

## ขอบเขตของงาน (Terms of Reference : TOR) ของมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร

### 1. ความเป็นมา

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร คณะเทคโนโลยีสารสนเทศฯ ได้รับจัดสรรเงินงบประมาณประจำปี 2560 จัดซื้อครุภัณฑ์ชุดผลิตสื่อรายการโทรทัศน์และกราฟฟิก แขวง วชิรพยาบาล เขตดุสิต จังหวัดกรุงเทพมหานคร 1 ชุด

### 2. วัตถุประสงค์

เพื่อดำเนินการประกวดราคาจัดซื้อ ครุภัณฑ์ชุดผลิตสื่อรายการโทรทัศน์และกราฟฟิก แขวง วชิรพยาบาล เขตดุสิต จังหวัดกรุงเทพมหานคร 1 ชุด

### 3. คุณสมบัติผู้เสนอราคา

1. ผู้เสนอราคาต้องเป็นผู้มีอาชีพขายพัสดุที่ประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์
2. ผู้เสนอราคาต้องไม่เป็นผู้ที่ถูกระงับชื่อไว้ในบัญชีรายชื่อผู้ทำงานของทางราชการและได้แจ้งเวียนชื่อแล้วหรือไม่เป็นผู้ที่ได้รับผลของการสั่งให้นิติบุคคลหรือบุคคลอื่นเป็นผู้ทำงานตามระเบียบของทางราชการ
3. ผู้เสนอราคาไม่เป็นผู้มีผลประโยชน์ร่วมกันกับผู้ยื่นข้อเสนอรายอื่นที่ยื่นข้อเสนอให้แก่กรมบัญชีกลาง ณ วันประกาศประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ หรือไม่เป็นผู้กระทำการอันเป็นการขัดขวางการแข่งขันราคาอย่างเป็นธรรมในการประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ครั้งนี้
4. ผู้เสนอราคาต้องไม่เป็นผู้ได้รับเอกสิทธิ์หรือความคุ้มกัน ซึ่งอาจปฏิเสธไม่ยอมขึ้นศาลไทย เว้นแต่รัฐบาลของผู้เสนอราคาได้มีคำสั่งให้สละสิทธิ์และความคุ้มกันเช่นว่านั้น
5. ผู้เสนอราคาต้องไม่เป็นผู้ที่ถูกประเมินสิทธิผู้เสนอราคาในสถานะที่ห้ามเข้าเสนอราคาและห้ามทำสัญญาตามที่ กวพ. กำหนด
6. ผู้เสนอราคาต้องผ่านการคัดเลือกผู้มีคุณสมบัติเบื้องต้นในการซื้อของกรม
7. บุคคลหรือนิติบุคคลที่จะเข้าเป็นคู่สัญญาต้องไม่อยู่ในฐานะเป็นผู้ไม่แสดงบัญชีรายรับรายจ่ายหรือแสดงบัญชีรายรับรายจ่ายไม่ถูกต้องครบถ้วนในสาระสำคัญ
8. บุคคลหรือนิติบุคคลที่จะเข้าเป็นคู่สัญญากับหน่วยงานภาครัฐซึ่งได้ดำเนินการจัดซื้อจัดจ้างด้วยระบบอิเล็กทรอนิกส์ (e-Government Procurement: e-GP) ต้องลงทะเบียนในระบบอิเล็กทรอนิกส์ของกรมบัญชีกลาง ที่เว็บไซต์ศูนย์ข้อมูลจัดซื้อจัดจ้างภาครัฐ
9. คู่สัญญาต้องรับและจ่ายเงินผ่านบัญชีธนาคาร เว้นแต่การจ่ายเงินแต่ละครั้งซึ่งมีมูลค่าไม่เกินหมื่นบาทคู่สัญญาอาจจ่ายเป็นเงินสดก็ได้

### 4. คุณลักษณะเฉพาะ

ปรากฏตามเอกสารที่แนบมาพร้อมนี้

**5. ระยะเวลาดำเนินการ**

เดือน พฤศจิกายน 2559 – เดือน มกราคม 2560

**6. ระยะเวลาส่งมอบ**

ผู้ขายส่งมอบพัสดุ ณ คณะเทคโนโลยีสื่อสารมวลชน มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร ตามรายการและจำนวนที่จัดซื้อตั้งเอกสารแนบ มีระยะเวลาส่งมอบพัสดุตามสัญญาซื้อขายภายใน 90 วันนับถัดจากวันที่ลงนามในสัญญา

**7. วงเงินในการจัดหา**

10,540,000 บาท (สิบล้านห้าแสนสี่หมื่นบาทถ้วน)

**ข้อกำหนดรายละเอียดครุภัณฑ์**  
**ชุดผลิตสื่อรายการโทรทัศน์และกราฟิก (Virtual Studio)**

**1. อุปกรณ์สลับสัญญาณภาพ (Mobile Studio Switcher) พร้อมอุปกรณ์ จำนวน 1 ชุด**  
**คุณลักษณะทั่วไป**

- 1.1 เป็นอุปกรณ์สลับสัญญาณภาพแบบเคลื่อนย้าย (Mobile Studio Switcher) พร้อมจอแสดงผล ขนาดไม่ต่ำกว่า 17 นิ้ว ประกอบรวมอยู่เป็นชุดเดียวกัน ในรูปแบบกระเป๋าหิ้ว สามารถเคลื่อนย้าย นอกสถานที่ได้
- 1.2 รองรับสัญญาณวิดีโอที่ความละเอียด 1080i 50/59.94/60 หรือดีกว่า
- 1.3 มีช่องรับสัญญาณวิดีโอขาเข้า แบบ HD-SDI ได้ไม่น้อยกว่า 6 ช่องสัญญาณ และแบบ HDMI ไม่น้อยกว่า 2 ช่องสัญญาณ หรือดีกว่า
- 1.4 มีช่องรับสัญญาณวิดีโอขาออก แบบ HD-SDI ได้ไม่น้อยกว่า 5 ช่องสัญญาณ และแบบ HDMI ไม่น้อยกว่า 1 ช่องสัญญาณ หรือดีกว่า
- 1.5 ช่องสัญญาณขาออกแบบ SDI สามารถเลือกรูปแบบการแสดงผลได้หลายแบบ ได้แก่ Program, Program with Logo, Program with Logo, Titles, Preview หรือดีกว่า
- 1.6 มีช่องสัญญาณเสียงขาเข้า แบบ XLR ไม่น้อยกว่า 4 ช่อง หรือดีกว่า
- 1.7 มีช่องสัญญาณเสียงขาออก แบบ XLR ไม่น้อยกว่า 2 ช่อง หรือดีกว่า
- 1.8 รองรับการทำให้ DSK, 2PIP, Freeze, Fade to Back หรือดีกว่า
- 1.9 มี Frame synchronizer Internal ภายในตัวเครื่อง
- 1.10 รองรับการทำให้ CG Function ภายในตัวเครื่อง
- 1.11 รองรับระบบ Intercom System และหูฟังสื่อสารระหว่างผู้ควบคุมและเจ้าหน้าที่ประจำกล้อง พร้อม Belt-Pack จำนวน 4 ชุด
- 1.12 รองรับ Cross Point Video & Audio
- 1.13 รองรับ 2 Logo หรือ 1 Logo และ 1 นาฬิกา
- 1.14 รองรับการแสดงผลภาพแบบ Multiview
- 1.15 ผู้เสนอราคาต้องมีหนังสือแต่งตั้งตัวแทนจำหน่าย และหนังสือรับรองการสำรองอะไหล่อย่างน้อย 5 ปี จากโรงงานผู้ผลิตหรือตัวแทนจำหน่ายผู้นำเข้าที่ถูกต้องตามกฎหมายในประเทศ โดยระบุถึงหน่วยงานโดยตรง โดยแนบเอกสารหลักฐานมาในวันยื่นข้อเสนอทางระบบอิเล็กทรอนิกส์
- 1.16 มีอุปกรณ์ประกอบ สามารถใช้กับเครื่องสลับสัญญาณภาพ (Mobile Studio Switcher) รุ่นที่เสนอได้เป็นอย่างดี ดังนี้
  - 1.16.1 กล่องเก็บเครื่องสลับสัญญาณภาพทำจากวัสดุสังเคราะห์ หรืออลูมิเนียม จำนวน 1 ใบ
  - 1.16.2 เครื่องแปลงสัญญาณภาพ (Capture and playback) SDI to Thunderbolt (พร้อมสายสัญญาณ SDI และสายสัญญาณ Thunderbolt) จำนวน 1 เครื่อง
  - 1.16.3 โปรแกรมสำหรับการทำ Streaming, Recording และ Editing สำหรับเครื่อง Mac สามารถส่งสัญญาณ Streaming ภาพวิดีโอ ไป Facebook Live หรือ YouTube live ได้ และมีลิขสิทธิ์ถูกต้อง จำนวน 1 ชุด
  - 1.16.4 คอมพิวเตอร์โน้ตบุ๊ก ขนาดจอไม่น้อยกว่า 15 นิ้ว สำหรับติดตั้งโปรแกรมทำ Streaming จำนวน 1 เครื่อง มีคุณสมบัติดังนี้
    - 1.16.4.1 มีโปรเซสเซอร์ Intel Core i5 แบบ Dual-core ความเร็ว 2.7GHz หรือดีกว่า

- 1.16.4.2 มีหน่วยความจำ 1866MHz ขนาด 8GB หรือดีกว่า
- 1.16.4.3 มีหน่วยความจำหลัก SSD ชนิด PCIe ความจุ 128GB หรือดีกว่า
- 1.16.4.4 มีพอร์ต Thunderbolt จำนวน 2 พอร์ต หรือดีกว่า
- 1.16.4.5 มีการ์ดแสดงผล Intel Iris Graphics 6100 หรือดีกว่า
- 1.16.4.6 มีระบบปฏิบัติการเป็น OSX
- 1.16.4.7 สามารถติดตั้งโปรแกรมสำหรับการทำ Streaming ที่เสนอมมาได้
- 1.16.5 กล้องถ่ายภาพยนตร์ความละเอียดสูง 4.6K จำนวน 2 ตัว มีคุณสมบัติดังนี้
  - 1.16.5.1 เป็นกล้องถ่ายภาพยนตร์ 4.6K มีความละเอียดภาพไม่ต่ำกว่า 4608 x 2592 จุดภาพ หรือดีกว่า
  - 1.16.5.2 มีหน่วยรับภาพ Sensor ไม่ต่ำกว่า 25.34mm x 14.25mm (Super35) หรือดีกว่า
  - 1.16.5.3 มีเลนส์เมาท์ (Lens Mount) เป็นชนิด EF Mount
  - 1.16.5.4 สามารถบันทึกภาพ (Recording Formats) ได้แก่ Lossless CinemaDNG RAW, RAW 3:1 and RAW 4:1 with film dynamic range at 4608 x 2592, 4608 x 1920, 4096 x 2304, 4096 x 2160, 3072 x 2560, 2048 x 1152 and 2048 x 1080. Apple ProRes 3840 x 2160 and 1920 x 1080 หรือดีกว่า
  - 1.16.5.5 มีช่องใส่การ์ดบันทึกชนิด C Fast ไม่น้อยกว่า 2 ช่อง
  - 1.16.5.6 มีช่องสัญญาณภาพ SDI Video Output 12G-SDI จำนวน 1 ช่อง
  - 1.16.5.7 มีอุปกรณ์ประกอบ สามารถใช้กับ กล้องถ่ายภาพยนตร์ความละเอียดสูง 4.6K รุ่นที่เสนอได้เป็นอย่างดี ดังนี้
    - 1.16.5.7.1 ช่องมองภาพ Viewfinder ความละเอียด 1920 x 1080 ชนิด OLED Display จำนวน 2 ตัว
    - 1.16.5.7.2 ชุดวางกล้องแบบกบ่า (Shoulder-Mount) จำนวน 2 ตัว
    - 1.16.5.7.3 ชุดเพลทสำหรับใส่แบตเตอรี่ (VLock Battery Plate) จำนวน 2 ตัว
    - 1.16.5.7.4 จอภาพสตูดิโอ (Studio Viewfinder) ขนาด 7 นิ้ว ความละเอียด 1920 x 1080 ชนิด IPS LCD จำนวน 2 ตัว
    - 1.16.5.7.5 สไลด์เพลทกล้อง (Quick-Release Tripod Adapter) จำนวน 2 ตัว
    - 1.16.5.7.6 แบตเตอรี่ Lithium-Ion V-Mount Battery ขนาด 90 Wh หรือดีกว่า จำนวน 2 ก้อน
    - 1.16.5.7.7 แผ่นหน่วยความจำชนิด CFast 2.0 Card ขนาด 64GB จำนวน 4 แผ่น
    - 1.16.5.7.8 เครื่องอ่านแผ่นหน่วยความจำ CFast 2.0 Reader/Writer จำนวน 2 เครื่อง
    - 1.16.5.7.9 กล่องเก็บแผ่นหน่วยความจำ CFast จำนวน 2 ใบ
    - 1.16.5.7.10 กล่องเก็บกล้องถ่ายภาพยนตร์ทำจากวัสดุสังเคราะห์ หรือ อลูมิเนียม จำนวน 2 ใบ

- 1.16.5.7.11 ผู้เสนอราคาจะต้องทำการติดตั้งอุปกรณ์กล้องภาพยนตร์ พร้อมเดินสายสัญญาณต่างๆ เข้ากับเครื่องสลับสัญญาณภาพ และชุดผลิตสื่อรายการโทรทัศน์และกราฟิก (Virtual Studio) ตามที่มหาวิทยาลัยฯ กำหนด
- 1.16.6 เลนส์ถ่ายภาพยนตร์ขนาด 18-80 มม. จำนวน 2 ตัว มีคุณสมบัติดังนี้
- 1.16.6.1 เป็นเลนส์ถ่ายภาพมุมทางยาวโฟกัส (Focus Length) ถ่ายภาพยนตร์ขนาด 18-80 มิลลิเมตร
- 1.16.6.2 มี Relative Aperture T4.4 (f/4) หรือดีกว่า
- 1.16.6.3 มีเลนส์เมาท์ (Lens Mount) แบบ EF Mount
- 1.16.6.4 มี Servo Zoom Grip สามารถใช้กับเลนส์ที่เสนอมาได้
- 1.16.6.5 ชุดควบคุมเลนส์ Digital Zoom Servo Demand สามารถใช้กับเลนส์ที่เสนอมาได้
- 1.16.6.6 สามารถใช้กับกล้องถ่ายภาพยนตร์ความละเอียดสูง 4.6K ที่เสนอมาได้
- 1.16.6.7 ผู้เสนอราคาต้องมีหนังสือแต่งตั้งตัวแทนจำหน่าย และหนังสือรับรองการสำรองอะไหล่อย่างน้อย 5 ปี จากโรงงานผู้ผลิตหรือตัวแทนจำหน่ายผู้นำเข้าที่ถูกต้องตามกฎหมายในประเทศ โดยระบุถึงหน่วยงานโดยตรง โดยแนบเอกสารหลักฐานมาในวันยื่นข้อเสนอทางระบบอิเล็กทรอนิกส์
- 1.16.7 ขาตั้งกล้องชนิด Pedestal จำนวน 2 ตัว มีคุณสมบัติดังนี้
- 1.16.7.1 เป็นขาตั้งกล้องชนิด Pedestal สามารถรองรับน้ำหนักได้ไม่ต่ำกว่า 25 Kg. หรือดีกว่า
- 1.16.7.2 มีหัวสำหรับตั้งกล้องถ่ายภาพยนตร์ พร้อม Pan bar
- 1.16.7.3 มี Ball diameter ขนาด 100mm หรือดีกว่า
- 1.16.7.4 มีระบบ Continuous Counterbalance

## 2. กล้องถ่ายภาพโทรทัศน์ความละเอียด 4K พร้อมอุปกรณ์ จำนวน 3 ชุด

### คุณลักษณะทั่วไป

- 2.1 เป็นกล้องถ่ายภาพโทรทัศน์ สามารถบันทึกสัญญาณภาพระดับ 4K พร้อมเลนส์ขนาด 18-105 มม.
- 2.2 มีเซ็นเซอร์รับภาพ (Imaging Sensor) ขนาด Super 35mm หรือดีกว่า
- 2.3 ตัวกล้องสามารถถอดเปลี่ยนเลนส์ได้ (Interchangeable Lens System) สามารถใช้งานร่วมกับเลนส์ E-mount ได้
- 2.4 มี ND Filter ภายในตัวกล้องไม่น้อยกว่า 3 ระดับ หรือดีกว่า
- 2.5 สามารถบันทึกภาพเคลื่อนไหวที่ความละเอียด 1920 x 1080 ที่อัตรา 800 fps ที่ 50i เฟรม หรือดีกว่า
- 2.6 มีระบบการจัดการโทนสีและความสว่างของภาพแบบ S-Log 3 หรือดีกว่า
- 2.7 สามารถบันทึกภาพลงหน่วยความจำชนิด SDXC Memory Card ได้ หรือดีกว่า
- 2.8 สามารถบันทึกภาพเคลื่อนไหวในรูปแบบ XAVC ที่อัตราการบีบอัดสูงสุด 100 Mbps. ได้ หรือดีกว่า
- 2.9 มีอุปกรณ์ประกอบ สามารถใช้กับกล้องถ่ายภาพโทรทัศน์รุ่นที่เสนอได้เป็นอย่างดี ดังนี้
- |       |  |              |
|-------|--|--------------|
| 2.9.1 | อุปกรณ์แปลงเลนส์จาก EF Mount เป็น E-Mount      | จำนวน 3 ตัว  |
| 2.9.2 | ไมโครโฟนแบบ XLR Shotgun                        | จำนวน 3 ตัว  |
| 2.9.3 | แบตเตอรี่สำรองขนาด Li-ion ขนาด 56Wh หรือดีกว่า | จำนวน 6 ก้อน |

2.9.4	สื่อบันทึกข้อมูลชนิด SDXC Card ขนาด 64 GB	จำนวน 6 แผ่น
2.9.5	เครื่องอ่านสื่อบันทึกชนิด SDXC Card	จำนวน 3 ชุด
2.9.6	กล่องเก็บแผ่นหน่วยความจำ Memory SDXC Card	จำนวน 3 ใบ
2.9.7	จอภาพมอนิเตอร์ Video Assist LCD ขนาด 5 นิ้ว HDMI Input	จำนวน 3 เครื่อง
2.9.8	แบตเตอรี่สำหรับจอภาพมอนิเตอร์ Video Assist	จำนวน 6 ก้อน
2.9.9	ชุดแขนจับจอภาพ Magic Arm สำหรับจอภาพมอนิเตอร์	จำนวน 3 ตัว
2.9.10	กล่องเก็บกล้องถ่ายภาพโทรทัศน์ทำจากวัสดุสังเคราะห์ หรืออลูมิเนียม	จำนวน 3 ใบ
2.9.11	สายสัญญาณวิดีโอ SDI ความยาวไม่น้อยกว่า 50 เมตร พร้อมหัว BNC	จำนวน 3 เส้น
2.9.12	โรลเก็บสายสัญญาณวิดีโอ SDI สามารถเก็บสายขนาด 50 เมตรได้	จำนวน 3 ตัว

### 3. อุปกรณ์รองรับกล้อง (Camera Support) จำนวน 1 ชุด

#### คุณลักษณะทั่วไป

- 3.1 เป็นอุปกรณ์รองรับกล้องที่ออกแบบสำหรับใช้งานกับกล้องถ่ายภาพยนตร์
- 3.2 มีชุดป้องกันส่วนบนกล้อง Top Plate สำหรับติดตั้งอุปกรณ์ ด้านบนและด้านข้าง Top Plate
- 3.3 มีฐานรองรับกล้องแบบปลดเร็ว (Unified Baseplate) สำหรับติดตั้งกล้องเข้ากับอุปกรณ์รองรับกล้อง
- 3.4 มีรางอุปกรณ์ (Rod) ขนาด 15 มิลลิเมตร ความยาวไม่น้อยกว่า 15 นิ้ว และ จำนวน 2 อัน
- 3.5 มีฐานรางจับอุปกรณ์ (Rod Clamp) ขนาด 15 มิลลิเมตร จำนวน 1 อัน
- 3.6 มีอุปกรณ์แป้นจับกล้องแบบ (Dovetail Clamp) รางเลื่อนกล้อง (Dovetail) ขนาด 12 นิ้ว จำนวน 1 อัน
- 3.7 มีเพลาอุปกรณ์แปลงไฟ (Battery Slide Pate) แบตเตอรี่ชนิด V-Mount จำนวน 1 ตัว

### 4. อุปกรณ์กันแสงหน้าเลนส์ (Matte Box) สำหรับกล้องถ่ายภาพยนตร์ จำนวน 1 ชุด

#### คุณลักษณะทั่วไป

- 4.1 เป็นชุดกันแสงหน้าเลนส์ และใส่ฟิลเตอร์สำหรับกล้องถ่ายภาพยนตร์ ที่สามารถติดตั้งเข้ากับรางจับอุปกรณ์ ขนาด 15 มิลลิเมตรได้ หรือดีกว่า
- 4.2 มีช่องสำหรับติดตั้งฟิลเตอร์แบบหมุนได้ ขนาด 4X 5.65 นิ้ว จำนวน 2 ช่อง หรือดีกว่า
- 4.3 มีบานพับแบบเปิดปิดอุปกรณ์ (Swing Away) เพื่อความสะดวกในการเปลี่ยนเลนส์ หรือดีกว่า
- 4.4 มีช่องกันแสง และสามารถใส่วงแหวนลดขนาดฟิลเตอร์ (Reduction Ring) ได้ หรือดีกว่า
- 4.5 มีวงแหวนลดขนาดฟิลเตอร์ (Reduction Ring)
- 4.6 มีวงแหวนประกบหน้าเลนส์ (Clamp on Adapter)
- 4.7 มีแผ่นกันแสง (Flag) แบบถอดประกอบได้สำหรับติดตั้ง พร้อมทั้งมีชุดจับยึดอุปกรณ์
- 4.8 ใช้อุปกรณ์บังแสงหลังตัวเลนส์ แบบ Cloth Donut หรือดีกว่า
- 4.9 มีกล่องใส่อุปกรณ์ที่ทำจากวัสดุสังเคราะห์หรืออลูมิเนียม ที่มีวัสดุกันกระแทกและมีการเจาะช่องสำหรับบรรจุอุปกรณ์ เพื่อป้องกันความเสียหายจากการเคลื่อนย้ายอุปกรณ์ โดยเฉพาะ

## 5. อุปกรณ์ปรับความชัดภาพแบบมือหมุน (Follow Focus) สำหรับเลนส์ถ่ายภาพยนตร์ จำนวน 1 อัน คุณลักษณะทั่วไป

- 5.1 เป็นอุปกรณ์ปรับความชัดภาพแบบมือหมุน (Follow Focus) หรือดีกว่า
- 5.2 มีอัตราการทดของเฟืองสำหรับเลนส์ถ่ายภาพยนตร์ที่อัตรา 2:1 หรือ 1:1 หรือดีกว่า
- 5.3 เป็นอุปกรณ์มาตรฐานสำหรับใช้ในงานภาพยนตร์ ที่สามารถใช้ร่วมกับ เฟือง ชุดขับเคลื่อน แป้นหมุนและอุปกรณ์ประกอบอื่นๆ ที่ใช้เป็นมาตรฐานในอุตสาหกรรมภาพยนตร์ในปัจจุบัน
- 5.4 สามารถรองรับ 5 Interchangeable Drive Gears หรือดีกว่า
- 5.5 รองรับ Mounts ขนาด 19mm และ 15mm หรือดีกว่า

## 6. ไมโครโฟนชนิดไร้สาย พร้อมชุดอุปกรณ์ส่งแบบต่อเสียบท้ายไมค์ (Plug-on) จำนวน 6 ชุด คุณลักษณะทั่วไป

- 6.1 เป็นชุดไมโครโฟนไร้สายแบบ True Diversity ความถี่ย่าน UHF
- 6.2 มีเครื่องส่งสัญญาณเป็นแบบเหน็บ (Body pack transmitter) มีไมโครโฟนหนีบปกเสื้อ ชนิด Omni Direction lavalier 1 ตัว
- 6.3 มีเครื่องส่งสัญญาณเป็นแบบชุดต่อเสียบท้ายไมค์ (Plug-on) 1 ตัว
- 6.4 มีเครื่องรับสัญญาณเป็นแบบติดกล้องถ่ายโทรทัศน์ (Portable receiver) 1 ตัว
- 6.5 มีจอ Display สำหรับตั้งค่า และแสดงช่องรับสัญญาณ ทั้งเครื่องส่ง และเครื่องรับสัญญาณ
- 6.6 สามารถเลือกปรับความถี่ให้เข้ากับภาครับได้
- 6.7 ใช้กับแบตเตอรี่ ชนิด AA จำนวน 2 ก้อน

## 7. ขาตั้งกล้องโทรทัศน์ (Tripod Camera) จำนวน 3 ชุด คุณลักษณะทั่วไป

- 7.1 เป็นขาตั้งชนิด 2 Stage รองรับน้ำหนักกล้องได้สูงสุดไม่น้อยกว่า 4 กิโลกรัม
- 7.2 สามารถปรับใช้งานในแนวตั้ง (Tilt) ได้ หรือดีกว่า
- 7.3 มีขนาด Ball Base ไม่น้อยกว่า 75 mm. หรือดีกว่า
- 7.4 มีระบบ Counterbalance หรือดีกว่า
- 7.5 มีแขนสำหรับจับ (Pan Bar) จำนวน 1 ข้าง เพื่อใช้ควบคุมระดับ Pan/Tilt หรือดีกว่า
- 7.6 มีกระเป๋า (Soft Case) สำหรับใส่ขาตั้งกล้อง
- 7.7 มีอุปกรณ์ประกอบ สามารถใช้กับขาตั้งกล้องโทรทัศน์ รุ่นที่เสนอได้เป็นอย่างดี ดังนี้
  - 7.7.1 อุปกรณ์สำหรับเคลื่อนกล้องในแนวระนาบ Shark Slider ความยาว 1200mm จำนวน 3 ตัว
  - 7.7.2 หัวกล้อง (Head with Flat Base) สำหรับตั้งบนอุปกรณ์สำหรับเคลื่อนกล้องในแนวระนาบ จำนวน 3 ตัว

## 8. จอมอนิเตอร์สำหรับตรวจสอบภาพ ขนาด 17 นิ้ว จำนวน 1 เครื่อง คุณลักษณะทั่วไป

- 8.1 เป็นจอมอนิเตอร์สำหรับตรวจสอบภาพชนิด LCD มีขนาดไม่น้อยกว่า 17 นิ้ว
- 8.2 มีความละเอียดไม่น้อยกว่า 1920x1080 จุดต่อนิ้ว หรือดีกว่า
- 8.3 มีอัตราค่าการตัดกันของสว่าง (Contrast Ratio) ไม่น้อยกว่า 650 ต่อ 1 หรือดีกว่า
- 8.4 สามารถเชื่อมต่อสัญญาณภาพขาเข้า (Input) ได้ทั้งแบบ 3G/HD/SD-SDI หรือดีกว่า
- 8.5 มีกล่องใส่จอภาพทำจากวัสดุสังเคราะห์หรืออลูมิเนียม จำนวนไม่น้อยกว่า 1 ใบ

## 9. ชุดเครื่องบันทึกสัญญาณภาพวีดิทัศน์ระบบดิจิทัล จำนวน 1 เครื่อง คุณลักษณะทั่วไป

- 9.1 เป็นเครื่องเล่นและบันทึกสัญญาณภาพวีดิทัศน์ระบบดิจิทัล ขนาดความสูง 1 RU
- 9.2 สามารถเล่นและบันทึกภาพวีดิทัศน์ในรูปแบบ (Format) 525i, 625i, 720p, 1080i, 1080p
- 9.3 รองรับ Codec Support แบบ Apple ProRes 422 และ Avid DNxHD
- 9.4 มีช่องใส่สื่อบันทึกเพื่อใช้ในการบันทึก ไม่น้อยกว่า 2 ช่อง
- 9.5 มีช่องสัญญาณขาเข้าชนิด SD/HD SDI, HDMI, Component (แบบ 3 x BNC), Composite
- 9.6 มีช่องสัญญาณขาออกชนิด SD/HD SDI, HDMI, Component (3 x BNC), Composite
- 9.7 มีช่องสัญญาณ Audio In/Out แบบ AES/EBU และ Analogue แบบ XLR
- 9.8 มีระบบ Up/Down/Cross Conversion
- 9.9 มีช่องต่อสัญญาณ Time Code LTC In/Out
- 9.10 มีช่องต่อสัญญาณ Network ชนิด RJ45 (10/100/1000) จำนวน 1 ช่อง
- 9.11 มีสื่อบันทึกดิจิทัลชนิด HDD ขนาดความจุไม่น้อยกว่า 500 GB ชนิด USB3 จำนวน 2 ชุด
- 9.12 มีกล่องใส่อุปกรณ์ที่ทำจากวัสดุสังเคราะห์หรืออลูมิเนียม ที่มีวัสดุกันกระแทกและมีการเจาะช่องสำหรับบรรจุอุปกรณ์ เพื่อป้องกันความเสียหายจากการเคลื่อนย้ายอุปกรณ์ โดยเฉพาะ

## 10. ชุดไฟถ่ายทำภาพยนตร์นอกสถานที่ พร้อมขาตั้ง จำนวน 10 ชุด คุณลักษณะทั่วไป

- 10.1 เป็นโคมไฟสำหรับถ่ายทำวีดิทัศน์ ชนิด LED
- 10.2 มีความสว่างไม่น้อยกว่า 1,200 Lux หรือดีกว่า
- 10.3 สามารถเลือกอุณหภูมิสี 5,600K, 3200K ได้
- 10.4 สามารถใช้ร่วมกับแบตเตอรี่ ชนิด V Mount ได้
- 10.5 มีขาตั้งโคมไฟถ่ายทำชนิด LED จำนวน 1 ขา ต่อชุด
- 10.6 มีแบตเตอรี่ ชนิด V mount ความจุไม่น้อยกว่า 90Wh จำนวน 1 ก้อน ต่อชุด
- 10.7 มีเครื่องชาร์จแบตเตอรี่ V mount จำนวน 3 ตัว
- 10.8 มีกระเป๋าใส่โคมไฟทำจากวัสดุสังเคราะห์หรืออลูมิเนียม จำนวน 1 ใบ ต่อชุด

## 11. ชุดยึดกล้องถ่ายภาพแบบแขนกล (Steadicam) จำนวน 3 ชุด คุณลักษณะทั่วไป

- 11.1 เป็นชุดยึดกล้องถ่ายวีดิทัศน์แบบแขนกล
- 11.2 รองรับน้ำหนักกล้องถ่ายวีดิทัศน์ได้ไม่น้อยกว่า 12 กก.
- 11.3 มีชุดยึดกล้องถ่ายภาพแบบแขนกลพร้อมเสื่อยึดแขนกล 1 ชุด
- 11.4 มีชุดยึดกล้องถ่ายวีดิทัศน์แบบถ่วงสมดุล ตัวด้ามทำจากวัสดุอลูมิเนียมหรือ Carbon Fiber
- 11.5 อุปกรณ์ประกอบ สามารถใช้กับชุดยึดกล้องถ่ายภาพ แบบแขนกล (Steadicam) รุ่นที่เสนอได้เป็นอย่างดี ดังนี้
  - 11.5.1 จอภาพมอเนเตอร์ Video Assist LCD ขนาด 5 นิ้ว HDMI Input จำนวน 3 เครื่อง
  - 11.5.2 แบตเตอรี่สำหรับจอภาพมอเนเตอร์ Video Assist จำนวน 6 ก้อน
  - 11.5.3 ชุดแขนจับจอภาพ Magic Arm สำหรับจอภาพมอเนเตอร์ จำนวน 3 ชุด
  - 11.5.4 เครื่องชาร์จแบตเตอรี่สำหรับแบตเตอรี่จอภาพมอเนเตอร์ จำนวน 3 เครื่อง
  - 11.5.5 สายสัญญาณ HD-SDI พร้อมหัว BNC ขนาด 2 เมตร จำนวน 2 เส้น
  - 11.5.6 กล่องเก็บเสื่อยึดภาพแขนกล ทำจากวัสดุสังเคราะห์ หรืออลูมิเนียม จำนวน 3 ใบ



## 12. ชุดไมโครโฟนไร้สายชนิดมือถือ (Handheld Wireless Microphone) จำนวน 2 ชุด

### คุณลักษณะทั่วไป

- 12.1 เป็นไมโครโฟนไร้สาย ชนิดมือถือ ใช้งานใน ย่านความถี่ UHF มีกำลังส่งไม่น้อยกว่า 30 mW
- 12.2 สามารถเลือกปรับความถี่ให้เข้ากับภาครับได้ไม่น้อยกว่า 1,680 ช่อง
- 12.3 สามารถใช้งานกับ BATTERY ขนาด AA จำนวน 2 ก้อน
- 12.4 มีรูปแบบการรับเสียงแบบ Cardioid หรือดีกว่า
- 12.5 เครื่องรับมีหน้าจอ Display แสดงสถานะการทำงาน สามารถติดตั้งเข้ากับตู้ 19" rack mounting ได้

## 13. เครื่องเล่นแผ่น Blu-Ray จำนวน 1 เครื่อง

### คุณลักษณะทั่วไป

- 13.1 เป็นเครื่องเล่นแผ่นชนิด Blu-Ray Disc
- 13.2 รองรับการเล่นแผ่น Blu-ray Video/DVD-Video/DVD±R/DVD±RW/CD DA/CD-R/CD-RW
- 13.3 รองรับเล่นไฟล์เพลง LPCM/AAC/MP3/WMA หรือดีกว่า
- 13.4 มีช่องต่อ HDMI และ USB 2.0

## 14. เครื่องผสมสัญญาณเสียงขนาด 16 ช่องสัญญาณ จำนวน 1 เครื่อง

### คุณลักษณะทั่วไป

- 14.1 มีช่องต่อสัญญาณเข้า จำนวนไม่น้อยกว่า 16 ช่องสัญญาณ
- 14.2 มีดิจิทัลเอฟเฟ็คในตัว สามารถเลือกโปรแกรมได้ไม่น้อยกว่า 16 แบบ
- 14.3 มีช่องต่อแบบ USB สำหรับเชื่อมต่อสัญญาณเข้าและออก กับคอมพิวเตอร์
- 14.4 มีปุ่มปรับการกดสัญญาณแบบ One-Knob Compressor
- 14.5 มีช่องต่อสัญญาณออก 4 GROUP OUT, 3 AUX SEND
- 14.6 มีช่องต่อสัญญาณออก REC OUT (L/R), MONITOR OUT (L/R), PHONE OUT, USB B Type
- 14.7 มีภาคจ่ายไฟเลี้ยงอยู่ภายนอกเครื่อง (External)
- 14.8 มีการตอบสนองความถี่ 20 Hz ~ 20 kHz, 0 + 1, -3 dB หรือดีกว่า
- 14.9 มีค่าความผิดเพี้ยนทางฮาร์โมนิค (THD) ไม่เกิน 0.1 %, 20 Hz ~ 20 kHz

## 15. เครื่องขยายสัญญาณเสียง ขนาด 350 w x 2 CH. จำนวน 1 เครื่อง

### คุณลักษณะทั่วไป

- 15.1 เป็นเครื่องขยายสัญญาณเสียงแบบสเตอริโอขนาด 300 วัตต์
- 15.2 มีกำลังขับ 350 W + 350 W ที่ความต้านทาน 8 โอห์ม
- 15.3 มีกำลังขับแบบโมโน 900 W ที่ความต้านทาน 8 โอห์ม (20 Hz ~ 20 kHz)
- 15.4 มีอัตราส่วนของสัญญาณต่อสัญญาณรบกวน 102 dB หรือดีกว่า
- 15.5 มีการตอบสนองความถี่ (Frequency Response) 20 Hz ~ 50 kHz, 0 dB, + 0.5 dB, -1 dB
- 15.6 มีสวิตช์เลือกการทำงานเป็นแบบ STEREO, BRIDGE และแบบ PARALLEL
- 15.7 มีวงจรป้องกันภาคขยายเสียหายกรณีเกิดไฟ DC ผิดปกติ, ปิดเสียงช่วงเปิด/ปิดเครื่อง
- 15.8 มี YS Processing พร้อมสวิตช์เปิด-ปิดการใช้งาน
- 15.9 มีปุ่มควบคุมของ LOW CUT/ SUBWOOFER ปรับความถี่ได้

## 16. เครื่องขยายสัญญาณเสียง ขนาด 500 w x 2 CH. จำนวน 1 เครื่อง

### คุณลักษณะทั่วไป

- 16.1 เป็นเครื่องขยายสัญญาณเสียงแบบสเตอริโอขนาด 500 วัตต์
- 16.2 มีกำลังขับ 500 W + 500 W ที่ความต้านทาน 8 โอห์ม
- 16.3 มีกำลังขับแบบโมโน 1400 W ที่ความต้านทาน 8 โอห์ม (20 Hz ~ 20 kHz)
- 16.4 มีอัตราส่วนของสัญญาณต่อสัญญาณรบกวน 103 dB หรือดีกว่า
- 16.5 มีการตอบสนองความถี่ (Frequency Response) 20 Hz ~ 50 kHz, 0 dB, + 0.5 dB, -1 dB
- 16.6 มีสวิทช์เลือกการทำงานเป็นแบบ STEREO, BRIDGE และแบบ PARALLEL
- 16.7 มีวงจรป้องกันภาคขยายเสียหายกรณีเกิดไฟ DC ผิดปกติ, ปิดเสียงช่วงเปิด/ปิดเครื่อง
- 16.8 มี YS Processing พร้อมสวิทช์เปิด-ปิดการใช้งาน
- 16.9 มีปุ่มควบคุมของ LOW CUT/ SUBWOOFER ปรับความถี่ได้ตั้งแต่ 25 Hz ~ 150 Hz

## 17. ลำโพง 2 ทาง ขนาด 15 นิ้ว (Passive PA Loudspeaker) จำนวน 4 ตู้

### คุณลักษณะทั่วไป

- 17.1 เป็นลำโพงตู้ขนาด 15 นิ้ว 2 ทาง 1000 วัตต์
- 17.2 ตัวตู้ลำโพง เป็นระบบ Bass Reflex
- 17.3 มีกำลังขับขนาดไม่น้อยกว่า 250 - 1000 วัตต์
- 17.4 มีจุดสำหรับแขวนห้วง ด้านล่าง 2 จุด และ ด้านหลัง 1 จุด
- 17.5 มีขาตั้งลำโพงวางพื้น ชนิดอลูมิเนียม จำนวน 4 ขา
- 17.6 มีกล่องเก็บสำหรับใส่ลำโพง 2 ทาง ทำจากวัสดุสังเคราะห์ หรืออลูมิเนียม จำนวน 2 ใบ
- 17.7 มีสายสัญญาณลำโพงพร้อมหัวต่อ ขนาด 20 เมตร จำนวน 8 เส้น

## 18. ลำโพงเสียงต่ำ ขนาด 18 นิ้ว (ลำโพงซับวูฟเฟอร์ Subwoofer) จำนวน 2 ตู้

### คุณลักษณะทั่วไป

- 18.1 เป็นลำโพงเสียงต่ำ แบบ Bass Reflex ขนาด 18 นิ้ว
- 18.2 รองรับกำลังขับ (Program) 500 วัตต์, (Max. Peak) 1000 วัตต์
- 18.3 มีความต้านทาน 8 โอห์ม
- 18.4 มีการตอบสนองความถี่ 35 Hz - 3 kHz (-10dB)
- 18.5 มีความไว ที่ 1 วัตต์, 1 เมตร 97 dB
- 18.6 มีกล่องสำหรับใส่ลำโพงเสียงต่ำ ทำจากวัสดุสังเคราะห์ หรืออลูมิเนียม จำนวน 1 ใบ
- 18.7 มีสายสัญญาณลำโพงพร้อมหัวต่อ ขนาด 20 เมตร จำนวน 2 เส้น

## 19. ลำโพง 2 ทาง แบบมีภาคขยาย ขนาด 20 วัตต์ จำนวน 2 ตู้

### คุณลักษณะทั่วไป

- 19.1 เป็นตู้ลำโพงสำหรับงานบันทึกเสียง ชนิด 2 ทาง แบบ Powered speaker
- 19.2 มีภาคขยายเสียงในตัวขนาด 20 วัตต์
- 19.3 มีระบบป้องกันสนามแม่เหล็ก (Magnetic shielding)
- 19.4 มี Level Control ปรับสัญญาณเสียง
- 19.5 มีการตอบสนองความถี่ 65 Hz ~ 22 kHz (-10 dB)
- 19.6 มีจุดตัดความถี่ 4.0 kHz

- 19.7 มี LF: เสียงต่ำ ขนาด 10 ซม. HF: เสียงสูง ขนาด 2.2 ซม.
- 19.8 มีกล่องสำหรับใส่ลำโพง 2 ทาง ทำจากวัสดุสังเคราะห์ หรืออลูมิเนียม จำนวน 1 ใบ
- 19.9 มีสายสัญญาณลำโพงพร้อมหัวต่อ ขนาด 2 เมตร จำนวน 2 เส้น

## 20. เครื่องแยกสัญญาณความถี่ (Crossover XLR) จำนวน 1 เครื่อง

### คุณลักษณะทั่วไป

- 20.1 เป็นเครื่องแยกสัญญาณความถี่ (Crossover)
- 20.2 สามารถใช้งานได้ 3 รูปแบบได้แก่ 2-Way Stereo, 3-Way Stereo และ 4-Way Mono ได้
- 20.3 มีวงจรถัดตัด Crossover แบบ Linkwitz-Riley 24 dB/Octave
- 20.4 มีช่องต่อสัญญาณชนิด XLR In ไม่น้อยกว่า 2 ช่องสัญญาณ
- 20.5 มีช่องต่อสัญญาณชนิด XLR Out ไม่น้อยกว่า 6 ช่องสัญญาณ

## 21. เครื่องปรับแต่งความถี่สัญญาณเสียง (Equalizer) จำนวน 1 เครื่อง

### คุณลักษณะทั่วไป

- 21.1 เป็นเครื่องปรับแต่งความถี่สัญญาณเสียง (Equalizer)
- 21.2 สามารถเลือกกระตบการ Boost/Cut ได้  $\pm 6$  หรือ  $\pm 12$ dB
- 21.3 มีวงจรถัดตัด Low-Cut Filter 50 Hz 12 dB/Octave
- 21.4 มีขั้วต่อ Input/Output ทั้งแบบ XLR และ TRS
- 21.5 มีตู้ RACK ขนาด 15U พร้อมล้อเลื่อน
- 21.6 ผู้เสนอราคาจะต้องติดตั้งอุปกรณ์ เครื่องขยายสัญญาณเสียง 350w, 500w, เครื่องแยกสัญญาณความถี่ (Crossover) และเครื่องปรับแต่งความถี่สัญญาณเสียง (Equalizer) พร้อมสายสัญญาณเสียงต่างๆ ที่ใช้งานระบบได้อย่างสมบูรณ์

## 22. หูฟังสำหรับตรวจสอบสัญญาณเสียง (Monitor Headphones) จำนวน 1 ชุด

### คุณลักษณะทั่วไป

- 22.1 เป็นหูฟังสำหรับตรวจสอบสัญญาณเสียง (Monitor Headphones)
- 22.2 มี Driver ขนาด 1.5" (40 mm)
- 22.3 มีค่า Impedance 47 ohms
- 22.4 ตอบสนองความถี่ Frequency Response 15 - 22 kHz
- 22.5 มีสายสัญญาณ Cable Length ขนาด 3 เมตร

## 23. เครื่องเสียงพกพาเนกประสงค์ (Portable PA System) จำนวน 1 ชุด

### คุณลักษณะทั่วไป

- 23.1 เป็นชุดเครื่องเสียงอเนกประสงค์ แบบพกพา (Portable PA System)
- 23.2 มีตู้ลำโพงแบบ 2 ทาง (two-way speakers) ขนาด 10 นิ้ว จำนวน 2 ตู้
- 23.3 มีเครื่องขยายเสียงสเตอริโอ 300 Watts (150 x 2)
- 23.4 รองรับสัญญาณเสียงได้ไม่น้อยกว่า 7 Channels
- 23.5 รองรับ USB MP3 Playback
- 23.6 มีระบบปรับแต่งเสียง EQ (Seven-band graphic equalizer)
- 23.7 มีขาตั้งลำโพงจำนวน 2 ตัว สายลำโพงจำนวน 2 เส้น

- 23.8 มีไมโครโฟนพร้อมสายสัญญาณ 2 ชุด
- 23.9 มีกล่องเก็บอุปกรณ์ประกอบ มีหูจับ ยกหัวได้ พร้อมล้อลาก

## 24. ระบบสร้างฉากเสมือนจริง พร้อมการผลิตตัวหนังสือและกราฟิก จำนวน 1 ระบบ คุณลักษณะทั่วไป

### 24.1 คุณสมบัติด้าน Software สำหรับระบบสร้างฉากเสมือนจริง มีดังนี้

- 24.1.1 เป็นซอฟต์แวร์ระบบฉากเสมือนจริง ที่มีการสะท้อนภาพของผู้แสดงหรือสื่ออื่นๆ บนพื้นผิวต่างๆ ได้ และมีเทมเพลตมาให้ไม่ต่ำกว่า 20 แบบ
- 24.1.2 สามารถรองรับสัญญาณวิดีโอจากกล้องหรือแหล่งอื่นๆ ได้ไม่น้อยกว่า 2 แหล่ง โดยรองรับคุณภาพทั้ง SD และ HD
- 24.1.3 ต้องเป็นระบบการสร้างฉากเสมือนจริง แบบเรียลไทม์ สามารถซูมหรือแพนกล้องเสมือน (Virtual Camera) ได้แบบเรียลไทม์ โดยมีกล้องเสมือนไม่ต่ำกว่า 6 มุมกล้อง
- 24.1.4 สามารถปรับเปลี่ยนเพิ่มเติม พื้นผิวในระบบฉากเสมือนได้ และปรับค่าต่างๆ ของระบบฉากเสมือนจริง เช่นความชัดลึก (Depth of Field) และนำเข้าวัตถุสามมิติได้
- 24.1.5 สามารถแสดงภาพ Preview จากกล้องหรือสื่ออื่นๆ ได้ บนหน้าจอ
- 24.1.6 มีระบบปรับแต่งภาพ ปรับแสง และเช็คสีของภาพที่นำเข้าจากกล้องหรือสื่อต่างๆ
- 24.1.7 มีระบบการนำเข้าไฟล์ AVI เก็บในกลุ่มที่ผู้ใช้สร้างไว้ได้ เพื่อนำไปใช้งานต่อไป
- 24.1.8 ผู้ใช้สามารถใช้ภาพผู้แสดงแทน เพื่อเป็น Reference ของผู้แสดง เพื่อการจัดวางฉาก และการตั้งค่ากล้อง
- 24.1.9 มีระบบการจัดการไฟล์ทั้ง ไฟล์วิดีโอ ภาพนิ่ง สามารถสร้างกลุ่มได้ตามต้องการ เพื่อการทำงานที่เป็นระบบ สามารถลากสื่อต่างๆ เข้ามาวางในกลุ่มที่ต้องการได้จาก Storage Hard disk
- 24.1.10 ผู้ใช้งานสามารถสร้าง ข้อความ ตัวอักษร ซึ่งสนับสนุนภาษาไทยและวรรณยุกต์ได้อย่างสมบูรณ์ สามารถวางบนที่ใดก็ได้บนหน้าจอ ก่อนที่จะทำการแพนภาพสัญญาณออกไป
- 24.1.11 ผู้ใช้งานสามารถใส่ภาพหรือโลโก้ ที่เป็นลักษณะสี 32 bit ลงไปบนระบบฉากเสมือนได้
- 24.1.12 สามารถสร้างข้อความตัวอักษรวิ่งได้ โดยที่สามารถทำการ fade in และ fade out ได้แบบ Real-time ตัวอักษรสามารถวางบนที่ใดก็ได้บนหน้าจอ และสามารถวิ่งจากซ้ายไปขวาหรือขวาไปซ้ายก็ได้

### 24.2 คุณสมบัติด้าน Hardware สำหรับระบบสร้างฉากเสมือนจริง มีดังนี้

- 24.2.1 มีหน่วยประมวลผลกลาง Intel Core i7 3.20 GHz Processor หรือดีกว่า
- 24.2.2 มีหน่วยความจำหลัก Memory 4 GB หรือมากกว่า
- 24.2.3 มีหน่วยความจำสำรอง System 1 TB SATA ความเร็วรอบ 7,200 RPM
- 24.2.4 มีหน่วยความจำสำรอง Media 4 TB SATA Media ความเร็วรอบ 7,200 RPM
- 24.2.5 มี DVD – ROM สำหรับอ่านข้อมูล
- 24.2.6 มีสัญญาณวิดีโอเข้า Serial Digital – SDI (BNC) จำนวนไม่น้อยกว่า 2 ช่อง
- 24.2.7 สัญญาณวิดีโอเข้า สามารถกำหนดให้ได้ 2 HD-SDI หรือ 2 SD-SDI
- 24.2.8 มีสัญญาณวิดีโอออก Serial Digital – SDI (BNC) จำนวนไม่น้อยกว่า 2 ช่อง
- 24.2.9 มีสัญญาณเสียงเข้าแบบ Analog Balanced XLR Stereo
- 24.2.10 มีสัญญาณเสียงออกแบบ Analog Balanced XLR Stereo

- 24.2.11 มีจอมอนิเตอร์แบบ LCD หรือ LED ขนาด 23” หรือดีกว่า
- 24.2.12 มีอุปกรณ์ควบคุมภายนอกที่เชื่อมต่อด้วย USB
- 24.2.13 มีการจัดอบรมซอฟต์แวร์สำหรับระบบสร้างฉากเสมือนจริง พร้อมการผลิตตัวหนังสือและกราฟิก จากวิทยากรผู้มีประสบการณ์ ไม่น้อยกว่า 8 ชั่วโมง
- 24.2.14 ผู้เสนอราคาต้องมีหนังสือแต่งตั้งตัวแทนจำหน่ายและหนังสือรับรองการสำรองอะไหล่อย่างน้อย 5 ปี จากโรงงานผู้ผลิตหรือตัวแทนจำหน่ายผู้นำเข้าที่ถูกต้องตามกฎหมายในประเทศ โดยระบุถึงหน่วยงานโดยตรง โดยแนบเอกสารหลักฐานมาในวันยื่นข้อเสนอทางระบบอิเล็กทรอนิกส์
- 24.3 มีอุปกรณ์ประกอบ สามารถใช้กับระบบสร้างฉากเสมือนจริง พร้อมการผลิตตัวหนังสือและกราฟิก รุ่นที่เสนอได้เป็นอย่างดี ดังนี้
- 24.3.1 เครื่องผสมสัญญาณภาพ 1 M/E Input HD SDI จำนวน 1 เครื่อง มีคุณสมบัติดังนี้
- 24.3.1.1 มีช่องสัญญาณ SDI Input ไม่น้อยกว่า 8 ช่องสัญญาณ และมีช่องสัญญาณ DVI Input ไม่น้อยกว่า 1 ช่องสัญญาณ
- 24.3.1.2 มีช่องสัญญาณ SDI Output ไม่น้อยกว่า 5 ช่องสัญญาณ และมีช่องสัญญาณ DVI Output ไม่น้อยกว่า 1 ช่องสัญญาณ
- 24.3.1.3 มีหน้าจอ LCD ขนาดไม่น้อยกว่า 7 นิ้ว Built-in บนตัวเครื่อง สามารถแสดงภาพ MultiViewer, waveform/vectorscope บนจอภาพได้
- 24.3.1.4 มี MultiViewer Display สามารถแบ่งภาพได้ไม่น้อยกว่า 16 splits
- 24.3.1.5 มีฟังก์ชันสำหรับ Video Memory และ Memory Preview function
- 24.3.1.6 ผู้เสนอราคาต้องมีหนังสือแต่งตั้งตัวแทนจำหน่ายและหนังสือรับรองการสำรองอะไหล่อย่างน้อย 5 ปี จากโรงงานผู้ผลิตหรือตัวแทนจำหน่ายผู้นำเข้าที่ถูกต้องตามกฎหมายในประเทศ โดยระบุถึงหน่วยงานโดยตรง โดยแนบเอกสารหลักฐานมาในวันยื่นข้อเสนอทางระบบอิเล็กทรอนิกส์
- 24.3.2 เครื่องแปลงสัญญาณภาพ (Capture and playback) SDI to Thunderbolt (พร้อมสายสัญญาณ SDI และสายสัญญาณ Thunderbolt) จำนวน 1 เครื่อง
- 24.3.3 โปรแกรมสำหรับการทำ Streaming, Recording และ Editing สำหรับเครื่อง Mac สามารถส่งสัญญาณ Streaming ภาพวิดีโอ ไป Facebook Live หรือ YouTube live ได้ และมีลิขสิทธิ์ถูกต้อง จำนวน 1 ชุด
- 24.3.3.1 เครื่องคอมพิวเตอร์ แบบ All in One สำหรับติดตั้งโปรแกรมทำ Streaming จำนวน 1 เครื่อง มีคุณสมบัติดังนี้
- 24.3.3.2 เป็นชุดเครื่องคอมพิวเตอร์สำหรับควบคุมโปรแกรมทำ Streaming
- 24.3.3.3 มีหน่วยประมวลผลกลาง (CPU) ไม่น้อยกว่า Intel Core i5 ความเร็ว 1.6GHz
- 24.3.3.4 มีหน่วยความจำไม่น้อยกว่า 8GB
- 24.3.3.5 มีหน่วยความจำหลักฮาร์ดไดรฟ์ ความจุ 1TB1
- 24.3.3.6 มีการ์ดแสดงผล Intel HD Graphics 6000 หรือดีกว่า
- 24.3.3.7 มีจอภาพขนาด 21.5 นิ้ว มีความละเอียด 1920 x 1080
- 24.3.3.8 มีระบบปฏิบัติการเป็น OSX
- 24.3.3.9 มีพอร์ต Thunderbolt จำนวน 1 พอร์ต หรือดีกว่า
- 24.3.3.10 สามารถติดตั้งโปรแกรมสำหรับการทำ Streaming ที่เสนอมาได้

24.3.4 ติดตั้งระบบโครงฉากขับเคลื่อนด้วยมอเตอร์ ขนาด 3 x 2.5 เมตร พร้อมฉากถ่ายภาพสี่เหลี่ยม ขนาด 3x6m จำนวน 1 ชุด

## 25. เครื่องแสดงภาพดิจิทัลผ่านเครือข่าย จำนวน 1 ชุด

### คุณลักษณะทั่วไป

- 25.1 รองรับไฟล์มัลติมีเดียได้หลายชนิด ทั้งวิดีโอ, ภาพนิ่ง และเสียง (JPEG 480p baseline, JPEG 720p baseline, MPEG L2 audio, MP3 audio, 384Kbps, MPEG-1 SIF, 3Mbps CBR, MPEG-1 480p,10Mbps CBR, MPEG-1 720p, 15Mbps CBR, MPEG-2 480p, 6Mbps CBR, MPEG-2 720p,12Mbps CBR, H.264/MPEG-4 AVC, 480p, 6Mbps CBR, H.264/MPEG-4 AVC, 720p, 10Mbps CBR, PNG 24bpp+alpha, 480p, PNG 24bpp+alpha, 720p, VC-1/WMV9, MP@ML, 720p, MPEG-4 ASP, 480p, 10Mbps CBR, H.264/MPEG-4 AVC, 1080p, 20Mbps CBR)
- 25.2 รองรับการแสดงผลเลย์เอาต์แบบมัลติโชน
- 25.3 รองรับการแสดงผลซ้อนภาพโปร่งแสง PNG ได้
- 25.4 รองรับการแสดงผลตัวหนังสือวิ่ง
- 25.5 รองรับการแสดงผลเนื้อหาที่เป็น HTML5 ได้ เช่น ปฏิทิน,
- 25.6 รองรับการแสดงผล นาฬิกา, สภาพอากาศ หรือ หน้าเว็บไซต์ได้
- 25.7 รองรับการเชื่อมต่อกับเครือข่ายแบบไร้สายได้
- 25.8 มีช่องต่อสัญญาณขาออก HDMI, VGA, Ethernet 10/100 อย่างละ 1 ช่อง
- 25.9 มีช่องต่อ USB 2.0 หรือดีกว่า อย่างน้อย 1 ช่อง
- 25.10 มีช่องต่อสัญญาณขาเข้า HDMI อย่างน้อย 1 ช่อง
- 25.11 มีพื้นที่เก็บข้อมูลภายใน 8 GB แบบ eMMC และมีช่องต่อการ์ดหน่วยความจำเพื่อเพิ่มพื้นที่เก็บข้อมูลได้
- 25.12 มีซอฟต์แวร์บริหารจัดการมาพร้อมกับตัวเครื่อง
- 25.13 ผู้เสนอราคาติดตั้งอุปกรณ์ ตามจุดที่มหาลัยฯ กำหนด
- 25.14 มีตู้ Rack 19" ขนาด 10U พร้อมรางไฟ และ พัดลม สำหรับติดตั้งเครื่องแสดงภาพดิจิทัลผ่านเครือข่าย และอุปกรณ์
- 25.15 ผู้เสนอราคาที่ชนะการประมูล จะต้องทำการอบรมอุปกรณ์ ไม่น้อยกว่า 8 ชั่วโมง
- 25.16 ผู้เสนอราคาต้องมีหนังสือแต่งตั้งตัวแทนจำหน่ายและหนังสือรับรองการสำรองอะไหล่อย่างน้อย 5 ปี จากโรงงานผู้ผลิตหรือตัวแทนจำหน่ายผู้นำเข้าที่ถูกต้องตามกฎหมายในประเทศ โดยระบุถึงหน่วยงานโดยตรง โดยแนบเอกสารหลักฐานมาในวันยื่นข้อเสนอทางระบบอิเล็กทรอนิกส์

## 26. จอภาพแสดงภาพชนิดแอลอีดี Smart LED TV จำนวน 1 ชุด พร้อมติดตั้งแบบแขวนฝ้าเพดาน คุณลักษณะทั่วไป

- 26.1 เป็นจอรับภาพชนิดแอลอีดี Smart TV มีขนาดไม่ต่ำกว่า 49 นิ้ว
- 26.2 มีความละเอียดของการแสดงผล (Resolution) ไม่น้อยกว่า Ultra HD ( 3840 x 2160 ) จุดภาพ
- 26.3 รองรับสัญญาณ TV Digital Tuner (DVB-T2)
- 26.4 มีช่องต่อสัญญาณเข้าชนิด HDMI อย่างน้อย 2 ช่องสัญญาณ
- 26.5 ผู้เสนอราคา จะต้องทำการติดตั้งอุปกรณ์จอภาพชนิด LED แบบแขวนฝ้าเพดาน บริเวณโถงหน้าลิฟท์ ตามจุดที่มหาวิทยาลัยกำหนด และดำเนินการติดตั้งสายสัญญาณเชื่อมโยงระบบภาพ และระบบควบคุม เครื่องแสดงภาพดิจิทัลผ่านเครือข่าย อยู่ในสำนักงาน งานประชาสัมพันธ์

## 27. เครื่องส่งและรับสัญญาณ HDMI, IR และ RS232 จำนวน 1 ระบบ ประกอบด้วย คุณลักษณะทั่วไป

- 27.1 ใช้การส่งสัญญาณแบบ HDBaseT
- 27.2 รองรับความละเอียดสัญญาณไม่ต่ำกว่า 800x600 ~ 1920x1200, 3D, 4Kx2K
- 27.3 มีระยะทางการส่งสัญญาณไม่ต่ำกว่า 60 เมตร
- 27.4 รองรับ HDMI รุ่น 1.4 และอุปกรณ์ที่มี HDCP และ CEC
- 27.5 สามารถส่งไฟเลี้ยงไปยังเครื่องรับได้ (PoC)
- 27.6 มีอุปกรณ์เครื่องส่ง และรับสัญญาณ HDMI, IR และ RS232 ดังนี้
- 27.7 เครื่องส่ง HDMI, IR และ RS232 จำนวน 1 เครื่อง
- 27.8 เครื่องรับ HDMI, IR และ RS232 จำนวน 5 เครื่อง

## 28. เครื่องกระจายสัญญาณเข้า HDMI เป็น HDBaseT 4 ช่อง จำนวน 1 เครื่อง คุณลักษณะทั่วไป

- 28.1 ใช้เทคโนโลยีในการส่งสัญญาณแบบ HDBaseT รองรับสัญญาณ 4K
- 28.2 ส่งสัญญาณออก HDBaseT อย่างน้อย 4 ช่อง ได้ไกลสูงสุด 70 เมตร พร้อมกับส่งไฟเลี้ยงไปยังเครื่องรับปลายทาง
- 28.3 มีช่องต่อสัญญาณออกเป็น HDMI เพื่อตรวจสอบ
- 28.4 มีช่องต่อ RS232 แบบปรับตำแหน่ง(address)ได้ พร้อมกับ ช่องต่อ IR แบบ 2ทิศทางเพื่อใช้ควบคุมจอแสดงผล
- 28.5 มีระบบบริหารจัดการ สมาร์ท EDID กับจอแสดงผล
- 28.6 มีไฟ LED แสดงสถานการณ์ทำงาน
- 28.7 มีช่องต่อสัญญาณขาเข้าแบบ HDMI อย่างน้อย 1 ช่อง
- 28.8 มีช่องต่อสัญญาณควบคุม RS232 (captive screw connector) อย่างน้อย 1 ช่อง
- 28.9 มีช่องต่อสัญญาณควบคุม IR (mini-jack 3.5 มม.) อย่างน้อย 1 ช่อง
- 28.10 ช่องต่อสัญญาณ HDBaseT อย่างน้อย 1 ช่อง
- 28.11 มีช่องต่อสัญญาณควบคุม RS232 (captive screw connector) พ่วงออก (loop out) อย่างน้อย 1 ช่อง
- 28.12 มีช่องต่อสัญญาณควบคุม IR (mini-jack 3.5 มม.) อย่างน้อย 1 ช่อง
- 28.13 มีช่องต่อสัญญาณควบคุม IR (mini-jack 3.5 มม.) พ่วงออก (loop out) อย่างน้อย 1 ช่อง

## 29. เครื่องสลับสัญญาณภาพสวิตเซอร์ ขนาด 5 ช่องสัญญาณ จำนวน 1 เครื่อง

### คุณลักษณะทั่วไป

- 29.1 เป็นเครื่องสลับสัญญาณภาพสวิตเซอร์ ขนาด 5 ช่องสัญญาณ แบบมีสเกลเลอร์
- 29.2 มีช่องต่อสัญญาณภาพขาเข้าแบบ HDMI อย่างน้อย 3 ช่อง
- 29.3 มีช่องต่อสัญญาณภาพขาเข้าแบบ VGA อย่างน้อย 2 ช่อง
- 29.4 ช่องต่อสัญญาณขาออกแบบ HDMI อย่างน้อย 1 ช่อง
- 29.5 มีช่องต่ออินฟราเรดขาเข้าเป็น mini-jack 3.5 มม. อย่างน้อย 1 ช่อง
- 29.6 มีช่องต่อสัญญาณเสียงอนาล็อกเป็นแบบ 3P captive screw connectors
- 29.7 สามารถรองรับความละเอียดภาพ 1024x768, 1280x720, 1280x800, 1920x1080, 1600x1200 และ 1920x1200 เป็นอย่างน้อย
- 29.8 สามารถสั่งงานเครื่องด้วย ปุ่มหน้าเครื่อง หรือ อินฟราเรด หรือ RS232
- 29.9 มีฟังก์ชันสลับสัญญาณเข้าอัตโนมัติ (Auto switching)
- 29.10 มีช่องต่อ USB เพื่อรองรับการอัปเดตเฟิร์มแวร์

## 30. เครื่องคอมพิวเตอร์ควบคุมระบบแสดงภาพดิจิทัลผ่านเครือข่าย แบบที่ 1 จำนวน 1 เครื่อง

### คุณลักษณะทั่วไป

- 30.1 เป็นเครื่องคอมพิวเตอร์ควบคุมระบบ แบบ All-in-One PC
- 30.2 มีจอภาพสี ขนาดไม่ต่ำกว่า 23.8 นิ้ว ความละเอียดไม่น้อยกว่า 1920 x 1080 (Full HD)
- 30.3 มีหน่วยประมวลผลกลาง (CPU) มีประสิทธิภาพไม่ต่ำกว่า Intel® Core™ i7 มีสัญญาณนาฬิกาไม่ต่ำกว่า 3.4 GHz หรือดีกว่า และมีหน่วยความจำ Cache ไม่น้อยกว่า 8MB
- 30.4 มีหน่วยความจำหลักแบบ DDR3 มีขนาดไม่น้อยกว่า 8 GB
- 30.5 มีช่อง DVD+/-RW Drive จำนวน 1 ช่อง
- 30.6 มีฮาร์ดดิสก์ Hard Disk ขนาดความจุไม่น้อยกว่า 1TB
- 30.7 มีการ์ดแสดงผล ชนิด Graphic Card Intel® HD Graphics 530 หรือดีกว่า
- 30.8 มีส่วนควบคุมการเชื่อมต่อกับระบบเครือข่าย (Network Controller) ชนิด RJ-45 และสนับสนุนการทำงานแบบ Wireless LAN
- 30.9 มีชุดคีย์บอร์ด และเมาส์ เป็นยี่ห้อเดียวกับตัวเครื่องเป็นแบบ USB
- 30.10 มีโปรแกรมปฏิบัติการ Win10 Pro 64 bit ที่ถูกต้องตามกฎหมาย

## 31. เครื่องคอมพิวเตอร์ควบคุมระบบแสดงภาพดิจิทัลผ่านเครือข่าย แบบที่ 2 จำนวน 1 เครื่อง

### คุณลักษณะทั่วไป

- 31.1 เป็นชุดเครื่องคอมพิวเตอร์ควบคุมระบบ ชนิด Workstation Mini Tower
- 31.2 มี CPU ชนิดไม่ต่ำกว่า Intel® Core™ i7 มีสัญญาณนาฬิกาไม่ต่ำกว่า 3.4GHz และมีหน่วยความจำ Cache ไม่น้อยกว่า 8MB
- 31.3 มีหน่วยความจำหลักชนิด DDR4 ไม่น้อยกว่า 16 GB
- 31.4 มีฮาร์ดดิสก์ Hard Disk ขนาดความจุไม่น้อยกว่า 2 TB
- 31.5 มีการ์ดแสดงผลชนิด DDR3 มีหน่วยความจำไม่น้อยกว่า 2 GB
- 31.6 มีชุดคีย์บอร์ด และเมาส์ เป็นยี่ห้อเดียวกับตัวเครื่องเป็นแบบ USB
- 31.7 มีโปรแกรมปฏิบัติการ Win10 Pro 64 bit ที่ถูกต้องตามกฎหมาย



- 31.8 มีหน้าจอ Monitor แสดงผลชนิด LED Full HD ขนาดไม่ต่ำกว่า 24 นิ้ว จำนวน 2 จอ
- 31.9 มีชุดคีย์บอร์ด และเมาส์ เป็นยี่ห้อเดียวกับตัวเครื่องเป็นแบบ USB

### เงื่อนไขอื่นๆ

1. ผู้เสนอราคาจะต้องดำเนินการส่งสินค้าและติดตั้งภายใน 90 วันหลังจากเซ็นสัญญา
2. ผู้เสนอขายสินค้าจะต้องมีบริการหลังการขายให้แก่ผู้ซื้อ
3. ผู้เสนอขายสินค้าจะต้องรับประกันสินค้าระยะเวลา 1 ปีโดยนับจากวันที่ตรวจรับสินค้าไว้ใช้งานเป็นวันเริ่มต้น
4. ผู้เสนอราคาจะต้องทำการสาธิตและอบรมการใช้งาน
5. ผู้เสนอราคาจะต้องแนบแค็ตตาล็อก (Catalogs) ของครุภัณฑ์ทุกรายการเพื่อประกอบการพิจารณาอย่างน้อย จำนวน 1 ชุด ในวันที่ยื่นซอง
6. ครุภัณฑ์และอุปกรณ์ทุกรายการที่เสนอราคาและส่งมอบจะต้องเป็นของใหม่ ไม่เคยใช้งานมาก่อน
7. ผู้เสนอขายสินค้าต้องเสนอเอกสารแผนผังระบบ (System Diagram) ในข้อ 25-30 โดยแสดงการต่อเชื่อมของระบบโดยให้ระบุยี่ห้อ และรุ่นที่จะนำเสนอลงในแบบ