

국내 광학기기의 현황 및 경쟁력 분석

국내 광학산업 발전에 대한 발전방안을 도출해 내기 위해 부원광학, 유니옵틱스, 프로옵틱스, 이오시스템, 한국 후지필름, 범광기전 등 관련업계 담당자들이 지난 5월 23일 한국광학기기협회 사무실에 모여 광학군 범위 전반에 대한 토론회를 가진 바 있다. 본고는 이날 논의된 내용중에서 국내 광학기기 산업의 현황을 파악할 수 있는 일부 내용을 발췌·요약한 것이다. 관심 있는 독자여러분께 많은 참고가 되기 바란다. <편집자 주>

국내 광학기술의 발전 추이와 우리의 위치

광학기기의 범주는 매우 넓어서 전통적인 광학기기로 볼 수 있는 카메라, 망원경, 현미경 이외에 복사기, 팩시밀리 등의 사무자동화기기, 도어폰 등의 홈오토메이션 기기, 내시경, 덴탈 카메라 등의 의료기기, 반도체 검사용 장비, 반도체 노광장비, PDP 노광장비, PCB 노광장비 등의 노광장비, projection TV를 포함한 projector 등을 모두 포함한다.

여기에서는 광학적 원리 중에서 특히 기하광학적 원리가 중점적으로 사용되고, 기기 내에 한 개 이상의 광학적 부품이 사용되며, 광학적 특성이 그 기기의 특성에 기본적인 영향을 미치는 기기를 광학기기로 정의하였다.

광학기기 발전상의 특징을 살펴보면, 소형광학계의 경우는 더욱 소형화, 경량화 하는 추세이며, 반대로 노광기 등 대형 광학계의 경우는 더욱 대형화하는 추세이다.

비구면 가공기술의 발전에 따라서 많은 광학기기들이 비구면을 광학부품에 채택함에 따라서 고기능화, 소형화하는 추세를 띠고 있다.

이밖에 광학 렌즈와 회절소자의 결합에 의한 하이브리드형 광학계 등의 응용이 IMT-2000과 같은 통신단말기에 사용될 것으로 예상되는 등 새로운 분야가 개척되고 있다.

우리나라의 경우 통상적인 기술 수준의 광학

기기는 현재 세계 시장에서 기술적으로나 가격적으로 경쟁력을 가지고 있으며, 앞으로는 기술의 향상을 통해 더욱 강해질 것으로 예상된다.

향후 중점적으로 추진되어야 할 사항은 현재 가지고 있는 기술들의 조합에 의한 시스템적인 접근이며, 이를 위해서는 더욱 많은 광학 엔지니어, 특히 기하광학과 박막광학 분야의 기술자를 필요로 한다.

다만 반도체 노광장비용 투영광학계와 같은 고정밀도의 광학기기나 천체 망원경과 같은 대형 광학기기 등의 분야에서는 기술적으로 아직 더 발전시켜야 할 여지가 있으며, 이 분야들은 기업 자체의 노력도 중요하겠으나 정부 차원의 적극적인 지원과 육성책이 필요할 것이다.

광학산업의 경쟁력 확보가 가능한 분야

광학기기의 경우 탄탄한 광학부품 제조 기반을 바탕으로 중급품 시장에서 강한 경쟁력을 가지고 있으나, 저급품 시장에서는 중국 등과 가격 경쟁을, 고급품 시장에서는 선진국 등과 기술 경쟁을 하는 위치에 있다.

즉, 저급품 시장에서는 값싼 노동력을 바탕으로 모든 분야의 제조업에서 경쟁력을 갖춰가고 있는 중국이 가장 중요한 경쟁 상대이며, 대부분의 광학부품 양산, 저가 쌍안경, 고정 초점 CC TV 카메라용 렌즈 등에서 경쟁이 치열하다.

고급품 시장에서의 가격 면에서는 경쟁력을 갖고 있으나 기술 수준에서 뒤지고 있다. 종전에 선진국의 독무대였던 PCB 노광장비, 반도체 검사장비 등의 분야에서 국내기업들의 시장 진출이 이뤄지고 있으나 반도체 노광장비용 투영광학계, 천체 망원경용 대형 광학계 등은 아직 실험실 수준에 머무르고 있다.

특히 PCB나 PDP와 같은 대형 작업물을 패터닝하는 데 사용되는 노광장비류의 경우는 이러한 장비를 사용하는 국내 업체들이 세계 시장에서 상당한 시장 점유율을 갖추고 있기 때문에 향후 상당히 유망한 산업이 될 것으로 예상된다.

이러한 현상을 살펴보기 위하여 감시용 카메라에 들어가는 렌즈를 예로 들어 이야기해보면, 고정초점 렌즈의 경우에는 중국과 가격면에서 힘겨운 경쟁을 하고 있으나 품질면에서의 안정성으로 버티고 있으며, 초점거리를 바꿀 수 있는 varifocal 렌즈에서는 가격 및 기술적인 면 모두에서 경쟁력을 가지고 있다. 이 제품 계열에서 가장 고급품이라 할 수 있는 줌 렌즈의 경우에는 앞으로 기술개발과 제품개발을 통해 경쟁력을 확보해야 할 분야이다. 이러한 과정에서 필요한 것은 광학기술의 발전과 더불어 오토아이리스나 오토포커스와 같은 기술의 발전이 필요하다.

향후 우리나라는 필연적으로 점차 높은 정밀도를 요구하고 구성이 복잡하여 가격이 비싼 광학기기 쪽으로 산업이 움직여 갈 것이며, 그 결과 반도체용 노광장비와 같은 극히 정밀한 광학계를 요구하는 일부 분야를 제외하고는 기술 개발 및 제품개발을 통해 경쟁력을 확보할 수 있을 것으로 판단된다.

이러한 과정에서 성공하기 위한 관건은 전문 교육기관을 통한 광학 엔지니어의 적극적인 육성 및 꾸준한 기술의 개발과 그 제품화 능력의 확보이다.

제품화 기술은 단위 기술의 발전도 중요하지만 단위 기술들을 결합하여 하나의 시스템 관점

에서 접근하는 기술이 필요할 것이다.

제품 경쟁력의 확보가 가능한 것으로 예상되는 분야는 다음과 같다.

〈표1〉 국내 기술의 경쟁력 확보가 예상되는 분야

분 야	내 용
광학 부품	IMT-2000에 사용되는 것과 같은 비구면 렌즈와 DOE의 결합과 같은 하이브리드형 광학부품
렌즈	광학 시스템의 소형화에 부응할 수 있는 마이크로 렌즈
카메라	디지털 카메라, PC 카메라 등 디지털 기술을 바탕으로 한 카메라
망원경	줌 쌍안경, 오토포커스 쌍안경, 레인지 파인딩 기능이 달린 쌍안경과 같은 고급 및 다기능 쌍안경
시큐리티	varifocal lens, 줌렌즈 등과 같은 광학계의 성능이 향상된 것과 오토포커스, 오토 아이리스와 같은 기능이 향상된 것
OA 기기	디지털 복사기 기술을 바탕으로 한 복사기, 프린터, 팩스기 등의 기능이 하나로 결합된 복합 OA 기기
반도체 장비	광학식 오버레이 측정장비와 같은 광학적 특성을 이용한 측정장비
기 타	- PCB, PDP 등의 대형 작업물을 광리소그래피 방법에 의해서 패터닝하는 노광장비 및 그에 사용되는 대형 광학부품들 - 천체 망원경 및 인공위성에 의한 지상관측용 대형 반사 망원경

광학기기 산업에 참여할 인력 양성 시급

광학기기 관련 산업에서 필요로 하는 것은 기하광학을 중심으로 한 렌즈 설계기술 및 파동광학을 중심으로 한 광학 박막 관련 기술이나 이러한 내용을 전문적으로 하는 교육기관인데, 우리나라에는 이러한 교육기관이 없다.

현재의 국내 광산업의 많은 부분이 광학기기에 몰려 있으나 대학에서의 교육은 레이저나 광통신과 같이 아직은 학문적 수준에 머물러 있는 분야에 편중되어 있어서 광학산업에서 필요한 인력의 수급간에 심한 불균형이 일어나고 있다.

이에 따라서 광학기술의 교육 방법은 사내에서 선배 사원에 의한 도제식 교육이 추가 되고

있는 상황이다.

따라서 75% 이상의 회사에서 기하광학 및 박막광학 교육 전담기관 설립의 필요성을 느끼고 있다.

선진국의 기반조성현황을 살펴보기 위해 먼저 미국의 경우를 살펴보면, 미국은 국제광기술공학회가 미국내 여러 곳에서 학회를 개최할 때마다 단기교육을 병행하고 있다. 로체스터 대학의 광학연구소에서 매년 여름 단기 강좌 개최를 비롯하여 콜로라도 첨단광기술센터는 콜로라도주가 지원하는 비영리 광학기술교육기관으로 기하광학이론, 광학계 설계, 박막이론, 코팅기술 등에 대한 교육을 실시하고 있다.

일본은 옵토메카트로닉스협회(JOEM)가 주최하는 광학기술 교육의 일부는 '생애 능력개발 급부금 제도'가 적용되며 기하광학, 박막광학, 광학소자 등에 대한 교육을 매년 실시하고 있다.

이와 같은 선진국의 예에서도 볼 수 있듯이 우

리나라의 인력 양성의 방향은 기하광학과 박막광학을 전문적으로 교육할 수 있는 교육기관을 중점 육성할 필요가 있다. 강사진은 대학교수와 산업체 전문가로 구성하여 이론과 실습이 조화를 이룰 수 있는 체제가 바람직하고, 교육기관의 설치 지역은 인력의 수요자 또는 피교육자가 많이 거주하는 지역으로 하는 것이 바람직하다.

이러한 인력 양성 사업이 갖추어야 할 사업 내용으로는 생산 기술인력의 체계적 재교육, 신규 기술인력의 현장 적응 교육, 고급 기술인력의 신속한 공급, 전문인력 양성 연수원의 교육 환경 기반 구축, 첨단 광학기술의 확산과 보급 등이 포인트다.

우리나라 광학기기 산업의 경쟁력 분석

우리나라 광학기기 산업의 경쟁력을 강점, 약점, 기회, 위기의 관점에서 살펴보면 다음과 같다.

<표2> 우리나라 광학기기 산업의 분석

강점	약점	기회	위협
<ul style="list-style-type: none"> - 렌즈, 프리즘, 박막 필터, 비구면 렌즈 제조 기술 등 광학부품 산업이 발전되어 있음. - 광학기기에 대한 설계 기술이 어느 정도 확보되어 있으며, 이 점은 중국과의 경쟁에서 주요한 강점으로 작용함. - 광학 유닛을 많이 사용하는 전자제품 관련 산업이 발전되어 있음. - 광학기기의 큰 수요자 중의 하나인 반도체 산업이 발전되어 있음. 	<ul style="list-style-type: none"> - 부품의 생산이 중소기업 위주로 이뤄져 각 기업의 독립성이 약하고, 이로 인해 새로운 광학부품의 개발이 수동적으로 이뤄지고 있음. - 기존의 단위기술을 결합하여 광학 시스템으로 구성하는 능력이 부족함. - 광학회사 자체의 마케팅 및 제품화 능력이 취약함. - 광학기술 관련 교육이 산업계의 수요보다는 학문적인 면에 치우쳐 실제 광학기기 산업과 관련이 있는 기하광학이나 박막광학의 교육을 소홀히 하고 있고 그 결과 인력의 수급 불균형이 빚어지고 있음. - 광학재료 관련 산업의 국내 기반이 취약함. 	<ul style="list-style-type: none"> - 새로운 광학기기들의 부상 - 대형 디스플레이 장치가 프로젝터 시장으로서 커짐. - 테러 위협 및 무인화로 인해 시큐리티 관련 제품의 시장 급성장 - 국내 반도체 장비 산업의 발전으로 인해 광학기기류의 수요 증가 - 각종 노광장비 및 우주 항공 산업 등의 발전으로 대형 광학계의 국내 수요 증가 	<ul style="list-style-type: none"> - 중국의 값싼 노동력과 일본의 기술 제후로 양산함에 따른 위협 - 완제품 시장에서 대만의 급성장 - 선진국의 고가 광학기기에 대한 기술력에 의한 시장 장벽

광학기기별 시장동향 및 전망

1. 투과형 초경화 광학 다이아몬드 코팅 기술

투과형 초경화 광학 다이아몬드 코팅기술의 활용가치를 살펴보면, 우선 산업분야에서 내환경·내충격을 요구하는 광학표면의 내구성 향상(측량기, 야외용 CCTV)을 기대할 수 있고, 소비자재 분야에서 표면손상(Scratch)방지, 내환경성을 요구하는 광학제품(카메라, 망원경, 안경) 등에 이용이 가능하다.

우리나라를 비롯하여 일본, 미국, 대만 등을 중심으로 한 국내외 동향을 살펴보면, 기술적 위치에서 우리나라는 이들 나라에 비해 떨어지는 것으로 나타났다. 제품화 정도를 살펴봤을 때 이들 나라의 경우는 아직 약한 것으로 평가되는 반면 우리나라의 경우는 아예 제품화가 이뤄지지 않고 있는 것으로 나타났다.

따라서 향후 기술개발 프로그램을 계획시 내마모성이 우수한 초경화 광학보호코팅기술 개발을 비롯하여 광학특성(광투과율)을 유지하면서 아래기준을 충족하는 코팅기술, RF PACVD 발생장치 및 코팅챔버 설계, 제작, 코팅막 설계, 코팅공정 개발 및 코팅막의 성능, 내환경성 실험 등에 관한 연구개발이 필요하다.

〈표3〉 핵심기술/ 기술상의 문제점

기술분야	핵심기술	개발소요 기술/문제점
Plama 발생기	고주파 플라즈마 발생을 위한 공정 및 장치개발	광학표면(구면, 비구면)에 대해 균질한 RF PACVD 발생장치
코팅설계	광투과율 향상을 위한 코팅설계 기술 개발	광투과율 향상을 위한 코팅 물질별 광특성실험 및 코팅설계
코팅 공정기술	코팅설계에 따른 코팅 공정 기술 및 기술요소개발	코팅설계에 부합되는 물질별 코팅실험 및 공정 기술

2. 광학식 웨이퍼 오버레이 측정장비

광학식 웨이퍼 오버레이 측정장비는 산업분야에서 반도체 웨이퍼의 오버레이 측정장비, 소비자재분야에서 LCD등 플랫패널 디스플레이의 검사장비 등에 이용이 가능하다.

이 장비의 국내외 기술적 위치 및 제품화 정도를 살펴보면 대만을 제외하고 우리나라, 일본, 미국 등이 강한 면모를 보이고 있다. 이 시장의 세계시장추이를 살펴보면 웨이퍼 검사장비중 웨이퍼 오버레이 측정장비는 약 10%를 차지하고 있는 것으로 나타났다.

〈표4〉 핵심기술/ 기술상의 문제점

기술분야	핵심기술	개발소요 기술/문제점
조명기술	- 균일조명기술	- 조명 균일도를 향상시키고 대칭적이 되게 하는 기술 - 조명 광학계의 편심을 줄이는 기술
결상기술	- 고해상도 광학계 설계 및 제작 기술	- 광학계 설계 및 기술 제작 - 가공 오차를 보정하기 위한 장치 설계 및 제작기술
오토포커스 기술	- 고감도 오토포커스 기술	- 디포커스량의 검지 기술 - Z축 스테이지 제어 기술
상처리기술	- 측정 알고리즘 개발	- 필터 프로그래밍 기술

〈표5〉 웨이퍼 검사장비 세계 시장 (2001년 이후는 예측)

단위: 백만불, %

	97년	98년	99년	2000년	2001년	2002년	2003년	2004년	
세계전체	839	610	754	1,845	1,255	1,370	1,748	2,901	
성장률	1.4	-27.3	23.6	144.7	-32.0	9.2	27.6	65.9	
내	일본시장	225	141	161	373	298	316	586	
	성장률	1.7	-37.3	14.2	131.9	20.1	6.1	48.8	
	북미시장	287	229	227	526	352	388	844	
용	성장률	16.2	-20.1	-1.0	131.9	-33.1	10.4	29.2	68.2
	유럽시장	98	82	105	268	187	203	253	396
	성장률	-19.2	-16.4	27.1	156.5	-30.1	8.1	25.0	56.5
	아시아시장	229	158	262	678	418	463	600	1,075
	성장률	-3.7	-13.1	65.9	158.9	-38.4	10.8	29.6	79.2

2001 Semiconductor Equipment Data Book

3. 마이크로렌즈(광부품, 소재)

마이크로렌즈 분야의 국내외 동향을 살펴 보면 우리나라가 외국에 비해 기술력이 떨어지는 것으로 나타났다. 일본과 미국이 강한 면을 보이고 대만도 우리나라보다 나은 보통 이상의 기술력을 보유하고 있는 것으로 나타났다.

마이크로렌즈 분야는 DVD용 렌즈, 광 PICK-UP 렌즈, DIGITAL DISPLAY 등 광소재, 부품용 마이크로렌즈를 비롯하여 NT, BT, ST의 고정밀, 초소형, 경량의 광학계 전반을 말한다.

현재 이 분야의 핵심기술로는 마이크로 광학 설계 기술, 마이크로 광학 성형, 가공 기술, 시스템 제작·운용 기술, 측정·검사 기술 등이 있는데, 기반기술과 복합기술이 국내는 전무하다는 것과 기술전문인력 부재, 대규모 장치산업으로서 중소기업의 접근이 어렵다는 등의 기술상의 문제

점을 안고 있다.

마이크로렌즈의 이용 가능한 분야(응용분야의 예시)로는 마이크로 PICK-UP 렌즈, DIGITAL IMAGER 및 DIGITAL DISPLAY용 마이크로 렌즈 어레이 등을 들 수 있다.

〈표6〉 광소자시장규모

단위: 국내(억원), 국외(억불)

구 분	2000	2001	2002	2003	2004	2005
국내시장(억원)	1,170	2,400	7,000	8,600	13,240	16,940
세계시장(억불)	42	58	72	88	105	121
점유율	2	3	5	7	9	10

Source : ElectroniCast '98

〈표7〉 마이크로 PICK-UP 렌즈

구 분	2000	2001	2002	2003
광 PICK-UP	3억8천만개	4억2천만개	4억6천만개	4억8천만개

Source : Trend 2000 SEIKO EPSON

〈표8〉 DIGITAL IMAGER 및 DIGITAL DISPLAY용 마이크로 렌즈 어레이

단위 : 만대/ 백만불

구 분	2000		2001		2002		2003		2004	
	판매대수	매출액	판매대수	매출액	판매대수	매출액	판매대수	매출액	판매대수	매출액
MONO LASER	1,242	10,885	1,353	11,196	1,448	11,363	1,533	11,480	1,609	11,568
COLOR LASER	87	6,865	124	8,256	170	9,398	230	10,463	301	11,431
TOTAL	1,329	17,750	1,477	19,452	1,618	20,761	1,763	21,943	1,910	22,999

Source : A International Data Corporation 2000

〈표9〉 HD DVD

구 분	2000	2001	2002	2003	2004	2005
광드라이브(세계)	1억8천만대	2억대	2억3천만대	2억6천만대	2억8천만대	3억대
DVD	3천8백만대	6천3백만대	8천8백만대	1억1천만대	1억4천만대	2억대
SAMSUNG DVD-ROM	4백6십만대	5백4십만대	-	-	-	-
LG DVD-ROM	2백7십만대	3백만대	-	-	-	-

Source : Dataquest 2000. 8 포워드론웍스, Fujiwara-Rithchild 1999

4. Glass 비구면 렌즈를 적용한 고성능 Varifocal Lens

Glass 비구면 렌즈를 적용한 고성능 Varifocal Lens의 국내외 동향을 살펴보면 기술의 위치나 제품화 정도면에 있어 탄생단계라 할 수 있으며 일본의 독주가 이어지고 있는 분야라 할 수 있다.

이 분야의 핵심 기술은 비구면 렌즈를 만드는 경우 비구면 렌즈의 설계 기술, 정밀 금형 제작 및 측정 기술, 금형을 이용한 고온에서의 정밀 Molding 기술, Molding된 렌즈의 설계 검증을 위한 측정 기술 등이다.

기술상의 문제점이라면 비구면 렌즈의 생산을 위해 필요한 정밀 금형 가공기 및 렌즈 Molding 기가 필요하나 고가의 장비인데다 구입 후 투자액 대비 양산에 이르기까지 소요 기간 및 생산성의 문제가 예상된다. 다행히도 광학 초자 Maker에서 금형을 제작하여 비구면 렌즈의 Mold품을 생산 공급하므로 이를 이용하는 방법이 유리하다고 판단된다.

다만, 공급된 제품에 대해 설계치와의 검증 및

품질 관리를 위해서는 비구면 렌즈 측정기의 구입 및 운용 능력은 확보해야 되리라고 생각된다.

고성능 Varifocal Lens의 이용 가능한 분야로는 CCTV 카메라, CCD 카메라, 홈 Automation용 Camera 등을 들 수 있다.

〈표10〉 세계 시장 규모

(단위:1만 달러)

제품명	미주	일본	구주	한국	계
CCTV 렌즈	17,100	14,410	5,070	1,300	37,880

Source : Trend 2000 SEIKO EPSON

5. Projection용 광학 Engine & Projection System

Projection용 광학 Engine & Projection System의 이용 가능한 분야는 Projector & Projection TV로 국내외 동향을 살펴보면 기술의 위치는 대기업의 경우 성장단계에 있고, 중소기업은 탄생단계라고 할 수 있는데 일본과 미국이 강세를 보이고 있고 우리나라는 보통 단계

이다. 제품화 정도는 보급시작 단계로 보고 있는데 우리나라와 일본이 강세를 띠는 것이 특징이다.

Projection용 광학 Engine & Projection System의 핵심 기술로는 Optical System 설계, 조명 광학계 설계, 색분리 합성계 설계, 투사 광학계 설계, System Integration 생산기술, Screen 제조기술, 화질평가, 광과 전자 Interface 기술, Mechanical Eng.(열<Heat Flow>, 진동, 소음) 등이 있다.

기술상의 문제점이라면, 열 → 액정 Panel에 미치는 열(UN) 충격저하, 저가의 광학계 설계, Fly ety Lens 등 조명 광학계(pcs 포함), 색분

리, 합성계 PBS Prism 설계 및 제조기술, Mechanics Eng 등을 들 수 있다.

6. 대형 미러 제작기술

대형 미러 제작기술은 과학분야에서 천체망원경을 비롯하여 산업분야에서 PCB 노광장비, PDP 노광장비 등에 이용이 가능하다.

국내외의 동향을 살펴보면 이 분야에 있어 일본과 미국이 기술적 위치에서 강세를 띠는 반면 우리나라는 취약한 것으로 나타났으며, 제품화 정도 역시 일본과 미국이 강세를 띠고 우리나라는 보통의 수준을 유지하고 있다.

<표11> 세계 시장 규모

단위: 1000세트

구분\연도	2001	2002	2003	2004	2005
HTPS	1,138	1,328	1,677	3,504	6,542
LTPS	9	8	40	60	70
DMD	297	433	848	1,230	2,333
LCOS	5	10	50	150	500
CRT	2,263	2,427	2,340	2,200	1,700

<표12> 핵심기술/ 기술상의 문제점

기술분야	핵심기술	개발소요 기술/문제점
가공기술	-가공정밀도	-대형 연마기의 설계 기술 -대형 미러 연마 기술
코팅 기술	-코팅의 균일도 -박막의 부착력	-코팅기 제어 기술 -Unifomizer의 설계 기술 -세척기술
검사 기술	-구면 및 비구면 검사기술	-간섭식 측정 기술 -비간섭성 측정기술

짧막정보

2002년 대한민국기술대전 참가 안내

출품신청 7월 20일 마감

산업자원부가 주최하고 한국산업기술재단이 주관하는 대한민국 기술대전이 오는 10월 17일(목)부터 10월 21일(월)까지 총 5일간 서울 삼성동 코엑스 1층 태평양홀에서 개최된다.

올해로 10회째를 맞는 본 전시는 국내에서 개발된 최우수 신기술·신제품을 전시하여 판로개

척, 기술이전 및 사업화 촉진, 투자유치 활성화 등 경제적 효과를 창출하고 우수 개발기관 포상을 통한 기술개발인 사기 진작 등을 위해 해마다 개최되고 있다.

◎ 출품안내

- 출품료 : 참가비는 무료이며, 일반기업에 한하여 조립부스 신청시 설치비는 부스당 20만원(독립부스 설치비는 출품업체가 부담)
- 출품신청기간 : 2002년 7월 20일(토)까지

- 출품신청요령 : 등기우편으로 참가신청서 3부(자료포함)를 제출(마감일자 우체국 소인분 유효)
- 참가신청서 양식 : 한국산업기술재단(www.kotef.or.kr) 또는 전시회 홈페이지(www.newtechkorea.co.kr)에서 다운로드
- 출품신청서 발송처 : (우. 135-090) 서울시 강남구 삼성동 158-12 서영빌딩 10층 한국산업기술재단 기술진흥팀
- * 신청서 발송후 전화로 접수여부를 반드시 확인바람