

# Monthly Digest

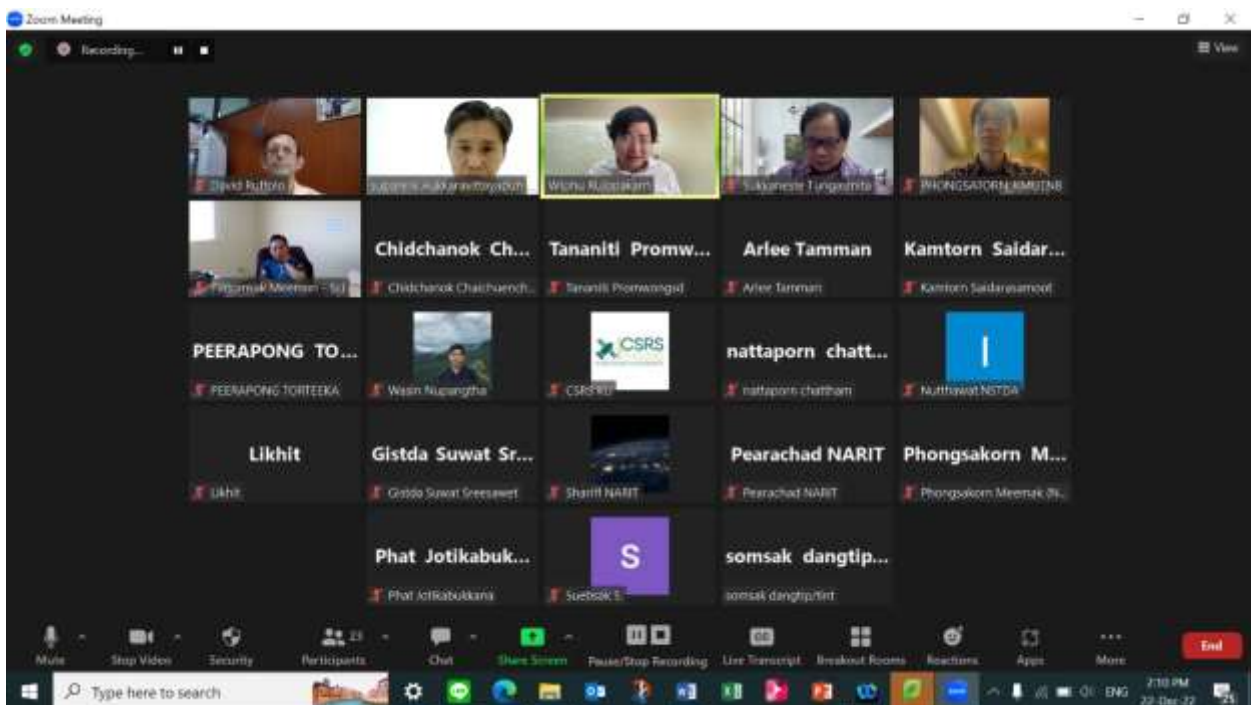
Thai Space Consortium (TSC)

มกราคม 2566

## สรุปข่าวสาร

- วิศวกรและนักวิจัยของ TSC จำนวน 22 คน จาก 9 หน่วยงาน ประชุมหารือเรื่องการใช้งานงบประมาณจำนวน 90 ล้านบาท สำหรับโครงการ TSC ประจำปีงบประมาณ 2566 ผ่านสื่ออิเล็กทรอนิกส์ในวันที่ 22 ธันวาคม 2565 และมีมติที่ประชุมดังนี้
  - การดำเนินการของ TSC ให้มีความสำคัญในลำดับตามนี้คือ TSC-1 และ TSC-2 ก่อน TSC-P
  - เห็นชอบที่จะใช้งบประมาณ 90 ล้านบาทในปีงบประมาณ 2566 ให้แก่ TSC-1

(รายละเอียดดูได้จากเอกสารแนบ 1 ที่แนบมาด้วยนี้)



ภาพการประชุมวิศวกรและนักวิจัย TSC ผ่าน zoom วันที่ 22 ธันวาคม 2565

- วิศวกรของ สทอภ. เข้าเยี่ยมชมดูงาน สดร. ณ สำนักงานใหญ่ จ.เชียงใหม่ ร่วมถึงหารือแลกเปลี่ยนข้อมูลในการร่วมพัฒนาดาวเทียม TSC-1 ในวันที่ 28 ธันวาคม 2565 และมีข้อสรุปในการดำเนินการต่อไป 2 เรื่องคือ
  - การออกแบบสร้าง Framework การทำงานร่วมกันของวิศวกรในภาคีของ TSC และ โดยเฉพาะวิศวกรของ สดร มจพ. และ สทอภ (จากโครงการดาวเทียม THEOS-2A)
  - ศึกษาการทำ ITU Filing กับ กสทช.

*(รายละเอียดดูได้จากเอกสารแนบ 2 ที่แนบมาด้วยนี้)*



ภาพการประชุมแลกเปลี่ยนข้อมูลและปรับปรุงแผนการดำเนินเรื่องดาวเทียม TSC-1 ณ สดร. เชียงใหม่

- วิศวกรของ สดร. และนักวิจัย สวทช. เข้าเยี่ยมชมงานห้องประกอบทดสอบดาวเทียม Assembly Integration Testing (AIT) และ Astro LAB ของ สทอภ. จ.ชลบุรี รวมถึงหารือแลกเปลี่ยนข้อมูลในการร่วมพัฒนา ดาวเทียม TSC-1 ในวันที่ 5 มกราคม 2566



ทีมวิศวกรและนักวิจัย ของ สดร. สวทช. และ สทอภ. ณ ตึก AIT ของ สทอภ. จ.ชลบุรี

- การประชุมคณะกรรมการบริหารภาคีความร่วมมืออวกาศไทย (TSC-Board) ครั้งที่ 1/2566 จะจัดขึ้นในวันที่ 24 มกราคม 2566 ผ่านสื่ออิเล็กทรอนิกส์ เวลา 14.00-16.00 น

เรียงเรียงโดย

ดร.ศุภฤกษ์ อัครวิทยาพันธุ์

ผู้ช่วยเลขานุการคณะกรรมการบริหารภาคีความร่วมมืออวกาศไทย และ ผู้ประสานงาน TSC

สถาบันวิจัยดาราศาสตร์แห่งชาติ (องค์การมหาชน)

[suparerk.a@narit.or.th](mailto:suparerk.a@narit.or.th)

084-611-5596



**สรุปรายงานการประชุมหารือวิศวกรและนักวิจัยของ TSC**  
**เรื่องแนวทางการใช้งบประมาณปี ๒๕๖๖ จำนวน ๙๐ ล้านบาทในการดำเนินโครงการ TSC**  
**วันที่ ๒๒ ธันวาคม ๒๕๖๕ เวลา ๑๔.๐๐-๑๕.๐๐ น.**  
**ผ่านสื่ออิเล็กทรอนิกส์**

---

**ผู้มาประชุม**

๑. สถาบันวิจัยดาราศาสตร์แห่งชาติ (องค์การมหาชน)
  - ๑) ผศ.ดร.วิภู รุโจปการ
  - ๒) ดร.ศุภฤกษ์ อัครวิทยาพันธุ์
  - ๓) ดร.พีรพงศ์ ต่อพิริยะ
  - ๔) นายพงศกร มีมาก
  - ๕) นายชาธิฟ มนูญศักดิ์
  - ๖) นายพีรเชษฐ์ชาติศิริวัฒนา
๒. สำนักงานพัฒนาเทคโนโลยีอวกาศและภูมิสารสนเทศ (องค์การมหาชน)
  - ๑) ดร.สุวัฒน์ ศรีเสวต
  - ๒) นายลิขิต วรรณนธ์
  - ๓) นางสาวชิตชนก ชัยชื่นชอบ
  - ๔) นายธนาธิป พรหมวงศา
  - ๕) นาวาตรี ภัธ โชติกะพุกกะนะ
๓. สถาบันเทคโนโลยีนิวเคลียร์แห่งชาติ (องค์การมหาชน)
  - ๑) รศ.ดร.สมศักดิ์ แดงดีบ
  - ๒) ดร.อาทลี ต่ำหมั่น
  - ๓) ดร.วศิน นุแปงถา
  - ๔) นายกำธร สายดาราสุมทร
๔. สำนักงานพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งชาติ
  - ๑) นายณัฐวิชัย รุ่งเสถียรธร
๕. มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี
  - ๑) รศ.ดร.พนมศักดิ์ มีมนต์
๖. มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ
  - ๑) ดร.พงศธร สายสุจริต
๗. มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์
  - ๑) รศ.ดร.ณัฐพร ฉัตรแถม
  - ๒) นายพีรพล พรหมพิทักษ์พร

## ๘. มหาวิทยาลัยมหิดล

๑) ศ.ดร.เดวิด รูฟโฟโล

## ๙. จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

๑) ผศ.ดร.สุคตณศ ตุงคะสมิต

### เริ่มประชุมเวลา ๑๔.๐๐ น.

ดร.ศุภฤกษ์ฯ ขอให้ผู้เข้าร่วมประชุมแสดงตนเพื่อร่วมประชุมผ่านสื่ออิเล็กทรอนิกส์ก่อนการประชุมตามมาตรา ๙ (๑) และ วรรคสาม แห่งพระราชกำหนดว่าด้วยการประชุมผ่านสื่ออิเล็กทรอนิกส์ พ.ศ. ๒๕๖๓ เป็นที่เรียบร้อยแล้ว ซึ่งมีผู้ร่วมประชุม ๒๒ คน จาก ๙ หน่วยงาน และแจ้งรายชื่อผู้ควบคุมระบบ จำนวน คน ๑ ได้แก่ นายกรกต ท้าวศรีบุญเรือง และได้ชี้แจงเหตุผลในการประชุมในครั้งนี้ ที่สืบเนื่องมาจากมติที่ประชุม TSC-Board ครั้งที่ ๔/๒๕๖๕ เมื่อวันที่ ๘ ธันวาคม ๒๕๖๕ ที่มอบหมายฝ่ายเลขานุการคณะกรรมการฯ ประสานงานเชิญประชุมวิศวกรและนักวิจัยของ TSC เพื่อร่วมหารือเกี่ยวกับแนวทางการใช้งบประมาณปี ๒๕๖๖ จำนวน ๙๐ ล้านบาท ที่จะได้รับการจัดสรรจาก บพค. หรือ สกสว. ให้เกิดประโยชน์สูงสุดต่อโครงการ TSC ที่มีเป้าหมายหรือ Key Result (KR) หลักคือ ดาวเทียมที่ประเทศไทยสร้างด้วยตนเอง สามารถส่งไปสำรวจดวงจันทร์ได้ภายในปี ๒๕๗๐ และแจ้งผลการหารือให้ TSC-Board ทราบในการประชุม TSC-Board ในครั้งต่อไป

### ผศ.ดร.วิภาฯ แจ้งที่ประชุมใน ๒ ประเด็น

ประเด็นที่ ๑ การประชุมในลักษณะแบบนี้ในหมู่วิศวกรและนักวิจัยของ TSC ควรจะจัดให้เกิดขึ้นแบบ face-to-face ในโอกาสแรกที่เป็นไปได้เพื่อถ่ายทอด update ข้อมูลต่างๆ รวมถึง workpackage ที่ถูกแบ่งและที่ได้ดำเนินการมาแล้วโดยงบประมาณปี ๒๕๖๕ จำนวน ๓๙ ล้านบาท ให้แก่ผู้ที่เพิ่งเข้ามาร่วมทีม เช่น ทีม THEOS-๒A และวิศวกร นักวิจัย จากหน่วยงานอื่น ๆ ใน TSC ซึ่งการประชุมนี้ควรจัดก่อนการทำ Knowledge management (KM) ที่มี ดร.พงศธรฯ (มจพ.) รับที่จะดำเนินการ จึงขอฝากให้ ดร.ศุภฤกษ์ฯ ช่วยประสานให้มีการประชุม แบบ face-to-face ให้เร็วที่สุด ถ้าเป็นไปได้ก่อนต้นเดือนหน้า

ประเด็นที่ ๒ การหารือเรื่องการใช้งบ ๙๐ ล้านบาท ในปีงบประมาณ ๒๕๖๖ ซึ่งเงินก้อนนี้จริงๆ แล้วเป็นเงินเหลือจาก โครงการ TSC-P ที่ บพค. คืนกลับไปให้แก่ สกสว. เนื่องจากโครงการ TSC-Pathfinder (TSC-P) เกิดความล่าช้าเพราะไม่สามารถเข้าประเทศจีนได้ เพราะรัฐบาลจีนไม่ยอมให้เข้าประเทศในช่วงที่มีภาวะระบาดของ COVID-๑๙ ดังนั้นเมื่องบประมาณของ TSC ในปี ๒๕๖๖ ไม่ได้รับการจัดสรรจากกองทุน ววน. สกสว. จึงจะส่งเงิน ๙๐ ล้านบาท ดังกล่าวกลับมาให้โครงการ TSC ผ่าน บพค. อย่างไรก็ตาม TSC-Board มีมติในการประชุมครั้งที่ผ่านมาให้ทำหนังสือถึง สกสว. เพื่อที่จะขอของบประมาณเพิ่มเติม เพราะเงินจำนวน ๙๐ ล้านบาทนั้นน้อยมากเมื่อเทียบกับบที่ จะต้องใช้ดำเนินงานตามแผนงานเพื่อให้บรรลุ KR ที่ได้กำหนดไว้และที่สภานโยบาย อววน. เห็นชอบแล้ว ซึ่งเรื่อง การขอของบประมาณเพิ่มเติมนี้จะขอนัดประชุมหารือแยกอีกครั้งหนึ่ง

ในส่วนเงิน ๙๐ ล้านบาทนี้หากถูกใช้กับโครงการ TSC-P (ซึ่งจริงๆ ต้องการใช้งบ ๑๗๐ ล้านบาทในปี ๒๕๖๖ และ อีก ๑๑๐ ล้านบาทในปี ๒๕๖๗ เพื่อที่จะส่งขึ้นสู่วงโคจร) โครงการ TSC-๑ และ TSC-๒ ที่จะส่งมอบ KR ของ สกสว. ก็จะไม่ได้รับงบประมาณและไม่มีผลงาน ดังนั้นเพื่อให้สามารถส่งมอบ KR ดังกล่าวได้ TSC ควรให้ความสำคัญแก่เรื่องที่สามารถผลิตผลงานออกมาได้ก่อน เพื่อให้ผู้กำหนดนโยบายและงบประมาณได้เห็นว่าโครงการ



TSC มีความก้าวหน้า แต่หากนำงบ ๙๐ ล้านบาทลงไปที่ TSC-P ทุกคนรวมถึงผู้กำหนดนโยบายจะยังไม่เห็นผลงานใดๆ ที่ออกมาให้เป็นที่ประจักษ์ เพราะดาวเทียม TSC-P อยู่ที่ประเทศจีนและต้องใช้งบอีก ๒๘๐ ล้านบาทในระยะเวลาอีก ๒ ปีจากนี้ถึงจะเห็นผลงานคือส่ง TSC-P สู่วงโคจรและมีข้อมูลดาวเทียมมาใช้ประโยชน์ ดังนั้นจึงขอเสนอที่ประชุมว่า TSC ควรนำเงิน ๙๐ ล้านบาทมาใช้เพื่อดำเนินงานโครงการ TSC-๑ เพื่อให้มีผลงานที่จับต้องได้ออกมาให้ผู้กำหนดนโยบายได้เห็นในเวลาไม่นาน

จึงเรียนให้ที่ประชุมวิศวกรและนักวิจัย TSC ช่วยพิจารณาเรื่องการใช้งบ ๙๐ ล้านบาทให้เกิดประโยชน์ต่อโครงการ TSC มากที่สุด โดยการนำมาใช้เพื่อดำเนินการในส่วน TSC-๑ และจะได้นำมาติงจากที่ประชุมนี้นำเสนอต่อ TSC-Board ทราบต่อไป

### คำถาม ข้อคิดเห็นและเสนอแนะจากที่ประชุม

ดร.สุวัฒน์ฯ ได้สอบถามถึงความชัดเจนในเรื่อง KR ที่จะต้องส่งมอบใน ปี ๒๕๗๐ ยังคงเหมือนเดิมหรือไม่

ผศ.ดร.วิภาฯ ชี้แจงว่าตัว KR จะปรับเปลี่ยนหรือคงเดิมเป็นอำนาจการตัดสินใจของ สกสว. แต่ TSC จะต้องทำ scenarios ต่างๆ ที่จะเป็นไปได้เสนอ สกสว. เพื่อปรับแผนงาน TSC ตั้งแต่ปีงบประมาณ ๒๕๖๗ เป็นต้นไป รวมถึง KR ที่ต้องสอดคล้องกับเงื่อนไขของงบประมาณและเวลา ซึ่งเรื่องนี้จะขออนัดประชุมหารือวิศวกรและนักวิจัย TSC แยกจากการประชุมครั้งนี้ ในเร็วๆ นี้

ศ.ดร.เดวิดฯ เสริมว่าในส่วนของ TSC-๑ เดิมมีแผนว่าจะทำอะไรบ้างเช่น Breadboard Model ในเดือนมีนาคม ๒๕๖๖ และ Engineering model ภายในเดือนกันยายน ๒๕๖๖ ซึ่งในความเป็นจริงสิ่งเหล่านี้เป็นไปได้ไม่ได้แล้ว ณ ขณะนี้ เมื่อเงินมาช้า งานก็จะมาช้า แล้ว ๙๐ ล้านบาทยังไม่มาด้วย อีกประเด็นคือการจัดซื้อจัดจ้างต้องใช้เวลาประมาณเก้าเดือน การวางแผนภายในของเราก็ต้องเลื่อนแน่ๆ

ผศ.ดร.วิภาฯ แจงว่าได้้นำเรียนเกี่ยวกับปัญหาความล่าช้าในการได้รับงบประมาณที่จะส่งผลกระทบต่อการทำงาน ของ TSC อย่างมาก ให้แก่ สกสว. ได้รับทราบแล้ว เพราะเพียงความท้าทายในเชิงเทคนิคก็ยากมากอยู่แล้ว และจะต้องมีปัญหาเรื่องงบประมาณนี้อีก ซึ่งทั้ง สกสว. และ บพค. ยินดีที่จะสนับสนุนงานของ TSC อย่างเต็มที่ นอกจากนี้ระบบการจัดซื้อจัดจ้างภายใน สตร. ได้ปรับปรุงให้รวดเร็วขึ้นโดยเฉพาะการซื้อจากต่างประเทศ เราสามารถออก PO ได้ภายใน ๓ วันแล้วให้ส่งของไปที่ปลายทาง เช่น มหิดล ได้โดยตรง

นายลิขิตฯ สอบถามเกี่ยวกับ TSC-P ที่ได้ทำมาเสร็จในระดับ EM แล้วในกรณีที่เราระงับการดำเนินการในตอนนี้อย่างชั่วคราว เราได้อะไรจากประเทศจีนบ้าง เช่น EM หรือองค์ความรู้ที่ได้รับการถ่ายทอดความรู้สามารถต่อยอดกับ TSC-๑ ได้อย่างไรบ้าง

ดร.พีรพงษ์ฯ ได้ชี้แจงว่า TSC-P ได้ประกอบเสร็จในขั้น EM ตอนนี้มีบางส่วนที่เริ่มเป็น flight model (FM) ในเรื่องขององค์ความรู้ด้านการประกอบดาวเทียมมีเกือบครบทุกเรื่อง แต่อย่างที่ทราบกันดีว่าองค์ความรู้ถึงขั้น EM นั้นจะ

เป็นประมาณ ๓๐ % องค์กรความรู้ที่จะได้ในการประกอบดาวเทียมชั้น FM ที่จะมีเรื่องการจัดการซอฟต์แวร์ต่างๆ การทดสอบที่เกี่ยวข้องกับ Assembly Integration and Testing (AIT) เต็มรูปแบบ และทั้งหมดที่เกี่ยวข้องกับจรวดนำส่ง ซึ่งทั้งหมดนี้อยู่ในเฟสที่ ๒ แต่เนื่องจากว่าในเฟสที่ ๒ ของ TSC-P เกี่ยวข้องกับบที่จะต้องใช้อีกทั้งหมด ๒๘๐ ล้านบาท ที่ถูกตัดไป

นายลิขิตฯ เสนอแนะว่าตามที่ได้มีการลงงบประมาณในส่วนของ TSC-P ไปแล้วนั้น หากได้นำองค์กรความรู้ที่ได้มาต่อยอดกับ TSC-๑ ได้จะดีมาก ให้เหมาะสมกับเงินที่ได้ลงไปกับ TSC-P ในตอนแรก

ผศ.ดร.วิภาฯ แจ้งที่ประชุมว่า บพค. และ สกสว. มีความตั้งใจที่จะหางบประมาณมาให้ TSC-P ดำเนินการต่อให้เสร็จ แต่อาจจะไม่ใช่ในปี (งบประมาณปี ๒๕๖๖) เพราะงบประมาณจำกัดมาก

ดร.สุวัฒน์ฯ มีความเห็นว่าในส่วนของความล่าช้าของงบประมาณที่ ศ.เดวิด ได้กล่าวถึงเมื่อครู่ น่าจะมีการประชุมปรับแผนในส่วนของ KR ของ TSC-๑

ผศ.ดร.วิภาฯ มีความเห็นสอดคล้องกับที่ ดร.สุวัฒน์ฯ ได้นำเสนอ และจะได้ขอเรียนเชิญวิศวกรนักวิจัย TSC ที่เกี่ยวข้องมาร่วมประชุมหารือกันอีกรอบหนึ่งในอาทิตย์หน้านี้ แบบพบกันจริงๆ หากท่านใดไม่สะดวกประชุมผ่าน Zoom ได้ ในเรื่องที่สำคัญคือของการขยับแผนงานและ KR ต่างๆ รวมถึง verify workpackage ต่างๆ ก่อนที่จะนำเสนอต่อไปยัง TSC-Board และ สกสว. ตามที่ ดร.ปกรณ์ฯ (ผสทอภ.) เสนอในที่ประชุม TSC-Board เมื่อครั้งที่ผ่านมา

ดร.สุวัฒน์ฯ เสนอความเห็นที่ว่าถ้าในหลักการเป้าหมายหลักคือเราจะไปดวงจันทร์ (TSC-๒) แต่ TSC-๑ เป็นกิจกรรมในส่วนที่จะทำให้ไปดวงจันทร์ได้ เห็นควรที่จะโยกเงินจาก TSC-P มาที่ TSC-๑ และในส่วนที่ TSC-P บพค. หรือ สกสว. จะพยายามหาเงินมาสนับสนุนให้ต่อ ก็อยากให้อพยายามหาเงินมาสนับสนุน TSC-๑ และ TSC-๒ ด้วยเช่นกัน และหากว่าได้รับงบน้อยจริงๆ อาจจะไปปรับแผนจาก Micro Satellite เป็น CubeSat

ผศ.ดร.วิภาฯ มีความเห็นว่าทุกท่านเห็นตรงกันว่าที่จะให้ความสำคัญต่อ TSC-๑ และ TSC-๒ ก่อน TSC-P และเมื่องบประมาณไม่พอเราจะต้องของบประมาณเพิ่มเติมจาก สกสว. ให้สามารถดำเนินการได้ตามแผนที่ได้รับความเห็นชอบจากสภานโยบาย อววน.

**มติที่ประชุม** ๑. การดำเนินการของ TSC ให้ความสำคัญในลำดับตามนี้คือ TSC-๑ และ TSC-๒ ก่อน TSC-P  
๒. เห็นชอบที่จะใช้งบประมาณ ๙๐ ล้านบาทในปีงบประมาณ ๒๕๖๖ ให้แก่ TSC-๑

## เรื่องอื่นๆ

ท่านที่ต้องการทำงานวิจัยและพัฒนาในส่วนที่เกี่ยวข้องแต่ไม่ได้อยู่ใน workpackage ขอให้การจัดส่งข้อเสนอโครงการมาให้ผู้ประสานงาน (ดร.ศุภฤกษ์ฯ) เพื่อรวบรวมไว้หากว่าโครงการฯ ได้รับเงินงบประมาณเพียงพอจะได้จัดสรรให้ได้เพื่อการทำวิจัยพัฒนาสำหรับต่อยอดในอนาคต

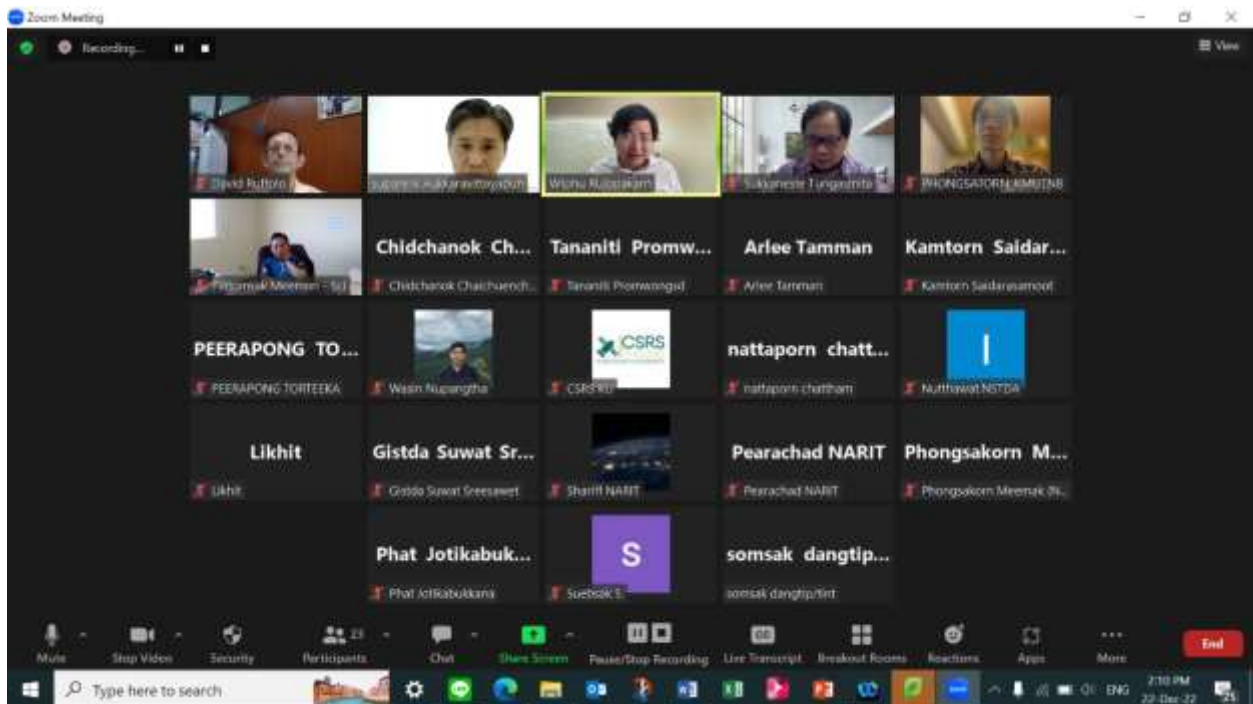
เลิกประชุมเวลา ๑๕.๐๐ น.

ดร.ศุภฤกษ์ อัครวิทยาพันธ์  
ผู้ช่วยเลขานุการคณะกรรมการฯ  
ผู้จัดรายงานการประชุม

ผศ.ดร.วิภู ไร่ใจปลาร  
เลขานุการคณะกรรมการ  
ผู้ตรวจรายงานการประชุม

## เอกสารแนบรายงานการประชุม

(ตามมาตรา ๙(๑) และ วรรคสาม แห่งพระราชกำหนดว่าด้วยการประชุมผ่านสื่ออิเล็กทรอนิกส์ พ.ศ. ๒๕๖๓)



ภาพการประชุมวิศวกรและนักวิจัย TSC ผ่าน zoom





## MINUTES OF MEETING

Doc No:

Revision: 001

Page 1 of 4

SUBJECT: ประชุมความคืบหน้าโครงการพัฒนาดาวเทียม TSC-1

PLACE:

NARIT

DATE:

28-Dec-2022

Invitees	Present	Apologies	Company	Signature (only if required)
นายลิขิต วรานนท์	●		GISTDA	On site
น.ต.ภัทร โชติกะพุกกะนะ	●		GISTDA	On site
นางสาวชิตชนก ชัยชื่นชอบ	●		GISTDA	On site
นายอธิภัทร วรธอนันต์ชัย	●		GISTDA	On site
นายธนาธิปไตย พรหมวงศา	●		GISTDA	On site
ดร.ทิพวรรณ วันวิเวก	●		GISTDA	On line
ดร.สิทธิพร ชานูนำสิน		●	GISTDA	
ดร.สุวัฒน์ ศรีเสวต		●	GISTDA	
ดร.วิภู ไร่ใจปลาร	●		NARIT	On site
ดร.ศุภฤกษ์ อัครวิทยาพันธ์	●		NARIT	On site
นายพงศกร มีมาก	●		NARIT	On site
นายนพเก้า บุญหนุน	●		NARIT	On site
นายณฤมิตร ศรีเยาว์เรือน	●		NARIT	On site
นายชินาธิป ณรงค์พันธ์	●		NARIT	On line

Distribution (In Addition to Attendees):

### Purpose/Objective of Meeting

การประชุมภาคีในโครงการ TSC ทำความเข้าใจในภาพรวมและความคืบหน้าของโครงการฯ



## MINUTES OF MEETING

Doc No:

Revision: 001

Page 2 of 4

### Agenda

1. ทำความเข้าใจภาพรวมในโครงการพัฒนาดาวเทียม TSC-1
2. ติดตามความคืบหน้าโครงการพัฒนาดาวเทียม TSC-1

### Relevant Documented Information Utilised During Meeting:

Doc No.	Description	Issue	Date

### Conclusion:

ผู้เข้าประชุมฯ เข้าใจภาพรวมและเป้าหมาย รวมไปถึงการความคืบหน้าของโครงการพัฒนาดาวเทียม TSC-1

Item	Supporting Discussion / Review	Actions
ดร.วิภู	13:30 ดร. วิภูกล่าวเปิดประชุมโครงการ TSC และชี้แจงถึงความเป็นมาและประเด็นที่สำคัญต่างๆในภาพรวมของโครงการฯ รวมไปถึงการกำหนดเป้าหมายของโครงการ TSC คือ ดาวเทียม TSC-1 จะต้องทำงานตามภารกิจได้อย่างมีประสิทธิภาพเพื่อเป็นต้นแบบให้กับ TSC-2 ในการเป็น Technology Demonstration สำหรับภารกิจดวงจันทร์ต่อไป	
นายพงศกร	นำเสนอ Presentation Slide สำหรับโครงการ TCS-1 แก่ผู้เข้าร่วมประชุมโดยมีรายละเอียดหัวข้อดังนี้ <ul style="list-style-type: none"><li>- แนะนำทีมและตำแหน่งใน TSC-1 (งบประมาณ 38.99 ล้านบาท)</li><li>- อธิบายถึง TSC Project Timeline</li><li>- นำเสนอสรุปคุณลักษณะทางเทคนิคของดาวเทียม TSC-1</li><li>- นำเสนอ TSC-1 conceptual Bus Design<ul style="list-style-type: none"><li>• โดยมี 2 Buses ประกอบไปด้วย Main Operation Bus (MoB) และ Bus on Bus (BoB)</li></ul></li><li>- นำเสนอในส่วน TSC-1 Block System Diagram</li><li>- นำเสนอผลการดำเนินงานในปัจจุบัน</li><li>- นำเสนอ TSC-1 WBS Checklist</li></ul>	
นายลิขิต	สอบถามถึงเอกสารเพิ่มเติมเกี่ยวกับ Concept of Operation ของดาวเทียม TSC-1 ว่าได้ถูกจัดทำขึ้นแล้วหรือไม่ โดยมีการเชื่อมโยงเกี่ยวกับการออกแบบระบบพลังงานของดาวเทียม <ul style="list-style-type: none"><li>- [นายพงศกร] ชี้แจงในส่วนของเอกสาร Concept of Operation ว่าได้ถูกจัดทำขึ้นแล้ว และระบบพลังงานดาวเทียมได้ถูกออกแบบตามโหมดของ Concept of Operation</li></ul>	
นายอภิภัทร	สอบถามในส่วนของความน่าเชื่อถือในการออกแบบ Deployable solar panels ว่าได้มีการพูดคุยกับวิศวกรระบบพลังงานแล้วหรือไม่ เนื่องด้วยหากดาวเทียมไม่มี mechanism จะมีความน่าเชื่อถือในการทำภารกิจที่สูงกว่า <ul style="list-style-type: none"><li>- [นายพงศกร] ชี้แจงว่าได้มีการคำนวณการใช้พลังงานดาวเทียมแล้วและต้องการทดสอบ</li></ul>	



## MINUTES OF MEETING

Doc No:

Revision: 001

Page 3 of 4

	<p>mechanism ในการกาง Deployable solar panels โดยมีการชี้แจงเพิ่มเติมว่าหาก Deployable solar panels ไม่กางดาวเทียมก็ยังสามารถทำงานต่อได้</p> <ul style="list-style-type: none"><li>- [ดร. วิญู] ชี้แจงเพิ่มเติมว่าได้มีการพูดกันมาก่อนหน้านี้แล้ว หากไม่มี Deployable solar panels จะดีกว่า</li><li>- [นายธนานิติ] ชี้แจงเพิ่มเติมเกี่ยวกับการมี Deployable solar panels ว่าเป็นการออกแบบโดยมี margin เนื่องด้วยการใช้พลังงานของ Hyperspectral Imager และ Space weather sensor ยังไม่ถูกระบุการใช้พลังงานอย่างแน่ชัด</li></ul>	
นายธนานิติ	สอบถามเกี่ยวกับการออกแบบวงโคจรของดาวเทียมว่าเรียบร้อยแล้วหรือไม่ เนื่องด้วยระบบต่างๆของดาวเทียมจะถูกออกแบบให้เหมาะสมขึ้นอยู่กับลักษณะของวงโคจร อาทิเช่น GSD, AOCS Rate รวมไปถึงน้ำหนักของดาวเทียม จึงอยากให้อภิปรายในส่วนของการออกแบบวงโคจรเป็นสำคัญ	
นางสาวชิตชนก	แนะนำให้พิจารณาในส่วนของการป้องกัน Radiation ในการพัฒนาโครงการ TSC-1 เนื่องด้วยยังไม่พบในงานที่ถูก Breakdown ออกมา และได้ชี้แจงเพิ่มเติมว่าถึงแม้ว่าบางเหตุการณ์อาจจะมีโอกาสเกิดขึ้นไม่มาก แต่หากเกิดขึ้นก็จะสามารถทำให้ดาวเทียมเสียหายได้ เช่น Single Event Effect เป็นต้น	
น.ต.ภัส	กล่าวชื่นชมการทำงานของโครงการ TSC-1 ที่ผ่านมา และให้คำแนะนำเกี่ยวกับความต้องการทางเทคนิคยังมีจุดที่พัฒนาให้ดีขึ้นได้ ยกตัวอย่างเช่น ทาง Structure, ทาง Payload หรือแม้กระทั่งทาง Radiation ว่าเราควรเคลียร์ประเด็นไหนก่อน โดยมีประเด็นสำคัญคือการสร้าง Framework การทำงานร่วมกันของภาคีในโครงการ TSC อาทิเช่น การทำ Risk Management ร่วมกันเพื่อให้ทุกคนได้เห็นภาพในความเสี่ยงโครงการแบบเดียวกัน	A1
นายลิขิต	ให้คำแนะนำเกี่ยวกับการบริหารโครงการรายละเอียดดังนี้ <ul style="list-style-type: none"><li>- การบริหารโครงการในส่วนความสำเร็จจะมี Success Criteria ของความสำเร็จกำกับอยู่ เช่น ความสำเร็จของ EM หรือ FM มีความสำเร็จในระดับไหน Functional test หรือ Environment test<ul style="list-style-type: none"><li>● [นายพงศกร] ได้ชี้แจงว่าความสำเร็จที่ถูกแสดงใน Presentation Slide สำหรับโครงการ TCS-1 เป็นในเชิง Equipment Specification และการ Procurement</li><li>● [นายลิขิต] แนะนำเพิ่มเติมถึงการทำให้ Work Breakdown Structure ในผลงานควรจะมี Deliverable Items อะไร เช่น ในส่วนของ Software, hardware หรือผลการทดสอบ และทุกอย่างจะถูกไปสร้างเป็น Timeline ซึ่งจะทำให้วิศวกรทราบถึงงานที่จะต้องนำส่งในแต่ละ Milestones ซึ่งสิ่งที่กล่าวมานี้จะไปเชื่อมโยงกับเอกสาร Verification Control Document</li><li>● [น.ต.ภัส] ชี้แจงเพิ่มเติมเกี่ยวกับ Mindset การโครงการพัฒนาเทียมนั้น จะต้องไม่มีข้อผิดพลาดเนื่องด้วยดาวเทียมไม่สามารถนำลงมาจากวงโคจรเพื่อมาแก้ไขได้ หรือถ้าเกิดข้อผิดพลาดจะต้องทราบว่าผิดพลาดที่กระบวนการไหน ดังนั้นการออกแบบระบบดาวเทียมจะต้องมีแค่ Single point of failure เนื่องด้วยหากเกิดปัญหาจะสามารถ point มาที่ปัญหาเดียวได้ และสิ่งที่กล่าวมานี้ได้ถูกย่อลงมาในการบวนการพัฒนาดาวเทียม (development process) นั้นหมายความว่าในการผ่านแต่ละขั้นตอนของการพัฒนาจะต้องสร้างเอกสารเก็บไว้และจะต้องมีระบบที่สามารถตรวจสอบย้อนหลังได้ ตัวอย่างเอกสารเช่น Engineering Change Notice (ECN) หรือ Discrepancy Report (DR) สำหรับบันทึกข้อผิดพลาดในการทำงาน เพื่อไม่ให้เกิดข้อผิดพลาดซ้ำในโครงการถัดไป</li></ul></li></ul>	
ดร.ศุภฤกษ์	สอบถามเกี่ยวกับการทำ Log book ในทางด้านการพัฒนาดาวเทียมมีหรือไม่	



## MINUTES OF MEETING

Doc No:

Revision: 001

Page 4 of 4

	- [น.ต.ภัธ] ได้ชี้แจงเพิ่มเติมว่า ในการพัฒนาดาวเทียมที่เป็น Commercial product จะมี Log book ที่คล้ายคลึงกันกับทางงานการวิจัยฯ เพียงแต่จะมีความเข้มข้นในการบันทึกที่มากขึ้น โดยจะเป็นการบันทึกเหตุการณ์ตั้งแต่ Day 1 ที่เริ่มโครงการไปจนจบโครงการ รวมไปถึงการอธิบาย Log book ที่เกิดขึ้นในแต่ละ mile stone ในการพัฒนาดาวเทียม	
นายลิขิต	นำเสนอตัวอย่าง Verification Control Document และ Work Package tool kit ของ Third Payload พร้อมคำอธิบาย	
ดร.ทิพวรรณ	มีความเห็นเกี่ยวกับข้อจำกัดการยื่นเรื่อง ITU Filing สำหรับดาวเทียม TSC-1 เนื่องด้วยเป็นกระบวนการที่ใช้เวลานาน และเสนอให้พิจารณาการทำ ITU Filing ตั้งแต่เริ่มโครงการในช่วงแรก	A2

### Summary of Actions:

No. / Ref	Action	On	Due Date	Status
A1	พัฒนา Framework การทำงานร่วมกันของภาคีในโครงการ TSC on TSC-1 ระหว่าง engineers (NARIT/KMUTNB) and THEOS-2 engineers (GISTDA)	TSC-1 Team	TBD	Open
A2	ศึกษาการทำ ITU Filing กับ กสทช.	TSC-1 Team	TBD	Open
A3				
A4				
A5				
A6				
A7				
A8				
A9				