



บทที่ 7

บทสรุปและข้อเสนอแนะ

บทสรุปการวิจัย

การประยุกต์ใช้ระบบสารสนเทศทางภูมิศาสตร์ในการหาพื้นที่ที่ได้รับผลกระทบจากก๊าซซัลเฟอร์ไดออกไซด์ ที่เกิดจากโรงไฟฟ้าแม่เมาะ เป็นการนำเอาเทคโนโลยีสารสนเทศทางภูมิศาสตร์มาประยุกต์ใช้ในการติดตามการเคลื่อนที่ของมลพิษทางอากาศ การวิจัยครั้งนี้มุ่งเน้นที่การเก็บรวบรวมข้อมูลแผนที่จากหลายๆ แหล่ง การวิเคราะห์สภาพปัญหา เมื่อมีสูตรการคำนวณตามที่กำหนดให้ การเลือกใช้ Data model ที่เหมาะสมกับสภาพปัญหาและการแสดงผล การเลือกรูปแบบการแสดงผลที่ทำให้เข้าใจง่าย เป็นต้น ส่วนเรื่องความถูกต้องของ mathematical model แสดงการเคลื่อนที่ของพอลุม เป็นเรื่องที่ต้องใช้ข้อมูลและความรู้ทางด้านอุตุนิยมวิทยาอย่างสูง และไม่ใช่งานทางวิศวกรรมสำรวจ จึงไม่ได้อยู่ในวัตถุประสงค์ของการวิจัยในครั้งนี้

ผลการวิจัย

ผลการวิจัยในครั้งนี้ สามารถสรุปผลได้ตามวัตถุประสงค์ของการวิจัยดังนี้

1. จากผลการวิจัย แสดงให้เห็นว่า Software และ Hardware ทางด้านสารสนเทศทางภูมิศาสตร์ ในปัจจุบันสามารถนำเข้าได้กับข้อมูลหลายรูปแบบ ในส่วนของการวิเคราะห์ก็สามารถทำได้ ถึงแม้ว่าจะมีสูตรการคำนวณที่สลับซับซ้อน การแสดงผลสามารถแสดงได้ทั้งรูปแบบ Text และแผนที่ การนำเอาระบบสารสนเทศทางภูมิศาสตร์มาประยุกต์ใช้ในการเฝ้าติดตามมลพิษทางอากาศ จึงสามารถทำได้เป็นอย่างดี ไม่ว่าจะใช้ mathematical model ซับซ้อนขนาดไหน และถ้าได้ mathematical model ที่ถูกต้องใกล้เคียงความเป็นจริงกับพื้นที่บริเวณศึกษาแล้ว การคาดการณ์ผลกระทบจากมลพิษจะได้ผลที่ถูกต้อง ทำให้การวางแผนการเดินทางเครื่องผลิตกระแสไฟฟ้าเป็นระบบที่มั่นคงขึ้น

2. การนำเข้าข้อมูลแผนที่ด้วยการ digitize แผนที่ 1:50,000 จะได้ข้อมูลที่เก่าไม่ทันสมัย การนำเอาวิธีการ digitize รูปถ่ายทางอากาศและการกำหนดจุดควบคุมจำนวนรูปละ 5 จุดเพื่อการ transform แบบ projection ทำให้ได้แผนที่ที่ทันสมัยขึ้น และ Error ที่เกิดขึ้น ในรอยต่อระหว่างรูปถ่ายน้อยมาก สามารถนำไปใช้ในการปรับปรุงข้อมูลแผนที่ 1:50,000 ได้ ซึ่งเป็นการลดเวลาและค่าใช้จ่ายในการใช้ GPS. สํารวจและปรับปรุงข้อมูลแผนที่แต่เพียงอย่างเดียว

3. การใช้ GPS. มาช่วยในการเก็บข้อมูลจุดควบคุมรูปถ่ายทางอากาศ สามารถทำได้โดยใช้ GPS. ขนาดเล็ก จำนวน 2 เครื่อง ทำงานแบบ Relative positioning ค่า Root mean squares error ของค่าพิกัดไม่เกิน 5 เมตร ซึ่งมีค่าเท่ากับ 0.1 mm. ในแผนที่ 1:50,000 จากผลการ Transform พิกัดรูปถ่ายทางอากาศเป็น UTM. ที่แสดงไว้ในภาคผนวก ข. จะได้ค่า RMS error ในการ Tranform มากที่สุด เท่ากับ 11.090 เมตร ซึ่งมีค่าน้อยมากบนแผนที่ 1:50,000

4. การวิจัยในครั้งนี้ ได้ทำการวิเคราะห์สภาพพื้นดินในลักษณะสามมิติ โดยใช้หลักเกณฑ์ของ TIN ในการสร้างรูปจำลองสามมิติ แล้วแปลงข้อมูลให้เป็น grid ที่มีค่า cell value เป็นค่าความสูงของพื้นดินทำการวิเคราะห์ข้อมูล โดยอาศัย grid ความสูงของพื้นดิน ซึ่งความสูงของพื้นดินมีผลต่อปริมาณ SO_2 ที่จุดนั้นได้รับ

5. การแสดงผลข้อมูลได้ทำการจัดกลุ่มของค่า SO_2 ที่แต่ละ cell ได้รับ ตามมาตรฐานของกรมควบคุมมลพิษ แล้วเขียนแผนที่แสดงผลของความรุนแรง เพื่อให้เห็นเด่นชัดว่าพื้นที่ไหนได้รับผลกระทบ และอยู่ในชั้นรุนแรงหรือเบาบาง นอกจากนี้ยังได้ทำ surface drupe โดยการเอาผลการวิเคราะห์ห่วงไปตามสภาพความสูงต่ำของพื้นดิน เพื่อดูภาพสามมิติได้ด้วย

6. ผลจากการวิจัยสรุปได้ว่า mathematical model ของพลูมแบบเกาส์ ไม่เหมาะสมกับพื้นที่บริเวณแม่เมาะ เพราะค่าที่วัดได้กับค่าที่วิเคราะห์ ยังมีความแตกต่างกันอยู่มากในข้อมูลรายเดือน แต่เมื่อใช้ข้อมูลใน 1 วัน ผลที่ได้มีแนวคิดไปทางเดียวกัน แต่ค่าก็ยังไม่เท่ากันอยู่

ข้อจำกัดในการวิจัย

ในการทำวิจัยครั้งนี้มีข้อจำกัด ดังนี้

1. พื้นที่ที่ศึกษามีขนาดใหญ่ถึง 1,750 ตารางกิโลเมตร ในการปรับปรุงแผนที่จึงเลือกทำเฉพาะในบริเวณแม่เมาะ ซึ่งมีขนาดประมาณ 300 ตารางกิโลเมตร เพราะความจำกัดเรื่องงบประมาณ และเวลาในการทำงาน

2. ข้อมูลปริมาณ SO_2 ที่ปล่อยออกมาจากปล่องโรงไฟฟ้า อาศัยการคำนวณจากปริมาณซัลเฟอร์ที่ใช้ ซึ่งมีเฉพาะข้อมูลรายวัน การวิเคราะห์จึงทำได้เฉพาะข้อมูลรายวัน ไม่สามารถละเอียดลงไปถึงรายชั่วโมง

3. สภาพบรรยากาศที่นำเข้าใน model ของเกาส์นั้น มีทั้งสภาพกลางวันและกลางคืน ในเวลากลางวันยังมีแยกออกเป็นการแผ่รังสีของดวงอาทิตย์มาก ปานกลาง และน้อย ส่วนในเวลากลางคืน ก็มีแยกออกเป็น เมฆมาก หรือน้อย การนำค่าเฉลี่ยรายวันมาคิด จึงต้องสมมติว่า สภาพ บรรยากาศเป็นอย่างใดอย่างหนึ่ง

4. ข้อมูลปริมาณ SO_2 ที่วัดได้จากแต่ละสถานี ไม่สามารถนำค่าที่วัดในฤดูหนาวมาใช้ได้ เพราะในช่วงฤดูดังกล่าว กฟผ. มีมาตรการหลายอย่างในการลดปริมาณ SO_2 ที่จะปล่อยออกมา เช่น ลดกำลังผลิตลง, ใช้น้ำมันเตาเป็นเชื้อเพลิงแทน และใช้ถ่านหินที่มีซัลเฟอร์ต่ำ ซึ่งมาตรการทั้งหมดทำให้การหาค่า SO_2 ที่ปล่อยออกมาจากปล่องไม่ค่อยแน่นอน

ข้อเสนอแนะ

การวิจัยในเรื่องการประยุกต์ใช้ระบบสารสนเทศทางภูมิศาสตร์ในการหาพื้นที่ที่ได้รับผลกระทบจากก๊าซซัลเฟอร์ไดออกไซด์ ที่เกิดจากโรงไฟฟ้าแม่เมาะในครั้งนี้ มีข้อเสนอแนะที่เกิดจากการทำวิจัยดังนี้

1. การ digitize เส้นชั้นความสูงเพื่อการสร้างรูปทรงสามมิติแบบ TIN ในกรณีพื้นที่ภูเขา ที่เส้นชั้นความสูงวิ่งค่อนข้างขนานกัน ไม่จำเป็นต้อง digitize เข้าไปทุกๆ เส้น 20 เมตร digitize เฉพาะเส้น 100 เมตร ก็จะได้ค่าที่ใกล้เคียงกัน

2. การสร้างรูปทรงสามมิติแบบ TIN จากข้อมูลเส้นชั้นความสูงที่คิดไปคดมา ถ้าไม่ต้องการให้เกิดสามเหลี่ยมพื้นราบ เนื่องจากการเชื่อมจุดสามเหลี่ยมของ TIN เกิดจากเส้นชั้นความสูงระดับเดียวกัน จะต้องเพิ่มจุดค่าระดับเข้าไปตรงกลาง โดยมีค่าระดับอยู่ระหว่างค่าของเส้นชั้นความสูงนั้น

3. การใช้ GPS. ช่วยในการปรับปรุงแก้ไขแผนที่ เป็นวิธีที่รวดเร็วและประหยัดค่าใช้จ่ายมาก เทียบกับการใช้วิธีสำรวจดั้งเดิม ในกรณีที่มีรูปถ่ายทางอากาศ การใช้ GPS. เพียงแค่หาพิกัดจุดควบคุมรูปถ่ายทางอากาศ จะทำให้การปรับปรุงแผนที่รวดเร็วและประหยัดค่าใช้จ่ายมากกว่า นอกจากนี้ยังได้ข้อมูลรายละเอียดมากกว่าด้วย

4. การวิเคราะห์ผล ถ้าใช้ mathematical model ที่ถูกต้องเอามาแทนแบบของเกาส์ที่ใช้ อยู่ในการวิจัยครั้งนี้ จะสามารถทำให้ได้ผลการวิจัยที่ถูกต้อง และนำไปใช้ประโยชน์ในภาคปฏิบัติได้ โดยเปลี่ยนแปลงแก้ไขเฉพาะในส่วนของการวิเคราะห์ผลเท่านั้น

5. การขยายผลต่อเนื่องของการวิจัยในครั้งนี้ก็คือ การสร้างฐานข้อมูล เช่น รายชื่อราษฎร, พื้นที่อยู่อาศัย, เรือกสวนไร่นา และสัตว์เลี้ยง ที่อยู่ในพื้นที่ที่ศึกษา เพื่อการวิเคราะห์หาผู้เดือดร้อน และปริมาณทรัพย์สินที่เสียหาย อันจะเกิดประโยชน์ในการจ่ายค่าชดเชย หรือป้องกันไม่ให้เกิดความเดือดร้อนจำนวนมาก

6. การประยุกต์ใช้งานในทางปฏิบัติ อาจนำไปสู่ระบบเตือนภัยล่วงหน้า แบบ Real Time โดยมีสถานีตรวจวัดลมและสภาพอากาศ แล้วส่งผลเข้ามาสู่ศูนย์กลางควบคุมโรงไฟฟ้า คำนวณหาปริมาณความเดือดร้อนที่อาจจะเกิดขึ้น แล้วตัดสินใจเพิ่มหรือลดกำลังผลิตทันที

ประโยชน์ที่ได้รับจากการวิจัย

การวิจัยในครั้งนี้ สามารถนำผลที่ได้รับมาใช้ประโยชน์ได้ต่างๆ ดังรายละเอียดต่อไปนี้

1. การปรับปรุงแผนที่เข้าระบบ GIS. โดยใช้การ digitize รูปถ่ายทางอากาศร่วมกับการสำรวจด้วยดาวเทียมระบบ GPS. ทำให้ได้แผนที่ที่ทันสมัยและประหยัดค่าใช้จ่าย
2. สามารถนำไปใช้งานให้เกิดประโยชน์จริงในทางปฏิบัติได้ โดยการเปลี่ยน mathematical model ของอากาศที่ถูกต้องและเหมาะสมกับพื้นที่แม่เมาะ
3. เป็นแนวทางในการใช้ระบบ GIS. เพื่อศึกษาผลกระทบที่เกิดจากการดำเนินการผลิตกระแสไฟฟ้า ของการไฟฟ้าฝ่ายผลิตแห่งประเทศไทย
4. ได้รับความรู้ความชำนาญในการเตรียมข้อมูล การนำเข้าข้อมูล การวิเคราะห์ข้อมูล และการแสดงผล ทั้งรูปแบบข้อมูลเวกเตอร์ และข้อมูลแรสเตอร์

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย