

응용 지침서

연구 개발 응용 분야를 위해 향상된 온도 관련 세부 정보를 제공해 주는 고해상도 적외선 카메라

인쇄 회로판 프로토타입의 설계나 테스트, 새 제품이나 새로운 제품 소재 개발, 공역학 설계의 층류 패턴 분석 중 목표가 무엇이든, 열화상은 중요한 역할을 합니다. 온도, 방열, 잠열 및 기타 열 관련 소재 특성을 분석하면 개발 프로세스의 초기 단계에서 발생 가능한 수많은 문제가 발견될 수 있으므로 품질을 보장하고 오류로 인한 다운스트림을 피할 수 있습니다. 이 기술은 소재 분석에서 구성 요소 설계에 이르는 다양한 응용 분야에 대한 귀중한 통찰력을 선사하여 화학 반응을 제어할 수 있는 잠재력을 지니고 있습니다.



열화상 장비라고도 불리는 적외선 카메라는 대상과 물리적으로 접촉하거나 프로세스를 방해하지 않고도 온도 데이터를 수집할 수 있으므로 과학 연구와 초기/말기 단계의 개발 관련 문제 해결 및 분석 모두에 적합한 도구입니다. 모든 상황에서 실제로 어떤 일이 발생하고 있는지를 이해하기 위해서는, 테스트 중인 소재나 장치에 영향을 미칠 수 있는 변수를 제대로 이해하고 관리할 수 있어야 합니다. 비접촉 적외선 카메라를 사용하여 테스트 중인 대상체의 열역학적 특성과 관련된 성능이나 변화를 기록하고 측정하면, RTD 등의 접촉식 온도 장비나 기타 접촉식 온도 프로브로 인해 발생할 수 있는 변화를 대부분 예방할 수 있습니다.

더 나아가 적외선 카메라는 물리 센서로는 상상도 할 수 없는 엄청난 수의 데이터 포인트를 동시에

수집할 수 있습니다. 이러한 동시 데이터 포인트가 모여 열 패턴에 대한 상세한 유사 색상 이미지를 특정 시점에 형성하게 됩니다. 이는 열역학과 열류의 기본을 이해하고 테스트 중인 소재나 디자인에 대한 구체적인 지식을 보유한 엔지니어와 과학자에게 있어 매우 중요합니다.

꼭 필요한 상세 정보와 정확성을 제공

연구 개발 적외선 검사 및 분석은 회로판 구성 요소의 열 이상 확인은 물론 사출 금형 제작의 위상 변화 추적에서 다층 컴포지트 또는 탄소 섬유 구성 요소에 대한 비파괴적 테스트에 이르는 다양한 응용 분야에 적용됩니다. 구체적인 부분에서는 엄청난 차이가 있지만 상기 분야 모두 적외선 카메라 사용 시 얻을 수 있는 높은 수준의 정확도, 탁월한

상위 여섯 가지

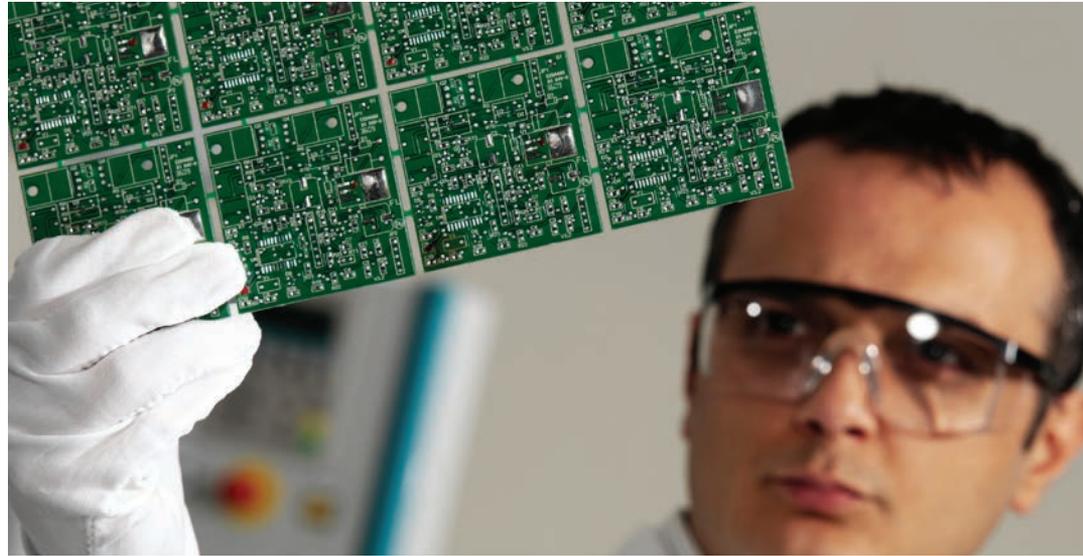
Expert 시리즈 열화상 장비의 활용이 가능한 연구 개발 응용 분야

1. 전자 공학 연구 및 개발
2. 소재 엔지니어링
3. 화학 및 생물 과학
4. 제품 설계 및 검증
5. 지열, 지질 및 지구 과학
6. 항공역학 및 항공학

공간 및 측정 해상도, 높은 열 감도 및 반응 성능을 통한 이점을 누리고 있습니다.

Fluke에서는 이러한 모든 기능과 함께, 수많은 유형의 연구 개발 응용 분야에 필수 불가결한 다양한 기능 모음을 갖춘 적외선 카메라를 제공하고 있습니다. 옵션 사항인 매크로 렌즈를 통해 고해상도를 활용하면 매우 상세한 이미지 기능을 제공할 수 있어 높은 상세도와 정보를 보여주는 이미지를 생성할 수 있으며, 각 픽셀에 대한 명확한 온도 계산이 가능합니다. 개별 이미지는 자체적으로도 풍부한 데이터를 제공할 수 있습니다. 여러 이미지를 캡처하거나 방사성 데이터를 스트리밍하면 엄청난 데이터가 기하급수적으로 증가하게 됩니다. 연구 개발 업무와 씨름하는 모든 이들은 사용 및 분석이 가능한 정확한 데이터에 반할 것입니다. 사용자는 기본 제공되는 SmartView® 소프트웨어에서 이러한 데이터에 편리하게 액세스한 후 내보내어 자체적인 분석 및 알고리즘에 적용하는 경우가 많습니다.

이러한 적외선 카메라의 극도로 높은 열 감도에 전례 없는 공간 해상도가 더해져, 과거에 대부분의 상업용 제품으로는 불가능했던 복사휘도 분석을 수행할 수 있게 되었습니다. 따라서 다양한 소재 특성을 더욱 꼼꼼하고 정확하게 분석할 수 있습니다.



6대 응용 유형

전자 공학 연구 및 개발

- 국지적인 과열 문제 발견
- 구성 요소, 도체 및 반도체 기판의 열 성능 특성화
- 적절한 주기 설정
- 어셈블리 관련 영향 분석
- 열적 모델링 투영 검증
- 근접한 열원으로 인한 부수적인 피해 측정

소재 엔지니어링

- 위상 변화 분석
- 잔여 또는 반복적인 열응력 분석
- 열, 공극, 수분 침투 및 응력으로 인한 복합 소재 균열에 대한 검사 및 분석을 포함한 비파괴적 테스트
- 표면 복사휘도 분석

화학 및 생물 과학

- 발열성 및 흡열성 화학 반응 모니터링
- 생물학적 프로세스 분석
- 환경적 영향 모니터링 및 분석
- 식물 및 초목 연구

제품 설계 및 검증

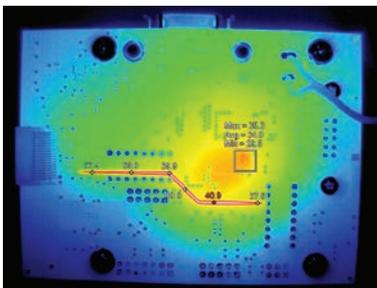
- 제품의 열 성능 특성화
- 제품 소재 속성 특성화
- 제품 열 성능에 대한 고속 모니터링 및 분석

지열, 지질 및 지구 과학

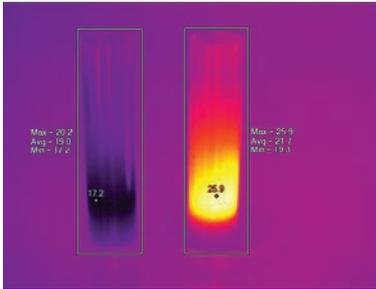
- 지열 형성 및 프로세스에 대한 모니터링 및 분석
- 화산 연구

항공역학 및 항공학

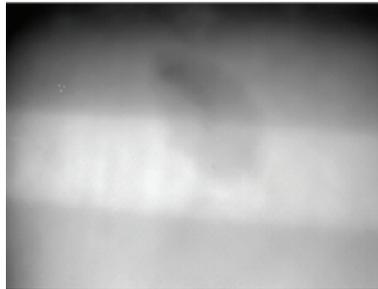
- 층류 특성화 및 분석
- 복합 소재 및 구조물의 NDT
- 응력 및 변형 분석
- 추진 장치 성능 분석



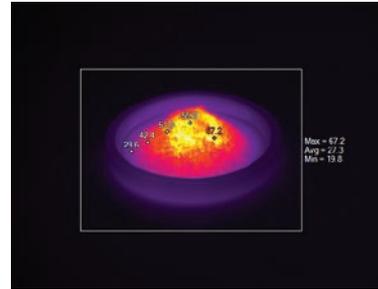
문제 소지가 있는 지역 PCB 레이아웃에 대한 온도 평가



동제한 흡열성 화학 반응(왼쪽) 및 발열성 화학 반응(오른쪽)의 온도 비교



회전익 항공기 블레이드에서 열렬 및 여러 개의 핀홀 침투가 보이는 부분



휴대용 핸드워머에 사용된 고체 산화 유형에 대한 평가

적외선 검사를 통한 값 추가의 몇 가지 예

인쇄 회로판 분석

- **국지적인 과열 문제 발견** 설계 엔지니어는 열 발생이 심한 고체 상태의 고압 변환기, 고속 마이크로프로세서 및 아날로그 디지털(A/D) 또는 디지털 아날로그(D/A) 신호 변환기를 매우 작은 패키지로 합쳐야 합니다.
- **주기 설정 열 측정값을 단일 점점 냉각으로 기록하도록 적외선 카메라를 설정하면** 자동화 시스템의 주기를 설정할 수 있습니다. 또한 빠른 검토가 가능하도록 음성 및 텍스트로 된 요점을 주석으로 달 수 있습니다.
- **어셈블리 관련 영향 분석** 개발 제조 프로세스의 다양한 단계에 대한 질적인 검토를 수행하여 모든 문제를 조기에 포착하고 향후 구성 요소 오류로 인한 비용을 피할 수 있습니다.
- **열적 모델링 검증** 열적 모델링 소프트웨어를 사용하면 기판을 채울 때 어떤 현상이 발생할지 대충 예상할 수 있지만 이는 시뮬레이션에 불과합니다. 기판을 채우고 구성 요소에 전원을 넣을 때 열적 CAD 모델을 카메라를 통해 실질적으로 얻게 되는 데이터와 비교하면 이러한 결과를 쉽게 검증할 수 있습니다. 이후에는 전원 공급이 완료된 프로토타입을 스캔하고 관련 결과를 모델과 비교하여 근접 수준을 확인할 수 있습니다.

- **부수적 피해 측정** 경우에 따라 회로판에서 발생하는 열이 시스템의 다른 구성 요소의 성능에 영향을 미칠 수 있습니다. 예를 들면 LCD 작동 시 과열되거나 기계 작동이 중단될 수 있습니다. 이러한 문제를 예방하려면 전체 패키지에서 어느 정도의 열이 소실되고, 소실된 열이 시스템의 다른 부분에 어떻게 영향을 미치는지를 측정해야 합니다. 먼저 덮개가 씌어져 있고 전원이 켜진 장치의 이미지를 캡처하십시오. 이 이미지에는 전원이 켜진 모든 구성 요소의 온도가 표시됩니다. 그런 다음 덮개를 제거하고 온도 감쇄 곡선에 대한 방사성 동영상 녹화를 수행합니다. 그런 다음에는 최대 온도점 집합을 스프레드시트 소프트웨어에 내보내고 결과로 얻은 곡선을 타임제로로 역추론함으로써 덮개를 제거하기 전의 구성 요소 온도가 몇이었는지를 확인할 수 있습니다.

소재 엔지니어링

- **위상 변화 분석** 제품 위상을 고체에서 액체로 전환하는 경우 엄청난 열을 필요로 하는 반면, 액체를 고체로 전환하는 경우 과도한 잠열이 방출됩니다. 위상 변화 과정에서 이러한 잔열을 고려하지 않을 경우 부품이 왜곡될 수 있습니다. 이는 소재가

예상보다 오랫동안 액체 상태로 유지되는 한편 부품에서는 계속해서 열이 발생하여 왜곡을 일으키기 때문입니다. 적외선 카메라로 위상 변화 과정을 추적하면 이러한 위상 변화에 어느 정도의 시간이 소요될지를 예측할 수 있으며 열 적용을 적절하게 조정할 수 있습니다.

- **잔류열응력은** 제품을 강화할 수도 있지만 소재 또는 가열 및 냉각 프로세스와 관련된 문제로 인해 제품이 왜곡되거나 파손되는 결과를 가져올 수도 있습니다. 카메라를 사용하여 열적 모델을 기준으로 실질적인 생성 프로세스를 분석하면 제품 품질에 영향을 미칠 수 있는 변화를 확인하는 데 도움이 됩니다.

Fluke 적외선 카메라를 사용하면 미세 구성 요소와 연결점을 확인할 수 있으므로 열점의 위치를 파악하고 다른 구성 요소에 열이 미치는 영향을 분석할 수 있습니다.

- **복합 구성 요소에 대한 비파괴적 테스트** 고해상도 카메라를 사용하여 복합 구성 요소를 스캔하면 균열, 공극, 엽철 및 박리 등의 숨겨진 결함을 발견할 수 있습니다.
- **복사휘도 분석** Fluke 적외선 카메라의 극도로 높은 열 감도와 전례 없는 공간 해상도는 과거에 대부분의 상업용 제품으로는 불가능했던 복사휘도 분석을 수행할 수 있게 해 줍니다.



Fluke 적외선 카메라로 개발 프로세스를 원활하게 진행해 보십시오.

온도 문제에 대한 이해도 및 정량화 능력 부족으로 인해 연구 또는 제품 개발에 지연되는 일은 없어야 할 것입니다. Fluke 적외선 카메라는 온도 문제를 빠르게 찾아서 기록할 수 있도록 높은 수준의 상세도를 제공합니다.*

- **고해상도 SmartView®**
소프트웨어에서 SuperResolution 모드로 확인할 경우 일반 모드 대비 최대 4배의 해상도와 픽셀(TiX1000의 경우 310만 픽셀, TiX660의 경우 최대 120만 픽셀)이 사용되므로 가장 높은 상세 정보를 제공하는 선명한 이미지를 얻을 수 있습니다.
- **다양한 표시 옵션** 240도, 5.6인치 회전 화면과 함께 휴대용 적외선 카메라가 제공되거나, 컴퓨터에 지속적으로 데이터를 스트리밍할 수 있도록 고정된 적외선 카메라가 제공됩니다.

- **최첨단 다목적 포커싱 옵션**을 통해 빠르고 정확한 정초점 이미지를 캡처할 수 있어 시간을 절약할 수 있으며, 상세한 정보를 통해 미세한 변화를 모니터링할 수 있습니다.
- **극대화된 렌즈 유연성** 편리한 렌즈 교체 옵션(매크로, 망원 및 광각 렌즈 포함)을 통해 고해상도 이미지를 캡처할 수 있습니다.
- **실시간 방사성 녹화** 음성 및 텍스트 주석을 통해 근접 검토가 필요한 지점을 쉽게 확인할 수 있으며 열적 프로세스 및 변화에 대한 프레임별 분석이 가능합니다.
- **차이(감쇄) 비교**를 통해 기준 상태를 설정한 다음 해당 시점 이후에 발생하는 온도 차이를 확인 및 분석할 수 있습니다.
- **고속 적외선 열화상을 활용한 급작스런 변화 감지를 위한 차별 옵션**(카메라 구매 시 선택 가능한 카메라 옵션) 이 옵션을 사용하면 초당 데이터의 다수

프레임을 기록하고 분석할 수 있으므로 급작스런 온도 변화를 더욱 정확하게 이해할 수 있습니다.

- **폭넓은 온도 범위** -40 ~ 2000°C(-40 ~ 3632°F)에 달하는 온도 범위는 극도로 온도가 높은 상황에서도 검사를 수행할 수 있도록 해 줍니다.
- **PC에서의 실시간 데이터 확인 및 분석** 기본 제공되는 SmartView 소프트웨어를 사용하여 이미지를 최적화 및 분석하고 검사 보고서를 생성할 수 있습니다. 또한 결과를 스프레드시트 형식으로 내보내어 더욱 상세한 분석을 진행하거나 데이터를 다른 형식으로 표시할 수 있습니다.
- **기본 장착된 MATLAB® 및 LabVIEW® 도구 상자**로 연구 개발 전문가가 매일 사용하는 소프트웨어로 적외선 데이터를 쉽게 연결할 수 있습니다.

*일부 Fluke 적외선 카메라 모델에서는 사용할 수 없는 기능도 있습니다. 카메라별 사양에 대한 자세한 내용을 알아보려면 현지 Fluke 웹사이트를 확인하거나 현지 Fluke 담당자에게 문의하시기 바랍니다.



Fluke Connect® 무선 호환성으로 보유한 리소스를 더욱 활용¹

Fluke Connect 모바일 앱을 사용하면 Fluke Connect 모바일 앱이 설치되어 있고 권한이 있는 스마트폰이나 태블릿으로 Fluke 적외선 카메라의 이미지와 측정값을 실시간으로 전송할 수 있습니다. 또한 팀원에게 결과를 즉시 알려주어 협업을 강화하고 문제를 더 빠르게 해결할 수 있습니다. 또한 Fluke Connect® Assets를 사용하면 자산에 이미지를 연결하고, 한 곳에서 자산별로 이미지와 기타 측정값을 확인하고, 다른 측정값 유형이 포함된 보고서를 생성할 수 있습니다. 자세한 내용은 www.flukeconnect.com을 참조하십시오.

¹공급업체의 무선 서비스 영역 내, 국가에 따라 Fluke Connect® 및 Fluke Connect® Assets이 제공되지 않을 수 있습니다. 스마트폰은 구매 내역에 포함되지 않습니다.

여러분이 놓치고 있는 것을 확인하십시오.

차세대 휴대기기 설계, 승용 차량 축소, 더욱 강하고 가벼운 최신 폴리머 개발 중 목표가 무엇이든, 최상의 열상 데이터를 활용할 수 있습니다. Fluke 적외선 카메라는 이미지 해상도, 온도 세부 정보 및 정확도, 신속함, 그리고 유연함을 제공함으로써 여러분을 성공의 길로 인도합니다.

이렇게 높은 해상도와 정확도를 선사하는 다목적 카메라가 어떻게 더 나은 제품을 신속하게 개발할 수 있도록 도움을 주는지에 대해 알아보고 싶다면, Fluke 영업 담당자에게 문의하거나 www.fluke.com/infrared을 방문하시기 바랍니다.

Fluke. Keeping your world up and running.®

Fluke Corporation
PO Box 9090, Everett, WA 98206 U.S.A.

Fluke Korea
서울특별시 강남구 영동대로 517, 10층 1002호
(삼성동, 아셈타워)

(주)한국플루크 **Fluke Korea**
Tel.02.539.6311
Fax.02.539.6331
(주)한국플루크 대구지사
Tel.053.382.6311
Fax.053.383.6311
웹사이트 : www.fluke.co.kr

©2014, 2017 Fluke Corporation.
사양은 예고 없이 변경될 수 있습니다.
11/2017 6004044b-kr

이 문서의 수정은 Fluke Corporation 의 서면 허가 없이는 허용되지 않습니다.