

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

ชื่อเรื่อง (Title)	คู่มือการใช้งานห้องปฏิบัติการสะอาด
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 และอนุญาตให้บันทึกข้อมูลเข้าเป็นส่วนหนึ่งของระบบ Knowledge 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
* นางสาวอรพินท์ เนตรตะคุ
นางสาววิรัช สุกระเศรณี
นางสาวชุตานา วิทยประภารัตน์

*ผู้ให้ข้อมูลหลัก (Corresponding person)

บทสรุปผู้บริหาร (Executive Summary)
คู่มือนี้จัดทำเพื่อเป็นแนวทางในการใช้งานห้องปฏิบัติการให้ถูกต้องและเกิดประโยชน์สูงสุด

1. ข้อมูลทั่วไป

ห้อง Clean room หมายถึง ห้องสะอาดที่มีการควบคุมปริมาณอนุภาค ฝุ่นละอองและสิ่งปนเปื้อนต่างๆให้มีไม่เกินระดับที่กำหนดไว้ นอกจากนั้นยังรวมไปถึงการควบคุมปัจจัยเสริมต่างๆ ได้แก่ คุณลักษณะและความเร็วของลม อุณหภูมิ แสงสว่าง และระดับความชื้นสัมพัทธ์ภายในห้อง

ปัจจุบันเทคโนโลยีการผลิตมีการพัฒนาและก้าวหน้าไปมาก มีการนำเทคโนโลยีขั้นสูง (High Technology) มาใช้ในอุตสาหกรรมต่างๆ มากขึ้น ซึ่งจำเป็นต้องใช้สภาวะแวดล้อมที่สะอาด ในกระบวนการผลิต เพื่อให้ผลิตภัณฑ์ที่ได้มีคุณภาพดี อุตสาหกรรมที่เกี่ยวข้องกับ Clean room ได้แก่ อุตสาหกรรมยา อุตสาหกรรมด้านเทคโนโลยีชีวภาพ ตลอดจนถึงอุตสาหกรรมอิเล็กทรอนิกส์ และอุตสาหกรรมที่เกี่ยวข้องกับเครื่องจักรกลที่มีความละเอียดในการทำงานสูง เป็นต้น

Clean room หรือ “ห้องสะอาด” ถูกนำมาใช้ครั้งแรกในปี ค.ศ. 1961 โดย Willis Whitfield ห้องสะอาด หมายถึง ห้องที่มีการปิดมิดชิด มีการควบคุมมลสารในอากาศให้น้อยที่สุด เพื่อให้มีความสะอาดเป็นไปตามระดับมาตรฐานความสะอาด และมีการควบคุมสภาวะแวดล้อม เช่น อุณหภูมิ ความชื้น และความแตกต่างของความดันตามที่ต้องการ

โดยทั่วไปมวลสารหรืออนุภาคในอากาศ ประกอบไปด้วยอนุภาคที่มีชีวิต (เชื้อจุลินทรีย์ต่างๆ) และอนุภาคที่ไม่มีชีวิต (ผง ฝุ่น) ห้องสะอาดทางชีววิทยา อุตสาหกรรมยาหรือโรงพยาบาล จะเน้นการ ควบคุมหรือป้องกันพวกเชื้อจุลินทรีย์ ส่วนห้องสะอาดสำหรับอุตสาหกรรมอิเล็กทรอนิกส์ที่ต้องการความ สะอาดมาก จะเน้นการควบคุมทั้งอนุภาคที่มีชีวิตและอนุภาคที่ไม่มีชีวิต เครื่องมือสำคัญในการ ควบคุมปริมาณอนุภาคใน Clean Room คือ แผ่นกรองอากาศชนิด HEPA (High Efficiency Particulate Air) ซึ่งสามารถกรองอนุภาคที่มีขนาด 0.3 ไมครอนได้มีประสิทธิภาพถึง 99.97% โดยห้องสะอาดสามารถจำแนกประเภทได้ ดังนี้

- 1.1 ห้อง Clean room Class 1,000 หมายถึง ห้องที่มีอนุภาคขนาด 0.5 ไมครอนหรือใหญ่กว่าไม่เกิน 1,000 อนุภาคต่ออากาศหนึ่งลูกบาศก์ฟุต
- 1.2 ห้อง Clean room Class 10,000 หมายถึง ห้องที่มีอนุภาคขนาด 0.5 ไมครอนหรือใหญ่กว่าไม่เกิน 10,000 อนุภาคต่ออากาศหนึ่งลูกบาศก์ฟุต
- 1.3 ห้อง Clean room Class 100,000 หมายถึง ห้องที่มีอนุภาคขนาด 0.5 ไมครอนหรือใหญ่กว่าไม่เกิน 100,000 อนุภาคต่ออากาศหนึ่งลูกบาศก์ฟุต

2. การให้บริการ

ให้บริการงานเกี่ยวกับการขึ้นรูปหรือเตรียมชิ้นงานเกี่ยวกับชิ้นส่วนอิเล็กทรอนิกส์, ชิ้นส่วนจุลภาค, ไมโครฟลูอิดิกส์(microfluidics) และการสร้างโครงสร้างโดยวิธีการลิโธกราฟี (Photo-Lithography) เป็นต้น โดยเครื่องมือที่ให้บริการภายในห้องสะอาด ได้แก่ เครื่องเคลือบโลหะ, เครื่องวัดความหนาและตรวจสอบลักษณะพื้นผิวของชิ้นงานและฟิล์มบาง และห้องปฏิบัติการทางด้านลิโธกราฟี (Lithography)



ภาพที่ 1 แสดงห้องสะอาด คลาส 100,000



ภาพที่ 2 แสดงห้องสะอาด คลาส 10,000



ภาพที่ 3 แสดงห้องสะอาด คลาส 1,000

ฝ่ายสถานีวิจัย สถาบันวิจัยแสงซินโครตรอน (องค์การมหาชน)

คู่มือการใช้งานห้องปฏิบัติการสะอาด

ระบบลำเลียงแสงที่ 6a ส่วนงานสนับสนุนระบบลำเลียงแสงวันที่รายงาน 24 ธันวาคม 2562

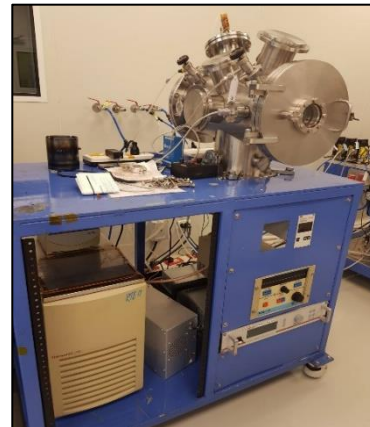
หน้า 3/7

3. เครื่องมือและอุปกรณ์ในห้อง Clean room

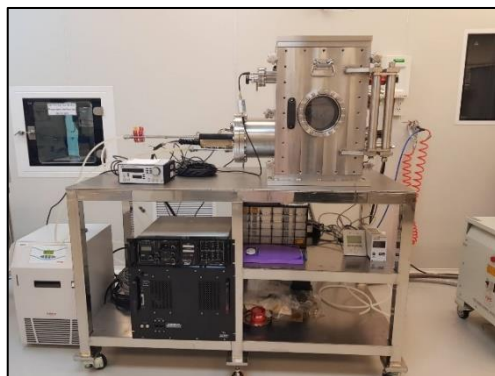
3.1 หมวดเครื่องเคลือบโลหะ



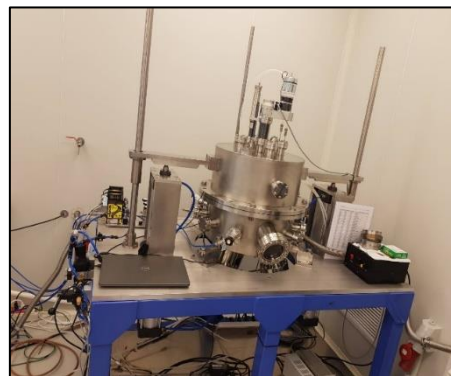
ก) เครื่อง Thermal Evaporator



ข) เครื่อง Sputtering 2 หัว



ค) เครื่อง Sputtering 3 หัว



ง) เครื่อง e-beam evaporator

3.2 หมวดวัดความหนาและตรวจสอบลักษณะพื้นผิวของชิ้นงานและฟิล์มบาง



จ) เครื่องกล้องจุลทรรศน์ชนิด 2 กระบอกตา



ฉ) เครื่อง Bruker

ฝ่ายสถานีวิจัย สถาบันวิจัยแสงซินโครตรอน (องค์การมหาชน)

คู่มือการใช้งานห้องปฏิบัติการสะอาด

ระบบลำแสงที่ 6a ส่วนงานสนับสนุนระบบลำแสงวงที่รายงาน 24 ธันวาคม 2562

หน้า 4/7

3.3 หมวด Cleaner



ช) เครื่อง Equipment Information 300 W

ซ) เครื่อง Equipment Information 200 W

3.4 ห้อง Clean room Class 1,000 ลักษณะการใช้งานเป็นห้องปฏิบัติงานทางด้านลิโธกราฟี (Lithography)

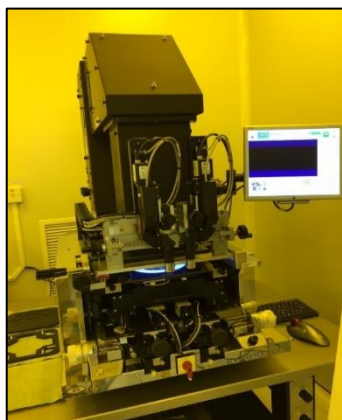


ก) เครื่องหมุนเคลือบ

(Spin coater Laurell Technologies)



ข) ตู้อบความร้อนแห้ง (Hot air oven)



ค) เครื่องฉายแสง (UV mark aligner)



ง) เครื่อง Hot plate

ฝ่ายสถานีวิจัย สถาบันวิจัยแสงซินโครตรอน (องค์การมหาชน)

คู่มือการใช้งานห้องปฏิบัติการสะอาด

ระบบลำเลียงแสงที่ 6a ส่วนงานสนับสนุนระบบลำเลียงแสงวันที่รายงาน 24 ธันวาคม 2562



จ) เครื่องตู้ดูดสารเคมี



ฉ) เครื่องสร้างลายด้วยกล้องจุลทรรศน์อิเล็กตรอน (Electron beam lithography) และ กล้องจุลทรรศน์อิเล็กตรอนแบบส่องกราดความละเอียดสูง (FE-SEM: TESCAN MIRA3)

4. ภาวะเทียบการใช้ห้องปฏิบัติการสะอาด

4.1 ภาวะเทียบและข้อควรปฏิบัติในการเข้าใช้ห้อง Clean room

ห้อง Clean room เป็นห้องสะอาดที่มีการควบคุมปริมาณอนุภาคฝุ่นละอองและสิ่งปนเปื้อนต่างๆ การเข้าใช้ห้อง Clean room จึงจำเป็นต้องมีภาวะเทียบในการใช้เพื่อรักษาค่ามาตรฐานของห้อง Clean room เพื่อให้ได้ตามค่ามาตรฐานที่กำหนดไว้ กฎของการเข้าใช้ห้อง Clean room มีดังต่อไปนี้

กฎการเข้าใช้ห้อง Clean room มี 4 ข้อดังต่อไปนี้

4.1.1 ไม่นำเข้า คือ ตรวจสอบสิ่งของที่จะนำเข้าห้อง Clean room ก่อนเสมอว่าจะทำให้เกิดฝุ่นหรือไม่และอุปกรณ์ทุกชิ้นที่จะนำเข้าห้อง Clean room ควรได้ทำการทำความสะอาด เช่น เป่าฝุ่นหรือเช็ดทำความสะอาดด้วยสารเคมี เป็นต้น

4.2 ไม่สร้าง คือ การไม่ทำให้เกิดฝุ่นภายในห้อง Clean room เช่น ไม่เคลื่อนไหวเร็วเกินไป , สวมชุด Clean room อย่างถูกต้อง , เลือกใช้วัสดุที่ไม่ก่อให้เกิดฝุ่น เป็นต้น

4.3 กำจัดโดยเร็ว คือ การกำจัดฝุ่นออกจากห้อง Clean room เช่น การทำความสะอาดห้องเป็นประจำ เป็นต้น

4.4 ไม่สะสม คือ การจัดห้องให้สามารถทำความสะอาดง่ายไม่วางสิ่งของโดยไม่เป็นระเบียบ ไม่วางของไว้ที่พื้น

4.2 การแต่งกายเข้าห้อง Clean room

อุปกรณ์การแต่งกายก่อนเข้าห้อง Clean room เพื่อป้องกันฝุ่นหรือสิ่งปนเปื้อนต่างๆเข้าไปในห้อง Clean room ได้แก่ ชุด Clean room , ถุงมือ , ผ้าปิดจมูก , หมวกตัวนอน เป็นต้น

ขั้นตอนการแต่งกายก่อนเข้าห้อง Clean room

4.2.1 สวมชุด Clean room ซึ่งจะประกอบไปด้วยสองส่วนคือ ส่วนของชุดและส่วนของรองเท้า

4.2.2 สวมหมวกตัวนอน

4.2.3 สวมผ้าปิดจมูก

4.2.4 สวมถุงมือ ซึ่งจะมีทั้งหมด 3 ขนาด ได้แก่ Size S , Size M , Size L



ภาพที่ 4 แสดงอุปกรณ์การแต่งกายก่อนเข้าห้อง Clean room

5. เจ้าหน้าที่ประจำห้องปฏิบัติการ

นางสาวอรพินท์ เนตรตะคุ

นางสาววีรณัฐ ศุกระเศรณี

นางสาวชุตานา วิทย์ประภารัตน์

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

Fax.: 66 44 217 047

Email : beamline6a@gmail.com

ฝ่ายสถานีวิจัย สถาบันวิจัยแสงซินโครตรอน (องค์การมหาชน)

คู่มือการใช้งานห้องปฏิบัติการสะอาด

ระบบลำเลียงแสงที่ 6a ส่วนงานสนับสนุนระบบลำเลียงแสงวันที่รายงาน 24 ธันวาคม 2562