



### 적외선 열화상 카메라 응용 분야

신종플루의 전 세계적 유행과 함께 적외선 광학계는 일반인에게 익숙한 기술이 되었다. 스웨덴에서 최초로 개발된 적외선 카메라는 현재 군수용뿐만 아니라 보안, 의료, 차량, 재난구조 등 다양한 분야에 적용되고 있다. 이런 민간분야 시장 성장에는 핵심부품인 적외선 렌즈와 IR Detector의 가격 인하가 가장 큰 역할을 하고 있다. 특히 차량용 적외선 카메라의 채용은 관련시장을 폭발적으로 성장시킬 가능성을 인정받고 있으며 이런 흐름은 다시 관련 분야의 가격 인하요인으로 강력히 작용하고 있다.

아래표의 적외선 광학계의 수요 산업군 메가 트렌드(적외선 수요 산업군) 표는 자동차, 플랜트, 보안, 소방방재, 방위산업 등 다양한 분야의 적외선 광학관련 수요를 포함하고 있어 향후 주요 산업군으로 부각될 것으로 예상된다. 특히 저가양산이 가능해 다양하게 주목받고 있는 성형방식 적외선 광학렌즈 관련 주요 해외 선진업체의 기술수준은 적외선 원천소재를 제외하고는 국내에도 이미 세계수준의 기술을 보유하고 있으며, IR Detector 관련 기술 역시 냉각식 및 비냉각식 분야에서 세계최고 수준의 원천기술을 보유 중이어서 국내 업체의 양산화 기술이 완성되면 관련 세계 시장 선점이 가능하며 향후 5년이 이를 결정짓는 중요한 시점이 될 것이다.

〈적외선 수요 산업군〉

수요산업군	수요산업군의 메가트렌드			요구기능 (~2020년)
	2000~2010년	2010~2020년	2020년이후	
자동차	경량화, 전장화, 고효율화	e-Car 지능화	Super smart	친환경/고정밀, 다기능/저가격, 위험인식 회피
플랜트	대용량, 고효율화	친환경, 대체에너지	Recycling, 초고효율화	열상 결함감시, 친환경 내화학성, 대체 에너지
보안 (감시/추적)	Smart화, 암호화, Passive detection	Biometrics 기술, Active detection	통합보안네트워크, 실시간 감시, 인식	열상감시, 식별추적 알고리즘, 암호화 기술, 복제방지기술, 인체감응기술, 데이터베이스
소방방재	IT/GPS 기반 재난감시, 조기경보	공간영상정보 시스템, 종합 재난관리	유비쿼터스 환경의 재난인식/방지시스템	열상 센서, CCD 센서, 재난감시 알고리즘, GPS 연동, Pervasive computing
방위산업 (전자광학)	대형복합화, 소형다기능화	무인화, 정밀타격, 네트워크화, 초소형정찰로봇	지능형 방어체계, 전투로봇, 원격감시정찰	열영상, 유도타격, 무인화, 탐지의 고감도 고정밀화, 원격제어 및 감시

출처- 문헌찬, "지능형 CCTV 기술 및 시장 동향", 주간기술동향 통권1361, pp. 25, 2008.

### 차량용 Night vision

수년 전만 해도 어색했던 'Night vision(차량용 야간 주행 보조 적외선 카메라 시스템)'이란 용어가 BMW의 차량용 적외선 카메라의 적용 후 급속히 일반화되었다. 특히 수만 유로의 고가였던 초기 제품의 가격이 최근 수천 유로의 비교적 경쟁력 있는 제품이 될 수 있게 된 배경에는 관련 기술의 발전과 대량생산의 선순환이 있다. 일반적인 차량용 적외선 카메라는 가격 등의 제약으로 성형 방식의 칼코게나이드 유리성형 적외선 렌즈가 채용되고 있으며 감지거리는 300~1000mm 정도로 설계된다. 이러한 카메라는 야간주행 시 운전자의 시각정보를 향상시

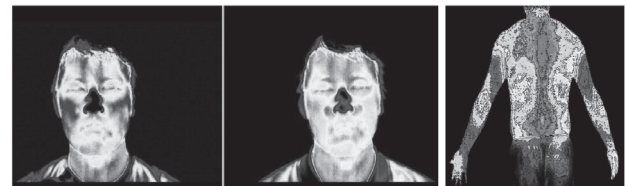


〈차량용 Night Vision 시스템〉

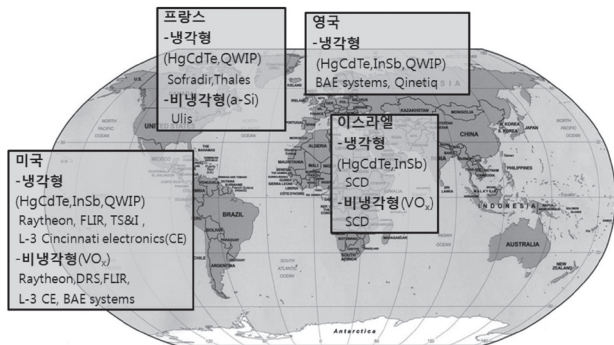
킨다. 또한 안개 등으로 인해 기존의 방식으로 전방 주시가 불가능할 경우에도 우수한 시야확보 능력을 통해 안전운전에 도움을 주게 된다.

### 의료용 체열감지

적외선 민수시장 확장의 또 하나의 키워드로 의료용을 들 수 있다. 이미 신종플루 유행 시 공항 및 공공장소에서 승객의 발열여부를 판단는데 사용돼 일반에 널리 알려져 있는 것처럼 체열감지 관련 부분은 한방 및 양방의 다양한 분야에 적용되고 있다. 특히 기존의 고가 제품의 저가화를 통해 저렴한 체열감지 시스템이 널리 확산되고 있다.



〈의료용 체열감지〉



〈적외선 센서 개발국 현황〉

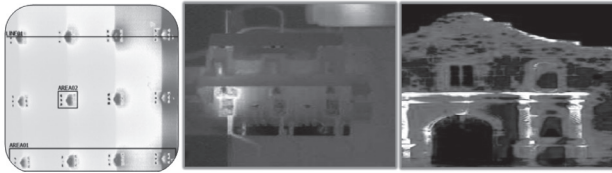
출처 - KAIST 이희철 교수

### 〈성형 적외선 광학계 동향〉

국 가	업 체 명	개발 및 생산 분야			비고
		적외선 소재	적외선 렌즈	적외선 광학 시스템	
미 국	Amorphous Materials	O	X	X	Ingot 360 420 510 
	Texas Instruments	O	X	X	
	LightPath	O	O	X	
	FLIR	X	X	O	
벨기에	Umicore	O	O	X	
일 본	OptoCrystal	O	O	X	
독 일	Vitron	O	X	X	
이스라엘	S.E. NET	X	X	O	

### 산업용 열상 감시

전력 관련 산업 등과 같이 플랜트 및 대형장비의 경우 이상 징후 발생 시 발열이 발생한다. 이런 발열부 감시를 위해서 열상 카메라는 매우 유용한 해결책이 될 수 있다. 이미 화력발전소, 전력송전 구조물, 석유화학 등의 대형플랜트에서는 적외선 열상 카메라가 적용돼 이상 발열 감시, 전력선로 감시, 이상 고온 및 저온부 감시 등의 목적으로 활용되고 있다. 용도에 따라 고정식 감시시스템이나 소형 이동식 시스템을 선택하는데, 고정식 시스템의 경우 상시 감시와 함께 이상 징후 발생 시 자동 경보 시스

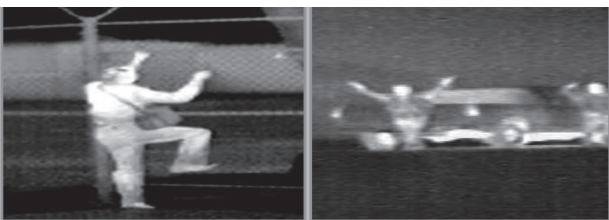


〈LED 발열부 확인 및 플랜트 열상 감시〉

탐이 연동되어 효과적인 모니터링을 가능하게 한다. 이 동식 적외선 열상 시스템의 경우 송전선로의 이상 유무를 감시하는 등의 경우에 모니터링 요원이 휴대하며 넓은 지역의 시스템 상태를 간단하게 감시할 수 있다는 장점으로 인해 현장 적용이 확대되고 있다. 이외에도 LED의 발열 및 전자회로의 이상 유무 판단 시 개별 부품에 대한 회로 결함 확인을 반복적으로 수행해야하는 문제를 발열부 확인을 통해 간소화 할 수 있다는 장점이 있다.

### 보안

보안 분야는 적외선 광학계의 가장 대표적인 분야로 기존의 가시광선 감시카메라와의 조합을 통해 주야간 감시가 가능한 다양한 보안 시스템이 시장에 출시되어 있다. 하지만 광학 시스템의 가격이 고가여서 아직은 근적외선 영역의 투광기 시스템을 적용하여 기존의 가시광선 감시 시스템을 활용하는 경우가 대부분이다. 최근에는 국가 주요시설 및 군사용 침입 감시 등에 적용되고 있으며 이런 흐름은 민수 분야로도 확장되고 있다. 보안 분야는 주야간 및 안개 등의 기상 하에도 상시 감시시스템이 작동하여야 하고 선명한 영상보다는 접근 여부의 판단이 중요하므로 이러한 요구조건을 만족시킬 수 있는 최적의 솔루션으로 적외선 카메라가 주목받고 있다.



〈침입 감시 및 야간 보안〉

### 소방방재 및 인명구조

인공위성을 통한 화재 감시를 위해 고성능의 적외선 카

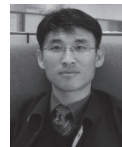
메라가 이미 활용 중에 있으며 최근에는 무인항공기를 통한 인명구조 등에도 적용되고 있다. 또한 건축물 화재 등의 연기로 인한 시야확보가 불가능한 경우에도 적외선 카메라를 적용한 경찰 로봇은 현장에 적용이 가능하다. 특히 해난 사고 시에는 인명구조에 매우 유용하며 원거리 감시가 가능해 야간 해상감시 등에도 다양하게 적용되고 있다.



〈소방방재용 및 해상감시용 적외선 카메라〉

### 방위산업

방위산업은 열상 센서를 이용한 정밀 타격 무기 등에 주로 사용되던 것이 최근에는 야간감시용 개인 적외선 조준경 시스템 등으로 확대되고 있다. 산업분야의 특성상 대구경 및 고정도를 요구하는 경우가 대부분이어서 고가의 직가공 렌즈를 적용하는 냉각식 적외선 시스템을 주로 사용하였으나 최근에는 관련 분야의 기술 개발로 시스템의 소형화와 고성능화가 가능해져 활용분야가 확대되고 있다.



#### 김정호

1998년 일본 오사카대학 공학박사, 1999년 일본 오사카시립대학 객원연구원, 1998년부터 2001년까지 창원대학교 공과대학 메카트로닉스공학부 조교수, 2001년부터 현재까지 한국광기술원 광정밀연구사업본부 책임연구원 및 본부장 직을 맡고 있다.