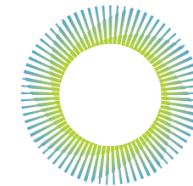


ความก้าวหน้าการพัฒนากล้องจุลทรรศน์อิเล็กตรอนแบบส่องกราด (Scanning Electron Microscope : SEM)

การออกแบบและพัฒนาชิ้นส่วนภาคจัดการ Electron Beam Profile



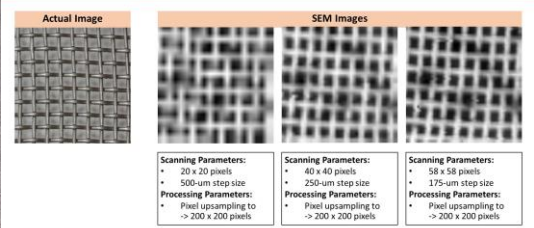
SYNCHROTRON
THAILAND
CENTRAL LAB

พชร การคนชื่อ

วิศวกร สถาบันวิจัยดาราศาสตร์แห่งชาติ



Current Results



Note: Glitches in the last two images from the right side might be caused by stepper motors moving slower than requested.

Timeline Scanning Electron Microscope (SEM)



กรกฎาคม 2563
1st Advance engineering

พฤษภาคม 2564
SEM : JEOL – JSM6400

เมษายน 2565
Manufacture

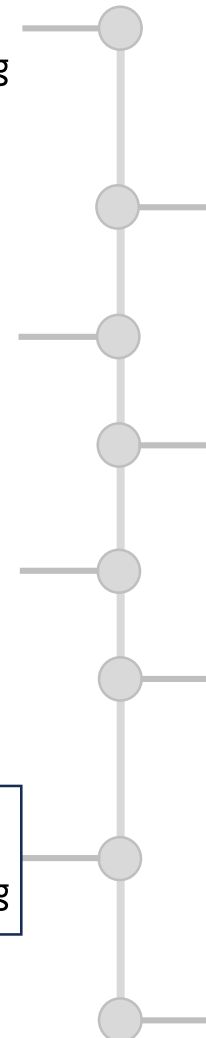
กันยายน 2566
5th Advance engineering

พฤษภาคม 2563
NARIT, CMU, TINT
NECTEC, SLRI

กันยายน 2564
Starting a SEM project

สิงหาคม 2565
Assembled and Tested

พฤศจิกายน 2566
1st Image



Timeline Scanning Electron Microscope (SEM)



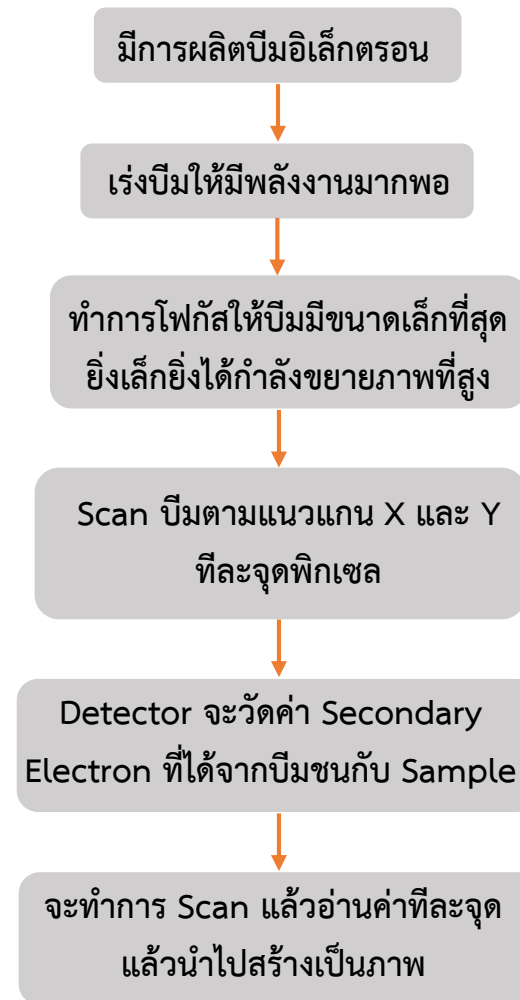
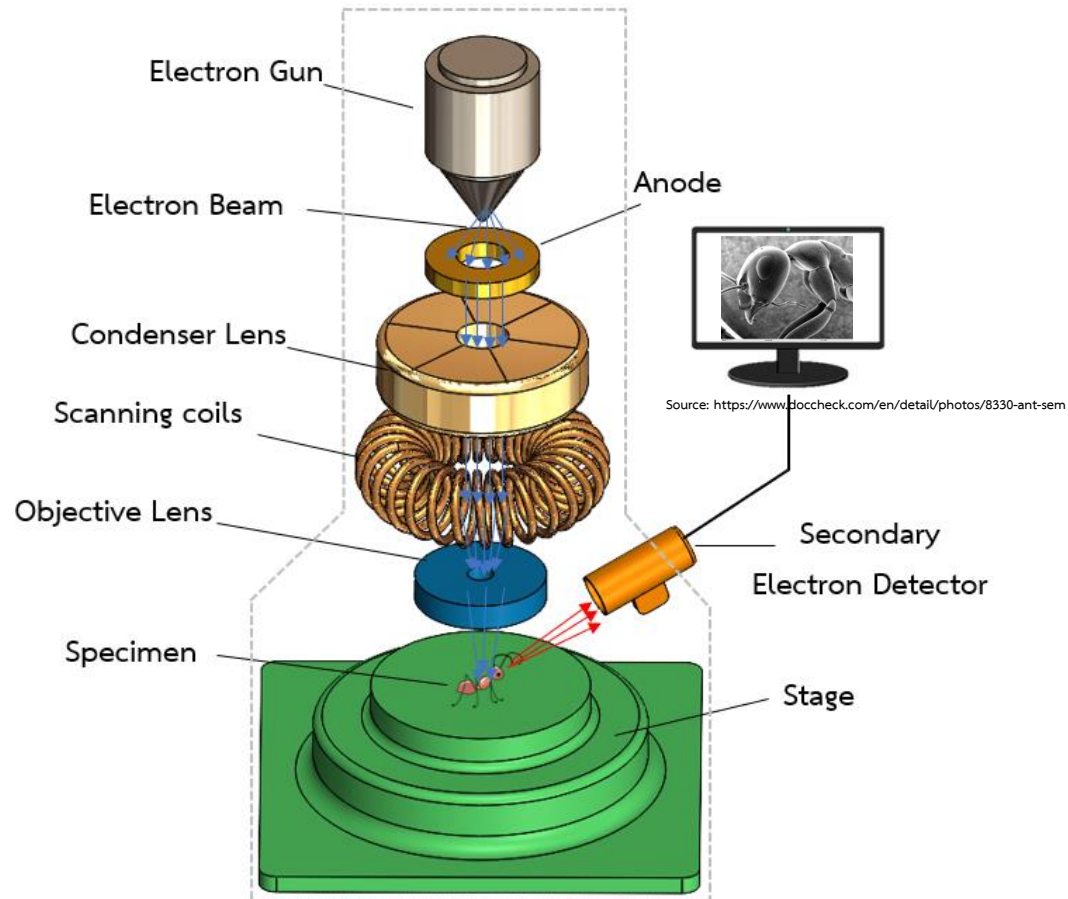
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

SEM model JEOL-JSM6400

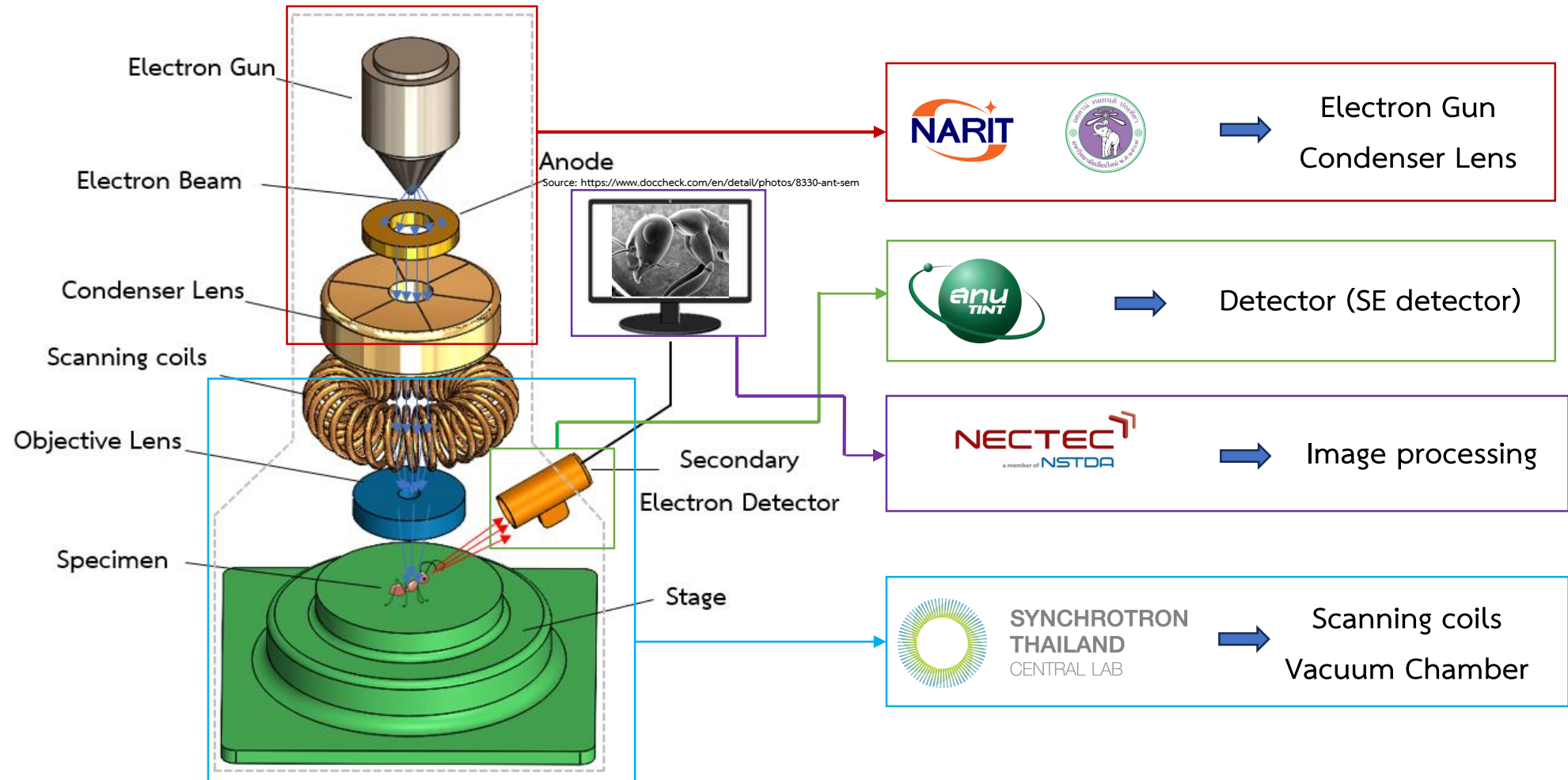
พฤษภาคม
2564



หลักการทำงาน



องค์กรที่เกี่ยวข้อง



Introduction

Electron Gun
Condenser lenses



SYNCHROTRON
THAILAND
CENTRAL LAB

Scanning coil
Vacuum chamber

Vacuum Pump

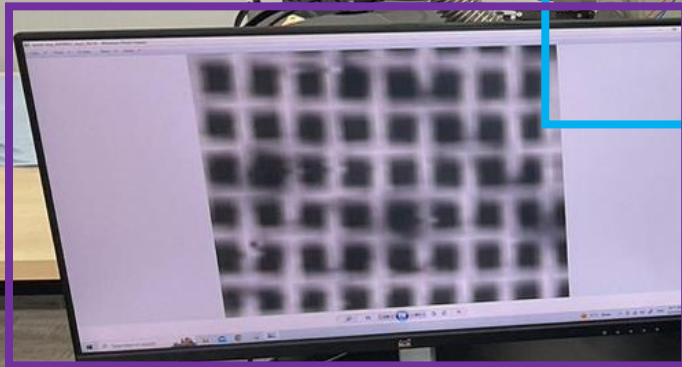
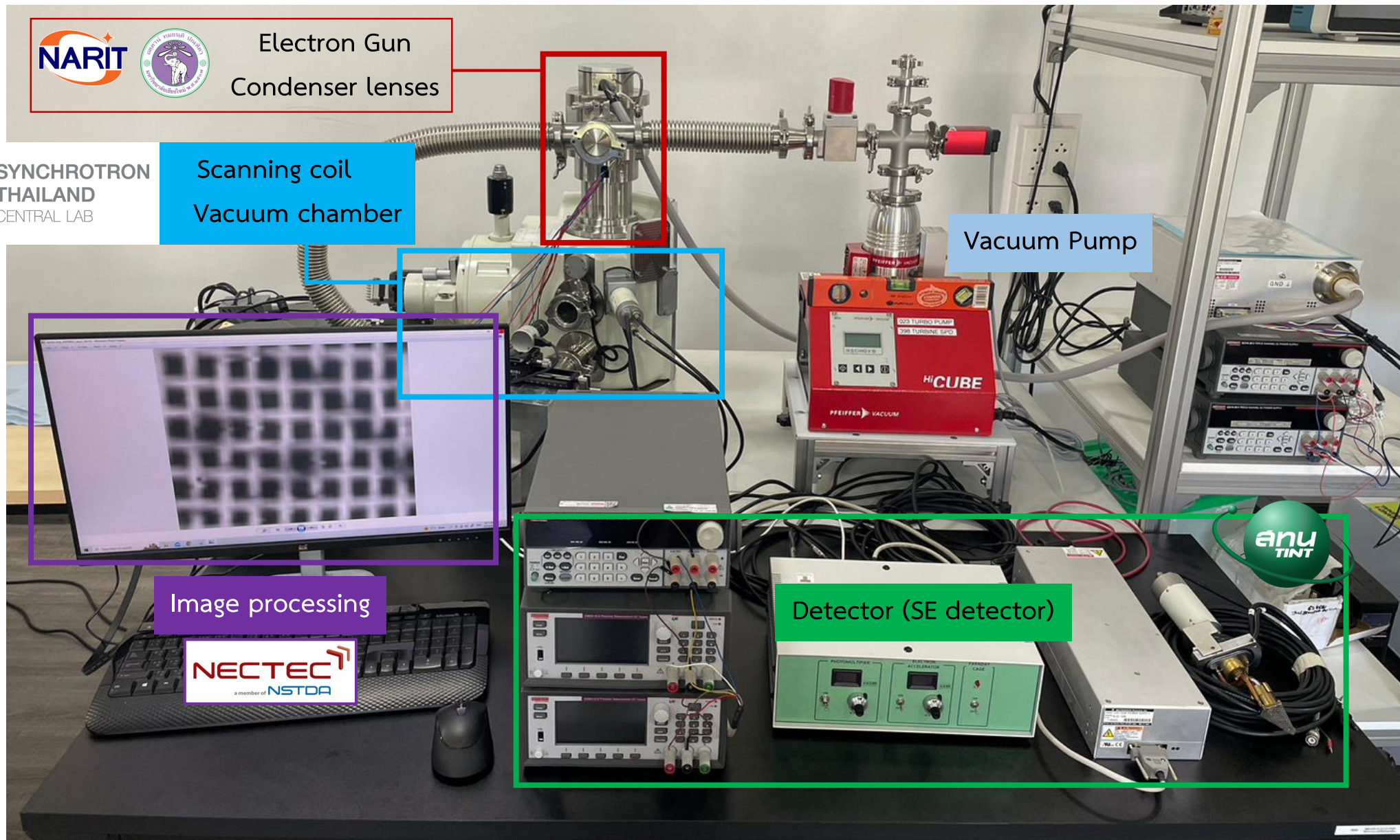


Image processing

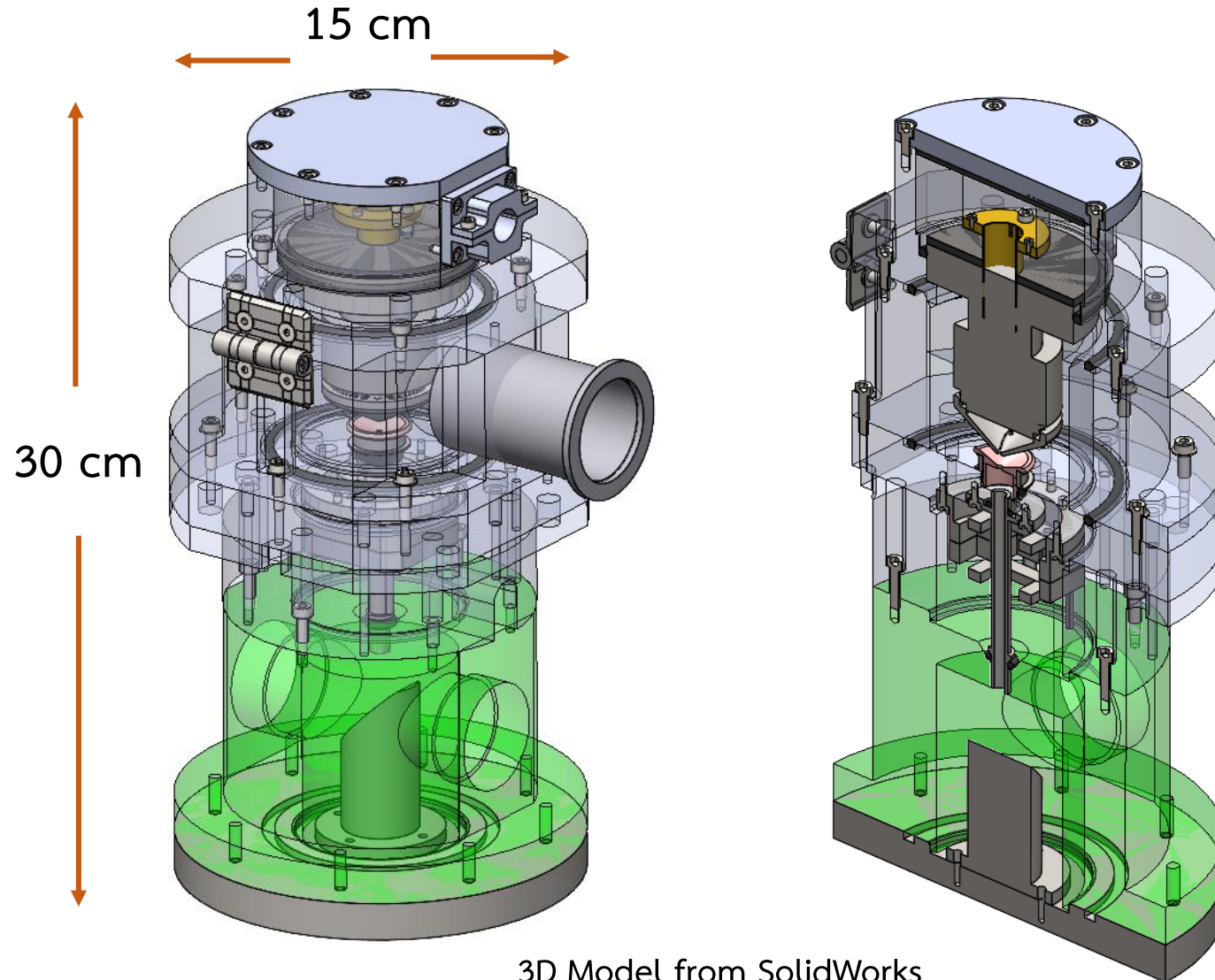


Detector (SE detector)



Design Scanning Electron Microscope (SEM)

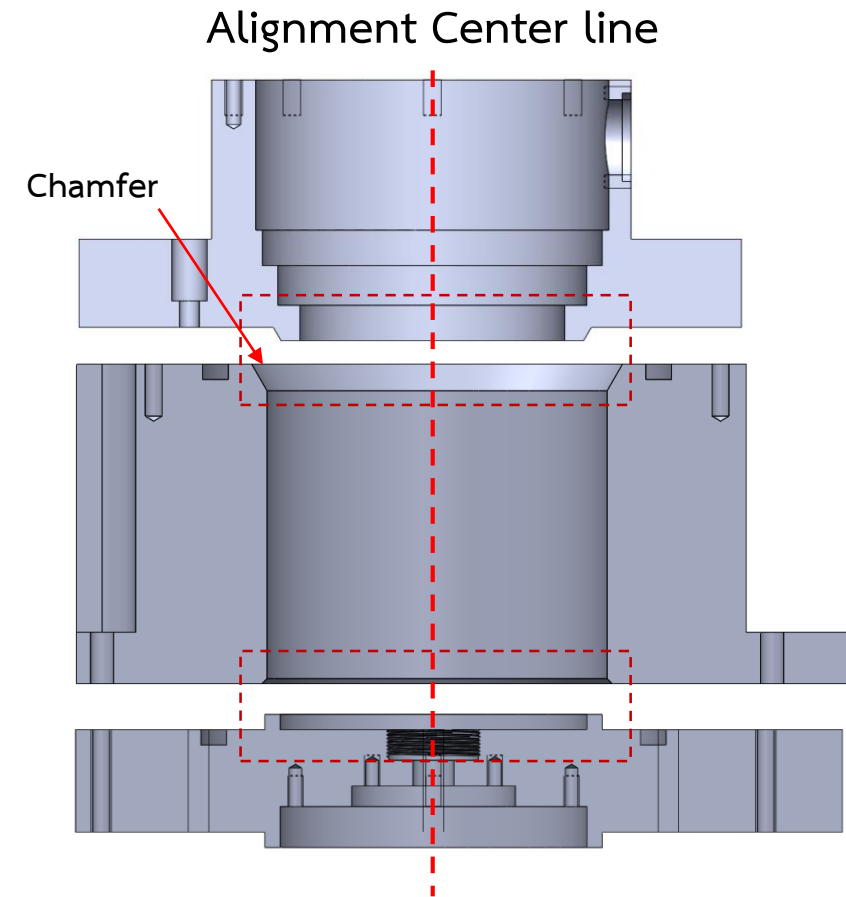
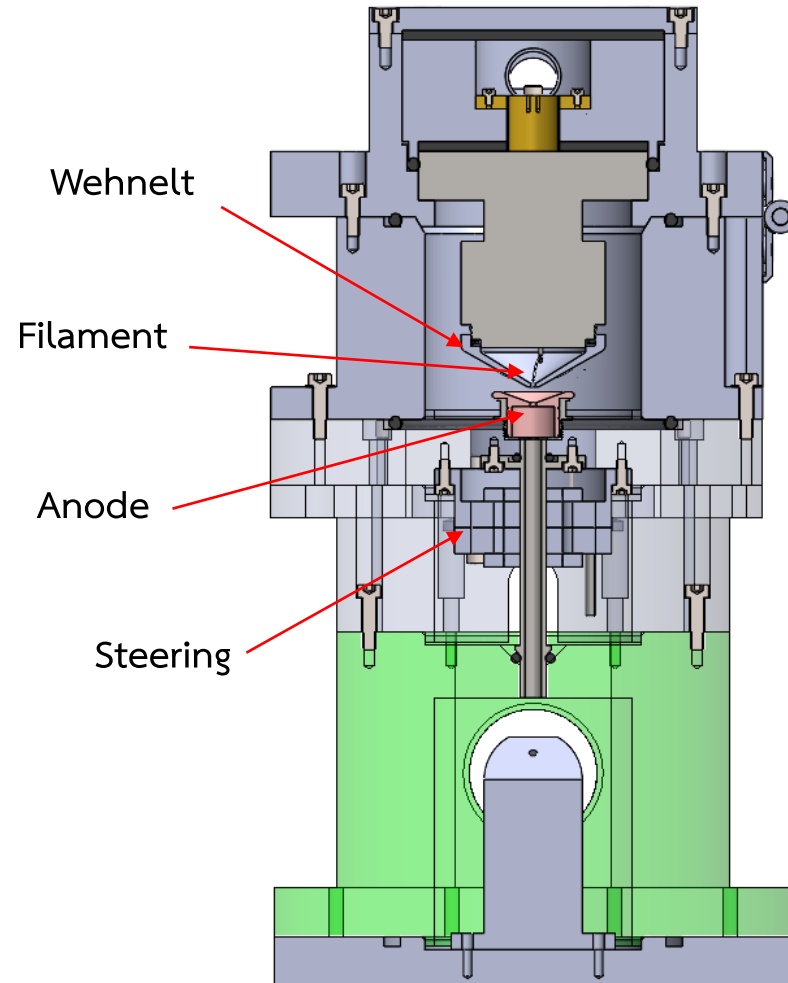
- Model V1
- ปี 2565



3D Model from SolidWorks

Design Scanning Electron Microscope (SEM)

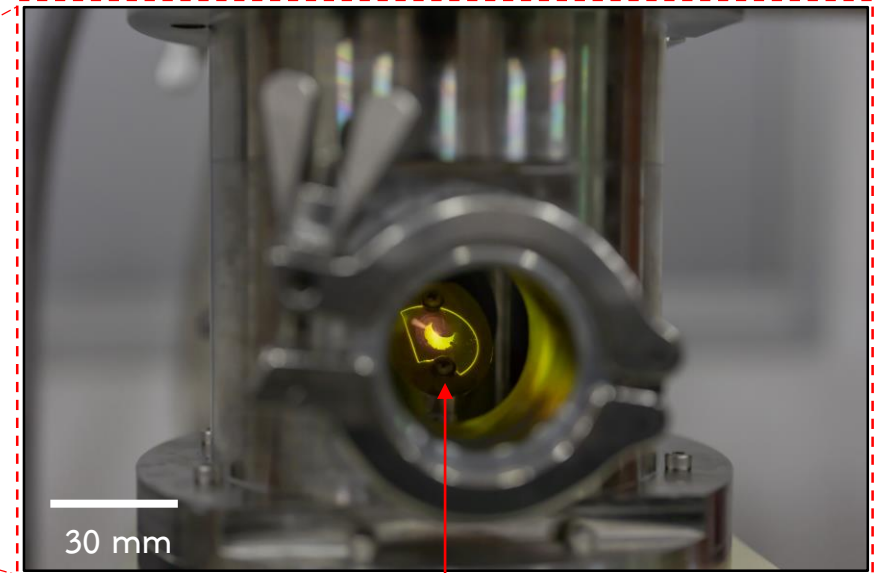
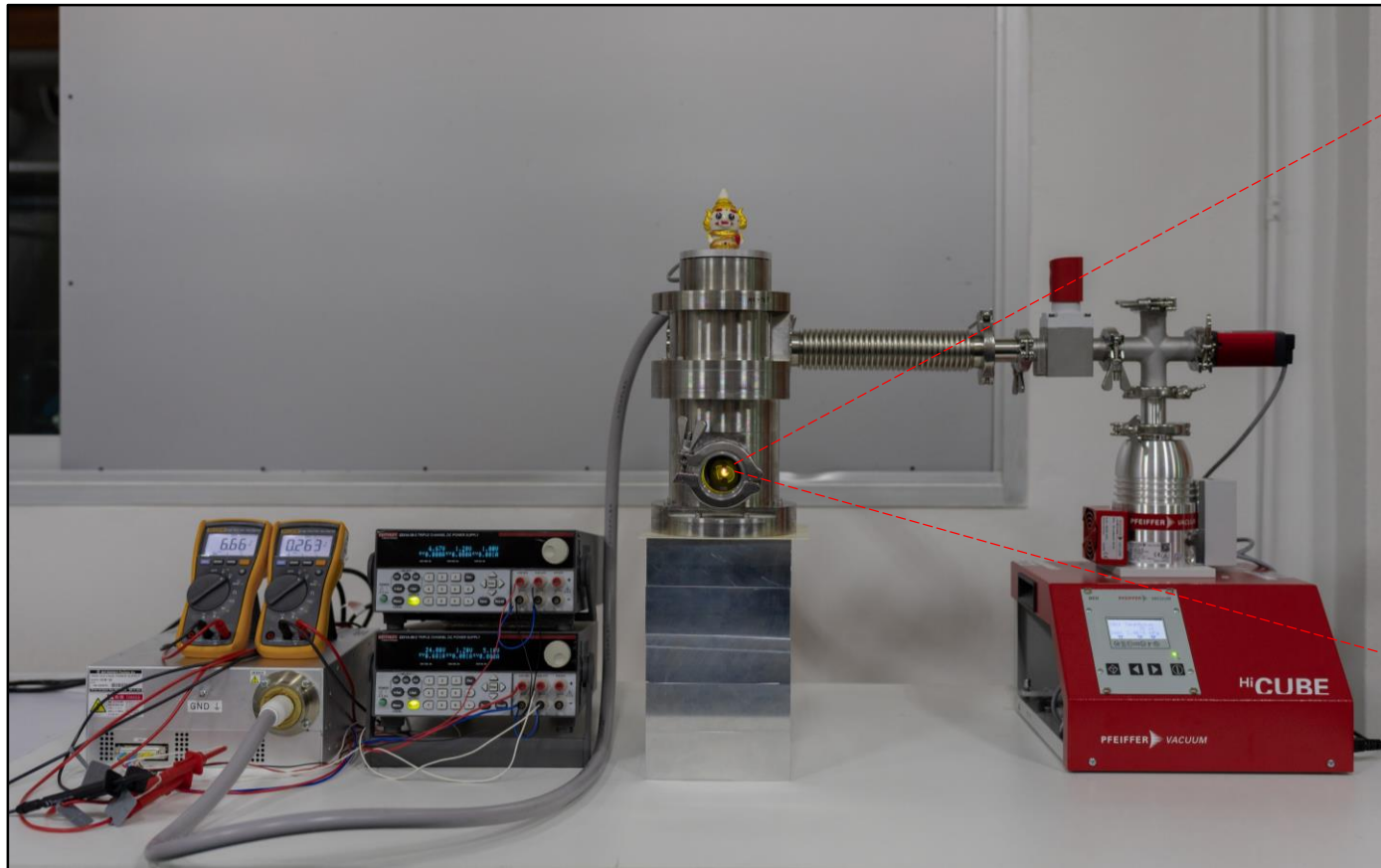
- Model V1



3D Model from SolidWorks

Design Scanning Electron Microscope (SEM)

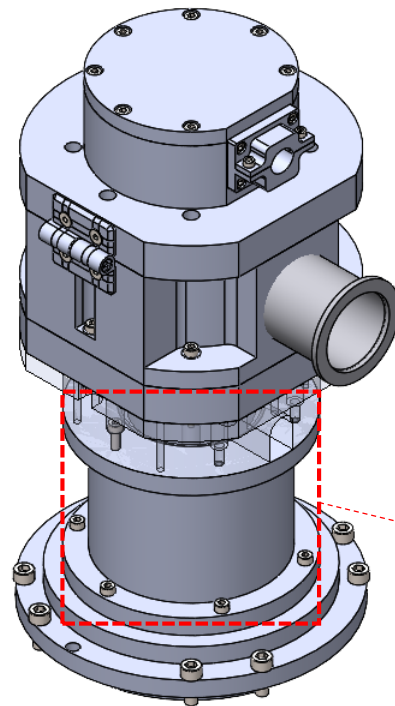
- Model V1
- ปี 2565



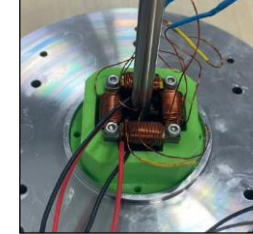
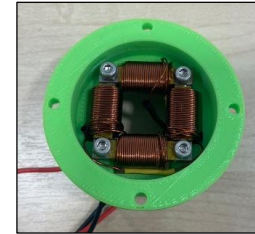
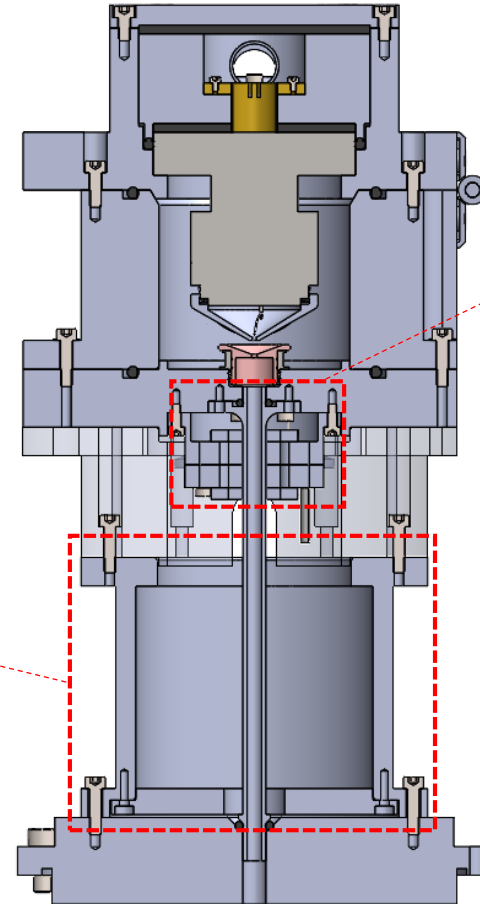
Electron Beam

Design Scanning Electron Microscope (SEM)

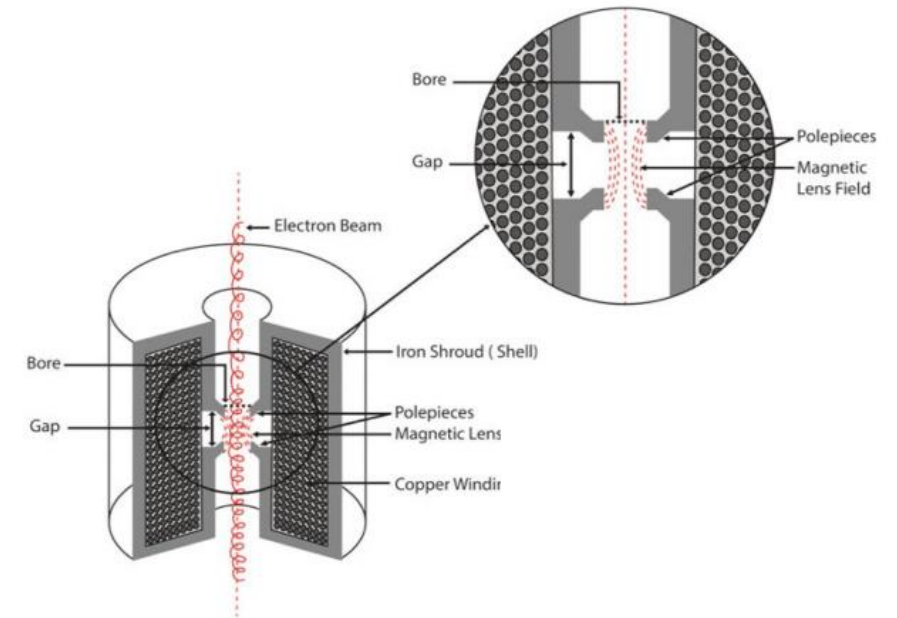
- Model V2
- ปี 2566



Condenser lens



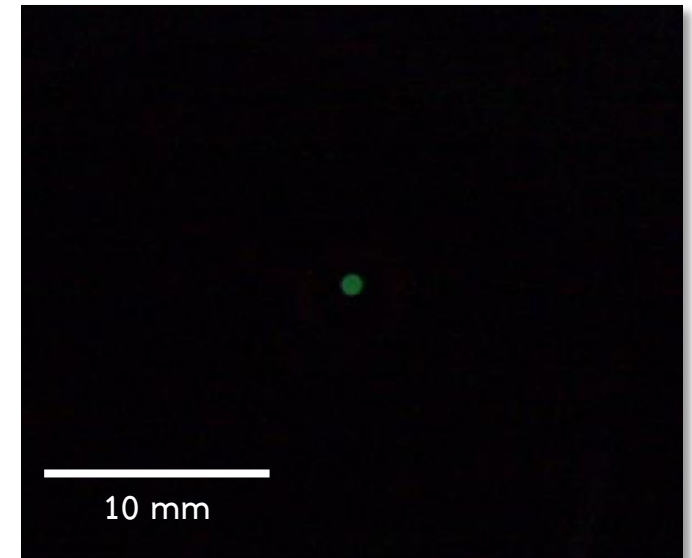
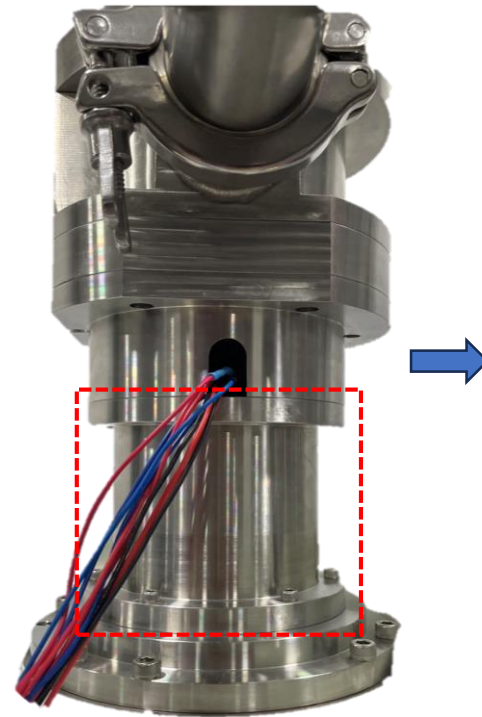
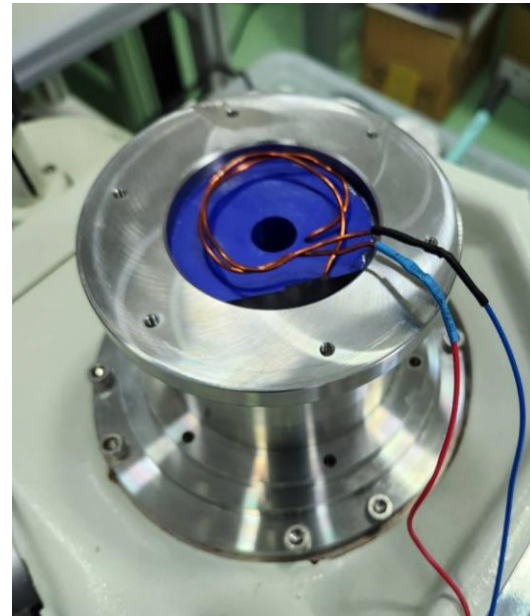
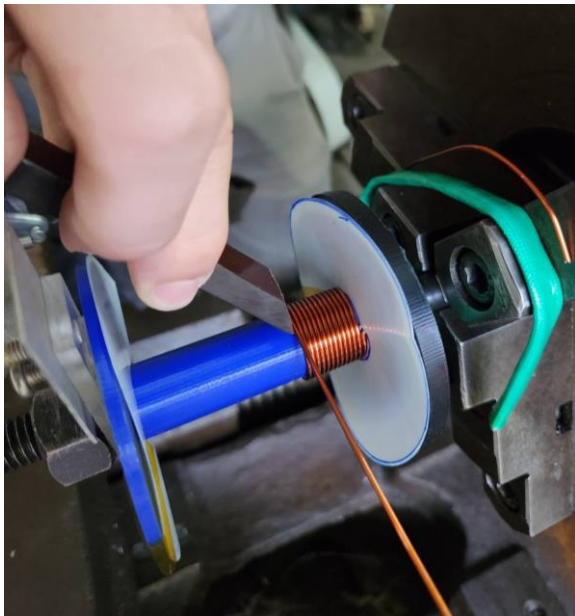
Steering



Condenser lens

Design Scanning Electron Microscope (SEM)

- Model V2
- Design Condenser lens

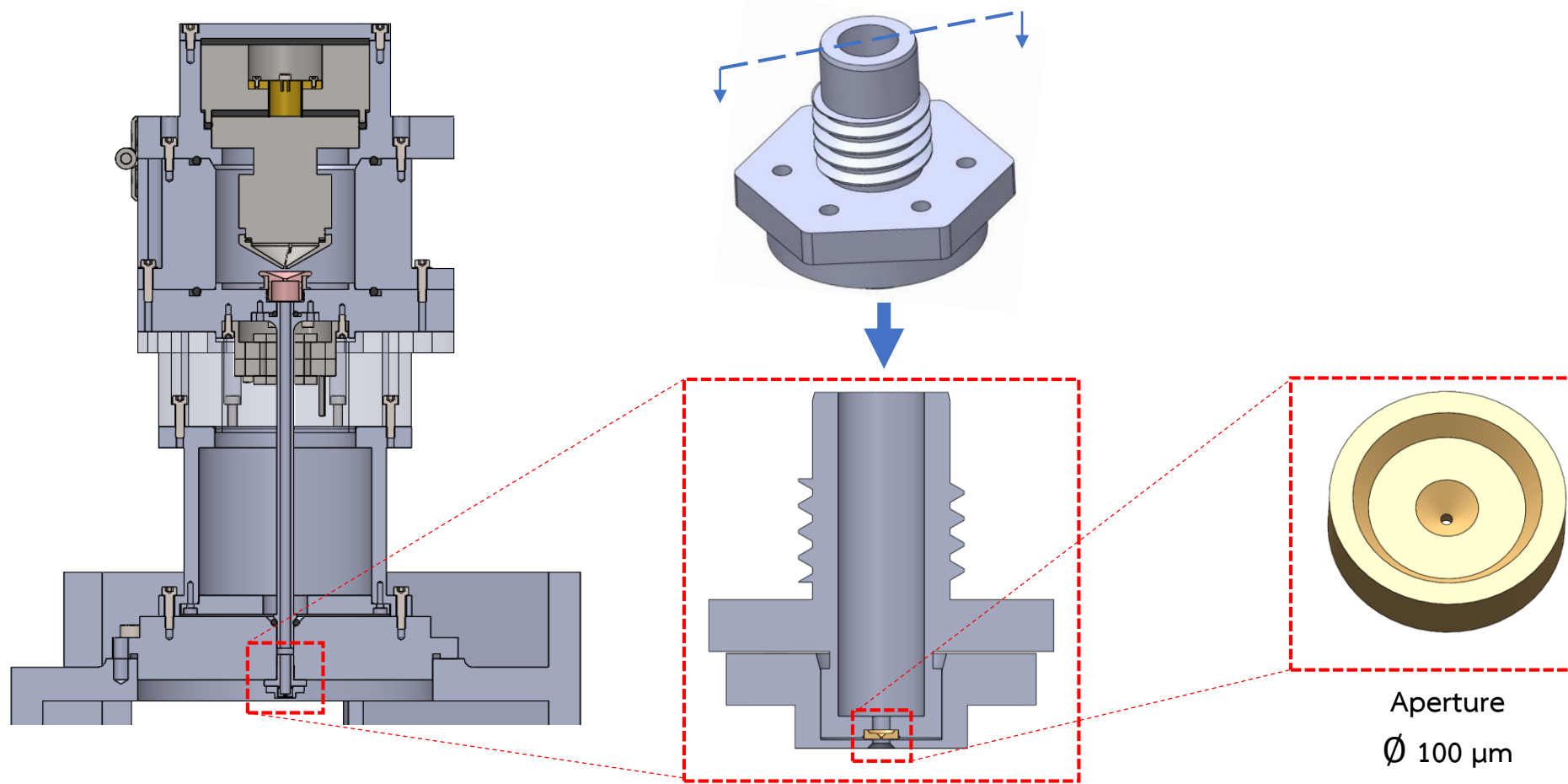


- ลวดทองแดงเบอร์ 17 เส้นผ่านศูนย์กลาง 1.4 mm
- พันจำนวน 19 ชั้น ชั้นละ 46 รอบ
- รวม 874 รอบ

Electron Beam
Diameter \approx 1 mm

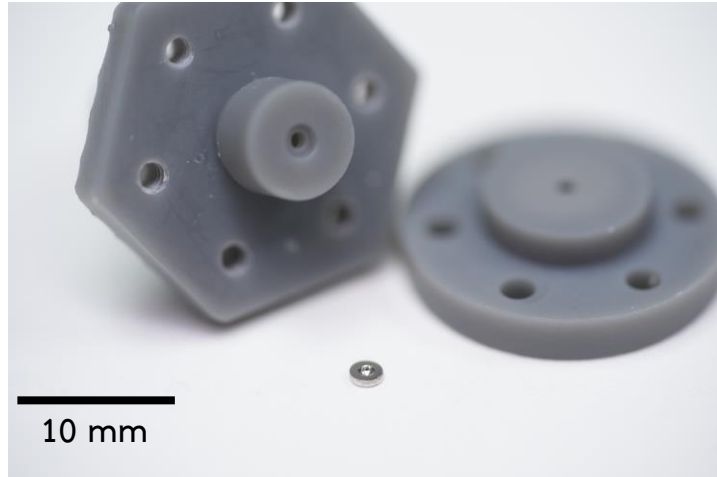
Design Scanning Electron Microscope (SEM)

- ออกแบบอุปกรณ์จับยึดสำหรับ Aperture \varnothing 100 μ m

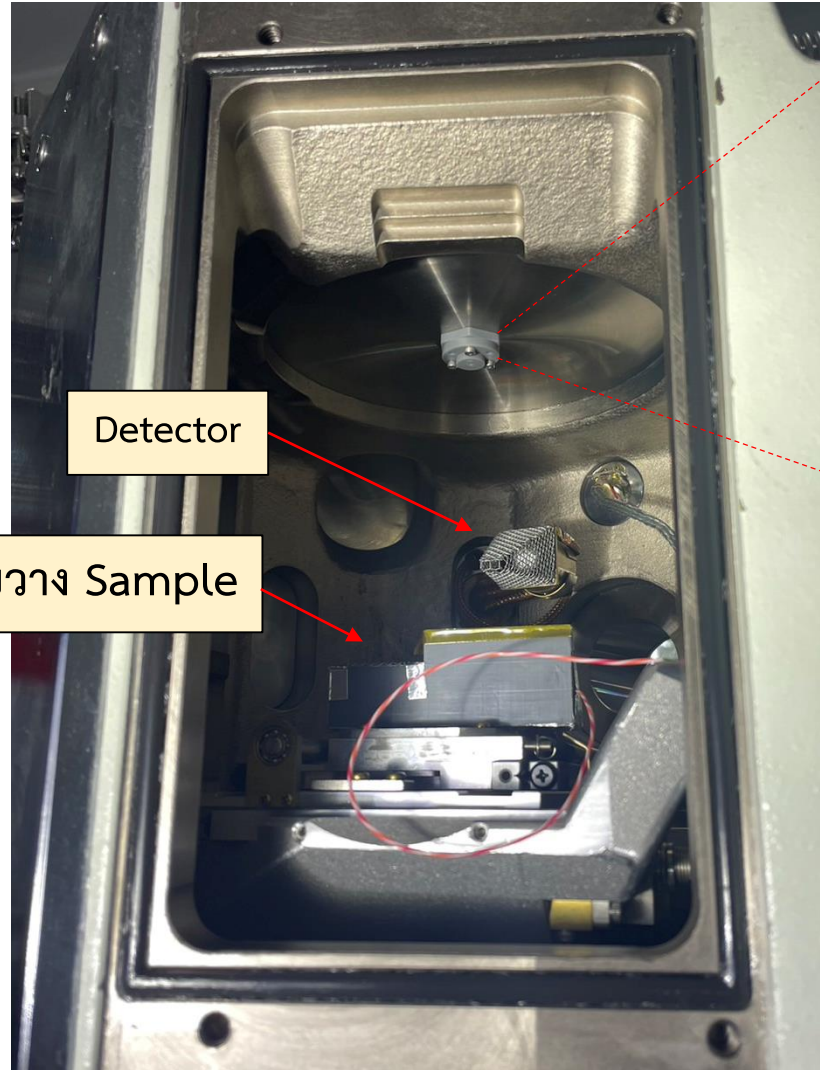


Section view

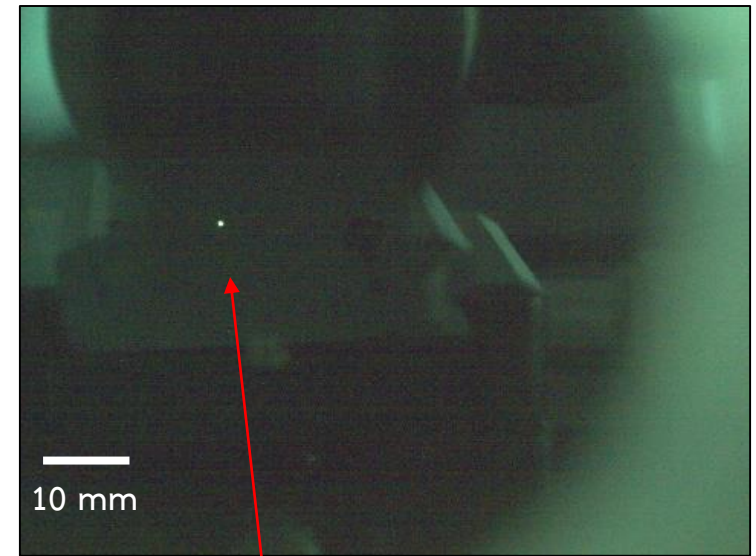
Design Scanning Electron Microscope (SEM)



จุดสำหรับวาง Sample



Vacuum Chamber

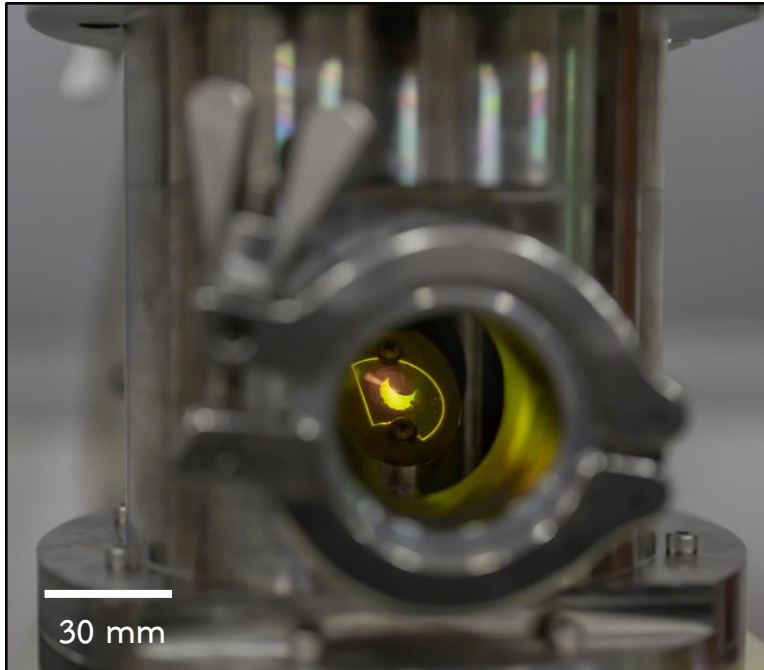


Beam size < 0.3 mm

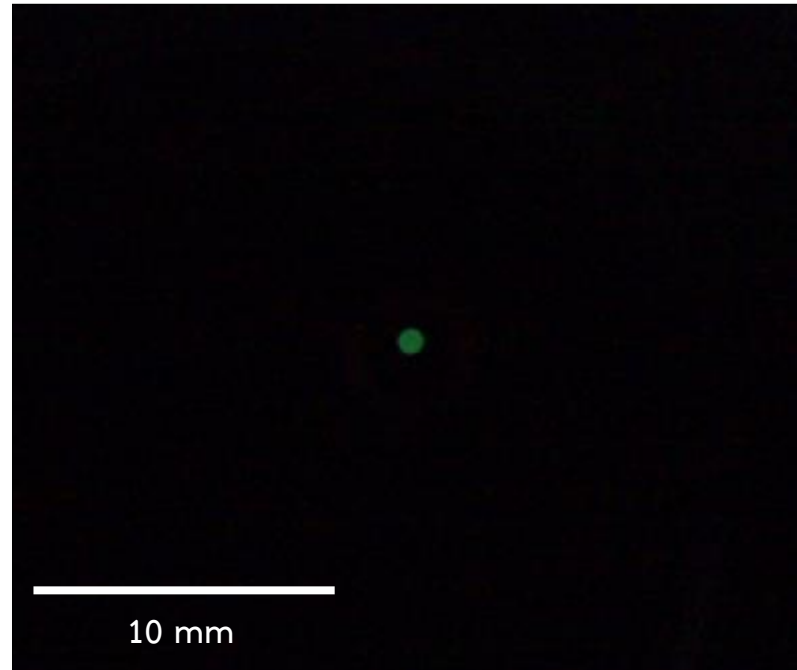
Design Scanning Electron Microscope (SEM)



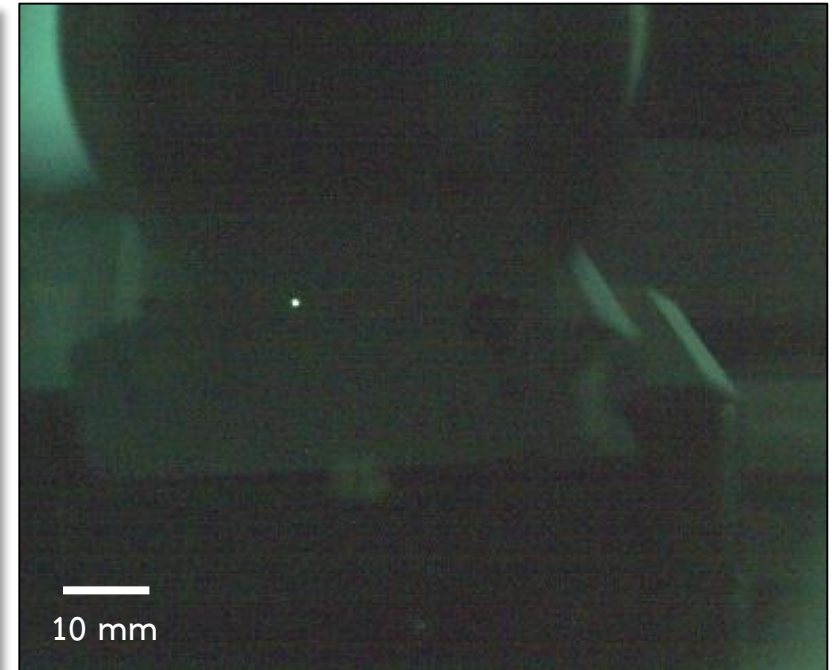
สรุปผลการทดลอง



- ปี พ.ศ. 2565
- Beam ยังมีขนาดใหญ่ และไม่กลม
- Beam ไม่เสถียร



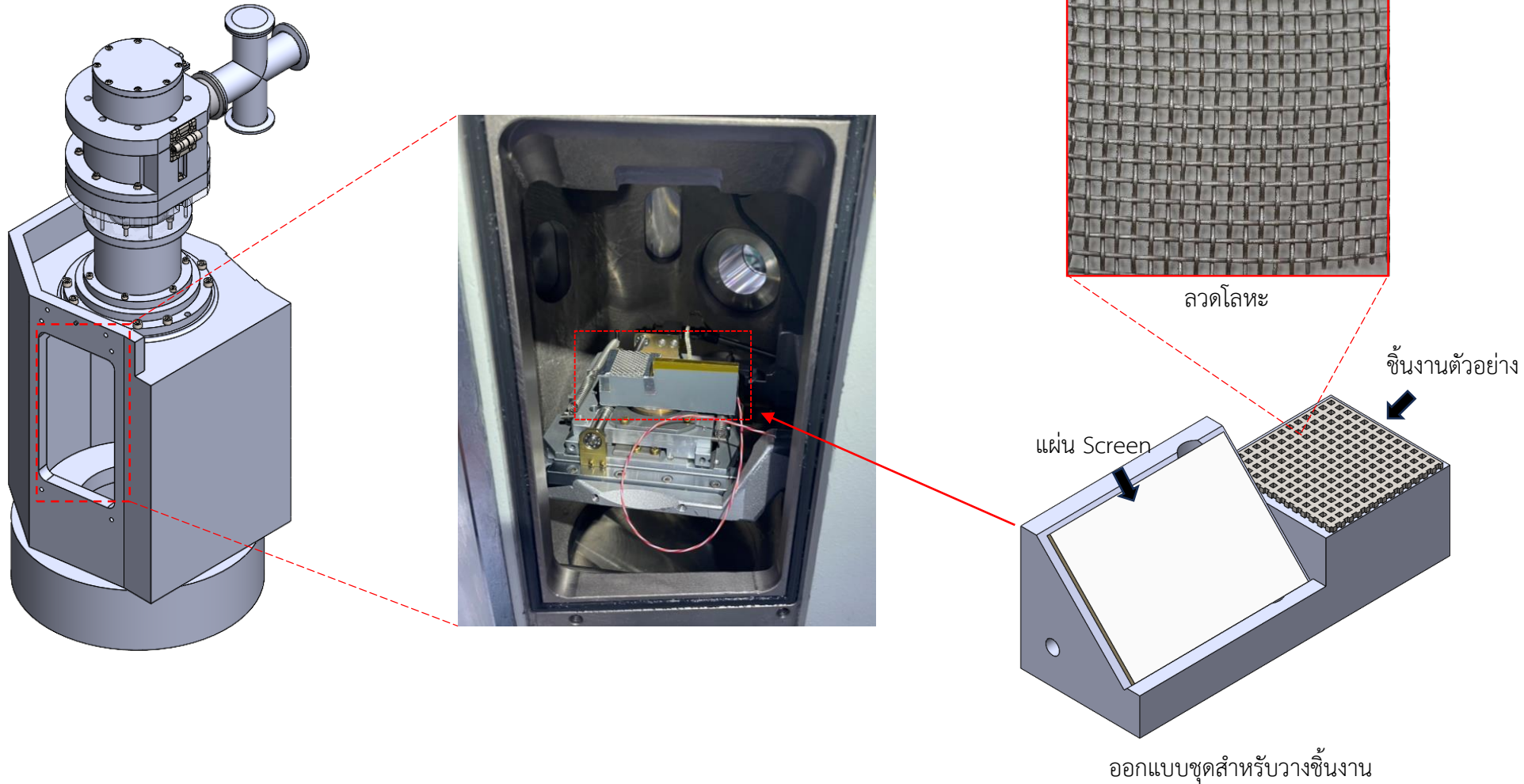
- ปี พ.ศ. 2566
- Condenser lens
- สามารถ Focus Beam ได้
- Beam มีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางประมาณ 1 mm



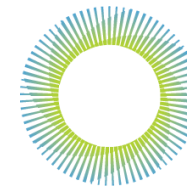
- ปี พ.ศ. 2566
- Condenser lens + Aperture
- สามารถ Focus Beam ได้
- Beam มีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางน้อยกว่า 0.3 mm

Design Scanning Electron Microscope (SEM)

- ออกแบบชุดสำหรับวางแผ่น Screen เรืองแสง และชิ้นงานตัวอย่าง



จบการนำเสนอ



SYNCHROTRON
THAILAND
CENTRAL LAB