

ETRI 한국전자통신연구원

스포츠 시뮬레이터
사용자 맞춤형 서비스용
단위 인식 기술



Summary

Lab 현황

- 감각인지, 위치인지, 지식, 지능을 융합한 지능형 인지기술의 핵심기술을 확보하여 지능형 인지기술의 글로벌 리더로 도약하는 것을 목표로 하고 있음
- 이를 위해 인간 친화형 지능형 로봇에 탑재되는 로봇 S/W 공통 플랫폼, 멀티 모달 인식 기반의 인간-로봇 상호작용기술 및 로봇 자율주행 기술 등 로봇 핵심 기술 개발과 함께 분석·추론 기반의 지식융합서비스 기술을 연구하고 있음
- 또한 환경인식, 위치인식 및 실내외 연속 측위 기술을 융합하여 복지증진 및 안전한 사회구현을 위한 다양한 분야에 인지기술을 적용해 나가고 있음

기술 개요

- 사용자 맞춤형 서비스를 위한 사용자의 신원, 성별 및 연령대를 인식하고, 스포츠 시뮬레이터 사용자의 의도와 자세를 인식하는 기능을 제공하는 기술

기술 동향

- 융복합의 핵심기술인 Sensing, Networking, Computing, Actuating 등의 기술수준이 낮아 국내 융복합 시장이 성장할 수록 핵심 융복합 제품은 외산제품에 의존하는 구조가 문제임
- 입체영상 콘텐츠, 오감형 콘텐츠 등의 신규 콘텐츠는 선진국에서도 연구개발 초기 단계로서 국내 기술개발에 대한 요구가 증가함
- 기존의 전통 산업에 가상현실 기술을 접목한 신규 융합 콘텐츠 기술을 연구하고있으며, 문화/관광 분야에 위치인식 인 프라, 모바일 혼합현실 기술 등을 활용한 체험형 콘텐츠 기술, 가상 시뮬레이션 기술을 제조업 등의 전통 산업에 접목한 산업융합형 가상현실 기술, 홀로그램 및 palpable 콘텐츠 등을 활용한 오감 기반 혼합현실 기술이 연구되고 있음

시장 동향

- 가상현실 산업의 세계시장은 2003년 460억달러 규모이며 이후 연평균 10%의 성장률을 보이는 것으로 알려져 있음
- 이를 반영하면, 2007년 세계시장은 약 623.7억달러이고, 2015년에는 약 1,337억달러 수준에 이를 것으로 전망됨
- 가상현실 산업의 국내시장은 2007년 국내 시장 규모는 약 16.3억달러 규모인 것으로 분석되며 2015년에는 약 43.3억 달러 수준에 이를 것으로 전망됨

협력 사업

- 다축 모션 플랫폼을 기반으로 한 범용 오감 융합형 스포츠 시뮬레이터 개발 과제 수행
 - 주관기관 : 유도스타 자동화(주)
 - 참여기관 : 한국생산기술연구원 / 조선대학교 / 한국전자통신연구원

목차

1. Lab 소개
2. 기술소개
3. 환경분석
4. 사업화 전략
5. 비즈니스 모델
6. 협력방안

ETRI | 지능형인지기술연구부

VISION : 지능형 인지기술의 글로벌 리더 도약

목표

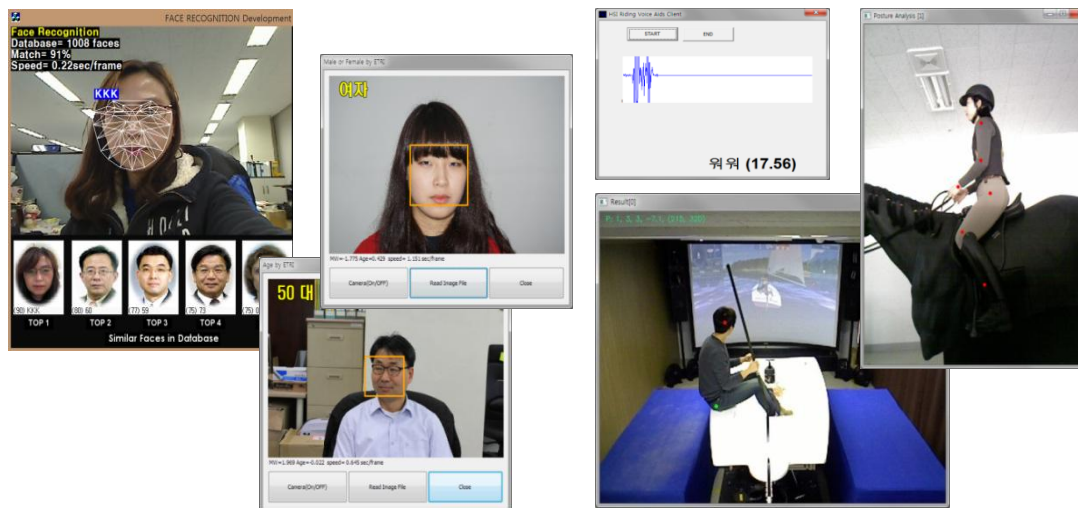
감각인지, 위치인지, 지식, 지능을 융합한 지능형 인지기술의 핵심기술을 확보

- 지식융합서비스 연구
- 실내위치기반서비스를 제공하기 위한 생태계 시스템 기술
- 인간로봇상호작용 연구
- 서비스 로봇 성능 평가 및 표준 기술 개발
- 개방형 로봇 소프트웨어 플랫폼(OPRoS) 기술 연구
- 실용 컴퓨터비전 기술 연구
- 차세대 의료영상 이미징 시스템 개발



□ 기술의 간략한 소개

- 사용자 맞춤형 서비스를 위한 사용자의 신원, 성별 및 연령대를 인식하고, 스포츠 시뮬레이터 사용자의 의도와 자세를 인식하는 기술
- 실환경에서 사용자의 복합적인 상황 정보를 인지하여 사용자 맞춤형 서비스를 제공하고 스포츠 시뮬레이터 환경에 최적화된 인식 기술을 제공
- 사용자 맞춤형 서비스용 신원인식 / 성별인식 / 연령인식 / 의도인식 / 자세인식 5가지 세부기술로 개발됨



< 사용자 맞춤형 서비스 위한 사용자 신원/ 성별 / 연령대 / 의도 / 자세 인식 기술 >

□ 사용자 맞춤형 서비스용 신원 인식 기술

○ 기술 구현 방법

■ 사용자 신원 인식용 얼굴 검출 기술

- 입력 얼굴 영상에 대한 조명 영향 최소화를 위한 영상 전처리
- 외부 환경 변화에 강인한 얼굴 특징 추출
- 빠른 속도와 세밀한 분류가 가능한 얼굴 검출

■ 사용자 신원 인식 기술

- 얼굴의 주요 특징점(LM)에서의 가버 특징 추출
- 포즈 변화에 강인한 얼굴 특징 템플릿 추출
- 데이터베이스에 등록된 얼굴 특징 템플릿과의 정합
- 최고 유사도를 가지는 사용자 인식을 통한 신원 인식



< 사용자 맞춤형 서비스 위한 사용자 신원 인식 방법 >

□ 사용자 맞춤형 서비스용 성별 인식 기술

○ 기술 구현 방법

▪ 사용자 성별 인식용 얼굴 검출 기술

- 얼굴 영상 획득 및 영상 개선 위한 전처리
- 얼굴 영역 검출 및 얼굴 특/장점 추출 기술
- 얼굴 특징 구별 능력이 뛰어난 특징 벡터 생성

▪ 사용자 성별 인식 기술

- 남녀 얼굴의 주요 특/장점에서 가벼 특징 추출
- SVM 분류기 학습을 통한 남녀 구별



<사용자 맞춤형 서비스 위한 사용자 성별 인식 방법>

□ 사용자 맞춤형 서비스용 연령 인식 기술

○ 기술 구현 방법

■ 사용자 연령 인식용 얼굴 검출 기술

- 얼굴 영상 획득 및 영상 개선 위한 전처리
- 얼굴 영역 검출 및 얼굴 특/장점 추출 기술
- 사용자의 연령에 따른 얼굴 특/장점 추출

■ 사용자 연령 인식 기술

- 얼굴 특징 구별 능력이 뛰어난 특징 벡터 생성
- 멀티 SVM 분류기를 사용하여 연령 분류기 생성
- 0대에서 70대까지 사용자 연령대 인식



< 사용자 맞춤형 서비스 위한 사용자 연령 인식 방법 >

□ 사용자 맞춤형 서비스용 의도 인식 기술

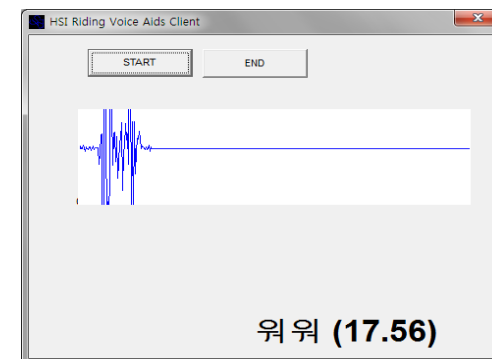
○ 기술 구현 방법

■ 승마 스포츠 시뮬레이터 사용자 부조음 검출 기술

- 정상 발성 검출을 위한 음성 검출
- 특화 음향 검출
- 배경 잡음 에너지 평균치 추정

■ 승마 스포츠 시뮬레이터 사용자 부조 인식 기술

- 켈스트럼 기반 특징 벡터 추출
- 혼합 가우시안 함수 기반 확률 분포 추정
- HMM 기반의 부조 인식
- 특수 발성(쫓쫓, 오라오라, 워워, 이랴) 부조 인식
- 일반 명령어(잘했어, 안돼) 인식



< 사용자 맞춤형 서비스 위한 사용자 의도 인식 방법 >

□ 사용자 맞춤형 서비스용 자세 인식 기술

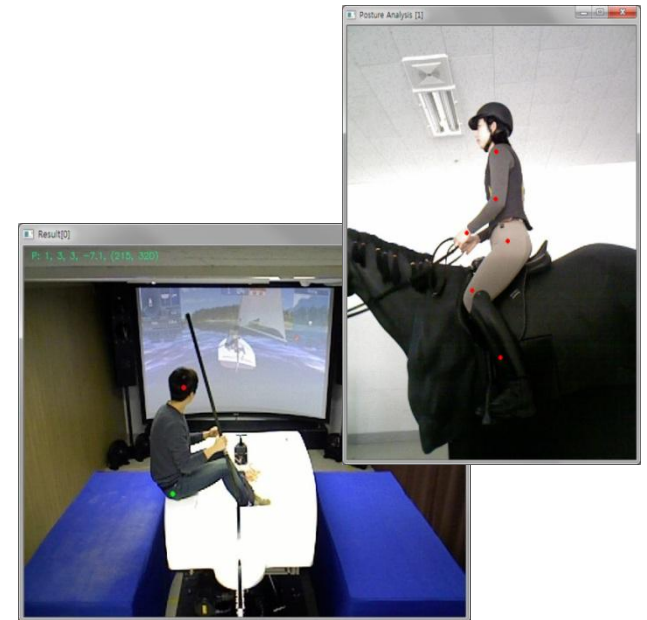
○ 기술 구현 방법

■ 스포츠 시뮬레이터 사용자 자세 검출 기술

- 사용자 자세 입력 영상 전처리
- 템플릿 매칭 기반 사용자 특정 신체부위 검출
- 사용자 바디 파트 세그멘테이션
- 후면 및 측면 자세 주요 관절 포인트 추출

■ 스포츠 시뮬레이터 사용자 자세 인식 기술

- 사용자 후면 및 측면 자세 분석
- 스포츠 시뮬레이터 사용자 오류 자세 인식
- 스포츠 시뮬레이터 사용자 위치 및 자세 인식



<사용자 맞춤형 서비스 위한 사용자 자세 인식 방법>

□ 기존기술 대비 우위성

▪ 기술적 측면

- 조명, 포즈, 배경 등의 변화에도 강인한 인식 성능 제공
- 대용량 데이터베이스에서도 안정된 인식 성능 제공
- 사용자 부조음에 대한 의도 인식을 통한 상호작용 가능
- 자세 영상 기반 스포츠 자세 교정에 적용 가능
- 단위 인식 기술의 선택적 적용 가능
- 개별 라이브러리를 이용하여 전체 시스템과 연계 용이
- 스포츠 시뮬레이터 응용 분야에 최적화

▪ 사업적 측면

- 실환경에서의 사용자 인식 기반 서비스 제공 가능
- 사용자 성별 및 연령대별 맞춤형 서비스 가능
- 사용자 개별 맞춤형 운동 관리 가능
- 스포츠 자세 교정 및 자가 코칭
- 부조음 인식 및 가상 트레이닝 가능

□ 목표제품/서비스

분야

일반 스포츠

레저 스포츠

제품

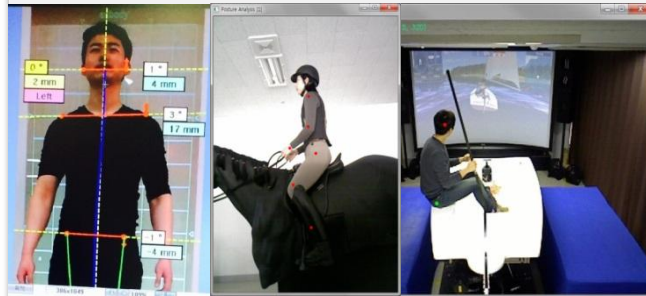
- 스포츠 트레이닝 장치(자세교정)
- 레저 스포츠 장치
 - 스크린 골프, 승마, 요트

기능

- 스포츠 맞춤형 자세교정 가능
- 레저 스포츠 최적화 소프트웨어 제공

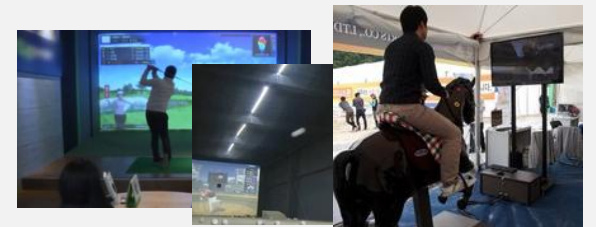
서비스

스포츠



자세교정

레저 스포츠



가상현실 스포츠 게임

□ 기술완성도(TRL 단계)

- 본 기술은 Pilot단계 시작품 성능 평가가 진행중인 TRL 6단계

TRL 9	사업화	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 본격적인 양산 및 사업화 단계
TRL 8	시작품 인증/ 표준화	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 일부 시제품의 인증 및 인허가 취득 단계 - 조선기자재의 경우 선급기관 인증, 의약품의 경우 식약청의 품목 허가 등
TRL 7	Pilot 단계 시작품 신뢰성 평가	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 시작품의 신뢰성 평가 ▪ 실제 환경(수요기업)에서 성능 검증이 이루어지는 단계
TRL 6	Pilot 단계 시작품 성능 평가	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 경제성(생산성)을 고려한, 파일럿 규모의 시작품 제작 및 평가 ▪ 시작품 성능평가
TRL 5	시제품 제작/ 성능평가	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 개발한 부품/시스템의 시작품(Prototype) 제작 및 성능 평가 ▪ 경제성(생산성)을 고려하지 않고, 우수한 시작품을 1개~수개 미만으로 개발
TRL 4	연구실 규모의 부품/시스템 성능평가	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 연구실 규모의 부품/시스템 성능 평가가 완료된 단계 ▪ 실용화를 위한 핵심요소기술 확보
TRL 3	연구실 규모의 성능 검증	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 연구실/실험실 규모의 환경에서 기본 성능이 검증될 수 있는 단계 ▪ 개발하려는 시스템/부품의 기본 설계도면을 확보하는 단계 ▪ 모델링 / 설계기술 확보
TRL 2	실용 목적의 아이디어/특허 등 개념 정립	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 실용 목적의 아이디어, 특허 등 개념 정립
TRL 1	기초 이론/실험	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 연구과제 탐색 및 기회 발굴 단계

□ 지식재산권 현황

연번	특허종류	특허번호	제목
1	출원	10-2015-0041599	사용자 맞춤형 운동 서비스 제공 방법 및 장치
2	출원	10-2014-0004438	승마 시뮬레이터 사용자의 의도인식 장치 및 방법
3	출원	10-2015-0007010	시뮬레이터 사용자의 자세 분석을 위한 시뮬레이터 관리장치 및 그 방법

- 시각 기반 사용자 신원 식별 프로그램 등 프로그램 5건
- 다축 모션 플랫폼을 기반으로 한 범용 오감 융합형 스포츠 시뮬레이터 관련 기술문서 2건

□ 응용분야(SFN 분석)

➤ Seed

- 컴퓨터비전 요소기술
- 실시간 고성능 알고리즘 최적화
- 컴퓨터비전 라이브러리 및 응용 솔루션

➤ Function

- 영상 기반 사용자 신원 / 성별 / 연령 인식 기술
- 사용자 부조음 검출 통한 사용자 의도 인식 기술
- 사용자 자세 인식 기술

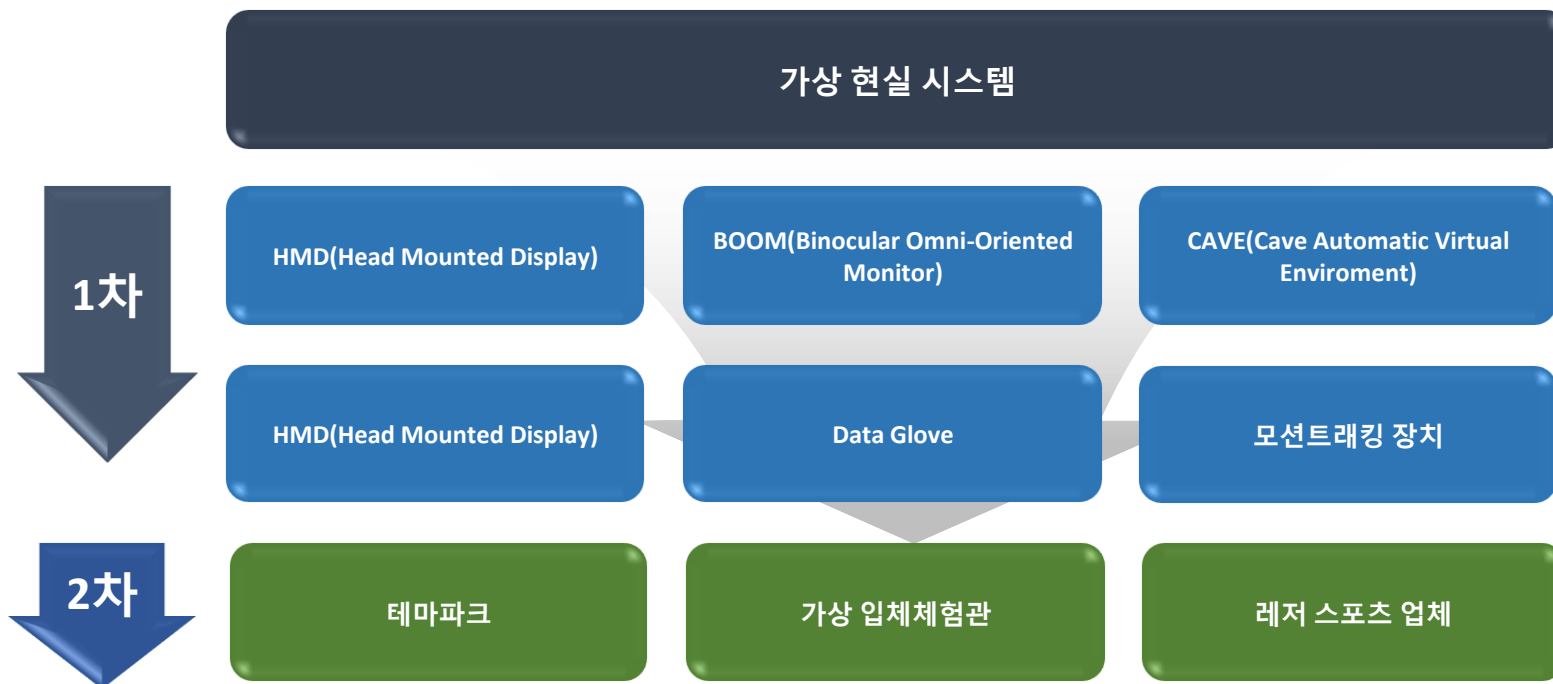
Need

- 오감 융합형 스포츠 시뮬레이터



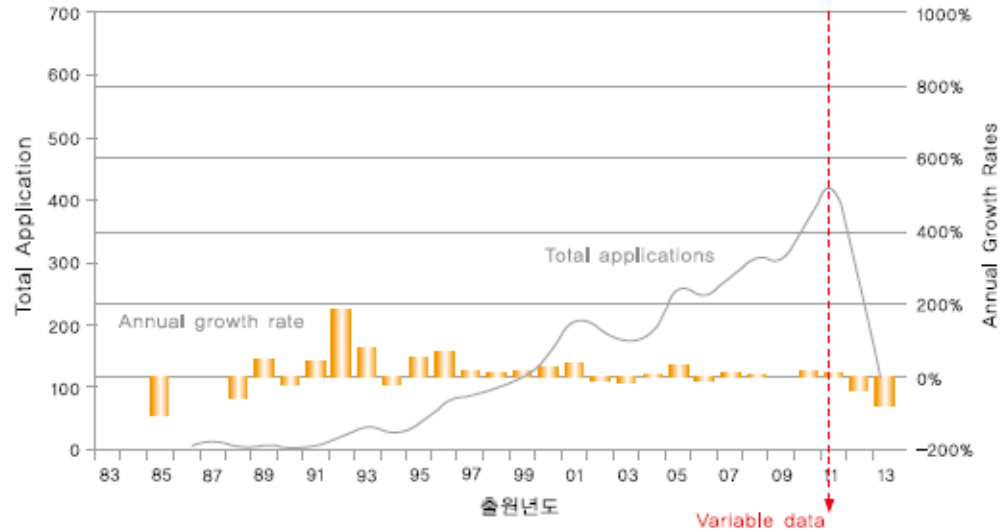
□ 목표시장

- 본 기술의 목표시장은 가상현실 시스템과 영상 보안 산업으로 아래와 같이 나눌 수 있음



□ 특허 출원 동향

- 국내외 체험형 가상현실 기술과 모션 인식 기술에 대한 선행특허가 일부 조사되었으며, 이에 대한 회피와 새로운 기술의 창출이 필요함
- 가상현실 콘텐츠와 관련된 특허는 1980년 초반부터 현재까지 지속적인 증가 추세에 있으며 미국, 일본, 유럽 등 선진각국에서 최근 특허출원이 급증하고 있는 추세임



* 출처: SW융합기술고도화 4대 기반 기술분야 기술 로드맵, 정보통신산업진흥원, 2014

< 가상현실 콘텐츠와 관련된 특허 출원 규모 >

□ 특허 출원 동향

- 가상현실 콘텐츠를 위한 인식 인터페이스 관련 출원 건수에 따른 주요출원인을 살펴보면, 삼성전자와 한국전자통신연구원 등의 한국 기업 및 연구기관과 Microsoft, Sony, Apple 등 국외 메이저 기업을 중심으로 연구개발이 이루어지고 있음을 알 수 있음

순위	미국(USPTO)		한국(KIPO)		일본(JPO)		유럽(EPO)	
	특허권자	건수	출원인	건수	출원인	건수	출원인	건수
1	Microsoft	114	삼성전자	10	Hitachi	15	Microsoft	13
2	Nuance Communications	52	한국전자통신연구원	8	삼성전자	11	Sony	11
3	IBM	30	Phillips Electronics	5	Panasonic	8	Apple	9
4	AT&T	27	Google	3	DENSO	8	Research In Motion	5
5	Sony	17	Qualcomm	3	Canon	6	삼성전자	4
6	VLINGO	17	한국표준과학연구원	3	Ricoh	6	Hitachi	3
7	WEST	13	엘지전자	3	Sony	5	Canon	3
8	Google	11	Microsoft	2	Casio Computer	5	IBM	3
9	SILVERBROOK RESEARCHPTY	10	Sony	2	엘지전자	4	Nuance Communications	3
10	삼성전자	9	Nokia	2	Nokia	4	AT&T	3

* 출처: SW융합기술고도화 4대 기반 기술분야 기술 로드맵, 정보통신산업진흥원, 2014

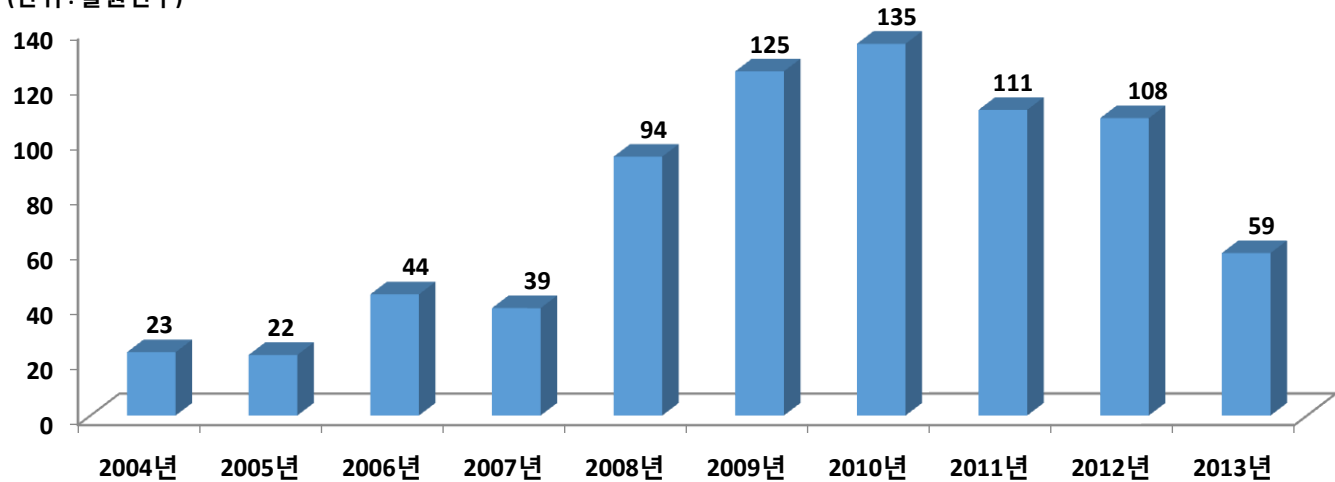
< 국가별 가상현실 콘텐츠 관련된 특허 출원인 현황 >

□ 특허 출원 동향

- 스포츠산업기술이 전문선수들의 경기력 향상을 위한 분석기술로부터 연령대와 성별의 제한 없이 누구나 쉽게 접할 수 있는 가상현실 기술로 발전함에 따라 다양한 스포츠 종목의 가상현실 기술들이 특허출원 되고 있음
- 가상 스포츠 분야가 스크린 골프에서 활동인구가 많은 승마, 야구, 사격, 양궁 등으로 확대되면서 이 분야의 특허출원도 '04년~'08년 222건에서 '09년~'13년 538건으로 증가하는 추세임

* 스크린 골프, 야구, 사격, 양궁, 승마, 사이클, 스키, 패러글라이딩

(단위 : 출원건수)



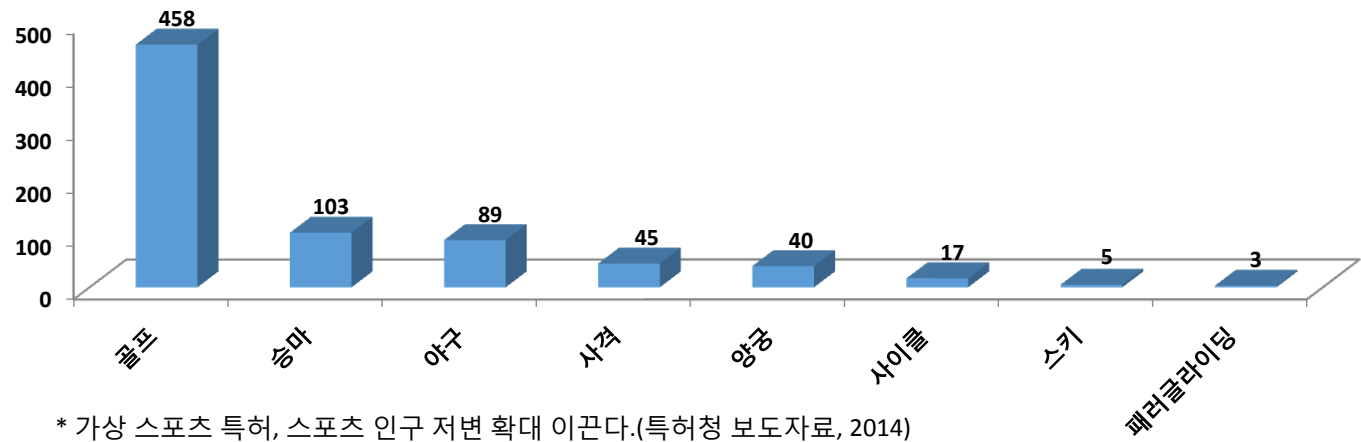
* 가상 스포츠 특허, 스포츠 인구 저변 확대 이끈다.(특허청 보도자료, 2014)

<가상현실 기반 스포츠 관련 기술의 연도별 출원 현황>

□ 특허 출원 동향

- 스포츠 산업별 출원현황을 살펴보면, 골프관련 특허가 458건으로 가장 많으며, 다음으로 승마가 103건, 야구가 89건 이었으며, 사격이 45건, 양궁이 40건, 사이클 17건, 스키 5건, 패러글라이딩이 3건으로 나타남
- 이용자가 68만 명에 이르는 승마의 경우, 말산업 육성법 제정('11.9), 승마 활성화 방안('13.12) 등 정부정책이 마련되면서, 스크린 승마가 스크린 골프 다음으로 많이 출원되고 있음

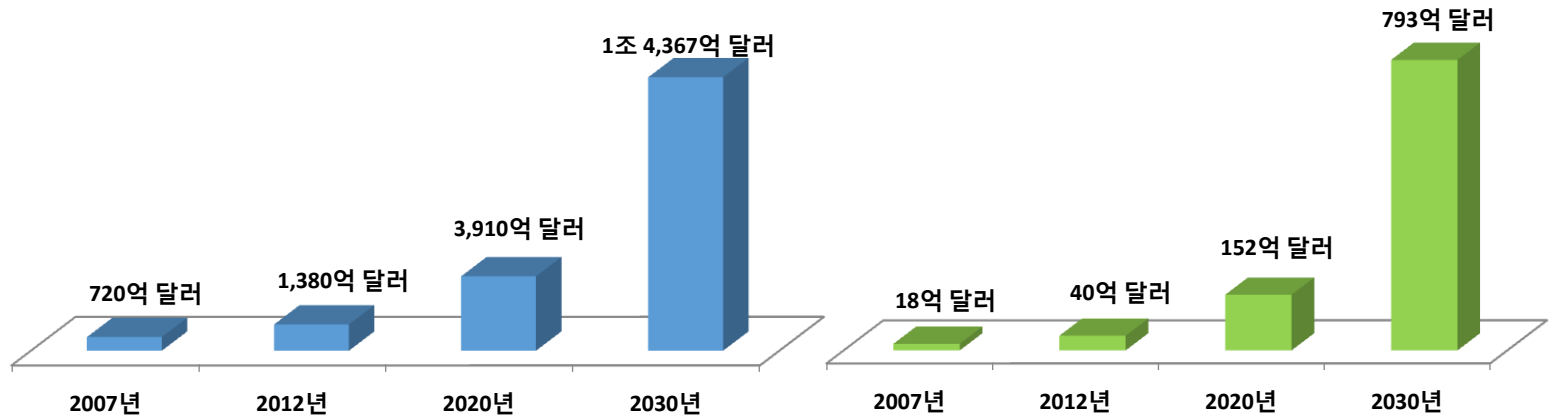
(단위 : 출원건수)



<가상현실 기반 스포츠 관련 기술의 종목별 출원 현황>

□ 시장동향

- '가상현실' 글로벌/국내 각각 연평균 13.9%, 18.0%로 빠르게 성장 중
 - 국내 가상현실 시장 규모는 2007년 18억 달러에서, 연평균 18.0%의 높은 성장율로 2030년에는 793억 달러가 될 것으로 전망됨
 - 글로벌 가상현실 시장 규모는 2007년 720억 달러에서, 연평균 13.9%의 성장율로 2030년에는 1조 4,367억 달러가 될 것으로 예상됨



* 출처 : 한국정보화진흥원(2012), '미래IT기술 발전방향 및 전망'

* 출처 : 교육과학기술부(2009), '녹색기술, 산업 전략 로드맵 수립'

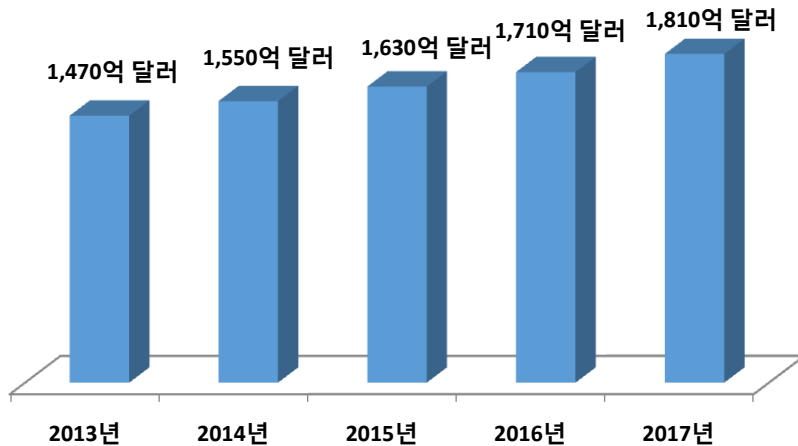
<글로벌 가상현실 시장 규모>

<국내 가상현실 시장 규모>

□ 시장동향

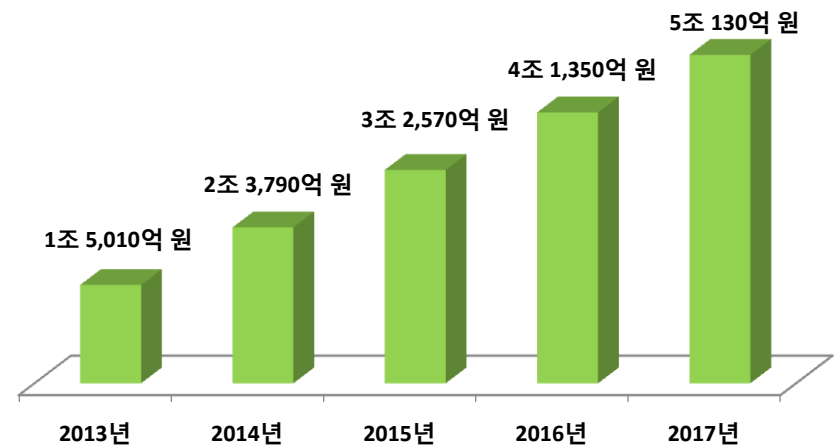
▪ 가상스포츠 국/내외 시장 규모 및 동향

- 국내 가상스포츠 시장은 2013년 1조 5천억 원 에서, 2017년에는 3배 규모로 성장하여 5조원이 될 것으로 예상됨
- 글로벌 가상스포츠 시장은 2013년 1,470억 달러에서, 연평균 % 성장하여, 2017년에는 1,810억 달러가 될 것으로 전망됨



* 출처 : 특허청 '가상 스포츠 특허, 스포츠 인구 저변 확대 이끈다'

<글로벌 가상스포츠 시장 규모>



* 출처 : 특허청 '가상 스포츠 특허, 스포츠 인구 저변 확대 이끈다'

<국내 가상스포츠 시장 규모>

□ 산업동향

- 국내 IT 기술은 매우 빠르게 발전하고 있어 가상현실 산업의 성장에 직/간접적으로 도움이 될 것이며, 기술의 융합화 경향은 가상현실 산업을 성장시키기 위한 촉진제로 작용
- 국내 IT 기술수준은 빠르게 발전하고 있으나 가상현실 기술 자체는 선진국에 비해 낮은 수준이며 이는 국내 가상현실 산업 발전의 저해요인이 될 수 있음



- 높은 기술개발 비용지원 요구
- 정부적 차원의 노력과 확고한 산학연 협력체제의 구축
- 기술수준 향상을 위한 기업의 적극적 R&D가 요구

□ 주요 시장 참여자

시뮬레이터 장비

기업명	URL	대표자	업체 동향
(주)엔티리서치	www.nt2004.net	김경환	산업용로봇, 자동화설비 제조
(주)이노시뮬레이션	www.innosim.com	조준희	연구, 훈련용 시뮬레이터, 전기식운동시스템, 차량제어, 텔레마틱스시스템, 모션플랫폼, 엔터테인먼트VR관련게임기 제조
(주)골프존	www.innosim.com	장성원	골프시뮬레이터(영상아케이드) 제작
(주)비트컴퓨터	www.bit.kr	조현정/ 전진욱	의료용소프트웨어(의료처방전달시스템, 병원의료 보험청구시스템, 성형외과 가상기술 시뮬레이터)
(주)신영포엠	www.syfm.co.kr	김익한	군용시뮬레이터, 적외선촬영기

가상현실 시스템

기업명	URL	대표자	업체 동향
(주)도담시스템스	www.dodaam.com	장명광	항공기시뮬레이터, 항공전자소프트웨어
한국가상현실(주)	www.kovi.com	장호현	소프트웨어(3차원가상현실, 코비온라인)
울시스템(주)	www.youlsys.co.kr	강구학	3D가상현실 엔지니어링 / 컴퓨터, 소프트웨어
(주)실리콘스튜디오 코리아	www.siliconstudio.co.kr	이규재	가상현실솔루션, 컴퓨터그래픽, 엔터테인먼트 시스템구축, 개발
리얼타임비주얼(주)	www.realtimevisual.com	이상민	소프트웨어(가상현실, 시뮬레이션, 전자교본프로그램) 자문, 개발

□ STP 분석

Segmentation

대분류	중분류	소분류
정보서비스업	소프트웨어 개발 및 공급업	시스템 소프트웨어 개발 및 공급업 게임 소프트웨어 개발 및 공급업
제조업	기타 기계 및 장비 제조업	특수 목적용 기계 제조업

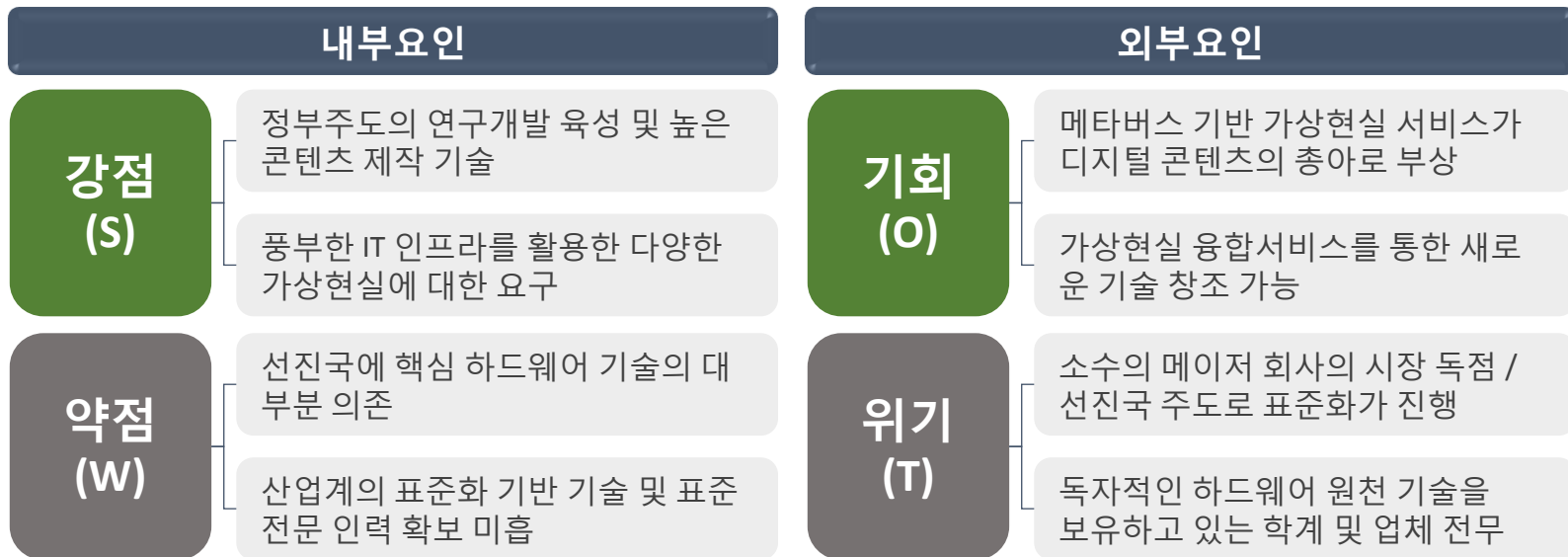
Targeting

적용분야	산업 요구사항	타겟기업	
시스템 소프트웨어 개발 및 공급업	<ul style="list-style-type: none"> 기존 소프트웨어 산업에 가상현실 기술을 접목한 신규 융합 콘텐츠 개발 요구 	대 / 중견기업	(주)도담시스템스
		중소기업	(주)한국가상현실, 울시스템스(주), (주)실리콘스튜디오 코리아, 리얼타임비주얼(주)
특수 목적용 기계 제조업	<ul style="list-style-type: none"> 가상현실을 접목하여, 실내에서 즐길 수 있는 레저스포츠 기계 개발 요구 	대 / 중견기업	(주)골프존, (주)시물라인
		중소기업	(주)이노시물레이션, (주)엔티리서치

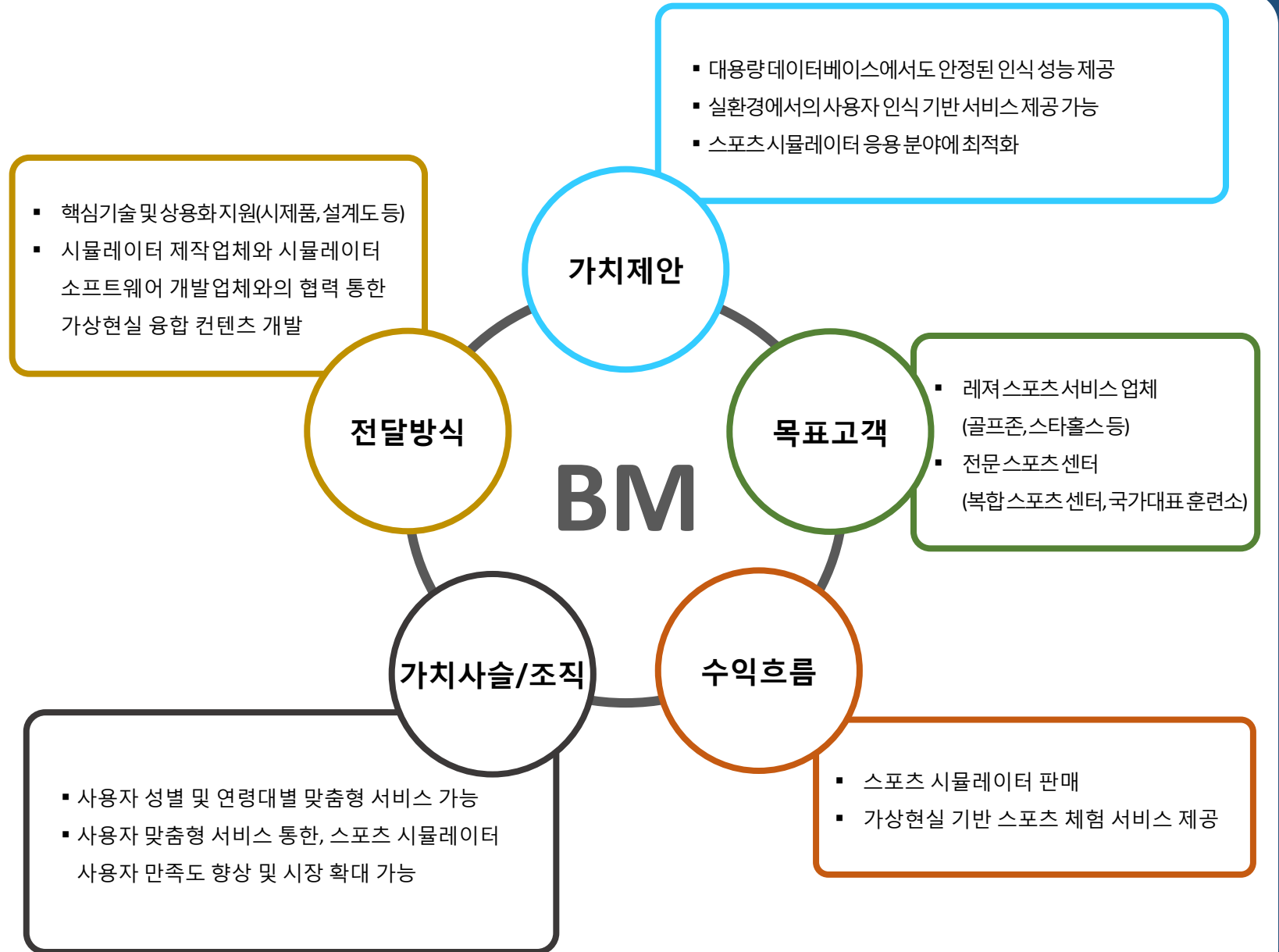
Positioning

경쟁요소	3D 가상현실 엔지니어링	시뮬레이터	타겟기업	Selling Point
포지셔닝	높음	높음	(주)골프존	• 새로운 레저스포츠 개발 및 공급
	높음	낮음	(주)도담시스템스, 울시스템스(주), (주)한국가상현실	• 사용자 맞춤형 서비스 개발 가능
	낮음	높음	(주)시물라인, (주)엔티리서치	• 시뮬레이터 프로그램 최적화 가능
	낮음	낮음	리얼타임비주얼, (주)이노시물레이션	• 기술업그레이드 기반 기술협력 기회 마련

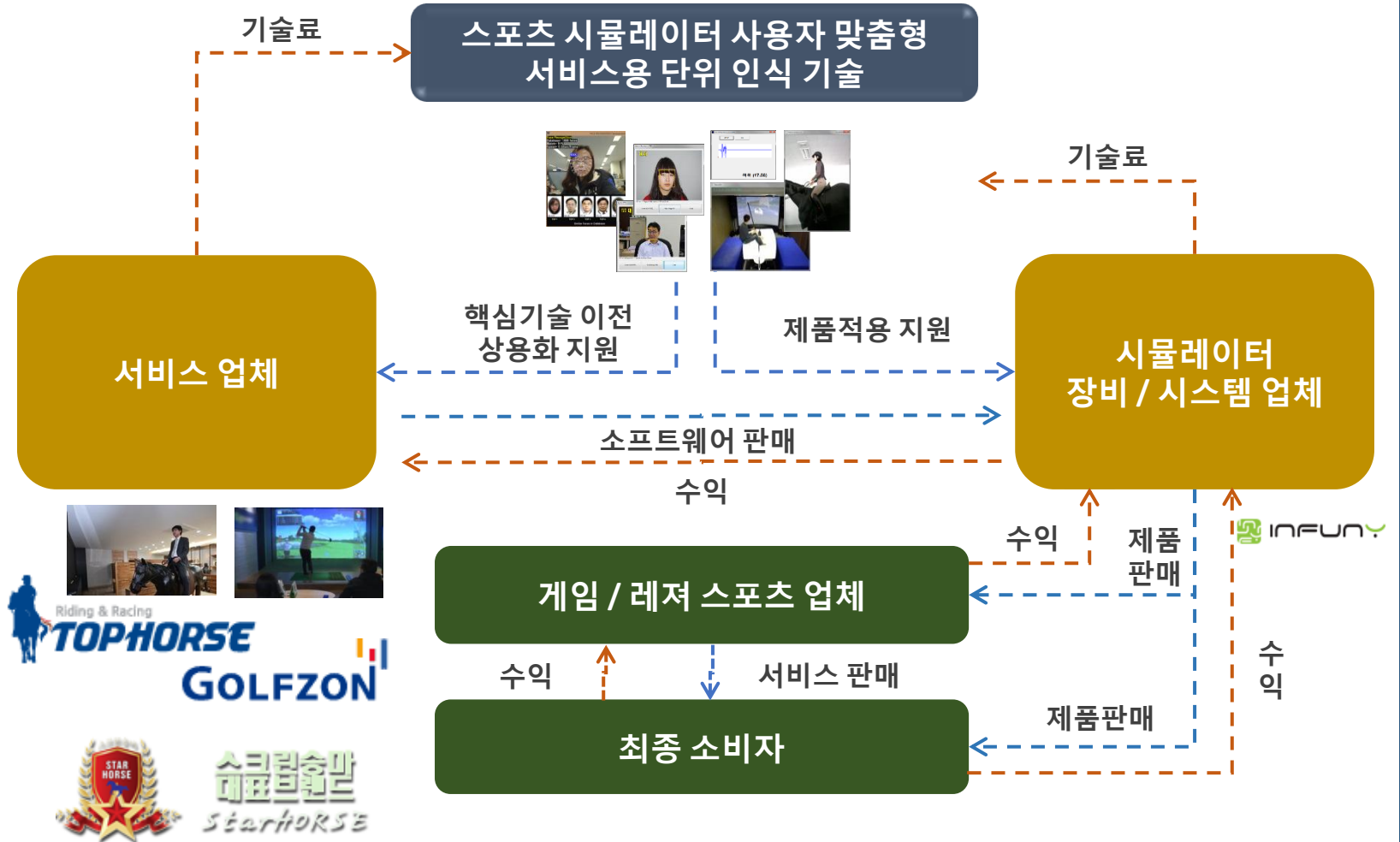
□ SWOT 분석



SO 전략(우선수행)	WO 전략(우선보완)
<ul style="list-style-type: none"> • 풍부한 IT인프라를 활용한 가상현실 융합 콘텐츠 제작 기술 특히 우선 확보 • 아직 표준화가 진행되지 않은 부분에 대한 정부 주도의 활용 및 표준화 추진 	<ul style="list-style-type: none"> • 가상현실 하드웨어 취약 분야의 정부 개발 지원 • 산업계의 표준화 전문 인력 양성
ST 전략(RISK 해결)	WT 전략(장기보완)
<ul style="list-style-type: none"> • 국가적 차원의 관련 연구개발의 집중 투자를 근간으로 표준화 전문 인력의 체계적인 양성 기회로 활용 • 산업체/대중의 요구에 부합하는 콘텐츠 제작을 통한 입지 확립 및 표준화 주도 	<ul style="list-style-type: none"> • 수입위주에서 독자적인 하드웨어 원천 기술의 확보 • 콘텐츠 제작 현장에서 필요로 하는 표준의 발굴 및 국제 표준화 참여



□ 기술사업화 수익구조



□ 협업 사항

