ชื่อเรื่องวิทยานิพนธ์ การสร้างแบบจำลองของปริมาณฝนสูงสุดรายเดือนในภาคเหนือตอนบนประเทศไทยโดยใช้การแจกแจงค่าสุดขีดวางนัยทั่วไป

ผู้เขียน นางสาวพัณณ์ภาริยา ของทิพย์

ปริญญา วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต (สถิติประยุกต์)

คณะกรรมการที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ ดร.มานัดถุ์ คำกอง อาจารย์ที่ปรึกษาหลัก

รศ.พุฒิพงษ์ พุกกะมาน อาจารย์ที่ปรึกษาร่วม

บทคัดย่อ

ในการศึกษาครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อหาแบบจำลองและการแจกแจงที่เหมาะสมกับข้อมูลปริมาณน้ำฝนสูงสุดของภาคเหนือตอนบนของประเทศไทย โดยใช้การแจกแจงค่าสุดขีดวางนัยทั่วไป หาระดับการเกิดซ้ำของปริมาณน้ำฝนสูงสุดในรอบปีการเกิดซ้ำต่าง ๆ ซึ่งเป็นแนวทางหนึ่งที่จะช่วยในการพิจารณาเพื่อป้องกันหรือช่วยลดความรุนแรงในการเกิดอุทกภัยในภาคเหนือตอนบนที่จะขยายสู่ภาคกลางของประเทศไทยต่อไปพร้อมทั้งเสนอวิธีทางเลือกในการตรวจสอบความเหมาะสมดังกล่าว โดยการประยุกต์ใช้สัมประสิทธิ์การตัดสินใจกับกราฟตำแหน่งข้อมูล ในการศึกษาครั้งนี้ใช้ข้อมูลปริมาณน้ำฝนสูงสุดรายเดือนจำนวน 26 สถานี ตั้งแต่ปี พ.ศ. 2500 - 2552 จากศูนย์อุทกวิทยาและบริหารน้ำภาคเหนือตอนบน วิธีการที่ใช้ในการศึกษาคือวิเคราะห์ข้อมูลหาแบบจำลองที่เหมาะสมโดยใช้การแจกแจงค่าสุดขีดวางนัยทั่วไป เมื่อกระบวนการคงที่ พารามิเตอร์ μ มีการเปลี่ยนแปลงขึ้นอยู่กับเวลาในเชิงเส้นตรง และพารามิเตอร์ μ มีการเปลี่ยนแปลงขึ้นอยู่กับเวลาในเชิงกำลังสองพร้อมทั้งหาระดับการเกิดซ้ำของปริมาณน้ำฝนสูงสุดในรอบปีการเกิดซ้ำต่าง ๆ และจำลองข้อมูลที่มีการแจกแจงค่าสุดขีดวางนัยทั่วไปเมื่อกระบวนการคงที่ พารามิเตอร์ μ มีการเปลี่ยนแปลงขึ้นอยู่กับเวลาในเชิงเส้นตรง และพารามิเตอร์ μ มีการเปลี่ยนแปลงขึ้นอยู่กับเวลาในเชิงกำลังสอง การแจกแจงกัมเบล การแจกแจงฟรีเชตและการแจกแจงไวบูลล์ จากนั้นตรวจสอบความเหมาะสมของแบบจำลองโดยใช้สถิติทดสอบอัตราส่วนความควรจะเป็นและสัมประสิทธิ์การตัดสินใจและเปรียบเทียบร้อยละในการจำแนกความเหมาะสมได้ถูกต้องโดยใช้โปรแกรม R

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

จากการศึกษาพบว่ามี 2 สถานีที่มีแบบจำลองค่าสุดขีดวางนัยทั่วไปที่พารามิเตอร์ μ มีการเปลี่ยนแปลงซึ่งขึ้นอยู่กับเวลาในเชิงเส้นตรงคือสถานีที่ 9 และ 21 มีเพียง 1 สถานี คือสถานีที่ 2 ที่มีแบบจำลองค่าสุดขีดวางนัยทั่วไปที่พารามิเตอร์ μ มีการเปลี่ยนแปลงซึ่งขึ้นอยู่กับเวลาในเชิงกำลังสอง ส่วนอีก 23 สถานีมีแบบจำลองค่าสุดขีดวางนัยทั่วไปที่กระบวนการคงที่ แต่เมื่อนำสัมประสิทธิ์การตัดสินใจมาประยุกต์ใช้พบว่ามี 2 สถานีคือสถานีที่ 11 และสถานีที่ 12 ที่มีแบบจำลองค่าสุดขีดวางนัยทั่วไปที่พารามิเตอร์ μ มีการเปลี่ยนแปลงซึ่งขึ้นอยู่กับเวลาในเชิงเส้นตรง มีเพียงสถานีที่ 25 ที่มีแบบจำลองค่าสุดขีดวางนัยทั่วไปที่พารามิเตอร์ μ มีการเปลี่ยนแปลงซึ่งขึ้นอยู่กับเวลาในเชิงกำลังสอง ส่วนอีก 23 สถานีมีแบบจำลองค่าสุดขีดวางนัยทั่วไปที่กระบวนการคงที่ ในกรณีที่หาการแจกแจงที่เหมาะสมพบว่ามี 4 สถานีคือสถานีที่ 10, 14, 19 และ 23 มีการแจกแจงแบบไวบูลล์ ส่วนสถานีที่เหลืออีก 19 สถานีมีการแจกแจงกัมเบล และเมื่อประยุกต์ใช้สัมประสิทธิ์การตัดสินใจพบว่าทุกสถานีมีการแจกแจงกัมเบล จากนั้นเมื่อพิจารณาระดับการเกิดซ้ำในแต่ละรอบปีการเกิดซ้ำพบว่ามี 5 สถานีที่มีระดับการเกิดซ้ำสูง ได้แก่ สถานีที่ 19, 17, 23, 18 และ 20 ดังนั้นในการพิจารณาป้องกันอุทกภัยและบริหารจัดการน้ำควรให้ความสำคัญในสถานีดังกล่าวก่อน ในทางเดียวกันสถานีที่ 26 สถานีมีระดับการเกิดซ้ำต่ำที่สุดดังนั้นควรให้ความสำคัญเป็นลำดับสุดท้าย สำหรับในส่วนของการจำลองข้อมูลพบว่าการใช้สถิติทดสอบความควรจะเป็นจำแนกได้ดีกว่าการใช้ค่าสัมประสิทธิ์การตัดสินใจในกรณีที่กระบวนการคงที่เมื่อพารามิเตอร์ $\xi = 0.2, 0.4$ ในกรณีที่พารามิเตอร์ μ มีการเปลี่ยนแปลงซึ่งขึ้นอยู่กับเวลาในเชิงเส้นตรง กรณีที่พารามิเตอร์ μ มีการเปลี่ยนแปลงซึ่งขึ้นอยู่กับเวลาในเชิงกำลังสองเมื่อพารามิเตอร์ $\beta_2 = -0.1$ กรณีการแจกแจงฟรีเชตและ ไวบูลล์ แต่ในกรณีที่กระบวนการคงที่เมื่อพารามิเตอร์ $\xi = -0.4, -0.2$ กรณีที่พารามิเตอร์ μ มีการเปลี่ยนแปลงซึ่งขึ้นอยู่กับเวลาในเชิงกำลังสองเมื่อพารามิเตอร์ $\beta_2 = 0.1$ และการแจกแจงกัมเบลนั้นการใช้ค่าสัมประสิทธิ์การตัดสินใจดีกว่าการใช้สถิติทดสอบความควรจะเป็น

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

Thesis Title	Modeling of Monthly Maximum Rainfalls in Upper Northern Thailand Using the Generalized Extreme Value Distribution	
Author	Miss Panpharisa Khongthip	
Degree	Master of Science (Applied Statistics)	
Thesis Advisory Committee	Dr. Manad Khamkong	Advisor
	Assoc. Prof. Putipong Bookkamana	Co-advisor

Abstract

The objectives of this study were to find the fitted models and the probability distributions of the extreme rainfalls data in the upper northern Thailand by using the generalized extreme value (GEV) distributions. The return level for various return periods estimation is such a guidance that useful for preventing or reducing the severe flooding in upper northern area before spreading through the central Thailand. We proposed a graphical test of fit for the GEV model that is based on a GEV Q-Q plot and a coefficient of determination (R^2) as an optional for model building. The annual maximum of monthly rainfalls data from 26 stations between 1957 and 2009 from the hydrology and water management center for upper northern region were used. The methods used were analyzed and determined for the appropriate models by using the GEV distributions with stationary and a linear trend in mean μ, and the GEV distributions with stationary and a quadratic trend in mean μ. We estimated the return levels for various return periods and data simulation were from the GEV distribution with stationary and a linear trend in mean μ, the GEV distribution with stationary and a quadratic trend in mean μ, the Gumbel distribution, the Frechet distribution, and the Weibull distribution. The likelihood ratio test statistics and the coefficient of determination were used for model fitting and the R program was used to compare a percentage of correct determined.

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

The results showed that of the two stations were the GEV distributions with a linear trend in mean μ, i.e., the 9th and the 21st stations, the 2nd station was the GEV distribution with a quadratic trend in mean μ, and the rest were the stationary GEV distributions. But from the coefficient of determination method we found that two stations were the GEV distributions with a linear trend in mean μ,i.e., the 11th, and the 12th stations, only the 25th station that was the GEV distribution with a quadratic trend in mean μ, and the rest were the GEV distributions with stationary. In cases of finding distribution, four stations were the Weibull distributions, i.e., the10th, the 14th, the 19th, and the 23rd stations, and the rest were the Gumbel distributions but when we used the coefficient of determination we found that all stations were the Gumbel distributions. For return level estimation, we found that five stations had a high return level for various return periods, i.e., the 19th, the 17th, the 23rd, the 18th, and the 20th stations, that is, it should be the first consideration about preventing or reducing the severity of floods before other stations. By the way, the 26th station had a smallest return level for various return periods, so it should be the last consideration. For simulation results, the likelihood ratio test statistics has a percentage of correct determined much more than the coefficient of determination in cases of the GEV distributions with stationary when $\xi = 0.2, 0.4$, the GEV distribution with a linear trend in mean μ, the GEV distribution with a quadratic trend in mean μ when $\beta_2 = -0.1$, the Frechet distribution, and the Weibull distribution. But in cases of the GEV distribution with stationary when, $\xi = -0.4, -0.2$, GEV distribution with a quadratic trend in mean μ when $\beta_2 = 0.1$, and the Gumbel distribution, coefficient of determination has a better percentage of correct determined much more than likelihood ratio test statistics.

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved