

연구개발 계획서		[ <input checked="" type="checkbox"/> ] 일반형 [ <input type="checkbox"/> ] 통합형(세부) [ <input checked="" type="checkbox"/> ] 신청용 [ <input type="checkbox"/> ] 협약용			보안등급 <sup>1)</sup>				
		(해당항목 체크) [ <input type="checkbox"/> ] 병렬형(세부) [ <input type="checkbox"/> ] 차단계 제출용			일반[ <input checked="" type="checkbox"/> ]	보안[ <input type="checkbox"/> ]			
중앙행정기관명 <sup>2)</sup> 전문기관명 <sup>3)</sup>		산업통상자원부 한국산업기술기획평가원		사업명	세부사업명 <sup>4)</sup> 내역사업명 <sup>5)</sup>	전자부품산업기술개발 디스플레이혁신공정플랫폼구축			
공고번호 <sup>6)</sup>		제2024-144호		총괄연구개발 과제번호 <sup>7)</sup> (해당 시 작성)		연구개발 과제번호 <sup>8)</sup> RS-2024-00417392			
선정방식 <sup>9)</sup>		정책지정[ <input type="checkbox"/> ] 지정공모[ <input type="checkbox"/> ] 품목지정[ <input checked="" type="checkbox"/> ] 자유공모[ <input type="checkbox"/> ]							
기술분류	산업기술분류 <sup>10)</sup>	기타 디스플레이	20%	OLED	50%	디스플레이 부품 및 소재 30%			
	국가과학기술분류 <sup>11)</sup>	TFT	20%	EL/OLED	50%	디스플레이 소재/부품 30%			
총괄연구개발과제명 <sup>12)</sup> (해당 시 작성)		국문 영문							
연구개발과제명 <sup>13)</sup>		국문 영문 신시장 창출용 OLED 패널 제조 및 이를 위한 공정 라이브러리 IP 구축 Manufacture OLED panels to create new markets and build the process library IP							
주관연구개발기관		기관명	(주)써니웨이브텍		사업자등록번호	225-86-01048			
		주소	(우)44919 울산시 울주군 언양읍 유니스트길50, 106동 405-1호		법인등록번호	230111-0299741			
					기관유형 <sup>17)</sup>	중소기업			
연구책임자		성명		김학선		직위	대표		
		연락처	직장전화	02-6101-1005		휴대전화	010-5281-8930		
	전자우편		hszic@sunnywt.com		국가연구자번호	10071305			
연구개발기간 <sup>14)</sup>		전체 <sup>14-1)</sup>		2024. 04. 01 - 2025. 12. 31(1년 9개월)					
		단계 <sup>14-2)</sup>	1단계	1년차	2024.04.01. - 2024.12.31. (9개월)				
				2년차	2025.01.01. - 2025.12.31. (12개월)				
				3년차	-				
당해연도 개발기간(1차년도) <sup>14-3)</sup>		2024. 04. 01 - 2024. 12. 31(9개월)							
연구개발비 <sup>15)</sup> (단위: 천원)		정부지원 연구개발비 <sup>15-1)</sup>	기관부담연구개발비 <sup>15-2)</sup>		그 외 기관 지원금 <sup>15-3)</sup> 지방자치단체 등	총 연구개발비			
단 계	연 도	현 금	현 금	현 물	현 금	현 물	현 금	현 물	합 계
1	1차년도	4,904,000	49,260	443,340			4,953,260	443,340	5,396,600
	2차년도	6,096,000	61,570	554,130			6,157,570	554,130	6,711,700
	3차년도			-					
	4차년도								
합계		11,000,000	110,830	997,470			11,110,830	997,470	12,108,300
공동연구개발기관 등 (해당 시 작성)		기관명	책임자	직위	휴대전화	전자우편	비고		
공동연구개발기관 <sup>16)</sup>		충남테크노파크	정병화	센터장	01055270858	bhjeong@ctp.or.kr	공동	역할 기타	
		한국전자통신연구원	양종현	기술총괄	01027875461	delmo@etri.re.kr	공동	정부출연원	
		호서대학교	배병성	교수	01033262658	bsbae3@hoseo.edu	공동	대학	
연구개발기관 외 기관 <sup>18)</sup>									
연구개발과제 실무책임자 <sup>19)</sup>		성명		오성균		직위		PM	
		연락처	직장전화	02-6101-1005		휴대전화		010-8454-7486	
			전자우편	ohsk@sunnywt.com		국가연구자번호		10943017	

관련 법령 및 규정과 모든 의무사항을 준수하면서 이 연구개발과제를 성실하게 수행하기 위하여 연구개발계획서를 제출합니다. 아울러 이 연구개발계획서에 기재된 내용이 사실임을 확인하며, 만약 사실이 아닌 경우 연구개발과제 선정 취소, 협약 해약 등의 불이익도 감수하겠습니다.

2024년 03월 18일

연구책임자: (주)써니웨이브텍 (직인생략)<sup>20)</sup>  
주관연구개발기관의 장: 써니웨이브텍 (직인생략)<sup>20)</sup>  
공동연구개발기관의 장: 충남테크노파크 (직인생략)<sup>20)</sup>  
공동연구개발기관의 장: 한국전자통신연구원 (직인생략)<sup>20)</sup>  
공동연구개발기관의 장: 호서대학교 (직인생략)<sup>20)</sup>

산업통상자원부장관 귀하

## < 요약 문 >

※ 요약문은 5쪽 이내로 작성합니다.

세부사업명 <sup>1)</sup>		전자부품산업기술개발			총괄연구개발 과제번호 <sup>3)</sup> (해당 시 작성)																										
내역사업명 <sup>2)</sup>		디스플레이혁신공정플랫폼구축			연구개발 과제번호 <sup>4)</sup>		RS-2024-00417392																								
기술분류 <sup>5)</sup>	산업기술분류	기타 디스플레이	20%	OLED	50%	디스플레이 부품 및 소재	30%																								
	국가과학기술표준분류	TFT	20%	EL/OLED	50%	디스플레이 소재/부품	30%																								
총괄연구개발과제명 <sup>6)</sup> (해당 시 작성)																															
연구개발과제명 <sup>7)</sup> 신시장 창출용 OLED 패널 제조 및 이를 위한 공정 라이브러리 IP 구축																															
전체 연구개발기간 <sup>8)</sup> 2024.04.01.~2025.12.31.      기술료    징수[ <input checked="" type="checkbox"/> ]비징수[ <input type="checkbox"/> ]																															
총 연구개발비 <sup>9)</sup> 총 12,108,300천원 (정부지원연구개발비 : 11,000,000천원, 기관부담 연구개발비 : 1,108,300천원), 지방자치단체지원연구개발비 :    천원)																															
연구개발단계 <sup>10)</sup>		기초[ <input type="checkbox"/> ] 응용[ <input type="checkbox"/> ] 개발[ <input checked="" type="checkbox"/> ] 기타(위 3가지에 해당되지 않는 경우)[ <input type="checkbox"/> ]		기술준비도(TRL) <sup>11)</sup> (해당 시 작성)		착수시점 기준[3] 종료시점 목표[6] 해당없음[ <input type="checkbox"/> ]																									
연구개발과제 유형 <sup>12)</sup> (해당 시 작성)		원천기술형[ <input type="checkbox"/> ] 혁신제품형[ <input checked="" type="checkbox"/> ] 해당없음[ <input type="checkbox"/> ]																													
		산업고도화형[ <input type="checkbox"/> ] 사회문제해결형[ <input type="checkbox"/> ] 신산업창출형[ <input type="checkbox"/> ] 해당없음[ <input type="checkbox"/> ] R&D 샌드박스(일반)[ <input type="checkbox"/> ] R&D 샌드박스(지정)[ <input type="checkbox"/> ] 해당없음[ <input type="checkbox"/> ]																													
연구개발과제 특성 <sup>13)</sup> (해당 시 작성_중복체크)		IP R&D연계[ <input type="checkbox"/> ] 표준연계[ <input type="checkbox"/> ] 디자인연계[ <input type="checkbox"/> ] BI연계[ <input type="checkbox"/> ] 경쟁형R&D[ <input type="checkbox"/> ] 국제공동[ <input type="checkbox"/> ] 안전관리형[ <input type="checkbox"/> ] 챌린지 트랙[ <input type="checkbox"/> ] 복수형R&D[ <input type="checkbox"/> ] 대형통합형[ <input type="checkbox"/> ] 서비스형[ <input type="checkbox"/> ] 국가핵심기술[ <input type="checkbox"/> ] 탄소중립[ <input type="checkbox"/> ] 초격차 [ <input checked="" type="checkbox"/> ] 해당없음[ <input type="checkbox"/> ]																													
연구개발 목표 <sup>14)</sup> 및 내용 <sup>15)</sup>		<p>[최종목표]</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ 신시장 창출용 OLED 패널 제조 및 이를 위한 공정 라이브러리 IP 구축</li> <li>○ OLED Panel 제조생산을 통한 공정 라이브러리 IP 검증</li> </ul> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse; text-align: center;"> <thead> <tr> <th>구분</th> <th>1차년도</th> <th>2차년도</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Panel Size</td> <td>5.81인치(16:9)</td> <td>15.96인치(16:9)</td> </tr> <tr> <td>Resolution</td> <td>640 X 360(SD급)</td> <td>1280 X 720(HD급)</td> </tr> <tr> <td>Pixel Size</td> <td>201um x 201um</td> <td>276um x 276um</td> </tr> <tr> <td>Pixel 구조</td> <td>Oxide TFT &amp; OLED</td> <td>Oxide TFT&amp;OLED</td> </tr> <tr> <td>OLED</td> <td>Top Emission</td> <td>Top Emission</td> </tr> <tr> <td>구동시스템</td> <td>Gate driver 내장 Source/T-Con 외장</td> <td>Gate driver 내장 Source/T-Con 외장 알고리즘 IP 확보 Stitch보상 제품검증</td> </tr> <tr> <td>응용제품</td> <td>공정IP검증</td> <td>반려동물용 검증</td> </tr> </tbody> </table> <ul style="list-style-type: none"> <li>- OLED 라인장비 Set-Up 및 단위공정 레서피 IP확보</li> <li>- Oxide용 TFT OLED RGB Pixel IP 확보</li> <li>- Gate driver 내장 Panel 설계 및 IP확보 (5.8/15인치이상)</li> <li>- OLED 구동시스템 및 맞춤형 알고리즘 IP 확보 (SD급 이상)</li> </ul>						구분	1차년도	2차년도	Panel Size	5.81인치(16:9)	15.96인치(16:9)	Resolution	640 X 360(SD급)	1280 X 720(HD급)	Pixel Size	201um x 201um	276um x 276um	Pixel 구조	Oxide TFT & OLED	Oxide TFT&OLED	OLED	Top Emission	Top Emission	구동시스템	Gate driver 내장 Source/T-Con 외장	Gate driver 내장 Source/T-Con 외장 알고리즘 IP 확보 Stitch보상 제품검증	응용제품	공정IP검증	반려동물용 검증
		구분	1차년도	2차년도																											
Panel Size	5.81인치(16:9)	15.96인치(16:9)																													
Resolution	640 X 360(SD급)	1280 X 720(HD급)																													
Pixel Size	201um x 201um	276um x 276um																													
Pixel 구조	Oxide TFT & OLED	Oxide TFT&OLED																													
OLED	Top Emission	Top Emission																													
구동시스템	Gate driver 내장 Source/T-Con 외장	Gate driver 내장 Source/T-Con 외장 알고리즘 IP 확보 Stitch보상 제품검증																													
응용제품	공정IP검증	반려동물용 검증																													
<p>전체 내용</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ 본 과제의 개발 대상 기술은 신시장 창출용 OLED 패널 제조 및 이를 위한 공정 라이브러리 IP 구축을 목표로 하는 기술개발임</li> <li>○ 디스플레이 혁신공정센터 내 구축된 2세대 규모의 설비를 이용하여, OLED 디스플레이 구현을 위해 산화물 TFT 백플레인(Backplane) 공정, OLED 패널 공정, 구동회로 개발 관련 공정 IP를 구축하여 개발하고자 함</li> <li>- TFT 백플레인 &amp; OLED 증착 설비를 활용한 단위공정 IP 확보</li> <li>- 구축된 TFT 백플레인 &amp; OLED 화소 공정장비를 활용하여</li> </ul>																															

시제품 활용할 수 있는 수준으로 디스플레이 공정 IP 개발

- OLED 패널(Oxide TFT & OLED 화소) 구동회로 설계 IP 확보
- 확보된 공정 IP를 통한 新 응용 OLED 시제품 설계 및 공정 기술 IP 확보
- 과제의 성공적인 목표 달성을 위하여 전문성과 역할 범위에 따라 다음과 같이 컨소시엄을 구성하여 연구를 추진하고자 함



목표 OLED 라인 Set-Up 및 요소기술 설계

1차년도

내용

[1차년도 목표]

- 패널 설계
  - 산화물 TFT 공정평가용 패널설계 (외부보상설계/공정평가용 패턴설계/정전기보호회로 설계) IP확보,패널집적 스캔 드라이버 회로 IP 확보
- TFT & OLED 기술 레서피
  - OLED 패널용 백플레인 단위공정 레서피 확보
    - 포토, 에칭, 증착 등 단위 공정 레서피
  - 산화물 TFT 백플레인 공정기술 (산화물 TFT표준소자 도핑/제조공정 IP확보,2세대 기판 산화물 TFT TEG 설계IP확보)
    - OLED 소자공정 구축용 소재/소자특성확보 (상부발광 OLED용 전극 및 PDL소재 특성평가, FMM 적용 가능한 R/G/B OLED소재 및 소자특성 확보, 저온 PECVD 무기막 봉지 박막 특성 확보, OLED 프론트플레인 공정 IP 개발)
- 공정 IP 구축
  - 2세대 기판 산화물 TFT백플레인 공정 테스트 (설계마스크,산화물 TFT용 시제품 제조공정,ELA/이온도핑 단위 공정)
    - 2세대 기판 OLED 프론트플레인 공정기술 (2세대 기판 상부발광 OLED용 시제품제조공정, FMM적용 가능한 상부발광 R/G/B OLED 제조공정)
  - 2세대 기판 TFT&OLED 측정기술 (TFT,OLED 측정을 위한 평가기술 확보, Laser Repair 및 패널 커팅 기술확보)
- 구동회로

			<ul style="list-style-type: none"> <li>- Panel 제작에 따른 Source driver 선정 및 COF 제작</li> <li>- DDI 사양정의 및 선정, FPCB(CoF) 설계, 구동보드 구상</li> <li>- 맞춤형 알고리즘 IP 분석 및 방안 도출</li> <li>- 응용제품 Proto type 설계</li> </ul>
		목표	OLED Oxide TFT Pixel 단위 IP 및 Panel 설계제조
	2차년도	내용	<p>[2차년도 개발내용]</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ 패널설계 <ul style="list-style-type: none"> <li>-패널 화소 설계 IP확보(패널, 프레임주파수, 2세대 기판 공정 평가용 화소, 정전기 보호회로, 공정평가용 패턴, 외부인터 페이스 패턴)</li> <li>-패널 집적 스캔 드라이버 회로 IP확보 (스캔드라이버, 15인치급 스캔드라이버 패널 적용 설계, 패널 적용 평가 설계)</li> </ul> </li> <li>○ TFT&amp;OLED 기술 <ul style="list-style-type: none"> <li>-산화물 TFT 백플레인 공정IP 개발 (2세대 기판 산화물 TFT 도핑공정/표준소자 제조공정IP,TFT상부 평탄층/픽셀전극/PDL공정 IP/AMOLED 패널 백플레인공정IP )</li> <li>-2세대 기판 OLED 프론트플레인 공정 IP 확보 (2세대 상부발광 OLED용 전극 및 PDL 공정IP, FMM적용 가능한 상부발광 R/G/B OLED공정 IP, 저온 PECVD무기막 봉지공정IP)</li> </ul> </li> <li>○공정 IP 구축 <ul style="list-style-type: none"> <li>- 2세대 기판 산화물 TFT백플레인 공정 IP확보(마스크, 산화물 TFT 시제품 제조공정, 산화물 TFT AMOLED 패널 시제품 제조 공정, ELA 및 이온 도핑 단위공정</li> <li>- 2세대 기판 OLED 프론트플레인 공정 IP 확보 (2세대 기판 상부 발광 OLED용 시제품 제조공정, FMM적용 가능한 상부 발광 R/G/B OLED 공정)</li> <li>- 2세대 기판 TFT&amp;OLED 측정기술 (TFT/OLED측정 평가기술 확보)</li> </ul> </li> <li>○구동시스템 <ul style="list-style-type: none"> <li>- Source driver IP 설계</li> <li>- FPGA를 활용한 T-CON IP확보</li> </ul> </li> <li>○ 응용제품 기술개발 <ul style="list-style-type: none"> <li>- Color 변환, Edge enhancement, 영상 프레임 변환, Stitch 등 맞춤형 알고리즘 기능 IP 확보, 패널구동 시연</li> </ul> </li> </ul>

연구개발성과 활용계획 및 기대 효과 <sup>17)</sup>	<p><b>[연구개발성과의 활용방안]</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ (공정 IP 구축) 디스플레이 기술개발 지원을 위한 공정 IP 기반 마련 <ul style="list-style-type: none"> <li>- 디스플레이 관련 소재·부품·모듈의 기능성을 높일 수 있는 개발지원으로 산업 전반의 Value Chain 연계 활성화를 도모하며, 중소·중견기업의 경쟁력 강화를 위한 신제품 개발 지원체계를 구축</li> </ul> </li> <li>○ (공정활용/평가인증) 창의제품 시제품 제작, 시험평가 및 인증/표준 지원 <ul style="list-style-type: none"> <li>- TFT, OLED 등 구축 장비를 통해 차세대 디스플레이 시제품 제작 기술을 확보하여 다양한 디스플레이 제품 상용화 지원</li> <li>- 소재·부품·모듈에 대한 시험평가 및 인증지원을 통해 신기술을 이용한 제품의 성능시험과 제품 상용화를 위한 인증지원</li> </ul> </li> <li>○ (사업화지원) 산업현장 중심의 기업 지원 체계 구축을 통한 중소기업 지원 <ul style="list-style-type: none"> <li>- 전국적으로 구축된 디스플레이 관련 기관(테스트베드 운영기관, 협회 등)들과 연계하여 디스플레이 기업들의 미래 신제품·신기술 사업화의 수요 창출 지원</li> <li>- 산업 수요조사 및 환경 분석을 통해 협업 지원체계를 마련하고, 사업화를 위한 장비-경험-인력을 유기적으로 활용할 수 있는 기술지원 체계구축</li> </ul> </li> <li>○ 신사업 창출</li> </ul>
------------------------------------	---

- Display 응용시장 확대
- 기존의 Display는 인간의 눈에 최적화 되어 있어 반려동물의 눈 구조와 다르므로 반려동물의 눈에 적합한 맞춤형 Display가 필요함.
- 인간과 반려동물이 함께 사용할 수 있는 맞춤형 알고리즘(칼라변환, 근시 보완, Frame Control...)을 적용 할 수 있는 IP를 탑재하여 Display 시장 확장성을 증가 시키는 신제품 개발
- 반려시장에서 Pet Tech.분야가 새로운 시장으로 급 부상하고 있으며 세계시장규모는 2017년 210조원에서 2027년 430조원으로 확대될 전망이다.
- OLED Panel을 활용하여 세계시장을 선도하고자 함.

**[기대효과]**

**[과학·기술적 측면]**

- 구축된 혁신플랫폼을 기반으로 급변하는 디스플레이 시장변화에 지속대응 가능
  - 혁신플랫폼 공정IP 구축을 통해 변화하는 시장의 요구에 대응할 수 있는 체계 구축 가능
  - 경쟁국과 초격차를 유지하기 위해선 새로운 소재-공정-소자-응용제품을 기획에서 상용화 단계에 이르는 모든 단계에서 검증하고 체계적으로 평가 가능
  - 개발과 생산 경험이 풍부하며 미래 기술을 보유한 전문가를 육성하고 활용할 수 있는 종합 인적자원과 혁신공정, 소재, 소자 기술을 보호하고 활용 가능
  - 기능의 고도화와 기술의 혁신을 통한 기술개발 추진으로 신시장 제품군의 시장 점유 확대로 기업 경쟁력 확보
- 생산성 향상 중심의 기술개발과 고부가가치화를 위한 기술 융합기반의 기술개발 병행 추진으로 기술경쟁력 확보 가능
- 융복합화 및 다기능을 위한 디바이스 기술개발로 융복합화 기술 확보가능
  - 센서 등 각종 소자의 설계 및 공정 기술과 디스플레이 기술을 융합한 기술개발 지원 가능
  - 다양한 산업에 적용되면서 기존 디스플레이 기반 어플리케이션의 환경에서의 신뢰성을 확보하기 위한 새로운 기술 확보 가능

**[경제적·사회적 측면]**

- 디스플레이 산업은 국내 업체의 시장점유율이 40% 이상인 국가 주력산업으로 Post LCD인 AMOLED는 국내 업체의 시장점유율이 85% 이상으로 시장을 독점하고 있음
- IT, BT, 자동차 응용분야는 300억불 이상의 대규모 디스플레이 시장 창출이 가능하며 국내기업 기반이 확고하며 우리의 역량이 높아 AMOLED와 같이 70% 이상의 시장을 독점할 수 있음
- **본 사업 추진을 통해 경쟁국과 격차를 확보하는 등 지속적 경쟁력을 유지할 수 있는 기술사업화 지원이 가능**

국문핵심어 (5개 이내)	유기발광 다이오드	산화물	박막트랜지스터	봉지기술	구동회로
영문핵심어 (5개 이내)	OLED	IGZO	TFT	Encapsulation	Driving Circuit

## 목 차

1. 연구개발과제의 필요성	
1-1. 개발 대상 기술·제품의 개요 .....	(7)
1-2. 연구개발과제의 배경 및 필요성 .....	(15)
2. 연구개발과제의 목표 및 내용	
2-1. 최종목표 .....	(27)
2-2. 개발목표 및 개발내용 .....	(35)
2-3. 연구개발과제 수행일정 및 주요 결과물 .....	(73)
3. 연구개발과제의 추진전략·방법 및 추진체계	
3-1. 기술개발 추진방법·전략 .....	(75)
3-2. 기술개발 추진체계 .....	(78)
3-3. 기술개발팀 편성도 .....	(80)
3-4. 과제 수행 중 일자리 창출 계획·방법 .....	(80)
4. 연구개발성과의 활용방안 및 기대효과	
4-1. 연구개발성과의 활용방안 .....	(82)
4-2. 연구개발성과의 기대효과 .....	(83)
4-3. 연구개발성과의 기술기여도 .....	(84)
5. 연구개발성과의 사업화 전략 및 계획	
5-1. 국내·외 기술과 시장 현황 .....	(85)
5-2. 관련 지식재산권, 표준화 및 인증기준 현황 등 .....	(95)
5-3. 표준화 전략 .....	(97)
5-4. 경제적 성과 창출계획 .....	(98)
5-5. 사회적 가치 창출 계획 .....	(100)
6. 연구개발 안전 및 보안조치 이행계획	
6-1. 안전조치 이행계획 .....	(101)
6-2. 보안조치 이행계획 (협약 시 작성 및 제출) .....	(110)
7. 연구개발기관 현황	
7-1. 연구책임자(주관연구개발기관책임자) 및 참여연구자등 현황 .....	(111)
7-2. 연구시설·장비 보유현황 .....	(122)
7-3. 연구개발기관 일반 현황 .....	(126)

## 8. 연구개발비 사용에 관한 계획

8-1. 연구개발비 지원·부담계획 .....	(131)
8-2. 연구개발비 사용계획 .....	(132)
8-3. 연구개발비 세부 사용계획 .....	(141)
[별첨1] 연구시설·장비 구입 또는 임차 활용계획서 .....	(147)
[별첨2] 시약·재료구입 및 활용계획서 .....	(155)
[별첨3] 외주 용역 활용계획서 .....	(182)
[별첨4] 기술준비도(TRL, Technology Readiness Level) 목표 .....	(184)
[별첨5] 외부기술도입비 현물산정 신청서 .....	(해당사항 없음)
[별첨6] 영리기관의 연구실운영비 활용·관리 계획 .....	(185)
[별첨7] 영리기관의 신규 참여연구자 채용(예정) 확인서 .....	(186)
[	

<b>연구개발계획서</b>	<input checked="" type="checkbox"/> 일반형 (해당항목 체크)	<input type="checkbox"/> 통합형(세부) <input type="checkbox"/> 병렬형(세부)	<input checked="" type="checkbox"/> 신청용 <input type="checkbox"/> 차단계 제출용	<input type="checkbox"/> 협약용	기술료 징수 <input checked="" type="checkbox"/> 비징수 <input type="checkbox"/>
	중앙행정기관명	산업통상자원부	사업명	세부사업명	전자부품산업기술개발
전문기관명	한국산업기술기획평가원		내역사업명		디스플레이혁신공정 플랫폼구축
연구개발과제명(과제번호)	신시장 창출용 OLED 패널 제조 및 이를 위한 공정 라이브러리 IP 구축 (RS-2024-00417392)				

## 1. 연구개발과제의 필요성

### 1-1. 개발 대상 기술·제품의 개요

#### □ 연구개발기술(제품)의 정의 및 범위

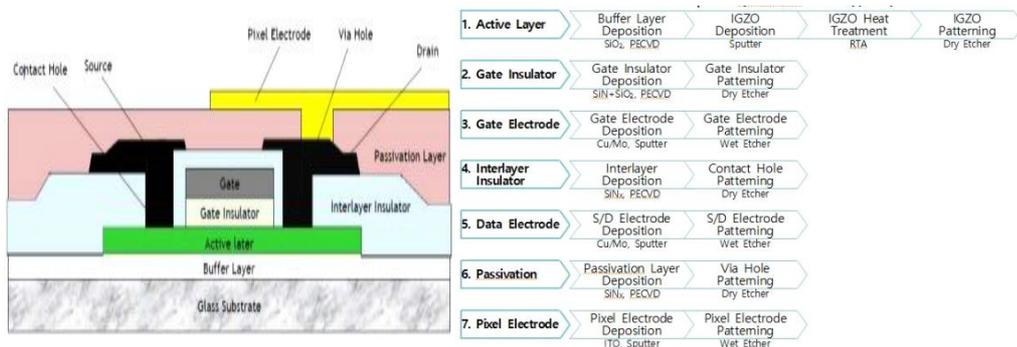
- 본 과제의 개발 대상 기술은 신시장 창출용 OLED 패널 제조 및 이를 위한 공정 라이브러리 IP 구축을 목표로 하는 기술개발임
- 디스플레이 혁신공정센터 내 구축된 2세대 규모의 설비를 이용하여, OLED 디스플레이 구현을 위해 산화물 TFT 백플레인(Backplane) 공정, OLED 패널 공정, 구동 회로 개발 관련 공정 IP를 구축하여 개발하고자 함
  - TFT 백플레인 & OLED 증착 설비를 활용한 단위공정 IP 확보
  - 구축된 TFT 백플레인 & OLED 화소 공정장비를 활용하여 시제품 활용할 수 있는 수준으로 디스플레이 공정 IP 개발
  - OLED 패널(Oxide TFT & OLED 화소) 구동회로 설계 IP 확보
  - 확보된 공정 IP를 통한 新 응용 OLED 시제품 설계 및 공정 기술 IP 확보
  - 과제의 성공적인 목표 달성을 위하여 전문성과 역할 범위에 따라 다음과 같이 컨소시엄을 구성하여 연구를 추진하고자 함.



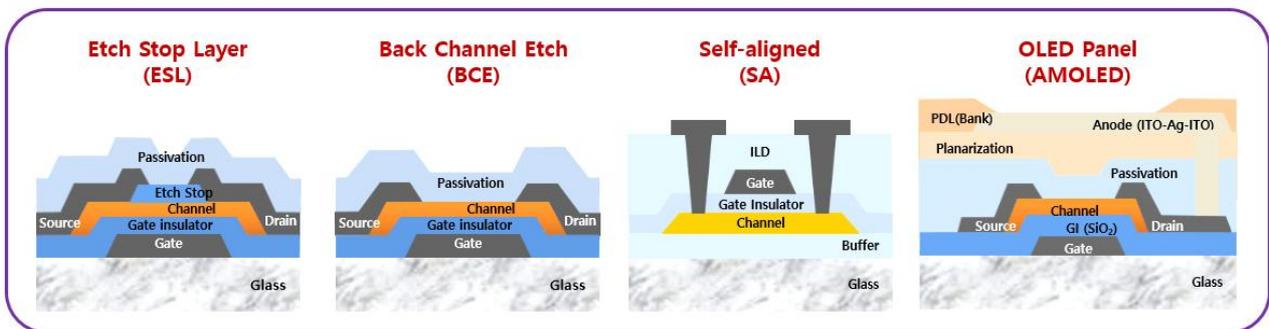
[그림1] OLED 공정 IP 기술개발 개념도

□ TFT 구성을 위한 단위공정 IP 및 산화물 TFT 백플레인 공정 IP 구축

- 디스플레이 백플레인은 디스플레이 패널에서 화소의 구동을 제어하고, 영상 데이터나 제어신호를 전달하는 기능을 함. 디스플레이 백플레인은 유리 기판에 TFT와 배선으로 형성된 화소 어레이 또는 트랜지스터 회로들로 구성됨. TFT는 유리 기판에 금속, 산화물 및 절연층 박막으로 만들어지는 트랜지스터 기술임. 산화물 TFT 기술은 금속산화물 반도체 소재를 반도체 채널로 사용하는 TFT 기술임
- Oxide TFT 구조는 트랜지스터의 게이트가 상/하부에 위치하는 TFT 구조로 산화물 반도체 채널은 현재 양산에서 사용되고 있는 인듐-갈륨-아연-산화물(IGZO)이 사용되며, 화소 구동을 위한 화소용 전극(ITO-Ag-ITO 반사전극)이 사용됨
- Oxide TFT 공정은 LTPS TFT보다 응답속도(전자이동도)가 느리지만, 고해상도 패널 구현이 가능 및 저소비 전력 구현이 가능하고 또한 LTPS TFT 공정 대비 ELA 및 doping 과정이 필요 없고, 마스크 수가 적게 사용되는 이점이 있어 본 과제의 공정 IP 구축에 적합하므로 Oxide TFT 공정 IP 구축으로 선정함



[그림2] Oxide TFT 공정순서

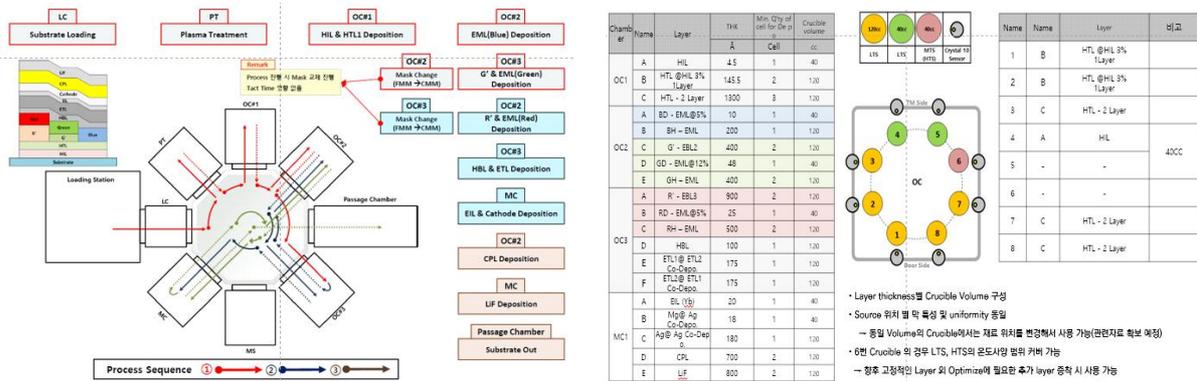


[그림3] 산화물 TFT 단면 구조

□ OLED 소자 단위공정 IP 및 OLED 전체 공정(증착 & 봉지) IP 구축

- 유기물층 증착은 OLED 공정 중 가장 중요하고 난이도 높은 공정으로 이전 공정에서 Anode(양극)에서 HIL-HTL-발광층(R,G,B) 증착-ETL-EIL-Cathode(음극)까지 증착
- 전하 이동을 위한 HIL, HTL, ETL, EIL은 ‘공통층’이라 칭하고, 실제로 빛을 내는 R,G,B 부분은 ‘발광층’이라 하는데, 공통층은 open mask 방식으로 증착하

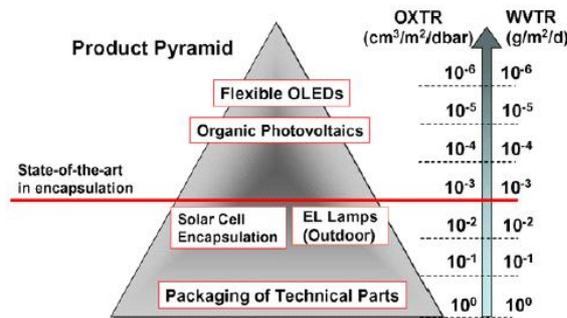
는 반면, 발광층은 FMM(Fine metal mask)을 사용하여 원하는 위치에 선택적으로 증착하는 방식임



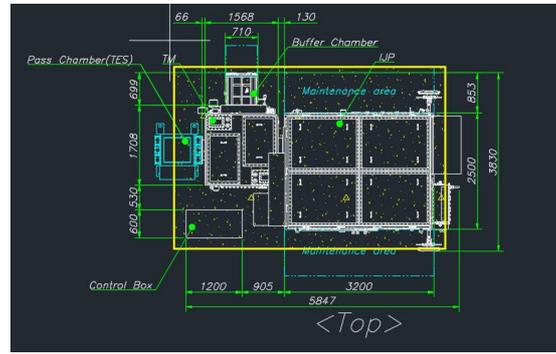
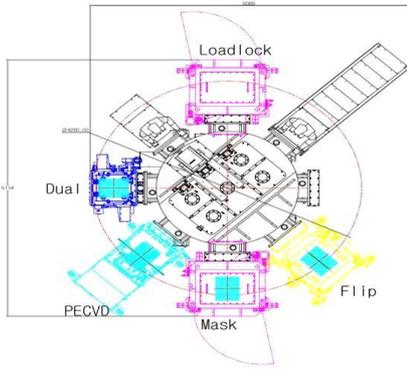
[그림4] OLED 재료 검토 및 증착 공정 Sequence

○ OLED 박막봉지 기술이란 전체 봉지막 구조가 수십 um이하의 박막으로 구성되어 투습 방지 효과가 있는 봉지 기술을 말함

- 현재 적용되고 OLED 박막 봉지 공정은 CMC 구조라 표현되고 있으며, C는 CVD, M은 monomer의 약어로서, PECVD 장비를 이용하여 진공 분위기에서 증착된 SiNx 또는 SiON 박막을 C로 표현하며, 잉크젯 프린터 장비를 이용하여 대기압 분위기에서 형성된 폴리머(모노머 막에 UV를 조사하여 polymer로 변환)막을 M으로 표현하고 있고, C는 무기막, M은 유기막으로 유무기 3층 구조로 박막 봉지층이 형성됨
- PECVD에 의한 무기막은 0.5~1um의 두께로 형성되고, 잉크젯 프린팅에 의한 유기막은 8~12um 정도로 두께로 형성됨.
- OLED 소자는 투습도  $1 \times 10^{-6} \text{g/m}^2/\text{day}$  이하 봉지막이 필요하고 이의 구현을 위한 CMC 구조에서 단일 무기막 층은 약  $1 \times 10^{-4} \text{g/m}^2/\text{day}$  이하의 투습도를 확보해야 하며, 상기의 투습도를 확보할 수 있는 PECVD SiNx 또는 SiON 무기막은 0.5~1um의 두께가 되어야 함



[그림5] 소자별 수분 및 산소 허용치



[그림6] 봉지 장비 PECVD, 잉크젯 레이아웃

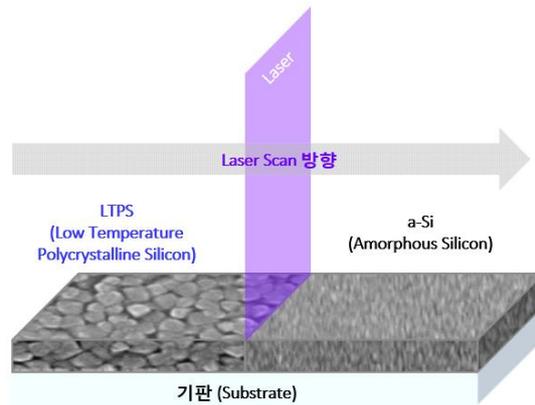
□ TFT, OLED 소자 단위공정 IP 및 패널 공정 IP

- TFT, OLED 소자 단위공정 구축을 위한 재료 선정 및 집적화 공정을 통해 시제품 공정 IP 구축 필요

주요 공정	세부 공정	장비	단위공정 IP	패널 공정 IP
TFT	열처리	Furnace	단위공정 IP	패널 공정 IP 수립
	세정	Wet / Dry	케미컬 선정 및 단위공정 IP	
	증착	PECVD, metal SPT, IGZO SPT	증착 소스 선정 및 단위공정 IP	
	노광	Stepper, Coater	PR 선정 및 단위공정 IP	
	식각	Dry etcher	공정가스 선정 및 단위공정 IP	
		Wet etcher	케미컬 선정 및 단위공정 IP	
		Stripper	케미컬 선정 및 단위공정 IP	
검사	AOI	평가 기준 수립		
유기물 증착	증착	Evaporator	재료 선정 및 단위공정 IP	패널 공정 IP 수립
	Mask	Mask 세정기	케미컬 선정 및 단위공정 IP	
OLED 봉지	봉지	봉지장비	재료 선정 및 단위공정 IP	
Cutting	Cell Cutting	Cutting 장비	단위공정 IP	
PCB	PCB 본딩	Bonding 장비	부품 선정 및 단위공정 IP	

## □ LTPS용 ELA & 이온도핑 공정 IP 구축

- 본과제는 0xide TFT & OLED 공정을 주된 과제의 목표로 수립했으나, LTPS 공정을 위한 주요 공정인 ELA & 이온 도핑 공정 IP 구축을 구축하는 목표도 병행하는 것으로 계획함
- 디스플레이의 효율을 높이기 위해서는 TFT회로의 고속 동작 구현이 중요. 특히 전자 이동속도를 개선하여 TFT회로의 성능을 개선하면, 필요한 전류량을 단시간에 공급할 수 있어 트랜지스터 소형화가 가능하고 이로 인해 밀도 높은 패널 제작이 가능. 소형화된 소자로 인해 픽셀 개구율 및 광 투과율을 높일 수 있어 휘도가 증가
- ELA 공정은 Active layer를 형성하는 공정으로 증착된 a-Si에 자외선 펄스를 인가해 실리콘 층을 가열하고 빠르게 냉각시켜 다결정 형태로 재결정시키는 공정. 재결정하는 과정에 결정립을 성장시켜 전자의 이동속도를 개선시키는 공정



[그림 7] ELA 공정 모식도

- 현재 적용되고 있는 레이저 조사방식은 실리콘은 자외선을 강하게 흡수하므로 308nm의 파장의 고출력을 가지는 XeCl 엑시머 레이저빔을 사용하며, 발진되는 레이저의 에너지 밀도, 중첩율과 스캔 속도를 조절하여 Poly-Si의 특성을 조절
- CVD 공정으로 약 450Å의 a-Si를 증착한 뒤 약 450°C의 온도로 열처리하여 ELA 공정을 진행
- 공정설비 주요 Specification

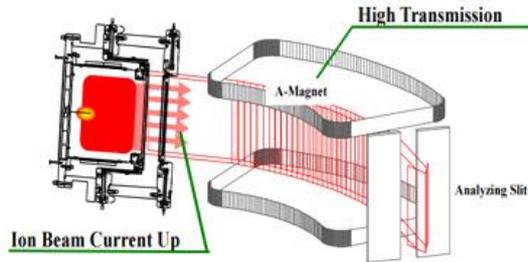
[표1] 공정설비 주요 Specification

구분	항목	요구사항
Excimer laser	Wavelength	308 nm
	Maximum repetition rate	600 Hz or 500 Hz
	Overlap (Pitch)	95% (20um) or ELA 96% (16um)
	Maximum stabilized medium power	1,200 W or 1,000 W
	Pulse duration (FWHM)	24 ns +/-4ns / per beam
	Beam size (FWHM)	35±4.0 mm (Long axis) × 14.5±3.0 mm (Short axis)
	Maximum energy density with beam width of 0.6mm (@W96)	≥ 430 mJ/cm <sup>2</sup>

- 이온 도핑 공정은 active layer의 특정 영역에 이온을 주입하여 전기적 특성을

조절하는 공정으로 Source와 Drain전극과 Active layer간의 접촉저항을 감소시키기 위한 공정으로 소자의 성능 향상을 위해 필수적.

- 확산 공정에 비해 저온공정이 가능하며 고순도, 정밀한 Dopant 농도 및 확산 깊이가 제어가 가능하여 미세 공정 및 고집적화에 유리.



[그림 8] 이온주입기 모식도

- 질량을 분리하지 않은 상태에서 플라즈마 내에 형성된 이온들을 인가되는 가속 전압에 의해 주입시키는 이온샤워 도핑이 널리 쓰이고 있음
- 이온 주입 후 도펀트를 활성화하기 위해 열처리 과정이 필요하며, 유리기판의 수축 현상 등의 이유로 열처리 공정온도를 최적화 해야 함
- 공정설비 주요 Specification

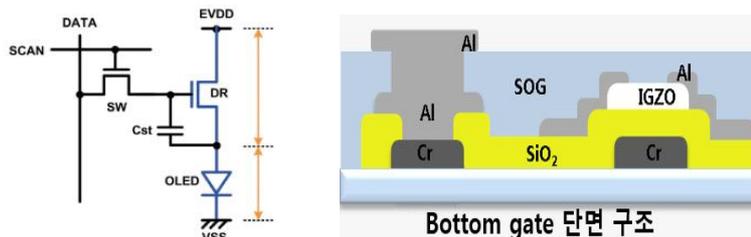
[표2] 공정 설비 주요 Specification

구분	항목	요구사항
Ion implanter	Ion species	PHx <sup>+</sup> , B <sup>+</sup>
	Beam energy	1 ~ 100keV
	Dose	600 Hz or 500 Hz
	Beam current density	0.5 ~ 500uA/cm(PHx <sup>+</sup> ), 0.5 ~ 500uA/cm(B <sup>+</sup> )
	Activation(후공정)	450℃

### □ 화소 회로설계 IP 구축

- AMOLED 디스플레이는 각각의 화소에 존재하는 OLED 소자에 알맞은 전류를 흘려서 원하는 밝기의 빛을 내는 장치임. OLED에 적절한 전류를 흘리기 위해서는 전기신호를 제어하는 화소 회로가 있어야 함. 화소 회로는 다수의 TFT로 구성되며, 화소를 구성하는 TFT는 역할에 따라 Driving TFT와 Switching TFT로 나누어짐.

—Driving TFT는 OLED에 전류를 흘리는 역할을 하고, Switching TFT는 On/Off동작을 통해 Driving TFT가 전류를 흘려야 할 때 Driving TFT에 알맞은 전압을 인가하는 역할을 함.

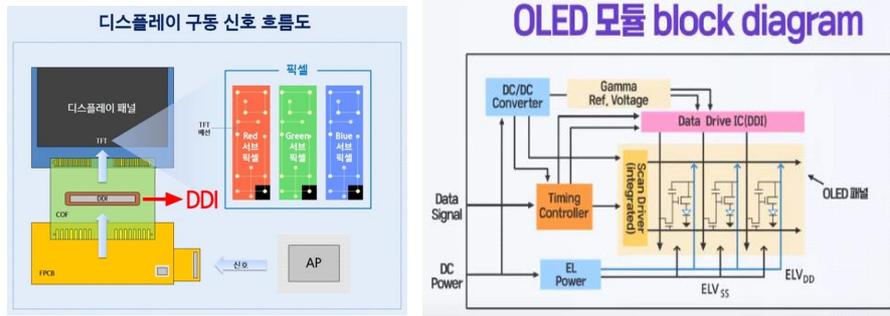


[그림9] 2T1C 화소회로 및 구조(예)

- AMOLED 패널을 구동하기 위한 화소 회로의 기본적인 형태는 2개의 TFT와 1개의 정전용량으로 구성된 2T1C 화소 회로임
  - OLED의 휘도는 화소 회로의 구동 TFT에 흐르는 전류에 의해 결정되지만, TFT의 문턱전압은 위치나 시간에 따라 변하기 때문에 이를 보상하지 않으면 불균일한 이미지를 얻거나 잔상 등의 문제가 생김
- 이를 보상하는 방법은 화소 회로 외부에서 구동 트랜지스터의 문턱전압을 보상하는 외부 보상 방식과 화소 회로 내에서 보상하는 내부 보상 방식이 있음
- 패널 스펙
  - 개발 패널 대응을 위한 기본구조 선정
  - OLED 패널을 기준으로 하고, 센터 내 적용을 위한 패널 사이즈에 맞추어 SD급 모델 이에 맞추어 TFT 포토마스크는 설계 진행
- 기본 픽셀 구조
  - 기본 화소 회로는 2개 TR 그리고 1개 Capacitor로 구성
  - 2개의 TR 중 1개는 SW-TR 나머지는 DR-TR의 역할
  - 1개의 Cap는 픽셀의 전압을 충전하고, 다음 픽셀이 구동될 때 데이터 전압 강하를 방지하여 원하는 픽셀의 밝기를 구현하기 위해 이용
- 게이트 드라이버 구조
  - Gate Driver의 목적은 부품 일부를 패널에 내장시켜 IC 부품 절감 효과
  - Gate Driver는 CLK1, CLK2, VGH, VGL, VST (Start Pulse)와 Transistor, Capacitor로 구성, Transistor에 연결되어있는 Capacitor는 Gate out(Scan out) 시 원하는 출력을 얻도록 구성

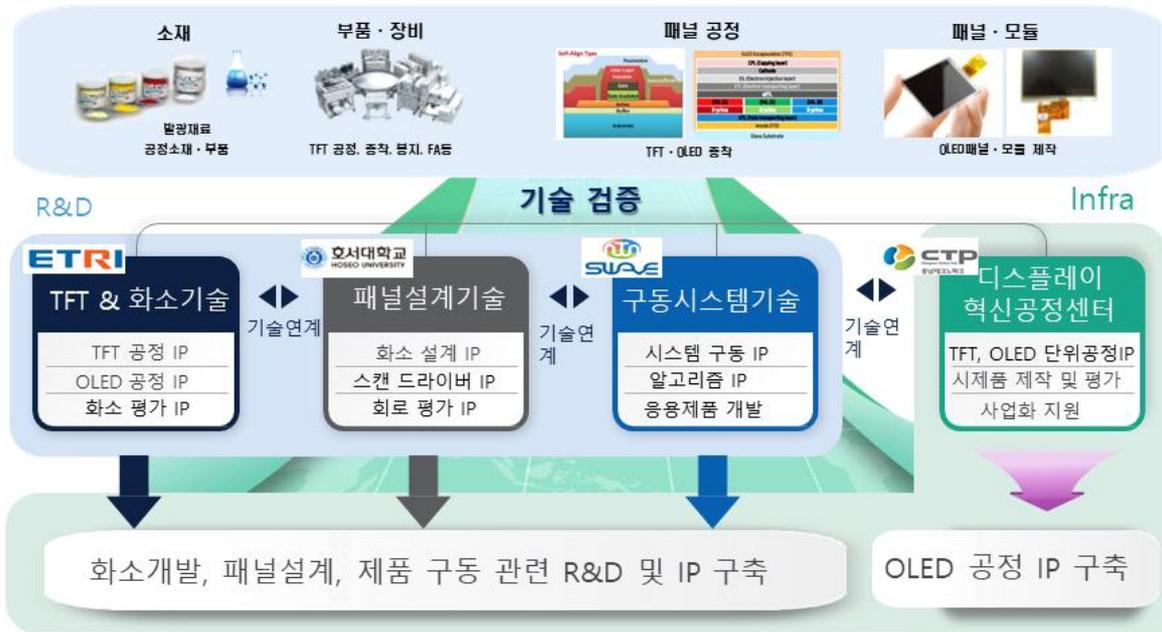
## □ OLED 패널 구동회로 설계

- OLED 모듈 구현을 위한 주요 부품의 역할 및 특징
  - Scan driver : 패널의 가로 배선에 각 신호를 발생시켜 전달, 최근에는 대부분 패널의 백플레인 형성 시 집적화
  - Source driver IC : 전기신호의 형태로 디스플레이 패널에 구동 신호와 데이터 전송하여 문자와 영상과 같은 이미지 신호를 나타냄
  - Timing Controller : 디지털 데이터 및 제어신호를 생성하여 각 IC에 전달
  - EL Power Supply : EL 구동에 필요한 ELVDD와 ELVSS 파워 공급



[그림10] OLED 패널 구동회로 Block diagram

- 본 과제에서는 OLED 디스플레이 제작을 위해 패널(TFT, OLED) 설계, TFT 공정 IP, OLED 공정 IP, 패널 시제품 구동을 위한 구동시스템 등을 개발하여 각 공정에 대한 IP 및 시제품을 제작 개발하고자 함.
- 과제의 성공적인 목표 달성을 위하여 전문성과 역할 범위에 따라 다음과 같이 컨소시엄을 구성하여 연구를 추진하고자 함.



[그림11] 컨소시엄 구성 및 역할

- (주관)씨니웨이브텍 : OLED 패널의 구동회로 및 알고리즘 개발 IP 구축
- (공동)한국전자통신연구원: TFT & OLED 공정, 패널 공정 IP 구축
- (공동)호서대학교 : OLED 패널 화소 설계 및 스캔 드라이버 설계 IP 구축
- (공동)충남테크노파크: 단위공정 레서피 IP, 시제품 제작 공정 및 평가

## 1-2. 연구개발과제의 배경 및 필요성

- 디스플레이는 국민경제 및 연관 산업에 미치는 영향이 크고 신기술·신사업 창출 등 미래 혁신의 기반이 되며, 외교·안보 측면의 전략적 중요성이 인정되는 국가전략기술

[표3] 디스플레이 관련 주요 정책

구분	국가전략기술	국가첨단전략기술	국가핵심기술	(12대)국가전략기술
법령	조특법	특별법	산기법	특별법
부처	기재부	산업부	산업부	과기부
대상	반도체, 배터리, <b>디스플레이</b> , 바이오, 수소, 미래형 이동수단	반도체, 배터리, <b>디스플레이</b>	<b>디스플레이</b> 등 전산업	반도체, <b>디스플레이</b> , 배터리, 바이오, AI, 수소 등
목적	육성	육성+보호	보호	육성

○ (경제) 수출에서 차지하는 비중이 크고, 소부장 산업에 미치는 파급효과 및 전자 기기 등 전방산업의 경쟁력을 결정하는 국가주력 산업

- (국민경제) 경제·수출에서 차지하는 비중이 큰 국가주력 산업

[표4] 디스플레이산업 사업체 및 종사자(단위 : 1개사, 1명)

구분	2016년	2017년	2018년	2019년	2020년	2021년
사업체수	880	914	1,005	1,059	1,296	1,297
종사자	97,177	95,668	92,444	87,911	86,164	87,116

자료 : 통계청 전국사업체조사(디스플레이 제조업+디스플레이 제조용 기계+디스플레이 유리)

[표5] 디스플레이산업 생산 및 부가가치(단위 : 10억원)

구분	2016년	2017년	2018년	2019년	2020년	2021년
생산	68,167	79,181	72,552	67,778	68,911	76,331
원재료비	31,011	37,241	30,913	28,445	31,655	32,208
부가가치	31,912	36,104	32,023	30,289	25,892	29,199

자료 : 통계청(디스플레이 제조업+디스플레이 제조용 기계+디스플레이 유리)

[표6] 디스플레이 수출 동향(단위 : 백만\$)

구분	2018년	2019년	2020년	2021년	2022년
전체	24,679	20,493	17,983	21,385	21,149
LCD(비중)	14,378 58.3%	10,243 50.0%	7,076 39.4%	6,858 32.1%	5,844 27.6%
OLED(비중)	10,301 41.7%	10,250 50.0%	10,906 60.6%	14,527 67.9%	15,305 72.4%

- (파급력) 전후방 산업에 대한 영향력이 큰 미래 혁신의 핵심 산업

· 패널·모듈뿐만 아니라 소재·부품·장비를 공급하는 후방산업과 패널을 이용하여 응용 제품을 생산하는 전방산업을 연결하는 산업



[그림12] 디스플레이 산업의 범위

- 소부장 산업에 미치는 파급효과가 크고 낙수효과가 높은 산업
- 패널기업은 투자의 65%는 장비, 매출의 30%는 소재·부품 구매에 사용
- 최근 5년간('17~'21년) 국내 장비기업으로 35조원 낙수효과가 발생, 연간 18조원 규모의 소재·부품을 국내기업에서 구매
- 시설투자('17~'21) 53.8조원 → 국산화율 65% → 국내기업으로 35조원 낙수효과 발생
- 패널기업 연매출(약60조원)의 30%를 국내 소재부품 구매 → 연간 18조원 낙수효과
- 전자기기 등 전방산업의 경쟁력을 결정하는 기술집약 산업
- 디스플레이는 TV, 휴대폰 등 한국 전자산업의 경쟁력을 좌우하는 핵심품목으로 디스플레이 기술 진화에 따라 새로운 전자제품 출시 가능



[그림13] 디스플레이 기술 발전과 전자기기 혁신

[표7] 주요 제조업의 R&D 비중

소재산업	반도체	배터리 <sup>1)</sup>	백신 <sup>2)</sup>	디스플레이
4.3%	8.5%	6.2%	9.9%	<b>6.7%</b>
'16~'19년 평균, 연구개발활동조사 1) 알차전지 및 축전지(이차전지) 제조업 2) 기초 의약품 및 생물학적 제제 제조업				'16~'19년 평균, 연구개발활동 - 디스플레이 패널기업 기준

자료 : 2021 세법개정안

자료 : 금감원 전자공시

- LCD를 바탕으로 디스플레이 세계 1위를 차지한 중국은 한국의 텃밭인 OLED에 대해서도 추격 가속화. 한국이 14년간 주도한 디스플레이 산업은 LCD를 계기로 `21년 중국에 세계 1위 역전

[표8] 국적별 디스플레이 시장 점유율(금액기준)

국적	2017년	2018년	2019년	2020년	2021년	2022년
중국	21.0%	25.0%	30.9%	36.7%	41.3%	42.5%
한국	44.4%	42.6%	40.4%	36.8%	33.3%	36.9%
대만	22.9%	24.5%	21.9%	22.5%	23.1%	18.2%
일본	10.8%	6.7%	5.9%	3.6%	1.9%	2.1%
기타	0.9%	1.2%	1.0%	0.5%	0.4%	0.3%

주) Sharp는 2017년 매출부터 대만 국적으로 포함  
 자료 : 디스플레이산업 주요 통계('23년 1분기, KDIA)

- (LCD) 중국은 한국보다 앞선 10.5세대 LCD 투자로 세계 LCD 시장 1위 도약. BOE가 정부 보조금을 바탕으로 세계 최초 10.5세대 LCD 투자 및 양산(`18)을 본격 시작하면서 한국이 주도권을 빼앗긴 결정적 계기

[표9] 국적별 LCD 시장 점유율(금액기준)

국적	2017년	2018년	2019년	2020년	2021년	2022년
중국	25.2%	30.6%	37.2%	44.7%	50.8%	55.5%
한국	32.9%	29.2%	25.8%	20.2%	14.4%	13.5%
대만	27.7%	30.5%	28.3%	29.7%	31.7%	27.6%
일본	13.0%	8.2%	7.6%	4.6%	2.5%	2.9%
기타	1.1%	1.5%	1.2%	0.7%	0.5%	0.5%

자료 : 디스플레이산업 주요 통계('23년 1분기, KDIA)

[표10] 국적별 LCD 생산 Capa(단위 : 1,000m2)

국적	2022년	2023년	2024년	2025년	2026년	2027년
중국	219,744	230,695	237,901	251,600	276,026	296,404
대만	106,169	107,007	106,116	97,615	96,200	97,723
한국	39,789	22,705	21,918	21,756	13,456	13,456
일본	2,784	2,504	2,132	2,014	2,007	2,007
인도	-	-	-	-	614	4,300
총계	368,486	362,911	368,067	372,985	388,303	413,890
중국비중	59.63%	63.57%	64.64%	67.46%	71.09%	71.61%

자료 : 디스플레이산업 주요 통계('23년 1분기, KDIA)

- (OLED) `22년 한국(81.3%)이 선도, 중국(17.9%)이 추격하고 있는 상황. 대형 OLED의 경우 한국이 절대적 우위를 점하는 상황이나, 중소형 OLED를 중심으로 중국의 추격이 가속화되고 있음

- 중국이 세계시장 점유율 10%를 달성하는데 LCD는 10년 걸린 데 반해, OLED는 6년 만에(`15년 → `20년) 10% 달성으로 한국의 OLED 시장 주도 위태

[표11] 국적별 AMOLED 시장 점유율(금액기준, %)

구분	국적	2017년	2018년	2019년	2020년	2021년	2022년
AMOLED	한국	97.9	95.9	89.4	87.3	83.1	81.3
	중국	1.4	3.2	9.7	12.1	16.2	17.9
	일본	0.4	0.4	0.3	0.3	0.3	0.6
	대만	0.2	0.4	0.4	0.3	0.3	0.3
	기타	0.1	0.1	0.1	-	-	-
대형	한국	100	99.6	99.3	98.3	96.6	95.2
	중국	-	-	-	1.5	3.3	4.7
	일본	0.0	0.4	0.7	0.2	0.1	0.1
중소형	한국	97.7	95.5	88.1	85.5	80.9	79.1
	중국	1.5	3.6	11.1	13.9	18.4	20.0
	일본	0.4	0.3	0.2	0.4	0.4	0.6
	대만	0.3	0.5	0.5	0.3	0.3	0.3
	기타	0.1	0.1	0.1	-	-	-

자료 : 디스플레이산업 주요 통계(`23년 1분기, KDIA)

- 또한, 대규모 OLED 설비투자를 확대하고 있어, 중소형 OLED의 경우 `25년 세계 1위 생산국 예상

[표12] 중국 패널사의 OLED 투자 현황

기업명	지역	생산라인	양산시기	투자금액 (위안)	생산용량 (K/M)	비고
BOE	청두	6G(B7)	2017년	465	48	양산
	멘양	6G(B11)	2019년	465	48	양산
	충칭	6G(B12)	2021년	465	48	양산
	푸저우	6G(B15)	-	465	48	협약체결
CSOT	우한	6G(T4)	2020년	350	45	양산
	광저우	8.5G(T8)	2024년(예상)	-	-	계획
Tianma	상하이	5.5G	2015년	-	15	양산
	우한	6G	2018년	120	30	양산
	샤먼	6G	2024년(예상)	480	48	건설중
Visionox	쿤산	5.5G	2015년	150	15	양산
	구안	6G	2018년	300	30	양산
	허페이	6G	2020년	440	30	양산
EDO	상하이	4.5G	2014년	59.9	30	양산
	상하이	6G	2019년	272.78	30	양산
HKC	창사	8.6G	2021년	280	138	양산
Truly	후이저우	4.5G	2016년	63	30	양산
	런저우	6G	-	279	30	협약체결

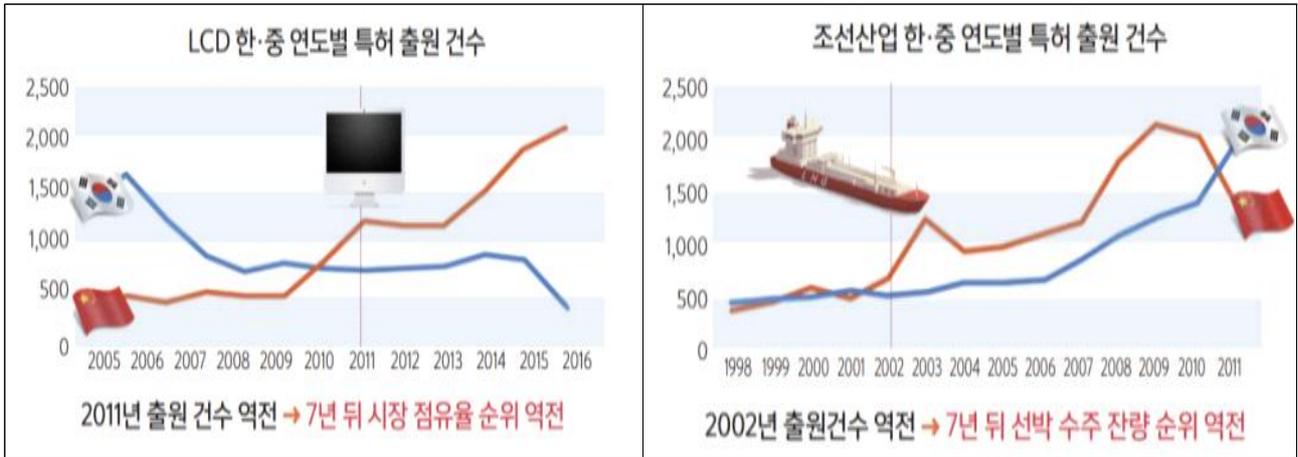
자료 : 서원형, 중국 디스플레이산업 현황과 전망, KIET산업경제, 2022. 03

[표13] 한국·중국 중소형 AMOLED 생산능력 비교(단위 : 1,000m2)

국가	2022	2023	2024	2025	2026	2027
한국	10,404	11,319	11,736	11,736	11,835	12,210
중국	9,901	10,813	11,558	12,199	13,307	14,350
중국비중	48.5%	48.9%	49.6%	51.0%	52.9%	53.5%

자료 : OLED and LCD Supply Demand and Equipment Tracker 4Q22, OMDIA

- 또한, 기술개발 지표인 특허의 경우도 `17년 중국의 출원 수가 한국을 역전한 상황. 타 사례 참고 시 OLED의 한국 주도에 빨간불이 켜진 상황



자료 : Koita, 기술과 혁신 VOL.442

[그림14] (좌)LCD, (우)조선산업 한·중 연도별 특허 출원 건수

- 시장정체, 경쟁심화 등 위기의 디스플레이산업에 메타버스, 자율주행 등 메가트렌드는 새로운 시장을 창출할 수 있는 기회요인으로 작용. 시장요구에 부합하는 새로운 디스플레이 필요
- (시장정체) 중국의 LCD 시장 독과점, OLED 맹추격 등 경쟁이 심화되고 있는 가운데 디스플레이 시장의 성장정체기 진입은 추가적인 악재로 작용
  - 글로벌 디스플레이 시장은 `22년 1,230억불에서 `27년 1,360억불로 성장정체기 진입
  - 디스플레이 시장의 성장정체기 진입은, 주력 전방산업인 TV, IT, 스마트폰 시장의 수요 정체에서 기인

[표14] SET(전방산업) 시장 규모 및 전망(단위: 백만개)

구분	2022년	2023년	2024년	2025년	2026년	2027년	CAGR
TV	203	206	214	214	218	218	1.42%
IT	467	438	458	486	505	524	2.35%
스마트폰	1,207	1,200	1,259	1,319	1,359	1,396	2.95%

주) IT : Monitor, AIO-LCDPC, 노트북, 태블릿  
자료 : OMDIA

□ 미래 디스플레이 산업은 스마트폰과 TV 중심의 단순한 기술 경쟁 구도에서 벗어나고 있으며, 산업 생태계 전반에 영향을 주는 요소들을 고려한 전략 필요

- 코로나19와 디지털 전환에 따른 비대면 온라인 서비스 확대로 TV, 모니터, 노트북 등 수요가 증가했으나, 최근 물가상승, 경기침체 등으로 전방산업 수요 감소 추세
- \* 노트북 패널 출하량('22년, 만대) : 1분기 6990 → 2분기 5210 → 3분기 4510 → 4분기 4080
- \* 모니터 패널 출하량('22년, 만대) : 1분기 4790 → 2분기 4330 → 3분기 3130 → 4분기 2900
- 하지만, 산업 전반에 나타나는 디지털 전환과 애플리케이션 확대로 새로운 패널 시장이 등장할 전망이며, 이는 디스플레이 산업의 새로운 성장 기회로 작용 예상
  - 스마트홈, IoT 등 일상생활에서의 스마트 디바이스의 활용도가 상승하고 있으며, 스마트팩토리, 온라인 플랫폼 활용 등 다방면에서 디스플레이의 활용이 늘어날 전망
  - 자율주행차, 전기차 보급 확대 등 모빌리티산업이 빠르게 변화하면서 차량용 디스플레이 수요 확대로 연결될 전망
  - 이는 신규 애플리케이션 시장에서 요구되는 디스플레이의 공급역량을 강화하고 시장을 선점하기 위해 차세대 기술력 확보 및 제품 포트폴리오 강화가 필요함을 시사

□ 정부 정책과의 연관성

- 디스플레이는 국민경제 및 연관 산업에 미치는 영향이 크고 신기술·신사업 창출 등 미래 혁신의 기반이 되며, 외교·안보 측면의 전략적 중요성이 인정되는 국가 전략기술

[표15] 디스플레이 관련 주요정책

구분	국가전략기술	국가첨단전략기술	국가핵심기술	(12대)국가전략기술
법령	조특법	특별법	산기법	특별법
부처	기재부	산업부	산업부	과기부
대상	반도체, 배터리, 디스플레이, 바이오, 수소, 미래형 이동수단	반도체, 배터리, 디스플레이	디스플레이 등 전산업	반도체, 디스플레이, 배터리, 바이오, AI, 수소 등
목적	육성	육성+보호	보호	육성

- 해당 국가연구개발사업 근거 법령 및 추진계획과의 부합성
  - 본사업은 「국가전략기술육성특별법」, 「과학기술기본법」, 「기초연구진흥 및 기술개발지원에 관한 법률」, 「국가첨단전략산업특별법」 등에 근거하여 추진 가능
- 글로벌 패권 경쟁에서 생존하기 위한 수단으로써 핵심기술 확보 주도
- 특히 반도체·디스플레이 분야는 지금까지 세계적인 기술력으로 시장을 주도하고 있으며, 디스플레이 핵심기술을 발빠르게 확보함으로써 초격차를 유지하고 국가 경쟁력의 지속적인 강화를 통해 글로벌 패권 경쟁에서 생존할 수 있는 방편으로 활용해야 함

구분	주요 내용
국가전략기술 육성에 관한 특별법	<ul style="list-style-type: none"> <li>· 제11조(국가전략기술 연구개발사업의 지정 및 추진 등)</li> <li>-12대 국가전략기술에 디스플레이 분야 선정               <ul style="list-style-type: none"> <li>① 과학기술정보통신부장관은 기본계획 및 시행계획의 효율적 추진을 위하여 국가연구개발사업 중에서 다음 각 호의 사항을 고려하여 국가전략기술 연구개발사업(이하 “전략연구사업”이라 한다)을 지정할 수 있다.</li> <li>② 중앙행정기관의 장은 전략연구사업의 추진에 필요한 재원을 우선적으로 확보하기 위하여 노력하여야 한다.</li> <li>③ 중앙행정기관의 장은 「과학기술기본법」 제12조의2제1항에 따라 국가연구개발사업의 투자우선순위에 대한 의견을 제출하는 경우에는 전략연구사업으로 추진하는 사업이 우선적으로 반영될 수 있도록 노력하여야 한다.</li> </ul> </li> </ul>
과학기술기본법	<ul style="list-style-type: none"> <li>· 제16조의5(성장동력의 발굴, 육성)               <ul style="list-style-type: none"> <li>① 정부는 과학기술에 기반을 둔 성장동력을 발굴·육성하기 위하여 필요한 시책을 세우고 추진하여야 한다.</li> <li>② 정부는 제1항에 따른 시책을 세울 때 다음 각 호에 관한 사항을 포함하여야 한다.                   <ul style="list-style-type: none"> <li>1. 성장동력 분야별 핵심기술의 개발·사업화</li> <li>2. 성장동력 분야별 전문인력의 확보 및 육성</li> <li>3. 성장동력 분야별 일자리 및 시장창출 방안</li> <li>4. 성장동력에 대한 기업 등 민간의 투자를 촉진하기 위한 관련 제도나 규정의 개선</li> <li>5. 그 밖에 성장동력을 발굴·육성하기 위하여 필요한 사항</li> </ul> </li> </ul> </li> </ul>
기초연구진흥 및 기술개발지원에 관한 법률	<ul style="list-style-type: none"> <li>· 제14조(특정연구개발사업의 추진)               <ul style="list-style-type: none"> <li>① 과학기술정보통신부장관은 기초연구의 성과 등을 바탕으로 하여 국가 미래 유망기술과 융합기술을 중점적으로 개발하기 위한 연구개발사업(이하 “특정연구개발사업”이라 한다)에 대하여 계획을 수립하고, 연도별로 연구과제를 선정하여 이를 다음 각 호의 기관 또는 단체와 협약을 맺어 연구하게 할 수 있다. 이 경우 제2호의 기관 중 대표권이 없는 기관에 대하여는 그 기관이 속한 법인의 대표자와 협약할 수 있다.</li> <li>② 제1항에 따른 연구에 필요한 비용은 정부 또는 정부 외의 자의 출연금, 그 밖에 기업의 연구개발비로 충당한다.</li> </ul> </li> </ul>

○ **디스플레이 산업 지원 인프라를 디스플레이 기술경쟁력 확보에 활용하기 위해서는 정부의 디딤돌 역할이 절실**

- OLED 백플레인 & 프론트플레인 기판 설계/제조 기술, 유무기 발광 및 봉지소재기술, 디스플레이의 구동기술 등 공정 IP 필요
- 이를 통해 미래 신시장·신산업 창출 및 주력산업 고도화를 견인하는 차세대 디스플레이 기술을 선제적으로 확보하고, 국가 디스플레이 경쟁력 제고를 위한 다양한 국가 전략에 부응 가능

□ 디스플레이 혁신공정센터 OLED 공정 IP 필요

- 국내 디스플레이 산업 중소중견기업의 소부장 신기술 검증 지원을 위한 혁신공정센터\* 완공 예정(~24년)에 따른 다품종 시제품 제작 지원을 위한 OLED 공정 IP 확보 필요

\* 디스플레이 혁신공정센터 구축·운영(2019~2025년, 1,598억원 @산업부)

- 충남테크노파크(천안) 내 2세대급(370×470mm) OLED 일괄공정라인 장비 및 Testbed용 장비(63종 65대)를 구축하며 운영할 예정임



- 혁신공정센터
  - 부지면적 17,870㎡
  - 건축면적 7,799㎡
  - 연 면 적 13,320㎡
- ① 클린룸동
  - 지하1/지상2 / 8,250㎡
- ② 기업지원동
  - 지상4층 / 5,070㎡

[그림15] OLED 일괄공정라인

사업 기간	총사업비 (단위:억원)	사업 규모
2019년~2025년 (7년)	1,598	1. 장 비 : 63종 65대 2. 건 축 : 기업지원동, 클린룸동(총 2개 동 신축) - 연면적 13,320㎡(부지면적 17,870㎡) - 건물규모 : 2개동 · 기업지원동 : 지상 4층 · 클린룸동 : 지하 1층, 지상 1층 * 현물(구축대상부지/3,790백만원)

○ 다양한 디스플레이 시제품 제작 지원을 위해 공정 IP 구축 필요

- 디스플레이 혁신공정센터 내 구축된 2세대 규모의 TFT 백플레인(Backplane) & OLED 화소 증착 라인을 활용한 디스플레이 IP(설계 단위공정) 확보
- 구축된 TFT 백플레인 공정장비와 OLED 화소 공정장비를 활용하여 최종 시제품 활용할 수 있는 수준으로 디스플레이 IP 개발
- 확보된 공정 & 제조 IP를 통한 新 응용 OLED 시제품 설계 및 제조 기술 확보

○ OLED 장비 구축 추진 일정

- 장비별 구축 추진 일정에 대한 세부 일정 계획 수립
- 장비별 설계, 제작, 사전검토, 입고 및 셋업 기간 조사를 통해 세부적인 계획 수립
- 장비별 배치 위치에 따라 팹 내부 장비 반입 우선하여 일정 계획

\* 장비, 시설, 유틸리티에 대한 구축

< 장비별 구축 추진계획(안) >

번호	장비명	추진 일정(분기)								비고
		2단계 1차년도('23)		2단계 2차년도('24)				2단계 3차년도('25)		
		3/4	4/4	1/4	2/4	3/4	4/4	1/4	2/4	
1	습식식각기(2대)									
2	습식박리기									
3	건식식각기									
4	TFT스퍼터									
5	TFT화학기상증착기									
6	포토타랙시스템									
7	박막 결정화 및 박리 레이저 시스템									
8	이온주입기									
9	퍼니스									
10	OLED증착기									
11	OLED봉지 화학기상증착기									
12	OLED봉지 잉크젯									
13	FMM세정기									
14	PI코팅시스템									
15	플렉시블레이저셀커팅기									
16	COG/FOG본딩기									
17	커버글라스본딩기									
18	CD측정기									
19	패턴검사기									
20	잉크젯프린터									
21	IGZO 스퍼터									
22	IGZO 원자층증착기									
23	OLED공정 관리시스템									
24	스크라이버									
25	타이틀러									
26	Glass 반송 로봇 시스템 (이온주입기용)									

설계검토 및 제작    UT-Hook-up    HW-setup    Process-setup

○ 디스플레이혁신공정센터 구축 장비

[표16] 디스플레이 혁신공정 센터 구축 장비

No	장비명	모델명	제작회사	주요용도
1	패널 및 모듈설계소프트웨어	Spectre 외	Cadence	TFT 설계 및 패널 디자인
2	산소투과도측정기	2/22 Model 10X	MOCON	봉지 특성 평가
3	슬라이딩 내구성 시험기	DLDMLH+FS	제이이노텍	OLED, Flexible 디스플레이 유연내구성 평가
4	롤링 내구성 시험기	TCDMLH+FT	제이이노텍	OLED, Flexible 기판 내구성 평가
5	습식식각기(2대)	Wet Etch	나인테크	metal 배선 식각
6	습식박리기	Stripper	에프엔에스테크	Wet/Dry etch 후 PR제거
7	건식식각기	Dry Etch	원익IPS	절연막 식각
8	TFT 스퍼터	SPT (Sputter)	이루자	Metal 및 산화물반도체 증착
9	TFT 화학기상증착기	PECVD	원익IPS	절연막 증착
10	포토타랙시스템	PR coator	에스티아이	SPT/CVD 증착 후 패턴 형성을 위한 PR 코팅
		Developer		패턴의 부분 PR 제거
		Wet Cleaner		기판 및 주요 공정전 이물 제거목적 세정
11	박막 결정화 및 박리레이저시스템	ELA	AP시스템	Poly-Si 결정화 (LTPS)
		KORONA LLO		Carrier glass와 PI 필름 분리
12	이온주입기	Ion Doping	NISSIN	Poly-Si 이온 활성화
13	퍼니스	Furnace	비아트론	산화물 반도체 어닐링 및 탈수소화 큐어링
14	OLED 증착기	HELISYS	에스엔유프리시전	OLED 유기물/무기물 증착(박막봉지)
15	OLED봉지 화학기상증착기	Pathfinder-200	테스	무기박막 봉지
16	OLED봉지 잉크젯	Inkjet	유니젯	유기박막 봉지
17	FMM 세정기	Mask Cleaner	디바이스이엔지	MASK 세정 및 건조
18	PI 코팅시스템	PI Coating system	나래나노텍	플렉시블 OLED PI 코팅
19	플렉시블 셀 커팅기	KORONA FLC	AP시스템	플렉시블 OLED Film 및 Cell cutting
20	투과전자현미경	Talos F200X G2	Thermofisher	나노구조 분석 투과상, 전자회절 미소영역 성분분석
21	집속이온빔시스템	Helios 5 UC	Thermofisher	TEM 시편제작, 단면 프로파일 분석
22	원자현미경	TOSCA400	Anton Paar	원자수준의 분해능으로 3차원 입체구조
23	엘립소미터	SER800-500	엘림글로벌 (SENTECH)	비접촉 박막 두께 물질의 굴절을 측정
24	COG/FOG 분더	주문제작	유진디스컴	패널 & 구동IC 접합
25	커버 글라스 분딩기	주문제작	유진디스컴	모듈 Cover 공정
26	패턴검사기	주문제작	HB테크놀로지	회로 Defect 불량 검출
27	CD 측정기	주문제작	에스엔유프리시전	회로 선폭 및 Overlay 측정
28	비행시간형 이차이온질량 분석기	M6	Ion-tof	Ion migration, Depth profiling, 정량/정성 분석, 조성변화 분석
29	디스플레이 전광특성 측정시스템	주문제작	에스코프로	OLED 휘도, 색차표, 시야각, 응답속도, 화질평가 측정
30	OLED 수명평가시스템	주문제작	디스플레이스	OLED 수명/신뢰성 평가
31	열충격시험기	ShockEvent T/120/V2	Weiss Technik	고온과 저온에 반복적으로 노출 하여 열에 대한 내구성 평가
32	I-V-L 평가 시스템	M6100	맥사이언스	OLED IV, EL, 효율 등 전기적 특성 평가
33	항온항습챔버	ZPH(HP)-32-15-15-S C/WC	CSZ	급격한 온도변화, 습도에 노출하여 온습도에 대한 내구성 평가
34	입도분석기	LITESIZER 500	Anton Paar	나노입자 분석, 제타전위 측정, 용액공정 지원
35	점도측정기	DHR 10	TA Instruments	OLED 재료에 대한 점도, 전단응력, 전단률, 점탄성계수를 측정
36	접촉각측정기	DSA100L	KRUSS	기판 및 박막 젖음성 평가, 계면/표면장력 분석
37	형광분광계	FL8500	PerkinElmer	형광 및 인광 발광특성, 형광 인광 수명 평가
38	RGB 잉크젯프린터	주문제작	유니젯	RGB 잉크젯 프린팅 RGB 용액 공정개발 및 재료 성능 평가
39	IGZO 스퍼터	주문제작	아바코	Oxide TFT 공정 연구
40	IGZO ALD	주문제작	씨엔원	Oxide TFT 소자 연구
41	OLED공정 관리시스템	주문제작	지에스티	패널을 생산 공정의 전체 작업 일정, 작업 지시, 품질 관리, 작업 실적 집계 등 공정 제반 지원
42	스크라이버	주문제작	퓨처싸이언스	파괴분석 목적 TFT 상태 Glass 기판 Cutting
43	타이틀러	주문제작	랩스	공정/제품 관리를 위한 기판 내 ID 마킹
44	Glass 반송 로봇 시스템	주문제작	제이이노텍	이온주입기 공정 진행을 위한 장비 내 Glass 기판 투입 및 배출
45	OLED 셀 패턴 리페어	주문제작	참엔지니어링	OLED 패널의 불량 화소 제거 및 배선 결함 리페어
46	TFT전기특성측정시스템	주문제작	엠에스테크	OLED 패널 내 소자의 전기적 특성 평가
47	광학용 현미경(2대)	MX63L 외	Olympus 엔아이텍	일괄공정 진행 중 불량 육안검사 (Fab. 및 평가실 구축)
48	먼저항측정기	CMT-SR3000	에이아이티	Metal 배선 및 Oxide TFT 저항특성 모니터링
49	복합박막물성시험기	STeP700 N/C UNHT3	Anton Paar	증착 박막에 대한 미소경도, 접착력 등 물성 분석을 통한 공정 품질 관리
50	X선 광전자 분석기	NEXSA G2	Thermofisher	증착박막에 대한 표면 및 계면상태 분석, 원소분석, 화학적 결합상태 분석, 정량분석
51	고분해능 전계방사형 주사전자현미경	SU8600	히타치	나노 수준의 표면 미세형상 관찰, 정량/정성 분석, 불량분석을 통한 OLED 일괄공정 분석지원
52	비접촉표면조도측정기	ContourX500	Bruker	OLED박막, 디스플레이 부품의 표면 형상 및 roughness 측정
53	이온밀링시스템	ArBlade5000 CTC	JEOL	Ar 이온빔을 이용하여 균일한 단면 시편제작
54	OLED 패널 점등검사기	주문제작	이엘피	2세대 패널 단위 정형계 불량 및 MURA 불량, 휘도, 색차표

				측정 등의 패널 특성 확인 점등검사
55	박막계면분석시스템	NN-EX	DAIPLA WINTES	박막계면 박리강도, 부착력, 전단강도 측정
56	박막용두께 및 표면분석장치	DA-40S	Kla-tencor	표면 프로파일 및 패턴 단차 측정

□ 필요성

○ 디스플레이 공정 IP 기술 확보를 통한 신시장 개척 기반 구축

- 디스플레이 원천기술은 미국·일본 등 선진국이 주도하고 있어, 디스플레이 기술 역량을 선도하기 위해 기업지원 기술에 대한 투자 강화 필요
- 디지털 현실을 구현하는 미래 미디어 서비스와 융합하여 정보를 제공해줄 수 있는 디스플레이 기기를 확보할 필요가 있으며, 관련 장비 및 기술 수요는 꾸준히 증가하고 있는 중
- 디스플레이 구현이 가능할 경우 다양한 형태의 시제품 실증할 수 있는 기반 구축
- 디스플레이 기술개발을 위한 기술 분야의 인력양성과 연구개발 투자에 대한 지속적이고 지속 가능한 기술개발을 위한 마중물 역할 수행 가능

○ 개방적 혁신 생태계 조성을 위한 기술지원

- 현재의 OLED 기반의 공정 IP를 구축하는 데 있어, 2세대 기판에 수율 관점을 고려하여 최적화된 공정 IP를 구축하여 연구개발 지원에 효율성을 높이는 것이 중요함
- 혁신공정센터 2세대 기판 내 OLED 공정의 공정 수율에 맞춰 개발하는 것이 공정 IP 구축에 있어 가장 효율적임
- 현재 TFT 백플레인과 OLED 패널 공정(2세대급)을 제공하는 디스플레이 기관의 수가 제한적인 관계로 본과제를 통해 개발된 공정 IP를 통해 이를 해소할 수 있을 것으로 판단됨
- 디스플레이 기술은 다양한 분야의 기술들 융합을 요구, 기존의 경쟁적인 환경이 아닌 개방적이고 협력적인 혁신 생태계가 필요
- 차세대 기술 확보를 위해 기술 예측과 연구개발간 유기적 연계를 위해 전문성을 가진 전문가와의 컨소시엄 구성을 통해 협력 연구지원 가능

○ (정책적 측면) 국내에는 세계적인 대형 패널업체가 있으나, 소재나 장비업체들이 개발된 제품을 적용하거나 평가하기 위해서는 패널업체와 유사한 수준의 공정 능력을 가진 테스트베드가 필요함

- 따라서 현재 충남 천안에 디스플레이 혁신공정센터가 구축 중이나 패널업체와 유사한 환경 구축을 위한 패널 제조 공정과 표준공정 IP 확보가 필수적임.
- 향후 많은 소재·부품·장비 기업이나 다양한 응용처에 패널을 사용하고 싶은 기업이 활용하기에 적합한 표준공정 IP 확보가 필수적임.
- 특히 패널 대기업에서 제조 중인 스마트폰, IT 기기나 TV 등을 제외한 새로운 응

용처에 OLED를 적용하여 시장 확대할 기술개발이 필요함

- (기술적 측면) OLED 제조 공정 라인은 제조 IP가 각 사의 중요한 영업 비밀로 철저히 보호되고 있어, 2세대 OLED 연구개발 라인의 제조 IP를 확립하여야 함. 이러한 IP는 국내 패널업체의 IP와 어느 정도 연관성을 가질 수 있도록 하여야, 해당 연구개발 라인이 재료 및 다품종 소량 제품 개발에 기여할 수 있음
- (시장적 측면) OLED 디스플레이는 지속적으로 성장하는 시장임에도 불구하고 대기업에 의해 주도되어 소규모 수요자의 요구를 맞추지 못하는 한계에 봉착하고 있음. 이에 대비하여 OLED 기술의 사각지대 없는 기술개발이 요구됨
- (사회적 측면) OLED 디스플레이는 기존 LCD 대비 몇 배 더 선명한 화질을 바탕으로 새로운 유비쿼터스 디스플레이 시장을 확립해 나아갈 수 있음

## 2. 연구개발과제의 목표 및 내용

### 2-1. 최종목표

#### (1) 최종목표

- “신시장 창출용 OLED 패널 제조 및 이를 위한 공정 라이브러리 IP 구축을 개발하고 OLED 개발지원에 적합한 공정 IP 개발” 을 목표로 함

[표17] 최종 목표 및 연차별 목표

최종목표	신시장 창출용 OLED 패널 제조 및 공정 라이브러리 IP구축
세부목표	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ OLED 디스플레이 공정 IP 확보               <ul style="list-style-type: none"> <li>- OLED 패널용 백플레인과 화소 제조를 위한 공정 레서피 및 IP 라이브러리</li> <li>- 2세대 유리 기판상 LTPS &amp; 산화물 백플레인 제조 기술 및 소자 공정 IP</li> <li>- FMM을 이용한 OLED RGB 화소 제조 기술, 소자 공정, 박막 봉지 공정 IP</li> <li>- OLED 기반 응용제품용 패널 구동회로 설계 및 DB 구축</li> </ul> </li> <li>○ OLED 디스플레이 응용제품 공정 IP 확보               <ul style="list-style-type: none"> <li>- OLED 응용제품 선정 및 제품 개발</li> <li>- 15.6인치 SD 급히 이상 OLED 소자 공정 IP</li> <li>- 120Hz 백플레인 제조 기술 및 소자 공정 IP</li> <li>- 전용 픽셀 구조 설계</li> <li>- 개발 패널 맞춤형 구동회로, 타이밍 컨트롤러, 맞춤형 알고리즘 개발 IP</li> </ul> </li> </ul>
연차별 목표	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 1차년도(2024년) : OLED 디스플레이 공정 IP 확보 (백플레인)               <ul style="list-style-type: none"> <li>- OLED 패널용 백플레인 단위공정 레서피 확보                   <ul style="list-style-type: none"> <li>· 포토, 에칭, 증착 등 단위 공정 레서피</li> </ul> </li> <li>- Top gate 산화물 TFT 표준소자 도핑 공정 IP</li> <li>- Top gate 산화물 TFT 표준소자 제조 공정 IP</li> <li>- 2세대 기판 Bottom gate 산화물 TFT TEG 설계 IP</li> </ul> </li> <li>(OLED &amp; Encapsulation)               <ul style="list-style-type: none"> <li>- OLED 패널 단위공정 레서피 확보</li> <li>· FMM을 이용한 OLED 증착 공정 레서피(단색)</li> <li>· 잉크젯 장비 이용한 OLED 봉지막 공정을 위한 레서피</li> <li>- 상부 발광 OLED용 전극 및 PDL 소재 특성 평가</li> <li>- FMM 적용가능한 R/G/B OLED 소재 및 소자 특성 확보</li> <li>- ALD 봉지 적용 표준소자 효율 특성 평가</li> <li>- 저온 PECVD 무기막 봉지 박막 특성 확보</li> </ul> </li> <li>(패널 설계)               <ul style="list-style-type: none"> <li>- 산화물 TFT 공정평가용 패널설계 IP: 5인치이상</li> <li>· 외부 보상 설계 IP 확보</li> <li>· 공정평가용 패턴 설계 IP 확보</li> <li>· 정전기보호회로 설계 IP 확보</li> <li>- 패널 집적 스캔 드라이버 회로</li> </ul> </li> <li>(구동회로)               <ul style="list-style-type: none"> <li>- OLED 응용 제품 개발 맞춤형 알고리즘 기능구현</li> <li>· 제품 개발을 위한 디스플레이 모듈 사양 정의</li> <li>· 디스플레이 패널 사양에 따른 구동시스템 구축</li> <li>· OLED TFT 전류 구동을 위한 Source driver 선정</li> </ul> </li> <li>○ 2차년도(2025년) : OLED 디스플레이 응용제품 공정 IP 확보 (백플레인)               <ul style="list-style-type: none"> <li>- 2세대 기판 Top-gate 산화물 TFT용 도핑 공정 IP</li> <li>- 2세대 기판 Top-gate 산화물 TFT 표준소자 제조 공정 IP</li> <li>- TFT 상부 평탄층(Via),픽셀전극, PDL 공정 IP</li> <li>- 2세대 기판 Bottom-gate 산화물 TFT AMOLED 패널 백플레인 공정 IP</li> </ul> </li> <li>(OLED &amp; Encapsulation)               <ul style="list-style-type: none"> <li>- 2세대 상부발광 OLED용 전극 및 PDL 공정 IP</li> <li>- FMM 적용 가능한 상부발광 R/G/B OLED 공정 IP</li> <li>- 저온 PECVD 무기막 봉지 공정 IP</li> <li>- FMM을 이용한 RGB OLED 증착 공정 IP                   <ul style="list-style-type: none"> <li>· FMM 설계 디버깅 및 RGB컬러 증착 공정 IP 확보</li> </ul> </li> <li>- 잉크젯 장비 이용한 OLED 봉지막 공정을 위한 모노머 테스트</li> </ul> </li> <li>(패널설계)               <ul style="list-style-type: none"> <li>- 2세대 기판 목표 패널설계 IP 확보: 15인치급</li> <li>- 120Hz 프레임 주파수 설계 IP 확보</li> </ul> </li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 2세대 기판 공정 평가용 화소 설계 IP 확보 : 6인치급 SD</li> <li>· 정전기보호회로 설계 IP 확보</li> <li>· 공정 평가용 패턴 설계 IP 확보</li> <li>· 외부 인터페이스 패턴설계 IP 확보</li> <li>- 스캔 드라이버: HD 급 frame 주파수 120 Hz 설계 IP 확보</li> <li>- 스캔 드라이버 패널 적용: 15인치급 HD 설계 IP 확보</li> <li>- 자체 스캔 드라이버 개발 설계 IP 확보</li> <li>- 패널 적용평가 설계 IP 확보</li> </ul> <p><b>(구동회로)</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- OLED 응용 제품 개발 맞춤형 알고리즘 IP 확보</li> <li>· OLED 반려동물용 디스플레이 응용 기기 프로토 타입</li> <li>· T-CON 및 알고리즘 FPGA구현</li> <li>· Stitch 보상알고리즘 구현</li> <li>· White OLED 및 컬러 Mixing 기술 연구(Y, B, M)</li> </ul>
--	--

### <연구개발성과 성능 목표>

평가 항목 (주요성능 Spec1)	단위	전체 항목 에서 차지하는 비중2) (%)	세계최고 수준 보유국/ 보유기업 ( / )	연구개발 전 국내수준	개발 목표치		표준 · 인증  기준3)	기준 설정 근거4)	평가 방법5)
			성능수준	성능수준	1차 년도	2차 년도			
1. 기판 크기	mm	5	6G (SDC)	6G (SDC)	150mmΦ	370x470 mm <sup>2</sup>	370x470 mm <sup>2</sup>	RFP	자체검증
2. TFT Von 균일도(3σ 기준)	V	10	한국 (SDC/LGD)	-	<1	<1	-	공인시험기관 참관평가	공인시험 성적서
3. OLED 발광 균일도	%	10	한국 (SDC/LGD)	-	>90	>90	-	공인시험기관 참관평가	공인시험 성적서
4. TFT & OLED 공정 IP	개	30	한국 (SDC/LGD)	-	6	12	-	기술문 서	자체검증
5. 패널설계	패널	10	한국 (SDC/LGD)	-	5인치	15인치	-	설계IP	자체검증
6. 스캔 드라이버 설계	회로	5	한국 (SDC/LGD)	-	1	1	-	설계IP	자체검증
7. 고유 스캔드라이버 설계	회로	10	한국 (SDC/LGD)	-	1	1	-	출원증	특허출원서
8. 맞춤형 알고리즘 IP	-	10	대한민국/삼성 디스플레이	미확보	자체 분석	공인기관 시험	-	평가항 목 정의	공인성적서
9. 공정/평가 Library 레서피	개	20	한국 (SDC/LGD)	-	13	5	-	기술문 서	자체검증

### <기술개발 핵심어>

한글	유기발광 다이오드	산화물	박막트랜지스터	봉지기술	구동회로
영문	OLED	IGZO	TFT	Encapsulation	Driving Circuit

### <연구개발성과의 지표 및 목표>

성과지표명	연도		1단계 (2024~2025)	n단계 (YYYY~YYYY)	계	가중치 (%)
	보고서원문	특허				
전담기관 등록·기탁 지표	보고서원문	2024~2025	2		2	10
	특허	2024~2025	2		2	10
	연구시설장비	2024~2025	4		4	10
연구개발과제 특성 반영 지표	공정IP	2024~2025	18		18	50
	공정/평가 레서피	2024~2025	18		18	20
계		2024~2025	44		44	100

(1)-1 연구개발과제의 단계별 목표

[1단계(2024-2025) 목표]

가. OLED용 구동회로 개발 ((주관기관)씨니웨이브텍)



[그림16] 연차별 OLED 디스플레이 구동회로 개발 계획

○ 요소기술 1 : 맞춤형 알고리즘 기술개발

- Color Conversion
- Edge Enhancement & Emphasis
- Frame Control
- AI 기술을 접목한 영상 분석

○ 요소기술 2 : OLED 적용 IP 개발

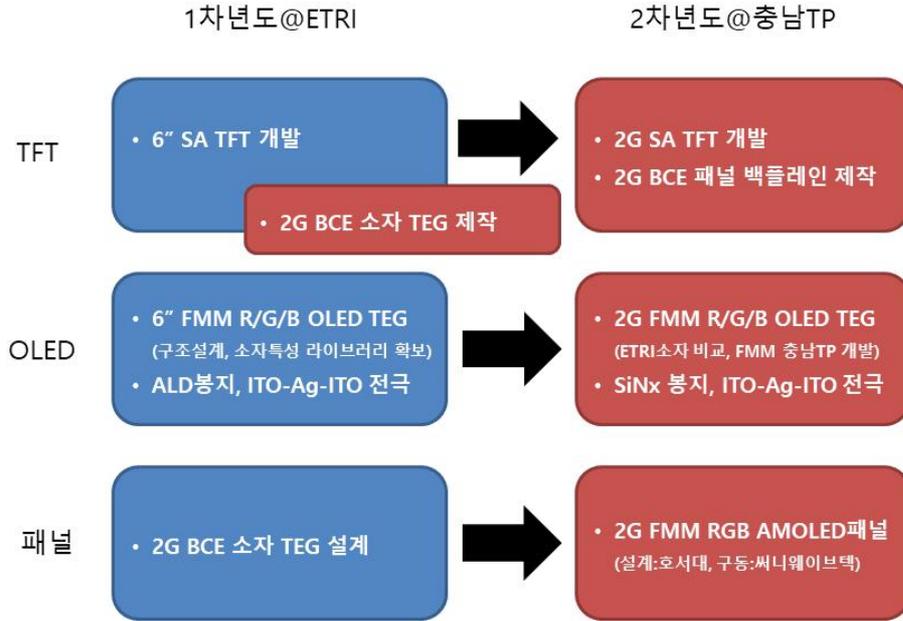
- Display driver 설계 기술 확보
- Timing Control 설계 기술 확보

○ 요소기술 3 : OLED 응용제품 개발

- OLED를 적용한 반려동물 전용 IT 기기 개발
- 반려동물 전용 Contents 확보

- Filed test를 통한 기능 신뢰성 확보

나. OLED 공정 IP, 산화물 TFT 공정 IP 개발((참여)한국전자통신연구원)



[그림17] 연차별 OLED 디스플레이 패널 개발 계획

○ 요소기술 1 : 2세대 기판 산화물 TFT 백플레인 공정 기술

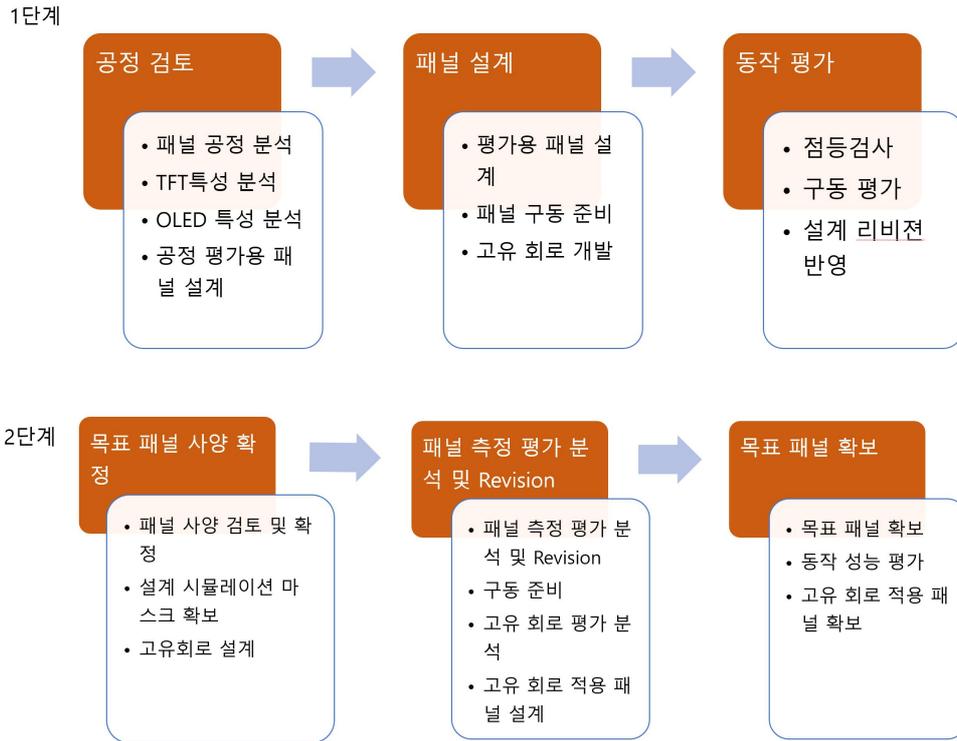
- 2세대 기판 Top-gate 산화물 TFT 표준 소자 도핑 공정 IP
- 2세대 기판 Top-gate 산화물 TFT 표준 소자 제조 공정 IP
  - 채널 길이 10 um 이내
  - 이동도 10 cm<sup>2</sup>/Vs 이상
  - Von 균일성 |ΔVon| 1 V 이내 (2세대 기판내 3σ 기준)
- TFT 상부 평탄층(Via), 픽셀전극, PDL 공정 IP
- 2세대 기판 Bottom-gate 산화물 TFT TEG 설계 IP
  - 공정평가 TEG, TFT 파라미터 TEG, 균일도 평가용 TEG 배치
  - TFT 회로 3종 (Inverter, Ring oscillator, Scan driver) 설계
- 2세대 기판 Bottom-gate 산화물 TFT AMOLED 백플레인 공정 IP
- 산화물 TFT 백플레인 공정 IP 개발 : 9개

○ 요소기술 2 : 2세대 기판 OLED 프론트플레인 공정 기술

- 상부발광 OLED 프론트플레인 제조를 위한 전극 및 PDL 공정 IP 개발
  - 전극 반사율 90% 이상, 면저항 1Ω/sq 이하, PDL 패턴크기 5um 이하
- FMM 적용을 위한 R/G/B OLED 제조 공정 IP 개발

- ETRI 제작 표준 소자 대비 효율 90% 이상
- 2세대 기판 OLED 발광 균일도 90% 이상
- 저온 PECVD 무기막 봉지공정 IP 개발
- 2세대 기판 OLED 프론트플레인 공정 IP 개발 : 9개

**다. 산화물 TFT와 OLED 패널 설계 IP 개발(호서대학교)**



[그림18] 패널 사양, 설계 및 측정평가 계획

○ **요소기술 1 : 패널 설계-내부 보상 및 외부 보상 설계 IP 구축**

- 내부 보상 화소 회로 설계 IP 구축
- 외부 보상 화소 회로 설계 IP 구축
- 정전보호회로(ESD) 설계 IP 구축
- 외부 인터페이스 및 검사평가용 PAD
- 패드 설계 IP 구축 - 공정 진행용 패드 설계 IP 구축

○ **요소기술 2 : 패널 집적 스캔 드라이버 회로**

- 스캔 드라이버(Scan driver) 회로 개발
  - HD 구동 기준 : 클럭 주파수 90 kHz
- 고유 스캔 드라이버 회로 개발
  - 임의 스캔 가능 드라이버 회로

· 디플리션형에서도 동작 가능 드라이버 회로

- 개발 스캔 드라이버 적용 패널 개발

라. TFT & OLED 단위공정 레서피 개발(충남테크노파크)



[그림19] TFT & OLED 단위공정 레서피 개발

주요 공정	세부 공정	장비	레서피
TFT	열처리	Furnace	레서피 확보
	세정	Wet / Dry	케미컬 선정 및 레서피 확보
	증착	PECVD, metal SPT, IGZO SPT	증착 소스 선정 및 레서피 확보
	노광	Stepper, Coater	PR 선정 및 레서피 확보
	식각	식각	Dry etcher
Wet etcher			케미컬 선정 및 레서피 확보
Stripper			케미컬 선정 및 레서피 확보
유기물 증착	증착	Evaporator	재료 선정 및 레서피 확보
OLED 봉지	봉지	봉지장비	재료 선정 및 레서피 확보
Cutting	Cell Cutting	Cutting 장비	레서피 확보

○ 요소기술 1 : 2세대 기판 TFT 장비 단위공정 레서피 확보

- 2세대 기판 TFT 장비 단위공정 레서피 확보(장비별)
- (세정, 증착, 노광, 식각, 열처리 등 세부 공정 레서피 확보)
- LTPS 공정을 위한 ELA, 이온 도핑 단위공정 레서피 확보
- 각 공정별 평가 항목 수립 및 평가 방법 확보

○ 요소기술 2 : 2세대 OLED 증착/봉지 단위공정 IP 확보

- FMM을 이용한 RGB OLED 증착 공정 IP
- 패널설계 IP에 따른 FMM 설계 IP

- FMM 이용 증착 공정 레서피 확보
- 잉크젯 장비 이용한 OLED 봉지막 공정을 위한 모노머 테스트
- 박막 봉지 이후 봉지막 투습도 등 평가 IP 확보

## (2) 정량적 목표 항목의 평가방법 및 평가환경

순번	평가 항목 (성능지표)	구분	평가 방법	평가환경
1	기판 크기	1차년도	- 공정IP 개발용 기판의 크기 공인시험 또는 자체검증 - 6인치 wafer (150mm $\phi$ ) 크기 실측	- 자체평가 - 특이조건없음
		2차년도	- 공정IP 개발용 기판의 크기 공인시험 또는 자체검증 - 2세대 기판 (370x470mm <sup>2</sup> ) 기판 크기 실측	
2	TFT Von 균일도 (3 $\sigma$ 기준)	1차년도	- Von 값은 TFT의 Vd = 0.1V 의 transfer 곡선에서 10pA x W/L 의 Id 전류가 흐를때의 Vg 값 - 6인치 wafer (150mm $\phi$ )에 제작된 산화물 TFT의 이동도를 기판에 다른 위치 10개 이상의 동일 크기 TFT에 대해서 측정함. 전체 측정샘플의 산포 범위가 1V 이내인지 평가	- 시험성적서 - 백플레인용 TFT 문턱전압 (Von)은 외부의 빛과 전자파가 차단된 환경에서 실시하며, 기판의 온도는 상온 유지
		2차년도	- Von 값은 TFT의 Vd = 0.1V 의 transfer 곡선에서 10pA x W/L 의 Id 전류가 흐를때의 Vg 값 - 2세대 기판 (370x470mm <sup>2</sup> )에 제작된 산화물 TFT의 이동도를 기판에 제작된 모든 셀에서 측정하며, 하나의 셀 영역에서 4개 이상의 동일 크기 TFT에 대해서 측정함. 전체 측정샘플의 산포 범위가 1V 이내 인지 평가	
3	OLED 발광 균일도	1차년도	- 5개의 표준 소자의 휘도를 휘도계를 이용하여 측정 한 후, 중앙 영역 대비 나머지 영역의 휘도 차이를 계산하여 90% 이상인지 평가	- 시험성적서 - 외부 빛이 차단된 암실 조건에서 측정 되어야하며, 측정 위치를 동일하게 설정
		2차년도	- 2세대 기판 영역을 3x3 어레이로 영역을 나누어서 각 영역별 휘도를 휘도계를 이용하여 측정 한 후, 중앙 영역 대비 나머지 영역의 휘도 차이를 계산하여 90% 이상인지 평가	
4	TFT & OLED 공정 IP	1~2차년도	- OLED 디스플레이 패널 제조에 필요한 TFT 및 OLED 공정에 대한 상세한 공정/재료 조건, 공정 레서피, 평가/분석방법, 공정결과가 포함된 기술문서의 유무	- 자체평가 - 특이조건없음
5	패널설계	1차년도	- 패널 설계 보고서 및 설계 마스크	- 자체평가 - 특이조건없음
6	스캔 드라이버 설계	1차년도	- 스캔드라이버 설계 보고서 및 설계 마스크	- 자체평가 - 특이조건없음
7	고유 스캔드라이버 설계	2차년도	- 고유스캔드라이버 특허 출원	- 자체평가 - 특이조건없음
8	맞춤형 알고리즘 IP	2차년도	- 개발 패널 또는 OLED 패널에 대하여 IP를 연동시켜 Color Conversion 및 Frame Control 전후의 변화를 스펙트럼 변화 및 프레임 분석기를 통한 구현 확인 - 공인기관의 장비를 이용한 평가 진행 및 성적서 발급	- 공인기관 시험성적서 - 특이조건없음
9	공정/평가 Library 레서피	1~2차년도	- 장비 셋업 후 TFT, OLED 단위 공정에 대한 레서피를 수립 후 공정 결과 기술문서 유무(평가병행)	- 클린룸 설치 환경에서 수행 - (자체평가) 레서피 구축 후 공정 평가는 클린룸 환경 또는 일반 환경에서 수행

## (3) 보안등급의 분류 및 해당 사유

보안등급 분류	보안과제 ( ), 일반과제 ( O )
결정 근거 및 사유	산업계 개발 기술로 일반 과제

번호	보안등급 분류 및 심사기준	점검 결과	
		예	아니오
1	「방위사업법」 제3조제1호에 따른 방위력개선사업과 관련된 연구개발과제		O

번호	보안등급 분류 및 심사기준	점검 결과	
		예	아니오
2	외국에서 기술이전을 거부하여 국산화를 추진 중인 기술		○
3	중앙행정기관의 장이 보호의 필요성이 있다고 인정하는 미래핵심기술		○
4	「산업기술의 유출방지 및 보호에 관한 법률」 제2조제2호에 따른 국가핵심기술		○
5	「대외무역법」 제19조제1항에 따른 수출허가 등 제한이 필요한 기술		○

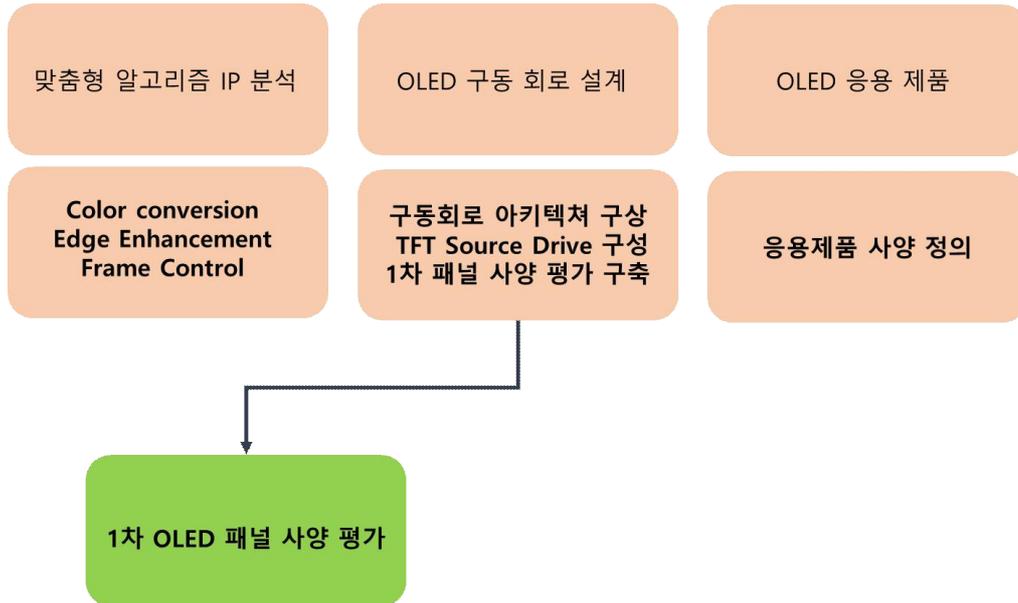
※ 상기 검토 결과, 한 가지 항목이라도 “예”가 있을 경우, 보안 과제로 분류

## 2-2. 연구개발 목표 및 내용

### (1) 1차년도

#### ① 개발 목표

[주관연구개발기관(써니웨이브텍)]



[그림20] 1차년도 개발 목표

#### ○ 요소기술 1 : 맞춤형 알고리즘 기술개발

- Standard RGB to Gamut 색변환 알고리즘 분석
- Edge의 두께 조절을 위한 필터 구현 방안 도출
- 프레임 보간 알고리즘 분석

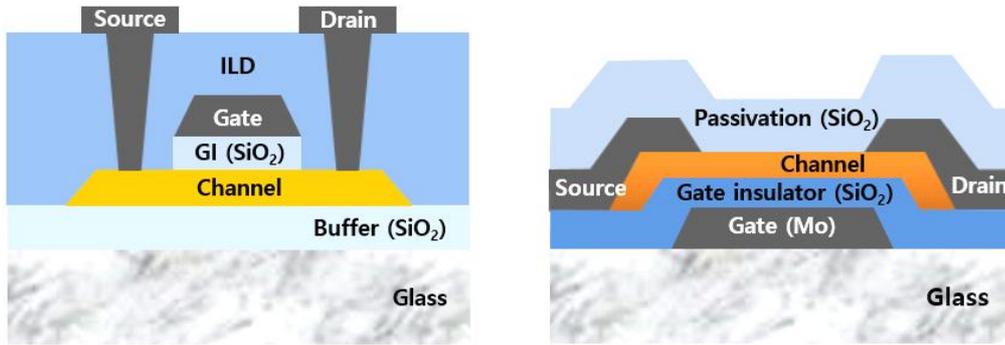
#### ○ 요소기술 2 : OLED 적용 IP 개발

- 디스플레이 패널 사양 정의
- OLED TFT Source driver 선정
- OLED Display 구동회로 최적안 사양 도출
- 1차 OLED 개발품 평가를 위한 평가 시스템 구축
- FPGA를 이용한 맞춤형 알고리즘 적용
- OLED Color Mixing 기술 연구

#### ○ 요소기술 3 : OLED 응용제품 개발

- OLED를 적용한 반려동물 전용 IT 기기 사양 정의

[공동연구개발기관1(한국전자통신연구원)]



[그림21] Top-gate (좌) 및 Bottom-gate 산화물 TFT 구조도

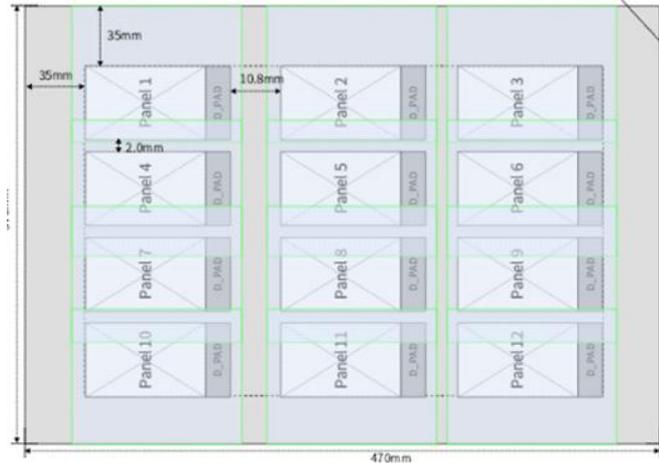
o 요소기술 1 : 산화물 TFT 백플레인 공정 기술

- Top-gate 산화물 TFT 표준 소자 도핑 공정 IP
- Top-gate 산화물 TFT 표준 소자 제조 공정 IP
  - 채널길이 10 um 이내
  - 이동도 10 cm<sup>2</sup>/Vs 이상
  - Von 균일성 1 V 이내 (6인치 기판내 3σ 기준)
- 2세대 기판 Bottom-gate 산화물 TFT TEG 설계 IP
  - 공정 평가 TEG, TFT 파라미터 TEG, 균일도 평가용 TEG 배치
  - TFT 회로 3종 (Logic, Gate driver, Pixel circuit) 설계
- 산화물 TFT 백플레인 공정 IP 개발 : 3개

o 요소기술 2 : OLED 소자 공정 구축용 소재/소자 특성 확보

- 상부발광 OLED용 전극 및 PDL 소재 특성 평가
- FMM 적용 가능한 R/G/B OLED 소재 및 소자 특성 확보
  - ALD 봉지 적용 표준 소자 효율 특성 평가
- 저온 PECVD 무기막 봉지 박막 특성 확보
- OLED 프론트플레인 공정 IP 개발 : 3개

[공동연구개발기관2(호서대학교)]



[그림22] 패널 설계 축소 및 스캔드라이버 외부 인터페이스

o 요소기술 1 : 패널 설계-내부 보상 및 외부 보상

- Top-gate 산화물 TFT 공정평가용 패널설계 IP: 5.81 인치
- 외부 보상 설계 IP 확보
- 공정평가용 패턴 설계 IP 확보
- 정전기보호회로 설계 IP 확보

o 요소기술 2 : 패널 집적 스캔 드라이버 회로

- 스캔드라이버: HD 급 frame 주파수 120 Hz
- 스캔드라이버 패널 적용: 5.81인치
- 고유스캔드라이버 개발, 임의 스캔 가능, 디플리션형에서도 동작

[공동연구개발기관3(충남테크노파크)]

o 요소기술 1 : 2세대 기판 TFT 장비 단위공정 레서피 확보

- 2세대 기판 TFT 장비 단위공정 레서피 확보(장비별)  
(세정, 증착, 노광, 식각, 열처리 등 세부 공정 레서피 확보)
- LTPS 공정을 위한 ELA, 이온 도핑 단위공정 레서피 확보
- 각 공정 별 평가 항목 수립 및 평가 방법 확보

o 요소기술 2 : 2세대 OLED 증착/봉지 단위공정 IP 확보

- FMM을 이용한 RGB OLED 증착 공정 IP
  - 패널 설계 IP에 따른 FMM 설계 IP
  - FMM 이용 증착 공정 레서피 확보
- 잉크젯 장비 이용한 OLED 봉지막 공정을 위한 모노머 테스트
  - 박막 봉지 이후 봉지막 투습도 등 평가 IP 확보

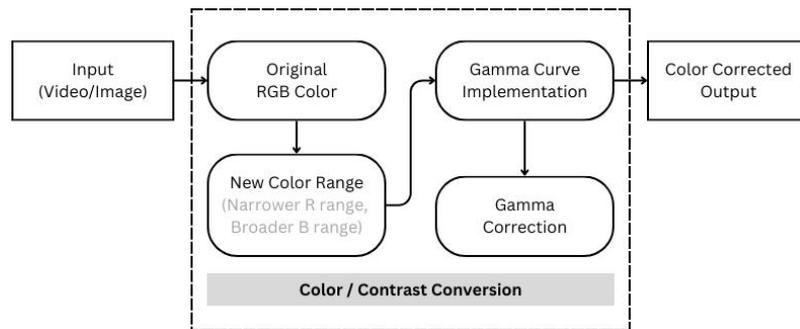
② 개발 내용 및 범위

## [주관연구개발기관(써니웨이브텍)]

### ○ 요소기술 1 : 맞춤형 알고리즘 기술개발

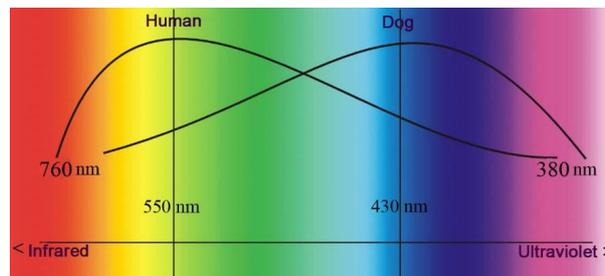
#### · Color Conversion 알고리즘

- Standard RGB to Gamut 색변환 알고리즘(sRGB to Yellow, Blue, magenta) 분석
- 영상이나 이미지의 RGB값을 얻어내어 구분이 어려운 Red 구간과 Blue 구간의 축소 확장을 조절하여 새로운 color conversion을 생성할 수 있는 알고리즘 구성



[그림23] Color / Contrast Conversion 알고리즘 구상 예시

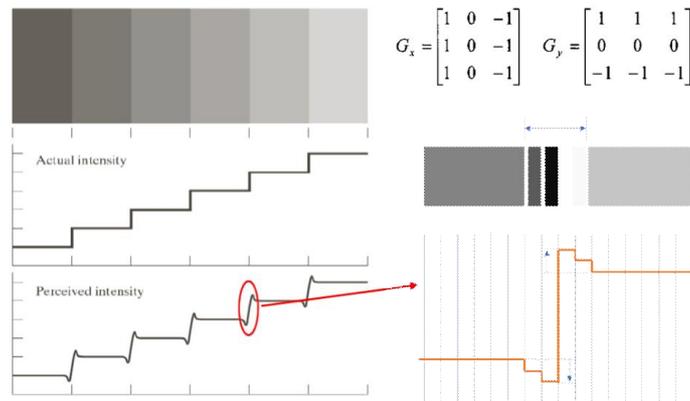
- 인간과 동물의 색인지에 대한 파장 분석을 통한 Color conversion 알고리즘 도출 및 반려동물의 색상 인지 분석



[그림24] 색 인지 분석

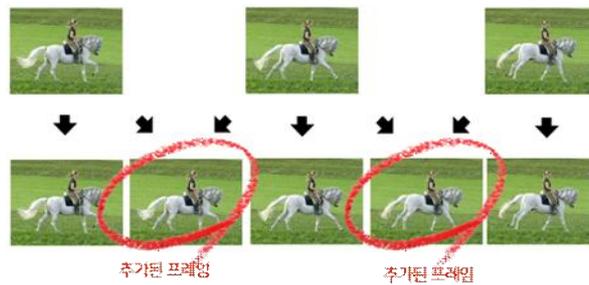
#### · Edge Enhancement & Emphasis 알고리즘

- 반려동물의 경우 인간 대비 1/3 수준의 약성 근시로 인한 물체 인식을 저하의 해결을 위한 이미지 밝기 변화 파악 및 Edge 보정의 알고리즘 구상
- 동영상 Image의 윤곽을 검출하여 반려동물 Eye에 필요한 윤곽선을 최대화 함.
- 가장자리(Edge)와 세부 정보를 강조하기 위하여 (다양한) 사이즈의 필터를 적용하여 최적 방안 도출
- Edge가 강조된 이미지와 원본 이미지, 두 이미지를 결합하여, 기존의 이미지보다 가장자리가 두드러지게 표현되도록 구상



[그림25] Edge Enhancement & Emphasis 예시

- Frame control 알고리즘
  - 동체시력이 높은 반려동물을 위한 프레임 보간 알고리즘 분석
  - 구동 주파수 120Hz의 디스플레이 패널에 동체시력이 높은 반려동물을 위한 프레임 보간 알고리즘 설계를 위한 동향 분석
  - 다양한 프레임의 콘텐츠를 120fps 이상으로 증가시키는 기술 분석



[그림26] Frame control 알고리즘 예시

## ○ 요소기술 2 : OLED 적용 IP 개발

- OLED 응용 제품에 대한 디스플레이 사양 정의

· 디스플레이 사양 정의

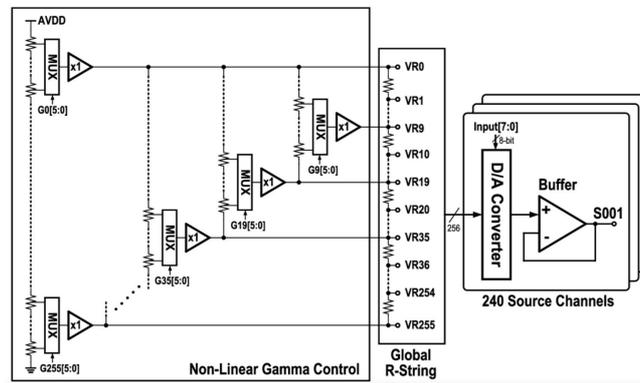
- 디스플레이 구동 주파수, 화소, 사이즈 등 기본 사양 정의
- 디스플레이 패널 게이트 구동부는 내장, Source 구동 및 T-con은 외장
- 응용 제품과 연동을 위한 Interfaces는 LVDS로 정의, IT용 eDP 가능성 검토

[표18] 응용 제품의 디스플레이 요구사항

	OLED 응용 제품 적용 디스플레이 사양	요구사항
1	구동 주파수	96fps이상
2	디스플레이 패널 사이즈	15인치 이상
3	해상도	HD(1080*720)이상
4	구동 방식	순차 구동
5	Gate / Source driver	Gate driver 내장
6	Interface	LVDS, eDP
7	Display driver IC	IP 사양 정의
8	Time control	IP 사양 정의
9	주요 기능	반려동물 시각 최적화 알고리즘 사양 정의

- Panel TFT 모델에 따른 Source driver 구상

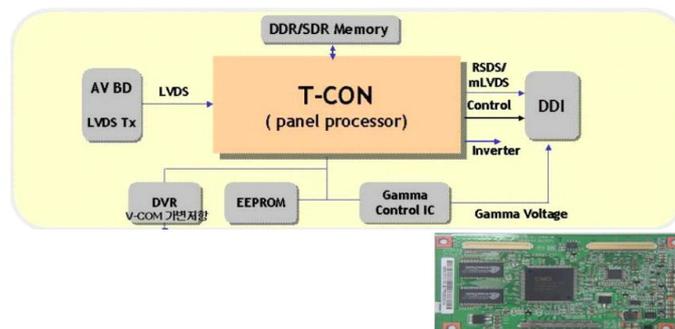
- Source driver 구동 해상도에 따른 최적안 도출 : 3~5V 저전압의 입력신호에 대한 구동 전압 8~17V의 출력신호를 위한 회로 분석 및 최적 방안 도출



[그림27] Source driver 구성도 예시

- Panel 구조 설계에 따른 OLED Display 구동회로 최적안 사양 도출

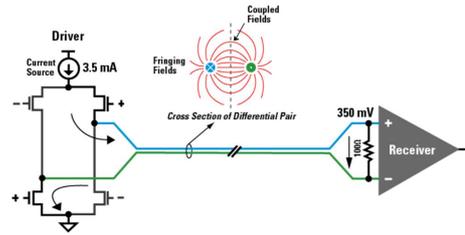
- 구동회로 구상
  - 개발 패널에 대한 Timing control 회로 구성
  - OLED Panel을 위한 구동 시스템 Architecture 선정



[그림28] 구동회로 System Block-diagram 예시

- Main Board Interface : LVDS or eDP (IT용)

1	저전압 스윙 있는 차동 신호 회로 설계 및 분석
2	송신 노드의 데이터 비트 변환 회로 및 전류 제어 드라이버 구성
3	수신 노드의 종단저항을 이용한 임피던스 매칭



[그림29] LVDS 설계 구성 예시

- OLED TFT Source driver 구성
- OLED Display 구동회로 최적안 사양 도출

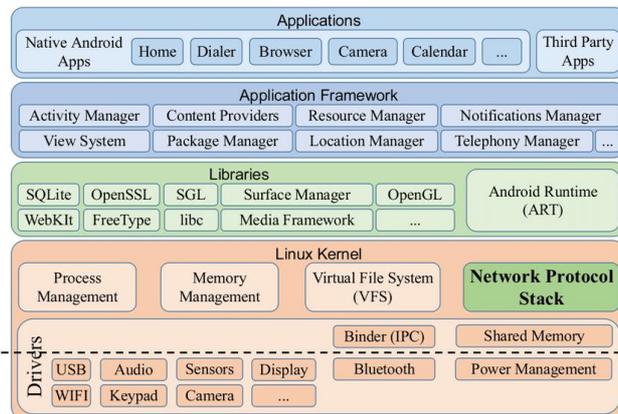
○ 요소기술 3 : OLED 응용제품 개발

- OLED를 적용한 반려동물 전용 IT 기기 사양 정의
  - OLED 디스플레이를 적용한 응용 제품은 반려동물을 위한 IT 기기로 선정하고 이에 따른 시스템 구성안 도출 및 설계

[표19] 반려동물 디스플레이 제품 적용을 위한 요구사항

	반려동물(개, 고양이)	요구사항
1	1가지 파장대가 적은 2가지 파장대의 색을 조합	반려견의 파장대 적합한 Color 변환 필요
2	물체의 대비 차이를 느끼지 못하여 물체 인지 능력이 사람보다 낮음	Gamma 최적 설계를 더한 Contrast 극대화 알고리즘
3	사람과 비교하면 1/3 수준의 공간주파수 분해능(Cycle Per Degree, CPD) 및 약성 근시	Edge Enhancement 알고리즘 기술을 적용
4	동체시력이 사람의 4배 이상 뛰어남	영상 프레임 변환 및 구동 주파수 변환 필요

- 맞춤형 알고리즘 변환 결과물에 대한 자체 Test를 위한 H/W 및 S/W 설계
- 안드로이드 OS 기반의 영상 플레이어 개발을 위한 개발 환경 구성
- 테블릿으로 안드로이드 앱 개발하여 영상 플레이가 되도록 구동



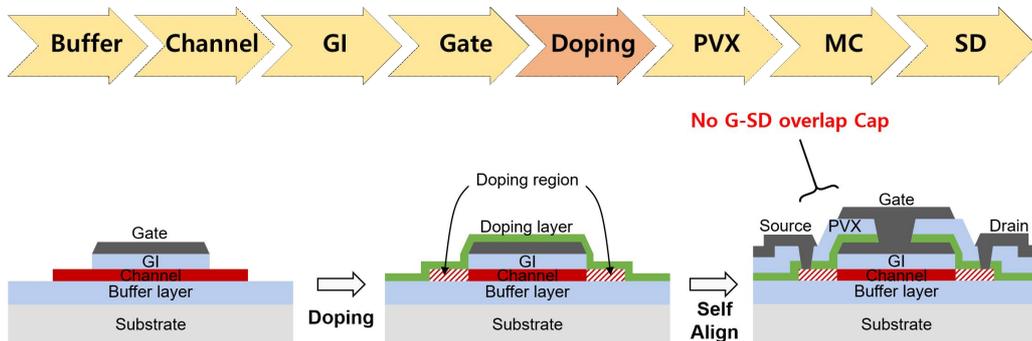
[그림30] 안드로이드 OS Architecture

[공동연구개발기관2( 한국전자통신연구원 )]

o 요소기술 1 : 산화물 TFT 백플레인 공정 기술

- Top-gate 산화물 TFT 표준소자 도핑 공정 IP

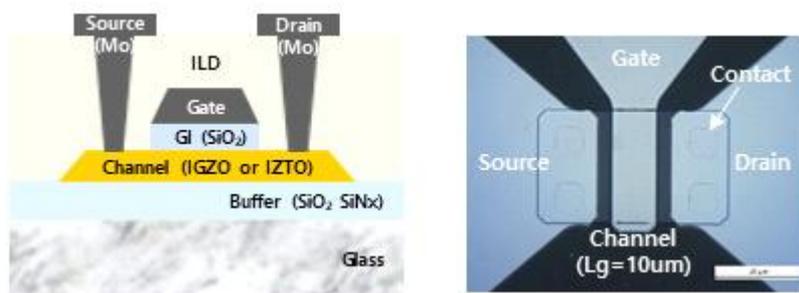
- Self-Aligned 형태의 Top-gate 소자는 Gate와 Source/Drain의 중첩이 없어 기생 커패시턴스 문제가 크게 완화될 수 있으나, 비중첩 지역에서의 채널층이 효과적으로 전류를 전달하는 것이 필수적임. 이를 위하여 채널층 상에 도핑층을 형성함으로써 Gate와 Source/Drain이 중첩되어 있지 않는 영역의 채널층 conductivity를 높여 원활한 전류 흐름을 가능하게 함.
- 소자 도핑 공정은 도핑층의 수소농도 및 공정온도에 매우 큰 영향을 받으므로 온도 최적화 및 도핑 가스의 최적화를 통해 공정 IP를 확보하고자 함.
- 1차년도에는 ETRI의 반도체실험실을 활용하여 6인치 기판 상에 Self-Aligned Top-gate 산화물 TFT의 표준공정을 개발함과 동시에 2차년도 충남TP 장비 셋업을 위한 기초데이터를 확보하고자 함.



[그림31] Self-align 산화물 TFT 공정순서도 및 도핑공정 모식도

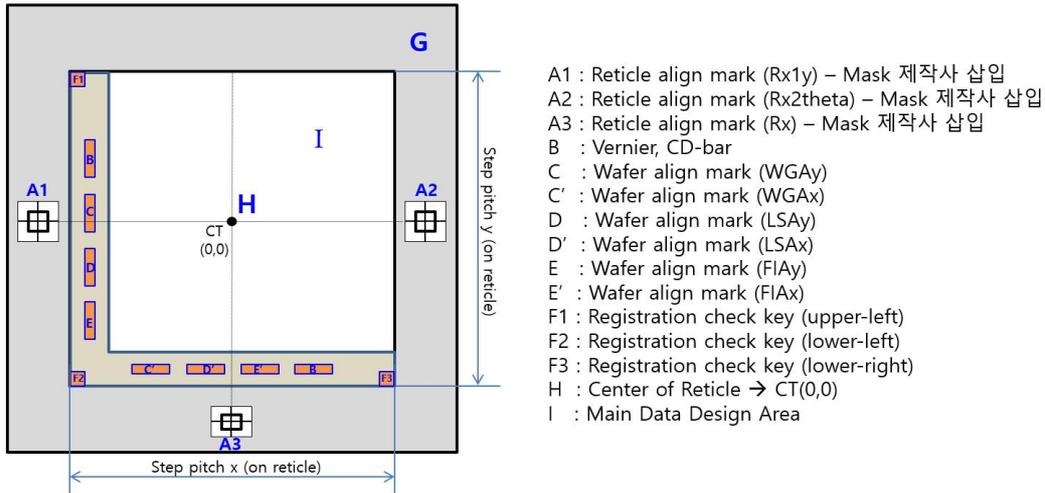
- Top-gate 산화물 TFT 표준소자 제조 공정 IP

- 채널길이 10 um 이내, 이동도 10 cm<sup>2</sup>/Vs 이상
- Von 균일성 1 V 이내 (6인치 기판내 3σ 기준)
- 평판디스플레이 초기 사용된 비정질 실리콘 TFT 등에서부터 널리 사용된 BCE (Back-channel etch)구조는 산화물 TFT에서 많이 사용되었으나 전극 중첩영역에 의한 기생 커패시턴스에 의한 RC 지연 단점이 있음.



[그림32] Self-align 산화물 TFT 단면구조(좌) 및 소자사진(우)

- 현재 양산에 사용되는 산화물 TFT 구조는 이를 보완한 구조이지만, 산화물반도체 상부에 증착되는 게이트절연막 공정과 소스/드레인 영역의 도핑을 위한 SiNx 층간절연막(ILD: Inter-layer dielectric) 공정 등이 핵심기술 IP로 확보되어야 함.
- 2세대 Bottom-gate 산화물 TFT TEG 설계 IP
- 공정 평가 TEG, TFT 파라미터 TEG, 균일도 평가용 TEG 배치
- TFT 회로 3종 (Logic, Gate driver, Pixel circuit) 설계



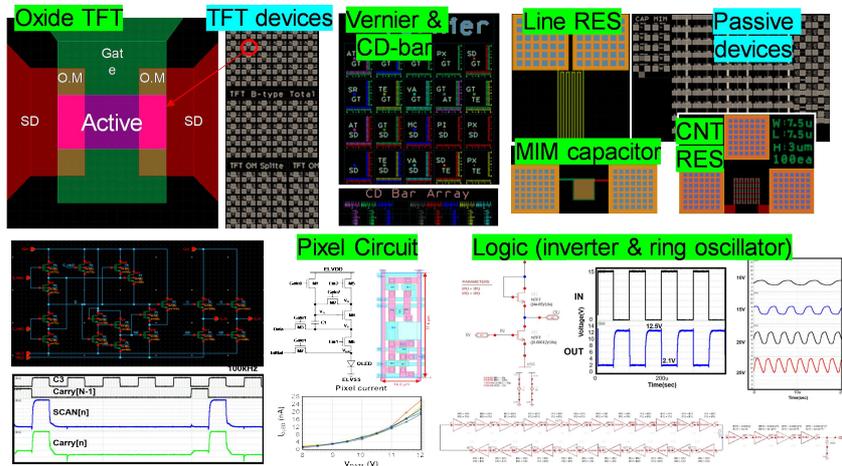
[그림33] NIKON FX-601F Stepper 마스크의 Reticle 구성도)

충남TP의 aligner 장비 사양에 맞는 Stepper aligner 표준 TEG 마스크의 제작이 필요. TEG 마스크는 stepper 장비 사양에 맞는 장비 얼라인 키 (A1,A2,A3)를 포토마스크 제작사에서 추가삽입해야 함.

Stepper
Gen 2 (370 mm x 470 mm)
Gen 3 (550 mm x 650 mm) LCD panels
Resolution: $\leq 2.4 \mu\text{m}$ (isolated pattern), $\leq 3 \mu\text{m}$ (L/S)
Projection magnification 1: 1.25x
Exposure field 120 mm square to 98.78 (H) $\times$ 138 (V) mm ( $\leq \phi 169.71$ mm)
Reticle size: 6"
Holds: $\sim$ (50) reticles
Overlay: $\leq 0.5 \mu\text{m}$ (EGA, IMI + 3 $\sigma$ )
Throughput: (30) shots, 65 sec (40 mJ/cm <sup>2</sup> )

[그림34] NIKON FX-601F Stepper aligner 장비의 스펙

- NIKON FX-601F Stepper aligner 장비는 Line/space 패턴은 3 $\mu\text{m}$  정도, Island 패턴은 2.4 $\mu\text{m}$  정도의 노광 해상력을 갖고, overlay 마진은 0.5 $\mu\text{m}$  임.
- 경계부 overlay 오차는 0.3 $\mu\text{m}$  로서 픽셀어레이의 stitching 설계에 활용할 수 있으나 TEG 로 선제적인 검증 평가가 필요함. 노광장비의 성능을 평가하기 위한 TEG 마스크의 설계는 아래와 같이 구성함

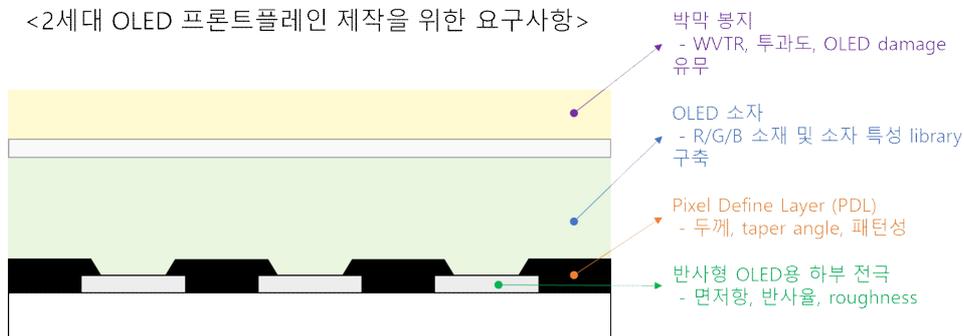


[그림35] 2세대 기판 공정 테스트용 산화물 TFT TEG 설계

- Oxide TFT는 BCE 구조의 산화물 박막트랜지스터 PDK를 참고하여 설계하되 노광 장비의 한계에 맞춰 design rule을 적용한 소자 종류를 추가하여 공정 후 전기적 특성 평가를 실시함.
- 노광장비의 얼라인 공차를 확인하기 위한 Vernier와 CD 패턴 측정용 CD-bar를 레이어 종류에 맞춰 설계/평가하고, Line 저항, Metal/ Insulator/Metal (MIM) 구조 capacitor, contact (MC, VIA) 평가용 컨택 저항과 같은 passive device 들을 다양한 패턴사이즈들로 구현하여 전극 소재의 전기적 특성 검증 평가함.
- 제작된 TEG 소자의 DC 특성, 단위 logic 특성을 평가함. 인버터, 링오실레이터 회로를 제작하고 입/출력 특성 ( $V_{out}/V_{in}$ )과 주파수 특성을 평가함.
- 픽셀 어레이 구동을 위한 내장형 게이트 드라이버 회로를 제작/평가를 통해 TEG 내에서 만들어진 소자의 구동능력, 전기적 특성 산포, 설계치 부합성, 회로적인 신뢰성을 평가함.
- 패널의 동작 검증을 위하여 간단한 화소 회로를 내재화하여 제작된 소자의 전기적 특성 및 구동능력 편차를 평가하고, 이를 줄이는 방법을 검증하여 회로에 대한 신뢰성을 분석함.

## o 요소기술 2 : OLED 소자 공정 구축용 소재/소자 특성 확보

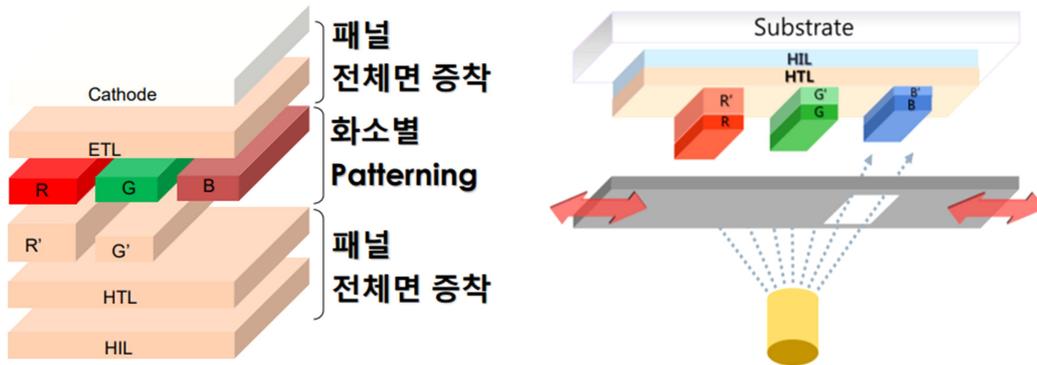
<2세대 OLED 프런트플레인 제작을 위한 요구사항>



[그림36] OLED 프런트플레인 요소기술

## o 상부 발광 OLED용 전극 및 PDL 소재 특성 평가

- 상부 발광 OLED 소자를 제작하기 위해서는 반사형 하부 전극이 형성되어야 하고, 안정적인 OLED 소자 구동 및 정확한 발광 면적을 설계하기 위해서 Pixel define layer(PDL)이 패터되어야 함.
- 2세대 장비 셋업을 위해서 요구되는 하부 전극 및 PDL의 요구사항에 대해서 기본적인 물성을 평가하고, 기초데이터를 확보하고자 함.
- FMM 적용가능한 R/G/B OLED 소재 및 소자 특성 확보



[그림37] FMM을 적용한 OLED 소자 구조 (OLED winter school)

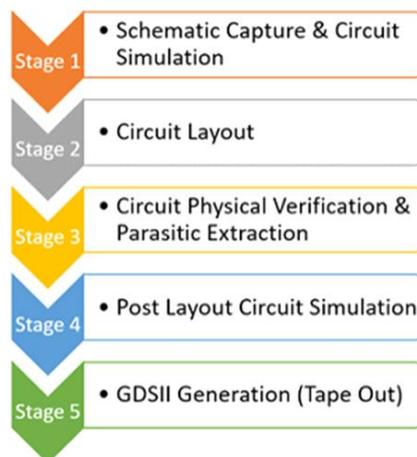
- FMM을 적용하면, R/G/B 각각의 화소에 발광층 및 공진구조를 조절하기 위한 유기 소재가 증착됨. 따라서, FMM을 적용한 OLED 소자를 제작하기 위해서는 R/G/B 각각의 발광 스펙트럼에 맞는 cavity 소자 구조가 설계되어야 함.
- 1차년도에는 충남TP에 셋업될 유기 소재를 바탕으로, R/G/B cavity OLED 구조를 설계하고, 구조에 따른 전기/광학적 특성에 대한 library를 구축하고자 함.
- 저온 PECVD 무기막 봉지 박막 특성 확보
  - 2세대 OLED 공정에는 Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> ALD 박막이 없이 SiNx 박막과 잉크젯 유기막만으로 봉지막이 구성됨. OLED가 손상되지 않는 100도 이하 저온에서 증착되면서도 OLED의 보호를 위한 충분한 배리어 특성을 갖는 SiNx PECVD 증착공정이 필요함.
  - ETRI에서는 ETRI 내부에 장비를 활용하여 저온 PECVD를 이용하여 공정 조건에 따른 SiNx 박막의 특성을 확인하고, 2차년도 충남TP 장비 셋업에 활용한 기초데이터를 확보하고자 함.
- 산화물 TFT 백플레인 및 OLED 프론트플레인 공정 IP 개발 : 6개 이상

[표20] 6인치 OLED 디스플레이 제조 관련 공정 IP 확보 계획 (예시)

순번	OLED 관련 공정 IP	비고
1	Top-gate 산화물 TFT 표준 소자 도핑 공정	6인치
2	Top-gate 산화물 TFT 표준 소자 제조 공정	6인치
3	Bottom-gate 산화물 TFT TEG 설계	2세대
4	상부발광 OLED용 하부 반사 전극 공정	6인치
5	FMM 적용을 위한 R/G/B OLED 소자 공정	단위TEG
6	OLED SiNx 봉지막 공정	6인치

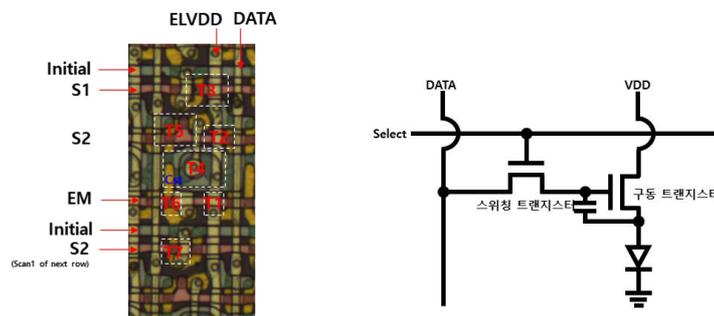
**[공동연구개발기관2(호서대학교)]**

- 요소기술 1 : 패널 설계-내부 보상 및 외부 보상
  - 패널설계를 위해 공정 파라미터, TFT 성능, OLED 특성 등을 분석한 후 아래 그림에 맞추어 설계를 진행



[그림38] 디스플레이 패널설계 Workflow

- 산화물 TFT 공정 평가용 패널설계:
  - 가. 6 인치급 외부 보상 화소 회로

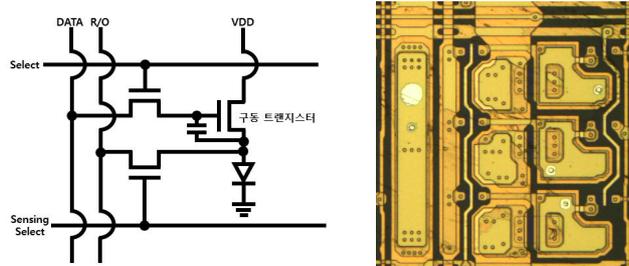


[그림39] 내부 보상 화소회로 예(좌), 2T1C 화소 회로의 회로도(우)

- AMOLED 패널을 구동하기 위한 화소 회로의 기본적인 형태는 2개의 TFT와 1개의 정전용량으로 구성된 2T1C 화소 회로이며 외부 보상의 경우는 3개의 TFT와 1개의

정전용량으로 구성

- OLED의 휘도는 화소 회로의 구동 TFT에 흐르는 전류에 의해 결정되지만, TFT의 문턱전압은 위치나 시간에 따라 변하기 때문에 이를 보상하지 않으면 불균일한 이미지를 얻거나 잔상 등의 문제가 생김
- 이를 보상하는 방법은 화소 회로 외부에서 구동 트랜지스터의 문턱전압을 보상하는 외부 보상 방식과 화소 회로 내에서 보상하는 내부 보상 방식이 있음



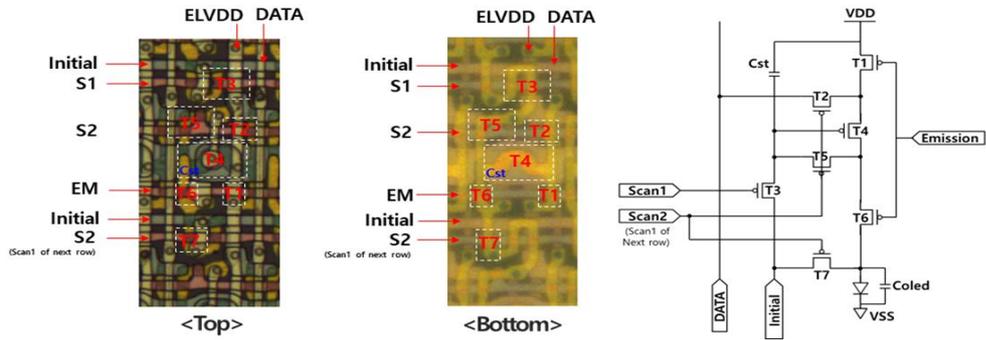
[그림40] 외부 보상 화소 회로의 회로도(예)

- 외부 보상 방식은 화소 회로가 아닌 IC에서 보상이 이루어지며 일반적으로 3개의 트랜지스터와 1개의 정전용량(3T1C)을 사용하며, 화소 회로의 구성과 보상 방식이 내부 보상에 비해 간단하여 각 화소의 면적을 작게 설계할 수 있고 수율이 높아 대형 디스플레이에 주로 사용됨



[그림41] 55인치 4K OLED TV 패널에 집적된 외부 보상 화소 회로의 (a) 현미경 사진과 (b) 회로도

- 위 그림은 55인치 4K OLED TV 패널의 화소 회로를 분석한 것으로 산화물 TFT를 기반으로 외부 보상 화소 회로를 구성하였다. 산화물 TFT는 균일도가 높고 공정 비용이 저렴하여 대면적 디스플레이의 백플레인에 적용하기 유리한 장점이 있음
- 그림은 모바일 디스플레이의 화소 회로를 분석한 것으로 7개의 트랜지스터와 1개의 정전용량(7T1C)을 사용하여 외부 보상 화소 회로에 비해 TFT와 신호 배선의 수가 많은 것을 확인할 수 있다. 이러한 구조의 회로를 제한된 화소 면적 내에 설계하기 위해서 TFT의 면적을 최소화하여 공간을 확보 필요

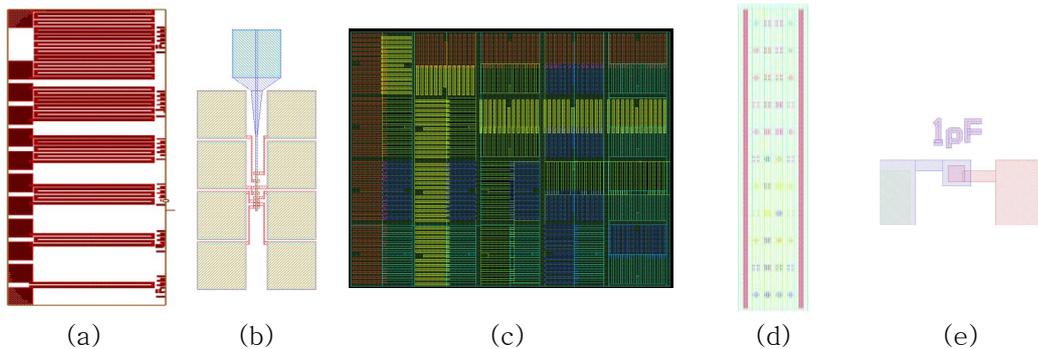


[그림42] 모바일 디스플레이 화소 회로의 현미경 사진과 회로도

- 하지만 산화물 TFT는 앞서 언급한 장점에도 불구하고 전하이동도가 낮은 공정 폴리실리콘 (LTPS) TFT에 비해 낮아서 내부 보상 화소는 어려우며 외부보상회로를 사용함

나. 공정평가용 패턴

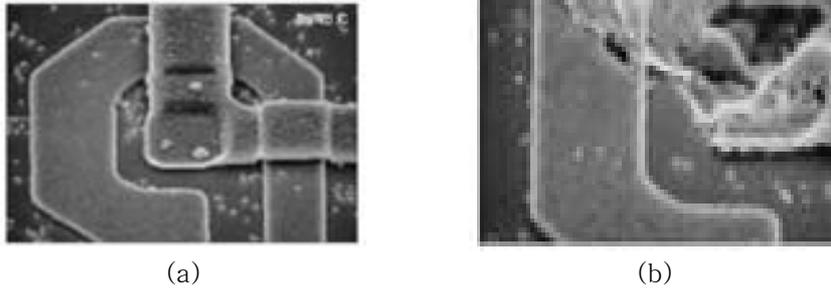
- 공정을 평가하기 위한 패턴은 그림과 같이 배선 저항, 컨택 저항 (Contact resistance), 버니어 (Vernier), 정렬 키 (Alignment key), 정전용량 (Capacitance) 평가 패턴 등이 있고, 이러한 평가용 패턴은 패널에 설계 시 본래의 패턴과 함께 배치하여 동일 기판에서 위 언급한 특성을 실시간으로 확인하여 검토할 수 있어야 한다. 따라서, 향후 설계 최적화에 활용을 위해, 위 언급된 공정 평가용 패턴의 설계를 함께 배치함



[그림43] 공정 평가용 패턴 예시 (a) 배선 저항 평가, (b) 버니어 패턴, (c) 컨택 저항 평가, (d) alignment key, (e) 정전용량 평가  
모바일 디스플레이 화소 회로의 현미경 사진과 회로도

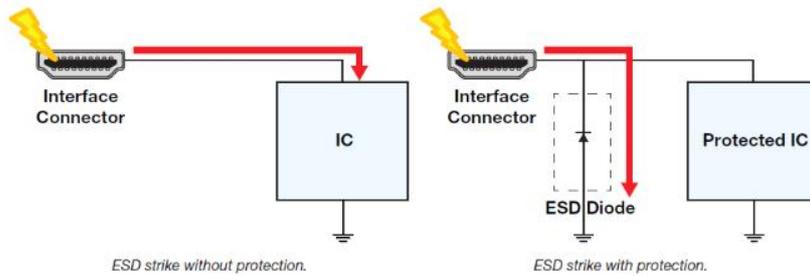
다. 정전기보호회로

- 정전기(ESD, Electrostatic Discharge)는 반도체 공정, 회로 내 축적된 전하, 인체의 접촉 등 여러 요인에 의해 발생한다. 정전기가 발생하면 일시적인 수백 Volt의 과전압이 인가되어 단발적인 오동작을 유발하거나 회로에 그림과 같은 영구적 손상이 나타나므로 패널에 정전기 보호회로를 내장해 내구성을 확보 필요



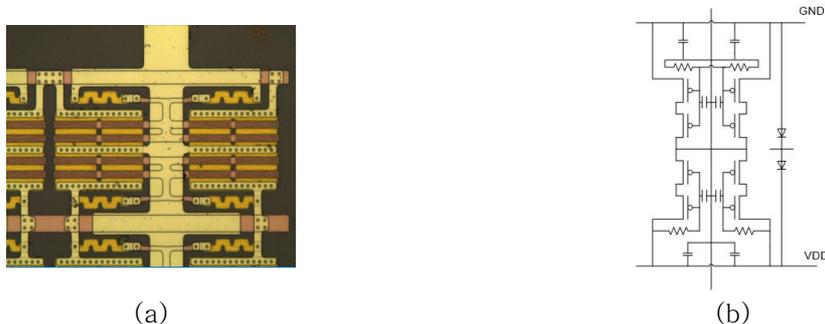
[그림44] (a) 정상적인 IC와 (b) ESD로 인해 손상된 IC

- 정전기 보호 회로는 입력단으로부터 발생한 순간적인 고전압, 고전류가 회로로 인가되기 전에 공통 전극으로 방출하여 회로를 정전기로부터 보호하는 역할을 함



[그림45] 정전기 보호회로의 기본 동작 원리

- 회로의 기본 동작 원리는 정전기가 발생해 다이오드의 항복 전압보다 높은 전압, 전류가 인가되면 IC에 도달하기 전에 다이오드를 통해 접지단으로 해소하는 것으로 위 그림의 ESD Diode가 그 역할을 함
- 그림은 모바일 디스플레이 패널의 ESD 보호 회로의 현미경 사진과 회로도 p-type TFT와 저항, 정전용량으로 구성되었다. Emission driver, scan driver의 다이오드 구조의 p-type TFT를 이용해서 입력신호 배선과 공통 접지를 연결하고 정전기로 인한 오동작을 방지하고 있다. 이번 1차년도 과제에서 위 분석 결과를 바탕으로 정전기 보호회로를 설계하고 시뮬레이션으로 특성을 파악

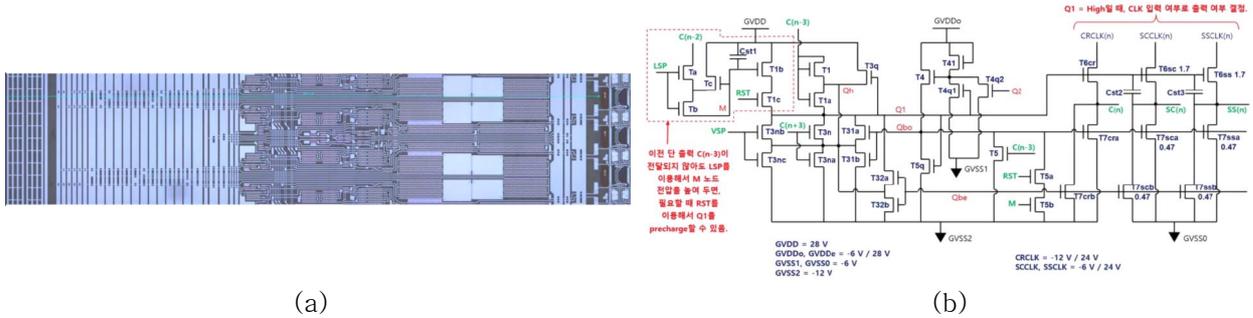


[그림46] 디스플레이 패널에 집적된 ESD 보호 회로  
(a) 현미경 사진과 (b) 회로도

- 요소기술 2 : 패널 집적 스캔 드라이버 회로
  - 스캔드라이버: HD 급 frame 주파수 120 Hz

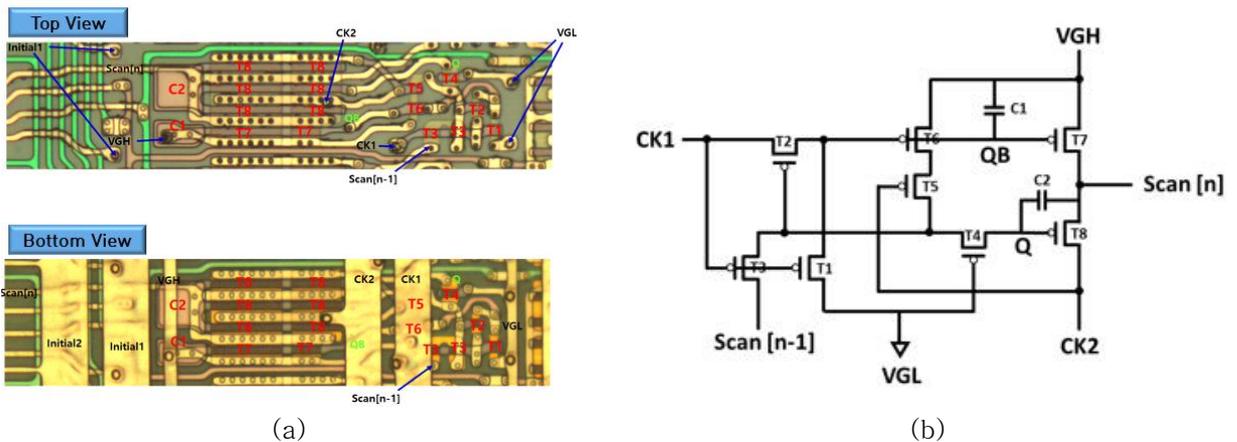
- 스캔드라이버 패널 적용: 6 인치급
- 고유스캔드라이버 개발
- 임의 스캔 가능, 디플리션형에서도 동작

○ 그림은 산화물 TFT를 기반으로 제작된 55인치 4K OLED TV 패널의 스캔 드라이버를 분석한 사진이다. 한 유닛의 출력을 다른 유닛의 입력, 출력으로 사용하는 쉬프트 레지스터 구조를 사용



[그림47] 55인치 4K OLED TV 스캔 드라이버 (a) 현미경 사진과 (b) 회로도

- 쉬프트 레지스터 구조를 사용해서 드라이버 구동에 필요한 신호 배선을 줄였으며, 오류 누적 문제를 해결하기 위해서 이전 단의 출력이 전달되지 않아도 LSP 신호를 이용해 오류를 해소하는 구조로 설계되어 있다. 그리고 산화물 트랜지스터가 공핍형인 단점을 극복할 수 있도록 설계가 되어 있음
- 다음 그림은 모바일 디스플레이 패널에 집적된 시프트 레지스터 형식 스캔 드라이버를 분석한 것으로 8개의 TFT와 2개의 정전용량을 사용하였음



[그림48] 모바일 디스플레이 스캔 드라이버 (a) 현미경 사진과 (b) 회로도

- 호서대학교는 각각 산화물 TFT와 유기 TFT를 이용하여 스캔 드라이버에 관한 선행 연구를 진행해 특허출원 1건, 특허 등록 1건을 달성하였음. 선행 연구에서 개발된 스캔 드라이버는 디코더 방식을 사용하였으며 부트스트래핑을 이용해 구동 속도를 개선하였음.
- 디코더 방식은 일반적으로 사용하는 시프트 레지스터와 달리 각 단이 독립적으로

동작하여 물리적 스트레스, 열화 등으로 인한 오류가 누적되지 않는 장점이 있어 플렉서블, 스트레처블 디스플레이 같은 차세대 디스플레이에 적합함

- 선행 연구에서 개발된 스캔 드라이버는 회로의 구조가 간단하며 임의 스캔이 가능하고 디플리션형 박막트랜지스터도 동작이 가능한 장점이 있음

관인생략

**출원번호통지서**

출원 일자 2021.10.06  
 특 기 사 항 심사청구(유) 공개신청(무) 창조번호(P219357)  
 출원 번호 10-2021-0132337 (접수번호 1-1-2021-1144682-92)  
 (DAS접수코드 772)  
 출원인 명칭 호서대학교 과학협력단(2-2005-025735-0)  
 대리인 명칭 장수원(9-2000-000187-0)  
 발명자 명칭 배형성 이혁수 김서진  
 발명의 명칭 스캔 구동 회로

**특 허 청 장**

<< 안내 >>

1. 권리의 출원은 권리와 같이 정상적으로 접수되었으며, 이후의 심사 진행상황은 출원번호를 이용하여 특허포털사이트(www.patent.go.kr)에서 확인하실 수 있습니다.  
 2. 출원료 미납 수수료는 접수일로부터 다음날까지 통정된 납입명세서에 성명, 납부자번호 등을 기재하여 가까운 은행 또는 무체국에 납부하여야 합니다.  
 3. 납부자번호: 010(가문코드) + 장수원  
 4. 권리의 주소, 연락처 등의 변경사항이 있을 경우, 즉시 특허고격번호 정보변경(명칭, 정정신고서)을 제출하여 이의 출원 이후의 각종 통지서를 정상적으로 받을 수 있습니다.  
 5. 기타 심사 절차(예)에 관한 사항은 특허청 홈페이지를 참고하시거나 특허고격상담센터☎ 1544-8080에 문의하여 주시기 바랍니다.  
 ※ 심사제도 안내: http://www.kipo.go.kr/vis/faq/faq01.htm

등록특허 10-2567651

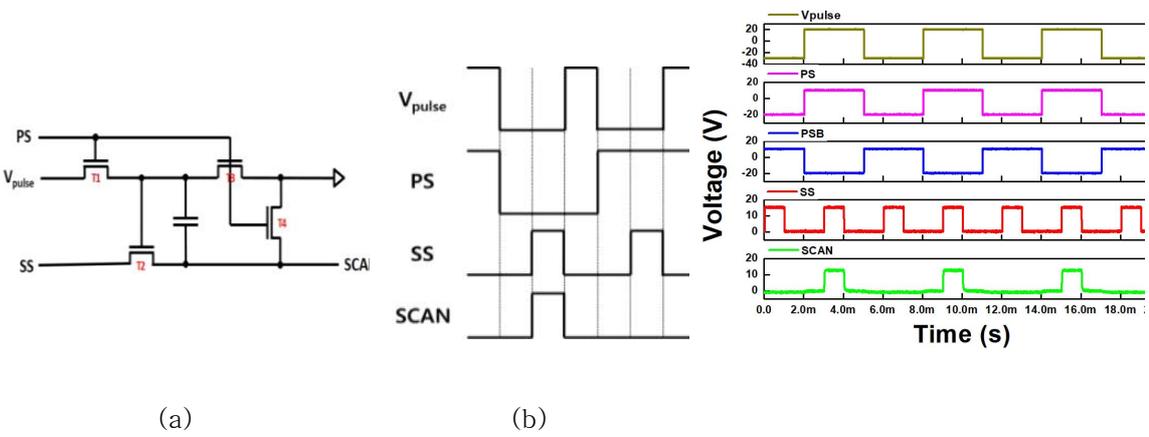
	<b>(19) 대한민국특허청(KR)</b>	<b>(45) 공고일자</b> 2023년08월23일
	<b>(12) 등록특허공보(B1)</b>	<b>(11) 등록번호</b> 10-2567651
		<b>(24) 등록일자</b> 2023년08월16일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.) <b>G09G 3/3266</b> (2016.01) <b>G09G 3/00</b> (2006.01)	(73) 특허권자 <b>호서대학교 과학협력단</b> 충청남도 아산시 배방읍 호서로79번길 20 (호서대 학도)
(52) CIP국제분류 <b>G09G 3/3266</b> (2016.01) <b>G09G 3/3265</b> (2020.08)	(72) 발명자 <b>배형성</b> 경기도 수원시 팔달구 권량로 372(우연동, 월드메 트디앙 아파트) 105동 201호
(21) 출원번호 <b>10-2023-0020386</b>	<b>이혁수</b> 인천광역시 중구 천마로 277, 269동 1004호 (지방별 명수)
(22) 출원일자 <b>2023년02월15일</b>	(74) 대리인 <b>장수원</b>
실사청구일자 <b>2023년02월15일</b>	
(56) 선행기술조사문헌 KR102043135 B1 KR10201201067528 A KR102355831 B1 KR1020230049293 A	

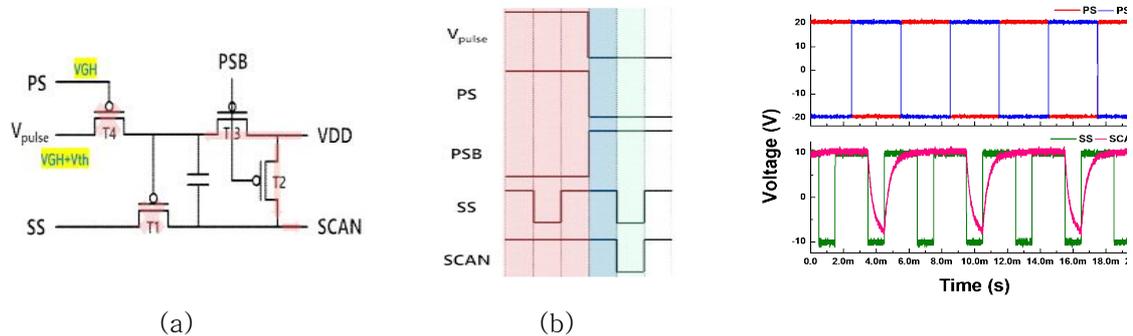
전체 청구항 수 : 총 8 항  
 (54) 발명의 명칭 **신호선 수를 줄인 스캔 구동 회로**  
 심사관 : **곽정균**

**(57) 요약**  
 본 발명은 신호선 수를 줄인 스캔 구동 회로에 관한 것으로, 더욱 상세하게는, 트랜지스터의 특성 변화에 민감하며 트랜지스터의 특성 변화가 일정한 범위 이내더라도 동작에 영향을 미치지 않는 스캔 구동 회로에 관한 것이다. 따라서 일반적인 박막형 가변 컷이나 유전기판이나 스트레처를 가변에 적용하였을 때 수율이 높은 장점을 지니는 스캔 구동 회로이다. 또한 구동회로와 되는 스캔 수가 늘어나더라도, 스캔 구동회로를 구성하는 배선 수의 증가를 최소화할 수 있는 스캔 구동 회로에 관한 것이다.  
 본 발명에 의하면, 스캔 출력 수를 줄이지 않으면서 필요한 신호선의 수를 줄이는 스캔 구동 회로를 제공한다.  
**도 1**도 - 도8

(a) (b)  
 [그림49] 스캔 구동 회로 (a) 특허출원번호통지서, (b) 등록특허공보



[그림50] 산화물 TFT 기반 디코더형 스캔 드라이버  
 (a) 회로도, (b) 타이밍도, (c) 10 kHz 구동 결과



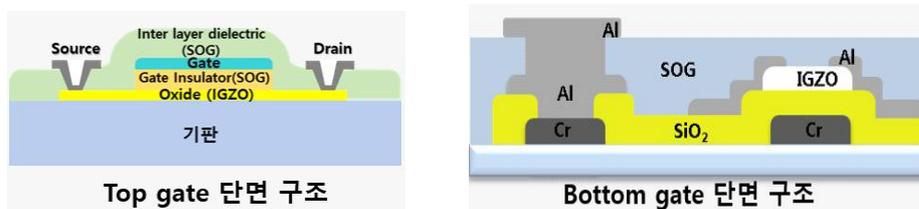
[그림51] 유기 TFT 기반 디코더형 스캔 드라이버  
 (a) 회로도, (b) 타이밍도, (c) 1 kHz 구동 결과

- 이러한 고유한 스캔 드라이버는 호서대의 클린룸을 이용해서 개발하고 기술이전이 가능함



[그림52] 호서대 클린룸

- Top Gate와 bottom 게이트 공정 구성의 예는 다음 그림과 같음



[그림53] Top Gate와 bottom 게이트 공정 구성의 예

- 이러한 공정을 이용하여 신규 스캔 드라이버를 개발하고 패널에 적용 확인
- HD 120Hz 패널 구동 시 1 frame time은 약 8.3ms이며 마진을 고려한 gate writing time은 9.6  $\mu$ s로 계산된다. 산화물 TFT를 기반으로 선행 연구에서 개발된 스캔 드라이버는 10 kHz 구동을 달성하였으며 이를 개선하여 동작 시간을 확보하고 패널에 적용해 동작 속도와 신뢰성이 높은 패널을 설계

### [공동연구개발기관3(충남테크노파크)]

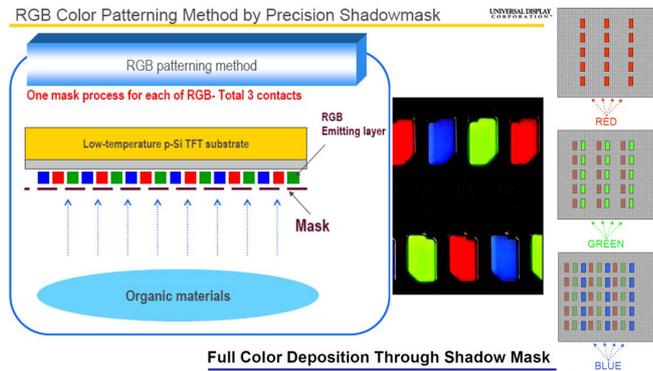
- **요소기술 1 : 2세대 기판 TFT 장비 단위공정 레서피 확보**
  - 2세대 기판 TFT 장비 단위공정 레서피 확보(장비별)
  - (세정, 증착, 노광, 식각, 열처리 등 세부 공정 레서피 확보)
  - LTPS 공정을 위한 ELA, 이온 도핑 단위공정 레서피 확보
  - 각 공정 별 평가 항목 수립 및 평가 방법 확보
- **요소기술 2 : 2세대 OLED 증착/봉지 단위공정 IP 확보**
  - FMM을 이용한 RGB OLED 증착 공정 IP
  - 패널 설계 IP에 따른 FMM 설계 IP
  - FMM 이용 증착 공정 레서피 확보

- 잉크젯 장비 이용한 OLED 봉지막 공정을 위한 모노머 테스트
- 박막 봉지 이후 봉지막 투습도 등 평가 IP 확보

[표21] OLED 공정라인 구축 계획 및 공정 사양

Level1	Level2	Level3	Level4	검토 방향	공정 사양 검토 대상	제품 연관 사양
공정 라인	OLED 공정 장비 구축	Photo Line	Photo 일괄 Line 검토	- PR코팅/노광/현상 일괄 공정 중 연속 공정 대응이 가능한 성능 확보	1. Coating 두께 2. Uniformity 3. Particle 4. Gantry 구성	1. Panel Size 2. 화소수 3. PPI 4. Current Driving 5. Drive IC
			PR코터	- PR/PI 2중 약액 평가를 위해 2 gantry 구성. 코팅 Uniformity 확보를 위한 tool 고려		
			노광기	- SDC 기중 설비로 Track 물류 연동 반영. 노광 성능 확보를 위한 제진 대책 마련		
			현상기	- 공정 개발 유리하도록 현상 bath 수량, 구성 및 세정 모듈 최적화 검토 - 배선/전극 증착 목적 5개 타겟 취급 시 Process Chamber 개수 최적화		
		Sputter	Process Chamber	- 단위막 특성 확보 및 유효 성막 영역	1. 챔버 개수 2. 두께 3. 비저항 4. 유효 성막 영역	1. Panel Size 2. 화소수 3. PPI 4. Current Driving
				- a-Si/SiNx/SiOx 증착 목적 Process Chamber 개수 최적화	1. 챔버 개수	1. Panel Size
		CVD	Process Chamber (TFT)	- 단위막 특성 확보 및 유효 성막 영역	1. 두께 2. Uniformity 3. 유효 성막 영역	2. 화소수 3. PPI 4. Current Driving
				- 봉지막 특성 확보	1. WVTR값 2. 막 친수성 3. 막 치밀도	1. Flexible 기판
		Dry Etch	Process Chamber	- OLED 증착 - Encap. Inline 물류 최적화	1. Particle 2. Inline 물류	2. Emission Direction
				- Etch Layer 개수에 따른 Process Chamber 개수 최적화	1. 챔버 개수	1. Panel Size
		Wet Etch/Strip /세정기	Process Chamber	- 단위막 특성 확보 및 유효 성막 영역	1. 챔버 개수 2. Etch Uniformity 3. Taper 각도	2. 화소수 3. PPI 4. Current Driving
				- 공정 개발 유리하도록 식각/박리 구간 bath 수량, 구성 및 세정 모듈 최적화 검토	1. Etch Rate 2. Etch Uniformity 3. 약액 종류	1. Panel Size 2. 화소수 3. PPI 4. Current Driving
		소자	퍼니스	- 기판 대응 가능 온도 및 Uniformity	1. Max 온도, 온도변동 2. 온도 Uniformity	1. TFT Mobility
				- ELA/LLO	1. Laser/Optic 사양 2. Stage 정밀도	2. Current Driving 3. Gate Driver
				- 검출 장비에 따른 Risk 최소화	1. Particle	4. Flexible 기판
			Ion Doping	- 이온 주입 Dose 용량	1. Doping Uniformity	

- 각 단위공정 레서피 개발은 크게 TFT 공정에 활용하는 레서피, OLED 공정에 활용하는 레서피로 크게 분류 할 수 있으며, 각 요소 기술별로 레서피 개발을 진행하고, 향후, 기준 모델을 선정하여 OLED 패널을 제작하는 종합공정 개발을 통해 시제품 개발 추진
- TFT(Thin Film Transistor) 공정은 OLED 제작을 위한 Oxide TFT 방식을 추진하며, 유리 기판을 베이스로 OLED 제작이 가능토록 구축
  - 이를 위한 단위공정 장비는 SPT, CVD, Photo, Etcher(Wet/Dry), Dev/Strip를 메인으로 하여, 각 TFT 공정에 필요한 Recipe를 마련
- 정공 주입층, 정공 수송층, 발광층, 전자 수송층, 전자 주입층까지의 유기물 증착, 그리고 금속 음극의 증착이 순차적으로 공정 수행. 특히, 발광층 증착 과정에서 컬러 구현을 위해 RGB에 대한 발광층들이 미세 금속 마스크(Fine Metal Mask, FMM)의 홀을 통하여 증착하며, 본 연구과제를 수행하기 위한 적합한 FMM을 설계 제작하여 적용 테스트 추진

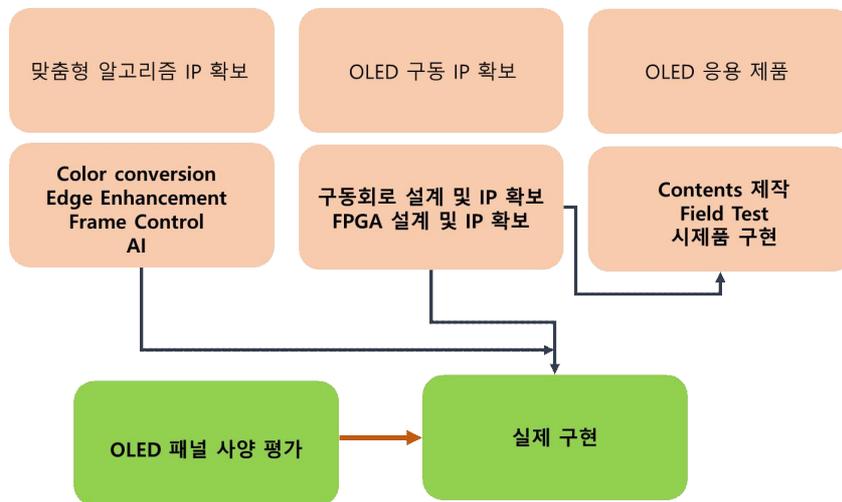


[그림54] RGB Color Patterning 기법 예시

## (2) 2차년도

### ① 개발 목표

[주관연구개발기관(써니웨이브텍)]



[그림55] 2차년도 목표

OLED 응용 제품에 적용기술 반려동물의 시각의 맞춤형 알고리즘 Color Conversion, Edge Enhancement, Frame Control, AI IP를 확보와 패구동 IP확보를 완료하여 OLED의 패널 사양평가와 제품의 필드테스트를 진행하여 응용 제품을 테스트 검증

#### ○ 요소기술 1 : 맞춤형 알고리즘 IP 확보

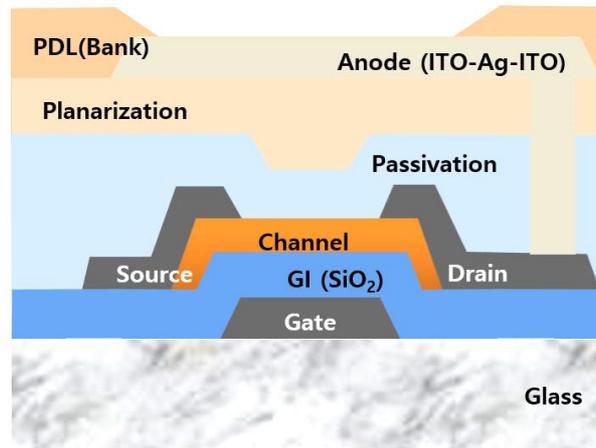
- Color Conversion, Edge Enhancement, Frame Control, Stitch, AI IP 확보

#### ○ 요소기술 2 : OLED 적용 IP 확보

- OLED Display 구동회로 설계
- OLED TFT Source driver 설계
- OLED Display 구동 IP 확보
- FPGA 적용에 따른 알고리즘 구현

- 연구 개발 디스플레이 패널 사양 평가 및 시연
- **요소기술 3 : OLED 응용제품 개발**
  - OLED 응용 반려동물 전용 IT 기기 개발
  - Contents 제작
  - Field test

[공동연구개발기관1(한국전자통신연구원)]



[그림56] 산화물 TFT AMOLED용 백플레인 구조

- **요소기술 1 : 산화물 TFT 백플레인 공정 기술**
  - 2세대 기판 Top-gate 산화물 TFT용 도핑 공정 IP
  - 2세대 기판 Top-gate 산화물 TFT 표준 소자 제조 공정 IP
    - 채널길이 10 um 이내
    - 이동도 10 cm<sup>2</sup>/Vs 이상
    - Von 균일성 1 V 이내 (2세대 기판내 3σ 기준)
  - TFT 상부 평탄층(Via), 픽셀전극, PDL 공정 IP (3개)
  - 2세대 기판 Bottom-gate 산화물 TFT AMOLED 패널 백플레인 공정 IP
  - 2세대 기판 산화물 TFT 백플레인 공정 IP 개발 : 6개
- **요소기술 2 : 2세대 기판 OLED 프론트플레인 공정 IP 확보**
  - 2세대 상부발광 OLED용 전극 및 PDL 공정 IP
    - 전극 반사율 90% 이상, 면저항 1Ω/sq 이하, PDL 패턴크기 5um 이하
  - FMM 적용 가능한 상부발광 R/G/B OLED 공정 IP
    - 1차년도 ETRI 제작 표준 소자 대비 효율 90% 이상
    - 2세대 기판 OLED 발광 균일도 90% 이상

- 저온 PECVD 무기막 봉지 공정 IP
- 2세대 기판 OLED 프론트플레인 공정 IP 개발 : 6개

**[공동연구개발기관2(호서대학교)]**

○ **요소기술 1 : 패널 화소 설계**

- 2세대 기판 목표 패널 설계 IP 확보: 15.96인치, 1280 x 720
- 120Hz 프레임 주파수 설계 IP 확보
- 2세대 기판 공정 평가용 화소 설계 IP 확보 : 5.81인치 640 x 430
- 정전기보호회로 설계 IP 확보
- 공정 평가용 패턴 설계 IP 확보
- 외부 인터페이스 패턴 설계 IP 확보

○ **요소기술 2 : 패널 집적 스캔 드라이버 회로**

- 스캔 드라이버: HD 급 frame 주파수 120 Hz 설계 IP 확보
- 스캔 드라이버 패널 적용: 15인치급 설계 IP 확보
- 자체 스캔 드라이버 개발 설계 IP 확보
  - 임의 스캔 가능, 디플리션(Depletion) 형에서도 동작 설계 IP 확보
  - 패널 적용평가 설계 IP 확보
  - 패널 화소 검토내용은 아래와 같음

[표22] 개발 패널 사양

해상도	1280 × 720(HD)	1280 × 720(HD)
화소 크기	273 um × 273 um	276 um × 276 um
스크린 사이즈	349.44 mm × 196.56 mm	353.28 mm × 198.72 mm
대각 크기	15.78 " (16:9)	15.96 " (16:9)

[공동연구개발기관3(충남테크노파크)]



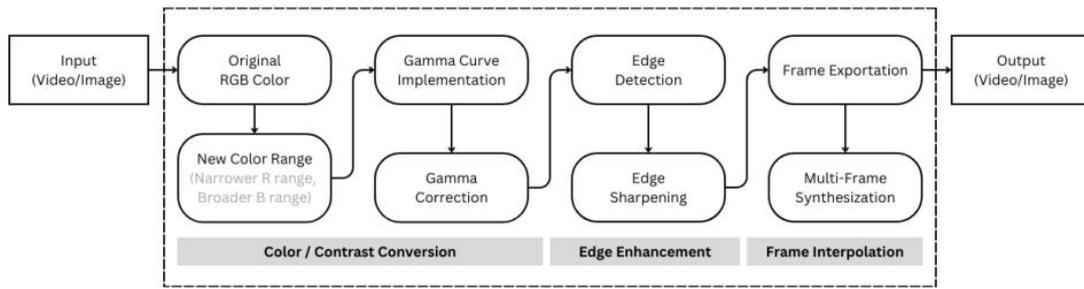
[그림57] 산화물 TFT 공정 IP 개발 추진전략

- **요소기술 1 : 2세대 기판 산화물 TFT 백플레인 공정 기술**
  - 호서대학교 설계 마스크, ETRI 공정 IP 적용 테스트
  - 2세대 기판 Top-gate 산화물 TFT용 시제품 제조 공정
  - 2세대 기판 Bottom-gate 산화물 TFT AMOLED 패널 시제품 제조 공정
  - LTPS 공정을 위한 ELA, 이온 도핑 단위공정
- **요소기술 2 : 2세대 기판 OLED 프론트플레인 공정 기술**
  - 2세대 기판 상부 발광 OLED용 시제품 제조 공정
  - FMM 적용 가능한 상부 발광 R/G/B OLED 공정
  - 2세대 기판 봉지 적용 시제품 제조 공정
- **요소기술 3 : 2세대 기판 TFT & OLED 측정 기술**
  - TFT 측정을 위한 평가기술 확보
  - OLED 측정을 위한 평가기술 확보
  - Laser Repair 및 패널 커팅 기술 확보

② 개발 내용 및 범위

[주관연구개발기관(써니웨이브텍)]

- **요소기술 1 : 맞춤형 알고리즘 IP 확보**
  - 맞춤형 알고리즘 IP 확보



[그림58] 맞춤형 알고리즘 적용 구성안

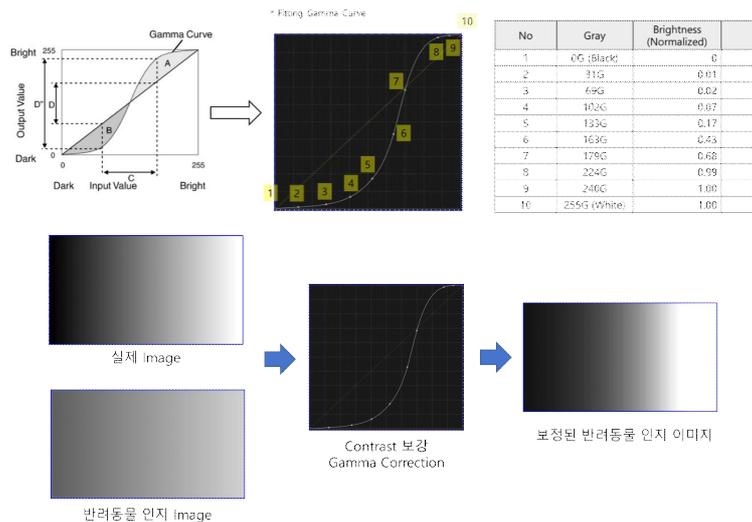
- Color Conversion 알고리즘 IP 확보

- 분석 기초 설계한 알고리즘에 대한 최적화 진행
- 연구 개발된 OLED 적용 전 일반 디스플레이 패널에 Color Conversion 필터를 적용하여 구현 및 평가 진행



[그림59] Color Conversion 필터 적용 예상 결과

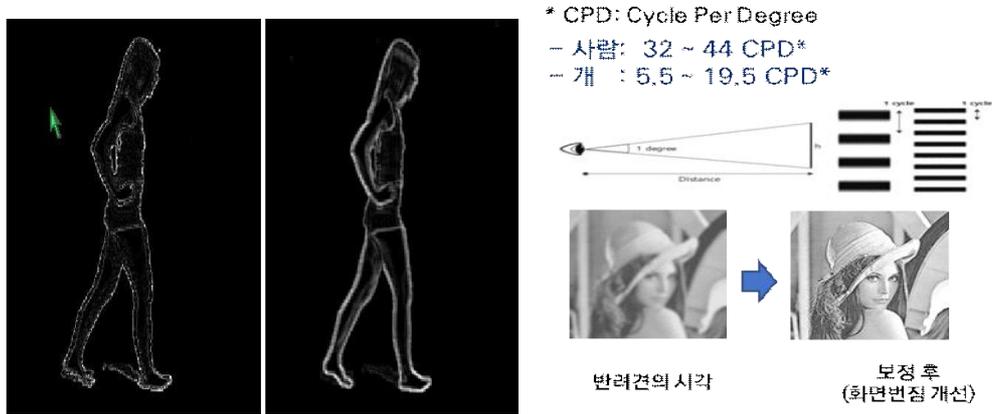
- 기존 Gamma Curve 중 중간범위의 기울기 값을 높여 Gamma 값을 급격히 변경 가능한 알고리즘 구현
- 영상의 대비를 극대화시켜 응용 제품에 적용 반려동물의 물체 인지를 도와 물체의 흥미를 높일 수 있도록 구성



[그림60] 일반 Gamma Curve 및 Fitting Gamma Curve

- Edge Enhancement & Emphasis IP 확보

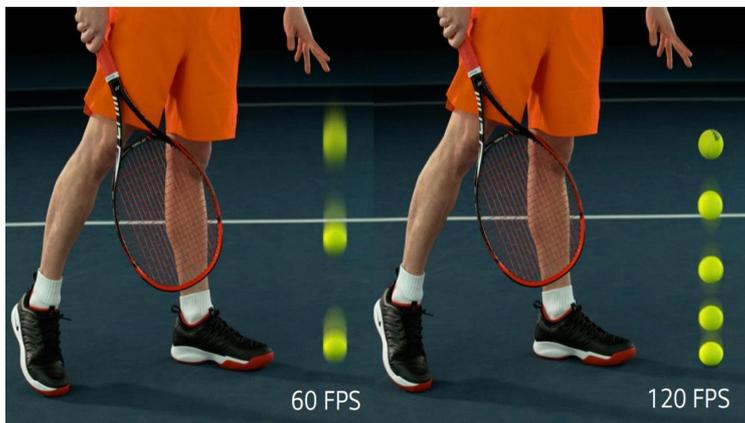
- 1차년도 설계 기반의 알고리즘에 대한 구현 및 수정 진행
- 연구 개발된 OLED 적용 전 일반 디스플레이 패널에 알고리즘을 적용한 구현 및 보정 진행



[그림61] 보정 알고리즘 적용 예상 결과

- Frame control IP 확보

- 프레임 사이 프레임 삽입에 대한 프레임 증가 기법 최적화
- 겹치는 부분에 대한 겹치는 픽셀의 평균을 이용하여 해당 위치의 픽셀값을 계산
- 비어있는 곳은 전후 프레임의 픽셀 평균값과 해당 위치의 블록에 포함된 모션 벡터들 중 가장 영향력이 큰 모션 벡터를 이용하여 채우는 알고리즘 적용 및 최적화 도출



[그림62] Frame control 적용 예상 결과

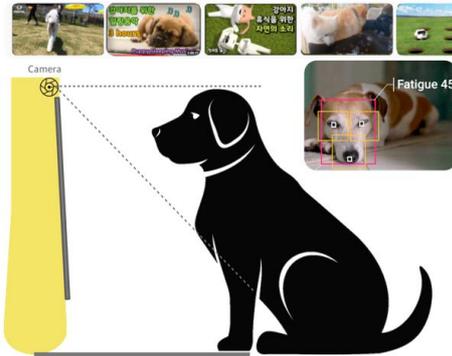
- AI 영상 분석

- 응용 제품에 대한 반려동물 전용 선호도 분석 알고리즘 설계



[그림63] 반려동물용 취향 분석 알고리즘 예시

- OLED 패널 적용에 따른 콘텐츠를 시청하는 비율 조사를 통한 선호도 분석

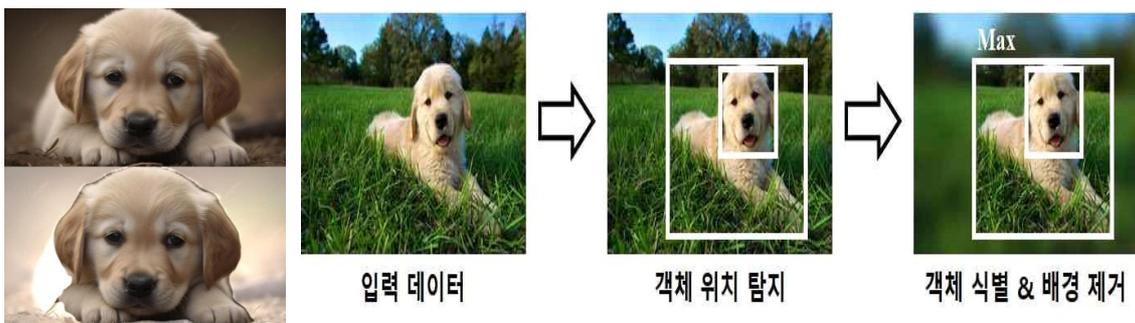


[그림64] AI를 위한 행동 패턴, 선호도 분석 구성도

- 반려동물 모니터링과 영상 분석을 통한 선호도 분석이 가능한 AI 설계

[표23] 모니터링 기반의 반려동물 분석 AI 수행 단계

단계	수행처	수행/처리	단계별 결과
1	현장	카메라 촬영	반려동물 후보 이미지
2	현장	이미지 화소 인식을 통한 동물/물체 확률 계산	이미지내 반려동물 유무 검출
3	현장	반려동물 존재시, 영상 촬영	반려동물 행동영상 확보
4	원격서버	영상 프레임별 분리 및 반려동물 머리 영역 추출	반려동물 머리 이미지 확보
5	원격서버	동물 눈, 코, 입 등 주요 부위 인식/위치 추출	정면 주시 여부 확인



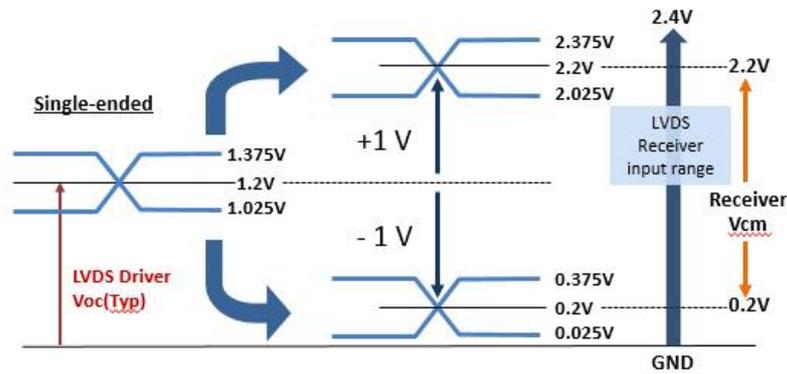
[그림65] segmentation 기술 예시

- 촬영 영상의 효과적인 학습을 위한 주변 환경 제거 기술 설계
- 영상 촬영을 위한 카메라 내 표적 추적을 위한 Detection 기술 적용

○ 요소기술 2 : OLED 적용 IP 확보

- LVDS Interface

- LVDS Tx 350mV (vref=1.2V) 아날로그 신호를 Digital로 변환하여 영상 Logic 설계 및 설계 기법 최적화



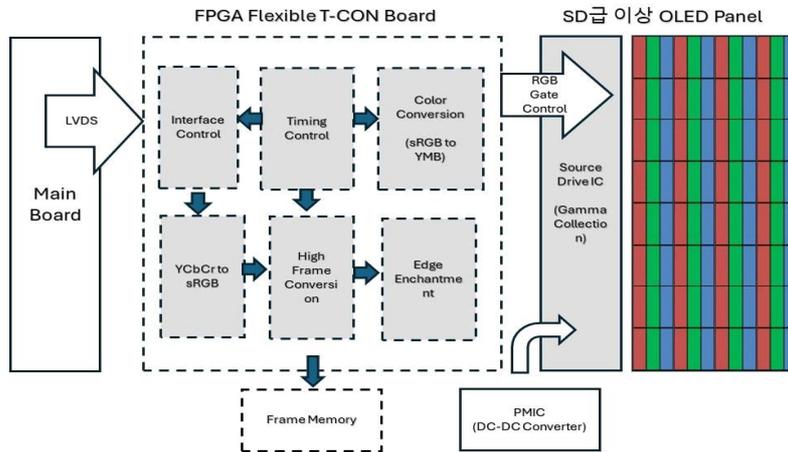
[그림66] LVDS Interface 예시

- YCbCr to sRGB FPGA IP 설계
  - YCbCr (4:2:2) 영상체계를 standard RGB 체계로 전환하여 패널소스 전달 가능한 설계 기법 도출



[그림67] RGB and YCbCr Color 변환 예시

- T-CON Timing Control FPGA IP 구현
  - Panel Source RGB signal을 결정하기 위해서 Main Board의 신호를 제어 방안 도출
  - 내부의 영상을 Control 하면서 정확한 순차 구동을 위한 Source / Gate driver를 제어 Logic 설계 및 최적화
- Color Conversion FPGA IP 구현
  - Color Gamut의 표현 정확성을 위해 Color의 확장 및 변환 코드 Logic 설계
  - 안정된 Color Mapping을 하기 위한 Logic 설계
- Edge Enhancement FPGA IP 구현
  - 이미지 내 윤곽선을 강조하기 위해 도출 및 극대화 방안 도출
  - 움직임과 구별을 차별성 확보 및 이미지 윤곽선을 도출하기 위한 Logic 구성
- Frame FPGA IP 구현
  - 영상 Frame 알고리즘에 따른 영상 표출 및 변환 제어 Logic 구성 및 최적화
  - 패널에 RGB 이미지 표출 제어 Logic 설계 및 기법 최적화



[그림68] T-CON Timing Control IP 구성도 예시

- 패널 평가
  - Stich Test 구성
  - 평가시스템 구축에 따른 디스플레이 사양 평가
  - 구동회로 및 디스플레이 구현 및 알고리즘 변환 시연

○ 요소기술 3 : OLED 응용제품 개발

- OLED 응용 반려동물용 IT 기기 최적화
  - 1차년도 구성 안에 따라 IT 기기 최적화 제작
  - 시 제품 설계 및 동작 구현 Field Test가 가능한 형태로 구현
  - Color 평가 시스템 구축
  - 구동 회로 시스템 구축
  - 영상 재생을 위한 안드로이드 OS 기반의 시제품 적용 및 최적화
  - 맞춤형 알고리즘에 대한 개발 제품에 적용 및 기능 검증 진행



[그림69] 맞춤형 알고리즘 적용

- Contents 제작

- 반려 동물 IT 기기의 기능구현 및 개발과 더불어 고객에게 지속적인 양질의 콘텐츠를 제공하기 위한 콘텐츠 전략 기획
- 사용 가구의 소비자 경험과 요구사항 등을 직접 반영하고, 고객의 데이터를 기반으로 맞춤형 소비자의 케어 서비스를 지향함.
- 콘텐츠 제작사/서비스 및 판매 제휴사와 제휴하여 '선순환 플레이' 휠을 구축

하여 소비자 맞춤형 콘텐츠를 제작 공급

- Field test

- 시제품에 대한 제품구매의 유발(Trigger) 요인과 장애(Barrier)요인을 조기에 파악하고, 제품 사용 후 만족 혹은 불만족 포인트를 확인하고 개선 반영하기 위함
- 필드테스트 2단계 방법을 적용함.

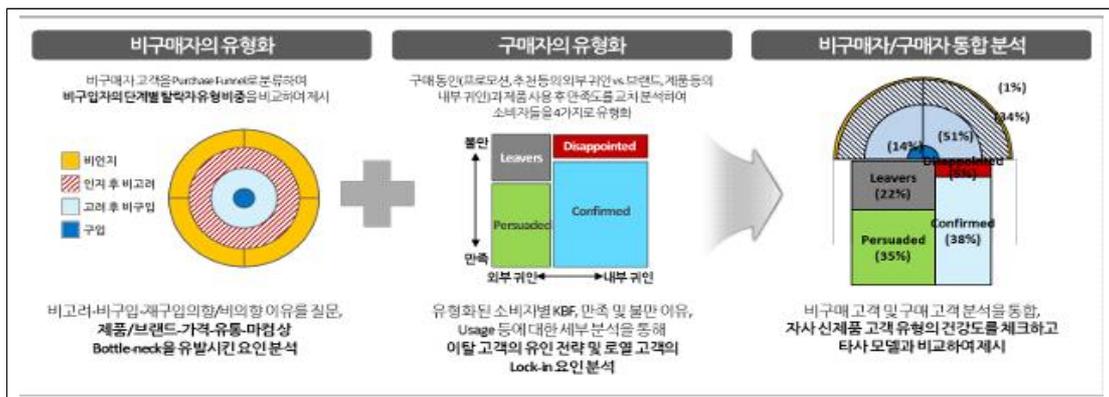
[표24] 필드 테스트 단계별 계획

단 계 별	Target
1 단계 리서치 (30일)	·개발진행 중 리서치 조사로 데이터 베이스 확보 · 리서치 조사 등으로 소비자의 NEEDS/시장/요구사항등 개발반영
2 단계 실증테스트 (60일)	·실제 반려동물을 키운 개발자가 직접 반려동물의 반응과 견주의 의견을 반영하여 개발 구성 (H/W,SW)에 반영 제품 개발

가. 1단계 : 리서치 조사를 통한 소비자 분석

시장반응조사 (Market Response Survey)는 신제품의 IMC (Integrated Marketing Communication)성과를 측정 · 관리하고, 신제품 출시 3~6개월 이내에 초기 시장성을 점검하는 조사이다. 이 조사는 신제품의 시장 경쟁력을 측정하고 향후 후속 제품의 지속적인 성장을 위한 마케팅 전략과 방향성을 도출하는 것이 주된 목적임.

HOC 분석 모듈에서는 유형화된 비구매고객 혹은 구매고객의 통합 분석을 통해 경쟁사 대비 고객 유형의 건강도를 체크할 수 있으며, 자사 제품에 대한 Unstable Customers (Dissatisfied, Leavers, Persuaded)를 어떻게 하면 자사 고객화 할 수 있는지를 분석.



[그림70] HOC(House of customer 모델의 구매자/비구매자 분석 예시

위의 예시와 같이 비구매자의 비 구매의 이유, 비고려등의 요인을 분석하고 구매자의 소비자의 만족, 불만족이유 등을 통합으로 분석하여 제품의 건강도를 체크하고 타사모델과 비교 분석하여 제품을 강화함.

나. 2단계 : 실증 테스트 (개발 컨셉에 반영)

시제품 출시의 마지막 개발 테스트 과정에 반영하게 될 개발자의 필드 테스트에 의하여 시제품 전의 디버깅, 소비자(견주, 반려동물)의 관점에서 사용하게 하면서 개발에 반영하게 하는 단계임.

> H/W : Display 화질 및 운영 안정성, 리모콘 및 스위치 등의 신뢰성 확보

반복된 동작 테스트 검증, 디자인 및 기구 보완 사항 점검 / 업그레이드

> S/W : 도그필터 특성 검증, 색변환 보정 시뮬레이션 반복 검사, 반려동물에 적용한 콘텐츠 구성 및 개발 반영

[ 표25 ] 실증 테스트 예시

항목	Target
조사대상	- 만19~59세 성인남녀, 반려견 양육자 - 월 평균 10만원 이상 반려견에게 지출하는 응답자 - 반려견 관련 용품 구입 시 주 의사 결정자 > 성/연령별대 고르게 구성 최소 50가구 이상
진행 기간	시제품 출시 후 약 30일간
평가 방식	사전-사후 survey 각 1회 진행 / 시청 빈도가 높은 10가구 FGI 실시
주요 평가 항목	- 반려동물의 콘텐츠/영상별 반응 - 반려동물의 제품 콘텐츠에 대한 행동패턴 - 디자인 및 H/W 사용자 의견 - 반려동물의 콘텐츠별 집중도, 패턴, 화상캠 등의 반응 - 반려동물의 사용빈도, 시간대별, 양육자와의 행동관계 등

[Base: 반려견 요소 있는 응답자\* (n=327), unit: 1~3순위%]

	전체 (n=327)		컨셉 구매 의향			성별		연령			
	1순위	1-3순위	의향자 (n=102)	중립 (n=102)	미의향자 (n=123)	남성 (n=171)	여성 (n=156)	19-29세 (n=87)	30-39세 (n=69)	40-49세 (n=100)	50-59세 (n=71)
초음파 스피커	10	23	19	24	26	28	17	22	23	24	23
실시간 음성 인식 마이크	12	21	30	22	14	22	21	20	20	26	18
영상 통화 기능	8	21	21	28	15	21	21	24	23	17	21
독플릭스	11	20	24	18	20	18	23	29	20	18	13
반려견 취향/상태 알림 기능	9	20	23	17	20	20	20	13	17	26	23
고정형 실리콘패드	7	18	29	12	15	16	21	21	28	14	13
홀캠 기능	7	18	25	19	12	18	19	18	20	20	14
제품 디자인	9	18	18	15	21	15	21	24	23	12	14
원격 콘텐츠 재생 기능	9	17	19	20	15	20	14	16	20	16	18
근접 센서	10	17	15	19	18	19	15	13	20	18	18
도그 필터	7	15	18	15	12	15	14	18	12	12	17

[ 그림71 ] 시제품 소비자 테스트 조사 통계 예시

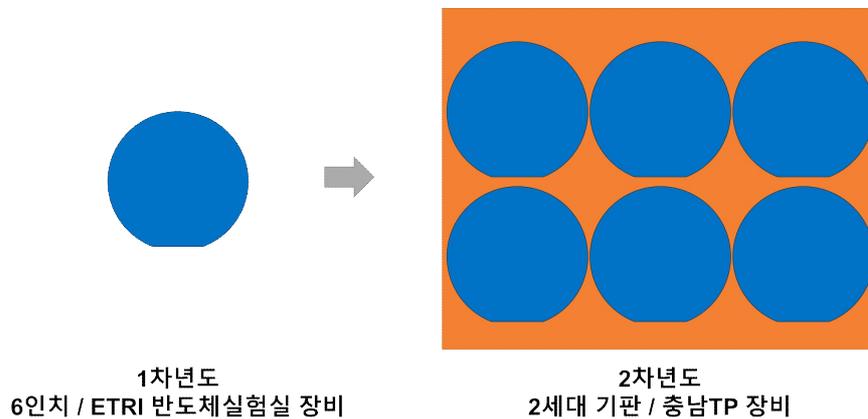
[공동연구개발기관1(한국전자통신연구원)]

○ 요소기술 1 : 산화물 TFT 백플레인 공정 기술

- 2세대 금속산화물 반도체 박막 공정 IP

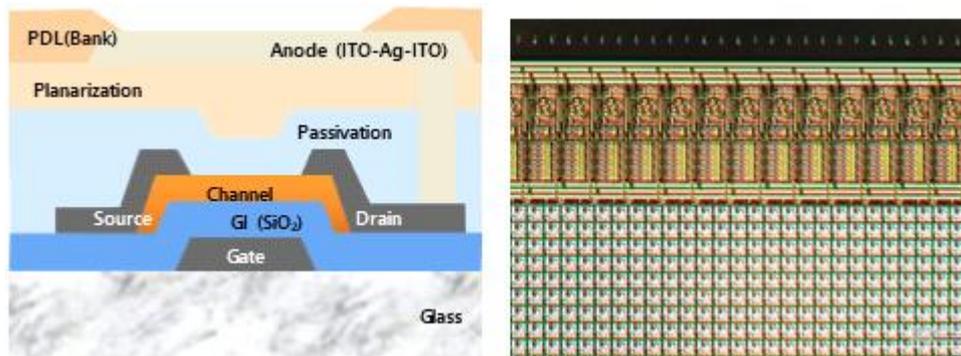
- 금속산화물 반도체 박막은 산화물 TFT의 성능을 좌우하며, 조성과 증착조건(압력, 산소분압, 파워)에 따라 박막의 캐리어농도, 박막밀도, 박막결함 등이 달라짐. 안정적인 소자특성 확보를 위한 후속 열처리 공정 범위에도 영향을 줌.
- 박막 단계에서는 산화물 반도체의 캐리어 농도 및 열처리 온도에 따른 전기전도도의 변화 분석을 통해 TFT 채널로 적합한 공정 IP를 확보가 필요하며, 이후 TFT에 적용 제작, 평가하여 박막 특성의 최적화를 진행함.

- 2세대 SiO<sub>2</sub> 게이트 절연막 박막 공정 IP
  - Top-gate구조에서 게이트 절연막은 패터닝 산화물 반도체 상에 형성되므로 증착 공정상에서 산화물 반도체 계면층에 대한 플라즈마 손상을 최소화하고, 증착공정에서 발생할 수 있는 산소 공극을 보완할 수 있도록 공정 IP를 설계함.
- 2세대 Top-gate 산화물 TFT용 도핑 공정 IP
  - ETRI 반도체실험실에서 개발된 6인치 기판 기반의 Top-gate 소자 IP를 기반으로, 충남TP 장비를 이용하여 2세대 기판 면적에 대하여 도핑공정 및 소자제작 수행하여 1차년도 ETRI 결과와 비교검증 수행.
  - 충남TP 장비 기반의 도핑 공정 최적화 및 2세대 기판에서의 도핑 공정 균일도 확보를 위한 공정 최적화를 진행함.



[그림72] 1차년도 및 2차년도 공정 면적 크기 비교

- 2세대 기판 Top-gate 산화물 TFT 표준 소자 제조 공정 IP
  - 채널길이 10 um 이내
  - 이동도 10 cm<sup>2</sup>/Vs 이상
  - Von 균일성 1 V 이내 (2세대 기판내 3σ 기준)
- TFT 상부 평탄층(Via), 픽셀전극, PDL 공정 IP
- 2세대 Bottom-gate 산화물 TFT AMOLED 패널 백플레인 공정 IP
- 2세대 산화물 TFT 백플레인 공정 IP 개발 : 6개 이상



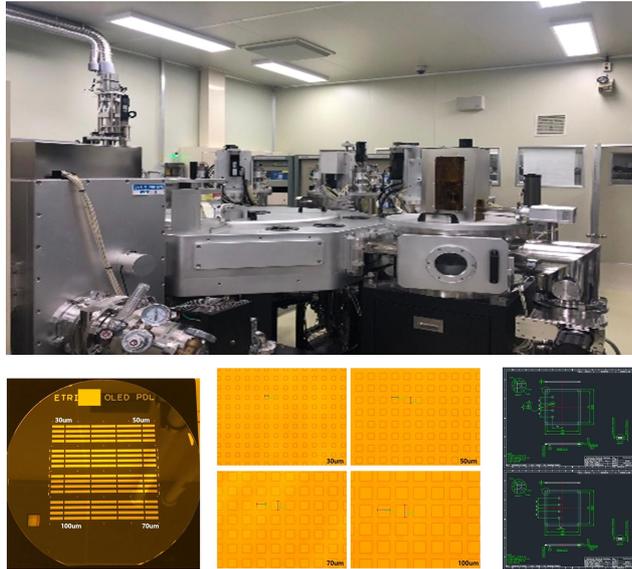
[그림73] 산화물 TFT 패널용 백플레인 단면구조(좌) 및 드라이버 내장 패널 제작 예시 (우)

○ 요소기술 2 : 2세대 OLED 프론트플레인 공정 IP 확보

- 2세대 상부 발광 OLED용 전극 및 PDL 공정 IP

- (개발내용) 2세대 장비 활용 IT0/Ag/IT0 및 PDL을 형성한 기판 제작
- 셋업된 장비에서 제작된 IT0/Ag/IT0/PDL 기판을 활용하여 ETRI에서 6인치 OLED 표준소자 공정에 적용하여 기판 특성을 비교검증

- FMM 적용 가능한 상부 발광 R/G/B OLED 공정 IP

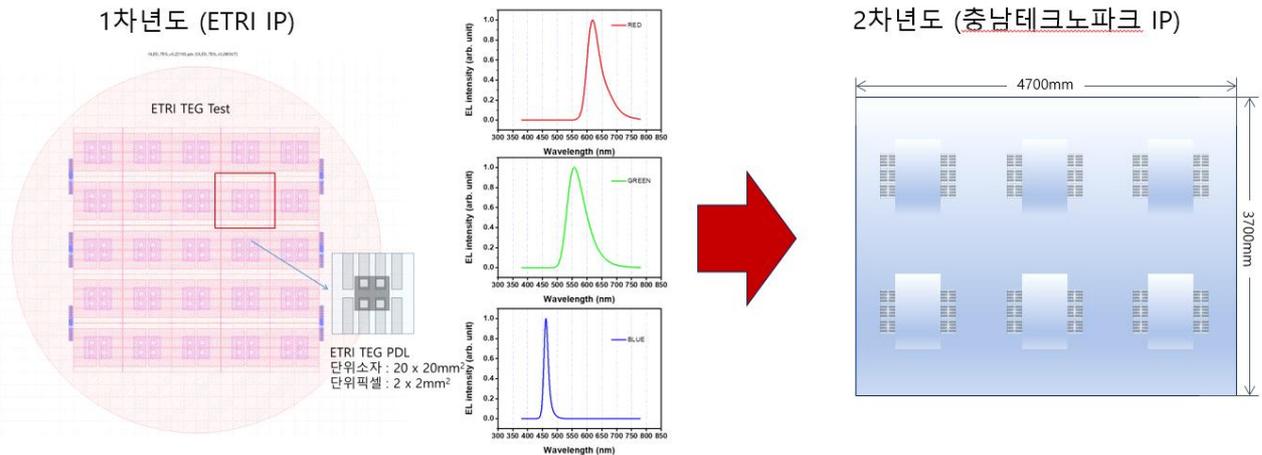


[그림74] ETRI In-line 장비 및 6 기판, shadow mask split 예

- 1차년도 ETRI에서 구축한 OLED 소재/소자 library를 활용하여 총남 TP 셋업된 2세대 장비에서 제작된 R/G/B OLED 소자 특성을 확보함.
- ETRI에서는 shadow mask 및 기판 홀더를 이용하여 다양한 소자 조건에 대해서 split 실험을 진행하였음. 총남 TP 장비에서도 소재 및 소자 구조 최적화를 효율적으로 수행하기 위해서 다양한 공정 조건 분할 및 이를 위한 마스크, 홀더를 적용하여 평가함.



[그림75] OLED 표준소자 제작 순서도



[그림76] 2세대 기반 OLED 표준소자 검증 모식도

- 1차년도에 ETRI에서 기 6인치 기반에서 확보된 ETRI RGB OLED IP 특성을 2차년도에서는 충남 TP 2세대 기반에서 (ITO/Ag/ITO) 전극 패턴, PDL 패턴, RGB OLED 소자, OLED 봉지막 기술을 적용한 OLED 특성을 평가 및 IP 셋업 및 검증 하고자 함.
- 2세대 저온 PECVD 무기막 봉지 공정 IP
  - OLED의 보호를 위한 충분한 배리어 특성을 갖는 2세대 SiNx PECVD 증착공정이 필요함. 박막의 광학특성(n,k)과 투습도 특성이 확보하고, OLED 소자 적용을 통한 박막특성 최적화를 진행함.
  - 2세대 OLED 봉지막 증착 후 OLED 소자에 특성이 열화되지 않는 건식각 공정의 개발이 필요함.
- 2세대 OLED 프론트플레인 공정 IP 개발 : 6개 이상
- 2세대 산화물 TFT 백플레인 및 OLED 프론트플레인 공정 IP 개발 : 12개 이상

[표26] 2세대 OLED 디스플레이 제조 관련 공정 IP 확보 계획 (예시)

순번	2세대 OLED 디스플레이 제조 관련 공정 IP	비고
1	2세대 금속산화물 반도체 박막 공정	2세대
2	2세대 SiO <sub>2</sub> 게이트절연막 박막 공정	2세대
3	2세대 Top-gate 산화물 TFT 도핑 공정	2세대
4	2세대 Top-gate 산화물 TFT 소자 공정	2세대
5	2세대 평탄층(Via) 공정, 픽셀전극 및 PDL 공정	2세대
6	2세대 Bottom-gate 산화물 TFT 패널 백플레인 공정	2세대
7	상부발광 OLED용 하부반사 전극 공정	2세대
8	OLED용 PDL 공정	2세대
9	FMM 적용을 위한 R/G/B OLED 소자 공정	2세대
10	FMM 적용을 위한 R/G/B OLED 소자 공정	2세대
11	FMM 적용을 위한 R/G/B OLED 소자 공정	2세대
12	OLED SiNx 봉지막 공정	2세대

[공동연구개발기관2(호서대학교)]

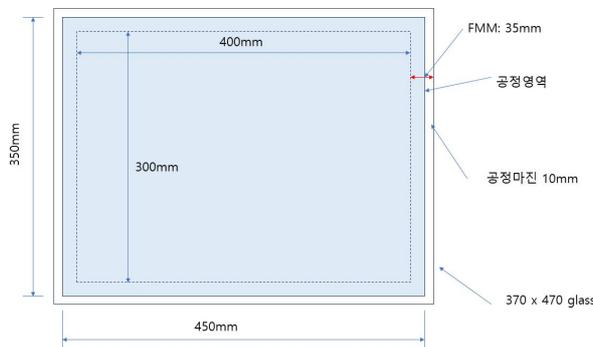
○ 요소기술 1 : 패널 화소 설계

- 2세대 기판 목표 패널 설계: 15.96 인치, 1280 x 720, 120Hz 프레임 주파수

[표27] 각 해상도 별 15인치 패널 사양

해상도	1280 x 720 (HD)
패널 대각선 길이 (inch)	15.96 (16:9)
스크린 크기 (mm)	353.28x 198.72
화소 크기 (μm)	276 x 276

- 본 2세대 유리 기판에서 공정 가능 부분과 FMM 공정 가능 영역은 그림과 같음



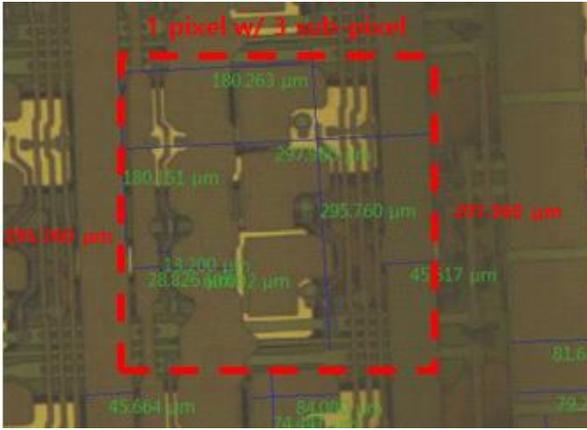
[그림77] 370 x 470 mm glass와 실 공정 영역을 구분한 모습

- 공정은 370 x 470mm glass 위에 진행되며 공정 마진 10mm, FMM 35mm를 반영한 공정 가능 화소 영역은 400x300mm임

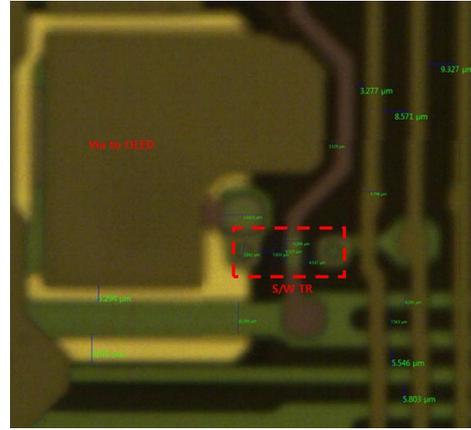
○ 2세대 기판 공정평가용 화소 설계: 5.81인치 640 x 360

- 아래 그림은 광학현미경을 이용해 상용화된 제품의 화소 회로를 촬영한 것으로 화소의 크기는 300 μm x 300 μm임

- 산화물 TFT를 이용해 외부 보상 화소 회로로 설계되었으며 최소 선폭은 최소 5.78 μm, 최대 선폭은 9.327 μm로 나타나, 5 μm 공정이 적용되는 것으로 평가



(a)



(b)

[그림78] 상용 제품 패널 내 화소 회로의 현미경 사진

- 정전기보호회로

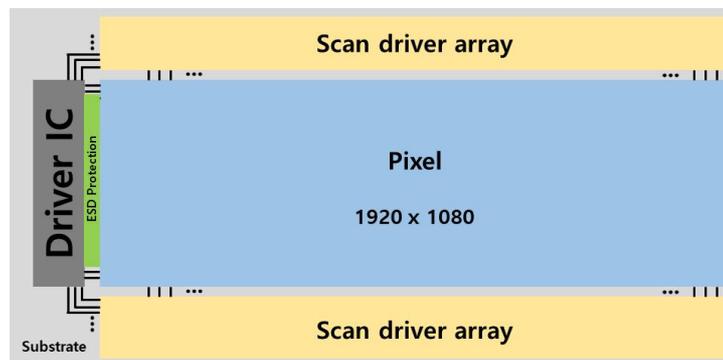
- 1차년도에 제작된 샘플의 성능 평가 결과를 바탕으로 시뮬레이션. 최적화를 거친 후 패널에 집적함

- 공정 평가용 패턴

- 1차년도 선행 연구의 공정 결과와 TFT 특성을 분석하고 화소 회로, 스캔 드라이버 등 최적화한 회로 구성에 맞추어 공정 평가용 패턴을 리비전 진행 예정

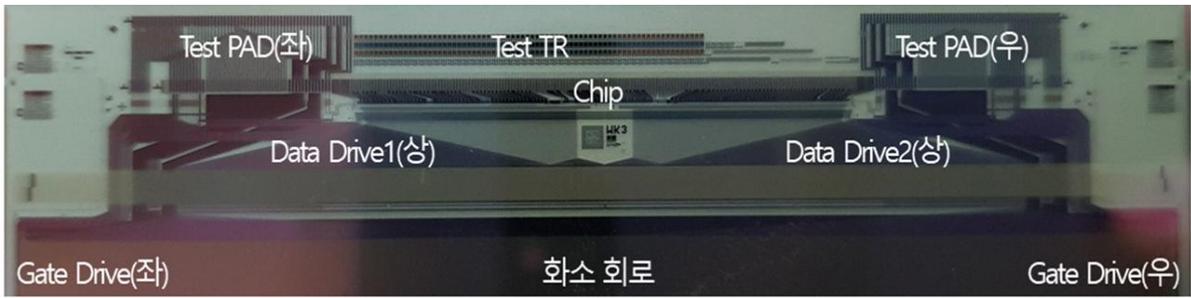
- 외부 인터페이스 패턴

- 만들어진 패널은 외부 인터페이스 패드를 통해 각종 신호를 받아서 화면을 구동하게 된다. 그림은 폰용 모듈의 배치(예) 임
- 드라이버 IC 등 외부 구동 방법에 따라서 인터페이스 부분 설계 결정



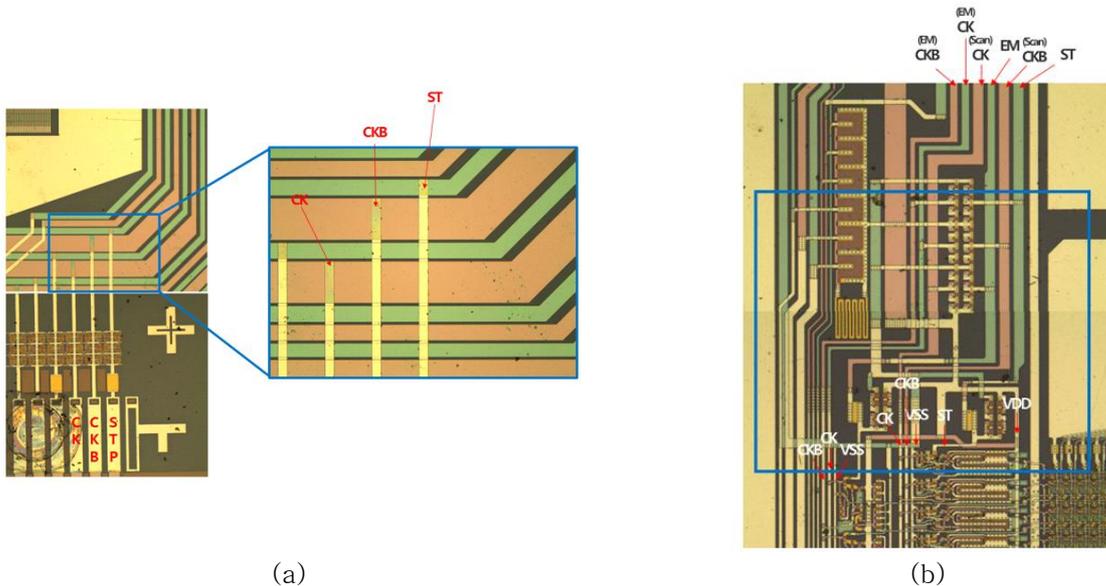
[그림79] 폰용 디스플레이 패널 구동 회로 배치도

- 그림은 모바일 디스플레이의 드라이버 IC 가 연결되는 부분의 현미경 사진이다. 외부 구동 사양에 맞추어 인터페이스 부를 설계하고 공정에 반영



[그림80] 디스플레이 패널 상단부 인터페이스

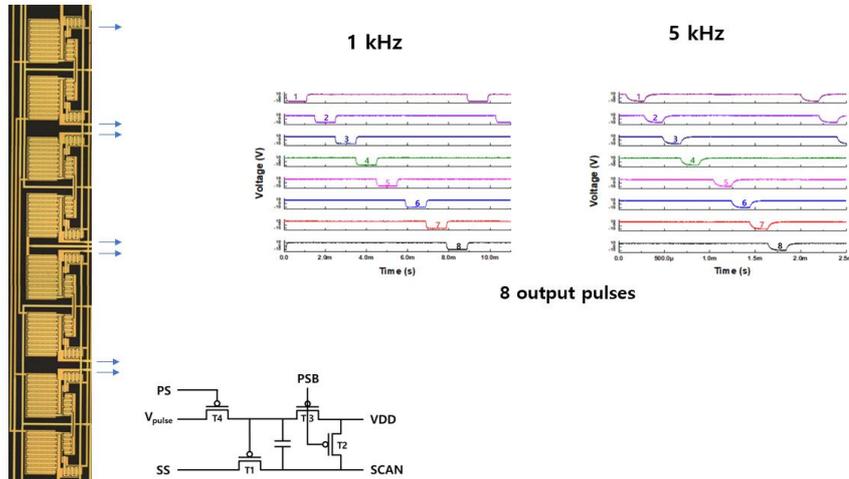
- 그림은 패널 구동 신호 배선이 IC뿐만 아니라 Test PAD에도 연결되어 CK, ST, CKB 등 게이트 드라이버 구동에 필요한 신호를 외부에서 인가해 주고 평가할 수 있는 패턴들이다. 이러한 패턴들은 제품 동작 평가 단계에서 필수적인 요소로 패널 내에 집적되어 구동 회로와 패널들을 평가할 수 있도록 함



[그림81] (a) Test PAD와 패널 구동 신호 배선 연결부, (b) 게이트 드라이버 상단

○ 요소기술 2 : 패널 집적 스캔드라이버 회로

- 스캔드라이버: HD 급 frame 주파수 120 Hz
- 스캔드라이버 패널 적용: 15.96 인치
- HD 120Hz 패널 구동 시 1 frame time은 약 8.3ms이며 마진을 고려한 gate writing time은 7.5  $\mu$ s로 설정하였다. 1차년도 연구를 통해 개선된 스캔 드라이버의 설계를 최적화하고 동작 속도를 향상. 최종적으로 화소 회로, 스캔 드라이버가 집적된 패널에 driver IC를 연결하여 시제품을 제작하고 동작을 검증
- 고유 스캔 드라이버 개발
- 임의 스캔 가능, 디플리션형에서도 동작 패널 적용 평가
- 1차년도에 이어서 고유 스캔드라이버 개발을 진행하고 패널에 적용하여 평가를 진행, 유기박막 트랜지스터에 적용한 예는 다음 그림과 같다.



[그림82] 8단 디코더 방식, 디플리션형에 적용가능한 스캔드라이버

### [공동연구개발기관3(충남테크노파크)]

#### ○ 요소기술 1 : 산화물 TFT 백플레인 공정 기술

- 공동연구기관인 한국전자통신연구원에서 확보한 TFT 공정 IP를 2세대급 산화물 TFT 공정으로 셋업 진행

#### (2세대 금속산화물 반도체 박막 공정 IP 적용)

- 금속산화물 반도체 박막 조성과 증착 조건 확보 및 소자 특성 확보를 위한 후속 열처리 공정 진행
- 산화물 반도체의 캐리어 농도 및 열처리 온도에 따른 전기전도도의 변화 분석을 통해 TFT 채널로 적합한 공정 셋업
- TFT에 적용 제작, 평가하여 박막 특성의 최적화를 진행함.
- 게이트 절연막은 패터닝 산화물 반도체 상에 형성되므로 증착 공정상에서 산화물 반도체 계면층에 대한 플라즈마 손상을 최소화하고, 증착 공정에서 발생할 수 있는 산소 공극을 보완할 수 있도록 공정 IP를 설계함.
- ETRI 반도체 실험실에서 개발된 소자 IP를 기반으로, 충남TP 장비를 이용하여 2세대 기판 면적에 대하여 도핑 공정 및 소자 제작 수행하여 1차년도 ETRI 결과와 비교검증 수행
- 충남TP 장비 기반의 도핑 공정 최적화 및 2세대 기판에서의 도핑 공정 균일도 확보를 위한 공정 최적화 진행

#### ○ 요소기술 2 : 2세대 기판 OLED 프론트플레인 공정 기술

- 공동연구기관인 ETRI에서 확보한 TFT 공정 IP를 2세대급 Top-gate 산화물 TFT 공정 IP를 셋업 진행
- 상부 발광 OLED 소자의 경우 두께에 따라 효율과 색이 더 크게 영향을 받기 때문

에 정밀하게 세팅을 하는 것이 중요함.

- ETRI 내에서 세팅된 소재를 활용하여 기본적인 셋업을 우선 진행하고 1차로 설정된 셋팅 값을 이용 및 ETRI에서 검증된 소자 구조를 이용하여 ETRI 소자와 충남 TP 소자 간의 성능을 비교할 예정
- RGB 3색 각각의 개별적인 공정 IP 설정이 필요하며 ETRI 내에서 1차적으로 3개의 IP를 셋업하고자 함
- 기본 단위 소자 수준의 평가를 진행하여 비용과 시간을 절약하여 최대한 신규 장비에 알맞은 IP 셋업을 목표로 진행
- 2세대 기판에서 RGB 공정 IP를 검증을 진행하고, 최종적으로 FMM을 활용한 2세대 기판에서 최종 IP 셋업을 완료하는 것을 목표로 할 예정임.

○ **요소기술 3 : 2세대 기판 TFT & OLED 측정 기술**

- 충남TP 박막, 휘도, TFT 측정 장비, 원장 검사기 등을 이용하여 측정된 데이터를 통해 ETRI와 상호 비교하여 측정 결과를 공유
- OLED 공정 IP 개발 위해 디스플레이 패널 사양을 공동연구기관과 세부 디스플레이 패널 사양 등의 정의하고 본 사업을 통해 공정 IP를 디스플레이 혁신공정센터에 구축하여 기업의 기술개발 지원을 원활히 하는 것임

### 2-3. 연구개발과제 수행 일정 및 주요 결과물

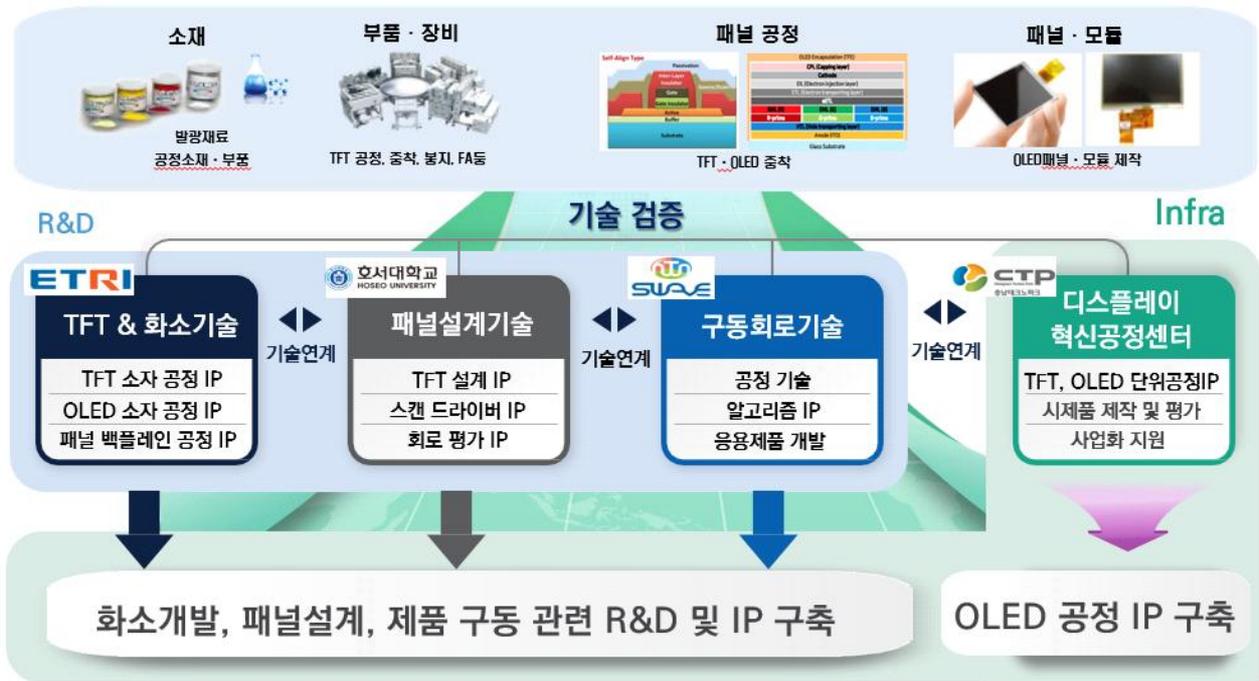
1차년도															
일련 번호	개발내용	추진 일정												기간 (주)	
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12		
주씨니웨 이브텍	1	맞춤형 알고리즘 분석 및 구현 방안 도출				■	■	■	■	■	■	■	■	■	4
	2	OLED 구동회로 구상 및 평가 방안 도출				■	■	■	■	■	■	■	■	■	21
	3	응용 제품 H/W, S/W 설계						■	■	■	■	■	■	■	21
한국전 자통신 연구원	4	6인치 Self-align TFT 개발				■	■	■	■	■	■	■	■	■	30
	5	상부발광 OLED용 전극 및 PDL 공정 개발				■	■	■	■	■	■	■	■	■	30
	6	FMM용 R/G/B OLED 표준 소자 설계 및 특성 라이브러리 확보						■	■	■	■	■	■	■	30
	7	2세대 Bottom-gate 산화물 TFT TEG 설계 및 공정 평가								■	■	■	■	■	22
호서 대학교	8	공정평가용 패널 설계사양검토				■	■	■	■	■	■	■	■	■	4
	9	화소회로/스캐ند라이버설계 및 시뮬레이션					■	■	■	■	■	■	■	■	8
	10	설계 레이아웃 완성 마스크 발주 및 입고						■	■	■	■	■	■	■	12
	11	공정진행 및 마스크 리비전									■	■	■	■	12
	12	공정용 패널 평가분석보고										■	■	■	12
충남테크 노파크	13	공정장비 셋팅 및 공정가스 및 재료 선정				■	■	■	■	■	■	■	■	■	36
	14	TFT 장비군 라이브러리 레서피 확보										■	■	■	12
	15	OLED 장비군 라이브러리 레서피 확보										■	■	■	12
	16	검사 장비군 라이브러리 레서피 확보										■	■	■	12

2차년도															
일련 번호	개발내용	추진 일정												기간 (주)	
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12		
주씨니 웨이브 텍	1	맞춤형 알고리즘 최적화	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	46
	2	OLED 적용 IP 확보 (DDI/T-con, 구동 회로)	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	46
	3	응용 제품 개발 및 콘텐츠 제작	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	46
한국전 자통신 연구원	4	2세대 Self-align TFT 개발	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	38
	5	2세대 상부발광 OLED용 전극 및 PDL 공정 개발	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	26
	6	2세대 R/G/B OLED 소자 제작 및 표준소자 비교평가	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	26
	7	2세대 SiNx 봉지막 적용 OLED 제작 평가	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	26
	8	2세대 AMOLED 패널 제작	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	38
호서 대학교	9	목표 패널 설계 시뮬레이션	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	6
	10	마스크 레이아웃 및 입고	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	10
	11	공정 진행 및 리비전	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	36
	12	제작 패널 평가 분석	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	36
충남데 크노파 크	13	공정장비 셋팅 및 공정가스 및 재료 선정	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	12
	14	OLED TFT 공정 IP 적용 샘플 공정 진행	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	52
	15	OLED 공정 IP 적용 샘플 공정 진행	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	52
	16	OLED 어레이 평가 및 소재 평가	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	52
	17	OLED 구동 평가(공동)	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	12

### 3. 연구개발과제의 추진전략 · 방법 및 추진체계

#### 3-1. 기술개발 추진방법 · 전략

##### 1) 연구개발과제의 추진전략 · 방법



[그림83] 연구개발 과제 전략 및 추진체계

##### (1) 산화물 TFT 백플레인 & OLED 공정 IP 개발 전략

###### ○ 산화물 TFT 백플레인 IP 개발 전략

- 산화물 TFT를 이용한 백플레인 공정 IP 개발의 경우 Top-gate 산화물 TFT 공정 IP 개발을 목표로 함. 특히, Top-gate 산화물 TFT의 핵심 공정 IP인 게이트 절연막 증착 공정과 산화물 반도체 도핑 공정에 대하여 안정적이고 균일한 소자 특성이 확보되도록 전후에 계면 처리 공정, 열처리 공정을 전체적으로 최적화하도록 할 계획임.
- 충남TP에서의 단위공정 recipe 셋업 기간을 고려하여, 1차년도에는 ETRI에서 6인치급 Top-gate 산화물 TFT 공정을 셋업하고, 이를 바탕으로 2차년도에는 충남TP의 2세대급 Top-gate 산화물 TFT 공정 IP를 셋업할 계획임.
- 이때, 신속하고 효율적인 공정 IP셋업이 될 수 있도록 체크포인트를 설정하고 이를 TEG 설계에 반영하여, 실제 공정 진행 시 이에 대한 확인을 진행할 예정임
- 이 과정에서 충남TP와의 유기적인 협조체제 유지를 위하여 담당 연구원의 현장협약이 정기적으로 이루어질 수 있도록 할 예정임.
- 백플레인 공정 IP 개발이 완료되기 이전에도, 패널/구동 설계에 필요한 백플레인 소자 정보를 호서대와 주관기관에 전달하여 정해진 기간 내에 목표 달성이 될 수 있도록 하고, 최종적으로 공정/설계/구동 IP의 정합성이 확보되도록 노력함.



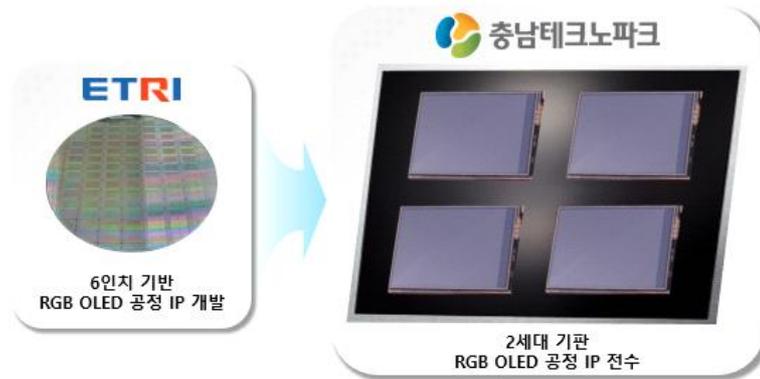
[그림84] 산화물 TFT 공정 IP 개발 추진전략

○ 광학 특성 최적화를 통한 OLED 소자 공정 IP 개발

- 초기 OLED 증착 장비를 셋업을 하는 경우 챔버 내부 outgas 발생, 소재 증착 두께 tooling, 챔버 진공도 이슈 등 다양한 변수가 발생할 수 있음.
- 소재 증착 두께는 OLED 소자 특성에 직접적인 영향을 미치는 변수인데 일반적으로 장비 초기 세팅 시 가장 이슈가 많이 발생하는 변수 중 하나임. 특히 상부 발광 OLED 소자의 경우 두께에 따라 효율과 색이 더 크게 영향을 받기 때문에 정밀하게 세팅을 하는 것이 중요함.
- 이러한 소재 증착 두께 tooling을 세팅하기 위해 ETRI 내에서 세팅된 소재를 활용하여 기본적인 tooling을 우선 진행하고자 함. 1차로 설정된 tooling값을 이용하여 ETRI에서 검증된 소자 구조를 이용하여 ETRI 소자와 충남 TP 소자 간의 성능을 비교할 예정임
- 충남TP 측정 장비를 이용하여 측정된 J-V curve와 스펙트럼 결과를 전달받으면 ETRI에서 실제 소자 두께를 예측하고 광학 시뮬레이션 등을 통해 두께가 얼마나 틀어졌는지 계산하여 충남TP로 feedback 진행, 2차 (n차) tooling을 설정하는 방식으로 진행 예정임.
- 추가적으로 소자의 누설 전류나 J-V curve 등을 확인하여 챔버 내 outgas나 진공도, 메탈 증착 시 문제 등, 소자의 색이 맞더라도 효율이나 구동전압의 영향을 미칠 수 있는 요인들이 발생했다고 판단될 경우 feedback을 통해 장비 업체 대응 요청 방안 추진
- Red와 green은 인광 구조를 이용하기 때문에 소재의 삼중항 에너지가 중요하고, 일반적으로 앞서 예시로 든 초기 증착 장비의 환경 이슈가 발생할 경우 삼중항 에너지를 사용하는 소재가 더 큰 영향을 받음. 추가적으로 발광 에너지가 큰 green, 특히 blue는 챔버 환경에 따라 영향을 더 많이 받으며, 이슈 발생 시 정

확한 원인 분석을 위해 색깔별 레서피가 반드시 구분되어 운용되어야 함.

- 따라서 RGB 3색 각각의 개별적인 공정 IP 설정이 필요하며 ETRI 내에서 1차적으로 3개의 IP를 셋업하고자 함. 장비 설치 이후에 충남TP에서 가능하다면 기본 단위 소자 수준의 평가를 진행하여 비용과 시간을 절약하여 최대한 신규 장비에 알맞은 IP 셋업을 목표로 진행. 그 이후 2세대 기판에서 RGB 공정 IP를 재검증을 진행하고, 최종적으로 FMM을 활용한 2세대 기판에서 최종 IP 셋업을 완료하는 것을 목표로 할 예정임.



[그림85] ETRI 개발 6인치 공정 IP를 충남TP 2세대 라인에 적용 공정 IP 개발

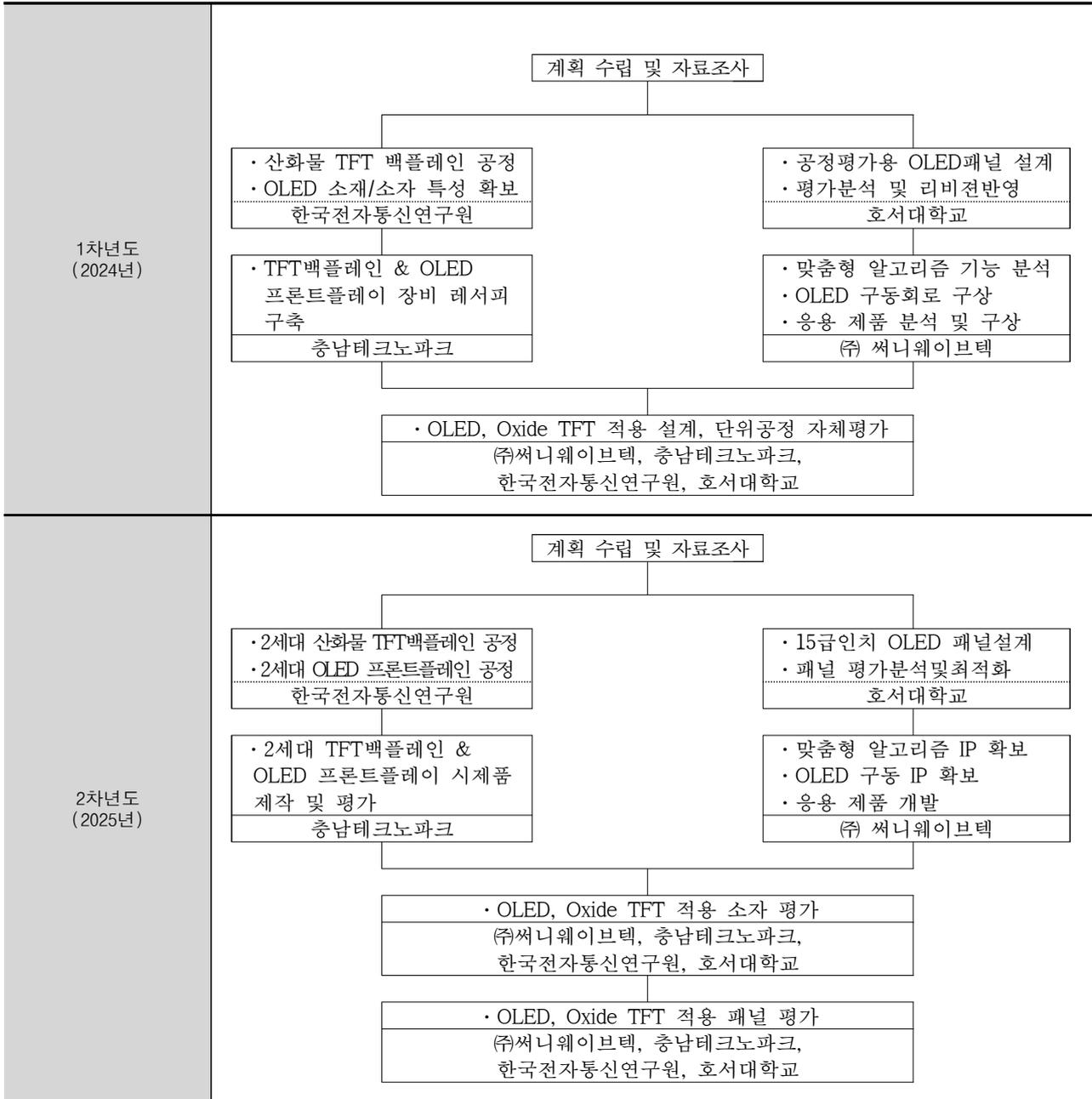
## (2) 패널 및 구동회로 IP 확보 및 응용 제품의 기술개발

- OLED 응용 제품 개발의 목표형 기술개발을 위해서는 제품 개발을 위한 디스플레이 패널 사양을 공동기관과 세부 디스플레이 제조 사양, 제품 기능, 패널 사양, 제품 용도를 정의함
- 구동회로의 설계 및 알고리즘의 구현, 기능개발은 주관기관에서 직접 개발 수행하며, 구현 기능을 위한 보드 제작 및 FPGA 설계/제작 등은 외주용역을 활용하여 진행할 예정임.

[표28] 추진 전략 및 방법

구분	전략	방법
OLED 패널 사양 정의	- 공동기관(ETRI, 호서대, 충남TP)와 긴밀한 협의를 진행하여 현실성 있는 사양 정의 - Oxide TFT OLED 제조 기반 기술에 대한 IP 확보	- 패널 설계 단계부터 공동기관의 의견 도출 - 응용 제품의 신시장 개척을 위한 시장 동향 분석
Source driver IC	-Panel TFT 구조에 따른 OLED Source driver 구매 및 IP확보	- OLED driver IC 선정 및 구매, 개발 진행 - 자체 IP 설계 및 외주 제작
맞춤형 알고리즘 IP 확보	- Panel 특성에 따른 Color Conversion, Edge Enhancement, Frame 변환 IP - RGB to YBM 전환 - 외곽선 선명도 조절 - Frame 변환 IP 확보	자체설계 및 전문가 활용

### 3-2. 기술개발 추진체계



#### (1) 기관별 유기적인 협력체계 구축

- 개발할 공정 IP는 자체평가와 더불어 공정성 평가 및 디바이스 적용평가를 긴밀하게 협력하여 빠른 피드백을 통해 소재 및 시제품 적용 연구를 진행할 계획임.
- 공정 IP 적합한 제품 개발을 위한 협력체계 구축 및 샘플 평가 진행
  - 운영위원회, 워크숍, 개발회의 참여 : 기술개발 전반에 대한 협의를 진행하여 사업을 수행하는 데 있어, 기업이 필요로 하는 공정 IP 기술개발이 진행될 수 있도록 체계구축.
  - 소재 평가 및 성능 검증 : 컨소시엄 내 평가 조건 및 결과에 대한 기술보고서와 샘플을 제공하여 내부 제조·평가 설비에서의 소재 평가 및 성능 검증을 진행

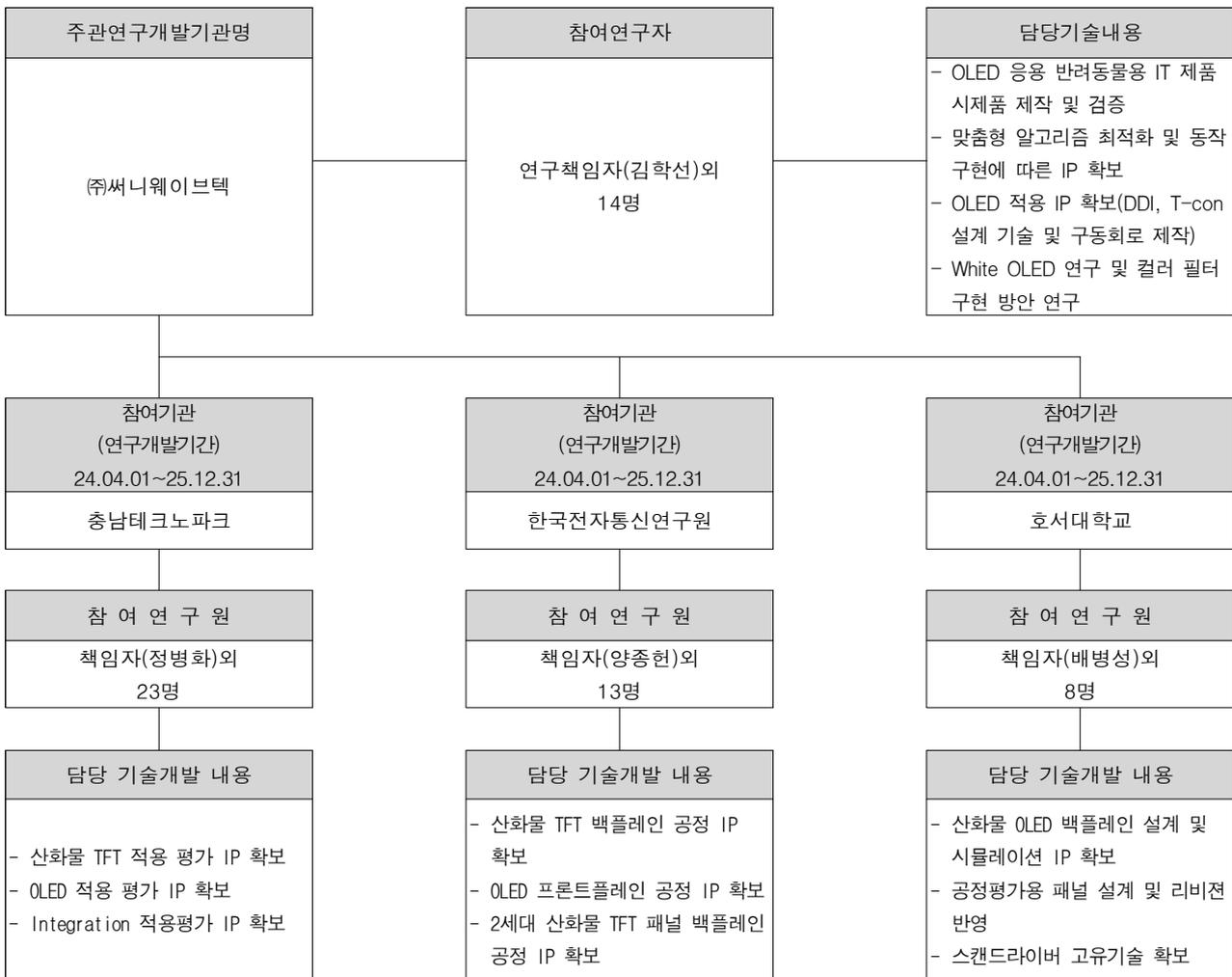
① 1차년도

- kick-off 미팅 진행을 통한 패널 및 공정의 상세 스펙 확보
- 참여기관의 공정 조건 확인 및 변경 가능 공정 범위 제시
- 정기적 회의를 통한 기술적 자문

② 2차년도

- OLED 증착, 백플레인 제공 → 공정 평가 및 소재 성능 개선점 도출 → 소자, 백플레인 성능 개선 진행
- 평가 결과를 바탕으로 소재 성능 및 공정 조건 제시 및 협의
  - 시제품 평가 일정 협의 및 평가 진행
  - 시제품 평가 결과 review를 통해 평가 조건 correlation 분석 및 소재, 공정 개선 방안 협의

### 3-3. 기술개발팀 편성도



### 3-4. 과제 수행 중 일자리 창출 계획 · 방법

#### (1) 일자리 창출 계획 및 효과

- 과제 수행 기간 중 총 9명의 신규 인력을 총원하여 본 개발 과제에 참여연구원으로 전담 배치할 예정임
- 총 9명의 신규 인력은 청년 고용을 함으로써 정부에서 추진하고 있는 청년 일자리 창출에 적극 기여 할 예정이며, 신규 총원된 인력은 OLED 소자 개발에 투입하여 공정 TP 개발 가속화 및 성공적인 과제 수행에 적극적으로 활용할 계획임.
- (주)씨니웨이브텍에서는 제품 개발 등 원활한 사업화를 위해 인력을 2명까지 추가 채용할 계획이며, 총원된 인력은 개발제품의 사업화에 적극 기여할 수 있도록 업무 배치 예정임.
- 충남테크노파크에서는 공정 셋업 등 원활한 기술지원 업무를 위해 인력을 최대 7명까지 추가 채용할 계획이며, 총원된 인력은 기술개발에 적극 기여할 수 있도록 업무 배치 예정임.

기관명 (주관/공동)	채용년도 (단계-해당차수)	채용(예정)일	성명 (국적)	참여기간	구분 (청년(기본), 청년(추가), 일반)
씨니웨이브텍(주관)	2024 (1차년도)	2024년 상/하반기	채용 예정(2명) (한국)	2024년	청년(기본), 청년(추가), 일반
충남테크노파크 (공동)	2024 (1차년도)	2024년 상/하반기	채용 예정(7명) (한국)	2024년	청년(기본), 청년(추가), 일반

## (2) 주관/공동연구개발기관별 일자리 창출 계획

### [주관연구개발기관((주)씨니웨이브텍)]

○ 과제 수행 기간 중 총 2명의 신규 인력을 정규직으로 총원하여 본 개발 과제에 참여연구원으로 전담 배치할 예정임.

- 4명의 신규 인력은 청년 고용을 포함한 개발 및 제품화에 필요한 인력으로 고용할 계획이며, 본과제를 포함한 제품 개발에 적극적으로 활용할 계획임.

채용인원	소속	연구 담당 분야	채용 시기
2명	(주)씨니웨이브텍	- 개발 초기부터 인력 투입을 진행하여 연구 과정 및 결과에 대한 이해도 증가 및 사업화 진행 시 프로젝트 투입으로 역량 발휘 - 주요 담당은 디스플레이 구동회로 설계 및 DDI, T-con 적용 방안 도출	2024년 상반기 채용 완료
2명	(주)씨니웨이브텍	- 응용 제품 개발을 위한 H/W 및 펌웨어 개발	2024년 하반기 채용 완료

### [공동연구개발기관((재)충남테크노파크)]

○ 과제 수행 기간 중 총 7명의 신규 인력을 정규직으로 총원하여 본 개발 과제에 참여연구원으로 전담 배치할 예정임.

- 신규 인력은 청년 고용으로 진행할 예정이며, TFT, OLED 공정 인력으로 집중 투입하여 기술개발에 적극 활용계획임.

채용인원	소속	연구 담당 분야	채용 시기
3명	충남테크노파크 디스플레이혁신공정 센터	- TFT 공정 설계 및 공정 셋업 - 포토 공정 장비 운영 및 공정 셋업 - 클린룸 등 건축 담당	2024년 상반기 채용 완료
4명	충남테크노파크 디스플레이혁신공정 센터	- TFT & OLED 설계 담당 - 에칭 공정, 증착 공정, ELA 담당 - 봉지 공정 담당	2024년 하반기 채용 완료

## 4. 연구개발성과의 활용방안 및 기대효과

### 4-1. 연구개발성과의 활용방안

#### ○ (공정 IP 구축) 디스플레이 기술개발 지원을 위한 공정 IP 기반 마련

- 디스플레이 관련 소재·부품·모듈의 가능성을 높일 수 있는 개발지원으로 산업 전반의 Value Chain 연계 활성화를 도모하며, 중소·중견기업의 경쟁력 강화를 위한 신제품 개발 지원체계를 구축

#### ○ (공정활용/평가인증) 창의제품 시제품 제작, 시험평가 및 인증/표준 지원

- TFT, OLED 등 구축 장비를 통해 차세대 디스플레이 시제품 제작 기술을 확보하여 다양한 디스플레이 제품 상용화 지원
- 소재·부품·모듈에 대한 시험평가 및 인증지원을 통해 신기술을 이용한 제품의 성능시험과 제품 상용화를 위한 인증지원

#### ○ (사업화지원) 산업현장 중심의 기업 지원 체계 구축을 통한 중소기업 지원

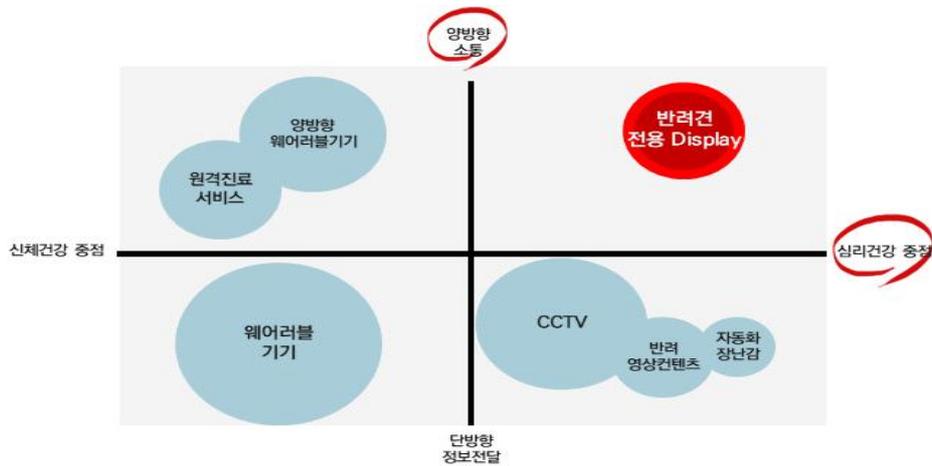
- 전국적으로 기 구축된 디스플레이 관련 기관(테스트베드 운영기관, 협회 등)들과 연계하여 디스플레이 기업들의 미래 신제품·신기술 사업화의 수요 창출 지원
- 산업 수요조사 및 환경 분석을 통해 협업 지원체계를 마련하고, 사업화를 위한 장비-경험-인력을 유기적으로 활용할 수 있는 기술지원 체계구축

#### ○ (상생협력) 산·학·연 공동 연구 및 협력체계 구축 지원

- 인프라 구축과 더불어 협회, 연구소, 학회 등을 통해 국내외 최신 기술 자료의 수집·가공 및 DB화, 기술의 정보교류 및 공동 기획으로 산·학·연 공동연구 기반을 조성, 국제적 활동(기술교류회, 표준화 등)의 적극적 참여를 통한 국내외 협력 네트워크 마련
- 디스플레이의 빠른 제품 상용화와 기존 기반시설과의 상생협력을 위해, '디스플레이 연구지원기관 협의체'를 결성하여 상호 간 유기적으로 활용이 가능한 기술 협력지원 네트워크를 구성
- 인프라 운영 및 기업지원·상생협력 DB을 활용한 미래 디스플레이 제품전략 및 기술개발 로드맵을 구축하여, 인프라의 프로그램 및 시설 Upgrade 기반자료 활용

#### ○ 신사업 창출(반려동물 산업)

- OLED 기반의 반려동물 IT 제품
  - 반려견이 홀로 지내는 시간 평균 5시~ 6시간에 육박하며, 반려견은 사람의 1시간을 약 6시간 정도로 체감하며, 사회성이 높아 견주의 긴 부재가 분리불안 및 우울증을 유발하는 스트레스로 작용. 이에 다수의 보호자가(30%) “외출 시 걱정을 줄이기 위해” 사람이 사용하는 TV 또는 조명을 켜놓고 외출하거나, 현재 모습을 확인할 수 있는 펫테크 제품을 사용하기도 함.
  - (주관)씨니웨이브텍은 제안 과제의 결과물인 맞춤형 알고리즘 개발(color 변환, Edge Enhancement, Frame 변환, AI)을 접목한 반려동물 전용 IT 기기 제품화를 이루고자 함



[그림86] 응용 제품의 개발 제품군

## 4-2. 연구개발성과의 기대효과

### [과학·기술적 측면]

- 구축된 혁신 플랫폼을 기반으로 급변하는 디스플레이 시장변화에 지속대응 가능
  - 단일 품목 대량생산 방식에서 개인맞춤형 다품종 생산방식으로 제품의 개인화를 동반하고 있어, 혁신플랫폼 구축을 통해 변화하는 시장의 요구에 대응할 수 있는 체계구축이 가능
  - 경쟁국과 초격차를 유지하기 위해선 새로운 소재-공정-소자-응용제품을 기획에서 상용화 단계에 이르는 모든 단계에서 검증하고 체계적으로 평가 가능
  - 개발과 생산 경험이 풍부하며 미래 기술을 보유한 전문가를 육성하고 활용할 수 있는 종합 인적자원과 혁신공정, 소재, 소자 기술을 보호하고 활용 가능
  - 기능의 고도화와 기술의 혁신을 통한 기술개발 추진으로 신시장 제품군의 시장 점유 확대로 기업 경쟁력 확보
- 생산성 향상 중심의 기술개발과 고부가가치화를 위한 기술 융합기반의 기술개발 병행 추진으로 기술경쟁력 확보 가능
- 융복합화 및 다기능을 위한 디바이스 기술개발로 융복합화 기술 확보가능
  - 센서 등 각종 소자의 설계 및 공정 기술과 디스플레이 기술을 융합한 기술개발 지원 가능
  - 다양한 산업에 적용되면서 기존 디스플레이 기반 어플리케이션의 환경에서의 신뢰성을 확보하기 위한 새로운 기술 확보 가능

### [경제적·사회적 측면]

- 디스플레이 산업은 1,000억불 이상의 시장규모를 가지며 국내 업체의 시장점유율이 40% 이상인 국가 주력산업으로 Post LCD인 AMOLED는 국내 업체의 시장점유율이 85% 이상으로 시장을 독점하고 있음

- IT, BT, 자동차 응용분야는 300억불 이상의 대규모 디스플레이 시장 창출이 가능하며 국내기업 기반이 확고하며 우리의 역량이 높아 AMOLED와 같이 70% 이상의 시장을 독점할 수 있음
- 본 사업 추진을 통해 경쟁국과 격차를 확보하는 등 지속적 경쟁력을 유지할 수 있는 기술사업화 지원이 가능

#### 4-3. 연구개발성과의 기술기여도

연구개발 기관명	기술기여도(단위: %)				
	연구개발종료 1년차	연구개발종료 2년차	연구개발종료 3년차	연구개발종료 4년차	연구개발종료 5년차
㈜씨니웨이브텍	11%	12%	13%	13%	13%

## 5. 연구개발성과의 사업화 전략 및 계획

### 5-1. 국내·외 기술과 시장 현황

#### (1) 국내 기술의 수준 및 시장 동향

##### [디스플레이 시장 동향]

- 디스플레이 산업은 한국을 중심으로 LCD에서 OLED 등 자발광 디스플레이로 중심이 옮겨가고 있으나, TV·스마트폰에 집중되어 시장 성장 한계 직면
- 세계 디스플레이 시장은 `21년 1,571억 불에서 `28년 1,440억 불로 역성장 전망

[ 세계 디스플레이 시장 전망 ] (단위 : 억불)

	2021년	2024년	2028년
LCD	1,134	827	802
AMOLED	429	516	573

- OLED의 경우 고품위, 빠른 응답속도, 폼팩터 등의 장점을 살려 TV, 스마트폰, 노트북, 태블릿 등으로 시장을 확대 중이나, 새로운 응용 분야 창출 부진으로 성장둔화 전망
- `22년 AMOLED 전체 시장 중 노트북, 스마트폰, TV가 차지하는 비중은 93%로 대부분을 점유



[그림87] 디스플레이 제품 시장 변화

- 세계 디스플레이 패널 시장은 `21년 1,571억불에서 `28년 1,440억불로 감소 전망
- (LCD) 디스플레이 시장에서 가장 큰 비중을 차지하나, 중장기적으로 수요감소 추세(`21년 1,134억불 → `28년 802억불)
- (OLED) TV, 스마트폰, 노트북, 태블릿 등에 적용되어 시장 확대 예상되나, 킬러 애플리케이션 부재\*로 성장둔화(`21년 429억불 → `28년 573억불)
- `22년 AMOLED 전체 시장 중 노트북, 스마트폰, TV가 차지하는 비중은 93%로 대부분을 점유

[표29] 세계 디스플레이 시장 및 전망(단위 : 억\$)

구분		2021년	2022년	2023년	2024년	2025년	2026년	2027년	2028년
LCD	규모	1,134	819	803	827	810	804	804	802
	비중	72.2%	64.3%	61.7%	60.4%	57.5%	56.2%	56.0%	55.6%
AMOLED	규모	429	447	488	516	549	568	571	573
	비중	27.3%	35.1%	37.5%	37.7%	39.0%	39.7%	39.8%	39.8%
Micro LED	규모	-	-	3	18	40	49	51	55
	비중	-	-	0.2%	1.3%	2.8%	3.4%	3.6%	3.8%
Other	규모	7	7	8	8	9	10	10	10
	비중	0.5%	0.6%	0.6%	0.6%	0.6%	0.7%	0.7%	0.7%
총계		1,571	1,273	1,301	1,369	1,408	1,431	1,436	1,440

\* 출처 : OMDIA, KDIA

○ 디스플레이 산업 확대를 위해서는 기존 응용 분야(TV, 스마트폰, 노트북 등)를 탈피한 새로운 킬러 애플리케이션 발굴 필요

- 헬스케어, 메타버스 트렌드와 맞물려 모바일·웨어러블 산업으로 대표되는 스마트글라스, 스마트워치 등이 대안으로 거론되고 있으나, 디스플레이 관점에서는 성장 한계 존재
- 이동 수단에서, 움직이는 전자기기로 개념이 확장되고 있는 자동차용 디스플레이의 경우 스마트워치, 스마트글라스 대비 대면적의 패널이 채용되어 보다 유망한 시장으로 전망

○ 모바일·웨어러블 산업 창출을 통해 TV·스마트폰 외 신규시장 발굴 필요

- 글로벌 선진사(삼성전자, 애플, 구글, 메타 등)는 스마트워치, 스마트글라스 등 사람의 신체에 부착하는 개인용(모바일) 디스플레이 시장 창출을 위해 노력 중
- 스마트글라스·워치는 헬스케어, 메타버스 등 메가트렌드와 맞물려 산업 성장이 예상되는 분야지만, 이는 SET 관점. 디스플레이 산업 측면에서는 적용되는 패널 크기가 작아 성장 한계 존재
- 디스플레이 패널 사이즈 : 스마트워치 ≤ 2인치 / 스마트글라스 ≤ 1인치

[표30] 디스플레이 시장 전망(단위 천불)

	2022년		2028년	
	시장규모	비중(%)	시장규모	비중(%)
Near eye 용	610,575	0.48	1,050,736	0.73
스마트워치 용	2,565,548	2.01	2,620,848	1.82

- 자발광 디스플레이의 시장 확대, 모바일·웨어러블 디스플레이 산업 확대를 위해서는 패널의 확대 적용이 예측되는 새로운 응용 분야 발굴 불가피
- (디스플레이) 형태가 고정된 LCD에서 자유롭게 휘고 늘어나는 OLED로 기술이 발전하면서 다양한 산업과 융합하고 새로운 시장을 창출
- OLED는 형태 가변성, 투명 등 고유 특성을 바탕으로 기존 TV, 핸드폰의 사각 평면 한계를 넘어 자율주행차, 의료 등 신산업과 접목 중



[그림88] 디스플레이 발전 방향

(관련 산업 및 기술)

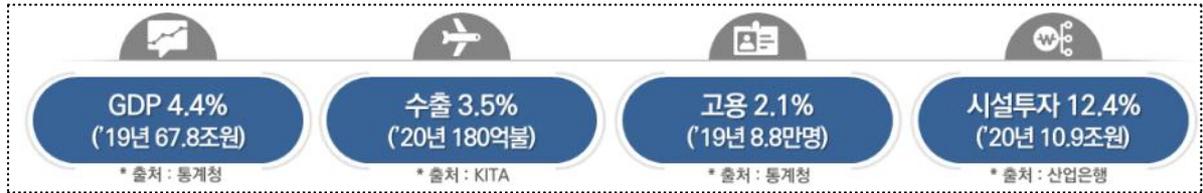
○ 디스플레이 산업

- 중국의 자국 산업 보호 및 육성 이후 LCD를 포함한 차세대 디스플레이 기술 개발을 위해 막대한 경제적 지원을 계속하고 있음
- 우리나라의 경우 대형 및 고화질 패널에서 경쟁 우위를 보이고 있으나, 중국의 10.5세대 생산라인이 `18년부터 가동되면서 경쟁력이 약화되고 있음
- OLED의 경우 우리나라가 선제적 시장 진출로 경쟁우위에 있으나 중국의 투자 확대 및 자국 기업과 협력 등을 통해 추격하고 있음
- 중국이 LCD에 이어 OLED 투자를 확대하며 한국을 빠른 속도로 추격하고 있으며 세계 시장에서의 경쟁력 유지를 위해서는 국내기업의 기술력 제고, 수요처 다변화, 기술 차별화 등이 필요한 상황임
- 롤러블 디스플레이, 홀로그래프 등 신제품 양산, 센서 내장형 패널 등을 통해 기술력과 가격 경쟁력을 높이고 수요처 다변화를 통한 성장동력 마련 필요
- 자동차 산업을 포함한 의료, 게임 등 다양한 산업과의 융복합을 통한 신성장동력 창출 필요
- 일본의 기술력과 중국의 자본을 결합하여 국내 디스플레이 업체가 주도하고 있는 OLED 시장에 도전장
- 중국 TCL 산하 디스플레이 제조사 CSOT는 일본 디스플레이 업체 JOLED와 자본 제휴 계약을 체결하였음(`20.6). 우선은 중형(10~32인치) OLED 시장을 타겟으로 본격 양산 로드맵 제시

○ 디스플레이는 국가 경제의 근간으로 전자산업의 핵심적 역할

- 경제 · 수출에서 차지하는 비중이 크고, 시설투자 국내 2위 산업
- 디스플레이 산업은 GDP 4.4%(`19), 총수출 3.5%(`20) 비중이며, 시설투자는 제조업의 12.4%(`20) 비중으로 반도체 다음으로 많은 산업

		반도체	디스플레이	배터리	바이오
생 산	'19년 (조원)	149	67.8	19.4	12.3
시설투자	'20년 (조원)	39.7	10.8	4.5	2
수 출	'20년 (억불)	992	180	141	75



[그림89] 디스플레이 산업의 국내 위상

- 전자산업 경쟁력을 좌우하며, 폴더블폰 등 혁신 기기의 핵심 품목
- 디스플레이는 TV, 휴대폰 등 한국 전자산업의 경쟁력을 좌우하는 핵심 품목으로 디스플레이 기술 진화에 따라 새로운 전자제품 출시
- 한국이 폴더블폰과 롤러블TV를 세계 최초로 출시할 수 있었던 요인에는 디스플레이 기술개발이 가장 핵심적 역할



[그림90] 폴더블 디스플레이 제품

○ 소·부·장 생태계를 선도하는 대표 산업

- 패널 기업의 지속적인 투자 및 소부장 기업과 공동 기술개발로 국산화율은 타산업(반도체 30%) 대비 높은 장비 70%, 소재 60%
- 최근 5년간('16~'20) 국내 장비 기업으로 42.4조원 낙수효과가 발생 되었으며, 연간 15조원 규모의 소재부품을 국내기업에서 구매
  - 시설투자('16~'20) 60.5조원 → 국산화율 70% → 국내기업으로 42.4조원 낙수효과 발생
  - 패널 기업 연 매출(약50조원)의 30%를 국내 소재부품 구매 → 연간 15조원 낙수효과
- 디스플레이 장비 기업은 축적된 기술로 배터리·태양광 장비 국산화 및 반도체 장비개발에 도전하는 등 타 산업 파급효과가 큰 산업

○ 국가 산업정책과의 연관성

- 글로벌 기술패권 경쟁 시대, 10년 내 선도국 수준 기술주도권 확보 위해 국가역량 총집결 : △반도체·디스플레이, △수소, △양자, △우주·항공 등 10개 '국가 필수전략기술' 선정 (국가 필수전략기술 선정 및 육성·보호 전략)
  - 10개 기술별 R&D로드맵 수립 및 지속적 투자 확대('21년 2.7조원 → '22년 3.3조원)

- 세제 · 인프라 · 인력 등 민간혁신 촉진, 기술유출 방지 등 전방위적 지원 강화
- 국가필수전략기술 육성에 관한 법률’ 제정 추진으로 지속적 목표 달성 기반 마련
- 미 · 중 기술패권 경쟁이 글로벌 산업지형과 공급망을 흔들고 그 여파가 국가 간 안보 · 동맹 및 주변국을 포함한 국제질서 재편 가속화
- 필수전략 기술별 특성과 기술 수준을 고려한 육성 · 보호 종합전략을 구체화해, 기술의 확보부터 보호까지 전방위 지원책 강화
- 실증 · 사업화 인프라 및 세제지원, 선제적 규제개선, 전문인력 확보, 특허 · 표준개발, 기술 보호 등 민간의 혁신역량을 높이고 전략적 국제협력과 공조 체제를 갖추기 위한 다각적 지원
- 프리폼 OLED 디스플레이는 조특법 신성장 · 원천기술 및 산기법 국가핵심기술에 해당하는 주력 기술

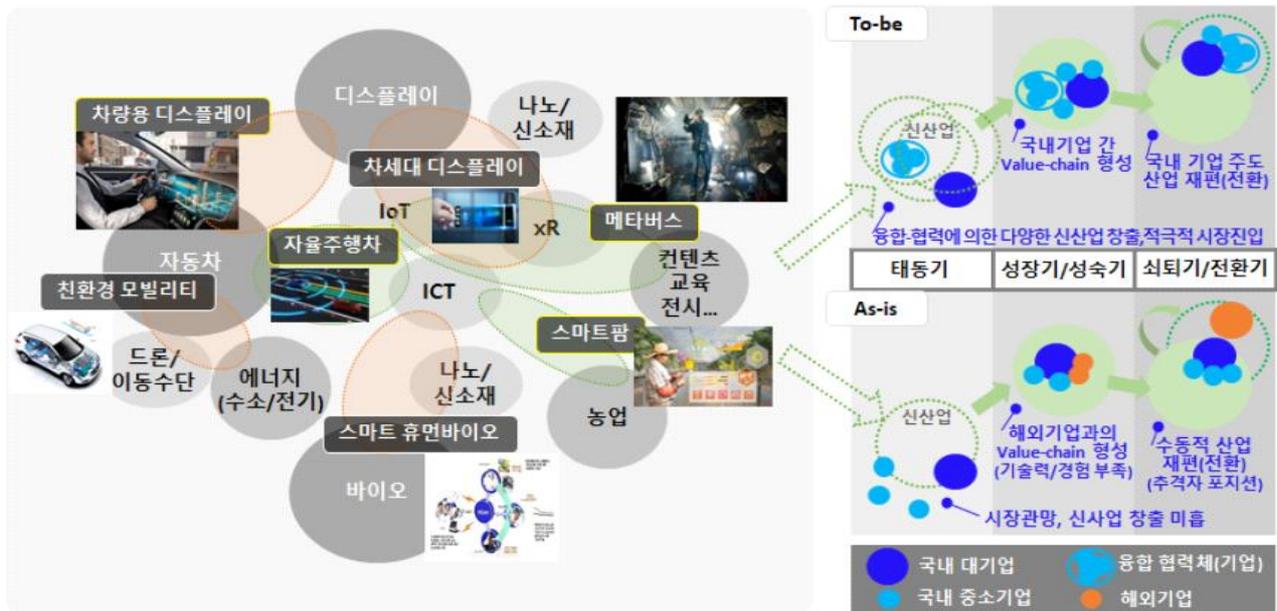
[표31] 프리폼 OLED 디스플레이의 국가 산업정책과의 연관성

법령명		관련 부분
조세특례제한법	신성장·원천기술	5. 차세대 전자정보 디바이스, 다. 디스플레이 ① 9인치 이상 OLED 패널·부품·소재·장비 제조 기술 ② 플렉서블 디스플레이 패널·부품·소재·장비 제조 기술
산업기술보호법	국가핵심기술	디스플레이 - AMOLED 패널설계·공정·제조 (모듈조립공정기술은 제외)·구동기술
기타		소부장 특별법에 의한 핵심전략기술 품목

- 정부, 세계 4대 제조강국으로 도약을 위한 ‘제조업 르네상스’ 비전 발표(`19.6)
- 반도체, 디스플레이 등 기존 주력산업에 대해서는 고부가가치 유망품목으로 전환을 위한 대규모 투자 지원
- 제4차 과학기술기본계획(2018~2022)의 5개 과제와 직/간접적인 연관성이 있음
  - `과제 12. 국민이 체감하는 혁신성장동력 육성'에 첨단기술 산업 분야 국가경쟁력 강화로 디스플레이 · 웨어러블 디바이스 등 미래 유망분야 기반 강화에 필요한 신소재 · 부품 산업 고도화가 명시되어 있음
- 제4차 과학기술기본계획의 최종 중점과학기술 120개 분야 중 디스플레이(인체친화형 디스플레이 기술, 대면적 · 초고속 · 초정밀 디스플레이 소재 · 공정 및 장비 기술)가 포함되어 있음
- 제6차 산업기술혁신계획(2014~2018)에서 명시한 ‘기존 미래산업선도기술개발사업 5대 과제’ 와 직 · 간접적인 연관성이 있음
- 현 정부의 국정운영 5개년 계획(2017~2022)의 국정과제 중 ‘34. 고부가가치 창출 미래형 신산업 발굴 · 육성’ 과 연관성이 존재함
- 산업부, 반도체 · 디스플레이 산업 발전전략(2018)은 미래 시장 선도 프로젝트를 추진하여, 선순환적 산업 생태계 상생발전과 연구개발 인력양성, 기술 유출을 방지함

**(디스플레이 응용 융합산업의 필요성)**

- 산업의 트렌드에 따라 모든 분야에서 새로운 시장이 지속적으로 창출됨
  - 예) PC, 멀티미디어 시대에 따라 모니터, TV에 활용되는 거대 LCD시장이 창출
  - 예) IT 시대에 따라 스마트 기기에 활용되는 OLED 디스플레이 시장이 창출
- 디스플레이-타산업 연계는 새로운 융합산업 창출을 촉진
- 산업의 트렌드에 따라 모든 분야에서 새로운 시장이 지속적으로 창출됨
  - 예) PC, 멀티미디어 시대에 따라 모니터, TV에 활용되는 거대 LCD시장이 창출
  - 예) IT 시대에 따라 스마트 기기에 활용되는 OLED 디스플레이 시장이 창출
  - 예) 4차 산업혁명의 도래에 따라 자동차, 건축, 의료 등 새로운 분야에 활용되는 융복합 디스플레이 시장이 창출



[그림91] 디스플레이 응용 융합 산업 예시

- 자동차, 가전 산업을 중심으로 디스플레이 수요가 확장, 고도화되는 추세
  - 차량 정보화가 진행됨에 따라 바늘계기판, 룸미러, 사이드미러, 앞유리, 옆유리 등이 디스플레이로 변경되고 있음
  - 스마트홈이 진행됨에 따라 냉장고, 세탁기, 전자레인지, 공기청정기, 스피커 등 모든 분야에 지능형 디스플레이가 장착되고 있음
    - 시장·수요의 확대 및 고도화에 따라 새로운 소재·부품의 수요도 증가
- 디스플레이 분야의 경쟁력으로 새로운 융합산업의 경쟁력 확보 가능
- 디스플레이는 패널 중심으로 소재 장비를 공급하는 후방산업과 응용제품을 생산하는 전방 산업간 전·후방산업 파급효과가 높은 고부가가치 산업
- 모니터, TV 등 전방산업에 속하는 완제품의 경쟁력에 디스플레이가 상당한 영향

을 미침

- 소재·부품, 공정장비 기술혁신이 패널 및 모듈 혁신으로 이어지고, 모니터, TV 등 완제품 경쟁력으로 이어지는 구조임(해당 제품의 성능 및 부가가치 제고 주도 역할)
- 디스플레이 분야에서 확보된 경쟁력 및 자원을 활용, 새로운 융합산업을 창출하여 제품에 적용할 경우, 제품의 기능, 디자인 자유도 측면에서 혁신적인 성과가 기대되며, 융합산업의 글로벌 경쟁력 확보 가능

-

**[반려동물 디스플레이 기술 동향]**

- 씨니웨이브텍은 지능형 서비스를 탑재하는 제품 개발을 추진
  - 신청기관은 반려동물의 시각에 따른 디스플레이 최적화 연구를 진행하고 있음
  - 기획하고 있는 제품은 반려동물의 시각 및 청각에 적합한 알고리즘을 결합하여 OLED 디스플레이 패널을 이용한 IT 기기로 반려동물을 위한 콘텐츠, H/W, AI를 접목한 행동 분석을 준비하고 있음
- 국내 기술 동향
- IoT 디바이스, CCTV 등을 통해 반려동물의 이동거리, 움직임 형태 등의 활동량을 수집하고 사료, 식수를 자동으로 급식하며 반려동물의 정보를 수집하여 건강이상을 검출하는 기술이 개발되고 있음.
  - 팻테크 시장 규모가 커지면서 SKT·KT·LGU+ 등 국내 이동통신사는 자사 ICT 기술 역량을 활용한 반려동물 서비스를 출시하며 새로운 수익원을 확보하기 위한 노력 가속
  - AI·IoT·통신 등 기술 인프라를 반려동물 시장에 접목하면서 팻테크 서비스를 자사 통신 요금제 또는 구독형 상품과 결합해 안정적인 수익을 창출할 수 있을 전망

[표32] 국내 팻테크 관련 주요 업체 및 서비스 현황

	내용
A	반려견의 음성과 활동 데이터를 분석해 안정·불안·분노·슬픔·행복 등 5가지 감정을 인식해 사람과 소통 가능하게 하는 서비스 제공.
B	18년 반려동물을 위한 간이 건강 점검키트를 이용한 반려동물 신원 확인 서비스 디텍트 제품을 런칭하여 반려동물의 전 생애 주기를 아우르는 건강관리 솔루션을 제공하여 펫 헬스케어 시장의 혁신 주도
C	클라우드를 활용하여 반려동물의 질병을 판독할 수 있는 서비스를 통해 수의 영상 데이터 엑스레이, CT, MRI 등 AI 클라우드 서비스를 바탕으로 반려동물의 여러 질병을 빠르게 판독할 수 있는 서비스 제공
D	반려동물 헬스케어 플랫폼을 통해 반려동물의 정보를 관리하고, 반려동물의 이미지를 이용해 눈, 치아, 소변 상태를 어디서나 검사할 수 있는 AI 헬스케어 솔루션 제공

- 국내 이동사의 반려동물 시장 선점을 위한 서비스 개시
  - SKT·KT·LGU+ 등 국내 이동통신사는 자사 ICT 기술 역량을 활용한 반려동물 서비스를 출시하며 새로운 수익원을 확보하기 위한 노력 가속하여 AI·IoT·통신

등 기술 인프라를 반려동물 시장에 접목하면서 펫테크 서비스 출시

- 반려동물이 주인과 같이 있지만 독립된 공간에 있는 경우보다 빈집에 반려동물 혼자 있는 시간이 많은 추세로 반려동물의 심리적 안정을 위한 관련 제품이 출시되고 있음

[표33] 국내 이통사 펫테크 관련 기술

내용	
A	인공지능(AI)이 반려동물의 엑스레이 사진을 분석 수의사의 진단을 돕는 AI 기반 수의 영상 진단 보조 시스템 상용화
B	5G 초이스 요금제의 선택사항으로 반려동물의 활동량을 분석하는 IoT 웨어러블과 실시간 영상 음성 소통 기반의 적정 사료량 급여가 가능한 자동급식기를 제공하는 반려견 디바스팩 출시
C	국내 이통사 최초로 원격 급식기 mim카 CCTV 간식 로봇 등 서비스를제공하는 반려동물 케어 토탈 솔루션 출시

○ 대중소기업 가전업계 기술 동향

- 반려견 산업시장의 성장과 더불어 지속적인 반려동물 가전제품이 지속적으로 출시
- 주된 제품군은 IoT를 접목한 케어, 반려동물 케어를 위한 자동화 장치 등이 개발되고 출시되고 있는 실정임



[그림92] 대기업의 펫관련 제품 출시 현황(2023 농림축산식품부)

[국내 시장 규모 및 수출·입 현황]

○ 제안 기술 관련 시장 현황

- 국내 반려동물 연관 산업 시장 규모는 지난 2022년 기준 8조 원 규모를 기록했으며, 글로벌시장 대비 추정치 1.6% 수준임. 2023년 8월 ‘반려동물 연관 산업 육성 정책’ 에서 오는 2027년까지 15조 원 규모로 확대하고 산업을 활성화한다는 목표를 발표함
- 정부는 반려동물 연관 산업을 육성해 새로운 생산·소비를 창출하고 수출을 확대하기 위해 정책 강화와 기업가치 1,000억 원을 넘는 기업을 2022년 7개에서 2027년 15개로 2배 가까이 증가, 펫 푸드 수출액 역시 2022년 149만 달러에서 2027년까지 500만 달러로 확대하는 것을 목표로 함
- 이를 위해 4대 주력산업 육성(펫 푸드, 펫 헬스케어, 펫 서비스, 펫 테크) 성장 인프라 구축 해외 수출 산업화 등 3대 추진전략을 적극 추진

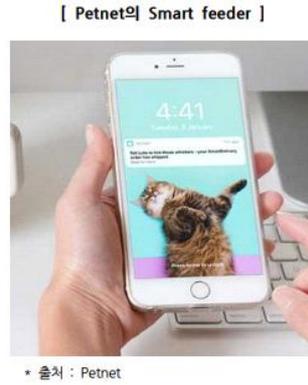
## (2) 국외 기술의 수준 및 시장 동향

### [국외 기술 동향 및 수준]

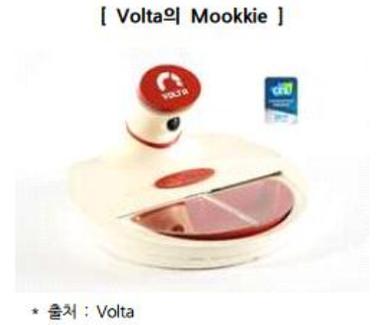
- 미국 지역의 스타트업 및 기업에서 ICT 기술을 적용하여 개발, 서비스하고 있는 주된 분야는 GPS와 모바일 애플리케이션을 활용한 트래킹 서비스, 센서 기반의 헬스케어서비스, 반려동물 전용 놀이 서비스 분야 등이며, 벤처캐피탈에서 대규모 투자를 하여 전 세계에 서비스를 제공하는 방식으로 선점하고 있음
- 웨그(wag), 로버(Rover), 독허기(doghuggy) 등의 스타트업은 강아지 케어 서비스를 출시하였으며, 강아지 산책을 대신해주는 플랫폼으로 배설정보를 확인하여 개 소유자에게 알려주는 서비스로 2018년 소프트뱅크 비전펀드에서 3억 달러를 투자받음
- 미국 FitBark사는 반려동물의 놀이 상태를 동일한 품종의 다른 동물과 비교한 건강 상태 정보를 제공하고 있으며, 미국 내 45개 대학과의 연구를 통해 반려동물의 정신, 신체, 운동량의 정보를 연계, 분석하고 있으며, GPS 디바이스를 부착한 반려동물 위치 확인, 건강 상태 모니터링, 반려동물 패턴 정보를 제공하여 반려동물 헬스케어 부문과 연계하여 반려동물의 질병 초기 징후 판별 서비스를 제공하고 있음.
- 미국 펫넷이 출시한 스마트 피더는 아마존 AI 스피커인 알렉사나 에코와 연동해 사용할 수 있으며, 반려동물의 사료를 주는 시간과 정량 설정, 스마트폰으로 알람과 영양소 제공 분석이 가능
- AI 중심 제품 개발 전문가인 이탈리아 회사 VOLTA는 새로운 애완동물 사료 공급장치 Mookkie로 CES 2019에서 스마트 홈부분 혁신상을 수상하여 반려동물의 얼굴하여 각 반려동물에게 할당된 양의 사료 배분이 가능함.
- 이밖에 미국의 반려동물 케어를 위한 스마트폰 Pebby와 카메라로 반려동물을 모니터링하는 ‘Petcube, 베틀, 포프린트, 휘슬’ 등에서 반려동물 의료시장의 성장이 진행되고 있음.



미국 FitBark사 핏파크



펫넷 스마트 피터



볼타의 Mookkie

[그림93] 펫 관련 글로벌 제품군 예시

### [국외 시장 규모 현황]

#### ○ 미국 및 영국 위주로 전 세계 펫산업 성장

- 산업자료에 따르면 펫케어 산업은 2017년 약 210조원에서 2027년 약430조원에 달할 것으로 전망되고, 2020년 기준 글로벌시장 점유율 1위는 미국으로 가장 큰 시장을 형성
- 美 애완용품협회(APPA, American Pet Products Association)는 2023년 기준 미국 가정에서 펫을 양육하는 가구가 약66%(약8,690만가구)에 달할 것으로 예측
- 글로벌 펫케어 시장을 항목별로 분류하면 시장은 펫푸드, 펫제품(헬스케어용품, 장난감 등)으로 분류 가능하며, 펫푸드시장(\$1,021억), 펫제품(\$400억)은 각각 71.8%, 28.2%를 차지하고 있음.



[그림94] 글로벌 펫 시장 현황 및 점유율(출처 : 벨류파인더)

#### ○ 홈 IoT 반려동물 케어시장

- 펫용품 시장 규모는 2019년 375억 달러에서 2025년 537억 달러 규모의 시장이 예측됨

- 코로나19 사태 이후 반려동물의 건강을 챙기고자 하는 소비자의 니즈는 커져가고 온라인 유통에 익숙해진 소비자들의 온라인 구매 의존도가 높아져 펫샵, 펫용품 할인점 등 오프라인 판매 비중보다 온라인 판매 비중이 더욱 빠르게 증가할 것으로 예측함

[표34] 홈 IoT 반려동물 케어장치 분야별 글로벌 시장 규모(유로모니터)

(단위 : 백만 달러, %)

구분	'19	'20	'21	'22	'23	'24	'25	CAGR
Pet Care	131,300	139,900	148,300	157,200	166,600	176,600	187,300	6.0
Pet Food	93,800	99,800	105,800	112,100	118,800	126,000	133,600	6.0
Pet Products	37,500	40,100	42,500	45,100	47,800	50,600	53,700	6.0

## 5-2. 관련 지식재산권, 표준화 및 인증기준 현황 등

### (1) (연구개발기관) 본 기술/제품 관련 지식재산권, 표준화, 인증기준 현황

#### o 사업 제안 기관의 현황

- 주관기관인 써니웨이브텍은 현재까지 반려동물에 대한 시각 관련 지적재산권을 확보하고 있음
- 개발제품의 표준화 정책은 현재 없는 실정이나 제품화 예정인 IT 기기를 대상으로 전자파 인증 및 신뢰성 시험인증을 획득할 예정임
- 공동연구기관인 한국전자통신연구원은 20년 이상 디스플레이 관련 연구를 통해 다양한 지식재산권을 확보하였으며, 산화물 TFT 백플레인 기반의 OLED 디스플레이를 비롯하여 투명, 초고해상도, 입체디스플레이, 플렉시블 관련 백플레인 지재권도 다수 보유하고 있는 전문연구 기관임.
- 공동연구기관인 호서대학교는 AMOLED 디스플레이를 위한 보상회로, 출력강화 인버터 및 부트스트랩 인버터, CMOS 인버터, 스캔구동회로 등 회로 관련 핵심 기술 지식재산권을 다수 보유함.

[표35] 개발기관의 지적재산권 현황

번호	지적 재산권	보유기관	출원/등록일	출원/등록번호
1	개용 인터랙티브 표시 시스템, 이의 동작 방법 및 개용 인터랙티브 표시 장치	써니웨이브텍	2023.05.19	10-2536333
2	개용 표시 장치 및 이의 구동 방법	써니웨이브텍	2022.07.15	10-2423052
3	개용 표시 장치	써니웨이브텍	2022.07.06	10-2419677
4	반도체 소자와 그 제조 방법 및 이를 포함하는 표시 장치	한국전자통신연구원	2023.11.28	US 11832486

5	픽셀 회로 구동 방법, 이를 위한 픽셀 회로, 및 이를 이용한 디스플레이 모듈	한국전자통신연구원	2023.11.07	US 11810522
6	수직 채널 박막 트랜지스터 및 그의 제조 방법	한국전자통신연구원	2023.11.29	10-2023-0169260
7	디스플레이 장치의 픽셀 배치 및 구조	한국전자통신연구원	2023.06.29	US 18/344518
8	산화물 반도체를 이용한 상보형 박막 트랜지스터 집적 회로 구성 방법	한국전자통신연구원	2023.04.03	18/459147
9	박막 트랜지스터 및 이의 제조 방법	한국전자통신연구원	2023.05.22	18/321433
10	유연 OLED 소자 구조 및 제조 방법	한국전자통신연구원	2023.04.19	18/303412
11	산화물 반도체를 이용한 상보형 박막 트랜지스터 집적 회로 구성 방법	한국전자통신연구원	2023.04.03	18/459147
12	디스플레이 장치와 이의 제조 방법	한국전자통신연구원	2022.08.30	US 11430836
13	디스플레이 장치	한국전자통신연구원	2022.08.11	2022-0100576
14	박막 트랜지스터 및 그의 제조 방법	한국전자통신연구원	2022.06.29	10-2022-0079625
15	박막 트랜지스터	한국전자통신연구원	2022.03.04	10-2022-0028195
16	비평면 박막 트랜지스터 및 그 제조 방법	한국전자통신연구원	2021.11.10	17/523320
17	초고해상도 픽셀 구조	한국전자통신연구원	2020.10.13	US 10802367
18	표시 장치 및 이를 제조하는 방법	한국전자통신연구원	2018.04.24	US 9952460
19	전원 전압의 강하와 구동트랜지스터 문턱전압 보상이 가능한 능동형 유기 발광 다이오드의 스트레칭 보상 화소 회로 및 스트레처를 표시 장치	호서대학교		10-2603492
20	출력특성이 개선된 인버터 및 부트스트랩 인버터	호서대학교		10-2575211
21	출력특성이 개선된 인버터 및 부트스트랩 인버터	호서대학교		10-2577282
22	CMOS인버터회로	호서대학교		10-2613131
23	신호선 수를 줄인 스캔 구동회로	호서대학교		10-2567651

## (2) (국내 경쟁 기관) 본 기술/제품 관련 지식재산권, 표준화, 인증기준 현황

- 산업통상자원부 ‘반려동물용품 및 서비스 분야의 표준화 기반 구축’ 진행
  - 23년 KOTITI시험연구원은 ‘반려동물 산업을 위한 표준정책 세미나’를 통해 100개 표준산업분류 발표
  - 글로벌 애견협회 제품 안전 기준을 더해 ‘펫세이프티’ (PS, Pet Safety) 인증은 물론 아르르-KOTITI-한국애견협회 통합 품질인증마크인 ‘ACS’ (Arrr Certification System)를 발행 중임
- 국내 기관 현황
  - LG전자는 홈 IoT 반려동물 케어 장치 기술에 있어서, 홈 IoT 디바이스를 활용한 반려동물 감시 시스템, 인공지능 기반 애완동물 안전사고 예방 홈 어플라이언스, 펫케어 급수기 제어 방법과 관련된 특허 출원 및 기술 보유
  - SK텔레콤은 홈 IoT 반려동물 케어 장치 기술에 있어서, 동물 건강관리를 위한 장치와 관련된 특허 출원 및 제품 출시 진행 중

- 반려동물 관련 제품 및 기술은 대부분 무선통신 장치 및 방송장비 제조 등과 연관된 사항으로 별도의 표준보다 기존 관련 표준 또는 인증기준을 적용하고 있음

**(3) (국외 경쟁 기관) 본 기술/제품 관련 지식재산권, 표준화, 인증기준 현황**

**o 해외 기관의 지적 재산권 및 품질 표준 현황**

- PANASONIC는 일본 기업으로, 홈 IoT 반려동물 케어장치와 관련하여, 이미지 센서, 가속도 센서 등을 통한 애완동물 상태 측정 및 분석을 통한 관리시스템 기술에 특화된 특허를 다수 출원
- QUALCOMM는 미국 기업으로, 홈 IoT 반려동물 케어장치와 관련하여, 인공지능 로봇을 통한 반려동물 트레이닝 기술, 무선 단말을 통한 반려동물 추적 장치 관련 출원
- 본·미국 등 해외 선진국을 포함해 중국도 오래전부터 체계적으로 펫 용품의 품질 관리를 하고 있음

[표36] 홈 IoT 반려동물 케어장치 특허 현황(기술보증기금, 2022)>

	출원인	출원건수
주요 출원국	LG전자(한국)	88
	삼성전자(한국)	84
	PANASONIC(일본)	79
	QUALCOMM(미국)	58
	SONY(일본)	33
	NIPPON TELEGR & TELEPH(일본)	21
	SHANHAI UNITED IMAGING HEALTHCARE(중국)	21
	GOOGLE(미국)	19
	HITACHI(일본)	14
	SK 텔레콤(한국)	13
	<b>전체</b>	<b>2,112</b>
국내 시장 / 중소기업	중소기업	532
	대기업	258
	연구기관/대학	73
	기타	203
	<b>전체</b>	<b>1,066</b>

**5-3. 표준화 전략**

해당 없음

## 5-4. 경제적 성과 창출계획

### (1) 본 과제를 통한 생산 계획

구분		( 2026년 ) 개발 종료 후 1년	( 2027년 ) 개발 종료 후 2년	( 2028년 ) 개발 종료 후 3년
국내	시장점유율(%)			
	판매량(단위: )	20,000	50,000	100,000
	판매단가(원)	600,000	550,000	500,000
	국내매출액(백만원)	12,000	27,500	50,000
해외	시장점유율(%)			
	판매량(단위: )	30,000	100,000	150,000
	판매단가(\$)	500	450	400
	해외매출액(백만\$)	15	45	60
당사 생산능력 <sup>1)</sup>		100,000	200,000	300,000

### (2) 본 과제를 통한 투자 계획

(단위: 백만원)

항목		( 2026년 ) 개발 종료 후 1년	( 2027년 ) 개발 종료 후 2년	( 2028년 ) 개발 종료 후 3년
매출원가 <sup>1)</sup>		19,000	47,000	64,000
판매관리비 <sup>2)</sup>		9,000	22,000	32,000
자본적 지출	토지			5,000
	건물/건축물			5,000
	기계장치등	2,000	5,000	5,000
자본적지출 합계		1,000	5,000	15,000

### (3) 본 과제를 통한 사업화 전략(해외시장 진출 포함) 및 기대효과

#### ○ 제품홍보

- 홍보 콘텐츠 제작
  - 대학교 수의학, 반려동물학과와 산학 협력을 통한 학술적 효과 입증
  - OLED 디스플레이와 타 디스플레이의 차이점 비교
  - 반려동물의 OLED 독스플레이 사용 테스트 통한 신뢰도 확보
  - 수의학, 동물행동학 전문가그룹의 자문, 인터뷰 영상 제작
- 홈페이지 제품 소개 및 특징점 홍보
  - 반려동물이 혼자 있는 시간에 OLED 디스플레이를 통해 반려견의 적록색맹, 악성 근시, 동체시력의 특성에 맞춰 더욱 효과적으로 영상과 사진 콘텐츠를 제공할 수 있다는 점을 소개
  - 외부에서도 원격으로 홈캠, 영상통화 이용 시 OLED 디스플레이 효과

- 온라인 광고
  - 구글, 유튜브, 인스타그램 등 검색광고, Re-targeting 광고 통해 반려동물, 반려불안 관련 타겟 고객에게 광고
  - 유튜브, 인스타그램에 매주 홍보 콘텐츠 업로드
- 국내외 펫 페어 행사 참여
  - 국내 행사 참여를 통한 업계, 고객 대상 제품 실연, 홍보
  - 미국, 유럽, 일본 주요 펫페어 행사 참여를 통한 해외 제조, 유통업체, 고객 대상 제품홍보

○ 판로확보

- 펫 비즈니스 해외 B2B 행사 적극 참여
- 해외 주요 펫 유통 바이어 대상 제품홍보 및 입점 협의
- 해외 수출 상담회 등 네트워크 행사 적극 참여
- 국내 주요 온오프라인 펫 유통 사전 미팅으로 입점 및 행사 진행

○ 판매전략

- 국가별 채널별 펫 전문 유통업체 판매망 사전 확보로 조기 입점 및 런칭 행사
- 초기 광고, 판촉성 비용 집중 투입으로 조기 Ramp-up
- 펫 전문가 Endorsement 활용으로 고객 신뢰 확보
- 금융 프로그램 제공으로 고객 부담 경감 (장기 할부, 렌탈 등)
- 시즌별 온오프라인 프로모션 행사 운영 : 관련 업계 제휴 등

[주관연구개발기관 : 씨니웨이브텍]

구분	구체적인 내용
형태/규모	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 사업화 형태 : 반려동물용 멀티미디어 제품화</li> <li>○ 수요처 : 반려동물 양육가구, 애견호텔, 애견유치원, 애견카페 등</li> <li>○ 예상 단가 : 유통공급가 60만원, 고객 판매가 99만원</li> <li>○ 개발 투입인력 및 기간 : 10명, 12개월</li> </ul>
사업화 능력 및 자원보유	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 개발, 생산인프라, 영업마케팅, 생산관리, 경영관리 등 사업화 쉐 프로세스 인력 및 역량 보유</li> <li>○ 개발 10명, 영업마케팅 4명, 생산관리 1명, 경영관리 2명 보유</li> <li>○ 생산시설은 초기 EMS 아웃소싱 업체 확보, 월 2만대 판매확보시 생산시설 투자 추진</li> </ul>
사업화 계획 및 일정	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ OLED 디스플레이 응용제품으로 반려동물용 멀티미디어 제품 개발 및 출시</li> <li>○ 26년 하반기 제품 출시 목표</li> </ul>
기대효과	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ OLED 디스플레이 기술 및 IP확보</li> <li>○ OLED 디스플레이 응용제품 사업화로 경제적 가치 창출</li> <li>○ 제품 출시 및 판매로 국내외 반려동물 양육 고객에게 가치 제공</li> </ul>

## 5-5. 사회적 가치 창출 계획

### (1) 사회적 가치 창출 계획

- (개요) 과제 수행을 통한 OLED 소재-부품 국산화 및 경제 활성화
  - 기존의 일본 및 외국 재료의 국산화로 인한 경제적 이익 확대, 재료 국산화를 통한 안정적 공급 및 국내 제조업의 활성화 및 인력 확충을 통한 취업률 증대 예상
- 추진전략(비전) :
  - 본 과제의 성공적 수행을 통한 OLED 개발로, 산·학·연 네트워크 구축을 통한 기술적 우위 선점 및 차세대 디스플레이 기술개발을 통한 전략산업 육성과 고용 창출
- 세부계획1 : 산·학·연 네트워크 구축을 통한 기술적 우위 선점
  - 디스플레이 산업은 커다란 시장 잠재력을 가졌으며, 향후 수십 년간 급속한 성장이 예측되는 미래 산업으로서 해당 분야의 기술적 선점은 막대한 기술적, 경제적 파급효과를 가지고 있음.
  - TFT 백플레인 및 OLED 발광소자 기술개발을 통해 디스플레이 기술 확보
- 세부계획2 : 국가 전략산업의 사업화 추진전략을 통한 고용 창출
  - 학계, 연구소 및 기업 연계로 소재/부품 기술 개발 및 최종 생산으로 이루어지는 벨류체인 구축
  - 참여기관 및 수요기업과의 협약 체결을 통해 상호 기술협력 도모 및 이를 통해 중소기업·중견·대기업의 상생과 협력으로 공동 발전 전략 확보
  - 중소기업·중견 기업의 사업 아이템 창출을 통한 신규 고용 창출 기대
  - 국내뿐만 아니라 해외 시장 확보를 통해 사업영역 확대

### (2) 사회적 가치 창출의 기대효과

- 디스플레이 소재/부품에서 기술적 우위를 선점함으로써 현재 디스플레이 시장점유율 1위를 유지하고 디스플레이 강국으로서의 위상 제고
- 중소기업 육성으로 사회적 구조개선을 일으켜 고용 불평등 해소에 도움
- 디스플레이 또는 조명 분야뿐만 아니라, 기타 고부가가치, 지식 기반 사업으로 막대한 파급효과가 기대되며, 이에 따른 고용 창출 기대
- 4차 산업혁명 시대로의 패러다임 전환 및 국민의 생활문화 수준 향상

## 6. 연구개발 안전 및 보안조치 이행계획

### 6-1. 안전조치 이행계획

#### 1) 안전조치 이행계획

[써니웨이브텍]

#### ○ 안전책임자의 지정 · 운영

- 과제와 관련된 실험에 산업안전보건법 제16조에 의한 관리감독자와 연구실 안전 환경조성에 관한 법률(이하 “연구실안전법”) 제5조의2에 의한 연구실 책임자, 연구실 안전관리 담당자를 지정하여 관리



#### ○ 안전관리규정의 제정 · 운영

- 2018년 최초 제정되어 1회 개정(2019년 03월 21일) 과제수행자의 안전과 보건의 증진 및 쾌적한 연구 환경 조성의 근거를 마련함
- 대행기관을 통해 매년 연구실 정밀/정기 안전진단 실시하고 진단 시 지적사항에 대해 조치 및 안전관리 환경을 지속적으로 개선

#### ○ 안전관리비 계상

- 연구원 보험, 안전 위생 보호 장비, 정기 안전진단비용은 매년 산정하여 예산에 반영

#### ○ 안전사고발생시 보고 및 조치

- 「안전관리규정 [별표8] 연구실 사고보고 체계」에 따라 보고 및 조치
- 최초 발견자는 신속하게 주위에 알리고, 관련기관에 신고, 안전관리담당자와 책임자에게 즉각 보고하여야 함

- 사고를 보고 받은 안전관리담당자 및 책임자는 즉시 상황을 파악하고 추가 사고를 미연에 방지하고 신속하게 사고를 수습해야 함

○ 사고 발생 시 대처방안 및 행동요령

- 「안전관리규정 [별표8의1] 연구실 사고발생시 대처요령」에 명시, 5단계의 대처요령과 9개 사고 유형에 대한 상황별 대처 요령으로 구분

○ 안전교육 실시 등

- 과제 신규 입사자는 집체 8시간의 안전교육을 이수하여야 함
- 전 직원의 정기교육은 온라인으로 실시하고 있음(연구/관리직: 16시간/연)

[충남테크노파크]

○ 안전책임자의 지정 · 운영

소속 기관	성명	직급	생년 월일 (YYMMDD)	성별	전공 및 학위				담당 업무
					학교	취득 년도	전공	학위	
충남테크노 파크	김용길	연구원	831216	남	한밭대	2014	산업경영 공학과	학사	산업안전 및 위험물 관리

○ 안전관리규정의 제정 · 운영

- 충남테크노파크 실험실 안전 · 보건 관리 규정
  - 제정일자 : 2014년 3월 12일(2016. 3. 3 개정)
  - 운영방법 : 실험실 안전을 확보하기 위하여 안전보건관리주체장, 안전보건관리 책임자, 안전관리자, 안전관리담당자 지정 및 세부 안전계획 수립, 운영, 개선
  - 산업안전보건법 및 화학물질관리법 준수를 위한 연구실안전 · 보건관리규정 제정
  - 산업안전보건위원회를 설치 · 운영하며 사업장의 산업재해 예방계획의 수립에 관한 사항, 안전보건관리규정의 작성, 변경 및 개정요청에 관한 사항, 안전보건교육에 관한 사항, 작업환경측정 등 작업환경의 점검 및 개선에 관한 사항, 직원의 건강진단 등 건강관리에 관한 사항, 산업재해의 원인 조사 및 재발 방지대책 수립에 관한 사항, 유해하거나 위험한 기계 · 기구 · 설비를 도입한 경우 안전 및 보건 관련 조치에 관한 사항, 그 밖에 해당 사업장 직원의 안전 및 보건을 유지 · 증진시키기 위하여 필요한 사항을 심의 · 의결
  - 연구원의 연구실 기능 및 안전을 유지하기 위하여 안전점검지침에 따라 소관 연구실에 관한 안전 점검 실시
  - 안전점검결과 연구실의 재해 예방과 안전성 확보 등을 위하여 필요하다고 인정하는 경우 정밀안전 진단을 실시해야 함. 다만, 연구실로서 유해 위험물질 및 시설, 장비를 취급하는 등 유해 또는 위험한 작업을 필요로 하는 연구실은 정기

적으로 정밀안전진단을 실시

- 물질안전보건자료 대상 물질을 취급하는 근로자가 물질안전보건자료를 쉽게 볼 수 있는 장소에 관계 법령에 따라 게시하거나 갖추어 두어야 하며, 대상 화학물질을 담은 용기에 관계 법령에 따라 경고 표지를 부착

○ 안전관리비 계상

- (재)충남테크노파크는 지역 산/학/연/관을 비롯한 충남지역혁신기관과 유기적인 협력 네트워크를 구축하고 지역실정과 특성에 맞는 산업발전전략 및 정책을 수립하여 지식기반 강소기업을 발굴 육성하는 지역산업 육성 거점기관으로 연구실안전관리법에 의거 본 사업 간접비금액중 인건비의 2%이내에서 연구실안전관리비를 편성하여 재단에서 운영/집행하고 있음

○ 안전사고 발생 시 보고 및 조치

- 관련규정 : 실험실 안전보건관리 규정
- 재해발생 시 실험실 안전보건관리 제37조(재해발견 시의 처리) 요령에 따라 처리
- 안전보고 관리 체계

○ 사고 발생 시 대처방안 및 행동요령

- 실험실 안전보건관리 규정
- 재해 발생 시 실험실 안전보건관리 제37조(재해발견시의 처리) 요령에 따라 처리
- 직원은 연구원 구역 내에서 재해를 발견한 경우에는 즉시 재난 경보를 취하고 조기 진압, 동시에 바로 주·야간 관계없이 안전·보건관리 책임자에게 연락하여야 함
- 안전·보건관리책임자는 화재 진압에 관한 조치를 취하고 상황에 따라 자위소방대를 운영하여 화재를 진압하고 인근 소방서 및 관계 기관에 연락하여야 함

○ 안전교육 실시

- 근로자의 안전사고 방지 및 안전의식 고취를 위하여 정기·비정기 적으로 교육 실시

교육 과정	교육 대상	교육 시간	교육 내용
정기 교육·훈련	연구활동종사자	매분기 6시간 이상	- 연구실 안전환경 조성 법률에 관한사항 - 연구실내 유해·위험요인에 관한 사항
	행정직 등	매분기 3시간 이상	- 안전한 연구개발활동에 관한 사항 - 물질안전자료에 관한 사항 - 그 밖에 연구실 안전 관리에 관한 사항
신규 채용 등에 따른 교육·훈련	신규채용된 연구활동 종사자 (계약직 포함)	8시간 이상	- 연구실 안전환경 조성 법률에 관한사항 - 연구실내 유해·위험 요인에 관한 사항 - 보호장비 및 안전장치 취급과 사용에 관한 사항 - 연구실 사고사례 및 사고예방 대책에 관한 사항 - 안전표지에 관한 사항 - 물질안전자료에 관한 사항 - 그 밖에 연구실 안전 관리에 관한 사항



# [한국전자통신연구원]

## ○ 안전책임자의 지정 · 운영

번호	구분	소속 기관	성명	직급1)	생년 월일 (YYMMDD)	성별	전공 및 학위				담당 업무
							학교	취득 년도	전공	학위	
1	참여	한국전자통신연구원	변춘원	실장	780208	남	한양대	2007	전기전자	석사	<ul style="list-style-type: none"> <li>◦ 실험실 위험성평가, 정밀안전진단, 및 개선 관리</li> <li>◦ 실험실 일상점검 및 안전교육</li> </ul>

## ○ 안전조치 이행계획

구분	세부 계획																																				
안전책임자 지정 여부	O(√), X( )																																				
안전관리규정 제정 운영	ETRI 안전보건관리요령 (1998. 7. 24. 제정, 23. 9. 26. 27차 개정)																																				
안전교육 실시 여부	<table border="1"> <thead> <tr> <th>종류</th> <th>주기</th> <th>대상</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>신규채용자교육</td> <td>최초 8시간</td> <td>신규입사직원</td> </tr> <tr> <td>정기안전보건교육</td> <td>6시간/분기</td> <td>전직원</td> </tr> <tr> <td>관리감독자 교육</td> <td>16시간/년</td> <td>1차 부서장 (연구실책임자 등)</td> </tr> <tr> <td>특별안전보건교육</td> <td>16시간/최초 1회</td> <td>유해위험물질 취급자</td> </tr> </tbody> </table>	종류	주기	대상	신규채용자교육	최초 8시간	신규입사직원	정기안전보건교육	6시간/분기	전직원	관리감독자 교육	16시간/년	1차 부서장 (연구실책임자 등)	특별안전보건교육	16시간/최초 1회	유해위험물질 취급자																					
종류	주기	대상																																			
신규채용자교육	최초 8시간	신규입사직원																																			
정기안전보건교육	6시간/분기	전직원																																			
관리감독자 교육	16시간/년	1차 부서장 (연구실책임자 등)																																			
특별안전보건교육	16시간/최초 1회	유해위험물질 취급자																																			
안전관리비 계상 (단위: 백만원)	<table border="1"> <thead> <tr> <th>구분</th> <th>2022년</th> <th>2023년</th> <th>2024년</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>위험시설 정비 및 개보수</td> <td>916</td> <td>650</td> <td>938</td> </tr> <tr> <td>안전사업비 및 안전관리비 등</td> <td>302</td> <td>600</td> <td>310.2</td> </tr> <tr> <td>안전경영 및 안전시스템 등</td> <td>58</td> <td>565</td> <td>686.5</td> </tr> <tr> <td>안전관련 물품 및 장비 구입비</td> <td>146</td> <td>330</td> <td>220.1</td> </tr> <tr> <td>안전관련 교육, 훈련, 홍보 등</td> <td>25</td> <td>80</td> <td>154</td> </tr> <tr> <td>재해재난예방을 위한 SOC구축</td> <td>31</td> <td>-</td> <td>-</td> </tr> <tr> <td>기타(안전 R&amp;D 예산, 보험 등)</td> <td>20</td> <td>70</td> <td>291.2</td> </tr> <tr> <td><b>합계</b></td> <td><b>1,498</b></td> <td><b>2,295</b></td> <td><b>2,600</b></td> </tr> </tbody> </table>	구분	2022년	2023년	2024년	위험시설 정비 및 개보수	916	650	938	안전사업비 및 안전관리비 등	302	600	310.2	안전경영 및 안전시스템 등	58	565	686.5	안전관련 물품 및 장비 구입비	146	330	220.1	안전관련 교육, 훈련, 홍보 등	25	80	154	재해재난예방을 위한 SOC구축	31	-	-	기타(안전 R&D 예산, 보험 등)	20	70	291.2	<b>합계</b>	<b>1,498</b>	<b>2,295</b>	<b>2,600</b>
구분	2022년	2023년	2024년																																		
위험시설 정비 및 개보수	916	650	938																																		
안전사업비 및 안전관리비 등	302	600	310.2																																		
안전경영 및 안전시스템 등	58	565	686.5																																		
안전관련 물품 및 장비 구입비	146	330	220.1																																		
안전관련 교육, 훈련, 홍보 등	25	80	154																																		
재해재난예방을 위한 SOC구축	31	-	-																																		
기타(안전 R&D 예산, 보험 등)	20	70	291.2																																		
<b>합계</b>	<b>1,498</b>	<b>2,295</b>	<b>2,600</b>																																		
안전사고 발생 시 보고 및 조치계획	<p>※'22~23년은 결산기준, 24년은 편성기준으로 작성</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 사고 발생 위험 또는 발생하였을 때는 즉시 작업을 중지시키고 위험요소 제거</li> <li>- 근무자 재해 발생 시 목격자는 즉시 응급조치를 실시하고 관계자에게 해당 사실 통보</li> <li>- 부서장은 재해 발생 시 인명 및 재산의 손실을 줄이기 위해 비상 연락망 조직 운영</li> <li>- 중대재해로 인한 긴급상황 시 지체없이 유관기관(소방서, 경찰서 등) 연락 및 협조 요청</li> </ul>																																				
사고 발생 시 대처방안 및 행동요령	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 사고조사 및 보고 <ul style="list-style-type: none"> <li>· 중대재해가 발생하였거나 그 원인 규명이 어려울 경우 자체 조사반 구성 및 운영 또는 외부 전문가에게 직접 조사 의뢰</li> <li>· 사고 발생 시 사고부서의 안전담당자는 사고사실을 안전주관 부서에 통보, 안전관리자는 사고 현장 조사 후 안전관리책임자에게 사고보고서 작성 및 보고</li> <li>· 관계법령 절차에 따라 주무부처(과기정통부, 고용노동부 등)에 보고</li> </ul> </li> <li>- 사고 후속조치 <ul style="list-style-type: none"> <li>· 동종 사고가 재발되지 않도록 전 직원 안전교육 및 사고사례 전파</li> <li>· 사고조사보고서 작성 / 보관 및 사고분석에 따른 통계 유지, 대책 수립 등</li> </ul> </li> </ul>																																				
정밀안전진단 실시계획 (연구실 안전점검)	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 일상점검(1회/일): 연구개발활동 시작 전 실험실 내 기계·기구·약품 등의 보관상태 및 보호장비 관리상태 등을 육안으로 점검</li> <li>- 정밀안전진단(1회/년): 유해화학물질, 유해인자 등을 취급하는 연구실 대상으로 외부전문업체를 통해 진단 및 개선</li> <li>- 위험성평가(1회/년): 연구실 위험요소 평가 실시 및 사고예방대책 강구</li> </ul>																																				

## ○ 안전관리규정의 제정 · 운영

### ○ 한국전자통신연구원

- 제정일자 : 안전보건 시설관리규정 (2023.9.26.개정), 안전보건관리요령 (2023.1.1.개정)
- 운영방법 : 안전관리담당자 지정 및 세부 안전계획 수립, 운영, 개선

## 안전보건 시설관리규정

제1조 (목적) 이 규정은 한국전자통신연구원(이하 "연구원"이라 한다)의 안전보건 및 시설관리 등에 관한 기본적인 사항을 정함을 목적으로 한다.<개정 2000.10.20, 2012.9.13, 2023.09.26>

제2조 (적용범위) 연구원의 안전보건 및 시설관리 등에 관하여는 법령 또는 다른 규정에 따로 정한 경우를 제외하고는 이 규정에 의한다.<개정 2000.10.20, 2012.9.13, 2023.09.26>

제3조 (안전보건 및 시설관리 등의 범위) 이 규정에서 정하는 안전보건 및 시설관리 등의 범위는 다음 각 호와 같다.<개정 2020.05.27, 2023.09.26>

1. 산업안전 및 보건에 관한 사항
2. 고압가스안전관리에 관한 사항
3. 전기안전관리에 관한 사항
4. 소방안전관리에 관한 사항<개정 2020.05.27>
5. 방사선안전관리에 관한 사항
6. 시설관리에 관한 사항
7. 기타 필요한 사항<신설 2000.10.20>

[제목개정 2023.09.26]

제4조 (안전보건업무 우선) ① 연구원내의 모든 업무 및 관리에 있어 직원의 안전과 보건은 우선적으로 확보되어야 하며 산업재해의 방지를 위하여 노력하여야 한다.

② 안전보건관리에 관한 사항은 안전보건관리요령에서 정한다.

제5조 (사고예방의 책임과 의무) 전 직원은 이 규정과 안전, 보건 등에 관련된 제반 법규, 규정 및 기준 등을 준수하여야 한다.<개정 2012.9.13.>

(중략)

## 안전보건관리요령

(중략)

## 제2장 산업안전보건관리

제1절 관리체계

제5조 (안전보건관리체계) 안전보건관리체계는 별표 제1호와 같다.<개정 2004.1.1, 2008.10.15>

제6조 (안전보건관리책임자) ① 안전보건관리책임자는 원장이 되며, 직원의 안전보건 유지 증진을 위하여 근로조건 개선 및 적절한 작업환경의 조성과 정부에서 시행하는 산업재해예방시책을 성실히 이행하여야 한다.<개정 2008.10.15>

② 안전보건관리책임자는 원활한 안전보건업무 수행을 위하여 산업안전보건법에 의거, 안전보건주관부서장, 안전관리자, 보건관리자 및 각 위험시설별 안전관리책임자 등을 임명하여야 한다. 다만, 관계법령 등에 의한 안전관리자를 부득이 두지 못할 때에는 업무대행기관에 위탁 수행할 수 있다.<개정 2008.10.15, 2009.9.15, 2015.01.21,



한국과학기술연구원 ETRI Research Institute  
Electronics and Telecommunications Research Institute

## 화학물질 누출 및 화재시 대응

실험실 비상조치 및 대피방법 02

● 비상조치 및 대피시기

- ① 실험실 경보음, 경광등 작동 및 비상대피 방송이 있을 때
- ② 실험실 내에 가스 및 화학연료 누출, 화재, 냉매 등 비상사태가 발생했을 때

● 비상조치 방법

- ① 초기대응이 가능한 경우, 장비별로 조치 요령에 의거하여 조치한 후 대피한다.
- ② 차단시간 내에 응급부동실험실 비상전화 '6666'번으로 신고한다.
- ③ 화재 시에는 주위의 소화기를 이용하여 1차 진화한다.
- ④ 실험실의 다른 사람에게도 큰소리로 전파하여 알린다.

● 비상대피 방법

- ① 지체 없이 하던 일을 중단하고 차단시간 가까운 비상출입구로 신속히 대피한다.
- ② 비상대피시에는 자가 위자한 자리에서.
- ③ 경보음을 들은 후 대피할 때 급격히 숨을 멈추고 대피한다.
- ④ 비상시에는 창문살을 훑을 입을 채로 신속히 대피한다.
- ⑤ 실험실 대피 시는 건물 외부로 집결하고 상황에 따른 변동 상황은 사고 수습팀의 지시에 따라 행동한다.

04

한국과학기술연구원 ETRI Research Institute  
Electronics and Telecommunications Research Institute

## 2. 실험실 비상발생시 대응체계

비상 조직도

소장  
엄낙용

상항실 (T 5000)  
안전보안실  
장용영수(5876)  
부조기택(5437)

지원반  
박종문 센터장  
김기수 그룹장  
사고 부서팀

대내외 협력  
연구지원실  
김홍기 실장  
(6510)

지원반  
이무실 (6080)  
전기실 (3925)  
가계실 (3922)

비상조치반  
8666 수신  
24시간 근무자  
T 6666

사상조치반  
이호현, 김병기  
김규영, 전승진  
김종길, 황선우  
이준호, 김봉기  
김재성, 정철성  
사고 부서팀

구호반  
윤성욱, 김용길  
이황재, 배민용  
사고 부서팀

대내외 협력  
박명준, 오승준  
박문서, 박유비  
사고 부서팀

비상연락, 사고현장투입  
응급의상 안전조치  
인명구조  
통제 및 복구조치

05

한국과학기술연구원 ETRI Research Institute  
Electronics and Telecommunications Research Institute

## 실험실 비상발생시 대응체계

각 반별 주요 임무

지원반	비상조치반, 사상조치반, 구호반, 통제 복구반 지원감독	사고부서팀 지원반합류
비상조치반	비상연락, 안전장구를 착용하고 사고현장 출동, 사고 발생확인 차단	사고부서팀 지원반합류
사상조치반	가스, 전기, 유압리터시설 안전조치	유압리터 비상조치
구호반	비상 발생시 대피인원 통제, 보호, 이송	인명구조
통제 복구반	비상 발생시 사고발생 현장 통제 및 상황 종료 후 시설복구	현장통제 복구조치

06

한국과학기술연구원 ETRI Research Institute  
Electronics and Telecommunications Research Institute

## 3. 중앙감시실 비상발생시 조치방법

중앙감시실 주요 임무

비상전화 "6666"  
042-860-4444  
중앙감시실

경보 발생시  
· 위치  
· 내용 확인  
· 신고 접수시  
· 설명/유지  
· 내용 확인

1단계  
비상전화 "6666"  
042-860-4444  
중앙감시실

2단계  
각 상황별  
· 비상 문자발송  
· 연·확보송 실시  
· 현장확인  
· 확인차단 및 진압  
비상연락 가능  
· 상항실 (T 5000)  
· 소방서 (T 119)  
· 의무실 (T 6080)

3단계  
비상대응반 인명  
· 지원반  
· 비상조치반  
· 사상조치반  
· 구호반  
· 통제 복구반

07

### o 안전교육 실시 등

실험실 안전교육/훈련

o 화학약품, 특수/고압가스, 환경, 전기에 대한 주기적인 자체교육 실시

o 외부전문가를 초빙하여 안전교육 시행

구분	세부내용	주기	시기	주관부서
교육	1. 신규교육 : 실험실 사용자 안전교육	상시	상시	반도체소부장기술센터
	2. 정기교육 : 실험실 사용자 안전교육	1회/년	매년	
	1. 전문가 초청 세미나	2회/년	반기	반도체소부장기술센터
훈련	2. 외부전문기관 안전교육 - 대한산업안전협회, 산업안전보건공단 등 - 화학물질사용 실험실 : 안전관리자	2회/년	5월/10월	안전보안실
	3. 도급직원 안전교육 - 실리온, 화합물실험실 - 시설운영, 장비유지보수	1회/월	매월 초	소속 도급사
	1. 가스,약품 누출사고 비상대응훈련	2회/년	반기	반도체소부장기술센터
	2. 재난대응 안전한국훈련	1회/년	매년	안전보안실
	3. 울지태극훈련	1회/년	매년	

## ○ 위험성평가 및 개선 예시

평가과정	디스플레이 백플레인 제작	안전보건상 위험정보				결과물	디스플레이 폐널
사용장비(물질)	유무기소재, 금속	연구(실험)장소: 실감디스플레이연구실 4동 G01호				근로자수(명)	12
업무순서	사용장비		유해화학물질			기타 안전보건상 정보	
	사용장비명	수량	화학물질명	취급량/일	취급시간		
실형상판경 안전점검	복안점검					○ 3년간 재해발생 사례 - 없음 ○ 잇따르고 사례 - 없음 ○ 근로자 구성 및 경력특성  위험근로자 <input checked="" type="checkbox"/> 1남(미)미숙련자 <input type="checkbox"/> 고령근로자 <input type="checkbox"/> 비정규직 근로자 <input type="checkbox"/> 외국인 근로자 <input type="checkbox"/> 장애인근로자 <input type="checkbox"/>  ○ 교대작업 유무 (유 <input type="checkbox"/> , 무 <input checked="" type="checkbox"/> ): 주 5일제 ○ 문반수당 (기계 <input type="checkbox"/> , 연역 <input checked="" type="checkbox"/> ): ○ 안전차임허가증 필요작업 유무 (유 <input type="checkbox"/> , 무 <input checked="" type="checkbox"/> ○ 종량용 안력취급서 단위중량(12kg) 및 취급형태 (들기 <input checked="" type="checkbox"/> , 옮기 <input type="checkbox"/> , 옮기 <input type="checkbox"/> ○ 작업환경측정 측정유무 (측정 <input checked="" type="checkbox"/> , 미측정 <input type="checkbox"/> , 해당무 <input type="checkbox"/> ○ 작업에 대한 특별안전교육 필요유무 (유 <input checked="" type="checkbox"/> , 무 <input type="checkbox"/>	
기판 세정	유기 Wet station	1	아세톤, IPA	1L	0.5시간		
PECVD 등 박막증착	제온 PECVD	1	SiH <sub>4</sub> , N <sub>2</sub> O (gas)		2시간		
포도리소그래피 패턴 형성	Track / Contact aligner	1	PR		1시간		
박막에 담개 습식각	산 Wet station	1	HF, 암산, 질산, 초산	1L	1시간		
Dry etcher 에서 건식각	Helical Etcher	1	CF <sub>4</sub> , O <sub>2</sub> (gas)		1시간		
PR을 Stripper에 담개 제거	유기 Wet station	1	DGME, NMP	1L	1시간		
DI water 린스 및 건조	Spin dryer	1					

- 296 -

검열식에 의한 위험성 감소대책 수립 및 실행-NO. 14				
실시방법	위험성 감소를 위한 감소대책 수립 및 실행을 한 후 위험성 수준을 반복적으로 평가함			
유예·위험요인	개선 사항	담당자	개선 완료일	
4동 실감디스플레이실 품질[G01-개발R&D 실원실]	11/1-11/4 건강관리실에서 배부 양식을 비치 후 개선율(사진 및 조치사항 등) 제출	양동현	2022.11.8	
사용하는 향산에 대한 특별관리물질 고지 양식이 미흡함		안전부서 확인		
개선 전 사진	개선 후 사진	개선 후 위험성		
		가능성	중대성	위험성
		1	1	1

## □ 호서대학교

### ○ 연구실 안전 관리 담당자의 지정 · 운영

번호	구분	소속 기관	성명	직급1)	생년 월일 (YYMMDD)	성별	전공 및 학위				담당 업무
							학교	취득 년도	전공	학위	
1	참여	호서대학교	최세용	석사과정	99.03.26	남	호서대학교	'24	디스플레이	학사	연구실 안전 관리

### ○ 연구실 안전관리센터의 · 운영

#### ○ 호서대학교

- 운영방법 : 연구실 안전 관리 담당자 지정 및 세부 안전 계획 수립, 교육, 운영, 개선



## 7. 연구개발기관 현황

### 7-1. 연구책임자(주관연구개발기관책임자) 및 참여연구자 등 현황

#### (1) 주관연구개발기관책임자

##### 가. 인적사항

개인	국문	김 학 선	국적	대한민국
	영문	Kim Hak Sun	국가연구자번호	10071305
직장	기관명	(주)써니웨이브텍	전화번호	02-6101-1005
	부서	경영	휴대전화	010-5281-8930
	직위	대표이사	전자우편	hszic@sunnywt.com
	주소	(우: 06779) 서울시 서초구 동산로 7		

##### 나. 학력

취득연월	학교명	전공	학위	지도교수
1990.03~1993.08	한국항공대학교	전자공학	공학박사	이형재
1987.03~1990.02	한국항공대학교	전자공학	공학석사	이형재

최종학위 논문명(해당 시): GaAs MESFET 고이득 연산 증폭기 설계에 관한 연구

##### 다. 경력

기간	기관명	직위	비고
2017.02~ 현재	울산과학기술원	전기전자공학과 교수	
2015.01~2016.12	삼성디스플레이	대형디스플레이 개발실장(부사장)	
2013.01~2014.12	삼성디스플레이	연구소장(부사장)	
2012.01~2012.12	삼성 모바일 디스플레이	기반기술팀장(전무)	

##### 라. 국가연구개발 실적 및 현황

중앙행정기관 (전문기관)	세부사업명	연구개발과제명	주관연구개발기관	연구개발기간 (참여한 기간)	역할: 연구책임자/ 연구자	비고 (신청/수행중/ 완료)
			당시 소속기관			
중소기업기술 진흥원	Tips 프로그램	기존 무선통신이 불가능한 지역을 위한 극한 환경 IoT 통신 기술	(주)써니웨이브텍	18.11.01.~20.10.31.	책임자	완료
			(주)써니웨이브텍			
중소기업기술 정보진흥원	구매조건부신 제품개발	금속표면파를 활용한 ELA 챔버 데이터 모니터링 시스템 개발	(주)써니웨이브텍	20.05.25.~22.05.24	책임자	완료
			(주)써니웨이브텍			
해양수산과학 기술진흥원	해상디지털 통 합활용연계 기 술개발사업	초고속 해상무선통신망 무선설비 다각화 및 통신연계 기술개발	선박해양플랜트연구 소	21.04.01.~24.12.31	책임자	수행중
			(주)써니웨이브텍			
과학기술정보 통신부	방송통신산업 기술개발사업	극한환경 내 금속 표면파 자 기장 통신 기술 개발 및 시스템 실증	(주)써니웨이브텍	23.04.04-25.12.31	책임자	수행중
			(주)써니웨이브텍			

마. 대표적 논문/저서 실적

구분 (논문/저서)	논문명/저서명	게재지 (권, 쪽)	게재연도 (발표연도)	역할	등록번호 (ISSN)	비고 (피인용 지수)
논문	Continuous irradiation with a 633nm light-emitting diode exerts an anti-aging effect on human skin cells	INTERNATIONAL JOURNAL OF MOLECULAR MEDICINE, Vol.35 no.2, pp.383-390,	2012.02	주저자		
논문	A study on the ergonomic aspects of the proper luminance level of displays	Journal of Information Display, Vol.13 no.4, pp.159-166	2012.12	공동저자		
논문	Alignment-and Metallic-Obstacle-Insensitive Contactless power transmission system	IET Mircrowaves, Antennas & propagation	2019.05.13	공동저자		
논문	Development of poly(Methacrylate)-vased copolymers with improved Heat Resistance and Reduced Moisture,	ACS publications	2019.08.16	공동연구자		
논문	Development of poly(Methacrylate)-vased copolymers with improved Heat Resistance and Reduced Moisture,	ACS publications	2019.08.16	공동저자		

바. 지식재산권 출원·등록 실적

구분 (특허/프로그램 등)	지식재산권명	국가명	출원·등록일	출원·등록번호/ 출원·등록자 수	비고 (출원/등록)
특허	개용 표시 장치	대한민국	2022.07.06	10-2419677	등록
특허	개용 표시 장치 및 이의 구동 방법	대한민국	2022.07.15	10-2423052	등록
특허	개용 인터랙티브 표시 시스템, 이의 동작 방법 및 개용 인터랙티브 표시 장치	대한민국	2023.05.19	10-2536333	등록

사. 그 밖의 수상경력 등 대표적 실적

구분	실적명	내용요약	실적연도
연구관리	UNIST 울산시 미래차연구소장	UAM 개발	2020.05.01. ~ 2022.4.30
과제운영	한국디스플레이산업협회 운영위원장	차세대 디스플레이 연구 개발 혁신센터	2020.01 ~ 현재
수상	중소벤처기업부장관 표창	우수 스타트업 선정	2023.10.26

아. 국외로부터 지원받거나 지원받을 예정인 사항(보안과제 외에는 협약 시에만 제출합니다)

지원현황 (수혜보류신청선정 등)	지원출처 (대상국가 및 기관)	지원내용 (과제명 등)	지원기간	지원금액 (지원인력 학위수 등)	해당과제와의 관련성
		해당없음			

## (2) 공동연구개발기관책임자(한국전자통신연구원)

### 가. 인적사항

개인	국문	양종현	국적	한국
	영문	Jong-Heon Yang	국가연구자번호	10949165
직장	기관명	한국전자통신연구원	전화번호	042-860-1773
	부서	초실감메타버스연구소	휴대전화	010-2787-5461
	직위	책임연구원	전자우편	delmo@etri.re.kr
	주소	(우: 34129) 대전광역시 유성구 가정로 218		

### 나. 학력

취득연월	학교명	전공	학위	지도교수
1995.03~2000.02	한국과학기술원	전기전자공학	학사	한철희
2000.03~2002.02	포항공과대학교	전자전기공학	석사	김오현
2012.09~2018.08	한국과학기술원	전기전자공학	박사	유승협

최종학위 논문명(해당 시): (박사학위) 산화물 박막 기반의 트랜지스터와 메모리 소자의 성능 향상 연구

### 다. 경력

기간	기관명	직위	비고
2002.02~현재	한국전자통신연구원	기술총괄 (책임연구원)	

### 라. 국가연구개발 실적 및 현황

※ 최근 5년간 5개 내외로 과제와 연관된 실적 작성하되 현재 신청 중이거나 수행 중인 연구개발과제는 추가하여 필수적으로 작성

중앙행정기관 (전문기관)	세부사업	연구개발과제명	주관연구 개발기관	전체 연구개발기간 (참여한 기간)	역할: 책임자/ 연구자	비고 (신청/수행중/ 완료)
			당시 소속기관			
과학기술정보 통신부 (한국전자통신 연구원)	한국전자통신 연구원 연구운영비지 원(기본사업)	ICT 창의기술 확보 및 소재·부품·장비 기술자립	한국전자통신 연구원	20.01.01~26.12.31 (20.01.01~26.12.31)	연구자	수행중
			한국전자통신 연구원			
과학기술정보 통신부 (한국연구재단 )	국가핵심소재 연구단(플랫폼 형)	초고해상도/초유연 디스플레이 백플레인 핵심소재 기술	한국전자통신 연구원	20.05.15~24.12.31 (20.05.15~24.12.31)	연구자	수행중
			한국전자통신 연구원			
과학기술정보 통신부 (한국연구재단 )	나노소재기술 개발사업 (전략형)	고화질 광시야각 홀로그램 용 복소 광변조 능동 메타 소재 및 소자 개발	한국전자통신 연구원	21.07.30~25.12.31 (21.07.30~25.12.31)	연구자	수행중
			한국전자통신 연구원			
산업통상자원 부 (한국산업기술 진흥원)	소재부품산업 기술개발기반 구축사업	플렉서블 전자소재 산업기술기반 조성사업	한국전자통신 연구원	15.09.01~20.08.31 (15.09.01~20.08.31)	연구자	완료
			한국전자통신 연구원			
산업통상자원 부 (한국산업기술 평가관리원)	전자부품산업 기술개발(디스 플레이, 광ICT)	240Hz 이상 재생률과 단위패널 기준 85mW 이하 저전력 영상구현이 가능한 구동 소자 및 백플레인 기술개발	한국전자통신 연구원	24.04.01~26.12.31 (24.04.01~26.12.31)	연구자	신청
			한국전자통신 연구원			

마. 대표적 논문/저서 실적

구분 (논문/저서)	논문명/저서명	게재지 (권, 쪽)	게재연도 (발표연도)	역할	등록번호 (ISSN)	비고 (피인용 지수)
논문	ACS Appl. Electron. Mater. / Improvement in short-channel effects and bias-stress stability of vertical thin-film transistors using atomic-layer deposited In-Ga-Sn-O channels	5, 6668	2023	공동저자	2637-6113	4.7
논문	Nature Comm. / High density integration of stretchable inorganic thin film transistors with excellent performance and reliability	13, 4963	2022	공동저자	2041-1723	16.6
논문	Trans. on Electron Dev. / Double-gate and body-contacted nonvolatile oxide memory thin-film transistors for fast erase programming	69, 120	2022	1저자	1557-9646	3.1
논문	Nature comm. / Thin-film transistor-driven vertically stacked full color organic light-emitting diode for high-resolution active-matrix displays	11, 2732	2021	공동저자	2041-1723	16.6
논문	IEDM / World-first 1 $\mu$ m-pixelated 72K large area active matrix spatial light modulator on glass for digital holographic display	198	2021	공동저자	2156-017X	국제우수학회

바. 지식재산권 출원·등록 실적

구분 (특허/프로그램 등)	지식재산권명	국가명	출원·등록일	출원·등록번호/ 출원·등록자 수	비고 (출원/등록)
특허	반도체 소자와 그 제조 방법 및 이를 포함하는 표시 장치	미국	2023-11-28	11832486	등록
특허	핀홀 크기 및 핀홀 위치가 랜덤한 광시야각 고효율 홀로그래프	미국	2022-07-19	11392086	등록
특허	초고해상도 픽셀 구조	미국	2022-06-28	11372294	등록
특허	디지털 홀로그래프 구현 장치의 동작 방법	대한민국	2023-12-05	2612045	등록
특허	광 전자 소자의 제조 방법	대한민국	2023-09-07	2577783	등록
특허	반도체 소자, 표시 패널, 및 그들을 포함하는 표시 장치	대한민국	2023-04-10	2521257	등록
특허	박형 다중 접합 표시소자의 제조방법	대한민국	2023-02-14	2501299	등록
특허	스트레처블 전자 장치 및 그 제조 방법	대한민국	2023-01-10	2488393	등록
특허	홀로그래프 제조 방법	대한민국	2022-05-03	2395441	등록

사. 그 밖의 수상경력 등 대표적 실적 ※ 최근 5년간 5개 내외로 과제와 연관된 실적 작성

구분	실적명	내용요약	실적연도
ETRI	ETRI 대표성과 기술대상	공간 홀로그래프 입체공간 미디어 구현을 위한 수직채널 산화물 TFT 기반 고해상도 디스플레이 백플레인 핵심기술	2024
산업통상자원부 표창	디스플레이산업발전 유공자 포상	소재부품장비 핵심품목 (산화물반도체, 폴리이미드)을 이용한 백플레인 기술개발로 원천소재 자립화에 기여	2023
우수국제학회 수상	IMID 2022 KIDS Award (Gold Award)	초고해상도 디스플레이용 적층형 수직TFT 백플레인 개발	2022
우수국제학회 수상	SID Display Week 2020 I-zone Best Prototype Award	홀로그래피 디스플레이를 위한 1 $\mu$ m TFT 픽셀 개발	2020

아. 국외로부터 지원받거나 지원받을 예정인 사항(보안과제 외에는 협약 시에만 제출합니다)

지원현황 (수혜·보류·신청·선정 등)	지원출처 (대상국가 및 기관)	지원내용 (과제명 등)	지원기간	지원금액 (지원인력·학위수 등)	해당과제와의 관련성
			yy.mm.dd~yy.mm.dd		
			yy.mm.dd		

### (3) 공동연구개발기관책임자(충남테크노파크)

#### 가. 인적사항

개인	국문	정 병 화	국적	대한민국
	영문	Jeong Byung Hwa	국가연구자번호	13147241
직장	기관명	(재)충남테크노파크	전화번호	041-589-0911
	부서	디스플레이혁신공정센터	휴대전화	010-5527-0858
	직위	센터장	전자우편	bhjeong@ctp.or.kr
	주소	(우:31035) 충남 천안시 서북구 직산읍 직산로 136		

#### 나. 학력

취득연월	학교명	전공	학위	지도교수
2019.02	성균관 대학교	경영대학원 IMBA	석사	
1996.02	계명 대학교	화학 공학과	학사	

최종학위 논문명(해당 시):

#### 다. 경력

기간	기관명	직위	비고
2023.10 ~ 현재	충남테크노파크	센터장	사업총괄
2007.02 ~ 2023.10	Samsung Display	수석(그룹장)	연구개발
2000.02 ~ 2006.10	LG Display	과장(파트장)	공정기술
1996.01 ~ 2000.	Kabool Electronics	사원	개발

#### 라. 국가연구개발 실적 및 현황

중앙행정기관 (전문기관)	세부사업	연구개발과제명	주관연구 개발기관	전체 연구개발기간 (참여한 기간)	역할: 책임자/ 연구자	비고 (신청/수행중/ 완료)
			당시 소속기관			
산업통상 자원부	전자부품산업 기술개발	디스플레이 혁신공정 플랫폼 구축	충남테크노파크	19.07.01~25.12.31 (23.10.16~25.12.31)	책임자	수행중
			충남테크노파크			
과학기술정보 통신부	미래원천기술 개발사업	실리콘12인치기반 자발광형화소제작장비구축사업	충남테크노파크	24.04.01~26.12.31	책임자	신청중
			충남테크노파크			

#### 마. 대표적 논문/저서 실적

구분 (논문/저서)	논문명/저서명	게재지 (권, 쪽)	게재연도 (발표연도)	역할	등록번호 (ISSN)	비고 (피인용 지수)
			-			
			-			

#### 바. 지식재산권 출원·등록 실적

구분 (특허/프로그램 등)	지식재산권명	국가명	출원·등록일	출원·등록번호/ 출원·등록자 수	비고 (출원/등록)
특허	Method for manufacturing organic light emitting diode display and method or manufacturing touch panel	KOR	2020.03.04	1020871930000/6명	등록
특허	Flexible Display device	KOR	2024.01.10	1026252860000/2명	등록
특허	Photosensitive Resin composition and method of forming Pattern using the same	KOR	2021.12.28	1023459800000/12 명	등록
특허	Liquid Crystal display and method for fabricating of the same	KOR	2010.01.19	1009388850000/6명	존속기간 만료
특허	Organic light emitting display apparatus and method of manufacturing the same	KOR/US	2011.07.13	1020090025540/5명	등록

#### 사. 그 밖의 수상경력 등 대표적 실적

구분	실적명	내용요약	실적연도
Samsung display	2G 연구라인 총괄 운영	LTPS/EVEN/TFE/Module/검사 전공정 운영 및 관리	2016~2022
	차세대 Flexible Device 제작 지원	3Folding/Slidable/Strechable 시제품 제작 성공	2016~2022
	세계최초 Flexible 2G OLED 구축	2G용 OLED 라인기획 및 Setup총괄	2015
	J-PJT Leader	세계최초 0.2t OLED panel 개발	2013
	U-PJT PI Leader	세계최초 Flexible PI 공정 개발	2012

아. 국외로부터 지원받거나 지원받을 예정인 사항(보안과제 외에는 협약 시에만 제출합니다)

지원현황 (수혜 보류신청선정 등)	지원출처 (대상국가 및 기관)	지원내용 (과제명 등)	지원기간	지원금액 (지원인력 학위수 등)	해당과제와의 관련성
		해당없음			

#### (4) 공동연구개발기관책임자(호서대학교)

##### 가. 인적사항

개인	국문	배병성	국적	대한민국
	영문	Bae Byung Seong	국가연구자번호	10158415
직장	기관명	호서대학교	전화번호	041-540-5221
	부서	반도체공학과	휴대전화	010-3326-2658
	직위	교수	전자우편	bsbae3@hanmail.net
	주소	(우: 31499) 충청남도 아산시 배방읍 호서로 79번길20 제2공학관 503호		

##### 나. 학력

취득연월	학교명	전공	학위	지도교수
1980 - 1984	서울대학교	원자핵공학	학사	
1984 - 1986	한국과학기술원	물리	석사	이주천
1986 - 1991	한국과학기술원	물리	박사	이주천

최종학위 논문명(해당 시): 비정질 실리콘 박막 TFT의 특성 변화

##### 다. 경력

기간	기관명	직위	비고
1991 - 1998	삼성전자 LCD 연구소	수석연구원	
1998 - 1999	모스크바대 물리학과	방문연구원	
1998 - 1999	모스크바대학	객원연구원	
1999 - 2003	일진디스플레이	상무(연구소장)	
2003 - 2004	KIST	Post-Doc.	
2004 - 2006	경희대학교	객원교수	
2006 -	호서대학교	교수	

##### 라. 국가연구개발 실적 및 현황

중앙행정기관 (전문기관)	세부사업	연구개발과제명	주관연구 개발기관	전체 연구개발기간 (참여한 기간)	역할: 책임자/ 연구자	비고 (신청/수행중/ 완료)
			당시 소속기관			
연구재단	기본연구지원사업(SGER)	계면산화를 이용한 초저소비전력 수직구조 박막 트랜지스터 및 회로 개발	호서대학교 산학협력단	2017.6 - 2020.11	연구책임자	완료
			호서대학교 산학협력단			
산업통상자원부	소재부품산업미래성장동력	스트레처블 디스플레이를 위한 20%이상 신축성을 갖는 백플레인, 발광화소용 소재·소자·공정 원천 기술 개발	고려대학교 세종산학협력단	2017.4 - 2020.12	세부연구책임자	완료
			호서대학교 산학협력단			
(재)충남테크노파크	-	RGB 색상 구현이 가능한 내부 투시 디스플레이 패널 개발	호서대학교 산학협력단	2019.09 - 2020.06	총괄책임자	완료

마. 대표적 논문/저서 실적

구분 (논문/저서)	논문명/저서명	게재지 (권, 쪽)	게재연도 (발표연도)	역할	등록번호 (ISSN)	비고 (피인용 지수)
논문	Effects of SOG Passivation Layers Annealed in Various Ambient Conditions on the Stability of Amorphous InGaZnO Thin Film Transistors	Journal of Nanoscience and Nanotechnology, 17, 10, 7264-7269	2017	참여	1533-4880	1.987
논문	Development of oxide thin-film transistor using all spin-on-glass insulators with addition of hydrogen peroxide: Buffer, gate insulator, and interlayer dielectric	Jpn. J. Appl. Phys., 57, 126503	2018	교신	0021-4922	1.480
논문	Development of oxide thin-film transistor using all spin-on-glass insulators with addition of hydrogen peroxide: Buffer, gate insulator, and interlayer dielectric	apanese Journal of Applied Physics, 57, 126503	2018	교신	0021-4922	1.452
논문	Interfacial Oxidized Gate Insulators for Low-Power Oxide Thin-Film Transistors	ACS Omega 2021, 6, 2717-2726	2021	교신	2470-1343	3.512
논문	Surface passivation by congeneric quantum dots for high-performance and stable CsPbBr <sub>3</sub> -based photodetectors	Journal of Materials Chemistry C, 9, 31, 10089-10100	2021	참여	2050-7534	7.393

바. 지식재산권 출원·등록 실적

구분 (특허/프로그램 등)	지식재산권명	국가명	출원·등록일	출원·등록번호/ 출원·등록자 수	비고 (출원/등록)
특허	터치 회로 및 터치 센싱 장치	대한민국	2024.01.09.	10-2024-0003254 / 2	출원
특허	신호선 수를 줄인 스캔 구동 회로	대한민국	2023.08.16	10-2567651 / 4	등록
특허	CMOS 인버터 회로	대한민국	2023.12.08.	10-2613131 / 8	등록
특허	마이크로 LED 디스플레이 화소 회로	대한민국	2022.12.29.	10-2022-0189479 / 3	출원
특허	출력특성이 개선된 오니버터 및 부트스트랩 인버터	국제	2022.04.18.	PCT/KR2022/005509 / 1	PCT 출원

사. 그 밖의 수상경력 등 대표적 실적

구분	실적명	내용요약	실적연도

아. 국외로부터 지원받거나 지원받을 예정인 사항(보안과제 외에는 협약 시에만 제출합니다)

지원현황 (수혜보류신청·선정 등)	지원출처 (대상국가 및 기관)	지원내용 (과제명 등)	지원기간	지원금액 (지원인력·협약수 등)	해당과제와의 관련성
		해당 없음			

### (3) 참여연구자 및 연구지원인력

#### 가. 참여연구자 현황

번호	소속 기관 (역할)	신규 (청년기 본/추가 /기타) 기존/ 시간선택/외부	성명 (국적)	직위	생년월일 (성별)	학위 및 전공			담당역할	참여 기간 (년/월)	본 과제 인건비 계상률 (%) (A)	타 국가연구 개발사업 인건비 계상률 (%) (B)	전체 인건비 계상률 합계 (A+B, %)	국가연구 개발사업 참여과제 수 (3책/5공)
						최종 학위	전공	취득 년도						
1	㈜씨니웨이 브텍 (주관)	기존	김학선 (한국)	대표이사	1959.06. 03. (남)	박사	항공전 자공학	1993	총괄	23.04~ 25.12	55	45	100	2책/3공
2	㈜씨니웨이 브텍 (주관)	기존	공진우 (한국)	매니저	1980.11. 07. (남)	석사	전자통 신공학	2008	제품개발	23.04~ 25.12	55	45	100	3공
3	㈜씨니웨이 브텍 (주관)	기존	이학곤 (한국)	프로	1990.11. 12. (남)	학사	전자공 학	2016	제품개발	23.04~ 25.12	49	51	100	3공
4	㈜씨니웨이 브텍 (주관)	기존	강희진 (한국)	프로	1995.03. 02. (여)	학사	컴퓨터 공학	2020	S/W	23.04~ 25.12	48	52	100	3공
5	㈜씨니웨이 브텍 (주관)	기존	김광조 (한국)	팀장	1970.05. 24. (남)	석사	전자통 신공학	1998	H/W	23.04~ 25.12	50	50	100	3공
6	㈜씨니웨이 브텍 (주관)	기존	엄영훈 (한국)	실장	1960.03. 20. (남)	석사	기술경 영	1999	기술마케 팅	23.04~ 25.12	55	45	100	3공
7	㈜씨니웨이 브텍 (주관)	신규	박태훈 (한국)	팀장	1974.11. 07. (남)	학사	전자공 학	1997	S/W	23.04~ 25.12	55	45	100	3공
8	㈜씨니웨이 브텍 (주관)	신규	정경신 (한국)	매니저	1981.08. 06. (남)	학사	제어계 측공학	2007	H/W	23.04~ 25.12	55	45	100	3공
9	㈜씨니웨이 브텍 (주관)	신규	이상목 (한국)	연구소 장	1960.04. 08. (남)	박사	전자통 신공학	2003	연구총괄	23.04~ 25.12	60	40	100	3공
10	㈜씨니웨이 브텍 (주관)	신규	오성균 (한국)	PM	1971.02. 06. (남)	박사	전파통 신공학	2008	제품개발	23.04~ 25.12	80	20	100	1공
11	㈜씨니웨이 브텍 (주관)	기존	김다미 (한국)	매니저	1989.03. 08. (여)	석사	마케팅	2015	기술마케 팅	23.07~ 25.12	80	20	100	2공
12	㈜씨니웨이 브텍 (주관)	기존	김재정 (한국)	프로	1996.12. 30. (남)	학사	컴퓨터 공학	2022	S/W	23.07~ 25.12	80	20	100	2공
13	㈜씨니웨이 브텍 (주관)	기존	유승철 (한국)	팀장	1967.04. 18. (남)	학사	경제학	1991	기술마케 팅	23.04~ 25.12	100	-	100	-
14	㈜씨니웨이 브텍 (주관)	신규	아즈린 (말레이 시아)	프로	1993.09. 20. (남)	학사	전기전 자공학	2017	기술마케 팅	23.04~ 25.12	100	-	100	-
15	㈜씨니웨이 브텍 (주관)	신규	최원태 (채용예 정/한국)	수석						24.04~ 25.12	50	-	50	-
16	㈜씨니웨이 브텍 (주관)	신규	박용환 (채용예 정/한국)	팀장						24.04~ 25.12	100	-	100	-
17	㈜씨니웨이 브텍 (주관)	신규	채용예 정 (한국)	프로						24.04~ 25.12	100	-	100	-
18	㈜씨니웨이 브텍 (주관)	신규	김두근 (채용예 정/한국)	팀장						24.04~ 25.12	50	-	50	-

번호	소속 기관 (역할)	신규 (정년기분/추가/기타) 기준/시간선택/외부	성명 (국적)	직위	생년월일 (성별)	학위 및 전공			담당역할	참여 기간 (년/월)	본 과제 인건비 계상률 (%) (A)	타 국가연구 개발사업 인건비 계상률 (%) (B)	전체 인건비 계상률 합계 (A+B, %)	국가연구 개발사업 참여과제 수 (3책/5공)
						최종 학위	전공	취득 년도						
19	한국전자통신연구원 (공동)	기존	양종현 (한국)	기술총괄	'77.09.24 (남)	박사	전기전자	'18	TFT공정 개발	'24.4~'25.12	40	60	100	5 (0/5)
20	한국전자통신연구원 (공동)	기존	황치선 (한국)	책임	'69.12.22 (남)	박사	물리학	'96	TFT공정 개발	'24.4~'25.12	20	80	100	5 (2/5)
21	한국전자통신연구원 (공동)	기존	최지훈 (한국)	선임	'88.11.22 (남)	박사	전기전자	'24	TFT공정 개발	'24.4~'25.12	40	60	100	5 (0/5)
22	한국전자통신연구원 (공동)	기존	조남성 (한국)	책임	'74.04.20 (남)	박사	화학	'00	OLED공정개발	'24.4~'25.12	30	70	100	5 (0/5)
23	한국전자통신연구원 (공동)	기존	피재은 (한국)	선임	'81.11.02 (남)	석사	전기전자	'11	설계구동	'24.4~'25.12	10	90	100	5 (0/5)
24	한국전자통신연구원 (공동)	기존	백인복 (한국)	선임	'75.11.25 (남)	박사	물리학	'15	TFT공정 개발	'24.4~'25.12	30	70	100	4 (0/4)
25	한국전자통신연구원 (공동)	기존	김웅덕 (한국)	선임	'89.10.26 (남)	박사	전기전자	'23	설계구동	'24.4~'25.12	30	90	100	5 (0/5)
26	한국전자통신연구원 (공동)	기존	변춘원 (한국)	실장	'78.02.08 (남)	석사	전기전자	'07	설계구동	'24.4~'25.12	30	70	100	3 (1/3)
27	한국전자통신연구원 (공동)	기존	주철웅 (한국)	선임	'83.07.08 (남)	석사	고분자공학	'10	OLED공정개발	'24.4~'25.12	40	60	100	5 (0/5)
28	한국전자통신연구원 (공동)	기존	조현수 (한국)	선임	'86.06.26 (남)	박사	전기전자	'15	OLED공정개발	'24.4~'25.12	10	90	100	5 (0/5)
29	한국전자통신연구원 (공동)	기존	안대현 (한국)	선임	'89.01.03 (남)	박사	디스플레이공학	'20	OLED공정개발	'24.4~'25.12	40	60	100	4 (0/4)
30	한국전자통신연구원 (공동)	기존	김희옥 (한국)	원급	'85.08.29 (여)	학사	재료공학	'08	TFT공정 개발	'24.4~'25.12	30	70	100	4 (0/4)
31	한국전자통신연구원 (공동)	기존	이강미 (한국)	원급	'92.12.23 (여)	학사	고분자공학	'15	OLED공정개발	'24.4~'25.12	30	70	100	4 (0/4)
32	한국전자통신연구원 (공동)	기존	최경희 (한국)	선임	'80.09.05 (여)	박사	물리학	'16	TFT공정 개발	'24.4~'25.12	30	70	100	5 (0/5)
33	충남테크노파크 (공동)	기존	정병화 (한국)	센터장	68.07.27(남)	석사	IT경영	2019	총괄책임	24.04~25.12	50%	50%	100	2 (2/2)
34	충남테크노파크 (공동)	기존	유수호 (한국)	팀장	73.12.04(남)	박사	전자공학	2017	실무책임	24.04~25.12	50%	50%	100	2 (0/2)
35	충남테크노파크 (공동)	기존	김아현 (한국)	연구원	96.05.14(여)	학사	에너지시스템공학	2015	분석평가	24.04~25.12	50%	50%	100	2 (0/2)
36	충남테크노파크 (공동)	기존	김애란 (한국)	선임	67.03.23(여)	학사	경영학	2002	사업운영	24.04~25.12	50%	50%	100	2 (0/2)
37	충남테크노파크 (공동)	기존	김용길 (한국)	연구원	83.12.16(남)	학사	산업공학	2014	실험실안전	24.04~25.12	50%	50%	100	2 (0/2)
38	충남테크노파크 (공동)	기존	김재일 (한국)	수석	66.02.26(남)	석사	전자공학	2008	사업기획	24.04~25.12	50%	50%	100	2 (0/2)
39	충남테크노파크 (공동)	기존	남궁현민 (한국)	선임	85.03.23(남)	학사	전기전자공학	2010	분석평가	24.04~25.12	50%	50%	100	2 (0/2)
40	충남테크노파크 (공동)	기존	박세혁 (한국)	연구원	91.03.14(남)	학사	기계공학	2017	공정유틸리티	24.04~25.12	50%	50%	100	2 (0/2)

번호	소속 기관 (역할)	신규 (청년기본/추가/기타) 기준/시간선택/외부	성명 (국적)	직위	생년월일 (성별)	학위 및 전공			담당역할	참여 기간 (년/월)	본 과제 인건비 계상률 (%) (A)	타 국가연구개발사업 인건비 계상률 (%) (B)	전체 인건비 계상률 합계 (A+B, %)	국가연구개발사업 참여과제 수 (3책/5공)
						최종 학위	전공	취득 년도						
41	충남테크노파크 (공동)	기존	서동현 (한국)	주 임	87.03.14(남)	학사	전기공학	2018	공정유틸리티	24.04~25.12	50%	50%	100	2 (0/2)
42	충남테크노파크 (공동)	기존	신철현 (한국)	주 임	86.02.10(남)	석사	전자공학	2014	OLED공정개발	24.04~25.12	50%	50%	100	2 (0/2)
43	충남테크노파크 (공동)	기존	염재민 (한국)	연구원	96.05.14(남)	학사	사회복지학	2021	사업운영	24.04~25.12	50%	50%	100	2 (0/2)
44	충남테크노파크 (공동)	기존	우성환 (한국)	선 임	74.04.30(남)	석사	기술경영	2016	공정유틸리티	24.04~25.12	50%	50%	100	2 (0/2)
45	충남테크노파크 (공동)	기존	유혜정 (한국)	주 임	91.12.09(여)	석사	물리학	2016	분석평가	24.04~25.12	50%	50%	100	2 (0/2)
46	충남테크노파크 (공동)	기존	이민호 (한국)	주 임	84.10.17(남)	학사	전자공학	2013	OLED공정개발	24.04~25.12	50%	50%	100	2 (0/2)
47	충남테크노파크 (공동)	기존	이윤구 (한국)	수 석	68.12.24(남)	학사	전자공학	2010	OLED공정개발	24.04~25.12	50%	50%	100	2 (0/2)
48	충남테크노파크 (공동)	신규 (기타)	이정인 (한국)	책 임	80.11.11(남)	석사	전자전기	2008	OLED공정개발	24.04~25.12	50%	50%	100	2 (0/2)
49	충남테크노파크 (공동)	기존	이현남 (한국)	연구원	98.12.05(여)	학사	세무학	2023	사업예산, RCMS	24.04~25.12	50%	50%	100	2 (0/2)
50	충남테크노파크 (공동)	기존	정경화 (한국)	팀 장	77.03.05(남)	석사	전자공학	2003	OLED공정개발	24.04~25.12	50%	50%	100	2 (0/2)
51	충남테크노파크 (공동)	기존	조홍제 (한국)	수 석	69.10.19(남)	석사	화학공학	1996	OLED공정개발	24.04~25.12	50%	50%	100	2 (0/2)
52	충남테크노파크 (공동)	기존	진민주 (한국)	연구원	97.10.24(여)	학사	생명화학공학	2021	공정유틸리티	24.04~25.12	50%	50%	100	2 (0/2)
53	충남테크노파크 (공동)	기존	채문수 (한국)	연구원	90.10.07(남)	석사	소재제조	2018	OLED공정개발	24.04~25.12	50%	50%	100	2 (0/2)
54	충남테크노파크 (공동)	신규 (기타)	최상진 (한국)	주 임	76.10.15(남)	학사	건축	1994	유틸리티	24.04~25.12	50%	50%	100	2 (0/2)
55	충남테크노파크 (공동)	신규 (기타)	-	주 임					OLED공정개발	'24.4~25.12	50%	50%	100	0
56	충남테크노파크 (공동)	신규 (기타)	-	주 임					OLED공정개발	'24.6~25.12	50%	50%	100	0
57	충남테크노파크 (공동)	신규 (기타)	-	주 임					OLED공정개발	'24.6~25.12	50%	50%	100	0
58	충남테크노파크 (공동)	신규 (기타)	-	주 임					OLED공정개발	'24.9~25.12	50%	50%	100	0
59	충남테크노파크 (공동)	신규 (기타)	-	주 임					OLED공정개발	'24.9~25.12	50%	50%	100	0
60	호서대학교 (공동)	기존	배병성 (한국)	교수	'62.11.16 (남)	박사	물리	'91	연구 총괄	'24.4~25.12	10%	86.68%	96.68%	5 (2/3)
61	호서대학교 (공동)	기존	이장후 (한국)	학사과정	'99.4.23 (남)	-	디스플레이		설계	'24.4~25.12	20%	72.5%	92.5%	3 (0/0)
62	호서대학교 (공동)	기존	전중현 (한국)	학사과정	'99.4.19 (남)	-	디스플레이		공정	'24.4~25.12	50%	50%	100%	0 (0/0)
63	호서대학교 (공동)	기존	김서윤 (한국)	학사과정	'02.4.5 (여)	-	디스플레이		설계	'24.4~25.12	50%	50%	100%	0 (0/0)
64	호서대학교 (공동)	기존	김영진 (한국)	학사과정	'00.12.29 (남)	-	디스플레이		설계	'24.4~25.12	35%	59.44%	94.44%	2 (0/0)
65	호서대학교 (공동)	기존	황상훈 (한국)	학사과정	'00.12.18 (남)	-	전자공학		공정	'24.4~25.12	40%	50%	90%	3 (0/0)
66	호서대학교 (공동)	기존	황병실 (한국)	학사과정	'00.12.19 (남)	-	전자공학		공정	'24.4~25.12	35%	57.3%	92.3%	3 (0/0)
67	호서대학교 (공동)	기존	김서윤 (한국)	학사과정	'01.3.27 (여)	-	화학공학		공정	'24.4~25.12	50%	50%	100%	2 (0/0)
68	호서대학교 (공동)	기존	박혜강 (한국)	학사과정	'00.2.22 (남)	-	전자공학		설계	'24.4~25.12	25%	60%	85%	3 (0/0)

#### 나. 연구지원인력 현황

번호	소속 기관	신규 (청년기본/ 추가/기타) 기존/ 시간선택/ 외부	성명 (국적)	직위	생년월일	학위 및 전공			담당역할	참여 기간 (년/월)	본 과제 인건비 계상률 (%) (A)	타 국가연구 개발사업 인건비 계상률 (%) (B)	전체 인건비 계상률 합계 (A+B, %)
						최종 학위	전공	취득 년도					
1													

#### 다. 여성 참여연구자 비율

(단위 : 명, %)

본 과제의 총 참여연구자 수	본 과제의 여성참여연구자 수	본 과제의 총 참여연구자 중 여성참여연구자 비율
68명	11명	16%

※ 여성참여연구자 우대배점을 받고자 하는 경우, 전체 연구개발기간동안 여성참여연구자 20% 또는 여성 연구책임자를 유지하여야함(우대배점을 받은 이후 해당 조건을 미 유지 할 경우, 여성참여연구자 인건비를 불인정 대상으로 회수하므로 우대배점 신청 시 유의 할 것)

### 7-2. 연구시설 · 장비 보유현황

보유기관	연구시설 · 장비명 (ZEUS 또는 자산등록번호)	구매일자	구매금액 (천원)	활용시기	연구개발 중 사용용도	현물부담 반영여부 (해당 시 "○")	현물부담금 액 (천원)
한국전자통신연구원	Contact aligner	2002	317,210	'24.04~25.12	포토 공정	X	-
한국전자통신연구원	i-line Stepper	2000	3,692,293	'24.04~25.12	포토 공정	X	-
한국전자통신연구원	Spin Coater	2019	8,039	'24.04~25.12	PR 코팅 공정	X	-
한국전자통신연구원	Wet station	1987	28,354	'24.04~25.12	PR 현상 및 세정	X	-
한국전자통신연구원	Spin Dryer	2020	27,500	'24.04~25.12	웨이퍼 건조	X	-
한국전자통신연구원	Wet Station	2009	10,450	'24.04~25.12	PR 현상 및 세정	X	-
한국전자통신연구원	Hot plate	2020	2,376	'24.04~25.12	열처리 공정	X	-
한국전자통신연구원	Microscope	2003	30,660	'24.04~25.12	패턴 및 박막 이미지 관찰	X	-
한국전자통신연구원	CD-SEM	2008	375,660	'24.04~25.12	패턴 CD 측정	X	-
한국전자통신연구원	Vacuum Oven	2021	3,430	'24.04~25.12	열처리 공정	X	-
한국전자통신연구원	Oven	2022	26,455	'24.04~25.12	열처리 공정	X	-
한국전자통신연구원	Spinwet etcher	2012	54,650	'24.04~25.12	습식 식각 공정	X	-
한국전자통신연구원	Dry Etcher	2000	598,690	'24.04~25.12	식각 공정	X	-
한국전자통신연구원	Helical Etcher	2001	236,805	'24.04~25.12	식각 공정	X	-
한국전자통신연구원	Reactive Ion Etcher	1998	2,356,590	'24.04~25.12	식각 공정	X	-
한국전자통신연구원	PR Asher	2002	63,208	'24.04~25.12	PR 제거	X	-
한국전자통신연구원	Alpha-step	2004	68,750	'24.04~25.12	박막 두께 측정	X	-
한국전자통신연구원	E-beam Evaporator	2003	333,262	'24.04~25.12	박막 증착 공정	X	-
한국전자통신연구원	ALD	2023	96,000	'24.04~25.12	박막 증착 공정	X	-

한국전자통신연구원	PEALD	2021	77,131	'24.04~25.12	박막 증착 공정	X	-
한국전자통신연구원	LLO	2016	940,000	'24.04~25.12	박막 박리 공정	X	-
한국전자통신연구원	저온 PECVD	2012	157,190	'24.04~25.12	박막 증착 공정	X	-
한국전자통신연구원	Nanospec.	2010	34,100	'24.04~25.12	박막 두께 측정	X	-
한국전자통신연구원	Ellipsometer	2006	71,411	'24.04~25.12	박막 특성 측정	X	-
한국전자통신연구원	Sputter	2007	277,335	'24.04~25.12	박막 증착 공정	X	-
한국전자통신연구원	Sputter	2006	475,381	'24.04~25.12	박막 증착 공정	X	-
한국전자통신연구원	4 Point Probe	2008	27,800	'24.04~25.12	박막 표면 저항 측정	X	-
한국전자통신연구원	SEM	2004	343,750	'24.04~25.12	소자 표면 및 단면 분석	X	-
한국전자통신연구원	UV-ozone cleaner	2017	11,550	'24.04~25.12	세정 공정	X	-
한국전자통신연구원	AES	2006	767,186	'24.04~25.12	박막 특성 분석	X	-
한국전자통신연구원	반자동반도체소자측정기	2006	85,871	'24.04~25.12	소자 특성 측정 및 분석	X	-
한국전자통신연구원	반도체소자측정시스템	2013	222,135	'24.04~25.12	반자동 소자 특성 측정 및 분석	X	-
한국전자통신연구원	ALD 장비	2023	96,000	'24.04~25.12	박막 증착 공정	X	-
한국전자통신연구원	인라인 제조 장치	2005	594,000	'24.04~25.12	OLED 증착 공정	X	-
한국전자통신연구원	화소모듈제조장비	2014	315,660	'24.04~25.12	자발광 소자 제작	X	-
한국전자통신연구원	잉크젯 장비	2004	220,000	'24.04~25.12	인캡슐레이션	X	-
한국전자통신연구원	플렉서블 디스플레이 방지막 공정 장비	2018	587,503	'24.04~25.12	봉지막 제작	X	-
한국전자통신연구원	I-V-L 계측기	2011	20,000	'24.04~25.12	자발광 소자의 특성 측정	X	-
한국전자통신연구원	수명 측정 장비	2002	62,300	'24.04~25.12	자발광 소자의 안정성 평가	X	-
한국전자통신연구원	6인치 적분반구 시스템	2013	30,000	'24.04~25.12	자발광 소자의 특성 측정	X	-
한국전자통신연구원	UV-Vis-NIR spectrometer	2013	45,000	'24.04~25.12	박막의 투과율 및 반사를 측정	X	-
한국전자통신연구원	스크라이빙 장비	2012	48,030	'24.04~25.12	Wafer scribing	X	-
한국전자통신연구원	OLED 측정장비	1998	24,150	'24.04~25.12	OLED 특성 측정	X	-
한국전자통신연구원	Spectroradiometer	2010	28,500	'24.04~25.12	OLED 소자의 광특성 측정	X	-
한국전자통신연구원	전류측정장비 Keithley 6571A	2003	10,791	'24.04~25.12	OLED 소자 측정	X	-
한국전자통신연구원	OLED 점등 검사용 파워소스 및 XY스테이지	2007	20,166	'24.04~25.12	OLED 발광 특성 측정	X	-
한국전자통신연구원	플렉서블 OLED용 멀티프린터	2018	88,283	'24.04~25.12	유기소재 필름 제조	X	-
주씨니웨이브텍	디지털 버니어캘리퍼스	2020.01.22	440	'24.04~25.12	계측용	○	176

주씨니웨이 브텍	8861-50 memory hicorder	2020.05.2 9	2,700	'24.04~'25.1 2	계측용	○	1,080
주씨니웨이 브텍	shield case	2020.05.2 9	200	'24.04~'25.1 2	계측용	○	80
주씨니웨이 브텍	shield room	2020.06.3 0	9,300	'24.04~'25.1 2	계측용	○	3,720
주씨니웨이 브텍	fieldfox rf analyzer	2020.05.2 0	9,724	'24.04~'25.1 2	실험용	○	3,890
주씨니웨이 브텍	economy mechanical calibration kit	2020.06.1 9	9,504	'24.04~'25.1 2	계측용	○	3,802
주씨니웨이 브텍	signal analyzer	2021.01.2 8	57,858	'24.04~'25.1 2	계측용	○	23,144
주씨니웨이 브텍	20MHz Function / Arbitrary Waveform Generator	2021.03.0 4	700	'24.04~'25.1 2	계측용	○	280
주씨니웨이 브텍	3D MAXIUN DRYING OVEN	2021.03.0 8	350	'24.04~'25.1 2	계측용	○	140
주씨니웨이 브텍	Spectrum Analyzer	2021.09.0 6	3,000	'24.04~'25.1 2	계측용	○	1,200
주씨니웨이 브텍	midi LOGGER	2021.12.1 3	1,482	'24.04~'25.1 2	계측용	○	592
주씨니웨이 브텍	EXG X-Series Signal Generators	2022.05.2 3	54,262	'24.04~'25.1 2	계측용	○	21,164
충남테크노 파크	산소투과도 측정기 (NFEC-2020-09-264657)	'20.08.2 0	198,807	'24.04~'25.1 2	소재물성분석	X	-
충남테크노 파크	패널 및 모듈설계소프트웨어 (02RA03-204323-A0150)	'20.08.2 6	695,554	'24.04~'25.1 2	패널 설계	X	-
충남테크노 파크	슬라이딩 내구성 시험기 (NFEC-2020-09-264658)	'20.08.2 1	20,130	'24.04~'25.1 2	내구성 시험	X	-
충남테크노 파크	롤링 내구성 시험기 (NFEC-2020-09-264659)	'20.08.2 1	28,600	'24.04~'25.1 2	내구성 시험	X	-
충남테크노 파크	원자현미경 (NFEC-2021-04-270292)	'21.04.1 4	115,579	'24.04~'25.1 2	표면분석	X	-
충남테크노 파크	엘립소미터 (NFEC-2021-07-271889)	'21.07.1 9	181,526	'24.04~'25.1 2	공정평가지원	X	-
충남테크노 파크	점도측정기(레오미터) (NFEC-2022-04-278649)	'22.04.1 3	67,484	'24.04~'25.1 2	소재물성분석	X	-
충남테크노 파크	형광분광계 (NFEC-2022-04-278644)	'22.04.1 8	38,930	'24.04~'25.1 2	소재물성분석	X	-
충남테크노 파크	I-V-L 평가시스템 (NFEC-2022-05-278951)	'22.04.2 7	65,594	'24.04~'25.1 2	공정평가지원	X	-
충남테크노 파크	접촉각측정기 (NFEC-2022-05-279174)	'22.05.1 0	49,730	'24.04~'25.1 2	소재물성분석	X	-
충남테크노 파크	입도분석기 (NFEC-2022-05-279392)	'22.05.1 9	57,609	'24.04~'25.1 2	소재물성분석	X	-
충남테크노 파크	투과전자현미경 (NFEC-2022-09-281410)	'22.09.0 7	1,424,6 49	'24.04~'25.1 2	구조분석	X	-
충남테크노 파크	집속이온빔시스템 (NFEC-2022-09-281408)	'22.09.0 7	1,059,8 06	'24.04~'25.1 2	구조분석	X	-
충남테크노 파크	광학용 현미경 (NFEC-2023-02-285339)	'23.02.0 7	24,970	'24.04~'25.1 2	공정평가지원	X	-
충남테크노 파크	먼저항 측정기 (NFEC-2023-03-286169)	'23.03.0 9	60,010	'24.04~'25.1 2	공정평가지원	X	-
충남테크노 파크	복합박막물성시험기 (NFEC-2023-05-287694)	'23.05.1 2	380,600	'24.04~'25.1 2	소재물성분석	X	-
충남테크노 파크	열충격시험기 (NFEC-2024-02-294496)	'24.01.2 5	132,305	'24.04~'25.1 2	신뢰성시험	X	-
충남테크노 파크	향온습습챔버 (NFEC-2024-02-294385)	'24.01.2 5	92,984	'24.04~'25.1 2	신뢰성시험	X	-
호서대	초음파세척기	2014.11.2 0	1.100	24.04~'25.1 2	세정용	X	-
호서대	스펙트럼분석기	2018.03.1 5	23,000	24.04~'25.1 2	동작평가	X	-

호서대	현미경	2010.01.05	8,820	24.04~'25.12	패턴 관찰	X	-
호서대	소스메타	2009.01.29	12,039	24.04~'25.12	전기특성	X	-
호서대	일렉트로미터	2008.02.18	6,363	24.04~'25.12	전기특성	X	-
호서대	피코암미터	2013.01.21	7,920	24.04~'25.12	전기특성	X	-

※ 연구시설·장비종합정보시스템(ZEUS)에 등록번호가 있는 경우, ZEU번호를 기재하고 없을 경우 자산등록번호 기재

### 7-3. 연구개발기관 일반 현황

#### (1) 연구개발기관 일반 현황

##### ○ 비영리기관 현황

순번	구분	기관명	충남테크노파크	한국전자통신연구원	호서대학교
1	사업자등록번호		312-82-06577	312-82-04099	312-82-10256
2	법인등록번호		164822-0000134	160171-0002177	164871-0004513
3	대표자 성명/국적		서규석/대한민국	방승찬/대한민국	서원교/대한민국
4	기관 유형 (대학, 정부출연연 등)		테크노파크	정부출연연	대학
5	연구개발기관의 연구개발과제 지원 담당자  (※ 대학의 경우 산학협력단의 연구개발과제 지원 담당을 말하며, 표지의 "실무담당자"와 다름)	성명	최현정	이수영	김혜성
		부서	경영기획팀	초실감메타버스연구소 연구지원실	호서대학교 산학협력단 연구팀 연구지원파트
		직위	선임	책임행정원	사원
		직장전화	041-589-0614	042-860-1233	041-540-5036
		휴대전화	010-7322-4632	010-4301-6941	010-9181-5618
		전자우편	hjurban@ctp.or.kr	suylee@etri.re.kr	sung1216@hoseo.edu
		팩스	041-589-0188	042-860-5202	041-540-5039

##### ○ 기업 현황

(단위: 천원, 백분율)

구분		기관명	씨니웨이브텍		
사업자등록번호			225-86-01048		
법인등록번호			230111-0299741		
대표자 성명 및 국적			김학선/대한민국		
기업유형(중소, 중견, 대기업)			중소기업		
최대주주성명(국적)			김학선/대한민국		
설립 연월일			2018.09.13		
주생산 품목			표면파 통신 시스템		
상시 종업원 수			18		
직전년도 매출액			944,089		
매출액 대비 연구개발비 비율			32%		
재무분석 요약항목					
부채비율 (부채총계/ 자본총계)	2021년		15.83%		
	2022년		5.7%		
	2023년		4.8%		
유동비율 (유동자산/ 유동부채)	2021년		682.51%		
	2022년		2,096%		
	2023년		1,968%		
자본 잠식 현황	자본 총계 (백만원)	2021년	2,137,830		
		2022년	1,766,856		

자본금 (백만원)	2023년	3,478,955		
	2021년	7,633		
	2022년	213,724		
	2023년	241,347		
영업이익 3개년	2021년	-		
	2022년	-		
	2023년	-		
이자보상비율 3개년 (영업이익/ 이자비용)	2021년	-		
	2022년	-		
	2023년	-		

※ 자본 전액 잠식(자본 총계가 음수일 경우)인 경우 사전 지원제외함

(2) 연구개발기관 국가 R&D, 기술이전 및 사업화, 보유특허 실적  
o 국가연구개발사업 주요 수행실적

연구개발기관명	연구개발과제명	해당과제의 주관연구 개발기관	연구개발기간 (참여기간)	개발내용 (핵심개발내용 요약)	중앙행정기관 (전문기관)	비고 (수행중/완료)
		연구개발기관의 역할(주관/공동)				
주씨니웨이브텍	기존 무선통신이 불가능한 지역을 위한 극한 환경 IoT 통신 기술	주씨니웨이브텍	18.11.01.~20.10 .31.	o 표면파 통신 기반의 스마 트 공장 적용을 위한 실증 - 금속체 표면파 통신 실증 - 표면파 공진기 설계 기초 - 통신용 단말기 제작	중소기업기술 정보진흥원	완료
		주씨니웨이브텍 (주관)				
	금속 표면파를 활용한 ELA 챔버 데이터 모니터링 시스템 개발	주씨니웨이브텍	20.05.25~22.05 .24	o 디스플레이 공정 중 ELA 공정에서의 공정 환경 모니 터링 시스템 개발 및 실증 - 진동 센서 연동 통신 단 말기 설계 및 제작 - 진동 센서 데이터 표출 시스템 설계	중소기업기술 정보진흥원	완료
		주씨니웨이브텍 (주관)				
	디스플레이 공정용 실시간 공정데이터 모니터링 시스템 개발	비에이디인스 트루먼트	21.04.01~23.1 2.31	o 디스플레이 공정 중 증착 챔버 내 증착 두께 측정 시 스템 개발 - 두께 측정 센서 연동 통 신 단말기 설계 및 제작 - 통신 시스템 구축 설계	한국산업기술 평가관리원	완료
		주씨니웨이브텍 (공동)				
초고속 해상무선통신망 무선설비 다각화 및 통신연계 기술개발	한국해양과학기 술원 부설 선박해양플랜트 연구소	21.04.01~25.1 2.31	o 선박 대상의 금속 표면파 통신 시스템 연계기술 - 와이파이가기반 표면파 통신 AP, 센서단말 통신연계 기술개발	해양수산과학 기술진흥원	수행중	
	주씨니웨이브텍 (공동)					
극한환경 내 금속 표면파 자기장 통신 기술 개발 및 시스템 실증	주씨니웨이브텍	23.04.01~25.1 2.31	o 선박 대상의 금속 표면파 통신에 대한 이론 정립 및 채널 모델링 - 두께 측정 센서 연동 통 신 단말기 설계 및 제작 - 통신 시스템 구축 설계	정보통신기획 평가원	수행중	
	주씨니웨이브텍 (주관)					
MS@MS 통신기술을 이용한 IoT 기반의 수도관내외 안전 재해 감시 예측 플랫폼 개발	주씨니웨이브텍	23.07.01~25.0 6.30	o 지하수도관 공사 현장 내 금속 표면파 통신을 이용한 안전 관리 시스템 개발 - 일산화탄소, 온습도센서 단말기 설계 및 개발 - 데이터 표출 알림 기능 구현	중소기업기술 정보진흥원	수행중	
	주씨니웨이브텍 (주관)					

연구개발기관명	연구개발과제명	해당과제의 주관연구 개발기관	연구개발기간 (참여기간)	개발내용 (핵심개발내용 요약)	중앙행정기관 (전문기관)	비고 (수행중/완료)
		연구개발기관의 역할(주관/공동)				
한국전자통신연구원	ICT 소재·부품·장비 자립 및 도전기술품 개발	한국전자통신연구원 구원	20.01~22.12 (20.01~22.12)	디스플레이용 컬러포토레지스트 (일본 3대 핵심 수출규제) 국산화 및 사업화	과학기술정보 통신부	완료
		주관				
	초실감 메타버스 서비스를 위한 입체영상 디바이스 기술 개발	한국전자통신연구원 구원	22.01~27.12 (22.01~27.12)	고해상도 마이크로 디스플레이 공정 및 라이트필드 디바이스 개발	과학기술정보 통신부(IITP)	수행중
		주관				
	저온경화형 고해상도 컬러 포토레지스트 및 디스플레이 응용기술 개발	한국전자통신연구원 구원	20.01~22.12 (20.01~22.12)	백색 OLED와 컬러필터 공정을 활용한 마이크로 디스플레이 개발	과학기술정보 통신부(IITP)	완료
		주관				
	초고해상도/초유연 디스플레이 백플레인 핵심소재 기술	한국전자통신연구원 구원	20.05~24.12 (20.05~24.12)	수직채널 TFT 기반 초고해상도 백플레인과 초박형 TFT 기반 초유연 백플레인 개발	과학기술정보 통신부 (연구재단)	수행중
		주관				
	초고해상도 디스플레이를 위한 비평면 TFT 구조 및 공정 기술 개발	한국전자통신연구원 구원	20.04~24.12 (20.05~24.12)	적층형 수직채널 TFT를 초고해상도 OLED용 백플레인 개발	산업통상자원 부 (산업기술평가 기획원)	수행중
		주관				
	고화질 광시야각 홀로그램용 복소 광변조 능동 메타 소재 및 소자 개발	한국전자통신연구원 구원	21.07~25.12 (21.07~25.12)	능동 구동 메타 소자 및 구동소자를 집적한 소자 어레이 개발	과학기술정보 통신부 (연구재단)	수행중
		주관				
디지털 홀로그래픽 테이블탑형 단말 기술 개발	한국전자통신연구원 구원	13.09~21.04 (13.09~21.04)	1um 픽셀피치 공간광변조기 패널 개발	과학기술정보 통신부 (정보통신기획 평가원)	완료	
	주관					
충남테크노파크	디스플레이 혁신공정센터 기반구축사업	충남테크노파크	19.07~25.12	디스플레이 혁신공정센터 클린룸 및 기업지원동 신축, OLED 공정 및 시험평가장비 구축	산업부 (KEIT)	수행중
		주관				
	마이크로LED 모듈러 디스플레이 시험 인증 및 표준화 기술개발	한국디스플레이 연구조합	21.04~25.12	마이크로LED 디스플레이 관련 에너지/화질/신뢰성 평가 방법 개발 및 단체표준 개발/등록	산업부 (KEIT)	수행중
		공동				
QD 디스플레이 및 차세대 디스플레이 제품화 경쟁력 강화를 위한 핵심 소재부품 기술 개발	충남테크노파크	21.12~26.12	QD디스플레이 및 차세대 디스플레이 기술검증 및 사업화 연계를 통한 기술초격차 확보 지원	산업부 (KEIT)	수행중	
	주관					
플렉서블·스트레처블 산업 창출을 위한 부착형 디스플레이 기술 기반구축	한국자동차연구원	23.04~27.12	마이크로LED 디스플레이 관련 에너지/화질/신뢰성 평가 방법 개발 및 단체표준 개발/등록	산업부 (KEIT)	수행중	
	공동					
호서대학교	경시밴드갭을 가지는 perovskite 재료를 이용한 고속 파장 분해 x-ray detection	호서대학교	23.12~25.12	Perovskite계의 고감도 X-ray 센서 연구, Oxide TFT를 이용한 화소 센서 회로로 핵심 회로 기술과 스캔 드라이버 회로 기술 및 IP 확보	한국연구재단	수행중
		주관				

## 0 동 과제와 관련된 기보유 지재산 출원 및 등록 현황

연구개발기관명 (소유권자)	지식재산권명	국가명	출원·등록번호 /출원·등록일
(주)씨니웨이브텍	개용 표시 장치	대한민국	10-2419677
(주)씨니웨이브텍	개용 표시 장치 및 이의 구동 방법	대한민국	10-2423052
(주)씨니웨이브텍	개용 인터랙티브 표시 시스템, 이의 동작 방법 및 개용 인터랙티브 표시 장치	대한민국	10-2536333
한국전자통신연구원	디스플레이 장치의 픽셀 배치 및 구조	미국	출원번호 18/344518 /출원일 2023-06-29
한국전자통신연구원	디스플레이 장치	대한민국	출원번호 2022-0100576
한국전자통신연구원	PIXEL CIRCUIT DRIVING METHOD, PIXEL CIRCUIT THEREFOR, AND DISPLAY MODULE USING THE SAME	미국	등록번호 11810522 /등록 2023-11-07
한국전자통신연구원	DISPLAY DEVICE AND MANUFACTURING METHOD THEREOF	미국	출원번호 11430836 /출원일 2022-08-30
한국전자통신연구원	수직 채널 박막 트랜지스터 및 그의 제조 방법	대한민국	10-2023-0169260 /2023.11.29
한국전자통신연구원	표시 장치	대한민국	10-2023-0157733 /2023.11.14
한국전자통신연구원	수직 채널 박막 트랜지스터	대한민국	10-2023-0035284 /2023.03.17
한국전자통신연구원	수직 채널 박막 트랜지스터의 제조 방법	대한민국	10-2022-0180071 /2022.12.21
한국전자통신연구원	박막 트랜지스터 및 그의 제조 방법	대한민국	10-2022-0079625 /2022.06.29
한국전자통신연구원	박막 트랜지스터	대한민국	10-2022-0028195 /2022.03.04
한국전자통신연구원	수직 채널 박막 트랜지스터 및 이의 제조 방법	대한민국	10-2020-0179795 /2020.12.21
한국전자통신연구원	VERTICAL CHANNEL THIN FILM TRANSISTOR AND METHOD FOR MANUFACTURING THE SAME	미국	18-487625 /2023.10.16
한국전자통신연구원	THIN FILM TRANSISTOR AND MANUFACTURING METHOD THEREOF	미국	18-321433 /2023.05.22
한국전자통신연구원	VERTICAL CHANNEL THIN FILM TRANSISTOR AND METHOD FOR MANUFACTURING THE SAME	미국	17-523320 /2021.11.10

## 0 국가연구개발사업 수행과제에 대한 기술이전 실적

(단위: 천원)						
연구개발기관명	기술이전 유형	기술실시계약명	기술실시기관명	기술실시발생일	기술료	기술료 누적 징수액
한국전자통신연구원	정액기술료	마이크로디스플레이를 위한 백색 tandem OLED 제작기술	(주)라운텍	2019.11.25	47,500	47,500
한국전자통신연구원	정액기술료	포토레지스트 소재 및 OLED응용기술	삼성디스플레이	2022.08.11	673,200	673,200
한국전자통신연구원	정액기술료	포토레지스트 소재 및 OLED응용 기술	삼성디스플레이(주)	2022.06.17	612,000	612,000
한국전자통신연구원	경상기술료	유연기판상 산화물박막트랜지스터 공정의 적합성평가기술	(주)에버캠텍	2022.05.16	40,000	40,000
한국전자통신연구원	경상기술료	디스플레이 패널 및 회로 구동을 위한 산화물TFT 백플레인 기술	(주)이엘피	2023.11.15	50,000	50,000

## 0 국가연구개발사업 수행과제에 대한 사업화 실적

(단위: 천원)

연구개발기관명	사업화 방식 <sup>1)</sup>	사업화 형태 <sup>2)</sup>	지역 <sup>3)</sup>	사업화명	내용	업체명	매출액		매출발생 연도	기술 수명
							국내	국외		
써니웨이브텍	자기실시	신제품개발	국내	구매조건부 신제품개발	금속표면 파를 활용한 EIA 챔버 데이터 모니터링 시스템	삼성 디스플레이	99,500	-	2021	5년
써니웨이브텍	자기실시	신제품개발	국내	초고속해상무선통신망 무설설비 다각화 및 통신연계 기술개발	Aurora Wi-Fi 지원 표면파 AP 해경함정 내 설치 기술지원	엔에스원소프트(주)	10,150	-	2023	
써니웨이브텍	자기실시	신제품개발	국내	초고속해상무선통신망 무설설비 다각화 및 통신연계 기술개발	RS52호선 표면파 시스템 AP 설치 공사	에이치디현대중공업(주)	15,180	-	2023	

\* 1) 기술이전 또는 자기실시 중 해당사항을 기재합니다.

\* 2) 신제품 개발, 기존 제품 개선, 신공정 개발, 기존 공정 개선 등에서 해당하는 사항을 기재합니다.

\* 3) 국내 또는 국외 중 해당사항을 기재합니다.

## 8. 연구개발비 사용에 관한 계획

### 8-1. 연구개발비 지원 · 부담계획

(단위: 천원)

구분		정부지원 연구개발비	기관부담연구개발비				합 계			
단 계	연 차	연구개발기관	기업유형	현금(A)	현금(B)	현물(C)	소계(D)	현금	현물	합계(E)
				비율(A/E)	비율(B/D)	비율(C/D)	비율(D/E)			
1	1	씨니웨이브텍	중소기업	1,000,000	49,260	443,340	492,600	1,049,260	443,340	1,492,600
				67% (A/E)	10.0% (B/D)	90.0% (C/D)	33% (D/E)			
		충남테크노파크	테크노파크	2,504,000	0	0	0	2,504,000	0	2,504,000
				100%	0%	0%	0%			
		한국전자통신연구원	출연연	1,000,000	0	0	0	1,000,000	0	1,000,000
				100%	0%	0%	0%			
	호서대학교	대학	400,000	0	0	0	400,000	0	400,000	
			100%	0%	0%	0%				
	2	씨니웨이브텍	중소기업	1,250,000	61,570	554,130	615,700	1,311,570	554,130	1,865,700
				67% (A/E)	10.0% (B/D)	90.0% (C/D)	33% (D/E)			
		충남테크노파크	테크노파크	3,096,000	0	0	0	3,096,000	0	3,096,000
				100%	0%	0%	0%			
한국전자통신연구원		출연연	1,250,000	0	0	0	1,250,000	0	1,250,000	
			100%	0%	0%	0%				
호서대학교	대학	500,000	0	0	0	500,000	0	500,000		
		100%	0%	0%	0%					
소계				11,000,000	110,830	997,470	1,108,300	11,110,830	997,470	12,108,300
총계				11,000,000	110,830	997,470	1,108,300	11,110,830	997,470	12,108,300

※ 비율은 필수적으로 작성하여야 함. 기관부담현금(B/D), 기관부담연구개발비합계(D/E) 소수점 둘째자리에서 내림 처리

## 8-2. 연구개발비 사용계획

### (1) 총괄표

(단위 : 천원)

비목	항목		1단계		2단계		합계	
			1차년도	2차년도				
			2024	2025				
	미지급 인건비		10,800	14,400			25,200	
직접비	인건비	내부인건비(A)	현금	1,177,086	1,530,789			2,707,875
			현물	413,436	524,314			937,750
		외부인건비(B)	현금					0
			연구지원인력인건비(C)					0
	학생 인건비(D)		35,685	47,580			83,265	
	총 인건비(E1=A+B+C+D)		1,626,207	2,102,683			3,728,890	
	인건비 비율(E1/M)		30%	31%				
	직접비	연구시설·장비비(F)	현금	414,600	337,300			751,900
			현물	29,904	29,816			59,720
		연구재료비(G)	현금	1,173,935	1,470,016			2,643,951
			현물					0
		연구활동비(H)	현금	1,154,509	1,529,904			2,684,413
			현물					0
		연구수당(I)		266,800	346,016			612,816
		보안수당(S)						0
		국제공동연구개발비(T)						0
		직접비 소계(K=E1+F+G+H+I+S+T)		4,665,955	5,815,735			10,481,690
간접비(L)		730,645	895,965			1,626,610		
연구개발비 총액(M=K+L)		5,396,600	6,711,700			12,108,300		

(2) 연구개발기관별 사용계획

[주관연구개발기관 : 씨니웨이브텍]

※ 연차별 연구개발비에 대해서는 상세한 단가, 수량 등은 생략하고 개괄적으로 작성하되, 참여연구자에 대한 인건비 현황표 및 8-3. 연구개발비 세부 사용계획에 해당하는 항목에 대해서는 작성이 필요함

o 연구개발기관별 사용계획 총괄표

(단위 : 천원)

비목	항목		1단계			2단계			합계
			1차년도	2차년도	3차년도	1차년도	2차년도	n차년도	
직접비	인건비	내부인건비(A)	현금(N)	300,171	395,571				695,742
			현물	413,436	524,314				937,750
		외부인건비(B)	현금(O)						0
			연구지원인력인건비(C)						0
		소계(A+B+C)		713,607	919,885				1,633,492
	학생인건비(D)	일반						0	
		통합관리						0	
	총 인건비 <sup>1)</sup> (E1=A+B+C+D)		713,607	919,885				1,633,492	
	수정인건비 <sup>2)</sup> (E2=A+B+D)		713,607	919,885				1,633,492	
	연구시설·장비비(F)	현금(P)	80,000	10,000				90,000	
		현물	29,904	29,816				59,720	
	(연구시설·장비비 중 통합관리비(현금))							0	
	연구재료비(G)	현금(Q)	109,728	193,759				303,487	
		현물						0	
	연구활동비(H)	현금(R)	326,100	427,500				753,600	
		현물						0	
	연구수당(I)		142,720	183,977				326,697	
	연구수당 비율 <sup>3)</sup> (I/E2)		20	20					
	보안수당(S)								
	국제공동연구개발비(T)								
직접비 소계(K=E1+F+G+H+I+S+T)		1,402,059	1,764,937				3,166,996		
간접비(L)		90,541	100,763				191,304		
간접비 비율 <sup>4)</sup> (L/(N+O+C+D+P+Q+R+I+S))		9.44	8.32						
연구개발비 총액(M=K+L)		1,492,600	1,865,700				3,358,300		

1) 총 인건비 : 내부인건비 + 외부인건비 + 연구지원인력인건비 + 학생인건비

2) 수정인건비 : 내부인건비 + 외부인건비 + 학생인건비

3) 연구수당 비율 : (연구수당/수정인건비)\*100

4) 간접비 비율 : (간접비/수정직접비)\*100

\* 수정직접비 = 직접비 소계 - 직접비(현물) - 국제공동연구개발비

o 참여연구자 인건비 현황표(1차년도) ※ 당해연도 내용만 작성(다시작성)

(단위 : 천원)

인력 구분	성명(국적)	직위 (학생일 경우 학생 기재)	내·외부 및 지원 구분*	신규 (청년기본/ 추가/기타) 기존/ 시간선택/ 실습)	급여총액 (A)	참여기간 (B, 개월)	해당 차수 인건비 계상률 (%) (C)	합 계 ( $(A/12) \times B \times (C/100)$ )		
								현금	현물	계
참여 연구자 (기존)	김학선(한국)	대표이사	내부	기존	16,842	9	55		83,367	83,367
	공진우(한국)	팀장	내부	기존	6,854	9	55		33,926	33,926
	이학곤(한국)	프로	내부	기존	5,376	9	49		23,711	23,711
	강희진(한국)	프로	내부	기존	4,882	9	48		21,091	21,091
	김다미(한국)	매니저	내부	기존	6,892	6	80		33,082	33,082
	김재정(한국)	프로	내부	기존	4,397	6	80		21,105	21,105
	김광조(한국)	팀장	내부	기존	7,062	6	40		16,949	16,949
						2	50		7,062	7,062
						1	60		4,237	4,237
	엄영훈(한국)	실장	내부	기존	5,688	6	55		18,772	18,772
						3	65		11,093	11,093
	유승철(한국)	팀장	내부	기존	9,747	9	100		87,728	87,728
	소계(D)								0	362,123
참여 연구자 (신규)	박태훈(한국)	팀장	내부	신규	8,306	6	45		22,425	22,425
						2	55		9,136	9,136
						1	65		5,399	5,399
	정경신(한국)	매니저	내부	신규	5,528	6	55		18,243	18,243
						3	65		10,780	10,780
	이상목(한국)	연구소장	내부	신규	4,457	8	50		17,828	17,828
						1	60		2,674	2,674
	오성균(한국)	PM	내부	신규	7,846	8	70		43,939	43,939
						1	80		6,277	6,277
	아즈린(말레이시아)	프로	내부	신규	4,735	9	100		42,616	42,616
	최원태(한국)	수석	내부	신규	5,913	9	50		26,605	26,605
박용환(한국)	팀장	내부	신규	7,846	9	100		45,900	70,616	
채용예정(한국)	프로	내부	신규	4,882	9	100		43,939	43,939	
김두근(한국)	팀장	내부	신규	6892	9	50		31,014	31,014	
소계(E)								300,170	51,314	351,491
총액(G=D+E+F)								300,170	413,437	713,607

o 학생인건비 현황표(x차년도) ※ 학생인건비 비통합관리기관만 작성\_당해연도 내용만 작성

소속기관	내·외부	과정명	학과/ 학부명	월 급여	참여 기간 (개월)	인건비계상률 (%)	합계 (단위:천원)
합 계							

[공동연구개발기관1 : 한국전자통신연구원]

o 연구개발기관별 사용계획 총괄표

단위 : 천원)

비목	항목		1단계			2단계			합계
			1차년도	2차년도	3차년도	1차년도	2차년도	n차년도	
직접비	인건비	내부인건비(A)	현금(N)	270,915	361,218				632,133
			현물	0	0				0
		외부인건비(B)	현금(O)	0	0				0
			연구지원인력인건비(C)	0	0				0
		소계(A+B+C)		270,915	361,218				632,133
	학생인건비(D)	일반	0	0				0	
		통합관리	0	0				0	
	총 인건비 <sup>1)</sup> (E1=A+B+C+D)		270,915	361,218				632,133	
	수정인건비 <sup>2)</sup> (E2=A+B+D)		270,915	361,218				632,133	
	연구시설·장비비(F)	현금(P)	197,000	196,000				393,000	
		현물	0	0				0	
	(연구시설·장비비 중 통합관리비(현금))		0	0				0	
	연구재료비(G)	현금(Q)	97,707	162,807				260,514	
		현물	0	0				0	
	연구활동비(H)	현금(R)	192,345	222,920				415,265	
		현물	0	0				0	
	연구수당(I)		54,183	72,243				126,426	
	연구수당 비율 <sup>3)</sup> (I/E2)		20%	20%					
	보안수당(S)		0	0					
	국제공동연구개발비(T)		0	0					
직접비 소계(K=E1+F+G+H+I+S+T)		812,150	1,015,188				1,827,338		
간접비(L)		187,850	234,812				422,662		
간접비 비율 <sup>4)</sup> (L/(N+O+C+D+P+Q+R+I+S))		23.13%	23.13%						
연구개발비 총액(M=K+L)		1,000,000	1,250,000				2,250,000		

1) 총 인건비 : 내부인건비 + 외부인건비 + 연구지원인력인건비 + 학생인건비

2) 수정인건비 : 내부인건비 + 외부인건비 + 학생인건비

3) 연구수당 비율 : (연구수당/수정인건비)\*100

4) 간접비 비율 : (간접비/수정직접비)\*100

\* 수정직접비 = 직접비 소계 - 직접비(현물) - 국제공동연구개발비

o 참여연구자 인건비 현황표(1차년도) ※ 당해연도 내용만 작성

(단위 : 천원)

인력구분	성명(국적)	직위 (학생일 경우 학생 기재)	내·외부 및 지원 구분*	신규 (청년기본/ 추가/기타 기존/ 시간선택/ 실습)	급여총액 (A)	참여기간 (B, 개월)	해당 차수 인건비 계상률 (%) (C)	합 계 ( $(A/12) \times B \times (C/100)$ )		
								현금	현물	계
참여 연구자 (기존)	양종현(한국)	기술총괄	내부	기존	115,291	9	40	34,588	0	34,588
	황치선(한국)	책임	내부	기존	137,477	9	20	20,622	0	20,622
	최지훈(한국)	선임	내부	기존	84,049	9	40	25,215	0	25,215
	조남성(한국)	책임	내부	기존	117,336	9	30	26,401	0	26,401
	피재은(한국)	선임	내부	기존	85,946	9	10	6,446	0	6,446
	백인복(한국)	선임	내부	기존	93,107	9	30	20,949	0	20,949
	김용덕(한국)	선임	내부	기존	72,905	9	30	16,404	0	16,404
	변춘원(한국)	실장	내부	기존	105,887	9	30	23,825	0	23,825
	주철웅(한국)	선임	내부	기존	84,028	9	40	25,208	0	25,208
	조현수(한국)	선임	내부	기존	89,506	9	10	6,713	0	6,713
	안대현(한국)	선임	내부	기존	75,278	9	40	22,584	0	22,584
	김희옥(한국)	원급	내부	기존	53,327	9	30	11,999	0	11,999
	이강미(한국)	원급	내부	기존	47,909	9	30	10,780	0	10,780
	최경희(한국)	선임	내부	기존	85,248	9	30	19,181	0	19,181
소계(D)								270,915	0	270,915
참여 연구자 (신규)										
	소계(E)									
비영리 연구 지원 인력										
	소계(F)									
총액(G=D+E+F)								270,915		270,915

o 학생인건비 현황표(x차년도) ※ 학생인건비 비통합관리기관만 작성\_당해연도 내용만 작성

(단위 : 천원)

소속기관	내·외부	과정명	학과/ 학부명	월 급여	참여 기간 (개월)	인건비계상률 (%)	합계 (단위:천원)
합 계							

[공동연구개발기관2 : 충남테크노파크]

o 연구개발기관별 사용계획 총괄표

(단위 : 천원)

비목	항목		1단계			2단계			합계
			1차년도	2차년도	3차년도	1차년도	2차년도	n차년도	
직접비	인건비	내부인건비(A)	현금(N)	606,000	774,000				1,380,000
			현물	0	0				0
		외부인건비(B)	현금(O)	0	0				0
		연구지원인력인건비(C)		0	0				0
		소계(A+B+C)		606,000	774,000				1,380,000
	학생인건비(D)	일반		0	0				0
		통합관리		0	0				0
	총 인건비 <sup>1)</sup> (E1=A+B+C+D)			606,000	774,000				1,380,000
	수정인건비 <sup>2)</sup> (E2=A+B+D)			606,000	774,000				1,380,000
	연구시설·장비비(F)	현금(P)	50,000	70,000					120,000
		현물	0	0					0
	(연구시설·장비비 중 통합관리비(현금))								0
	연구재료비(G)	현금(Q)	819,000	915,000					1,734,000
		현물							0
	연구활동비(H)	현금(R)	605,320	810,680					1,416,000
		현물	0	0					0
	연구수당(I)			60,600	77,400				138,000
	연구수당 비율 <sup>3)</sup> (I/E2)			10	10				
	보안수당(S)			0	0				
	국제공동연구개발비(T)			0	0				
직접비 소계(K=E1+F+G+H+I+S+T)			2,140,920	2,647,080				4,788,000	
간접비(L)			363,080	448,920				812,000	
간접비 비율 <sup>4)</sup> (L/(N+O+C+D+P+Q+R+I+S))			16.96	16.96					
연구개발비 총액(M=K+L)			2,504,000	3,096,000				5,600,000	

1) 총 인건비 : 내부인건비 + 외부인건비 + 연구지원인력인건비 + 학생인건비

2) 수정인건비 : 내부인건비 + 외부인건비 + 학생인건비

3) 연구수당 비율 : (연구수당/수정인건비)\*100

4) 간접비 비율 : (간접비/수정직접비)\*100.

\* 수정직접비 = 직접비 소계 - 직접비(현물) - 국제공동연구개발비

o 참여연구자 인건비 현황표(1차년도) ※ 당해연도 내용만 작성

(단위 : 천원)

인력구분	성명(국적)	직위 (학생일 경우 학생 기재)	내·외부 및 지원 구분*	신규 (청년기본/ 추가/기타 기존/ 시간선택/ 실습)	급여총액 (A)	참여기간 (B, 개월)	해당 차수 인건비 계상률 (%) (C)	합 계 ( $(A/12) \times B \times (C/100)$ )		
								현금	현물	계
참여 연구자 (기존)	정병화	센터장	내부	기존	114,500	9	50%	42,938	0	42,938
	유수호	팀 장	내부	기존	113,676	9	50%	42,628	0	42,628
	김아현	연구원	내부	기존	42,000	9	50%	15,750	0	15,750
	김애란	선 임	내부	기존	79,000	9	50%	29,625	0	29,625
	김용길	연구원	내부	기존	53,820	9	50%	20,183	0	20,183
	김재일	수 석	내부	기존	120,000	9	50%	45,000	0	45,000
	남궁현민	선 임	내부	기존	68,200	9	50%	25,575	0	25,575
	박세혁	연구원	내부	기존	49,500	9	50%	18,562	0	18,562
	서동현	주 임	내부	기존	53,820	9	50%	20,182	0	20,182
	신철현	주 임	내부	기존	58,018	9	50%	21,757	0	21,757
	엄재민	연구원	내부	기존	42,300	9	50%	15,862	0	15,862
	우성환	선 임	내부	기존	86,000	9	50%	32,250	0	32,250
	유혜정	주 임	내부	기존	54,500	9	50%	20,438	0	20,438
	이민호	주 임	내부	기존	53,800	9	50%	20,175	0	20,175
	이윤구	수 석	내부	기존	102,000	9	50%	38,250	0	38,250
	이현남	연구원	내부	기존	40,000	9	50%	15,000	0	15,000
	정경화	팀 장	내부	기존	75,000	9	50%	28,125	0	28,125
	조홍제	수 석	내부	기존	111,900	9	50%	41,962	0	41,962
	진민주	연구원	내부	기존	40,000	9	50%	15,000	0	15,000
	채문수	연구원	내부	기존	47,636	9	50%	17,864	0	17,864
소계(D)								527,126	0	527,126
참여 연구자 (신규)	이정인	책임	내부	신규	70,000	9	50%	26,250	0	26,250
	최상진	주임	내부	신규	62,000	9	50%	23,250	0	23,250
	신규인력	주임	내부	신규	50,000	8	50%	16,667	0	16,667
	신규인력	주임	내부	신규	50,830	6	50%	12,707	0	12,707
	소계(D)								78,874	0
비영리 연구 지원 인력										
소계(F)										
총액(G=D+E+F)								606,000		606,000

o 학생인건비 현황표(x차년도) ※ 학생인건비 비통합관리기관만 작성\_당해연도 내용만 작성

소속기관	내·외부	과정명	학과/ 학부명	월 급여	참여 기간 (개월)	인건비계상률 (%)	합계 (단위:천원)
합 계							

[공동연구개발기관3 : 호서대학교]

o 연구개발기관별 사용계획 총괄표

(단위 : 천원)

비목	항목		1단계			2단계			합계
			1차년도	2차년도	3차년도	1차년도	2차년도	n차년도	
	미지급 인건비		10,800	14,400				25,200	
직접비	인건비	내부인건비(A)	현금(N)						
			현물						
		외부인건비(B)	현금(O)						
			연구지원인력인건비(C)						
		소계(A+B+C)		10,800	14,400				25,200
	학생인건비(D)	일반	35,685	47,580				83,265	
		통합관리							
	총 인건비 <sup>1)</sup> (E1=A+B+C+D)		35,685	47,580				83,265	
	수정인건비 <sup>2)</sup> (E2=A+B+D)		35,685	47,580				83,265	
	연구시설·장비비(F)	현금(P)	87,600	61,300				148,900	
		현물							
	(연구시설·장비비 중 통합관리비(현금))								
	연구재료비(G)	현금(Q)	147,500	198,450				345,950	
		현물							
	연구활동비(H)	현금(R)	30,744	68,804				99,548	
		현물							
	연구수당(I)		9,297	12,396				21,693	
	연구수당 비율 <sup>3)</sup> (I/E2)		20	20					
	보안수당(S)								
	국제공동연구개발비(T)								
직접비 소계(K=E1+F+G+H+I+S+T)		310,826	388,530				699,356		
간접비(L)		89,174	111,470				200,644		
간접비 비율 <sup>4)</sup> (L/(N+O+C+D+P+Q+R+I+S))		28.69	28.69						
연구개발비 총액(M=K+L)		400,000	500,000				900,000		

1) 총 인건비 : 내부인건비 + 외부인건비 + 연구지원인력인건비 + 학생인건비

2) 수정인건비 : 내부인건비 + 외부인건비 + 학생인건비

3) 연구수당 비율 : (연구수당/수정인건비)\*100

4) 간접비 비율 : (간접비/수정직접비)\*100

\* 수정직접비 = 직접비 소계 - 직접비(현물) - 국제공동연구개발비

o 참여연구자 인건비 현황표(1차년도)

(단위 : 천원)

인력 구분	성명(국적)	직위 (학생일 경우 학생 기재)	내·외부 및 지원 구분*	신규 (청년기본/ 추가/기타 기존/ 시간선택/ 실습)	급여총액 (A)	참여기간 (B, 개월)	해당 차수 인건비 계상률 (%) (C)	합 계 ( $(A/9) \times B \times (C/100)$ )		
								현금	현물	계
참여 연구자 (기존)	배병성(한국)	교수	내부	기존	108,000	9	10	0	10,800	10,800
	전중현(한국)	학생	내부	기존	11,700	9	50	5,850	0	5,850
	이장후(한국)	학생	내부	기존	11,700	9	20	2,340	0	2,340
	김영진(한국)	학생	내부	기존	11,700	9	35	4,095	0	4,095
	황상훈(한국)	학생	내부	기존	11,700	9	40	4,680	0	4,680
	황병설(한국)	학생	내부	기존	11,700	9	35	4,095	0	4,095
	김서윤(한국)	학생	내부	기존	11,700	9	50	5,850	0	5,850
	박혜강(한국)	학생	내부	기존	11,700	9	25	2,925	0	2,925
	김서윤(한국)	학생	내부	기존	11,700	9	50	5,850	0	5,850
소계(D)								35,685	10,800	46,485
참여 연구자 (신규)										
	소계(E)									
비영리 연구 지원 인력										
	소계(F)									
총액(G=D+E+F)								35,685	10,800	46,485

o 학생인건비 현황표(1차년도)

소속기관	내·외부	과정명	학과/ 학부명	월 급여	참여 기간 (개월)	인건비계상률 (%)	합계 (단위:천원)
호서대학교	내부	학사 과정	전자융합공학부	1,300	9	50	5,850
호서대학교	내부	학사 과정	전자융합공학부	1,300	9	20	2,340
호서대학교	내부	학사 과정	전자융합공학부	1,300	9	35	4,095
호서대학교	내부	학사 과정	전자융합공학부	1,300	9	40	4,680
호서대학교	내부	학사 과정	전자융합공학부	1,300	9	35	4,095
호서대학교	내부	학사 과정	전자융합공학부	1,300	9	50	5,850
호서대학교	내부	학사 과정	전자융합공학부	1,300	9	25	2,925
호서대학교	내부	학사 과정	화학공학부	1,300	9	50	5,850
합 계							35,685

### 8-3. 연구개발비 세부 사용계획

#### (1) 연구시설·장비 구축(임차)계획

연구개발 기관	구축 연도	연구시설·장비명	구축방식*	사용용도 (규격)	수량	구축비용 (천원)	구축(설치)일 또는 임차기간	설치장소
(주)씨너웨이 브텍	2024	OLED Panel 구동 시스템	구매	SD급 이상 Display 제작시 구동 시스템을 통한 성능 테스트	1	700,000	'24년 10월	기술연구소
ETRI	2024	휘도 측정 시스템	구매	OLED 휘도, 색도, 균일도 정량측정	1	950,000	'24년 9월	ETRI 2동L층
	2024	파형 분석기	구매	디스플레이 회로 전압/전류 측정	1	850,000	'24년 9월	ETRI 4동3층
	2025	스핀 에처	구매	OLED 전극박막 습식각	1	800,000	'25년 6월	ETRI 4동3층
	2025	진공이송모듈	구매	OLED 진공 기판 이송	1	950,000	'25년 6월	ETRI 4동3층
호서대학교	2024	설계용 서버 PC	구매	설계 프로그램 구동 (윈도우)	2	18,000	'24년 6월	호서대학교 제2공학관 503호
		패널 검사용 프로브스테이션	구매	패널 동작 검사 및 평가 (Probe Card Station)	1	60,000	'24년 8월	호서대학교 제2공학관 503호
		Dry Pump	구매	산화물 TFT 공정 (Dry Scrol Pump)	1	7,150	'24년 5월	호서대학교 제2공학관 503호
	2025	전류-전압 계측기	구매	구동 평가 (전류-전압 계측기)	1	20,000	'25년 1월	호서대학교 제2공학관 503호
		다채널 함수발생기	구매	구동 평가 (입력 신호 발생기)	1	20,000	'25년 1월	호서대학교 제2공학관 503호

\* 개발, 구매, 임대 등

#### (1-1) 연구시설·장비 운영·활용계획

연구개발 기관	연구시설명	기존/신규 구분	운영기간	비용(단위 : 천원)			전담인력 수	활용계획	설치장소
				연간운영 비용	과제반영 비용	현금/현물			
(주)씨너웨이 브텍	디지털 버니어캘리퍼스	기존	2024-2025	88	176	현물	1	계측용	기술연구소
	8861-50 memory hicorder	기존	2024-2025	540	1,080	현물	1	계측용	기술연구소
	shield case	기존	2024-2025	40	80	현물	1	계측용	기술연구소
	shield room	기존	2024-2025	1,860	3,720	현물	1	계측용	기술연구소
	fieldfox rf analyzer	기존	2024-2025	1,945	3,890	현물	1	실험용	기술연구소
	economy mechanical calibration kit	기존	2024-2025	1,901	3,802	현물	1	계측용	기술연구소
	signal analyzer	기존	2024-2025	11,572	23,144	현물	1	계측용	기술연구소
	20MHz Function / Arbitrary Waveform Generator	기존	2024-2025	140	280	현물	1	계측용	기술연구소
	3D MAXIUN DRYING OVEN	기존	2024-2025	70	140	현물	1	계측용	기술연구소
	Spectrum Analyzer	기존	2024-2025	600	1,200	현물	1	계측용	기술연구소
	midi LOGGER	기존	2024-2025	296	592	현물	1	계측용	기술연구소
	EXG X-Series Signal Generators	기존	2024-2025	10,852	21,164	현물	1	계측용	기술연구소

## (2) 연구재료(시약, 재료 등) 구입비

※ 연차별 동일항목(재료, 시약 등)의 구매비용이 2천만원 이상(부가세 포함)인 경우 필수 작성

연구개발 기관	구매 연도	연구재료	사용용도	구입량 (g)	구매비용 (천원)	구매(입고)일	사용처
충남테크노파크	2024	스퍼터링 타겟	TFT 공정용 재료	6 set	180,000	'24년06월	충남TP
	2024	TFT Patterning용 Photoresist	TFT 공정 소재	10 bottle	50,000	'24년06월	충남TP
	2024	IGZO Etchant	식각용액	12 drum	14,040	'24년07월	충남TP
	2024	TFT Patterning용 Stripper	박리용액	16 drum	40,000	'24년07월	충남TP
	2024	Sputter target	Mo	2ea	50,000	'24년06월	충남TP
	2024	Sputter target	Ti	2ea	50,000	'24년06월	충남TP
	2024	Sputter target	Al	2ea	50,000	'24년06월	충남TP
	2024	Sputter target	IGZO	2ea	50,000	'24년06월	충남TP
	2024	OLED증착소재	유기물 증착용	-	100,000	'24년08월	충남TP
	2024	OLED증착소재	메탈 증착용	-	50,000	'24년08월	충남TP
	2025	증착 소스	유기 증착 도가니	31ea	100,000	'25년05월	충남TP
	2025	증착 소스	메탈 증착 도가니	10ea	50,000	'25년05월	충남TP
2025	봉지 모노머	봉지 잉크젯 재료	1 bottle	30,000	'25년05월	충남TP	
(주)씨니웨이브텍	2025	OLED Source IC 및 FPCB 모듈	OLED Panel 전류구동방식을 지원하는 SD급이상 RGB를 출력하는 Source Drive IC.	1,000개	30,000	'25년2월	기술연구소
	2025	OLED Source IC	OLED Panel 전류구동방식을 지원하는 SD급이상 RGB를 출력하는 Source Drive IC.	1,000개	20,000	'25년2월	기술연구소
한국전자통신연구원	2024	OLED 소재	유기물 발광소재 증착용	-	50,000	'24년05월	ETRI
	2025	OLED 소재	유기물 발광소재 증착용	-	90,000	'25년05월	ETRI

### (2-1) 연구재료제작비(시험제품·설비 등) 사용계획

※ 2천만원 이상(부가세 포함)인 경우 작성

연구개발 기관	구매 연도	연구재료제작 항목	사용용도	구매비용 (천원)	제작기간	입고일	사용처
충남테크노파크	2024	포토마스크	OLED패널의TFT패턴형성을위한 용도	42,000	2024.04~'24.10	'24년10월	충남TP
	2024	파인메탈마스크	고해상도 OLED 패널 제조를 위한 RGB 화소 증착 용도	120,000	2024.04~'24.09	'24년09월	충남TP
	2025	포토 노광기 소모품	설비 운영 소모품성 부품류	500,000	2025.01~'25.06	'25년 06월	충남TP
	2025	TFT스퍼터 소모품	장비소모품성 부품류	70,000	2025.01~'25.05	'25년05월	충남TP
	2025	IGZO스퍼터 소모품	장비 소모품성 부품류	70,000	2025.01~'25.05	'25년05월	충남TP
	2025	PECVD 장비 소모품	장비 소모품성 부품류	70,000	2025.01~'25.05	'25년05월	충남TP
호서대학교	2024	Photo Mask	패널 공정, 샘플 제작, 설계 검증	135,000	2024.11~2024.12.	'24년8월/10월/12월	주관기관과 협의 예정
	2024	FPGA 설계 Kit	패널 구동용 FPGA 설계	2 ea	4,000	'24년6월	호서대학교
	2024	소모품	프로브 팁 등 동작 평가에 필요한 소모품	30 ea	14,700	'24년9월	호서대학교
	2025	Photo Mask	Mask revision	180,000	2025.1.~2025.12	'25년3월/6월/9월/12월	주관기관과 협의 예정
(주)씨니웨이브텍	2025	IP Development FPGA 검증 시스템	현재 구매하고자 하는 FPGA는 OLED T_CON을 제어 컨트롤 하기위해 실영상을 가동 하기위한 시스템이다.	30,000.	2024.09~'24.12	'24년9월	기술연구소

(3) 연구활동비(외주 용역비) ※ 소요비용이 3,000만원(부가세 포함) 이상 시 필수 작성(단, 해외기관에 외주용역을 의뢰 할 경우 금액과 관계없이 필수 작성)

연구개발 기관	연도	용역명	용역내용	용역사	소요비용 (천원)	용역기간	결과물
(주)씨니웨이 브텍	2024	반려동물 전용 콘텐츠 개발 및 제작 용역	- 반려동물의 행동과 선호도를 고려한 콘텐츠 기획과 고품질의 비디오 및 오디오가 필수적으로 . 반려견의 동체시력에 맞춘 120fps의 전문적인 장비를 활용 등 전문업체의 외주용역 필요 - 용역 주요 산출물 : 3~5분 길이의 120 프레임 영상 - 기본 제공하는 내장콘텐츠 제작 (영상, 썸네일) - 월별 구독자 대상 카테고리별 신규 콘텐츠 제작 (영상, 썸네일) * 제작 카테고리 어드벤처/힐링/먹방/애니/교육 및 훈련 등	미정	60,000	'24.10~ '25.10.	콘텐츠
	2024	티콘 보드 제작	티콘 설계후 외주 보드 제작	미정	100,000	'24.9~ '25.7.	티콘보드

※ 해당 연구개발과제의 핵심공정·기술개발에 해당하지 않는 경우에 한하며, 시제품·시작품·시험설비의 단순 가공·조립·제작, 시험·분석·검사 및 시설물(산업기술혁신 촉진법 제19조 제1항 각호의 사업 수행을 위한 시설물에 한함)의 건축 등을 연구개발기관이 아닌 제3자에게 위탁하는 용도로 산정할 수 있음

(3-1) 연구활동비(지식재산 창출 활동비, 외부전문기술 활용비, 소프트웨어 활용비, 연구실 운영비, 종합관리비, 클라우드컴퓨팅서비스 이용료, 그 밖의 비용)

※ 상기 내역 산정시 작성요령을 참고하여 작성 필수

연구개발 기관	연도	명칭 (구분)	방식	사용용도 (업체)	수량 (건)	소요비용 (천원)	사용(이행)기간	설치장소 (결과물)
(주)씨니웨이 브텍	2024	소프트웨어 활용비	구입	구동회로의 구현을 위한 회로설계 및 PCB Artwork설계에 필요	1	10,000	24.04~24.12	기술연구소
	2024	외부전문기술 활용비 (전문가활용비)	자문	디스플레이 개발 기술 자문 (고려대학교 서석진)	9	45,000	24.04~24.12	기술연구소
	2024	외부전문기술 활용비 (전문가활용비)	자문	국내 신규시장 개척, 해외판매 개척 및 마케팅 전략수립 ((주)우만스타인터내셔널)	9	30,000	24.04~24.12	기술연구소
	2024	외부전문기술 활용비 (전문가활용비)	자문	WOLED연구연료 연구자문	-	100,000	24.04~24.12	기술연구소
	2024	연구실운영비	구입	신규채용 사무용 기기(컴퓨터)	3	6,000	24.04~24.12	기술연구소
	2024	연구실운영비	구입	사무용 기기(저장장치)	25	1,000	24.04~24.12	기술연구소
	2024	연구실운영비	구입	사무용 소프트웨어	20	3,000	24.04~24.12	기술연구소
	2024	연구실운영비	구입	사무용품 (연구실 운영 부자재)	16	1,600	24.04~24.12	기술연구소
	2024	연구인력지원비	-	교육훈련비/학회/세미나참가비 등	20	10,000	24.04~24.12	기술연구소
	2024	회의비	-	회의비	250	12,500	24.04~24.12	-
	2024	출장비	-	국내외 출장비	120	12,000	24.04~24.12	-
	2024	연구활동비 기타비용 (그 밖의 비용)	구입	문헌구입비/논문게재료/인쇄, 복사, 인화비/슬라이드제작비/우편요금/택배비 등	50	15,000	24.04~24.12	기술연구소
	2025	소프트웨어 활용비	구입	구동회로의 구현을 위한 회로설계 및 PCB Artwork설계에 필요	1	13,000	25.01~25.12	기술연구소
	2025	외부전문기술 활용비 (전문가활용비)	자문	디스플레이 개발 기술 자문 (고려대학교 서석진)	12	60,000	25.01~25.12	기술연구소
	2025	외부전문기술 활용비 (전문가활용비)	자문	기술마케팅 자문	12	60,000	25.01~25.12	기술연구소
	2025	외부전문기술 활용비 (전문가활용비)	자문	디스플레이 개발 기술 자문	12	60,000	25.01~25.12	기술연구소

	2025	외부전문가기술 활용비 (전문가활용비)	자문	WOLED안구연료 연구자문	-	100,000	25.01~25.12	기술연구소
	2025	연구실운영비	구입	사무용품 (연구실 운영 부자재)	20	4,000	25.01~25.12	기술연구소
	2025	연구실운영비	구입	사무용 기기(저장장치)	25	1,000	25.01~25.12	
	2025	연구인력지원비	-	교육훈련비/학회/세미나참가 비등	20	10,000	25.01~25.12	기술연구소
	2025	연구활동비 기타비용 (그 밖의 비용)	구입	문헌구입비/논문게재료/인쇄, 복사,인화비/슬라이드제작비/ 우편요금/택배비 등	50	15,000	25.01~25.12	기술연구소
	2025	회의비	-	회의비	250	12,500	25.01~25.12	-
	2025	출장비	-	국내외 출장비	120	12,000	25.01~25.12	-
한국전자통 신연구원	2024	전문가활용비 (외부전문가기술활용비)		기술동향파악, 기술자문	4	3,200	'24.04~12	ETRI회의실
	2024	연구개발서비스활용비 (외부전문가기술활용비)		소자제작공정비	20	80,000	'24.04~12	ETRI실험실
	2024	연구개발서비스활용비 (외부전문가기술활용비)		시험분석료	30	30,000	'24.04~12	ETRI실험실
	2024	회의비 (회의비)		세미나개최/다과/식대	6	3,000	'24.04~12	ETRI회의실
	2024	국내출장비 (출장비)		시험/공정/분석/기술협의	20	22,300	'24.04~12	충남TP 등
	2024	국외출장비 (출장비)		기술동향파악, 학회참석	2	10,845	'24.04~12	
	2024	연구용소프트웨어 (소프트웨어활용비)		TFT회로/설계/시뮬레이션	1	20,000	'24.04~12	ETRI사무실
	2024	사무기기구입비 (연구실운영비)		컴퓨터 사무기기	1	5,000	'24.04~12	ETRI사무실
	2024	사무용품/연구환경유지비 (연구실운영비)		사무용품/연구환경유지	6	3,000	'24.04~12	ETRI사무실
	2024	학회/세미나참가비 (연구인력지원비)		학회/세미나 등록비	5	5,000	'24.04~12	ETRI사무실
	2024	문헌구입비 (그밖의비용)		문헌구입비	5	500	'24.04~12	ETRI사무실
	2024	논문게재료 (그밖의비용)		논문심사/게재료	1	2,000	'24.04~12	
	2024	인쇄/복사/인화비 (그밖의비용)		인쇄/복사/인화비	10	2,000	'24.04~12	ETRI사무실
	2024	우편/수수료 (그밖의비용)		우편/택배/수수료	55	5,500	'24.04~12	
	2025	전문가활용비 (외부전문가기술활용비)		기술동향파악, 기술자문	4	3,200	'25.01~12	ETRI회의실
	2025	연구개발서비스활용비 (외부전문가기술활용비)		소자제작공정비	30	90,000	'25.01~12	ETRI실험실
	2025	연구개발서비스활용비 (외부전문가기술활용비)		시험분석료	40	40,000	'25.01~12	ETRI실험실
	2025	회의비 (회의비)		세미나개최/다과/식대	6	3,000	'25.01~12	ETRI회의실
	2025	국내출장비 (출장비)		시험/공정/분석/기술협의	25	27,875	'25.01~12	충남TP 등
	2025	국외출장비 (출장비)		기술동향파악, 학회참석	2	10,845	'25.01~12	
	2025	연구용소프트웨어 (소프트웨어활용비)		TFT회로/설계/시뮬레이션	1	20,000	'25.01~12	ETRI사무실
	2025	사무기기구입비 (연구실운영비)		컴퓨터 사무기기	1	5,000	'25.01~12	ETRI사무실
	2025	사무용품/연구환경유지비 (연구실운영비)		사무용품/연구환경유지	4	2,000	'25.01~12	ETRI사무실
	2025	학회/세미나참가비 (연구인력지원비)		학회/세미나 등록비	5	5,000	'25.01~12	ETRI사무실
	2025	문헌구입비 (그밖의비용)		문헌구입비	5	500	'25.01~12	ETRI사무실
	2025	논문게재료 (그밖의비용)		논문심사/게재료	1	2,000	'25.01~12	
	2025	인쇄/복사/인화비 (그밖의비용)		인쇄/복사/인화비	10	2,000	'25.01~12	ETRI사무실
	2025	우편/수수료 (그밖의비용)		우편/택배/수수료	105	10,500	'25.01~12	
충남테크노 파크	2024	컴퓨터, 모니터 등(연구실 운영비)	조달구 매	신규참여연구원 컴퓨터, 모니터, 소프트웨어	4	10,000	24.05~	연구실
	2024	사무용품(연구실 운영비)	구매	연구실 및 사무실 필요 사 무용품	9	10,000	24.05~	
	2024	전문가 활용 (외부전문가기술활용비)	-	장비, 사업운영에 필요한 자문 및 평가	100	25,000	24.05~	-
	2024	문헌구입비	-	기술 및 시장동향 파악	1	15,000	'24.04~	사무실

	(그밖의비용)						
2024	수도광열비 (그밖의비용)	지로납 입	연구실 및 사무실 전기요 금 및 수도요금	5	460,000	'24.04~	-
2024	공공요금 (그밖의비용)	지로납 입	연구실, 사무실의 전화, 인 터넷, 등 공공요금	6	15,000	'24.04~	-
2024	도서인쇄비 (그밖의비용)	-	인쇄, 복사, 인화, 슬라이 드 제작비 등	9	15,000	'24.04~	-
2024	안전관리물품 (그밖의비용)	-	안전관리용품	2	15,000	'24.04~	연구실
2024	장비유지보수	구매	구축 장비 소프트웨어 유 지보수	2	50,000	'24.04~	연구실
2024	국외여비	-	선진 기관 기술 벤치마킹 등	1회 2 명	14,000	'24.04~	
2024	컴퓨터, 모니터 등(연구실 운영비)	조달구 매	신규참여연구원 컴퓨터, 모니터, 소프트웨어	4	10,000	25.01~	연구실
2025	노트북(연구실 운영비)	조달구 매	연구실운영 노트북	2	4,000	25.01~	
2025	사무용품(연구실 운영비)	구매	연구실 및 사무실 필요 사 무용품	10	10,000	25.01~	-
2025	전문가 활용 (외부전문기술활용비)	-	장비, 사업운영에 필요한 자문 및 평가	120	30,000	25.01~	-
2025	문헌구입비 (그밖의비용)	-	기술 및 시장동향 파악	1	20,000	25.01~	사무실
2025	수도광열비 (그밖의비용)	지로납 입	연구실 및 사무실 전기요 금 및 수도요금	12	640,000	25.01~	-
2025	공공요금 (그밖의비용)	지로납 입	연구실, 사무실의 전화, 인 터넷, 등 공공요금	12	15,000	25.01~	-
2025	도서인쇄비 (그밖의비용)	-	인쇄, 복사, 인화, 슬라이 드 제작비 등	10	20,000	25.01~	-
2025	안전관리물품 (그밖의비용)	-	안전관리용품	2	15,000	25.01~	연구실
2025	장비유지보수	구매	구축 장비 소프트웨어 유 지보수	3	70,000	25.01~	연구실
2025	국외여비	-	선진 기관 기술 벤치마킹 등	2회 4 명	20,000	25.01~	

연구개발 기관	연도	명칭 (구분)	방식	사용용도 (업체)	수량 (건)	소요비용 (천원)	사용(이행)기간	설치장소 (결과물)
호서대학교	2024	라이선스 구입비 (소프트웨어 활용비)	라이선스 계약	회로 시뮬레이션 및 설계 (Silvaco)	3	10,500	'24.4~12	호서대학교 제2공학관 503호
		논문게재료 (그 밖의 비용)	출판/ 발표	연구개발 성과 관련 논문 게재	2	3,000	'24.4~12	- (논문 게재)
		특허전문가활용비 (지식재산창출활동비)	특허전문 기관활용	특허 출원, 등록	2	3,000	'24.4~12	- (특허 출원 등록)
		연구실 운영비	-	사무용품, 사무기기, 환경 유지용 소모성 물품	1	2,042	'24.4~12	호서대학교 제2공학관 503호
		인쇄, 복사 인화비	제작 의뢰	포스터, 논문 인쇄, 복사, 인화	10	1,000	'24.4~12	- (학회 발표)
	2025	라이선스 구입비 (소프트웨어 활용비)	라이선스 계약	회로 시뮬레이션 및 설계 (Silvaco)	5	17,500	'25.4~12	호서대학교 제2공학관 503호
		논문게재료 (그 밖의 비용)	출판/ 발표	연구개발 성과 관련 논문 게재	5	7,500	'25.1~12	- (논문 게재)
		특허전문가활용비 (지식재산창출활동비)	특허전문 기관활용	특허 출원, 등록	3	4,500	'25.1~12	- (특허 출원 등록)
		연구실 운영비	-	사무용품, 사무기기, 환경 유지용 소모성 물품	1	2,004	'25.1~12	호서대학교 제2공학관 503호
		인쇄, 복사 인화비	제작 의뢰	포스터, 논문 인쇄, 복사, 인화	10	1,000	'25.1~12	- (학회 발표)
		문헌 구입비 (그 밖의 비용)	구매	학술자료, 교재, 논문 등 참고자료 구매	15	1,200	'25.1~12	호서대학교 제2공학관 503호
		택배비 (그 밖의 비용)	구매	샘플, 재료 전달 등	20	100	'25.1~12	-
		전문가 활용비 (외부 전문기술 활용비)	계약	샘플 분석	5	5,000	'25.1~12	-

(4) 간접비 ※ 기입만 작성하며, 아래 세부항목에 대해서만 계상이 가능함

연구개발 기관	연도	연차 (단계)	세부항목	세부내용	소요비용 (천원)
(주)씨니웨이 브텍	2024	1차 (1단계)	인력지원비 (연구지원전문가)	이아름(연구지원전문가)의 인건비(인건비계상률 50%)	17,571
			지식재산권 출원, 등록비	지식재산권 출원 및 등록	60,000
			연구지원비	사업단 · 연구단 운영비	2,000
				연구실안전관리비	5,970
			연구개발능력성성과급	이아름-연구지원전문가에게 지급하는 연구개발능력성성과급	5,000
	2025	2차 (1단계)	인력지원비 (연구지원전문가)	이아름(연구지원전문가)의 인건비(인건비계상률 50%)	25,800
			지식재산권 출원, 등록비	지식재산권 출원 및 등록	60,000
			연구보안관리비	기술임치비용	500
			연구지원비	사업단 · 연구단 운영비	2,000
				연구실안전관리비	7,463
연구개발능력성성과급	이아름-연구지원전문가에게 지급하는 연구개발능력성성과급	5,000			

연구시설 · 장비 구입 또는 임차 활용계획서

\* 3,000만원 이상(부가가치세 포함)의 연구시설·장비를 구매 또는 임차할 경우 건별로 작성

연구개발기관명	㈜씨니웨이브텍		(단계)구입연차	(1단계)1차년도(2024년)
연구시설 · 장비명	(국문)	OLED Panel 구동 시스템		
	(영문)	OLED Image Operation System		
연구장비분류	대분류		중분류	
제작국가	한국		제작사	
구입방법	구매( <input type="radio"/> ) 임차( <input type="checkbox"/> )		구입구분	내자( <input type="radio"/> ) 외자( <input type="checkbox"/> )
구입(임차)일자(예정)	2024. 9	구입(임차)금액(예정)	70,000,000원	
공동활용 여부	단독활용( <input type="checkbox"/> ) 기관내부와 공동활용가능( <input type="radio"/> ) 기관외부와 공동활용가능( <input type="checkbox"/> ) 협의후 결정( <input type="checkbox"/> )			
연구 시설· 장비 개요	구입(임차) 필요성 및 규모 적합성	OLED Panel 공정IP 확보 후 제품화를 위한 SD급 이상 Display 제작시 기존의 구동시스템을 통한 성능 비교검증 함으로써 빠른제품 개선을 할 수 있다.		
	원리 및 특징	OLED Panel에 기존 구동시스템을 구동하여 새로운 패널 RGB 신호를 가동시켜 봄으로써 문제점을 도출하고 새로운 IP를 통한 성능개선을 하기위한 문제점 도출하고자 함.		
	주요사양	interface : LVDS or eDP, 해상도 : SD급 이상, T-CON, Source driver 구상되어 OLED 구동이 가능한 시스템		
	사용용도 (활용방안)	기존 OLED 구동시스템으로 기존 구동시스템으로 활용이 가능함. 비교분석을 통한 신제품의 개선활용에 사용됨.모바일 구동시스템을 통해 IT용 검증을 위한 사전 패널특성을 살펴보고 IT용 패널 구동시스템을 구축하려고 하는데 필요로 하다.		
활용 계획	수요예측 및 활용빈도	년평균 가동율 60% [(24시간X50주) / (40시간X50주)] 이상		
	운영비 확보 방안	해당 사항 없음		
	전담인력 확보 방안	해당 사항 없음		
	유지보수 방안	판매 업체로부터 지속적으로 유지보수가 가능하고, 판매 업체의 전담 인력 활용으로 과제를 수행하면서 요구되는 기술 지원을 받을 수 있다.		
	기타			
동일기관내 동일/유사 장비 보유현황	동일/유사장비명	관리부서	취득일시	공동활용 가능여부 활용불가( <input type="checkbox"/> ), 제한적 활용( <input type="radio"/> )
	씨니웨이브텍에서는 OLED 구동설계를 확보하기 위한 기존 구동시스템을 보유하고 있지 않음. OLED Display Panel은 초기 생산에 Reference를 제공할 수 있는 시스템이 필요함.			
(구매 시)공동활용 또는 임차사용 불가사유	기존 구동시스템을 통한 OLED 화소 특성을 간편히 확인할 수 있으며 개선목적에도 개선점 도출할 수 있음. 그리고 해당 제품을 개발 제품에 접속시켜 지속적으로 시험하여야 하여야 함으로 다른 과제와 공동 활용이 어렵다. 또한 구매하고자 하는 제품은 본 과제에서 개발하고자 하는 시스템의 개발 기간 동안 계속 개발 및 시험환경으로 제공되어야 할 것이므로 구매가 임차보다 경제적이다.			

- ※ 부가세 포함 '3천만원이상 연구시설 및 연구장비'의 구입 또는 임차 계획이 있는 경우에 한하여 작성 (모듈화된 연구시설 및 장비는 사용모듈 전체 구입가 기준임)
- ※ 장비분류는 '산업기술개발장비 통합관리요령 [별표 1] 산업기술개발장비 분류체계 참조
- ※ 제작국가 및 제조사는 '미정'으로 기재 또는 추후 변경 가능함
- ※ 제작국가 및 제조사는 '미정'으로 기재 또는 추후 변경 가능함

연구시설 · 장비 구입 또는 임차 활용계획서

\* 3,000만원 이상(부가가치세 포함)의 연구시설·장비를 구매 또는 임차할 경우 건별로 작성

연구개발기관명	(주)씨니웨이브텍		(단계)구입연차	(1단계)1차년도(2024년)
연구시설 · 장비명	(국문)	패즈 스탠다드 플러스 슈트 - PCB 디자인 소프트웨어 툴		
	(영문)	PADS Standard Plus Suite - PCB Design Software Tool		
연구장비분류	대분류		중분류	
제작국가	미국		제작사	SIMENS
구입방법	구매(○) 임차( )		구입구분	내자(○) 외자( )
구입(임차)일자(예정)	2024.4		구입(임차)금액(예정)	22,800,000원
공동활용 여부	단독활용(○) 기관내부와 공동활용가능( ) 기관외부와 공동활용가능( ) 협의후 결정( )			
연구 시설· 장비 개요	구입(임차) 필요성 및 규모 적합성	현재 회로 설계 및 PCB 설계를 위한 소프트웨어 툴이 없는 관계로 외주에 용역을 주고 있어서 직접적인 설계 기술과 보다 빠른 회로 변경 및 PCB Artwork 변경을 진행하기 어려웠지만, PADS 툴을 활용함으로써 업무의 효율성과 보다 빠른 시스템 회로 변경을 할 수 있어 설계 시간을 단축할 수 있으며, 회로 분석과 검증 또한 한꺼번에 가능하여 업무 진행에 꼭 필요하다.		
	원리 및 특징	PADS는 Logic, Layout 및 PADS Logic Tool은 Schematic 회로 설계를 위한 툴로서 다양한 회로 설계구현이 가능하며, PADS Layout Tool은 PCB Artwork 설계를 위한 툴로서 Logic 회로 설계가 이루어지면 변동하여 부품 Library 작성 및 Layout을 통해 보다 빠르게 Artwork을 진행할 수 있고, PCB 제작에 용이하다.		
	주요사항	PADS Logic - Schematic Design, Component Management, PADS Layout - Library and Routing, Simulation and Analysis, 3D Visualization and Editing, Design for Test, High-Speed Auto Routing, Collaboration with MCAD, Desing for Manufacturing Analysis(DFMA),		
	사용용도 (활용방안)	시제품 개발을 진행하기 위해 회로 설계 및 PCB 설계를 진행함에 있어서 여러 가지 유형의 설계 진행이 가능하고, 보다 빠른 회로 설계와 검증을 진행할 수 있어 과제 진행에 큰 도움이 되리라 생각되며, 다른 제품 개발에 있어서도 PADS 툴을 활용함으로써 외주 용역에만 의지했던 회로 설계 및 PCB Artwork 부분을 자체 내재화 할 수 있어 큰 이점이 될 것이다.		
활용 계획	수요예측 및 활용빈도	년평균 가동율 75% [(30시간X50주) / (40시간X50주)] 이상		
	운영비 확보 방안	해당 사항 없음		
	전담인력 확보 방안	해당 사항 없음		
	유지보수 방안	구매 업체로부터 1년간 무상 유지보수가 가능하고, 2인 PADS 정기교육도 무료 수강이 가능하다. 또한, 툴에 대한 무상 Version Upgrade를 받을 수 있고, On-line & Off-line을 통해 기술 지원도 받을 수 있다.		
기타				
동일기관내 동일/유사 장비 보유현황	동일/유사장비명	관리부서	취득일시	공동활용 가능여부
(구매 시)공동활용 또는 임차사용 불가사유	PADS 소프트웨어 툴 Network Version을 1 copy 구매하게 되면 자사내에서만 제한적으로 사용해하고, License 제한으로 2인이 동시에 접속하여 툴을 사용할 수 없기에 공동 활용이나 별도 기관에 임차해 사용할 수가 없다.			

연구시설 · 장비 구입 또는 임차 활용계획서

\* 3,000만원 이상(부가가치세 포함)의 연구시설·장비를 구매 또는 임차할 경우 건별로 작성

연구개발기관명	한국전자통신연구원		(단계)구입연차	(1단계)1차년도(2024년)
연구시설 · 장비명	(국문)	CMOS 카메라 방식의 이미지 휘도 측정 시스템		
	(영문)	CMOS based image luminance measurement system (LMK 6)		
연구장비분류	대분류	광학전자/영상장비	중분류	광파발생/측정장비
제작국가	한국(독일)		제작사	이즈소프트(Techno Team)
구입방법	구매( <input type="radio"/> ) 임차( <input type="checkbox"/> )		구입구분	내자( <input type="radio"/> ) 외자( <input type="checkbox"/> )
구입(임차)일자(예정)	2024. 9		구입(임차)금액(예정)	95,000,000원
공동활용 여부	단독활용( <input type="checkbox"/> ) 기관내부와 공동활용가능( <input type="checkbox"/> ) 기관외부와 공동활용가능( <input type="radio"/> ) 협의후 결정( <input type="checkbox"/> )			
연구 시설·장비 개요	구입(임차) 필요성 및 규모 적합성	현재 구매하고자 하는 CMOS 카메라 방식의 이미지 휘도 측정 시스템은 연구소에 보유하고 있는 spectrometer(CS2000, konical minolta)는 디스플레이의 한 spot에 대해서 휘도 및 스펙트럼을 정량적으로 분석할 수 있으나, 디스플레이의 공간적인 면 균일도에 대하여 각각의 선택적인 픽셀(Pixel)별 휘도 분포를 한번에 측정함과 동시에 CMOS를 이용하여 휘도 이미지 측정 기술의 복잡한 평가요소와 매개변수에 대한 모든 인수가 적용된 이미지를 다양한 결과 데이터로 평가/분석하기 위해서는 본 시스템이 필요함.		
	원리 및 특징	CMOS 카메라 방식의 이미지 휘도 측정 시스템으로 한 번의 측정으로 500만개 이상의 Photometric과 Colorimetric 데이터 산출이 가능한 Image Photometer로 사람의 눈이 느껴지는 빛의 양을 휘도 단위로 정량화되어 있는 장비이며, 해상도, 시야각, 초점, 대상물과의 입체각 등을 고려한 계측기임.		
	주요사양	CMOS-Measurement Camera TTT ; CMOS Sony [ IMX 253 (1.1" ) 12bit resolution,Matched using full filter, calibrated, • Neutral density filter TTND set, Cable set 5m Ethernet, Power supply (adapter)		
	사용용도 (활용방안)	다양한 사이즈의 디스플레이에서 사용자가 원하는 위치 및 영역의 휘도(spatial luminance), 색도 뿐만 아니라 균일도(uniformity), 얼룩 검출 등 정량적인 데이터로 변환하여 측정할 수 있음.		
활용 계획	수요예측 및 활용빈도	년평균 가동율 25% [(10시간X50주) / (40시간X50주)] 이상		
	운영비 확보 방안	해당 사항 없음		
	전담인력 확보 방안	해당 사항 없음		
	유지보수 방안	판매 업체로부터 지속적으로 유지보수가 가능하고, 판매 업체의 전담 인력 활용으로 과제를 수행하면서 요구되는 기술 지원을 받을 수 있다.		
	기타			
동일기관내 동일/유사 장비 보유현황	동일/유사장비명	관리부서	취득일시	공동활용 가능여부
	활용불가( <input type="checkbox"/> ), 제한적 활용( <input type="checkbox"/> )			
(구매 시)공동활용 또는 임차사용 불가사유				

※ 부가세 포함 '3천만원이상 연구시설 및 연구장비'의 구입 또는 임차 계획이 있는 경우에 한하여 작성

(모듈화된 연구시설 및 장비는 사용모듈 전체 구입가 기준임)

※ 장비분류는 '산업기술개발장비 통합관리요령 [별표 1] 산업기술개발장비 분류체계 참조

연구시설 · 장비 구입 또는 임차 활용계획서

\* 3,000만원 이상(부가가치세 포함)의 연구시설·장비를 구매 또는 임차할 경우 건별로 작성

연구개발기관명	한국전자통신연구원		(단계)구입연차	(1단계)1차년도(2024년)
연구시설 · 장비명	(국문)	CX3300A 디바이스 전류/전압 파형 분석기		
	(영문)	CX3300A series device current waveform analyzer		
연구장비분류	대분류	전기 전자 장비	중분류	전기 전자 측정 장비
제작국가	한국(미국)		제작사	키사이트(Keysight)
구입방법	구매( <input type="radio"/> ) 임차( <input type="checkbox"/> )		구입구분	내자( <input type="radio"/> ) 외자( <input type="checkbox"/> )
구입(임차)일자(예정)	2024. 9		구입(임차)금액(예정)	85,000,000원
공동활용 여부	단독활용( <input type="checkbox"/> ) 기관내부와 공동활용가능( <input type="radio"/> ) 기관외부와 공동활용가능( <input type="checkbox"/> ) 협의후 결정( <input type="checkbox"/> )			
연구 시설· 장비 개요	구입(임차) 필요성 및 규모 적합성	현재 구매하고자 하는 CX3300A 디바이스 전류 파형 분석기는 oscilloscope를 이용하여 전압만 측정가능한 장비가 아닌, 전류와 전압을 동시에 측정 가능한 장비로, 제작된 회로 샘플에 대하여 출력 파형 검증 뿐만 아니라 전력 소비량에 대하여 측정이 가능함. 따라서 회로의 출력에 대한 동작 검증 뿐만아니라 모바일 기기에서 중요시 되는 power consumption을 동시에 검증을 하기 때문에 power 소비 측면에서의 회로 설계 issue를 해결하고, 정확한 power 측정이 가능한 장비임.		
	원리 및 특징	CX3300A 디바이스 전류 파형 분석기는 current probe와 passive probe(voltage probe)를 동시에 연결할 수 있기 때문에 1개의 channel로 전압을 측정하면서, 나머지 1개의 channel로 전류 측정이 가능하기 때문에, 동시에 전압/전류 측정이 가능한 장비임. 또한, 전류를 최저 150pA까지 측정이 가능하기 때문에 최저 10pA~100pA를 사용하는 디스플레이 application에서 활용도가 높은 측정 장비임.		
	주요사양	Wide bandwidth: 200 MHz High resolution & high speed sampling 14-bit(1Gsa/s), 16-bit(75MSa/s) Wide dynamic range: 수백pA~수A / 수uV~수십V		
	사용용도 (활용방안)	디스플레이에서 사용되는 회로에 대한 검증 뿐만아니라, 센서 등 다양한 분야에서 사용되는 회로 샘플의 출력 전압 파형과 사용되는 power에 대한 전류 검증을 동시에 진행이 가능하고, 전기적, 고온 스트레스를 가하면서 시간에 따른 출력 및 power 변화 검증에 사용할 수 있음.		
활용 계획	수요예측 및 활용빈도	년평균 가동율 25% [(10시간X50주) / (40시간X50주)] 이상		
	운영비 확보 방안	해당 사항 없음		
	전담인력 확보 방안	해당 사항 없음		
	유지보수 방안	판매 업체로부터 지속적으로 유지보수가 가능하고, 판매 업체의 전담 인력 활용으로 과제를 수행하면서 요구되는 기술 지원을 받을 수 있다.		
기타				
동일기관내 동일/유사 장비 보유현황	동일/유사장비명	관리부서	취득일시	공동활용 가능여부
	활용불가( <input type="checkbox"/> ), 제한적 활용( <input type="checkbox"/> )			
(구매 시)공동활용 또는 임차사용 불가사유				

※ 부가세 포함 '3천만원이상 연구시설 및 연구장비'의 구입 또는 임차 계획이 있는 경우에 한하여 작성 (모듈화된 연구시설 및 장비는 사용모듈 전체 구입가 기준임)

※ 장비분류는 '산업기술개발장비 통합관리요령 [별표 1] 산업기술개발장비 분류체계 참조

연구시설 · 장비 구입 또는 임차 활용계획서

\* 3,000만원 이상(부가가치세 포함)의 연구시설·장비를 구매 또는 임차할 경우 건별로 작성

연구개발기관명	한국전자통신연구원		(단계)구입연차	(1단계)2차년도(2025년)
연구시설 · 장비명	(국문)	스핀 에처		
	(영문)	Spin Etcher		
연구장비분류	대분류	기계가공 시험장비	중분류	반도체장비
제작국가	한국		제작사	재성엔지니어링
구입방법	구매(○) 임차( )		구입구분	내자(○) 외자( )
구입(임차)일자(예정)	2025. 3.		구입(임차)금액(예정)	80,000,000원
공동활용 여부	단독활용( ) 기관내부와 공동활용가능(○) 기관외부와 공동활용가능( ) 협의후 결정( )			
연구 시설· 장비 개요	구입(임차) 필요성 및 규모 적합성	OLED 패널용 산화물/금속/산화물(ITO-Ag-ITO) 다층전극박막을 습식각하는 장비로, 대면적 디스플레이에서 기관별 발광 성능의 균일도를 얻기 위해, 기관별 습식각 재현성이 매우 중요함. 기존 날장 수작업 식각 대신 자동습식각 장비를 통한 재현성있는 습식각 특성이 필요한데, 식각하고자 하는 박막의 종류에 따라 다른 에천트가 들어가는 에처 장비가 필요함.		
	원리 및 특징	싱글 웨이퍼 타입의 스핀 프로세서는 포토레지스트의 코팅, 현상, 세정 및 에칭 공정에 적용되는 장비이며, 작업 공정에 필요한 각종 파라미터를 자동으로 조절 및 제공합니다.		
	주요사항	- 기관크기: 6 inch - 내산성재료 구조, 약품회수형, 약품2종, 비접촉Chuck - 식각균일도: 3% - DIW 세정, 질소건조		
	사용용도 (활용방안)	1. 상부발광 OLED용 하부반사전극으로 사용되는 ITO/Ag/ITO 전극은 기존의 사용하던 Mo 전극보다 반사도와 저항 성능이 뛰어나지만, 양호한 식각 프로파일 확보를 위해 조성이 최적화된 에천트의 사용이 중요함. 2. 2종의 에천트 설치가 가능해, 반사전극, 투명전극, 금속산화물, Ag 단막 등 추가 박막의 식각이 가능함.		
활용 계획	수요예측 및 활용빈도	년평균 가동율 25% [(10시간X50주) / (40시간X50주)] 이상		
	운영비 확보 방안	해당 사항 없음		
	전담인력 확보 방안	해당 사항 없음		
	유지보수 방안	판매 업체로부터 지속적으로 유지보수가 가능하고, 판매 업체의 전담 인력 활용으로 과제를 수행하면서 요구되는 기술 지원을 받을 수 있다.		
	기타			
동일기관내 동일/유사 장비 보유현황	동일/유사장비명	관리부서	취득일시	공동활용 가능여부
	Spin Wet Etcher	반도체소부장센터	2012	활용불가(○), 제한적 활용( )
활용불가사유: 타겟 금속박막(Mo)이 달라서, 다른 에천트가 사용되며 오염문제로 사용불가				
(구매 시)공동활용 또는 임차사용 불가사유				

※ 부가세 포함 '3천만원이상 연구시설 및 연구장비'의 구입 또는 임차 계획이 있는 경우에 한하여 작성 (모듈화된 연구시설 및 장비는 사용모듈 전체 구입가 기준임)

※ 장비분류는 '산업기술개발장비 통합관리요령 [별표 1] 산업기술개발장비 분류체계 참조

연구시설 · 장비 구입 또는 임차 활용계획서

\* 3,000만원 이상(부가가치세 포함)의 연구시설·장비를 구매 또는 임차할 경우 건별로 작성

연구개발기관명	한국전자통신연구원		(단계)구입연차	(1단계)2차년도(2025년)
연구시설 · 장비명	(국문)	진공이송모듈		
	(영문)	Vacuum Transfer Module		
연구장비분류	대분류	기계가공 시험장비	중분류	반도체장비
제작국가	한국		제작사	TES 또는
구입방법	구매(○) 임차( )		구입구분	내자(○) 외자( )
구입(임차)일자(예정)	2025. 3.		구입(임차)금액(예정)	95,000,000원
공동활용 여부	단독활용( ) 기관내부와 공동활용가능( ) 기관외부와 공동활용가능( ) 협의후 결정( )			
연구 시설· 장비 개요	구입(임차) 필요성 및 규모 적합성	OLED 증착장비에서 진공을 유지한채로 PECVD SiNx 봉지막 챔버로 200x200mm <sup>2</sup> 또는 6인치 기판을 이송하며, 대면적 기판 로딩/이송/언로딩이 가능한 진공이송모듈장치임. 현재 OLED 증착후 공기중에 OLED 샘플을 꺼낼시 OLED의 성능이 저하되어 진공이송모듈이 필요함.		
	원리 및 특징	진공챔버, 로드락, 로봇암으로 구성되면, 기존 PECVD 챔버와 OLED 증착장비에 진공을 유지하면서 이송이 가능하도록 연결하여 설치함. 여러장의 대면적 기판의 이송이 가능하며, 재현성 있는 공정이 가능함.		
	주요사양	- 기판크기: 200x200mm <sup>2</sup> - 25장 카세트 자동로딩 - 진공도: 1x10 <sup>-2</sup> Torr 이하		
	사용용도 (활용방안)	1. OLED 증착장비에서 진공을 유지한채로 PECVD SiNx 봉지막 챔버로 200x200mm <sup>2</sup> 또는 6인치 기판을 이송함 2. 산화물 박막트랜지스터 백플레인에서 버퍼층, 게이트절연막, 층간절연막을 증착하기 위해 PECVD 챔버와 챔버사이에 기판의 이송에 활용 3. 대면적 기판 로딩/이송/언로딩을 위해서 진공이송모듈장치가 필요.		
활용 계획	수요예측 및 활용빈도	년평균 가동율 25% [(10시간x50주) / (40시간x50주)] 이상		
	운영비 확보 방안	해당 사항 없음		
	전담인력 확보 방안	해당 사항 없음		
	유지보수 방안	판매 업체로부터 지속적으로 유지보수가 가능하고, 판매 업체의 전담 인력 활용으로 과제를 수행하면서 요구되는 기술 지원을 받을 수 있다.		
	기타			
동일기관내 동일/유사 장비 보유현황	동일/유사장비명	관리부서	취득일시	공동활용 가능여부
	TES	실감디스플레이연구실	2012	활용불가( ), 제한적 활용(O)
제한조건: OLED 챔버의 오염이 없는 조건하에 공동 활용가능				
(구매 시)공동활용 또는 임차사용 불가사유				

※ 부가세 포함 '3천만원이상 연구시설 및 연구장비'의 구입 또는 임차 계획이 있는 경우에 한하여 작성

(모듈화된 연구시설 및 장비는 사용모듈 전체 구입가 기준임)

※ 장비분류는 '산업기술개발장비 통합관리요령 [별표 1] 산업기술개발장비 분류체계 참조

연구시설 · 장비 구입 또는 임차 활용계획서

\* 3,000만원 이상(부가가치세 포함)의 연구시설·장비를 구매 또는 임차할 경우 건별로 작성

연구개발기관명	호서대학교		(단계)구입연차	(1단계)1차년도(2024년)
연구시설 · 장비명	(국문)	프로브 스테이션		
	(영문)	Probe station		
연구장비분류	대분류	C5 반도체장비	중분류	C514 프로브스테이션
제작국가	한국		제작사	엠에스테크
구입방법	구매( <input type="radio"/> ) 임차( <input type="checkbox"/> )		구입구분	내자( <input type="radio"/> ) 외자( <input type="checkbox"/> )
구입(임차)일자(예정)	2024. 6		구입(임차)금액(예정)	60,000,000원
공동활용 여부	단독활용( <input type="checkbox"/> ) 기관내부와 공동활용가능( <input type="checkbox"/> ) 기관외부와 공동활용가능( <input type="checkbox"/> ) 협의후 결정( <input type="radio"/> )			
연구 시설· 장비 개요	구입(임차) 필요성 및 규모 적합성	현재 보유 중인 프로브 스테이션은 광학 현미경의 배율이 낮아 미세한 패턴을 확인하기 어렵고 포지셔너 수량이 제한되며, 프로빙 핀의 size와 pitch가 넓어 향후 설계할 패널의 구동을 평가하기에 부적합하다. 구입하고자 하는 프로브 스테이션은 핀의 pitch와 개수를 사양에 맞춰 선택할 수 있다. 또한 기관을 안정적으로 고정할 수 있고 CCD 카메라를 이용해 고배율 이미지로 샘플을 확인하며 측정할 수 있다.		
	원리 및 특징	진공 펌프로 기관을 고정하고 고배율 CCD를 이용해 프로빙 핀을 기관에 컨택해서 입력 신호를 내보내는 동시에 출력을 읽어들이는 기능이 있어 패널을 구동 평가할 수 있다.		
	주요사양	1. Microscope Precision (Max: ~200x) Zoom : 1x ~ 7x, Total magnification : 200x (Max), LED Ring Guide Volume Adjust Control_White 2. CCD Camera Precision 2.1M Pixel HDMI, 15" LCD Monitor Dual Port 3. Probe Card_Rectangular_Shiedling Cover type Multi 32Pin, Pitch user choice 4. Air Compressor_Low Sound Air Compressor 6"		
	사용용도 (활용방안)	함수발생기, 오실로스코프, 전류 증폭기 등 측정 장비와 연동하여 샘플 구동에 필요한 입력 신호를 인가하고 출력 신호를 읽어 들여서 과제 목표 달성도, 공정 평가 등에 활용할 수 있다.		
활용 계획	수요예측 및 활용빈도	년평균 가동율 60% [(24시간X50주) / (40시간X50주)] 이상		
	운영비 확보 방안	해당 사항 없음		
	전담인력 확보 방안	해당 사항 없음		
	유지보수 방안	판매 업체로부터 지속적으로 유지보수가 가능하고, 판매 업체의 전담 인력 활용으로 과제를 수행하면서 요구되는 기술 지원을 받을 수 있다.		
	기타			
동일기관내 동일/유사 장비 보유현황	동일/유사장비명	관리부서	취득일시	공동활용 가능여부
	Multi Pin & S M B ( f ) Connenctor	호서대학교	2023.5	활용불가( <input type="checkbox"/> ), 제한적 활용( <input type="radio"/> )
(구매 시)공동활용 또는 임차사용 불가사유	해당 제품을 이용해 공정 결과를 지속적으로 시험하여야 하여야 함으로 다른 과제와 공동 활용이 어렵다. 또한 구매하고자 하는 제품은 본 과제에서 개발 하고자 하는 제품의 개발 기간 동안 계속 개발 및 시험환경으로 제공되어야 할 것이므로 구매가 임차보다 경제적이다.			

시약·재료구입 및 활용계획서

\* 연차별 동일항목(재료, 시약 등)의 구매비용이 2천만원 이상(부가세 포함)인 경우 건별로 작성

연구개발기관명	충남테크노파크		(단계)구입연차	(1단계)1차년도(2024년)	
재료명	(국문)	스퍼터링 타겟			
	(영문)	Sputtering Target			
제작국가	대한민국		판매사	-	
구입금액(예정)	180,000,000원	구입단가(예정)	30,000,000원	구입수량	6 set
재료 개요	구입 필요성 및 규모 적합성	<ul style="list-style-type: none"> <li>• TFT Pattern 형성에 필요한 배선용 물질</li> <li>• 배선의 저항 및 사용용도에 따라 막질 성분이 다름</li> </ul>			
	원리 및 특징	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 증착은 유리기판 위에 절연막, 반도체막, 금속막 등을 화학적 또는 물리적인 방법으로 막을 입히는 공정에 필요한 소재</li> </ul>			
	주요사양	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 배선의 저항 및 사용용도에 따라 막질 성분이 다름</li> </ul>			
	사용용도	<ul style="list-style-type: none"> <li>• TFT 배선의 필요한 원재료(박막)</li> </ul>			
기타	특이사항				

시약·재료구입 및 활용계획서

\* 연차별 동일항목(재료, 시약 등)의 구매비용이 2천만원 이상(부가세 포함)인 경우 건별로 작성

연구개발기관명	(주)씨니웨이브텍		(단계)구입연차	(1단계)1차년도(2024년)	
재료명	(국문)	OLED Source driver IC			
	(영문)	OLED Source driver IC			
제작국가	대한민국, 대만		판매사		
구입금액(예정)	2000만원	구입단가(예정)	원	구입수량	1000개
재료 개요	구입 필요성 및 규모 적합성	OLED Panel 공정제작 후 Source driver IC는 FPCB를 사용하여 외장 본딩해야 하며 Gate driver 구동은 Panel 내부에 제조된다. 구동방식은 Pixel 마다 들어있는 TFT 구동방식과 구조에 따라 드라이빙 범위가 공정에 따라 결정이 됨으로 추후 연구결과가 도출되고 Panel 설계가 이루어 질 때 측정하기위한 적합한 구동회로를 선정하여 FPCB위에 본딩하여야 한다. 현재는 Source driver가 소량이 필요하지만 최소 구매수량이 1000개로 릴을 공급하고 있다. 특정회사 Panel 구조에 맞는 IC 뿐이라 이를 스펙을 분석하여 새로운 공정에 맞는 적합한 driver를 선정 할 필요가 있다.			
	원리 및 특징	Source driver IC는 각 RGB의 밝기에 영향을 주고 있으며 OLED는 전류구동이 원칙이므로 LCD구동과는 다르며 각 공정마다 최적화 되어 있는 driver가 있다. 본 기능에는 RGB Voltage가 출력으로 나오는데 Gamma 보정기능이 들어있어야 한다. TFT 구동과의 구조와도 밀접한 관계가 있어 특성이 중요하다.			
	주요사항	입력 : I2C RGB 출력 채널수 : 1080*3 소스드라이브			
	사용용도	OLED Panel 전류구동방식을 지원하는 SD급이상 RGB를 출력하는 Source driver IC.			
기타	특이사항				

시약·재료구입 및 활용계획서

\* 연차별 동일항목(재료, 시약 등)의 구매비용이 2천만원 이상(부가세 포함)인 경우 건별로 작성

연구개발기관명	(주)씨니웨이브텍		(단계)구입연차	(1단계)2차년도(2025년)	
재료명	(국문)	OLED Source IC 및 FPCB 모듈제조			
	(영문)	OLED Source IC & FPCB Bonding Module			
제작국가	대한민국, 대만		판매사		
구입금액(예정)	3000만원	구입단가(예정)	원	구입수량	1000개
재료 개요	구입 필요성 및 규모 적합성	OLED Panel 공정 제작 후 Source driver IC는 FPCB를 사용하여 외장본딩해야 하며 Gate driver 구동은 Panel 내부에 제조된다. 구동 방식은 Pixel 마다 들어있는 TFT 구동방식과 구조에 따라 드라이빙 범위가 공정에 따라 결정이 됨으로 추후 연구결과가 도출되고 Panel 설계가 이루어 질 때 측정하기 위한 적합한 구동회로를 선정하여 FPCB 위에 본딩하여야 한다. 현재는 Source driver가 소량이 필요하지만 최소 구매 수량이 1000개로 릴을 공급하고 있다. 특정회사 Panel 구조에 맞는 IC 뿐이라 이를 스펙을 분석하여 새로운 공정에 맞는 적합한 driver를 선정 할 필요가 있다.			
	원리 및 특징	Source driver IC는 각 RGB의 밝기에 영향을 주고 있으며 OLED는 전류구동이 원칙이므로 LCD구동과는 다르며 각 공정마다 최적화 되어 있는 driver가 있다. 본 기능에는 RGB Voltage가 출력으로 나오는데 Gamma 보정기능이 들어있어야 한다. TFT 구동과의 구조와도 밀접한 관계가 있어 특성이 중요하다.			
	주요사항	입력 : I2C RGB 출력 채널수 : 1080*3 소스 드라이브			
	사용용도	OLED Panel 전류 구동 방식을 지원하는 SD급 이상 RGB를 출력하는 Source driver IC.			
기타	특이사항				

시약·재료구입 및 활용계획서

\* 연차별 동일항목(재료, 시약 등)의 구매비용이 2천만원 이상(부가세 포함)인 경우 건별로 작성

연구개발기관명	한국전자통신연구원		(단계)구입연차	(1단계)1차년도(2024년)	
재료명	(국문)	OLED 소재			
	(영문)	OLED material			
제작국가	대한민국		판매사	-	
구입금액(예정)	50,000,000원	구입단가(예정)	-	구입수량	-
재료 개요	구입 필요성 및 규모 적합성	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Top Emission OLED 소자 제작에 필요한 유기물질로 HIL, HTL, EML, ETL, EIL, EBL, HBL, Blue Prime, RED Prime, Green Prime, CGL, CPL, 등 물질이 필요</li> <li>• 전자 및 정공의 원활한 주입을 위해 옥사이드 계열의 물질, 알칼리 금속, 토금속, 등의 물질도 추가 구매 예정</li> </ul>			
	원리 및 특징	<ul style="list-style-type: none"> <li>• OLED는 유기화합물로 구성된 소자로 전자와 정공이 발광층에서 만나 엑시톤이 형성되고 외부로 빛이 방출되는 원리를 가지고 있음</li> </ul>			
	주요사양	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Purity 99.5% 이상</li> </ul>			
	사용용도	<ul style="list-style-type: none"> <li>• OLED 소자 제작에 필요한 유기물 소재</li> </ul>			
기타	특이사항				

시약·재료구입 및 활용계획서

\* 연차별 동일항목(재료, 시약 등)의 구매비용이 2천만원 이상(부가세 포함)인 경우 건별로 작성

연구개발기관명		한국전자통신연구원		(단계)구입연차		(1단계)2차년도(2025년)	
재료명	(국문)	OLED 소재					
	(영문)	OLED material					
제작국가		대한민국		판매사		-	
구입금액(예정)		90,000,000원	구입단가(예정)	-	구입수량	-	
재료 개요	구입 필요성 및 규모 적합성	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Top Emission OLED 소자 제작에 필요한 유기물질로 HIL, HTL, EML, ETL, EIL, EBL, HBL, Blue Prime, RED Prime, Green Prime, CGL, CPL, 등 물질이 필요</li> <li>• 전자 및 정공의 원활한 주입을 위해 옥사이드 계열의 물질, 알칼리 금속, 토금속, 등의 물질도 추가 구매 예정</li> </ul>					
	원리 및 특징	<ul style="list-style-type: none"> <li>• OLED는 유기화합물로 구성된 소자로 전자와 정공이 발광층에서 만나 엑시톤이 형성되고 외부로 빛이 방출되는 원리를 가지고 있음</li> </ul>					
	주요사양	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Purity 99.5% 이상</li> </ul>					
	사용용도	<ul style="list-style-type: none"> <li>• OLED 소자 제작에 필요한 유기물 소재</li> </ul>					
기타	특이사항						

## 별첨2

## 시약·재료구입 및 활용계획서

### 시약·재료구입 및 활용계획서

\* 연차별 동일항목(재료, 시약 등)의 구매비용이 2천만원 이상(부가세 포함)인 경우 건별로 작성

연구개발기관명	충남테크노파크		(단계)구입연차	(1단계)1차년도(2024년)	
재료명	(국문)	감광액 레지스트			
	(영문)	TFT Patterning용 Photoresist			
제작국가	대한민국		판매사	-	
구입금액(예정)	50,000,000원	구입단가(예정)	5,000,000원	구입수량	10 Bottle
재료 개요	구입 필요성 및 규모 적합성	<ul style="list-style-type: none"> <li>TFT 배선 형성에 필요한 재료임. Metal (or 절연막)위에 PR Coating을 하고 원하는 Pattern을 형성하기 위한 식각 공정을 수행하는 데 필요한 액체이며, 빛의 투과 여부에 따라 상태가 변하는 감광 특성을 지니며 Positive와 Negative 2종류가 있음</li> </ul>			
	원리 및 특징	<ul style="list-style-type: none"> <li>빛에 대한 반응에 따라 Positive PR과 Negative PR이 있음.</li> </ul>			
	주요사양	<ul style="list-style-type: none"> <li>PR은 Polymer, Solvent, Sensitizer의 세 가지 물질로 구성 PAC : 1~5%, Resin : 5~15%, Solvent : 75~85%</li> </ul>			
	사용용도	<ul style="list-style-type: none"> <li>패턴 형성을 위해 Glass 박막 위에 도포하는 감광성 수지로, 마스크 패턴을 통한 노광, 현상, 에칭으로 Pattern 형성한다.</li> </ul>			
기타	특이사항				

## 별첨2

## 시약·재료구입 및 활용계획서

### 시약·재료구입 및 활용계획서

\* 연차별 동일항목(재료, 시약 등)의 구매비용이 2천만원 이상(부가세 포함)인 경우 건별로 작성

연구개발기관명	충남테크노파크		(단계)구입연차	(1단계)1차년도(2024년)	
재료명	(국문)	IGZO 식각용액			
	(영문)	IGZO Etchant			
제작국가	대한민국		판매사	동우화인켐	
구입금액(예정)	14,040,000원	구입단가(예정)	2,808,000원	구입수량	5 drum
재료 개요	구입 필요성 및 규모 적합성	<ul style="list-style-type: none"> <li>• TFT Pattern 형성에 필요한 식각 공정 사용 물질</li> <li>• 공정 Set-up 및 설비 운영 물량</li> </ul>			
	원리 및 특징	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 해당 Chemical(Etchant)을 이용하여 Metal Layer를 식각</li> </ul>			
	주요사양	<ul style="list-style-type: none"> <li>• ITO/Ag/ITO 식각 물질</li> </ul>			
	사용용도	<ul style="list-style-type: none"> <li>• PXL Layer 패턴 형성</li> </ul>			
기타	특이사항				

**별첨2**

**시약·재료구입 및 활용계획서**

**시약·재료구입 및 활용계획서**

\* 연차별 동일항목(재료, 시약 등)의 구매비용이 2천만원 이상(부가세 포함)인 경우 건별로 작성

연구개발기관명	충남테크노파크		(단계)구입연차	(1단계)1차년도(2024년)	
재료명	(국문)	TFT Patterning용 박리용액			
	(영문)	TFT Patterning Stripper			
제작국가	대한민국		판매사	이엔에프테크놀로지	
구입금액(예정)	40,000,000원	구입단가(예정)	2,500,000원	구입수량	16 drum
재료 개요	구입 필요성 및 규모 적합성	<ul style="list-style-type: none"> <li>• TFT Pattern 형성에 필요한 박리 공정 사용 물질</li> <li>• 공정 Set-up 및 설비 운영 물량</li> </ul>			
	원리 및 특징	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 해당 Chemical(Etchant)을 이용하여 Photo Resist를 박리</li> </ul>			
	주요사양	<ul style="list-style-type: none"> <li>• PR 및 Polymer 제거 물질</li> </ul>			
	사용용도	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Layer Pattern 형성 후 잔류 PR 제거</li> </ul>			
기타	특이사항				

## 별첨2

## 시약·재료구입 및 활용계획서

### 시약·재료구입 및 활용계획서

\* 연차별 동일항목(재료, 시약 등)의 구매비용이 2천만원 이상(부가세 포함)인 경우 건별로 작성

연구개발기관명	충남테크노파크		(단계)구입연차	(1단계)1차년도(2024년)	
재료명	(국문)	몰리 스퍼터 타겟			
	(영문)	Mo Target			
제작국가	대한민국		판매사	-	
구입금액(예정)	50,000,000원	구입단가(예정)	25,000,000원	구입수량	2 ea
재료 개요	구입 필요성 및 규모 적합성	<ul style="list-style-type: none"> <li>• OLED 제품(Glass)에 Gate, Date신호를 전달하기 위해 순수 금속배선이 필요하며, 이 때 사용하는 금속 물질이 반드시 필요함.</li> </ul>			
	원리 및 특징	<ul style="list-style-type: none"> <li>• OLED 제품(Glass)에 원하는 금속물질을 형성하기 위해 PVD(Sputtering)설비에 Mo Target 을 장착하여 필요한 진공, 압력, Gas을 형성시킨 다음 DC power(Kw)를 인가하면은 Gas가 이온화되면서 Mo Target과의 충돌하면은 이 때 Target표면의 금속 물질이 떨어져 나와 Glass에 원하는 두께만큼 증착을 하는 구조입니다.</li> </ul>			
	주요사항	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Pure Mo Target 규격 : 690 x 770 x 8mm</li> <li>• Pure Mo Target 순도 : 99.95%이상</li> <li>• 표면에 얼룩등이 없을 것</li> <li>• 진공포장상태로 유지 및 납품할것</li> </ul>			
	사용용도	<ul style="list-style-type: none"> <li>• PVD(Sputtering)용</li> </ul>			
기타	특이사항	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Target성분표 납품시 반드시 제출함.</li> </ul>			

시약·재료구입 및 활용계획서

\* 연차별 동일항목(재료, 시약 등)의 구매비용이 2천만원 이상(부가세 포함)인 경우 건별로 작성

연구개발기관명	충남테크노파크		(단계)구입연차	(1단계)1차년도(2024년)	
재료명	(국문)	티타늄(Ti) 스퍼터 타겟			
	(영문)	Titanium(Ti)			
제작국가	대한민국		판매사	-	
구입금액(예정)	50,000,000원	구입단가(예정)	25,000,000원	구입수량	2 ea
재료 개요	구입 필요성 및 규모 적합성	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ti 또는 Ti/Al/Ti은 OLED 백플레인 TFT에서 전류가 흐르는 Source, Drain 전극의 증착 재료로 OLED 소자 제작 공정에 필수적인 금속소스</li> </ul>			
	원리 및 특징	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Gate에 인가되는 전압에 따라 Source와 Drain전극 사이에 채널이 형성되고 전류가 흐르게 되며 흐르는 전류는 각 서브픽셀에 전달되고 그 양에 따라 해당 TFT에 연결된 서브픽셀의 휘도가 결정되어 색상이 결정됨</li> </ul>			
	주요사항	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Thickness(Å) : 1600</li> <li>• Thickness UT(%) : ≤±5</li> <li>• RS(Ω/□) : ≤0.50</li> <li>• RS UT(%) : ≤±7</li> </ul>			
	사용용도	<ul style="list-style-type: none"> <li>• TFT의 Source, Drain, Gate 전극 증착용 소스</li> </ul>			
기타	특이사항				

## 별첨2

## 시약·재료구입 및 활용계획서

### 시약·재료구입 및 활용계획서

\* 연차별 동일항목(재료, 시약 등)의 구매비용이 2천만원 이상(부가세 포함)인 경우 건별로 작성

연구개발기관명	충남테크노파크		(단계)구입연차	(1단계)1차년도(2024년)	
재료명	(국문)	알루미늄(Al) 스퍼터 타겟			
	(영문)	Aluminium(Al)			
제작국가	대한민국		판매사	-	
구입금액(예정)	50,000,000원	구입단가(예정)	25,000,000원	구입수량	2ea
재료 개요	구입 필요성 및 규모 적합성	• Al 또는 Ti/Al/Ti은 OLED 백플레인 TFT에서 전류가 흐르는 Source, Drain 전극의 증착 재료로 OLED 소자 제작 공정에 필수적인 금속소스			
	원리 및 특징	• Gate에 인가되는 전압에 따라 Source와 Drain전극 사이에 채널이 형성되고 전류가 흐르게 되며 흐르는 전류는 각 서브픽셀에 전달되고 그 양에 따라 해당 TFT에 연결된 서브픽셀의 휘도가 결정되어 색상이 결정됨			
	주요사양	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Thickness(Å) : 6000</li> <li>• Thickness UT(%) : <math>\leq \pm 5</math></li> <li>• RS(<math>\Omega/\square</math>) : <math>\leq 0.05</math></li> <li>• RS UT(%) : <math>\leq \pm 7</math></li> </ul>			
	사용용도	TFT의 Source, Drain, Gate 전극 증착용 소스			
기타	특이사항	없음			

## 별첨2

## 시약·재료구입 및 활용계획서

### 시약·재료구입 및 활용계획서

\* 연차별 동일항목(재료, 시약 등)의 구매비용이 2천만원 이상(부가세 포함)인 경우 건별로 작성

연구개발기관명	충남테크노파크		(단계)구입연차	(1단계)1차년도(2024년)	
재료명	(국문)	인듐-갈륨-아연 산화물(IGZO) 스퍼터 타겟			
	(영문)	Indium Gallium Zinc Oxide(IGZO)			
제작국가	대한민국		판매사	-	
구입금액(예정)	50,000,000원	구입단가(예정)	25,000,000원	구입수량	2ea
재료 개요	구입 필요성 및 규모 적합성	<ul style="list-style-type: none"> <li>a-IGZO는 a-Si 대비 On current와 이동도가 높고, Poly-Si 대비 off current가 낮은 장점이 있는 물질로 현재 Oxide TFT에서 반도체층으로 사용되고 있음. Sputter 및 ALD의 공정을 통해 IGZO를 증착할 수 있으며 구매하고자 하는 재료는 해당 공정에 필수적인 소스 재료임</li> </ul>			
	원리 및 특징	<ul style="list-style-type: none"> <li>IGZ(Indium, Gallium, Zinc)가 혼합된 target과 반응기체인 산소를 이용한 물리적 방식으로 증착하거나 CVD와 유사한 화학적 방식으로 입력 소스들을 순서에 맞추어 차례로 공급하여 성 변경이 용이하고 박막 균일도를 높일 수 있음</li> </ul>			
	주요사항	IGZO Sputter 기준 <ul style="list-style-type: none"> <li>Film Thickness Uniformity : ≤5% @ Within Glass 200Å 평가 기준</li> <li>유효 성막 : ≤15 mm (Glass 외곽으로부터)</li> <li>진공도 : &lt; 5.0E-4Pa @ 15hr (P/C 기준)</li> <li>Deposition type : 정지성막</li> </ul>			
	사용용도	<ul style="list-style-type: none"> <li>Oxide TFT용 공정소스</li> </ul>			
기타	특이사항				

시약·재료구입 및 활용계획서

\* 연차별 동일항목(재료, 시약 등)의 구매비용이 2천만원 이상(부가세 포함)인 경우 건별로 작성

연구개발기관명	충남테크노파크		(단계)구입연차	(1단계)1차년도(2024년)	
재료명	(국문)	OLED 증착소재(유기물 증착용)			
	(영문)	OLED Organic materials			
제작국가	대한민국		판매사	-	
구입금액(예정)	100,000,000원	구입단가(예정)	-	구입수량	-
재료 개요	구입 필요성 및 규모 적합성	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Top Emission OLED 소자 제작에 필요한 유기물질로 HIL, HTL, EML, ETL, EIL, EBL, HBL, Blue Prime, RED Prime, Green Prime, CGL, CPL, 등 물질이 필요하며 도가니 용량에 따라 적절한 용량을 구입할 예정임</li> </ul>			
	원리 및 특징	<ul style="list-style-type: none"> <li>• OLED는 유기화합물로 구성된 소자로 전자와 정공이 발광층에서 만나 엑시톤이 형성되고 외부로 빛이 방출되는 원리를 가지고 있음</li> </ul>			
	주요사양	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Purity 99.5% 이상</li> </ul>			
	사용용도	<ul style="list-style-type: none"> <li>• OLED 소자 제작에 필요한 유기물 소재</li> </ul>			
기타	특이사항				

## 별첨2

## 시약·재료구입 및 활용계획서

### 시약·재료구입 및 활용계획서

\* 연차별 동일항목(재료, 시약 등)의 구매비용이 2천만원 이상(부가세 포함)인 경우 건별로 작성

연구개발기관명	충남테크노파크		(단계)구입연차	(1단계)1차년도(2024년)	
재료명	(국문)	OLED 증착소재(메탈 증착용)			
	(영문)	OLED Metal materials			
제작국가	대한민국		판매사	-	
구입금액(예정)	50,000,000원	구입단가(예정)	-	구입수량	-
재료 개요	구입 필요성 및 규모 적합성	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Top Emission OLED 소자 제작에 필요한 전극층으로 알루미늄, 실버, 마그네슘 등의 금속 물질 구입 예정</li> <li>• 전자 및 정공의 원활한 주입을 위해 옥사이드 계열의 물질, 알칼리 금속, 토금속, 등의 물질도 추가 구매 예정</li> </ul>			
	원리 및 특징	<ul style="list-style-type: none"> <li>• OLED의 Cathode층은 알루미늄, 실버, 마그네슘, 등의 물질을 사용하여 Cathode 층에서 음극의 전자 발생하여 EIL, ETL을 거쳐 EML로 주입되는 원리</li> </ul>			
	주요사양	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Purity 99.5% 이상</li> </ul>			
	사용용도	<ul style="list-style-type: none"> <li>• OLED 소자 제작에 필요한 금속 및 무기물 증착용 소재</li> </ul>			
기타	특이사항				

## 별첨2

## 시약·재료구입 및 활용계획서

### 시약·재료구입 및 활용계획서

\* 연차별 동일항목(재료, 시약 등)의 구매비용이 2천만원 이상(부가세 포함)인 경우 건별로 작성

연구개발기관명	충남테크노파크		(단계)구입연차	(1단계)2차년도(2025년)	
재료명	(국문)	증착소스(유기 증착 도가니)			
	(영문)	Crucible			
제작국가	대한민국		판매사	SNU	
구입금액(예정)	100,000,000원	구입단가(예정)	3,225,800원	구입수량	31 ea
재료 개요	구입 필요성 및 규모 적합성	<ul style="list-style-type: none"> <li>• OLED HIL, HTL, EML, EIL, ETL, 등의 유기물질을 담아 가열 시키는데 필요한 증발원으로 OLED 제작 공정에 필수적인 부품임</li> </ul>			
	원리 및 특징	<ul style="list-style-type: none"> <li>• OLED 증발원은 전압 및 전류를 주입하여 열을 도가니에 발생시켜 물질을 기화 시키는 방법으로 박막을 증착하는 원리</li> </ul>			
	주요사양	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Purity 99.99% 이상</li> </ul>			
	사용용도	<ul style="list-style-type: none"> <li>• OLED 유기 물질을 기화 시키는데 필요한 부품</li> </ul>			
기타	특이사항				

## 별첨2

## 시약·재료구입 및 활용계획서

### 시약·재료구입 및 활용계획서

\* 연차별 동일항목(재료, 시약 등)의 구매비용이 2천만원 이상(부가세 포함)인 경우 건별로 작성

연구개발기관명	충남테크노파크		(단계)구입연차	(1단계)2차년도(2025년)	
재료명	(국문)	증착소스(메탈 증착 도가니)			
	(영문)	Metal Crucible			
제작국가	대한민국		판매사	에스엔유프리시전	
구입금액(예정)	50,000,000원	구입단가(예정)	5,000,000원	구입수량	10 ea
재료 개요	구입 필요성 및 규모 적합성	<ul style="list-style-type: none"> <li>• OLED Cathode층의 금속 물질을 담아 가열 시키는데 필요한 증발원 으로 OLED 제작 공정에 필수적인 부품임</li> </ul>			
	원리 및 특징	<ul style="list-style-type: none"> <li>• OLED 증발원은 전압 및 전류를 주입하여 열을 도가니에 발생시켜 금속 물질을 기화 시키는 방법으로 금속을 증착하는 원리임</li> </ul>			
	주요사양	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Purity 99.99% 이상</li> </ul>			
	사용용도	<ul style="list-style-type: none"> <li>• OLED 금속 물질을 기화 시키는데 필요한 부품</li> </ul>			
기타	특이사항				

## 별첨2

## 시약·재료구입 및 활용계획서

### 시약·재료구입 및 활용계획서

\* 연차별 동일항목(재료, 시약 등)의 구매비용이 2천만원 이상(부가세 포함)인 경우 건별로 작성

연구개발기관명	충남테크노파크		(단계)구입연차	(1단계)2차년도(2025년)	
재료명	(국문)	봉지 모노머			
	(영문)	Monomer			
제작국가	대한민국		판매사	-	
구입금액(예정)	30,000,000원	구입단가(예정)	30,000,000원	구입수량	1 bottle
재료 개요	구입 필요성 및 규모 적합성	• OLED 봉지 공정에 필요한 유기 소재로 OLED 패널의 수분 및 산소 차단하는 용도로 사용			
	원리 및 특징	• 유기 재료를 잉크젯 장비를 통해 프린팅 하는 기술로 OLED 소재를 외부 환경으로부터 보호해 주는 특징이 있음			
	주요사양	•OLED 봉지 잉크젯 장비 재료			
	사용용도	•OLED 봉지 잉크젯 장비 재료			
기타	특이사항				

## 별첨2

## 시약·재료구입 및 활용계획서

### 시약·재료구입 및 활용계획서

\* 연차별 동일항목(재료, 시약 등)의 구매비용이 2천만원 이상(부가세 포함)인 경우 건별로 작성

연구개발기관명	호서대학교 산학협력단		(단계)구입연차	(1단계)1차년도(2024년)	
재료명	(국문)	포토 마스크			
	(영문)	Photo Mask			
제작국가	대한민국		판매사	미정	
구입금액(예정)	135,000,000원	구입단가(예정)	1,500,000 원	구입수량	90 개
재료 개요	구입 필요성 및 규모 적합성	<p>포토리소그래피는 기판 위에 미세한 패턴을 형성하기 위해 필요한 기술이다. 필요한 수량은 TFT 공정 기술에 따라 다르지만, 패널의 경우 OLED용 마스크 까지 10장 정도이다.</p> <p>공정평가용 마스크가 초기에 많이 필요하며</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-공정셋업용 패널 셋 10장,</li> <li>-소형패널 평가용 셋 10장,</li> <li>-스티치 패널 평가용 10장, 등 기본 30장이 소요 된다.</li> </ul> <p>부분 리비전 및 풀리비전을 고려 30 x 3=90장이 된다.</p>			
	원리 및 특징	<p>포토 마스크란 석영 기판 위에 증착된 크롬 차광막을 이용해 반도체 회로를 새겨넣은 판을 의미한다. 크롬이 빛을 차단하는 것을 이용해 노광 공정에서 원하는 부분만 빛에 노출시키는 역할을 한다.</p>			
	주요사양	<p>1. 석영</p> <p>2. 6 inch</p>			
	사용용도	패널 마스크를 사용 패널 공정 평가 및 패널 개발			
기타	특이사항				

## 별첨2

## 시약·재료구입 및 활용계획서

### 시약·재료구입 및 활용계획서

\* 연차별 동일항목(재료, 시약 등)의 구매비용이 2천만원 이상(부가세 포함)인 경우 건별로 작성

연구개발기관명	호서대학교 산학협력단		(단계)구입연차	(1단계)1차년도(2024년)	
재료명	(국문)	포토 마스크			
	(영문)	Photo Mask			
제작국가	대한민국		판매사	미정	
구입금액(예정)	135,000,000원	구입단가(예정)	1,500,000 원	구입수량	90 개
재료 개요	구입 필요성 및 규모 적합성	<p>포토리소그래피는 기판 위에 미세한 패턴을 형성하기 위해 필요한 기술이다. 필요한 수량은 TFT 공정 기술에 따라 다르지만, 패널의 경우 OLED용 마스크 까지 10장 정도이다. 공정평가용 마스크가 초기에 많이 필요하며 -공정셋업용 패널 셋 10장, -소형패널 평가용 셋 10장, -스티치 패널 평가용 10장, 등 기본 30장이 소요 된다. 부분 리비전 및 폴리비전을 고려 30 x 3=90장이 된다.</p>			
	원리 및 특징	<p>포토 마스크란 석영 기판 위에 증착된 크롬 차광막을 이용해 반도체 회로를 새겨넣은 판을 의미한다. 크롬이 빛을 차단하는 것을 이용해 노광 공정에서 원하는 부분만 빛에 노출 시키는 역할을 한다.</p>			
	주요사양	<p>1. 석영 2. 6 inch</p>			
	사용용도	패널 마스크를 사용 패널 공정 평가 및 패널 개발			
기타	특이사항				

연구재료제작비(시험제품·설비 등) 활용계획서

\* 연차별 동일항목(재료, 시약 등)의 구매비용이 2천만원 이상(부가세 포함)인 경우 건별로 작성

연구개발기관명	(주)씨니웨이브텍		(단계)구입연차	(1단계)2차년도(2025년)	
재료명	(국문)	IP Development FPGA 검증 시스템			
	(영문)	IP Development FPGA Versification System			
제작국가	미국		판매사	AMD(예정)	
구입금액(예정)	30,000,000원	구입단가(예정)	30,000,000 원	구입수량	1 개
재료 개요	구입 필요성 및 규모 적합성	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 현재 구매하고자 하는 FPGA는 OLED T_CON을 제어 컨트롤 하기위해 실영상을 가동 하기 위한 시스템임.</li> <li>- Interface LVDS와 Digital Logic IP등이 있으며 Panel의 RGB Signal을 출력하므로 OLED Panel에 이미지를 출력 제어함.</li> <li>- 실 동영상 이미지를 확인할 수 있는 시스템 제작이 반드시 필요로 함.</li> </ul>			
	원리 및 특징	IC 제작 전 LOGIC 설계하여 IP 확보하기 위한 프로그래머블 한 로직 동작이 확인 가능하다. IC제작 전 로직 검증하는 원리이다.			
	주요사항	T-CON 블록 내 LVDS Interface, YCbCr to RGB, Timing Control 등 안정적인 Panel 구동을 위한 제어블럭이 있다.			
	사용용도	실제와 유사한 FPGA 테스트베드에서 Real Time으로 Image에서 RGB를 생성해 내고 명확한 Image로 표현되는지의 검증과 지속적인 테스트를 통하여 Image 검증 효과의 극대화를 실현할 수 있어, 실제 OLED Panel 환경에서 본 연구의 검증 작업이 가능하게 되는 효율성을 가질 수 있다.			
기타	특이사항	FPGA 장비는 Image 수집 및 관리 시스템의 기본 기능으로 제공되어야 하며, 이를 이용하여 수집된 Image를 분석하는 알고리즘 IP 개발과 타당성 시험을 위하여 다양한 동영상 Image 대량으로 분석하는 것이 필요합니다. 그리고 해당 제품을 개발 제품에 접속시켜 지속적으로 시험하여야 하여야 함으로 다른 과제와 공동 활용이 어렵다. 또한 구매하고자 하는 제품은 본 과제에서 개발 하고자 하는 시스템의 개발 기간 동안 계속 개발 및 시험환경으로 제공되어야 할 것이므로 제작이 임차보다 경제적이다.			

연구재료제작비(시험제품·설비 등) 활용계획서

\* 연차별 동일항목(재료, 시약 등)의 구매비용이 2천만원 이상(부가세 포함)인 경우 건별로 작성

연구개발기관명	호서대학교 산학협력단		(단계)구입연차	(1단계)2차년도(2025년)	
재료명	(국문)	포토 마스크			
	(영문)	Photo Mask			
제작국가	대한민국		판매사	미정	
구입금액(예정)	180,000,000원	구입단가(예정)	1,500,000 원	구입수량	120 개
재료 개요	구입 필요성 및 규모 적합성	<p>포토리소그래피는 기판 위에 미세한 패턴을 형성하기 위해 필요한 기술이다. 필요한 수량은 TFT 공정 기술에 따라 다르지만, 패널의 경우 OLED용 마스크 까지 10장 정도이다. 공정평가용 마스크가 초기에 많이 필요하며 2단계 -공정셋업용 패널 셋 10장, -소형패널 평가용 셋 10장, -스티치 패널 평가용 10장, 등 기본 30장이 소요 된다. 부분 리비전 및 폴리비전을 고려 30 x 4=120장이 된다.</p>			
	원리 및 특징	<p>포토 마스크란 석영 기판 위에 증착된 크롬 차광막을 이용해 반도체 회로를 새겨넣은 판을 의미한다. 크롬이 빛을 차단하는 것을 이용해 노광 공정에서 원하는 부분만 빛에 노출시키는 역할을 한다.</p>			
	주요사양	<p>1. 석영 2. 6 inch</p>			
	사용용도	<p>패널 마스크를 사용하여 2단계 패널 공정 평가 및 목표 패널 개발</p>			
기타	특이사항				

연구재료제작비(시험제품·설비 등) 활용계획서

\* 연차별 동일항목(재료, 시약 등)의 구매비용이 2천만원 이상(부가세 포함)인 경우 건별로 작성

연구개발기관명	충남테크노파크		(단계)구입연차	(1단계)1차년도(2024년)	
재료명	(국문)	포토마스크			
	(영문)	OLED Panel TFT Pattern Photo MASK			
제작국가	대한민국		판매사	-	
구입금액(예정)	42,000,000원	구입단가(예정)	-	구입수량	-
재료 개요	구입 필요성 및 규모 적합성	<ul style="list-style-type: none"> <li>사진 원판인 필름 역할을 하는 것으로 디스플레이 생산 공정에 필수품이다. TFT(수위치)을 구성하는 각 Layer별 패턴을 형성하기 위한 부품으로 Panel Size에 크기가 정해진다.</li> </ul>			
	원리 및 특징	<ul style="list-style-type: none"> <li>석영기판 위에 증착된 크롬 차광막을 이용해 회로를 새겨 넣은 판입니다. 크롬이 빛을 차단하는 것을 이용해 노광 공정에서 원하는 부분만 빛에 노출시키는 역할을 함.</li> </ul>			
	주요사양	<ul style="list-style-type: none"> <li>니콘 노광기의 Pattern 형성에 필요한 항목이 Panel 사양에 따라 변화. (변수가 있음) → CD Size, CD uniformity, CD Tolerance , Defect Size</li> <li>참조: 370 * 470 mm 원장 Glass에 제품 Panel Size는 대략 5~6인치입니다.</li> </ul>			
	사용용도	<ul style="list-style-type: none"> <li>TFT 형성코자 Photo Pattern형성 단계에서 빛이 들어가지 말아야할 부분에 빛을 막아주고 빛이 들어가야 할 부분에 빛이 통과할 수 있도록 하는 역할을 함</li> </ul>			
기타	특이사항				

연구재료제작비(시험제품·설비 등) 활용계획서

\* 연차별 동일항목(재료, 시약 등)의 구매비용이 2천만원 이상(부가세 포함)인 경우 건별로 작성

연구개발기관명	충남테크노파크		(단계)구입연차	(1단계)1차년도(2024년)	
재료명	(국문)	파인메탈마스크			
	(영문)	FMM(Fine Metal Mask)			
제작국가	대한민국		판매사	오럼머트리얼즈	
구입금액(예정)	120,000,000원	구입단가(예정)	20,000,000원	구입수량	6 EA
재료 개요	구입 필요성 및 규모 적합성	<ul style="list-style-type: none"> <li>• OLED 디스플레이 제조 공정에서 적색(RED), 녹색(Green), 블루 (Blue)의 세 가지 빛을 발광하는 픽셀을 각각 증착하기 위해 사용하는 얇은 금속판으로 고 해상도의 디스플레이 구현하는데 필수적인 메탈 마스크</li> <li>• 혁신공정센터에서 검토 중인 OLED Cell 구조는 전면 발광 OLED로 적색, 녹색, 블루의 발광층 마스크 3개와 각각의 보조층 R',G',B' 마스크가 필요함</li> </ul>			
	원리 및 특징	<ul style="list-style-type: none"> <li>• FMM(Fine Metal Mask)는 OLED 디스플레이에서 발광체인 유기물을 기판에 증착할 때 사용하는 MASK 종류로 작고 촘촘한 구멍이 10~20um 사이즈로 수천만개 뚫려 있으며, OLED 해상도와 수율에 직접적인 영향이 있음</li> </ul>			
	주요사양	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Pixel Position Accuracy : ±4um</li> <li>• Shadow Distance : ±1um</li> <li>• Thickness : 20um</li> <li>• Taper : ≤50°</li> </ul>			
	사용용도	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 고해상도 OLED 패널 제조를 위한 RGB 화소 증착 용도</li> </ul>			
기타	특이사항				

연구재료제작비(시험제품·설비 등) 활용계획서

\* 연차별 동일항목(재료, 시약 등)의 구매비용이 2천만원 이상(부가세 포함)인 경우 건별로 작성

연구개발기관명	충남테크노파크		(단계)구입연차	(1단계)2차년도(2025년)	
재료명	(국문)	포토 노광기 장비 소모품			
	(영문)	Photo Developer Spare Parts			
제작국가	대한민국		판매사	-	
구입금액(예정)	500,000,000	구입단가(예정)	-	구입수량	-
재료 개요	구입 필요성 및 규모 적합성	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 포토 노광설비에 사용되는 렌즈, Filter 부품으로 TFT Pattern 형성하는 주요 공정 장치에 필수적으로 사용되는 소모품</li> </ul>			
	원리 및 특징	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Nikon fx 602K 장비에서 사용하는 부품들로 노광하는 데 주요 parts인 렌즈, Filter 등 장비를 운영 및 유지보수 하는데 필요한 제품이며, 특히 렌즈는 매우 품질관리가 중요한 Parts임</li> </ul>			
	주요사양	<ul style="list-style-type: none"> <li>• SPEC. 투과</li> </ul>			
	사용용도	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 노광기 장비 운영에 필요한 소모품</li> </ul>			
기타	특이사항				

연구재료제작비(시험제품·설비 등) 활용계획서

\* 연차별 동일항목(재료, 시약 등)의 구매비용이 2천만원 이상(부가세 포함)인 경우 건별로 작성

연구개발기관명	충남테크노파크		(단계)구입연차	(1단계)2차년도(2025년)	
재료명	(국문)	TFT 스퍼터 소모품			
	(영문)	TFT SPUTTER Spare Parts			
제작국가	대한민국		판매사	-	
구입금액(예정)	70,000,000	구입단가(예정)		구입수량	
재료 개요	구입 필요성 및 규모 적합성	<ul style="list-style-type: none"> <li>• SPUTTER 장비는 진공 장비로 챔버내의 성능에 따라 금속막의 비저항변화로 특성품질이 저하 할 수 있고, Etch시 Etch Rate의 변화를 주므로 타공정까지 공정 진행률에 영향을 줄 수 때문에 소모성 대체품들이 필요함</li> </ul>			
	원리 및 특징	<ul style="list-style-type: none"> <li>• SPUTTER장비는 사용시간(가동율)에 따른 Ch내부의 오염도와 Pump성능 저하로 연계되어 정기적인 부품 교환이 필요하며, 이로 인한 사전 Parts확보를 통한 설비성능 유지가 필요함.</li> </ul>			
	주요사항	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 저진공, 고진공의 도달 상태 및 Leak Rate</li> <li>• CH내부 오염도</li> <li>• Magnet Scan의 동작상태</li> <li>• 반송계 안정화</li> </ul>			
	사용용도	<ul style="list-style-type: none"> <li>• SPUTTER 장비 운영에 필요한 소모품</li> </ul>			
기타	특이사항				

**별첨3**

**연구재료 제작비(시험제품·설비 등) 활용계획서**

**연구재료제작비(시험제품·설비 등) 활용계획서**

\* 연차별 동일항목(재료, 시약 등)의 구매비용이 2천만원 이상(부가세 포함)인 경우 건별로 작성

연구개발기관명	충남테크노파크		(단계)구입연차	(1단계)2차년도(2025년)	
재료명	(국문)	IGZO 스퍼터 소모품			
	(영문)	IGZO Sputter Spare Parts			
제작국가	대한민국		판매사	-	
구입금액(예정)	70,000,000	구입단가(예정)		구입수량	
재료 개요	구입 필요성 및 규모 적합성	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Active Layer 형성하는 주요 공정 장치에 필수적으로 사용되는 소모품</li> </ul>			
	원리 및 특징	<ul style="list-style-type: none"> <li>• TFT특성 중요한 막질인 Active막</li> </ul>			
	주요사양	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 순도</li> </ul>			
	사용용도	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Sputtering 장비 운영에 필요한 소모품</li> </ul>			
기타	특이사항				

연구재료제작비(시험제품·설비 등) 활용계획서

\* 연차별 동일항목(재료, 시약 등)의 구매비용이 2천만원 이상(부가세 포함)인 경우 건별로 작성

연구개발기관명	충남테크노파크		(단계)구입연차	(1단계)2차년도(2025년)	
재료명	(국문)	PECVD 장비 소모품			
	(영문)	PECVD Spare Parts			
제작국가	대한민국		판매사	-	
구입금액(예정)	70,000,000	구입단가(예정)	-	구입수량	-
재료 개요	구입 필요성 및 규모 적합성	<ul style="list-style-type: none"> <li>PECVD 장비는 진공 장비로 챔버내의 성능에 따라 비금속층에 대한 특성품질이 저하할 수 있고, 공정 진행률이 떨어 질 수 있기 때문에 소모성 대체품들이 필요함</li> </ul>			
	원리 및 특징	<ul style="list-style-type: none"> <li>PECVD 장비에서 사용하는 소모성 부품들로 O-ring, View Port, RF power Supply, Susceptor등 장비를 운영 및 유지보수 하는데 필요한 제품이며, 특히 Susceptor를 포함한 Diffusee등은 매우 품질관리가 중요한바 사전 Parts확보를 통한 검증이 중요함</li> </ul>			
	주요사양	<ul style="list-style-type: none"> <li>SiNx : &lt;6% @&lt;20mm EE, Stress : ± ≤400MPa , Depo Rate : &gt;1,000A/min</li> <li>SiO2 : &lt;6% @&lt;20mm EE, Stress : ± ≤400MPa , Depo Rate : &gt;1,000A/min</li> <li>SiNx : &lt;6% @&lt;20mm EE, Depo Rate : &gt;550A/min</li> </ul>			
	사용용도	<ul style="list-style-type: none"> <li>PECVD 장비 운영에 필요한 소모품</li> </ul>			
기타	특이사항				

외주 용역 활용계획서

용역명	(국문)	스마트 T-CON Verilog 구동보드		
	(영문)	Smart Timing Control Verilog Operation Board		
연구개발기관명	써니웨이브텍	업체명 (국가)	동아대학교	
용역금액(예정)	100,000,000(원)/(\$)	용역기간	2024. 9. 1. ~ 2025. 12. 20.	
용역 필요성	차세대 OLED IT용 T-CON 개발을 적기개발을 위한 Flexibility를 가지는 T-CON Board를 연구 검증을 위한 Verilog화 및 스마트 T-CON 통합 보드를 제작 검증할 필요가 있다.			
용역 목표	차세대 구동보드를 Verilog화 하여 스마트 체계를 구축함으로써 하나의 Architecture에서 다양한 패널에 대응이 가능한 솔루션을 갖추기 위한 중소형 IT에 적합한 구동솔루션을 연구 검증하고자 한다.			
주요내용(사양)	Interface : LVDS or eDP 해상도 : SD급(640 x 360) HD급(1280 x 720), FHD급 (1920 x 1080) 외장 : Frame Memory (DDR3) Programmable Flash Memory (Image 저장용, F/W등) Output : RGB 360/720/1080 선택가능			
사용용도	OLED 스마트 T-CON의 새로운 구조를 가짐으로써 다양한 패널이 나올 때 Universal T-CON을 가짐으로써 소량 다품종 IC가 각각 필요한 것이 아니라 IT용에는 스마트 구조의 PCB를 통해 여러 가지 패널을 대응할 수 있는 구동 솔루션을 가짐으로써 다양한 인체에 경제적으로 대응하고자 한다.			
용역기관 선정사유	동아대학교 삼성전자 TV사업부 및 디스플레이 신규 Architecture 연구를 10년 이상 연구개발 참여한 경력이 있어 새로운 Architecture를 통한 미래의 구동방식을 가지면서 소량 다품종 Display에 대응가능한 Verilog 보드연구 가능함.			

※ 해당 연구개발과제의 핵심공정·기술개발에 해당하지 않는 경우에 한하며, 시제품·시작품·시험설비의 단순 가공·조립·제작, 시험·분석·검사 및 시설물(산업기술혁신 촉진법 제19조 제1항 각호의 사업 수행을 위한 시설물에 한함)의 건축 등을 연구개발 기관이 아닌 제3자에게 위탁하는 용도로 산정할 수 있음

※ 3,000만원(부가가치세 포함) 이상의 외주 용역에 대해서 건별로 작성(단, 해외기관에 외주용역을 의뢰 할 경우 금액과 관계없이 필수 작성)

외주 용역 활용계획서

용역명	(국문)	반려동물 전용 콘텐츠 개발 및 제작 용역		
	(영문)	Pet-Specific Content Development and Production Service		
연구개발기관명	(주)씨니웨이브텍	업체명 (국가)	미정	
용역금액(예정)	60,000,000(원)/(\$)	용역기간	2024. 10. 01. ~ 2025. 05. 31.	
용역 필요성	반려동물의 행동과 선호도를 고려한 콘텐츠 기획이 중요하며, 고품질의 비디오 및 오디오가 필수적임. 또한 반려견의 동체시력에 맞춘 120fps의 전문적인 장비를 활용하여따라서, 촬영/제작/편집의 전 과정에 경험이 많은 전문 인력이 필요함. 정기적인 콘텐츠 수급을 위해 전문적인 제작 기술을 가진 전문가 팀과의 장기적인 협력이 요구되며, 반려동물 콘텐츠에 대한 깊은 이해를 가진 산업 내 경험을 갖춘 외부 전문가 팀과의 협력이 필수적. 또한, 반려동물은 집중력이 짧고, 동일한 자극의 콘텐츠에 대한 반응과 호기심이 시간이 지남에 따라 약해지는 경향이 있어, 짧고 새로운 콘텐츠가 계속적으로 추가되어야 제품의 가치와 효용성이 상승될 수 있음.			
용역 목표	독스플레이와 독플릭스를 위한 맞춤형 반려견 콘텐츠를 개발하여, 반려견의 정서적 안정과 지능 발달을 지원하고, 보호자와의 상호작용을 촉진하는 것을 목표로 함. 비즈니스 모델에서 콘텐츠 구독료는 안정적인 이익을 위한 캐시카우의 역할이 기대되므로, 고품질 콘텐츠로 반려동물과 보호자 모두에게 긍정적 경험을 제공하는 것은 핵심서비스, 자사 제품과 서비스를 장기적으로 구독하고 사용할 수 있도록 차별화된 프리미엄 콘텐츠를 제작하는 것이 목표.			
주요내용(사양)	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 용역 주요 산출물 : 3~5분 길이의 120 프레임 영상</li> <li>- 기본 제공하는 내장콘텐츠 제작 (영상, 썸네일)</li> <li>- 월별 구독자 대상 카테고리별 신규 콘텐츠 제작 (영상, 썸네일)</li> <li>* 제작 카테고리</li> <li>어드벤처 : 동물이 등장하는 영상 위주, 공 등의 동체시력 흥미 유발 영상</li> <li>힐링 : 풍경과 쉬는 반려동물의 영상과 느린 BPM의 배경음악, 슬로우모션</li> <li>먹방 : 사운드 중심의 영상으로 관심 및 흥미 유도</li> <li>애니메이션 : 반려동물 선호도가 높은 3D 애니메이션 제작</li> <li>교육/훈련 : 초인종 둔감화 교육, 사회화 교육 등의 훈련활용 콘텐츠</li> <li>- 분기별 프리미엄 기획 콘텐츠 별도 제작 (사람들을 위한 이슈 콘텐츠 콜라보)</li> </ul>			
사용용도	본 프로젝트를 통해 제작된 콘텐츠는 독스플레이 제품 안의 기본 프로그램중 하나인 독플릭스 콘텐츠 플랫폼을 통해 정기적으로 제공됨. 반려동물이 시청할 수 있도록 도그필터가 적용되어 제공되며, 독플릭스 플랫폼에서는 건주가 원격으로 혹은 독스플레이에서 직접 다운로드 받는 형태로 업로드 되며, 지속적으로 제품을 사용할 수 있도록 업로드 알림을 제공함. 다양한 콘텐츠의 제공은 반려 동물의 일상에 즐거움과 자극을 추가하고, 보호자와의 관계를 더욱 깊게 하여 전반적으로 독스플레이를 장기간 사용하게. 서비스에 익숙해지고 습관화되어, 반려동물 양육가구의 라이프스타일을 향상시키는 데 기여할 것.			
용역기관 선정사유	선택된 용역 기관은 반려동물 관련 TV 프로그램을 제작 있어 수년간의 풍부한 경험을 보유하고 있으며, 반려동물의 행동 양식과 선호도에 대한 깊은 이해를 바탕으로 한 전문성을 갖추고 있습니다. 반려동물이 참여하는 촬영현장과 촬영 기술은 일반적인 콘텐츠의 제작과정과는 다른 측면이 다수 존재합니다. 따라서, 이러한 경험과 전문 지식을 바탕으로 한 용역 기관의 참여는 프로젝트의 성공을 위한 핵심 요소로 작용할 것이며, 프로젝트 목표 달성에 결정적인 역할을 할 것입니다.			

※ 해당 연구개발과제의 핵심공정·기술개발에 해당하지 않는 경우에 한하며, 시제품·시작품·시험설비의 단순 가공·조립·제작, 시험·분석·검사 및 시설물(산업기술혁신 촉진법 제19조 제1항 각호의 사업 수행을 위한 시설물에 한함)의 건축 등을 연구개발기관이 아닌 제3자에게 위탁 하는 용도로 산정할 수 있음

※ 3,000만원(부가가치세 포함) 이상의 외주 용역에 대해서 건별로 작성(단, 해외기관에 외주용역을 의뢰 할 경우 금액과 관계없이 필수 작성)

## 기술준비도(TRL, Technology Readiness Level) 목표

□ 과제개요

연구개발과제명	신시장 창출용 OLED 패널 제조 및 이를 위한 공정 라이브러리 IP 구축	전체 연구개발기간	2024.04.01.~2025.12.31
주관연구개발기관	(주)씨니웨이브텍	연구책임자	김 학 선

□ 핵심기술요소(CTE, Critical Technology Element)

<핵심기술요소(CTE) 목록>

핵심기술요소1(CTE1) (소재/부품/시스템 등)	Oxide TFT, OLED, 패널구동회로	TRL 평가지표 Code1)	TRL080101
--------------------------------	-------------------------	--------------------	-----------

□ 기술준비도(TRL) 목표

① CTE1 : Oxide TFT & OLED 패널 공정 IP(3단계 ~ 6단계 : RFP)

구 분	단 계	TRL 정의2)	시험평가 주체	시험평가		생산수준 또는 결과물	시험평가 환경	개발 연차
				대상	평가항목			
기초 연구 단계	1	기초이론/실험	-	-	-	-	-	-
	2	실용목적 아이디어-특허 등 개념정립	-	-	-	-	-	-
실험 단계	3	실험실 규모의 기본성능 검증	주관기관	TFT	단일TFT특성	-기술분석서	실험실	1~2차 년도
				OLED	단일OLED특성			
시작품 단계	4	실험실 규모의 소재/부품/시스템 핵심성능 평가	참여기관	Gate driver	시뮬레이션	-기술분석서 - 특허	실험실	1~2차 년도
					동작유무			
시작품 단계	5	확정된 소재/부품/시스템의 시작품 제작 및 성능 평가	주관기관	6인치 패널	TFT특성	-시제품기술분석서	실험실	2차년 도
					OLED특성			
시작품 단계	6	파일럿 규모 시작품 제작 및 성능 평가	주관기관	15인치 패널	TFT특성	-시제품기술분석서	실험실	2차년 도
					OLED특성			
제품화 단계	7	신뢰성 평가 및 수요기업 평가						
	8	시제품 인증 및 표준화	-	-	-	-	-	-
사업화	9	사업화	-	-	-	-	-	-

\* 음영표시된 TRL 1, 9단계는 원칙적으로 정부 R&D 비지원 영역임

**별첨6**

**[해당 기관별 작성] 영리기관의 연구실운영비 활용·관리 계획**

**영리기관의 연구실운영비 활용·관리 계획**

**1. 연구개발과제 현황**

세부사업명	전자부품산업기술개발			
연구개발과제명	신시장 창출용 OLED 패널 제조 및 이를 위한 공정 라이브러리 IP 구축			
연구개발기관명	(주)씨니웨이브텍		구분	주관연구개발기관
책임자	소속	(주)씨니웨이브텍	성명	김학선
연구개발기간	단계	전체	2024.04.01. ~ 2025.12.31. ( 1년 9개월)	
	1	1차년도	2024.04.01. ~ 2024.12.31. ( 9개월)	
		2차년도	2025.01.01. ~ 2025.12.31. ( 1년 1개월)	
	n	n차년도	20 . . . ~ 20 . . . ( 1년 1개월)	

**2. 영리기관의 연구실운영비(금액)**

(단위: 천원)

구분	연구실 운영에 필요한 소모성 비용	사무용기기 및 사무용소프트웨어 비용(A)	연구실 냉난방 및 청결한 환경 유지를 위한 기기·비품, 사무용품 비용(B)	합계 (C=A+B)	
단계	전체기간	(사용불가)			
1	1차년도	(사용불가)	10,000	1,600	11,600
	2차년도	(사용불가)	1,000	4,000	5,000
n	n차년도	(사용불가)			

\* 협약 체결 시 8-3 연구개발비 세부사용계획 (3-1)연구활동비에서 계획한 연구실운영비를 기재하며, 연구개발과제 협약 체결이후 수정이 필요 할 경우 중앙행정기관의 장의 사전승인을 받아 협약변경 후 수정(※ 사무용품비용은 사전승인 없이 통보성 변경 가능)

\*\* A에는 사무용기기 및 사무용소프트웨어의 구입·설치·임차·사용대차 비용을 입력

\*\*\* B에는 연구실 냉난방 및 청결한 환경 유지를 위하여 필요한 기기·비품의 구입·유지, 사무용품 비용을 입력

**3. 영리기관의 연구실운영비(품목)**

(단위: 개, 천원)

구분	분류	수량(G)	단가(H)	금액 (I=G×H)		
1단계	1차년도					
1.	품목명	신규채용 사무용 기기 (컴퓨터)	3	2,000	6,000	
	2.	품목명	사무용 기기 (저장장치)	25	40	1,000
	3.	품목명	사무용 소프트웨어	20	150	3,000
	4.	품목명	사무용품	16	100	1,600
소 계				11,600		
1단계	2차년도					
1.	품목명	사무용 기기 (저장장치)	25	40	1,000	
	2.	품목명	사무용품	20	200	4,000
소 계				5,000		

\* 협약 체결 시 8-3 연구개발비 세부사용계획 (3-1) 연구활동비에서 계획한 연구실운영비를 기재하며, 연구개발과제 협약 체결이후 수정이 필요 할 경우 중앙행정기관의 장의 사전승인을 받아 협약변경 후 수정(※ 사무용품비용은 사전승인 없이 통보성 변경 가능)

\*\* '품목명'에는 기기·소프트웨어·비품의 품목명을 입력

\*\*\* '분류'란에는 사무용기기 및 소프트웨어 비용을 사용(계획) 시에는 '사무용', 연구실 냉난방 및 청결한 환경 유지를 위한 기기·비품 비용을 사용(계획) 시에는 '환경유지'를 사무용품 비용을 사용(계획)시에는 '사무용품'으로 입력

2024년 3월 15 일

연구개발기관: (주)씨니웨이브텍

연구책임자: 김학선

연구개발기관장: 김학선



한국산업기술기획평가원장 귀하

**별첨7**

**[해당 기관별 작성] 영리기관 신규 참여연구자 채용(예정) 확인서**

**영리기관 신규 참여연구자 채용(예정) 확인서**

세부사업명	전자부품산업기술개발(R&D)	연구개발과제번호	RS-2024-004 17392
내역사업명 (해당시 작성)	디스플레이혁신공정플랫폼구축	전체 연구개발기간	2024.04.01.~ 2025.12.31
연구개발과제명	신시장 창출용 OLED 패널 제조 및 이를 위한 공정 라이브러리 IP 구축		
주관연구개발기관	(주)씨니웨이브텍	연구책임자	김학선
공동연구개발기관	한국전자통신연구원, 충남테크노파크, 호서대학교		
해당 연구개발기관	(주)씨니웨이브텍	연구책임자	김학선

□ 신규 참여연구자 상세사항

기관명 (주관/공동)	채용년도 (단계-해당차수)	채용(예정)일	성명 (국적)	참여차수 (단계-해당차수)	참여기간	급여총액 (천원)	인건비 계상률	구분 (청년(기본), 청년(추가), 일반)
(주)씨니웨이브텍 (주관)	2024 (1단계-1차년도)	2023.10.05	박태훈 (한국)	1단계 (1차년도)	2024.04.01.~2025 .12.31	36,960	49	일반
	2024 (1단계-1차년도)	2023.11.01	정경신 (한국)	1단계 (1차년도)	2024.04.01.~2025 .12.31	29,024	58	일반
	2024 (1단계-1차년도)	2024.01.02	이상목 (한국)	1단계 (1차년도)	2024.04.01.~2025 .12.31	20,502	51	일반
	2024 (1단계-1차년도)	2024.02.01	오성균 (한국)	1단계 (1차년도)	2024.04.01.~2025 .12.31	50,216	71	일반
	2024 (1단계-1차년도)	2023.09.13	아즈린 (말레이시아)	1단계 (1차년도)	2024.04.01.~2025 .12.31	42,616	100	일반
	2024 (1단계-1차년도)	2024.04.01	최원태 (한국)	1단계 (1차년도)	2024.04.01.~2025 .12.31	26,611	50	일반
	2024 (1단계-1차년도)	2024.04.01	박용환 (한국)	1단계 (1차년도)	2024.04.01.~2025 .12.31	70,616	100	일반
	2024 (1단계-1차년도)	2024.04.01	채용예정 (한국)	1단계 (1차년도)	2024.04.01.~2025 .12.31	43,939	100	일반
	2024 (1단계-1차년도)	2024.04.01	김두근 (한국)	1단계 (1차년도)	2024.04.01.~2025 .12.31	31,014	50	일반
합 계								

상기 신규 참여연구자를 동 과제 수행을 위하여 신규로 채용하였거나 채용할 예정임을 확인합니다.

2024년 3월 15일

연구개발기관: (주)씨니웨이브텍

연구책임자: 김학선

연구개발기관장: 김학선



한국산업기술기획평가원장 귀하

※ 채용 예정이라도 국적을 필히 기재하고 청년 채용은 내국인에 한함