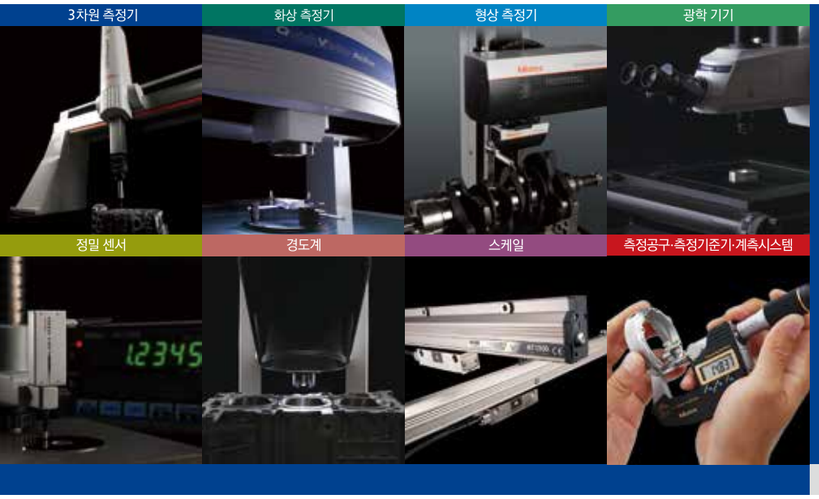


Mitutoyo

한국**미쓰도요**주식회사

https://www.mitutoyokorea.com

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

본사

15120 경기도 시흥시 은계중앙로306번길 33

Ⓣ 031-361-4220
Ⓕ 031-361-4201

부산 사무소

46721 부산광역시 강서구 유통단지1로 49번길 8

Ⓣ 051-324-0103
Ⓕ 051-324-0104

대구 사무소

42704 대구광역시 달서구 성서공단로 217 대구 비즈니스센터 301호

Ⓣ 053-593-5602
Ⓕ 053-593-5603

대전 사무소

34051 대전광역시 유성구 엑스포로 419, 204호

Ⓣ 042-719-1270
Ⓕ 042-719-1274

● 디자인, 사양 등은 상품개량을 위해 일부 변경되는 경우도 있습니다.

2203(1)A-(HA)PT

3차원 측정기

인라인 대응 CNC 3차원 측정기

MACH 시리즈

카탈로그 번호 **K16010(9)**

인라인 CNC 3차원 측정기

MACH 시리즈

측정실에서 튀어 나온 대망의 인라인 CNC 3차원 측정기

24시간 가동하는 공장에서는 안정적인 작동을 위한 뛰어난 내구성, 두드러진 측정시간의 단축, 폭 넓은 온도 환경하의 정도 보증, 안전성, 유지보수성을 고려한 측정기의 구조적 설계가 반드시 필요합니다.
MACH시리즈는 이러한 요구사항을 만족시키는 Mitutoyo의 인라인 CNC 3차원 측정기이며, 이는 글로벌 자동차 산업에서 세운 신뢰로 증명 할 수 있습니다.

수직형 및 플렉시블 MACH-V

파워트레인 생산 라인에서 게이지 측정을 대신하는 플렉시블 측정 시스템 구축을 실현합니다. 고 가속도, 고속 프로브 이동으로 높은 측정 스루풋을 실현합니다.

수평형 및 고속 구동 MACH-3A

CNC 이동속도, 가속도, 측정속도의 향상을 통해 높은 처리능력을 실현한 수평형 CNC 3차원 측정기입니다. 라인사이드 및 인라인에 대응하기 위해 공간 절약형 설계 및 내구성을 실현하였습니다.

MACH Series

플렉시블한 CNC 측정 헤드 MACH Ko-ga-me

CNC 이동 속도, 가속도, 측정 속도의 향상으로 높은 스루풋을 실현한 CNC 측정헤드입니다. 라인사이드, 인라인에 대응하기 위한 공간 절약화, 내구성을 실현했습니다.

Mitutoyo

SMART FACTORY

상태 관리부터 예방 보전까지.
'가시화'로 시작되는 스마트 팩토리.

미쓰도요는 네트워크를 통해 제조 공정 정보를 일원 관리하는 기능을 실현. MeasurLink는 측정기의 데이터를 실시간으로 수집 및 분석함으로써 불량품 발생을 예측합니다. 또한 측정기의 가동 상황을 나타내는 Status Monitor (SMS: Smart Measuring System) 및 측정기 본체의 상태를 나타내는 Condition Monitor를 통해 측정 정도의 유지와 생산성 향상, 예방 보전의 향상을 지향합니다.

SMS Smart Measuring System

Status Monitor 스테이터스 모니터

측정기의 가동 상황을 원격지에서 감시 가능

- 가동 상황의 데이터 수집과 가시화를 실현
- MT Connect 통신 지원

Condition Monitor 컨디션 모니터

3차원 측정기의 상태 감시를 통한 예방 보전

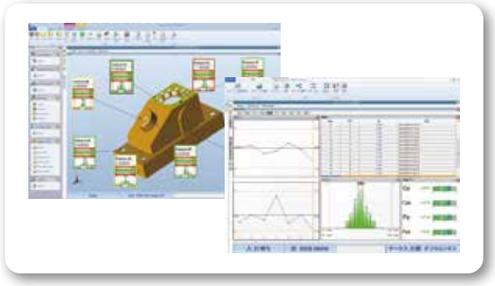
출력 정보

- 주행 거리 • 프로브 입력 횟수
- 온도 로그 • 기타

→ **상태 감시로 예방 보전을 실현**

MeasurLink 메저 링크

'품질 가시화'로 불량품 발생 억제



MACH-V

생산 라인의 전용 게이지 측정을 대신할 최적의 플렉시블 측정 시스템

최대 구동 속도 866mm/s의 고속 구동

구동 속도 뿐만이 아니라, 가속도(8660mm/s²), 측정 속도(접촉 하는 순간의 속도: 20mm/s) 모두 수직형 인라인 대응에서는 세계 톱 클래스 CNC 3차원 측정기입니다. 측정의 공정 작업 시간 단축이 요구되는 인라인, 라인 사이드의 자동 측정 시스템으로 전용기나 게이지의 대용 설비로 전체 비용 삭감에 크게 공헌합니다.

제조 라인에 설치를 고려한 공간절약형 설계

가공기 간의 기계들 사이의 설치를 고려하여, 기존 기기의 폭 보다 15% 축소하여 라인 길이의 감소에 공헌합니다. 또한 측정 영역의 전후좌우를 개방하여 반송루트의 유연성을 향상시켰습니다.

폭넓은 온도 환경(5~35°C)에서의 정도 보증

3차원 측정기로 훨씬 더 폭넓은 범위의 온도 환경에서 정도를 보증합니다. 또한 실시간 온도 보정 기능과 온도 보정 원점 설정 기능에 의해 온도 변화에도 대응 가능합니다.

방진 성능 향상

상단부의 방진 케이스에 모든 구동 시스템과 스케일 유닛을 내장하여 방진성을 향상시켰습니다. 또한 제어 장치와 연산PC는 방진랙에 설치되어 있습니다.

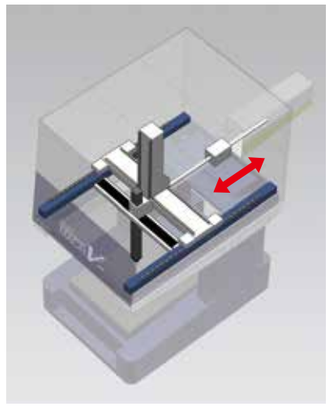
유지보수성 향상

유지보수가 간편한 구조이며 작동 시 에어가 필요없기 때문에 유지보수 중 문제가 발생할 확률이 적습니다.

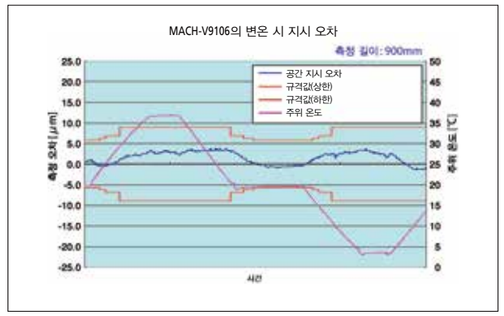
센터 구동에 의한 고속　고정도화

편측 구동의 경우에는 고속 이동 시 구동 측에 회전력이 발생하며 이는 정도에 악영향을 미칩니다. 이러한 회전력 발생의 방지를 위해 MACH-V는 센터 중심 구동 방식을 사용하였습니다. 슬라이드 회전을 최소화하여 이상적인 구동을 실현합니다.

따라서 일반 3차원 측정기에 비해, 고속 측정 시에도 정도 저하를 최소화하여 측정할 수 있습니다.



MACH-V9106 변온 과도기의 지시 오차(공간 대각 방향)

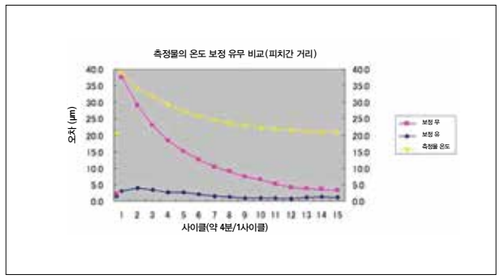


인라인 대응은 측정물 온도 변화 과도기의 실시간 온도 보정이 필수

측정물의 온도는 가공이나 세척 등으로 측정기와 온도가 다르며 계속 변화합니다.

인라인 대응을 위해서는 온도의 차이에 따라 측정물의 형상이 변하더라도 정확한 측정이 필요합니다.

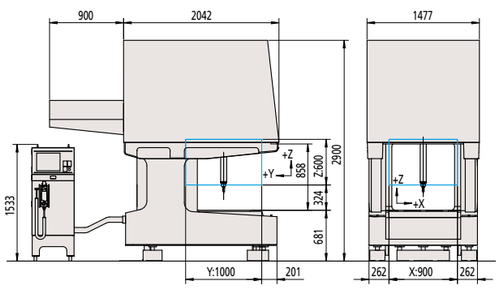
하기 그래프는 20°C 환경에 있는 MACH-V 로 40°C의 측정물을 측정하여 측정물이 식으면서 측정된 결과입니다.



외관 치수도

(단위: mm)

MACH-V9106



사양

항목		MACH-V9106
측정 범위	X축	900mm
	Y축	1000mm
	Z축	600mm
최소 표시량		0.0001mm(0.1μm)
가이드 방식		각 축 모두 리니어 가이드
구동 속도	CNC 모드	각 축 8~500mm/s(이동 속도)　최대 합성 속도 866mm/s
		1~20 mm/s(측정 속도)
	J/S 모드	0~80 mm/s(고속)
		0~3 mm/s(저속)
		0.05mm/s(정속)
최대 구동 가속도		각 축 5063mm/s²　최대 합성 가속도 8770mm/s²
측장 방식		리니어 엔코더
측정물	최대 높이	800mm
	최대 무게	150kg
무게 (설치대　컨트롤러 포함)		4130kg

설치 온도 환경

		온도 환경
정도 보증 온도	온도 범위	5~35°C
	온도 변화	1시간당 2°C 이하
		24시간당 10°C 이하
	온도 구배	(높이) 1m당 1°C 이하
		(수평) 1m당 1°C 이하

본체 정도

최대 허용 길이 측정 오차 ISO 10360-2:2009 (JIS B 7440-2:2013)　단위: μm

사용 프로브	환경 온도 범위	길이 측정 오차	반복 정도
SP25M (스타일러스: ø4x50mm)	19~21°C	$E_{0,MPE}$ = 2.5＋3.5L/1000μm	$R_{0,MPL}$ = 2.2
		$E_{150,MPE}$ = 2.5＋3.5L/1000μm	
	18~22°C	$E_{0,MPE}$ = 2.7＋3.8L/1000μm	
		$E_{150,MPE}$ = 2.7＋3.8L/1000μm	
	15~25°C	$E_{0,MPE}$ = 2.9＋4.3L/1000μm	
		$E_{150,MPE}$ = 2.9＋4.3L/1000μm	
	5~35°C	$E_{0,MPE}$ = 3.6＋5.8L/1000μm	
		$E_{150,MPE}$ = 3.6＋5.8L/1000μm	
TP7M (스타일러스: ø4x20mm)	19~21°C	$E_{0,MPE}$ = 2.5＋3.5L/1000μm	$R_{0,MPL}$ = 2.5
	18~22°C	$E_{0,MPE}$ = 2.7＋3.8L/1000μm	
	15~25°C	$E_{0,MPE}$ = 2.9＋4.3L/1000μm	
	5~35°C	$E_{0,MPE}$ = 3.6＋5.8L/1000μm	

싱글 스타일러스 형상 오차 ISO 10360-5:2010 (JIS B 7440-5:2013)　단위: μm

사용 프로브	싱글 스타일러스 형상 오차
SP25M (스타일러스: ø4x50mm)	$P_{FTU,MPE}$ = 2.2
TP7M (스타일러스: ø4x20mm)	$P_{FTU,MPE}$ = 2.5

최대 허용 스캐닝 오차 ISO 10360-4:2000 (JIS B 7440-4:2003)　단위: μm

사용 프로브	최대 허용 스캐닝 오차
SP25M (스타일러스: ø4x50mm)	MPE_{THP} = 4.0

MACH-3A

수평 머시닝에 적합한 수평형 3차원 측정 시스템

최대 구동 속도 1212mm/s의 고속 구동

구동 속도뿐만 아니라 가속도(11882mm/s²), 측정 속도(접촉하는 순간의 속도:30mm/s) 모두 세계 톱 클래스 CNC 3차원 측정기입니다. 측정의 공정 작업 시간 단축이 요구되는 인라인 라인 사이드의 자동 측정 시스템으로 전용기나 게이지의 대용 설비로 전체 비용 삭감에 크게 공헌합니다.

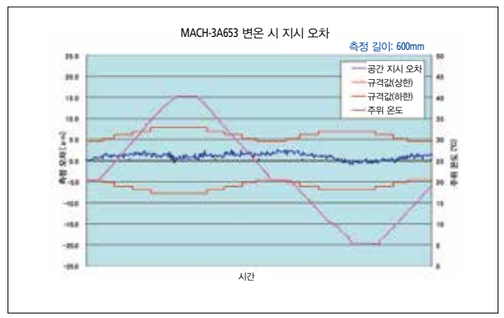
제조 라인 설치를 고려한 공간 절약 설계

가공기 간의 설치도 고려한 수평형 3차원 측정기입니다. 수평형 3차원으로 가공기와 같은 반송 루트를 이용하는 것이 가능합니다.

제폭넓은 온도 환경(5~40°C)에서의 정도 보증

3차원 측정기로서는 전에 없던 폭넓은 온도 환경에서의 정도의 보증이 가능하게 되었습니다. 또한 실시간 온도 보정 기능과 온도 보정 원점 설정 기능으로 온도 변화에도 대응할 수 있습니다.

MACH-3A653 변온 과도기의 지시 오차(공간 대각 방향)



방진 성능 향상

제어 장치, 측정용 PC를 내장하여 24시간 가동을 전제로 한 설계로 뛰어난 내구력 실현

유지보수성 향상

유지보수가 간편한 구조이며 작동 시 에어가 필요없기 때문에 유지보수 중 문제가 발생할 확률이 적습니다.

경이로운 스루풋을 실현

일반적인 3차원 측정기(CRYSTA-Apex V시리즈), 인라인 대응 3차원 측정기(MACH-V9106 및 MACH-3A653)에서 트랜스미션 케이스를 측정했을 경우의 비교 사례입니다. MACH-V 및 MACH-3A의 경이적인 스루풋을 나타내고 있습니다.

측정 항목: 위치도(4곳), 내경(5곳), 홀 간 피치(3곳)

	CRYSTA Apex V 시리즈	MACH-V9106	MACH-3A653
최대 구동 속도【mm/s】	519	866	1212
최대 측정 속도【mm/s】	8	20	30
최대 구동 가속도【m/s²】	2.3	8.4	11.8
측정 시간【sec】	**57.6**	**28.5**	**24.3**

※측정 시간은 측정 조건에 따라 다릅니다.

인라인 대응은 측정물 온도 변화 과도기의 실시간 온도 보정이 필수

MACH-3A는 **MACH-V**와 같은 온도 보정 기능을 가지고 있습니다.

상세 내용은 6페이지를 참고해 주십시오.

Mitutoyo

MACH-3A 483 소개

현장에서 대응 가능한 고속 플렉시블 수평형 측정기입니다.

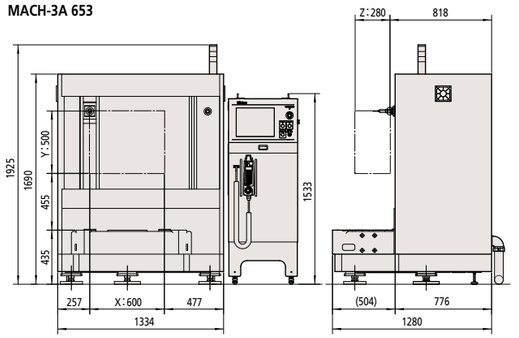
전용 게이지에서는 설계 변경 시마다 대응 비용이 크게 발생하지만, 본 측정기는 측정 파트 프로그램 편집 등으로 쉽게 대응이 가능하기 때문에 전체 운영 비용을 절약할 수 있습니다.

크랭크 샤프트/캠 샤프트의 평가 항목을 한 대로 모두 측정할 수 있습니다.

외관 치수도

(단위: mm)

MACH-3A 653



사양

항목 \ 모델		MACH-3A 653
측정 범위	X축	600mm
	Y축	500mm
	Z축	280mm
최소 표시량		0.0001mm(0.1μm)
가이드 방식		각 축 모두 리니어 가이드
구동 속도	CNC 모드	각 축 8~700 mm/s(이동 속도) 최대 합성 속도 1212 mm/s
		1~30mm/s(측정 속도/TP7M시) 1~20mm/s(측정 속도/TP20시)
	J/S 모드	0~80mm/s(High Speed)
		0~3mm/s(Low Speed)
		0.05mm/s(Fine Speed)
최대 구동 가속도		각 축 6860mm/s² 최대 합성 속도 11882mm/s²
측장 방식		리니어 엔코더
측정물	최대 무게	200kg
무게 (컨트롤러 포함)		1400kg(옵션 악세서리 제외)

설치 온도 환경

		온도 환경
정도 보증 온도	온도 범위	5~40°C
	온도 변화	1시간당 2°C 이하
		24시간당 10°C 이하
	온도 구배	(높이) 1m당 1°C 이하
		(수평) 1m당 1°C 이하

본체 정도(JIS B 7440-2:2013) 단위: μm

사용 프로브	최대 허용 지시 오차(MPE$_E$)	최대 허용 프로빙 오차(MPE$_P$)
SP25M (스타일러스: ø4x50mm)	2.2 + 3.5L/1000(19~21°C)	2.2
	2.5 + 4.2L/1000(15~25°C)	
	2.9 + 5.0L/1000(10~30°C)	
	3.2 + 5.7L/1000(5~35°C)	
	3.6 + 6.5L/1000(5~40°C)	
TP7M (스타일러스: ø4x20mm)	2.5 + 3.5L/1000(19~21°C)	2.5
	2.8 + 4.2L/1000(15~25°C)	
	3.2 + 5.0L/1000(10~30°C)	
	3.5 + 5.7L/1000(5~35°C)	
	3.9 + 6.5L/1000(5~40°C)	
TP20 (스타일러스: ø3x10mm)	2.7 + 3.5L/1000(19~21°C)	2.7
	3.0 + 4.2L/1000(15~25°C)	
	3.4 + 5.0L/1000(10~30°C)	
	3.7 + 5.7L/1000(5~35°C)	
	4.1 + 6.5L/1000(5~40°C)	

※L=임의 측정 길이(단위: mm)
※※인덱스 테이블은 옵션입니다.

본체정도(JIS B 7440-4:2003) 단위: μm

사용 프로브	최대 허용 스캐닝 오차(MPE$_{THP}$)
SP25M (스타일러스: ø4x50mm)	3.8

MACH Ko-ga-me

고정도/고속/플렉시블한 CNC 측정 헤드

고객의 요구에 따른 다양한 측정 시스템의 구축이 가능합니다.

전용 스탠드를 조합하여 소형 CNC 측정기가 되고 이동 축과 조합하여(이동 축 조합 방식), 측정 범위를 확대하여 사용할 수 있습니다.

방진성이 뛰어나며 또한 에어가 필요하지 않습니다.

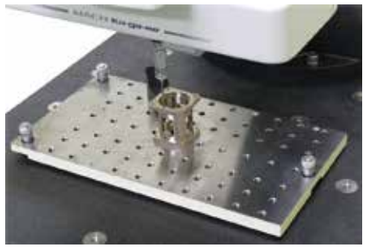
새롭게 개발한 터치 트리거 프로브 MTP-001, 스캐닝 프로브 MPP-001 2가지 모델(모두 MACH Ko-ga-me 전용)이 라인 업에 추가됩니다. 기존의 프로브는 내노이즈성이 향상되었습니다.

가공 현장에서 니즈에 맞는 측정 시스템을 구축하여 측정 효율을 높일 수 있습니다.

온도 보정 기능이 표준으로 탑재되어 있습니다. 이를 통해 10~35°C라는 폭넓은 온도 환경에서 정도 보증이 가능합니다.

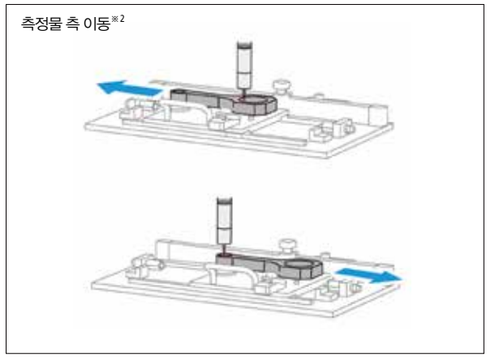
스탠드 단독 사용 이미지

※1: 스탠드는 옵션입니다.



소형 측정물의 고속 측정이 가능

대형 측정물 측정 시: 이동 축과 조합 방식



※2: 이동 축 시스템은 포함되지 않습니다.

사 양

항목		모델번호 KGM12128-C
측정 범위	X축	120mm
	Y축	120mm
	Z축	80mm
최소 표시량		0.00002mm(0.02μm)
구동 속도	CNC 모드 (AUTO)	각 축 8~200mm/s(이동 속도) 최대 합성 속도 340mm/s
		1~15mm/s(측정 속도)
	CNC 모드 (MANUAL)	각 축 8~200mm/s(이동 속도) 최대 합성 속도 250mm/s
		1~15mm/s(측정 속도)
	J/S 모드	0~80mm/s(High Speed)
		0~15mm/s(Low Speed)
		0.05mm/s(Fine Speed)
최대 구동 가속도		각 축 3900mm/s² 최대 합성 가속도 6750mm/s²
가이드 방식		직동식 하드 베어링
구동 방식		DC 모터+볼나사 (속도/위치 피드백)
측장 방식		리니어 엔코더

설치 환경

		온도 환경
정도 보증 온도	온도 범위	10~35°C
	온도 변화	1시간 당 2°C 이하
		24시간 당 10°C 이하
	온도 구배	1m당 1°C 이하(높이 수평 양쪽 모두)

본체 정도

최대 허용 길이 측정 오차 ISO 10360-2:2009 (JIS B 7440-2:2013) 단위: μm

사용 프로브	환경 온도 범위	길이 측정 오차	반복 정도
MTP-001/TP200 (스타일러스: ø3x10mm)	19~21°C	$E_{0,MPE}$ = 2.4+5.7L/1000 μm	$R_{0,MPL}$ = 1.9
	15~25°C	$E_{0,MPE}$ = 2.7+6.4L/1000 μm	
	10~30°C	$E_{0,MPE}$ = 3.1+7.2L/1000 μm	
	10~35°C	$E_{0,MPE}$ = 3.4+7.9L/1000 μm	
MPP-001/ SP25M (스타일러스: ø4x50mm)	19~21°C	$E_{0,MPE}$ = 2.4+5.7L/1000 μm	$R_{0,MPL}$ = 1.3
	15~25°C	$E_{0,MPE}$ = 2.7+6.4L/1000 μm	
	10~30°C	$E_{0,MPE}$ = 2.9+7.2L/1000 μm	
	10~35°C	$E_{0,MPE}$ = 3.6+7.9L/1000 μm	

싱글 스타일러스 형태 오차 ISO 10360-5:2010 (JIS B 7440-5:2013) 단위: μm

사용 프로브	싱글 스타일러스 형태 오차
MTP-001/TP200 (스타일러스: ø3x10mm)	$P_{FTU,MPE}$ = 2.2
MPP-001/SP25M (스타일러스: ø4x50mm)	$P_{FTU,MPE}$ = 2.2

최대 허용 스캐닝 오차 ISO 10360-4:2000 (JIS B 7440-4:2003) 단위: μm

사용 프로브	최대 허용 스캐닝 오차
MPP-001/SP25M (스타일러스: ø4x50mm)	MPE_{THP} = 2.7(30s)

MACH Ko-ga-me용 프로브 소개

터치 트리거 프로브
MTP-001

스캐닝 프로브
MPP-001