

< 요약 문 >

Part 1. 「범부처 동계스포츠과학화사업: 평창코리아 프로젝트」 사업 기획

I. 사업기획 개요

1. 추진배경 및 필요성

1.1 추진배경

- 인간 한계 극복을 위한 과학기술기반의 최첨단 스포츠 시대가 도래하면서 스포츠과학기술 경쟁력 확보 및 현장 적용에 대한 관심 고조
 - 세계 최고의 기량을 겨루는 국제경기의 경우 아주 미세한 차이가 경기력을 좌우하며, 경기속도가 빠른 동계스포츠는 첨단기술이 메달획득에 큰 영향을 미침
 - 경기과정·결과의 공정성을 확보하기 위한 초정밀 측정기술이 매우 중요
 - 동계올림픽의 경우 특수한 경기장 외부환경(눈·얼음) 형성이 요구되며, 동계 기상 조건(풍속, 기온, 날씨 등)에 최적화된 스포츠환경 제공이 중요
- 스포츠과학기술은 경제·사회·문화·국가적 파급력이 큰 융합형 미래기술임
 - 스포츠선진국들은 올림픽과 같은 스포츠 빅이벤트 개최를 계기로 스포츠과학기술을 개발하여 우수 성적을 달성하고 이를 국가 신성장동력 육성으로 연결
 - 올림픽 개최를 위해 투자된 시설 및 인력 등 인프라는 지속가능한 올림픽 유산(Olympic Legacy)으로서 향후 국제·대형대회 유치 등을 통해 꾸준히 국가 위상 제고 및 지역사회 발전에 기여
 - 우리나라는 그동안 선수 및 지도자의 기량에 크게 의존해 왔고 이러한 노력을 바탕으로 지금까지 스포츠 강국으로서 성공했으나 더 이상 과학기술적 지원 없이 경기력 향상을 기대하기 어려운 상황
- 우리나라에서도 2018 평창동계올림픽의 성공 개최를 위한 준비가 진행되고 있으나, 대부분 대회운영 등 특정분야에 국한되어 있음
 - 평창동계올림픽을 위한 정부 지원은 강원도의 행정지원 및 대회운영 협조와 2018 평창동계올림픽대회 조직위원회의 대회준비 및 운영 지원에 집중됨

1.2 추진 필요성

- 스포츠현장의 과학기술적 패러다임 변화에 따라 융합연구 기반 구축을 통한 지속가능한 선진형 스포츠 국가 경쟁력 확보 필요
 - 평창동계올림픽 개최와 함께 지속가능한 선진형 스포츠국가 경쟁력 확보를 위해 산재되어 있는 국내 융합과학 역량을 스포츠분야에 집결하기 위한 거점 확보 필요
 - 글로벌 스포츠 경기력 및 친환경 스포츠 인프라, 첨단 제품·시스템, 스포츠 응용 콘텐츠 등 스포츠산업 전 분야에 대한 기술 및 정보 공유 필요
- 올림픽 참가국으로서 최상위 성적을 달성하기 위해 스포츠 3요소(선수, 장비, 환경)에 대한 과학기술적 대응이 필요
 - 우리 선수들이 평창올림픽에서 최고의 기량을 발휘하도록 선수-환경 및 선수-장비 인터랙션 규명 및 최적화에 필요한 과학기술적 지원 필요
 - 수입장비를 대신해서 우리 선수들이 최고의 기량을 발휘하도록 스포츠 장비의 커스터마이징(특성화)이 요구됨
- 올림픽 개최국으로서 최고 수준의 동계올림픽경기의 스포츠환경 조성이 요구됨
 - IOC가 요구하는 올림픽경기장의 기준조건을 충족하고 참가자들이 만족할 만한 수준의 빙상, 설상 등 최적의 동계스포츠환경을 제공해야 함
 - 스포츠분야 빅데이터의 잠재가치를 활용하고 융합시스템을 구축하기 위해서 이종 데이터의 통합 핵심기술개발이 필요하고 이는 스포츠과학화 기초자료 확보를 위한 선결과제임
- 2018 평창동계올림픽까지 기술개발과 선수 및 스포츠 현장 적용시간이 촉박하며, 스포츠 과학기술 R&D 투자의 효율성을 극대화할 수 있는 적기임
 - 우리 선수들이 평창올림픽에서 우수한 성적을 거두기 위해서는 개발된 스포츠 과학기술에 대한 적용 시간이 필요
 - 과학기술과 스포츠현장을 융합한 스포츠과학기술의 경쟁력 강화 전략과 그에 따른 R&D 체계 구축 및 지원이 필요
 - 올림픽을 계기로 스포츠과학 핵심원천기술을 개발하고 상용화하여 동계스포츠 산업의 과학화를 촉진하여 스포츠과학신산업을 창출하고 활성화시켜야 함

2. 사업기획 추진경과

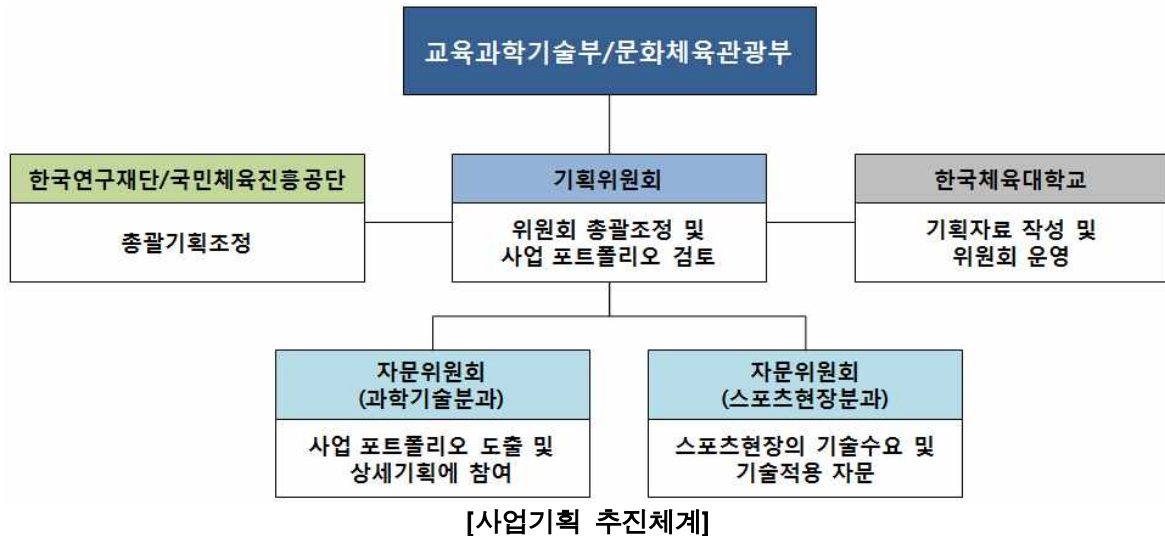


3. 사업기획 추진체계 및 프로세스

3.1 사업기획의 추진체계

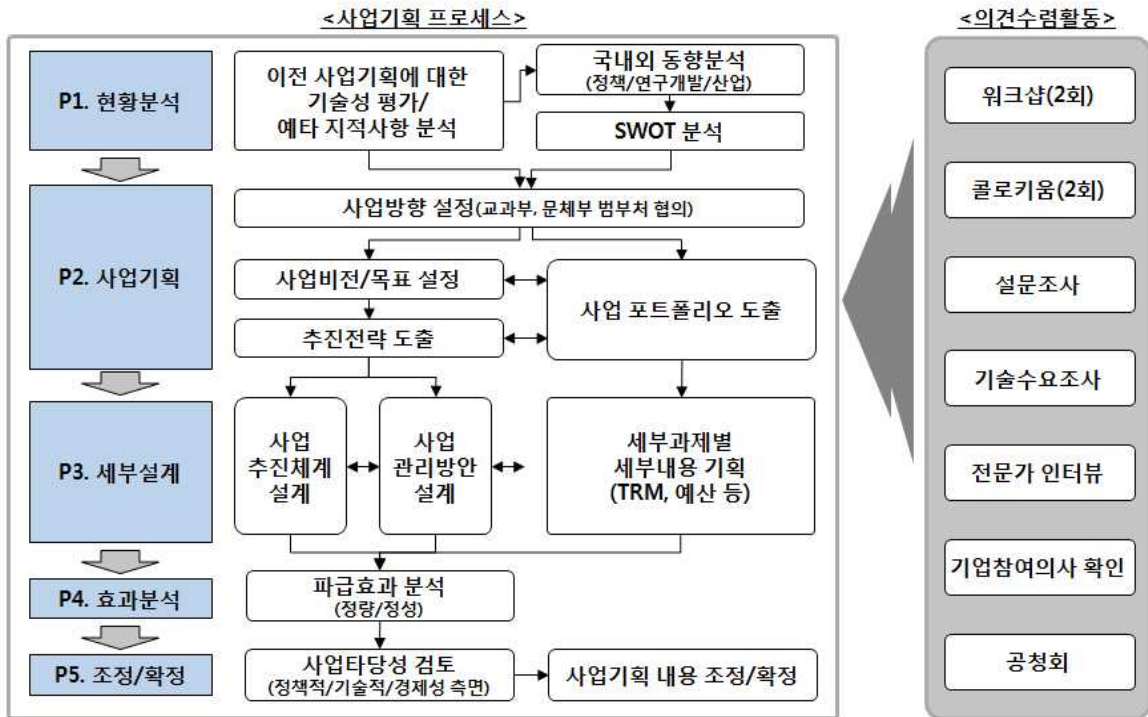
- 교과부, 문체부는 물론, 각 부처 산하 R&D 전문기관이 총괄 조정·검토를 수행하고, 한국체육대학교가 기획 실무 역할을 담당
- 기획의 타당성·객관성 확보를 위해 기획위원회 및 자문위원회 운영
 - (기획위원회) 주요 기획내용 검토 및 의사결정, 19명으로 구성
 - 전문가 17명(학계 7명, 연구계 8명, 스포츠현장 2명), 교과부/문체부 사업담당자 간사로 활동
 - (자문위원회_과학기술분과) 사업 포트폴리오 도출 및 상세기획 참여, 총 37명
 - 35명(학계 25명, 연구계 10명)의 과학기술전문가, 한국연구재단/국민체육진흥공단 각 1명(간사)
 - (자문위원회_스포츠현장분과) 현장 기술수요/과학기술적 애로사항 및 활용 자문, 총 14명
 - 스포츠현장전문가 12명과 한국연구재단/국민체육진흥공단 각 1명이 간사로 참여

○ 기관별·위원회별 역할에 따른 사업기획의 추진체계는 아래 그림과 같음



3.2 사업기획 프로세스

○ 본 사업은 스포츠계·과학기술계·산업계 등 다양한 분야의 의견수렴을 바탕으로 총 5개 단계(Phase)를 거쳐 기획됨



[사업기획 프로세스]

- 기획과정에서의 다양한 의견수렴 활동을 통해 기획의 참신성 및 정교화 도모
 - 사업홍보 및 의견수렴을 위한 대규모 워크숍 2회 개최
 - 브레인스토밍 및 전문가 자문을 위한 콜로키움 2회 진행
 - 연구자, 스포츠현장전문가 대상의 기술수요조사 및 사업체 참여의사조사 실시
 - 기획결과에 대한 의견수렴을 위한 공청회('13.1월 중)

3.3 사업기획 방향 및 주요 고려사항

- 과학기술과 스포츠의 융합으로 새로운 분야 창출에 필요한 소통의 場 마련
 - 스포츠계와 과학기술계의 융합과 소통을 위한 워크숍, 콜로키움, 간담회, 학술세미나, 공개토론회, 훈련장 방문 등을 시행하여 스포츠현장의 요구를 수렴하고 이후 사업추진 시에도 원활하게 융합 할 수 있는 연구기반 마련에 비중을 둠
- 동계 스포츠현장의 과학기술수요 조사를 위한 심층인터뷰 실시
 - 동계종목을 중심으로 스포츠전문가의 인터뷰는 스포츠를 이해하고 있는 체육계 교수와 과학기술을 이해하고 있는 과학기술자가 함께 모여 현장의 애로사항과

요구에 대한 의견수렴 후 이를 기획에 반영

- 스포츠 테크닉이 아닌 테크놀로지 개발에 주력
 - 스포츠과학기술과 스포츠 발전을 위해서 테크닉 중심의 단기성 연구가 아닌 스포츠현장에서 지속가능한 성과를 낼 수 있는 테크놀로지 중심의 스포츠과학기술 R&D 지원체계 구축
- 스포츠선진국의 스포츠과학기술 R&D 사례 벤치마킹 분석 실시
 - '12 런던올림픽을 대비하고 있는 영국의 스포츠과학기술 R&D, 캐나다의 '10 밴쿠버올림픽을 대비한 Top Secret 2010 등 선진사례를 벤치마킹

4. 과거 기술성 평가·예타 지적사항 및 반영결과

- 사업내용, 사업관련 동향분석, 기술개발(사업)의 필요성 및 시급성, 기존 기술 및 사업과의 차별성, 사업계획의 구체성, 국고지원의 적합성 등에 대한 KISTEP의 기 검토 의견을 반영하여 기획내용을 보강하고 정교화함






II. 국내외 동향분석

1. 정책 동향

1.1 해외 정책 동향

- 캐나다, 영국 등 스포츠 선진국은 올림픽 개최를 앞두고 우수한 성적을 거두기 위해 정부 주도로 스포츠과학 R&D 프로그램을 추진해옴
- 특히 선수 메달획득 및 우수한 경기환경 조성을 위해 인공제설기술, 과학적 훈련 프로그램, 선수 맞춤형 첨단 장비 등 개발에 주력

<주요국의 스포츠과학 R&D프로그램>

국가	대표적인 스포츠과학 R&D 프로그램	주요내용
 캐나다	Top Secret 2010	<ul style="list-style-type: none"> • 정부주도 '10 밴쿠버동계올림픽 대비 • 6년간 매년 1000만 달러(약 120억 원) 지원 • 20개 연구소, 55개 연구프로젝트, 150여 명 연구원 참여 • 스포츠과학기술 원천기술 확보 및 산업화 단계 진입
 영국	<ul style="list-style-type: none"> • Research and Innovation • ESPRIT Project • SESAME Project 	<ul style="list-style-type: none"> • 정부주도 '12 런던올림픽 대비 • 6년간 매년 1200만 파운드(약 200억 원) 지원 • 스포츠과학기술분야의 우수대학, 연구소, 산업체와 기술혁신 협력관계를 체결하여 중점 투자
 독일	FES 주도 14개 R&D 프로젝트	<ul style="list-style-type: none"> • 스킨레톤, 봅슬레이, 스피드 스케이팅, 스키 종목을 포함하여 총 14개의 프로젝트를 진행 중 • FES에서 개발한 썰매종목의 썰매는 최고 성능을 자랑
 일본	Team Nippon Multi Support	<ul style="list-style-type: none"> • 정부주도 '12 런던올림픽, '14 소치동계올림픽 대비 • 스포츠과학·의학·심리학·생리학 등의 측면에서 선수에게 복합적 과학기술 지원 • 스포츠과학연구소(JISS)와 대학연구소 R&D를 통해 추진
 중국	Hi-tech R&D Program	<ul style="list-style-type: none"> • 정부주도 '08 베이징올림픽 대비 • 과학기술기반 세계최고 스포츠 강국 달성으로 중국 과학기술 위상 홍보, 세계 스포츠산업 분야에서 세계 1위 강국 달성을 목표로 추진

1.2 국내 정책 동향

- 문화체육관광부는 문화비전 2008-2012, 스포츠산업비전 2010 등을 발표하며 스포츠산업 및 스포츠과학 관련 정책을 주도하고 있음
- 문화비전 2008-2012 사업은 '08~'12 동안 스포츠산업 및 엘리트 스포츠 국제 경쟁력 강화를 목적으로, 대부분 스포츠산업 하부구조 강화와 엘리트선수 육성 및 훈련과학화와 관련됨
- 스포츠산업 비전 2010(SPO-BIZ 2010)을 발표하며, 스포츠 산업과 정책에 대한 전반적인 계획을 제시함

- 스포츠과학기술 분야의 정부주도 R&D 활동은 매우 저조하고, 특히 선진 스포츠 산업의 기반이 되는 스포츠과학기술 기초·원천기술 R&D 지원은 전무한 상황
 - 교과부에서 '스포츠' 및 '올림픽'과 관련하여 시행하고 있는 R&D 사업은 전무
 - 문체부에서 추진하는 '스포츠산업기술연구개발사업'은 스포츠용품 개발 위주의 단기성 연구가 대다수이며 연구 성과 및 노하우가 결집되기 힘든 구조로, 평창 동계올림픽과 직접적 연관성은 낮음
 - 기 사업에서 동계스포츠를 위한 시범연구를 일부 수행하고 있지만, 단기적 시각의 개별 연구로 추진되고 있는 상황
 - 지식경제부의 경우 스포츠산업 관련 제품개발 연구는 시행하고 있으나 평창동계 올림픽을 대비한 스포츠과학 R&D 사업은 전무
 - 동계올림픽 추진을 위해 설립된 평창 조직위는 시설유치, 특구 운영, 지역기반 조성 등 행정적인 측면의 역할로 한정되어 있어 동계스포츠 R&D의 영역은 포괄하지 못함
 - 대한빙상경기연맹 등 민간단체에서의 지원 활동 또한 특정 스포츠 종목 혹은 선수 개인에게만 한정적으로 이루어지고 있어, 체계적인 동계스포츠 R&D 지원 노력은 미미한 상황임

<국내 동계스포츠과학 R&D 사업 현황>

정부부처	사업명	동계스포츠과학 R&D 사업내용	사업기간	사업예산	비고
교과부	없음	-	-	-	-
지경부	없음	-	-	-	-
문체부	스포츠산업기술연구개발 사업	실감형 동계스포츠 훈련시스템/ 스키 및 보드 구조재 연구	'12~'15	60억 원	추진
	SMART Project	훈련과학화, 전산장비 구축, 훈련메뉴얼 제공	'12~'18	158억 원	미추진
평창 조직위	조직위-지식경제 R&D 전략기획단 공동협약 사업	없음 (IT 개발)	미정	미정	추진예정

2. 연구개발 동향

2.1 해외 연구개발 동향

- 스포츠 선진국은 스포츠과학 R&D에 꾸준히 관심을 갖고 투자를 해오고 있음
 - (휴먼 인터페이스) 인체 모델과 풍동테스트 및 다양한 마찰 해석 관련 기술을 중심으로 신체, 장비 및 환경간의 인터랙션 기술개발이 진행 중
 - (스포츠 측정과학) 경기력 향상을 위해 선수의 신체 및 장비와 관련된 다양한 물리·생리·생체역학 정보를 정밀 측정할 수 있는 기술 개발
 - (스포츠 정보과학) 스포츠선진국은 선수 및 경기 데이터베이스를 기반으로 선수 훈련시스템 개발, 마케팅 전략 수립 등 다양한 분야의 연구를 수행
 - (스포츠 응용과학) 설상·빙상 위에서 고속으로 움직이는 특수한 경기환경을 고려하여 훈련 프로그램 및 첨단 소재와 기술을 응용한 장비·의류 관련 연구개발 진행

<해외 기술개발 동향>

분야	국가	주요 내용
휴먼 인터페이스	미국	- 움직임에 따른 근육의 관성변화를 고려한 사실적인 근육 동작 메커니즘에 관한 연구로서 Human Muscle Model 개발
	독일	- 풍동 테스트를 통한 봅슬레이에 작용하는 항력 측정 기술 개발 - 봅슬레이의 형상 변화에 따른 항력 변화 측정 및 ANSYS CFX를 통해 봅슬레이에 작용하는 항력 예측 및 풍동 테스트를 통한 항력 측정결과와 비교 실험
	미국, 스위스 등	- 스키와 노면 사이의 마찰과 관련한 다양한 재료에 대한 마찰 해석기술 개발
스포츠 측정 과학	스웨덴, 스위스	- 스키와 눈 사이의 마찰력을 줄이기 위한 소재 및 기술 개발을 통해 마찰 측정장비 (Tribometer)를 개발 - 마찰학 이론을 적용하여 스키 표면의 물리화학적 처리, 표면구조 분석, 강도, 마모, 소재, 젖음 정도와의 관련성 연구
	미국	- 주로 운동선수의 신체 능력을 측정하기 위해 다양한 융복합 센서를 활용 - MIT에서는 광섬유를 활용한 다축 관절각도 측정센서를 개발하였으나 재활에 초점을 맞춘 기술로서 동적인 스포츠에 적용하기에는 한계가 있음 - 하버드대에서는 동적인 관절각도 측정에 전도성 유체를 활용, 아직까지는 신뢰성 확보에 어려움이 있어 주로 단축 측정에 한정하여 이용
	영국	- 선수의 생리·생체역학 정보를 측정할 수 있는 센서를 많이 연구하고 있음 - Imperial College London의 주도로 선수들의 활동제한과 행동수정 없이 모든 환경에서 물리·생리·생체역학 정보를 모니터링 할 수 있는 센서를 개발함 - Essex 대학교에서 선수 근육피로도를 감지하는 착용형 기기를 개발함
스포츠 정보 과학	독일	- Bundeswehr University에서 개발한 지식 경영 소프트웨어 SkiBaseri는 웹 기반의 인터페이스를 사용하여 정보를 DB에 저장하고 필요시 조회하여 정보사용 가능
	미국	- 1998년 나가노동계올림픽에서 1TB 규모의 올림픽 관객, 경기 등의 거대한 데이터를 수집하여 올림픽 관객에게 가장 인기 있는 경기종목, 선호도를 분석, 마케팅에 활용
	오스트리아	- 루지경기에서 스타팅 기술 훈련을 위한 피드백 훈련 시스템을 개발하여 초고속 촬영 및 운동역학적 변인 분석이 가능하게 함
스포츠 응용 과학	독일, 네덜란드	- 넓은 범위의 레이놀즈수 영역에서 실험 가능하도록 여러 가지 풍동을 구축하여 항공기, 자동차 개발뿐만 아니라 스포츠 지원연구소 수행
	일본	- 직경 3m의 풍동에서 60m/s의 바람을 만드는 대형 풍동을 설치하여 스키점프 모델 실험을 수행
	미국	- 설상, 빙상에서 훈련해야하는 동계종목의 제약을 해결하기 위한 실감형 시뮬레이터 개발 연구 수행

2.2 국내 연구개발 동향

- 국내 스포츠과학기술은 국가과학기술 수준인 세계 10위권 내에 도달하지 못하였으며 스포츠과학 기초·원천 연구가 미비한 실정
- (휴먼 인터페이스) 스포츠현장 적용 가능한 과학기술 기초연구는 있으나 실제로 스포츠에 적용되는 선수 신체, 장비, 환경 간 인터랙션 규명 연구는 전무한 실정
- (스포츠 측정과학) 스포츠 물리·생리·생체역학 정보를 측정하는 개별 센서에 대한 연구는 활발히 진행되고 있으나 아직 실제 스포츠 경기현장에 적용하기에는 무리
- (스포츠 정보과학) 최근 스포츠분야 데이터베이스 구축 및 적용을 통한 선수 경기력 향상 연구가 늘고 있으나, 스포츠분야 통합 데이터베이스 구축 연구는 미흡
- (스포츠 응용과학) 시뮬레이터 기술은 레저용으로 개발, 선수 훈련용으로는 아직 미흡

하며 첨단 소재와 기술을 적용한 장비·의류 개발 연구도 선수 적용이 어려운 상황

<국내 기술개발 동향>

분야	기관	주요 내용
휴먼 인터페이스	서울대	- 다물체 강제동역학 시뮬레이션 기술 및 자체개발한 오픈소스 동역학 라이브러리 srlib 솔루션 보유
	한국체대	- 역학적 모형을 통해 speed skiing 경기에서 공기 저항력이 미치는 영향분석 연구 수행
	KAIST	- 스키 장비와 관련된 진동 특성 및 세라믹 등 재료에 따른 마모 특성 연구 수행
스포츠 측정과학	표준연	- 동적 압력을 측정할 수 있는 센서, 필름타입의 촉각센서 등 미세압과 미소힘에 대한 연구를 지속적으로 수행 중
	이오시스템	- 레이저스캐너 방식으로 초고속 형상측정이 가능한 상업적 제품을 출시하였으나 스포츠와 같은 동적인 자세 측정에 적용하기는 어려움
	ETRI	- 의복형 생체신호 모니터링 시스템을 개발하고 있으나 주로 건강 관리용으로 만들고 있음
스포츠 정보과학	명지대	- 최근 스포츠 경기기록 데이터베이스를 구축 및 기록, 어플리케이션 까지 개발, 2006년에는 터치스크린 입력방식에 위치정보까지 파악 되는 시스템 도입
	인하대	- 스키점프 강국인 오스트리아에서 얻은 최적의 스키점프 관련 데이터와 한국인 체형을 고려해 얻은 데이터 상호비교를 통해 최적의 점프 각도 계산 및 적용
	한양대 건국대	- 경기력 향상을 위해 선수 개개인 체형 DB를 이용한 맞춤형 스키 점프 비행자세 최적화 연구수행
스포츠 응용과학	전북대	- 국내 최대 풍동시스템을 보유하고 있으며 토목, 건축, 환경, 기계 등 다양한 분야에 이용
	KIST	- 체감형 모션 시뮬레이터 기술을 개발하고 이를 이용한 스노보드 시뮬레이터를 제작
	한국패션 산업연구원	- 생체신호, 섬유융합 특화에 대한 연구를 기반으로 생체신호를 측정 할 수 있는 밀착형 스포츠의류 등 개발

3. 특허 동향

- 스포츠과학 분야는 다른 산업 분야에 비해 전반적으로 많은 지재권 투자가 이루어지고 있는 곳은 아니며 일반적으로 시장 진입 장벽이 높지 않은 분야임
 - 한국의 경우에도 삼성전자 외에는 다른 전자 및 자동차 산업 분야 등 타산업에 비해 많은 연구개발 및 특허 관련 지재권 투자가 이루어지고 있지 않음
 - 스포츠과학 관련 기술은 미국, 영국, 독일, 프랑스 등 국가가 기술개발을 주도하고 있으나 특허 관점에서는 그 독점력이 아주 크지는 않은 것으로 분석되며 특허 장벽이 아주 높지는 않은 것으로 나타남
- 한국은 질적 수준은 최하위, 시장확보력은 11위에 랭크되어 상대적으로 기술 경쟁력이 낮은 것으로 분석됨
 - 스포츠과학 관련 분야의 양적인 지재권 노력 보다는 질적으로 우수한 기술을 확보하기 위한 연구개발 및 지재권 투자를 통해 관련 기술분야의 기술경쟁력 확보가 시급한 것으로 판단됨
 - 평창동계올림픽 등 관련기술에 대한 수요가 가까운 미래에 급증할 것으로 예상되어 고부가가치 산업으로서 끊임없는 투자가 필요할 것으로 판단되므로 한국의 기계·전자·항공·정보 분야의 우수한 기술력 및 인력 인프라를 바탕으로 스포츠 분야와 융합하여 시너지를 창출할 수 있도록 많은 연구개발과 투자가 집중되어야 함

4. 산업 동향

4.1 해외 산업 동향

- 세계적으로 스포츠산업의 규모는 삶의 질 개선 및 스포츠 관련 업체 경쟁에 따른 가격인하 등으로 인해 지속적으로 증가할 전망
 - 전 세계에서 스포츠산업이 가장 발달한 나라는 미국, 중국, 일본 순이며 미국이 압도적임

<주요 국가별 스포츠산업 규모 비교>

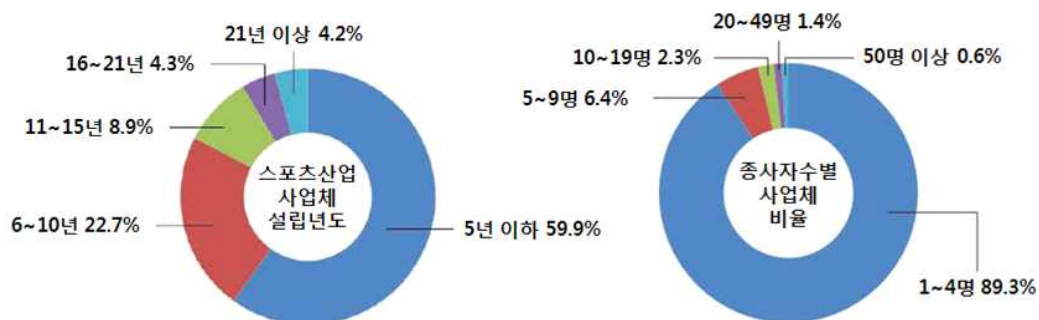
구 분	GDP	스포츠산업
 미 국(2005년)	12조4872억 달러	2130억 달러
 중 국(2005년)	2조 2000억 달러	1246억 달러
 일 본(2008년)	4조4530억 달러	1135억 달러
 한 국(2006년)	7460억 달러	197억 달러

- 전 세계 스포츠용품 및 서비스 시장의 규모는 미화 6000억 달러(약 700조 원)에 달하며, 이 중 스포츠용품은 1200억 달러(약 140조 원)를 차지

- 세계 스포츠용품 시장은 글로벌 스포츠용품 기업의 발전과 함께 지속적으로 증가
 - 글로벌 스포츠용품 기업은 거대한 자본과 미디어의 강력한 힘은 물론, R&D를 통한 원천기술 개발에 총력을 기울여 시장의 점유율을 더욱 높여가고 있음
 - 세계 스포츠장비 시장은 '07년부터 '11년까지 꾸준히 증가하고 있음

4.2 국내 산업 동향

- 국내 스포츠산업의 규모는 비교적 크며 앞으로도 지속적으로 성장할 것으로 전망됨
 - 국내 스포츠산업 규모는 2010년 기준 33조 9,339억 원으로 국내 총생산(GDP) 대비 2.89%를 차지
 - 국내 스포츠산업은 소득수준 및 여가시간의 증가에 따라 1990년대 후반부터 빠르게 성장해왔으며, 지속적인 성장이 기대됨
- 하지만 스포츠산업 사업체는 대부분 영세하며 세계 시장에서 경쟁력을 확보하기 어려움 상황임
 - 스포츠산업 사업체의 설립기간이 10년 이하인 사업체 비율이 82.6%로 밝혀져 스포츠산업이 신생산업으로써 성장잠재력은 존재하지만 경쟁력 있는 중견기업으로의 발전이 어려운 상황



[스포츠산업 설립연도별 사업체 비율(좌) 종사자수별 사업체 비율]

- 국내 스포츠산업 내수 대 수출 실적을 보면 2010년을 기준으로 내수 94.5%, 수출 5.5%로 국내 스포츠산업 기술의 수준이 국제 수준에 비해 열악한 상황
- 스포츠용품제조업의 2010년 매출액은 5조 5932억 원으로 전체 스포츠산업의 16.5%로 낮은 비중을 차지

- 국내 스포츠용품 시장 중 동계스포츠용품 시장은 더욱 영세하고 매출규모가 작은 열악한 상황
 - 전국에 동계스포츠용품 제조업체는 스키복 등 웨어 35개, 스키 장갑 및 모자 11개, 바인딩 및 스노보드 등 장비 10개 스노보드화 등 신발 4개가 있으나, 바인딩 및 스노보드 장비 업체의 경우 대부분 중국 하청을 통한 OEM으로 물품을 공급하고 있음
 - 국내에서 동계스포츠용품을 직접 제조하는 기업은 삼덕스포츠(스케이트화), 버즈런(스노보드) 이외에 찾기 힘들

5. 우리나라 스포츠과학 R&D SWOT 분석

강점 (Strength)	약점 (Weak)
<ul style="list-style-type: none"> · 2018 평창동계올림픽 개최로 스포츠과학기술 R&D 투자에 대한 국민적 공감대 형성 · 과학경쟁력 5위, 기술경쟁력 14위를 차지할 정도의 우수한 과학기술 수준 보유 · 세계대회에서의 우수한 성적(동계 5위권, 하계 10위권)으로 향상된 국가 브랜드 · 국내 스포츠관련 산업시장 규모는 약 33조 4천억 원으로 매년 증가하는 추세 	<ul style="list-style-type: none"> · 스포츠과학기술 R&D에 대한 국가적 정책·예산 지원이 중요도나 산업규모에 비해 매우 미미한 수준 · 과학기술과 스포츠 분야가 융합하기 위한 두 분야 간 네트워킹 등 융합기반이 매우 약함 · 국내의 스포츠과학 기초·원천기술에 대한 연구가 미흡하여 훈련에 필요한 대부분 고성능·고가 장비가 수입되며, 많은 선수들이 익숙한 수입장비를 선호 · 선진국형 스포츠과학기술 R&D 관련 전문인력이 부족하며 학·연·산을 비롯, 다학제간 연계가 미흡 · 스포츠산업과 민간지원업체의 영세성 및 전문성 부족으로 제조기반이 약함
기회 (Opportunity)	위협 (Threat)
<ul style="list-style-type: none"> · 2018 평창동계올림픽의 국내 유치에 스포츠과학기술 발전 및 국가 과학기술의 수준을 알릴 수 있는 거의 마지막 기회 · 평창 개최를 계기로 우리나라에서 생산된 맞춤형 스포츠장비를 사용하여 경기력을 향상 시킬 수 있는 매우 좋은 기회 · 스포츠레저산업 및 체육시설의 다양화로 인해 스포츠산업 기반이 급성장하고 있음 · 스포츠과학기술 지원을 기반으로 한 스포츠산업에서 나이키, 아디다스와 같은 세계적인 브랜드 창출의 기회 	<ul style="list-style-type: none"> · 국내 스포츠과학기술 R&D 투자비율이 전체 R&D 예산의 0.05% 수준인 반면, 선진국의 스포츠과학기술 R&D 투자는 매년 증가하고 있어 기술 격차가 심화될 것 · 선진국은 체계적인 교육을 통해 스포츠과학기술 연구인력을 양성하고 있어 관련분야 연구역량 격차가 심화될 것 · 스포츠과학 기초·원천기술의 R&D 투자 없이는 세계 시장에서 선도적 역할은 불가능하고, 스포츠과학기술은 경제성이 매우 큰 미래기술이기 때문에 이에 대한 투자가 늦어질수록 스포츠과학 선진국을 추격하기도 힘든 상황이 도래

➔ 5년 후 미래를 예측한 기술을 개발하는 국가적 관점의 R&D 전략이 필요함

[평창코리아 프로젝트, SWOT 분석]

III. 사업내용

1. 사업 개요

사업명	범부처 동계스포츠과학사업: 평창코리아 프로젝트
총사업비	총 2,250억 원 (국고 : 2,250억 원)
사업기간	2014 ~ 2018 (3+2, 2단계, 5년)
추진주체	· 교육과학기술부 융합기술과 · 문화체육관광부 체육진흥과
사업개념	· 2018 평창동계올림픽을 기회로 스포츠와 과학기술의 융합을 기반으로 한 기초연구 중심의 원천기술을 개발하고 스포츠현장에 적용하여, 최적의 동계스포츠환경 제공 및 경기력 향상으로 국격 제고에 기여하고 스포츠과학기술 최강국으로 도약
최종목적	· 2018 평창동계올림픽을 기회로 스포츠과학기술 최강국 구현을 위하여 스포츠와 과학기술 융합에 필요한 연구역량 강화 · 스포츠과학기술 분야의 융합연구기반 확립 및 전문인력 확보 · 중장기 연구개발 사업을 통해 동계스포츠환경 개선 및 경기력 향상에 필요한 R&D기반 체계 구축 · 스포츠과학 핵심원천기술 확보 · 동계올림픽 3위권 진입에 필요한 스포츠과학기술 확보 · 관계부처 공동협력을 통한 연구 기획-운영-성과 연계로 정부 R&D 투자 효율성 극대화 · 부처 간 협력을 통해서 투자의 중복성 제거 · 평창동계올림픽 개최를 통한 국격 제고 · 최적의 스포츠환경 제공 및 경기력 향상을 통한 국격 제고
주요내용	· 교육과학기술부(총 1,500억 원) · 선수-환경 및 선수-장비 상호작용 메커니즘 규명(505억 원) · 에코 스포츠환경 원천기술개발(136억 원) · 스포츠 부상 기초연구(146억 원) · 스포츠 측정과학 원천기술개발(449억 원) · (공동) 스포츠 통합 데이터 시스템 구축 및 활용 원천기술개발(224억 원) · 문화체육관광부(총 750억 원) · 스포츠 훈련 가상환경 시스템 기술개발(263억 원) · 동계스포츠 장비기술 개발(268억 원) · (공동) 동계스포츠 스마트 정보기술(199억 원)

2. 사업의 범위 및 위상

2.1 사업의 범위

- 2018 평창동계올림픽의 성공 개최와 스포츠과학산업 육성을 위한 원천기술을 확보하고 이를 스포츠현장에 적용 · 확산시키는 전 과정을 포함
- 기획단계에서부터 기술완성 단계에 이르기까지 기초·원천기술 개발을 위한 스포츠 현장과 과학기술 연구자 간 지속적인 협력 시스템 구축
- 사회적·문화적·경제적으로 지속가능한 성과 확산으로 사업종료 후 이 사업과

연계된 스포츠과학 핵심원천기술을 연구·발전시킬 융합연구기반 마련



[사업의 범위 및 추진방향]

2.3 사업의 위상 및 의의

- 평창코리아 프로젝트는 2018 평창동계올림픽의 성공적 개최를 지원하기 위해 특별법 및 스포츠산업진흥법에 근거하여 국가가 추진하는 사업임
 - 정부는 2012년 1월 26일 「2018 평창동계올림픽대회 및 장애인동계올림픽대회 지원 등에 관한 특별법」을 제정
 - 또한 본 사업은 '07년에 제정된 스포츠산업진흥법에서 제시된 스포츠산업 활성화 기반조성, 스포츠산업 전문인력 양성, 스포츠산업의 경쟁력 강화와 연관됨
- 한편, 문체부는 2012년 업무계획을 통해 평창동계올림픽의 운영 내실화를 위한 지원을 강화할 것을 제시하고 있음
 - 국제경기대회 성공 개최 지원 측면에서 2018 평창동계올림픽 등 주요 국제경기 대회 개최 준비 및 운영 내실화를 위한 지원을 강화하기로 함
 - 하드웨어적 지원 뿐 아니라 소프트웨어적 측면에서도 지원확대 추진
 - 2012 업무계획 상에서도 “스포츠산업 경쟁력 제고”를 위해 범정부적 추진체계 구축을 제시 (관계부처 협의체 : 기획재정부, 지식경제부, 중소기업청 등)
- 평창코리아 프로젝트는 2011년도에 제정된 「이명박정부의 과학기술기본계획」에 부합함
 - 「이명박정부의 과학기술기본계획」 중 “II-2. 신산업 창출을 위한 핵심기술개발

강화” 및 “II-7. 기초·기반·융합기술 개발 활성화”에 부합

3. 비전 및 목표

비전	2018 평창동계올림픽을 기회로 스포츠과학기술 최강국 구현
-----------	---

목표	<p>[목표 1] 스포츠과학원천기술 4대 분야 선진국 진입</p> <ul style="list-style-type: none"> - 스포츠과학 핵심원천기술 확보 (논문 5배 증가, 특허 334건/시제품 9건 확보) - 스포츠·과학기술 융합연구기반 확립 및 전문인력 확보 (전문인력 1000명) <p>[목표 2] 평창올림픽대회 대비 동계스포츠 경기력지수 20% 향상</p> <ul style="list-style-type: none"> - 9개 종목별 경기력지수 개발 및 점진적 향상 - 동계스포츠 메달 종목의 다변화 (3종목 -> 6종목 이상) <p>[목표 3] 2018 평창올림픽의 성공적 개최 및 동계스포츠산업 활성화</p> <ul style="list-style-type: none"> - 동계올림픽대회 인프라 역량지수 15% 제고 (Index 개발 및 적용) - 스포츠장비 수입국에서 수출국으로 도약 (아시아신규시장 창출)
-----------	---

추진전략

원천융합 R&D역량 강화 <ul style="list-style-type: none"> - 4개 분야 집중 - 스타프로젝트 발굴 	경기현장 밀착형 연구 <ul style="list-style-type: none"> - 현장적용 로드맵 마련 - 범학문적 협력기반 구축 	성과확산 메커니즘 확보 <ul style="list-style-type: none"> - 동계·하계 호환적용 - 올림픽레거시 확보
--	--	---

중점연구분야

<p>① (휴먼 인터페이스)</p> <ul style="list-style-type: none"> · 물리기반 휴먼 인터랙션 · 에코 스포츠환경 · 스포츠 부상 	<p>② (스포츠 측정과학)</p> <ul style="list-style-type: none"> · 스포츠 물리량 측정 · 스포츠 특성변화 분석
<p>③ (스포츠 정보과학)</p> <ul style="list-style-type: none"> · 스포츠 통합 데이터 시스템 · 동계스포츠 스마트 정보기술 	<p>④ (스포츠 응용과학)</p> <ul style="list-style-type: none"> · 스포츠 훈련 가상환경 시스템 · 스포츠 장비과학

4. 추진전략

- 【전략 1】 원천·융합 R&D역량 강화
 - 최적의 스포츠환경 구현 및 테크놀로지 기반의 경기력 향상 지원 과정에서 도출된 스포츠과학 원천기술을 확보
 - 대한민국을 대표할 스타프로젝트를 발굴하고, 이를 평창동계올림픽에 적용하여 적극적으로 홍보
- 【전략 2】 경기현장 밀착형 연구
 - 기술 성숙도 및 유망 종목을 고려한 현장 적용 로드맵 마련
 - 스포츠융합과학 공동연구 협력체계 구축 및 과학적 정보활용 추진
- 【전략 3】 성과확산 메커니즘 확보
 - 지속가능하고 상호 호환성 있는 기술개발을 통한 선순환 스포츠과학 원천기술 생태계 조성 및 유망기술의 지속적 발굴
 - 사업종료 후에도 스포츠과학기술 최강국의 위치를 확보·유지하는 데 필요한 스포츠과학 원천기술을 지속적으로 연구하기 위한 융합연구기반 마련
 - 평창동계올림픽 이후에도 올림픽 유산(Olympic Legacy)으로 지속적으로 활용될 수 있는 시설·장비 등 선진스포츠 인프라에 주력

5. 연구개발 내용

- 본 사업의 비전인 '평창동계올림픽 성공개최', 선결목표인 '선수 경기력 향상' 및 '최고수준의 스포츠환경 구현'을 실현하기 위해 요구되는 활동 및 당면 과제, 필요기술을 9개 세부사업, 4대 중점연구분야로 유형화함
 - 한 개의 선결과제를 해결하기 위해 휴먼 인터페이스, 스포츠 측정과학, 스포츠 정보과학, 스포츠 응용과학 등의 전 방위적 연계 접근이 필요함
 - 각 사업은 유기적으로 관련을 맺으며, 세부사업 간 결과물의 연계를 통해 성과물의 현장적용 및 사업화를 통한 파급효과 극대화를 도모
 - 평창코리아 프로젝트를 통해 동계스포츠 9대 종목별 스포츠현장 문제점 해결

<평창코리아 프로젝트 : 4대 중점연구분야 및 9개 세부사업>

4대 분야	9개 세부사업	주요연구내용
휴먼 인터페이스	물리 기반 휴먼 인터랙션	<ul style="list-style-type: none"> · 물리 기반 선수-환경-장비 상호작용 메커니즘 연구개발 · 동계스포츠경기의 양·항력 메커니즘 규명 및 제어기술 · 빙면과 휴먼 인터랙션 메커니즘 규명 및 제어기술 · 설면 스포츠경기의 마찰 메커니즘 규명 및 제어기술 · 스마트 스포츠장비 개발을 위한 공학 디자인 융합설계 플랫폼
	에코 스포츠환경	<ul style="list-style-type: none"> · 쾌적한 경기장 제공 및 경기장 운영 에너지 절감 · 최적의 특성을 갖는 균질빙상 제조 및 관리기술 · 쾌적한 경기장을 위한 융복합 공조기술 · 에너지 저소비형 인공제설기술
	스포츠 부상	<ul style="list-style-type: none"> · 평창동계올림픽에서 부상발생 최소화 · 멀티방법론 이용 스포츠부상 발생 메커니즘 기초·원천연구 · 부상 예측·평가기술 및 부상예방 훈련 프로그램 설계기술
스포츠 측정과학	스포츠 물리량 측정	<ul style="list-style-type: none"> · 선수 경기력 향상을 위한 측정기술 제공 · 센서기반 인체에 작용하는 상호물리작용력 측정기술 · 고속 3차원 형상 센서를 이용한 스포츠 모션 측정기술
	스포츠 특성변화 분석	<ul style="list-style-type: none"> · 선수·장비·환경 등 스포츠현장 모니터링 측정기술 제공 · 경기자 생리학 특성 측정 및 운동능력 향상 요인 분석 평가기술 · 스포츠장비 성능 변화에 따른 포터블 계측 및 분석기술
스포츠 정보과학	스포츠 통합 데이터 시스템	<ul style="list-style-type: none"> · 동계스포츠 데이터 통합 관리 및 적용 기술 제공 · 경기관련 데이터 분석기술 및 동작 특성화 DB 구조 기술 · 통계기반 경기력 최적 설계기술
	동계 스포츠 스마트 정보기술	<ul style="list-style-type: none"> · 훈련 프로토콜 및 경기정보 제공 기술 개발 · 전략전술관리 훈련 프로토콜 지능형 전문가 시스템 · 객체기반 실시간 맞춤형 경기정보 서비스 기술
스포츠 응용과학	스포츠 훈련 가상환경 시스템	<ul style="list-style-type: none"> · 선수 훈련 가상환경 구축 및 훈련용 HW/SW 기술 개발 · 동계 스포츠 공동 솔루션 구축 · 고응답성 모션 시뮬레이터 개발
	스포츠 장비과학	<ul style="list-style-type: none"> · 신소재를 응용한 고성능 장비 및 의류 제품 개발 · 고성능 저진동의 스마트 스키제품 기술 · 환경반응형 빙상·설상 훈련용 스마트 의류 설계기술

- 기초·원천에서 응용·사업화를 아우르는 본 사업을 특성을 고려하여 사업기간 (5년)을 3+2체제로 분리 운영하고 각 단계별로 목표를 설정
 - 세부사업 및 과제 간 TRL(Technology Readiness Level), 선행관계 및 연계성 등을 고려하여 2개 단계로 추진
 - 1단계(1차년도~3차년도) : 융합 기초 및 원천기술 개발에 집중
 - 2단계(4차년도~5차년도) : 연구개발 성과의 스포츠현장 적용에 주력
 - 4개 중점연구분야를 동시에 추진할 수 있는 Multi-layer형으로 사업을 구성·추진하고 단계별 및 최종 목표를 설정
- 사업 종료 후에도 스포츠과학기술의 최강국 구현에 이바지할 수 있는 핵심

원천기술을 지속적으로 발전시키기 위해서 융합연구기반을 구축함

구분	1단계			2단계		최종목표	
	2014	2015	2016	2017	2018		
휴먼 인터페이스	선수추적 비행체 모델링 및 제어기술		선수추적 다중비행체 제어기술			<ul style="list-style-type: none"> · 선수자세 제어/장비 설계 기술 · 균질빙상 제조기술 확보 및 인공재설 기 국산화 · 부상 예방 기술 개발 및 안전장비 기술표준 확립 	
	인체 근육 모델링 기술 동역학 시뮬레이션 기술	동작 생성/측정/피드백 시스템 구축		스포츠 종목별 최적동작 생성 및 실시간 피드백 시스템 구축			
	메커니즘 규명 기술 ✓ 설면마찰에 의한 진동충격 ✓ 공기저항양력 ✓ 빙면 마찰력	스포츠 종목별 빙면·설면 마찰력/공기저항/양력 발생 제어기술 개발					
	다물리 복합구조 해석/시험	공학 디자인 융합 설계 플랫폼 기반 기술 구축		장비 시제품 개발 및 제작			
	MPCM 이용 제빙기술 제설용 빙핵 형성기술	빙상시설 구축 및 실험 제조 설상의 특성분석		설치/운전 실증데이터 확보			
	스포츠 부상 발생 기전 및 연부조직 재생 기전 분석 기술 개발			부상인자 효과 분석, 부상 및 재생기전 규명			
	안전장비 충격평가 분석 및 시스템 개발			안전장비 복합재료 제작 및 설계 기술 개발			
스포츠 측정과학	상호작용력 측정 기술 및 시스템 개발			현장용 정밀 측정/모니터링 및 교정시스템		<ul style="list-style-type: none"> · 정밀측정기술 기반 맞춤형 경기력 향상 기술 · 초정밀 경기자 동특성/환경 원천 측정 기술 	
	운동 물리량 계측기 교정 기술 개발			스포츠 측정과학 장비 교정 및 소급성 체계 구축			
	영상인식 고속운동 측정 및 모션 센싱 기술 개발			다중 센서 측정 연계 스마트 네트워크 원천 기술 확보			
	경기자 동특성 측정 및 분석 기술 개발						
	장비 및 환경 상태 및 성능 모니터링 측정 기술 개발						
스포츠 정보과학	동계 스포츠 종목 별 데이터 수집 및 통합 데이터 Warehouse 구축 기술		대용량의 이중 데이터처리 및 검색을 위한 Hadoop 기반의 분산 DB 개발		예측 모형 및 분류 모형 기술을 통한 분석 결과의 응용 및 피드백 방법론 개발		<ul style="list-style-type: none"> · 동계올림픽 데이터 웨어 하우스 · 데이터 획득, 활용간 유기적 순환을 통해 자생적 정보 생산 플랫폼 구축 · 경기력 향상 최적 훈련 프로토콜 · 수화 및 통계 기반 경기력 예측 모델 · 동계스포츠 스마트 디지털 콘텐츠 · 시각화 훈련에 적합한 특수영상 및 3D 영상 시각화 훈련정보 기술
	핵심 동작 요소 추출 기술		통계 기반 시뮬레이션 모델 검증 틀		전자채점 알고리즘 기반 틀 개발		
	종목 별 경기 관련 데이터 수집 및 전처리, 시각화 기술		감각-지각 훈련 개발		SPPQ 개발		
	불확실성 인자들의 통계적 분석 기술(sensitivity test)		핵심 피드백 요소 추출 기술		통계 기반 경기력 최적화 틀 개발		
	전략전술 틀 기반 프로그램 인공지능 기술 구축		고속적용 훈련 프로토콜 개발		전략전술 관리 훈련 프로토콜 지능형 전문가 시스템 개발		
	개발된 운동능력 평가 시스템 유효성 검증						
	3D 스캐너를 통한 인체영상 제작 기술		특수영상의 특성 요인의 도출을 위한 상관관계 분석 및 개발 프로세스		종목(피겨스케이팅, 보드, 스키 점프)별 심상 훈련을 위한 영상 생성 기술		
	스포츠 뇌과학 기반의 훈련 정보 기술		사이버스포츠 중계용 방송 기술		고속 3D 오브젝트 획득 기술 및 재생 기술		
	정보활용 기술 & 정보 Display 기술, SNS 중계 시스템 기술						
	영상 기반 비정형 물체 트래킹 SW		몰입형 상황 재현 기술	비접촉 UI 기반 인터랙션 기술	사용자 퍼포먼스 피드백 SW 및 실감형 가상환경 구축		
스포츠 응용과학	동계스포츠 공동 솔루션 구축			고속 동계올림픽 종목에 적용/운영/평가 기술		<ul style="list-style-type: none"> · 엘리트 선수용 훈련 가상 환경 시스템 · 고기능성 스키 헬멧 신발 · 고기능성 선수용 스포츠 웨어 	
	전방향 고응답성 모션 시뮬레이터 개발						
	스포츠 장비 제조 요소 기술			스포츠 장비 제조 최적화 기술			
	저항 감소 형상 및 의류 디자인 기술			스포츠웨어 설계/제조 기술			

[단계별 기술로드맵 및 최종목표(성과물)]

6. 기존사업과의 차별성 및 연계성

- (기존사업 현황) 문체부 체육진흥과가 추진하고 있는 ‘스포츠산업기술연구개발사업’에 동계스포츠 관련 연구과제가 일부 포함되어 있음
 - ‘스포츠산업기술연구개발사업’은 스포츠산업 육성을 목표로 중소기업 중심의 스포츠레저 및 생활체육 분야 연구를 수행하고 있으나, 주로 산업체에서 1~2년 동안 스포츠용품개발을 위하여 단기성 연구로 수행되어 연구 성과 및 노하우가 결집되기 힘든 구조
- ※ ‘07년부터 6년간 322억 원이 투입되었으며, 2012년 예산은 72억 원임
- 동 사업에 평창동계올림픽에서 선수 경기력 향상을 지원하기 위해 ‘12년부터 수행되고 있는 과제가 일부 있으며, 이는 본 사업 개시 이전에 시범형태로 실시하는 과제임
- (차별성) 평창코리아 프로젝트는 스포츠산업기술연구개발사업과 추진목적·내용이 상이하며, 동일 사업 내에서 평창동계올림픽에 대비해 추진하고 있는 시범과제와도 차별화됨
 - 기 사업은 중소기업을 중심으로 레저 스포츠산업 및 생활체육 연구를 통한 스포츠산업 육성을 목표로 주로 산업체를 대상으로 2년 이내 스포츠용품개발을 지원하는 반면, 평창코리아 프로젝트는 2018 평창동계올림픽에서 선수 경기력 향상 및 경기환경 최적화를 위한 스포츠원천기술 확보를 목표로 5년간 2단계에 걸친 체계적인 R&D를 추진함
 - 또한 본 사업은 기존 사업의 평창동계올림픽 대비 시범과제와 연구대상 및 연구방법이 차별화되며, 시범사업은 단기성 소형 개별 연구로 추진되고 있어 종합적이고 체계적인 선수 지원전략을 갖추지 못함
- (연계성) 평창코리아 프로젝트와 스포츠산업기술연구개발사업의 결과물 간 상호연계 가능
 - 본 사업의 결과물인 기초·원천기술을 ‘스포츠산업기술연구개발사업’에 적용하여, 기업의 기술활용 촉진 및 제품 제작을 통해 실용화
 - 특히 기존 사업의 평창동계올림픽 대비 시범과제의 연구결과는 본 사업의 기초자료로 연계 활용 가능

7. 소요예산 규모

- (총 소요예산) 5년간(2014~2018) 총 2,250억 원이 소요될 것으로 예상됨
 - 중점연구분야별로는 휴먼 인터페이스 분야가 787억 원, 스포츠 측정과학이 449억 원, 스포츠 정보과학이 423억 원, 스포츠 응용과학이 531억 원 소요될 것으로 예상됨

<연도별 소요예산 산출결과(억 원)>

분야	세부사업	과제	'14	'15	'16	'17	'18	합계
휴먼 인터페이스	물리기반 휴먼 인터랙션	신체 인터랙션 최적화 기술 개발	65	58	46	34	22	225
		장비 인터랙션 최적화 기술 개발	84	70	56	42	28	280
		소계	149	128	102	76	50	505
	에코 스포츠환경	환경 인터랙션 최적화 기술 개발	20	34	34	28	20	136
	스포츠 부상	스포츠 부상 분석 및 예방기술 개발	44	39	28	21	14	146
	합계	213	201	164	125	84	787	
스포츠 측정 과학	스포츠 물리량 측정	상호작용력 정밀 측정기술 개발	30.4	30.4	39.5	30.4	23	153.7
		3차원 인체운동 고속측정기술 개발	24.4	24.4	29	24.4	18.1	120.3
		소계	54.8	54.8	68.5	54.8	41.1	274
	스포츠 특성변화 분석	경기자 특성 측정분석 기술 개발	17	17	21.3	17	12.7	85
		동계스포츠환경 상태 변화 측정기술 개발	18	18	22.5	18	13.5	90
	소계	35	35	43.8	35	26.2	175	
	합계	89.8	89.8	112.3	89.8	67.3	449	
스포츠 정보 과학	스포츠 통합 데이터 시스템	동계스포츠 이종데이터 통합관리 기술 개발	15	25	25	20	15	100
		통계기반 통합 피드백 정보 최적화 기술 개발	18.5	31	31.4	24.7	18.4	124
		소계	33.5	56	56.4	44.7	33.4	224
	동계스포츠 스마트 정보기술	동계스포츠 경기정보 및 디지털콘텐츠 기술 개발	13.5	24.5	27.3	22.5	14.4	102.2
		지능형 훈련 프로토콜 구현기술 개발	16.4	25.3	22.3	17.3	15.5	96.8
	소계	29.9	49.8	49.6	39.8	29.9	199	
	합계	63.4	105.8	106	84.5	63.3	423	
스포츠 응용 과학	스포츠 훈련 가상환경 시스템	동계스포츠 풍동 시스템 개발	26.6	33	32.8	26.6	13	132
		동계 스포츠 모션 시뮬레이터 개발	26	33	33	26	13	131
		소계	52.6	66	65.8	52.6	26	263
	스포츠 장비과학	신소재 적용 고기능성 장비기술 개발	28.9	37	37	31.5	13.5	147.9
		스포츠 의류소재 및 설계기술 개발	24.7	30	30	22.1	13.3	120.1
	소계	53.6	67	67	53.6	26.8	268	
	합계	106.2	133	132.8	106.2	52.8	531	
	스포츠과학기술지원센터 운영비	12	12	12	12	12	60	
	총계	484.4	541.6	527.1	417.5	279.4	2250	

- (재원조달방안) 본 사업 추진을 위해 '14년~'18년, 5년간 총사업비 2,250억 원 투입
 - 교육과학기술부와 문화체육관광부의 국가연구개발사업비 회계로부터 조달

8. 연구인력 · 연구시설 · 장비 확보 및 운영방안

○ 인력투입계획

- 박사급 724명, 석사급 1161명, 학사급 1191명, 총 3076명의 연구인력이 투입될 것으로 예상됨
- 각 세부과제별 연평균 수행 인력 박사급 9명, 석사급 14명, 학사급 15명

<연도별 인력투입계획>

구분	1단계			2단계		합계
	'14	'15	'16	'17	'18	
박사급 (724명)	135	150	158	141	140	724
석사급 (1161명)	222	239	245	236	219	1161
학사급 (1191명)	232	260	269	238	219	1191
합계 (3076명)	589	649	672	615	192	3076

○ 연구인력 확보 및 운영계획

- 스포츠과학 연구는 체육학, 물리학, 기계·항공 공학, 재료공학, 산업공학, 컴퓨터학 등 다양한 연구배경이 필요하므로 다양한 분야의 전문가를 대학·연구소 등을 통해 확보
- 필요한 기술을 가지고 있거나 뛰어난 역량을 가진 해외 교수 인력과 협업하여 해외 우수 인력 확보
- 세미나 및 워크숍을 정기적으로 개최하여 본 과제에 대한 이해를 높이고, 국내외 스포츠 공학과 관련된 학회에 정기적으로 참여하여 국내외 동향을 실시간으로 파악함

○ 연구시설·장비 확보 방안

- 연구책임자가 기 보유한 대학 및 연구소 내 연구시설 활용
- 대부분 상용화된 장비 이용이 가능하며 필요한 경우 일부 특정 목적용 장비는 직접 구축
- 동계올림픽 종목의 특성상 일정 규모 이상의 설비와 장소가 필요한 경우가 있으며, 연구를 수행하는 대학이나 연구소에서 매칭 펀드 개념의 지원으로 관련 연구 시설을 확보
- 고가의 장비가 필요할 경우 과제를 수행하는 대학이나 연구소에서 매칭 펀드 개념으로 대응 연구비를 부담하여 확보

IV. 사업 포트폴리오

1. 사업 포트폴리오 설계 프로세스

○ 사업 포트폴리오 도출을 위해 세 가지 기본 철학을 준용

- (목적지향) 2018 평창동계올림픽의 성공 개최를 위해 해결해야할 선결과제를 고려하여 연구개발 내용을 도출하고 이를 과제화
- (열린기획) 정부, 학계, 연구계 등 관계자 참여 및 스포츠 현장의 의견 적극 반영
- (전문식견) 기획위원회, 자문위원회 등 관련 전문가들의 집중 검토·보안을 통해 기획의 정교화 도모

○ 총 6단계에 걸친 프로세스를 통해 사업 포트폴리오를 도출

Process	Output	Action
(1) 사업 포트폴리오 기획방향 도출	<ul style="list-style-type: none"> · 최근 5년간 정부 부처별 정책 동향분석 · 글로벌 정책·산업·연구개발 동향분석 · 각계 의견 수렴결과 종합 · 비전·목적·전략 등 사업계획(안) 도출 	<ul style="list-style-type: none"> · 벤치마킹 분석 · 인터뷰 실시(4회) · 기획위원회 회의 개최
(2) 후보기술 pool 구축	<ul style="list-style-type: none"> · 기술수요조사 결과 확보 · '11 교과부 기획연구 결과 검토 · 기술 후보 pool 도출 	<ul style="list-style-type: none"> · 기술수요조사 · 선행연구 분석 · 기술자문위원회 회의
(3) 중점연구분야(L2) 및 동계스포츠 중점 지원종목 확정	<ul style="list-style-type: none"> · 2018 평창동계올림픽에서 주력해야 할 중점연구분야 후보군 도출 · 4대 중점연구분야 확정 · 동계스포츠 9대 중점 지원종목 선정 	<ul style="list-style-type: none"> · 현장전문가 인터뷰 · 기획위원회 회의 개최
(4) 세부사업(L3) 및 과제(L4), 세부과제(L5) 도출	<ul style="list-style-type: none"> · 후보기술 스크리닝 · 기술내용 보완 및 조정 · 11개 검토항목을 토대로 16개 과제, 9개 세부사업, 4대 분야로 카테고리화 	<ul style="list-style-type: none"> · 자문위 분과별/공동작업 · 설문조사
(5) 사업 포트폴리오(안) 도출	<ul style="list-style-type: none"> · 평창코리아 프로젝트 사업 포트폴리오 최종 도출 · 연도별·단계별 추진과제 및 과제간 연계성 분석 · 예산, 소요인력, 성과목표 등 계획 	<ul style="list-style-type: none"> · 관계자 검토 · 자문위원회 검토 · 기획위원회 회의
(6) 사업 포트폴리오 검증/확정	<ul style="list-style-type: none"> · 사업계획(안) 및 사업 포트폴리오에 대한 공개의견수렴 · 조정 후 최종 확정 	<ul style="list-style-type: none"> · 공청회 개최

[사업 포트폴리오 도출 프로세스]

2. 사업 포트폴리오 도출(안)

○ 4대 분야 > 9개 세부사업 > 16개 과제 > 46개 세부과제로 구성

<평창코리아 프로젝트 사업 포트폴리오(안)>

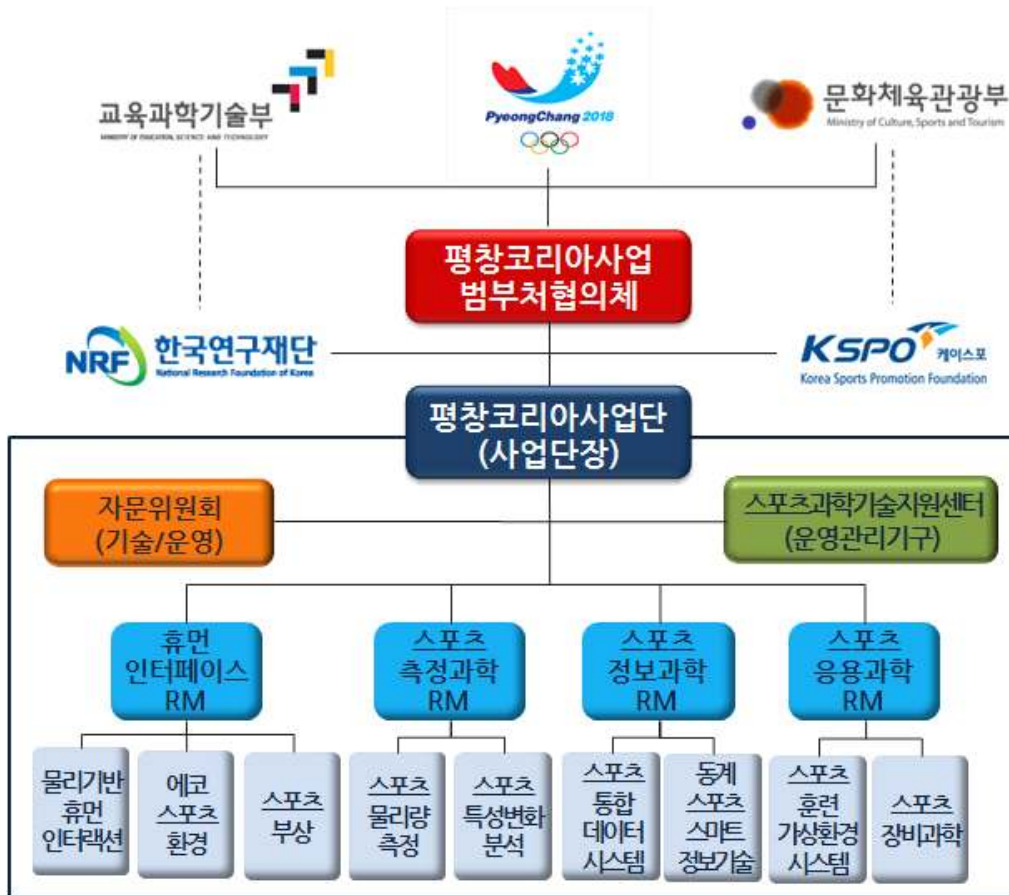
분야	세부사업	과제	세부과제
휴먼 인터페이스	물리기반 휴먼 인터랙션	신체 인터랙션 최적화 기술 개발	광범위·고속 모션추정을 위한 다중소형 무인비행 추적시스템 기술 개발
			인체 근육모델 기반 최적 동적자세 코칭시스템 기술 개발
			동계스포츠경기에서의 항력·양력 발생 메커니즘 규명 및 제어기술 개발
		장비 인터랙션 최적화 기술 개발	빙면과 휴먼 인터랙션 메커니즘 규명 및 제어 기술 개발
			설면 환경을 고려한 스포츠경기의 마찰 메커니즘 규명 및 제어기술 개발
			스마트 스포츠장비 개발을 위한 공학·디자인 융합설계 플랫폼 구축
	에코 스포츠환경	환경 인터랙션 최적화 기술 개발	나노 복합재료 최적설계 기술 개발
			균질빙상 제조 및 관리기술 개발
			냉동기 배열 및 에어커튼 이용 융복합 공조기술 개발
			에너지 저소비형 인공 제설기술 개발
스포츠 부상	스포츠 부상 분석 및 예방기술 개발	멀티방법론 이용 스포츠 부상 메커니즘 기초·원천 연구	
		바이오테크놀로지를 이용한 연부조직의 급속재생 기법 원천기술 연구	
		부상 예측, 평가 기술 및 부상 예방 훈련 프로그램 설계기술 개발	
			안전장비 설계 및 표준화 기술 개발
스포츠 측정 과학	스포츠 물리량 측정	상호작용력 정밀 측정기술 개발	인체에 작용하는 상호 물리작용력 측정기술 개발
			장비·환경 간 상호작용력 정밀측정 및 분석기술 개발
			운동 물리량 계측기기 교정기술 및 소급성 체계구축
		3차원 인체운동 고속측정기술 개발	IT 기반 영상인식 기술에 의한 고속 운동 측정 요소기술 개발
	고속 3차원 형상 센서를 이용한 스포츠 모션 측정 기술 개발		
	스포츠 특성변화 분석	경기자 특성 측정분석 기술 개발	영상기반 마커리스 휴먼모션인식기술을 통한 적응능력 최적화 연구
			스마트 네트워크 기반 경기자 동특성 측정 및 경기력 강화기술 개발
			경기자 기초체력 및 체형데이터를 이용한 운동능력 측정 분석기술 개발
			경기자 생리학 특성 측정 및 운동능력 향상 요인 분석 평가기술 개발
			다양한 눈 및 빙상 조건변화에 대한 최적 품질평가 측정 및 분석기술 개발
눈 및 빙상 경기장 상태 측정기 교정기술 및 소급성 체계 구축			
스포츠장비 성능 변화에 따른 포터블 계측 및 분석기술 개발			
스포츠 통합 데이터 시스템	동계스포츠 이종데이터 통합 관리 기술 개발	경기 관련 데이터 분석 기술 및 동작 특성화 DB 구조 기술 개발	
		전략 종목별 핵심동작 DB구축 및 동작 평가 로직 개발 기술 개발	
		다이나믹 피드백 통합적용 최적화 기술 개발	
	동계스포츠 통합 피드백 정보 최적화 기술 개발	통계 기반 경기력 최적 설계 기술 개발	통계 기반 실시간 맞춤형 경기 정보 서비스 기술 개발
			동계스포츠를 위한 스마트 디지털콘텐츠 기술 개발
			전략전술관리 훈련프로토콜 지능형 전문가 시스템 구축
스포츠 스마트 정보기술	지능형 훈련 프로토콜 구현기술 개발	스포츠 뇌과학기반의 훈련정보 기술 개발	
		동계스포츠용 공동 솔루션 구축 및 시뮬레이션 기술 개발	
		동계스포츠용 공동시스템 데이터 센싱 및 통합 관리 기술 개발	
	스포츠 훈련 가상환경 시스템	동계 스포츠 모션 시뮬레이터 개발	동계스포츠용 공동시스템 훈련 환경 운영 기술 개발
			고응답성 모션 플랫폼 구축
			전방향(omni-directional) 무한 트랙 설계 제어기술 개발
스포츠 응용 과학	스포츠 훈련 가상환경 시스템	훈련시뮬레이터 통합기술 개발	
		고성능, 저진동의 스마트 스키제품 기술 개발	
		생체역학 기반의 UHS(Ultra High Safety)급 고안전성 헬멧 제품 기술 개발	
	스포츠 의류소재 및 설계	스포츠 의류소재 및 설계	인간공학적 고성능 동계 스포츠용 신발 개발
			안전성과 보온성의 알파인스키 웨어의 보호제품 기술 개발
			경기력 향상을 위한 빙상/ 경기용 의류 개발
			훈련 및 측정용 스마트의류 설계기술 개발

V. 사업추진체계 및 관리방안

1. 사업추진체계

- (교과부/문체부) 교육과학기술부-문화체육관광부가 공동주관·연계하는 릴레이형 R&D 사업구조로 설계하여 추진
 - 평창코리아 프로젝트는 스포츠과학기술부터 현장적용까지 선순환구조를 확보하기 위해 교육과학기술부와 문화체육관광부가 부처 간 공동사업으로 추진
 - 선수, 학계, 기업 등 관련 분야 전문가의 참여를 바탕으로 동계스포츠 현장에서 스포츠과학 및 기술개발수요를 발굴하는 것은 문체부가 주도함
 - 측정분석, 휴먼 인터랙션 등 스포츠과학 기초연구 활동과 기존 과학기술과 융·복합화된 데이터 통합 시스템 등 원천기술개발 활동은 교과부가 주도적으로 추진함
 - 기존 첨단과학기술의 스포츠현장 적용 등 응용기술개발은 문체부가 주도함
- (범부처협의체) 평창코리아 프로젝트와 관련하여 주요 정책사항에 대해 의사결정을 책임지는 비상설기구로서 범부처협의체를 구성하여 운영
 - 범부처협의체는 교과부와 문체부, 그리고 평창 조직위가 주도적으로 참여함으로써 각 부처 및 현장의 수요를 반영하고 이해를 조정하는 역할을 담당함
 - 범부처협의체는 PK사업단의 이사회 성격을 지니며 사업과 관련된 전반적 R&D 기획, 전체 예산확정 및 심의, 부처간 협력 및 지원, 민간 참여, 동계스포츠 지도자 및 경기자 등의 협력과 관련된 주요 의사결정 수행
 - 사업 추진과정에서 평창코리아 사업단장 선정 및 RM(R&D Manager) 선발, R&D 추진방향 설정, 중간성과물의 점검 및 연구성과의 연계-활용 전략 등 사업단의 핵심적 활동계획을 심의검토함
- (R&D전문기관) 대규모 R&D사업의 전문적 과제/예산관리를 위해 양 부처 산하의 R&D전문기관인 한국연구재단 및 국민체육진흥공단이 범부처협의체를 지원
 - 사업단 선정, 평가, 정산 과정에서는 두 전문기관이 공동으로 범부처협의체 혹은 사업단과 역할을 나누어 진행하고, 연구비 지급과 관련해서는 각 전문기관에서 별도로 전담하여 진행함
 - 범부처협의체 지원 및 스포츠과학기술지원센터 자문 역할 담당

- 평창코리아 프로젝트는 범부처협의체를 통해 선정된 평창코리아 사업단에서 총괄책임·관리하며, 사업단은 사업단장을 총괄책임자로 하여 운영관리기구인 '스포츠과학기술지원센터'와 자문위원회, 그리고 4개 부문별 RM이 관리하는 연구부문으로 구성됨
 - (사업단장) 사업 출범과 함께 범부처협의체에서 공모를 통해 선정되며, 이후 사업단 조직 구성을 포함하여 운영 전반을 책임짐
 - (자문위원회) 사업단 진행의 효과적 운영을 위해 사업운영의 전반적 자문을 담당할 자문위원회(Advisory Board)를 구성하여 운영
 - (스포츠과학기술지원센터) 센터는 사업단의 운영-관리와 4대 분야 간 유기적인 연계를 중심으로 업무를 수행하는 운영기구로서, 사업종료 후에도 존속하여 사업의 성과활용 및 기술 확산의 역할을 이어감
 - (RM제도) 목적지향적 기술개발 추진 및 성과관리를 위해 사업단 산하에 4개 단위사업을 총괄하는 RM(R&D Manager)제도를 도입



[평창코리아 프로젝트 추진체계도]

2. 사업관리방안

2.1 과제 기획/선정/관리/평가

- (과제 기획) 4대 중점연구분야별 기술로드맵에서 제시된 사업 포트폴리오를 중심으로 진행하되, 현장에서 제안된 단기수요형 과제를 일부 포함
 - 본 사업이 '2018 평창동계올림픽의 성공을 목적으로 추진되는 만큼, 구체적 기술 목표 달성을 위해 필요한 과제를 사전기획-도출하여 설계함
- (수행기관 선정) 평창코리아 프로젝트 제안요청서(RFP)를 작성하고, 사업단에서 사전 공고 후 경쟁공모 방식으로 단계별로 선발
 - 사업목표와의 관련성, 기술적 타당성, 과제 간 연관성, 성과계획 등을 종합 평가
- (관리/모니터링) 스포츠과학기술지원센터가 과제관리시스템 구축 및 운영지원을 통해 RM의 과제관리를 체계적으로 지원
 - Milestone별 진도관리, Design Review 등을 통해 계속적으로 과제관리 수행
- (과제평가) R&D관리기관의 평가시스템에 따라 선정평가, 중간평가, 종료평가, 성과평가를 진행

<주요 평가절차 및 평가항목>

평가단계	평가방식/시기	평가 항목	평가자료	평가자
선정 평가	<ul style="list-style-type: none"> - 전문R&D 관리기관 선정 평가 주관(RM의 검토의견 참고 필요시 현장평가 병행) - 선정평가위원회를 통해 최종 선정 및 조정 	<ul style="list-style-type: none"> - 기술의 우수성 및 현업화 준비수준 - 사업추진계획의 구체성, 실현가능성 - 목표달성 시 효과 등 	<ul style="list-style-type: none"> - 과제별 사업추진 계획서 - 외부 평가기관의 평가 보고서 	<ul style="list-style-type: none"> - 검토: RM - 1차: 전문 R&D관리 기관 - 2차: 선정 평가위원회
중간 평가	<ul style="list-style-type: none"> - 연구개시 후 매년 실시 - 당해 연도 성과 및 차기년도 계획 평가 	<ul style="list-style-type: none"> - 목표달성도 - 내·외부 환경 변화 대응 반영 	<ul style="list-style-type: none"> - 과제 연차보고서, 차기 연도(단계) 계획서, 평가 의견서 등 	<ul style="list-style-type: none"> - 1차평가: RM 자체 평가보고서 - 2차평가: 최종 평가 위원회
Milestone 평가	<ul style="list-style-type: none"> - RM이 주요 마일스톤에 따라 수시 평가 - 과제관리시스템에 평가결과 보고 	<ul style="list-style-type: none"> - 마일스톤 목표 달성도 	<ul style="list-style-type: none"> - 과제추진 모니터링 결과 	<ul style="list-style-type: none"> - 해당 RM별 평가 (상시)
종료 평가	<ul style="list-style-type: none"> - RM 평가 보고서 등을 바탕으로 최종평가 위원회를 통해 과제 성공여부 평가 - 과제특성에 따라 유동적이나, 일반적으로 분기별 진행 	<ul style="list-style-type: none"> - 목표달성도 - 사업화 성공 여부 - 기술 향후사업 확대 추진 가능성 등 	<ul style="list-style-type: none"> - 연구책임자 최종 결과 보고서, 자체평가의견서, 성과활용계획서 - 전문R&D 관리기관 평가 보고서 - 평가기관 등 의견서 	<ul style="list-style-type: none"> - 1차평가: RM 자체 평가보고서 - 2차평가: 최종 평가 위원회
성과 평가	<ul style="list-style-type: none"> - 프로젝트 종료 5년까지 RMO 성과를 추적 평가 하여 정리 	<ul style="list-style-type: none"> - 추가적 성과 (경제적·비경제적) 	<ul style="list-style-type: none"> - 종료후 5년간 매년 제출 하는 성과 활용 실적 - 추적평가보고서 	<ul style="list-style-type: none"> - RMO이 추적평가 총괄 후 추적 평가보고서

2.2 연구성과의 연계 및 활용방안

○ 연구성과의 연계-협력 방안

- 연구과제 공고 및 선정, 협약 시 연구과제 수행 성과물에 대한 타 관련 연구성과물과 연계 방안 제시에 대하여 선정 시 평가 및 효율적 연계 연구 규정 마련
- 현재 기 추진 중인 문체부 '스포츠산업기술연구개발사업(기존 스포츠기반조성사업)과 연계를 강화하여 스포츠과학 원천기술의 활용성 및 산업화를 촉진함
- 문체부 주도의 스포츠산업 육성정책 등으로 연계될 수 있도록 스포츠산업화 후속 지원강화
- 문체부가 추진하는 관광산업 및 콘텐츠산업과의 연계 등 타분야 및 타부처 사업과의 협력-연계 방안 마련

○ 사업 종료 후 연구성과의 활용 방안

- 국가 기술경쟁력 확보를 위한 지식재산권 강화 및 국제 표준화 추진
- 스포츠과학기술의 확산을 통해 '엘리트스포츠에서 생활스포츠로의 패러다임 변화'를 주도하고 핵심원천기술을 지속적으로 개발하여 상용화 사업으로 발전
- 확보된 올림픽대회 운영 경험 및 선진 스포츠환경(빙상장 및 제설) 제작 기술을 기반으로 국제스포츠 대회의 추가 유치 및 글로벌 시장 창출을 추진

2.3 위험관리방안

○ 위험요소

- 스포츠 선수·코치 등 스포츠현장 전문가와 과학기술자 간 소통이 원활하지 못함
- 국내 스포츠산업의 영세성으로 인하여 개발기술의 상용화가 어려울 가능성이 있음

○ 위험관리 및 대처방안

- 이종 분야간 소통채널 마련 및 커뮤니티 형성 지원, 국내외 교류 촉진을 통해 과학기술과 스포츠의 융합기반을 공고히 할 수 있음
- 이공계 인력을 활용하여 새로운 분야에 적용함으로써 과학기술의 적용영역을 확대하고 과학문화를 확산시킴으로써 부족한 스포츠과학기술 인력을 양성할 수 있음
- 인적 네트워크 중심의 수요 창출, 우수사례 확산 및 산업활성화 정책 전개 등을 통해 사업화 촉진 및 스포츠산업의 영세성 극복 가능

VI. 기대효과

1. 경제성 분석(B/C)

- (총 편익) 평창코리아 프로젝트의 비용-편익 비율은 0.52 ~ 0.76으로 평가됨
 - 4개 중점 연구 분야, 9개 세부사업, 16개 과제로 이루어져 있는 범부처 동계스포츠 과학화사업으로부터 발생하는 다양한 직·간접의 긍정적인 효과의 화폐화 가능성, 독립적인 편익발생 여부 등에 따라 편익분석 대상을 설정함

<편익 분석의 범위>

사업	구분	종류	범위 포함 여부	비고
범부처 동계스포츠 과학화 사업	직접 효과	경기력 향상	X	화폐 가치 환산의 어려움
		선수 부상 방지	0	
		동계 스포츠 제품 및 장비의 개발	0	
		운영비/에너지/탄소배출 절감	0	
	간접 효과	국격 제고	X	화폐 가치 환산의 어려움
		국민 자긍심 제고	X	화폐 가치 환산의 어려움

- 산출한 비용 및 편익을 바탕으로 경제성 분석을 실시한 결과, 본 사업의 비용-편익 비율은 0.52 ~ 0.76에 이르는 것으로 분석됨

<경제성 분석 결과>

구분	B/C	NPV
시나리오 1 (매출발생 7년, R&D 기여도: 30.6%, 산출 사업 기여율 적용)	0.76	- 458.5 억 원
시나리오 2 (매출발생 7년, R&D 기여도: 30.6%, 산출한 사업 기여율의 70% 적용)	0.71	- 561.95 억 원
시나리오 3 (매출발생 7년, R&D 기여도: 22.7%, 산출한 사업 기여율 적용)	0.72	- 547.49 억 원
시나리오 4 (매출발생 7년, R&D 기여도: 22.7%, 산출한 사업 기여율의 70% 적용)	0.68	- 624.22 억 원
시나리오 5 (매출발생 5년, R&D 기여도: 30.6%, 산출한 사업 기여율의 100% 적용)	0.58	- 825.49 억 원
시나리오 6 (매출발생 5년, R&D 기여도: 30.6%, 사업 기여율의 70% 적용)	0.54	- 898.57 억 원
시나리오 7 (매출발생 5년, R&D 기여도: 22.7%, 산출한 사업 기여율의 100% 적용)	0.54	- 888.37 억 원
시나리오 8 (기간 5년, R&D 기여도: 22.7%, 산출한 사업 기여율의 70% 적용)	0.52	- 942.62 억 원

- 평창코리아 프로젝트의 주된 목적이 선수 경기력 향상과 스포츠환경 개선을 통한 국격 제고임을 감안할 때 위의 비용·편익 비율은 상당히 적절한 수준으로 평가됨

- (매출증가 편익) 매출 증가에 의한 편익 측면에서는 총 189억 원~544억 원의 매출 증가·창출이 예상됨(경상 가격 기준)
 - 범부처 동계스포츠과학화사업으로부터 파생되는 기술 개발 및 제품화·상용화를 통해 발생할 것으로 예상되는 부가가치 증가액을 기반으로 매출 증가 편익을 산정
 - 본 사업을 통한 매출 증가효과는 총 189억 원~544억 원으로 나타남

<매출증가편익>

구분	매출증가편익
시나리오 1 (매출 발생 기간 7년, R&D 기여율 30.6% 적용, 산정한 사업 기여율 적용)	- 543.95 억 원
시나리오 2 (매출 발생 기간 7년, R&D 기여율 30.6% 적용, 산정한 사업 기여율의 70% 적용)	- 380.71 억 원
시나리오 3 (매출 발생 기간 7년, R&D 기여율 22.7% 적용, 산정한 사업 기여율 적용)	- 403.55 억 원
시나리오 4 (매출 발생 기간 7년, R&D 기여율 22.7% 적용, 산정한 사업 기여율의 70% 적용)	- 282.48 억 원
시나리오 5 (매출 발생 기간 5년, R&D 기여율 30.6% 적용, 사업 기여율 100% 적용)	- 363.41 억 원
시나리오 6 (매출 발생 기간 5년, R&D 기여율 30.6% 적용, 사업 기여율 70% 적용)	- 254.38 억 원
시나리오 7 (매출 발생 기간 5년, R&D 기여율 22.7% 적용, 산정한 사업 기여율 적용)	- 269.60 억 원
시나리오 8 (매출 발생 기간 5년, R&D 기여율 22.7% 적용, 산정한 사업 기여율의 70% 적용)	- 188.67 억 원

- (비용절감 편익) 비용절감에 의한 편익은 부상 방지 절감, 운영비 절감, 탄소절감 등으로 구성되며, 총 1,700억 원으로 예상됨(경상 가격 기준)
 - (부상방지 절감) 부상 방지에 따른 치료비 절감 효과는 2015년~2025년 간 1008.3억 원으로 추정됨
 - (운영비 절감) 운영비용 및 에너지 절감 효과는 2015년~2027년 간 395.0억 원으로 추정됨
 - (탄소 절감) 탄소절감효과는 2017년~2027년 간 144.2억 원으로 추정됨
 - (기타) 그 외로 발생하는 비용절감 편익은 2017년~2025년 간 152.7억 원으로 추정됨

2. 파급효과

○ 경기력 향상 효과

- 맞춤형 스포츠인프라 최적화를 통한 선수들의 경기력 수준 향상
- 스포츠 지도자들이 이러한 정밀 측정·분석 장비를 활용함으로써 선수 개인별 맞춤형 교육과 경기력 향상에 기여할 것으로 기대됨
- 동계스포츠 장비 및 환경이 선수에게 미치는 물리적 요인을 파악하고 상호작용을 이해함으로써 경기자들의 안전 확보 및 부상을 방지

○ 과학기술적 파급효과

- 스포츠과학기술 신분야 창출
- 스포츠과학기술의 선진화 구현
- 스포츠과학기술은 그 분야 자체가 융합기술 분야로서 타 첨단 융합기술 연구 분야로의 확장을 통해 파급효과가 클 것으로 기대

○ 산업경제적 파급효과

- 스포츠과학기술 R&D 투자로 관련 분야의 전문연구인력 양성 및 일자리 창출, 스포츠장비의 시장 장악력 확대로 경제적 부가가치를 제고하여 스포츠산업은 물론, 관광산업 등 유관산업 활성화에 기여
- 알파인스키, 보드, 스케이트, 안전장비 개발을 통한 세계 시장에서의 국내 스포츠 용품 기업 점유율 증대
- 스포츠산업은 인력에 크게 의존하는 산업으로 산업 성장에 따른 고용유발 효과가 클 것으로 예상
- 산업기반이 구축될 경우 e-sports, 미디어콘텐츠 등 one-source multi-user가 가능하여 다양한 산업의 발전을 가져올 수 있음
- 타 산업과 접목하여 새로운 미래융합 성장동력을 창출할 수 있으며, 스포츠과학 산업 생태계 전 영역의 동반성장을 촉진시킴

○ 사회문화적 파급효과

- 스포츠과학기술 선진국 도약을 통한 국격 제고 및 국민 복지 증진
- 평창동계올림픽의 성공적 개최를 통한 국위선양 및 국가 브랜드 파워 향상

Part 2. 세부사업 상세기획

세부사업 1

물리기반 휴먼 인터랙션

선진국 동향	<ul style="list-style-type: none"> • 동계올림픽 선진국에서는 물리학적 지식에 기반을 두어 선수/스포츠장비와 환경간의 상호 작용 메커니즘을 규명하고 우수 장비를 개발하여 우수한 국제 성적을 거둠 - 독일: CFD 시뮬레이션을 통한 봅슬레이 선수의 위치와 자세에 따른 항력변화 측정 - 캐나다: 풍동실험을 통한 스키 선수의 자세와 스키복의 통기성에 따른 항력변화 측정 - 영국: 자유도가 높은 인체를 트래킹하기 위한 다차원 문제 해석 	
우리나라 동향 및 기술수준	선진국대비 기술수준	30%
최종 기술개발 목표	<ul style="list-style-type: none"> • 국내 스포츠 과학기술 연구는 측정·평가 기술 및 특정 인기 스포츠용품 개발에 치중 되어 있으며, 물리학적 지식에 기반을 두어 스포츠 경기의 메커니즘을 규명하려는 원천 기술 개발에 관한 연구는 거의 이루어지지 않고 있음 • 국내의 매우 짧은 스포츠 관련 연구 경험: 스포츠장비를 신체특징에 맞추어 기초적인 단계부터 연구해본 경험이 없었음 • 스포츠장비의 설계과정과 최적화과정에 대한 이해 부족 • 스포츠선수의 신체와 스포츠장비, 2가지 관점에서 휴먼 인터랙션에 대한 최적화 연구를 통해 다양한 스포츠경기 환경에서 경기력 향상을 극대화할 수 있도록 각 선수별로 스포츠 장비를 커스터마이징할 수 있는 기술을 개발함 • 선수의 신체조건과 기량에 최적의 훈련과정과 스포츠장비를 개발 공급할 수 있는 시스템을 구축함 • 2018 평창동계올림픽에서 본 기초연구 결과가 뒷받침된 경기력 향상 결과를 도출함 	
단계 구분	1단계 (2014~2016)	2단계 (2017~2018)
성과 목표	<ul style="list-style-type: none"> • 동계올림픽 경기에서 발생하는 물리현상 (힘, 동장 등)에 대한 메커니즘 규명 및 기초·원천기술 개발 	<ul style="list-style-type: none"> • 개발한 기초·원천기술을 기반으로, 평창동계 올림픽 정식종목의 경기력 향상을 위한 다양한 제어 방법개발, 스포츠장비 성능 개선 및 개발
주요 추진내용	<ul style="list-style-type: none"> • 동계올림픽 선수의 신체 모델링 기술 개발 • 선수의 모션을 측정하기 위한 무인비행시스템의 통합 모델링 및 제어기법 개발 • 선수/장비와 스포츠환경간의 상호작용 해석 및 예측 • 빙면/설면의 형상 및 특성 분석 기술 확보 • 동계올림픽 장비의 최적설계 기술 확보 및 복합재료 강성 및 강도 향상 	<ul style="list-style-type: none"> • 선수의 모션을 측정하기 위해 개발한 무인 비행시스템의 안정화 및 대형화 • 공기저항/고양력 발생의 제어기술 개발 • 최적 제빙 기술 구현 및 설면환경을 고려한 마찰저항 제어기술 개발 • 선수별 특성을 반영한 맞춤형 스포츠장비 개발 및 기능성 나노 입자를 도입한 스포츠 용품 개발
기대 산출물	<ul style="list-style-type: none"> • 동계올림픽에서 발생하는 물리현상에 대한 데이터베이스 구축 (특정 물리량의 평균, 분산 등 통계적 특성 확보) • 기초연구를 통해 얻어진 물리현상의 발생원인 및 메커니즘 지식 확보 • 물리현상의 제어 기법 	<ul style="list-style-type: none"> • 스포츠선수의 최적 자세 및 스마트 모션 개발하여 기록 향상 • 기록을 향상 시키는 고성능 스포츠장비 개발 • 기록을 향상시킬 수 있는 동계올림픽 경기장 개발
추진 체계	<ul style="list-style-type: none"> • 동계올림픽 선수의 신체 인터랙션에 관해 기초 연구 수행 • 동계올림픽 장비 인터랙션에 관해 기초연구 수행 	<ul style="list-style-type: none"> • 동계올림픽 선수의 신체 인터랙션 기초연구 결과를 토대로 선수 자세 및 모션 최적화 • 동계올림픽 장비 인터랙션 기초연구 결과를 토대로 장비 개발

<p>선진국 동향</p>	<ul style="list-style-type: none"> • 부동액 균일분배 제어기술, 제조된 얼음의 온도에 따른 특성 변화 분석기술 등 • 고압 CO2를 이용한 기-액 상변화 제빙기술에 대한 실험실 수준의 연구결과 • 대규모 에어커튼 기술을 적용한 쾌적한 빙상장 공조환경 및 PCM 이용 항온유지 기술 • 축열시스템을 활용한 냉동기 배열회수 기술을 다양한 분야에 적용 • 인공제설 관련 원천기술을 확보하고 있으며, 신뢰성 있는 인공제설기 기술 확보 • 얼음 생성에 대한 물리적 이해를 기반으로 빙핵형성 관련 기초기술 확보 	
<p>우리나라 동향 및 기술수준</p>	<p>선진국대비 기술수준</p>	<p>55%</p>
<p>최종 기술개발 목표</p>	<ul style="list-style-type: none"> • 제빙용 수처리 기기 및 정빙기는 수입에 의존하고 있으며, 제빙은 부동액을 이용한 현열이용 방식으로 시간적 공간적으로 균질 빙상 유지 곤란 • 아이스슬러리를 2차냉매로 이용하는 냉각방식에 대한 기초적 연구결과 보유 • 빙상장 내 공조가 거의 이루어지지 않고 있으며, 소형 에어커튼 기술만 보유 • PCM 이용 연구개발은 산발적으로 진행되었으나, 냉동탑차 외 적용분야는 미미함 • 인공제설기 개발 기업이 있으나 신뢰성 부족 등으로 도입되지 않고 있는 실정 	
<p>단계 구분</p>	<p>1단계 (2014~2016)</p>	<p>2단계 (2017~2018)</p>
<p>성과 목표</p>	<ul style="list-style-type: none"> • 소규모 균질 빙상 제조 • 에어커튼 시뮬레이션 및 기초 설계 • 인공제설기 시작품 제작 	<ul style="list-style-type: none"> • 빙상장 균질 빙상 제조 및 유지관리 • 에어커튼 설계 및 IT기기 국부 냉각장치 • 인공제설기 실증 및 적용
<p>주요 추진내용</p>	<ul style="list-style-type: none"> • 2차냉매 순환의 안정성, 열전달 특성 파악 • 제조된 빙상의 특성파악과 제빙방식 개선 • 경기 중 빙상의 유지관리 기초기술 개발 • 유동현상 및 에어커튼 효과 시뮬레이션 • 항온용 PCM 안정성 확보 및 cycle test • 과냉각 이용 빙핵형성 응용기술 개발 • 인공제설기 시작품 제작 및 시험운전 	<ul style="list-style-type: none"> • 2차냉매 최적 배관망과 냉동기를 포함한 아이스슬러리 이용 제빙기술 완성, 운전 • 얼음의 특성유지를 위한 현장제어 및 운전 • 경기장 내 에어커튼 설치 및 운전 • PCM pack의 IT기기 발열억제 효과분석 • 최종 시작품 제작 논의 특성 파악 • 에너지절약 효과 분석
<p>기대 산출물</p>	<ul style="list-style-type: none"> • -5℃의 균질 빙상 및 냉동기 COP 1.7↑ • 최적 에어커튼 설계 및 배치도 • 실험용 항온 PCM pack 시제품 • 국산 인공제설기 시작품 	
<p>추진 체계</p>	<ul style="list-style-type: none"> • 빙상제조와 관련 아이스슬러리 등 2차냉매의 수력학적·열역학적 특성에 대한 실험적 연구를 수행 후 모의 빙상장 구축 • 공조 관련 유동현상 시뮬레이션 후 설계 • 빙핵 형설기술 모색 후 인공 제설기술에 접목 • 연구기관 및 대학 주도 	<ul style="list-style-type: none"> • 올림픽 경기장 내 구현된 빙상에 대한 특성 검증 후 필요 시 개선을 통한 완성 • 기존 상용화 기술과의 접목을 통해 공조환경 실증 • 인공제설기 시운전을 통한 개선사항 반영 • 연구기관 및 기업 주도

세부사업 3	스포츠 부상	
선진국 동향	<ul style="list-style-type: none"> 스포츠 부상인자 및 메커니즘 연구에 2D 비디오 영상에서 3D 영상 및 인체모델 동작재연 등 개발; 근골격 모델링과 의료영상기반 모델링 연구 등 다양한 방법으로 연구 중 연부조직 재생 기술의 기초 단계 이후에 새로운 기술개발 단계로의 도약의 시작단계 부상예방과 치료를 위한 여러 가지 훈련법들에 대한 연구들은 활발히 진행되고 있으며 치료의 각 phase별 필요한 훈련 및 처치에 대한 임상 실험들은 활발히 진행되고 있음 자전거 헬멧부터 스케이트, 미식축구 등 종목별 보호장비에 관한 다양한 연구가 진행 중 	
우리나라 동향 및 기술수준	선진국대비 기술수준	50%
	<ul style="list-style-type: none"> 다양한 방법론적 접근을 요구하는 스포츠부상 메커니즘 연구는 미미한 실정. 특히 연구용 의료 영상장치 기반의 부족으로 특정인체정보기반 모델링 및 생체역학 융합연구가 어려움 연부조직 재생 기술을 활용하여 피부 재생 등 일부 진료과에서 사용하고 있으나 기술개발 측면은 이루어 지지 않음. 스포츠부상 및 재활치료에는 많이 활용되지 못하고 있음 증거 중심의 스포츠 의학의 도입이 전 세계적인 추세임에도 불구하고 우리나라에서는 아직 이러한 추세가 운동부상 관련 분야에서는 보급되지 않은 실정 보호장비에 관한 연구는 스포츠뿐만 아니라 다양한 산업과 관련된 안전장비 연구와 함께 진행. 스포츠용 보호 장비에 관한 규격만 존재하고, 시행되는 연구는 미미함 	
최종 기술개발 목표	<ul style="list-style-type: none"> 멀티방법론을 이용한 복합인자 스포츠부상 메커니즘규명 및 예방/치료용 자료 제공 선진국 수준의 연부조직 재생기술에 관한 임상과 전임상 각 단계별로 연구기반을 조성하여 신기술 및 원천기술 개발·확보 표준화된 운동부상의 예측, 예방, 그리고 처치 프로그램을 개발하고 이의 효과를 검증 스포츠 안전장비 충격평가시스템 구축; 안전장비 표준화 기술 개발 및 개선된 물성을 갖는 복합재료 소재 개발; 사용자의 사용성 평가 반영 안전장비 설계 및 제조 기술 개발 	
단계 구분	1단계 (2014~2016)	2단계 (2017~2018)
성과 목표	<ul style="list-style-type: none"> 스포츠 부상 메커니즘 규명, 처치, 예방 및 안전장비 설계를 위한 기초·원천기술 개발 	<ul style="list-style-type: none"> 개발한 기초·원천기술을 기반으로, 스포츠 부상 발생률 저감 및 빠른 처치를 위한 프로그램 및 안전장비 개발
주요 추진내용	<ul style="list-style-type: none"> 부상인자 분석용 해부학 정보기반 3차원 고정밀 실자유도 관절모델링 기술 및 인체실험/부상 영상자료 기반 시뮬레이션기술 개발 인체 성장인자를 활용한 연부조직 재생법의 메커니즘 분석 및 새로운 성장인자 개발 스포츠부상 위험요인 규명을 위한 데이터베이스 구축 및 부상 위험 요인 파악 충격해석, 안전장비 평가시스템 구축 및 표준화 	<ul style="list-style-type: none"> 3차원 관절 및 인체모델이용 정밀 시뮬레이션 및 복합기법이용 자료분석을 통한 스포츠부상 메커니즘 규명 부상의 내용/정도에 따른 최적의 연부조직 급속 재생 바이오테크놀로지 적용 기준 확립 표준화된 스포츠부상 예측, 예방, 처치 프로그램 개발 및 효과 검증 충격해석, 안전장비 설계 및 제조기술 개발
기대 산출물	<ul style="list-style-type: none"> 해부학정보기반 3차원 실자유도 정밀 관절 모델링 기술 연부조직 급속재생에 사용되는 PRP 테크놀로지의 기능을 향상시킬 수 있는 원천기술 개발 스포츠부상 관련 문헌조사, 병역학 수집 데이터 결정 안전장비 충격평가 시스템 및 표준 	<ul style="list-style-type: none"> 복합인자 고려 유형별 부위별 동계스포츠 부상 메커니즘 규명 스포츠부상으로 인한 연부조직 손상의 최적의 처치 가이드라인 제시 부상 치료프로그램을 위한 증거 활용의 효율성 정립 안전장비 제작기술 및 노하우 정립
추진 체계	<ul style="list-style-type: none"> 스포츠 부상 메커니즘 규명과 부상예측-예방-훈련기술, 부상치료, 안전장비 기술을 주제별로 세분화하여 병렬적으로 진행. 부상 메커니즘 연구가 해석결과를 제공하여 각 세부과제의 목표달성을 도움 스포츠 부상 메커니즘 규명과 부상 예측-예방-훈련기술, 부상치료, 안전장비 기술을 주제 별로 세분화하여 병렬적으로 진행 	

세부사업 4

스포츠 물리량 측정

<p>선진국 동향</p>	<ul style="list-style-type: none"> • 스웨덴·스위스 연구팀은 스키와 눈 사이의 마찰력 감소를 위한 소재 및 적용기술 연구 • 오스트레일리아에서는 동적압력 측정용 장비를 개발하여 개인 경기력향상 및 평가활용 • 캐나다 연구팀은 눈과 얼음 표면에서의 마찰 및 부식측정장비를 개발하여 활용 • 미국의 경우 필름형 접촉식 압력센서를 이용하여 동계스포츠 종목에 적용하여 경기력 향상을 위한 모니터링 시스템으로 활용 • CMOS 기술을 적용한 3D 어레이를 개발하여 고속 운동 분석 영상기술에 적용 (미국) 	
<p>우리나라 동향 및 기술수준</p>	<p>선진국대비 기술수준</p>	<p>70 %</p>
	<ul style="list-style-type: none"> • 극미세구조 내마모성연구, 폴리머 등의 점탄성 물질의 마찰연구 등이 연구단계에 있음 • 육상트랙 탄성특성 평가인자 등과 같이 육상종목에 치중되어 있으며 동계올림픽 관련 연구 전무함 • 동적압력 측정센서가 연구되고 있으며 미세압과 미소힘에 측정에 대한 연구 수행 • 레이저 스캐너방식 고속형상측정 카메라가 개발되었으나 동적인 자세 측정에 한계 • 3차원 이상의 다축 측정 가능한 신축성 센서는 연구 중에 있음 	
<p>최종 기술개발 목표</p>	<ul style="list-style-type: none"> • 동계스포츠 경기력 향상을 위한 초정밀 운동 물리량 측정기술 개발 • 3차원 인체운동 고속측정 기술 개발 	
<p>단계 구분</p>	<p>1단계 (2014~2016)</p>	<p>2단계 (2017~2018)</p>
<p>성과 목표</p>	<ul style="list-style-type: none"> • 스포츠 물리량 정밀 측정 기술 연구 • 스포츠 물리량 측정 시스템 개발 • 인체운동 고속측정을 위한 원천기술 개발 	<ul style="list-style-type: none"> • 개발 시스템의 현장적용 연구 • 종목별 경기자 별 DB 구축 • 측정 기술의 표준화 및 소급성 체계 구축 • 인체운동 고속측정 시스템 및 실용화
<p>주요 추진내용</p>	<ul style="list-style-type: none"> • 종목별 경기자에 적합한 상호작용력과 경기력 사이의 상관관계 분석 및 상호연관성 지표 확립 • 종목별 상호작용력 측정을 위한 기반 기술 개발 • 스포츠 운동물리량 계측기기 교정기술 개발 • 장비에 작용하는 다양한 작용력 정밀측정 기술 개발 • 장비-환경 간 초정밀 상호작용력 측정 시스템 개발 • 고속 운동 측정 요소 기술 개발 • 인체 3차원 모션의 고속 측정기술 개발 	<ul style="list-style-type: none"> • 종목별 인체 부위별 속도, 변위, 가속도의 상관관계 데이터 구축 • 측정 시스템 및 동특성 DB 현장 적용 • 스포츠 운동 물리량 계측기기 교정 및 소급성 체계 구축 • 상호작용 측정시스템 성능 향상 및 소형/경량화 • 스포츠장비 현장측정 시스템 개발 및 특성 DB 구축 • 고속 운동 영상 분석을 통한 경기력 향상 • 인체 3차원 모션의 고속 측정기술 활용을 통한 경기력 향상방법 개발
<p>기대 산출물</p>	<ul style="list-style-type: none"> • 스포츠 물리량 측정기술 (신개념 측정 방법, 新원리 기반 센서·시스템 등) • 스포츠 물리량 측정 절차서 	<ul style="list-style-type: none"> • 한국인에 적합한 스포츠 물리량 DB • 현장형 스포츠 물리량 측정시스템 (소형화, 경량화, 무선 송신 등) • 스포츠 물리량 측정 표준안
<p>추진 체계</p>	<ul style="list-style-type: none"> • 본 세부사업은 두개의 과제로 진행하되 각 과제의 연구 성과를 공유하여 시너지 효과를 낼 수 있도록 추진되어야 함 • 산학연 협력체계를 구성하여 측정기술을 연구하는 기반분야, 실용화 개발 분야, 개발기술에 대한 표준화 및 교정, DB를 구축하는 분야로 연구팀을 구성하여 최종 연구 성과물이 실제현장에 적용될 수 있도록 추진되어야 함 • 허용 예산 내에서 해당분야에 대한 새로운 아이디어 창출이 가능한 자유공모과제를 실시 하되 복수 경쟁체제를 도입하여 기술개발을 촉진함 	

세부사업 5

스포츠 특성변화 분석

<p>선진국 동향</p>	<ul style="list-style-type: none"> • 영국 Imperial College London의 주도로 ESPRIT(Elite Sport Performance Research in Training) 프로젝트를 통하여 sEMG(surface-electromyography)전극을 사용하여 근육에서 나오는 전기신호를 감지하며 운동학적으로 분석 경기력 향상에 집중 • 미국스포츠과학센터 스포츠과학부는 선수 생리학, 경기자 경기력 측정 분석을 담당하며, 종목별로 코치와 연구진, 운동처방사와 협의 융합과학 프로그램 운영 	
<p>우리나라 동향 및 기술수준</p>	<p>선진국대비 기술수준</p>	<p>20 %</p>
	<ul style="list-style-type: none"> • 스포츠 측정 관련 원천 기술에 대한 기술 개발 보다는 인체 동작분석 측정 자체에 대한 기술 개발이 주류를 이룸 • 의복형 생체신호 모니터링 시스템(바이오셔츠)을 개발이 진행되고 있으나, 주로 건강관리용에 집중하고 스포츠 경기력 향상에 연계치 못함 	
<p>최종 기술개발 목표</p>	<ul style="list-style-type: none"> • 스마트 네트워크 기반 경기자 동특성 측정 및 경기력 강화기술 개발 • 경기자 생리학 특성 측정 및 운동 능력 향상 요인 분석 평가기술 개발 • 다양한 눈 및 빙상 조건변화에 대한 테라헤르츠, 광섬유, 분광 기법을 활용한 최적 품질 평가 측정 및 분석기술 개발 • 눈 및 빙상 경기장 상태 측정기 교정기술 및 소급성 체계 구축 	
<p>단계 구분</p>	<p>1단계 (2014~2016)</p>	<p>2단계 (2017~2018)</p>
<p>성과 목표</p>	<ul style="list-style-type: none"> • 경기자 특성 측정 기술 개발 • 동계스포츠환경 상태변화 초정밀 측정기술 정립 	<ul style="list-style-type: none"> • 경기자 특성 측정 분석 시스템 개발 • 동계스포츠환경 상태변화 초정밀측정 시스템 개발
<p>주요 추진내용</p>	<ul style="list-style-type: none"> • 경기 중 스포츠장비와 신체, 신체와 환경 사이의 체압 변화 측정 및 분석 원천기술 개발 • 세밀한 측정이 가능하고 축소된 체압 센서를 이용하여 스키, 스노보드 등 빙상 종목 선수들의 균형감각 평가 및 훈련 프로그램 알고리즘 개발 • 적외선 영상에 의한 경기장 온도 분포 취득 기본 기술 확보 • 스포츠장비 결함 검출용 적외선 영상 시작품 개발 	<ul style="list-style-type: none"> • 종목 별 주요 동작을 추출하여 각 동작에 필요한 주요 관절의 움직임, 각도 측정 • 스포츠 활동에 따른 경기자 오감 반응 및 생리학적 변동 측정을 이용한 스포츠 개인 기능 분석 시스템 개발 • 소형 원격외선 분광, 초음파 경기장 환경 분석시스템 개발 • 적외선 영상에 의한 경기장 온도 분포 취득 시스템 개발 • 빙상 경기장의 얼음 내부 온도 측정을 위한 광섬유 센싱 시스템 개발
<p>기대 산출물</p>	<ul style="list-style-type: none"> • 미세 측정이 가능하고 축소된 체압 센서를 이용하여 스키, 스노보드 등 빙상 종목 선수들의 균형감각 측정 시스템 • 빙상 경기장 특성 분석 측정 기반 기술 • 고정밀 장비 결함 검출용 적외선 영상, 초음파 시스템, 음향 방출 시스템 	<ul style="list-style-type: none"> • 스포츠 활동에 따른 경기자 오감 반응 및 생리학적 변동 측정을 이용한 스포츠 개인 기능을 분석 시스템 시제품 • 스키 및 빙상 경기장 상태평가 시스템
<p>추진 체계</p>	<ul style="list-style-type: none"> • ICT 융합형 경기력 동특성 측정기술은 스포츠 과학, 생리학, 생체역학, 기계공학, 전자공학, 인지과학 등 다각적인 연구개발을 필요로 하므로 스포츠기반기술의 전반적인 기술과 연계하는 체계 • 경기자 특성 측정 기술 및 환경 측정기술 개발 과정을 통해 종목 특성에 적합한 현장 지원과 신속하게 피드백 할 수 있는 조직 체계 및 네트워크를 구축하여 측정 소급 체계를 구축함 	

세부사업 6	스포츠 통합 데이터 시스템	
선진국 동향	<ul style="list-style-type: none"> • 동계올림픽 선진국에서는 동계스포츠 관련 데이터의 통합 및 관리를 통해 효과적인 운영을 추구하고 있으며, 우수한 데이터 수집 및 분석 방법론으로 경기력 향상에 이바지함 - (독일) 웹 기반의 인터페이스를 사용하여 정보를 데이터베이스에 저장하고 필요할 때 원하는 정보를 조회 - (미국) 최적의 컬링스톤 회전 기술과 빗자루 기술을 데이터 분석을 통해 찾음 • 최적의 훈련 효과를 위한 다양한 피드백 활용 방법에 대한 검증이 이루어지고 있으며 이를 통해 경기력 향상이라는 가시적인 성과를 달성하고 있음 • 미국의 경우 콜로라도의 USOC 훈련센터에서 우수선수들의 동작 DB를 바탕으로 경기력 향상에 필요한 핵심 동작들의 요인들을 추출하여 내부자료로만 활용하고 있음 	
우리나라 동향 및 기술수준	선진국대비 기술수준	40%
최종 기술개발 목표	<ul style="list-style-type: none"> • 국내 스포츠 통합 데이터 및 데이터 분석 연구의 경우 일부 학계에서 시험적으로 시도되고 있으나 스포츠 전반으로 확대가 아직 되고 있지 않음 • 국내의 역학 연구는 동작 자료의 통계적인 기술(평균, 표준편차 등)에만 국한되고 있고 높은 수준의 분석 방법을 통해 단순통계를 뛰어넘는 해석기법이 상당히 부족함 <ul style="list-style-type: none"> • 통합된 DB를 바탕으로 대량의 데이터에 능동적 대응 및 실제 동계스포츠 현장에 적용 • 경기 관련 수집된 데이터를 바탕으로 선수들의 경기력 향상 및 고부가가치 산업에 응용 • 피드백 적용 프로토콜 개발 • 균형, 감각 기능, 고속적응력 향상을 위한 협응 운동 개발 • 선수 선발 및 평가를 위한 스포츠 최상수행지수 개발 	
단계 구분	1단계 (2014~2016)	2단계 (2017~2018)
성과 목표	<ul style="list-style-type: none"> • 종목 별로 이질적으로 존재하는 데이터 및 DB를 종목의 특성을 고려하여 효과적으로 통합할 수 있는 기술 개발 • 경기와 관련된 데이터의 확보 수준을 분석하고 효과적인 수집 방안 및 이를 재가공하여 분석에 응용하기 위한 기초 기반 확충 	<ul style="list-style-type: none"> • 통합된 DB를 바탕으로 실제 동계스포츠 현장에의 적용 및 효과적인 인터페이스의 개발 • 대량의 데이터에 능동적으로 대응할 수 있는 동계스포츠 분야 빅데이터 플랫폼 운영 • 경기 관련 수집된 데이터를 바탕으로 선수들의 경기력 향상에 활용 및 부가가치 정보로서 관련 산업에 활용
주요 추진내용	<ul style="list-style-type: none"> • 각 데이터의 다양한 형태와 동계스포츠 종목 특성에 맞는 수집 기술 개발 • 이종 데이터 통합 Schema 개발 • 경기 중에 발생하는 데이터 수집 기술 • 경기 외적으로 발생하는 다양한 형태의 데이터 확인 및 수집 기술 	<ul style="list-style-type: none"> • 효율적인 데이터 저장 기술 개발 • 사용자 어플리케이션 인터페이스 개발 • Web/모바일 스마트 디바이스 기반의 사용자 응용소프트웨어 개발 • 대용량 데이터의 분산처리 기술 및 대용량 마이닝 기술 개발 • 예측 모형 기술 개발 • 분석 결과의 응용 및 피드백 방법론 개발
기대 산출물	<ul style="list-style-type: none"> • 동계스포츠 종목별로 누적된 다양한 형태의 데이터/운영체계/DB 플랫폼 분석 결과 • 수집 텍스트데이터의 전처리(Stopword removal, POS tagging, 유사어 검색, SVD 등)와 탐색 및 시각화 결과를 통한 분석 자료 	<ul style="list-style-type: none"> • 통합 DB 사용자 어플리케이션 인터페이스 • 예측 모형(Regression, 인공신경망, SVR 등) 및 분류 모형(CART, SVM, Naive Bayesian 등) 기술 개발 • 동계스포츠 콘텐츠 추천 기술
추진 체계	<ul style="list-style-type: none"> • 동계스포츠 종목별 데이터 형태 및 수준 확인, 수집 방법론 탐구 • 동계스포츠 경기 내외적 데이터의 확인 및 수집/분석 체계 기틀 마련 <ul style="list-style-type: none"> • 동계스포츠 종목별 데이터의 통합적인 데이터 베이스 구축 및 활용 • 경기 내외적 데이터를 통해 유용한 지식을 추출하고 경기력 향상 및 관련 산업 육성을 위한 기반으로 활용 	

세부사업 7

동계스포츠 스마트 정보기술

선진국 동향	<ul style="list-style-type: none"> • 유럽 등의 선진국가에서는 동계스포츠에 많은 관심이 있으며 국가 차원의 지원이 큼 • 선진화된 과학적인 훈련프로토콜 개발 및 적용과 훈련 극대화를 위한 장비 개발이 활발 • 선진국의 경우 자국의 체감 콘텐츠 보전 및 전수를 위한 연구가 꾸준히 진행되고 있음 • 스포츠 전문가 퍼포먼스 분석 및 일반인 여가 및 건강 분야 등에서 활발하게 기술개발 이루어지고 있음 	
우리나라 동향 및 기술수준	선진국대비 기술수준	30 %
	<ul style="list-style-type: none"> • 동계 종목에 관심 결여로 인한 지원 부족 • 동계 종목 경기력 향상을 위한 체력/기술 훈련프로토콜 부족 및 전문체력요소 분류 미흡 • 선수 개인 체력/기술 정보 실시간 제공 어려움 • 체감 콘텐츠 보전 및 전수를 위한 전문가 동작 분석 및 생성 기반의 퍼포먼스 체험, 전수 및 훈련 기술 개발의 기반이 부족한 실정 	
최종 기술개발 목표	<ul style="list-style-type: none"> • 운동능력 평가요인 추출 및 유효성 평가 기술, 선수 훈련관리 시스템 개발, DBMS를 활용한 이력관리 시스템 개발 • 고난이도 기술별 뇌활성 영역 분류/분석 기술, 심상관련 특수영상의 특성요인 도출 및 개발, 3D 시각화 훈련 특수영상 개발 • 스포츠 경기력 향상을 위한 특수환경(시뮬레이션 등) 속에 실제로 참여하거나 스포츠 등에서 전문가 동작, 감정 및 도구사용을 시뮬레이션 기반으로 따라하며 체득하는 등 사용자가 실감하며 체험 및 훈련이 가능한 체감형 콘텐츠 제작을 위한 기반기술 개발 	
단계 구분	1단계 (2014~2016)	2단계 (2017~2018)
성과 목표	<ul style="list-style-type: none"> • 동계스포츠 종목별 특성에 맞는 스포츠과학적 운동능력평가 요인 설정 • 특수영상의 특성요인 도출을 위한 상관관계 분석 및 개발 프로세스 개발 • 동계스포츠를 위한 스마트콘텐츠 기술 개발 	<ul style="list-style-type: none"> • 개발된 운동능력 평가 시스템 유효성 검증 • 동계스포츠 시각화 훈련에 적합한 3D 특수영상 개발 • 동계스포츠를 위한 스마트콘텐츠 기술 개발
주요 추진내용	<ul style="list-style-type: none"> • 운동능력 평가요인과 경기력과의 상관관계 분석 • 종목별 운동생리학, 운동학습, 운동역학 등의 스포츠 과학적 운동능력 평가 프로토콜 개발 • 와내적 심상능력을 향상할 수 있는 특수영상 특성요인 도출을 위한 상관관계 분석 및 개발 프로세스 개발 • 동계스포츠를 위한 스포츠 과학기반 콘텐츠 제작 기술 개발 • 동계스포츠용 스마트 콘텐츠 활용 플랫폼 및 가상현실 상호작용 환경구축 기술 개발 	<ul style="list-style-type: none"> • 측정된 운동능력 평가 요인 유효성 평가 기준 설정 및 운동능력 평가 시스템 유효성 검증 • 피겨스케이팅, 스키, 보드 등 동계스포츠를 대상으로 스포츠 시각화 훈련에 적합한 특수영상 개발 • 동계스포츠를 위한 스포츠 과학기반 콘텐츠 제작 기술 개발 • 동계스포츠용 스마트 콘텐츠 활용 플랫폼 및 가상현실 상호작용 환경구축 기술 개발
기대 산출물	<ul style="list-style-type: none"> • 훈련 프로토콜 구현기술 • 종목별 특성 및 기술요인 체계표 • 경기력 향상을 위한 지능형 TDSS • 고난이도 기술별 뇌활성영역 및 심상관련 특수영상의 특성요인 	<ul style="list-style-type: none"> • 동계스포츠 스마트 디지털콘텐츠 • 시각화 훈련에 적합한 특수영상 및 3D 영상 시각화 훈련정보 기술
추진 체계	<ul style="list-style-type: none"> • 스포츠 시각화에 적합한 특수영상 프로세스 • 세부기획을 통한 과제 RFP 확정 • 공모를 통한 과제 주체 확정 • 연구 내용에 맞는 산학연 참여 	<ul style="list-style-type: none"> • 중점종목들에 심상 훈련프로토콜을 바탕으로 다양한 아이디어 창출이 가능한 자유 공모제 실시 • 세부기획을 통한 과제 RFP 확정 • 공모를 통한 과제 주체 확정 • 연구 내용에 맞는 산학연 참여

세부사업 8

스포츠 훈련 가상환경 시스템

<p>선진국 동향</p>	<ul style="list-style-type: none"> • 첨단 소재 개발/공역학 해석 및 동계스포츠 과학 기술이 융합되어 기술 고도화 단계진입 • 모션플랫폼이 군용, 엔터테인먼트용으로 널리 상용화되었으나 스포츠용으로 사용하기에 응답성이 떨어짐 • 해외 선진국 중 미국, 일본, 유럽을 중심으로 시뮬레이터 기술 개발 및 시장이 형성되고 있으며, 이미 미국과 유럽은 국가 차원에서 시뮬레이터 기술 개발을 유도하고 있음 • 무한트랙 설계 및 구현기술은 전 세계적으로 성숙되지 못함 	
<p>우리나라 동향 및 기술수준</p>	<p>선진국대비 기술수준</p>	<p>60%</p>
	<ul style="list-style-type: none"> • 공학 관련 풍동 설계 및 해석 기술은 선진국 수준에 도달하였으며 풍동을 이용한 스포츠 연구는 공학 계열에서 simulation을 이용하여 일부 수행(스키점프) • 스포츠과학과 공역학의 유기적인 연구는 수행 경험 거의 없음 • 모션플랫폼 및 가상현실관련 기술은 선진국 대비 80%이상 근접 • KIST 및 ETRI등 연구소를 중심으로 가상현실 및 HCI기술을 스포츠 시스템에 적용하는 과제를 수행하여 가시적인 성과를 보임 	
<p>최종 기술개발 목표</p>	<p>• 평창동계올림픽의 주요 종목에서 발생하는 특정한 환경이나 상황을 다양한 모의실험을 통하여 선수 또는 스포츠장비에 제공하고 그에 따른 반응을 피실험자 또는 피실험체와 상호 연결된 가상 작업공간의 하드웨어를 통해 저장 및 관리하는 스포츠 훈련 가상환경 시스템 구축</p>	
<p>단계 구분</p>	<p>1단계 (2014~2016)</p>	<p>2단계 (2017~2018)</p>
<p>성과 목표</p>	<ul style="list-style-type: none"> • 풍동 솔루션 구축 및 데이터 센싱 기술, 실험부 환경 제어기술 개발 • 동계스포츠 운동특성을 고려한 다자유도 모션 플랫폼 설계/구현 • 임의방향 평면운동을 구현하는 무한트랙 설계 • 통합 가상훈련 환경 구현 	<ul style="list-style-type: none"> • 대표적인 고속 동계종목에 대한 가상환경 구축 및 시뮬레이션에 따른 데이터베이스 확보 • 모션 플랫폼 응답성 고도화 • 동계스포츠 특성을 고려한 병진가속도용 레일 시스템 통합 • 통합 가상훈련 환경 고도화
<p>주요 추진내용</p>	<ul style="list-style-type: none"> • 차폐율/풍속/풍속에 따른 섭동량 데이터베이스 기반 최적의 풍동 솔루션 구축 • 가상환경에서 선수 및 장비에 작용하는 힘, 모멘트, 속도, 압력 등 측정기술 개발 • 병렬기구구조 및 시스템, 고응답성 액추에이터 및 조인트, 신뢰성 있는 제어시스템 설계기술 개발 • 별도의 안전벨트나 가이드 바가 필요 없는 대규모의 전방향 무한트랙 구성 • 모션플랫폼 및 무한트랙 통합을 위한 위시아웃 알고리즘 기술 • 몰입형 디스플레이 환경 구축 	<ul style="list-style-type: none"> • 각 종목에 대한 힘/모멘트/속도/압력 데이터베이스 확보 및 통합 관리 기술 개발 • 제어시스템 응답성 향상 기술 • 고속운동동작 적응형 위시아웃 필터 설계기술 • 스키 또는 스노보드 등의 방향전환시 발생하는 병진가속도 구현을 위한 레일시스템 개발 • 단품 성능 확보 및 통합 시스템 전체의 신뢰성 확보를 위한 제어로직 개발 • 동계스포츠 훈련 활용을 위한 콘텐츠 구축 • 스포츠 훈련이론 분석 및 선수 훈련, 평가 시험
<p>기대 산출물</p>	<ul style="list-style-type: none"> • 종목별 차폐율/풍속/섭동량 데이터베이스 • 고속 6자유도 모션 플랫폼 • 2자유도 전방향 무한트랙 • 모션플랫폼, 무한트랙, 디스플레이 통합형 가상훈련환경 	<ul style="list-style-type: none"> • 스키점프/봅슬레이/스피드스케이팅에 대한 힘/모멘트/속도/압력 데이터베이스 • 종목별 바닥제어기술 및 이송기술 • 고응답성 모션 플랫폼 제어모듈 • 레일시스템 통합형 전방향 무한 트랙 • 동계스포츠 종목에 최적화된 통합 가상 훈련 환경
<p>추진 체계</p>	<ul style="list-style-type: none"> • 다양한 상용 모션플랫폼을 개발/구현한 경험이 있는 기업을 중심 추진체계 구축 • 적용가능성을 고려하여 특정 종목에 최적화된 시스템 설계 • 기업을 통해 상용화 추진 및 시장창출 유도 • 동계스포츠종목 다양화를 위한 추진체계 구축 • 연구소 및 현장 중심으로 가상훈련환경 구축 	

세부사업 9

스포츠 장비과학

선진국 동향	<ul style="list-style-type: none"> · 실제 슬로프 상황에서의 스키제품의 실증 · 선수 안전 확보와 기록 단축용 경량화를 위한 헬멧 재료에 대한 탐색 중 · 열유동 실험 및 해석, 구조해석 등 CAE 기술을 이용 동계스포츠 신발 기능성 향상에 다각도로 이용하고 있음 · 미국, 일본 등 스포츠과학 선진국에서는 다양한 기능의 의류 소재 및 설계기술을 개발 	
우리나라 동향 및 기술수준	선진국대비 기술수준	40 %
	<ul style="list-style-type: none"> · 복합 적층판의 진동 및 감쇠 해석 및 특성에 대한 기초연구 · 성형 및 충돌 거동의 CAE 해석 능력은 높으나 아직 스포츠헬멧 분야 적용은 미흡 · 고기능 신소재 설계, 표면 처리, 이종 소재 계면 접착 특성에 대한 기초연구 · ETRI, 한국패션산업연구원 등을 중심으로 의류형 생체신호 측정, 웨어러블 기술 연구 	
최종 기술개발 목표	<ul style="list-style-type: none"> · 복합재료에 진동 감쇄기능을 부여하고 나노입자 적용을 통해 최적의 물성을 나타내는 다기능성 복합재료 설계 및 제조기술 개발 연구를 수행 · 스키 플레이트 저진동 형상 설계 기술 개발을 통해 스키의 고성능, 안전성향상. · 최고 수준 안전성과 경기력을 제공하는 평창동계올림픽용 헬멧 제품 개발 · 고기능성 동계스포츠용 신발 설계 및 제조 기반기술 개발 · 안전성, 보온성을 갖추고 측정용 웨어러블 센서 장착하는 등 선수 경기력 향상을 위한 종목별 고기능성 경기복 설계기술 개발 	
단계 구분	1단계 (2014~2016)	2단계 (2017~2018)
성과 목표	<ul style="list-style-type: none"> · 고성능·저진동 스키제품, 고안전성 스포츠 헬멧, 고기능성 동계스포츠용 신발, 고기능성 경기복 설계 및 제조를 위한 기반기술 확보 	<ul style="list-style-type: none"> · 고성능·저진동 스키제품, 고안전성 스포츠 헬멧, 고기능성 동계스포츠용 신발, 고기능성 경기복 설계 및 제조기술 개발
주요 추진내용	<ul style="list-style-type: none"> · 나노입자 적용 복합재료 조건 최적화 도출 · 동역학 모델을 이용한 스키 설계기법 개발 · 성능 및 안정성 향상을 위한 설계 변수 도출 및 최적화 · 경기복의 소재나 특수코팅의 기술력에 따라서 마찰 및 공기저항을 효과적으로 감소시키는 기술 개발 · 외부 충격 시 소재의 경도나 탄력성을 변화 시켜 선수를 보호하거나 기온에 따라 보온성을 향상 시켜주는 기술 연구 개발 · 환경의 변화에 따라 인체에 적합한 온도를 유지시켜줄 수 있는 스포츠의류 기술 개발 · 운동 분석, 저항 감소 디자인, 신소재 및 패드 배치, 차별 압박 디자인 최적 조합 스포츠 의류 기술 개발 · 훈련 및 측정용 스마트의류를 개발하기 위한 웨어러블 센서 기술 및 일체형 의류기술개발 	<ul style="list-style-type: none"> · 진동 감쇠 및 나노입자가 적용된 복합재료 동계스포츠장비 시제품 개발 · 진동/충격 감소기술 개발 및 시험 평가 · 선수의 운동생리와 스포츠웨어의 상호작용에 대한 연구 및 선수의 운동능력을 향상 시킬 수 있는 기술을 연구 개발 · 태양광을 흡수하여 고효율의 열에너지로 전환하여 새로운 의복 보온성 향상 기술 연구 개발 · 스마트 통합형 빙상/설상 스포츠 의류 설계 기술 개발 · 경기력을 극대화하기 위한 훈련데이터 활용을 위한 분석 기술 개발 · 훈련 및 측정 스마트의류의 감도 및 안정성 최적화 · 선수-의류-환경간의 성능평가
기대 산출물	<ul style="list-style-type: none"> · 저진동 복합재료 제조조건 · 다종재료 복합형 성형 기반 기술 · 3차원 디지털 모델링 구축 · 경기용 스키, 컬링 웨어 · 외부충격보호 의류용 패드 	<ul style="list-style-type: none"> · 고성능, 저진동 스키제품 시제품 · 고안전성 스포츠 헬멧 시제품 · 고기능성 동계스포츠용 신발 시제품 · 환경적응 및 신체보호형 이너웨어 · IT 융합형 측정 및 훈련을 위한 스마트 의류
추진 체계	<ul style="list-style-type: none"> · 학교/연구소/산업체 · 설계/제조 기반 기술 개발 	<ul style="list-style-type: none"> · 학교/연구소/산업체 · 개발 기술의 상용 제품화 적용

Part 3. 사업 타당성 분석

I. 사업 타당성 분석 개요

- 정책적 타당성, 기술적 타당성, 경제성 분석 등 3개 항목에 대해 동 사업의 타당성을 검토함



[사업 타당성 분석 항목]

II. 정책적 측면

1. 사업추진의 적시성

- 2018 평창동계올림픽 개최국으로서 최상위 성적 달성과 스포츠산업 활성화에 필요한 기초·원천기술을 개발, 세계적인 스포츠과학기술을 선점할 수 있도록 국가 R&D 지원이 시급
- 기 개최된 86아시안게임, 88서울올림픽, 2002 월드컵, 2011 대구세계육상선수권 대회 등의 경우 스포츠과학기술 발전의 기회로 활용하지 못했으나, 2018 평창동계올림픽을 스포츠과학기술의 발전계기로 삼아야 함
- 평창코리아 프로젝트에서 개발한 스포츠과학기술을 적용하여 평창동계올림픽에 우리 선수들이 우수한 성적을 거두기까지 연구개발 및 기술 적용 시간이 필요
- 선진국의 경우 국제경기 개최를 계기로 스포츠과학기술을 개발하여 우수성적을 달성하고, 이 기술을 기반으로 나이키 아디다스와 같은 세계적인 브랜드를 탄생 시킴으로써 스포츠산업을 육성해 옴

- 2018년 평창동계올림픽까지 기술개발과 선수 및 스포츠 현장 적용시간이 촉박하지만, 스포츠 과학기술 분야의 융복합화 및 현장적용형 R&D 투자를 통해 국내 첨단기술의 효과적 활용 및 안정화를 꾀할 수 있음
 - 스포츠와 과학기술 각각의 분야에서 기초기술연구 인력 및 인프라는 갖추고 있어서 스포츠과학기술 R&D 투자의 효율성을 극대화할 수 있는 적기
 - 스위스 국제경영개발원(IMD) 평가에 따라 2011년도 우리나라는 59개국 중 과학 경쟁력 5위, 기술경쟁력 14위를 차지할 정도의 우수한 과학기술 수준을 갖추고 있으므로 스포츠현장의 기술수요를 통해서 스포츠산업 활성화에 필요한 원천 기술개발이 반드시 요구됨
- 스포츠과학 기초·원천기술에 대한 집중적인 R&D 투자 없이는 세계 시장 선도가 불가능하며, 이에 대한 투자가 늦어질수록 스포츠과학 선진국을 추격하기 힘든 상황에 직면할 수 있음
 - 캐나다, 영국, 독일 등 스포츠 선진국은 지속적인 스포츠과학 R&D를 기반으로 동계올림픽 순위에서 상위권을 유지해 오고 있는 반면, 우리나라는 아직까지 스포츠과학 기초·원천 연구가 미비한 실정
 - 우리나라의 스포츠과학 분야의 기술경쟁력은 선진국 대비 부족한 상황이나, 아직까지는 기술 및 특허 장벽이 높지 않은 상황이므로, 기술격차 극복을 위한 선제 대응이 필요함
 - 우리가 확보하고 있는 우수한 기술력 및 인력 인프라를 스포츠과학 분야와 융합하여 시너지를 창출할 수 있도록 정부주도의 연구개발과 투자가 집중되어야 할 시점임

2. 상위계획과의 부합성

- 강원도 평창, 2018년 동계올림픽 개최지로 선정('11.07.07)
- 2012년 1월 제정된 '2018평창동계올림픽대회및장애인동계올림픽대회지원등에 관한특별법'에 근거
 - 특별법 제4조 1항에 국가의 책무로서 "대회가 문화·환경 올림픽으로 개최될 수 있도록 종합적인 시책을 수립·시행하고 지원하는 방안을 강구"하도록 규정하고 있음
- 2007년에 제정된 '스포츠산업진흥법('07)' 제6조(경쟁력강화 조치·지원 등)에 근거
 - 스포츠산업 활성화 기반조성, 스포츠산업 전문인력 양성, 스포츠산업의 경쟁력

강화와 연관

- '스포츠산업육성중장기계획('08)' 중 '글로벌 스포츠 브랜드 창출'과 관련
 - '스포츠용품 대표 브랜드 육성', '스포츠 융합 신서비스 창출', '프로스포츠 경쟁력 제고', '지역 스포츠산업 수요창출 및 인프라 구축', '스포츠산업 진흥기반 구축' 등 5대 추진전략과 관련됨
- 문화체육관광부 2012년 업무계획과 연결
 - 5-3 스포츠산업 경쟁력 제고 : 범정부적 추진체계 및 R&D 지속투자
 - 6-2 주요 국제행사 계기 국가이미지 제고 : 2018 평창동계올림픽 성공 개최를 위한 기반 조성
- 2011년도에 제정된 '이명박정부의 과학기술기본계획'에 부합
 - II-2. 신산업 창출을 위한 핵심기술개발 강화
 - II-7. 기초·기반·융합기술 개발 활성화

3. 국고지원의 적합성

- 스포츠와 과학기술의 융합연구기반 구축은 지속가능한 선진형 스포츠 국가로의 도약 및 국가 신성장동력 창출을 위한 필수 선결과제로, 도전정신과 창의력이 요구되는 사안임
 - 스포츠현장의 단기 애로 해결이 아닌, 과학과 스포츠의 융합이 기술력 확보→경기력 향상 및 대회환경 최적화→평창동계올림픽 성공개최→국격제고 및 스포츠 과학산업 활성화로 연결되기 위해서는 집중적인 연구개발 투자, R&D 컨트롤 타워 확보 등 정부주도의 종합 접근이 필요함
 - 평창동계올림픽 성공개최의 필수요인인 스포츠 테크놀로지를 범부처 차원에서 체계적이고 종합적으로 지원하기 위한 범부처 차원의 R&D 청사진이 필요
- 2018 평창동계올림픽 참가국과 개최국으로서의 소임을 다 하고 성공개최를 이뤄냄으로써 국가 신성장동력 창출 발판을 마련할 수 있음
 - 올림픽 참가국으로서 최상위 성적을 달성하기 위해 스포츠 3요소(선수, 장비, 환경)에 대한 과학기술적 대응이 필요
 - 올림픽 개최국으로서 최고 수준의 동계올림픽경기의 스포츠환경 조성이 요구됨

- 스포츠과학화는 사회/문화·경제·기술 등 국가 전반에 미치는 큰 영향을 미치며, 2018 평창동계올림픽을 스포츠첨단화 및 산업활성화의 결정적인 계기로 활용해야 함

4. 사업추진상의 위험요인 및 대응방안

○ 위험요소

- 2018 평창동계올림픽의 국가적 행사에 필요한 R&D로서 국격을 제고하고 궁극적으로 국민의 복지 향상을 위한 사업이므로 민원 또는 분쟁의 가능성이 없음
- 범부처 공동사업으로 추진하는 정부 연구개발 사업으로 지자체 협이가 필요한 사항은 없으나 동계스포츠환경 개선에 필요한 과학기술을 지자체 스포츠시설에 제공할 수 있으므로 지역발전에 기여할 수 있음
- 스포츠 선수·코치 등 스포츠현장 전문가와 과학기술자 간 소통이 원활하지 못함
- 국내 스포츠산업의 영세성으로 인하여 개발기술의 상용화가 어려울 가능성이 있음

○ 위험관리 및 대처방안

- 이종 분야 간 소통채널 마련 및 커뮤니티 형성 지원, 국내외 교류 촉진을 통해 과학기술과 스포츠의 융합기반을 공고히 할 수 있음
- 이공계 인력을 활용하여 새로운 분야에 적용하고 과학기술의 적용영역을 확대하고 과학문화를 확산시킴으로써 부족한 스포츠과학기술 인력을 양성할 수 있음
- 인적 네트워크 중심의 수요 창출, 우수사례 확산 및 산업활성화 정책 전개 등을 통해 사업화 촉진 및 스포츠산업의 영세성 극복 가능

III. 기술성 측면

1. 기존 사업과의 중복성

- (기존사업 현황) 문체부 체육진흥과가 추진하고 있는 ‘스포츠산업기술연구개발사업’에 동계스포츠 관련 연구과제가 일부 포함되어 있음
- ‘스포츠산업기술연구개발사업’은 스포츠산업 육성을 목표로 중소기업 중심의 스포츠레저 및 생활체육 분야 연구를 수행하며, 주로 산업체에서 1~2년 동안 스포츠용품개발을 위하여 단기성 연구로 수행되어 연구 성과 및 노하우가 결집되기 힘든 구조

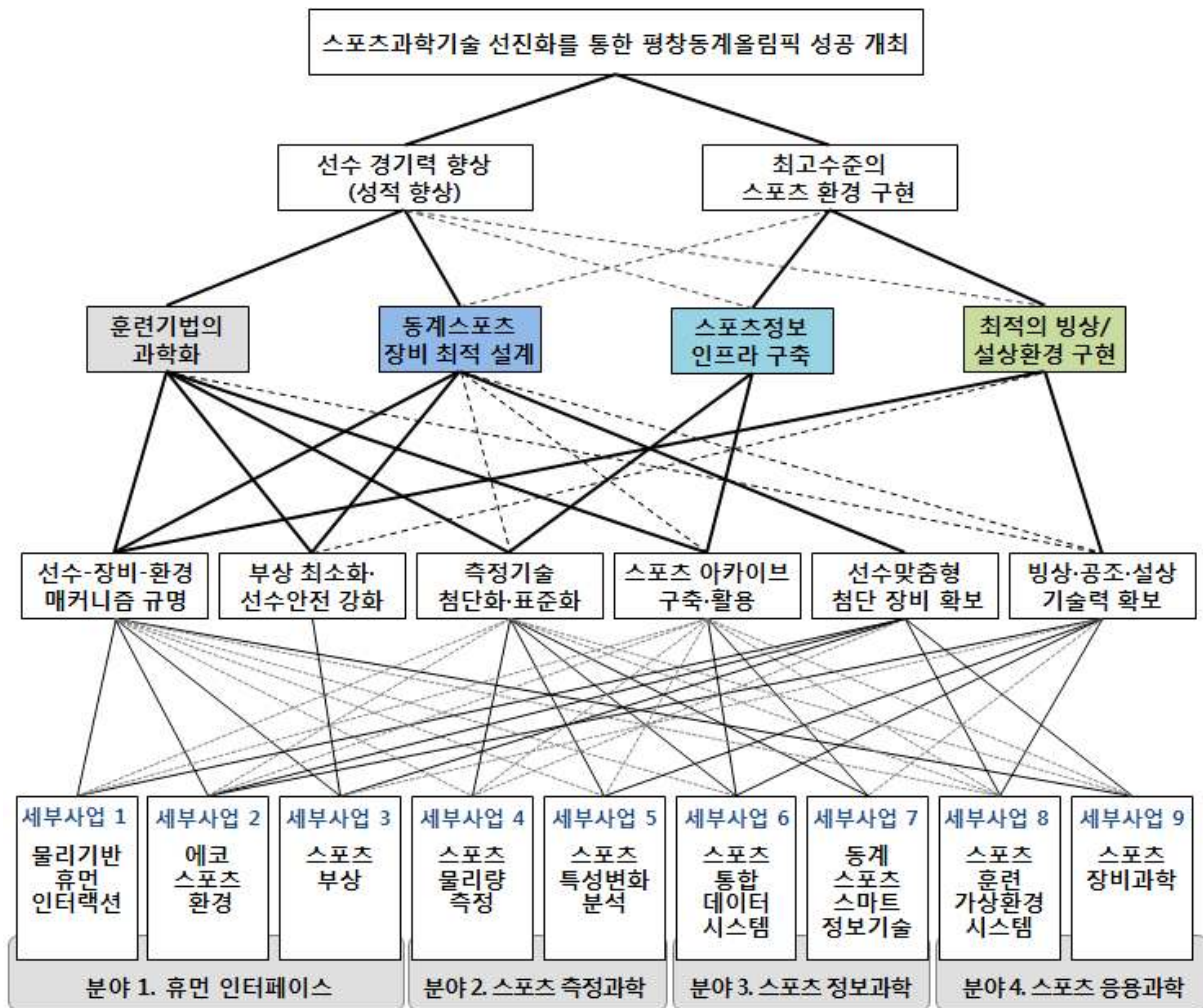
- 동 사업에 평창동계올림픽에서 선수 경기력 향상을 지원하기 위해 '12년부터 수행되고 있는 과제가 일부 있는데, 이는 본 사업 개시 이전에 시범형태로 실시하는 과제임
- (차별성) 평창코리아 프로젝트는 스포츠산업기술연구개발사업과 추진목적·내용이 상이하며, 동일 사업 내에서 평창동계올림픽에 대비해 추진하고 있는 시범과제와도 차별화됨
- 기 사업인 '스포츠산업기술연구개발사업'이 중소기업을 중심으로 레저 스포츠산업 및 생활체육 연구를 통한 스포츠산업 육성을 목표로 주로 산업체를 대상으로 2년 이내 스포츠용품개발을 지원하는 반면, 평창코리아 프로젝트는 2018 평창동계올림픽에서 선수 경기력 향상 및 경기환경 최적화를 위한 스포츠원천기술 확보를 목표로 5년간 2단계에 걸친 체계적인 R&D를 추진
- 또한, 기존 사업에서 평창동계올림픽을 대비해 진행되고 있는 시범과제는 시범 사업은 단기성 소형 개별 연구로 추진되고 있어 종합적이고 체계적인 선수 지원 전략을 갖추지 못함
- (연계성) 평창코리아 프로젝트와 스포츠산업기술연구개발사업의 결과물 간 상호연계 가능
- 본 사업의 결과물인 기초·원천기술을 '스포츠산업기술연구개발사업'에 적용하여 기업의 기술활용 촉진 및 제품 제작을 통해 실용화 가능
- 특히, 기존 사업의 평창동계올림픽 대비 시범과제의 연구결과는 본 사업의 기초 자료로 연계 활용 가능

2. 기술개발 계획의 적절성

- 동 사업은 크게 세 가지 기본철학에 입각하여 설계
 - (목적지향) 동 사업이 '평창동계올림픽'을 최종 목표로 하는 국가주도형 목적지향 사업인 만큼, 동 사업을 통해 해결하고 확보해야하는 과학기술을 토대로 사업 포트폴리오를 도출
 - (열린기획) 정부, 학계, 연구계 등 관계자 참여 및 스포츠 현장의 의견 적극 반영
 - (전문식견) 관련 전문가들의 집중 검토·보안을 통해 기획의 정교화 도모
- '2018 평창동계올림픽'을 사업 비전으로 삼고 사업의 세부목표-추진전략-사업

내용을 연계 설계

- '2018 평창동계올림픽'에 요구되는 핵심미션을 경기력 향상, 대회운영 역량 향상을 두 축으로 설정하고, 사업 비전과 목적을 실현하기 위한 선결과제와 당면이슈 해결을 위한 추진전략을 도출
- 기초·원천에서 응용·사업화를 아우르는 본 사업을 특성을 고려하여 사업기간(5년)을 3+2체제로 분리 운영하고 각 단계별로 목표를 설정
- 본 사업의 비전인 '평창동계올림픽 성공개최', 선결목표인 '선수 경기력 향상' 및 '최고수준의 스포츠환경 구현'을 실현하기 위해 요구되는 활동 및 당면과제, 필요 기술을 9개 세부사업, 4대 중점연구분야로 유형화함



[사업목적과 세부사업 간 연계도]

- 추진체계 설계 시 모니터링평가, Design Review 등의 제도를 도입하여 사업단장

및 RM이 연구환경 변화를 고려, 사업 진행 중에도 기획의 완성도를 제고할 수 있도록 함

3. 기술개발 성공 가능성

- 국내 스포츠과학연구는 전반적으로 시작단계이지만 집중적으로 투자할 경우, 세계수준의 과학기술력을 바탕으로 단기간 빠르게 성장할 것으로 전망됨
 - ‘물리기반 휴먼 인터랙션’ 분야의 경우 국내 기술수준이 세계대비 약 50% 수준이지만 기존에 수행되고 있는 연구를 바탕으로 다중 소형 무인비행 추적 시스템, 항·양력 발생 메커니즘 규명 및 제어기술, 빙면·설면과의 휴먼 인터랙션 메커니즘 규명 및 제어기술 등은 5년 이내에 세계 수준에 이를 수 있을 것으로 전망
 - ‘에코 스포츠환경’ 분야의 경우 국내 기술수준이 세계대비 약 50% 수준이지만 국내에서 확보한 기초기술과 개발 가능한 기술을 적용하여 4년 이내에 세계수준의 균질 빙상 제조 및 관리기술, 공조기술, 에너지 저소비형 인공제설기술을 확보 가능할 것으로 전망
 - ‘스포츠 부상’ 분야에서는 국내의 관련분야 전문가들의 뛰어난 개별 연구 및 기술능력을 결집하면 현재 세계대비 30% 미만인 스포츠 부상 기전 규명 및 예방, 처치 기술 수준을 평균 75% 수준으로 향상시킬 수 있을 것으로 예상
 - ‘스포츠 측정과학’ 분야에서 현재 보유한 측정기술 및 인프라를 활용하여 스포츠 물리량 상호작용력 측정기술과 3차원 인체운동 고속측정기술은 세계대비 80% 이상인 국내 기술수준을 3년 이내에 최고 수준에 도달 가능, 경기자 특성 측정 분석 기술 및 동계스포츠 환경상태 초정밀 측정기술의 경우 세계대비 20%인 국내 기술수준을 5년 이후 80%까지 향상할 수 있을 것으로 전망
 - ‘스포츠 정보과학’ 분야에서는 하계올림픽 종목에 대한 DB 일부 구축, 데이터 구축 및 분석기술 등 기초기술 활용이 가능하며 데이터 구축 및 전문인력이 충분하여 세계대비 약 30% 정도의 국내 기술수준을 세계 수준으로 향상 가능함
- 스포츠과학기술 연구는 스포츠와 과학·공학의 융합연구로서 참여 가능한 체육, 과학, 공학 분야 연구자 pool이 충분함
 - 한국연구재단에 등록된 연구자 기준으로 2012년 11월 현재 스포츠과학기술 연구에 참여 가능한 인력으로 스포츠계 1,457명, 과학계 12,857명이 집계됨
 - 평창코리아 프로젝트에서 계획한 투입인력은 총 3,076명, 연평균 615명으로 스포츠 과학 연구자 pool에서 충분히 충당 가능함

IV. 경제성 측면

1. 예산 적정성 검토

- 동 사업은 '2018년 평창동계올림픽 성공개최'를 목표로 하는 국가주도의 목적형 사업이므로, 先 과제기획 後 예산 설계의 프로세스를 준용함
 - 국내외 정책·기술개발·산업동향 분석결과를 토대로 한 SWOT 분석을 실시하고, 기술수요조사, 콜로키움·워크숍 개최, 전문가 인터뷰 진행 등을 통해 사업기획을 위한 근거자료를 확보
 - '18년 평창올림픽의 성공 개최를 목적으로 이에 적합한 사업 포트폴리오(4대 중점연구분야, 9개 세부사업, 16대 과제)를 도출·설계
 - 스포츠과학 R&D 전문가들의 의견수렴을 토대로 16개 과제의 TRL(Technology Readiness Level), 선행구조, 성과 도출 시점 등을 고려하여 2014년~2018년 간 16개 과제별 요소기술의 로드맵을 도출
 - 각 세부 과제별 예산을 추정한 뒤 16개 과제로드맵에 과제별 소요예산 추정액을 매칭하여 연도별 분야별 적정투자금액을 산출
- 전문가 자문, 공청회 개최, 기획위원회 승인 등을 거쳐 최종 예산(안) 도출
 - 투입인력 규모, 대형장비 등을 고려하여 예산에 반영하고, 유사사업 예산체계와의 비교분석을 통해 예산 산출의 타당성 확보
 - 기획위원회 회의를 통해 사업 포트폴리오(안), 소요예산(안) 등을 검토하고 공청회를 개최하여 관련내용을 공개·의견수렴한 뒤 최종안을 확정함

2. 비용·편익 분석

- (총 편익) 평창코리아 프로젝트의 비용-편익 비율은 0.52 ~ 0.76로 평가됨
 - 평창코리아 프로젝트의 주된 목적이 선수 경기력 향상과 스포츠환경 개선을 통한 국격 제고임을 감안할 때 위의 비용-편익 비율은 상당히 적절한 수준으로 평가됨

<경제성 분석 결과>

구분	B/C	NPV
시나리오 1 (매출발생 7년, R&D 기여도: 30.6%, 산출 사업 기여율 적용)	0.76	- 458.5 억 원
시나리오 2 (매출발생 7년, R&D 기여도: 30.6%, 산출한 사업 기여율의 70% 적용)	0.71	- 561.95 억 원
시나리오 3 (매출발생 7년, R&D 기여도: 22.7%, 산출한 사업 기여율 적용)	0.72	- 547.49 억 원
시나리오 4 (매출발생 7년, R&D 기여도: 22.7%, 산출한 사업 기여율의 70% 적용)	0.68	- 624.22 억 원
시나리오 5 (매출발생 5년, R&D 기여도: 30.6%, 산출한 사업 기여율의 100% 적용)	0.58	- 825.49 억 원
시나리오 6 (매출발생 5년, R&D 기여도: 30.6%, 사업 기여율의 70% 적용)	0.54	- 898.57 억 원
시나리오 7 (매출발생 5년, R&D 기여도: 22.7%, 산출한 사업 기여율의 100% 적용)	0.54	- 888.37 억 원
시나리오 8 (기간 5년, R&D 기여도: 22.7%, 산출한 사업 기여율의 70% 적용)	0.52	- 942.62 억 원

- (매출증가 편익) 매출 증가에 의한 편익 측면에서는 총 189억 원~544억 원의 매출 증가·창출이 예상됨

<매출증가편익>

구분	매출증가편익
시나리오 1 (매출 발생 기간 7년, R&D 기여율 30.6% 적용, 산정한 사업 기여율 적용)	- 543.95 억 원
시나리오 2 (매출 발생 기간 7년, R&D 기여율 30.6% 적용, 산정한 사업 기여율의 70% 적용)	- 380.71 억 원
시나리오 3 (매출 발생 기간 7년, R&D 기여율 22.7% 적용, 산정한 사업 기여율 적용)	- 403.55 억 원
시나리오 4 (매출 발생 기간 7년, R&D 기여율 22.7% 적용, 산정한 사업 기여율의 70% 적용)	- 282.48 억 원
시나리오 5 (매출 발생 기간 5년, R&D 기여율 30.6% 적용, 사업 기여율 100% 적용)	- 363.41 억 원
시나리오 6 (매출 발생 기간 5년, R&D 기여율 30.6% 적용, 사업 기여율 70% 적용)	- 254.38 억 원
시나리오 7 (매출 발생 기간 5년, R&D 기여율 22.7% 적용, 산정한 사업 기여율 적용)	- 269.60 억 원
시나리오 8 (매출 발생 기간 5년, R&D 기여율 22.7% 적용, 산정한 사업 기여율의 70% 적용)	- 188.67 억 원

- (비용절감 편익) 비용절감에 의한 편익은 부상 방지 절감, 운영비 절감, 탄소절감 등으로 구성되며, 총 1,700억 원으로 예상
 - (부상방지 절감) 부상 방지에 따른 치료비 절감 효과는 2015년~2025년 간 1008.3억 원으로 추정
 - (운영비 절감) 운영비용 및 에너지 절감 효과는 2015년~2027년 간 395.0억 원으로 추정
 - (탄소 절감) 탄소절감효과는 2017년~2027년 간 144.2억 원으로 추정
 - (기타) 그 외로 발생하는 비용절감 편익은 2017년~2025년 간 152.7억 원으로 추정