



กทปส



## รายงานผลการประชุมประชาพิจารณ์

โครงการ “แนวทางการออกแบบ (Engineering Design Guide) ผลิตภัณฑ์เครื่องรับ และแปลงสัญญาณคลื่น  
โทรทัศน์ภาคพื้นดิน (Digital Set- Top Box) ของ ประเทศไทย ให้เป็นไปตามมาตรฐานเครื่องรับสัญญาณโทรทัศน์  
ภาคพื้นดินระบบดิจิทัล กสทช”

เดือนพฤศจิกายน 2557

### 1. บทนำ:

1.1 **ความเป็นมา:** ปัจจุบัน เทคโนโลยีการส่งสัญญาณเครื่องโทรทัศน์ ได้มีการพัฒนา และเปลี่ยนแปลงสัญญาณระบบอนาล็อก เป็นระบบดิจิทัล ซึ่งจำเป็นต้องมีการปรับปรุง เครื่องรับ- ส่งอุปกรณ์โทรทัศน์ที่เกี่ยวข้องทั้งหมด โดยการสร้างเครื่องแปลงสัญญาณการรับสัญญาณดิจิทัลก่อน สำหรับเครื่องโทรทัศน์เดิมซึ่งเป็นระบบอนาล็อก (ในประเทศไทยมีโทรทัศน์ประมาณ 30 ล้านเครื่อง ครอบคลุมพื้นที่ 98% ของประเทศ และมีใช้ใน 99% ของครัวเรือน) ในระหว่างช่วงการเปลี่ยนแปลงระบบ ซึ่งอาจใช้เวลา 2 ถึง 5 ปี เพื่อรองรับเครื่องโทรทัศน์รุ่นเก่าๆ ที่ยังเป็นระบบอนาล็อก ให้เป็นระบบดิจิทัลแทน ก่อนหมดสภาพการใช้งาน หรือมีการซื้อเครื่องโทรทัศน์รุ่นใหม่มาทดแทน

กสทช. จึงได้มีการบังคับใช้ “มาตรฐานเครื่องรับสัญญาณโทรทัศน์ภาคพื้นดินระบบดิจิทัล กสทช. มส. 4002- 2555” โดยประกาศในราชกิจจานุเบกษา เล่ม 129 ตอนพิเศษ 189 ง หน้า 45 ลงวันที่ 18 ธันวาคม 2555 ลงนามโดย พันเอกทศ สุกครรัตน์ ประธานบริหาร กสทช. เมื่อวันที่ 2 พฤศจิกายน 2555” แล้วนั้น ทำให้เกิดความจำเป็น ในการที่จะต้องมีการจัดทำแนวทางการออกแบบ (Engineering Design Guide) สำหรับการออกแบบในรายการละเอียด (Detail Design) และ/ หรือการจัดทำข้อกำหนด (Detail Specification) ผลิตภัณฑ์เครื่องรับ และแปลงสัญญาณคลื่นโทรทัศน์ภาคพื้นดิน (Digital Set-Top Box) ของ ประเทศไทย ให้เป็นไปตามมาตรฐานเครื่องรับสัญญาณโทรทัศน์ภาคพื้นดินระบบดิจิทัล กสทช. ฉบับดังกล่าว ที่ได้นำแจกที่ประชุม รวม 15 หน้าแล้ว

ต่อมา วสท.- วิศวกรรมสถานแห่งประเทศไทย ในพระบรมราชูปถัมภ์ ได้รับงบประมาณอุดหนุนการวิจัย จาก กทปส.- กองทุนวิจัยและพัฒนากิจการกระจายเสียง กิจการโทรทัศน์ และกิจการโทรคมนาคม เพื่อ **ประโยชน์สาธารณะ** ในสังกัด กสทช.- สำนักงานคณะกรรมการกิจการกระจายเสียง กิจการโทรทัศน์ และกิจการโทรคมนาคมแห่งชาติ โดยมอบหมายคุณพิศาล จอโกษาอุดม เป็นหัวหน้าโครงการในการดำเนิน

โครงการจัดทำมาตรฐานการออกแบบ (Engineering Design Guide) และพัฒนาเครื่อง Set- Top Box เพื่อแปลงรหัสสัญญาณระบบดิจิทัล ให้เป็นระบบอนาล็อก ที่เป็นไปตามมาตรฐานเครื่องรับสัญญาณโทรทัศน์ภาคพื้นดินระบบดิจิทัล กสทช. มส.4002- 2555 อันเป็นเครื่องต้นแบบ (Proto Type) ที่ได้รับการทดสอบจากห้องปฏิบัติการอิเล็กทรอนิกส์แล้ว (Certified ProtoType) สำหรับรองรับการออกแบบโดยละเอียด (Engineering Detail Design) “กล่องแปลงสัญญาณดิจิทัลทีวีภาคพื้นดิน” ในระบบการส่งสัญญาณโทรทัศน์แบบดิจิทัลของประเทศไทย และนำไปสู่การผลิต “กล่องแปลงสัญญาณดิจิทัลทีวีภาคพื้นดิน” ดังกล่าว ในลักษณะ Mass Production เป็นเชิงพาณิชย์ ขึ้นในประเทศไทย โดย วสท. ได้มีโอกาสลงนามในสัญญาจ้างงานโครงการเมื่อวันที่ 30 พฤษภาคม 2557

สำหรับเงื่อนไขสัญญาจ้าง การจัดทำแนวทางการออกแบบ (Engineering Design Guide) ตลอดจนถึงการทดลองชิ้นงานต้นแบบ (ProtoType) ครั้งนี้ จะครอบคลุมเรื่องการแสดงผล Closed Caption สำหรับคนหูหนวก และมี Audio Description สำหรับคนตาบอด ตลอดจนมีปุ่ม cc& ad แสดงในรีโมทด้วย โดย วสท. คาดว่า:

(ก) ผลตอบแทนการลงทุน ในการดำเนินโครงการครั้งนี้ คือ:

- จะทำให้ ประเทศไทย สามารถขดเขยการนำเข้า และประหยัดเงินตราต่างประเทศ (ประมาณ 22 ล้านเครื่อง เครื่องละประมาณ 500.- ถึง 1,000.-บาท
- เป็นการสร้างงาน และสร้างรายได้ให้กับผู้ประกอบการไทยโดยรวม
- เปิดโอกาสในการรุกตลาดของเครื่องรับ และแปลงสัญญาณคลื่นโทรทัศน์ภาคพื้นดิน (Digital Set-Top Box) ของไทย ไปสู่ต่างประเทศได้

(ข) ผลกระทบของโครงการ คือ:

- ประเทศไทย จะมีแนวทางในการผลิตเครื่องรับ และแปลงสัญญาณคลื่นโทรทัศน์ภาคพื้นดิน (Digital Set-Top Box) ที่มีประสิทธิภาพ และมีมาตรฐาน สามารถแข่งขันได้กับต่างประเทศ
- ประเทศไทย จะมีทรัพย์สินทางปัญญาที่จะได้มาจากผลผลิตของโครงการนี้ (โดย วสท. และ กสทช. เป็นเจ้าของสิทธิบัตรร่วมกัน)

(ค) ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ จากการดำเนินงาน โครงการครั้งนี้ คือ:

- มีแนวทาง (Design Guide) สำหรับการออกแบบผลิตภัณฑ์เครื่องรับ และแปลงสัญญาณคลื่นโทรทัศน์ภาคพื้นดิน (Digital Set- Top Box) ตามมาตรฐานเครื่องรับสัญญาณคลื่นโทรทัศน์ภาคพื้นดินระบบดิจิทัล กสทช. มส. 4002- 2555 ที่เป็นไปตามมาตรฐานคนไทยโดยแท้จริง

- มีมาตรฐานการออกแบบผลิตภัณฑ์เครื่องรับ และแปลงสัญญาณคลื่นโทรทัศน์ภาคพื้นดิน ที่ได้รับการจัดทำขึ้น เป็นภาษาไทย ให้สอดคล้อง และรองรับต่อลักษณะภูมิประเทศ สภาพแวดล้อม ตลอดจนขนบธรรมเนียม และวัฒนธรรมอันดีงาม ของ คนไทย
- ช่วยลดความสับสน และข้อโต้แย้ง ในการออกแบบ และการผลิตอุปกรณ์ เครื่อง Set-Top Box ระดับโรงงานของผู้ประกอบการไทย ให้เป็นไปตามมาตรฐานเครื่องรับสัญญาณโทรทัศน์ภาคพื้นดินระบบดิจิทัล กสทช. มส. 4002- 2555
- ช่วยป้องกันการท่วมตลาด จาก ต่างประเทศ ในการนำเข้าอุปกรณ์เครื่อง Set-Top Box ที่ไม่เป็นไปตามมาตรฐานของคนไทย
- ช่วยสร้างความมั่นใจ ให้แก่ผู้บริโภคไทย ในอันที่จะสามารถพิจารณาซื้อหา อุปกรณ์เครื่อง Set-Top Box ที่มีคุณภาพ ตามมาตรฐานการผลิตของประเทศไทย อย่างแท้จริง

## 1.2 สรุปผลิตผล ที่ วสท. จะต้องนำส่งในโครงการ มีดังนี้:

(ก) กล่องคำตัวอย่าง วสท. ซึ่งทำหน้าที่แปลงสัญญาณทีวีดิจิทัลภาคพื้นดิน (Terrestrial Digital TV BroadCasting Signal) ในระบบ DVB- T2 ที่มีคุณสมบัติตามกำหนดในมาตรฐานอุปกรณ์ กสทช. ฉบับเดือน ธันวาคม 2555 และได้รับการทดสอบจากห้องปฏิบัติการอิเล็กทรอนิกส์ขึ้นทะเบียนแล้ว (Certified ProtoType)

(ข) คำอธิบายมาตรฐานอุปกรณ์ กสทช. ฉบับเดือน ธันวาคม 2555 แสดงแนวทางการออกแบบกล่องคำ ที่จะมีคุณสมบัติตามกำหนดในมาตรฐานอุปกรณ์ กสทช. ฉบับเดือน ธันวาคม 2555 โดยได้รับการทดสอบจากห้องปฏิบัติการอิเล็กทรอนิกส์ขึ้นทะเบียน (Certified Lab.)

(ค) อื่นๆ เช่น: ผลเทคนิคพิจารณา รับฟังความเห็น แนวทางการออกแบบ จาก ผู้เชี่ยวชาญเกี่ยวข้อง ต่อการใช้เทคโนโลยี DVB- T2 ที่มีคุณสมบัติตามกำหนดในมาตรฐานอุปกรณ์ กสทช. ฉบับเดือน ธันวาคม 2555 ในการออกแบบ และจัดทำ (Fabricate) กล่องคำตัวอย่าง วสท. และผลประชาพิจารณ์ รับฟังความเห็นในวงกว้าง ว่า กล่องคำตัวอย่าง ที่มีคุณสมบัติตามกำหนดในมาตรฐานอุปกรณ์ กสทช. ฉบับเดือน ธันวาคม 2555 นั้น สามารถแปลงสัญญาณทีวีดิจิทัล จากอาคารใบหยก เข้าสู่เครื่องรับทีวีอนาล็อก พร้อมสายอากาศหวนดกึ่งอนาล็อก ได้จริง

โดยมีรายชื่อคณะกรรมการ ดังนี้: ผู้จัดการโครงการ คือ คุณพิศาล จอโกษาอุดม ส่วนคณะกรรมการ ประกอบด้วยคณะกรรมการ 2คณะ คือ:

### 1. คณะกรรมการจัดทำร่างมาตรฐาน (Drafting Committee):

- |                         |           |
|-------------------------|-----------|
| 1.1 คุณกฤษ ไบรัมย์      | ที่ปรึกษา |
| 1.2 คุณพิศาล จอโกษาอุดม | ประธาน    |

1.3	คุณปราการ กาญจนวดี	กรรมการ
1.4	ดร. เข็ญรช่วง กัลยาณมิตร	กรรมการ
1.5	คุณสุเมธ อักษรกิตติ	กรรมการ
1.6	คุณธีระ ล่องเพ็ง	กรรมการ
1.7	คุณกฤษณะ พวงประดับ	กรรมการ
1.8	คุณศรีไพโร ประเสริฐศรี	กรรมการ
1.9	คุณสมบุญ สุกาวดี	กรรมการ
1.10	Mr.Allan Rasmussen	กรรมการ
1.11	คุณศิริ โชติ สิงห์ษา	กรรมการ และเลขานุการ
1.12	คุณทองดีก เกกิงวิทย์	กรรมการและผู้ช่วยเลขานุการ
1.13	คุณมาลี ด้านศิริสันติ	ผู้ช่วยเลขานุการ
1.14	คุณแสงดาว การะภักดี	ผู้ช่วยเลขานุการ

**2. คณะกรรมการตรวจงานร่างมาตรฐาน (Standing Committee):**

2.1	ดร. ชวลิต ทิษยากร	ที่ปรึกษา
2.2	ยิ่งศักดิ์ ศรีสุขสวัสดิ์	ประธาน
2.3	น.อ. รศ. ดร. ประสงค์ ประณีตพลกรัง	กรรมการ
2.4	ดร. สุพจน์ เข็ญรวุฒิ	กรรมการ
2.5	คุณอนุศักดิ์ ธีระเรืองไชยศรี	กรรมการ
2.6	ดร. วรากร เจริญสุข	กรรมการ
2.7	ดร. สุรเชษฐ เดชฟุ้ง	กรรมการ
2.8	คุณเกรียงไกร ภูวนิชย์	กรรมการ
2.9	คุณณัฐพงศ์ ตั้งเดชะหิรัญ	กรรมการ
2.10	คุณรังสรรค์ จันทน์นฤกุล	กรรมการ
2.11	คุณวิระยุทธ ศิรามังคลานนท์	กรรมการ
2.12	สยาม วรกิตติโชติกรณ	กรรมการ และเลขานุการ
2.13	คุณกันยา ทิษยากร	กรรมการ และผู้ช่วยเลขานุการ
2.14	คุณสุนาน ทิษยากร	ผู้ช่วยเลขานุการ
2.15	คุณสุวาลัย เครือไพบูลย์กุล	ผู้ช่วยเลขานุการ

**2. สรุปผลดำเนินงาน ในส่วนของงานโครงการ:**

นิยามคำว่า “กล่องดำที่วินิจฉัยดีภาคพื้นดิน” หมายถึง เครื่องแปลงสัญญาณทีวีดิจิตอลภาคพื้นดิน ผ่านสายอากาศหมวด กึ่งอนาล็อก เข้าสู่ระบบเครื่องรับทีวีอนาล็อก โดยมีคุณสมบัติเทค โนโลยีตามสากล “DVB- T2” และเป็นไปตามมาตรฐานอุปกรณ์ขั้นต่ำ ของ กสทช. ฉบับเดือนธันวาคม 2555 และที่แก้ไขเพิ่มเติม ฉบับเดือน พฤษภาคม 2556

**2.1 ผลเทคนิคพิจารณา (Technical Hearings):** เมื่อวันที่ 17 มิถุนายน 2557 วสท. ได้ดำเนินการจัดประชุมเทคนิคพิจารณาขึ้น เพื่อรับฟังความคิดเห็นด้านเทคนิคจากผู้เชี่ยวชาญ และผู้ทรงคุณวุฒิที่เกี่ยวข้อง แล้วนำผลที่ได้มาปรับปรุงแผน และแนวทางการออกแบบ “กล่องแปลงสัญญาณดิจิทัลทีวีภาคพื้นดิน” วสท. อันจะนำไปสู่การพัฒนาเครื่องต้นแบบ (Last Mile Component) ต่อไป โดยมีผู้เชี่ยวชาญไฟฟ้า อิเล็กทรอนิกส์ และซอฟต์แวร์คอมพิวเตอร์ จากที่ประชุมเทคนิคพิจารณาในครั้งนี้ รวมประมาณ 45 ท่าน ซึ่ง วสท. ได้รับฟังความเห็นที่เป็นประโยชน์ และสร้างสรรค์ ต่อแผนดำเนินการพัฒนางานโครงการ จากผู้เชี่ยวชาญไฟฟ้าอิเล็กทรอนิกส์ และซอฟต์แวร์คอมพิวเตอร์ ในที่ประชุมเทคนิคพิจารณา ที่ วสท. จะดำเนินการออกแบบกล่องคำ (ในอันที่จะสามารถรองรับสายอากาศหนวดกุ้งบนเครื่องทีวี หรือสายอากาศ ก้างปลาบนหลังคาบ้าน ที่มีอยู่เดิม) ที่จะทำหน้าที่แปลงสัญญาณดิจิทัล ให้เป็นสัญญาณอนาล็อกเข้าสู่ เครื่องรับทีวีในบ้าน ที่ยังเป็นระบบอนาล็อกเดิม โดย กสทช. จะแจกคู่มือมูลค่า 690.-บาท ให้ประชาชน 23 ล้านครัวเรือน นำไปแลกเปลี่ยน หรือใช้หักลดค่ากล่องคำ DVB T2 จากโรงงานผู้ผลิตกล่องคำ (Manufacturers) หรือผู้จำหน่าย (Distributors and Importers) ในประเทศไทย ซึ่งจะต้องผลิตตาม ที่ วสท. กำลังออกแบบนี้ เพื่อ กสทช. พิจารณาประกาศกฎระเบียบ ออกบังคับใช้ในการรองรับมาตรฐานอุปกรณ์ เครื่องรับทีวีดิจิทัล กสทช. (Last Mile Components) ต่อไป ซึ่งจะทำให้ผู้บริโภค สามารถใช้เครื่องรับทีวี เดิมในบ้านต่อไปได้ (ไม่ว่าจะเป็นเครื่องรับอนาล็อกทีวี หรือเครื่องรับดิจิทัลทีวีรุ่นเก่าก็ตาม) โดยไม่ต้องหาซื้อเครื่องรับทีวีดิจิทัลเครื่องใหม่ จนกว่า กสทช. จะประกาศยกเลิกการใช้เครื่องรับทีวีในระบบ อนาล็อกใน อีก ห้าปีข้างหน้า

**โดยสรุปแล้ว กล่องคำที่ วสท. จะดำเนินการออกแบบครั้งนี้:** คือกล่องคำระดับ DVB- T2 พร้อม Remote Control ที่จะสามารถใช้กับสายอากาศหนวดกุ้งอนาล็อก บนเครื่องทีวีอนาล็อก หรือสายอากาศก้างปลา อนาล็อก บนหลังคาบ้าน ที่มีอยู่เดิม ให้สามารถรับสัญญาณดิจิทัลภาคพื้นดิน (Terrestrial Broadcasting) จากสถานีส่งสัญญาณดิจิทัล 30 สถานีที่ผ่านการประกวดราคา กสทช. เมื่อต้นปี 2557 แล้วแปลงสัญญาณ เป็นดิจิทัล หรืออนาล็อก เข้าสู่เครื่องรับทีวีที่มีอยู่แล้วเดิมได้ทุกเครื่อง (ไม่ว่าจะเป็นเครื่องรับอนาล็อกทีวี หรือเครื่องรับทีวีจอแบนรุ่นเก่าก็ตาม) โดยไม่ต้องหาซื้อเครื่องรับทีวีดิจิทัลเครื่องใหม่ ในราคาแพง แต่อย่างใด

**ทั้งนี้ วสท. คาดว่า กสทช. จะพิจารณาประกาศกฎหมายบังคับใช้ Engineering Design Guide ฉบับนี้ ในการรองรับมาตรฐานอุปกรณ์เครื่องรับทีวีดิจิทัล กสทช. ที่ได้กำหนดมาตรฐานอุปกรณ์ (Component Standard) ไว้ใน ประกาศคณะกรรมการกิจการกระจายเสียง กิจการโทรทัศน์ และกิจการโทรคมนาคมแห่งชาติ ราชกิจจานุเบกษา ๑๘ ธันวาคม ๒๕๕๕ เรื่อง “มาตรฐานทางเทคนิคสำหรับเครื่องรับสัญญาณโทรทัศน์ ภาคพื้นดินในระบบดิจิทัล” จำนวน 15 หน้า และประกาศเพิ่มเติมในราชกิจจานุเบกษา 28 พฤษภาคม 2556**

กรณีที่ต้องดำเนินการในตลาดสากล ที่มีคุณสมบัติเหนือกว่าที่กำหนดในข้อเสนอ วสท. แล้วนั้น วสท. จะดำเนินการกำหนดไว้เป็นทางเลือก หรือ Options พิเศษ ไว้เป็นภาคผนวก นอกเหนือจากข้อกำหนดของ “แนวทางการออกแบบ (Engineering Design Guide)” ในโครงการนี้ โดยจะไม่ทำ Proto Type เพิ่มเติม



ผู้เข้าร่วมประชุมเทคนิคพิจารณา พร้อมผู้แทน กสทช. ขวาลุด: คุณรังสรรค์ จันทน์นฤกุล ภาควิศวกรรมไฟฟ้า วสท. และผอ.ใหญ่ ทีโอที มหา



การตอบข้อซักถามในที่ประชุมเทคนิคพิจารณา โดยวิทยากรผู้นำเสวนา จากซ้าย ดร. ขวาลุด ทิสยากร วุฒิไฟฟ้า และวุฒิคอมพิวเตอร์ วสท. เป็นผู้นำการอภิปราย (Moderator), คุณรังสรรค์ จันทน์นฤกุล ภาควิศวกรรมไฟฟ้า วสท., ดร. วรากร เจริญสุข ภาควิศวกรรมไฟฟ้า วสท., ดร. สุพจน์ เขียววุฒิ, ดร. เขียวช่วง กัลยาณมิตร ภาควิศวกรรมไฟฟ้า วสท., และดร. สุรเชษฐ์ เดชฟุ้ง

## 2.2 สรุปผลออกแบบ และพัฒนากล่องตัวอย่าง ที่เป็นแม่แบบ (ProtoType): วสท. ได้พิจารณา ดำเนินการดังนี้:

### 2.2.1 พิจารณาเทคโนโลยีซอฟต์แวร์ไมโครอิเล็กทรอนิกส์ที่เกี่ยวข้อง ได้แก่:

(ก) พิจารณาให้ความระมัดระวังการออกแบบ ต่อผลกระทบจากไฟตก หรือ Voltage Dips ซึ่งเป็น ปัญหาที่เกิดขึ้นในเมืองๆบ่อยๆ

(ข) พิจารณา System Software Update (SSU) โดยอาศัย Over the Air Download(OAD): ในกล่อง Set Top Box นั้น ควรจะสามารถสั่งให้เปิด หรือปิดการทำ OAD ได้ตามต้องการ ซึ่งอาจจะ เป็นการตั้งค่า โดยอัตโนมัติ หรือ ตั้งเวลาในการ Update ได้ และสามารถ Update แบบ Manual ได้ และขณะทำการ OAD หรือ OTA จะพิจารณาว่าขณะนั้น Set Top Box จะอยู่ใน Mode การทำงาน ตามปกติ มีได้อยู่ใน Standby Mode

(ค) การเลือกวัสดุ หรือชิ้นส่วนต่างๆ ของเครื่องรับสัญญาณ: วสท. ได้พิจารณาวัสดุที่เป็นไปตามมาตรฐาน RoHS โดย RoHS มาตรฐานเพื่อสิ่งแวดล้อม ซึ่งเวลาเลือกคูสินค้าอิเล็กทรอนิกส์ หรือใน Datasheet ของอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ต่างๆ ดังสัญลักษณ์วงกลม ที่มีตัวอักษร “Pb” แล้วคาดด้วย เส้นเฉียง หรือเขียนคำว่า “RoHS Compliant” หรือ “Pb- Free” หรือ “Green” นั้น หมายความว่า อุปกรณ์เหล่านั้น ผ่านตามข้อกำหนดที่เรียกว่า “RoHS” (สัญลักษณ์ของแต่ละยี่ห้อจะแตกต่างกัน เนื่องจากไม่มีสัญลักษณ์ที่เป็นทางการ) เป็นต้น

**หมายเหตุ:** RoHS เป็นข้อกำหนดที่บังคับใช้กับเครื่องใช้ไฟฟ้า ที่ซื้อขายในสหภาพยุโรป ซึ่งเริ่มมีผลบังคับใช้ตั้งแต่เดือนกรกฎาคม ปี2006 แต่ในประเทศอื่นๆ เช่น สหรัฐอเมริกา ญี่ปุ่น จีน เกาหลี ก็เริ่มจะกำหนดข้อบังคับในลักษณะนี้เช่นกัน ซึ่ง วสท. คาดว่า ในอนาคต ข้อกำหนดนี้ จะแผ่ขยายครอบคลุมไปทั่วโลก

### 2.2.2 พิจารณาการคัดเลือก Main Processor และ Tuner Chip: เนื่องจาก Main Processor และ Tuner Chip จะต้องเข้ากันได้ และทำงานสัมพันธ์กัน ซึ่ง วสท. ได้กำหนดนโยบายประหยัดต้นทุน ในการออกแบบ PCB- Printed Circuit Board ในการพิจารณาคุณสมบัติทางเทคนิคของผลิตภัณฑ์ที่จะนำมาใช้ทำกล่องตัวอย่าง โดยเฉพาะอย่างยิ่ง ควรใช้ PCB ที่มี 2layer สรุปได้บริษัทที่มีคุณสมบัติ น่าสนใจมาให้การสนับสนุนงานออกแบบตัวอย่าง Set Top Box ครั้งนี้ เป็นบริษัท Aonvision Technology Corp. จาก ต่างประเทศ ซึ่ง วสท. ได้พิจารณาคุณสมบัติเด่น ดังนี้:

**Main Processor:** มีข้อดี คือ มี Demodulator DVB- T2 ในตัวชิพ, มี HDMI 1.4b/HDCP Function ในตัวชิพ, Support RCA (CVBS/ SVIDEO), Support RCA (YPrPb), Support USB แต่ไม่มี HDMI 1.4b/ HDCP Function ในตัวชิพ และยังไม่มียูทิลิตี้ Software Engineer Support ในประเทศไทย

**Tuner Chip:** มีข้อดี คือ สามารถออกแบบ PCB ที่ชั้นต่ำ 1 layer ได้ ง่ายต่อการออกแบบ เมื่อต้องการเปลี่ยนความถี่ไปใช้ความถี่อื่น ข้อเสีย คือ ไม่มี Demodulator DVB- T2 ในชิพ จึงต้องใช้ Demodulator DVB- T2 Chip ต่างหากอีกหนึ่งชิพ โดยมี NXP เป็นผู้ผลิตชิพ Tuner ทั้งหมด

### 2.2.3 พิจารณาการออกแบบตัวกล่องดำ (Casing):

(ก) **ด้านรูปลักษณะทางกายภาพของกล่องดำ:** เนื่องจาก วสท. มีเป้าหมายการจัดทำกล่องดำตัวอย่างเพียง 30กล่อง ในงานโครงการนี้ วสท. จึงได้พิจารณาจัดทำตัวกล่อง (Casing) เป็นกล่องพลาสติก เพื่อป้องกันปัญหาไฟฟ้ารั่วจากกล่อง และเห็นควรใช้กล่องพลาสติกเอนกประสงค์ ที่สามารถหาซื้อได้ในท้องตลาด มีขนาดกว้าง 18.0ซม. และสูง 3.5ซม. หรือตามที่ทีมงานออกแบบจะเห็นสมควร โดยด้านหน้าของกล่อง มีปุ่มกด และช่องเสียบ คือ Power Switch (ปุ่ม on/ off), Logo, USB, Software Switch, และ LED display ดังแสดงในรูป กล่าวคือ:

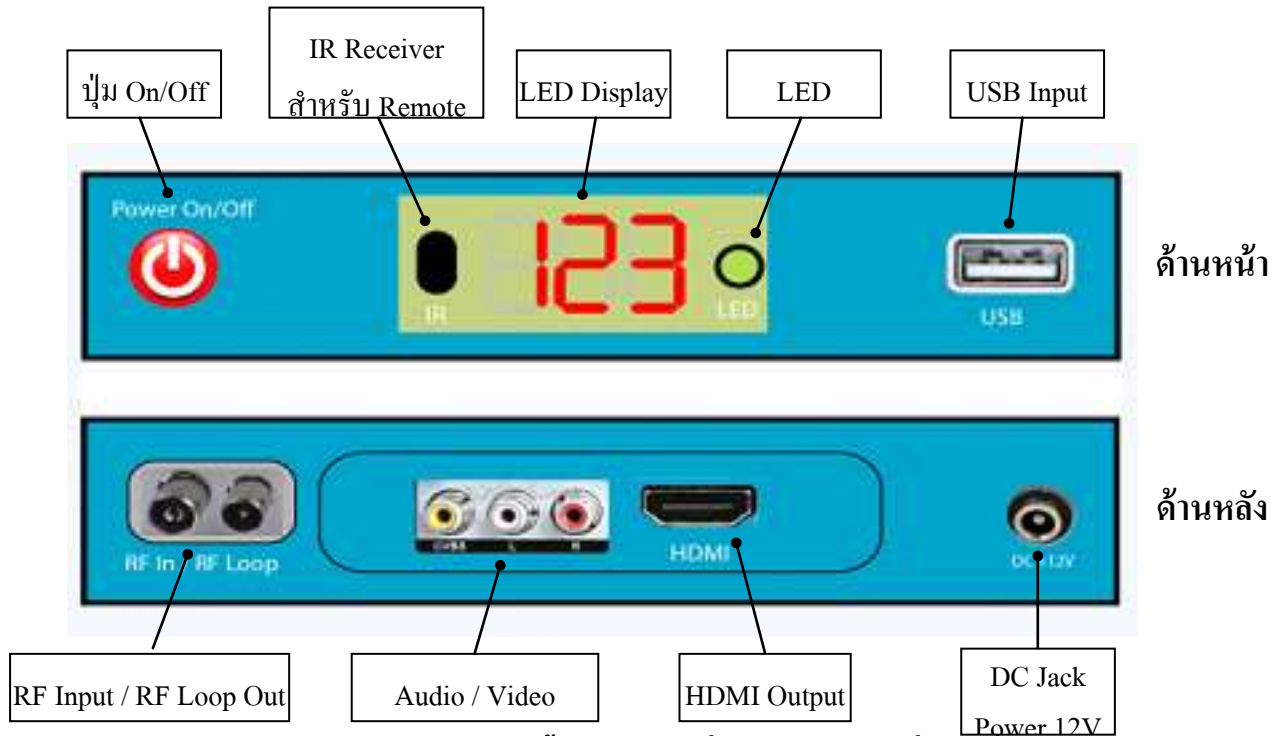
**การจัดวางตำแหน่งปุ่ม และช่องเสียบ:** กำหนดตำแหน่งปุ่ม และช่องเสียบ ด้านหน้า คือ Power Switch (ปุ่ม On/ Off), Logo, USB, Software Switch, และ LED ส่วนปุ่มอื่นที่เหลือ ให้อยู่ด้านหลัง

**ขนาดของกล่องดำ:** ขนาดโดยประมาณ กว้าง 18.0ซม. และสูง 3.5ซม. หรือตามที่ทีมงานออกแบบจะเห็นสมควร

**ตัวกล่องควรเป็นกล่องพลาสติก:** เพื่อป้องกันปัญหาไฟฟ้ารั่วจากกล่อง และควรใช้กล่องพลาสติกเอนกประสงค์ที่สามารถหาซื้อได้ในท้องตลาด โดยคาดว่า ลักษณะการใช้งานกล่องดำนั้น จะวางในตู้วางทีวี ซึ่งมีโอกาสน้อยที่จะตกจากที่สูง เกิน 5ซม. และไม่มีการเขย่ากล่องนาน 30นาที ติดต่อกัน จึงไม่น่าจะมีผลกระทบต่อกล่อง หรือต่อชิพภายในกล่องดำแต่อย่างใด

(ข) **การออกแบบผังวงจรทางด้านวิศวกรรม (Engineering Diagram):** เมื่อวันที่ 24 กรกฎาคม 2557 วสท. ได้ดำเนินการออกแบบผังวงจรของกล่อง Set Top Box ตัวอย่าง โดยใช้ Main CPU ชิพ “M3821 (QFP128)” อันเป็นลิขสิทธิ์ ของ Ali EVK จาก ไต้หวัน และ Tuner ชิพ “TDA18225” ลิขสิทธิ์ ของ AonVision Technology Group ร่วมกันกับ NXP จาก ไต้หวัน โดยใช้ Main CPU ชิพดังกล่าว ซึ่งได้เชื่อมโยง (Integrating) วงจร Demod เข้าไว้ใน Main CPU ชิพดังกล่าวพร้อมทั้งนำ SoftWare Tools เกี่ยวข้อง และอุปกรณ์พีซีบอร์ดตัวอย่าง ที่มีเพียงวงจรเชื่อมโยง Tuner ชิพ “TDA18225” เข้ามาติดตั้งทดลองใช้งานศึกษาออกแบบเบื้องต้น ที่ชั้นสาม อาคารสำนักงานใหญ่ วสท. เมื่อวันที่ 7 สิงหาคม 2557 เป็นผลออกแบบผังวงจรแม่แบบ (Master Design Drawings) จำนวน แปรหน้า โดยในการออกแบบครั้งนี้ วสท. ได้เลือกใช้ Main Processor และ Tuner ดังได้กล่าวข้างบนนี้แล้ว คือ:





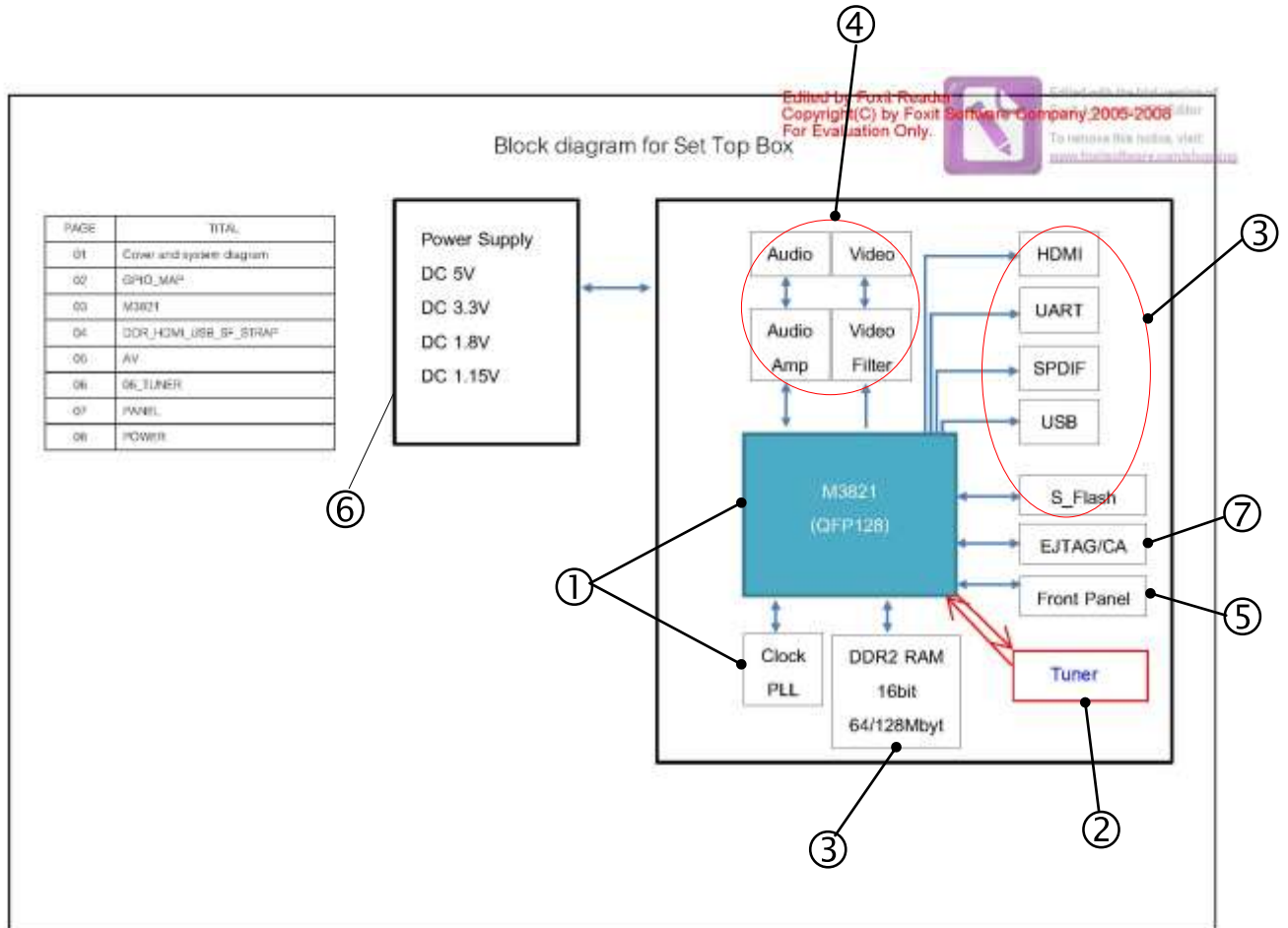
รูปแสดง รูปลักษณะกล่อง Set Top Box เบื้องต้น ตามที่ประชุม วสท. เมื่อวันที่ 8 กรกฎาคม 2557

**Tuner:** ในการออกแบบครั้งนี้ วสท. ได้เลือกใช้ชิพไอซี TDA18225 สำหรับทำเป็น RF Tuner ของเครื่องรับสัญญาณ DVB- T2 โดย วสท. ร่วมกับผู้เชี่ยวชาญด้านระบบ Tuner ของ ใต้หวัน ได้ทำการตรวจสอบแล้วว่า สามารถทำงานตามข้อกำหนด มาตรฐาน กสทช. มส. 4002-2555 ทำให้ วสท. มั่นใจว่าการออกแบบจะถูกต้องตามข้อกำหนด กสทช. ที่ต้องการ นอกจากนี้ ยังได้รับการสนับสนุน evaluation board สำหรับใช้อ้างอิง และเช็คสัญญาณ ในการออกแบบ ในราคาไม่แพง จาก ใต้หวันเช่นกัน

**Main Processor:** ใช้ M3821 เป็น CPU โดย วสท. ได้รับการสนับสนุน จาก ผู้ชำนาญการด้าน CPU และ ซอฟต์แวร์ ของ ทีวีดิจิตอล จากใต้หวัน ในการวางรูปแบบซอฟต์แวร์ (ชื่อ TDS ซึ่งเป็น Ali's platform under proprietary OS) และเป็นไปตาม ข้อกำหนดมาตรฐาน กสทช. มส. 4002- 2555 ในราคาไม่สูงเช่นเดียวกัน

ทั้งนี้ วสท. ได้ดำเนินการออกแบบผังวงจรของกล่อง Set Top Box ตัวอย่าง โดยมีผลออกแบบด้านวิศวกรรม ดังแสดงในรูป โดยเริ่มต้นด้วยการจัดทำแผนจัดทำชิ้นงานต้นแบบ และออกแบบผังวงจรด้านวิศวกรรม (Engineering Diagram) ในขั้นตอนที่หนึ่ง ซึ่งได้แก่ ออกแบบวงจรภาคจ่ายไฟ, ออกแบบวงจรควบคุม Video Audio Controller, CPU, Memory, DVR, ออกแบบวงจรควบคุม I.F. DVB Tuner และออกแบบวงจรควบคุม Condition access Module, ฯลฯ ซึ่งประกอบด้วยส่วนต่างๆ ดังนี้:

- ① Main Processor M3821
- ② Tuner TDA18225
- ③ DDR2/ HDMI/ USB/ S Flash/ Strap
- ④ Audio/ Video Output
- ⑤ Front Panel
- ⑥ Power Supply
- ⑦ Jack ต่างๆ เช่น DC Jack



**รูปแสดงผลเบื้องต้นงานออกแบบแผงวงจรด้านวิศวกรรม (Engineering Diagram) ในภาพรวม Set Top Box**

2.2.4 รายการทะเบียนวัสดุเบื้องต้น (Preliminary Part Lists) และการประเมินราคาวัสดุ (BOM: Bill of Material) ในการผลิต Set Top Box:

(ก) ราคาประเมินสำหรับกล่องดำตัวอย่าง ของ วสท. จำนวน 30กล่อง: วสท. ได้ดำเนินการผลิตกล่องดำตัวอย่างต้นแบบ (Fabrication) จำนวน 30ชุด ซึ่งได้รับการสนับสนุนเงินทุนต้นแบบจาก AonVision Technology Group จำนวน 30ชุด ส่วนพีซีบอร์ด พร้อมอุปกรณ์ชิ้นส่วน และวงจรอิเล็กทรอนิกส์อื่นๆที่เกี่ยวข้อง ตลอดจนถึงตัวกล่องพลาสติกที่ได้กำหนดไว้ดังที่ได้กล่าวถึงข้างบน

นี้แล้วนั้น เพื่อความสะดวกรวดเร็วในการพัฒนางานโครงการ วสท. ได้พิจารณาจัดซื้อ/ จัดหาวัสดุ ที่ต้องการ รวมถึงงานจัดทำ Fabrication จาก ต่างประเทศ โดย วสท. เป็นผู้รับภาระค่าใช้จ่ายต่างๆ ที่เกิดขึ้น โดยใช้งบประมาณโครงการ

(ข) ราคาประเมินสำหรับกล่องดำตัวอย่าง ของ วสท. จำนวน หนึ่งล้านกล่อง: จากผลออกแบบดังกล่าว วสท. โดยการสนับสนุน จาก ต่างประเทศ ในการประเมิน รายการวัสดุเบื้องต้น (Preliminary Part Lists) และประเมินราคาวัสดุ (BOM: Bill of Material) ในการผลิต Set Top Box 1 กล่อง จะใช้วัสดุทั้งสิ้น 92รายการ และจากการประเมินราคาวัสดุบนพื้นฐานของการสั่งซื้อ จำนวน หนึ่งล้านชุด จะมีราคาวัสดุอยู่ที่ประมาณ 10.26USD หรือประมาณ 310.-บาท ต่อกล่อง ซึ่ง วสท. ได้พิจารณาการจัดซื้อ/ จัดหาวัสดุที่ต้องการเหล่านี้ จาก ตลาดภายในประเทศไทย ในลักษณะ Local Content (ไม่ใช่ CKD- Completely Knock Down จากต่างประเทศ) โดย คาดว่า ผู้ประกอบการไทย จะสามารถพิจารณา จัดซื้อ/ จัดหา Local Content ได้ประมาณ 80%

**หมายเหตุ:** 1. เนื่องจากเป็นการประเมินราคาในเบื้องต้น ราคา นี้ อาจมีการเปลี่ยนแปลงได้ใน ขั้นตอนการดำเนินงานจริงของโครงการ ตามความเหมาะสม  
2. ราคา นี้ ยังไม่รวม Adapter, Remote, สายสัญญาณต่างๆ

**2.2.5 การทดสอบผลออกแบบชิ้นงานตัวอย่าง (Designed- ProtoType Testing) ในสนาม (Field Test):** ก่อนการทำ Fabricating กล่องดำตัวอย่าง จำนวน 30กล่อง เพื่อการนำส่งทดสอบยังห้องทดสอบมาตรฐาน (Certified Test Lab.) นั้น วสท. ได้ดำเนินการนำกล่องดำตัวอย่าง ที่ได้รับการออกแบบเบื้องต้น ให้รองรับมาตรฐานอุปกรณ์ กสทช. ฉบับ 2555 ดังที่กล่าวถึงข้างบนนี้แล้ว โดยได้รับการสนับสนุน จาก ผู้เชี่ยวชาญต่างประเทศ ประมาณ ห้าท่าน ในการจัดทำกล่องดำตัวอย่าง จำนวน 30กล่อง จากต่างประเทศ โดยใช้วัสดุจากต่างประเทศทั้งหมด เพื่อการทำทดสอบเบื้องต้น ในภาคสนาม (Field Test) ที่ในเขตชุมชน และนอกเขตชุมชน ของ กรุงเทพมหานคร (บริเวณแนวเขตติดต่อกับจังหวัดพระนครศรีอยุธยา) รวม สี่ครั้ง เพื่อการทดสอบตรงจากเสาทีวีดิจิทัล อาคารใบหยก (ซึ่งในกรุงเทพฯขณะนี้ มีอยู่เพียงต้นเดียว และจะได้รับการทยอยติดตั้งเพิ่มเป็น 200ต้นในสามปีข้างหน้า) ระหว่างวันที่ 1 ถึง 3 กันยายน 2557 เป็นครั้งแรก โดย ผู้เชี่ยวชาญต่างประเทศ ทั้ง ห้าท่าน ได้นำ อุปกรณ์เครื่องมือให้การสนับสนุนงานโครงการครั้งนี้ ในการออกแบบผังวงจรรวมโดยสมบูรณ์ มา ประเทศไทย เป็นการเพิ่มเติมด้วย

**2.2.6 การทดสอบชิ้นงานตัวอย่าง (Fabricated- ProtoType Testing) ในห้องทดสอบมาตรฐาน (Certified Test Lab.):** ในการทดสอบชิ้นส่วนอุปกรณ์ กล่องดำตัวอย่าง ที่ วสท. ได้ดำเนินการออกแบบ วงจรอิเล็กทรอนิกส์ต่างๆ ให้เป็นไปตามมาตรฐานอุปกรณ์ กสทช. ฉบับ 2555 ตลอดจน ได้รับการจัดทำขึ้น จำนวน 30กล่อง โดยใช้วัสดุตามที่ได้กล่าวถึง เพื่อให้กล่องดำตัวอย่าง ที่ วสท.

ได้ดำเนินการออกแบบพัฒนาขึ้นมา นี้ สอดคล้องตาม “มาตรฐานเทคนิคสำหรับเครื่องรับสัญญาณ โทรทัศน์ภาคพื้นดินในระบบดิจิทัล” ในมาตรฐาน กสทช. มส. 4002- 2555 วสท. ได้นำส่งอุปกรณ์ ตัวอย่างดังกล่าว เข้าทำทดสอบ ที่ สถาบันไฟฟ้า และอิเล็กทรอนิกส์ (EEI) ซึ่งเป็นหน่วยงานในสังกัด กระทรวงอุตสาหกรรม และที่ ห้องทดสอบเครื่องรับสัญญาณทีวีดิจิทัลของ PTEC กระทรวงวิทยาศาสตร์ ซึ่งเป็นห้องสอบมาตรฐาน มีคุณสมบัติ ตาม กสทช.

**2.3 ผลจัดทำคำอธิบายมาตรฐานอุปกรณ์ กสทช. ฉบับเดือนธันวาคม 2555 เพื่อแสดงแนวทางการ ออกแบบกล่องดำ ที่จะมียุทธศาสตร์ตามกำหนดในมาตรฐานอุปกรณ์ กสทช. ฉบับเดือนธันวาคม 2555 โดย ได้รับการทดสอบจากห้องปฏิบัติการอิเล็กทรอนิกส์ขึ้นทะเบียน (Certified Lab.):**

**2.3.1 เนื้อหา “คำอธิบายมาตรฐานอุปกรณ์ กสทช.” อยู่ระหว่างดำเนินการ ซึ่งจะแสดง:**

- สถานภาพกฎหมายไทย ที่เกี่ยวข้องกับงานจัดทำกล่องดำ รวมกว่าสิบฉบับ
- คำอธิบายมาตรฐานกล่องดำ กสทช. (ซึ่ง กสทช. ได้จัดเข้าเป็นเครื่องวิทยุคมนาคมประเภทหนึ่ง)
- การขออนุมัติจัดทำ และ/ หรือนำเข้า กล่องดำ กสทช.
- การจำหน่ายแจก และ/ หรือการแลกเปลี่ยน กสทช.

**2.3.1.1. สถานภาพกฎหมายไทย ที่เกี่ยวข้องกับงานจัดทำกล่องดำ รวมกว่าสิบฉบับ: ซึ่ง วสท. พบว่า:**

(ก) ปัจจุบัน กสทช. มีประกาศราชกิจจานุเบกษา ที่เกี่ยวเนื่องกับมาตรฐานอุปกรณ์ ในราชกิจจานุเบกษา ฉบับเดือนธันวาคม 2555 (และเพิ่มเติมในฉบับเดือนพฤษภาคม 2556) ซึ่งอ้างอิงได้กำหนดเกณฑ์ขั้นต่ำ แจกแจงได้เป็น สองส่วน คือ:

- ส่วนที่กำหนดคุณสมบัติ กล่องดำ ต้องเป็นไปตามมาตรฐานสากล รวม 18ฉบับ
- ส่วนที่กำหนดคุณสมบัติต้องมี ของ กล่องดำ โดยไม่ได้อ้างอิงมาตรฐานสากล

(ข) กสทช. มีประกาศราชกิจจานุเบกษา อีก สองฉบับ กำหนดมาตรการตรวจสอบ วิทยุคมนาคมฯ (Measures) และเกณฑ์พิจารณาอนุมัติการตรวจสอบวิทยุคมนาคมฯ (Grading Systems) คือ:

- ประกาศ คณะกรรมการ กสทช. เรื่องมาตรการตรวจสอบ และรับรองวิทยุคมนาคมฯ (Measures) ในราชกิจจานุเบกษา หน้า 41 เล่ม130 ตอนพิเศษ833 ลว. 11 กรกฎาคม 2556 รวม 14 หน้า ลงนามโดย พันเอกนที ศุกลรัตน์ ปฏิบัติหน้าที่แทน ประธาน กสทช.

- ประกาศ สนง. กสทช. เรื่องเกณฑ์พิจารณาอนุมัติการตรวจสอบ และรับรองวิทยุคมนาคม (Grading Systems) ในราชกิจจานุเบกษา หน้า 24 เล่ม 130 ตอนพิเศษ 102 ง ลว. 20 สิงหาคม 2556 รวม 17 หน้า ลงนามโดย นายฐากร ตัณฑสิทธิ์ เลขาธิการ กสทช.

(ค) นอกจากนี้ กสทช. ยังมีประกาศราชกิจจานุเบกษา ที่เกี่ยวข้องกับการควบคุมวิทยุคมนาคม งาน จัดทำ งานนำเข้า/ ส่งออก ที่จะต้องยื่นขอใบอนุญาตกระทำการดังกล่าว จาก กสทช. รวม เก้าฉบับ ย้อนหลังประมาณ สิบปี ตั้งแต่ปี 2550 มาจนถึงปี 2556

(ง) อีกทั้ง กสทช. โดย ทส.- กลุ่มงานมาตรฐาน และเทคโนโลยีกระจายเสียง และโทรทัศน์ เมื่อเดือนกรกฎาคม 2556 ยังได้จัดทำ “สรุปสาระสำคัญ และกระบวนการขั้นตอน ที่เกี่ยวข้องกับการตรวจสอบ และรับรองมาตรฐาน เครื่องวิทยุคมนาคม...” ความยาว 15 หน้า ซึ่งเป็นคำอธิบาย ประกาศ คณะกรรมการ กสทช. เรื่องมาตรการตรวจสอบ และรับรองวิทยุคมนาคมฯ (Measures) ฉบับ กรกฎาคม 2556 และประกาศเกณฑ์พิจารณาเรื่อง ก่อตั้งคำ ของ สนง. กสทช. ฉบับ สิงหาคม 2556 (Grading Systems)

**2.3.2.2 คำอธิบายมาตรฐานก่อตั้งคำ กสทช. (เครื่องวิทยุคมนาคม):** สรุปประเด็นที่เกี่ยวข้อง ในส่วนการควบคุมขั้นตอนปฏิบัติ ด้านการยื่นขอใบอนุญาต จัดทำ หรือนำเข้า/ ส่งออก ซึ่ง ก่อตั้งคำที่วินิจฉัยตัดสินภาคพื้นดิน หรือผลิตภัณฑ์วิทยุสื่อสาร ในส่วนที่กำหนดโดยมาตรฐาน ก่อตั้งคำฉบับเดือนธันวาคม 2555 (และเพิ่มเติมฉบับเดือนพฤษภาคม 2556) ได้ดังนี้:

(ก) ตามประกาศ กสทช. ฉบับวันที่ 11 กรกฎาคม 2556 ในราชกิจจานุเบกษา เกี่ยวกับเรื่อง มาตรการตรวจสอบ และรับรองวิทยุคมนาคมฯ (Measures) นั้น กำหนดให้ “เครื่องวิทยุคมนาคม และอุปกรณ์” เป็นสิ่งที่อยู่ในควบคุมของกฎหมายฉบับนี้

(ข) ข้อ 3 ในประกาศ กสทช. ในฉบับดังกล่าว ได้กำหนดให้จัดแบ่ง “เครื่องวิทยุคมนาคม และอุปกรณ์” ในควบคุม ออกเป็น สามประเภท (และได้นิยามว่า “ผู้ประกอบการ” หมายถึง บุคคลสัญชาติไทย หรือนิติบุคคลตามกฎหมายไทย ที่เป็นผู้ผลิต ผู้จำหน่าย หรือ ผู้นำเข้า ซึ่งเครื่องวิทยุคมนาคมฯ ดังกล่าว และมีภาระรับผิดชอบต่อเครื่องวิทยุคมนาคมฯ นั้นๆ) คือ:

- ประเภทที่ไม่ต้อง ได้รับการตรวจสอบ
- ประเภทที่ ผู้ประกอบการ จะต้องสำแดงการตรวจสอบให้แก่ กสทช. โดยอาศัยหลักการ รับรองตนเอง (SDoC- Supplier’s Declaration of Conformity)
- ประเภทที่ต้อง ได้รับการตรวจสอบ จาก กสทช. ซึ่งมี สองประเภท คือ ประเภท ก (Class A Equipment) และประเภท ข (Class B Equipment)

(ค) ภาคผนวก ก ในประกาศ กสทช. ฉบับดังกล่าว ได้กำหนดให้ ก่อตั้ง หรือ “เครื่องรับสัญญาณโทรทัศน์ภาคพื้นดิน ในระบบดิจิทัล” ที่ใช้งานในประเทศไทย ถูกจัดเป็นวิทยุคมนาคมฯ ที่ถูกควบคุม และจะต้องมีคุณสมบัติตามมาตรฐานทางเทคนิค กสทช. มส. 4002- 2555 และที่แก้ไขเพิ่มเติม ตลอดจนได้รับการกำหนดให้เป็น วิทยุคมนาคมฯ ประเภท ก (Class A Equipment) ที่จะต้องรายงานผลการทดสอบคุณสมบัติ ว่าเป็นวิทยุคมนาคมฯ ที่มีคุณสมบัติตามมาตรฐาน กสทช. ฉบับเดือนธันวาคม 2555 ข้อ 2.1 และ 2.2 และตามฉบับเดือนพฤษภาคม 2556 (ฉบับแก้ไขเพิ่มเติม) ข้อ 2.5

(ง) ซึ่ง มาตรฐาน กสทช. ฉบับเดือนธันวาคม 2555 ข้อ 2.1 และ 2.2 กำหนดว่า ก่อตั้ง จะต้องมีความปลอดภัยตามมาตรฐาน มอก.1195- 2536 (ซึ่งเป็นมาตรฐานอ้างอิง รายการที่ 1 ของ กสทช.) และความเข้ากันได้ทางแม่เหล็กไฟฟ้า สำหรับ ก่อตั้ง ให้เป็นไปตามมาตรฐาน CISPR13 หรือ มอก.2185- 2547 (ซึ่งเป็นมาตรฐานอ้างอิง รายการที่ 2 และ 3 ของ กสทช.)

ส่วน มาตรฐาน กสทช. ฉบับเดือนพฤษภาคม 2556 (ฉบับแก้ไขเพิ่มเติม) ข้อ 2.5 นั้น กำหนดว่า ก่อตั้ง จะต้องมีความกำลังไฟฟ้า ไม่เกิน หนึ่งวัตต์ ทั้งในสถานะ Off Mode และ StandBy Mode โดยกรรมวิธีการทดสอบในมาตรฐาน IEC62301 (ซึ่งเป็นมาตรฐานอ้างอิง รายการที่ 17 ของ กสทช.)

(จ) หมวด 6 ข้อ 26 (6) ในประกาศ กสทช. ในฉบับดังกล่าว กำหนดไว้ว่า กรณีที่มีการฝ่าฝืน หรือไม่ปฏิบัติตามประกาศฉบับนี้ ให้ สำนักงาน กสทช. หรือพนักงานเจ้าหน้าที่ ของ รัฐ ดำเนินการคดีกับผู้กระทำความผิด ตามสภาพความผิด

(ฉ) ตามประกาศ สำนักงาน กสทช. ฉบับวันที่ 20 สิงหาคม 2556 ในราชกิจจานุเบกษา เกี่ยวกับ เรื่องเกณฑ์พิจารณาอนุมัติการตรวจสอบ และรับรองวิทยุคมนาคมฯ (Grading Systems) นั้น กำหนดให้ ก่อตั้ง หรือ วิทยุคมนาคมฯ ประเภท ก (Class A Equipment) ที่ใช้งานในราชอาณาจักรไทย ทุกเครื่อง จะต้องได้รับการจดทะเบียนขออนุญาต จาก สำนักงาน กสทช. โดยผู้ประกอบการ จะต้องดำเนินการยื่นคำขอจดทะเบียน โดยการกรอกรายละเอียด และแสดงหลักฐานการมีคุณสมบัติต่างๆ ตามแบบ มส.3 จำนวน สี่หน้า ใน ภาคผนวก ก ของ ประกาศ สำนักงาน กสทช. ฉบับดังกล่าว พร้อมเอกสารประกอบการจดทะเบียน จำนวน หนึ่งชุด ที่เป็นภาษาไทย หรือภาษาอังกฤษเท่านั้น

(ซ) สำหรับ แบบ มส.3 จำนวน สี่หน้า ใน ภาคผนวก ก ของ ประกาศ สำนักงาน กสทช. ฉบับดังกล่าว กำหนดให้ผู้ยื่นคำขอจดทะเบียน ก่อตั้ง หรือ วิทยุคมนาคมฯ ประเภท ก

ต้องนำส่งรายงานผลการทดสอบ (Test Report) จำนวน สี่รายการ จาก ห้องปฏิบัติการทดสอบ ที่มีคุณสมบัติอย่างใดอย่างหนึ่ง ตามที่กำหนดใน หมวด2 ข้อ6 (2) ของ ประกาศสำนักงาน กสทช. ฉบับดังกล่าว

(ข) สรุปแล้ว สำหรับเกณฑ์พิจารณาให้ใบอนุญาตวิทยุคมนาคมฯ (Grading Systems) นี้: กสทช. จะแจ้งผลตรวจสอบภายในเวลา ไม่เกิน สามวันทำการต่อหนึ่งคำขอใบอนุญาต ให้แสดงเครื่องหมาย บนอุปกรณ์ บนบรรจุภัณฑ์ หรือบนคู่มือใช้งาน ได้ตามหมวด2 ในประกาศเดือนสิงหาคม 2556 และหมวด5 ในประกาศเดือนกรกฎาคม 2556 โดย กสทช. จะพิจารณา: อุปกรณ์พื้นฐาน ประเภท ก (Class A Equipment) ที่ “ผู้ประกอบการ” เป็น นิติบุคคลสัญชาติไทย หรือบุคคลสัญชาติไทย นั้น จะต้องใช้แบบขออนุญาต มส.1 จำนวน สี่หน้า และแบบขอแสดงเครื่องหมาย มส.2 จำนวน สี่หน้า ซึ่งกล่องดำ หรือวิทยุคมนาคมฯ ประเภท ก (Class A Equipment) นี้ จะต้องแสดงสำเนารายงานผลทดสอบ (Test Report) จำนวน สามรายการ (ตามข้อ 2.1, 2.2, และ 2.5 กำหนดในมาตรฐานกล่องดำ ปี 2555 และ 2556) และแสดงคุณสมบัติห้องปฏิบัติการทดสอบ (Lab. Certifications) จาก หน่วยรับรองห้องทดสอบ (Accreditation Body) จำนวน หนึ่งรายการ เช่น: สำเนาใบรับรองห้องทดสอบตามมาตรฐาน ISO9001 เป็นต้น

### 2.3.2.3 สรุป:

(ก) คำอธิบายมาตรฐานกล่องดำ กสทช. (เครื่องวิทยุคมนาคม) วสท. จะแสดงคำตอบคำถามต่อไปนี้:

- **เกณฑ์พิจารณา** (Grading System) ที่ผู้จัดทำกล่องดำ จะสามารถแสดงให้ กสทช. เห็นว่ากล่องดำตัวอย่าง ที่ ผู้ประกอบการจัดทำขึ้นนั้น มีคุณสมบัติตรงตามมาตรฐาน กสทช. ฉบับเดือนธันวาคม 2555 ที่ได้อ้างอิงมาตรฐานสากลไว้มากถึง 18ฉบับ หรือไม่?? อย่างไร??

- **เกณฑ์ปฏิบัติ** (Measures หรือ Practical Procedure) ที่โรงงานผู้ผลิตกล่องดำ จะสามารถนำไปดำเนินการออกแบบแผนตรวจสอบ (Quality Assurance) ได้ว่า กล่องดำ ที่ ผลิตในระดับ Industrial Mass Production นั้น มีคุณสมบัติตรงตามมาตรฐาน กสทช. ฉบับเดือนธันวาคม 2555 ที่อ้างอิงมาตรฐานสากลไว้ 18ฉบับ

- **เกณฑ์พิจารณา** (Grading System) ที่โรงงานผู้ผลิตกล่องดำ จะสามารถแสดงให้ กสทช. ทำการสุ่มตัวอย่าง (Statistical Sampling) ไปพิจารณาดำเนินการตรวจสอบ (Engineering Audit) โดยวิธีการทางสถิติได้ว่า กล่องดำ ที่ ผู้ประกอบการ ผลิตออกมานั้น มีคุณสมบัติตรงตามมาตรฐาน กสทช. ฉบับเดือนธันวาคม 2555 ที่อ้างอิงมาตรฐานสากลไว้ 18ฉบับ

(ข) ปัญหาอุปสรรค ที่ วสท. ประสบ ในการดำเนินงานโครงการ:

- ภายหลังจากประกาศมาตรฐานอุปกรณ์วิทยุคมนาคม ในราชกิจจานุเบกษา ฉบับเดือน ธันวาคม 2555 และเดือนพฤษภาคม 2556 แล้ว กสทช. ยังมีประกาศระเบียบปฏิบัติ (Measures) และ เกณฑ์พิจารณา (Grading System) รวม สองฉบับ ในเดือน กรกฎาคม และสิงหาคม 2556 โดยอ้างอิงกฎหมายเกี่ยวเนื่อง กสทช. ย้อนหลัง อีก เก้าฉบับ รวมเป็น 13ฉบับ

- อย่างไรก็ตาม วสท. พบว่า ระเบียบปฏิบัติ (Measures) กสทช. ฉบับเดือนกรกฎาคม 2556 ได้ กำหนดให้กล่องดำที่ติดตั้งภาคพื้นดิน เป็นวิทยุคมนาคมประเภท ก ที่จะต้องยื่นขอ อนุญาตจัดทำ นำเข้า หรือจำหน่ายในราชอาณาจักรไทย จาก กสทช. โดยต้องมีใบรับรอง คุณสมบัติกล่องดำ รวม สี่รายการ อีกทั้ง เกณฑ์พิจารณา (Grading System) ฉบับเดือน สิงหาคม 2556 ก็มีแบบกรอก มส.1 ให้แสดงคุณสมบัติกล่องดำ เพียง สี่รายการ

(ค) นอกจากนี้ วสท. ยังพบว่า: มาตรฐานกล่องดำ กสทช. ฉบับเดือนธันวาคม 2555 ได้ กำหนดคุณสมบัติทางเทคนิคในด้านต่างๆ ไว้รวม สามกลุ่ม คือ:

**กลุ่มที่ตรวจได้** โดยห้องทดสอบในประเทศ

**กลุ่มที่ต้องส่งตรวจ** โดยห้องทดสอบในต่างประเทศ (เนื่องจาก ห้องทดสอบใน เมืองไทยปัจจุบัน ยังไม่มีห้องทดสอบใด มี เครื่องมือวัด หรือ Measuring Instrument ที่จะดำเนินการดังกล่าวได้)

**กลุ่มที่ไม่ได้อ้างอิงมาตรฐานใดๆ** รวม 4ประเด็นหลัก ได้แก่ มาตรฐาน ข้อ 2, 3, 4, และ 7 โดย กสทช. ได้กำหนดคุณสมบัติทางเทคนิคด้านต่างๆ ที่จะต้องมีไว้ในกล่องดำ (แต่ไม่ได้อ้างอิงมาตรฐานสากลใดๆ และในปัจจุบัน ยังไม่ปรากฏรูปแบบการ ตรวจเช็คคุณสมบัติ หรือ Check Sheet ในประเด็นเหล่านี้ ไว้กำกับดูแลกล่องดำที่ ยื่นขออนุญาต) รวม 9รายการใหญ่ รายละเอียด ดังนี้:

**คุณสมบัติทั่วไปทางเทคนิค (General Requirements)** ประกอบด้วย: คู่มือการ ติดตั้งใช้งาน และรีโมทคอนโทรล (Remote Control)

**คุณสมบัติหัวต่อ และส่วนต่อเชื่อม (Connectors and Interfaces)** คือ: หัวต่อ สัญญาณภาพ และเสียง

**คุณสมบัติการรับสัญญาณ และภาคถอดรหัสสัญญาณ (RF Tuner and Decoder Requirements)** ได้แก่คุณสมบัติความถี่วิทยุการรับสัญญาณ (Radio Frequency Requirements) รวม ห้ารายการ ประกอบด้วย: ย่านความถี่วิทยุ สำหรับการรับสัญญาณ, ความกว้างช่องสัญญาณ (bandwidth), ตัวเลข แสดงสัญญาณรบกวน (noise figure), ความไวในการรับสัญญาณ (sensitivity), และการปรับเลื่อนความถี่ช่องสัญญาณ (Channel Offset)



คุณสมบัติการประมวลผล และแสดงผลข้อมูล รวม 5 รายการใหญ่ ประกอบด้วย:

หน่วยประมวลผล และหน่วยความจำ (Processor and Memory), ภาษาในเมนูที่แสดงบนจอภาพ (On Screen Display: OSD), การบริการ และหมายเลขช่อง, ตัวบอกรายการ (Logical Channel Descriptor), และการแสดงผลระดับความแรงสัญญาณ (Signal Strength) และคุณภาพสัญญาณ (Signal Quality)

และเนื่องจาก โครงการได้ดำเนินการศึกษาข้อมูลมาจนงานออกแบบเชิงวิศวกรรมได้แล้วเสร็จ ที่จะดำเนินการจัดทำ (Fabrication) “กล่องแปลงสัญญาณทีวีดิจิทัลภาคพื้นดิน” ในรูปแบบของระบบรับสัญญาณ DVB- T2 ดังกล่าวแล้ว วสท. จึงเห็นสมควรจัดประชุมประชาพิจารณ์ขึ้น ในวันที่ 20 พฤศจิกายน 2557 เพื่อการรับฟังความคิดเห็นโดยรวมจากผู้สนใจทั่วไป ทั้งที่เกี่ยวข้อง และไม่เกี่ยวข้อง แล้วนำผลที่ได้มาปรับปรุง และพัฒนาแนวทางการออกแบบ “กล่องแปลงสัญญาณดิจิทัลทีวีภาคพื้นดิน” วสท. เพื่อการเสนอแนะแก่ หน่วยงานผู้ประกอบการ ในจัดวางแผน Detail Engineering Design เพื่อการลงทุนในลักษณะ Mass Production ดังกล่าว อันจะนำไปสู่การพัฒนาเครื่องต้นแบบ (Last Mile Component) ที่เป็นไปตามมาตรฐานบังคับอุปกรณ์ ฉบับเดือนธันวาคม 2555 ของ กสทช. ต่อไป

**3. การเปิดงานประชุมประชาพิจารณ์ และการบรรยายเบื้องต้น จาก คณะนักวิจัย วสท.: คุณพิศาล** ประธานสาขาวิศวกรรมคอมพิวเตอร์ วสท. กล่าวเปิดการประชุมประชาพิจารณ์ ในนามคณะกรรมการสาขาวิศวกรรมคอมพิวเตอร์ วสท. ความว่า: “... วสท. จัดตั้งมาแล้ว 71 ปี มีวัตถุประสงค์หลัก คือ จัดทำกิจกรรมที่เป็นการส่งเสริมและพัฒนาสมาชิก วสท. ให้เพิ่มทักษะต่อวิชาชีพวิศวกรรม ให้เป็นที่ยอมรับ ทั้งภายในและภายนอกประเทศ และให้สามารถแข่งขันกับวิศวกรรมนานาชาติได้ และจุดประสงค์ที่สำคัญอีกข้อหนึ่ง คือ นำเสนอข้อคิดเห็นต่างๆ ในทิศทางวิศวกรรมที่ถูกต้อง และทันสมัย เพื่อพัฒนาเศรษฐกิจ และสังคม ของ ประเทศไทย

โครงการจัดทำ Engineering Design Guide สำหรับเครื่อง Digital Set Top Box นี้ เป็นเพียงจุดเริ่มต้น และ เทคโนโลยี Digital Set Top Box เพราะในเทคโนโลยี Digital Set Top Box นี้ ยังมีความก้าวหน้าต่อไป สามารถเพิ่มขีดความสามารถเป็น Smart Set Top Box ซึ่งรายละเอียดต่างๆ จะมีผู้เชี่ยวชาญมานำเสนอต่อไป อุปกรณ์ Smart Set Top Box อาจเป็นส่วนหนึ่ง ที่ช่วยลดช่องว่างระหว่าง ผู้มีโอกา และผู้ด้อยโอกาสลงได้ส่วนหนึ่ง ซึ่งกรรมการวิศวกรรมคอมพิวเตอร์ วสท. จะได้พิจารณาดำเนินการต่อไป... วสท. จึงขอต้อนรับท่านผู้เกียรติทุกท่าน และขอเปิดการประชุมประชาพิจารณ์”

**3.1 จำนวนผู้เข้าร่วมงานประชุมประชาพิจารณ์:** พบว่า มีผู้เชี่ยวชาญพิจารณา รวม 64 ท่าน ดังเช่น: วุฒิสมาชิก วสท. แปรคน, สามัญสมาชิก วสท. หกคน, บริษัท Leading Public ประเทศจีน หกคน, กลุ่ม NXP, TTC., และ Aonvision จาก ประเทศไต้หวัน สิงคโปร์ จีน และไทย หกคน, และบริษัทสยามเท็ค ลีคน, เป็นต้น

**3.2 การบรรยายเบื้องต้น จาก คณะนักวิจัย วสท.:** คณะนักวิจัย วสท. ดำเนินการบรรยายผลศึกษา, แนวคิดการออกแบบ และพัฒนาเครื่องต้นแบบ, การทดสอบภาคสนาม (Field Test), แนวทางการทดสอบ PC Board ในห้องปฏิบัติการ, และการจัดทำร่างคำอธิบายมาตรฐานอุปกรณ์ ฉบับเดือนธันวาคม 2555 ของ กสทช. (Design Guide), ตามลำดับดังนี้:

**คุณสุเมธ อักษรกิติดี และ Mr. Allan T. RASMUSSEN** นาย Power Point จำนวน 12หน้า นำเสนอในหัวข้อ ประเภทของ Set Top Box ที่มีใช้ในระดับสากลปัจจุบัน

**ดร.วรากร เจริญสุข** นาย Power Point จำนวน 12หน้า นำเสนอมาตรฐานอุปกรณ์ Set Top Box ตามมาตรฐานบังคับ เดือนธันวาคม 2555 ของ กสทช. และผลศึกษา มาตรฐานบังคับ Set Top Box ในระบบ DVB- T2 ตามโครงการนี้

**ดร.สุรเชษฐ์ เตชพิง และ คุณธีระ ล่องเพ็ง** นาย Power Point จำนวน 12หน้า นำเสนอ แนวคิดการออกแบบ และพัฒนา “กล่องแปลงสัญญาณดิจิทัลทีวีภาคพื้นดิน” ของไทย (Fabrication Work) รวมถึงการทดสอบภาคสนาม (Field Test) ตามโครงการนี้

**คุณปรภากร กาญจนวดี** นาย Power Point จำนวน หกหน้า นำเสนอแนวทางการทดสอบกล่องดำ โดยห้องปฏิบัติการอิเล็กทรอนิกส์สื่อสารคอมพิวเตอร์ที่ผ่านการรับรองมาตรฐานสากลแล้ว: ซึ่ง วสท. ได้ติดต่อ และประสานการใช้บริการจาก PTEC กระทรวงวิทยาศาสตร์ และ EEI กระทรวงอุตสาหกรรม

**ดร. ขวลิต ทิสมายกร** นาย Power Point จำนวน 20หน้า นำเสนอ ร่างคำอธิบายมาตรฐานอุปกรณ์ ฉบับเดือนธันวาคม 2555 ของ กสทช. (Design Guide) เพื่อประกอบการจัดวางแผนลงทุน (Investment Plan) ในลักษณะ Industrial Mass Production และจัดวางแผนออกแบบสายการผลิต (Assembly Line) ของโรงงานผู้ประกอบการ (Detail Engineering Design)

**3.3 สถิติการใช้ Set Top Box กับทีวีหลอดแก้วนาลอก ด้วยสายอากาศหนวดกุ้งเดิม:** หลังจากการบรรยายผลศึกษาฯ ทีมงาน **ดร.สุรเชษฐ์ และคุณธีระ** ได้ทำสถิติการใช้งานเครื่องแปลงสัญญาณทีวีดิจิทัลภาคพื้นดิน ในระบบ DVB- T2 ที่ วสท. ได้ออกแบบ และจัดทำเครื่องต้นแบบ (ProtoType) ตลอดจนได้ทำทดสอบปรับปรุง HardWare, FirmWare, และ SoftWare เกี่ยวข้อง ให้รับสัญญาณจากดึกโบทก ในระยะห่าง 20กิโลเมตร, 40กิโลเมตร, 60กิโลเมตร, และ 70กิโลเมตร, ตามลำดับ, ในช่วงเดือนสิงหาคม ถึง พฤศจิกายน 2557 รวม หกครั้ง โดยทีมงาน วสท. ทำสถิติในห้องประชุาพิจารณา โดยใช้สายอากาศหนวดกุ้งที่มีอยู่เดิม เชื่อมต่อสัญญาณ จาก set top box ไปที่ตัวเครื่องทีวีนาลอกซึ่งเป็นทีวีหลอดแก้ว ปรากฏผลว่า ภาพบนจอทีวีนาล็อกรุ่นเก่า ของ วสท. ทั้งทีวีหลอดแก้ว CRT- Cathode Ray Tube และทีวีจอแบนรุ่นเก่านั้น สามารถรับสัญญาณภาพ จากดึกโบทก ซึ่งอยู่ห่างจากดึก วสท. ประมาณ 12กิโลเมตร ได้ชัดเจนดี



ทีมงาน วสท. ทำสาธิตในห้องประชุมพิจารณา โดยใช้สายอากาศหมวดกึ่งที่มีอยู่เดิม เพียงสายเดียว เชื่อมต่อสัญญาณจาก ProtoType Set Top Box ในลักษณะ Drop AV และ HDMI ไปที่ตัวเครื่องทีวีอนาล็อก ของ วสท. ซึ่งเป็นทีวีหลอดแก้วอนาล็อกรุ่นเก่า แบบ CRT- Cathode Ray Tube (ซ้ายมือ) และทีวีจอแบนอนาล็อกรุ่นเก่า (ขวามือ) พร้อมทั้งปรากฏสามารถรับสัญญาณภาพที่วิดีโอตัดภาคพื้นดิน จากตึกใบหยก ซึ่งอยู่ห่างจากตึก วสท. ประมาณ 12 กิโลเมตร ได้ชัดเจนดี



ภาพทีวีอนาล็อกซึ่งเป็นทีวีหลอดแก้ว หรือ CRT- Cathode Ray Tube แบบอนาล็อกรุ่นเก่า ขนาด 23 นิ้ว ของ วสท. ที่ได้รับการนำมาใช้ประกอบการสาธิตในห้องประชุมพิจารณา โดยคุณธีระ ล่องเพ็ง ภาณีคอมพิวเตอร์ วสท. ใช้สายอากาศหมวดกึ่งในวันดังกล่าว

**4. ถาม- ตอบ ระดมสมอง ในที่ประชุมประชาพิจารณ์:** เป็นครั้งสุดท้าย เพื่อการขอรับฟังความเห็นจากผู้เข้าประชุมพิจารณ์ โดยมีดร.เชียรช่วง, คุณ Allan, ดร.สุรเชษฐ์, ดร.วรากร, คุณสุเมธ, คุณธีระ และ คุณปรากฏ , เป็นผู้เสวนาบนเวที และดร. ชวลิต เป็นผู้ดำเนินการอภิปราย (Moderator) ในลักษณะ Panel Discussion โดยมีคำถามตลอดจนความเห็นต่างๆ จากผู้เข้าประชุมพิจารณ์ สรุปดังนี้:

**คำถามที่ 1: วสท.** คาดว่า การใช้งานเครื่อง Set Top Box วันละ 20 ชั่วโมง จะใช้ได้นานแค่ไหน?? และ อะไรเป็น critical parameter??

**ตอบ:** การที่ใช้งานเครื่อง Set Top Box วันละ 20 ชั่วโมง อาจส่งผล ให้ transformer เกิดความร้อน และไหม้ได้ วสท. จึงตัดสินใจ แยก Power Adaptor ออกมาอยู่นอกกล่องแปลงสัญญาณ set top box เพื่อป้องกันไม่ให้ความร้อนจาก Power Supply ไปทำให้ชิ้นส่วนอิเล็กทรอนิกส์ที่อยู่ในกล่องดำ เกิดความร้อนเพิ่มขึ้น ซึ่งจะส่งผลให้อายุการใช้งานกล่องดำสั้นลง และโดยที่ กสทช. กำหนดระยะเวลารับประกัน Set Top Box 2ปี อีกทั้ง กสทช. ยังกำหนดการใช้ไฟ standby mode ไว้ไม่เกิน 1watt หรืออีกนัยหนึ่งคือ การที่ วสท. ไม่ได้ใช้หม้อแปลงใน Power Adaptor แต่ใช้วงจรอิเล็กทรอนิกส์ Thyristor ในรูปแบบ Switching Mode แทนเช่นนี้ส่งผลให้ผู้ใช้งาน (End Users) สามารถเปิดทิ้งไว้ได้ 24 ชั่วโมง ตลอดระยะเวลาประกัน (Warranty) 2ปี

**คำถามที่ 2:** กรณีที่มีความต้องการทำ Two- way communication ผ่าน Set Top Box ของ วสท. ราคาจะเพิ่มจาก 690.-บาท มากแค่ไหน??

**ตอบ:** งานที่ วสท. รับ กสทช. อยู่นี้ เป็นการออกแบบ และจัดทำกล่องดำ บนพื้นฐาน one- way communication ใดๆก็ตาม Chip ที่ วสท. เลือกใช้ เป็น v.1.3.1 ซึ่งจะสามารถปรับปรุงวงจรอิเล็กทรอนิกส์ให้เป็น two way communication ต่อไปในอนาคตได้ แต่ในกรณี ที่ผู้ประกอบการ มีความประสงค์จะออกแบบกล่องดำ ให้ที่คุณสมบัติ HbbTV โดยสมบรูณ์นั้น จะมีต้นทุนเพิ่มขึ้นประมาณ 120.บาทต่อกล่อง นอกจากนี้ การเพิ่มคุณสมบัติรับส่งในรูปแบบ Two- Way ผ่านระบบอินเทอร์เน็ตนั้น ด้านหลังกล่องดำ จะต้องใช้ RJ45 ที่เป็น การเชื่อมต่อแบบ LAN, หรือใช้ Wi- Fi Module, หรือใช้ SIM card แบบ mobile ก็ได้ รวมถึงการใช้ USB port ในการเชื่อมต่ออินเทอร์เน็ต ผ่าน EtherNet Adaptor, 3G, 4G Dongle, หรือ Wi- Fi Dongle, ก็ได้เช่นกัน

**คำถามที่ 3:** ปัจจุบัน กฟน. จ่ายไฟแรงต่ำ 220/ 380v 230/ 416V ใน Secondary Main ซึ่งในบางครั้ง อาจเกิดปัญหา คือ: หากเส้น Neutral (สาย ground) ขาด วงจรอุปกรณ์ไม่ทำงาน ผู้ใช้ไฟฟ้าในแต่ละบ้าน ในช่วง Secondary Main นั้น จะมีปัญหา อุปกรณ์ไฟฟ้าชำรุดได้ทันที ดังนั้น วสท. ได้ออกแบบกล่องแปลงสัญญาณ ที่วีดิจิตลภาคพื้นดิน ให้ป้องกันปัญหานี้ได้ด้วย หรือไม่?? (โดยอุปกรณ์ไฟฟ้าในบ้านแต่ละหลังในแถบนั้นมีได้ชำรุดทุกบ้าน แต่จะมีชำรุดแต่บ้านที่จิ้มไฟฟ้า อยู่ใน phase ที่ใกล้เคียงกันเท่านั้น)

**ตอบ:** กรณีสาย ground ขาด หรือหลุด ดังกล่าวนั้น เกิดขึ้นยากมาก เพราะไฟฟ้าที่จ่ายผ่านมิเตอร์เข้าบ้านจะต่อจาก เฟสใดเฟสหนึ่ง (A, B หรือ C) กับสายดิน ซึ่งจะได้มีแรงดันไฟฟ้า 220V ถ้าสายดินขาด หรือหลุด หากไม่ เกิดที่หม้อแปลง จะไม่มีผลต่อไฟฟ้าในระบบ อย่างไรก็ตาม หากมีแรงดันไฟฟ้าเกินมาก มิเตอร์จะไหม้ หรือ breaker แรงต่ำ/ over voltage relay จะทำงาน และ/ หรือฟิวส์ที่ Set top box จะขาด ซึ่งกล่องนี้ ได้รับการ ออกแบบให้มิ่วงจรป้องกันไฟตก อีกทั้งยังทนทานความร้อนในอีกระดับหนึ่งได้ด้วย แต่สำหรับวงจร Power Supply นั้น จะเป็นคนละวงจรกับเครื่องรับทีวี และกล่องนี้ จะไม่สามารถป้องกันปัญหา ground ขาด หรือ หลุด จาก Power Supply หรือป้องกันเครื่องรับทีวี แต่อย่างใด

**คำถามที่ 4:** กล่องนี้รับรอง HbbTV แล้วหรือยัง??

**ตอบ:** ในแง่ technical spec. ของ ซอฟต์แวร์ในกล่องนี้นั้น รองรับคุณสมบัติ v.1.3.1 ซึ่งเป็นส่วนหนึ่งของ Software HbbTV อยู่แล้ว (เพื่อการรองรับเทคโนโลยีอนาคต ที่ v.1.3.1 ได้) แต่ผู้ประกอบการ ที่มีความประสงค์จะให้ มีคุณสมบัติ HbbTV ซึ่งเป็นมาตรฐาน ETSI SI v1.2.1 ซึ่งครอบคลุม DVB- T2 และ v1.3.1 ที่ทดแทน คุณสมบัติ MHP เดิม นั้น จะต้องเสียค่าลิขสิทธิ์เพิ่ม ในส่วน HbbTV MiddleWare และเสียค่าใช้จ่ายเพิ่มใน ส่วนอุปกรณ์เกี่ยวข้อง ซึ่งได้แก่ ความต้องการส่วนความจำ (Extra Memory) ที่จะต้องมีขนาดใหญ่ขึ้นอีก ด้วย โดย วสท. คาดว่า จะทำให้ราคากล่องดำสูงขึ้นประมาณ กล่องละ 120.-บาท

**คำถามที่ 5:** วสท. จะมี guide ที่ ผู้ประกอบการ จะสามารถนำมาใช้เป็นแนวทาง ประกอบการพิจารณาตัดสินใจ ลงทุน และจัดวางแผนการผลิตด้วยหรือไม่??

**ตอบ:** ขณะนี้ วสท. อยู่ระหว่างการจัดทำ guide นี้ เพื่อการนำส่ง กสทช. ต่อไป ซึ่งเข้าใจว่า กสทช. จะนำไปกระจาย เผยแพร่ ให้ ผู้ประกอบการ นำไปพิจารณาตัดสินใจลงทุน และจัดวางแผนผลิตของตน

**คำถามที่ 6:** ผู้ประกอบการรายอื่นๆ จะสามารถใช้ Chipset ยี่ห้ออื่นๆ แทน Main Processor หรือ Tuner ที่ วสท. พิจารณานำมาใช้เป็นกรณีตัวอย่าง ได้หรือไม่??

**ตอบ:** ผู้ประกอบการ จะพิจารณาใช้ Chipset ยี่ห้อใดๆ ได้ตามต้องการ ที่มีคุณสมบัติตามมาตรฐานอุปกรณ์ กสทช. ฉบับเดือนธันวาคม 2555

**คำถามที่ 7:** 18มาตรฐานสากล ที่ กสทช. อ้างอิงในมาตรฐานอุปกรณ์ กสทช. ฉบับเดือนธันวาคม 2555 ให้ปฏิบัติ ตามนั้น บังคับไว้เฉพาะฟังก์ชันหนึ่ง ที่ กสทช. ต้องการหรือเปล่า??

**ตอบ:** มาตรฐานสากล ที่ กสทช. อ้างอิงให้ปฏิบัติตามนั้น บังคับไว้ว่าจะต้องมี เฉพาะฟังก์ชัน ที่ เกี่ยวข้องกับ คุณสมบัตigl่องดำ ตามระบุในมาตรฐานอุปกรณ์ กสทช. ฉบับเดือนธันวาคม 2555 เท่านั้น

**คำถามที่ 8:** การบังคับใช้กฎหมายมาตรฐานอุปกรณ์ฉบับเดือนธันวาคม 2555 ที่ว่า ให้กล่องดำ มีคุณสมบัติตามมาตรฐานสากล รวม 18รายการ ดังกล่าวนั้น วสท. หรือ กสทช. เป็นผู้บังคับใช้??

**ตอบ:** กฎหมายดังกล่าว กสทช. เป็นผู้ประกาศ ในราชกิจจานุเบกษา กสทช. จึงเป็นผู้ดูแล และบังคับใช้กฎหมายดังกล่าว

**คำถามที่ 9:** ลิขสิทธิ์ของกล่องที่ออกแบบ เป็นของ วสท. หรือ กสทช.??

**ตอบ:** เป็นลิขสิทธิ์ร่วมกัน คนละครึ่ง ซึ่งเป็นไปตามข้อเสนอ (Proposal) วสท. ที่ กสทช. ยอมรับ

**คำถามที่ 10:** กล่องแปลงสัญญาณ 1กล่อง สามารถใช้กับทีวีได้กี่เครื่อง??

**ตอบ:** ได้รับการออกแบบให้ใช้กับทีวีเครื่องเดียวเท่านั้น

**คำถามที่ 11:** ถ้ามีหนดกึ่งอยู่เดิมแล้ว เราจะสามารถใช้กล่องดำนี้ รับสัญญาณทีวีดิจิทัล เข้าสู่เครื่องรับทีวีระบบอนาล็อกได้เลยหรือไม่??

**ตอบ:** กล่องแปลงสัญญาณนี้ จะใช้กับสายอากาศหนดกึ่งเดิมได้ เมื่อบริเวณนั้นมีสัญญาณทีวีดิจิทัลภาคพื้นดินอยู่ (หมายถึงว่า เครื่องรับทีวี จะต้องอยู่ในรัศมีส่ง ของ BroadCasting Antenna ด้วย) ดังที่ทีมงานคร.สุรเชษฐ์ และคุณธีระ กำลังทำสาธิตการใช้งานในลักษณะดังกล่าวให้เห็นจริง อยู่บนเวทีขณะนี้แล้ว

**คำถามที่ 12:** ผู้ประกอบการ จะพิจารณาใช้ chip set ที่ วสท. ออกแบบนี้ ไปใช้ในการผลิต ได้เลยหรือไม่??

**ตอบ:** ได้ (วสท. จะนำกล่องตัวอย่าง ProtoType ที่ได้รับการออกแบบ และนำออกทดลองภาคสนามมาแล้วนี้ เข้ารับการทดสอบจากห้องทดลองมาตรฐาน PETC ของ กระทรวงวิทยาศาสตร์ และห้องทดลองมาตรฐาน EEI ของ กระทรวงอุตสาหกรรม ร่วมกันกับห้องทดลองมาตรฐานสากล ในต่างประเทศ ที่มีอุปกรณ์การทำทดสอบที่สมบูรณ์ เพื่อให้แน่ใจว่า กล่องดำต้นแบบ (Designed ProtoType) ที่ วสท. ดำเนินการออกแบบ และจัดทำขึ้นเป็นตัวอย่างนี้ มีคุณสมบัติถูกต้องตามมาตรฐานอุปกรณ์ กสทช. ฉบับเดือนธันวาคม 2555 ทุกประการ)

**คำถามที่ 13:** กล่องรับสัญญาณดาวเทียม กับกล่องแปลงสัญญาณภาคพื้นดินแตกต่างกันอย่างไร

**ตอบ:** กล่องรับสัญญาณดาวเทียม ได้รับการออกแบบให้รับสัญญาณทีวีดิจิทัลจากดาวเทียมถ่ายทอดสัญญาณทีวี (BroadCasting Satellite) ผ่านจานรับสัญญาณที่วิบนหลังคาบ้าน ส่วนกล่องแปลงสัญญาณภาคพื้นดินได้รับการออกแบบให้รับสัญญาณทีวีดิจิทัลจากสายส่ง BroadCasting Antenna บนพื้นดิน (โดยใช้สายอากาศที่มีอยู่เดิม) ซึ่งมีความยาวคลื่น (Wave Length) ที่แตกต่างกัน

**คำถามที่ 14:** มาตรฐาน กสทช. ฉบับนี้ จะประกาศเมื่อไหร่ และ Design Guide วสท. จะเป็นไปตามตัวมาตรฐาน กสทช. หรือไม่??

**ตอบ:** มาตรฐาน กสทช. ฉบับนี้ ได้ประกาศในราชกิจจานุเบกษา เมื่อเดือนธันวาคม 2555 แล้ว ซึ่ง วสท. อยู่ระหว่างจัดทำ คำอธิบายมาตรฐานฉบับดังกล่าว (Design Guide) ตลอดจนจัดทำ กล่อง Set Top Box ตัวอย่างให้เห็นจริง ว่า กฎหมายมาตรฐาน กสทช. ฉบับดังกล่าวนี้ สามารถปฏิบัติได้จริง (Practicable)

**คำถามที่ 15:** คุปอง กสทช. จะหมดอายุเมื่อไหร่??

**ตอบ:** คุปอง จะหมดอายุ 15 พฤษภาคม 2558 (คุปองมีอายุ 6เดือน ซึ่ง กสทช. จัดพิมพ์ไว้ที่คุปองแต่ละรุ่น)

**คำถามที่ 16:** ผู้ผลิตกล่องดำ จะต้อง Test คุณสมบัติ ครบ 18รายการ ตามกำหนดในมาตรฐานบังคับ กสทช. ฉบับ เดือนธันวาคม 2555 หรือไม่??

**ตอบ:** ตามกฎหมายแล้ว ผู้ผลิตกล่องดำ จะต้อง Test ให้ครบทั้ง 18มาตรฐาน จากห้องทดสอบมาตรฐาน ที่มี คุณสมบัติ ตามกำหนด กสทช. ฉบับเดือนกรกฎาคม 2556 ที่ประกาศในราชกิจจานุเบกษา

**คำถามที่ 17:** การผลิตกล่องดำที่วิจิตรตัดภาคพื้นดินดังกล่าวนี้ จะสามารถทำในราคาต้นทุน 690.-บาท ในประเทศไทย ได้ หรือไม่??

**ตอบ:** คำอธิบายมาตรฐาน (Engineering Guide) ฉบับที่ วสท. อยู่ระหว่างดำเนินการฉบับนี้ จะแสดงตัวอย่างรายชื่อ ชิ้นส่วนการผลิต (BoM- Bill of Material) บนพื้นฐานการผลิตประมาณ หนึ่งล้านกล่อง ว่าจะอยู่ในขอบข่าย ราคาต้นทุน 690.-บาท รวมรีโมท และ Adaptor แล้ว

**คำถามที่ 18:** ถ้ามีผู้สนใจผลิตกล่อง STB จะต้องส่งตรวจรับรอง 37รายการ ตามที่ วสท อธิบาย หรือไม่??

**ตอบ:** ต้องทำตามกฎหมายมาตรฐานบังคับ กสทช. ฉบับเดือนธันวาคม ปี 2555

**คำถามที่ 19:** กล่องจำเป็นต้องเป็นกล่องพลาสติกหรือไม่??

**ตอบ:** จะใช้วัสดุอะไรก็ได้ ที่ผ่านการทดสอบตามกำหนดในมาตรฐาน กสทช. ฉบับเดือนธันวาคม 2555

**คำถามที่ 20:** ถ้าอยู่ในที่ปลายสัญญาณอ่อน จะแก้ไขการที่ทีวีไม่ชัดได้อย่างไร??

**ตอบ:** คงต้องใช้สายอากาศแบบพิเศษช่วย เช่น: ใช้สายอากาศก้างปลาที่มีจำนวนก้างมากขึ้น หรืออาจต้องใช้ตัวขยาย สัญญาณ (Booster) ด้วย อย่างไรก็ตาม กสทช. กำหนดให้สถานีส่งทีวี (BroadCasting Station) ต้องติดตั้ง สายอากาศ (BroadCasting Antenna) ขึ้นถึง 3,000ต้น ทั่วประเทศไทย ภายใน 3ปีข้างหน้า ซึ่งจะช่วยลดพื้นที่ ที่มีปลายสัญญาณอ่อนให้น้อยลงได้

กล่าวเปิดประชุมประชาพิจารณ์: **โดยคุณพิศาล** ประธานสาขาวิศวกรรมคอมพิวเตอร์ วสท. **ความว่า:** “... วันนี้ วสท. ได้รับมุมมองจากภายนอก ก็จะรับคำถาม และ ??Qeumentaniry?? ไปพิจารณาเพิ่มเติม ซึ่งโครงการนี้ เป็นโครงการแรก ที่ วสท. ได้ร่วมงาน และร่วมมือกับ กสทช. และหวังว่า กสทช. จะได้ใช้ประโยชน์ จาก Think Tank ของ วสท. ซึ่งมาจากวิศวกร ที่มีประสบการณ์จากแต่ละท่านอย่างมากมาย **อีกทั้งยังมาร่วมงาน วสท. ด้วยจิตอาสา... จึงขอปิดการสัมมนาประชาพิจารณ์ในวันนี้ และขอให้ทุกท่านเดินทางกลับ โดยสวัสดิภาพ”**



**คุณพิศาล จอโกษาอุดม วุฒิไฟฟ้า วุฒิคอมพิวเตอร์ และประธานสาขาวิศวกรรมคอมพิวเตอร์ วสท.  
กล่าวเปิดงานประชาพิจารณ์**



**5. สรุปผลประชุมประชาพิจารณ์:** วสท. ได้รับฟังความเห็นที่เป็นประโยชน์ และสร้างสรรค์ ต่อแผนดำเนินการพัฒนางานโครงการ จากผู้เชี่ยวชาญไฟฟ้าอิเล็กทรอนิกส์ และซอฟต์แวร์คอมพิวเตอร์ ในที่ประชุมเทคนิคพิจารณ์ ที่ วสท. จะดำเนินการออกแบบกล่องดำ (ที่จะสามารถรองรับสายอากาศหนวดกุ่มบนเครื่องทีวี หรือสายอากาศก้างปลาบนหลังคาบ้าน ที่มีอยู่เดิม) ที่จะทำหน้าที่แปลงสัญญาณดิจิตอล ให้เป็นสัญญาณอนาล็อกเข้าสู่เครื่องรับทีวีในบ้าน ที่ยังเป็นระบบอนาล็อกเดิม โดย กสทช. จะแจกอุปกรณ์มูลค่า 690.-บาท ให้ประชาชน 22 ล้านครัวเรือน นำไปแลกเปลี่ยน หรือใช้หักลดค่ากล่องดำ DVB T2 จากโรงงานผู้ผลิตกล่องดำ (Manufacturers) หรือผู้จำหน่าย (Distributors and Importers) ในประเทศไทย ซึ่งจะต้องผลิตตาม ที่ วสท. กำลังออกแบบนี้ เพื่อ กสทช. พิจารณาประกาศกฎระเบียบ ออกบังคับใช้ในการรองรับมาตรฐานอุปกรณ์เครื่องรับทีวีดิจิตอล กสทช. (Last Mile Components) ต่อไป ซึ่งจะทำให้ผู้บริโภค สามารถใช้เครื่องรับทีวีเครื่องเดิมในบ้านต่อไปได้ (ไม่ว่าจะเป็นเครื่องรับอนาล็อกทีวี หรือเครื่องรับดิจิตอลทีวีรุ่นเก่าก็ตาม) โดยไม่ต้องหาซื้อเครื่องรับทีวีดิจิตอลเครื่องใหม่ จนกว่า กสทช. จะประกาศยกเลิกการใช้เครื่องรับทีวีในระบบอนาล็อกใน อีก สามปีข้างหน้า

**โดยสรุปแล้ว กล่องดำที่ วสท. จะดำเนินการออกแบบครั้งนี้:** คือกล่องดำระดับ DVB T2 พร้อม Remote Control ที่สามารถใช้กับสายอากาศหนวดกุ่มบนเครื่องทีวี หรือสายอากาศก้างปลาบนหลังคาบ้าน ที่มีอยู่เดิม ให้สามารถรับสัญญาณดิจิตอลภาคพื้นดิน (Terrestrial BroadCasting) จากสถานีส่งสัญญาณดิจิตอล 30สถานีที่ผ่านการประกวดราคา กสทช. เมื่อต้นปี 2557 แล้วแปลงสัญญาณเป็นดิจิตอล หรืออนาล็อก เข้าสู่เครื่องรับทีวีที่มีอยู่แล้วเดิมได้ทุกเครื่อง (ไม่ว่าจะเป็นเครื่องรับอนาล็อกทีวี หรือเครื่องรับดิจิตอลทีวีรุ่นเก่าก็ตาม) โดยไม่ต้องหาซื้อเครื่องรับทีวีดิจิตอลเครื่องใหม่แต่อย่างใด

ทั้งนี้ วสท. คาดว่า กสทช. จะพิจารณาประกาศกฎหมายบังคับใช้ Engineering Design Guide ฉบับนี้ ในการรองรับมาตรฐานอุปกรณ์เครื่องรับทีวีดิจิตอล กสทช. ที่ได้กำหนดมาตรฐานอุปกรณ์ (Component Standard) ไว้ใน ประกาศคณะกรรมการกิจการกระจายเสียง กิจการโทรทัศน์ และกิจการโทรคมนาคมแห่งชาติ ราชกิจจานุเบกษา ๑๘ ธันวาคม ๒๕๕๕ เรื่อง “มาตรฐานทางเทคนิคสำหรับเครื่องรับสัญญาณโทรทัศน์ภาคพื้นดินในระบบดิจิตอล” จำนวน 15หน้า และประกาศเพิ่มเติมในราชกิจจานุเบกษา 28 พฤษภาคม 2556

กรณีกล่องดำในตลาดสากล ที่มีคุณสมบัติเหนือกว่าที่กำหนดในข้อเสนอ วสท. แล้วนั้น วสท. จะดำเนินการกำหนดไว้เป็นทางเลือก หรือ Options พิเศษ ไว้เป็นภาคผนวก นอกเหนือจากข้อกำหนด ของ “แนวทางการออกแบบ (Engineering Design Guide)” ในโครงการนี้ โดยจะไม่ทำ Proto Type เพิ่มเติม



ส่วนหนึ่งของผู้เข้าร่วมประชุมประชาพิจารณ์



ส่วนหนึ่งของผู้เข้าร่วมประชุมประชาพิจารณ์ ขวาศุด: คุณเกษม กุหลาบแก้ว วุฒิสมาชิก วสท.



**การตอบข้อซักถาม โดยวิทยากรผู้นำเสวนา**

จากขวา: ดร. ชวลิต ทิพยากร วุฒิไฟฟ้า และวุฒิคอมพิวเตอร์ วสท. เป็นผู้นำการอภิปราย (Moderator), ดร.วรการ เจริญสุข ภาคิไฟฟ้า วสท., คุณสุเมธ อักษรกิตติ วุฒิไฟฟ้า วสท., ดร. เข็ยรชวง กัลยาณมิตร ภาคิคอมพิวเตอร์ วสท., คุณปรการ กาญจวติ วุฒิไฟฟ้า และสามัญคอมพิวเตอร์ วสท., คุณธีระ ล่องเพ็ง ภาคิคอมพิวเตอร์ วสท., ดร.สุรเชษฐ์ เดชฟุ้ง, และ Mr.Allan RASMUSSEN