

소형 진원도 측정기 ROUNDTEST RA-10

카탈로그 번호 K15019(4)



본격적인 진원도 측정을 현장에서 실현시키는
코스트 퍼포먼스가 뛰어난 새로운 타입의 소형 진원도 측정기

진원도 측정기의 도입 제안

진원도를 비롯해서 기하공차의 검증은 현재의 제조·생산에 있어서 필수 항목입니다.

ISO, JIS 등 각종 규격에 준거한 올바른 검증을 할 수 있는 진원도 측정기 도입은 고품질 보증을 실현하는 품질 관리 체제의 확립에 필요한 설비입니다. 생산 현장의 품질 의식의 향상 및 생산 상품의 그레이드 향상에 의한 대외적인 이미지 향상을 도모할 수 있습니다.

측정 도구 등을 이용한 진원도 검증에서는

- 데이터 저장에 시간이 걸린다.
- 기록 도형을 얻을 수 없다.
- 도면의 요구 정도를 만족하는 측정 검증을 할 수 없다.
- 규격에 준거한 반경법으로 측정할 수 없다.



마이크로미터 등에 의한 직경법



다이얼 게이지나 전기 마이크로미터와 V블록 등에 의한 3점법

진원도 측정기를 도입한 후에는

- 불량 부품의 감소에 의한 비용 절감
- 품질 향상과 제품화까지의 기간 단축
- 기업의 이미지 향상



진원도의 규격 JIS B0621에서

진원도의 정의 : 진원도란 원형 형체의 기하학적으로 올바른 원으로부터 벗어난 크기를 말한다.

진원도의 표시 : 진원도는 원형 형체(c)를 2개의 동심의 기하학적 원으로 끼울 때, 동심이원의 간격이 최소가 되는 경우의 두원의 반경 차(f)로 나타내며, 진원도 $_mm$ 또는 진원도 $_μm$ 로 표시한다.



현장 사이드에서 고정도 진원도 측정

초보자라도 곧바로 사용할 수 있는 단순 기능

보기 쉽고 알기 쉬운 크고 심플한 키 배치를 사용했습니다.

원터치 조건 호출 기능 : 번거로운 측정 조건의 설정을 미리 등록해서 원 키 조작으로 조건 호출을 할 수 있습니다.

영점 설정 기능 : 원 키로 검출기의 레벨 영점 설정이 가능합니다. 번거로운 검출기의 위치 결정에서 해방됩니다.

높이 방향(Z 축)과 반경 방향(X 축)의 조작 핸들은 조작성을 고려해서 슬라이더에 집중 배치했습니다.

측정 조건의 설정 변경은 관리자 모드에서만 가능하기 때문에, 작업자가 실수로 변경해버리는 것을 방지할 수 있습니다.

경제적인 가격의 고정도 측정기

합리적인 비용으로 제공하면서 에어 베어링을 사용한 회전 테이블의 회전 정도는(0.04+6H/10000)μm로, 상위 기종과 비교해도 손색이 없는 정도를 보증하고 있습니다.

대형 액정 패널을 사용해서 측정 결과, 기록 도형을 보기 쉽게 표시

고품질 감열식 프린터를 내장하여 측정 결과, 기록 도형을 곧바로 인쇄

설치 공간에 제약 없는 콤팩트 바디

현장 사이드의 설치에도 제약이 없도록 측정 본체, 전장, 프린터를 일체 화한 콤팩트 바디 사양입니다.

사용상 편의를 더욱 향상시키는 옵션

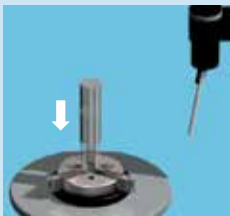
측정물에 대응한 부품 셋팅 지그를 사용하여 측정 전의 센터링, 레벨링 조정 작업이 불필요해집니다.

반경 방향의 X축 스톱퍼는 측정물에 따라 검출기의 셋팅 위치를 설정할 수 있으며, 반복 측정 시의 미세한 위치 결정 조작을 할 필요가 없어집니다.

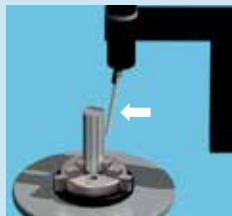
※옵션 상세에 대해서는 P3, 7, 8을 참조해 주십시오.



간단한 조작으로 측정이 가능합니다.

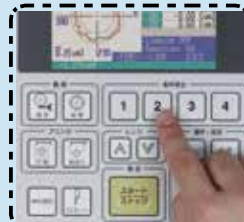


측정물을 부품 셋팅 지그에 고정



검출기를 측정물에 접촉 시킨다

* 영점 설정 기능이나 X축 스톱퍼(옵션)를 병용하면 동일 측정물의 반복 측정을 더욱 효과적으로 할 수 있습니다.



필요에 따라서 「조건 호출」 버튼을 누른다

* 항상 같은 측정 조건으로 측정하는 경우에는 전원 OFF 직전의 조건으로 구동하므로 조건 호출이 불필요합니다.



「스타트」 버튼을 누른다

측정 본체부

검출기

측정 범위 $\pm 1000\mu\text{m}$ 로 넓은 범위에서 검출할 수 있으므로 측정물의 위치맞추기가 간단

부품 셋팅 지그(옵션)

측정물에 맞추어서 선택하실 수 있습니다. 측정물 탈착을 한번에 조작. 높은 교체 정도에 의해 센터링, 레벨링 작업이 불필요

고정도 에어 베어링

소형 진원도 측정기에서 최고 수준의 정도 ($0.04+6H/10000$) μm 를 실현

프린터 내장

측정 결과를 인쇄

Z 축 스케일(옵션)

ABS 스케일을 장착하여 Z 축 (높이) 방향의 고정도 위치 결정을 서포트

X 축 스톱퍼(옵션)

반복 측정 시의 위치 결정 정도를 향상시켜, 미세한 위치 결정 작업이 불필요하기 때문에 로트 단위 측정 시의 작업 효율이 향상

슬라이더부

X 축 및 Z 축의 수동 조작 손잡이를 집중 배치

대형 액정 패널

측정 결과, 기록 도형을 선명하게 표시

간단 조작 패널

측정 조건을 한번에 호출 가능한 간단 조작&오조작 방지를 위한 대형 버튼



공간 절약

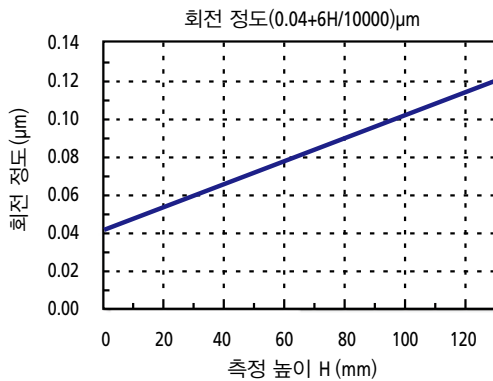
현장 사이트의 설치에도 제약이 없는 측정부, 전장, 프린터 일체형의 콤팩트 바디

고정도 에어 베어링을 사용한 회전 테이블로 고정도 측정

회전 테이블은 진원도를 비롯해서 모든 해석 항목의 데이터가 되는 진원도 측정기의 가장 중요한 부분입니다.

RA-10은 공작 기계 등에 많이 사용되고 있는 에어 베어링을 탑재하여, 높은 회전 정도를 보증함으로써 고정도 측정을 실현할 수 있습니다.

마모에 의한 정도 열화가 없고, 장시간 사용하더라도 고정도를 유지할 수 있습니다.

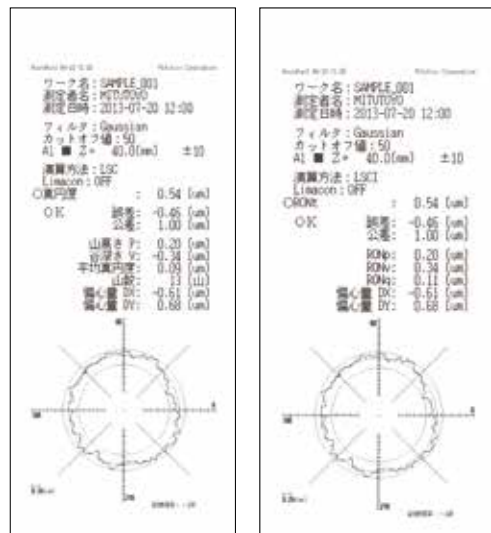


측정 결과는 내장된 감열식 프린터로 인쇄, 외부 출력이 가능

측정 결과나 기록 도형을 본체에 내장된 고품질 감열식 프린터로 인쇄할 수 있습니다.

또한 SPC 출력, RS-232C 출력이나 USB 출력 기능도 있으므로 데이터 해석의 확장성을 기대할 수 있습니다.

■ 내장 프린터 인쇄 예



측정 화면 / 결과 화면 전환

측정 화면과 결과 화면을
원터치로 전환

프린터 조작

자동 인쇄도 가능하지만, 필요한
결과만 인쇄하도록 설정하여 종이
자원의 절약을 실현

해석 항목 설정

영점 설정 버튼

검출기에 최적인 측정 위치 결정
으로 위력을 발휘



대형 액정 화면

측정 결과와 기록 도형을 알기 쉽
게 표시

조건 호출 버튼

사용 빈도가 높은 측정 조건을 미
리 등록해 두면 원 키 조작으로
필요한 조건을 한번에 호출

조건 설정

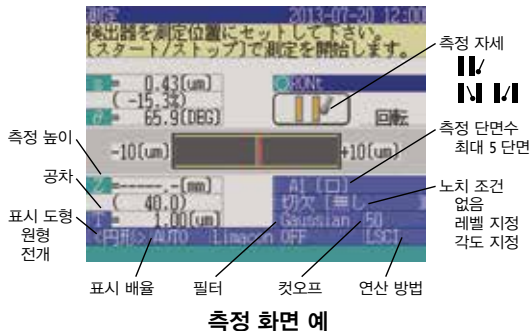
16개 언어 지원

지원 언어: 한국어, 일본어, 영어,
중국어(번체자, 간체자), 독일어, 프
랑스어, 이탈리아어, 스페인어, 포르
투갈어, 체코어, 폴란드어, 스웨덴
어, 터키어, 헝가리어, 네덜란드어

측정 범위 전환

간이 통신 프로그램

USB 통신 기능으로 데이터를 표 계산 소프트웨어 등에 전송하는
것이 가능합니다. (자세한 내용은 8페이지를 참고해 주십시오.)



측정 전 준비 작업을 간단하게 하는 다양한 기능

미세한 검출기의 위치 결정이 요구되는 고분해능 범위에서의 측정
시에는 영점 설정 버튼으로 검출기를 최적의 위치에 셋팅할 수 있
습니다.
검출 범위내에 들어간 측정물의 측정 결과는 편심량이나 기울기량
을 자동적으로 편심 보정, 경사 보정하여 출력합니다.

측정 데이터 편집 기능

노치가 있는 측정물의 측정 데
이터에서 연산에 포함시키고
싶지 않은 곳은 자동으로 삭제
하거나, 액정 화면에서 기록
도형을 확인하면서 불필요한
부분의 측정 데이터를 삭제할
수 있습니다.



고정도 편심 보정이 가능한 리마송 오차 보정 기능 탑재

진원도 측정에서는 회전 테이블의 중심과 측정 부품의 중심 위치
의 어긋난 양이 클수록 측정 형상의 뒤틀림이 커져서 진원도의 계
산 결과에 오차가 발생합니다.
RA-10는 이 편심에 의한 오차 보정으로 기존의 편심 보정과 리마
송 오차 보정 기능을 탑재함으로써 고정도 측정을 서포트합니다.

주의

- 리마송 오차 보정은 측정자 팁 직경보다도 직경이 큰 측정물의 측정에
한해서 오차 저감 효과를 얻을 수 있습니다.
- 리마송 오차 보정 기능의 효과로 불충분한 경우에는, 옵션의 얼라이언
트 테이블을 이용해서 측정물을 센터링 해 주십시오.

해석 항목

공차의 종류	특성 / 기호	측정 이미지	결과 화면 예	설명
형상 공차	진원도 			 각 연산 방법에 의해 측정된 중심과 동심의 내접원과 외접원의 반경차를 「진원도」 로써 평가합니다.
	평면도 			 연산 방법에 의해서 측정된 기준면에 평행한 2 평면에서 측정 형상을 끼웠을 때 이 2 평면의 간격을 「평면도」 로써 평가합니다.
위치 공차	동심도 			 2 요소의 측정 데이터를 이용해서 기준 요소의 중심에 대한 평가 요소의 중심 편차의 2 배를 「동심도」 로써 평가합니다.
	동축도 			 기준 축에 대한 각 평가 요소 중심 중에서 최대 편차의 2 배를 「동축도」 로써 평가합니다.
흔들림 공차	원주 흔들림 			 기준 축과 동축인 2 개의 원통에서 1 개의 평가 요소를 끼웠을 때, 이 2 개의 원통의 간격을 「흔들림(반경 방향)」 으로서 평가합니다.

● 교체 스타일러스

단위 (mm)

<p>12AAL021 ※표준 약세서리 표준 스타일러스 (팁 ø1.6 카바이드)</p> <p>내외경의 표준 측정 • 내경 측정 시 ø7.5mm 이상 깊이 50mm 이내</p>	<p>12AAL022 노치용 스타일러스 (팁 ø3 카바이드)</p> <p>노치가 있는 측정에 유용 측정 예</p>	<p>12AAL023 깊은 홀용 스타일러스 (팁 R0.25 사파이어)</p> <p>측정 부위에 단차가 있는 경우에 유용 측정 예 : 내경 측정</p>	<p>12AAL024 코너용 스타일러스 (팁 R0.25 사파이어)</p> <p>코너부의 측정 측정 예</p>
<p>12AAL029 극소 홀용 스타일러스 (ø0.5)</p> <p>대상 측정물(작은 구멍 측정) ø1mm 이상 깊이 2.5mm 이내 팁 확대도 ø0.5 카바이드</p>	<p>12AAL026 작은 홀용 스타일러스 (ø0.8)</p> <p>대상 측정물(작은 구멍 측정) ø1.5mm 이상 깊이 10mm 이내 팁 확대도 ø0.8 카바이드</p>	<p>12AAL030 ø1.6 볼 스타일러스</p> <p>대상 측정물(작은 구멍 측정) ø3mm 이상 깊이 18mm 이내 팁 확대도 ø1.6 카바이드</p>	<p>12AAL028 작은 홀용 스타일러스 (ø1.6, L=40)</p> <p>대상 측정물(작은 구멍 측정) ø3mm 이상 깊이 38mm 이내 팁 확대도 ø1.6 카바이드</p>
<p>12AAL027 작은 홀용 스타일러스 (ø1)</p> <p>ø1 카바이드</p>	<p>12AAL032 크랭크 스타일러스 (ø0.5)</p> <p>ø0.5 카바이드 좁은 원주 홈의 상하면 측정에 유용</p>	<p>12AAL033 크랭크 스타일러스 (ø1)</p> <p>ø1 카바이드</p>	<p>12AAL034 평면용 스타일러스</p> <p>측정 예</p>
<p>12AAL025 커터 마크 제거용 스타일러스</p> <p>큰 R(팁 R15)로 접촉함으로써 커터 마크의 영향을 제거 측정 예 커터 마크</p>	<p>12AAL031 디스크 스타일러스</p> <p>측정 예 가는 홈 측면 측정</p>	<p>12AAL043 스타일러스 생크</p> <p>M2 길이 5</p>	<p>12AAL044 스타일러스 생크(표준 홈)</p> <p>M2</p>

※ 크랭크 스타일러스, 평면용 스타일러스를 제외하고 □ 부분이 스타일러스 외관도입니다.
 ※ 괄호 안의 치수는 스타일러스 팁 혹은 팁 구 중심에서부터 검출기의 스타일러스 부착부까지의 치수입니다.
 ※ 특수 교체 스타일러스의 특수 제작이 가능합니다. 대응 가능한 사양은 당사 영업부로 문의해 주시기 바랍니다.

옵션

● 각종 부품 셋팅 지그

회전 테이블에 직접 부착해서 사용합니다.

센터링 척

소형 부품의 측정에서 조작성이 좋으며 널 링으로 쉽게 고정할 수 있습니다.



주문번호	211-052
부품 고정 범위	외경 (내측 조) $\phi 1 \sim 36\text{mm}$ 외경 (외측 조) $\phi 25 \sim 79\text{mm}$ 내경 (내측 조) $\phi 16 \sim 69\text{mm}$
센터링 오차	150 μm 이내 ^{※1}
무게	2.5kg

※1 : $\phi 10\text{mm}$ 핀 게이지 측정 시 측정 높이 30mm인 경우

콜렛 척 홀더

콜렛 척(옵션)을 사용하여 부품을 고정할 수 있습니다.



주문번호	211-051
부품 고정 범위	외경 $\phi 0.5 \sim 10\text{mm}$ ^{※2}
센터링 오차	50 μm 이내 ^{※3}
무게	1.4kg

※2 : 부품에 맞는 콜렛 척을 별도로 구입해 주십시오.
※3 : $\phi 5\text{mm}$ 핀 게이지 측정 시 측정 높이 30mm인 경우

콜렛 척^{※4}

콜렛 척 홀더용의 콜렛 척입니다.

주문번호	부품 고정 범위(외경)
12AAH402	$\phi 0.5 \sim 1.0\text{mm}$
12AAH403	$\phi 1.0 \sim 1.5\text{mm}$
12AAH404	$\phi 1.5 \sim 2.0\text{mm}$
12AAH405	$\phi 2.0 \sim 2.5\text{mm}$
12AAH406	$\phi 2.5 \sim 3.0\text{mm}$
12AAH407	$\phi 3.0 \sim 3.5\text{mm}$
12AAH408	$\phi 3.5 \sim 4.0\text{mm}$
12AAH409	$\phi 4.0 \sim 5.0\text{mm}$
12AAH410	$\phi 5.0 \sim 6.0\text{mm}$
12AAH411	$\phi 6.0 \sim 7.0\text{mm}$
12AAH412	$\phi 7.0 \sim 8.0\text{mm}$
12AAH413	$\phi 8.0 \sim 9.0\text{mm}$
12AAH414	$\phi 9.0 \sim 10.0\text{mm}$

※4 : 콜렛 척만으로는 회전 테이블에 부착할 수 없습니다. 콜렛 척 홀더를 별도로 구입해 주십시오.

※4 : YUKIWA SEIKO YCC10 - * *, AA급 상당품

V 블록 지그 A [이지 오더 사양]

부품의 원통면을 V 블록에 접촉하여 나사식 클램프로 고정함으로써 안정된 측정물 유지가 가능합니다.



부품 사이즈에 맞춘 V 블록 위치를 미리 조정해서 출하 하는 이지 오더 사양의 상품입니다. 동일 사이즈 측정물을 센터링하지 않고 반복해서 측정할 수 있습니다.

V 블록 지그 B [이지 오더 사양]

부품의 원통면을 V 블록에 접촉하여 스프링식 원터치 클램프로 고정함으로써 안정된 측정물 유지가 가능합니다.



부품 사이즈에 맞춘 V 블록 위치를 미리 조정해서 출하 하는 이지 오더 사양의 상품입니다. 동일 사이즈 측정물을 센터링하지 않고 반복해서 측정할 수 있습니다.

인 로우 지그 [이지 오더 사양]

인 로우를 끼우기만 하면 간단하게 부품의 셋팅을 할 수 있습니다.

인 로우부는 미리 센터링해 두었기 때문에 부착하기만 하면 측정할 수 있습니다.

※측정물 사이즈에 맞는 인 로우 마스터가 별도로 필요합니다(특주 대응).



● 얼라이먼트 테이블

회전 테이블 위에 부착함으로써 전장부의 조정 내비게이션 DAT와 동기화한 센터링 조정이나 레벨링 조정을 효율성있게 할 수 있습니다.



주문번호	12AAH425
센터링 조정 범위	$\pm 3\text{mm}$
레벨링 조정 범위	$\pm 1^\circ$
최대 적재 무게	3kg
무게	7kg

얼라이먼트 테이블 부착 가능한 옵션

센터링 척(널 링 작동)

작은 부품 측정 시 조작성이 좋고 널 링으로 쉽게 고정할 수 있습니다.



주문번호	211-032
고정 범위	외경 (내측 조) $\phi 1 \sim \phi 36\text{mm}$ 외경 (외측 조) $\phi 25 \sim \phi 79\text{mm}$ 내경 (내측 조) $\phi 16 \sim \phi 69\text{mm}$
외관 치수(D x H)	$\phi 118 \times 41\text{mm}$
무게	1.2kg

마이크로 척

센터링 척으로 고정할 수 없는 $\phi 1\text{mm}$ 이하의 극소경 부품을 고정할 수 있습니다.



주문번호	211-031
고정 범위	외경 : $\phi 0.1\text{mm} \sim \phi 1.5\text{mm}$
외관 치수(D x H)	$\phi 107 \times 48.5\text{mm}$
무게	0.6kg

■ 본체

모델번호		RA-10
회전 테이블부	베어링 방식	에어 베어링
	회전 정도 : 반경 방향	(0.04+6H/10000)μm H : 측정 높이(mm) JISB7451-1997
	회전 정도 : 축 방향	(0.04+6X/10000)μm X : 회전 중심으로부터의 거리(mm)
	회전 속도	6 rpm
	테이블 유효 직경	φ132mm
	최대 적재 무게	10kg
	최대 측정 직경	φ100mm
Z 축 컬럼	최대 적재 직경	φ320mm
	상하 이동량	117mm · 하한 위치 : 회전 테이블 상면*1 에서 약 35mm · 상한 위치 : 회전 테이블 상면*1 에서 약 152mm*2
	최대 측정 높이	회전 테이블 상면*1 에서 152mm
X 축	최대 측정 깊이	100mm(내경 φ30mm 이상) ※표준 측정자 사용 시
	반경 방향 이동량	-25mm ~ 50mm
검출기*3	측정압	100mN (±30%)
	표준 측정자 팁 형상 · 재질	φ1.6mm · 카바이드 [표준 측정자(No.12AAL021) 상세한 내용은 P6를 참고해 주십시오]
	검출 범위	±1000μm
	측정 방향	IN/OUT 전환식
전장부	측정 범위	±1000, ±100, ±10μm(3단계)
	기록 배율	x5, x10, x20, x50, x100, x200, x500, x1K, x2K, x5K, x10K, x20K, x50K, x100K, x200K (15 단계)
	필터 종류	위상 보상형 : 2CRPC75, 2CRPC50 위상 보상 없음 : 2CR75, 2CR50 가우시안, 필터 없음
	필터값	저역 : 15, 50, 150, 500 TPI/회전 대역 : 15-150, 15-500, 50-500 TPI/회전
	측정 단면수	① 1-5 단면 (진원도, 동축도, 평면도일 때) ② 1-3 단면 (원주 흔들림일 때) ③ 2 단면 (동심도일 때)
	평가 방법	최소 자승법, 최소 영역법, 최대 내접원법, 최소 외접원법
	해석 항목	진원도, 동축도, 동심도, 평면도, 원주 흔들림(반경 방향)
	데이터 출력	RS-232C I/F, SPC 출력, USB 출력
	표시부	컬러 LCD 117.2 x 88.4mm
	표시 언어	한국어, 일본어, 영어, 중국어(번체자, 간체자), 독일어, 프랑스어, 이탈리아어, 스페인어, 포르투갈어, 체코어, 폴란드어, 스웨덴어, 터키어, 헝가리어, 네덜란드어
기타	기록 방식	감열식 라인 프린터, 외부 프린터 증설 가능*4 (옵션)
	전원	AC100~240V
	최대 소비 전력	36W
	사용 공기압	0.39MPa
	공기 소비량	표준 상태에서 30L/min 이상
본체 무게	26kg	

※ 1 : 회전 테이블 상에 지그 등이 미장착된 상태.

※ 2 : 각종 옵션품 장착 시의 값은 별도 문의해 주십시오.

예) 얼라이먼트 테이블(No.12AAH425)을 장착한 경우 : 얼라이먼트 테이블 상면으로부터 약 100mm

※ 3 : 표준 길이의 측정자만 사용 가능합니다.

※ 4 : 고객처에서 별도로 준비해 주십시오. 동작 확인이 끝난 모델에 대해서는 별도로 문의해 주십시오.

■ 표준 악세서리

주문번호	품명	수량
350365	배울 조정편	2
611755-04	게이지 블록(35mm, JIS2 급)	1
12AAL021	표준 측정자	1

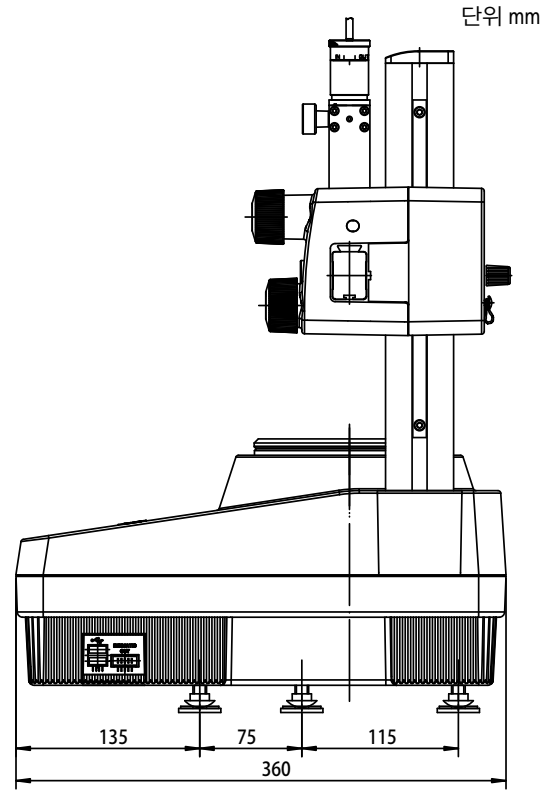
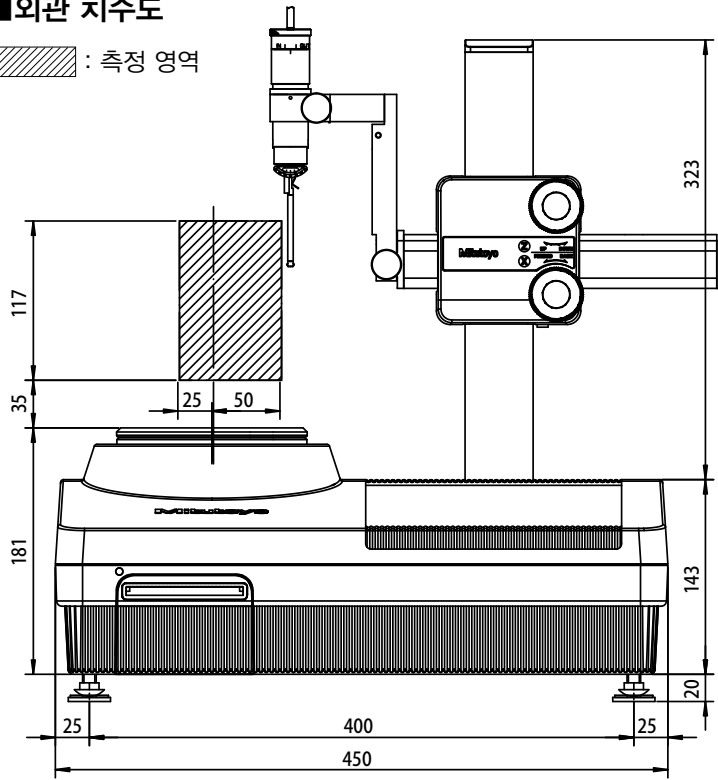
원형수준기(1), 기록지(2), 소켓(1), 호스 밴드(1), 전원 코드(1), 레벨링용 스페너(1), 플러스 드라이버(1), 육각봉 스페너 공칭 0.9(1), 육각봉 스페너 공칭2(2), 육각봉 스페너 공칭4(1), 비닐 커버(1), 취급 설명서(1)

※ ()안의 숫자는 수량

외관도와 설치 공간

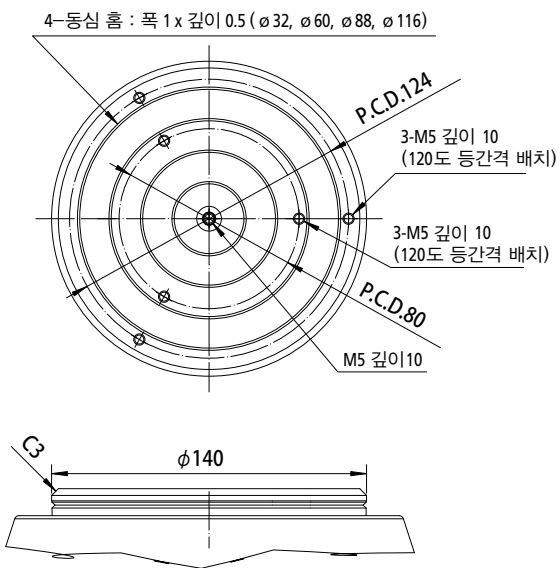
■외관 치수도

▨ : 측정 영역



■테이블 상면도

단위 mm

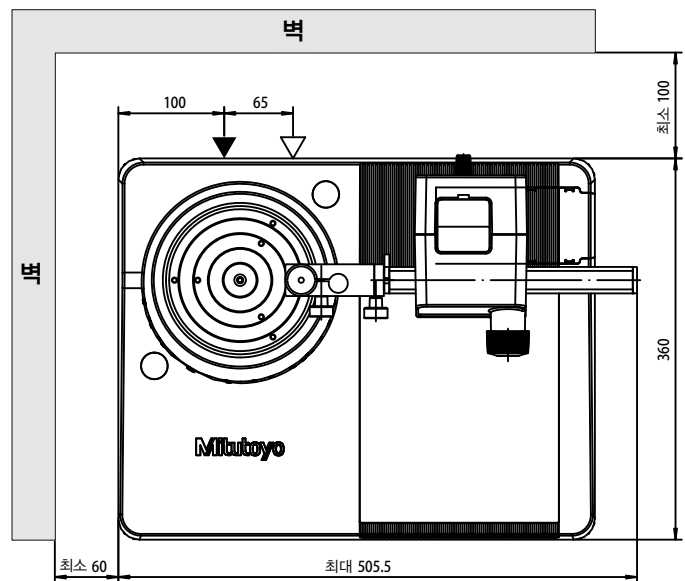


■설치 평면도

단위 mm

▼전원 위치

▽에어 공급 위치



한국미쓰도요주식회사

<http://www.mitutoyokorea.com>

본사

15808 경기도 군포시 엘에스로
153-8, 6층(산본동, 금정하이뷰)
한국미쓰도요(주)

☎ 031. 361. 4220

☎ 031. 361. 4201

부산사무실

46721 부산광역시 강서구
유통단지1로 49번길 8 (대저2동 3150-3번지)
한국미쓰도요(주)

☎ 051. 324. 0103

☎ 051. 324. 0104

대구사무실

42704 대구광역시 달서구
성서공단로 217 대구 비즈니스센터 301호
한국미쓰도요(주)

☎ 053. 593. 5602

☎ 053. 593. 5603

구입문의

• 디자인, 사양등은 상품개발을 위해 일부 변경되는 경우도 있습니다.

대외무역법에 따라 당사의 제품을 수출하기 위해서는 한국정부의 허가가 필요한 경우가 있습니다. 제품을 수출하거나 외국인에게 기술 정보를 제공하기 전에 가까운 영업점에 상의해 주십시오.

3차원 측정기

확상 측정기

형상 측정기

광학 기기

정밀 센서

경도계

스케일

측정 공구·측정기준기·계측시스템