

# 열화상 카메라의 첨단 영상 처리 기술

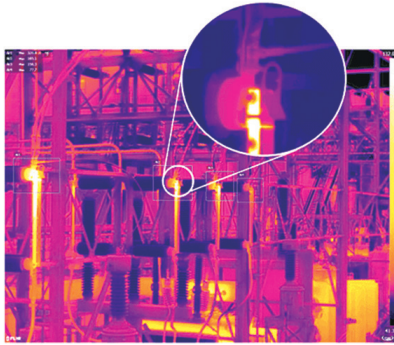
최근 열화상 카메라의 업계에 화두로 부상한 물리적인 광학 기준 해상도를 개선할 수 있는 UltraMax 첨단 영상처리 기술에 대하여 소개하고자 한다.

## 개요

최근 열화상 카메라 중에 공간해상도 영역을 다분할하여 물리적인 광학 기준 해상도를 초월한 높은 해상력을 얻는 영상 처리 기술이 탑재된 제품이 주목받고 있다. 이 기술은 여러 장의 이미지에서 데이터를 추출, 처리하여 해상도를 높이고 노이즈를 제거하여 초고화질 이미지로 만들어 주는 첨단 영상 처리 기술이다(그림 1).

## 열화상 카메라 분야의 선두주자 플리어시스템

1958년 설립된 플리어시스템은 50년 이상 군수용 및 산업용 적외선 열화상 카메라를 제공하고 있는 제조업체다. 현재 미국, 스웨덴, 에스토니아 등에서 6개의 공장을 운영하고 있으며, 최근 수년 동안 매우 가파른 속도로 성장했다. 또한 플리어 제품은 60여 국가에서 산업, 상업 및 정부 활동 등의 다양한 분야에서 활약을 하고 있으며, 각 나라별 영업지사 및 서비스 센터를 통하여 고객들에게 최고의 서비스와 기술 지원 그리고 열화상 카메라 및 열화상 애플리케이션 교육서비스를 제공하고 있다.



[그림 1] 열화상 카메라에 적용된 영상처리기술(UltraMax)

이를 바탕으로 플리어시스템코리아는 국내에서 예방정비, 연구개발, 공장 자동화, 가스이미징, 보안, 해양감시 등을 주요 분야로 열화상 카메라를 보급하고 있으며, 80×60 픽셀에서 1024×768 픽셀까지 다양한 모델의 제품을 출시하여 하이엔드시장과 80×60 픽셀의 로엔드시장을 모두 포함하는 영업전략과 우수한 제품의 성능을 바탕으로 국내 시장 약 70% 이상을 점유하고 있다(그림 2).

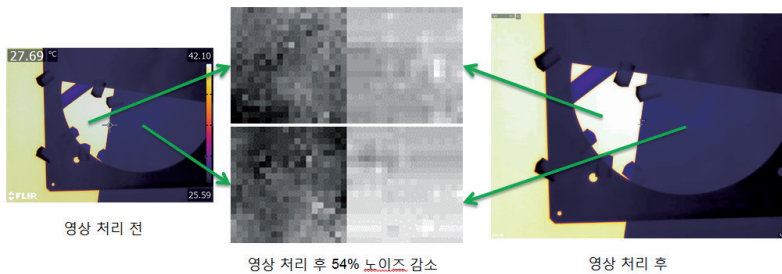


[그림 2] 플리어시스템 제품군

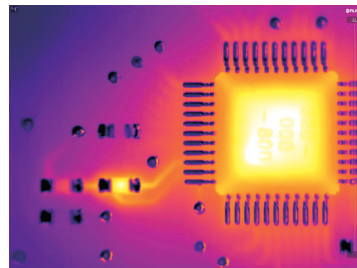
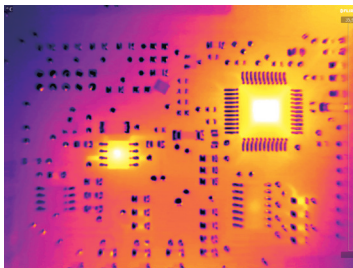
## 높은 측정 정확도의 UltraMax

UltraMax는 플리어시스템에서 개발한 혁신적인 이미지 처리 기술로서, 여러 장의 이미지 프레임에서 데이터를 추출, 처리하여 해상도를 높이고 잡음을 제거하여 1장의 초고화질 이미지로 만들어 주는 첨단 영상 처리기술이다. 이를 통해 일반 열화상 이미지를 최대 4배 더 많은 픽셀과 50% 이상 더 낮은 노이즈 레벨로 처리할 수 있다(그림 3).

같은 면적에서 4배 더 많은 픽셀을 제공하므로



[그림 3] 영상 처리 후 54%의 노이즈 감소



[그림 4] 여러 장의 라디오메트릭 데이터가 포함되어 있는 이미지를 재배열하여 고해상도의 이미지로 변환하여, 작은 부품소자를 더 정확하게 분석할 수 있다.

작은 물체를 촬영한 후 크게 확대하여 볼 수도 있을 뿐 아니라 측정 정확도도 높일 수 있어 반도체, 전자 기기 등 작은 부품소자와 소각로, 열배관 등 원거리 측정을 하여야 하는 대상 분야에 적합하다(그림 4).

즉, 이 기술을 적용하여 320×240 픽셀 센서의 해상도를 640×480 픽셀로, 640×480 픽셀 센서의 해상도를 1280×960 픽셀로, 1024×768 픽셀 센서의 해상도를 2048×1536 픽셀의 초고화질 이미지로 만들어주는 영상 처리 기술이다

## UltraMax 영상 처리 기술 원리

UltraMax는 여러 장의 이미지 프레임에서 데이터를 추출하여 해상도를 높이고 노이즈를 제거하는 기술이며, 내삽(interpolation) 또는 픽셀 평균화(Pixel averaging) 등의 다른 이미지 처리 기술과 비슷해 보이지만 전혀 다른 신 기술이다.

UltraMax 기술은 사람의 자연스러운 동작을 이용하여 각기 서로 약간씩 오프셋되어 있는 여러 장의 이미지를 캡처한다. 그러므로 한 장의 이미지에 들어 있는 것보다 훨씬 더 많은 데이터를 수집하는 것이다.

이 데이터를 조합하여 한 장의 이미지를 만들면 이 이미지에는 카메라 자체의 디택터 센서보다 훨씬 더 많은 숫자의 픽셀이 포함된다. 또한 여러 장의 이미지에 있는 비슷한 포인트의 데이터를 서로

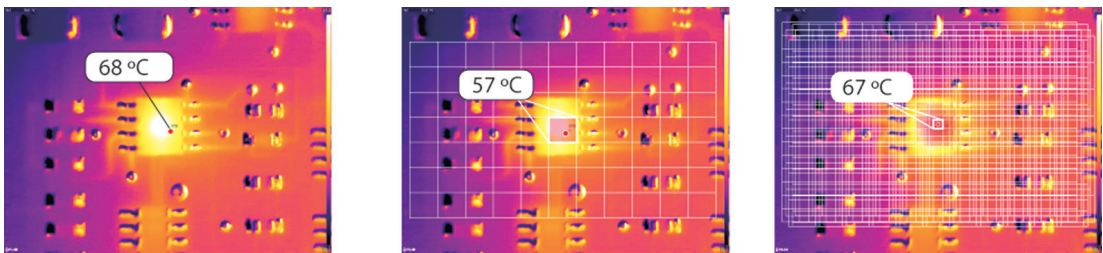
비교하여 픽셀 노이즈를 제거할 수 있어서 더 선명한 이미지를 얻을 수 있게 된다(그림 5).

플리어시스템의 UltraMax는 데이터 손실방지와 정확도를 높이기 위해 일초 이내의 시간에 16장의 열화상 이미지 프레임을 캡처한다. 이 이미지들은 모두 한 개의 그림 파일로 카메라 내에 저장되며, 카메라 또는 소프트웨어를 통해 디스플레이하면 한 장의 초고해상도 열화상으로 보이게 된다. 즉, 짧은 시간 안에 16장 이상의 프레임을 순식간에 저장하는 기술이 것이 플리어시스템만의 UltraMax 기술의 특징이다

## UltraMax 기술의 제약조건

UltraMax 기술로 화질을 개선할 수 없는 제약 조건도 있다.

촬영자나 촬영 대상이 너무 많이 움직이면, 캡처된 여러 장의 이미지를 서로 배열할 수 없게 될 수가 있고, 반대로 열화상 카메라를 삼각대에 장착하면 움직임이 너무 작아서 여러 이미지들 사이에 적당한 오프셋이 나타나지 않게 된다. 따라서 촬영하는 동안 카메라는 두 손으로 자연스럽게 잡고만 있는 것이 가장 좋다. 또한 명암비(스팬 콘트라스트)가 일정하게 너무 낮거나, 초점이 맞지 않는 이미지들만 캡처했을 때에도 이 기술이 제대로 적용이 될 수 없다.



[그림 5] 대상체의 실제 온도는 68°C이나(좌측 이미지) 320X240 픽셀 센서의 광학 해상도를 가진 카메라로 측정된 온도는 57°C이며(중앙 이미지), 이 결과는 대상의 크기와 카메라의 거리와 공간해상도가 맞지 않아 오차가 있는 것이다. 동일한 카메라로 UltraMax 기능을 사용하여 재측정 시 실제 온도에 매우 가까운 67°C를 측정되었다(우측 이미지)



[그림 6] 플리어시스템코리아 서비스센터



## UltraMax 기술의 적용

이미 플리어시스템의 T4xx, T6xx 시리즈를 보유하고 있는 경우 플리어시스템코리아에 요청하여 무상으로 해당 기능의 업그레이드가 가능하다(MK II 기준). 플리어시스템코리아는 현재 미국에 본사를 두고 있는 플리어시스템의 한국 독립법인이며, 국내에 진출한 열화상 카메라 제조사 중 유일하게 검·교정 시설을 포함한 완벽한 서비스 시설을 보유하고 ISO 규정에 맞는 서비스 업무를 제공하고 있으며, 업계 최초 디텍터 센서 10년 무상보증, 제품 2년

무상보증을 하는 10-2 무상 프로그램을 실시하고 있다(그림 6).

디텍터 센서의 경우 열화상 카메라 제조 원가의 20% 이상을 차지하는 주요 고가 부품으로서 디텍터 센서를 자체 개발하여 공급하는 플리어시스템만의 장점이다.

이 밖에 초고속 프레임의 열화상 카메라, 가스 탐지용 열화상 카메라 등 다양한 적용분야의 열화상 카메라에 대한 정보와 열화상 카메라 On/Off-Line ITC Training 일정은 플리어시스템 홈페이지 ([www.flir.com](http://www.flir.com))에서 확인이 가능하다. 