บรรณาธิการปริทัศน์/Editorial Corner

แนวทางการพัฒนาดาวเทียมสำหรับประเทศไทย: ประสบการณ์จากโครงการดาวเทียมแนคแซท
Directions in Satellite Development for Thailand: Experiences from KNACKSAT Project

สุวัฒน์ กุลธนปรีดา*
ภาควิชาวิศวกรรมเครื่องกลและการบิน-อวกาศ คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ
Suwat Kuntanapreeda*
Department of Mechanical & Aerospace Engineering, Faculty of Engineering, King Mongkut's University of Technology North Bangkok, Bangkok, Thailand

*Corresponding Author, E-mail: suwat.k@eng.kmutnb.ac.th
© 2018 King Mongkut's University of Technology North Bangkok. All Rights Reserved.

1. บทนำ

ปัจจุบันมีการใช้ประโยชน์จากดาวเทียมอย่างมหาศาลและไม่รู้ตัว เช่น การใช้โทรศัพท์มือถือ การใช้งานอินเทอร์เน็ต การถ่ายทอดสดรายการโทรศัพท์ การพยากรณ์อากาศ การเฝ้าระวังภัยธรรมชาติ และอื่นๆ อีกนับไม่ถ้วน จากที่เคยพูดกันว่ารถยนต์เป็นปัจจัยที่ 5 ของการดำรงชีพ ปัจจุบันอาจจะไม่จริงต่อไปแล้ว เราลองจินตนาการง่ายๆ ว่า ถ้าวันนี้ดาวเทียมทุกดวงหยุดการทำงานขึ้นมา การใช้ชีวิตประจำวันจะเปลี่ยนไปอย่างไร ตัวอย่างเช่น ปัจจุบันคนส่วนหนึ่ง (และอาจจะเป็นส่วนใหญ่ด้วย!) ทั้งในสังคมเมืองและสังคมชนบทใช้โทรศัพท์มือถือในการติดต่อสื่อสาร ถ้าดาวเทียมหยุดการทำงานในวันนี้ เราจะไม่สามารถติดต่อสื่อสารด้วยโทรศัพท์มือถือได้ การติดต่อสื่อสารเมื่อเราอยู่นอกบ้าน ก็คงต้องกลับไปสู่ระบบตู้โทรศัพท์สาธารณะข้างถนน (ไม่ว่าจะตู้สีแดงหรือสีฟ้าซึ่งเด็กรุ่นใหม่ๆ อาจจะไม่รู้จักแล้ว) ปัจจุบันคนในสังคมเมืองใช้ Google Map ในการศึกษาจราจรขณะขับรถบนท้องถนน ถ้าดาวเทียมจีพีเอสหยุดการทำงาน เราก็ไม่สามารถใช้ Google Map ได้ วิถีชีวิตบนท้องถนนคงเปลี่ยนไปมากพอสมควร อีกตัวอย่างหนึ่งที่ใกล้ตัวมากจนอาจจะลืมไปว่าเรากำลังใช้งานประโยชน์จากดาวเทียมอยู่คือ การดูการถ่ายทอดสดรายการข่าวและกีฬาต่างๆ จากรอบโลก ถ้าไม่มีดาวเทียมทำหน้าที่ถ่ายทอดสัญญาณแล้ว จะยังสามารถดูการถ่ายทอดสดได้หรือไม่ ซึ่งคงคาดเดาได้ยากว่าจะมีเทคโนโลยีใหม่อะไรที่ไม่เกี่ยวข้องกับดาวเทียมมาทดแทนได้บ้าง เป็นต้น

ปัจจุบันประเทศไทยมีดาวเทียมทั้งหมด 10 ดวง ประกอบด้วย ดาวเทียมไทยคม 1–8 ดาวเทียมไทพัฒ และดาวเทียมไทยโชต (หรือดาวเทียมธีออส) ดาวเทียมของประเทศไทยดวงแรกคือ ไทยคม 1 ซึ่งถูกส่งขึ้นวงโคจรในวันที่ 18 ธันวาคม พ.ศ. 2536 หรือเมื่อเกือบ 25 ปีที่แล้ว

ดาวเทียมไทยคม 1–8 เป็นดาวเทียมสื่อสารที่ประเทศไทยจัดซื้อมาเพื่อใช้งานในเชิงพาณิชย์เป็นหลัก ดาวเทียมไทพัฒเป็นดาวเทียมที่ออกแบบและจัดสร้างโดยบุคลากรของมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีมหานคร ร่วมกับมหาวิทยาลัยเซอร์เรย์ ประเทศอังกฤษ ถือว่าเป็นดาวเทียมไทยดวงแรกที่มีทีมบุคลากรไทยเข้าไปร่วมการออกแบบและจัดสร้าง ดาวเทียมไทพัฒถูกส่งขึ้นวงโคจรในวันที่ 10 กรกฎาคม พ.ศ. 2541 ส่วนดาวเทียมไทยโชตเป็นดาวเทียมสำรวจทรัพยากรดวงแรกของไทย ถูกส่งขึ้นวงโคจรในวันที่ 1 ตุลาคม พ.ศ. 2551 เป็นดาวเทียมอยู่ภายใต้การดำเนินงานของสำนักงานพัฒนาเทคโนโลยีอวกาศและภูมิสารสนเทศ อย่างไรก็ตาม ดาวเทียมทั้งหมดข้างต้นไม่ได้ถูกออกแบบและสร้างในประเทศไทย ซึ่งเป็นสิ่งที่บ่งบอกว่า ที่ผ่านมา

ประเทศไทยยังไม่มีองค์ความรู้ที่เพียงพอในการออกแบบและพัฒนาดาวเทียมเป็นของประเทศเอง

โครงการดาวเทียมแนคแซท (KNACKSAT, ย่อมาจาก King Mongkut's University of Technology North Bangkok Academic Challenge of Knowledge SATellite) เป็นโครงการออกแบบและจัดส่งดาวเทียมขนาดเล็กเพื่อการศึกษา ดาวเทียมแนคแซทเป็นดาวเทียมสัญชาติไทยดวงแรกที่ออกแบบและสร้างในประเทศไทย มีกำหนดการถูกส่งขึ้นวงโคจรภายในปี พ.ศ. 2561

2. ประสบการณ์จากโครงการดาวเทียมแนคแซท

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ (มจพ.) โดยภาควิชาวิศวกรรมเครื่องกลและการบิน-อวกาศ คณะวิศวกรรมศาสตร์ ได้จัดการเรียนการสอนในสาขาวิศวกรรมการบินและอวกาศ มาตั้งแต่ปี พ.ศ. 2541 และได้เริ่มโครงการดาวเทียมรูปแบบคิวแซท (CubeSat) ในปี พ.ศ.2555 ด้วยทุนวิจัยและพัฒนาเริ่มต้นของคณะวิศวกรรมศาสตร์ มจพ. เพื่อทำการศึกษาความเป็นไปได้ของโครงการออกแบบและจัดสร้างดาวเทียมจริง

ดาวเทียมแนคแซทเป็นดาวเทียมรูปแบบคิวแซทมีขนาด 1×10×10 ลูกบาศก์เซนติเมตร น้ำหนักประมาณ 1 กิโลกรัม และใช้คลื่นความถี่วิทยุสมัครเล่นในการสื่อสาร ดังแสดงในรูปที่ 1 โครงการดาวเทียมแนคแซทได้เริ่มต้นในปลายปี พ.ศ. 2558 โดยได้รับทุนสนับสนุนจากกองทุนวิจัยและพัฒนากิจการกระจายเสียง กิจการโทรทัศน์ และกิจการโทรคมนาคม เพื่อประโยชน์สาธารณะ สำนักงานคณะกรรมการกิจการกระจายเสียง กิจการโทรทัศน์ และกิจการโทรคมนาคมแห่งชาติ (กสทช.)

จากประสบการณ์กว่า 2 ปีของโครงการดาวเทียมแนคแซท ซึ่งมีทั้งอาจารย์และนักศึกษาทำงานร่วมกันทั้งหมดมากกว่า 20 ชีวิต ทุกคนได้เรียนรู้สิ่งต่างๆ มากมายในระหว่างการทำโครงการ ปัจจัยความสำเร็จของโครงการ นอกเหนือจากความรู้ที่ทุกคนต้องมีแล้ว การทำงานเป็นทีมและการบริหารโครงการก็เป็นสิ่งที่มีความสำคัญไม่น้อยไปกว่ากันเลย เนื่องจากดาวเทียมหนึ่งดวงต้องใช้ความรู้ในหลายด้าน (เช่น วิศวกรรมการบินและอวกาศ วิศวกรรมเครื่องกล วิศวกรรมไฟฟ้า วิศวกรรมระบบสื่อสาร วิศวกรรมระบบซอฟต์แวร์ เป็นต้น) ดังนั้น จำเป็นจะต้องมีการบริหารโครงการที่ดีและต้องมีการประชุมทีมกันอย่างต่อเนื่อง เพื่อให้ผลลัพธ์การออกแบบดาวเทียมมีความเหมาะสมที่สุด ผลลัพธ์ที่เหมาะสมที่สุดไม่จำเป็นจะต้องเป็นผลลัพธ์ที่ดีที่สุดของแต่ละด้านเสมอไป เช่น ระบบสื่อสารที่ดีที่สุดอาจจะต้องการแหล่งจ่ายพลังงานไฟฟ้ามากเกินไป ทำให้ไม่เหมาะสมกับระบบจ่ายพลังงานไฟฟ้าที่ค่อนข้างจะมีจำกัด หรืออุปกรณ์ถ่ายภาพที่ดีมากตามที่ต้องการ แต่อาจจะมีขนาดใหญ่เกินไป ทำให้มีปัญหากับระบบโครงสร้างเชิงกลของดาวเทียมได้ เป็นต้น

รูปที่ 1 ดาวเทียมแนคแซท (www.knacksat.space)

โครงการได้ดำเนินขั้นตอนการออกแบบและจัดสร้างดาวเทียมแนคแซทตามขั้นตอนมาตราฐานที่ใช้กับการออกแบบและจัดสร้างยานอวกาศทั่วไป โดยเริ่มต้นจากการศึกษาตัวอย่างดาวเทียมรูปแบบคิวแซทดวงอื่นๆ และการออกแบบหลักการเบื้องต้น (Conceptual Design) ตามด้วยการประเมินและตรวจสอบแบบเบื้องต้น (Preliminary Design Review; PDR) จากนั้นเป็นการออกแบบในรายละเอียด (Detail Design) และจัดสร้างดาวเทียมโมเดลวิศวกรรม (Engineering Model) เพื่อใช้สำหรับทดสอบการทำงาน ซึ่งโครงการได้จัดสร้างแล้วเสร็จสมบูรณ์ในเดือนมกราคม พ.ศ. 2560 และนำไปทดสอบในสภาพแวดล้อมเหมือนอวกาศ ณ ประเทศญี่ปุ่นจากนั้นเป็นการประเมินและตรวจสอบแบบขั้นสุดท้าย (Critical Design Review; CDR) แล้วจึงเริ่มดำเนินการสร้างดาวเทียมที่จะส่งขึ้นสู่วงโคจร (Flight Model) ซึ่งสร้างเสร็จสมบูรณ์ในเดือนกันยายน พ.ศ. 2560

การจัดหาหน่วยงานส่งดาวเทียมเพื่อส่งขึ้นวงโคจรเป็นเรื่องใหม่ที่ทีมงานได้เรียนรู้ระหว่างการดำเนินโครงการ เนื่องจากทีมงานยังไม่มีประสบการณ์เพียงพอ ทำให้ค่อนข้างจะกำหนดได้ยากว่า ควรจะเริ่มจัดหาหน่วยงานส่งดาวเทียมเมื่อไรถึงจะเหมาะสมที่สุด ซึ่งตามข้อเสนอแนะของผู้เชี่ยวชาญแล้ว การจัดหาหน่วยงานส่งดาวเทียมควรจะเริ่มตั้งแต่เริ่มต้นโครงการ อย่างไรก็ตาม โครงการดาวเทียมแนคแซทได้ลงนามสัญญาการจัดจ้างส่งดาวเทียมหลังจากได้จัดสร้างดาวเทียมโมเดลวิศวกรรมเสร็จเรียบร้อยแล้ว ส่งผลให้การออกแบบบางส่วนมีความจำเป็นต้องเปลี่ยนแปลง เพื่อให้สอดคล้องกับข้อกำหนดของมิชชั่นและจรวดส่งดาวเทียม

3. แนวทางการพัฒนาดาวเทียมสำหรับประเทศไทย

การพัฒนาดาวเทียมในประเทศไทยค่อนข้างเป็นเรื่องที่มีความท้าทายสูง เนื่องจากการจัดการศึกษาและงานวิจัยด้านการวิศวกรรมอวกาศและวิศวกรรมด้านต่างๆ ที่เกี่ยวข้องกับดาวเทียมในประเทศไทยยังมีไม่มากพอ ทุนวิจัยและพัฒนาด้านนี้ยังมีจำนวนน้อยมาก อีกทั้งเครื่องมือที่จะใช้ในการทดสอบต่างๆ โดยเฉพาะที่เกี่ยวข้องกับสภาวะในอวกาศยังค่อนข้างมีจำกัด อย่างไรก็ตาม ประสบการณ์จากโครงการดาวเทียมแนคแซทบ่งชี้ให้เห็นว่า การออกแบบและพัฒนาดาวเทียมในประเทศไทยมีความเป็นไปได้ โดยเฉพาะดาวเทียมวงโคจรโลกต่ำ (Low Earth Orbit; LEO) ที่ระดับความสูงไม่เกิน 1000 กิโลเมตร เพื่อปฏิบัติภารด้านการสำรวจทรัพยากรและการทดลองทางวิทยาศาสตร์

ผู้เขียนมีความเห็นว่า แนวทางการพัฒนาดาวเทียมในประเทศไทย ในช่วง 5 ปีแรกนี้ ควรจะเน้นการพัฒนาบุคลากรไทยให้มีประสบการณ์ในการออกแบบและสร้างดาวเทียมจริงก่อนเป็นหลัก โดยเริ่มต้นกับดาวเทียมรูปแบบคิวแซท เนื่องจากมีต้นทุนที่ไม่สูงมาก จากนั้นเมื่อประเทศมีจำนวนบุคลากรที่มีประสบการณ์การสร้างดาวเทียมจริงที่เพียงพอ การรวมบุคลากรกลุ่มนี้เข้าด้วยกัน เพื่อออกแบบและสร้างดาวเทียมที่มีขนาดใหญ่ขึ้นและใช้ประโยชน์ได้มากขึ้นกว่าดาวเทียมรูปแบบคิวแซทก็จะสามารถกระทำได้ไม่ยาก

การเตรียมความพร้อมของภาครัฐเพื่อรองรับการพัฒนาดาวเทียมก็มีความสำคัญไม่ยิ่งหย่อนกว่ากัน รัฐบาลควรสนับสนุนให้มีหน่วยงานกลางที่ทำหน้าที่ส่งเสริมการวิจัยและพัฒนาดาวเทียมโดยเฉพาะ หน่วยงานนี้ นอกจากจะทำหน้าที่เป็นผู้สนับสนุนทุนวิจัยแล้ว ยังทำหน้าที่เป็นศูนย์รวมของนักวิจัยด้านดาวเทียมและแหล่งองค์ความรู้ต่างๆ ที่เกี่ยวข้อง ตลอดจนเป็นห้องปฏิบัติการกลางที่มีเครื่องมือที่จะใช้ในการทดสอบดาวเทียมอย่างครบถ้วน

นอกจากนี้แล้ว เพื่อให้ประเทศไทยมีการพัฒนางานด้านดาวเทียมอย่างครบวงจร และได้ประโยชน์สูงสุด ประเทศไทยควรสนับสนุนงานวิจัยด้านจรวดส่งดาวเทียมควบคู่ไปด้วย เนื่องจากอุตสาหกรรมอวกาศจะมีการแข่งขันกันมากขึ้นภายใน 10 ปีข้างหน้า ซึ่งจรวดส่งดาวเทียมอาจจะเป็นตัวแปรที่สำคัญ เพราะถึงแม้ประเทศไทยจะสามารถสร้างดาวเทียมได้เอง แต่ถ้าประเทศเจ้าของจรวดไม่รับส่งดาวเทียมขึ้นสู่วงโคจรให้ ไม่ว่าสาเหตุจะมาจากปัญหาทางเศรษฐกิจหรือความมั่นคงก็ตาม ศักยภาพการสร้างดาวเทียมที่สร้างขึ้นมาก็ไม่เกิดประโยชน์อะไรทั้งสิ้น

ศาสตราจารย์ ดร.สุวัฒน์ กุลธนปรีดา
กองบรรณาธิการ