มูลนิธิวิจัยเทคโนโลยีสารสนเทศ

FOUNDATION FOR RESEARCH IN INFORMATION TECHNOLOGY

โครงการเจ้าฟ้าไอที รัตนราชสุดา สารสนเทศ

ประจำปี พ.ศ. 2559

รายงาน

นวัตกรรมใหม่ของผลงาน

ชุดโปรแกรมพร้อมอุปกรณ์ควบคุมอากาศยานไร้คนขับแบบปีกหมุนและเรือสำรวจหยั่งลึกน้ำสำหรับการสำรวจทำแผนที่ภูมิประเทศความละเอียดสูง

Surveying Suite for high resolution and high accuracy mapping by close range digital photogrammetry techniques using Multi-rotor Unmanned Aerial Vehicle (MUAV) and Unmanned Vessel for Submarine Surveying (UVSS)

โดย

สำนักสำรวจด้านวิศวกรรมและธรณีวิทยา

กรมชลประทาน

กระทรวงเกษตรและสหกรณ์

นวัตกรรมใหม่ของกรมชลประทานที่นำเสนอ

นวัตกรรมใหม่ของกรมชลประทานที่นำเสนอ เป็นการประยุกต์ใช้เทคโนโลยี ไอที (Information technology) หรือ ไอซีที (Information & communication technology) ซึ่งเป็นเทคโนโลยีดิจิตอล นำมาวิเคราะห์แล้วสังเคราะห์ จนเกิดนวัตกรรม แล้วนำไปใช้ให้สอดคล้องกับภาระกิจของหน่วยงาน โดยการที่ทราบลักษณะภูมิประเทศที่ถูกต้อง รวดเร็ว เป็นประโยชน์ต่องาน สามารถนำไปใช้ประกอบในการตัดสินใจสำหรับผู้บริหารเป็นการเตรียมข้อมูลกายภาพพื้นฐาน คือแผนที่ภูมิประเทศ (Topographic Map) สำหรับงานออกแบบด้านวิศวกรรมชลประทาน และใช้ในภาระกิจหลักของกรมชลประทาน ได้แก่

- งานพัฒนาแหล่งน้ำ ให้ครอบคลุมกลุ่มผู้ใช้น้ำทุกกลุ่ม ทุกฝ่าย อย่างเท่าเทียม
- งานบริหารจัดการน้ำ ให้ทั่วถึง เป็นธรรม และมีความสมดุลย์
- งานป้องกันภัยอันเกิดจากน้ำ ให้แก้ไข บรรเทา และลดผลกระทบ

นวัตกรรมใหม่ของกรมชลประทานที่นำเสนอ มีรายละเอียดดังนี้

1.งานประยุกต์ใช้เทคโนโลยีการทำแผนที่ภูมิประเทศจากภาพถ่ายระยะใกล้ บินถ่ายภาพถ่ายทางอากาศด้วยอากาศยานไร้คนขับปีกหมุน (Closed range digital photogrammetry by MUAV-Drone) สามารถประยุกต์ใช้ Drone ราคาถูก เพื่อทำแผนที่ได้มาตรฐานงานระดับสากล

การเตรียมเส้นทางการบินถ่ายภาพ (Flight plan) ให้ครอบคลุมพื้นที่สำรวจ ตามมาตรฐานการทำแผนที่ภาพถ่ายทางอากาศ ให้มีส่วนซ้อน ส่วนเกยอย่างน้อยตามมาตรฐาน (Side lab 60% and Over lab 80%) และต้องให้ได้ความถูกต้องเชิงตำแหน่งสูง ทำให้เกิดนวัตกรรมใหม่ที่เกี่ยวข้องดังนี้

1.1 พัฒนาโปรแกรมประยุกต์สำหรับดาวน์โหลดภาพถ่ายดาวเทียมออนไลน์แบบสามมิติ โดยทีมกรมชลประทานร่วมมือกับคุณคานธี ทองจุไร พัฒนาโปรแกรมขึ้นมาใหม่ทั้งหมด

โปรแกรมประยุกต์สำหรับดาวน์โหลดภาพถ่ายดาวเทียมแบบสามมิติ สำหรับพิจารณาโครงการเบื้องต้น บริเวณพื้นที่ที่ต้องการพัฒนางานชลประทาน โปรแกรมทำหน้าที่ดังนี้

- ดาวน์โหลดภาพถ่ายดาวเทียมจาก Google Earth (Google Inc.) หรือ Bing Map (Microsoft Corp.) แล้วนำมาเชื่อมต่อกันอย่างเป็นระบบ ให้เป็นแผนที่ภาพถ่ายดาวเทียมสองมิติ มีระบบพิกัดสากล (Universal Transverse Mercator, UTM) สามารถเปลี่ยนระบบพิกัดให้เป็นระบบ WGS84 Datum หรือ Indian Thailand 1975 Datum โดยสามารถปรับความละเอียดแผนที่ได้ตามความต้องการ เพื่อรองรับการใช้งานข้อมูลภาพถ่ายดาวเทียมตามวัตถุประสงค์ของผู้ใช้
- ดาวน์โหลดค่าระดับความสูง (Elevation) ของภาพถ่ายดาวเทียมที่นำมาใช้ทำแผนที่เพื่อนำมาสร้างแผนที่แบบสามมิติ (Digital Surface Model, DSM) โดยอิงกับค่า Earth Gravity Model

1.2 พัฒนาโปรแกรมประยุกต์สร้างแนวบินและจัดการภาพถ่าย โดยทีมกรมชลประทานร่วมมือกับคุณคานธี ทองจุไร พัฒนาโปรแกรมขึ้นมาใหม่ทั้งหมด

โปรแกรมทำหน้าที่ ให้ผู้ใช้งานสามารถสร้างแนวบินได้อย่างอิสระ สามารถใช้โปรแกรมใดก็ได้ที่สามารถบันทึกแนวบินในรูปแบบไฟล์ *.KML โดยการกำหนดระยะการบิน ต้องมีความสัมพันธ์กับขนาดความจุของแบตเตอรี่และขนาดพื้นที่ที่ต้องการสำรวจ (แบตเตอรี่ที่ใช้ในโครงการฯ บินได้นานประมาณ 20 นาที ระยะทางประมาณ 4,000 เมตร ทั้งไป-กลับ) ซึ่งโปรแกรมนี้มีความจำเป็นอย่างยิ่งในการสำรวจพื้นที่ขนาดใหญ่ ที่ไม่สามารถทำงานได้ โดยการบินสำรวจถ่ายภาพเพียงครั้งเดียว โปรแกรมจะจัดการแนวบินและจำนวนไฟลท์บิน ให้สอดคล้องกับพื้นที่ที่ต้องการสำรวจ โดยพื้นที่การสำรวจแต่ละครั้ง และจำนวนครั้งของการบิน ทำให้สามารถจัดการการบินได้อย่างมีประสิทธิภาพ พร้อมทั้งจัดการกำหนดกลุ่มของภาพถ่ายทางอากาศสำหรับประมวลผล โดยสามารถแบ่งเป็นกลุ่มของชุดภาพถ่าย (Chunk) ได้ไม่จำกัดทำให้แก้ปัญหารอยต่อของแผนที่ ซึ่งใช้ภาพถ่ายแต่ละชุดประมวลผล สำหรับการประมวลผลขั้นตอนสุดท้าย

1.3 พัฒนาระบบ Web service ในการจัดการไฟล์ข้อมูลการบิน หรือข้อมูลอื่นๆ ทีมกรมชลประทานร่วมมือกับคุณคานธี ทองจุไร พัฒนาโปรแกรมขึ้นมาใหม่ทั้งหมด

โปรแกรมทำหน้าที่ดังนี้ ผู้ใช้สามารถใช้ระบบการจัดเก็บข้อมูลในระบบ Cloud storage สามารถอัพโหลดและดาวน์โหลดไฟล์บรรจุแนวบินในรูปแบบไฟล์ *.KML ได้อย่างอิสระโดยกลุ่มผู้ใช้ ทำให้เกิดระบบการจัดการไฟล์ข้อมูลมีประสิทธิภาพด้วยระบบ IT Networking

1.4 พัฒนาโปรแกรมประยุกต์ควบคุมการบินอากาศยานไร้คนขับแบบปีกหมุน (MUAV) โดยทีมกรมชลประทานร่วมมือกับคุณคานธี ทองจุไร พัฒนาโดยประยุกต์ใช้โปรแกรม SDK ของผู้ผลิต

โปรแกรมทำหน้าที่ดังนี้ เป็นMobile Application ที่มีระบบ Servo Control ควบคุมการบินให้อยู่ในแนวที่ออกแบบไว้ตามหัวข้อ 1.2 หรือกำหนดแนวบินแบบอิสระที่หน้าต่างของแอฟพลิเคชั่น โดยลดกระทบจากทิศทางลม หรือตัวกระตุ้นอื่นๆ เนื่องจากมีการอ้างอิงแนวการบินกับระบบ GPS ที่อยู่ในแนวที่กำหนดอย่างแม่นยำ มีหน้าต่างรายงานผลภาพถ่ายแบบ real time ที่ผู้บังคับสามารถตรวจสอบแนวการบินและภาพถ่ายได้ทันทีผ่านหน้าจอแท็บเล็ต หรือสมาร์ทโฟน มีระบบตรวจสอบแนวการบินเทียบกับแผนที่ Google Earth (Application Interface, API) มีระบบรายงานความจุของแบตเตอรี่,การกักเก็บกระแสไฟฟ้าของแต่ละเซลแบบ real time สามารถกำหนดความเร็วของอากาศยานได้ สามารถกำหนดความถี่ของการถ่ายภาพ สามารถกำหนดรูปแบบของการบินเป็นเส้นตรง วงกลม หรือรูปแบบการบินที่ซับซ้อนตามต้องการ มีระบบการรายงานความแรงของสัญญาณ Wifi ระหว่างอุปกรณ์ควบคุมและอากาศยานไร้คนขับและระบบรายงานค่าของอุปกรณ์เซนเซอร์

2.งานประยุกต์ใช้เทคโนโลยีการทำแผนที่ภูมิประเทศใต้น้ำ โดยเรือบังคับวิทยุติดเครื่องหยั่งลึกน้ำพร้อมระบบหาพิกัดดาวเทียม RTK-GNSS (Underwater Unmanned Surveying Vessel) สามารถประยุกต์ใช้อุปกรณ์ภายในประเทศ เพื่อทำแผนที่ภูมิประเทศใต้น้ำ ได้มาตรฐานงานระดับสากล

2.1 ออกแบบเรือบังคับวิทยุ โดยทีมงานเอกชน

2.2 ออกแบบ และติดตั้งแผงอุปกรณควบคุม (Micro controller) โดยทีมกรมชลประทานร่วมมือกับคุณคานธี ทองจุไร ขึ้นมาใหม่ทั้งหมด

เป็นชุดอุปกรณ์ควบคุมฮาร์ดแวร์ดิจิตอลทุกชนิด พร้อมระบบควบคุมด้วยไมโครคอนโทรลเลอร์ เพื่อรวมสัญญาณของเครื่องหยั่งความลึกน้ำดิจิตอล (Digital Single Beam Echo Sounder) และเครื่องหาพิกัดด้วยดาวเทียมแบบ RTK-GNSS ให้เก็บไว้ในแผ่นบันทึกข้อมูล SD-CARD พร้อมส่งข้อมูลผ่านอุปกรณ์ Smart phone ผ่านระบบ WI-FI อื่นๆ

2.3 พัฒนาอุปกรณ์และโปรแกรมฝังสองกล (Embedded Firmware Application) โดยทีมกรมชลประทานร่วมมือกับคุณคานธี ทองจุไร พัฒนาโปรแกรมขึ้นมาใหม่ทั้งหมด

มีชุดคำสั่ง Firmware สำหรับควบคุมระบบไมโครคอนโทรลเลอร์ พร้อมระบบสื่อสาร Wi-fi

2.4 พัฒนาโปรแกรมประยุกต์ รับ-ส่ง ข้อมูล การสำรวจใต้น้ำ ผ่านระบบ WI-FI บนอุปกรณ์ Smart phone โดยทีมกรมชลประทานร่วมมือกับคุณคานธี ทองจุไร พัฒนาโปรแกรมขึ้นมาใหม่ทั้งหมด

2.5 พัฒนาโปรแกรมประยุกต์ จัดการข้อมูลการสำรวจใต้น้ำทั้งโครงการ เพื่อคำนวณประมวลผลเป็นข้อมูลแบบจำลองความสูงดิจิตอล โดยทีมกรมชลประทานร่วมมือกับคุณคานธี ทองจุไร พัฒนาโปรแกรมขึ้นมาใหม่ทั้งหมด

3. งานพัฒนาระบบการหาพิกัดด้วยสัญญาณดาวเทียมแบบ RTK-GNSS ได้ค่าความถูกต้องระดับสากล

3.1 ออกแบบ และติดตั้งแผงอุปกรณควบคุม (Micro controller) เป็นชุดอุปกรณ์ควบคุมฮาร์ดแวร์ดิจิตอล พร้อมระบบควบคุมด้วยไมโครคอนโทรลเลอร์ เพื่อรับค่าสัญญาณดาวเทียม GNSS (GPS+GLONAS) จากจานชนิดสองความถี่ ทั้งสถานีฐาน (Base station) และสถานีจร (Rover station) โดยทีมกรมชลประทานร่วมมือกับคุณคานธี ทองจุไร พัฒนาโปรแกรมขึ้นมาใหม่ทั้งหมด

3.2 พัฒนาอุปกรณ์และโปรแกรมฝังสองกล (Embedded Firmware Application) มีชุดคำสั่ง Firmware สำหรับควบคุมระบบไมโครคอนโทรลเลอร์ ทีมกรมชลประทานร่วมมือกับคุณคานธี ทองจุไร พัฒนาโปรแกรมขึ้นมาใหม่ทั้งหมด

3.3 พัฒนาโปรแกรมประยุกต์เครื่องควบคุม (Controller) ทั้งสถานีฐานและสถานีจร โดยทำหน้าที่รับ-ส่ง ข้อมูลค่าพารามิเตอร์ต่างๆ พร้อมคำนวณค่าพิกัดพร้อมจัดเก็บผ่านระบบ Cloud storage และแสดงตำแหน่งบนหน้าต่างแผนที่ออนไลน์ ผ่านระบบการสื่อสารแบบ Wi-fi ระหว่างเครื่องควบคุม บนอุปกรณ์ Smart phone โดยทีมกรมชลประทานร่วมมือกับคุณคานธี ทองจุไร พัฒนาโปรแกรมขึ้นมาใหม่ทั้งหมด

3.4 พัฒนาอุปกรณ์พร้อมระบบการสื่อสาร ผ่านระบบ 3G-4G เพื่อส่งค่าปรับแก้ (RTCM) ระหว่างสถานีฐาน (Base station) และสถานีจร (Rover station) ได้ระยะทางมากกว่า 30 กิโลเมตร และให้ค่าความถูกต้องของค่าพิกัดระดับสากล เกิดระบบการสื่อสารโดยอินเตอร์เน็ตโดยสมบูรณ์ (Internet of things: IoT) สำหรับรับ-ส่ง ข้อมูลระยะไกล สำหรับควบคุมจัดการอุปกรณ์ดิจิตอลทุกชนิด โดยทีมกรมชลประทานร่วมมือกับคุณคานธี ทองจุไร พัฒนาขึ้นมาใหม่ทั้งหมด

4.งานพัฒนาชุดโปรแกรมประยุกต์ สำหรับงานสำรวจ ตามมาตรฐานงานกรมชลประทาน

4.1 พัฒนาชุดโปรแกรมประยุกต์ช่วยทำแผนที่ภูมิประเทศ (Computer Aid Design: CAD) ตามมาตรฐานงานกรมชลประทาน (Smart survey) โดยทีมกรมชลประทานร่วมมือกับคุณคานธี ทองจุไร พัฒนาขึ้นมาใหม่ทั้งหมด

- งานคำนวณ ได้แก่ คำนวณวงรอบ คำนวณโค้งวงกลม คำนวณงานระดับ คำนวณแปลค่าต่างๆ และคำนวณค่าของเทคนิคต่างๆของงานสำรวจ

- งานเขียนแผนที่ Profile and cross section, Alignment, Contour, Cadastral survey boundary of irrigation, Create crop of raster topographic map ,etc.,

4.2 พัฒนาชุดโปรแกรมประยุกต์ สำหรับจดบันทึกข้อมูลสำรวจภาคสนาม พร้อมคำนวณอัตโนมัติการคำนวณงานสำรวจประเภทต่างๆ การแปลงค่าพารามิเตอร์ พร้อมจัดเก็บในระบบ Cloud ผ่านระบบ 3g-4g โดยทีมกรมชลประทานร่วมมือกับคุณคานธี ทองจุไร พัฒนาขึ้นมาใหม่ทั้งหมด

5.งานพัฒนาชุดโปรแกรมประยุกต์ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ (GIS) พร้อมติดตั้งระบบเครื่องแม่ข่าย (Server) สำหรับรวบรวม จัดเก็บข้อมูล สืบค้น วิเคราะห์ ข้อมูลเชิงพื้นที่ของกรมชลประทาน โดยทีมกรมชลประทานร่วมมือกับคุณคานธี ทองจุไร พัฒนาขึ้นมาใหม่ทั้งหมด

ผลลัพธ์ที่ได้จากการนำนวัตกรรมใหม่มาใช้

กรมชลประทาน มีหน่วยงานภายใต้สังกัดหลายหน่วยงาน มีภาระกิจแตกต่างกันไป กระจายอยู่ทั่วประเทศทั้งราชการส่วนกลางและส่วนภูมิภาค สำนักสำรวจด้านวิศวกรรมและธรณีวิทยา เป็นหน่วยงานวิชาการ ราชการส่วนกลางต่ำกว่าระดับกรม 1 ระดับ มีหน้าที่ในการเตรียมข้อมูลแผนที่ภูมิประเทศพื้นฐาน ภาพถ่ายทางอากาศ ภาพถ่ายดาวเทียม สำหรับใช้ในการออกแบบด้านวิศวกรรมชลประทาน การวางโครงการเบื้องต้น การสำรวจปักหลักเขตชลประทานเพื่อจัดหาที่ดิน ตลอดจนการสำรวจเพื่อการก่อสร้าง บุคลากรภายในสำหรับงานด้านสำรวจทำแผนที่ มีการนำไปใช้ประโยชน์ในงาน 100 % ทำให้สามารถทำงานได้รวดเร็วกว่าวิธีเดิมประมาณ 7 เท่า ได้ข้อมูลแผนที่ที่ถูกต้องกว่าเดิมประมาณ 400 เท่า และสามารถประหยัดงบประมาณ ในการนำเข้าจากต่างประเทศประมาณ 50-70 เปอร์เซนต์

หลังจากที่มีการพัฒนานวัตกรรม ทั้งด้านซอฟท์แวร์และด้านฮาร์ดแวร์ เพื่อการประยุกต์ใช้เทคโนโลยี ไอทีที่เหมาะสม กับภาระกิจงานด้านแผนที่อย่างต่อเนื่อง ตลอดระยะเวลา 5 ปีที่ผ่านมา และเกิดผลเป็นที่ประจักษ์ภายใน 2 ปีหลัง ของสำนักสำรวจด้านวิศวกรรมและธรณีวิทยา ทำให้เกิดการตื่นตัวเป็นการเร่งให้มีการเริ่มพัฒนาด้านไอทีอย่างก้าวกระโดด เพื่อนำเทคโนโลยีไอทีมาประยุกต์ใช้ ภายในกรมชลประทานให้เกิดประโยชน์สูงสุด อย่างมีนัยสำคัญ

เริ่มมีการนำเครื่องมือการจัดการความรู้มาช่วย และเสริมสร้างแรงจูงใจ ด้วยการมอบรางวัลพัฒนานวัตกรรมดีเด่นระดับกรม ทำให้สำนักสำรวจด้านวิศวกรรมและธรณีวิทยา ได้รับรางวัลชนะเลิศนวัตกรรมดีเด่นต่อเนื่อง 2 ปีซ้อน (2557-2558) ผลงานพัฒนานวัตกรรมโดดเด่นอย่างต่อเนื่อง เมื่อต้นปี พ.ศ.2559 ได้รับรางวัลจากสำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ (วช.) ในงานวันนักประดิษฐ์ จำนวน 2 รางวัล คือ รางวัล Special prize และรางวัล The Best of special prize in innovation และล่าสุดได้รับรางวัลชนะเลิศด้านวิจัยและพัฒนา (Thailand ICT Awards 2016 :TICTA 2016) จากสมาคมอุตสาหกรรมเทคโนโลยีสารสนเทศไทย

ท้ายนี้หากกรมชลประทาน กระทรวงเกษตรและสหกรณ์ มีโอกาสและได้รับเกียรติสูงสุด จากมูลนิธิวิจัยเทคโนโลยีสารสนเทศ มอบรางวัลเจ้าฟ้าไอที จะทำให้ผู้บริหารระดับสูงของประเทศ และผู้บริหารระดับสูงของหน่วยงานภาคราชการระดับกระทรวง และระดับกรม เล็งเห็นถึงศักยภาพของข้าราชการ และหน่วยงานราชการของตนเอง จะทำให้เกิดผลกระทบในวงกว้าง สำหรับการพัฒนานวัตกรรมของชาติ จะทำให้โครงการดิจิตอลไทยแลนด์ 4.0 ซึ่งเป็นเป้าหมายของรัฐบาล บรรลุผลสำเร็จโดยเร็วเพื่อประโยชน์สูงสุดของประเทศชาติในอนาคตอันใกล้

สำหรับทีมงานพัฒนานวัตกรรม หลังจากที่มีโอกาสได้รับการสนับสนุน จะทำให้กรมชลประทานให้การสนับสนุนทั้งงบประมาณและขวัญกำลังใจ ในการพัฒนาต่อยอดนวัตกรรมต่อไป และเมื่อมีการพัฒนาจนมีความเสถียรของระบบ จะได้นำไปจดลิขสิทธิ์ ในนามกรมชลประทาน เพื่อประโยชน์ต่อสาธารณะต่อไป