ชื่อวิทยานิพนธ์	แบบจำลองสัมพัทธ์ของความเสี่ยงในการเกิดอุทกภัย
ผู้เขียน	นายยอดชาย ฉันทวีโรจน์
สาขาวิชา	วิศวกรรมไฟฟ้า
ปีการศึกษา	2547

บทคัดย่อ

ในอดีตที่ผ่านมา ประเทศต่างๆทั่วโลกประสพปัญหาจากการเกิดอุทกภัยอย่างหนัก ซึ่งทำให้เกิดความเสียหายในด้านเศรษฐกิจ ด้านสังคม และด้านสภาพจิตใจของประชาชน การเตือนภัยล่วงหน้าหรือการเตรียมการณ์กับความเสียหายจากการเกิดอุทกภัย เกี่ยวข้องกับการช่วยลดความรุนแรงที่จะเกิดขึ้นได้ อย่างไรก็ตาม การเกิดอุทกภัยในลักษณะต่างๆหรือความเสี่ยงในการเกิดอุทกภัยสามารถทำนายล่วงหน้าเพื่อหลีกเลี่ยงความเสียหายที่รุนแรงได้ จากที่ได้กล่าวมา งานวิจัยนี้จึงมีความสนใจในการจำลองปรากฏการณ์ของการเกิดอุทกภัย โดยการพัฒนาเครื่องมือที่สามารถใช้ในการทำนายความเสี่ยงสัมพัทธ์และความรุนแรงของการเกิดอุทกภัย

ความรุนแรงของการเกิดอุทกภัยขึ้นอยู่กับความเข้มของฝนและลักษณะทางธรณี ในส่วนของลักษณะทางธรณีมีปัจจัยที่สำคัญ คือ สภาพพื้นผิวดิน สภาพพ้นผิวต้นไม้หรือสิ่งก่อสร้างต่างๆที่อยู่บนพื้นผิว และรูปร่างลักษณะของพื้นที่ผิว โดยทั่วไปรูปร่างลักษณะของพื้นผิว สามารถพิจารณาได้จากแหล่งข้อมูลต่างๆ เช่น การวิเคราะห์ระยะไกลจากดาวเทียม การถ่ายภาพทางอากาศ หรือการอ่านค่าความสูงโดยตรงจากแผนที่ งานวิจัยนี้จึงเลือกใช้ข้อมูลความสูงจากการอ่านโดยตรงจากแผนที่ เนื่องจากเป็นข้อมูลที่สามารถหาได้โดยง่าย และมีค่าใช้จ่ายน้อยที่สุด รวมทั้งสามารถนำไปใช้ในการวิเคราะห์ด้วยระเบียบวิธีบาวดารี่อิลิเมนต์ (BOUNDARY ELEMENT METHOD)

ข้อมูลความสูงที่แสดงไว้บนแผนที่ คือ ข้อมูลเส้นระดับความสูง ซึ่งเส้นระดับความสูงเป็นข้อมูลแบบหนึ่งมิติที่ใช้แสดงข้อมูลแบบสองมิติ อย่างไรก็ตามเส้นระดับความสูงสามารถทำให้ทราบค่าความสูงทั่วทั้งพื้นที่ได้ ซึ่งเป็นสิ่งสำคัญในการจำลองพฤติกรรมการไหลของน้ำผิวดิน สิ่งสำคัญในงานวิจัยนี้ คือ วิธีการประมาณค่าความสูงที่จุดใดๆภายในพื้นที่จากเส้นระดับความสูงที่ล้อมรอบพื้นที่ โดยได้นำระเบียบวิธีบาวดารี่อิลิเมนต์มาใช้ในการการประมาณค่าความสูง และผลลัพธ์จากการประมาณค่าความสูง ถูกนำไปใช้ในส่วนอื่นๆของงานวิจัย โดยเฉพาะการคำนวณเส้นทางการไหลของน้ำและการคำนวณพื้นที่รับน้ำ

แบบจำลองที่สร้างขึ้นในงานวิจัยนี้ ประกอบด้วยแบบจำลองย่อยทั้งหมด 9 แบบจำลอง ซึ่งสามารถแบ่งออกเป็น 3 ระดับ แบบจำลองในระดับที่หนึ่ง ประกอบด้วย แบบจำลองปริมาณน้ำ

ฝน แบบจำลองสภาพดิน แบบจำลองสภาพทางธรรมชาติของต้นไม้ และแบบจำลองระดับความสูง ผลลัพธ์ของแบบจำลองเหล่านี้เป็นข้อมูลเริ่มต้นของแบบจำลองในระดับกลางและระดับสุดท้าย แบบจำลองในระดับกลาง ประกอบด้วย แบบจำลองเส้นทางการไหลของน้ำ แบบจำลองพื้นที่รับน้ำ แบบจำลองความต้านทานการไหลของน้ำ และแบบจำลองอัตราการไหลของน้ำ ผลลัพธ์ของแบบจำลองเหล่านี้เป็นข้อมูลเริ่มต้นของแบบจำลองในระดับสุดท้าย แบบจำลองในระดับสุดท้าย คือ แบบจำลองความลึก ซึ่งคำนวณระดับความลึกของน้ำท่วมที่จุดใดๆในพื้นที่ที่พิจารณา การพิจารณาแบบจำลองย่อยทั้ง 9 แบบจำลองในภาวะคงตัว(steady-state) สามารถคำนวณค่าความลึก เส้นทางการไหล พื้นที่รับน้ำ อัตราการไหล และความเสี่ยงที่จุดใดๆภายในพื้นที่ที่พิจารณาได้

Thesis Title	Relative Flood Risk Model
Author	Mr.Yodchai Chantaverod
Major Program	Electrical Engineering
Academic Year	2004

Abstract

Over the past times many countries throughout the world have suffered from flooding, sustaining damage at economic, social and psychological levels. In the absence of prior warnings or preparations the damage is normally related directly to the severity of the flood. However, if either individual floods or the risk of flooding in certain areas can be predicted it is possible – at least in principle – to avoid much of the damage. Following these ideas the work in this thesis focuses on modeling certain aspects of the phenomenon of the flooding with the aim of developing tools which can be used to predict the relative risk and potential severity of flooding.

The severity of flooding depends upon both the rainfall and the geography. In the latter case the factors of importance are the composition of the surface, the vegitation or human constructions with which it is covered, and its topographical shape. In the general, the shape can be obtained as measurements of altitude; either remotely sensed by satellite, inferred from aerial photographs or read directly off a map. Of all three possibilities the map is chosen as the prefered form of input data for this thesis, since it is the most readily available and the least expensive and it can used to analyse with the boundary element method (BEM).

Altitude data is presented on maps as contours; which in essence are one-dimensional samples of a two-dimensional area. However in order to model flooding phenomena it is necessary to have available the altitude over all the of area. An importance section of the work reported in this thesis is therefore a method for interpolating the altitude from contour lines to points not on contour lines. The boundary Element Method (BEM) is used to achieve this interpolation. The results of the interpolation are then used in other sections of this thesis, in particular for calculating the direction of the streamlines along which water flows and for calculating the area of the catchment.

The model constructed in this thesis consists of nine sub-models, which can be grouped into three levels. The initial level includes a rainfall model soil model, vegetation and altitude model. Every model at this level provides data as input to the intermediate and final levels. The intermediate level contains a streamline model, a catchment model, an impedance model and a flow model. This level provides data for the final level. The final level is a depth model capable of calculating the depth of flood-water at every point in the catchment area. Together these nine sub-models from a steady state can produce the depth, the streamlines, the flow rate and the risk at every point in any such area.