



# QMS3D-M 측정 프로그램

## 사 용 설 명 서

버전: 2.0.6




## 목 차

1. QMS3D-M 프로그램 소개 .....	4
2. 시스템의 설치.....	6
3. 프로그램 화면 안내.....	14
4. 요소측정 .....	22
5. 요소의 사전설정.....	45
6. 요소의 구성.....	50
7. 파일 .....	59
8. 좌표계 .....	60
9. 사용자 프로그램.....	67
10. 영상처리 .....	68
11. 프로브 측정 시스템 .....	81
12. 언어선택.....	87
13. 내보내기 설정 .....	88
14. 파라미터 설정 .....	94
15. 간섭측정.....	107
16. 전문 툴 .....	108
17. 테이블 운동.....	110
18. 공차.....	111
19. 도움말 .....	116
20. V2.0.4 버전에 새로 추가된 기능.....	119
21. V2.0.6 버전에 새로 추가 또는 수정된 기능.....	131
22. QMS3D-M 간단조작 메뉴얼 .....	144

## 주의사항

### A. 기기의 작동과 종료

#### 1: 기기의 작동

- (1): 컴퓨터와 모니터의 전원을 켜다.
- (2): X /Y 축 전체에 잡다한 물건이나 장애물이 있는지 확인한다.
- (3): Windows 7 화면이 보인다.
- (4): 기기의 스위치를 켜다(전원과 조명 스위치).
- (5): 바탕화면에서 QMS3D-M 모양  을 두 번 누르면 QMS3D-M 프로그램이 자동으로 실행된다.

#### 2: 기기의 종료

- (1): 프로그램 메인 화면에서 위쪽에 있는 파일을 선택한 후 다시 닫기 버튼을 클릭한다.(QMS3D-M에서 나오려면 먼저 측정파일을 저장하도록 한다.)
- (2): 기기의 스위치를 끈다(전원과 조명 스위치)
- (3): Windows7에서 왼쪽 아래에 있는 시스템 종료를 클릭한다.
- (4): 컴퓨터와 모니터의 전원을 끈다.

### B. QMS3D-M 측정 프로그램 실행의 필요조건

#### 1. 컴퓨터의 필수 사양

소프트웨어 사양 : Windows7 32 비트 운영체제

##### 하드웨어 사양 :

중앙처리장치 :	Intel(R) Celeron(R) CPU G550@2.60GHz
메 모 리 :	2.00GB
그래픽카드 :	1GB 외장 그래픽카드
하드디스크:	500GB 회전속도 7200RPM
모니터:	1440*900 해상도를 지원하는 와이드형 모니터
CD-ROM :	프로그램 설치에 사용
마 우 스 :	3 버튼 마우스
키 보 드 :	104 형 키보드
PCI 슬롯 :	2 개 이상
USB 포트 :	4 개 이상
COM 포트 :	상황에 따라 다름

2. 본 회사에서 제공하는 DC3000/DC200/USB302/USB303/USB305/WE6800 전용 인터페이스 장치를 설치한다. .

3. 본 회사에서 제공하는 전용 Look Key 를 설치한다.

### **C. 이미지 측정 전에는 픽셀교정을, 프로브측정 전에는 프로브 교정을 실시한다.**

## **1. QMS3D-M 프로그램 소개**

QMS3D-M 프로그램은 우리 회사가 독립적으로 개발한 영상 플러스 프로브 수동 측정 프로그램으로서 2D 측정좌표에 대해 영상처리 및 분석을 실시할 수 있고 프로브를 사용해 3D 모양의 요소들을 측정할 수도 있다. 핸드폰 부품, 몰드, 전자, 통신, 기계, 금속, 플라스틱, 측정기, 시계, PCB, LCD 등 각종 정밀 제조업에 응용된다. 측정이 가능한 재질에는 금속, 플라스틱, 고무, 유리, PCB, 세라믹 등이 있다.

### **1: 기하학적 모양의 요소 측정**

17 가지의 모양의 요소들(점, 직선, 평면, 원, 원호, 타원, 사각형, 슬롯, 원환, 원통, 원뿔, 구, 개곡선, 폐곡선, 초점면, 각도, 거리)을 측정할 수 있을 뿐 아니라 높이도 측정할 수 있으며, 기본적인 모양의 요소들의 경우 미리보기할 수도 있다.

특징:

(1): 실제 측정 시 필요에 따라 접촉식 측정---프로브측정을 선택할 수도 있고 비접촉식 측정---이미지 측정을 선택할 수도 있다.

(2): 측정방법: 지능 엡지, 전체 기준점 설정, 여러 구간의 기준점 설정, 마우스 탐색, 근접탐색, 십자선 기준점 설정, 기준점 비교 기준점 확대, 모서리의 기준점 설정, 윤곽선 기준점 설정, 프로브 기준점 설정

### **2: 기하학적 모양의 구성**

기하학적 모양을 구성하는 기능을 강화하여 2D 와 3D 에서의 기하학적 요소들을 만들 수 있다.

특징:

(1): 점, 직선, 원, 원호, 타원, 사각형, 거리, 각도, 원환, 슬롯, 평면, 원통, 원뿔, 구 등 여러 요소를 만들 수 있다.

(2): 구성방법: 추출법, 교차법, 수직법, 평행법, 접촉법, 대칭법, 밀러법 등



### 3: 좌표계

기계좌표와 공간좌표를 만들어 각 좌표계의 좌표변환을 가능하게 할 수도 있고, 직각좌표와 극좌표를 서로 편리하게 전환할 수도 있다. 또한 각 공간좌표를 저장하고 다시 사용할 수 있다. 2D 좌표를 만들 수도 있고 3D 좌표를 만들 수도 있다.

### 4: 사용자 프로그램

무제한으로 기록, 편집, 저장, 불러오기 할 수 있는 기능을 가진 프로그램이다. QMS3D-M 사용자 프로그램은 모든 사용자의 움직임을 기록, 편집할 수 있으며 측정한 내용을 복사할 수 있어 작업효율을 크게 높여주었다.

쉽고 간단하게 이용할 수 있는 사용자 프로그램 안내기능은 복사가 가능하고 편집 기능이 시각화되어 있어 많은 내용을 간편하게 측정할 수 있도록 해 준다.

QMS3D-M 은 안내 방식을 통해 사용자 프로그램을 기록한다. 사용자가 처음으로 시료를 측정하는 경우, 시스템은 시료를 측정한 사용자 프로그램을 자동으로 기록하고 기록된 사용자 프로그램은 컴퓨터에 저장돼 재실행이 가능하다.

### 5: 보조 초점조절 기능

보조 초점조절 기능이 수동 초점조절을 보정해 주기 때문에, 영상의 품질이 더 좋아지고 측정의 질도 더 높여준다.

### 6: 그래픽 기능

완벽한 그래픽 처리와 표출 기능(줌, 평행이동, 윈도우창을 통한 표출, 부분 확대, 전체화면)을 가지고 있어, 측정결과를 직관적으로 시각화해 보여주기 때문에 사용자들이 조작하는 데 편리하다.

### 7: 라벨기능

그림과 영상으로 보여지는 그래픽에 각도, 거리, X 방향 거리, Y 방향 거리, 원(호) 반지름, 원(호) 지름, 아크의 길이를 직접 라벨로 표시해 주기 때문에 사용자들이 일목요연하게 볼 수 있다.

### 8: 오차의 보정

본 프로그램은 시스템 오차와 카메라 중심을 보정해 주는 기능이 있다.



현재는 좌표의 위치선정 오차와 직각도 오차도 보정이 가능하다. 좌표 위치선정 오차 보정은 "선 보정"과 "구간 보정" 두 가지 방법을 선택할 수 있다. 카메라 중심 보정은 다른 배율에서 카메라 중심을 이동해 보정해 주는 기능을 말한다.

## 9: 공차 :

치수공차를 완벽하게 계산할 수 있다.

국제표준에 부합하는 공차계산 능력을 가지고 있어 직선의 직진도, 원·호의 진원도, 평면의 평면도를 도표로 표현할 수 있다.

위치공차 계산에는 위치도, 평행도, 직각도, 경사도, 동심도, 동축도, 원주 흔들림 공차, 최대 실체 조건 위치도와 최소 실체 조건 위치도 및 대칭도가 포함된다.

## 10: 표 기능

측정한 데이터는 디폴트로 Excel, 사용자 정의 Excel, Word, SPC 등으로 내보내기 할 수 있다.

## 11: 프로브관리 시스템

프로브관리 시스템에는 표준기 생성, 프로브교정, 프로브조작, 프로브 시스템 관리 기능이 포함된다.

## 12: 센서의 동시 작동

센서의 동시 작동이란 프로브와 영상이 동시 작동되는 것을 말한다.

## 13: 보조 조명 조절

## 14: 언어 변환

현재 "중문 간체", "중문 번체", "영문", "특수언어" 등 다양한 언어를 지원하고 있기 때문에 대다수 사용자의 수요를 만족시킬 수 있다.

# 2. 시스템의 설치

### I. 하드웨어 설치 :

1. 컴퓨터를 끄고 전원선을 뽑는다.
2. 컴퓨터 본체를 연다.

3. 비디오 카드를 PCI 슬롯에 설치한다.
4. 컴퓨터 본체를 닫고, 전원선을 연결한다.
5. Look Key 를 컴퓨터 USB 포트에 넣는다.

## II. 소프트웨어 설치 :

설치 씨디를 씨디롬 드라이브에 넣으면 씨디가 자동으로 작동되면서 그림 2-1 화면이 나타난다(씨디를 열고 "SETUPQIM.exe"를 더블 클릭해도 같은 화면이 나타난다.).

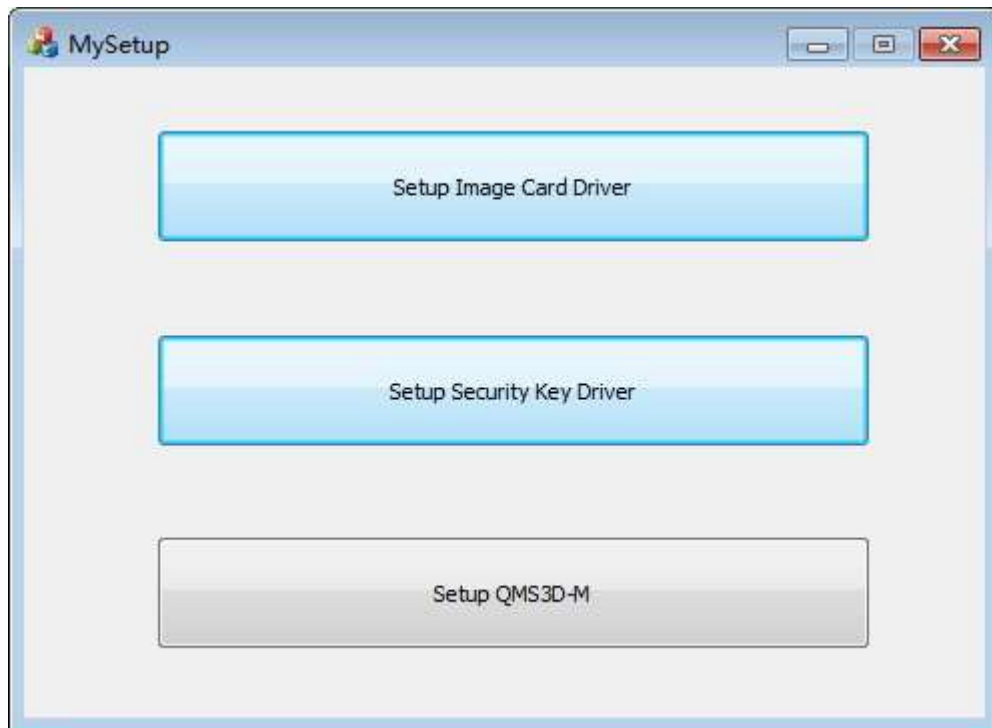


그림 2-1

소프트웨어를 설치하기 위해서는 세 단계를 거쳐야 한다.

- 1 단계 : 이미지 카드 구동 프로그램 설치(Setup Image Card driver)
- 2 단계 : Look Key 구동 프로그램 설치(Setup Security Key driver)
- 3 단계 : 소프트웨어 설치(Setup QMS3D-M)

## 프로그램 설치 단계별 내용 소개 :

### 1 단계 : 이미지 카드 구동 프로그램 설치

< Setup Image Card driver > 버튼을 클릭하면 아래 2-2 그림이 화면으로 뜬다.

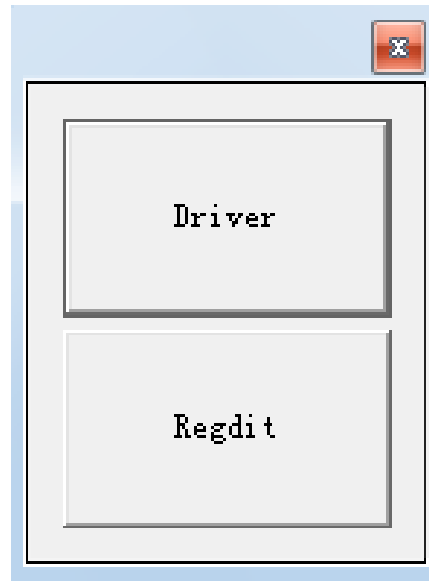


그림 2-2

마우스로 그림 2-2 의 "Driver" 버튼을 더블 클릭하면 이미지 카드 구동 프로그램이 설치되면서 아래와 같은 창이 나타난다.

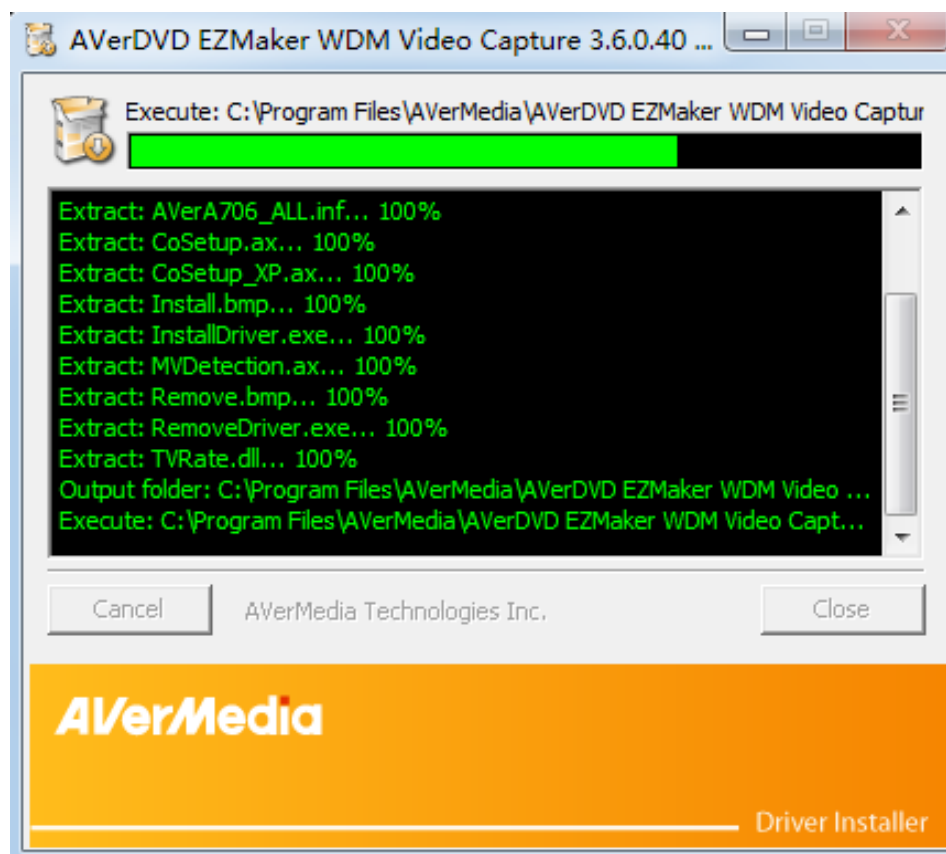


그림 2-3

그 다음 그림 2-2 의 "Regdit" 버튼을 마우스로 더블 클릭하면, 이미지 카드의 등록정보가 설치되면서 아래 그림 2-4 와 같은 창이 나타난다. 설치가 완료된 후에는 "Close" 버튼을 클릭한다.



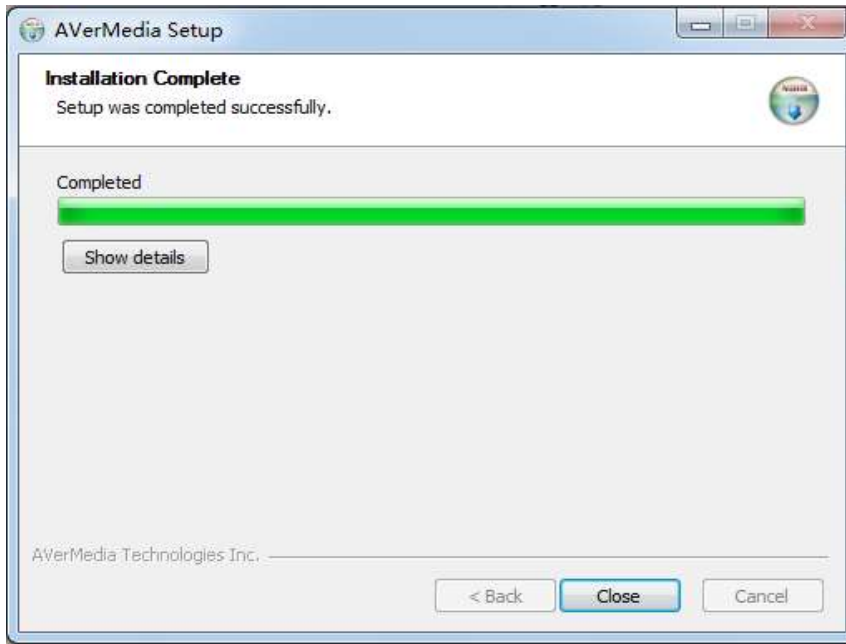


그림 2-4

그림 2-2 의 창을 닫는다.

이미지 카드 구동 프로그램 설치가 완료된다.

마지막으로 "장치관리자"를 클릭하면 그림 2-5 가 나타나면서 이미지 카드 구동 프로그램이 성공적으로 설치되었다고 알려 준다.

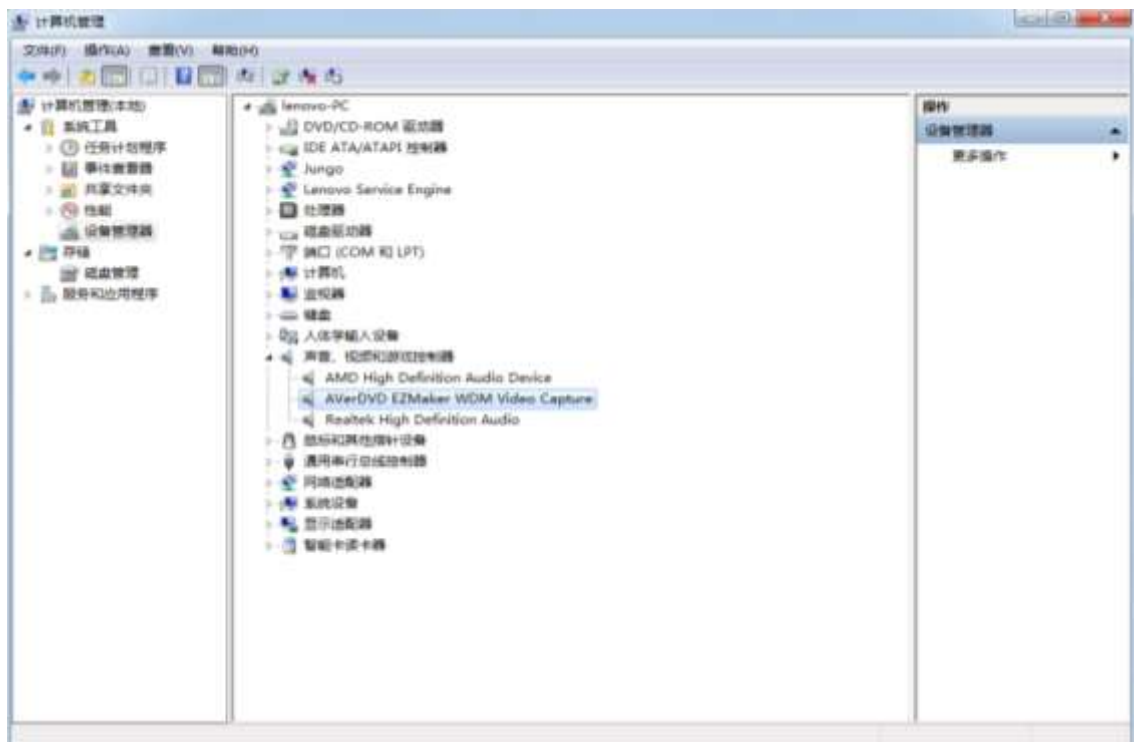


그림 2-5

이미지 카드 구동 프로그램 설치가 완료된 후에는 2 단계인 Look Key 구동 프로그램을 설치할 수 있다.

## 2 단계 : Look Key 구동 프로그램 설치

<Setup Security Key driver> 버튼을 클릭하면 Look Key 설치가 시작되면서 2-6 의 화면이 나타난다.



그림 2-6

<Install>을 클릭하면 Look Key 구동 프로그램 설치가 시작된다. 설치 중 그림 2-7 의 창이 나타나면 <계속 설치>를 클릭한다.



그림 2-7

Look Key 구동 프로그램의 설치가 완료되면 3 단계인 소프트웨어 설치를 진행한다.

## 3 단계 : 소프트웨어 설치

<Setup QMS3D-M> 버튼을 클릭하면 소프트웨어 설치가 시작된다. 2-8 화면이 나타나면 소프트웨어를 설치할 준비를 한다.



그림 2-8

<다음>을 눌러 계속 설치를 선택하면 아래 그림 2-9 가 나타난다.



그림 2-9

여기서 사용자는 소프트웨어의 설치경로와 사용자를 선택할 수 있다.

디폴트로 설정되어 있는 경로에 따라 설치하고 싶다면 <다음>을 클릭하여 그대로 설치를 진행하면 된다. 설치경로를 바꾸고 싶으면 <탐색(R)...>을 클릭하여 원하는 설치경로를 선택한다. 그 후 <다음>을 클릭하여 설치를 계속 진행하도록 한다.

이 때 그림 2-10 의 화면이 나타나는데, <다음>을 클릭하면 소프트웨어 설치가 정식으로 시작된다.



그림 2-10

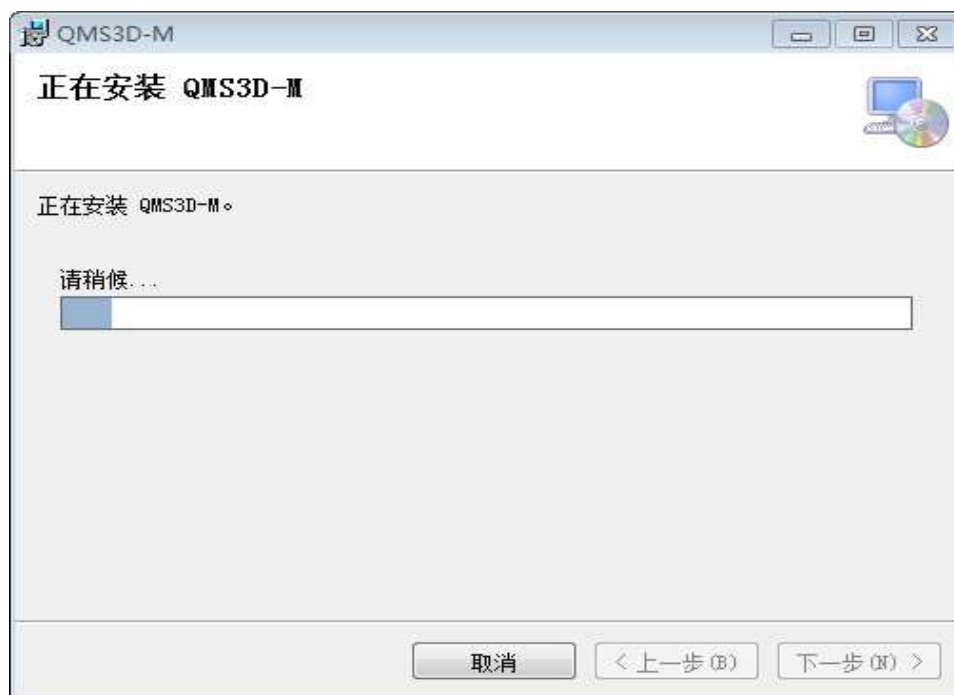


그림 2-11

프로그램 설치가 완료되면 그림 2-12 의 화면이 나타난다. <닫기>를 클릭하면



설치가 완료된다.



그림 2-12

### 3. 프로그램 화면 안내

QMS3D-M 프로그램의 메인 화면은 아래 그림 3-1 과 같다.

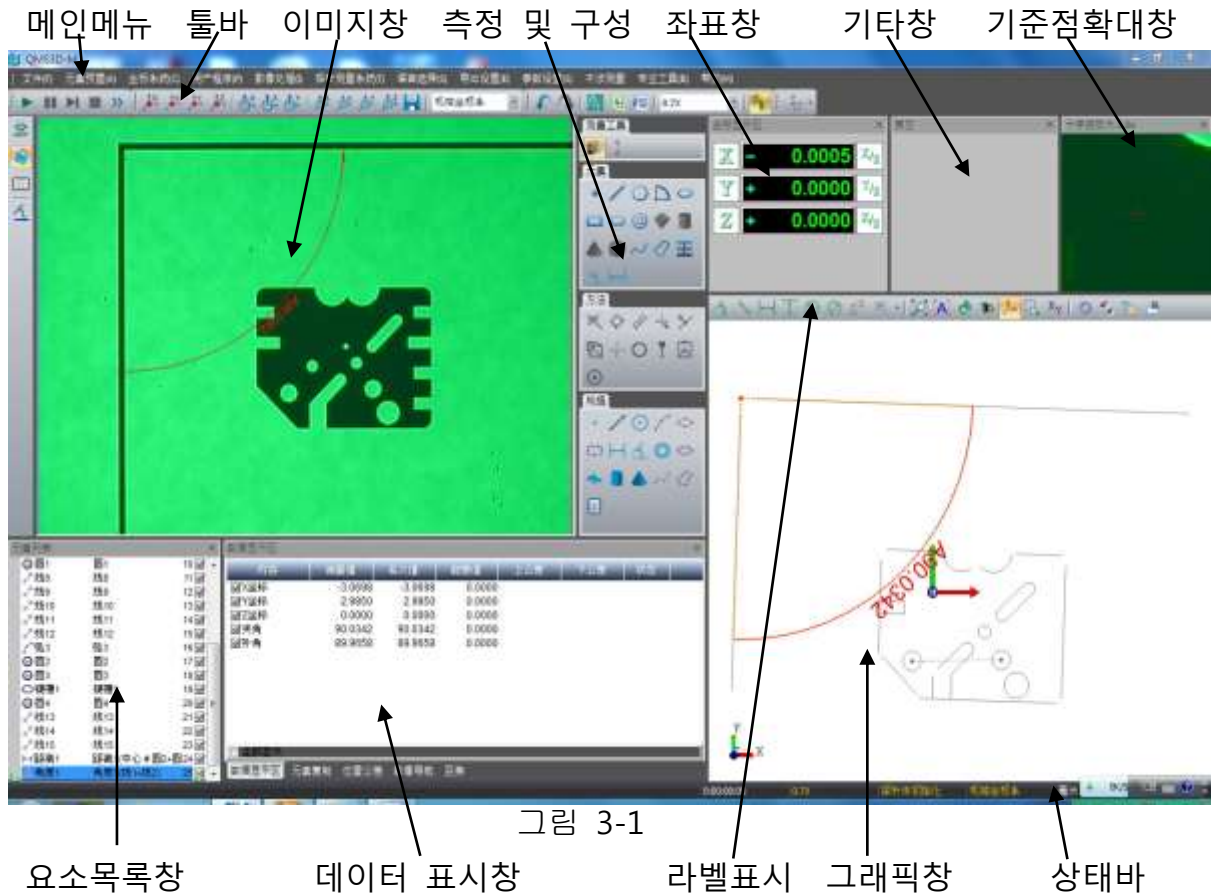


그림 3-1

요소목록창      데이터 표시창      라벨표시      그래픽창      상태바

#### 3.1 좌표창

좌표창은 아래와 같이 직각좌표계와 극좌표계 두 가지로 표시된다.

1. 직각좌표는 아래 그림 3-2 와 같다.

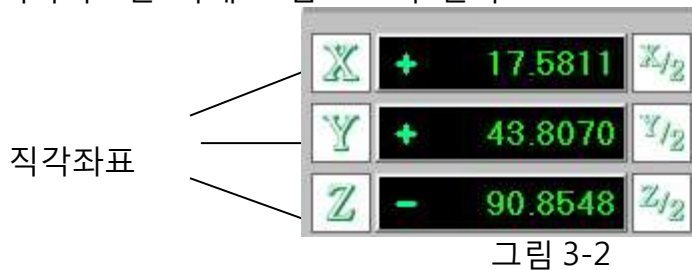


그림 3-2

2. 극좌표는 아래 그림 3-3 과 같다.

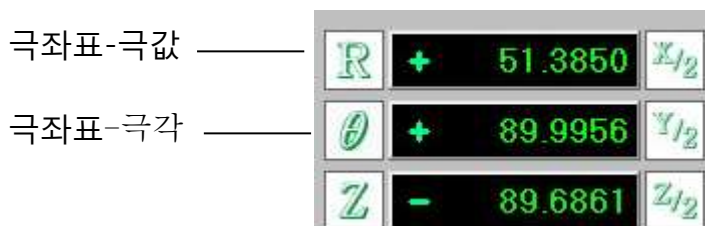


그림 3-3

3. 상태바에서 "직각좌표"를 더블 클릭한 후 좌표값을 극좌표값으로 전환하고 직각좌표도 극좌표로 전환한다.



그림 3-4

4. 좌표를 직각좌표나 극좌표로 보려면 두 곳에서 설정할 수 있다. 메인메뉴에서 파라미터 설정 - 사용자 파라미터 설정 - 기본 파라미터를 선택하거나 3 번에서 설명한 방법대로 따른다.

5. X/2, Y/2, Z/2 를 클릭하면 여기에 대응되는 좌표값을 볼 수 있다.

### 3.2 측정도구창

측정도구 창은 시료 측정 시 사용하는 센서에 활용된다. 이 창에는 카메라, 프로브, 레이저 이동장치가 있는데 구체적인 그림은 아래와 같다.



그림 3-5

### 3.3 측정방법창

측정방법창은 시료 측정 방법을 선택할 때 활용한다. 구체적인 그림은 아래와 같다.



그림 3-6

### 3.4 측정요소창

측정요소 창은 사용자의 시료 측정 시 시료의 모양을 선택하는 데

사용된다. 구체적인 그림은 아래와 같다.

아래의 측정요소는 점, 직선, 원, 원호, 타원, 사각형, 슬롯, 원환, 평면, 원통, 원뿔, 구, 개곡선, 폐곡선, 초점면, 각도, 거리 순서로 표시되어 있다.



그림 3-7

### 3.5 구성요소창

구성요소창은 기 측정한 요소를 활용하여 사용자가 필요로 하는 중간 상태 또는 과도기적 상태의 요소를 구성할 수 있도록 해 준다. 구체적인 그림은 아래와 같다.

아래의 구성요소는 점, 직선, 원, 원호, 타원, 사각형, 거리, 각도, 원환, 슬롯, 평면, 원통, 원뿔, 개곡선, 폐곡선, 계산기 순서로 표시되어 있다.



그림 3-8

### 3.6 그래픽창

측정요소의 그래픽을 볼 수 있고 그래픽 조작과 라벨 표시가 가능하다. 이 구간에서 오른쪽 버튼을 클릭하면 메뉴가 나타나는데 이 메뉴를 사용하면 다양한 모양의 투시도를 볼 수 있다.

### 3.7 라벨표시창

라벨표시창은 아래 그림과 같다.




그림 3-9

그래픽창과 이미지창에 라벨표시를 할 수 있다. 조작방법은 둘 다 동일하다.


1.  각도 라벨표시 버튼. 마우스 왼쪽 키로 각도를 선택(두 직선의




각도를 라벨로 표시할 때는 Ctrl 키를 눌러 각도를 라벨로 표시할 두 직선을 선택하거나, 마우스 왼쪽 키를 클릭해 사각형 박스를 만들어 두 직선을 선택하도록 한다)한 뒤 이 버튼을 클릭하면 해당 각도의 크기가 라벨로 표시된다.

2.  거리 라벨표시 버튼, 마우스 왼쪽 키로 표시할 거리를 선택한 뒤 이 버튼을 클릭하면 해당 거리의 길이가 라벨로 표시된다.



두 평행선 간 거리, 직선의 두 끝점 간 거리(길이), 두 요소(점, 원, 호, 타원, 사각형, 슬롯 모양, ○-링)의 중심 간 거리를 라벨로 표시할 수 있다.


3.  X 방향의 거리를 라벨로 표시한다. 마우스 왼쪽 키로 표시할 거리를 선택한 뒤 이 버튼을 클릭하면 해당 거리의 X 방향 거리가 라벨로 표시된다.

두 평행선 간 X 방향 거리값, 직선 두 끝점의 X 방향 거리, 두 요소(점, 원, 호, 타원, 사각형, 슬롯 모양, ○-링)의 중심 간 X 방향 거리를 라벨로 표시할 수 있다.

4.  Y 방향 거리를 라벨로 표시한다. 마우스 왼쪽 키로 라벨 표시할 거리를 선택한 뒤 이 버튼을 클릭하면 해당 거리의 Y 축 방향 거리가 라벨로 표시된다.

두 평행선 간 Y 방향 거리, 직선 두 끝점의 Y 방향 거리, 두 요소(점, 원, 호, 타원, 사각형, 슬롯 모양, ○-링)의 중심 간 Y 방향 거리를 라벨 표시할 수 있다.

5.  반지름을 라벨 표시한다. 마우스 왼쪽 키로 라벨 표시할 원(또는 호)을 선택한 뒤 이 버튼을 클릭하면 해당 원(또는 호)의 반지름이 라벨로 표시된다.
6.  지름을 라벨 표시한다. 마우스 왼쪽 키로 라벨 표시할 원(또는 호)을 선택한 뒤 이 버튼을 클릭하면 해당 원(또는 호)의 지름이 라벨 표시된다.

7.  호를 라벨 표시한다. 마우스 왼쪽 키로 라벨 표시할 호를 선택한 뒤 이 버튼을 클릭하면 해당 호의 길이가 라벨 표시된다.


8.  설정을 나타낸다. 각도, 거리, 반지름, 지름, 호의 길이를 자동으로 라벨 표시할지 설정해 준다. 아래 그림을 참조한다.













그림 3-10


### 3.8 그래픽 창

그래픽 조작창은 아래 그림과 같다.



그림 3-11

1.  부분확대 버튼을 클릭해 버튼 부분이 눌러진 상태가 되면 부분확대가 가능한 상태가 된다. 그 다음 그래픽창에서 마우스 왼쪽 키로 점선박스를 표시하면 그 부분이 전체로 확대된다. 버튼이 눌린 상태에 있을 때 다시 버튼을 클릭하면 부분확대 상태에서 빠져나올 수 있다.
2.  전체화면 버튼을 클릭하면 그래픽창이 전체 화면으로 확대된다.
3.  요소의 명칭을 보여준다. 그래픽창에 요소의 명칭이 나타난다.
4.  회전버튼을 클릭해 버튼 부분이 눌러진 상태가 되면 회전이 가능한 상태가 된다. 그 다음 그래픽창에서 마우스 왼쪽 키를 누르면 그래픽을 회전시킬 수 있다.
5.  관찰버튼을 클릭하면 선택한 모양의 요소를 볼 수 있다.
6.  클릭하여 좌표계를 표시한다.
7.  설정을 클릭하여 파라미터, 색상을 표시한다.
8.  클릭하면, 그래픽창에서 마우스의 현재 위치가 표시된다.
9.  클릭하면, 동일한 요소를 다양한 크기로 선택해 함께 표시할 수 있다.
10.  클릭하면, 구성요소들이 보이지 않게 된다.

11.  클릭하면 영상스캔과 그래픽창으로 전환된다.

주: 그래픽창에서 오른쪽을 클릭하면 아래와 같은 메뉴가 나온다.



그림 3-12




그림 3-13

### 3.9 프로그램 창

프로그램 통제창은 아래 그림과 같다.



그림 3-14

1.  사용자 프로그램 실행


사용자 프로그램을 실행하면 사용자 프로그램 이외 부분은 조작할 수 없게 된다.

시스템에는 사용자 프로그램이 실행상태임을 보여준다. 새 요소 측정 시 목록에서 현재 측정할 요소를 선택하면, 현재 측정할 요소가 그래픽창에 특별한 색상으로 표시된다. 측정이 완료되면 기준을 넘어가는 요소는 붉은 색으로 경고 표시된다.

사용자 프로그램 실행 상태에서 요소목록 순서에 따라 각 요소를 선택한 뒤 각 요소를 측정, 구성, 미리보기하고, 좌표계를 구축한다. 그 후 기존 값 대신 새로 측정한 값을 적용하도록 한다.

비교 측정이나 기준점 확대 측정을 하는 요소는 사용자 프로그램 실행 상태에서 수동으로 측정하는 게 더 좋다. 엣지 찾기로 측정하는 요소는 중지점을 설정해 측정방식을 바꿀 수도 있다.

사용자 프로그램에 측정할 요소가 없을 때는 프로그램 통제창의 모든 버튼을 사용할 수 없게 되고, 요소를 측정하거나 사용자 프로그램을 열려 할 때는 위 버튼이 활성화된다.

2.  프로그램 실행 일시 중단

사용자 프로그램의 실행을 일시 중단하고 중단된 위치를 기록한다.

위 버튼은 사용자 프로그램이 실행 중이거나 재측정할 경우에만

활성화된다.

### 3. ▶ 프로그램 계속 실행

사용자 프로그램을 일시 중단한 위치부터 계속 시행하도록 해 준다. 일시 중단(수동으로 일시 중단을 누른 상황 또는 측정에 성공하지 못했을 때 초래되는 일시 중단 상태)된 상태나 중지점에 도달한(요소 중지점, 엣지 찾기 중지점) 상태에서 계속 진행하려 할 경우 위 버튼이 활성화된다.

주 : 측정실패로 수동전환한다는 안내가 나타난 후 계속 실행을 클릭하면 해당 요소에 대한 측정을 건너 뛸 수 있다.

### 4. ■ 프로그램 실행 중지

사용자 프로그램의 실행을 끝낸다. 프로그램을 중지한 후에도 현재 사용자 프로그램을 다시 편집할 수 있다.

사용자 프로그램은 실행 중인 상태 혹은 일시 중단한 상태 또는 중지점까지 실행한 상태에서 중지가 가능하다. 이러한 상태에서는 중지 버튼이 활성화되어 있다.

### 5. >> 프로그램 반복실행

반복실행 횟수 설정 : 현재 사용자 프로그램의 반복 측정 회수를 설정한다. 사용자 프로그램을 반복 실행한 회수가 설정한 회수와 같아지면 프로그램이 중지된다.

무한반복 실행 : 수동으로 프로그램을 끝 때까지 측정 기능을 무한 반복한다.

일시적으로만 반복측정 횟수를 설정한다.

주 : 요소를 측정하고 있는 상황 또는 사용자 프로그램을 열고 난 뒤에는 위 버튼이 활성화된다.

## 3.10 좌표계창

이 창은 좌표계의 작성, 저장, 이동에 사용된다. 아래 그림을 참조한다.

2D 요소의 원점 평행이동

3D 좌표축 회전



그림 3-15

2D 좌표축 회전

현재 좌표계 저장 좌표계 적용

### 3.11 기타 조작창

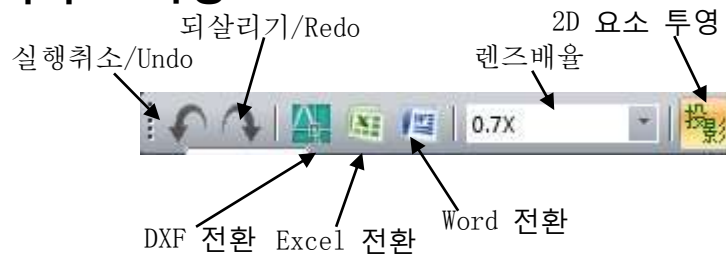


그림 3-16

3D 좌표계의 작성방법은 아래와 같다.



그림 3-17

이미지창 기능조작

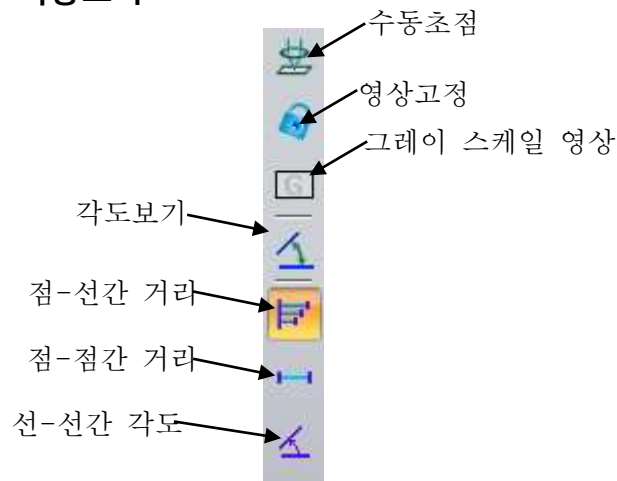


그림 3-18

## 4. 요소측정

QMS3D-M 프로그램이 요소를 측정하는 프로세스는 아래와 같다.

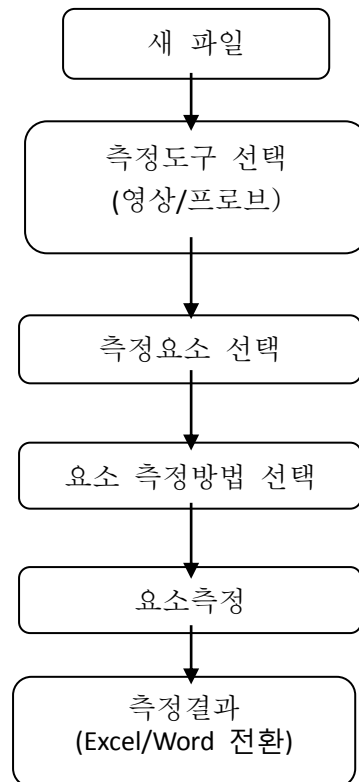


그림 4-1

### 4.1 이미지 측정

이미지 측정이란 카메라를 통해 요소를 이미지로 측정하는 것을 말한다.

이미지 측정의 종류로는 점, 직선, 원, 원호, 타원, 슬롯, 사각형, 원환, 개곡선, 폐곡선, 초점면, 각도, 거리 측정이 있다.

이미지 측정의 방법에는 지능 엣지, 전체 기준점 설정, 여러 구간의 기준점 설정, 마우스 탐색, 근접탐색, 기준점 확대, 십자선 기준점 설정, 기준점 비교, 엣지 포인트 기준점 설정, 윤곽선 기준점 설정이 있다.

**주 : 측정하기 전에 픽셀교정 여부를 확인하도록 한다. 확인하지 않으면 측정 데이터에 오류가 생길 수 있다.**

#### 4.1.1 지능 엣지 측정

원을 지능 엣지로 측정할 경우, 측정단계는 아래와 같다.

- 1 단계: 측정도구창에서 "이미지"를 선택한다.
- 2 단계: 측정요소창에서 "원"을 선택한다.
- 3 단계: 측정방법창에서 "지능 엣지"를 선택한다.
- 4 단계: 이미지창에서 마우스를 원 부근에 둔 뒤 마우스 왼쪽키를 클릭하면

이미지창에 원을 지능 엣지로 측정할 수 있는 도구가 나타난다. 구체적인 내용은 아래 그림과 같다.

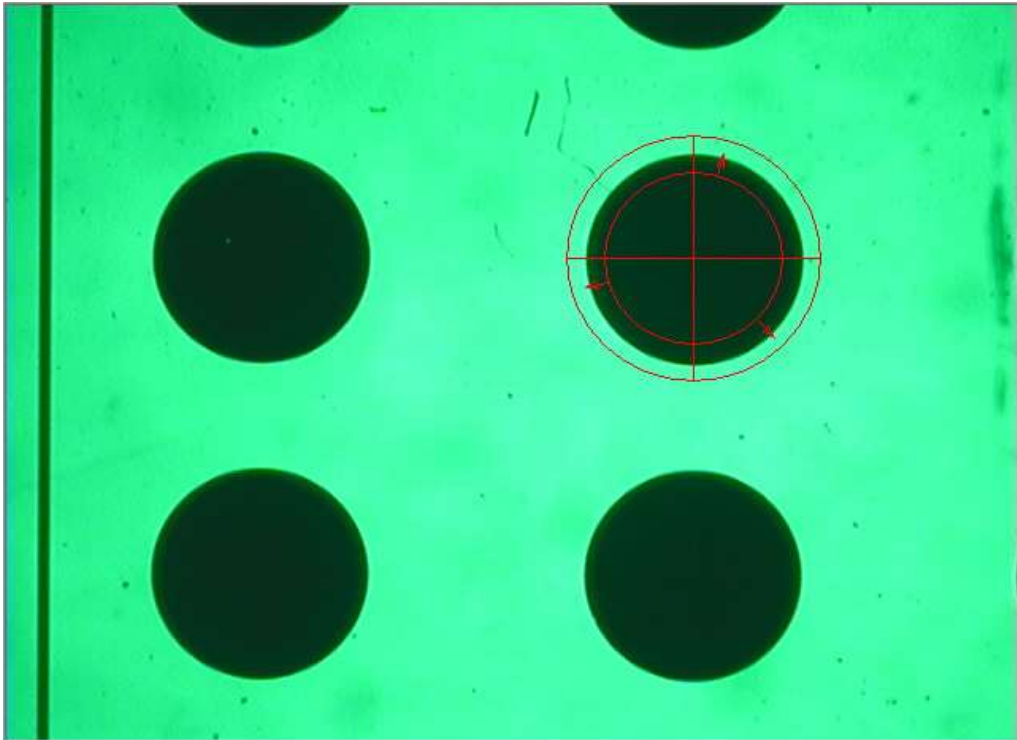


그림 4-2

5 단계: 마우스 왼쪽 키를 더블 클릭하면 원을 지능 엣지로 측정할 수 있는 기준점과 측정할 원의 그래픽이 나타난다. 구체적인 내용은 아래 그림을 참조한다.

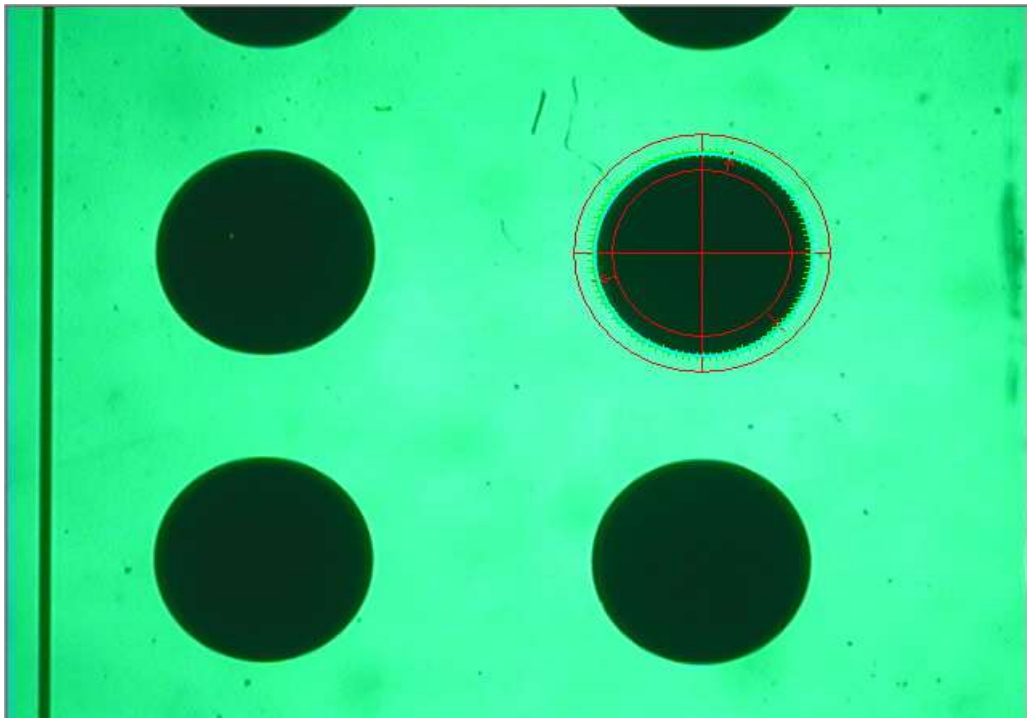


그림 4-3

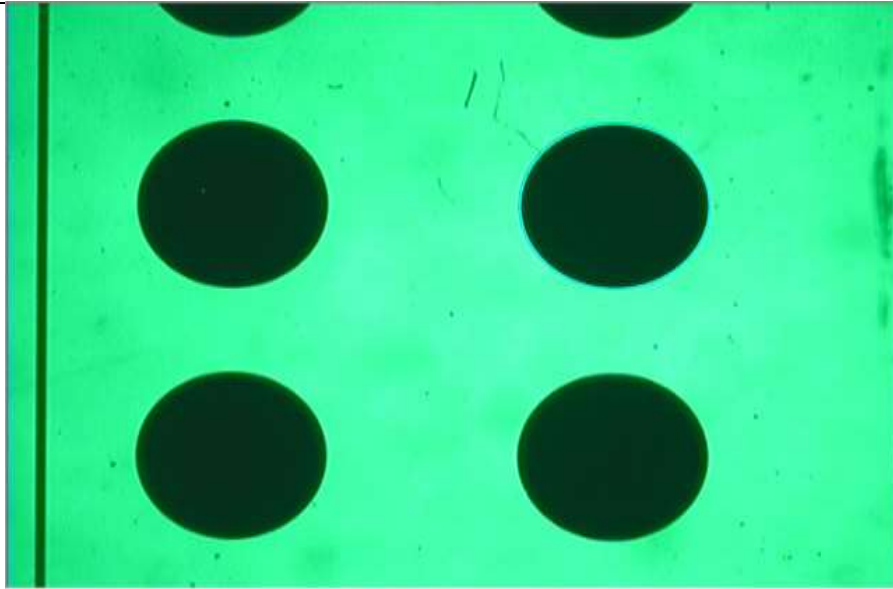



그림 4-4

#### 4.1.2 전체 기준점 설정

##### 1: 점 측정

조작방법 :  버튼을 클릭한 뒤 이미지창에서 마우스 왼쪽 키를 누른 채 떼지 않고 마우스를 이동시켜 경계선을 넘는 직선을 만든다. 그 다음 마우스 왼쪽 키를 클릭하여 화살표의 길이와 방향을 정한다. 마우스를 화살표에 놓고 마우스 왼쪽 키를 더블 클릭하거나 Enter 키를 누르면 이 선과 경계선의 교차점에 관한 데이터가 수집되고 이미지창에 측정된 점이 나타난다. 구체적인 내용은 아래 그림과 같다.

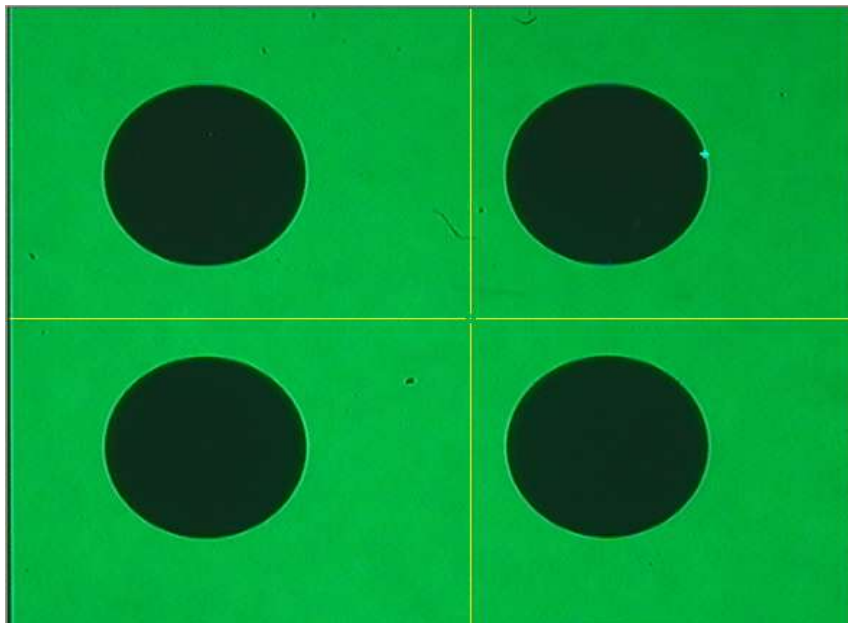



그림 4-5

##### 2: 직선 측정



조작방법 :  버튼을 클릭한 뒤 이미지창에서 측정할 선의 한 쪽 끝 부근을 마우스 왼쪽 키로 한 번 클릭하고 마우스를 선의 다른 쪽 끝으로 이동시킨 후

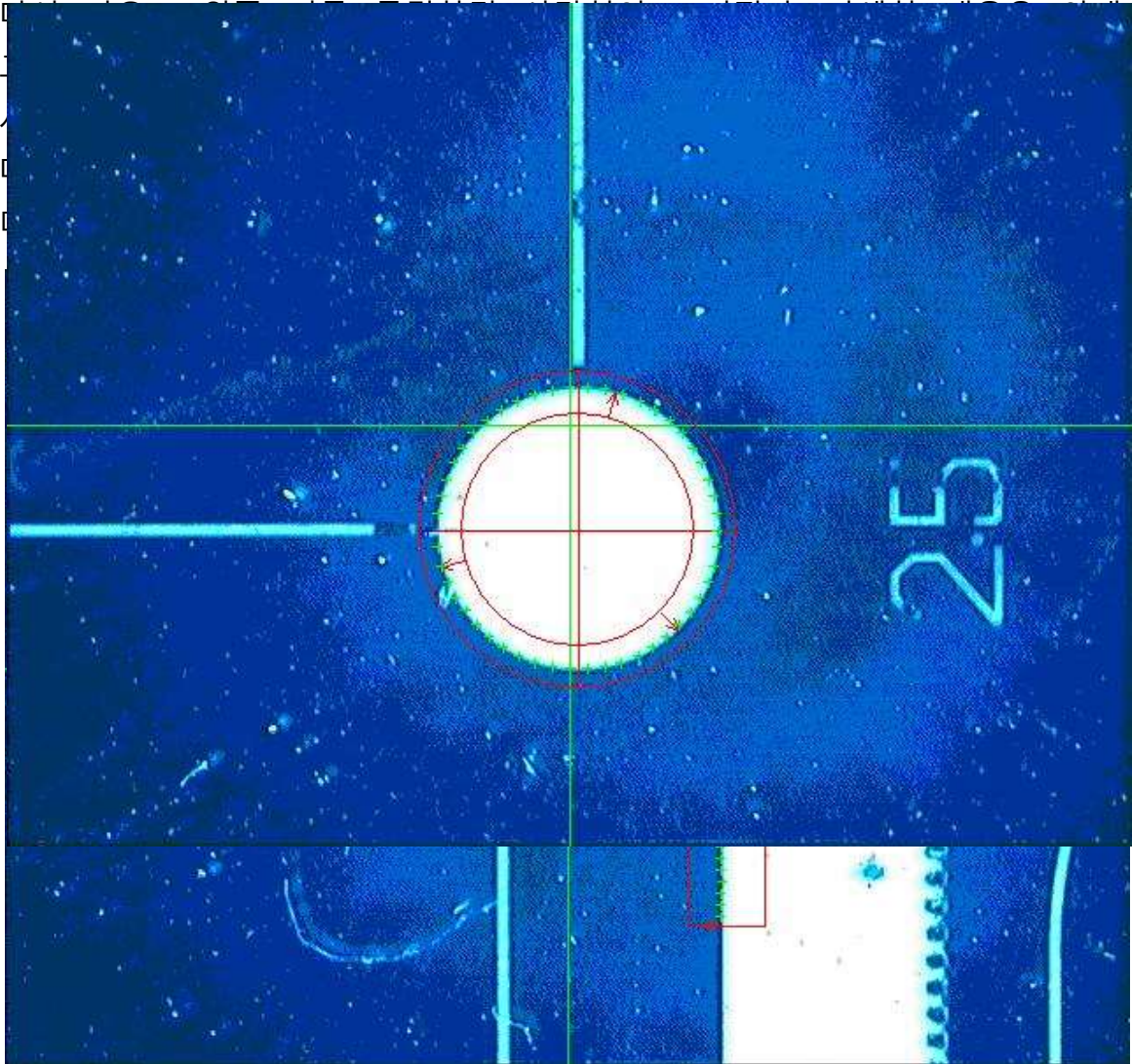



그림 4-6

### 3: 원 측정

조작방법 :  버튼을 클릭한 뒤 이미지창에서 측정할 원 안쪽의 점을 마우스 왼쪽 키로 클릭하고 떼지 않은 채 마우스를 이동하면 이미지창에 원환이 나타난다. 이 원환은 드래그할 수도 있고 반지름을 바꿀 수도 있다(측정할 원에서 마우스를 세 번 클릭해도 이미지창에 원의 엷지 도구가 생성된다). 마우스 왼쪽 키를 더블 클릭하거나 Enter 키를 누르면 원과 관련된 데이터가 구해진다. 자세한 내용은 아래 그림과 같다.

주의 : 새로 그린 원환이 측정할 원을 완전히 둘러싸야 데이터가 정확하게 나온다.

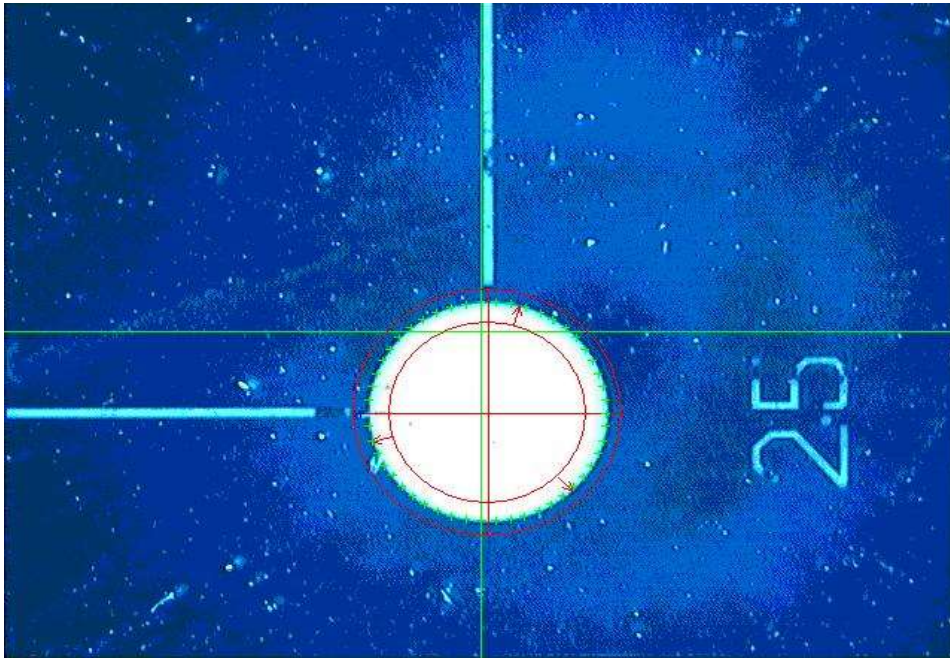



그림 4-7

#### 4: 원호 측정

조작방법 :  버튼을 클릭한 뒤 측정할 호 위의 서로 다른 지점에서 마우스 왼쪽 키를 세 번 클릭하면 호의 엣지 도구가 생성된다. 엣지 도구를 서로 다른 위치에서 마우스 왼쪽 키로 클릭한 채 떼지 않고 마우스를 이동하면 호를 늘리거나 줄이거나 드래그할 수 있고 호의 반지름과 각도를 바꿀 수 있다. 마우스 왼쪽 키를 더블 클릭하거나 Enter 키를 누르면 호에 관한 데이터를 구할 수도 있다. 자세한 내용은 아래 그림과 같다.

주의 : 엣지 도구가 측정할 호를 완전히 둘러싸야 데이터가 정확하게 나온다.

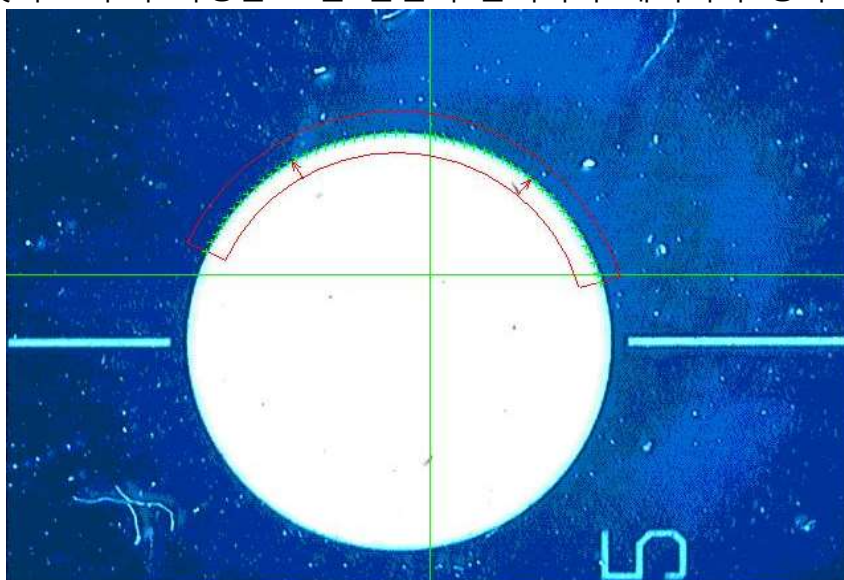



그림 4-8

#### 5: 사각형 측정



조작방법 :  버튼을 클릭한 뒤 측정할 사각형 변의 한 쪽 끝을 마우스 왼쪽 키로 클릭한다. 그 다음 마우스를 그 사각형 변의 다른 쪽 끝으로 이동하여 또 점을 찍는다. 그 후 마우스를 이동시켜 그 변과 평행을 이루는 변 위의 한 점으로 가 마우스 왼쪽 키를 클릭하면 사각형 모양의 박스가 그려진다. 마우스를 사각형 박스에서 다른 곳으로 드래그를 하거나 박스의 크기를 바꿀 수 있다. 마우스의 왼쪽 키를 더블 클릭하거나 Enter 키를 치면 사각형과 관련된 데이터가 구해진다. 자세한 내용은 아래 그림과 같다.

주의 : 자신이 그린 사각형 박스가 측정할 사각형을 완전히 둘러싸야 데이터가 정확하게 나온다.

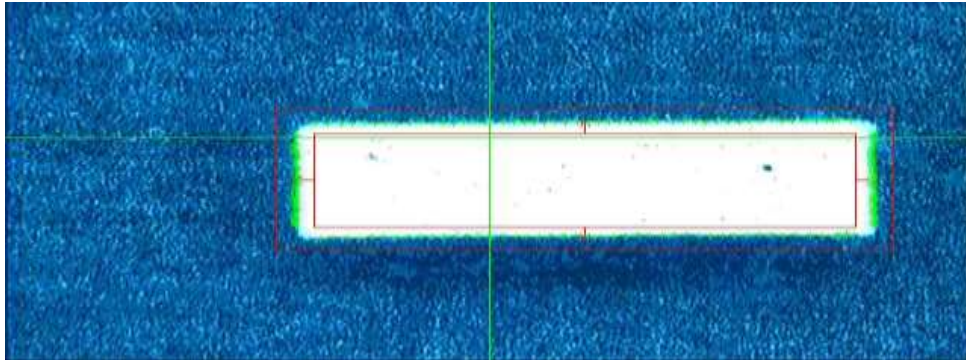






그림 4-9

#### 6: 원환 측정

조작방법 :  버튼을 클릭한 뒤 이미지창에서 마우스 왼쪽 키를 누른 채 마우스를 드래그하면 세 개의 동심원이 나오는데 이 동심원들이 측정할  모양을 둘러싸도록 한다. 마우스를 이용해  모양 링을 다른 곳으로 드래그하거나 각 원의 크기를 바꿀 수 있다(측정할 링의 안쪽 원이나 바깥쪽 원에서 마우스를 세 번 클릭해도 이미지창에서 링의 엮지 도구가 생성된다). 마우스 왼쪽 키를 더블 클릭하거나 Enter 키를 누르면  모양 링의 데이터를 구할 수 있다. 자세한 내용은 아래 그림을 참조한다.

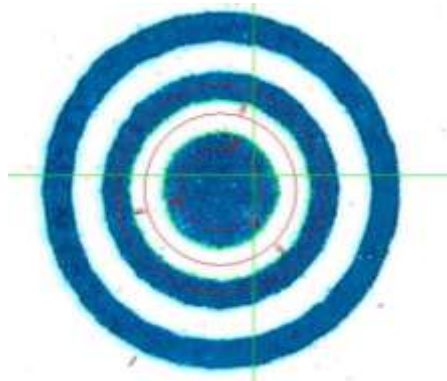



그림 4-10

#### 7: 슬롯 측정

조작방법 :  버튼을 클릭한 뒤 마우스 왼쪽 키로 원호 가장자리에 있는

세 점을 정한 후 마우스를 이동시키면 슬롯의 엣지 도구가 나타나는데 이 엣지 도구로 측정할 슬롯 모양을 완전히 둘러싼 후 다시 마우스 왼쪽 키를 클릭하면 된다. 마우스로 서로 다른 지점을 누르면 이 슬롯 모양을 드래그하거나 회전시킬 수 있고 그 크기도 바꿀 수 있으며, 마우스 왼쪽 키를 더블 클릭하거나 Enter 키를 누르면 슬롯 모양의 데이터를 구할 수 있다. 아래 그림을 참조한다.

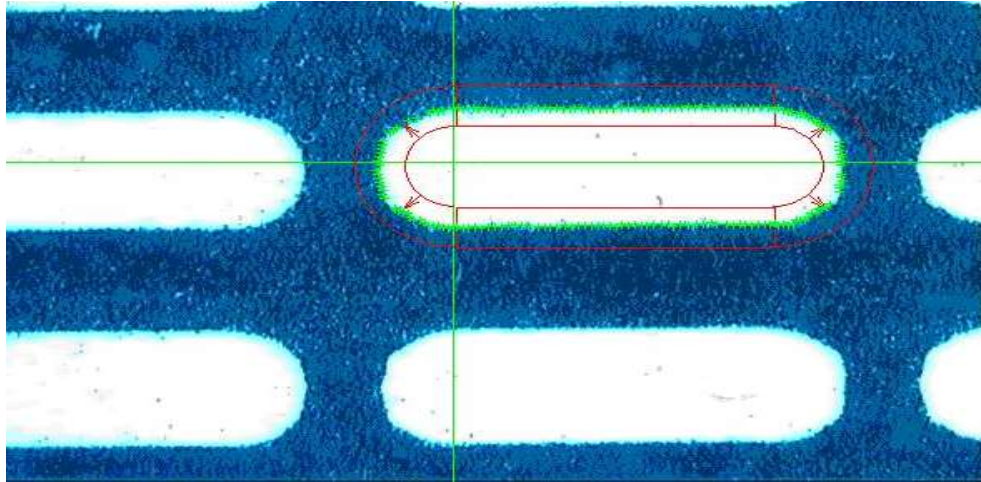



그림 4-11

#### 8: 타원 측정

조작방법 :  버튼을 클릭한 뒤 타원의 장축의 두 끝점을 각각 좌클릭하면 타원 엣지 도구가 나타나는데, 마우스를 이동하여 측정할 타원을 완전히 둘러싸도록 한 후 다시 마우스 왼쪽 키를 클릭하면 된다. 마우스로 서로 다른 지점을 누르면 이 타원의 크기를 바꿀 수 있다. 마우스 왼쪽 키를 더블 클릭하거나 Enter 키를 누르면 타원에 관한 데이터를 구할 수 있다. 자세한 내용은 아래 그림을 참조한다.

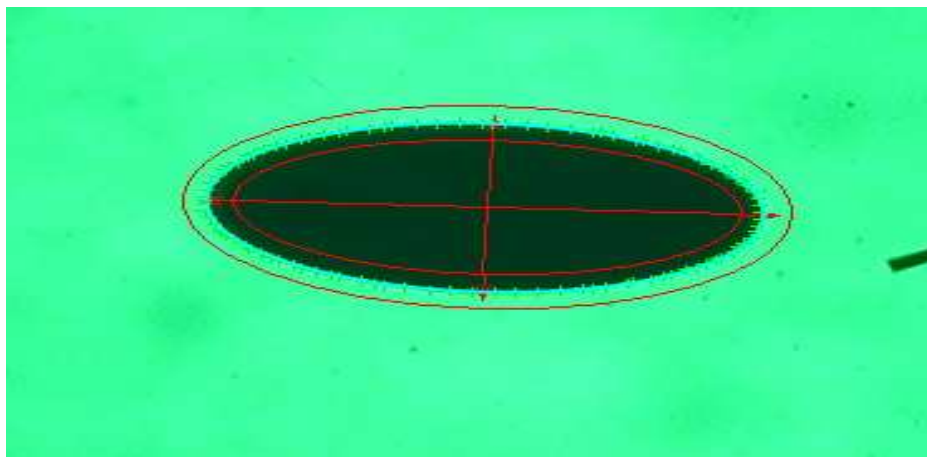



그림 4-12

#### 9: 초점면 측정

초점면 측정은 현재 측정할 면에 있는 Z 축의 위치를 측정하는 데

사용된다. 즉 측정면에 대해 자동으로 초점을 조절하고 Z 축의 좌표값을 읽어내는 것이다.

조작방법 :  버튼을 클릭하면 이미지창에 사각형 박스가 나타나는데, 그 사각형 박스 안에서 마우스 왼쪽 키를 더블 클릭하면 프로그램이 자동으로 초점평면을 찾는다. 자세한 내용은 아래 그림을 참조한다.

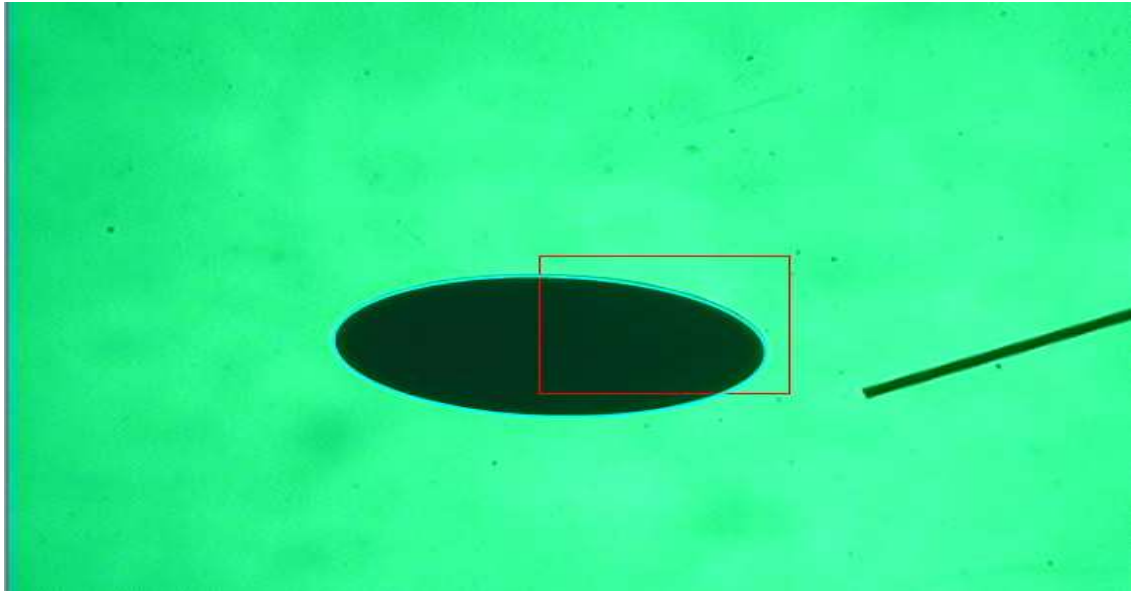


그림 4-13

#### 10: 각도 측정

두 직선의 각도를 측정하는 방법은 아래와 같다.

요소측정기능 창에서 “각도” 표시 아이콘을 클릭한 뒤 요소조합기능 창에서 “직선”을 선택하고 직선측정 방법을 선택한다. 다시 이미지창에서 측정할 두 직선을 측정하면 프로그램이 자동으로 두 직선의 각도를 계산해 준다.

#### 11: 거리 측정

직선과 직선, 직선과 원, 직선과 원호, 직선과 슬롯, 직선과 타원, 직선과 초점면, 직선과 사각형 등 여러 모양의 두 중심점 간 거리를 측정할 수 있다. 조작방법은 각도 측정과 유사하기 때문에 각도 측정 방법을 참조하도록 한다.

### 4.1.3 여러 구간의 기준점 설정을 통한 측정

여러 구간의 기준점 설정은 긴 선, 큰 원, 큰 호, 큰 타원을 측정하는 데 사용된다.

#### 1: 긴 선의 측정

긴 선의 엣지 도구는 긴 직선에 적용된다. 즉 직선 전체가 이미지창에 모두 나올 수 없어 직선 엣지 도구를 한 번만 사용해서는 측정할 수 없는 직선에 적용한다. 긴 선의 엣지 도구는 긴 선을 구간 별로 나누어 측정을

실시하도록 한다.

조작방법 : 측정할 긴 선을 몇 개의 구간으로 적당히 나눈 뒤(구간을 나눌 때는 이미지창에 한 구간 전체가 보일 수 있도록 나눠 준다), 긴 선의 엣지 도구가 각 구간의 직선에 대해 엣지 찾기 기능을 실시하도록 한다. 조작방법은 직선의 엣지 찾기와 같지만, 다른 점은 마우스 오른쪽 키 메뉴에서 "시뮬레이션"을 선택해 긴 선 전체에 대한 엣지 찾기를 종료시켜야 한다는 것이다.

예 : 아래는 긴 선을 측정하는 그림이다.

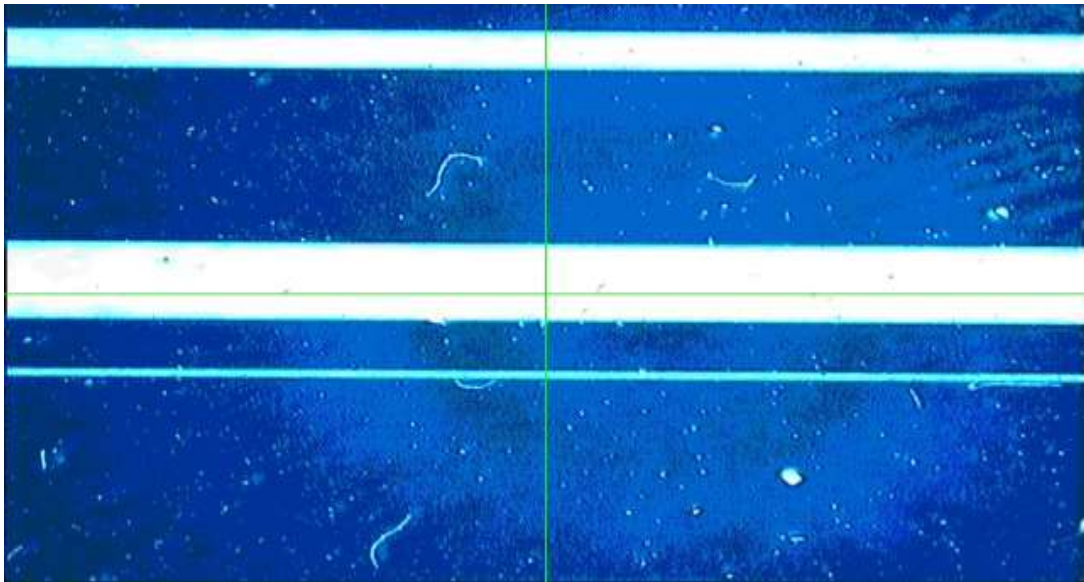


그림 4-14

긴 선을 세 구간으로 나누어 측정한다.

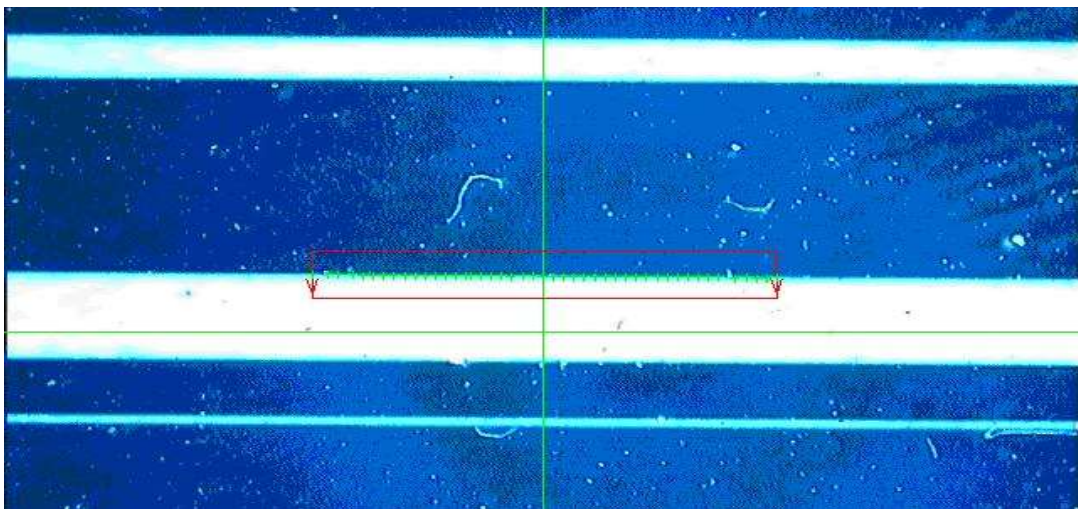


그림 4-15



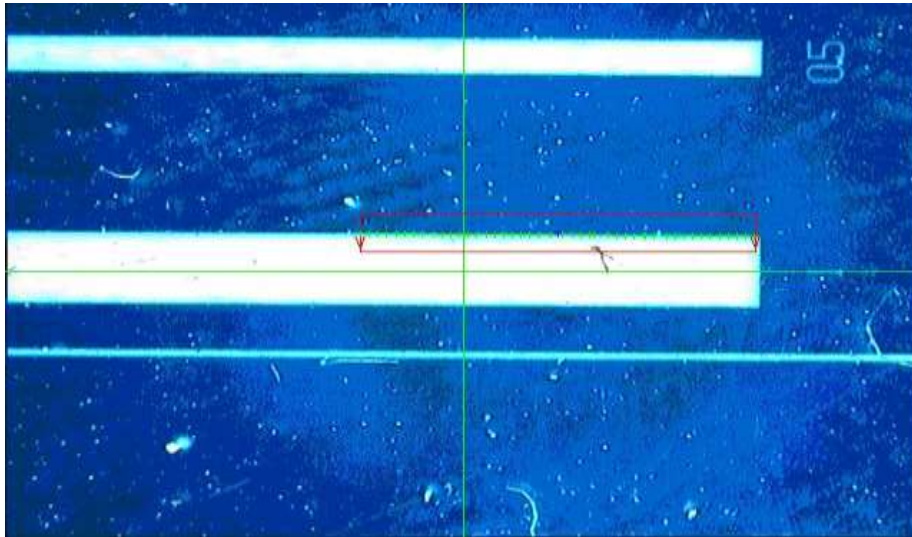


그림 4-16

## 2: 큰 원의 측정

큰 원의 엣지 도구는 이미지창에 전체가 다 보여지지 않아 한 번에 측정할 수 없는 원을 측정하는 데 사용한다. 큰 원의 엣지 찾기를 위해서는, 먼저 큰 원을 구간별로 나눈 뒤 호의 엣지 도구를 사용하도록 한다.

조작방법 : 측정할 원을 몇 개의 구간으로 적당히 나눈 뒤(각 구간은 이미지창에 전체가 다 보일 수 있는 크기로 나누도록 한다), 큰 원의 엣지 도구로 각 구간의 모서리를 탐색한다. 조작방법은 호의 엣지 찾기 방법과 동일하지만, 큰 원의 엣지 찾기는 마우스 오른쪽 키 메뉴에서 "시뮬레이션"을 선택해 큰 원 전체에 대한 엣지 찾기를 종료시켜야 한다는 점이 다르다.

예 : 아래는 큰 원을 측정하는 그림이다.

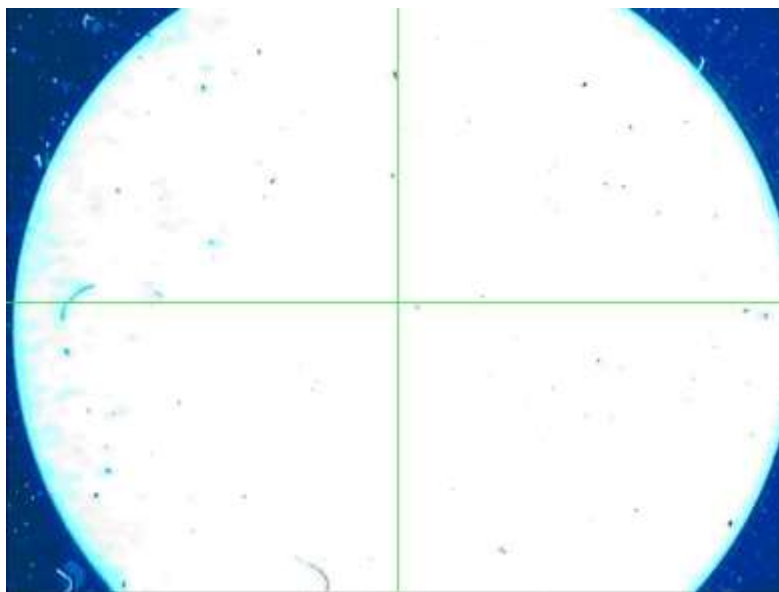


그림 4-17

큰 원을 세 개의 구간으로 나누어 측정한다.

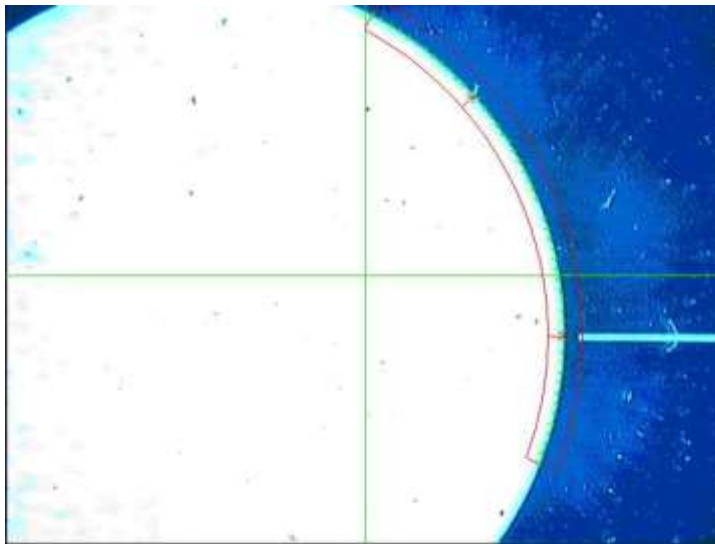


그림 4-18

### 3: 큰 호의 측정

큰 호의 엣지 도구는 이미지창에 전체가 다 보여지지 않아 한 번에 측정할 수 없는 호를 측정하는 데 사용된다. 큰 호의 엣지 찾기를 위해서는, 먼저 큰 호를 구간별로 나눈 뒤 호의 엣지 도구를 사용하도록 한다.

조작방법 : 측정할 호를 몇 개의 구간으로 적당히 나눈 뒤(각 구간은 이미지창에 전체가 다 보일 수 있는 크기로 나누도록 한다), 큰 호의 엣지 도구로 각 구간의 모서리를 탐색한다. 조작방법은 호의 엣지 찾기 방법과 동일하지만 큰 호의 엣지 찾기는 마우스 오른쪽 키 메뉴에서 "시뮬레이션"을 선택해 큰 호 전체에 대한 엣지 찾기를 종료시켜야 한다는 점이 다르다.

예 : 아래는 큰 호를 측정하는 그림이다.



그림 4- 19

큰 호를 세 개의 구간으로 나누어 측정한다.



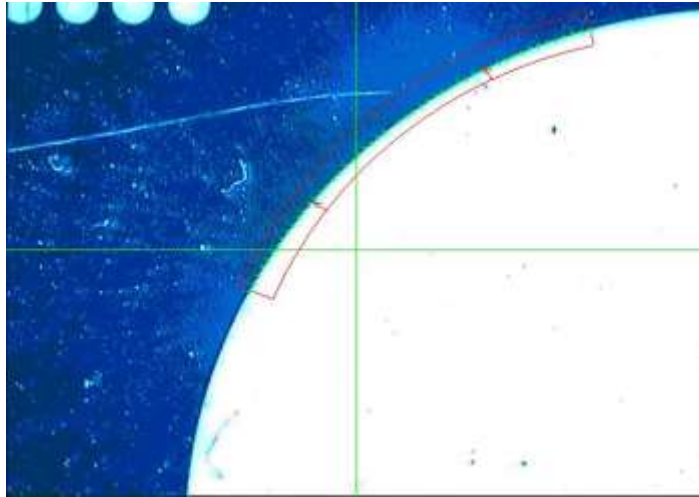


그림 4-20

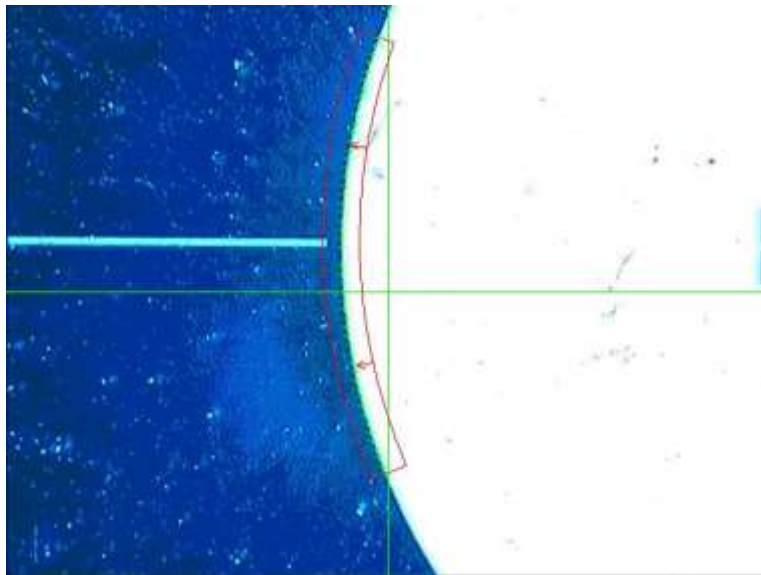


그림 4-21

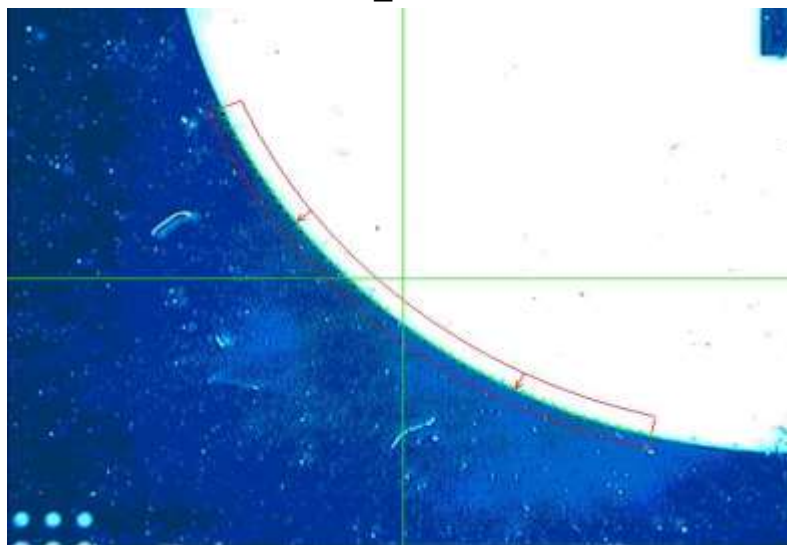


그림 4-22

#### 4.1.4 마우스 탐색

마우스 탐색은 영상이 모호하거나 기존 엣지 찾기 방식이 불가능할 때(또는 해상도가 떨어질 때) 확대창을 통해 수동으로 점을 찍어주는 측정방법을 말한다.

조작방법(마우스 탐색으로 직선을 측정하는 경우) :

- 1 단계 : 측정도구창에서 "이미지"를 선택한다.
- 2 단계 : 측정요소창에서 "직선" 아이콘을 선택한다.
- 3 단계 : 측정방법창에서 "마우스 탐색" 아이콘을 선택한다.
- 4 단계 : 마우스 탐색창이 아래와 같이 나타난다.



그림 4-23

마우스를 측정할 직선으로 가져간 후 마우스 왼쪽 키를 클릭하여 점 하나를 측정하고, 다시 마우스를 직선의 다른 위치로 옮겨 마우스 왼쪽 키를 클릭해 점 하나를 측정한다. 이렇게 선택한 기준점의 개수가 설정한 개수에 다다를 때까지 점을 계속 측정하면, 측정한 직선이 이미지창에 자동 시뮬레이션으로 나타난다. 또는, 기준점 개수가 2 개가 됐을 때 "시뮬레이션" 버튼을 클릭해도 직선측정이 완료된다.

도움말 : "▲"를 클릭하면 측정할 점의 개수가 늘어나고 "▼"를 클릭하면 측정할 점의 개수가 줄어든다. "삭제" 버튼을 클릭하면 잘못 지정된 기준점이 삭제된다. 기준점 개수가 설정한 개수에 도달하면 요소의 측정이 완성된다. 또는, 최소 개수 제한에 도달한 후 "시뮬레이션"을 클릭해도 기준점 설정을 끝내고 요소를 측정할 수 있다.

#### 4.1.5 십자선 기준점 설정을 통한 측정

십자선 기준점 설정은 점, 직선, 원, 원호, 타원, 사각형, 슬롯, 원환, 개곡선, 폐곡선 측정에 응용된다. 이미지의 가장자리가 많이 거친 경우 엣지 찾기가 정확하지 않으므로 십자선을 이용한 기준점 설정으로 측정할 수 있다.

조작방법(십자선 기준점 설정으로 직선을 측정하는 경우)

- 1 단계 : 측정도구창에서 "이미지"를 선택한다.

- 2 단계 : 측정요소창에서 “직선” 아이콘을 선택한다.
- 3 단계 : 측정방법창에서 “십자선 기준점 설정” 아이콘을 선택한다.
- 4 단계 : 십자선 기준점 설정창이 아래와 같이 나타난다.



그림 4-24

십자선을 측정할 직선으로 가져간 후 “기준점 설정” 버튼을 클릭하여 점 하나를 측정하고 다시 십자선을 직선의 다른 위치로 옮겨 “기준점 설정” 버튼을 클릭해 점 하나를 측정한다. 이렇게 선택한 기준점의 개수가 설정한 개수에 다다를 때까지 점을 계속 측정하면, 측정된 직선이 이미지창에 자동 시뮬레이션으로 나타난다.

도움말 : “▲”를 클릭하면 측정할 점의 개수가 늘어나고 “▼”를 클릭하면 측정할 점의 개수가 줄어든다. “삭제” 버튼을 클릭하면 잘못 지정된 기준점이 삭제된다. 기준점 개수가 설정한 개수에 도달하면 요소의 측정이 완성된다. 또는, 최소 개수 제한에 도달한 후 “시뮬레이션”을 클릭해도 기준점 설정을 끝내고 요소를 측정할 수 있다.

#### 4.1.6 기준점 확대를 통한 측정

이미지의 가장자리가 모호하면 엣지 찾기가 정확하지 않아 큰 오차가 생길 수 있기 때문에, 정확도를 높이기 위해서는 수동 기준점 설정을 사용한다. 단, 수동으로 이미지에 직접 기준점을 설정하는 경우 오차가 크므로, 이미지를 확대할 필요가 있다.

기준점 확대는 점, 직선, 원, 원호, 타원, 사각형, 슬롯, 원환, 개곡선, 폐곡선 측정에 응용된다.

조작방법 :

- 1 단계 : 툴바에서 측정할 요소를 선택한다.
- 2 단계 : 측정방법창에서 “기준점 확대”를 선택하면 이미지창에 그림 4-28 과 같은 붉은색 사각형 박스가 나타난다. 박스 안쪽 구역(확대구역이라 칭함)은 3 배로 확대되어 화면에 동시 표출되는 세부창(확대창이라 불림, 그림 4-29 참조)에 전체화면으로 보여진다.

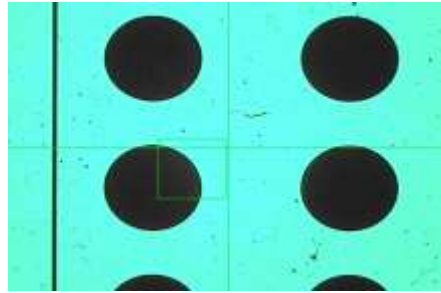


그림 4-25

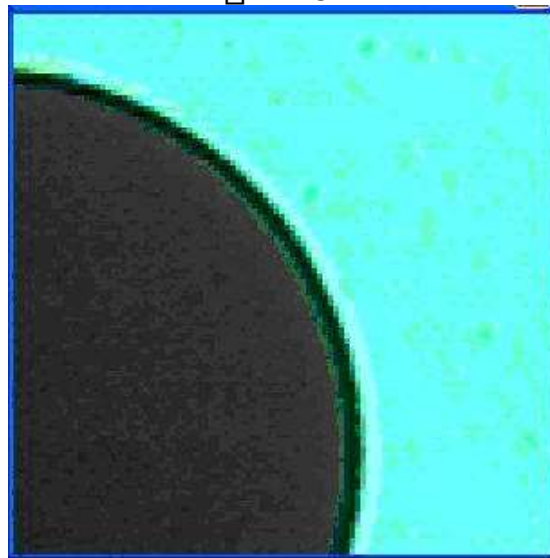


그림 4-26

3 단계 : 마우스를 붉은색 박스 안에 놓고 마우스 왼쪽 키를 누른 채 드래그하여 확대구역 위치를 변경한다. 마우스 왼쪽 키를 떼면 확대구역이 확정된다.

4 단계 : 확대구역을 정한 후 확대창에서 마우스 왼쪽 키를 클릭하여 기준점을 설정한다. 이 때 수집된 점은 요소를 시뮬레이션하는 데 쓰인다.

5 단계 : 필요하면 확대구역의 위치를 변경할 수도 있다. 필요한 점들을 수집할 때까지 3 단계와 4 단계를 반복하도록 한다.

십자선 확대창에서 마우스 왼쪽 키를 클릭하고 Ctrl 키를 누른 채 마우스 중간키를 돌리면 십자선 확대창의 배율을 늘리거나 줄일 수 있다.

기준점 개수가 설정된 개수에 도달하면, 요소의 측정이 완료된다. 또는, 최소 개수 제한에 도달한 후 "시뮬레이션"을 클릭해도 기준점 설정을 끝내고 요소를 측정할 수 있다.

#### 4.1.7 기준점 비교를 통한 측정

기준점 비교는 직선, 원, 호의 측정에 사용된다.

조작방법 : 측정방법창에서 “기준점 비교”를 선택하고 현재 상태바에서 측정할 수 있는 상태로 전환하면, 이미지창의 그래픽을 측정할 수 있게 된다. 조작방법은 직선, 원, 호의 옛지 찾기와 동일하다.

직선의 비교측정 : 마우스 왼쪽 키를 클릭하여 측정할 직선의 시작점과 종료점의 두 점을 선택하면 직선이 생겨난다. Enter 키를 누르거나 마우스 왼쪽 키를 더블 클릭하면 측정이 완료된다.

원의 비교측정 : 마우스 왼쪽 키를 클릭하여 측정할 원에서 세 점을 선택하면 원이 생성된다. Enter 키를 누르거나 마우스 왼쪽 키를 더블 클릭하면 측정이 완료된다.

호의 비교측정 : 마우스 왼쪽 키를 클릭하여 호의 시작점, 호의 종료점을 제외한 임의의 한 점, 호의 마지막 점 이렇게 세 개의 점을 선택하면 호가 생성된다. Enter 키를 누르거나 마우스 왼쪽 키를 클릭하면 측정이 완료된다.

#### 4.1.8 근접탐색을 통한 측정

근접탐색은 점, 직선, 원, 원호, 타원, 사각형, 슬롯, 원환, 개곡선, 폐곡선의 측정에 응용된다.

조작방법(근접탐색을 활용해 직선을 측정하는 경우) :

- 1 단계 : 측정도구창에서 “이미지”를 선택한다.
- 2 단계 : 측정요소창에서 “직선” 아이콘을 선택한다.
- 3 단계 : 측정방법창에서 “근접탐색” 아이콘을 선택한다.
- 4 단계 : 근접탐색 창이 아래와 같이 나타난다.

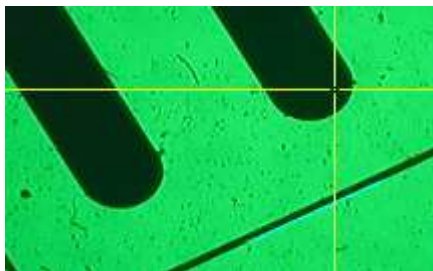


그림 4-27



그림 4-28

마우스를 측정할 직선으로 이동한 후 마우스 왼쪽 키를 클릭해 하나의 점을 측정한다. 다시 마우스를 직선의 다른 부분으로 옮겨 마우스 왼쪽 키를 클릭해 점 하나를 측정한다. 이렇게 기준점 개수가 설정된 개수에 도달할 때까지 점을 계속 측정하면 측정된 직선이 이미지창에 자동 시뮬레이션으로 나타난다.

도움말 : “▲”를 클릭하면 측정할 점의 개수가 늘어나고 “▼”를 클릭하면 측정할 점의 개수가 줄어든다. “삭제” 버튼을 클릭하면 잘못 지정된 기준점이 삭제된다. 기준점 개수가 설정한 개수에 도달하면 요소의 측정이 완성된다.

또는, 최소 개수 제한에 도달한 후 "시뮬레이션"을 클릭해도 기준점 설정을 끝내고 요소를 측정할 수 있다.

#### 4.1.9 엣지 포인트를 통한 측정

엣지 포인트를 통한 측정은 점, 직선, 원, 원호, 타원, 사각형, 슬롯, 원환, 개곡선, 폐곡선 측정에 응용된다.

조작방법(엣지 포인트를 활용해 폐곡선을 측정하는 경우) :

- 1 단계 : 측정도구창에서 "이미지"를 선택한다.
- 2 단계 : 측정요소창에서 "폐곡선" 아이콘을 선택한다.
- 3 단계 : 측정방법창에서 "엣지 포인트" 아이콘을 선택한다.
- 4 단계 : 이미지창에서 엣지 포인트 도구를 사용해 구역 안에서 엣지 포인트를 찾아낸다. 자세한 내용은 아래 그림을 참조한다.

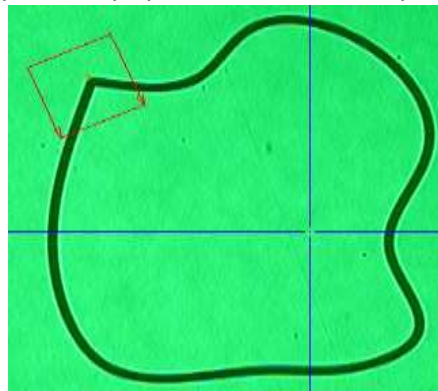


그림 4-31

#### 4.1.10 윤곽선 측정

윤곽선 측정은 원을 측정하는 데 적용하는데, 특히 작은 원을 측정하는 데 편리하다.

조작방법(엣지 포인트를 활용하여 폐곡선을 측정하는 경우) :

- 1 단계 : 측정도구창에서 "이미지"를 선택한다.
- 2 단계 : 측정요소창에서 "원" 아이콘을 선택한다.
- 3 단계 : 측정방법창에서 "윤곽선" 아이콘을 선택한다.
- 4 단계 : 이미지창에서 윤곽선 엣지 도구를 사용해 원을 측정한다. 자세한 내용은 아래 그림과 같다.

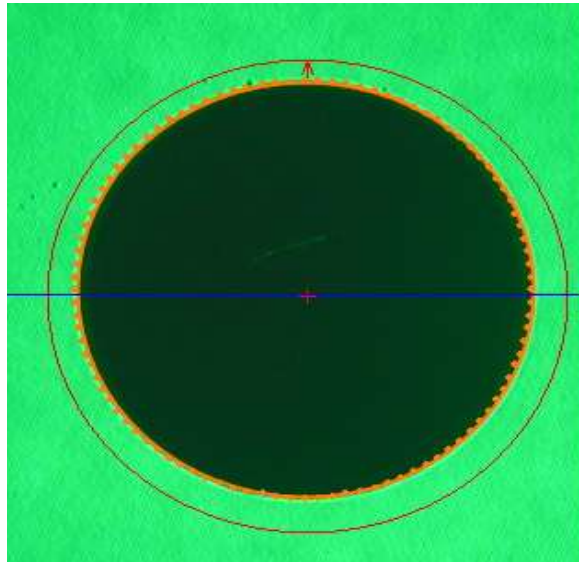


그림 4-32

#### 4.1.11 요소 윤곽점 스캔 측정

요소 윤곽점 스캔측정은 직선, 원, 원호, 개곡선, 폐곡선 측정에 응용된다.

조작방법(원의 여러 엣지 포인트를 측정하는 경우)

1 단계 : 측정도구창에서 "이미지"를 선택한다.

2 단계 : 측정요소창에서 "원" 아이콘을 선택한다.

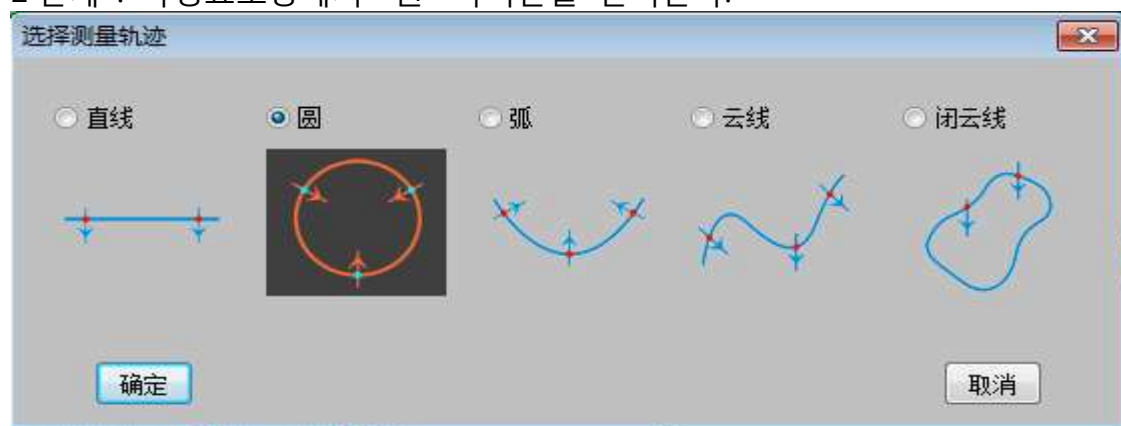


그림 4-33

4 단계 : 이미지창에서 마우스로 측정할 원의 가장자리에서 세 군데 점을 찍고 가장자리 기준점의 개수를 입력하도록 한다. 자세한 내용은 아래 그림과 같다.

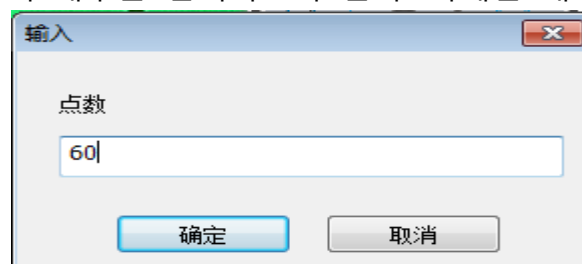


그림 4-34

그 후 프로그램이 자동으로 원의 가장자리에서 60 개의 점을 측정한다. 이 때



이미지창은 아래 그림과 같다.

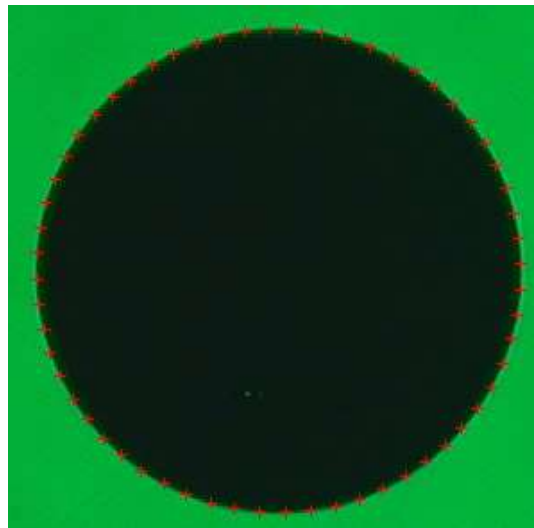


그림 4-35

이 때의 요소목록은 아래 그림과 같다.

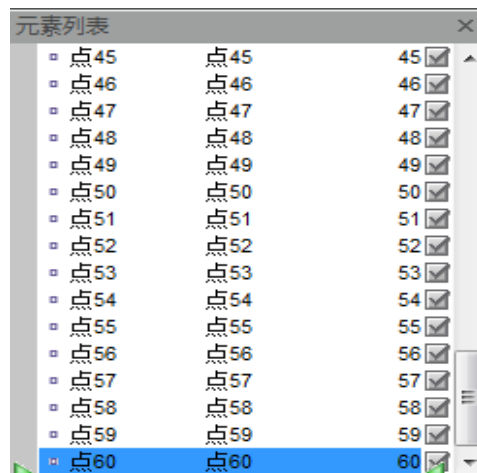


그림 4-36

이 때 그래픽창은 아래 그림과 같다.

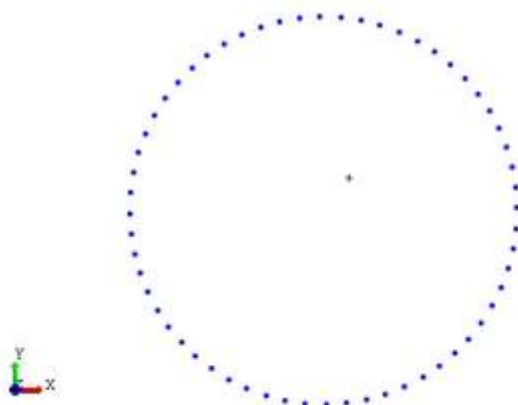


그림 4-37

폐곡선을 여러 가장자리점으로 측정하는 경우는 아래 그림과 같다.



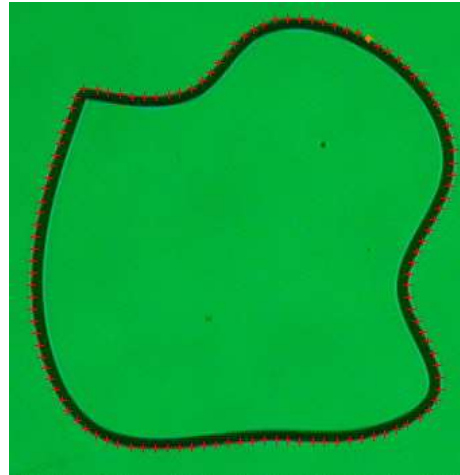


그림 4-38

## 4.2 프로브 측정

프로브 측정이란 프로브를 통해 기준점을 얻는 것을 말한다. 기준점을 얻은 다음에는 기준점을 통해 측정할 요소를 시뮬레이션하도록 한다.

프로브 측정이 가능한 요소로는 점, 직선, 원, 원호, 타원, 슬롯, 원환, 평면, 원통, 원뿔, 구가 있다.

**주 :** 측정하기 전 사용할 프로브가 교정됐는지 확인한다. 확인하지 않을 경우 측정데이터에 오류가 있을 수 있다.

**설명 :**

**투영평면 :** 선, 원, 슬롯 등 2D 요소들은 기준점을 한 평면에 투영한 후 다시 시뮬레이션하도록 한다. 일반적으로는 디폴트로 설정되어 있는 옵션(자동)으로 진행한다.

**보정방향 :** 프로브로 구의 반지름을 지정하여 보정해 주는 방향을 말한다. 점을 측정할 때만 사용한다.

### 4.2.1 원의 측정

조작방법:

- 1: 측정도구창에서 "프로브"를 선택한다.
- 2: 측정요소창에서는 "원" 아이콘을 선택한다. 측정방법은 "프로브 기준점 설정" 아이콘이 디폴트로 설정돼 있다.
- 3: 원을 프로브로 측정하는 창에서 프로브 기준점을 정하고 파라미터를 설정한다. 자세한 내용은 아래 그림과 같다.



그림 4-29

4: 아날로그 스틱을 사용하여 프로브 기준점을 제어하고 정지 점을 추가한다. 기준점 개수가 4 개에 도달하면 “완성” 글자가 회색에서 검은색으로 변한다. 아래 그림과 같다.



그림 4-30

5: 그림 4-31 의 “완성” 버튼을 클릭하면 QMS3D-M 프로그램이 기준점으로 시뮬레이션하여 원으로 만든다. 요소목록과 그래픽창에는 관련 이름과 그래픽이 나타난다. 아래 그림과 같다.



그림 4-31

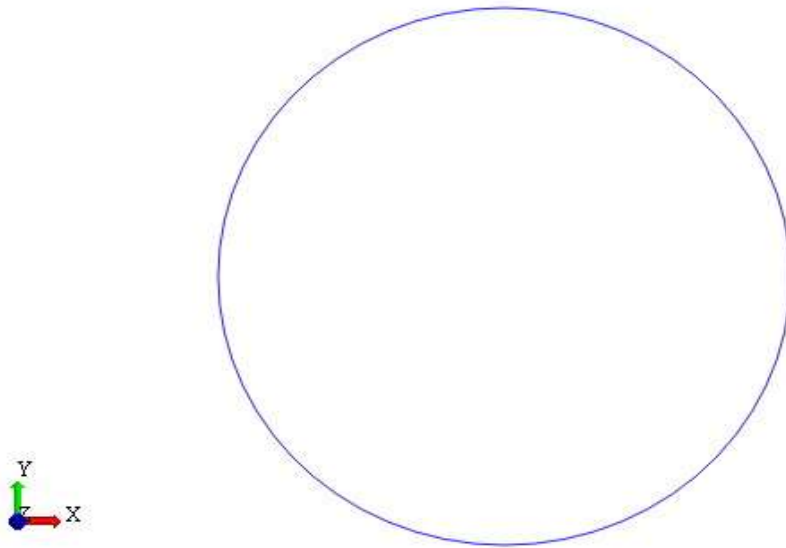


그림 4-32

### 4.2.1 구의 측정

조작방법:

- 1: 측정도구창에서 “프로브”를 선택한다.
- 2: 측정요소창에서 “구” 아이콘을 선택한다. 측정방법은 “프로브 기준점” 아이콘이 디폴트로 설정돼 있다.
- 3: 구의 프로브 측정창에서 프로브 기준점을 정하고 파라미터를 설정한다. 자세한 내용은 아래 그림과 같다.



그림 4-33

- 4: 아날로그 스틱을 사용하여 프로브 기준점 설정을 제어하고 정지 점을 추가한다. 기준점 개수가 5 개가 되면 “완성” 글자가 회색에서 검은색으로 변한다. 자세한 내용은 아래 그림과 같다.



그림 4-34

5: 그림 4-35 의 “완성” 버튼을 클릭하면, QMS3D-M 프로그램이 기준점을 시뮬레이션 하여 구로 만든다. 요소목록과 그래픽창에는 관련 이름과 그래픽이 나타난다. 자세한 내용은 아래 그림과 같다.



그림 4-35

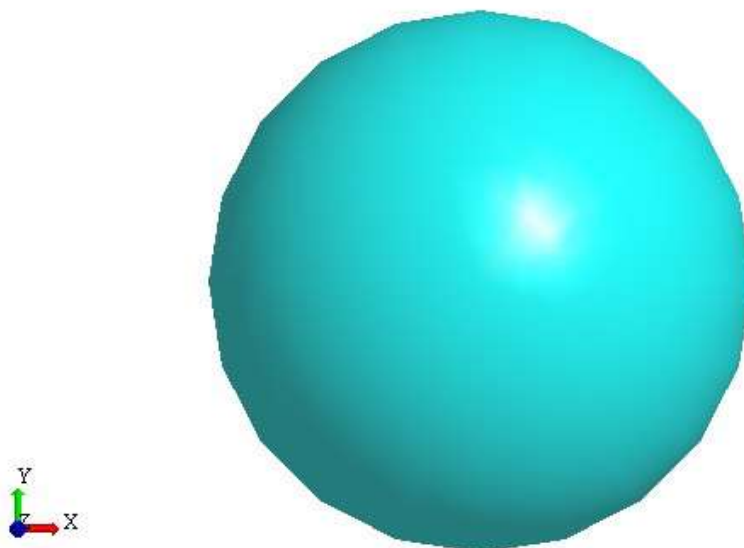


그림 4-36

주 :

- 1 : 프로브 측정 시 프로브가 실제 상황에 맞게 거리에 접근하고 거리를 검색하고 되돌아가도록 설정한다.
- 2 : 프로브 측정 시 실제 상황에 맞는 정지 점을 추가함으로써 사용자

프로그램 실행 시 간섭이나 충돌이 발생하지 않도록 한다.

3 : 2D 요소(직선, 원, 원호, 타원, 슬롯) 측정 시, 실제 상황을 감안해 투영할 평면을 선택하도록 한다.

## 5. 요소의 사전설정

QMS3D-M 프로그램은 7 가지 이론상의 기하학적 요소(점, 직선, 원, 평면, 원통, 원뿔, 구)를 직접 생성할 수 있다. 통상 "이론상의 기하학적 요소"는 "사전설정 요소"라 부른다.

조작방법 : 메뉴에서 "사전설정 요소"를 선택한 뒤 사전 설정할할 요소를 클릭하면 아래와 같은 그림이 나타난다.




그림 5-1

사전설정에서 지정해야 할 내용은 아래 표를 참조한다.

사전설정 요소	사전설정 파라미터
점	점의 좌표
직선	시작점, 방향, 길이
원	원 중심의 좌표, 반지름, 표준값
평면	길이, 폭, 중심좌표, 표준값, 긴 변의 방향
구	구 중심의 좌표, 지름
원통	지름, 높이, 하부중심의 좌표, 축의 방향
원뿔	테이퍼각의 반각, 원뿔 높이, 총 높이, 하부중심, 축의 방향

## 5.1 점 사전설정

조작방법 : 메뉴에서 "사전설정 요소"를 선택한 뒤 "점"을 선택하면 그림 5-1의 창이 나타난다.

해당 창에서 점 요소의 좌표값(X,Y,Z)을 입력한 뒤  버튼을 클릭하면 점 요소를 설정하는 작업이 완료된다.

## 5.2 직선 사전설정

조작방법 : 메뉴에서 "사전설정 요소"를 선택한 뒤 "선" 요소를 선택하면 그림 5-2의 창이 나타난다.


해당 창에 직선요소의 시작점 좌표값, 방향, 길이를 입력한 뒤  버튼을 클릭하면 직선요소의 설정작업이 완료된다.



그림 5-2

## 5.3 원의 사전설정

조작방법 : 메뉴에서 "사전설정 요소"를 선택한 뒤 "원" 요소를 선택하면 그림 5-3의 창이 나타난다.

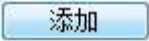
해당 창에 원 요소의 원 중심 좌표값, 표준값, 반지름을 입력한 뒤  버튼을 클릭하면 원 요소의 설정작업이 완료된다.



그림 5-3

## 5.4 평면 사전설정

조작방법 : 메뉴에서 “사전설정 요소”를 선택한 뒤 “평면” 요소를 선택하면 그림 5-4 의 창이 나타난다.


해당 창에 평면 요소의 중심 좌표값, 표준값, 길이, 폭, 긴 변의 방향을 입력한 뒤  버튼을 클릭하면 평면요소 설정작업이 완료된다.

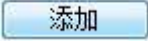


그림 5-4



## 5.5 구의 미리보기

조작방법 : 메뉴에서 "사전설정 요소"를 선택한 뒤 "구" 요소를 선택하면 그림 5-5의 창이 나타난다.

해당 창에 구 요소의 중심 좌표값, 지름을 입력한 뒤  버튼을 클릭하면 구 요소의 설정작업이 완료된다.

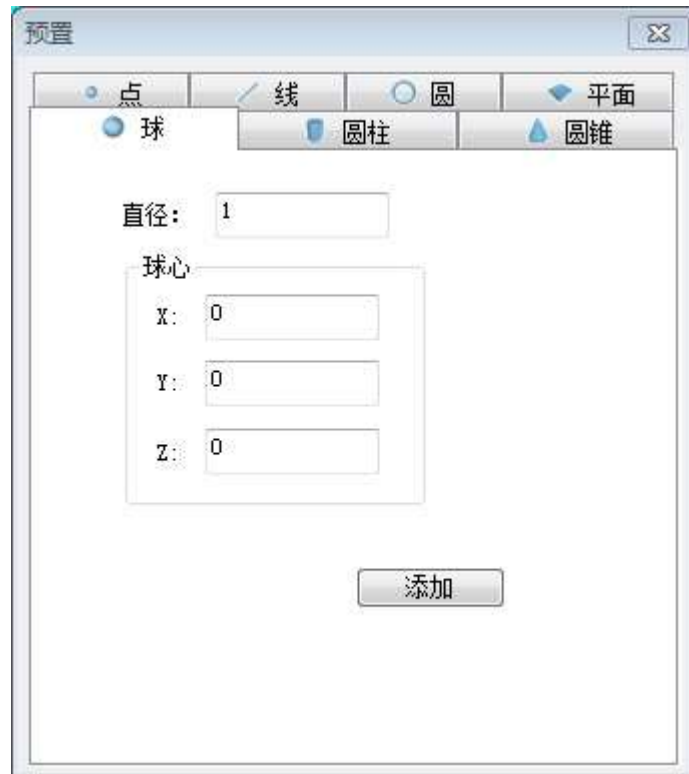


그림 5-5

## 5.6 원통의 사전설정

조작방법 : 메뉴에서 "사전설정 요소"를 선택한 뒤 "원통"을 선택하면 그림 5-6의 창이 나타난다.

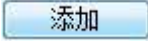
해당 창에서 원통의 하부중심 좌표값, 지름, 높이, 축의 방향을 입력한 뒤  버튼을 클릭하면 원통 설정작업이 완료된다.



그림 5-6

## 5.7 원뿔의 사전설정

조작방법 : 메뉴에서 "사전설정 요소"를 선택한 뒤 "원뿔"을 선택하면 그림 5-7의 창이 나타난다.


해당 창에 원뿔의 하부중심 좌표값, 반각, 원뿔의 높이, 총 높이, 축의 방향을 입력한 뒤  버튼을 클릭하면 원뿔의 설정작업이 완료된다.



그림 5-7

## 6. 요소의 구성

QMS3D-M 에서 요소를 구성하는 프로세스는 아래와 같다.

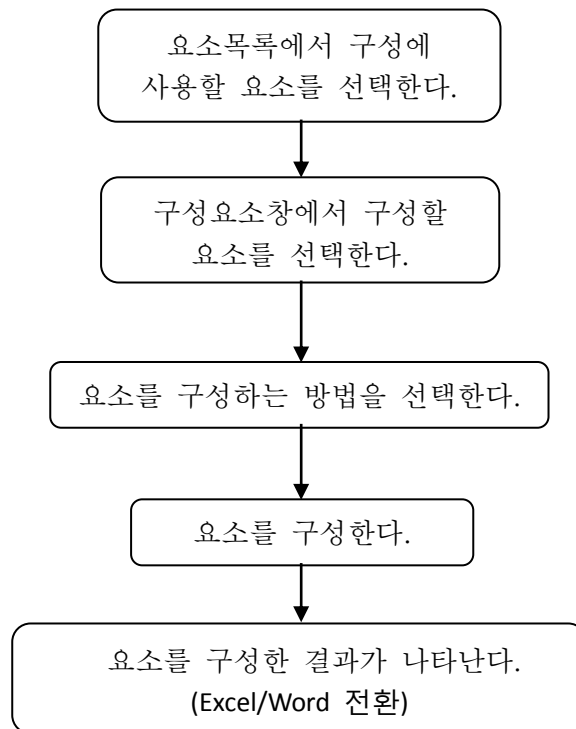



그림 6-1

### 6.1 점의 구성

조작방법 :

- 1: 요소목록이나 그래픽창에서 구성에 사용할 요소를 선택한다.
  - 2: 구성요소창에서 점 구성 아이콘  을 선택한다.
  - 3: 점을 구성하는 방법을 선택한다. 예: 교차, 추출, 거울, 대칭, 수직법 등
- 아래 표를 참조한다.


구성에 사용할 요소	구성방법	전제조건	결과
선 구간	중심 점		선 구간의 중심 점
	수직법		원점에서 직선까지의 수직점
	끝점		선 구간의 두 끝점
원	추출		원의 중심
원호			호의 중심
타원			타원의 중심
사각형			사각형의 중심
원환			원환의 중심
슬롯 모양			슬롯 모양의 중심



구성에 사용할 요소	구성방법	전제조건	결과
구			구의 중심
점 + 점	대칭법		두 점을 연결한 선의 중심 점
	밀러법		첫 번째 점의 두 번째 점에 대한 거울점
점 + 선	수직법		점을 지나는 직선의 수직점
	밀러법		직선을 대상으로 한 점의 거울점
점 + 원	접촉법		점을 지나는 원의 접선, 결과는 접선과 원의 접점이 된다.
점 + 면	투영법		점이 면으로 간 투영점
선 + 선	교차법	두 직선이 평행을 이루거나 일치하지 않아야 함	두 직선이 동일한 평면에 있다면 결과는 두 직선의 교차점이고 교인 위치에 있는 직선인 경우 두 직선의 공통점이 결과가 된다.
선 + 원	교차법		직선과 원이 동일한 평면에 있다면 직선과 원의 교차점을 직접 구한다. 다른 평면인 경우 직선을 원이 위치한 평면에 투영한 뒤 직선과 원을 투영한 교차점을 구한다.
선 + 호	교차법		직선과 호가 동일한 평면에 있다면 선과 호의 교차점을 직접 구한다. 그렇지 않을 경우 먼저 직선을 호가 있는 평면에 투영한 뒤 직선과 호를 투영하는 교차점을 구한다.
선 + 타원	교차법		선과 타원이 동일한 평면에 있으면 선과 타원의 교차점을 직접 구한다. 그렇지 않을 경우 먼저 선을 타원이 위치한 평면에 투영한 뒤 직선과 타원을 투영하는 교차점을 구한다.
원 + 원	교차법		두 원이 동일한 평면에 있다면 결과는 두 원의 교차점이다. 두 원이 교인 위치에 있다면 두 원을 그들이 위치한 평면의 고르게 난뿔 평면에 투영한 뒤 투영해서 얻은 원의 교차점을 구한다.
원 + 호	교차법		원과 호가 동일한 평면에 있다면 원과 호의 교차점을 직접 구한다. 그렇지 않은 경우 먼저 원과 호를 그들이 위치한 평면의 가운데를 나눈 평면에 투영한다. 결과는 투영해서 얻은 원, 호의 교차점이다.
호 + 호	교차법		두 호가 동일한 평면에 있다면 결과는 그 교차점이다. 그렇지 않다면 먼저 두 호가 위치한 평면의 가운데를 나눈 평면에 투영한다. 결과는 투영해서 얻은 호의 교차점이다.

## 6.2 직선의 구성

조작방법 :

- 1: 요소목록이나 그래픽창에서 구성에 사용할 요소를 선택한다.
- 2: 요소구성창에서 직선구성 아이콘  을 선택한다.
- 3: 직선을 구성하는 방법을 선택한다. 예: 교차, 추출, 거울, 대칭, 수직법, 평행법, 조합법 등


아래 표를 참조한다.

구성에 사용할 요소	구성방법	전제조건	결과
타원	추출		타원의 장축과 단축
사각형			사각형의 대각선
슬롯 모양			슬롯모양의 중축선
원통			원통의 중심선
원뿔			원뿔의 중심선
점 + 점	조합법	두 점이 합쳐져서는 안 됨	두 점의 연결선
	대칭법	두 점이 합쳐져서는 안 됨	두 점의 중심 점을 중심으로 두 점의 대칭선을 만든다. 대칭선의 길이와 두 점의 연결선은 같다.
점 + 선	평행법		점을 중심으로 선의 병행선을 만든다
	수직법		점에서 직선까지 수선을 만든다. 점이 직선에 있으면 수선은 점을 중심으로 한다. 수선과 원래 선의 길이는 같다.
	밀러법		점을 마주한 직선의 거울 이미지
점 + 원	조합법	점과 원의 중심이 합쳐져서는 안 됨	점과 원의 중심을 연결한다.
	접촉법	점은 원 안에 있으면 안 됨	점을 지나 원의 접선을 만든다
원 + 원	조합법	두 원의 중심이 합쳐져서는 안 됨	두 원의 중심을 연결한다.
	대칭법		두 원 중심의 대칭선을 만든다.
	접촉법	서로 포개져서는 안 됨	두 원의 공절선을 만든다.
선 + 선	밀러법		선 2 를 마주하고 선 1 의 거울 이미지를 만든다.
	대칭법		두 직선이 평행이면 두 선의 공면에서 두 선까지 거리가 같은 직선을 만든다. 두 선이 공면에서 교차하면 두 선의 각 이등분선을 만든다. 두 선이 이면에 있으면 두 선을 지나는 공통수선의 중심점의 각 이등분선을 만든다.
선 + 원	평행법		원의 중심을 지나는 직선의 병행선을 만든다.
	밀러법		원의 중심을 마주하고 직선의 거울 이미지를 만든다.
	수직법	선이 원의 중심을 지나야 함	원의 중심을 지나는 직선의 수선을 만든다.
선 + 호	평행법		호의 중심을 지나는 직선의 병행선을 만든다.
	밀러법		호의 중심을 마주하고 직선의 거울

구성에 사용할 요소	구성방법	전제조건	결과
			이미지를 만든다.
	수직법	선이 호의 중심을 지나야 함	호의 중심을 지나는 직선의 수선을 만든다.
두 요소의 중선	조합법	두 요소는 점, 원, 호, 타원, 링, 슬롯모양, 사각형 등 중심을 가진 요소만 가능	두 요소의 중심을 연결한다.
점(넓은 의미의 점) 3 개 이상	시뮬레이션	점, 원, 호, 타원, 링, 슬롯모양, 사각형의 요소여야 한다.	점이나 요소의 중심을 사용해 직선을 시뮬레이션한다.
면 + 면	교차법	두 면은 평행을 이루지 않는다.	두 평면의 교선을 구한다.

## 6.3 원의 구성

조작방법 :


- 1: 요소목록이나 그래픽창에서 구성에 사용할 요소를 선택한다.
- 2: 구성요소창에서 원을 구성하는 " " 아이콘을 선택한다.
- 3: 원을 구성하는 방법을 선택한다. 예: 밀러법, 시뮬레이션법, 평행법, 접촉법 등  
아래 표를 참조한다.

구성에 사용할 요소	구성방법	전제조건	결과
점 + 원	평행법		점을 중심으로, 원과 같은 크기의 원을 만든다.
	밀러법		점을 마주하고 원의 거울 이미지를 만든다.
선 + 원	밀러법		직선을 마주하고 원의 거울 이미지를 만든다. 선과 원이 이면이면, 구성할 원과 기존 원은 평행을 이루고 두 원의 중심은 직선을 마주보고 대칭되어야 한다.
점 + 선	접촉법	점은 직선 위에 있지 않다.	점을 원의 중심으로 하여, 직선과 접하는 원을 만든다.
선 + 선 + 반지름		2 선은 공면 교차해야 한다.	주어진 반지름으로 두 선과 동시에 접하는 원
선 + 선 + 선		세 선은 둘씩 교차해야 하고 동일한 점을 통과해서는 안 된다.	세 선으로 이루어진 삼각형 안의 내접원을 만든다.
점 3 개 이상	시뮬레이션법	점은 넓은 의미의 점을 말한다. 점은 서로 일치하거나 동일한 직선 상에 있을 수 없다.	주어진 점으로 원을 시뮬레이션한다.

## 6.4 원호의 구성

조작방법 :


- 1: 요소목록이나 그래픽창에서 구성에 사용할 요소를 선택한다.

- 2: 구성요소창에서 원호를 구성하는 " 아이콘을 선택한다.
- 3: 원호를 구성하는 방법을 선택한다. 예: 밀러법, 시뮬레이션법, 평행법, 접촉법 등 자세한 내용은 아래 표를 참조한다.

구성에 사용할 요소	구성방법	전제조건	결과
점 + 원호	평행법		점을 중심으로 원호와 같은 크기의 원호를 만든다.
	밀러법		점을 마주보고 원의 거울 이미지를 만든다.
선 + 원호	밀러법		직선을 마주하고 원호의 거울 이미지를 만든다. 선과 원호가 이면이면, 기존 원호와 새 원호는 평행을 유지하고 두 호의 중심은 직선을 마주한 채 대칭을 이루어야 한다.
선 + 점 + 선	접촉법	두 선과 점은 동일 평면에 있어야 한다. 점은 두 선 사이에 있지만 직선을 이루어서는 안 된다.	점과 두 직선 간 90 도를 이루는 선을 잇는 원호를 만든다.
점 3 개 이상	시뮬레이션법	점은 넓은 의미의 점을 말한다. 서로 겹쳐 있거나 동일한 일직선 위에 있을 수 없다.	주어진 점을 사용해 원호를 시뮬레이션한다.

## 6.5 타원의 구성


조작방법 :

- 1: 요소목록이나 그래픽창에서 구성에 사용할 요소를 선택한다.
- 2: 구성요소창에서 타원을 구성하는 " 아이콘을 선택한다.
- 3: 타원을 구성하는 방법을 선택한다. 예: 밀러법, 시뮬레이션법, 평행법 등 자세한 내용은 아래 표를 참조한다.

구성에 사용할 요소	구성방법	전제조건	결과
점 + 타원	평행법		점을 중심으로 기존 타원과 같은 크기의 타원을 만든다.
	밀러법		점을 마주하고 타원의 거울 이미지를 만든다.
선 + 타원	밀러법		직선을 마주하고 타원의 거울 이미지를 만든다.
점 5 개 이상	시뮬레이션법	점 5 개 이상	주어진 점을 사용해 타원을 시뮬레이션한다.

## 6.6 사각형의 구성

조작방법 :

- 1: 요소목록이나 그래픽창에서 구성에 사용할 요소를 선택한다.
- 2: 구성요소창에서 사각형을 구성하는 " 아이콘을 선택한다.
- 3: 사각형을 구성하는 방법을 선택한다. 예: 밀러법, 평행법 등




자세한 내용은 아래 표를 참조한다.

구성에 사용할 요소	구성방법	전제조건	결과
점 + 사각형	평행법		점을 중심으로 기존 사각형과 같은 크기의 사각형을 만든다.
	밀러법		점을 마주하고 사각형의 거울 이미지를 만든다.
선 + 사각형	밀러법		직선을 마주하고 사각형의 거울 이미지를 만든다.
여러 개의 점	시뮬레이션법		여러 점으로 사각형을 시뮬레이션한다.

## 6.7 원환의 구성

조작방법 :


- 1: 요소목록이나 그래픽창에서 구성에 사용할 요소를 선택한다.
- 2: 구성요소창에서 원환을 구성하는 " " 아이콘을 선택한다.
- 3: 원환을 구성하는 방법을 선택한다. 예: 밀러법, 평행법 등

자세한 내용은 아래 표를 참조한다.

구성에 사용할 요소	구성방법	전제조건	결과
점 + 원환	평행법		점을 중심으로 기존 링과 같은 링을 만든다.
	밀러법		점을 마주하고 링의 거울 이미지를 만든다.
선 + 원환	밀러법		직선을 마주하고 링의 거울 이미지를 만든다. 직선과 링이 공면을 이루지 않는 경우, 구축한 링과 기존 링은 평행을 이루고 두 링의 중심은 직선을 마주한 채 대칭을 이루도록 한다.
여러 개의 점	시뮬레이션법		여러 점을 사용해 원환을 시뮬레이션한다.

## 6.8 슬롯의 구성

조작방법 :


- 1: 요소목록이나 그래픽창에서 구성에 사용할 요소를 선택한다.
- 2: 구성요소창에서 슬롯을 구성하는 " " 아이콘을 선택한다.
- 3: 슬롯을 구성하는 방법을 선택한다. 예: 밀러법, 평행법 등

자세한 내용은 아래 표를 참조한다.

구성에 사용할 요소	구성방법	전제조건	결과
점 + 슬롯	평행법		점을 중심으로 기존 슬롯과 같은 크기의 슬롯을 만든다.
	밀러법		점을 마주하고 슬롯의 거울 이미지를 만든다.
선 + 슬롯	밀러법		직선을 마주하고 슬롯의 거울 이미지를 만든다.
여러 개의 점	시뮬레이션법		여러 점을 사용해 슬롯을 시뮬레이션한다.

## 6.9 평면의 구성

조작방법 :


- 1: 요소목록이나 그래픽창에서 구성에 사용할 요소를 선택한다.
- 2: 구성요소창에서 평면을 구성하는 " " 아이콘을 선택한다.
- 3: 평면을 구성하는 방법을 선택한다. 예: 추출법, 조합법, 대칭법, 수직법, 평행법, 시뮬레이션법 등;

자세한 내용은 아래 표를 참조한다.

구성에 사용할 요소	구성방법	전제조건	결과
원	추출법		원이 위치한 평면
호			원호가 위치한 평면
타원			타원이 위치한 평면
링			링이 위치한 평면
사각형			사각형이 위치한 평면
점 + 선	조합법	점이 직선 위에 있어서는 안 된다.	점과 선을 동시에 포함하고 있는 면
	수직법		점을 지나 직선과 수직을 이루는 평면
점 + 점	대칭법		두 점의 대칭평면
선 + 면	수직법	선이 면과 수직을 이뤄서는 안 된다.	선을 지나 면과 수직을 이루는 평면
점 + 면 + 면	수직법	두 면은 서로 교차해야 한다.	점을 지나 두 평면과 모두 수직을 이루는 평면
점 + 면	평행법		점을 지나 평면과 평행을 이루는 평면
점 3 개 이상	조정법		주어진 점을 이용해 만드는 평면

## 6.9 거리의 구성

조작방법

- 1: 요소목록이나 그래픽창에서 구성에 사용할 요소를 선택한다.
- 2: 구성요소창에서 거리를 구성할 " " 아이콘을 선택한다.
- 3: 거리를 구성하는 방법을 선택한다. 예: 거리법, 최대거리, 중간거리, 최소거리 등

자세한 내용은 아래 표를 참조한다.


구성에 사용할 요소	구성방법	전제조건	결과
넓은 의미의 점 + 넓은 의미의 점		점은 넓은 의미로 점, 원, 호, 타원, 사각형, 슬롯, 링을 의미할 수 있다.	두 점의 거리
원 + 원	최대거리		두 원 중심의 연결선과 두 원의 교차점 중 가장 먼 거리
	중간거리		두 원의 중심 간 거리
	최소거리		두 원의 중심을 연결한 선과 두 원의 교차점 중 가장 가까운 거리
선 + 선	최소거리	두 선 간의 각도는 30 도 이하여야 함	두 선이 공면인 경우 두 선의 최소거리, 이면인 경우 두 선 간 공통수선의 길이
	중간거리	두 선 간의 각도는 30 도 이하여야 함	두 선이 공면인 경우 두 선의 중간거리, 이면인 경우 두 선 간 공통수선의 길이



구성에 사용할 요소	구성방법	전제조건	결과
	최대거리	두 선 간의 각도는 30 도 이하여야 함	두 선이 공면인 경우 두 선의 최대거리, 이면이면 두 선 간 공통수선의 거리
선 + 원	최소거리	직선은 원을 통과할 수 없다.	원에서 직선까지의 최소거리
	중간거리		원 중심에서 직선까지의 거리
	최대거리	직선은 원을 통과할 수 없다.	원에서 직선까지의 최대거리
점 + 면			점에서 면까지의 거리
선 + 면		선과 면의 각도는 15 도 이하여야 함	선에서 면까지의 거리
면 + 면		두 면 간의 각도는 15 도 이하여야 함	두 면 간의 거리

## 6.10 각도의 구성

조작방법 :


- 1: 요소목록이나 그래픽창에서 구성에 사용할 요소를 선택한다.
- 2: 구축요소창에서 각도를 구성할  아이콘을 선택한다.
- 3: 각도를 구성하는 방법을 선택한다. 예: 각도법

자세한 내용은 아래 표를 참조한다.

구성에 사용할 요소	구성방법	전제조건	결과
선 + 선			두 선 간의 각도
선 + 면			선과 면의 각도
면 + 면			두 면의 각도
점 + 점 + 점			두 번째 점을 꼭지점으로 하고 두 번째 점에서 첫 번째 점까지, 두 번째 점에서 세 번째 점까지의 연결선을 변으로 하는 각도

## 6.11 원뿔의 구성

조작방법 :

- 1: 요소목록이나 그래픽창에서 구성에 사용할 요소를 선택한다.
- 2: 구성요소창에서  아이콘을 선택한다.
- 3: 원뿔을 구성하는 방법을 선택한다.

자세한 내용은 아래 표를 참조한다.

구성에 사용할 요소	구성방법	전제조건	결과
원 + 원	조합법	두 원은 같은 높이에 있지 않다.	두 원을 하나의 원뿔로 조합한다.

## 6.12 개곡선의 구성

조작방법 :

- 1: 요소목록이나 그래픽창에서 구성에 사용할 요소를 선택한다.

2: 구성요소창에서 "  " 아이콘을 선택한다.

3: 개곡선을 구성하는 방법을 선택한다.

자세한 내용은 아래 표를 참조한다.

구성에 사용할 요소	구성방법	전제조건	결과
여러 개의 점	조합법	기준점을 개곡선 모서리에 설정한다.	여러 점으로 개곡선을 조합한다.

## 6.13 폐곡선의 구성

조작방법

1: 요소목록이나 그래픽창에서 구성에 사용할 요소를 선택한다.

2: 구성요소창에서 "  " 아이콘을 선택한다.

3: 폐곡선을 구성하는 방법을 선택한다.

자세한 내용은 아래 표를 참조한다.

구성에 사용할 요소	구성방법	전제조건	결과
여러 개의 점	조합법	기준점을 폐곡선 모서리에 설정한다.	여러 점으로 폐곡선을 조합한다.

## 6.14 원통의 구성

조작방법 :

1: 요소목록이나 그래픽창에서 구성에 사용할 요소를 선택한다.

2: 구성요소창에서 "  " 아이콘을 선택한다.

3: 원통을 구성하는 방법을 선택한다.

자세한 내용은 아래 표를 참조한다.

구성에 사용할 요소	구성방법	전제조건	결과
원 + 원	조합법	두 원은 지름이 같으며, 같은 높이에 있지 않다.	두 원으로 하나의 원통을 조합한다.

## 6.15 계산기

이 계산기와 일반 운영체제에 탑재된 계산기의 가장 큰 차이는 요소의 속성과 관련된 데이터를 연산에 사용할 수 있는 점이다. 이 계산기에 표현식을 입력하여 산술한 요소는 생성이 가능하고 사용자 프로그램에서 실행할 수도 있다. 자세한 내용은 아래 그림과 같다.



그림 6-2

예를 들어 두 원 지름의 측정값 평균치를 계산해 보자.



그림 6-3

## 7. 파일

QMS3D-M 프로그램의 “파일” 메뉴에는 새로 만들기, 열기, 저장, 고정 시료 열기 기능이 있다. 아래 그림을 참조한다.

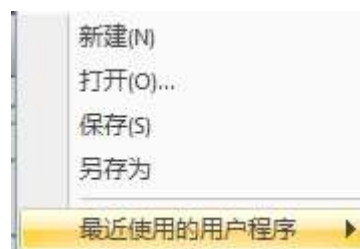


그림 7-1

### 7.1 새 파일(N)

새 파일 : 아무 내용도 작성되어 있지 않은 완전히 새로운 사용자 프로그램이 나타난다.

## 7.2 열기(O)

파일 열기 : 기 저장돼 있는 사용자 프로그램을 열어 준다. qim3d, dxf, drl 형식의 파일을 열 수 있다.

## 7.3 저장(S)

파일의 저장 : 현재의 사용자 프로그램을 저장해 준다. qim3d, dxf 세 가지 형식으로 파일을 저장할 수 있다.

qim3d : 프로그램이 자체 정의한 형식으로 사용자 프로그램 저장.

dxf : dxf 양식으로 모든 요소의 데이터 저장.

## 7.4 다른 이름으로 저장하기

파일 저장 : 현재 사용자 프로그램을 저장해 준다. qim3d, dxf 의 세 가지 형식으로 문서를 저장할 수 있다.

## 7.5 최근 사용한 사용자 프로그램

이 기능을 활용하면 최근 사용했던 사용자 프로그램을 간편하게 불러올 수 있다.



그림 7-2

## 8. 좌표계

좌표계에는 좌표계의 구축, 좌표계의 저장과 이동, 좌표계의 평행이동, 좌표계의 회전, 좌표계의 변환, 좌표계의 전환 등의 기능이 있다.

좌표계의 종류로는 기계좌표와 공간좌표가 있다.

(1) 기계좌표 :

기계좌표란 기계를 작동시킬 때 측정기의 원점을 원점으로 구축하는 좌표계를 말한다.

(2) 공간좌표 :

공간좌표는 측정할 요소를 감안하여 기계좌표나 공간좌표를 평행이동하거나 회전하여 구축하는 직각 좌표계를 말한다. 공간좌표의 구축은 측정 효율을 크게 높여 준다.

## 8.1 좌표계의 구축



그림 8-1



그림 8-2

### 8.1.1 2D 좌표계의 구축(그림 8-1)

#### 1: 원점의 평행이동

##### (1).기능 :

“원점의 평행이동”이란 좌표 원점을 지정한 점으로 평행이동시키는 것을 말한다.

##### (2).조작방법 :

점 또는 넓은 의미의 점을 생성할 수 있는 요소(원, 호, 타원, 사각형, 슬롯모양, 원환)를 고른 뒤 그림 8-1 중 “원점의 평행이동” 아이콘을 선택한다.

\*“자동”을 선택하는 경우 :

원점의 평행이동(평행이동) : 좌표의 원점을 선택한 점과 합쳐지도록 평행 이동한다.

\*“X”를 선택하는 경우 :

원점의 평행이동(X) : 좌표 원점의 X 좌표와 선택한 점의 X 좌표가 같아지도록 평행이동한다.

\*“Y”를 선택하는 경우 :

원점의 평행이동(Y) : 좌표원점의 Y 좌표와 선택한 점의 Y 좌표가 같아지도록 평행 이동한다.

#### 2: 축의 회전

##### (1). 기능 :

“축의 회전”은 좌표계의 한 축이 지정한 요소의 기준선과 합쳐지도록 회전시키는 것을 말한다.

##### (2). 조작방법 :

직선 요소를 하나 고른 뒤 그림 8-1의 “좌표계 회전” 아이콘을 선택한다.

\*“자동”을 선택하는 경우 :

축의 회전(자동) : 직선과 좌표계 X 축의 각도가 Y 축과의 각도보다 작다면 좌표계의 X 축을 직선과 합쳐지도록 회전시킨다. 반대인 경우 좌표계의 Y 축을 직선과 합쳐지도록 회전시킨다.

\*“X”를 선택하는 경우 :

회전(X 축) : 좌표계의 X 축을 직선과 합쳐지도록 회전시킨다.

\*“Y”를 선택하는 경우 :

회전(Y 축) : 좌표계의 Y 축을 직선과 합쳐지도록 회전시킨다.



## 8.1.2 3D 좌표계의 구축(그림 8-2)

### 1: 공간회전

#### (1) 기능 :

“공간회전”은 새 공간좌표 중 첫 번째 축의 정방향을 결정하는 데 사용한다.


#### (2) 방법 :

(Z/Y/X) 축 중 어느 좌표축을 새 공간좌표의 첫 번째 축으로 선택할 것인가 하는 문제는 아래 두 가지 방법으로 결정한다.

a. **자동결정** : 먼저 새 공간좌표 첫 번째 축의 정방향과 원 좌표계의 세 개 좌표축 간 각도를 구한다. 이 중 각도가 가장 작은 좌표축(“선택축”이라 칭함)을 새 공간좌표의 첫 번째 축으로 삼는다. 각도가 같은 상황에서는 Z, Y, X 순서에 따라 결정하도록 한다.

b. **임의지정** : 조작자가 (Z/Y/X)축 중 하나의 좌표축(“지정축”이라 칭함)을 새 공간좌표의 첫 번째 축으로 지정하도록 한다.

#### (3) 조작방법 :

그림 8-2의 툴바에서 “”을 고르면 아래와 같은 창이 나타난다. :

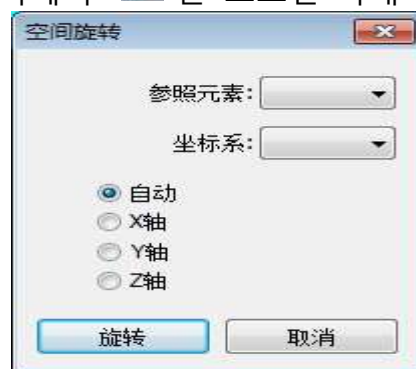


그림 8-3

### 2: 평면회전

#### (1). 기능 :

“평면회전”은 공간회전을 실시한 후 새 공간좌표 중 두 번째 축의 정방향을 정하는 데 사용한다.

#### (2). 방법 :

(Z/Y/X)축 중 어느 좌표축을 새 공간좌표의 두 번째 축으로 선택할 것인가 하는 문제는 아래 두 가지 방법으로 결정한다.

a. **자동결정** : 먼저 타겟직선과 원 좌표계 중 두 번째 축 정방향 간의 각도를 구한다. 각도가 45°보다 작거나 135°보다 큰 경우 타겟직선을 새 공간좌표의 두 번째 축으로 삼고, 45°~135° 사이라면 새 좌표계의 세 번째 축으로 삼도록 한다. 각도가 같다면 Z, Y, X 순서에 따라 결정하도록 한다.

b. **임의지정** : 조작자는 원 좌표계의 두 번째, 세 번째 좌표축 중 한 축(지정축이라 칭함)을 새 공간좌표의 두 번째 축으로 지정하도록 한다.

### (3). 조작방법 :


그림 8-2 의 툴바에서 "  "를 고르면 아래와 같은 창이 나타난다.



그림 8-4

## 3: 원점의 평행이동

### (1) 기능 :

"원점의 평행이동"이란 좌표의 원점을 공간 상의 한 지점으로 평행 이동시키는 것을 말한다.

### (2) 조작방법 :

그림 8-1 의 툴바에서 원점의 평행이동 아이콘을 고르면 아래와 같은 창이 나타난다.



그림 8-5

### 8.1.3 3-2-1 좌표계 구축( )

이 방식은 상호 수직을 이루는 세 개의 기준평면을 가진 시료에 대한 공간좌표를 구축하는 데 통용되는 방법이다. "3-2-1" 공간좌표를 구축하는 단계는 아래와 같다.

#### 1: "세 점을 측정하여 좌표평면을 정한다" :

첫 번째 기준평면에서 최소 세 점을 먼저 측정한 뒤, 측정한 점으로 도출·시뮬레이션한 평면표준값을 공간좌표 첫 번째 축의 방향으로 삼도록 한다(이는 공간회전으로 첫 번째 축의 방향을 정하는 것과 같다). 이와 동시에, QMS3D-M 프로그램은 첫 번째 축을 따라 좌표원점을 1 차 평행 이동시킨다. 그 다음, 좌표원점을 방금 측정한 기준면으로 옮기고, 이 기준면이 새 좌표계의 좌표평면이 되도록 한다.

#### 2: "두 점을 측정하여 좌표축을 정한다" :

두 번째 기준평면에서 최소 두 점을 측정한 뒤, 첫 번째 기준면에서 측정한 점의 투영점으로 직선 하나를 도출·시뮬레이션하도록 하고, 해당 직선을 공간좌표의 두 번째 축으로 삼도록 한다(이는 평면회전으로 두 번째 축을 정하는 것과 같다). 공간좌표 세 번째 축의 방향은 오른손 법칙에 따라 정할 수 있다. 여기에는 세 번째 축 방향에 따라 좌표원점을 2 차 평행이동하는 작업이 포함된다. 좌표원점은 두 번째축으로 이동된다.

#### 3: "한 점을 측정하여 좌표원점을 정한다" :

세 번째 기준면에서 점 하나를 측정한 뒤, 두 번째 축에서 해당 점의 투영점을 공간좌표의 좌표원점으로 삼도록 한다.

## 8.2 공간좌표의 저장과 이동

### 8.2.1 공간좌표의 저장

#### (1) 기능 :

"공간좌표의 저장"이란 새로 만든 공간좌표의 번호를 정한 후 하드 디스크 안의 좌표계 아카이브에 보존하여, 장기간 저장할 수 있도록 하는 것을 말한다.

#### (2) 조작방법 :

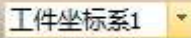
새 공간좌표를 먼저 구축한 뒤 툴바에서 "  "를 선택하면, 프로그램이 자동으로 공간좌표 번호  를 생성한다.

## 8.2.2 공간좌표의 이동

### (1) 기능 :

“공간좌표의 이동”이란 필요할 경우 지정한 번호의 공간좌표를 하드 드라이버의 공간좌표 아카이브에서 메모리 작업단위로 이동시키는 것을 말한다.

### (2) 조작방법 :

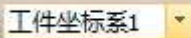
툴바에서 “”을 눌러 드롭다운 리스트가 나타나면, 기기에 저장되어 있는 공간좌표의 ID 번호를 선택한다.

## 8.3 좌표계의 전환

### (1) 기능 :

“좌표계의 전환”이란 “기계좌표와 “공간좌표” 간 상호 전환되는 것을 말한다.

### (2) 조작방법 :

툴바에서 “” 콤보박스를 누른 뒤 기계좌표와 공간좌표 간의 상호 전환을 선택한다. 현재 좌표계가 공간좌표면 기계좌표로 전환되고, 현재 좌표계가 기계좌표면 이전 상태의 공간좌표로 전환된다.

## 8.4 좌표계의 변환

### (1). 기능 :

“좌표계의 변환”이란 “직각 좌표계”와 “극좌표계” 간 상호 변환되는 것을 말한다.

### (2) 조작방법 :

상태에서 “직각좌표”를 더블 클릭한 뒤 좌표값을 극좌표값으로 변환하고 툴바에서도 직각좌표를 극좌표로 변환한다. 이에 상응하는 좌표계는 좌표창에 나타난다.



그림 8-6

직각좌표 : 현재 좌표계가 극좌표계인 경우, 극좌표계의 좌표는 직각 좌표계의 좌표로 변환된다.

극좌표 : 현재 좌표계가 직각 좌표계인 경우, 직각 좌표계의 좌표는 극좌표계의 좌표로 변환된다.

## 8.5 좌표계의 평행이동과 회전

### 8.5.1 좌표계의 평행이동



그림 8-7

#### (1) 기능 :

“좌표계의 평행이동”이란 사용자가 그림 8-7 창에 입력한 수치대로 좌표계 원점을 평행이동시키는 것을 말한다.

#### (2) 조작방법 :

메뉴바에서 “좌표계 → 좌표계 평행이동”을 선택하면 (그림 8-7 의) 창이 나타난다. 여기에 각 축의 평행이동 수치를 입력한 뒤 창의 “확인” 버튼을 클릭하면 좌표계가 평행이동된다.

#### (3) 설명 :

좌표계는 사용자가 입력한 데이터를 근거로, 하나의 좌표축을 따라 평행이동한다. 동시에 세 개의 좌표축을 따라 평행이동할 수도 있다.

### 8.5.2 좌표계의 회전



그림 8-8

#### (1) 기능 :

“좌표계의 회전”이란 원점을 기준으로 지정한 각도까지 시계 방향 또는 시계 반대 방향으로 좌표계를 회전시킴으로써 새로운 좌표계를 얻는 것을 말한다.

#### (2) 조작방법 :

메뉴에서 “좌표계 → 좌표계의 회전”을 선택하면 (그림 8-8 의) 창이 나타난다. 여기에 회전각도를 입력한 후 마지막으로 “확인” 버튼을 클릭하면 좌표계가 회전된다.

## 9. 사용자 프로그램

사용자 프로그램에는 실행, 일시정지, 중지, 계속, 반복실행의 기능(3.10 참조)과 좌표계 구축방식 설정 기능이 있다. 아래 표를 참조한다.



그림 9-1

### (1) 기능 :

좌표계 구축방식은 수동, 자동, 반자동으로 설정할 수 있다.

### (2). 조작방법 :

완전수동 좌표계 : 사용자 프로그램 실행 시 모든 공간좌표를 수동으로 구축해야 한다.

반자동 좌표계 : 사용자 프로그램 실행 시 테이블이 자동으로 공간좌표 요소가 있는 곳까지 움직인다. 그 후에는 수동으로 좌표계를 구축해야 한다.

자동 좌표계 : 사용자 프로그램 실행 시 자동으로 공간좌표가 구축된다. 이 방식은 시료의 위치가 고정된 상황에서만 적용된다.(처음 실행할 때는 수동으로 좌표계를 구축해 주어야 한다.)

### 1: 수동측정 설정은 아래 그림을 참조한다.



그림 9-2

2: 자동 맞춤 모드 --- 작은 시료를 측정하는 데 사용되며, 검측효율을 높여준다.

## 10. 영상처리

QMS3D-M 프로그램의 “영상처리” 메뉴는 아래 그림과 같다.

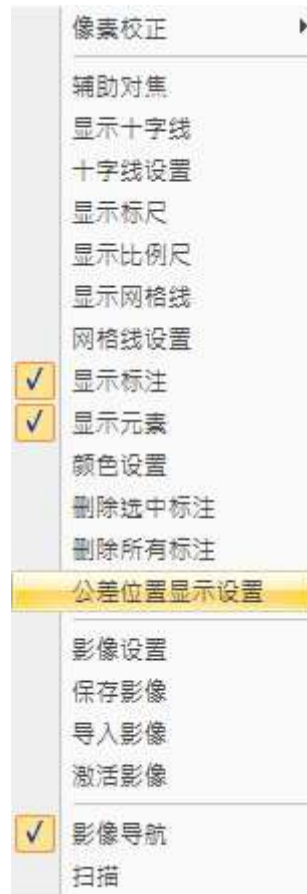


그림 10-1

### 10.1 픽셀교정



그림 10-2

#### 10.1.1 픽셀교정

픽셀교정은 왜 할까? 집을 지을 때 기초를 먼저 닦아야 하고 피아노를 칠 때 소리를 먼저 조율해야 하는 것처럼 픽셀교정도 모든 것의 기초가 되는 작업이다. 픽셀교정은 영상에서 보이는 거리가 실제 거리와 편차가 없도록 하는 작업이다. 일단 조그마한 편차라도 있으면 “결과론적으로 큰 위험”을 초래할 수 있다.

줌 렌즈의 배율이 바뀐 뒤에는 측정결과의 정확도를 위해 반드시 픽셀을 교정해야 한다. 다만, 십자선의 기준점 설정으로 측정할 경우에는 줌 렌즈 배율이 바뀐다 해도, 픽셀을 교정할 필요가 없다.

픽셀을 교정할 때는 다음과 같은 조건을 충족해야 한다. 1. 줌 렌즈의



배율이 바뀌지 말아야 한다. 2. 원 요소를 사용해 교정해야 한다. 3. 사륜교정의 순서는 이미지창의 네 모서리를 따라 시계 방향 또는 시계 반대 방향으로 교정하도록 한다.

교정방법과 작업단계는 아래와 같다.

우측 아래 - 우측 위 - 좌측 위 - 좌측 아래 순으로 교정을 진행한다고 가정하고, 교정방법에 대해 설명하도록 하겠다.

A: 교정판을 작업대 위에 놓고 초점을 분명하게 맞춘 후 X, Y 축을 이동하여 교정판의 원을 찾는다. 먼저 원을 화면의 우측 아래로 옮기고 "픽셀교정"(상태표시칸이 나타나고 픽셀교정과 1 번째 엿지 찾기가 시작된다.)을 선택한 뒤 왼쪽 키를 누른 채 원환을 그린다. 그 다음 왼쪽 키를 뗀 후 원환을 이동하거나 크기를 조절하여 원환이 원을 완전히 둘러싸도록 한다. Enter 키를 눌러 데이터를 수집한다.

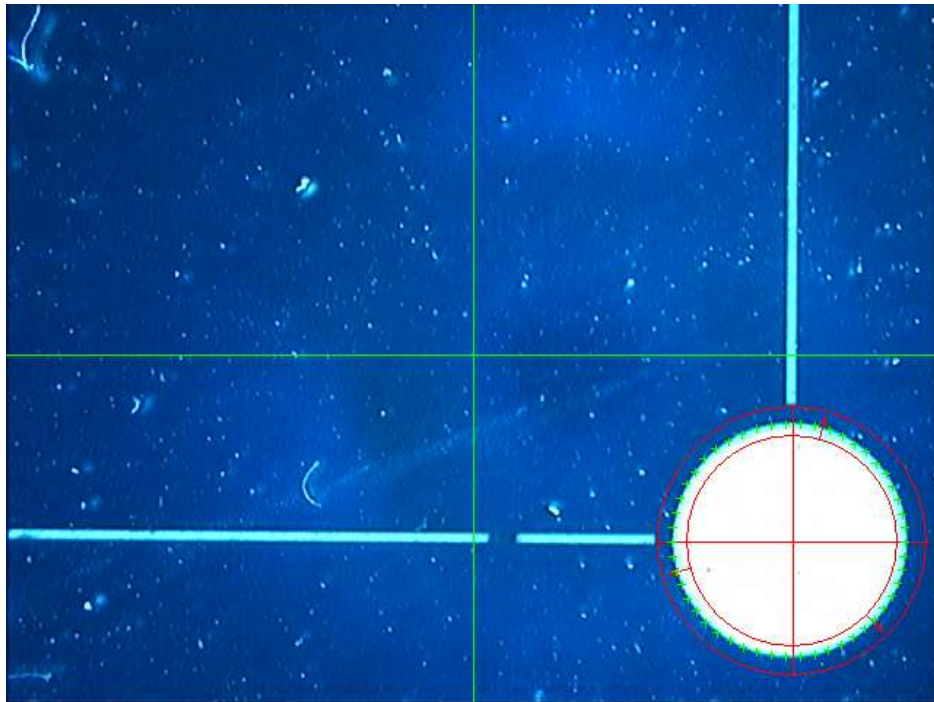


그림 10-3

B: 상태표시칸이 나타나고 2 번째 엿지 찾기가 진행된다. 원점은 Y 축이며, 원을 이미지창의 우측 위로 옮긴다. 그 다음 1 단계 순서대로 2 단계를 진행하면 된다.

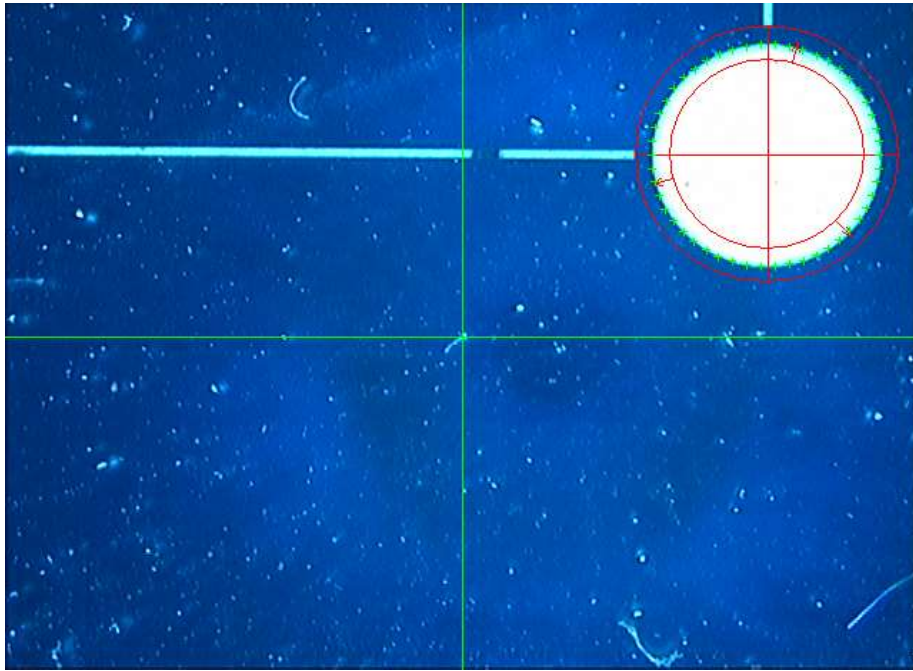


그림 10-4

C: 상태표시칸이 나타나고 3 번째 엿지 찾기가 진행된다. X 축을 이동한 후 원을 이미지창의 좌측 위쪽에 옮긴다. 그 다음 1 단계 순서대로 3 단계를 진행하면 된다.

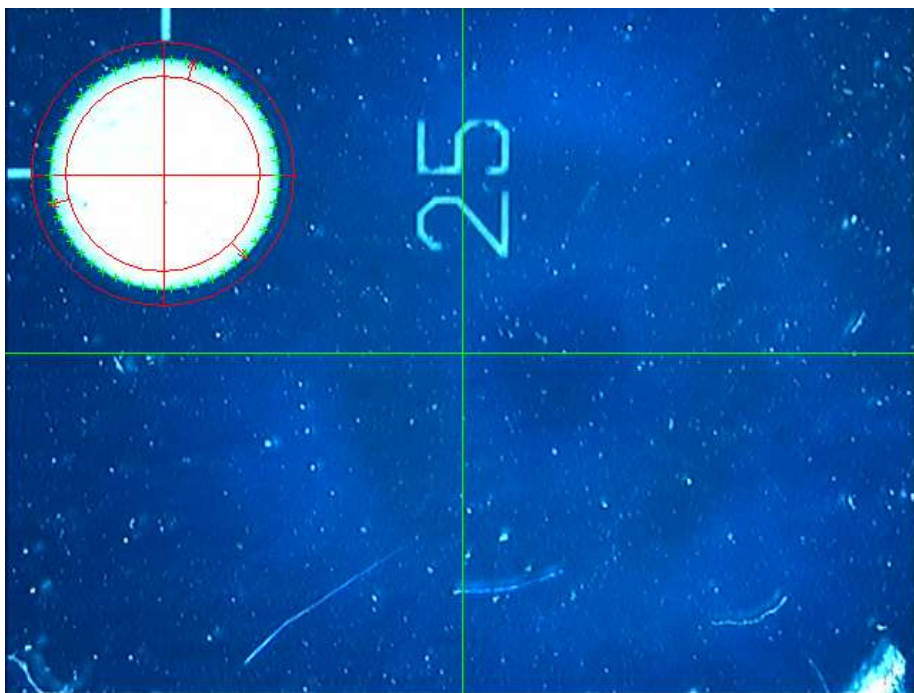


그림 10-5

D: 상태표시칸이 나타나고 4 번째 엿지 찾기가 진행된다. Y 축을 이동한 후 원을 이미지창의 좌측 아래쪽으로 옮긴다. 그 다음 1 단계 순서대로 4 단계를 진행하면 된다.

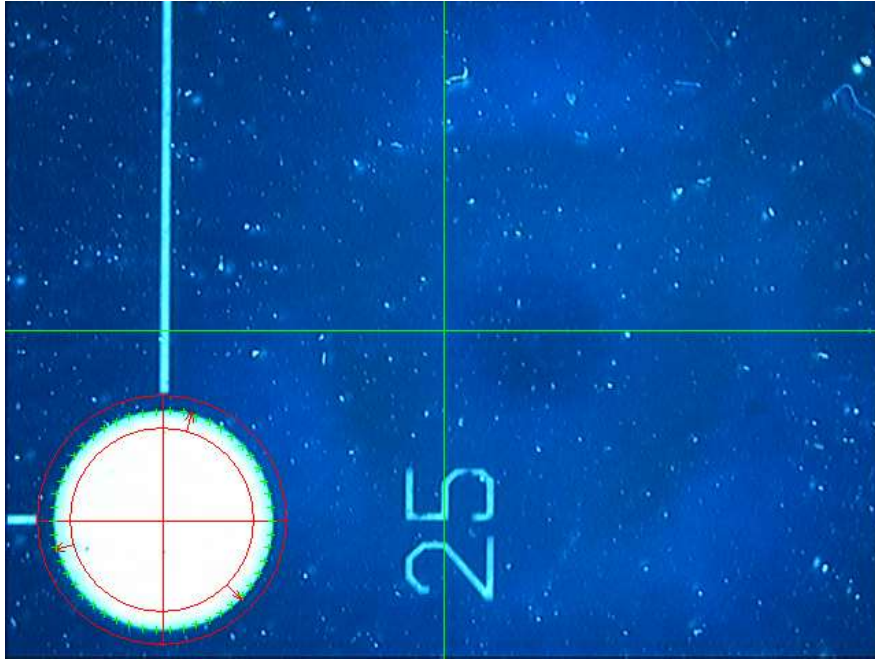


그림 10-6

이렇게 픽셀교정을 완성하고 나면, 파일로 저장하도록 한다.

**주 : 줌 렌즈 배율이 바뀌지만 않는다면 픽셀을 다시 교정할 필요가 없다.**

### 10.1.2 각 배율에서의 픽셀교정

0.7 에서 4.5 배까지 각 배율에서 픽셀을 교정한다. 자동 줌 장치가 없을 경우 이 기능은 비활성화 상태로 있다.

### 10.1.3 자동 줌 상태에서의 픽셀교정 관리

자동 줌 상태에서의 픽셀교정 관리란 각 배율에 맞는 픽셀교정 데이터를 관리하는 것을 말한다. 각 배율에서 픽셀을 교정하거나 각 배율을 활성화 혹은 삭제하는 기능을 선택해 적용할 수도 있다. 자동 줌 장치가 없을 경우 이 기능은 비활성화 상태로 있다.

像素校正管理

Name	A	B	C	D
✓ 0.7X	-0.014547	0.000076	0.000073	0.014426
✓ 0.85X	-0.012090	0.000060	0.000061	0.011993
✓ 1.0X	-0.010230	0.000051	0.000050	0.010149
✓ 1.2X	-0.008821	0.000046	0.000044	0.008751
✓ 1.4X	-0.007560	0.000035	0.000037	0.007505
✓ 1.6X	-0.006419	0.000030	0.000033	0.006370
✓ 2.0X	-0.005133	0.000025	0.000026	0.005092
✓ 2.3X	-0.004476	0.000021	0.000023	0.004436
✓ 2.7X	-0.003951	0.000022	0.000020	0.003919
✓ 3.2X	-0.003247	0.000016	0.000015	0.003225
✓ 3.8X	-0.002678	0.000013	0.000014	0.002655
✓ 4.5X	-0.002414	0.000012	0.000013	0.002393

取消

그림 10-7

- 1: 그림 10-7 의 "✓" 표시는 해당 배율에서 픽셀을 교정하였음을 나타내고 "x" 표시는 해당 배율에서 아직 교정하지 않았음을 나타낸다.
- 2: 그림 10-7 의 녹색표시는 해당 배율이 활성화되어 있음을 뜻한다.
- 3: 그림 10-7 중 배율 하나를 우클릭하면 아래와 같은 그림이 보인다.



그림 10-8

## 10.2 보조 초점맞추기 기능

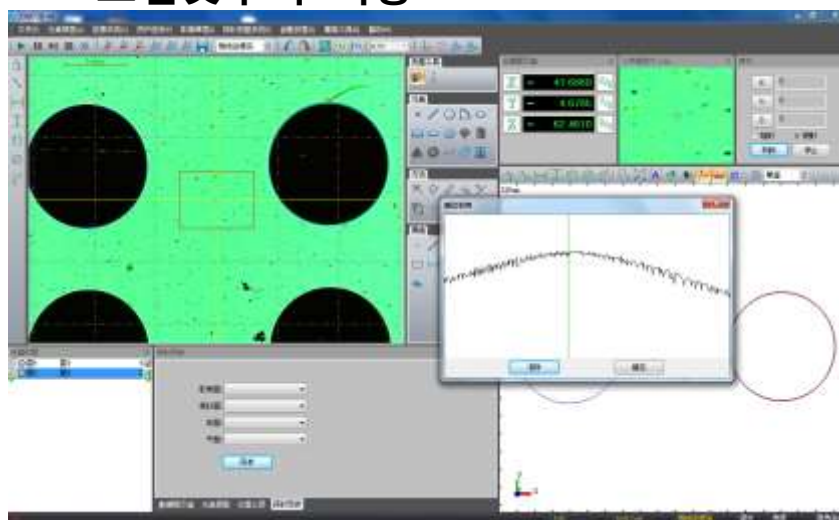


그림 10-9



조작방법 :

- 1 단계 : 보조 초점맞추기 시작을 선택하면 이미지창에 붉은색 사각형 (초점맞추기 구역)이 나타난다. 마우스를 사각형 박스에 갖다 대면 사각형 박스를 움직일 수 있고, 마우스를 사각형 박스 네 변에 갖다 대면 사각형 박스 크기를 조절할 수 있다. 사각형 박스 위치도 변경할 수 있다.
- 3 단계 : 사각형 박스의 위치를 조정한 후 사각형 박스 바깥 부분을 클릭하면 보조 초점맞추기 기능이 시작된다. 아래 그림과 같다.

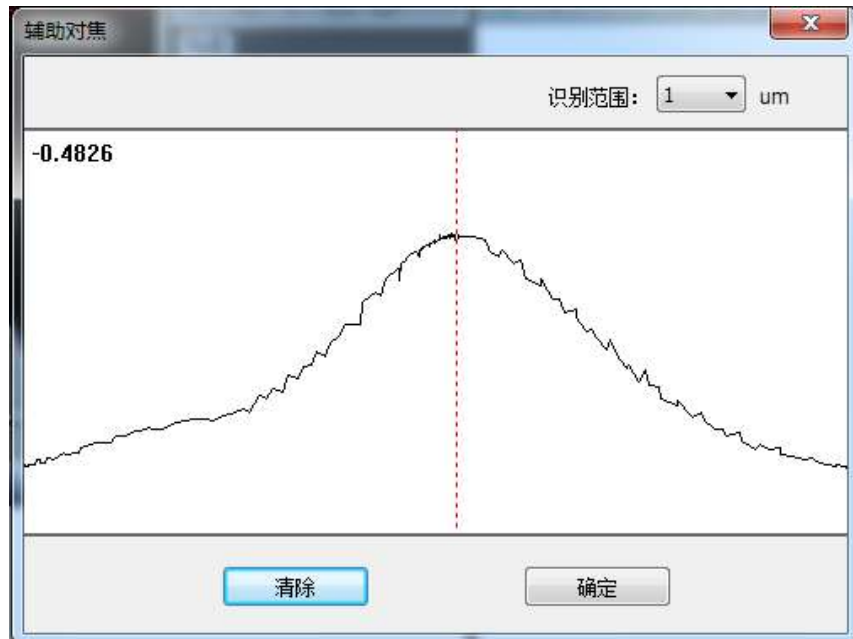


그림 10-10

설명 : 위 그림에서 -0.4826 은 목표하는 위치를 나타낸다. 초점맞추기를 할 때 곡선의 꼭대기에 가까워질수록 천천히 이동하면서 목표 위치가 안정된다. 이 때 목표위치로 이동하게 되면 비교적 정확하게 이동할 수 있다. 위 그림에서 1 은 식별범위 설정과 관련된 것이다. 현재위치는 목표 위치의 식별범위 안에 있고 세로선이 깜박거리고 있다. 설정된 범위가 작은 경우 최적치에는 더 가깝지만 조작하기가 어렵다. 반대인 경우 최적치에서 멀어져 깜박거릴 수 있으나 조작은 용이하다.

## 10.3 십자선 설정



그림 10-11

십자선 표출 : 앞에서 설명한 대로 십자선 표시를 선택하면 이미지창에 십자선이 표출된다. 선택하지 않을 경우 십자선은 이미지창에 표출되지 않는다.

십자선 색상 설정 : 십자선의 색상, 모양 및 엣지 부분의 색상을 설정한다.

십자선 중심 설정 : 디폴트값은 X:320, Y:240 으로 이미지창의 절반 크기이다. 마우스를 사용해도 이미지창에서 십자선 중심을 위치 설정할 수 있다.

보조선 : 사용자는 이미지창에서 선 하나와 십자선 X 축 간 각도를 설정할 수 있다. 아래 그림을 참조한다.

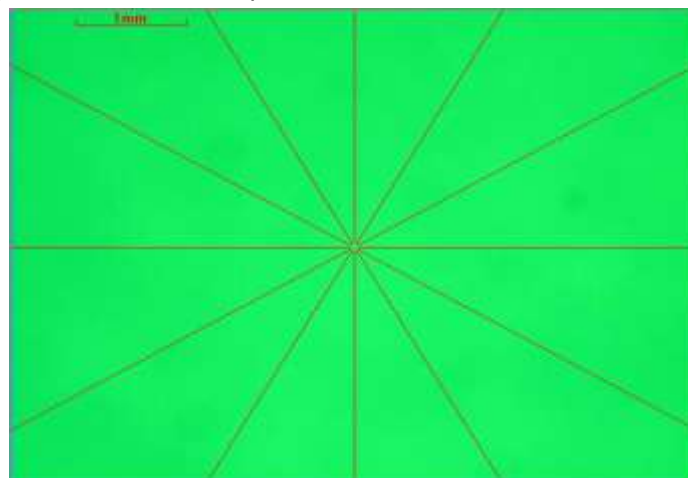


그림 10-12

## 10.4 격자선 설정



그림 10-13

격자선 표시 : 앞에서 설명한 대로 격자선 표시를 선택하면 이미지창에 격자선이 표시된다. 선택하지 않을 경우 격자선은 이미지창에 표시되지 않는다.

격자선의 파라미터 설정 : 격자선의 수평거리와 수직거리를 설정한다.

격자선의 색상 설정 : 격자선의 색상, 모양을 설정한다.

## 10.5 요소색상 및 라벨색상 설정



그림 10-14

요소 및 라벨 표시 : 앞에서 설명한 대로 요소와 라벨 표시를 선택하면 이미지창에 요소와 라벨을 표시할 수 있다. 선택하지 않으면 요소와 라벨은 이미지창에 표시되지 않는다.

색상설정 : 그림 10-13 에서 요소색상과 라벨색상, 선택색상을 설정할 수 있다.

## 10.6 영상설정

영상소스 종류 설정 : S\_Video 단자와 Composition(AV 단자)

영상 파라미터 설정 : 밝기, 색도, 명암, 채도. 아래 그림을 참조한다.



그림 10-15

## 10.7 영상의 저장과 가져오기, 활성화

영상의 저장 : 이미지창의 영상은 bmp 형식의 이미지로 저장한다.

영상 가져오기 : bmp 형식의 이미지를 이미지창으로 불러와 측정한다.

영상의 활성화 : 사용자가 점도표를 가져온 후에는 영상을 먼저 활성화시키도록 한다.

## 10.8 이미지 내비게이션

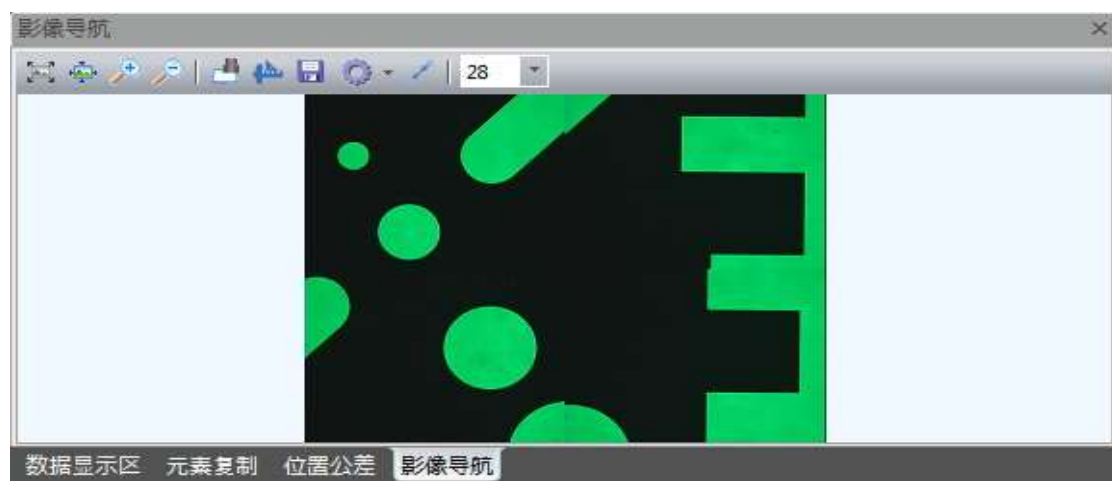











그림 10-16

이미지 내비게이션창에서 보이는 각 아이콘의 의미는 다음과 같다.





-  : 이미지에 맞도록 창 크기 조절
-  : 이미지의 실제 크기 조절
-  : 이미지 확대
-  : 이미지 축소
-  : 비트맵으로 저장, 스캔한 이미지 저장 --- bmp/jpg 형식으로 저장, 요소의 크기 라벨표시 정보 포함
-  : 라벨표시 가져오기 --- 이미지창이나 그래픽창 요소의 라벨표시를 가져온다.
-  : 이미지 내비게이션 구간의 라벨표시 글자체 크기 설정
-  : 이미지 내비게이션 구간의 라벨표시 색상 설정
-  : 비트맵 불러오기, 이미지 지우기 등 이미지 내비게이션 구간 설정 기능

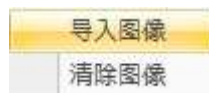


그림 10-17

#### 1: 비트맵 불러오기

bmp 형식의 이미지를 이미지 내비게이션창으로 가져온다. 아래 그림을 참조한다.

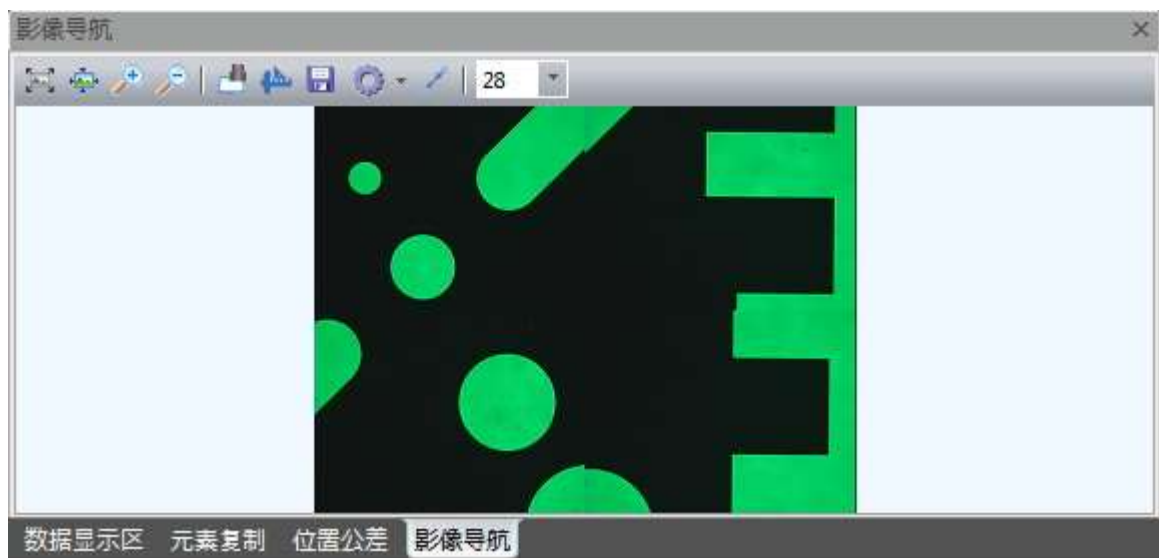


그림 10-18

#### 2: 시료 스캔

시료 스캔은 시료의 모양을 비트맵으로 스캔하여 후속측정 등의 업무를 진행하는 것을 말한다.

조작방법 :

(1) : 그림 10-16 에서 “시료 스캔”을 선택하면 아래 그림과 같은 창이 나타난다.



그림 10-19

테이블에서 이미지창 십자선을 스캔할 시료의 좌측 위쪽으로 옮긴 뒤 그림 10-19 의 “읽기” 버튼을 클릭한다.

(2) : 테이블에서 이미지창 십자선을 스캔할 시료의 우측 아래쪽으로 옮긴 뒤 그림 10-19 의 “읽기” 버튼을 클릭하면 시료의 스캔 범위를 얻을 수 있다.

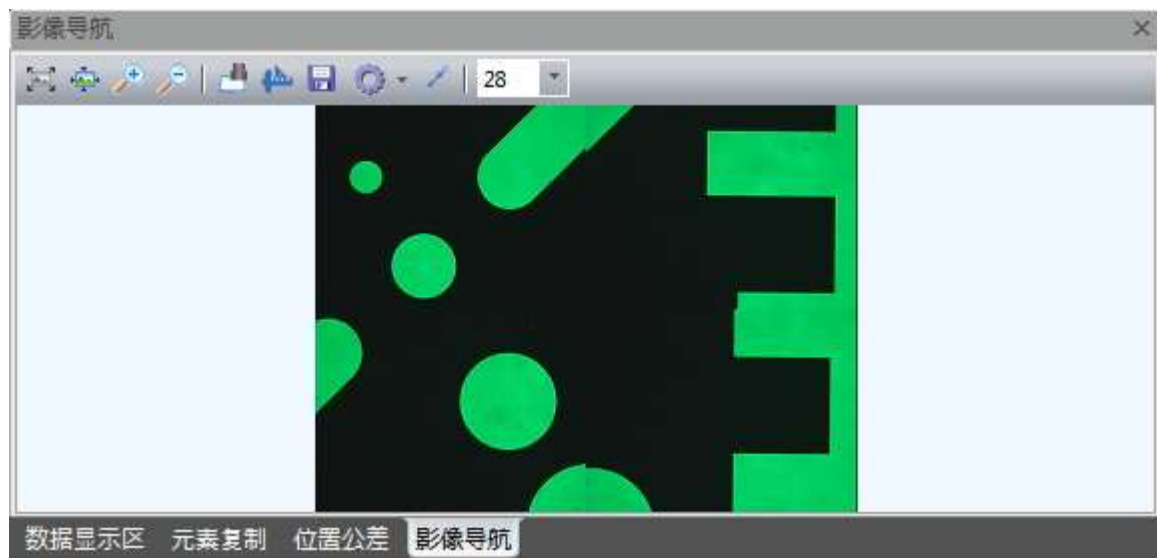


그림 10-20

### 3: 교정

시료의 위치를 변경할 경우 시료와 이미지가 서로 일치하도록 다시 교정하도록 한다.

조작방법 :

(1) : 그림 10-16 에서 "비트맵 불러오기"를 선택한 뒤 시료의 비트맵을 이미지 내비게이션창으로 불러오도록 한다.

(2) : 그림 10-16 에서 "교정"을 선택한 뒤 테이블에서 이미지창 십자선을 적당한 위치로 옮긴다. 그 후 이미지 내비게이션창에서 비트맵의 십자선에 대응되는 위치에 마우스를 대고 왼쪽 키를 더블 클릭한다.



그림 10-21

(3) : 테이블에서 이미지창 십자선을 적당한 위치로 옮긴 뒤 이미지 내비게이션창에서 비트맵의 십자선에 대응되는 위치에 마우스를 대고 왼쪽 키를 더블 클릭하면 교정이 완료됐다고 알려 준다.



그림 10-22

## 10.9 스캔

스캔이란 시료 외형을 스캔한 뒤, 점 모양으로 dxf 파일로 저장하는 것을 말한다.

이미지 처리 메뉴에서 "스캔"을 클릭하면 그래픽창이 스캔창으로 전환된다. 아래 그림을 참조하도록 한다.

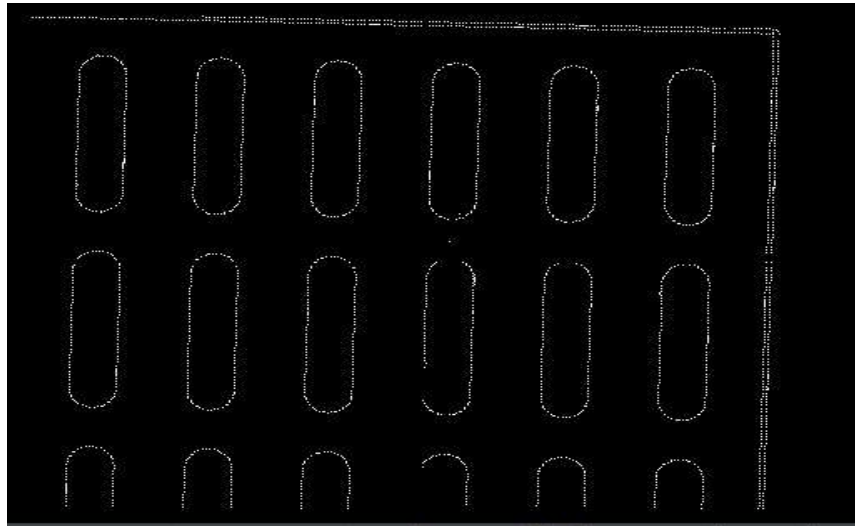


그림 10-23

스캔창에서 마우스 오른쪽 키를 클릭하면 아래와 같은 메뉴가 나타난다.



그림 10-24

스캔 시작 :

스캔시작을 클릭하면 아래와 같은 그림이 나타난다.



그림 10-25

스캔범위를 설정하고 “확인” 버튼을 클릭하면 시료의 스캔이 시작되면서 스캔구간이 보인다.

데이터의 저장 : 스캔해서 얻은 점을 dxf 로 저장한다.

지우기 : 스캔창에서 그래픽을 전부 지운다.

스캔에서 나가기 : 스캔창을 그래픽창으로 전환한다.

## 11. 프로브 측정 시스템

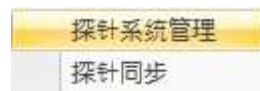


그림 11-1

프로브측정 시스템에는 프로브 시스템 관리와 프로브의 동기화 부분이 포함된다.

프로브 시스템 관리에는 프로브 관리와 프로브 교정, 표준기 구성이 있다. 프로브 동기화란 프로브 측정과 이미지 측정 간 교정을 말한다.

### 11.1 프로브시스템 관리

그림 11-1 의 “프로브시스템 관리”를 선택하면 아래와 같은 그림이 나타난다.

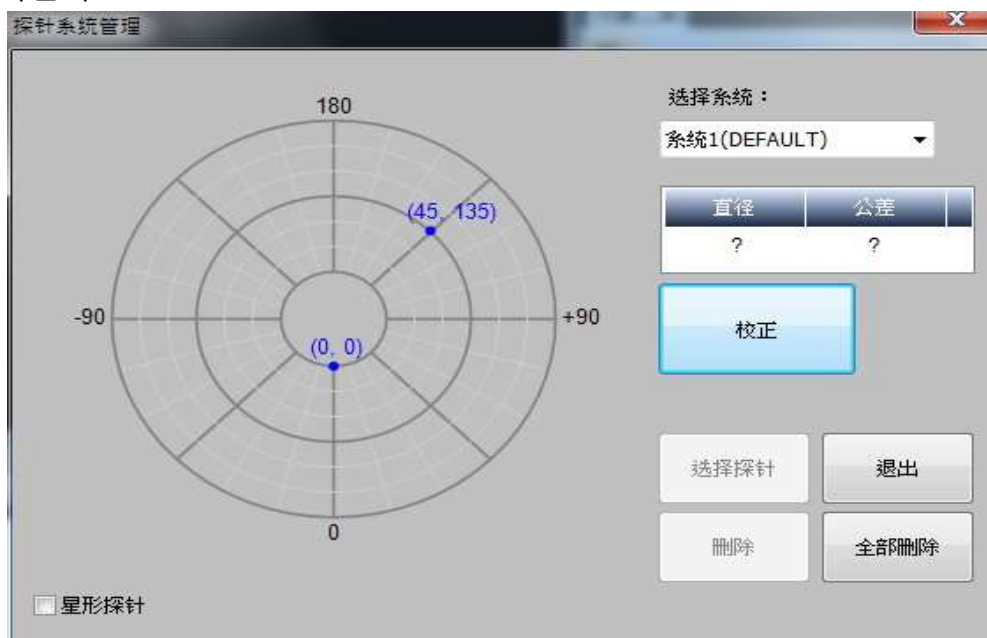


그림 11-2

#### 1: 프로브 시스템 목록

현재 시스템에서 사용하는 프로브 시스템을 보여준다. 여기서 프로브 시스템을 추가하거나 삭제 또는 전체삭제를 할 수 있다. 그림 11-2 와 같다.

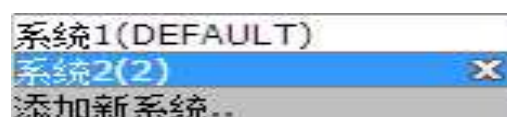


그림 11-3

## 2: 프로브 시스템의 조작

프로브 시스템에는 프로브 시스템의 명칭, 프로브의 명칭지름, A0C0, A15C30 등 각 각도에 대한 프로브 설정, 각 각도에 대한 프로브 조작 등의 기능이 있다. 프로브 조작 기능에는 프로브의 교정과 삭제, 현재 사용할 프로브 선택, 각 각도에 대한 프로브 추가 등이 있다.

## 3: 프로브 각도의 선택

그림 11-2 에서 사용할 프로브 각도를 직접 선택한다.

\*: 별모양의 프로브를 지원한다. 아래 그림을 참조한다.



그림 11-4

## 4: 프로브 교정

교정이란 표준기로 프로브를 교정하는 것을 말한다(교정할 프로브 시스템에서 각 프로브구의 동일직경을 구한다. 그리고 기준에 맞지 않는 각 프로브구 중심과 기준에 맞는 프로브구 중심 간의 상대적인 공간상의 위치관계를 구한다.). 프로브 교정과정 중 측정 기준기의 형상공차를 표시하는 것은 측정한 데이터가 정확한지 조작자가 판단할 수 있도록 돕기 위한 것이다. 기준기의 형상공차는 대부분 무시하기 때문에 사실 프로브 교정 시 얻은 형상공차가 프로브 시스템의 프로브 오차라고 할 수 있다. 좌표측정기의 정확도에 대해서는 이미 잘 알고 있을 것이기 때문에 따로 설명하지 않도록 하겠다. 만약 측정한 형상공차가 너무 크다면, 교정한 프로브로 측정 시 설정한 기준점 일부가 정확하지 않았음을 의미한다. 이는 수동측정기를 사용하는 사람들 특히 신입들에게 자주 보이는 실수이다. 이러한 상황이 나타나면 해당 데이터를 폐기하고 새로 측정해야

한다. 그러므로 프로브를 교정하는 목적은 기준기의 형상공차를 얻는 것이 아니라는 것을 알 수 있다. 도출한 데이터가 기준기의 진짜 형상공차가 될 수 없음은 더욱 분명한 사실이다.

조작방법:

- (1): 프로브 시스템의 프로브를 선택한다.(먼저 기준 프로브---A0C0 이 교정되어 있어야 한다. 교정되지 않았을 경우 먼저 기준 프로브를 교정하도록 한다.)
- (2): 그림 11-2 의 "교정"을 선택하면 아래와 같은 창이 나타난다.



그림 11-5

표준기의 유형 : 마스타볼, 마스타링, 데모블록(게이지블록)

표준기의 용도 : 프로브 시스템 중 각 프로브구의 동일직경을 교정하는 데 사용한다. 그리고 프로브 시스템 중 기준 프로브를 제외한 각 프로브구와 기준구 간의 상대적인 공간 상의 위치관계를 교정하는 데 사용한다.

표준기 파라미터 :

마스타볼 파라미터 : 지름과 공차

마스타링 파라미터 : 지름과 공차 ;

## 데모블록 파라미터 : 길이와 공차



그림 11-6



그림 11-7



그림 11-8

(3) 마스타볼을 표준기로 삼는 경우를 예로 들어 교정과정을 설명하도록 하겠다. 아래 그림을 참조한다.

먼저 수동으로 마스타볼에서 설정한 프로브점의 개수(예를 들어 5 개라고 하겠다)를 정한 뒤 마스타볼의 위치를 확인한다.



그림 11-9





그림 11-10

그 다음, 테이블은 자동으로 기준점을 설정하고(기준점 설정 개수 25 개) 프로브를 정확하게 교정한다. 아래 그림을 참조한다.



그림 11-11

자동교정이 완료된 후에는 프로브의 지름과 프로브 오차를 계산할 수 있다.  
아래 그림을 참조한다.



그림 11-12

#### 5: 프로브 삭제

프로브 시스템의 프로브 하나를 삭제한다.

#### 6: 전체 삭제

프로브 시스템의 프로브 전체를 삭제한다.

#### 7: 프로브 선택

프로브 시스템의 프로브 중 하나를 현재 사용할 프로브로 선택하는 것을 말한다.

## 11.2 프로브의 동기화

프로브의 동기화란 프로브 측정과 이미지 측정 간 테이블을 말한다.

조작방법 :

- 1: 프로브를 사용하여 원을 측정한다. 예: CIR1
- 2: 프로브를 사용하여 평면을 측정한다. 예 : PLN1
- 3: 영상을 사용하여 같은 원을 측정한다. 예 : CIR2
- 4: 영상을 사용하여 프로브 측정과 같은 평면인 초점면을 측정한다.  
예 : FPN1



그림 11-13

6: 그림 11-13 의 콤보박스에서 적합한 모양의 요소를 선택한 뒤 “동기화” 버튼을 클릭하면 프로그램은 자동으로 프로브와 영상측정 간의 관계를 계산한다. 계산이 끝나면 아래와 같은 창이 나타난다.



그림 11-14

## 12. 언어선택



그림 12-1

QMS3D-M 프로그램에서는 중문 간체, 중문 번체, 영문, 기타 언어, 특수 언어를 사용할 수 있다.

## 13. 내보내기 설정

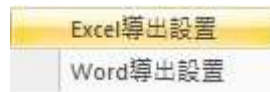


그림 13-1

메인 메뉴에서 “내보내기 설정”을 선택하면 Excel 내보내기 설정창이 나타나는데, 여기에서 “디폴트 설정”, “사용자 정의”, “특수설정”의 세 가지로 내보내는 방식을 선택·설정할 수 있다. 그림 13-2 를 참조한다.



그림 13-2

### 1) 디폴트 설정

디폴트로 설정돼 있는 형식으로 데이터를 내보낸다. 디폴트 설정 창에서 내보낼 요소를 설정할 수 있다. 그림 13-3 을 참조한다.

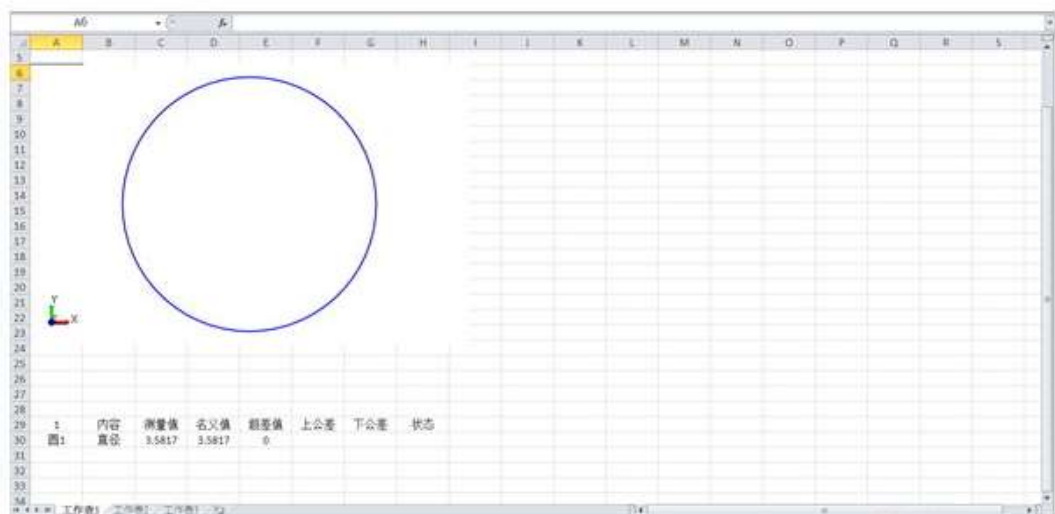


그림 13-3

요소목록에서 내보낼 요소를 선택한 뒤 **>>** 키를 누르면 요소가 내보내지도록 설정할 수 있다. 내보내기 요소 목록에서 요소를 선택한 뒤 **<<** 키를 누르면 내보내기 요소 목록에서 요소를 삭제하여 내보내지 않도록 할 수 있다. "비트맵으로 내보내기"를 선택하지 않았다면 내보내지는 형식은 그림 13-4와 같다.

	A	B	C	D	E	F	G	H
1	1	内容	测量值	名义值	超差值	上公差	下公差	状态
2		圆心X	0.086	0.086	0			
3		圆心Y	1.2134	1.2134	0			
4		半径	1.2701	1.2701	0			
5		直径	2.5402	2.5402	0			
6		周长	7.9804	7.9804	0			
7		面积	5.068	5.068	0			
8		+T	0.0058	0.0058	0			
9		-T	0.0066	0.0066	0			
10		T	0.0124	0.0124	0			
11		测量点数	100					
12								

그림 13-4

## 2) 사용자 정의 설정

내보내기 할 내용, 내보내지는 방향, 비트맵으로 내보낼 지 여부를 설정할 수 있다. 설정 창은 그림 13-5 를 참조한다.



그림 13-5

“비트맵”을 선택하면 그래픽창의 현재 모습을 Excel 로 내보낼 수 있다. 데이터가 내보내지는 방향은 “수평” 또는 “수직”으로 설정할 수 있다. 좌측 요소목록에서 내보낼 데이터를 선택한 뒤 “설정” 버튼을 클릭하면 우측 구간에서 설정양식을 미리보기 할 수 있다. “초기화” 버튼은 설정되어 있던 내용을 지워 주고 “디폴트” 버튼은

고정으로 설정되어 있는 상태로 바꿔 준다. 설정이 끝난 후 “확인” 버튼을 클릭하면 새로 설정한 내용이 적용된다.

그림 13-5 는 그림 13-6 에서 설정한 내용을 내보내기 한 모습이다. 다시 측정된 데이터들을 내보내기 하면, 현재 표와 번호에 자동으로 추가된다.

	A	B	C	D	E	F	G
1					1	2	
2			圆心X	测量值	0.086	0.086	
3			圆心Y	测量值	1.2134	1.2134	
4				测量值	1.2701	1.2701	
5			半径	名义值	1.2701	1.2701	
6				超差值	0	0	
7							
8							

그림 13-6

自定义导出设置

自定义报表-更多设置

对应设置的导出格式:

如图所示:

第一组

第二组

그림 13-7

### 3) 특수설정

특수설정이란 측정 데이터를 고객 자신의 Excel 표로 표출하는 것을 말한다. 표 양식은 사용자가 직접 설계하고, 계산공식이나 조건서식 등 Excel 자체가 보유하고 있는 각종 기능도 직접 추가할 수 있다. 사용자는

측정 데이터를 구체적인 위치로 지정하여 내보내기 할 수 있고 설정한 방향에 따라 자동으로 데이터를 추가·넘버링하여 내보내기 할 수도 있다. 내보내기 설정창은 그림 13-8을 참조한다.

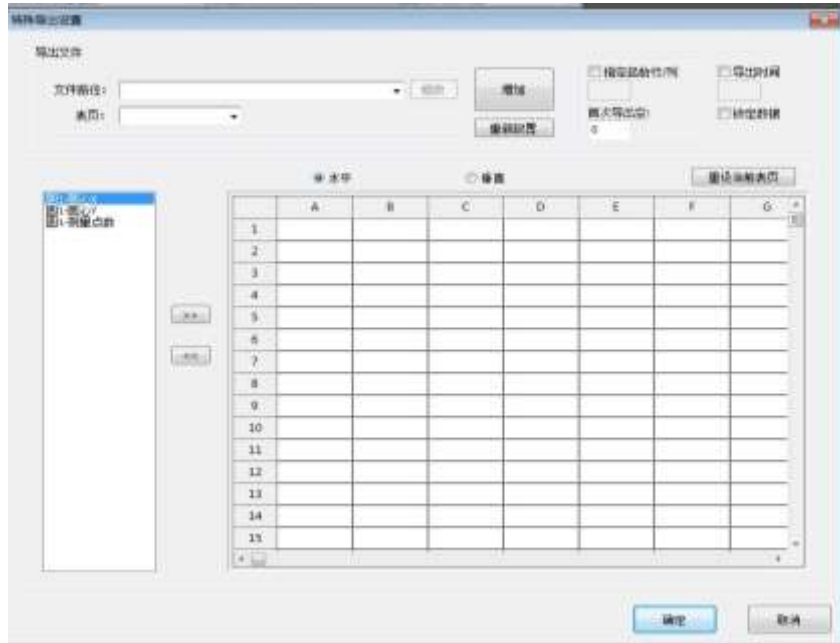


그림 13-8

먼저 내보내기 할 문서의 경로를 설정한 뒤 내보내기 할 표 부분을 선택한다. 필요에 따라 시작 행이나 열을 지정할 수도 있고 처음 보여지는 행이나 열이 빈 칸이 되도록 할 수도 있다. 내보낼 데이터는 좌측에서 우측 표의 적합한 위치로 옮긴다. 데이터는 설정한 위치대로 내보내기 할 수 있는데, 구체적으로 내보낼 위치를 지정하는 조작방법은 아래와 같다.

1. 좌측 칸에서 설정할 데이터를 선택한다.
2. 우측 표에서 내보내기 할 셀을 마우스로 선택한다.
3. ">>" 버튼을 사용해 선택한 데이터를 표로 이동시킨다.

먼저 우측 표에서 설정되어 있는 데이터를 선택한 후 "<<" 버튼을 사용해 데이터를 표에서 지운 뒤 데이터의 내보내기 할 위치를 재지정할 수도 있다.

수평 내보내기 선택 시 우측 표의 행 하나를 지정하여 그 행부터 데이터의 열좌표를 내보내기 할 수 있다. 내보내기 할 때 프로그램은 자동으로 행좌표를 찾거나 시작 행으로 지정된 부분부터 내보내기 한다.

수직 내보내기 선택 시 우측 표의 열 하나를 지정하여 그 열부터 데이터의 행좌표를 내보내기 할 수 있다. 내보내기 할 때 프로그램은 자동으로 열좌표를 찾거나 시작 열로 지정된 부분부터 내보내기 한다.



#### 4) 간단하고 조작하기 쉬운 SPC



그림 13-9

#### 5) Word 내보내기를 위한 설정은 아래 그림을 참조한다.

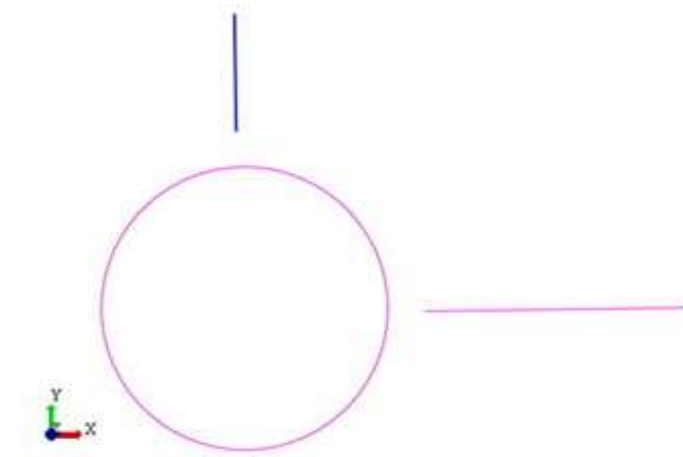



图 1

内容	测量值	名义值	超差值	上公差	下公差	状态
直径	2.5518	2.5518	0.0000			

---

线 1

内容	测量值	名义值	超差值	上公差	下公差	状态
线长	2.3524	2.3524	0.0000			

## 14. 파라미터 설정

설정 가능한 파라미터에는 프로그램 언어, 기본 파라미터, 디폴트로 설정된 측정기준점 개수, 데이터 표시, 사용자 프로그램 파라미터, 엣지 파라미터, 시스템 오차 보정, Excel 내보내기, USB 통신 등이 있다. 아래 그림을 참조한다.



그림 14-1

### 14.1 기본 파라미터 설정



그림 14-2

1. 좌표의 표출 : 직각좌표/극좌표
2. 길이단위 표출 : 밀리미터 mm/인치 inch
3. 각도단위 표출 : 도/라디안/도분초
4. 데이터의 소수점 뒷자리수 : 1 / 2 / 3 / 4

## 14.2 디폴트로 설정된 측정기준점 개수

기준점으로 요소를 측정할 때 필요한 측정 기준점의 개수



Measurement Point Setting dialog box showing default values for various geometric features:

Feature (Chinese)	Value	Feature (Chinese)	Value
点 (Point)	1	环 (Ring)	6
线 (Line)	2	曲线 (Curve)	9
圆 (Circle)	4	平面 (Plane)	4
弧 (Arc)	3	球 (Sphere)	5
椭圆 (Ellipse)	5	圆柱 (Cylinder)	8
矩形 (Rectangle)	5	圆锥 (Cone)	8
键槽 (Keyway)	5		

Buttons: 确定 (OK), 默认 (Default)

그림 14-3

기준점 개수 설정은 아래와 같다.

점 : 1 선 : 2 원 : 4 원호 : 3 타원 : 5 사각형 : 5 슬롯 : 5 원환 : 6  
곡선 : 9 평면 : 4 구 : 5 원통 : 8 원뿔 : 8

## 14.3 데이터 표시 설정

요소특성과 공차항목 표시를 설정한다. 요소정보 표시에 대해 또는 표를 출력할 때 어떤 정보를 표시하고 어떤 정보를 표시하지 않을지 모두 설정이 가능하다. 아래 그림은 원을 예시로 한 표출창이다.



그림 14-4

위 창에는 요소의 기본적인 특징을 나타내는 파라미터들이 표시되어 있다. 각 파라미터의 좌측 박스는 모두 처음부터 "√"로 표시되어 있는데, 이는 측정요소의 모든 정보가 "측정결과창"에 처음부터 표시되어 있다는 것을 의미한다. 사용자는 표시할 필요가 없는 파라미터의 경우 앞의 "√"를 취소할 수 있는 등 요소의 표시내용을 자유롭게 선택할 수 있다. 또한 사용자는 해당 설정내용을 현재 요소 또는 현재 요소와 같은 유형의 요소에 모두 적용하도록 선택할 수 있다.

외부로 표시되는 각 요소의 공차 항목에는 측정값, 도면값, 초과값, 상한공차, 하한공차, 상태 등이 있다.

"디폴트 출력으로 설정"을 선택하면 측정요소에 디폴트 출력 설정 내용이 적용된다.

"선택사항에 적용"을 선택하면 선택한 유형의 요소에만 설정 내용이 적용된다.

"전체에 적용"을 선택하면 모든 유형의 요소에 설정 내용이 적용된다.

## 14.4 사용자 프로그램 파라미터 설정

사용자 프로그램 파라미터 설정에서는 실행속도, Excel 로 내보낼 지 여부, 규격 초과 시 일시정지 여부 등을 설정할 수 있다. 아래 그림을 참조한다.

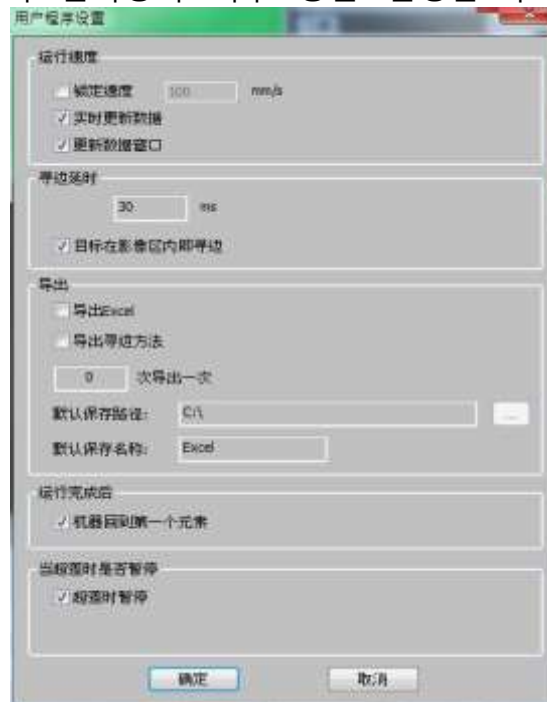


그림 14-5

주 : 이 버전에서는 실행속도 설정이 작동하지 않는다.

## 14.5 엣지 파라미터 설정



그림 14-6



1: 엣지 파라미터 설정 :

정밀도, 원본 크기, 한계값(단위는 전부 픽셀)

2: 색상 표시 :

엣지툴, 엣지점, 불분명한 엣지 포인트의 색상 설정

3: 그래픽 표시 :

엣지점의 그래픽 : 십자선, 원, 사각형

불분명한 엣지 포인트의 그래픽 : 십자선, 원, 사각형

엣지점의 개수 설정 및 엣지점과 불분명한 엣지 포인트의 표시 여부

## 14.6 시스템 오차 보정

### 14.6.1 시스템 오차

이미지 측정으로 측정한 경우 어쩔 수 없이 오차가 있게 마련이다. 이 오차는 측정값과 명의값 간 관계에 따라 시스템 오차, 기계에 따른 오차, 기생오차 이렇게 크게 세 가지로 나눌 수 있다. 소위 "시스템 오차"란 좌표측정기 본체의 구조적 정확도(주요 부품의 가공 정밀도, 부속품 및 기기 전체의 조립·교정 정밀도 등 포함), 길이 감지기의 제조·조립·교정 정확도 등으로 인해 발생하는 고유오차이다. 완전히 같은 조건에서 동일한 시료를 연속으로 충분히 여러 차례 측정하면 측정결과는 정규분포를 보이는데, 이는 각 측정결과의 평균값이 해당 정규분포의 기대값에 무제한으로 접근한다는 것을 나타낸다. 이 기대값과 진짜 값의 차이가 바로 시스템 오차이다. 소위 "기계에 따른 오차"란 각각의 측정결과와 위에서 말한 기대값 간의 편차를 말한다. 각 측정결과와의 편차는 기기로 인한 것이지만, 측정을 많이 한 경우 "기계에 따른 오차"는 위에서 설명한 기대값(=진짜값+시스템오차)을 중심으로 정규분포를 이루고 있어 규칙성을 가진다. 측정결과의 비연속성이 클수록 "기계에 따른 오차"도 더 커지게 된다. "기생오차"란 우연히 발생하는 불안정한 요소(예를 들면 갑자기 발생하는 강력한 전자파 간섭, 갑자기 나타난 강력한 진동과 흔들림, 조작실수로 시료를 잘못 건드리는 경우 등)로 인해 측정값이 도면값과 큰 차이를 보이는 오차를 말한다. "기생오차"는 측정값에 이상이 있는 오차이고 출현 빈도도 높지 않다. 따라서 발견되기가 쉽기 때문에 측정 결과치를 버리고 다시 측정하는 방법으로 오차의 영향력을 없앨 수 있다.

### 14.6.2 시스템 오차의 종류

QMS3D-M 의 시스템 오차 보정에는 선 보정, 구간 보정, 직각 보정,

카메라 중심 보정, 작업대 보정 등의 기능이 있다. 아래 그림을 참조한다.



그림 14-7

메인 메뉴에서 “파라미터 설정 - 시스템 오차 보정 - 보정유형 선택”을 선택하면 아래 14-8 과 같은 창이 나타난다. 비밀번호를 입력하고 “확인” 버튼을 클릭하면 시스템 오차 보정유형을 선택할 수 있다.



그림 14-8



그림 14-9

### 1 : 좌표위치 오차 :

\*정의 : 움직이는 부품이 X 축을 따라 움직이는 경우 이 부품의 디지털 변이 시스템 표시값과 진짜 값의 차이는  $D_{xx}$  이다. 같은 원리로, 움직이는 부품이 Y 축을 따라 움직이는 경우에도 좌표위치 오차  $D_{yy}$ ,  $D_{zz}$  를 생성할 수 있다.

\*유형 : 선 보정이나 구간 보정

#### (1). 선 보정

조작방법 : 메인 메뉴에서 “파라미터 설정 - 시스템 오차 보정 - 선 보정”을 선택하면 아래 14-10 과 같은 창이 나타난다.



线性补偿

X轴

名义值: 1 mm

测量值: 1 mm

Y轴

名义值: 1 mm

测量值: 1 mm

Z轴

名义值: 100 mm

测量值: 100.0255 mm

确定 取消

그림 14-10

## (2). 구간 보정

소위 구간 보정이란 구간별 선 보정을 말한다. 좌표축의 진행범위를 몇 개의 구간으로 구분한 뒤 각 구간에서 선 보정을 실시한다. 오차곡선은 전부 여러 구간의 꺾은 선으로 접근할 수 있다. 이론적으로만 얘기하면 구간을 많이 나눌수록 접근효과는 더 좋아진다. 구간보정은 좌표위치의 비선형 오차를 없앨 수 있어 그 효과는 선 보정 효과보다 더 좋다.

구간 보정은 선 보정을 하지 않은 상황에서 단독으로 실시할 수도 있고 선 보정을 한 상태에서 다시 실시할 수도 있다.

조작방법 : 메인메뉴에서 "파라미터 설정 - 시스템 오차 보정 - 구간보정"을 선택하면 아래 14-11 과 같은 창이 나타난다.



区段补偿

选择坐标轴

X-Axis

Index	Normal	Actual
1	0.0000	0.0000
2	100.0000	99.9980

添加 修改 删除

그림 14-11



노드조작 :

A : 노드 추가

창 14-11 에서 추가를 선택하면 아래 14-12 와 같은 창이 나타난다. 이 창에 새 노드의 데이터(표준값과 측정값)를 입력한 뒤 "확인"을 클릭하면 구간보정표에서 노드 끝번호에 자동으로 1 이 추가되면서 새로운 노드가 생성된다.



그림 14-12

B : 노드의 수정

그림 14-11 에서 수정할 노드를 선택한 뒤 "수정"을 클릭하면 아래 14-13 과 같은 창이 나타난다. 여기에서 관련 데이터(표준값과 측정값)를 수정한 뒤 "확인"을 클릭하면 구간보정표의 데이터가 새로 적용된다.



그림 14-13

C : 노드의 삭제

먼저 삭제할 노드를 선택한 뒤 그림 14-11 의 "삭제"를 클릭하면 해당 노드가 삭제된다.

## 2 : 직각도 보정 :

목적 : 두 움직이는 부품의 이동 중심선이 완전히 수직을 이루지 않아 초래되는 오차를 없앤다. 동일한 물건이 테이블의 서로 다른 방향에 있어도 측정결과가 일치하도록 해 준다.

조작방법 : 메인메뉴에서 "파라미터 설정 - 시스템 오차 보정 - 직각도

보정"을 선택하면 아래 14-14 와 같은 창이 나타난다.



Index	45	135
1	200.0000	199.9870

그림 14-14

(1) : 두 개의 값 추가

창 14-14 에서 "두 개의 값 추가"를 클릭하면 아래 14-15 와 같은 창이 나타난다. 두 방향의 측정값(반드시 두 개의 값을 입력)을 입력한 뒤 확인을 클릭하면 데이터가 직각도 보정표에 추가된다.



그림 14-15

(2) : 단일값 추가

창 14-14 에서 "단일값 추가"를 클릭하면 아래와 같이 창 14-16 이 나타난다. 여기에 관련 측정값(단일값만 추가할 수 있음)을 입력하고 확인을 클릭하면 데이터가 직각도 보정표에 추가된다.



그림 14-16

### (3) : 삭제

직각도 보정표의 마지막 데이터 그룹을 삭제하려면 그림 14-14 에서 “삭제”를 클릭한다. 아래와 같이 창 14-17 이 나타나는데, “예”를 클릭하면 데이터가 삭제되고 “아니오”를 클릭하면 해당 데이터 삭제가 취소된다.



그림 14-17

### 3 : 카메라 중심 보정 :

0.7X 배율에서 기준원을 측정하고 그 원의 중심을 좌표계의 기점으로 삼아 배율을 0.85X 로 바꾼 뒤 조명을 조절하고 초점을 맞춘 후 다시 해당 기준원을 측정한다. 이런 식으로 각각의 배율에서 기준원을 측정하면 각 배율마다 기준원 중심의 좌표를 구할 수 있다. 다 입력하고 “확인” 버튼을 클릭하면 카메라 중심 보정이 진행된다.

SCALE	OFFSET-X	OFFSET-Y
0.7X	0.0000	0.0000
0.85X	-0.0121	0.0060
1.0X	-0.0124	0.0070
1.2X	-0.0104	0.0050
1.4X	-0.0092	0.0078
1.6X	-0.0079	0.0065
2.0X	-0.0054	0.0065
2.3X	-0.0034	0.0035
2.7X	-0.0040	0.0043
3.2X	-0.0042	0.0016
3.8X	-0.0058	0.0003
4.5X	-0.0065	0.0007

그림 14-18

## 14.7 엣지 찾기 방법 설정

각 시료를 측정하는 요소의 모양에 따라 엣지 찾기 방법을 다르게 설정한다. 아래 그림을 참조한다.

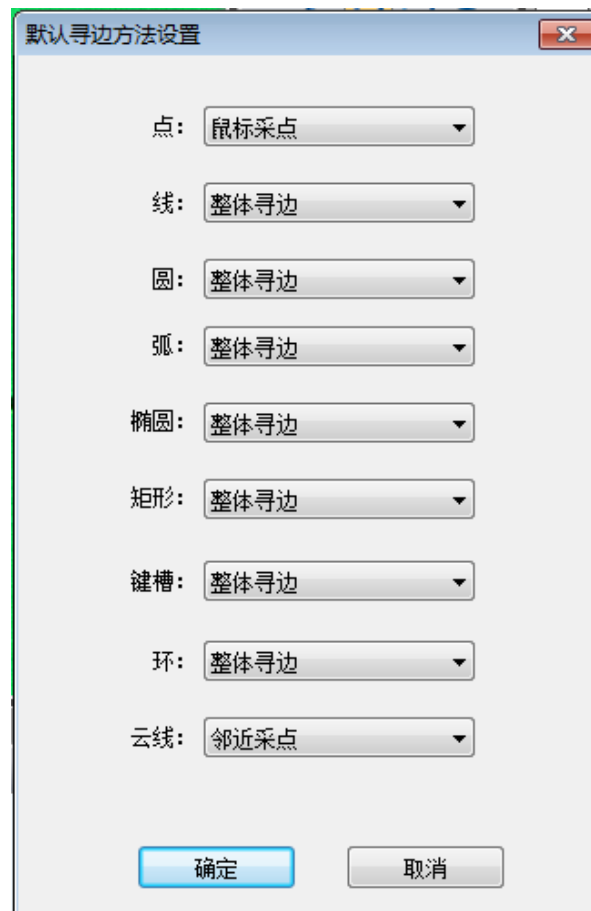


그림 14-19

## 14.8 통신설정

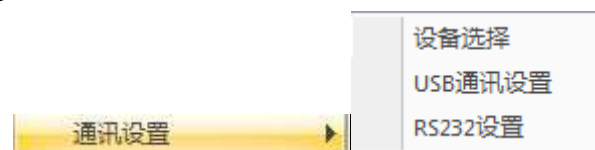


그림 14-20

### 14.8.1 통신장치 선택

통신설정에서는 USB302, USB303/USB305, DC3000/DC200 을 선택할 수 있다. 아래 그림을 참조한다.



그림 14-21

### 14.8.2 USB 통신설정



그림 14-22

- (1): **해상도 설정** : 스케일의 각 펄스 당량 크기를 설정한다.
- (2): **축 방향 설정** : 기기 축의 정방향을 설정한다. 세 축의 정방향은 오른손 법칙을 따른다.
- (3): **RI 모드 설정** : 기기의 제로점 모드를 설정한다. 디폴트 값은 모드 8 이다.
- (4): **시간지연 설정** :
- 시간지연 방향**---동일한 점에 대해 두 데이터의 시간간격을 수집한다. (디폴트값은 8)
- 유효 시간지연**——유효 충돌의 최소시간 (디폴트값은 12)

### 14.8.3 RS232 설정



그림 14-23

## 14.9 CCD 왜곡 보정



그림 14-24

### 14.9.1: CCD 왜곡 보정

**1 : 격자를 바로잡는다.** 기기와 함께 배송된 격자판을 가능 한 작업대와 맞춰 놓은 뒤 직선으로 엣지 도구를 그린다. 이미지창의 좌측 윗쪽에서는 현재 격자판과 수평방향 간의 각도를 실시간으로 보여 준다. 격자판을 미세하게 조정하여 각도가 0.3 도 아래가 되면 위치가 맞았음을 알려 주고 다음 단계로 넘어간다.

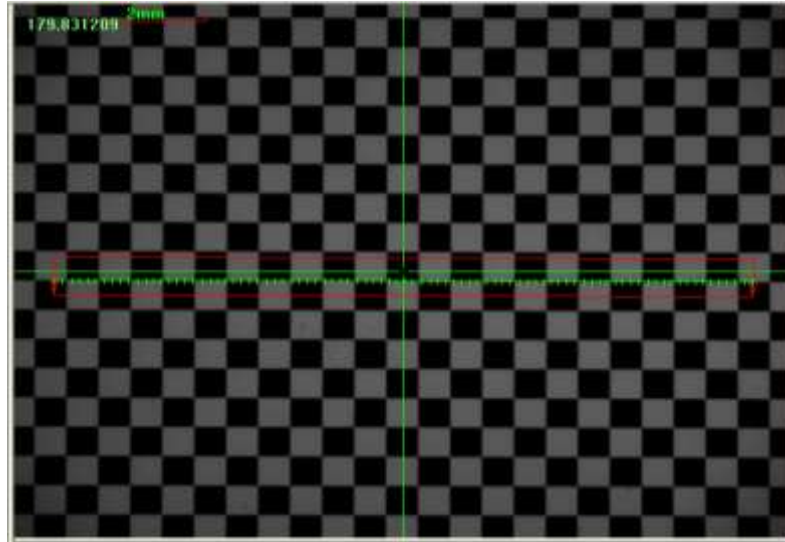


그림 14-25

## 2: 보정 table 을 생성한다.

새로 나타난 창에서 Config 버튼을 클릭하면 격자판 정보를 볼 수 있다. 여기서 Table 버튼을 클릭하면 보정 table 이 생기기 시작한다. Config 에 Error 정보가 뜨면 환경설정 파일을 검사하거나 격자판을 조정하도록 한다.

### 14.9.2: 왜곡보정 가동

## 15. 간섭측정

간섭측정이란 백색광 간섭계를 이용하여 코팅의 두께를 --- 점대점, 면대면으로 측정하는 것을 말한다. 아래 그림을 참조한다.



그림 15-1



그림 15-2

## 16. 전문 툴



그림 16-1

## SPC 통계분석

SPC ( Statistical Process Control ) 는 통계적 공정 관리를 일컫는 말로서, 기업의 품질관리 수준을 높여 주는 효과적인 수단이다. 수학적 통계원리를 사용하는 SPC 는 검사한 데이터를 수집·분석하여 사고를 "사전에방"하기 때문에 생산과정을 통제하고 생산품질을 높이는 데 효과적이다.

우리 회사가 제작한 SPC 제품은 대부분 우리 회사의 측정기 설계에 관한 것으로, 측정한 데이터를 가져 와 자주 쓰는 관리도를 생성하여 준다.



계량형 관리도에는 -R 관리도, X 바-S 관리도, -M 관리도, X-RM 관리도, 히스토그램, cpk 그래프, 규격 및 제작과정 표준편차 관리도, 제작과정 상태 분석도, 제작과정 건의 분석도 등이 있다. 생성한 그래픽은 8 대 판정법칙에 따라 판단하여, 사용자에게 제품의 품질상태를 즉시 이해시켜 준다. 계량형 데이터에 대해서도 품질관리를 실시하여 사용자가 제품상태를 항상 이해할 수 있도록 하였다.

1. SPC 의 가동 : 관련 메뉴를 클릭하면 SPC 프로그램을 열 수 있다. SPC 프로그램에 측정할 제품의 명칭, 번호, 검사장소의 명칭, 번호, 검사자의 명칭, 번호를 잘 설정해 놓는다. (구체적인 설정 방법은 SPC 도움말 참조)  
내보내기 할 요소를 선택한다. 아래 창을 참조한다.



그림 16-2

2. 마우스로 내보내기 할 Spc 요소를 클릭한 뒤 선택항목은 √로, 선택하지 않을 항목은 ×로 표시한다. 아예 “전체선택” 버튼을 눌러 요소 전체를 내보낼 수도 있다.
3. 데이터 내보내기 : 이 메뉴를 선택하면, 측정할 때마다 데이터가 자동으로 Spc 안으로 들어온다. 선택하지 않으면 데이터는 들어오지 않는다. 데이터 내보내기를 선택했다면, 그 다음 단계로, 내보내기 할 정보를 설정하도록 한다.



그림 16-3

“데이터 내보내기” 메뉴를 선택한 후 내보낼 정보를 설정한다. 여기에는 내보내기할 데이터와 관련된 제품명칭, 고유번호(제품마다 번호가 달라야 함), 검사장소, 검사자 등이 포함된다.

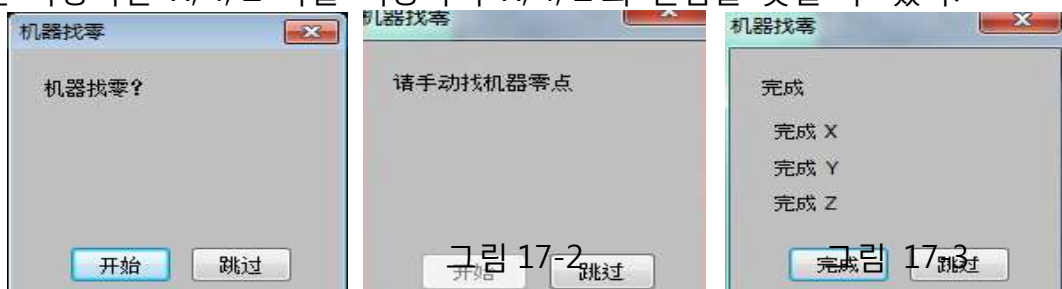
4. 현재 사용자 프로그램의 데이터 내보내기 : 이 메뉴는 현재 실행하는 사용자 프로그램의 데이터를 내보내는 데 사용한다. “데이터 내보내기” 메뉴를 선택하지 않았거나 내보내기 할 정보를 설정하지 않았을 경우 현재 사용자 프로그램의 데이터는 SPC 안으로 들어올 수 없다. 이런 경우 다시 설정한 뒤 해당 메뉴를 클릭하면 관련 사용자 프로그램의 데이터가 SPC 안으로 들어오게 되어, 측정된 데이터가 사라지지 않도록 해 준다.

SPC 프로그램의 구체적인 기능과 조작방법은 “SPC 설명서”를 참조한다.

## 17. 테이블 운동

### 17.1 스케일의 원점 찾기

프로그램 구동 시 설정에서 원점을 찾아야 할 경우, 사용자에게 X, Y, Z 의 제로점을 찾으라는 창이 아래와 같이 나타난다. “시작” 버튼을 클릭하면 사용자는 X, Y, Z 축을 이동하여 X, Y, Z의 원점을 찾을 수 있다.





주의사항 :

1. 작업대에 다른 물건이 없도록 하여, 테이블이 움직이는 동안 다른 물건이 손상되지 않도록 한다.
2. X, Y, Z 세 축에서 모두 제로점을 찾은 후 이 창을 닫을 수 있다.
3. 제로점 찾기가 끝난 후 프로그램이 정상적으로 가동되어야 테이블 조작이 가능하다.

## 18. 공차

기하학적 모양의 요소 측정 시 나타난다. 공차에는 위치공차와 형상공차가 있다.

**위치공차 :**

기준요소를 중심으로 기하학적 모양 요소의 위치를 허용하는 변동량 전체를 말한다. 2D 위치공차에는 방향공차, 위치공차 등이 있다. 프로그램에서는 평행도, 수직도, 경사도, 동심도, 위치도를 일시적으로 제공하고 있다.

방향공차 : 기준을 중심으로 방향에 있어 기하학적 모양 요소에 허용되는 변동량 전체를 말한다. 평행도, 수직도, 경사도가 여기에 포함된다.

위치공차 : 기준을 중심으로 위치에 있어 기하학적 모양 요소에 허용되는 변동량 전체를 말한다. 위치도, 동심도, 대치도가 여기에 포함된다.

**형상공차 :**

기하학적 모양 요소의 실제 형상에 허용되는 변동량 전체를 말한다. 직진도, 평면도, 원도, 구도, 원통도가 여기에 포함된다.

### 18.1 형상공차

직선, 원, 평면, 원통, 구 이렇게 다섯 가지 요소의 측정점 개수가 각각 2, 3, 3, 6, 4 를 초과하는 경우, 요소정보 표시표에서 이 요소들의 형상공차를 볼 수 있다. 이 형상공차값을 보면 요소를 측정한 데이터들이 정확하고 합리적인지를 판단할 수 있다. 측정한 형상공차값이 비정상적으로 큰 경우 데이터에 기생오차가 포함되었을 수 있기 때문에 데이터를 다시 측정하거나 문제가 있어 보이는 기준점들을 형상공차 도표에서 삭제하여 측정의 정확도를 높일 수 있다.

**형상공차의 정의값 :**

조작방법 : 그림 18-1 처럼 측정한 요소의 형상공차 측정값을 볼 수 있고, 형상공차 정의값을 수정할 수도 있다(형상공차 정의값은 측정값과

동일하도록 디폴트로 설정돼 있다.).

内容	测量值	名义值	超差值	上公差	下公差	状态
<input checked="" type="checkbox"/> 半径	1.7917	1.7917	0.0000			
<input checked="" type="checkbox"/> 直径	3.5835	3.5835	0.0000			
<input checked="" type="checkbox"/> 周长	11.2578	11.2578	0.0000			
<input checked="" type="checkbox"/> 面积	10.0855	10.0855	0.0000			
<input checked="" type="checkbox"/> 法向L	0.0000	0.0000	0.0000			
<input checked="" type="checkbox"/> 法向M	0.0000	0.0000	0.0000			
<input checked="" type="checkbox"/> 法向N	-1.0000	-1.0000	0.0000			
<input checked="" type="checkbox"/> +T	0.0048	0.0048	0.0000			
<input checked="" type="checkbox"/> -T	0.0064	0.0064	0.0000			
<input checked="" type="checkbox"/> T	0.0112	0.0112	0.0000			
<input checked="" type="checkbox"/> 测量点数	100					

☐ 全部显示

数据显示区 元素复制 位置公差 影像导航 坐标系信息

그림 18-1

### 형상공차 도표 :

직선, 원, 평면, 원통, 구를 측정된 형상공차 도표에서는 필요에 따라 오차가 큰 측정점을 삭제할 수 있고 요소의 형상공차 도표를 출력할 수도 있다. 또한 형상공차의 속성을 열람하는 것도 가능하다.

조작방법 : 요소표시창이나 그래픽창에서 측정할 직선, 원, 평면, 원통, 구를 선택한 뒤 오른쪽 키를 클릭한다. 새로 나타난 메뉴에서 "형상공차 도표"를 선택하면 아래 18-2 와 같은 창이 나타난다.

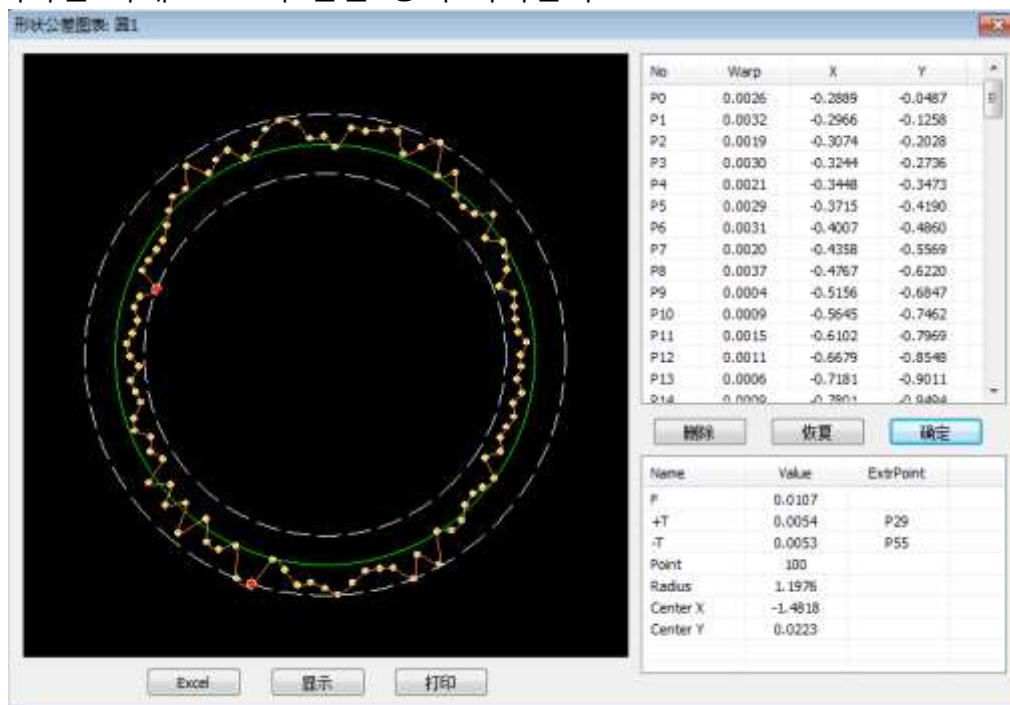


그림 18-2

- 삭제 : 삭제를 클릭하면 도형창 또는 목록에서 설정한 기준점이 삭제된다.
- 복구 : 복원을 클릭하면 삭제된 점들이 복구된다.
- 표시 : 표시를 클릭하면 도형창에 기준점 이름이 표시된다. 이 때 제목을 누르면 이름이 표시되지 않고 표시하지 않음을 클릭하면 도형창에 표시되는 기준점 이름이 취소된다.
- 출력 : 출력을 클릭하면 현재 도표를 출력할 수 있다.
- 속성 : 현재 요소의 형상공차 속성에는 형상공차값, 플러스 마이너스 공차, 점의 개수, 최대최소 편차점이 포함된다. 아래 그림을 참조한다.

Name	Value	ExtrPoint
F	0.0112	
+T	0.0048	P19
-T	0.0064	P31
Point	100	
Radius	1.7917	
Center X	49.2888	
Center Y	76.5141	

그림 18-3

Excel: Excel 로 보여지는 표는 아래 그림과 같다.

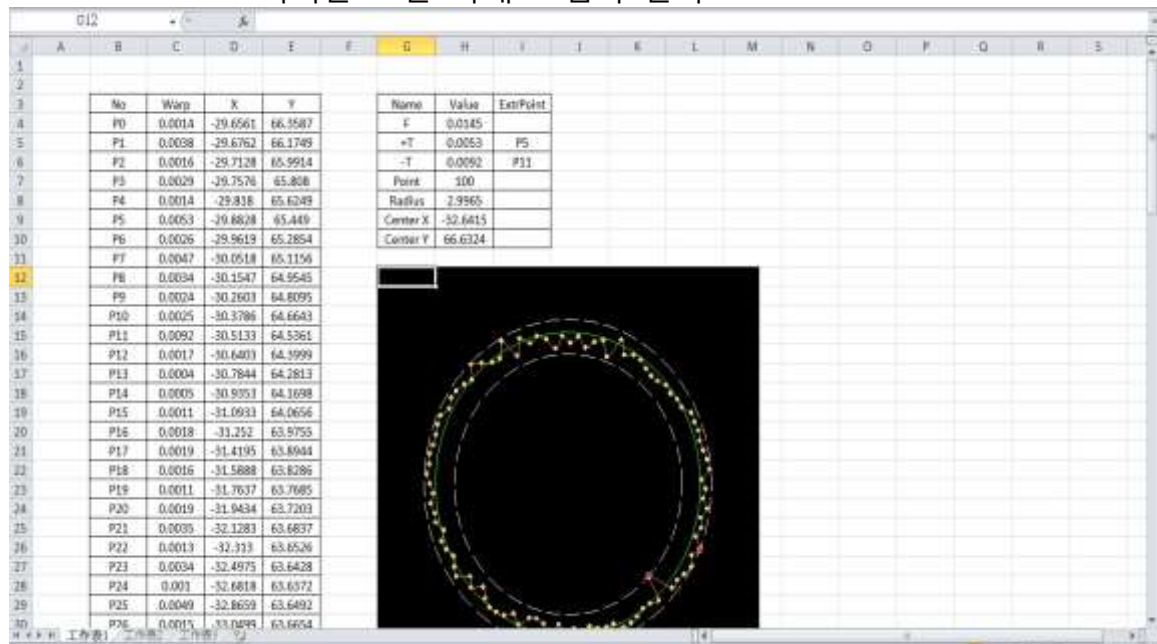


그림 18-4

## 18.2 위치공차

QMS3D-M 프로그램의 위치공차 기능에는 기하학적 모양 요소의 3D 위치공차와 2D 위치공차를 계산하는 내용이 포함된다. 아래 그림을 참조한다.

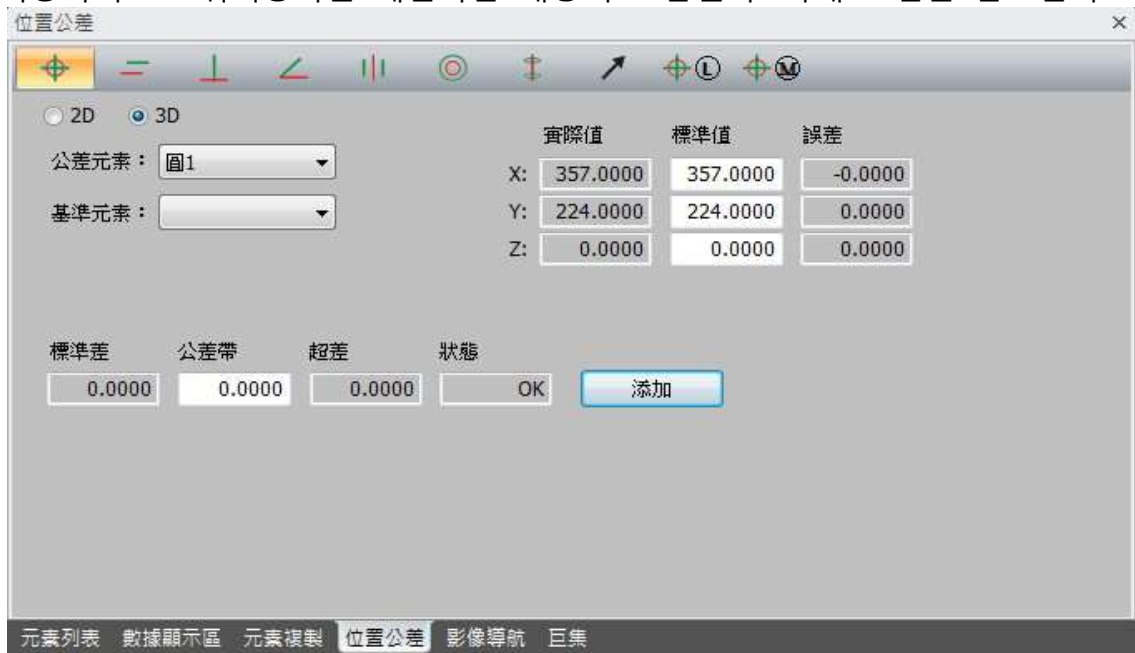


그림 18-5

위 그림에서는 기하학적 요소의 2D 위치공차를 선택하고, 3D 위치공차 계산은 선택하지 않았다.

조작방법 : 이미지 측정을 실시한 두 원의 동심도를 계산해 보도록 하겠다.

1 : 요소목록창 우측에서 "위치공차" 페이지를 선택한다.

2 : "同心" 아이콘을 선택하면 아래와 같은 창이 나타난다.



그림 18-6

3 : 그림 18-6 에서 공차를 고른 뒤 콤보박스로 된 공차요소와 기본요소를 선택하면 프로그램이 두 원의 동심도 즉 측정값을 계산한다. 또한



초과값을 계산해 주고 요소의 상태(NG 인지 OK 인지)도 판단해 준다.

4 : "추가" 버튼을 클릭하면 요소목록에 동심도 명칭이 포함된다.

기타 위치공차 조작방법은 동심도와 유사하다.

아래 표는 각 위치공차 상황을 보여준다.

위치공차 유형	공차요소	기준요소	2D 공차	3D 공차
위치도	넓은 의미의 점	넓은 의미의 점	√	√
	직선	직선	√	√
	평면	평면	×	√
평행도	직선	직선	√	√
	직선	평면	×	√
	평면	직선	×	√
	평면	평면	×	√
수직도	직선	직선	√	√
	직선	평면	×	√
	평면	직선	×	√
	평면	평면	×	√
경사도	직선	직선	√	√
	직선	평면	×	√
	평면	직선	×	√
	평면	평면	×	√

위치공차 유형	공차요소 1	공차요소 2	기준요소 1	기준요소 2	2D 공차
위치도	직선	직선	직선	직선	√

위치공차 유형	공차요소	기준요소	2D 공차	3D 공차
동심도	넓은 의미의 점	넓은 의미의 점	√	√
동축도	원통	원통	×	√
	원통	원뿔	×	√
	원뿔	원통	×	√
	원뿔	원뿔	×	√

주 : 2D 공차는 요소와 기준점을 XY 평면에 먼저 투영한 뒤 계산해도 된다.

## 19. 도움말



그림 19-1

### 19.1 설명파일 보기

현재 버전엔 이 기능이 없고 나중에 이 기능을 추가할 예정이다.

### 19.2 레이아웃 설정

이 기능을 이용하면 고객이 원하는 대로 프로그램 사용 인터페이스를 새롭게 배치할 수 있다.

### 19.3 기능설정

QMS3D-M 프로그램에서는 고객의 기호에 맞춰 사용하지 않는 기능을 꺼 놓을 수 있다.



그림 19-2





그림 19-3

## 19.4 사용자 권한

QMS3D-M 프로그램에서는 사용자의 프로그램 사용권한을 설정할 수 있다. 사용자 프로그램 권한은 일반 사용자 권한과 관리자 권한으로 나뉜다. 일반 사용자 권한은 사용자 프로그램만 실행할 수 있고, 관리자 권한은 프로그램 기능 전체를 실행할 수 있다.



그림 18-4

## 19.5 파라미터 검사

파라미터 검사란 프로젝터 교정 준칙 중 7 가지 검사를 말한다. 아래 그림을 참조한다.

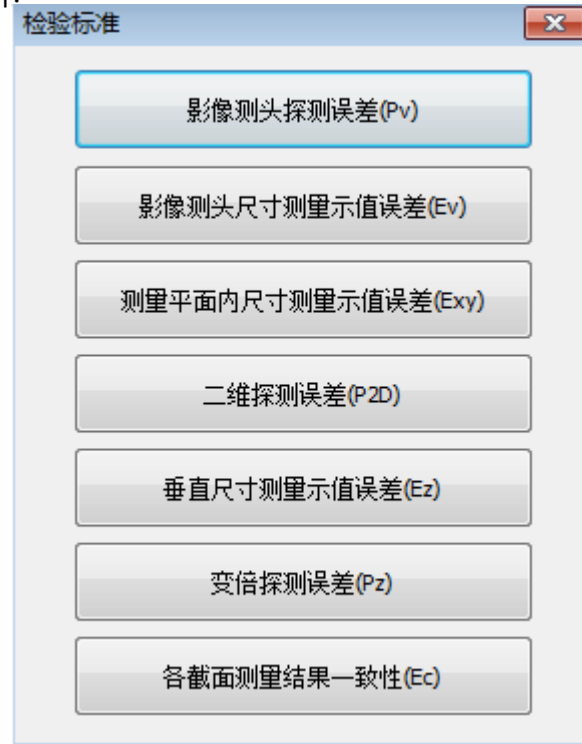


그림 19-5

## 19.6 알아보기

QMS3D-M 프로그램의 버전번호와 Look Key ID 번호를 볼 수 있다. 아래 그림을 참조한다.



그림 19-6

## 20. V2.0.4 버전에 새로 추가된 기능

### 1) 원주 흔들림 공차 추가

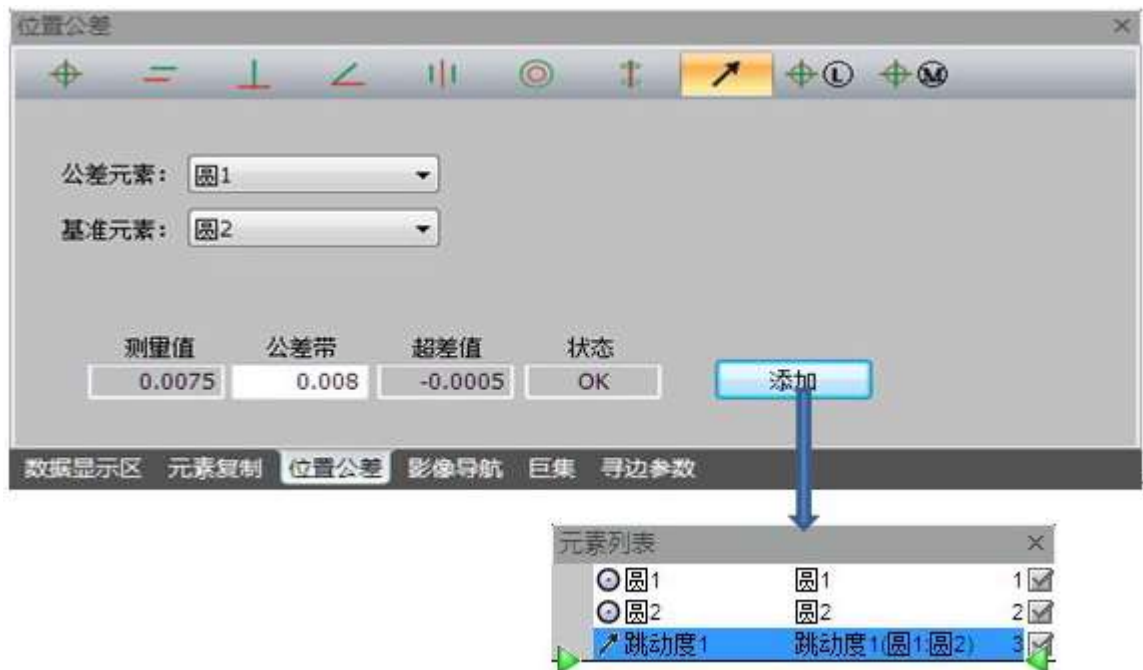


그림 21-1

### 2) 최대 실체 조건 공차(MMC) 추가



그림 21-2

### 3) 최소 실체 조건 공차(LMC) 추가



그림 21-3

### 4) 경면반사 기능 추가

X 축 또는 Y 축에 대한 좌표계와 좌표계 요소의 거울 이미지 그리고 속이 보이는 얇은 시료의 정면과 이면은 거울관계이다. 조작방법은 아래와 같다.

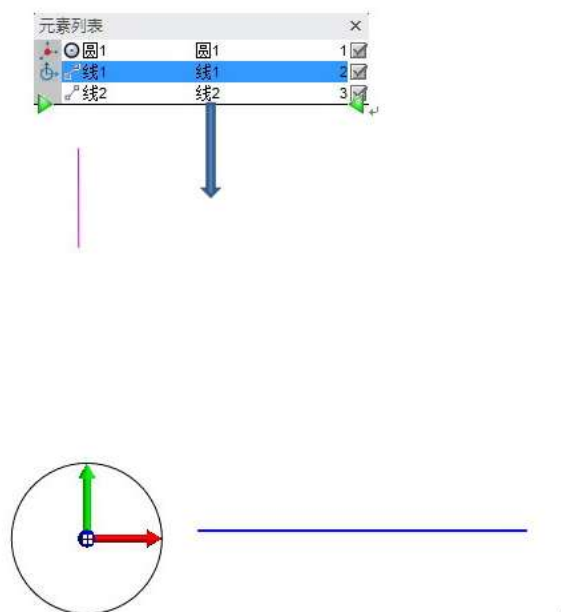


그림 21-4

측정한 원과 직선을 이용하여 공간좌표를 구축한 뒤 경면반사를 실시한다.



그림 21-5

“확인” 버튼을 클릭하면 이미지창과 그래픽창에 경면반사 효과가 나타난다.

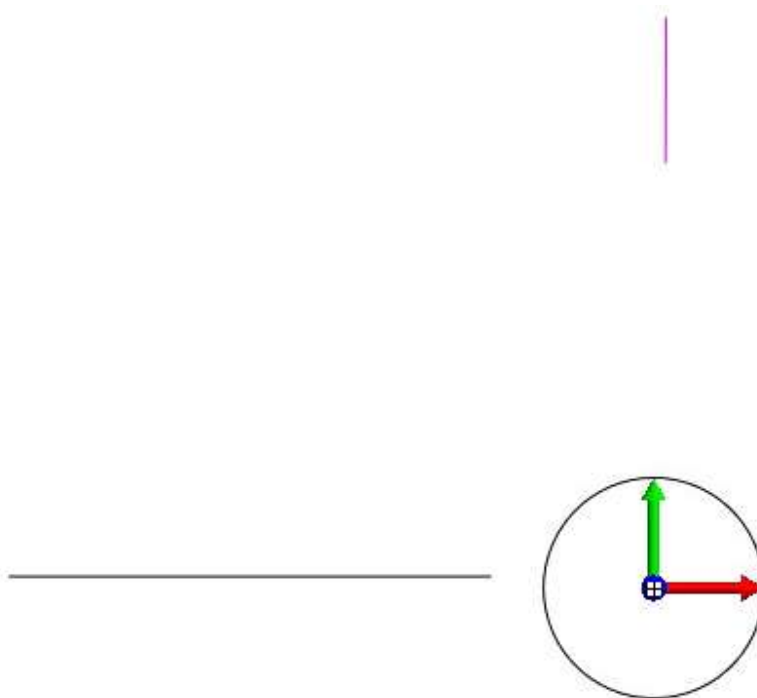


그림 21-6

**주의사항 :** 경면반사를 실시할 때는 좌표계 구축 방법을 수동으로 선택하도록 한다.

5) 다구간 엣지에서 구간 개수를 디폴트로 설정해 줌으로써 자동으로 측정을 완료하는 기능을 추가하도록 한다.



그림 21-7

6) 사용자 프로그램 실행 시 요소표시(주로 수동 프로젝터에서 사용자 프로그램 실행 시 조작방법을 안내할 때)가 보이도록 추가 설정한다. 조작방법은 아래와 같다.

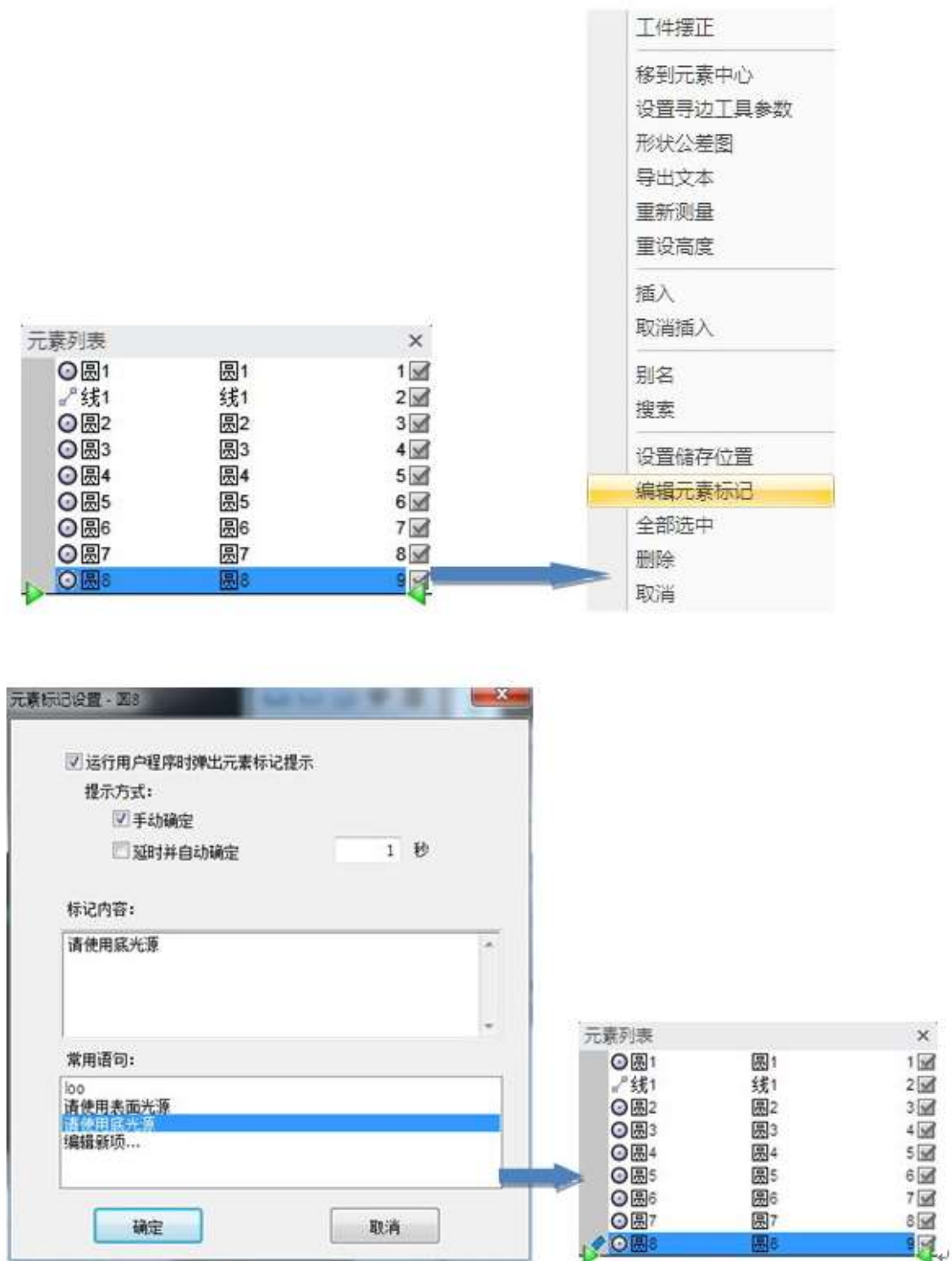


그림 21-8

사용자 프로그램을 실행하여 표시된 요소를 측정하려 할 때 프로그램이 측정방법을 안내해 준다. 아래 그림을 참조한다.

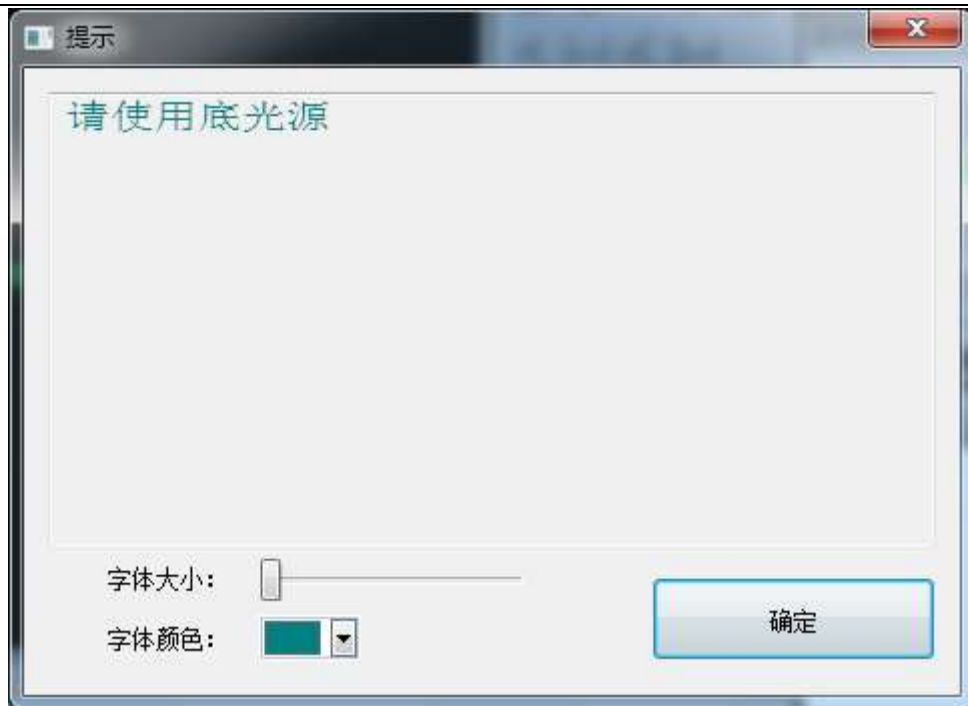


그림 21-9

## 7) igs 파일로 내보내기 할 수 있는 기능 추가



그림 21-10

## 8) 마우스와 십자선으로 설정한 세 점으로 거리를 구하는 기능 추가



그림 21-11

## 9) 마우스와 십자선으로 설정한 4 개의 점으로 각도를 구하는 기능 추가





그림 21-12

- 10) 마우스 기준점 설정 시 십자선 크기를 전체화면으로 조정하는 기능 추가(이 기능을 사용하면 기준점 설정을 위해 작업대를 옮길 필요가 없어 편리하다)

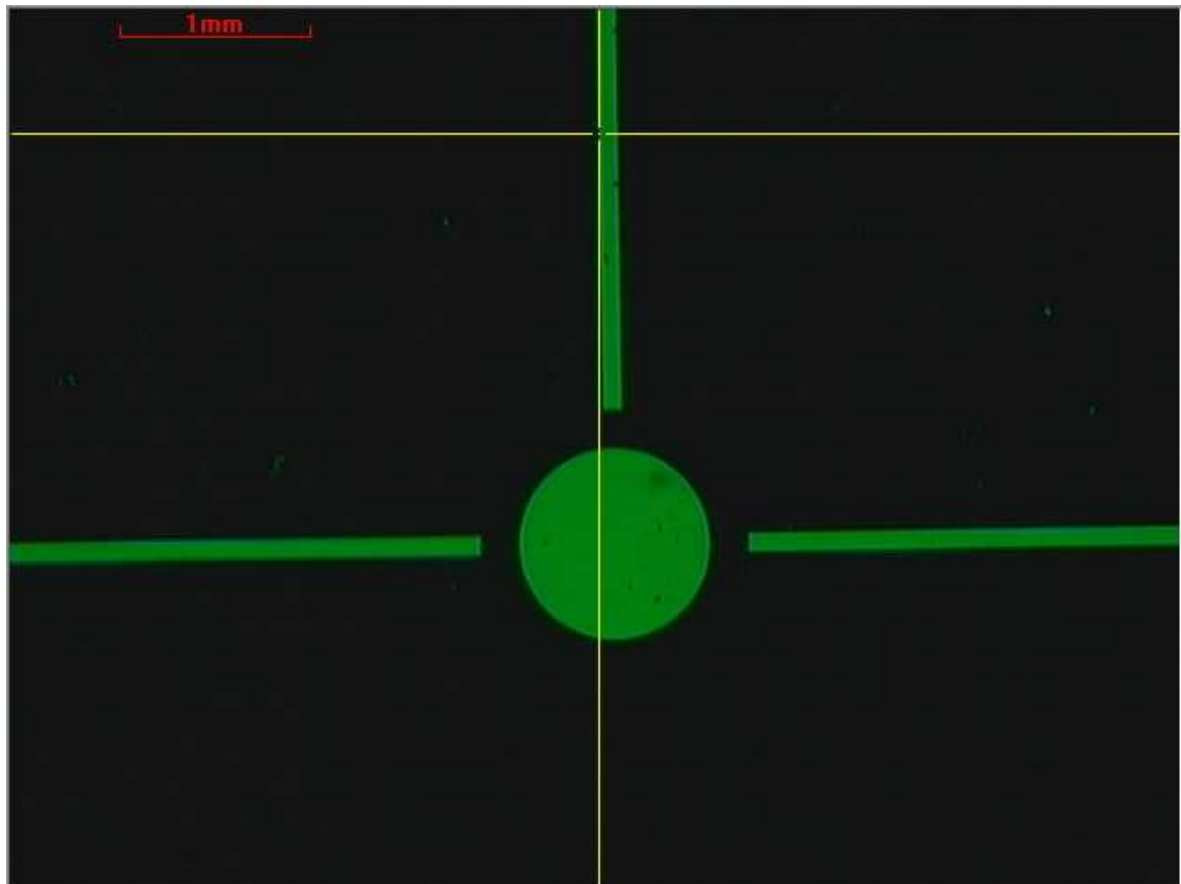


그림 21-13

- 11) 마우스로 기준점 설정 시 십자선이 경계에 닿으면 색상이 엷지점 색상으로 변하는 기능 추가

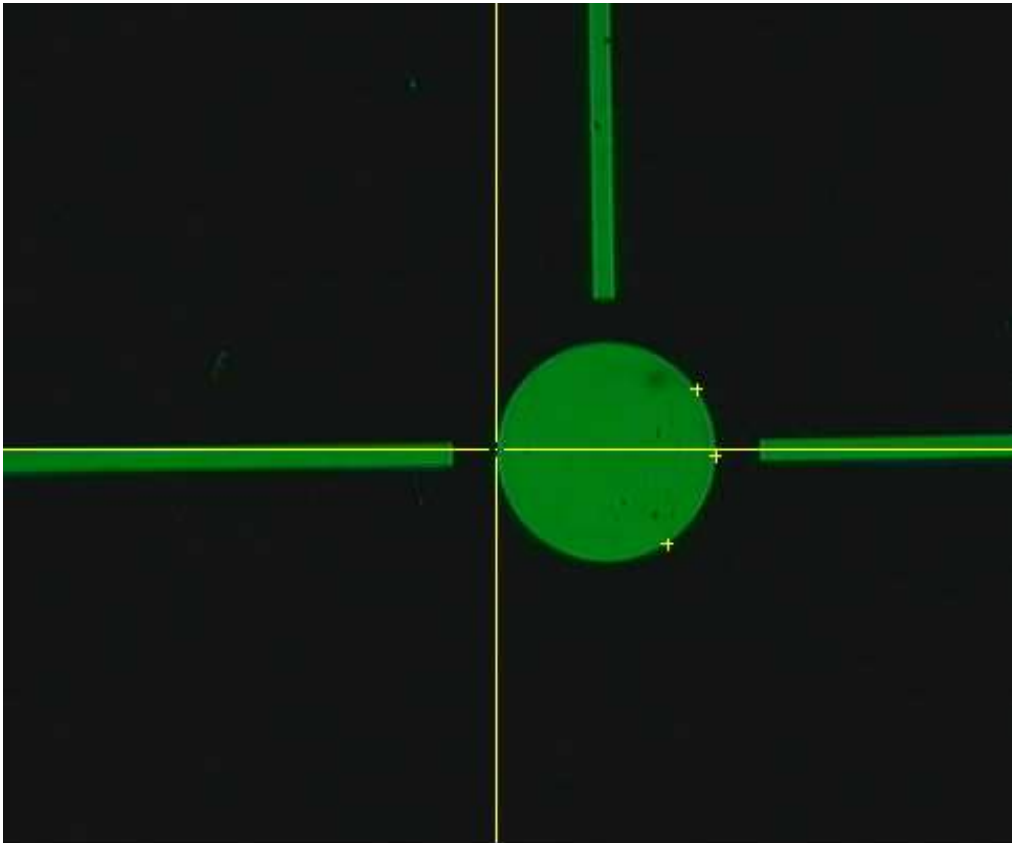


그림 21-14

## 12) 프로브로 좌표계 구축 시 프로브 선택 기능 추가

프로그램 상태바에서 프로브 각도 아이콘을 클릭하면 프로브 각도 그림이 나타나는데, 여기에서 사용할 각도를 선택한다. 아래 별모양 프로브 그림을 참조한다

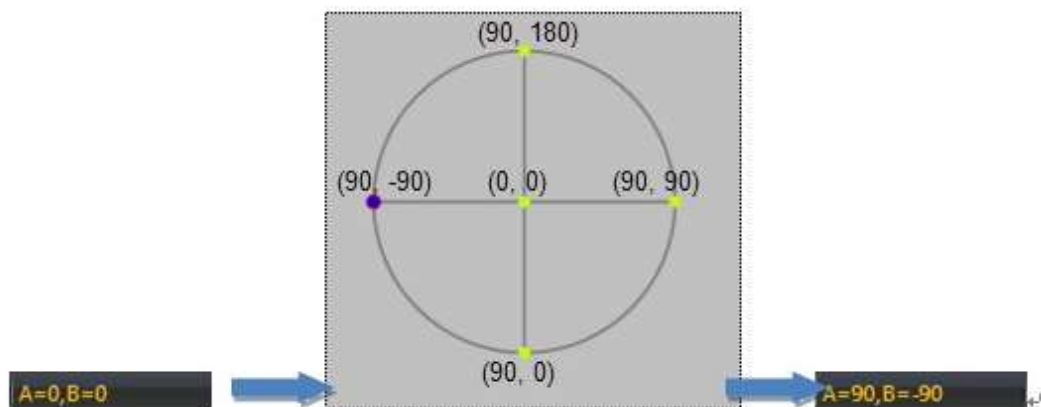


그림 21-15

## 13) 기준점 설정창에서 자동완성 여부 옵션 추가



그림 21-16

#### 14) 보조 조명조절 기능 추가

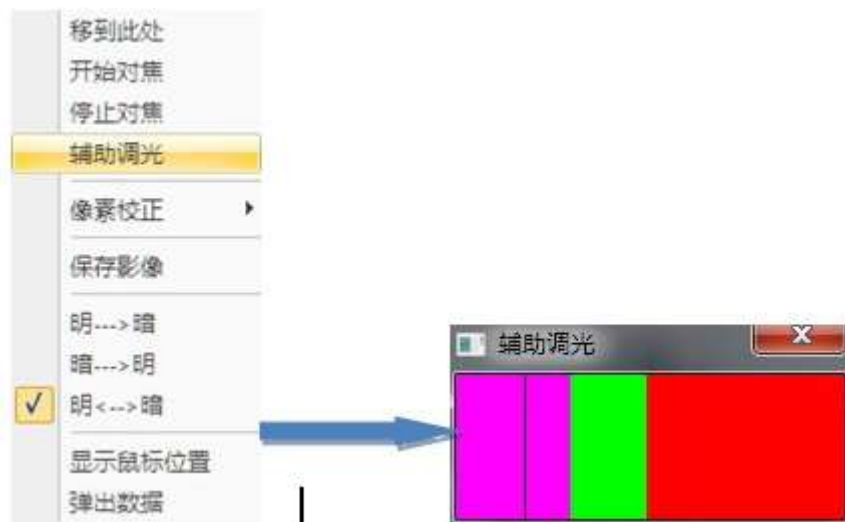


그림 21-17

#### 15) 이미지창에서 두 점 간의 거리를 라벨로 빠르게 표시하는 기능 추가



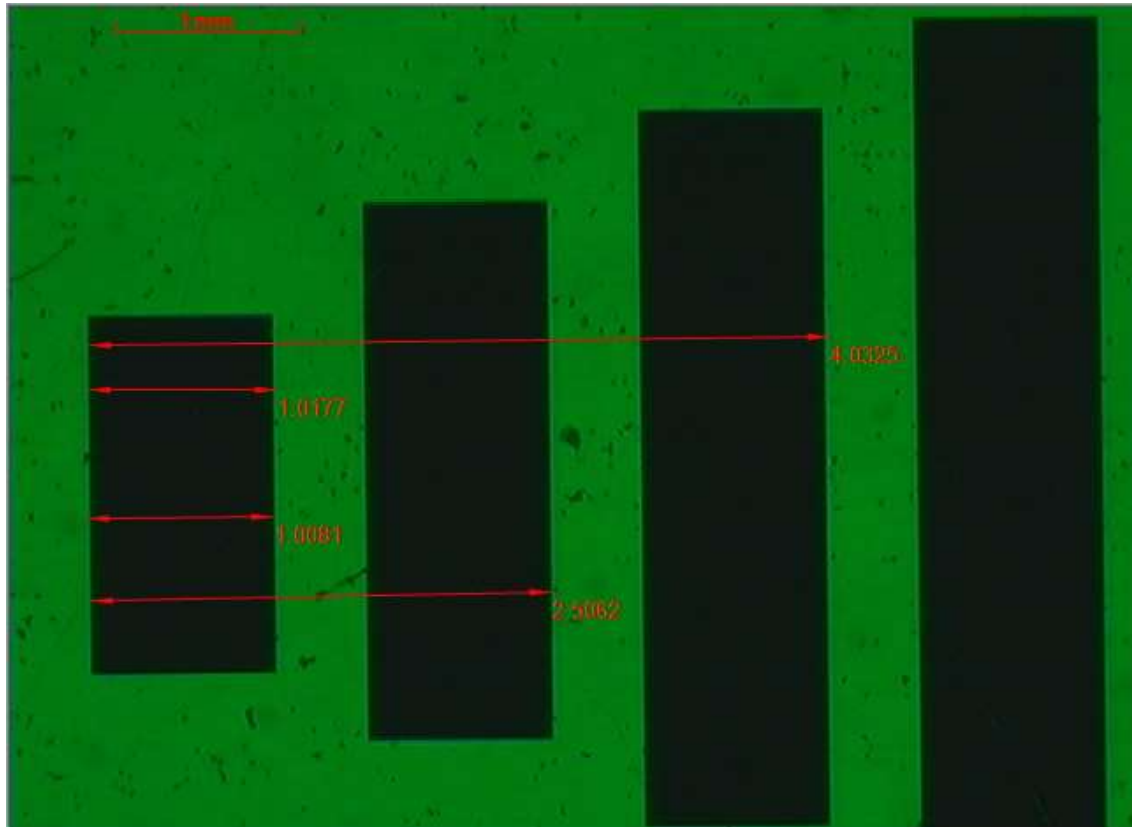


그림 21-18

조작방법 :

- 1: 마우스를 사용해 점 하나를 정한 뒤 마우스를 측정할 점의 위치로 드래그하고 마우스 왼쪽 키를 클릭한다.
- 2: 프로그램이 두 점 간의 거리를 라벨로 표시한다.
- 3: 마우스 왼쪽 키를 더블 클릭하거나 키보드 스페이스바 또는 Enter 키를 눌러 라벨표시 작업을 끝낸다.
- 4: 두 점간 거리 라벨표시 아이콘을 클릭하거나 ESC 키를 누르면 두 점간 거리 라벨표시 기능에서 빠져나올 수 있다.

## 16) 이미지창에서 선-점 간 거리를 라벨로 빠르게 표시하는 기능 추가



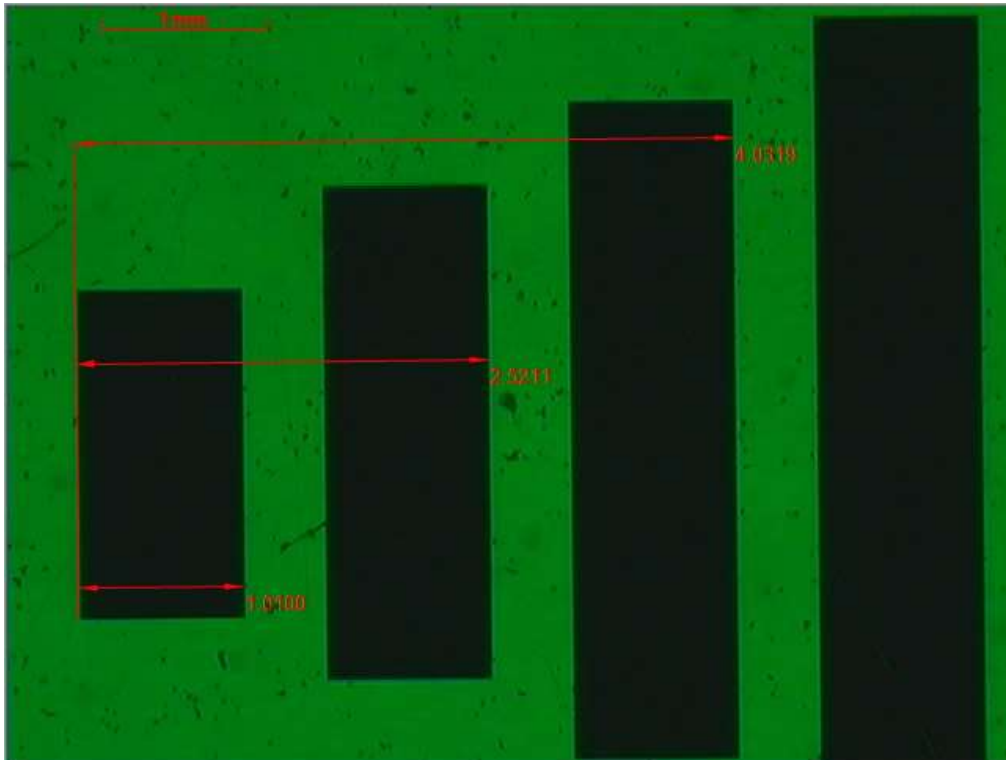


그림 21-19 동일 기준선을 사용한 점-선 간 거리 라벨표시

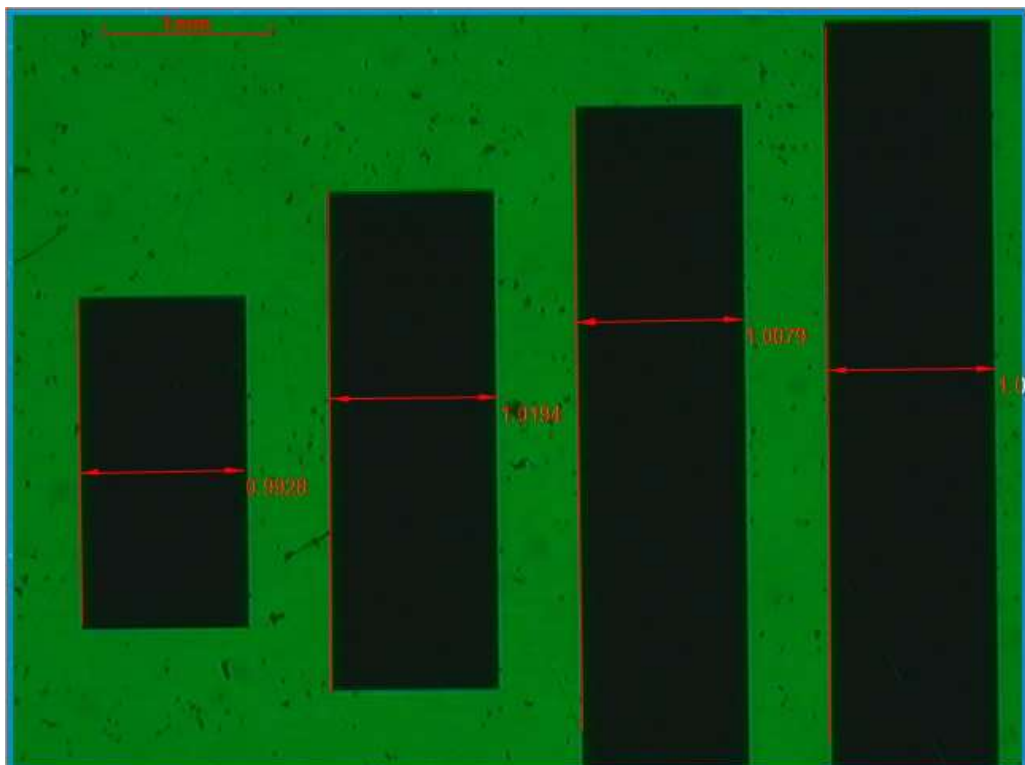


그림 21-20 동일하지 않은 기준선을 사용한 점-선 간 거리 라벨표시  
조작방법 :

1: 마우스로 두 점을 정해 직선을 그린 뒤 측정할 점의 위치로

마우스를 드래그하고 왼쪽 키를 클릭한다.

2: 프로그램이 점에서 직선까지의 거리를 라벨로 표시한다.

3: 마우스 왼쪽 키를 더블 클릭하거나 키보드 스페이스바 또는 Enter 키를 눌러 라벨표시 작업을 끝낸다.

4: 선-점 간 거리 라벨표시 아이콘을 클릭하거나 ESC 키를 누르면 선-점 간 거리 라벨표시 기능에서 빠져나올 수 있다.

## 17) 이미지창에서 선-선간 각도를 라벨로 빠르게 표시하는 기능 추가

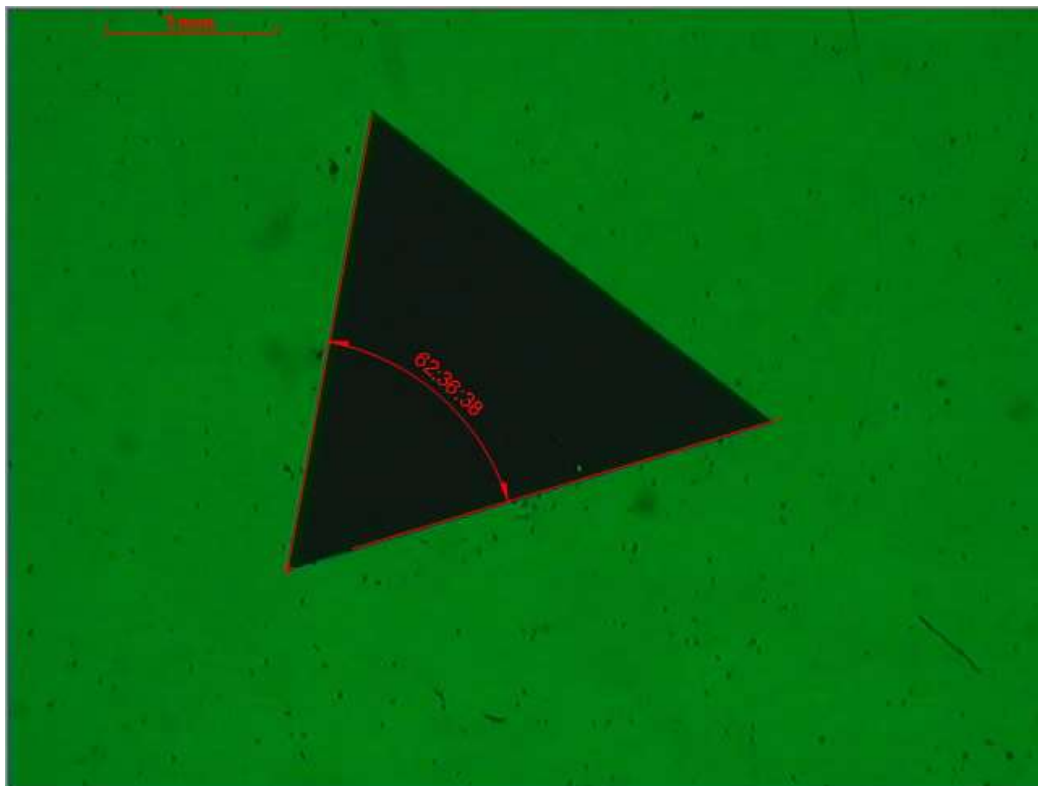


그림 21-21

조작방법 :

- 1: 마우스로 두 점을 정해 직선을 그리고 다시 두 점을 정해 또 다른 직선을 그린 뒤 마우스 왼쪽 키를 클릭한다.
- 2: 프로그램이 두 직선 간 각도를 라벨로 표시한다.
- 3: 마우스 왼쪽 키를 더블 클릭하거나 키보드 스페이스바 또는 Enter 키를 눌러 라벨표시 작업을 끝낸다.
- 4: 두 직선 간 각도 라벨표시 아이콘을 클릭하거나 ESC 키를 누르면 두 직선 간 각도 라벨표시 기능에서 빠져나올 수 있다.

## 21. V2.0.6 버전에 새로 추가 또는 수정된 기능

- 1) 프로그램의 “도움말” 메뉴에서 “시스템 파라미터”를 선택한다.

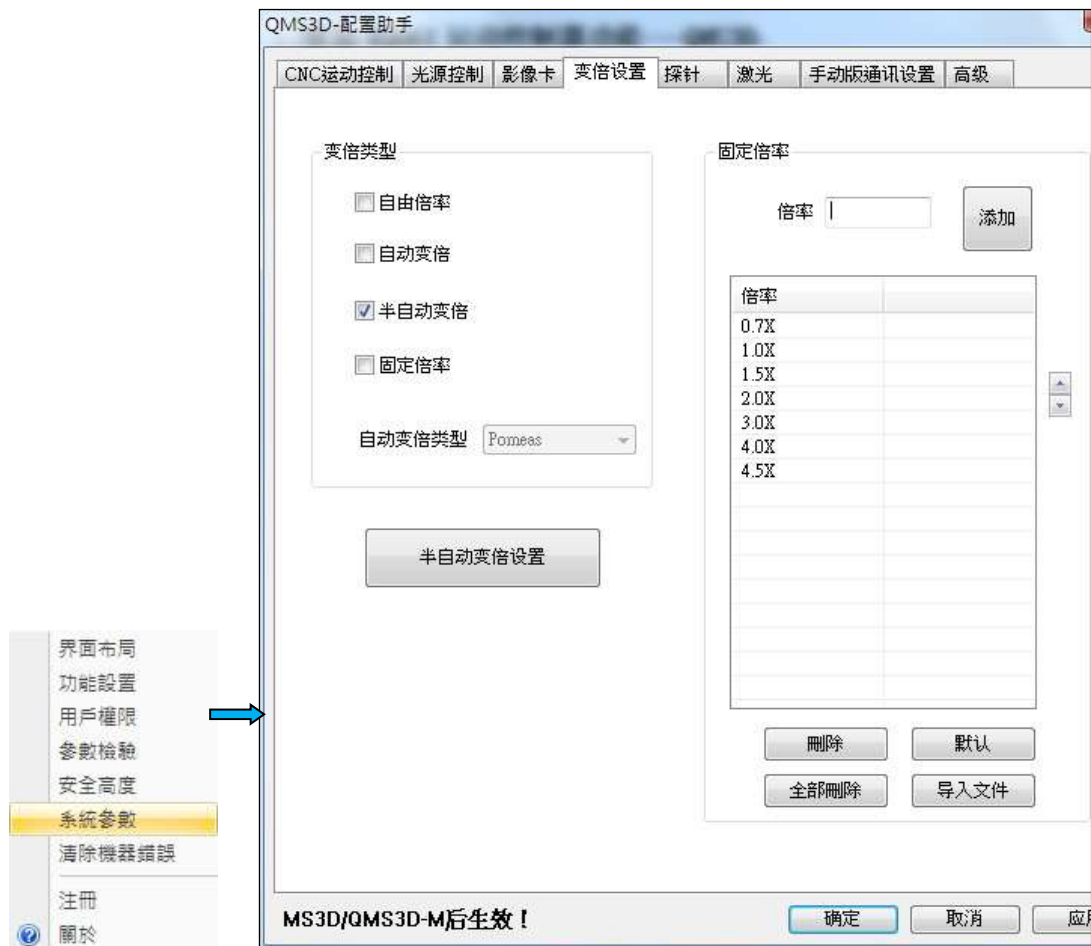


그림 21-1

## 2) 조명제어

표면광과 동축조명, 레이저 포인트 표시등을 설정할 수 있다.

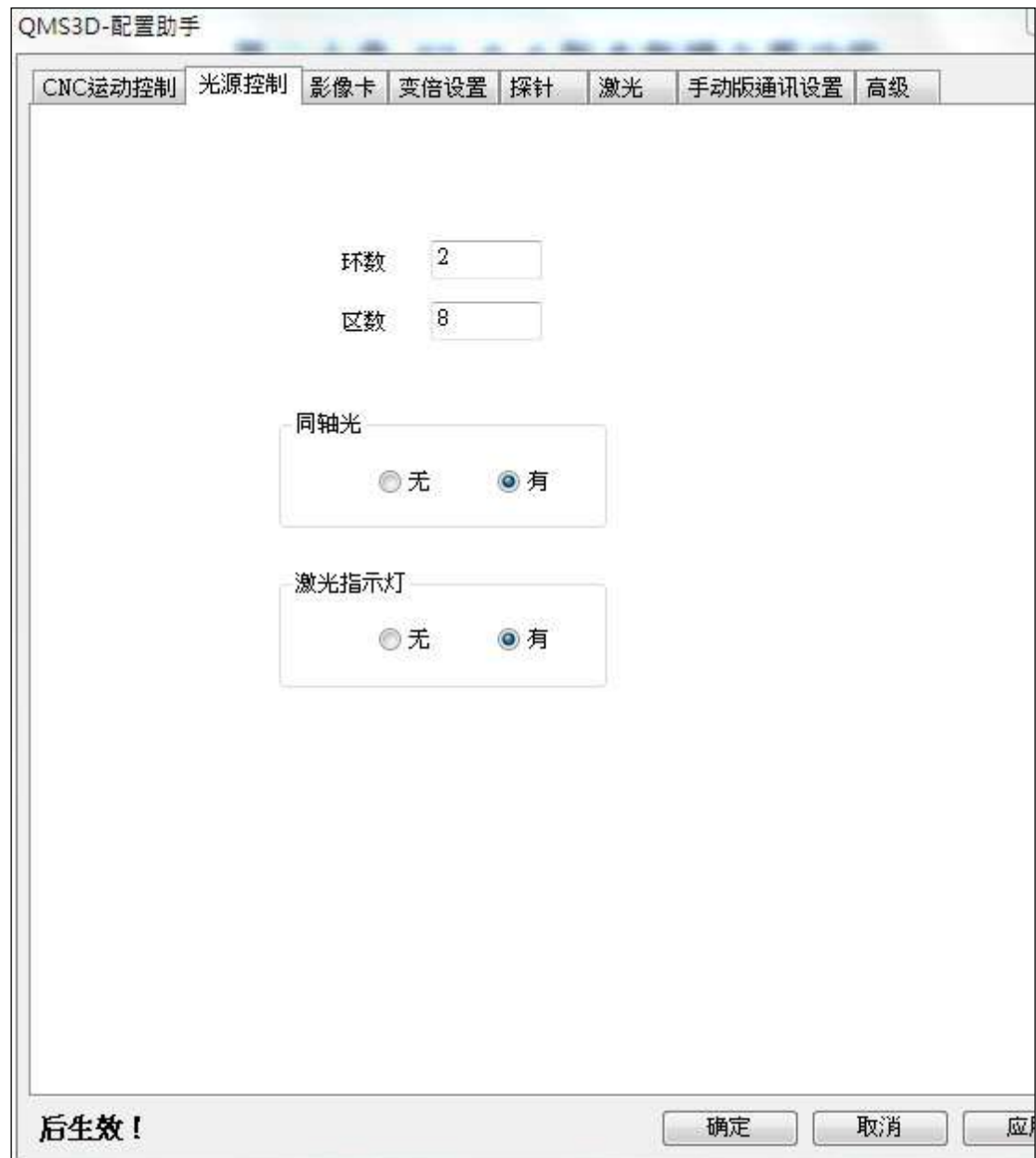


그림 21-2



### 3) 줌 렌즈 설정

[illegible]

그림 21-3

#### 4) 통신설정

QMS3D-配置助手

CNC运动控制 | 光源控制 | 影像卡 | 变倍设置 | 探针 | 激光 | 手动版通讯设置 | 高级

类型

☐ USB302

☒ USB303 / USB305

☐ DC3000 / DC200

☐ WE6800

分辨率

X轴光栅尺分辨率

Y轴光栅尺分辨率

Z轴光栅尺分辨率

计数方向

X: ☐ 正向 ☒ 反向

Y: ☒ 正向 ☐ 反向

Z: ☒ 正向 ☐ 反向

RI模式

☒ 模式1 ☐ 模式2 ☐ 模式3 ☐ 模式4

☐ 模式5 ☐ 模式6 ☐ 模式7 ☐ 模式8

☐ 开机找原点

延时

方向延时  \*10ms

有效延时  \*10ms

S3D/QMS3D-M后生效!

确定 取消 应用

그림 21-4

## 5) 고급설정

--- 프로그램 조작화면 언어, 픽셀교정 유형, 툴바 회색표시 버튼 등

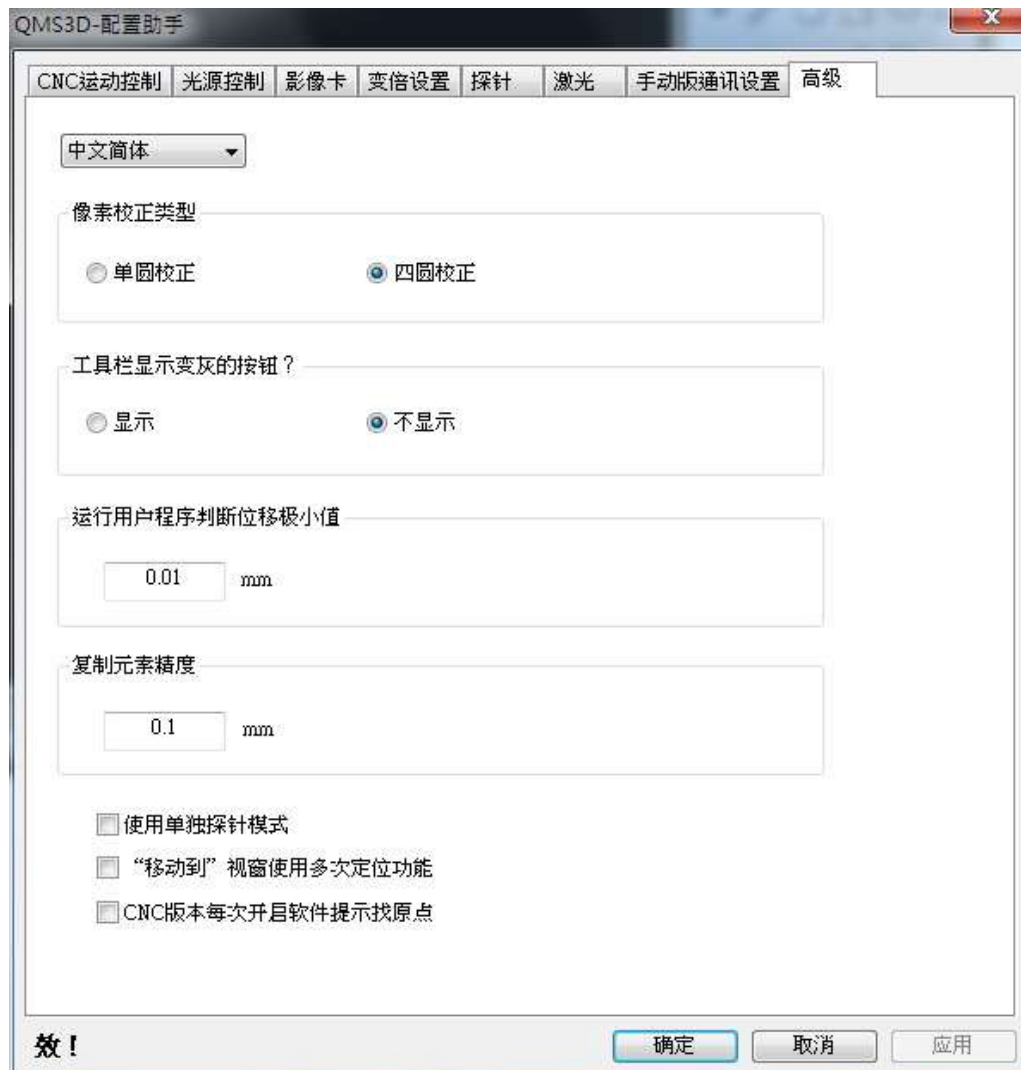


그림 21-5

6) 원, 호는 4 분위점(상한점)을 구성할 수 있다.

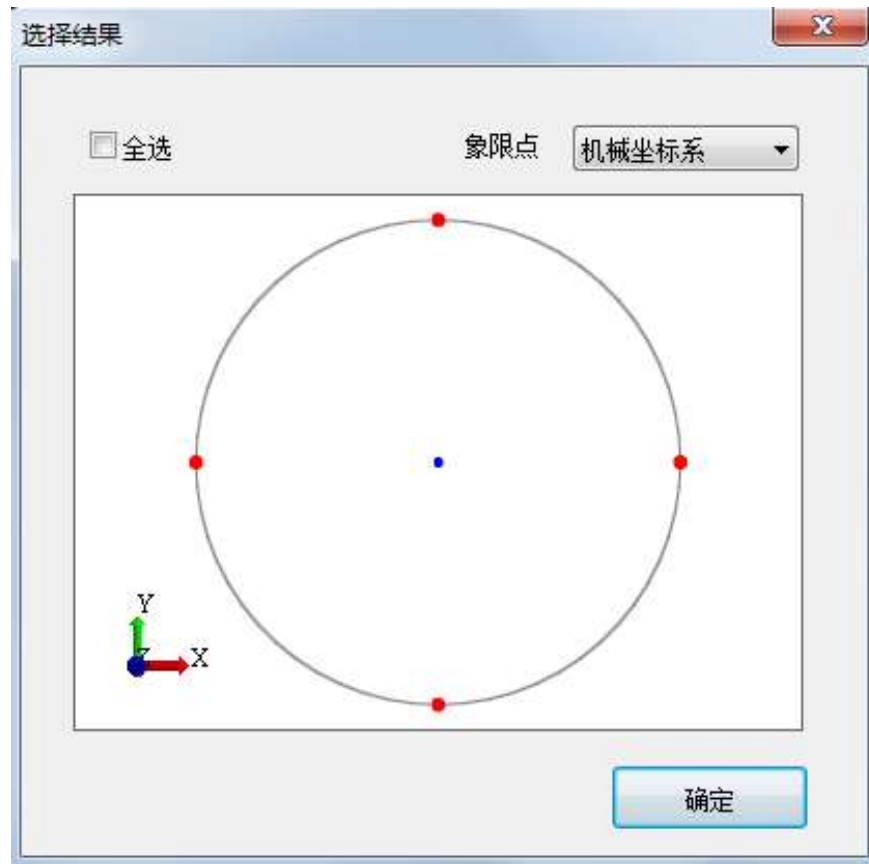


그림 21-6

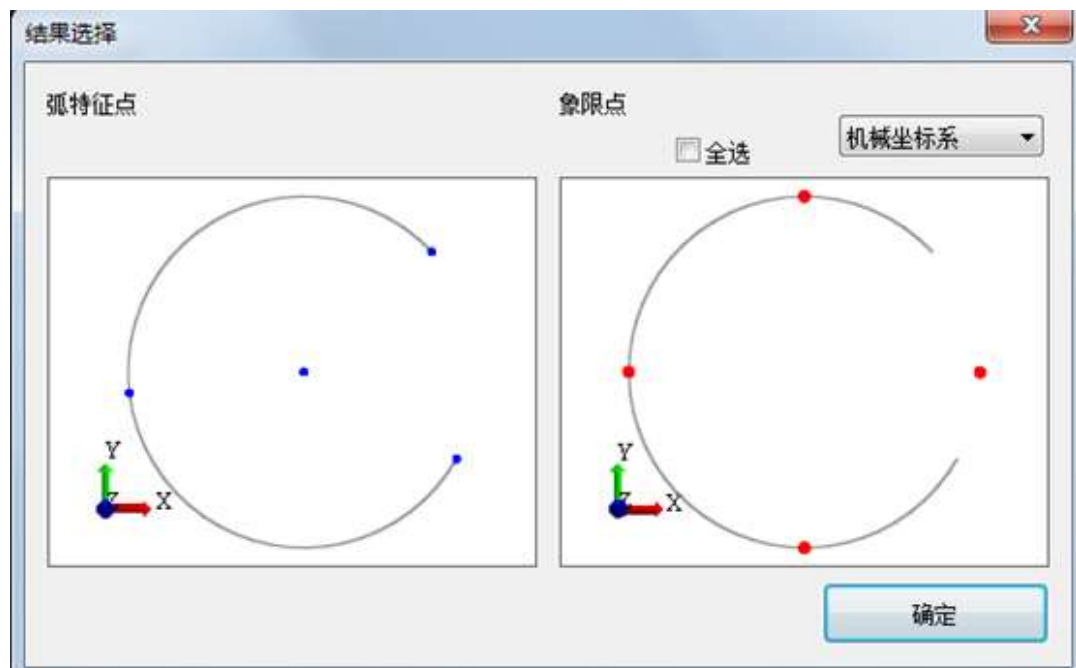


그림 21-7

7) 자주 사용하는 사전설정 기능은 매번 수동으로 확인해 줄 필요가 없다.

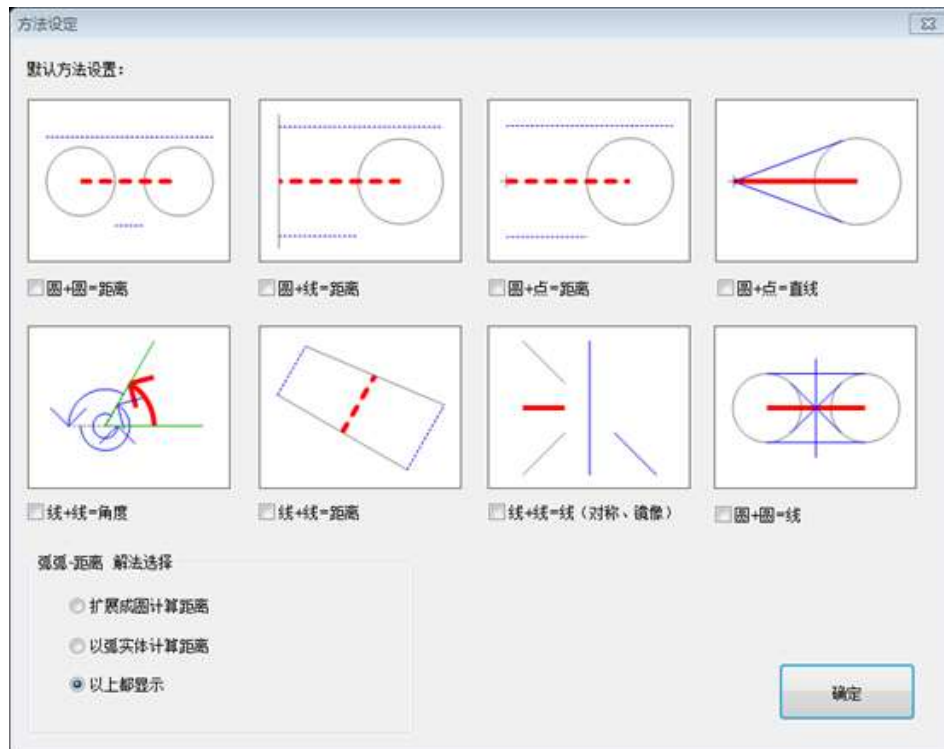


그림 21-8

8) 각도표시 기능 중 각도설정 방법 수정



그림 21-9

각도단위 설정 가능 : 도, 라디안, 도분초

또한 실제각도에 따라 각도표시 방식을 다르게 설정할 수도 있다.

1): 시작각과 각도 2): 시작각과 종료각



그림 21-10

9) 이미지 내비게이션을 추가하면 현재 구간을 볼 수 있다.

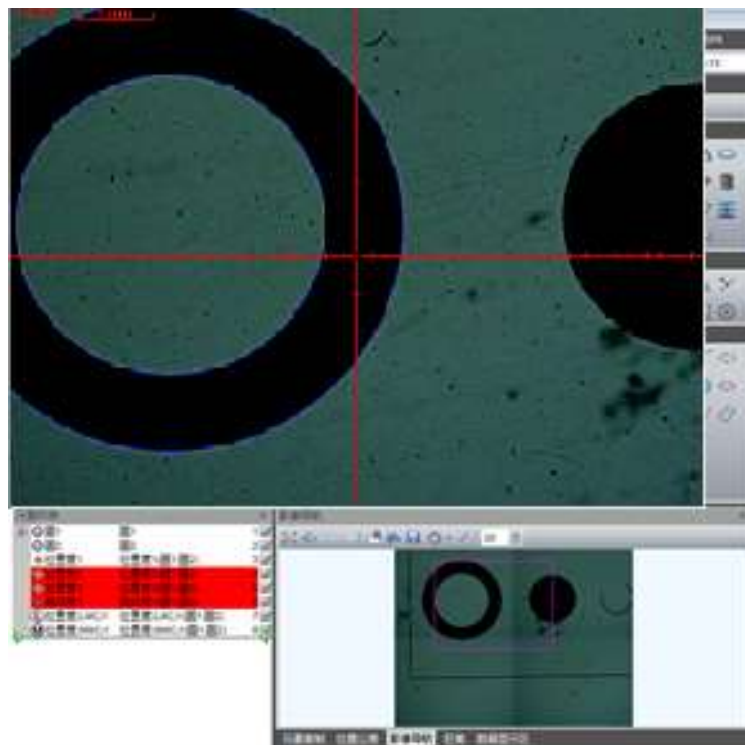


그림 21-11

## 10) 이미지상의 보조도형 설정, 동심원 보조



그림 21-12

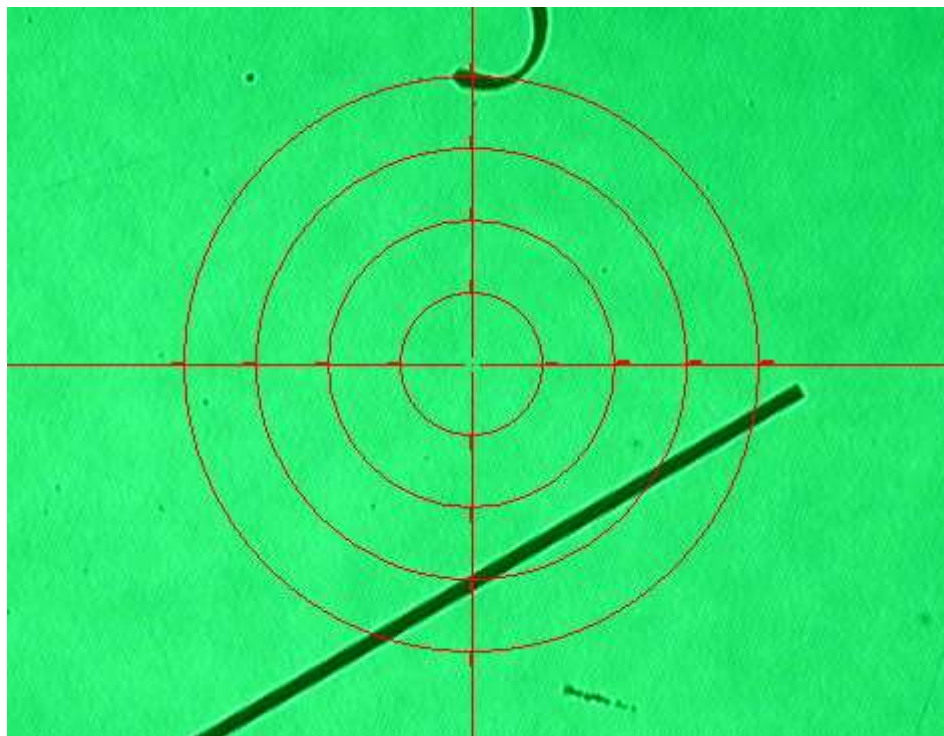


그림 21-13



11) 프로브 측정을 추가하면 사각형과 곡선을 측정할 수 있다.

12) 세 원으로 내접원과 외접원을 구성한다.

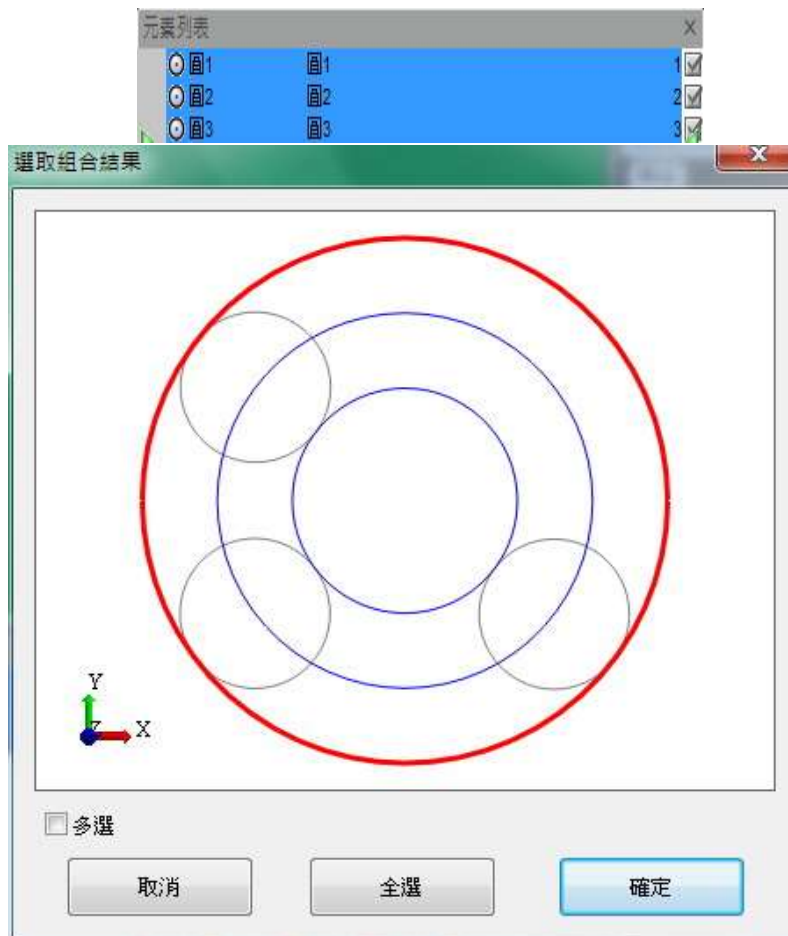


그림 20-14

13) 데이터 표시창의 전체선택과 선택해제 버튼

内容	测量值	名义值	超差值	上公差	下公差
<input type="checkbox"/> 圆心X	-1.6864	-1.6864	0.0000		
<input type="checkbox"/> 圆心Y	0.0785	0.0785	0.0000		
<input type="checkbox"/> 圆心Z	0.0000	0.0000	0.0000		
<input type="checkbox"/> 半径	1.3808	1.3808	0.0000		
<input checked="" type="checkbox"/> 直径	2.7615	2.7615	0.0000		
<input checked="" type="checkbox"/> 周长	8.6755	8.6755	0.0000		
<input type="checkbox"/> 面积	5.9894	5.9894	0.0000		
<input type="checkbox"/> 法向L	0.0000	0.0000	0.0000		
<input type="checkbox"/> 法向M	0.0000	0.0000	0.0000		
<input type="checkbox"/> 法向N	-1.0000	-1.0000	0.0000		
<input type="checkbox"/> 上差	0.0215	0.0215	0.0000		
<input type="checkbox"/> 下差	0.0217	0.0217	0.0000		
<input checked="" type="checkbox"/> 真圆度	0.0432	0.0432	0.0000		
<input type="checkbox"/> 测量点数	100				
<input checked="" type="checkbox"/> 最大直径	2.8045	2.8045	0.0000		
<input checked="" type="checkbox"/> 最小直径	2.7182	2.7182	0.0000		

그림 21-15



#### 14) 부품 크기 OK/NG 통계

부품검사 사용자 프로그램을 실행할 때마다 해당 부품이 OK 인지 NG 인지 프로그램에서 자동으로 판단해 준다.

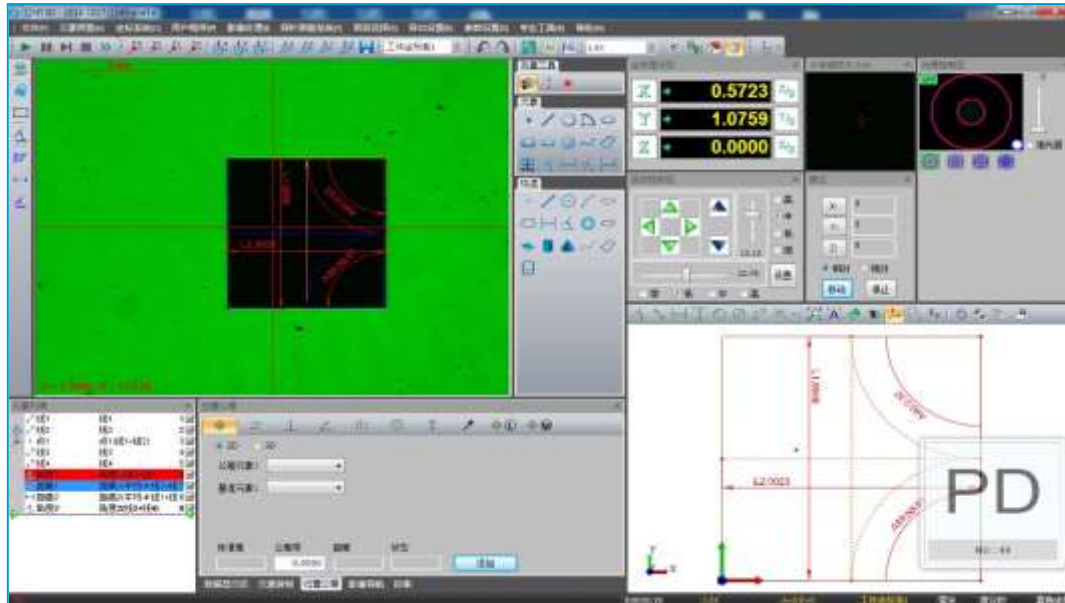


그림 21-16

주의사항 :

PD: 판단결과 표시

NG: 검사한 부품의 크기가 규격을 초과하므로 NG 라고 판단

OK: 검사한 부품의 크기가 규격을 초과하지 않았으므로 OK 라고 판단

예: NG44 : 44 개의 부품이 규격을 초과하였음을 의미

#### 15) 직선과 모듈을 점 기울기 방식으로 사전설정하는 데 필요한 단위 설정하기



그림 21-17

16) 수동버전 반자동 렌즈 신호증가 설정으로 다른 하드웨어에도 사용이 가능하다.

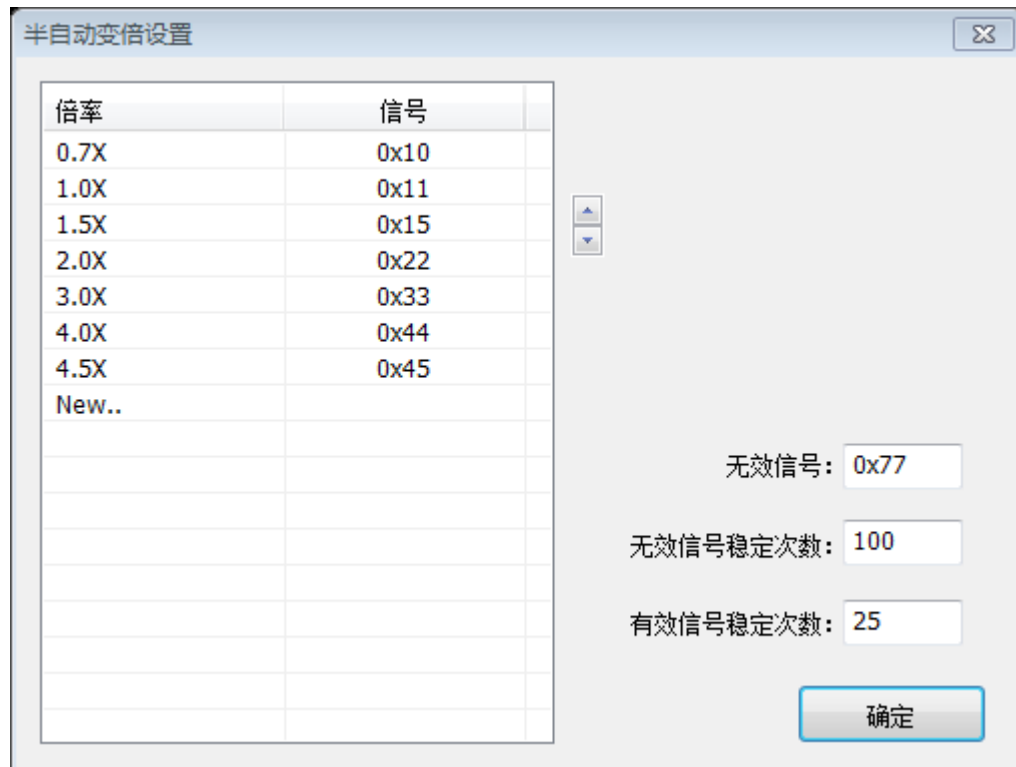


그림 21-18

17) 이 버전부터는 구 버전 프로그램에서 새 버전의 사용자 프로그램을 연다고 알려 주는 기능이 있어, 기기가 다운되는 것을 막아 준다. .

18) 사용자 프로그램에서 파일명 정보가 많아지면 일부가 저장된다.

19) 매크로 요소의 출력을 설정할 수 있는 사용자명을 추가하였다.

20) 컴퓨터의 시간오류 때문에 Look Key 를 영구적으로 사용할 수 없게 되는 문제를 해결하였다.

21) 전체 모서리의 엿지를 찾거나 dxf 의 큰 원, 큰 호를 불러올 때, 엿지 찾기 도구에 편차가 있는 문제를 해결하였다.

22) 원과 평면에서 거리를 구성할 수 없는 문제를 해결하였다.

23) 구와 평면에서 거리를 구성할 수 없는 문제를 해결하였다.



24) 수동버전에서 프로브로 기준점 설정 시 가끔 반지름 보정이 맞지 않는 문제를 해결하였다.

25) 그래픽창이 너무 크거나 너무 작은 요소는 보여 주지 못하는 문제를 해결하였다.

26) 자동 일치 기능에 누적 오차가 생기는 문제를 해결하였다.

27) 치수공차 설정이나 규격 초과로 인해 유저 인터페이스가 일시 정지하는 문제를 해결하였다. 기존 인터페이스에는 이로 인한 오류가 종종 있어 왔다.

## 22. QMS3D-M 간단조작 메뉴얼

