

คู่มือการใช้งานห้องปฏิบัติการMICROFABRICATION
ฝ่ายสถานีวิจัย สถาบันวิจัยแสงซินโครตรอน (องค์การมหาชน)
Technical manual and standard protocol, Research Facility Division

ชื่อเรื่อง (Title)	คู่มือการใช้งานห้องปฏิบัติการMICROFABRICATION
ส่วนงาน (Section)	ระบบลำเลียงแสงที่ 6a ส่วนงานสนับสนุนระบบลำเลียงแสง
วันที่รายงาน (Last Update)	24 ธันวาคม 2562
ระดับการเปิดเผยข้อมูล (Level of Disclosure)	☐ ข้อมูลในรายงานเป็นความลับ (Undisclosed)
	☐ เปิดเผยข้อมูลเฉพาะภายในส่วนงาน (Information can be disclosed within section)
	☐ เปิดเผยข้อมูลได้สำหรับพนักงานของสถาบันฯ และอนุญาตให้บันทึกข้อมูลเข้าเป็นส่วนหนึ่งของระบบKnowledge Management ภายในสถาบันฯ (Information can be disclosed for SLRI staffs and can be part of SLRI's Knowledge Management System)
	☒ เปิดเผยข้อมูลได้เพื่อเป็นองค์ความรู้สาธารณะ เช่น เว็บไซต์ของสถาบันฯ (Information is available for public)

รายชื่อผู้จัดทำคู่มือ Authors
* นางสาวธัญญ์ธิดา อารยาธิรพุฒิธร

*ผู้ให้ข้อมูลหลัก (Corresponding person)

บทสรุปผู้บริหาร(Executive Summary)
คู่มือนี้จัดทำเพื่อเป็นแนวทางในการใช้งานห้องปฏิบัติการให้ถูกต้องและเกิดประโยชน์สูงสุด

1. ข้อมูลทั่วไป



ภาพที่ 1 แสดงห้องปฏิบัติการ Microfabrication

ห้องปฏิบัติการ Micro fabrication คือสถานที่ซึ่งอยู่ในสภาวะที่ถูกควบคุม และเป็นสำหรับการวิจัย การทดลอง และการวัดทางวิทยาศาสตร์หรือทางเทคนิค เป็นห้องปฏิบัติการสำหรับเตรียมสารเคมี เพื่อให้พร้อมนำไปใช้ในกระบวนการถัดไป และมีเครื่องมือวิเคราะห์ทดสอบให้บริการ

2. การให้บริการ

ให้บริการห้องปฏิบัติการในการเตรียมตัวอย่างชิ้นงาน เช่น กระบวนการทำความสะอาดชิ้นงาน กระบวนการชุบโลหะด้วยไฟฟ้า กระบวนการกัดผิวหน้าชิ้นงาน เป็นต้น รวมถึงให้บริการเตาอบลมร้อน และเตาเผาอุณหภูมิ 1100 °C เพื่อทำการเผาผนึก (Sintering) หรือ Etching ชิ้นงานด้วยความร้อน และเครื่องมืออื่นๆที่เกี่ยวข้องกับกระบวนการขึ้นรูปแบบจุลภาค



ภาพที่ 2 แสดงตัวอย่างการทดลองในห้องปฏิบัติการ Microfabrication

ฝ่ายสถานีวิจัย สถาบันวิจัยแสงซินโครตรอน (องค์การมหาชน)

คู่มือการใช้งานห้องปฏิบัติการ Microfabrication

ระบบลำแสงแสงที่ 6a ส่วนงานสนับสนุนระบบลำแสงแสงวันที่รายงาน 24 ธันวาคม 2562

3. เครื่องมือและอุปกรณ์ในห้องปฏิบัติการ Microfabrication

3.1 หมวดเครื่องมือประเภทเครื่องขัด

ก) เครื่องขัด Struers Teramin-25

ข้อมูลทางเทคนิค

- Disc : ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง : 250mm / 10"
- ความเร็วรอบ : 40-600 rpm
- ค่ากำลัง : 750W /1.0HP
- Torque at disc Cont. At <300 rpm : 23.8Nm
Cont. at 600 rpm : 11.9 Nm
Max. : >40 Nm
- แรงกดชิ้นงาน : Specimen 30-400 นิวตัน



ภาพที่ 3 แสดงเครื่องขัด Struers Teramin-25

ข) เครื่องขัด Struers Rotopol-25

ข้อมูลทางเทคนิค

- แรงดันไฟฟ้า: 380V, 50HZ
- กำลัง: 660W
- ความเร็วรอบ: 150 RPM OR 300 RPM
- ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง (Ø): 25 CM
- มิติภายนอก (W) X (D) X (H): 70 X 56 X 24 CM

ฝ่ายสถานีวิจัย สถาบันวิจัยแสงซินโครตรอน (องค์การมหาชน)

คู่มือการใช้งานห้องปฏิบัติการ Microfabrication

ระบบลำเลียงแสงที่ 6a ส่วนงานสนับสนุนระบบลำเลียงแสงวันที่รายงาน 24 ธันวาคม 2562



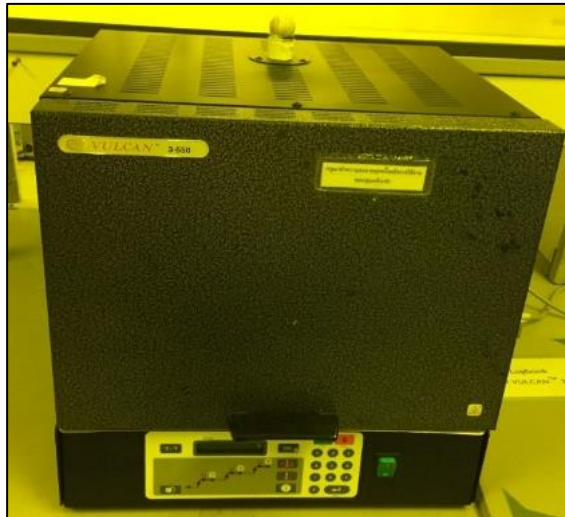
ภาพที่ 4 แสดงเครื่องขัด Struers Rotapol-25

3.2 หมวดเตาเผา (Furnace)

ค) เตาเผา VULCAN 1100 °C

ข้อมูลทางเทคนิค

- อุณหภูมิสูงสุด : 1100 °C
- แก๊ส : N₂, Ar, O₂
- Step ในการเผา : 3 Step



ภาพที่ 5 แสดงภาพเตาเผา VULCAN 1100 °C

ฝ่ายสถานีวิจัย สถาบันวิจัยแสงซินโครตรอน (องค์การมหาชน)

คู่มือการใช้งานห้องปฏิบัติการMicrofabrication

ระบบลำแสงที่ 6a ส่วนงานสนับสนุนระบบลำแสงวงที่รายงาน 24 ธันวาคม 2562

3.3 หมวดกล้องจุลทรรศน์ (Microscope)

ง) กล้องจุลทรรศน์ประกอบ แบบสามมิติ (Stereo microscope)

ข้อมูลทางเทคนิค

- รุ่น : OLYMPUS SZ
- ชนิด : Stereo microscope



ภาพที่ 6 แสดงกล้องจุลทรรศน์ประกอบ แบบสามมิติ (Stereo microscope)

3.4 หมวดเครื่องรีดฟิล์ม

จ) เครื่องรีดฟิล์มไวแสง LAM-150

ข้อมูลทางเทคนิค

- สามารถปรับความเร็วในการรีดได้
- สามารถรับอุณหภูมิในการรีดได้ ทำให้ Dry film ติดกับแผ่น PCB ได้ดี
- ความกว้างสูงสุด 8"



ภาพที่ 7 แสดงเครื่องรีดฟิล์มไวแสง LAM-150

ฝ่ายสถานีวิจัย สถาบันวิจัยแสงซินโครตรอน (องค์การมหาชน)

คู่มือการใช้งานห้องปฏิบัติการMicrofabrication

ระบบลำเลียงแสงที่ 6a ส่วนงานสนับสนุนระบบลำเลียงแสงวันที่รายงาน 24 ธันวาคม 2562

3.5 หมวดเครื่องให้ความร้อน

ฉ) เครื่องกวนสารให้ความร้อน(HOT PLATE STIRRERS | IKA)

ข้อมูลทางเทคนิค

- มีหน้าจอแสดงผลอุณหภูมิที่ตั้งไว้แบบ LED
- สามารถกวนสารได้ปริมาตรสูงสุด 15 ลิตร โดยตัวเครื่องมีขนาด (กว้าง x ลึก x สูง) 300 x 415 x 105 มม.
- มีแผ่นให้ความร้อนทำจากเซรามิก ขนาด 260 x 260 มิลลิเมตร
- สามารถปรับความเร็วรอบในการกวนสารได้ตั้งแต่ 100 - 1,500 รอบต่อนาที (rpm) โดยมีสเกลบอกความเร็วรอบตั้งแต่ 0- 6
- ความยาวของแท่งแม่เหล็กที่สามารถใช้งานกับตัวเครื่อง มีความยาวได้สูงสุด 80 มม.
- มีอัตราการให้ความร้อน 5 K ต่อนาที (K/min)
- เตาให้ความร้อนมีขนาด 1500 W โดยสามารถทำความร้อนได้ตั้งแต่ 50 °C ถึง 500 °C
- มีระบบความปลอดภัย (Safety circuit) ตั้งค่าให้ตัดไฟเมื่ออุณหภูมิถึง 550 °C
- มีการแสดงค่าความผิดพลาด (error code) ทางหน้าจอแสดงผล
- ใช้ไฟฟ้า 230 V 50/60 Hz



ภาพที่ 8 แสดงเครื่องกวนสารให้ความร้อน(HOT PLATE STIRRERS | IKA)

3.6 หมวดเครื่องชั่ง

ช) เครื่องชั่ง 4 ตำแหน่ง (Denver Instrument)

ข้อมูลทางเทคนิค

- Capacity (g): 210
- Readability (g): 0.0001
- Repeatability (g): 0.0001
- Weighing Units: g, oz, GN, ct, lb, ozt, tael
- Calibration Type: External
- Power (VAC): 115
- Description: Timberline Series Analytical Balance 210G x 0.1mg, 115V



ภาพที่ 9 แสดงเครื่องชั่ง 4 ตำแหน่ง (Denver Instrument)

3.7 เครื่องดูดสูญญากาศ

ช) เครื่องดูดสูญญากาศ ROCKER 400 VACUUM

ข้อมูลทางเทคนิค

- การใช้งานใช้สำหรับดูดฟอง
- มีค่า Maximum vacuum 650 mmHg
- ระดับเสียงดังประมาณ 50 dB
- ระบบ Oil-Free pump
- ขนาดไม่น้อยกว่า 1/8 HP
- มีชุดดักของเหลวก่อนเข้าเครื่อง (Moisture trap)

ฝ่ายสถานีวิจัย สถาบันวิจัยแสงซินโครตรอน (องค์การมหาชน)

คู่มือการใช้งานห้องปฏิบัติการ Microfabrication

ระบบลำเลียงแสงที่ 6a ส่วนงานสนับสนุนระบบลำเลียงแสงวันที่รายงาน 24 ธันวาคม 2562

- มีวาล์วควบคุมแรงดัน (Regulator)
- มีเกจวัดแรงดัน จำนวน 1 อัน
- ใช้ไฟฟ้า 220 โวลท์ 50 เฮิรตง



ภาพที่ 10 แสดงเครื่องดูดสุญญากาศ ROCKER 400 VACUUM

3.8 เตาอบความร้อน (Convection Oven)

ณ) เตาอบความร้อน (Convection Oven)

ข้อมูลทางเทคนิค

- อุณหภูมิสูงสุด 300 องศา



ภาพที่ 11 แสดงเตาอบความร้อน (Convection Oven)

ฝ่ายสถานีวิจัย สถาบันวิจัยแสงซินโครตรอน (องค์การมหาชน)

คู่มือการใช้งานห้องปฏิบัติการ Microfabrication

ระบบลำแสงที่ 6a ส่วนงานสนับสนุนระบบลำแสงวงที่รายงาน 24 ธันวาคม 2562

3.9 Fume hood

ข้อมูลทางเทคนิค

- ใช้ในการเตรียมสารเคมีต่างๆที่มีที่ดูดควัน

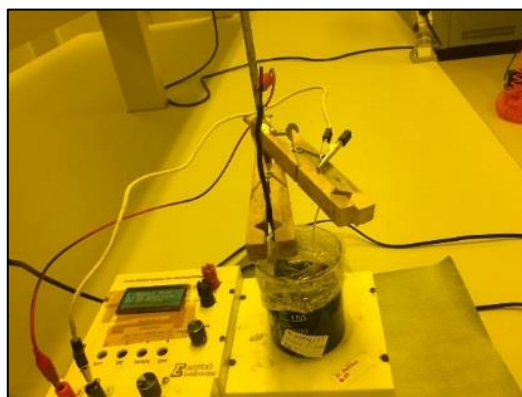


ภาพที่ 12 แสดงภาพ Fume hood

3.10 ชุตชุบโลหะด้วยไฟฟ้า Electro plating

ข้อมูลทางเทคนิค

- กระบวนการผ่านกระแสไฟฟ้ากระแสตรง (D.C)
- กระแสสูงสุด 100 mA
- ขั้วบวกจับตัวชุบโลหะ
- ขั้วลบจัดชิ้นงาน



ภาพที่ 13 แสดงชุตชุบโลหะด้วยไฟฟ้า Electro plating

ฝ่ายสถานีวิจัย สถาบันวิจัยแสงซินโครตรอน (องค์การมหาชน)

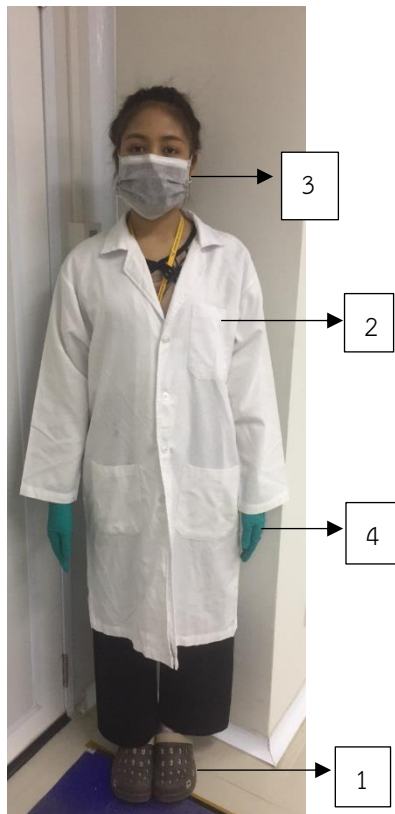
คู่มือการใช้งานห้องปฏิบัติการ Microfabrication

ระบบลำเลียงแสงที่ 6a ส่วนงานสนับสนุนระบบลำเลียงแสงวันที่รายงาน 24 ธันวาคม 2562

4. กฎระเบียบ /ข้อควรปฏิบัติการใช้ห้องปฏิบัติการ Microfabrication

- 4.1 ต้องแจ้งกระบวนการทดสอบให้กับเจ้าหน้าที่เพื่อที่เจ้าหน้าที่จะได้จัดเตรียมเครื่องมือ อุปกรณ์ รวมทั้งสารเคมีให้พร้อมใช้งาน
- 4.2 เมื่อเข้ามาภายในห้องปฏิบัติการต้องแต่งกายให้ถูกต้องและลง Log book ทุกครั้งที่เข้าใช้
- 4.3 ภายในห้องปฏิบัติการจะมี Log book วางอยู่ประจำทุกเครื่องมือ ผู้ใช้บริการต้องลงทุกครั้ง
- 4.4 หากผู้ใช้บริการต้องการของอย่างอื่นภายในห้องปฏิบัติการให้แจ้งเจ้าหน้าที่ห้ามหยิบโดย
ประการ
- 4.5 หากผู้ใช้บริการทำการทดลองเป็นโปรเจกต์หรือระยะเวลาที่นาน ผู้ใช้บริการสามารถ
จองล็อคเกอร์เพื่อเก็บอุปกรณ์สำหรับปฏิบัติการ โดยสามารถขอใช้โดยการติดต่อได้กับเจ้าหน้าที่
- 4.6 ต้องรับทราบนโยบายด้านความปลอดภัย รวมทั้งอ่านคู่มือเรื่องความปลอดภัยของ
ห้องปฏิบัติการก่อนเริ่มปฏิบัติงาน
- 4.7 ต้องทราบอันตรายต่างๆ ที่อาจเกิดขึ้น และแนวทางป้องกัน ก่อนเริ่มลงมือทำงานโดยเฉพาะ
เมื่อต้องเริ่มงานใหม่
- 4.8 ต้องทราบตำแหน่งอุปกรณ์ช่วยเหลือ และวิธีปฏิบัติตนที่ถูกต้องเมื่อได้รับอันตรายจาก
สารเคมี
- 4.9 ต้องทราบวิธีกำจัดของเสียที่เหมาะสม เพื่อป้องกันผลกระทบจากสภาพแวดล้อม
- 4.10 ต้องตรวจสอบว่าภาชนะบรรจุสารเคมีแต่ละตัว มีป้ายและฉลากถูกต้องชัดเจน
- 4.11 การใช้เครื่องมือต้องเป็นไปตามลักษณะการใช้งานที่แท้จริงของเครื่องมือต่างๆ ไม่ควร
ปฏิบัติงานโดยลำพัง กรณีเกี่ยวข้องกับสารเคมีอันตราย
- 4.12 ต้องสวมอุปกรณ์ป้องกันอันตรายส่วนบุคคลที่เหมาะสมกับลักษณะงาน
- 4.13 สารเคมีที่เตรียมขึ้นเอง ต้องมีฉลากระบุ ชื่อสารเคมี วันที่เตรียม และชื่อผู้เตรียม ไว้ข้าง
ภาชนะบรรจุสารเคมีทุกครั้งและต้องเปลี่ยนฉลากทันทีที่ฉีกขาดหรือลบ
- 4.14 ต้องใช้สารเคมีบริเวณที่ถ่ายเทอากาศได้ดี
- 4.15 การใช้สารเคมีที่เป็นไอระเหยจะต้องทำในตู้ดูดควันเท่านั้น
- 4.16 ห้ามมิให้นำอาหารเข้ามาเก็บ หรือรับประทานอาหารในห้องปฏิบัติการ
- 4.17 ห้ามมิให้นำเครื่องแก้วหรือภาชนะที่ใช้ในห้องปฏิบัติการไปใช้เพื่อการปรุงอาหาร
- 4.18 ผู้ปฏิบัติการทดลองต้องรับผิดชอบการใช้อุปกรณ์และสารเคมีของตน
- 4.19 ให้รายงานการเกิดอุบัติเหตุใดๆ ที่เกิดภายในห้องปฏิบัติการแก่ผู้บังคับบัญชาโดยทันที

- ระเบียบการแต่งกายก่อนเข้าห้องปฏิบัติการ



1. เปลี่ยนรองเท้าหน้าห้องปฏิบัติการ
2. สวมเสื้อกราวด์
3. ใส่แมส
4. สวมถุงมือ
5. ลง Log book เข้าใช้บริการก่อนเริ่มปฏิบัติการ
6. ลง Log book ประจำเครื่องมือ

5. เจ้าหน้าที่ประจำห้องปฏิบัติการ

นางสาวธัญญ์ธิดา อารยาธิ์รพุดธิธ

โทร : 66 44 217 040 ext. 1721, 1433,1407

Fax.: 66 44 217 047

Email : beamline6a@gmail.com

ฝ่ายสถานีวิจัย สถาบันวิจัยแสงซินโครตรอน (องค์การมหาชน)

คู่มือการใช้งานห้องปฏิบัติการMicrofabrication

ระบบลำเลียงแสงที่ 6a ส่วนงานสนับสนุนระบบลำเลียงแสงวันที่รายงาน 24 ธันวาคม 2562

หน้า 11/11