

การเปลี่ยนแปลงในขนาดของปริมาณฝนสุดโต่ง
จากผลของแบบจำลอง MM5-RCM

Projected Changes of Extreme Precipitation
Event from MM5-RCM Data

นางสาวสุภาณี ใหม่จันทร์ดี

รศ.ดร.เจียมใจ เครือสุวรรณ, ศ.ดร.กอบวุฒิ รุจจินากุล,

นายธีรชัย อำนวยล้อมเจริญ, นายชัยณรงค์ รักธรรม

Outline

-วัตถุประสงค์ของงานวิจัย

-ข้อมูล

-ข้อมูลสังเกตการณ์

-ข้อมูลจากแบบจำลอง MM5-RCM

-Kalman Filtering

-ดัชนีฝน

-Rclimdex

-ผลการวิเคราะห์

-สรุปผล

-กิตติกรรมประกาศ

Outline

-วัตถุประสงค์ของงานวิจัย

-ข้อมูล

-ข้อมูลสังเกตการณ์

-ข้อมูลจากแบบจำลอง MM5-RCM

-Kalman Filtering

-ดัชนีฝน

-Rclimindex

-ผลการวิเคราะห์

-สรุปผล

-กิตติกรรมประกาศ

วัตถุประสงค์ของงานวิจัย

งานวิจัยนี้ ได้ทำการศึกษาผลกระทบของการเปลี่ยนแปลงสภาพอากาศ
ที่มีต่อสภาพภูมิอากาศในประเทศไทย โดยศึกษาจากดัชนีฝน
ซึ่งได้แก่ ปริมาณฝนรวมรายปี ปริมาณฝนเฉลี่ยรายวัน
และ จำนวนวันที่ฝนตกมากกว่า 20 มิลลิเมตร
โดยทำการศึกษาข้อมูลจากสถานีอุตุนิยมวิทยา
ทั้งหมด 46 สถานีทั่วประเทศไทย

Outline

-วัตถุประสงค์ของงานวิจัย

-ข้อมูล

-ข้อมูลสังเกตการณ์

-ข้อมูลจากแบบจำลอง MM5-RCM

-Kalman Filtering

-ดัชนีฝน

-Rclimindex

-ผลการวิเคราะห์

-สรุปผล

-กิตติกรรมประกาศ

ข้อมูล

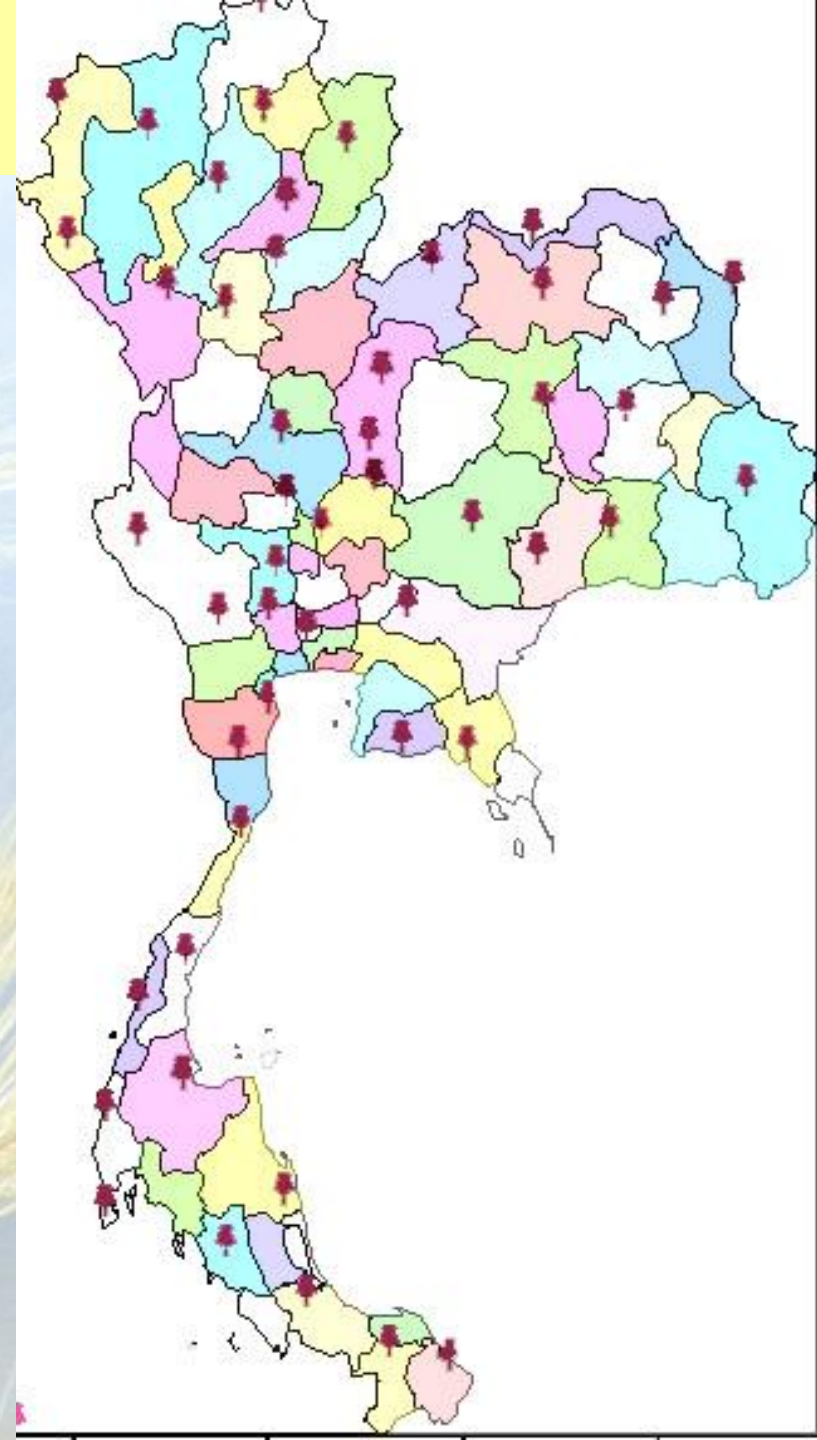
ปริมาณน้ำฝนรายวัน

-ข้อมูลสังเกตการณ์จากสถานีอุตุนิยมวิทยาและสถานี
อุตุนิยมวิทยาเพื่อการเกษตร

-ข้อมูล Output จากแบบจำลอง MM5-RCM จากหน่วยวิจัย
ฟิสิกส์และบรรยากาศ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่

ข้อมูลสังเกตการณ์

สถานีอุตุยมวิทยา
และสถานีอุตุนิยมวิทยา
เพื่อการเกษตร
46 สถานี



MM5 Data

GCM (CCSM3)

*Dynamical
downscaling*

RCM(MM5-RCM)

Precipitation Data (Daily)

A1B Scenario

Betts-Miller cumulus schemes

Mixed-Phase

RRTM radiation

15 km resolution

ดำเนินการ โดยหน่วยวิจัยฟิสิกส์และบรรยากาศ
ภาควิชาฟิสิกส์และวัสดุศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่

Outline

-วัตถุประสงค์ของงานวิจัย

-ข้อมูล

-ข้อมูลสังเกตการณ์

-ข้อมูลจากแบบจำลอง MM5-RCM

-Kalman Filtering

-ดัชนีฝน

-Rclimindex

-ผลการวิเคราะห์

-สรุปผล

-กิตติกรรมประกาศ

Kalman Filtering

ใช้ในการปรับค่าข้อมูลจากแบบจำลอง โดยการเปรียบเทียบข้อมูลจากแบบจำลอง และข้อมูลจากการสังเกตการณ์ในปีก่อน เพื่อที่จะหาพารามิเตอร์ หรือค่าเบี่ยงเบน (Bias) ที่จะนำไปปรับค่าข้อมูลจากแบบจำลอง

Kalman Filtering

สถานะของระบบที่เวลา t_{k+1}

สถานะของระบบที่เวลา t_k

$$\mathbf{X}_{k+1} = \phi_k \mathbf{X}_k + \mathbf{w}_k$$

พารามิเตอร์

สัญญาณรบกวน

จากการวัดที่เวลา t_k

$$\mathbf{z}_k = \mathbf{H}_k \mathbf{X}_k + \mathbf{v}_k$$

$$\hat{\mathbf{x}}_k = \hat{\mathbf{x}}_k^- + \mathbf{K}_k (\mathbf{z}_k - \mathbf{H}_k \hat{\mathbf{x}}_k^-)$$

ค่าที่ประมาณได้

ค่าที่คาดไว้ล่วงหน้า

อัตราขยายคาลมาน

Outline

-วัตถุประสงค์ของงานวิจัย

-ข้อมูล

-ข้อมูลสังเกตการณ์

-ข้อมูลจากแบบจำลอง MM5-RCM

-Kalman Filtering

-ดัชนีฝน

-Rclimindex

-ผลการวิเคราะห์

-สรุปผล

-กิตติกรรมประกาศ

ดัชนีฝน

1. ปริมาณฝนรวมรายปีเฉลี่ย
2. ปริมาณฝนเฉลี่ยรายวัน ซึ่งหาได้จากสมการ

$$\text{ฝนเฉลี่ยรายวัน} = \frac{\text{จำนวนฝนที่ตกทั้งหมด}}{\text{จำนวนวันที่ฝนตก}}$$

3. จำนวนวันที่ที่ฝนตกหนักมากกว่า 20 มิลลิเมตร

หมายเหตุ วันที่ฝนตก คือ วันที่มีปริมาณฝน
มากกว่าหรือเท่ากับ 1 มิลลิเมตร

Outline

-วัตถุประสงค์ของงานวิจัย

-ข้อมูล

-ข้อมูลสังเกตการณ์

-ข้อมูลจากแบบจำลอง MM5-RCM

-Kalman Filtering

-ดัชนีฝน

-Rclimindex

-ผลการวิเคราะห์

-สรุปผล

-กิตติกรรมประกาศ

Rclimindex

Climate Research Branch of Meteorological service
of Canada

<http://cccma.seos.uvic.ca/ETCCDMI/software.shtml>

Quality Control

ในขั้นตอนนี้เป็นกระบวนการตรวจสอบความถูกต้องของข้อมูลอินพุท โดยข้อมูลที่เป็นไปไม่ได้ เช่น ปริมาณฝนที่เป็นลบ อุณหภูมิต่ำสุดที่สูงกว่าอุณหภูมิสูงสุดของวันเดียวกัน ทั้งหมดนี้จะถูกปรับเป็นข้อมูลที่ขาดไป (missing data) และจะแจ้งให้ทราบหากมีข้อมูลที่สูงต่ำผิดปกติ

ข้อมูลสังเกตการณ์

พ.ศ.2513-2542
(1970-1999)

ข้อมูลจาก MM5

นำมาเปรียบเทียบ เพื่อหาตัวแปรเพื่อปรับแก้ข้อมูลแบบจำลอง
โดยอาศัยสมการ *Kalman filtering*

ข้อมูลจากแบบจำลอง MM5 ที่ปรับแก้แล้ว

ของปี พ.ศ.2533-2542 (ปีฐาน)
(1990-1999)

พ.ศ. 2563-3572 (ปีอนาคต)
(2020-2029)

ดัชนีฝนของปีอนาคตและปีฐาน

Rclimindex

Outline

-วัตถุประสงค์ของงานวิจัย

-ข้อมูล

-ข้อมูลสังเกตการณ์

-ข้อมูลจากแบบจำลอง MM5-RCM

-Kalman Filtering

-ดัชนีฝน

-Rclimdex

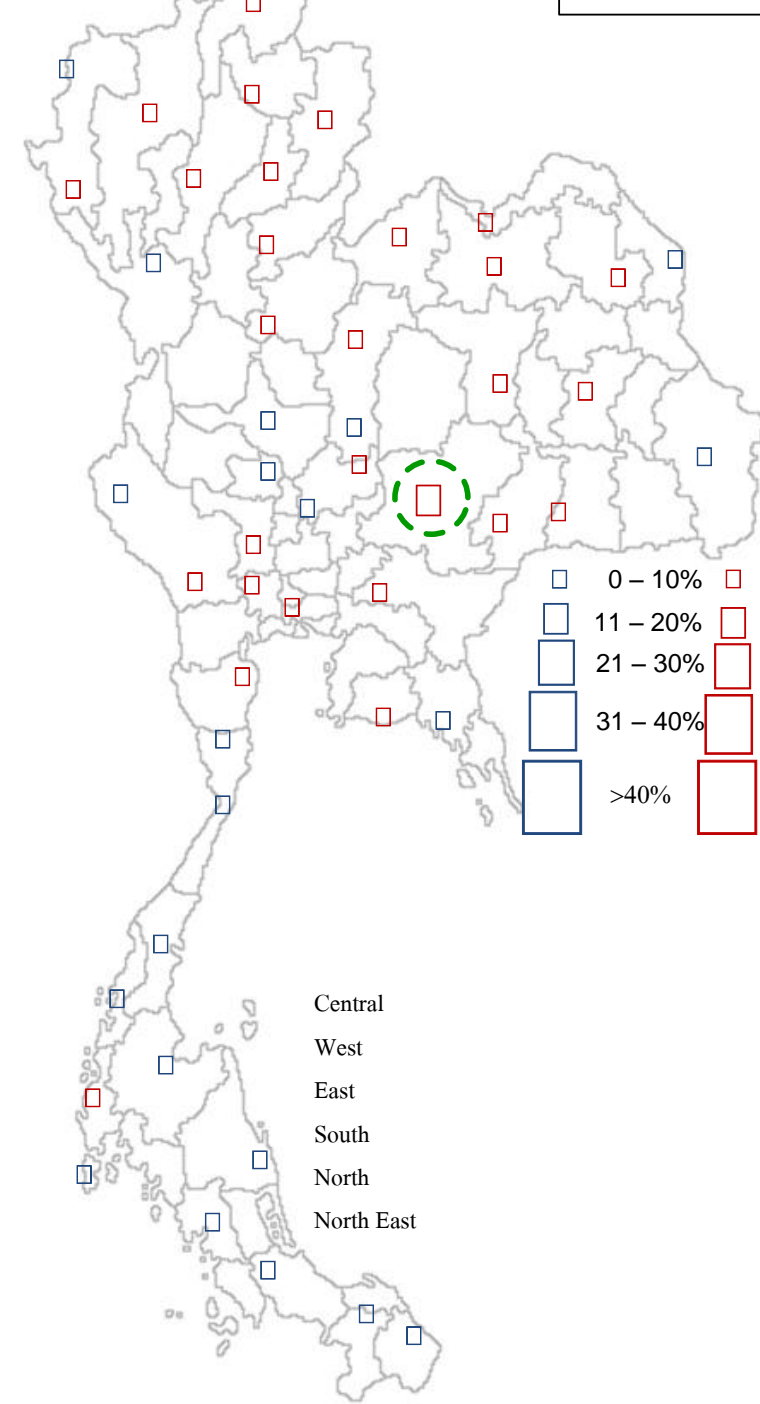
-ผลการวิเคราะห์

-สรุปผล

-กิตติกรรมประกาศ

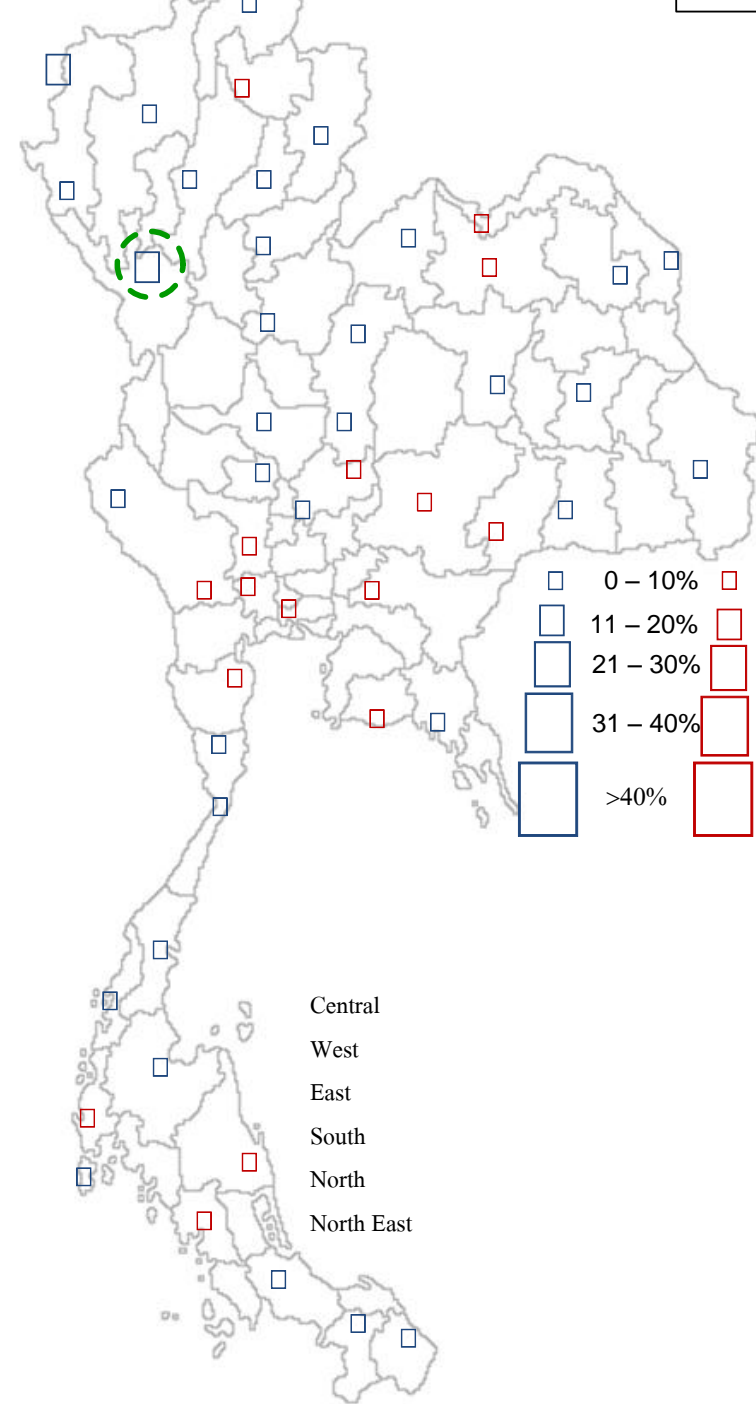
ปริมาณฝนรวมทั้งปี

ปริมาณฝนรวมรายปีเฉลี่ย มีแนวโน้มเพิ่มขึ้นในภาคใต้ ภาคกลางตอนล่าง และบางสถานีในภาคตะวันตก เป็นที่สังเกตว่า สถานีส่วนมากในประเทศไทยตอนบนมีปริมาณฝนรวมรายปีเฉลี่ยลดลงเป็นส่วนมาก โดยอัตราการเปลี่ยนแปลงของปริมาณฝนรวมมากที่สุดที่สถานีโชคชัย ซึ่งลดลงจาก 499.66 มิลลิเมตรต่อปี เป็น 429.19 มิลลิเมตรต่อปี



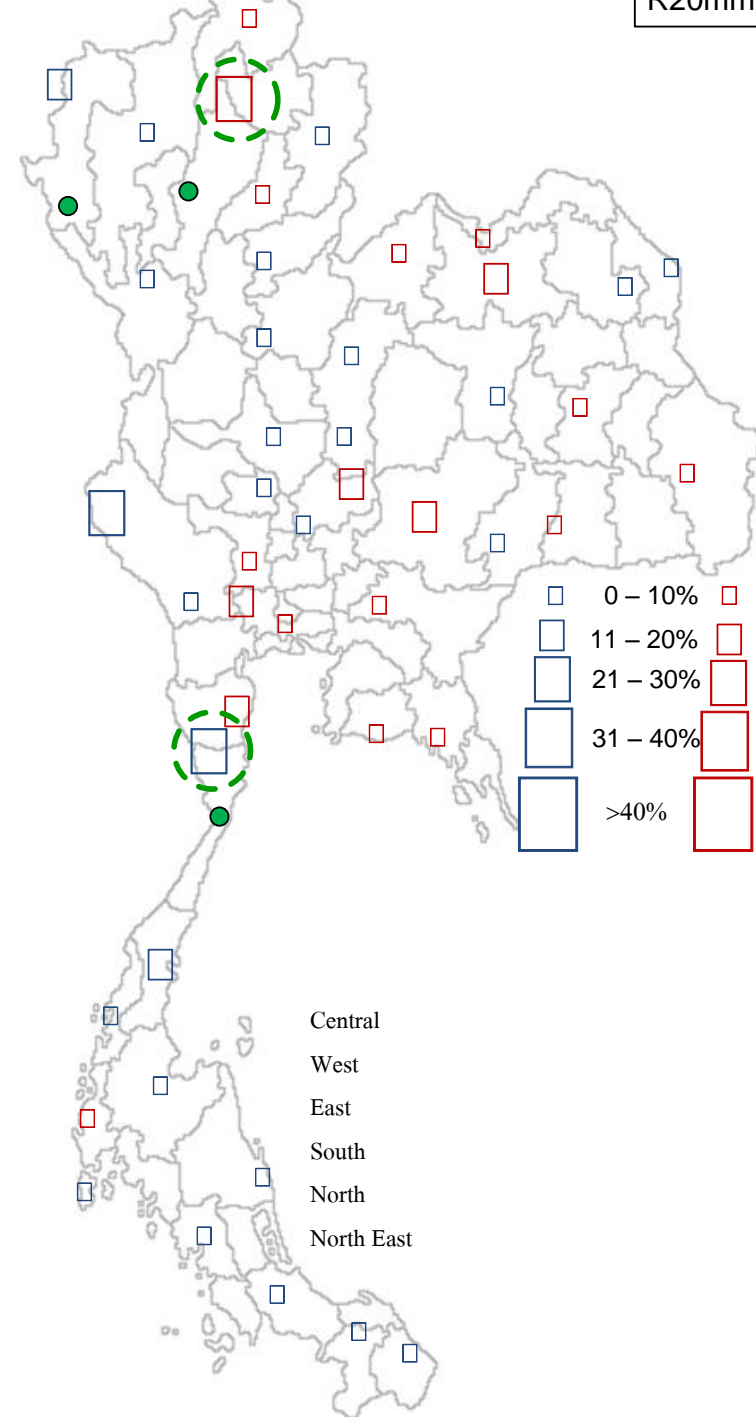
ปริมาณฝนเฉลี่ย

พิจารณาฝนเฉลี่ยรายวัน ส่วนมากของสถานีในภาคเหนือ ภาคใต้ และภาคตะวันตก มีแนวโน้มเพิ่มขึ้น ส่วนภาคกลาง ในอนาคต ปริมาณฝนเฉลี่ยรายวัน มีแนวโน้มลดลง การเปลี่ยนแปลงของปริมาณฝนเฉลี่ยมากที่สุด พบที่ สถานีแม่สอด ในภาคเหนือ ซึ่งมีค่าฝนเฉลี่ยเพิ่มขึ้นจาก 10.3 มิลลิเมตรต่อวัน เป็น 12.39 มิลลิเมตรต่อวัน



จำนวนวันที่ฝนตกหนัก(>20มม.)

จำนวนวันที่ฝนตกหนัก (ปริมาณฝนมากกว่า 20 มิลลิเมตร) มากขึ้นในสถานีส่วนใหญ่ของภาคใต้ ภาค ตะวันตก และภาคเหนือ ส่วนบริเวณภาค ตะวันออกเฉียงเหนือ ภาคตะวันออก และภาคกลาง มี แนวโน้มลดลงในอนาคต จำนวนวันที่ฝนตกหนัก เพิ่มขึ้นมากที่สุด คือจาก 8.3 วันต่อปี เป็น 10.2 วันต่อปี ที่สถานีหนองพลับ ลดลงมากที่สุด ที่สถานีจังหวัด พะเยา โดยลดลงจาก 18 วันต่อปี เป็น 14 วันต่อปี



Outline

-วัตถุประสงค์ของงานวิจัย

-ข้อมูล

-ข้อมูลสังเกตการณ์

-ข้อมูลจากแบบจำลอง MM5-RCM

-Kalman Filtering

-ดัชนีฝน

-Rclimdex

-ผลการวิเคราะห์

-สรุปผล

-กิตติกรรมประกาศ

สรุปผล

	ผลรวม	ผลเฉลี่ย	จำนวนวัน ฝนตกหนัก
ภาคเหนือตอนล่าง ภาคตะวันตก ภาคใต้	↑	↑	↑
ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ภาคเหนือตอนบน	↓	↑	↓
ภาคกลาง ภาคตะวันออก	↓	↓	↓

Outline

-วัตถุประสงค์ของงานวิจัย

-ข้อมูล

-ข้อมูลสังเกตการณ์

-ข้อมูลจากแบบจำลอง MM5-RCM

-Kalman Filtering

-ดัชนีฝน

-Rclimindex

-ผลการวิเคราะห์

-สรุปผล

-กิตติกรรมประกาศ

กิตติกรรมประกาศ

- สำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ (วช.)
- กรมอุตุนิยมวิทยา
- หน่วยวิจัยฟิสิกส์และบรรยากาศ ภาควิชาฟิสิกส์และวัสดุศาสตร์ คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
- สำนักงานกองทุนสนับสนุนการวิจัย (สกว.)
- Climate Research Branch of Meteorological Service of Canada



ขอบคุณค่ะ