

항공기 인테리어산업 수요제안서

I. 요약

① 접수번호					
② 제안기술명	항공기 내부 조명등 대체용 LED전등장치 개발				
③ 기술분류	구분	산업기술 표준분류	과학기술 표준분류	6T	NTRM
	대분류	기계소재	ED전기전자	IT	
	중분류	항공/우주 시스템	ED01광응용기기	핵심부품	
	소분류	기타 항공/우주 시스템 관련기술	ED0107광소재	LED조명	
④ 키워드	한글	LED	실내조명	항공전자	
	영문	LED	inner right	Avionics	
⑤ 개요	항공기용 고효율 LED광 조명 개발 및 인증				
⑥ 융합유형	<input checked="" type="checkbox"/> 기술개선형 <input type="checkbox"/> 신기술창출형 <input type="checkbox"/> 시장가치제고형 <input type="checkbox"/> 신시장창출형				
⑦ 필요성	기존 항공기 실내 광원은 가격이 높고 에너지 효율이 취약한 단점이 있으므로, 고효율, 긴 수명, 무수은 등의 장점을 지닌 LED 광원 교체가 시급				
⑧ 개발목표	<ul style="list-style-type: none"> ○ LED 조명 표준 평가를 위한 장비 구축 및 인증마크 부여 ○ 성능시험 및 표준, 인증분야 원천기술 확보 ○ 항공기 실내조명 특성 및 신뢰성 평가 기술 <ul style="list-style-type: none"> - 고속 광학 및 열 특성 측정기술 - 고신뢰성 제품 확보를 위한 Screening 및 신뢰성 평가기술 - 규격 평가 시험기술 및 시험서비스 - 국제 상호인정 협약 체결 				
⑨ 개발내용	<ul style="list-style-type: none"> ○ 항공기용 평판형 LED 조명 개발 <ul style="list-style-type: none"> - LED 평판 조명은 기존 항공기 천장의 형광등을 교체할 수 있는 LED 조명기구 - 100lm/W 조명 효율을 위한 광원 기술 개발 - 140lm/W급 LED 칩 기술 개발 - LED 특성 및 경제성을 고려한 평판조명 특화 플랫폼 개발 ○ 항공기용 다운라이딩 LED 조명 <ul style="list-style-type: none"> - 항공기의 독서등 및 표시등의 백열등, 할로젠등 다양한 기존 램프를 대체하는 항공기 실내 조명 - 기존 항공기 실내등에 비해 장시간 점등이 요구되는 경우 수명에 있어 백열등에 비해 10배 이상이므로 교체 시 에너지 절감 및 CO2 저감효과가 큼. - 5만시간 수명을 위한 60℃ 수준 달성을 위한 냉각 기술 개발 - 90% 수준의 고효율 렌즈 개발 및 다양한 빔 앵글용 2차 렌즈 기술 				

	개발						
⑩ 주요결과물	시제품 및 제품 인증 획득						
⑪ 연차별 사업비 및 인력	1차년도	정부	200(백만원)	민간	(백만원)	참여 인력	3(M/Y)
	2차년도	정부	400(백만원)	민간	(백만원)	참여 인력	6(M/Y)
	합계	정부	600(백만원)	민간	(백만원)	합계	6(M/Y)
⑫ 사업화 형태	<input checked="" type="checkbox"/> B2B <input type="checkbox"/> B2G <input type="checkbox"/> B2C						

II. 상세내용

1. 개발기술 필요성 및 현황

- 기존 항공기 실내 광원은 가격이 높고 에너지 효율이 취약한 단점이 있으므로, 고효율, 긴 수명, 무수은 등의 장점을 지닌 LED 광원 교체가 시급

<표 1> 기존 항공기 실내 광원과 LED 비교

구분	기존 광원	LED 광원
조명 특징	On/Off 제어	다색 및 다단계 밝기 제어
	느린 응답속도 (형광등 :1~3초)	빠른 응답속도 (~10나노초)
산업 응용	소형화 한계	소형·슬림화 가능
광전환 효율	광전환 효율 낮음 (백열등 5%, 형광등 40%)	광전환 효율 높음 (최대 90% 잠재 효율)
친환경	수은 사용 (기체 광원)	무수은 (고체 광원)
특수조명으로 활용성	발광대역 집중화 불가	발광대역 집중화 가능
수명	짧은 수명 (3천~7천 시간)	긴 수명 (5만~10만 시간)
방열	내열 성능 우수	열에 취약
가격	가격 저렴 (형광등 : 약 3천원)	높은 가격 (3~30만원)

자료 : 국회입법조사처(2009), LED 조명산업의 현황과 지원정책의 개선 방향

- 조종실등(Cockpit light)
 - 조종실, 항법실등은 승무원이 가장 중요한 임무에 종사하는 곳이므로, 인간 공학적으로 충분히 연구되어야 하고, 쾌적하고 피로를 적게함이 필요
 - 실내 전체를 조명하는 (Dome light) 것과, 계기판(Instrument panel)이나 받침대(Pedestal) 등, 국부적인 조명을 위한 투광 조명실(Flood light), 또는 지도 등을 보기 위한 지도등(Map light) 등이 있으며, 이 같은 조명은 보통 백색등이며 필요에 따라 빛을 조절할 수 있게 되어 있음.
- 실내등(Room light)
 - 안락성, 특히 눈의 피로 방지에 유의하여, 최근에는 간접 또는 반간접 조명을 많이 채택
 - 이전에는 백열등을 주로 천전등(Dome light)으로 사용하였으나, 최근에는 10 ~ 20W 정도의 형광등을 사용
- 독서등(Reading light)
 - 객실내의 옆쪽 벽 또는 모자 선반(Hat rack)의 아래에 있으며, 조도는 독서면 (직경 약 30cm부위)에서 100 ~ 200 럭스 정도로 되어 있음.
- 밤샘등(All night light)

- 심야에 다른 등들을 소등한 경우, 승객이나 승무원이 실내를 이동할 때 표적이 되는 목적의 것으로, 통로, 천정 등의 일부를 비추는 등화로서, 몇 럭스 이하의 정도이며, 천정, 벽의 측면, 객석 아래쪽에 부착되어 있음.
- 화장실 (Lavatory), 조리실(Galley), 수화물실(Baggage room)등에도 필요에 따라 등이 달려 있으며, 조도는 몇 W 정도의 백열등이 주로 사용
- 표시등 (Sign light)
 - 안전 응급 보안등의 목적으로, 실내의 여러 장소에 위치함.
 - 승객 출입구를 표시하는 출입구등(Exit light), 실내에서의 각 장소의 출입을 표시하는 Door light, 이착륙시와 기타 긴급시의 금연(No smoking), 안전벨트 (Fasten seat belt), 자리로 돌아가라는 Return to seat 등의 표시등이 있음.
- 화물실등(Cargo room light)
 - 화물실의 조명등이 다른 조명등과 다른 점은, 화물의 출입시에 등이 파손을 방지하기 위하여, 일반적으로 등의 앞에 보호대가 붙어 있는 것이 많으며, 조도는 10W 정도의 백열등이 사용
- 비상등(Emergency light)
 - 비상 탈출구를 나타내는 비상 탈출구 표시등(Emergency exit light), 탈출구에 이르는 통로를 비추는 비상 천정등(Emergency ceiling light), 기체 밖에 부착되어 날개위로 탈출한 생객의 발밑을 비추어 주는 날개 윗면 비상등(Over wing emergency light) 등이 있음.
 - 축전지 등 독립된 전원을 갖고 있으며, 비상시에는 자동적으로 점등
- 객실의 조명을 EL(Electro-luminescence : 전기 루미네선스)화 해야하며, 항공기의 용도의 확대, 성능의 향상, 조명 기구의 개량 등이 필요

1-1. 제안기술 필요성 및 현황

- LED 조명의 경제성
 - LED 조명으로 기존 조명을 대체하는 경우 에너지 절감효과 기대
 - 항공기 실내조명으로 활용함으로써 비용절감 효과 기대

<표 1> LED 조명의 에너지절감 효과

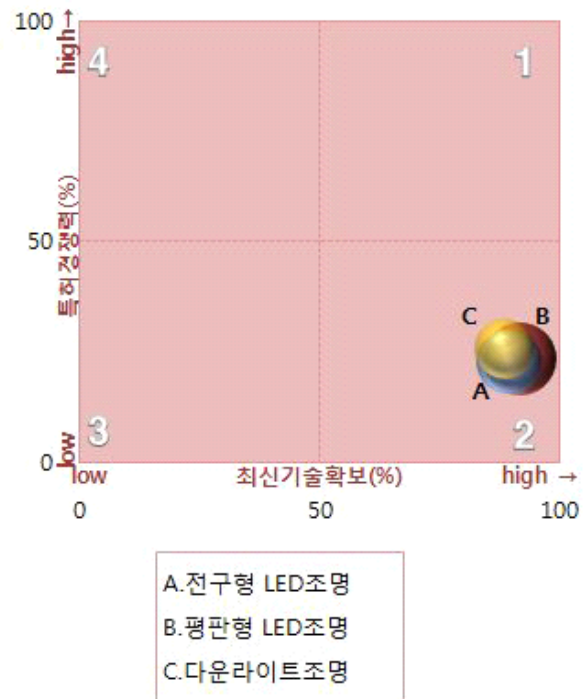
품목	전력소비(W)			설치비용(천원)		사용수명(천시간)		연간 전기 절감량 (KWh)	연간 전기 절감액 (천원)	연간 유지보수비 절감액 (천원)	연간 절감액 합계 (천원)	설치비 회수기간(년)
	기존	LED	절감율 (%)	기존	LED	기존	LED					
백열등 대체	60	8	87	2	30	1	30	190	19	7.30	26	1.1
할로겐 대체	50	5	90	3	30	2.5	30	164	16	4.38	21	1.4
채널간단	30	3.2	89	150	300	7	30	98	10	78	88	3.4
CFL	22	10	55	8	30	12	30	43.8	4	2.43	6.81	4.4
형광등 대체	100	65	35	90	250	7	30	128	13	47	60	4.2
보안등	175	75	57	60	800	10	30	365	22	58	58	13.7

1-2. 기술의 융·복합 필요성 및 세부기술 기여도

- 기술의 융·복합 필요성
 - 국내 LED응용(융합)기기 시장은 그동안 LED산업을 발전시켜 온 바 있으나 시장 포화 및 단가하락으로 인해 -14%의 성장률로 퇴조 국면 돌입(2010년 기준)
 - 전구식 형광등에 비해서는 효율측면에서 약간 떨어지므로 LED광원의 효율 개선과 LED에 적합한 기구효율 개선이 동시에 필요
 - 수명에 대한 객관적 근거가 빈약하므로 이에 대한 적합한 평가방법 및 근거자료를 필요로 하고 있음.
 - 국내제품의 경우 단지 광원대체용의 단순기능만을 구현하므로 고부가가치 기능이 추가된 다운라이트 조명 구현이 미흡한 실정임.
 - 현재시장에서 요구하는 가격은 동등수준의 재래 다운라이트 대비 2~3배의 가격(6~7만원선)을 요구하고 있음.
 - 원재료비의 30%~50%를 LED광원이 차지하며 신뢰성 문제 등으로 일부제품의 경우 고가의 수입제품이 적용되고 있음.
- 융복합 기술의 내용

2. 지식재산권 (특허 등) 현황

- 우리나라의 LED 기술은 최근 개발이 활발한 편이나 글로벌 기술력 확보를 위한 특허경쟁력은 전반적으로 낮은 수준임.
 - 보유특허의 최신특허 비율 : 90%
 - 3극특허비율 : 24%
- 평판형 LED조명의 최신기술비중은 평균 71% 정도로 활발한 편이고 특허경쟁력은 평균 44%수준으로 나타남.
 - “색온도가변Dimming제어기술“ “표준조명기구설계 및 제작기술“ “고효율 회로설계 및 제작기술“ “확산렌즈 설계 및 제작기술“ “단위모듈 규격화 기술 수명평가 및 보증표준화기술“ “반사시트 및 부착구조설계기술“ “취부방식 통합 디자인기술“ “확산커버 및 조립구조설계기술“ “고효율 칩 설계 및 제조기술“은 전반적으로 최신기술 비중은 높았지만 특허경쟁력은 다소 미흡한 것으로 분석
- 다운라이트조명의 최신기술비중은 평균 72%로 활발한 편이고 특허경쟁력은 평균 41% 수준으로 나타남.
 - “고온장수명 전해Cap기술“ “고내구성 전원장치 기술“ “고효율 회로설계 및 제작기술“ “방열재료기술“ “Sensor 연동제어기술“ “표면코팅 재료기술“ “확산커버 재



료기술” “저열저항 패키지 설계기술” “봉지재료기술” “고효율 형광분말 설계 및 제조기술” “고효율 칩설계 및 제조기술” “방열회로 일체형 기술” “내열성 칩설계 및 제조기술”인 10개의 특허군 모두가 최신기술 비중은 높게 나타났지만 특허 경쟁력은 다소 미흡한 것으로 분석됨.

- 전구형 LED조명의 최신기술비중은 평균 76%로 활발한 활동을 보이거나 특허경쟁력은 평균 45%로 상대적으로 낮게 나타남
 - “경량화 컴팩트 제조기술” “규격화 기술 렌즈 설계 및 제작기술” “단위모듈 규격화 기술” “내구성 내습성 절연기술” “안정적 발광되는 칩 제조 및 설계기술” “고온신뢰성 구현기술” “SMD기술 고효율 고연색성 구현기술” “저열저항 패키지 설계기술” “고전압 고효율 칩제조 및 설계기술” “기체투과 최소화 봉지재 고효율 형광 분말설계 및 제조기술” “방열회로 일체형기술” “교류전류 구동하는 칩 제조 및 설계기술” “고온신뢰성 형광분말 제조기술”은 전반적으로 최신기술 확보면에서는 우수하지만, 특허경쟁력은 미흡한 것으로 분석됨.

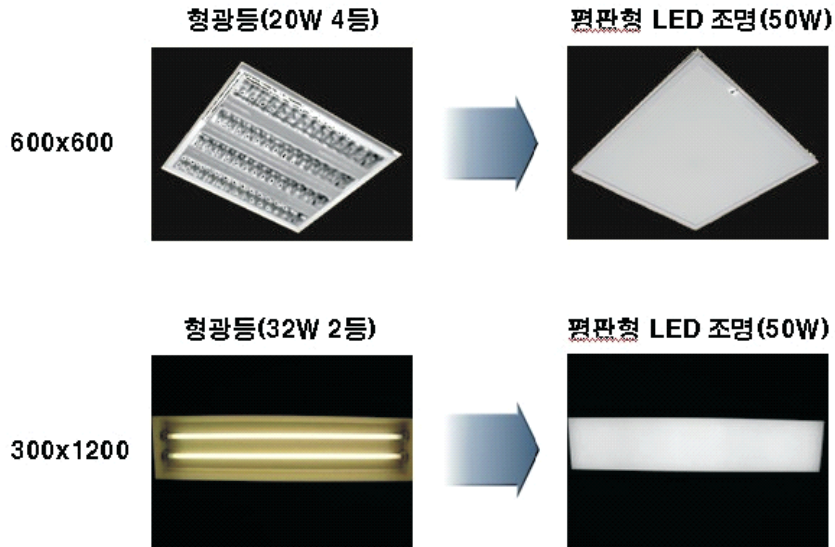
3. 국내외 시장현황

4. 기술개발 최종목표

- LED 조명 산업 표준 제정
- 다양한 LED 조명제품이 출시되고 있으나 규격이나 인증 부재로 제품 보급에 제약이 따름
 - LED 조명 표준 평가를 위한 장비 구축 및 인증마크 부여
 - 성능시험 및 표준, 인증분야 원천기술 확보
- 항공기 실내조명 특성 및 신뢰성 평가 기술
 - 고속 광학 및 열 특성 측정기술
 - 고신뢰성 제품 확보를 위한 Screening 및 신뢰성 평가기술
 - 규격 평가 시험기술 및 시험서비스
 - 국제 상호인정 협약 체결

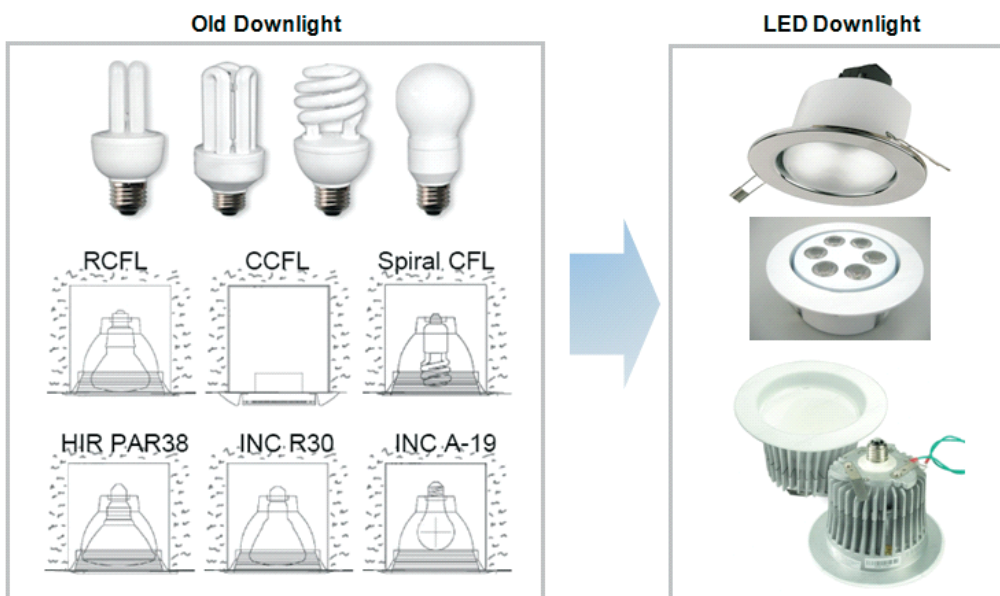
5. 기술개발 내용

- 항공기용 평판형 LED 조명 개발
 - LED 평판 조명은 기존 항공기 천장의 형광등을 교체할 수 있는 LED 조명기구
 - 100lm/W 조명 효율을 위한 광원 기술 개발
 - 140lm/W급 LED 칩 기술 개발
 - LED 특성 및 경제성을 고려한 평판조명 특화 플랫폼 개발



○ 항공기용 다운라이딩 LED 조명

- 항공기의 독서등 및 표시등의 백열등, 할로젠등 다양한 기존 램프를 대체하는 항공기 실내 조명
- 기존 항공기 실내등에 비해 장시간 점등이 요구되는 경우 수명에 있어 백열등에 비해 10배 이상이므로 교체 시 에너지 절감 및 CO2 저감효과가 큼.
- 5만시간 수명을 위한 60°C 수준 달성을 위한 냉각 기술 개발
- 90% 수준의 고효율 렌즈 개발 및 다양한 빔 앵글용 2차 렌즈 기술 개발



6. 개발성과 및 기대효과

○ 기술적 기대효과

- 항공기 실내조명으로서 월등한 고효율과 장수명, 소형화/박형화, 광제어, 발광대역 조정 등의 혁신적 기능을 구현
- 전량수입에 의존하고 있는 공정장비를 국산화함으로써 국내 LED 제조 기술개

- 발을 가속화하고, 생산성 증대 가능
- 부품/소재 중심의 기술적 경계에서 벗어나 항공+IT의 융복합 기술로의 전환을 통한 미래지향적 ‘LED-IT, BT, NT 융합기술’ 등을 개발함으로써 원천기술 확보 및 선진국과의 기술경쟁력 강화
 - 경제적 기대효과