

최신 CMM 설계를 지원하는 Renishaw 엔코더



고객사:
(주)덕인

산업:
정밀 가공

과제:
제조업체는 고성능과 안정성을 제공하는 CMM을 필요로 합니다.

결과:
다변하는 과제를 해결하기 위해 다양한 옵티컬 및 레이저 엔코더 시스템 통합

3차원 측정기(CMM)는 현대 생산 라인의 공정 제어 분야에서 필수적인 도구가 되었습니다. 인라인 또는 오프라인 중 어느 방식이든 CMM은 터빈 블레이드부터 엔진 피스톤 링에 이르는 다양한 부품을 가장 정확히 측정합니다.

이 사례 연구에서는 덕인이 견고한 기계 설계 및 위치 피드백을 통해 측정 오차를 최소화하는 CMM을 어떻게 설계하는지 살펴봅니다. 다양한 정확도 및 용량 요구사항을 충족하기 위해 최근 제품군을 확장한 덕인의 제품을 Renishaw에서 지원할 수 있게 되었습니다.

배경

한국에 본사를 두고 있는 (주)덕인은 전자, 자동차, 우주항공을 비롯한 다양한 산업 분야의 초고정밀 계측 요구사항을 충족하는 광범위한 3차원 측정기(CMM)를 설계하고 생산합니다.

이러한 CMM은 품질 관리 프로세스의 일환으로 자동차 엔진 실린더 및 항공기 엔진 블레이드와 같은 고정밀 가공

구성품에서 3차원 측정 데이터를 캡처하는 데 사용됩니다. CMM에는 Renishaw 옵티컬 또는 레이저 엔코더 시스템이 통합되어 다양한 계측 과제를 해결합니다.

리니어 위치 엔코더를 Renishaw 접촉식 및 비접촉식 시스템과 함께 사용하여 공작물의 불연속점을 측정할 수 있습니다. 이 데이터를 통해 공작물이 사전 결정된 공차를 충족하는지 확인합니다.

과제

제조업체는 고성능과 안정성을 제공하는 CMM을 필요로 합니다. 온도 변화의 영향을 받는 시스템 안정성이 전반적인 정확도에 큰 영향을 미칩니다. 또한 Gantry 축에서 캡처한 리니어 위치 측정 결과의 불안정성이 검사 처리량과 측정 정확도에 영향을 미칩니다.

특히 CMM의 3개 축과 2축 프로브 사이에서 동기화된 이동에 의존하는 고속 5축 시스템을 배치할 때 영향이 큼니다.

덕인은 Renishaw TONiC™ 엔코더 시리즈와 초고정밀 RLE 간섭계 레이저 엔코더 시스템을 채택했습니다. 고성능 TONiC 엔코더를 가장 널리 사용 중이며 CHAMP, HERO 및 VICTOR CMM에 탑재하였습니다. 이러한 모델은 평판 디스플레이(FPD), 마이크로 전자제품, 자동차, 항공우주 산업을 비롯한 다양한 시장을 겨냥하여 설계한 제품입니다.

(주)덕인(대한민국)



덕인의 Victor 시리즈 CMM 시스템

솔루션

덕인은 자사 CMM에서 Renishaw PH20 및 REVO® 5축 프로브 시스템을 사용합니다. 견고한 CMM 설계는 이러한 프로브 시스템의 성능을 극대화하는 데 있어 필수적입니다.

덕인의 시스템 설계자들은 철저한 설계 원칙을 적용하고 고품질 자재와 구성품을 사용하여 측정 오차의 크기를 최소화합니다. 이러한 기계 설계 방식은 열팽창으로 인한 오차를 보상하는 소프트웨어와 병용하여 적용합니다.

통계적 및 이론적 모델링과 위치 및 가속도의 정확한 실시간 측정치를 결합한 결과가 CMM 모터 구동 축의 강제 전진 이송 제어에 사용됩니다.

예를 들어 CMM 브리지 설계에서, X축(브리지를 따르는 축)은 Y축 방향으로 두 개의 가이드웨이를 따라 구동됩니다. 여기서 브리지의 각 슬더는 별도 서보 모터가 장착된 리니어 시스템에 의해 구동됩니다. Z축 방향의 토크 모멘트와 브리지 구조의 왜곡을 방지하기 위해 컨트롤러가 강제 전진 이송 제어를 적용합니다. 이는 측정 헤드가 X축 가이드웨이를 따라 이동할 때 탐지된 위치와 Y축 상의 설정점 가속도에 따라 달라집니다.

또는 Y축의 두 가이드웨이 가속도를 비교하여 브리지 모멘트에 대한 추가적인 피드백 제어를 제공하는 방식도 가능합니다.

이와 같이 복잡한 제어 체계를 작동하는 데 있어 신뢰할 수 있는 고정밀 위치 엔코더가 필수적입니다. X, Y, Z축 방향의 선형적 데이터와 위치 및 가속도 피드백을 결합함으로써 최고 수준의 계측 성능을 얻을 수 있습니다.

결과

덕인에서 공급하는 모든 CMM 제품군에 Renishaw 엔코더와 스케일이 사용됩니다. 덕인의 Gantry 및 브리지형 모델에 RTLC 리니어 스케일 채용 TONiC™ 증분형 엔코더 시스템이 설치됩니다. TONiC은 Renishaw의 소형 비접촉식 엔코더 시스템으로, 리니어 및 로터리 엔코더 분야에서 최고 10 m/s의 속도와 최저 1 nm 리니어 분해능을 지원합니다.

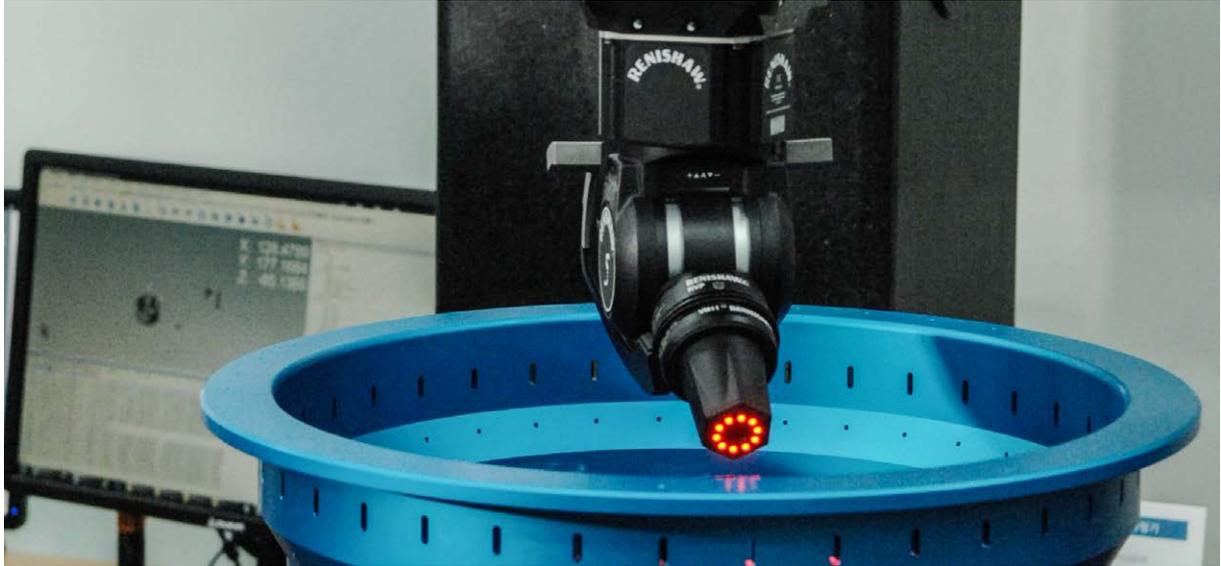
RTLC는 20 μm 피치를 자랑하는 슬림형 스테인리스 강철 테이프 스케일입니다. ±5 μm/m 수준의 정밀도가 강점이며 최대 10 m 길이까지 주문할 수 있습니다. 캐리어 트랙에 걸쳐 있는 상태에서 RTLC 스케일의 열팽창은 스케일 아래에 에어갭이 유지되고 있는 기관에 독립적입니다. CMM 작동 환경에서 온도가 변할 때 화강암 베이스와 동일한 정도의 변형으로 RTLC 스케일이 영향을 받지 않습니다. 따라서 열 보정이 매우 간단해집니다. 특히 엔코더 스케일과 공작물이 열 팽형을 이루는 온도 통제 환경에서 그 장점이 더 두드러집니다.



TONiC RELM 엔코더 시스템



Renishaw TONiC RTLC 옵티컬 엔코더 시스템



REVO-2용 RVP 비전 프로브

TONiC의 동적 신호 처리 기능이 일반적으로 $\pm 30 \text{ nm}$ 미만의 초저 보간 오차로 신호 안정성을 개선하므로 탁월한 모션 제어 성능을 실현할 수 있습니다.

덕인의 구태영 기술부장은 Renishaw 엔코더 제품군의 장점을 다음과 같이 설명합니다. "당사는 위치 피드백의 유형에 따라 표준, 고정밀, 초고정밀 모델을 포함하여 광범위한 CMM 제품 계열을 공급하는 회사로, Renishaw의 TONiC 엔코더 시리즈와 초고정밀 RLE 간섭계 레이저 엔코더 시스템을 채택했습니다. 고성능 TONiC 엔코더를 가장 많이 사용 중이며 CHAMP, HERO 및 VICTOR CMM에 탑재하였습니다. 이러한 모델은 평판 디스플레이(FPD), 마이크로 전자제품, 자동차, 항공우주 산업을 비롯한 다양한 시장을 겨냥하여 설계한 제품입니다."

Renishaw의 TONiC 시리즈는 RELM ZeroMet™ 스케일에서도 사용할 수 있습니다. RELM은 열팽창 계수가 20°C 에서 $0.75 \pm 0.35 \mu\text{m}/\text{m}/^\circ\text{C}$ 이며, 캐리어 트랙에 장착되어 있을 때 기계 기판에서 발생하는 열팽창의 영향을 거의 받지 않습니다. $\pm 1 \mu\text{m}/\text{m}$ 스케일의 높은 정확도가 CMM의 정확성을 더욱 높여줍니다. 덕인은 미래의 하이엔드 모델에 RELM 스케일을 채택하고 있습니다.

또한 다변하는 과제를 해결할 방안으로 자사 CMM 시리즈에 다양한 옵티컬 및 레이저 Renishaw 엔코더 시스템을 탑재하고 있습니다. 해당 시스템으로는 기판에 맞춰지는 RGS 골드 스케일 채용 Renishaw TONiC과 RLE 레이저 간섭계 기반 엔코더가 있습니다.

(주)덕인 소개

(주)덕인은 고정밀 계측 및 모션 제어용 Renishaw 엔코더 제품을 채용하여 고성능 CMM을 설계하고 제작하는 기업입니다. 캐리어 장착형 RTALC 스케일을 사용하여 유연성이 뛰어난 Renishaw TONiC 엔코더는 기계 기판과 독립적인 확장성과 탁월한 열 특성 덕분에 많은 고객들이 선택하는 제품입니다. Renishaw와 덕인은 확고한 제휴 관계를 유지하면서 제품 개발 부문에서 지속적으로 협력하고 있습니다.

27년 역사의 덕인은 삼성, 현대, 기아와 같은 굴지의 기업들에 납품되는 3차원 측정기(CMM)를 생산합니다. 또한 FPD 산업에도 진출하여 현재 OLED 및 FPD(평판 디스플레이) 공정에 필요한 많은 고정밀 장비 제품군도 생산하고 있습니다.

ELA 엑시머 레이저 어닐링 장비, 자동 옵티컬 검사(Automatic Optical Inspection, AOI) 장비 등이 제품군에 포함되며, 여기에 다양한 Renishaw 엔코더 제품들이 채용되고 있습니다.

덕인은 PH10 시리즈에서 최신 PH20 시리즈, 그리고 현재 첨단 REVO 시리즈까지 오랜 세월 Renishaw CMM 프로브를 채용해왔습니다.



덕인은 자사 CMM에 REVO 5축 프로브 시스템을 사용합니다.



(주)덕인 구태영 기술부장

자세한 사항은 www.renishaw.co.kr/dukinkorea에서 확인하십시오.

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.

© 2018 Renishaw plc. All rights reserved.
Renishaw는 예고 없이 사항을 변경할 수 있는 권리를 보유합니다. RENISHAW 로고에 사용된 RENISHAW와 프로브 엠블럼은 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 - 5650 - 3476 - 01

부품 번호: H-5650-3476-01-A
발행일: 11.2018