

지진 센서로 활용되는 광섬유

과학자들은 때론 이전까지 아무도 시도해보지 않은 어떤 것을 시험해볼 필요가 있다. 스위스 취리히연방공과대(ETH) 지구물리학연구소 안드레아스 피흐너 교수는 어둠 속에서 한 줄기 빛을 찾아냈다.



광섬유지진계 실험을 위한 베이스 캠프의 모습 _출처 : Institute of Geophysics / VAW / ETH Zurich)

4월 초 피흐너 교수와 ETH 수력학·빙하실험실 파비안 발터 교수와 함께 광섬유 케이블을 이용해 론 빙하에 대한 첫 현장 테스트를 실시했다. 이들 연구의 궁극적 목표는 빙하의 내부 구성, 부피, 이동에 대해 상세한 정보를 파악하는 것이다.

광섬유 케이블을 이용하면 짧은 레이저 펄스를 케이블 안에 유도해 진동을 측정할 수 있다. 케이블에 섞여있는 물질들이 레이저 빔을 특정 형태로 분산시키는데 케이블에 변화가 없다면 이런 분산신호는 그대로 유지된다. 그렇지만 지진활동이 감지될 경우 분산신호는 변하게 되는 것이다.

연구팀은 1km의 케이블을 활용해 1m 단위로 지질의 변화를 측정할 수 있도록 했다. 이 같은 방법으로 과학자들은 값비싼 지진계 수백개를 대체하고 훨씬 적은 노력으로 더 많은 측정 데이터를 수집할 수 있을 것으로 기대하고 있다.

광섬유를 이용한 첫 빙하실험

광섬유 케이블은 이전에도 원자력발전소 같은 중요 인프라의 보호를 위한 진동측정 수단으로 쓰여왔다. 최근에는 지진계 대신 광섬유 케이블을 사용해 지진 활동을 측정할 수 있다는 것을 보여주는 연구결과들이 속속 나오고 있다. 이에 대해 피흐너 교수는 “이번 실험은 잘 진행됐으며 놀랍게도 우리가 기대했던 것보다 훨씬 나은 빙하지진을 기록하고 있다”라며 “기후변화로 인한 각종 자연변화가 나타나고 있는 요즘 광섬유를 이용한 기술은 가장 적합하고 흥미로운 연구대상임에도 불구하고 빙하에서 이 기술을 활용한 사람은 한 명도 없었다”라고 설명했다.

실험을 위해 연구팀은 광섬유 케이블을 론 빙하 표면에 걸쳐놓기만 했다. 케이블은 햇빛을 받아 녹은 눈과



실험장비를 베이스캠프로 갖고 가는 연구진의 모습 _출처 : Institute of Geophysics / VAW / ETH Zurich)

얼음 밑으로 들어가도록 했다. 연구진은 “케이블을 빙하 표면 아래에 단단히 부착시키는 것이 무엇보다 중요하다”라고 설명했다. 연구팀은 인위적으로 작은 규모의 폭발을 일으켜 지진파를 측정했다. 피흐너 교수는 이번 기술이 엄청난 잠재력을 갖고 있다고 믿는다. 이번에 개발한 측정 시스템은 하드웨어가 훨씬 적게 필요하기 때문에 히말라야 빙하처럼 지진감시소를 설치하기 어려운 장소에 유용하게 쓰

일 것으로 기대되고 있다. 연구팀은 광섬유 지진계를 통해 얻은 데이터를 정밀 분석해 이번 기술을 더 광범위하게 적용할 수 있는지에 대해 알아볼 계획이다.

<https://www.ethz.ch/en/news-and-events/eth-news/news/2019/04/fibre-optics-as-earthquake-sensor.html>

가짜 예술품 잡아내는 우주방사선탐지기

유럽핵물리입자연구소, CERN은 대형강입자가속기(LHC)가 작동할 때 얻을 수 있는 순간의 장면을 스냅샷으로 남기기 위해 충분한 민감도와 동작 범위를 가진 탐지기가 필요했다. 이렇게 개발된 방사선 탐지기술은 유럽우주국 ESA에 의해 우주로 날아갔다. 그리고 이제는 역사적인 예술품을 분석하고, 위조품을 발견하는 데 사용되고 있다.

체코기업인 인사이트아트(InsightART)사의 요제프 우허 최고기술책임자(CTO)는 “미술 시장은 정글이다. 일부는 예술품과 회화의 약 절반이 가짜거나 잘못 분류된 거라 말한다”며 “이 기술은 예술품의 가치에 큰 영향을 미친다”고 설명했다.

프라하에 있는 인사이트아트사는 ESA 비즈니스 육성센터에 기반을 뒀다. ESA는 유럽 전역에 걸쳐 20여 개의 비즈니스 육성센터를 운영하고, 혁신적인 우주기술을 지상 시장에서 사용할 수 있도록 스타트업에게 기술 이전과 사업 지원을 하고 있다. 이 네트워크는 지금까지 700개 이상의 신생기업을 만들었고, 수천 개의 새로운 일자리를 창출해 지역 경제를 활성화시켰다.

회사는 타임픽스(Timepix)라 불리는 강력한 방사선 감지기를 새로운 방식으로 사용 중이다. 지금까지 방사선 감지 기술로 예술품을 조

타임픽스 센서를 이용한 회화 작품 분석, ESA 제공.



사하려면 희귀하고 접근하기도 어려웠던 거대 싱크로트론 입자가속기를 사용해야만 가능했다. 타임픽스는 256X256 픽셀의 실리콘 센서를 사용한다. 그 효과의 핵심은 인간 머리카락 두께의 약 절반에 해당하는 각 픽셀이 방사선을 처리하고 다른 모든 픽셀의 신호를 보내면서