

ศูนย์นาโนเทคโนโลยีแห่งชาติ สำนักงานพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งชาติ

รายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะ (Term of Reference)

เครื่องติดตามการทำงานของเซลล์ภายใต้สถานะควบคุม (Real-time Monitoring Spectroscopy)


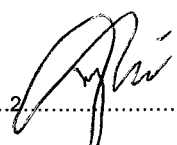

จำนวน 1 เครื่อง

รายละเอียดทั่วไปของเครื่อง

เป็นกล้องจุลทรรศน์ชนิดบันทึกภาพ เพื่อใช้ในงานวิจัยทางชีวภาพ ที่สามารถติดตาม บันทึกและวิเคราะห์การทำงานและการเปลี่ยนแปลงภายในเซลล์มีชีวิตภายหลังการติดสารฟลูออเรสเซนต์ โดยสามารถบันทึกแบบตามติดในแต่ละช่วงเวลาได้ พร้อมระบบควบคุมสถานะที่เหมาะสมในการเจริญเติบโตของเซลล์

ข้อกำหนดทั่วไปในการจัดซื้อ

1. เครื่องมือ สินค้า และระบบที่นำเสนอทั้งหมด ต้องเป็นของใหม่ไม่เคยผ่านการใช้งานมาก่อน
2. ผู้ผลิต ผู้ขายหรือตัวแทนจำหน่ายเครื่องมือ มีความน่าเชื่อถือ มีวิศวกรที่สามารถสาธิตการใช้งานและบำรุงรักษาเครื่อง กรณีเป็นตัวแทนจำหน่ายต้องมีหนังสือแต่งตั้งให้เป็นตัวแทนจำหน่าย
3. เครื่องมือต้องติดตั้ง ฝึกอบรม และสอนการใช้งานเครื่องโดยผู้เชี่ยวชาญ ที่ได้รับการฝึกอบรมจากผู้ผลิตหรือตัวแทนจำหน่ายจนผู้ใช้งานสามารถปฏิบัติงานได้
4. กำหนดส่งมอบเครื่องมือพร้อมติดตั้ง ฝึกอบรม สอนการใช้งาน ให้เสร็จสิ้น ภายใน 120 วัน
5. รับประกันเครื่องมือและระบบอย่างน้อย 2 ปี ในกรณีเครื่องมือเสียหายในระยะเวลาประกัน หากต้องส่งซ่อมและไม่สามารถใช้งานได้เกิน 60 วัน บริษัทต้องต่อระยะเวลาประกันเพิ่มตามระยะเวลาที่ผู้ใช้งานเครื่องมือเสียโอกาสในการใช้งาน
6. มีบริการตรวจสอบและบำรุงรักษาอย่างน้อย 6 เดือนต่อครั้ง และมีความสม่ำเสมอในด้านการให้บริการในช่วงระยะรับประกัน
7. เป็นเครื่องมือที่หาอะไหล่เปลี่ยนได้ง่าย
8. เป็นเครื่องมือที่มีความปลอดภัยต่อผู้ใช้งานและสิ่งแวดล้อม
9. เป็นผลิตภัณฑ์ที่ได้รับการรับรองคุณภาพจากทวีปยุโรป อเมริกา ออสเตรเลีย หรือ ญี่ปุ่น ตามมาตรฐานสากล
10. กรณีเป็นเครื่องมือที่ข้อกำหนดต้องมีการสอบเทียบ ผู้ขายต้องจัดส่งพร้อมใบ Calibration Certification ด้วย
11. กรณีเป็นเครื่องมือที่ต้องมีใบอนุญาตจากหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง ทางผู้ขายต้องแจ้งให้ศูนย์ทราบล่วงหน้าก่อนส่งมอบ
12. มีคู่มือการใช้งานและบำรุงรักษาเป็นภาษาอังกฤษและภาษาไทย อย่างน้อยอย่างละ 1 ชุด

จัดทำโดย 1.  2.  3.  วันที่ 28 พ.ย. 2557

13. เครื่องและระบบต้องสามารถใช้ได้กับระบบไฟฟ้าของอาคารหรือสถานที่ติดตั้งเครื่องมือได้อย่างถูกต้องและเหมาะสม
14. เครื่องมือและระบบ ติดตั้งที่ศูนย์นาโนเทคโนโลยีแห่งชาติ สำนักงานพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งชาติ อาคารกลุ่มนวัตกรรม 2 ทาวเวอร์ C ชั้น 4 อุทยานวิทยาศาสตร์ประเทศไทย ถนนพหลโยธิน ตำบลคลองหนึ่ง อำเภอคลองหลวง จังหวัดปทุมธานี
15. ผู้ขายต้องกรอกแบบข้อมูลความต้องการด้านวิศวกรรมและความปลอดภัยของเครื่องมือวิทยาศาสตร์ ส่งมอบให้กับศูนย์พร้อมกับใบสั่งซื้อหรือสัญญาซื้อขาย เพื่อศูนย์จะได้เตรียมการในส่วนที่เกี่ยวข้อง
16. ผู้ขายต้องมีการสำรวจพื้นที่ก่อนติดตั้งเครื่องมือเพื่อประเมินผลกระทบต่อสภาวะแวดล้อมและเพื่อวางแผนจัดทำระบบที่เกี่ยวข้องกับการติดตั้ง อาทิ ระบบไฟฟ้า ระบบน้ำ ระบบลม ระบบก๊าซรวมถึงอุปกรณ์รััดถัง ก๊าซ ระบบดูดอากาศ และระบบอื่นๆ โดยผู้ขายรับผิดชอบเรื่องการเดินระบบต่างๆ ทุกระบบที่เกี่ยวข้องจากแหล่งจ่ายรวม ที่ทางอาคารจัดไว้เข้าสู่เครื่องมือ และต้องพิจารณาถึงผลกระทบต่อสภาวะแวดล้อม อาทิ น้ำหนักเครื่อง อุณหภูมิ การสั่นสะเทือนและการกระแทก ภาระน้ำหนักของเครื่องมือและระบบมากกว่า 500 กก./ต.ร.ม. ต้องจัดหาฐานรองกระจายน้ำหนักด้วย
17. ค่าใช้จ่ายต่างๆ ในการสำรวจสถานที่ติดตั้ง การติดตั้งเครื่องมือและระบบที่เกี่ยวข้อง การอบรม สอนการใช้งาน หรืออื่นใดที่เกี่ยวข้องกับเครื่องมือเป็นของผู้ขายทั้งสิ้น
18. ผู้ขายต้องแจ้งศูนย์ล่วงหน้าอย่างน้อย 15 วันก่อนเข้าดำเนินการติดตั้งภายในอาคาร เพื่อทางศูนย์จะได้อำนวยความสะดวกในการเข้าปฏิบัติงานในพื้นที่
19. ผู้ขายต้องจัดให้พนักงานของผู้ขายที่จะเข้าปฏิบัติงานในพื้นที่ติดตั้ง ต้องติดบัตรประจำตัวของบริษัทและแสดงให้เห็นโดยชัดเจนตลอดเวลาที่ปฏิบัติงานในอาคาร
20. ในการติดตั้งเครื่องมือและปฏิบัติงานในพื้นที่ จะต้องไม่กระทำการใดๆ ที่อาจจะก่อให้เกิดความเสียหายแก่พื้นที่อาคารหรือที่เป็นอันตรายต่อสุขภาพและอนามัยของบุคคล หรือเกิดความเดือดร้อนหรือความรำคาญให้แก่ผู้ใช้พื้นที่อื่นในอาคาร หากพบว่ามีสิ่งผิดปกติระหว่างการปฏิบัติงาน จะต้องแจ้งให้ศูนย์ทราบทันที


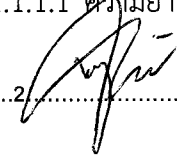

### คุณลักษณะเฉพาะของเครื่อง

#### 1. คุณลักษณะเฉพาะสำหรับ Hardware

##### 1.1 แหล่งกำเนิดแสง (Light Source)

1.1.1 เป็นชนิด LD (Laser Diode) หรือ solid state หรือ white light LED หรือแหล่งกำเนิดแสงที่ดีกว่า สามารถให้กำเนิดแสง ได้ไม่น้อยกว่า 4 ความยาวคลื่น ดังนี้

1.1.1.1 ความยาวในช่วงคลื่น 380 - 410 นาโนเมตร

จัดทำโดย 1.  2.  3.  วันที่ 28 ม.ค. 2557

1.1.1.2 ความยาวในช่วงคลื่น 460 - 490 นาโนเมตร

1.1.1.3 ความยาวในช่วงคลื่น 520 - 560 นาโนเมตร

1.1.1.4 ความยาวในช่วงคลื่น 620 - 650 นาโนเมตร

1.1.2 สามารถปรับระดับความเข้มของแสงได้อย่างต่อเนื่องในช่วง 0.1% - 100%

โดยสามารถปรับละเอียดเป็นขั้น ขั้นละไม่เกิน 0.1% หรือละเอียดกว่า

1.2 ระบบการสแกนหรือระบบการจับและระบบรับสัญญาณภาพ

1.2.1 ทำการสแกนด้วยระบบ Galvanometer Scanning Mirrors หรือจับภาพด้วยระบบ CCD (Charged-Couple Device) หรือระบบที่เทียบเท่าหรือดีกว่า

1.2.2 สามารถทำการสแกนหรือจับภาพซึ่งให้ภาพขนาด 256 X 256 - 1024 X 1024 พิกเซล หรือให้คุณภาพที่ดีกว่า

1.2.3 สามารถทำการสแกนหรือจับภาพด้วยอัตราเร็วไม่เกิน 1.1 วินาทีต่อภาพ หรือใช้เวลาน้อยกว่าที่ขนาด 512 X 512 พิกเซลด้วยโหมดความเร็วสูง

1.2.4 สามารถทำการสแกนหรือจับภาพแบบ 3 มิติ เช่น XYT, XYZ และ 4 มิติ เช่น XYZT ได้

1.2.5 สามารถปรับการหมุนภาพได้ในช่วง 0° - 359.9°

โดยสามารถปรับละเอียดเป็นขั้น ขั้นละไม่มากกว่า 0.1° หรือละเอียดกว่า

1.3 ระบบการรับสัญญาณภาพ (Detection)

1.3.1 ชุดหน่วยรับสัญญาณภาพ (Detector Module)

1.3.1.1 กรณีที่แหล่งกำเนิดแสงเป็นระบบเลเซอร์ มีหน่วยรับสัญญาณภาพสำหรับเทคนิค Fluorescence อย่างน้อย 2 ชุด

1.3.1.2 มีหน่วยรับสัญญาณภาพสำหรับเทคนิค Phase Contrast หรือ DIC อย่างน้อย 1 ชุด

1.3.2 มีอุปกรณ์สำหรับกรองแสง Emission สำหรับเทคนิค Fluorescence เป็นชนิด Diffraction Grating and Slit หรือเป็นชนิดแผ่นกรองแสงแบบวงล้อ หรือดีกว่า

1.3.3 มี Pinhole ไม่น้อยกว่า 1 ชุด กรณีที่แหล่งกำเนิดแสงเป็นระบบเลเซอร์

1.3.4 มี Field Number ไม่น้อยกว่า 18 มิลลิเมตร

1.3.5 กรณีที่ไม่มีเลนส์วัตถุขนาด 100x มีระบบ Optical Zoom สำหรับเลนส์วัตถุขนาดต่างๆดังนี้

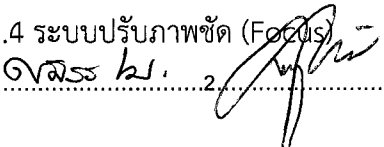
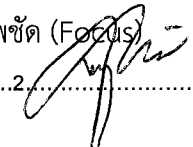
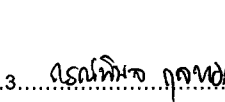
1.3.5.1 ขนาดกำลังขยาย 10 เท่า สามารถทำการขยายได้ในช่วง 1X - 6X หรือกว้างกว่า สามารถปรับได้เป็นขั้น ขั้นละไม่เกิน 0.1X หรือละเอียดกว่า

1.3.5.2 ขนาดกำลังขยาย 60 เท่า สามารถทำการขยายได้ในช่วง 1X - 10X หรือกว้างกว่า สามารถปรับได้เป็นขั้น ขั้นละไม่เกิน 0.1X หรือละเอียดกว่า

1.3.6 มีฟังก์ชันการปรับค่าความเข้มของแสงหรือค่าความไวของอุปกรณ์รับสัญญาณ

สำหรับเทคนิค Fluorescence แบบอัตโนมัติ

1.4 ระบบปรับภาพชัด (Focus)

จัดทำโดย 1.  2.  3.  วันที่ 28 พ.ค. 2557

1.4.1 อุปกรณ์ขับเคลื่อนแท่นบรรจุเลนส์วัตถุหรือแท่นวางตัวอย่างในแนวตั้ง (Z-Axis) เป็นระบบอัตโนมัติ สามารถปรับละเอียดได้ขั้นละไม่เกิน 0.01 ไมครอน หรือละเอียดกว่า

1.4.2 มีเลนส์วัตถุ ไม่น้อยกว่า 2 ชั้น ดังนี้

1.4.2.1 ขนาดกำลังขยาย 10X ชนิด Phase Contrast มีค่า N.A. ไม่น้อยกว่า 0.4

1.4.2.2 ขนาดกำลังขยาย 60X ชนิด Phase Contrast ชนิด Water Immersion

มีค่า N.A. ไม่น้อยกว่า 1.2 พร้อมทั้งมี Correction Ring หรือชนิดใช้กับ Oil Immersion มีค่า N.A ไม่น้อยกว่า 1.4

1.4.3 ระบบปรับภาพชัดอัตโนมัติ (Automatic Focus)

1.4.3.1 สามารถทำการปรับภาพชัดอัตโนมัติด้วยการตรวจหาบริเวณรอยต่อระหว่างตัวอย่างและ Cover Glass ด้วยระบบ Laser Reflection Light Detection หรือ Laser Interferometer

1.4.3.2 สามารถทำการตรวจหาความหนาของ Cover Glass พร้อมทั้งปรับ Collar แบบอัตโนมัติ กรณีที่แหล่งกำเนิดแสงเป็นระบบเลเซอร์

1.4.4 มีระบบ Water Supply กรณีมีเลนส์วัตถุขนาดกำลังขยาย 60X ชนิด Water Immersion

1.4.4.1 เป็นระบบอัตโนมัติ พร้อมระบบทำความสะอาดเลนส์วัตถุขนาดกำลังขยาย 60X

1.5. แท่นวางตัวอย่าง

1.5.1 สามารถเคลื่อนแท่นวางตัวอย่างได้เป็นขั้น ขั้นละไม่เกิน 0.3 ไมครอน หรือมีความละเอียดมากกว่า

1.5.2 Specimen Holder มีอุปกรณ์สำหรับรองรับภาชนะบรรจุตัวอย่างได้ไม่ต่ำกว่า 3 ชนิด ดังนี้

1.5.2.1 Glass Bottom Dish ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 35 มิลลิเมตร ไม่น้อยกว่า 3 ชั้น หรือ

Culture Well Plate

1.5.2.2 Cover Glass Chamber ชนิด 8 Wells

1.5.2.3 Culture Pod หรือ Culture Well Plate

1.6 อุปกรณ์ควบคุมอุณหภูมิ (Incubator)

1.6.1 สามารถควบคุมอุณหภูมิได้ในช่วง  $37^{\circ} \pm 1^{\circ}$  หรือดีกว่า และความชื้นไม่ต่ำกว่า 90%

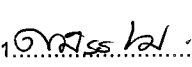
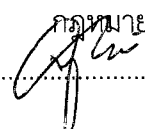
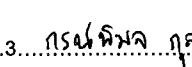
1.6.2 สามารถควบคุมความเข้มข้นของก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ที่ 5% และมีข้อต่อสำหรับเชื่อมต่อกับชุดปรับก๊าซภายนอก

1.7 อุปกรณ์ควบคุม (Control Device)

1.7.1 ควบคุมการทำงานผ่านคอมพิวเตอร์ ซึ่งมีรายละเอียดเทียบเท่าหรือดีกว่าดังนี้

1.7.1.1 คอมพิวเตอร์ที่มี CPU i5 Processor ขึ้นไป

1.7.1.2 ระบบปฏิบัติการ Windows<sup>®</sup> 7 64บิต หรือดีกว่า โดยมีลิขสิทธิ์ถูกต้องตาม

จัดทำโดย 1.  2.  3.  วันที่ 28 พ.ย. 2557

- 1.7.1.3 มีหน่วยความจำขั้นต่ำ 8GB
  - 1.7.1.4 ฮาร์ดดิสก์ความจุขั้นต่ำ 1TB ติดตั้งภายในตัวเครื่อง
  - 1.7.1.5 มี DVD RW
  - 1.7.1.6 จอคอมพิวเตอร์ขนาดไม่ต่ำกว่า 30 นิ้ว จำนวน 1 จอ
  - 1.7.1.7 ติดตั้งโปรแกรมประยุกต์ Microsoft Office 2010 หรือดีกว่า มาพร้อมกับตัวติดตั้งในรูปแบบ CD-ROM โดยมีลิขสิทธิ์ถูกต้องตามกฎหมาย
  - 1.7.1.8 มี Driver ของอุปกรณ์ที่ติดตั้งมาทั้งหมด
  - 1.7.1.9 สามารถรองรับการใช้งานกับโปรแกรมการทำงาน และประมวลผลของเครื่อง Real-time Monitoring Spectroscopy ได้
- 1.8 มีระบบป้องกันการสั่นสะเทือน หรือหากเครื่องไม่มีระบบป้องกันการสั่นสะเทือน บริษัทต้องจัดหาโต๊ะพร้อมด้วย Anti-vibration plate เพื่อรองรับการสั่นสะเทือนสำหรับการทำงานกับระบบ Real-time Monitoring Spectroscopy จำนวน 1 ชุด

## 2. คุณลักษณะเฉพาะสำหรับ Software

### 2.1 รูปแบบการถ่ายภาพ (Acquisition Mode)

2.1.1 สามารถเลือกรูปแบบการถ่ายภาพได้ไม่น้อยกว่า 7 แบบหรือเทียบเท่า ดังนี้

- 2.1.1.1 Map Image
- 2.1.1.2 One Shot
- 2.1.1.3 Time-Lapse (XYT)
- 2.1.1.4 Z-Stack (XYZ)
- 2.1.1.5 Z-Stack with Time-Lapse (XYZT)
- 2.1.1.6 Multi Area Time-Lapse (Multi Area XYT)
- 2.1.1.7 Multi Area Z-Stack Time-Lapse (Multi Area XYZT)

### 2.2 การถ่ายภาพแบบ Map Image

2.2.1 สามารถทำการถ่ายภาพที่มีขนาดในช่วง 3X3 – 9X9 Fields ด้วยกำลังขยายถึง 10X หรือสูง

กว่า

2.3 สามารถเลือกบริเวณที่ต้องการถ่ายภาพ เช่น บริเวณทั้งหมดของภาพ Preview และบริเวณบางส่วนของภาพ Preview โดยขนาดพื้นที่ที่เลือกได้ไม่ต่ำกว่า 96x96 พิกเซล

2.4 มีฟังก์ชันสำหรับทำ Cross Talk Reduction




2.5 สามารถรองรับ และบันทึกข้อมูลชนิด JPG, , TIFF หรือ BMP ได้เป็นอย่างดี

2.6 สามารถตั้งค่า Pseudo Color และปรับค่า Contrast ของภาพได้

2.7 สามารถรองรับการทำงานด้านกราฟฟิกสามมิติ เช่น การแสดงภาพ 3 มิติ

และ สามารถเปลี่ยนมุมมองของภาพ 3 มิติ (Orientation) ได้

2.8 มีฟังก์ชันสำหรับการวิเคราะห์ภาพซึ่งสามารถทำการวัดพื้นที่และเส้นรอบรูปได้

จัดทำโดย 1.  2.  3.  วันที่ 28 มิ.ย. 2557

3. อุปกรณ์ประกอบอื่นๆ ดังต่อไปนี้

3.1 ถังคลุมกล้อง

3.2 มีโต๊ะสำหรับคอมพิวเตอร์ จำนวน 1 ชุด

3.3 เครื่องสำรองไฟที่สามารถสำรองไฟของระบบได้อย่างน้อย 30 นาที จำนวน 1 เครื่อง

จัดทำโดย 1. อภิสรา ใส 2. [Signature] 3. กรรณทิพย์ อภิตตา วันที่ 28 พ.ย. 2557