

남북 공동 연구 및 컴퓨터 요원 양성
시범 협력 사업

포항공과대학교

한 국 과 학 기 술 부

제 출 문

과학기술부 장관 귀하

본 보고서를 “남북공동연구 및 컴퓨터요원 양성 시범협력사업” 과제의 보고서로 제출합니다.

2003. 11.

주관연구기관명 : 포항공과대학교

주관연구책임자 : 박 찬 모

연 구 원 : 김 정 현

연 구 원 : 김 남 규

연 구 원 : 이 성 길

연 구 원 : 김 성 주

보고서 초록

과제관리번호		해당단계 연구기간	2000 ~ 2003	단계 구분	(해당단계) / (총단계)
연구사업명	중 사업명	국제공동연구사업			
	세부사업명				
연구과제명	중 과제명				
	세부(단위)과제명	남북공동연구 및 컴퓨터요원 양성 시범협력사업			
연구책임자	박 찬 모	해당단계 참여연구원수	총 : 5 명 내부 : 5 명 외부 : 명	해당단계 연구비	정부: 385,000 천원 기업: 천원 계: 385,000 천원
연구기관명 및 소속부서명	포 항 공 과 대 학 교		참여기업명		
국제공동연구	상대국명 : 북 한		상대국연구기관명 : 평양정보센터		
위 탁 연 구	연구기관명 :		연구책임자 :		
요약(연구결과를 중심으로 개조식 500자 이내)				보고서 면수	29면
<p><1차년도: 시범사업을 위한 공동연구기관 발굴 및 공동연구 시범사업 수행></p> <ul style="list-style-type: none"> - 2000년 9월: 평양을 방문하여 김책공대에 컴퓨터 요원 양성을 위한 교육생 프로그램 시범 사업을 제안하고, 평양정보센터에는 가상현실분야 공동연구 시범 사업을 제안한 결과, 2001년 4월 평양 정보센터와 합의를 교환하고 가상현실(VR: Virtual Reality)분야에 대한 공동연구 시범 사업을 추진 - 2001년 7월: 평양정보센터를 방문하여 포항공대 VR연구원과 평양정보센터 연구원과의 구체적인 공동연구분야(가상현실분야: 가상건물탐방 시스템 구축) 내용을 확정 <p><2차년도: 가상현실 분야 공동 연구 및 컴퓨터 요원 양성 사업></p> <ul style="list-style-type: none"> - 2001년 10월: 중국 단둥 하나프로그램 센터 교육원에서 김책공업종합대학, 리과대학, 평양컴퓨터 기술대학, 평양정보센터 소속의 북한 연구원 30명을 대상으로 5주간 가상현실 전문가 과정을 실시하고, 폭넓은 적용 범위를 위해 연구책임자가 시뮬레이션에 대한 특강을 실시 - 2002년 1월: 평양을 방문하여 평양정보센터와의 공동연구 진행을 위해 과제 내용을 토론하고 문 제점 해결을 위한 대처 방안을 논의, 2002년 5월/9월 중국 단둥의 하나프로그램 센터에서 북측 연구원들과 만나 과제 내용을 토론, 진행 사항을 검토하고 필요한 전문 지식을 교육 - 2002년 11월: 평양을 방문하여 평양정보센터에서 공동 연구 결과물을 전달 받고, 방문 기간 동안 가상현실 관련 전문 연구원을 대상으로 특강을 실시 <p><3차년도: 남북공동연구 및 컴퓨터요원 양성 시범협력 사업></p> <ul style="list-style-type: none"> - 2003년 4월/9월: 중국 단둥 하나프로그램 센터에서 북측 연구원들과 가상건물탐방시스템을 3차원 으로 보여 주기 위한 가상 환경 구축에 있어 발생된 문제점을 토론하고 필요 기술 서적을 전달 함. 가상 환경 구축에 관한 지식을 북측 연구원들에게 교육. - 2003년 10월: 평양정보센터를 방문하여 3차원 시각으로 구현된 가상건물탐방시스템 및 가상현실 응용 프로그램에 대한 결과물을 전달받고, 향후 진보된 가상현실 시스템 구축에 대한 토론을 행 함. 본 방문 기간동안 김책공대를 방문하여 김책공대, 평양정보센터, 포항공대 3자간의 공동 연구 안을 전달하고 보다 폭넓은 남북 공동 연구의 계기를 마련함. 					
색 인 어	한 글	남북공동연구, 가상현실, 남북 시범협력 사업, 컴퓨터요원 양성 및 교육			
(각 5개 이상)	영 어				

요 약 문

I. 제 목

남북공동연구 및 컴퓨터요원 양성 시범 협력 사업

II. 연구개발의 목적 및 필요성

과학기술부의 과학기술 남북교류 협력사업의 일환으로 북한에서 필요로 하는 소프트웨어(정보기술)분야 공동연구와 그에 필요한 컴퓨터요원 양성을 위한 시범 협력 사업으로, 이는 남북통일에 대비한 통일전 협력 및 북한 젊은 과학자들의 사고 전환에 도움을 주고, 통일후 협력함에 있어 우리의 기술이 우위를 차지 할 수 있는 기회를 제공할 수 있음.

III. 연구개발의 내용 및 범위

북한의 평양정보센터와의 가상현실분야 공동 연구 및 그에 필요한 요원을 양성하는 사업으로, 구체적 구현 가능한 가상 건물 탐방 시스템 구축 기술을 축적하고, 그에 필요한 전문 연구 요원은 중국 단동의 하나프로그램 센터 교육원을 통해 포항공대의 연구원들이 직접 교육을 실시함.

IV. 연구개발결과

포항공대의 가상현실 기술과 평양정보센터의 3차원 컴퓨터 보조 설계프로그램인 <<산악>>으로 모델링한 가상 건물에 대한 가상 건물 탐방 시스템과 가상 체험 환경 구축에 대한 구체적인 결과물을 얻었으며, 특강 및 하나프로그램 센터 교육원에서의 5주간의 강의 등을 통해 가상현실 전문 연구 요원들을 교육시켜 대학 기관으로써는 처음으로 남북 과학기술 공동연구에 대한 모델을 제시함.

V. 연구개발결과의 활용계획

남북공동연구 수행으로 축적된 가상 건물 탐방 시스템과 가상현실 체험관 구축 기술은 평양 관광이나 고분과 같은 역사 유물들을 가상으로 탐방해 볼 수 있는 응용 분야에 적용될 수 있으며, 기술 상업화 시에는 남한의 관련 기업과 연계를 통해 경제적 효과를 얻어 낼 수 있다. 또한, 남한의 대학으로써 처음으로 북한과의 공동 연구를 수행하는 과정에서 수차례의 실무자간 협의를 통한 개발 사례는 남북 교류 협력의 모델이 될 수 있다.

제 1 장 연구 개발 과제의 개요

제 1 절 연구 개발 목적 및 필요성

본 연구 과제는 과학기술분야 남북교류 협력사업의 일환으로 북한에서 필요로 하는 소프트웨어(정보기술)분야 공동연구와 그에 필요한 컴퓨터요원 양성을 위한 시범 협력 사업으로, 이는 남북통일에 대비한 통일전 협력 및 북한 젊은 과학자들의 사고 전환에 도움을 주고, 통일후 협력함에 있어 우리의 기술이 우위를 차지 할 수 있는 기회를 제공할 수 있다.

제 2 절 연구 개발 범위

1. 1차년도 <2000년 7월 1일 ~ 2001년 9월 30일>

가. 내용 - 시범사업을 위한 공동연구기관 발굴 및 공동연구 시범 사업 수행

나. 연구범위

- 1단계 <2000년 7월 1일 ~ 2001년 4월 30일>

공동연구기관 발굴을 위한 사전조사 및 공동연구기관성정, 합의서 도출

- 2단계 <2001년 5월 1일 ~ 2001년 9월 31일>

공동연구 시범 사업

2. 2차년도 <2001년 10월 1일 ~ 2002년 11월 30일>

가. 내용 - 남북공동연구 및 컴퓨터요원 양성 시범협력사업

나. 연구범위

- 공동연구 분야: 가상현실분야공동연구로 평양정보센터의 3차원 CAD기술과 포항공대의 가상현실기술이 통합된 가상 건물 탐방 시스템 구축

- 컴퓨터요원 양성 분야: 연구 수행을 위한 가상현실 전문 컴퓨터 요원을 교육 양성

3. 3차년도 <2002년 12월 1일 ~ 2003년 11월 30일>

가. 내용 - 남북공동연구 및 컴퓨터요원 양성 시범협력사업

나. 연구범위

- 가상현실분야 공동연구 분야: 평양정보센터와 공동으로 진보된 가상 건물 탐방 시스템을 구축하고, 2차원 멀티미디어(동영상, 그림)를 3차원 가상 환경에 결합하는 가상 현실 체험관을 구축

- 컴퓨터요원 양성 분야: 연구 수행을 위한 가상현실 전문 컴퓨터 요원을 교육 양성

제 2 장 국내외 기술개발 현황

본 과제는 과학기술 분야 남북 교류 협력 사업으로 북한에서 필요로 하는 정보기술 분야 공동연구와 컴퓨터 요원 양성을 위한 시범 협력 사업이다. 이 사업은 남북 통일에 대비한 정보기술분야 통일전 협력과 통일 후 통합에 매우 중요한 역할을 할 것으로 기대한다.

<6. 15. 남북 공동 선언> 이후, 현대 아산을 중심으로 경제/관광 분야에서는 남북 교류가 활발히 이루어 지고 있으나, 학술 교류 측면에서는 다소 어려운 것이 현실이다. 이에 본 과제를 통한, 평양정보센터라는 북한의 연구 단체와 남한의 대학과의 공동 연구 수행은 처음 있는 일이며, 향후 남북과학기술 교류를 원하는 타 대학의 모델이 될 것으로 기대되며, 또한 북한의 컴퓨터 분야 현황 및 동향을 좀 더 정확히 파악하여 기업 및 연구 단체에서의 통일전/후 정책 결정에 공헌 할 수 있으리라 기대된다.

평양정보센터와의 공동 연구 분야로 정보 기술 분야 중 미래 지향적인 가상 현실 분야를 택함으로써, 아직 북한에서 접하지 못한 분야를 발굴 개발함으로써 통일전/후 기술적 측면에서 남북이 함께 앞서 나아갈 수 있는 기회를 마련한 것이다.

가상 현실 분야는 가상 탐방(Virtual Navigation), 가상 의료(Virtual Medical Surgery), 3차원 정보 시각화(3D Information Visualization) 등 응용 분야가 널리 이용 될 수 있으므로, 본 과제를 통해 축적된 기술력은 북한의 평양 관광, 고분과 같은 역사물의 가상 탐방과 같은 추가적인 시스템 구축으로 경제적인 이득을 꾀할 수 있다. 또한 상업화 계획에 있어 남한의 기업과의 합작을 통해, 연구 학술 분야에서 경제 분야로의 확장을 도모 할 수 있을 것이다.

북한의 과거 외부와의 정보 교류 단절로 인해 정보기술(소프트웨어) 분야의 연구 및 개발 욕구가 잠재되어 있음에도 불구하고, 현실화 시키지 못하고 있음이 사실이다. 본 과제의 목표에 나와 있는 컴퓨터 요원 양성 사업은 남한의 기술 및 지식을 북한의 젊은 과학자들에게 직접적으로 전달하는 것으로써, 작게나마 북한 연구원들의 사고방식의 변화와 교류를 직접 체험할 수 있는 좋은 계기의 장을 마련한 것으로 평가 할 수 있다.

제 3 장 연구 개발 수행 내용 및 결과

연구 개발 수행 내용 및 결과는 아래 연구 수행 년도에 따라 구분하여 결과를 보여줌.

제 1 절 1차년도 (2000. 7. 1. ~ 2001. 9. 30.)

1. 1차년도: 제 1 단계 (2000. 7. ~ 2001. 4.: 10개월)

가. 내용

- 공동연구기관 발굴을 위한 사전조사 및 공동연구기관 선정 및 합의서 도출

연구 수행 방법 (이론적·실험적 접근방법)	구체적인 내용
<ul style="list-style-type: none"> - 북한의 과학기술자는 중국 및 일본에 있는 북한을 왕래한 동포과학자를 국제학술회에서 만나 대화하여 북한에서 컴퓨터 분야 기술 발전과 컴퓨터 요원 양성 필요성 인식 - 북한과의 직접 접촉이 불가능하므로 중국의 발해 대학을 통하여 접촉을 시도 - 김책공대와 평양정보센터를 방문하여 학생 및 연구원을 대상으로 강의 	<ul style="list-style-type: none"> - 포항공대와 공동으로 사업을 수행할 기관을 발굴하기 위해 2000년 9월 연구책임자가 평양을 방문 김책공대와 평양정보센터에서 가상현실에 대한 특강을 했으며 김책공대에는 컴퓨터요원 양성을 위한 Teach-the-Teachers Program 시범사업을 제안했고, 평양정보센터에는 가상현실분야 공동연구 시범사업을 할 것을 제안했음. - 2001년 3월 다시 평양을 방문 평양정보센터와 가상현실분야 공동연구 시범사업을 할 것을 다시 논의 4월에 합의하게 됨. - 2001년 5월에 중국 단둥에 가서 합의서를 교환함.

나. 결과

- 공동연구기관으로 평양정보센터와 공동연구 시범 사업을 하기로 합의함.
- 김책공대와의 공동 연구는 당국의 허가를 받지 못함.
- 다음 그림은 평양정보센터와의 공동연구 합의서임.

합 의 서

평 양 주 체 90(2001)년 4 월 22 일

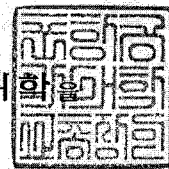
민족경제협력연합회의 위임을 받은 평양정보센터와 포항공과 대학은 중국 단둥과 평양에서의 프로그램 공동개발 및 고급 프로그램강습과 관련하여 다음과 같이 합의한다.

1. 정보기술교류사업을 위하여 중국 단둥과 평양에서 공동 연구사업을 진행한다.
2. 공동개발연구는 우선적으로 가상현실분야를 중심으로 진행하며 필요한 시기에 평양과 단둥에서 프로그램 공동개발사업과 강습을 진행한다.
3. 공동개발과 기술강습을 위해 필요한 비용은 포항공과 대학에서 지원하며 연구성과는 공동의 소유로 한다.
4. 《하나프로그램센터》에서의 공동개발과 연구사업이 성과적으로 진행되도록 쌍방은 적극 협력한다.



대표하여

포항공과대



대표하여

2. 1차년도: 제 2 단계 (2001. 5. ~ 2001. 9.: 5개월)

가. 내용

- 공동연구 시범사업

연구 수행 방법 (이론적·실험적 접근방법)	구체적인 내용
<ul style="list-style-type: none"> - 평양정보센터를 포항공대 가상현실 연구실의 실무 연구원 함께 방문 - 중국 단둥 하나프로그램센터의 시무식 및 교육센터 개소식을 참가 	<ul style="list-style-type: none"> - 2001년 5월에 공동연구 시범사업으로 평양정보센터가 개발한 3차원 CAD <<산악 3.0>>으로 건물을 설계하고 그것을 포항공대의 가상현실기술로 검증하기로 합의를 보아 2001년 9월까지 시범사업을 마치기로 함. - 2001년 7월 평양을 방문하여, 포항공대에서 개발한 가상현실 응용프로그램을 노트북을 통해 시현하고 가상 건물 탐방 시스템의 구체적인 시스템 구현 내용을 토의. - 구현에 필요한 Freeware 및 Shareware 프로그램을 평양정보센터 연구원에 전달. - 차년도 연구 계획에 포함된 컴퓨터 요원 양성 사업의 추진으로 북한 연구원 이 2001년 7월 단둥 하나프로그램 센터로 들어옴.

나. 결과

- <<산악 3.0>> 프로그램 및 <<산악 3.0>>으로 모델링 된 데이터 들을 전달 받음.
- <<산악 3.0>>은 평양정보센터에서 개발한 CAD 프로그램으로 AutoDesk 사의 AutoCAD 시스템과 유사하며, 건물 모델링에 특화된 특성들이 포함된 프로그램임.
- 가상 건물 탐방 시스템에서 환경 구축을 위한 프로그램 라이브러리로 Sense8의 WorldToolKit을 이용하고, 모델링 데이터 형식은 Multigen 사의 OpenFlight나 DXF 형식으로 결정. 이를 위해서는 <<산악 3.0>>에서 OpenFlight 형식 이나 DXF 형식으로 Exporting 할 수 있는 기능을 제공할 수 있도록 추가 구현하기로 결정.
- 포항공대에서는 <<산악 3.0>>의 모델링 기능을 검토하여 가상 환경 모델링 도구로써 충분한가를 검토하여 평양정보센터에게 알려줌. 다음은 <<산악 3.0>>에 대한 분석 내용을 보여줌.

<<산악 3.0>> 프로그램 분석

<<산악 3.0>>의 일반적인 CAD 프로그램으로서의 특성 및 가상현실 시스템 구축에 타당한가를 분석한다.

1. 3차원 설계 프로그램 <산악>을 이용한 모델링 및 렌더링 결과는 기존 상용의 중저가용 모델링 소프트웨어의 품질을 보여 준다.

2. <산악> 프로그램은 기존의 애니메이션을 위한 모델링 소프트웨어와 차별화 된 다음의 특성들을 갖고 있다.

가. 건축 모델링 작업에서만 필요한 여러 특정 변수를 위한 입력 인터페이스를 제공하고 있다

나. 기존의 2차원의 도면을 직접 이용할 수 있는 기능을 제공하고 있다.

다. 다수의 다른 형식 모델 파일로의 입출력을 제공하고 있다.

라. 기본적인 모델링 소프트웨어에서 제공하는 기본적인 기능들을 갖추고 있다.

3. <산악> 프로그램만을 이용하여 모델링 및 렌더링 결과를 얻는 데에는 큰 문제가 발생하지 않는다. 하지만, 가상현실 연구 수행 측면에서 볼 때, 가상 현실 시스템 환경 구축을 위한 모델링 도구로써의 아래 요구 조건을 만족시키지 못한다.

가. 가상 현실 시스템에 사용되는 환경 모델의 데이터 구조는 실시간 렌더링을 위하여 장면 그래프(Scene Graph) 구조를 제공하여야 한다.

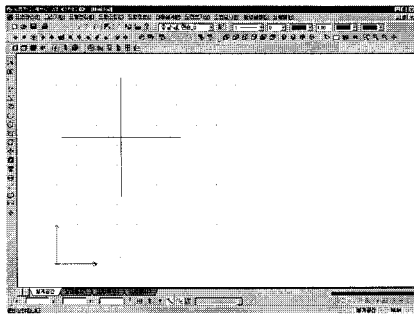
나. 가상 환경 상의 물체 또는 객체의 움직임을 제어하는 애니메이션 효과를 저작할 수 있는 도구를 갖추어야 한다.

4. <산악> 프로그램은 순수 PIC의 연구 인력으로 저작된 프로그램이므로 위의 요구 조건들을 충분히 추가할 수 있는 잠재력을 갖고 있다.

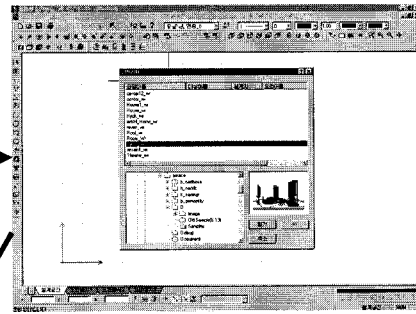
가. 현재 가상 환경을 위한 모델 데이터 구조로는 OpenFlight 포맷을 통상적으로 많이 이용하고 있다. 따라서, <산악> 프로그램으로부터 OpenFlight 포맷으로의 파일 출력 기능을 추가하는 방향으로의 연구 수행이 대두된다.

나. 기타 애니메이션을 저작하는 기능은 직접 가상 환경 모델링 시 실시간 렌더링 엔진(예: Sense8 사의 WorldToolKit)을 이용하여 구축한다면, 가상 환경 시스템 구축의 한 해결책을 제시할 수 있으리라 기대한다.

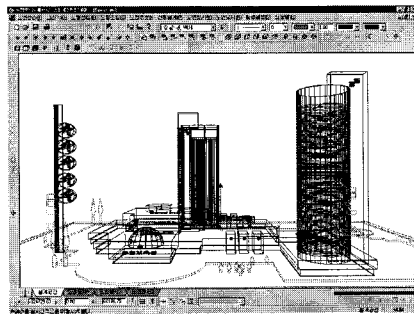
5. 다음은 <산악> 프로그램을 이용하여 모델링하는 과정을 보여준다.



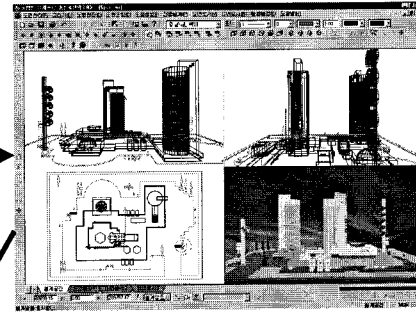
<단계 1: 모델러 초기 상태>



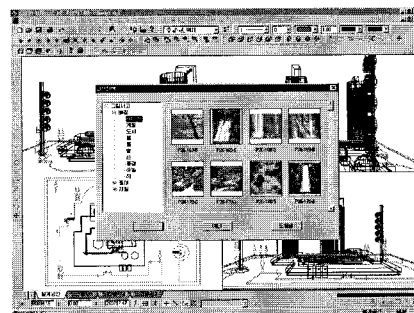
<단계 2: 데이터 불러오기>



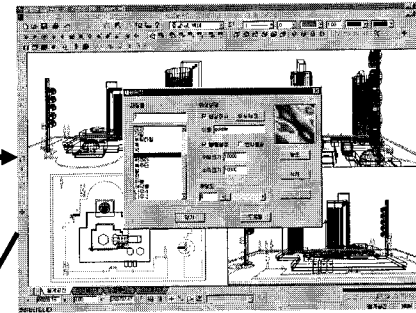
<단계 3: 입력 데이터 확인>



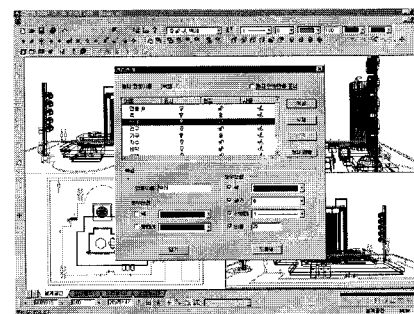
<단계 4: 네 분할로 화면 설정>



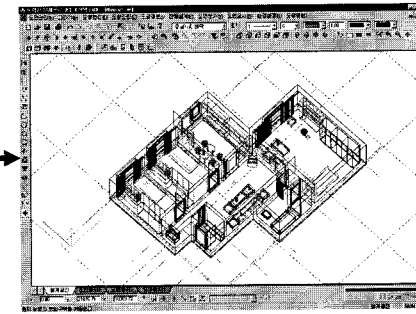
<단계 5: 배경 이미지 선택>



<단계 6: 객체의 재질 정보 선택>

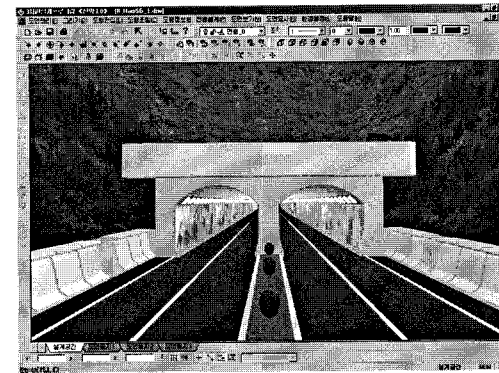
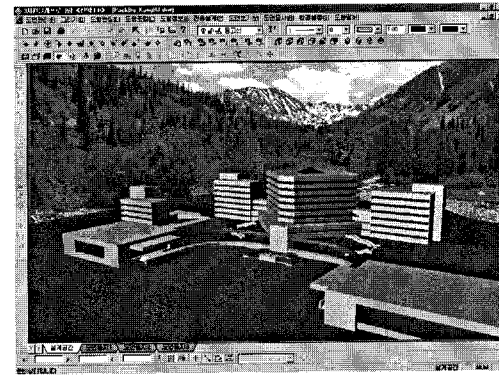
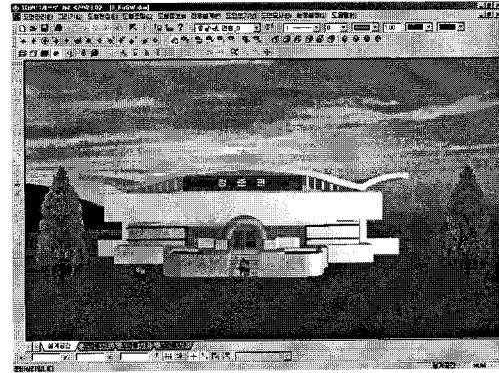
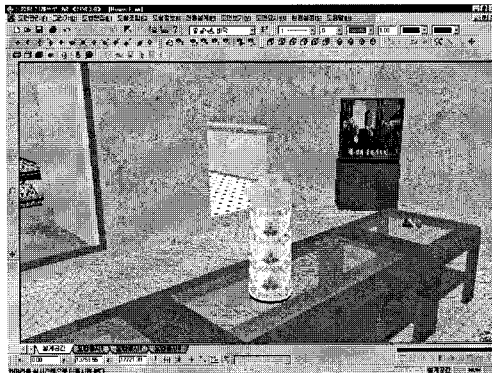
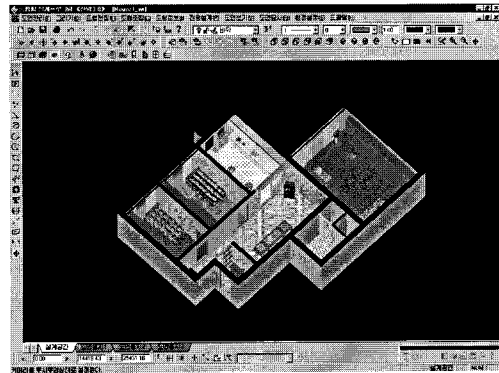
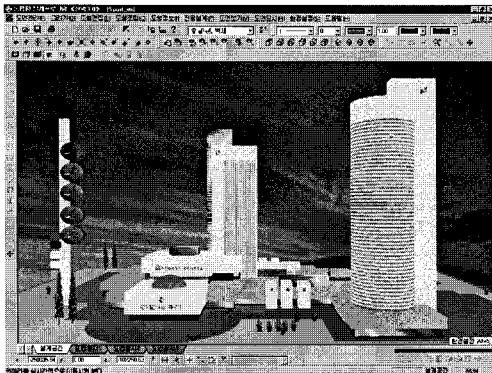


<단계 7: 객체 세부 정보 선택>



<단계 8: 세부 객체 편집>

6. 다음 <산악> 프로그램을 이용 모델 데이터의 렌더링 결과이다.



제 2 절 2차년도 (2001. 10. 1. ~ 2002. 11. 30.)

1. 가상현실 공동 연구 분야

가. 내용

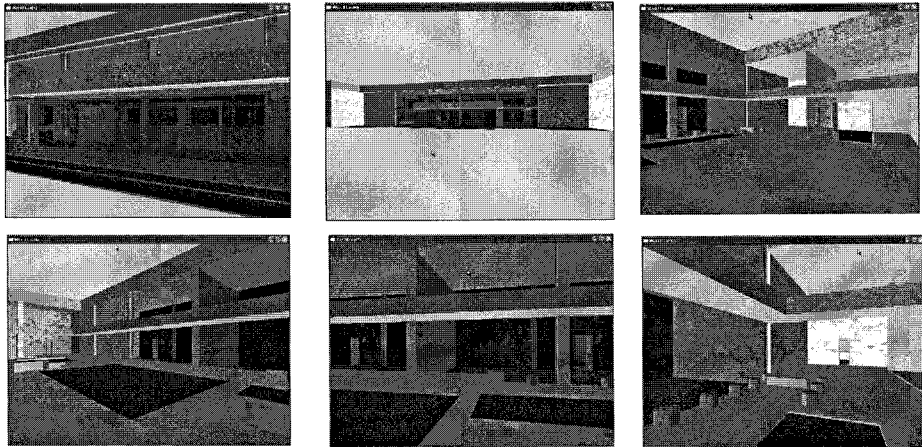
연구수행방법	구체적인 내용
평양정보센터 연구원과의 직접 접촉을 가능한 시도하고, 필요한 문서는 전자메일을 통해 상호 교환함 (단동의 하나프로그래밍센터 이용)	<ul style="list-style-type: none"> - 1차년도 합의한 평양정보센터와의 공동연구 내용 진행을 위해 금년 1월 연구책임자가 평양의 PIC를 방문했고 그 후 연구원과 함께 중국 단동의 하나프로그래밍 센터에서 북측 연구원들과 만나 과제 내용을 토론하고 문제점 해결을 위한 대처 방안을 논의함 - 연구에 필요한 시스템 하드웨어 및 소프트웨어 구입 내용을 조사하여 평양정보센터에 전달하고 구현 가능 내용을 타진하여 구입함 - 구입된 시스템 하드웨어는 평양정보센터에서 새로이 건축한 개발/강습소(O&P 센터)내의 가상현실 공간에 2002년 11월에 구축되어질 예정임

나. 연구 내용 대비 결과

연구 내용	연구 결과
가상 건물탐방 시스템 구축 (1단계: 가상 건물 모델링)	<ul style="list-style-type: none"> - 평양정보센터가 개발한 3차원 컴퓨터 보조 설계프로그램 <<산악 버전 3.0>>으로 가상 건물을 모델링 함 - 가상현실 시스템에서 널리 사용하고 있는 파일 형식인 DXF 파일 형식을 <<산악>>에서 Exporting 할 수 있도록 기능을 추가 구현 - Exporting 기능을 통해 <<산악>>의 모델링 자료를 Multigen Creator 모델러 및 시스템 구축을 위한 WorldToolKit 라이브러리에서 직접 읽기가 가능토록 함 - 가상 건물은 평양정보센터가 새로이 구축하고 있던 개발 및 강습소(O&P 센터)를 모델링 함

연구 내용	연구 결과
<p>가상 건물탐방 시스템 구축 (2단계: 탐방 시스템 구축)</p>	<ul style="list-style-type: none"> - 기초적인 가상현실 시스템 구축을 위한 고성능 워크스테이션 및 입출력 장비인 스테레오 안경, 3차원 위치 추적장비, 장갑 등을 구입하여 구축 - WorldToolKit 라이브러리를 이용하여 3차원 마우스, 입체안경, 장갑등 가상현실 입출력 장비를 결합 - 모델링 된 가상 건물 내를 위의 입출력 장비를 이용하여 상호작용(Interaction)을 행함으로써 기본적인 가상 건물 탐방의 시스템을 구축함
<p>가상 건물탐방 시스템 구축 (3단계: 진보된 탐방 시스템 구축)</p>	<ul style="list-style-type: none"> - 상호작용 시 제기되는 충돌 검사 및 실시간 처리 속도 문제를 개선하여 보다 현실감 있는 시스템이 되도록 향상된 기능을 추가 구현 - 사용자 위치에 따른 충돌 검사 대상을 선택하여 계산함으로써 실시간 충돌 검사를 실현 - 사용자가 직접 땅위를 걸어 다니는 것과 같은 느낌을 받을 수 있도록 "Terrain Following" 기능을 구현 - 가상공간 안의 임의의 동물 움직임을 표현하기 위해 "Morphing" 기능을 추가 구현 하여 실재감 있는 가상 공간을 구성

아래 그림은 가상 탐방 시스템의 초기(2002년 1월) WTK 로 구현된 가상 환경 화면 구성 예이다.



2. 컴퓨터 요원 양성 분야

가. 내용

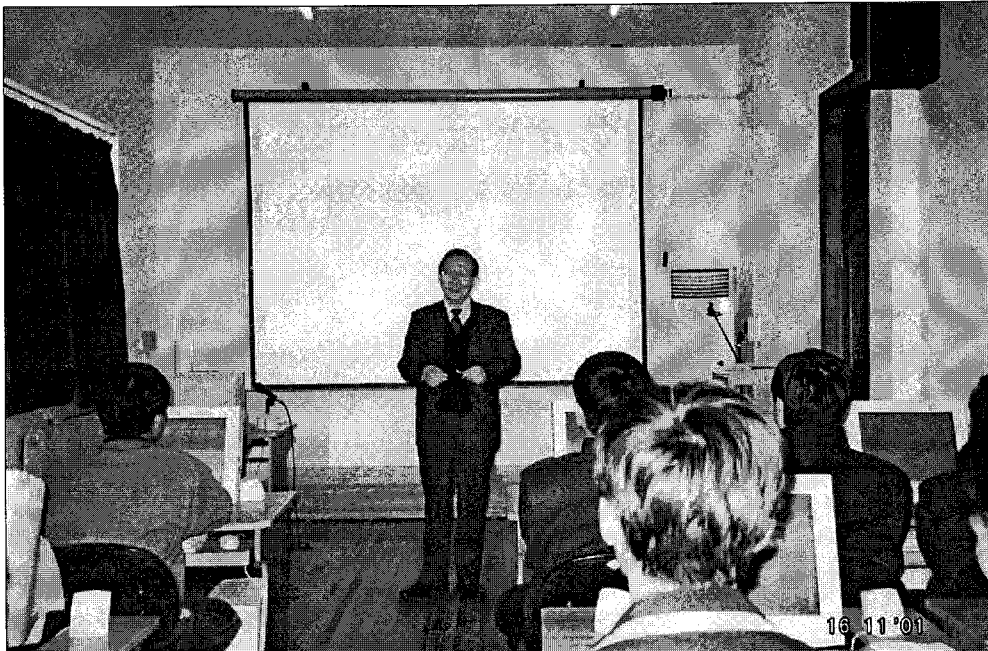
연구수행방법	구체적인 내용
<p>교육 기간 동안 포항공대 연구책임자 특강 및 연구원 파견을 통해 공동 연구 수행 시 필요한 내용을 직접 강의</p>	<ul style="list-style-type: none"> - 2001년 10월 15일부터 2001년 11월 16일 까지 중국 단둥 하나프로그램 센터 교육원에서 5주간 가상현실 전문가 과정을 포항공대 연구원이 직접 교육함 - 대상 교육생은 김책공업종합대학, 리과대학, 평양컴퓨터기술대학, 평양정보센터 소속의 북한의 연구원 30명을 대상으로 함 - 교과내용은 가상현실의 기본이 되는 컴퓨터 그래픽스를 2주간, 가상현실 입문 및 구현 내용을 3주간 강의함으로써 북한 연구원들에게 가상현실 시스템 구축에 필요한 능력을 배양함 - 연구책임자가 2회 방문하여 시뮬레이션 관련 특강을 함으로써 가상현실과 관련한 타 학문의 내용을 접할 기회를 제공함

나. 연구 내용 대비 결과

연구 내용	연구 결과
<p>컴퓨터 요원 양성</p>	<ul style="list-style-type: none"> - 2001년 10월 15일부터 2001년 11월 16일 까지 중국 단둥 하나프로그램 센터 교육원에서 5주간 가상현실 전문가 과정을 포항공대 연구원(김남규, 황재인)이 직접 교육함 - 대상 교육생은 김책공업종합대학, 리과대학, 평양컴퓨터기술대학, 평양정보센터 소속의 북한의 연구원 들 30명을 대상으로 함 - 교육 내용은 크게 기초적인 컴퓨터 그래픽스 내용과 전문 가상현실 기술 구현의 두 가지로 구성

연구 내용	연구 결과
<p>컴퓨터 요원 양성</p>	<ul style="list-style-type: none"> - 컴퓨터 그래픽스 강의는 교육원에서 교육 받고 있는 연구원 30명 전체를 대상으로 2주간 진행하고, 전문 가상현실 기술 교육은 그 중 12명을 대상(리과대학, 평양컴퓨터기술대학, 평양정보센터의 연구원)으로 3주간 진행 - 각 주마다 시험 평가를 통해 북한 연구원들의 능력을 테스트 함 - 가상현실 강의는 2~4명의 그룹을 만들어 임의의 가상 현실 시스템을 구현하게 하였으며, 최종적으로 가상현실 강의 참가자 외 연구원들과 함께 평가해 보는 개방적인 평가 방법을 채택함 - 가상현실에 대한 보다 폭넓은 적용 범위 이해를 위해 시뮬레이션에 대한 강의(강사: 연구책임자 박찬모 교수)도 병행하였음

다음의 사진은 연구 책임자가 단동 하나프로그램 센터 교육원에 강의하는 모습



제 3 절 3차년도 (2002. 12. 1. ~ 2003. 11. 30.)

1. 가상현실 공동 연구 분야

가. 내용

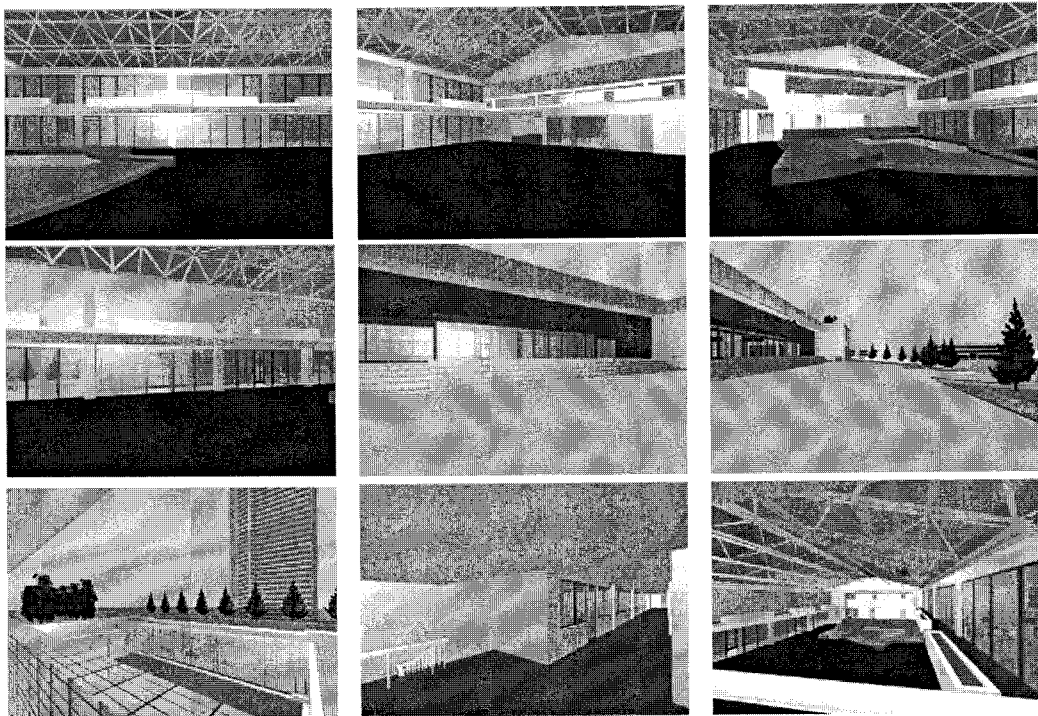
연구수행방법	구체적인 내용
평양정보센터 연구원과의 직접 접촉을 가능한 시도하고, 필요한 문서는 전자메일을 통해 상호 교환함 (단동의 하나프로그램센터 이용)	<ul style="list-style-type: none"> - 2차 년도가 종료되는 시점인 2002년 11월 27일부터 2002년 11월 30일 4일간 평양정보센터를 방문하여, 새로이 건축된 연구 센터내에 가상현실 연구실을 시찰함. 또한, 가상현실 공동 연구 내용의 결과물을 전달 받았으며, 연구원들과 함께 과제 내용을 토론하고 문제점 해결을 위한 대처 방안을 논의함. - 2003년 4월 중국 단동의 하나프로그램 센터를 방문하여, 연구에 필요한 시스템 하드웨어 및 소프트웨어 구입 내용을 조사하여 평양정보센터에 전달하고 구현 가능내용을 타진하여 구입함. - 2003년 10월 29일부터 2003년 11월 1일 4일간 평양정보센터를 방문하여, 올 2003년 연구 결과물을 전달 받고, 차년도 연구 계획을 논의함.

나. 연구 내용 대비 결과

연구 내용	연구 결과
가상 건물탐방 시스템 구축	<ul style="list-style-type: none"> - 평양정보센터가 개발한 3차원 컴퓨터 보조 설계프로그램 <<산악 버전 3.0>>으로 가상 건물을 모델링 하여 Exporting 한 후, WorldToolKit 라이브러리를 이용하여 가상 탐방 시스템을 완성함. - 3차원 마우스를 이용하여 가상공간을 자유롭게 탐방하는 시스템을 구현함. - 3차원 위치 추적 장비를 발에 착용/HMD(Head Mounted Display)를 머리에 착용한 후, 사용자가 직접 걸어가는 모습을 추적하여 실제 공간에서의 움직임과 같은 상호작용을 구현함. - 보다 사실적인 렌더링 효과를 얻기 위해 SGI OpenGL Performer 라이브러리를 이용함.

연구 내용	연구 결과
멀티미디어 2차원 데이터를 3차원 가상공간에 병합하는 가상현실 시스템 개발	<ul style="list-style-type: none"> - 데이터 수집을 위해, 우선적으로 2차원 동영상/음성과 같은 멀티미디어 데이터를 제작하는 하드웨어 장비를 구입하였음. 장비 구입시기가 2003년 10월 경으로, 계획보다 늦어져 시스템 개발이 늦어짐. - 개발이 늦어진 관계로 본 연구수행은 차년도 과제로 연계 수행할 계획임.
진보된 가상 현실 테스트 응용 프로그램 개발	<ul style="list-style-type: none"> - 다양한 3차원 영상을 제작하여 가상현실 시스템의 시각적 효과에 대한 결과를 고찰하고, 부분적인 음향 효과를 줌으로써 가상 공간 안에서의 청각의 중요성을 파악하였음. - 위치추적 장비를 이용, 상호작용 효과를 부여하여 사용자들에게 호기심을 주는 가상 환경을 구현함.

아래 그림은 가상 건물 탐방 시스템 및 구현된 가상현실 응용 프로그램들의 예를 보여주는 결과임. 초기 WTK 버전 보다 광원 및 모델 섬세도 면에서 발전되었음을 확연히 볼 수 있음.



가상 건물 탐방 시스템 (모델은 현 평양 정보 센터 건물)



구현된 3차원 가상현실 응용 프로그램의 예
 (비행기, 바다속, 골프, 호스에서 나오는 물, 스키 타는 모습, 태권도 - 위로부터)

2. 컴퓨터 요원 양성 분야

가. 내용

연구수행방법	구체적인 내용
교육 기간 동안 포항공대 연구책임자 특강 및 연구원 파견을 통해 공동 연구 수행 시 필요한 내용을 직접 강의	<ul style="list-style-type: none"> - 2002년 11월 27일부터 2002년 11월 30일 4일간 평양정보센터를 방문하는 기간 포항공과대학교 가상현실감 연구실의 김정현 교수가 가상현실 관련 전문 연구원을 대상으로 2시간 동안 강의를 하였음. - 교육 및 기술 자료 등은 하나프로그램 센터를 통해 평양정보센터 연구원들이 직접 받도록 E-mail을 통해 전달하였음.

나. 연구 내용 대비 결과

연구 내용	연구 결과
컴퓨터 요원 양성	<ul style="list-style-type: none"> - 중국 단둥 하나프로그램 센터 교육원에서의 가상 현실 분야 전문가 교육 프로그램이 계획되지 않아, 금년의 요원 양성 사업은 실행하지 않았음. - 2002년 11월 평양정보센터 방문시 포항공대 가상현실감 연구실의 김정현 교수가 가상 현실 분야 실 연구원을 대상으로 특강을 했음. - 2003년 4월 단둥에서 PIC의 VR팀 요원 만나 필요한 교육을 시킴. - 2003년 여름 PIC 교육센터에 가서 강의하려 했으나 SARS로 갈 수가 없었음.

제 4 장 목표달성도 및 관련분야에의 기여도

제 1 절 1차년도 (2000. 7. 1. ~ 2001. 9. 30.)

1. 연구개발목표의 달성도

목 표	달성도(%)	내 용
시범사업을 위한 공동연구기관 발굴 및 공동연구시범사업수행	100%	공동연구기관으로 북한의 S/W 최고 우수연구기관의 하나인 평양정보센터 (PIC)를 발굴했으며 공동연구 시범사업을 수행했음.

2. 연구 성과 및 자체평가(기여도)

평가의 착안점	자 체 평 가
공동연구기관 발굴 및 공동연구과제 도출	북한에서는 남한의 기업체와 협력하려는 경향이 있어 대학이 공동연구하기는 매우 힘드나 연구책임자가 2000년 9월과 2001년 3월에 PIC를 방문 VR의 중요성을 강조함으로써 공동연구를 하기로 합의를 보았으며 이것은 남한의 대학으로는 처음임.
남북교류 협력 정도	PIC와의 공동연구를 합의한 후 2001년 7월 포항공대 VR 연구원을 대동하고 PIC를 방문하여 실무자간에 많은 협력을 했음. 포항공대 VR기술도 일부 전수하고 왔으며 PIC가 「산악」을 이용해서 설계한 결과도 9월 말에 CD-ROM으로 받았음.

- 현재까지 북한의 평양정보센터에서는 3차원 그래픽을 이용한 건물설계프로그램(3-D CAD)을 개발했고 포항공대는 가상현실 구현 기술을 개발했으며 남북한의 이러한 기술을 통합하는 연구개발은 국내외적으로 이루어지지 않았음.

제 2 절 2차년도 (2001. 10. 1. ~ 2002. 11. 30.)

1. 연구개발목표의 달성도

목 표	달성도(%)	내 용
가상현실 공동연구를 통한 가상건물탐방 시스템 구축	100%	평양정보센터가 개발한 3차원 CAD 프로그램인 <<산악>>에서 가상현실 시스템 구축을 위한 모델 데이터 Exporting기술을 구현하고, 포항공대의 시스템 구축에 대한 기술을 상호 교환함으로써 구체적인 가상 건물 탐방 시스템을 실현함
연구 수행을 위한 컴퓨터 요원 양성	100%	중국 단동의 하나프로그램 센터의 교육원에서의 5주간의 가상현실 관련 교육을 통해 전문가를 양성함

2. 연구 성과 및 자체평가(기여도)

평가의 착안점	자 체 평 가
(가상현실분야 공동연구) 평양정보센터의 3차원 CAD기술과 포항공대의 가상현실기술이 통합된 시스템 구축 및 소프트웨어 개발	남한의 대학으로써는 처음으로 북한과의 공동 연구를 원활히 수행하여 구체적인 가상현실 연구 성과물을 도출하였음. 또한 그 과정에서 수차례의 실무자간의 협의를 통한 개발 사례는 남북 교류의 협력에도 좋은 시도로 평가 할 수 있으며 하나의 모델이 됨.
(컴퓨터요원 양성) 연구 수행을 위한 컴퓨터 요원의 교육	가상현실에 관한 공동 연구 수행을 위해 전문적인 교육을 행하고, 전문가를 양성한 것은 본 연구 기관이 처음이었으며, 향후 북한 내에서의 가상현실 기술의 활용도를 높일 수 있을 것으로 기대됨.

- 평양정보센터의 3차원 CAD 인 <<산악>>을 이용하여 설계한 건물을 포항공대의 가상 현실 기술로 탐방하는 <<가상현실건물탐방체계>> 프로그램이 2002년 10월 1일부터 9일간 평양에서 개최되었던 제 13차 전국 프로그램 경연 및 전시회에어서 1등을 하였음.
- 이것은 매우 커다란 성과이며, 앞으로 북한에서 평양정보센터가 가상현실분야에서 선도적 역할을 할 수 있을 것으로 간주됨.

제 3 절 3차년도 (2002. 12. 1. ~ 2003. 11. 30.)

1. 연구개발목표의 달성도

목 표	달성도 (%)	내 용
가상현실 공동연구 분야 - 가상 건물탐방 시스템 - 2D/3D 병합 시스템 - 진보된 가상 환경	100%	평양정보센터 건물을 모델링하고 이를 진보된 렌더링 라이브러리(Performer)를 이용함과 더불어, 3차원 추적 장비를 이용하여 상호작용 측면도 함께 부각시켜 완성된 가상 건물 탐방 시스템을 구축하였음. 또한 3차원 시각/청각을 시험해 보기 위한 많은 응용 프로그램들을 개발하여 실험해 보았음. 2D 동영상 및 음성 편집 관련 장비 구입이 늦어진 관계로 2D/3D 가상공간 병합 시스템은 현재 구현 중에 있음.
연구 수행을 위한 컴퓨터 요원 양성	50%	중국 단동의 하나프로그램 센터의 교육원에서 교육 계획이 이루어지지 못하여, 평양정보센터 방문시 김정현 교수의 특강으로 대신하였음. 2003년 4월 단동에서 PIC의 VR팀 요원에게 필요한 교육 시킴. 2003년 여름 PIC 교육센터에서 강의하려던 것은 SARS로 무산됨.

2. 연구 성과 및 자체평가(기여도)

평가의 착안점	자 체 평 가
(가상현실분야 공동연구) 평양정보센터와 포항공대의 3차원 그래픽스 기술 및 가상현실 기술이 통합된 시스템 구축 및 소프트웨어 개발	남한의 대학으로써는 처음으로 북한과의 공동 연구를 원활히 수행하여 구체적인 가상현실 연구 성과물을 도출하였음. 또한 그 과정에서 수차례의 실무자간의 협의를 통한 개발 사례는 남북 교류의 협력에도 좋은 시도로 평가 할 수 있으며 하나의 모델이 됨.
(컴퓨터요원 양성) 연구 수행을 위한 컴퓨터 요원의 교육	가상현실에 관한 공동 연구 수행을 위해 전문적인 교육을 행하고, 전문가를 양성한 것은 본 연구 기관이 처음이었으며, 향후 북한 내에서의 가상현실 기술의 활용도를 높일 수 있을 것으로 기대됨.

평양 정보 센터를 방문하는 모든 연구원 또는 손님들에게 구축된 가상현실 시스템을 시현함으로써, 많은 호응을 얻고 있다고 함. 이는 북한에서 평양정보센터가 가상현실분야에서 선도적 역할을 할 수 있을 것으로 기대됨.

2003년 10월 평양을 방문 했을 때, 김책공대를 방문하여 김책공대, 평양정보센터, 포항공대 3자간의 공동 연구안을 작성하여, 평양정보센터와 김책공대에 각각 전달하였음. 아직 합의된 사항은 없으나, 공동 연구의 범위를 확대할 수 있는 계기를 마련함.

본 연구 과제를 수행하면서 북한의 과학기술 부문을 많이 알 수 있었고, 또한 남북 교류도 활발히 되었음.

제 5 장 연구개발결과의 활용계획

제 1 절 추가연구의 필요성

본 사업의 목표는 남북 과학기술 교류사업의 일환으로 북한의 공동연구기관과의 공동 연구 과제를 수행하고 그에 필요한 요원 양성을 위한 시범협력 사업이다. 본 단계 과제 수행에 있어서는 공동연구기관으로 평양정보센터로 하고, 공동연구과제로 가상현실 분야로 책정하여 남북 공동연구의 결과물을 산출했으며, 그에 필요한 요원 양성 또한 중국 하나프로그램 센터 교육을 경로로 잘 수행되었다고 할 수 있다.

북한의 정보통신(소프트웨어) 분야의 연구 기관은 평양정보센터 이외에 조선컴퓨터센터(KCC)와 각 대학인 김일성 종합대학, 김책공업종합대학, 평성리과대학 등에서 신설되고 있는 정보센터 등이 있다. 현재 북한에서 정보통신(소프트웨어) 분야에 대한 요구는 많으나 정보의 부재, 교류의 비활성화와 같은 이유로 개발에 있어 많은 제약을 받고 있다. 이에 선진적인 남한의 정보통신 기술을 이용하여 북한의 타 연구 기관과의 공동 연구를 수행 한다면, 향후 통일전 또는 통일후의 기술력 의존도를 선점하는 효과를 얻어 낼 수 있을 것이다.

과거 수행해 온 평양정보센터와의 가상현실 분야를 확대하여 타 기관과의 관련 공동 연구를 수행 한다면, 남북 교류 차원에서의 활성화 및 기술력 개발의 장점을 동시에 얻을 수 있을 것이다. 2003년 10월 평양 방문시 김책공대를 방문하여, 평양정보센터, 김책공대, 포항공대 3자간의 공동 연구안을 전달한 바 있으므로, 과제의 연속성을 유지한다면 남북 공동 연구의 보다 많은 결과물을 얻어 낼 수 있을 것으로 예상된다.

제 2 절 타 연구에의 응용

남한의 대학으로써는 처음으로 북한과의 공동 연구를 원활히 수행하여 구체적인 연구 성과물을 도출하였다. 또한 그 과정에서 수차례의 실무자간의 협의를 통한 개발 사례는 남북 교류의 협력에도 좋은 시도로 평가 할 수 있을 것이다. 과제 수행에 있어 얻은 남북 교류 및 연구 수행의 방법들은 향후 타 연구 기관(연구소, 대학) 등이 남북 공동 연구 수행에 있어서 하나의 모델로 자리 잡아, 보다 원활한 연구 수행을 도울 수 있을 것이다.

과제 수행에 있어 얻은 가상현실 결과물은 건물 탐방 시스템을 확장하여, 평양 시내 관광, 고분과 같은 옛 역사 유적물을 가상현실 기술을 이용한 복원을 통해 가상으로 보여 줄 수 있는 응용 프로그램으로의 확장을 생각할 수 있다. 현재 가상현실 또는 증강현실 분야에서 활발히 연구 수행 중에 있는 주제로써, 남북이 공동 연구 수행으로써 북한에 존재하는 과거 유산들을 보존/전시 하는 효과도 얻을 수 있다.

제 3 절 기업화 추진 방안

공동연구 수행 단계로 상업화/기업화 하기까지는 아직 시간적 여유가 많이 필요할 것으로 생각된다. 제 2 절에서 언급한 바와 같이 평양 관광이나 유물 복원 등과 같은 응용 프로그램을 부분적으로 남한의 기업과 연계하여 상품화 한다면, 충분한 가능성은 갖고 있다고 볼 수 있다. 이는 남북 공동의 기술과 남한의 상품 전략이 함께 관계되어야만 하고 시간적 여유를 필요로 하므로 현재로써는 추진 계획 방안으로만 언급 될 수 있을 것이다.

제 6 장 연구개발과정에서 수집한 해외과학기술정보

- 과학자, 기술자의 벗, CD-ROM, (중앙과학기술통보사)
- 삼흥 CD-ROM, (조선컴퓨터센터)
- 참글(탁상출판체계, Macintosh-용) CD-ROM, (평양정보센터)
- 천지(음성인식프로그램) CD-ROM, (평양정보센터)
- 단군(Macintosh-용) CD-ROM, (평양정보센터)
- Catalog of The Korea Publications Exchange Association, Books, Periodicals, Video Cassetes, CDs, (1998)
- 과학의 세계 (중앙과학기술통보사) (2000년 1, 2, 4, 5, 6호, 2001년 1, 3호)
- 전력 (중앙과학기술통보사) (2000년 1, 2, 4, 6호)
- 수학 (과학기술출판사) (2001년 2호)
- 금속 (과학기술출판사) (2000년 2, 3, 4호)
- 기술혁신 (중앙과학기술통보사) (2001년 5, 6호)

- 김책공대 영문 Brochure (1998년판)
- 그 외 다수 북한 신문/잡지

제 7 장 참고문헌

- [1] 박찬모 외, “북한의 정보동향 분석”, 한국전산원 1997
- [2] 과학기술, 재일본 조선인 과학기술협회 결성 40돐 특집호, 1999년 11월
- [3] 중앙과학기술통보사, “과학의 세계”, 2000
- [4] 인터넷을 통한 자료
 - 조선 중앙통신 웹사이트 (<http://www.kcna.co.jp>)
 - 조선신보 웹사이트 (<http://www.korea-np.co.jp>)
 - 금강산 국제그룹 웹사이트 (<http://www.dpr-korea.com>)
 - 조선 인포뱅크 (<http://www.dprkorea.com>)
 - 평양타임즈 (<http://www.times.dprkorea.com>)
 - 은별컴퓨터기술연구소 웹사이트 (<http://www.silvercomputer.co.jp>)
 - 실리뱅크 웹사이트 (<http://www.silibank.com>)
 - 전자신문 (<http://www.etimesi.com>)
- [5] <<산악 3.0>>, 평양정보센터, 2001
- [6] WorldToolKit Reference Manual, Release 9, Sense8 Inc.
- [7] OpenGL Performer Programmer's Guide, Silicon Graphics Inc.
- [8] OpenGL Programming Guide, 3rd Edition, Addison-Wesley, 2002

주 의

1. 이 보고서는 과학기술부에서 시행한 특정연구개발사업의 연구보고서입니다.
2. 이 보고서 내용을 발표할 때에는 반드시 과학기술부에서 시행한 특정연구개발사업의 연구결과임을 밝혀야 합니다.
3. 국가과학기술 기밀유지에 필요한 내용은 대외적으로 발표 또는 공개하여서는 아니됩니다.