

볼바 진단을 통해 기체 생산에 일조



고객:
BAE 시스템

산업군:
항공 우주

도전과제:
공작 기계 위치 정밀도 유지하기

해결 방법:
Renishaw의 무선 볼바 시스템은
센서 케이블을 일시적으로 전송할
필요성을 제거합니다.

주기적인 점검 및 유지보수 없이는 CNC 공작 기계의 위치 정확도가 저하되고 시간이 지남에 따라 오차가 생길 수 있습니다. 고가의 복잡한 기체 부품을 기계 가공하는 BAE 시스템은 품질과 생산성을 극대화하기 위해 필요한 공작 기계 진단 데이터를 제공받고자 무선 볼바 시스템을 도입했습니다.

배경

현대 항공기의 기체 부품 제조에는 정밀성과 일관성이 필요합니다. 기체 부품은 항공기와 비슷한 수명을 기대되기 때문에 생산 품질과 안정성은 금속 및 복합재 가공 공정에서 최대의 관건이 됩니다.

세계적인 방위, 항공 및 안보 기업인 BAE 시스템은 2기 엔진을 탑재한 캐나다 삼각날개 다기능 전투기 유로파이터 Typhoon의 핵심적인 기체 부품을 생산하고 있습니다. 2003년 운항을 시작한 이 초고속 항공기는 전 세계의 여러 공군에서 사용되고 있습니다.

BAE 시스템은 영국의 블랙번 근처 샴스베리 비행장에 있는 최첨단 제조 시설에서 80여 대 이상의 CNC 공작 기계를

가동하고 있으며, 각 기계는 Typhoon 및 여타 항공기에 들어가는 다양한 고가의 단기 기체 부품을 생산합니다.

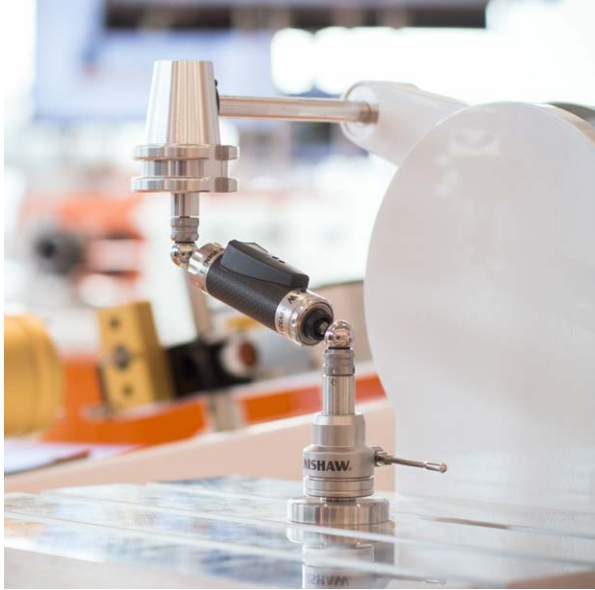
일관성 있는 부품 품질 유지, 폐기물 최소화 및 제조 효율성 극대화를 위해 5축 공작 기계의 성능과 처리량을 유지하는 것은 BAE 시스템의 생산 라인 직원들의 핵심 책임입니다.

그러므로 주기적인 CNC 공작 기계 검사 및 교정점 점검은 아주 중요합니다. 이러한 이유로 BAE 시스템은 Renishaw의 QC10 볼바 공작 기계 진단 시스템을 이미 사용한 바 있습니다. BAE 시스템은 더 큰 유연성과 용이성을 더하기 위해 2세대 무선 시스템을 새로이 도입했습니다.



Renishaw 볼바 진단의 도움으로 가동 중단 중이었던 CNC 공작 기계가 다시 가동되었고, BAE 시스템은 작업장의 생산성 및 QA 준수에 있어 큰 개선을 경험했습니다.

BAE 시스템(영국)



Renishaw QC20-W 볼바



Renishaw의 QC20-W 볼바 및 BAE 시스템의 직원 Jim Walsh

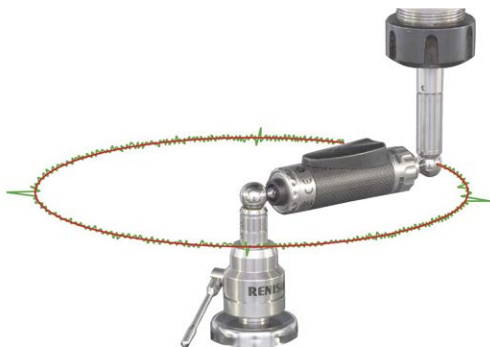
QC20-W 볼바 시스템

CNC 공작 기계의 위치 성능이 완벽하다면, 모든 2축 조합에서 원형 보간이 프로그램된 원형 경로와 정확하게 일치할 것입니다. QC20-W 무선 볼바는 오차 유무를 결정하기 위해 실제 경로와 프로그램된 경로를 비교할 수 있는 수단을 제공합니다.

고정밀 리니어 변환기를 포함하고 있는 망원 볼바는 정밀 마그네틱 컵 사이에 위치해 있습니다. 하나는 기계 테이블에 탑재되며, 나머지 하나는 공작 기계 스피indle에 탑재됩니다. 이렇게 장착된 볼바는 CNC 공작 기계가 프로그램된 원형 경로를 따라감에 따라 반경 내의 사소한 변동을 측정할 수 있습니다.

신호 처리는 볼바 내에서 수행되며, 데이터는 무선 연결을 이용해 PC로 전송됩니다. 수집된 데이터는 국제 표준 및 Renishaw의 자체 표준 분석 보고서에 따라 위치 정밀도(원형도 및 원형 편차)의 전반적인 성능을 계산하는 데 사용됩니다.

볼바 데이터는 공작 기계 오차 진단이 더 용이하도록 그래픽 및 숫자 형식으로 표시됩니다. 볼바 키트에는 다양한 CNC 공작 기계 진단 테스트 실시를 위해 50mm, 150mm 및 300mm의 연장 바가 포함되어 있습니다.



공작 기계 성능 진단용 QC20-W 무선 볼바

도전과제

종류, 사양, 작업량 및 작업 주기와 관계 없이 최고의 CNC 공작 기계조차도 시간이 지남에 따라 위치 정밀도가 저하되고 유지보수가 되지 않으면 오차가 생길 수도 있습니다. 마모, 충돌로 인한 손상, 올바르게 않은 설치, 기초에서 연유한 진동의 영향 및 외기 온도조차도 전부 악영향을 미칠 수 있습니다.

부품 가공 이후 공작 기계의 문제를 찾아내는 데에는 비용이 많이 들 수 있습니다. BAE 시스템 기체의 경우, 높은 비율의 부품이 티타늄으로 가공됩니다. 고강도 경량 금속으로 고온 및 부식에 강한 티타늄은 고가이며 점점 더 희귀해지고 있기 때문에, 재고를 최대 일 년 전에 미리 비축해 두어야 합니다.

고가의 재료를 폐기하는 비용 외에도 공작 기계의 오류로 인한 CNC 가공 시간의 손실은 회수하기 어려울 수 있습니다. 복잡한 티타늄 기체 부품은 보통 생산에 40시간의 가공 시간이 필요할 수 있습니다. 폐기 부품을 반복적으로 생산하는 것은 기계의 생산성에도 심각한 영향을 미칠 수 있습니다.

특히 BAE 시스템 제조 엔지니어들의 관심을 끈 것은 한 공작 기계로, 머신 스텝 직원들은 이 기계가 정밀한 부품을 생산할 수 있다는 신뢰를 서서히 잃게 되었습니다. 사양에 맞는 부품 생산에 점점 실패하면서 문제가 되었던 이 공작 기계는 결국 사용하지 않게 되었고, 이 기계의 작업량은 다른 기계로 재배정되었습니다.

이와 같은 문제 앞에서는 CNC 공작 기계의 성능에 정기적인 점검이 필요합니다. 공작 기계의 위치 정밀도 유지는 품질 및 생산성 목표 달성에 가장 중요한 부분입니다.

해결 방법

주기적인 CNC 공작 기계 성능 진단을 하기 위하여 BAE 시스템은 예전에 Renishaw의 QC10 볼바 시스템을 사용하여 특정 공작 기계 성능 오차를 식별한 바 있습니다.

BAE 시스템은 2세대 QC20-W 무선 볼바를 채택하면서 정해진 주간, 월간 및 연간 단위로 60대의 CNC 공작 기계를 점검하는 예방적 유지보수 프로그램을 작업장 전반에 걸쳐 시작했습니다.

BAE 시스템은 모든 공작 기계에 대한 QC20-W의 진단 데이터 추세 상세 분석을 통해 신뢰할 수 있는 합격/불합격 오차 마진 기준을 정립하였고, 모든 기계의 성능을 이 기준과 비교해 빠르게 점검할 수 있도록 했습니다. CNC 기계의 위치 정밀도에서 원형도 오차가 30µm 이상이면 즉각적으로 조사를 해야 합니다.

불바 훈련을 받은 공작 기계 작업자들이 QC20-W를 사용해 진단 점검을 효율적으로 할 수 있다는 점은 공작 기계의 처리량에 악영향을 거의 미치지 않고 부품 생산 사이사이에 진단 점검을 완료할 수 있다는 의미였습니다.

CNC 공작 기계 대 불바 테스트 키트의 최적 비율 또한 결정되었습니다. 바로 1대 15가 연간 검교정 점검을 위한 불바의 작업장 이탈 및 공작 기계 작업장 전체에 동시에 시행되는 다수의 불바 점검에 맞출 수 있는 비율이었습니다.

BAE 시스템은 다양한 공작 기계에 QC20-W 불바를 적용시키면서 얻은 지식과 경험을 토대로, 문제가 되어 효율성을 위해 공정에서 제외되었던 공작 기계 하나를 자세히 살펴볼 수 있는 입지에 있었습니다.

불바를 사용해 보니 200µm의 XY 원형도 오차가 측정되었습니다. 불바 진단 소프트웨어를 사용하여 식별된 주요 실패 모드는 먼저 서보 불일치였고, 그 다음으로는 큰 백래시 오차였습니다. X축 구동 파라미터를 최적화한 BAE 시스템의 유지보수 엔지니어가 다양한 조정을 통해 개선된 부분을 수치화할 수 있는 점검 도구로 불바를 사용하여 서보 불일치를 정정하였습니다.

서보 불일치는 제거되었지만, 그럼에도 X축 볼 스크류가 마모되면서 전통적인 게이지 측정 및 불바를 사용해 다시 진단된 큰 오차가 여전히 존재했습니다. 볼 스크류가 보수되고 백래시 보정이 재설정되자, 공작 기계는 30µm이라는 XY 원형도 조건을 충족시킬 수 있었고 오차 없는 작업을 다시 제공할 수 있었습니다.

BAE 시스템의 전문 제조 엔지니어인 Jim Walsh는 “공작 기계 상태 점검에서 불바 테스트를 필수적인 과정으로 만든 것은 일관된 부품 적합성 확인에만 도움이 되는 것이 아니라, 예전에는 생산성이 떨어진다고 여겼던 공작 기계를 온전하게

가동할 수 있는 상태로 되돌릴 수 있도록 만들어 주었습니다.” 라고 말합니다.

그는 이어서 “불바의 진단 소프트웨어를 사용해 자동으로 결과를 분석하고 오차를 진단하는 것은 기본 원칙에서 데이터가 가지고 있는 의미, 즉 문제가 어디에 있고 어떻게 해결해야 할지를 기계 작업자가 계산해야 할 필요성을 사실상 제거해 주었습니다.” 라고 덧붙였습니다. “덕분에 부품 생산에 많은 시간이 절약됩니다.”

결과

BAE 시스템은 CNC 공작 기계에 대한 예방적 유지보수 전담 프로그램에 QC20-W 무선 불바 시스템을 포함한 덕에 고가의 단기 기계 부품 가공에서 발생하는 여러 가지 문제들 중 하나를 완전하게 해결할 수 있었습니다.

향상된 불바 진단에 힘입어 폐기물 감소 및 생산성 향상을 위한 BAE 시스템의 선제적 기존 접근법이 다시금 활력을 얻었습니다. CNC 공작 기계 오차의 근본 원인은 큰 문제로 발전하기 전에 미리 식별됩니다. 문제가 발생할 때까지 기다리지 않습니다.

BAE 시스템에서 공작 기계 오차 진단은 사실상 즉각적인 일이 되었습니다. 장기간의 고비용 조사 및 수리의 결과로 인한 허용할 수 없는 수준의 공작 기계 가동중단 시간은 급격하게 줄어들었고, 기술적인 식견과 지원을 얻기 위해 더 이상 기계 제조업체에만 의존하지 않게 되었습니다.

Renishaw 불바 진단의 도움으로 가동 중단 중이었던 CNC 공작 기계가 다시 가동되었고, BAE 시스템은 작업장의 생산성 및 QA 준수에 있어 큰 개선을 경험했습니다.



공작 기계 성능 진단용 Renishaw QC20-W 무선 불바



비행 중인 Eurofighter Typhoon © BAE 시스템

자세한 사항은 www.renishaw.co.kr/baesystems을 참고하십시오.

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.

© 2017 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.



H - 5650 - 3420 - 01

부품 번호: H-5650-3420-01-A

발행일: 10.2017