

การทำนายพื้นที่เสียหายจากไฟป่าของจังหวัดเชียงใหม่

Predicting Areas Damaged by Forest Fires in Chiang Mai Province

วัฒนา ชยธวัช

Vadhana Jayathavaj

คณะสหเวชศาสตร์ มหาวิทยาลัยปทุมธานี

Faculty of Allied Health Sciences, Pathumthani University

E-mail : vadhana.j@ptu.ac.th

(Received: 19 September 2023, Revised: 16 October 2023, Accepted: 19 October 2023)

<https://doi.org/10.57260/stc.2023.659>

บทคัดย่อ

จังหวัดเชียงใหม่เป็นจังหวัดซึ่งได้รับผลกระทบจากไฟป่ามากที่สุดของประเทศ การพยากรณ์พื้นที่เสียหายจากไฟป่าของจังหวัดเชียงใหม่มีข้อมูลจำกัดจึงทำการพยากรณ์โดยใช้ตัวแบบจากทฤษฎีระบบเกรย์ซึ่งใช้ข้อมูลจำนวนน้อย ข้อมูลพื้นที่เสียหาย (ไร่) จากไฟป่าของสำนักงานบริหารพื้นที่อนุรักษ์ 16 เชียงใหม่ ปีงบประมาณ 2560 ถึง 2564 จึงนำมาใช้ในการพยากรณ์พื้นที่เสียหายในปีงบประมาณ 2565 ซึ่งพบว่าตัวแบบเกรย์ที่ได้มีการปรับค่าความคลาดเคลื่อน (GM(1,1)EPC) มีค่าเฉลี่ยของร้อยละความผิดพลาดสัมบูรณ์ (Mean Absolute Percentage Error - MAPE) เพียงร้อยละ 11.70 ซึ่งใช้พยากรณ์ได้ดี โดยจะมีพื้นที่เสียหาย 32,220 ไร่ สูงกว่าปีงบประมาณที่ผ่านมาร้อยละ 8.71 อย่างไรก็ตาม ยังไม่มีรายงานจากหน่วยงานที่เกี่ยวข้องจึงยังไม่สามารถตรวจสอบกับค่าจริงได้

คำสำคัญ: จังหวัดเชียงใหม่ พื้นที่เสียหาย ไฟป่า

Abstract

Chiang Mai Province is the province most affected by forest fires in the country. Forecasting the area damaged by forest fires in Chiang Mai Province has limited data, so the forecast is made using the models from Gray System Theory, which uses a small amount of data. Data on damaged areas (rai) from forest fires from the Chiang Mai Conservation Area Administration Office 16, fiscal year 2017 to 2021, is therefore used to forecast damaged areas in fiscal year 2022. It was found that the Gray model with error adjustment (GM(1,1)EPC) had a mean absolute percentage error (MAPE) of only 11.70 percent, which was used to forecast well, there would be a damaged area of 32,220 rais, 8.71 percent higher than the previous fiscal year. However, there is no report from the relevant agencies, so it cannot be verified with the actual value.

Keywords: Chiang mai province, Damaged area, Forest fire

บทนำ

ไฟฟ้าเกิดจาก 2 สาเหตุ คือ เกิดจากธรรมชาติและจากมนุษย์ สถิติไฟฟ้าตั้งแต่ปี พ.ศ. 2528 ถึง 2542 มีไฟฟ้าทั้งสิ้น 73,630 ครั้ง พบว่าเกิดจากสาเหตุตามธรรมชาติ ไฟฟ้าเพียง 4 ครั้ง เท่านั้น คือ ที่ภูกระดึง จังหวัดเลย ห้วยน้ำดัง จังหวัดเชียงใหม่ ท่าแซะ จังหวัดชุมพร และเขาใหญ่ จังหวัดนครราชสีมา แห่งละหนึ่ง ครั้ง นอกจากนั้นเกิดจากฝีมือมนุษย์ ได้แก่ การเก็บหาของป่า มีการจุดไฟส่วนใหญ่เพื่อให้พื้นป่าโล่งเดินสะดวก หรือให้แสงสว่างในระหว่างการเดินทางผ่านป่าในเวลากลางคืน หรือจุดเพื่อกระตุ้นการงอกของเห็ด หรือกระตุ้นการแตกใบใหม่ของผักหวานและใบตองตึง หรือจุดเพื่อไล่ตัวมดแดงออกจากรัง รมควันไล่ผึ้ง หรือไล่แมลงต่างๆ ในขณะที่อยู่ในป่า เผาไร่กำจัดวัชพืชหรือเศษซากพืช ล่าสัตว์ หรือ เพื่อปศุสัตว์ นอกจากนี้ยังเกิดจากความประมาท และความคึกคะนองอีกด้วย (ส่วนควบคุมไฟฟ้า สำนักป้องกัน ปราบปราม และควบคุมไฟฟ้า กรมอุทยานแห่งชาติ สัตว์ป่า และพันธุ์พืช, 2566ก)

ปัญหาหมอกควันทำให้มีอาการเสตา ตาแดง น้ำตาไหล คอแห้ง ระคายคอ หายใจติดขัด เหนื่อยง่าย และแน่นหน้าอก ผลศึกษาข้อมูลผู้ป่วยนอกในกลุ่มเสี่ยง เป็นโรครุภูมิแพ้ทางเดินหายใจ โรคหัวใจ และหอบหืดที่เข้ารับการรักษาที่โรงพยาบาลมหาวิทยาลัยเชียงใหม่ ในปี 2550 จากคณะแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ พบว่าระดับค่าฝุ่นขนาดเล็ก ที่มีปริมาณเกิน 50 ไมโครกรัมต่อลูกบาศก์เมตรขึ้นไป จะส่งผลให้จำนวนผู้ป่วยกลุ่มเสี่ยงที่ป่วยเป็นโรคหอบหืดและถุงลมโป่งพองสูงขึ้นถึง 3.5 เท่า ขณะที่ประชาชนทั่วไปจะมีอัตราเสี่ยงต่อการเสียชีวิตเพิ่มขึ้นถึงร้อยละ 0.25 เมื่อค่าฝุ่นละอองขนาดเล็กเพิ่มขึ้นในทุกๆ 10 ไมโครกรัม และมหาวิทยาลัยเชียงใหม่ ได้ดำเนินการวิจัยการหาความสัมพันธ์ของฝุ่นละออง กับอัตราการป่วยและเสียชีวิตของประชาชนในเชียงใหม่และลำพูน พบค่าเฉลี่ยรายวันของฝุ่นละอองขนาด 2.5 ไมครอน ($PM_{2.5}$) ในจังหวัดเชียงใหม่สูงกว่ามาตรฐานของสหรัฐอเมริกา 3-6 เท่า ผู้ป่วยโรคระบบทางเดินหายใจในเชียงใหม่เพิ่มขึ้นทุกปี ฝุ่นขนาดเล็กจะทำให้หลอดเลือดหัวใจตีบตัน ซึ่งอาจสัมพันธ์กับการเสียชีวิตเพิ่มขึ้น เช่น ที่โรงพยาบาลสารภี เนื่องจากเป็นพื้นที่ที่พบปริมาณฝุ่นละอองสูงใน (วิจารณ์ สิมายา, 2554) จากการตรวจสอบปริมาณค่าเฉลี่ยรายเดือน $PM_{2.5}$ ที่ตำบลช้างเผือกและตำบลศรีภูมิเดือน มกราคม 2563 ถึง มิถุนายน 2566 มีค่าสูงเกินกว่ามาตรฐาน 50 ไมโครกรัมต่อลูกบาศก์เมตรถึง 7 เดือน ในช่วงเดือนกุมภาพันธ์ถึงเมษายน ค่ามาตรฐาน $PM_{2.5}$ ค่าเฉลี่ย 24 ชั่วโมง 37.5 มค.ก./ลบ.ม. ตั้งแต่ 1 มิถุนายน 2566 เป็นต้นไป (สวนแผนงานและประมวลผล กองจัดการคุณภาพอากาศและเสียง, 1 กันยายน 2566)

ส่วนควบคุมไฟฟ้า สำนักป้องกัน ปราบปราม และควบคุมไฟฟ้า กรมอุทยานแห่งชาติ สัตว์ป่า และพันธุ์พืช (2566ข) ได้มีการประเมินพื้นที่ป่าที่ถูกไฟไหม้ในระหว่างปี 2535 – 2565 ของทั้งประเทศ ขณะที่ข้อมูลจำนวนครั้งดับไฟและพื้นที่เสียหาย(ไร่) ของจังหวัดเชียงใหม่เป็นข้อมูลปีงบประมาณ 2560 ถึง 2564 เท่านั้น (สำนักงานบริหารพื้นที่อนุรักษ์ 16 เชียงใหม่, 2566) การพยากรณ์พื้นที่ไฟป่าจากสถิติพื้นที่เสียหายจะเป็นข้อมูลประมาณการขนาดของมลพิษทางอากาศที่จะเกิดขึ้นและยอมเชื่อมโยงไปถึงจำนวนผู้ป่วยจากโรคที่เกี่ยวข้องจากมลพิษทางอากาศด้วย ดังนั้นจึงต้องเลือกตัวแบบการพยากรณ์ที่สอดคล้องกับข้อมูลที่มีอยู่อย่างจำกัด ซึ่งพบว่าทฤษฎีระบบเกรย์ (Grey System Theory) พัฒนาโดย Julong Deng (Deng, 1989; Liu,

2010; Lin, 2013; Forrest & Liu, 2011) ใช้สำหรับข้อมูลที่มีจำนวนน้อย ไม่สมบูรณ์ และไม่แน่นอน โดยการแปลงอนุกรมเวลาให้เป็นค่าสะสม มีลักษณะเพิ่มขึ้นอย่างเดียว (Monotonic increasing) แล้วใช้สมการถดถอยเชิงเส้นตรงพยากรณ์ค่าสะสมนั้น เมื่อจะพยากรณ์เป็นค่าปกติก็ใช้วิธีหาค่ากลับโดยการหักลบกับค่าสะสมที่พยากรณ์ไว้ก่อนหน้านี้แล้ว (The first order inverse accumulating generation operation 1- IAGO) ในตัวแบบ GM(1,1) (First order grey model for one variable) จะเหมาะสมกับข้อมูลอนุกรมเวลาที่มีแนวโน้มเส้นตรงเพิ่มขึ้นหรือลดลงอย่างต่อเนื่อง อย่างไรก็ตามมีการพัฒนาปรับตัวแบบ GM ให้สามารถพยากรณ์อนุกรมเวลาที่มีลักษณะอื่นๆ ลงๆ ไม่แน่นอนด้วย (Lin et al., 2013) (Wang et al., 2023) ทฤษฎีระบบเกรย์สามารถใช้หลักการสร้างฟังก์ชันทางคณิตศาสตร์ให้สอดคล้องกับข้อมูลในอดีต และถ้ายังคงมีพฤติกรรมเช่นอดีตก็จะสามารถทำนายอนาคตว่าจะดำเนินต่อไปอย่างไรได้ ในการพยากรณ์อนุกรมเวลาเกี่ยวกับความเปลี่ยนแปลงทางอุตุนิยมวิทยา อุณหภูมิ ความชื้น ช่วงแสง และความเสียหายของไม้พุ่มในมณฑลยูนนาน (Wang et al., 2023) วิธีการทำนายการเกิดเพลิงไหม้ที่ใช้กันทั่วไป คือ การใช้เทคนิคปรับให้เรียบ (Smoothing techniques) ซึ่งมีค่าความแม่นยำต่ำ และการถดถอยเชิงเส้นที่ต้องมีตัวแปรอื่นมาทำนายร่วมด้วย ขณะที่วิธีการทำนายด้วยตัวแบบเกรย์ใช้เพียงข้อมูลในอดีตกับเวลาเท่านั้น (Qiu et al., 2009)

วัตถุประสงค์

ทำนายพื้นที่เสียหายจากไฟฟ้าของจังหวัดเชียงใหม่ปีงบประมาณ 2565 จากข้อมูลปีงบประมาณ 2560 ถึง 2564 ด้วยทฤษฎีระบบเกรย์

ระเบียบวิธีวิจัย

ข้อมูลพื้นที่เสียหายจากไฟฟ้า

สำนักงานบริหารพื้นที่อนุรักษ์ 16 เชียงใหม่ (2566) มีระบบรายงานข้อมูลเป็นข้อมูลจากป่าอนุรักษ์ 19 แห่ง และนอกพื้นที่ป่าอนุรักษ์คือ ป่าสงวนแห่งชาติ 11 แห่ง และ พื้นที่เกษตร 1 รายการ แสดงรายละเอียดพื้นที่เสียหาย (ไร่) และจำนวนการดับไฟ (ครั้ง) ปีงบประมาณ 2560 ถึง 2564 ดังแสดงในตารางที่ 1

ตารางที่ 1 จำนวนดับไฟ (ครั้ง) พื้นที่เสียหาย (ไร่) จังหวัดเชียงใหม่ ปีงบประมาณ 2561 -2564

ปีงบประมาณ	จำนวนดับไฟ(ครั้ง)	พื้นที่เสียหาย(ไร่)	ไร่/ครั้งที่ดับไฟ
2560	1,376	21,450	15.59
2561	1,191	14,670	12.32
2562	2,463	34,988	14.21
2563	2,246	51,496	22.93
2564	1,137	29,638	26.07

ที่มา: สำนักงานบริหารพื้นที่อนุรักษ์ 16 เชียงใหม่ (2566)

รายงานสถิติไฟฟ้า จากส่วนควบคุมไฟฟ้า สำนักป้องกัน ปราบปราม และควบคุมไฟฟ้า กรมอุทยานแห่งชาติ สัตว์ป่า และพันธุ์พืช (2566) พบรายงาน ตารางแสดงพื้นที่ไฟไหม้ป่าในแต่ละจังหวัด ประจำปีงบประมาณ 2566 ซึ่งมีข้อมูลปีงบประมาณ 2565 (วันที่ 1 ต.ค. 2564 - 25 เม.ย. 2565) ปีงบประมาณ 2566 (วันที่ 1 ต.ค. 2565 - 25 เม.ย. 2566) และ ตารางแสดงพื้นที่ไฟไหม้ป่าในแต่ละจังหวัด ปีงบประมาณ 2563 ซึ่งมีข้อมูลปีงบประมาณ 2563 (วันที่ 1 ต.ค. 2562 - 1 มกราคม 2563) และสำหรับปีงบประมาณ 2561 และปีงบประมาณ 2562 ข้อมูลวันที่ 1 ต.ค. 61 - 20 ส.ค. 62 ดับไฟฟ้า (ครั้ง) พื้นที่ถูกไฟไหม้ (ไร่) ตัวเลขซ้ำกับข้อมูลปีงบประมาณ 2563 (วันที่ 1 ต.ค. 2562 - 1 มกราคม 2563) จึงตัดออกไป ดังแสดงในตารางที่ 2 รายงานข้อมูลนี้จะเน้นช่วงเวลาที่ยากแากแห้งช่วงฤดูหนาวและฤดูแล้งที่มีโอกาสเกิดไฟฟ้าได้สูงกว่าช่วงเวลาอื่น

ตารางที่ 2 จำนวนดับไฟ (ครั้ง) พื้นที่เสียหาย (ไร่) จังหวัดเชียงใหม่ ปีงบประมาณ 2565 -2566

งบประมาณปี	ข้อมูลวันที่	จำนวนดับไฟ(ครั้ง)	พื้นที่เสียหาย(ไร่)
2565	1 ต.ค. 2564 - 25 เม.ย. 2565	737	10,700
2566	1 ต.ค. 2565 - 25 เม.ย. 2566	1,694	41,989

ที่มา: ส่วนควบคุมไฟฟ้า สำนักป้องกัน ปราบปราม และควบคุมไฟฟ้า กรมอุทยานแห่งชาติ สัตว์ป่า และพันธุ์พืช (2566)

ทฤษฎีระบบเกรย์

1. ตัวแบบ GM(1,1) [11]

ตัวแบบ GM(1,1) [11]

$X^{(0)}$ เป็นอนุกรมเวลาของค่าสังเกต $X^{(1)}$ เป็นอนุกรมเวลาของค่าสังเกตสะสม

กำหนดให้ $X^{(0)} = \{x^{(0)}(1), x^{(0)}(2), \dots, x^{(0)}(n)\}$, $X^{(1)} = \{x^{(1)}(1), x^{(1)}(2), \dots, x^{(1)}(n)\}$,
 $Z^{(1)} = \{z^{(1)}(1), z^{(1)}(2), \dots, z^{(1)}(n)\}$,

เมื่อ $x^{(1)}(k) = \sum_{i=1}^k x^{(0)}(i)$ และ $z^{(1)}(k) = \frac{x^{(0)}(k) + x^{(0)}(k+1)}{2}$ แล้ว

ซึ่ง $-a$ และ b เรียกว่า สัมประสิทธิ์การพัฒนา (The development coefficient) และ ปริมาณกระทำสีเทา (Grey action quantity)

$$x^{(0)}(k) + az^{(1)}(k) = b$$

$$x^{(1)}(k+1) = \left(x^{(0)}(1) - \frac{b}{a}\right)e^{-ak+b/a}, k=1, 2, \dots, n$$

การพยากรณ์ค่าปกติ (ไม่ใช่ค่าสะสม) ใช้วิธีหาค่าสะสม (The first order inverse accumulating generation operation 1-IAGO)

$$x^{(0)}(k+1) = x^{(1)}(k+1) - x^{(1)}(k), k=1,2,\dots,n$$

ทำให้ได้

$$x^{(0)}(k+1) = \left(1 - e^a\right) \left(x^{(0)}(1) - \frac{b}{a}\right) e^{-ak}, k=1,2,\dots,n$$

การหาค่า a และ b โดยใช้วิธีกำลังสองน้อยที่สุด

$$Y = \begin{bmatrix} x^{(0)}(2) \\ x^{(0)}(3) \\ \vdots \\ x^{(0)}(n) \end{bmatrix}, B = \begin{bmatrix} -z^{(1)}(2) & 1 \\ -z^{(1)}(3) & 1 \\ \vdots & \vdots \\ -z^{(1)}(n) & 1 \end{bmatrix}$$

$$a = (B^T B)^{-1} B^T Y = [a \quad b]^T$$

สัญลักษณ์

M^T คือ เมทริกซ์สลับเปลี่ยน M ที่ทำการสลับตำแหน่งข้อมูลจากแถวเป็นสดมภ์ และสดมภ์เป็นแถว (Transpose)

M^{-1} คือ เมทริกซ์ผกผัน (Inverse Matrix) ของเมทริกซ์ M

สามารถใช้คำสั่งโปรแกรมสำเร็จรูปในการคำนวณการหาค่า a และ b

กรณีโปรแกรม Excel มีคำสั่งในการดำเนินการกับเมทริกซ์ คือ

เมทริกซ์สลับเปลี่ยน (matrix transposition) =TRANSPOSE(array)

การหาเมทริกซ์ผกผัน (Matrix inversion) =MINVERSE(array)

การคูณเมทริกซ์ (Matrix multiplication) =MMULT(array1,array2)

2. ตัวแบบ GM(1,1)EPC

แบบจำลองการแก้ไขข้อผิดพลาดเชิงคาบ (Error Periodic Correction Model) [10] ใช้อนุกรมฟูรีเยร์ (the Fourier series ที่สามารถเขียน $f(x)$ อยู่ในรูปอนุกรมอนันต์ของ $\cos(nx)$ และ $\sin(nx)$ ในการแยกการเพิ่มขึ้นหรือลดลงเชิงคาบที่อยู่ในค่าสังเกต ทำให้ตัวแบบ GM(1,1)EPC นี้มีค่าพยากรณ์ใกล้เคียงกับค่าสังเกตในช่วงเวลาที่ผ่านมา

$$\varepsilon^{(0)}(k) = x^{(0)}(k) - \hat{x}^{(0)}(k)$$

$$\varepsilon^{(0)}(k) \cong \frac{1}{2}a_0 + \sum_{i=1}^Z \left[a_i \cos\left(\frac{2\pi i}{T}\right) + b_i \sin\left(\frac{2\pi i}{T}\right) \right], k = 2, 3, \dots, n$$

$$T = n - 1, Z = \frac{(n-1)}{2} - 1$$

$$P = \begin{bmatrix} 1/2 & \cos\left(2\frac{2\pi 1}{T}1\right) & \sin\left(2\frac{2\pi 1}{T}1\right) & \cos\left(2\frac{2\pi}{T}2\right) & \sin\left(2\frac{2\pi}{T}2\right) & \dots & \cos\left(2\frac{2\pi}{T}Z\right) & \sin\left(2\frac{2\pi}{T}Z\right) \\ 1/2 & \cos\left(3\frac{2\pi}{T}1\right) & \sin\left(3\frac{2\pi}{T}1\right) & \cos\left(3\frac{2\pi}{T}2\right) & \sin\left(3\frac{2\pi}{T}2\right) & \dots & \cos\left(3\frac{2\pi}{T}Z\right) & \sin\left(3\frac{2\pi}{T}Z\right) \\ \dots & \dots & \dots & \dots & \dots & \dots & \dots & \dots \\ 1/2 & \cos\left(n\frac{2\pi}{T}1\right) & \sin\left(n\frac{2\pi}{T}1\right) & \cos\left(n\frac{2\pi}{T}2\right) & \sin\left(n\frac{2\pi}{T}2\right) & \dots & \cos\left(n\frac{2\pi}{T}Z\right) & \sin\left(n\frac{2\pi}{T}Z\right) \end{bmatrix}$$

$$C = [a_0 \quad a_1 \quad b_1 \quad a_2 \quad b_2 \quad \dots \quad a_n \quad b_n]$$

$$C \cong (P^T P)^{-1} P^T \varepsilon^{(0)}$$

$$\hat{x}^{(0)}(k) = x^{(0)}(k) - \varepsilon^{(0)}(k)$$

กรณีโปรแกรม Excel มีคำสั่งในการดำเนินการกับฟังก์ชันตรีโกณมิติ คือ COS (number) และ SIN(number) ซึ่ง number มีหน่วยเป็นเรเดียน ถ้าหน่วยเป็นองศา ให้คูณด้วย PI()/180 หรือใช้ฟังก์ชัน RADIANS เพื่อแปลงหน่วยเป็นเรเดียน เช่น =SIN(PI()/2) ไซน์ของเรเดียน pi/2 ได้ผลลัพธ์ 1.0

ความแม่นยำของตัวแบบ

ความแม่นยำของตัวแบบ ได้แก่ ค่าเฉลี่ยของผลต่างสัมบูรณ์ (Mean Absolute Error - MAE) ค่าเฉลี่ยของผลต่างยกกำลังสอง (Mean Squared Error - MSE) รากที่สองของค่าเฉลี่ยของผลต่างยกกำลังสอง (Root Mean Squared Error - RMSE) และ ค่าเฉลี่ยของร้อยละความผิดพลาดสัมบูรณ์ (Mean Absolute Percentage Error - MAPE) (Andrés, 2023; Cheng et al, 2017; Lin et al., 2013) ในบทความนี้เลือกใช้ MAPE เนื่องจากมีขนาดที่สามารถเปรียบเทียบได้ง่าย

เมื่อกำหนดให้ y_i ค่าจริงคาบที่ i $\hat{y}_i$ ค่าพยากรณ์คาบที่ i และ $i = 1, 2, \dots, n$

$$MAPE = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n \left| \frac{y_i - \hat{y}_i}{y_i} \right| \times 100$$

ความหมายของ MAPE (Lewis, 2023)

<10 มีความแม่นยำสูง

10-20 ใช้พยากรณ์ได้ดี

20-50 มีเหตุผลพอที่จะใช้พยากรณ์

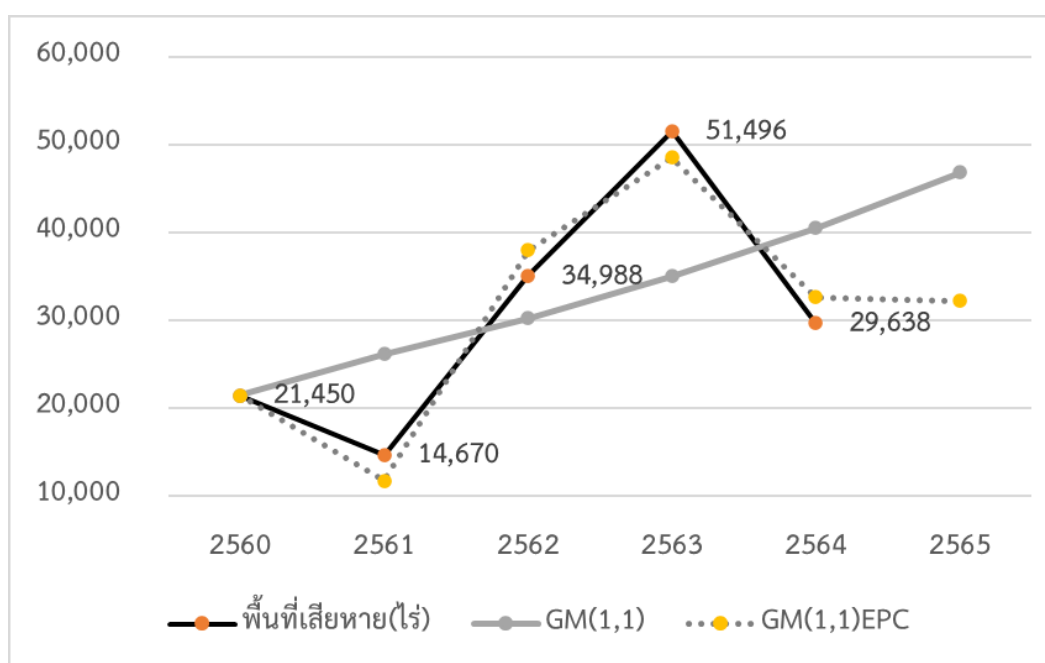
>50 ไม่มีความแม่นยำ

ผลการวิจัย

จากการใช้ข้อมูลพื้นที่เสียหาย (ไร่) จังหวัดเชียงใหม่ ปีงบประมาณ 2560 ถึง 2564 ของสำนักงานบริหารพื้นที่อนุรักษ์ 16 เชียงใหม่ (2566) ทำนายด้วยตัวแบบ GM(1,1) และ GM(1,1)EPC พยากรณ์ ปีงบประมาณ 2565 ดังแสดงในตารางที่ 3 และ ภาพที่ 1 พบว่าตัวแบบ GM(1,1)EPC มีค่า MAPE เพียงร้อยละ 11.17 อยู่ในเกณฑ์ใช้พยากรณ์ได้ดี

ตารางที่ 3 พื้นที่เสียหายและค่าพยากรณ์ จังหวัดเชียงใหม่ ปีงบประมาณ 2560 – 2565

ปีงบประมาณ	พื้นที่เสียหาย(ไร่)	ค่าพยากรณ์	
		GM(1,1)	GM(1,1)EPC
2560	21,450	21,450	21,450
2561	14,670	26,154	11,688
2562	34,988	30,252	37,970
2563	51,496	34,992	48,514
2564	29,638	40,474	32,620
2565		46,816	32,220
MAPE		40.11	11.17



ภาพที่ 1 พื้นที่เสียหายและค่าพยากรณ์ จังหวัดเชียงใหม่ ปีงบประมาณ 2560 – 2565

(ที่มา : วัฒนา ชยธวัช, 2566)

การอภิปรายผล

การตรวจสอบผลการพยากรณ์จากรายงานของหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง คือ ส่วนควบคุมไฟฟ้า สำนักป้องกัน ปรามปราม และควบคุมไฟฟ้า กรมอุทยานแห่งชาติ สัตว์ป่า และพันธุ์พืช (2566) รายงานปีงบประมาณ 2565 ระยะเวลา 7 เดือน 1 ต.ค. 2564 - 25 เม.ย. 2565 จำนวนดับไฟ 737 ครั้ง พื้นที่เสียหาย 10,700 ไร่ ดังแสดงในตารางที่ 2 แตกต่างไปจากค่าพยากรณ์จากตัวแบบ GM(1,1)EPC พยากรณ์พื้นที่เสียหายปีงบประมาณ 2565 เวลา 12 เดือน ที่ทำนายไว้สูงถึง 32,220 ไร่ ซึ่งอาจไม่สามารถนำมาเปรียบเทียบกันได้เนื่องจากเป็นข้อมูลจากเป็นข้อมูลคนละหน่วยงานที่นำข้อมูลมาทำการพยากรณ์และอาจมีนิยามปฏิบัติการของการรวบรวมค่าสถิติที่แตกต่างออกไป ส่วนข้อมูลจากสำนักบริหารพื้นที่อนุรักษ์ที่ 16 เชียงใหม่ ซึ่งนำข้อมูลปีงบประมาณ 2560 ถึง 2564 มาทำการพยากรณ์ปีงบประมาณปี 2565 นั้น ข้อมูลสถิติไฟฟ้า พื้นที่จังหวัดเชียงใหม่-ลำพูน ประจำปีงบประมาณ 2560 ถึง 2564 ประกอบด้วย จำนวนการดับไฟฟ้า พื้นที่เสียหายจากการเกิดไฟฟ้า และ กำลังพลปฏิบัติการดับไฟฟ้า (ศูนย์ปฏิบัติการเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร สำนักบริหารพื้นที่อนุรักษ์ที่ 16 เชียงใหม่, 2020) ยังรอนำข้อมูลเข้าระบบ (เมื่อ 19 กันยายน 2566) จึงทำการเปรียบเทียบความแม่นยำได้จากข้อมูลในอดีตเท่านั้น

บทสรุปและข้อเสนอแนะ

การศึกษานี้ได้แนะนำการพยากรณ์ด้วยตัวแบบเกรย์สามารถใช้โปรแกรมสำเร็จรูป Excel โดยการใช้สูตรที่เกี่ยวข้องกับเมทริกซ์และตรีโกณมิติเพิ่มขึ้น การเปรียบเทียบกับข้อมูลในอดีตตัวแบบสามารถแสดงผลค่าเฉลี่ยของร้อยละความผิดพลาดสัมบูรณ์ที่อยู่ในเกณฑ์ใช้พยากรณ์ได้ดี แต่การสอบทานกับหน่วยงานที่เกี่ยวข้องและจากสื่อต่างๆ ต้องกระทำด้วยความรอบคอบบนพื้นฐานของนิยามทั้งในเรื่องของเขตพื้นที่การนับ และช่วงระยะเวลา

เอกสารอ้างอิง

- วิจารณ์ สิมานายา. (2554). *เอกสารสำหรับการสัมมนา ” วิกฤตโลกร้อน มลพิษหมอกควัน มหันตภัยใกล้ตัว ” ของคณะกรรมการทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม วุฒิสภา 11 กุมภาพันธ์ 2554 จังหวัดเชียงใหม่*. สืบค้นจาก https://www.pcd.go.th/wp-content/uploads/2020/06/pcdnew-2020-06-05_07-33-31_040770.pdf
- ส่วนควบคุมไฟป่า สำนักป้องกันปราบปราม และควบคุมไฟป่า กรมอุทยานแห่งชาติ สัตว์ป่า และพันธุ์พืช. (2566ก). *บทที่ 1 ความรู้เรื่องไฟป่า*. สืบค้นจาก <https://www.dnp.go.th/forestfire/web/frame/lesson1.html>
- ส่วนควบคุมไฟป่า สำนักป้องกันปราบปราม และควบคุมไฟป่า กรมอุทยานแห่งชาติ สัตว์ป่า และพันธุ์พืช. (2566ข). *สถิติไฟป่า: การประเมินพื้นที่ป่าที่ถูกไฟไหม้ในระหว่างปี 2535 – 2565*. สืบค้นจาก <https://portal.dnp.go.th/Content/firednp?contentId=15705>
- ส่วนคุณภาพอากาศ กองจัดการคุณภาพอากาศและเสียง กรมควบคุมมลพิษ. (18 กันยายน 2566). *สรุปข้อมูลคุณภาพอากาศ พ.ศ. 2563 – 2566*. สืบค้นจาก <http://air4thai.pcd.go.th/webV2/download.php>
- สวนแผนงานและประมวผล กองจัดการคุณภาพอากาศและเสียง. (1 ก.ย. 2566). *คุณภาพอากาศในพื้นที่บริเวณ ต.ช้างเผือก และ ต.ศรีภูมิ อ.เมือง จ.เชียงใหม่ ปี 2563 ถึง 2566*. สืบค้นจาก <http://air4thai.pcd.go.th/webV2/download.php>
- สำนักงานบริหารพื้นที่อนุรักษ์ที่ 16 เชียงใหม่. (2566). *สารสนเทศในรูปแบบแผนภาพ (Visualization) จังหวัดเชียงใหม่ การแก้ปัญหาหมอกควันและไฟป่า : พื้นที่เสียหาย 2561 – 2564*. สืบค้นจาก <https://app.powerbi.com/view?r=eyJrIjoieTYiNDWE3MzMtMTU0NDZiLWlxYzctYjVhMzRkMjlmZjQ0liwidCI6IjZmNDQzMmRjLTlwZDItNDQxZC1iMWwRiLWfjMzM4MGJhNjMzZCIsImMiOiJlEwQ%3D%3D>
- ศูนย์ปฏิบัติการเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร สำนักบริหารพื้นที่อนุรักษ์ที่ 16 เชียงใหม่. (2020). *ข้อมูลสถิติไฟป่า พื้นที่จังหวัดเชียงใหม่-ลำพูน ประจำปีงบประมาณ 2560 – 2564*. สืบค้นจาก <http://www.fca16.com/web/page/96>
- Andrés, D. (2023). *Error Metrics for Time Series Forecasting*. Machine Learning Pills. Retrived from <https://mlpills.dev/time-series/error-metrics-for-time-series-forecasting/>
- Cheng, K-S., Lien, Y-T., Wu, Y-C., & Su, Y-F. (2017). On the criteria of model performance evaluation for real-time flood forecasting. *Stochastic Environmental Research and Risk Assessment*, 31, 1-24. DOI:10.1007/s00477-016-1322-7
- Deng, J. L. (1989). Introduction to Grey System Theory. *J. Grey Syst*, 1(1), 1–24. https://doi.org/10.1007/978-3-642-16158-2_1

- Forrest, J., & Liu, S. F. (2011). A Brief Introduction to Grey Systems Theory, Grey Systems: Theory and Applications. In *Proceedings of the 2011 IEEE International Conference on Grey Systems and Intelligent Services*, Nanjing, China, 15–18 September 2011; Volume 2.
- Lewis, C. D. (2023). *Industrial and business forecasting methods*. London: Butterworths.
- Lin, Y. H., Chiu, C. C., Lin, Y. J., & Lee, P. C. (2013). Rainfall prediction using innovative grey model with the dynamic index. *Journal of Marine Science and Technology*, 21(1), 63-75. DOI:10.6119/JMST-011-1116-1
- Liu, S. F., & Lin, Y. (2010). *Grey Systems—Theory and Applications*. Springer: Berlin, Germany.
- Qiu, T., & Zhang, J., Bai, X., & Nie, B. (2009). Application of Grey Model in Fire Prediction. In *Proceedings of the Conference: International Forum on Information Technology and Applications*, IFITA 2009, Chengdu, China, 15-17 May 2009. p. 429-432. DOI: 10.1109/IFITA.2009.362.
- Wang, Q., Gao, Z., WangHe, C., Cao, Y., & Yu, W. (2023). Dynamic Response of Shrubbery Fire to Meteorological Changes in Yunnan Province 2023. In *Proceedings of E3S Web of Conferences 394, 01030 REES 2023*. pp. 1-16.
<https://doi.org/10.1051/e3sconf/202339401030>