

การระบุพื้นที่ในประเทศไทยที่ได้รับความเสียหายจากอัตราเร็วลมสูงสุดของพายุโซนร้อนโดยใช้แบบจำลองลมอสมมาตร

Indicating the Disaster Area from the maximum wind speed of the Tropical Cyclone in Thailand Using Asymmetric Wind Model

อมร คุ่มทรัพย์ศิริ^{1,*} และ นันทวัน ศรีปะนะ²

¹สาขาวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี สถาบันเทคโนโลยีปทุมวัน

ปทุมวัน กรุงเทพฯ 10330 Email: amorn.ptwit@gmail.com

²คณะศิลปศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลตะวันออกวิทยาเขตจักรพงษ์ภูวนารถ

ดินแดง กรุงเทพมหานคร 10400 Email: n.sripana@gmail.com

Amorn Koomsubsiri^{1,*} and Nuntawan Sripana²

¹Department of Information Technology, Faculty of Science and Technology,

Pathumwan Institute of Technology

Pathumwan, Bangkok, 10330 Email: amorn.ptwit@gmail.com

²Faculty of Liberal Arts, Rajamangala University of Technology Tawan-Ok Chakrabongse Bhuvanarth

Campus, Din Daeng, Bangkok, 10400 Email: n.sripana@gmail.com

บทคัดย่อ

วัตถุประสงค์ของงานวิจัยนี้คือการประมาณค่าอัตราเร็วลมสูงสุดและแสดงแบบจำลองของพายุหมุนเขตร้อนโดยใช้แบบจำลองทางคณิตศาสตร์ที่เรียกว่า แบบจำลองลมอสมมาตร โดยแบบจำลองลมอสมมาตรมีการพิจารณาทิศทางของลมและทิศทางเคลื่อนที่ไปพร้อมกัน ซึ่งงานวิจัยนี้ได้ทำการทดลองโดยใช้ข้อมูลของพายุ GAY เนื่องจากเป็นพายุโซนร้อนที่มีความรุนแรงในระดับพายุไต้ฝุ่นและเคลื่อนตัวผ่านประเทศไทยเมื่อปี พ.ศ. 2532 (ค.ศ. 1989) จากการทดลองพบว่าส่วนของพายุที่มีทิศทางของลมสอดคล้องไปในทางเดียวกันกับทิศทางเคลื่อนตัวของพายุจะมีอัตราเร็วลมมากกว่าส่วนอื่นๆของพายุ และส่วนของพายุที่มีอัตราเร็วลมสูงสุดจะก่อให้เกิดความเสียหายได้มากที่สุด นอกจากนี้ยังได้ใช้ฟังก์ชันในแมทแล็บสำหรับแสดงเส้นแนวอัตราเร็วลมของพายุเพื่อใช้สังเกตพื้นที่บริเวณที่ได้รับความเสียหายจากอัตราเร็วลมสูงสุดของพายุ

คำสำคัญ: พายุหมุนเขตร้อน, อัตราเร็วลม, ลมอสมมาตร, พื้นที่เสี่ยงภัย

Abstract

The purpose of this research is to approximate the maximum wind speed and simulate a tropical cyclone using asymmetric wind model. The direction of rotation and motion are investigated together in this model. The observed data of typhoon GAY is selected as a case study in this research because it is the only tropical cyclone with typhoon intensity that moved across Thailand in 1989. Results from the experiment show that the wind speed of part of storm which has rotation identical direction with the movement of the storm is greater than the others. The maximum wind speed can cause the most severe damage to life and properties. In addition, the MATLAB programming is also used to indicate the wind speed contour for observing the disaster area from the maximum wind speed of the storm.

Keywords : tropical cyclone, wind speed, asymmetric wind, disaster area

1. บทนำ

พายุหมุนเขตร้อนมีชื่อเรียกต่างกันไปตามแหล่งกำเนิด เช่น พายุที่เกิดในอ่าวเบงกอลและมหาสมุทรอินเดียเรียกว่าไซโคลน (CYCLONE) เกิดในมหาสมุทรแอตแลนติกเหนือ ทะเลแคริบเบียน อ่าวเม็กซิโก และทางด้านตะวันตกของเม็กซิโกเรียกว่า เฮอริเคน (HURRICANE) เกิดในมหาสมุทรแปซิฟิกเหนือด้านตะวันตก มหาสมุทรแปซิฟิกใต้ และทะเลจีนใต้เรียกว่า ไต้ฝุ่น (TYPHOON) พายุหมุนเขตร้อนที่มีอิทธิพลต่อลมฟ้าอากาศของประเทศไทย ส่วนใหญ่มีแหล่งกำเนิดในมหาสมุทรแปซิฟิก เหนือด้านตะวันตกและทะเลจีนใต้ ซึ่งมีการแบ่งเกณฑ์ความรุนแรงของพายุตามข้อตกลงระหว่างประเทศ โดยใช้ความเร็วลมใกล้ศูนย์กลางพายุดังนี้ คือ พายุดีเปรสชันมีความเร็วลมใกล้ศูนย์กลางไม่เกิน 61 กิโลเมตรต่อชั่วโมง พายุโซนร้อนมีความเร็วลมใกล้ศูนย์กลางระหว่าง 62-117 กิโลเมตรต่อชั่วโมง และพายุไต้ฝุ่นมีความเร็วลมใกล้ศูนย์กลางตั้งแต่ 118 กิโลเมตรต่อชั่วโมงขึ้นไป สำหรับพายุหมุนเขตร้อนที่เคลื่อนเข้าสู่ประเทศไทยส่วนใหญ่เป็นพายุดีเปรสชัน เนื่องจากพายุอ่อนกำลังลงก่อนถึงประเทศไทย เมื่อพายุมีกำลังแรงในชั้นดีเปรสชันความเสียหายส่วนใหญ่จะเกิดขึ้นเนื่องจากฝนตกหนักและอุทกภัยที่เกิดขึ้นตามมา เมื่อพายุมีกำลังแรงขึ้นเป็นพายุโซนร้อนหรือไต้ฝุ่น จะมีความเสียหายเพิ่มขึ้นอีกมากทั้งชีวิตและทรัพย์สินเนื่องจากฝนตกหนัก อุทกภัย ลมพัดแรงจัด ในทะเลมีคลื่นสูงเป็นอันตรายต่อการเดินเรือ และมีการคลื่นซัดฝั่ง [1]

พายุหมุนเขตร้อนเป็นปรากฏการณ์ธรรมชาติที่ปกคลุมพื้นที่กว้างนับร้อยกิโลเมตร จึงก่อให้เกิดผลกระทบเป็นบริเวณกว้าง โดยเฉพาะในอาณาบริเวณที่ศูนย์กลางของพายุเคลื่อนผ่านจะได้รับผลกระทบมากที่สุด ความเสียหายที่เกิดขึ้นเนื่องจากพายุขึ้นอยู่กับความเร็วสูงสุดของพายุ ซึ่งถ้าพายุยังมีความเร็วลมมากเท่าไรก็จะยิ่งสร้างความเสียหายได้มากขึ้น นอกเหนือจากตำแหน่งของศูนย์กลางของพายุและความเร็วลมสูงสุดของพายุแล้วยังต้องทราบอัตราเร็วลม ณ บริเวณต่างๆรอบพายุด้วย เพื่อวัตถุประสงค์ในการเตือนภัยและบรรเทาภัย แต่ใน

ปัจจุบันประเทศไทยยังไม่มีแบบจำลองเพื่อการประมาณอัตราเร็วลมของพายุ ทำให้ไม่อาจระบุพื้นที่เสี่ยงภัยและระดับความรุนแรงที่ชัดเจนได้ จึงมีความจำเป็นต้องพัฒนาแบบจำลองเชิงคณิตศาสตร์สำหรับประมาณอัตราเร็วลมพายุหมุนเขตร้อนของประเทศไทย

2. แบบจำลองอัตราเร็วลม

การจำลองสมการของพายุจะมีพื้นฐานจากสมการการเคลื่อนที่ของนิวตันซึ่งประกอบด้วยแรงต่างๆ โดยที่งานวิจัยนี้จะทำการจำลองสมการของพายุในระบบพิกัดคาร์ทีเซียน (Cartesian Coordinate System) และเริ่มพิจารณาจากกฎข้อที่ 2 ของนิวตัน $\vec{F} = m\vec{a}$ ซึ่งสามารถเขียนความเร่งอยู่ในเทอมของตัวแปร $\vec{F}$ ได้เป็น $\vec{a} = \frac{\vec{F}}{m}$ และการเคลื่อนที่ของพายุจะประกอบด้วยแรงต่าง ๆ ดังนี้ [2]

แรงจากความชันของความกดอากาศ (Pressure gradient force)

$$\frac{\vec{F}_{PGF}}{m} = -\frac{1}{\rho} \nabla p \quad (1)$$

แรงเนื่องจากการหมุนรอบตัวเองของโลก (Coriolis force)

$$\frac{\vec{F}_{cor}}{m} = -2\vec{\Omega} \times \vec{V} \quad (2)$$

แรงดึงดูดของโลก (Gravity force)

$$\frac{\vec{F}_g}{m} = \vec{g} \quad (3)$$

โดยที่ $\vec{\Omega}$ เวกเตอร์ความเร็วลม: $\vec{\Omega}$ คือความเร็วเชิงมุม (angular velocity) : $\vec{a}$ คือความเร่ง: m คือมวล: ρ คือความหนาแน่น: p คือความกดอากาศหรือความดัน และ $\vec{g}$ คือแรงโน้มถ่วง จากนั้นเมื่อทำการรวมแรงจากสมการ (1) – (3) จะได้สมการ

$$\vec{a} = \frac{\vec{F}_{PGF}}{m} + \frac{\vec{F}_{cor}}{m} + \frac{\vec{F}_g}{m} \quad (4)$$

ซึ่ง $\vec{a} = \frac{d\vec{V}}{dt}$ จึงเขียนสมการ (4) ได้เป็น

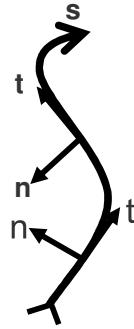
$$\frac{d\vec{V}}{dt} = -\frac{1}{\rho} \nabla p - 2\vec{\Omega} \times \vec{V} + \vec{g} \quad (5)$$

จากนั้นกำหนด $f = 2\Omega \sin \phi$ และ ϕ คือ ละติจูด และเมื่อนำมาเขียนในรูปของเวกเตอร์จะได้สมการ

$$\frac{d\vec{V}}{dt} = -\nabla_p \Phi - f\vec{k} \times \vec{V} \quad (6)$$

โดยที่ $-\nabla_p \Phi = -\frac{1}{\rho} \nabla p$

แต่เนื่องจากการวิเคราะห์การเคลื่อนที่ของพายุบนระบบพิกัดคาร์ทีเซียนทำได้ยาก ดังนั้นเพื่อความสะดวกและสอดคล้องกับการเคลื่อนที่จริงของพายุ จึงทำการพิจารณาสมการบนระบบพิกัดธรรมชาติ (Natural Coordinate System) โดยกำหนดได้ดังนี้



รูปที่ 1 พิกัดธรรมชาติ

s คือ ทิศของลม: t คือเวกเตอร์หนึ่งหน่วย (unit vector) ตามแนวทิศทางเดียวกันกับทิศของลม: n คือ เวกเตอร์หนึ่งหน่วย (unit vector) ที่ตั้งฉากกับทิศของลม และ R คือ รัศมีความโค้งของ s ความเร็วลมบนระบบพิกัดนี้เขียนได้ดังนี้

$$\vec{V} = V\vec{t} \quad (7)$$

จากนั้นหาความเร่งได้ดังสมการ

$$\frac{d\vec{V}}{dt} = \frac{d(V\vec{t})}{dt} = \vec{t} \frac{dV}{dt} + V \frac{d\vec{t}}{dt} \quad (8)$$

โดยที่ $\frac{d\vec{t}}{dt} = \frac{d\vec{t}}{ds} \frac{ds}{dt} = \frac{\vec{n}}{R} V$

ดังนั้น สมการ (8) สามารถเขียนใหม่ได้เป็น

$$\frac{d\vec{V}}{dt} = \vec{t} \frac{dV}{dt} + \vec{n} \frac{V^2}{R} \quad (9)$$

นอกจากนี้แรงเนื่องจากการหมุนรอบตัวเองของโลกจะมีทิศทางเวกเตอร์ที่ตั้งฉากกับแนวการเคลื่อนที่เสมอ ดังนั้นจะได้ว่า

$$-f\vec{k} \times \vec{V} = -fV\vec{n} \quad (10)$$

และแรงจากความชันของความกดอากาศสามารถเขียนใหม่ได้เป็น

$$-\nabla_p \Phi = -\left(\vec{t} \frac{\partial \Phi}{\partial s} + \vec{n} \frac{\partial \Phi}{\partial n} \right) \quad (11)$$

ซึ่งในระบบพิกัดธรรมชาติจะกำหนดให้ $\frac{dV}{dt} = -\frac{\partial \Phi}{\partial s} = 0$

นำสมการ (9), (10) และ (11) แทนลงในสมการที่ (6) จะเขียนสมการการเคลื่อนที่ได้เป็น

$$\frac{V^2}{R} = -fV - \frac{\partial \Phi}{\partial n} \quad (12)$$

จากนั้นหาค่า V โดยใช้วิธีแยกตัวประกอบพหุนามกำลังสอง จะได้ว่า

$$V = -\frac{fR}{2} \pm \frac{1}{2} \sqrt{f^2 R^2 - 4R \frac{\partial \Phi}{\partial n}}$$

หรือ

$$V = -\frac{fR}{2} \pm \frac{1}{2} \sqrt{f^2 R^2 - 4 \frac{R}{\rho} \frac{\partial p}{\partial R}} \quad (13)$$

จากสมการการเคลื่อนที่ Δp สามารถคำนวณโดยแจกแจงความกดอากาศออกได้ดังนี้

$$p = p_{centre} + \Delta p \frac{\partial}{\partial R} \exp \left(- \left(\frac{R}{R_{max}} \right)^{-b} \right)$$

$$\Delta p = p_{env} - p_{centre}$$

ดังนั้น การหาค่าของ $\frac{\partial p}{\partial R}$ ในสมการที่ (13) สามารถเริ่มได้จาก

$$\frac{\partial p}{\partial R} = 0 + \Delta p \frac{\partial}{\partial R} \exp \left(- \left(\frac{R}{R_{max}} \right)^{-b} \right)$$

ใช้หลักการหาอนุพันธ์จากทฤษฎีแคลคูลัสเบื้องต้น และจัดเรียงใหม่ จะได้ว่า

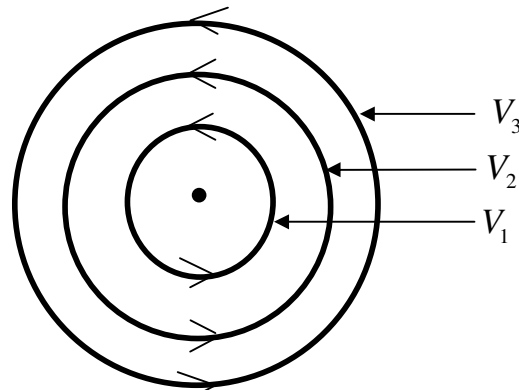
$$\frac{\partial p}{\partial R} = \frac{b}{R_{max}^{-b}} \left(\frac{R^{-b}}{R} \right) (p_{env} - p_{center}) \exp \left(- \left(\frac{R}{R_{max}} \right)^{-b} \right) \quad (14)$$

เมื่อแทนค่า $\frac{\partial p}{\partial R}$ จากสมการที่ (14) ลงในสมการที่ (13) จะได้สมการของอัตราเร็วลมบนพิกัดธรรมชาติดังนี้

$$V(R) = -\frac{fR}{2} + \frac{1}{2} \sqrt{f^2 R^2 + 4 \frac{b}{\rho} \left(\frac{R_{max}}{R} \right)^b (p_{env} - p_{center}) \exp \left(- \left(\frac{R}{R_{max}} \right)^{-b} \right)} \quad (15)$$

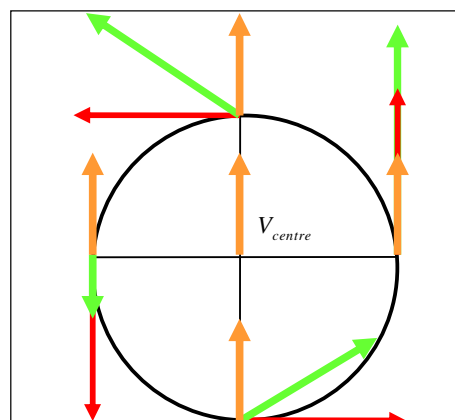
เมื่อ $V(R)$ เป็นอัตราเร็วลม (เมตร/วินาที) ที่ระยะ R จากศูนย์กลางพายุ: b ตัวแปรเสริมเพื่อกำหนดการเปลี่ยนแปลงอัตราเร็วลมจากศูนย์กลาง: p_{center} คือความกดอากาศที่ศูนย์กลางพายุ: p_{env} คือความกดอากาศนอกบริเวณพายุ: R_{max} แทนรัศมีตรงที่มีอัตราเร็วลมสูงสุดในพายุ และ ρ เป็นความหนาแน่นของอากาศกำหนดให้มีค่าคงที่เป็น 1.15 กิโลกรัม/ลูกบาศก์เมตร จากสมการ (15) แทนค่าอัตราเร็วลมของพายุหมุนเขตร้อนในกรณีพายุ

ไม่เคลื่อนที่ หากพิจารณาจากจุดศูนย์กลางพายุลมจะเพิ่มขึ้นเรื่อย ๆ จนถึงจุดที่มีอัตราเร็วลมสูงสุดคือ V_1 และอัตราเร็วลมจะค่อย ๆ ลดลงตาม V_2 จนถึง V_3 ตามลำดับ (ดังรูปที่ 2) จากอัตราเร็วลมของพายุที่ไม่มีการเคลื่อนที่จะเรียกคุณลักษณะนี้ว่าลมแบบสมมาตร (symmetric wind) ซึ่งแบบจำลองลมจากสมการ (15) เป็นแบบจำลอง Holland's parametric [3]



รูปที่ 2 Symmetric Wind

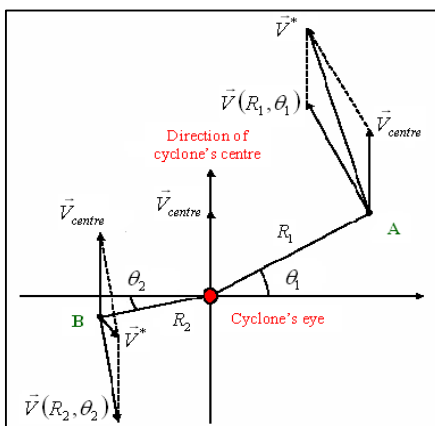
แต่ในความเป็นจริงแล้วพายุมีการเคลื่อนตัวตลอดเวลา ดังนั้นในการคำนวณอัตราเร็วลมจึงต้องพิจารณาทิศทาง การเคลื่อนตัวของพายุควบคู่กับทิศทางหมุนของลมพายุด้วย ซึ่งคุณลักษณะดังกล่าวจะเรียกว่า ลมอสมมาตร (asymmetric wind) หากจำลองทิศทาง การเคลื่อนตัวของลมพายุและทิศทางหมุนของลมพายุสามารถพิจารณาได้จากทิศทางของลูกศรในรูปที่ 3 โดยลูกศรสีแดงจะแทนเส้นบอกทิศทาง การหมุนของพายุ เส้นสีเขียวจะเป็นทิศทาง การเคลื่อนตัวของศูนย์กลางพายุ และเส้นสีเขียวนจะเป็นทิศทาง การเคลื่อนที่ของพายุที่ได้จากการรวมเวกเตอร์ของการหมุน กับเวกเตอร์ของการเคลื่อนตัวของศูนย์กลางพายุ



รูปที่ 3 Asymmetric wind

การทำมุมของเวกเตอร์ 2 เวกเตอร์จะแสดงดังรูปที่ 4 โดยมีตำแหน่งของความเร็วลมจะพิจารณาที่มีการทำมุม θ และมีขนาดรัศมี R ซึ่ง A คือตำแหน่งของความเร็วลมตำแหน่งแรก (R_1, θ_1) : R_1 คือระยะห่างระหว่างจุดศูนย์กลางพายุจนถึงความเร็วลมที่ตำแหน่ง A : θ_1 คือมุมระหว่างรัศมี R_1 กับแกนอ้างอิง: B คือตำแหน่งของ

ความเร็วลมตำแหน่งที่สอง (R_2, θ_2): R_2 คือระยะห่างระหว่างจุดศูนย์กลางพายุจนถึงความเร็วลมที่ตำแหน่ง B และ θ_2 คือมุมระหว่างรัศมี R_2 กับแกนอ้างอิง



รูปที่ 4 มุมระหว่างเวกเตอร์ความเร็วของการเคลื่อนตัวของจุดศูนย์กลางพายุกับเวกเตอร์ความเร็วในการหมุน [4]

จากการพิจารณาผลรวมของเวกเตอร์ในลักษณะดังกล่าว จะได้ความเร็วลมของลมแบบอสมมาตรคือ

$$V(R, \theta) = \|\vec{V}(R, \theta)\| = \sqrt{V^2(R) + V_{center}^2 + 2V(R)V_{center} \cos \theta} \quad (16)$$

โดยที่ $V(R)$ ในสมการ (16) เป็นค่าความเร็วลมแบบสมมาตรที่คำนวณได้จากสมการที่ (15) จากที่กล่าวมาจะเห็นว่าความเร็วลมระหว่างลมสมมาตรกับลมอสมมาตรจะแตกต่างกันเนื่องจากลมสมมาตรจะเป็นการรวมความเร็วลมที่เกิดขึ้นทั้งหมดแบบสเกลาร์หรือไม่มีการพิจารณาทิศทาง แต่ถ้าเป็น ลมอสมมาตร จะเป็นการรวมความเร็วลมทั้งหมดแบบเวกเตอร์ ซึ่งมีการพิจารณาทิศทางของความเร็วในการหมุน และทิศทางของความเร็วในการเคลื่อนตัวของพายุด้วย

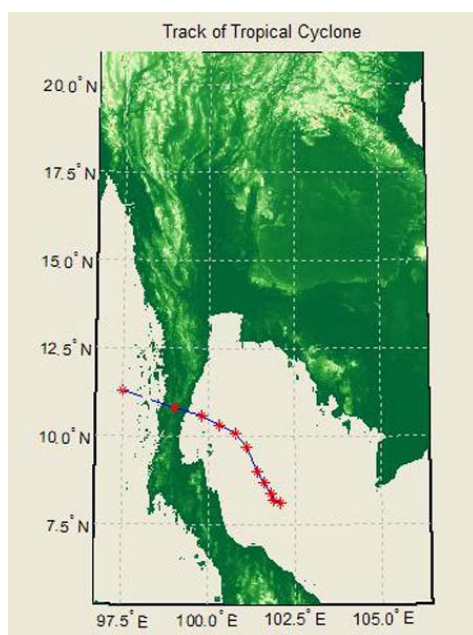
3. ขั้นตอนและผลการดำเนินงาน

การหาค่าความเร็วลม จะคำนวณอัตราเร็วลมจากสมการที่ (7) จากนั้นจะทำการคำนวณค่าความเร็วลมอสมมาตรด้วยสมการที่ (8) ซึ่งค่าเริ่มต้นที่ใช้ได้แก่ ละติจูด, ลองจิจูด, อัตราเร็วในการเคลื่อนตัวของพายุ และความดันที่จุดศูนย์กลาง (central pressure) โดยจะเริ่มทำการทดสอบแบบจำลองของ ลมอสมมาตร ด้วยการใช้ค่าเริ่มต้นจากตารางข้อมูลเก่าของพายุ GAY [5] ดังแสดงในตารางที่ 1

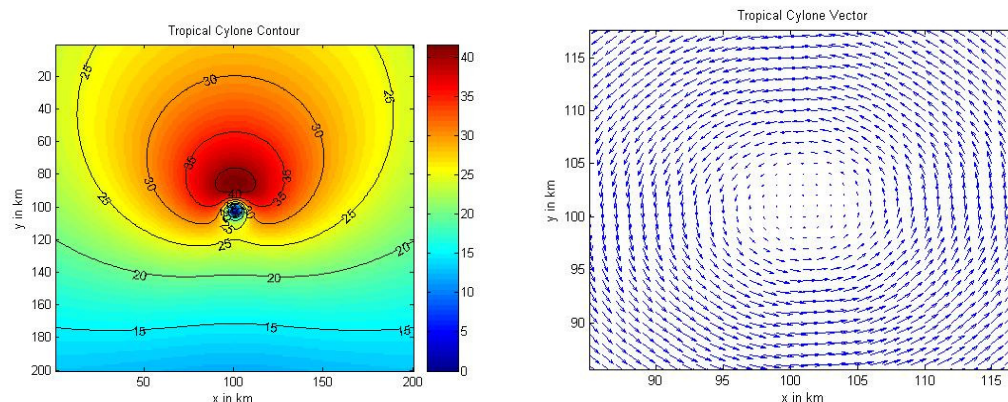
จากค่าในตารางจะเห็นว่าเส้นทางการเคลื่อนตัวของพายุ GAY จะเคลื่อนตัวผ่านบริเวณภาคใต้ของประเทศไทยดังแสดงในรูปที่ 5 และเมื่อพิจารณาเส้นแนวอัตราเร็วลมและทิศทางการหมุนของพายุดังรูปที่ 6 จะเห็นว่าลักษณะการหมุนของพายุสอดคล้องกับทิศทางในการเคลื่อนตัวของพายุ ซึ่งลักษณะการหมุนที่ได้ จะหมุนไปในทิศทางทวนเข็มนาฬิกา และตำแหน่งทิศทางการเคลื่อนตัวของพายุมีลักษณะการเคลื่อนที่ไปในทิศตะวันตกเฉียงเหนือ จึงอธิบายได้ว่าบริเวณส่วนบนของพายุที่มีทิศทางการหมุนสอดคล้องกับทิศทางการเคลื่อนที่ของพายุ จะมีความเร็วของพายุมากกว่าบริเวณส่วนล่างของพายุที่มีทิศทางการหมุนสวนทางกับทิศทางการเคลื่อนตัว

ตารางที่ 1 ข้อมูลของพายุ GAY

GAY ID	Latitude	Longitude	Max Wind Speed (m/s)	P_{center}	Hour (UTC)	Day	Month	Year
1	8.1	102.1	18.004	998	3	2	11	1989
2	8.2	101.9	20.576	994	6	2	11	1989
3	8.4	101.8	20.576	994	12	2	11	1989
4	8.7	101.6	23.148	992	18	2	11	1989
5	9.0	101.4	23.148	990	0	3	11	1989
6	9.7	101.1	28.292	980	6	3	11	1989
7	10.1	100.8	30.864	975	12	3	11	1989
8	10.3	100.3	33.436	970	18	3	11	1989
9	10.6	99.8	38.580	960	0	4	11	1989
10	10.8	99.0	33.436	970	6	4	11	1989



รูปที่ 5 เส้นทางการเคลื่อนตัวของพายุ GAY

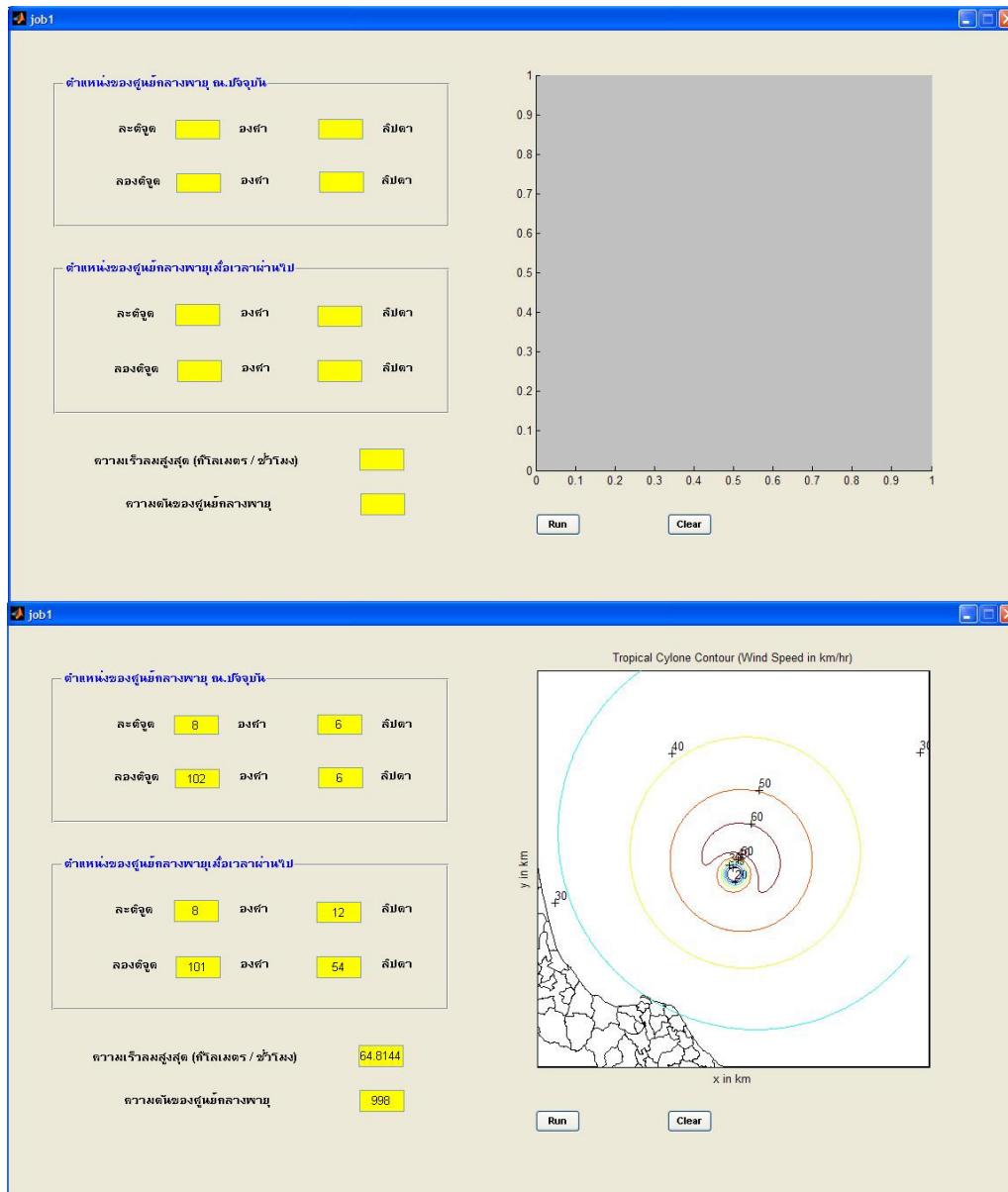


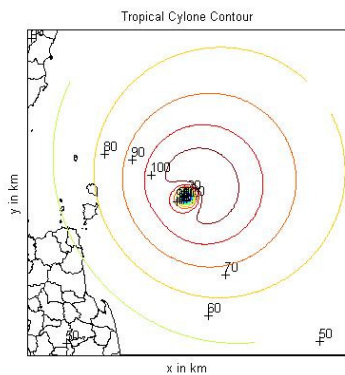
รูปที่ 6 เส้นแนวอัตราเร็วลมและทิศทางการหมุนของพายุ

นอกจากนี้ยังมีการนำฟังก์ชัน Graphical User Interfaces (GUI) ในโปรแกรมเมทแล็บ (MATLAB) มาใช้สร้างโปรแกรมสำเร็จรูปเพื่อความสะดวกในการวิเคราะห์พื้นที่ที่ได้รับผลกระทบจากเส้นแนวอัตราเร็วลมของพายุ ดังแสดงในรูปที่ 7

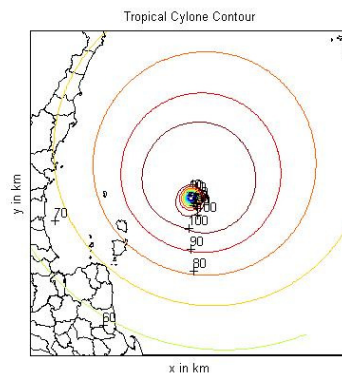
การกำหนดค่าต่างๆในโปรแกรม เป็นการนำค่าจากตารางที่ 1 ณ.วันที่ 2 พฤศจิกายน พ.ศ. 2532 (ค.ศ. 1989) โดยต้องทำการแปลงหน่วยพิกัดตำแหน่งละติจูด ลองจิจูด จาก DD (Decimal Degrees) เป็น DM (Degrees Minutes) หลังจากกำหนดค่าทั้งหมดและทำการประมวลผลด้วยโปรแกรมแล้ว โปรแกรมจะแสดงภาพเส้นแนวอัตราเร็วลม และพื้นที่บริเวณใกล้เคียง ซึ่งจากภาพที่ปรากฏในรูปที่ 7 เส้นแนวอัตราเร็วลมจะแสดงตัวเลขกำกับบอกระดับความเร็วลมในหน่วยกิโลเมตรต่อชั่วโมง และพื้นที่บริเวณโดยรอบของพายุ โดยพื้นที่ดังกล่าวเป็นภาพแผนที่ประเทศไทยที่มีเส้นแบ่งเขตจังหวัดและเขตอำเภอเบื้องต้นเพื่อให้สะดวกต่อการวิเคราะห์พื้นที่ที่ได้รับผลกระทบจากพายุ GAY

จากข้อมูลและขั้นตอนการดำเนินงานที่กล่าวมาข้างต้น สามารถนำค่าจากตาราง 3.1 มาคำนวณด้วยโปรแกรมและแสดงผลได้ดังรูปที่ 8 โดยภาพทั้งหมดแสดงเส้นแนวอัตราเร็วลมที่พัดผ่านในแต่ละพื้นที่บริเวณภาคใต้ของประเทศไทย ในช่วงเวลาต่างๆ ของวันที่ 3 และ วันที่ 4 เดือนพฤศจิกายน พ.ศ. 2532 ซึ่งสอดคล้องกับแหล่งข้อมูลที่ได้เคยรายงานความเสียหายจากเหตุการณ์พายุ GAY เคลื่อนตัวผ่านประเทศไทยในช่วงเวลาดังกล่าว โดยบริเวณภาคใต้ตอนบนได้รับผลกระทบจากพายุ GAY มากที่สุด ได้แก่ จังหวัดประจวบคีรีขันธ์ และจังหวัดชุมพร ความเสียหายจากพายุ GAY ส่งผลให้มีผู้เสียชีวิตไปถึง 446 คน บาดเจ็บ 154 คน บ้านเรือนเสียหาย 38,002 หลัง ประชาชนเดือดร้อน 153,472 คน เรือล่ม 391 ลำ ถนนเสียหาย 579 เส้น สะพาน 131 แห่ง ทำนบและฝาย 49 แห่ง โรงเรียนพัง 160 โรง วัด 93 วัด มัสยิด 6 แห่ง พื้นที่การเกษตร 80,900,105 ไร่ สัตว์เลี้ยงตาย 83,490 ตัว ประเมินความเสียหาย 11,257,265,265 บาท และยังมีรายงานเรือขุดเจาะน้ำมันซีเครสต์อับปางลงนอกชายฝั่ง มีลูกเรือเสียชีวิตถึง 91 คน [6]

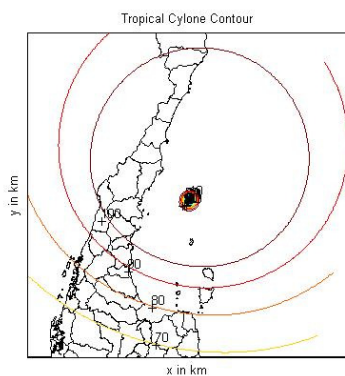




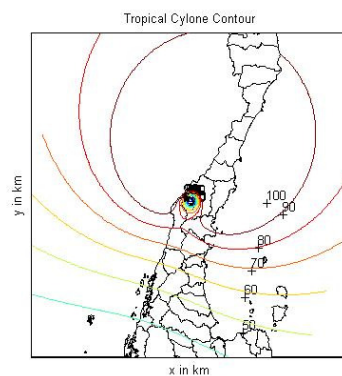
03/11/1989 เวลา 6.00น.



03/11/1989 เวลา 12.00น.

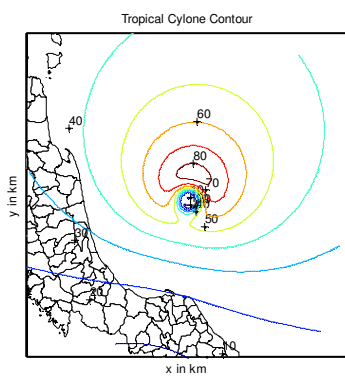


04/11/1989 เวลา 0.00น.

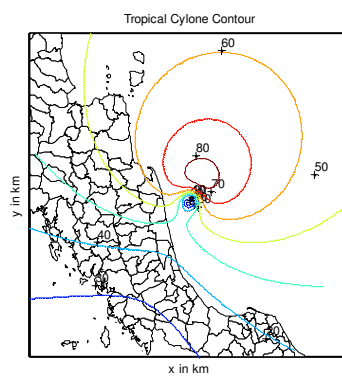


04/11/1989 เวลา 6.00น.

รูปที่ 8 พื้นที่ที่ได้รับผลกระทบจากพายุ GAY

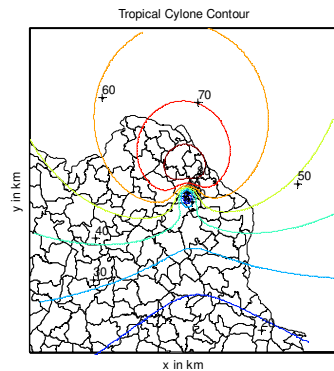


15/11/1992 เวลา 0.00น.

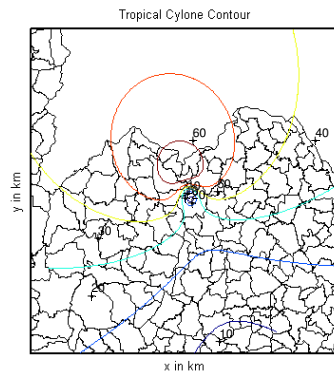


15/11/1992 เวลา 6.00น.

รูปที่ 9 พื้นที่ที่ได้รับผลกระทบจากพายุ FORREST



04/10/2007 เวลา 0.00น.



04/10/2007 เวลา 6.00น.

รูปที่ 10 พื้นที่ที่ได้รับผลกระทบจากพายุ LEKIMA

4. สรุปผลการดำเนินงาน

วัตถุประสงค์ของงานวิจัยนี้คือการประมาณค่าอัตราเร็วลมสูงสุดและแสดงแบบจำลองของพายุหมุนเขตร้อนโดยใช้แบบจำลองทางคณิตศาสตร์ที่เรียกว่า แบบจำลองลมสมมาตร โดยแบบจำลองลมสมมาตรมีการพิจารณาทิศทางการหมุนของลมและทิศทางการเคลื่อนที่ไปพร้อมกันเพื่อให้แบบจำลองมีลักษณะที่ใกล้เคียงกับพายุที่เกิดขึ้นจริงในธรรมชาติ เมื่อพิจารณาผลการทดสอบการประมาณค่าอัตราเร็วลมของพายุจากแบบจำลองนี้ด้วยการใช้ค่าอัตราเร็วในการเคลื่อนตัว ความดันและตำแหน่งการเคลื่อนตัวของพายุ GAY ที่ได้เคยบันทึกไว้พบว่า ในส่วนของพายุที่มีทิศทางการหมุนของลมสอดคล้องไปในทางเดียวกันกับทิศทางการเคลื่อนตัวของพายุ นั้นจะมีอัตราเร็วลมมากกว่าส่วนอื่นๆของพายุ เมื่อจำลองภาพพื้นที่ของประเทศไทยในส่วนที่ได้รับผลกระทบจากพายุด้วยโปรแกรม GUI ในแผนที่เหล่านั้น แสดงให้เห็นว่าบริเวณภาคใต้ตอนบนของประเทศไทยได้รับผลกระทบจากพายุ GAY มากที่สุดซึ่งสอดคล้องกับแหล่งข้อมูลที่ได้เคยรายงานความเสียหายไว้ นอกจากนี้งานวิจัยนี้สามารถนำไปพัฒนาต่อเพื่อใช้ประโยชน์ด้านระบุพื้นที่เสี่ยงภัยจากพายุได้ ด้วยการนำข้อมูลที่เคยบันทึกไว้ของพายุลูกอื่นๆ ที่เคยเคลื่อนตัวผ่านหรือเคลื่อนตัวบริเวณโดยรอบประเทศไทยมาทดสอบด้วยแบบจำลองตามวิธีที่กล่าวไว้ข้างต้น จากนั้นทำการสำรวจพื้นที่ในประเทศไทยที่ได้รับผลกระทบจากพายุ ซึ่งจะพิจารณาเฉพาะพื้นที่บริเวณที่ได้รับผลกระทบจากพายุรุนแรงที่สุดหรือประสบภัยจากพายุหลายครั้งในรอบหลายปี เพื่อนำข้อมูลมาวิเคราะห์เชิงสถิติและประกาศให้พื้นที่บริเวณดังกล่าวเป็นพื้นที่เสี่ยงภัยเพื่อวางแผนป้องกันในระดับต่อไป

เอกสารอ้างอิง

- [1] กรมอุตุนิยมวิทยา (2559). *หนังสืออุตุนิยมวิทยา* [online], Available: <http://www.tmd.go.th/info/info.php?FileID=58>.

- [2] B. Kongead, "A Parametric Tropical Cyclone Wind Model for Thailand," Master of Science in Applied Mathematics, King Mongkut's University of Technology Thonburi, 2005, pp. 8-26.
- [3] G.J. Holland, "An analytic model of the wind and pressure profiles in hurricanes," Monthly Weather Review, Vol.108, 1980, pp.1212-1218.
- [4] FRÉDÉRIC MOUTON OLA NORDBECK, Cyclone Database Manager [online],
Available:http://www.grid.unep.ch/product/publication/download/article_PREVIEW_TropCyclones.
- [5] KITAMOTO Asanobu Laboratory (2006), Detailed Track Information [online], Available:
<http://agora.ex.nii.ac.jp/digital-typhoon/summary/wnp/l/198929.html.en>.
- [6] วิกิพีเดีย (2558). พายุไต้ฝุ่นเกย์ [online], Available: <https://th.wikipedia.org/wiki/พายุไต้ฝุ่นเกย์>.