การศึกษาด้านแหล่งน้ำเพื่อการจัดการความเสี่ยงน้ำท่วมของลุ่มน้ำเจ้าพระยาเชิงกลยุทธ์

Water resources study for Strategic flood risk management in Chao Phraya river basin

ชนะศักดิ์ แสงสกุล[1] รณกร สนธิแก้ว[2] และ สนิท วงษา[3]

[1,2,3] ภาควิชาครุศาสตร์โยธา คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรมและเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี จ.กรุงเทพฯ

[1]Chanasak Sangsakun ; TongCivil406@gmail.com
[2]Ranakorn Sontikaew ; iranakorn@gmail.com
[3]Sanit Wongsa ; sanit.won@kmutt.ac.th

บทคัดย่อ

Abstract

The research is to develop the mathematical model to study the flood at the basin of Chao Phraya River. At the C.2 station from Jiraprawat camp, Muang District, Nakhon Sawan Province to the mouth of river in Phra Samut Chedi District, Samut Prakan Province The purposes of this research are to study the water resources for Strategic flood risk management in Chao Phraya river basin by using the iRIC (Nays2DFlood) model and database with Digital Elevation Model from NASA Earth Science data to develop the flood model at Chao Phraya River with 30*30 specification in UTM system referring to WGS1984 UTM Zone 47N and using the data rate of water flow from the big flood between 31 August, 2011 to 30 October, 2011 to put in the model for study the water flow characteristics in the watershed and evaluate as well as predicting areas that will be affected by floods under the amount of water in the Chao Phraya River at the C.2 station use Nays2D Flood model to produce the flood map and flood risk map. The map is include flood depth and the flood area. It is for the prevention and the relief from flood in the future.

Keywords: Flood Management, Flood Map, Flood risk map, iRIC Model, Flooding the Chao Phraya River

คำสำคัญ:

1. บทนำ

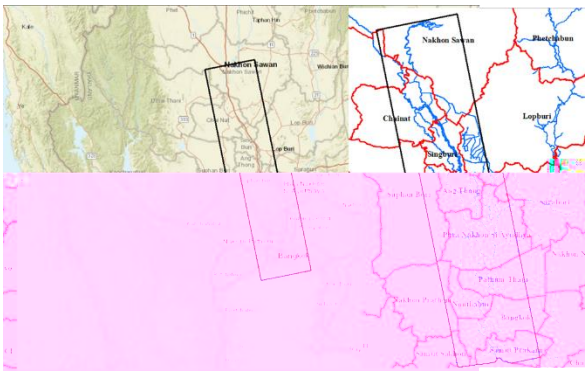
เนื่องจากลักษณะภูมิประเทศในภาคกลางของไทยเป็นพื้นที่ราบลุ่มแม่น้ำซึ่งเป็นพื้นที่ต่ำจึงทำให้เกิดน้ำท่วมทุกปีและไม่สามารถคาดการณ์ได้ว่าจะเกิดน้ำท่วมเมื่อใดทำให้ไม่พร้อมรับมือกับน้ำท่วมที่จะเกิดขึ้น ซึ่งเหตุการณ์น้ำท่วมได้เกิดขึ้นมาหลายครั้งแต่ก็ยังไม่สามารถจัดการกับน้ำท่วมได้อย่างมีประสิทธิภาพ เนื่องจากปี 2554 ได้เกิดเหตุการณ์มหาอุทกภัยจึงได้นำเหตุการณ์มหาอุทกภัยนี้มาเป็นกรณีศึกษา ดังนั้นในการวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ

โดยใช้แบบจำลองคณิตศาสตร์ iRIC ศึกษาลักษณะการไหลของของน้ำในพื้นที่ศึกษา จัดทำแผนที่น้ำท่วมรวมถึงแผนที่เสี่ยงน้ำท่วม เพื่อป้องกันและบรรเทาอุทกภัยที่จะเกิดขึ้น

2. ขอบเขตการศึกษา

2.1 ขอบเขตพื้นที่ศึกษา

จัดทำตั้งแต่สถานี C.2 ค่ายจิรประวัติ อำเภอเมือง จังหวัดนครสวรรค์ จนถึงปากอ่าวบริเวณ อำเภอพระสมุทรเจดีย์ จังหวัดสมุทรปราการ ซึ่งครอบคลุมพื้นที่ระวางแผนที่มาตราส่วน 1 : 50,000 จำนวน 54 ระวาง และครอบคลุม 11 จังหวัด ได้แก่ จังหวัดนครสวรรค์ จังหวัดชัยนาท จังหวัดอ่างทอง จังหวัดสิงห์บุรี จังหวัดลพบุรี จังหวัดอุทัยธานี จังหวัดพระนครศรีอยุธยา จังหวัดปทุมธานี จังหวัดนนทบุรี จังหวัดกรุงเทพมหานคร และจังหวัดสมุทรปราการ ประกอบด้วยสถานี C.2 (แม่น้ำเจ้าพระยา) สถานี Ct.2A (แม่น้ำสะแกกรัง) และสถานี S.5 (แม่น้ำป่าสัก) ดังรายละเอียดในรูปที่ 1



รูปที่ 2.1 ขอบเขตพื้นที่ศึกษา

2.2 ลักษณะภูมิประเทศ

2.2.1 ลุ่มน้ำเจ้าพระยา

ลุ่มน้ำเจ้าพระยา ตั้งอยู่ทางตอนกลางของประเทศไทย มีพื้นที่ลุ่มน้ำรวมทั้งสิ้น 20,523.42 ตารางกิโลเมตร พื้นที่ส่วนใหญ่อยู่ในเขต 16 จังหวัด ได้แก่ จังหวัดนครสวรรค์ จังหวัดพิจิตร จังหวัดกำแพงเพชร จังหวัดอุทัยธานี จังหวัดชัยนาท จังหวัดสิงห์บุรี จังหวัดลพบุรี จังหวัดอ่างทอง จังหวัดสุพรรณบุรี จังหวัดนครปฐม จังหวัดนครนายก จังหวัดพระนครศรีอยุธยา จังหวัดสระบุรี จังหวัดปทุมธานี จังหวัดนนทบุรี และจังหวัดสมุทรปราการ รวมถึงจังหวัดกรุงเทพมหานครด้วย ลักษณะลุ่มน้ำวางตัวตามแนวเหนือ-ใต้ อยู่ระหว่างเส้นรุ้งที่ 13° 30´ เหนือ ถึงเส้นรุ้งที่ 16° 05´ เหนือ และระหว่างเส้นแวงที่ 99° 30´ ตะวันออก ถึงเส้นแวงที่ 101° 00´ ตะวันออก ทิศเหนือติดกับลุ่มน้ำปิงและลุ่มน้ำน่าน ทิศใต้ติดกับอ่าวไทย ทิศตะวันตกติดกับลุ่ม น้ำท่าจีนและลุ่มน้ำสะแกกรัง และทิศตะวันออกติดกับลุ่มน้ำป่าสักและลุ่มน้ำบางปะกง[1]

2.2.2 แม่น้ำเจ้าพระยา

แม่น้ำเจ้าพระยามีจุดกำเนิดอยู่ที่ตำบลปากน้ำโพ อำเภอเมือง จังหวัดนครสวรรค์ ไหลจากทิศเหนือลงสู่อ่าวไทย ผ่านที่ราบภาคกลาง สภาพลุ่มน้ำทางฝั่งตะวันออกในเขตจังหวัดนครสวรรค์และจังหวัดลพบุรีเป็นที่ราบสูงมีเนินเขาเตี้ย ๆ เป็นสันปันน้ำกั้นระหว่างลุ่มน้ำเจ้าพระยาและลุ่มน้ำป่าสัก ส่วนทางตอนล่างลงมาซึ่งอยู่ในเขตจังหวัดสระบุรีและจังหวัดฉะเชิงเทราจะเป็นที่ราบลาดเขาลงสู่แม่น้ำเจ้าพระยา และเป็นที่ราบชายฝั่งทะเลในเขตจังหวัดสมุทรปราการ สภาพลุ่มน้ำทางฝั่งตะวันตกของลุ่มน้ำเจ้าพระยาตอนบนเป็นที่ราบและตอนล่างเป็นที่ราบลุ่ม ซึ่งมีอาณาเขตติดต่อกับลุ่มน้ำท่าจีนลาดลงไปจรดชายฝั่งทะเลด้านอ่าวไทย

2.3 อุตุนิยมวิทยาและอุทกวิทยา

2.3.1 สภาพภูมิอากาศ

อุณหภูมิเฉลี่ยรายปี 28.1 องศาเซลเซียส ช่วงพิสัยของค่าเฉลี่ยรายปี 27.9-28.4 องศาเซลเซียส ความชื้นสัมพัทธ์โดยเฉลี่ยตลอดปีจะอยู่ระหว่าง 72.8 เปอร์เซ็นต์ค่าความชื้นสัมพัทธ์สูงสุด 74.9 เปอร์เซ็นต์และค่าความชื้นสัมพัทธ์ต่ำสุดวัดได้ 70.4 เปอร์เซ็นต์ ปริมาณการระเหยจากถาดโดยเฉลี่ยตลอดทั้งปี 1,873.6 มิลลิเมตร ช่วงพิสัยของค่าเฉลี่ยรายปี 1,782.5-2,018 มิลลิเมตร ความครึ้มของเมฆปกคลุมโดยเฉลี่ย 6.3 อ๊อกต้า (0-10 อ๊อกต้า) ช่วงพิสัยของค่าเฉลี่ยรายปี 5.4-7.6 อ๊อกต้า ความเร็วลมโดยเฉลี่ยมีค่าประมาณ 4.1 น๊อต ช่วงพิสัยของค่าเฉลี่ยรายปี 2.1-8.8 น๊อต[2] รายละเอียดดังตารางที่ 1

ตารางที่ 1 ข้อมูลสภาพภูมิอากาศของพื้นที่ลุ่มน้ำเจ้าพระยา

ข้อมูลภูมิอากาศที่สำคัญ	หน่วย	ช่วงพิสัยค่ารายปีเฉลี่ย	ค่าเฉลี่ยรายปี
อุณหภูมิ	องศาเซลเซียส	27.9-28.4	28.1
ความชื้นสัมพัทธ์	เปอร์เซ็นต์/ร้อยละ	70.4-74.9	72.8
ความเร็วลม	น๊อต	2.1-8.8	4.1
เมฆปกคลุม	0-10	5.4-7.6	6.3
ปริมาณการระเหยจากถาด	มิลลิเมตร	1,782.5-2,018	1,873.6
ปริมาณการระเหยของพืชอ้างอิง	มิลลิเมตร	1,722.6-2,045.5	1,916.3

2.3.2 ปริมาณน้ำท่า

ลุ่มน้ำเจ้าพระยามีพื้นที่รับน้ำทั้งหมด 20,125 ตร.กม. และมีปริมาณน้ำท่าตามธรรมชาติทั้งปีเฉลี่ยประมาณ 1,731.8 ล้านลูกบาศก์เมตร แยกเป็นปริมาณน้ำท่าฤดูฝน 1,657.0 ล้านลูกบาศก์เมตร (คิดเป็นร้อยละ95.68) และปริมาณน้ำท่าฤดูร้อน 74.8 ล้านลูกบาศก์เมตร (คิดเป็นร้อยปริมาณ

น้ำท่ารายปีเฉลี่ยต่อหน่วยพื้นที่รับน้ำฝน 2.7 ลิตรต่อวินาที/ตารางกิโลเมตรรายละเอียดดังรูปที่ 2.2



รูปที่ 2.2 ปริมาณน้ำท่าเฉลี่ยรายเดือนเฉลี่ยทั้งลุ่มน้ำ

2.3.3 ปริมาณน้ำฝน

ปี 2544 ปริมาณฝนสะสมตั้งแต่ต้นปีจนถึงเดือนพฤศจิกายน อยู่ที่ 1,781 มิลลิเมตร ซึ่งมีค่ามากที่สุดเมื่อเทียบกับปริมาณฝนสะสมของปี 2549-2553 และมากกว่าปริมาณฝนสะสมเฉลี่ยระหว่างปี 2493-2540 และเมื่อพิจารณาเส้นกราฟของปี 2554 ยังพบอีกว่า ปริมาณฝนสะสมเริ่มมีค่ามากกว่าปีอื่น ๆ ตั้งแต่เดือนมีนาคม ดังรูปที่ 2.3



รูปที่ 2.3 ปริมาณฝนรายเดือนและรายปีเฉลี่ย 30 ปี (ปี 2520-2549)

2.3.4 ปริมาณน้ำหลาก

การรวบรวมข้อมูลปริมาณน้ำหลากจากสถานีวัดน้ำในลุ่มน้ำเจ้าพระยาของหน่วยงาน ต่าง ๆ ได้แก่ กรมชลประทาน กรมอุตุนิยมวิทยา และการไฟฟ้าฝ่ายผลิตแห่งประเทศไทย จำนวน 60 สถานีมีเพียง 14 สถานีที่มีช่วงเวลาของการจดบันทึกข้อมูลค่าปริมาณน้ำหลากครบตลอดทั้งปี ทำการวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างปริมาณน้ำหลากสูงสุดรายปีเฉลี่ยและพื้นที่รับน้ำ ผลการวิเคราะห์ความสัมพันธ์[3] แสดงได้ดังตารางที่ 2

ตารางที่ 2 ปริมาณน้ำหลากสูงสุดรายปีเฉลี่ยของแต่ละสถานีวัดน้ำในลุ่มน้ำเจ้าพระยา

รหัสสถานี	จังหวัด	ช่วงสถิติข้อมูล (ปี พ.ศ.)	จำนวนปีที่มีข้อมูล	พื้นที่รับน้ำ (ตร.กม.)	ปริมาณน้ำนองสูงสุดรายปี(ลบ.ม./วินาที)		
					เฉลี่ย	สูงสุด	ต่ำสุด
P.16	กำแพงเพชร	2497-2543	47	45,677	1,265.20	2,110.00	388.7
P.17	นครสวรรค์	2497-2543	47	45,851	1,109.50	1,915.10	369
N.8	พิจิตร	2495 - 2543	49	32,878	1,258.90	3,014.00	486
N.14	นครสวรรค์	2497 - 2513	17	33,197	1,165.20	1,344.00	756
N.14N	นครสวรรค์	2521 - 2543	23	33,182	1,156.00	1,708.80	704.5
N.37	นครสวรรค์	2510 - 2539	30	56,214	1,173.40	1,706.80	652
N.53	เพชรบูรณ์	2522 - 2544	23	111	215.30	591.20	38
Ct.4	นครสวรรค์	2518 - 253	14	1,246	120.00	260.60	35.3
Ct.5A	กำแพงเพชร	2512 - 2544	33	979	290.90	787.00	34.1
Ct.58	นครสวรรค์	2531 - 2544	14	930	354.20	981.10	65.5
Ct.7	นครสวรรค์	2518 - 2544	27	457	137.90	442.00	1
Ct.8	อุทัยธานี	2518 - 2521	7	3,410	121.50	196.60	6.6
Ct.9	อุทัยธานี	2520 - 2544	25	522	88.40	322.80	7.3
C.2	นครสวรรค์	2499 - 2544	46	110,569	2,418.90	4,820.00	972.9

3.ทฤษฎีและหลักการทำงานของ iRIC

3.1 iRIC Model

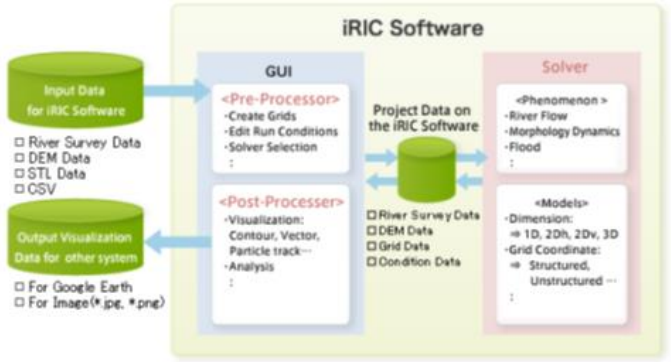
iRIC เป็น Freeware ที่ถูกพัฒนาโดย The Foundation of Hokkaido River Disaster Prevention Research Center (RIC) แห่งประเทศญี่ปุ่น ซึ่งสามารถดาวน์โหลดโปรแกรมพร้อมกับคู่มือการใช้งานได้จากเว็บไซต์ http://i-ric.org/en/introduction[4]

3.2 หลักการทำงานของแบบจำลองคณิตศาสตร์ iRIC

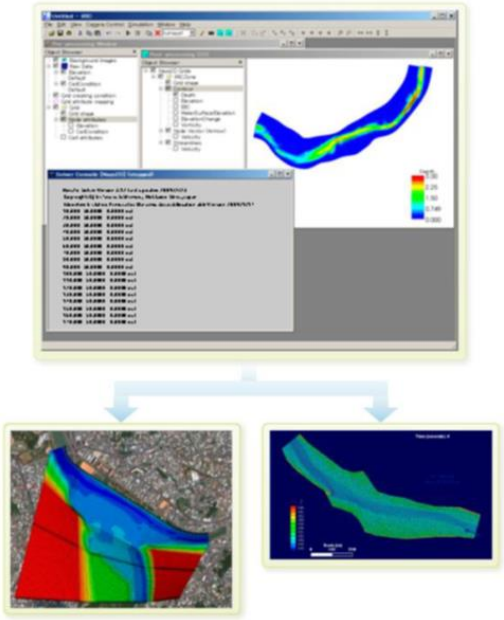
โปรแกรม iRIC เป็นโปรแกรมที่สามารถใช้งานง่ายมีประสิทธิภาพและมีความแม่นยำสูง โดยนำเสนอผลการคำนวณนั้นสามารถดึงข้อมูลผลเฉลี่ยที่บันทึกไว้ในไฟล์มาแสดงเป็นภาพนิ่งและภาพเคลื่อนไหวร่วมกับรูปภาพแผนที่หรือภาพถ่ายและสามารถนำไฟล์รูปภาพข้างต้นไปสร้างเป็นไฟล์ *.kml เพื่อใช้แสดงบน Google Earth ได้ ทำให้สามารถเห็นเป็นภาพที่เข้าใจได้ง่ายขึ้น[5]

ระบบโครงสร้างของโปรแกรม iRIC ถูกออกแบบไว้โดยมี องค์ประกอบที่สำคัญ 3 ส่วนคือ Pre-processor Post-processor และ Solver โดยที่Pre-processor เป็นส่วนที่ใช้สำหรับสร้างกริดเพื่อใช้ในการคำนวณจากข้อมูลตำแหน่งพิกัด รูปตัดขวาง และรูปตัดตามยาวของแม่น้ำที่ได้จากการสำรวจหรือ จากข้อมูล DEM โดยจะใช้ GUI และ Visualized ที่จัดเตรียมไว้สำหรับจัดการข้อมูลข้างต้น นอกจากนั้นยังใช้สำหรับกำหนดค่าเริ่มต้นและค่าพารามิเตอร์ต่าง ๆ ในการคำนวณด้วย เมื่อจัดเตรียมข้อมูลแล้วเสร็จก็จะสามารถ run โปรแกรมโดยใช้คือ Solver จากนั้นจะเป็นการแสดงผลการคำนวณคือ Post-processor ซึ่ง สามารถแสดงผลเป็นกราฟิกในหลายๆ รูปแบบทั้งปริมาณสเกลาร์ และปริมาณเวคเตอร์ เช่น เส้นการไหล เวคเตอร์ทิศทางการไหล เส้นชั้นความสูง และการเปลี่ยนแปลงสัณฐานท้องน้ำ

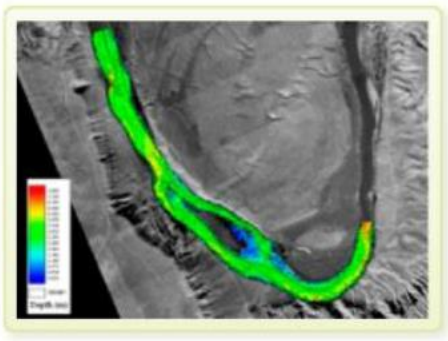
นอกจากนี้ยังมีความสามารถนำเสนอรูปภาพที่แสดงปริมาณหลายๆอย่างในรูปภาพเดียวกันได้[5]



รูปที่ 3.1 ผังจำลองระบบโครงสร้างการทำงานของโปรแกรม iRIC (ที่มา: http://iric.org/en/introduction)



(ก) หน้าต่างของ Pre-processor และการ run โปรแกรม



(ข) หน้าต่างของ Post-processor

รูปที่ 3.2 หน้าต่างของ Pre-processor Post-processor และการ run โปรแกรมโดย Solve (ที่มา: http://i-ric.org/en/introduction)

3.3 ทฤษฎีสมการพื้นฐาน

สมการพื้นฐานที่ถูกนำมาประกอบด้วยสมการการไหลต่อเนื่องและสมการโมเมนตัม ซึ่งในระบบพิกัดแบบฉาก เขียนได้เป็น

$$\frac{\partial h}{\partial t}+\frac{\partial (hu)}{\partial x}+\frac{\partial (hv)}{\partial y}=0 \quad (1)$$

$$\frac{\partial (hu)}{\partial t}+\frac{\partial (hu^2)}{\partial x}+\frac{\partial (huv)}{\partial y}=-gh\frac{\partial H}{\partial x}-\frac{\tau_x}{\rho}+\frac{\partial}{\partial x}\left[\nu\frac{\partial (hu)}{\partial x}\right]+\frac{\partial}{\partial y}\left[\nu\frac{\partial (hu)}{\partial y}\right] \quad (2)$$

$$\frac{\partial (hv)}{\partial t}+\frac{\partial (huv)}{\partial x}+\frac{\partial (hv^2)}{\partial y}=-gh\frac{\partial H}{\partial x}-\frac{\tau_y}{\rho}+\frac{\partial}{\partial x}\left[\nu\frac{\partial (hv)}{\partial x}\right]+\frac{\partial}{\partial y}\left[\nu\frac{\partial (hv)}{\partial y}\right] \quad (3)$$

โดยที่ h เป็นความลึก u, v เป็นความเร็วเฉลี่ยในแนวดิ่ง, $\boldsymbol{\tau}$ เป็นความเค้นเฉือน y, $\boldsymbol{\rho}$ เป็นความหนาแน่นของน้ำ, H เป็นค่าเสาระดับ $(H = zb+h)$, zb เป็นระดับท้องน้ำ, v เป็นแนวแกนของระบบพิกัดฉากตามทิศทางการไหลกับทิศทางตั้งฉากตามลำดับพจน์ของความเค้นเฉือน $\boldsymbol{\tau_x}$, $\boldsymbol{\tau_y}$ และความหนืดจลน์สามารถคำนวณได้จาก

$$\boldsymbol{\tau_x}=\boldsymbol{\rho C_d u\sqrt{u^2+v^2}}, \boldsymbol{\tau_y}=\boldsymbol{\rho C_d v\sqrt{u^2+v^2}} \quad (4a, 4b)$$

$$v=\frac{k}{6}\boldsymbol{u_* h} \quad (5)$$

โดยที่ Cd เป็นค่าสัมประสิทธิ์ความเสียดทาน, k เป็นค่าคงที่ของ Karman (มีค่าเท่ากับ 0.4) และ $\boldsymbol{u_*}$ เป็นค่าความเร็วเฉือน ซึ่งสามารถหาได้จากความสัมพันธ์ของ

$$\boldsymbol{u_*}=\boldsymbol{C_d\sqrt{u^2+v^2}} \quad (6)$$

ซึ่งสมการดังกล่าวจะถูกนำมาใช้ในโปรแกรม iRIC เพื่อสร้างแบบจำลองคณิตศาสตร์[6]

4.วิธีการดำเนินงานวิจัย

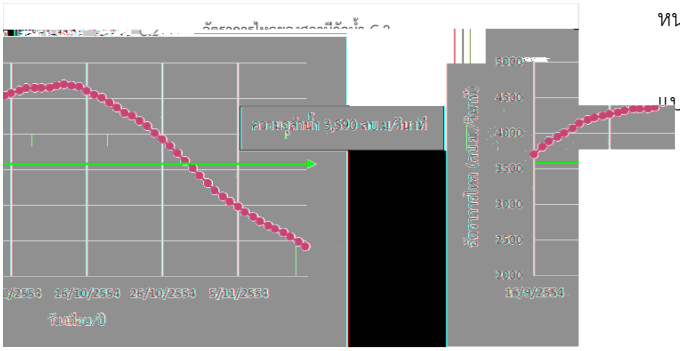
4.1 การเตรียมข้อมูลระบบพิกัด (DEM)

ทำการดาวน์โหลดข้อมูลระบบพิกัด (DEM) จากเว็ปไซด์ https://.earthdata.nasa.gov และนำข้อมูลแรสเตอร์มาแปลงเป็นจุด เพื่อคำนวณหาค่าพิกัด โดยอ้างอิงพิกัดจาก WGS1984 zone 47N โดยใช้โปแกรม ArcMap 10.4.1 ในขั้นตอนแรกทำการนำข้อมูลรูปแบบแรสเตอร์ทั้งหมดมา Mosaic รวมกันใช้คำสั่ง Raster to point เป็นแปลงเป็นจุด ซึ่งได้ข้อมูลออกมาเป็นจุดระยะ 30x30 เมตร ในขั้นตอนต่อมาทำการคำนวณ

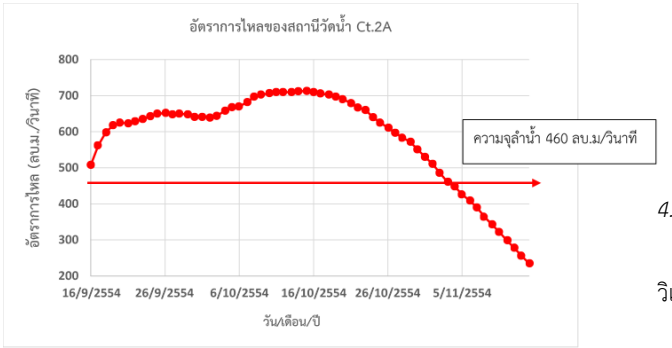
ค่าพิกัด เมื่อได้ค่าพิกัดก็นำมาจัดเรียงใน Notepad โดยเรียงค่าจากน้อยไปหามากและบันทึกไฟล์โดยใช้นาสกุลไฟล์เป็น *.tpo เพื่อนำมาใช้ในการคำนวณโดยใช้โปรแกรม Nays2D Flood

4.2 การเตรียมข้อมูลอัตราการไหล

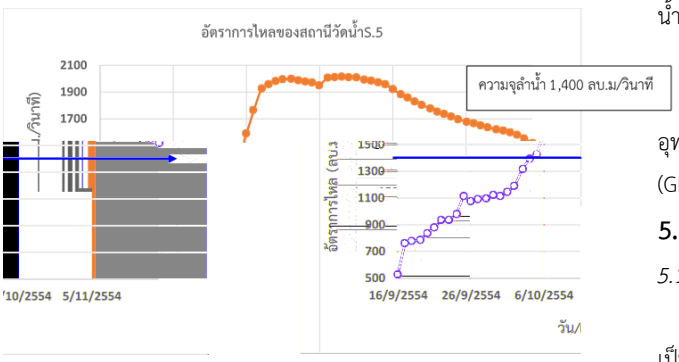
ในการศึกษาครั้งนี้ได้ใช้อัตราการรายวันไหลจากสถานี C.2 (แม่น้ำเจ้าพระยา) Ct.2A (แม่น้ำสะแกกรัง) และ S.5 (แม่น้ำป่าสัก) โดยจะนำอัตราการไหลมาเรียงในรูปแบบเวลาเป็นวันโดยใช้อัตราการไหลตั้งแต่วันที่ 16 กันยายน ถึง 14 พฤศจิกายน 2554 ดังรูปที่ 4.1, 4.2 และ 4.3



รูปที่ 4.1 อัตราการไหลของสถานีวัดน้ำ C.2



รูปที่ 4.2 อัตราการไหลของสถานีวัดน้ำ Ct.2A



รูปที่ 4.3 อัตราการไหลของสถานีวัดน้ำ S.5

4.3 การสร้างกริดและการตั้งค่าในการคำนวณ

4.3.1 การสร้างแบบจำลอง

ใช้กริดขนาด 150x150 เมตร และความกว้างของกริดเป็น 60,000 เมตร โดยครอบคลุมพื้นที่ตั้งแต่สถานี C.2 ค่ายจิรประวัติ อำเภอเมืองจังหวัดนครสวรรค์ จนถึงปากอ่าวบริเวณ อำเภอพระสมุทรเจดีย์ จังหวัดสมุทรปราการ โดยมีค่าพารามิเตอร์ดังนี้ d_i = 150.083 d_j = 150 w = 60,000 ดังรูปที่ 4.4

4.3.2 การตั้งค่า Condition Calculation ในการ run

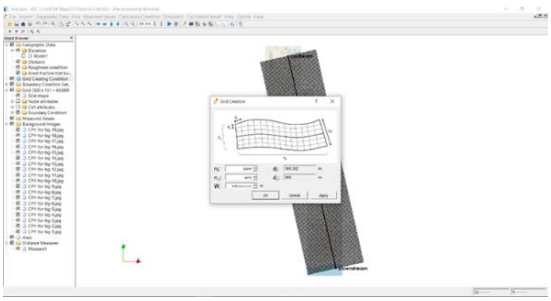
1) กำหนดให้ Time unit of discharge/water surface เป็นหน่วยชั่วโมง

2) กำหนดให้ Water surface at downstream เป็นการไหลแบบ Free outflow

3) กำหนดให้ Water entering building เป็น Disable

4) Output time interval = 10,800 วินาที

5) Calculation time step = 2 วินาที



รูปที่ 4.4 การสร้างกริดในแบบจำลอง

4.4 การวิเคราะห์ผลการทดลอง

เพื่อตรวจสอบความถูกต้องของผลการทดลองจึงมีขั้นตอนในการวิเคราะห์ผลการทดลองดังนี้

4.4.1 การปรับแก้ค่าระดับพิกัดดินของ DEM

เนื่องจากทิศทางการไหลของน้ำไม่เป็นไปตามลักษณะภูมิประเทศจึงต้องทำการปรับแก้ค่าระดับพิกัดดินของ DEM เพื่อให้ทิศทางการไหลของน้ำเป็นไปตามลักษณะของภูมิประเทศ

4.4.2 การปรับเทียบผลการทดลอง

เปรียบเทียบกับภาพถ่ายดาวเทียมพื้นที่น้ำท่วมในเหตุการณ์มหาอุทกภัยปี 2554 ของสำนักงานพัฒนาเทคโนโลยีอวกาศและภูมิสารสนเทศ (GISTDA) เพื่อหาความแม่นยำของแบบจำลอง

5.ผลการศึกษา

5.1 ผลการปรับแก้ค่าระดับพิกัดดินของ DEM

ในการทดสอบการ DEM ได้ใช้อัตราการไหลของวันที่ 10 ตุลาคม 2554 เป็นเวลา 24 ชั่วโมง โดยได้ผลดังนี้

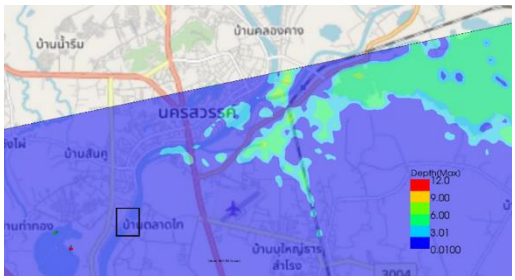
5.1.1 ก่อนทำการปรับแก้ค่าระดับพิกัดดินของ DEM

ผลการรันเมื่อเวลาผ่านไป 24 ชั่วโมง ไม่มีน้ำไหลเข้ามาในบริเวณพื้นที่ตลาดบ้านไทยโดยได้ค่า Depth(Max) = 0.01 เมตร เนื่องจากยังไม่ได้

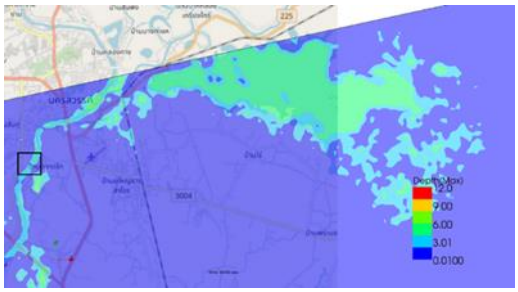
ปรับแก้ค่าความสูงให้เป็นไปตามลักษณะของภูมิประเทศ ทิศทางการไหลของน้ำจึงยังไม่ไหลไปตามทางน้ำ

5.1.2 หลังทำการปรับแก้

ผลการรันเมื่อเวลาผ่านไป 24 ชั่วโมง มีน้ำไหลเข้ามาในบริเวณตลาดบ้านไทยโดยได้ค่า Depth(MAX) = 5.88799 เมตร และทิศทางการไหลของน้ำเป็นไปตามลักษณะของภูมิประเทศ รายละเอียดดังรูปที่ 5.1



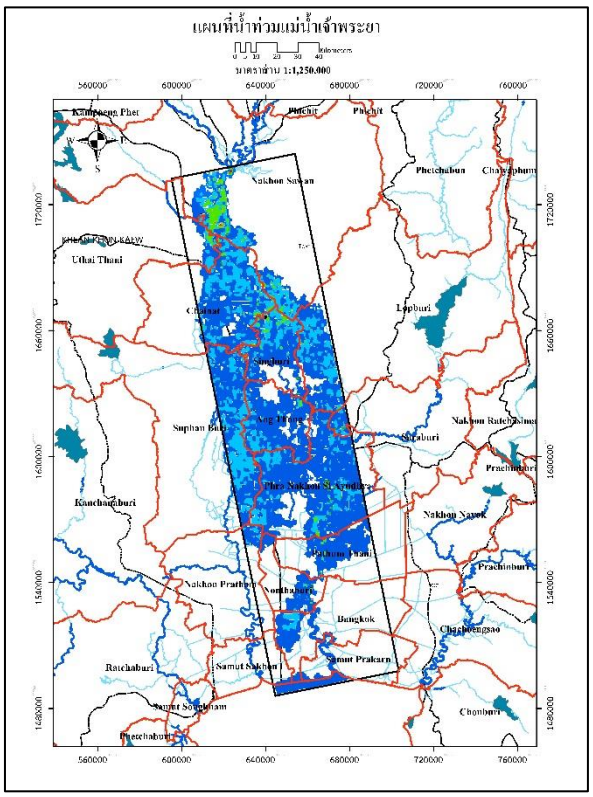
(ก) ผลการทดลองก่อนทำการปรับแก้



(ข) ผลการทดลองหลังทำการปรับแก้

รูปที่ 5.1 ผลการทดลองก่อนทำการปรับแก้และทำการปรับแก้ค่าความสูง

5.2 แผนที่น้ำท่วม

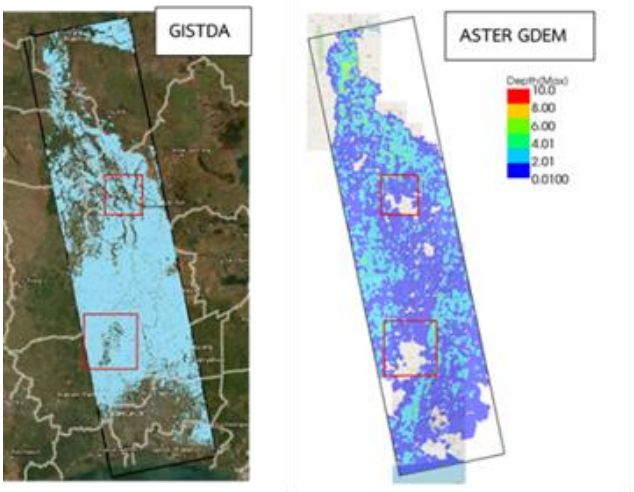


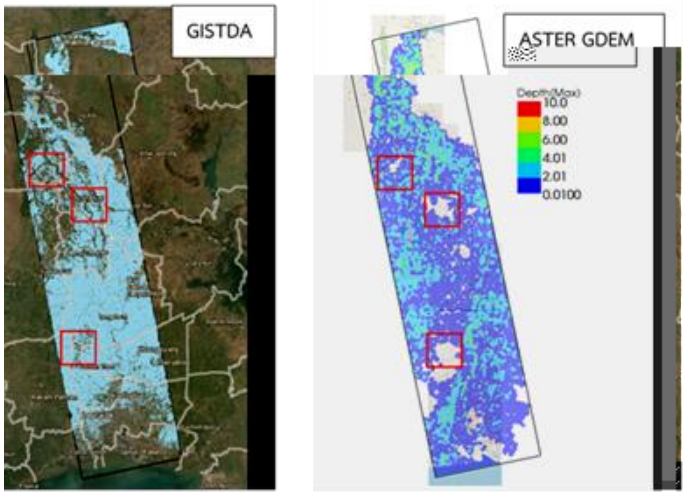
รูปที่ 5.2 แผนที่น้ำท่วมโดยใช้อัตราการไหลคงที่

5.3 ผลการปรับเทียบเพื่อหาประสิทธิภาพและความแม่นยำของ ASTER GDEM

5.3.1 การกระจายตัวของน้ำท่วม

16 กันยายน ถึงวันที่ 14 พฤศจิกายน 255





รูปที่ 5.3



รูปที่ 5.4

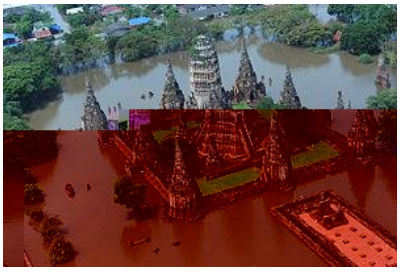
5.3.2 ระดับน้ำท่วม



รูปที่ 5.5

ตารางที่ 3

จังหวัด	ตำบล	อำเภอ	ระดับน้ำท่วมจริง (เมตร)	ผลจากการคำนวณ ASTER GDEM (เมตร)	ผลต่าง	Coordinates UTM	
						X	Y
นครสวรรค์		เมือง	1.00	1.00	0.00	621114	1.74E+06
	หนองสมบูรณ์		1.60	1.37	-0.23	620472	1.74E+06
สิงห์บุรี	พระงาม	พรหมบุรี	1.30	0.53	-0.77	655032	1.63E+06
	บางกระบือ	เมือง	2.00	1.69	-0.31	638770	1.67E+06
		อินทร์บุรี	0.60	0.73	+0.13	642556	1.66E+06
อ่างทอง		ป่าโมก	1.00	0.68	-0.32	655666	1.61E+06
พระนครศรีอยุธยา	บ้านป้อม	พระนครศรีอยุธยา	2.00	2.31	+0.31	665952	1.59E+06
พระนครศรีอยุธยา	ไผ่ลิง	พระนครศรีอยุธยา	1.00	1.06	+0.06	670883	1.59E+06



รูปที่ 5.6

6. บทสรุป

เพื่อป้องกันและบรรเทาอุทกภัยที่จะเกิดขึ้น

กิตติกรรมประกาศ

ขอขอบคุณสำนักงานคณะกรรมการส่งเสริมวิทยาศาสตร์ วิจัยและนวัตกรรม (สกสว.) ที่ให้การสนับสนุนเงินทุนในการวิจัยในครั้งนี้ และขอขอบคุณ นางสาวธิดารัตน์ คำคง ศิษย์เก่าจากภาควิชาครุศาสตร์โยธา มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรีที่ให้คำปรึกษาอันเป็นประโยชน์ต่อการทำวิจัยในครั้งนี้

เอกสารอ้างอิง

[1] [ศูนย์ป้องกันวิกฤติน้ำ กรมทรัพยากรน้ำ(2560), *ลุ่มน้ำเจ้าพระยา* [ออนไลน์],Available: http://mekhala.dwr.go.th/knowledge-basin-cpy.php

[2] ระบบระบบภูมิศูนย์อากาศ กรมอุตุนิยมวิทยา(2556), *สถิติภูมิอากาศของประเทศไทยในคาบ 30 ปี* [ออนไลน์],Available: http://climate.tmd.go.th/statistic/stat30y

[3] สถาบันสารสนเทศทรัพยากรน้ำและการเกษตร (องค์การมหาชน) (2555), *การดำเนินการด้านการรวบรวมข้อมูลและวิเคราะห์ ข้อมูลโครงการพัฒนาระบบคลังข้อมูล 25 ลุ่มน้ำ และแบบจำลองน้ำท่วมน้ำแล้ง ลุ่มน้ำเจ้าพระยา* [ออนไลน์], Available: https://www.thaiwater.net/web/index.php/knowledge/128-hydro-and-weather/663-25basinreports.html

[4] iRIC Project Changing River Science. (2010) , *Software* [Online], Available: http://iric.org/en/introduction

[5] จุฑามาศ ดิษฐ์ทอง (2562). การพัฒนาแบบจำลองคณิตศาสตร์เพื่อศึกษามหาอุทกภัยในลุ่มแม่น้ำเจ้าพระยาตอนล่างปี 2554. *การประชุมวิชาการวิศวกรรมโยธาแห่งชาติ ครั้งที่ 24*, อุดรธานี, 10-19 มิถุนายน 2562, หน้า 2.

[6] สนิท วงษา (2560). การจำลองสถานการณ์น้ำท่วมใหญ่ภาคกลางของประเทศไทย *2nd EIT International Conference on water Resources Engineering,* เชียงราย, 6 มิถุนายน 2560, หน้า 128.