

บทคัดย่อ

รหัสโครงการ: RDG5430012

ชื่อโครงการ: การบูรณาการข้อมูลอุตุนิยมวิทยาในลุ่มน้ำชี-มูลเพื่อจัดทำระบบช่วยตัดสินใจในการบริหารจัดการ
วิกฤติน้ำท่วมและดินถล่ม

ชื่อนักวิจัย: จิระวัฒน์ กณะสุต¹, ชัยวัฒน์ ขยันการนาวิ¹, มงคล รักษาพัชรวงศ์¹, เอกสิทธิ์ โสมิตสกุลชัย², อติชัย
พรพรหมินทร์¹, วรณดี ไทยสยาม¹, วชิร วีระเซนทร์¹, สุทธิศักดิ์ ศรีลัมพ์¹, ศิริลักษณ์ ชุ่มชื่น³

¹คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, ²คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ วิทยาเขต
กำแพงแสน, ³คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีมหานคร

Email address: fengjwg@ku.ac.th

ระยะเวลาโครงการ: สิงหาคม 2554 ถึง กุมภาพันธ์ 2557

โครงการวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์ในการบูรณาการข้อมูลอุตุนิยมวิทยาในลุ่มน้ำชี-มูลจากหน่วยงานรัฐต่างๆ
ประกอบด้วย กรมอุตุนิยมวิทยา กรมชลประทาน กรมทรัพยากรน้ำ การไฟฟ้าฝ่ายผลิตแห่งประเทศไทย กรม
ทรัพยากรธรณี กรมพัฒนาที่ดิน กรมป้องกันและบรรเทาสาธารณภัย และมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ เพื่อจัดทำ
ระบบช่วยตัดสินใจในการบริหารจัดการวิกฤติน้ำท่วมและดินถล่มที่มีประสิทธิภาพ และสามารถนำมาประยุกต์ใช้งาน
ได้ร่วมกันระหว่างหน่วยงานต่างๆ เพื่อให้เกิดประโยชน์สูงสุดในการแก้ไขปัญหา น้ำท่วมและดินถล่ม โครงการวิจัยนี้
ได้ครอบคลุมพื้นที่ทั้งหมด 16 จังหวัดในลุ่มน้ำชี-มูล โดยมีพื้นที่เป้าหมายหลัก 3 จังหวัด คือ จังหวัดนครราชสีมา
จังหวัดชัยภูมิ และจังหวัดอุบลราชธานี ในการสร้างระบบช่วยตัดสินใจนี้ ผู้เชี่ยวชาญในหลากหลายสาขาได้พัฒนา
แบบจำลองทางคณิตศาสตร์ ประกอบด้วย แบบจำลองอุตุนิยมวิทยาจากข้อมูลเรดาร์และข้อมูลดาวเทียม
แบบจำลองพยากรณ์น้ำท่วม และแบบจำลองคาดการณ์พื้นที่อ่อนไหวต่อดินถล่ม โดยแบบจำลองต่างๆ ได้ถูกจัดเก็บ
ในเครื่องคอมพิวเตอร์แม่ข่ายที่มีระบบฐานข้อมูลเพื่อให้ระบบสามารถใช้งานได้แบบออนไลน์ ซึ่งข้อมูลต่างๆจะมี
การปรับปรุงให้ทันสมัยอยู่ตลอดเวลา ผลการพัฒนาแบบจำลองในแต่ละองค์ประกอบสามารถสรุปได้ดังต่อไปนี้

แบบจำลองอุตุนิยมวิทยาประกอบด้วย 3 แบบจำลองย่อย ได้แก่ แบบจำลองประเมินปริมาณน้ำฝนจาก
ข้อมูลเรดาร์ได้ประเมินปริมาณน้ำฝนรายชั่วโมงโดยทดสอบ 3 แนวทาง ได้แก่ ใช้ข้อมูลเรดาร์พิกาย ใช้ข้อมูลเรดาร์
สุรินทร์ และใช้วิธี Composite radar reflectivity จากข้อมูลเรดาร์พิกายและเรดาร์สุรินทร์ และพิจารณาคัดเลือก
แนวทางที่เหมาะสมในการพัฒนาแบบจำลองประเมินปริมาณ ฝน เวลาปัจจุบัน และทำนายฝนล่วงหน้า 1-3 ชั่วโมง
แบบ Real time แบบจำลองประเมินปริมาณน้ำฝนจากข้อมูลดาวเทียมได้ใช้ข้อมูลนำเข้รายชั่วโมงที่ตรงจ้บได้จาก
อุปกรณ์รับรู้ระยะไกลบนดาวเทียมอุตุนิยมวิทยา FY-2C/E โดยวิธี Infrared Threshold Rainfall with
Probability Matching (ITR_PM) ซึ่งปริมาณฝนตกเพิ่มขึ้นเมื่ออุณหภูมิยอดเมฆต่ำลง โดยมีค่า Threshold ที่
อุณหภูมิ 253 K และแบบจำลองทำนายน้ำฝนรายวันล่วงหน้าจากข้อมูลดาวเทียม ซึ่งสามารถทำนายฝนรายวัน
ล่วงหน้าในระยะเวลา 1 ถึง 5 วัน (24 ถึง 120 ชั่วโมง) พบว่าสามารถทำนายปริมาณฝนและรูปแบบการกระจายตัว
ใกล้เคียงกับผลการประมาณปริมาณน้ำฝนจากข้อมูลดาวเทียมด้วยเทคนิค ITR ยกเว้นในกรณีฝนตกหนักมากจะ
ให้ผลการประมาณปริมาณต่ำกว่าผลจากข้อมูลดาวเทียมด้วยเทคนิค ITR สำหรับแบบจำลองพยากรณ์น้ำท่วมจะ
ประกอบด้วยแบบจำลองย่อย 3 แบบจำลอง ได้แก่ แบบจำลองน้ำฝน-น้ำท่า แบบจำลองสภาพการไหล และ

แบบจำลองพยากรณ์น้ำท่วม จากผลลัพธ์พบว่า สามารถนำไปใช้ในการประเมินขอบเขตพื้นที่น้ำท่วม ระดับน้ำในลำน้ำ และสามารถพยากรณ์ปริมาณน้ำและระดับน้ำล้นหน้าได้ผลเป็นที่น่าพอใจ และแบบจำลองสุดท้ายคือแบบจำลองคาดการณ์พื้นที่อ่อนไหวต่อดินถล่มได้ประยุกต์ใช้ปริมาณน้ำฝนจากแบบจำลองข้อมูลเรดาร์หรือข้อมูลดาวเทียม เพื่อการเตือนภัยดินถล่มแบบใกล้เคียงจริงหรือแจ้งเตือนล่วงหน้าตามข้อมูลคาดการณ์ปริมาณน้ำฝนล่วงหน้าได้ โดยใช้ข้อมูลแผนที่ DEM ขนาดความละเอียด 30x30 เมตร และใช้ 2 ทฤษฎีหลักในการพัฒนา คือ ทฤษฎีวิเคราะห์การไหลซึมของน้ำผ่านมวลดินที่ไม่อิ่มตัวด้วยน้ำและทฤษฎีการวิเคราะห์เสถียรภาพของลาดดินแบบลาดอนันต์

ในท้ายสุด ผลงานวิจัยต่างๆ ของโครงการวิจัยนี้ได้มีการเผยแพร่ให้แก่หน่วยงานต่างๆ ที่เกี่ยวข้อง รวมทั้งยังได้เผยแพร่สู่สาธารณชนทั่วไปผ่านทางเว็บไซต์ของโครงการที่จัดทำขึ้น <http://chi-mun.eng.ku.ac.th/> ซึ่งประกอบข้อมูลพื้นฐานของโครงการ และผลจากแบบจำลองต่างๆ ซึ่งสามารถแสดงบนระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์บนพื้นแผนที่ของ Google Map ได้อย่างละเอียดและชัดเจน

ABSTRACT

Project Code: RDG5430012

Project Title: Integration of Hydro-Meteorological Data of Chi-Mun River Basin to Set Up a Decision Support System for Flood and Landslide Managements

Investigators: Kanasut J.¹, Kayankarnnavy C.¹, Raksapatcharawong M.¹, Kositsakulchai E.², Pornpromin A.¹, Thaisayam W.¹, Veerakachen W.¹, Soralump S.¹, Chumchean S.³

¹Faculty of Engineering at Kasetsart University, ²Faculty of Engineering at Kamphaeng Saen Kasetsart University, ³Faculty of Engineering at Mahanakorn University of Technology

Email address: fengjwg@ku.ac.th

Project Duration: August 2011 - February 2014

The research project aims to intergrate hydrometeorological data from various government agencies, namely Thai Meteorological Department, Royal Irrigation Department, Department of Water Resources, Electricity Generating Authority of Thailand, Department of Mineral Resources, Land Development Department, Department of Diseaster Prevention and Mitigation and Kasetsart University, to develop an efficient decision support system (DSS) for flood and landslide management, which can be implemented among agencies for maximum benefit to cope with flood and landslide problems. This project covers totally 16 provinces in the Chi-Mun river basin with 3 target provinces: Nakhon Ratchasima, Chaiyaphum and Ubon Ratchathani. To produce this DSS, specialists from many research fields developed submodels, namely hydrometeorological model using radar and satelllite data, flood forecast model and landslide susceptibility model. The models are stored in the host computer including a database system with the online capability for dynamically updated data. The results of each submodel can be concluded as follows.

The hydrometeorological model is comprised of 3 submodules. Radar rainfall estimation module was applied to estimate hourly rainfall using 3 approaches: Phimai radar station, Surin radar station and composite radar reflectivity between two stations. The best approach were selected, and the module can perform 1-3 hour rainfall realtime forecast. Satellite rainfall estimation module receives hourly input data from remote sensing device on FY-2C/E satellite and use the Infrared Threshold Rainfall with Probability Matching (ITR_PM) method, in which rainfall increases with decreasing satellite-derived cloud-top brightness temperature and the temperture threshold of 253 K is derived. Rainfall prediction module from satelllite data can forecast daily rainfall with lead time between 1 and 5 days (24 and 120 hours) with the rainfall depth and its distribution close to those estimated from satelllite data by ITR method. However,

in case of heavy rainfall the model gave a lower estimate than those from satellite data. The flood forecast model also has 3 modules: rainfall-runoff module, hydrodynamic module and data assimilation module. From the results, the model can estimate inundation area and water level, and forecast water flow and water level with satisfaction. The last model is landslide susceptibility model using rainfall estimation modules from radar or satellite or rainfall prediction module for near-realtime warning or early warning, respectively. The model utilized DEM map of 30x30 m resolution and applied 2 theories, infiltration theory of unsaturated soil and slope stability theory of infinite slope

Finally, the research results in this project are distributed to the related agencies and open to the general public via the established project website of <http://chi-mun.eng.ku.ac.th/> consisted of general information of the project and the comprehensive model results displayed on a geographic information system with the Google Map base map.