

초고정도 CNC 3차원 측정기 LEGEX 시리즈

3차원 측정기



미쓰도요 기술의 결정체
세계가 인정한 No.1 정밀 측정 테크놀로지



LEGEX 574



LEGEX 776

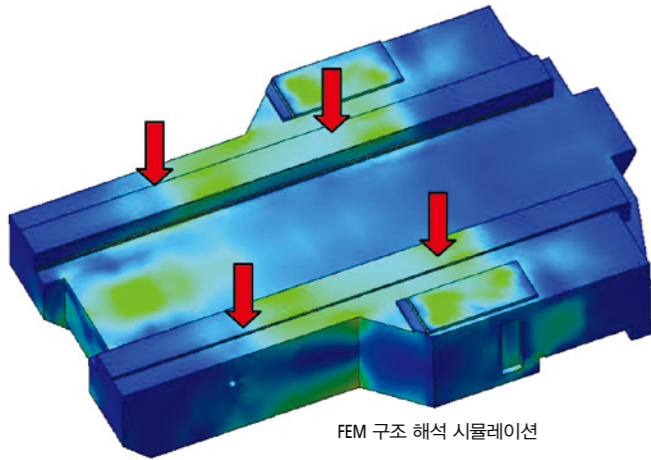
세계 최고의 정도 $E_{0,MPE}=0.28+L/1000$ 을 달성



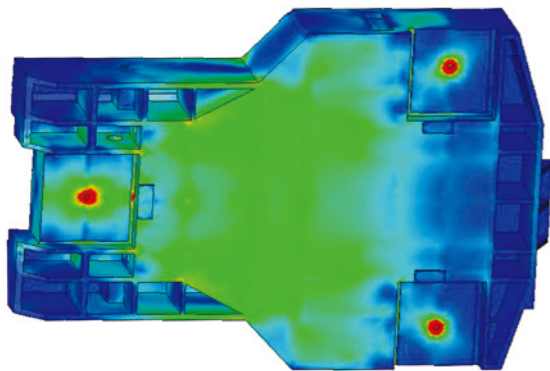
LEGEX 9106

진화하는 기술

철저한 오차 요인 분석과 배제 1



FEM 구조 해석 시뮬레이션



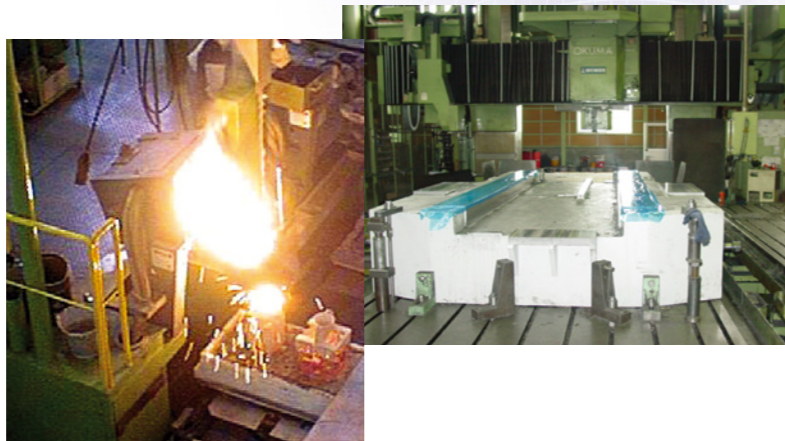
본체 베이스 설계

고강성, 고감쇠성

LEGEX의 본체 베이스는 구상흑연주철(다크 타일 주철)*을 사용한 밀폐화 구조를 채택하였으며 이 구조를 통해 고강성, 고감쇠성을 실현합니다.
 더 나아가 FEM 구조 해석 시뮬레이션을 구사한 철저한 응력 분석으로 하중 변동 등으로 인한 변형을 최소한으로 억제하여 우수한 기하학 운동 정도를 보장합니다.

*구상흑연주철(다크 타일 주철)

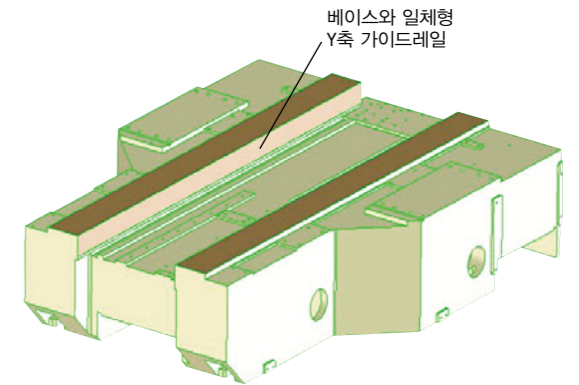
주철(다크 타일 주철)은 탄소, 규소, 망간, 인, 유황 등을 포함한 철 합금이며 특히 탄소가 흑연으로 석출되는 특성을 갖고 있습니다. 다크 타일 주철은 용액에 마그네슘 등을 첨가하여 석출하는 흑연을 구상(球狀)으로 만든 것으로, 일반적인 주철에 비해 높은 인장 강도와 비교적 큰 인성을 갖고 있고 또 절삭성, 내마모성이 뛰어나 자동차 부품 등 다양한 기계부품에 이용되고 있습니다. LEGEX에는 다크 타일 주철인 FCD600가 사용되었으며, 0.1mm 이상의 공동이나 핀홀(결함)이 없는 이상적인 주철을 사용하고 있습니다.



EVOLUTIONAL TECHNOLOGIES

Y축 가이드레일과 베이스의 일체화 구조

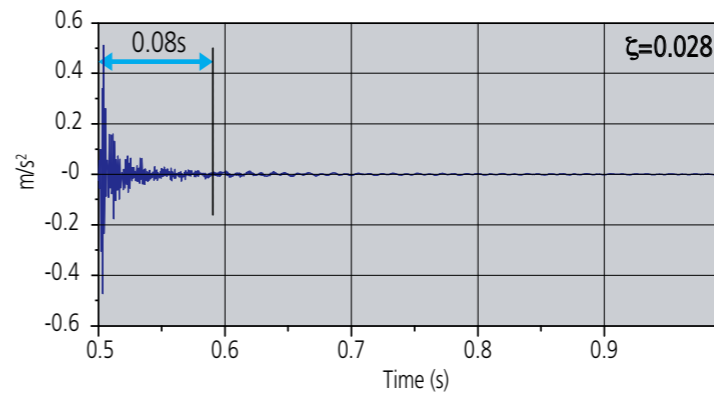
강성 및 열적 안정성을 더욱 향상시키기 위해 Y축 가이드레일과 본체 베이스를 일체화된 구조로 제작했습니다.



베이스와 일체형 Y축 가이드레일

각 축 슬라이드 부분에 세라믹 플라즈마 용사

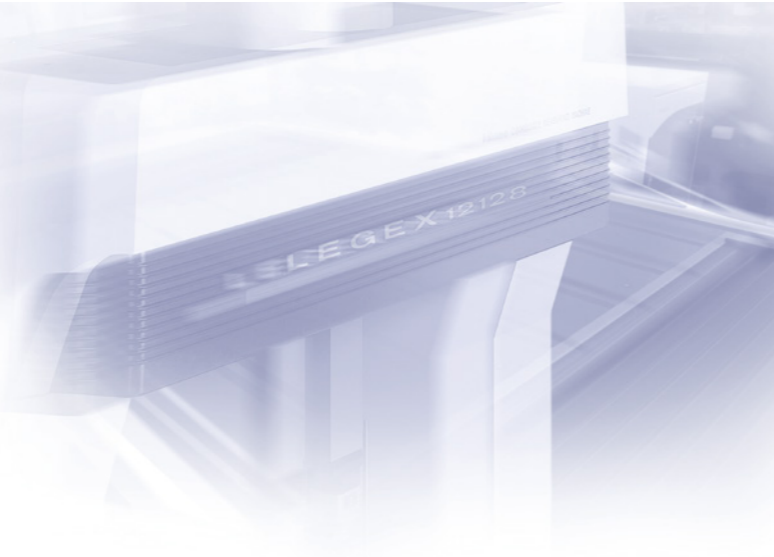
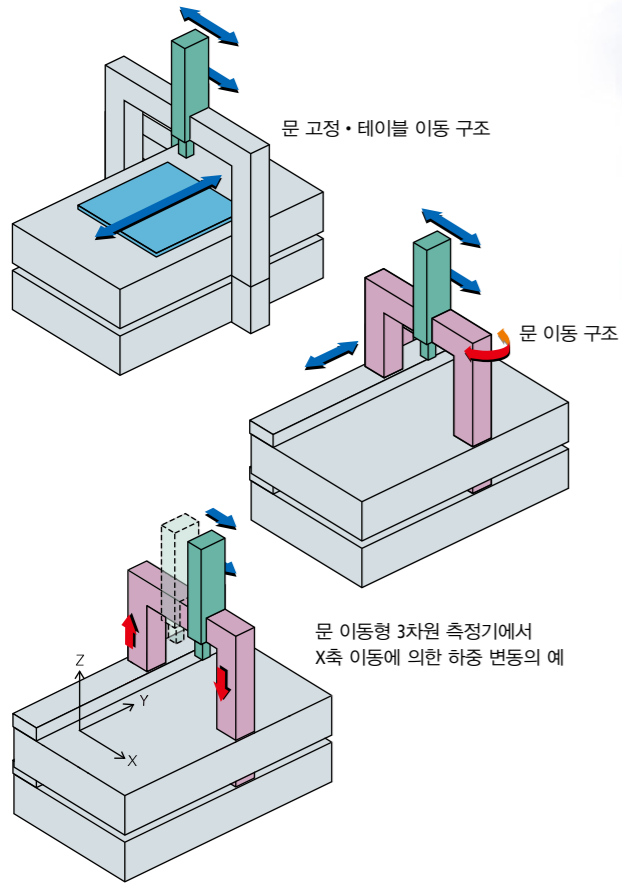
Y축 가이드레일, X축 빔, Z축 스피들의 슬라이드 부분은 세라믹 플라즈마 용사(溶射) 처리되어 에어 베어링 접동을 위한 최적의 표면이 형성됩니다. 또한 녹이나 부식에도 강합니다.



고감쇠성 초고정도 스캐닝 측정을 실현

LEGEX의 본체 구조는 이동 시의 잔류 진동을 재빨리 감쇠시키고 진동에 의한 편차 폭을 크게 줄여줍니다. 또한 외부 진동에 대한 제진장치 효율성이 높아져 제진 성능이 향상되었습니다. 이로써 모델링 측정 시 진동이 줄어들고, 초고정도 모델링 측정 실현이 가능합니다.

진화하는 기술 철저한 오차 요인 분석과 배제 2

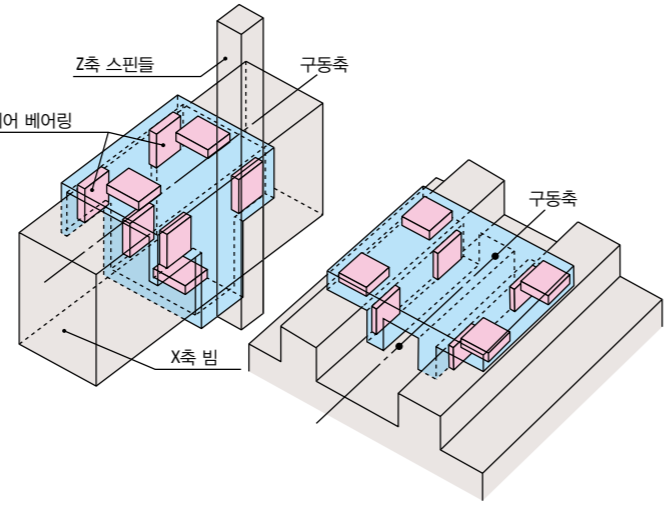


문 고정·테이블 이동 구조

피칭·요잉 오차의 배제
 문 이동 구조의 CNC 3차원 측정기 대부분은 한쪽 하부에 배치된 구동계를 통해서만 문 이동(Y축 이동)을 수행하므로 이동 시에 피칭 오차·요잉 오차가 발생합니다. 구동계를 문 중앙 중심 부근에 배치하는 방식도 있지만, X축이 좌우로 움직일 때 중심도 당연히 이동하므로 그 오차를 배제할 수 없습니다. LEGEX는 '문 이동으로 인해 오차가 발생한다면 문을 움직이지 않으면 된다'는, 발상의 전환을 일으켜 아베 오차를 최소한으로 줄이기 위해 문 고정·테이블 이동 구조를 채용했습니다.

높은 운동 정도

독립적인 X축 운동과 Y축 운동
 문 이동 구조의 경우, 예를 들어 X축이 이동하면 Y축 가이드(에어 베어링)에 하중 변동이 일어나 측정 공간에 기하학적 변형이 발생합니다. LEGEX는 특히 X축과 Y축이 완전히 독립된 구조이며, X축 이동이 Y축 가이드에 영향을 전혀 끼치지 않습니다. 따라서 각 축의 정도를 확립하기 쉽고, 고정도를 장기간에 걸쳐 유지할 수 있습니다.



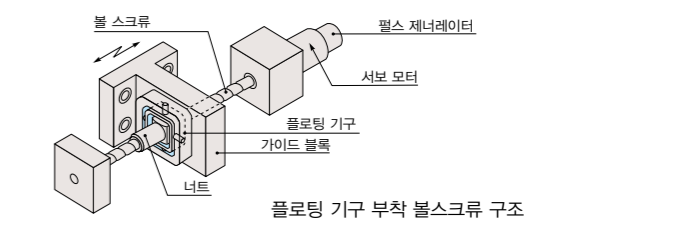
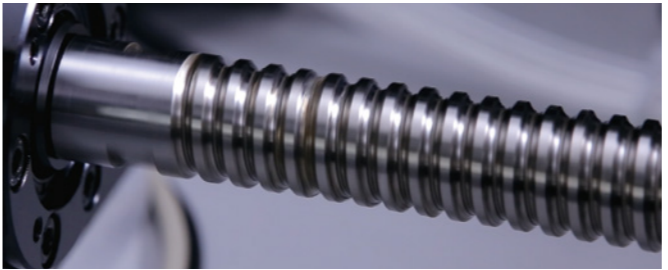
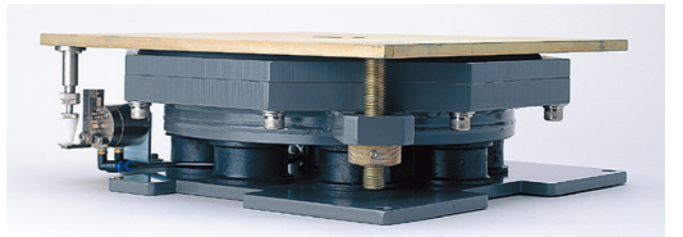
완전중심구동
 각 축의 구동계는 각 이동부의 중심에 배치되어 구동축 회전의 관성 모멘트가 억제되므로 속도를 가감할 때 구조체가 거의 변형되지 않습니다. 또한 X축 가이드에는 X축 빔 전면에 미쓰도만의 독자적인 고강성 에어 베어링을 배치한 오리지널 구조를 채용하였고, 고속·고가감속 구동을 가능하게 만들었습니다.

진동 대책

외부 진동 대책
 설치장소의 바닥에 진동이 발생하면 측정값의 오차가 발생합니다. LEGEX는 전용 고성능 오토 레벨링 공기압식 제진장치를 표준으로 장착했습니다. 측정 테이블의 이동이나 측정물에 의한 하중 변동을 센서로 파악하고 재빨리 본체를 수평 복귀시킬 수 있습니다.



내부 진동 대책
 구동은 볼 스크류와 DC 서보 모터를 통해 수행합니다. 볼 스크류 축 주변의 원추형 운동이나 축에 수직 면의 흔들림을 흡수하기 위해 너트부에 플로팅 기구를 가진 특수 볼 스크류를 채용하고 있습니다. 때문에 볼 스크류의 흐름이 운동 정도에 영향을 미치지 않고 고속 구동이 가능합니다. 또한, 이전에 비해 5분의 1로 진동을 억제한 미쓰도만의 독자적인 고강성 저진동 에어 베어링과 각 축 가이드 레일에 특수한 진동 감쇄기구를 장착하는 등 다양한 내부 진동 대책을 세웠습니다.



진화하는 기술 철저한 오차 요인 분석과 배제 3

초고정도 측정 유닛

선평창계수 “≒제로”의 고정도 글라스 스케일

LEGEX에는 새로 개발되었으며 열팽창이 거의 없는(선평창계수 $0.01 \times 10^{-6}/^{\circ}\text{C}$) 초고정도 결정화 글라스 스케일, 그리고 마찬가지로 새로 개발된 최소분해능 1/100m의 고성능 반사형 리니어 엔코더가 결합된 초고정도 측정 유닛이 탑재되어 있습니다. 또한 이 스케일은 미쓰도요만의 고정방식으로, 부착면과의 열팽창률 차이로 인해 발생하는 히스테리시스 오차를 최소화하여 줄입니다.



초고정도 결정화
글라스 스케일

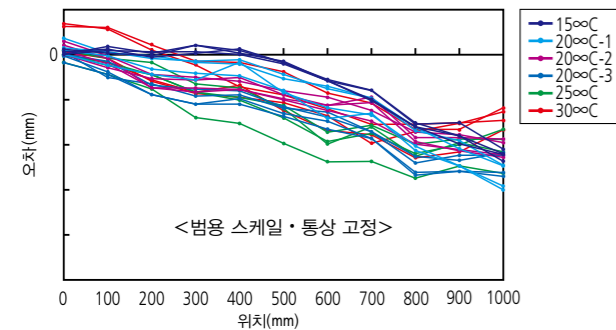
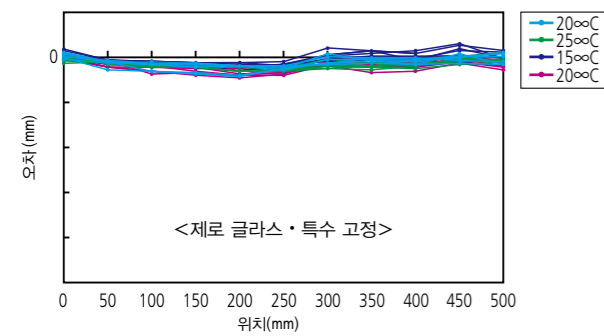
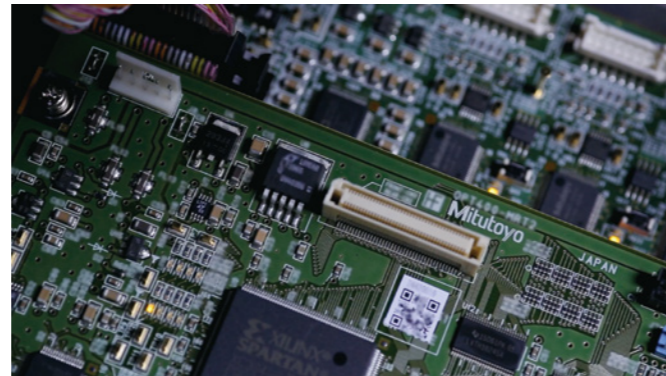
온도보정 기능

18 ~ 22°C의 온도범위에서 정도를 보증

기존 초고정도 삼차원 측정기의 경우, 수준 높은 항온실과 같은 설치환경이 필요했으나 LEGEX는 FEM 구조해석을 통해 열적 대칭 구조를 실현하여 온도 변화로 인한 측정 공간의 변형을 줄이며, 서브미크론의 측정 정도를 유지하면서 $20 \pm 2^{\circ}\text{C}$ 라는 폭 넓은 온도 환경 하에서의 측정을 가능하게 합니다. 또한 측정물의 온도를 실시간으로 측정하고, 20°C 인 경우의 치수로 환산한 결과를 출력할 수 있습니다.

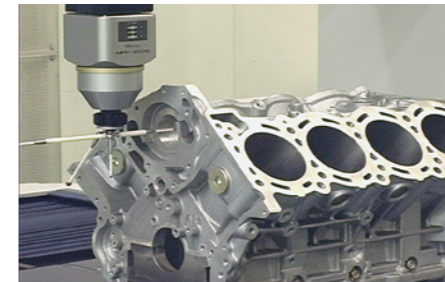
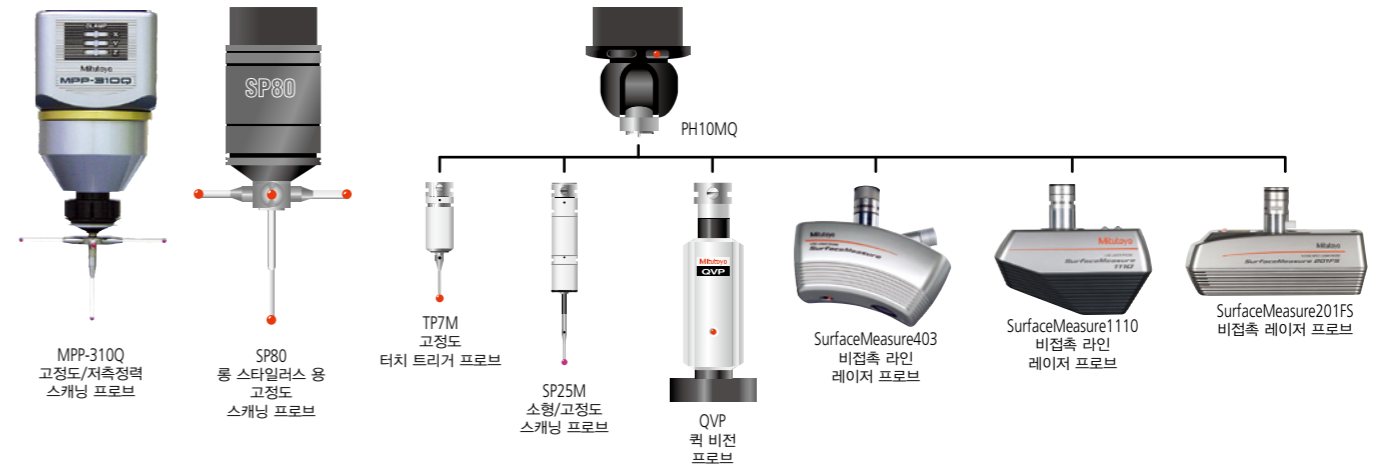
최신 제어기술 적용

독자적으로 개발한 제어장치를 완전히 바꾸고 새로운 알고리즘을 적용한 고도의 제어기술이 적용되어 있습니다. 또한 새로 개발한 고분해능 리니어 엔코더를 탑재해 정도를 더욱 높였습니다.

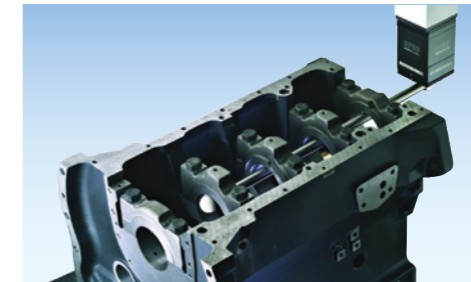


기존 스케일과 결정화 글라스 스케일의 히스테리시스 비교

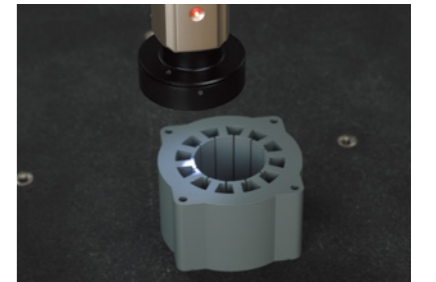
프로브



MPP-310Q



SP80 스캐닝 프로브



QVP

MRT240 (로터리 테이블)

회전체 측정물(기어, 원통캠, 임펠러 등)을 효율적으로 측정합니다. 스캐닝 프로브를 통한 회전 동기 스캐닝 측정도 가능합니다.



사양

최소 표시	산출 정도	0.00005° (0.18")
정도	회전축 반경 방향 흔들림	$\pm 0.00025^{\circ}$ (0.9")
	회전축 축 방향 흔들림	1 μm
	회전축 축 방향 흔들림	0.5 μm
측정물 최대 무게		40kg
테이블	직경	$\phi 240\text{mm}$
	높이	105mm

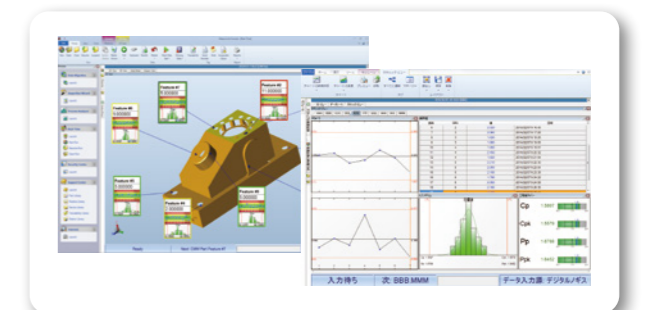
Status Monitor (스테이투스 모니터)

측정기의 가동 상황을 원격으로 감시 가능



MeasurLink (메저 링크)

품질의 가시화로 불량품 발생 억제



사양

항목		모델	LEGEX 574	LEGEX 774	LEGEX 776	LEGEX 9106
측정 범위	X축		500mm	700mm		900mm
	Y축		700mm			1000mm
	Z축		450mm		600mm	
측장 유닛			리니어 인코더			
최대 구동 속도			200mm/s			
최대 구동 가속도			980mm/s ²			
분해능			0.0001mm			
가이드 방식			에어 베어링			
측정 테이블	재질		주철			
	크기		550x750mm	750x750mm		950x1050mm
측정물	최대 높이		695mm		860mm	
	최대 적재 무게		250kg	500kg		800kg
기계 무게 (제진대, 컨트롤러 포함/측정물 제외)			3500kg	5000kg	5100kg	6500kg
공기 사용 조건	사용 공기압		0.5MPa			
	공기 소비량		(표준상태에서) 120L/min(공기원으로는160L/min 이상)			

LEGEX시리즈 본체 정도

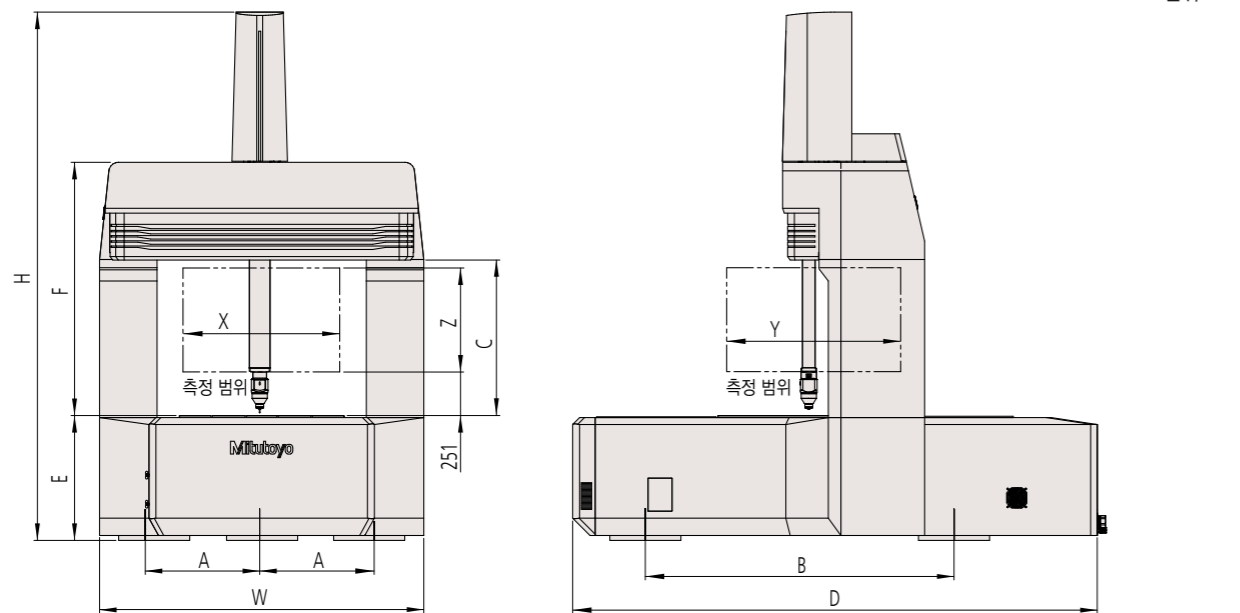
사용 프로브	길이 측정 오차 E _{0,MPE}
MPP310Q (ø4×18)	(0.28+L/1000) μm (온도 환경1) (0.30+L/1000) μm (온도 환경2)
SP25M (ø4×50)	(0.38+L/1000) μm (온도 환경1) (0.40+L/1000) μm (온도 환경2)

※L=임의의 측정길이(단위:mm)
※온도 환경 1,2는 오른쪽 표를 참조하십시오.

LEGEX시리즈 설치 온도 환경

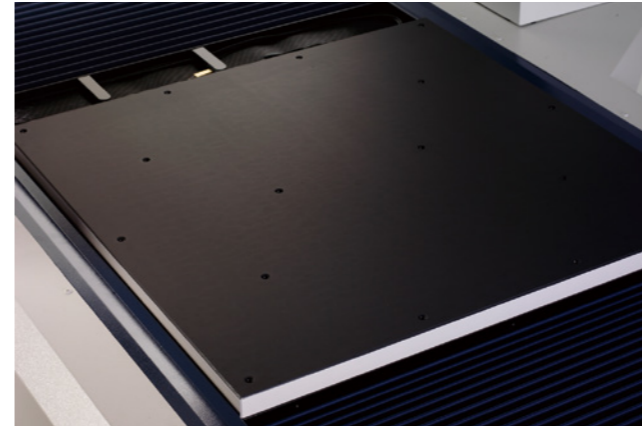
	온도 환경1	온도 환경2
온도 범위	19~21°C	18~22°C
온도 변화	0.5°C/h	
온도 분포	1.0°C/m	

외관 치수도

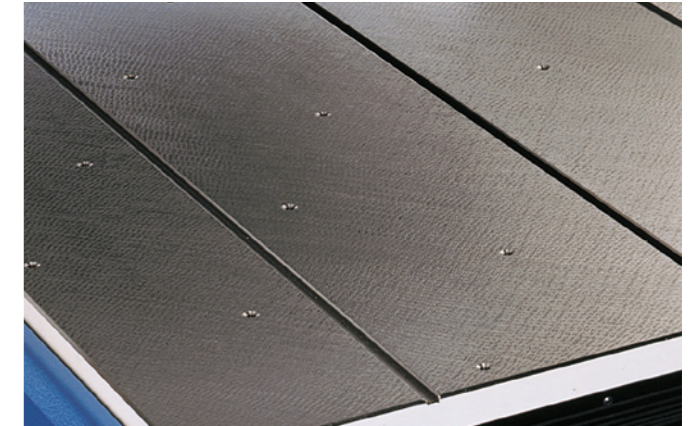


부호	LEGEX574	LEGEX774	LEGEX776	LEGEX9106
W	1470	1670		1870
H	2630		2930	3050
D	2430			3030
A	445	550		660
B	1390	1410		1795
C	745			895
E	600			720
F	1311			1461

측정 테이블 표면



표준 사양: 세라믹 코팅



특수 사양: 스크래핑 가공

LEGEX12128 소개

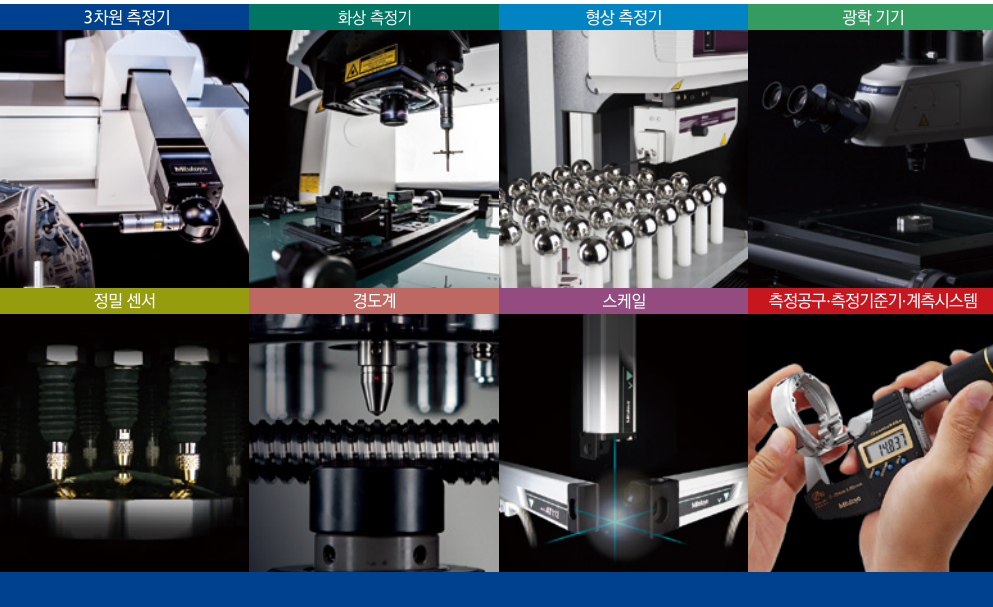


주요 사양

항목		모델	LEGEX12128
측정 범위	X축		1200mm
	Y축		1200mm
	Z축		800mm
분해능			0.0001mm
가이드 방식			에어 베어링
길이 측정 오차 E _{0,MPE} 오(온도 환경2)			(0.6+1.5L/1000)μm
사용 프로브: MPP-310Q (ø4×18)			

※L=임의의 측정길이(단위:mm)
※본 제품은 특주가 가능합니다.
※온도 환경 2는 p9의 LEGEX 시리즈 설치 온도 환경을 참조해 주십시오.

주) 본 장비는 예상치 못한 진동이 가해지거나 장비를 이동한 경우에 작동을 중단시키는 본체 기동 시스템(이심감지 시스템)을 갖추고 있습니다. 초기 설치 후에 본 장치를 이동하기 전에는 반드시 당사에 연락해 주십시오.



Mitutoyo

한국미쓰도요주식회사
<http://www.mitutoyokorea.com>

본사	부산사무실	대구사무실
15808 경기도 군포시 엘에스로 153-8, 6층(산본동, 금정하이뷰) 한국미쓰도요(주)	46721 부산광역시 강서구 유통단지1로 49번길 8 (대저2동 3150-3번지) 한국미쓰도요(주)	42704 대구광역시 달서구 성서공단로 217 대구 비즈니스센터 301호 한국미쓰도요(주)
☎ 031. 361. 4220 ☎ 031. 361. 4201	☎ 051. 324. 0103 ☎ 051. 324. 0104	☎ 053. 593. 5602 ☎ 053. 593. 5603

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

구입문의

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