

# Tremec Mexico, Equator™ 게이지로 Daimler 부품 측정 시간 85% 단축



**고객:**  
Tremec

**산업:**  
자동차

**도전과제:**  
일부 부품의 공정 제어에 너무 오랜 시간이 걸립니다.

**결과:**  
품질 검사실에서 소요되는 시간이 1시간에서 2.5분으로 단축됩니다.

멕시코시티 인근 Tremec Queretaro 공장에서는 Daimler, Volvo, GM, John Deere, CNH 자동차에 탑재되는 변속 시스템을 생산합니다. Tremec은 부품의 공정 제어에 너무 오랜 시간이 걸렸기 때문에 제조 공정을 상당히 개선할 수 있다고 판단했습니다. 신규 Daimler 기어 프로젝트에서 Tremec은 연삭 및 그린 기어 터닝 중 Renishaw Equator 게이지를 사용한 접근법을 적용하기로 결정했습니다. 이러한 셀에서는 매일 550-600개의 기어를 생산하여 전량을 미국의 Daimler 공장으로 수출합니다.

이전에는 각 생산 단계 후 품질 검사실에서 일부 피처를 검사했으며 여기에는 평균적으로 20분 가량이 소요되었습니다. 정확도를 높이기 위해, 측정 전에 부품이 품질 검사실 온도까지 '떨어질' 때까지 한 시간 이상 기다려야 했습니다. Equator 게이지를 사용했더니 이 시간이 2.5분으로 단축되었습니다. Tremec은 각 Kuka 로봇이 두 개의 Mori Seiki 선반을 로드 및 언로드하는 터닝 단계 후 3개의 샘플 측정 중 하나에 Equator 시스템을 사용하며 필요에 따라 운전자가 공구 오프셋을 업데이트합니다.

## Daimler 기어 검사 개선

Tremec가 터닝 및 연삭 공정을 사용하여 기어를 생산하는 생산 영역 중 한 곳에서는 Daimler 부품만 제조합니다. 프로젝트가 시작될 때 일반적인 부품 측정 방법을 면밀히 살펴보았으며, 전통적인 방식은 총 제조 시간이 매우 길다는 문제가 있었습니다.

Tremec의 서비스 품질 및 게이지 부문 수석 엔지니어 Andrés González는 “Daimler 프로젝트가 시작될 당시, 이전 접근법을 개선하기 위해 다른 공정 제어 시스템을 살펴보기 시작했다”고 설명합니다. “산업 컨벤션에서 우리에게 꼭 필요하다고 보이는 Renishaw Equator 게이지를 만났습니다. 작동법을 조사해보았고 프로젝트 요구에 맞게 조정할 수 있는 유연성에 특히 관심을 갖게 되었습니다.”

// 우리가 찾고 있던 완벽하고 종합적인 대안을 제공한다는 것이 Equator 게이지를 선택하게 된 이유입니다. //  
Tremec(멕시코)

## 생산 셀

당시 Tremec은 Mori Seiki 선반 6개, 실린더형 연삭기 2개, Kuka 로봇 4개를 운영하면서 25개의 헬리컬 기어와 더블콘 기어를 생산하고 있었습니다. 셀은 3-축 또는 4-축 기계인 Mori Seiki 선반 2개와 마커, 부품 탐지기, 로봇 및 Equator 측정 시스템으로 구성되어 있습니다. 생산된 모든 부품 중에서 하나가 측정용으로 선택되었습니다. Equator 게이지에서 얻은 직경과 높이 데이터를 사용하여 운전자가 선반에서 공구 오프셋을 업데이트합니다.

## 생산 공정에서 모든 기능 제어

Equator 시스템은 최초의 프로그램을 개발한 Conmed의 Jesús Marañón과 그의 팀의 조언을 받아 바히오 지역의 Renishaw 대리점인 Conmed가 공급했습니다. 기존 작업장 공정을 분석하고 나서 부품의 기본 기능만 측정하고 있다는 것을 깨달았지만, 중요한 직경을 점검하기 위해 운전자는 품질 검사실로 부품을 가져가서 좌표 측정 기계(CMM)를 사용해야 했습니다.

CMM과 유사한 방법으로 프로그래밍할 수 있는 Equator 게이지를 설치하고, 생산 셀에서 직경을 포함한 모든 피처를 측정할 수 있었으며, 더 이상 부품을 품질 검사실로 가져갈 필요가 없어졌습니다. 이제는 이 측정을 기계에서 수행합니다. 정말 큰 혜택 중 하나입니다.” 라고 González는 말합니다.

품질 검사실에서 일반적인 워크로드로 그러한 측정을 하는 데는 평균적으로 약 20분이 소요되며, 여기에 품질 검사실 환경에서 부품 온도가 떨어지기 기다리기 위해 추가로 시간이 필요합니다. Tremec은 기계에 Equator 시스템을 사용하여 그러한 측정 작업 시간을 2.5분으로 단축했습니다.

## 다른 영역으로 Equator 사용 확대

초기 프로젝트 성공 후 Tremec은 Equator 게이지를 작업장에서 사용할 수 있으며 기능이 유연하고 포괄적이어서 다른 많은 공정에도 사용이 가능하다는 점을 깨달았습니다.

Tremec은 Equator가 이러한 부품의 더 복잡한 형상까지 측정할 수 있다는 것을 확인했기 때문에 약 200 mm(8인치) 직경의 여러 더블콘 기어용으로 마련된 그린 기어 터닝 영역에도 Equator 시스템을 사용하기로 결정했습니다.

“이러한 셀에서 우리는 직경, 거리, 각도 그리고 런아웃과 형태 오차의 연관성을 측정합니다. 우리는 10개의 부품이 사용된 단계 1과 또 다른 10개의 부품이 사용된 단계 2 등 두 단계로 측정하기로 계획했습니다. 단계 1에서 전체 공정을 다른 시각으로 살펴볼 수 있었습니다.”

“과거에는 측정 테이블과 함께 Vernier 캘리퍼와 같은 다양한 수공구를 사용해서 부품 피처를 측정했습니다. 우리는 Equator 시스템을 사용하여 직경과 동일한 프로그램에서 높이를 측정하고 경우에 따라 챔퍼의 각도도 측정합니다. 이 시스템은 측정과 생산 공정을 개선하는 데 큰 도움이 되었습니다.” 고 González는 설명했습니다.

두 번째 단계에서 Tremec은 Equator 게이지에 대한 더 많은 계획을 가지고 있습니다. “우리가 구현 중인 또 다른 단계가 있는데, 직경과 면 모두에서 내부 직경과 런아웃 또는 휨을 측정하는 것이 바로 그것입니다.” 고 González는 덧붙였습니다.



Tremec은 Equator 시스템을 사용하여 작업장에서 제어되는 모든 기어 피처를 쉽게 측정할 수 있습니다. 측정에 2.5분이 걸리며 품질 검사실에서 부품당 20분이 소요되던 몇몇 피처 측정이 필요치 않고 새로운 환경에 맞춰 부품 온도가 내려갈 때까지 기다리지 않아도 됩니다.

## 자동화된 셀

Equator의 도입은 계획의 첫 부분에 불과했습니다. 현재 완전 자동화된 셀에서 3개의 Equator 시스템이 가동 중이며, 올해 완료 예정인 다음 단계에서는 13개의 Equator 게이지 모두를 로봇 셀에 설치할 것입니다. 현재 나머지 10개는 수동으로 로드되고 있습니다. “측정을 자동화한다는 우리의 기본 목표 중 하나입니다.” 라고 González는 말했습니다.

## 작업장 측정

Equator 측정 시스템은 기계 공구와 함께 배치할 수 있는 작업장 검사 장치로, 높은 수준의 정확도를 유지하면서 온도 변화에 대처할 수 있습니다. 이 부분이 바로 검사를 개선하기 위해 회사에서 필요로 했던 것입니다. 또한 내역 및 추세와 함께 부품 측정 데이터를 표시할 수 있다는 점 등 다른 이점도 있습니다. 트레이서빌리티를 위해 데이터를 기록하고 공정 모니터 기능을 사용하여 분석할 수 있으며, 이 모든 것이 각 Equator 게이지의 소프트웨어 내에서 이루어집니다. Tremec에게는 이러한 역량이 필요했습니다.

“대부분의 기존 장치는 각 부품에 대한 측정 결과를 표시하지만, 데이터의 기록과 분석을 위해 추가 소프트웨어가 필요합니다.” 고 González는 말합니다. “그러나 우리가 찾고 있던 완벽하고 종합적인 대안을 제공한다는 점이 Equator 게이지를 선택하게 된 이유입니다. 고객 사양을 분석하고 측정하고 제어할 피처를 살펴본 후 우리는 Renishaw Equator가 거리, 치수, 직경 등 모든 것을 측정할 수 있어 장치 수를 줄일 수 있다는 점을 깨달았습니다.”



작업 셀은 2개의 선반, 마커, 부품 장치 탐지기, 로봇 및 Equator 측정 시스템으로 구성됩니다.

“그러나 Equator는 비교 방법을 사용하기 때문에 CMM과는 다릅니다. 즉, CMM에서 측정하는 캘리브레이션된 마스터 부품이 있어야 합니다. 마스터 부품은 보통 생산 부품과 동일하고 같은 재료로 생산되며, 실제로는 첫 생산 부품인 경우가 일반적입니다. CMM의 인증된 트레이서빌리티를 활용하여, 측정된 '캘리브레이션' 데이터 파일을 생성합니다. 그런 다음 마스터 부품이 시스템을 '제로화'하는 데 사용될 때마다 Equator에 이 데이터가 사용되기 때문에 측정 불확실성이 유발됩니다.”

## Tremec과 계속 팀

Tremec은 중장비, 경량차, 상용차 등에 탑재되는 수동 변속기 제조를 위해 1964년에 설립되었습니다. 현재는 자동차와 농업 및 군사 부문의 토크 전달 솔루션의 설계와 제조에 주력하고 있습니다. 제조하는 제품으로는 수동 및 자동 변속기, 듀얼 클러치 변속기, 기어 샤프트, 클러치, 싱크로나이저, 통합 클러치 시스템 그리고 관련 제어 소프트웨어가 있습니다.

Tremec은 멕시코 기업으로, 미국과 인도 및 벨기에에서도 사업장을 운영하고 있습니다. 벨기에 공장은 제품 개발을 위해 5년 전에 설립되었습니다. 멕시코 에스코베도 공장에서는 생산된 제품을 주로 Eaton, Navistar(이 공장의 가장 오래 된 고객), CNH, Parker 등의 기업에 납품합니다.

## Equator 게이지는 미래 전략의 핵심입니다

Equator 시스템을 사용하는 셀에서 Tremec은 매일 550-600개의 기어를 생산하여 전량을 미국 Daimler 공장으로 수출합니다. 이 공장은 또한 Volvo(기어), GM(변속기), John Deere 및 CNH 부품 제조를 위한 생산 셀도 운영하고 있습니다.

Tremec의 다음 프로젝트에서는 6개의 Kuka 로봇을 설치하고 6개의 Mori Seiki 스테이션과 2개의 연삭기를 추가로 설치하게 됩니다. 연삭의 경우, 3개의 연삭 셀을 완공하기 위해 Equator 시스템을 추가할 계획입니다.

원본 자료인 Eduardo Tovar, Modern Machine Shop Mexico 에서 발췌

자세한 사항은 [www.renishaw.co.kr/tremec](http://www.renishaw.co.kr/tremec)을 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](mailto:korea@renishaw.com)  
[www.renishaw.co.kr](http://www.renishaw.co.kr)

연락처 정보는 [www.renishaw.co.kr/contact](http://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 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 - 504 - 8008 - 01

제품 번호: H-5504-8008-01-A  
발행일: 05.2018