원점 설정

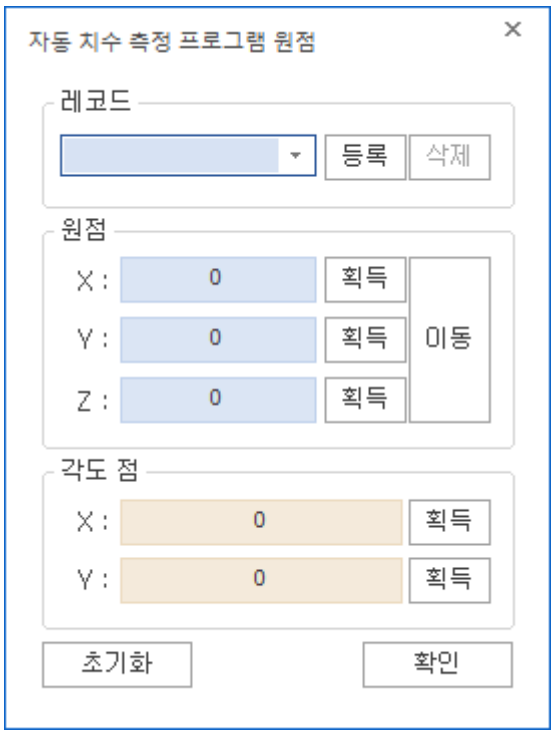


그림 오류! 지정한 스타일은 사용되지 않습니다.**-1 자동 치수 측정 프로그램 원점 설정**

자동 측정 프로그램을 작성하거나 실행하기 위해서 측정하는 샘플의 기준 위치가 되는 원점과 각도를 설정합니다. 원점과 각도는 정해진 위치가 없으며, 반복적으로 재 측정을 위해 사용자가 인지하기 쉬운 위치를 기준으로 잡는 것이 좋습니다.

그림 오류! 지정한 스타일은 사용되지 않습니다.**-2 자동 치수 측정 프로그램 원점 설정 원점**

원점 설정을 하게 되면 라이브 뷰에 십자선이 표시되며, 십자선의 중심을 샘플의 원점 기준이 되는 Align Mark 혹은, 직각 모서리 영역에 맞추면 됩니다. 기준이 되는 모서리는 반드시 해당 모서리와 샘플의 측정 위치의 간격 등이 별도 Align Mark 처럼 일치해야만 합니다.

그림 오류! 지정한 스타일은 사용되지 않습니다.**-3 자동 치수 측정 프로그램 원점 설정 각도점**

각도점은 원점을 기준으로 샘플이 영상 기준으로 반듯하게 놓여져 있는가를 보정해 줍니다. 원점의 기준이 샘플의 모서리였다면 각도점은 해당 모서리를 기준으로 이어진 한쪽 면을 뜻합니다. 최대한 원점에서 멀리 떨어진 면의 엣지를 십자선 중심에 맞추고 [획득] 버튼을 눌러 각도 교정을 합니다.

설정된 현재 상태의 원점과 각도점은 추후 반복 사용할 수 있도록 레코딩 기능을 지원합니다.

레코드 부분의 [등록] 버튼을 누르면, 현재 원점과 각도점을 백업하고 알아볼 수 있도록 특정한 이름으로 저장이 가능합니다.

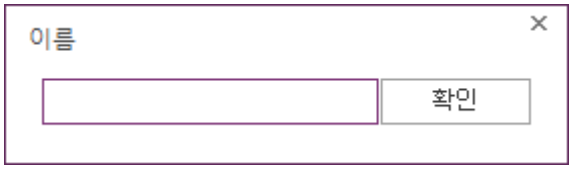


그림 오류! 지정한 스타일은 사용되지 않습니다.**-4 자동 치수 측정 프로그램 원점 설정 레코드**

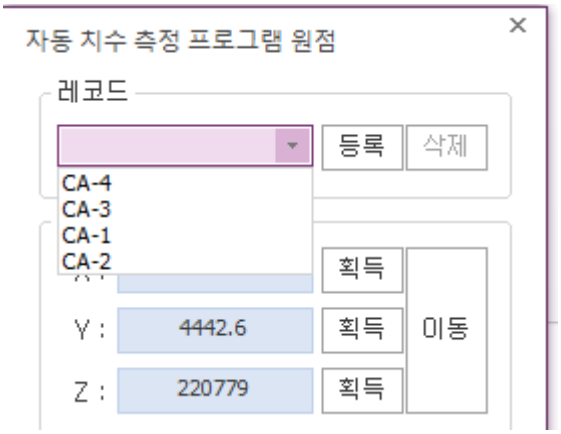


그림 오류! 지정한 스타일은 사용되지 않습니다.**-5 자동 치수 측정 프로그램 원점 설정 레코드 사용**

설정된 레코드는 목록을 열어 백업된 이름의 레코드를 누르게 되면 원점과 각도점이 해당 데이터로 즉각 반영됩니다. 원점의 [이동] 버튼을 클릭하면 저장된 위치로 즉각 이동합니다.

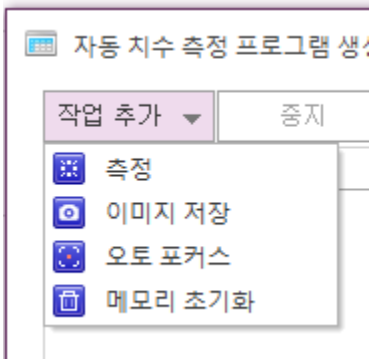
자동 치수 측정 프로그램의 생성

자동 치수 측정을 위해 마스터가 되는 프로그램을 생성해야 합니다. 프로그램의 생성은 마치 앞으로 반복될 측정을 미리 녹화하는 것처럼 진행합니다.

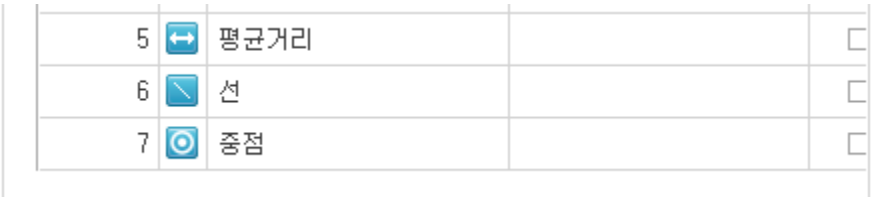
앞서 진행되었던 원점 설정을 통해 샘플의 기준이 되는 원점과 각도점을 정의해 줍니다. 프로그램 > 자동 치수 측정 > 프로그램 작성을 클릭하여 프로그램 작성창을 띄웁니다.

그림 오류! 지정한 스타일은 사용되지 않습니다.**-6 자동 치수 측정 프로그램 생성**

프로그램의 생성은 작업의 추가, 중지, 제거, 설정, 저장으로 이루어져 있습니다.



[작업 추가]는 현재 보고 있는 샘플위치에서 수행할 작업을 추가할 수 있습니다. 특정 위치로의 이동이나 별도 작업 없이 프로그램은 설정된 원점과 각도를 판단하여 이동 위치를 자동 삽입하게 됩니다.

기능	설명
측정	현재 위치에서 측정 기능을 삽입합니다. 측정을 하는 단계에서는 Z 축 위치가 변동되므로 반드시 오토포커스 기능을 통하여 초점을 맞추고 측정을 진행합니다. 비전 측정기 이므로 측정 기능을 활성화 한 후 추가되는 측정 도구는 엣지 검출 도구만 가능합니다. [**선 엣지점**], [**평균 엣지점**], [**박스 엣지추출**], [**원 엣지추출**], [**호 엣지추출**] 이 이에 해당하며, 선 엣지점과 평균 엣지점의 경우에는 검출된 엣지를 기준으로 하나의 점을 생성하게 되므로 반드시 측정 개체는 [점]으로 선택이 되어야지만 생성 리스트에 포함됩니다. 생성된 측정 개체를 통하여 조합 개체를 생성할 수 있으며 정렬 도구와 함께 사용 가능합니다.  수동 측정하는 것과 동일한 방식으로 측정단계를 거치게 되면, 자동으로 기구물의 위치 등을 자동 저장하여 해당 위치와 순서대로 반복 측정을 가능하게 합니다.

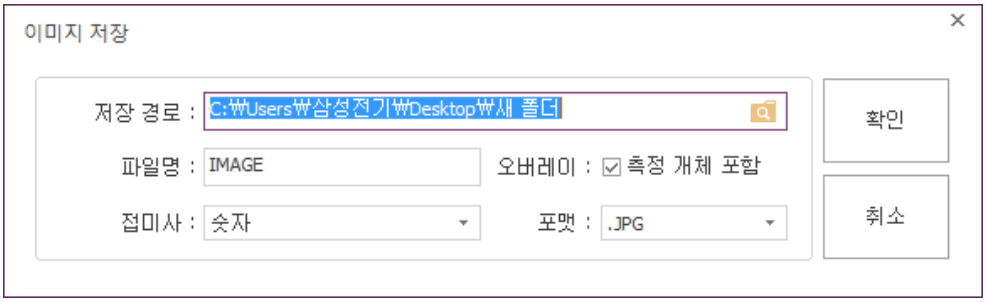
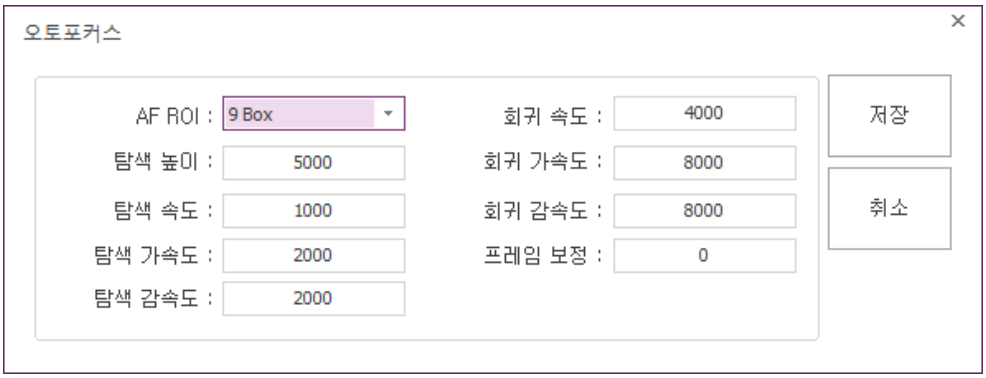
기능	설명

정렬 기능을 적용하게 되면, 반복 측정되는 데이터에서 정렬이 된 이후부터 측정물 좌표계를 사용하게 되며, 이는 같은 도면을 사용하는 동일한 샘플들이 반복 측정되는 경우, 각 측정 위치 데이터(X,Y)에 대해 같은 기준점에서의 수치 판정을 할 수 있게 됩니다.

[세부 설정]을 누르거나, 추가된 항목을 더블클릭하게 되면, 측정항목인 경우 위 이미지와 같이 나타나며, 데이터 수집을 위한 이름과 각 데이터 항목에 대한 속성들을 설정할 수 있습니다.

데이터 수집이라 함은, 측정시에 특정한 데이터를 별도의 데이터 수집기로 추출하는 것을 말합니다. 측정 데이터는 각 항목별로 무수히 많이 존재 하므로 선택적으로 데이터를 누적하게 됩니다. 수집하고자 하는 데이터 항목을 체크합니다.

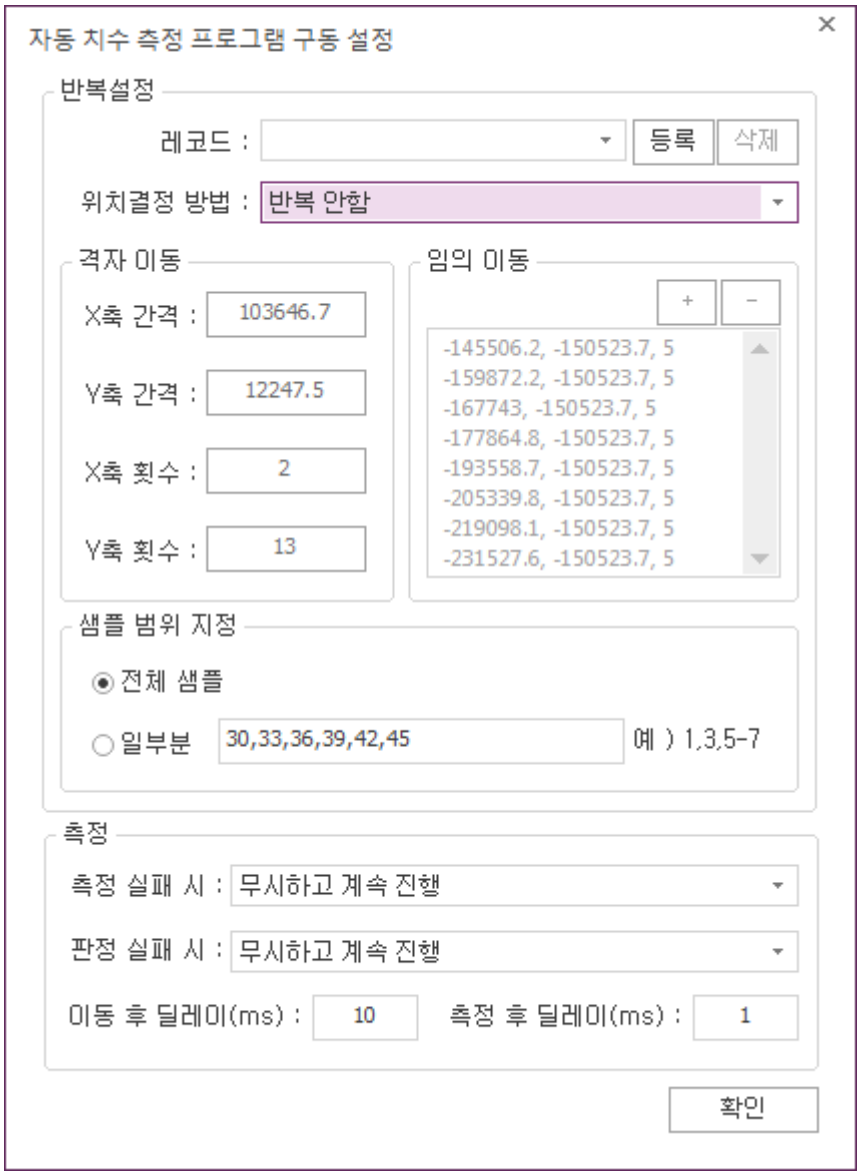
기준값은 각 항목의 데이터의 스펙을 정의하는 것이며 기본적으로는 현재 측정된 값이 표시됩니다. 실제 도면상의 스펙 수치를 입력하는 것이며, 상한값과 하한값에는 반드시 양수값을 입력하여 기준값을 중심으로 하한수치와 상한수치를 넣습니다. 기준값이 100 이고 하한값이 50, 상한값이 50 이라면 양품 기준이 되는 범위는 50 ~ 150 까지가 됩니다. 값을 입력 후, 판정에 체크를 하게 되면 실제 반복 측정시 양품 기준에서 벗어난 값이 나타났을 때 NG 판정을 하여 기구를 멈추거나 특별한 작업을 할 수 있습니다.

기능	설명
이미지 저장	 이미지 저장은 현재 위치에서 라이브화면에 표시되는 이미지를 파일로 저장하는 기능입니다. 저장되는 경로, 파일명, 접미사와 이미지 포멧등을 설정 할 수 있으며, 측정이 진행 된 이후라면 이미지 위에 측정물이 표시가 될 것이고 [측정 개체 포함] 옵션에 체크한 경우 측정이 완료된 개체를 포함하여 이미지를 저장하게 됩니다.
오토포커스	 현재 스테이지의 X,Y,Z 위치에서 오토포커스를 수행합니다. 오토포커스는 장치 컨트롤러의 AF 아이콘과 동일한 기능이며, 샘플의 측정 위치 마다 조건이 다를 수 있기 때문에 각 위치별 포커스 옵션을 설정할 수 있습니다. ROI 는 프로그램에서 제공하는 오토포커스 알고리즘이며, 컨트롤러에서 실제 포커싱을 진행 한 후 가장 적절히 검출된 옵션을 사용하는 것이 좋습니다. 탐색 높이는 Z 축 포커스를 스캔하는 범위를 지정하며 마이크로미터(um)단위를 사용합니다. 탐색 속도, 가속도, 감속도는 스캔을 하는 속도를 지정하는 것이며, 카메라가 포커스를 찾는 시간보다 구동하는 스캔 속도가 빠르게 되면 포커스 위치를 정확히 찾을 수 없으므로 스캔 속도는 최대한 느리게 설정하는 것이 좋습니다. 회귀 속도는 스캔을 완료한 후 검출된 포커스 위치로 찾아가는 속도를 말하는데 너무 빠르게 회귀 기동하면 Z 축의 미세 진동이 있을 수 있으므로 적당한 속도를 설정합니다. 프레임 보정은 카메라에 따라 실제 초점을 찾은 구간이 기구가 스캔하여 이동한 물리적 시간보다 x Frame 차이가 생긴다면 해당 프레임 값을 넣어 시간적인 보정을 할 수 있는 기능입니다. 초당 15Fps 인 카메라의 경우 1Frame 보정시에는 약 0.06 초 가량의 물리적 이동 높이가 보정이 되는 효과입니다. 통상적으로 스캔을 빠르게 하고자 할 때 사용합니다.
메모리 초기화	프로그램에서 기능을 반복적으로 사용하게 되면 Undo/Redo 등을 포함하여 내재된 여러 가지 기능에 의해 메모리가 추가적으로 소모됩니다. 반복 측정되는 샘플의 측정인 경우 하나의 샘플 마다 메모리 초기화를 하여 메모리를 초기화 하는 것이 좋습니다. 메모리를 초기화 하더라도 데이터 수집기를 통해 수집된 측정 데이터는 보존됩니다.

자동 치수 측정 프로그램의 실행

자동 치수 측정 프로그램을 만들고 실행하기 위해서는 프로그램 > 자동 치수 측정 > 프로그램 실행을 클릭하여 실행창을 열고 작성된 프로그램을 열어 실행해야 합니다. 여기에서 이미 만들어 놓은 프로그램과 현재 측정하는 샘플의 각도가 틀어졌을 수 있으므로 원점을 설정하는 작업을 먼저 수행해야 합니다. 기존 프로그램을 생성할 때 수행했던 원점 위치와 각도 위치를 기억하여 원점을 설정해야 합니다. 원점 위치가 잘못 지정되게 되면 원점과 실제 측정해야 하는 위치 등이 어긋나게 되므로 반드시 원점은 작성된 프로그램에서 정한 원점을 지정하도록 합니다. 프로그램을 실행할

때에는 기존에 작성된 프로그램에서 정한 렌즈의 배율대로 진행해야만 합니다.



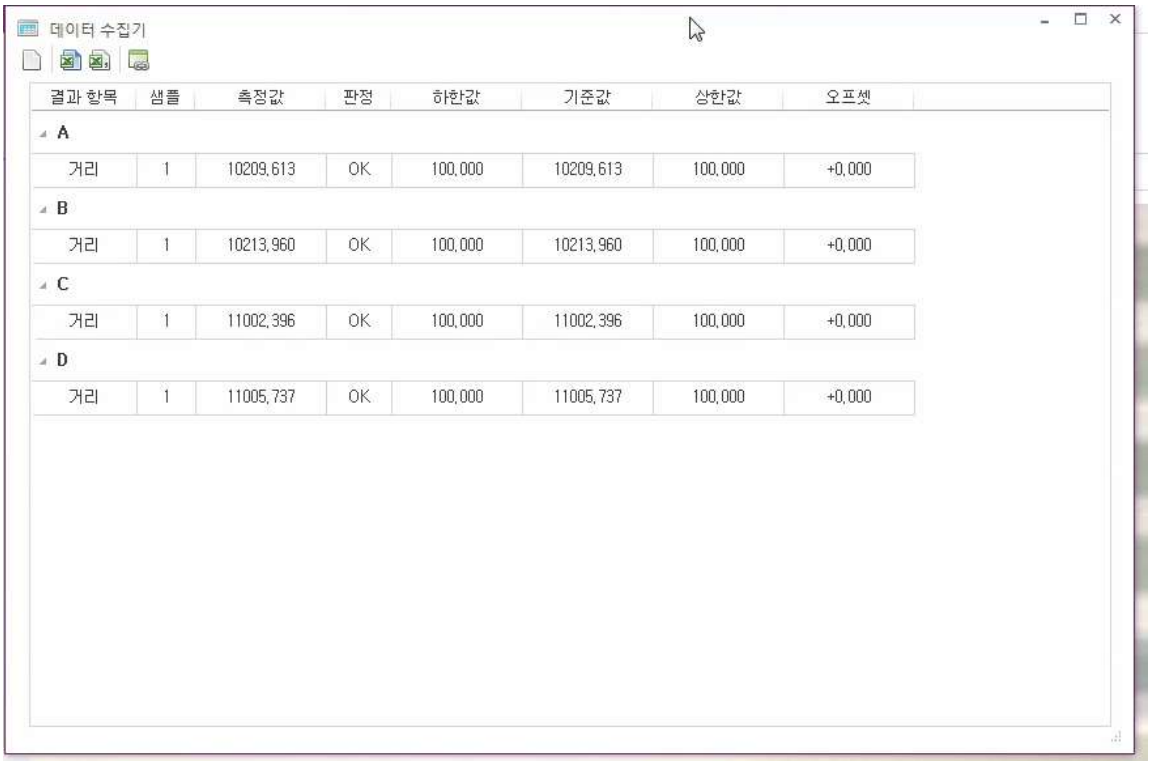
[설정] 버튼을 클릭하면 프로그램을 반복 측정하기 위한 옵션이 있으며, 세부 사항은 다음과 같습니다.

기능	설명
반복설정	측정하는 샘플이 하나의 마스터 샘플로부터 동일한 모양의 샘플을 반복 측정하는 경우, 기구나 샘플적 환경에 따라 삽입형 지그에 여러 개의 샘플이 반복 측정 될 수도 있고, 샘플 자체에서 동일한 유닛이 반복 배치되어 측정을 하는 경우도 있습니다. 이러한 경우 세부적인 작은 단위인 유닛 단위로 프로그램을 작성하고 해당 프로그램의 유닛이 가로 세로 일정한 간격 혹은 임의 위치에서 반복 측정을 수행하도록 정의할 수 있습니다. 본 프로그램에서는 자동 측정을 수행하는 명령 집합을 '프로그램'이라고 표현하고 이 '프로그램'의 첫 명령부터 마지막 명령까지 측정하는 하나의 유닛을 '샘플'이라고 표현합니다.

기능	설명
위치결정 방법	**격자 이동**과 **임의 이동**이 있으며, 격자이동은 원점 위치에서 작성된 프로그램을 측정하고 가로 x 세로 일정한 간격만큼 일정한 횟수에 따라 격자 모양으로 이동하여 반복 측정하는 방법을 말합니다. 현재 위치에서 X 축 으로 1 칸 이동시 현재 위치와 1 칸 이동한 위치를 포함하므로 총 2 회 샘플을 측정하는 것이됩니다. Y 축 또한 같으며 X 축 1 회, Y 축 1 회 이동시 현재 위치를 포함하고 각 1 칸씩 2x2 의 4 회 샘플 측정이 됩니다. 이동하는 X 축과 Y 축의 간격은 마이크로미터(um)단위로 입력합니다. 음수(-) 부호를 넣게 되면 실제 스케일 이동 방향과 반대 방향으로 이동이 가능합니다. 임의 이동의 경우에는 만들어진 프로그램의 샘플 모양이 반복되긴 하지만 일정한 간격으로 존재하는 것이 아니며 특정한 지그도 없이 임의 위치에 산재한 경우, 미리 해당 위치 기준점으로 이동하여 [+] 버튼을 클릭하여 해당 지점에 스케일을 입력하는 것으로 반복 위치를 지정하게 됩니다.
샘플 범위지정	샘플은 작성된 측정 프로그램의 전체 측정 루틴을 얘기하며, 이것이 2x2 로 반복 측정이 되는 경우 총 4 개의 샘플 차수로 표기됩니다. 샘플의 측정은 X 축을 우선순위로 하며, 2x2 의 격자 이동의 경우 (0,0), (1,0), (0,1), (1,1) 의 순서대로 진행이 됩니다. 이때 4 개의 샘플 모두 측정하는 것이 아니라 임의 샘플만 지정하여 측정이 가능하며, 샘플 구간을 지정하여 선택적인 측정이 가능합니다. 마치 페이지를 지정하듯이 1,2,3,4 와 같이 콤마(,) 를 적어 각각의 샘플을 지정할 수 있으며, 범위 지정의 경우 1-3 과 같이 하이픈(-) 을 표기하여 시작 샘플부터 종료 샘플까지의 번호를 지정하면 됩니다. 두가지 방법 모두를 혼용하여 표기할 수도 있습니다. 1,2,3-4 범위 지정을 한 당시 보다 실제 샘플 개수가 미 충족 하더라도 프로그램은 지정된 조건에 맞는 샘플에 대해서만 측정을 수행합니다.
측정	측정을 진행함에 있어 자동 측정이 진행되는 것이므로 측정 중에 발생되는 문제에 대해 기구를 어떻게 할 것인지를 설정합니다. 측정 실패시와 판정의 실패시 행동을 지정할 수 있으며, 일시중지, 무시하고 계속 진행, 현재 샘플 측정을 건너뜀, 전체 프로그램 중단이 있습니다. 일시 중지라면 메시지 출력과 함께 측정 작업이 중단되며 경광등이 동작합니다. 무시하고 계속 진행인 경우 실패와 관계없이 그냥 진행이 되는데 참조개체가 측정이 실패한 경우, (예: 원을 두개 측정한 후 두 원의 거리 측정) 해당 개체를 참조하여 파생된 모든 측정 도구를 무시하고 진행하게 됩니다. 현재 샘플 측정을 건너뜀 옵션은 현재 단계까지만 측정을 하고 바로 다음 샘플 위치로 넘어갑니다. 전체 프로그램 중단의 경우에는 현재 동작 중인 프로그램을 완전 중단합니다.

프로그램 측정이 실행되면 프로그램 사용자가 작성한 프로그램과 원점 데이터를 기준으로 기구를 자동으로 이동해 가며 측정을 수행합니다. 이때, 프로그램을 생성할 때 판정 옵션을 체크하지 않았다면, 데이터 판정을 하지 않으므로 'Pass' 로 표기되며, 판정 옵션을 체크하고 하한, 상한값을 설정한 경우라면 측정된 데이터에 따라서 OK와 NG가 표기됩니다.

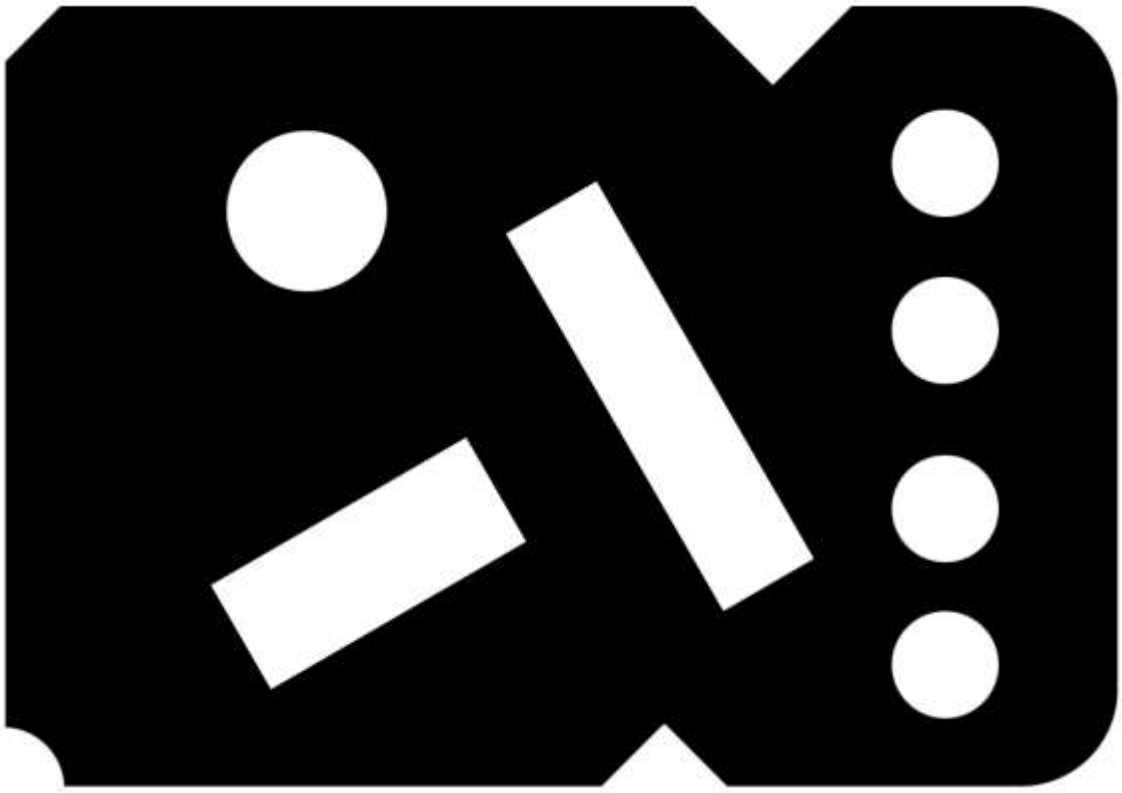
또한, 데이터 수집 옵션을 체크한 경우에는 해당 데이터를 선택적으로 수집기에 누적할 수 있습니다.



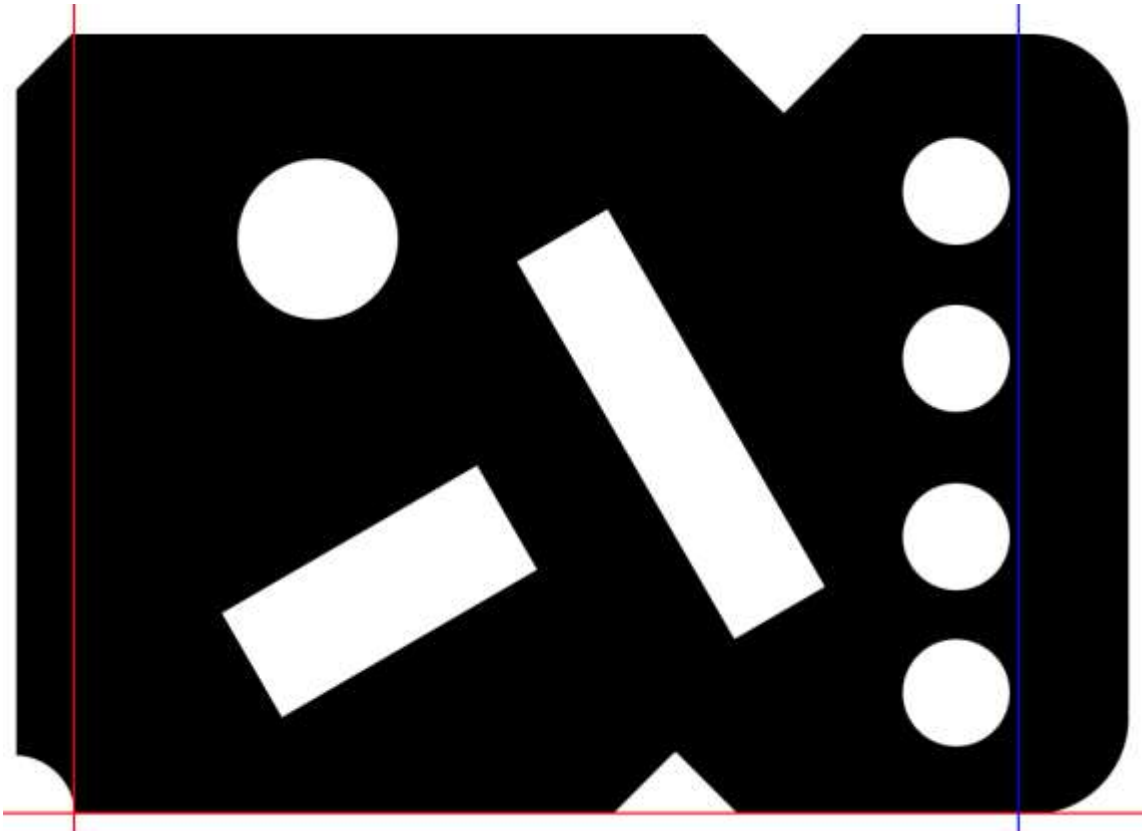
결과 항목	샘플	측정값	판정	하한값	기준값	상한값	오프셋
A							
거리	1	10209.613	OK	100.000	10209.613	100.000	+0.000
B							
거리	1	10213.960	OK	100.000	10213.960	100.000	+0.000
C							
거리	1	11002.396	OK	100.000	11002.396	100.000	+0.000
D							
거리	1	11005.737	OK	100.000	11005.737	100.000	+0.000

데이터 수집기는 누적된 데이터를 엑셀 또는 CSV 파일로 생성할 수 있으며, CSV 파일로 실시간 백그라운드 저장을 지원합니다.

프로그램 작성 및 실행의 예

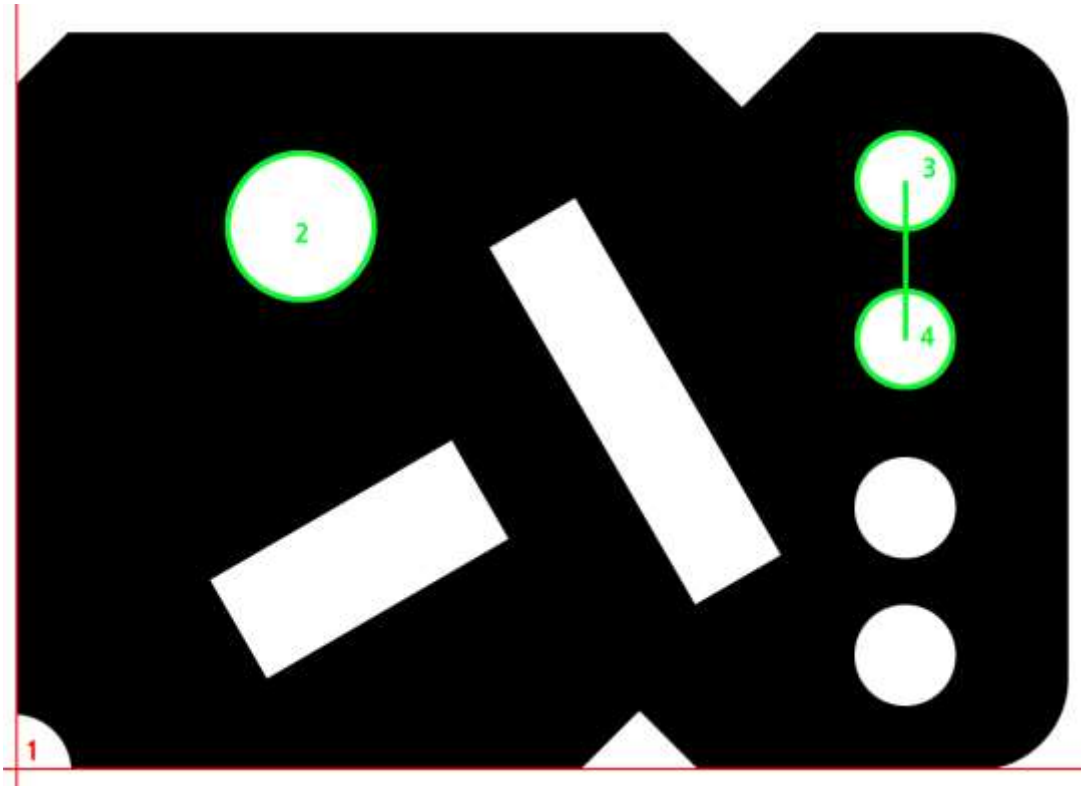


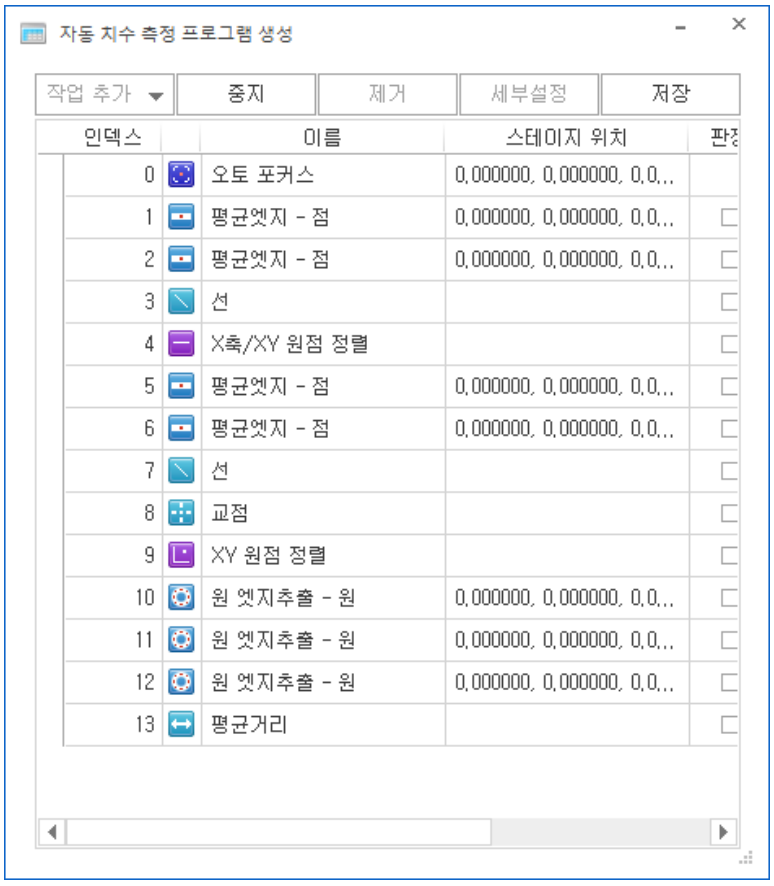
위와 같은 샘플이 있다고 가정했을 때, 상황에 따라 지그가 있다면 지그를 기준하여 원점을 잡아도 되고 샘플의 모서리 점을 원점으로 잡아도 됩니다.



현재 도면과 같은 샘플인 경우 빨간색 십자선을 원점으로 잡고 파란색 십자선 위치를 각도점으로 잡으면 됩니다. 이후 설정한 기준 원점의 위치가 빨간색 십자선인 것만 기억하면 됩니다.
프로그램을 작성시에 가장 먼저 해야 할 것은 샘플의 기준점을 정렬하여 이후 측정되는 모든 측정 포인트들을 정렬된 점을 기준하여 측정물 좌표계로 표시되게끔 하는 것이 중요합니다. 실제 샘플에서 좌측 상단의 원 중점이 (100, 100) 이라면, 이것이 격자 모양의 샘플 배치에 따라 반복적으로 스테이지 위에 놓여져 있을 때 각 중점 포인트가 (100, 100), (500, 100), (900, 100) 등과 같이 절대치로 나타나게 되면 X,Y를 기준으로 판정을 정의하는 경우 최초 기준 샘플을 제외한 나머지 샘플들은 판정 불량이 나타나게 되므로 프로그램내에서 X,Y와 같이 좌표 판정을 하는 경우라면 반드시 최초 샘플 정렬을 하여 측정물 좌표계로 전환하여 사용할 수 있도록 해야 합니다.

가. 좌측면, 하단면을 기준하여 오토포커스를 합니다.
나. 각 면에 대해 직선을 측정합니다.
다. 아래 면의 직선을 선택하여 X축 정렬을 실시합니다.
라. 두 직선의 교정을 생성하고, 생성된 교점을 X,Y 좌표 정렬을 실시합니다.
마. 여기까지 하면 실제 샘플의 좌측 하단 끝부분이 측정물 좌표 (0,0) 위치가 됩니다.
바. 이후 측정할 샘플 구간으로 이동하여 오토포커스 한 후, 측정을 진행합니다.





작성한 프로그램을 실행할 때에도 가장 먼저, 지정한 원점 위치를 재지정 해주는 순서를 먼저 수행합니다. 정렬 도구는 측정하는 측정 항목의 참조 데이터가 X, Y와 같이 특정한 위치값인

경우에만 사용하며 측정 하는 데이터가 거리값과 같이 참조 개체에 대해 상대적인 값인 경우에는 굳이 사용할 필요가 없습니다.