



검사 시스템 Inspection System

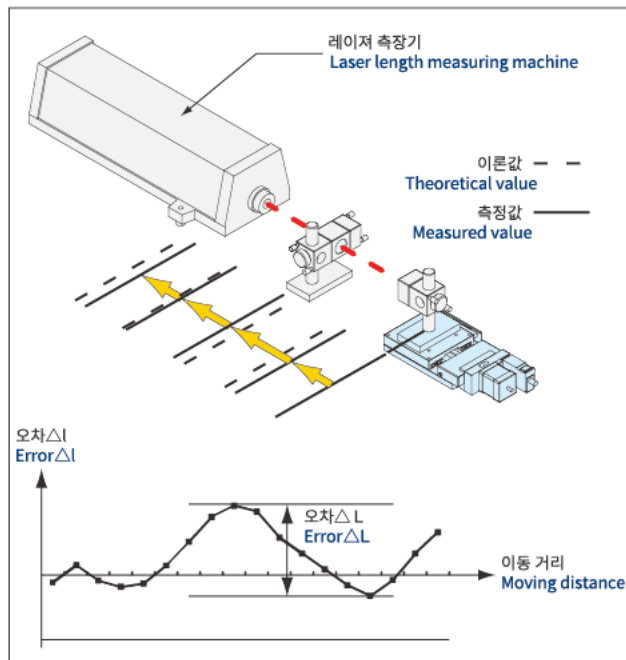
누적 리드 오차 / 반복 위치 결정 정도	P-002
Accumulated Lead Error, Repeatability	
로스트 모션	P-003
Lost Motion	
진직도, 수직도	P-004
Straightness, Verticality	
백래쉬	P-005
Backlash	
모멘트 하중	P-006
Moment Load Stiffness	
회전 중심 변위량, 워크 디스턴스, 수평내하중	P-007
Rotation Center Error, Work Distance, Load Capacity (Horizontal)	
회전스테이지 : 누적오차 / 로스트 모션	P-008
Rotation Stage: Accumulated Lead Error, Lost Motion	
각도재현성 / 피치 오차 / 면떨림 / 편심	P-009
Rotation Stage: Angular Repeatability, Pitch Error, Surface Runout, Eccentricity	

검사 시스템 / 스테이지 검사에 관하여

Kohzu Stage Inspection Standards

누적 리드 오차 (위치 결정 정도)

Accumulated Lead Error (Positioning Accuracy)

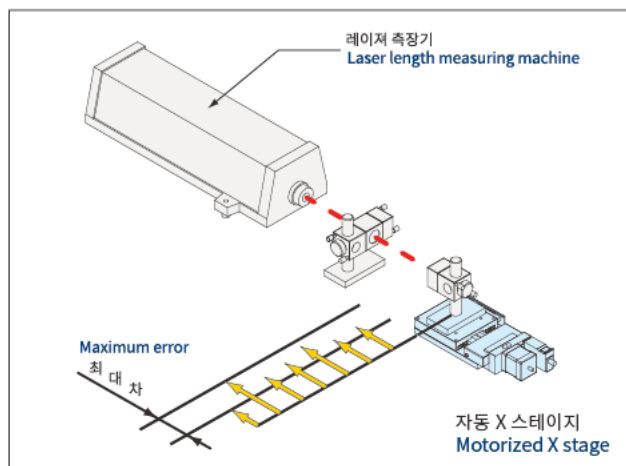


기준점(끝점)에서 한 방향으로 일정간격으로 순차적으로 위치결정을 하며, 각 각의 위치결정 지점의 측정값(기준점에서 실제로 이동한 위치)과 지시값(지시한 실제로 이동해야하는 위치)과의 차이를 테이블의 이동범위에서 측정하고, 그 차분의 최대치를 누적 리드 오차(위치결정정도)라고 합니다.

The positioning accuracy depends on errors in six degree of freedom. In a case of a linear positioning stage, the positioning accuracy is influenced by angular error (pitch, yaw, and roll), straightness (vertical and horizontal), and the lead error. Here is defined the positioning error is came from the lead error of screw as one of main reason and it is accumulated when the linear stage moves unidirectional within the full stroke. That's why it is called as "Accumulated Lead Error (ALE)." It is difference between a real output and ideal / calculated input. When the linear stage makes positioning in each position by each commanded values, there is an error between them. It is measured and calculated like following; (Actual displacement) - (Commanded displacement value). The maximum deviation within the full stroke is defined as the ALE.

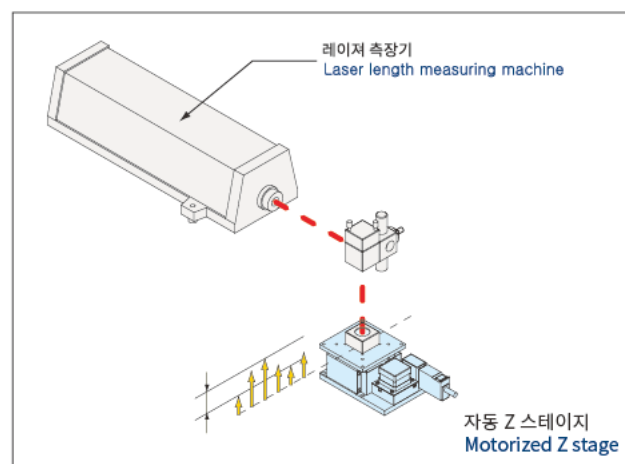
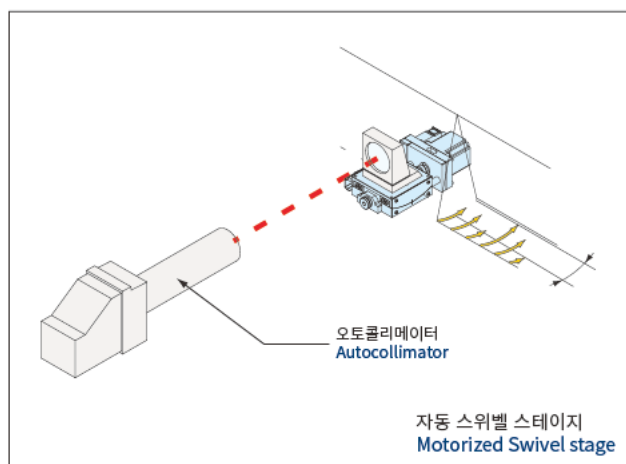
반복 위치 결정 정도

Repeatability

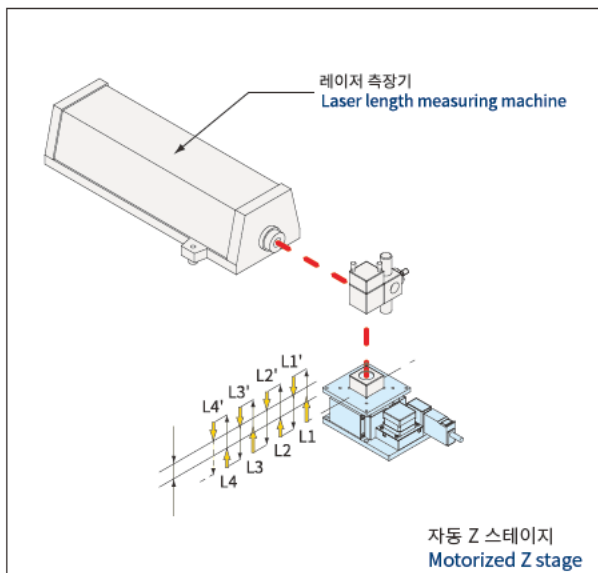
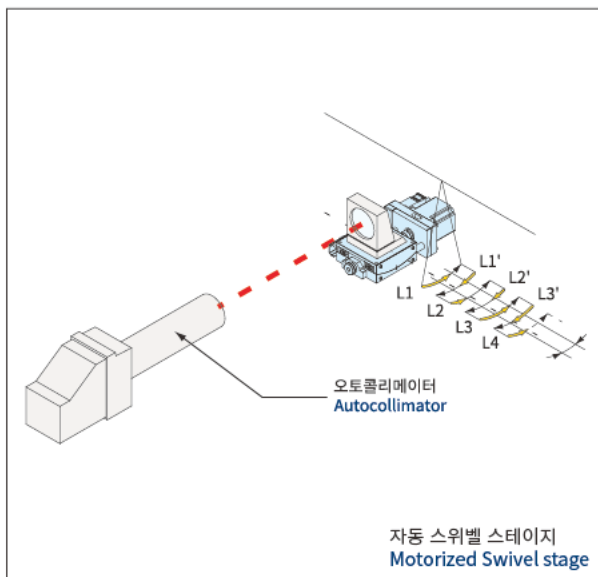
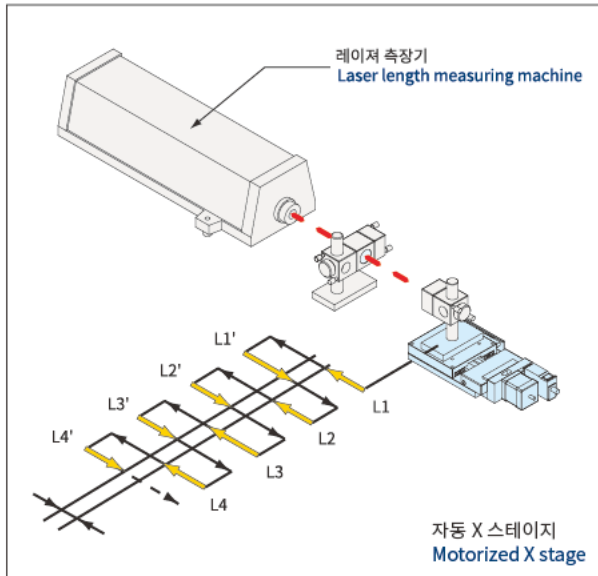


임의의 1점(기준으로 하는 측정점)을 같은 방향으로 위치결정을 하고, 그 위치값을 측정합니다. 이 측정점에 대해 7회 측정하고, 그 최대치를 구합니다. 이 조작을 소정의 위치에서 하고, 구한 값의 최대값의 1/2에 ±를 붙인 값을 반복 위치 결정 정도라고 합니다. 단, 소정의 위치란 X스테이지는 중앙 및 양끝단의 3점이며, 스위벨 및 Z스테이지는 중앙의 1점으로 합니다.

Positioning is repeated 7 times at an arbitrary point from the same direction, the stop position is measured. Perform this operation on three (3) points: at the center and at both ends. Then multiply the maximum deviation by 1/2. Repeatability is indicated by adding \pm to one half of the maximum deviation. The load is only a corner cube placed on the center of the table.



로스트 모션 Lost Motion



소정의 위치(기준인 측정위치)에 대해서 정방향(모터회전 CW방향)으로 위치 결정을 하고, 그 위치를 측정합니다.(L1)
다시 정방향으로 이동시킨 후, 반대방향 (부방향/모터CCW방향)으로 같은 양으로 이동시켜 위치결정을 하고 그 위치를 측정합니다.(L1')

다시 부방향으로 이동시킨 후, 정방향으로 같은 양으로 이동시키고 그 위치를 측정합니다(L2). 이 위치 결정을, 정방향, 부방향으로 7회 실시하고 각 각의 차를 구하여, 그 값을 평균화하여, 소정의 위치 중에서의 최대값을 로스트 모션이라고 합니다.

단 소정의 위치란, X스테이지는 중앙, 양 끝단의 3점이며, 스윙벨 및 Z스테이지는 중앙의 1점입니다.

Around a defined position, a stage moves in back and forth displacement with the same command (same amount of pulse).

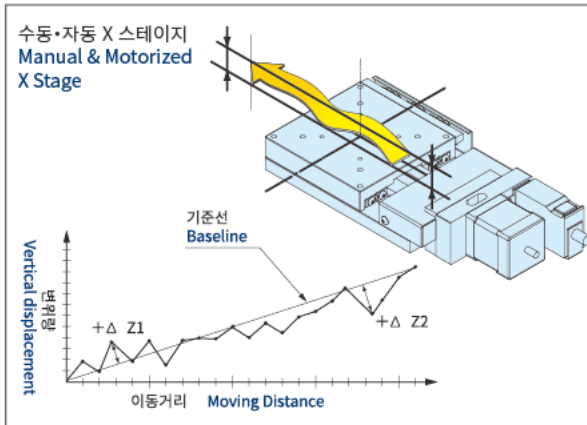
The back and forth displacement takes place 7 times, and the difference between the average displacement (back and forth in 7 times) is determined. This should be measured at center and both ends of motion, and the maximum difference is defined as the "Lost Motion".

검사 시스템 / 스테이지 검사에 관하여

Kohzu Stage Inspection Standards

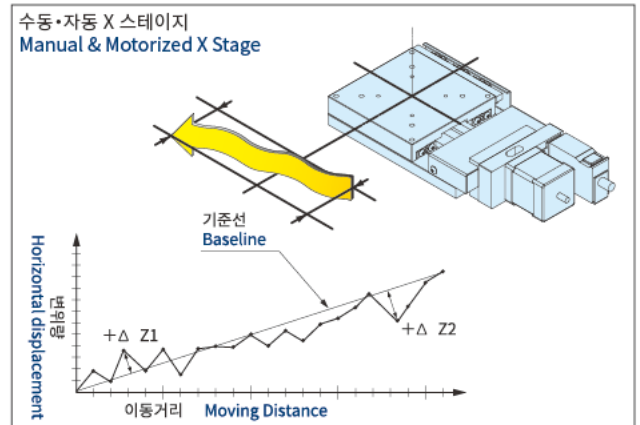
진직도 (수직성분)

Straightness (Within the vertical plane)



진직도 (수평성분)

Straightness (Within the horizontal plane)



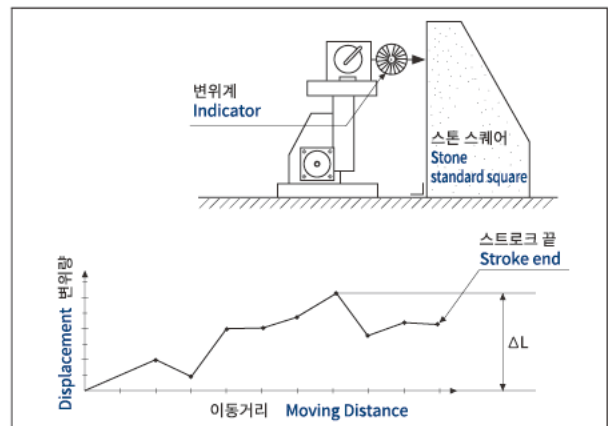
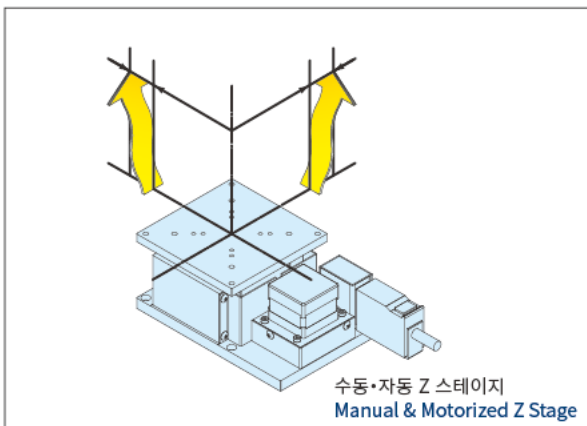
기준 위치에서 한 방향으로 순차적으로 위치결정을 하고, 각 각의 위치에서의 수직방향(Vertical), 수평방향(Horizontal) 변위량과 기준위치와의 차이를 측정하고, 측정값의 시작점과 종점을 연결한 직선에서 변위의 최대치를 진직도라고 합니다. 진직도는 수직성분과 수평성분이 있습니다. 각 각의 성분의 최대값을 스테이지의 진직도라고 합니다.

Place a reference plane (such as a straight edge) on the table top face, trace a displacement gauge in the table moving range, and obtain the maximum value of displacement from the straight line that connects the start point and the end point. This value is defined as straightness.

The straightness has a vertical component and a horizontal component. The maximum value of each component is defined as the stage straightness.

수직도 (2방향)

Verticality (two directions)

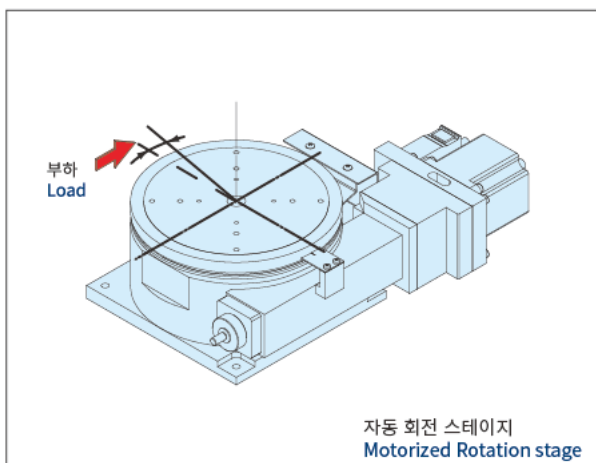
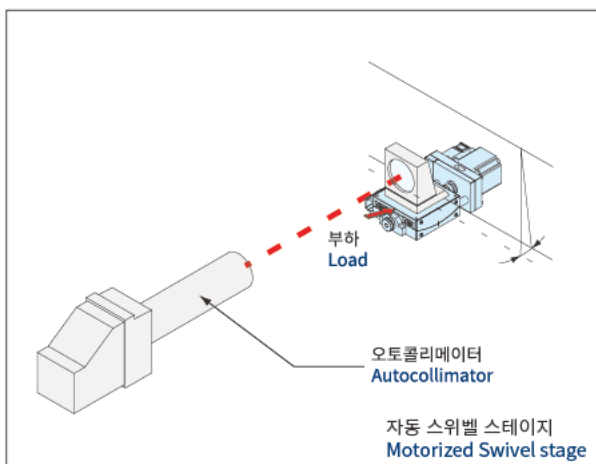
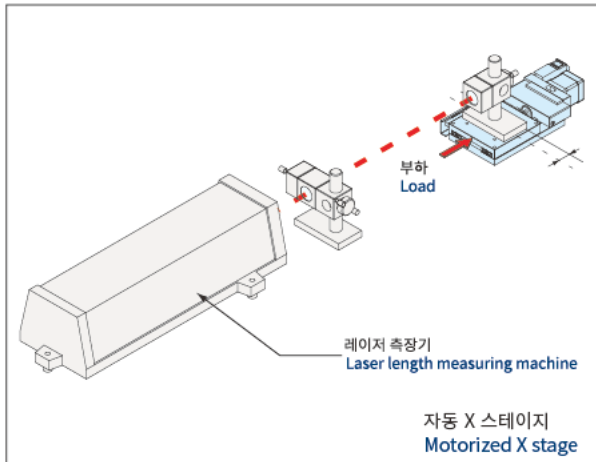


테이블 상면에 취부한 변위계로, Stone square의 수직 기준면을 테이블의 이동범위내에서 일정 방향으로 움직이게 하여, 변위의 최대값을 수직도라고 합니다.

An indicator is set up at the table so that it touches the perpendicular surface of the standard square, and then it is raised while measuring the displacement.

Displacement when moving from the starting point of one stroke end (displacement 0) to the opposite stroke end is defined as verticality.

백래쉬 Backlash



테이블을 ORG위치 또는 이동범위의 중앙을 기준위치로 하여, 기준위치로 이동시킬 때의 보내는 방향과 동일한 방향으로 규정 부하를 가한 후, 부하를 해제합니다. 기준위치와 부하를 해제한 후의 위치의 차를 백래쉬라고 합니다.

Linear Stage (X, XY, Z)

The backlash is defined as the remained value shown by the indicator after applying a force 1 kg to the same direction of the last displacement of stage with a push gauge and releasing it. For example, the indicator is attached to the edge of a table after the stage moves 5 mm to motor side from the original position. After the setting, the 1 kg force is applied to the same direction and released. The remained value indicator shows is the backlash.

Swivel Stage (Goniometer)

The table is moved from the anti-motor side to the center and is stopped. The position is read with an autocollimator, and the position is used as a reference. The table is pushed with a force of 1 kg in the tangential direction of the arc, motor side direction, then the force is released. The value of the autocollimator is defined as the backlash for swivel stage.

임의 위치를 기준점이라고 정하고, 기준위치로 이동할 때의 보내기 방향과 같은 접선방향으로 규정 부하를 가한 후, 부하를 해제합니다. 기준위치와 부하를 해제한 후의 위치의 차를 백래쉬라고 합니다.

Rotation Stage

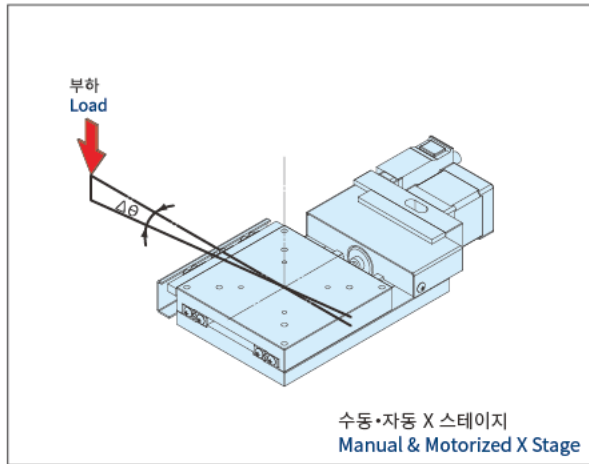
The table is rotated clockwise and stopped at an arbitrary angular position which is taken as an origin. Then, a 1kg force is applied tangentially in the clockwise direction from the external portion by means of a push gauge and the push gauge is released. The backlash is defined as the angular difference between the origin and the position where the table stops after releasing the force.

검사 시스템 / 스테이지 검사에 관하여

Kohzu Stage Inspection Standards

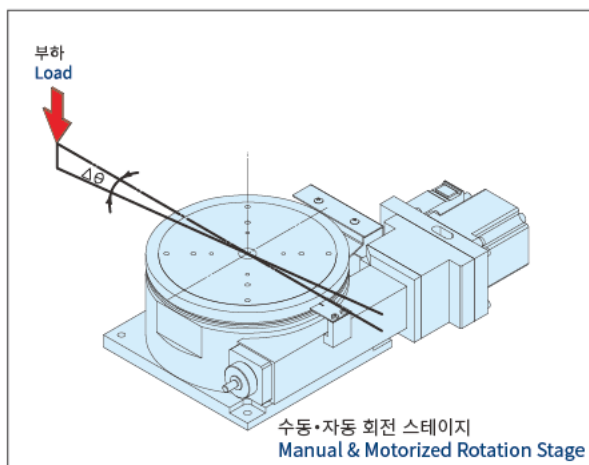
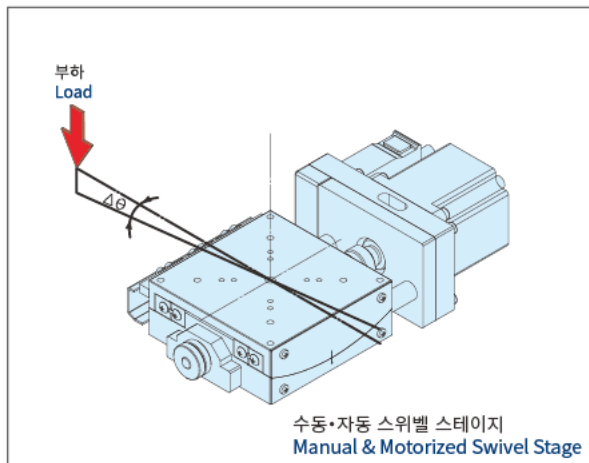
모멘트 하중 (롤 강성)

Moment Load Stiffness (Roll Direction)



테이블을 ORG위치 또는 이동범위 중앙에 두고, 임의의 모멘트 하중(축외하중)을 가했을 때의 테이블 상면이 변한 각도(단위N·cm)를 모멘트 하중이라고 합니다.

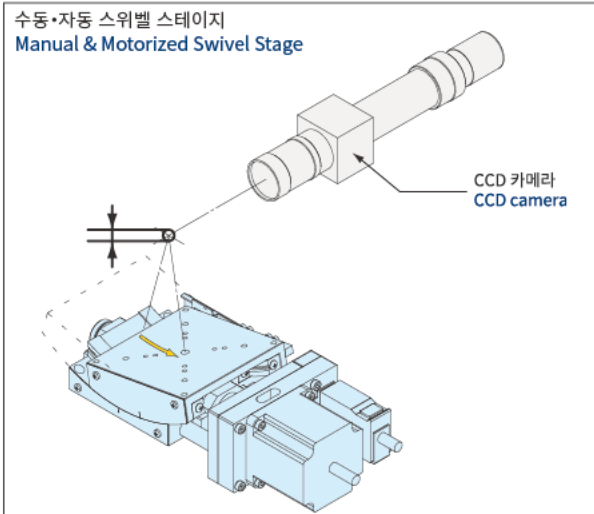
When an force in the roll direction is applied, the table tilts. Momentum Load is defined as the tilt angle of the table per momentum unit. Units are [arcsec / N · cm].



We define this parameter as table tilting under an off table center load (load of W kg is applied to the table at a distance l cm, perpendicular to the rotation axis from the table center). Units are [arcsec / N · cm].

회전 중심 변위량 Rotation Center Error

수동·자동 스위벨 스테이지
Manual & Motorized Swivel Stage

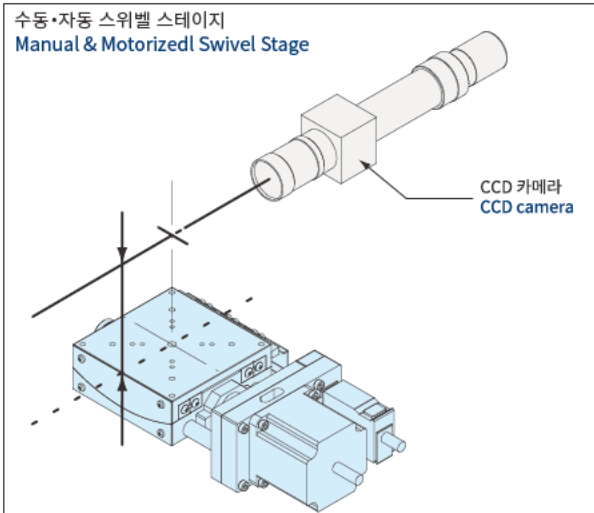


테이블 위에 실제 회전 중심축에 기준점을 설치하고, 테이블을 풀스트로크로 움직였을 때, 기준점의 떨림을 CCD 카메라로 추적하여, 그 떨림 양을 회전 중심 변위량이라고 합니다.

Set a reference point on the actual rotation axis above the table and while operating the table in the full moving range, follow the deflection of the reference point with a CCD camera. The amount of deflection is defined as the rotation center error.

워크 디스턴스 Work Distance

수동·자동 스위벨 스테이지
Manual & Motorized Swivel Stage



회전 중심 변위량 측정시에 설치한 기준점에서 테이블 상면까지의 거리를 워크 디스턴스라고 합니다.

The distance from the reference point set for measuring the rotating center displacement to the table top face is defined as the working distance.

수평내하중 Load Capacity (Horizontal)

스테이지를 수평으로 설치했을 때에 테이블 중심에 올릴 수 있는 한계하중을 말합니다.(정도보증이 가능한 한계하중입니다.)

A limit load is applied at the center of the table when the table is installed horizontally.
All specification of the table can be guaranteed.

주의)설치상태에 따라서 내하중은 변화합니다. 고객님의 사용 조건에 따라서도 달라질 수 있기 때문에 상세한 것은 폐사 영업부로 문의해주세요.

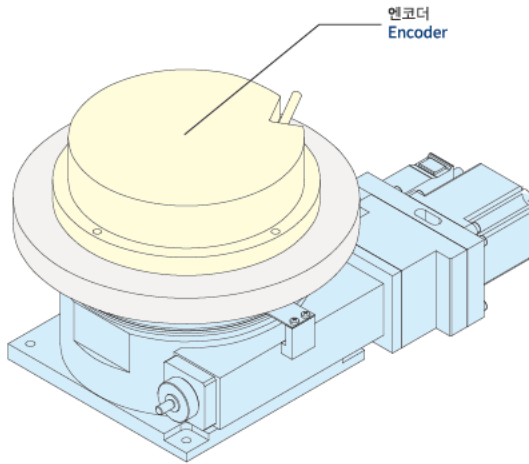
Note 1: In a case where an excessive load is to be applied, please consult with us, first.

Note 2: The withstand load varies with the installation state. The value depends also on the customer's operating conditions. For details, contact our sales department.

검사 시스템 / 스테이지 검사에 관하여

Kohzu Stage Inspection Standards

자동 회전 스테이지
Motorized Rotation Stage

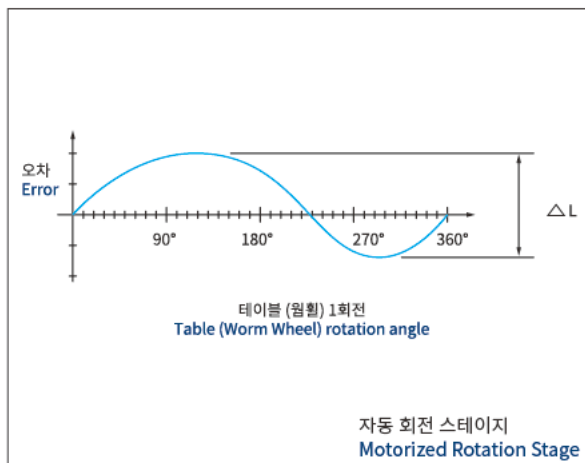


자동 회전 스테이지(θ스테이지)의 누적오차, 로스트 모션, 각도 재현성 및 피치오차의 정도검사는 엔코더 (좌측 그림)를 이용하여 검사를 실시합니다.

An encoder (shown in the left figure) is used for precision inspections of the accumulated lead error, lost motion, angle repeatability, and pitch error of motorized rotary stage (θstage).

누적오차

Accumulated Lead Error

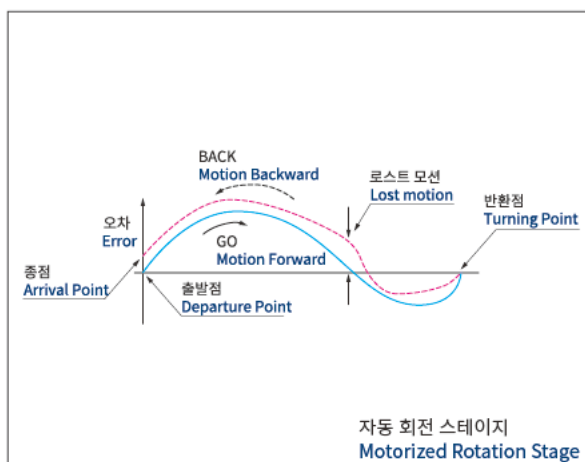


임의의 위치를 기준점으로 정하고 기준점에서 한 방향으로 일정간격으로 순차적으로 위치결정을 하고, 각 각의 위치결정 지점의 측정값(기준점에서 실제 이동한 위치)과 지시값(지시한 실제 이동해야하는 위치)과의 차를 360°에서 측정하여 그 최대차를 누적오차라고 합니다. (좌측 그림의 △L)

An error as shown in the left diagram appears in an interval of one worm wheel rotation (360°).
Accumulated Lead Error = ΔL

로스트 모션

Lost Motion



임의의 위치를 기준점으로 정하고 기준점에서 한 방향으로 일정간격으로 순차적으로 위치결정을 하고, 1회전 측정한 후, 반대방향으로 똑같이 기준점까지 측정합니다. 각 각의 위치결정 지점에서의 GO와 BACK의 위치 최대차를 로스트 모션이라고 합니다.

※ X스테이지의 로스트 모션과 뜻이 다릅니다.

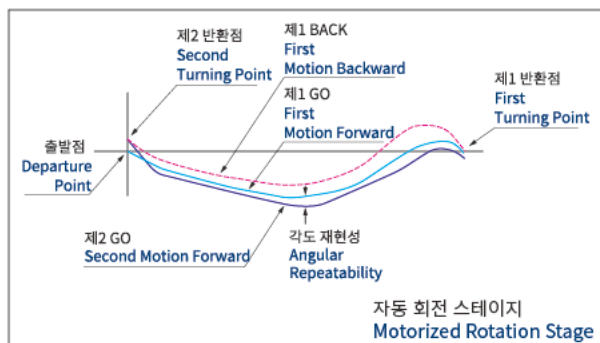
※ 탄젠트바식 회전 스테이지의 로스트 모션의 정의는 자동 스위벨 스테이지와 동일합니다.

When moving rotation stage from 0° to 360° or vice versa, maximum error between motion forward and motion backward is defined as lost motion.

※ The definition of lost motion is difference to X linear stage's.

※ The definition of lost motion of tangent-bar lead mechanism motorized rotation stage is same as motorized swivel stage.

각도 재현성 Angular Repeatability



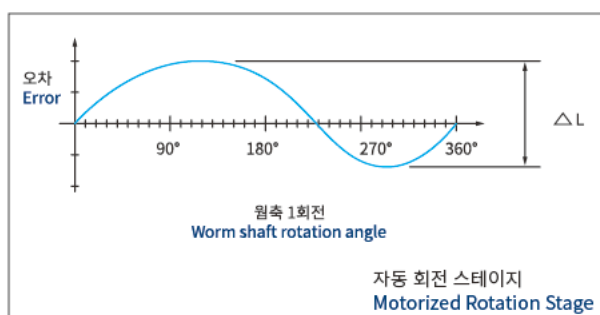
임의의 위치를 기준으로 정하고 기준점에서 한 방향으로 일정간격으로 순차적으로 위치결정을 하고, 1회전 측정 후, 반대방향으로 기준점까지 되돌아 갑니다. 그 후, 다시 1회전때와 같이 2번째 측정을 합니다. 각 각의 위치결정 지점의 1회전때와 2회전때의 최대차를 각도 재현성이라고 합니다.

※ 탄젠트바식 회전 스테이지의 각도 재현성의 정의는 자동 스위벨 스테이지의 반복 위치 결정 정도와 같습니다.

The angular repeatability is defined as the maximum difference (regardless of the direction) when a rotation stage rotates twice of full turns of CW and CCW direction. The difference is calculated by comparing actual positioning in each angle from the first and second same directional rotation, and a bigger difference from CW and CCW rotations is defined as the maximum difference and same as the angular repeatability.

※ The definition of angular repeatability of tangent-bar lead mechanism motorized rotation stage is same as motorized swivel stage.

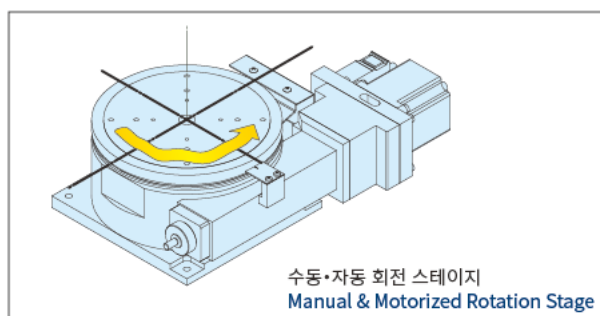
피치 오차 Pitch Error



임의의 위치를 기준으로 정하고 기준점에서 한 방향으로 일정간격으로 순차적으로 위치결정을 하고, 각 각의 위치결정 지점의 측정값(기준점에서 실제 이동한 위치)과 지시값(지시한 실제 이동해야하는 위치)과의 차를 원형의 1치(齒)(웜축 1회전)분의 범위에서 측정하고, 그 최대차(좌측 그림의 ΔL)를 피치오차라고 합니다.

Speed reduction ratio in the worm wheel used for our rotation stage is basically 1 / 180. This means that the gear has 180 teeth at the circumference. This defines the extent of deviation from the standard 2° 00' 00" for each tooth.

면떨림 Surface Runout



테이블을 1회전 시켜, 테이블 상면의 외주부근에서 상하방향의 변위를 측정하고, 그 최대차를 면떨림이라고 합니다.

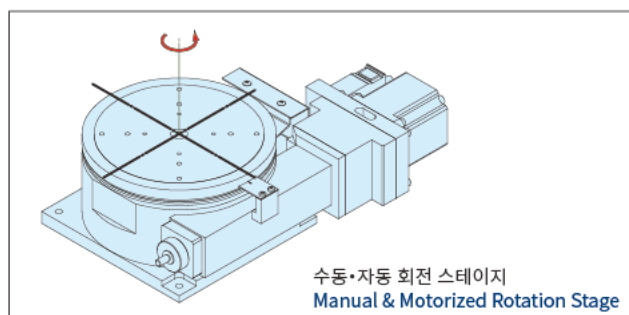
※ 탄젠트바식은 회전범위(풀스트로크)에서 측정합니다.

An indicator is placed into contact in the vicinity of external periphery of the table, and a measurement is made at 36 points for every 10°.

Maximum error (peak to peak) is obtained. This value is the sum of deviations resulting from surface runout errors and that derive from finished table surface irregularities.

※ The surface runout of tangent-bar lead mechanism rotation stage is measured in full stroke angular range.

편심 Eccentricity



테이블을 1회전 시켜, 회전축의 수평방향 변위를 측정하고, 그 측정값의 최대 차를 편심이라고 합니다.

※ 탄젠트바식은 회전범위(풀스트로크)에서 측정합니다.

The inner diameter as a reference is provided in the main shaft. During final assembly, displacement of this inner diameter is measured with an indicator. This value is the sum of roundness deviations of the inner diameter and eccentricity, and we define this value as eccentricity (only for Mont-Blanc series).

※ The eccentricity of tangent-bar lead mechanism rotation stage is measured in full stroke angular range.