บทคัดย่อ

T 141501

ในทางอุทกวิทยา ข้อมูลน้ำฝนรายวันมีความสำคัญสำหรับการออกแบบทางอุทกวิทยาหลายๆ ด้าน โดยส่วนใหญ่การวิเคราะห์ทางอุทกวิทยาต้องการข้อมูลน้ำฝนรายวันที่ยาวและต่อเนื่อง อย่างไรก็ดีข้อมูลน้ำฝนรายวันที่มีการบันทึกไว้ มักจะสั้นเกินไปสำหรับการวิเคราะห์เพื่อให้มีความเสี่ยงน้อยที่สุด จึงได้มีการใช้วิธีการสังเคราะห์ข้อมูลน้ำฝนรายวันที่สามารถรักษาค่าทางสถิติของข้อมูลที่บันทึกไว้ แล้วนำมาใช้ในการวิเคราะห์ทางอุทกวิทยาเป็นการเพิ่มเติมนอกเหนือไปจากการใช้ข้อมูลที่ได้บันทึกไว้จริง ทั้งนี้เพื่อเพิ่มความมั่นใจมากขึ้นในการรับมือกับความไม่แน่นอนของปริมาณน้ำฝนที่จะเกิดขึ้นในอนาคต

วัตถุประสงค์ของการศึกษาครั้งนี้คือการสังเคราะห์ข้อมูลน้ำฝนรายวันของสถานีน้ำฝนในภาคเหนือของประเทศไทยจากข้อมูลน้ำฝนรายวันที่บันทึกได้จริงให้มีคุณสมบัติทางสถิติใกล้เคียงกับข้อมูลจริงมากที่สุด โดยการสังเคราะห์แบ่งเป็นสองส่วน คือส่วนของการสังเคราะห์วันที่เกิดฝนตก (Precipitation Occurrence Process) โดยใช้วิธี Two-state, First-order Markov Chain และส่วนของการสังเคราะห์ค่าปริมาณน้ำฝนรายวันของวันที่เกิดฝนตก (Precipitation Amounts Process) ซึ่งในการศึกษานี้จะใช้วิธีการแจกแจง 2 วิธีได้แก่ Two-parameter Gamma Distribution

และ Mixed Exponential Distribution แล้วนำค่าปริมาณน้ำฝนรายวันที่สังเคราะห์ได้จากทั้ง 2 วิธีมาเปรียบเทียบกับข้อมูลน้ำฝนรายวันจริงโดยใช้ค่าทางสถิติ

ผลที่ได้จากการสังเคราะห์วันที่เกิดฝนตกโดยวิธี Two-state, First-order Markov Chain เมื่อทำการสังเคราะห์ให้จำนวนปีเท่ากับจำนวนปีของข้อมูลจริงพบว่าจำนวนวันที่เกิดฝนตกมีค่าใกล้เคียงกันมาก และสามารถรักษาค่าเฉลี่ย และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานได้

การสังเคราะห์ค่าปริมาณน้ำฝนรายวันพบว่าทั้ง 2 วิธีการแจกแจงสามารถรักษาค่าเฉลี่ยให้ได้ใกล้เคียงกับข้อมูลจริงได้ดีพอๆ กัน และวิธี Mixed Exponential Distribution สามารถรักษาค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานและค่าสัมประสิทธิ์การแปรผันได้ดีกว่าวิธี Two-parameter Gamma Distribution ส่วนค่าสัมประสิทธิ์ความเบ้นั้น พบว่าทั้ง 2 วิธีไม่สามารถรักษาไว้ได้

จากการตรวจสอบค่าปริมาณน้ำฝนรายวันสูงสุดในรอบปีการเกิดซ้ำต่างๆ โดยทฤษฎีกัมเบลพบว่าวิธี Mixed Exponential Distribution มีความเหมาะสมในการสังเคราะห์ข้อมูลน้ำฝนรายวันสำหรับสถานีน้ำฝนที่ตั้งอยู่ในลุ่มน้ำปิง วัง ยม น่าน กก-อิง โขง และสาละวิน ทุกสถานีที่ทำการศึกษา มากกว่าวิธี Two-parameter Gamma Distribution เนื่องจากสามารถสังเคราะห์ข้อมูลน้ำฝนโดยให้ค่าปริมาณน้ำฝนรายวันสูงสุดในรอบปีการเกิดซ้ำต่างๆ มีโอกาสที่จะได้ค่าที่สูงกว่าและต่ำกว่าข้อมูลจริงได้อย่างเท่าๆ กันในการสังเคราะห์ข้อมูลน้ำฝนรายวัน 10 ครั้ง และให้ค่าเฉลี่ยของค่าปริมาณน้ำฝนรายวันสูงสุดในรอบปีการเกิดซ้ำต่างๆ ของทั้ง 10 ครั้งที่สังเคราะห์ได้ มีค่าใกล้เคียงกับข้อมูลจริงมากกว่าอีกด้วย

ผลการหาค่า AIC ของข้อมูลสังเคราะห์ทั้งสองวิธี พบว่าส่วนใหญ่วิธี Two-parameter Gamma Distribution ให้ค่า AIC น้อยกว่าวิธี Mixed Exponential Distribution แต่เปอร์เซ็นต์แตกต่างของค่า AIC ทั้งสองวิธีมีค่าน้อยมาก แสดงว่าวิธีการแจกแจงทั้งสองสามารถนำมาใช้สังเคราะห์ข้อมูลน้ำฝนรายวันได้ไม่ต่างกัน

เมื่อพิจารณาผลโดยรวมแล้วพอจะเห็นได้ว่าวิธี Mixed Exponential Distribution ให้ค่าทางสถิติดีกว่าวิธี Two-parameter Gamma Distribution เล็กน้อย ดังนั้นสามารถกล่าวได้ว่าการสังเคราะห์ข้อมูลน้ำฝนรายวันโดยวิธี Two-state, First-order Markov Chain ร่วมกับวิธี Mixed Exponential Distribution มีความเหมาะสมในการสังเคราะห์ข้อมูลน้ำฝนรายวันในภาคเหนือของประเทศไทย

ABSTRACT

TE 141501

In Hydrology, the data of daily precipitation is important in many areas of hydrologic design. Long and continuous records of daily rainfall are needed in most hydrologic analyses. However, some of the recorded rainfall data are too short for minimal risk analysis. Methods of generating synthetic rainfall data which preserve the statistics of recorded data have been used in hydrologic analysis in addition to the short recorded data. This is to give more confidence in dealing with uncertainty of future events.

The objective of this study is to generate daily rainfall data for rainfall gauging stations in the northern part of Thailand by the Two-state, First-order Markov Chain along with continuous distribution functions: Two-parameter Gamma Distribution and Mixed Exponential Distribution. The results are then statistically compared to the historical records.

The results of this study are as follows:

In the Precipitation Occurrence Process, Two-state, First-order Markov Chain can preserve the mean and the standard deviation of the number of rainy days for each 14-day period in a calendar year.

In the Precipitation Amounts Process, both the Mixed Exponential Distribution and the Two-parameter Gamma Distribution can preserve the mean equally well. The Mixed Exponential Distribution preserves the standard deviation and the coefficient of variation better than the Two-parameter Gamma Distribution. Both methods fail to preserve the coefficient of skewness.

The generated maximum annual daily rainfalls for various return periods based on Gumbel Distribution show that the Mixed Exponential Distribution performs better in the Ping, Wang, Yom, Nan, Kok-Ing, Khong and Salawin basins than the Two-parameter Gamma Distribution. The generated maximum daily rainfalls by the Mixed Exponential Distribution for each return period can exceed and can be less than the observed data evenly. The mean extreme values from 10 replicates are closer to those of the observed data than the generated by the Two-parameter Gamma Distribution.

The AIC cannot significantly distinguish the difference in the results of the two distributions. This means that either function can be used to generate daily rainfall amount in the northern area.

From the results, it can be concluded that the Mixed Exponential Distribution performs slighter better than the Two-parameter Gamma Distribution. Therefore, the Two-state, First-order Markov Chain with Mixed Exponential Distribution is recommended for generating daily rainfall data in the northern part of Thailand.