

รายงานผลการประชุม
AWG Workshop on 6G/IMT-2030 ครั้งที่ 3
วันที่ 10 กันยายน 2568
ณ กรุงเทพมหานคร ประเทศไทย

การประชุม AWG workshop on 6G/IMT-2030 ได้ถูกจัดขึ้นเป็นครั้งที่ 3 ในวันที่ 10 กันยายน 2568 ภายใต้การดำเนินการของกลุ่มทำงานย่อย IMT Technologies (SWG IMT-TECH) ของการประชุม APT Wireless Group ครั้งที่ 35 (AWG-35) ที่จัดขึ้นในช่วงวันที่ 8 - 12 กันยายน 2568 ซึ่งการประชุมเชิงปฏิบัติการนี้มีผู้แทนจากเกาหลี Ericsson GSMA และ GSA เป็นวิทยากรร่วมบรรยาย รวมถึงการถามตอบเพื่อแลกเปลี่ยนข้อมูล ความคิดเห็น มุมมองต่อแนวโน้มทิศทางของเทคโนโลยี 6G ในอนาคต ซึ่งได้รับความสนใจเป็นอย่างดีจากผู้เข้าร่วมการประชุม AWG-35 ซึ่งมีผู้เข้าร่วมมากกว่า 100 คน ทั้งในสถานที่ประชุมและผ่านระบบออนไลน์ โดยมีการรายงานความคืบหน้าของกิจกรรมที่เกี่ยวข้องใน ITU-R, 3GPP และบางประเทศสมาชิก APT ขณะเดียวกัน ผู้แทนจากภาคอุตสาหกรรมได้แบ่งปันข้อมูลในหลายประเด็น โดยเฉพาะการใช้งาน (Use Cases) ที่คาดว่าจะพัฒนาต่อจาก 5G ไปสู่ 6G/IMT-2030 การนำเสนอเหล่านี้ก่อให้เกิดการอภิปรายอย่างกว้างขวางเกี่ยวกับการประยุกต์ใช้งานที่จะเกิดขึ้นในระยะเริ่มต้นของการให้บริการ

หนึ่งในการนำเสนอมีเนื้อหาเกี่ยวกับพัฒนาการและการพัฒนามาตรฐานของ 3GPP ในการสนับสนุน Non-Terrestrial Networks (NTN) ซึ่งได้ก่อให้เกิดการอภิปรายเพิ่มเติมเกี่ยวกับงานด้านมาตรฐานของ 3GPP และการหารืออย่างต่อเนื่องในประเด็น Direct-to-Cell connectivity นอกจากนี้ การนำเสนอยังได้แบ่งปันกรณีการใช้งานใหม่ ๆ ที่กำลังพัฒนา รวมถึงข้อกำหนดทางเทคนิคที่จำเป็นในการสนับสนุนภาคอุตสาหกรรม/ธุรกิจ แนวตั้ง (verticals) และเครือข่ายในพื้นที่กว้าง

การประชุมเชิงปฏิบัติการดังกล่าว ถือเป็นก้าวต่อยอดจากการประชุม AWG Workshop on 6G/IMT-2030 ครั้งที่ 2 ซึ่งได้จัดขึ้นเมื่อวันที่ 2 - 3 เมษายน 2568 ในระหว่างการประชุม APT Wireless Group ครั้งที่ 34 (AWG-34) และได้รับความสนใจจากประเทศสมาชิก APT รวมถึงผู้เข้าร่วมประชุมจากภาคเอกชนเป็นอย่างสูง เป็นเหตุให้ที่ประชุม AWG สนับสนุนการประชุมเชิงปฏิบัติการในลักษณะดังกล่าวอย่างต่อเนื่อง

ผลการประชุม

1. ผู้แทนประเทศเกาหลีได้ได้นำเสนอหัวข้อ 6G On day 1 and activities of 6G forum in Korea
โดยสรุปดังนี้

1.1 6G Day-1 Use Cases

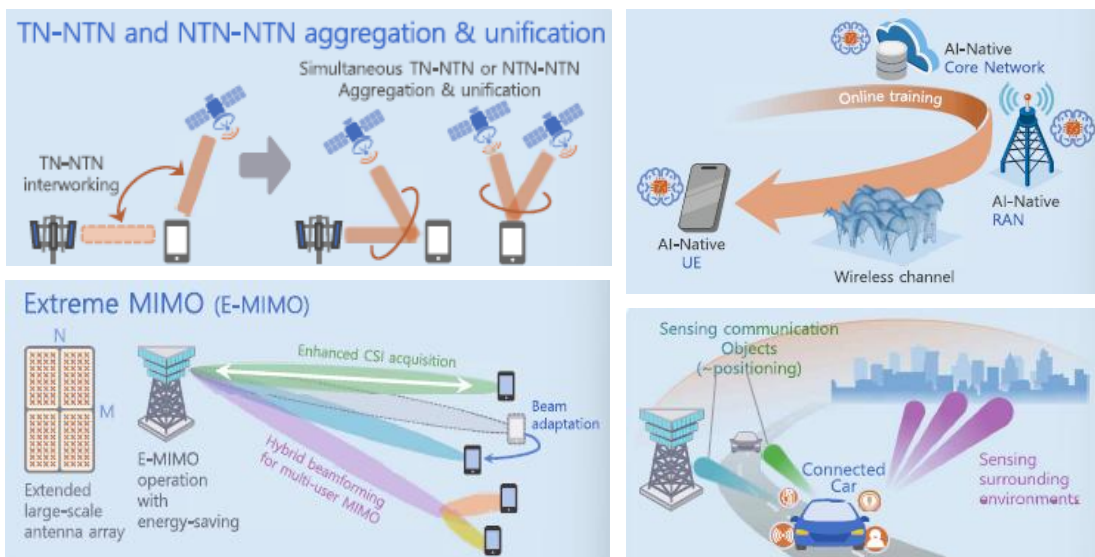
6G Forum ซึ่งเป็นองค์กรที่จัดตั้งขึ้นเพื่อแลกเปลี่ยนองค์ความรู้ การวิจัย มาตรฐาน และความร่วมมือระหว่างภาครัฐ ภาคเอกชน และภาควิชาการ เกี่ยวกับการพัฒนาเทคโนโลยี 6G โดยได้นำเสนอแนวคิดที่น่าสนใจในการนำเทคโนโลยี 6G มาใช้งานภายใต้หัวข้อ Use Cases ที่สามารถให้บริการได้ตั้งแต่วันแรก (6G Day-1 Use Cases) โดยมีตัวอย่างดังนี้

- Immersive XR Service เป็นการใช้งานที่รวมเอาเทคโนโลยี AR (Augmented Reality), VR (Virtual Reality) และ MR (Mixed Reality) เข้าไว้ด้วยกัน ซึ่งสามารถสร้างประสบการณ์เสมือนที่สมจริง โดยใช้ภาพ เสียง สัมผัส และการโต้ตอบแบบ real-time

- Hologram/Hyper-realistic Media เป็นการสื่อสารและถ่ายทอดภาพด้วยวิดีโอแบบสามมิติเสมือนจริง
- Ubiquitous Connectivity เป็นขยายพื้นที่ใช้งานให้ครอบคลุมและสามารถเชื่อมต่อได้ทุกที่ทุกเวลาผ่านดาวเทียม (NTN) โดรน และ HAPS
- Low-Altitude Economy & Drone Service เป็นการให้บริการเพื่อควบคุมและเชื่อมต่อโดรนแบบเรียลไทม์ สำหรับใช้งานในด้านการขนส่ง ด้านความปลอดภัยและการกู้ภัย
- ISAC (Integrated Sensing and Communication) เป็นแนวคิดในการเพิ่มขีดความสามารถของระบบสื่อสารรูปแบบใหม่ ที่รวมเอาการตรวจจับสัญญาณและการสื่อสารข้อมูลไว้ในระบบเดียวกัน ซึ่งเป็นเทคโนโลยีสำคัญสำหรับรองรับการใช้งานยานยนต์อัตโนมัติ และโรงงานอัตโนมัติ
- Digital Twin Service เป็นการจำลองระบบแบบเสมือนจริง เพื่อใช้สำหรับการควบคุมและจัดการแบบ real-time
- Compute Offload Service เป็นการถ่ายโอนการประมวลผลจากอุปกรณ์ไปยังระบบ Cloud เพื่อลดภาระการประมวลผลของอุปกรณ์
- Agentic AI Service เป็นบริการที่ให้ AI ทำงานช่วยวิเคราะห์จัดการรวมถึงวางแผนและตัดสินใจแทนมนุษย์สำหรับงานบางอย่าง เช่น AI ผู้ช่วยส่วนตัวอัจฉริยะ และการใช้ AI ควบคุมระบบที่ทำงานแบบอัตโนมัติ

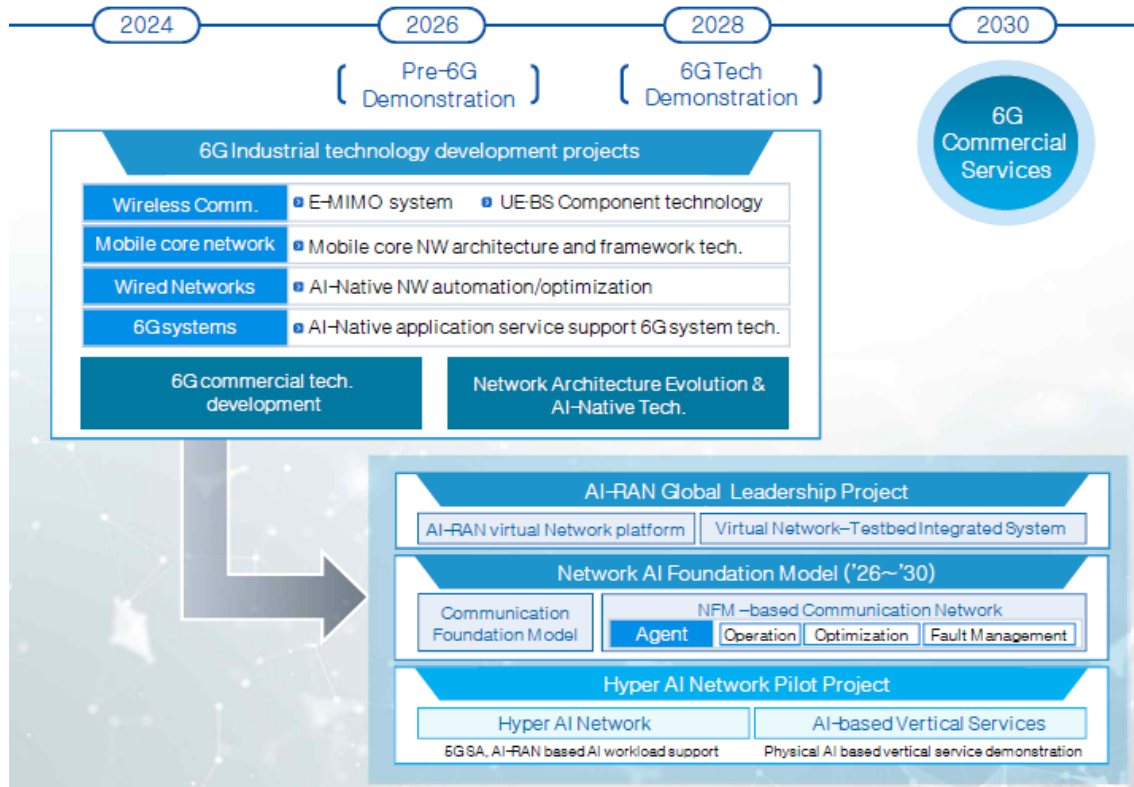
1.2 Enabling Technologies

เทคโนโลยี 6G ที่ถูกพัฒนาต่อยอดจาก 5G นั้น นอกจากจะสามารถประยุกต์ใช้งานได้มากมายแล้วยังส่งผลให้เกิดการพัฒนาเทคโนโลยีใหม่อื่นๆ ตามมาอย่างมากมาย ยกตัวอย่าง เช่น E-MIMO ที่มีประสิทธิภาพมากกว่า MIMO ทั้งด้านอัตราส่งข้อมูลที่สูงกว่าและความสามารถในการเชื่อมต่อผู้ใช้จำนวนมาก การสื่อสารผ่านดาวเทียมด้วย 5G/6G (NTN) และการเพิ่มประสิทธิภาพการทำงานของอุปกรณ์หรือโครงสร้างเครือข่ายด้วย AI (AI-Native) เป็นต้น



1.3 Future Plan

การพัฒนามาตรฐาน 6G เริ่มต้นตั้งแต่ปี ค.ศ. 2024 และได้มีการพัฒนาอย่างต่อเนื่องมาจนถึงปัจจุบัน โดยมีกำหนดการจะเริ่มการทดสอบและสาธิตเทคโนโลยีที่เกี่ยวข้องกับ 6G ตั้งแต่ปี ค.ศ. 2026 เป็นต้นไป และคาดว่าจะเปิดให้บริการเชิงพาณิชย์ได้ในปี ค.ศ. 2030



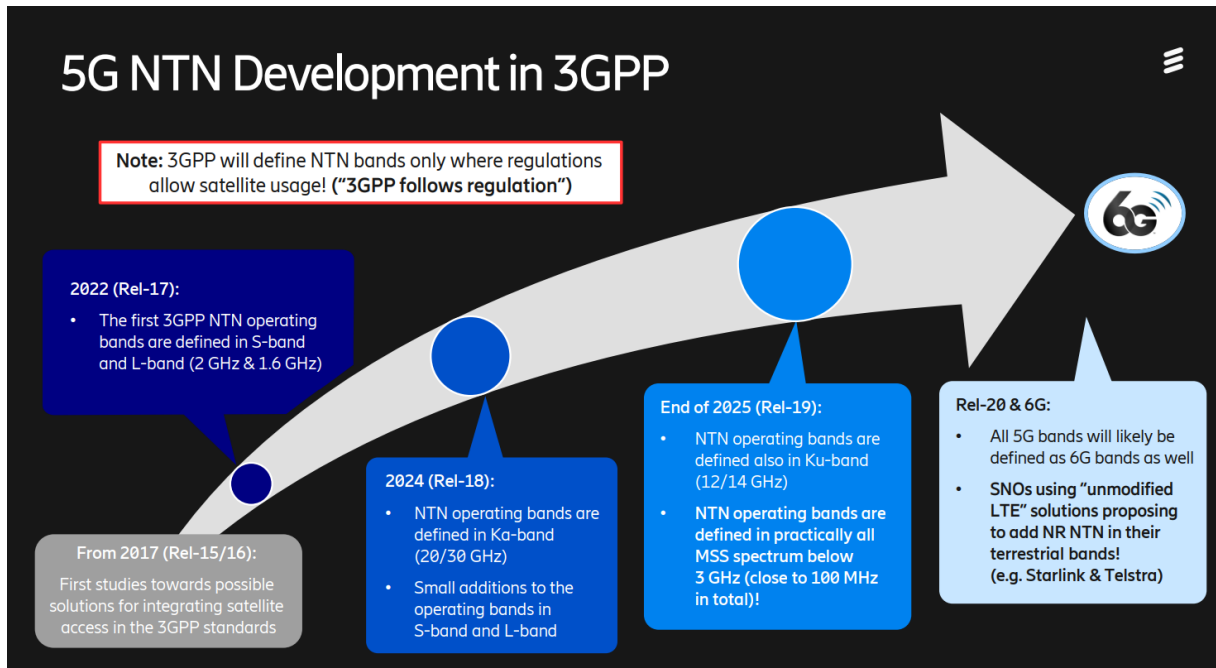
2. ผู้แทน Ericsson ได้นำเสนอหัวข้อ Non-Terrestrial Networks (NTN) in 3GPP โดยสรุปดังนี้

Non-Terrestrial Networks (NTN) หรือ เครือข่ายแบบไม่ใช่ภาคพื้นดิน กำลังมีบทบาทสำคัญในการพัฒนาระบบสื่อสารจากเทคโนโลยี 5G สู่ 6G โดยอาศัยดาวเทียมวงโคจรต่ำ (LEO) ดาวเทียมวงโคจรสูง (GEO) รวมถึงแพลตฟอร์มทางอากาศ เช่น HAPS (High Altitude Platform Station) เพื่อขยายขอบเขตการให้บริการเพิ่มเติมจากที่โครงสร้างพื้นฐานภาคพื้นดินสามารถทำได้ จุดแข็งของ NTN คือการขยายพื้นที่ครอบคลุมให้เข้าถึงพื้นที่ห่างไกล สนับสนุนบริการสื่อสารในเขตทุรกันดาร และเพิ่มความยืดหยุ่นของเครือข่ายเมื่อเกิดภัยพิบัติหรือเหตุการณ์ร้ายแรง

2.1 ความสำคัญและ Use Cases

แม้เครือข่ายภาคพื้นดินจะพัฒนาไปมาก แต่ปัจจุบันยังมีประชากรโลกราว 500 ล้านคนที่อยู่นอกพื้นที่ของสัญญาณโทรศัพท์มือถือ NTN จึงเป็นทางเลือกสำคัญในการปิดช่องว่างนี้ โดยกรณีการใช้งานหลักที่ชัดเจน ได้แก่ การให้บริการกับผู้ใช้ที่เดินทางเข้าไปในพื้นที่นอกเขตสัญญาณ เช่น นักปีนเขาหรือนักเดินเรือ การสร้างความต่อเนื่องของบริการสำหรับภาคอุตสาหกรรมและ IoT ไม่ว่าจะเป็นรถยนต์ พลังงาน หรือเกษตรกรรม และการรักษาความมั่นคงปลอดภัยสาธารณะ โดยเฉพาะในสถานการณ์ภัยพิบัติที่ทำให้เครือข่ายภาคพื้นดินล้ม อย่างไรก็ตาม NTN มีข้อจำกัดด้านความจุและประสิทธิภาพซึ่งต่ำกว่าเครือข่ายภาคพื้นดิน จึงถูกมองว่าเป็นตัวเลือกเสริมมากกว่าการทดแทนโครงข่ายโทรศัพท์มือถือโดยสมบูรณ์

2.2 สถานะมาตรฐาน 3GPP



การพัฒนามาตรฐานของ NTN ใน 3GPP เริ่มต้นตั้งแต่ Rel-15 และ Rel-16 ในปี ค.ศ. 2017 ที่เน้นการศึกษาวิธีผนวกการสื่อสารผ่านดาวเทียมเข้าสู่มาตรฐานมือถือ ต่อมา Rel-17 ในปี ค.ศ. 2022 และ Rel-18 ในปี ค.ศ. 2024 ได้กำหนดคลื่นความถี่เพิ่มเติม ในย่าน S-band L-band และ Ka-band ส่วน Rel-19 ในปี ค.ศ. 2025 ได้เพิ่มทั้ง Ku-band และย่านความถี่ MSS ได้ 3 GHz ครอบคลุมรวมกันประมาณ 100 MHz สำหรับอนาคต Rel-20 คาดว่าจะนำย่านความถี่ทั้งหมดของ 5G มาใช้ต่อสำหรับ 6G รวมถึงการพิจารณาเปิดทางให้ผู้ให้บริการดาวเทียมใช้งานย่านที่ทับซ้อนกับระบบภาคพื้นดิน

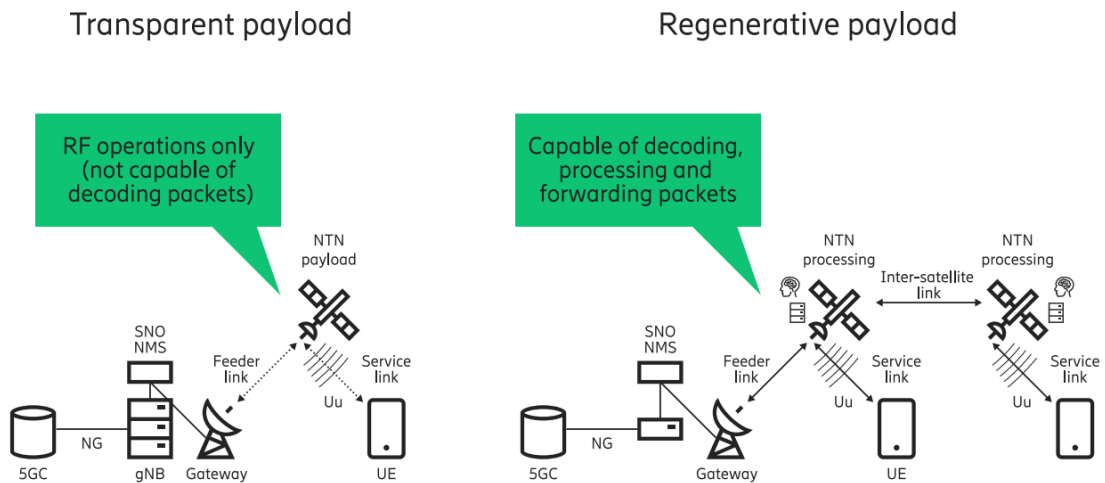
2.3 ย่านความถี่และอุปกรณ์

ย่านความถี่ที่ 3GPP นิยามสำหรับ NTN มีความหลากหลายเพื่อรองรับการใช้งานที่แตกต่างกัน โดยมีรายละเอียดดังนี้

- ย่านความถี่ S-band (2 GHz) และ L-band (2.6 GHz) ถูกออกแบบมาให้รองรับอุปกรณ์มือถือทั่วไป ตาม Rel-17 (และมีการเพิ่มเติมคลื่นความถี่ดาวเทียมทั้งหมดที่ต่ำกว่า 3 GHz ใน Rel-19)
- ย่านความถี่ Ka-band (20/30 GHz) ต้องอาศัยอุปกรณ์ที่มีกำลังส่งสูงและเสาอากาศ directive antenna ตาม Rel-18
- ย่านความถี่ Ku-band (12/14 GHz) ตาม Rel-19

โดยหลักการสำคัญคือ 3GPP จะนิยามย่านความถี่เฉพาะที่มีกฎระเบียบอนุญาตให้ใช้งานดาวเทียมเท่านั้น และจะแยกจากคลื่นความถี่สำหรับสถานีภาคพื้นโลก (Terrestrial bands)

2.4 สถาปัตยกรรม NTN



สถาปัตยกรรมของ NTN แบ่งได้เป็นสองแนวทางหลัก ได้แก่ Transparent payload และ Regenerative payload โดยในส่วนของ Transparent payload ดาวเทียมจะทำหน้าที่เพียงทวนสัญญาณ ส่งผลให้มีความซับซ้อนและการใช้พลังงานต่ำ แต่มีข้อเสียคือความหน่วงสูงและความยืดหยุ่นต่ำ ในทางตรงกันข้าม Regenerative payload จะประมวลผลสัญญาณบนดาวเทียมเอง ทำให้สามารถลดค่าความหน่วง รองรับ การเชื่อมโยงระหว่างดาวเทียม และเพิ่มความยืดหยุ่นได้มากขึ้น แม้ต้องแลกกับความซับซ้อนและการใช้ พลังงานที่สูงกว่า

2.5 Multi-Connectivity และ Service Continuity

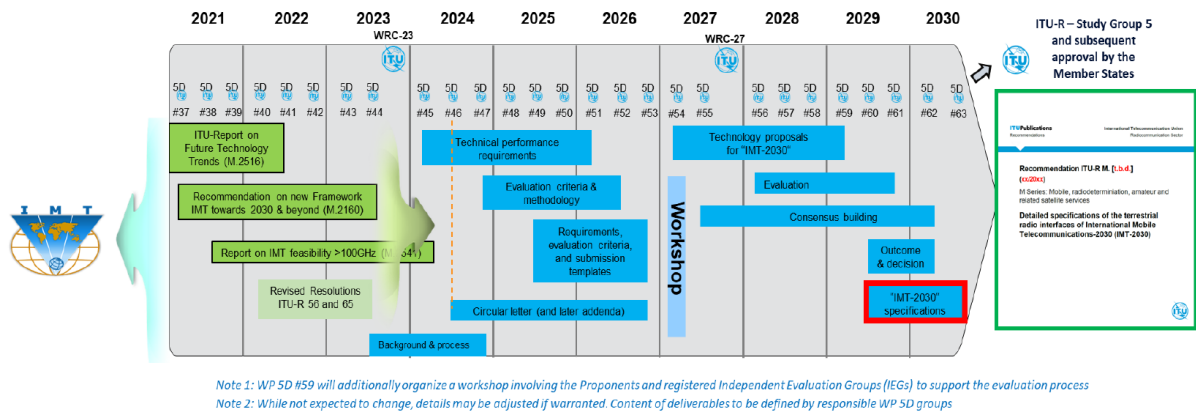
NTN ยังถูกออกแบบให้รองรับการเชื่อมต่อแบบหลายเครือข่ายพร้อมกัน โดยอุปกรณ์ สามารถเชื่อมต่อทั้งเครือข่ายภาคพื้นดินและดาวเทียมเพื่อเพิ่มความเร็ว ความน่าเชื่อถือ และความต่อเนื่อง ในการให้บริการ แม้ในสภาพแวดล้อมที่ท้าทาย เช่น บนรถไฟความเร็วสูง นอกจากนี้ยังมีการออกแบบให้เกิด การสับเปลี่ยนบริการอย่างราบรื่นระหว่างเครือข่ายภาคพื้นดินและ NTN ไม่ว่าจะเป็เครือข่ายที่ดำเนินการ โดยผู้ให้บริการเดียวกันหรือหลายผู้ให้บริการที่มีข้อตกลงร่วมกัน

โดยสรุป จากภาพรวมทั้งหมด NTN ถูกมองว่าเป็นองค์ประกอบสำคัญของยุค 6G ที่จะเข้ามา เติมเต็มการให้บริการที่ครอบคลุมทั่วโลกและเพิ่มความยืดหยุ่นของเครือข่าย การพัฒนามาตรฐานใน 3GPP ยังคงดำเนินต่อเนื่องและครอบคลุมย่านความถี่หลักที่ใช้กับดาวเทียมเกือบทั้งหมด ในขณะที่บทบาทหลักของ NTN ยังคงเป็นการทำงานแบบเสริม ไม่ใช่การแทนที่โครงสร้างพื้นฐานภาคพื้นดิน

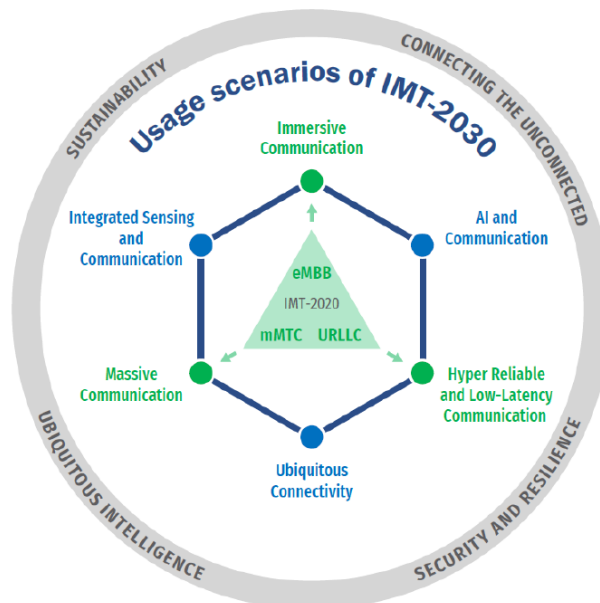
3. ผู้แทน Global mobile Suppliers Association (GSA) โดย Mr. Diwakar Sharma ได้นำเสนอ หัวข้อ GSA Presentation for AWG 6G Workshop โดยสรุปสาระสำคัญดังนี้

- 3.1 อุตสาหกรรมโทรคมนาคมมีการพัฒนาเทคโนโลยี IMT ตั้งแต่ 1G จนถึง 5G และมุ่งสู่ 6G/IMT2030 ซึ่งแต่ละยุคช่วยยกระดับประสบการณ์ของผู้ใช้ อาทิ จากการสื่อสารเสียงแบบ analog ไปจนถึง การใช้งานข้อมูลความเร็วสูงและการสื่อสารเสมือนจริง
- 3.2 มีกลไกความร่วมมือใกล้ชิดระหว่าง ITU-R และ 3GPP ในการพัฒนา IMT-2030 โดยกำหนด กรอบเวลาดังนี้:

- ค.ศ. 2024–2026: กำหนด Performance Requirement, Evaluation Methodology และ Use Case Study
- ค.ศ. 2027–2029: เริ่มต้นการพัฒนา Technology Study และ Specification Work (Release 20–21)
- ค.ศ. 2030: คาดว่าจะได้ข้อกำหนดมาตรฐานและข้อเสนอสุดท้ายของ IMT-2030



3.3 ฉากทัศน์ใหม่ 6 ด้านของ IMT-2030 (6G) ที่ขยายเพิ่มเติมจาก IMT-2020 (5G) 3 ด้าน (eMBB, Massive IoT, URLLC) มีดังนี้



3.4 อุตสาหกรรมเห็นว่า 6G ต้องใช้แนวทางขับเคลื่อนโดยตลาด (Market-driven approach) เพื่อกำหนด use case และพัฒนาเทคโนโลยี โดยมี usage scenarios หลัก 6 ด้าน ได้แก่

- **Global Connectivity:** การเชื่อมต่อที่ครอบคลุมทั่วถึง รวมถึงพื้นที่ห่างไกล และการใช้งานดาวเทียม
- **Mixed Reality:** การสื่อสารเสมือนจริงและดิจิทัลทวิน
- **Massive Digital Twin:** การสร้างแพลตฟอร์มเสมือนเพื่อควบคุมระบบจริง
- **AI Communication:** ใช้ AI เพื่อการประมวลผลและสื่อสารแบบเสริมประสบการณ์มนุษย์
- **Critical Services:** การสื่อสารฉุกเฉินและความน่าเชื่อถือสูง

- **Spatial Data:** การผสมผสานระหว่างการระบุตำแหน่งกับการตรวจจับของโครงข่าย
- 3.5 การใช้งาน 6G ในลักษณะ wide-area จะต้องการปริมาณคลื่นความถี่ใหม่เพิ่มเติม อย่างน้อย 500–750 MHz ต่อเครือข่าย นอกเหนือจากการใช้งานซ้ำของย่านความถี่เดิม ทั้งนี้ ปริมาณความถี่ที่ต้องการขึ้นอยู่กับจำนวนผู้ให้บริการและความพร้อมของย่านความถี่ในแต่ละประเทศ
- 3.6 โดยสรุป GSA เห็นว่า 6G จะต้องพึ่งพาการผสมผสานของหลายย่านความถี่เพื่อรองรับความครอบคลุมและความจุ รวมถึงสนับสนุน use case ใหม่ ๆ ขณะที่การศึกษาและการกำหนดมาตรฐานยังดำเนินต่อไป คาดว่าการพาณิชย์จะเริ่มได้ราวปี ค.ศ. 2030 โดยเน้นความสำคัญของการประสานงานระดับโลก/ภูมิภาคทั้งด้านความถี่ มาตรฐาน และเวลา

4. ผู้แทน GSMA โดย Yishen Chan ได้นำเสนอหัวข้อ GSMA PRESENTATION FOR AWG-35 WORKSHOP ON 6G/IMT-2030 โดยสามารถสรุปสาระสำคัญได้ ดังนี้

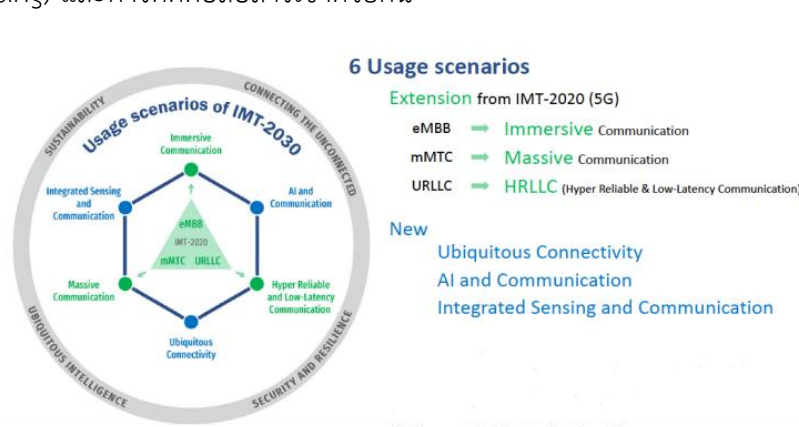
4.1 IMT-2030 (6G) กำลังอยู่ในช่วงการพัฒนาและกำหนดคุณสมบัติ โดยเน้นการพัฒนาขีดความสามารถใหม่ๆ เพื่อรองรับการใช้งานที่จะเกิดขึ้นในอนาคต ซึ่งคุณลักษณะของการใช้งาน 6G แบ่งได้เป็น 2 ส่วน ได้แก่

4.1.1 คุณลักษณะที่พัฒนาต่อยอดจาก 5G (Enhanced Capabilities)

- Immersive Communication: การสื่อสารแบบสมจริงที่ผสมผสานโลกจริงและดิจิทัลเข้าด้วยกัน
- Massive Communication: การเชื่อมต่ออุปกรณ์จำนวนมาก
- Hyper Reliable and Low-Latency Communication (HRLLC): การสื่อสารที่มีความเสถียรสูงและความหน่วงต่ำมาก

4.1.2 คุณลักษณะใหม่ (New Capabilities)

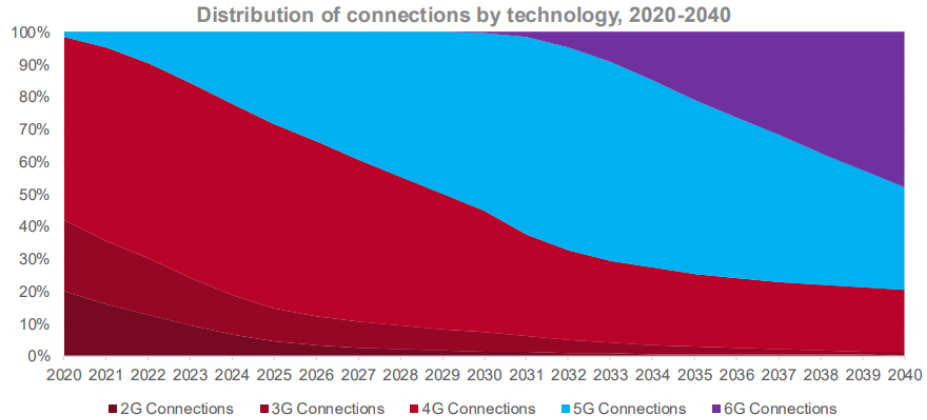
- Ubiquitous Connectivity: การเชื่อมต่อที่ครอบคลุมอุปกรณ์ในทุกพื้นที่
- AI and Communication: การนำ AI มาผสมผสานกับการสื่อสาร
- Integrated Sensing and Communication: การผสมผสานระหว่างการตรวจจับรับรู้ (sensing) และการติดต่อสื่อสารเข้าด้วยกัน



4.2 การคาดการณ์การใช้งานเครือข่าย 6G

- คาดว่าจะเริ่มมีการใช้งานเครือข่าย 6G ในปี 2573 เป็นต้นไป โดยจะเริ่มทดลองใช้ในประเทศต่างๆ ได้แก่ จีน ยุโรป กลุ่มประเทศในตะวันออกกลาง อินเดีย ญี่ปุ่น เกาหลีใต้ สหรัฐอเมริกา และเวียดนาม

- หากนำข้อมูลของการทำงานของเครือข่าย 5G ในช่วงที่ผ่านมาจะพบว่า มีการเติบโตอย่างรวดเร็ว ทำให้มีการคาดการณ์ว่า เครือข่าย 6G อาจจะมีจำนวนผู้ใช้งานถึง 5 พันล้านคนภายในปี 2583 ซึ่งคิดเป็นครึ่งหนึ่งของจำนวนการเชื่อมต่อเครือข่ายมือถือทั้งหมด โดยมีจำนวนผู้ใช้งานเครือข่าย 5G อยู่ 3 พันล้านคน และมีจำนวนคนใช้งานเครือข่าย 4G อยู่ 2 พันล้านคนตามลำดับ



4.3 การใช้งาน (Use Cases) รูปแบบใหม่หรือที่กำลังพัฒนาบนเครือข่าย 6G ได้แก่

- AR/VR/XR: การสร้างประสบการณ์โดยการผสมผสานโลกจริงและโลกดิจิทัลเข้าด้วยกันผ่านเทคโนโลยี Augmented Reality, Virtual Reality และ Mixed Reality
- Digital Twins: การสร้างแบบจำลองดิจิทัลของโลกจริงเพื่อใช้ในการสื่อสาร ควบคุม การบำรุงรักษาและการบริหารจัดการ
- Network-Assisted Mobility (Awareness): การตรวจจับและระบุตำแหน่งถูกนำมาใช้งาน ร่วมกันกับการสื่อสารและเครือข่ายอัจฉริยะเพื่อให้บริการต่างๆ
- Collaborative Robots: หุ่นยนต์อัจฉริยะที่สามารถรับรู้สิ่งรอบตัวและเคลื่อนที่ได้และทำงานร่วมกับมนุษย์
- Holographic communication: การแสดงท่าทางและสีหน้าผ่านจอแสดงผลโฮโลแกรมแบบ 3 มิติ

โดยสรุป GSMA เห็นว่า IMT-2030 (6G) จะเป็นการก้าวสู่ยุคใหม่ของเครือข่ายสื่อสารต่อจาก 5G ที่ยกระดับทั้ง Enhanced Capabilities และ New Capabilities โดยเฉพาะการผสมผสาน AI, Sensing และการสื่อสารขั้นสูง เพื่อบริการการใช้งานต่างๆ (Use cases) อาทิ AR/VR/XR, Digital Twins และ Collaborative Robots โดยคาดว่าจะเริ่มใช้งานในปี 2573 เป็นต้นไป และภายในปี 2583 จะมีผู้ใช้งานมากกว่า 5 พันล้านคน ซึ่งจะทำให้ 6G กลายเป็นโครงสร้างพื้นฐานหลักของระบบการสื่อสารและเศรษฐกิจดิจิทัลในอนาคต