บทที่ 2
ระบบการแพร่ภาพโทรทัศน์ภาคพื้นดินและโทรทัศน์ระบบดิจิตอล

การแพร่ภาพโทรทัศน์ของประเทศไทยมีมาตั้งแต่ปี พ.ศ. 2493 ตั้งแต่ยุคแรก ๆ ที่การแพร่ภาพโทรทัศน์เป็นภาพขาวดำ ซึ่งจอภาพขณะนั้นเป็นจอแก้วที่อาศัยหลักการยิงลำแสงอิเล็กตรอนเพื่อให้เกิดภาพบนจอ จนกระทั่งเทคโนโลยีโทรทัศน์ได้เปลี่ยนระบบการแพร่ภาพโทรทัศน์เป็นภาพสี แต่ก็ยังแพร่ภาพโทรทัศน์จากสถานีโทรทัศน์ส่งสัญญาณไปยังภูมิภาคต่าง ๆ ซึ่งแต่ละภูมิภาคก็มีเสาส่งสัญญาณโทรทัศน์กระจายอยู่ในแต่ละพื้นที่ เพื่อให้ครอบคลุมพื้นที่ให้บริการให้มากที่สุด ซึ่งการรับสัญญาณโทรทัศน์ในสมัยนั้น อาศัยการรับสัญญาณด้วยสายอากาศที่นิยมเรียกกันว่า สายอากาศแบบหนวดกุ้ง หรือสายอากาศไดโพล และในพื้นที่ห่างไกลจากสถานีส่งออกไปก็จะใช้สายอากาศแบบก้างปลาหรือสายอากาศยากิในการรับสัญญาณ ในบทที่กล่าวถึงประวัติความเป็นมาของโทรทัศน์ การแพร่ภาพโทรทัศน์ภาคพื้นดิน การส่งและรับสัญญาณโทรทัศน์อะนาล็อก การรับและส่งสัญญาณโทรทัศน์แบบอะนาล็อก โทรทัศน์ระบบดิจิตอล ความแตกต่างระหว่างโทรทัศน์ระบบดิจิตอลและระบบอะนาล็อก การรับสัญญาณโทรทัศน์ระบบดิจิตอล ซึ่งรายละเอียดต่าง ๆ มีดังนี้

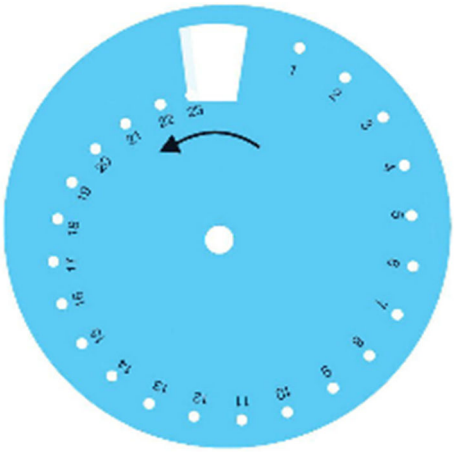
ประวัติความเป็นมาของโทรทัศน์

ประวัติความเป็นมาของโทรทัศน์และการแพร่ภาพโทรทัศน์ภาคพื้นดินตั้งแต่เริ่มแรกมาจนถึงปัจจุบัน และประวัติความเป็นมาของโทรทัศน์ไทย มีดังนี้

1. ประวัติความเป็นมาของโทรทัศน์

เพ็ญพรรณ ชัยวัฒนาโรจน์ (2552 : 219) ได้กล่าวว่า จากบันทึกใน Television Technology Demystified ได้ระบุว่าการเริ่มต้นของโทรทัศน์เกิดขึ้นในปี ค.ศ. 1873 (พ.ศ. 2416) จากการที่ลีโอนาร์เมย์ (Leonard May) พนักงานโทรเลขชาวไอริช ได้ค้นพบสารเซเลเนียมที่มีคุณสมบัติในการเปลี่ยนพลังงานแสงให้เป็นพลังงานไฟฟ้า ทำให้เกิดความคิดในการเปลี่ยนสัญญาณภาพให้เป็นสัญญาณทางไฟฟ้า ต่อมาในปี ค.ศ. 1884 (พ.ศ. 2427) พอล นิพโค (Paul Nipkow) นักฟิสิกส์ชาวเยอรมัน ได้คิดค้นหลักการสแกนภาพที่ใช้ระบบจานหมุนแบบกลไกเป็นครั้งแรก ต่อมาในปี ค.ศ. 1991 (พ.ศ. 2454) แคมเบลล์ สวินโตน (Campbell Swinton) ได้นำหลอดรังสีแคโทดมาใช้ในการรับส่งภาพ ของการสแกนภาพแบบอิเล็กทรอนิกส์ ซึ่งได้กลายเป็นแนวความคิดให้ วลาดิเมอร์ ซวอรีคีน (Vladimir Zworykin) ประดิษฐ์หลอดส่งภาพหรือไอโคโนสโคฟ (Iconoscope) ซึ่งทำหน้าที่เก็บรูป และสแกนรูปไว้เป็นสัญญาณไฟฟ้าหลาย ๆ เส้น ในปี พ.ศ. 2466 และในปี พ.ศ. 2467 วลาดิ-เมอร์ ซวอรีคีน ได้ประดิษฐ์หลอดรับภาพ (Kinescope) ซึ่งทำหน้าที่นำสัญญาณไฟฟ้าที่ได้จาก Iconoscope มายิงบนจอเรืองแสงที่มีตำแหน่งสอดคล้องกัน และในปี พ.ศ. 2468 ได้มีนักวิทยาศาสตร์สองคนคือจอห์น โลจี แบร์ต (John Logie Baird) ชาวอังกฤษและชาร์ลส์ ฟรานเจนคินส์ (Charles Francis Jenkins) ชาวอเมริกันได้ทำการทดลองส่งภาพเงาโดยไม่ใช้สายซึ่งเป็น

การทดลองออกอากาศครั้งแรกโดยใช้จานหมุนของปอล นิพโกว์ (Paul Nipkow) ต่อมาได้มีการพัฒนานำเอาระบบสีมาใช้ร่วมกับจานหมุนของปอล นิพโกว์ โดยในปี พ.ศ. 2471 จอห์น โลจี แบร์ต (John Logie Baird) ได้นำแผ่นกรองสีมาแยกสัญญาณสีได้สำเร็จโดยใช้จานหมุนแยกสีในการแยกสัญญาณออกเป็นสีพื้นฐานสามสีคือ แดง เขียว และน้ำเงิน ซึ่งทั้งหมดนี้ เป็นต้นแบบหลักการและเทคนิคพื้นฐานต่าง ๆ เพื่อใช้สำหรับการแปลงภาพไปมากับสัญญาณภาพที่ได้โดยได้นำไปสร้างเป็นระบบโทรทัศน์ต่อมา อนึ่งการแพร่ภาพโทรทัศน์ขาว-ดำ เป็นครั้งแรกของโลกได้เกิดขึ้นที่ประเทศอังกฤษในปี ค.ศ. 1936 (พ.ศ. 2479) และการแพร่ภาพโทรทัศน์สีเป็นครั้งแรกของโลกได้เกิดขึ้นที่ประเทศสหรัฐอเมริกาในปี ค.ศ. 1954 (พ.ศ. 2497) ลักษณะของจานหมุนนิพโกว์ (Nipkow) ที่กล่าวมาข้างต้น (เพ็ญพรรณ ชัยวัฒนาโรจน์. 2552 : 219) ดังภาพที่ 2.1



ภาพที่ 2.1 จานหมุนนิพโกว์ (Nipkow)
ที่มา : เพ็ญพรรณ ชัยวัฒนาโรจน์ (2552 : 219)

2. ความเป็นมาของโทรทัศน์ในประเทศไทย

ความเป็นมาของโทรทัศน์ ในประเทศไทยแบ่งเป็นยุคต่าง ๆ ได้ 3 ยุค (วศิริวรรณ มนอัตระผดุง. 2556 : 3-4) ดังนี้

2.1 ยุคโทรทัศน์ขาวดำ (พ.ศ. 2490 - พ.ศ. 2510) ในประเทศไทยเริ่มมีการแพร่ภาพโทรทัศน์ระบบอนาล็อกภาคพื้นดินตั้งแต่ ปี พ.ศ. 2498 (Analog Television) โดยออกอากาศทางสถานีโทรทัศน์ช่อง 4 บางขุนพรหม (ปัจจุบันคือ โมเดิร์นไนน์ทีวี) ผ่านระบบโทรทัศน์ขาวดำ ระบบขาวดำระบบ M/NTSC 525 เส้น

2.2 ยุคโทรทัศน์สี (พ.ศ. 2510 - ปัจจุบัน) โทรทัศน์สีเริ่มส่งสัญญาณเมื่อวันที่ 27 พฤศจิกายน พ.ศ. 2510 โดยสถานีโทรทัศน์สีกองทัพบกช่อง 7 เป็นต้นมา สัญญาณโทรทัศน์ได้ใช้การแพร่ภาพเป็นแบบ Analog มาโดยตลอด ทั้งนี้โทรทัศน์สีระบบ PAL - B 625 เส้น ตามกลุ่มประเทศแถบยุโรปด้วยความกว้างของช่องสัญญาณ (Bandwidth) เท่ากับ 6 - 7MHz

2.3 ยุคโทรทัศน์ดิจิตอล (ปัจจุบัน - อนาคต) โทรทัศน์ดิจิตอลได้เริ่มเข้ามาแทนที่เพื่อแก้ไขข้อจำกัดของโทรทัศน์สัญญาณอะนาล็อก สำหรับประเทศไทยมีความสนใจการเปลี่ยนผ่านสู่ระบบโทรทัศน์ดิจิตอล (Digital Television) มาตั้งแต่ปี พ.ศ. 2538 โดยเริ่มทดลองระบบโทรทัศน์ดิจิตอลผ่าน ดาวเทียมมาตรฐาน DVB-S หรือ Digital Video Broadcasting Satellite ก่อน ต่อมาได้ทำการทดลองการส่งโทรทัศน์ดิจิตอลภาคพื้นดินครั้งแรกอย่างเป็นทางการ เมื่อวันที่ 5 ธันวาคม 2543 โดยติดตั้งเครื่องส่งโทรทัศน์ที่อาคารใบหยก 2 ออกอากาศในช่อง 47 ความถี่ 678- 686 MHz ต่อมาในปี พ.ศ. 2554 DVB-T2 ได้ทดลองมาแล้วโดยสถานีโทรทัศน์กองทัพบกช่อง 5 วันที่ 16 กุมภาพันธ์ 2555 คณะกรรมการกิจการวิทยุกระจายเสียง วิทยุโทรทัศน์และกิจการโทรคมนาคมแห่งชาติ (กสทช.) จัดประชุมร่วมกับตัวแทนจากสถานีโทรทัศน์ไทย โทรทัศน์สีช่อง 3 สถานีโทรทัศน์กองทัพบก ช่อง 5 สถานีโทรทัศน์กองทัพบกช่อง 7 Modern 9 TV NBT และ โทรทัศน์ไทย (ThaiPBS) เพื่อแถลงข่าวกำหนดเวลาเริ่มต้นการเปลี่ยนผ่านการรับส่งสัญญาณโทรทัศน์ระบบอนาล็อกไปสู่ระบบดิจิตอล ต่อมาในปี พ.ศ. 2556 กรรมการกิจการกระจายเสียงและกิจการโทรทัศน์ กสท.ได้ให้ฟรีทีวีทดลองออกอากาศแบบคู่ขนาน (Simulcast) ในระบบดิจิตอลในช่วงเปลี่ยนผ่านนี้จนกว่าจะยุติการออกอากาศแบบอนาล็อก (Analog Switch off หรือ ASO) โดยมีการเปลี่ยนผ่านสู่ระบบดิจิตอลอย่างสมบูรณ์พร้อมกันภายในปี พ.ศ. 2559 ซึ่งไม่มีส่งผลกระทบต่อการรับชมโทรทัศน์ปกติแต่เป็นการเพิ่มทางเลือกในการรับชมให้แก่ประชาชนด้วย

การแพร่ภาพโทรทัศน์ภาคพื้นดิน

จากประวัติความเป็นมาของการแพร่ภาพโทรทัศน์ตั้งแต่เริ่มมีระบบโทรทัศน์ การแพร่ภาพด้วยจานหมุนพิโกว์ จนกระทั่งมีการนำเข้ามาใช้ในประเทศไทย สามารถอธิบายหลักการแพร่ภาพโทรทัศน์ภาคพื้นดิน ดังนี้

เพ็ญพรรณ ชัยวัฒนาโรจน์ (2552 : 219) ได้กล่าวว่า หลักการแพร่ภาพโทรทัศน์เป็นการมองเห็นภาพเคลื่อนไหวเกิดจากการที่เห็นภาพนิ่งที่มีความแตกต่างกันเล็กน้อยซ้อนเรียงกันตั้งแต่ 16 ภาพต่อวินาทีขึ้นไป ซึ่งจะทำให้สายตาของมนุษย์จับการเปลี่ยนแปลงของภาพไม่ทันทำให้มองเห็นเป็นภาพเคลื่อนไหวได้ จากหลักการดังกล่าวได้ถูกนำมาใช้ในการแพร่ภาพโทรทัศน์เนื่องจากการแพร่ภาพคือ การส่งภาพและเสียงออกไปในรูปคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า เพื่อให้เครื่องรับสามารถรับภาพเสมือนภาพเคลื่อนไหวและเสียงได้อย่างต่อเนื่อง

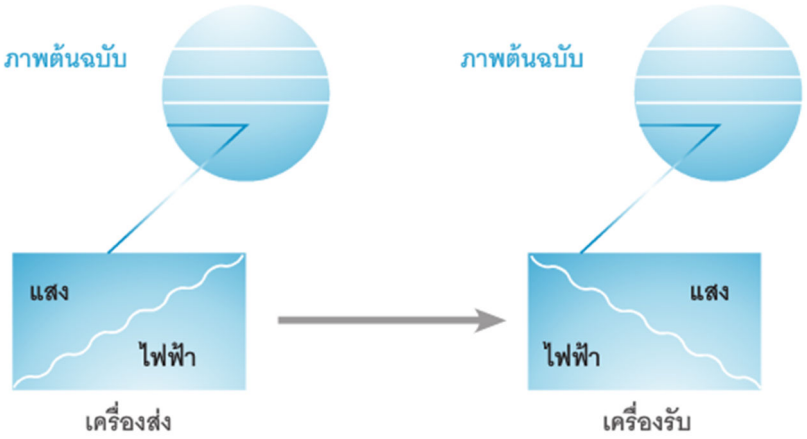
หลักในการแพร่ภาพเบื้องต้น คือ การส่งสัญญาณภาพในรูปสัญญาณ เอเอ็ม (AM) และส่งสัญญาณเสียงในรูปสัญญาณ เอฟเอ็ม (FM) โดยที่เครื่องส่งจะทำการเปลี่ยนภาพที่อยู่ในรูปพลังงานแสงให้เป็นพลังงานทางไฟฟ้า (สัญญาณภาพ) แล้วทำการขยายให้มีกำลังมากขึ้น จากนั้นจึงนำไปผสมสัญญาณกับสัญญาณวิทยุและสัญญาณซิงโครไนซ์ที่จะช่วยทำให้สัญญาณดังกล่าวสอดคล้องหรือร่วมจังหวะกันได้แล้วแพร่กระจายออกสู่อากาศ ในรูปของคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า ส่วนที่เครื่องรับจะทำการแยกสัญญาณภาพที่ผสมมากับสัญญาณวิทยุกับสัญญาณซิงโครไนซ์ให้กลายเป็นภาพปรากฏที่หน้าจอเครื่องรับโทรทัศน์ โดยการที่เครื่องรับ และเครื่องส่งจะทำงานตรงจังหวะกันได้นั้น เกิดจากสัญญาณซิงโครไนซ์ ที่ได้ทำการผสมสัญญาณ เข้ากับสัญญาณภาพ และสัญญาณวิทยุก่อนส่งเพราะสัญญาณ

ซิงโครไนซ์เป็นสัญญาณที่ทำให้การสแกนเป็นไปอย่างถูกต้องทั้งในแนวตั้งและแนวนอน (เพ็ญพรรณ ชัยวัฒนาโรจน์. 2552 : 220) ดังภาพที่ 2.2

ภาพที่ 2.2 พื้นฐานการส่งและรับสัญญาณ
ที่มา : เพ็ญพรรณ ชัยวัฒนาโรจน์ (2552 : 220)

1. การสแกนภาพ

ภาพโทรทัศน์ที่บันทึกไว้หรือแสดงออกทางหน้าจอจะถูกแบ่งออกเป็นส่วนเล็ก ๆ เรียกว่า จุดภาพหรือพิกเซล ซึ่งพิกเซลเหล่านี้จะถูกเปลี่ยนจากข้อมูลแสง (ความสว่างของภาพ) ให้เป็นค่าทางไฟฟ้าที่เป็นสัญญาณภาพ และแทนสีแดง สีเขียว สีน้ำเงินในภาพโดยการใช้ลำแสงสแกนตามแนวนอนทีละเส้นจากด้านซ้ายไปด้านขวา และจากด้านบนลงด้านล่าง สัญญาณไฟฟ้าที่ได้จะส่งไปแสดงผลที่เครื่องรับทีละเส้นแบบเส้นต่อเส้น ซึ่งเครื่องรับจะใช้สัญญาณภาพเป็นสัญญาณควบคุมลำอิเล็กตรอนเพื่อเขียนภาพที่หน้าจอเครื่องรับโทรทัศน์ตามภาพที่ส่งมา (เพ็ญพรรณ ชัยวัฒนาโรจน์. 2552 : 221) ดังภาพที่ 2.3



ภาพที่ 2.3 หลักการสแกนภาพ
ที่มา : เพ็ญพรรณ ชัยวัฒนาโรจน์ (2552 : 221)

2. ระบบการส่งสัญญาณโทรทัศน์อะนาล็อก

การส่งสัญญาณระบบโทรทัศน์สีได้พัฒนามาจากการส่งสัญญาณระบบโทรทัศน์แบบขาว-ดำ โดยที่ได้มีการกำหนดว่าการส่งสัญญาณระบบสี ทุกระบบจะต้องให้เครื่องรับขาว-ดำ สามารถรับสัญญาณได้ด้วยเพียงแต่จะเห็นเป็นภาพขาว-ดำ เท่านั้น ซึ่งเป็นระบบการส่งสัญญาณแบบอะนาล็อกมีระบบต่าง ๆ (ประวัติและเทคโนโลยีโทรทัศน์. 2552 : 1) ดังนี้

2.1 ระบบเอ็นทีเอสซี (NTSC) ย่อมาจาก Nation Television System Committee หรืออาจเรียกว่าระบบเอฟซีซี (FCC) เป็นระบบของสหรัฐอเมริกา ระบบนี้เป็นแม่แบบของระบบอื่น ๆ ใช้ในประเทศสหรัฐอเมริกาและประเทศที่เคยอยู่ภายใต้อำนาจของประเทศสหรัฐอเมริกา โดยมีการส่งภาพ 525 เส้น 30 ภาพต่อวินาที หลักการของระบบนี้คือแทรกความถี่พาหะย่อยของสีลงในสัญญาณภาพโดยไม่รบกวนกัน แต่ข้อเสียของระบบนี้คือจะมีความเพี้ยนของสีเกิดขึ้น

2.2 ระบบพาล (PAL) ย่อมาจาก Phase Alternative Line หรืออาจเรียกว่าระบบ ซีซีไออาร์ (CCIR) ระบบนี้ได้ถูกพัฒนาขึ้นในประเทศเยอรมนี โดย Dr.Walter Bruch เป็นระบบที่ปรับปรุงมาจากระบบเอ็นทีเอสซี (NTSC) เป็นระบบที่มีการส่ง 625 เส้น 25 ภาพต่อวินาที ซึ่งหลักการของระบบนี้จะเหมือนกันกับหลักการของระบบเอ็นทีเอสซี (NTSC) โดยปรับปรุงเรื่องความผิดพลาดของสีที่เกิดจากเฟสที่เปลี่ยนไปเปลี่ยนมา โดยมีวิธีการแก้ไขคือเพิ่มเฟสเข้าไป 180 องศา และเป็นระบบการส่งโทรทัศน์ของสถานีโทรทัศน์ในประเทศไทย

2.3 ระบบซีแคม (SECAM) มาจากคำว่า Séquentiel couleur à mémoire ในภาษาฝรั่งเศส หรือ Sequential Color with a Memory ได้ถูกคิดค้นโดย Henri de France นักวิจัยชาวฝรั่งเศส ระบบนี้เป็นระบบที่มีการส่ง 625 เส้น 25 ภาพต่อวินาที หลักการของระบบนี้คือ แยกส่งสัญญาณกำหนดความแตกต่างของสีสลับกันทีละเส้น ในเครื่องรับจะจับสัญญาณไว้ชุดหนึ่งเพื่อรวมกับ

สัญญาณในเส้นถัดไปทำให้ได้ภาพสีตรงตามสัญญาณภาพที่ส่งมา เป็นระบบที่ใช้ในประเทศฝรั่งเศส ประเทศทางแถบยุโรปและอาฟริกา

3. การส่งสัญญาณโทรทัศน์

การส่งสัญญาณโทรทัศน์มีรูปแบบการแพร่กระจายคลื่นโทรทัศน์ (เพ็ญพรรณ ชัยวัฒนาโรจน์. 2552 : 221) ดังนี้

3.1 การส่งสัญญาณโทรทัศน์ภาคพื้นดิน การแพร่กระจายสัญญาณไปในอากาศเมื่อติดตั้งเสาอากาศแล้วต่อสายสัญญาณเข้าเครื่องรับก็สามารถรับสัญญาณโทรทัศน์จากสถานีส่งได้ การส่งสัญญาณด้วยคลื่นวิทยุส่งได้ในช่วงความถี่ 30 - 300 MHz จะเป็นช่วงคลื่นความถี่สูงมาก (Very High Frequency : VHF) และช่วงความถี่ 300 - 3000 MHz จะเป็นช่วงของความถี่สูง (Ultra High Frequency : UHF)

3.2 การส่งสัญญาณโทรทัศน์ผ่านช่องนำสัญญาณ การส่งสัญญาณไปตามสายหรือช่องนำสัญญาณหรือสายเคเบิลไปยังเครื่องรับโทรทัศน์ ซึ่งเป็นการติดต่อโดยตรงระหว่างสถานีส่งกับผู้รับสัญญาณ ซึ่งต่างจากการแพร่กระจายคลื่นด้วยความถี่วิทยุที่ไม่จำกัดผู้รับ การส่งสัญญาณนี้จะผ่านสายนำสัญญาณพิเศษแบ่งออกเป็น การส่งสัญญาณผ่านสายหรือความถี่เฉพาะชุมชน การส่งสัญญาณผ่านดาวเทียมทั้งที่แพร่กระจายคลื่นทั่วไปและบอกรับสมาชิกและโทรทัศน์ผ่านอินเทอร์เน็ต (IPTV) เป็นต้น

4. ระบบการส่งสัญญาณโทรทัศน์ในประเทศไทย

ในปี พ.ศ. 2550 ประเทศไทยใช้โทรทัศน์ระบบ PAL ซึ่งแบ่งแถบคลื่นความถี่ของการใช้งานโทรทัศน์ออกเป็นย่านความถี่ VHF และ ความถี่ UHF โดยที่ย่านความถี่ VHF ได้ถูกใช้จนเต็มแล้ว ดังนั้นสถานีโทรทัศน์ที่จัดตั้งขึ้นมาใหม่จึงต้องส่งสัญญาณโทรทัศน์ในย่านความถี่ UHF แถบคลื่นความถี่ของความถี่ใช้งานสามารถแบ่งได้ ดังตารางที่ 2.1 (เพ็ญพรรณ ชัยวัฒนาโรจน์. 2552 : 222) ดังนี้

ตารางที่ 2.1 ย่านความถี่ที่ใช้ในการส่งสัญญาณโทรทัศน์ในประเทศไทย

ช่องความถี่ใช้งาน	ช่องความถี่ใช้งาน
ช่อง 2-6	VHF 41-68 MHz
สถานีวิทยุ FM	VHF 88-108 MHz
ช่อง 7-13	VHF 130-174 MHz
ช่อง 14-69	UHF 470-806 MHz

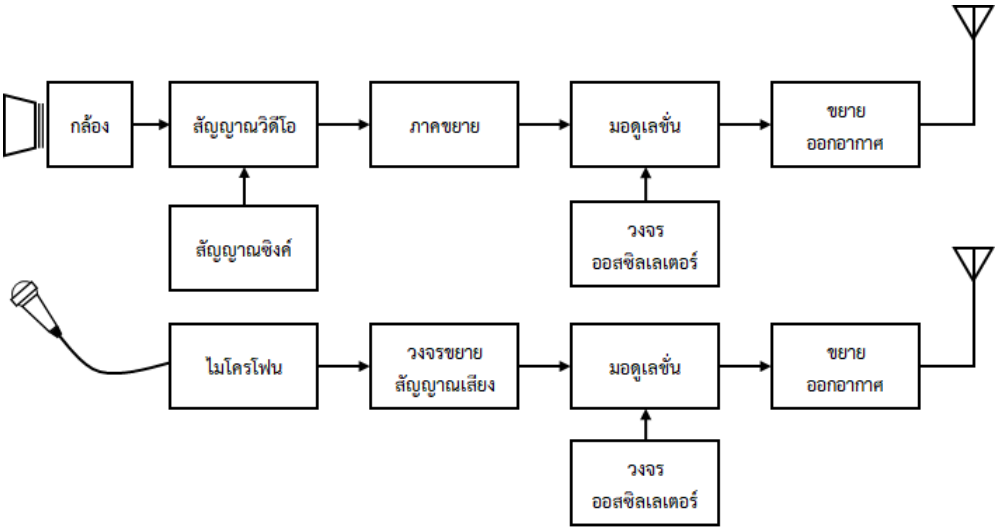
ที่มา : เพ็ญพรรณ ชัยวัฒนาโรจน์ (2552 : 222)

การส่งและรับสัญญาณโทรทัศน์อะนาล็อก

การรับและส่งสัญญาณโทรทัศน์แบบอะนาล็อก มีกระบวนการทำงานที่สามารถอธิบายได้ (ชัยวัฒน์ ลิ้มพรจิตรวิไล. 2552 : 193-194) ดังนี้

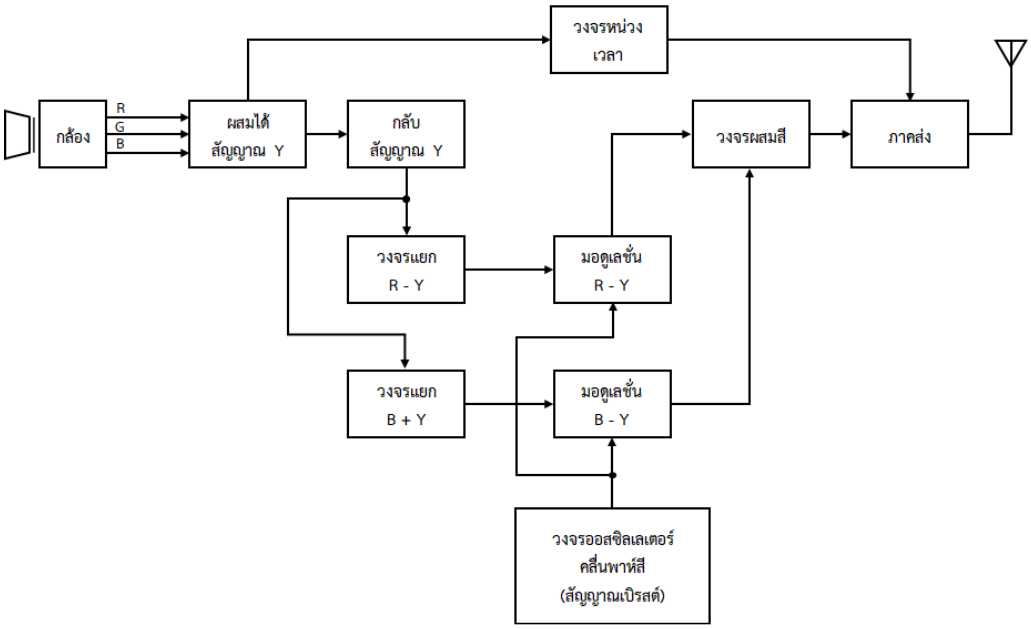
1. การส่งสัญญาณโทรทัศน์

การแยกกันระหว่างสัญญาณภาพและเสียง โดยการส่งสัญญาณภาพจะเริ่มจากกล้องโทรทัศน์ซึ่งทำการแปลงภาพที่ทำการถ่ายอยู่ในขณะนั้นเป็นสัญญาณไฟฟ้า เรียกว่า สัญญาณวิดีโอ จากนั้นสัญญาณวิดีโอจะไปรวมกับสัญญาณซิงค์เพื่อกำหนดจุดเริ่มต้นของภาพ และสัญญาณซิงค์นี้เองที่จะเป็นตัวกำหนดให้เครื่องส่งและเครื่องรับสัญญาณโทรทัศน์แสดงภาพออกมาในจังหวะเวลาเดียวกัน จากนั้นสัญญาณจะได้รับการมอดูเลตแล้วขยายออกอากาศไป ดังภาพที่ 2.4



ภาพที่ 2.4 ไดอะแกรมการส่งสัญญาณโทรทัศน์ขาวดำ
ที่มา : ชัยวัฒน์ ลิ้มพรจิตรวิไล (2552 : 194)

จากภาพที่ 2.4 ส่วนสัญญาณเสียงจะเริ่มต้นที่ไมโครโฟนซึ่งเป็นอุปกรณ์ที่ทำหน้าที่แปลงสัญญาณเสียงให้เป็นสัญญาณไฟฟ้า ผ่านเข้าวงจรขยายสัญญาณเสียงให้แรงขึ้น จากนั้นเข้าสู่ภาคมอดูเลชั่นเพื่อผสมคลื่นพาห์เข้าไปแล้วส่งออกอากาศ ทั้งหมดที่กล่าวมาเป็นการส่งสัญญาณโทรทัศน์ขาวดำ ส่วนการส่งสัญญาณโทรทัศน์สีมีไดอะแกรมการทำงาน



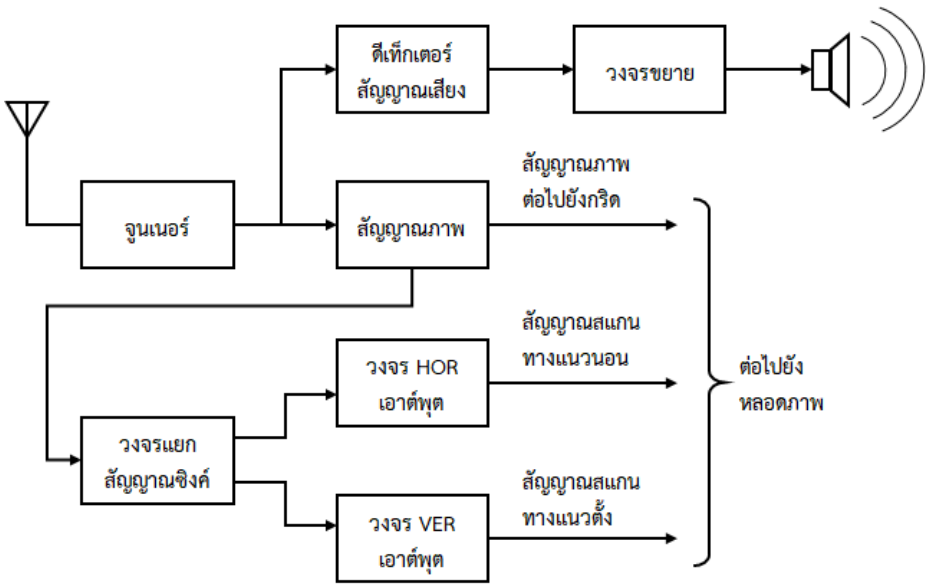
ภาพที่ 2.5 ไดอะแกรมการส่งสัญญาณโทรทัศน์สี
ที่มา : ชัยวัฒน์ ลิ้มพรจิตรวิไล (2552 : 194)

จากภาพที่ 2.5 สัญญาณจากกล้องโทรทัศน์ที่รับภาพสีมีด้วยกัน 3 สัญญาณ คือ สัญญาณ R หรือ สีแดง สัญญาณ G หรือสีเขียว และสัญญาณ B หรือสีน้ำเงิน ถูกผสมกันเป็นสัญญาณ Y (Luminance) หรือสัญญาณความสว่าง สัดส่วนของการผสมคือ สีแดง (R) 30 เปอร์เซ็นต์ สีเขียว (G) 59 เปอร์เซ็นต์ และสีน้ำเงิน (B) 11 เปอร์เซ็นต์ จากนั้นสัญญาณ Y จะถูกส่งไปยังวงจรหน่วงเวลาก่อนส่งไปยังภาคส่งออกอากาศ ทั้งนี้เพื่อรอกระบวนการผสมสัญญาณสีทำงานเรียบร้อยเสียก่อน

ในกระบวนการของการผสมสัญญาณสีเพื่อส่งออกอากาศนี้ จะเริ่มด้วยการกลับเฟสของสัญญาณ Y แล้วแยกเป็นสัญญาณ R-Y และ B-Y จากนั้นสัญญาณทั้งสองจะได้รับการมอดูเลตกับคลื่นพาห์ย่อยของสัญญาณสี นั่นคือสัญญาณเบิรสต์ (Burst) สัญญาณ R-Y และ B-Y ที่ผ่านการมอดูเลชั่นแล้ว จะถูกส่งไปยังวงจรรวมสัญญาณสีได้เป็นสัญญาณ C (Chrominance) หรือสัญญาณสีส่งไปยังภาคส่งออกอากาศร่วมกับสัญญาณ Y สัญญาณซิงค์ และคลื่นพาห์ของสัญญาณโทรทัศน์

2. การทำงานของเครื่องรับโทรทัศน์

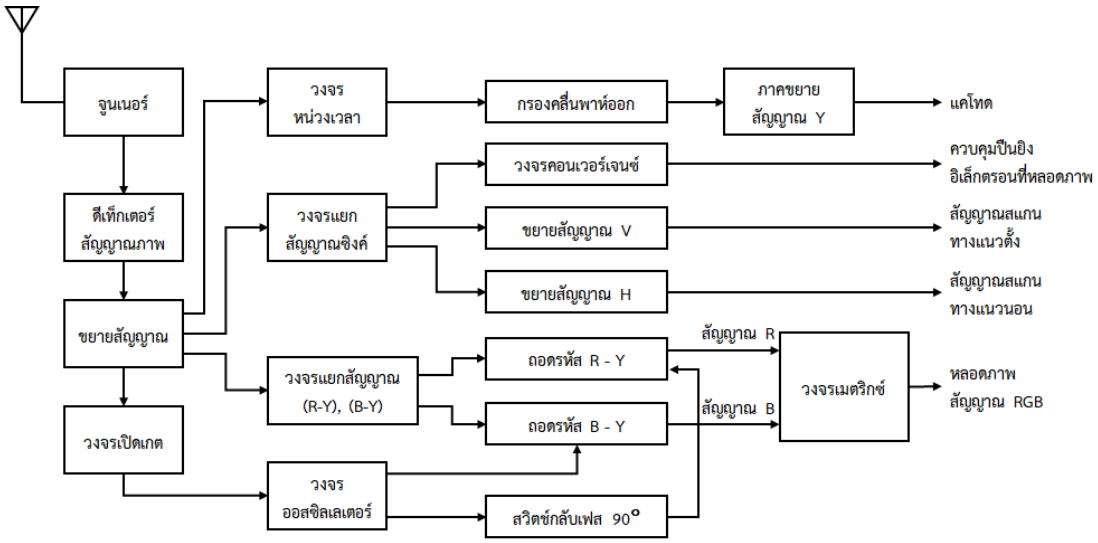
ไดอะแกรมการทำงานของเครื่องรับโทรทัศน์ขาวดำ เริ่มจากสายอากาศรับคลื่นที่ส่งมาจากเครื่องส่ง แล้วเหนี่ยวนำเข้าสู่ภาคจูนเนอร์ ที่ภาคนี้จะทำการขยายสัญญาณโทรทัศน์ที่รับได้ แล้วผสมสัญญาณเข้ากับสัญญาณออสซิลเลเตอร์ ภายในเครื่องรับ ได้เป็นสัญญาณความถี่กลางหรือไอเอฟ (IF : Intermediate Frequency) ของภาพและเสียงแยกเข้าสู่วงจรดีเท็กเตอร์ภาพและเสียง (ชัยวัฒน์ ลิ้มพรจิตรวิไล. 2552 : 194) ดังภาพที่ 2.6



ภาพที่ 2.6 ไดอะแกรมการทำงานของเครื่องรับโทรทัศน์ขาวดำ
ที่มา : ชัยวัฒน์ ลิ้มพรจิตรวิไล (2552 : 194)

จากภาพที่ 2.6 สัญญาณจากวงจรดีเท็กเตอร์ภาพถูกแบ่งเป็น 2 ทาง ทางหนึ่งป้อนเข้าที่กริดของหลอดภาพ ส่วนอีกทางหนึ่งป้อนเข้าสู่วงจรแยกสัญญาณซิงค์ (Sync Separator) ได้สัญญาณ 2 สัญญาณ คือ สัญญาณซิงค์ทางแนวนอน (Horizontal Sync) และสัญญาณซิงค์ทางแนวตั้ง (Vertical Sync) ป้อนเข้าสู่วงจรขยายสัญญาณทางแนวนอนและแนวตั้ง สัญญาณที่ได้รับการขยายแล้วจะใช้เป็นสัญญาณสแกนส่งไปยังขดลวดโย้ค หรือขดลวดหักเหที่หลอดภาพ เพื่อทำให้เกิดการสแกนภาพทางแนวนอนและแนวตั้ง ทำให้ได้ภาพปรากฏบนจอภาพ ส่วนสัญญาณที่ได้จากวงจรดีเท็กเตอร์เสียงจะถูกขยายโดยวงจรขยายสัญญาณเสียงแล้วขับออกลำโพงให้ได้ยินเสียงต่อไป

หลังจากจากทำความเข้าใจการทำงานของเครื่องรับโทรทัศน์ขาวดำแล้ว มาทำความเข้าใจในเรื่องการทำงานของเครื่องรับโทรทัศน์สี ไดอะแกรมการทำงานเครื่องรับโทรทัศน์สี ทำงานโดยส่วนใหญ่จะเหมือนกับเครื่องรับโทรทัศน์ขาวดำ แต่จะมีส่วนของการดีมอดูเลตสัญญาณสีเพิ่มเข้ามา ดังภาพที่ 2.7



ภาพที่ 2.7 ไดอะแกรมการทำงานของเครื่องรับโทรทัศน์สี
ที่มา : ชัยวัฒน์ ลิ้มพรจิตรวิไล (2552 : 196)

จากภาพที่ 2.7 สัญญาณที่ได้จากวงจรขยายสัญญาณภาพ จะถูกส่งไปยัง 4 ภาคด้วยกัน (ชัยวัฒน์ ลิ้มพรจิตรวิไล. 2552 : 196) ดังนี้

1. ส่งไปยังวงจรหน่วงเวลาสัญญาณ Y จากนั้นทำการกรองคลื่นพาห์ย่อยของสัญญาณสีออกไป เหลือแต่สัญญาณความสว่าง หรือ Y ล้วน ๆ ป้อนเข้าสู่แคโทดของหลอดภาพ

2. ส่งไปยังวงจรแยกสัญญาณซิงค์ เพื่อให้ได้สัญญาณซิงค์ทางแนวนอนและแนวตั้ง จากนั้นป้อนสัญญาณทั้งสองไปยังขดลวดโย้ค เพื่อบังคับให้เกิดการสแกนภาพ และมีสัญญาณอีกส่วนหนึ่งส่งไปยังวงจรคอนเวอร์เจนซ์ สร้างสัญญาณเพื่อควบคุมการยิงของปืนอิเล็กตรอนทั้งสามสีที่โคนหลอดภาพ ให้ยิงตรงจุดตำแหน่งของสีแดง เขียว และน้ำเงิน เพื่อให้เกิดสีได้อย่างถูกต้อง

3. ส่งไปยังภาคแยกสัญญาณ R-Y และ B-Y เมื่อแยกสัญญาณเรียบร้อยแล้ว จะถูกส่งไปยังวงจรดีเท็กเตอร์สัญญาณสีแต่ละสี ได้สัญญาณสีแดงและสีน้ำเงินออกมา จากนั้นส่งสัญญาณทั้งสองไปยังวงจรเมตริกซ์ (Matrix) เพื่อสร้างสัญญาณสีเขียว สัญญาณสีทั้งสามนี้จะถูกส่งไปยังกริดของหลอดภาพเพื่อรอผสมกับสัญญาณความสว่าง หรือ Y ต่อไป

4. ส่งไปกระตุ้นวงจรออสซิลเลเตอร์ของคลื่นพาห์สัญญาณสี โดยผ่านทางวงจรเบิรตส์เกตเอาต์พุตที่ได้จะเป็นสัญญาณเบิรตส์ หรือเรียกง่าย ๆ ว่าสัญญาณซิงค์สี สัญญาณจากวงจรเบิรตส์เกตนี้จะส่งไปยังวงจรออสซิลเลเตอร์ เพื่อกระตุ้นให้ผลิตสัญญาณที่มีความถี่เท่ากับคลื่นพาห์ย่อยสัญญาณสีออกมา ถ้าหากเป็นระบบ NTSC จะมีความถี่ 3.579546 เมกะเฮิรตซ์ และถ้าเป็นระบบ PAL จะมีความถี่ 4.43364875 เมกะเฮิรตซ์ สัญญาณความถี่ดังกล่าวจะถูกส่งไปยังวงจรดีเท็กเตอร์สัญญาณสีต่อไป

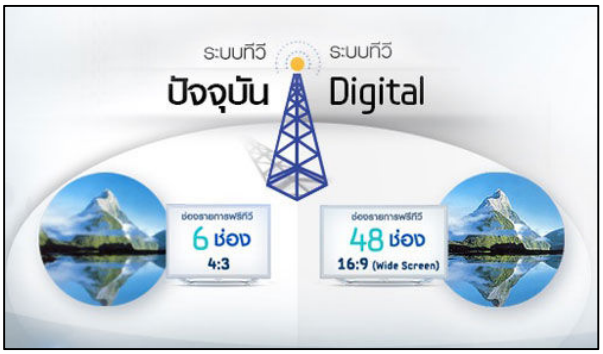
โทรทัศน์ระบบดิจิตอล

ปัจจุบันโลกกำลังเข้าสู่ยุคดิจิตอล และเทคโนโลยีด้านการรับชมโทรทัศน์ได้เปลี่ยนแปลงไปจากโทรทัศน์ที่เป็นระบบอะนาล็อกที่มีการแพร่ภาพโทรทัศน์ภาคพื้นดินระบบอะนาล็อกมาสู่การแพร่ภาพโทรทัศน์ระบบดิจิตอล เพื่อแก้ปัญหาการรับชมภาพให้มีความคมชัดสูงขึ้น และรับชมได้จำนวนช่องที่มากขึ้น และรองรับเครื่องรับโทรทัศน์ความละเอียดสูง ซึ่งนับว่าเป็นเรื่องใหม่สำหรับคนไทย ดังนั้นจึงมีความจำเป็นอย่างยิ่งที่จะศึกษาและทำความเข้าใจเกี่ยวกับโทรทัศน์ระบบดิจิตอล ซึ่งมีรายละเอียด (กุลเชษฐ์ เล็กประยูร. 2554 : 104-105 และวศิริวรรณ มนอัตระผดุง. 2556 : 5-6) ดังนี้

1. เทคโนโลยีสัญญาณโทรทัศน์แบบดิจิตอล (Digital TV System)

สัญญาณโทรทัศน์แบบดิจิตอล คือ ระบบการแพร่สัญญาณภาพเคลื่อนไหวและสัญญาณเสียงสู่เครื่องรับโทรทัศน์ด้วยสัญญาณดิจิตอล ซึ่งมีรูปแบบการผสมสัญญาณในรูปแบบบิตข้อมูล ทำให้ความถี่หรือแอมปลิจูด ของสัญญาณคลื่นพาห์ (Carrier) มีการเปลี่ยนแปลงเป็นระดับที่แน่นอน เนื่องจากสัญญาณดิจิตอลเป็นสัญญาณที่มีระดับแน่นอนคือ 0 และ 1 เท่านั้น ซึ่งจะแตกต่างกับการใช้สัญญาณอะนาล็อกในระบบโทรทัศน์อะนาล็อก โดยทั่วไปโทรทัศน์แบบดิจิตอล จะใช้สัญญาณที่ถูกบีบอัดและเข้ารหัสในรูปแบบ MPEG-2 การรับชมจึงจำเป็นต้องใช้อุปกรณ์การถอดรหัสซึ่งอาจมีมาพร้อมกับตัวเครื่องรับโทรทัศน์หากเป็นเครื่องรับรุ่นใหม่ ๆ ที่ผลิตขึ้นมาเพื่อรองรับระบบสัญญาณดิจิตอล หรือจะเป็นอุปกรณ์ถอดรหัสที่แยกอยู่โดด ๆ ในอุปกรณ์เครื่องรับสัญญาณที่เรียกว่า STB (Set Top Box) ซึ่งใช้ถอดรหัสสัญญาณและส่งสัญญาณให้กับเครื่องรับโทรทัศน์แบบอะนาล็อกที่มีใช้งานทั่วไป

ในโทรทัศน์ระบบดิจิตอล สัญญาณภาพและเสียงที่ได้รับจะมีคุณภาพสูงกว่าระบบโทรทัศน์อะนาล็อก ภาพและเสียงชัดเจนไม่มีเงา จำนวนช่องที่เพิ่มขึ้น การใช้งานกับจอโทรทัศน์ที่มีความคมชัดสูง การเปลี่ยนแปลงสัญญาณโทรทัศน์ไปสู่ระบบดิจิตอล นับว่าเป็นการปฏิวัติวงการโทรทัศน์ยิ่งกว่าตอนเปลี่ยนจากสัญญาณโทรทัศน์ขาว-ดำไปเป็นสัญญาณโทรทัศน์สี ก่อให้เกิดธุรกิจและโอกาสใหม่ ๆ ในอุตสาหกรรมการแพร่ภาพโทรทัศน์ รวมถึงผู้ผลิตอุปกรณ์ไฟฟ้า ดังภาพที่ 2.8



ภาพที่ 2.8 เปรียบเทียบโทรทัศน์ระบบอะนาล็อกและโทรทัศน์ระบบดิจิตอล
ที่มา : พนา ทองมีอาคม (2557 : 3)

จากแผนแม่บทการเปลี่ยนผ่านระบบโทรทัศน์จากอะนาล็อกสู่ดิจิตอลของสำนักงานคณะกรรมการกิจการโทรคมนาคมแห่งชาติ (กทช.) ได้เลือกใช้ระบบการออกอากาศภาคพื้นดิน (Digital Terrestrial Television Broadcasting : DTTB) ซึ่งใช้วิธีการบีบอัดและเข้ารหัสข้อมูลด้วยมาตรฐาน MPEG-2 เช่นเดียวกันกับการส่งสัญญาณโทรทัศน์ดิจิตอลผ่านดาวเทียมและระบบเคเบิล (Cable System) แต่ระบบ DTTB ได้รับการพัฒนาขึ้นโดยมีวัตถุประสงค์เพื่อแทนที่ระบบโทรทัศน์แบบอะนาล็อก โดยระบบใหม่นี้มีข้อดีที่เห็นอย่างชัดเจนคือ สามารถแบ่งสัดส่วนจำนวนช่องรายการได้มากกว่าและมีคุณภาพของภาพและเสียงที่ดีกว่าโทรทัศน์แบบอะนาล็อก สำหรับการรับสัญญาณสามารถใช้สายอากาศรับสัญญาณโทรทัศน์แบบธรรมดาที่ใช้กันตามบ้านทั่วไป ซึ่งน่าจะประหยัดค่าใช้จ่ายมากกว่าการเปลี่ยนมาใช้จานรับสัญญาณดาวเทียมหรือการส่งสัญญาณผ่านสายเคเบิล ปัจจุบันระบบ DTTB ในโลกนี้มีอยู่ด้วยกัน 4 มาตรฐานซึ่งจะมีลักษณะเฉพาะแตกต่างกันไป

2. มาตรฐานสากลของเทคโนโลยีระบบโทรทัศน์ดิจิตอลภาคพื้นดิน (Digital Terrestrial TV) (วศิริวรรณ มนอัตระผดุง. 2556 : 6) มีดังนี้

2.1 มาตรฐาน ATSC (Advance Television System Committee) ระบบโทรทัศน์ดิจิตอล ATSC ได้รับการพัฒนาขึ้นในประเทศสหรัฐอเมริกาในปี ค.ศ. 1998 เพื่อใช้แทนที่ระบบโทรทัศน์สีอะนาล็อก NTSC 525 เส้น 60 Hz โดยคณะกรรมการ ATSC สำหรับประเทศสหรัฐอเมริกาและแคนาดา ข้อกำหนดในการพัฒนาระบบใหม่นี้ คือ ต้องสามารถครอบคลุมพื้นที่การให้บริการ เมื่อวัดทั้งขนาดพื้นที่และจำนวนประชากร ได้เทียบเท่า การให้บริการโทรทัศน์สี NTSC แบบเดิม โดยไม่ต้องมีการรบกวนกันกับการให้บริการโทรทัศน์สีระบบเดิมด้วย ทั้งนี้ได้มีการทดสอบการให้บริการการส่งสัญญาณโทรทัศน์แบบ ATSC แล้ว ผลที่ได้จากการทดสอบ พบว่า เป็นที่น่าพอใจอย่างยิ่ง เนื่องจากมีการรบกวนกันระหว่างช่องสัญญาณความถี่เดียวกันต่ำ จึงสามารถเพิ่มช่องสัญญาณได้มากขึ้น และผู้ชมทางบ้านสามารถรับชมได้อย่างสะดวกเพราะใช้เพียงสายอากาศที่ติดตั้งบนหลังคาบ้าน หรือสายอากาศแบบพกพาก็จะรับสัญญาณได้ดี

2.2 มาตรฐาน DVB-T (Digital Video Broadcasting Terrestrial) ระบบโทรทัศน์ดิจิตอล DVB-T ได้รับการพัฒนาขึ้นในทวีปยุโรปในปี ค.ศ. 1998 เพื่อทดแทนระบบ PAL และ SECAM 625 เส้น 50 Hz โดยองค์การ Digital Video Broadcasting Project (DVB) ซึ่งเป็นความร่วมมือกันระหว่างสถานีวิทยุโทรทัศน์และบริษัทผู้ผลิตอุปกรณ์ในอุตสาหกรรมวิทยุโทรทัศน์ของยุโรป มาตรฐาน DVB ถูกกำกับดูแลโดยคณะกรรมการร่วม (JTC) ของ European Telecommunication Standard Institute (ETSI), European Committee for Electrotechnical Standardization (CENELEC) และ European Broadcasting Union (EBU) โทรทัศน์ภาคพื้นดิน DVB-T ถูกออกแบบเพื่อให้สามารถครอบคลุมพื้นที่เขตบริการได้ดีทั้งในบริเวณที่มีและไม่มีคลื่นวิทยุรบกวน โดยเครื่องรับยังสามารถรับสัญญาณได้ดีในขณะที่เครื่องรับสัญญาณจะเคลื่อนที่อยู่ก็ตาม ระบบถูกออกแบบมาให้มีความทนทานต่อสภาพการรับสัญญาณซ้ำซ้อนจากคลื่นวิทยุที่สะท้อนจากภูเขา อาคารหรือสิ่งก่อสร้าง และสามารถรับสัญญาณเดียวกันที่ส่งออกมาจากสถานีส่งหลาย ๆ สถานีพร้อมกันได้ นอกจากระบบ

DVB-T จะให้คุณภาพของภาพและเสียงที่มีความคมชัดสูงตามมาตรฐานของโทรทัศน์ระบบดิจิตอล โดยทั่วไปแล้ว ยังสามารถใช้แถบความคลื่นความถี่ได้อย่างมีประสิทธิภาพและสะดวกในการจัดสรรช่องสัญญาณความถี่

สัญญาณภาพของระบบโทรทัศน์ดิจิตอล DVB-T จะเข้ารหัสและบีบอัดสัญญาณแบบ MPEG-2 และสัญญาณเสียงถูกเข้ารหัสบีบอัดแบบ MPEG-2 Layer 2 ปัจจุบันหลายประเทศ โดยเฉพาะประเทศที่เริ่มให้บริการ ได้เริ่มใช้การเข้ารหัสและบีบอัดสัญญาณภาพแบบ MPEG-4 AVC หรือ H.264 และการเข้ารหัสและบีบอัดสัญญาณเสียงแบบ MPEG-4 AAC แทน MPEG-2 เนื่องจากการเข้ารหัสและบีบอัดสัญญาณแบบ MPEG-4 AVC หรือ H.264 จะทำให้ได้ปริมาณข้อมูลของภาพและเสียงที่เล็กมาก ในขณะที่คุณภาพความคมชัดยังเหมือนเดิม ทำให้มีการจัดสรรช่องสัญญาณความถี่ต่อ 1 ช่องรายการได้มากขึ้นอีกด้วย

2.3 มาตรฐาน ISDB-T (Integrate Service Digital Broadcasting - Terrestrial) ระบบโทรทัศน์ดิจิตอล ISDB ถูกพัฒนาในประเทศญี่ปุ่นในปี ค.ศ. 1999 เพื่อใช้แทนที่ระบบโทรทัศน์สีอะนาล็อก NTSC 525 เส้น 60 Hz โดยกลุ่มผู้พัฒนาได้แก่ Association of Radio Industries and Business (ARIB) และมีองค์กร Digital Broadcasting Expert Group (DiBEG) เป็นหน่วยงานส่งเสริมและสนับสนุนระบบให้แพร่หลายทั่วโลก มาตรฐาน ISDB ครอบคลุมการให้บริการโทรทัศน์ผ่านดาวเทียม เคเบิลทีวี และภาคพื้นดิน ทุกมาตรฐานใช้การเข้ารหัสและการบีบอัดสัญญาณแบบ MPEG-2 โทรทัศน์ภาคพื้นดินระบบ ISDB-T มีความยืดหยุ่นสูง นอกจากจะให้บริการสัญญาณภาพและเสียงตามปกติแล้ว ยังสามารถให้บริการสื่อประสม (Multimedia) ไปยังโทรทัศน์มือถือ คอมพิวเตอร์โน๊ตบุ๊ค และเครื่องรับในยานพาหนะได้อีกด้วย

2.4 มาตรฐาน DTMB (Digital Terrestrial Multimedia Broadcast) ระบบโทรทัศน์ DTMB เป็นระบบที่ประเทศสาธารณรัฐประชาชนจีนพัฒนาขึ้นมาเพื่อใช้งานเอง โดยมีเป้าหมายในการพัฒนาให้เป็นโทรทัศน์ดิจิตอลที่ให้บริการภาคพื้นดินทั้งแบบรับกับที่ตามบ้านเรือนและแบบโทรศัพท์เคลื่อนที่ได้ ประเทศสาธารณรัฐประชาชนจีน ได้ประกาศระบบโทรทัศน์ดิจิตอลเป็นของตัวเอง เมื่อประมาณเดือนสิงหาคม ค.ศ. 2006 เรียกว่า GB20600-2006 อักษร GB มาจากภาษาจีน Guo Biao หมายถึง มาตรฐานแห่งชาติ ระบบโทรทัศน์ภาคพื้นดิน DTMB ประกอบด้วย 2 มาตรฐาน คือ DMB-T พัฒนาโดย Tsinghua University ใช้กันในกรุงปักกิ่ง มีลักษณะคล้ายกับ DVB-T อีกมาตรฐานหนึ่งที่เหมือนกับระบบ ATSC พัฒนาโดย Jiaotong University เมืองเซี่ยงไฮ้ คือ มาตรฐาน ADBT-T (Advance Digital Broadcasting Terrestrial) ดังนั้นในประเทศสาธารณรัฐประชาชนจีนไม่ได้เลือกระบบใดระบบหนึ่ง เป็นมาตรฐานเพียงระบบเดียว มีผลให้อุปกรณ์ Set top Box หรืออุปกรณ์เครื่องรับสัญญาณโทรทัศน์ดิจิตอล ต้องสามารถรับสัญญาณและถอดรหัสสัญญาณได้ทั้งสองมาตรฐาน และระบบ DTMB ได้เริ่มให้บริการในเขตปกครองพิเศษฮ่องกงและมาเก๊า ในวันที่ 31 ธันวาคม ค.ศ. 2007 ทั้งในรูปแบบความคมชัดปกติ (SDTV) และในรูปแบบสัญญาณโทรทัศน์ความ

คมชัดสูง (HDTV) ส่วนจีนแผ่นดินใหญ่เริ่มให้บริการตั้งแต่การถ่ายทอดสดมหกรรมกีฬาโอลิมปิคปี ค.ศ. 2008 ในรูปแบบสัญญาณโทรทัศน์ความคมชัดสูง (HDTV) เป็นต้นมา

3. ระบบมาตรฐานใดเหมาะสำหรับประเทศไทย

สำนักงานคณะกรรมการกิจการโทรคมนาคมแห่งชาติ (กทช.) ทำหน้าที่ในการศึกษาและจัดทำแผนแม่บทกำหนดกรอบเวลาในการหาข้อมูลการเปลี่ยนผ่านการส่งสัญญาณโทรทัศน์ระบบอะนาล็อกไปเป็นดิจิตอล โดยจะรอให้คณะกรรมการกิจการกระจายเสียง กิจการโทรทัศน์และกิจการโทรคมนาคมแห่งชาติ (กสทช.) เป็นผู้ตัดสินใจในการเลือกมาตรฐานระบบดิจิตอลว่าจะใช้ระบบใด รวมทั้งการกำหนดเงื่อนไขประเภทใบอนุญาตของโทรทัศน์ระบบดิจิตอลในอนาคต แต่มีแนวโน้มว่าคณะกรรมการกิจการกระจายเสียง กิจการโทรทัศน์และกิจการโทรคมนาคมแห่งชาติ (กสทช.) จะเลือกมาตรฐาน DVB-T เป็นมาตรฐานการส่งสัญญาณโทรทัศน์ระบบดิจิตอลในเมืองไทย โดยอ้างอิงผลการศึกษาและจัดทำมาตรฐานเทคนิคโทรทัศน์ระบบดิจิตอล ของคณะอนุกรรมการเฉพาะกิจศึกษาและจัดทำมาตรฐานทางเทคนิคโทรทัศน์ระบบดิจิตอล ตามคำสั่งคณะกรรมการมาตรฐานของสำนักงานคณะกรรมการกิจการโทรคมนาคมแห่งชาติ (กทช.) ที่ 3/2552 ลงวันที่ 1 มิถุนายน พ.ศ. 2552 สรุปว่า ประเทศไทยควรเลือกใช้มาตรฐาน DVB ของยุโรป ซึ่งเป็นที่ยอมรับและมีการใช้งานแพร่หลายมากที่สุด อีกทั้งสอดคล้องและเป็นไปตามข้อตกลง ในที่ประชุมรัฐมนตรีอาเซียนหรือ AMRI ที่มีมติสนับสนุนให้รับ DVB-T เป็นมาตรฐานร่วมของอาเซียนสำหรับโทรทัศน์ภาคพื้นดิน (กุลเชษฐ์ เล็กประยูร. 2554 : 106-107)

ความแตกต่างระหว่างโทรทัศน์ระบบดิจิตอลและระบบอะนาล็อก

การส่งสัญญาณในระบบอะนาล็อกนั้น จะส่งผ่านคลื่นความถี่วิทยุ AM และ FM ที่มีพื้นที่จำกัดในการส่งสัญญาณภาพและเสียง ทำให้ระบบอะนาล็อกในปัจจุบันไม่สามารถเพิ่มช่องรายการได้มาก เช่น ช่อง 3, 5, 7, MCOT, TPBS และ NBT เป็นต้น หรือช่องฟรีทีวี (โทรทัศน์ไม่มีค่าใช้จ่ายในการรับชม) ที่รับชมอยู่เป็นปกติ ทำให้จำเป็นที่จะต้องพัฒนาไปสู่คลื่นความถี่แบบดิจิตอลที่สามารถส่งสัญญาณได้หลายช่องรายการได้ในพื้นที่เดียวกัน และมีความละเอียดหรือความคมชัดสูงกว่าระบบอะนาล็อกเดิมอีกด้วย ซึ่งสามารถอธิบายความแตกต่างของระบบโทรทัศน์อะนาล็อกและโทรทัศน์ระบบดิจิตอลในด้านข้อจำกัด ข้อดีและข้อเสีย (นพ มหิษานนท์. 2557 : 21) ได้ดังนี้

ข้อจำกัดของระบบส่งสัญญาณในระบบอะนาล็อก มีดังนี้

1. การส่งสัญญาณ ส่งได้เฉพาะความคมชัดปกติ หรือ SD (Standard Definition)
2. สัญญาณในแต่ละช่องรายการยังไม่ครอบคลุมทั่วประเทศ
3. ใช้สายอากาศแบบก้างปลาขนาดใหญ่ และต้องติดตั้งบนพื้นที่สูงพอสมควร
4. ในบางพื้นที่อาจไม่สามารถรับชมในบางช่องรายการได้ เนื่องจากสัญญาณอาจส่งมาไม่ดีหรือมีตึกสูงล้อมรอบ และมีภูเขาบังการรับสัญญาณโทรทัศน์ ทำให้เกิดภาพซ้อนหรือเป็นเงาเกิดขึ้นได้

5. มีสัญญาณอื่น ๆ รบกวนได้ เช่น สัญญาณรบกวน (Noise) หรืออยู่ใกล้กับอุปกรณ์ไฟฟ้าแรงสูง

จะเห็นได้ว่า การส่งสัญญาณในระบบอะนาล็อกที่ประเทศไทยมีการใช้งานมาอย่างยาวนานนั้นมีข้อจำกัดหลายอย่าง ประกอบกับการเปลี่ยนแปลงของโลกได้หันมาใช้งานดิจิตอลมากขึ้น ทำให้ประเทศไทยได้เปลี่ยนผ่านจากระบบอะนาล็อกเดิมมาเป็นระบบดิจิตอลแล้ว ซึ่งเมื่อพิจารณาข้อดีที่จะได้รับเมื่อประเทศเปลี่ยนระบบรับส่งโทรทัศน์เป็นระบบดิจิตอล (พนา ทองมีอาคม. 2557 : 50) มีดังนี้

ข้อดีของระบบส่งสัญญาณในระบบดิจิตอล

1. โทรทัศน์ในระบบดิจิตอลมีความคมชัดของภาพที่ดีกว่าเดิมมาก และหากต้องการคุณภาพสูงยิ่งขึ้นไปอีกก็สามารถพัฒนาเป็นระดับความคมชัดสูง (High Definition หรือ HD) และความคมชัดสูงพิเศษ (Ultra High Definition หรือ UHD) หรือพัฒนาไปเป็นโทรทัศน์สามมิติ (3D Television หรือ 3DTV)

2. ไม่มีปัญหาเรื่องสัญญาณรบกวนกัน หรือสัญญาณสะท้อนจากอาคาร หรือภูเขา ดังนั้นภาพจะคมชัด ไม่มีภาพล้ม ภาพซ้อน หรือภาพเงา (Ghost Image)

3. สามารถใช้ร่วมกับอุปกรณ์สื่อสารอิเล็กทรอนิกส์สมัยใหม่ที่จะมีเพิ่มมากขึ้นตลอดเวลาในอนาคต เช่น อินเทอร์เน็ต คอมพิวเตอร์ เครื่องเล่นบลูเรย์ (Blue Ray) และบริการเสริมใหม่ ๆ

4. มีประสิทธิภาพในการใช้คลื่นดีกว่า แถบความถี่คลื่นขนาดเดียวกันที่ใช้ส่งโทรทัศน์ในระบบอะนาล็อกเดิม เพราะเมื่อเปลี่ยนเป็นระบบดิจิตอลแล้ว โทรทัศน์ในระบบดิจิตอลสามารถใช้ส่งสัญญาณโทรทัศน์ได้มากกว่า 6 ช่องขึ้นไป (จากการคำนวณและทดลองของ กสทช. สามารถทำได้ถึง 14 ช่องโทรทัศน์ระบบดิจิตอล ต่อ 1 มัลติเพล็กซ์)

5. ไม่ต้องเสียแถบคลื่นความถี่เพื่อใช้ป้องกันการรบกวนกันเองของช่องทีวี (Guard Band) เช่น ในระบบอะนาล็อกเดิม ที่ต้องเว้นช่อง 2, 4, 6, 8, 10 ไว้โดยเปล่า เพียงเพื่อไม่ให้สัญญาณจากช่องข้างเคียงรบกวนกัน

6. การส่งสัญญาณออกอากาศในระบบดิจิตอลกินไฟน้อยกว่า ดังนั้น โทรทัศน์ดิจิตอลจะช่วยลดต้นทุนการประกอบกิจการโทรทัศน์ในเรื่องค่าไฟฟ้า ประหยัดพลังงาน ช่วยถนอมสิ่งแวดล้อมได้ดีกว่า

จากที่กล่าวมาข้างต้นเป็นข้อดีของโทรทัศน์ระบบดิจิตอล ส่วนข้อจำกัดของโทรทัศน์ระบบดิจิตอล (พนา ทองมีอาคม. 2557 : 52) มีดังนี้ คือ

1. ภาพที่ได้เป็นแบบทวิสภาพ คือ รับได้หรือรับไม่ได้ ซึ่งจะมีอาการภาพดับ เกิดภาพลายเสื่อ หรือภาพตาย อาการเหล่านี้เป็นตรงข้ามกับระบบอะนาล็อกที่แม้ภาพไม่ชัด เกิดจุดลูกน้ำ แต่เครื่องรับโทรทัศน์ก็ยังพอรับภาพได้และยังได้ยินเสียง จึงทำให้สามารถยังรับชมได้รู้เรื่อง

2. สัญญาณถูกรบกวนได้ง่ายกว่าด้วยคลื่นวิทยุ (Radio Frequency หรือ RF) และคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า (Electromagnetic หรือ EM)

จะเห็นได้ว่า โทรทัศน์ระบบดิจิตอล เป็นระบบที่สร้างขึ้นมาเพื่อแก้ปัญหาระบบโทรทัศน์อะนาล็อกเพื่อให้เกิดประสิทธิภาพในการรับส่งสัญญาณ ให้สามารถรับชมได้คมชัดมากขึ้น ใช้ความถี่ให้มีประโยชน์สูงสุด ใช้พลังงานลดลง และยังเป็นระบบฟรีทีวีที่ประชาชนสามารถรับชมช่องรายการได้มากยิ่งขึ้นในระบบการแพร่ภาพโทรทัศน์ภาคพื้นดินในปัจจุบัน

การรับสัญญาณโทรทัศน์ระบบดิจิตอล

การเตรียมความพร้อมในการใช้งานโทรทัศน์ระบบดิจิตอล ซึ่งการเปลี่ยนจากระบบโทรทัศน์อะนาล็อกมาเป็นโทรทัศน์ระบบดิจิตอลนั้น ประชาชนเริ่มมีการตื่นตัว รวมทั้งภาคธุรกิจก็มีการผลิตอุปกรณ์ต่าง ๆ เพื่อรองรับการเปลี่ยนผ่านเป็นโทรทัศน์ระบบดิจิตอล จากการเปลี่ยนแปลงนี้ประชาชนที่รับชมในระบบอะนาล็อกเดิมนั้น ก็ต้องค่อย ๆ มีการปรับตัว โดยรัฐบาลก็ได้มีการกำหนดให้ออกอากาศควบคู่กันไปกับระบบอะนาล็อกเดิม และยุติการออกอากาศระบบอะนาล็อกไปในที่สุด ดังนั้นเพื่อให้ผู้ชมสามารถเลือกวิธีการรับชมการแพร่ภาพจากสถานีโทรทัศน์ภาคพื้นดินในระบบดิจิตอล (โทรทัศน์ระบบดิจิตอล) ได้อย่างตรงกับความต้องการ สามารถเลือกตามวิธีการหลัก ๆ ได้ 3 วิธี (สำนักงาน กสทช. ม.ป.ป. : 1) ได้แก่

1. กรณีผู้ชมมีโทรทัศน์ที่ใช้กันทั่วไปในปัจจุบัน ไม่ว่าจะเป็นจอโค้งแบบ CRT หรือจอแบนทั้ง LED LCD Plasma รวมทั้งโทรทัศน์ประเภท Smart TV หรือ Internet TV ในรุ่นที่เคยมีวางขายมาก่อนจนถึงที่มีขายอยู่ในปัจจุบันอาจจะยังเป็นรุ่นที่มีเพียงตัวรับสัญญาณอะนาล็อกในเครื่อง ยังไม่ใช่รุ่นที่มีตัวรับสัญญาณแบบดิจิตอล ผู้ชมสามารถรับชมโทรทัศน์ภาคพื้นดินในระบบดิจิตอลได้โดยง่าย เพียงนำโทรทัศน์เครื่องเดิมเชื่อมต่อกับ Set Top Box (STB) หรือ กล่องรับสัญญาณระบบดิจิตอลระบบ DVB-T2 ที่มีสัญลักษณ์ “น้องดูดี ดิจิตอลทีวี” และ Halogram กสทช. Class A Broadcast โดยมีเสาหนวดกุ้ง (สายอากาศไดโพล) หรือเสาก้างปลา (สายอากาศยากิ) แบบรับคลื่น UHF ได้เป็นตัวรับสัญญาณ ก็จะทำให้ผู้ชมสามารถเลือกรับชมรายการจากช่องโทรทัศน์ระบบดิจิตอล ได้ตามกำหนดออกอากาศทันที โดยไม่ต้องซื้อโทรทัศน์เครื่องใหม่ทดแทนเครื่องเดิมแต่อย่างใด

2. กรณีผู้ชมต้องการเลือกซื้อโทรทัศน์เครื่องใหม่ ซึ่งเป็นโทรทัศน์ที่มีดิจิตอล จูนเนอร์ระบบ DVB-T2 หรือภาครับสัญญาณโทรทัศน์ระบบดิจิตอลได้ในตัว (โทรทัศน์ระบบดิจิตอล : Integrated Digital Television หรือ iDTV) ก็สามารถรับชมได้โดยการต่อเสาก้างปลาหรือหนวดกุ้งเข้ากับโทรทัศน์ iDTV ก็จะสามารถรับชมโทรทัศน์ภาคพื้นดินในระบบดิจิตอลได้ ซึ่งวิธีดังกล่าวนี้จะสามารถรับชมช่องดิจิตอลได้ในปี 2557 จำนวน 24 ช่องและในอนาคตได้ทั้งหมด 48 ช่อง โดยอุปกรณ์จะต้องมีสัญลักษณ์ ดังภาพที่ 2.9

ภาพที่ 2.9 สัญลักษณ์ที่รองรับโทรทัศน์ระบบดิจิตอล
ที่มา : สำนักงาน กสทช (ม.ป.ป. : 1)

3. กรณีผู้ชมที่รับชมรายการโทรทัศน์ ผ่านระบบจานดาวเทียม หรือผ่านเคเบิล ก็จะสามารถรับชมรายการจากช่องรายการโทรทัศน์ที่ได้รับใบอนุญาตจาก กสทช. ได้เช่นกัน แต่คุณภาพความคมชัดอาจจะไม่เทียบเท่ากับการต่อสัญญาณผ่าน Set Top Box และ โทรทัศน์รุ่นที่มีดิจิตอลจูนเนอร์ในตัว เพราะเป็นการรับชมโทรทัศน์แบบในระบบดาวเทียม (DVB-S) และโทรทัศน์ในระบบเคเบิล (DVB-C) ไม่ใช่การรับชมแบบโทรทัศน์ภาคพื้นดินในระบบดิจิตอล (DVB-T2) อีกทั้งระบบนี้จะสามารถรับชมได้สูงสุดเพียง 36 ช่อง (จากทั้งหมด 48 ช่อง) เพราะจะไม่นับรวมช่องบริการชุมชนอีก 12 ช่อง เนื่องจากระบบจานดาวเทียมและเคเบิลทีวีจะไม่สามารถดึงสัญญาณภาพช่องบริการแบบชุมชนไปให้บริการได้

อุปกรณ์รับสัญญาณโทรทัศน์ระบบดิจิตอล ประกอบไปด้วยอุปกรณ์ต่าง ๆ ที่นำมาเชื่อมต่อกันเป็นระบบรับสัญญาณ มีดังนี้

1. กล่องรับสัญญาณโทรทัศน์ระบบดิจิตอล

กล่องรับสัญญาณโทรทัศน์ระบบดิจิตอล หรือกล่องโทรทัศน์ระบบดิจิตอล (STB : Set Top Box) หรือเรียกว่า เซ็ต-ท็อป-บ็อกซ์ เป็นอุปกรณ์รับสัญญาณโทรทัศน์ระบบดิจิตอลที่ทำหน้าที่ในการแปลงสัญญาณดิจิตอลเป็นสัญญาณภาพ แบ่งเป็น 3 ประเภท (การเลือกซื้อกล่องทีวีดิจิตอล. 2558 : 1-2) ดังนี้

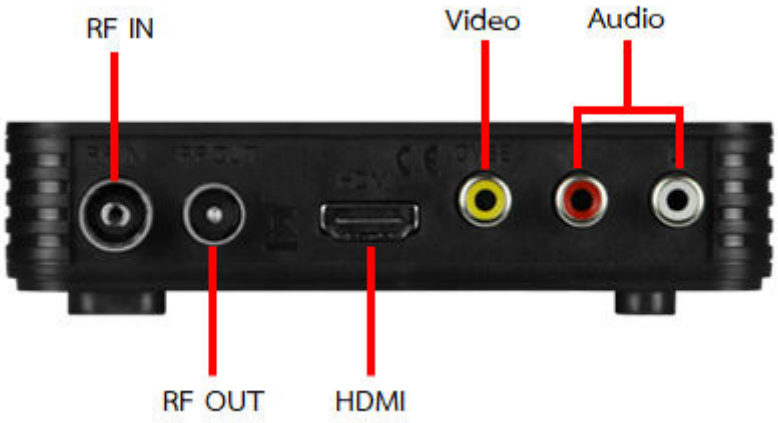
1.1 Set Top Box แบบเบสิก (Basic Set Top Box) มีหน้าที่อย่างเดียวคือรับและแปลงสัญญาณแล้วส่งเป็นภาพกับเสียงออกไปแสดงบนจอทีวี เป็นแบบที่หาซื้อใช้งานได้ง่ายที่สุด รวมถึงได้รับความนิยมมากที่สุด เนื่องจากมีราคาถูกและตอบสนองการใช้งานขั้นพื้นฐานได้ครบ

1.2 Set Top Box แบบผสมมีเดียเพลเยอร์ (Set Top Box with Media Player) สำหรับกล่องรับสัญญาณประเภทนี้จะถูกเพิ่มความสามารถในการเล่นไฟล์มัลติมีเดียเข้ามา อาทิเช่น ไฟล์เสียง ไฟล์ภาพ รวมไปถึงไฟล์วิดีโอต่าง ๆ ผ่านทางช่อง USB หลักการทำงานจะคล้าย ๆ กับ HD Player แต่สามารถรับสัญญาณโทรทัศน์ระบบดิจิตอลได้ โดยจะมีราคาสูงกว่าแบบเบสิก

1.3 Set Top Box แบบไฮบริด (Hybridge Set Top Box) ก่อนที่จะมีโทรทัศน์ระบบดิจิตอลเข้ามา ผู้ใช้อาจจะได้ใช้บริการโทรทัศน์ผ่านดาวเทียมอยู่แล้ว จึงเป็นที่มาของกล่องรับสัญญาณที่สามารถทำงานได้สองระบบ คือรับได้ทั้งสัญญาณโทรทัศน์ระบบดิจิตอล (DVB-T2) และสัญญาณดาวเทียม (DVB-S2)

กล่องรับสัญญาณโทรทัศน์ระบบดิจิตอล ทั้ง 3 ประเภท จะมีลักษณะที่คล้ายกัน แต่จะแตกต่างกันไปตามคุณสมบัติและลักษณะการใช้งาน ซึ่งลักษณะและองค์ประกอบของการใช้งาน ดังภาพที่ 2.10 - 2.11

ภาพที่ 2.10 กล่องรับสัญญาณโทรทัศน์ระบบดิจิตอล (Set Top Box)
ที่มา : DVB-T2 Set Top Box (n.d. : 1)

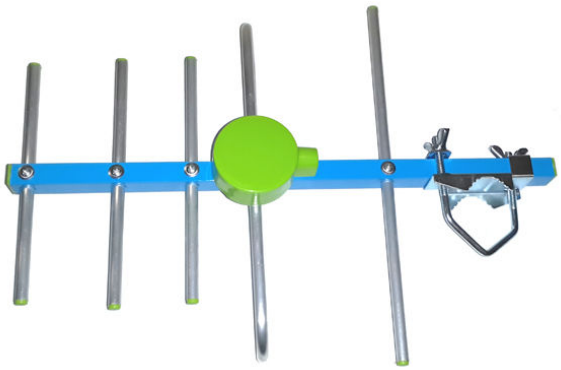


ภาพที่ 2.11 ด้านหลังของกล่องรับสัญญาณโทรทัศน์ระบบดิจิตอล (Set Top Box)
ที่มา : DVB-T2 Set Top Box (n.d. : 1)

2. สายอากาศ

สายอากาศ (Antenna) คือ อุปกรณ์ที่มีส่วนประกอบเป็นโลหะ ทำหน้าที่เปลี่ยนพลังงานไฟฟ้าเป็นคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า เพื่อใช้ส่งข้อมูลผ่านอากาศ ในลักษณะของคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าจากแหล่งที่มีข้อมูลไปยังแหล่งรับข้อมูล ใช้สำหรับการสื่อสารไร้สายผ่านทางคลื่นวิทยุ (ชุติพร อนุตริยะและคณะ. 2554 : 29) โดยสายอากาศที่ใช้มีย่านความถี่ย่าน UHF Band IV, V (ความถี่ 510-790 MHz) Channel 26-60 ซึ่งสายอากาศที่ใช้สำหรับโทรทัศน์ดิจิตอล แบ่งตามใช้งานได้ 3 ประเภท (กิตติ วงศ์ถาวราวัฒน์. 2558 : 29) ดังนี้

2.1 สายอากาศก้างปลา (สายอากาศยากิ) ใช้นอกอาคาร (Outdoor Antenna) เป็นสายอากาศที่ใช้รับสัญญาณภายนอกอาคาร ทำจากวัสดุอลูมิเนียม ติดตั้งบนเสาอากาศ สามารถรับสัญญาณจากสถานีส่งได้ตั้งแต่ 1-50 กิโลเมตร ทนต่อสภาพดินฟ้าอากาศได้ดี ดังภาพที่ 2.12



ภาพที่ 2.12 สายอากาศสำหรับใช้นอกอาคาร ชนิดก้างปลา
ที่มา : แผงเสาอากาศ Digital TV (ม.ป.ป. : 1)

2.2 สายอากาศหนวดกุ้ง (สายอากาศไดโพล) ใช้ภายในอาคารแบบไม่มีวงจรขยายสัญญาณ (Passive Indoor Antenna) ในกรณีเครื่องรับอยู่ใกล้กับสถานีส่งสัญญาณโทรทัศน์ดิจิตอล เป็นสายอากาศที่ไม่ต้องใช้ไฟเลี้ยง ดังภาพที่ 2.13

ภาพที่ 2.13 สายอากาศหนวดกุ้ง แบบไม่มีวงจรขยายสัญญาณ
ที่มา : GE TV Antenna (n.d. : 1)

2.3 สายอากาศใช้ภายในอาคารแบบมีวงจรขยายสัญญาณ (Active Indoor Antenna) เป็นสายอากาศชนิดรับสัญญาณรอบทิศทาง (Omni Directional) สำหรับติดตั้งภายในบ้าน ที่มีอัตราการขยายสัญญาณสูงกว่าแบบไม่มีวงจรขยายสัญญาณ โดยใช้ไฟเลี้ยงภายนอกจากกล่องรับสัญญาณโทรทัศน์ระบบดิจิตอล มีลักษณะดังภาพที่ 2.14

ภาพที่ 2.14 สายอากาศชนิดรับสัญญาณรอบทิศทาง (Omni Directional)
ที่มา : เสาอากาศรับดิจิตอลทีวีแบบมีไฟเลี้ยง (2557 : 1)

สรุปได้ว่า การรับสัญญาณโทรทัศน์ดิจิตอล จะต้องคำนึงถึงเรื่องรับโทรทัศน์ว่าเป็นรุ่นเก่าหรือไม่ หรือรองรับระบบโทรทัศน์ดิจิตอลหรือไม่ ถ้ายังไม่รองรับระบบโทรทัศน์ดิจิตอลก็จะต้องอาศัยกล่อง Set Top Box เพื่อรับสัญญาณ โดยกล่องนี้จะต้องได้รับอนุญาตจาก กสทช. เสียก่อนจึงจะนำมาใช้ได้ โดย Set Top Box ที่ใช้สำหรับประเทศไทยจะต้องเป็นมาตรฐาน DVB-T2 เท่านั้น

ส่วนสายอากาศสำหรับรับสัญญาณก็สามารถเลือกใช้ได้ตามระยะทางหรือจุดในการรับสัญญาณ ตั้งแต่สถานีส่งอยู่ไกลมาก ๆ ไปจนถึงใกล้ ๆ ที่สามารถใช้สายอากาศที่ติดตั้งอยู่ภายในบ้านก็รับได้ เป็นต้น

บทสรุป

โทรทัศน์ถือกำเนิดจากการที่ลีโอนาร์เมย์ พนักงานโทรเลขชาวไอริชได้ค้นพบสารเซเลเนียมที่มีคุณสมบัติในการเปลี่ยนแปลงพลังงานแสงเป็นพลังงานไฟฟ้า ทำให้เกิดความคิดในการเปลี่ยนสัญญาณภาพให้เป็นสัญญาณทางไฟฟ้า จนกระทั่งได้มีการพัฒนาหลอดรังสีแคโทดมาใช้ในการรับส่งภาพ ได้มีการทดลองส่งภาพออกอากาศครั้งแรกโดยใช้จานหมุนนิพโกว์จนเป็นพื้นฐานของการแปลงสัญญาณภาพเป็นไฟฟ้า ต่อมาก็ได้นำไปสร้างเป็นโทรทัศน์และแพร่ภาพครั้งแรกเป็นโทรทัศน์ขาว-ดำ และเป็นโทรทัศน์สีในเวลาต่อมา ระบบการแพร่ภาพโทรทัศน์ภาคพื้นดินของประเทศไทยได้มีการแพร่ภาพแบบอะนาล็อกมาเป็นเวลานานมาก ตั้งแต่ปี พ.ศ. 2493 ซึ่งออกอากาศครั้งแรกในระบบขาว-ดำ ต่อมาก็พัฒนามาเป็นระบบโทรทัศน์สี และการใช้งานก็มีความนิยมแพร่หลายเรื่อยมา เมื่อเทคโนโลยีเปลี่ยนแปลงไปทำให้ผู้บริโภคเริ่มหันไปรับชมโทรทัศน์ผ่านระบบดาวเทียมมากขึ้น เนื่องจากระบบการแพร่ภาพโทรทัศน์แบบอะนาล็อกนั้นยังมีข้อจำกัดหลายประการทั้งในด้านความคมชัดของภาพ ระยะทางที่ไกลจากสถานีส่งมาก ๆ ก็จะทำให้ประสิทธิภาพการรับสัญญาณลดลง มีภาพซ้อน ภาพสโนว์ การรับสัญญาณในพื้นที่อับสัญญาณ จนกระทั้งทำให้ไม่สามารถรับสัญญาณได้ ในขณะเดียวกันการรับชมโทรทัศน์โทรทัศน์ผ่านดาวเทียมทำได้ง่ายขึ้นและค่าใช้จ่ายในการติดตั้งและการรับชมมีราคาถูกลงอย่างมาก เหล่านี้เองทำให้ผู้บริโภคหลายรายจึงหันไปใช้การรับชมโทรทัศน์ผ่านระบบดาวเทียมมากขึ้น เพราะสามารถแก้ปัญหาที่เกิดขึ้นจากการรับชมโทรทัศน์ภาคพื้นดินได้เป็นอย่างดี ต่อมาประเทศไทย โดย กสทช. ได้มีการปรับเปลี่ยนการแพร่ภาพโทรทัศน์ภาคพื้นดินจากระบบอะนาล็อกเดิม ไปเป็นโทรทัศน์ระบบดิจิตอล ก็เพื่อที่ให้ประชาชนชาวไทยได้รับชมรายการจากการแพร่ภาพโทรทัศน์ระบบดิจิตอลที่มีความคมชัดสูง ดังนั้นการใช้งานโทรทัศน์ดิจิตอลผู้ใช้งานจะได้รับชมภาพที่มีความคมชัดในระดับมาตรฐาน Standard Definition (SD) ความคมชัดสูงในระดับ High Definition (HD) มีจำนวนช่องมากกว่าเดิมถึง 36 ช่อง จากทั้งหมด 48 ช่อง และยังสามารถรับชมได้ทุกที่โดยใช้สายอากาศรับผ่านเครื่องรับทั้งที่เป็น Set Top Box หรือกล่องโทรทัศน์ระบบดิจิตอล ในระบบ DVB-T2 หรือจะซื้อเครื่องรับโทรทัศน์ที่มีจูนเนอร์โทรทัศน์ระบบดิจิตอลที่ติดตั้งมาพร้อมกับเครื่องรับทีวี ซึ่งการใช้งานโทรทัศน์ระบบดิจิตอลผู้ใช้งานก็จะต้องศึกษาการเลือกใช้สายอากาศที่เหมาะสมกับจุดรับสัญญาณ การติดตั้งสายอากาศ ทิศทางการรับสัญญาณ และการเชื่อมต่ออุปกรณ์ต่าง ๆ ให้ถูกต้อง เพื่อการรับสัญญาณที่มีประสิทธิภาพ