

BM 컨설팅 종합 보고서

HSE 실용화센터(2016.01.26.)

1. 기술사업화 전략

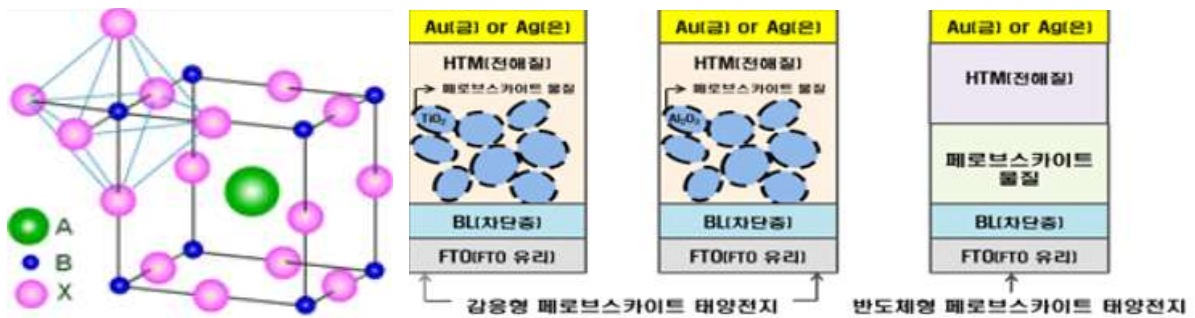
(1) 기술사업화 유형

분류	기술사업화 유형	개요	수익/ 전략
창업	<input type="checkbox"/> 기술창업	기술보유자의 연구자 등 소속직원이 직무발명 등을 이전받아 창업하거나 창업에 참여함	<ul style="list-style-type: none"> ▶ 라이선스/ 제조, 판매 ▶ 기술성/ 시장성/ 사업성 고려
	<input type="checkbox"/> 합작투자	기술보유자와 기술도입자가 합작하여 제3의 기업을 설립하고 사업화를 추진함 기술보유자가 공공연구기관인 경우는 주로 보유기술을 현물 출자하여 참여함	<ul style="list-style-type: none"> ▶ 라이선스/ 제조, 판매 ▶ 기술성/ 시장성/ 사업성 고려
	<input type="checkbox"/> 지주회사	기술보유자가(공공연구기관, 대학 등)가 기술지주회사를 설립하고, 보유기술을 자본금 형식으로 출자하여 기술사업화를 목적으로 하는 자회사를 운영함	<ul style="list-style-type: none"> ▶ 라이선스/ 제조, 판매 ▶ 기술성/ 시장성/ 사업성 고려
	<input type="checkbox"/> M&A	기술도입자(민간기업 등)가 사업화 추진을 위해 필요한 기술과 경영 인프라를 보유한 기술보유자(민간기업 등)를 인수·합병함	<ul style="list-style-type: none"> ▶ 라이선스/ 제조, 판매 ▶ 대상기업 탐색
기술이전	<input checked="" type="checkbox"/> 특허양도	기술보유자(공공연구기관, 민간기업)가 기술도입자(민간기업 등)에게 기술의 소유권을 이전함	<ul style="list-style-type: none"> ▶ 라이선스/ 제조, 판매 ▶ 대상기업 탐색
	<input type="checkbox"/> 실시권허락	기술보유자가 기술도입자에게 기술의 실시권(License)을 허락함	<ul style="list-style-type: none"> ▶ 서브라이선스/ 제조/ 판매 ▶ 대상기업 탐색
	<input type="checkbox"/> 기술지도	기술보유자가 기술도입자에게 기술의 적용을 위한 교육/훈련을 제공함. 양도, 혹은 실시권 허락과 병행하여 이루어짐	<ul style="list-style-type: none"> ▶ 라이선스/ 제조/ 판매 ▶ 기업니즈파악
공동연구	<input type="checkbox"/> 공동연구	기술보유자(공공연구기관, 대학 등)가 기술도입자에게 로의 기술이전을 목적으로 공동연구를 수행함	<ul style="list-style-type: none"> ▶ 라이선스/ 제조/ 판매 ▶ 기업니즈파악

(2) 실행전략

1. 기술동향

- 태양전지는 광전효과를 이용하여 태양광을 전기로 직접 변환시키는 전기발생 장치로 유가급등, CO2 배출규제 등으로 인해 청정에너지로 주목받고 있음
- 페로브스카이트 태양전지는 매우 높은 흡광계수(물질이 빛을 흡수하는 정도를 나타내는 계수)를 가지는 광흡수체인 페로브스카이트 물질을 활용한 저가형·고효율 신생 태양전지 기술임
- 현재 페로브스카이트 태양전지 연구는 아직 초기단계로, 대면적·대량생산이 불가능한 스프인코팅 공정으로 진행되기 때문에 고효율 소자 제작과 기초 구동원리 연구에만 집중되어 있고, 대면적·대량생산 등 상용화를 위한 연구는 거의 진행되고 있지 않고 있음
- 2014년 UCLA에서 세계 최고 수준인 19.3%의 효율을 발표하였으며, 2015년 최근 한국화학연구원에서 20.1% 최고 효율을 발표한 바 있음



출처 : 한국연구재단

[그림]페로브스카이트 구조

[그림]페로브스카이트 태양전지 유형

- 고효율화·초박형화·초경량화가 가능한 기술로 각종 웨어러블 기기나 군사용 등에 적극 활용 가능함
- 현재 차세대 태양전지 연구 패러다임이 페로브스카이트 태양전지 연구로 전환되고 있는 시점으로 국내외에서 활발한 연구가 이루어지고 있음
- 해외에서는 스위스 로잔 연방 공대에서(염료감응 태양전지 최고효율 보유) 15% 효

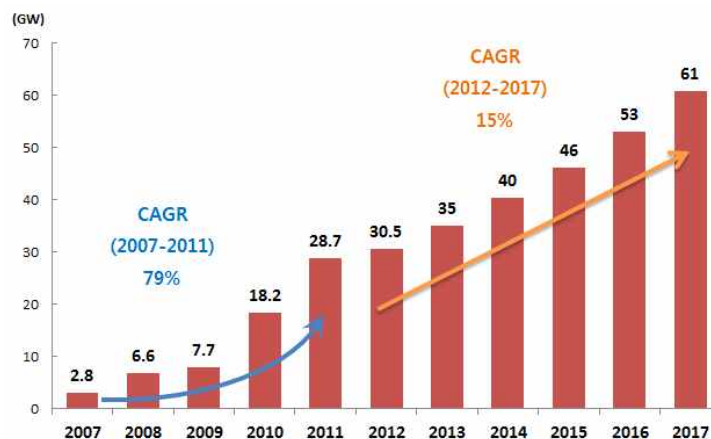
율의 전지를 개발(2013)한 바 있으며, Stanford대는 CIGS와 페로브스카이트 텐덤
 화기술로 18.6% 효율의 태양전지를 개발(2014) 한 바 있음. UCLA(유기폴리머 태
 양전지 연구)는 최고효율 19.3%의 전지 개발(2014)에 성공한 바 있음

- 국내에서는 성균관대가 결정성장 제어기술을 이용, 17.01% 효율을 가진 전지를 개
 발(2014) 하였으며, 화학(연)에서는 17.9% 인증효율을 가진 페로브스카이트 태양전
 지셀을 개발(2014)한 바 있음
- 국가연구개발사업으로는 미래부 글로벌프론티어사업과 과학기술국제화 사업 등을
 중심으로, 산업부 에너지국제공동연구 사업을 중심으로 관련 연구가 지원되고 있음

2. 시장 동향

① 시장 규모 및 전망

- 한국수출입은행에 따르면, 세계 태양광 시장은 2007년(2.8 GW)부터 매년 성장하여
 2010년(18.2 GW)까지 성장. 2011년 후쿠시마 원전사고 이후 태양광 발전에 대한
 관심이 고조되면서 28.7 GW으로 1.5배 이상 확대된 후, 2012년 30.5 GW에서
 2017년 61 GW까지 성장할 전망이다

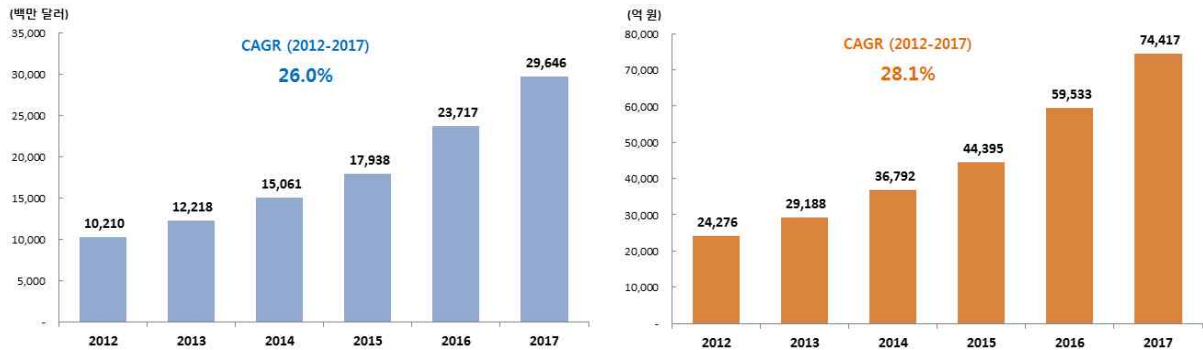


출처 : 태양광산업 현황과 전망, 한국태양광산업협회, 2014, SYP특허법률사무소 재분석

[그림]세계 태양광 시장

- 세계 태양전지 시장 규모는 2012년 약 10억 달러에서 2017년 30억 달러 규모로에
 달할 전망이며, 국내 태양전지 시장 규모의 경우 2012년 2조 4000억 원에서 2017

년에는 7조4000억 원의 규모에 달할 전망이다



출처 : 2014 중소기업 기술로드맵, SYP특허법률사무소 재분석

[그림]세계 태양전지 시장규모

[그림]국내 태양전지 시장 규모

② 응용 분야별 시장 동향

- 플렉시블 태양전지는 높은 기계적 유연성으로 다양한 형태로 쉽게 변형될 수 있으며, 혁신적인 크기와 모양으로 제작가능
- 본 기술의 페로브스카이트 태양전지가 상용화되면 응용할 수 있는 분야가 다양해질 것으로 예상됨

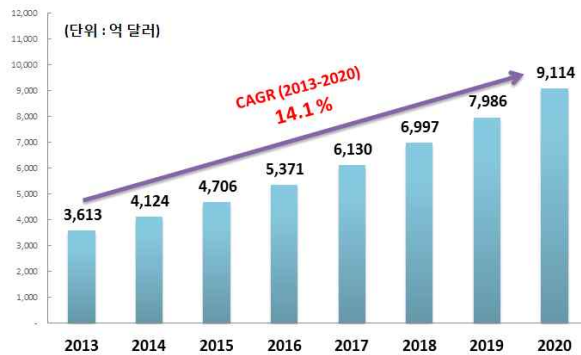


[그림]플렉시블 박막 태양전지 적용사례

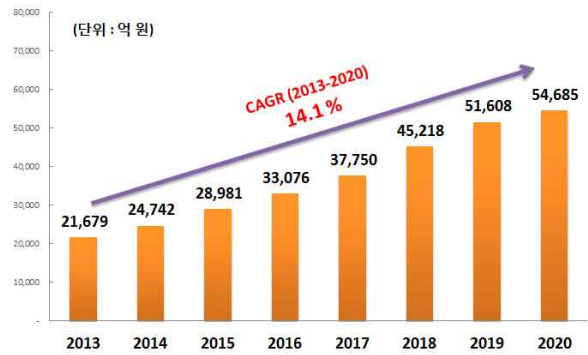
i) 우주용

- 태양전지는 실제로 우주, 극지방, 사막, 지뢰지대 등 인간이 접근하기 힘든 극한 환경에서 활동하는 무인 로봇을 위한 휴대 전원으로 적용되고 있음

- 태양전지를 탑재한 로봇으로 대중에게 가장 널리 알려진 것은 미국항공우주국(NASA)의 화성 탐사 로봇들이며, 성공적인 임무 수행을 한 화성탐사로봇(Mars rover)으로는 1997년의 소저너(Sojourner), 2003년의 스피리트(Spirit) 및 오퍼튜니티(Opportunity)가 있음
- 세계 우주산업 시장은 2013년 3613억 달러에서 2020년까지 9114억 달러로 꾸준히 성장할 전망이므로 우주용 장비에 태양전지 활용은 더욱 가속화될 것으로 예상됨
- 국내 우주산업 시장은 2013년 기준 2억2000억 원 규모에서 2020년 까지 5조5000억 원 규모로 약 2.5배 성장할 것으로 예상됨



출처 : 현대경제연구원, SYP특허법률사무소 재분석
[그림] 세계 우주산업 시장 규모



[그림] 국내 우주산업 시장 규모

ii) 모바일 분야

- 3세대 태양전지 중 가장 선도적 위치에 있는 염료 감응형 태양전지는 2011년 기준 휴대용 전자기기의 충전기 분야를 중심으로 4.1MW 수준의 초기시장단계에 머물러 있으나, 2020년 기준 1.3GW 9억 달러 규모의 시장으로 확대될 것으로 전망됨

iii) BIPV

- 아파트 건물 외장재로 활용하여 미니 모듈 발전기 및 베란다 샷시를 대신할 수 있는 이동형 자가 발전 시스템에 활용할 수 있음
- 최근 염료감응형 태양전지의 경우 2011년 1.2MW에서 2020년 787.5MW 수준으로 규모가 확대될 것으로 전망되며 본 기술의 휴대성 및 태양전지의 안정성 향상 기

술을 적용한 태양전지도 상용화 되면 10년 이내에 시장을 선점할 수 있을 것으로 예상됨

iv) 군수용

- 신속한 이동을 필요로 하는 군대는 에너지원에서 자유롭지 않음. 긴급하게 사용하기 위한 태양전지 충전용 모듈 개발로 군대 에너지 자립을 높일 수 있음

v) 기타 분야

- 태양전지를 이용한 휴대용 렌턴, 텐트, 보트, 드론 등 에너지를 사용할 수 있는 모든 분야에 태양전지가 상용화 되고 있음

3. 주요 업체

- 태양전지는 대기업 중심의 시장으로 전환 중임
- 국내 태양전지 시장은 초기 단계에는 중소기업 중심의 시장이 형성되었으나, 최근 대기업의 잇단 진출로 대기업 중심 시장으로 전환이 이루어지고 있다. 현재 국내 태양전지 시장에는 현대중공업, 미리넷솔라, KPE, 신성홀딩스 등의 업체가 상업 생산을 진행 중이며, 지난부터 LG, 삼성, STX솔라, 한화케미칼 등이 잇달아 시장에 진출하고 있음
- 중·장기적으로 국내 태양전지 시장이 일정 규모 이상의 생산능력을 확보하여 경제성을 갖출 여력이 있는 상위 업체가 시장을 주도하게 될 전망이다

① 현대중공업

- 현대중공업은 연간 600MW급 태양광 셀/모듈 공장을 갖추어 차세대 성장 동력인 신재생에너지 사업을 적극적으로 추진하고 있는 기업임
- 미국, 일본, 유럽 등 태양광 에너지 선도 국가들에 제품을 공급하고 있으며, 특히 미국 142MW 태양광 발전소용 모듈 공급을 완료하는 등 대형 프로젝트의 성공적

인 수행을 통해 글로벌 친환경 에너지 기업으로서 위상을 이어나가고 있음

- 현재 일반 타입과 고효율 펄(PERL) 타입 두 종류의 단결정 태양전지를 생산 중이며, 내년 초까지 일반 태양전지 생산라인을 펄 타입으로 모두 바꿀 계획임
- 펄 타입 태양전지는 후면에 표면 결함을 줄여주는 박막 기술 등을 적용해 일반 태양전지에 비해 평균 효율이 1% 포인트 가량 높은 고효율 제품임



[그림]현대중공업의 고효율 단결정 태양전지

② 솔라테크놀로지

- 영국의 태양전지 전문회사로 전자기기를 위한 휴대형 태양광 충전지인 Freeloader Pro를 £70에 판매 Freeloader Pro는 자체 내장 배터리 (1000mAh Li-ion battery) 및 crystalline 태양전지 패널로 구성되어 있음
- Freeloader의 경우 120mA의 출력이 가능하며 랩톱컴퓨터, 휴대폰, 디지털 카메라 등 다양한 휴대용 전자기기의 충전이 가능



[그림]솔라테크놀로지 Freeloader Pro

③ 볼타익시스템

- 미국의 볼타익시스템은 2004년부터 'Voltaic Solar Bags'을 선보였는데 다양한 종류의 솔라백이 \$200~\$500 정도의 가격으로 판매 중에 있음
- 솔라백은 박막 태양전지를 백의 외부에 부착하고 백 내부에는 2차 전지를 포함하고 있는데, 대부분의 휴대 전자기기의 충전이 가능하므로 군사용은 물론이고 야외에서의 레저 활동 시에 있어서도 긴요하게 활용이 가능



[그림]Solar Panel



[그림]Solar Bag

④ 삼성

- 태양전지 부문에 향후 10년간 6조원을 투자해 매출 10조원을 달성할 계획임
- 현재 삼성전자는 태양전지 부문에서 연산 30MW급 결정질 태양전지 생산라인을 가동 중으로 이를 점차 확대할 계획임
- 그러나 궁극적으로는 결정형 태양전지보다는 반도체 및 LCD 생산경험을 활용 할 수 있는 박막형 솔라셀에 무게를 두고 태양광 사업을 진행할 것으로 예상됨

(3) 소결

- 본 기술의 페로브스카이트 태양전지는 매우 높은 흡광계수(물질이 빛을 흡수하는 정도를 나타내는 계수)를 가지는 광흡수체인 페로브스카이트 물질을 활용한 저가형·고효율 신생 태양전지 기술임
- 현재 페로브스카이트 태양전지 연구는 아직 초기단계로, 대면적-대량생산이 불가능한 스�핀코팅 공정으로 진행되기 때문에 고효율 소자 제작과 기초 구동원리 연구에만 집중되어 있고, 대면적-대량생산 등 상용화를 위한 연구는 거의 진행되고 있지 않고 있음
- 본 기술의 경우 아직까지 본격적인 양산화를 이룬 업체가 눈에 띄지 않고 있으며 상용화가 늦어질 경우 기존 태양전지가 시장을 선점할 가능성이 있어 빠른 상용화를 추진해야 하는 상황이며 따라서 저가형·고효율 신생 태양전지 기술인만큼 사업화 가능성이 높은 기술임

2. 기술 수요자 중심 비즈니스전략

(1) 비즈니스 캔버스



(2) 코칭그룹 BM 평가의견

① Creative/NT 분야

- 극한환경에서의 끊기지 않는 에너지 공급이 가능한 기술임
- 열악한 환경에서 생존 가능하게 하는 플렉서블 솔라셀
- 휴대성, 견고함, 비용절감, 오염배출감소가 본 기술의 장점임
- 레저활동인, 산악인, 탐사대, 정부 우주사업, 군부대 등이 주요 고객 세그먼트임

② 멘토 의견

- 고객 가치제안에서 효율성과 휴대성 중 중점적으로 초점을 둘 사항에 대한 정리가 필요함
- 고객 중 타겟고객과 얼리어답터 성격을 가진 고객을 좀 더 정확히 파악할 필요가 있음

(3) 비즈니스 전략

① Value Propositions

가치 유형 분류	전략내용
<ul style="list-style-type: none"> • 고객에게 어떤 가치·제품을 제공할 것인지의 여부 및 제공하고자 하는 제품이 고객의 니즈를 충족시켜 주는지 등을 파악함 	<ul style="list-style-type: none"> • 우주, 사막, 극지방 등 극한환경에서 끊기지 않는 에너지 수급이 가능하므로 열악한 환경에서 생존 시 유용하게 쓰일 수 있음 • 플렉서블 솔라 셀 형태로 휴대성 및 견고함으로 고객에게 다양한 형태로 제공 가능함 • 용액제조공정을 통한 비용감소 • 제작과정에서 오염 배출이 적음

② Key Partnerships

파트너와의 관계 구축	전략내용
<ul style="list-style-type: none"> • Partner로부터 어떤 Key Resources를 획득할 수 있는가? Partner가 어떤 Key Activities를 수행하는지에 대해 파악함 	<ul style="list-style-type: none"> • 태양전지 제작에 필요한 원자재 관련 업체와 제품을 유통시킬 수 있는 아웃도어 메이커, 통신사, 레저용품 업체 등 도·소매 업체들이 필요함

<ul style="list-style-type: none"> 서비스 개발에 꼭 필요한 관계 요소들은 무엇이 있는지 파악함 최적화와 규모의 경제, 리스크 및 불확실성의 감소, 자원 및 활동의 획득 등으로 관계를 구축함 	<ul style="list-style-type: none"> 우주사업단 및 군부대에 제품 유통을 위한 조달 업체 필요함 해외시장의 경우 해외 현지 민간센터와 파트너를 맺음으로서 현지 시장 정보 입수, 해외 바이어 연결 및 현지 A/S 센터 역할 등 긴밀한 협력체제를 구축할 필요가 있음
---	--

③ Key Activities

핵심활동	전략내용
<ul style="list-style-type: none"> 비즈니스와 직/간접적으로 관련된 활동들을 의미하며, 가치제안에 수반되는 활동들로 Inbound, Outbound, Internal 등이 있음 서비스 개발 및 사업화를 위해 꼭 처리해야 할 일을 파악함 	<ul style="list-style-type: none"> 국내외 페로브스카이트 태양전지의 소자안정성에 관한 연구는 보고된 바 없으므로 소자 안정성 관련 소재 및 소자 원천 기술에 대한 특허 출원 실시할 예정임 고효율 전지개발 및 응용성 개선 연구 필요 제품을 유통시키고 소비자와 소통하기 위한 홈페이지 제작 및 제품홍보 필요

④ Key Resources

핵심자원	전략내용
<ul style="list-style-type: none"> 핵심자원 유형은 물적자산, 지적자산, 인적자원 및 재무자원 등이 있음 서비스, 제품을 완성하기 위해 필요한 요소들이 무엇인지 파악하고, 고객관 	<ul style="list-style-type: none"> 관련 기술 자체수급 또는 외부로부터 기술이전 필요함 지적재산권을 침해당하지 않기 위해 개발한 기술에 대한 특허 출원이 필

<p>계 및 수익원, 공급채널 확보를 위해서는 어떤 자원들이 필요한지 파악</p>	<p>요함</p> <ul style="list-style-type: none"> 지속적인 제품 개발을 위한 기술 개발연구원 등의 전문 인력 및 제품 판매의 수익확보, 공급채널 확보, 회사의 운영 등을 위해 회사의 경영 및 기획을 담당할 수 있는 전문 인력이 필요함
---	--

⑤ Customer Segments

고객 분류	전략내용
<ul style="list-style-type: none"> 고객은 매스마켓, 틈새시장, 세그먼트가 명확히 이루어진 시장 및 멀티사이드 시장 등이 있음 개발된 제품이나 상품을 누구에게 판매 할 수 있을지의 문제로 각각의 고객 세그먼트들은 어떤 관계가 형성되고 유지되는지 파악함 	<ul style="list-style-type: none"> 레저활동, 특수군부대, 우주산업, 유목민 등 태양전지를 활용한 제품을 생산하는 업체를 고객 세그먼트로 선정하였음

⑥ Channels

채널 유형	전략내용
<ul style="list-style-type: none"> 채널의 유형은 영업부서, 웹사이트, 직영매장, 파트너매장 및 도매상 등이 있음 각각의 고객 세그먼트들이 어떤 채널을 통해 관련 제품의 정보를 전달 받고 가치가 전달되기를 원하는지의 여부, 제품의 제조 기업들은 어떻게 고객 세그먼트들에게 접근할지의 여부 	<ul style="list-style-type: none"> 소비자들에게 직접 홍보가 가능하도록 홈페이지를 오픈하고 이를 통해 제품 정보 및 각 고객들의 사용 후기 등을 공유할 수 있도록 함 관련 유통업체를 통한 판매촉진 가능 군부대, 우주사업 팀에 조달등록 및 해외 바이어들을 통해 수출 가능

등에 대해서 파악함

⑦ Customer Relationships

고객관계의 분류	전략내용
<ul style="list-style-type: none"> • 고객관계가 필요한 이유는 고객확보, 고객유지 및 판매 촉진 등이 있음 • 어느 Channel이 가장 비용 효율적이며, 어떤 Customer Relationships를 확립했는지 파악 	<ul style="list-style-type: none"> • 논문발표나 특허 출원·등록 활동을 통해 전력생산을 동반한 폐수처리를 위한 금속 공기 전지의 장점을 지속적으로 고객들에게 알림 • 협회/학회 세미나를 통해 기술동향 등을 공유하고 제품의 우수성을 고객들에게 소개하도록 함 • 지속적인 제품개발 및 A/S를 통해 제품의 신뢰성을 확보할 필요성이 있음

⑧ Cost Structure

비용구조의 구성요소	전략내용
<ul style="list-style-type: none"> • 제품을 개발하는데 필요한 비용 및 핵심자원을 확보하는데 필요한 자등 등에 대해 파악 	<ul style="list-style-type: none"> • 시제품 제작에 소요되는 예산은 총 1천만원이며, 고흡수성 고분자 및 재료에 150만원, UV 경화형 Epoxy 수지 150만원, 소자 제작 재료 250만원, 소모품(시약, 용매, 초자류 등) 350만원, 소자 안정성 분석비 100만원이 사용될 예정임 • 이 외에 연구개발비, 인건비, 기술이전비용, 특허 수수료, 홍보비 등이 추가로 발생할 것으로 예상됨

⑨ Revenue Streams

수익원의 분류	전략내용
<ul style="list-style-type: none"> • 수익원은 물품판매, 이용료, 가입비 대 여료, 임대료 및 라이선싱 등이 있음 • 고객들은 어떤 가치를 위해 돈을 지 불할 것이며 어떻게 지불할 것이며 각각의 Revenue Stream은 전체 수 익에 얼마나 기여 하는지 파악 	<ul style="list-style-type: none"> • 현재 제조 비용이 어느정도 필요한지 정확히 알 수 없으나 경쟁기업들과 유사한 수준의 판매 가격을 설정하여 가격경쟁력도 확보할 수 있도록 함 • IT기기용 배터리나, 전기자동차용 배 터리 시장으로 진출해 고객 세그먼트 를 늘려 수익성을 확대할 필요가 있 을 것으로 판단됨