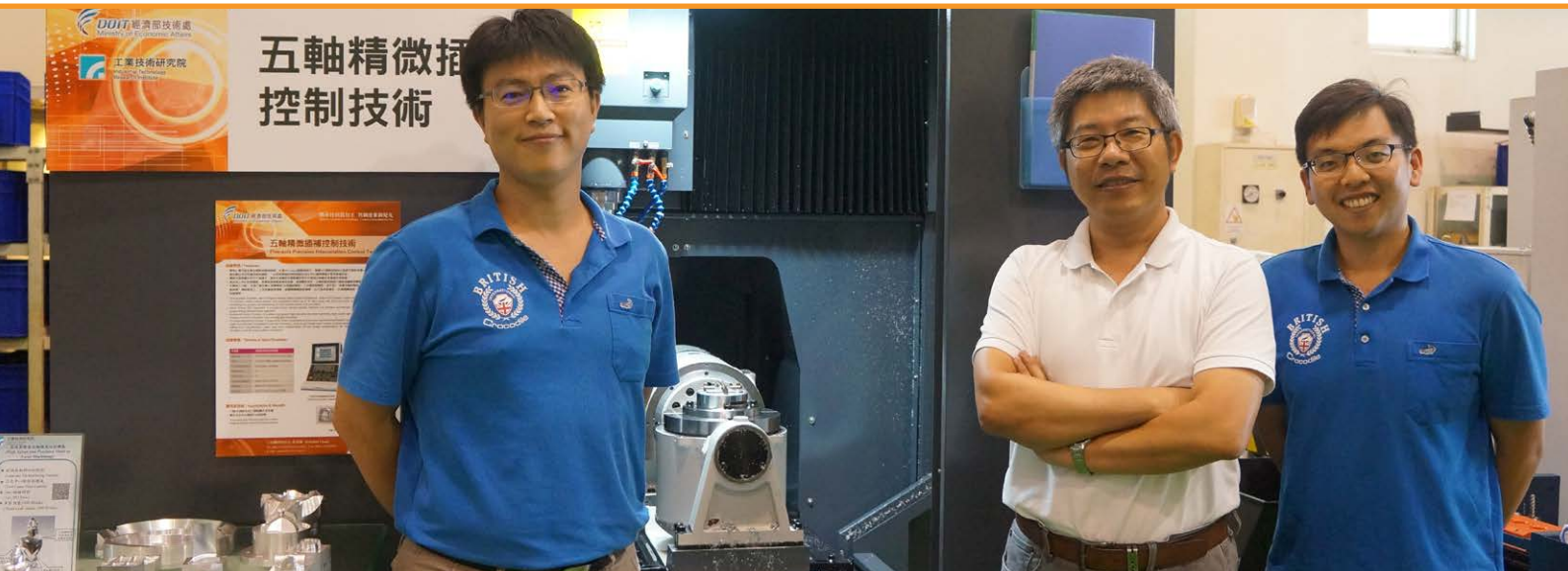


Renishaw의 RESOLUTE™ 앱솔루트 엔코더, 다축 로터리 테이블 설계에서 ITRI의 비약적인 발전이 가능하도록 지원



고객사:

ITRI, 대만 산업기술연구소

산업:

정밀 가공

과제:

지역 제조업체에 새로운 기술과 솔루션을 제공한다는 목표 아래 경쟁력있고 경제적인 로터리 테이블을 개발합니다.

솔루션:

RESOLUTE 엔코더는 공구 교체 및 셋업을 마친 후 기계 축을 다시 시작할 수 있어 생산 시간을 단축시킵니다.

배경

‘5축 가공’은 일반적으로 CNC 기계가 5개의 개별 축에서 부품 또는 공구를 동시에 이동시키는 기능을 의미합니다. 공작 기계는 현대 산업에서 필수적인 역할을 합니다. 최근 인기를 끌고 있는 5축 머시닝 센터는 복잡한 대량 생산 부품을 정밀하고 세부적으로 가공하고 제품 설계의 유연성을 크게 강화함으로써 공작 기계의 성능을 향상시켰습니다.

스마트폰 케이스, 태블릿 PC용 케이스와 같은 일상 생활 속의 품목은 물론 가전 제품용 기타 금속 본체까지 이러한 첨단 공작 기계로 가공됩니다. 다축 공작 기계 기술이 성숙 단계에 접어들면서 정확성과 회전 속도가 향상된 로터리 테이블에 대한 수요가 증가하고 있습니다. 대만 산업기술연구소 (Industrial Technology Research Institute, ITRI)는 Panasonic 드라이브 및 컨트롤러와 직접 연결하기 위한 통합형 Renishaw RESOLUTE 앱솔루트 로터리 엔코더 및 Panasonic 직렬 통신 프로토콜을 갖춘 고급 듀얼 로터리 테이블을 개발함으로써 이러한 시장 동향에 대응했습니다.

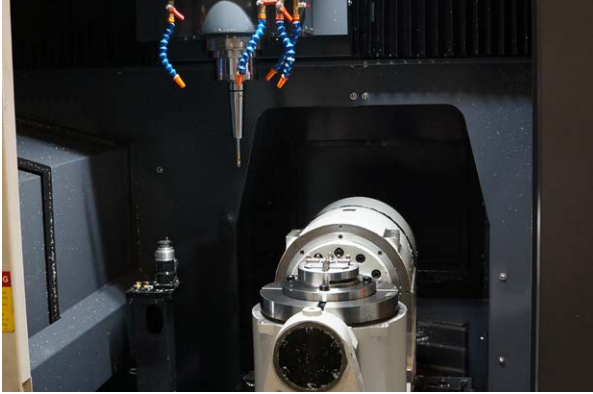
앱솔루트 엔코더는 증분형 엔코더와 달리 위치 정보를 필요에 따라 캡처하며 홈 위치로 복귀하지 않고도 기계 중단 후 재시작할 수 있습니다. 즉 공구 교체와 셋업을 마친 후 같은 위치에서 공작 기계 축이 재시작되어 전체 생산 시간을 크게 줄일 수 있습니다.

ITRI(대만)

로터리 테이블과 공작 기계

로터리 테이블은 특히 드릴링, 밀링, 터닝과 같은 복잡한 공작 기계 작업에 있어 공작 기계의 주요 구성 요소입니다. 공작 기계 제조업체는 고객의 가공 요구 사항에 맞게 제품 구성을 조정해 왔습니다. 로터리 테이블은 CNC 머시닝 센터의 기존 3개 축에 네 번째 또는 다섯 번째 축을 추가하여 가공 범위를 확장시킬 수 있습니다. 최신 3축 머시닝 센터에는 공작물이 고정이기 때문에 각각 고유한 고정 요건 갖춘 여러 번의 셋업이 필요한 반면, 5축 기계는 사용자가 단일 고정에서 공작물의 5개 면(윗면, 전면, 후면, 왼쪽, 오른쪽)을 효과적으로 가공할 수 있어 전체 사이클과 셋업 시간이 크게 감소합니다. 그리고 기계 내 프로빙 (on-machine probing)으로 셋업 시간 단축, 자동화 향상은 물론 중요 구성 요소의 정확도를 유지할 수도 있습니다.

ITRI의 프로젝트 선임 엔지니어인 Kuan-wen Chen은 프로젝트 동기를 다음과 같이 설명합니다.



5축 머시닝 센터로 복잡한 대량 생산 부품을 정밀하고 세부적으로 가공할 수 있습니다.

“시장에 나와 있는 로터리 테이블은 단축 또는 듀얼축(이중축) 테이블이며 공작물 테이블, 외부 하우징, 메인 베어링, 서버 모터 및 구동 요소, 엔코더, 브레이크 시스템으로 구성됩니다. 비용 절감을 위해 서버 모터와 엔코더를 제외한 모든 구성 요소를 자체적으로 개발하거나 현지에서 조달했습니다. 몇 년의 개발 기간이 지난 현재 ITRI 설계의 전체 제작 비용은 해외 경쟁 브랜드에 비해 50% 이상 낮은 수준이며 이러한 기술과 솔루션을 현지 제조업체에 이전하여 이들 업체가 높은 비용 대비 성능(CPI)으로 경쟁력있는 로터리 테이블을 개발할 수 있도록 도움을 주는 것이 당사의 궁극적인 목표입니다.”

ITRI의 로터리 테이블은 360° 완전 회전 축과 170° 틸트 축으로 구성되며 두 축 모두 다이렉트-드라이브 (DDR) 모터로 높은 토크와 견고성, 내마모성을 제공하고 기계적 백래시가 없습니다. 각 축에 RESOLUTE 판독 헤드와 RESA 로터리 링이 설치되어 20비트 분해능을 제공하며 Panasonic 서보 드라이브, ITRI 개발 컨트롤러와 호환됩니다. 결과적으로 ±10 arc second의 전체 위치 제어 정확도, ±5 arc second의 반복정도와 함께 0.001°(3.6 arc-second)의 최대 시스템 각도 분해능을 지원합니다. 로터리 테이블(Ø250 mm)은 회전 축을 중심으로 170 Nm ~ 300 Nm, 틸트 축을 중심으로 245 Nm ~ 440 Nm의 토크 값을 생성합니다.

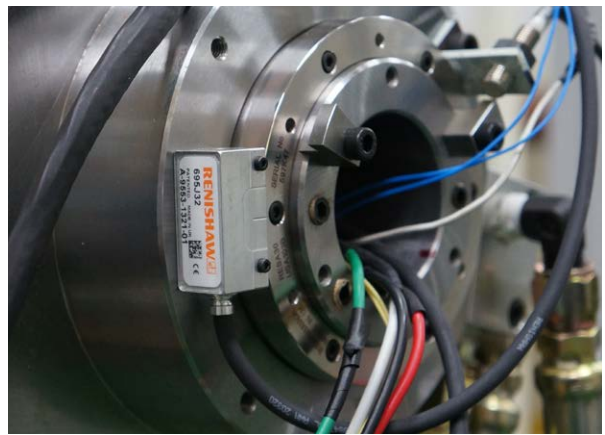
ITRI, DDR 솔루션으로 RESOLUTE 선택

ITRI는 서버/메커니즘의 핵심 요소로 모터 하우징 내부에 장착될 수 있을 정도로 작은 엔코더 판독 헤드와 스케일이 필요했습니다. Chen은 다음과 같이 설명합니다. “엔코더 시스템을 선택할 때 중요한 고려 사항 중 하나가 크기였습니다. 밀폐형 버전은 외부 하우징 때문에 부피가 커 일반적 DDR 메커니즘에 적용하기가 쉽지 않아 '개방형' 엔코더가 필요했습니다. 공작 기계 환경은 금속 파편, 오일, 냉각제로 오염되어 있는 것이 일반적이지만 모터 내부에 개방형 엔코더를 장착함으로써 관련 문제를 모두 제거할 수 있습니다. 또한 RESOLUTE의 높은 방수 방진 등급(IP64)으로 더욱 확신을 갖을 수 있었습니다.

RESOLUTE은 여러 산업용 직렬 프로토콜을 내장하여 지원하는 몇 안 되는 소형, 경량 및 고사양 엔코더 중 하나입니다. RESOLUTE 판독 헤드는 코딩된 측정 스케일의 순간적 이미지를 캡처합니다. 이 이미지는 바코드와 유사하면서 반복되지 않는 15 μm 너비의 밝은 선과 어두운 선의 단일 데이터 트랙으로 구성되며 판독 헤드는 최대 ±40 nm의 낮은 주기 오차와 스케일 오염 물질에 대한 뛰어난 내성을 제공합니다. RESOLUTE는 탁월한 위치 안정성으로 속도를 보다 원활하게 제어할 수 있으며 그에 따라 가공된 공작물의 표면 마감이 우수합니다.

생산 효율성 향상

'시간이 돈'이라는 속담은 짧은 제품 수명 주기, 제품 다각화, 치열한 경쟁이 특징인 현대 사회에 특히 잘 적용됩니다. 제조업체는 고객의 요구를 충족하는 양질의 제품을 추구하는 동시에 신제품 출시 기한(TTM)을 최소화하기 위한 생산성과 효율성 향상을 위해 계속 노력하고 있습니다. Chen은 다음과 같이 설명합니다. “로터리 테이블 속도는 생산 원가에 큰 영향을 미칠 수 있습니다. 예를 들어 매일 수만 유닛을 처리해야 하는 대규모 생산 라인의 경우 생산 지연으로 전체 비용이 증가하게 됩니다. 애플루트 엔코더는 증분형 엔코더와 달리 위치 정보를 필요에 따라 캡처하기 때문에 홈 위치로 복귀하지 않고도 기계 중단 후 재시작할 수 있습니다. 즉 공구 교체와 셋업을 마친 후 같은 위치에서 공작 기계 축이 재시작되어 전체 생산 시간을 크게 줄일 수 있습니다.



ITRI의 로터리 테이블 틸트 축에 설치된 RESOLUTE 애플루트 엔코더와 RESA 링

맞춤형 프로그램

ITRI는 새로운 산업용 기계 개발을 위해 노력하지만 모든 혁신 리더와 마찬가지로 개발 프로세스에서 불가피하게 몇 가지 과제에 직면하게 됩니다. Chen은 다음과 같이 설명을 마무리합니다. “경쟁력있는 로터리 테이블을 개발하기로 결정했으며 수년 간 계속된 ITRI와 Panasonic 간의 우호적인 관계와 Panasonic 제품 사용 경험을 토대로 Panasonic 서보 드라이브를 사용하기로 선택했습니다. 그러나 시장에서 Panasonic 직렬 프로토콜과 호환되면서 필요한 사양을 충족하는 개방형 애플루트 엔코더를 찾지 못했습니다. Renishaw에 문의했을 때 당사는 물론 Panasonic과 협력하여 RESOLUTE용 Panasonic 직렬 프로토콜을 개발하겠다는 적극적인 의사를 보여주었으며 그 결과, Panasonic Taiwan의 최초 다이렉트-드라이브 로터리 테이블이 탄생했습니다. 당사는 Renishaw와 오랜 관계를 맺고 있으며 Renishaw의 AS 지원 역량에 대한 높은 평가와 함께 SiGNUM™ 증분형 엔코더와 XL-80 레이저 간섭계도 구입했습니다.”

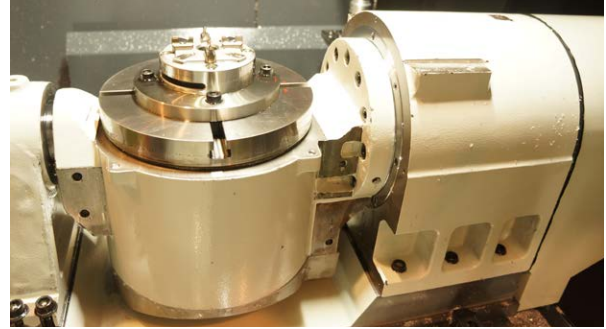
Renishaw의 제품과 전문성은 공작 기계 산업 전체에서도 높은 평가를 받고 있습니다. Renishaw의 주요 제품은 공구 세팅, 파손 공구 검출, 공작물 세팅, 가공 중 측정, 초기 단계 부품 검사용 솔루션을 제공합니다.

ITRI 소개

1973년 설립된 ITRI, 대만 산업기술연구소(Industrial Technology Research Institute)는 보다 나은 미래 혁신을 목표로 응용 연구 및 기술 서비스를 전문으로 하는 비영리 R&D 조직입니다. ITRI는 산업 경쟁력 유지에 매진하며 대만 경제 성장에 중요한 역할을 하고 있습니다. 이 조직은 유명 기업과 여러 전략적 파트너십을 구축하고 있으며 실리콘밸리, 도쿄, 베를린, 모스크바, 아인트호벤에 해외 사무소를 운영하고 있습니다. 기술 혁신을 위한 노력을 인정 받아 월 스트리트 저널의 기술 혁신 어워드, R&D 100 어워드 등 명망 있는 수상 경력을 보유하고 있습니다.

Renishaw의 RESOLUTE 애플루트 엔코더 제품에 대한 자세한 정보는 다음 사이트에서 확인할 수 있습니다.

www.renishaw.com/resolute



ITRI의 로터리 테이블은 360° 완전 회전 축과 170° 틸트 축으로 구성되어 두 축 모두 다이렉트-드라이브(DDR) 모터가 적용되었습니다.

자세한 정보는 www.renishaw.com/itri에서 확인할 수 있습니다

Renishaw Korea Ltd

경기도 안양시 만안구 전파로44
번길 57
두산명학 아너비즈타워 423호

전화 +82 31 346 2830
팩스 +82 31 346 2831
전자 메일 korea@renishaw.com
www.renishaw.com

연락처 정보는 www.renishaw.com/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.

© 2025 Renishaw plc. All rights reserved.

Renishaw는 예고 없이 사양을 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.