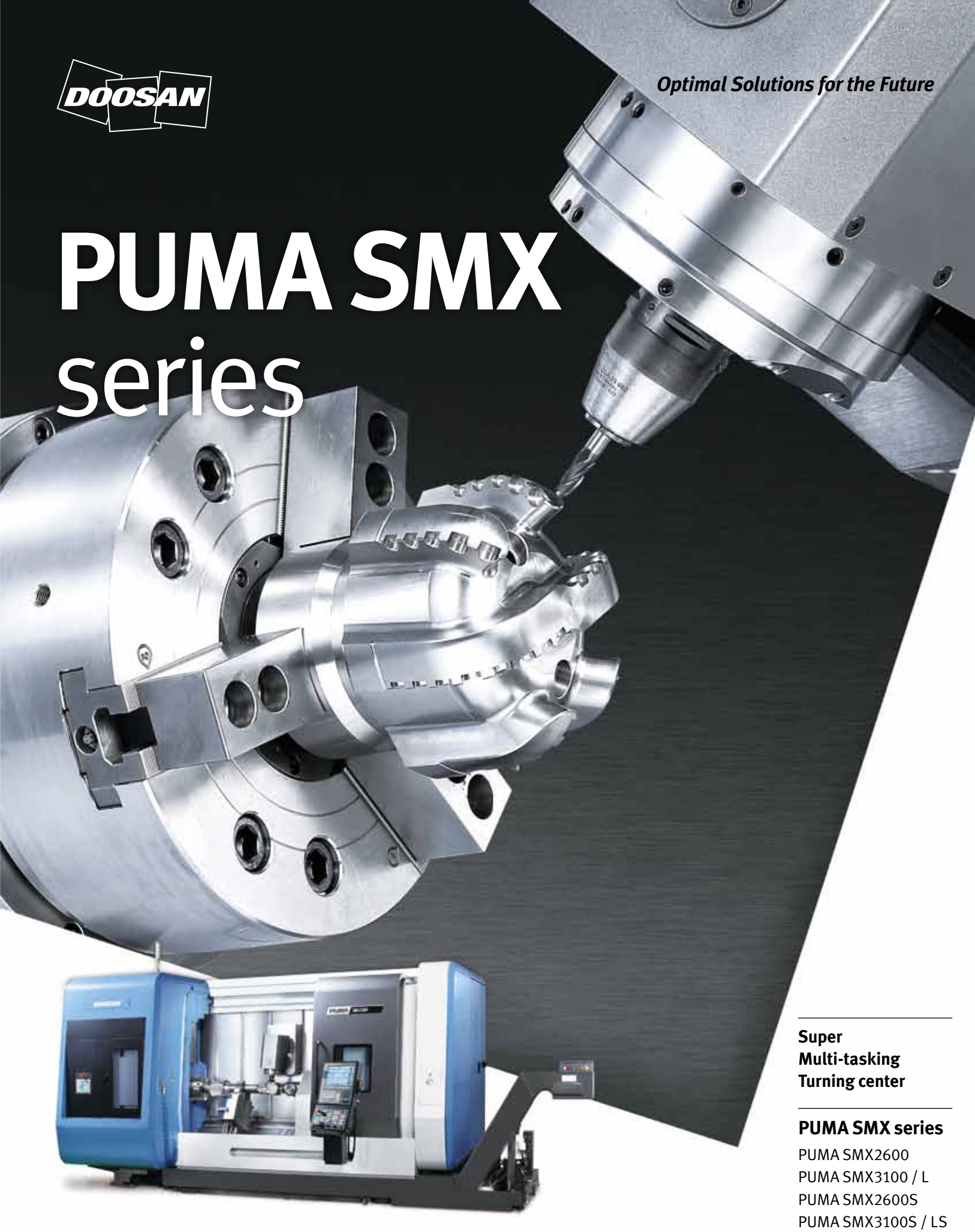
DOOSAN

Optimal Solutions for the Future

PUMA SMX series



Super
Multi-tasking
Turning center

PUMA SMX series

PUMA SMX2600
PUMA SMX3100 / L
PUMA SMX2600S
PUMA SMX3100S / LS

ver. KO 160923 SU

특장점
기본 구조
주요 구성 유닛
기계 성능

기계 정보
표준 / 옵션 현황
다이어그램
본체 / CNC 시방

고객 서비스



PUMA SMX series

**PUMA SMX 시리즈는 높은 생산성과 정밀한 가공 능력, 편리한 조작성을 갖춘 차세대 복합 가공기입니다.
일반 장비 여러 대 능력을 1대로 집약한 복합 기능은 작업 시간 및 인력을 최소화하여 동급 대비 최대 가공 능력을 실현합니다.
또한, 열변위 최소화 및 정밀 제어 기능은 고정밀 작업에 탁월한 성능을 발휘하며, 사용자의 편의를 고려한 인체공학적 설계와 효율적인 유지 보수로 고객의 니즈에 부합하는 최적의 솔루션을 제공합니다.**

Contents

02 제품 미리보기

특장점

04 기본 구조 및 냉각 개념
06 주요 구성 유닛
10 기계 성능

기계 정보

16 표준 / 옵션 현황
18 다이어그램
22 본체 / CNC 시방

26 고객 서비스



강력한 복합 가공 능력, 더 높은 생산성

한 번의 셋팅으로 가공 시간이 단축되고 인력이 감소되며, 빠른 스피드로 복잡하고 정밀한 가공을 요하는 부품 공정에 탁월한 성능을 발휘합니다.

- 제1, 제2 스핀들, B축, 밀링의 복합 가공 기능
- 구조해석설계를 통한 고강성 기계 구조
- 직교형 구조를 통한 Y축 가공 영역 극대화

뛰어난 제어 능력, 더 높아진 정밀도

스핀들과 이송축의 열변위 최소화를 통해 장시간 가공에도 뛰어난 정밀도를 유지하며 회전축의 0.0001° 정밀 제어 기능을 통해 정밀도는 더욱 극대화되었습니다.

- 오일 냉각 장치를 통한 스핀들과 이송축의 열변위 최소화
- 고강성, 고정밀 롤러 LM 가이드웨이 채택
- 0.0001° B축, C축 정밀 제어 기능 탑재

인체공학적 디자인, 쉽고 편리한 기능

사용자 맞춤형 기능을 적용하여 사용이 쉽고 편리할 뿐 아니라 유지 보수 또한 탁월합니다.

- 공구 매거진 전면 배치
- 높이 조절 및 회전, 좌우 이동이 가능한 조작반
- 편리한 ATC - 매거진 조작반

기본 구조

모든 유닛들이 메인 구조물에 수직적으로 장착되어 구조적 인 강성 안정화 상태로서 어떠한 가공 조건에도 안정된 성능을 보장합니다.

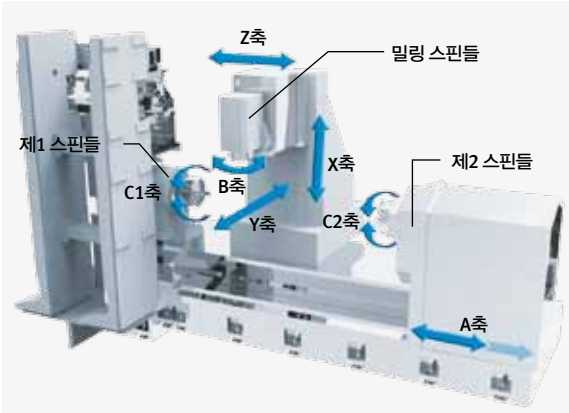
고 강성 디자인 구조

유한요소기법 해석에 의한 안정된 구조로 설계되어 있습니다. 또한, 모든 안내면은 커버로 밀폐되어 있어 고열의 칩과 절삭유로부터 보호되므로 장기간 높은 정밀도를 유지합니다.



이송 축

축 이송 거리가 확대되고 급속 이송 속도가 향상되어 고 생산 가공 능력을 제공합니다. 특히 X, Y 그리고 Z축이 직교상태로 직선 이송 되기 때문에 가공 자체의 고 정밀을 기본적으로 구현합니다.



이송 거리

	PUMA SMX2600/S, 3100/S	PUMA SMX3100L/LS
X축	630 mm	
Y축	300 (±150) mm	
Z축	1585 mm	2585 mm
A축	1605 mm ❶ 1562 mm ❷	2500 mm ❶❷
B축	240 (±120) deg	

❶ 제2스핀들 ❷ 서보 심압대

고정밀 롤러 타입 LM 가이드웨이

롤러 타입 LM 가이드 웨이를 채용하여 고정도, 고속화를 통해 비 절삭 시간을 최소화합니다.



고강성 고정밀 롤러 타입 LM 가이드웨이

급속 이송 속도

	PUMA SMX2600/S, 3100/S	PUMA SMX3100L/LS
X축	48 m/min	
Y축	36 m/min	
Z축	48 m/min	30 m/min
A축	30 m/min ❸	20 m/min ❸
B축	40 r/min	

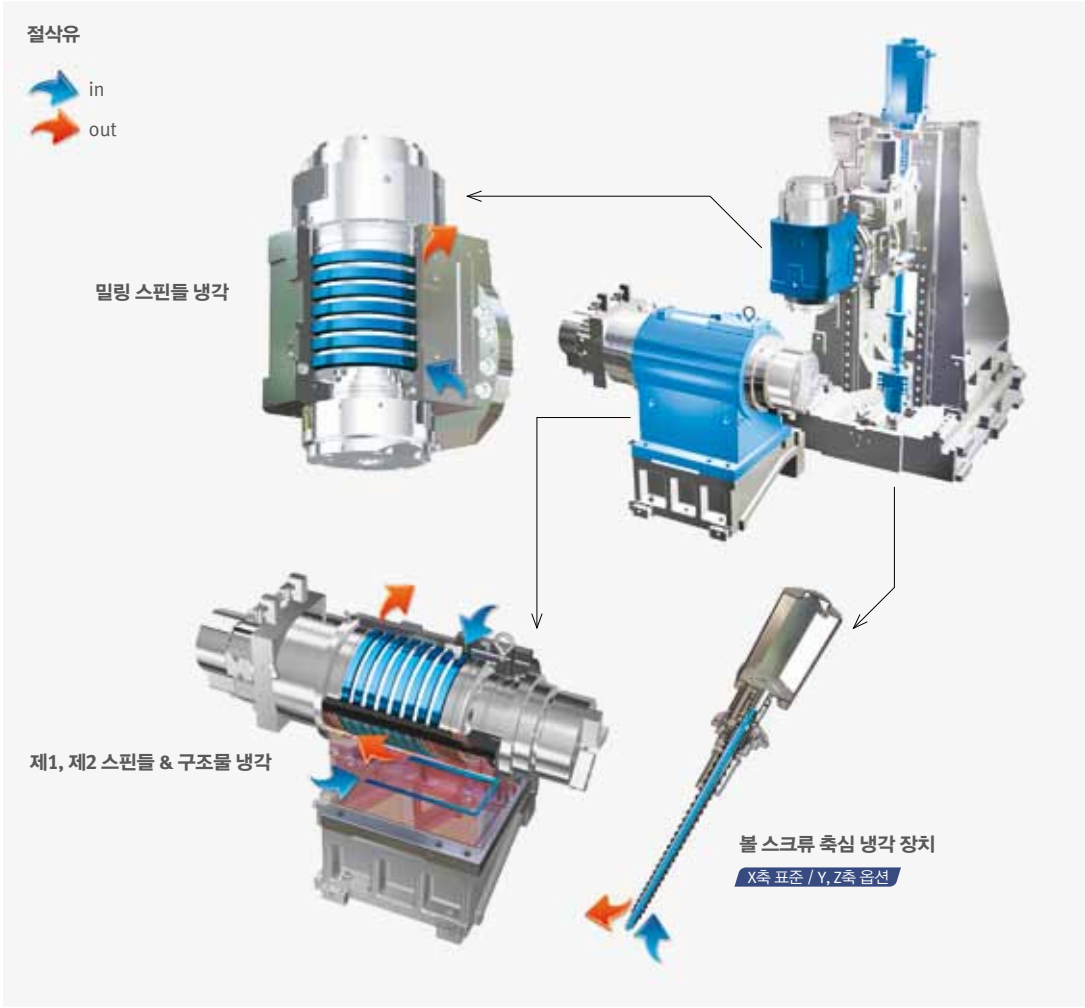
❸ 제2스핀들(서보 심압대는 해당 없음)

주요 유닛의 냉각

구조물 변형을 방지하는 대칭 구조 설계와 냉각 장치를 탑재하여 열변위를 최소화하며, 장시간 가공작업에도 뛰어난 정밀도를 보장합니다.

오일 냉각을 통한 열변위 최소화

스핀들 및 볼 스크류 축심 냉각 장치를 통해 장시간 가공 시 발생되는 열변위량을 최소화하며 위치 정밀도는 더욱 향상되었습니다.

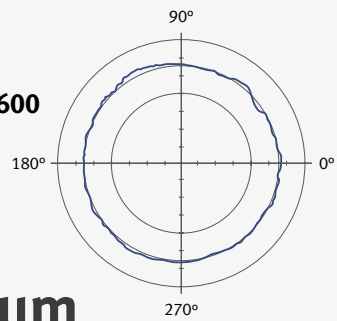


진원도(Circularity)

최신 설계 기법을 토대로 엄격한 테스트 과정을 거쳐 사용자가 만족할 수 있는 수준의 정밀도를 구현합니다.

터닝(외경 가공)

PUMA SMX2600

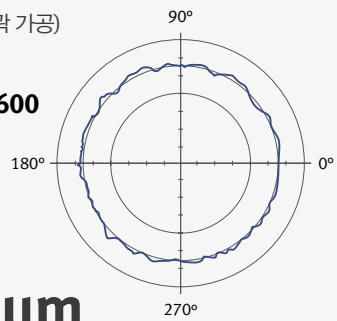


0.5 µm

재료	알루미늄
공구	다이아몬드(노즈 반경 0.5 min(0.02 in.))
스핀들 속도	3000 r/min
이송 속도	0.5 mm/rev

밀링(X-Y 평면 윤곽 가공)

PUMA SMX2600



3.2 µm

재료	알루미늄
공구	엔드밀 Ø20 mm(0.787 in.)
스핀들 속도	8000 r/min
이송 속도	2500 mm/min

* 본 테스트는 두산 공작기계의 실험 환경하에서의 결과입니다.

스핀들

3개의 핵심 스핀들은 다양한 가공조건에서 최고의 성능을 실현하기 위해 최적의 조건으로 구성되어 있습니다.

핵심 회전 스핀들의 완벽한 조합

정밀 C축 제어가 가능한 좌우 대향형 제1과 제2스핀들(S-모델)은 한번의 셋팅으로 밀링 스핀들과 함께 선삭, 밀링은 물론 좌우 동기 제어가공까지 수행합니다. 따라서 가공 공정을 변경해야 하는 번거로운 공정과 이동 중 가공물 재 셋팅에서 발생하는 오차를 제거하여 높은 생산 효율성과 연속 가공정밀도를 보장합니다.









모델명	스핀들	표준 척 inch	최대 회전수 r/min	모터 파워 kW	최대 토크 N·m	비고
PUMA SMX2600/S	제1 스핀들	10	4000	26/22	700*	30분 / 연속
PUMA SMX3100/S/L/LS		12	3000	30/25	1203	30분 / 연속
PUMA SMX2600S	제2 스핀들	10	4000	26/22	700*	30분 / 연속
PUMA SMX3100S/LS						

* On S3 25% 가동조건

모델명	스핀들	표준 공구형식	최대 회전수 r/min	모터 파워 kW	최대 토크 N·m	비고
PUMA SMX2600/S	밀링 스핀들	CAPTO C6	12000	26/18.5/15	124*	2.5분 / 10분 / 연속
PUMA SMX3100/S/L/LS						

* On S3 10% 가동조건

스핀들 회전축인 C축과 B축의 고 정밀 위치 제어

PUMA SMX 시리즈의 기계가공은 주로 제1스핀들과 밀링 스핀들에 의해 이루어집니다. 제1스핀들의 고 정밀 C축 위치 제어와 Y축으로 직선 이송이 가능한 밀링 스핀들의 고 정밀 B축 위치 제어는 어떠한 경사면과 각도 위치에서도 드릴, 탭핑 그리고 엔드밀 가공을 할 수 있을 뿐만 아니라, 5축 동시 가공(선택기능)에서 높은 정밀도의 형상 가공을 가능하게 합니다.

스핀들의 C축 고 정밀 위치 제어

제1스핀들은 C축의 회전 위치 정밀도 향상을 위해 위치 제어 보상센서가 적용되어 있습니다. 따라서 C축은 360도 회전각에서 0.0001도까지 각도 위치 제어가 가능합니다.



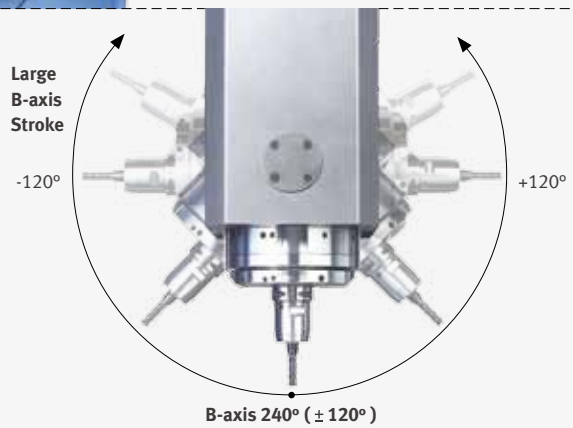
제1스핀들 C축 위치 제어능력

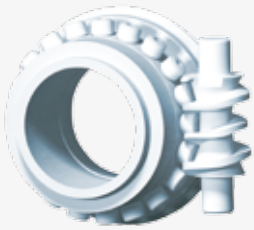
0.0001°

주) 제2스핀들의 C축은 0.001 °

밀링 스핀들의 B축 회전 각도 및 위치 제어

240도(±120도)에서 회전이 가능한 밀링 스핀들의 B축은 0.0001도로 회전 각도를 제어할 수 있습니다. 그러므로 정면가공은 물론 다양한 고 정밀 경사면 가공 및 형상 가공이 가능합니다.





B축은 서보 모터와 롤러 기어 캠에 의해 구동되기 때문에 고 정밀 위치 제어는 물론 강력 절삭에도 충분한 강성을 보장합니다.

듀얼 압력 제동 제어

가공물의 상태와 조건에 따라서 B축은 Low/High의 듀얼 압력으로 회전 위치 제동 제어가 가능합니다.

임의 각도의 제동 제어

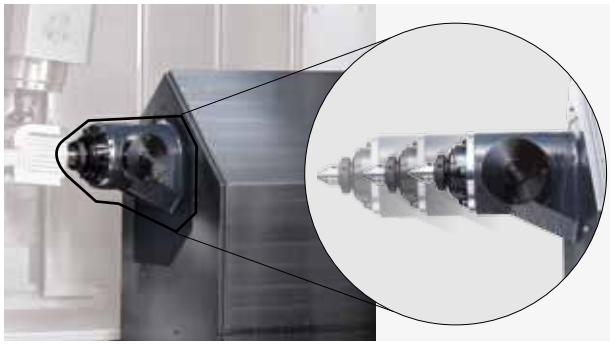
전체 회전 영역인 240도(±120 도) 구간에서 B축은 임의각도로 회전 위치의 제동제어가 가능합니다.

심압대

쉽고 빠르게 셋팅이 가능한 서보 심압대는 가공 현장의 생산 효율성을 극대화 시킵니다.

서보 심압대

서보모터와 볼 스크류에 의해 구동되는 서보 심압대는 작업자의 수동조작 간섭이 없이 CNC 프로그램에 의해 구동되기 때문에 보다 빠르게 그리고 쉽게 가공 셋팅이 가능합니다. 따라서 가공물의 생산을 위한 작업자의 셋팅 시간 및 가공 도중의 비 절삭 시간을 줄여 주기 때문에 높은 생산 효율성을 제공합니다.



Model	심압대 이송거리 mm	최대 퀼 추력 kN	심압대 퀼 형식
PUMA SMX2600 / 3100	1562	10	빌트인형 데드센터, MT#5
PUMA SMX3100L	2500	15	

ATC 자동 공구 교환 장치 및 공구 매거진

서보 자동 공구 교환 장치 및 서보 공구 매거진은 신속한 공구 교환을 제공합니다.

서보 공구 교환 장치 및 공구 매거진

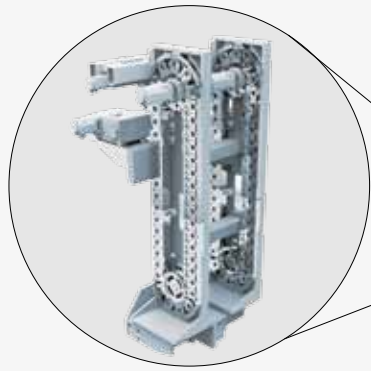
공구 매거진은 기계 자체의 외관 사이즈 변경 없이 최대 80 공구까지 장착이 가능합니다. 그리고 공구 Pot가 고정 주소 방식으로 선택이 이루어 지며, 가장 빠른 공구 위치 경로를 찾아 신속하게 공구 선택이 가능합니다.

최대 공구 보유 수

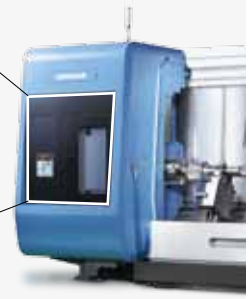
40 tools

선택 : 80 tools

이 사진은 80 tools 장착 가능한 매거진임



매거진이 장비 전면에 위치하여 손쉽게 공구 확인 및 유지/보수 가능



최대 공구 길이 (게이지 라인 부터)	450 mm
최대 공구 무게	12 kg
최대 공구 경 (근접 공구가 있는 경우)	90 mm
최대 공구 경 (근접 공구가 없는 경우)	130 mm

ATC - 매거진 조작반

그래픽 터치 판넬 디스플레이 그리고 터치 오퍼레이션을 적용하여 ATC와 공구 매거진 부의 상태를 시각적으로 파악 할 수 있습니다. 또한 터치 스크린을 사용하여 ATC와 공구 매거진, 공구 이송 포트를 개별 조작할 수 있습니다.

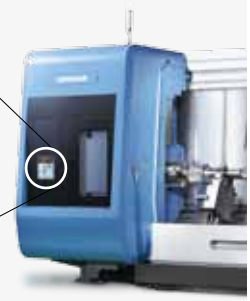
조작반 터치 스크린 확대

7.5 inch

표준 : 3.5 inch

선택 : 7.5 inch











터치 오퍼레이션

ATC - 매거진 관련 정보를 표시하는 것은 물론 터치를 통한 수동 조작을 지원합니다. ATC - 매거진 조작반의 7.5인치 대화면 사양의 적용이 가능합니다.

촬영과 녹화 기능

ATC의 구동 발생에 따라 영상을 촬영하고 저장하는 블랙박스 기능이 포함됩니다. ATC 내부의 상태를 카메라로 촬영하고 이를 화면에 표시해주는 기능을 추가할 수 있습니다.

공구 정보 표시 기능

공구 관련 정보를 저장하고 표시하여 공구 관리에 도움을 줄 수 있습니다.

부가 공구 매거진

PUMA SMX3100L/LS의 선택시방으로 제공되는 롱 보링바용 공구 매거진은 장축 튜브등의 내경 롱 보링에 필요한 롱 보링 공구를 보다 쉽게 적용할 수 있습니다.

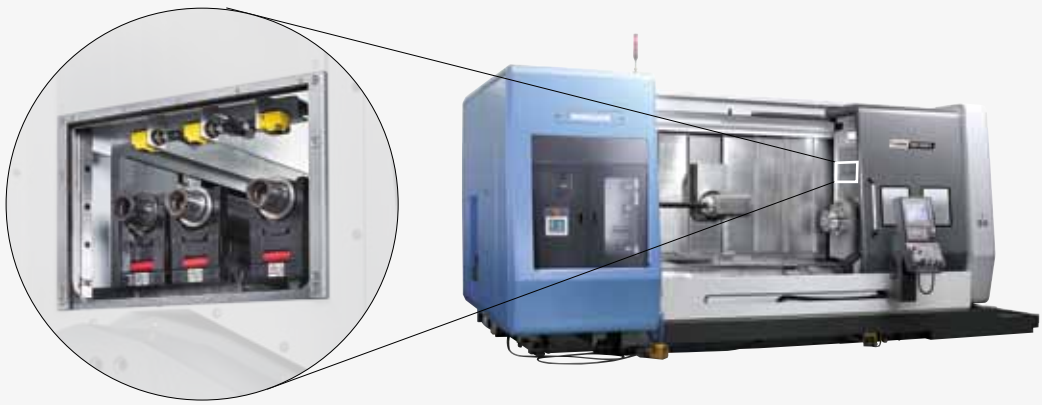
롱 보링바용 공구 매거진 선택 : PUMA SMX3100L / LS만

PUMA SMX3100L/LS 의 선택 장치로 롱 보링바용 공구 매거진을 제공합니다.

공구 보유수

3 tools ❶

PUMA SMX3100L/LS는 센터간 길이가 2540mm로서 장축 가공물을 가공할 수 있습니다. 따라서 항공기등의 랜딩 기어 엑슬과 같이 중심 내경 보어 가공이 요구되는 장축 가공물 생산을 할 수 있습니다. 기존 표준 제공되는 표준형 공구 매거진은 롱 보링바를 장착할 수 없기 때문에 별도의 공구 매거진을 선택시방으로 제공하여 롱 보링바를 장착할 수 있습니다. 최대 장착 가능한 롱 보링바는 최대 3개입니다.



최대 공구 사이즈

Ø 60 x L 600 mm

최대 무게

15 kg

또는

최대 공구 사이즈

Ø 30 x L 800 mm ❷

최대 무게

15 kg



Powerful Multi-tasking 강력한 복합가공 능력



Higher Efficiency 높은 가공 효율성

❶ 롱 보링바용 공구 매거진은 공구 장착시 2+1 공구 장착 개념도 있습니다. 2+1은 2개는 Ø60 x L600 mm 또는 Ø30 x L800mm 공구를 장착하고 나머지 1개는 공구 직경이 큰 Ø190 x L200 mm 를 장착할 수 있습니다.

❷ Ø30 x L800 mm 공구는 롱 보링바가 아닌 건 드릴 종류의 공구를 추천합니다.

가공영역

직교형 구조를
통해 가공 범위가
확대되었으며
확장된 가공영역으로
다양한 부품
가공이 가능합니다.

직교형 구조 적용으로 Y축 가공 영역 극대화

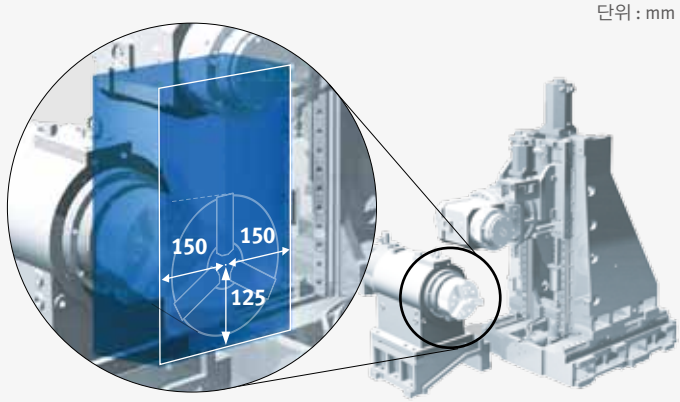
직교형 구조로 Y축 가공 영역이 극대화됨에 따라 고객 니즈에 맞는 다양한 부품 가공이 가능합니다.

Y축 가공 영역

300 mm

X축 : **630 mm**

단위 : mm



Y축 : **300 mm**

확장된 가공 영역

가공 영역이 확장되어 크고 긴 소재의 다양한 가공이 가능하며, 사용자가 개선된 환경에서 작업할 수 있도록 지원합니다.

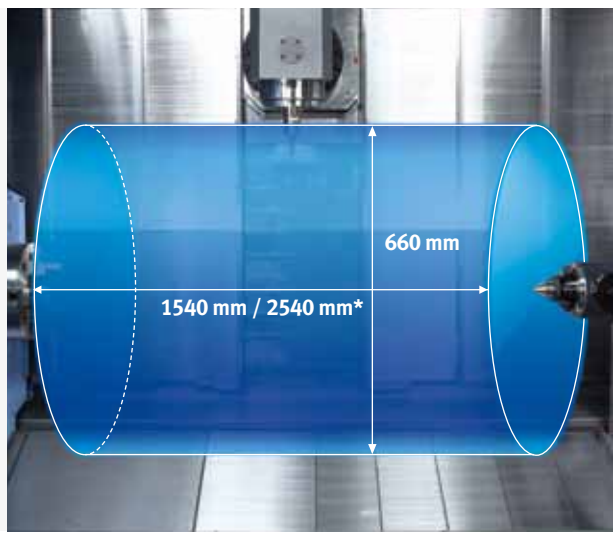
최대 가공경

660 mm

최대 가공 길이

1540 mm

2540 mm*



넓은 봉재 가공경

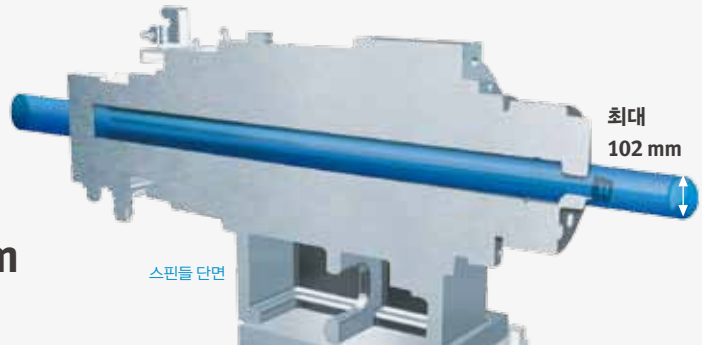
종전 모델 대비 봉재 가공경이 5 mm (PUMA SMX2600) 확대되었으며, 최대 102 mm의 봉재 공작물 수용이 가능합니다.

PUMA SMX2600

81 mm

PUMA SMX3100

102 mm



* PUMA SMX3100L/LS

가공 성능

선삭, 엔드밀, 페이스 밀링, 드릴링, 탭핑 등 한 번에 적용이 가능한 복합 기능은 공작물 셋팅을 최소화하며 높은 가공 성능을 제공합니다.

강력한 절삭 능력

외경 선삭(PUMA SMX3100)

스핀들 속도 r/min	절삭 속도 m/min	이송 속도 mm/rev	절삭 깊이 mm	칩 제거율 cm^3/min
253	210	0.55	8.5	1405



3축 U-드릴(밀링 스핀들 회전)

공구 mm	스핀들 속도 r/min	이송 속도 mm/min	칩 제거율 cm^3/min
Ø63	1010	131	409



페이스 밀링

공구 mm	공구 스핀들 속도 r/min	절삭 깊이 mm	이송 속도 mm/min	칩 제거율 cm^3/min
Ø80	1100	5	1117	357



엔드밀

공구 mm	공구 스핀들 속도 r/min	절삭 깊이 mm	이송 속도 mm/min	칩 제거율 cm^3/min
Ø25	382	25	200	125



탭핑

공구 mm	공구 스핀들 속도 r/min	이송 속도 mm/min
M30 x P3.5	212	742



* 위 가공 결과는 당사 시험 기준에 따른 예시로 조건에 따라 변동이 있을 수 있습니다.

복합 가공 부품 제작의 생산성 향상

여러 대의 일반 장비 사용 대비 더욱 빨라진 작업 시간으로 높은 생산성과 가공 능력을 경험할 수 있습니다.

생산 리드 타임 단축

75%



Conventional machining

- **장비1** (Turning Center)
  - 셋팅
  - 선삭 가공
  - 가공물 착탈 및 이동
- **장비2** (Machining Center)
  - 셋팅
  - 일반 밀링 가공
  - 경사면 가공을 위한 치구 교환
  - 경사면 밀링 가공
  - 가공물 착탈 및 이동
- **장비3** (Turning Center)
  - 셋팅
  - 선삭 가공

650분

Multi-tasking of PUMA SMX

- **SMX2600S**
  - 셋팅
  - 선삭 가공
  - 밀링 가공
  - 자동 이송
  - 선삭 가공
  - 밀링 가공

163분

단 1회의 셋팅과 1대의 장비로 작업 효율성 증가

복합가공의 생산효율성

제1, 제2 스핀들, B축, 밀링의 복합 가공 기능을 통해 한 번의 셋팅으로 일반 장비 3대 이상의 고생산성을 실현합니다.

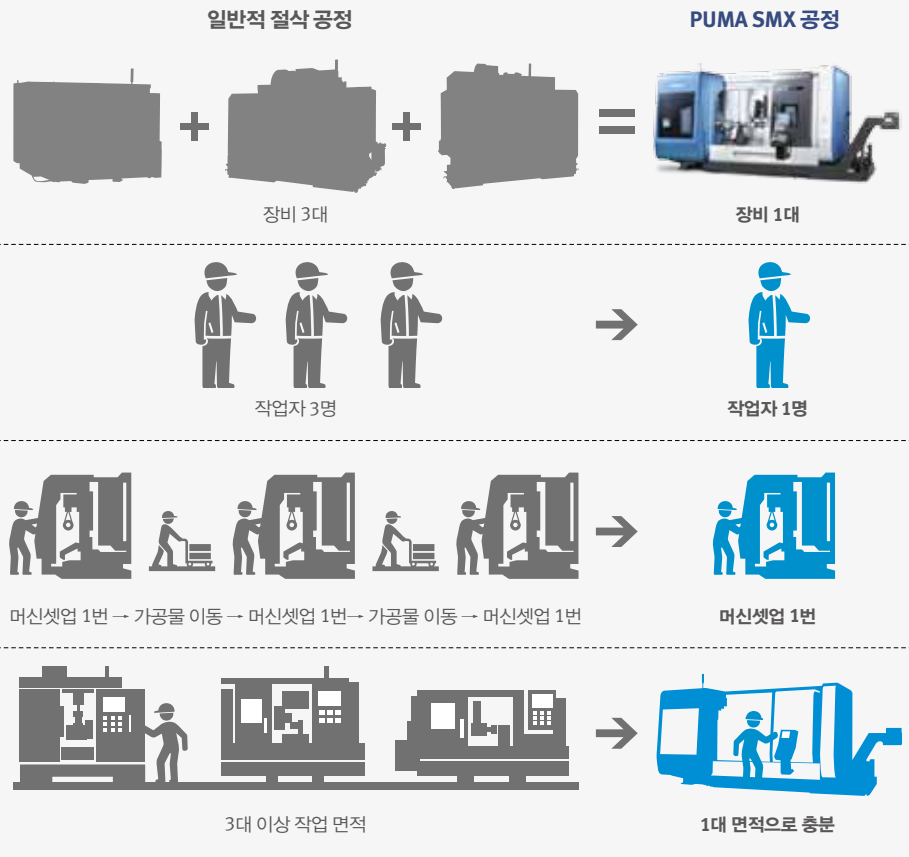
복합 가공기의 다양한 혜택

2~3대 혹은 그 이상의 장비로 진행하던 작업이 1대의 장비와 1번의 셋팅으로 가능해집니다. 시간과 인력 최소화로 작업 비용이 절감되며, 생산 리드 타임이 75% 단축되어 다품종 소량 생산에 유리합니다.

생산 리드 타임 단축

75%

시간 단축, 인력 절감, 정밀도 유리

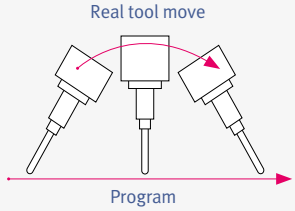


5축 복합 가공 기능 제공(FANUC 31i-5 적용 시 표준)

TCP*등 동시 5축 가공 기능을 탑재하여 자동차 엔진용 임펠러나 발전기용 블레이드 등 복잡한 형상의 가공을 손쉽게 수행할 수 있습니다.

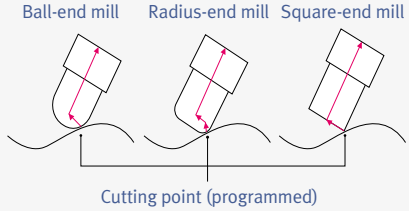
Tool center point control

- 공구 경로 자동 제어를 통해 손쉽게 고정도의 가공면 가공
- 가공 셋팅, 절삭 시간 단축의 효과



Cutting point command 선택

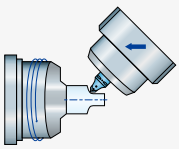
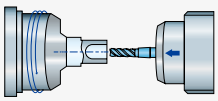
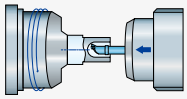
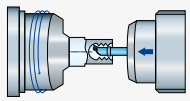
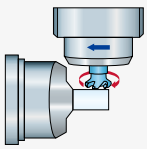
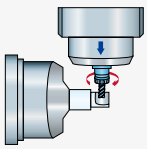
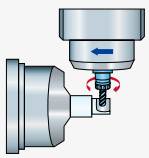
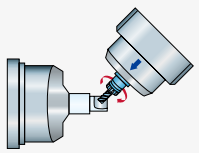
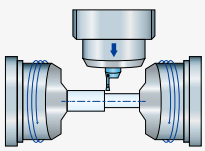
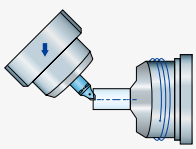
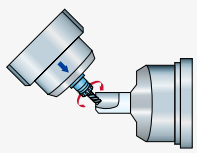
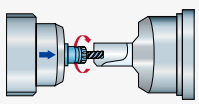
- 다양한 공구의 끝단 형상에 대해 가공 프로그램 수정 없이 자동으로 보정하여 생산성 향상
- 효율적인 공구 보상 실행



* TCP : Tool Center Point

다양한 종류의 가공이 가능한 복합 가공 능력

제1, 제2 스핀들, B축, 밀링의 복합 가공 능력으로 다양한 가공품 생산에 유리하며 빠른 가공 속도로 높은 생산성을 발휘합니다.

터닝	 외경 선삭	 U-드릴링	 내경 선삭	 내경 나사
밀링	 외경 밀링	 외경홀 가공	 볼-엔드밀	 경사면 가공
제2 스핀들	 절단 가공	 단면 가공	 경사면 가공	 홀-모따기 가공

적용 사례

Optimal Applications of High Productivity

높은 생산 능력을 기반으로 한 다양한 가공품

PUMA SMX 시리즈의 복합 가공 능력은 크고 긴 소재 등의 가공품 제작이 가능하여 항공, 에너지, 조선, 의료 등 다양한 수요산업에 적용이 가능합니다.



Drill bits
드릴비츠
산업군 | 에너지
사이즈 | D165 X D175
소 재 | 스테인레스 스틸
공 구 | 15



Shaft
샤프트
산업군 | 일반기계
사이즈 | D150 X L350
소 재 | 알루미늄
공 구 | 14



Die roller
다이롤러
산업군 | 의료
사이즈 | D185 X L330
소 재 | 알루미늄
공 구 | 9



Valve
밸브
산업군 | 일반기계
사이즈 | D300 X L450
소 재 | 스테인레스 스틸
공 구 | 6

Optimal Applications of Accuracy

높은 정밀도를 기반으로 한 다양한 가공품

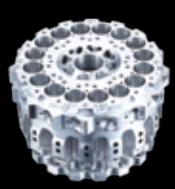
안정된 제어 기술과 탁월한 수준의 정밀도로 인해 보다 세밀하고 섬세한 가공품 제작이 가능합니다.



Housing
하우징
산업군 | 일반기계
사이즈 | D150 X L300
소 재 | 알루미늄
공 구 | 19



Impeller
임펠러
산업군 | 항공
사이즈 | D120 X L80
소 재 | 알루미늄
공 구 | 6



barrel
배럴
산업군 | 전자
사이즈 | D70 X L50
소 재 | 알루미늄
공 구 | 50



Bucket Blade
버켓블레이드
산업군 | 에너지
사이즈 | 85t x D120 x L600
소 재 | 스테인레스 스틸
공 구 | 8

인체 공학적 디자인

사용자 중심의
인체공학적
설계 방식을 적용하여
편의성을
극대화하였습니다.

인체공학적 디자인을 통한 유지 보수 편의성

공구 및 공작물 셋팅 시 주로 사용하게 되는 조작반의 편리한 배치와 쉬운 조작 방식을 통해 사용자의 편의성을 높였습니다.



1.
높이, 회전 조절,
좌우 이동이 가능한 조작반

회전 조절 : 100° 각도
높낮이 조절 : 190 mm
좌우 이동 : 1350 mm



2.
편리한 ATC - 매거진 조작반

터치 스크린을 적용하여 ATC와
매거진 상태 확인



3.
내부 접근이 용이한
외관 커브 구조

장비 내부 접근이 쉬워
빠르고 편한 셋팅 가능



4.
전면 윈도우 확대

사용자는 큰 창을 통해 넓은 시야로 작업 진행 확인 가능



Award

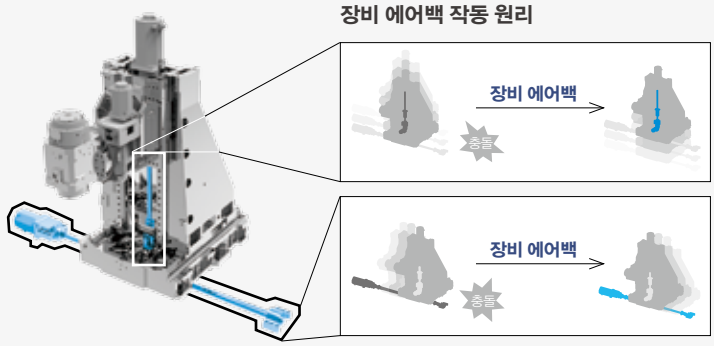
PUMA SMX 시리즈는
뛰어난 디자인으로,
2014 독일 레드닷(Red Dot),
2013 호주 AIDA(Australian
International Design Award),
2013 대한민국 굿디자인
(Good Design) 상 수상 등,
세계 유수의 디자인어워드에서
디자인상을 수상하여, 형태, 기능,
품질, 안전, 지속 가능성과
혁신 면에서 국제적 인증을
받았습니다.

장비 충돌 등의 손상방지

장비 에어백 기능

에어백 기능은 기계 충돌이나 결함 등 큰 부하 발생 시 손상을 최소화하며 장비를 보호합니다.

장비 에어백 작동 원리



회전체가 회전하여
기구부를 하단 혹은
우측으로 이송할 때
충돌을 감지하면,
모터를 반대 방향으로
돌려 **기구부가 상단**
혹은 좌측 방향으로
일정 거리를 **이송**

조작 편의성 및 유지 보수 용이성

사용자의 업무를 고려한 설계를 통해 조작 편의성을 향상시켰습니다. 또한, 고장 복구 수리시간(MTTR*)을 단축하여 장비의 정상화를 돕는 유지 보수 보조 기능을 제공합니다.

사용자 친화 조작반

15인치 대형 스크린 적용과 사용자에 최적화된 맞춤형 조작 기능을 적용해 사용이 쉽고 편리하며 효율성이 높습니다.



15인치 대화면 적용 디스플레이 장치



오랜 노하우와 고객의 니즈를 반영한 최적화 설계 디자인

편의성을 높인 디자인	쉽고 편리한 UI, 조작에 최적화된 버튼 크기, 시인성이 향상된 램프, 오래 사용할 수 있는 버튼 수명, 배치 설계 오조작 방지를 위한 파티션 적용
간편한 옵션 버튼 추가	탈부착식 버튼 적용, 옵션 대응용 스페어 입출력 신호 포트 설계
커스텀 기능 대응	고객 주문형 기능 스위치 부착, 보조 판넬 설계 대응 기능

간편 알람 기능

두산의 EOP* 시스템으로 사용자는 더욱 편리하게 NC* 시스템을 작동할 수 있습니다.

알람 안내 기능





- 사용자 확인 내용 알림 기능
- 엑츄에이터 및 센서 동작 상태 알림

쉬운 알람 체크 및 문제 발생 원인 제거

유지 보수 주기 알림 기능



- 갑작스런 기능 저하 방지
- 유지 보수 비용 절감
- 효율적인 생산
- 수행 능력의 최적화

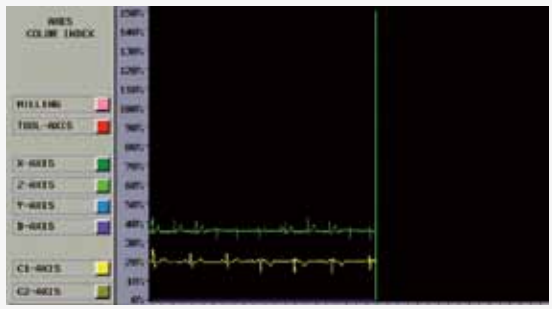
기계 수명의 관리, 연장 효과

* EOP : Easy Operation Package / NC : Numerical Control

공구 부하 모니터링

공구별 다양한 정보를 표시하고 공구 부하에 대한 실시간 모니터링이 가능합니다.





* MTTR : Mean Time to Repair

주요 표준 / 선택 시방 현황

사용자의
작업 환경에 맞는
다양한 옵션을
선택하여 적용할 수
있습니다.

● 표준 적용 ○ 선택 시방 X 해당 없음

NO.	구분	세부내용		PUMA SMX 2600	PUMA SMX 3100	PUMA SMX 3100L	PUMA SMX 2600S	PUMA SMX 3100S	PUMA SMX 3100LS
1	공구 형식	CAPTO C6		●	●	●	●	●	●
2		HSK-A63		○	○	○	○	○	○
3	자동 공구 교환 장치	3.5" 조작반 터치 스크린		●	●	●	●	●	●
4		7.5" 조작반 터치 스크린		○	○	○	○	○	○
5	공구 매거진	40 공구		●	●	●	●	●	●
6		80 공구		○	○	○	○	○	○
7	롱보링바 매거진	3 공구		X	X	○	X	X	○
8	가공물 고정 장치	제1스핀들	유압척 10"	●	X	X	●	X	X
9			유압척 12"	○	●	●	○	●	●
10			유압척 15"	X	○	○	X	○	○
11		제2스핀들	유압척 10"	X	X	X	●	●	●
12			유압척 12"	X	X	X	○	○	○
13		유압척의 이중 압력 척킹(고압/저압)		○	○	○	○	○	○
14		척 클램프 & 언클램프 확인 기능		○	○	○	○	○	○
15		척 클램프 & 언클램프 확인 기능		○	○	○	○	○	○
16		서보 타입 방진구 (SLU3.1~SLU5) -방진구 파킹 기능 사용 불가		○	○	○	○	○	○
17		서보 타입 방진구 (SLU5.1 or K5.0 or K5.1) - 방진구 파킹 기능 사용 가능		X	X	○	X	X	○
18	쿨런트	T-T-C (밀링 스핀들용)	압력 1.0MPa/bag filter	●	●	●	●	●	●
19			압력 2.0MPa(290 psi)/element-turbulance filter	○	○	○	○	○	○
20			압력 7.0MPa(1015 psi)/ element-turbulance filter	○	○	○	○	○	○
21			압력 7.0MPa(1015 psi)/paper filter	○	○	○	○	○	○
22			MQL(Minimum quantity lubrication) system	○	○	○	○	○	○
23		오일 스키머		○	○	○	○	○	○
24		쿨런트 압력 스위치		○	○	○	○	○	○
25		쿨런트 레벨 스위치		○	○	○	○	○	○
26	칩 처리 장치	칩 콘베이어(우측 배출형)		○	○	○	○	○	○
27		칩 버켓		○	○	○	○	○	○
28		척죠오 청소용 에어 블로우(제1 또는 2스핀들)		○	○	○	○	○	○
29		척죠오 청소용 클런트(제1 또는 2스핀들)		○	○	○	○	○	○
30		스핀들 관통형 쿨런트 분사장치 (제1 또는 2스핀들)		○	○	○	○	○	○
31		샤워 쿨런트(1.1kW, 165 liter/min)		○	○	○	○	○	○
32		쿨런트 건(Gun)		○	○	○	○	○	○
33		에어 건(Gub)		○	○	○	○	○	○
34		집진기		○	○	○	○	○	○
35	정밀도 향상 장치	열변위 보상 시스템		●	●	●	●	●	●
36		볼 스크류 축심 냉각(X축)		●	●	●	●	●	●
37		볼 스크류 축심 냉각(Y/Z축)		○	○	○	○	○	○
38		쿨런트 냉각 장치(온도 제어)		○	○	○	○	○	○
39		리니어 스케일(X축)		○	○	●	○	○	●
40		리니어 스케일(Y/Z축)		○	○	○	○	○	○
41	측정 장치	자동 공구 셋터		○	○	○	○	○	○
42		자동 공작물 측정 장치(RMP60)		○	○	○	○	○	○
43	자동화 장치	완성 가공물 언로더, 이송		X	X	X	○	○	X
44		가공물 배출 장치(Ejector)		X	X	X	○	○	X
45		바 피더 인터페이스		○	○	○	○	○	○
46		자동 전면 도어(안전장치 포함)		○	○	○	○	○	○
47	기타	두산 공구 모니터링 시스템		●	●	●	●	●	●
48		로타리형 윈도우 와이퍼		○	○	○	○	○	○
49		Intelligent Kinematic Compensation for Multi-tasking(두산 소프트웨어)		●	●	●	●	●	●
50		Intelligent Kinematic Compensation for Multi-tasking(필수 하드웨어)		○	○	○	○	○	○

서보 방진구 선택 16, 17

길이가 긴 소재 가공 시, 가공물이 휘거나 변형되지 않도록 지지해주는 주변장치입니다. PUMA SMX 시리즈는 서보 방진구를 제공합니다.





방진구 파킹 기능*

방진구를 사용하지 않을 경우, 방진구를 제1스핀들 척 아래로 이동/고정시켜 일반 가공시의 간섭 해소

* 본 기능은 SLU-5.1, K5.0 그리고 K5.1 중에서 방진구를 선택한 PUMA SMX3100L/LS만 가능합니다.

적용 가능 모델	방진구	방진구 작동 영역
PUMA SMX2600 / S **PUMA SMX3100/L/S/LS** (방진구 파킹 기능 사용 불가) ❶	SLU-3.1	Ø20~Ø165 mm
	SLU-3.2	Ø50~Ø200 mm
	SLU-4	Ø35~Ø245 mm
	SLU-5	Ø50~Ø310 mm
PUMA SMX3100L / LS (방진구 파킹 기능 사용 가능) ❷	SLU-5.1	Ø85~Ø350 mm
	K 5.0	Ø80~Ø390 mm
	K 5.1	Ø100~Ø410 mm

❶ PUMA SMX2600/S, SMX3100/S는 방진구 파킹기능을 사용할 수 없습니다. 또한 SLU-3.1부터 SLU-5중에서 방진구를 적용한 PUMA SMX3100L/LS 모델도 방진구 파킹 기능을 사용할 수 없습니다.

❷ PUMA SMX3100L/LS에서 15인치 척을 선택시방으로 적용하고, 서보 방진구를 추가로 선택한다면, 방진구 파킹기능을 척 간섭 없이 활용하려면 방진구는 K5.1을 적용해야 합니다.

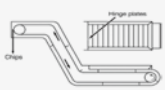
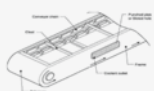
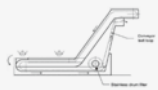
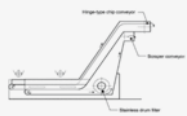
오일 스키머 선택 23

유수 분리 기능의 튜브 방식 오일 스키머를 적용하여 절삭유 수명을 최대화합니다.



칩 콘베이어(우측방) 선택 26

칩 배출 효과가 탁월한 콘베이어는 안정적인 구조로 설계되었으며 사용 및 유지 보수가 용이합니다. 적합한 타입을 선택하여 작업 공간의 효율성을 높일 수 있습니다.

Name	**힌지 벨트**	**마그네틱 스크래퍼**	**드럼 필터**(Single 타입)	**드럼 필터**(Double 타입)
Application	철강	주물	주조	철강, 주물, 비철금속
Features	- 일반적 - 30 mm이상 긴 칩의 강재류에 적합	- 쉬운 유지, 보수 - 칩을 스크레이퍼로 긁어 올려 배출	- 슬러지에 적합 - 비철금속 비적합	- 길고 짧은 칩 모두 적합 - 냉각수 여과 기능
Shape				

Tool setter(자동) 선택 41

공구 측정 및 마모 등의 감지를 위한 주변 장치로 오토 리니어 모션 타입을 적용하였습니다.



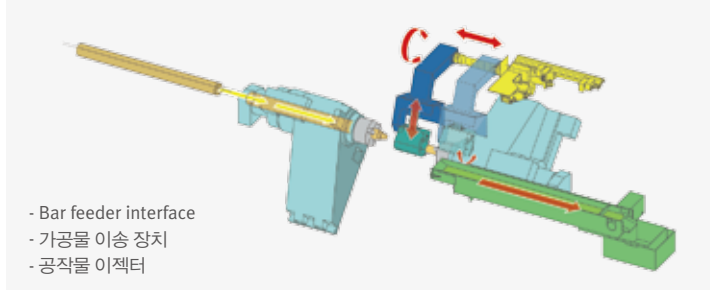
쿨런트 냉각 장치(권장) 선택 38

절삭유 온도 상승을 조절하여 열변형을 최소화 할 수 있는 분리형 절삭유 칠러는 가공 시 정밀도를 향상시킵니다.



다양한 자동화 장치 선택 43, 44, 45

주요 장치의 기능을 돕는 다양한 주변 장치로 작업을 보다 빠르고 확실하게 할 수 있습니다.

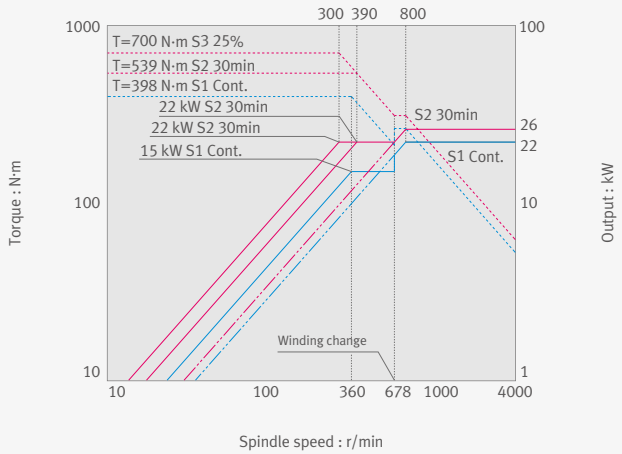


스핀들 출력 – 토크 선도

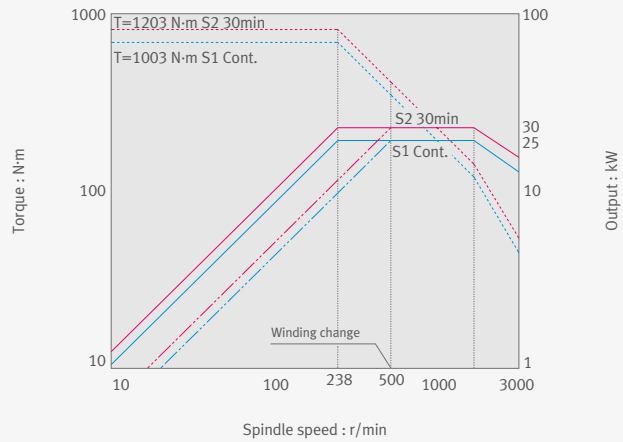
PUMA SMX series

강력한 모터 파워는 생산성을 더욱 극대화시킵니다.

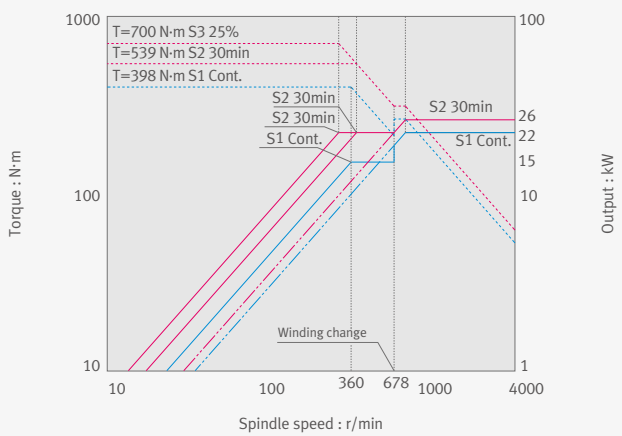
PUMA SMX2600 제1 스핀들



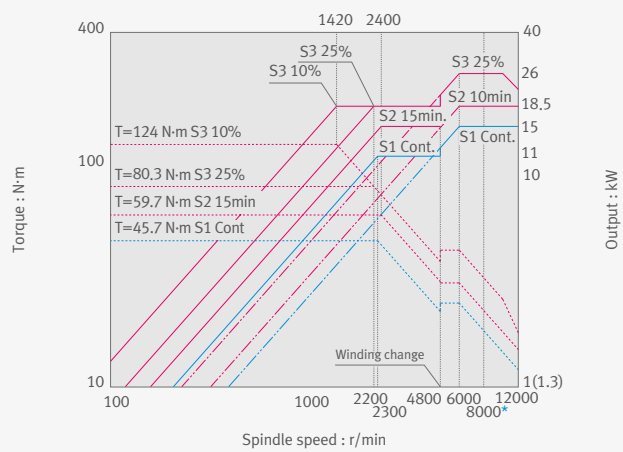
PUMA SMX3100 제1 스핀들



PUMA SMX2600/3100 제2 스핀들



PUMA SMX2600/3100 밀링 스핀들



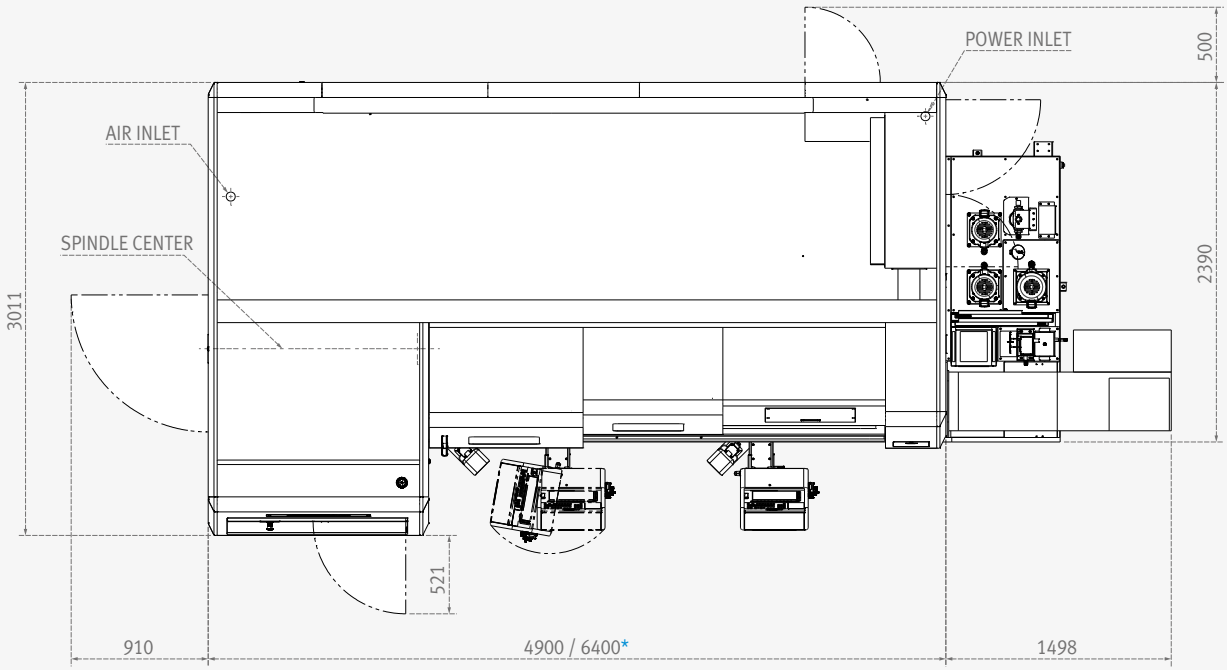
* 강력 절삭용으로 고 강성 베어링을 적용한 밀링 스핀들 8000 r/min이 선택사양입니다.

기계 외형도

PUMA SMX2600/S, 3100/L/S/LS (40/80 Tools)

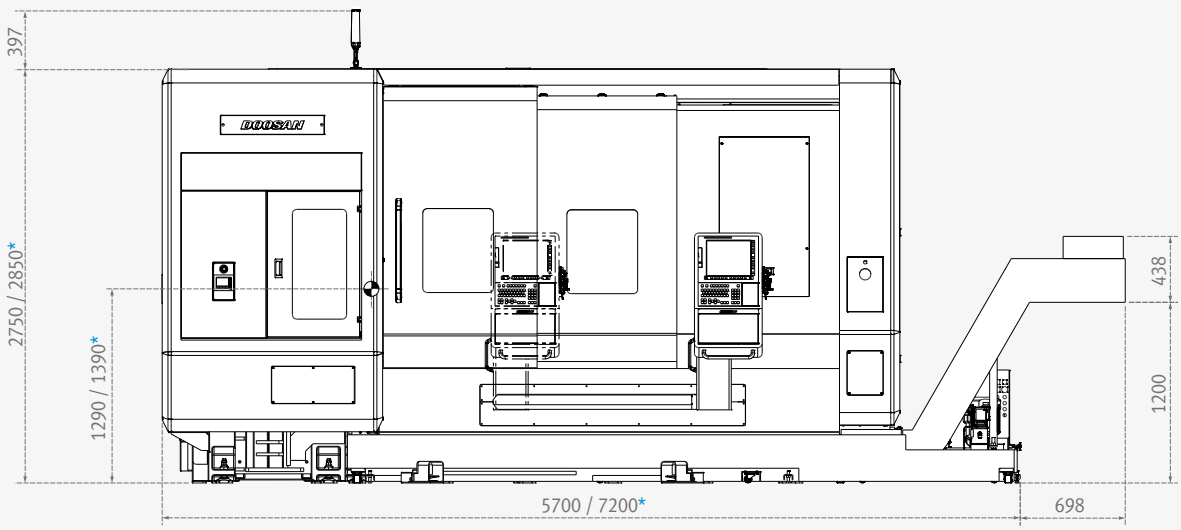
단위 : mm

평면도



* PUMA SMX3100L / LS

정면도



* PUMA SMX3100L / LS

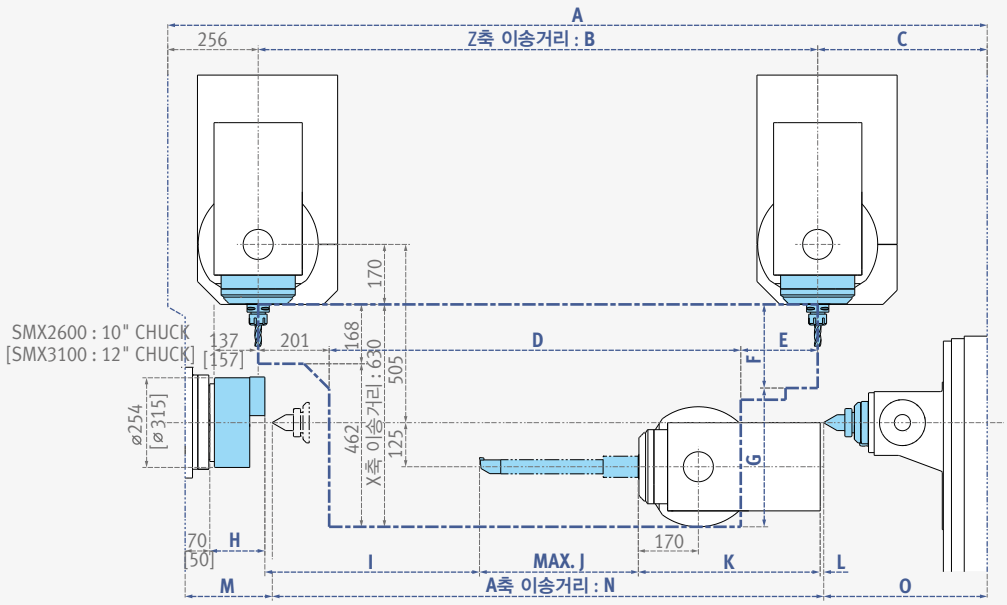
기초 작업: 고객사의 지반 조건에 따라서 장비의 정밀도가 확보되므로 정도의 지속 유지를 위해 장비 설치 시 앵커링을 하는 것을 추천드리며 볼트와 같은 앵커링 부품은 표준으로 제공합니다.
고객사의 지반 및 사용환경에 대해서는 사전 두산/영업사원과 협의가 필요합니다.

작업 범위

PUMA SMX2600/SMX3100 series

전체 작업 범위

단위 : mm

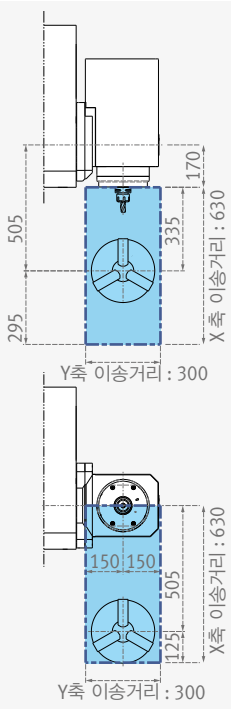


모델	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O
PUMA SMX2600	2321	1585	480	1166	218	237	393	156	608	450	515	10	247	1562	463
PUMA SMX3100								176							
PUMA SMX3100L	3223	2585	382	2168	216	195	435	176	1610*	450*	515	12	313	2500	361

* "I"와 "J"값은 Long boring bar 적용시 변동

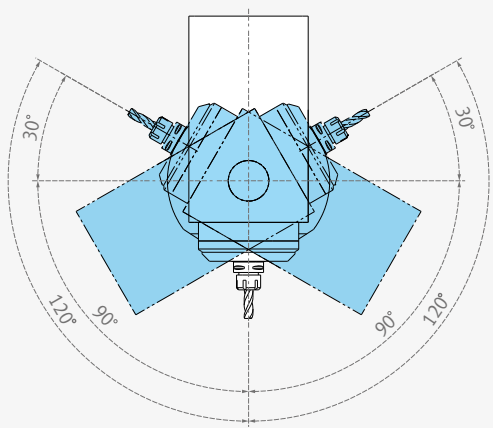
Y축 작업 범위

단위 : mm



B축 회전 범위

단위 : mm

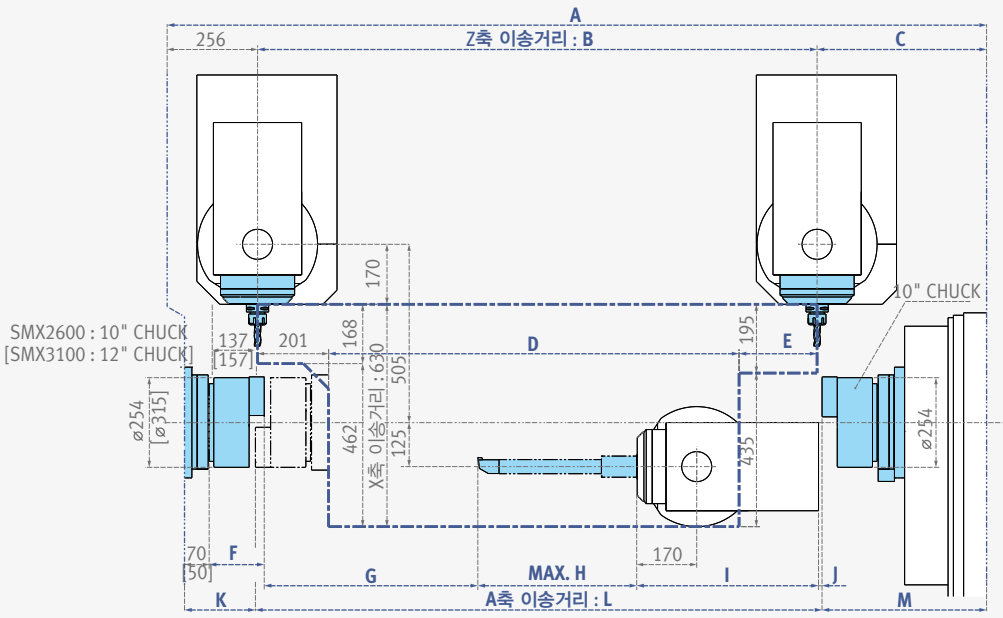


작업 범위

PUMA SMX2600S/SMX3100S series

전체 작업 범위

단위 : mm

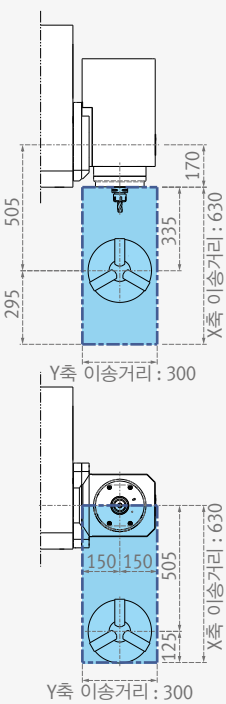


모델	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M
PUMA SMX2600S	2321	1585	480	1163	221	156	605	450	515	10	201	1605	466
PUMA SMX3100S						176							
PUMA SMX3100LS	3223	2585	382	2168	216	176	1610*	450*	515	10	311	2500	363

* "G"와 "H"값은 Long boring bar 적용시 변동

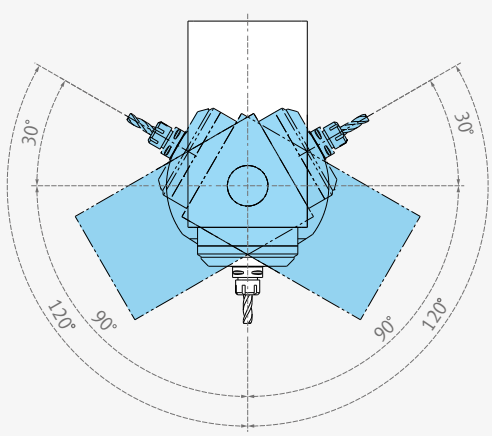
Y축 작업 범위

단위 : mm



B축 회전 범위

단위 : mm



본체의 기계 시방



표준 부속품

- 공구 및 공구 박스
- 스핀들 관통형 쿨런트 분사 장치(밀링 스핀들)
- 도어 자동 잠금 장치
- 레벨 볼트 및 플레이트
- 서보 심압대 (PUMA SMX2600/3100S 시리즈 모델 제외)
- Soft jaws
- 스핀들 헤드 쿨링 시스템
- 유압 유니트
- 자동 절삭유 장치
- 작업등
- 중공 유압척
- X축 리니어 스케일 (PUMA SMX3100L/LS만)

항목			단위	PUMA SMX2600
용량	베드 위의 스윙		mm	
	추천 가공경		mm	255
	최대 가공경		mm	
	최대 가공길이		mm	1540
	척크기	제1스핀들	inch	10 {12}*
		제2스핀들	inch	
	척 가공 무게(척무게 포함)		kg	260
	샤프트 가공 무게(척무게 포함)		kg	520
	봉재 가공경		mm	81
이송계	이송거리	X축	mm	
		Y축	mm	
		Z축	mm	1585
		A축**	mm	1562
		B축	deg	
		C1축	deg	
		C2축	deg	-
	급속 이송 속도	X축	m/min	
		Y축	m/min	
		Z축	m/min	48
		A축**	m/min	-
		B축	r/min	
		C1축	r/min	
		C2축	r/min	
제1 스핀들	최대 스핀들 속도		r/min	4000
	스핀들 끝단 규격		ASA	A2-8
	스핀들 베어링 직경(전면부)		mm	130
	스핀들 관통 직경		mm	91
	C1축 최소 회전 각도		deg	
제2 스핀들	최대 스핀들 속도		r/min	
	스핀들 끝단 규격		ASA	
	스핀들 베어링 직경(전면부)		mm	
	스핀들 관통 직경		mm	
	C2축 최소 회전 각도		deg	
밀링 스핀들	최대 스핀들 속도		r/min	
	B축 최소 회전 각도		deg	
자동 공구 교환 장치	최대 공구 보유수		ea	
	공구 형식		-	
	최대 공구경 (근접 공구가 있는 경우)		mm	
	최대 공구경 (근접 공구가 없는 경우)		mm	
	최개 공구 길이		mm	
	최대 공구 무게		kg	
	공구 교환 시간	Tool-to-tool	sec	
		Chip-to-chip	sec	7.8
Long Boring Bar Magazine (option for SMX 3100L/LS)	최대 공구 보유수		ea.	-
	최대 공구 사이즈		mm	-
	최대 공구 무게		kg	-
심압대	심압대 퀼 테이퍼		MT	#5
	심압대 이송 거리		mm	1562
모터	제1스핀들 모터 파워(30분/연속)		kW	26 / 22
	제2스핀들 모터 파워(30분/연속)		kW	
	밀링스핀드(2.5분/10분/연속)		kW	
	쿨런트 펌프 모터 파워		kW	
전력	소요 전력(정격)		kVA	64.61
기계크기	높이		mm	2750
	길이		mm	4900
	폭		mm	
	무게		kg	15800
제어	NC 시스템			

PUMA SMX3100	PUMA SMX3100L	PUMA SMX2600S	PUMA SMX3100S	PUMA SMX3100LS
660				
315		255	315	
660				
1540	2540	1540		2540
12 {15}*		10 {12}*	12 {15}*	
-		10 {12}*		
500		260 (573.2)	500	
1000		520 (1146.4)	1000	
102		81 (3.2)	102	
630				
300 (±150)				
1585	2585	1585		2585
1562	2500	1605		2500
240 (±120)				
360				
-		360		
48				
36				
48	30	48		30
-		30		20
40				
200				
-		200		
3000		4000	3000	
A2-11		A2-8	A2-11	
160		130	160	
115		91	115	
0.0001				
-		4000		
-		A2-8		
-		130		
-		91		
-		0.001		
12000 {8000}*				
0.0001				
40 {80}*				
CAPTO C6 {HSK-A63}*				
90				
130				
450				
12				
1.8				
7.8	11.5	7.8		11.5
-	{3}*	-		{3}*
-	{Ø60 x L600 또는 Ø30 x L800}*	-		{Ø60 x L600 또는 Ø30 x L800}*
-	{15}*	-		{15}*
#5		-		
1562	2500	-		
30 / 25		26 / 22	30 / 25	
-		26 / 22		
26 / 18.5 / 15				
2.2				
67.61	74.25	89.91	94.71	99.44
2750	2850	2750	2850	
4900	6400	4900		6400
3011				
16300	20100	16200	16700	20500
FANUC 31i {FANUC 31I-5}*				

* { } : 선택 ** PUMA SMX2600, 3100/L에서 A축은 서보 심압대의 이송축이며, PUMA SMX2600S, 3100S/LS에서는 제2스핀들의 이송축임

수치 제어 장치 시방

FANUC 31i/31i-5

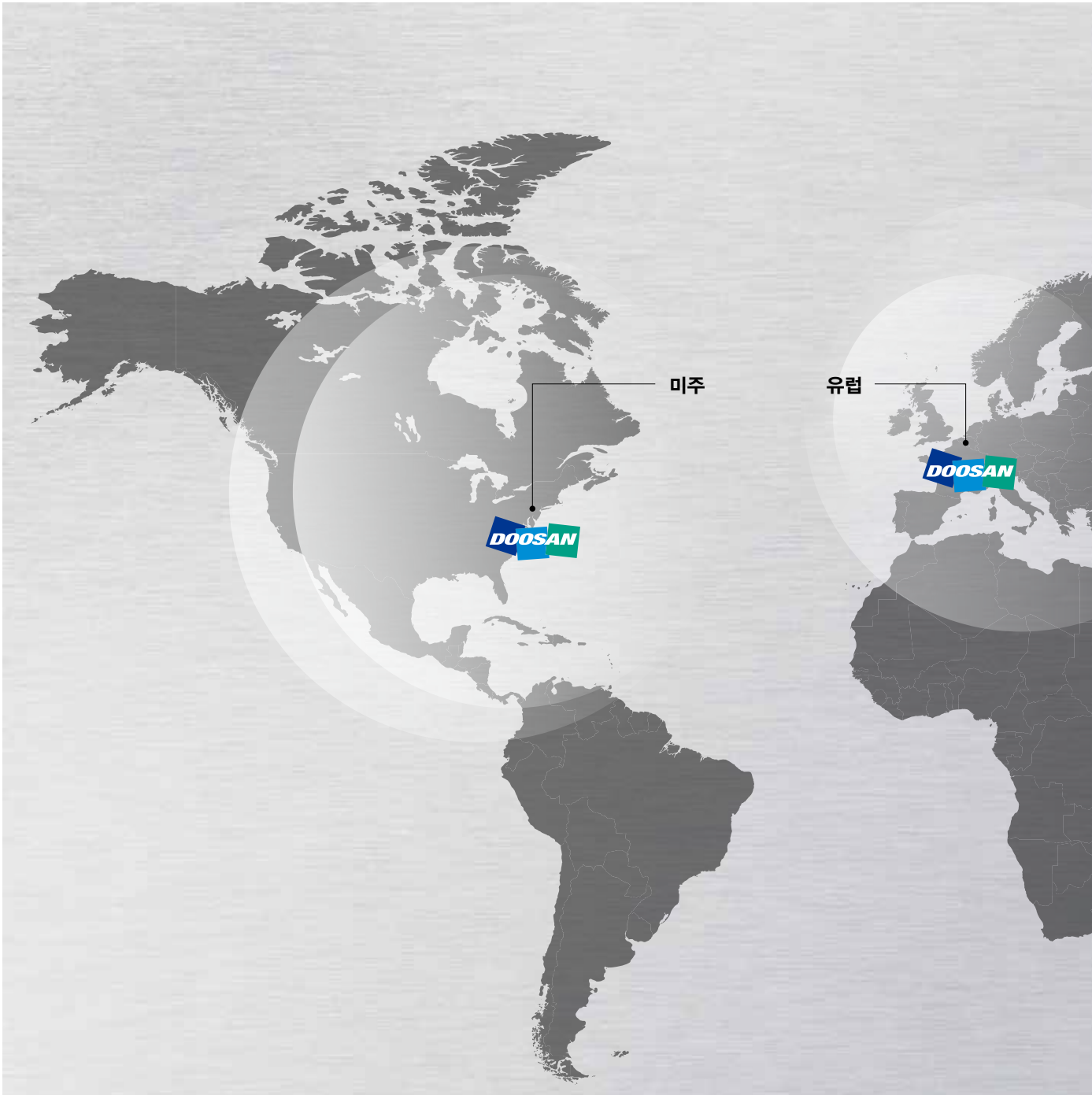
● 표준 적용 ○ 선택 시방 X 해당 없음

No.	Item		Spec.	PUMA SMX2600, 3100/L	PUMA SMX2600S, 3100S/LS	PUMA SMX2600, 3100/L	PUMA SMX2600S, 3100S/LS
				Fanuc 31i		Fanuc 31i-5	
1	제어 축	Controlled axes (제어 축수)		7(X1, Z1, C1, Y, B, A, {Z2})	8(X1, Z1, C1, Y, B, C2, A, {Z2})	7(X1, Z1, C1, Y, B, A, {Z2})	8(X1, Z1, C1, Y, B, C2, A, {Z2})
2		Simultaneously controlled axes (동시 제어축수)		4 axes	4 axes	5 axes	5 axes
3		Synchronous/Composite control	C1 & C2 Synchro Control	X	●	X	●
4		HRV2 control		●	●	●	●
5		Inch/metric conversion (인치/미터 변환)		●	●	●	●
6		Stored stroke check 1		●	●	●	●
7		Interference check for rotary area		●	●	●	●
8		Unexpected disturbance torque detection function		●	●	●	●
9	조작	DNC operation with memory card		●	●	●	●
10		Tool retract and recover		○	○	○	○
11		Dry run (드라이 런)		●	●	●	●
12		Single block		●	●	●	●
13		Handle interruption		○	○	○	○
14		Incremental feed	x1,x10,x100	●	●	●	●
15		Manual handle retrace		○	○	○	○
16		Active block cancel		○	○	○	○
17	보간기능	Nano interpolation (나노 보간)		●	●	●	●
18		Linear interpolation (선형 보간)		●	●	●	●
19		Circular interpolation (원형 보간)		●	●	●	●
20		Polar coordinate interpolation (극좌표 보간)		●	●	●	●
21		Cylindrical interpolation (원통 보간)		●	●	●	●
22		Helical interpolation (헬리컬 보간)		●	●	●	●
23		Thread cutting, synchronous cutting		●	●	●	●
24		Multi threading		●	●	●	●
25		Thread cutting retract		●	●	●	●
26		Continuous threading		●	●	●	●
27		Variable lead thread cutting		○	○	○	○
28		Circular thread cutting		○	○	○	○
29		Polygon machining with two spindles		●	●	●	●
30		High-speed skip	Input signal is 8 points.	○	○	○	○
31		3rd/4th reference position return (제3/4 원점 복귀)		●	●	●	●
32		Balanced cutting	Only for more than 2 path control	X	X	X	X
33	피드기능	Override cancel		●	●	●	●
34		AI contour control I (30blocks)		●	●	-	-
35		AI contour control II (200blocks)		○	○	●	●
36		High-speed processing (600blocks)		○	○	●	●
37		Rapid traverse block overlap		●	●	●	●
38	프로그램 입력	Optional block skip		●	●	●	●
39		Absolute/incremental programming	Combined use in the same block	●	●	●	●
40		Diameter/Radius programming		●	●	●	●
41		Dynamic switching of diameter/radius specification		○	○	●	●

● 표준 적용 ○ 선택 시방 X 해당 없음

No.	Item		Spec.	PUMA SMX2600, 3100/L	PUMA SMX2600S, 3100S/LS	PUMA SMX2600, 3100/L	PUMA SMX2600S, 3100S/LS
				Fanuc 31i		Fanuc 31i-5	
42	프로그램 입력	Automatic coordinate system setting		●	●	●	●
43		Workpiece coordinate system (공작물 좌표계)	G52 - G59	●	●	●	●
44		Workpiece coordinate system preset		○	○	○	○
45		Addition of workpiece coordinate system	48 pairs	○	○	○	○
46		Addition of workpiece coordinate system	300 pairs	○	○	○	○
47		Direct drawing dimension programming		●	●	●	●
48		G code system	A	●	●	●	●
49		G code system	B/C	●	●	●	●
50		Chamfering/Corner R		●	●	●	●
51		Custom macro		●	●	●	●
52		Addition of custom macro common variables	#100 - #199, #500 - #999	●	●	●	●
53		Interruption type custom macro		○	○	○	○
54		Canned cycle		●	●	●	●
55		Multiple repetitive cycles	G70~G76	●	●	●	●
56		Multiple repetitive cycles II	Pocket profile	●	●	●	●
57		Canned cycle for drilling		●	●	●	●
58		Automatic corner override		○	○	○	○
59		3-dimensional coordinate system conversion		●	●	●	●
60		Coordinate system shift		●	●	●	●
61		Direct input of coordinate system shift		●	●	●	●
62		Real time custom macro		X	X	X	X
63		Pattern data input		○	○	○	○
64	대화형 프로그래밍	EZ Guidei(Conversational Programming Solution)		●	●	●	●
65		EZ Operation package		●	●	●	●
66	보조/스핀들 기능	Constant surface speed control (주속 일정 제어)		●	●	●	●
67		Spindle override	0 - 150%	●	●	●	●
68		Spindle orientation (스핀들 오리엔테이션)		●	●	●	●
69		Spindle synchronous control (스핀들 동기 제어)		X	●	X	●
70		Rigid tap (리지드 탭핑)		●	●	●	●
71		Arbitrary speed threading (임의속도 나사 가공)		○	○	○	○
72	공구기능/공구보정	Tool offset pairs (공구 옵셋 수)	400-pairs	●	●	●	●
73			499-pairs	○	○	○	○
74			999-pairs	○	○	○	○
75		Tool offset (공구 옵셋)		●	●	●	●
76		Tool center point control		X	X	●	●
77		Smooth TCP		X	X	○	○
78		Y-axis offset		●	●	●	●
79		Tool radius/Tool nose radius compensation		●	●	●	●
80		Tool geometry/wear compensation (공구 형상/마보 보정)		●	●	●	●
81		Automatic tool offset (자동 공구 옵셋)	G36/G37	●	●	●	●
82		Direct input of offset value measured B		●	●	●	●
83		Tool life management (공구 수명 관리)		●	●	●	●
84	정밀도 보정기능	Backlash compensation for each rapid traverse and cutting feed		●	●	●	●
85		Stored pitch error compensation		●	●	●	●
86	편집 조작	Part program storage size & Number of registerable programs (파트 프로그램 저장 용량&등록 프로그램 수)	1280M(512KB)_1000 programs	●	●	●	●
87			2560M(1MB)_1000 programs	○	○	○	○
88			5120M(2MB)_1000 programs	○	○	○	○
89			10240M(4MB)_1000 programs	○	○	○	○
90			20480M(8MB)_1000 programs	○	○	○	○
91			2560M(1MB)_2000 programs	○	○	○	○
92			5120M(2MB)_4000 programs	○	○	○	○
93			10240M(4MB)_4000 programs	○	○	○	○
94			20480M(8MB)_4000 programs	○	○	○	○
95		Program protect (프로그램 보호)		●	●	●	●
96		Password function		●	●	●	●
97		Playback		○	○	○	○
98		Memory card program edit & operation	Max 63 programs	●	●	●	●
99	데이터 입/출력	Fast data server		○	○	○	○
100		External data input		●	●	●	●
101		Memory card input/output		●	●	●	●
102		USB memory input/output		●	●	●	●
103		Automatic data backup (자동 데이터 백업)		●	●	●	●
104	인터페이스 기능	Embedded Ethernet		●	●	●	●
105		Fast Ethernet		○	○	○	○
106	그외 기능	Display unit (표시 화면)	15" color LCD	●	●	●	●
107	로봇 인터페이스	Robot interface with PMC I/O module		○	○	○	○
108		Robot interface with PROFIBUS-DP		○	○	○	○

Responding to Customers Anytime, Anywhere



글로벌 서비스 지원 네트워크

법인	딜러 네트워크	테크니컬 센터	공장
5 곳	122 곳	18 곳	3 곳

테크니컬 센터 : 판매 지원, 서비스 지원, 부품 공급 지원

언제 어디서나 고객 니즈에 답하는 두산 공작기계의 전 세계 네트워크

두산 공작기계는 판매 전후, 고객의 니즈에 유연하고 신속하게 대응하여 문제를 해결하는 체계적이고 전문적인 서비스를 제공하고 있습니다. 부품 공급에서 제품 교육, 고장 수리, 기술 지원까지 고객이 있는 전 세계 어느 곳에서나 서비스 네트워크를 통해 신속하게 만날 수 있습니다.



국내 서비스 지원 네트워크

광역 지원 센터	영업 지사	서비스 포스트	지정 정비 센터
2곳	7곳	6곳	31사
창원 본사 /경인	인천, 수원, 대전, 창원, 부산, 대구, 타겟 세일즈	서울, 안산, 천안, 광주, 진주, 울산	부품 대리점 19사, 교육 12사

Customer Support Service

제품 상담부터 판매 후까지
제품의 사이클에 맞는
다양하고 전문적인 서비스를 통해
고객의 비즈니스 성공을
지원합니다.

부품 공급

무상 부품 공급
유상 부품 공급
부품 수리

필드 서비스

순회 서비스 및 설치 시운전
유 / 무상 고장 수리
정기 점검 / 예방 정비

기술 지원

가공 기술 지원
기술 문의 / 회신
기술 자료 지원

교육

프로그래밍 / 장비 운전 교육
장비 유지 관리 교육
Application Engineering

주요 시방

PUMA SMX series



항목	단위	PUMA SMX2600	PUMA SMX3100/L	PUMA SMX2600S	PUMA SMX3100S/LS
척 (제1스핀들)	inch	10 {12}*	12 {15}*	10 {12}*	12 {15}*
척 (제2스핀들)	inch	-		10 {12}*	
최대 가공경	mm	660			
최대 가공 길이	mm	1540 [SMX3100L/LS : 2540]			
최대 스핀들 속도	r/min	4000	3000	제1 / 제2 스핀들 : 4000	제1 스핀들 : 3000 제2 스핀들 : 4000
모터 파워	kW	26/22	30 / 25	26 / 22	30 / 25
기계크기 (길이 X 폭 X 높이)	mm	4900 x 3011 x 2750	4900 x 3011 x 2750 / 6400 x 3011 x 2850	4900 x 3011 x 2750	4900 x 3011 x 2750 / 6400 x 3011 x 2850

*{ } 선택

DOOSAN

두산공작기계

http://www.doosanmachinetools.com
www.facebook.com/doosanmachinetools

Optimal Solutions for the Future

콜센터 1600-4522

고객의 소리 055-600-4900 / voc@doosan.com

서울교육장 02)838-3106~8
창원 고객지원센터 교육장 055) 280-4488
인천지사 032)516-5824/5/7
수원지사 031)238-6803~4
대전지사 042)632-8020~4
부산지사 051)319-1700
창원지사 055)276-0321~3
대구지사 053)551-1601~2

* 본 카탈로그의 제원은 성능개선을 위해 예고 없이 변경될 수 있습니다.
* 자세한 제품 정보를 원하시면, 두산공작기계 홈페이지 또는 가까운 두산공작기계 지사로 연락해 주시면 상세하게 상담받으실 수 있습니다.
* 두산공작기계(주)는 MBK파트너스의 계열사이며, DOOSAN 상표는 상표권자인 (주)두산의 라이선스 하에 사용하고 있습니다.