บทที่ 2
แนวคิด ทฤษฎี และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

การวิจัยเรื่อง การศึกษารูปแบบการจัดสรรคลื่นความถี่วิทยุสำหรับระบบโทรศัพท์เคลื่อนที่ยุคที่สาม: 3G (IMT-2000) ผู้วิจัยได้ศึกษา แนวคิด ทฤษฎี และผลงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง ได้แก่ คลื่นความถี่วิทยุ หลักการบริหารความถี่วิทยุ ประวัติการบริหารความถี่วิทยุในประเทศไทย การจัดสรรและการใช้ความถี่วิทยุสำหรับระบบโทรศัพท์เคลื่อนที่ในประเทศไทย เทคโนโลยีระบบโทรศัพท์เคลื่อนที่ หลักเกณฑ์การขอรับการจัดสรรความถี่วิทยุ โดยสำนักงานคณะกรรมการกิจการโทรคมนาคมแห่งชาติ (กทช.) และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

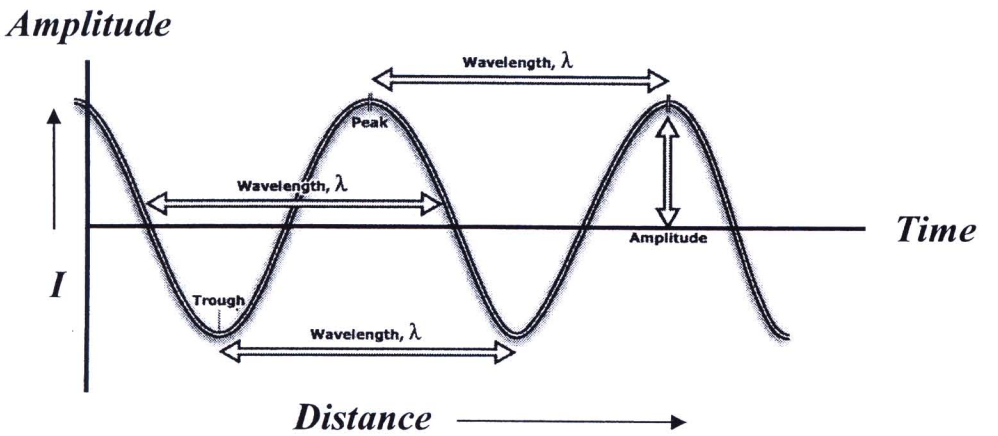
2.1 คลื่นความถี่วิทยุ

2.1.1 คุณสมบัติของคลื่นความถี่วิทยุ

คลื่นความถี่วิทยุ (Radio Frequency) ตามคำจำกัดความในข้อบังคับวิทยุ (Radio Regulations) และ ตามพระราชบัญญัติองค์กรจัดสรรคลื่นความถี่และกำกับกิจการวิทยุกระจายเสียง วิทยุโทรทัศน์และกิจการโทรคมนาคม พ.ศ. 2543 หมายความว่า "คลื่นวิทยุหรือคลื่นแฮรตเซียนซึ่งเป็นคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าที่มีความถี่ต่ำกว่าสามล้านเมกะเฮิรตซ์ลงมาที่ถูกแพร่กระจายในที่ว่าง โดยปราศจากสื่อนำที่ประดิษฐ์ขึ้น" เป็นองค์ประกอบพื้นฐานประการหนึ่งของระบบการติดต่อสื่อสารโดยไร้สาย (Wireless Communication หรือ Radio communication) คือ พลังงานรูปหนึ่งซึ่งนำมาประยุกต์ใช้ประโยชน์ในการรับส่งข่าวสาร ภาพและเสียงจากจุดหนึ่งไปอีกจุดหนึ่งซึ่งอยู่ห่างกันอย่างได้ผล โดยทำหน้าที่เป็นตัวพาห์หรือสื่อตัวกลาง (Carrier) ผ่านบรรยากาศที่เป็นตัวกลาง (Medium) เพื่อส่งสัญญาณข่าวสารที่ต้องการไปยังผู้รับ ด้วยคุณลักษณะของคลื่นวิทยุ แอมพลิจูดหรือความถี่ที่แตกต่างกัน โดยทั่วไปคลื่นความถี่วิทยุจะถูกแบ่งแยกเป็น "ความยาวคลื่น" (Wavelength) ดังภาพที่ 2.1 และทิศทางการเคลื่อนที่ของสนามไฟฟ้า ซึ่งคลื่นวิทยุจะประกอบด้วยสนามแม่เหล็ก (H) และสนามไฟฟ้า (E) โดยระนาบของสนามทั้งสองจะตั้งฉากซึ่งกันและกัน และจะตั้งฉากกับทิศทางการเคลื่อนที่ของคลื่นวิทยุนั้น โดยสามารถแสดงทิศทางการเคลื่อนที่ของคลื่นวิทยุได้ดังภาพที่ 2.2

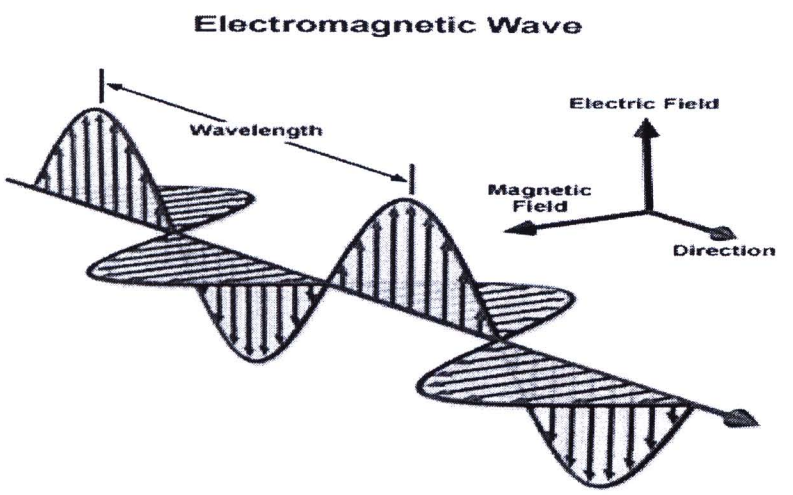
ความถี่วิทยุ (Radio Frequency) หมายถึง จำนวนรอบของการเปลี่ยนแปลงของสัญญาณใดๆ ในช่วงเวลาหนึ่งโดยหน่วยของการวัดความถี่ตามมาตรฐานระหว่างประเทศ คือ เฮิรตซ์ (Hertz) ประการหนึ่งที่สำคัญ คือ ความถี่และความยาวคลื่นจะมีปฏิสัมพันธ์กันในเชิงผกผันนั่นคือ คลื่นที่มี

ความถี่ต่ำมาก ความยาวคลื่นยิ่งมาก เช่น กิจการวิทยุกระจายเสียง AM ซึ่งใช้ความถี่กลาง (MF) จะมีความยาวคลื่นมาก ขณะที่กิจการสื่อสารดาวเทียม ซึ่งใช้ช่วงความถี่สูงมาก (SHF) หรือย่านความถี่ไมโครเวฟ จะมีความยาวคลื่นสั้นกว่า เป็นต้น คลื่นความถี่วิทยุ สามารถแบ่งออกเป็นย่านต่างๆ ดังนี้



ภาพที่ 2.1 ความยาวคลื่นใน 1 Wavelength และ 1 Cycle

ที่มา : http://www.catie.org.uk/facesofscience/invisible_waves/default.htm



ภาพที่ 2.2 ทิศทางการเคลื่อนที่ของสนามไฟฟ้าและสนามแม่เหล็ก

ที่มา : http://www.magnet.fsu.edu/education/tutorials/tools/faradaycage.html

2.1.1.1 Very Low Frequency (VLF) คือ ความถี่ย่าน 3 - 30 kHz ประยุกต์ใช้งานสำหรับการสื่อสารระยะไกล กิจการนำร่อง และ กิจการเดินเรือ

2.1.1.2 Low Frequency (LF) คือ ความถี่ย่าน 30 - 300 kHz ประยุกต์ใช้งานสำหรับการสื่อสารระยะไกล กิจการนำร่องของระบบการบินและการเดินเรือ

2.1.1.3 Medium Frequency (MF) คือ ความถี่ย่าน 300 - 3000 kHz ประยุกต์ใช้งานสำหรับการสื่อสารระยะกลาง กิจการวิทยุกระจายเสียง และยังใช้สำหรับการสื่อสารในระบบการบินและการเดินเรือ

2.1.1.4 High Frequency (HF) คือ ความถี่ย่าน 3 - 30 MHz ประยุกต์ใช้งานสำหรับการสื่อสารระยะยาวและระยะสั้นการติดต่อสื่อสารจุดต่อจุด กิจการวิทยุกระจายเสียง กิจการเคลื่อนที่

2.1.1.5 Very High Frequency (VHF) คือ ความถี่ย่าน 30 - 300 MHz ประยุกต์ใช้งานสำหรับการติดต่อสื่อสารระยะสั้นและระยะกลาง กิจการวิทยุกระจายเสียง การติดต่อสื่อสารส่วนบุคคล

2.1.1.6 Ultra High Frequency (UHF) คือ ความถี่ย่าน 300 - 3000 MHz ประยุกต์ใช้งานสำหรับการติดต่อสื่อสารระยะสั้นและระยะกลาง กิจการเคลื่อนที่ กิจการวิทยุกระจายเสียง การติดต่อสื่อสารส่วนบุคคล การติดต่อสื่อสารผ่านดาวเทียม สำหรับความถี่ที่สูงกว่า 1000 MHz หรือ 1 GHz เรียกว่า คลื่นไมโครเวฟ (Microwave)

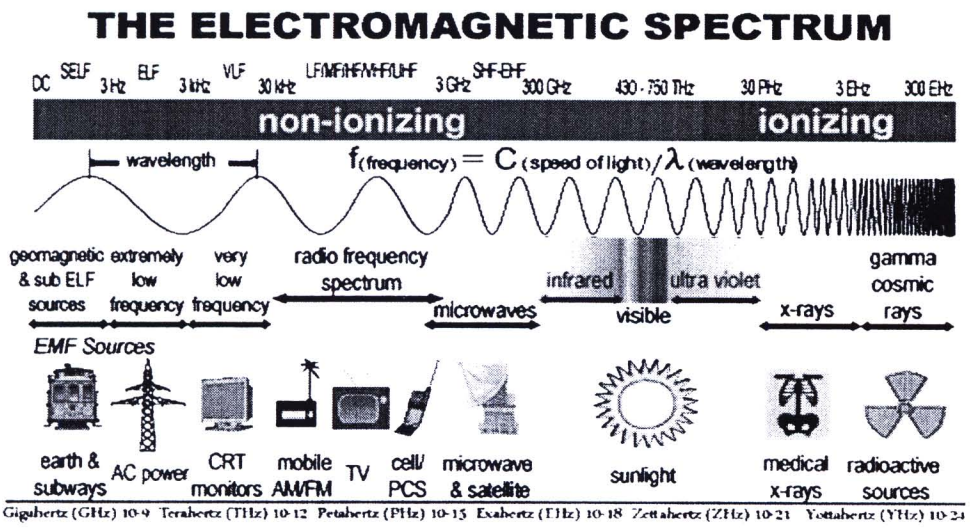
2.1.1.7 Super High Frequency (SHF) คือ ความถี่ย่าน 3 - 30 GHz คือ ย่านความถี่ไมโครเวฟประยุกต์ใช้งานสำหรับการติดต่อสื่อสารระยะสั้น กิจการวิทยุกระจายเสียง กิจการเคลื่อนที่ การติดต่อสื่อสารส่วนบุคคล การติดต่อสื่อสารผ่านดาวเทียม

2.1.1.8 Extremely High Frequency (EHF) คือ ความถี่ย่าน 30 - 300 GHz ประยุกต์ใช้งานสำหรับการติดต่อสื่อสารระยะสั้น การติดต่อสื่อสารจุดต่อจุด การติดต่อสื่อสารส่วนบุคคล การติดต่อสื่อสารผ่านดาวเทียม

2.1.2 แถบคลื่นวิทยุ (Radio Spectrum)

สหภาพโทรคมนาคมระหว่างประเทศ (ITU : International Telecommunication Union) รับรองการใช้งานตามตารางการจัดสรรคลื่นความถี่วิทยุแห่งข้อบังคับวิทยุระหว่างประเทศ ที่จัดสรรให้กิจการวิทยุคมนาคมใดๆ ประกอบกับข้อแนะนำ 431-5 ที่กำหนดชื่อของแถบความถี่คลื่นต่างๆ ไว้ คือ ช่วงต่อเนื่องความถี่วิทยุของคลื่นวิทยุที่ต่ำกว่า 300 GHz เท่านั้น การพิจารณาถึงความเหมาะสมและลักษณะการใช้งานนอกจากพิจารณาความถี่ และยังต้องขึ้นอยู่กับลักษณะการแพร่กระจายคลื่นที่ต่างกัน อันมีผลต่อการลดทอนสัญญาณที่ต้องการสื่อสารจริง จากเครื่องส่งสัญญาณ (Transmitter) ไปยังเครื่องรับสัญญาณ (Receiver) และนำมาซึ่งความผิดพลาดและความสามารถในการติดต่อสื่อสารได้ ดังนั้น การใช้ประโยชน์จากคลื่นความถี่วิทยุ จึงต้องเลือกความถี่ และการแพร่กระจายของคลื่น

ความถี่วิทยุที่ถูกต้อง และเหมาะสม เพื่อให้มีการลดทอนสัญญาณน้อยที่สุด การแบ่งคลื่นความถี่ออกเป็นย่านแถบคลื่นวิทยุและการใช้งานความถี่แสดงดังภาพที่ 2.3 และตารางที่ 2.1



ภาพที่ 2.3 ย่านแถบคลื่นวิทยุและการใช้งานความถี่ (Chart of The Electromagnetic Spectrum)

ที่มา : http://www.vitatech.net/emf_sources.php4

ตารางที่ 2.1 ความถี่วิทยุสำหรับกิจการโทรคมนาคม (Radio Spectrum for Telecommunications)

ประเภทกิจการ/ลักษณะ	ช่วงความถี่วิทยุโดยประมาณ
วิทยุกระจายเสียงระบบ AM, FM (Radio)	526.5 - 1606.5 kHz, 87 - 108 MHz
วิทยุโทรทัศน์ (Broadcasting)	50 - 800 MHz
โทรศัพท์เคลื่อนที่ (Mobile Phone)	800 - 1000 MHz, 1800 - 2000 MHz
เตาไมโครเวฟ (Microwaves) Wi-Fi, Bluetooh	2400 - 2500 MHz
รังสีอินฟราเรด (Far and Near Infrared)	10^{11} - 10^{14} MHz
แสงที่มองไม่เห็น (Visible Light)	10^{14} MHz
รังสีอัลตราไวโอเลต (Ultraviolet)	10^{15} - 10^{18} MHz
รังสีเอกซ์ (X-rays)	10^{16} - 10^{22} MHz
รังสีแกมมา (Gamma-rays)	10^{19} Hz

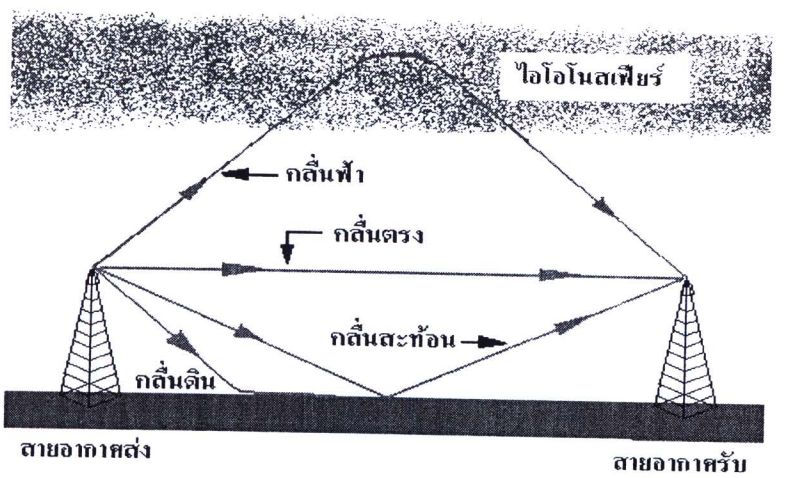
2.1.3 การแพร่กระจายคลื่นความถี่วิทยุ

ลักษณะการแพร่กระจายของคลื่นความถี่วิทยุ จะมีคุณสมบัติที่เกี่ยวข้องกับช่วงของคลื่นความถี่วิทยุในแต่ละย่านความถี่ ซึ่งจะส่งผลถึงระยะทางในการติดต่อสื่อสาร อีกทั้งยังมีความเหมาะสมสำหรับการสื่อสารประเภทต่างๆ แตกต่างกันในลักษณะของการนำคลื่นความถี่ไปประยุกต์ใช้งาน โดยสามารถอธิบายรายละเอียดและลักษณะของการแพร่กระจายของคลื่น ดังภาพที่ 2.4 โดยมีรายละเอียด ดังนี้

2.1.3.1 คลื่นดิน (Ground wave) หรือ คลื่นผิว (Surface wave) เป็นคลื่นวิทยุที่เดินทางบนผิวโลก จะมีความยาวคลื่นมากจะเดินทางไปได้ไกล คลื่นดินจะถูกลดทอนด้วยปัจจัยทางลักษณะภูมิประเทศ การลดทอนคลื่นดินที่ความถี่ต่ำนี้จะมีน้อยหากเทียบกับคลื่นที่มีความถี่สูงกว่า ช่วงความถี่ที่เหมาะสมกับลักษณะการเดินทางของคลื่นดิน จะเป็นช่วงความถี่ต่ำ LF หรือ MF

2.1.3.2 คลื่นอวกาศ (Space wave) เป็นความถี่ของคลื่นวิทยุสูงกว่า 4.5 MHz ช่วงความถี่ VHF และ UHF ขึ้นไป คลื่นอวกาศซึ่งมีลักษณะการเดินทางของคลื่นเป็นคลื่นตรง (Direct wave) จากสายอากาศเครื่องส่งไปยังเครื่องรับ ที่ถูกจำกัดด้วยรัศมีการติดต่อไม่เกินระยะสายตา ความสามารถในการส่งสัญญาณของคลื่นอวกาศจะสัมพันธ์โดยตรงกับความสูงของสายอากาศ

2.1.3.3 คลื่นฟ้า (Sky wave) เป็นการเดินทางขึ้นไปบนฟ้าแล้วถูกหักเหลงมายังผิวโลก หรือเป็นการสะท้อนกลับลงมาจากชั้นไอโอโนสเฟียร์ (Ionosphere) ซึ่งการสะท้อนกลับของสัญญาณจะขึ้นอยู่กับสภาพภูมิอากาศ จึงเหมาะสมต่อการติดต่อในระยะไกล นำมาใช้งานกับกิจการประเภทวิทยุโทรพิมพ์ โทรสาร หรือการส่งรหัสมอร์ส การติดต่อสื่อสารจะใช้ได้ดีในช่วงความถี่ HF



ภาพที่ 2.4 ลักษณะการแพร่กระจายของคลื่นความถี่วิทยุ

ที่มา : http://www1.sura.org/2000/SURA_Electromagnetic_Spectrum_Full_Chart.jpg

2.1.4 ความสำคัญของคลื่นความถี่วิทยุ

คลื่นความถี่วิทยุเป็นทรัพยากรสื่อสารของชาติที่มีลักษณะเฉพาะ ซึ่งแตกต่างจากทรัพยากรธรรมชาติทั่วไปหลายประการ ได้แก่

2.1.4.1 คลื่นความถี่วิทยุที่สามารถนำมาใช้ประโยชน์ได้จริงนั้นมีอยู่อย่างจำกัด โดยที่คลื่นความถี่วิทยุที่มนุษย์สามารถนำมาใช้ประโยชน์ได้นั้น มีเพียงร้อยละ 1/13 ของแถบคลื่นความถี่วิทยุที่มีเพื่อการสื่อสารเท่านั้น ดังนั้น คลื่นความถี่วิทยุจึงเป็นทรัพยากรที่มีใช้อย่างจำกัด ด้วยความสามารถทางเทคโนโลยีในการแสวงหาและตักตวงผลประโยชน์จากทรัพยากร มิใช่ด้วยตัวทรัพยากรเอง การมีอยู่อย่างจำกัดนี้ จึงก่อให้เกิดการไม่ยืดหยุ่นของแถบคลื่นความถี่วิทยุและไม่สามารถแลกเปลี่ยนได้ นั่นคือ ความสัมพันธ์ระหว่างจำนวนข้อมูลที่ส่งไปในเวลาที่กำหนดและขนาดของความถี่ที่จะใช้ เพราะแถบคลื่นความถี่วิทยุเดียวกัน ไม่สามารถส่งข่าวสารข้อมูลอื่นๆ ในพื้นที่ทางภูมิศาสตร์เดียวกัน เวลาเดียวกัน โดยไม่เสี่ยงต่อการถูกรบกวน ถูกทำลาย ในขณะที่ปัจจุบันมีผู้ต้องการใช้คลื่นความถี่วิทยุมากขึ้น ปัญหาการรบกวนกันของสัญญาณของการติดต่อสื่อสารย่อมเพิ่มมากขึ้นโดยไม่อาจหลีกเลี่ยงได้

นอกจากนั้นแถบความถี่คลื่นวิทยุในแต่ละย่าน มีความเหมาะสมต่อการส่งสัญญาณข่าวสารที่แตกต่างกัน แม้ว่าสภาพการแพร่กระจายของคลื่นความถี่วิทยุในแถบความถี่หนึ่งจะสามารถติดต่อสื่อสารได้ทั่วโลก แต่ขณะเดียวกันแถบคลื่นความถี่อื่นสามารถถ่ายทอดภาพจากโทรทัศน์ เป็นจำนวนมากในเวลาเดียวกันจากเครื่องส่งวิทยุเพียงเครื่องเดียว หรือแถบคลื่นวิทยุอื่นๆ อาจจำกัดระยะทางการติดต่อสื่อสาร หรือแถบคลื่นความถี่นั้นอาจถูกจำกัดเฉพาะประเภทใดประเภทหนึ่งเช่นนั้น จึงเป็นปัญหาต่อการนำคลื่นความถี่วิทยุมาใช้ เพราะแถบคลื่นความถี่วิทยุบางส่วนมีความต้องการใช้มากในขณะที่แถบคลื่นความถี่บางส่วนไม่มีผู้ใช้หรือใช้น้อยมาก ทั้งที่การบริหารความถี่ที่เกิดประสิทธิภาพคือ การจัดสรรทรัพยากรให้แก่ผู้ใช้เพื่อให้ได้จำนวนมากที่สุดและใช้ประโยชน์ได้มากที่สุด

2.1.4.2 แถบคลื่นความถี่วิทยุไม่มีเขตแดน การแพร่กระจายของคลื่นความถี่วิทยุ ซึ่งรัศมีการเดินทางที่แตกต่างกัน เช่น คลื่นดิน ในย่านความถี่ MF มีการเดินทางในระยะที่ใกล้ๆ การติดต่อสื่อสารก็ถูกจำกัดเฉพาะในอาณาเขตของประเทศนั้นๆ แต่ถ้าเป็นคลื่นฟ้า ในย่านความถี่ HF มีการเดินทางโดยสะท้อนกลับมายังผิวโลกในชั้นบรรยากาศไอโอโนสเฟียร์ ซึ่งสามารถติดต่อสื่อสารได้ในระยะไกลๆ ขึ้นอยู่กับสภาพภูมิอากาศและความสามารถของอุปกรณ์รับส่งวิทยุประกอบด้วย และในบางครั้งคลื่นความถี่วิทยุในย่านความถี่ MF สามารถติดต่อสื่อสารในลักษณะการเดินทางของคลื่นฟ้าได้เฉพาะในเวลากลางคืน เป็นต้น จากความไม่แน่นอนของขอบเขตการส่งสัญญาณ จึงไม่อาจกำหนดเขตแดนการติดต่อได้อย่างแน่ชัด

สำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ ห้องสมุดงานวิจัย

2.1.4.3 คลื่นความถี่วิทยุเป็นทรัพยากรธรรมชาติสากลสำหรับมวลมนุษย์ทุกคน ถึงแม้ทรัพยากรคลื่นความถี่วิทยุจะมิใช่เป็นของรัฐใดรัฐหนึ่ง แต่ในทางปฏิบัติแล้วด้วยปัจจัยต่างๆ ทั้งทางด้านเทคนิค การเมืองและเศรษฐกิจ แต่ละประเทศอาจจะได้รับประโยชน์จากคลื่นความถี่วิทยุที่ไม่เท่าเทียมกัน และภายใต้หลักอำนาจอธิปไตยของรัฐแล้ว แต่ละรัฐมีสิทธิในการดำเนินการแต่เพียงผู้เดียวตราบเท่าที่การกระทำเช่นนั้นไม่เป็นการกระทบต่อการใช้คลื่นความถี่วิทยุของประเทศอื่นๆ ซึ่งโดยส่วนใหญ่การใช้คลื่นความถี่วิทยุของประเทศหนึ่งมักจะกระทบต่อการขยายการใช้คลื่นความถี่วิทยุอีกประเทศหนึ่ง แต่ทั้งนี้ต้องอยู่ภายใต้เงื่อนไขที่ว่าต้องไม่เป็นเหตุให้เกิดการรบกวนกันอย่างรุนแรง ต่อการดำเนินการบริการของประเทศข้างเคียงอย่างไรก็ตามกลไกการจัดการคลื่นความถี่วิทยุใดๆ ภายในแต่ละประเทศจะต้องอยู่ภายใต้กรอบของข้อตกลงหรือระเบียบกฎเกณฑ์ข้อบังคับระหว่างประเทศ

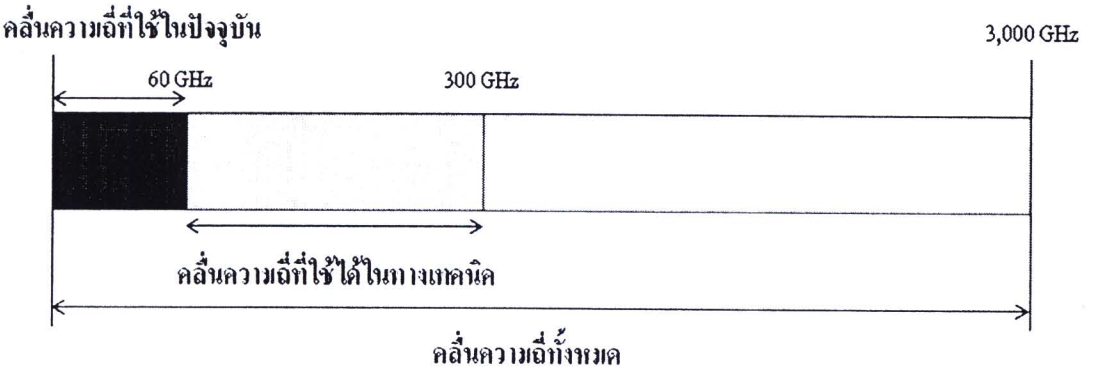
2.1.4.4 ทรัพยากรคลื่นความถี่วิทยุมีลักษณะสามมิติที่เกี่ยวข้องระหว่างกัน คือ ความถี่ (Frequency) เวลา (Time) และปริภูมิ (Space) ซึ่งในความเกี่ยวข้องระหว่างมิติทางด้านเวลาและความถี่ ที่จะเป็นตัวบ่งชี้ถึงความเป็นไปได้ในการนำคลื่นความถี่วิทยุกลับมาใช้ใหม่ในหลายพื้นที่ทางภูมิศาสตร์ ทั้งนี้ ขึ้นอยู่กับคุณลักษณะการแพร่กระจายทางกายภาพของคลื่นความถี่วิทยุที่เลือกในทางกลับกัน ด้วยความเกี่ยวข้องระหว่างมิติทั้งสอง ทำให้สามารถนำคลื่นความถี่วิทยุมาใช้ในพื้นที่เดียวกันได้ หากมีการสับเปลี่ยนทางด้านเวลา ซึ่งความเกี่ยวข้องระหว่างกันของมิติทางด้านเวลาความถี่และปริภูมิ จะเกิดประโยชน์และเป็นผลดีอันก่อให้เกิดการใช้ทรัพยากรอย่างมีประสิทธิภาพสูงสุด หากมีระบอบกฎเกณฑ์และกระบวนการประสานงานระหว่างประเทศที่มีประสิทธิภาพ คุณลักษณะนี้หมายถึงแต่ละช่วงที่แตกต่างกันของคลื่นความถี่วิทยุมีคุณลักษณะทางเทคนิคที่แตกต่างกันซึ่งจะเหมาะสมกับบริการวิทยุคมนาคมที่แตกต่างชนิดกัน จึงเป็นการยากต่อการกำหนดหลักการที่เกี่ยวกับคลื่นความถี่วิทยุ เนื่องจาก เงื่อนไขทางเทคนิคและการดำเนินการจะมีความหลากหลายในแต่ละช่วงของคลื่นความถี่วิทยุ

สำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ ห้องสมุดงานวิจัย
วันที่ 24 ก.ค. 2555
เลขทะเบียน 247129
เลขเรียกหนังสือ

2.2 การบริหารความถี่วิทยุ (Radio Frequency Management)

คลื่นความถี่วิทยุ (Radio Frequency) เป็นทรัพยากรที่จำเป็นต่อบริการโทรคมนาคมไร้สาย บริการแพร่ภาพกระจายเสียง การป้องกันประเทศ การรับมือกับภาวะฉุกเฉิน การบังคับใช้กฎหมาย การขนส่ง และการวิจัยและพัฒนาในส่วนของกิจการโทรคมนาคม บริการโทรคมนาคมที่ใช้คลื่นความถี่ ได้แก่ โทรศัพท์เคลื่อนที่ วิทยุติดตามตัว ดาวเทียม และบริการโทรคมนาคมเฉพาะกลุ่มต่างๆ คลื่นความถี่เป็นทรัพยากรธรรมชาติที่ใช้ได้โดยไม่หมดสิ้นแต่มีอยู่อย่างจำกัดในแต่ละช่วงเวลา (Inexhaustible limited resource) ความจำกัดของคลื่นความถี่ หมายถึง การที่ปริมาณการใช้คลื่นความถี่

ถูกจำกัดตามช่วงเวลา (Time) สถานที่ (Location) และกำลังส่ง (Transmission power) แม้ว่าคลื่นความถี่ที่เป็นคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าจะมีปริมาณทั้งสิ้นถึง 3,000 GHz ก็ตาม ในปัจจุบันเราสามารถใช้คลื่นความถี่ได้เพียง 60 GHz เท่านั้น ด้วยพัฒนาการทางเทคโนโลยีคาดว่าในอนาคต เราจะสามารถใช้คลื่นความถี่ได้ถึง 300 GHz (ดูภาพที่ 2.5) ความจำกัดของคลื่นความถี่ส่งผลให้การใช้คลื่นความถี่โดยไม่มีการควบคุมจะทำให้เกิดการรบกวนกันจนทำให้ไม่สามารถติดต่อสื่อสารกันได้ ปัญหาดังกล่าวทำให้เกิดความจำเป็นที่รัฐจะต้องเข้ามากำกับดูแลการบริหารและจัดสรรคลื่นความถี่



ภาพที่ 2.5 คลื่นความถี่ที่สามารถใช้ประโยชน์ได้

ที่มา : ITU (1998)

การบริหารความถี่วิทยุ หมายถึง กิจกรรมที่เกี่ยวกับการกำกับดูแลการใช้คลื่นความถี่วิทยุ ซึ่งได้แก่การวางแผนการกำหนดความถี่วิทยุ (Allocations) การจัดทำแผนความถี่วิทยุ หรือช่องความถี่วิทยุ (Allotment) การจัดสรรความถี่วิทยุ (Assignment) การอนุญาตให้ใช้ความถี่วิทยุ ซึ่งถือเป็นทรัพยากรที่มีอยู่อย่างจำกัด รวมทั้งการกำหนดและการบังคับใช้กฎ ระเบียบ และข้อบังคับที่เกี่ยวข้อง อีกทั้งยังเป็นกระบวนการบริหารที่มีทั้งระดับภายในประเทศ ระหว่างประเทศ และระดับภูมิภาค มีลักษณะที่เกี่ยวข้องกับการประยุกต์ใช้ศาสตร์ในรูปแบบสหวิทยาการ (Interdisciplinary) ทั้งทางด้านวิศวกรรมศาสตร์ รัฐประศาสน์ศาสตร์ นิติศาสตร์ เศรษฐศาสตร์ ตลอดจนด้านเทคโนโลยีต่างๆ ซึ่งนำมาประยุกต์ใช้ในแต่ละบริบท เพื่อประกันว่ากิจการวิทยุคมนาคมและระบบวิทยุคมนาคมจะสามารถทำงานอย่างมีประสิทธิภาพโดยปราศจากการรบกวนซึ่งกันและกันในระดับรุนแรง โดยมีหลักการทั่วไป คือ

1) ความเท่าเทียมกัน (Equitable Access)
2) ความสมเหตุสมผล อย่างประหยัดและมีประสิทธิภาพ
3) การปราศจากการรบกวนกันในระดับรุนแรง

2.2.1 การบริหารความถี่วิทยุในระดับสากล

การบริหารความถี่วิทยุระหว่างประเทศมีองค์กรที่สำคัญ คือ สหภาพโทรคมนาคมระหว่างประเทศ (ITU : International Telecommunication Union) ซึ่งเป็นองค์กรชำนัญพิเศษขององค์การสหประชาชาติ (UN : United Nations) มีหน้าที่รับผิดชอบส่งเสริมการพัฒนาและประสานงานเกี่ยวกับกิจการวิทยุคมนาคม สหภาพโทรคมนาคมระหว่างประเทศได้ดำเนินการจัดการประชุมวิทยุคมนาคมโลกและการประชุมวิทยุคมนาคมภูมิภาคตลอดมา การประชุมวิทยุคมนาคมโลกได้ปรับปรุงและพัฒนาข้อบังคับวิทยุระหว่างประเทศ (RR : Radio Regulations) เพื่อตอบสนองความต้องการใช้ความถี่วิทยุของประเทศสมาชิก โดยมีหลักการที่สำคัญกล่าวคือ ตารางกำหนดความถี่วิทยุระหว่างประเทศสำหรับกิจการต่างๆ (Table of Frequency Allocations) การจดทะเบียน การประสานงาน กฎเกณฑ์และวิธีการดำเนินการต่างๆ เพื่อประกันให้กิจการวิทยุคมนาคมต่างๆ ใช้ความถี่วิทยุและวงโคจรดาวเทียมอย่างมีประสิทธิภาพ นอกจากนี้สหภาพโทรคมนาคมระหว่างประเทศยังได้พัฒนากฎระเบียบ กระบวนวิธี และข้อเสนอแนะเกี่ยวกับเทคโนโลยีและมาตรฐานเกี่ยวกับการใช้ความถี่วิทยุ ทั้งนี้ ITU ได้กำหนด การแบ่งคลื่นความถี่วิทยุเป็นย่านความถี่วิทยุ (Frequency Band) ไว้ตามตารางที่ 2.2

ตารางที่ 2.2 การแบ่งย่านคลื่นความถี่วิทยุ (Frequency Band)

Band number	Symbols	Frequency range (lower limit exclusive, upper limit inclusive)	Corresponding metric subdivision	Metric abbreviations for the bands
4	VLF	3 to 30 kHz	Myriametric waves	B.Mam
5	LF	30 to 300 kHz	Kilometric waves	B.km
6	MF	300 to 3 000 kHz	Hectometric waves	B.hm
7	HF	3 to 30 MHz	Decametric waves	B.dam
8	VHF	30 to 300 MHz	Metric waves	B.m
9	UHF	300 to 3 000 MHz	Decimetric waves	B.dm
10	SHF	3 to 30 GHz	Centimetric waves	B.cm
11	EHF	30 to 300 GHz	Millimetric waves	B.mm
12		300 to 3 000 GHz	Decimillimetric waves	

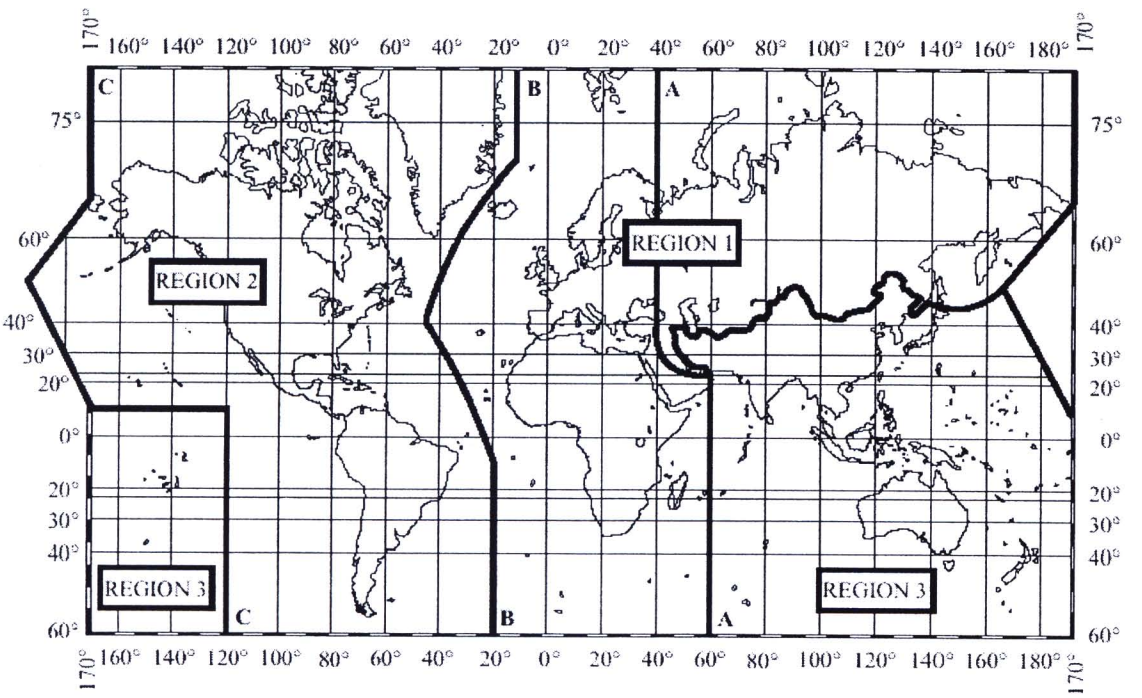
NOTE 1: "Band N" (N = band number) extends from 0.3×10^N Hz to 3×10^N Hz.

NOTE 2: Prefix: k = kilo (10^3), M = mega (10^6), G = giga (10^9).

สำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ ห้องสมุดงานวิจัย

2.2.1.1 การแบ่งพื้นที่การใช้ความถี่วิทยุตามภูมิภาคของโลก

สหภาพโทรคมนาคมระหว่างประเทศ (ITU) ได้แบ่งพื้นที่โลกออกตามกลุ่มประเทศเป็น 3 ภูมิภาค เพื่อประโยชน์ในการกำหนดความถี่วิทยุให้แต่ละภูมิภาคใช้งาน ดังแสดงในภาพที่ 2.6 และตามตารางกำหนดความถี่วิทยุ (Table of Frequency Allocation) ดังแสดงในภาพที่ 2.7



The shaded part represents the Tropical Zones as defined in Nos. **S5.16** to **S5.20** and **S5.21.**

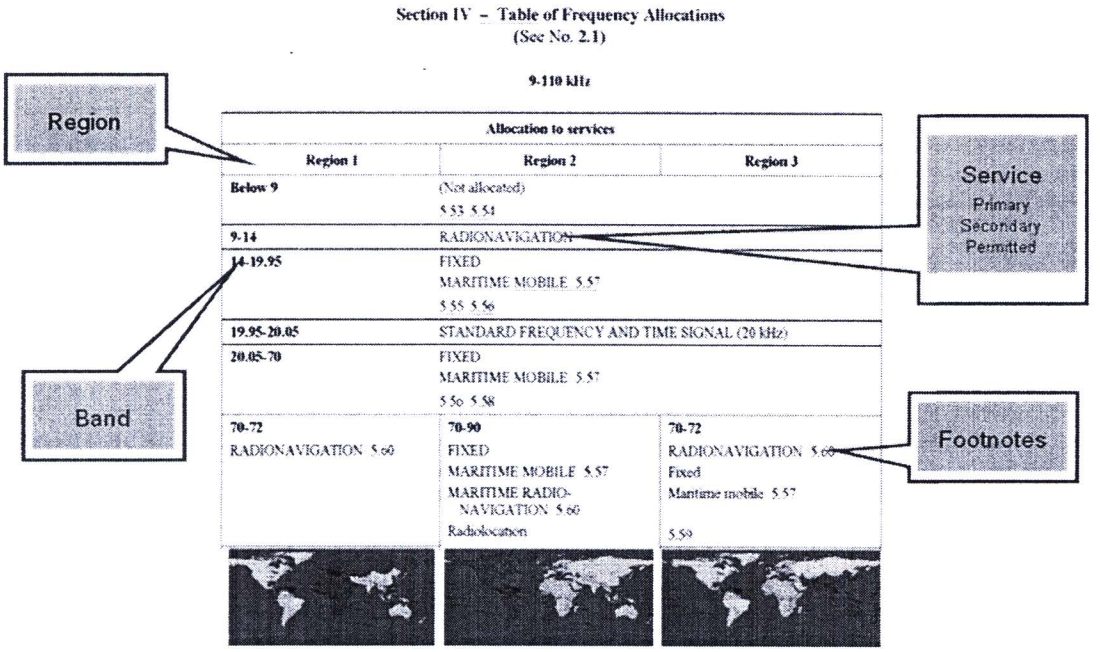
ภาพที่ 2.6 การแบ่งพื้นที่โลกออกเป็นภูมิภาค

ที่มา : งานวิจัยการพัฒนายุทธศาสตร์การบริหารความถี่วิทยุของประเทศไทย

เขตภูมิภาคที่ 1 (Region 1) ประกอบด้วย ประเทศในทวีปอาฟริกา ทวีปยุโรป รวมทั้งประเทศดังต่อไปนี้ อิหร่านบางส่วน อาร์เมเนีย อาเซอร์ไบจัน รัสเซีย จอร์เจีย คาซัคสถาน มองโกเลีย อุซเบกิสถาน เคอร์กิสถาน ทาจิกิสถาน เติร์กเมนิสถาน ตุรกี ยูเครน และดินแดนทางตอนเหนือของรัสเซีย

เขตภูมิภาคที่ 2 (Region 2) ประกอบด้วย ประเทศในทวีปอเมริกาเหนือและใต้

เขตภูมิภาคที่ 3 (Region 3) ประกอบด้วย ประเทศในทวีปเอเชีย ที่ไม่อยู่ในเขตภูมิภาคที่ 1 ทวีปออสเตรเลีย และหมู่เกาะในมหาสมุทรแปซิฟิก



ภาพที่ 2.7 ตารางกำหนดความถี่วิทยุ (Table of Frequency Allocation)

ที่มา : LS telcom limited

2.2.1.2 การกำหนดกิจการวิทยุคมนาคม (Radio Services)

นอกจากนั้นเพื่อให้การบริหารคลื่นความถี่เป็นไปอย่างเหมาะสมและถูกต้องตรงตามสภาพการใช้คลื่นความถี่ของกิจการวิทยุคมนาคมต่างๆ ITU จึงได้กำหนดการแบ่งกิจการวิทยุคมนาคม (Radio Service) ไว้ทั้งหมดจำนวน 42 กิจการ ดังนี้

ตารางที่ 2.3 การกำหนดกิจการวิทยุคมนาคม (Radio Services)

ลำดับที่	กิจการ
1.	กิจการวิทยุคมนาคม (Radiocommunication Service)
2.	กิจการประจำที่ (Fixed Service)
3.	กิจการประจำที่ผ่านดาวเทียม (Fixed-Satellite Service)
4.	กิจการติดต่อระหว่างดาวเทียม (Inter-Satellite Service)
5.	กิจการปฏิบัติการอวกาศ (Space Operation Service)

ตารางที่ 2.3 (ต่อ)

ลำดับที่	กิจการ
6.	กิจการเคลื่อนที่ (Mobile Service)
7.	กิจการเคลื่อนที่ผ่านดาวเทียม (Mobile-Satellite Service)
8.	กิจการเคลื่อนที่ทางบก (Land Mobile Service)
9.	กิจการเคลื่อนที่ทางบกผ่านดาวเทียม (Land Mobile-Satellite Service)
10.	กิจการเคลื่อนที่ทางทะเล (Maritime Mobile Service)
11.	กิจการเคลื่อนที่ทางทะเลผ่านดาวเทียม (Maritime Mobile-Satellite Service)
12.	กิจการปฏิบัติการท่าเรือ (Port Operations Service)
13.	กิจการเกี่ยวกับการเคลื่อนที่ของเรือ (Ship Movement Service)
14.	กิจการเคลื่อนที่ทางการบิน (Aeronautical Mobile Service)
15.	กิจการเคลื่อนที่ทางการบินในเส้นทางบินพาณิชย์ (Aeronautical Mobile (R) Service)
16.	กิจการเคลื่อนที่ทางการบินนอกเส้นทางบินพาณิชย์ (Aeronautical Mobile (OR) Service)
17.	กิจการเคลื่อนที่ทางการบินผ่านดาวเทียม (Aeronautical Mobile-Satellite Service)
18.	กิจการเคลื่อนที่ทางการบินในเส้นทางบินพาณิชย์ผ่านดาวเทียม (Aeronautical Mobile-Satellite (R) Service)
19.	กิจการเคลื่อนที่ทางการบินนอกเส้นทางบินพาณิชย์ผ่านดาวเทียม (Aeronautical Mobile-Satellite (OR) Service)
20.	กิจการวิทยุกระจายเสียงและวิทยุโทรทัศน์ (Broadcasting Service)
21.	กิจการวิทยุกระจายเสียงและวิทยุโทรทัศน์ผ่านดาวเทียม (Broadcasting-Satellite Service)
22.	กิจการวิทยุตรวจการณ์และตรวจค้นหา (Radiodetermination Service)
23.	กิจการวิทยุตรวจการณ์และตรวจค้นหาผ่านดาวเทียม (Radiodetermination-Satellite Service)
24.	กิจการวิทยุนำทาง (Radionavigation Service)
25.	กิจการวิทยุนำทางผ่านดาวเทียม (Radionavigation-Satellite Service)
26.	กิจการวิทยุนำทางทางทะเล (Maritime Radionavigation Service)
27.	กิจการวิทยุนำทางทางทะเลผ่านดาวเทียม (Maritime Radionavigation-Satellite Service)

ตารางที่ 2.3 (ต่อ)

ลำดับที่	กิจการ
28.	กิจการวิทยุนำทางทางการบิน (Aeronautical Radionavigation Service)
29.	กิจการวิทยุนำทางทางการบินผ่านดาวเทียม (Aeronautical Radionavigation-Satellite Service)
30.	กิจการวิทยุหาตำแหน่ง (Radiolocation Service)
31.	กิจการวิทยุหาตำแหน่งผ่านดาวเทียม (Radiolocation-Satellite Service)
32.	กิจการช่วยอุตุนิยมวิทยา (Meteorological Aids Service)
33.	กิจการสำรวจพิภพผ่านดาวเทียม (Earth Exploration-Satellite Service)
34.	กิจการอุตุนิยมวิทยาผ่านดาวเทียม (Meteorological-Satellite Service)
35.	กิจการความถี่มาตรฐานและสัญญาณเวลา (Standard Frequency and Time Signal Service)
36.	กิจการความถี่มาตรฐานและสัญญาณเวลาผ่านดาวเทียม (Standard Frequency and Time Signal- Satellite Service)
37.	กิจการวิจัยอวกาศ (Space Research Service)
38.	กิจการวิทยุสมัครเล่น (Amateur Service)
39.	กิจการวิทยุสมัครเล่นผ่านดาวเทียม (Amateur-Satellite Service)
40.	กิจการวิทยุดาราศาสตร์ (Radio Astronomy Service)
41.	กิจการเพื่อความปลอดภัย (Safety Service)
42.	กิจการพิเศษ (Special Service)

2.2.2 การบริหารความถี่วิทยุในระดับประเทศ

2.2.2.1 การดำเนินการบริหารความถี่วิทยุในอดีต

เดิมในอดีตภารกิจการบริหารคลื่นความถี่เป็นอำนาจหน้าที่ของกรมไปรษณีย์โทรเลข ในการดำเนินการบริหารความถี่วิทยุของประเทศ ตามพระราชบัญญัติวิทยุคมนาคม พ.ศ. 2498 และที่แก้ไขเพิ่มเติม รวมทั้งเป็นตัวแทนประเทศไทยในฐานะประเทศสมาชิกของสหภาพโทรคมนาคมระหว่างประเทศ (หน่วยงานบริหาร) ในการประสานงานในกิจการโทรคมนาคมและกิจการวิทยุคมนาคมระหว่างประเทศกับสหภาพโทรคมนาคมระหว่างประเทศ และประเทศสมาชิกต่าง ๆ เพื่อรักษาผลประโยชน์ของประเทศโดยส่วนรวม กรมไปรษณีย์โทรเลขได้ดำเนินการปฏิบัติกิจกรรมของการบริหารความถี่วิทยุ ซึ่งประกอบด้วยกิจกรรม ดังต่อไปนี้

- การกำหนดนโยบายและการวางแผนการบริหารความถี่วิทยุ
- การจัดทำตารางกำหนดความถี่วิทยุของประเทศ
- การวางกฎ ข้อบังคับและระเบียบ
- การจัดสรรความถี่วิทยุ
- การจัดทำทะเบียนความถี่วิทยุ
- การออกใบอนุญาตวิทยุคมนาคม
- การกำหนดมาตรฐานทางเทคนิคและตรวจสอบลักษณะทางวิชาการเครื่องวิทยุคมนาคมและสถานีวิทยุคมนาคม
- การตรวจสอบเฝ้าฟังการใช้ความถี่วิทยุ ตลอดจนการป้องกันและแก้ไขปัญหาการรบกวนของคลื่นวิทยุ
- การบังคับใช้กฎหมายว่าด้วยวิทยุคมนาคม
- การประสานงานระหว่างประเทศ
- การวิจัยและพัฒนาการวิทยุคมนาคม

การบริหารคลื่นวิทยุภายหลังจากพระราชบัญญัติองค์กรจัดสรรคลื่นความถี่และกำกับกิจการวิทยุกระจายเสียง วิทยุโทรทัศน์ และกิจการโทรคมนาคม พ.ศ.2543 มีผลบังคับใช้เมื่อวันที่ 8 มีนาคม 2543 ตามบทบัญญัติมาตรา 80 ของ พ.ร.บ. องค์กรจัดสรรคลื่นความถี่ฯ จึงทำให้กิจการวิทยุคมนาคมและการให้บริการโทรคมนาคมซึ่งใช้ความถี่วิทยุไม่สามารถพัฒนาหรือดำเนินการให้บริการโทรคมนาคมสมัยใหม่ได้ กรมไปรษณีย์โทรเลขในฐานะหน่วยงานกำกับดูแลการบริหารคลื่นวิทยุของประเทศไม่อาจดำเนินการพิจารณาจัดสรรความถี่วิทยุ หรืออนุญาตให้ใช้ความถี่วิทยุใหม่ให้แก่ผู้ใช้ความถี่วิทยุ หรือผู้ให้บริการรายใหม่ได้ อย่างไรก็ตาม ก่อน พ.ร.บ. องค์กรจัดสรรคลื่นความถี่ฯ มีผลบังคับใช้ กรมไปรษณีย์โทรเลข ได้ดำเนินการบริหารความถี่วิทยุโดยอาศัยเครื่องมือ ดังต่อไปนี้

1) กฎหมายและข้อบังคับที่เกี่ยวข้อง

การบริหารคลื่นวิทยุต้องเป็นไปตามนโยบายของคณะกรรมการร่วม และกฎเกณฑ์การกำกับดูแลตามกฎหมายว่าด้วยวิทยุคมนาคม ซึ่งจะต้องสอดคล้องกับข้อบังคับวิทยุ การกำหนดความถี่วิทยุระหว่างประเทศและข้อตกลงระหว่างประเทศ ปัจจุบันการบริหารคลื่นวิทยุเป็นไปตามพระราชบัญญัติองค์กรจัดสรรคลื่นความถี่ และกำกับกิจการวิทยุกระจายเสียง วิทยุโทรทัศน์ และกิจการโทรคมนาคม พ.ศ.2543 พระราชบัญญัติการประกอบกิจการโทรคมนาคม พ.ศ.2544 พระราชบัญญัติวิทยุคมนาคม พ.ศ. 2498 และแก้ไขเพิ่มเติม พระราชบัญญัติวิทยุคมนาคม (ฉบับที่ 2)

พ.ศ.2504 และพระราชบัญญัติวิทยุคมนาคม (ฉบับที่ 3) พ.ศ. 2535 ทั้งนี้ ภายใต้บังคับบทบัญญัติของรัฐธรรมนูญแห่งราชอาณาจักรไทย พ.ศ. 2540

สถานภาพปัจจุบันของกิจการโทรคมนาคม กิจการวิทยุกระจายเสียง และกิจการวิทยุโทรทัศน์ของประเทศไทยอยู่ระหว่างช่วงเปลี่ยนผ่านจากสภาพตลาดผูกขาดโดยภาครัฐไปสู่การแข่งขันโดยเสรี ทำให้มีการออกกฎหมายหลายฉบับมารองรับ และมีความจำเป็นต้องปรับปรุงกฎหมาย กฎ ระเบียบที่เกี่ยวข้องให้รองรับการเปลี่ยนแปลงดังกล่าว และให้สอดคล้องกับบทบัญญัติของรัฐธรรมนูญแห่งราชอาณาจักรไทย พ.ศ. 2540 โดยเฉพาะอย่างยิ่งการแก้ไขปรับปรุงพระราชบัญญัติวิทยุคมนาคม พ.ศ. 2498 และแก้ไขเพิ่มเติม พระราชบัญญัติวิทยุคมนาคม (ฉบับที่ 2) พ.ศ.2504 และพระราชบัญญัติวิทยุคมนาคม (ฉบับที่ 3) พ.ศ. 2535 ซึ่งเป็นกฎหมายหลักที่ว่าด้วยการบริหารคลื่นวิทยุ จากหลักการที่มุ่งควบคุมการใช้คลื่นวิทยุเพื่อความมั่นคงของรัฐและความสงบเรียบร้อยของประชาชนเป็นสำคัญไปสู่หลักการการกำกับดูแลที่มุ่งให้ประชาชนได้รับสิทธิในการเข้าถึงและใช้ประโยชน์จากคลื่นวิทยุเพื่อประโยชน์สาธารณะได้โดยง่าย และในการออก กฎ ระเบียบ และข้อบังคับ เพื่อการกำกับดูแลคลื่นวิทยุควรให้มีการบริหารจัดการคลื่นวิทยุ ที่ทำให้สามารถใช้ได้อย่างมีประสิทธิภาพ ประหยัด มีเหตุผล ปราศจากการรบกวนระดับรุนแรง เพียงพอและเท่าเทียมกัน เพื่อประโยชน์สาธารณะ อันจะเป็นประโยชน์สูงสุดของประชาชนในระดับชาติและระดับท้องถิ่น การศึกษา วัฒนธรรม ความมั่นคงของรัฐ ประโยชน์สาธารณะอื่น รวมทั้งการแข่งขันโดยเสรีอย่างเป็นธรรมอย่างแท้จริง ทั้งนี้ ต้องให้เกิดประโยชน์แก่ทุกฝ่าย และให้โอกาสทุกฝ่ายได้มีส่วนร่วมในกระบวนการกำหนดนโยบาย และกฎ ระเบียบต่างๆ ด้วย

2) ตารางกำหนดความถี่วิทยุแห่งชาติ (National Table of Frequency Allocation) คือ ตารางที่แสดงการกำหนดแถบความถี่วิทยุสำหรับกิจการวิทยุคมนาคมต่างๆ เพื่อใช้งานภายใน ประเทศไทย ทั้งในกิจการวิทยุกระจายเสียง วิทยุโทรทัศน์ และกิจการวิทยุคมนาคมอื่นๆ โดยตารางกำหนดความถี่วิทยุแห่งชาติที่ใช้งานในปัจจุบัน ได้จัดทำไว้ตั้งแต่ปี พ.ศ. 2542 โดยกรมไปรษณีย์โทรเลข เพื่อใช้เป็นแนวทางสำหรับภาครัฐและภาคเอกชนที่มีความต้องการใช้คลื่นความถี่ และเพื่อให้มีการใช้คลื่นความถี่อย่างมีประสิทธิภาพ และแนวทางการปฏิบัติงานของกรมไปรษณีย์โทรเลข โดยหลักการจัดทำตารางกำหนดความถี่วิทยุแห่งชาติจะต้องสอดคล้องกับตารางกำหนดความถี่วิทยุของข้อบังคับวิทยุการกำหนดความถี่วิทยุระหว่างประเทศ (RR: Radio Regulations) และสอดคล้องกับสถานการณ์และนโยบายการใช้คลื่นวิทยุของประเทศไทย ทั้งนี้ ในการจัดทำตารางกำหนดความถี่วิทยุแห่งชาติจะมีการพิจารณาถึงแนวโน้มการพัฒนาทางเทคโนโลยีวิทยุคมนาคมและกิจการวิทยุคมนาคม รวมทั้งให้สอดคล้องกับสถานการณ์ของประเทศอื่น ๆ ด้วย เพื่อป้องกันความเสียหายทางเศรษฐกิจ การลงทุน การวิจัย

พัฒนา การผลิตเครื่องวิทยุคมนาคม และการเสียโอกาสในการใช้คลื่นวิทยุอย่างมีประสิทธิภาพ ดังแสดงตามตารางที่ 2.4 ตารางกำหนดความถี่วิทยุแห่งชาติ

ตารางที่ 2.4 ตารางกำหนดความถี่วิทยุแห่งชาติ (National Table of Frequency Allocation)

1 710-2 170 MHz

Allocation to services		
Region 1	**Region 2**	**Region 3**
1 710-1 930	FIXED MOBILE 5.384A 5.388A 5.388B 5.149 5.341 5.385 5.386 5.387 5.388	
1 930-1 970 FIXED MOBILE 5.388A 5.388B 5.388	**1 930-1 970** FIXED MOBILE 5.388A 5.388B Mobile-satellite (Earth-to-space) 5.388	**1 930-1 970** FIXED MOBILE 5.388A 5.388B 5.388
1 970-1 980	FIXED MOBILE 5.388A 5.388B 5.388	
1 980-2 010	FIXED MOBILE MOBILE-SATELLITE (Earth-to-space) 5.351A 5.388 5.389A 5.389B 5.389F	
2 010-2 025 FIXED MOBILE 5.388A 5.388B 5.388	**2 010-2 025** FIXED MOBILE MOBILE-SATELLITE (Earth-to-space) 5.388 5.389C 5.389E	**2 010-2 025** FIXED MOBILE 5.388A 5.388B 5.388
2 025-2 110	SPACE OPERATION (Earth-to-space) (space-to-space) EARTH EXPLORATION-SATELLITE (Earth-to-space) (space-to-space) FIXED MOBILE 5.391 SPACE RESEARCH (Earth-to-space) (space-to-space) 5.392	
2 110-2 120	FIXED MOBILE 5.388A 5.388B SPACE RESEARCH (deep space) (Earth-to-space) 5.388	
2 120-2 160 FIXED MOBILE 5.388A 5.388B 5.388	**2 120-2 160** FIXED MOBILE 5.388A 5.388B Mobile-satellite (space-to-Earth) 5.388	**2 120-2 160** FIXED MOBILE 5.388A 5.388B 5.388
2 160-2 170 FIXED MOBILE 5.388A 5.388B 5.388	**2 160-2 170** FIXED MOBILE MOBILE-SATELLITE (space-to-Earth) 5.388 5.389C 5.389E	**2 160-2 170** FIXED MOBILE 5.388A 5.388B 5.388

ตารางที่ 2.4 (ต่อ)

1 710-2 170 MHz

Allocation to services		
Thailand		**Thailand footnotes**
1 710-1 930	FIXED MOBILE 5.384A 5.388A 5.149 5.385 5.388	T-unlicensed3 T-cellular T-JTC2
1 930-1 980	FIXED MOBILE 5.388A 5.388	T-cellular T-IMT T-JTC2
1 980-2 010	FIXED MOBILE MOBILE-SATELLITE (Earth-to-space) 5.351A 5.388 5.389A	
2 010-2 025	FIXED MOBILE 5.388A 5.388	T-IMT
2 025-2 110	SPACE OPERATION (Earth-to-space) (space-to-space) EARTH EXPLORATION-SATELLITE (Earth-to-space) (space-to-space) FIXED MOBILE 5.391 SPACE RESEARCH (Earth-to-space) (space-to-space) 5.392	T-Theos
2 110-2 120	FIXED MOBILE 5.388A SPACE RESEARCH (deep space) (Earth-to-space) 5.388	T-IMT
2 120-2 170	FIXED MOBILE 5.388A 5.388	T-IMT

ที่มา : สำนักการอนุญาตกิจการเฉพาะกิจ สำนักงานคณะกรรมการกิจการโทรคมนาคมแห่งชาติ

3) แผนความถี่วิทยุ

เป็นการกำหนดย่านความถี่วิทยุสำหรับการใช้งานให้ถูกต้องและเหมาะสมกับประเภทของกิจการต่าง ๆ ซึ่งการนำไปใช้งานและการกำหนดแผนความถี่วิทยุ จะต้องสอดคล้องกับข้อบังคับวิทยุ (RR: Radio Regulations) ของ ITU แต่ทั้งนี้ ในแต่ละประเทศยังสามารถพิจารณาตามความเหมาะสม ตามปัจจัยที่แตกต่างของการใช้งานคลื่นความถี่วิทยุ แต่ต้องไม่มีผลกระทบในการรบกวนการใช้งานความถี่วิทยุกับประเทศอื่น

4) หลักเกณฑ์การจัดสรรความถี่วิทยุ

เนื่องจากในปัจจุบันมีผู้ประกอบการทั้งรายเดิมและรายใหม่ยื่นขออนุญาตใช้ความถี่วิทยุเป็นจำนวนมาก ในขณะที่การจัดทำแผนแม่บทการบริหารคลื่นความถี่ ตารางกำหนดความถี่วิทยุและแผนความถี่วิทยุ ยังไม่แล้วเสร็จ กทช. จึงได้ออกประกาศมาตรการชั่วคราวเพื่อจัดสรรความถี่วิทยุและหลักเกณฑ์การจัดสรรความถี่วิทยุเป็นการชั่วคราวก่อนมีประกาศใช้แผนแผนแม่บทการบริหารคลื่นความถี่ ตารางกำหนดความถี่วิทยุและหลักเกณฑ์การจัดสรรคลื่นวิทยุต่อไป

5) การจัดสรรความถี่วิทยุ

การจัดสรรความถี่วิทยุ หมายถึง การที่หน่วยงานกำกับดูแลอนุญาตให้ตั้งสถานีวิทยุคมนาคมของกิจการวิทยุคมนาคมใดๆ ใช้ความถี่วิทยุตามแผนความถี่วิทยุที่จัดทำขึ้นและเป็นไปตามเงื่อนไขที่กำหนดไว้ โดยการจัดสรรความถี่วิทยุเป็นกระบวนการหนึ่งของการบริหารคลื่นความถี่ โดยมีวัตถุประสงค์สำคัญ คือ การกำหนดลักษณะทางเทคนิค และการทำงานของสถานีวิทยุคมนาคม โดยคำนึงถึงการสงวนรักษาคลื่นความถี่ซึ่งเป็นทรัพยากรที่มีอยู่อย่างจำกัด เพื่อประโยชน์ของประเทศและของประชาชน นอกจากนั้นการออกใบอนุญาตให้ใช้ความถี่วิทยุยังเป็นการรวบรวมข้อมูลการใช้ความถี่วิทยุ ซึ่งจะช่วยให้การจัดสรรความถี่วิทยุมีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น ดังนั้น ภารกิจการจัดสรรความถี่วิทยุประกอบกับภารกิจการออกใบอนุญาตการใช้ความถี่วิทยุ และใบอนุญาตวิทยุคมนาคม จึงเป็นการควบคุมการใช้ความถี่วิทยุและการตั้งสถานีวิทยุคมนาคม และถือเป็นการกำกับดูแลกิจการวิทยุคมนาคมโดยใช้นโยบาย กฎหมาย กฎ ระเบียบและกระบวนการที่เหมาะสม

6) ค่าตอบแทนในการใช้คลื่นความถี่

ค่าตอบแทนในการใช้ความถี่วิทยุเป็นเครื่องมือที่ใช้ในการบริหารคลื่นความถี่ โดยการพิจารณาการอนุญาตให้ใช้คลื่นความถี่ตามความจำเป็น และเรียกเก็บค่าธรรมเนียมในแต่ละย่านความถี่ในอัตราที่แตกต่างกัน ซึ่งมีการใช้วิธีการพิจารณาค่าตอบแทน นับตั้งแต่ปี พ.ศ. 2539 ปัจจุบันการดำเนินการเป็นไปตามประกาศกระทรวงเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร เรื่อง กำหนดให้ผู้ใช้ความถี่วิทยุต้องเสียค่าตอบแทนในการใช้ความถี่วิทยุ

สำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ ห้องสมุดงานวิจัย

2.2.2.2 การบริหารความถี่วิทยุในปัจจุบัน

ตามบทบัญญัติแห่งรัฐธรรมนูญแห่งราชอาณาจักรไทยพุทธศักราช 2540 มาตรา 40 บัญญัติให้คลื่นความถี่ที่ใช้ในการส่งวิทยุกระจายเสียง วิทยุโทรทัศน์ และกิจการโทรคมนาคม เป็นทรัพยากรสื่อสารเพื่อประโยชน์สาธารณะโดยมีองค์การของรัฐที่เป็นอิสระ ทำหน้าที่จัดสรรคลื่นความถี่และกำกับดูแลการประกอบกิจการวิทยุกระจายเสียง วิทยุโทรทัศน์ และกิจการโทรคมนาคม การดำเนินงานต้องคำนึงถึงประโยชน์สูงสุดของประชาชนในระดับชาติ และระดับท้องถิ่น ทั้งในด้านการศึกษา วัฒนธรรม ความมั่นคงของรัฐ และประโยชน์สาธารณะอื่น รวมทั้งการแข่งขันโดยเสรีอย่างเป็นธรรม ภายหลังจากนั้นรัฐสภาได้ตราพระราชบัญญัติองค์กรจัดสรรคลื่นความถี่และกำกับกิจการวิทยุกระจายเสียง วิทยุโทรทัศน์ และกิจการโทรคมนาคม พ.ศ. 2543 และพระราชบัญญัติการประกอบกิจการโทรคมนาคม พ.ศ. 2544 กำหนดให้มีองค์กรอิสระของรัฐมาทำหน้าที่ดังกล่าว 2 องค์กรคือ คณะกรรมการกิจการกระจายเสียงและกิจการโทรทัศน์แห่งชาติ (กสช.) มาดูแลด้านกิจการวิทยุกระจายเสียงและวิทยุโทรทัศน์ และในด้านกิจการโทรคมนาคมให้มีการจัดตั้งคณะกรรมการกิจการโทรคมนาคมแห่งชาติ (กทช.) พร้อมทั้งกำหนดให้สำนักงานคณะกรรมการกิจการโทรคมนาคมแห่งชาติ (สำนักงาน กทช.) เป็นองค์กรของรัฐที่มีฐานะเป็นนิติบุคคลบริหารงานภายใต้ระเบียบหรือประกาศของคณะกรรมการกิจการโทรคมนาคมแห่งชาติ ตั้งแต่วันที่ 1 มกราคม พ.ศ. 2548 ภายหลังจากที่มีพระบรมราชโองการโปรดเกล้าฯ แต่งตั้งคณะกรรมการกิจการโทรคมนาคมแห่งชาติ เมื่อวันที่ 1 ตุลาคม พ.ศ. 2547

1) บทบาทของคณะกรรมการกิจการโทรคมนาคมแห่งชาติ (กทช.)

คณะกรรมการกิจการโทรคมนาคมแห่งชาติ (กทช.) เป็นองค์กรของรัฐที่เป็นอิสระ มีจำนวน 7 คน ซึ่งมีอำนาจหน้าที่ในการบริหารคลื่นความถี่เพื่อกิจการโทรคมนาคม และกำกับดูแลการประกอบกิจการโทรคมนาคม เพื่อให้เกิดประโยชน์สูงสุดแก่ประชาชนทั้งในระดับชาติ และระดับท้องถิ่น ทั้งในด้านการศึกษา วัฒนธรรม ความมั่นคงของรัฐและประโยชน์สาธารณะอื่นๆ รวมทั้งดูแลให้เกิดการแข่งขันโดยเสรีอย่างเป็นธรรม ควบคู่กับส่งเสริมการพัฒนาอุตสาหกรรมโทรคมนาคมของประเทศไทย โดยมีสำนักงานคณะกรรมการกิจการโทรคมนาคมแห่งชาติ (สำนักงาน กทช.) เป็นหน่วยงานรับผิดชอบเกี่ยวกับกิจการทั่วไปของ กทช. มีเลขาธิการ กทช. เป็นผู้บริหารสูงสุดขององค์กร จะดำเนินการตามนโยบายที่ กทช. มอบหมาย รวมทั้งรับผิดชอบงานประจำวันในส่วนที่เกี่ยวข้องกับงานธุรการของ กทช. การรับค่าธรรมเนียมต่างๆ ที่กฎหมายกำหนด การรับเรื่องร้องเรียน รวมทั้งงานวิเคราะห์และศึกษาจัดทำข้อมูลสนับสนุนการทำงานของ กทช.

2) อำนาจหน้าที่ การดำเนินงานของ กทช. อาศัยอำนาจหน้าที่ตามกฎหมาย 4 ฉบับ โดยสรุปดังนี้

2.1) พระราชบัญญัติองค์กรจัดสรรคลื่นความถี่และกำกับกิจการวิทยุกระจายเสียง วิทยุโทรทัศน์ และกิจการโทรคมนาคม พ.ศ. 2543

2.1.1) กำหนดนโยบายโดยจัดทำแผนแม่บทกิจการโทรคมนาคม และให้คำแนะนำต่อคณะรัฐมนตรีที่เกี่ยวข้องกับกิจการโทรคมนาคม

2.1.2) กำหนดกฎ กติกาเพื่อส่งเสริมการแข่งขันเสรีอย่างเป็นธรรม กำหนดลักษณะและประเภทกิจการโทรคมนาคม และกำหนดหลักเกณฑ์วิธีการเชื่อมต่อโครงข่ายโทรคมนาคม

2.1.3) พิจารณาอนุญาตและกำกับดูแลการประกอบกิจการโทรคมนาคมและการใช้เลขหมายโทรคมนาคม

2.1.4) ส่งเสริมการให้บริการโทรคมนาคมอย่างทั่วถึง กำหนดวิธีการคุ้มครองผู้บริโภคและกระบวนการรับเรื่องร้องเรียนและระงับข้อพิพาท

2.1.5) ส่งเสริมการวิจัยพัฒนาเทคโนโลยีโทรคมนาคม เทคโนโลยีสารสนเทศ อุตสาหกรรมโทรคมนาคม และอุตสาหกรรมต่อเนื่อง และสนับสนุนให้มีการฝึกอบรมและพัฒนาบุคลากรทางด้านโทรคมนาคม และเทคโนโลยีสารสนเทศ

2.1.6) ร่วมกับคณะกรรมการกิจการกระจายเสียงและกิจการโทรทัศน์แห่งชาติ (กสช.) ในการจัดทำแผนแม่บทการบริหารคลื่นความถี่และตารางกำหนดคลื่นความถี่ รวมถึงการบริหารและกำกับการใช้คลื่นความถี่

2.2) พระราชบัญญัติการประกอบกิจการโทรคมนาคม พ.ศ. 2544 ได้มีการกำหนดกรอบการใช้อำนาจในการกำกับดูแลกิจการโทรคมนาคมของ กทช.ในเรื่อง ดังต่อไปนี้

2.2.1) การอนุญาตประกอบกิจการโทรคมนาคม

2.2.2) การใช้และเชื่อมต่อโครงข่ายโทรคมนาคม

2.2.3) การกำหนดมาตรฐานของโครงข่ายโทรคมนาคมและอุปกรณ์

2.2.4) การกำหนดสิทธิของผู้ได้รับใบอนุญาตและผู้ใช้บริการ

2.2.5) การกำหนดค่าธรรมเนียมและค่าบริการในกิจการโทรคมนาคม

2.2.6) การกำกับดูแลการบังคับทางการปกครองและการบังคับใช้กฎหมาย

2.3) พระราชบัญญัติวิทยุคมนาคม พ.ศ. 2498 และฉบับที่แก้ไขเพิ่มเติม

2.3.1) การจัดสรรและการอนุญาตให้ใช้คลื่นความถี่

2.3.2) การออกใบอนุญาตวิทยุคมนาคม

2.3.3) การกำหนดลักษณะของเครื่องวิทยุคมนาคม และการกำหนดค่าตอบแทนในการใช้คลื่นความถี่

2.3.4) การตรวจสอบ เฝ้าฟังและการกำกับดูแลการใช้คลื่นความถี่

2.4) พระราชบัญญัติการประกอบกิจการกระจายเสียงและกิจการโทรทัศน์ พ.ศ. 2551 กำหนดกรอบการใช้อำนาจของ กทช. เป็นการชั่วคราวในเรื่องดังต่อไปนี้

2.4.1) ดำเนินการเพื่อให้ผู้ประกอบกิจการวิทยุกระจายเสียงชุมชนและกิจการที่ไม่ใช้คลื่นความถี่รับใบอนุญาตประกอบกิจการบริการชุมชนและกิจการที่ไม่ใช้คลื่นความถี่เป็นการชั่วคราว

2.4.2) ประกาศกำหนดสัดส่วนรายการและให้ความเห็นชอบผังรายการของผู้ได้รับใบอนุญาตประกอบกิจการบริการชุมชนและกิจการที่ไม่ใช้คลื่นความถี่

2.4.3) ควบคุมดูแลให้การส่งหรือการแพร่เสียงของผู้ได้รับใบอนุญาตประกอบกิจการบริการชุมชนและกิจการที่ไม่ใช้คลื่นความถี่เป็นไปตามขนาดกำลังส่งที่กำหนดและครอบคลุมพื้นที่ที่ได้รับอนุญาต

3) ภารกิจหลักในการบริหารคลื่นความถี่ สามารถจำแนกได้ ดังนี้

3.1) การกำหนดนโยบายและการวางแผนการบริหารคลื่นความถี่ ในการวางแผนการบริหารคลื่นความถี่ของประเทศเป็นการวางกรอบสำหรับการใช้คลื่นความถี่ เพื่อตอบสนองต่อความต้องการใช้คลื่นความถี่ที่เพิ่มมากขึ้นอย่างต่อเนื่อง รวมทั้งเป็นกรอบสำหรับการพัฒนาและปรับปรุงระบบการบริหารคลื่นความถี่ของประเทศ การวางแผนการบริหารคลื่นความถี่มีวัตถุประสงค์หลักในการสร้างประโยชน์จากการใช้คลื่นความถี่ให้มากที่สุด โดยผ่านกระบวนการบริหารคลื่นความถี่ที่มีประสิทธิภาพ การพัฒนาศักยภาพที่ส่งเสริมการใช้คลื่นความถี่อย่างมีประสิทธิภาพและประสิทธิผล ตลอดจนหลักเกณฑ์และวิธีการอนุญาตให้ใช้คลื่นความถี่สำหรับกิจการวิทยุคมนาคม ซึ่งในการวางแผนและการดำเนินการตามแผน นโยบาย กฎ และระเบียบ ในการใช้คลื่นความถี่นั้น หน่วยงานกำกับดูแลจะต้องพิจารณาถึงปัจจัยด้านเทคโนโลยี เศรษฐกิจ สังคม วัฒนธรรมและความมั่นคง เพื่อให้การพิจารณาจัดสรรคลื่นความถี่สำหรับกิจการวิทยุคมนาคมแก่ผู้ขอรับการจัดสรรคลื่นความถี่เป็นไปอย่างเท่าเทียม มีเหตุผล ประหยัด มีประสิทธิภาพสูงสุดและปราศจากการรบกวนซึ่งกันและกันในระดับรุนแรง โดยปัจจัยที่มีผลกระทบต่อการวางแผนการบริหารคลื่นความถี่ มีดังนี้

3.1.1) ปัจจัยด้านนโยบาย ได้แก่ ข้อกำหนดทางการกำกับดูแล การกำหนดย่านความถี่วิทยุสากลของ ITU กระบวนการกำหนดความถี่วิทยุแห่งชาติ กระบวนการบริหารคลื่นความถี่ของประเทศเพื่อนบ้าน นโยบายด้านการมาตรฐาน โครงสร้างพื้นฐานโทรคมนาคม ประเด็น

ทางด้านอุตสาหกรรม เทคโนโลยี ความต้องการของผู้ใช้งาน และความมั่นคงและความปลอดภัยของประชาชน

3.1.2) ปัจจัยทางเศรษฐกิจ ได้แก่ การพัฒนาทางเศรษฐกิจ โครงสร้างอัตราค่าธรรมเนียมการให้บริการ ความต้องการทางการตลาดและประเด็นด้านการตลาด ค่าใช้จ่ายด้านโครงสร้างพื้นฐาน และอุปกรณ์ กระบวนการและหลักปฏิบัติของผู้ให้บริการ และผลกระทบทางเศรษฐกิจของบริการและเทคโนโลยีใหม่ๆ

3.1.3) ปัจจัยทางสังคมและสิ่งแวดล้อม ได้แก่ การเปลี่ยนแปลงความต้องการซึ่งเป็นผลจากการเปลี่ยนแปลงโครงสร้างทางสังคม การเปลี่ยนแปลงชีวิตประจำวันและชีวิตการทำงาน การยอมรับของประชาชนในการใช้เทคโนโลยีใหม่ มลภาวะจากคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าและการรบกวนจากคลื่นความถี่ รวมทั้งภูมิทัศน์ที่ไม่เหมาะสมซึ่งเกิดจากระบบสายอากาศที่มีขนาดใหญ่และมีอยู่เป็นจำนวนมาก

3.1.4) ปัจจัยทางเทคโนโลยี ได้แก่ การหลอมรวมของเทคโนโลยี (Technology Convergence) การพัฒนาอุปกรณ์โทรคมนาคมสำหรับเทคโนโลยีหลอมรวม

ผลที่สำคัญของการวางแผนและการจัดทำนโยบาย ได้แก่ การกำหนดย่านความถี่วิทยุสำหรับกิจการวิทยุคมนาคมต่างๆ การกำหนดมาตรฐานด้านวิทยุคมนาคม หลักเกณฑ์การใช้ความถี่วิทยุร่วมกัน และการวางแผนความถี่วิทยุ

3.2) การกำหนดความถี่วิทยุ การจัดทำแผนความถี่วิทยุ และการจัดทำตารางกำหนดความถี่วิทยุแห่งชาติ (National Table of Frequency Allocation) จะต้องอาศัยความรู้ความเข้าใจในการจัดสรรคลื่นความถี่ของประเทศในปัจจุบัน รวมทั้งแผนการใช้ความถี่วิทยุในอนาคต นอกจากนั้นการจัดทำตารางกำหนดความถี่วิทยุแห่งชาติ จะต้องสอดคล้องตามตารางกำหนดย่านความถี่วิทยุของข้อบังคับวิทยุและข้อเสนอแนะของ ITU อย่างไรก็ตามการกำหนดความถี่วิทยุของแต่ละประเทศอาจเปลี่ยนแปลงไปจากตารางกำหนดความถี่วิทยุของ ITU ได้ในระดับหนึ่ง ซึ่งถือว่าเป็นสิทธิของแต่ละประเทศ เพื่อให้สอดคล้องกับความต้องการของประเทศ แต่ทั้งนี้จะต้องไม่ก่อให้เกิดผลกระทบต่อประเทศข้างเคียงหรือการสื่อสารระหว่างประเทศ ซึ่งการจัดทำแผนความถี่วิทยุสำหรับการใช้งานของกิจกรรมต่างๆ ในอนาคต จำเป็นต้องอาศัยข้อมูลการใช้คลื่นความถี่ที่มีอยู่เดิมในปัจจุบันของประเทศ และควรคำนึงถึงการพัฒนาด้านวิทยุคมนาคม และความต้องการด้านวิทยุคมนาคมของประเทศ โดยเน้นที่การลดปัญหาการรบกวนทั้งภายในประเทศและระหว่างประเทศเพื่อนบ้าน เพื่อให้แผนการใช้คลื่นความถี่ในแต่ละย่านความถี่วิทยุเหมาะสม มีความถี่วิทยุเพียงพอต่อการใช้งาน และไม่เกิดปัญหาการรบกวนระหว่างกัน

3.3) การจัดสรรคลื่นความถี่แต่เดิมนั้นเป็นรูปแบบการจัดสรรให้ตามลำดับคำขอ (First Come, First Served) เมื่อพระราชบัญญัติองค์กรจัดสรรคลื่นความถี่และกำกับกิจการวิทยุกระจายเสียง วิทยุโทรทัศน์ และกิจการโทรคมนาคม พ.ศ. 2543 มีผลบังคับใช้ ทำให้ไม่มีการจัดสรรความถี่วิทยุเพิ่มเติม ตามบทบัญญัติ มาตรา 80 ตั้งแต่วันที่ 8 มีนาคม 2543 ดังนั้น ในปัจจุบันการกำหนดวิธีการจัดสรรความถี่วิทยุจึงขึ้นอยู่กับ กสช. และ กทช. แล้วแต่กรณี ดังนั้น กทช. จึงได้หารือกับสำนักงานคณะกรรมการกฤษฎีกา เรื่อง การบริหารและจัดสรรคลื่นความถี่วิทยุคมนาคมต่อสำนักงานคณะกรรมการกฤษฎีกา ดังนี้

ก) การที่ กทช. จะอนุญาตหรือจัดสรรคลื่นความถี่ในกิจการโทรคมนาคมได้ กทช. จะต้องจัดทำแผนแม่บทกิจการโทรคมนาคม และแผนความถี่วิทยุตามมาตรา 51 (1) แห่ง พ.ร.บ. องค์กรจัดสรรคลื่นความถี่ฯ เพื่อใช้ เป็นหลักในการพิจารณาอนุญาตหรือจัดสรรคลื่นต่อไปเสียก่อน

ข) พ.ร.บ. องค์กรจัดสรรคลื่นความถี่ฯ มาตรา 63 (2) กำหนดให้คณะกรรมการร่วม ฯ (กสช. และ กทช.) เป็นผู้จัดทำตารางกำหนดคลื่นความถี่แห่งชาติ ดังนั้น การนำตารางกำหนดความถี่วิทยุแห่งชาติที่กรมไปรษณีย์โทรเลขจัดทำไว้เดิมมาใช้จึงไม่สามารถใช้บังคับได้ตามกฎหมาย เนื่องจากไม่มีความเหมาะสมและไม่เป็นไปตามเหตุการณ์ปัจจุบัน แต่อย่างไรก็ดีระหว่างที่ยังไม่มีตารางกำหนดคลื่นความถี่วิทยุแห่งชาติ ในทางปฏิบัติก็อาจนำตารางกำหนดคลื่นความถี่วิทยุแห่งข้อบังคับวิทยุของสหภาพโทรคมนาคมระหว่างประเทศ (ITU) มาใช้เป็นแนวทางในการปฏิบัติงานเบื้องต้นไปพลางก่อนได้

ดังนั้น ในขณะที่ยังไม่มีตารางกำหนดคลื่นความถี่วิทยุแห่งชาติตาม พ.ร.บ. องค์กรจัดสรรคลื่นความถี่ฯ ในทางปฏิบัติ กทช. จึงได้นำตารางกำหนดคลื่นความถี่วิทยุแห่งข้อบังคับวิทยุของสหภาพโทรคมนาคมระหว่างประเทศ (ITU) มาใช้เป็นแนวทางในการปฏิบัติงานเบื้องต้นไปพลางก่อน

3.4) การกำหนดมาตรฐานทางเทคนิคและการอนุญาตให้ใช้เครื่องวิทยุคมนาคมโดยหน่วยงานกำกับดูแลจะมีหน้าที่รับผิดชอบในการกำกับดูแลให้มีการใช้งานเครื่องวิทยุคมนาคมที่มีคุณภาพเหมาะสมสำหรับกิจการวิทยุคมนาคมนั้นๆ และได้มาตรฐานสอดคล้องกับกฎข้อบังคับที่เกี่ยวข้อง รวมทั้งข้อบังคับวิทยุของ ITU เพื่อหลีกเลี่ยงปัญหาการรบกวนซึ่งกันและกัน ซึ่งเครื่องมือที่ใช้ในการกำกับดูแลที่สำคัญอีกประการหนึ่ง ได้แก่ ข้อกำหนดหรือมาตรฐานทางเทคนิค และการทดสอบและรับรองตัวอย่างเครื่องวิทยุคมนาคม ข้อกำหนดหรือมาตรฐานทางเทคนิคถือเป็นเกณฑ์กำหนดสำหรับการใช้งานเครื่องวิทยุคมนาคมร่วมกัน เพื่อจำกัดผลกระทบที่เกิดจากการใช้งานของเครื่องวิทยุคมนาคม

3.5) การตรวจสอบการใช้ความถี่วิทยุ (Spectrum Monitoring) เปรียบเสมือนเป็นหูเป็นตาให้กับกระบวนการบริหารคลื่นความถี่ (Spectrum Management) ซึ่งเป็นการกำกับดูแลคลื่นความถี่ให้สามารถนำมาใช้ประโยชน์ได้สูงสุดและมีประสิทธิภาพสูงสุด โดยการตรวจสอบการรบกวนความถี่วิทยุที่เกิดขึ้น กับข่ายสื่อสารวิทยุคมนาคมต่างๆ ทั้งในกิจการวิทยุกระจายเสียง วิทยุโทรทัศน์และกิจการโทรคมนาคมอื่นๆ รวมทั้งสนับสนุนกระบวนการบริหารคลื่นความถี่ ทั้งด้านการจัดสรรความถี่วิทยุและการจัดทำแผนความถี่วิทยุด้วยข้อมูลผลการตรวจสอบการใช้ความถี่วิทยุ การใช้ความกว้างแถบความถี่ ข้อมูลผลการตรวจพิสูจน์ยืนยันลักษณะทางเทคนิคของการแพร่คลื่นวิทยุและลักษณะการใช้งานของสัญญาณคลื่นวิทยุเปรียบเทียบตามฐานข้อมูลความถี่วิทยุที่อนุญาต รวมทั้งสนับสนุนกระบวนการบังคับใช้กฎหมายด้วยข้อมูลผลการตรวจพิสูจน์ทราบและตรวจค้นหาสถานีวิทยุที่ผิดกฎหมาย

3.6) การบังคับใช้กฎหมาย เป็นแนวทางหนึ่งของการบริหารคลื่นความถี่ที่มีประสิทธิผลขึ้นอยู่กับความสามารถในการกำกับดูแลการใช้คลื่นความถี่ผ่านการบังคับใช้กฎหมายโดยเฉพาะกฎหมายว่าด้วยวิทยุคมนาคม กฎระเบียบ และข้อบังคับที่เกี่ยวข้อง ภารกิจการบังคับการให้เป็นไปตามกฎหมาย มีการดำเนินการที่สำคัญ ได้แก่ การตรวจสอบการใช้ความถี่วิทยุ (Spectrum Monitoring) รวมทั้งภารกิจสารวัตรวิทยุคมนาคม (Radio Inspection) เพื่อนำข้อมูลที่ได้รับมาบังคับการให้เป็นไปตามกฎหมาย (Spectrum Enforcement)

4) การจัดสรรความถี่วิทยุของคณะกรรมการกิจการโทรคมนาคมแห่งชาติ

การจัดสรรความถี่วิทยุเป็นกิจกรรมหนึ่งของการบริหารความถี่วิทยุ ซึ่งเป็นกระบวนการในการอนุญาตให้สถานีวิทยุคมนาคมใช้ความถี่วิทยุหรือช่องความถี่วิทยุภายใต้เงื่อนไขที่กำหนด เช่น กำลังส่ง (Power) ความกว้างของแถบคลื่น (Bandwidth) ชนิดของการแพร่คลื่น (Type of Emission) ลักษณะทางเทคนิคของสายอากาศ (Antenna Characteristics) เขตบริการ (Service Area) และเงื่อนไขอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้อง เป็นต้น

การพิจารณาจัดสรรความถี่วิทยุที่เหมาะสมให้แก่ผู้ใช้รายหนึ่งหรือหลายรายเพื่อประยุกต์ใช้งานในกิจการวิทยุคมนาคมใด ๆ มักผ่านกระบวนการตัดสินใจที่ค่อนข้างสลับซับซ้อน มีผู้ที่เกี่ยวข้องในกระบวนการตัดสินใจหลายฝ่าย และต้องใช้ทักษะเชิงสหวิทยาการ (Interdisciplinary) ซึ่งต้องทำการวิเคราะห์และกำหนดค่าตัวแปรต่าง ๆ ทางวิศวกรรมศาสตร์ที่เกี่ยวข้องกับเงื่อนไขทางเทคนิคในการใช้ความถี่วิทยุ และในขณะเดียวกันการตัดสินใจมักจะคำนึงถึงบริบทของสภาพแวดล้อมที่เป็นจริงทางสังคม เศรษฐกิจ และการเมือง ตลอดจนสภาพแวดล้อมของการพัฒนาเทคโนโลยี และบริการวิทยุคมนาคม ซึ่งมีความสัมพันธ์กับอุปสงค์และอุปทานของการใช้ความถี่วิทยุเป็นสำคัญ

ความก้าวหน้าทางเทคโนโลยีวิทยุคมนาคมได้ก่อให้เกิดบริการวิทยุคมนาคใหม่ที่ทันสมัย ในขณะเดียวกันก็ได้ก่อให้เกิดอุปสงค์ของการใช้ความถี่วิทยุสูงขึ้นอย่างรวดเร็ว กิจการวิทยุคานาคม ที่แตกต่างกันจึงมีความจำเป็นต้องใช้ความถี่วิทยุร่วมกัน (Share) มากขึ้น ดังตัวอย่างกรณี การพัฒนาโทรศัพท์เคลื่อนที่ระบบ Cellular มาตรฐานต่าง ๆ และการพัฒนาเทคโนโลยีวิทยุคมนาคมเคลื่อนที่ต่าง ๆ เช่น DECT, PHS, PCS, IMT-2000 หรือ FPLMTS ตลอดจนระบบการสื่อสารเคลื่อนที่ผ่านดาวเทียม ทั้งนี้ นอกจากกิจการวิทยุคมนาคมเคลื่อนที่ ก็ยังมีการพัฒนาระบบโทรศัพท์ไร้สาย (Wireless Local Loop) เป็นทางเลือกใหม่ในการให้บริการโทรศัพท์ในเขตชนบทหรือในเมือง กิจการวิทยุคมนาคมเหล่านี้ส่วนใหญ่มักใช้ย่านความถี่วิทยุ 1-3 จึงได้ก่อให้เกิดผลกระทบโดยการใช้ความถี่วิทยุร่วมกันกับกิจการเชื่อมโยงประจำที่ ซึ่งมักใช้ความถี่วิทยุในย่านนี้เป็นหลักมาก่อน และในอนาคตอาจมีความจำเป็นต้องย้ายหรือยกเลิกการใช้ความถี่วิทยุในย่านนี้ของกิจการเชื่อมโยงประจำที่

เพื่อตอบสนองอุปสงค์ของการใช้ความถี่วิทยุที่สูงขึ้น จึงมีความจำเป็นต้องพัฒนาเทคโนโลยีวิทยุคมนาคมให้ใช้ความถี่วิทยุให้สูงขึ้น และใช้ความถี่วิทยุให้มีประสิทธิภาพมากขึ้น ดังนั้น กระบวนการตัดสินใจในการจัดสรรความถี่วิทยุนอกเหนือจากการมีหลักประกันว่า สามารถจัดสรรความถี่วิทยุให้แก่ภาครัฐและภาคเอกชน เพื่อนำความถี่วิทยุไปประยุกต์ใช้งานอย่างกว้างขวาง ยุติธรรม และเพียงพอทั้งในปัจจุบันและในอนาคต แล้วยังมีความจำเป็นจะต้องวิเคราะห์และประเมินผลว่าผู้ใช้ความถี่วิทยุจะนำความถี่วิทยุไปใช้งานให้เกิดประโยชน์สูงสุดของประเทศ (National Interest) หรือไม่ อย่างไร ตลอดจนควรมีการกำหนดกฎระเบียบ แนวคิดและหลักเกณฑ์การใช้ความถี่วิทยุอย่างไร เพื่อให้การจัดสรรความถี่วิทยุเป็นไปอย่างมีเหตุผล ประหยัด และมีประสิทธิภาพสูงสุด โดยปราศจากการรบกวนอย่างรุนแรงซึ่งกันและกัน

4.1) การพิจารณาจัดสรรคลื่นความถี่ จะต้องเป็นไปเพื่อวัตถุประสงค์อย่างน้อยข้อหนึ่งข้อใดดังต่อไปนี้

4.1.1) เพื่อให้เกิดประโยชน์สูงสุดต่อเศรษฐกิจและสังคมโดยรวม

4.1.2) เพื่อให้กระบวนการจัดสรรคลื่นความถี่ เป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพเป็นธรรมและโปร่งใส เพื่อประโยชน์สูงสุดของประชาชนในระดับชาติและระดับท้องถิ่น

4.1.3) เพื่อให้การจัดสรรคลื่นความถี่เป็นเครื่องมือในการกระจายการใช้ประโยชน์โดยทั่วถึง รวมทั้งเพื่อสนับสนุนการแข่งขันโดยเสรีอย่างเป็นธรรม

4.1.4) เพื่อให้มีการใช้คลื่นความถี่อย่างประหยัดและมีประสิทธิภาพสูงสุด

4.1.5) เพื่อให้สอดคล้องกับแนวทางการพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ รวมทั้งเศรษฐกิจ รายสาขา

4.1.6) เพื่อส่งเสริมการพัฒนาเทคโนโลยีและกิจการวิทยุโทรคมนาคม

4.1.7) เพื่อวางรากฐานสำหรับผู้ประกอบการรายใหม่ และหน่วยงานของรัฐในการเข้าถึงคลื่นความถี่

4.2) หลักเกณฑ์การจัดสรรความถี่วิทยุ

การพิจารณาจัดสรรความถี่วิทยุ จะต้องมีนโยบายและหลักเกณฑ์ที่เกี่ยวข้องกับการใช้ความถี่วิทยุให้เหมาะสม โดยคำนึงถึงสภาพแวดล้อมที่เป็นจริงทางสังคม เศรษฐกิจและการเมืองของประเทศ รวมทั้งความก้าวหน้าทางเทคโนโลยีวิทยุคมนาคมและบริการวิทยุคมนาคมเป็นสำคัญ ทั้งนี้ เพื่อเป็นแนวทางในการอนุรักษ์ความถี่วิทยุซึ่งเป็นทรัพยากรธรรมชาติที่มีอยู่อย่างจำกัด และการตัดสินใจจัดสรรความถี่วิทยุให้แก่ผู้ใช้ความถี่วิทยุที่มีความเหมาะสม โดยมีวัตถุประสงค์การนำความถี่วิทยุไปประยุกต์ใช้งานในกิจการต่าง ๆ เพื่อส่งเสริมผลประโยชน์สูงสุดของประเทศ (National Interest) และการใช้ความถี่วิทยุให้เป็นไปอย่างมีเหตุผล ประหยัด และมีประสิทธิภาพสูงสุด โดยปราศจากการรบกวนอย่างรุนแรงซึ่งกันและกัน การพิจารณาจัดสรรความถี่วิทยุของคณะกรรมการกิจการโทรคมนาคมแห่งชาติ มีหลักเกณฑ์ ดังต่อไปนี้

4.2.1) คณะกรรมการกิจการโทรคมนาคมแห่งชาติ จะพิจารณาจัดสรรหรืออนุญาตให้ใช้คลื่นความถี่เพื่อกิจการโทรคมนาคมเท่าที่จำเป็นและเหมาะสมในกรณี ดังต่อไปนี้

4.2.1.1) กรณีเป็นการแบ่งส่วนงานภาครัฐใหม่ตามนโยบายของรัฐบาล โดยมีลักษณะอย่างหนึ่งอย่างใดดังต่อไปนี้

- เป็นหน่วยงานที่จัดตั้งขึ้นใหม่ มีพันธกิจใหม่ และสมควรได้รับการจัดสรรคลื่นความถี่
- เป็นพันธกิจที่แยกออกมาจากหน่วยงานเดิม โดยกันหรือแบ่งคลื่นความถี่จากคลื่นความถี่ทั้งหมดที่หน่วยงานเดิมเคยได้รับ หรือ
- เป็นพันธกิจใหม่ภายใต้หน่วยงานเดิม แต่สมควรได้รับการจัดสรรใหม่เนื่องจากคลื่นความถี่ที่มีอยู่เดิมไม่พอเพียง

4.2.1.2) กรณีการออกหรือต่ออายุใบอนุญาตสำหรับผู้ที่ได้รับจัดสรรคลื่นความถี่เดิม ทั้งการใช้คลื่นความถี่สำหรับกิจการเพื่อประโยชน์เชิงพาณิชย์ (Commercial Use) และกิจการที่มิใช่เพื่อประโยชน์เชิงพาณิชย์ (Non-Commercial Use) ซึ่งจะออกหรือต่ออายุใบอนุญาตให้ไม่เกินคราวละหนึ่งปีหรือจนกว่าจะมีหลักเกณฑ์การจัดสรรคลื่นความถี่ใหม่ แล้วแต่กรณีใดเกิดขึ้นก่อน

4.2.1.3) กรณีการขอใช้คลื่นความถี่ในกิจการที่มิใช่เพื่อประโยชน์เชิงพาณิชย์ (Non-Commercial Use) ที่มีความจำเป็นเร่งด่วน ซึ่งหากไม่ได้รับจัดสรรคลื่นความถี่อาจเกิดผลเสียต่อสาธารณชน โดยผู้ขออนุญาตต้องพิสูจน์ให้เห็นถึงความจำเป็นดังกล่าว

4.2.1.4) กรณีเกิดการรบกวนที่จำเป็นต้องเปลี่ยนคลื่นความถี่ ซึ่งหากไม่ได้รับจัดสรรคลื่นความถี่อาจส่งผลให้เกิดการรบกวนอย่างรุนแรงและกระทบต่อผู้ใช้บริการในพื้นที่ให้บริการ

4.2.1.5) กรณีอื่นใดที่มิใช่กรณีตาม ข้อ 4.2.1.1) ถึง 4.2.1.4) ซึ่งคณะกรรมการกิจการโทรคมนาคมแห่งชาติอาจพิจารณาจัดสรรและอนุญาตให้ใช้คลื่นความถี่ในกรณีอื่นใดเพิ่มเติมหากมีความสอดคล้องกับวัตถุประสงค์ และหลักเกณฑ์ตามที่กำหนดไว้ตามประกาศฉบับนี้เป็นรายกรณี

4.2.2) ในการพิจารณาจัดสรรคลื่นความถี่ตาม ข้อ 4.2.1) คณะกรรมการกิจการโทรคมนาคมแห่งชาติจะพิจารณาความเหมาะสมภายใต้หลักเกณฑ์ห้าประการ ดังนี้

4.2.2.1) ความเหมาะสมของผู้ขอรับการจัดสรรคลื่นความถี่ในกรณีการขอรับจัดสรรคลื่นความถี่ในกิจการเพื่อประโยชน์เชิงพาณิชย์คณะกรรมการกิจการโทรคมนาคมแห่งชาติ จะพิจารณาความเหมาะสมของผู้ขอรับการจัดสรรคลื่นความถี่จากคุณสมบัติของผู้ขอรับการจัดสรร ฐานะการเงินของผู้ขอรับการจัดสรร และการใช้งานคลื่นความถี่ที่ผ่านมา ดังนี้

1) ผู้ขอรับการจัดสรรคลื่นความถี่จะต้องมีสภาพนิติบุคคลซึ่งจัดตั้งขึ้น ตามกฎหมายไทยหรือได้รับการรับรองสภาพนิติบุคคลตามกฎหมายไทย

2) ผู้ขอรับการจัดสรรคลื่นความถี่จะต้องแสดงฐานะและผลดำเนินการด้านการเงินของผู้ขอรับการจัดสรรคลื่นความถี่ โดยต้องแสดงรายละเอียดเกี่ยวกับผลการดำเนินงานที่ผ่านมา ประมาณการผลการดำเนินงานในอนาคต ความสามารถในการหารายได้ ความสามารถในการทำกำไร ความสามารถในการก่อหนี้และชำระหนี้ และความสามารถในการลงทุน รวมทั้งพิจารณาถึงศักยภาพในการลงทุน และดำเนินการตามแผนงานโครงการลงทุนที่เสนอขอใช้คลื่นความถี่

3) ผู้ขอรับการจัดสรรคลื่นความถี่จะต้องรายงานผลการใช้งานคลื่นความถี่ที่ผ่านมา (Operational Performance) ว่าสอดคล้องตามวัตถุประสงค์ และปฏิบัติตนอยู่ภายใต้เงื่อนไขการใช้คลื่นความถี่อย่างเคร่งครัดในเรื่องของกำลังส่ง มาตรฐานเครื่องมือวิทยุโทรคมนาคม และความกว้างของแถบคลื่น (Bandwidth) (หากมี) ในการนี้ คณะกรรมการกิจการโทรคมนาคมแห่งชาติอาจพิจารณาแต่งตั้งคณะบุคคล นิติบุคคล หรือบุคคลที่สามทำหน้าที่สอบทาน ทบทวน หรือจัดทำรายงานผลการใช้งานคลื่นความถี่ที่ผ่านมาประกอบด้วยก็ได้

4.2.2.2) ความเหมาะสมทางเทคนิค ในการพิจารณาความเหมาะสมทางเทคนิค คณะกรรมการกิจการโทรคมนาคมแห่งชาติจะพิจารณาถึงความสอดคล้องกับตารางกำหนดคลื่นความถี่แห่งชาติ และการใช้ประโยชน์คลื่นความถี่ที่ถือเป็นทรัพยากรที่มีอยู่อย่างจำกัด ภายใต้หลักความประหยัดและประสิทธิภาพสูงสุดโดยมีรายละเอียด ดังนี้

1) ความสอดคล้องกับตารางกำหนดคลื่นความถี่แห่งชาติ (National Table of Frequency Allocation) โดยคลื่นความถี่ที่เสนอขอใช้จะต้องมีความสอดคล้องกับตารางกำหนดคลื่นความถี่แห่งชาติ และจะต้องเป็นการใช้คลื่นความถี่ที่ถูกต้องตามกิจการวิทยุโทรคมนาคมตลอดจนไม่ก่อให้เกิดการรบกวนสถานีวิทยุโทรคมนาคมอื่น ๆ รวมถึงประเทศเพื่อนบ้าน

2) ผู้ขอรับการจัดสรรคลื่นความถี่ต้องแสดงให้เห็นว่าคลื่นความถี่ที่เสนอขอใช้เป็นไปอย่างประหยัดและมีประสิทธิภาพสูงสุด โดยมีการเลือกใช้เทคโนโลยีวิทยุคมนาคมที่เหมาะสมเพื่อให้ใช้ความกว้างของแถบคลื่น (Bandwidth) ให้น้อยที่สุดโดยคำนึงถึงประสิทธิภาพด้านต้นทุน (Cost Efficiency) มีแผนการใช้คลื่นความถี่ซ้ำ (Frequency Reuse) มีการใช้คลื่นความถี่ร่วมกัน (Frequency Sharing) และลดความเสี่ยงที่เกิดจากการรบกวนจากใช้คลื่นความถี่และเทคโนโลยี เช่นสถานที่ตั้ง หรือการแพร่ไม่พึงประสงค์ (Unwanted Emission) เป็นต้น

4.2.2.3) ผลกระทบต่อสังคมและสิ่งแวดล้อม ในการขอใช้คลื่นความถี่เพื่อให้บริการประชาชน โดยเฉพาะอย่างยิ่งหากเป็นกิจการเพื่อประโยชน์เชิงพาณิชย์ คณะกรรมการกิจการโทรคมนาคมแห่งชาติจะพิจารณาถึงมาตรการและแนวทางการแก้ปัญหาผลกระทบอันอาจเกิดต่อสังคมและสิ่งแวดล้อมไม่ว่าโดยตรงหรือโดยอ้อมเช่น การใช้คลื่นความถี่ผิดประเภท (misuse) การก่ออาชญากรรมจากการใช้ระบบโทรคมนาคม หรือปัญหาขยะโทรคมนาคม เป็นต้น รวมทั้งมาตรการและแนวทางแก้ปัญหาอันเกิดจากรูปแบบการใช้งานและวิธีการใช้ประโยชน์ที่อาจบิดเบือนและไม่สอดคล้องกับวัตถุประสงค์หลักของการใช้ประโยชน์บริการโทรคมนาคมของผู้ใช้บริการ

4.2.2.4) ความเหมาะสมทางการเงินและเศรษฐกิจของโครงการ ในกรณีการขอรับจัดสรรคลื่นความถี่ในกิจการเพื่อประโยชน์เชิงพาณิชย์ คณะกรรมการกิจการโทรคมนาคมแห่งชาติจะพิจารณาความเหมาะสมหรือความคุ้มค่าการลงทุน โดยพิจารณาจากสมมติฐาน วิธีการคำนวณ และผลการวิเคราะห์ว่ามีความสมเหตุสมผล ทั้งในด้านการเงินและเศรษฐกิจหลักเกณฑ์การพิจารณาตามความในวรรคแรก จะพิจารณาจากตัวชี้วัดต่าง ๆ ได้แก่ มูลค่าปัจจุบันสุทธิ (Net Present Value: NPV) อัตราส่วนผลตอบแทนต่อต้นทุน (Benefit Cost Ratio: B/C Ratio) การวิเคราะห์ประสิทธิผลต้นทุน และค่าใช้จ่าย (Cost Effectiveness) อัตราผลตอบแทนทางการเงิน (Financial Internal Rate of Return: FIRR) อัตราผลตอบแทนทางเศรษฐกิจ (Economic Internal Rate of Return: EIRR) และการวิเคราะห์ความไวและความเสี่ยงของโครงการ (Sensitivity and Risk Analysis) เป็นต้น

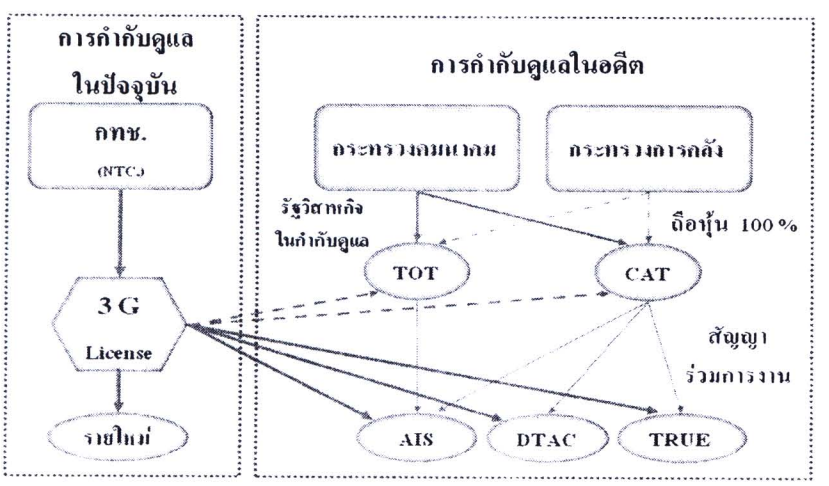
4.2.2.5) ความสอดคล้องกับแผนแม่บทกิจการโทรคมนาคมแห่งชาติ แผนความถี่วิทยุ และแผนแม่บทการบริหารคลื่นความถี่ในการพิจารณาความสอดคล้องกับแผนแม่บทกิจการโทรคมนาคมแห่งชาติแผนความถี่วิทยุ และแผนแม่บทการบริหารคลื่นความถี่ คณะกรรมการกิจการโทรคมนาคมแห่งชาติจะพิจารณาถึงความสอดคล้องของวัตถุประสงค์ เป้าหมาย และผลที่จะ

ได้รับจากการดำเนินโครงการกับแผนแม่บทกิจการโทรคมนาคมแห่งชาติ แผนความถี่วิทยุ และแผนแม่บทการบริหารคลื่นความถี่

2.2.2.3 การอนุญาตให้ประกอบกิจการโทรคมนาคมในปัจจุบัน

จากโครงสร้างของการอนุญาตให้ประกอบกิจการโทรคมนาคมในอดีตจะเป็นการให้บริการโทรคมนาคมโดยหน่วยงานของรัฐที่อยู่ในรูปของรัฐวิสาหกิจจะเป็นทั้งผู้กำกับและผู้ให้บริการโทรคมนาคมเอง แต่ภายหลังจากการปฏิรูปกิจการโทรคมนาคม ได้เปิดโอกาสให้เอกชนเข้าดำเนินการในการให้บริการแทนรัฐวิสาหกิจ โดยอยู่ภายใต้ระบบสัญญาร่วมการงานแบบ “สร้าง-โอน-ดำเนินการ” (BTO: Build Transfer Operate) กับ TOT และ CAT ซึ่งผู้รับสัมปทานจะมีสิทธิในการใช้ประโยชน์จากอุปกรณ์ดำเนินธุรกิจตามสัญญาสัมปทานตลอดอายุสัมปทาน ขณะที่โครงข่าย เครื่องมือ/อุปกรณ์ระบบทั้งหมดให้เป็นกรรมสิทธิ์ของคู่สัญญา ซึ่งได้แก่ TOT และ CAT

จากรูปแบบของการอนุญาตให้ประกอบกิจการโทรคมนาคมในอดีตได้เปลี่ยนแปลงไป เนื่องจากบทบัญญัติของรัฐธรรมนูญฯ พ.ศ. 2540 ได้บัญญัติให้ก่อตั้งองค์กรกำกับดูแลที่เป็นองค์กรอิสระ คือ คณะกรรมการกิจการโทรคมนาคมแห่งชาติ (กทช.) โดยมีอำนาจหน้าที่ในการอนุญาตให้มีการประกอบกิจการโทรคมนาคม ที่มีการแข่งขันกันอย่างเสรี และเป็นธรรม จึงทำให้การอนุญาตประกอบกิจการโทรคมนาคมในอดีตเปลี่ยนไป โดยผู้ที่จะประกอบกิจการโทรคมนาคมทั้งรายเก่าและรายใหม่จะต้องได้รับอนุญาตจาก กทช. จากภาพที่ 2.9 จะเห็นได้ว่าการอนุญาตให้ประกอบกิจการโทรคมนาคมในการให้บริการในรูปแบบใหม่ ดังเช่น การให้บริการโทรศัพท์เคลื่อนที่ยุคที่สาม (3G) ผู้ประกอบการทุกรายจะต้องได้รับการอนุญาตให้ประกอบกิจการโทรคมนาคมจาก กทช.



ภาพที่ 2.8 โครงสร้างการอนุญาตให้ประกอบกิจการโทรคมนาคมในอดีตและปัจจุบัน

ที่มา : สำนักงานคณะกรรมการกิจการโทรคมนาคมแห่งชาติ

2.3 ความเป็นมาของเทคโนโลยีโทรศัพท์เคลื่อนที่

2.3.1 จุดเริ่มต้นของการสื่อสารด้วยคลื่นความถี่วิทยุ

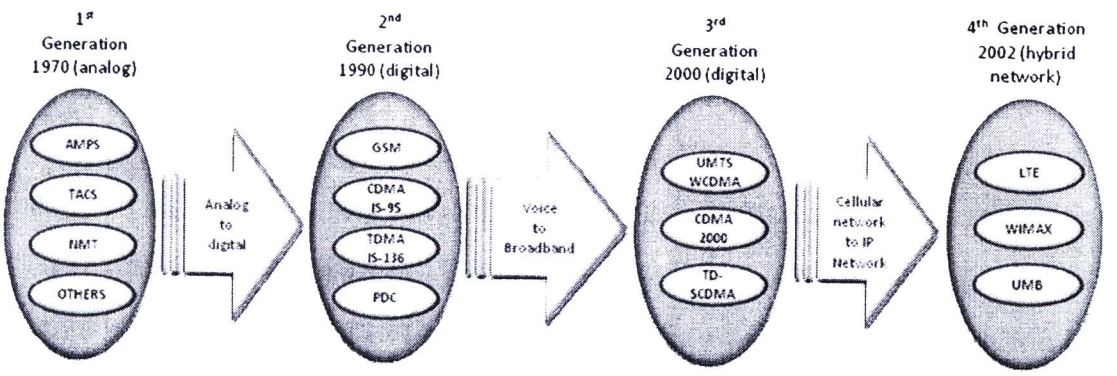
การติดต่อสื่อสารด้วยคลื่นความถี่วิทยุเป็นสื่อตัวนำ เพื่อการส่งสัญญาณข่าวสาร ภาพ เสียง หรือข้อมูลนี้ เรียกว่า วิทยุคมนาคม (Radio communication) เมื่อ Samuel Morse ได้ค้นคิดวิธีการส่งข่าวสารสู่สาธารณชนด้วยสัญญาณที่เรียกว่า "รหัสมอร์ส'' ระหว่างวอชิงตัน และเมืองบัลติมอร์ ซึ่งการติดต่อสื่อสารโดยใช้คลื่นความถี่วิทยุได้ถูกนำมาใช้พัฒนาอย่างต่อเนื่อง จึงเกิดการปฏิรูปด้านวิทยุคมนาคมเมื่อ Marconi สามารถติดต่อสื่อสารโดยไร้สายข้ามมาจากอีกฝั่งหนึ่งของแอนแลนติก และได้ก่อตั้งบริษัท "Wireless Telegraph company" โดยมีการใช้คลื่นความถี่สำหรับบริการทางเรือเพื่อการติดต่อสื่อสารระหว่างสถานีเรือและสถานีชายฝั่งเป็นอันดับแรก พร้อมกันนั้นยังได้มีการกำหนดสัญญาณเรียกขอความช่วยเหลือทางเรือระหว่างประเทศ ที่เรียกว่า "SOS" จึงประสบความสำเร็จในการติดตั้งอุปกรณ์และเครื่องมือสำหรับเรือรบของประเทศหลัก ๆ ในสงครามหลายประเทศด้วยกัน อีกทั้งเทคโนโลยีวิทยุคมนาคมยังได้รับการพัฒนาไปกว้างขวางเพื่อปรับปรุงการสื่อสารด้านความปลอดภัยแก่กิจการวิทยุทางน้ำ (Maritime Radio) และกิจการวิทยุนำร่องทางอากาศ (Aeronautical Navigation) เนื่องจากการนำพัฒนาการทางเทคโนโลยีสำหรับการพัฒนาด้านวิทยุคมนาคมทางทหารมาปรับใช้เพื่อประโยชน์ด้านการพาณิชย์เพิ่มมากขึ้น เช่น การใช้คลื่นความถี่วิทยุย่าน VHF เพื่อเพิ่มความปลอดภัยในการสื่อสารทางรถไฟ ทางเรือ และทางอากาศ เป็นต้น

ในเวลาต่อมามีการพัฒนาเข้าสู่ยุคที่เรียกว่า เซลล์ลูล่าร์ (Cellular) โดยเครือข่ายของเซลล์ลูล่าร์ในระยะแรกจะใช้เทคโนโลยีแบบอนาล็อก (Analog) และพัฒนาต่อเนื่องจนทำให้สามารถใช้ได้ในระบบดิจิตอล (Digital) เช่น ระบบ GSM (Global System for mobiles) ที่พัฒนาจากประเทศยุโรป และได้รับการยอมรับว่าเป็นประเทศผู้นำของโลกในระบบวิทยุเซลล์ลูล่าร์ดิจิตอล กลายเป็นรูปแบบการสื่อสารมาตรฐานสำหรับประชากรทั่วโลก เพราะสภาพธรรมชาติของผู้ใช้บริการวิทยุเซลล์ลูล่าร์ได้เปลี่ยนแปลงไป มีผู้บริโภคที่หลากหลายมากยิ่งขึ้น ทำให้หลายๆประเทศพยายามทำการลดข้อบังคับ (Deregulation) หรือแปรรูป (Privatization) ระบบโทรคมนาคมโดยเฉพาะในภาคที่เกี่ยวข้องกับบริการวิทยุเซลล์ลูล่า เพื่อเข้าสู่ระบบการแข่งขันที่มากขึ้น และพัฒนาการทางเทคโนโลยีวิทยุคมนาคมที่สำคัญอีกประการหนึ่ง คือ การพัฒนาเทคโนโลยีดิจิตอลไร้สาย (Wireless local loop)

2.3.2 วิวัฒนาการโทรศัพท์เคลื่อนที่

บริการโทรศัพท์เคลื่อนที่มีการพัฒนาเป็นอย่างมาก จากเดิมใช้แต่รับส่งเสียงเพื่อการสนทนาเป็นส่วนใหญ่ขณะที่การใช้สำหรับการรับส่งข้อมูลจะเกิดขึ้นน้อยมาก จะมีก็แต่การรับ-ส่ง ข้อความสั้นๆ (text message) หรือใช้ในการค้นหาข้อมูลเรื่องหุ้น ดูอัตราแลกเปลี่ยน การพยากรณ์อากาศและอุณหภูมิประจำวัน เท่านั้น การรับส่งค้นหาข้อมูลก็เป็นไปด้วยความล่าช้า ซึ่งจะต่างจากพฤติกรรมของ

ผู้ใช้บริการในปัจจุบันที่มีความต้องการใช้โทรศัพท์เคลื่อนที่เพื่อการรับส่งข้อมูลมากขึ้น จึงเกิดความนิยมการใช้บริการข้อความสั้นๆ (Short Message Service-SMS) ในการส่งข้อความถึงกันและกัน หรือเพื่อแสดงความคิดเห็นหรือตอบคำถามชิงรางวัล มีการใช้ในการเข้าถึงบริการอินเทอร์เน็ตเพื่อรับส่ง e-mail และค้นหาข้อมูลต่างๆทาง Web-site ที่ต้องการ มีการส่งข้อมูลมัลติมีเดีย (Multimedia Messaging Service-MMS) ตลอดจนใช้เครื่องโทรศัพท์เคลื่อนที่ในการรับชมรายการสดทางโทรทัศน์ จากการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมของผู้ใช้บริการนี้ทำให้ผู้ประกอบการจำเป็นต้องปรับปรุงระบบโทรศัพท์เคลื่อนที่ให้มีการพัฒนาตามความประสงค์ของผู้ใช้บริการที่ปัจจุบันมีความต้องการใช้บริการ บรอดแบนด์ (Broadband) ทั้งแบบประจำที่และแบบเคลื่อนที่มากขึ้น ในขณะเดียวกันราคาของอุปกรณ์ก็ได้ลดลงจากเดิมลงมามาก ดังจะได้เห็นจากแนวทางการพัฒนาของโทรศัพท์เคลื่อนที่ยุคที่ 1 เมื่อเกือบ 40 ปีก่อนมาเป็นโทรศัพท์ เคลื่อนที่ยุคที่ 2 GSM และ Digital AMP เมื่อประมาณ 15 ปีก่อน และยุคที่ 3 ในปัจจุบัน และจะเป็นยุคที่ 4 ในอนาคตอันใกล้นี้ จึงสามารถอธิบายถึงการพัฒนาเทคโนโลยีในแต่ละยุคของการสื่อสารจากอดีตจนถึงปัจจุบัน และแนวโน้มที่จะเกิดขึ้นในอนาคต ได้ดังนี้



ภาพที่ 2.9 วิวัฒนาการของระบบโทรศัพท์เคลื่อนที่

2.3.2.1 โทรศัพท์เคลื่อนที่ยุค 1

การพัฒนากิจการโทรศัพท์เคลื่อนที่เริ่มต้นมาเกือบ 40 ปีแล้วในทุกภูมิภาคของโลกโดยในยุคที่ 1 จะเป็นแบบ Analog ที่ให้บริการด้านรับส่งเสียงเพียงอย่างเดียว มีผู้กำหนดมาตรฐานการให้บริการเป็นกลุ่มในแต่ละภูมิภาคของโลกที่สำคัญและเป็นที่นิยมกันในขณะนั้น ได้แก่

1. กลุ่มประเทศในแถบ Nordic คือ ประเทศที่อยู่ในแถบสแกนดิเนเวีย (นอร์เวย์ สวีเดน และฟินแลนด์)ได้ออกข้อกำหนด Nordic Mobile Telephone (NMT) ในปี 1970 ไว้สองมาตรฐาน คือ

NMT 450 สำหรับการใช้งานย่านความถี่ 450 MHz และ NMT 900 สำหรับการใช้งานย่านความถี่ 900 MHz และเปิดให้บริการเชิงพาณิชย์ในปี 1981 และ1986 ตามลำดับ ทั้งสองแบบนี้ Modulation จะเป็นแบบ Frequency Modulation โดยมี Multiple Access แบบ FDMA (Frequency Division Multiple Access)

2. ในปี ค.ศ.1983 สหรัฐอเมริกา FCC ได้จัดสรรคลื่นความที่ย่าน 800 MHz (824-894 MHz) สำหรับใช้ให้บริการโทรศัพท์เคลื่อนที่ระบบ AMPS (Advanced Mobile Phone System) โดยมีความกว้างช่วงความถี่ 30 MHz ต่อมาเมื่อมีการใช้งานหนาแน่นโดยเฉพาะในเมืองใหญ่จึงได้พัฒนาโดยลดความกว้างลงเหลือ 10 MHz เรียกระบบนี้ว่า Narrowband AMPS แม้ว่าจะให้บริการได้เป็นสามเท่าของเดิมทำให้ Grade of Service ดีขึ้นแต่จากความกว้างแคบลงทำให้ FM Deviation ลดลง และ Signal to noise Ratio ก็ลดลงทำให้คุณภาพของสัญญาณลดลงกว่าระบบ AMPS

3. ในปี ค.ศ. 1985 ประเทศอังกฤษได้มีการใช้มาตรฐานตามระบบ AMPS แต่ใช้ความถี่ย่าน 900 MHz โดยมีความกว้างของช่องสัญญาณเท่ากับ 25 MHz เรียกระบบว่า TACS (Total Access Communications System) โดยมีประเทศอิตาลี และประเทศออสเตรเลียใช้ด้วย

4. ในทวีปเอเชีย ประเทศญี่ปุ่น โดย บริษัท NTT ก็ได้กำหนดมาตรฐานของตนในย่านความถี่ 800 MHz โดยมีความกว้างของความถี่ที่ 25 MHz รับส่งสัญญาณแบบ Frequency Modulation โดยมีการเข้าถึงโครงข่ายแบบ FDMA เช่นเดียวกัน

2.3.2.2 โทรศัพท์เคลื่อนที่ยุค 2

จากยุค 1 ซึ่งเป็นแบบ Analog ที่ผู้ใช้บริการใช้สื่อสารทางเสียงอย่างเดียว การใช้งานไม่แพร่หลายมาก เนื่องจากเครื่องลูกข่ายมีขนาดใหญ่มีน้ำหนักมาก มีแบบให้เลือกน้อยและราคาแพง การดักฟังและการลักลอบใช้งานทำได้ง่าย มีปัญหาเรื่องสายหลุด (Dropped Call) และจากการที่ในแต่ละประเทศใช้มาตรฐานต่างกันทำให้ผู้ใช้บริการไม่สามารถใช้บริการข้ามแดนกันได้ เพื่อแก้ไขปัญหาดังกล่าวข้างต้น คณะกรรมาธิการแห่งยุโรปเพื่อการบริหารจัดการด้านไปรษณีย์และโทรคมนาคม (European Conference of Post and Telecommunications Administration: CEPT) จึงได้ตั้งคณะทำงานชื่อ Group Special Mobile หรือ GSM เพื่อศึกษาเรื่อง Harmonization of the Technical and Operation Characteristics of a Public Mobile Communications System in the 900 MHz Band ในปี 1982 เพื่อใช้ในการจัดทำมาตรฐาน GSM โดยมีสาระสำคัญ ดังนี้

- ระบบต้องสามารถใช้งานในย่านความถี่ 890-925 MHz และ 935-960 MHz
- ต้องสามารถใช้งานร่วมกับระบบที่มีอยู่เดิมในย่านความถี่ 900 MHzได้
- โทรศัพท์เคลื่อนที่ระบบ GSM สามารถนำไปใช้งานได้ในทุกประเทศที่เข้าร่วมใน CEPT
- มีบริการใหม่เพิ่มจากการสื่อสารทางเสียง

สำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ ห้องสมุดงานวิจัย

ในปี ค.ศ. 1989 งานออกข้อกำหนดทางเทคนิคของ CEPT ได้โอนไปอยู่กับ European Telecommunication Standards Institute (ETSI) ทำให้คณะทำงาน GSM ไปขึ้นอยู่กับ ETSI ในขณะเดียวกันประเทศอังกฤษได้เสนอความต้องการให้มีโครงข่าย Personnel Communication Network (PCN) สำหรับความถี่ย่าน 1800 MHz เพิ่มเป็นส่วนหนึ่งของมาตรฐาน GSM ด้วย ในปี 1996 ระบบ High Speed Circuit Switched Data (HSCSD) ถูกเสนอให้เป็นส่วนหนึ่งของมาตรฐาน GSM Phase 2 เทคโนโลยีนี้ยอมให้เครื่องลูกข่ายใช้ Time slot มากกว่าหนึ่งทำให้ความเร็วของการรับส่งข้อมูลสูงขึ้นจาก 14.4 kbps เป็น 64 kbps แต่โดยที่ยังคงใช้ Circuit Switched อยู่จึงไม่ได้ทำให้ประสิทธิภาพการใช้ Bandwidth ดีขึ้น ต่อมา ระบบ GSM ได้นำเอา Packet Switching มาใช้และเป็นจุดกำเนิดของระบบ GPRS (General Packet Radio Service) ซึ่งทำให้ความเร็วการรับส่งข้อมูลอยู่ที่ 171.2 kbps มาตรฐาน Phase 2 นี้แล้วเสร็จในปี 1999 ในปี 1999 ได้มีการนำเทคโนโลยี EDGE (Enhanced Data Rates for GSM Evolution) ที่ยังคงใช้ช่องความถี่วิทยุและ Multiple Access แบบ TDMA (Time Division Multiple Access) เช่นเดียวกับ GSM แต่ Modulation เป็นแบบ 8PSK มาใช้ทำให้สามารถเพิ่มความเร็วการรับส่งข้อมูลได้สูงถึง 384 kbps ในสหรัฐอเมริกามีการพัฒนา Digital Cellular หลายมาตรฐาน ดังนี้

1. United States Digital Cellular System (USDC)ได้นำเอาระบบ Digital มาใช้โดยได้ใช้คลื่นความถี่ย่าน 800 MHz เช่นเดียวกับระบบ AMPS สามารถรองรับผู้ใช้ได้ 3-6 เท่า ของ AMPS ทั้งนี้ Electronic Industries Association and Telecommunication Industries Association (EIA/TIA) ได้กำหนดมาตรฐาน IS 54 ในปี 1990 ให้มีการใช้งานร่วมกับ AMPS โดยใช้ช่วงความถี่และแผนความถี่เดียวกัน ใช้สถานีฐานร่วมกันเครื่องลูกข่ายเป็นแบบ Dual Mode ใช้งานได้ทั้งสองระบบ เรียกว่า Digital AMPS

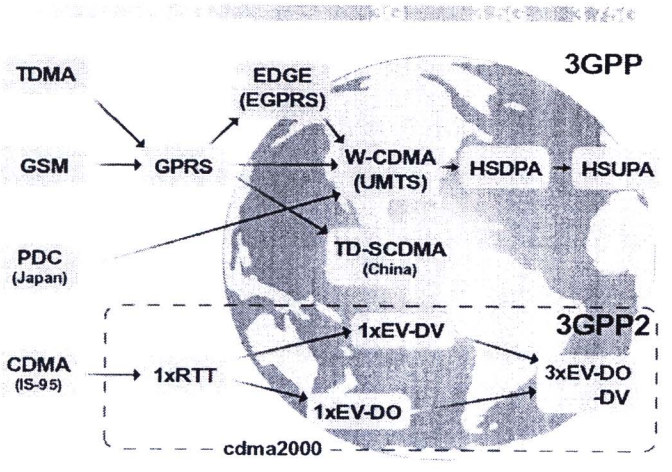
2. TDMA หรือ IS 136 ใช้ Multiple Access แบบ TDMA ใช้ย่านความถี่ 800 MHz มีความกว้างของ Spectrum เท่ากับ 1MHz ใช้เทคโนโลยีแบบ EDGE

3. CDMA (Code Division Multiple Access) ที่บริษัท Qualcomm สหรัฐอเมริกาได้พัฒนาขึ้นและ TIA กำหนดเป็นมาตรฐาน IS 95 ระบบนี้มี Capacity สูงเป็น 10-20 เท่า ของระบบ Analog มีค่าความกว้างของ Bandwidth เท่ากับ 1.25 MHz

ในประเทศญี่ปุ่นได้พัฒนาเป็นระบบ Digital มาตั้งแต่ปี 1991 เรียกว่าระบบ Pacific Digital Cellular (PDC) หรือ Japan Digital Cellular (JDC) โดยใช้ Multiple Access แบบ TDMA/FDD ระบบนี้มีการใช้งานเฉพาะในประเทศญี่ปุ่นไม่มีประเทศใดนำมาใช้ให้บริการเลยต่างจาก GSM และ CDMA

2.3.2.3 โทรศัพท์เคลื่อนที่ยุค 3

นับตั้งแต่ระบบ Digital Cellular นำมาให้บริการในโทรศัพท์เคลื่อนที่ยุค 2 เป็นต้นมา ผู้ใช้บริการให้ความนิยมในการใช้รับส่งข้อมูลนอกเหนือจากเสียงมากขึ้น ทำให้ทั้งประเทศในทวีปยุโรป อเมริกา และเอเชีย เริ่มทำการศึกษาเพื่อพัฒนาระบบให้มีความสามารถสูงขึ้น โดยประเทศญี่ปุ่นซึ่งไม่ได้มีบทบาทมากในการทำมาตรฐานโทรศัพท์เคลื่อนที่ยุคที่ 2 ได้ทำการพัฒนาจัดทำมาตรฐานโครงข่ายขึ้นเองและจัดให้บริการโทรศัพท์เคลื่อนที่ยุค 3 เป็นชาติแรก ซึ่งต่อมาเมื่อทางยุโรปได้ทำมาตรฐานโทรศัพท์เคลื่อนที่ยุค 3 เสร็จ ทางญี่ปุ่นจึงได้ปรับมาตรฐานตามจนเป็นมาตรฐานเดียวกัน ในปี ค.ศ. 1992 ทางทวีปยุโรปโดยคณะทำงาน GSM ได้มีการประชุมและตกลงที่จะทำการศึกษาระบบโทรศัพท์เคลื่อนที่ยุค 3 เรียกว่าระบบ Universal Mobile Telecommunication System (UMTS) โดยให้ทันใช้งานในปี 2000 ซึ่งต่อมาในคณะทำงานนี้ได้เปลี่ยนชื่อเป็นคณะ SMG (Special Mobile Group) ในปี ค.ศ. 1996 โดย ITU ได้มีแนวคิดที่ต้องการให้โทรคมนาคมเคลื่อนที่ทั่วโลกอยู่บนมาตรฐานเดียวกันภายใต้ชื่อ Future Public Land Mobile Telephone System (FPLMTS) โดยจะทำการพิจารณาถึงแนวทางการพัฒนาจากการพัฒนาระบบเดิม ความถี่ที่จะนำมาใช้งาน ความร่วมมือของนานาประเทศในการใช้ความถี่ใหม่เพื่อให้สามารถใช้งานได้ทั่วโลก มาตรฐานนี้จะรวมถึง Function ของโทรศัพท์ติดตามตัว โทรศัพท์ไร้สาย โทรศัพท์เคลื่อนที่เซลลูล่า และโทรศัพท์เคลื่อนที่ผ่านดาวเทียมเข้าด้วยกัน โดยจะใช้ย่านความถี่ 1885-2025 MHz และ 2110-2200 MHz ตามที่กำหนดไว้โดยที่ประชุม World Administrative Radio Conference (WARC) ในปี ค.ศ. 1992 โดยสามารถดูรายละเอียดของพัฒนาการทางเทคนิคของมาตรฐานโทรศัพท์เคลื่อนที่ ดังภาพที่ 2.10



ภาพที่ 2.10 พัฒนาการทางเทคนิคของมาตรฐานโทรศัพท์เคลื่อนที่

ที่มา : http://bbs.asiasoft.co.th/showthread.php?t=356523&page=13

2.3.3 การพัฒนาทางเทคโนโลยีของโทรศัพท์เคลื่อนที่ในประเทศไทย

ยุคแรกเริ่มของการสื่อสารไร้สายในประเทศไทย กรมไปรษณีย์โทรเลขเลือกที่จะใช้ระบบ NMT (Nordic Mobile Telephone) ซึ่งเป็นมาตรฐานที่ใช้กันในกลุ่มประเทศสแกนดิเนเวีย (นอร์เวย์ สวีเดน และฟินแลนด์) โดยใช้คลื่นความถี่ 450 เมกะเฮิรตซ์ แต่ในขณะนั้นคลื่นความถี่ 450 เมกะเฮิรตซ์ กรมไปรษณีย์โทรเลขได้จัดสรรไปให้ส่วนราชการและหน่วยงานของรัฐใช้ไปแล้วเป็นส่วนใหญ่ จึงได้พิจารณาจัดสรรความถี่วิทยุในย่าน 470 เมกะเฮิรตซ์ โดยช่วงเวลานั้นยังไม่มีการผลิตโทรศัพท์มือถือออกจำหน่ายให้กับประชาชนทั่วไป จะมีเฉพาะเครื่องที่ติดตั้งในยานพาหนะ และเครื่องชนิดหิ้ว (Portable Set) ต่อมาองค์การโทรศัพท์แห่งประเทศไทยได้เร่งให้บริษัทที่เกี่ยวข้องเร่งรัดพัฒนา และ ผลิตโทรศัพท์มือถือออกวางจำหน่าย แต่ก็ยังมีขนาดใหญ่ ราคาแพง และ อายุการใช้งานไม่ทนทาน โดยในยุคแรกเป็นการพัฒนาเครือข่ายที่เรียกว่า “ยุค 1G”

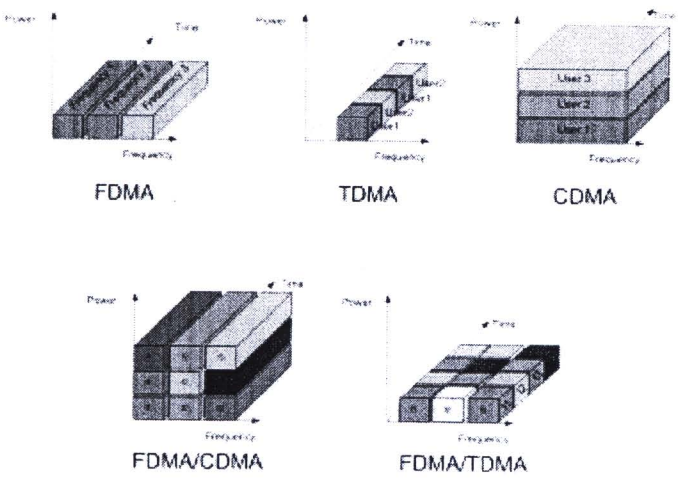
“ยุค 1G” เป็นยุคแรกของการพัฒนาเครือข่ายแบบเซลลูลาร์ การรับส่งสัญญาณนั้นใช้วิธีการมอดูเลตสัญญาณแอนาล็อก (Analog) เข้าช่องสื่อสาร โดยวิธีนี้มีข้อจำกัดอยู่ที่จำนวนสัญญาณ เพราะว่ามีจำนวนช่องสัญญาณที่น้อย ทำให้ติดขัดในเรื่องของการขยายจำนวนหมายเลขได้ในอนาคต ดังนั้น ต่อมาจึงได้มีการพัฒนาระบบดิจิตอลขึ้นโดยมีการเข้าช่องสัญญาณแบบแบ่งเวลาเพื่อแก้ไขปัญหาการมีช่องสัญญาณที่จำกัด

ด้วยข้อจำกัดหลายประการของระบบ NMT 470 เมกะเฮิรตซ์ ทำให้ กสท. หรือ การสื่อสารแห่งประเทศไทย นำเอามาตรฐาน AMPS (Advanced Mobile Phone System) ที่ใช้ในสหรัฐอเมริกามาเปิดบริการในประเทศไทยโดยใช้คลื่นความถี่ 900 เมกะเฮิรตซ์ ซึ่งมีจุดเด่นที่โทรศัพท์มือถือมีขนาดค่อนข้างเล็ก ทำให้ประชาชนหันมานิยมใช้บริการกันมากขึ้น ในที่สุดองค์การโทรศัพท์แห่งประเทศไทยจึงได้ระงับการขยายโครงข่ายระบบ NMT 470 เมกะเฮิรตซ์ และหันมาใช้มาตรฐาน NMT 900 เมกะเฮิรตซ์ พร้อมเปิดให้บริษัทเอกชนเข้ามาร่วมลงทุน ซึ่งก็เป็นบริษัท แอดวานซ์ อินโฟร์ เซอร์วิส จำกัด (มหาชน) ที่ได้รับสัมปทานในลักษณะสัญญาร่วมการงาน (BTO : Build Transfer Operate) ตั้งแต่ พ.ศ. 2533 เป็นต้นมา ภายใต้เครื่องหมายการค้า Cellular 900 โดยมีระยะเวลาสัมปทาน 20 ปี นอกจาก AIS แล้วก็ยังมี TAC หรือ บริษัท โทเทิ่ล แอ็คเซส คอมมูนิเคชั่น จำกัด (มหาชน) ได้รับสัมปทานในลักษณะสัญญาร่วมการงานจากการสื่อสารแห่งประเทศไทย เป็นระยะเวลา 27 ปี และได้เริ่มดำเนินธุรกิจโทรศัพท์เคลื่อนที่ในระบบ AMPS 800 เมกะเฮิรตซ์ ภายใต้เครื่องหมายการค้า Worldphone 800

ระบบ NMT 900 เมกะเฮิรตซ์ ของ AIS กับระบบ AMPS 800 เมกะเฮิรตซ์ ของ TAC ต่างก็เป็นระบบโทรศัพท์เคลื่อนที่ในรูปแบบแอนาล็อก (Analog) ซึ่งมีขีดจำกัดด้านเทคโนโลยีสมัยใหม่ไม่สามารถตอบสนองลูกค้าที่มีอัตราการขยายตัวเพิ่มขึ้น จึงต้องมีการจัดสรรคลื่นความถี่เพิ่มเติมพร้อมกับการเปลี่ยนแปลงมาตรฐานเทคโนโลยีเครือข่าย และเริ่มนำระบบดิจิตอลเข้ามาแทนที่

ระบบแอนาล็อก (Analog) โดยทาง AIS ได้เริ่มนำระบบ GSM (Global System for Mobile Communication) คลื่นความถี่ 900 เมกะเฮิรตซ์ มาบริการใน พ.ศ. 2537 สำหรับลูกค้า Postpaid หรือชำระค่าบริการรายเดือน ภายใต้เครื่องหมายการค้า GSM Advance ส่วน TAC ก็มีการนำระบบ GSM 1800 เมกะเฮิรตซ์มาแข่งขันเช่นกัน ภายใต้เครื่องหมายการค้า Worldphone 1800 ซึ่งในการเปลี่ยนแปลงนี้เอง เป็นการพัฒนาระบบจาก แอนาล็อก (Analog) เป็นระบบดิจิตอล และเข้าสู่ยุคที่เรียกว่า "ยุค 2G"

"ยุค 2G" เป็นยุคที่สอง ที่มีการพัฒนาต่อมาจากยุคแรกด้วยการเข้ารหัสสัญญาณเสียงและบีบอัดสัญญาณเสียงในรูปแบบดิจิตอลให้มีขนาดข้อมูลที่น้อยลงเหลือเพียง 9 Kbit/Sec ต่อช่องสัญญาณด้วยการส่งทางคลื่น Microwave ซึ่งในยุคนี้เอง เป็นยุคที่เริ่มทำให้เราเริ่มที่จะสามารถใช้งานทางด้านการรับส่งข้อมูล (Data) ได้ นอกเหนือจากการใช้งานสัญญาณเสียง (Voice) เพียงอย่างเดียว ในยุค 2G นี้สามารถ รับ-ส่งข้อมูลต่างๆ และติดต่อเชื่อมโยงได้อย่างมีประสิทธิภาพมากขึ้นเรื่อยๆ จนเกิดการกำหนดเส้นทางการเชื่อมกับสถานีฐาน หรือที่เรียกว่า cell site ซึ่งการติดต่อระหว่างเครื่องโทรศัพท์ของผู้ใช้กับสถานีฐานนั้น จะใช้วิธี FDMA (Frequency Division Multiple Access) คือการนำความถี่ที่ได้จากวิธีการ FDMA มาแบ่งเป็นช่องสัญญาณตามแต่ละช่วงเวลา และแบ่งกันใช้ ซึ่งระบบที่ใช้วิธีนี้คือระบบ GSM (Global System for Mobile Communication) ซึ่งทำให้เราสามารถถือโทรศัพท์เครื่องเดียวไปใช้ได้เกือบทั่วโลก หรือที่เรียกว่า Roaming อีกระบบที่ใช้งานคือระบบ CDMA (Code Division Multiple Access) ซึ่งเป็นการแบ่งการเข้าถึงตามการเข้ารหัสและการถอดรหัสโดยมีการใส่ Address เหมือน IP และ TDMA (Time Division Multiple Access) ดังในภาพที่ 2.11



ภาพที่ 2.11 แสดงการอธิบายเปรียบเทียบวิธีการเข้าถึงหลายทางระหว่าง FDMA, TDMA, CDMA

ที่มา : http://smithz.wordpress.com

โดยมาตรฐาน GSM มีส่วนแบ่งทางการตลาดสูงสุดทั้งในแง่ของจำนวน เครือข่ายที่เปิดให้บริการและฐานผู้ใช้บริการทั่วโลก ตามมาด้วยมาตรฐาน CDMA และส่วนน้อยที่เป็นมาตรฐาน TDMA ทั้งนี้มาตรฐาน GSM ได้รับการออกแบบสร้างขึ้นเพื่อแก้ไขข้อบกพร่องของโทรศัพท์เคลื่อนที่ยุคที่ 1 ซึ่งมีรูปแบบการแทนสัญญาณข้อมูลเสียง (Traffic) และสัญญาณควบคุม (Signaling) ระหว่างสถานีฐานกับเครื่องลูกข่ายเป็นแบบแอนาล็อก (Analog) ทำให้เกิดปัญหาในการใช้งานจริงหลายประการ เช่นไม่สามารถรักษาคุณภาพในการสื่อสารได้อย่างต่อเนื่อง ถูกลักลอบดักฟังได้ง่าย ถูกลักลอบทำสำเนาเลขหมายใหม่ (Numbering Duplicating) ปัญหาเหล่านี้ได้รับการแก้ไขโดยมาตรฐานโทรศัพท์เคลื่อนที่ GSM ด้วยการปรับเปลี่ยนรูปแบบการแทนสัญญาณเสียงและสัญญาณควบคุมให้อยู่ในรูปแบบของสัญญาณดิจิตอล ซึ่งสามารถบริหารจัดการในรูปแบบที่พลิกแพลงได้ไม่ว่าจะเป็นการเข้ารหัสสัญญาณ (Encryption) เพื่อป้องกันการลักลอบดักฟังหรือดักอ่านข้อมูลทางอากาศ การตรวจสอบและแก้ไขความผิดพลาดของข้อมูล (Error Detection Correction) ร่วมกับการเข้ารหัสข้อมูลก่อนส่งผ่านช่องสื่อสาร (Channel Coding) ที่มีการรับส่งผ่านทางคลื่นวิทยุทำให้เพิ่มคุณภาพในการสื่อสารได้ รวมไปถึงการเปิดให้บริการสื่อสารข้อมูล (Data Communication) อันได้แก่ การสื่อสาร แบบสวิทช์วงจร (Circuit Switched Communication) ด้วยอัตราเร็วในการรับส่งข้อมูลสูงสุด 9.6 กิโลบิตต่อวินาที และการรับส่งข้อมูลแบบ Short Message Service (SMS) พร้อมกับการเริ่มต้นให้บริการเชื่อมต่อเครือข่าย GSM จากผู้ให้บริการทั้งในประเทศเดียวกันและระหว่างประเทศเข้าด้วยกัน เพื่อรองรับการนำเครื่องลูกข่ายไปใช้งานต่างเครือข่าย หรือที่เรียกว่า Roaming เป็นปรากฏการณ์ที่ไม่เคยเกิดขึ้นมาก่อนและเป็นหนึ่งในปัจจัยสำคัญในการผลักดันการเติบโตของธุรกิจโทรศัพท์เคลื่อนที่โดยเฉพาะอย่างยิ่งกับมาตรฐาน GSM เอง

2.3.4 การให้บริการโทรศัพท์เคลื่อนที่ในประเทศไทย

ปัจจุบันประเทศไทยมีผู้ประกอบการโทรศัพท์เคลื่อนที่ซึ่งเป็นหน่วยงานที่เป็นรัฐวิสาหกิจเดิมที่แปรสภาพเป็นเอกชน ซึ่งได้รับการจัดสรรคลื่นความถี่โดยตรงจากกรมไปรษณีย์โทรเลข คือ บริษัท ทศท. คอร์ปอเรชั่น จำกัด (มหาชน) บริษัท กสท โทรคมนาคม จำกัด (มหาชน) และบริษัทเอกชนที่ดำเนินการให้บริการภายใต้สัญญาร่วมการงานกับหน่วยงานรัฐวิสาหกิจทั้งสองหน่วย ได้แก่ บมจ. แอ็ดวานซ์ อินโฟร์ เซอร์วิส (AIS) บมจ.โทเทิ่ล แอ็คเซ็ส คอมมูนิเคชั่น (DTAC) บริษัท ทรูมูฟ จำกัด (TRUE MOVE) และบริษัท ดิจิตัลโฟน จำกัด (DPC) นอกจากนี้ บมจ. กสท โทรคมนาคม ยังได้มอบหมายให้บริษัท HUTCHISON ร่วมดำเนินการด้านการตลาดในการให้บริการโทรศัพท์เคลื่อนที่ CDMA ในกรุงเทพมหานคร จังหวัดในภาคกลาง และจังหวัดในชายฝั่งทะเลตะวันออกและฝั่งตะวันตก รวมทั้งสิ้น 25 จังหวัด การจัดสรรความถี่สำหรับการให้บริการแก่หน่วยงานใด ในย่านใดบ้างและผู้ให้บริการคือ หน่วยงานใดให้บริการในระบบใด ดังรายละเอียดตามตารางที่ 2.5

ตารางที่ 2.5 ตารางรายละเอียดการจัดสรรความถี่วิทยุในการให้บริการโทรศัพท์เคลื่อนที่ในประเทศไทย

ความถี่ที่ได้รับการจัดสรร Up link MHz	ความถี่ที่ได้รับการจัดสรร Down Link MHz	ระบบที่ใช้	หน่วยงานที่ได้รับ	หน่วยงานผู้ให้บริการ
479-483.5	489-493.5	NMT	ทีโอที	TOT
824-835 845-846.5	869-880 890-891.5	AMPS CDMA2000	กสทโทรคมนาคม	CAT TELECOM
835-845 846.5-849	880-890 891.5-894	AMPS	กสทโทรคมนาคม	DTAC
897.5-905 905-915	942-5-950 950-960	GSM	ทีโอที	AIS
1710-1722.6	1805-1817.6	PCN	กสทโทรคมนาคม	TRUE MOVE
1722.6-1747.9 1760.5-1785	1817.6-1842.9 1855.5-1880	PCN	กสทโทรคมนาคม	DTAC
1747.9-1760.5	1842.9-1855.5	PCN	กสทโทรคมนาคม	DPC
1885-1900	1965-1980	GSM	ทีโอที	THAI MOBILE
1965-1980	2155-2170	IMT2000	ทีโอที	THAI MOBILE

ที่มา : สำนักงานคณะกรรมการกิจการโทรคมนาคมแห่งชาติ

จากการจัดสรรความถี่ที่มีผู้ประกอบการได้รับไปแล้วในปัจจุบันนั้น ได้มีการจัดสรรย่านความถี่ช่วง 1965-1980 MHz และช่วงความถี่ 2155-2170 MHz ให้กับ บริษัท ทศท. คอร์ปอเรชั่น จำกัด (มหาชน) บริษัท กสท โทรคมนาคม จำกัด (มหาชน) ไปแล้ว ซึ่งภายหลัง บมจ. กสท ได้โอนคลื่นความดังกล่าวให้ บมจ. ทีโอที ย่านความถี่ที่ได้จัดสรรให้แก่ บมจ. ทีโอที และบมจ. กสท โทรคมนาคม ที่ทั้งสองหน่วยงานดำเนินการเอง และมอบให้บริษัทเอกชนร่วมให้ดำเนินการในระบบโทรศัพท์เคลื่อนที่ยุคที่ 1 และโทรศัพท์เคลื่อนที่ยุคที่ 2 ในปัจจุบันก็อยู่ในย่านความถี่ที่ ITU กำหนดให้ใช้ในการให้บริการโทรศัพท์เคลื่อนที่ยุคที่ 3 ได้เช่นกัน สำหรับแนวโน้มในอนาคต การพัฒนาการให้บริการโทรศัพท์เคลื่อนที่ของไทยไปสู่การให้บริการโทรศัพท์เคลื่อนที่ยุค 3 สำหรับผู้ประกอบการเดิมในปัจจุบันก็คงเป็นไปในแนวทางที่เป็นอยู่ในประเทศต่างๆ ทั่วโลก คือจะใช้มาตรฐานที่มีผู้นิยมใช้กันแพร่หลายในปัจจุบันทั่วโลก อยู่ 2 มาตรฐาน คือ มาตรฐาน WCDMA และมาตรฐาน CDMA 2000

2.4 มาตรฐานเทคโนโลยีระบบโทรศัพท์เคลื่อนที่ยุคที่สาม: 3G (IMT-2000)

2.4.1 คำนิยามสำหรับมาตรฐานโทรศัพท์เคลื่อนที่ยุคที่สาม

สหภาพโทรคมนาคมระหว่างประเทศ หรือ ITU (International Telecommunication Union) ซึ่งเป็นองค์กรชำนัญพิเศษแห่งสหประชาชาติได้กำหนดให้ IMT-2000 (International Mobile Telecommunication-2000) เป็นมาตรฐานโลกสำหรับระบบสื่อสารไร้สายยุคที่ 3 (3G) หรือ ระบบที่เหนือกว่า ซึ่งประกอบด้วย มาตรฐานคลื่นความถี่ มาตรฐานทางเทคนิคสำหรับเครื่องวิทยุคมนาคม และโครงข่ายวิทยุคมนาคม และข้อบังคับที่เกี่ยวข้อง เพื่อให้ประเทศสมาชิกใช้เป็นแนวทางเดียวกันในการกำหนดมาตรฐานเทคโนโลยีการให้บริการโทรศัพท์เคลื่อนที่ IMT-2000 โดยมีหลักการ ดังนี้

คำนิยาม (Definition) สำหรับระบบโทรศัพท์เคลื่อนที่ยุคที่สาม หรือมาตรฐาน IMT-2000 นั้นนิยามสั้นๆ เพื่อให้เข้าใจตรงกันว่า

1. "ต้องมี แพลทฟอร์ม (Platform) สำหรับการหลอมรวมของบริการต่างๆ อาทิ กิจการประจำที่ (Fixed Service) กิจการเคลื่อนที่ (Mobile Service) บริการสื่อสารเสียง ข้อมูล อินเตอร์เน็ต และ พหุสื่อ (Multimedia) เป็นไปในทิศทางเดียวกัน" คือ สามารถถ่ายเท ส่งต่อข้อมูล ดิจิตอล ไปยังอุปกรณ์โทรคมนาคมประเภทต่างๆ ให้สามารถรับส่งข้อมูลได้

2. "ความสามารถในการใช้โครงข่ายทั่วโลก (Global Roaming)" คือ ผู้บริโภคสามารถถืออุปกรณ์โทรศัพท์เคลื่อนที่ไปใช้ได้ทั่วโลก โดยไม่ต้องเปลี่ยนเครื่อง

3. "บริการที่ไม่ขาดตอน (Seamless Delivery Service)" คือ การใช้งานโทรศัพท์เคลื่อนที่โดยไม่รู้สึกถึงการเปลี่ยนสถานีฐาน (Cell Site) ที่ให้บริการเครื่องลูกข่าย โดยใช้คำว่า Seam less นั้นหมายความว่า ไม่มีช่องว่างของพื้นที่ในการให้บริการที่ขาดความต่อเนื่องของการให้บริการ

4. อัตราความเร็วในการส่งข้อมูล (Transmission Rate) ในมาตรฐาน IMT-2000 นั้น กำหนดไว้ว่าต้องมีอัตราความเร็ว

4.1 มากกว่า 144 กิโลบิต/วินาที ในทุกสภาวะ

4.2 สูงถึง 2 เมกกะบิต/วินาที ในสภาวะกึ่งเคลื่อนที่

4.3 สูงถึง 384 กิโลบิต/วินาที ในสภาวะเคลื่อนที่

อีกทั้ง ITU ได้กำหนดให้หน่วยงานกับดูแลของรัฐในแต่ละประเทศ ซึ่งประสงค์จะนำระบบ IMT-2000 มาใช้งาน ควรดำเนินการ ดังนี้

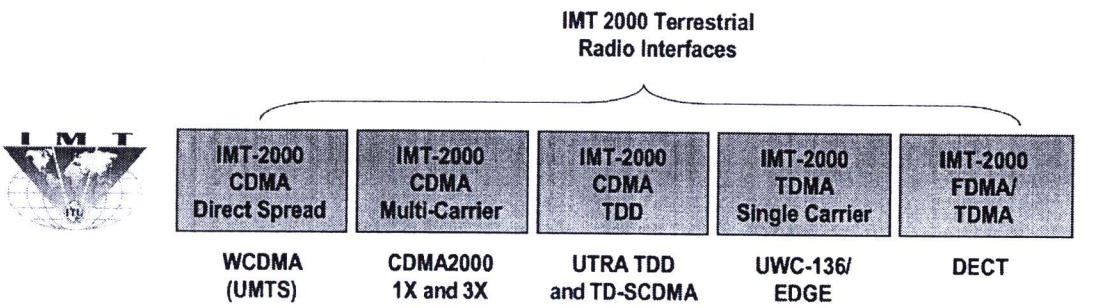
(1) ควรจัดให้มีความถี่วิทยุสำหรับพัฒนา ระบบ IMT-2000

(2) ควรใช้ความถี่วิทยุที่กำหนดไว้ในข้อบังคับวิทยุเมื่อนำระบบ IMT-2000 มาใช้งาน

(3) ควรใช้ข้อกำหนดลักษณะทางเทคนิคของระบบให้สอดคล้องตามข้อเสนอแนะที่เกี่ยวข้องของสหภาพโทรคมนาคมระหว่างประเทศ

2.4.2 มาตรฐานในการเชื่อมต่อโครงข่ายทางวิทยุ (Radio Interface)

ITU ได้กำหนดคุณสมบัติขั้นต่ำของ Radio Interface ของ IMT-2000 ไว้ในเอกสาร Recommendation ITU-R M.1455 "Key characteristics for the International Mobile Telecommunications-2000 (IMT-2000) radio interfaces" ซึ่งระบุคุณสมบัติหลายประการที่สำคัญไว้ทั้งในส่วนของ RF part และ base band part และได้กำหนดมาตรฐานทางเทคนิคในส่วนของวิทยุโดยละเอียดไว้ในเอกสาร Recommendation ITU-R M.1457 "Detailed specifications of the radio interfaces of International Mobile Telecommunications-2000 (IMT-2000)" ซึ่งระบุมาตรฐานการเชื่อมต่อวิทยุที่ถือว่าเป็นส่วนหนึ่งของ IMT-2000 ที่ได้รับการรับรองแล้ว 5 มาตรฐาน ดังภาพที่ 2.12 โดยมีรายละเอียด ดังนี้



ภาพที่ 2.12 IMT-2000 Terrestrial Radio Interface

ที่มา : www.itu.int

2.4.2.1 WCDMA (Wideband Code Division Multiple Access) กลุ่มมาตรฐาน IMT-2000/ UMTS (Universal Mobile Telecommunication Services) ทำการรับผิดชอบการพัฒนามาตรฐาน WCDMA (Wideband Code Division Multiple Access) สำหรับมาตรฐาน WCDMA นี้ นอกจากจะเป็นเส้นทางในการพัฒนาสู่มาตรฐาน 3G ของผู้ให้บริการเครือข่ายโทรศัพท์เคลื่อนที่ GSM แล้วยังได้รับการยอมรับจากผู้ให้บริการรายใหญ่อย่างบริษัท NTT DoCoMo ผู้เปิดให้บริการโทรศัพท์เคลื่อนที่ i-mode โดยใช้เทคโนโลยี PDC ให้เป็นมาตรฐาน 3G สำหรับใช้งานภายใต้เครื่องหมายการค้า "FOMA" โดยได้เปิดให้บริการในประเทศญี่ปุ่นในปี 2001 ซึ่งในปัจจุบัน WCDMA ได้กลายเป็นเครือข่าย 3G ที่ใหญ่ที่สุดในประเทศญี่ปุ่น

2.4.2.2 CDMA2000 (Code Division Multiple Access 2000) เป็นมาตรฐานการพัฒนาเครือข่าย CDMA ตามมาตรฐาน IS-95 ของ Qualcomm สหรัฐอเมริกา โดยให้รองรับการสื่อสารในยุค 3G รับผิดชอบการพัฒนามาตรฐานโดยองค์กร 3GPP2 มีเทคโนโลยีหลักคือ cdma2000-3xRTT ที่มีศักยภาพเทียบเท่ากับมาตรฐาน WCDMA ของค่ายยุโรป แต่ปัจจุบันยังไม่มีกำหนดความพร้อมสำหรับให้บริการเชิงพาณิชย์ที่ชัดเจน สำหรับในประเทศไทย บริษัท ฮัทชิสัน ซีเอที ไวร์เลส มัลติมีเดีย จำกัด เปิดให้บริการเฉพาะเครือข่าย cdma2000 1xEV-DO ซึ่งยังมีขีดความสามารถเทียบเท่าเครือข่าย 2.5G เท่านั้น

2.4.2.3 TD-SCDMA (Time Division Synchronous Code Division Multiple Access) เป็นมาตรฐาน 3G ที่พัฒนาโดยประเทศจีน โดยเป็นความร่วมมือระหว่างบริษัท Siemens และทีมวิจัย China Wireless Telecommunication Standard Group ของรัฐบาลจีน และได้ประกาศให้ TD-SCDMA เป็นมาตรฐานเครือข่ายโทรศัพท์มือถือของประเทศในเดือนตุลาคมปี 2002 มาตรฐานดังกล่าวใช้ความถี่ช่วง 155 MHz เป็นช่องสัญญาณการสื่อสาร ซึ่งมาตรฐาน TD-SCDMA นี้เป็นเทคโนโลยีที่เหมาะสำหรับเครือข่ายประเภท Stand alone ครอบคลุมพื้นที่กว้างใหญ่ และที่สำคัญคือสามารถรองรับเทคโนโลยี GSM (Global System for Mobile Communications) และ WCDMA ได้

2.4.2.4 UWC-136/EDGE เป็นมาตรฐานที่จัดทำและเสนอโดย Telecommunication Industry Association (TIA) ของสหรัฐอเมริกา ร่วมกับ Universal Wireless Communications Consortium โดยพัฒนาจากระบบโทรศัพท์เคลื่อนที่ที่ใช้เทคโนโลยี TDMA ตามมาตรฐาน TIA/EIA-136 เป็นหลัก โดยได้นำเทคโนโลยี GPRS และ EDGE มาร่วมใช้งานด้วย

2.4.2.5 DECT เป็นมาตรฐานที่จัดทำและเสนอโดย European Telecommunications Standards Institute (ETSI) โดยพัฒนาจากระบบโทรศัพท์ไร้สายแบบดิจิตอลที่ใช้เทคโนโลยี DECT เป็นหลัก

กล่าวโดยสรุปได้ว่า มาตรฐานการเชื่อมต่อวิทยุ ที่นับว่าเป็นมาตรฐานหลัก และมีอุปกรณ์สำหรับใช้งานในเชิงพาณิชย์ (ทั้งในส่วนของโครงข่ายสถานีฐาน และอุปกรณ์ของผู้ใช้บริการ) ที่มีการพัฒนาจากมาตรฐาน CDMA โดยแบ่งเป็น 2 ค่ายหลัก คือ

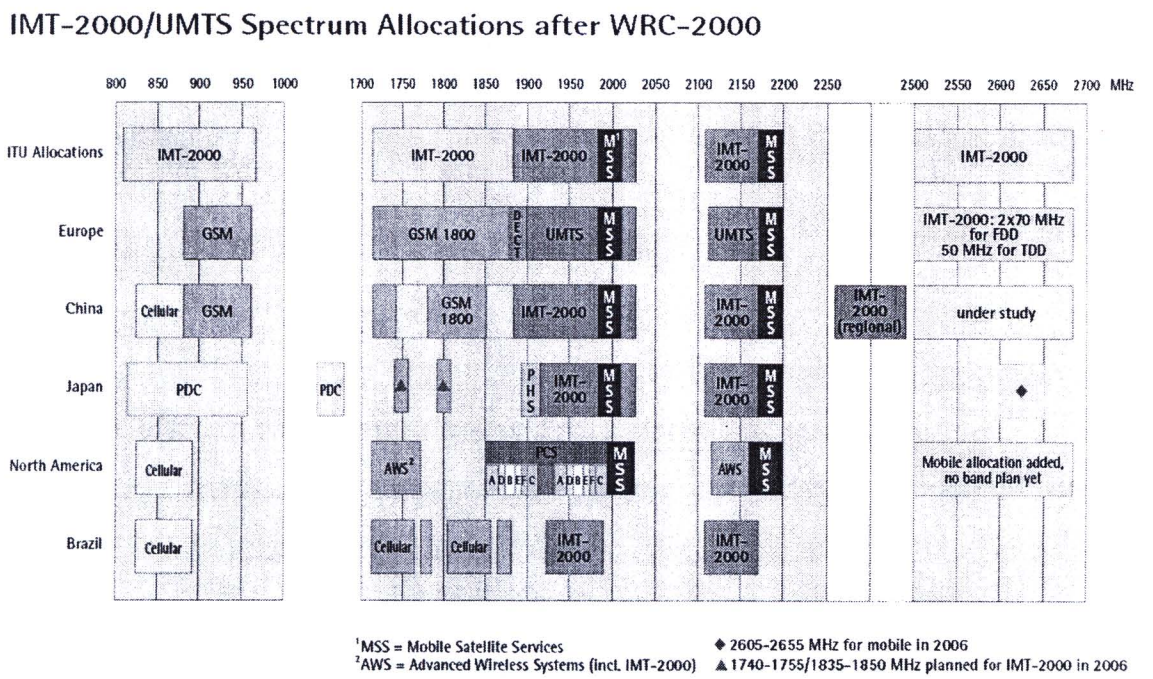
(1) ค่ายบริษัท Qualcomm ของสหรัฐอเมริกา ด้วยเทคโนโลยี CDMA2000 และพัฒนาไปเป็น 1xEVDO RevA (เครือข่าย CAT-HUTCH ได้ติดตั้งแล้วในประเทศไทย) และจนพัฒนาเป็น 1xEVDO RevB

(2) ค่ายยุโรปด้วยเทคโนโลยี WCDMA (UMTS) ก็มีการพัฒนาเป็นHSDPA และจะพัฒนาต่อยอดไปจนถึง HSUPA (HSPA) ในช่วงปี 2007 – 2009

2.4.3 คลื่นความถี่วิทยุสำหรับบริการโทรศัพท์เคลื่อนที่ยุคที่ 3

การกำหนดความถี่วิทยุสำหรับ IMT-2000 โดย ITU จากการประชุมใหญ่ระดับโลกว่าด้วยวิทยุคมนาคม (World Radio communication Conference: WRC) ได้กำหนดความถี่วิทยุไว้เป็นการเฉพาะสำหรับ IMT-2000 ดังภาพที่ 2.13 ซึ่งกำหนดไว้ทั้งหมด 5 ช่วง ดังนี้

1) 806 – 960 MHz RR 5.317A (WRC-2000)
2) 1710 – 1885 MHz RR 5.384A (WRC-2000)
3) 1885 – 2025 MHz RR 5.388 (WARC-92)
4) 2110 – 2200 MHz RR 5.388 (WARC-92)
5) 2500 – 2690 MHz RR 5.384A (WRC-2000)



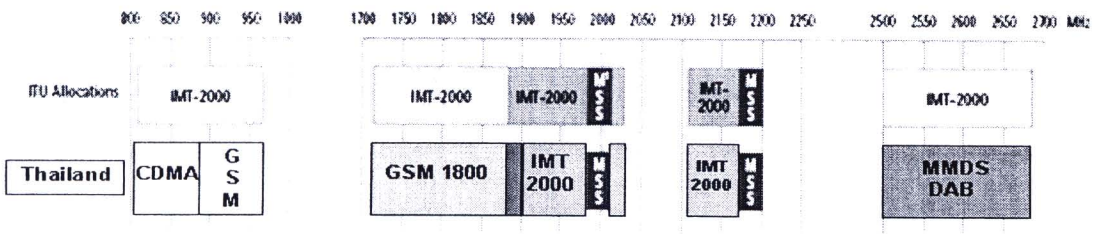
ภาพที่ 2.13 IMT-2000/UMTS Spectrum หลังจากการประชุม WRC-2000

ที่มา : www.itu.int

2.4.3.1 การจัดสรรคลื่นความถี่วิทยุสำหรับ IMT-2000 ในประเทศไทย

คณะกรรมการประสานงานการจัดและบริหารความถี่วิทยุแห่งชาติ (กบถ.) ได้กำหนดความถี่วิทยุย่าน 1920-1980 MHz คู่กับ 2110-2170 MHz ในลักษณะเป็นคู่ (Paired) ใช้เทคโนโลยี

การเข้าถึงแบบ FDD และย่านความถี่ 2010-2025 MHz ในลักษณะของเทคโนโลยีการเข้าถึงแบบ TDD ในลักษณะไม่เป็นคู่ (Unpaired) มีลักษณะการเข้าถึงแบบ TDD ซึ่งคิดเป็นความกว้างแถบคลื่นความถี่ทั้งสิ้น (2 x 60) + 15 MHz สำหรับ IMT-2000 Terrestrial Component ในส่วนของ IMT-2000 Satellite Component นั้น กบถ.ได้กำหนดความถี่วิทยุย่าน 1980-2010 MHz คู่กับ 2170-2200 MHz สำหรับกิจการเคลื่อนที่ผ่านดาวเทียมไว้แล้ว ซึ่งสอดคล้องตามข้อกำหนดของ ITU ดังแสดงในภาพที่ 2.14



ภาพที่ 2.14 ย่านความถี่วิทยุ IMT-2000 เปรียบเทียบกับย่านความถี่โทรศัพท์เคลื่อนที่ในประเทศไทย

ที่มา : สำนักงานคณะกรรมการกิจการโทรคมนาคมแห่งชาติ

กบถ. ได้จัดสรรย่านความถี่วิทยุ 1965 - 1980 MHz ตั้งแต่เมื่อวันที่ 2 กรกฎาคม 2540 และย่านความถี่ 2155 - 2170 MHz เมื่อวันที่ 25 มกราคม 2543 ให้แก่การสื่อสารแห่งประเทศไทย (ปัจจุบันคือ บมจ. กสท โทรคมนาคม) และองค์การโทรศัพท์แห่งประเทศ (ปัจจุบันคือ บมจ. ทีโอที) คิดเป็นความกว้างแถบคลื่นความถี่ทั้งสิ้น 2 x 15 MHz ดังนั้น จึงเหลือย่านความถี่วิทยุสำหรับ IMT-2000 ที่ยังว่างอยู่ในย่านความถี่ 2100 MHz สำหรับการให้บริการระบบโทรศัพท์เคลื่อนที่ 3G ในประเทศไทย ดังนี้

ตารางที่ 2.6 ย่านความถี่วิทยุโทรศัพท์เคลื่อนที่ IMT-2000 ในประเทศไทยที่ยังมิได้จัดสรร

ลักษณะการใช้งาน	ย่านความถี่		ความกว้างแถบความถี่ (Bandwidth)
	Uplink (MHz)	Downlink (MHz)	
จัดสรรสำหรับเป็นคู่ (Paired)	1920 - 1965	2110 - 2155	2 x 45 MHz
จัดสรรสำหรับไม่เป็นคู่ (Unpaired)	2010 - 2025		15 MHz

ที่มา : สำนักงานคณะกรรมการกิจการโทรคมนาคมแห่งชาติ

2.4.3.2 ทางเลือกของการจัดสรรความถี่วิทยุ IMT-2000

The UMTS Forum (UMTS เป็นมาตรฐานทางเทคนิคเฉพาะ WCDMA) ได้ทำการศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างศักยภาพของบริการและปริมาณคลื่นความถี่ที่ใช้ในระบบ โดยทำการศึกษาเป็น 8 ทางเลือก และได้รายงานผลการศึกษาไว้ใน Report หมายเลข 5 โดยมีผลการศึกษาโดยสรุป ดังนี้

ตารางที่ 2.7 ทางเลือกการจัดสรรความถี่วิทยุ IMT-2000 โดยการพิจารณาจากความกว้างแถบความถี่

ทางเลือกที่	ลักษณะเป็นคู่	ลักษณะไม่เป็นคู่	ศักยภาพของบริการ
1	2 x 5 MHz	-	มีข้อจำกัด
2	2 x 5 MHz	5 MHz	
3	2 x 10 MHz	-	มีข้อจำกัดบางประการ
4	2 x 10 MHz	5 MHz	
5	2 x 15 MHz	-	
6	2 x 15 MHz	5 MHz	เต็มที่
7	2 x 20MHz	-	
8	2 x 20MHz	5 MHz	

ที่มา : www.itu.int

จากผลการศึกษาของ The UMTS Forum สามารถจำแนกได้เป็น 3 กลุ่ม คือ

1) ปริมาณความถี่วิทยุที่น้อยเกินไปส่งผลให้ศักยภาพของระบบในการให้บริการมีข้อจำกัด

2) ปริมาณความถี่วิทยุระดับกลางทำให้ระบบมีศักยภาพในการให้บริการที่สูงขึ้น แต่มีข้อจำกัดบางประการ อาทิ ความยืดหยุ่นของระบบและบริการที่ซับซ้อน

3) ปริมาณความถี่วิทยุที่มากทำให้ระบบมีศักยภาพเต็มที่ ทั้งในเรื่องของลักษณะของพื้นที่ให้บริการ ความเร็วในการส่งข้อมูล และความยืดหยุ่นของระบบในการรองรับ Traffic และบริการที่ซับซ้อน

ทางเลือกการจัดสรรคลื่นความถี่ใหม่ระบบโทรศัพท์เคลื่อนที่ IMT-2000 สำหรับประเทศไทยอาจไม่สามารถดำเนินการได้หลายลักษณะตามความต้องการให้บริการของผู้ประกอบการ ซึ่งผู้ให้บริการอาจมีความต้องการคลื่นความถี่จำนวนไม่เท่ากันตามแต่พื้นที่ให้บริการและศักยภาพความยืดหยุ่นของระบบ หรืออาจมีความต้องการคลื่นความถี่ที่เท่ากันเพื่อความสามารถที่ทัดเทียมในการแข่งขัน

เชิงอุดมคติก็เป็นได้ ทั้งนี้หากพิจารณาปริมาณคลื่นความถี่ IMT-2000 ที่ยังไม่ได้จัดสรร บนพื้นฐานการจัดสรรคลื่นความถี่ที่เท่าเทียมกัน สามารถจำแนกทางเลือกในการจัดสรรคลื่นความถี่ใหม่ได้ ดังนี้

ตารางที่ 2.8 ทางเลือกในการจัดสรรคลื่นความถี่ที่เหลืออยู่สำหรับ IMT-2000 ที่มีอยู่ในประเทศไทย

ทางเลือกที่	แนวทางการจัดสรร	จำนวนผู้ประกอบการที่จัดสรรได้
1	2 x 10 MHz	4
2	(2 x 10) + 5 MHz	4
3	2 x 15 MHz	3
4	(2 x 15) + 5 MHz	3
5	2 x 20 MHz	2
6	(2 x 20) + 5 MHz	2

ที่มา : สำนักงานคณะกรรมการกิจการโทรคมนาคมแห่งชาติ

สรุปโดยหลักของทฤษฎีลักษณะของตลาดทางเศรษฐศาสตร์ สามารถอธิบายในเรื่องของการแข่งขันเสรี ซึ่งได้กำหนดลักษณะตลาดเป็น 4 ประเภท นับตั้งแต่ตลาดผูกขาด ตลาดกึ่งแข่งขันกึ่งผูกขาด ตลาดผู้ค้าน้อยราย ตลาดแข่งขันสมบูรณ์ แต่ทางเลือกในการจัดสรรย่านความถี่ให้ผู้ประกอบการใหม่ให้มีศักยภาพเต็มที่ ได้ไม่เกิน 3 ราย จึงไม่มีทางเป็นตลาดแข่งขันสมบูรณ์ได้ตามทฤษฎีลักษณะตลาดตามเป้าหมายของการแข่งขันเสรี และธุรกิจ 3G ในประเทศไทยอาจเกิดการฮั้วราคา (Cartel) ก็เป็นได้ เพราะฉะนั้นจึงต้องเป็นหน้าที่ขององค์กรกำกับดูแลที่จะต้องออกแบบวิธีการจัดสรรคลื่นความถี่ให้ถูกต้องและเหมาะสม บนพื้นฐานของทรัพยากรที่จำกัด เพื่อให้เกิดการตอบสนองการใช้ความถี่อย่างมีประสิทธิภาพ และผู้ประกอบการสามารถแข่งขันกันอย่างเสรีและเป็นธรรม

2.5 วิธีการจัดสรรคลื่นความถี่วิทยุสำหรับระบบโทรศัพท์เคลื่อนที่ยุคที่สาม: 3G (IMT-2000)

เป็นที่รู้จักกันโดยทั่วไปว่า คลื่นความถี่วิทยุเป็นทรัพยากรสาธารณะที่มีจำกัดและมีค่า ดังนั้นจึงต้องอยู่ภายใต้การกำกับดูแลของรัฐบาล แม้ว่าการพัฒนาทางเทคโนโลยีทำให้สามารถขยายการนำคลื่นความถี่มาใช้งานได้มากขึ้นและทำให้สามารถส่งผ่านข้อมูลจำนวนมากขึ้นในปริมาณช่วงความถี่ (Bandwidth) เท่าเดิม แต่ก็มีบริการทางโทรคมนาคมและการประยุกต์ใช้เทคโนโลยีโทรคมนาคมจำนวนมากขึ้นเรื่อย ๆ ที่ต้องอาศัยคลื่นความถี่ จึงจำเป็นต้องพัฒนานโยบายและแนวทางการจัดสรรคลื่นความถี่ขึ้น แนวทางเหล่านี้แม้จะมีความคล้ายคลึงกับกระบวนการออกใบอนุญาตอยู่หลายประการ แต่ก็มีความแตกต่างกันอยู่ด้วย

ในยุคของการผูกขาดระบบโทรคมนาคมสาธารณะนั้น หน่วยงานที่เป็นผู้ให้บริการโทรคมนาคมของรัฐเป็นผู้รับผิดชอบในการจัดสรรคลื่นความถี่ โดยอาจจัดสรรคลื่นความถี่เพื่อการใช้งานของตนตามความต้องการที่เพิ่มขึ้น ต่อมาหลายประเทศได้สร้างแนวทางใหม่ในการจัดสรรคลื่นความถี่แทนที่แนวทางเดิมที่เคยใช้ในยุคของการผูกขาดโดยรัฐ การพัฒนาแนวทางขึ้นใหม่นี้ถูกผลักดันจากเอกสารอ้างอิงเกี่ยวกับการกำกับดูแลขององค์กรการค้าโลก (WTO Regulation Reference Paper) ในส่วนที่ 6 ของเอกสารอ้างอิงนั้นได้กำหนดให้มีกระบวนการจัดสรรและใช้ทรัพยากรที่จำกัด รวมถึงความถี่ ให้เป็นไปอย่างเป็นธรรม อยู่ในระยะเวลาที่เหมาะสม โปร่งใส และไม่มีการเลือกปฏิบัติ

แนวทางหลายแนวทางได้ถูกนำไปใช้จัดสรรคลื่นความถี่ที่ความต้องการใช้สูงกว่าปริมาณคลื่นความถี่ที่มีอยู่ แต่อย่างไรก็ตาม ปัจจุบันยังไม่มีความเห็นที่พ้องกันว่าแนวทางใดเป็นแนวทางที่ดีที่สุดสำหรับสถานการณ์ใดสถานการณ์หนึ่ง ตามปกติรัฐจะจัดสรรคลื่นความถี่ไว้สำหรับบริการประเภทใดประเภทหนึ่งโดยเฉพาะ จากนั้นจึงจะกำหนดส่วนของคลื่นความถี่ที่จัดสรรไว้ให้กับผู้ดำเนินกิจการโทรคมนาคมใช้เพื่อวัตถุประสงค์อย่างใดอย่างหนึ่งโดยเฉพาะ สำหรับวิธีการจัดสรรคลื่นความถี่นั้น โดยมีวิธีการดำเนินการหลายวิธีและลักษณะข้อดี ข้อเสีย แตกต่างกัน โดยมีรายละเอียด ดังนี้

2.5.1 วิธีการแบบมาก่อนได้ก่อน (First come first served) หรือ วิธีแบบทางตรง (Direct award)

วิธีการแบบมาก่อนได้ก่อน (First come first served) เป็นวิธีการอย่างง่ายในการออกใบอนุญาต โดยใบอนุญาตให้ใช้คลื่นความถี่จะออกให้กับผู้ขอใบอนุญาตตามลำดับการยื่นขอใบอนุญาต วิธีนี้จะมีประสิทธิภาพและดำเนินการได้อย่างรวดเร็วในกรณีที่มีปริมาณคลื่นความถี่เพียงพอกับความต้องการ ด้วยเหตุนี้วิธีดังกล่าวจึงถูกใช้อย่างแพร่หลายในการออกใบอนุญาตสำหรับช่วงคลื่นความถี่บางช่วงเท่านั้น

วิธีแบบทางตรง (Direct award) เป็นวิธีการที่มีความคล้ายคลึงกับวิธีการแบบมาก่อนได้ก่อน (First come first served) กล่าวคือ เป็นการออกใบอนุญาตคลื่นความถี่ให้กับผู้ให้บริการที่สนใจโดยตรง แต่ต่างกันตรงที่วิธีนี้ไม่จำเป็นต้องออกใบอนุญาตให้กับผู้ให้บริการตามลำดับการยื่นขอใบอนุญาต หากแต่เป็นการออกใบอนุญาตให้กับผู้ให้บริการที่ผู้ออกใบอนุญาตเห็นว่าควรได้รับใบอนุญาต ดังกล่าว

เช่นเดียวกับวิธีการแบบมาก่อนได้ก่อน วิธีนี้เป็นวิธีที่สามารถทำได้อย่างรวดเร็วและมีค่าใช้จ่ายที่ต่ำ ซึ่งใช้ได้ในกรณีที่แน่ชัดว่ามีปริมาณคลื่นความถี่เพียงพอกับความต้องการ

ตารางที่ 2.9 ตารางสรุปลักษณะข้อดี และข้อเสีย ของวิธีการจัดสรรความถี่วิทยุแบบมาก่อนได้ก่อน (First come first served) หรือ วิธีแบบทางตรง (Direct award)

วิธีการแบบมาก่อนได้ก่อน (First come first served) หรือ วิธีแบบทางตรง (Direct award)	
ข้อดี	ข้อเสีย
1) รวดเร็วและมีต้นทุนต่ำ 2) เป็นธรรมและมีประสิทธิภาพในกรณีที่ไม่มีความต้องการส่วนเกิน 3) ใช้ได้ดีกับช่วงคลื่นความถี่ที่สามารถพิจารณาให้ใช้โดยไม่ต้องได้รับอนุญาต แต่ไม่สามารถทำได้ในทางปฏิบัติเนื่องจากความเสี่ยงในการรบกวนกัน เช่น เมื่อการใช้งานที่ได้รับใบอนุญาตทั้งหมดสามารถตกลงและการออกใบอนุญาตเพื่อให้มีการใช้งานร่วมกัน เช่น ใบอนุญาตใช้คลื่นความถี่สำหรับวิทยุสื่อสารชนิด Fixed links หรือ Professional Mobile Radio (PMR) อาจใช้วิธีนี้ โดยส่วนมากจะเป็นการออกใบอนุญาตโดยมีการจำกัดระยะเวลาการใช้งาน	1) ไม่สามารถเปรียบเทียบระหว่างผู้ขอใช้คลื่นความถี่การให้คลื่นกับผู้ขอใช้รายใดเป็นการจัดสรรคลื่นความถี่ที่มีประสิทธิภาพที่สุด 2) จากการที่ประสิทธิภาพเป็นปัจจัยสำคัญที่ใช้พิจารณาในการออกใบอนุญาตใช้คลื่นความถี่ ดังนั้น วิธีการแบบมาก่อนได้ก่อน (First come first served) หรือ วิธีแบบทางตรง (Direct award) จึงมักจะไม่ถูกนำมาพิจารณาใช้กับช่วงคลื่นความถี่ที่มีความต้องการใช้มากกว่าคลื่นความถี่ที่มีอยู่

2.5.2 วิธีการเลือกแบบสุ่ม (Lottery)

ในกรณีที่มีความต้องการคลื่นความถี่มีมากกว่าปริมาณที่มีอยู่ ใบอนุญาตใช้คลื่นความถี่ คือ การใช้วิธีการคัดเลือกแบบสุ่ม (Lottery) การออกใบอนุญาตโดยใช้วิธีนี้อาจมีการพิจารณาเบื้องต้น (pre-qualification) เพื่อใช้ในการคัดเลือกผู้มีสิทธิ์เข้ารับการสุ่มเลือก โดยเกณฑ์การพิจารณาเบื้องต้น (pre-qualification) อาจมีความเข้มงวดมากหรือน้อยแตกต่างกันออกไปตั้งแต่การพิจารณาการขอใช้คลื่นความถี่จากผู้ที่สนใจไปจนถึงการประเมินผู้ยื่นขอใบอนุญาตอย่างละเอียด อย่างไรก็ตาม การประเมิน

ตามเกณฑ์ดังกล่าวควรเป็นสิ่งที่สามารถทำได้อย่างตรงไปตรงมา ไม่ซับซ้อนและไม่อาศัยดุลยพินิจส่วนบุคคล (subjective) มากนัก เมื่อได้ผู้ยื่นขอใบอนุญาตที่ผ่านการพิจารณาเบื้องต้นแล้ว ผู้ออกใบอนุญาตจะทำการสุ่มเลือกและออกใบอนุญาตใช้คลื่นความที่ให้กับผู้ชนะ

การคัดเลือกแบบสุ่ม (Lottery) เป็นวิธีที่รวดเร็ว สิ้นเปลืองค่าใช้จ่ายน้อย และมีความโปร่งใสสำหรับการคัดเลือกผู้สมัครที่มีคุณสมบัติที่เท่าเทียมหรือคล้ายคลึงกันเป็นอย่างมาก ซึ่งก่อนเข้าสู่การจับสลากควรจะมีกระบวนการคัดเลือกคุณสมบัติผู้จับสลากอย่างเป็นทางการก่อน ไม่เช่นนั้นการใช้วิธีการจับสลากอาจส่งผลให้เป็นอุปสรรคต่อการพัฒนาขององค์กรได้ เช่น ในประเทศสหรัฐอเมริกาเคยมีกรณีที่ผู้เข้าร่วมในการจับสลากไม่มีความประสงค์ที่จะประกอบกิจการโทรคมนาคมเอง แต่เพียงแค่วางแผนที่จะขายต่อใบอนุญาตคลื่นความถี่ของตนเพื่อผลกำไรเท่านั้น นอกจากนั้น ผู้ชนะการจับสลากบางรายไม่มีความสามารถทางด้านการเงินที่จะเริ่มต้นกิจการได้

ตารางที่ 2.10 ตารางสรุปลักษณะข้อดี และข้อเสีย ของวิธีการเลือกแบบสุ่ม (Lottery)

วิธีการเลือกแบบสุ่ม (Lottery)	
ข้อดี	ข้อเสีย
1) รวดเร็วและมีต้นทุนต่ำ 2) เป็นธรรมในแง่ที่เป็นผู้ยื่นขอใบอนุญาตทุกรายมีโอกาสที่จะได้รับใบอนุญาตเท่าเทียมกัน	1) ไม่สามารถเปรียบเทียบระหว่างผู้ขอใช้คลื่นความถี่การให้คลื่นความถี่กับผู้ขอรายใดเป็นการจัดสรรคลื่นความถี่ที่มีประสิทธิภาพที่สุด 2) จากการที่ประสิทธิภาพเป็นปัจจัยสำคัญที่ใช้พิจารณาในการออกใบอนุญาตใช้คลื่นความถี่ ดังนั้น วิธีการคัดเลือกแบบสุ่ม (Lottery) จึงมักจะไม่ถูกนำมาพิจารณาใช้กับช่วงคลื่นความถี่ที่มีความต้องการใช้มากกว่าคลื่นความถี่ที่มีอยู่ 3) ในกรณีที่มีการอนุญาตให้โอนใบอนุญาตใช้คลื่นความถี่ ข้อบกพร่องทางด้านประสิทธิภาพในการใช้คลื่นความถี่อาจได้รับการแก้ไข (บางส่วน) ผ่านทางตลาดรอง แต่การกระทำดังกล่าว จะก่อให้เกิดกำไรที่อยู่นอกเหนือความคาดหมายแก่ผู้ยื่นขอใบอนุญาตบางราย

2.5.3 วิธีการประกวด (Beauty contest)

วิธีการประกวด (Beauty contest) ในบางครั้งอาจเรียกว่า กระบวนการประเมินเชิงเปรียบเทียบ (Comparative Evaluation Processes) หรือการให้ตามความสามารถ (merit-based award) โดยทั่วไป ผู้ออกใบอนุญาตจะกำหนดวัตถุประสงค์ในการออกใบอนุญาต พร้อมทั้งเกณฑ์ในการคัดเลือกเพื่อใช้ประเมินว่าผู้ยื่นขอใบอนุญาตจะสามารถดำเนินการให้บรรลุวัตถุประสงค์ได้ดีเพียงใด โดยผู้ยื่นขอใบอนุญาตจะต้องยื่นเอกสารเกี่ยวกับแผนการให้บริการ การเริ่มดำเนินการ และวิธีการที่จะทำให้บรรลุวัตถุประสงค์ตามที่ผู้ออกใบอนุญาตต้องการ

ภายใต้แนวทางวิธีการประกวด (Beauty contest) หน่วยงานกำกับดูแลจะเป็นผู้ตัดสินใจว่าจะจัดสรรคลื่นความถี่ที่เกี่ยวข้องให้แก่ผู้ใด การประเมินเชิงเปรียบเทียบเป็นแนวทางในการคัดเลือกผู้สมัครหลายรายที่มีคุณสมบัติเท่าเทียมกันเป็นอย่างมาก วิธีการนี้ยังเปิดโอกาสให้หน่วยงานกำกับดูแลเลือกผู้ประกอบการให้เข้ากับวัตถุประสงค์เฉพาะขององค์กร เพื่อให้บรรลุถึงวัตถุประสงค์เหล่านั้นได้ในที่สุด และอาจทำได้หลายรูปแบบ ในบางกรณีอาจมอบใบอนุญาตคลื่นความถี่ให้แก่ผู้สมัครที่คาดว่าจะสามารถใช้คลื่นความพี่เพื่อประโยชน์ของสาธารณะได้มากที่สุด กระบวนการประเมินเชิงเปรียบเทียบอาจต้องใช้หลักเกณฑ์หลายประการเกี่ยวกับคุณสมบัติและการคัดเลือก ซึ่งส่วนใหญ่แล้วจะมีการประกาศหลักเกณฑ์เหล่านี้ล่วงหน้า และผู้สมัครต้องพยายามแสดงให้เห็นว่าการสมัครขอใช้คลื่นความถี่ของตนนั้นตรงหลักเกณฑ์ที่กำหนดมากกว่าผู้สมัครรายอื่น

คุณสมบัติขั้นต่ำของผู้สมัครที่กำหนด ได้แก่ หลักฐานแสดงแหล่งทุน ความสามารถทางเทคนิค และความเป็นไปได้เชิงพาณิชย์สำหรับการนำคลื่นความถี่ไปใช้ตามที่ระบุในการสมัคร ส่วนเกณฑ์การคัดเลือก ได้แก่ การเสนอราคา ความครอบคลุม (ทั้งในแง่ภูมิศาสตร์และผู้ใช้งาน) เป้าหมายในการวางโครงข่าย คุณภาพและประเภทของบริการที่ตกลงจะจัดทำขึ้น และการใช้ความถี่อย่างมีประสิทธิภาพ หลักเกณฑ์บางข้อข้างต้นอาจใช้เป็นเกณฑ์เรื่องคุณสมบัติในบางกรณีและอาจใช้เป็นเกณฑ์ในการคัดเลือกในกรณีอื่น ทั้งนี้ ขึ้นอยู่กับแต่ละประเทศหรือประเภทของการให้บริการภายในประเทศนั้น ๆ

แต่อย่างไรก็ตามมีการวิจารณ์แนวทางการประเมินเชิงเปรียบเทียบเป็นอย่างมาก โดยมุ่งโจมตีว่าเป็นแนวทางที่ปราศจากความโปร่งใส ที่ไม่ว่าจะเข้มงวดกับเกณฑ์การประเมินเพียงใด แต่ก็ยังมีปัจจัยที่เป็น "อัตวิสัย" ที่ขึ้นอยู่กับตัวบุคคลที่เป็นผู้ตัดสิน ดังนั้น วิธีนี้จึงถูกเรียกเป็น "การประกวดนางงาม" (Beauty contests) เนื่องจากมีปัจจัยที่เป็น "อัตวิสัย" ที่ขึ้นอยู่กับตัวบุคคลที่เป็นผู้ตัดสินใจ จึงมักเป็นที่สงสัยว่าหน่วยงานกำกับดูแลหรือผู้มีอำนาจตัดสินใจอื่นอาจประเมินโดยไม่เป็นธรรม และนำไปสู่การฟ้องร้องกันขึ้น แม้ในบางกรณีอาจไม่ได้มีการดำเนินการใดในกรณีที่เกิดความกังขานี้ แต่ก็อาจทำลายความน่าเชื่อถือของกระบวนการออกใบอนุญาตและหน่วยงานกำกับดูแลหรือรัฐบาลได้ ความล่าช้าของกระบวนการประเมินเชิงเปรียบเทียบก็เป็นอีกหนึ่งปัจจัยที่ได้รับการวิพากษ์วิจารณ์

เนื่องจากการประเมินความสามารถทางการเงิน แผนเทคนิค และอื่น ๆ อย่างละเอียดรอบคอบต้องใช้เวลานานมาก นอกจากนั้น กระบวนการประเมินเชิงเปรียบเทียบยังถูกวิพากษ์วิจารณ์ว่าเป็นการแทรกแซงในเชิงกฎระเบียบอย่างไม่เหมาะสมหรืออาจเกิดข้อครหาในการคัดเลือกผู้ชนะการประมูล กล่าวคือ การที่หน่วยงานกำกับดูแลเป็นผู้เลือกผู้ชนะหรือผู้แพ้จากการแข่งขันในตลาดเสียเอง จึงมักมีผู้กล่าวว่าการประมูลน่าจะเป็นทางเลือกที่ดีกว่าการประเมินเชิงเปรียบเทียบ เพราะการประมูลขึ้นอยู่กับกลไกตลาดแทนที่จะให้หน่วยงานกำกับดูแลเป็นผู้กำหนดผลของการแข่งขันเสียเอง

ตารางที่ 2.11 ตารางสรุปลักษณะข้อดี และข้อเสีย ของวิธีการประกวด (Beauty contest)

วิธีการประกวด (Beauty contest)	
ข้อดี	ข้อเสีย
1) เปิดโอกาสให้ผู้มีอำนาจในการออกใบอนุญาตใช้ดุลยพินิจค่อนข้างสูง 2) เป็นประโยชน์ในกรณีที่ผู้มีอำนาจมีความเห็นเป็นการเฉพาะว่าผู้ให้บริการรายใดควรที่จะได้รับการส่งเสริม 3) สามารถบรรลุวัตถุประสงค์ในขอบเขตกว้างนอกเหนือจากเรื่องประสิทธิภาพในการใช้คลื่นความถี่	1) การใช้ดุลยพินิจโดยผู้มีอำนาจในการออกใบอนุญาต อาจทำให้เกิดการร้องทุกข์และการฟ้องร้อง 2) การใช้ดุลยพินิจโดยผู้มีอำนาจในการออกใบอนุญาตทำให้การออกใบอนุญาตมีโอกาสที่จะเกิดการลำเอียง หรืออาจส่งผลให้การออกใบอนุญาตถูกเข้าใจว่ามีการใช้อิทธิพลจากผู้ที่ชนะการประกวด 3) ประสิทธิภาพของผลลัพธ์ขึ้นอยู่กับเกณฑ์การออกใบอนุญาตที่เหมาะสมและความเข้มงวดของกระบวนการประเมินผล ทั้งนี้เป็นการยากมากที่จะนำเอาวัตถุประสงค์กว้างๆ มาเป็นเงื่อนไขที่มีความเฉพาะเจาะจงเพื่อมาใช้ในการจัดอันดับผู้ยื่นขอรับใบอนุญาต 4) อาจได้รับผลกระทบจากปัญหาความไม่เท่าเทียมกันของข้อมูล (asymmetric information) เนื่องจากผู้ขอรับใบอนุญาตมีแรงจูงใจที่จะกล่าวอ้างถึงความสามารถในการดำเนินการเกินความเป็นจริง

ตารางที่ 2.11 (ต่อ)

วิธีการประกวด (Beauty contest)	
ข้อดี	ข้อเสีย
	5) ข้อกำหนดต่าง ๆสำหรับผู้ยื่นขอใบอนุญาตอาจเป็นภาระหนักเนื่องจากผู้ยื่นขอใบอนุญาตจำเป็นต้องส่งกรณีศึกษาทางธุรกิจ (business case) ที่ครอบคลุมและมีความน่าสนใจ 6) เป็นแรงจูงใจที่ทำให้เกิดการทุ่มทุนแสดงผลงานกรณีศึกษาธุรกิจ ส่งผลให้เกิดการสิ้นเปลืองของทรัพยากร 7) กระบวนการออกใบอนุญาตวิธีนี้ไม่สามารถแสดงให้เห็นถึงความเต็มใจที่จะให้ค่าใบอนุญาตของผู้ยื่นขอใบอนุญาต

2.5.4 วิธีการประมูล (Auction)

หน่วยงานกำกับดูแลเริ่มนำแนวทางการประมูลมาใช้กับการออกใบอนุญาตคลื่นความถี่ด้วยการให้สิทธิแก่ผู้ประมูลเงินสูงสุดมาใช้มากขึ้นเรื่อย ๆ ในการประมูลนั้น โดยปกติแล้วตลาดจะเป็นผู้ตัดสินในท้ายที่สุดว่าใครจะเป็นผู้ถือใบอนุญาตคลื่นความถี่ แต่อย่างไรก็ตาม แผนการประมูลในหลายโครงการได้นำหลักเกณฑ์การคัดเลือกผู้ประมูลที่มีคุณสมบัติในกระบวนการประเมินเชิงเปรียบเทียบมาปรับใช้ก่อน จึงทำให้การประมูลบางรายจำกัดอยู่แต่เฉพาะผู้ประมูลที่ผ่านการตรวจสอบความสามารถทางด้านการเงินและทางเทคนิคแล้วเท่านั้น โดยหลักการพื้นฐานของวิธีการประมูล คือ ใบอนุญาตจะออกให้กับผู้ประมูลที่ให้ค่าธรรมเนียมสูงที่สุด ค่าธรรมเนียมของใบอนุญาตอาจเท่ากับมูลค่าที่ผู้ที่ชนะการประมูลยื่นประมูล วิธีราคาแรก (First - price) หรือ วิธีการจ่ายตามที่ประมูล (pay - what - you - bid) หรืออาจใช้ราคาของมูลค่าสูงสุดที่ผู้แพ้การประมูลยื่นประมูล (วิธีราคารอง (second price auction)) ในกรณีที่มีการออกใบอนุญาตหลายใบค่าธรรมเนียมของใบอนุญาตแต่ละใบอาจเท่ากันทั้งหมด เช่น ใช้ราคาต่ำสุดที่ผู้ชนะการประมูลยื่นประมูลหรือ ใช้ราคาสูงสุดที่ผู้แพ้การประมูลยื่นประมูล (หรืออาจแตกต่างกัน) เช่น ใช้ราคาตามที่ประมูล (pay - what - you - bid) ไม่ว่ากฎการตั้งราคาจะเจาะจงไว้ อย่างไรก็ตาม ค่าธรรมเนียมของใบอนุญาตจะถูกกำหนดขึ้นจากการแข่งขันของผู้ที่มีศักยภาพที่จะใช้คลื่นความถี่ในการประมูลทั้งสิ้น โดยผู้ที่จะเป็นผู้ชนะในการประมูล

สำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ ห้องสมุดงานวิจัย

คือ ผู้ที่ยื่นประมูลในราคาสูงที่สุด ราคาประมูลมีความสัมพันธ์อย่างใกล้ชิดกับมูลค่าทางเศรษฐศาสตร์ที่ผู้ประมูลสามารถสร้างได้ การประมูลที่มีการออกแบบที่ดีจะช่วยการจัดสรรคลื่นความถี่มีประสิทธิภาพโดยคลื่นความถี่จะถูกจัดสรรให้กับผู้ประมูลที่สามารถใช้ประโยชน์จากคลื่นความถี่ได้สูงสุด

วิธีการประมูลมีหลายรูปแบบ ตั้งแต่ การประมูลแบบเปิดซองหลายรอบ ด้วยราคาที่เพิ่มขึ้น (open, multiple round, ascending bid auction) ซึ่งราคาประมูลจะเพิ่มขึ้นในทุกรอบของการประมูลจนกระทั่งไม่มีการยื่นประมูลเพิ่มเติม การประมูลรอบเดียวแบบเปิดซอง (Single-round bid) แม้ว่าราคาประมูลเป็นปัจจัยชี้ขาดในการตัดสินการให้ใบอนุญาต ไม่ได้หมายความว่าราคาเป็นเพียงปัจจัยเดียวที่นำมาพิจารณา ตัวอย่างเช่น ใบอนุญาตที่จะมีการประมูลอาจกำหนดคุณภาพขั้นต่ำของบริการเป้าหมายหรือเป้าหมายในการขยายพื้นที่ในการให้บริการ (roll - out) โดยทั่วไปแล้วการออกใบอนุญาตโดยใช้วิธีการประมูลจะต้องมีกระบวนการคัดเลือกขั้นแรก (pre-qualification) ซึ่งผู้ยื่นขอใบอนุญาตจะต้องผ่านการคัดเลือกดังกล่าว จึงจะสามารถเข้าประมูลได้ อย่างไรก็ตามการคัดเลือกด้วยเกณฑ์ในการพิจารณาคัดเลือกขั้นแรก (pre-qualification) มักจะเป็นการทำในลักษณะของรายการตรวจสอบ (check-list) ซึ่งไม่ต้องอาศัยดุลยพินิจ เช่น หลักฐานการจัดตั้งบริษัทรายละเอียดของการถือหุ้นและผู้เกี่ยวข้องและคำประกาศเจตนารมณ์

ตารางที่ 2.12 ตารางสรุปลักษณะข้อดี และข้อเสีย ของวิธีการประมูล (Auction)

วิธีการประมูล (Auction)	
ข้อดี	ข้อเสีย
1) ถ้าหากมีการออกแบบวิธีการประมูลที่ดี จะเป็นการประกันได้ว่าผลลัพธ์ที่ได้จากการออกใบอนุญาตจะมีประสิทธิภาพ 2) เป็นธรรมและมีความโปร่งใส 3) เป็นวิธีที่ตรงไปตรงมาสำหรับผู้ยื่นประมูล 4) สามารถสร้างมูลค่าของความเป็นทรัพยากรที่มีอยู่อย่างจำกัดของคลื่นความถี่ออกมาได้ ซึ่งอาจไปตกอยู่กับผู้ได้รับใบอนุญาตในรูปของกำไรส่วนเกิน	1) ถ้าหากมีการออกแบบวิธีการประมูลที่ไม่ดี อาจส่งผลให้เกิดการจ่ายเงินมากเกินไป หรืออาจทำให้เกิดการประพฤติมิชอบ 2) อาจส่งผลให้ผลลัพธ์ไม่ดีที่สุดหากการออกแบบวิธีการประมูลไม่ได้คำนึงถึงการบิดเบือนที่อาจเกิดขึ้นในเรื่องความล้มเหลวของตลาด 3) ราคาประมูลที่ผู้ประมูลจ่ายอาจส่งผลให้เกิดความล่าช้าในการขยายพื้นที่การให้บริการ (roll - out) หรือ ส่งผลให้อัตราค่าบริการสูงขึ้น

สำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ ห้องสมุดงานวิจัย

2.5.5 วิธีแบบผสมผสาน (Hybrid process)

ความหมายของคำว่า "ผสมผสาน" อาจแตกต่างกันออกไปตามแต่ละกรณี แต่ในที่นี้จะหมายถึง การผสมผสานระหว่างวิธีการประกวด (Beauty contest) และวิธีการประมูล (Auction) โดยกระบวนการออกใบอนุญาตจะเริ่มจากการใช้วิธีประกวด (Beauty contest) ซึ่งเป็นการให้คะแนนผู้ยื่นขอใบอนุญาตตามวัตถุประสงค์ต่างๆ หรือหลักเกณฑ์ที่กำหนดขึ้นจากวัตถุประสงค์ดังกล่าว จากสมมติฐานที่ว่าเมื่อเสร็จสิ้นขั้นตอนดังกล่าวแล้วก็ยังไม่สามารถแก้ปัญหาอุปสงค์ส่วนเกินได้ จึงต้องมีขั้นตอนการประมูลตามมา ซึ่งจะทำให้ได้ผู้ชนะ และราคาของใบอนุญาตจะถูกกำหนดขึ้นหรือจะพูดอีกนัยหนึ่ง คือ ในการประมูลนั้นขั้นตอนการพิจารณาเบื้องต้นจะรวมองค์ประกอบของการประกวดเอาไว้ด้วยนั่นเอง

ตารางที่ 2.13 ตารางสรุปลักษณะข้อดี และข้อเสีย ของวิธีการผสมผสาน (Hybrid process)

วิธีการผสมผสาน (Hybrid process)	
ข้อดี	ข้อเสีย
1) เปิดโอกาสให้ผู้มีอำนาจออกใบอนุญาตใช้ดุลยพินิจมากกว่าวิธีการประมูลล้วน ๆ ซึ่งเหมาะสำหรับกรณีที่ออกแบบวิธีการประมูล หรือเงื่อนไขทั่วไปในการพิจารณาคัดเลือกขั้นแรก (pre-qualification) หรือใบอนุญาตไม่สามารถทำให้บรรลุวัตถุประสงค์ได้ 2) ช่วงหลีกเลี่ยงปัญหาบางส่วนในเรื่องการใช้ดุลยพินิจและความไม่โปร่งใสซึ่งเกิดจากการใช้วิธีการประกวด (Beauty Contest) ล้วน ๆ 3) ถ้าในขั้นตอนการประมูล (Auction Stage) ทำให้ยังคงมีการแข่งขัน อยู่จะทำให้กำจัดหรือลดแรงจูงใจสำหรับผู้ยื่นขอใบอนุญาตที่จะกล่าวอ้างเกินความเป็นจริง	1) ยังคงมีข้อเสียของวิธีการประกวด (Beauty Contest) โดยเฉพาะอย่างยิ่งความเสี่ยงเรื่องประสิทธิภาพของผลลัพธ์ที่ได้จากการออกใบอนุญาต ถ้าหากไม่มีการกำหนดเกณฑ์ในการออกใบอนุญาตอย่างเหมาะสมและกระบวนการคัดเลือกไม่มีความเข้มงวด 2) เสี่ยงต่อการทำลายหรือลดข้อดีของวิธีการประมูลลง ถ้าผลจากขั้นตอนการประกวด (Beauty Contest) ทำให้การประมูลมีการแข่งขันลดลง (อาจเนื่องจากทำให้เหลือจำนวนผู้ยื่นประมูลน้อยลง หรือการมีความเป็นไปได้เพิ่มขึ้นของการที่จะมีลักษณะของการฮั้วประมูล)

ตารางที่ 2.13 (ต่อ)

วิธีการผสมผสาน (Hybrid process)	
ข้อดี	ข้อเสีย
4) สามารถสร้างมูลค่าของความเป็นทรัพยากรที่มีอยู่จำกัดของคลื่นความถี่ออกมาได้ ซึ่งมิฉะนั้นอาจไปตกอยู่กับผู้ได้รับใบอนุญาตในรูปของกำไรส่วนเกิน	3) ถ้ามีการแข่งขันต่ำในการประมูล และทำให้ใบอนุญาตอาจถูกประมูลไปในราคาขั้นต่ำแล้ว วิธีแบบผสมผสาน (Hybrid) จะแทบไม่ต่างจากวิธีการประกวด (Beauty Contest) ที่มีการกำหนดราคาของใบอนุญาตไว้เลย 4) ผลลัพธ์อาจไม่ดีที่สุด หากการออกแบบวิธีการประมูล ไม่คำนึงถึงการบิดเบือนที่อาจเกิดขึ้น หรือความเสี่ยงอื่นๆ ในเรื่องความล้มเหลวของตลาด 5) ราคาประมูลที่ผู้ประมูลจ่ายอาจส่งผลให้เกิดความล่าช้าในการขยายพื้นที่ในการให้บริการ (roll - out) หรือส่งผลให้อัตราค่าบริการสูงขึ้น

2.5.6 การกำหนดหลักเกณฑ์การพิจารณาคุณสมบัติ (Qualification Criteria)

มีความจำเป็นที่จะต้องแยกแยะความแตกต่างระหว่างหลักเกณฑ์ที่เกี่ยวกับคุณสมบัติของผู้สมัครที่มีสิทธิเข้าร่วมในกระบวนการขอใบอนุญาตและหลักเกณฑ์สำหรับการคัดเลือกผู้ที่สมควรได้รับใบอนุญาตจากผู้สมัครที่มีคุณสมบัติตามหลักเกณฑ์ที่กำหนดนั้น ในกรณีของการออกใบอนุญาตประกอบกิจการเป็นการทั่วไป หลักเกณฑ์ที่สำคัญคือ การพิจารณาคุณสมบัติ เนื่องจากจะไม่มีกระบวนการการคัดเลือกผู้ให้บริการที่จะมีสิทธิประกอบกิจการแต่ในกรณีของกระบวนการคัดเลือกเพื่อออกใบอนุญาตประกอบการเฉพาะราย ต้องมีการพัฒนาทั้งหลักเกณฑ์การพิจารณาคุณสมบัติและหลักเกณฑ์การคัดเลือก อย่างไรก็ดี โดยทั่วไปนั้น กระบวนการออกใบอนุญาตประกอบกิจการโทรคมนาคมควรกระทำอย่างน้อย 2 ขั้นตอน คือ การพิจารณาหลักเกณฑ์คุณสมบัติของผู้สมัครควรกระทำขึ้นในขั้นตอนแรก และผู้สมัครที่ผ่านหลักเกณฑ์ ดังกล่าวนั้นถึงจะมีสิทธิเข้าสู่ขั้นตอนที่สองคือ กระบวนการคัดเลือก

หลักเกณฑ์เกี่ยวกับคุณสมบัติของผู้สมัครเป็นข้อกำหนดขั้นต่ำสำหรับการมีสิทธิที่จะเข้าร่วมกระบวนการคัดเลือกโดยทั่วไปหลักเกณฑ์เกี่ยวกับคุณสมบัติของผู้สมัครมีขึ้นเพื่อที่จะทำให้แน่ใจว่าผู้สมัครนั้นมีสถานะทางด้านการเงินและประสบการณ์ทางด้านเทคนิคที่จะสามารถประสบความสำเร็จในการประกอบการและให้บริการตามที่ได้สิทธิไปหรือไม่ ในบางประเทศกำหนดข้อจำกัดการถือครองกรรมสิทธิ์ของชาวต่างชาติ โดยกำหนดสัดส่วนการถือหุ้นขั้นต่ำของคนท้องถิ่น ข้อจำกัดการถือครองกรรมสิทธิ์ของชาวต่างชาติไม่สอดคล้องกับเจตนารมณ์ของความตกลงทั่วไปว่าด้วยการค้าบริการ (GATS) แม้ว่าอาจจะไม่ขัดกับบทบัญญัติที่เป็นลายลักษณ์อักษรของความตกลงดังกล่าวก็ตาม อย่างไรก็ดี ประเทศภาคีสมาชิกขององค์กรการค้าโลกหลายประเทศได้จดแจ้งข้อสงวนที่อนุญาตให้ตั้งข้อจำกัดการถือครองกรรมสิทธิ์ของชาวต่างชาติได้ แต่เมื่อเวลาผ่านไป ข้อจำกัดดังกล่าวในประเทศส่วนใหญ่มีแนวโน้มที่จะค่อย ๆ หมดไป

อย่างไรก็ดี ประสบการณ์ที่ผ่านมาในการประมูลคลื่นความถี่แสดงให้เห็นว่า แม้ในตลาดที่มีการแข่งขันค่อนข้างสูง เช่น การให้บริการโทรศัพท์เคลื่อนที่ในประเทศบราซิลและในประเทศสหรัฐอเมริกา การกำหนดหลักเกณฑ์เกี่ยวกับคุณสมบัติขั้นต่ำของผู้สมัครยังคงมีความสำคัญ ซึ่งหลักเกณฑ์เหล่านี้ทำให้แน่ใจว่าผู้สมัครที่ได้รับสิทธิในคลื่นความถี่ที่มีมูลค่าและทรัพยากรอื่นที่หายากไปนั้นมีฐานะทางการเงินและมีความสามารถทางด้านเทคนิคเพียงพอที่จะใช้ทรัพยากรเหล่านั้นในการให้บริการแก่สาธารณะ โดยกระบวนการออกใบอนุญาตบางกรณีอาจมีการพิจารณาหลักเกณฑ์คุณสมบัติมากกว่า 1 ขั้นตอน ในการออกใบอนุญาตประกอบการเฉพาะรายขนาดใหญ่มักมีการตั้งเงื่อนไขเพื่อพิจารณาเบื้องต้นก่อนการพิจารณาคุณสมบัติของผู้สมัคร การตั้งเงื่อนไขเช่นนี้จะช่วยจำกัดจำนวนผู้สมัครที่มีสิทธิเข้าร่วมกระบวนการพิจารณาคุณสมบัติในรอบสุดท้าย การดำเนินการลักษณะนี้อาจมีเหตุผลอันชอบธรรมสนับสนุนได้หลายประการ ตัวอย่างเช่น การพิจารณารายละเอียดของคุณสมบัติผู้สมัครอาจทำให้หน่วยงานกำกับดูแล (และอาจรวมถึงผู้สมัครเอง) เสียค่าใช้จ่ายสูง หรือในกรณีที่การดำเนินการในขั้นตอนต่อ ๆ ไปต้องมีการอนุญาตให้ผู้สมัครเข้าถึงข้อมูลหรือสถานที่ที่เป็นความลับ

ในกรณีข้างต้นถือว่ามีเหตุผลรับฟังได้ที่ควรจะกันผู้สมัครที่มีแนวโน้มว่าจะไม่ผ่านหลักเกณฑ์การพิจารณาคุณสมบัติหรือไม่สามารถยื่นใบสมัครที่มีคุณภาพพอที่จะแข่งขันกับผู้สมัครรายอื่นได้ออกไป อย่างไรก็ดี เงื่อนไขที่ใช้ในการพิจารณาเบื้องต้นก่อนการพิจารณาคุณสมบัติของผู้สมัครมีหลายประการ เช่น

1. การชำระเงินค่าธรรมเนียมการสมัครจำนวนมาก
2. การชำระเงินค่าซื้อเอกสารจำนวนมาก

3. การใช้ตัวชี้วัดที่อาจใช้แทนประสบการณ์และทรัพยากรทีมี (เช่น จำนวนลูกค้าขั้นต่ำหรือคู่สายให้บริการในบริการที่คล้ายคลึงกันในตลาดอื่น)

2.5.7 ประสบการณ์การจัดสรรคลื่นความถี่ IMT ของประเทศต่าง ๆ

ในปัจจุบัน มีจำนวนประเทศที่ใช้วิธีการประมูล (Auction) ในการจัดสรรคลื่นความถี่ที่มีมูลค่าสูงเพิ่มขึ้นเรื่อยๆ ประเทศแรกที่ใช้ ได้แก่สหรัฐอเมริกาซึ่ง FCC ใช้วิธีการประมูล ตั้งแต่ปี 1994 และในประเทศแถบยุโรปตะวันตก มีแนวโน้มการใช้วิธีการประมูลในทศวรรษที่ผ่านมา ปัจจุบันมีประเทศในภูมิภาคยุโรปเพียง 1 ราย เท่านั้น ที่ยังใช้วิธีอื่นในการจัดสรรคลื่นความถี่มูลค่าสูง (high value spectrum) โดยแนวโน้มการใช้วิธีการประมูลนี้เพิ่มขึ้น โดยสามารถสังเกตเห็นได้จากประเทศต่างๆ ทั่วโลก รวมทั้งประเทศในเอเชีย

ตารางที่ 2.14 แสดงวิธีการจัดสรรคลื่นความถี่ในกลุ่มประเทศยุโรปตะวันตก

ประเทศ	การจัดสรรก่อนการจัดสรรคลื่นความถี่ 3G	การจัดสรรคลื่นความถี่ 3G	คลื่นความถี่ เพิ่มเติม สำหรับการให้บริการ 3G	แถบความถี่ที่มีมูลค่าสูงในปัจจุบัน (กิจการโทรคมนาคม)
นอร์เวย์	[1]	[3]	✓	✓
สวีเดน	[1]	[3]		✓
เดนมาร์ก	[1]	✓		✓
เยอรมนี	✓	✓		✓
เนเธอร์แลนด์	✓	✓		✓
เบลเยียม	[1]	✓		✓
ออสเตรีย	✓	✓	✓	✓
สวิตเซอร์แลนด์	[2]	✓	[3]	✓
อิตาลี	[1]	[4]		✓
กรีซ	[1]	✓	✓	
สเปน	[1]	[3]		[3]
โปรตุเกส	[1]	[3]		✓
สหราชอาณาจักร	[1]	✓		✓

หมายเหตุ : [1] ไม่ทราบ; [2] การประมูลถูกยกเลิกเนื่องจากมีผู้ยื่นประมูลน้อยเกินไปและคลื่นความถี่ถูกจัดสรรโดยข้อตกลงร่วมงาน (joint agreement); [3] วิธีการประกวด (Beauty Contest); [4] วิธีแบบผสมผสาน (Hybrid); [5] วิธีการแบบมาก่อนได้ก่อน (First come first serve assignment).

ที่มา : สำนักงานคณะกรรมการกิจการโทรคมนาคมแห่งชาติ

2.6 ผลงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

สมบัติ อุทัยสาง (2532) ศึกษาเรื่อง "การบริหารความถี่วิทยุกับการพัฒนาเศรษฐกิจของประเทศ" พบว่า การบริหารความถี่วิทยุเป็นวิธีการจัดสรรความถี่วิทยุซึ่งเป็นทรัพยากรธรรมชาติมีอยู่จำกัด เพื่อนำมาใช้กับกิจการต่างๆ อย่างมีระบบ มีกฎเกณฑ์ ให้เกิดประโยชน์คุ้มค่ามากที่สุด การบริหารความถี่วิทยุเป็นกิจกรรมที่เกี่ยวข้องกับการวางแผนความถี่วิทยุ การจัดสรรความถี่วิทยุ การตรวจสอบและเฝ้าฟังความถี่วิทยุ การออกใบอนุญาตวิทยุคมนาคม การตรวจสอบคุณลักษณะของเครื่องวิทยุคมนาคม การตรวจจับและปราบปรามผู้กระทำผิดกฎหมายเกี่ยวกับวิทยุคมนาคม และมีบทบาทที่สำคัญต่อประเทศ ในส่วนที่เป็นกิจกรรมภาครัฐ และกิจกรรมของภาคเอกชน โดยตั้งอยู่บนรากฐานของพระราชบัญญัติวิทยุคมนาคม พ.ศ.2498 การบริหารความถี่วิทยุมีบทบาทสำคัญต่อการพัฒนาประเทศในทุกด้านทั้งทางเศรษฐกิจ สังคม และความมั่นคงของประเทศ ดังนั้น การบริหารความถี่วิทยุจึงจำเป็นต้องอาศัยการวางแผนความถี่วิทยุที่ละเอียดและมีการจัดสรรที่มีประสิทธิภาพ

ทศพร เกตุอดิศร (2549) ศึกษาเรื่อง "การพัฒนายุทธศาสตร์การบริหารความถี่วิทยุของประเทศไทย" ผลการศึกษาพบว่า การพัฒนายุทธศาสตร์การบริหารคลื่นวิทยุ ได้นำรูปแบบและแนวทางการบริหารคลื่นวิทยุสมัยใหม่ ที่สอดคล้องกับข้อบังคับวิทยุระหว่างประเทศและข้อเสนอแนะของสหภาพโทรคมนาคมระหว่างประเทศ คำแนะนำและข้อเสนอแนะจากองค์กรระหว่างประเทศต่าง ๆ ที่ใช้คลื่นวิทยุ ข้อมูลความคิดเห็นของผู้มีส่วนได้เสียในกิจการโทรคมนาคมทั้งภาครัฐ ภาคเอกชน และข้อมูลการบริหารคลื่นวิทยุเดิม โดยนำข้อมูลทั้งหมดมาสังเคราะห์ และบูรณาการให้เป็นแนวทางในการกำหนดนโยบายจัดทำระบบการบริหารจัดการคลื่นวิทยุของประเทศไทย เพื่อให้เกิดประโยชน์สูงสุดต่อส่วนรวมและสังคม โปร่งใส เป็นธรรม โดยปราศจากการผูกขาด ให้ได้รับการยอมรับจากสังคมทั้งในประเทศและนานาชาติ แนวทางการใช้หลักการบริหารคลื่นวิทยุมีเครื่องมือในการดำเนินการ คือ นโยบาย กฎ ระเบียบ ข้อบังคับ ตารางกำหนดความถี่วิทยุ แผนความถี่วิทยุ แผนปฏิบัติการที่เกี่ยวข้อง และการบังคับใช้กฎหมาย ภายใต้กรอบของแผนแม่บทการบริหารคลื่นวิทยุ ทั้งนี้ ตารางกำหนดความถี่วิทยุ และแผนความถี่วิทยุ อาจปรับเปลี่ยนได้เพื่อให้สอดคล้องกับการเปลี่ยนแปลงของข้อบังคับวิทยุ ข้อตกลงและการประสานงานระหว่างประเทศ ความต้องการใช้คลื่นวิทยุภายในประเทศและเทคโนโลยีที่เปลี่ยนแปลงอยู่ตลอดเวลา รวมทั้งจากการเปิดโอกาสให้มีการจัดการรับฟังความคิดเห็นสาธารณะ และจากการมีส่วนร่วมของผู้มีส่วนได้ส่วนเสีย เพื่อปรับปรุงหลักเกณฑ์ ระเบียบและข้อบังคับ เพื่อให้หลักเกณฑ์ ระเบียบและข้อบังคับต่างๆ มีความโปร่งใส ไม่เลือกปฏิบัติและเหมาะสมกับการบริหารคลื่นวิทยุตามสภาวการณ์ของประเทศในปัจจุบัน โดยมียุทธศาสตร์ที่สำคัญในการบริหารความถี่วิทยุ

จินตนา ผลผดุง (2540) ศึกษาเรื่อง "การจัดการคลื่นความถี่วิทยุตามกฎหมายระหว่างประเทศ" ผลการศึกษาพบว่า การจัดการคลื่นความถี่วิทยุมีความจำเป็น เพราะคุณลักษณะเฉพาะของคลื่นความถี่วิทยุมีความเป็นสากลและการไร้พรหมแดนขณะเดียวกันคลื่นความถี่วิทยุเป็นทรัพยากรธรรมชาติที่มีอยู่อย่างจำกัด ทั้งนี้เนื่องมาจากข้อจำกัดทางธรรมชาติและเทคโนโลยีที่ใช้ในการแสวงหาประโยชน์จากคลื่นความถี่วิทยุ ความร่วมมือระหว่างประเทศจึงเกิดขึ้นเป็นครั้งแรกด้วยการก่อตั้งสหภาพวิทยุโทรเลขและเปลี่ยนเป็นสหภาพโทรคมนาคมระหว่างประเทศในเวลาต่อมาจนกระทั่งปัจจุบัน ภายใต้โครงสร้างการทำงานของสหภาพโทรคมนาคมระหว่างประเทศ คำตัดสินจากการประชุมใหญ่ผู้แทนผู้มีอำนาจเต็มและการประชุมระดับโลกว่าด้วยวิทยุคมนาคม ได้สร้างระบบกฎเกณฑ์และกระบวนวิธีข้อบังคับสำหรับการจัดการคลื่นความถี่วิทยุอันมีผลผูกพันทางกฎหมาย และข้อแนะนำจากกลุ่มศึกษาของภาคการวิทยุคมนาคมที่แสดงให้เห็นถึงแนวโน้มของระบบกฎเกณฑ์และวิธีข้อบังคับสำหรับการจัดการคลื่นความถี่วิทยุในอนาคต ซึ่งแม้ไม่มีผลผูกพันทางกฎหมาย แต่อย่างน้อยสังคมระหว่างประเทศส่วนใหญ่ก็ยอมรับในฐานะมาตรฐานของการจัดการคลื่นความถี่วิทยุ อย่างไรก็ตาม การจัดการคลื่นความถี่วิทยุของสหภาพโทรคมนาคมระหว่างประเทศ ไม่อาจบรรลุตามวัตถุประสงค์ตามรัฐธรรมนูญและอนุสัญญาว่าด้วยสหภาพโทรคมนาคมระหว่างประเทศที่ต้องการให้การจัดการคลื่นความถี่วิทยุเป็นไปอย่างสมเหตุสมผลประหยัด เกิดประสิทธิภาพ เป็นธรรมและก่อให้เกิดประโยชน์สูงสุดได้ ทั้งนี้ด้วยหลักกฎหมายระหว่างประเทศที่ขึ้นอยู่กับความยินยอมรับพันธะของประเทศสมาชิกและสภาพไร้อำนาจบังคับ การให้เป็นไปตามกฎหมายระหว่างประเทศธรรมนูญและอนุสัญญาว่าด้วยสหภาพโทรคมนาคมระหว่างประเทศเอง

อนุชา คงกล้า (2551) ศึกษาเรื่อง "การศึกษารูปแบบการจัดสรรคลื่นความถี่วิทยุของภาคเอกชน" ผลการศึกษาพบว่า การจัดสรรคลื่นความถี่วิทยุของภาคเอกชน เป็นกระบวนการอนุญาตให้ใช้ความถี่วิทยุภายใต้เงื่อนไขที่กำหนด เพื่อสนองต่อความต้องการใช้ความถี่วิทยุ สำหรับการสื่อสารไร้สาย ระบบโทรศัพท์เคลื่อนที่ กิจการวิทยุและโทรทัศน์ กิจการโทรคมนาคม กิจการทางบกทางน้ำและอากาศ และระบบสื่อสารดาวเทียม ให้ใช้เป็นไปอย่างสมเหตุสมผล ประหยัด มีประสิทธิภาพและเกิดประโยชน์สูงสุด เหมาะสมกับคุณค่า ในการนี้จะต้องมีวิธีจัดสรรคลื่นความถี่วิทยุที่เหมาะสมตามหลักสากล และมีหน่วยงานกำกับดูแลที่คอยจัดทำ หลักการบริหารคลื่นความถี่วิทยุ ให้สอดคล้องกับหลักสากลที่ประกอบด้วย การกำหนดนโยบายและการวางแผนการบริหารคลื่นความถี่วิทยุ การจัดทำตารางกำหนดความถี่วิทยุของประเทศ การกำหนดย่านความถี่วิทยุสำหรับกิจการวิทยุคมนาคม การจัดทำแผนความถี่วิทยุในแต่ละย่านให้เหมาะสม เพื่อให้คลื่นวิทยุเพียงพอต่อการใช้งานและไม่เกิดปัญหาการรบกวนซึ่งกันและกัน รวมถึงการวาง กฎ ระเบียบ และข้อบังคับการใช้คลื่นความถี่วิทยุให้มีความเหมาะสมกับลักษณะของประเทศตนเอง นอกจากนั้นแล้ว การจัดสรรคลื่นความถี่วิทยุ

จะต้องคำนึงถึงความสอดคล้องตามแผนความถี่วิทยุและกิจการวิทยุ การดำเนินการใบอนุญาตวิทยุคมนาคม การกำหนดมาตรฐานทางเทคนิคและตรวจสอบลักษณะทางวิชาการเครื่องวิทยุคมนาคม และสถานีวิทยุคมนาคม การตรวจสอบการใช้คลื่นความถี่วิทยุ การป้องกันและแก้ไขปัญหาการรบกวนของคลื่นความถี่วิทยุ ตลอดจนการประสานงานความถี่วิทยุทั้งภายในประเทศและระหว่างประเทศให้สามารถใช้คลื่นวิทยุร่วมกันได้โดยปราศจากการรบกวนซึ่งกันและกัน รวมถึงการประชุมระหว่างประเทศเพื่อกำหนดกฎ กติกา ในการใช้คลื่นความถี่วิทยุ ในการส่งเสริมการศึกษา ค้นคว้าและวิจัยของการประยุกต์ใช้คลื่นความถี่วิทยุของภาคเอกชน