

2016년도 산업핵심기술개발사업 기획대상과제 사전경제성분석

엔지니어링

FEED 역량강화를 위한 사례기반 플랜트 공정 엔지니어링 안전설계 훈련 시스템



Contents

I

과제의 개요

II

사전경제성 분석

III

사전경제성 분석결과

1. 과제 개요

과제 개요

개발 기술

- 플랜트 안전 운영을 위한 실 환경 데이터 연동 가상화 훈련기술 개발
- 플랜트에서 획득된 각종 설비 데이터를 3D 가상화 컴포넌트와 연동하여 기존 계통도 중심의 훈련 환경 및 3D 몰입형 훈련 환경을 제공하는 가상 플랜트 안전 운영 훈련 기술 개발
- 플랜트의 실제 환경을 반영한 3D 가상화 모델 및 훈련 플랫폼 구축
- 플랜트 안전 운영을 위한 훈련 시나리오 및 평가체계 개발

적용 가능 대상

- 플랜트 운영, 관리, 유지보수 서비스 사업 분야
- 플랜트/산업설비의 각종 안전사고에 따른 인적·물적 손실이 많이 발생하고 있으나 체계적인 예방, 대응을 위한 기술은 부족한 시점
- 근래 산업계에 확산되고 있는 3D기반 가상훈련시스템을 플랜트산업에 도입함으로써 고비용·고위험의 현장 안전교육 및 훈련을 가상환경에서 안전하고 효과적으로 저렴하게 수행할 수 있음



연관 산업 및 시장

- 산업 : 플랜트
 - 발전소나 정유공장과 같이 기계와 장치를 기술적으로 설치하여 생산자가 목적으로 하는 원료 또는 중간재, 최종 제품을 제조할 수 있는 생산설비를 의미
 - 플랜트는 설계(Engineering), 조달(Procurement), 시공(Construction) 등이 복합된 산업으로 산업연관 효과가 높고, 산업구조 고도화에 기여가 큼
- 시장 : 가상 훈련 시스템
 - 가상훈련시스템 시장은 제조·국방 부문의 중장비 훈련 산업에서 출발하여 의료, 스포츠·여가, 재난대응 산업까지 영역이 확대되면서 큰 시장을 형성함
 - 국내 시장은 현재 도입 초기단계로 국방용 시뮬레이터 시장이 중심을 이루고 있으며, 크레인 운전, 도장, 용접 등의 산업분야에서 가상훈련이 도입되고 있음

2.1 산업 동향

- 국가 주력산업으로 자리잡은 플랜트 산업은 지속적인 성장세를 보이며 높은 수준의 경제적 가치를 창출하고 있으며, 전·후방 산업과의 높은 연관 효과를 통해 경제성장 기여도가 높은 분야로 평가됨

엔지니어링 산업 동향 및 규모

플랜트 산업 동향

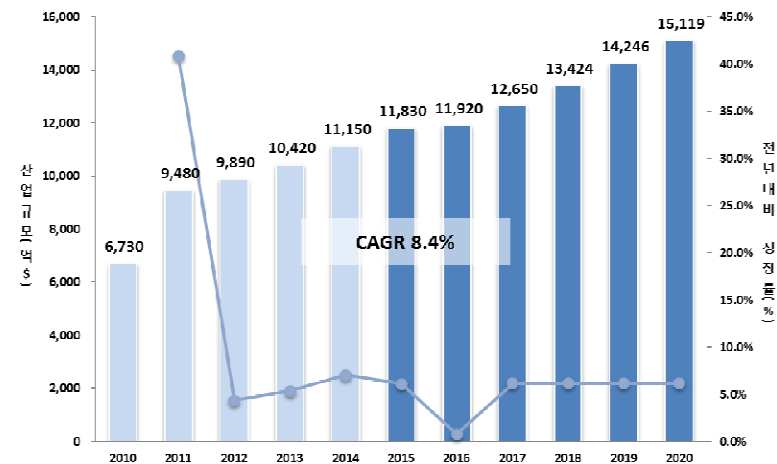
산업의 특징

- 플랜트는 복합공정을 통해서 계획된 산출물을 생산하는 통합 설비를 의미함
- 플랜트 산업은 제조 대상 및 공정에 따라 크게 5대 섹터로 구분
 - 오일/가스 플랜트, 환경/담수 플랜트, 발전 플랜트, 신재생에너지 플랜트 및 정유/화학 플랜트
- 플랜트 산업은 국가 주력산업이자 전후방 연관효과가 큰 고부가가치 산업으로 평가

산업 현황

- 고부가가치의 지식 집약산업으로 대표되는 플랜트산업은 현재의 경제위기를 극복하고, 나아가 21세기 유망 수출산업으로 성장할 가능성이 매우 높은 산업임
- 플랜트 산업은 개발 도상국과 자원 보유국을 중심으로 시장을 형성하고 있으며, 주요 발주국가의 변화에 따라 지역적, 형태적으로 다른 특성을 나타내고 있음

플랜트 산업 규모



출처 : IIR(Industrial Info. Resource), BP Energy Forecast, BMI Report, IEA Energy Outlook, Kopia Research Analysis), (주)이노싱크컨설팅 재구성

- 플랜트 산업은 연평균 8.4%의 성장률을 보이며, 2014년 1조 1,150 억 달러에서 2020년 약 1조 5,119 억 달러 규모의 시장을 형성할 것으로 전망됨

2014년 산업 규모

1조 1,150억 \$

향후 5년 간 평균 성장률

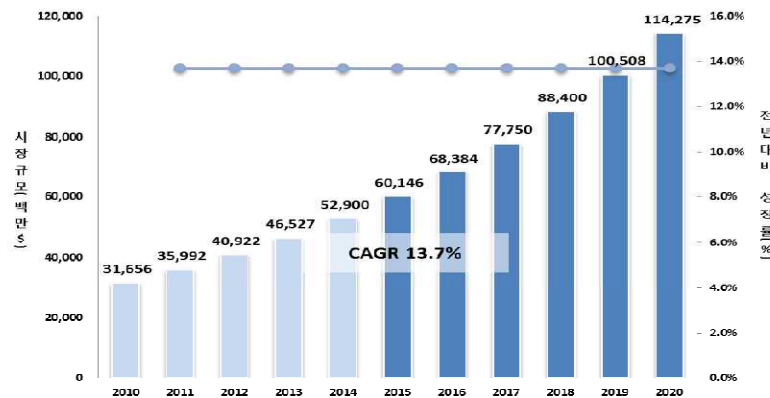
6.1%

2.2 시장 규모 및 성장률

플랜트 안전 운영을 위한 실 환경 데이터 연동 가상화 훈련 기술 개발의 목표시장을 가상훈련시스템 시장으로 선정하고 이에 대한 세계 및 국내 시장 규모와 성장률을 제시함

세계 및 국내 시장 규모 및 성장률

세계 시장 규모 및 전망



출처 : 산업통상자원부(2014.5), (주)이노싱크컨설팅 재구성

- 세계 가상훈련시스템 시장은 2014년 52,900백만 달러에서 13.7%의 연평균 성장률을 보이며 2020년에는 114,275백만 달러에 이르는 시장을 형성할 것으로 전망됨
- 최근 제조·국방 부문의 중장비 훈련 산업에서 출발하여 의료, 스포츠, 재난대응 산업까지 영역이 확대되면서 큰 시장을 형성함

2014년 세계 시장 규모

52,900 백만 \$

향 후 5년 간 평균 성장률

13.7%

국내 시장 규모 및 전망



출처 : 산업통상자원부(2014.5), (주)이노싱크컨설팅 재구성

- 국내 가상훈련시스템 시장은 2014년 1조 4,735억 원에서 6.7%의 연평균 성장률을 보이며 2020년에는 2조 1,720억 원에 이르는 시장을 형성할 것으로 전망됨
- 가상훈련시스템은 다양한 산업과 공공분야에 적용이 가능한 미래의 고 부가가치 산업으로 국내시장도 지속적으로 성장할 것으로 예상됨

2014년 국내 시장 규모

1조 4,735억 원

향 후 5년 간 평균 성장률

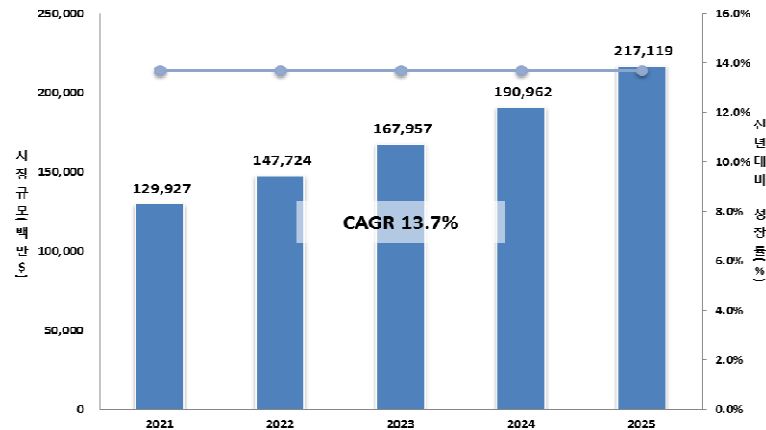
6.7%

2.3 매출액 발생 후 5년 간 평균시장규모 및 성장률

해당 기술은 개발 기간 3년, 사업화 소요기간 2년 이 예상되는 만큼, 사업화 완료 후 매출액이 발생하는 2021년부터 향후 5년 간(2025년까지) 예상되는 세계 및 국내 평균시장규모 및 성장률을 제시함

매출액 발생 후 세계 및 국내 평균시장규모 및 성장률

매출액 발생 후 세계 시장 규모 및 전망



- 세계 가상훈련시스템시장은 2021년 약 129,927백만 달러에서 13.7%의 연평균 성장률을 보이며 2025년에는 217,119백만 달러에 이르는 시장을 형성할 것으로 전망됨
- 현재 가상현실시스템 기술은 제조·국방 영역에서 주로 활용되고 있으나 의료, 교육, 재난대응 산업까지 영역이 확대될 것으로 전망됨

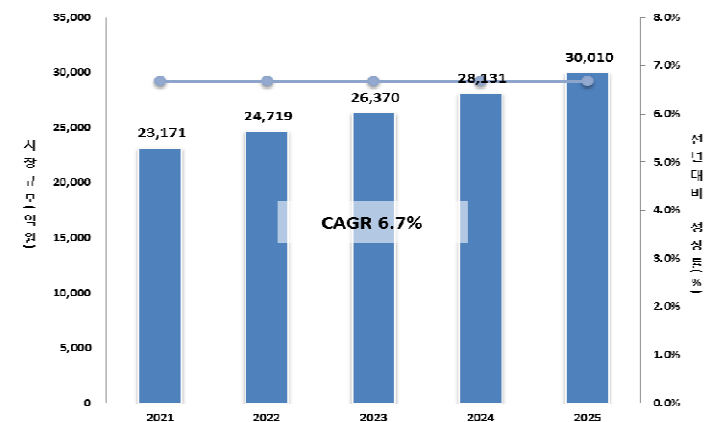
매출액 발생 후 5년 간
세계 평균시장규모

170,738 백만 \$

매출액 발생 후 5년 간
세계 평균시장성장률

13.7%

매출액 발생 후 국내 시장 규모 및 전망



- 국내 가상훈련시스템 시장은 2021년 약 2조 3,171억 원에서 6.7%의 연평균 성장률을 보이며 2025년에는 3조 10억 원에 이르는 시장을 형성할 것으로 전망됨
- 국내 가상훈련시스템 분야는 활발한 기술개발과 다양한 분야로의 응용을 통해 향후 해당 분야 시장이 지속적으로 성장할 것으로 전망됨

매출액 발생 후 5년 간
국내 평균시장규모

26,480 억원

매출액 발생 후 5년 간
국내 평균시장성장률

6.7%

2.4 시장 진입장벽 및 경쟁강도

국내외 가상훈련시스템 시장의 특성, 관련 업계 동향 등을 종합적으로 고려하여 '플랜트 안전 운영을 위한 실 환경 데이터 연동 가상화 훈련 기술 개발'의 목표시장인 가상훈련시스템 시장의 경쟁현황을 검토함

시장진입 장벽

시장 진입 장벽

시장
진입
장벽

- 가상훈련시스템 시장은 고가의 훈련시뮬레이터 기능의 단순화·세분화를 통해, 적은 운영인력으로도 자주 훈련할 수 있는 고품질·저가형의 가상훈련시스템 위주로 전환되고 있음
- 현재 2D HMI기반의 플랜트 훈련 환경은 실제 현장에 관한 정확한 정보 제공이 어려워 효과적인 훈련이 어렵고 안전사고 예방에 한계가 있음
- 근래 산업계에 확산되고 있는 3D기반 가상훈련시스템을 플랜트산업에 도입함으로써 고비용·고위험의 현장 안전교육 및 훈련을 가상환경에서 안전하고 효과적으로 수행 할 수 있음
- 세계 선두기업과 비교하여 국내 기술력은 낮은 수준이나 꾸준히 그 격차를 줄여가고 있는 만큼 시장진입장벽은 낮은 것으로 판단됨

구분	시장진입장벽
분석 결과	낮음

시장 경쟁 강도

국내 경쟁 강도 : 시장집중도(CR3)

- 기술의 적용제품인 가상훈련시스템 분야는 신표준산업코드(SIC)를 기반으로 '산업처리공정 제어장비 제조업'으로 분류

신표준산업코드(SIC)	국내-시장집중도(CR3)	경쟁 강도
C27216	19%	매우 낮음

- CR3 분석 결과, '산업처리공정 제어장비 제조업'의 경쟁 구조는 19%의 시장집중도를 보이는 매우 낮은 시장임

해외 경쟁 강도 : 허핀달 지수(HHI)

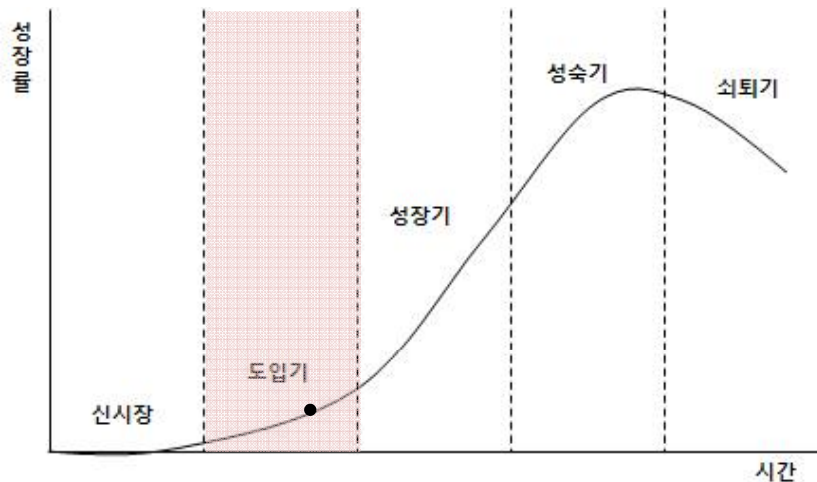
산업	시장	주요업체	기술점유율
플랜트	가상훈련 시스템	MICROSOFT TECHNOLOGY LICENSING LLC	12.35
		IMPULSE TECHNOLOGY LTD	6.53
		L 3 COMMUNICATIONS CORP	2.55
		GENERAL ELECTRIC CO	1.63
		KIM; Peter	1.63
HHI 지수		65.84	

※HHI 지수가 10,000에 가까울 수록 시장(기술)의 독점도가 높으며, 1에 가까울 수록 낮음

2.5 시장 경쟁자 수

‘플랜트 안전 운영을 위한 실 환경 데이터 연동 가상화 훈련 기술 개발’의 목표시장인 가상훈련시스템 시장은 향후 높은 성장세를 유지할 것으로 예상되는 **도입기**의 시장으로 판단됨

경쟁자 수(수명주기)



단계	설명
신시장	아직 관련 제품이 출시되거나 시장이 형성되지 않아, 잠재적인 경쟁자를 제외한 선발진입자(경쟁자)가 존재하지 않음
도입기	신제품이 처음 시장에 선을 보이는 단계로 수요가 적고 비용이 가장 많이 요구되는 단계이며 경쟁자의 수가 증가하기 시작함
성장기	점차 구매 고객이 증가하는 단계로 순이익이 발생하기 시작하는 단계로서 시장진입이 활발해지며 가장 많은 경쟁자가 존재
성숙기	시장이 포화상태에 있게 되며 신규고객이 감소함에 따라 시장 경쟁구도가 고착화 되고 경쟁자가 감소하기 시작하는 단계임
쇠퇴기	제품의 진부함이나 소비자의 기호 변화 등으로 인해 제품의 판매량이 감소하기 시작하는 단계로서 시장퇴출 기업이 증가함에 따라 경쟁자수 감소가 빠르게 진행됨

- 가상훈련시스템 시장은 제품이 시장에 출시되기 시작하는 단계로 아직까지는 수요가 적고 비용이 많이 요구되는 도입기 시장으로 판단됨
- 근래 각종 재난·사고의 대형화에 따른 경제적·사회적 비용이 급속히 증가함에 따라 사회 안전의 중요한 한 축을 형성하는 플랜트 등 산업분야에서의 안전 확보에 대한 사회적 요청이 증가하고 있음
 - 특히, 가스누출, 화재 등 사고에 따른 피해가 광역화, 대형화 되기 쉬운 플랜트의 안전성 확보는 공공 안전 및 환경 변화에 밀접하게 연관되는 문제임
- 가상훈련시스템은 다양한 첨단기술과 고가의 장비가 필요하고 투자의 불확실성으로 인해 중소기업의 독자적인 투자 및 개발이 어려우나, 아직 시장경쟁이 치열하지 않은 도입기 시장으로 기술개발을 통한 시장선점이 필요함

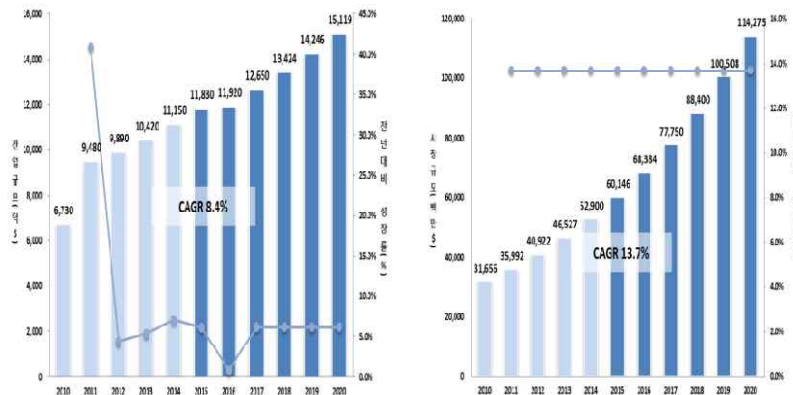
구분	제품 수명 주기
분석 결과	도입기

2.6 시장매력도 및 기술의 경제적 수명

가상훈련시스템 시장의 시장매력도는 매우 높은 것으로 나타났으며, 해당 기술의 경제적 수명은 특허인용 수명 지수에 따라 약 8년으로 분석됨

시장매력도 및 기술의 경제적 수명

연관 산업 및 목표 시장 성장률



- 플랜트 산업의 향후 5년 간 평균성장률 대비 가상훈련 시스템 시장의 향후 5년 간 평균성장률 비교 결과, 시장매력도가 매우 높은 것으로 평가됨
 - 플랜트 산업의 평균 성장률은 6.1%로 전망되며, 가상훈련 시스템 시장의 평균 성장률은 약 13.7%로 양자의 격차가 7.6%p로 나타남

향후 5년 간 평균 산업성장률	향후 5년 간 평균 시장성장률	시장매력도
6.1%	13.7%	3% 이상(7.6%)

기술의 경제적 수명

- 해당기술의 적용 시장에 대한 키워드 검색을 수행한 후 특허들의 대표 IPC 코드를 특허인용수명(TCT) 지수에 매칭한 결과, 해당 기술의 경제적 수명은 약 8년으로 판단됨

특허인용수명 지수 (중앙값)	8년
대표 IPC	G09B 9/00
Title	교습 또는 훈련목적의 시뮬레이터 (Simulators)

2.7 사업화 요구자원 및 연관업종 영업이익률

해당기술의 목표시장인 가상훈련시스템 시장에 진입하기 위해 **약 2년 미만의 사업화 소요기간** 및 **20억 원 정도의 사업화 비용**이 필요할 것으로 판단되며 **약 6.99%의 매출액영업이익률**을 가짐

사업화 요구자원 및 연관업종 영업이익률

사업화 소요기간 및 비용

사업화 소요기간

- 사업화 소요기간 2년 미만
 - 해당 기술은 기술개발 기간 동안 대상 제품에 적용 가능하도록 개발이 진행될 것으로 예상되며, 이에 **약 2년의 미만의 사업화 소요기간이 필요**할 것으로 판단됨

사업화 비용

- 사업화 비용 20억 원
 - 플랜트 안전 운영을 위한 실 환경 데이터 연동 가상화 훈련 장치를 개발 하는데 **약 20억 원** 정도의 사업화 비용이 필요할 것으로 판단됨

연관업종 매출액영업이익률

- 해당기술의 목표시장은 가상훈련 시스템 시장임
- 신표준산업코드(SIC)중 해당기술의 목표시장 연관업종에 대한 검토 결과 '산업처리공정 제어장비 제조업'이 적합하다고 판단됨
- 2013년 분석 자료에 따르면 '산업처리공정 제어장비 제조업'의 2013년 매출액은 1,943,747백만 원이며, 영업이익은 135,963백만 원으로 나타남
- '그외 기타 의료용 기기 제조업'의 2013년 매출액영업이익률은 약 6.99%로 제시됨

구분	사업화 소요기간	사업화 소요비용
분석 결과	2년 미만	20억 원 미만

기술의 목표시장	연관 업종	매출액영업이익률
가상 훈련 시스템	산업처리공정 제어장비 제조업 (C27216)	6.99%

2.8 파급효과 분석

기획대상과제가 목표로 하는 기술·제품에 대한 사회적 파급효과 분석 결과, 부가가치 유발계수는 0.849, 취업유발계수는 15.6, 기술의 응용분야는 13개인 것으로 나타남

파급효과 분석

부가가치 창출효과

- 기술의 적용제품인 가상훈련시스템 분야는 2013 산업연관표의 소분류 상 '기타 과학기술 서비스' 품목으로 분류됨
- '기타 과학기술 서비스'품목의 부가가치 유발계수는 0.849로 도출됨

산업연관표상 품목	부가가치 유발계수
의료 및 측정기기	0.849

* 부가가치 유발계수 산업 전체 평균값 : 0.659

고용 창출효과

- 기술의 적용제품인 가상훈련 시스템은 2013 산업연관표의 중분류 상 '과학기술관련 전문서비스' 품목으로 분류됨
- '과학기술관련 전문서비스'품목의 취업유발계수는 15.6로 도출됨

산업연관표상 품목	취업유발계수
정밀기기	15.6

* 취업유발계수 산업 전체 평균값 : 12.6

기술의 응용분야

- 해당기술의 IPC분류코드 상위 4자리를 기준으로 그룹핑한 결과, 아래와 같이 총 13개의 응용분야가 도출되었으며, IPC 상위 5개 응용분야는 아래와 같음

※ IPC분류코드 상위 4자리 기준으로 그룹핑하여, 3건 이상 중복된 IPC를 기술 응용분야로 선정함

IPC	응용분야
G09B	교육용 또는 교시용의 기구; 맹인 또는 농아자와의 의사소통을 위한 교습용 기구; 모형; 유성의; 지구의; 지도; 도표
G06F	전기에 의한 디지털 데이터처리
G06T	이미지 데이터 처리 또는 발생 일반
G09G	정적수단을 사용하여 가변정보를 표시하는 표시장치의 제어를 위한 장치 또는 회로
G06K	데이터의 인식; 데이터의 표시; 기록매체; 기록매체의 취급

구분	부가가치 창출효과	고용창출효과	기술의 응용분야
분석결과	0.849	15.6	13개

3.1 사전경제성 분석 결과표

분석 지표	평가항목	세부평가내용	평가 기준				
시장 동향 분석	산업동향	세계 산업규모 ('14년 기준)	\$300억 미만	\$300억 이상	\$500억 이상	\$1,000억 이상	\$2,000억 이상
		'15~'20년 산업 평균 성장률	3% 미만	3% 이상	8% 이상	13% 이상	20% 이상
	시장규모	매출발생 후 5년간 세계 평균 시장규모	\$20억 미만	\$20억 이상	\$50억 이상	\$100억 이상	\$150억 이상
		매출발생 후 5년간 국내 평균 시장규모	₩1,000억 미만	₩1,000억 이상	₩2,000억 이상	₩3,500억 이상	₩5,000억 이상
	시장성장률	매출발생 후 5년간 세계 평균 시장성장률	3% 미만	3% 이상	8% 이상	13% 이상	20% 이상
		매출발생 후 5년간 국내 평균 시장성장률	3% 미만	3% 이상	8% 이상	13% 이상	20% 이상
시장 경쟁 강도	시장진입장벽	진입장벽	매우 높음	높음	보통	낮음	매우 낮음
	시장경쟁구조	시장집중도(CR3)	독점	과점	보통	낮음	매우 낮음
		허핀달 지수(HHI)	허핀달(HHI) 지수 : 341.67				
	경쟁자 수	시장 수명 주기	쇠퇴기	성숙기	성장기	도입기	신시장
	경쟁강도 종합		매우 높음	높음	보통	낮음	매우 낮음
사업성	시장매력도	관련 산업 대비 시장 성장률 ('15~'20 평균 성장률 비교)	-3% 이하	-2% 이하	±1%	2% 이상	3% 이상
	기술의 수명	기술의 경제적 수명 (인용특허수명 지수)	3년 미만	3년 이상	5년 이상	7년 이상	9년 이상
	사업화 요구자원	사업화 소요 기간 (R&D 기간 제외)	기술 개발 종료 후 사업화 소요 기간				
			3년 이상	3년 미만	2.5년 미만	2년 미만	1.5년 미만
	연관업종영업이익률	사업화 소요 비용 (R&D 비용 제외)	₩200억 이상	₩100억 이상	₩50억 이상	₩20억 이상	₩20억 미만
		목표시장 업종 영업이익률	2% 미만	2% 이상	4% 이상	8% 이상	12% 이상
파급 효과	부가가치 창출효과	부가가치 유발계수	부가가치 유발계수 : 0.849				
	고용창출 효과	취업 유발계수	취업 유발계수 : 15.6				
	기술의 응용분야	기술의 적용 가능분야	기술의 적용 가능분야 : 13개				