

게임 산업

게임산업에서의 가상현실 기술 활용에 따른 사업화 기능들에 관한 이슈

| 하호선, 박수일, 동향정보분석팀



미래선도기술 이슈분석보고서는 혁신형 중소기업 정보분석 지원사업의 일환으로 작성된 보고서로서, 유망 기술에 대한 이슈분석을 통해 국내 기업들이 자사에 적합한 사업아이템 발굴 기회를 극대화 하는데 목적이 있다. 이슈 분석 대상은 글로벌 동향 브리핑(GTB) 사업에서 축적한 약 10년간의 글로벌 모니터링 정보를 키워드 빈도분석 후 수요 조사를 통해 정하였다. 또한 국내외 연구개발동향, 산업동향 및 기술/실용화/과급효과 등의 측면에서의 이슈제기 및 분석을 해당분야 전문가와 공동으로 수행함으로써 수요자 중심의 보고서가 되도록 노력하였다.

2006 미래선도기술 이슈분석보고서

• 나노셀룰로오즈 보강 복합재료	• 광촉매 박막제조기술
• 차세대 하드디스크 HAMR	• 산업용 무선 필드버스
• 멀티페로익스(Multiferroics)	• P2P 네트워크
• 탄소나노튜브	• 센서네트워크 기술
• 휴대용 연료전지	• 온라인 게임
• 칩내장형 임베디드 기술	• 임베디드 기술
• 유전자 치료	• 십진 부동산소수점 연산기
• 열화학적 복합전환 공정	• 게임산업
• 자기 냉장고	• 나노소재를 이용한 전자소자
• 유기 반도체 태양전지	• 유기반도체(Organic Semiconductors)
• 충전기기용 나노절연재료	• 공기오염센서
• 무선 통신망간의 간섭	• 위성항법시스템 시험장(GATE)
• 이동통신-무선랜 통합망의 보안	• 위성항법시스템 소프트웨어 수신기
• 해외선진국 반도체장비 기술동향	• 광촉매의 성능 및 응용 기술 현황
• 동유럽의 VoIP 사업현황	• 해외 선진국의 DMB/DAB 기술동향
• 지능형 자동차에 사용되는 텔레매틱스 기술동향	• 신약개발을 위한 RNAi 제품 현황
• 주요 선진국의 냉동·공조 기술 현황	• 해외 선진국의 위성항법 시스템 기술 동향
• 영상진단기기 및 초음파영상진단기기 제품 현황	• 최근의 게임시장 동향
• 해외 주요국의 디지털 전자제품 동향	• 해외 주요국의 디지털 전자제품 동향

Contents

1	서론	
	가상현실의 개념	05
	분석의 목적	06
2	산업 시장분석	
	개요 및 특성	08
	산업 동향	10
3	이슈분석	
	게임산업에서의 가상현실에 관한 이슈제기	16
	제기된 이슈들의 해결방안 및 향후 발전방향	23
4	결론	26
	참고 문헌	27

서론

1

| 가상현실의 개념

| 분석의 목적

1 서론

|가상현실의 개념

가. 가상현실이란 ?

- Virtual의 어원은 라틴어로 “힘” 또는 “덕”을 의미하는 Virtus에서 기원하였으며, 실제적이지만 사실상 그렇지 않은 사건과 사물을 뜻함.
- 실제로 존재하지 않는 환경 및 상황을 컴퓨터의 모든 응용을 통하여 오감에 일종의 착오를 가져오게 하여 마치 실제의 세계에 놓여 있는 것처럼 느끼게 하는 인간과 컴퓨터 간의 커뮤니케이션 결과들의 총체적인 집합으로 볼 수 있음.

나. 가상현실의 특징

- 가상현실의 기술은 우리가 많이 접하는 영화나 게임에서 보다는 비행기 조종이나 특수한 훈련을 목적으로 꾸준히 응용 및 발전되어온 분야로 단순히 하나의 특수한 기술적 차원을 넘어 사회적 커뮤니케이션의 주요 수단으로 정착되었으며, 일상의 영역들을 통합하고 대체하는 주도적인 커뮤니케이션 기술과 영역으로 까지 발전하게 된 연유에는 하나의 기술이 우리의 생활의 일부를 보완할 수 있는 기술적 해결 노력들의 결실임.
- 가상현실(Virtual Reality)이라는 포괄적인 의미보다는 현실세계와 가상세계의 중간적 형태를 취하는 증강된 현실적 세계(Augmented Reality)와 혼합된 가상 세계(Mixed Reality)라는 용어와 혼용하여 표현되고 있음.

다. 가상현실의 진전

- 그동안, 가상현실은 가상박물관, 전시관 또는 영화나 게임 등 일반 대중들을 위한 오락이나 문화용으로 주로 적용되어 왔지만, 최근 들어 제조업을 비롯한 각종 산업에 활용되어 각종 기업용 어플리케이션처럼 경영 효율성을 높이는 핵심도구와 산업현장에 산업의 구조를 개선하고 발전시키는 혁신 도구로써의 자리매김하고 있으며, 자동차, 조선, 항공 등 주요 제조업분야에서부터 과학기술 연구분야, 건설 및 건축, 국방, 의료, 교육, 디자인, 마케팅 분야들에서 매우 다양하게 응용되고, 가상현실 장비 및 솔루션 시장도 높은 성장세를 보임.

1 서론

| 분석의 목적

- 더욱 고도화된 가상현실 기술로 각자가 먼 미래에 자기가 상상하는 가상의 세계를 만들고 커뮤니케이션을 하게 된다면 우리 인간들의 생활에는 다양한 변화를 경험하게 될 것이며, 직접 경험할 수 없는 가상의 세계에 대하여 인간의 감각계를 인위적으로 창조된 세계로 몰입시킬 수 있는 가상현실 응용 시스템들이 하나 둘씩 우리들의 생활 속에 나타나기 시작하고 있음.
- 최근, 가상현실을 이용한 마켓 리서치 방법 및 프로그램이 특허로 일본에서 제안 되었으며, 사회 전반에 걸친 일상의 영역을 대체하는 전면적이고, 주도적인 커뮤니케이션 기술로 발전할 수 있는 가상현실 기술의 이슈와 테마 들은 가상의 세계를 제일 잘 응용 및 활용이 활발히 진행되고 있는 게임분야에서 가상현실 응용 및 활용 사례 분석을 통하여 규모나 내용면에서 열악한 국내 관련 산업/업체들에게 정확한 방향과 방법들 제시되어야함.
- 특히, 가상현실의 도구와 경험으로서의 게임과 가상세계에 대한 경험들을 통하여 산업 환경의 변화에 대처할 수 있도록 최근의 이슈를 제기하여 제기된 이슈들의 해결방안 및 향후 발전방향을 도출하여, 가상현실 분야와 관련된 산.학.연으로 구성된 체계들이 서로 유기적으로 첨단기술 동향 및 정보교환은 물론 해외로 진출할 가능성이 높은 기술 및 제품을 선별해 체계적이고 효율적인 마케팅 전략을 수립하는 가상현실의 위상 재정립이 어느 때보다 시급함.
- 가상현실이 커다란 잠재적 시장을 가진 산업군으로 자리잡아가고 있으나 확정된 표준이나 선도업체가 분명하지 않고 비용 및 인적 자원의 선별 및 구성에 관한 기준이 불분명한 상태이나, 가상현실적인 다양성과 복잡성은 빠른 시간내에 여러 분야에서 실로 놀라운 결과물들로 엄청난 영향력을 미칠 수 있는 분야로 기술의 발전과 응용 분야의 확산속도를 감안한 미국.영국.일본을 비롯한 선진국에서는 중점연구개발 대상으로 선정하여 기술개발에 주력하고 있는 상황에서 국내에서도 선진국에 의한 기술 종속을 겪지 않기 위한 범국가적인 지원 및 전략적인 육성정책이 시급한 실정임.
- 따라서, 현재까지의 게임산업에서는 가상현실 기술을 활용한 시스템 제어 및 콘텐츠 저작 기술들이 비약적인 발전을 거듭하여 가상현실의 실험적 무대로 각광을 받고 있으므로 게임 산업내에서 가상현실에 관한 현실성 있는 개념적 정리와 기술 및 산업적으로 이슈가 될 수 있는 부분들을 도출하기 위하여 분석함이 본 보고서의 목적임.

본론

- 2 | 개요 및 특성
- | 산업 동향
- | 시장동향
- | 기술동향

2 산업 시장분석

| 개요 및 특성

가. 개요

- 가상현실의 시스템과 기술들을 활용하여 가상환경과 가상세계를 성공적으로 구현하기 위하여는 컴퓨터 그래픽스 기술, 모델링 및 알고리즘, 인간공학 및 상호 작용 기술, 센싱 및 모션컨트롤 기술, 디스플레이 기술, 햅틱을 위한 매커니즘이나 로보틱스 제어기술, 스테레오 영상 및 시각에 관한 지식, 의학에 관한 지식을 포함한 최첨단의 기술들이 융합되어야 함.
- 가상의 외과 수술 훈련을 위한 가상환경의 예를 들면, “휴먼바디”라 불리는 가상의 인간을 통하여 수술 시뮬레이션을 하여야 하는데, 휴먼바디의 피부에 가하여지는 메스의 강도에 따라 피부의 절개 각도와 절개부위 피의 양이 현실의 인간들의 경우와 일치 되어야 하므로, 오랫동안 축적된 데이터를 바탕으로 개발되어야 하고, 여기에 적용되는 기술들은 의학과 기하 모델링 알고리즘, 센싱 및 상호작용과 제어 기술들의 융합과 실체적인 인간의 몸 자체의 해부학적 구성, 질병과정의 영향을 시각화 하는 방법에 기초하여야 하고, 외과 수술 절차에 관한 3차원적 데이터 및 디스플레이 장치를 통한 3차원 입체 영상이 구현되어야만 함.
- 게임에서는 가상현실 환경을 구현하기 위한 3차원 데이터(캐릭터, 오브젝트)의 시각화(영상처리) 및 사용자와의 다양한 상호작용을 실시간으로 반영할 수 있는 자동화 처리 기술이 필요하고, 게임의 캐릭터는 미리 정의된 동작을 단순히 순차적으로 진행하는 것이 아니라 게임 플레이어의 조작과 상호작용에 따라서 동작과 반응이 실시간으로 생성하여 움직이게 하는 게임 설계 기술과 실제 환경에서 가상의 물체가 합쳐지거나, 가상 환경속에 실제의 물체가 정합되는 센서들의 집합으로 구현될 수 있는 주변기기의 인터페이스 및 디바이스 제작 기술이 필요함.
- 가상현실의 요소기술들의 분류는 < 표 1 >과 같으며 이러한 요소들의 결과로 표현되는 가상현실의 특성들은 실제의 환경과 가상의 환경이 실시간으로 정합되어 실세계와 가상세계의 차이를 느낄 수 없으며, 가상공간 안에서 나의 대리자인 아바타의 행동에 따라서 실제의 행위와 같은 행동양식이 표현되는 총체적인 기술들이 융합된 결과라 할 수 있음.

나. 특성

(1) 산업적인 특성

- 초고속 정보통신망과 멀티미디어 기술이 집약된 세계적으로 급성장 및 발전하고 있는 고부가가치 산업임.

(2) 기술적인 특성

- 미래 첨단산업 기반기술로 활용 가능한 요소기술로 기술 특성상 기술의 선점과 노하우가 중요하며 지식기반 사회를 리드하는 주요 기술로 부각됨.

(3) 문화적인 특성

- 사용자에게 고도의 몰입을 요구하며, 반복적인 사용을 가능케 하는 강력한 문화적 영향력을 지니고 있음.

[표 1] 가상현실 요소기술들의 분류

1차 분류 (대분류)	2차 분류 (중분류)	3차 분류 (세부 분류)
가상공간 요소 생성 기술	입체영상 캡처 및 생성 기술	사진 데이터 모델 기술
		실사 이미지 텍스처 매핑 기술
		외부 영상 데이터의 가시화 기술
	3차원 모델 생성 기술	외부 장비를 이용한 모델 데이터 생성 기술
		기존 모델 데이터 기반의 변환 기술
		실시간 처리를 위한 데이터 최적화 기술
가상공간 구축 기술	3차원 공간 저작 기술	3차원 메뉴 및 브라우징 기술
		객체 조작 기술
	가상공간 움직임 기술	스크립트 기반 움직임 서술 기술
		객체 이벤트 처리 기술
		스크립트 처리 뷰 선택, LOD
가상공간 관리 기술	다중공간 및 참여자 관리기술	다중 공간 관리
		다중 공간 클라이언트-서버 구축 기술
		자신의 분신(Avatar) 선택 및 브라우징
	대형 가상공간 관리 기술	가상공간 규칙 설정
		객체 지향 D/B 기반의 공간 및 객체관리
상호작용 기술	가상현실 인터페이스 기술	감각장비 라이브러리 및 인터페이스 구현 기술
		매체간(시각, 청각, 촉각 정보) 동기화 기술
	시각, 청각, 촉각 상호작용 기술	분신을 이용한 상호 작용 기술
		동작 캡처 기술
		가상공간 입체음향 설정 및 재생
		촉각 디스플레이 기술

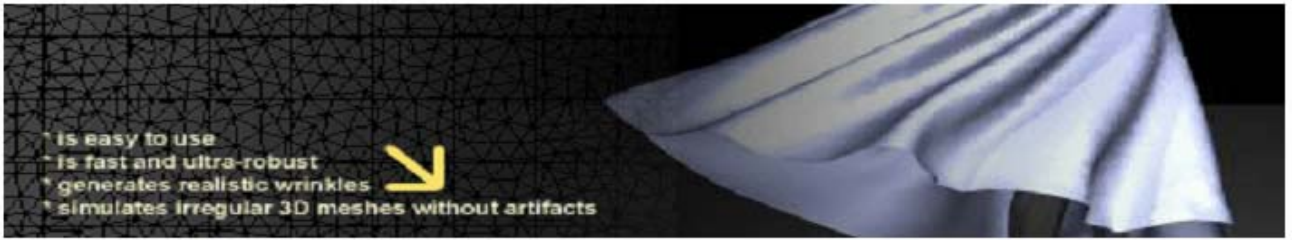
자료 : 한국전자통신연구원, 40대 기술/시장 동향 요약 보고서

2 산업 시장분석

산업 동향

가. 시장동향

- 가상현실 분야는 차세대를 이끌어 나갈 주요 패러다임중의 하나로써 광범위한 응용분야를 창출할 수 있고, 기술인 측면에서도 커다란 변혁과 전환을 몰고 올 수 있기 때문에 앞으로 인간생활의 전 분야에 그 가치와 파급 효과는 매우 커질 것이고, 일인 체험위주의 기술에서 다수 체험 기술로 확대되어 가며, 전문가들만을 위한 특수 시장에서 일반인들을 위한 대형 시장으로 빠르게 변모하고 있음.
- 국내 가상현실 관련 업체들은 게임을 포함한 오락분야와 시뮬레이션 분야에서 가상현실 시장의 절반이 넘는 규모를 형성하고 있으며, 응용 소프트웨어 어플리케이션 및 솔루션 시장과 통합 구형 서비스 시장이 점진적으로 커지고 있으며, 끊임없는 노력과 연구개발이 활발히 진행되고 있음.
- 선진국과의 해당 해당분야 원천 기술의 격차가 크지 않으며, 다양한 콘텐츠를 신속하게 개발하여 시장에 능동적으로 대응할 수 있는 가상현실 통합 시스템과 콘텐츠 개발환경 구축은 세계적으로 활용 사례가 적은 분야로 이에 대한 적극적인 개발 추진체계를 확립하면 국내 가상현실 산업계의 시장 경쟁력이 배가될 것임.
- 따라서, 가상현실 분야의 시장을 선도할 우수한 기술 개발과 우수한 인적, 물적 자원을 연구개발 및 산업화로 적극 활용할 수 있는 **가상현실 혁신클러스터**의 조성이 시급하고, 산업체와 정부출연연구소 및 대학들 간의 긴밀한 연계 및 집적을 통해 기초연구에서 제품화까지의 Value-Chain을 연계시켜 관련 산업의 성과를 극대화시키기 위한 국제적으로 통일된 표준화 촉진 및 표준화 전략을 통하여 산업별 특성에 따른 전략적 표준화 대응 노력과 대응 방안 도출이 요구됨.
- 컴퓨터 그래픽스 기술을 활용한 분야 중에서 컴퓨터에서 옷을 디자인하고, 가상의 모델인 아바타에게 입혀 옷이 실제와 같이 옷자락을 나풀거리는 디지털 패션쇼를 재현하는 기술을 CAFD(Computer Aided Fashion Design)이라 하며, 일상의 현실에서의 “주름”이라 표현되는 옷의 질감을 그대로 재현하는 고차원적인 기술이며, 가상세계 표현과 가상공간 구축기술 중에서 가장 앞선 기술로 여러 분야에서 활용할 수 있는 요소 기술의 중요 핵심기술임.
- 국내 가상현실 기술개발 업체 중에서 “디지털 액터” 관련 분야 연구를 5년여 동안 수행하고, SIGGRAPH 2002 - 2006 전시에 출품하며 기술력을 인정받은 서울대학교 출신의 박사급 연구원들이 설립한 FXGear는 컴퓨터 그래픽스를 활용하여 디지털패션쇼를 재현하기 위한 옷의 재질을 모델링한 Cloth 시뮬레이션 소프트웨어와 헤어 스타일링 및 헤어 시뮬레이터를 개발하여 머리카락 하나 하나가 서로 상호작용한 결과를 렌더링하는 소프트웨어를 그 유명한 미국의 할리우드 프로덕션인 드림웍스에 납품할 정도의 기술력을 인정받고 있음.



[그림 1] FXFear 사의 "Qualoth" Presentation

나. 기술동향

- 현재 국내 가상현실 기술개발은 연구소와 대학을 중심으로 본격적인 연구개발이 이루어지고 있어 관련 분야의 전문인력 부족현상이 부분적으로 해소되기 시작하고 있으며, 관련 업계의 연구 개발 활동도 활발히 이루어져 저변 확대도 어느 정도 성숙한 상태로 가상현실을 구현하기 위한 H/W와 S/W 가격의 하락 및 컴퓨터 파워의 비약적인 발전으로 가상현실을 활용한 실제적인 응용 분야의 가능할 수 있는 기반이 조성되어 있음.

(1) 한국전자통신연구원 가상현실 관련연구 분석

- 반구형 디스플레이 기반 가상폼핑 시스템인 *Xphere : Extensible Platform for Spherical Rendering*은 자동차 설계 및 스타일링 단계에서 폼핑을 할 수 있고, 제품의 사용성을 평가하며, 시뮬레이션을 통한 생산 조립 공정을 교육하고, 군사 훈련용 시뮬레이터, 문화재 가상체험 및 엔터테인먼트 등 다양하게 활용됨.



[그림 2] Culture Entertainment System



[그림 3] Knowledge Management System



[그림 4] Augmented Reality System

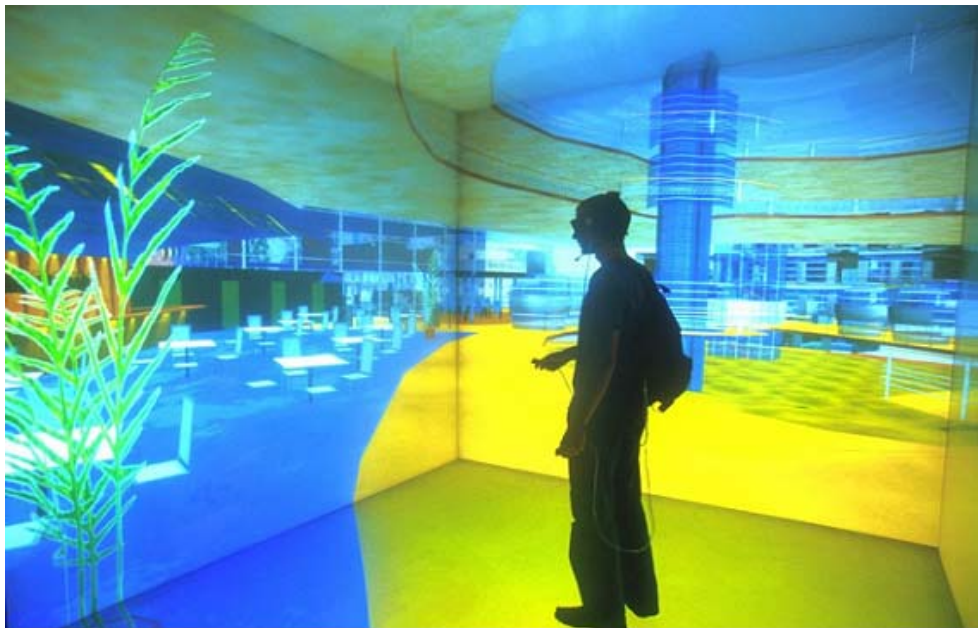


[그림 5] ETRI 디지털콘텐츠연구단의 Virtual Prototyping 및 디지털 액터

- 뇌파를 이용한 방향 제어 기술은 사용자가 상/하/좌/우 4방향 중에서 어느 한 방향으로 움직임을 상상할 때, 두피에서 자연스럽게 발생하는 뇌파를 분석해서 기기들을 해당 방향으로 움직이게 할 수 있는 기술인 “뇌파를 이용한 방향제어 및 감정인식 기술 시스템인 MBER : Mind-Bowling & Emotion-Reader”은 오부로 부터 받게 되는 여러 가지 시청각 자극에 의해 유발되는 4가지 감정상태(평안/기쁨/슬픔/스트레스)와 두피의 여러 부위에서 채집되는 뇌파를 통해서 파악할 수 있는 뇌파 및 인지 신경과학에 기반한 감정인식 기술임.
- 실사 수준 디지털 영상 콘텐츠 제작 소프트웨어 L2DA : Lifelike Digital Actor는 애니메이션, 영화, CF 및 GAME & VR 등 다양한 분야에서 차별화된 콘텐츠를 제작하고, 직접 촬영이 어려운 장면이나 존재하지 조연급 배우를 생성하고, 특수효과와 대규모 군중처리 등에 활용되며 SFX 제작 프로덕션 및 방송, 광고 등에서 실사/CG 합성영상 제작에 활용됨.
- 신체의 움직임에 의해 자연스럽게 발생하는 근전도(ElectroMyoGram)를 이용하여 운송수단을 손쉽게 제어할 수 있는 시스템 FreeLz : Hands Free Wheelchair Interface은 모바일 마우스 및 키보드, 웨어러블 휴대폰 입력기, 핸즈프리 모바일등 입력이 필요한 모든 분야에 적용할 수 있으며, 팔다리를 사용하기 힘든 중증 장애우들에게 근전도 기반 전동 휠체어 인터페이스로 사용될 수 있음.

(2) 선진국의 기술개발 동향

- 가상현실은 해외 선진국중 미국, 일본, 유럽을 중심으로 관련 기술 개발 및 시장이 형성되어 있으며 미국과 유럽은 국가적인 차원에서 VR 기술 개발을 유도하고, 일본은 산.학.연을 통한 가상현실 기술개발을 진행함.



[그림 6] CAVE Virtual Environment System

[표 2] 국가별 Virtual Reality 기술 개발 현황

국가	기술 개발 현황 및 내용
미국	<p>[<u>Virtual Reality 응용 기술 개발, 실용화 및 산업화를 위한 주변 기기 개발</u>]</p> <ul style="list-style-type: none"> - VR 연구개발 위원회 : 오락, 멀티미디어, 시뮬레이션 및 의학, 우주항공 등의 응용분야에 관한 기술 개발 및 산업화를 위한 주변 여건 구축 - EDS Detroit VR R&D Center : 세계 최초의 사업용 VR 센터, VR 응용 - Teleconference : UNC, Utah, Cal, Tech, Brown, Cornell University - Fakespace : 3차원 Visualization과 Telepresence 응용을 위한 주변장치
일본	<p>[<u>대학들을 중심으로 수행되는 문부성 VR 대형 프로젝트</u>]</p> <ul style="list-style-type: none"> - VR Techno Center : Virtual Reality를 이용하여 Mechatronics, Apparel, 항공우주 등의 모든 VR 관련 산업분야의 고도화 지원 - Tokyo 대학 : Motion Base System, Motion Control System, CAVE - Hokkaido 대학 : 문부성 VR 프로젝트 Medical Application 분야 - 도쿄 공업 대학교 : Interface와 Force Feedback 분야 <p>* 각 대학별로 특화된 기술개발 및 유기적인 협력 체계와 역할분담으로 VR 기술 개발 선도</p>
유럽	<p>[<u>VR 기반 기술개발보다 실용화 및 산업적 응용에 초점</u>]</p> <ul style="list-style-type: none"> - 가상 모형제품(Virtual Prototyping), 시뮬레이션 및 로봇 컨트롤, 의료, 건축 및 도시계획, 인테리어, 게임 & Entertainment, Art Performance etc - 특히, Virtual Prototyping을 통해 국제 경쟁의 심화, 소비자 욕구의 빠른 변화, 재료비와 임금의 상승 등 모든 나라들이 겪고 있는 애로사항들을 분석하여 Virtual Prototyping 기술을 실무에 적용 - 그리스의 아테네 대학을 중축으로 구성된 유럽의 가상현실 관련 장비와 자원을 하나로 활용하기 위한 INTUITION European Committee가 조직되어 활발한 움직임으로 세계시장의 리더그룹이 되기 위한 노력을 기울임.
기타	<p>[<u>VR 기술의 실용화 및 산업화 응용에 초점을 맞춘 기술개발</u>]</p> <ul style="list-style-type: none"> - Fraunhofer Gesellschaft 산하 4개 연구소에 VR 전시 센터 설치 운영, VR 전시 센터에서는 주로 중소기업 지원을 위하여 세미나, 전시회와 같은 VR 기술 확산 노력을 진행하며, 중소기업의 인력양성 교육 및 요소기술 등에 대한 기술자문 역할을 수행하며, 대학과 산업계를 연계하여 Application Prototyping, Robot, Medical 분야를 중심으로 VR 기술 개발 - 오스트리아 : 가상 항공 관제 시스템, 실시간 가상환경 구현, 실제 항공 관제사 교육 훈련에 활용, 인접 국가들의 관제사 교육 훈련 지원 - 프랑스, 영국 : Virtual Prototyping 실용화 및 산업적 응용

이슈 분석

3 | 게임산업에서의 가상현실에 관한 이슈제기 | 제기된 이슈들의 해결방안 및 향후 발전방향

3 이슈분석

| 게임산업에서의 가상현실에 관한 이슈제기

(1) 창조 계급론 및 산업론

- 게임은 문화적 특성을 지닌 종합 문화 형태이며, 최근 사회이론들의 확장으로 문화 산업 속에서 문화와 경제가 서로 융합하는 현상이 나타나고 있음.
- “문화의 경제화”와 “경제의 문화화”의 진진이 가속화됨에 따라 새롭게 출현한 문화-경제의 영역들의 새로운 조명과 더불어 이론적 분석 작업이 활발히 추진되고 있으며, 새롭게 대두되는 새로운 차원의 계급적 관계와 신산업에 관한 문제들은 문화산업의 단순 대체를 벗어나 차세대 사회이론으로 확장 되고 있음.

(2) 가상세계의 뉴 패러다임

- 가상세계의 가치관 및 규범과 의사소통에 관한 체계는 현실과는 다른 형태의 새로운 패러다임으로 표출됨.
- 가상세계에서는 현실세계에서 형성된 다양한 가치관과 규범의 형태 및 의사소통 체계는 다른 형태를 가지며, 이에 따라 수많은 혼동과 혼란이 야기 되고 있지만 게임 속 가상세계에 대한 경험으로부터 현실세계까지 이어지는 새로운 형태의 점진적인 문화의 대변혁이 시작되고 있음.

(3) 가상세계의 금융 시스템

- 온라인 게임의 지속적인 발달로 가상세계에서도 아이템 거래를 통하여 가상 세계와 현실 사이에서 “재화의 교환 통로”가 형성됨.
- 가상세계에서 존재하는 경제 규범과 현실 사이의 경제 규범들은 여러 채널로 관계를 맺게 되며, 하나의 게임속의 가상세계는 그 자체가 하나의 작은 국가(Nation)이라 할 수 있으며, 이 국가는 자체의 정치 및 통치제도사이의 자체적 규범이 형성되고, 가상세계 속에서의 재화는 현실사회에서와 마찬가지로 필수적인 “경제적 수단”이 됨.

가. 게임산업에서 최근 이슈가 되는 내용

(1) 가상세계의 사회적 커뮤니케이션

- 가상세계에서 활동하는 가상공동체는 공동체 구성원들이 공유하는 그들만의 유대 관계를 형성하며, 공동체내의 상호작용은 가상적 현실과 질서를 제공하며, 가상세계는 영상의 테크닉이나 기술보다 상호작용과 커뮤니케이션의 측면이 매우 중요하게 작용하며, 현재까지 운영되고 있는 가상세계는 현실사회에 대한 견제와 커다란 문화적 충격을 줄 만큼 비약적인 발전을 거듭하고 있으며, 가상세계에서의 커뮤니케이션들이 사회 변동에 영향을 줄 수 있는 주요 변수로 등장함.
- 가상세계는 현실의 세계와 마찬가지로 행위자들이 행동양식이 존재하고 자체적으로 축적된 역사를 지니고 있으며, 스스로가 만들어낸 새로운 질서의 매커니즘을 탄생시키고 있어 자생적인 유기체적 존재로 우리들은 현실 생활 속에서 인지하든 못하든 자신의 결정과 판단에 의해 참여자 자신들이 만들어 가는 가상사회 속에서 많은 시간들을 소비하고 있음.
- 게임 속에서 게이머를 대표하는 군주 아바타는 혈맹의 주관 및 주체자로서 책임감을 가지고, 지도자로 혈맹원들을 단결시키고 조직의 유지와 원활한 게임의 진행을 위하여 혈비를 징수하고, 현실세계에서는 쓸모없는 아바타나 아이템이 가상세계에 참여자 수의 증가에 따라 아이템의 효용가치가 증대되어 현실세계에서 실물거래가 이루어는 상황이 연출되고 있음.
- 현실에서 자신의 대리자(아바타 : Avatar)이며 분신이라 불리우는 캐릭터는 가상세계에서의 상호작용과 커뮤니케이션 매개의 역할을 담당하며, 게임방식인 전투를 통하여 공격과 방어의 역할을 분담하고 공동의 전략과 전술을 수행하면서 혈맹과 혈원 간의 유대 및 연대의식의 공유된 경험을 통해 일어난 실제의 일처럼 받아들이는 역할을 수행하며, 아바타와 사용자(자신)는 아이템/사이버머니 교환과 획득에 대하여는 서로 다른 입장을 가지고 있고, < 표 3 >은 아바타와 사용자와의 역할과 입장에서 아이템과 사이버머니 획득과 교환에 관하여 의미와 원리를 분석한 도표임.

[표 3] Avatar 및 사용자와의 역할과 입장

구분	Avatar	사용자
역할	<ul style="list-style-type: none"> - 게임 서비스를 구성하는 요소 - 게임 서비스 내에서 발생하는 행위(Action)의 주체(아이템/사이버머니를 보유하고 이를 활용하여 게임에서 제공하는 기능과 역할을 수행함) - 사용자를 대변하는 가상의 자아(사용자가 게임 서비스에서 정한 일정한 규칙에 의해 컨트롤하는 대상) 	<ul style="list-style-type: none"> - 게임업체가 제공하는 게임 서비스의 고객 - 자신의 계정에 해당하는 서비스의사용에 대한 권리를 가짐 - 게임업체가 게임을 개발하고, 보급 및 밸런싱을 유지하는데 있어서 타겟팅(Targeting)의 대상 - 아바타의 생성 및 관리자, 조정 및 제어자, 몰입 및 동화자
아이템	<ul style="list-style-type: none"> - 게임 진행자에 사용되는 <u>도구</u> - 게임내 가상의 <u>재화</u> - 새로운 아이템을 생산하고, 사이버머니를 획득하기 위한 <u>생산재</u> 	<ul style="list-style-type: none"> - 각 아이템이 제공하는 <u>서비스</u> - <u>사용의 권리</u> - 자기 만족적 요소
사이버머니	<ul style="list-style-type: none"> - 교환의 수단으로 활용할 수 있는 게임내 <u>가상의 화폐</u> 	<ul style="list-style-type: none"> - 게임 공간에서 발생하는 <u>무형의 가치를 측정/평가하는 수단</u> - 자기 만족적 요소
아이템/사이버머니 획득의 의미	<ul style="list-style-type: none"> - 아바타의 기능과 역할 중 일부 - 게임내 기능과 역할의 향상 	<ul style="list-style-type: none"> - <u>아이템과 사이버머니를 통해 제공받는 서비스 사용의 권리획득</u> - <u>지속적인 게임 서비스 사용에 대하여 게임업체로부터 받는 보상</u>
아이템/사이버머니 획득의 원리	<ul style="list-style-type: none"> - 일정시간 게임의 규칙에 따라 움직이고, 성과를 냄(사냥, 무역, 승리 etc) - 오랜 시간 활동하여 우연히 획득함 - NCA(또는 다른 아바타)와의 교환을 통해 획득 (NCA:Non-Playable Avatar) 	<ul style="list-style-type: none"> - 게임 서비스 사용에 대한 <u>요금을 지불하고 서비스를 이용함</u>(계정, 아바타의 조절) - 지속적인 서비스 사용에 대한 <u>추가요금</u>을 지불함.
아이템/사이버머니 교환의 의미	<ul style="list-style-type: none"> - 아바타의 기능과 역할 중 일부 - 게임 아이템/사이버머니 획득의 수단 	<ul style="list-style-type: none"> - 사용자에게 제공되는 <u>서비스 사용의 권리를 주고 받음</u> - 사용자간 협업의 방법
아이템/게임 사이버머니 현금 거래의 의미	<ul style="list-style-type: none"> - 존재하지 않는 개념 	<ul style="list-style-type: none"> - <u>서비스 사용의 권리에 대한 가치를 현금으로 평가하여 교환함.</u>

자료 출처 : 한국게임산업개발원/사이버 공간 경제행위의 특성과 영향

(2) 가상환경의 경제현상과 사업의 기능

- 가상세계의 새로운 영역으로 우리의 삶이 이동하고 있으며, 우리는 가상 세계에서 자신에게 필요한 아이템을 구입하거나 필요한 값을 치루는 경제행위의 주체가 됨.
- 가상세계에서 존재하는 희소 아이템이 희소재(경제재)라면 일반 아이템은 자유재라 할 수 있으며, 현실세계의 경제주체가 개인, 기업, 정부라면 가상세계의 경제 주체는 아바타와 NPC(Non-Playable Avatar)임.
- 아바타와 아바타의 아이템이나 사이버머니를 교환할 수 있는 교환 시스템이 제공됨으로써 가상환경에서 물물교환이 이루어지고, 여러 아바타가 한 장소에 모여 빈번하게 아이템을 다른 아바타의 아이템이나 사이버머니와 교환하는 것이 가능하게 되어 가상세계 내에서 시장(Market)이 형성됨.
- 가격 탄력성 측면에서 보면 사용자의 만족을 위해 제공되는 희소 아이템의 경우는 교환되는 가치가 상당히 탄력적이고, 게임 진행을 위해 반드시 필요한 일반 아이템은 교환되는 가치가 상당히 비탄력적임.
- 인플레이션과 디플레이션은 가상의 세계에서 발생될 수 있는 현상으로 사이버머니가 여러 원인으로 과다하게 유통 된다면 인플레이션이, 그 반대의 현상은 디플레이션이 발생될 수 있음.
- 시세와 환율의 개념은 유통량에 따라 시세가 결정되어 사용자의 아바타 사이에서 교환되는 가치의 변동이 있지만 환율의 개념은 존재하지 않음.
- 주문생산은 사전주문을 통하여 레벨이 높은 사용자가 획득하거나 생산할수 있고, 가상세계에서는 아직 감가 상각 개념이 도입되지 않아 성능과 효용이 언제나 일정하게 거래 됨.
- 가상세계를 이탈하는 사용자가 그동안 사용하던 아이템과 사이버머니를 남에게 주거나 판매하는 행위는 현실세계의 유산상속에 해당함.

나. 게임산업에서 가상현실이 발전하기 위한 기술적 과제

- 획기적으로 발전된 기술들로 적용되는 게임산업에서 차후에 개발되는 게임과 디지털 콘텐츠(Digital Contents : DC)들은 3차원 가상공간 구축 및 처리 기술과 인간의 오감을 기반으로 하는 가상현실(Virtual Reality) 기술이 결합된 형태로 발전을 해나갈 것 임.
- 3차원 게임 및 디지털 콘텐츠 최종 결과물의 질(Quality)과 제작기간을 결정하는 주요소는 게임을 구성하고 있는 3차원 데이터(3D Character, 3D Object)의 시각화(영상처리) 및 사용자와의 상호작용을 자동으로 처리할 수 있는 기술의 개발이 심도 있게 추진되어야 함.

- 디지털 콘텐츠는 제작자의 감성과 경험에 따라 같은 내용의 제작물이라도 다르게 표현되어 콘텐츠 제작시 경제/시간적 손실을 초래하고, 시장 경쟁력 약화를 초래하므로 제작방법과 기술에 관한 표준방안이 강구되어야 함.
- 관련 산업의 발전을 위한 기술개발 수행 시 개발에 소요되는 전체적인 관련 기술과 기술들의 보유 현황 및 수준을 체계적으로 가시화하여 최종 결과물 생산을 위한 기술개발 전략을 수립하고, 연구에 투입되는 인적·물적 자원의 중복적인 요소들을 제거하기 위한 노력을 위한 연구중심 센터나 제 3섹터형 클러스터, 중심적인 연구들을 수행할 워크그룹들이 형성되어야 함.
- 국내 및 해외 선진국들의 관련기술의 Know-where 정보와 관련 동향정보 및 요소기술을 분석하여 Technology Tree 및 기술 로드맵으로 산업발전을 위한 마스터 플랜을 작성하고, 기 개발되어 있는 성과물들을 파악하고 집약하여 통합 관리할 수 있는 체계 구축이 필요함.
- 기술 보유 기업과 대학 및 정부 출연 연구소들이 참여하는 컨소시엄을 통한 공동 개발을 추진하고 연구결과를 공유하여 각 분야별 기술들을 통합하는 환경이 조성되고, 경쟁력의 극대화 추진 및 상생할 수 있는 추진 체제가 요구됨.
- 제품들의 표준화를 추구하여 초기 디자인 과정보다 상품화에 이르기까지의 특성화 포인트를 갖는 여러 가지 게임 제작상 요구되는 기능을 제공하는 표준 모듈화를 추구하여, 용이성, 범용성 및 특성화가 가능한 개발 제작규격을 도출하여 모듈 사용률을 높이고, 제작 사양 특성 구현에 편리하게 적용할 수 있는 사용 체계 개발과 표준 I/F 규격을 개발하여야만 함.

(1) 가상현실 기술적용에 관한 표준화 전략

- 선진 외국에 비해 자율적인 협의체 구성을 통한 사실 표준화 활동이나 기술 정보 교류를 통한 협력활동이 미흡한 국내 산업체를 위해 국외 사실 표준화 활동에 적극 대응하고, 표준전문가들의 정보 교류, 협력 및 핵심 분야에 대한 표준화 홍보 등을 수행할 수 있는 민간의 포럼형 표준화 활동을 유도하여야 함.
- 인간의 오감, 감성 및 뇌파등과 연계하여 문화 콘텐츠의 직감적이고 효과적인 전달을 위한 사용하는 복합 기술의 표준화를 추진하여야 하고, 아래 <표 4>는 가상현실 기술 분야의 세부 핵심기술들에 관한 도표임.

표 4 가상현실 기술 분야의 세부 핵심기술들

기술 분야	세부 핵심기술
시각	서라운드 입체영상, 3D 기술, 3D 홀로그램, 시각정보기술
청각	3차원 입체음향, 음원 생산 및 처리기술
후각/미각	디지털 후각/미각 기술
감성 및 촉각	Bio Feedback, 감성표현 기술, 근육이완처리 및 생산, 감각생산, 인터페이스 기술
뇌파	뇌파 분석기술
통합	오감 데이터 통합, 융합 인터페이스 기술

자료 출처 : (재)게임산업개발원 부설게임연구소 : 3D VR 게임용 동작 형상정보 처리엔진개발

- 가상현실은 IT 기술, 컴퓨터 그래픽스 기술 및 콘텐츠 특성 등 표준화의 범위가 광범위하고, 복합적인 성향이 있으므로, 콘텐츠의 다양성, 차별성, 창의성 등을 저해하지 않도록 추진되어야 하므로 표준화 추진에 많은 어려움이 예상되어 표준화를 위한 범부처간의 협력 및 지원이 절대적으로 필요하고, 게임산업의 국내 표준화 및 세계 표준화와 병행하여 관련 특허의 확보와 같이 병행하여야만 함.
- 정통부는 IT 기반 기술분야를 중심의 기술 표준화 노력을 기울이고 있으며, 산자부는 ISO 표준의 국내 주관기관이지만 문화콘텐츠에 관한 표준 개발 투자는 부족한 실정으로 가상현실 산업에서 절대적으로 필요한 문화 콘텐츠의 표준화에 대한 필요성은 높아지고 있으나, 국내에 문화콘텐츠 표준화를 선도할 전문화된 조직이 없어 문화관광부를 통한 추진이 필요하다고 보며, 표준화 활동이 표준화 작업 자체로만 끝나면 제정된 표준이 관련 산업에 제대로 활용되지 않고, 표준화 자체를 이해하고 산업에 적용 할 수 있는 전문가 그룹에 대한 전략적 지원체계가 필요함.

다. 표준화 전략에 따른 파급효과

(1) 기술적 측면

- 여러 게임의 형태와 종류 중에서는 가장 발전된 형태를 취하게 될 가상현실이 결합된 게임 제작을 위한 핵심 기반 기술을 확보하게 되어 세계적인 기술적 향상에 기여하게 됨.
- 대부분 외국의 기술과 제품에 의존하였던 가상현실 분야에서 국산화로 대체되는 환경이 조성되어, 확보된 관련 기술의 핵심 요소기술들을 활용한 세계 경쟁력 있는 제품 생산환경 조성이 가능케 되며, 기술이전을 통한 로열티 수입 확대에 추가적인 프로젝트를 수행할 수 있는 환경이 조성됨.

(2) 경제적 측면

- 각 기업체들이나 대학과 정부 출현연구소 간에 중복 연구 개발되는 경향을 미연에 방지하고, 첨단기술 개발에 필요한 장애요인이 해소되어 제품 출시 기간 단축 및 마케팅의 경쟁력이 강화됨.
- 수입에 의존하던 선진 해외 개발사들의 제품들을 국산제품으로 대체하는 수입 대체 효과를 극대화 할 수 있고, 제공된 기본 기능 모듈 이외에도 필요한 부가적인 기능만을 추가하여 생산성 향상과 비용 절감효과를 통한 세계 경쟁력 있는 제품으로 세계시장 진출의 장벽을 낮출 수 있음.

(3) 산업적 측면

- 가상현실 산업분야 및 게임산업은 물론 관련된 엔터테인먼트 산업(영화, 애니메이션 등)에 핵심기술을 적용할 수 있어 관련 주변산업과의 동반적 산업 활성화에 기여함.
- 첨단 기술들의 라이프 사이클이 짧아짐에 따라 발전과 쇠퇴가 급격하게 이루어지는 기술지식을 축적하고 공유하므로, 새로운 기술 발전을 도모할 수 있고, 사업 전략과 기술 전략의 연계 및 통합을 이끄는 복합적 사업 및 기업의 기능들의 프로세스가 산업/기술별로 구축되어 기업운영 선진화 구축이 가능하게 됨.

3 이슈분석

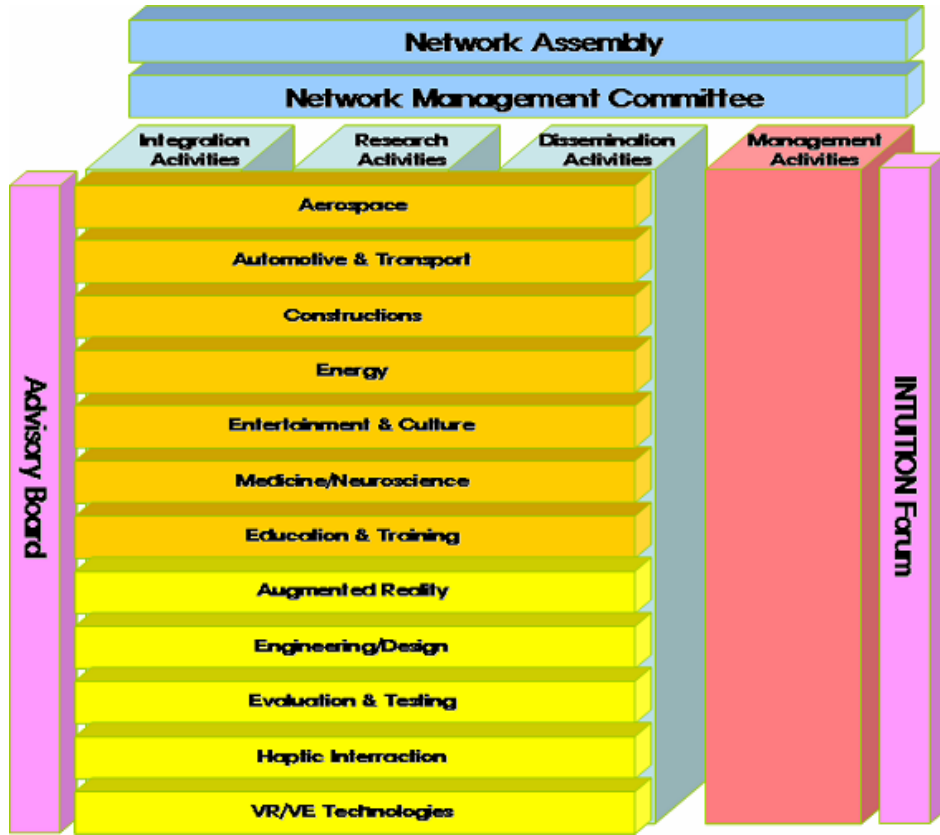
| 제기된 이슈들의 해결방안 및 향후 발전방향

(1) 해결 방안

- 멀지않은 세월이 가기 전에, 가상세계와 가상환경 안에서 많은 시간을 보낼 우리들의 모습을 생각하면서, 제기된 “가상세계의 사회적 커뮤니케이션” 과 가상환경의 경제현상과 사업의 기능 “의 이슈들에 심도 있는 분석이 꼭 필요하며, 현실과 가상세계의 경계에서 달라지는 사회적 구성과 역할들의 원리를 분석을 통하여, 가상세계에 대한 공간적 개념과 커뮤니케이션 상황의 문제들에 관한 철저한 대비와 준비가 선행되어야함.
- 현실을 넘어 가상의 세계로, 가상의 세계를 넘어 현실로, 현실과 가상의 세계가 서로 충돌하는 현상들이 새로운 문화 현상으로 출현되고 있는 시점에서 보편적인 현상으로 바라보는 개념적 접근이 아니라, 현실적이며 문화적 상황으로 인식하며 가상세계에 대한 인간적 관계를 정립하고 분석하여 "Virtual Nation"의 개념으로 접근하는 가상의 세계를 누구보다도 먼저 선점하는 노력들이 본 이슈의 해결방안이라 할 수 있음.

(2) 향후, 발전 방향

- 국내의 가상현실과 게임산업인 미래 성장산업은 기술개발의 성공과 시장 진입에 많은 비용과 시간이 소요되지만 일단 개발에 성공하면 높은 수익성과 부가가치를 얻을 수 있는 환경적 기반을 조성할 수 있는 모델이 될 만한 Forum 및 Workgroup, Activity들의 구조가 <그림 7>로 표현함.
- 최근 국제표준이 가진 영향력이 종래와는 비교도 되지 않을 만큼 커졌으며, 세계 시장에 안정적 진입을 하기 위한 국제 표준화 활동에 적극적인 참가가 필수 불가결한 요인으로 작용하고 있어 국제적으로 통일된 표준화 촉진 및 표준화 전략을 개발하고, 산업별 특성에 따른 전략적 표준화 대응 노력을 추진하고, 차별화된 대응 방안을 강구하여야함.
- 표준화 포럼과 체계적인 표준 개발을 위한 로드맵 및 선진 외국들과의 국제 표준화 사업을 공동 수행을 통한 정보들을 회의 및 컨퍼런스를 개최하여 표준의 상용화 확산에 주력하고, 표준 전문가들을 육성하며 양성하는 범부처간의 노력이 수반된다면 국제 표준화를 성공적으로 수행한 국제적 산업 경쟁력을 갖춘 우리의 기술들이 세계 시장을 석권하기 위한 좋은 모형이 될 수 있다고 봄.



[그림 7] INTUITION European Committee Organization Diagram

[표 5] INTUITION European Committee Cluster & Pert Diagram

Cluster		Workgroups
1	◆ Integration & Structuring	◉ Aerospace
		◉ Augmented Reality
		◉ Automotive & Transport
2	◆ Jointly Executed Research Activities	◉ Construction
		◉ Energy
		◉ Engineering/Design
3	◆ Activities To Spread Excellence	◉ Entertainment & Culture
		◉ Evaluation & Testing
		◉ Education & Training
4	◆ Management of Related Activities	◉ Haptic Interaction
		◉ Medicine/Meuroscience
		◉ VR/VE Technologies

결론

4

4 결론

- 가상현실 분야는 창의적인 아이디어를 기반으로 하는 지식산업이며, 그 성장 속도가 여타 산업에 비하여 급속한 성장을 하고 있으며, 경제성과 상품성의 가치를 창출하는 산업으로 영화나 애니메이션, 방송 산업, 캐릭터, 광고, 출판 등 생활과의 접목한 One Source Multi Use(OSMU)를 창출할 수 있는 산업이므로 미래 산업 발전에 핵심적인 역할을 수행하고 새로운 사회 변화에 적극 대응하는 기반 조성이 절대적으로 필요함.
- 정부출연연구소들에서 개발되고 있는 기반기술의 기초연구 성과물과 연구 개발 결과들이 기업으로의 활발한 기술 이전을 통해 제품화 개발을 지원하고 개발된 기술들의 사업화를 위한 특허, 인허가, 및 마케팅 등 실무와 전문 지식을 보유한 전문 인력들의 지원을 받을 수 있는 파트너십 연계 프로그램이 추진되어 활성화 되어야만 함.
- 가상현실 산업을 첨단 고부가가치 산업으로 육성 및 발전 전략 중 가장 필요한 부분은 자본투자 활성화의 방안 마련이며, 선진국들의 프로젝트의 규모와 국내의 현실을 비교 할 때는 엄청난 규모의 차이를 가지고 있으므로 가상현실 및 첨단 기술분야의 투자인 경우 세금과 관련된 혜택을 부여하면 연구개발 투자확대가 현실적인 유인책으로 효력을 지닐 것임.
- 또한, 기술 개발과 우수한 인적, 물적 자원을 연구개발 및 산업화로 적극 활용할 수 있는 **혁신 클러스터**의 조성 사업을 조기에 시행하여야 하며, 산업체와 정부출연연구소 및 대학 들 간의 긴밀한 연계 및 집적을 통해 기초연구에서 제품화 까지의 Value-Chain을 연계시켜 관련 산업의 성과를 극대화시키기 위한 국제적으로 통일된 표준화 촉진 및 표준화 전략 추진을 통하여 기술 혁신 능력 확보 및 시너지 효과 극대화를 이루어야만 국가 경제 발전에 크게 기여할 것으로 판단됨.
- 결론적으로, 선진 외국에 비해 자율적인 협의체 구성이 미흡할 정도가 아니라 거의 활동이 전무하다고 할 수 있는 국내의 현실에서 가상현실의 자원 및 환경을 최대한 활용할 수 있는 프로그램을 만들고 프로그램에 참여하여 활동할 수 있는 커뮤니티 및 Workgroup을 양성화 시키고, 각 분야별 Activities 들이 모여 하나의 클러스터를 형성하는 조직이 구성되어야 국내 가상현실 분야에 비약적인 발전을 기대해 볼 수 있으므로, 가상현실에 관심이 있는 모든 분들에게 문호가 개방된 가상현실 지원 센터나 혁신 클러스터의 출범을 기대해 보며 결론을 맺고자 함.

참고문헌

1. 브이알토피아/정통부, 가상의 외과수술을 위한 가상현실 환경구축에 관한 연구, 1998
2. 한국전자통신연구원, 가상현실기술/시장보고서, 2001
3. (재)한국게임산업개발원 부설게임연구소, 3D VR 게임용 동작·형상정보처리엔진개발 보고서, 2001.
4. 한국과학기술원, 기술 동향 조사서, 2004
5. 한국전자통신연구원, 40대 기술/시장 동향 요약 보고서, 2004
6. (사)한국게임학회, 동계 한국게임학회 총회 및 학술발표대회, 2005
7. (재)한국게임산업개발원, 사이버 공간 경제행위의 특성과 영향, 2005
8. 산업자원부, e-Biz 가치창출을 위한 표준화 컨퍼런스, 2006
9. 특허정보원, 디지털 콘텐츠산업의 게임분야 기술 및 시장·특허 분석 보고서, 2006
10. Richard M. Satava, M.D., "Cybersurgery", Woley-Liss Inc., 1998
11. MIC Korea, Dynamic Digital Korea White Paper, 2004
12. Korea IT Industry Promotion Agency(KIPA), Korea Digital Content Annual Report, 2005
13. Digital Content Association of Japan(DCAJ), Digital Content White Paper, 2005
14. [Http://www.intuition-eunetwork.net](http://www.intuition-eunetwork.net) VR/VE European Committee
15. [Http://www.lvrg.org.uk](http://www.lvrg.org.uk) London Virtual Reality Group
16. [Http://www.ndparking.com/vrs.org.uk](http://www.ndparking.com/vrs.org.uk) Virtual Reality Society(VRS)
17. [Http://www.ai.sri.com](http://www.ai.sri.com) SRI International Artificial Intelligence Center(AIC)
18. [Http://www.vis-sim.org](http://www.vis-sim.org) Visual Simulation Industry and Community
19. [Http://www-vrl.umich.edu/intro](http://www-vrl.umich.edu/intro) University of Michigan, VR Laboratory
20. [Http://www.fxgear.net](http://www.fxgear.net) (주)에프엑스기어

저자소개

▶ 하 호 선

- 산업공학 석사
- 현, (주)칸홀딩스 대표이사
- 현, 정보통신연구진흥원 과제관리전문가
- 현, 서울대 AICP 엔젤투자조합 운영위원장
- 현, 카이스트 CEO 포럼 운영위원

▶ 박 수 일

- 경영학 석사
- 현, (주)돌핀매니아 기술고문
- 현, 정보통신연구진흥원 과제관리전문가

▶ 한국과학기술정보연구원 동향정보분석팀