

고정도·고능률 생산의 철저한 추구에 의해 「가공」과 「계측」을 융합  
다양한 대형 부품 가공에 최적화한 5면가공 문형머시닝센터

## MCR-BV

오쿠마 주식회사는 고능률·고정도 5면가공 문형머시닝센터 「MCR-BV(엠씨알-비브이)」를 개발해, 판매를 시작합니다.

누적 판매 9,500대 이상의 실적을 자랑하는 당사의 문형머시닝센터 시리즈에서 플래그십 모델 MCR-B 시리즈의 가공능력, 정도 안정성을 한층 더 향상시켜, 가공과 계측의 융합을 실현 가능하게 하였습니다. 또한 100종류 이상의 주축헤드가 사용 가능하며, 다양한 복잡 대형 부품도 1대로 완수할 수 있습니다. 반도체 제조장치, 에너지 관련, 항공우주분야를 비롯한 폭넓은 산업기계에서 대형 부품 가공에 최적화해, 높은 생산성을 제공합니다.

### 개발 목표

반도체 제조장치, 풍력과 태양광, 가스 발전 등의 저탄소 에너지 시장이 전세계적으로 급속히 확대되고 있습니다. 대형 부품을 취급하는 산업기계분야가 확대됨으로써 보다 광범위한 가공물과 다양한 가공 공정을 고정도, 고효율로 가공할 수 있는 다목적 대형 가공기계가 요구되고 있습니다.

또한 대형 부품 가공에서 필요한 고정도 품질을 유지해 온 경험과 노하우의 전승이 과제가 되고 있으며, 숙련 기능자에 의존하지 않고 기계가 자율적으로 품질을 유지할 수 있는 고정도, 고기능의 대형 가공기계의 요구가 높아지고 있습니다.

『MCR-BV』에서는 당사의 독자적인 지능화 기술을 이용함으로써 숙련자의 기능이 필요했던 대형 가공기계의 정도 유지를 누구나 간단히 높은 레벨로 실현 가능한 기계로 개발하였습니다. 대형 부품 가공분야에서 다양한 가공물을 대상으로 황삭가공에서 정삭가공, 복잡한 다면 가공뿐만 아니라 계측까지를 1대로 처리하는 고정도 공정 집약 능력으로 단번에 완제품으로까지 완성할 수 있게 되었습니다.

- ① 「가공」과 「계측」의 융합을 실현 가능하게 한, 기계가 자율적으로 고정도를 안정 유지하는 독자적인 지능화 기술, <3D 캘리브레이션> <정도 안정 진단기능>을 표준 탑재  
기기상에서 셋업을 변경하지 않고 3차원 측정기 수준의 치수 계측이 가능
- ② 높은 주축능력과 고강성 기계구조로 고능률적인 중절삭과 고정도의 정삭가공을 양립
  - 풍부한 실적을 보유한 각종 주축헤드의 선택에 의해 5축 가공을 포함한 다양하고 복잡한 형상부품에 대응
  - 급속이송 스피드업(종래기 대비 X축 2배, Y축 1.6배)과 비절삭시간의 단축으로 토탈 리드타임 단축
- ③ 친환경적이고 작업자의 부담을 경감하는 뛰어난 메인テナンス성

## 장점과 실현 기술

### ① 기계가 자율적으로 고정도를 안정 유지,

가공에서 계측까지를 기기상에서 가능하게 한 수많은 지능화 기술을 표준 적용

#### 1. 3D 캘리브레이션의 표준 적용

대형기의 넓은 가공 영역의 공간 정도를 고정도로 유지하는 신지능화 기술

연중 변화하는 기계 설치 바닥면의 영향에 따른 기계 정도의 악화를 반자동으로 간단히 교정

가공 후에 그대로 기기상에서 셋업을 변경하지 않고 3 차원 측정기 수준의 계측이 가능

#### 2. 정도 안정 진단기능의 표준 적용

기계 정도의 안정도를 기계가 자가 진단하여 수치화한 데이터로 가시화를 실현

또한 정도 교정의 최적화된 타이밍을 기계가 알려줌

#### 3. Thermo-Friendly Premium 사양을 표준 적용

환경 온도 변화에 의한 경시 치수변화 **16 $\mu$ m (X 축 방향)** 종래기 표준 사양 대비 **반감 이하**

주축 · 테이블뿐만 아니라 칼럼 부분 등 열변위 제어 범위를 확대하는 대형기의 환경 열변위 제어

(TAS-C<sup>2</sup>)에 의해 사람이 의식하지 않고 높은 정도 안정성을 실현

#### 4. 전체 축(X, Y, Z, W)에 앱소스케일을 표준 적용

기계의 전체 스트로크를 절대위치에서 검출해, 볼나사의 열변위를 배제한 고정도의 위치 결정을 실현

### ② 고능률, 고품위의 가공과 공정 집약을 실현하는 고풍력 빌트인 모터 주축과 교환 가능한 각종 주축헤드, X 축 스트로크 확장과 급속이송속도 향상

#### 1. 고풍력 43kW(10 분)/37kW(연속) 빌트인 모터 주축 (6,000min<sup>-1</sup>)의 표준 적용

정면 프라이스에 의한 절삭칩 배출량 **1,170cm<sup>3</sup>/min** (워크 재질 S45C) 종래기 대비 **33% 향상**

#### 2. 가이드 스패를 확대한 고강성 새들과 다이애거널 리브 구조의 칼럼에 의한 고강성 문형 구조

대형 워크 중량과 높은 절삭력을 확실히 유지하는 고강성 테이블 두께 종래기 대비 **30% 향상**

#### 3. 종래기에서 실적 있는 100 종류 이상의 주축헤드 선택 가능

용이하게 교환 가능한 주축헤드에 의해 다양한 복잡 가공에도 원척킹으로 대응 가능

#### 4. 종래기에 대해, 유효 문폭 100mm, 테이블 작업면 길이 치수 200mm, X 축 이동량 200mm 확장

탑재 가능한 워크 사이즈를 확대하여 한층 더 폭넓은 워크에 대응 가능

#### 5. 급속이송속도를 대폭 향상 X 축 30m/min(종래기 대비 2 배), Y 축 32m/min(종래기 대비 1.6 배)

### ③ 환경을 배려하고 작업자의 부담을 경감하는 뛰어난 메인テナンス성

#### 1. 가공 실내의 절삭칩 반송능력 0.53m<sup>3</sup>/hr 종래기 대비 2 배의 절삭칩 배출능력을 대폭 향상

#### 2. 절삭액의 폐기량을 격감, 절삭액 탱크 내의 청소 부담도 대폭 경감

슬러지레스 탱크(특별사양)에 의해 절삭액 탱크 내의 슬러지 퇴적을 대폭 방지

위의 내용을 잘 소개해 주시기를 부탁드립니다.

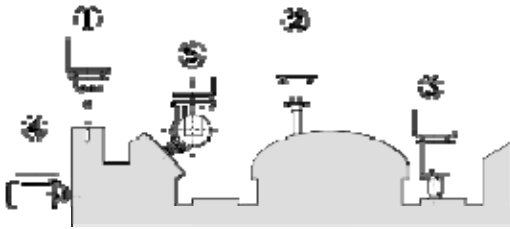
**【고출력 빌트인 모터 주축】**

출력: 43kW(10 분 정격)/37kW (연속 정격)  
 토크: 1,406N·m(10 분 정격)/981N·m (연속 정격)  
 최고 회전속도: 6,000min<sup>-1</sup>



**【100 종류 이상의 주축헤드를 사용 가능】**

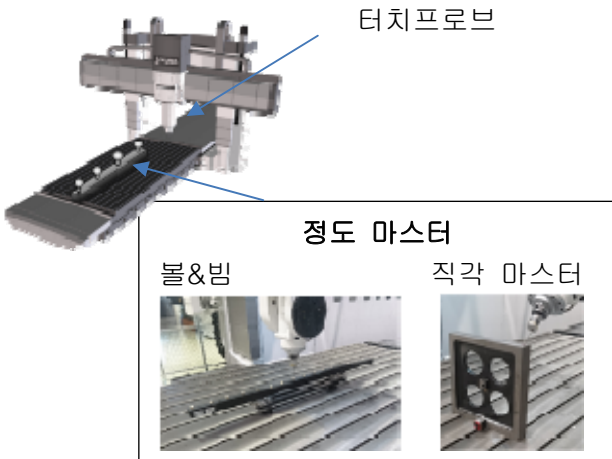
바リエ이션이 풍부한 주축헤드에 의한 복잡형상 가공의 일례



- ① 익스텐션 헤드(헤드길이 150mm)
- ② 익스텐션 헤드(헤드길이 250mm)
- ③ 익스텐션 헤드(헤드길이 350mm)
- ④ 90° 앵글러 헤드
- ⑤ BC 축 유니버설 인덱스 헤드

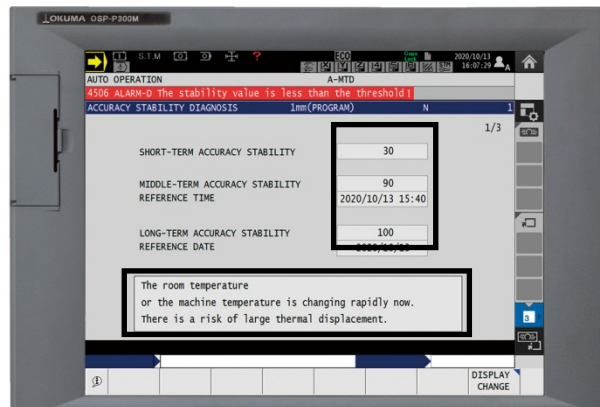
**【3D 캘리브레이션】**

정도 마스터와 프로브 계측에 의해  
 반자동으로 기계 정도를 교정



**【정도 안정 진단기능】**

조작반 화면상에서의 표시 예



정도 안정도를 자가 진단하여  
 0(불안정)~100(안정)의 수치로 표시  
 저하하면 알람과 메시지를 출력

**【기계 사이즈 전개】**

[○: 대응 가능, -: 대응 불가]

		작업면 길이 (mm)	3,000	4,000	5,000	6,500	8,000	10,000	12,000
유효 문폭 (mm)	작업면 폭 (mm)	길이 문틀	×30	×40	×50	×65	×80	×100	×120
2,650	2,000	25	○	○	○	○	○	-	-
3,150	2,500	30	-	○	○	○	○	○	○
3,650	3,000	35	-	-	○	○	○	○	○

【제품 사양의 일례】 [ ]안은 특별사양

항 목		MCR-BV				
		25×40	30×50	30×65	35×80	35×100
이동량 (mm)	X 축 이동량 (테이블 전후)	4,200	5,200	6,700	8,200	10,200mm
	Y 축 이동량 (주축헤드 좌우)	3,200	3,700		4,200mm	
	Z 축 이동량 (램 상하)	800 [1,000]※1				
	W 축 이동량 (크로스레일 승강)	1,000	1,200			
유효 문폭(mm)		2,650	3,150		3,650	
테이블 윗면에서 주축단까지의 거리(mm)		0~1,650 [0~1,550] ※2	0~1,850 [0~1,750]※2		0~1,800 [0~1,700]※2	
테이블	작업 면적 (mm)	2,000× 4,000	2,500× 5,000	2,500× 6,500	3,000× 8,000	3,000× 10,000
	최대 적재질량 (kg)	22,000	33,000	43,000	47,000	61,000
주축	최고 회전속도 (min <sup>-1</sup> )	6,000 [10,000]※2				
	최대 출력(kW)	43/37(10 분/연속) [26/22(30 분/연속)]※2				
	최대 토크 (N·m)	1,406/981(10 분/연속) [735/622(30 분/연속)]※2				
	테이퍼 내경	7/24 테이퍼 No.50				
이송속도	급속이송속도 (m/min)	X 축:30, Y 축:32, Z 축:15			X 축:20, Y 축:32, Z 축:15	
	절삭이송속도 (m/min)	X 축:10, Y 축:10, Z 축:10				
ATC	공구수납 개수	50 개 [80 개, 100 개, 120 개, 180 개]				
기계 사이즈 (본체만)	기계 높이(mm)	6,420 [6,620] ※1	6,700 [6,900] ※1			
	소요 바닥면적 (mm)	7,370× 10,730	7,870× 12,830	7,870× 16,430	8,340× 19,430	8,340× 23,930
	기계질량 (kg)	46,000	58,000	67,000	89,000	99,000

※1: Z 축 이동량 1,000mm 사양 시

※2: 주축회전속도 10,000min<sup>-1</sup> 사양 시