เทคโนโลยีการสำรวจข้อมูลระยะไกลกับการพัฒนาการเกษตรอย่างยั่งยืน

สุวรรณา ยุวนานนท์
ส่วนสำรวจทำแผนที่จากภาพถ่าย
สำนักสำรวจด้านวิศวกรรมและธรณีวิทยา
กรมชลประทาน
suwannarid@yahoo.com

บทคัดย่อ

เทคโนโลยีข้อมูลระยะไกลเป็นเทคโนโลยีการได้มาซึ่งข้อมูล โดยการบันทึกคุณลักษณะของวัตถุต่างๆในการสะท้อนและหรือการแผ่รังสีพลังงานแม่เหล็กไฟฟ้าโดยปราศจากการสัมผัสโดยตรง เช่น ภาพถ่ายทางอากาศ ภาพถ่ายดาวเทียม ซึ่งได้มีการพัฒนาอย่างต่อเนื่อง จนปัจจุบันมีเทคโนโลยีถ่ายภาพแบบใหม่เรียกว่า LIDAR(Light Detection And Ranging) มีค่าความถูกต้อง ±20 เซนติเมตร ข้อมูลมีความทันสมัย ทำได้รวดเร็ว วิเคราะห์ข้อมูลได้ทั้งแผนที่ภาพถ่าย แบบจำลองระดับสูง DSM(Digital Surface Model) และเส้นชั้นความสูง(contour) ข้อมูลเหล่านี้มีประโยชน์อย่างยิ่งต่อการศึกษาทรัพยากรธรรมชาติ เช่น น้ำ ดิน ป่าไม้ ฯลฯ การเกษตร การใช้ที่ดิน ธรณีวิทยา ภัยพิบัติต่างๆ โดยเฉพาะอุทกภัย สามารถสนับสนุนงานชลประทานเพื่อการพัฒนาการเกษตรอย่างยั่งยืนได้เป็นอย่างดี

1. บทนำ

น้ำเป็นทรัพยากรธรรมชาติที่สำคัญทั้งด้านการอุปโภค บริโภค การเกษตรกรรม การอุตสาหกรรม ปัจจุบันปัญหาเรื่องน้ำเกิดขึ้นมาก ทั้งด้านน้ำท่วม น้ำแล้ง น้ำเสีย เป็นต้น ซึ่งจะต้องมีการบริหารจัดการน้ำที่ดีเพื่อป้องกันและบรรเทาภัยที่เกิดจากน้ำ แต่เดิมการบริหารจัดการน้ำจะมุ่งเน้นในเรื่องการจัดการน้ำสำหรับฤดูแล้งเป็นหลัก ปัจจุบันมีการเพิ่มขึ้นของประชากร การขยายตัวของกิจกรรมทางเศรษฐกิจ ซึ่งการขยายตัวอย่างรวดเร็วของเมืองและอุตสาหกรรม ทำให้เกิดความขัดแย้งด้านการจัดสรรน้ำระหว่างภาคเกษตรและอุตสาหกรรม มีการปล่อยน้ำเสีย ขยะ และสารเคมีต่าง ๆ ลงสู่แหล่งน้ำทำให้คุณภาพของน้ำเสื่อมโทรม เน่าเสีย นอกจากนี้การทำลายป่าที่เป็นแหล่งต้นน้ำลำธาร ทำให้ดินถูกชะล้างพังทลาย แหล่งน้ำตื้นเขิน ประสิทธิภาพในการเก็บกักลดลง นำไปสู่ปัญหาอุทกภัยที่ติดตามมา

ปัญหาเรื่องน้ำเหล่านี้ เกิดขึ้นในทุกภาคของประเทศไทย ซึ่งแต่ละภาคจะมีสภาพภูมิประเทศแตกต่างกัน มีวัฒนธรรม ความเป็นอยู่แตกต่างกัน ดังนั้นแต่ละภาคจะมีปัญหาเรื่องน้ำแตกต่างกันอยู่บ้าง เช่น ในภาคเหนือและภาคใต้ ภูมิประเทศเป็นภูเขาที่เป็นแหล่งต้นน้ำลำธาร เมื่อราษฎรบุกรุกพื้นที่ป่า ทำการตัดไม้ทำลายป่า ทำให้เกิดปัญหาน้ำท่วม ดินถล่มในหน้าฝน ซึ่งจะเป็นเหตุการณ์ที่เกิดขึ้นบ่อย ๆ นอกจากนี้ยังทำให้เกิดการขาดแคลนน้ำในหน้าแล้งอีกด้วย ภาคตะวันออกเฉียงเหนือมีลักษณะเป็นที่ราบสลับกับภูเขา พื้นที่ป่าไม้ถูกทำลายจนพื้นที่กลายสภาพเป็นพื้นที่ดินเค็ม ไม่เหมาะสมต่อการเกษตร การเพาะปลูกส่วนใหญ่อาศัยแหล่งน้ำธรรมชาติ ซึ่งในหน้าแล้งน้ำในลำธารจะแห้ง เกิดการขาดแคลนน้ำทั้งเพื่อการบริโภคและการ

เพาะปลูก ภาคกลางภาคตะวันออกมีการขยายตัวของชุมชนเมือง อุตสาหกรรม ประสบปัญหาทางด้านขาดแคลนน้ำทั้งเพื่อการเกษตร อุปโภค บริโภค อุตสาหกรรม และยังก่อปัญหาด้านนิเวศ ทำให้เกิดน้ำเน่าเสีย

จะเห็นได้ว่าปัญหาเรื่องน้ำที่เกิดขึ้นมิใช่มีสาเหตุจากสภาพทางกายภาพและหรือการจัดหาน้ำไม่เพียงเท่านั้น แต่เกิดจากการจัดการน้ำที่ไม่มีประสิทธิภาพเป็นสำคัญ ดังนั้นจึงจำเป็นต้องมีระบบการบริหารจัดการน้ำที่ดีและมีข้อมูลที่เป็นปัจจุบันเป็นปัจจัยสนับสนุน เช่น การใช้เทคโนโลยีจากระยะไกล ซึ่งเป็นเทคโนโลยีที่ทันสมัย ทำได้รวดเร็ว เนื่องจากสภาพแวดล้อมในปัจจุบันมีการเปลี่ยนแปลงอย่างรวดเร็ว การมีข้อมูลสนับสนุนที่ถูกต้อง ทันต่อสถานการณ์ จะช่วยให้การบริหารจัดการน้ำเพื่อพัฒนาการเกษตรแบบยั่งยืนได้เป็นอย่างดี

2.วัตถุประสงค์

แนวคิดเรื่องการนำเทคโนโลยีการสำรวจข้อมูลระยะไกล มาใช้ในการบริหารจัดการน้ำเพื่อพัฒนาการเกษตรอย่างยั่งยืนนี้ เนื่องจากปัญหาที่ประสบในปัจจุบันคือ ข้อมูลแผนที่ต่าง ๆ ที่มีอยู่ไม่เป็นปัจจุบัน อนึ่งการทำแผนที่ในระดับเพื่อการก่อสร้างนั้น จะต้องใช้แผนที่มาตราส่วนใหญ่ เช่น 1:4,000 ซึ่งการทำแผนที่มาตราส่วนใหญ่นี้จะต้องใช้การสำรวจภาคพื้นดิน ซึ่งจะใช้งบประมาณสูงและเวลาในการดำเนินการนาน แต่เทคโนโลยีการสำรวจข้อมูลระยะไกลนั้นสามารถได้มาซึ่งข้อมูลที่มีความถูกต้องและทันสมัยในเวลาอันรวดเร็ว

การใช้เทคโนโลยีการสำรวจข้อมูลระยะไกลเพื่อพัฒนาการเกษตรอย่างยั่งยืนมีวัตถุประสงค์ดังนี้

1. เพื่อให้มีองค์ความรู้เกี่ยวกับการสำรวจข้อมูลจากระยะไกล
2. เพื่อแสดงการใช้ประโยชน์ข้อมูลเทคโนโลยีการสำรวจข้อมูลระยะไกลในด้านต่าง ๆ
3. เพื่อให้สามารถนำองค์ความรู้การสำรวจข้อมูลจากระยะไกลและแนวทางการใช้ประโยชน์ไปใช้ประกอบในการดำเนินงานวิเคราะห์วางแผนในงานชลประทานเพื่อพัฒนาการเกษตรอย่างยั่งยืน

3.เทคโนโลยีการสำรวจข้อมูลระยะไกล

รีโมทเซนซิ่ง (Remote sensing) หรือการรับรู้ระยะไกลเป็นวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแขนงหนึ่ง ที่ใช้ในการบันทึกคุณลักษณะของวัตถุต่าง ๆ ในการสะท้อน และหรือการแผ่รังสีพลังงานแม่เหล็กไฟฟ้า โดยปราศจากการสัมผัสโดยตรง

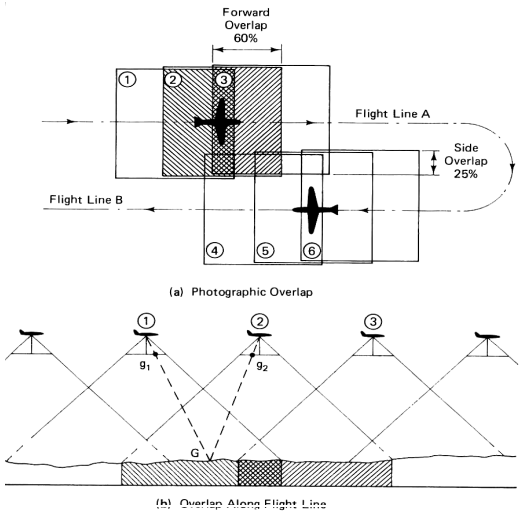
“รีโมทเซนซิ่ง” เป็นศัพท์เทคนิค ใช้เป็นครั้งแรกเมื่อ พ.ศ. 2503 ในสหรัฐอเมริกา มีความหมายรวมถึง การทำแผนที่ การแปลภาพถ่าย ธรณีวิทยาเชิงภาพถ่าย ฯลฯ

เทคโนโลยีการสำรวจข้อมูลระยะไกล ได้มีการพัฒนาอย่างต่อเนื่อง จากการถ่ายภาพทางอากาศ โดยเริ่มต้นจากการใช้บอลลูนเป็นพาหนะในการถ่ายภาพ พัฒนามาเป็นเครื่องบิน และพัฒนาจนกระทั่งส่งดาวเทียมบันทึกรอบโลกได้ กล้องถ่ายภาพเดิมต้องใช้ฟิล์ม เริ่มจากฟิล์มขาว-ดำ พัฒนาเรื่อยมาเป็นฟิล์มสี จนกระทั่งพัฒนาเป็นกล้องดิจิทัลสี ส่วนระบบการถ่ายภาพก็ได้รับการพัฒนาจากการถ่ายบนแผ่นฟิล์มเป็นการบันทึกค่าการสะท้อนพลังงานคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า

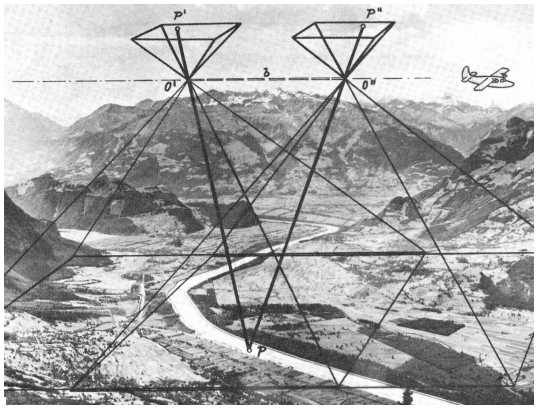
จากการพัฒนาอย่างต่อเนื่อง ทำให้ปัจจุบันมีเทคโนโลยีถ่ายภาพแบบใหม่เรียกว่า ไลดาร์ (LIDAR : Light Detection And Ranging) เป็นการถ่ายภาพที่มีรายละเอียดสูงที่สุด ถูกต้องที่สุดในเรื่องค่าความสูงของภูมิประเทศ

หลักการได้มาซึ่งข้อมูลภาพถ่ายทางอากาศ ภาพดาวเทียม และ LIDAR มีความแตกต่างกัน ดังนี้

<u>ภาพถ่ายทางอากาศ</u> คือ ภาพที่บันทึกได้จากกล้องถ่ายภาพทางอากาศ ซึ่งเป็นการฉายชนิดผ่านศูนย์ (Perspective Projection หรือ Central projection) ทำให้มีความคลาดเคลื่อนทางตำแหน่ง ของจุดภาพเนื่องจากประกอบกับการวางตัวของกล้อง (Camera Orientation) และความสูงต่ำของพื้นผิวภูมิประเทศ (Topography Relief)

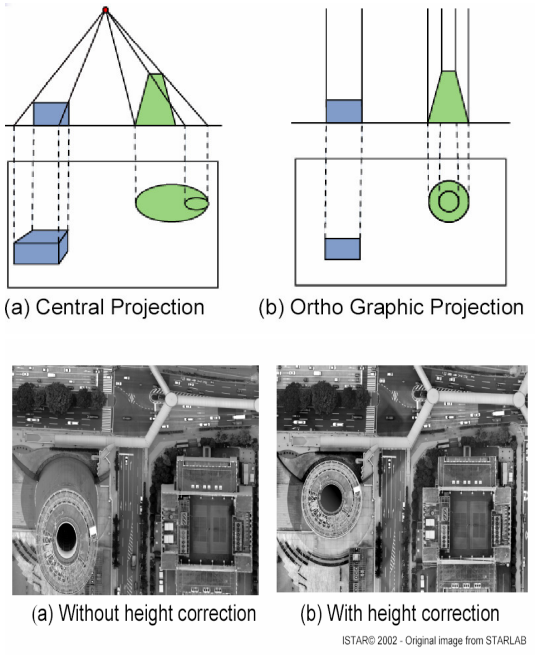


รูปที่ 1 แสดงการบินถ่ายรูปทางอากาศ Overlap 60% และ Sidelap 25%



รูปที่ 2 แสดงภูมิประเทศที่บันทึกได้จากการถ่ายรูปทางอากาศ

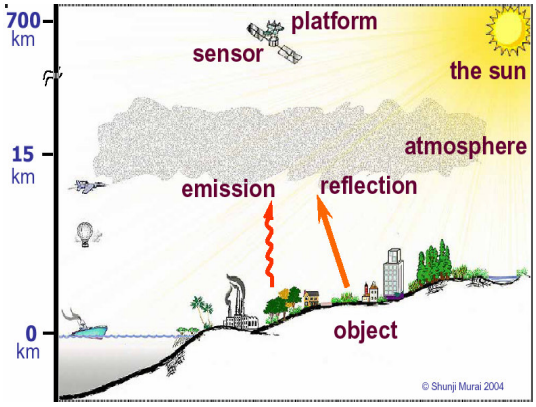
แสดงการบินถ่ายรูปทางอากาศ ในรูปที่ 1 และรูปที่ 2 การถ่ายรูปทางอากาศนั้นจะเกิดความคลาดเคลื่อนทางตำแหน่งของจุดภาพเนื่องจากประกอบกับการวางตัวของกล้องและความสูงต่ำของพื้นผิวภูมิประเทศ แสดงในรูปที่ 3



รูปที่ 3 แสดงความคลาดเคลื่อนทางตำแหน่งของจุดภาพ

รีโมทเซนซิง คือ เทคโนโลยีการสำรวจระยะไกล โดยปราศจากการสัมผัสโดยตรง ด้วยการบันทึกคุณลักษณะของวัตถุ ต่าง ๆ ในการสะท้อน การแผ่รังสีพลังงานแม่เหล็กไฟฟ้า แสดงในรูปที่ 4

ข้อมูลภาพถ่ายดาวเทียมให้ความละเอียดหลายระดับ หลายช่วงคลื่น แสดงค่าการสะท้อนช่วงคลื่นเป็นระดับความเข้มสีเทา จำนวน 256 ระดับ บันทึกข้อมูลเป็นบริเวณกว้างและสามารถส่งมายังสถานีรับภาคพื้นดินได้ทันที มีการบันทึกภาพซ้ำบริเวณเดิม คุณสมบัติต่างๆเหล่านี้ ทำให้มีผลดีในการเลือกนำไปใช้ประโยชน์ในการศึกษาด้านต่างๆ ตามวัตถุประสงค์ เพราะข้อมูลทันสมัย ติดตามการเปลี่ยนแปลงต่าง ๆ บนผิวโลกได้เป็นอย่างดี

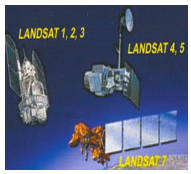


รูปที่ 4 การสำรวจข้อมูลโดยวิธีการรีโมทเซนซิง

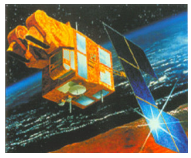
ข้อมูลภาพถ่ายดาวเทียมมีหลายชนิด ที่นิยมใช้ในการสำรวจทรัพยากรธรรมชาติ เช่น LANDSAT SPOT IKONOS QuickBird และที่เพิ่งส่งขึ้นสู่วงโคจรได้แก่ ALOS ทั้งนี้ในอนาคตประมาณปี 2550 จะมีดาวเทียมของประเทศไทย THEOS ซึ่งดาวเทียมแต่ละดวงจะมีรายละเอียดแตกต่างกัน แสดงในตารางที่ 1

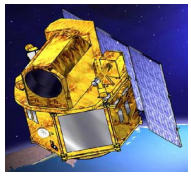
ตารางที่ 1 แสดงรายละเอียดของดาวเทียมที่ใช้กันมากในประเทศไทย

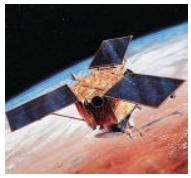
Satellites	Resolution (m.)	Altitude (km.)	Image Swath (km^2)	Repeat Track (day)
LANDSAT	30	705	185*185	16
SPOT	2.5,5,10	830	60*60	26
THEOS	2 15	822	22*22 90*90	26
IKONOS	1 4	681	11*11	3
QuickBird	0.6,2.4	450	16.5*16.5	3.5
ALOS	2.5,10,10-30	691.65	Nadir only :70 Triple mode : 35	Repeat cycle : 46 Sub cycle : 2



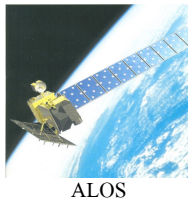
LANDSAT


SPOT


THEOS

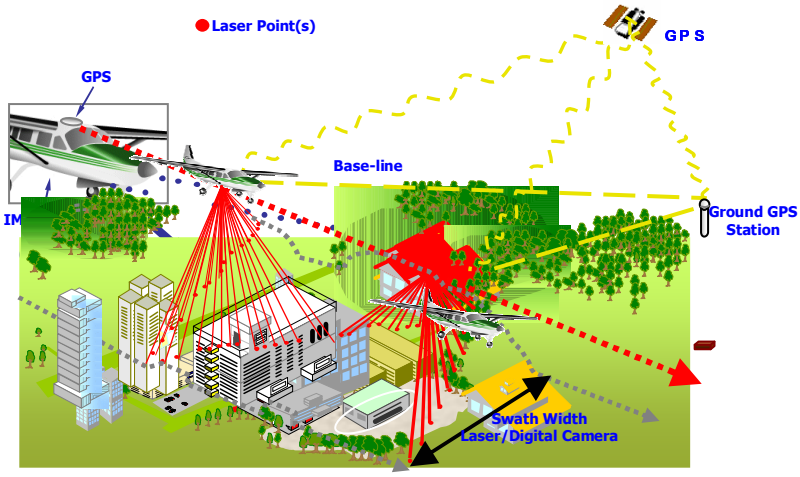

IKONOS

QuickBird


ALOS

รูปที่ 5 แสดงภาพดาวเทียมและข้อมูลแสดงรายละเอียด

ข้อมูลไลดาร์ เป็นข้อมูลที่ได้จากการสแกนที่ระยะกริด 2-3 เมตร (2 x 2 ถึง 3 x 3 เมตร) และข้อมูลระดับความสูง ความละเอียด ±20 เซนติเมตร เป็นข้อมูลที่มีความถูกต้องสูง เพราะมีความละเอียดเป็นล้าน ๆ จุด มีหน่วยเรียกเป็นคลาวด์พ้อยท์ (Cloud Point)

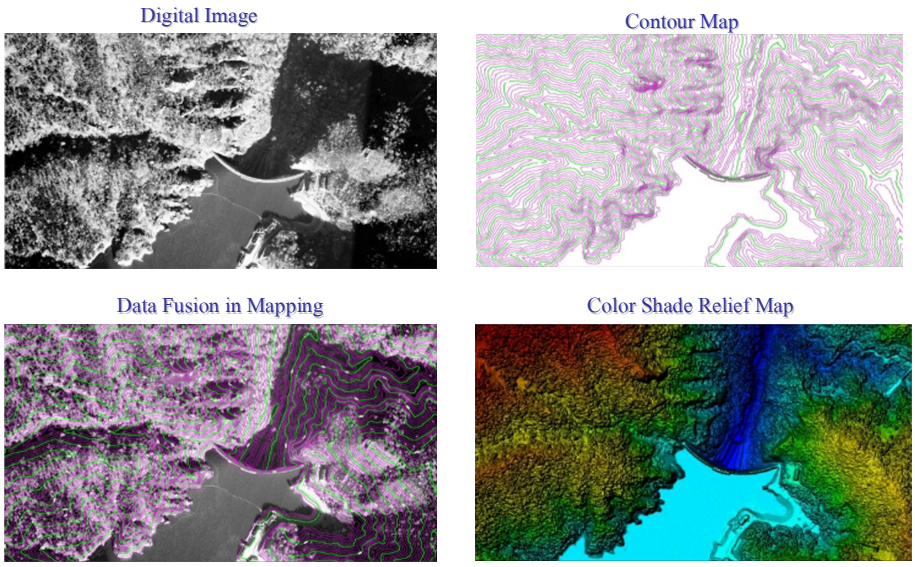


รูปที่ 6 แสดงการทำงานของเทคโนโลยี LIDAR

ที่มา : บริษัท ไซเทค (กรุงเทพ) จำกัด

จากรูปที่6 แสดงการทำงานของ LIDAR โดยเครื่องบินที่ใช้ในการบินถ่ายภาพนั้นจะมีอุปกรณ์ติดตั้งไปกับเครื่องบิน เช่น GPS กล้องดิจิทัล เครื่องIMU (Inertia Movement Unit) และเครื่องสแกน (Laser) โดยเมื่อขณะทำการบินถ่ายภาพนั้น GPS จะทำหน้าที่บอกพิกัดตำแหน่งของเครื่องบิน ซึ่งในขณะเดียวกันภาพถ่ายที่ได้จากกล้องดิจิทัลก็จะทราบค่าพิกัดได้จากการทำงานของระบบ ส่วนเครื่องIMU จะตรวจวัดความสูงของเครื่องบินซึ่งสามารถคำนวณหาค่าความสูงบินได้โดยอัตโนมัติ และเครื่องสแกน ที่ประกอบไปด้วย laser altimeter และ encoder ใช้ในการวัดระยะ, มุม และเวลาของ laser ในแต่ละ shot

การวิเคราะห์ข้อมูลไลดาร์ดังตัวอย่างในรูปที่ 7



รูปที่ 7 ตัวอย่างการวิเคราะห์ข้อมูล LIDAR

ที่มา : บริษัท ไซเทค (กรุงเทพ) จำกัด

4. การใช้ประโยชน์ข้อมูลระยะไกล

ข้อมูลระยะไกลโดยเฉพาะอย่างยิ่งข้อมูลดาวเทียมมีข้อดี คือ บันทึกข้อมูลเป็นบริเวณกว้างให้ความละเอียดหลายระดับ บันทึกภาพได้หลายช่วงคลื่น และมีการบันทึกภาพซ้ำบริเวณเดิม ทำให้สามารถเลือกนำไปใช้ประโยชน์ในการศึกษาด้านต่างๆ โดยการเปรียบเทียบและติดตามการเปลี่ยนแปลงต่าง ๆ บนพื้นผิวได้เป็นอย่างดี มีการใช้ข้อมูลดาวเทียมในสาขาต่าง ๆ ดังนี้

<u>ทรัพยากรน้ำ</u> ใช้ในการวางแผนการชลประทาน ข้อมูลดาวเทียมให้ข้อมูลเกี่ยวกับลุ่มน้ำ ลำน้ำธรรมชาติ อ่างเก็บน้ำ ระบบชลประทานต่าง ๆ สามารถหาพื้นที่อ่างเก็บน้ำ การแพร่กระจายของตะกอนในอ่างเก็บน้ำ ทำแผนที่น้ำท่วม เพื่อประเมินความเสียหายจากอุทกภัยได้อย่างมีประสิทธิภาพ

<u>ธรณีวิทยา</u> ใช้ในการจัดทำแผนที่ภูมิประเทศ แผนที่ธรณีวิทยา ธรณีโครงสร้าง ซึ่งเป็นข้อมูลพื้นฐานสนับสนุนในการวางแผนพัฒนาประเทศ เช่น การหาแหล่งแร่ แหล่งเชื้อเพลิงธรรมชาติ แหล่งน้ำบาดาล การสร้างเขื่อน เป็นต้น

<u>การเกษตร</u> ใช้ในการหาพื้นที่เพาะปลูก การคาดการณ์ผลผลิต ประเมินความเสียหายจากภัยธรรมชาติและศัตรูพืช ตลอดจนการวางแผนกำหนดเขตเพาะปลูกพืชเศรษฐกิจ เช่น ข้าว อ้อย ข้าวโพด มันสำปะหลัง สับปะรด ปาล์มน้ำมัน และยางพารา เป็นต้น

<u>การใช้ที่ดิน</u> ใช้ในการสำรวจทำแผนที่การใช้ที่ดินได้อย่างรวดเร็วมีความถูกต้อง ประหยัดงบประมาณ เวลา และกำลังคน ใช้ติดตามการเปลี่ยนแปลงการใช้ที่ดินในแต่ละช่วงเวลาได้อย่างสม่ำเสมอและต่อเนื่อง

<u>ป่าไม้</u> ใช้ในการศึกษาและติดตามการเปลี่ยนแปลงพื้นที่ป่าไม้ สำรวจป่าเสื่อมโทรม ป่าชายเลน จำแนกชนิดป่าไม้ และติดตามประเมินพื้นที่เกิดไฟป่า

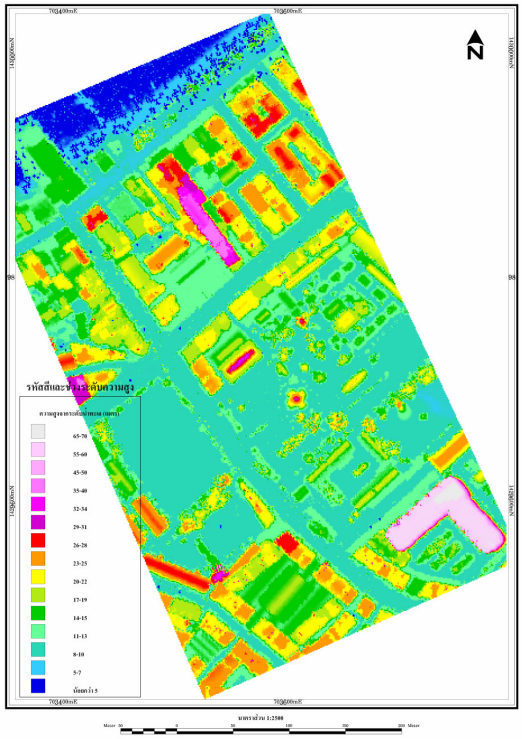
<u>การวางผังเมือง</u> ใช้วิเคราะห์ วางแผน พัฒนาการวางผังเมือง การพัฒนาสาธารณูปโภคและสาธารณูปการ

<u>ภัยพิบัติ</u> การใช้ข้อมูลช่วงเกิดและหลังเหตุการณ์ภัยพิบัติต่าง ๆ เช่น น้ำท่วม ดินถล่ม พายุ เป็นต้น ในการวางแผนบรรเทาความเสียหายและให้ความช่วยเหลือ

5. แนวทางการประยุกต์ใช้ข้อมูล LIDAR

5.1 แบบจำลอง Digital Surface Model (DSM)

ข้อมูล LIDAR สามารถนำไปใช้ประโยชน์ที่หลากหลาย อาทิเช่น ข้อมูลระดับความสูง (Elevation data) จาก LIDAR สามารถนำมาผลิต Ortho photo หรือทำการ Rectification ภาพถ่าย รวมทั้งการนำมาสร้างแบบจำลอง DSM (Digital Surface Model) โดยแบบจำลอง DSM ที่สร้างมาจากข้อมูล LIDAR นี้ สามารถกำหนดรหัสสีแทนช่วงระดับความสูง ซึ่งเรียกว่า “Colors Coded DSM” โดย สีจะถูกแสดงตามระดับความสูงจากระดับน้ำทะเล ทำให้สามารถเห็นสภาพข้อมูลพื้นที่ ที่ได้จาก LIDAR ได้อย่างชัดเจน



รูปที่ 8 แผนที่แสดงแบบจำลอง DSM พัทยา จ.ชลบุรี บริเวณพัทยาใต้

ที่มา : บริษัท ไซเทค (กรุงเทพ) จำกัด

จากรูปที่ 8 แผนที่แสดงแบบจำลอง DSM พัทยา จ.ชลบุรี บริเวณพัทยาใต้ เป็นการนำข้อมูล LIDAR ที่ได้จากการบินถ่ายภาพมาประมวลผลเป็นแบบจำลอง DSM เพื่อทำการวิเคราะห์เชิงพื้นที่ในด้านระดับความสูงของพื้นที่ซึ่งอ้างอิงจากระดับน้ำทะเล ในที่นี้ได้ใช้ Code สีแทนช่วงระดับความสูง โดยสามารถกำหนดสีแทนระดับความสูงตามความเหมาะสมของการนำไปใช้งาน ซึ่งจะเห็นความแตกต่างของพื้นที่ อาคารสิ่งก่อสร้างอย่างชัดเจนยิ่งขึ้น สามารถทำความเข้าใจได้ง่าย

พื้นที่พัทยาใต้ บริเวณชายทะเลลงไปยังทะเลมีความสูงที่น้อยกว่า 6 เมตร ถนน พื้นที่โล่งว่าง นั้นจะมีความสูงอยู่ระหว่าง 8-10 เมตร ส่วนอาคารสิ่งปลูกสร้างนั้นจะมีระดับวามสูงตั้งแต่ 11 เมตรขึ้นไป การที่ทราบความสูงในพื้นที่นั้น ๆ นับว่ามีประโยชน์อย่างมากในการนำไปใช้งานทั้งทางด้านการวิเคราะห์ การวางแผน รวมทั้งการแก้ไข เช่น ถ้าเกิดฝนตกหนัก สามารถทราบได้ว่าพื้นที่ใดจะเกิดน้ำท่วม ควรทำการระบายน้ำไปยังพื้นที่บริเวณใดได้บ้าง ซึ่งถือเป็นการบรรเทาความเสียหายที่จะได้รับ

รูปที่ 9 แผนที่แสดงแบบจำลอง DSM พัทยา จ.ชลบุรี บริเวณพัทยาใต้

ที่มา : บริษัท ไซเทค (กรุงเทพ) จำกัด

จากรูปที่ 9 แผนที่แสดงแบบจำลอง DSM พัทยา จ.ชลบุรี บริเวณพัทยาใต้ เมื่อพิจารณาแผนที่นี้จะเห็นได้ชัดเจนทั้งถนน อาคารสิ่งปลูกสร้างต่าง ๆ พื้นที่โล่งว่าง โดยแสดงลักษณะรูปร่างของวัตถุต่าง ๆ ได้อย่างชัดเจน สามารถรับรู้ได้ว่าวัตถุใดเป็นสิ่งใด เช่น สีดำที่มีลักษณะเป็นแนวเส้น คือ ถนน ถ้าเป็นสีดำบริเวณกว้างที่มีขอบเขต อาจเป็นพื้นที่โล่งว่างหรือสนาม ส่วนสีอ่อนขึ้นมา และแสดงรูปร่างที่เป็นรูปเหลี่ยมต่าง ๆ ค่อนข้างชัดเจน คือ อาคารสิ่งปลูกสร้าง ซึ่งแบบจำลอง DSM ในลักษณะเช่นนี้นับว่ามีประโยชน์อย่างยิ่งต่อความต้องการข้อมูลของพื้นที่ที่มีความเสี่ยงสูงหากต้องเข้าพื้นที่โดยตรง เนื่องจากสามารถทราบข้อมูลเบื้องต้นของพื้นที่นั้น ทั้งในด้านลักษณะการใช้ที่ดิน ระดับความสูง-ต่ำของพื้นที่ ซึ่งสามารถนำไปใช้ประโยชน์ที่หลากหลาย

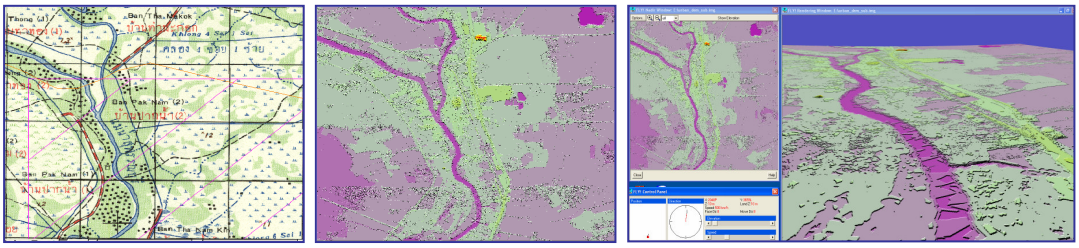
5.2 การใช้ข้อมูลร่วมกันระหว่างแบบจำลอง DSM และภาพถ่ายทางอากาศ

ถึงแม้ว่าข้อมูล LIDAR ที่นำมาใช้ประโยชน์ในรูปแบบจำลอง DSM แล้ว เพื่อให้เกิดความเข้าใจมากยิ่งขึ้นในพื้นที่นั้น ควรที่จะต้องมีการใช้ข้อมูลอื่น ๆ มาใช้ร่วมด้วย เช่น ภาพถ่ายทางอากาศ ซึ่งจะเป็นข้อมูลเชิงภาพ (Raster data) ที่มีความละเอียดค่อนข้างสูง ให้ภาพที่สมจริงทั้งในเรื่องของสีสัน สภาพแวดล้อมต่าง ๆ ที่เป็นสิ่งสังเกตในพื้นที่นั้น ๆ เนื่องจากเป็นภาพสี และที่สำคัญเป็นการใช้ประโยชน์ของข้อมูลที่มีอยู่ให้เกิดประโยชน์สูงสุด เนื่องจากข้อมูลภาพจะถ่ายไปพร้อม ๆ กับ LIDAR นั่นเอง

รูปที่ 10 แผนที่ภาพถ่าย พัทยา จ.ชลบุรี
บริเวณพัทยาใต้
ที่มา : บริษัท ไซเทค (กรุงเทพ) จำกัด

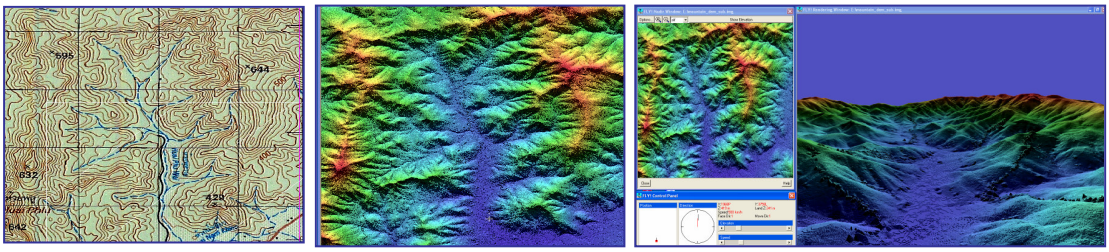
จากรูปที่ 10 แผนที่ภาพถ่าย จ. ชลบุรี บริเวณพัทยาใต้ มาตราส่วน 1:2500 ซึ่งเป็นภาพถ่ายทางอากาศที่ทำการถ่ายด้วยกล้องดิจิทัล ซึ่งจะเห็นได้ว่าภาพมีความคมชัด สามารถเข้าใจสภาพพื้นที่ได้ชัดเจนยิ่งขึ้น โดยสามารถนำภาพถ่ายทางอากาศดังกล่าวมาทำการเปรียบเทียบดับแผนที่แสดงแบบจำลอง DSM ได้ เช่น บริเวณภายในวัด จะมีสระน้ำอยู่ซึ่งเมื่อทำการเปรียบเทียบกับรูปที่ 9 แผนที่แสดงแบบจำลอง DSM จะพบว่าเป็นพื้นที่ที่มีสีส้มอ่อน ระดับความสูงระหว่าง 8.5-9 เมตร ซึ่งถ้าไม่ใช้ภาพถ่ายทางอากาศเข้ามาช่วยในการวิเคราะห์ ทำให้มีการวิเคราะห์ที่คลาดเคลื่อนได้ เช่น อาจจะวิเคราะห์พื้นที่บริเวณนั้นเป็นพื้นที่ที่โล่งว่างไม่มีสิ่งปลูกสร้างอาคาร เนื่องจากอยู่ในระดับความสูงเดียวกับพื้นที่โล่งว่าง และจากสระน้ำในวัดนี้มีระดับความสูงที่กล่าวมานั้นเนื่องจากเป็นสระน้ำที่มนุษย์สร้างขึ้นมา โดยก่อสร้างในพื้นที่ที่อยู่สูงประกอบกับมีวัชพืชน้ำอยู่ในสระด้วย ทำให้มีความสูงอยู่ในระดับดังกล่าว

5.3 เปรียบเทียบค่าความสูงของแบบจำลอง DSM กับแผนที่ 1:50,000



รูปที่ 11 ตัวอย่าง DSM ของ LIDAR (บริเวณที่ราบ) เทียบระวางแผนที่ 1: 50,000

ที่มา : บริษัท ESRI (ประเทศไทย) จำกัด



รูปที่ 12 ตัวอย่าง DSM ของ LIDAR (บริเวณภูเขา) เทียบระวางแผนที่ 1: 50,000

ที่มา : บริษัท ESRI (ประเทศไทย) จำกัด

6. การจัดหาข้อมูลระยะไกลเพื่อการใช้งาน

ข้อมูลระยะไกลเป็นข้อมูลภูมิสารสนเทศชนิดหนึ่งที่มีประโยชน์อย่างยิ่งในการศึกษาและติดตามสถานการณ์การเปลี่ยนแปลงของสิ่งต่างๆบนโลก เมื่อนำมาใช้ร่วมกับข้อมูลภูมิสารสนเทศอื่นๆได้แก่ GPS, ฐานข้อมูลGIS อาทิ ข้อมูลอุตุ-อุทก ข้อมูลพื้นฐานทั่วไป ลักษณะภูมิประเทศ ดิน น้ำ พืชพรรณ ข้อมูลการปกครองและข้อมูลเฉพาะที่เกี่ยวข้อง เช่นข้อมูลเกี่ยวกับการชลประทาน เป็นต้น จะมีประโยชน์มากยิ่งขึ้นต่อการวิเคราะห์สถานการณ์ก่อนและหลังเหตุการณ์ ซึ่งจะเป็นเครื่องมืออย่างหนึ่งที่สามารถนำมาใช้ในการติดตาม การจัดการ และการเตือนภัยล่วงหน้าภัยพิบัติต่างๆ ทั้งจากภัยธรรมชาติและการกระทำของมนุษย์ เช่น น้ำท่วม แผ่นดินถล่ม สึนามิ ภัยแล้ง ไฟป่าโรคพืช และอื่นๆ

การจัดหาข้อมูลระยะไกลมาใช้ในการดำเนินงานทำได้หลายทาง เนื่องจากมีทั้งข้อมูลฟรีและมีมูลค่าขึ้นกับชนิดและความละเอียดของข้อมูล ซึ่งจะต้องเลือกให้เหมาะสมกับงานที่ศึกษาเพื่อให้เกิดประสิทธิภาพสูงสุด การจัดหาข้อมูลทำได้ 3 แนวทาง ดังนี้

1.จัดซื้อจัดหาด้วยเงินงบประมาณของแต่ละหน่วยงานจากหน่วยงานที่มีภารกิจโดยตรงเกี่ยวกับด้านดาวเทียมคือสำนักงานพัฒนาเทคโนโลยีอวกาศและภูมิสารสนเทศ:สทอภ. โดยจะต้องประสานงานเพื่อดำเนินการตรวจสอบรายละเอียดและราคาของข้อมูล

2.จัดหาข้อมูลฟรีโดยการ download ข้อมูลและโปรแกรมจาก Internet เช่น NASA World Wind, Google Earth เป็นต้น

NASA World Wind เป็นโปรแกรมปราศจากค่าใช้จ่าย และสามารถdownload ข้อมูลภาพถ่ายจากดาวเทียมมาเก็บในเครื่องคอมพิวเตอร์ได้

Google Earth เป็นโปรแกรมเพื่อการค้า บางระดับแจกฟรีแต่หากต้องการระดับการใช้งานสูงต้องเสียค่าใช้จ่ายในการจัดซื้อ และไม่สามารถdownload ข้อมูลภาพถ่ายจากดาวเทียมมาเก็บในเครื่องคอมพิวเตอร์ได้

3. เข้าร่วมโครงการความร่วมมือด้านอวกาศส่วนนอก โดยประสานงานกับสทอภ.ปี พ.ศ. 2545-ปัจจุบัน กรมชลประทานได้เข้าร่วมโครงการดังนี้

2545 โครงการความร่วมมือในการสำรวจและการใช้ประโยชน์จากอวกาศส่วนนอก ไทย-อินเดีย

2546 วิจัยนำร่องการประยุกต์ใช้ข้อมูลจากข้อมูลดาวเทียม ALOS ไทย - ญี่ปุ่น

2548 โครงการความร่วมมือด้าน Remote Sensing และ GIS ไทย-มาเลเซีย

2548 โครงการนำร่องประยุกต์ใช้ข้อมูลจากข้อมูลดาวเทียม THEOS/SPOT ไทย – ฝรั่งเศส

2549 Sentinel-Asia Project

โครงการที่ 1-4 เป็นโครงการความร่วมมือระหว่างไทยกับต่างประเทศได้แก่ อินเดีย, มาเลเซีย, ญี่ปุ่น และฝรั่งเศส โดยมีสทอภ.เป็นหน่วยงานหลักในการดำเนินงานและประสานงาน

โครงการที่ 5 เป็นโครงการที่มีวัตถุประสงค์เพื่อติดตามและการจัดการภัยพิบัติ ประเทศที่ร่วมโครงการได้แก่ ญี่ปุ่น เกาหลีใต้ สาธารณรัฐประชาธิปไตยประชาชนลาว มาเลเซีย มองโกเลีย พม่า เนปาล ฟิลิปปินส์ สิงคโปร์ ศรีลังกา อินเดีย ไทย เวียดนาม ออสเตรเลีย บังกลาเทศ บรูไน กัมพูชา จีน อินโดนีเซีย มีการประชุมครั้งที่ 2 ในประเทศไทยเมื่อ 27-28 มิถุนายน 2549

โครงการความร่วมมือต่างๆเหล่านี้เป็นโครงการที่ให้การสนับสนุนข้อมูลการใช้ข้อมูลร่วมกันตลอดจนการฝึกอบรมด้านต่างๆและอื่นๆ ทั้งนี้ขอบเขตความช่วยเหลือนั้นจะแตกต่างกันตามรายละเอียดข้อตกลงของแต่ละโครงการ

7.สรุป

ข้อมูลระยะไกลมีประโยชน์อย่างยิ่งต่อการประยุกต์ใช้ในด้านต่าง ๆ ของงานชลประทาน อาทิ ด้านการสำรวจภูมิประเทศ ด้านอุทกวิทยาและบริหารน้ำ การบริหารโครงการ การจัดสรรน้ำและด้านสารสนเทศ เป็นต้น เนื่องจากการได้มาซึ่งข้อมูลรวดเร็วกว่าการสำรวจภาคพื้นดิน และมีค่าความถูกต้องอยู่ในเกณฑ์มาตรฐาน โดยเฉพาะอย่างยิ่งข้อมูล LIDAR ให้ความถูกต้องสูงถึง $\pm$ 20 เซนติเมตร ในระยะกริด 2 x 2 เมตร ซึ่งใกล้เคียงกับการสำรวจภาคพื้นดิน แต่การได้มาซึ่งข้อมูลนั้นรวดเร็วกว่ามาก และข้อมูลที่ได้ประกอบด้วยแผนที่ภาพถ่าย แบบจำลองระดับสูง เส้นชั้นความสูง ซึ่งล้วนมีความสำคัญเป็นข้อมูลสนับสนุนอีกประเภทหนึ่งที่ควรพิจารณานำมาใช้ในการบริหารจัดการน้ำ โดยเฉพาะในบริเวณพื้นที่ราบ ซึ่งยังไม่มีแบบจำลองระดับสูงที่ละเอียดเพียงพอในปัจจุบัน เพื่อประโยชน์ในการพัฒนาการเกษตรแบบยั่งยืนตลอดไป

เอกสารอ้างอิง

ไพศาล สันติธรรมนนท์. เอกสารประกอบการบรรยายวิชา การรังวัดด้วยภาพถ่าย : Digital Photogrammetry. ภาควิชาวิศวกรรมสำรวจ คณะวิศวกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย,2546.

วิชา จิวาลัย และ ปรีชา วงศ์วิทวัส. หลักเบื้องต้นของการสำรวจด้วยภาพถ่าย.แปลและเรียบเรียงจาก Photogrammetry.จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.กรุงเทพฯ,2531.

สุกิจ วิเศษสินธุ์.การสำรวจเพื่อการก่อสร้างด้วยแผนที่ภาพถ่ายทางอากาศและดาวเทียม ในการฝึกอบรมหลักสูตรเพิ่มพูนทักษะในการปฏิบัติงานก่อสร้าง 6-9 มีนาคม 2549 ณ โรงแรมเจริญธานี ปริ๊นเซส จังหวัดขอนแก่น.บริษัท ESRI (ประเทศไทย) จำกัด,2549.

สุภาพิศ ผลงาม. เทคโนโลยีข้อมูลภูมิสารสนเทศในการติดตามภัยพิบัติในการสัมมนา เทคโนโลยีภูมิสารสนเทศเพื่อการจัดการและป้องกันภัยพิบัติทางธรรมชาติ 14 กรกฎาคม 2549 ณ โรงแรมมารวยการ์เด้น กรุงเทพฯ. สำนักงานพัฒนาเทคโนโลยีอวกาศและภูมิสารสนเทศฯ.กรุงเทพ,2549.

อนุสรณ์ รังสิพานิช. การใช้ข้อมูลภูมิสารสนเทศเพื่อการจัดการภัยพิบัติและ Digital Thailand ในการสัมมนาการใช้ข้อมูลภูมิสารสนเทศเพื่อการจัดการและการป้องกันภัยพิบัติทางธรรมชาติ 14 กรกฎาคม 2549 ณ โรงแรมมารวยการ์เด้น กรุงเทพฯ.สำนักงานพัฒนาเทคโนโลยีอวกาศและภูมิสารสนเทศ. กรุงเทพฯ,2549.

บริษัท ไซเทค จำกัด.การวิเคราะห์และการวางแผนป้องกันการเกิดอุทกภัย.กรุงเทพฯ,2549

บริษัท ไซเทค จำกัด.เทคโนโลยีไลดาร์.กรุงเทพฯ,2549

สำนักงานพัฒนาเทคโนโลยีอวกาศและภูมิสารสนเทศ (องค์การมหาชน).จากห้วงอวกาศสู่พื้นแผ่นดินไทย. กรุงเทพฯ,2546