



# 기계 가동 시간 극대화 Renishaw Central은 기계 가용성을 주당 79시간 높여줍니다



## 배경:

Renishaw Central은 Renishaw 생산 설비의 제조 및 측정 공정을 디지털화하고 시각화 및 제어해야 한다는 필요성으로 개발되었습니다.



## 과제:

Renishaw의 제조 공정이 최고 수준을 유지하도록 보장하면서 데이터 활용도를 최대한으로 끌어올리고 미래의 공장을 시연해 본다.



## 솔루션:

Renishaw Central을 사용하여 공장 전반에 걸쳐 정확하고 실용적인 데이터를 수집하고 지능적인 공정 제어를 가능하게 한다.



**Renishaw Central**은 다양한 기계와 공정 및 작업에 대한 추적성을 제공해 공정의 일관성을 유지해 주었습니다. 공구 세팅, 사이클내 측정, 공구 오프셋 조정, 기계 상태 지표 등 많은 부분에서 이점을 확인했습니다.

David Miles

제조 엔지니어링 매니저, Renishaw plc





사례 연구

**Renishaw**는 사내에 상당한 공정 개발 및 제조 역량을 갖춘 수직 통합형 기업입니다. 이 구조는 지능형 자산을 유지하는데 도움이 되며, 공급망이 혼란스러운 시기에 큰 경쟁력을 제공한다는 점이 확인되었습니다.

Renishaw는 오랜 기간 가공 공정에서 데이터의 중요성을 인식해 왔습니다. 1980년대에는 DPRINT 도트 매트릭스 프린터를 사용해서 데이터를 수집했으며, 이후 DPRINT 파일과 네트워크가 사용되었습니다. 시간이 지나면서 프로그램 전송과 기계 상태 수동 입력을 위해 DNC(Direct Numeric Control)를 사용하는 작업장 데이터 수집 시스템이 도입되었습니다.

자동화의 얼리 어답터인 Renishaw는 폐쇄 루프 공정 제어를 지원하는 완전 자동화 사내 제조 시스템인 Renishaw Automated Mill Turn Inspection Centre(RAMTIC)를 구축했습니다. 1990년대 초에 RAMTIC 시스템을 구축할 당시에는 시장에서 Renishaw의 고정밀, 저불륨, 다양한 제품군에 맞는 자동화 시스템을 구할 수 없었습니다.

산업용 사물인터넷(IIOT)의 출현과 함께 Renishaw는 공장 단위의 기계 상태 모니터링 시스템을 구현했습니다. 그러나 여전히 기계 작업자의 몇 가지 수동 입력이 필요했기 때문에 진정한 무인가공이 불가하였습니다.. 또한 이 시스템은 세부적인 계측 또는 공정 데이터를 수집하지 못했습니다.

제조 엔지니어링 매너저인 David Miles는 “현재, **Renishaw**의 **Manufacturing Services Division(MSD)**은 매월 120만 개의 부품을 생산하고 있으며, 평균적인 기계 셋업 작업 주문은 3,850개에 달한다”면서, “**Renishaw**의 고도의 자동화 가공 공정을 통해 매월 약 1,400개 제품 전환이 가능한데, 수동 세팅 시간을 0으로 만들어 주는 2,800개의 가공 작업에 해당합니다. 이로 인해 낭비되는 리소스가 거의 없이 훨씬 더 작은 배치를 가동할 수 있습니다.”고 덧붙였습니다.

생산성을 높이는 데 있어, 데이터를 수집하는 것만으로는 충분하지 않습니다. 데이터를 분석할 때, 조치가 필요한 시점과 그 상황을 알려주는 유용하고 실용적인 데이터가 제공됩니다. 경험이 풍부한 제조업체인 **Renishaw**는 30년 넘게 자체 작업장에서 캡처한 데이터에서 통찰력을 수집했으며 그 통찰력을 활용해서 생산 공정을 자동화했습니다.

Renishaw는 이러한 통찰력을 활용해서, 제조 공정 데이터를 수집하고 그에 대한 가시성을 제공하는 제조 연결 및 데이터 플랫폼인 Renishaw Central을 개발했습니다.

Renishaw Central을 통해 사용자는 가공 및 품질 관리 시스템을 모니터링하고 업데이트할 수 있습니다. 영국 공장에 이 플랫폼을 도입한 이후 Renishaw 사내 제조 역량을 최고 수준으로 유지하고, 데이터 활용도를 최대한으로 끌어올리고, 미래의 공장을 시연할 수 있었습니다.

“ Renishaw Central의 통합 규모는 인상적입니다. 영국 소재의 주요 제조 현장 두 곳에 있는 69대의 기계에 플랫폼을 연결했습니다. 사우스웨일즈의 미스킨 시설에는 43개의 기계가 로드되어 있고 교대 근무당 단 4명의 직원이 모든 기계를 가동하고 있습니다.

이러한 수준의 자동화에서 CNC 알람과 기타 예기치 않은 중단은 상당한 영향을 미치게 됩니다. Renishaw Central로 이 문제가 해결되어 효율성을 높일 수 있었습니다.

David Miles  
제조 엔지니어링 매니저, Renishaw plc ”



Renishaw의 사내 제조 서비스 팀이 실제 작업장 경험을 활용해서 Renishaw Central의 이점을 보여 드릴 수 있었습니다. 또한 계측, 품질, 활용률 데이터에 대한 중앙 집중식 저장소를 만들 수 있었습니다. 그로 인해 현재와 미래 모두에 최신 비즈니스 인텔리전스와 AI 분석 도구를 사용할 수 있게 되었습니다.

“Renishaw Central은 플랫폼의 이점을 입증할 뿐 아니라 여러 기계와 공정, 작업들 간 공정 일관성을 위한 추적성도 제공합니다. 공구 세팅, 사이클내 측정, 공구 오프셋 조정, 기계 상태 지표 등 많은 부분에서 이점을 확인했습니다.”고 David는 덧붙였습니다.

일부 데이터는 이미 수집되었지만, 현지화된 형태로 주로 소급 장애 분석을 위해 보관되었습니다. 동일한 문제의 반복 발생 및 관련 대응 내용을 공장 단위로 효과적으로 기록하기는 어려웠고, 여러 차례 시도했음에도 불구하고 데이터의 유효 기간이 지나기 전에 데이터를 추출, 수집, 분석하는 것은 불가능하다는 점이 확인되었습니다. 하지만 Renishaw Central을 통해 실시간 데이터를 확보함으로써, 사전 예방 차원에서 신속한 수정 및 개선이 가능해졌습니다.

Renishaw Central은 자동화 공정을 지원하도록 설계되었습니다. 이는 가공 중(CNC 기계에서 프로브 사용), 라인 내(Equator™ 측정 시스템 사용), 가공 후(End-of-Line, 현장용 3차원측정기 사용) 등 여러 유형의 측정 루틴에서 발생한 데이터를 통합하는 방식으로 진행됩니다.





결과는 Renishaw Central에 수집되며, 지능형 공정 제어(IPC) 모듈이 고객 정의 한도를 사용하여 폐쇄 루프 공정 제어 피드백을 계산합니다. 이 유연한 시스템을 사용해서 공구 오프셋 업데이트와 같이 필요 시 다른 CNC 기계에서 자동으로 공정을 제어하는 데 장치의 측정 데이터를 사용할 수 있습니다. 공구 오프셋을 수동으로 변경하면 전체 공정에서 오류 및 품질 문제가 발생할 수 있습니다. IPC는 측정 데이터를 사용해서 공작 기계 컨트롤에서 자동으로 오프셋을 업데이트하지 못하도록 방지할 수 있습니다. IPC는 또한 실시간 품질 모니터링을 지원합니다.

자동화 측면에서, Renishaw Central을 채택하면 부품 품질이 모니터링되고, 추적되고, 제조 공정이 통제를 벗어나기 전에 조치를 취할 수 있다는 확신을 가질 수 있습니다. 이는 일정한 모니터링이 없으면 자동화 시스템이 빠른 속도로 불량품을 만들어낼 수 있다는 잘 알려진 자동화 관련 고민을 해소하는 데 도움이 됩니다.

“ Renishaw Central 컨셉은 Renishaw 자체 생산 설비의 제작 및 측정 공정을 디지털화하고 시각화 및 제어해야 한다는 필요성으로 개발되었습니다.

Renishaw는 문제 해결 과정에서 불필요한 가정을 최소화하고 자동화된 공정 제어를 쉽게 채택할 수 있기를 원했습니다. Renishaw는 고객들이 공통적으로 겪는 과제를 잘 이해하고 있기에 어느 지역의 작업장이든 실용적인 데이터를 활용할 수 있는 디지털 솔루션을 개발했다고 확신하고 있습니다.

Guy Brown

Renishaw Central 개발 매니저, Renishaw plc

”

**Renishaw Central**은 여러 운영 전반의 데이터를 수집하여 제품 품질, 장비 활용률, 가동 중단 및 기타 유용한 지표를 제공하기 위해 공정과 기계, 라인, 그리고 제조 현장까지 순위를 매길 수 있습니다.

Renishaw Central 분석 대시보드에서 가장 눈에 띄는 결과는 특정 자동화 셀 및 가공 공정이 훨씬 더 많은 수의 기계 알람 및 중단과 연결되었다는 점입니다.

“ 가장 우수한 작업장에서도 지속적인 개선의 여지는 있기 마련인데, **Renishaw** 데이터를 수집해서 순위를 분석한 결과 이 사실이 다시 한 번 확인되었습니다. 원래 작업장 기술자들은 **Renishaw Central**이 효율성을 극대화하기 위한 가장 유용한 도구가 되리라 기대했습니다.

하지만 예기치 않은 가동 중단이 이전에 예상했던 것보다 훨씬 더 중요한 요인이라는 점이 곧 명확해졌습니다. **Renishaw Central**의 원래 목표는 **IPC** 모듈을 사용해서 선반의 자동화 수준을 높이는 것이었으며 그 결과는 기대 이상이었습니다. 더욱이 자동화 시스템의 예기치 않은 중단을 파악하고 우선 순위를 정할 수 있는 **Renishaw Central**의 기능은 예상하지 못했던 긍정적인 효과로 작용했습니다.

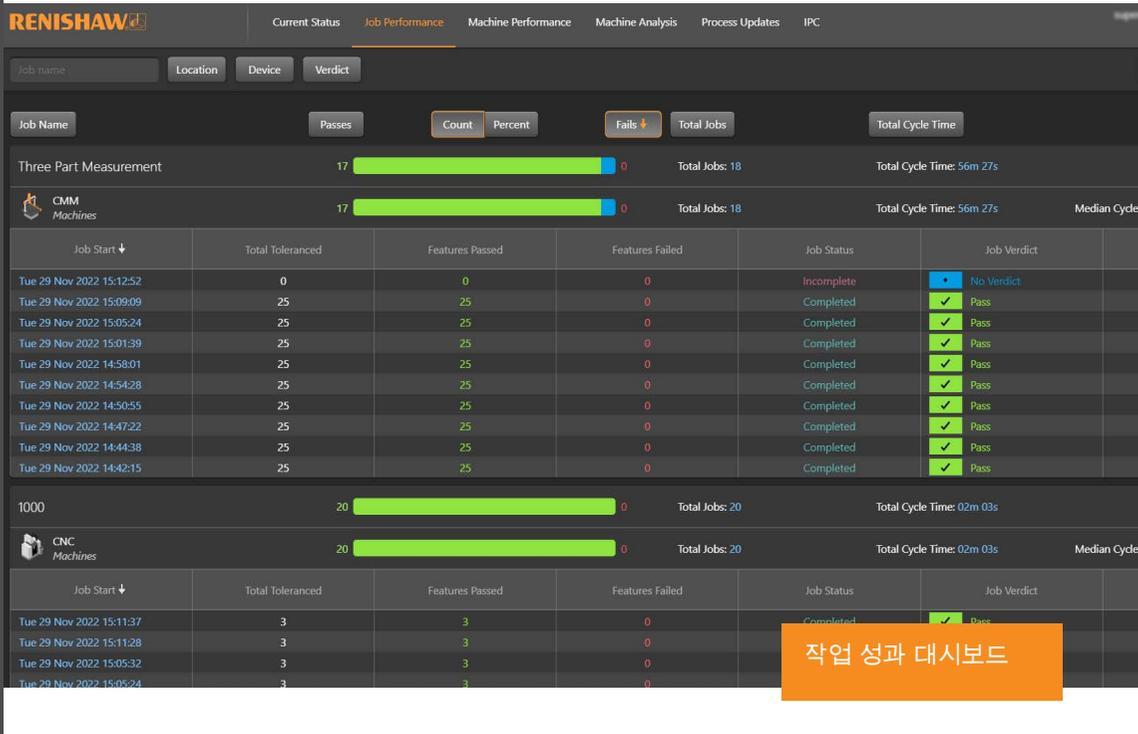
Guy Brown

Renishaw Central 개발 매니저, Renishaw plc

”

**Renishaw Central**은 운영, 유지관리 및 엔지니어링 팀들 간 협업을 촉진해 실질적인 결과를 이끌어 냈습니다.

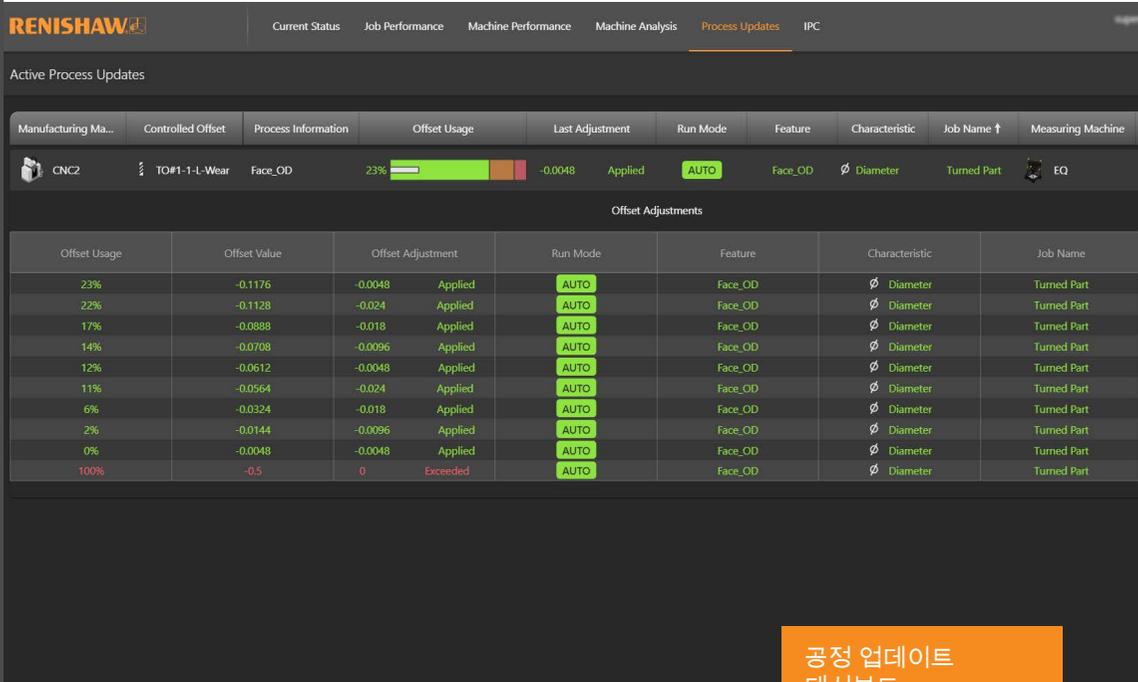




작업 성과 대시보드

수집된 데이터에서 확인된 바에 따르면, 동일 프로그램을 실행하는 기계들 중 일부는 동일한 고품질 부품을 생산하기 위해 더 적극적인 제어가 필요한 것으로 나타났습니다. 작업자는 각 기계에서 발생하는 예기치 않은 문제를 파악해서 수동으로 해결하는데, 이 과정에서 얻은 귀중한 지식이 공유되지 않는 경우가 많습니다. Renishaw Central 을 채택하면 전체 제조 조직 전반의 데이터를 통합하여 순위를 매기고, 개별 제조 라인에서는 파악되지 않았던 추세를 식별할 수 있습니다.

이 결과를 알람 유형, 기계, 작업 종류, 사용된 도구 등 다른 가용 데이터 소스와 함께 분석하면 보다 정밀하게 원인을 규명할 수 있습니다. 이 방법론을 사용해서 모든 가동 중단 사례를 추적해서 그 중 82%를 단 두 가지 유형으로 압축할 수 있었습니다.



공정 업데이트 대시보드

이제 자동화 가동 중단과 관련한 고민은 사라졌습니다. 과거에는 문제를 해결하는 데 있어 정기적/비정기적 서비스와 유지보수가 불필요하게 증가하거나 예측 가능한 '원오프' 솔루션이 부족했습니다. 이제는 Renishaw Central 덕분에 문제가 있는 작업이나 공정을 구체적으로 파악하고 순위를 매기고 필요한 조치를 할 수 있습니다.

원인이 식별된 가동 중단이 개선의 여지가 많다고 판단될 경우 운영, 생산 엔지니어링 및 유지보수 팀이 함께 추가적인 조사를 하고 부서간 통합 솔루션을 도입했습니다.

David는 “운영, 유지보수 및 엔지니어링 담당자들이 작업 그룹을 구성했다”고 말합니다. “이 그룹의 목적은 **Renishaw Central** 데이터 소스를 사용해서 생산성 제고 기회를 파악할 수 있는 구체적인 보고서를 작성하는 것이었습니다. 서로 협력해서 이러한 보고서를 작성할 경우, 데이터가 보여주는 내용에 대한 공동의 소유 의식과 자신감이 생기며 궁극적으로 공정 개선을 위해 협력할 수 있는 탄탄한 팀이 구성됩니다.”

Renishaw Central의 API를 사용하여 Microsoft® PowerBI로 데이터를 내보내 풍부한 대화형 시각화 자료를 만들 수 있습니다. 따라서 다양한 팀이 공구 데이터베이스나 사내 자동화 시스템 등 다른 출처와 Renishaw Central의 데이터를 결합하고 상호 참조할 수 있었습니다.

대부분의 가동 중단 원인은 문제가 있는 하나의 자동 팔릿 전송 스테이지로 파악되었습니다. 원인이 파악된 후, 사내 유지보수 팀은 해당 자동화 스테이지를 재정렬하고, 팔릿의 문제 부위 형상에 대해 정밀 검사를 수행하는 등, 신뢰성 확보를 위한 여러 가지 다양한 효과적인 교정 조치를 이행했습니다.

팀은 또한 과거 공구 세팅 방법으로 인해 몇몇 상황에서 공구 세팅 공차가 불필요할 정도로 조밀하다는 점을 확인했습니다. 이러한 문제는 잘못된 알람과 불필요한 공구 교체 비용을 초래했으며, 공차에 대한 안내와 업데이트된 공구 세팅 방법을 업데이트하여 이 문제를 줄였습니다.



## 실행 데이터를 적용한 최종 결과는 무엇일까요?

David는 “가동 중단을 추적하여 그 원인 중 82%가 두 가지 원인인 것을 확인하였고 수정 작업을 통해 매주 23대의 기계에 대해 가동 시간을 27.5시간 늘릴 수 있었다면서, “작업장 자동화 셀 전체를 보면 매주 기계 가용 시간이 79시간이나 증가한 것”이라고 덧붙였습니다.

Renishaw Central은 또한 제조 현장의 생산성과 지속 가능성을 개선하려는 Renishaw의 노력을 뒷받침했습니다. Renishaw Central의 인텔리전스는 비생산적인 가공 시간을 줄이고 불량품을 최소화할 뿐 아니라 불필요한 에너지 낭비를 없앨 수 있도록 도와주었습니다. 예를 들어 금요일 무인가공 공정에서 예기치 않은 중단이 발생한 경우, 기계에 계속 전력이 공급되고 있으나 누군가 발견하기 전까지 생산이 멈춰있을 수 있습니다. Renishaw Central은 지속적으로 공정을 모니터링하여 진정한 무인 제조를 가능하게 합니다.





**Renishaw Central**의 스마트 제조 데이터 플랫폼에 이미 통합되어 있는 사내 제조 설비에 추가로 **10개의 제조 기계가 더해지면서, 새롭게 등장하는 기술이 Renishaw Central에 매우 중요한 역할을 하게 될 것입니다.**

Renishaw Central의 다음 구현 단계에는 여러 현장에 선반 셋업 및 공정 제어 애플리케이션을 배치하는 작업이 포함됩니다. 공구 오프셋 업데이트 형태로 해당 CNC 컨트롤러로 공정 제어 피드백이 전송되므로 인라인 게이지에서의 공작물 측정이 유연하게 진행됩니다.

“초기 결과는 긍정적이었습니다. 맞춤형 세팅과 자동화된 오프셋 업데이트를 적용하여 세팅 시간을 대폭 줄였습니다. 기술적인 지식 없이도 셋업이 가능하며 빠르게 검토하고 필요에 따라 재실행 할 수 있는데, 그 중요성이 인력 부족을 겪고 있는 시장에서 날로 커지고 있습니다. 그와 동시에, 추적성과 지속적인 데이터 업데이트 기록을 사용할 수 있습니다.” 라고 David는 말합니다.

Renishaw Central을 시범적으로 사용해 본 전 세계 몇몇 파일럿 고객들은 표준화된 종합적 데이터에 접근 공정에 대한 통찰력을 얻어 제조 성과를 개선할 수 있었다고 답했습니다. 동일한 작업장이란 없으며, 매우 우수한 자동화된 공정조차도 추적 불가능한 문제를 안고 있기 마련입니다. Renishaw Central은 영향을 미치는 범위가 어느 정도인지에 관계없이 국지적인 문제에 대한 완벽한 가시성을 제공하므로, 이전에는 탐지하지 못했거나 의심하지 못했던 공정 제약 사항을 효율적으로 해결할 수 있습니다.

Renishaw Central의 미래는?

“공정 상태를 모니터링하는 데 도움이 되는 라이브 대시보드 뷰를 통합하는 동시에 **Renishaw Central**의 성공을 이어갈 계획입니다. 여기에는 **Productive Process Pyramid** 전반에 더 많은 데이터를 포함시키기 위해 더 많은 데이터 소스를 통합하는 작업이 수반될 것입니다.”



### ‘실질적인’ 주요 이점

- 한 공급자가 ‘필요한 장비를 모두 소유’ 하고 있는 경우는 없으므로 타사 장비의 입력과 호환성을 유지하는 것이 중요합니다.
- 데이터의 부서 간 단절 피하고 셀프 서비스 데이터 분석을 허용하기 위해, Microsoft® PowerBI와 같은 도구에 연결할 수 있는 개방형 API가 필수적입니다.
- 공정 초기에 IT 부서와 협력하는 것이 매우 중요하며 관련 문서를 제공해야 합니다.

[www.renishaw.com/central](http://www.renishaw.com/central)

#renishaw

+82 31 346 2830

korea@renishaw.com

본 문서의 공개 당시 문서의 정확성을 확인하기 위해 최선의 노력을 기울였지만, 발생하는 모든 보증, 조건, 진술 및 책임은 법률이 허용하는 한도에서 제외됩니다.

Renishaw는 변경 사실을 고지할 의무 없이 본 문서와 장비 및/또는 소프트웨어, 여기에 명시된 사양을 변경할 권리를 보유합니다.

© 2023 Renishaw plc. All rights reserved. Renishaw의 사전 서면 동의 없이는 어떠한 방법으로도 이 문서의 일부 또는 전체를 복사 또는 재생하거나 다른 매체나 언어로 변환할 수 없습니다. RENISHAW와 프로브 기호는 Renishaw plc의 등록 상표입니다. Renishaw 제품명과 명칭 및 ‘apply innovation’ 마크는 Renishaw plc 또는 그 자회사의 상표입니다. 다른 브랜드, 제품 또는 회사 이름은 해당 소유주의 상표입니다. Renishaw plc. 영국과 웨일즈에 등록됨. 기업 번호: 1106260. 등록된 사무소: New Mills, Wotton-under-Edge, Glos, GL12 8JR, UK.

품목 번호: H-6428-0007-01-A