

ข้อกำหนดการดำเนินงาน

โครงการก่อสร้าง : ห้องสะอาด (CLEAN ROOM) ระดับ CLASS 1,000 สำหรับห้องเพาะเลี้ยงตัวอ่อน (EMBRYO CULTURE ROOM) เพื่อให้ได้ห้องปฏิบัติการและระบบปรับอากาศสำหรับห้องเพาะเลี้ยงตัวอ่อน เป็นไปตามมาตรฐาน

1. ผู้รับจ้างต้องเป็นผู้ที่มีความรู้ ความชำนาญ มีประสบการณ์ในการออกแบบและก่อสร้างห้องสะอาด (CLEAN ROOM) โดยตรง
2. มีหลักฐานแสดงถึงผลงานในการออกแบบและก่อสร้างห้องสะอาด (CLEAN ROOM)

รายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะ

1. ขอบเขตของงาน

1.1 ภายในห้องห้อง EMBRYO CULTURE ROOM เป็นห้องที่ต้องการความสะอาด เพื่อลดการปนเปื้อน และเพิ่มอัตราความสำเร็จในการผสมเทียมตัวอ่อนให้มากขึ้น ซึ่งภายในบริเวณพื้นที่เดิม มีการกั้นแบ่งห้อง และการใช้วัสดุที่ไม่เหมาะสม ส่งผลถึงระบบปรับอากาศเดิมที่มีอยู่ไม่เหมาะสมกับการกั้นแบ่งพื้นที่ห้องใหม่ จึงต้องมีการกั้นแบ่งห้องใหม่ และจัดหาเครื่องปรับอากาศใหม่ ซึ่งภายในสามารถติดตั้ง Pre filter และ Medium filter พร้อม ติดตั้ง Hepa filter ภายในระบบ ให้เป็นห้องสะอาด (CLEAN ROOM) และมีระบบควบคุมอุณหภูมิและความชื้นสัมพัทธ์ พร้อมระบบกรองอากาศที่มีความสะอาดไม่ต่ำกว่าระดับชั้น Class 1,000 มีปริมาณการหมุนเวียนของอากาศ (AIR CHANGE) ไม่ต่ำกว่า 80 ครั้ง/ชั่วโมง และมีอุณหภูมิเฉลี่ยประมาณ $23 \pm 2^{\circ}\text{C}$ ความชื้นสัมพัทธ์เฉลี่ยประมาณ $50 \pm 10\% \text{ RH}$

1.2 สำหรับห้องอื่นๆ ที่มีการกั้นแบ่งใหม่ เช่น ห้อง SPERM LAB, ห้อง EGG KEEP ROOM และ ห้อง AIR LOCK ให้ปรับปรุงระบบกรองอากาศ โดยติดตั้ง Hepa Filter เพื่อให้เป็นห้องสะอาด (CLEAN ROOM) ระดับชั้น Class 10,000 ซึ่งมีอัตราการหมุนเวียนของอากาศ (AIR CHANGE) ไม่ต่ำกว่า 40 ครั้ง/ชั่วโมง

1.3 มีการจัดทำห้องเป็น Positive Pressure เพื่อป้องกันการปนเปื้อนของ Particle จากภายนอกเข้ามาภายในห้อง EMBRYO CULTURE ROOM และห้องอื่นๆ

1.4 ในการทำห้องเป็น Positive Pressure จะต้องจัดให้มีห้อง Air Lock room เพื่อเป็น Buffer Room ป้องกันการไหลของอากาศ จากภายนอกไปสู่ภายในห้องปฏิบัติการโดยตรง

2. มาตรฐานที่ใช้อ้างอิง

2.1 FEDERAL STANDARD 209 E

2.2 มาตรฐานการระบายอากาศและปรับอากาศ วิศวกรรมสถานแห่งประเทศไทย

2.3 มาตรฐาน ASHRAE

ภายใน CLEAN ROOM CLASS 1,000 จะต้องมีการควบคุม จำนวน PARTICLE ตามข้อกำหนด ดังนี้

CLASS	PARTICLE SIZE > 0.3 μm (PARTICLE / ft^3)	PARTICLE SIZE > 0.5 μm (PARTICLE / ft^3)	PARTICLE SIZE > 5.0 μm (PARTICLE / ft^3)
1,000	-	1,000	7
10,000	-	10,000	70

3. คุณสมบัติในการจัดหาอุปกรณ์

3.1 เครื่องปรับอากาศ (AIR HANDLING UNIT) เครื่องปรับอากาศ (AIR HANDLING UNIT) จำนวน 1 ตัว เป็นชนิดท่อส่งลมเย็นประเภทใช้สารทำความเย็น เป็นระบบแยกส่วน ระบายความร้อนด้วยอากาศ (DIRECT EXPANSION COIL) ทำงานร่วมกับเครื่องระบายความร้อน (CONDENSING UNIT) โดยมีขนาดทำความเย็น ไม่น้อยกว่า 110,000 BTU/hr ปริมาณลมจ่ายไม่น้อยกว่า 4,000 cfm ภายในติดตั้งแผงกรองอากาศ 2 ชั้น มาตรฐานผลิตภัณฑ์เครื่องปรับอากาศต้องเป็นเครื่องประกอบหรือผลิตขึ้นในประเทศหรือต่างประเทศ และได้รับรองมาตรฐานอุตสาหกรรม (มอก) หรือต่างประเทศได้มาตรฐาน ARI, AHAM, UL, JIS หรือประกอบภายในประเทศภายใต้ลิขสิทธิ์ของบริษัทผู้ผลิต โดยเป็นชนิดผนังสองชั้น (Double Skin type)

คุณลักษณะเครื่องประกอบด้วย

เครื่องส่งลมเย็นที่ผลิตสำเร็จจากโรงงาน โครงสร้างเครื่องส่งลมเย็นมีความแข็งแรงโครงสร้างหลักของตัวเครื่อง (Unit Frame) เป็นชนิดปิดหุ้ม (Enclosed Structure) ไม่สามารถมองเห็นได้จากภายนอก ภายในตัวเครื่องจะต้องไม่มีขอบแหลมคม (Sharp edge) ไม่เป็นอันตรายเมื่อตอนทำความสะอาดภายในตัวเครื่อง ผนังของตัวเครื่อง เป็นชนิด Double skin

- Coil ทำจากท่อทองแดงไร้ตะเข็บมีครีบอลูมิเนียมแบบ Mechanically Expanded Aluminum Fin

- พัดลมเป่า (Blower) เป็นแบบ Backward Curved Blade, Statically and Dynamically Balance มาจากโรงงานพัดลมขับด้วยสายพานจากมอเตอร์

- ส่วนกรองอากาศ (Filter section) Holding frame ส่วน Prefilter ภายในเครื่องปรับอากาศติดตั้ง แผงกรองอากาศ 2 ชั้น ได้แก่ Pre filter ประสิทธิภาพประมาณ 20 - 30 % และ Medium filter ชนิด Carbon filter ประสิทธิภาพประมาณ 90 - 95 % โดยการติดตั้งขนาดและจำนวนของแผงกรองอากาศสามารถรองรับปริมาณลมจากเครื่องปรับอากาศได้เหมาะสมและอาจสามารถปรับเปลี่ยนได้ตามมาตรฐานการออกแบบเครื่องปรับอากาศของโรงงานผู้ผลิต

/เครื่องระบาย...

เครื่องระบายความร้อน (CONDENSING UNIT)

- Compressor แบบ Sealed Hermetic ตั้งอยู่บนฐานที่มีความแข็งแรงรองรับการสั่นสะเทือน ระบายความร้อนด้วยอากาศ
- Condenser Coil เป็นแบบ Multi-Pass Finned ทำด้วยท่อทองแดงชนิดไร้ตะเข็บ มีครีประบายความร้อนทำด้วยอลูมิเนียม จะต้องทำการทดสอบรอยรั่วและขจัดความชื้นมาจากโรงงานผู้ผลิต
- Condenser Fan เป็นแบบ Propeller type ใบพัดทำด้วย Aluminium ขับโดยตรงด้วย motor มีระบบหล่อลื่นในตัวอย่างถาวร (Permanently Lubrication)
- มีอุปกรณ์กันน้ำ ระบายความร้อนออกทางด้านข้างหรือด้านบน และมีตะแกรงเหล็กปิดป้องกัน ใบพัดอย่างดี
- Casing ทำด้วยแผ่นเหล็กผ่านกรรมวิธีเคลือบผิวกันสนิมและพ่นสีอบอย่างดีบนผิวเหล็ก (Rust Proof and Backed with Enamel) หรือกรรมวิธีที่ดีกว่า ออกแบบมาสำหรับการติดตั้งภายนอกอาคารโดยมีขา รองรับตัวถังอย่างแข็งแรง
- อุปกรณ์อย่างอื่น อย่างน้อยต้องประกอบด้วย
 - Compressor magnetic contractor
 - Compressor Overload Protection Device
 - Fan Motor Overload Protection
 - Sight Glass, Service Valve, Time Delay, drier และที่จำเป็น

3.2 ระบบกรองอากาศ (Filter) คุณลักษณะ

3.2.1 Pre-filter เป็นชนิด paper frame มีประสิทธิภาพในการกรอง 20-30% ตามมาตรฐาน AUSTRALIAN STANDARD (AS 1324.2) หรือ เทียบเท่า ขนาดโดยประมาณ 24" x 24" x 2"

3.2.2 Medium filter เป็นชนิด Zinc Coated Steel Frame หรือ plastic เป็นชนิด Carbon filter ซึ่งสามารถกรองกลิ่นได้ มีประสิทธิภาพในการกรอง 90-95% ตามมาตรฐาน ASHRAE 52-76 หรือ เทียบเท่า ขนาดโดยประมาณ 24" x 24" x 12"

3.2.3 Hepa filter มีรายละเอียดดังนี้

- Hepa filter เป็นชนิด Zinc Coated Steel Frame หรือ Aluminium Frame with Aluminium Separators หรือ เป็นชนิด Mini Pleat Hepa filter

- มีปะเก็น ติดอยู่ทั้งทางด้าน Upstream และ Downstream ของ Hepa filter

- มีประสิทธิภาพในการกรองฝุ่นละอองที่มีขนาด 0.3 ไมครอน ได้ไม่น้อยกว่า 99.99

โดยวิธี DOP , PAO Test หรือ เทียบเท่า

- ติดตั้งคู่กับ FAN FILTER UNIT วัสดุทำจาก STAINLESS STEEL ภายในมีพัดลมชนิด CENTRIFUGAL FAN ทำหน้าที่ส่งลมผ่าน Hepa filter

3.3 ระบบควบคุมความชื้นสัมพัทธ์ คุณลักษณะ

3.3.1 ติดตั้งระบบควบคุมความชื้นสัมพัทธ์ของอากาศภายในห้อง โดยใช้ระบบ Heater ในการควบคุม

3.3.2 Heater เป็นชนิดแห่งระบายความร้อนด้วยครีป ติดตั้งในระบบท่อลมด้านลมส่ง

3.4 การติดตั้ง

3.4.1 ติดตั้งระบบท่อน้ำยา โดยต้องใช้ท่อทองแดง TYPE L แบบไม่มีตะเข็บชนิดแข็ง ขนาดตามมาตรฐานที่กำหนดของเครื่องปรับอากาศ พร้อมติดตั้งอุปกรณ์ประกอบเท่าที่จำเป็นสำหรับมาตรฐานของเครื่องปรับอากาศ

3.4.2 ท่อน้ำยาทางด้านดูด (Suction Line) ต้องหุ้มฉนวนชนิด Closed Cell Foam ขนาดความหนาไม่ต่ำกว่า ¾ นิ้ว

3.4.3 ท่อน้ำยาทางด้านดูดจะต้องมี Trap และ Loop เพื่อดักน้ำมันหล่อลื่นเข้า Compressor อย่างสม่ำเสมอ

3.4.4 ระบบระบายน้ำทิ้งจะใช้ท่อ PVC ความหนาไม่ต่ำกว่า schedule 8.5 ต่อจากเครื่องส่งลมเย็นไปยังจุดระบายน้ำทิ้งที่เหมาะสมของอาคารพร้อมด้วย Trap และ Air Vent ขนาดของท่อน้ำทิ้งจะต้องเป็นไปตามมาตรฐานของเครื่องส่งลมเย็น และให้มีขนาดไม่น้อยกว่าเส้นผ่านศูนย์กลาง ¾ นิ้วระดับของ Trap จะต้องไม่เกิดการไหลของอากาศย้อนกลับเข้าเครื่องส่งลมเย็น

3.4.5 ติดตั้งระบบท่อส่งลมเย็นตามแบบ โดย

- ท่อลมใช้เหล็กอาบสังกะสี ติดตั้งตามมาตรฐานทางวิศวกรรมและมีการ Seal เพื่อป้องกันรอยรั่วอย่างดี
- การเชื่อมต่อท่อลมแต่ละท่อนให้ใช้หน้าแปลนในการเชื่อมต่อ
- ท่อลมช่วงที่ต่อเข้าเครื่องส่งลมเย็นเป็นแบบ Flexible Connection มีช่วงความยาวเพียงพอจะรับความสั่น สะเทือนของตัวเครื่องได้

- ท่อส่งลมจะต้องหุ้มด้วยฉนวนชนิด Closed Cell ซึ่งมีคุณสมบัติไม่ลามไฟ ความหนาไม่น้อยกว่า ¾ นิ้ว กรรมวิธีการติดตั้งเป็นไปตามคำแนะนำของผู้ผลิตโดยเคร่งครัด

- หน้ากาก Return Air grill เป็นชนิด Extruded Aluminium
- ติดตั้งระบบท่อส่งลมตามแบบ

3.4.6 ติดตั้งระบบกรองอากาศภายในระบบปรับอากาศ ต้องมีระบบการกรอง ดังนี้

- แผงกรองอากาศชนิด Pre-filter and Medium filter ติดตั้งภายใน AHU

- Pre-filter ชนิด paper frame มีคุณลักษณะตามระบุข้างต้นติดตั้งบริเวณทางเข้าของอากาศก่อนเข้าสู่ระบบโดยสามารถกรองปริมาณอากาศที่ผ่านได้ไม่น้อยกว่าปริมาณลมของเครื่องส่งลมเย็นติดตั้ง Pre-filter ขนาดประมาณ 2' x 2' x 2" ภายใน Filter Chamber

- Medium filter ชนิด Carbon filter มีคุณลักษณะตามระบุข้างต้น ติดตั้งบริเวณทางเข้าของอากาศก่อนเข้าสู่ระบบ โดยสามารถกรองปริมาณอากาศที่ผ่านได้ไม่น้อยกว่าปริมาณลม ของเครื่องส่งลมเย็น ติดตั้ง Medium filter ขนาดประมาณ 2' x 2' x 11 1/2" ภายใน Filter Chamber ขนาดและจำนวนของแผงกรองอากาศอาจสามารถปรับเปลี่ยนให้เหมาะในการรับปริมาณลมของเครื่องปรับอากาศได้ตามการออกแบบเครื่อง และมาตรฐานของโรงงานผู้ผลิต

3.4.7 แผงกรองอากาศชนิด Hepa filter สำหรับกรองอากาศก่อนเข้าห้องต่างๆ มีรายละเอียด ดังนี้

- Hepa filter มีคุณลักษณะตามระบุข้างต้น
 - Hepa filter ติดตั้งทำงานร่วมกับ FAN FILTER UNIT (FFU) วัสดุทำจาก STAINLESS STEEL ภายในติดตั้งพัดลมชนิด CENTRIFUGAL FAN ทำหน้าที่ส่งลมผ่าน Hepa Filter โดยมีจำนวนและขนาดตามแบบ

- ติดตั้ง Hepa filter ขนาดประมาณ 2'x4' จำนวน 5 ชั้น ภายในห้อง Embryo culture roomตามแบบ

- ติดตั้ง Hepa filter ขนาดประมาณ 2'x2' จำนวน 1 ชั้น ภายในห้อง Changing Room

- ติดตั้ง Hepa filter ขนาดประมาณ 2'x2' จำนวน 1 ชั้น ภายในห้อง Air Lock ของ Embryo Culture room

- ติดตั้ง Hepa Filter ขนาดประมาณ 2'x4' จำนวน 1 ชั้น ภายในห้อง Sperm Lab

- ติดตั้ง Hepa Filter ขนาดประมาณ 2'x4' จำนวน 1 ชั้น ภายในห้องเก็บไข่

- ติดตั้ง Hepa Filter ขนาดประมาณ 2'x2' จำนวน 1 ชั้น ภายในห้อง Air Lock ของห้องเก็บไข่

3.4.8 ติดตั้ง MAGNEHELIC GAUGE พร้อม STAINLESS STEEL CASING จำนวน 6 ชุด เพื่อตรวจสอบสภาพความดันของห้องทั้ง 6 ห้อง โดยติดตั้งบริเวณแผงควบคุมด้านหน้าห้อง Air Lock Room หรือบริเวณที่เหมาะสม

4. ระบบการกันห้อง

คุณลักษณะ

4.1 วัสดุที่ใช้กันห้องให้ใช้เป็นผนังชนิด SANDWICH PANEL มีฉนวน POLY STYRENE FOAM อยู่ตรงกลาง ขนาดความหนาไม่ต่ำกว่า 2 นิ้ว โดยกันห้องต่างๆ ขนาดตามแบบ

/4.2 ติดตั้ง...

4.2 ติดตั้งประตูบานสวิงเดี่ยว ขนาดความกว้างของประตูไม่ต่ำกว่า 90 cm. และ มีความสูงของประตู 200 cm. ตามแบบ โดยวัสดุที่ใช้ทำประตูทำจาก SANDWICH PANEL ชนิดมีฉนวน POLY STYRENE FOAM อยู่ตรงกลาง ขนาดความหนาไม่ต่ำกว่า 1 1/2 นิ้ว ติดตั้งเข้ากับ Aluminium Frame มีช่องแสงด้านบนทำจากกระจกใสหนา 6 มม. พร้อมติดตั้งคิ้วเท 45° (Sloping Edge) โดยรอบกระจก เพื่อป้องกันการทำความสะอาด และลดการสะสมของฝุ่นละอองและเชื้อโรค

4.3 ติดตั้งประตูบานสวิงคู่ ชนิดบานใหญ่ 1 บาน และ บานเล็ก 1 บาน ขนาดความกว้างของประตูรวมไม่ต่ำกว่า 120 cm. โดยบานใหญ่มีขนาดความกว้างไม่ต่ำกว่า 90 cm. และ บานเล็กมีขนาดความกว้างไม่ต่ำกว่า 30 cm. โดย มีความสูงของประตู 200 cm. ตามแบบ โดยวัสดุที่ใช้ทำประตูทำจาก SANDWICH PANEL ชนิดมีฉนวน POLY STYRENE FOAM อยู่ตรงกลาง ขนาดความหนาไม่ต่ำกว่า 1 1/2 นิ้ว ติดตั้งเข้ากับ Aluminium Frame มีช่องแสงด้านบนทำจากกระจกใสหนา 6 มม. พร้อมติดตั้งคิ้วเท 45° (Sloping Edge) โดยรอบกระจกเพื่อป้องกันการทำความสะอาด และลดการสะสมของฝุ่นละอองและเชื้อโรค

4.4 ติดตั้งประตูบานสวิงทั้งหมดเข้ากับวงกบอลูมิเนียม ชนิด Semi Air Tight กล่าวคือเป็นวงกบที่มีป่าพร้อมติดตั้ง Gasket ได้โดยรอบ

4.5 ติดตั้งใช้คิ้วชนิดแบนเข้ากับประตูทุกบาน

4.6 ฝ้าเพดานใช้วัสดุชนิดเดียวกับผนัง ขนาดความหนาไม่ต่ำกว่า 2 นิ้ว

4.7 ทำการติดตั้งพื้นชนิด PVC SHEET ชนิด ANTI BACTERIA ความหนาไม่ต่ำกว่า 2 มม. แบบม้วนเชื่อมรอยต่อกันของแต่ละพื้นด้วยความร้อน

4.8 ต้องมีการกันห้องตามแบบที่กำหนด ดังนี้

4.8.1 ห้อง AIR LOCK 2 มีขนาด กว้างxยาว ประมาณ 120 x 185 cm. โดยมุมห้องส่วนหนึ่งโดนตัดไปตามพื้นที่อาคารเดิม โดยการกันห้องให้ใช้ผนัง SANDWICH PANEL บุทับผนังปูนเดิม และมีความสูงของห้อง ประมาณ 250 cm. ตามแบบ

4.8.2 ห้อง CHANGING ROOM มีขนาด กว้างxยาว ประมาณ 120 x 175 cm. และมีความสูงของห้อง ประมาณ 250 cm. ตามแบบ

4.8.3 ห้อง EMRYO CULTURE ROOM มีขนาด กว้างxยาว ประมาณ 400 x 580 cm. ซึ่งมุมห้องส่วนหนึ่งโดนตัดไปตามพื้นที่อาคารเดิมเช่นเดียวกับห้อง AIR LOCK 2 โดยการกันห้องให้ใช้ผนัง SANDWICH PANEL บุทับผนังปูนเดิมและมีความสูง ของห้อง ประมาณ 250 cm. ตามแบบ

4.8.4 ห้อง SPERM PREPARATION ROOM มีขนาด กว้างxยาวประมาณ 185 x 400 cm. และมีความสูงของห้องประมาณ 250 cm. ตามแบบ

4.8.5 ห้อง EGG KEEP ROOM มีลักษณะเป็นรูปตัว L โดยกันผนังห้องบริเวณทางเดินเดิม ห่างจากผนังห้อง CHANGING ROOM ออกมาประมาณ 335 cm. และความยาวห้องประมาณ 360 cm. ตามแบบ และมีความสูงของห้องประมาณ 250 cm.

/4.8.6 ห้อง...

4.8.6 ห้อง AIR LOCK 1 ของห้อง EGG KEEP ROOM มีขนาด กว้างxยาวประมาณ 185 x 335 cm. และมีความสูงของห้องประมาณ 250 cm. ตามแบบ

4.8.7 ขนาดการกั้นห้องดังกล่าว เป็นขนาดโดยประมาณอาจมีการเปลี่ยนแปลงขึ้นอยู่กับข้อจำกัด ของหน่วยงานบริเวณที่ติดตั้ง

4.8.8 ทำการติดตั้งประตูตามแบบที่กำหนด โดย

- ห้อง AIR LOCK , CHANGING ROOM , EMBRYO CULTURE ROOM และ SPERM PREPARATION ROOM ติดตั้งประตูชนิดบานสวิงเดี่ยว ตามคุณลักษณะข้อ 4.2 โดยติดตั้งทั้งหมด จำนวน 5 ชุด ตามแบบ

- ห้อง AIR LOCK 1 ของห้อง EGG KEEP ROOM และห้อง EGG KEEP ROOM ติดตั้งประตูชนิดบานสวิงคู่ ชนิดบานใหญ่ 1 บาน และ บานเล็ก 1 บาน ตามคุณลักษณะ ข้อ 4.3 เพื่อความสะดวกในการเดินเพียงคนไข้เข้าและออก โดยติดตั้งทั้งหมด จำนวน 3 ชุด ตามแบบ

4.8.9 ก่อนทำการกั้นผนังห้องใหม่ ให้ทุบหรือฉีกผนังเดิมตามความจำเป็น พร้อมทั้งรื้อฝ้าและระบบปรับอากาศเดิมเหนือฝ้าออกให้หมด โดยระบบที่รื้อออกจะต้องไม่กระทบ การปฏิบัติงานของห้องอื่นๆ

4.8.10 การติดตั้งผนัง SANDWICH PANEL ใช้วัสดุตามรายละเอียดด้านบน โดยกั้นผนังโดยรอบสูงถึงห้องพื้นชั้นบน พร้อมใช้ SANDWICH PANEL บุห้องพื้นชั้นบนเพื่อทำเป็น COOLING CHAMBER และกั้นฝ้าด้านล่างที่ระดับความสูง 250 cm. ทุกห้อง

5. กล่องส่งของผ่าน (PASS BOX)

คุณลักษณะ

5.1 Pass Box ทำจาก Stainless Steel No.304

5.2 มีขนาดภายนอก (กxสxล) ประมาณ 60 x 60 x 60 m. ทำจาก stainless steel เกรดไม่ต่ำกว่า 304 ความหนาไม่ต่ำกว่า 1 mm.

5.3 Pass Box มีประตูสองด้านตรงข้ามกันเพื่อส่งของระหว่างภายนอกและภายใน Embryo Culture Room

5.4 ต้องมีระบบ Interlock ระหว่างประตูสองด้าน โดยเป็นระบบ Electrical Interlock เพื่อป้องกันการเปิดประตูพร้อมกันทั้งสองด้าน พร้อม Pilot Lamp แสดงสถานการณ์เปิดประตู

6. ระบบไฟฟ้าแสงสว่าง

คุณลักษณะ

6.1 ระบบแสงสว่างต้องใช้อุปกรณ์เหมาะสมกับห้องสะอาดโดยใช้โคมไฟชนิด CLEAN ROOM TYPE ที่มีหน้ากากชนิดแผ่นพลาสติกเรียบปิดหน้า และสามารถเปิดแผ่นพลาสติกจากภายในห้องเพื่อเปลี่ยนอุปกรณ์ต่างๆ ในกรณีที่ชำรุดได้ ตัวถังทำด้วยเหล็กพ่นสีอบ แผ่นเหล็กหนาไม่น้อยกว่า 0.8 มม.

/6.1.1 ภายใน...

6.1.1 ภายในห้อง EMBRYO CULTURE ROOM ติดตั้งโคมไฟ DOWN LIGHT ชนิดมีหน้ากาก ปิดเรียบกับฝ้าเพดาน พร้อมระบบปรับหรือความสว่างได้ (DIMMER) จำนวน 4 โคม และติดตั้งโคมไฟชนิด CLEANROOM TYPE ขนาด 1x36 W จำนวน 5 โคม ตามแบบ

6.1.2 ภายในห้อง CHANGING ROOM ติดตั้งโคมไฟชนิด CLEAN ROOM TYPE ขนาด 2x18 W จำนวน 1 โคมตามแบบ

6.1.3 ภายในห้อง AIR LOCK ของ EMBRYO CULTURE ROOM ติดตั้งโคมไฟชนิด CLEANROOM TYPE ขนาด 2x18 W จำนวน 1 โคม ตามแบบ

6.1.4 ภายในห้อง SPERM LAB ติดตั้งโคมไฟชนิด CLEAN ROOM TYPE ขนาด 2x36 W จำนวน 2 โคม ตามแบบ

6.1.5 ภายในห้อง EGG KEEP ROOM ติดตั้งโคมไฟชนิด CLEAN ROOM TYPE ขนาด 2x18 W จำนวน 3 โคม ตามแบบ

6.1.6 ภายในห้อง AIR LOCK ของห้อง EGG KEEP ROOM ติดตั้งโคมไฟชนิด CLEAN ROOM TYPE ขนาด 2x18 W จำนวน 2 โคม ตามแบบ

6.2 การติดตั้งระบบไฟฟ้า

6.2.1 การติดตั้งระบบไฟฟ้าให้ใช้สายชนิด THW เดินในท่อร้อยสาย EMT

6.2.2 ติดตั้งโคมไฟตามแบบ

6.2.3 ถ้ามีได้กำหนดไว้เป็นอย่างอื่น มาตรฐานของเครื่อง วัสดุ อุปกรณ์

6.3 การประกอบและการติดตั้งต้องยึดถือ ตามมาตรฐานของสถาบันที่เกี่ยวข้องดังต่อไปนี้

6.3.1 สำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม (มอก.)

6.3.2 กฎและประกาศกระทรวงมหาดไทย

6.3.3 มาตรฐานวิศวกรรมสถานแห่งประเทศไทย (ในพระบรมราชูปถัมภ์)

6.3.4 กฎและระเบียบการไฟฟ้านครหลวง

7. ระบบท่อส่งก๊าซ (MEDICAL GAS PIPING SYSTEM)

คุณลักษณะ

7.1 ติดตั้งระบบส่งก๊าซทางการแพทย์โดยใช้ท่อ stainless steel No.304 พร้อมอุปกรณ์ประกอบและ อุปกรณ์ปรับความดันปลายทางมีการติดตั้งระบบสลับถึงก๊าซอัตโนมัติ (AUTOMATIC CHANGE OVER SYSTEM) ในกรณีที่ก๊าซหมดถึง

7.2 การติดตั้งระบบก๊าซทางการแพทย์

7.2.1 ติดตั้งท่อก๊าซตามรายละเอียดข้อ 7.1

7.2.2 ติดตั้งระบบ AUTOMATIC CHANGE OVER SYSTEM กรณีก๊าซหมดถึง

7.2.3 ติดตั้ง...

7.2.3 ติดตั้งระบบท่อก๊าซจากตำแหน่งวางถัง ประกอบด้วย ถังไนโตรเจน จำนวน 2 ถัง และถังคาร์บอนไดออกไซด์ จำนวน 2 ถัง ซึ่งก๊าซแต่ละชนิดให้ต่อรวมกับระบบ AUTOMATIC CHANGE OVER SYSTEM เพื่อให้มีถังสำรองในกรณีก๊าซหมด โดยทั้งสองถังรวมเป็น 1 ท่อ และไปจ่ายตามตำแหน่งต่างๆ ภายในห้องรวมทั้งหมด 5 จุด

7.2.4 ติดตั้งอุปกรณ์ปรับความดันพร้อมวาล์วเปิดปิดระบบ ณ จุดใช้งาน

8. การติดตั้งระบบโทรศัพท์และระบบอินเทอร์เน็ตคอม

8.1 ให้ทำการเดินสายโทรศัพท์จากจุดเชื่อมต่อของอาคารมาที่ห้อง EGG KEEP ROOM จำนวน 1 จุด เพื่อรอการใช้งาน โทรศัพท์ไร้สายของเจ้าหน้าที่ห้องปฏิบัติการ

8.2 การติดตั้งระบบอินเทอร์เน็ตคอม ให้ติดตั้งอินเทอร์เน็ตคอมพิวเตอร์ตัวแม่จำนวน 1 ตัว ภายในห้อง EMBRYO CULTURE และอินเทอร์เน็ตคอมพิวเตอร์ตัวลูกจำนวน 2 ตัว โดยติดตั้งภายในห้อง EGG KEEP ROOM และ ห้อง SPERM PREPARATION พร้อมเดินสายให้สามารถใช้งานได้

9. การตรวจสอบห้องสะอาด (CLEAN ROOM)

9.1 หลังจากทำการก่อสร้างห้องสะอาดเรียบร้อยตามแบบแล้ว กำหนดให้ผู้รับจ้างทำการตรวจสอบประสิทธิภาพ (Performance) ของห้องสะอาด (CLEAN ROOM) ระดับ CLASS 1,000 ตามมาตรฐานที่ได้กำหนดไว้ โดยทำการตรวจสอบดังนี้:-

- ตรวจวัดความเร็วลมบริเวณหน้า Hepa filter โดยใช้ Anemometer ชนิด Vane Type หรือ Hotwire พร้อมคำนวณปริมาณการหมุนเวียนของอากาศภายในห้อง (AIR CHANGE)

- ตรวจวัดอนุภาค (Particle Count) ภายใน CLEAN ROOM โดยใช้ Automatic Air-borne Particle Counter ตรวจวัดอนุภาคในระดับพื้นที่ทำงาน (WORKING LEVEL) โดยเครื่องสามารถวัดอนุภาคได้ทั้งค่า Differential (Δ) และ Cumulative (Σ)

- ตรวจวัดอุณหภูมิและความชื้นสัมพัทธ์ของห้องโดยใช้ Thermo-Hygro meter หรืออุปกรณ์เทียบเท่าที่สามารถตรวจวัดค่าดังกล่าวได้

9.2 เครื่องมืออุปกรณ์ที่ใช้ทำการตรวจวัดจะต้องผ่านการสอบเทียบ (Calibration) ที่ได้รับใบรับรอง (Certificate) ไม่เกิน 1 ปี

9.3 บุคคลที่ทำการตรวจวัดต้องเป็นผู้ที่มีความรู้ความชำนาญ ผ่านการอบรมทดสอบเกี่ยวกับการตรวจวัด โดยเฉพาะ

9.4 ผู้รับจ้างต้องทำรายงานผลการตรวจวัดทุกค่าข้างต้น โดยจัดทำเป็นรูปเล่ม พร้อมแนบสำเนาเอกสารใบรับรองการผ่านการอบรมทดสอบของผู้ทำการตรวจวัด และใบรับรองของการสอบเทียบเครื่องมืออุปกรณ์ มาประกอบด้วยเพื่อจัดส่งให้คณะกรรมการตรวจการจ้าง จำนวน 3 ชุด