

หัวข้อเค้าโครงเรื่องของผลงาน (สายงานวิศวกรรมการเกษตร)

๑. ชื่อผลงาน การประยุกต์ใช้เทคโนโลยีอากาศยานไร้คนขับ(UAV)ร่วมกับการสำรวจโดยการหาพิกัดด้วยวิธี Real-time kinematic positioning (RTK) ในการทำแผนที่ภาพออร์โธ

๒. บทนำ/คำนำ

อากาศยานไร้คนขับ หรือ Unmanned Aerial Vehicle (UAV) เป็นยานพาหนะทางอากาศขนาดเล็ก มีการควบคุมและสั่งการการบินด้วยระบบอัตโนมัติและแบบกึ่งอัตโนมัติโดยไม่มีนักบินอยู่บนเครื่อง สามารถควบคุมด้วยอุปกรณ์ควบคุมระยะไกล ในปัจจุบันอากาศยานไร้คนขับถูกพัฒนาให้ใช้ประโยชน์ได้หลากหลายมากขึ้น เช่น ด้านการเกษตร การพาณิชย์ กีฬาและสันทนาการ โดยเฉพาะอย่างยิ่งการนำมาใช้ในงานภาพถ่ายทางอากาศ (Aerial Photogrammetry) จากความก้าวหน้าในการพัฒนาทางเทคโนโลยีด้านอากาศยานไร้คนขับและการค้นพบอัลกอริทึมจนถึงการประมวลผลภาพในการสร้างแบบจำลองสามมิติจากภาพถ่ายสองมิติด้วยคอมพิวเตอร์ ทำให้มีการพัฒนาระบบการทำแผนที่จากอากาศยานไร้คนขับ (UAV Photogrammetry) (รูปที่ ๑) ขึ้นทำให้การใช้งานง่ายสะดวกและมีความคล่องตัวมากขึ้นเมื่อเทียบกับวิธีการสำรวจด้วยภาพถ่ายทางอากาศแบบเดิม (Traditional Photogrammetry) สามารถให้ผลลัพธ์ได้หลายลักษณะ มีรายละเอียดความถูกต้องแม่นยำ ความคมชัดและเป็นปัจจุบันแต่อย่างไรก็ตามภาพที่ได้นั้นก็ยังมีความคลาดเคลื่อนอยู่บ้างจึงต้องมีการปรับแก้ให้มีสัดส่วนที่ถูกต้องมากขึ้นโดยต้องมีจุดควบคุมภาคพื้นดิน (Ground Control Point (GCP)) คือจุดที่ปรากฏบนภาพถ่ายที่มีลักษณะเด่นชัด สามารถชี้จากตำแหน่งบนภาพถ่ายได้อย่างชัดเจน การระบุตำแหน่งของจุดควบคุมภาคพื้นดินต้องอาศัยการสำรวจการหาพิกัดด้วยวิธี Real-time kinematic positioning (RTK) (รูปที่ ๒) ในการระบุตำแหน่งแล้วใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ (software) ในการช่วยปรับแก้ให้ภาพได้สัดส่วนที่ถูกต้องแม่นยำที่มีความสมบูรณ์มากขึ้น

ด้วยความสามารถที่กล่าวข้างต้นแล้วนั้นทำให้ได้มาซึ่งข้อมูลภาพถ่ายที่มีคุณภาพสูงในระยะเวลาอันสั้น ด้วยการประยุกต์ใช้เทคโนโลยีอากาศยานไร้คนขับ(UAV)ร่วมกับการสำรวจโดยการหาพิกัดด้วยวิธี Real-time kinematic positioning (RTK) จะได้ผลลัพธ์คือ ข้อมูลแบบจำลองพื้นผิวเชิงเลข (Digital Surface Model, DSM) แบบจำลองสามมิติเชิงเลข (3D Texture Mesh Model) และแผนที่ภาพในรูปแบบแผนที่ดิจิทัล (Digital Orthophoto Map) (รูปที่ ๓) ซึ่งนำไปเพื่อใช้ในการงานทางด้านวิศวกรรมได้เป็นอย่างดีนอกจากนี้ยังใช้เวลาและงบประมาณที่ต่ำกว่าการถ่ายภาพชนิดอื่นๆด้วย

ในการกิจนี้ต้องการภาพถ่ายแผนที่ที่เป็นปัจจุบันของตำบลแม่ต๋อม, ตำบลสันป่าม่วง อำเภอเมืองพะเยา จังหวัดพะเยา เพื่อจัดเตรียมข้อมูลนำเสนอในการประชุมวางแผนงานร่วมกับคณะทำงานของโครงการพัฒนากวีนพะเยาตามนโยบายของรัฐบาล(ปี๒๕๖๔)ซึ่งมีเวลาจัดเตรียมข้อมูลประมาณ ๒ สัปดาห์ เนื้อที่ประมาณ ๒,๐๐๐ ไร่ จึงนำวิธีการประยุกต์ใช้เทคโนโลยีอากาศยานไร้คนขับ(UAV)ร่วมกับการสำรวจโดยการหาพิกัดด้วยวิธี Real-time kinematic positioning (RTK) ในการทำแผนที่ภาพออร์โธมาใช้ในการกิจนี้

๓. วัตถุประสงค์

- ๓.๑ เพื่อให้ได้เห็นสภาพการณ์ปัจจุบันของพื้นที่
- ๓.๒ เพื่อใช้ในการศึกษาและวางแผนในการป้องกันปัญหาน้ำท่วม

๔. ขอบเขตการศึกษา

๔.๑ พื้นที่ในการสำรวจคือ พื้นที่โครงการพัฒนากวีนพะเยาตามนโยบายของรัฐบาล(ปี ๒๕๖๔) ตำบลแม่ต๋อม, ตำบลสันป่าม่วง อำเภอเมืองพะเยา จังหวัดพะเยา

๔.๒ ข้อมูลที่ต้องเก็บรวบรวมในพื้นที่ ประกอบด้วย

- ภาพถ่ายทางอากาศครอบคลุมพื้นที่เขตนํ้าท่วมของ ตำบลแม่ต๋อม, ตำบลสันป่าม่วง อำเภอเมืองพะเยา จังหวัดพะเยา
- ข้อมูลการรังวัดจุดควบคุมภาคพื้นดิน (Ground Control Point : GCP) โดยใช้วิธีรังวัดด้วยเครื่องมือรังวัดด้วยดาวเทียม Real-time kinematic positioning (RTK) ในภาคสนาม

๕. ระยะเวลาและสถานที่ดำเนินการ

ระยะเวลา ระหว่างเดือน เมษายน ๒๕๖๔ ถึง พฤษภาคม ๒๕๖๔

สถานที่ดำเนินการ กรมพัฒนาที่ดิน และ ตำบลแม่ต๋อม, ตำบลสันป่าม่วง อำเภอเมืองพะเยา จังหวัดพะเยา

๖. ผู้ดำเนินการ

๖.๑ ชื่อ นายชูเกียรติ แซ่ปึง ตำแหน่ง วิศวกรการเกษตรปฏิบัติการ มีหน้าที่ เก็บข้อมูลภาพถ่ายทางอากาศครอบคลุมพื้นที่เขตนํ้าท่วม ตำบลแม่ต๋อม, ตำบลสันป่าม่วง อำเภอเมืองพะเยา จังหวัดพะเยาและ รังวัดจุดควบคุมภาคพื้นดิน (Ground Control Point : GCP) โดยใช้วิธีรังวัดด้วยเครื่องมือรังวัดด้วยดาวเทียม Real-time kinematic positioning (RTK) ภาคสนาม ดำเนินการนำข้อมูลประมวลผลด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์(software)ที่สำนักงาน ปฏิบัติงานร้อยละ ๘๐

๖.๒ ชื่อ นายธนากร นาเชียงใต้ ตำแหน่ง ผู้อำนวยการสำนักวิศวกรรมเพื่อการพัฒนาที่ดิน มีหน้าที่ วางแผน กำหนดขอบเขต กำกับดูแล และให้คำแนะนำการดำเนินงาน ปฏิบัติงานร้อยละ ๑๐

๖.๓ ชื่อ นายนพดล ต๊ะมา ตำแหน่ง วิศวกรโยธาชำนาญการ มีหน้าที่ ประสานงานในพื้นที่ ให้ข้อมูลเบื้องต้น ปฏิบัติงานร้อยละ ๑๐

๗. ขั้นตอนและวิธีการดำเนินงาน

- ๗.๑ กำหนดพื้นที่และขอบเขตในการสำรวจ
- ๗.๒ รวบรวมข้อมูลที่เกี่ยวข้องและวางแผนกำหนดขั้นตอนการทำงาน
- ๗.๓ ดำเนินการจัดทำภาพถ่ายทางอากาศโดยใช้อากาศยานไร้คนขับ (UAV)
- ๗.๔ วางแผนกำหนดจุดควบคุม (GCP) จากภาพที่ถ่ายด้วยอากาศยานไร้คนขับ (UAV) เพื่อรังวัดด้วยวิธีรังวัดด้วยดาวเทียม RTK
- ๗.๕ ทำการรังวัดด้วยวิธีรังวัดด้วยดาวเทียม RTK ในภาคสนาม
- ๗.๖ ประมวลผลภาพถ่ายทางอากาศเชิงเลข เพื่อสร้างแบบจำลองระดับสูง (DEM) และภาพถ่ายเชิงเลขที่ตัดแก้แล้ว (Digital Orthophoto)

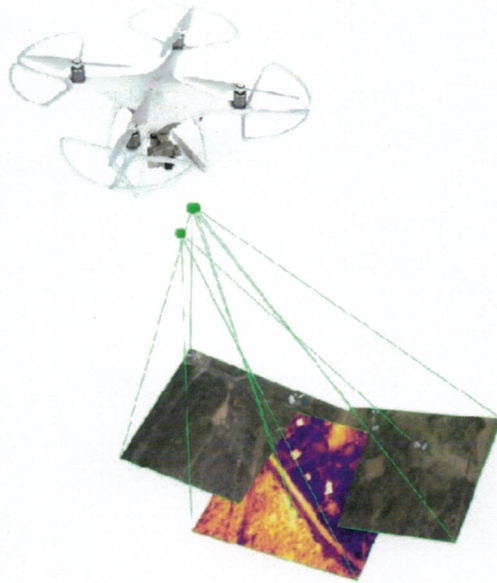
๘. ผลการวิเคราะห์/ผลการศึกษา

- ๘.๑ ได้แบบจำลองระดับสูงเชิงเลข(Digital Elevation Model : DEM)
- ๘.๒ ภาพถ่ายเชิงเลขที่ตัดแก้แล้ว (Digital Orthophoto)

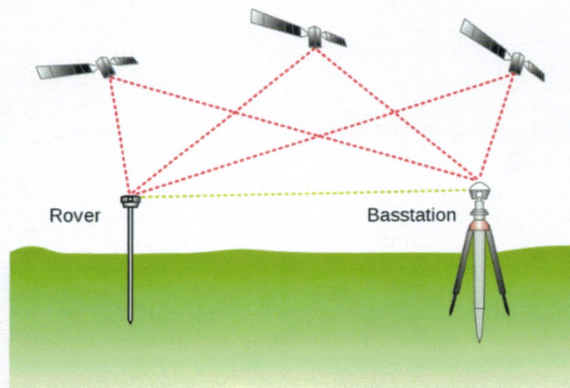
๙. สรุปและข้อเสนอแนะ

๙.๑ สรุป

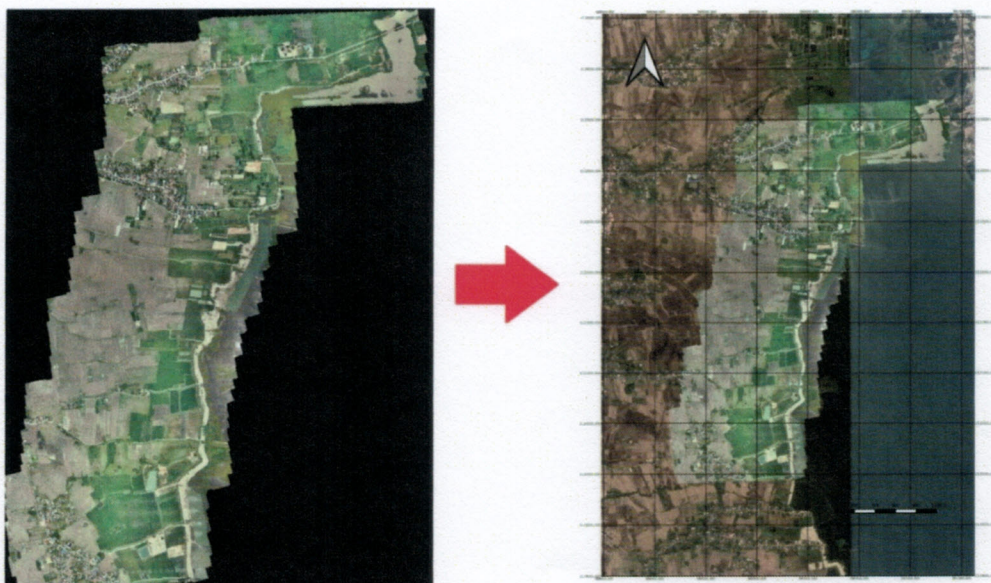
การสำรวจด้วยการประยุกต์ใช้เทคโนโลยีอากาศยานไร้คนขับ(UAV)ร่วมกับการสำรวจด้วยระบบ RTK เพื่อทำแผนที่ภาพออร์โธรีนนั้นช่วยให้วิศวกรผู้ออกแบบได้มีข้อมูลต่างๆที่เป็นปัจจุบัน เพื่อนำเสนอข้อมูลให้คณะทำงานของโครงการได้ทราบถึงผลกระทบต่างๆจากการที่ต้องปรับปรุงพื้นที่ในขอบเขตของโครงการ ทั้งยังใช้ในการศึกษา วางแผน ออกแบบเบื้องต้น รวมถึงติดตามความก้าวหน้าโครงการในสถานการณ์ต่างๆ ได้อย่างถูกต้อง แม่นยำ



รูปที่ ๑ รูปแสดงลักษณะการเก็บภาพถ่ายทางอากาศ



รูปที่ ๒ การเก็บข้อมูลพิกัด RTK



รูปที่ ๓ รูปแสดงตัวอย่างภาพถ่ายเชิงเลขที่ตัดแก้แล้ว (Digital Orthophoto) ไปใช้งาน

จากการประยุกต์ใช้เทคโนโลยีอากาศยานไร้คนขับ(UAV)ร่วมกับการสำรวจด้วยระบบ RTK ทำแผนที่ภาพออร์โธเมื่อเปรียบเทียบกับ การสำรวจด้วยการใช้กล้องประมวลผลรวม(Total Station) กล้องวัดมุม(Theodolite) และกล้องระดับ (Leveling) นั้นมีทั้งข้อดีและข้อเสียดังนี้

ข้อดี ๑.ใช้เวลาน้อยกว่าการสำรวจด้วยการใช้กล้องประมวลผลรวม(Total Station)

๒.ใช้บุคลากรในการสำรวจน้อยกว่าและ เตรียมอุปกรณ์ไม่มาก(ใช้เพียง ๓-๔ คน)และมีจุดที่เก็บข้อมูลน้อยกว่า

๓.ทำงานได้รวดเร็วกว่าไม่ต้องกางเปิดแนวเพื่อสำรวจตามแนวกล้องสำรวจ

๔.ใช้กับงานที่มีภูมิประเทศที่เข้าถึงยากได้ดีกว่าการใช้กล้องประมวลผลรวม(Total Station) เช่น ภูเขา ป่ารก

๕.ได้แบบจำลองระดับสูงเชิงเลข(Digital Elevation Model : DEM)

๖.ได้ภาพถ่ายตัดแก้ (Orthophoto) ของพื้นที่และเป็นปัจจุบัน

ข้อเสีย ๑.ค่าระดับความสูงที่ได้ยังมีความถูกต้องทางดิ่งยังมีความคลาดเคลื่อนสามารถใช้ได้กับงานบางประเภท

๒.มีข้อจำกัดในการบิน เช่น สภาพภูมิอากาศต้องโปร่งใส ,ต้องมีสัญญาณ Internet, บางพื้นที่มีกฎหมายห้ามทำการบิน

๓.เนื่องจากข้อมูลภาพถ่ายมีขนาดใหญ่และจำเป็นต้องใช้คอมพิวเตอร์ที่มีประสิทธิภาพสูง (Workstation) ในการประมวลผล

๔.อายุการใช้งานของเครื่องมือใช้ได้ไม่นานนักจำเป็นต้องเปลี่ยนอะไหล่ และอุปกรณ์ตามอายุการใช้งาน เช่น ตัวไดรฟ์, แบตเตอรี่ (อายุประมาณ ๒-๓ ปี)

การสำรวจด้วยวิธีนี้จึงเหมาะสมกับการสำรวจเพื่อ การศึกษาวิเคราะห์ความเป็นไปได้ (Feasibility) ของการก่อสร้างโครงการ การออกแบบเชิงแนวคิด (Conceptual Design) และการออกแบบเบื้องต้น (Preliminary Design)

๙.๒ ข้อเสนอแนะ

การสำรวจด้วยการประยุกต์ใช้เทคโนโลยีอากาศยานไร้คนขับ(UAV)ร่วมกับการสำรวจด้วยระบบ RTK ทำแผนที่ภาพออร์โธนั้นจะต้องใช้คอมพิวเตอร์ที่มีประสิทธิภาพสูง (Workstation)และโปรแกรม (Software)เฉพาะทางซึ่งในการจัดงบประมาณเพื่อการจัดซื้อจึงสูงเช่นกันซึ่งปัจจุบันทางสำนักวิศวกรรมเพื่อการพัฒนาที่ดินมีคอมพิวเตอร์ที่มีประสิทธิภาพสูงที่ใช้ในงานดังกล่าวเพียงเครื่องเดียว ดังนั้นเวลามีโครงการที่ต้องดำเนินการหลายๆ โครงการพร้อมกันจึงเกิดความล่าช้า ควรของบประมาณในการจัดหาเครื่องมือเพิ่มและควรจัดให้มีการถ่ายทอดเทคโนโลยีให้กับบุคลากรในองค์กรได้ทราบถึงเทคนิคในการสำรวจด้วยวิธีการใหม่ๆ เพิ่มมากขึ้น

๑๐. ประโยชน์ที่ได้รับ

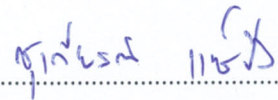
๑๐.๑ ได้ข้อมูลภาพพื้นที่ที่เป็นปัจจุบัน

๑๐.๒ ได้แบบจำลองระดับสูง(Digital Elevation Model : DEM)

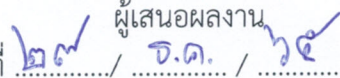
๑๐.๓ ภาพถ่ายตัดแก้ (Orthophoto)

๑๐.๔ ช่วยให้ผู้สำรวจออกแบบได้มีข้อมูลนำมาใช้เป็นข้อมูลในการวิเคราะห์ความเป็นไปได้ (Feasibility) ของการก่อสร้างโครงการ การออกแบบเชิงแนวคิด (Conceptual Design) และการออกแบบเบื้องต้น (Preliminary Design)ได้

ขอรับรองว่าผลงานดังกล่าวข้างต้นเป็นความจริงทุกประการ

ลงชื่อ.....

(นายชูเกียรติ แซ่ปึ้ง)

วันที่..........
ผู้เสนอผลงาน
...../...../.....

ขอรับรองว่าสัดส่วนหรือลักษณะงานในการดำเนินการของผู้เสนอข้างต้นถูกต้องตรงกับความ
จริงทุกประการ

ลงชื่อ.....

(นายนพดล ตีมา)

ผู้ร่วมดำเนินการ

วันที่........../........../..........

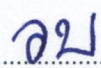
ลงชื่อ.....

(นายธนากร นาเชียงใต้)

ผู้ร่วมดำเนินการ

วันที่........../........../..........

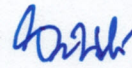
ได้ตรวจสอบแล้วขอรับรองว่าผลงานดังกล่าวข้างต้นถูกต้องตรงความเป็นจริงทุกประการ

ลงชื่อ.....

(นายวีรยุทธ บัวขาว)

ผู้อำนวยการกลุ่มวิศวกรรมและเทคโนโลยี

วันที่........../........../..........

ลงชื่อ.....

(นายธนากร นาเชียงใต้)

ผู้อำนวยการสำนักวิศวกรรมเพื่อการพัฒนาที่ดิน

วันที่........../........../..........

ข้อเสนอแนวทางการพัฒนาหรือปรับปรุงงาน

ของ นายชูเกียรติ แซ่ปึง

เพื่อประกอบการแต่งตั้งให้ดำรงตำแหน่ง วิศวกรการเกษตรชำนาญการ ตำแหน่งเลขที่ ๑๔๕๓
สำนักวิศวกรรมเพื่อการพัฒนาที่ดิน

๑. เรื่อง แนวทางการเพิ่มประสิทธิภาพในด้านการสำรวจและออกแบบระบบอนุรักษ์ดินและน้ำทางด้านวิศวกรรมด้วยการประยุกต์ใช้เทคโนโลยีสมัยใหม่

๒. หลักการและเหตุผล

ในปัจจุบันการใช้เครื่องมือการสำรวจในหน่วยงานส่วนมากจะเป็นการสำรวจภาคพื้นดินโดยการสำรวจด้วยกล้องประมวลผลรวม(Total Stations) เป็นส่วนใหญ่ ซึ่งต้องทำการเตรียมพื้นที่เพื่อกำจัดอุปสรรคที่ขัดขวางแนวเล็งกล้องซึ่งต้องใช้เวลาและแรงงานจำนวนมากถึงได้ข้อมูลการสำรวจ ส่วนการสำรวจด้วยเทคโนโลยีอากาศยานไร้คนขับ(UAV)ร่วมกับการสำรวจโดยการหาพิกัดด้วยวิธี Real-time kinematic positioning (RTK)จะได้ภาพถ่ายมุมสูงและได้พิกัดของตำแหน่งบนพื้นโลกแต่ความสูงที่ได้จะได้จากการคำนวณทางเรขาคณิตจึงยังมีความคลาดเคลื่อนของค่าระดับทางดิ่งอยู่บ้าง

เพื่อให้การสำรวจพื้นที่ที่มีความรวดเร็วขึ้นกว่าการสำรวจด้วยกล้องประมวลผลรวม(Total Stations)ทั้งยังสามารถลดจำนวนบุคลากรและแรงงานที่ใช้ในการสำรวจได้ด้วยและผลลัพธ์ที่ได้คือ ข้อมูลแบบจำลองพื้นผิวเชิงเลข (Digital Surface Model, DSM) แบบจำลองสามมิติเชิงเลข (3D Texture Mesh Model) และแผนที่ภาพในรูปแบบแผนที่ดิจิทัล (Digital Orthophoto Map) ซึ่งสามารถนำไปวิเคราะห์กับโปรแกรมคอมพิวเตอร์ (Software) ต่อยอดได้อีกมากมายเช่นวางแผนงานจากสภาพพื้นที่จริง ระยะทางที่วัดได้จากแผนที่ดิจิทัล (Digital Orthophoto Map) เส้นชั้นความสูง(Contour Lines) เป็นต้น

ดังที่กล่าวมาข้างต้นจะเห็นได้ว่าถ้าสามารถนำเทคโนโลยีรูปแบบใหม่มาช่วยดำเนินการในส่วนต่างๆก็จะสามารถประหยัดเวลาประหยัดแรงงานทั้งประหยัดงบประมาณได้และข้อมูลที่ได้ยังเป็นปัจจุบันมีความหลากหลายในการที่จะนำมาใช้งานต่อไป

๓. บทวิเคราะห์/แนวความคิด/ข้อเสนอ และข้อจำกัดที่อาจเกิดขึ้นและแนวทางแก้ไข

การที่จะนำเทคโนโลยีอากาศยานไร้คนขับ(UAV)ร่วมกับการสำรวจโดยการหาพิกัดด้วยวิธี Real-time kinematic positioning (RTK)มาใช้สำรวจเพื่อออกแบบในอนาคตจะต้องทำการเปรียบเทียบข้อมูลของการสำรวจด้วยวิธีข้างต้นกับวิธีการสำรวจภาคพื้นดินด้วยกล้องประมวลผลรวม(Total Stations)เพื่อหาจุดที่สามารถยอมรับได้ในการใช้งานที่เหมาะสมต่อไป โดยจะต้องทดลองทำการทดสอบเปรียบเทียบผลการสำรวจในพื้นที่ที่หลากหลายในหลายๆพื้นที่เช่น พื้นที่ที่เป็นภูเขา บนพื้นที่ต้นไม้งอก และพื้นที่ราบ เป็นต้น อาจตั้งเป็นข้อเสนองานวิจัยเพื่อพัฒนาระบบงานสำรวจเพื่อรวบรวมแนวคิดของวิศวกรหรือผู้ใช้งานหลายๆภาคส่วนเพื่อหาความเหมาะสมหรือความเป็นไปได้ที่จะนำวิธีการสำรวจด้วยเทคโนโลยีอากาศยานไร้คนขับ(UAV)ร่วมกับการสำรวจโดยการหาพิกัดด้วยวิธี Real-time kinematic positioning (RTK) มาขยายผลใช้งานต่อไปในอนาคตและควรถ่ายทอดเทคโนโลยีนี้ให้ผู้เกี่ยวข้องเพื่อความเข้าใจและนำไปใช้ได้อย่างถูกต้องและเหมาะสม

๔. ผลที่คาดว่าจะได้รับ

ผลที่คาดว่าจะได้รับจากการเปรียบเทียบข้อมูลของการสำรวจทั้ง๒วิธีแล้ว มีดังต่อไปนี้

๑. ได้วิธีการสำรวจใหม่ๆ
๒. ลดเวลา แรงงานและ งบประมาณ ในการสำรวจ
๓. บุคคลากรมีทางเลือกใหม่ในการสำรวจในพื้นที่ที่ยากลำบาก
๓. วิศวกรผู้ออกแบบสามารถนำข้อมูลการสำรวจที่ได้ไปใช้ประโยชน์ในการออกแบบได้หลากหลาย

๕. ตัวชี้วัดความสำเร็จ

แนวทางในการวัดความสำเร็จของงานกำหนดได้ดังนี้

๑. วัดจากความพึงพอใจของผู้นำข้อมูลไปใช้ประโยชน์
๒. วัดจากระยะเวลาที่ใช้ในการสำรวจ
๓. วัดงบประมาณที่ใช้ในการสำรวจ
๔. ความถูกต้องและความคาดเคลื่อนของข้อมูลได้จากการสุ่มตรวจสอบตามมาตรฐานงานสำรวจที่ได้ดำเนินการแล้ว

ลงชื่อ.....
(นายชูเกียรติ แซ่ปึง)

ผู้ขอประเมิน
วันที่ ๒๗ / ๖.๑. / ๖๕

ความเห็นของผู้บังคับบัญชาระดับกอง หรือสำนัก

(ระบุความเห็น) เห็นชอบ เห็นเป็นแผนของกรมส่งเสริมสหกรณ์ กระทรวง

พาณิชย์

ลงชื่อ.....
(นายชนกร นาเชียงใต้)

ผู้อำนวยการสำนักวิศวกรรมเพื่อการพัฒนาที่ดิน
วันที่ ๕ / ๖.๑. / ๖๕