

제 출 문

지식경제부장관귀하

본 보고서를 “3A미만 아크고장전류 검출/차단 아크 콘센트”에 관한 기술개발”
(개발기간 : 2013.08.01 ~ 2015.07.31)과제의 최종보고서 15부를 제출합니다.

2015.08.31.

주관기관명 : 전기안전연구원 (대표자) 이상권 (인)
참여기관명 : 건국대학교 (대표자) 송희영 (인)
참여기관명 : (주)태강전기 (대표자) 강도형 (인)

총괄책임자 : 방 선 배
참여기관책임자 : 최 규 하
참여기관책임자 : 강 도 형

산업기술혁신사업 공통 운영요령 제37조에 따라 보고서 열람에 동의 합니다.

기술개발사업 최종보고서 초록

1. 일반 현황

사업명		지식경제 기술혁신사업	기술분류	[에너지기술개발사업]	
과제명(과제번호)		3A 미만 아크고장전류 검출/차단 아크콘센트 개발			
주관기관	기관 (기업)명	한국전기안전공사 전기안전연구원	설립일	1974. 4. 6	
	주소	전북 완주군 이서면 오공로 12			
	대표자 (기관장)	이 상 권	연락처	063-716-2800	
	홈페이지	www.kesco.or.kr	Fax	063-716-9660	
기술 개발 현황	총괄책임자	방 선 배	연락처	063-716-2840	
	실무담당자	이 기 연	연락처 (e-mail)		
	참여기관 (책임자)	건국대학교 교수 최규하, 태강전기 대표 강도형			
	총사업비 (천원)	정부출연금	민간부담금		합계
			현금	현물	
		543,000	18,100	162,900	724,000
총수행 기간	2013.08.01 ~ 2015.07.31				

2. 기술개발 개요

국내 전기화재는 많은 노력에도 불구하고 지속적으로 발생되고 있으며, 전기화재 점유율이 20%대를 유지하고 있다.

본 연구에서 개발된 장치는 가정용 주택 또는 화재 위험 취약 지역에서 발생하는 전기화재를 예방하고 전기화재 점유율을 감소시키기 위해 사용되는 장치로써 아크고장 전류를 검출하여 차단하는 멀티(다중) 콘센트를 개발하는 것이다.

본 연구에서 개발된 장치는 일반용 주택, 노래방, PC방, 단란주점, 독서실 등 다중이용시설과 축사, 우사 등 전기화재 취약장소에서 발생하는 전기화재를 사전에 차단하여 화재를 예방할 수 있도록 사용할 수 있다.

3. 개발결과 요약

키워드	아크, 아크고장, UL1699, 전기화재, 아크차단기, 아크콘센트 (Arc, Arc-fault, UL1699, Electrical fire, AFCI, Arc concentric plug)
핵심기술	전기화재를 일으키는 주요 요인인 유해 아크를 정상 아크와 구별하고 검출 차단하는 기술
최종목표	3A 미만의 전류에서 발생하는 아크고장을 검출할 수 있는 멀티 (다중) 콘센트 시제품 개발
개발내용 및 결과	<ul style="list-style-type: none"> · UL 1699 규격에 적합한 유해 아크를 규정된 시간 이내에 검출하고 판단하는 알고리즘 기술 개발 · 정상아크 신호와 유해 아크 신호 특징 분석 · 개발 장치 성능을 평가하기 위한 신뢰성 검증 장치 개발 및 평가(직렬아크시험, 탄화경로아크시험, 오동작시험 장비)
기술개발 배경	국내 전기화재는 많은 노력에도 불구하고 지속적으로 발생되고 있으며, 전기화재 점유율이 20%대를 유지하고 있다. 그러나 전기화재를 예방할 수 있는 해법을 정확히 제시하기 어려운 상황으로써, 가정용 주택 또는 화재 위험 취약 지역에서 발생하는 전기화재를 예방하고 전기화재 점유율을 감소시키기 위한 아크고장 검출 콘센트 개발 필요성이 확대되고 있는 실정임.
핵심개발 기술의 의의	<p>본 연구에서 개발된 장치는 전기화재 예방을 위하여 3A미만에서도 아크고장 검출 및 차단이 가능한 멀티 콘센트로 세계 최초로 개발되었다. 아크고장 신호는 정량화, 규격화할 수 없기 때문에 매우 난해하여 세계적으로 어려운 기술로 알려져 있다.</p> <p>본 연구에서는 많은 반복 실험을 통하여 아크고장 신호를 정량화하여 검출할 수 있는 새로운 알고리즘을 개발하고 장치에 적용하였다. 본 연구를 통하여 아크고장 진단 기술을 한 단계 향상시켰으며 개발 장치의 수출 경쟁력을 확보하였다고 할 수 있다.</p>
적용 분야	본 연구에서 개발된 장치는 전기화재 예방 장치로써 전기화재 취약장소인 다중이용시설(단란주점, 노래방, PC방 등), 축사, 우사 및 중요 전기시설(문화재, 관공서)에서 전기화재를 예방하기 위한 멀티 콘센트로 사용할 수 있다.

4. 기술 및 경제적 성과

<p>기술적 성과</p>	<ul style="list-style-type: none"> - 전기화재 보호를 위하여 3A 미만에서 발생하는 아크고장을 검출할 수 있는 멀티(다중) 콘센트 시제품을 국내 최초로 개발함. - 특허 출원 5건, 등록 4건 <ul style="list-style-type: none"> · 아크고장 진단 휴대용 장치 - 출원, 등록 · 아크고장 진단 방법 - 출원, 등록 · 저전류 아크 검출 시스템 - 출원, 등록 · 직렬아크시험장치 - 출원, 등록 · 직렬아크검출 장치 및 방법 - 출원 - 디자인 출원 및 등록 1건(멀티 콘센트) - 상표출원 출원 1건(아크원) - 논문 게재 및 발표 6건 <ul style="list-style-type: none"> · SCI급 게재 : 2건 · 비SCI급 게재 : 1건 · 학술대회 발표 3건
<p>경제적 성과</p>	<ul style="list-style-type: none"> - 국내, 아크고장 차단·진단기술은 시장에 진입단계이며, 본 연구 개발품은 아크고장을 검출/차단하는 국내 최초의 개발 제품으로써 내수 판매 및 수출 가능성이 매우 높다고 판단됨.

5. 파급 효과 및 기대 효과

<p>파급 효과</p>	<ul style="list-style-type: none"> - 전기화재로 인한 인명 및 재산 피해를 최소화하여 국가 경제 손실 방지 효과 기대 - 전기화재의 원인인 아크신호분석 기술력 확보로 국가 경쟁력 확대 - 국내 전기화재 예방장치 개발 관련 기업들의 기술 발전을 유도함으로써 수입품의 의존도를 낮추고 외화유출을 방지하며 수출의 기회 부여 - 국가 전기안전 서비스의 질적 수준 향상 및 신뢰도 향상 효과 기대
<p>기대 효과</p>	<ul style="list-style-type: none"> - 세계적으로 미국, 캐나다만이 보유하고 있는 아크고장 신호 검출/차단 알고리즘 및 신호처리기술 등을 국산화하고, 아크시험 및 계측 기술력, 이론적 해석 방법, 부하 모델링 기술력 향상. - 국내 전선, 배선방식, 접지 등 국내 환경에 맞는 아크고장 검출 및 차단기술 확립

6. 해당 기술, 제품의 시장 현황

<p>국내 시장</p>	<ul style="list-style-type: none"> - 국내 멀티 콘센트 제조사는 40여개, 연간 생산액은 870억원임. 이 중에서 개발 장치를 매년 2%씩 구매한다고 가정하면, $870억 \times 2\% = 1,740,000,000$원. - 한국전기안전공사, 소방 방재청 등의 전력산업기반기금을 이용한 사업전략 수립, 전기화재 취약장소 개보수사업 등 - 전기화재 취약 장소인 물류보관 창고, 주방설비 제조업체와 기술 제휴를 통하여 개발품 사업화 - 한국전기안전공사, 소방방재청 - 단란주점, 노래방, 전통시장 등 다중이용시설 - 전통사찰, 통나무집 등 목재 건물 - 축사, 우사 등 전기화재 취약 장소
<p>해외 시장</p>	<ul style="list-style-type: none"> - 본 연구 개발품은 아크고장 검출/차단을 위한 것이며, 해외에서도 전기화재 예방을 위해서는 반드시 필요한 장치임. 이에 따라 수출 가능성이 매우 높다고 판단됨. - AFCI 관련 표준을 도입한 해외 국가 고객(중국, 일본 등)

7. 제품 사진

개발품은 4구형 멀티 콘센트로 구성되어 있으며, 내부에 아크 검출 센싱부, DSP회로부, 아크차단부, ON/OFF 스위치, 별도의 USB 충전부로 구성된다. 몸체는 좌우 굴곡을 이루어 외부 충격보호 적합하도록 하였으며, 재질은 가볍고 강도가 우수한 난연성 폴리카보네이트(poly-carbonate)를 사용하여 내충격성을 높였다.



<기술개발사업 주요 연구성과>

사업명	에너지기술개발사업				
과제명(과제번호)	3A 미만 아크고장검출전류 검출/차단 아크콘센트개발				
주관기관명	전기안전연구원	설립일	1974. 4. 6		
주소	전북 완주군 이서면 오공로 12				
대표자(기관장)	이 상 권	연락처	063-716-2800		
총괄책임자	방 선 배	FAX	063-716-9660		
총수행기간	2013.08.01. ~ 2015.07.31				
총사업비(백만원)	724,000	정부출연금	543,000	민간부담금	181,000
참여기관(책임자)	건국대학교 교수 최규하, (주)태강전기 대표 강도형				
성과지표	세부지표			성 과	비 고
사업화 성과	매출액	개발제품	개발후 현재까지	- 억원	
			향후 3년간 매출	10억원	
		관련제품	개발후 현재까지	- 억원	
			향후 3년간 매출	10억원	
	시장 점유율	개발제품	개발후 현재까지	국내 : 0% 국외 : 0%	
			향후 3년간 매출	국내 : 20% 국외 : 0%	
		관련제품	개발후 현재까지	국내 : 20% 국외 : 0%	
			향후 3년간 매출	국내 : 20% 국외 : 0%	
	세계시장 경쟁력 순위	현재 제품 세계시장 경쟁력 순위		10위	
		3년 후 제품 세계 시장경쟁력 순위		5위	
기술적 성과	특허	국내	출원	5건	
			등록	4건	
		국외	출원	-건	
			등록	-건	
	논문발표	국내		4건	
		국외		2건	
과급효과	고용효과	개발 전		0명	
		개발 후		0명	
	선진국 대비 기술수준			90%	
	국산화율			90%	
기타	표준 제개정, 기술이전 및 수상실적 등			-	