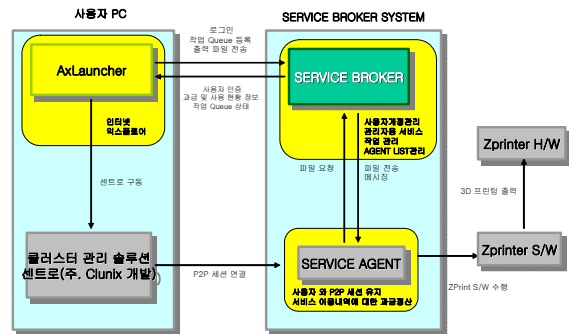


그림 3 시스템 구동 개념도

지금까지의 구성에 추가 되어지는 것이 작업환경 감시를 위한 모듈과 네트워크 상에 입차환경이 위치하는 데 따른 접근 문제를 해결하기 위한 모듈이 배치되어진다. 본질적으로 본 연구의 현실성을 보장하기 위해서 가장 중요한 부분일 수 있는 부분이 된다. 바로 입차가 'WAN환경에서의 원격 서비스' 라는 것을 가정하고 있기 때문에 이에 대비한 적절한 네트워크 대역폭 및 레이턴시 조건과 적절한 프로토콜이 구현된 프로그램 라이브러리 또는 서버의 조합이 필요하게 되며, 이의 성능에 기반하여 서비스 규모나 형태의 설계가 이루어 져야 되고, 중간에 위치하게 되는 가상사설망이나 기타 다양한 형태의 네트워크 보안 문제를 해결하여 줄 솔루션이 필요하다.

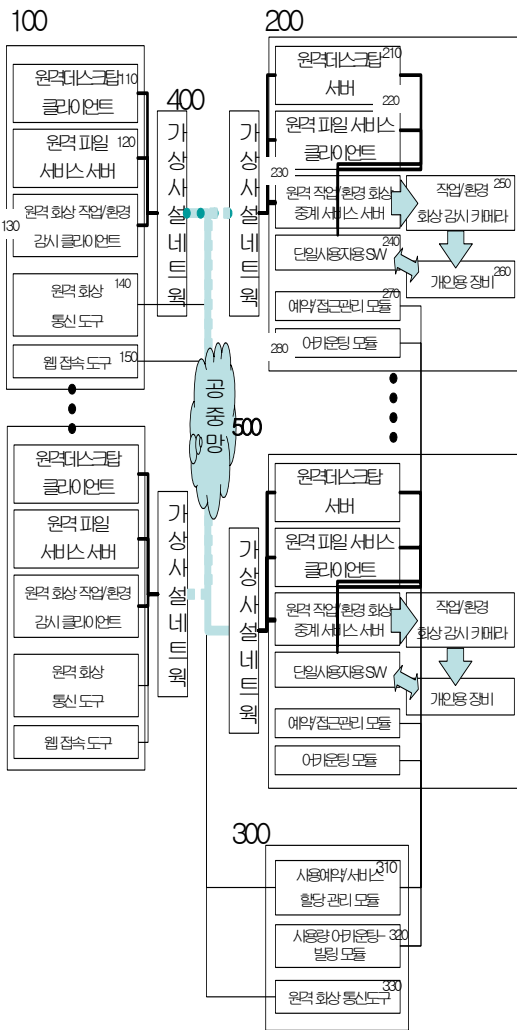


그림 4 개인용 실험 장비를 포함한 전체 시스템 임차 환경

5. 구현

시스템의 구현은 목적하고 있는 응용인 기존의 쾌속 조형 시스템이 필요로 하는 소프트웨어 및 하드웨어, 기타 운용 환경에 의해 좌우된다. 즉 앞서 정리한 인터넷을 통하여 임차 가능한 시스템을 구현하기 위해 필요한 요구조건 분석과 이를 근거로 구분한 시스템 구조에 근거하여 기존에 사용되고 있는 소프트웨어와 하드웨어 그리고 공용 목적이 되는 장비를 이용하여 구현함으로써 목적하는 시스템이 구체화 될 수 있다.

본 연구는 그 시작이 현업에서 사용중인 자원의 공유 또는 임차라는 현실적인 목표를 지양하고 있다. 이에 따라 그 대상 개발환경을 마이크로소프트사의 윈도우즈 XP로 하고 있으므로, 이 환경에서 사용할 수 있는 기능들을 가능한 한 많이 차용하였다. 예를 들어 윈도우즈 XP의 상위급 모델인 Pro버전이 자체 원격 터미널 서비스 기능을 보유하고 있으

므로, 이를 변형하는 형태로 구현하고, 마이크로소프트사에서 제공하는 Active X인터페이스를 적절히 이용함으로써, 목표하였던, 공유대상 장비 또는 소프트웨어의 사용자 인터페이스를 그대로 유지하면서 임차환경을 제공할 수 있는 시스템의 구현하도록 결정하였다. 또한, 기존에 클러스터 컴퓨터 관리 솔루션의 활용을 통해 비교적 작은 노력으로 앞서 언급하였던 클러스터 시스템의 구성을 가능케 할 수 있다. 이러한 판단에 근거하여 클러스터 형태로의 실제 구현은 (주)클루닉스가 보유한 센트리카 윈도우즈 클러스터 서비스 관리 솔루션 개/보수 및 확장하는 형태를 취하였다. 확장이 필요한 주된 기능인 중계서비스 기능은 웹+Java를 사용하여 구현함으로써 리눅스등 다른 환경에서 접근 가능성을 높였다. 그림들에서 살펴 볼 수 있듯이, 공유대상이 되는 소프트웨어의 구동 예제에서 사용자의 클라이언트 환경이 보유하고 있는 디스크가 임차 환경에 연동되고 있으며, 임차 대상이 되고 있는 시스템의 시스템디스크 및 보안대상이 되는 자원은 기본적으로 접근이 차단되는 형태로 구현하여, 임차에 따른 보안문제를 해결하려고 하였다.

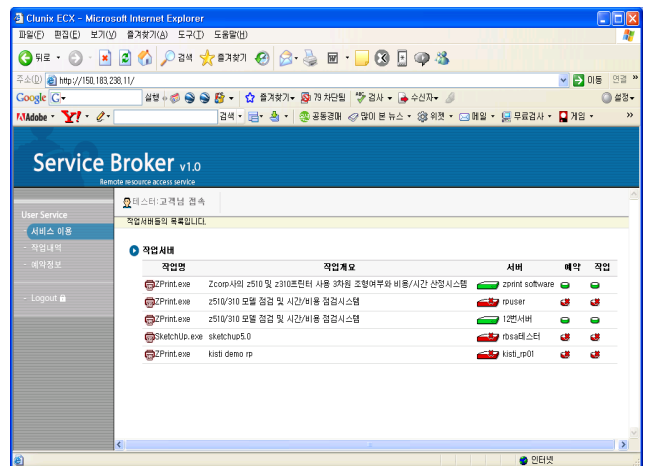


그림 5 공유 환경 인터페이스

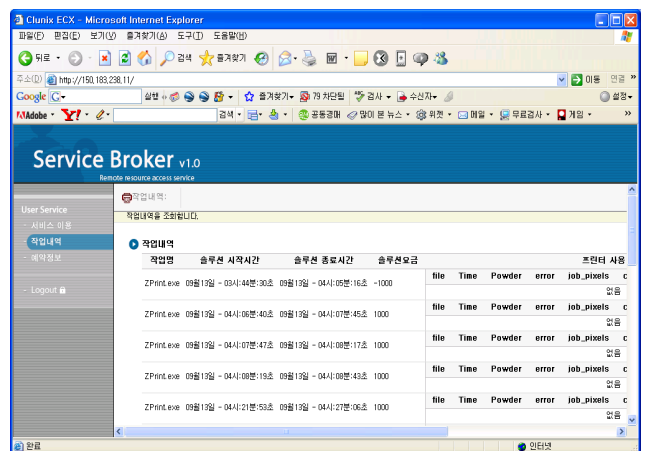


그림 7 장비 사용시간과 재료 어카운팅

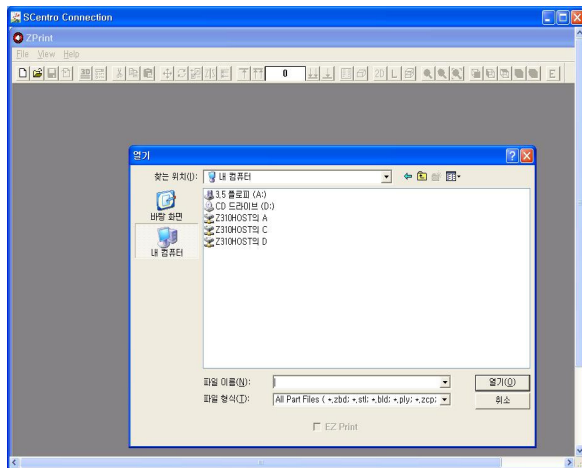


그림 6 3D 조형 장비 구동 소프트웨어 실행 예

6. 효과 및 결론

본 연구를 통하여 개발한 원격에서의 디자인 조형 장비의 임차 혹은 공유 솔루션은, 기존에 시장에서 사용되고 있으며, 이미의 시장지배력을 지닌 소프트웨어와 하드웨어를 원격에서 최소한 순차적으로라도 임차 및 공유할 수 있게 한다.

컴퓨터 기술을 활용한 새로운 산업 방법의 적절한 확산은 사회 전반의 경쟁력 향상에 기여한다. 따라서, 이를 위한 노력은 국가 혹은 그 사회적인 차원에서 이루어 지는 것이 필요하다. 그러나, 헤아리기 어려운 수의 다양한 현장업무에 사용되어지는 컴퓨터 소프트웨어와 실험 및 개발 장비들은 그 나름대로의 특수한 요구사항과 적절히 사용하기 위한 교육 훈련과 특수성을 지니고 있다. 또한 높은 비용으로 인해 사용 확대에 지장을 주는 경우가 많다. 이러한 제약점들은 고품질 다품종 소량생산 시스템 사회로 정의 되어지는 미래에서 그 생산 기반이 될 교육기관이나, 벤처 기업이나 개인 사업자, 소규모 사업자 등이 독립적으로 보유하고 운영하기에는 전체 소유 비용 측면에서 큰 부담으로 작용한다. 이러한 애로 사항을 털기 위해 장비들을 물리적으로 한 장소에 또는 인터넷을 통해 논리적으로 모아 놓고 집합적으로 관리하고 서비스를 제공하는 공유 서비스는 여러 수요자들에 기

회요인으로 작용하며, 활용을 통하여 경쟁력 향상에 도움을 줄 수 있다.

참고문헌

- [1] 쾌속조형의 성공적인 적용사례 www.tmed.co.kr/doc/maria_tempo.doc, 2006.4.20 접근 성공
- [2] D. Gannon and A. Grimshaw, Object-based approaches, in: The Grid: Blueprint for a New Computing Infrastructure, eds. I. Foster and C. Kesselman (Morgan-Kaufman, 1998) pp. 205-236
- [3] DISCOVER: An Interactive Computation Collaboratory for Grid Applications, <http://www.caip.rutgers.edu/TASSL/Papers/discover-ggf101.pdf>
- [4] Sung Ahn, Carlo Sequin, Paul Wright, Internet-based design and manufacturing, Final Report 1998-1999 for MICRO Project 98-136, USA.
- [5] G.C. Fox, Portals and frameworks for Web based education and computational science, in: 2nd Int. Conference on Practical applications of Java, The Practical Application Co., <http://www.practicalapplications.co.uk/Proceedings/index.html#PAJAVA> (2000).
- [6] G.C.Fox and W. Furmanski, High-performance commodity computing, in: The GRID:Blueprint for a New Computing Infrastructure, eds. I. Foster and C. Kesselman (Morgan-Kaufmann, 1998) ch. 10.
- [7] Gateway Computational Portal, http://www.computingportals.org/CPdoc/Gateway_CP.doc
- [8] Mississippi Computing Web Portal, <http://www.computingportals.org/CPdoc/mcwp.doc>
- [9] Nimrod:A tool for Distributed Parametric Modeling, <http://www.csse.monash.edu.au/~davida/nimrod>
- [10] The XCAT Science Portal, S. Krishnan, R. Bramley, D. Gannon, M. Gvindaraju, R. Indurkar and A. Slominski, in : Proceedings of SC1001, Denver (November 2001)