

## 프레스 금형의 마무리 수작업을 대폭 절감 황삭가공에서 정삭가공 또한 기기상 계측까지 1 대로 완결 프레스 금형용 가공 공간 전역에서의 고정도 문형머시닝센터 **MCR-S (Super)**

오쿠마주식회사는 신개발 한 기계 정도의 안정상태를 자가 진단하는 「정도 안정 진단기능」과 누구나 간단히 공간 정도를 교정할 수 있는 「3D 캘리브레이션」을 탑재한 프레스 금형용 가공 공간 전역 고정도 문형머시닝센터 「MCR-S(Super)」를 개발하여 판매를 시작합니다.

초대형 고정도의 3차원 측정기능을 기기상에서 완결하여 대폭적인 고정도화, 리드타임 단축을 실현. 프레스 금형 가공의 생산 혁신을 지원합니다.

### 배경

자동차의 프레스 금형 제조에서 코스트 저감, 리드타임 단축은 영원한 과제이지만, 한편에서는 자동차 디자인의 다양화·차별화가 진행됨에 따라 프레스 금형 가공에는 매우 높은 형상 정도와 가공면 품위가 요구되어 왔습니다. 연마·형 맞추기 등 금형의 마무리 수작업에 필요한 숙련된 노하우가 사라지고 있는 가운데, 금형 가공의 리드타임 단축과 고품위·고정도 가공을 높은 차원으로 양립시키는 것이 요구되고 있습니다.

대형 프레스 금형 제조에서 가공기계로부터 계측기기로의 워크 반송 공정과 수정 가공이 필요한 경우의 재설정 등에 많은 작업시간이 필요합니다. 이러한 것들은 기기상 계측을 실시함으로써 단축이 가능하지만, 종래의 대형 가공기계의 기기 자동계측에서는 실온 변화와 계절이 바뀔 때에 공장의 바닥면 수평도 변화의 영향을 받아, 안정적으로 신뢰성이 높은 계측 결과를 얻는 것이 어려웠습니다.

### 개발 목표

오쿠마에서는 경험이 적은 오퍼레이터도 간단히 넓은 가공 공간 전역을 높은 정도로 유지할 수 있는 기능을 탑재, 높은 공간 정도를 안정되게 보유함으로써 종래 모델보다 한층 더 고품위의 금형 가공과 고정도 3차원 계측까지도 1 대로 완수할 수 있는 가공 공간 전역에서의 고정도 문형머시닝센터 『MCR-S(Super)』를 발매합니다.

- ① 3차원 기기상 계측의 고정도화, 신뢰성 향상  
연중 변화하는 공장 내 바닥면 수평도의 영향을 받는 기계 정도를 단시간에 교정. 항상 고정도의 공간 정도를 확보해, 3차원 측정기를 이용하지 않고 신뢰 높은 3차원 기기상 계측을 실현.
- ② 실온 변화가 심한 환경에서도 항온 설비 없이 넓은 가공 공간을 고정도로 유지.
- ③ 기계 정도와 바닥면 수평도의 안정상태를 자가 진단하여 알기 쉽게 표시. 또한 최적의 교정 타이밍을 통지하여 누구나 확실히 고정도를 유지.

금형 제조에서 기능 전승의 과제를 해소하여, 프레스 금형의 제조 프로세스를 혁신함으로써 토탈 리드타임의 획기적인 절감을 실현합니다.

이로 인하여 시장이 확대되는 자동차용 프레스 금형의 세계 동시 가동 등에 공헌합니다.

## 장점과 실현 기술

### ① 누구나 간단히 기계의 공간 정도를 점검·교정 「3D 캘리브레이션」

- 정도의 기상 3 차원 계측이 가능. 대형 금형의 3 차원 측정기로의 반송, 측정기에서 셋업작업을 절감, 필요에 따라 그대로 수정 가공이 가능하여 토탈 리드타임을 절감.
- 연중 변화하는 바닥면 수평도의 영향을 받는 대형 가공기계의 기계 정도를 교정.
- 정도 마스터와 터치 프로브에서 측정하여 자동 보정함으로써 단시간(최단 50 분)에 교정이 가능. 교정에 의해 2m 사방의 공간에서 11 $\mu$ m(실측값)의 정도를 실현.
- 정도 마스터를 이용한 교정으로 다른 기기 간의 정도 격차의 저감이 가능.
- 계측한 가공 결과와 가공 시의 기계상태를 연계하여 기록할 수 있어, 가공 개선의 분석이 용이함.

### ② 공간 보정기술과 열변위 제어기술 「Thermo-Friendly Concept」의 융합

- 각 축의 6 자유도 오차(주)를 포함한 공간 오차를 독자적인 공간 오차 모델을 이용하여 고정도로 보정.
- 5 만대의 판매 실적을 자랑하며, AI 기술을 활용한 열변위 제어기술 「Thermo-Friendly Concept」에 의해 환경 온도 8 $^{\circ}$ C 변화에서 칼럼의 기울기 변화량 1.7 $\mu$ m/200mm(종래기 대비 1/5)를 실현.
- 공간 보정기술과 「Thermo-Friendly Concept」을 조합함으로써 가공 공간 전역에서의 높은 기계 정도를 저비용으로 유지. 고비용인 향온 설비는 불필요함.

(주) 6 자유도(6DoF): X 축·Y 축·Z 축 방향의 3 개의 움직임과 함께 각 축 주위의 회전이라는 3 개의 움직임을 더한 6 개의 움직임.

### ③ 기계 정도의 안정도를 자가진단, 최적 상태를 기계가 알려주는 「정도 안정 진단기능」

- 열변위 제어기술의 개발 과정에서 축적한 빅데이터로 구축한 독자적인 알고리즘으로 바닥면 수평도의 변화, 기계 정도의 변화를 추정.
- 바닥면 수평도와 기계 정도의 안정상태를 수치화하여 가시화함.
- 가공, 계측, 교정의 최적 타이밍을 알려줌.
- 진단 결과를 당사 IoT 솔루션 「Connect Plan」을 이용하여 분석 가능. 공장 환경의 개선을 촉진.