ชื่อเรื่องวิทยานิพนธ์ การเปรียบเทียบการสังเคราะห์ข้อมูลน้ำท่ารายวัน ของลำน้ำสาขาในลุ่มน้ำน่านระหว่างแบบจำลองอัตตสัมพันธ์และแบบจำลองการถดถอยเชิงเส้นแบบพหุ

ผู้เขียน นางสาวจุฑามาศ ลักษณะกิจ

ปริญญา วิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต (วิศวกรรมโยธา)

อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ อาจารย์ ดร.ยงยุทธ สุขวนาชัยกุล

บทคัดย่อ

การศึกษานี้ มีวัตถุประสงค์เพื่อหาแบบจำลองที่สามารถสังเคราะห์ข้อมูลน้ำท่ารายวันได้อย่างมีประสิทธิภาพ เป็นการเปรียบเทียบระหว่างแบบจำลองอัตตสัมพันธ์ (AR Model) และแบบจำลองการถดถอยเชิงเส้นแบบพหุ (MLR Model) โดยได้คัดเลือกสถานีวัดน้ำท่าตัวอย่างที่มีการบันทึกข้อมูลติดต่อกันมากกว่า 10 ปี จำนวน 7 สถานี ความแตกต่างระหว่างแบบจำลองที่ศึกษา คือ การหารูปแบบของ AR Model จะวิเคราะห์จากข้อมูลน้ำท่าเพียงอย่างเดียว แต่การหารูปแบบของ MLR Model จะวิเคราะห์โดยใช้ข้อมูลน้ำท่าและข้อมูลน้ำฝน

การหารูปแบบของ AR Model แบ่งการวิเคราะห์ออกเป็น 2 ประเภทตามลักษณะของข้อมูลที่นำมาวิเคราะห์ ประเภทที่หนึ่งเป็นการหารูปแบบของ AR Model โดยใช้ข้อมูลดิบของน้ำท่า และประเภทที่สองการหารูปแบบของ AR Model โดยใช้ข้อมูลน้ำท่าที่แปลงค่าด้วยวิธี Box-Cox Transformation แต่ละประเภทจะวิเคราะห์ผลของ AR (1) Model – AR (3) Model เมื่อเปรียบเทียบประสิทธิภาพระหว่างแบบจำลองทั้งสองประเภทโดยใช้ค่า AIC เป็นเกณฑ์ปรากฏว่า รูปแบบ AR (1) Model – AR (3) Model ที่วิเคราะห์จากข้อมูลน้ำท่าแปลงค่าเป็นรูปแบบที่มีประสิทธิภาพกว่ารูปแบบที่วิเคราะห์จากข้อมูลดิบของน้ำท่า เพราะมีค่า AIC ต่ำกว่า และจากการตรวจสอบความเหมาะสมของรูปแบบทั้ง 3 ดังกล่าว โดยพิจารณาจากหลายหลักเกณฑ์ประกอบกัน พบว่าส่วนใหญ่ของสถานีตัวอย่างมีรูปแบบที่เหมาะสมที่สุดคือ AR (2) Model

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

การหารูปแบบของ MLR Model จะทำการแปลงค่าข้อมูลน้ำท่าและข้อมูลน้ำฝนด้วยวิธี Box-Cox Transformation และ Standardize ก่อนจะนำไปวิเคราะห์ เพราะเป็นวิธีที่ใช้ได้ผลกับ AR Model โดยกำหนดให้ค่า Standardized ของข้อมูลน้ำท่าแปลงค่า ณ ปัจจุบันเป็นตัวแปรตาม ตัวแปรอิสระประกอบด้วย ค่า Standardized ของข้อมูลน้ำท่าแปลงค่าย้อนเวลา 1 ช่วงเวลา และ 2 ช่วงเวลา และค่า Standardized ของข้อมูลน้ำฝนแปลงค่า ณ เวลาต่างๆ วิธีการคัดเลือกตัวแปรอิสระของ MLR Model ใช้วิธี Stepwise เพราะจะช่วยลดปัญหาที่เกิดจากการที่ตัวแปรอิสระมีความสัมพันธ์กันเอง (Multicollinearity) ได้

การสังเคราะห์ข้อมูลของแบบจำลองทั้งสอง แต่ละสถานีจะใช้จำนวนชุดของข้อมูลสังเคราะห์เท่ากันคือ 20 ชุด ในแต่ละชุดจะมีจำนวนข้อมูลสังเคราะห์เท่ากับจำนวนของข้อมูลดิบ การวัดประสิทธิภาพของการสังเคราะห์ข้อมูลเลือกใช้ค่า Relative Error เป็นตัววัดความแตกต่างระหว่างค่าสถิติของข้อมูลสังเคราะห์กับค่าสถิติของข้อมูลดิบ ค่าสถิติที่พิจารณาประกอบด้วยค่าเฉลี่ย และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน โดยมีหลักเกณฑ์ดังนี้ ข้อมูลสังเคราะห์จากแบบจำลองที่ดีจะต้องมีค่าเฉลี่ยของค่า Relative Error ของค่าสถิติใกล้เคียงหรือเท่ากับศูนย์ และมีค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานของค่า Relative Error ของค่าสถิติต่ำสุด การเปรียบเทียบแบ่งออกเป็น 3 กลุ่มตามลักษณะของคาบเวลา คือ คาบเวลาแบบ Daily แบบ Average Daily และแบบ Monthly

ผลการศึกษาสรุปได้ว่า ทุกคาบเวลาที่พิจารณา AR Model และ MLR Model เป็นรูปแบบที่สามารถสร้างข้อมูลน้ำท่ารายวันสังเคราะห์ให้กับสถานีวัดน้ำของลำน้ำสาขาในลุ่มน้ำน่านส่วนใหญ่ที่นำมาเป็นสถานีตัวอย่างของการศึกษานี้ได้อย่างมีประสิทธิภาพไม่ต่างกัน เพราะมีค่าเฉลี่ยและค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานของค่า Relative Error ของค่าเฉลี่ยและค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานของใกล้เคียงกัน

อย่างไรก็ตาม AR Model ก็ยังคงมีข้อได้เปรียบกว่า MLR Model หลายด้าน อาทิ ใช้ข้อมูลในการวิเคราะห์น้อยกว่า ความยุ่งยากในการประมาณค่าพารามิเตอร์น้อยกว่า แต่มีประสิทธิภาพในการสังเคราะห์ข้อมูลไม่ต่างจาก MLR Model เพราะฉะนั้นจึงควรเลือก AR Model ไปใช้เพื่อสร้างข้อมูลน้ำท่าสังเคราะห์ให้กับสถานีวัดน้ำตัวอย่างของลำน้ำสาขาในลุ่มน้ำน่าน

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

Thesis Title Comparison of Daily Runoff Generation for Streams in Nan-Basin Between Autoregressive Model and Multiple Linear Regression Model

Author Miss Juthamarth Luxsanakij

Degree Master of Engineering (Civil Engineering)

Thesis Advisor Lect.Dr. Yongyuth Sukvanachaikul

ABSTRACT

The objective of this study is to determine a suitable model for generating daily runoff data by comparing Autoregressive Model (AR Model) and Multiple Linear Regression Model (MLR Model). Samples of daily runoff data from 7 stream-flow gauging stations were selected. Runoff data were used for the AR Model, whereas both runoff and rainfall data used for the MLR Model.

Two types of runoff data are used for the analysis of AR Model, by the actual runoff data and the Box-Cox transformed runoff data. Each type of data was fitted to AR (1), AR (2) and AR (3) models. According to the AIC statistics, it was found that AR (1)), AR (2) and AR (3) models using Box-Cox transformed runoff data was more efficient. The diagnostic checking of 3 models by several criteria, it revealed that the best model was AR (2) Model.

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

For model determination and parameter estimation of MLR Model, the Box-Cox transformed and the standardized runoff and rainfall data were also used. The dependent variable of MLR Model was the standardized of the transformed runoff data and the independent variables were the lag-1 and lag-2 of standardized of transformed runoff data, and the standardized of transformed rainfall data. The stepwise MLR method was used to reduce the multicollinearity problem of independent variables.

Twenty samples were generated for each station. The relative error of the statistical properties (mean and standard deviation) was used as the efficiency criteria. The criterion was that the bester model must have zero mean and minimum standard deviation of relative error. Three types of periodic consideration were used, namely daily, average daily and monthly period.

It can be concluded that for all periodic consideration AR Model and MLR Model are equally well suited for generating daily runoff data, since both have approximately the same means and standard deviations of relative error of statistical properties.

The AR Model has the advantage over the MLR Model in its case of use and parameter estimation. It requires less data than MLR Model. Therefore it is recommended that AR Model be used for generating daily streamflow for rivers of Nan-Basin.

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved