

Renishaw 제품 유통사, 천문학 연구를 위한 망원경 업그레이드



고객사:

Wise Observatory
(이스라엘)

산업:

과학, 연구 및 분석

과제:

Wise Observatory에 설치된 1m 직경 Ritchey-Chrétien 망원경의 두 포지셔닝 축에 부착된 기존 엔코더를 교체합니다.

솔루션:

RESOLUTE™ 엔코더로 망원경의 포지셔닝 정확도와 위치 안정성을 모두 대폭 개선합니다.

배경

텔아비브 대학이 소유하고 운영하는 천문연구소인 **Wise Observatory**는 40년 넘게 최첨단 천문 연구를 지원해 오고 있습니다. 이 천문대는 인접한 도시에서 5km 가량 떨어진 이스라엘의 네게브 사막에 위치하고 있어 야간에 불빛의 간섭을 전혀 받지 않고 구름 한 점 없는 하늘을 관측할 수 있는 확률이 높습니다. 따라서 이 천문대의 1m 망원경에 전 세계 연구소들이 천문학과 천체물리학 분야의 글로벌 연구를 지원할 고화질 영상을 기대하고 있습니다.

텔아비브 대학의 망원경은 완전한 로봇형 망원경으로, 알려진 항성 주위를 도는 행성을 찾는 데 사용되는 초고해상도 분광기를 탑재하고 있습니다. 이 망원경은 1971년에 설치된 이후 비교적 변함이 없이 보존되고 있습니다. 하지만 모터, 베어링, 위치 피드백 엔코더와 같은 일부 구성품들은 수명이 정해져 있어 연구원들은 성능 문제를 인지하기 시작했습니다.

망원경의 움직임을 따라 위치를 감지하기 위해 망원경 축에 엔코더가 부착됩니다. 그런데 기존 엔코더가 제공하는 허위 정보로 인해 예고 없이 소프트웨어 실행이 중단되는 사고가 발생한다는 사실이 확인되었습니다. 현장 엔지니어들은 엔코더 교체가 필요하다고 판단하고 엔코더 공급업체들과 협의에 들어갔습니다.

연구팀은 여러 천문대의 동료들과 협의하고 엔코더 업체들을 온라인으로 심의한 후, 이스라엘 기반의 모션 기술 제공업체이자 **Renishaw** 지정 엔코더 유통사인 **Solutions**과 협력하기로 결정합니다.

연구원들이 궤도 이동으로 이미지가 바뀌기 전 특정 별자리의 고화질 영상을 촬영할 수 있는 기회는 짧게 주어지므로 가동 중단을 최소화하기 위해 신속하게 작업해야 했습니다.

Wise Observatory(이스라엘)



Wise Observatory의 1m 기본 망원경

과제

Solutions의 Renishaw 엔코더 사업부, Benny Naim 본부장은 “연구원들이 궤도 이동으로 이미지가 바뀌기 전 특정 별자리의 고화질 이미지를 촬영할 수 있는 기회가 짧게 주어지기 때문에, 가동 중단을 최소화하기 위해 신속하게 작업해야 했다” 고 설명하며 다음과 같이 부연합니다.

“이후 우리는 새로운 엔코더의 가장 적합한 위치를 결정하기 위해 필요한 정확도와 속도를 포함하여 망원경이 움직이는 양상을 면밀히 파악하였습니다. 이러한 과정을 통해 맞춤형 설계가 필요하다는 사실을 깨달았습니다.

우리가 연구팀에 제안하는 해결책에는 지리적 위치도 영향을 미쳤습니다. 사막은 낮에 뜨거운 여름 기온으로 올라가고 밤에 영하의 기온으로 떨어지면서 온도 변화가 급격할 수 있습니다 온도에 따라 팽창하고 수축하는 금속에는 이와 같이 급격한 온도 변화가 부정적인 영향을 미칠 수 있습니다. 따라서 망원경에 새 엔코더를 부착하기 위한 맞춤형 장착 브래킷을 설계할 때 금속의 열팽창을 고려하여 기후 조건이 망원경의 정확도에 영향을 미치지 않도록 해야 했습니다.”

Renishaw의 첨단 기술과 전문 지식이 풍부한 현지 팀이 어우러져 우리 천문대에 최상의 솔루션을 신속하게 찾을 수 있었습니다. 망원경의 포지셔닝 서브시스템의 정확성과 분해능, 신뢰성이 몰라보게 향상되었습니다.

Wise Observatory(이스라엘)

솔루션

Solutions 팀은 Renishaw RESOLUTE 애플루트 엔코더 2대를 망원경에 설치할 것을 제안했습니다. RESOLUTE 시리즈는 리니어 시스템의 경우 최대 100m/s 조건에서 1 nm 분해능을, 로터리 시스템의 경우 최대 36,000 rev/min 조건에서 32비트 분해능을 지원하는 세계 최초의 애플루트 엔코더입니다. 보간 오차(SDE)와 지터가 극히 낮은 이 리니어 엔코더 시스템은 동급의 다른 엔코더보다 훨씬 뛰어난 성능을 제공합니다.

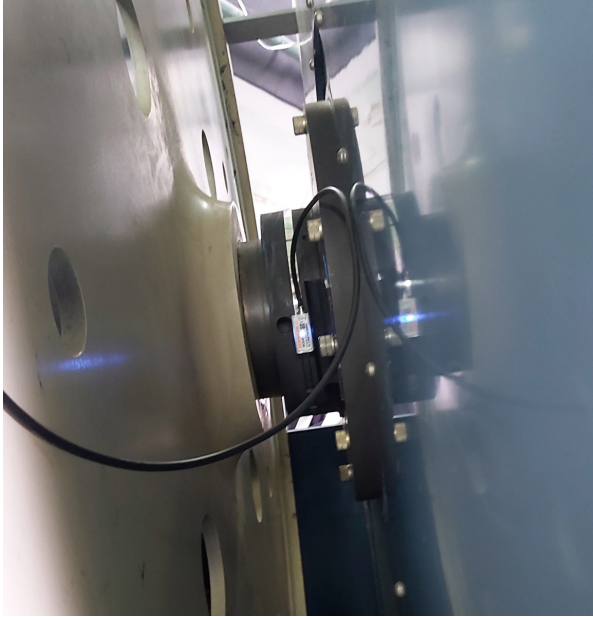
연구팀은 열팽창과 테이프 스케일의 편의성을 고려하는 장착 옵션을 갖춘 슬림형 스테인리스 강철 테이프 스케일인 RTLA30-S 리니어 스케일 채용 엔코더를 선택했습니다. 이 기술은 타의 추종을 불허하는 견고성, 탁월한 모션 제어 성능, 넓은 셋업 공차, 개선된 위치 안정성, 원활한 속도 제어를 위한 $\pm 40\text{nm}$ 보간 오차를 제공합니다.

“처음 천문대를 방문했을 때 망원경에서 기존에 사용한 엔코더를 분리할 경우 전체 망원경을 해체해야 했고 그로 인해 연구팀의 가동 중단 시간이 길어질 것이므로 분리하지 않기로 판단했다” 고 Naim 본부장은 설명하면서 다음과 같이 부연합니다. “대신에 기존 엔코더 연결을 차단하고 맞춤형 기계식 브래킷을 사용하여 새 엔코더를 부착하는 방식으로 교체 작업을 빠르고 효율적으로 마칠 것을 제안했습니다.”

두 차례 현장 방문을 진행하면서 망원경의 각 축에 리니어 엔코더를 설치했습니다. 롤 축은 하늘의 여러 구역을 관찰하는데 사용되는 망원경의 방향을 제어하고, 팬 축은 렌즈와 카메라의 좌우 움직임을 제어합니다.

Naim 본부장이 말을 이어갑니다. “망원경의 컨트롤러에 연결하기 전에 채용한 기술을 Renishaw의 ADTa-100(Advanced Diagnostic Tool)으로 테스트할 수 있었습니다. 우리는 이 소프트웨어를 사용하여 두 엔코더가 모두 올바른 피드백을 제공하는지 확인하고 전체 축 이동 과정의 신호 세기를 확인하고, 모션 제어가 양호한지 확인했습니다. 성공적으로 설치되었음을 확인한 후에 시스템을 컨트롤러에 연결했습니다.”

Renishaw의 ADTa-100은 Renishaw RESOLUTE 애플루트 엔코더로부터 종합적인 실시간 데이터를 받아서 사용자에게 친숙한 ADT View 소프트웨어 인터페이스를 통해 정보를 보여줍니다. 이 도구를 사용하면 까다로운 설치에서 엔코더 성능을 보고하거나 시스템 내 오류 진단을 통해 장시간 가동 중단을 방지할 수 있습니다.



망원경의 물 속에 설치된 RESOLUTE 엔코더 관독 헤드

결과

Wise Laboratory의 Arie Blumenzweig는 “Renishaw의 첨단 기술과 전문 지식이 풍부한 현지 팀이 어우러져 천문대에 최상의 솔루션을 신속하게 찾을 수 있었다” 고 평가하며 다음과 같이 부연합니다.

“망원경의 포지셔닝 서브시스템의 정확성과 분해능, 신뢰성이 몰라보게 향상되었습니다. 현재 이러한 새로운 기능을 활용하기 위한 방법론을 더욱 개선할 방법을 찾고 있습니다.

어렵고 색다른 프로젝트였지만 보람도 있었습니다. 연구팀에서 한 달 간 가동해본 후 시스템의 피드백이 우수했다고 평가하면서 Wise Observatory의 다른 망원경들의 업그레이드도 의뢰했습니다. 천문학 연구 분야에서 Renishaw의 기술이 어떻게 심층적으로 활용될 수 있을지 기대가 됩니다.”

RESOLUTE 앰슬루트 엔코더의 장점에 대한 자세한 정보는 www.renishaw.co.kr/resolute에서 확인하실 수 있습니다.

Wise Observatory 소개

Wise Observatory는 텔아비브 대학이 소유하고 운영하는 전문적인 천문연구소입니다. 이 천문대는 텔아비브에서 남쪽으로 약 200km 정도 떨어진 Mitzpe Ramon 마을 근처에 있는 네게브 사막에 자리하고 있습니다. 1m 직경의 Ritchey-Chrétien 망원경 한 대와 자동화된 소형 망원경 여러 대, 지질 및 대기 연구용 장비를 구비하고 있습니다.



이스라엘 남부 네게브 사막에 위치한 Wise Observatory

추가 정보: www.renishaw.co.kr/wiseobservatory

Renishaw Korea Ltd

서울시 구로구 디지털로 33길 28
우림이비즈센터1차 1314호

전화 +82 2 2108 2830
팩스 +82 2 2108 2835
전자 메일 korea@renishaw.com

www.renishaw.co.kr

연락처 정보는 www.renishaw.co.kr/contact 를 참조하십시오.

레니쇼(Renishaw)는 출판일 당시의 본 문서의 정확성에 최선을 다했지만, 그에 대한 보증이나, 향후 어떠한 방식으로든 발생될 수 있는 오류에 대한 책임을 지지 않습니다. RENISHAW는 어떠한 상황에서도 본 안내서의 부정확성에 대하여 어떠한 책임도 지지 않습니다.

© 2021 Renishaw plc. All rights reserved.

Renishaw는 예고 없이 사양을 변경할 수 있는 권리를 보유합니다. RENISHAW 로고에 사용된 RENISHAW와 프로브 앰블럼은 영국과 기타 국가에서 Renishaw plc의 등록 상표입니다. apply innovation과 레니쇼 제품 및 기술에 적용된 명칭은 Renishaw plc 및 지사의 등록 상표입니다.

이 문서에 사용된 모든 상표 이름과 제품 이름은 해당 소유주의 상호, 상표 또는 등록 상표입니다.



H - 3000 - 5201 - 01

부품 번호: H-3000-5201-01-A

발행일: 08.2021