

## ครุภัณฑ์ระบบภาพและเสียงห้องประชุม

### ความเป็นมา

เนื่องด้วยมหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงใหม่ จะทำการย้ายสำนักงานอธิการบดีไปยังมหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงใหม่ (วิทยาเขตสะเลียง) จึงมีความจำเป็นที่จะต้องติดตั้งพัฒนาระบบภาพและเสียงในห้องประชุมสภามหาวิทยาลัย เพื่อรองรับการประชุมของผู้บริหารของมหาวิทยาลัยฯ และเพื่อรองรับการประชุมร่วมกับมหาวิทยาลัยฯ อื่น ๆ


### วัตถุประสงค์

เพื่อติดตั้งครุภัณฑ์ประจำห้องประชุมสภามหาวิทยาลัยของมหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงใหม่ ให้มีความทันสมัย สวยงามของรูปแบบการตกแต่งภายใน และก้าวล้ำในด้านของเทคโนโลยีสารสนเทศที่นำมาประยุกต์ใช้ให้เหมาะสมกับการใช้งานในห้องประชุมสภามหาวิทยาลัย อีกทั้งยังสามารถรองรับการใช้งานได้หลายรูปแบบเช่น การประชุมภายในมหาวิทยาลัย การประชุมทางไกลร่วมกับเขตพื้นที่อื่น รวมไปถึงการประชุมทางไกลร่วมกับมหาวิทยาลัยอื่น ๆ


### รายละเอียดการใช้งานของระบบ

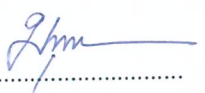
- 1.1. ผู้รับจ้างจะต้องติดตั้งครุภัณฑ์ในห้องประชุมสภามหาวิทยาลัยของมหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงใหม่ ให้สามารถประยุกต์ใช้งานได้หลายๆ รูปแบบไม่ว่าจะเป็นการประชุมสัมมนา , การบรรยาย , การประชุมทางไกล และอื่นๆ เพื่อให้เหมาะสมกับการใช้งานในแต่ละครั้ง
- 1.2. ผู้รับจ้างจะต้องทำให้ระบบเสียงสามารถกระจายเสียงให้ได้ยินทั่วทั้งบริเวณห้องประชุมสภามหาวิทยาลัยเพื่อให้สามารถรองรับกับจำนวนผู้เข้าร่วมประชุมได้
- 1.3. บนโต๊ะประชุมจะติดตั้งไมโครโฟนชุดประชุมแบบดิจิตอลไว้ 1 ตัวต่อ 1 ท่าน
- 1.4. ไมโครโฟนชุดประชุมแบบดิจิตอล จะต้องทำงานร่วมกันกับกล่องสำหรับจับภาพผู้เข้าร่วมประชุมได้เป็นอย่างดี โดยมีฟังก์ชันการทำงานคือเมื่อมีการกดไมโครโฟนเพื่อพูด กล่องจะหมุนไปจับภาพผู้พูดโดยทันทีและสามารถจะนำภาพขึ้นแสดงบนจอรับภาพหรือไม่ก็ได้
- 1.5. โต๊ะประชุมจะติดตั้งลิฟท์พร้อมจอรับภาพขนาด 17 นิ้วไว้ 1 จอต่อ 1 ท่าน สามารถควบคุมการขึ้น-ลงของลิฟท์พร้อมจอรับภาพทั้งหมดในห้องได้โดยผ่านจอควบคุมการทำงานแบบสัมผัส หรือสามารถควบคุมการขึ้นลงได้อย่างอิสระ
- 1.6. ติดตั้งจอรับภาพขนาด 162 นิ้วพร้อมเครื่องฉายภาพโปรเจคเตอร์จำนวน 1 เครื่องและ LED ที่วีบริเวณด้านข้างจำนวน 4 เครื่อง โดยที่สามารถนำสื่อที่จะนำเสนอได้อย่างอิสระ
- 1.7. ครุภัณฑ์ที่ระบุขนาดให้ใช้เป็นขนาดไม่น้อยกว่าที่กำหนด และครุภัณฑ์ที่ระบุคุณสมบัติให้ใช้เป็นเท่ากับหรือดีกว่าที่กำหนด

### ผู้กำหนดรายละเอียดคุณลักษณะ


  
.....  
(นายเกรียงศักดิ์ กาวีไล)


  
.....  
(นายอุทัย ใจสักเสริญ)

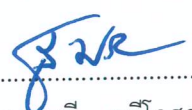
  
.....  
(นายเกษตร ทาอินตะ)

  
.....  
(นายมารุต เปี่ยมเกต)

  
.....  
(นายวิระพงษ์ ยะไวทย์)

  
.....  
(นายคณิง กาบกันทะ)

  
.....  
(นางศิริเพ็ญ ผ่อนจตุรัส)

  
.....  
(ผศ.ดร.ชาตรี มณีโกศล)

## ครุภัณฑ์ระบบภาพและเสียงห้องประชุม

- 1.8. การควบคุมอุปกรณ์อื่นๆ ภายในห้อง สามารถควบคุมได้โดยผ่าน จอควบคุมการทำงานแบบสัมผัส เช่น ใช้ควบคุมการเร่ง-ลดความดังเสียง , ใช้ควบคุมการเปิด-ปิดเครื่องฉายภาพโปรเจคเตอร์และทีวี , ใช้ควบคุมการเลือกสลับสัญญาณภาพที่จะนำเสนอ และใช้ควบคุมการปิด-เปิด ของระบบไฟฟ้าแสงสว่างในห้องได้เป็นอย่างดี
- 1.9. ติดตั้งเครื่องนำเสนอผลงานผ่านระบบเครือข่ายไร้สาย และติดตั้งเครื่องบันทึกการประชุม โดยสามารถจัดเก็บบันทึกการประชุมได้ทั้งภาพและเสียง
- 1.10. ผู้เสนอราคาต้องจัดทำตารางเปรียบเทียบรายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะของครุภัณฑ์ และให้แนบแค็ตตาล็อก พร้อมทั้งระบุหมายเลขกำกับตามหัวข้อให้ชัดเจน
- 1.11. ผู้รับจ้างจะต้องทำการทดสอบการทำงานของระบบให้สมบูรณ์ พร้อมทั้งอบรมการใช้งานให้กับเจ้าหน้าที่ของทางมหาวิทยาลัยฯ หลังจากที่ได้ดำเนินการติดตั้งแล้วเสร็จ

### รายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะของครุภัณฑ์

#### 1. ห้องประชุม 15 ที่นั่ง จำนวน 3 ห้อง ประกอบด้วยรายการดังนี้

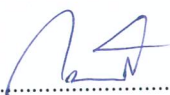
1.1 ชุดประชุมทางไกลผ่าน Soft Codec คอมพิวเตอร์ พร้อมกล่องติดตามอัตโนมัติ จำนวน 3 ชุด

ซึ่งมีคุณลักษณะอย่างน้อยดังต่อไปนี้หรือดีกว่า

#### ชุดประชุมทางไกลผ่าน Soft Codec

- 1.1.1 เป็นเครื่องสำหรับการประชุมแบบ Soft Conference
- 1.1.2 มีช่องต่อสัญญาณแบบ USB ไม่น้อยกว่า 2 ช่อง
- 1.1.3 มีช่องสัญญาณขาเข้าแบบ HDMI ไม่น้อยกว่า 1 ช่อง
- 1.1.4 มีช่องสัญญาณขาออกแบบ HDMI ไม่น้อยกว่า 1 ช่อง
- 1.1.5 รองรับรายละเอียดภาพสูงสุดได้ไม่น้อยกว่า 3840 x 2160p
- 1.1.6 มีฟังก์ชันปรับแต่งเสียงแบบ AUTO Setup
- 1.1.7 รองรับการใช้งานได้ทั้ง Windows and Mac PC
- 1.1.8 มีค่าความถี่ตอบสนองในช่องสัญญาณเสียงขาออก 20 Hz-20 kHz +0/-0.25 dB
- 1.1.9 มีภาคขยายเสียงในตัวขนาดไม่น้อยกว่า 20 W
- 1.1.10 มีค่าความเพี้ยนของสัญญาณ THD ไม่เกิน 0.005%


#### ผู้กำหนดรายละเอียดคุณลักษณะ

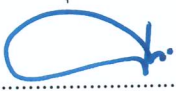
  
.....  
(นายเกรียงศักดิ์ กาวิโล)

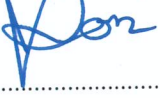
  
.....  
(นายอุทัย ใจสักเสรี)


  
.....  
(นายเกษร ทาอินตะ)

  
.....  
(นายมารุต เปี่ยมเกตุ)

  
.....  
(นายวีระพงษ์ ยะไวทย์)

  
.....  
(นายคินิง กาบกันทะ)

  
.....  
(นางศิริเพ็ญ poonjattas)

  
.....  
(ผศ.ดร.ชาตรี มณีโกศล)

## ครุภัณฑ์ระบบภาพและเสียงห้องประชุม

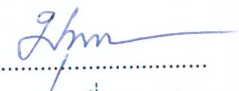
- 1.1.11 มีค่า Dynamic Range ไม่น้อยกว่า 107 dB
- 1.1.12 มีระบบประมวลผล USB แบบ 24-bit
- 1.1.13 รองรับการเชื่อมต่อ Bluetooth 4.2 เป็นอย่างน้อย
- กล้องติดตามอัตโนมัติ**
- 1.1.14 เป็นกล้องวิดีโอความละเอียดสูงแบบ FULL HD 1080p
- 1.1.15 สามารถกำหนดตำแหน่งกล้อง (Position Preset) ไม่น้อยกว่า 255 ตำแหน่ง
- 1.1.16 มีเลนส์ซูมที่สามารถขยายภาพได้ไม่น้อยกว่า 10X
- 1.1.17 มีช่องสัญญาณภาพขาออกไม่น้อยกว่า HDMI ,LAN, USB3.0 เป็นอย่างน้อย
- 1.1.18 สามารถ Pan / Tilt ได้ 340องศาในแนวนอน และ 120 องศา ในแนวตั้ง หรือดีกว่า
- 1.1.19 มีเซ็นเซอร์ 1 / 2.8" แบบ CMOS หรือดีกว่า
- 1.1.20 มี Video S/N Ratio มากกว่า 55 dB
- 1.1.21 มีค่า Minimum Illumination 0.5 lux
- 1.1.22 สามารถตั้งค่า Shutter แบบ Manual, Auto ได้
- 1.1.23 สามารถปรับ Focus System /White Balance ได้ทั้งแบบ Auto หรือ Manual ได้
- 1.1.24 มีช่องต่อการควบคุมแบบ RS-232 เพื่อการสั่งงานจากอุปกรณ์ควบคุมภายนอกได้
- 1.1.25 ใช้กระแสไฟเลี้ยง 12V
- 1.2 ไมโครโฟนปรับมุมรับเสียงอัตโนมัติ ชนิดติดตั้งบนเพดาน จำนวน 3 ตัว  
ซึ่งมีคุณลักษณะอย่างน้อยดังต่อไปนี้หรือดีกว่า
- 1.2.1 เป็นไมโครโฟนที่มีมุมมองการรับเสียงไม่น้อยกว่า 120 องศา
- 1.2.2 มีไฟแสดงสถานะการใช้ไมโครโฟน
- 1.2.3 ไมโครโฟนเป็นชนิด Digital Array
- 1.2.4 มีค่าความถี่ตอบสนองไม่แคบกว่า 150 Hz – 16 kHz  $\pm$  3 dB
- 1.2.5 ค่าความไวของสัญญาณเสียงไม่น้อยกว่า 70 dB
- 1.2.6 มีค่าระดับสัญญาณเสียงสูงสุดไม่น้อยกว่า 106 dB SPL
- 1.2.7 ช่องต่อไมโครโฟนเป็นแบบ RJ45

### ผู้กำหนดรายละเอียดคุณลักษณะ

  
.....  
(นายเกรียงศักดิ์ กาวีโล)


  
.....  
(นายอุทัย ใจสักเสริญ)

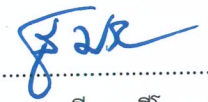
  
.....  
(นายเกษตร ทาอินตะ)

  
.....  
(นายมารุต เปี่ยมเกตุ)

  
.....  
(นายวีระพงษ์ ยะไวทย์)

  
.....  
(นายคณิง กาบกันทะ)

  
.....  
(นางศิริเพ็ญ ฝ่อนจตุรัส)

  
.....  
(ผศ.ดร.ชาตรี มณีโกศล)

## ครุภัณฑ์ระบบภาพและเสียงห้องประชุม

1.2.8 มีค่า Dynamic Range ไม่น้อยกว่า 106 dB หรือดีกว่า

1.2.9 มีฟังก์ชันการลดเสียงรบกวนแบบอัตโนมัติ

1.3 เครื่องขยายสัญญาณเสียงขนาด 200 วัตต์แบบสเตอริโอ จำนวน 3 เครื่อง  
ซึ่งมีคุณลักษณะอย่างน้อยดังต่อไปนี้หรือดีกว่า

1.3.1 เป็นเครื่องขยายสัญญาณเสียงขนาด 2 ช่องสัญญาณแบบสเตอริโอ

1.3.2 มีกำลังขยายไม่น้อยกว่า 200 วัตต์ ที่ 4 โอห์ม

1.3.3 มีกำลังขยายไม่น้อยกว่า 200 วัตต์ที่ 8 โอห์ม

1.3.4 มีกำลังขยายแบบ 100V ไม่น้อยกว่า 350 วัตต์

1.3.5 มีอัตราส่วนสัญญาณเสียงต่อสัญญาณรบกวนไม่น้อยกว่า 100 dB

1.3.6 ตอบสนองความถี่ไม่แคบกว่า 20Hz – 20kHz +/- 0.1 dB

1.3.7 มีค่าความต้านทานสัญญาณขาเข้าไม่มากกว่า 10 กิโลโอห์ม

1.3.8 มีค่าความไว Sensitivity ไม่น้อยกว่า 4 dBu

1.3.9 มีไฟแสดงสถานะการทำงาน อยู่ด้านหน้าเครื่อง

1.3.10 มีระบบป้องกันการ short circuit and under/over voltage เพื่อป้องกันความเสียหายของเครื่อง

1.4 ลำโพงขนาด 5 นิ้ว ชนิดเข้ามม จำนวน 6 ตัว

ซึ่งมีคุณลักษณะอย่างน้อยดังต่อไปนี้หรือดีกว่า

1.4.1 เป็นลำโพงชนิดเข้ามมง่ายต่อการติดตั้ง

1.4.2 ลำโพงเสียงทุ้มขนาดไม่น้อยกว่า 5 นิ้ว จำนวน 2 ตัว ชนิด Passive Woofer

1.4.3 ลำโพงเสียงแหลมขนาดไม่น้อยกว่า 1 นิ้ว จำนวน 1 ตัว ชนิด Dome Tweeter

1.4.4 เป็นลำโพงที่มีมาตรฐาน IP65 สามารถป้องกันฝุ่นและป้องกันน้ำจากการฉีดได้ทุกทิศทาง


1.4.5 Power Handling ทนกำลังขยายไม่น้อยกว่า 80 Watt

1.4.6 Power Handling (Peak) ทนกำลังขยายไม่น้อยกว่า 320 Watt

1.4.7 Frequency Response ตอบสนองความถี่ไม่แคบกว่า 55Hz – 20 KHz

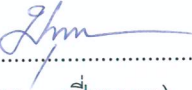
1.4.8 ความต้านทาน Nominal Impedance 8 โอห์ม

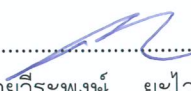
### ผู้กำหนดรายละเอียดคุณลักษณะ

  
.....  
(นายเกรียงศักดิ์ กาวีโล)

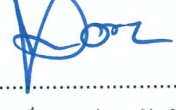
  
.....  
(นายอุทัย ใจสักเสริญ)


  
.....  
(นายเกษตร ทาอินตะ)

  
.....  
(นายมารุต เปี่ยมเกตุ)

  
.....  
(นายวิระพงษ์ ยะไวทย์)

  
.....  
(นายคณิง กาบกันทะ)

  
.....  
(นางศิริเพ็ญ phoonจัตรัส)

  
.....  
(ผศ.ดร.ชาตรี มณีโกศล)

## ครุภัณฑ์ระบบภาพและเสียงห้องประชุม

- 1.4.9 มีมุมกระจายเสียงไม่น้อยกว่า 100x100 degree
- 1.4.10 สามารถปรับเลือกการใช้งานแบบ 70V หรือ 100V ได้
- 1.4.11 Sensitivity (2.83V/1m) ไม่น้อยกว่า 88 dB


### 1.5 โทรทัศน์แอลอีดีทีวี ขนาด 75 นิ้ว พร้อมขาแขวนทีวี จำนวน 3 เครื่อง ซึ่งมีคุณลักษณะอย่างน้อยดังต่อไปนี้หรือดีกว่า

- 1.5.1 จอภาพเป็นชนิด LED ขนาดไม่น้อยกว่า 75 นิ้ว หรือดีกว่า
- 1.5.2 สามารถรองรับความละเอียดได้ไม่น้อยกว่า 3,840 x 2,160 pixels หรือดีกว่า
- 1.5.3 มีลำโพงภายในตัวขนาดไม่น้อยกว่า 30W
- 1.5.4 รองรับการเชื่อมต่อผ่าน Network
- 1.5.5 มีช่องสัญญาณขาเข้าแบบ HDMI ไม่น้อยกว่า 3 ช่อง
- 1.5.6 มี PORT USB ไม่น้อยกว่า 2 ช่อง
- 1.5.7 Video Input ไม่น้อยกว่า 1 ช่อง
- 1.5.8 LAN (RJ45) ไม่น้อยกว่า 1 ช่อง
- 1.5.9 Analog Audio Input ไม่น้อยกว่า 1 ช่อง
- 1.5.10 ขายึดสามารถรองรับจอขนาด 75 นิ้วได้เป็นอย่างดี
- 1.5.11 ขาแขวนแบบ Fix
- 1.5.12 อุปกรณ์ผลิตจากเหล็กได้มาตรฐานอุตสาหกรรม

### 1.6 คอมพิวเตอร์ประจำห้องประชุม จำนวน 3 ชุด พร้อมติดตั้ง ซึ่งมีคุณลักษณะอย่างน้อยดังต่อไปนี้หรือดีกว่า

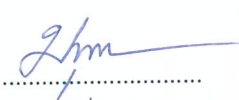
- 1.6.1 หน่วยประมวลผลกลางที่มีประสิทธิภาพไม่น้อยกว่า Intel Core i5-8250U ความเร็วไม่ต่ำกว่า 1.6 GHz หรือดีกว่า
- 1.6.2 มีหน่วยความจำหลักแบบ DDR4 ขนาดไม่น้อยกว่า 8 GB หรือดีกว่า
- 1.6.3 มีฮาร์ดดิสก์ที่มีขนาดความจุไม่น้อยกว่า 256GB แบบ SSD
- 1.6.4 มีจอภาพที่รองรับความละเอียดไม่น้อยกว่า 1,366 x 768 Pixel และมีขนาดไม่น้อยกว่า 15.6 นิ้ว


#### ผู้กำหนดรายละเอียดคุณลักษณะ

  
.....  
(นายเกรียงศักดิ์ กาวีโล)

  
.....  
(นายอุทัย ใจสักเสริญ)

  
.....  
(นายเกษตร ทาอินต๊ะ)

  
.....  
(นายมารุต เปี่ยมเกต)

  
.....  
(นายวิระพงษ์ ยะไวยัย)

  
.....  
(นายคณิง กาบกันทะ)

  
.....  
(นางศิริเพ็ญ ผ่อนจตุรัส)

  
.....  
(ผศ.ดร.ชาตรี มณีโกศล)

## ครุภัณฑ์ระบบภาพและเสียงห้องประชุม

- 1.6.5 มีพอร์ตเชื่อมต่อจอภาพแสดงผลแบบ VGA Port หรือ HDMI Port อย่างน้อย 1 พอร์ต
- 1.6.6 มีช่องเชื่อมต่อ (Interface) แบบ USB 2.0 หรือดีกว่า ไม่น้อยกว่า 2 ช่อง
- 1.6.7 มีอุปกรณ์เครือข่าย Ethernet ความเร็ว 10/100/1000 Mbps โดยมีช่องสำหรับเชื่อมต่อสัญญาณแบบ RJ-45 ไม่น้อยกว่า 1 ช่อง
- 1.6.8 สามารถใช้งานได้ไม่น้อยกว่า Wi-Fi (IEEE 802.11b, g, n, ac) และ Bluetooth
- 1.6.9 เป็นคอมพิวเตอร์ ชนิดแบบพกพา
- 1.6.10 มีเงื่อนไขการรับประกันเป็นเวลา 2 ปี ในกรณีที่เกิดปัญหาทางด้าน Hardware โดยเข้ามาทำการแก้ไข / ซ่อมแซม ณ ที่ติดตั้งเครื่อง (On-Site Service) ภายในวันทำการถัดไป (Next Business Day Response) ของเจ้าของผลิตภัณฑ์
- 1.6.11 ผู้เสนอราคาต้องทำการติดตั้งระบบสายสัญญาณ CAT5e หรือดีกว่า จำนวน 2 จุด เชื่อมต่อจากจุดให้บริการระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ประจำอาคารที่มหาวิทยาลัยกำหนด
- 1.7 เครื่องถ่ายเทอดสัญญาณภาพวัตถุ 3 มิติ จำนวน 3 เครื่อง  
ซึ่งมีคุณลักษณะอย่างน้อยดังต่อไปนี้หรือดีกว่า
- 1.7.1 เป็นเครื่องถ่ายเทอดสัญญาณภาพด้วยกล้องวิดีโอที่ใช้นิชิ CMOS มีขนาดไม่ต่ำกว่า 1/3 นิ้ว
- 1.7.2 มีความละเอียดของภาพไม่น้อยกว่า 5,000,000 พิกเซล
- 1.7.3 สามารถฉายแผ่นใส, วัตถุ 3 มิติ, फिल्मสไลด์, फिल्मเอ็กซ์เรย์ได้
- 1.7.4 สามารถเลือกระดับการแสดงผลได้ 5 ระดับ XGA /SXGA/ WXGA/ 720P/ 1080P เป็นอย่างน้อย
- 1.7.5 สามารถซูมภาพด้วยเลนส์ได้ 12 เท่า (Optical)และซูมดิจิตอลได้ 40 เท่า (Digital)
- 1.7.6 กล้องหมุนได้ 320 องศาในแนวตั้งหรือดีกว่า
- 1.7.7 ระบบ Auto Image สามารถปรับความคมชัด ความสว่างและความขาวได้ในปุ่มเดียว
- 1.7.8 อัตราการเคลื่อนไหวภาพไม่น้อยกว่า (Frame Rate) 30 Frame/Second
- 1.7.9 สามารถปรับความชัดแบบธรรมดาและแบบอัตโนมัติ (Auto Focus)
- 1.7.10 สามารถปรับความขาวได้อัตโนมัติและสามารถปรับความสว่างแบบธรรมดาและแบบอัตโนมัติ
- 1.7.11 สามารถปรับหมุนภาพจากปุ่มกดที่ตัวเครื่องได้ 0°, 90° หรือดีกว่า
- 1.7.12 สามารถค้างหัวข้อเรื่องหรือเนื้อหาที่สำคัญได้ทั้งด้านบน ด้านล่าง ด้านซ้ายและด้านขวา

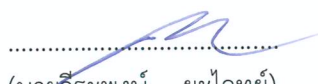
### ผู้กำหนดรายละเอียดคุณลักษณะ

  
.....  
(นายเกรียงศักดิ์ กาวีโล)

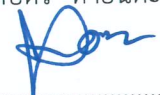
  
.....  
(นายอุทัย ใจสักเสริญ)

  
.....  
(นายเกษร ทาอินตะ)

  
.....  
(นายมารุต เปี่ยมเกตุ)

  
.....  
(นายวีระพงษ์ ยะไวทย์)

  
.....  
(นายคณิง กาบกันทะ)


  
.....  
(นางศิริเพ็ญ ฝ่อนจตุรัส)

  
.....  
(ผศ.ดร.ชาตรี มณีโกศล)


## ครุภัณฑ์ระบบภาพและเสียงห้องประชุม


- 1.7.13 มีระบบปรับภาพ Positive/Negative ระบบปรับภาพสีหรือขาว/ดำและระบบการหยุดภาพนิ่ง (Image Freeze) ได้เป็นอย่างดี
- 1.7.14 สามารถบันทึกภาพเก็บไว้ในเครื่องได้ 64 ภาพ
- 1.7.15 สามารถแสดงภาพได้ 2 ภาพในจอเดียวกันได้ทั้งแนวตั้งและแนวนอน (Split Image ) เป็นภาพปัจจุบันและภาพที่บันทึกไว้ โดยในส่วนของภาพปัจจุบันสามารถใช้งานได้ตามปกติ
- 1.7.16 มีช่องสัญญาณควบคุมสามารถควบคุมเครื่องโปรเจคเตอร์ได้
- 1.7.17 มีไฟส่องวัตถุแบบ LED 2 แชนขนาด 1.5W
- 1.7.18 มีช่องสัญญาณภาพขาเข้าแบบ D Sub 15 Pin ไม่น้อยกว่า 2 ช่อง
- 1.7.19 มีช่องสัญญาณภาพขาเข้าแบบ HDMI ไม่น้อยกว่า 1 ช่อง
- 1.7.20 มีช่องสัญญาณภาพขาออกแบบ D Sub 15 Pin ไม่น้อยกว่า 2 ช่อง
- 1.7.21 มีช่องสัญญาณภาพขาออกแบบ HDMI ไม่น้อยกว่า 1 ช่อง
- 1.7.22 มีฟังก์ชันปากกาที่ใช้ในการเขียนคำอธิบายต่างๆ สามารถเลือกสีปากกาได้ไม่น้อยกว่า 5 สี
- 1.7.23 ปรับขนาดเส้นได้ไม่น้อยกว่า 4 ระดับ
2. ห้องประชุมสภา 60 ที่นั่ง ประกอบด้วยรายการดังนี้
- 2.1 เครื่องจ่ายกระแสไฟฟ้าและควบคุมการสนทนา จำนวน 1 เครื่อง  
ซึ่งมีคุณลักษณะอย่างน้อยดังต่อไปนี้หรือดีกว่า
- 2.1.1 เป็นชุดประชุมระบบดิจิทัล ส่งสัญญาณเสียงแบบดิจิทัล
- 2.1.2 มีหน้าจอ OLED แสดงสถานการณ์ทำงานเครื่อง
- 2.1.3 ใช้สายสัญญาณแบบ CAT 5e ในการต่อกับชุดประชุม
- 2.1.4 สามารถเชื่อมต่อไมโครโฟนชุดประชุมได้ทั้งแบบ daisy chain และ ring topology ได้
- 2.1.5 สามารถควบคุมและจ่ายไฟให้จำนวนชุดประชุมได้ 50 ชุด และสามารถขยายการควบคุมจำนวนชุดประชุมทั้งหมดได้ถึง 150 ชุด
- 2.1.6 สามารถรองรับการแปลภาษาได้ไม่น้อยกว่า 2 ภาษา
- 2.1.7 สามารถตั้งโหมดการประชุมได้ไม่น้อยกว่า Free talk , Request to talk และ Full remote
- 2.1.8 สามารถกำหนดลำดับการพูดแทรกได้ไม่น้อยกว่า 3 รูปแบบ (LIFOR , FIFO , Non Override)
- 2.1.9 สามารถตั้งค่าการเปิดใช้งานด้วยเสียงพูดของไมโครโฟนแต่ละตัวได้ Voice activation

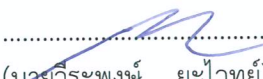
### ผู้กำหนดรายละเอียดคุณลักษณะ

  
.....  
(นายเกรียงศักดิ์ กาวิโล)

  
.....  
(นายอุทัย ใจสักเสริญ)

  
.....  
(นายเกษต ทาอินตะ)

  
.....  
(นายมารุต เปี่ยมเกต)

  
.....  
(นายวิระพงษ์ ยะไวทย์)

  
.....  
(นายคณิง กาบกันทะ)

  
.....  
(นางศิริเพ็ญ ฟ่อนจัตรัส)

  
.....  
(ผศ.ดร.ชาตรี มณีโกศล)

## ครุภัณฑ์ระบบภาพและเสียงห้องประชุม

- 2.1.10 รองรับการเชื่อมต่อการควบคุมจากภายนอก ผ่านช่องทาง Ethernet TCP/IP
- 2.1.11 รองรับการเชื่อมต่อผ่านช่องทางเว็บเบราว์เซอร์ สำหรับการตั้งค่าได้ไม่น้อยกว่า การปรับแต่งเสียง, การตั้งค่าเครือข่าย และ การตั้งค่าการใช้งานของไมค์แต่ละตัว
- 2.1.12 สามารถเลือกบันทึกเสียงชนิด Wav และ MP3 ผ่านช่อง USB ได้
- 2.1.13 มีระบบ Feedback suppressor 12 band อยู่ในตัวเครื่อง
- 2.1.14 มี 8-band parametric EQ สำหรับปรับแต่งเสียงด้านสัญญาณขาออก
- 2.1.15 มีช่องต่อสัญญาณเข้า ไม่น้อยกว่า 4 ช่องสัญญาณ
- 2.1.16 มีช่องสัญญาณขาออก ไม่น้อยกว่า 4 ช่องสัญญาณ
- 2.1.17 คุณภาพเสียง 24 bit / 48 kHz sampling frequency หรือดีกว่า
- 2.1.18 ตอบสนองความถี่ไม่แคบกว่า 20Hz – 20 kHz
- 2.1.19 มีช่องสำหรับการต่อแยกสายแบ่งเป็น 4 ช่อง ใช้ Connector แบบ RJ45
- 2.1.20 ค่าความเพี้ยนฮาร์โมนิรวมน้อยกว่า 0.03% @ 1kHz
- 2.1.21 มีค่า Dynamic range 110dB A-Weighted
- 2.1.22 มีค่า Headroom 20dB
- 2.1.23 อัตราส่วนสัญญาณต่อเสียงรบกวนไม่น้อยกว่า 90 dB A-Weighted
- 2.1.24 ผู้เสนอราคาจะต้องมีเอกสารรับรองการมีอะไหล่เป็นระยะเวลาไม่น้อยกว่า 5 ปี โดยจะต้องยื่นเอกสารนี้ พร้อมเอกสารเสนอราคา

## 2.2 ไมโครโฟนชุดประชุมสำหรับประธานและผู้ร่วมประชุม จำนวน 63 เครื่อง


ซึ่งมีคุณลักษณะอย่างน้อยดังต่อไปนี้หรือดีกว่า

- 2.2.1 เป็นไมโครโฟนประชุมระบบดิจิทัลและทำงานร่วมกับเครื่องจ่ายกระแสไฟฟ้าและควบคุมการสนทนาที่นำเสนอได้เป็นอย่างดี
- 2.2.2 ไมโครโฟนจะแสดงสัญญาณไฟสีที่ฐานและด้านหลังไมโครโฟนขณะทำงาน โดยลำโพงจะถูกตัดเมื่อเปิดไมโครโฟน
- 2.2.3 สามารถตั้งค่าการใช้งานให้เป็นไมโครโฟนชุดประธาน หรือ ไมโครโฟนผู้ร่วมประชุมได้
- 2.2.4 มีช่องสำหรับต่อหูฟังได้ 1 ช่องที่ฐานไมโครโฟน และมีปุ่มปรับระดับความดังของสัญญาณเสียง พร้อมทั้งสามารถเลือกฟังได้ไม่น้อยกว่า 4 ช่องสัญญาณ


### ผู้กำหนดรายละเอียดคุณลักษณะ


  
.....  
(นายเกรียงศักดิ์ กาวีโล)


  
.....  
(นายอุทัย ใจสักเสริญ)

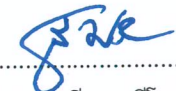
  
.....  
(นายเกษตร ทานิตตะ)

  
.....  
(นายมารุต เปี่ยมเกตุ)

  
.....  
(นายวีระพงษ์ ยะไวทย์)

  
.....  
(นายคณิง กาบกันทะ)

  
.....  
(นางศิริเพ็ญ ผ่อนจัตรัส)

  
.....  
(ผศ.ดร.ชาตรี มณีโกศล)



## ครุภัณฑ์ระบบภาพและเสียงห้องประชุม

- 2.2.5 มีหน้าจอ LED แสดงระดับสัญญาณเสียงและช่องสัญญาณที่เลือกฟังได้
- 2.2.6 คุณภาพเสียง 24 bit / 48 kHz audio quality
- 2.2.7 มีช่องสำหรับต่อไมโครโฟนเป็นชนิด XLR สามารถล๊อคไมโครโฟนได้
- 2.2.8 ใช้สายสัญญาณ CAT 5e ในการเชื่อมต่อไมโครโฟนแต่ละตัว หรือต่อพ่วงกับชุดอื่น ๆ พร้อมทั้งต้องจัดเก็บสายสัญญาณดังกล่าวให้เรียบร้อย สวยงาม
- 2.2.9 ตอบสนองความถี่ไม่แคบกว่า 20Hz – 20 kHz
- 2.2.10 ค่าความเพี้ยนฮาร์โมนิครวมไม่เกิน 0.07% @ 1kHz
- 2.2.11 มีค่า Dynamic range 107dB A-Weighted
- 2.2.12 มีค่า Headroom 20dB หรือดีกว่า
- 2.2.13 อัตราส่วนสัญญาณต่อเสียงรบกวนไม่น้อยกว่า 80 dB A-Weighted
- 2.2.14 ผู้เสนอราคาจะต้องมีเอกสารรับรองการมีอะไหล่เป็นระยะเวลาไม่น้อยกว่า 5 ปี โดยจะต้องยื่นเอกสารนี้พร้อมเอกสารเสนอราคา

### 2.3 ก้านไมโครโฟนสำหรับชุดประชุม จำนวน 63 ชุด


ซึ่งมีคุณลักษณะอย่างน้อยดังต่อไปนี้หรือดีกว่า

- 2.3.1 เป็นไมโครโฟนชนิด Condenser
- 2.3.2 มุมรับเสียงแบบ Hyper cardioid
- 2.3.3 ความยาวของไมโครโฟนไม่น้อยกว่า 58 เซนติเมตร
- 2.3.4 ความถี่ตอบสนองไม่แคบกว่า 100Hz-15 KHz
- 2.3.5 มีค่าความไว Open circuit Sensitivity -40 dB หรือ ดีกว่า
- 2.3.6 มีค่า Maximum input sound level ไม่น้อยกว่า 134dB SPL , 1 kHz at 1% T.H.D.
- 2.3.7 อัตราส่วนสัญญาณต่อเสียงรบกวน 64dB , 1 kHz at 1 Pa
- 2.3.8 มีค่าความต้านทาน ไม่น้อยกว่า 250 โอห์ม


### ผู้กำหนดรายละเอียดคุณลักษณะ

  
.....  
(นายเกรียงศักดิ์ กาวิโล)

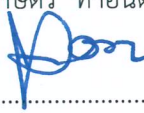
  
.....  
(นายอุทัย ใจสักเสริฐ)


  
.....  
(นายเกษตร ทาอินตะ)

  
.....  
(นายมารุต เปี่ยมเกตุ)

  
.....  
(นายวีระพงษ์ ยะไวทย์)

  
.....  
(นายคณิง กาบกันทะ)

  
.....  
(นางศิริเพ็ญ ผ่องจตุรัส)

  
.....  
(ผศ.ดร.ชาตรี มณีโกศล)

## ครุภัณฑ์ระบบภาพและเสียงห้องประชุม

### 2.4 เครื่องปรับแต่งสัญญาณเสียงแบบดิจิทัล จำนวน 1 เครื่อง

ซึ่งมีคุณลักษณะอย่างน้อยดังต่อไปนี้หรือดีกว่า





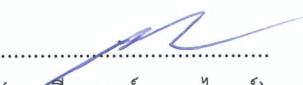


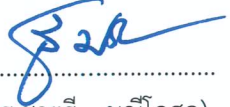
- 2.4.1 เป็นเครื่องปรับแต่งสัญญาณเสียงระบบดิจิทัล
- 2.4.2 มีช่องสัญญาณเสียงขาเข้าและขาออก รวมกันไม่น้อยกว่า 24 ช่องสัญญาณ
- 2.4.3 มีระบบประมวลผลแบบ 24-bit/AD/DA converters หรือดีกว่า
- 2.4.4 สามารถเชื่อมต่อ Audio USB ได้ไม่น้อยกว่า 16 Channel
- 2.4.5 สามารถปรับแต่งเสียงและควบคุมการทำงานด้วยคอมพิวเตอร์ได้โดยผ่านช่อง RS-232 และเชื่อมต่อผ่านทาง Ethernet เพื่อการควบคุมได้
- 2.4.6 สามารถปรับรวบรวมผสมสัญญาณการทำงาน Mixers, Equalizers, Filters, Crossovers, Routers , Delays , Real Time Analyzers , Control , Meters , Generators ,Gated Automatic Mixers ได้
- 2.4.7 มี GPIO แบบ 16x16 Pin
- 2.4.8 สามารถรองรับการเชื่อมต่อกับระบบโทรศัพท์ แบบอนาล็อก (POTS telephone Interface)
- 2.4.9 สามารถรองรับการเชื่อมต่อกับระบบโทรศัพท์ แบบดิจิทัล (VoIP Softphone Interface)
- 2.4.10 การแสดงผลของหน้าจอเป็น OLED Display หรือดีกว่า
- 2.4.11 การตอบสนองความถี่ไม่แคบกว่า 20Hz-20KHz +0.05 dB / -0.5 dB
- 2.4.12 มีค่าความผิดเพี้ยนทางฮาร์โมนิครวม ไม่มากกว่า 0.0006% -10 dBu Sensitivity หรือดีกว่า
- 2.4.13 มีค่า DYNAMIC RANGE ไม่น้อยกว่า 104 dB หรือดีกว่า
- 2.4.14 การ Sampling Rate ไม่น้อยกว่า 48 kHz หรือดีกว่า

### 2.5 เครื่องผสมสัญญาณเสียงแบบดิจิทัล จำนวน 1 เครื่อง

ซึ่งมีคุณลักษณะอย่างน้อยดังต่อไปนี้หรือดีกว่า

- 2.5.1 เป็นเครื่องผสมสัญญาณเสียงแบบดิจิทัล ขนาดไม่น้อยกว่า 16 ช่องสัญญาณ
- 2.5.2 มีช่องต่อสัญญาณเข้าแบบ Microphone (XLR) / Line ไม่น้อยกว่า 12 ช่องสัญญาณ
- 2.5.3 มีช่องต่อสัญญาณเข้าแบบสเตอริโอ ไม่น้อยกว่า 2 ช่องสัญญาณ
- 2.5.4 มี EQ ไม่น้อยกว่า 4 BAND แบบ parametric EQ
- 2.5.5 มี Graphic EQ ในช่องสัญญาณขาออก MAIN, AUXES 1-6

#### ผู้กำหนดรายละเอียดคุณลักษณะ

			
.....	.....	.....	.....
(นายเกรียงศักดิ์ กาวิโล)	(นายอุทัย ใจสักเสริญ)	(นายเกษตร ทาอินตะ)	(นายมารุต เปี่ยมเกต)
			
.....	.....	.....	.....
(นายวีระพงษ์ ยะไวทย์)	(นายคณิง กาบกันทะ)	(นางศิริเพ็ญ ผ่อนจัตรัส)	(ผศ.ดร.ชาตรี มณีโกศล)


## ครุภัณฑ์ระบบภาพและเสียงห้องประชุม

- 2.5.6 สามารถบันทึกเสียงได้ไม่น้อยกว่า 22 tracks
- 2.5.7 มี effects ไม่น้อยกว่า 4 ชุดและตั้งโปรแกรมการทำงานได้ไม่น้อยกว่า 99 presets
- 2.5.8 มีช่องต่อสัญญาณขาออกไม่น้อยกว่า 6 AUXES
- 2.5.9 มีช่องต่อสัญญาณขาออกแบบ ST L,R
- 2.5.10 มีจอชนิด TFT ขนาดไม่น้อยกว่า 7 นิ้ว สำหรับควบคุมการทำงาน
- 2.5.11 มีช่องต่อสัญญาณออกแบบ TALK BLACK ไม่น้อยกว่า 1 ช่องสัญญาณ
- 2.5.12 มีค่าการตอบสนองความถี่ไม่แคบกว่า 20Hz-20kHz หรือดีกว่า
- 2.5.13 มีค่าไดนามิกส์เร้นท์ ไม่น้อยกว่า 105dB
- 2.5.14 อัตราส่วนสัญญาณต่อสัญญาณเสียงรบกวนไม่น้อยกว่า -94 dB
- 2.5.15 มีค่าความเพี้ยนของสัญญาณไม่มากกว่า 0.005%

### 2.6 เครื่องเล่นซีดีพร้อมบันทึกเสียงได้ จำนวน 1 เครื่อง ซึ่งมีคุณลักษณะอย่างน้อยดังต่อไปนี้หรือดีกว่า

- 2.6.1 เป็นเครื่องบันทึก CD-R , CD-R-DA , SD, SDHC และ USB
- 2.6.2 สามารถบันทึกและเล่น File CD-DA , MP3 , WAV ได้หรือดีกว่า
- 2.6.3 มีช่องเสียบสำหรับหูฟังและมีปุ่มปรับเพิ่ม-ลดระดับเสียงของหูฟังได้
- 2.6.4 สามารถเลือกเล่นไฟล์ ชนิด MP3 ได้ไม่น้อยกว่า 44.1/48kHz, 64/128/192/256/320 kbps
- 2.6.5 สามารถเลือกเล่นไฟล์ ชนิด WAV ได้ไม่น้อยกว่า 44.1/48/96 kHz , 16/24-bit
- 2.6.6 สามารถเลือกเล่นไฟล์ ชนิด CD-DA ได้ไม่น้อยกว่า 44.1kHz ,16-bit
- 2.6.7 มีช่องต่อสัญญาณขาออกแบบ Balanced ชนิด XLR ไม่น้อยกว่า 1 ช่อง
- 2.6.8 ความต้านทานขาเข้า แบบอนาล็อก ที่ 10 k $\Omega$
- 2.6.9 ความต้านทานขาออก แบบอนาล็อก ที่ 200  $\Omega$
- 2.6.10 มีช่องสัญญาณเสียงขาออกแบบดิจิตอล ไม่น้อยกว่า 1 ช่อง
- 2.6.11 ตอบสนองความถี่ไม่แคบกว่า 20Hz - 20kHz หรือดีกว่า
- 2.6.12 มีอัตราส่วนของสัญญาณต่อสัญญาณเสียงรบกวนไม่น้อยกว่า 90dB
- 2.6.13 มีค่าความเพี้ยนไม่เกิน 0.002%


### ผู้กำหนดรายละเอียดคุณลักษณะ

  
.....  
(นายเกรียงศักดิ์ กาวีโล)

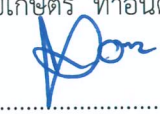
  
.....  
(นายอุทัย ใจสักเสริญ)


  
.....  
(นายเกษตร ทาอินตะ)

  
.....  
(นายมารุต เปี่ยมเกต)

  
.....  
(นายวีระพงษ์ ยะไวทย์)

  
.....  
(นายคณิง กาบกันทะ)

  
.....  
(นางศิริเพ็ญ ฝ่อนจตุรัส)

  
.....  
(ผศ.ดร.ชาตรี มณีโกศล)





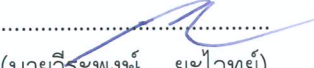


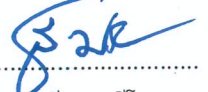
## ครุภัณฑ์ระบบภาพและเสียงห้องประชุม

- 2.6.14 มีค่า Dynamic Range 106dB
- 2.6.15 มีค่า S/N ไม่น้อยกว่า 106dB
- 2.6.16 สามารถยึดกับ RACK ขนาดมาตรฐาน 19 นิ้วได้ ขนาด 2U โดยไม่ต้องใช้อุปกรณ์เสริม

### 2.7 ลำโพงหลักชนิด PASSIVE COLUMN ARRAY กำลังขับขนาด 400 วัตต์ จำนวน 2 คู่ ซึ่งมีคุณลักษณะอย่างน้อยดังต่อไปนี้หรือดีกว่า

- 2.7.1 ลำโพงเสียงทุ้มขนาดไม่น้อยกว่า 3.5 นิ้ว จำนวน 7 ตัว Driver ชนิด woofer
- 2.7.2 ลำโพงเสียงแหลมขนาดไม่น้อยกว่า 1 นิ้ว จำนวน 8 ตัว Driver ชนิด metal dome tweeters
- 2.7.3 Frequency Response (-3dB) ตอบสนองความถี่ไม่แคบกว่า 150Hz – 30kHz
- 2.7.4 Frequency Range (-10 dB) ตอบสนองความถี่ไม่แคบกว่า 110Hz – 35kHz
- 2.7.5 มุมกระจายแนวตั้งที่ (-6 dB) 130 องศา
- 2.7.6 มุมกระจายเสียงแนวนอน ที่ (-6 dB) +6 องศา / -22 องศา (-8 องศา bias)
- 2.7.7 System Sensitivity (1w @ 1m) ไม่น้อยกว่า 91 dB
- 2.7.8 Power Handling ทนกำลังขยาย (Continuous) ไม่น้อยกว่า 200 วัตต์
- 2.7.9 Power Handling ทนกำลังขยาย (Peak) ไม่น้อยกว่า 800 วัตต์
- 2.7.10 มีค่า Directivity Factor (Q) ไม่น้อยกว่า 9.1 Averaged 1kHz to 10kHz
- 2.7.11 มีค่า Directivity Index (DI) ไม่น้อยกว่า 9.6 Averaged 1kHz to 10kHz
- 2.7.12 ตัดความถี่เสียงที่ 2.5kHz
- 2.7.13 ความต้านทาน Nominal Impedance 12 โอห์ม
- 2.7.14 สามารถปรับเลือกการใช้งานแบบ 70V กับ 100V ได้
- 2.7.15 ขาแขวนลำโพงสามารถปรับก้มและเงยได้
- 2.7.16 วัสดุทำจากเหล็กเคลือบสีจากโรงงาน

### ผู้กำหนดรายละเอียดคุณลักษณะ

 ..... (นายเกรียงศักดิ์ กาวิโล)	 ..... (นายอุทัย ใจสักเสริญ)	 ..... (นายเกษตร ทาอินตะ)	 ..... (นายมารุต เปี่ยมเกต)
 ..... (นายวีระพงษ์ ยะไวทย์)	 ..... (นายคณิง กาบกันทะ)	 ..... (นางศิริเพ็ญ poonjits)	 ..... (ผศ.ดร.ชาติรี มณีโกศล)

## ครุภัณฑ์ระบบภาพและเสียงห้องประชุม

### 2.8 ลำโพงมอนิเตอร์ขนาด 5 นิ้ว จำนวน 2 คู่

ซึ่งมีคุณลักษณะอย่างน้อยดังต่อไปนี้หรือดีกว่า


- 2.8.1 เป็นลำโพงมอนิเตอร์ชนิดมีเครื่องขยายเสียงในตัว
- 2.8.2 ลำโพงเสียงทุ้มมีขนาดไม่น้อยกว่า 5 นิ้ว ลำโพงเสียงแหลมมีขนาดไม่น้อย 1 นิ้ว
- 2.8.3 ความถี่ตอบสนองไม่แคบกว่า 49Hz - 43 kHz
- 2.8.4 ค่าความดังเสียงสูงสุดไม่น้อยกว่า 108 dB
- 2.8.5 ตัดความถี่เสียงที่ 2.3kHz.
- 2.8.6 มีค่าความไวของสัญญาณขาเข้า ไม่น้อยกว่า 0.775 volt RMS
- 2.8.7 ความเพี้ยนของสัญญาณไม่เกิน 0.7%

### 2.9 ลำโพง 2 ทางขนาด 5 นิ้วชนิดเข้ามูม จำนวน 8 คู่

ซึ่งมีคุณลักษณะอย่างน้อยดังต่อไปนี้หรือดีกว่า

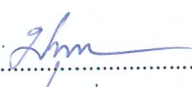
- 2.9.1 เป็นลำโพงชนิดเข้ามูมง่ายต่อการติดตั้ง
- 2.9.2 ลำโพงเสียงทุ้มขนาดไม่น้อยกว่า 5 นิ้ว จำนวน 2 ตัว ชนิด Passive Woofer
- 2.9.3 ลำโพงเสียงแหลมขนาดไม่น้อยกว่า 1 นิ้ว จำนวน 1 ตัว ชนิด Dome Tweeter
- 2.9.4 เป็นลำโพงที่มีมาตรฐาน IP65 สามารถป้องกันฝุ่นและป้องกันน้ำจากการฉีดได้ทุกทิศทาง
- 2.9.5 Power Handling ทนกำลังขยายไม่น้อยกว่า 80 Watt
- 2.9.6 Power Handling (Peak) ทนกำลังขยายไม่น้อยกว่า 320 Watt
- 2.9.7 Frequency Response ตอบสนองความถี่ไม่แคบกว่า 55Hz - 20 KHz
- 2.9.8 ความต้านทาน Nominal Impedance 8 โอห์ม
- 2.9.9 มีมุมกระจายเสียงไม่น้อยกว่า 100x100 degree
- 2.9.10 สามารถปรับเลือกการใช้งานแบบ 70V หรือ 100V ได้
- 2.9.11 Sensitivity(2.83V/1m) ไม่น้อยกว่า 88 dB

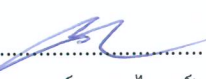
### ผู้กำหนดรายละเอียดคุณลักษณะ

  
.....  
(นายเกรียงศักดิ์ กาวิโล)

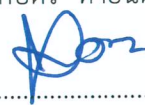
  
.....  
(นายอุทัย ใจสักเสริญ)

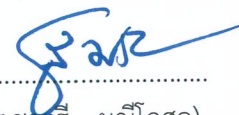
  
.....  
(นายเกษตร ทาอินตะ)

  
.....  
(นายมารุต เปี่ยมเกตุ)

  
.....  
(นายวีระพงษ์ ยะไวทย์)

  
.....  
(นายคินง กาบกันทะ)

  
.....  
(นางศิริเพ็ญ poonjattaras)

  
.....  
(ผศ.ดร.ชาตรี มณีโกศล)

## ครุภัณฑ์ระบบภาพและเสียงห้องประชุม

### 2.10 ไมโครโฟนแบบมีสายพร้อมขาตั้งโต๊ะ จำนวน 2 ชุด

ซึ่งมีคุณลักษณะอย่างน้อยดังต่อไปนี้หรือดีกว่า

- 2.10.1 เป็นไมโครโฟนชนิด Dynamic
- 2.10.2 มีการรับสัญญาณเสียง ( Polar Pattern ) แบบ cardioid
- 2.10.3 ความถี่ตอบสนองไม่แคบกว่า 90Hz – 18 KHz
- 2.10.4 ความไวในการรับสัญญาณ 1.7 mV re 1V at 1 Pa หรือดีกว่า
- 2.10.5 ความต้านทาน 250 โอห์มหรือมากกว่า
- 2.10.6 พร้อมขาตั้งไมโครโฟนตั้งโต๊ะ
- 2.10.7 ฐานไมโครโฟนเป็นชนิดกลมเหล็กหล่อสีดำและคออ่อนแบบปรับได้

### 2.11 เครื่องขยายสัญญาณเสียงแบบสเตอริโอขนาด 450 วัตต์ จำนวน 1 เครื่อง

ซึ่งมีคุณลักษณะอย่างน้อยดังต่อไปนี้หรือดีกว่า


- 2.11.1 ใช้หม้อแปลงชนิด Toroidal คุณภาพสูงในปัจจุบันสำหรับการใช้พลังงานมากขึ้นที่ค่าความต้านทาน 2 โอห์มและมีเสียงรบกวนต่ำ
- 2.11.2 มีไฟแอลอีดีแสดงผลเมื่อมีสัญญาณขาเข้า
- 2.11.3 มีปุ่มปรับระดับของสัญญาณของแต่ละช่อง
- 2.11.4 กำลังขับขาออกที่ 8 โอห์ม, FTC 20 Hz–20 kHz, 0.1% THD ขนาด 450 วัตต์
- 2.11.5 กำลังขับขาออกที่ 4 โอห์ม, FTC 20 Hz–20 kHz, 0.1% THD ขนาด 650 วัตต์
- 2.11.6 กำลังขับขาออกแบบบริดจ์ 8 โอห์ม, EIA 1 kHz, 0.1% THD ขนาด 1500 วัตต์
- 2.11.7 กำลังขับขาออกแบบบริดจ์ 4 โอห์ม, EIA 1 kHz, 1% THD ขนาด 2400 วัตต์
- 2.11.8 Signal to Noise (20 Hz–20 kHz) 8 โอห์ม ไม่น้อยกว่า 100dB.
- 2.11.9 ตอบสนองย่านความถี่ 20 Hz–20 kHz: +0/-1dB, -3 dB points: 5 Hz and 50 kHz
- 2.11.10 Distortion (SMPTE-IM) ไม่เกิน 0.02%
- 2.11.11 ความต้านทานขาเข้า 10 k โอห์ม unbalanced; 20 k โอห์ม balanced
- 2.11.12 Input Sensitivity at 8 โอห์ม 1.23V (+4 dBu)
- 2.11.13 Voltage Gain 50x (34 dB)


#### ผู้กำหนดรายละเอียดคุณลักษณะ

  
.....  
(นายเกรียงศักดิ์ กาวีโล)

  
.....  
(นายอุทัย ใจสักเสริญ)

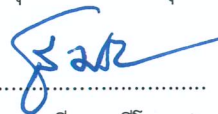
  
.....  
(นายเกษตร ทาอินตะ)

  
.....  
(นายมารุต เปี่ยมเกต)

  
.....  
(นายวิระพงษ์ ยะไวทย์)

  
.....  
(นายคณิง กาบกันทะ)

  
.....  
(นางศิริเพ็ญ ฝ่อนจตุรัส)

  
.....  
(ผศ.ดร.ชาตรี มณีโกศล)

## ครุภัณฑ์ระบบภาพและเสียงห้องประชุม

2.11.14 ชนิดวงจรขับ (Output Circuitry) Class H

2.11.15 Damping Factor (1 kHz และ น้อยกว่า) ไม่มากกว่า 300 ที่ 8 โอห์ม

2.12 เครื่องขยายสัญญาณเสียงขนาด 4 ช่องสัญญาณขนาด 200 วัตต์ จำนวน 1 เครื่อง  
ซึ่งมีคุณลักษณะอย่างน้อยดังต่อไปนี้หรือดีกว่า

2.12.1 เป็นเครื่องขยายสัญญาณเสียงขนาด 4 ช่องสัญญาณ

2.12.2 มีกำลังขยายไม่น้อยกว่า 200 วัตต์ ที่ 4 โอห์ม

2.12.3 มีกำลังขยายไม่น้อยกว่า 200 วัตต์ที่ 8 โอห์ม

2.12.4 มีกำลังขยายแบบ 100V ไม่น้อยกว่า 200 วัตต์

2.12.5 มีอัตราส่วนสัญญาณเสียงต่อสัญญาณรบกวนไม่น้อยกว่า 103 dB

2.12.6 มีค่าความเพี้ยน THD ไม่เกิน 0.01%

2.12.7 ตอบสนองความถี่ไม่แคบกว่า 20 Hz – 20 kHz

2.12.8 มีค่าความต้านทานทางอินพุทไม่มากกว่า 10 k $\Omega$

2.12.9 มีค่าความไว Sensitivity ไม่น้อยกว่า 4 dBu

2.12.10 มี Damping Factor ไม่น้อยกว่า 100

2.13 เครื่องกรองกระแสไฟฟ้าและรักษาระดับกระแสไฟฟ้าขนาด 16 แอมป์ จำนวน 1 เครื่อง  
ซึ่งมีคุณลักษณะอย่างน้อยดังต่อไปนี้หรือดีกว่า

2.13.1 มีจอ LCD แสดงสถานะระดับแรงดันของกระแสไฟฟ้า

2.13.2 มีกระแสไฟขาออกสูงสุดไม่น้อยกว่า 16 แอมป์

2.13.3 มีแรงดันไฟฟ้าในการทำงาน 180 to 274 VAC

2.13.4 แรงดันไฟฟ้าที่หยุดทำงาน 275 VAC Nominal

2.13.5 มีวงจรขัดขวางการป้องกันไฟกระชอก 375 VAC peak @ 3,000 Amps

2.13.6 มีการลดเสียงรบกวน 10 dB @ 10 kHz, 40 dB @ 100 kHz, 50 dB @ 500 kHz.


2.13.7 สามารถติดตั้งเข้ากับ Rack มาตรฐานได้

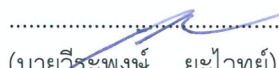
### ผู้กำหนดรายละเอียดคุณลักษณะ

  
.....  
(นายเกรียงศักดิ์ กาวีโล)

  
.....  
(นายอุทัย ใจสักเสริญ)


  
.....  
(นายเกษตร ทาอินตะ)

  
.....  
(นายมารุต เปี่ยมเกต)

  
.....  
(นายวีระพงษ์ ยะไวทย์)

  
.....  
(นายคณิง กาบกันทะ)

  
.....  
(นางศิริเพ็ญ ผ่อนจัตร์ส)

  
.....  
(ผศ.ดร.ชาตรี มณีโกศล)

## ครุภัณฑ์ระบบภาพและเสียงห้องประชุม

### 2.14 เกือบอุปกรณ์ชนิด 19 นิ้วขนาด 27U พร้อมพัดลมระบายอากาศ จำนวน 1 ตู้ ซึ่งมีคุณลักษณะอย่างน้อยดังต่อไปนี้หรือดีกว่า

- 2.14.1 เป็นตู้สื่อสารแบบ 19 นิ้ว ขนาดไม่น้อยกว่า 27U แบบตั้งพื้น
- 2.14.2 สามารถติดตั้งพัดลมระบายอากาศได้ 1-4 ตัวเป็นอย่างน้อยและต้องติดตั้งมาอย่างน้อย 2 ตัว หรือดีกว่า
- 2.14.3 ผลิตจากเหล็ก Electro Galvanized Sheet Steel มีความหนาไม่น้อยกว่า 1.5 mm. กั้นสนิมได้ 100 เปอร์เซ็นต์ หรือดีกว่า
- 2.14.4 มีความกว้างไม่น้อยกว่า 60 เซนติเมตร มีความลึกไม่น้อยกว่า 60 เซนติเมตร และมีความสูงไม่น้อยกว่า 120 เซนติเมตร หรือดีกว่า
- 2.14.5 มี AC Power ไม่น้อยกว่า 20 Outlet ที่ทนกระแสไฟฟ้าได้ไม่น้อยกว่า 15A, 220 โวลต์ 1 เฟส 50 เฮิร์ตซ์ และมีระบบป้องกันกระแสไฟฟ้าเกินและลัดวงจรด้วย Electronic circuit Breaker ใช้ สายไฟฟ้า ขนาดไม่น้อยกว่า 2.5 mm.และมีสวิตช์ปิด - เปิด พร้อมไฟแสดงสถานะการทำงาน หรือดีกว่า
- 2.14.6 สามารถลือคกุญแจได้

### 2.15 เครื่องสลับสัญญาณภาพแบบดิจิตอลขนาด 8x8 ช่อง จำนวน 1 เครื่อง ซึ่งมีคุณลักษณะอย่างน้อยดังต่อไปนี้หรือดีกว่า

- 2.15.1 มีช่องต่อสำหรับสัญญาณภาพขาเข้าแบบ HDMI ไม่น้อยกว่า 8 ช่องสัญญาณ
- 2.15.2 มีช่องต่อสำหรับสัญญาณภาพขาออกแบบ HDMI ไม่น้อยกว่า 8 ช่องสัญญาณ
- 2.15.3 รองรับความละเอียดสัญญาณภาพแบบ 4 K (4096x2160) และ (3840x2160) ได้เป็นอย่างน้อย
- 2.15.4 มีช่องต่อสำหรับสัญญาณเสียงขาออก DE-EMBEDDING ไม่น้อยกว่า 8 ช่องสัญญาณ
- 2.15.5 มีพอร์ต RS-232 สำหรับเชื่อมต่ออุปกรณ์ภายนอกไม่น้อยกว่า 1 ช่อง
- 2.15.6 สามารถเลือกสัญญาณภาพ ได้จากด้านหน้าเครื่อง
- 2.15.7 มีความกว้างของสัญญาณไม่ต่ำกว่า 18 Gbps
- 2.15.8 รองรับการสุมตัวอย่างของสีได้ตั้งแต่ 4:4:4, 4:2:2, หรือดีกว่า
- 2.15.9 รองรับความลึกของสีได้ตั้งแต่ 10-bit, 12-bit เป็นอย่างน้อย
- 2.15.10 รองรับสัญญาณเสียง HDMI ขาเข้าและออกได้ตั้งแต่ PCM 2Ch, LPCM 7.1, Dolby Digital, DTS5.1, Dolby Digital Plus เป็นอย่างน้อย
- 2.15.11 รองรับ HDCP 2.2 ได้เป็นอย่างน้อย

#### ผู้กำหนดรายละเอียดคุณลักษณะ



(นายเกรียงศักดิ์ กาวีโล)



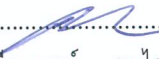
(นายอุทัย ใจสักเสริญ)



(นายเกษตร ทาอินตะ)



(นายมารุต เปี่ยมเกต)



(นายวิระพงษ์ ยะไวทย์)



(นายคณิง กาบกันทะ)



(นางศิริเพ็ญ ผ่อนจตุรัส)



(ผศ.ดร.ชาตรี มณีโกศล)



## ครุภัณฑ์ระบบภาพและเสียงห้องประชุม

2.16 ชุดส่งรับสัญญาณภาพชนิด HDMI & VGA แบบ HDBaseT จำนวน 3 ชุด  
ซึ่งมีคุณลักษณะอย่างน้อยดังต่อไปนี้หรือดีกว่า

### 2.16.1 ชุดส่งสัญญาณภาพ

- 2.16.1.1 รองรับความละเอียดสัญญาณภาพแบบ 4 K (4096×2160) และ (3840×2160) ได้เป็นอย่างน้อย
- 2.16.1.2 มีช่องต่อสำหรับสัญญาณภาพขาเข้าแบบ HDMI ไม่น้อยกว่า 1 ช่องสัญญาณ
- 2.16.1.3 มีช่องต่อสำหรับสัญญาณภาพขาเข้าแบบ VGA ไม่น้อยกว่า 1 ช่องสัญญาณ
- 2.16.1.4 มีช่องต่อสำหรับสัญญาณเสียงขาเข้าแบบ stereo mini jack ขนาด 3.5 มม.
- 2.16.1.5 มีช่องต่อสำหรับสัญญาณภาพและเสียงขาออกแบบ HDBaseT ไม่น้อยกว่า 1 ช่องสัญญาณ
- 2.16.1.6 รองรับการสุมตัวอย่างของสีได้ตั้งแต่ 4:4:4, 4:2:2, หรือดีกว่า
- 2.16.1.7 รองรับความลึกของสีได้ตั้งแต่ 10-bit, 12-bit เป็นอย่างน้อย
- 2.16.1.8 มีความกว้างของสัญญาณไม่ต่ำกว่า 10 Gbps
- 2.16.1.9 สามารถส่งสัญญาณในระดับ 4 k ได้ไกลสูงสุดไม่น้อยกว่า 90 เมตร
- 2.16.1.10 รองรับ HDCP ได้เป็นอย่างน้อย

### 2.16.2 ชุดรับสัญญาณภาพ

- 2.16.2.1 รองรับความละเอียดสัญญาณภาพแบบ 1920×1200 ได้เป็นอย่างน้อย หรือดีกว่า
- 2.16.2.2 มีช่องต่อสำหรับสัญญาณภาพขาออก HDMI ไม่น้อยกว่า 1 ช่องสัญญาณ
- 2.16.2.3 มีช่องต่อสำหรับสัญญาณภาพและเสียงขาเข้าแบบ HDBaseT ไม่น้อยกว่า 1 ช่องสัญญาณ
- 2.16.2.4 รองรับการสุมตัวอย่างของสีได้ตั้งแต่ 4:4:4, 4:2:2, หรือดีกว่า
- 2.16.2.5 รองรับความลึกของสีได้ตั้งแต่ 10-bit, 12-bit เป็นอย่างน้อย
- 2.16.2.6 มีความกว้างของสัญญาณไม่ต่ำกว่า 6 Gbps หรือดีกว่า
- 2.16.2.7 รองรับสัญญาณเสียงขาออกในระดับ PCM ไม่น้อยกว่า 2 Ch.
- 2.16.2.8 รองรับการเพิ่มรายละเอียดของสัญญาณภาพได้

### ผู้กำหนดรายละเอียดคุณลักษณะ



(นายเกรียงศักดิ์ กาวิโล)



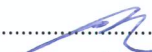
(นายอุทัย ใจสักเสริญ)



(นายเอกชกร ทาอินตะ)



(นายมารุต เปี่ยมเกตุ)



(นายวีระพงษ์ ยะไวทย์)



(นายคณิง กาบกันทะ)



(นางศิริเพ็ญ ผ่อนจัตรัส)



(ผศ.ดร.ชาตรี มณีโกศล)

## ครุภัณฑ์ระบบภาพและเสียงห้องประชุม

### 2.16.3 ชุดรับส่งสัญญาณภาพแบบ HDMI ผ่านสายทองแดงตีเกลียว จำนวน 15 ชุด

ซึ่งมีคุณลักษณะอย่างน้อยดังต่อไปนี้หรือดีกว่า

- 2.16.3.1 เป็นชุดรับ-ส่งสัญญาณภาพ HDMI บนสายทองแดงตีเกลียว รองรับ HDBaseT
- 2.16.3.2 รองรับความละเอียดสัญญาณภาพแบบ 4 K (4096×2160) และ (3840×2160) ได้เป็นอย่างน้อย
- 2.16.3.3 มีพอร์ต RS-232 สำหรับเชื่อมต่ออุปกรณ์ควบคุมไม่น้อยกว่า 1 ช่อง
- 2.16.3.4 มีความกว้างของสัญญาณไม่ต่ำกว่า 10 Gbps
- 2.16.3.5 รองรับการสลับตัวอย่างของสีได้ตั้งแต่ 4:4:4, 4:2:2, หรือดีกว่า
- 2.16.3.6 รองรับความลึกของสีได้ตั้งแต่ 10-bit, 12-bit เป็นอย่างน้อย
- 2.16.3.7 รองรับสัญญาณเสียง HDMI ขาเข้าและออกได้ตั้งแต่ PCM 2Ch, LPCM 7.1, Dolby Digital, DTS5.1, Dolby Digital Plus เป็นอย่างน้อย
- 2.16.3.8 รองรับ HDCP 2.2 ได้เป็นอย่างน้อย
- 2.16.3.9 ชุดรับสัญญาณสามารถรองรับการจ่ายไฟแบบ 802.3af ได้
- 2.16.3.10 มีฟังก์ชันการทำงานแบบ CEC สามารถรองรับการทำงานแบบอัตโนมัติได้

### 2.17 เครื่องกระจายสัญญาณภาพแบบ HDMI ขนาด 1x8 ช่อง จำนวน 6 เครื่อง

ซึ่งมีคุณลักษณะอย่างน้อยดังต่อไปนี้หรือดีกว่า

- 2.17.1 สามารถกระจายสัญญาณ HDMI ได้ไม่น้อยกว่า 8 ช่อง
- 2.17.2 สามารถรองรับสัญญาณสูงสุดได้ถึงระดับ Ultra HD (4K)
- 2.17.3 สามารถรองรับ 3D ได้ถึง 36-bit
- 2.17.4 สามารถรองรับ HDCP
- 2.17.5 สามารถต่อขยายเพิ่มได้ 4 ชุด (Cascade)
- 2.17.6 สามารถ Update ผ่านช่องต่อ USB ได้
- 2.17.7 สามารถรองรับการส่งสัญญาณ HDMI ได้สูงสุดไม่น้อยกว่า 10 เมตร
- 2.17.8 สามารถรองรับการส่งสัญญาณ 4K ได้สูงสุดไม่น้อยกว่า 5 เมตร


#### ผู้กำหนดรายละเอียดคุณลักษณะ

  
.....  
(นายเกรียงศักดิ์ กาวิโล)

  
.....  
(นายอุทัย ใจสักเสริญ)


  
.....  
(นายเกษตร ทาอินตะ)

  
.....  
(นายมารุต เปี่ยมเกต)

  
.....  
(นายวีระพงษ์ ยะไวทย์)

  
.....  
(นายคณิง กาบกันทะ)

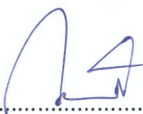



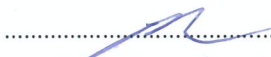
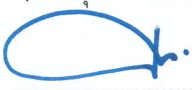

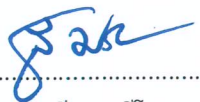
  
.....  
(นางศิริเพ็ญ ผ่อนจตุรัส)

  
.....  
(ผศ.ดร.ชาตรี มณีโกศล)

## ครุภัณฑ์ระบบภาพและเสียงห้องประชุม

- 2.18 ลิฟท์ยกพร้อมกับจอร์รับภาพขนาด 17 นิ้ว จำนวน 33 ชุด  
ซึ่งมีคุณลักษณะอย่างน้อยดังต่อไปนี้หรือดีกว่า
- 2.18.1 กล้องลิฟท์ยกสามารถรองรับสัญญาณภาพแบบ HDMI ได้หรือดีกว่า
  - 2.18.2 จอแสดงผลรองรับความละเอียดขนาดไม่น้อยกว่า 1920x1080 FULL HD หรือดีกว่า
  - 2.18.3 ตัวกล้องทำจากวัสดุอลูมิเนียม หรือดีกว่า
  - 2.18.4 มีฟังก์ชันการป้องกันในการใช้งานเพื่อความปลอดภัย
  - 2.18.5 แผ่นที่ติดตั้งบนทำจากอลูมิเนียมขัดเงา
  - 2.18.6 สามารถปรับการเอียงของหน้าจอได้ไม่น้อยกว่า 15 องศา
  - 2.18.7 มีปุ่มเปิด / ปิดจอภาพโดยอัตโนมัติ พร้อมรีโมทคอนโทรลแบบไร้สาย
  - 2.18.8 สามารถควบคุมการสั่งงานผ่านทาง RS485 / RS232 ได้เป็นอย่างน้อย
- 2.19 เครื่องนำเสนอผลงานผ่านระบบเครือข่าย จำนวน 1 เครื่อง  
ซึ่งมีคุณลักษณะอย่างน้อยดังต่อไปนี้หรือดีกว่า
- 2.19.1 สามารถส่งสัญญาณภาพหน้าจอคอมพิวเตอร์ หรือ Mobile Device ไปยังเครื่องโปรเจคเตอร์ โดยผ่านระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์แบบไร้สายได้
  - 2.19.2 สามารถแสดงสัญญาณภาพที่เป็นวิดีโอ หรือสื่อมัลติมีเดียได้
  - 2.19.3 รองรับการแชร์ไฟล์ระหว่างเครื่องต่อเครื่อง หรือการแชร์ไฟล์ไปยัง Cloud ได้
  - 2.19.4 รองรับ DHCP
  - 2.19.5 รองรับการ Mirror หน้าจอของอุปกรณ์ IOS Devices ได้เป็นอย่างน้อย
  - 2.19.6 รองรับการ Collaboration กันระหว่างผู้ใช้งานได้
  - 2.19.7 รองรับการเชื่อมต่อตัวส่งสัญญาณไร้สายพร้อมกันได้ไม่น้อยกว่า 64 เครื่อง
  - 2.19.8 สามารถส่งสัญญาณภาพพร้อมกันไม่น้อยกว่า 4 ช่องสัญญาณ
  - 2.19.9 มีช่องต่อสัญญาณขาออกเป็นแบบ HDMI อย่างน้อย 1 ช่องสัญญาณ
  - 2.19.10 มีช่องต่อสัญญาณขาออกเป็นแบบ mini DisplayPort อย่างน้อย 1 ช่องสัญญาณ
  - 2.19.11 มีช่องต่อระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ (LAN) แบบ RJ45 อย่างน้อย 1 ช่องสัญญาณ

### ผู้กำหนดรายละเอียดคุณลักษณะ

 ..... (นายเกรียงศักดิ์ กาวิโล)	 ..... (นายอุทัย ใจสักเสริญ)	 ..... (นายเกษตร ทาอินตะ)	 ..... (นายมารุต เปี่ยมเกตุ)
 ..... (นายวีระพงษ์ ยะไวทย์)	 ..... (นายคณิง กาบกันทะ)	 ..... (นางศิริเพ็ญ ผ่อนจัตร์ริส)	 ..... (ผศ.ดร.ชาตรี มณีโกศล)

## ครุภัณฑ์ระบบภาพและเสียงห้องประชุม

### 2.20 กล้องสำหรับจับภาพผู้เข้าร่วมประชุมแบบ PTZ ความละเอียด Full HD จำนวน 5 ตัว

ซึ่งมีคุณลักษณะอย่างน้อยดังต่อไปนี้หรือดีกว่า

- 2.20.1 เป็นกล้องชนิดโดมที่มีขนาดตัวรับภาพไม่น้อยกว่า 1/2.3 Inch Full HD จำนวน 3 MOS
- 2.20.2 มีระบบ Pan/ Tilt /Zoom ในตัวเอง
- 2.20.3 สามารถ Pan +/- 175 Degree และ Tilt ได้ -30 ถึง 90 Degree
- 2.20.4 มีเลนส์ซูมที่สามารถขยายภาพได้ไม่น้อยกว่า 30 เท่า
- 2.20.5 สามารถควบคุมการทำงานด้วย RS-422 ผ่านระบบเครือข่าย RJ-45
- 2.20.6 มีเสียงรบกวนในระหว่างการเคลื่อนที่ของกล้องไม่เกินมาตรฐาน NC35
- 2.20.7 สามารถถ่ายภาพในระบบ HD ได้ทั้ง โหมด 720P และ 1080
- 2.20.8 มีช่องต่อสัญญาณ Output แบบ HDMI
- 2.20.9 มีความไวชัตเตอร์ 1/100 - 1/10,000s หรือดีกว่า
- 2.20.10 สามารถตั้ง Preset มุมกล้องไม่น้อยกว่า 100 Set
- 2.20.11 มีระบบ Night mode
- 2.20.12 มี Function Freeze ภาพ ในขณะที่กล้อง Pan
- 2.20.13 มีระบบ Dynamic Range Stretch (DRS)
- 2.20.14 มีช่องสัญญาณ Audio แบบ Stereo
- 2.20.15 สามารถรองรับระบบ PoE

### 2.21 เครื่องควบคุมกล้อง จำนวน 1 เครื่อง

ซึ่งมีคุณลักษณะอย่างน้อยดังต่อไปนี้หรือดีกว่า


- 2.21.1 เป็นอุปกรณ์ควบคุมการทำงานของกล้องวงจรปิดชนิดโดม
- 2.21.2 มีหน่วยความจำไม่น้อยกว่า 100 ตำแหน่ง
- 2.21.3 สามารถควบคุมการซูม, โฟกัส การหมุนของกล้องได้
- 2.21.4 เชื่อมต่อสัญญาณควบคุมด้วยขั้วต่อแบบ VISCA หรือ RS-422 หรือ RS-232

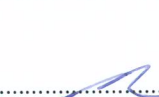
### ผู้กำหนดรายละเอียดคุณลักษณะ

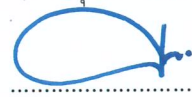
  
.....  
(นายเกรียงศักดิ์ กาวิโล)


  
.....  
(นายอุทัย ใจสักเสริญ)


  
.....  
(นายเกษตร ทาอินตะ)

  
.....  
(นายมารุต เปี่ยมเกต)

  
.....  
(นายวีระพงษ์ ยะไวทย์)

  
.....  
(นายคณิง กาบกันทะ)

  
.....  
(นางศิริเพ็ญ ผ่อนจตุรัส)

  
.....  
(ผศ.ดร.ชาตรี มณีโกศล)

## ครุภัณฑ์ระบบภาพและเสียงห้องประชุม

### 2.22 จอรับภาพแบบติดตั้ง Fix Screen ขนาด 162 นิ้ว จำนวน 1 จอ

ซึ่งมีคุณลักษณะอย่างน้อยดังต่อไปนี้หรือดีกว่า

- 2.22.1 เป็นจอชนิดฉายหน้าเนื้อแบบ High Contrast มาพร้อมกรอบอลูมิเนียมสีดำ ขนาดความหนา 1 ซม.
- 2.22.2 เป็นจอมาตรฐานรักษาความสว่างของโปรเจคเตอร์ Half Angle 60 องศา Gain 0.8
- 2.22.3 เป็นจอชนิดไม่มีรอยต่อขนาดเนื้อจอรวมมอง 3498(H) x 2186(W) เท่ากับ 162 นิ้ว
- 2.22.4 เป็นจอที่รองรับการฉายภาพขนาด 16:10
- 2.22.5 เป็นจอชนิดติดตั้งกับผนังและสามารถถอดออกเคลื่อนย้ายได้

### 2.23 เครื่องฉายภาพโปรเจคเตอร์ ขนาดความสว่าง 6,000 lm. จำนวน 1 เครื่อง

ซึ่งมีคุณลักษณะอย่างน้อยดังต่อไปนี้หรือดีกว่า


- 2.23.1 เป็นเครื่องฉายภาพมีขนาด LCD Panel ขนาด 0.64 นิ้ว อัตราส่วน 16:10
- 2.23.2 ให้ความสว่างในการฉายภาพไม่น้อยกว่า 6,000 lm หรือดีกว่า
- 2.23.3 สามารถรองรับความละเอียดได้ไม่น้อยกว่า WUXGA หรือ 1,920 x 1,200 pixels
- 2.23.4 อัตราความคมชัดได้สูงสุด (CONTRAST RATIO) ไม่น้อยกว่า 3,00,000 : 1
- 2.23.5 ชนิดของหลอดเป็นแบบ Laser diodes มีอายุการใช้งานไม่ต่ำกว่า 20,000 ชั่วโมง หรือดีกว่า
- 2.23.6 เลนส์ชนิด Powered zoom ขนาด F = 1.60 -2.12 , f = 15.30 -24.64 mm
- 2.23.7 มีช่องเชื่อมต่อสัญญาณอย่างน้อยดังนี้
  - (1) HDMI Input ไม่น้อยกว่า 2 ช่อง
  - (2) VGA หรือ RGB Input ไม่น้อยกว่า 2 ช่อง
  - (3) Video Input ไม่น้อยกว่า 1 ช่อง
  - (4) LAN (RJ45) ไม่น้อยกว่า 1 ช่อง
  - (5) SERIAL IN (D-Sub 9 -pin) ไม่น้อยกว่า 1 ช่อง
- 2.23.8 สามารถแก้ไข Keystone ในแนวตั้ง +/- 25 องศาและในแนวนอน +/-35 องศา
- 2.23.9 ขาแขวนโปรเจคเตอร์สามารถปรับระดับได้
- 2.23.10 วัสดุทำจากเหล็กเคลือบสีจากโรงงาน
- 2.23.11 อุปกรณ์ผลิตจากเหล็กได้มาตรฐานอุตสาหกรรม

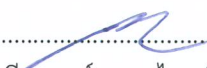
### ผู้กำหนดรายละเอียดคุณลักษณะ

  
.....  
(นายเกรียงศักดิ์ กาวีโล)


  
.....  
(นายอภัย ใจสักเสริญ)


  
.....  
(นายเกษร ทาอินดีะ)

  
.....  
(นายมารุต เปี่ยมเกตุ)

  
.....  
(นายวีระพงษ์ ยะไวย์)

  
.....  
(นายคณิง กาบกันทะ)

  
.....  
(นางศิริเพ็ญ ผ่อนจัตร์รัส)

  
.....  
(ผศ.ดร.ชาตรี มณีโกศล)

## ครุภัณฑ์ระบบภาพและเสียงห้องประชุม

### 2.24 เครื่องบันทึกภาพการประชุม จำนวน 1 เครื่อง

ซึ่งมีคุณลักษณะอย่างน้อยดังต่อไปนี้หรือดีกว่า


- 2.24.1 สามารถบันทึกและ Streaming ภาพจากกล้อง, ไฟล์นำเสนอและเสียง ได้พร้อมๆกันในเวลาเดียว
- 2.24.2 มีช่องสัญญาณแบบ DVI หรือ HDMI รองรับความละเอียดสูงสุดไม่น้อยกว่า 1920x1200 pixel ไม่น้อยกว่า 2 ช่องสัญญาณ
- 2.24.3 สัญญาณเสียงเป็นแบบสเตอริโอ
- 2.24.4 มีช่องสัญญาณออกแบบ HDMI ไม่น้อยกว่า 1 ช่องสัญญาณ
- 2.24.5 มีช่องต่อ Ethernet Switch แบบ 10/100/1000Base-T ไม่น้อยกว่า 1 ช่องสัญญาณ
- 2.24.6 มีหน่วยความจำภายในเครื่องสามารถบันทึกลงเครื่องได้และสามารถส่งข้อมูลไปบันทึกในระบบเครือข่าย หรือ USB Storage ได้อย่างอัตโนมัติ
- 2.24.7 สามารถ Encode, Streaming และบันทึกภาพตามมาตรฐาน H.264, MPEG4, JPEG หรือดีกว่าได้
- 2.24.8 สามารถเรียกดูภาพแบบ Real Time ผ่านทาง Web Browser หรือ Media Player ได้
- 2.24.9 สามารถควบคุมสั่งงานเครื่องได้จาก HTTP หรือ RS-232 ได้เป็นอย่างน้อย
- 2.24.10 รองรับการแพร่ภาพบน Network ทั้งแบบ unicast หรือ multicast
- 2.24.11 รองรับ Streaming Protocol แบบ HTTP, RTSP, RTP และ UDP

### 2.25 แอลอีดีมอนิเตอร์ ขนาด 21 นิ้ว จำนวน 1 เครื่อง

ซึ่งมีคุณลักษณะอย่างน้อยดังต่อไปนี้หรือดีกว่า


- 2.25.1 จอภาพมีแบบ TN ขนาดไม่ต่ำกว่า 21 นิ้ว หรือดีกว่า
- 2.25.2 ให้ความสว่างในการฉายภาพ 200cd/m<sup>2</sup> หรือดีกว่า
- 2.25.3 อัตราความคมชัดได้สูงสุด (CONTRAST RATIO) ไม่น้อยกว่า 600 : 1 หรือดีกว่า
- 2.25.4 มีความละเอียดไม่น้อยกว่า 1,920 x 1,200 หรือดีกว่า
- 2.25.5 มีอัตราส่วนภาพแบบ Wide screen 16:9
- 2.25.6 มีช่องต่อสัญญาณเข้าแบบ HDMI, VGA ไม่น้อยกว่า 1 ช่อง หรือดีกว่า
- 2.25.7 มีช่องต่อสัญญาณเสียงขาออกแบบ Headphone out (3.5mm)

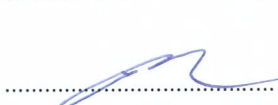
#### ผู้กำหนดรายละเอียดคุณลักษณะ

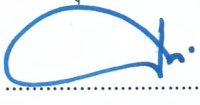
  
.....  
(นายเกรียงศักดิ์ กาวีโล)


  
.....  
(นายอุทัย ใจสักเสริญ)


  
.....  
(นายเกษตร ทาอินตะ)

  
.....  
(นายมารุต เปี่ยมเกต)

  
.....  
(นายวีระพงษ์ ยะไวทย์)

  
.....  
(นายคณิง กาบกันทะ)

  
.....  
(นางศิริเพ็ญ poonjatt)

  
.....  
(ผศ.ดร.ชาตรี มณีโกศล)

## ครุภัณฑ์ระบบภาพและเสียงห้องประชุม

### 2.26 แอลอีดี ทีวี ขนาด 55 นิ้ว จำนวน 4 เครื่อง

ซึ่งมีคุณลักษณะอย่างน้อยดังต่อไปนี้หรือดีกว่า

- 2.26.1 จอภาพเป็นชนิด LED ขนาดไม่น้อยกว่า 55 นิ้ว หรือดีกว่า
- 2.26.2 สามารถรองรับความละเอียดได้ไม่น้อยกว่า 3,840 x 2,160 pixels หรือดีกว่า
- 2.26.3 มีลำโพงภายในตัวขนาดไม่น้อยกว่า 10W
- 2.26.4 อัตราส่วนของภาพ ขนาด 16:9
- 2.26.5 รองรับการเชื่อมต่อผ่าน Network
- 2.26.6 HDMI Input ไม่น้อยกว่า 3 ช่อง
- 2.26.7 USB ไม่น้อยกว่า 2 ช่อง
- 2.26.8 Video Input ไม่น้อยกว่า 1 ช่อง
- 2.26.9 LAN (RJ45) ไม่น้อยกว่า 1 ช่อง
- 2.26.10 Analog Audio Input ไม่น้อยกว่า 1 ช่อง
- 2.26.11 ขายึดสามารถรองรับจอขนาด 32"-60"
- 2.26.12 ขาแขวนแบบ Fix
- 2.26.13 อุปกรณ์ผลิตจากเหล็กได้มาตรฐานอุตสาหกรรม


### 2.27 เครื่องถ่ายทอดสัญญาณภาพวัตถุ 3 มิติ

จำนวน 1 เครื่อง

ซึ่งมีคุณลักษณะอย่างน้อยดังต่อไปนี้หรือดีกว่า


- 2.27.1 เป็นเครื่องถ่ายทอดสัญญาณภาพด้วยกล้องวีดิทัศน์ที่ใช้ CMOS มีขนาดไม่ต่ำกว่า 1/3 นิ้ว
- 2.27.2 มีความละเอียดของภาพไม่น้อยกว่า 5,000,000 พิกเซล
- 2.27.3 สามารถฉายแผ่นใส, วัตถุ 3 มิติ, फिल्मสไลด์, फिल्मเอ็กซ์เรย์ได้
- 2.27.4 สามารถเลือกระดับการแสดงผลได้ 5 ระดับ XGA /SXGA/ WXGA/ 720P/ 1080P เป็นอย่างน้อย
- 2.27.5 สามารถซูมภาพด้วยเลนส์ได้ 12 เท่า (Optical) และซูมดิจิตอลได้ 40 เท่า (Digital)
- 2.27.6 กล้องหมุนได้ 320 องศาในแนวตั้งหรือดีกว่า
- 2.27.7 ระบบ Auto Image สามารถปรับความคมชัด ความสว่างและความขาวได้ในปุ่มเดียว
- 2.27.8 อัตราการเคลื่อนไหวภาพไม่น้อยกว่า (Frame Rate) 30 Frame/Second


ผู้กำหนดรายละเอียดคุณลักษณะ

  
.....  
(นายเกรียงศักดิ์ กาวีโล)

  
.....  
(นายอุทัย ใจสักเสริญ)


  
.....  
(นายเกษตร ทาอินตะ)

  
.....  
(นายมารุต เปี่ยมเกตุ)

  
.....  
(นายวีระพงษ์ ยะไวทย์)

  
.....  
(นายคณิง กาบกันทะ)

  
.....  
(นางศิริเพ็ญ ผ่อนจตุรัส)

  
.....  
(ผศ.ดร.ชาตรี มณีโกศล)

## ครุภัณฑ์ระบบภาพและเสียงห้องประชุม

- 2.27.9 สามารถปรับความชัดแบบธรรมดาและแบบอัตโนมัติ (Auto Focus)
- 2.27.10 สามารถปรับความขาวได้อัตโนมัติและสามารถปรับความสว่างแบบธรรมดาและแบบอัตโนมัติ
- 2.27.11 สามารถปรับหมุนภาพจากปุ่มกดที่ตัวเครื่องได้ 0°, 90° หรือดีกว่า
- 2.27.12 สามารถค้างหัวข้อเรื่องหรือเนื้อหาที่สำคัญได้ทั้งด้านบน ด้านล่าง ด้านซ้ายและด้านขวา
- 2.27.13 มีระบบปรับภาพ Positive/Negative ระบบปรับภาพสีหรือขาว/ดำและระบบการหยุดภาพนิ่ง (Image Freeze) ได้เป็นอย่างดี
- 2.27.14 สามารถบันทึกภาพเก็บไว้ในเครื่องได้ 64 ภาพ
- 2.27.15 สามารถแสดงภาพได้ 2 ภาพในจอเดียวกันได้ทั้งแนวตั้งและแนวนอน (Split Image) เป็นภาพปัจจุบันและภาพที่บันทึกไว้ โดยในส่วนภาพปัจจุบันสามารถใช้งานได้ตามปกติ
- 2.27.16 มีช่องสัญญาณควบคุมสามารถควบคุมเครื่องโปรเจคเตอร์ได้
- 2.27.17 มีไฟส่องวัตถุแบบ LED 2 แชนขนาด 1.5W
- 2.27.18 มีช่องสัญญาณภาพขาเข้าแบบ D Sub 15 Pin ไม่น้อยกว่า 2 ช่อง
- 2.27.19 มีช่องสัญญาณภาพขาเข้าแบบ HDMI ไม่น้อยกว่า 1 ช่อง
- 2.27.20 มีช่องสัญญาณภาพขาออกแบบ D Sub 15 Pin ไม่น้อยกว่า 2 ช่อง
- 2.27.21 มีช่องสัญญาณภาพขาออกแบบ HDMI ไม่น้อยกว่า 1 ช่อง
- 2.27.22 มีฟังก์ชันปากกาที่ใช้ในการเขียนคำอธิบายต่างๆ สามารถเลือกสีปากกาได้ไม่น้อยกว่า 5 สีปรับขนาดเส้นได้ไม่น้อยกว่า 4 ระดับ

### 2.28 กล้องเชื่อมต่อสัญญาณควบคุมส่วนกลาง จำนวน 1 เครื่อง

ซึ่งมีคุณลักษณะอย่างน้อยดังต่อไปนี้หรือดีกว่า


- 2.28.1 เป็นกล้องเชื่อมต่อสำหรับการควบคุมอุปกรณ์ต่างๆแบบอัตโนมัติ
- 2.28.2 รองรับมาตรฐานการรับส่งข้อมูลแบบ DHCP, HTTP, TCP
- 2.28.3 มี Port RS232 ไม่น้อยกว่า 2 ช่อง
- 2.28.4 มี Port Relay ไม่น้อยกว่า 2 ช่อง
- 2.28.5 มี Port IR ไม่น้อยกว่า 6 ช่อง
- 2.28.6 มีช่องสัญญาณเชื่อมต่อเน็ตเวิร์คแบบ RJ45 ไม่น้อยกว่า 1 ช่อง
- 2.28.7 มีไฟ LED แสดงสถานการณ์ทำงาน


ผู้กำหนดรายละเอียดคุณลักษณะ

  
.....  
(นายเกรียงศักดิ์ กาวีโล)

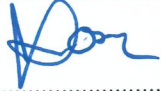
  
.....  
(นายอุทัย ใจสักเสริญ)


  
.....  
(นายเกษตร ทาอินตะ)

  
.....  
(นายมารุต เปี่ยมเกต)

  
.....  
(นายวีระพงษ์ ยะไวทย์)

  
.....  
(นายคณิง กาบกันทะ)

  
.....  
(นางศิริเพ็ญ poonjits)

  
.....  
(ผศ.ดร.ชาตรี มณีโกศล)



## ครุภัณฑ์ระบบภาพและเสียงห้องประชุม

2.28.8 สามารถติดตั้งในตู้เก็บอุปกรณ์ได้

2.28.9 ได้รับมาตรฐาน CE หรือดีกว่า

### 2.29 จอควบคุมแบบสัมผัสขนาด 8 นิ้ว จำนวน 1 เครื่อง

ซึ่งมีคุณลักษณะอย่างน้อยดังต่อไปนี้หรือดีกว่า

2.29.1 เป็นจอแบบสัมผัสขนาดไม่น้อยกว่า 8 นิ้วที่มีรายละเอียดภาพสูง หรือดีกว่า

2.29.2 ต้องสามารถควบคุมการทำงานร่วมกับอุปกรณ์อื่นๆได้

2.29.3 สามารถควบคุมการทำงานของเครื่องปรับแต่งสัญญาณเสียงแบบดิจิตอลและควบคุมการเร่ง-ลดเสียงได้

2.29.4 สามารถควบคุมการขึ้น-ลงลิฟท์พร้อมจอร์รับภาพได้

2.29.5 มีความละเอียดของจอภาพไม่น้อยกว่า 1280x800 หรือดีกว่า

2.29.6 ความสว่างของหน้าจอไม่น้อยกว่า 380 Nits หรือดีกว่า

2.29.7 สามารถใช้แหล่งจ่ายกระแสไฟฟ้าที่ 24 VDC หรือ IEEE 802.3af ได้

2.29.8 มี Ethernet Ports รองรับการเชื่อมต่อระบบเครือข่าย

### 2.30 กล้องแปลงสัญญาณควบคุมแบบเน็ตเวิร์ค จำนวน 3 เครื่อง

ซึ่งมีคุณลักษณะอย่างน้อยดังต่อไปนี้หรือดีกว่า

2.30.1 กล้องแปลงสัญญาณในการควบคุมแบบเน็ตเวิร์คเป็นแบบ RS-485 หรือ RS-232

2.30.2 มีช่องสัญญาณเชื่อมต่อแบบเน็ตเวิร์คไม่น้อยกว่า 1 ช่อง

2.30.3 ตัวเครื่องใช้กระแสไฟขนาด 5 Vdc หรือดีกว่า

2.30.4 ความเร็วในการรับส่งข้อมูล แบบ 10/100 Mbps.


2.30.5 รองรับมาตรฐานการรับส่งข้อมูลแบบ DHCP, TCP/IP

2.30.6 มีไฟ LED แสดงสถานะการทำงาน

2.30.7 สัญญาณขาออกแบบ IR รองรับความถี่ได้ตั้งแต่ 20 to 200 KHz.


2.30.8 รองรับการควบคุมแบบ TCP

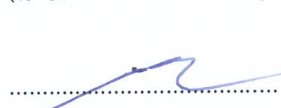
### ผู้กำหนดรายละเอียดคุณลักษณะ

  
.....  
(นายเกรียงศักดิ์ กาวีโล)

  
.....  
(นายอุทัย ใจสักเสริญ)

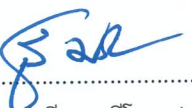
  
.....  
(นายเกษตร ทาอินตะ)

  
.....  
(นายมารุต เปี่ยมเกต)

  
.....  
(นายวีระพงษ์ ยะไวทย์)

  
.....  
(นายคณิง กาบกันทะ)

  
.....  
(นางศิริเพ็ญ poonจตุรัส)

  
.....  
(ผศ.ดร.ชาตรี มณีโกศล)

## ครุภัณฑ์ระบบภาพและเสียงห้องประชุม

2.31 อุปกรณ์สลับสัญญาณเครือข่ายคอมพิวเตอร์และจ่ายกระแสไฟฟ้าแบบ 10/100/1000 ขนาด 24 พอร์ต จำนวน 1 เครื่อง


ซึ่งมีคุณลักษณะอย่างน้อยดังต่อไปนี้หรือดีกว่า


- 2.31.1 มีช่องเชื่อมต่อระบบเครือข่ายแบบ 10/100/1000BASE-T (RJ45) จำนวนไม่น้อยกว่า 24 พอร์ต และแบบ 1000Base-X SFP Non-Combo จำนวนไม่น้อยกว่า 4 พอร์ต
- 2.31.2 สามารถทำงานจ่ายไฟฟ้า แบบ PoE ได้อย่างน้อย 24 พอร์ต และ PoE+ ได้อย่างน้อย 12 พอร์ต และสามารถจ่ายไฟฟ้าแบบ HPoE (60W/Port) ได้อย่างน้อย 4 พอร์ต และอุปกรณ์ที่นำเสนอจะต้องมี PoE power budget ไม่น้อยกว่า 370 วัตต์
- 2.31.3 มี Switching Capacity ไม่น้อยกว่า 256 Gbps
- 2.31.4 มี Forwarding Rate ไม่น้อยกว่า 96 Mpps
- 2.31.5 สามารถรองรับการทำ static routing และ RIP ทั้งบน IPv4 และ IPv6
- 2.31.6 สามารถรองรับ Link Layer Discovery Protocol (LLDP)
- 2.31.7 สามารถรองรับ ERPS (G.8032)
- 2.31.8 รองรับจำนวน Mac Address ไม่น้อยกว่า 16,000 MAC
- 2.31.9 รองรับจำนวน VLAN ไม่น้อยกว่า 4,000 VLAN
- 2.31.10 สามารถรองรับ Basic QinQ และ Flexible QinQ
- 2.31.11 สามารถรองรับ IEEE 802.1d Spanning Tree Protocol (STP), IEEE 802.1w Rapid Spanning Tree protocol (RSTP) และ IEEE 802.1s (Multiple Spanning Tree Protocol (MSTP)
- 2.31.12 สามารถรองรับ 802.1s Multiple Spanning Tree Protocol (MSTP) และรองรับได้อย่างน้อย 64 instance สำหรับ MSTP
- 2.31.13 สามารถรองรับ Port Fast, BPDU Guard และ BPDU Filter
- 2.31.14 สามารถรองรับมาตรฐาน IEEE 802.3az energy saving
- 2.31.15 สามารถรองรับมาตรฐาน SDN OpenFlow
- 2.31.16 สามารถรองรับ IGMP (v1/v2), IGMP snooping (v1/v2), IGMP filter และ IGMP fast leave
- 2.31.17 สามารถรองรับมาตรฐาน IEEE 802.1p/DSCP
- 2.31.18 สามารถรองรับ SP/WRR/DRR
- 2.31.19 สามารถรองรับ input/output port-based speed limit


### ผู้กำหนดรายละเอียดคุณลักษณะ

  
.....  
(นายเกรียงศักดิ์ กาวีโล)

  
.....  
(นายอภัย ใจสักเสริญ)

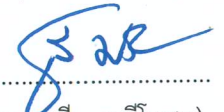
  
.....  
(นายเกษตร ทานิตะ)

  
.....  
(นายมารุต เปี่ยมเกต)

  
.....  
(นายวีระพงษ์ ยะไวทย์)

  
.....  
(นายคณิง กาบกันทะ)

  
.....  
(นางศิริเพ็ญ ผ่อนจตุรัส)

  
.....  
(ผศ.ดร.ชาตรี มณีโกศล)

## ครุภัณฑ์ระบบภาพและเสียงห้องประชุม

- 2.31.20 สามารถรองรับ Access Control List (ACLs) ดังต่อไปนี้ Standard IP ACL, Extended ACL, Extended MAC ACL และ IPv6 ACL
- 2.31.21 สามารถรองรับ ARP-check และ Dynamic ARP Inspection (DAI)
- 2.31.22 สามารถรองรับ IEEE 802.1X และ Web Authentication
- 2.31.23 มีเทคโนโลยีสำหรับการปกป้อง CPU เพื่อไม่ให้เกิดเหตุการณ์ High CPU usage
- 2.31.24 สามารถรองรับ Dynamic Host Configuration Protocol (DHCP) client, relay และ snooping
- 2.31.25 มีระบบป้องกันไฟกระชาก (Lightning Protection) ขนาด 6KV มาในตัวอุปกรณ์
- 2.31.26 อุปกรณ์แผงวงจร 1Gigabit module แบบ SFP 2 อัน ซึ่งมีคุณลักษณะดังนี้หรือดีกว่า
- (1) เป็นแผงวงจรมาตรฐานแบบ SFP
  - (2) มีความเร็วในการรับส่งข้อมูลไม่น้อยกว่า 1 Gigabit ต่อวินาที
  - (3) สามารถใช้ได้กับอุปกรณ์สลับสัญญาณที่เสนอ
  - (4) สามารถใช้งานได้กับสายสัญญาณเคเบิลใยแก้วนำแสงชนิด Single mode
  - (5) แสงเลเซอร์มีความปลอดภัยตามมาตรฐาน IEC-60825-1
  - (6) มีหัวต่อชนิด LC Connector
  - (7) พร้อมสาย Patch cord Fiber Single mode SC-LC (หรือตามที่มหาวิทยาลัยกำหนด) ความยาวไม่น้อยกว่า 3 M. จำนวน 2 เส้น


### ระบบแสงสว่าง

#### 2.32 แผงควบคุมแสงสว่าง จำนวน 3 แผง

##### มีคุณลักษณะดังต่อไปนี้


- 2.32.1 สื่อสารการทำงานด้วยสัญญาณดิจิทัล มีสัญญาณไฟแสดงสถานะในการควบคุม พร้อมอุปกรณ์รับสัญญาณแบบอินฟราเรด หรือดีกว่า
- 2.32.2 มีแผงปุ่มกดจำนวนไม่น้อยกว่า 6 ปุ่ม หรือดีกว่า
- 2.32.3 รองรับมาตรฐานความปลอดภัยเกี่ยวกับสัญญาณรบกวนและมาตรฐานความปลอดภัยของอุปกรณ์
- 2.32.4 มีไฟ LED แสดงสถานะการทำงานของแต่ละโปรแกรมที่ทำงานอยู่
- 2.32.5 การสื่อสารข้อมูลเป็นแบบ Infrared หรือ DALI หรือ DMX หรือดีกว่า


#### ผู้กำหนดรายละเอียดคุณลักษณะ

  
.....  
(นายเกรียงศักดิ์ กาวีโล)

  
.....  
(นายอุทัย ใจสักเสริญ)

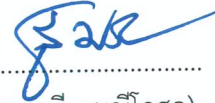
  
.....  
(นายเกษตร ทาอินตะ)

  
.....  
(นายมารุต เปี่ยมเกต)

  
.....  
(นายวีระพงษ์ ยะไวทย์)

  
.....  
(นายคณิง กาบกันทะ)

  
.....  
(นางศิริเพ็ญ ผ่อนจตุรัส)

  
.....  
(ผศ.ดร.ชาตรี มณีโกศล)

## ครุภัณฑ์ระบบภาพและเสียงห้องประชุม

### 2.33 เครื่องควบคุมไฟแบบดิจิตอล จำนวน 2 เครื่อง

มีคุณลักษณะดังต่อไปนี้







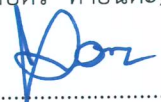
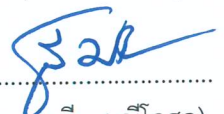
- 2.33.1 สามารถใช้งานร่วมกับหลอดไฟแบบ Incandescent, Halogen, Fluorescent, LED เป็นอย่างน้อย
- 2.33.2 เป็นเครื่องควบคุมไฟจำนวนไม่น้อยกว่า 6 วงจรไฟฟ้าหรือดีกว่า
- 2.33.3 สามารถควบคุมอุปกรณ์ได้ไม่น้อยกว่า 8 แอมป์ต่อวงจร
- 2.33.4 รองรับแรงดันไฟฟ้าที่ 100-230 VAC ที่ความถี่ 50-60 Hz หรือดีกว่า
- 2.33.5 มีแผงหน้าจอเป็นแบบ LCD Display หรือดีกว่า
- 2.33.6 ทางด้านหน้าเครื่องมีปุ่มควบคุม สำหรับการตั้งค่าต่างๆ ของเครื่อง
- 2.33.7 สามารถเลือกโหมดการควบคุมให้เหมาะสมกับโพลต์ที่ใช้งานได้เป็นอย่างน้อย
- 2.33.8 สามารถควบคุมการทำงานจากระบบควบคุมผ่านทางพอร์ต RS-485 หรือ RS232 หรือ Infrared หรือ แบบ LAN หรือดีกว่าได้
- 2.33.9 มีระบบป้องกันความเสียหายจากไฟฟ้าเกินหรือลัดวงจรด้วย MCB

### 2.34 คอมพิวเตอร์ประจำห้องประชุม จำนวน 2 ชุด พร้อมติดตั้ง

ซึ่งมีคุณลักษณะอย่างน้อยดังต่อไปนี้หรือดีกว่า

- 2.34.1 หน่วยประมวลผลกลางที่มีประสิทธิภาพไม่น้อยกว่า Intel Core i5-8250U ความเร็วไม่ต่ำกว่า 1.6 GHz หรือดีกว่า
- 2.34.2 มีหน่วยความจำหลักแบบ DDR4 ขนาดไม่น้อยกว่า 8 GB หรือดีกว่า
- 2.34.3 มีฮาร์ดดิสก์ที่มีขนาดความจุไม่น้อยกว่า 256GB แบบ SSD
- 2.34.4 มีจอภาพที่รองรับความละเอียดไม่น้อยกว่า 1,366 x 768 Pixel และมีขนาดไม่น้อยกว่า 15.6 นิ้ว
- 2.34.5 มีพอร์ตเชื่อมต่อจอภาพแสดงผลแบบ VGA Port หรือ HDMI Port อย่างน้อย 1 พอร์ต
- 2.34.6 มีช่องเชื่อมต่อ (Interface) แบบ USB 2.0 หรือดีกว่า ไม่น้อยกว่า 2 ช่อง
- 2.34.7 มีอุปกรณ์เครือข่าย Ethernet ความเร็ว 10/100/1000 Mbps โดยมีช่องสำหรับเชื่อมต่อสัญญาณแบบ RJ-45 ไม่น้อยกว่า 1 ช่อง
- 2.34.8 สามารถใช้งานได้ไม่น้อยกว่า Wi-Fi (IEEE 802.11b, g, n, ac) และ Bluetooth
- 2.34.9 เป็นคอมพิวเตอร์ ชนิดแบบพกพา

#### ผู้กำหนดรายละเอียดคุณลักษณะ

			
..... (นายเกรียงศักดิ์ กาวิโล)	..... (นายอุทัย ใจสักเสริญ)	..... (นายเกษตร ทาอินตะ)	..... (นายมารุต เปี่ยมเกตุ)
			
..... (นายวีระพงษ์ ยะไวทย์)	..... (นายคณิง กาบกันทะ)	..... (นางศิริเพ็ญ poonjattaras)	..... (ผศ.ดร.ชาตรี มณีโกศล)

## ครุภัณฑ์ระบบภาพและเสียงห้องประชุม

- 2.34.10 มีเงื่อนไขการรับประกันเป็นเวลา 2 ปี ในกรณีที่เกิดปัญหาทางด้าน Hardware โดยเข้ามาทำการแก้ไข / ซ่อมแซม ณ ที่ติดตั้งเครื่อง (On-Site Service) ภายในวันทำการถัดไป (Next Business Day Response) ของเจ้าของผลิตภัณฑ์
- 2.34.11 ผู้รับจ้างต้องทำการติดตั้งระบบสายสัญญาณ CAT5e หรือดีกว่า จำนวน 2 จุด เชื่อมต่อจากจุดให้บริการ ระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ประจำอาคารที่มหาวิทยาลัยกำหนด

### 2.35 นาฬิกาดิจิตอลแบบ LED จำนวน 1 เครื่อง

ซึ่งมีคุณลักษณะอย่างน้อยดังต่อไปนี้หรือดีกว่า

- 2.1. นาฬิกาแสดงผลแบบตัวเลขดิจิตอล เป็นชั่วโมงนาที , วันที่, วัน เดือน ปี ได้เป็นอย่างน้อย
- 2.2. เป็นระบบไฟ LED แบบ 7 segment
- 2.3. มีความสูงของตัวเลขขนาดไม่น้อยกว่า 10 เซนติเมตร
- 2.4. มีระบบสำรองไฟ เวลาสามารถเดินต่อเนื่องหากไฟฟ้าดับ

### 3. ระบบสายสัญญาณภาพและการทดสอบระบบ จำนวน 1 ระบบ

มีคุณสมบัติดังต่อไปนี้

สายสัญญาณเสียง มีคุณสมบัติดังต่อไปนี้

- 3.1. มีแกนนำสัญญาณเป็นทองแดงเคลือบด้วยดีบุก ขนาดไม่น้อยกว่า 22 AWG
- 3.2. เส้นผ่านศูนย์กลางของสายไม่น้อยกว่า 4.5 mm.
- 3.3. มีชีลด์ทำจากฟรอยเคลือบด้วยอลูมิเนียมหรือดีกว่า
- 3.4. เปลือกหุ้มทำจากวัสดุ PVC หรือ PE หรือดีกว่า


สายไมโครโฟน มีคุณสมบัติดังต่อไปนี้


- 3.5. เป็นสายสัญญาณที่ใช้กับงาน Audio หรือ studio broadcasting และใช้สำหรับทำสายไมโครโฟนโดยเฉพาะ
- 3.6. แกนนำสัญญาณเป็นทองแดงเคลือบด้วยดีบุกหรือดีกว่า ขนาดไม่น้อยกว่า 22 AWG
- 3.7. ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางของสายไม่น้อยกว่า 6.0 mm.
- 3.8. มีชีลด์เป็นเทปกระดาษและทองแดงหุ้มดีบุกถัก หรือดีกว่า
- 3.9. เปลือกหุ้มทำจากวัสดุ PVC หรือดีกว่า

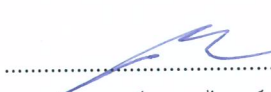
### ผู้กำหนดรายละเอียดคุณลักษณะ

  
.....  
(นายเกรียงศักดิ์ กาวีโล)

  
.....  
(นายอุทัย ใจสักเสริญ)

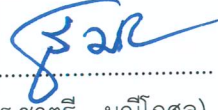
  
.....  
(นายเกษร ทาอินตะ)

  
.....  
(นายมารุต เปี่ยมเกต)

  
.....  
(นายวิระพงษ์ ยะไวทย์)

  
.....  
(นายคณิง กาบกันทะ)

  
.....  
(นางศิริเพ็ญ ผ่อนจัตรัส)

  
.....  
(ผศ.ดร.ชาตรี มณีโกศล)

## ครุภัณฑ์ระบบภาพและเสียงห้องประชุม

สายสัญญาณทองแดงตีเกลียว มีคุณสมบัติดังต่อไปนี้

- 3.10. เป็นสายทองแดงคู่บิดเกลียวแบบ 4 คู่สาย ขนาดไม่น้อยกว่า 24 AWG หรือดีกว่า
- 3.11. ฉนวนที่หุ้มต้องเป็น PVC หรือ Polyethylene หรือดีกว่า
- 3.12. สามารถทำงานได้ที่ช่วงอุณหภูมิตั้งแต่ -20 ถึง + 60 C

สายสัญญาณภาพ HDMI มีคุณสมบัติดังต่อไปนี้

- 3.13. เป็นสายสัญญาณภาพ HDMI ที่มีขนาดแกนนำไม่น้อยกว่า 26 AWG แบบ 19 Pin
- 3.14. รองรับรายละเอียดได้ถึง 4096 X 2160
- 3.15. ตัวนำสัญญาณด้านใน ทำจากวัสดุ Tinned copper หรือดีกว่า
- 3.16. เปลือกหุ้มทำจากวัสดุ PVC หรือ PE หรือดีกว่า


#### 4. การติดตั้งและการจัดทำเอกสารต่างๆ ของระบบภาพ เสียง และระบบต่างๆ ที่เกี่ยวข้องซึ่งมีคุณลักษณะดังต่อไปนี้หรือดีกว่า


- 4.1. ผู้รับจ้างต้องแสดงแผนผังการติดตั้งอุปกรณ์ทั้งหมดให้ครบถ้วน
- 4.2. ติดตั้งจุดเชื่อมต่อระบบภาพและเสียง จำนวน 4 จุด ตามที่กำหนด
- 4.3. ติดตั้งจุดเชื่อมต่อไมโครโฟน จำนวน 2 จุด ตามที่กำหนด
- 4.4. ติดตั้งสายสัญญาณ CAT5e หรือดีกว่า จำนวน 4 จุด ภายในห้องประชุม ตามที่กำหนด
- 4.5. การเดินสายไฟฟ้า และสายสัญญาณต่างๆ ต้องเดินในราง ท่อ ตามความเหมาะสมกับพื้นที่ติดตั้ง
- 4.6. มหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงใหม่ขอสงวนสิทธิ์ในการแก้ไข หรือเปลี่ยนแปลงการติดตั้งระบบภายในโครงการ หรือการดำเนินการของผู้รับจ้างในโครงการ หากพิจารณาแล้วเห็นว่าไม่เหมาะสมกับการใช้งานหรือ ขัดกับหลักวิชาการและเห็นว่าจะจะเป็นประโยชน์แก่ทางราชการ โดยจะแจ้งให้แก่ผู้รับจ้าง รับทราบเป็นลายลักษณ์อักษร
- 4.7. ผู้รับจ้างต้องรับผิดชอบเรื่องการรักษาความปลอดภัยในพื้นที่ปฏิบัติงานและพื้นที่ที่เกี่ยวข้องกับการปฏิบัติงานตามระเบียบที่มหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงใหม่กำหนด หรือระเบียบของทางราชการ และหากมีค่าใช้จ่ายที่เกิดขึ้นเกี่ยวกับการรักษาความปลอดภัยผู้รับจ้างจะต้องรับผิดชอบค่าใช้จ่ายดังกล่าว
- 4.8. ผู้รับจ้างจะต้องจัดให้มีเครื่องมือ (Tool) ที่มีคุณภาพดี ครบถ้วน และเหมาะสมกับงานในระดับมืออาชีพไว้ใช้ตลอดเวลาในการปฏิบัติงาน
- 4.9. การเดินสายสัญญาณ ระบบสายสัญญาณที่ติดตั้งถาวร (Fixed Install) ต้องเดินในท่อ / รางร้อย ชนิดโลหะ สายฝังซ่อนในผนัง/ฝ้าเพดาน ใช้ชนิด PVC และต้องติดตั้งให้มิดชิด เรียบร้อย ตามแนวปฏิบัติทาง วิศวกรรมที่ดี (Good Engineering Practice) และต้องไม่มีต่อเชื่อมสายใด ๆ ในท่อ/รางร้อย สำหรับ สายสัญญาณไมโครโฟน

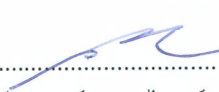
#### ผู้กำหนดรายละเอียดคุณลักษณะ

  
.....  
(นายเกรียงศักดิ์ กาวิโล)

  
.....  
(นายอุทัย ใจสักเสริญ)

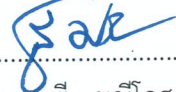
  
.....  
(นายเกษตร ทาอินตะ)

  
.....  
(นายมารุต เปี่ยมเกตุ)

  
.....  
(นายวิระพงษ์ ยะไวยัย)

  
.....  
(นายคณิง กาบกันทะ)

  
.....  
(นางศิริเพ็ญ ผ่อนจัตรัส)

  
.....  
(ผศ.ดร.ชาตรี มณีโกศล)

## ครุภัณฑ์ระบบภาพและเสียงห้องประชุม

(Mic / Line Level) ต้องแยกจาก ท่อ/รางร้อยของสายสัญญาณทั่วไป สายของงานระบบแสงสว่างและสาย AC Power Supply เป็นระยะห่างไม่น้อยกว่า 20 เซนติเมตร หรือตามความ เหมาะสมทางเทคนิค และ Wire Maker ในการต่อเชื่อมสายอุปกรณ์ที่คู่อุปกรณ์ทั้งหมดพร้อมรัด สายสัญญาณให้เรียบร้อยตามความเห็นของ มหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงใหม่


- 4.10. การเชื่อมต่อระหว่างสายสัญญาณในผนัง/ฝ้าเพดาน กับอุปกรณ์ลอยตัว ต้องกระทำผ่าน Panel ที่มีชนิดของ Connector เหมาะสมกับชนิดสัญญาณ และมีจำนวนเพียงพอ สายสัญญาณ Mic/Line ทุกเส้นที่ยาวเกิน 500 เซนติเมตร ไม่ว่าจะเดินในท่อร้อยสายหรือวางลอยตัว ต้องต่อเชื่อมเข้ากับ อุปกรณ์ระบบในแบบ Transformer Balanced หรือ Electronics Balanced เท่านั้น สำหรับสาย ลำโพงต้องมีขนาดหน้าตัด สายตัวนำเหมาะสมกับความยาว/ระยะทาง เพื่อรักษาคุณภาพของ สัญญาณ กำหนดให้มีค่า Loss ในสายได้ไม่เกิน 15% นับจากเครื่องขยายต้นทางถึงลำโพงตัวสุดท้าย
- 4.11. จัดทำแบบแปลน As Built Drawing แบบแปลนการเชื่อมต่อระบบ (System Diagram) และการติดตั้งระบบต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องในโครงการ
- 4.12. อุปกรณ์ที่นำเสนอในโครงการต้องใช้งานได้กับไฟฟ้ากระแสสลับ 220 โวลต์ 50 เฮิร์ตซ์ หรือไฟฟ้ากระแสสลับตามมาตรฐานที่ใช้ในประเทศไทย และการติดตั้งอุปกรณ์ในตู้ Rack ต้องยึดกับรางให้เรียบร้อย และมีระยะห่างในการระบายอากาศได้และห้ามเรียงวางซ้อนกัน
- 4.13. การทดสอบและวิเคราะห์ระบบภาพ เสียง และระบบอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้องภายหลังจากการติดตั้งระบบเสร็จสิ้น เป็นไปตามเกณฑ์มาตรฐานสากล ทั้งนี้หากปรากฏว่าผลการทดสอบไม่สอดคล้องกับหลักเกณฑ์มาตรฐานสากล ผู้รับจ้างต้องดำเนินการปรับแต่ง/เปลี่ยนแปลงอุปกรณ์ให้สามารถผ่าน หลักเกณฑ์ดังกล่าวได้ โดยการรับผิดชอบค่าใช้จ่ายต่าง ๆ ที่เกิดขึ้น
- 4.14. ในกรณีที่ต้องจัดหาอุปกรณ์หรือวัสดุเพิ่มเติมอื่นใดเพื่อที่จะทำให้ระบบสามารถทำงานได้ตรงตามข้อกำหนดขอบเขตงานในโครงการ ผู้รับจ้างต้องจัดหาเพิ่มเติมด้วยค่าใช้จ่ายของผู้รับจ้างทั้งหมด
- 4.15. ต้องฝึกอบรมให้กับบุคลากรของมหาวิทยาลัยทั้งในส่วนผู้ดูแล และผู้ใช้งานให้สามารถใช้งานระบบได้อย่างดี และมีประสิทธิภาพ โดยผู้รับจ้างต้องรับผิดชอบค่าใช้จ่ายต่าง ๆ ที่เกิดขึ้น อาทิเช่น ค่าใช้จ่ายสำหรับจัดทำ คู่มือสำหรับผู้เข้าร่วมการอบรม


### ผู้กำหนดรายละเอียดคุณลักษณะ

  
.....  
(นายเกรียงศักดิ์ กาวีโล)


  
.....  
(นายอุทัย ใจสักเสริฐ)


  
.....  
(นายเกษตร ทาอินตะ)

  
.....  
(นายมารุต เปี่ยมเกตุ)

  
.....  
(นายวีระพงษ์ ยะไวทย์)

  
.....  
(นายคณิง กาบกันทะ)

  
.....  
(นางศิริเพ็ญ poonjattaras)

  
.....  
(ผศ.ดร.ชาตรี มณีโกศล)

## ครุภัณฑ์ระบบภาพและเสียงห้องประชุม


- 4.16. ตารางเปรียบเทียบระหว่างคุณลักษณะที่ผู้เสนอราคานำเสนอและข้อกำหนดขอบเขตงาน (TOR) ของมหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงใหม่ โดยต้องแสดงการเปรียบเทียบทุกรายการและแสดงหลักฐานอ้างอิงจากแคตตาล็อก หรือเอกสารทางวิชาการที่เชื่อถือได้ ทั้งนี้ ผู้รับจ้างต้องเปรียบเทียบโดยอ้างอิงให้เห็นอย่างชัดเจนว่าสิ่งที่ผู้เสนอราคานำเสนอสอดคล้องกับข้อกำหนดขอบเขตงาน (TOR) และหากผู้รับจ้างจัดทำตารางเปรียบเทียบโดยไม่แสดงหลักฐานอ้างอิงจากแคตตาล็อก หรือเอกสารทางวิชาการที่เชื่อถือได้ มหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงใหม่จะไม่พิจารณาข้อเสนอทางเทคนิคของผู้รับจ้างรายนั้น และถือว่าเอกสารไม่ถูกต้องสมบูรณ์
- 4.17. เอกสารข้อเสนอและเอกสารประกอบต่าง ๆ ให้จัดทำเป็นภาษาไทย ยกเว้นคำ ที่เป็นศัพท์ทางเทคนิค และเอกสารเผยแพร่ (Brochures) สามารถใช้ภาษาอังกฤษได้
- 4.18. ผู้รับจ้างจะต้องเสนอแผนผัง (Diagram)
- 4.19. การติดตั้งอุปกรณ์ทั้งหมดทุกรายการ ผู้รับจ้างจะต้องเป็นผู้จัดหาสายสัญญาณเพื่อต่อเชื่อมอุปกรณ์ทั้งหมด ให้สามารถใช้งานได้ตามแบบแผนผัง (Diagram) ที่เสนอ โดยค่าใช้จ่ายในการจัดหาสายสัญญาณดังกล่าวเป็นของผู้รับจ้าง
- 4.20. ผู้รับจ้างจะต้องระมัดระวังตรวจเนื้อหาที่ต้องการ สำหรับติดตั้งอุปกรณ์ของตนร่วมกับอุปกรณ์อื่น ๆ เขียน Shop Drawing เพื่อที่จะให้แน่ใจว่าอุปกรณ์ของตนสามารถที่จะทำการติดตั้งในเนื้อที่ที่เตรียมไว้นั้นได้และไม่เป็นอุปสรรคขัดขวางกับระบบอื่น ๆ
- 4.21. สายที่เดินร้อยท่อภายนอกตัวอาคาร จะต้องเดินภายในท่อที่สามารถป้องกันภัยจากธรรมชาติได้เป็นอย่างดี โดยในส่วนของสายที่อาจจะกระทบถูกความชื้นจะต้องเดินภายในท่อ IMC Conduit หรือ EMT Conduit หรือ PVC Conduit สีขาว แต่ต้องมีข้อต่อกันน้ำเท่านั้น
- 4.22. สายภายในอาคารทั้งหมดจะต้องเดินอยู่ภายในท่อ EMT Conduit หรือ PVC Conduit สีขาว
- 4.23. ในกรณีที่มีการเดินสายภายในอาคาร และอยู่ใต้ฝ้าจะสามารถใช้ Flexible Conduit ได้
- 4.24. หลังจากผู้รับจ้างดำเนินการติดตั้งอุปกรณ์สายสัญญาณเสร็จสิ้นเรียบร้อยแล้ว ผู้รับจ้างจะต้องทำการทดสอบคุณภาพ รายละเอียดการติดตั้งและการใช้งาน ทั้งหมดในโครงการนี้ เพื่อให้ระบบสามารถทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพ


### ผู้กำหนดรายละเอียดคุณลักษณะ

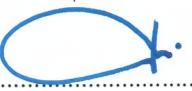
  
.....  
(นายเกรียงศักดิ์ กาวิโล)

  
.....  
(นายอุทัย ใจสักเสริญ)


  
.....  
(นายเกษตร ทาอินตะ)

  
.....  
(นายมารุต เปี่ยมเกต)

  
.....  
(นายวีระพงษ์ ยะไวทย์)

  
.....  
(นายคณิง กาบกันทะ)

  
.....  
(นางศิริเพ็ญ ผ่อนจตุรัส)

  
.....  
(ผศ.ดร.ชาตรี มณีโกศล)




## ครุภัณฑ์ระบบภาพและเสียงห้องประชุม

### 5. การรับประกัน


หลังจากการติดตั้งเสร็จเรียบร้อยแล้ว ผู้รับจ้างจะต้องรับประกันอุปกรณ์และการติดตั้ง ถ้าหากเกิดการชำรุดเสียหาย ไม่ว่าจะเนื่องจากชิ้นส่วนไม่ถูกต้อง ฝีมือไม่ดีพอ หรือด้วยเหตุประการใดก็ตาม จากการใช้งานตามปกติเป็นเวลา 2 ปี นับตั้งแต่วันตรวจรับมอบ ในระยะเวลาดังกล่าวนี้ ผู้รับจ้างจะต้องทำการซ่อมแซม เปลี่ยนใหม่โดยไม่คิดมูลค่า


#### ผู้กำหนดรายละเอียดคุณลักษณะ

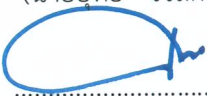
  
.....  
(นายเกรียงศักดิ์ กาวิโล)


  
.....  
(นายอภัย ใจสักเสริญ)


  
.....  
(นายเกษตร ทาอินตะ)

  
.....  
(นายมารุต เปี่ยมเกตุ)

  
.....  
(นายวีระพงษ์ ยะไวทย์)

  
.....  
(นายคณิง กาบกันทะ)

  
.....  
(นางศิริเพ็ญ ผ่อนจัตรัส)

  
.....  
(ผศ.ดร.ชาตรี มณีโกศล)