

บทที่ 1

เทคนิคการตรวจอากาศด้วยเรดาร์ของกรมอุตุนิยมวิทยา

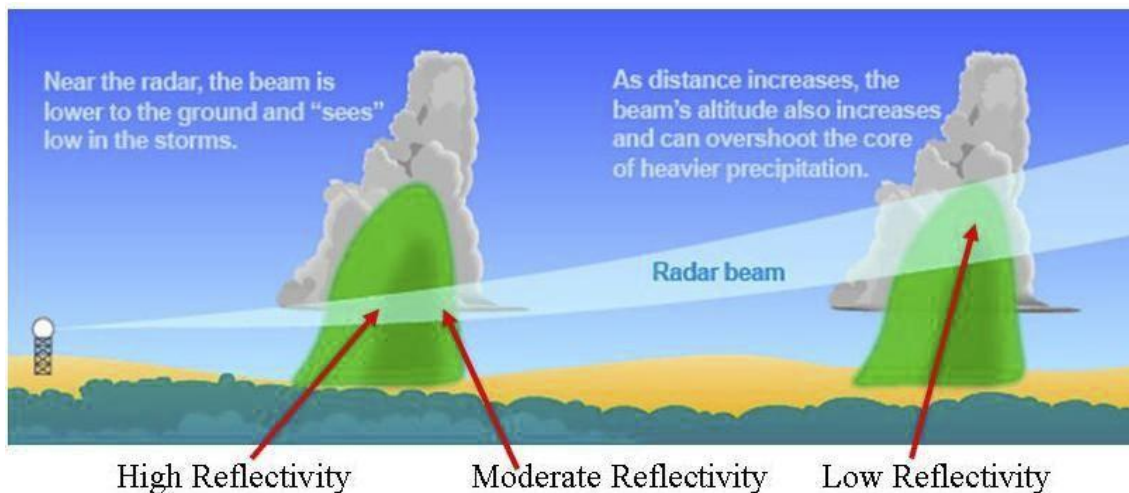
หลักการแปลความภาพเรดาร์ ตรวจอากาศของกรมอุตุนิยมวิทยา

เรดาร์ตรวจอากาศนับเป็นเครื่องมือตรวจอากาศที่ดีที่สุด ที่ต่อระยะการตรวจอากาศด้วยสายตาไกลออกไป นับเป็นระยะทางหลายร้อยกิโลเมตร กรมอุตุนิยมวิทยาเป็นหน่วยงานที่มีเรดาร์ตรวจอากาศ ครอบคลุมพื้นที่ทั่วประเทศไทย และได้เผยแพร่ภาพเรดาร์ตรวจอากาศสู่สาธารณชนทาง Website ของกรมอุตุนิยมวิทยา ภาพเรดาร์ตรวจอากาศเหล่านั้นกำหนดตามวัตถุประสงค์และเทคนิคการตรวจอากาศด้วยเรดาร์ของกรมอุตุนิยมวิทยา ดังนั้นการแปลความจึงอยู่ในกรอบเฉพาะ กขอ.คปอ. และหน่วยข่าวอากาศนอกที่ตั้งตอนเมืองได้ใช้ประโยชน์จากภาพเรดาร์ตรวจอากาศของกรมอุตุนิยมวิทยาเพื่อการตรวจอากาศแจ้งเตือนสภาพอากาศรุนแรง และพยากรณ์อากาศตามเส้นทางบิน แต่กรอบการแปลความของผู้ใช้ส่วนใหญ่ยังยึดกับการแปลความตามเรดาร์ตรวจอากาศในยุคก่อน เพื่อป้องกันความผิดพลาดและความเข้าใจที่คลาดเคลื่อนไปจากข้อเท็จจริง จึงควรทำความเข้าใจต่อประเด็นต่างๆ ดังต่อไปนี้

วัตถุประสงค์ของการตรวจอากาศด้วยเรดาร์ของกรมอุตุนิยมวิทยา

เพื่อต้องการแจ้งให้ประชาชนได้ทราบถึงบริเวณที่มีฝนตกภายในรัศมีทำการของเรดาร์ โดยมุ่งเน้นเฉพาะฝนที่ตกลงสู่พื้นดิน

ผู้เชี่ยวชาญขององค์การนาซา กล่าวว่า ความสูงของฐานเมฆในเขตร้อนบนพื้นดิน อยู่ที่ระดับความสูง 2 กิโลเมตร หรือต่ำกว่า ส่วนฐานเมฆที่อยู่เหนือพื้นน้ำ โดยเฉลี่ยจะอยู่ที่ระดับสูง ประมาณ 1 กิโลเมตร ดังนั้นมุมยกของจานเรดาร์จึงอยู่ในมุมต่างๆ เพื่อตรวจวัดน้ำฟ้าที่ตกลงสู่พื้นดิน หรืออาจกล่าวนำตรวจวัดบริเวณส่วนฐานเมฆเป็นส่วนใหญ่



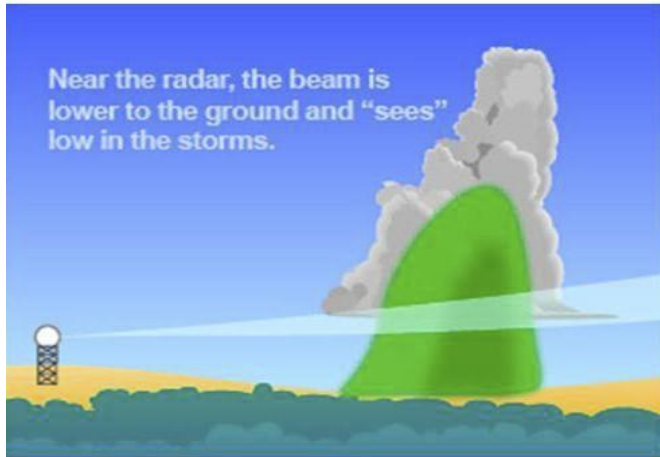
รูปที่ 1 คุณลักษณะลำคลื่นเรดาร์ (Radar Beam)

1. คุณลักษณะลำคลื่นเรดาร์ (Radar Beam) ลำคลื่นของเรดาร์จะโค้งขึ้นเมื่อระยะทางเพิ่มขึ้น ทั้งนี้เนื่องจากความโค้งของโลก

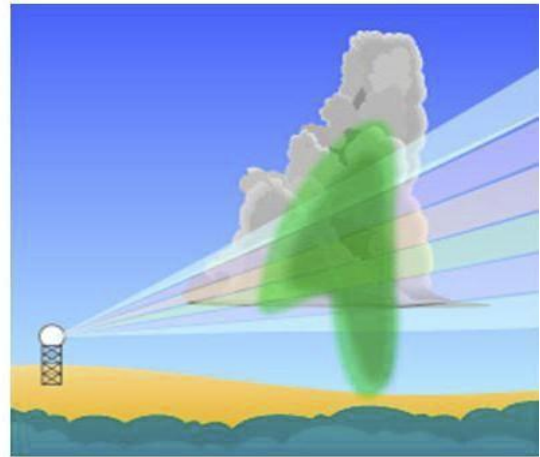
2. ลักษณะการตรวจอากาศด้วยเรดาร์ในโหมดค่าการสะท้อน (Reflectivity) การตรวจอากาศด้วยเรดาร์โดยทั่วไปแบ่งออกได้ 2 ประเภท คือ

2.1 การตรวจแบบ Base Reflectivity คือ การตรวจโดยการตั้งค่ามุมของจานเรดาร์ตรวจอากาศเพียงมุมเดียว เพื่อให้ได้ค่าการสะท้อนตามวัตถุประสงค์ ตัวอย่างเช่นในกรณีของกรมอุตุนิยมวิทยา แสดงดังรูปที่ 2 (A)

2.2 การตรวจแบบ (Base Composite Reflectivity) คือการตรวจโดยการยกจานเรดาร์ตรวจอากาศ หลายมุมยกเป็นการตรวจเข้าไปในเนื้อเมฆ แสดงดังรูปที่ 2 (B)

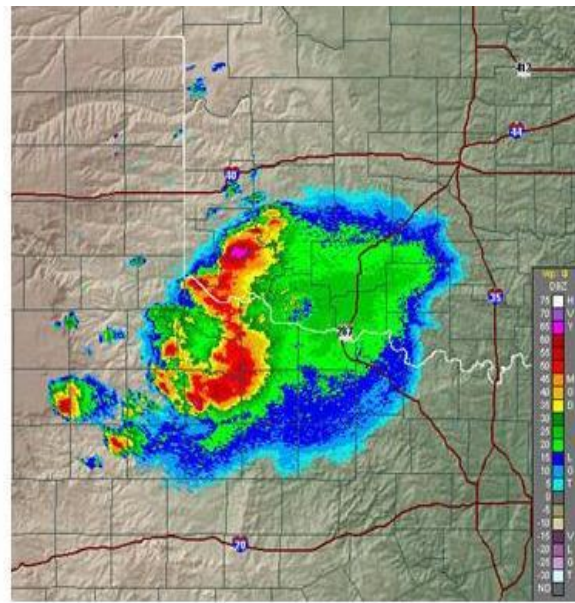
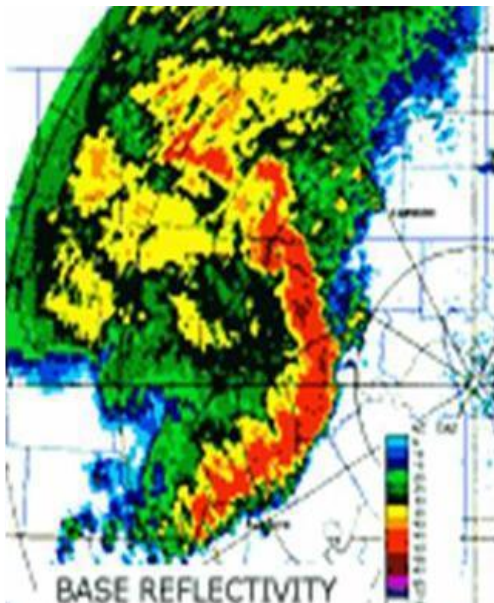


รูปที่ 2 (A) Base Reflectivity



รูปที่ 2 (B) Base Composite Reflectivity

ผลการตรวจทั้งสองประเภทจะบ่งบอกรายละเอียดที่แตกต่างกันโดยเฉพาะในเชิงพื้นที่ แสดงดังรูป



ภาพผลการตรวจเรดาร์ตรวจอากาศแบบ Base Reflectivity และ Composition Reflectivity

2.3 ค่าการสะท้อนคลื่นเรดาร์ตรวจอากาศ การตรวจอากาศด้วยเรดาร์ทำการตรวจในโหมดค่าการสะท้อน หากพิจารณาเมฆก่อตัวในทางตั้ง สามารถจำแนกค่าความแรงของการสะท้อนได้เป็น 3 บริเวณ คือ

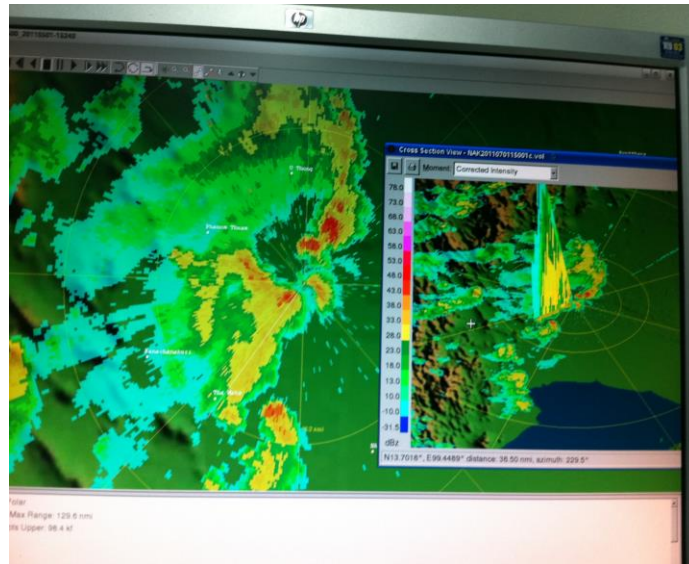
2.3.1 บริเวณที่มีค่าการสะท้อนต่ำ (Low reflectivity) คือบริเวณทางตอนบนของส่วนกลางของเมฆขึ้นไปจนถึงส่วนยอดของเมฆ

2.3.2 บริเวณที่มีค่าการสะท้อนปานกลาง (Moderate Reflectivity) เป็นบริเวณใต้ฐานเมฆลงมาถึงพื้นดิน (กรณีที่มีฝนตก)

2.3.3 บริเวณที่มีค่าการสะท้อนสูงสุด (High Reflectivity) คือบริเวณตอนกลางของเมฆ (รายละเอียดดังแสดงในรูปที่ 1)



3. เทคนิคการแปลความภาพเรดาร์ตรวจอากาศ Doppler เรดาร์เป็นเรดาร์ในยุคใหม่ การแสดงค่าต่างๆ จึงแตกต่างจากเรดาร์ยุคก่อนอย่างมาก สามารถแสดงค่าการสะท้อนกลับของคลื่นเรดาร์ (dBZ) และแปลงค่าการสะท้อนกลับเหล่านั้นเป็นอัตราการตกของฝน (มิลลิเมตรต่อชั่วโมง) ทั้งสองอย่างนับว่าเป็นสิ่งสำคัญอย่างมากต่อการแปลความ ผู้ใช้จำเป็นต้องทราบความหมายอย่างชัดเจน



ตัวอย่างภาพเรดาร์ตรวจอากาศ แสดงค่าการสะท้อนกลับของคลื่นเรดาร์ (dBZ)

3.1 ค่าความรุนแรงของการสะท้อนกลับของคลื่นเรดาร์ ค่าความแรงที่ได้จากการสะท้อน (Reflectivity) ของภาพสะท้อนจากเรดาร์ตรวจอากาศดังตารางต่อไปนี้

dBZ	คำอธิบาย
-30	- หมอกบางมาก (ขนาดของเม็ดน้ำเล็กมาก ไม่มีฝน เรดาร์ตรวจอากาศไม่สามารถ ตรวจค่าการสะท้อนต่ำกว่า -15 ถึง -20 dBZ)
20	- ฝนกำลังอ่อนที่สุด (เกือบจะไม่สามารถตรวจพบฝนตก)
30	- ฝนกำลังอ่อน (ความแรงของฝนประมาณ 3 มม./ชม.)
40	- ฝนกำลังปานกลาง (ความแรงของฝนประมาณ 12 มม./ชม.)
50	- ฝนกำลังแรง (ความแรงของฝนประมาณ 50 มม./ชม.)
55	- ฝนกำลังแรงมาก (ความแรงของฝนประมาณ 100 มม./ชม.)
>55	- ลูกเห็บหรือน้ำแข็ง
75	- ลูกเห็บหนักมากและมีจำนวนมากขนาดใหญ่

ค่าความแรงที่ได้จากการสะท้อน (Reflectivity) ของเป้า

3.2 เกณฑ์ความแรงของอัตราการตกของฝนในการตรวจฝนของเรดาร์ ตรวจวัดเป็นความแรง มีหน่วยเป็น มิลลิเมตร/ชั่วโมง ดังตารางต่อไปนี้

ฝนกำลังอ่อน	ฝนกำลังปานกลาง	ฝนกำลังแรง	ฝนกำลังแรงมาก
0.1 - 5.0	5.1 - 25.0	25.1 - 50.0	50.1 ขึ้นไป

เกณฑ์ความแรงหรืออัตราการตกของฝน

ข้อสังเกต การรายงานผลการตรวจอากาศด้วยเรดาร์ของกรมอุตุนิยมวิทยา เช่น มีฝนกำลังอ่อน, กำลังปานกลาง, กำลังแรงและกำลังแรงมาก มีความหมายตามตาราง ข้อ 3.2

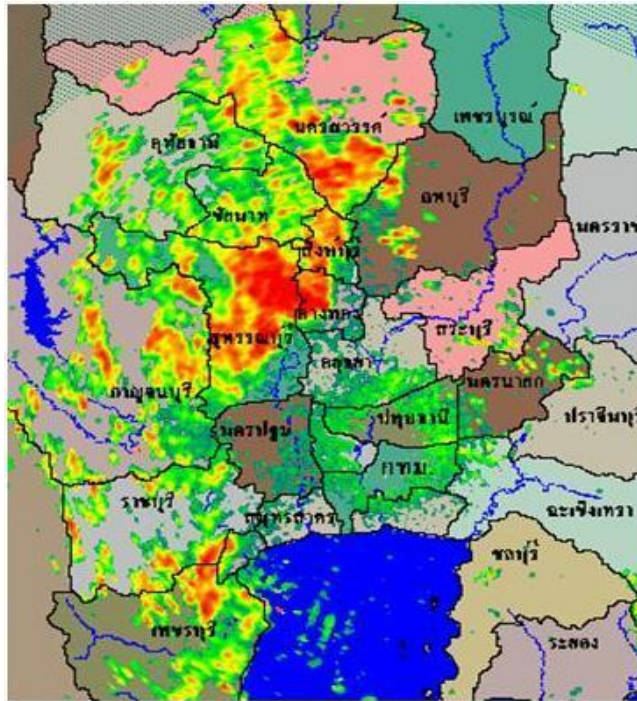
บทที่ 2

การแปลความภาพเรดาร์ตรวจอากาศ

1. การพิจารณาแปลความพื้นที่การตกของฝน มีหลักในการพิจารณาที่สำคัญอยู่ 2 ประการ คือ

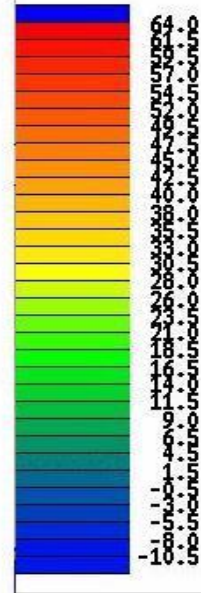
1.1 ลักษณะเป็นชั้นๆ ตั้งแต่ 2 วง ขึ้นไป

1.2 ค่าการสะท้อนบริเวณตรงกลางมีค่าตั้งแต่ 20 dBZ หรือมากกว่า



พื้นที่การตกของฝน

C. Intensity
dBZ



ความรุนแรงของฝน

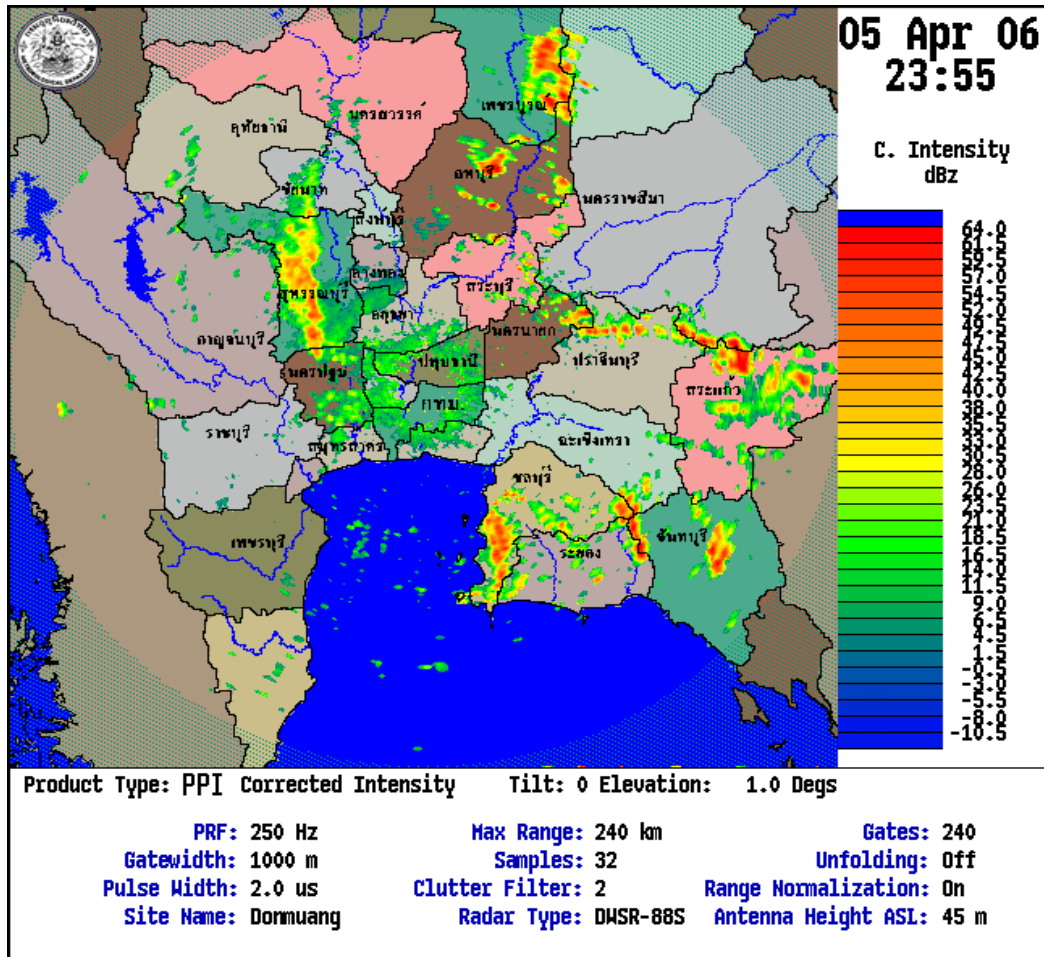
ภาพแสดงพื้นที่การตกของฝน

หมายเหตุ พิงระมัดระวังภาพสะท้อนชนิด Anomalous Propagation (AP) ซึ่งมีลักษณะสำคัญ ดังนี้

- มักเกิดในบริเวณขอบภาพเรดาร์
- ค่าการสะท้อน (dBZ) สูงผิดปกติ

การตรวจสอบภาพสะท้อนชนิด Anomalous Propagation (AP)

- ตรวจสอบกับภาพถ่ายเมฆจากดาวเทียม
- ตรวจสอบกับภาพเรดาร์ตรวจอากาศของสถานีตรวจอากาศด้วยเรดาร์ที่อยู่ใกล้เคียง
- ตรวจสอบกับภาพการตรวจแบบ PPI ชนิด Rain Rate



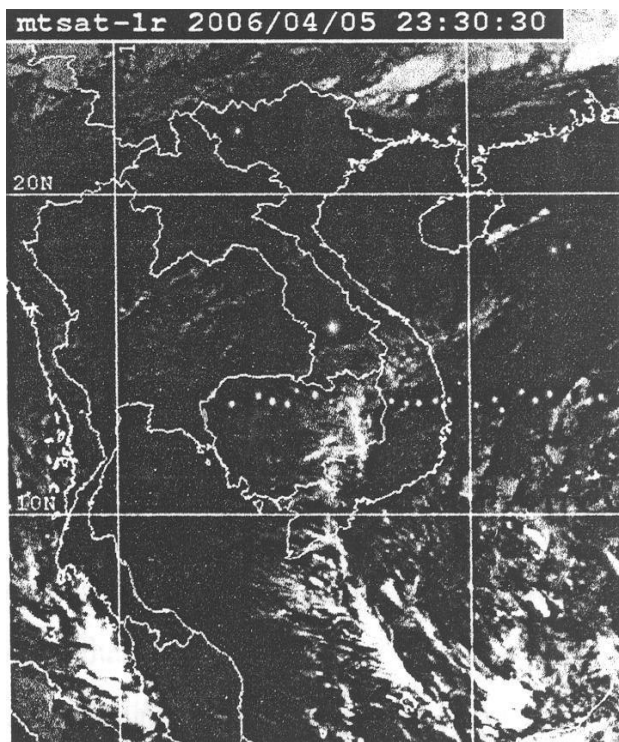
เรดาร์ที่ ดอนเมือง วันที่ 6 เมษายน 2549 เวลา 06:55 น.

ตัวอย่าง ภาพสะท้อนชนิด Anomalous Propagation (AP)

ภาพสะท้อนชนิด Anomalous Propagation

ผลการตรวจสอบกับภาพถ่ายดาวเทียมอุตุนิยมวิทยาพบว่า บริเวณพื้นที่ฝนกำลังแรงในภาพเรดาร์ตรวจอากาศไม่ปรากฏเมฆในภาพถ่ายดาวเทียมอุตุนิยมวิทยา จึงสรุปได้ว่าเป็นภาพสะท้อน ชนิด AP

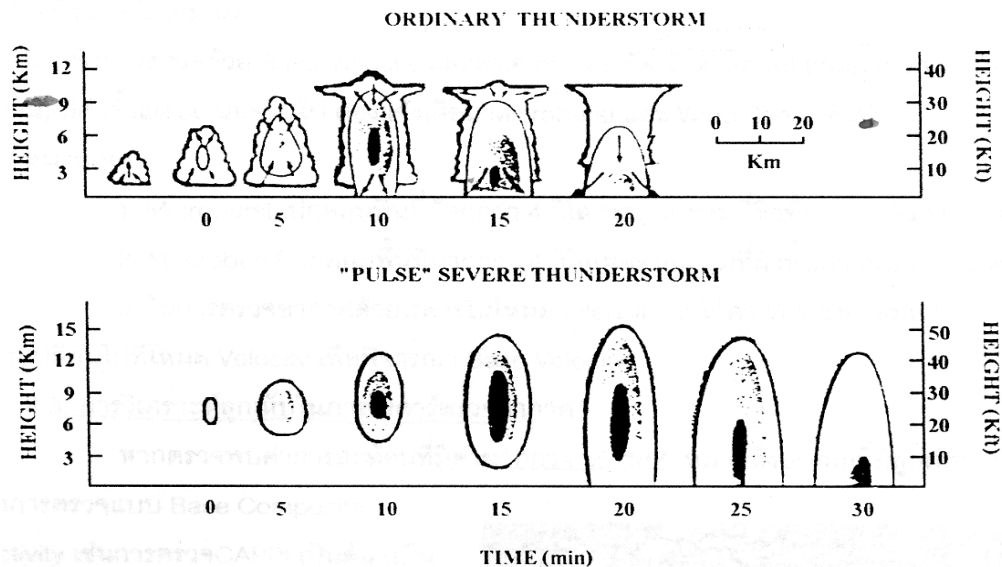
ภาพดาวเทียมอุตุนิยมวิทยาวันที่ 5/04/2006
เวลา 2330 Z



2. การวิเคราะห์ Downburst/Microburst/windShear หลักการวิเคราะห์มีดังต่อไปนี้

2.1 ทำการตรวจเมฆก่อตัวในทางตั้งที่ระดับความสูง 5 กิโลเมตร (บริเวณที่ปรากฏค่าการสะท้อนสูง)

2.2 พิจารณาค่าการสะท้อน หากมีค่าการสะท้อนตั้งแต่ 50 dBZ หรือมากกว่า แสดงว่าเมฆก้อนนั้นมีโอกาสเกิด Downburst/Microburst และเมื่อเกิด Downburst/Microburst แล้ว WindShear จะเกิดร่วมด้วย
ภาพเปรียบเทียบการเจริญเติบโต ของเมฆพายุฟ้าคะนองโดยทั่วไปและเมฆพายุฟ้าคะนองที่รุนแรง และอาจเกิด Microburst



ที่มา Dr.Daniel Rosenfeld

จากภาพ สเกลในแนวตั้งคือความสูงมีหน่วยเป็นกิโลเมตร (ซ้าย) และกิโลฟุต (ขวา) ส่วนสเกลในแนวนอนเป็นช่วงเวลาของการเจริญเติบโตมีหน่วยเป็นนาที ผลการเปรียบเทียบเมฆพายุฟ้าคะนองโดยทั่วไปกับเมฆพายุฟ้าคะนองที่รุนแรง จะพบว่า

- ในช่วงนาทีที่ 10 ส่วนยอดของกระแสอากาศไหลขึ้น (Updraft : บริเวณที่เป็นสีดำ) มีความสูงประมาณ 6 กิโลเมตร ในขณะที่พายุฟ้าคะนองที่รุนแรงจะมีความสูงประมาณ 9 กิโลเมตร

- นาทีที่ 15 กระแสอากาศไหลขึ้นในเมฆพายุฟ้าคะนอง โดยทั่วไป เปลี่ยนสภาพเป็นกระแสอากาศไหลลง (Downdraft) และยอดของกระแสอากาศไหลขึ้นลดลงมาที่ระดับ 3 กิโลเมตร ในขณะที่กระแสอากาศไหลขึ้นในเมฆ พายุฟ้าคะนองที่รุนแรงยังคงเจริญเติบโตสูงขึ้นไปจนถึงระดับ 12 กิโลเมตร

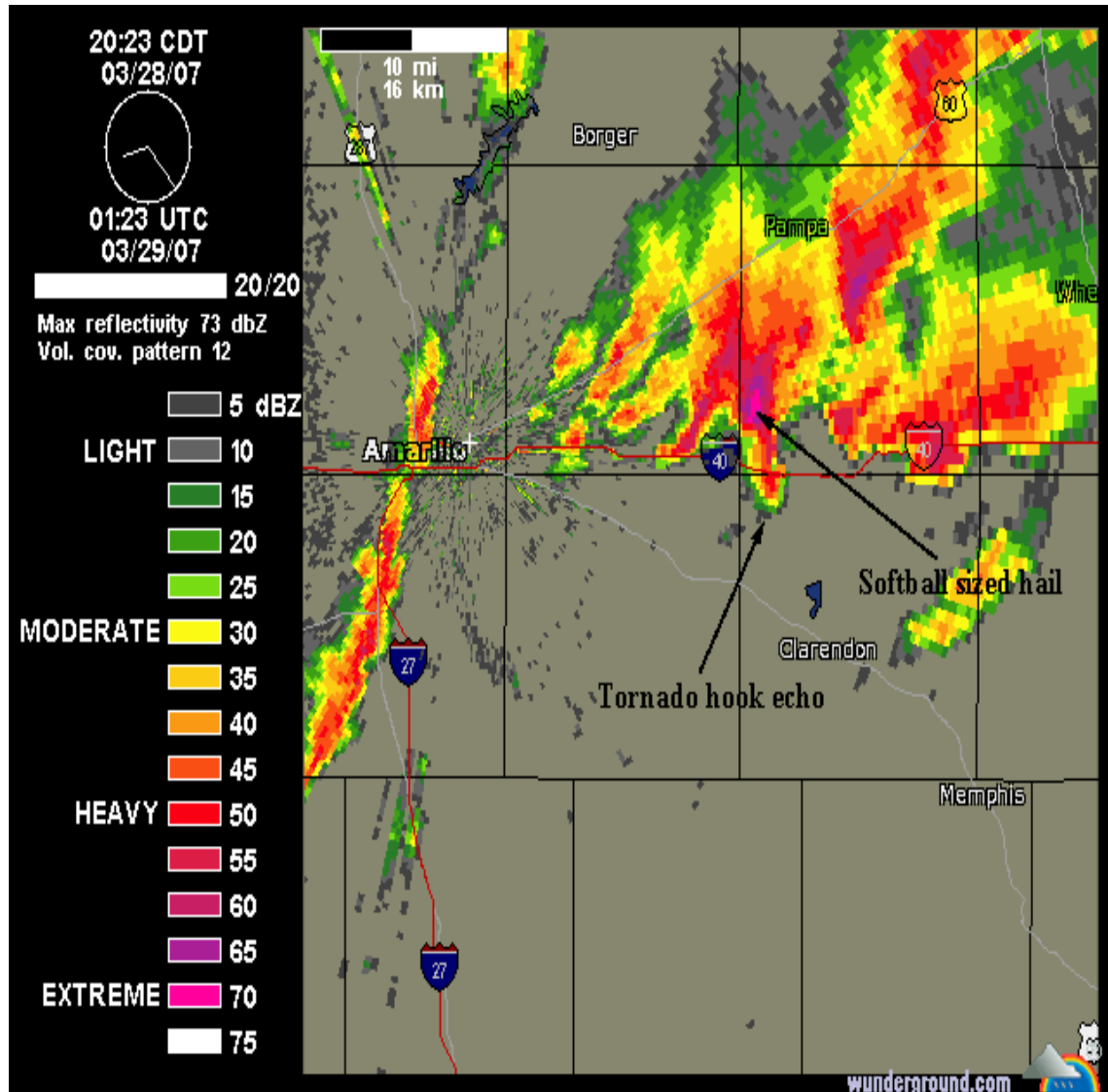
- นาทีที่ 20 ภายในเมฆพายุฟ้าคะนอง โดยทั่วไปสภาพของกระแสอากาศไหลขึ้นสิ้นสุดลง แต่ในเมฆพายุฟ้าคะนองที่รุนแรงเริ่มเปลี่ยนสภาพเป็นกระแสอากาศไหลลง

กล่าวโดยสรุปเมฆพายุฟ้าคะนอง ที่รุนแรงและมีโอกาสที่จะเกิด Microburst ขึ้นนั้นจะลอยตัวได้นานกว่าปกติ และในการตรวจดังกล่าว เป็นการตรวจเข้าไปในเนื้อเมฆจึงมิได้หมายความว่ามิฝนตก 50 มิลลิเมตรต่อชั่วโมง แต่การตรวจพบค่าการสะท้อนตั้งแต่ 50 dBZ หรือ มากกว่า เป็นการตรวจพบเมฆก่อตัวในทางตั้ง ที่มีขนาดใหญ่ มีมาหากทำการตรวจด้วย Base Velocity และ พบค่าลบ (ลมพัดเข้าหาสถานี) และค่าบวก (ลมพัดออกจากสถานี) มีค่าตั้งแต่ 50 นอต ขึ้นไปต้องแจ้งเตือน Microburst และ Wind Shear ทันที

หมายเหตุ

1. Microburst ปกคลุมพื้นที่ น้อยกว่า 4 กิโลเมตร และลมที่ผิวพื้น ความเร็ว 25 เมตร/นาที่
2. Macroburst ปกคลุมพื้นที่ มากกว่า 4 กิโลเมตร และลมที่ผิวพื้น ความเร็ว 25 เมตร/นาที่
3. ในการตรวจอากาศด้วยเรดาร์ในโหมด Intensity จะได้ค่า Velocity เสมอ โปรแกรมสามารถเปลี่ยนไปที่โหมด Velocity เพื่อพิจารณา Base Velocity

3. การวิเคราะห์ลูกเห็บในภาพเรดาร์ตรวจอากาศ



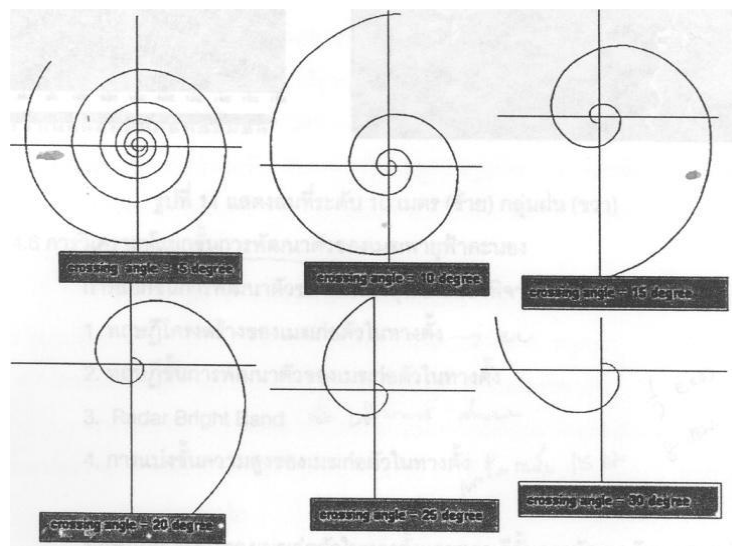
หากตรวจพบค่าการสะท้อนที่มีค่ามากกว่า 55 dBZ หมายถึง บริเวณที่มีลูกเห็บส่วนมากได้จากการตรวจแบบ Base Composite Reflectivity เช่น การตรวจ CAPPI เป็นต้น (เป็นการตรวจในบริเวณที่มีค่าการสะท้อนสูง) ซึ่งอาจจะไม่ใช่ฝนตกได้ฐานเมฆในขณะนั้น แต่เป็นความรุนแรงภายในเมฆที่ตรวจพบ

4. การวิเคราะห์หาศูนย์กลางของพายุหมุนเขตร้อนด้วยเรดาร์ตรวจอากาศ

โดยทั่วไป

Tropical Storm ใช้แผ่น Spiral Overlay 15 องศา

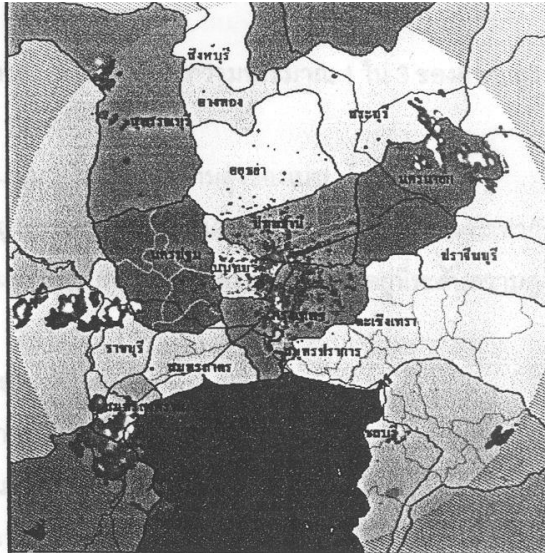
Depression ใช้แผ่น Spiral Overlay 20 – 30 องศา



5. การวิเคราะห์การเคลื่อนที่ของฝนล่วงหน้า จากการศึกษาของนักวิชาการกรมอุตุนิยมวิทยาพบว่า การเคลื่อนที่ของฝนจะเคลื่อนที่ไปตามทิศทางลมที่ระดับ 10 เมตร ซึ่งให้ค่าความถูกต้องร้อยละ 70



รูปแสดงลมที่ระดับ 10 เมตร (ซ้าย)



กลุ่มฝน (ขวา)

6. การวิเคราะห์แยกขั้นตอนการพัฒนตัวของเมฆพายุฟ้าคะนอง การแยกขั้นตอนการพัฒนตัวของเมฆพายุฟ้าคะนอง พิจารณาจาก

1. ทฤษฎีโครงสร้างของเมฆก่อตัวในทางตั้ง
2. ทฤษฎีขั้นการพัฒนตัวของเมฆก่อตัวในทางตั้ง
3. Radar Bright Band
4. การแบ่งชั้นความสูงของเมฆก่อตัวในทางตั้ง ทฤษฎีโครงสร้างของเมฆก่อตัวในทางตั้งและทฤษฎีขั้นการพัฒนตัวของเมฆก่อตัวในทางตั้งพอสรุป ดังนี้

- ขั้นการก่อตัว (Cumulus Stage) ไม่ปรากฏฝนตกได้ฐานเมฆ
- ขั้นเจริญเติบโตเต็มที่ (Mature Stage) มีฝนตกได้ฐานเมฆสะสมพลังงาน และการปลดปล่อย พลังงาน
- ขั้นสลายตัว (Dissipating Stage) มีฝนตกได้ฐานเมฆและมีการปลดปล่อยพลังงานเพียงอย่างเดียว

สำหรับ Radar Bright Band คือ ปรากฏการณ์ธรรมชาติที่ผลึกน้ำแข็งบริเวณส่วนบนของเมฆได้ตกผ่านระดับละลาย (Melting Point) แล้วเปลี่ยนสถานะเป็นของเหลวแต่อุณหภูมิไม่เปลี่ยนแปลงลักษณะดังกล่าวมีเฉพาะในเมฆที่กำลังสลายตัวเท่านั้น ค่าสะท้อนที่ตรวจพบจะเป็นค่าเสมือนไม่เป็นค่าที่แท้จริงหรือเรียกว่า “ การแปดเปื้อนของเรดาร์ตรวจอากาศ ”

ประการสุดท้าย การแบ่งชั้นความสูงของเมฆก่อตัวในทางตั้ง จากการศึกษาเมฆก่อตัวในทางตั้งในเขตร้อนพบว่ายอดเมฆอาจสูงขึ้นไปถึง 15 กิโลเมตร ซึ่งเป็นระดับ Tropopause เราสามารถแบ่งเมฆออกเป็นสองส่วน คือ

1. ส่วนยอดของ เมฆที่ก่อตัวในทางตั้ง โดยทั่วไปจะมีความสูงประมาณ 1 ใน 3 ของความสูงของเมฆ
2. ส่วนเนื้อเมฆ มีความสูงประมาณ 2 ใน 3 ของความสูงของเมฆ

ดังนั้นหากเมฆก่อตัวในทางตั้งสูงประมาณ 15 กิโลเมตร ความสูงของยอดเมฆจะเท่ากับ 5 กิโลเมตร ส่วนเนื้อเมฆจะสูง ประมาณ 10 กิโลเมตร และบริเวณตอนกลางของเมฆจะอยู่ที่ระดับความสูง ประมาณ 8 กิโลเมตร

หลักการจำแนกขั้นตอนการพัฒนตัวของเมฆพายุฟ้าคะนอง

1. ขั้นก่อตัว พิจารณาร่วมกับภาพถ่ายดาวเทียมอุตุนิยมวิทยา หากปรากฏเมฆก่อตัวในทางตั้งปกคลุม แต่เรดาร์ตรวจไม่พบฝนได้ฐานเมฆ แสดงว่าเมฆก่อตัวในทางตั้งอยู่ในขั้นนี้

2. ขั้นเจริญเติบโตเต็มที่ ให้ทำการตรวจโดยยกงานเรดาร์ตรวจเมฆก่อตัวในทางตั้งที่ระดับ 8 กิโลเมตร (ตอนกลางของเมฆ) และที่ระดับ 9 - 10 กิโลเมตร แล้วเปรียบเทียบการสะท้อน (dBZ) ทั้งสองระดับ หากค่า dBZ ที่ระดับ 9 - 10 กิโลเมตร มีค่าต่ำกว่า ที่ระดับ 8 กิโลเมตร หมายถึง เมฆก่อตัวในทางตั้งนั้น ยังคงมีการสะสมพลังงานต่อไป และจะยังคงมีฝนตกต่อไปได้อีก

3. ขั้นสลายตัว หากตรวจพบค่า dBZ ที่ระดับ 9 - 10 กิโลเมตร มีค่าสูงกว่าที่ระดับ 8 กิโลเมตร หมายถึง เมฆปลดปล่อยพลังงานอย่างเดียวนที่ตกอยู่กำลังจะหยุดตก

7. การวิเคราะห์โอกาสเกิดฝนตกและแนวโน้มการเปลี่ยนแปลงของฝน การวิเคราะห์โอกาสเกิดฝนตกและแนวโน้มการเปลี่ยนแปลงของฝนในเมฆทำได้โดยการนำภาพเรดาร์ตรวจอากาศหลายสถานีมาวิเคราะห์ ร่วมกันทำให้อธิบายคำตอบที่สำคัญ 3 ประการได้ คือ

1. ฝนจะตกเวลาใด
2. ฝนจะยังคงตกต่อเนื่องหรือไม่ และ
3. ฝนจะหยุดตกเมื่อใด

หลักการวิเคราะห์

นำภาพเรดาร์ที่อยู่ใกล้สถานีตรวจอากาศ (มากที่สุด) เปรียบเทียบค่าการสะท้อนที่อยู่ไกลจากสถานีตรวจอากาศโดยรอบ เช่น หากต้องการวิเคราะห์โอกาสเกิดฝนตกและหรือ แนวโน้มการเปลี่ยนแปลงของฝนบริเวณกรุงเทพ ให้พิจารณาภาพเรดาร์ของตอนเมืองเป็นเรดาร์ตัวใกล้และใช้เรดาร์ตรวจอากาศที่สถานีที่ระยอง และหัวหินเป็นเรดาร์ตัวไกล เป็นต้น จากลักษณะคุณสมบัติของลำคลื่นของเรดาร์ตรวจอากาศจะลอยสูงขึ้นเมื่อระยะทางเพิ่มขึ้น จึงเป็นประโยชน์ที่นำมาใช้ในการวิเคราะห์โอกาสเกิดฝนตกและแนวโน้มการเปลี่ยนแปลงของฝน ทั้งนี้เพราะเรดาร์ตัวใกล้จะตรวจปรากฏการณ์ได้ฐานเมฆในขณะที่เรดาร์ตัวไกลจะทำการตรวจเข้าไปในเนื้อเมฆ แสดงว่าหากเรานำภาพเรดาร์มาวิเคราะห์ร่วมกัน และพิจารณาจากค่าการสะท้อน (dBZ) จะทำให้ทราบแนวโน้ม การเปลี่ยนแปลงของฝนอย่างไรก็ตามจำเป็นจะต้องติดตามผลการตรวจอย่างต่อเนื่อง

ตัวอย่าง การวิเคราะห์โอกาสเกิดฝนและแนวโน้ม การเปลี่ยนแปลงของฝนการวิเคราะห์โอกาสเกิดฝนและแนวโน้มการเปลี่ยนแปลงของฝนของเรดาร์ตรวจอากาศตอนเมือง (เรดาร์ตัวใกล้) พิจารณาเฉพาะกลุ่มฝนบริเวณจังหวัดสมุทรสาคร บริเวณอ่าวไทย และบริเวณจังหวัดเพชรบุรี โดยมีเรดาร์สนามบินสุวรรณภูมิ, ระยอง, หัวหิน (เรดาร์ตัวไกล) ประกอบการวิเคราะห์

หมายเหตุ หลักการวิเคราะห์พิจารณาจากคุณสมบัติของลำคลื่นเรดาร์ซึ่งเรดาร์ตัวใกล้จะเป็นเรดาร์ที่ตรวจฝนบริเวณได้ฐานเมฆและเรดาร์ตัวไกลจะเป็นเรดาร์ที่ตรวจเข้าไปในเนื้อเมฆ

สำหรับภาพเรดาร์ตรวจอากาศและดาวเทียมที่ใช้ในการวิเคราะห์ได้ที่ ไฟล์ Power Point ที่แนบมาพร้อมนี้

ผลการวิเคราะห์ค่าการสะท้อนของการตรวจอากาศด้วยเรดาร์

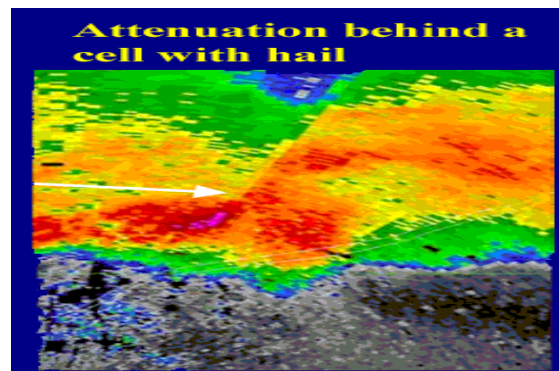
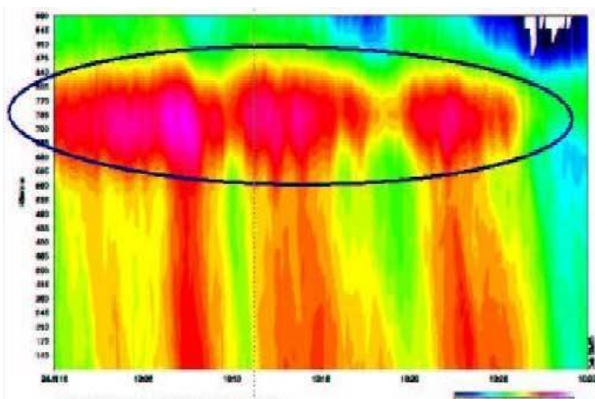
ตารางที่ 1 ค่าการสะท้อนของกลุ่มฝน สรุปผลการวิเคราะห์

1.1 กลุ่มฝนบริเวณ จ.สมุทรสาคร และบริเวณอ่าวไทย ในภาพเรดาร์ตอนเมือง ยังไม่มีโอกาสตก

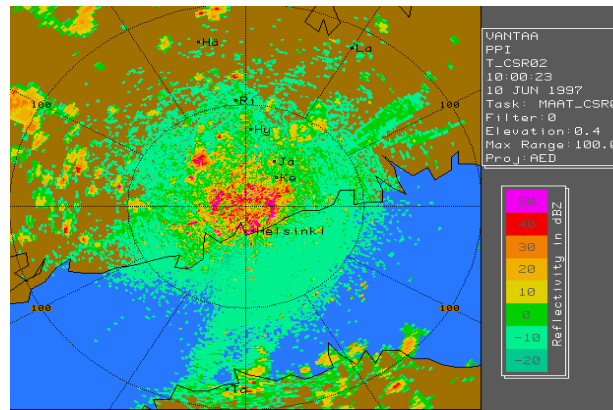
1.2 กลุ่มฝนบริเวณ จ.เพชรบุรี ที่พบในภาพเรดาร์สนามบินสุวรรณภูมิ และระยอง เป็นฝนกำลังอ่อน แต่เป็นฝนในเนื้อเมฆซึ่งยังไม่ตกลงสู่พื้นดินทั้งนี้เพราะเรดาร์หัวหิน (เรดาร์ตัวใกล้) ตรวจไม่พบฝนหากติดตามต่อเนื่องและพบว่า ค่าการสะท้อนจากเรดาร์ตัวไกล (ตอนเมือง,สุวรรณภูมิ และระยอง) มีค่าสะท้อนเพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่อง จะมีโอกาสที่ฝนจะตกบริเวณ จว.เพชรบุรี ในทำนองเดียวกัน หากติดตามค่าการสะท้อนของกลุ่มฝนบริเวณ จว.สมุทรสาคร และอ่าวไทย พบว่ามีค่าการสะท้อนลดลง (เรดาร์ตัวไกล) โอกาสฝนจะหยุดตกจะเป็นไปได้มาก

ดังนั้น จำเป็นอย่างยิ่งที่จะต้องติดตามอย่างต่อเนื่อง ส่วนรายละเอียดเกี่ยวกับความสัมพันธ์ระหว่างค่าการสะท้อนกับการเกิดปรากฏการณ์ (ฝน), การคงอยู่ และการหยุดตกยังอยู่ในขั้นการศึกษาวิจัย

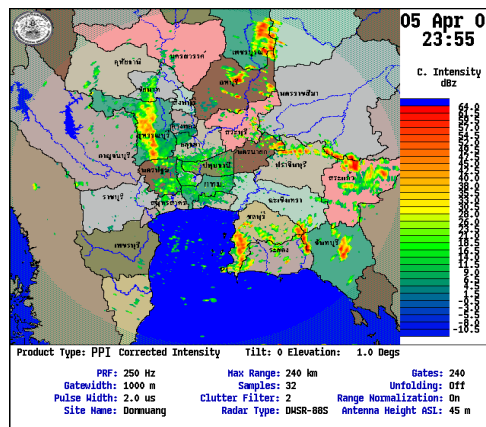
Bright Band



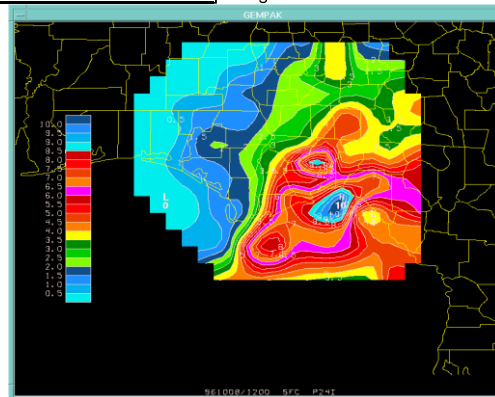
Clutter



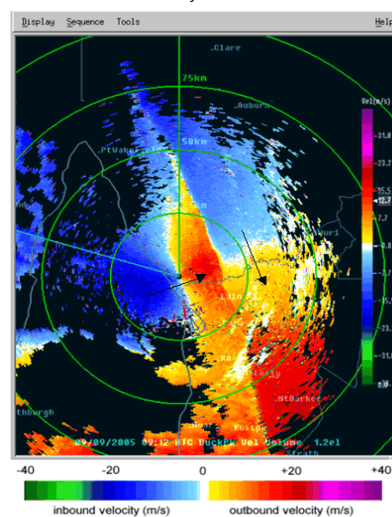
แพร่กระจายของคลื่นแบบผิดปกติ Anomalous Propagation



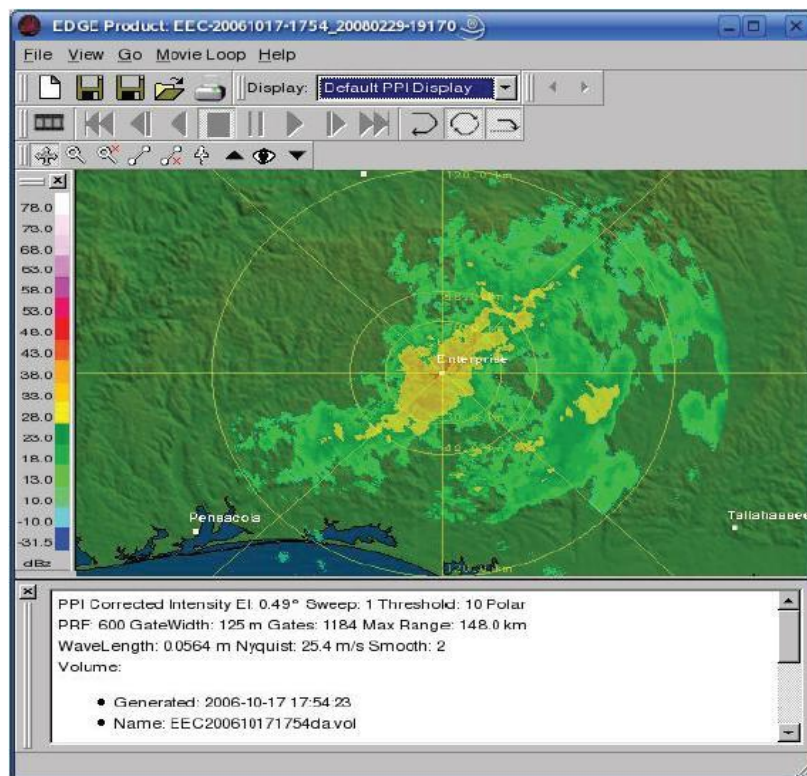
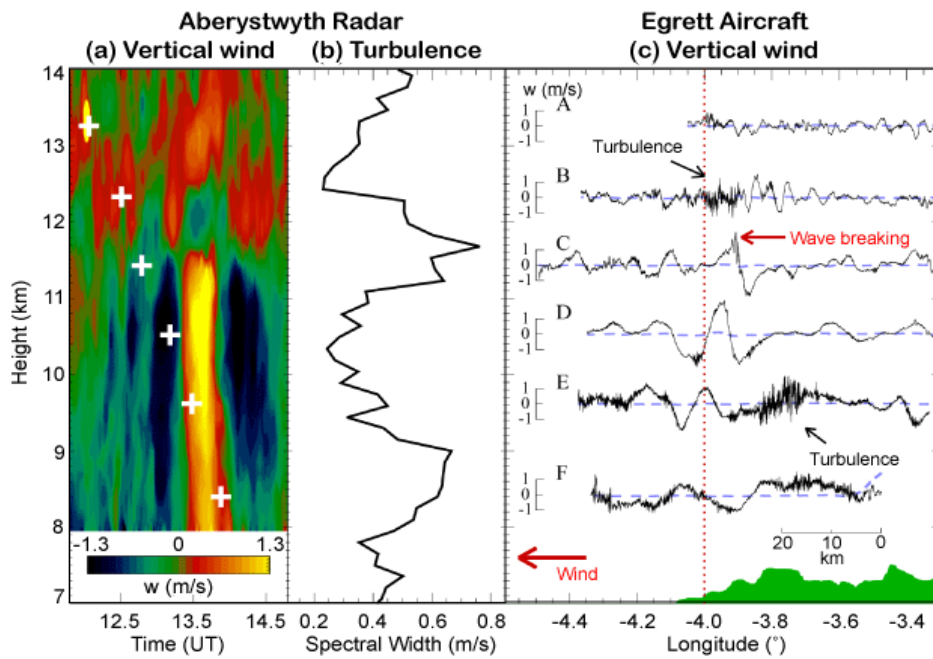
REFLECTIVITY-RAINFALL RATE using the WSR-88D default Z-R rel



velocity



ความกว้างของสเปกตรัมกลุ่มเป้า/ฝน Spectral Width



1. PPI (The Plan Position Indicator) คือ ภาพที่แสดงค่าของความเข้มของสัญญาณสะท้อนกลับในลักษณะของการกวาดด้วยมุมเงยเพียงมุมเดียวลักษณะของการตรวจแบบ PPI จะเป็นลักษณะพื้นฐานของการตรวจ โดยเรดาร์ตรวจอากาศในปัจจุบันสามารถใช้แสดงแนวโน้มของสถานะอากาศได้เป็นอย่างดี เราสามารถเลือกใช้สำหรับการตรวจระดับความเข้มของฐานเมฆ หรือที่ระดับสูงได้จากการกำหนดค่ามุมเงยของจานสายอากาศ ให้มีค่าครอบคลุมในช่วงความสูงที่จะทำการตรวจวัดการแสดงผลแบบ PPI จะเป็นการแสดงผลในแนวระนาบ และมีลักษณะของภาพที่มองจากทางดานบน (Top View)

สามารถแสดงผลในรูปของ

❖ แฟกเตอร์การสะท้อน (dBZ) ทั้งแบบ corrected Intensity และแบบ Uncorrected Intensity

- Corrected Intensity (Z) คือการแสดงค่าของความเข้มของสัญญาณสะท้อนกลับ ในรูปแบบของ dBZ โดยหน่วยประมวลผลของเรดาร์จะทำการหักแก้สัญญาณที่ไม่ต้องการออก (Clutter1, Occultation2, Attenuation และ Bright Band3)

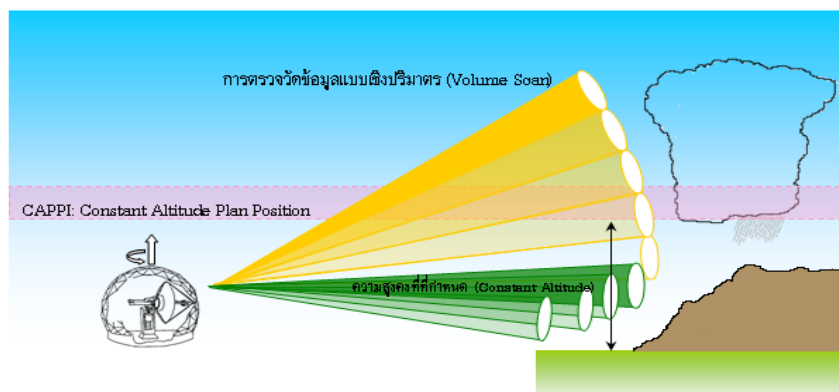
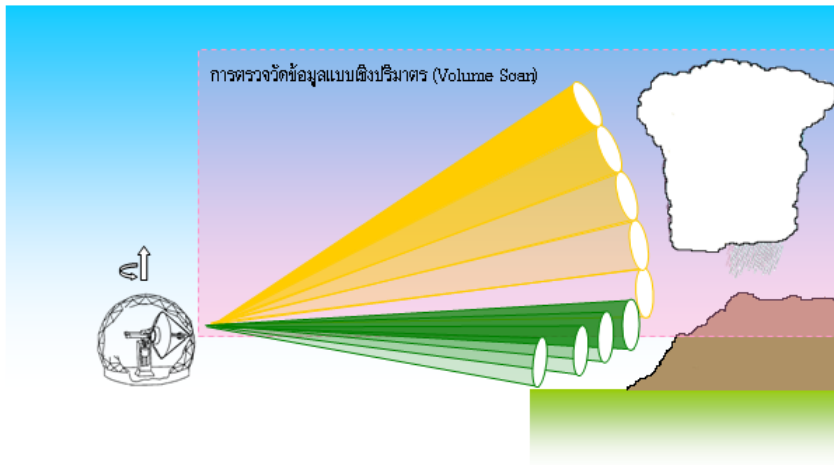
- Uncorrected Intensity (U) คือ การแสดงค่าของความเข้มของสัญญาณสะท้อนกลับในรูปแบบของ dBZ เช่น เดียวกันแต่ไม่มีการหักแก้สัญญาณที่ไม่ต้องการออก (Clutter, Occultation , Attenuation และ Bright Band) ทำให้เราสามารถใช้อยู่ uncorrected Intensity ในการศึกษาปรากฏการณ์ต่างๆ ในธรรมชาติได้เป็นอย่างดี และช่วยในการตัดสินใจในการที่จะเลือกใช้ ค่าความเข้ม สำหรับการแสดงผลได้

❖ ความเร็วเชิงรัศมีหรือความเร็วแบบดอปเปลอร์ (เมตรต่อวินาที) ซึ่งสามารถวัดได้ในลักษณะของ การเคลื่อนที่เข้า (เครื่องหมายลบ) และเคลื่อนที่ออกจากเรดาร์ (เครื่องหมายบวก) เท่านั้น

❖ ความกว้างของสเปกตรัมกลุ่มเป้า/ฝน (Spectral Width) เป็นการตรวจวัด ความกว้างของแถบความถี่ ดอปเปลอร์ ในลักษณะของผลต่างความเร็วลมเฉลี่ยกับความเร็วลมแวดล้อมมีหน่วยเป็น เมตรต่อวินาที โดยค่าความกว้างของสเปกตรัมดังกล่าว จะแสดงถึงความปั่นป่วน (Turbulence) ที่เกิดขึ้นภายในกลุ่มเมฆฝน ซึ่งมีค่าเป็นสัดส่วนโดยตรงกับค่าความเร็วเชิงรัศมี และความเร็วเชิงรัศมี จะมีค่าเพิ่มขึ้นอย่างรวดเร็วในบริเวณที่เกิดความปั่นป่วนของกระแสลมภายในกลุ่มเมฆฝนนั้น ดังนั้นเราสามารถใช้อยู่ Spectral Width เพื่อการเตือนภัยสำหรับการบินได้ ในขณะที่ความกว้างของสเปกตรัมกลุ่มเป้าที่ตรวจได้ยังสามารถแสดงถึงการแพร่กระจายของคลื่นแบบผิดปกติ (Anomalous Propagation) ได้โดยที่ความเร็วเชิงรัศมีจะมีค่าลดลงอย่างรวดเร็ว ในบริเวณที่เกิดการแพร่กระจายของคลื่นแบบผิดปกติ ภายในกลุ่มที่ตรวจวัดอัตราการตกของฝน (Rain Rate) ในหน่วยของ มิลลิเมตรต่อชั่วโมงเป็นการแสดงผลของอัตราการตกของฝนที่ได้จากความสัมพันธ์ ระหว่างความเข้มของสัญญาณสะท้อนกลับ (Reflectivity Factor ; Z) กับอัตราการตกของฝน (R) ในหน่วยของมิลลิเมตร ต่อชั่วโมง (Z-R Relationship) อัตราการตก ของฝน สามารถ แบ่งได้ ดังนี้

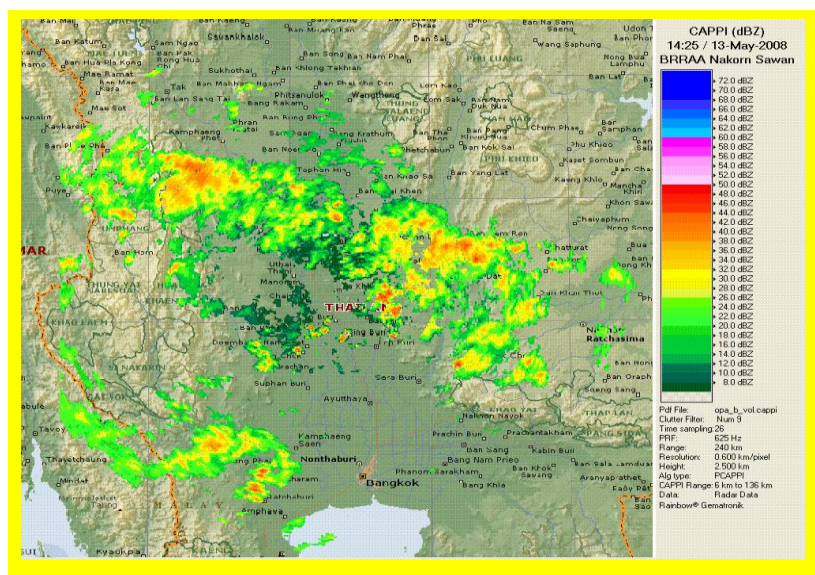
- อัตราการตกของฝนที่คิดจาก Corrected Intensity
- อัตราการตกของฝนที่คิดจาก Uncorrected Intensity

2. CAPPI (The constant altitude PPI) คือ ภาพที่มีลักษณะของการแสดงผลเหมือนกับภาพ PPI โดยการกำหนดความสูงคงที่ของการแสดงผล เราสามารถทำ CAPPI ได้จากการกวาดเชิงปริมาตร โดยไม่สามารถทำได้ด้วยการกวาดด้วยมุมเงยเพียงมุมเดียว ขณะที่การกวาดเชิงปริมาตรดังกล่าวจะต้องครอบคลุมในช่วงความสูงและรัศมีที่ต้องการตรวจวัด



แสดงการตรวจวัดข้อมูลแบบ CAPPI

แสดงการตรวจวัดข้อมูลแบบเชิงปริมาตร (Volume Scan) โดยการหมุนจานสายอากาศในแนวระดับและทางแนวตั้ง



การอ่านค่า

ข้อมูลการตรวจวัด กลุ่มฝนจากภาพเรดาร์ CAPPI แบบ dBZ (Reflectivity) ภาพการตรวจวัด แบบ CAPPI (Volume Scan)

วันที่ทำการตรวจวัด : 13 พฤษภาคม 2551
 เวลาการตรวจวัด : 14.25 น.
 สถานีเรดาร์ : BRRAA Nakorn Sawan (อ.ตาคี จ.นครสวรรค์)
 ค่าการตรวจวัด : ระดับ ความเข้มสัญญาณสะท้อนกลับ (dBZ) : 0 dBZ ถึง 72 dBZ
 ระดับความสูงคงที่ : 2.5 กิโลเมตร (Constant Altitude)

การแสดงผลการตรวจวัดกลุ่มฝนจากเรดาร์ตรวจอากาศ

ข้อมูลการตรวจวัดกลุ่มฝนด้วยเรดาร์ตรวจอากาศที่ใช้กันในปัจจุบัน ได้มาจากโปรดัคส์ CAPPI (Constant Altitude Plan Position Indicator) แบบ dBZ (Reflectivity) ซึ่งเป็นการตรวจวัดที่มีการประยุกต์มาจากการตรวจ วัดแบบ PPI (Plan Position Indicator) (ซึ่งเป็นการตรวจวัดข้อมูลทางแนวระดับ โดยใช้มุมเงยเพียงมุมเดียว) การตรวจวัดข้อมูลแบบ CAPPI จะทำการสแกนข้อมูลแบบ PPI หลายๆ มุมเงยทำให้ได้ข้อมูลของสภาพอากาศแบบปริมาตร (สามมิติ) ที่มีค่าความสูงแตกต่างกันออกไป ผู้ใช้งานสามารถเลือกการแสดงผลข้อมูลได้ โดยสามารถกำหนด ‘ความสูง’ ของบริเวณที่เราสนใจได้ การตรวจวัดข้อมูลแบบ CAPPI ความแม่นยำ และคุณภาพของการแสดงผลแบบ CAPPI จะขึ้นอยู่กับมุมเงยของการกวาดเชิงปริมาตร ความละเอียดในทางแนวตั้งของการกวาด (Vertical Range Resolution) และรัศมีที่ต้องการตรวจวัด CAPPI สามารถแสดงได้ในรูปของ

- ◆ แฟกเตอร์การสะท้อน (dBZ) ทั้งแบบ Corrected Intensity และแบบ Uncorrected Intensity
 - Corrected Intensity (Z) คือ การแสดงค่าของความเข้มของสัญญาณสะท้อนกลับในรูปแบบของ dBZ โดยหน่วยประมวลผลของเรดาร์จะทำการหักกัสัญญาณที่ไม่ต้องการออก (Clutter, Occultation, Attenuation และ Bright Band)

- Uncorrected Intensity (U) คือ การแสดงค่าของความเข้มของสัญญาณสะท้อนกลับในรูปแบบของ dBZ เช่นเดียวกัน แต่ไม่มีการหักกัสัญญาณที่ไม่ต้องการออก (clutter, Occultation, Attenuation และ Bright Band) ทำให้เราสามารถใช Uncorrected Intensity ในการศึกษาปรากฏการ ต่างๆ ในธรรมชาติได้เป็นอย่างดี และช่วยในการตัดสินใจ ในการที่จะเลือกใช้ค่าความเข้มสำหรับการแสดงผลได้

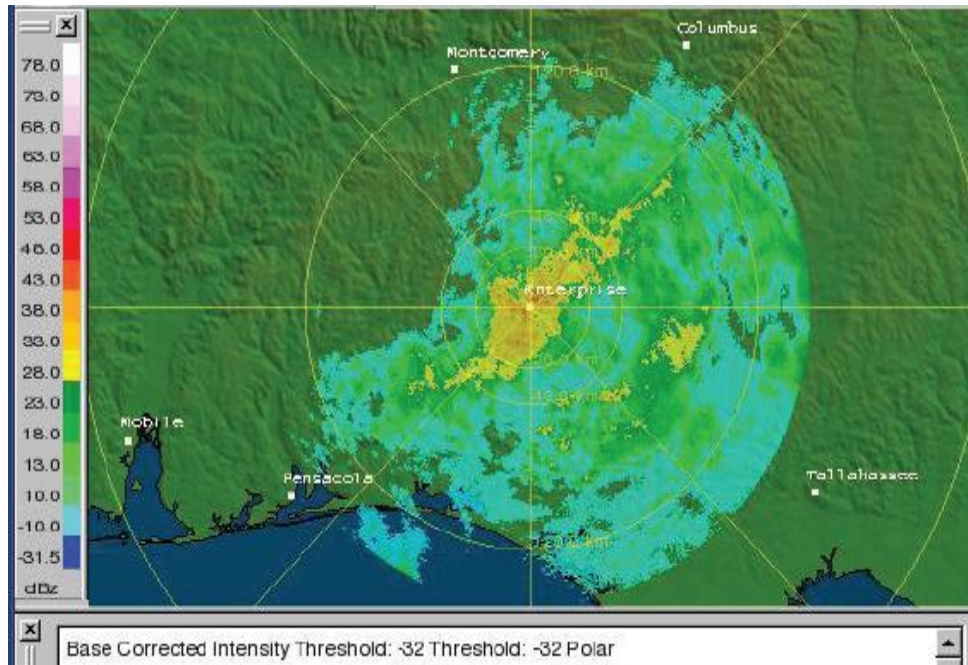
- ◆ ความเร็วเชิงรัศมีหรือความเร็วแบบดอปเปลอร์ (เมตรต่อวินาที) ซึ่งสามารถตรวจวัดได้ในลักษณะของการเคลื่อนที่เข้า (เครื่องหมายลบ) และเคลื่อนที่ออกจากเรดาร์ (เครื่องหมายบวก) เท่านั้น

- ◆ ความกว้างของสเปกตรัมกลุ่มเป้า/ฝน (Spectral Width) เป็นการตรวจวัดความกว้างของแถบความถี่ดอปเปลอร์ ในลักษณะของผลต่างความเร็วลมเฉลี่ย กับความเร็วลมแวดล้อม มีหน่วยเป็นเมตรต่อวินาที โดยค่าความกว้างของสเปกตรัมดังกล่าวจะแสดงถึงความปั่นป่วน (Turbulence) ที่เกิดขึ้นภายในกลุ่มเมฆฝน ซึ่งมีค่าเป็นสัดส่วนโดยตรงกับค่าความเร็วเชิงรัศมี และความเร็วเชิงรัศมีจะมีค่าเพิ่มอย่างรวดเร็วในบริเวณที่เกิดความปั่นป่วนของกระแสลมภายในกลุ่มเมฆฝนนั้น ดังนั้นเราสามารถใช Spectral Width เพื่อการเตือนภัยสำหรับการบินได้ ในขณะเดียวกันความกว้างของสเปกตรัมกลุ่มเป้าที่ตรวจได้ยังสามารถแสดง ถึงการแพร่ กระจายของคลื่นแบบผิดปกติ (Anomalous Propagation) ได้โดยที่ความเร็วเชิงรัศมีจะมีค่าลดลงอย่างรวดเร็วในบริเวณที่เกิดการแพร่กระจายของคลื่นแบบผิดปกติภายในกลุ่มเป้าที่ตรวจวัด

- อัตราการตกของฝน (Rain Rate) ในหน่วยของ มิลลิเมตรต่อชั่วโมง เป็นการแสดงผลของอัตราการ

ตกของฝนที่ได้จากความสัมพันธ์ระหว่างความเข้มของสัญญาณสะท้อนกลับ (Reflectivity Factor; A ; $\text{mm}^6 \text{ m}^{-3}$) กับอัตราการตกของฝน (R) ในหน่วยของมิลลิเมตรต่อชั่วโมง ($Z - R$ Relationship)

3. Base Product or Base Section Product คือ ภาพที่แสดงการประมาณค่าความเข้มของสัญญาณที่สะท้อนกลับมาครั้งแรก (First Return) และมีค่ามากกว่าค่าขีดเริ่มของแฟกเตอร์การสะท้อนของการแสดงผล (dBZ Threshold) ที่กำหนดโดยจะต้องมีการกำหนดความสูง (Upper Limit) ในการแสดงผลด้วย Base Product เป็นการแสดงผลที่ได้จากการทำการกวาดเชิงปริมาตร (Volume Scan) ซึ่งเป็นการตรวจในมุมต่ำใช้สำหรับตรวจระดับความเข้มของฐานกลุ่มเมฆ ฝน หรือการตกของฝนได้



สามารถแสดงผลในรูปของ

- ◆ แฟกเตอร์การสะท้อน (dBZ) ทั้งแบบ Corrected Intensity และ แบบ Uncorrected Intensity
 - Corrected Intensity (Z) คือ การแสดงค่าของความเข้มของสัญญาณสะท้อนกลับในรูปแบบของ dBZ โดยหน่วยประมวลผลของเรดาร์จะทำการหักแก้สัญญาณที่ไม่ต้องการออก (Clutter, Occultation, Attenuation และ Bright Band)
 - Uncorrected Intensity (U) คือ การแสดงค่าของความเข้มของสัญญาณสะท้อนกลับ ในรูปแบบของ dBZ เช่นเดียวกันแต่ไม่มีการหักแก้สัญญาณที่ไม่ต้องการออก (Clutter, Occultation, Attenuation และ Bright Band) ทำให้เราสามารถใช้ Uncorrected Intensity ในการศึกษาปรากฏการณ์ต่างๆ ในธรรมชาติได้เป็นอย่างดีและช่วยในการตัดสินใจในการที่จะเลือกใช้ค่าความเข้มสำหรับการแสดงผลได้ อัตราการตกของฝน (Rain rate) ในหน่วยของมิลลิเมตรต่อชั่วโมงเป็นการแสดงผลของอัตราการตกของฝนที่ได้จากความสัมพันธ์ระหว่างความเข้มของสัญญาณสะท้อนกลับ (Reflectivity Factor Z ; $\text{mm}^6 \text{ m}^{-3}$) กับอัตราการตกของฝน (R) ในหน่วยของมิลลิเมตรต่อชั่วโมง ($Z-R$ Relationship)

4. ETOP (The Echo Top Product) คือ ภาพที่แสดงความสูงของยอดเมฆฝนที่ทำการตรวจวัดโดยจะต้องมีการกำหนดค่าขีดเริ่มของ แฟกเตอร์การสะท้อนของการแสดงผล (9dBZ Threshold) สำหรับการแสดงความสูงเสมอ โดยปกติจะมีค่าตั้งแต่ 8 - 10dBz เป็นต้นไป หรือขึ้นอยู่กับความต้องการของผู้ใช้งานเป็นสำคัญ

สำหรับการตรวจความสูงของยอดเมฆนั้นจะต้องทำมาจากการกวาดเชิงปริมาตร และไม่สามารถทำงานได้ด้วย การกวาดด้วยมุมเงยเพียงมุมเดียว ดังนั้นการกำหนดมุมของการกวาดเชิงปริมาตรสำหรับการตรวจวัดความสูงยอดเมฆนั้น จะต้องทำให้ครอบคลุมในช่วงความสูงรัศมีที่ทำการตรวจวัด การตรวจวัดโดยใช้ ETOPS สามารถช่วยในการ ตรวจสอบสถานะอากาศที่รุนแรงหรือการเกิดลูกเห็บได้ ETOPS

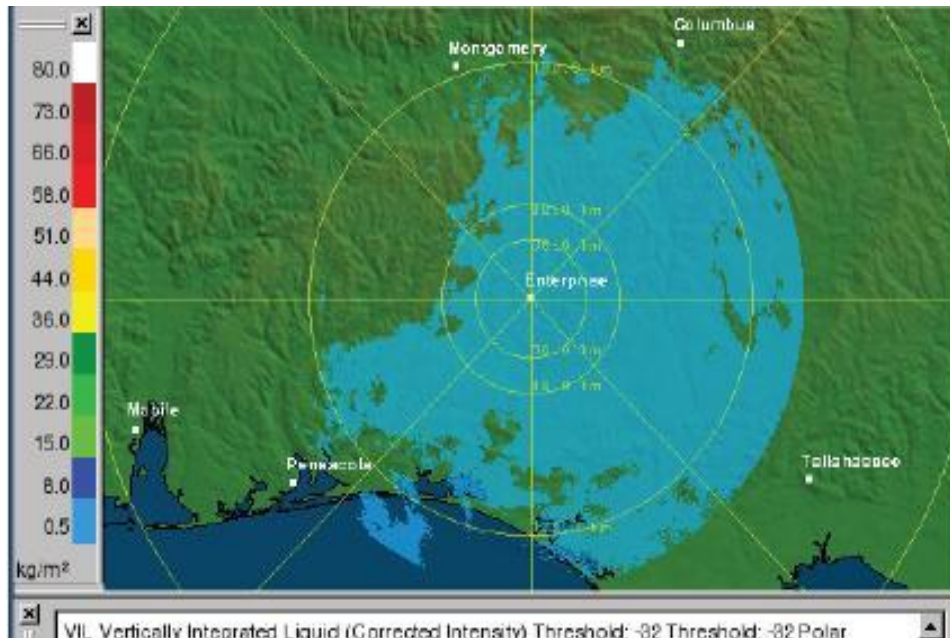


สามารถแสดงในรูปของ

แฟกเตอร์การสะท้อน (dBZ) ทั้ง แบบ Corrected Intensity และแบบ Uncorrected Intensity

- Corrected Intensity (Z) คือ การแสดงค่าของความเข้มของสัญญาณสะท้อนกลับในรูปแบบของ dBZ โดยหน่วยประมวลผลของเรดาร์จะทำการหักแก้สัญญาณที่ไม่ต้องการออก (Clutter, Occultation, Attenuation และ Bright Band)

- Uncorrected Intensity (U) คือ การแสดงค่าของความเข้มของสัญญาณสะท้อนกลับในรูปแบบของ dBZ เช่นเดียวกันแต่ไม่มีการหักแก้สัญญาณที่ไม่ต้องการออก (Clutter, Occultation, Attenuation และ Bright Band) ทำให้เราสามารถใช้ Uncorrected Intensity ในการศึกษาปรากฏการณ์ต่างๆ ในธรรมชาติได้เป็นอย่างดี และช่วยในการตัดสินใจในการที่จะเลือกใช้ค่าความเข้ม สำหรับการแสดงผลได้



5. VIL (the Vertical Integrated Liquid) คือภาพที่แสดงลักษณะของผลรวมของหยาดน้ำฟ้า (Precipitation) โดยประมาณที่บรรจุอยู่ในแต่ละคอลัมน์เหนือพื้นดิน หรือช่วงความสูงที่กำหนดของการตรวจวัดเชิงปริมาตร มีหน่วยเป็นกิโลกรัมต่อตารางเมตร ดังนั้นการตรวจด้วย VIL สามารถใช้เป็นตัวบอกได้ถึงภาพโดยรวมของปริมาณหยาดน้ำฟ้าในบรรยากาศที่ไม่สามารถแสดงโดย PPI และ CAPPI ได้การตรวจวัดโดยใช้ VIL ในระดับความสูงเหนือระดับเยือกแข็ง (Freezing Level ; 0°C [3] ขึ้นไปจะใช้สำหรับการตรวจสอบการเกิดพายุ และการเกิดลูกเห็บได้ ขณะที่การตรวจ VIL ที่ระดับตั้งแต่พื้นดิน จนถึงความสูงประมาณ 3 กิโลเมตร สามารถใช้ในการพยากรณ์ระยะสั้นของปริมาณของหยาดน้ำฟ้าที่กำลังจะตกได้ ปริมาณของหยาดน้ำฟ้าที่แสดงจะคำนวณออกมาจากความสัมพันธ์ระหว่างความเข้มของสัญญาณสะท้อนกลับกับค่า Water Liquid Content (Z-W Relationship) อย่างไรก็ตาม เพื่อความถูกต้องในการตรวจวัด โดยใช้ VIL เราควรหลีกเลี่ยงการตรวจวัดในบริเวณความสูงระดับเยือกแข็ง เพื่อหลีกเลี่ยงผลจากการเกิด Bright Band (ซึ่งจะทำให้ค่าความเข้มของการ สะท้อนมีค่ามากกว่าปกติ) ที่บริเวณดังกล่าว VIL สามารถแสดงในรูปของ

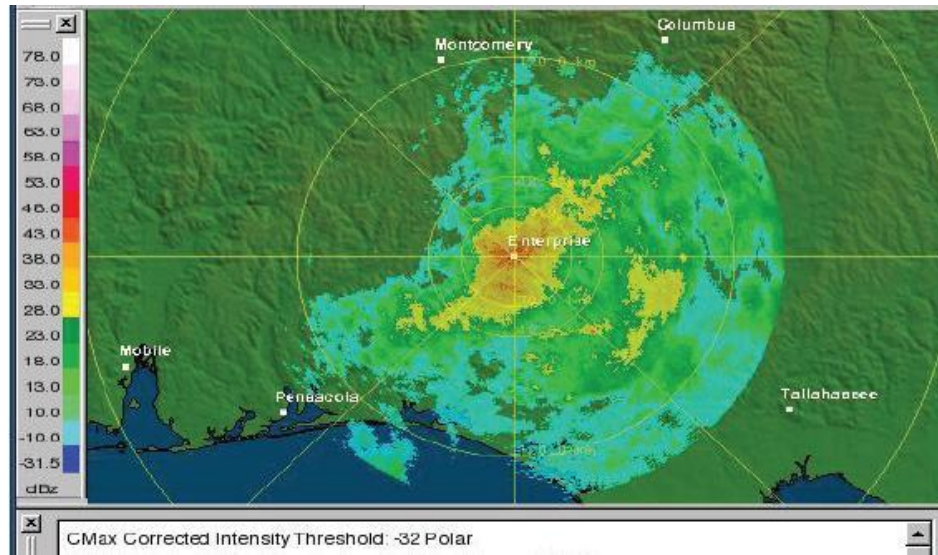
แฟกเตอร์การสะท้อน (dBZ) ทั้งแบบ Corrected Intensity และแบบ Uncorrected Intensity

- Corrected Intensity (Z) คือ การแสดงค่าของความเข้มของสัญญาณสะท้อนกลับในรูปแบบของ dBZ โดยหน่วยประมวลผลของเรดาร์จะทำการหักแก้สัญญาณที่ไม่ต้องการออก (Clutter, Occultation, Attenuation และ Bright Band)

- Uncorrected Intensity (U) คือ การแสดงค่าของความเข้มของสัญญาณสะท้อนกลับในรูปแบบของ dBZ เช่นเดียวกัน แต่ไม่มีการหักแก้สัญญาณที่ไม่ต้องการออก (Clutter, Occultation, Attenuation และ Bright Band)

ทำให้เราสามารถใช้ Uncorrected Intensity ในการศึกษาปรากฏการณ์ต่างๆ ในธรรมชาติ ได้เป็นอย่างดี และช่วยในการตัดสินใจในการที่จะเลือกใช้ค่าความเข้มสำหรับการแสดงผล ได้ลักษณะของ Bright Band

6. Cmax (The column Maxima) คือ ภาพที่แสดงการประมาณระดับความเข้มของสัญญาณสะท้อนกลับสูงสุดในแต่ละระดับความสูงในช่วงที่เรากำหนด และแสดงผลเป็นลักษณะภาพที่มองจากด้านข้าง (Side View) เราสามารถทำ Cmax จากการกวาดเชิงปริมาตรเท่านั้น Cmax



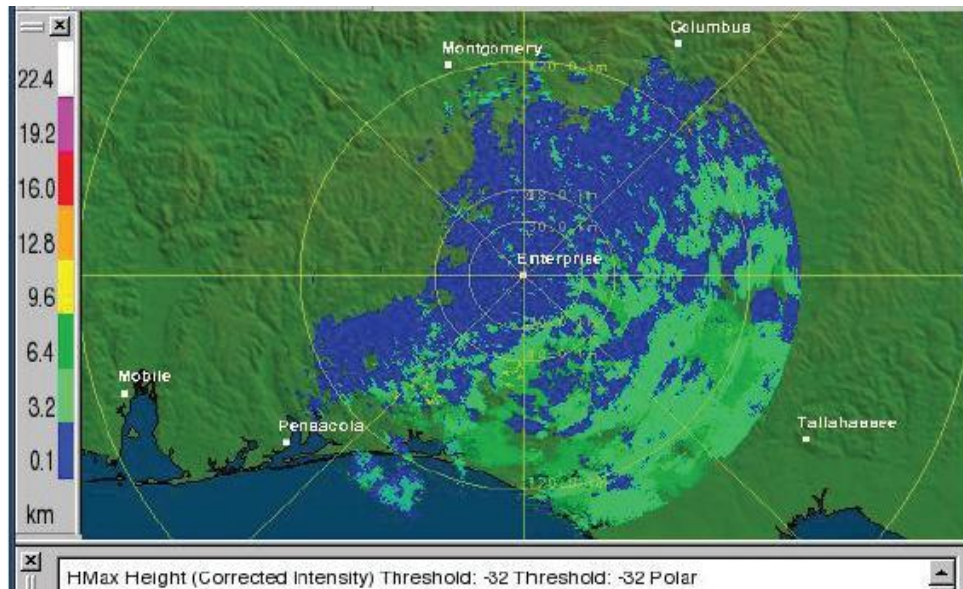
สามารถแสดงได้ในรูป

แฟกเตอร์การสะท้อน (dBZ) ทั้งแบบ Corrected Intensity และแบบ Uncorrected Intensity

- Corrected Intensity (Z) คือ การแสดงค่าของความเข้มของสัญญาณสะท้อนกลับในรูปแบบของ dBZ โดยหน่วยประมวลผลของเรดาร์จะทำการหักแก้สัญญาณที่ไม่ต้องการออก (Clutter, Occultation, Attenuation และ Bright Band)

- Uncorrected Intensity (U) คือ การแสดงค่าของความเข้มของสัญญาณสะท้อนกลับในรูปแบบของ dBZ เช่นเดียวกัน แต่ไม่มีการหักแก้สัญญาณที่ไม่ต้องการออก (Clutter, Occultation, Attenuation และ Bright Band) ทำให้เราสามารถใช้อยู่ Uncorrected Intensity ในการศึกษาปรากฏการณ์ต่างๆ ในธรรมชาติได้เป็นอย่างดี และช่วยในการตัดสินใจในการที่จะเลือกใช้ค่าความเข้มสำหรับการแสดงผลได้

7. Hmax (The Highest Maximum Intensity) คือ ภาพที่แสดงความสูงของกลุ่มเป้าหรือเมฆฝนที่มีความเข้มของสัญญาณสะท้อนกลับของเรดาร์มากที่สุดในแต่ละคอลัมน์จากพื้นดิน ตามรูป หรือตั้งแต่ระดับความสูงที่เรากำหนดจนถึงระดับที่เราต้องการ ซึ่งสามารถทำ HMax ได้จากการกวาดเชิงปริมาตรเท่านั้น จะสังเกตได้ว่า HMax จะมีความแตกต่างกับ ETOPS ตรงที่ HMax จะแสดงความสูง ณ จุดที่มีค่าความเข้มของการสะท้อนกลับที่มีค่ามากที่สุด ขณะที่ ETOPS จะแสดงความสูงของกลุ่มเป้า/เมฆฝนจากค่าขีดเริ่มของแฟกเตอร์การสะท้อนของการแสดงผล (Threshold) ที่กำหนดขึ้น ดังนั้นความสูงที่วัดได้จาก ETOPS จะมีค่ามากกว่า HMax เสมอ

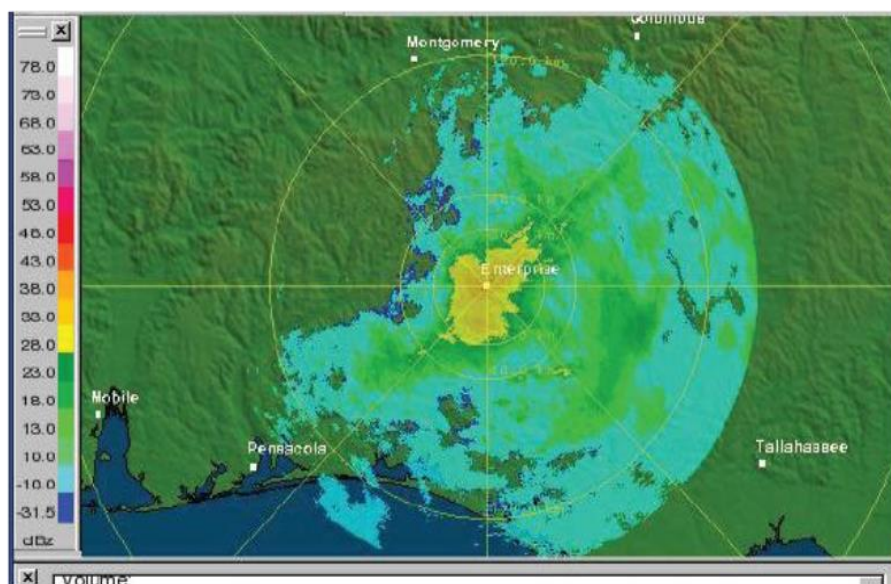


สามารถแสดงได้ในรูปของ แฟกเตอร์การสะท้อน (dBZ) ทั้งแบบ Corrected Intensity และแบบ Uncorrected Intensity

- Corrected Intensity (Z) คือ การแสดงค่าของความเข้มของสัญญาณสะท้อนกลับในรูปแบบของ dBZ โดยหน่วยประมวลผลของเรดาร์จะทำการหักแก้สัญญาณที่ไม่ต้องการออก (Clutter, Occultation, Attenuation และ Bright Band)

- Uncorrected Intensity (U) คือ การแสดงค่าของความเข้มของสัญญาณสะท้อนกลับในรูปแบบของ dBZ เช่นเดียวกัน แต่ไม่มีการหักแก้สัญญาณที่ไม่ต้องการออก (Clutter, Occultation, Attenuation และ Bright Band) ทำให้เราสามารถใช้ Uncorrected Intensity ในการศึกษาปรากฏการณ์ต่างๆ ในธรรมชาติได้เป็นอย่างดี และช่วยในการตัดสินใจในการที่จะเลือกใช้ค่าความเข้มสำหรับการแสดงผลได้

8. LRA (The Layer Reflectivity Average) คือ ภาพที่แสดงว่าค่าระดับความเข้มที่ได้มาจากค่าเฉลี่ยของสัญญาณสะท้อนกลับเรดาร์ของแต่ละคอลัมน์เหนือพื้นดินของการตรวจวัดในระดับ หรือช่วงความสูงที่กำหนดของการตรวจวัดเชิงปริมาตร ตาม รูป



สามารถแสดงได้ในรูปของ

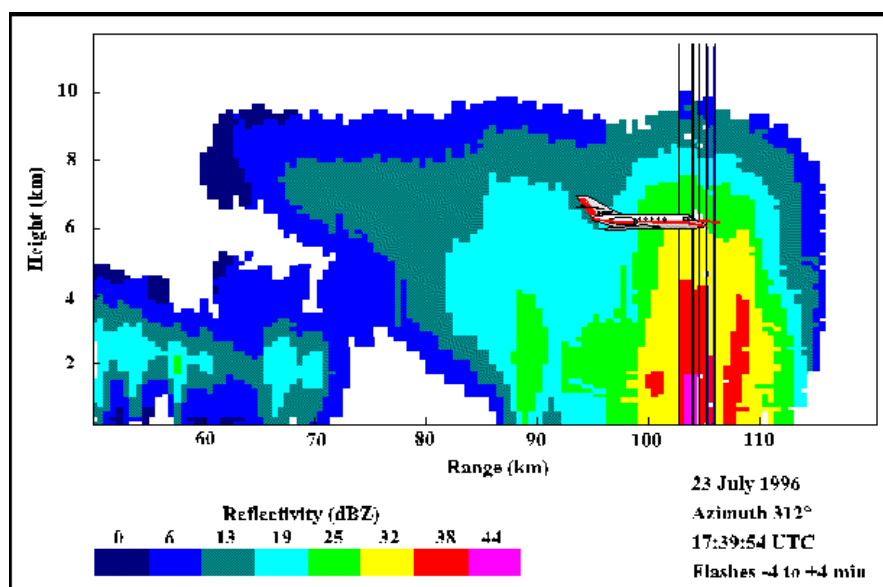
แฟกเตอร์การสะท้อน (dBZ) ทั้งแบบ Corrected Intensity และแบบ Uncorrected Intensity

- Corrected Intensity (Z) คือ การแสดงค่าของความเข้ม ของสัญญาณสะท้อนกลับ ในรูปแบบของ dBZ โดยหน่วยประมวลผลของเรดาร์จะทำการหักแก้สัญญาณที่ไม่ต้องการออก (Clutter, Occultation, Attenuation และ Bright Band)

- Uncorrected Intensity (U) คือ การแสดงค่าของความเข้ม ของสัญญาณสะท้อนกลับในรูปแบบของ dBZ เช่นเดียวกัน แต่ไม่มีการหักแก้สัญญาณที่ไม่ต้องการออก (Clutter, Occultation, Attenuation และ Bright Band) ทำให้เราสามารถใช้อยู่ Uncorrected Intensity ในการศึกษาปรากฏการณ์ต่าง ๆ ในธรรมชาติได้เป็นอย่างดี และช่วยในการตัดสินใจในการที่จะเลือกใช้ค่าความเข้ม สำหรับการแสดงผลได้

- อัตราการตกของฝน (Rain Rate) ในหน่วยของมิลลิเมตรต่อชั่วโมง เป็นการแสดงผลของอัตราการตกของฝนที่ได้จากความสัมพันธ์ระหว่างความเข้ม ของสัญญาณสะท้อนกลับ (Reflectivity Factor ; Z; mm^6m^{-3}) กับอัตราการตกของฝน (R) ในหน่วยของมิลลิเมตรต่อชั่วโมง (Z-R Relationship)

9. RHI (The Range Height Indicator) คือ ภาพที่แสดงค่าความเข้มของการสะท้อนกลับของสัญญาณเรดาร์จากการกวาดจานสายอากาศทางแนวตั้งที่มุมอะซิมุทใดๆ เพียงมุมเดียวโดยการกำหนดมุมอะซิมุทในทิศทางของเป้าหมายที่ต้องการตรวจวัด แล้วค่อยๆ ปรับค่ามุมเงยตั้งแต่ค่าเริ่มต้นที่ต้องการ สูงขึ้นไปจนถึงค่าที่กำหนดแต่ไม่เกิน 90 องศา ใช้สำหรับติดตามและสังเกตการเปลี่ยนแปลงของกลุ่มเมฆฝน ความสูงของเมฆหรือพายุที่ต้องการได้ดีกว่าการตรวจ โดย PPI และ CAPPI ดังนั้นงาน RHI จึงเหมาะสมสำหรับการตรวจสอบกลุ่มเมฆฝน หรือบริเวณที่เราสนใจได้ดี



สามารถแสดงได้ในรูปของ

แฟกเตอร์การสะท้อน (dBZ) ทั้งแบบ Corrected Intensity และ แบบ Uncorrected Intensity

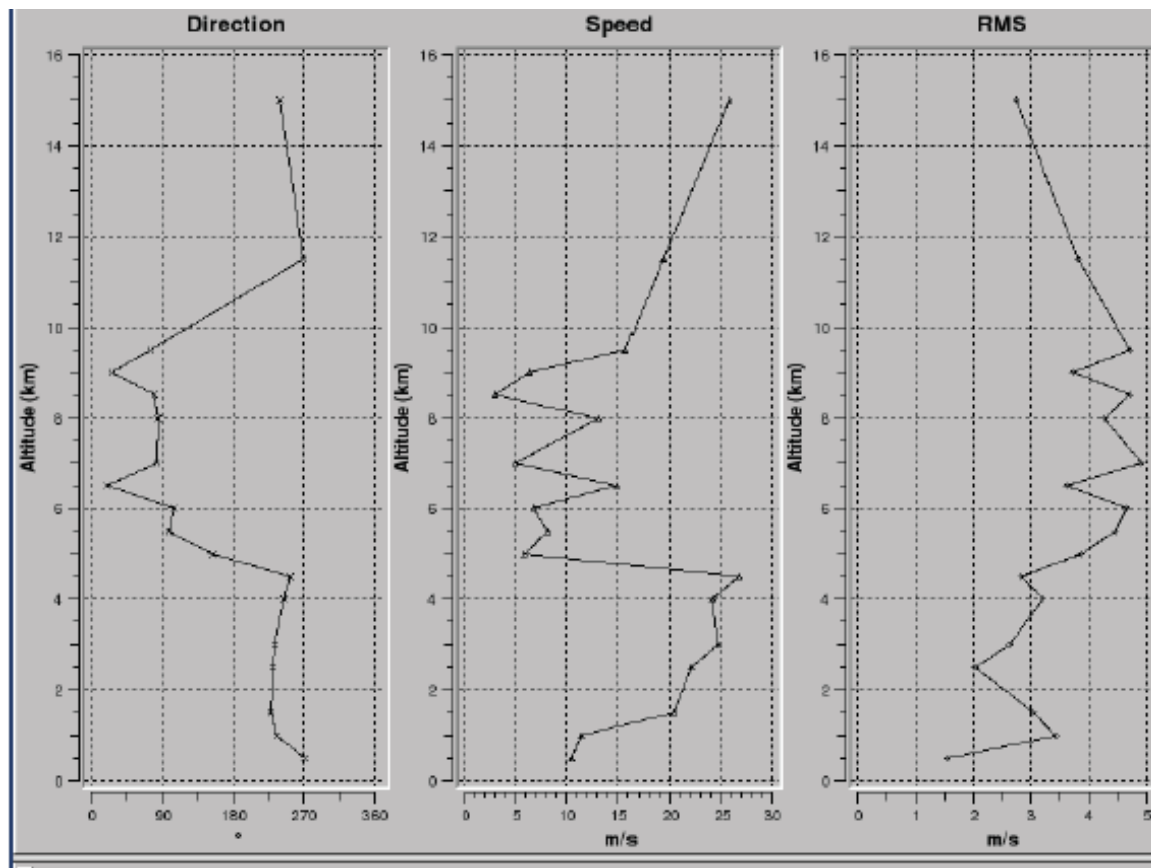
- Corrected Intensity (Z) คือ การแสดงค่าของความเข้มของสัญญาณสะท้อนกลับ ในรูปแบบของ dBZ โดยหน่วยประมวลผลของเรดาร์จะทำการหักแก้สัญญาณที่ไม่ต้องการออก (Clutter, Occultation, Attenuation และ Bright Band)

- Uncorrected Intensity (U) คือ การแสดงค่าของความเข้มของสัญญาณสะท้อนกลับ ในรูปแบบของ dBZ เช่นเดียวกัน แต่ไม่มีการหักแก้สัญญาณที่ไม่ต้องการออก (Clutter, Occultation, Attenuation และ Bright Band) ทำให้เราสามารถใช้อยู่ Uncorrected Intensity ในการศึกษาปรากฏการณ์ต่างๆ ในธรรมชาติได้เป็นอย่างดี และช่วยในการตัดสินใจในการที่จะเลือกใช้ค่าความเข้มสำหรับการแสดงผลได้

ความเร็วเชิงรัศมีหรือความเร็วแบบดอปเพลอร์ (เมตรต่อวินาที) ซึ่งสามารถตรวจวัดได้ในลักษณะของการเคลื่อนที่เข้า (เครื่องหมายลบ) และเคลื่อนที่ออกจากเรดาร์ (เครื่องหมายบวก) เท่านั้น

ความกว้างของสเปกตรัมกลุ่มเป้า/ฝน (Spectral Width) เป็นการตรวจวัดความกว้างของแถบความถี่ดอปเพลอร์ ในลักษณะของผลต่างความเร็วลมเฉลี่ย กับความเร็วลมแวดล้อม มีหน่วยเป็นเมตรต่อวินาที โดยค่าความกว้างของสเปกตรัมดังกล่าวจะแสดงถึงความปั่นป่วน (Turbulence) ที่เกิดขึ้นภายในกลุ่มเมฆฝนซึ่งมีค่าเป็นสัดส่วนโดยตรงกับค่าความเร็วเชิงรัศมี และความเร็วเชิงรัศมีจะมีค่าเพิ่มอย่างรวดเร็วในบริเวณที่เกิดความปั่นป่วนของกระแสลมภายในกลุ่มเมฆฝนนั้น ดังนั้นเราสามารถใช้อยู่ Spectral Width เพื่อการเตือนภัยสำหรับการบินได้ ในขณะเดียวกันความกว้างของสเปกตรัมกลุ่มเป้าที่ตรวจได้ ยังสามารถแสดงถึงการแพร่กระจายของคลื่นแบบผิดปกติ (Anomalous Propagation⁴) ได้ โดยที่ความเร็วเชิงรัศมีจะมีค่าลดลงอย่างรวดเร็วในบริเวณที่เกิดการแพร่กระจายของคลื่นแบบผิดปกติ ภายในกลุ่มเป้าที่ตรวจวัด อัตราการตกของฝน (Rain Rate) ในหน่วยของมิลลิเมตรต่อชั่วโมง เป็นการแสดงผลของอัตราการตกของฝนที่ได้จากความสัมพันธ์ ระหว่างความเข้มของสัญญาณสะท้อนกลับ (Reflectivity Factor; $A; \text{mm}^6 \text{m}^{-3}$) กับอัตราการตกของฝน (R) ในหน่วยของมิลลิเมตรต่อชั่วโมง (Z-RR Relationship)

10. VAD (The Vertical Azimuth Display) คือ การแสดงค่าความเร็วลมและทิศทางความเร็วลมเฉลี่ย รวมถึงการแสดงผล Vertical shear เฉลี่ยรอบเรดาร์เมื่อเทียบกับความสูง (Vertical Wind Profile) โดยสามารถสร้าง VAD ได้จาก PPI หรือ CAAP



References

- [1] Enterprise Electronics Cooperation (1999), **EDGE Operation Manual**, Volume2,EEC, Alabama USA.
- [2] Husche Ralph E.(1998),**Glossary of Meteorology**,7thec,American meteorology Society,Boston Massachusetts.USA

บทที่ 3

หลักการแปลความภาพเรดาร์ตรวจอากาศของกรมอุตุนิยมวิทยา

เรดาร์ตรวจอากาศนับเป็นเครื่องมือตรวจอากาศที่ดีที่สุดที่ต่อระยะการตรวจอากาศด้วยสายตาไกลออกไปนับเป็นระยะทางหลายร้อยกิโลเมตร กรมอุตุนิยมวิทยาเป็นหน่วยงานที่มีเรดาร์ตรวจอากาศครอบคลุมพื้นที่ทั่วประเทศไทย และได้เผยแพร่ภาพเรดาร์ตรวจอากาศสู่สาธารณชนทาง Web site ของกรมอุตุนิยมวิทยา ภาพเรดาร์ตรวจอากาศเหล่านั้นกำหนดตามวัตถุประสงค์ และเทคนิคการตรวจอากาศด้วยเรดาร์ของกรมอุตุนิยมวิทยา ดังนั้นการแปลความจึงอยู่ในกรอบเฉพาะ กขอ.คปอ. และหน่วยข่าวอากาศนอกที่ตั้งตอนเมืองได้ใช้ประโยชน์จากภาพเรดาร์ตรวจอากาศของกรมอุตุนิยมวิทยาเพื่อการตรวจอากาศ แจ้งเตือนสภาพอากาศรุนแรงและพยากรณ์อากาศตามเส้นทางบิน แต่กรอบการแปลความของผู้ใช้ส่วนใหญ่ยังยึดกับการแปลความตามเรดาร์ตรวจอากาศในยุคก่อน เพื่อป้องกันความผิดพลาดและความเข้าใจที่คลาดเคลื่อนไปจากข้อเท็จจริง จึงควรทำความเข้าใจต่อประเด็นต่างๆ ดังต่อไปนี้

วัตถุประสงค์ของการตรวจอากาศด้วยเรดาร์ของกรมอุตุนิยมวิทยา เพื่อต้องการแจ้งให้ประชาชนได้ทราบถึงบริเวณที่มีฝนตกภายในรัศมีทำการของเรดาร์ โดยมุ่งเน้นเฉพาะฝนที่ตกลงสู่พื้นดิน ผู้เชี่ยวชาญขององค์การนาซากล่าวว่า ความสูงของฐานเมฆในเขตร้อนบนพื้นดินอยู่ที่ระดับความสูง 2 กิโลเมตรหรือต่ำกว่า ส่วนฐานเมฆที่อยู่เหนือพื้นน้ำโดยเฉลี่ยจะอยู่ที่ระดับสูงประมาณ 1 กิโลเมตร ดังนั้นมุกของจานเรดาร์จึงอยู่ในมุกต่ำ ๆ เพื่อตรวจวัดน้ำฟ้าที่ตกลงสู่พื้นดิน หรืออาจกล่าวนำตรวจวัดบริเวณส่วนฐานเมฆเป็นส่วนใหญ่

การรายงานด้วยรหัส (Code)

FM 20 - VIII RADOB - Report of ground radar weather observation

CODE FORM :

Part A

M_i M_i M_j M_j YY GG_g or lll i i i 99 L_o L_o L_o Q_c L_o L_o L_o L_o 4R_w L_a L_a L_a Q_c L_o L_o L_o L_o
A_c S_c W_c A_c r_t t_e d_s f_s f_s f_s

Part A

4R_w L_a L_a L_a Q_c L_o L_o L_o L_o ใช้รายงานศูนย์กลางหรือตาพายุมุมโซนร้อนเท่านั้น และหมूरหัส

A_c S_c W_c A_c r_t ใช้รายงานขนาดของศูนย์กลาง หรือตาของพายุมุมโซนร้อนทั่วไป ถ้าไม่สามารถเห็นตาพายุดี

ให้รายงาน / แทนรหัส r_t รหัส t_e f_s f_s f_s f_s ใช้รายงานการเคลื่อนที่ของศูนย์กลาง หรือตาพายุมุมโซนร้อน ใน

กรณีที่ไม่มีการรายงานการเคลื่อนที่ของศูนย์กลาง หรือตาของพายุมุมโซนร้อน จากสาเหตุใดก็ตามให้รายงาน

///// แทน

Part A M_i M_i - อักษรรายงานที่ตั้งของสถานีว่าอยู่บนบกหรือทะเล

รหัส

ความหมาย

FF

สถานีบก

GG

สถานีทะเล

M_j M_j - อักษรรายงานส่วนของข่าว

รหัส	ความหมาย
AA	ส่วน A (Part A)
BB	ส่วน B (Part B)

YY - เลขแสดงวันที่ของข่าวที่ทำการตรวจ

รหัส	ความหมาย
01	วันที่ 1
-	-
31	วันที่ 31

GG - เลขแสดงเวลาทำการตรวจหรือเวลาใกล้ที่สุดที่ทำการตรวจ ใช้เวลา UTC

รหัส	ความหมาย
02	เวลา 0200 UTC
-	-
23	เวลา 2300 UTC

g - เลขชี้เวลาที่ทำการตรวจประจำวัน

รหัส	ความหมาย
1	เวลา 0000 UTC
2	เวลา 1200 UTC
3	เวลา 0000 และ 1200 UTC
4	เวลา 0600 UTC
5	เวลา 1800 UTC
6	เวลา 0600 และ 1800 UTC
7	เวลา 0600, 1200 และ 0600, 1800 UTC
8	เวลา 0600, 1800 และ 0000, 1200 UTC
9	เวลา 0000, 0600, 1200 และ 1800 UTC
/	ชั่วโมงอื่น ๆ

ll - เลข 2 ตัว แสดงเขตที่ตั้งของสถานี

รหัส	ความหมาย
46	เกาะฟอร์โมซาร์
47	เกาหลี และญี่ปุ่น
48	แหลมอินโดจีน

iii - เลข 3 ตัว แสดงจุดที่ตั้งของสถานีเรดาร์ตรวจอากาศนั้น ๆ

รหัส	ความหมาย
381	ขอนแก่น
455	กรุงเทพฯ

568

สงขลา

99 - เลขนำหมู่เพื่อรายงานที่ตั้งของสถานีโดยใช้แลตติจูด - ลองติจูด LLL เลข 3 ตัว แสดงแลตติจูด และทศนิยมหนึ่งตำแหน่งของที่ตั้งสถานีเรดาร์ หรือ a a a - ศูนย์กลางของพายุ

รหัส	ความหมาย
056	แลตติจูด 5.6 องศา
108	แลตติจูด 10.8 องศา
269	แลตติจูด 26.9 องศา

QC - เลขแสดงเส้นยาวของโลกที่สถานีเรดาร์ตรวจอากาศอยู่

รหัส	ความหมาย
1	แลตติจูดเหนือ ลองติจูดตะวันออก
3	แลตติจูดใต้ ลองติจูดตะวันออก
5	แลตติจูดใต้ ลองติจูดตะวันออก
7	แลตติจูดเหนือ ลองติจูดตะวันตก

L_O L_O L_O L_O - เลข 4 ตัว แสดงลองติจูดและทศนิยมหนึ่งตำแหน่งของสถานีเรดาร์

รหัส	ความหมาย
0235	ลองติจูด 23.5 องศา
0832	ลองติจูด 83.2 องศา
1206	ลองติจูด 120.6 องศา

4 - เลขนำหมู่ (เมื่อรายงานศูนย์กลางของพายุ)

R_W - เลขแสดงความยาวคลื่นของเรดาร์ที่ทำการตรวจ

รหัส	ความหมาย
1	1 ซม. ถึงน้อยกว่า 2 ซม.
3	2 ซม. ถึงน้อยกว่า 4 ซม.
5	4 ซม. ถึงน้อยกว่า 6 ซม.
7	6 ซม. ถึงน้อยกว่า 9 ซม.
8	9 ซม. ถึงน้อยกว่า 11 ซม.
9	11 ซม. และมากกว่า

AC - เลขแสดงความถูกต้องของตาหรือศูนย์กลางของพายุที่กำหนด

รหัส	ความหมาย
0	- ไม่ใช่
1	- ตาของพายุเห็นได้จากจอภาพเรดาร์ความถูกต้องดี (ภายใน 10 กม.)
2	- ตาของพายุเห็นได้จากจอภาพเรดาร์ความถูกต้องพอใช้ (ภายใน 30 กม.)
3	- ตาของพายุเห็นได้จากจอภาพเรดาร์ความถูกต้องไม่ดี (ภายใน 50 กม.)

- 4 - ศูนย์กลางของพายุอยู่ในจอภาพเรดาร์กำหนดได้โดยแถบวงกั้นหอย
ความถูกต้องดี (ภายใน 10 กม.)
- 5 - ศูนย์กลางของพายุอยู่ในจอภาพเรดาร์กำหนดได้โดยแถบวงกั้นหอย
ความถูกต้องพอใช้ (ภายใน 30 กม.)
- 6 - ศูนย์กลางของพายุอยู่ในจอภาพเรดาร์กำหนดได้โดยแถบวงกั้นหอย
ความถูกต้องไม่ดี (ภายใน 50 กม.)
- 7 - ศูนย์กลางของพายุอยู่นอกจอภาพเรดาร์ดูจากแถบวงกั้นหอย
- 8 - ไม่ใช่
- 9 - ไม่ใช่
- / - ไม่สามารถกำหนดได้

SC - เลขแสดงรูปร่างตาของพายุโซนร้อน

รหัส	ความหมาย
0	- วงกลม
1	- อิลิป (ความยาวในแนวนอนอย่างน้อยที่สุด $\frac{3}{4}$ ของความยาวในทางตั้ง)
2	- อิลิป (ความยาวในแนวนอนน้อยกว่า $\frac{3}{4}$ ของความยาวในทางตั้ง)
3	- ปรากฏว่ามี 2 ตา
4	- มีรูปร่างเป็นอย่างอื่น
5	- ไม่สามารถจำกัดเขตได้
6	- ไม่สามารถกำหนดได้

WC - เลขแสดงเส้นผ่าศูนย์กลางหรือความกว้างของตาพายุ

รหัส	ความหมาย
0	- น้อยกว่า 5 กม.
1	- 5 กม. ถึงน้อยกว่า 10 กม.
2	- 10 กม. ถึงน้อยกว่า 15 กม.
3	- 15 กม. ถึงน้อยกว่า 20 กม.
4	- 20 กม. ถึงน้อยกว่า 25 กม.
5	- 25 กม. ถึงน้อยกว่า 30 กม.
6	- 30 กม. ถึงน้อยกว่า 35 กม.
7	- 35 กม. ถึงน้อยกว่า 40 กม.
8	- 40 กม. ถึงน้อยกว่า 50 กม.
9	- 50 กม. และมากกว่า

/ - ไม่สามารถกำหนดได้

A_C - เลขแสดงลักษณะความโน้มของตาพายุกำหนดได้ 30 นาที หรือมากกว่าเวลาตรวจ

รหัส	ความหมาย
0	- ตาของพายุเห็นได้เมื่อ 30 นาทีมาแล้ว
1	- ตาของพายุไม่มีการเปลี่ยนแปลงสิ่งที่สำคัญอันเกี่ยวกับลักษณะหรือขนาดของตาพายุ
2	- ตาของพายุได้เล็กลงแต่ไม่มีลักษณะที่สำคัญเปลี่ยนแปลงไป
3	- ตาของพายุได้โตขึ้นแต่ไม่มีลักษณะที่สำคัญเปลี่ยนแปลงไป
4	- ตาของพายุได้แตกต่างไปเล็กน้อยแต่ไม่มีสิ่งที่สำคัญเปลี่ยนแปลงไปในเรื่องของขนาด
5	- ตาของพายุได้แตกต่างไปเล็กน้อย และขนาดลดลง
6	- ตาของพายุได้แตกต่างไปเล็กน้อย และขนาดเพิ่มขึ้น
7	- ตาของพายุได้แตกต่างไปมาก แต่ไม่มีสิ่งที่สำคัญเปลี่ยนแปลงไปในเรื่องของขนาด
8	- ตาของพายุได้แตกต่างไปมาก และขนาดลดลง
9	- ตาของพายุได้แตกต่างไปมาก และขนาดเพิ่มขึ้น
/	- การเปลี่ยนแปลงของลักษณะ และขนาดของตาไม่สามารถกำหนดได้

r_t - เลขแสดงระยะทางระหว่างแถบวงก้นหอยอันนอกสุดกับศูนย์กลางของพายุโซนร้อน

รหัส	ความหมาย
0	- 0 กม. ถึงน้อยกว่า 100 กม.
1	- 100 กม. ถึงน้อยกว่า 200 กม.
2	- 200 กม. ถึงน้อยกว่า 300 กม.
3	- 300 กม. ถึงน้อยกว่า 400 กม.
4	- 400 กม. ถึงน้อยกว่า 500 กม.
5	- 500 กม. ถึงน้อยกว่า 600 กม.
6	- 600 กม. ถึงน้อยกว่า 800 กม.
7	- 800 กม. และมากกว่า
8, 9	- ไม่ใช่
/	- สงสัยหรือไม่สามารถกำหนดได้

t_e - เลขแสดงการเคลื่อนตัวของตาหรือศูนย์กลางของพายุโซนร้อนในช่วงเวลาก่อนการตรวจ

รหัส	ความหมาย
0, 1, 2	- ไม่ใช่
3	- ขณะก่อนหน้า 15 นาที
4	- ขณะก่อนหน้า 30 นาที

5	- ขณะก่อนหน้า 1 ชม.
6	- ขณะก่อนหน้า 2 ชม
7	- ขณะก่อนหน้า 3 ชม.
8	- ขณะก่อนหน้า 6 ชม
9	- ขณะก่อนหน้ามากกว่า 6 ชม.
/	- ไม่สามารถกำหนดได้

d_5d_5 - เลขแสดงทิศทางการเคลื่อนที่จริงทุกๆ 10 ดีกรี เคลื่อนตรงไปเช่นเดียวกับการเคลื่อนที่ของแนวปะทะ

รหัส	ความหมาย	รหัส	ความหมาย
00	ไม่เคลื่อนที่	19	185 - 194 องศา
01	5 - 14 องศา	20	195 - 204 องศา
02	15 - 24 องศา	21	205 - 214 องศา
03	25 - 34 องศา	22	215 - 224 องศา
04	35 - 44 องศา	23	225 - 234 องศา
05	45 - 54 องศา	24	235 - 244 องศา
06	55 - 64 องศา	25	245 - 254 องศา
07	65 - 74 องศา	26	255 - 264 องศา
08	75 - 84 องศา	27	265 - 274 องศา
09	85 - 94 องศา	28	275 - 284 องศา
10	95 - 104 องศา	29	285 - 294 องศา
11	105 - 114 องศา	30	295 - 304 องศา
12	115 - 124 องศา	31	305 - 314 องศา
13	125 - 134 องศา	32	315 - 324 องศา
14	135 - 144 องศา	33	325 - 334 องศา
รหัส	ความหมาย	รหัส	ความหมาย
15	145 - 154 องศา	34	335 - 344 องศา
16	155 - 164 องศา	35	345 - 354 องศา
17	165 - 174 องศา	36	355 - 364 องศา
18	175 - 184 องศา	99	ไม่ทราบการเคลื่อนที่

f_5f_5 - เลขแสดงความเร็วในการเคลื่อนที่เป็น นอต

รหัส	ความหมาย
05	ความเร็ว 5 นอต
12	ความเร็ว 12 นอต
24	ความเร็ว 24 นอต

D.....D - สัญลักษณ์ DDDD 4 ตัว ใช้สำหรับต่อท้ายข่าวเฉพาะการรายงานข้อมูลเรดาร์จากเรือ

ตัวอย่าง SBC130 BABJ 240900

FFAA 24085 59316 48230 11152 4///4 52706 =

การแปลหรือถอดรหัส ข่าวดาวเรดาร์ตรวจอากาศ

FFAA : การรายงานข่าวเรดาร์ PART A เป็นข้อมูลพายุหมุนโซนร้อน
 24085 : เวลาในการตรวจ - วันที่ 24 ของเดือน 0850 UTC
 59316 : ที่ตั้งของสถานี - SHANTOU
 48230 : 4 - เลขนำหมู่
 8 - ความยาวคลื่นเรดาร์ 90 - 100 mm
 230 - แลต ของศูนย์กลางพายุ 23.00 N
 11152 : 1 - ซีกโลก N, E
 1152 - ลองติจูด 115.2 E
 4///4 : 4 - ตำแหน่งศูนย์กลางภายในรัศมีเรดาร์ใช้ Spiral band ความถูกต้อง ดี
 (Good : ภายใน 10 กม.)
 /// - รูปร่างเส้นผ่าศูนย์กลาง และแนวโน้มตาพายุฯ ไม่มีการตรวจ
 4 - ระยะห่างระหว่างตาพายุกับขอบนอกสุดของ Spiral band 400 ถึง 500 กม.
 52706 : 5 - การเคลื่อนตัวของพายุทำการตรวจเมื่อ 1 ชม. ที่แล้วมา
 27 - ศูนย์กลางพายุ เคลื่อนไปทางทิศตะวันตก (270°)
 06 - ความเร็ว 6 นอต

FM 20 – VIII RADOB – รหัสการรายงานผลการตรวจเรดาร์ที่ตั้งบนพื้นดิน

Part B

SECTION 1 M_iM_iMjMj YYGGg or llll QcLoLoLoLo 99LaLaLa N_eN_eW_RH_eI_e
N_eN_eW_RH_eI_e /555/ N_eN_ea_eD_ef_e N_eN_ea_eD_ef_e

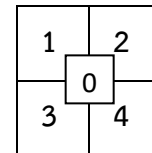
SECTION 2 51515 หมู่รหัสจัดทำใช้เฉพาะภาค (Code Group to Developed Regionally)

SECTION 3 61616 หมู่รหัสที่กำหนดขึ้นใช้ภายในประเทศ (Code Group to Developed Nationally) ซึ่ง
ประเทศไทยเลือกใช้รหัส N_eN_eqW_R H_eI_e (6 ตำแหน่ง) เพื่อรายงานตำแหน่งอย่างละเอียดในกริดของภาพ

สะท้อนที่โดดเด่นหรือสำคัญโดยเพิ่มรหัส " q " ในหมู่รหัส N_eN_eW_R H_eI_e

หลักเกณฑ์การใช้รหัส " q " คือแบ่งพื้นที่กริด 60 x 60 ออกเป็น 4 ส่วน ดังนี้

- ใช้รายงานตำแหน่งของ Box ย่อยที่แบ่งใหม่
- ใช้รายงานเมื่อมีภาพสะท้อนปกคลุมพื้นที่น้อยกว่า 1/2 ของ Grid Box
- รายงานจุดที่มีเมฆหรือปรากฏการณ์ปกคลุมมากที่สุดบนจอเรดาร์



รหัสรายงานสถานภาพของเรดาร์และอื่นๆ ในกรณีที่การทำงานของเรดาร์ขัดข้อง หรือไม่มีภาพสะท้อนที่จะรายงาน
ให้เลือกรายงาน ด้วยรหัสต่อไปนี้

- 0/0/0 - เมื่อการทำงานของเรดาร์ขัดข้อง (No Operation)
- 0//// - เมื่อคลื่นเรดาร์มีสภาพผิดปกติ
- 0000 - เมื่อไม่มีภาพสะท้อนที่จะรายงาน (No Echo)

บทที่ 4

คำอธิบายหลักเกณฑ์การใช้รหัส

1. ใน Part B หมู่รหัส $N_e N_e W_R H_e I_e$ แต่ละหมู่อธิบายสำหรับรายงานตำบลที่ ของปรากฏการณ์ และ/หรือเมฆ และลักษณะของเป้า หมู่รหัส $N_e N_e W_R H_e I_e$ บางครั้งต้องรายงานซ้ำเพื่อแจ้งรายละเอียดของเป้าซึ่งอยู่ในพื้นที่ 60×60 ตร.กม.

2. หมู่รหัส $N_e N_e W_R H_e I_e$

2.1 ลักษณะต่างๆ ที่เกี่ยวข้อง ตำบลที่ชนิดของปรากฏการณ์ทางอุตุนิยมวิทยาและ/หรือเมฆ ความสูง และความเข้มของเป้าให้รายงานด้วยหมู่รหัส $N_e N_e W_R H_e I_e$

2.2 หมู่รหัส $N_e N_e W_R H_e I_e$ ให้รายงานรวมกันทั้งหมดโดยให้เรียงลำดับจากน้อยไปมากของหมายเลขประจำพื้นที่สี่เหลี่ยม 60×60 ตร.กม. ด้วยรหัส $N_e N_e$

2.3 ถ้าตรวจพบปรากฏการณ์ทางอุตุนิยมวิทยาหลายลักษณะรวมกัน อยู่ภายในพื้นที่ 60×60 ตร.กม. ให้รายงานดังนี้ ปรากฏการณ์ที่รุนแรงที่สุดรายงานด้วย W_R ยอดเป้าสูงสุดรายงานด้วย H_e และความเข้มมากที่สุดรายงานด้วย I_e

2.4 ถ้าตรวจไม่พบลักษณะปรากฏการณ์ทางอุตุนิยมวิทยาในพื้นที่สี่เหลี่ยม 60×60 ตร.กม. ให้รายงาน ชนิดของเมฆ (W_R) แทน

2.5 ข้อมูลจากเมฆแผ่นที่ปราศจากน้ำฟ้าให้รายงานด้วย โดยจะรายงานเมื่อมีเป้าคลุมไม่น้อยกว่า $1/4$ ของพื้นที่สี่เหลี่ยม 60×60 ตร.กม.

2.6 ให้รายงานข้อมูลจากเมฆก้อนซึ่งอยู่ภายในขอบเขตของพื้นที่สี่เหลี่ยม 60×60 ตร.กม. โดยไม่คำนึงถึงขนาดรูปร่างศูนย์กลางของเป้า

2.7 ถ้าในพื้นที่สี่เหลี่ยม 60×60 ตร.กม. ประกอบด้วยเมฆก้อน และเมฆแผ่นรวมกันให้รายงานข้อมูลจากเมฆก้อนเท่านั้น

3. หมู่รหัส $N_e N_e a_e D_e f_e$

3.1 ลักษณะต่างๆเกี่ยวกับการเปลี่ยนแปลงการเคลื่อนที่ของ **echo pattern** ให้รายงานด้วยหมู่รหัส $N_e N_e a_e D_e f_e$ ต่อจากรหัส /555/

3.2 หมู่รหัส $N_e N_e a_e D_e f_e$ ที่เหลือไม่เกิน 3 หมู่ จะรายงานต่อจากข้อ 3.1 ได้โดยไม่ต้องขึ้นต้นด้วย /555/ อีก

3.3 $N_e N_e$ สำหรับรายงานเลขประจำพื้นที่สี่เหลี่ยม 60×60 ตร.กม. ที่มีเป้าปกคลุมซึ่งเจ้าหน้าที่ได้ทำการตรวจทิศทางและความเร็ว (D_e) ของ **echo pattern** อยู่ หากว่าแนวโน้มในการเปลี่ยนแปลงของความแรงและพื้นที่ของ **echo pattern** a_e ได้เปรียบเทียบกับไว้ กรณีนี้ให้รายงาน $N_e N_e$ ตามหมายเลขประจำพื้นที่สี่เหลี่ยม 60×60 ตร.กม. ที่มี **echo pattern** ปกคลุม

3.4 การตรวจแนวโน้มของ **echo pattern** a_e ประมาณช่วงเวลาตรวจ 1 ชั่วโมง ถ้ามีเหตุจำเป็นไม่ควรนานกว่า 90 นาที และไม่ให้อีกกว่า 30 นาที การเปลี่ยนแปลงของพื้นที่เพิ่มขึ้น หรือลดลงเกินกว่า 25 เปอร์เซ็นต์ และในระยะเวลาตรวจอย่างมากไม่นานกว่า 90 นาที ถือว่าพื้นที่นั้นมีการเปลี่ยนแปลง

3.5 ถ้าไม่มีการรายงานเกี่ยวกับการเปลี่ยนแปลง และการเคลื่อนที่ของเป้าไม่ต้องรายงาน

หมู่ รหัส /555/ และ $N_e N_e a_e D_e f_e$

3.6 ห้ามรายงานการเคลื่อนที่ของแต่ละเป้าแยกไปจาก **echo pattern**

การรายงานเครื่องขัดข้อง การกระจายคลื่นผิดปกติหรือไม่มีเป้ารายงาน เมื่อเป็นดังนี้ให้รายงานหมู่รหัส $N_e N_e W_R H_e I_e$ /555/ และ $N_e N_e a_e D_e f_e$ ด้วยรหัสอันใดอันหนึ่งดังต่อไปนี้

0/0/0

เรดาร์ขัดข้อง

0////

การกระจายคลื่นผิดปกติ

00000

ไม่มีเป้าที่จะรายงาน

$N_e N_e$ - ลำดับหมายเลขของพื้นที่สี่เหลี่ยม 60×60 ตร.กม. ในกริดระยะพิกต์เรดาร์

00	01	02	03	04	05	06	07	08	09
10	11	12	13	14	15	16	17	18	19
20	21	22	23	24	25	26	27	28	29
30	31	32	33	34	35	36	37	38	39
40	41	42	43	44	45	46	47	48	49
50	51	52	53	54	55	56	57	58	59
60	61	62	63	64	65	66	67	68	69
70	71	72	73	74	75	76	77	78	79
80	81	82	83	84	85	86	87	88	89
90	91	92	93	94	95	96	97	98	99

W_R - ชนิดของปรากฏการณ์อุตุ หรือเมฆในพื้นที่สี่เหลี่ยม 60×60 ตร.กม. ที่ตรวจจับด้วยเรดาร์

รหัส

1	เมฆแผ่นปราศจากน้ำฟ้า
2	เมฆก้อนปราศจากปรากฏการณ์
3	น้ำฟ้าตกต่อเนื่อง
4	ฝนโปรย RW
5	ฝนโปรยและฝนตกต่อเนื่อง RW& R
6	พายุฟ้าคะนอง หรือพายุฟ้าคะนองและฝนโปรย TRW
7	พายุฟ้าคะนอง และน้ำฟ้าตกต่อเนื่อง TR
8	ลูกเห็บ
9	ลูกเห็บ และปรากฏการณ์อื่นๆ
/	ไม่มีการตรวจ

He - ความสูงของยอดเป้า

รหัส	ความหมาย		
0	0	ถึงน้อยกว่า	2 กม.
1	2	"	4 กม.
2	4	"	6 กม.
3	6	"	8 กม.
4	8	"	10 กม.
5	10	"	12 กม.
6	12	"	14 กม.
7	14	"	16 กม.
8	16	"	18 กม.
9	18	และมากกว่า	
/		ไม่มีการตรวจ	

I_e - ความเข้มของเป่า

รหัส	ความหมาย	กำลังคลื่นสะท้อน (mm^6m^3)
0	อ่อนมาก	0 ถึง 2.30×10
1	อ่อนมาก (โดยประมาณ)	-
2	อ่อน	2.31×10 ถึง 9.40×10^2
3	อ่อน (โดยประมาณ)	-
4	ปานกลาง	9.41×10^2 ถึง 3.70×10^4
5	ปานกลาง (โดยประมาณ)	-
6	แรง	3.71×10^4 ถึง 5.00×10^5
7	แรง (โดยประมาณ)	-
8	แรงมาก	5.00×10^5
9	แรงมาก (โดยประมาณ)	-
/	ไม่มีการตรวจ	

a_e - แนวโน้มของรูปแบบเป่า

รหัส	แนวโน้มความแรง	แนวโน้มพื้นที่
1	ลดลง	ลดลง
2	ลดลง	ไม่เปลี่ยนแปลง
3	ลดลง	เพิ่มขึ้น
4	ไม่เปลี่ยนแปลง	ลดลง
5	ไม่เปลี่ยนแปลง	ไม่เปลี่ยนแปลง
6	ไม่เปลี่ยนแปลง	เพิ่มขึ้น
7	เพิ่มขึ้น	ลดลง
8	เพิ่มขึ้น	ไม่เปลี่ยนแปลง
9	เพิ่มขึ้น	เพิ่มขึ้น
/	ไม่มีการตรวจ	

D_e - ทิศจริงที่รูปแบบของเป้าเคลื่อนที่ไป

รหัส

0	ไม่เคลื่อนที่
1	NE
2	E
3	SE
4	S
5	SW
6	W
7	NW
8	N
9	ไม่ทราบทิศทาง

f_e - ความเร็วของการเคลื่อนที่ของรูปแบบของเป้า

รหัส

0	0	ถึง	9	กม./ชม.
1	10	ถึง	19	กม./ชม.
2	20	ถึง	29	กม./ชม.
3	30	ถึง	39	กม./ชม.
4	40	ถึง	49	กม./ชม.
5	50	ถึง	59	กม./ชม.
6	60	ถึง	69	กม./ชม.
7	70	ถึง	79	กม./ชม.
8	80	ถึง	89	กม./ชม.
9	90	กม./ชม. หรือมากกว่า		
/	ตรวจวัดไม่ได้หรือไม่ได้ทำการตรวจ			

สัญลักษณ์ข้อมูลผลการตรวจ

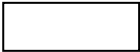
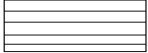
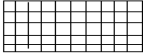
สัญลักษณ์แทนรหัส W_R = ลักษณะของเป้าหมาย

รหัส	สัญลักษณ์	ความหมาย
1	ZR	Freezing Rain
2	ZRW	Freezing Rain Shower
3	L	Drizzle
4	RW	Rain Shower
5	RW & R	Rain Shower & Rain
6	TRW	Thunder Rain Shower
7	TR	Thunder Rain
8	A	Hail
9	-	-
/	ไม่มีการตรวจ	-

สัญลักษณ์ H_e ยอดสูงสุดของเป้าหมาย

รหัส	สัญลักษณ์	ความหมาย
0	1 KM.	0 ถึงน้อยกว่า 2 กม.
1	3 KM.	2 ถึงน้อยกว่า 4 กม.
2	5 KM.	4 ถึงน้อยกว่า 6 กม.
3	7 KM.	6 ถึงน้อยกว่า 8 กม.
4	9 KM.	8 ถึงน้อยกว่า 10 กม.
5	11 KM.	10 ถึงน้อยกว่า 12 กม.
6	13 KM.	12 ถึงน้อยกว่า 14 กม.
7	15 KM.	14 ถึงน้อยกว่า 16 กม.
8	17 KM.	16 ถึงน้อยกว่า 18 กม.
	/	ไม่มีการตรวจ

สัญลักษณ์ของรหัส I_e ความแรงของเป่า

รหัส	สัญลักษณ์	ความหมาย
2 , 3		อ่อน (0.1 – 5.0 มม./ชม.)
4 , 5		ปานกลาง (5.1 – 25.0 มม./ชม.)
6 , 7		หนัก (25.1 – 50.0 มม./ชม.)
8 , 9		หนักมาก (50.1 มม./ชม. ขึ้นไป)

สัญลักษณ์ของรหัส a_e แนวโน้มของรูปแบบของเป่า

รหัส	สัญลักษณ์	ความหมาย
1 - 3	-	ลดลง
4 - 6	NC	ไม่มีการเปลี่ยนแปลง
7 - 9	+	เพิ่มขึ้น
-	NEW	ก่อตัวขึ้นใหม่

สัญลักษณ์ของรหัส D_e ทิศทางการเคลื่อนตัว

รหัส	สัญลักษณ์	ความหมาย
0	-	ไม่เคลื่อนที่
1		เคลื่อนตัวไปทาง NE
2		เคลื่อนตัวไปทาง E
3		เคลื่อนตัวไปทาง SE
4		เคลื่อนตัวไปทาง S
5		เคลื่อนตัวไปทาง SW
6		เคลื่อนตัวไปทาง W
7		เคลื่อนตัวไปทาง NW
8		เคลื่อนตัวไปทาง N
9		ไม่ทราบทิศทาง
-	STANBY	ไม่เคลื่อนตัว

สัญลักษณ์ของรหัส fe ความเร็วของการเคลื่อนที่ของเป้า

รหัส	สัญลักษณ์	ความหมาย
0	5	0 – 9 กม./ชม.
1	15	10 – 19 กม./ชม.
2	25	20 – 29 กม./ชม.
3	35	30 – 39 กม./ชม.
4	45	40 – 49 กม./ชม.
5	55	50 – 59 กม./ชม.
6	65	60 – 69 กม./ชม.
7	75	70 – 79 กม./ชม.
8	85	80 – 89 กม./ชม.
9	90	90 กม./ชม. หรือมากกว่า
/	-	ตรวจวัดไม่ได้

ตัวอย่าง การรายงานข่าวตรวจอากาศด้วยเรดาร์แบบ GRID BOX (FM 20-VIII RADOB)

SDTH20 VTBB 080600

FFBB 0806/ 48437 354/3 464/3 474/3 555/3
/555/ 55541 61616 3534 4614

FFBB 0806/ 48356 0/0/0

MjMjMjMj YYGGg Iliii NeNeW_RHeI_e NeNeW_RHeI_e

FFBB 0806/ 48437 354/3 464/3 474/3 555/3 NeNe_aeDeFe
/555/ 55541 61616 3534 4614

FFBB 0806/ 48356 0/0/0

คำอธิบาย

SDTH20 - หัวข่าว บอกให้ทราบต่อไปเป็นรายงานข่าวผลการตรวจอากาศด้วยเรดาร์ตรวจอากาศ
(ข่าวลำดับที่ 20)

VTBB - อักษรย่อประจำสถานีเรดาร์ตรวจอากาศกรุงเทพฯ (ของกรมอุตุนิยมวิทยา) หมายถึง VTBB
เป็นผู้กระจายข่าวฉบับนี้มา

080600 - วันที่ 8, เวลา 0600 UTC. คือ วัน,เวลา ที่กระจายข่าวนี้

FFBB - Part B ของสถานีเรดาร์ตรวจอากาศที่ตั้งอยู่บนบก

0806/ - ข่าวผลการตรวจประจำเวลา 06 UTC, ของวันที่ 8

48327 - ข่าวผลการตรวจของเมือง 327 (เชียงใหม่) ในภาค 48

354/3 - ใน BOX หมายเลข 35 ของ GRID BOX มีภาพสะท้อนของฝนโปรย (RW),

- (ไม่มีการตรวจความสูงของยอด), ความรุนแรง อ่อน (โดยการกะประมาณ)
- 464/3 - ใน BOX หมายเลข 46 ของ GRID BOX มีภาพสะท้อนของฝนโปรย (RW),
(ไม่มีการตรวจความสูงของยอด), ความรุนแรง อ่อน (โดยการกะประมาณ)
- 474/3 - ใน BOX หมายเลข 47 ของ GRID BOX มีภาพสะท้อนของฝนโปรย (RW),
(ไม่มีการตรวจความสูงของยอด), ความรุนแรง อ่อน
- 555/3 - ใน BOX หมายเลข 55 ของ GRID BOX มีภาพสะท้อนของฝนโปรยและฝนตกต่อเนื่อง
(RW+R) (ไม่มีการตรวจความสูงของยอด), ความรุนแรง อ่อน (โดยการกะประมาณ)
- /555/ - รหัสเลขนำหมู่ รหัสรายงานแนวโน้มการเปลี่ยนแปลง และการเคลื่อนที่ของรูปแบบ
ภาพสะท้อน (Echo pattern)
- 55541 - ใน BOX หมายเลข 55 ภาพสะท้อนมีแนวโน้มความรุนแรง และขนาดพื้นที่ปกคลุมไม่เปลี่ยนแปลง
ภาพสะท้อนกำลังเคลื่อนตัวไปทางทิศใต้ ด้วย ความเร็ว 10 – 19 กม./ชม. (8 นอต)
- 61616 - รหัสแสดงว่าต่อไปเป็นข้อมูลใน Section 3
- 3534 - ใน BOX หมายเลข 35, ณ ตำแหน่งหมายเลข 3,4 ของ BOX ย่อย, มีภาพสะท้อนของฝนโปรย
(RW), (ไม่มีการตรวจความสูงของยอด), ความรุนแรงอ่อน (โดยการกะประมาณ)
- 4614 - ใน BOX หมายเลข 46, ณ ตำแหน่งหมายเลข 1,4 ของ BOX ย่อย, มีภาพสะท้อนของฝนโปรย
(RW), (ไม่มีการตรวจความสูงของยอด), ความรุนแรง อ่อน (โดยการกะประมาณ)
- FFBB 0806/ 48436 - ขั้ว Part B วันที่ 8 เวลา 06 UTC. ของเมือง 356 (สกลนคร)
- 0/0/0 - การทำงานของเครื่องเรดาร์ขัดข้อง

บทที่ 5

แบบฟอร์มเรดาร์ตรวจอากาศ อต.ทอ.1014

Radar Weather Observations WBAN Form60

แบบฟอร์ม (WBAN)

หน่วยข่าวอากาศ ทอ. ได้ใช้งานแบบฟอร์มการตรวจและรายงานผลภาพสะท้อนกลุ่มฝนน้ำฟ้ามาจาก ทอ. สหรัฐอเมริกา ในระหว่างการเข้ามาตั้งฐานปฏิบัติการรบและสร้างสนามบินในช่วงสงครามอินโดจีน เจ้าหน้าที่ข่าวอากาศ ทอ.ไทย ได้เข้าร่วมปฏิบัติงานด้วย โดยมีโอกาสเข้าร่วมทำงานตรวจอากาศ ตรวจลมชั้นบน และการตรวจอากาศด้วยเรดาร์ ซึ่งกองทัพสหรัฐฯ ได้ตั้งสถานีตรวจอากาศและจัดอุปกรณ์เครื่องมือพร้อมแบบฟอร์มที่ใช้ในการตรวจและลงบันทึกรายงาน “RADAR WEATHER OBSERVATIONS WBAN FORM 60” ซึ่ง ทอ.ไทยเรียกแบบฟอร์มนี้ว่า “อต.ทอ.1014” ประกอบด้วยช่องสำหรับบันทึกข้อมูล แบ่งเป็น 2 ส่วน

ส่วนแรก ประกอบด้วยสองบรรทัดบน เรียกว่า “หัวกระดาษ” (Heading) บรรทัดแรกมีสองช่อง ช่องแรกเป็นชื่อของ WBAN FORM 60 ส่วนช่องถัดไปขวาสุดเป็นช่องลงลำดับการใช้งานของ WBAN เริ่ม 1 ทุกต้นเดือน บรรทัดที่สองแบ่งเป็นห้าช่อง สำหรับลงชนิดของเรดาร์ ชื่อสถานี วันที่ เดือน ปี เวลาเริ่มใช้งานถึงสิ้นสุดของ WBAN

ส่วนที่สอง อยู่ถัดลงมาจากหัวกระดาษ เป็นส่วนใช้ลงบันทึกรายละเอียดข้อมูลรหัสภาพสะท้อน (Reporting) แบ่งออกเป็น 15 ช่องตามแนวนอน มีการรายงาน 11 ข้อมูล (11 column โดย column 5 แบ่งออกอีกเป็น 5 ช่องรายงาน 5A - E) ขั้นตอนการตรวจต้องปฏิบัติตามกฎเกณฑ์ข้อกำหนด ลงบันทึกในแบบฟอร์มต้องเข้ารหัสตามรูปแบบ พร้อมกับลงให้ตรงกับช่องรายงาน เมื่อถอดรหัสออกมาแล้วให้มีความหมายตรงตามการตรวจเพื่อการนำไปใช้งาน ข้อมูลที่ถูกตัดต่อไป ข้อมูลที่ลงบันทึกแต่ไม่ต้องการรายงานหรือส่งกระจายข่าวออกไป เนื่องจากกฎเกณฑ์หรือสาเหตุอื่นๆ ให้ใส่วงเล็บกำกับข้อความนั้นไว้เพื่อแสดงความหมายว่า “ข้อความนั้นเพียงบันทึกไว้เท่านั้นไม่ต้องกระจายข่าวออกไปสู่ที่อื่น”

วันที่ และ เวลา (DATE and TIME)

วันที่และเวลา ที่ใช้ในการตรวจบันทึกลงแบบฟอร์มเป็นเวลามาตรฐานสากล (UTC) โดยให้เวลาในแต่ละชั่วโมง ให้นาทีที่ 35 เป็นเวลามาตรฐานสำหรับการรายงานผลการตรวจอากาศด้วยเรดาร์ โดยให้เวลาในการตรวจ 15 นาที ฉะนั้นเวลาเริ่มต้นการตรวจจับภาพสะท้อนกลุ่มฝน เริ่มจากนาฬิกาที่ 20 กรณีที่เกิดปรากฏการณ์พิเศษ ต้องรายงานในการตรวจ ให้บันทึกปรากฏการณ์ลงพร้อมกับการรายงานประจำชั่วโมง (H+35) ถ้าปรากฏการณ์พิเศษเกิดก่อนเวลานาฬิกาที่ 20 ให้ตรวจพิเศษปรากฏการณ์นั้น และรายงานใน RMK เวลาเริ่มตรวจ (B) และเวลาสิ้นสุดการตรวจ (E) ไว้ด้วย

การตรวจอากาศแบบพิเศษด้วยเรดาร์ เมื่อตรวจพบภาพสะท้อนที่มีความรุนแรงเข้าเกณฑ์การตรวจแบบพิเศษให้ทำการตรวจลงบันทึกไว้ แล้วส่งกระจายข่าวออกไปในเวลานาฬิกาที่ 10 (H+10) ซึ่งกำหนดให้เป็นเวลามาตรฐานสำหรับการส่งข่าวแบบพิเศษ

เมื่อมีการตรวจพิเศษเกิดขึ้น มักต้องออกแจ้งเตือนสภาพอากาศร่วมด้วยเสมอ ซึ่งควรต้องกระทำก่อนที่จะเข้ารหัสหรือกระจายข่าวออกไป

หน่วยวัด (Measurement)

การลงแบบฟอร์มบันทึกผลการตรวจ มีการใช้หน่วยวัดทิศทาง ระยะห่างหรือระยะทาง และความสูงให้ใช้ตามกฎเกณฑ์มาตรฐานดังนี้

การรายงานทิศทาง (Direction = DRCTN) รายงานเป็น **องศา** เริ่มต้นจากทิศเหนือ และหมุนเวียนไปตามเข็มนาฬิกา รายงานทุก 1 องศา

การรายงานระยะห่าง (Distance = DIST) รายงานหน่วยเป็น **ไมล์** โดยรายงานทุก 1 ไมล์ ตามระยะห่างจริงที่ตรวจได้

การรายงานการเคลื่อนตัว (Movement) รายงานหน่วยเป็น **นอต** โดยรายงานทุก 1 นอต ตามผลการตรวจจริงที่ตรวจได้

การรายงานความสูงของเป้าหรือภาพสะท้อน (Max Top) รายงานความสูงมีหน่วยเป็น **ฟุต** โดยมีรูปแบบการรายงานเหมือนกับการรายงานฐานเมฆ คือ ความสูงที่ตรวจได้หารด้วย 100 จะเป็นค่าตัวเลขที่ใช้รายงาน ถ้าค่าที่ได้น้อยกว่า 100 ให้ใส่ 0 ไว้ข้างหน้า เช่น ตรวจความสูงยอดเป้าได้ 28,000 ฟุต หาร 100 ได้ 280 รายงาน 280 ถ้าตรวจได้ความสูงที่ 9,000 ฟุต หาร 100 ได้ 90 ให้รายงาน 090 เป็นต้น

การรายงานค่าความกว้างหรือเส้นผ่าศูนย์กลางของเป้าสะท้อน (Width, Diameter) รายงานหน่วยเป็น **ไมล์** โดยรายงานทุก 1 ไมล์ หากการวัดมีเศษให้ปัดขึ้น

วิธีการบันทึกลงแบบฟอร์ม (Recording Procedures)

แบบฟอร์ม แบ่งออกเป็นสองส่วนตามที่อธิบายไปแล้วข้างต้นนั้น จำแนกรายละเอียดได้ดังนี้

1. ส่วนหัวกระดาษ (Heading) แบ่งเป็นสองบรรทัด

1.1 บรรทัดแรกช่องแรก เป็นชื่อของ WBAN 60

1.2 บรรทัดแรกช่องขวาสุด (Page Number) ใช้ลงลำดับการใช้แบบฟอร์ม เริ่มวันที่ 1 ด้วยเลข 1 ของทุกเดือน ให้ใช้ต่อเนื่องจนกว่าจะหมดแผ่นจึงขึ้นแผ่นต่อไปโดยวันเวลาจะสัมพันธ์กับช่อง Date/Time ในบรรทัดที่สอง

1.3 บรรทัดสองช่องแรก (Type of Radar) ลงชื่อและรุ่นของเรดาร์ที่ใช้งาน

1.4 บรรทัดสองช่องสอง (STATION) ชื่อของหน่วยงานข่าวอากาศที่ตั้งเรดาร์ และจังหวัด

1.5 บรรทัดสองช่องสาม (MONTH) ชื่อเดือน ลงบันทึกรายงานเป็นอักษรย่อตัวใหญ่ 3 ตำแหน่ง

1.6 บรรทัดสองช่องสี่ (YEAR) ปีสากล (ค.ศ.) รายงานตัวเลข 4 ตำแหน่ง (หรือ พ.ศ. ก็ได้)

1.7 บรรทัดสองช่องห้า (Date/Time) รายงานวันที่/เวลาเริ่มต้นของการใช้แบบฟอร์มแผ่นนั้น
To รายงานวันที่/เวลาสิ้นสุดการใช้แบบฟอร์ม (วันที่และเวลาของบรรทัดสุดท้ายของแผ่น)

2. ส่วนบันทึกผล (Reporting) ในส่วนบันทึกผลการตรวจอากาศด้วยเรดาร์ จะแบ่งการลงรายงานออกเป็น 7 ส่วน กับ 11 Column ดังนี้

2.1 วันที่ (Date) ซึ่งเป็น Column 1 ด้วย บันทึกด้วยเลข 1 - 2 ตำแหน่ง วันละครึ่ง ในเวลาแรกของวันเมื่อเริ่มวันใหม่ให้เว้นบรรทัด แล้วเริ่มลงบันทึกวันที่ต่อไปในบรรทัดแรกของเวลาการตรวจนั้น เมื่อขึ้นแผ่นบันทึกใหม่ให้ลงวันที่ในบรรทัดแรกทุกครั้ง วันที่และเวลาของบรรทัดแรก และสุดท้ายของส่วนบันทึกผลจะต้องตรงกันกับช่องห้าบรรทัดสองของส่วนหัวกระดาษ

2.2 เวลา (Time) ซึ่งเป็น Column 2 ด้วยบันทึกเวลาสากลตรงเวลาที่ทำการตรวจเสร็จสิ้น ตามมาตรฐานการตรวจให้ใช้เวลาวันที่ 35 (H+35) เป็นเวลาตรวจประจำชั่วโมงนั้นๆ และนาฬิกาที่ 10 (H+10) เป็นเวลาตรวจซ้ำพิเศษ

2.3 รายละเอียดภาพสะท้อน (Description of Echo) ประกอบด้วย 7 ช่องรายงาน แบ่งออกเป็น 4 Column ดังนี้

2.3.1 ลักษณะ, รูปแบบ และความรุนแรง / แนวโน้ม (Character, Type, Intensity / Trend) Character, Type, Intensity รายงานใน Column 3 ใช้บันทึกลักษณะของภาพสะท้อน (Echo) จำนวน ชนิด และความรุนแรง / Trend รายงานใน Column 4 ใช้บันทึกความเปลี่ยนแปลงหรือแนวโน้มความรุนแรงของภาพสะท้อนหรือเป้า (Echo)

2.3.2 ทิศทางและระยะห่าง (Direction / Distance) รายงานใน Column 5 โดยแบ่งออกเป็น 5 ช่องคือ 5A 5B 5C 5D และ 5E ในแต่ละช่องใช้บันทึก ทิศทาง (หน่วยเป็น องศา) และระยะห่าง (หน่วยเป็น ไมล์) หากรายงานมากกว่า 5 จุด ให้บันทึกในบรรทัดถัดลงมาได้

2.3.3 ความกว้างของเป้าหรือภาพสะท้อน (Width, Diameter) รายงานใน Column 6 ใช้บันทึกค่าความกว้างของเป้าหรือภาพสะท้อนชนิด LINE และค่าความกว้างเส้นผ่าศูนย์กลางเป้าหรือภาพสะท้อนชนิด CELL

2.4 การเคลื่อนตัว (Movement) รายงานใน Column 7 และ 8

2.4.1 เคลื่อนตัวทั้งระบบ (Movement System) รายงานใน Column 7 ใช้บันทึกทิศทางและความเร็วการเคลื่อนตัวของเป้าหรือภาพสะท้อนชนิด AREA, LINE หรือเป้าที่เคลื่อนตัวเป็นกลุ่ม รายงานเป็น องศา มีทิศทางที่มุ่งไป ความเร็วรายงานเป็น นอต

2.4.2 เคลื่อนตัวโดดเดี่ยว (Movement Cells, element) รายงานใน Column 8 ใช้บันทึกทิศทางและความเร็วการเคลื่อนตัวของเป้าหรือภาพสะท้อนชนิด CELL ที่รายงานโดดเดี่ยวหรือ CELL ที่รายงานรวมอยู่ในเป้าหรือภาพสะท้อนชนิด AREA, LINE ที่มีแนวเคลื่อนตัวต่างจากการเคลื่อนตัวของระบบ

2.5 ยอดสูงสุดของเป้าหรือภาพสะท้อน (Max Top) รายงานใน Column 9 โดยแบ่งออกเป็น 2 ช่อง คือ Column 9A และ Column 9B ดังนี้

2.5.1 ความสูงของยอดสูงสุด รายงานเป็นรหัส X ร้อยฟุตเหนือระดับน้ำทะเล (Hundreds of FEET, MSL) รายงานใน Column 9A ใช้บันทึกค่าความสูงของยอดสูงสุดของเป้าหรือภาพสะท้อนนั้นๆ รายงานความสูงหารด้วย 100 ฟุต จะได้เลข 3 ตำแหน่งใช้รายงาน มีหน่วยเป็น ฟุต

2.5.2 ทิศทางและระยะห่างของยอดสูงสุด (Direction / Distance = DRCTN / DIST) รายงานใน Column 9B ใช้บันทึกทิศทางและระยะห่างจากสถานี โดยรายงานตามหลัง AT

2.6 หมายเหตุบันทึกสภาพอากาศ, สถานะปฏิบัติ, ข้อมูลภาพ, อื่น ๆ (Remarks, Weather Notes, Operational Status, Photographic Data, etc.) รายงานใน Column 10 ใช้บันทึกหมายเหตุ บันทึกเพิ่มเติมการตรวจแบบพิเศษ ข้อมูลที่เห็นว่าควรบันทึกเพื่อประโยชน์ต่อผู้ใช้อื่นๆ บันทึกการปฏิบัติงาน สถานภาพเครื่องมือ ข้อมูลภาพสะท้อนที่ถ่ายบันทึกเป็นรูปภาพไว้ และสาระอื่นๆ ที่เห็นว่าเหมาะสม โดยรายงานเป็นคำย่อมาตรฐาน (Standard Abbreviations) หรือบันทึกเป็นคำพูดธรรมดาทั่วไป (Plain Language)

2.7 รหัสเจ้าหน้าที่อากาศ (Initials) รายงานเป็น Column 11 ใช้บันทึกรหัสประจำตัวของเจ้าหน้าที่ข่าวอากาศ ที่ทำหน้าที่ตรวจสอบข้อมูลเป้าหรือภาพสะท้อนของเวลานั้นๆ กรณีเจ้าหน้าที่ฝึกหัดหรือฝึกงานให้มีเจ้าหน้าที่ฝึกสอนหรือเจ้าหน้าที่เวรปฏิบัติงานควบคุมดูแลโดยใกล้ชิด การลงรหัสรายงานให้ลงรหัสของเจ้าหน้าที่เวรปฏิบัติงาน ส่วนเจ้าหน้าที่ฝึกหัดให้ลงรหัสโดยใส่วงเล็บไว้ด้วย เช่น ND(ZC) เป็นต้น

ขั้นตอนและวิธีการตรวจ (Observations Procedures & Method)

การตรวจจับเป้าสะท้อน และพิจารณากำหนดรายละเอียด ข้อกำหนดในแต่ละ Column มีกฎเกณฑ์ที่สำคัญต้องปฏิบัติตามอย่างรอบคอบ เพื่อให้การเข้ารหัสมีความถูกต้องได้สาระใจความ เมื่อถอดรหัสออกมาให้มีความหมายเหมือนกันรายละเอียด Column มีดังนี้

Column 1 DATE (GMT) รายงานวันที่ด้วยเลข 2 ตำแหน่ง เริ่มจากวันที่ 1 ใส่ 01 ไปจนถึงสิ้นเดือนคือวันที่ 30 ใส่ 30 หรือวันที่ 31 ใส่ 31 กรณีเริ่มแผ่นของเดือนใส่ 01 เมื่อใช้หมดแผ่นให้ใส่วันที่สิ้นสุดในช่องสุดท้ายด้วย เมื่อขึ้นแผ่นใหม่ ให้ลงวันที่เริ่มในช่องแรกทุกครั้ง การตรวจประจำชั่วโมงในแต่ละครั้งอาจมีการลงบันทึกหลายบรรทัดในการตรวจให้ลงเลขวันที่ไว้บรรทัดแรกของเวลาตรวจนั้น บรรทัดที่เหลือให้ขีดคั่นไว้ทั้งหมด

Column 2 TIME (GMT) เวลาที่ลงบันทึก เป็นเวลาที่ตรวจอากาศเสร็จสิ้นแล้ว โดยใช้เวลามาตรฐานสากล (UTC) ที่กำหนดให้รายงานด้วยตัวเลข 4 ตำแหน่ง สองตำแหน่งแรก รายงานชั่วโมงที่ตรวจ สองตำแหน่งหลังรายงานนาฬิกาที่เสร็จสิ้นการตรวจ กรณีตรวจต่อเนื่องเวลาต่อไปในวันเดียวกัน ให้ลงบันทึกเฉพาะเวลาโดยใช้วันที่ในบรรทัดแรกของวันเป็นตัวกำหนดวันนั้นแทน กรณีตรวจพบเป้าสะท้อนหลายเป้าต้องรายงานหลายบรรทัด ให้ลงเวลาเฉพาะบรรทัดแรกของการตรวจนั้นๆ เท่านั้น บรรทัดถัดลงมาเว้นว่างไว้

Column 3 Character, Type, Intensity รายงานลักษณะของภาพสะท้อน ชนิดและความรุนแรงเมื่อตรวจพบภาพสะท้อนกลุ่มฝนน้ำฟ้าหลายๆ กลุ่ม ให้แยกรายงานตามกลุ่มที่ตรวจพบโดยรายงานตามลำดับความสำคัญหรือความรุนแรง การบันทึกภาพสะท้อนลงแบบฟอร์มนั้น ให้ลงแต่ละภาพสะท้อนให้เสร็จสิ้นจะเข้าไปก็บรรทัดก็ตาม ให้ขึ้นบรรทัดใหม่ในการรายงานเป้าหรือภาพสะท้อนต่อไปทุกครั้ง

Character ลักษณะของระบบเป้าหรือภาพสะท้อนกลุ่มฝนและน้ำฟ้า ดังนี้

Character, ลักษณะของระบบภาพสะท้อน	รหัสรายงาน
AREA	AREA
LINE	IN
CELL	CELL
STRATIFIED ELEVATED ECHO	LYR
SPIRAL BAND AREA	SPRL BAND AREA
FINE LINE	FINE LN
CENTER	CNTR
EYE	EYE

การรายงานจำนวนปกคลุม (Amount) ให้ตั้งจำนวนเต็มพื้นที่ลากกรอบเป้าหรือภาพสะท้อนนั้นๆ ไว้ จำนวนเต็ม 10 ส่วน เมื่อมีการตรวจพบเป้าหรือภาพสะท้อนเป็นลักษณะระบบริวมกลุ่ม เช่น AREA, LN, LYR, SPRL BAND, AREA หรือ FINE LN ให้ทำการตรวจลากเส้นครอบคลุมกลุ่มฝน จากนั้นให้พิจารณาส่วนปิดบังทั้งหมดเป็นกี่ส่วนใน 10 ส่วน ส่วนปิดบังที่ได้คือจำนวนปกคลุมของเป้าหรือภาพสะท้อนนั้น เป็นจำนวนที่นำไปรายงานต่อจาก Character ขยายลักษณะของเป้า ว่ามีส่วนปกคลุมมากน้อยเท่าใด

Type ชนิดของน้ำฟ้าที่ตรวจพบ เป็นการบ่งบอกถึงประเภทของน้ำฟ้า ดังนี้

Type ชนิดของน้ำฟ้า	รหัสรายงาน
RAIN	R
RAINSOWER	RW
FREEZING RAIN	ZR
FREEZING RAINSHOWER	ZRW
SNOW	S
SNOWSHOWER	SW
DRIZZLE	L
FREEZING DRIZZLE	LZ
ICE PELLET	IP
ICE PELLET SHOWER	IPW
HAIL	A

กรณีตรวจพบภาพสะท้อนที่มีปรากฏการณ์พายุฝนฟ้าคะนอง (Thunder Storm) เกิดร่วมด้วย ให้รายงานรหัสย่อ T เพิ่มหน้ารหัสรายงานชนิดน้ำฟ้า นั้นๆ เช่น TRW = Thunder Rain Shower เป็นต้น

- **Intensity** การรายงานความรุนแรง รายงานตามหลังชนิดของน้ำฟ้า โดยรายงานเป็นสัญลักษณ์เพื่อบ่งบอกความรุนแรงของเป้าสะท้อนหรือปริมาณฝน ดังนี้

Symbol	Intensity of Echo	Intensity of RAIN	Rain rate per Hour (Ins)
-	Weak	Light	< 0.2
<none>	Moderate	Moderate	0.2 – 1.1
+	Strong	Heavy	1.1 – 2.2
++	Very Strong	Very Strong	2.2 – 4.5
X	Intense	Intense	4.5 – 7.1
XX	Extreme	Extreme	> 7.1
U	Unknown	Unknown	Unknown

Column 4 TREND การรายงานแนวโน้มความเปลี่ยนแปลงของเป้าสะท้อน เปรียบเทียบกับเป้าหรือภาพสะท้อนเดิมเมื่อช่วงผ่านมา ต้องพิจารณาให้สอดคล้องกับรหัส Intensity ด้วย เกณฑ์การพิจารณา ดังนี้

- สำหรับการรายงาน ARAE LN พิจารณาในห้วงเวลา 1 ชั่วโมง
- สำหรับการรายงาน CELL พิจารณาในห้วงเวลา 15 นาที
- สำหรับสัญลักษณ์ในการรายงาน ให้รายงานต่อจากเครื่องหมาย / ดังนี้

รหัสรายงาน Symbol	การแปรเปลี่ยน TREND	
+ <plus>	Increasing	เพิ่มขึ้น
- <minus>	Decreasing	ลดลง
NC	No Change	คงที่, ไม่เปลี่ยน
NEW	Newly Developed	เกิดขึ้นใหม่

Column 5 DRCTN/DIST (Column 5A-5E) บันทึกค่าทิศทางและระยะห่างจากสถานีเรดาร์ แยกเป็นการรายงานทิศทาง และระยะห่างได้ ดังนี้

- **Directions (DRCTN)** รายงานทิศออกจากสถานี หน่วยเป็น องศา โดยเริ่มจากทิศเหนือเวียนตามเข็มนาฬิกา รายงานทุก 1 องศา เกณฑ์รายงานดังนี้

ตรวจพบที่ 1 - 9 องศา รายงาน 1 - 9 (ตำแหน่งเดียว)

ตรวจพบที่ 10 - 99 องศา รายงาน 10 - 99 (สองตำแหน่ง)

ตรวจพบที่ 100 - 360 องศา รายงาน 100 - 360 (สามตำแหน่ง)

ตัวอย่าง เช่น ตรวจได้ 5 องศา รายงาน 5 ตรวจได้ 109 องศา รายงาน 109, ทิศเหนือ รายงาน 360

- **Distance (DIST)** รายงานระยะห่างจากสถานี หน่วยเป็น ไมล์

การรายงานใน Column 5 ให้พิจารณาจุดที่กวาดตามเข็มนาฬิกาถึงก่อนเป็นจุดรายงานแรก แล้วเวียนจุดไปตามเข็มนาฬิกาของเป้าหรือภาพสะท้อนนั้นๆ หากจุดที่ต้องรายงานมีมากกว่า 5 จุด (บรรทัดหนึ่ง มี 5 ช่อง)ให้นำมารายงานในบรรทัดถัดลงมาใน Column เดียวกัน **Column 6 Width, Diameter** บันทึกค่าความกว้างของเป้าสะท้อนที่ตรวจพบโดยรายงาน ได้ 2 ลักษณะ

- **Width (W)** ใช้รายงานความกว้างของเป้าหรือภาพสะท้อนชนิด Line, (LN) มีหน่วยเป็น ไมล์ โดยรายงานด้วยย่อ W ตามหลังค่าความกว้าง เช่น ตรวจพบ LN ความกว้าง 10 ไมล์ รายงาน 10W

- **Diameter (D)** ใช้รายงานความกว้างของเป้าหรือภาพสะท้อนชนิด CELL มีหน่วยเป็น ไมล์ โดยรายงานด้วยย่อ D นำหน้าค่าความกว้าง เช่น ตรวจพบ CELL ความกว้าง 5 ไมล์ รายงาน D5

Column 7 System Movement ใช้บันทึกค่าการเคลื่อนตัวของเป้าสะท้อนชนิดรวมกลุ่ม เช่น AREA, LN โดยรายงานด้วยเลข 4 ตำแหน่ง สองตำแหน่งแรก รายงานทิศทางมีหน่วยเป็นองศา รายงานทุก 10 องศา และสองตำแหน่งหลังรายงานความเร็ว มีหน่วยเป็น ไมล์

Column 8 CELLS, elements Movement ใช้บันทึกค่าการเคลื่อนที่ ของเป้าสะท้อนชนิด CELL ที่ตรวจพบโดดเดี่ยว และที่อยู่ภายในพื้นที่ของ AREA หรือ LN โดยรายงานด้วยเลข 4 ตำแหน่งเหมือน Column 7 กรณีตรวจพบ CELL ภายใน AREA หรือ LN ที่มีทิศทางการเคลื่อนที่แตกต่างจากระบบใหญ่ให้รายงานการเคลื่อนที่ ในช่องนี้

***** การรายงานใน Column 7, 8 หากไม่มีการเคลื่อนที่ ตรวจไม่พบ หรือเกิดใหม่ ให้รายงาน 0000 *****

Column 9 Max Top ใช้บันทึกค่าความสูงของยอดเป้าหรือภาพสะท้อนที่ตรวจพบ โดยรายงาน 2 ช่อง ดังนี้

- **Column 9A Hundreds of Feet (MSL)** ใช้รายงานค่าความสูงของยอดเป้าหรือภาพสะท้อนที่สูงที่สุดเป็นค่าความสูงวัดจากระดับน้ำทะเลปานกลาง (MSL) มีหน่วยเป็น ฟุต โดยรายงานเป็นตัวเลข 3 ตำแหน่ง เมื่อตรวจหาได้ค่าความสูง นำมาหารด้วย 100 ฟุต จะได้เลข 3 ตำแหน่ง ใช้รายงาน (อ่านเพิ่มเติมที่หัวข้อ หน่วยวัด)

- **Column 9B AT > DRCTN / DIST** เป็นการบันทึกขยายค่าความสูงของยอดเป้าหรือภาพสะท้อนใน Column 9A. ว่ามีตำแหน่ง ณ จุดใด โดยรายงานทิศทางและระยะห่างจากสถานี ทิศทาง หน่วยเป็น องศา ส่วนระยะห่างให้หน่วยเป็นไมล์ วิธีการรายงานเช่นเดียวกับ Column 5

หากมีการรายงานยอดของเป้าหรือภาพสะท้อนหลายยอด ให้นำไปรายงานใน Column 10 Remarks ดังนี้

ใน Col. 9A รายงานค่าความสูงของยอดเป้าที่สูงที่สุด ตามด้วย Col.9B รายงานตำแหน่งของจุดที่สูงที่สุด หลังจากนั้นยอดที่เหลือรายงานใน Col.10 โดยใช้คำนำหน้าค่าความสูงว่า TOP ตามด้วยค่าของยอดสูง ถัดลงมาให้ใช้คำนำหน้าว่า AT ตามด้วยทิศทางและระยะห่างจากสถานี (Col.10 = TOP<high>ATdrctn/dist>) สามารถรายงานยอดได้หลายๆ ยอดในเวลาเดียวกัน โดยการรายงานให้เป็นไปตามกฎเกณฑ์ เช่น

Col.9 : รายงาน MAXTOP 350 AT90/15

Col.10 : รายงาน TP 330 AT 96/18, TOP 300 AT 105/20, OTHER TOP BELOW 250

กรณียอดหลายยอดและมีความสูงใกล้เคียงกัน สามารถรายงานยอดความสูงเท่ากัน รายงาน TOP UNIFORM

Column 10 Remarks ใช้บันทึกการรายงานเพิ่มเติมที่ไม่ได้รายงานใน Column หลักมาก่อน หรือบันทึกปรากฏการณ์พิเศษที่ตรวจพบ บันทึกสถานะภาพเครื่องมือ รายงานภาพถ่ายเป้าสะท้อน และสาระอื่น เช่น ความสูงยอดเป้า

Column 11 Initials บันทึกรหัสเจ้าหน้าที่ตรวจอากาศ ลงบันทึกเช่นเดียวกับการรายงานใน Col.2 คือลงรหัสที่บรรทัดแรกของการตรวจเวลานั้นครั้งเดียว (ลงรหัสชั่วโมงละครั้ง)

การใช้ระบบดิจิทัล (DIGITL)

การนำข้อมูลจากระบบดิจิทัล มาใช้กับการตรวจอากาศด้วยเรดาร์ เมื่อต้องการบันทึกผลการตรวจลงในแบบฟอร์ม อด.ทอ.1014 (WBAN 60) นั้น ให้ทำการเข้ารหัสและบันทึกข้อมูลตรงตาม Column เท่าที่ข้อมูลมีให้

การจัดการแบบฟอร์ม (Form mangement)

แบบฟอร์ม 1 ชุด ถือเอาจำนวนแบบฟอร์มที่ใช้งาน 1 เดือน ให้ทำการขึ้นแบบฟอร์มใหม่ (Run New Page Number) เริ่มต้นเป็นลำดับที่ 1 ใหม่ทุกเดือน หากในหนึ่งวันใช้งานไปเกินแผ่นก็ให้ลงเลขต่อเนื่องไป แบบฟอร์ม 1 ชุด อาจมีจำนวนมากกว่า 30 หรือ 31 แผ่นก็ได้ การลงวันเวลาใช้แบบฟอร์ม วันเริ่มต้นและสิ้นสุดต่อแผ่น ให้ตรวจสอบให้ถูกต้องมากที่สุด

การรายงานตำแหน่งของภาพสะท้อน

Co - Ordinate Report

การตรวจอากาศด้วยเรดาร์ ถือเป็นปัจจัยพื้นฐานงานติดตามสถานะอากาศ พยากรณ์อากาศในปัจจุบันมาก เรดาร์สามารถตรวจจับกลุ่มเมฆฝน หรือน้ำฟ้า ที่มีกำลังอ่อน ปานกลาง หรือหนัก หรืออาจก่อตัวเป็นพายุฟ้าคะนอง ฝนหนัก มีลมแรงและมีปรากฏการณ์ต่างๆ เกิดขึ้นร่วมกันได้ เรดาร์ตรวจอากาศจะเป็นอุปกรณ์หรือเครื่องมือที่ช่วยติดตามสถานะอากาศในรัศมีที่สัญญาณทำการตรวจ และออกแจ้งเตือนสภาพอากาศได้อย่างมีประสิทธิภาพ เจ้าหน้าที่ตรวจอากาศที่ปฏิบัติงานตรวจอากาศด้วยเรดาร์ จึงต้องมีความรู้ในการตรวจพิจารณาและสามารถวิเคราะห์ข้อมูลที่ได้จากผลการตรวจอากาศด้วยเรดาร์ตรวจอากาศ จึงถือว่าเป็นงานหรือภารกิจและหน้าที่ที่มีความสำคัญ มีความรับผิดชอบสูง ความผิดพลาดจากการตรวจหรือวิเคราะห์ที่ไม่ถูกต้องนั้น อาจส่งผลกระทบต่อภารกิจหรือเกิดความเสียหายอย่างมากได้

การตรวจจับกลุ่มฝน น้ำฟ้า ด้วยเรดาร์ตรวจอากาศนั้น สัญญาณที่สะท้อนกลับมาจะถูกทำให้ปรากฏเป็นภาพสะท้อน (ECHO) อยู่บนหน้าจอเรดาร์ตรวจอากาศ (Plane Position Indicator = PPI) โดยมีการกวาดสัญญาณจากจุดกลาง (Center of PPI) ไปตามเข็มนาฬิกา (Sweep) การหมุนกวาดรอบจุดกลางของเรดาร์นี้เรียกว่าแบบ “POLAR CO - ORDINATE”

การตรวจแบบ Polar Co-ordinate จะให้ข้อมูลทิศทางและระยะห่างจากสถานี อย่างไรก็ตามเรดาร์ตรวจอากาศสามารถปรับมุม ก้มเงย เพื่อตรวจจับความสูง (HIGH) หรือยอด (TOP) ของเป้า (Target) หรือภาพสะท้อน (Echo) กับสามารถตรวจจับความรุนแรง (Intensity) หรือปริมาณน้ำฟ้าที่ตก (Rain Rate) ได้อีกด้วย หากมีการตรวจต่อเนื่องหลายๆ เวลา ก็สามารถติดตามการเคลื่อนตัว (Movement) ของเป้าหรือภาพสะท้อน (Echo) ได้อีกเช่นกัน

การที่จะตรวจอากาศด้วยเรดาร์ตรวจอากาศให้ได้ผลดี ถูกต้องจึงจำเป็นต้องเรียนรู้หลักการวิเคราะห์การพิจารณา ตามรายละเอียด ดังนี้

1. ลักษณะและรูปทรงของภาพสะท้อน (Echo Characterization) **อธิบาย Column.3**

1.1 หลักวิเคราะห์ และ คำอธิบาย (Principle & Evaluation) จากภาพสะท้อนของสถานะอากาศ (Weather echo) ที่ปรากฏบนจอเรดาร์นั้น เกิดรูปทรงหลากหลายลักษณะ จำเป็นต้องพิจารณาภาพสะท้อนแต่ละภาพ ว่าอยู่ในระบบภาพสะท้อน(Character) ประเภทใด การพิจารณา ว่าควรอยู่ประเภทใดนั้นไม่ใช่เรื่องง่าย ต้องอาศัยปัจจัย (Factor) หลายอย่างประกอบการพิจารณา เช่น ลักษณะภาพสะท้อน ชนิด ความคล้ายคลึงกัน และ

กรณีรายงานรวมกัน Col. 3 : ARAE 1TRW 5R- ... เป็นต้น

การพิจารณาสิ่งเหล่านี้ จำเป็นต้องเข้าใจกฎเกณฑ์อย่างถูกต้อง พิจารณาอย่างรอบคอบด้วยความละเอียดอ่อน และต้องเฝ้าติดตามสังเกต ผักผ่อนให้เกิดความชำนาญ จะทำให้การตรวจได้ข้อมูลที่ถูกต้องแม่นยำและเป็นประโยชน์สูงสุด

1.2 ระบบภาพสะท้อน (Echo System) การแบ่งภาพสะท้อนออกเป็นระบบเพื่อให้สะดวกในการรายงานลักษณะของระบบจะอธิบายในคำจำกัดความ และการกำหนดรหัสสำหรับรายงาน ในการพิจารณาลักษณะระบบจะต้องพิจารณาความต่อเนื่อง และถูกต้องตามขบวนการทางอุตุนิยมวิทยา สำหรับรหัสที่ใช้รายงาน ให้ดูจากบทที่1 คำอธิบายของ Column.3

1.3.1 **AREA** รายงานด้วยรหัส AREA หมายถึง ลักษณะภาพสะท้อนที่มีความคล้ายคลึงหรือทางธรรมชาติ และสามารถที่จะผสมผสานจนเป็นระบบเดียวกันได้เป็นอย่างดี นอกเหนือจากคำเพิ่มเติม ให้เข้าหลักเกณฑ์รายงานแบบ AREA ดังนี้

- ก. ต้องมีภาพสะท้อนปกคลุมอย่างน้อย 5% ของพื้นที่ทั้งหมด
- ข. ถ้าตรวจพบภาพสะท้อนลักษณะก่อตัวทางตั้ง ต้องมีมากกว่า 3 เซลล์ขึ้นไป

1.3.2 **LINE** รายงานด้วยรหัส LN หมายถึง ลักษณะภาพสะท้อนมีความคล้ายคลึงหรือเหมือนกันมีลักษณะก่อตัวในทางตั้งเท่านั้น และต้องมียอดประกอบคุณลักษณะเข้าตามกฎเกณฑ์เพื่อกำหนดรายงานเป็น LN ได้ดังนี้ ก. ต้องมีรูปทรงตามอัตรากำหนดให้ ความยาวเป็น 5 เท่า ของความกว้าง (อัตราส่วน 1:5) และต้องมีความยาวอย่างน้อย 30 NM ขึ้นไป (เริ่มที่ 30 NM>)

- ก. มีภาพสะท้อนปกคลุมอย่างน้อย 30% (กรณีภาพสะท้อนปกคลุมอย่างน้อย 60% และคงอยู่ต่อเนื่องอย่างน้อย 15 นาที)
- ข. เป็นลักษณะภาพสะท้อนก่อตัวในทางตั้งเท่านั้น

1.3.3 CELL รายงานด้วยรหัส CELL หมายถึง ภาพสะท้อนที่ตรวจพบอย่างโดดเดี่ยว ไม่สามารถนำไปรวมกับระบบอื่นได้ด้วยอาจอยู่ห่างจากกลุ่มอื่น หรือมีความรุนแรงแตกต่างจากระบบที่อยู่ร่วมกัน พิจารณารายงาน CELL ได้ต้องมีลักษณะไม่สอดคล้องคล้ายคลึงหรือไม่เหมือนกันในคุณลักษณะทางธรรมชาติ และไม่สามารถรายงานผสมผสานเป็นระบบเดียวกันได้ ให้กำหนดภาพสะท้อนนี้รายงานเป็น CELL

1.3.4 **Stratified Elevated Echo** รายงานด้วยรหัส LYR หมายถึง ลักษณะภาพสะท้อนของน้ำฟ้าในบางครั้งอาจเกิดขึ้นเป็นชั้นๆ ซ้อนกันอยู่ (ลักษณะเป้าซ้อนกันทางตั้ง)เมื่อตรวจพบให้รายงานยอดและฐานของแต่ละกลุ่มภาพสะท้อนนั้นๆ ทุกระดับ

1.3.5 **Spiral Band Area** รายงานด้วยรหัส SPRL BAND AREA หมายถึง ภาพสะท้อนของน้ำฟ้าที่ตรวจจับได้จากพายุหมุน เช่น พายุหมุนเขตร้อน พายุไต้ฝุ่น หรือ พายุเฮอริเคน ภาพสะท้อนจะปรากฏเป็นลักษณะก้นหอย อาจเกิดต่อเนื่องหรือมีรอยแตกบ้างก็ได้ แต่ต้องคงรูปลักษณะก้นหอยเสมอ

1.3.6 **FINE LINE** รายงานด้วยรหัส FINE LN เป็นภาพสะท้อนที่เกิดขึ้นจากแนวอากาศเย็นที่ไหลออกจากแนวพายุฝนฟ้าคะนอง ที่เรียกว่า GUST FRONT มักจะเกิดขึ้นก่อนที่แนวพายุฝนฟ้าคะนองจะเคลื่อนตัวเข้าหาสถานีตรวจอากาศ การรายงาน FINE LN ให้บอกตำแหน่ง / ระยะห่าง ความกว้างของแนว (ไม่กำหนดอัตรา) และการเคลื่อนตัวโดยไม่ต้องรายงานความสูงยอด ชนิดของน้ำฟ้า ความรุนแรง และการเปลี่ยนแปลงความรุนแรง

1.3.7 **EYE** รายงานด้วยรหัส EYE เป็นการตรวจจับตาพายุหมุน เช่น พายุหมุนเขตร้อน พายุไต้ฝุ่น รวมทั้งพายุเฮอริเคน ลักษณะภาพสะท้อนจะหมุนเป็นวงกลม การรายงานตาพายุต้องตรวจเห็นได้อย่างเด่นชัด ประกอบกับต้องมีการรายงานแจ้งเตือนพายุหมุนเคลื่อนตัวผ่านร่วมด้วย การรายงานให้บอกตำแหน่งจุดกลางพายุหมุน ความกว้าง (ไม่มีอัตราส่วน) และการเคลื่อนตัว ไม่ต้องรายงานชนิด ความรุนแรง และแนวโน้ม

1.3.8 **CENTER** รายงานด้วยรหัส CNTR ใช้รายงานคล้ายกับการรายงาน EYE ในกรณีที่ไม่สามารถกำหนดลงไปได้ว่าเป็นตาพายุหมุนหรือใช้รายงานจุดศูนย์กลางพายุหมุนได้รวมทั้งปรากฏการณ์ที่มีการเกิดในลักษณะเดียวกัน เช่น ความกดอากาศต่ำกำลังแรงที่มีกลุ่มฝนปกคลุมหนาแน่น หรือ ดีเปรสชัน ภาพสะท้อนจะมีลักษณะการหมุนเวียนเข้าหาจุดศูนย์กลางเห็นได้อย่างชัดเจน การรายงานเหมือนกับการรายงาน EYE

1.4 การรายงานภาพสะท้อนร่วมกันและแยกกัน (Summation and Extraction) ในบางครั้งจะพบว่าภาพสะท้อนที่ตรวจพบบนจอเรดาร์นั้น อาจจะพิจารณาตั้งระบบตามกฎเกณฑ์ลักษณะของภาพสะท้อนไม่ได้ตามปกติ เพราะเมื่อทำการแบ่งระบบแล้ว อาจมีหลายๆ ระบบเกิดขึ้นซ้อนทับกัน มีวิธีพิจารณาดังนี้

1.4.1 ตรวจพบ และพิจารณาความคล้ายคลึงกันแล้วพบว่า ในภาพสะท้อนหนึ่งสามารถมีระบบซ้อนทับได้หลายระบบ กรณีนี้พิจารณาระบบที่ตั้งขึ้นว่าพื้นที่ซ้อนทับกันหรืออยู่ภายใน

14.1.1 สองระบบมีพื้นที่ซ้อนทับกัน มีบางส่วนของระบบไม่ร่วมกัน ให้พิจารณารายงานแยกกันคนละระบบ โดยรายงานระบบที่มีความสำคัญหรือรุนแรงกว่าก่อน ให้นำจำนวนของระบบที่มีความสำคัญกว่าไปรายงานเมื่อรายงานจำนวนของระบบแรกไปแล้วห้ามนำมารวมในการรายงานในระบบที่สองอีก

14.1.2 สองระบบซ้อนทับอยู่ภายในพื้นที่เดียวกัน ให้พิจารณารายงานรวมกันหรือแยกกันก็ได้ ขึ้นอยู่กับกฎเกณฑ์การรายงาน เช่นการเคลื่อนตัวทางเดียวกัน รายงานรวมกัน หากการเคลื่อนตัวต่างกัน ให้แยกกันรายงาน เป็นต้น

- การรายงานรวมกัน ให้นำชนิดของน้ำฟ้าที่สำคัญหรือรุนแรงที่สุดขึ้นก่อน โดยรายงานจำนวนของน้ำฟ้าที่สำคัญก่อน หลังจากนั้นค่อยรายงานชนิดของน้ำฟ้าที่มีความสำคัญถัดไปพร้อมกับจำนวน โดยต้องไม่นำเอาจำนวนของการรายงานแรกมารวมด้วยเด็ดขาด

- การรายงานแยกกัน ให้แยกระบบรายงาน ตาม 1.4.1.1

14.1.3 กรณีภายในระบบมีเซลล์พายุฝนฟ้าคะนอง เกิดร่วมกันหลายเซลล์อาจพิจารณารายงานแยกเฉพาะเซลล์พายุฝนฟ้าคะนองที่มีฝนตกหนัก ออกจากกลุ่มเซลล์พายุฝนฟ้าคะนองที่ไม่มีน้ำฟ้าตก

1.5 ลำดับการเข้ารหัส (Priority Encoding) การจัดลำดับการเข้ารหัสของระบบภาพสะท้อนให้พิจารณาคุณลักษณะที่เด่นชัดของภาพสะท้อนและลำดับความสำคัญของภาพสะท้อนที่ปรากฏการณ์ ดังนี้

1.5.1 ให้พิจารณาภาพสะท้อนที่มีความรุนแรงมากที่สุดก่อน โดยให้จัดลำดับการรายงานเป็นอันดับแรก

1.5.2 ให้พิจารณาภาพสะท้อนที่มีพื้นที่ใหญ่กว่า จำนวนปกคลุมมากกว่าเป็นลำดับต่อไป

1.5.3 พิจารณารายงาน CELL ในลำดับสุดท้าย ถึงแม้ว่าจะมีความรุนแรงกว่าก็ตาม

- การพิจารณารายงาน CELL ให้รายงานจากความรุนแรงมากไปน้อยสุด

ตัวอย่างเช่น

LN 6TRW 300/25 240/30 15W L0510 MT350

AREA 7TRW 300/15 280/55 310/35 A3210 MT330 AT 300/20

AREA 3TRW 110/22 130/45 150/40 140/20 A3310 MT270 TOP U

CELL TRW 135/22 D10 C3610 MT330

2. ชนิดของน้ำฟ้า และจำนวนปกคลุมของภาพสะท้อน (Precipitation Type&Areal Coverage)

ในการรายงานชนิดของน้ำฟ้าที่ได้จากภาพสะท้อนนั้น ให้รายงานจำนวนปกคลุมต่อพื้นที่ของระบบนั้นๆ นำหน้าชนิดของน้ำฟ้า และรายงานค่าความรุนแรง *ต่อท้ายชนิดของน้ำฟ้า (*ศึกษาในบทที่ 2 ข้อที่ 3) โดยการรายงานกลุ่มรหัสนี้ ให้เขียนติดกันทั้งหมดโดยไม่ต้องเว้นวรรค เช่น 2TRWxx, 4RW++, 6R-, 10L+ เป็นต้น

2.1 จำนวนปกคลุมของภาพสะท้อน (Areal Coverage) การรายงานจำนวนปกคลุมของแต่ละระบบนั้น ให้พิจารณาจำนวนพื้นที่ทั้งระบบเท่ากับ 10 ส่วน แล้วคำนวณพื้นที่ปกคลุมเป็นสัดส่วนต่อ 10 ส่วนให้นำมารายงานนำหน้ารหัสชนิดของน้ำฟ้า เพื่อขยายความว่ามีจำนวนปกคลุมในระบบนั้นกี่ส่วนต่อ 10 ส่วน กรณีภายในภาพสะท้อนตรวจพบชนิดน้ำฟ้าหลายชนิดให้นำมารายงานในระบบเดียวกัน แต่แยกรายงานชนิดน้ำฟ้า โดยรายงานน้ำฟ้าที่มีลำดับความสำคัญมาก่อน เช่น

AREA 1TRW + 2 TRW + 2RW + 4R ...

AREA 2TRW 3RW ...

2.2 ชนิดน้ำฟ้า (Precipittion Type) น้ำฟ้า (Precipittion) ถือว่าเป็นปัจจัยสำคัญที่สุดที่ทำให้มีการตรวจอากาศด้วยเรดาร์ตรวจอากาศขึ้น การตรวจจับน้ำฟ้าพิจารณาแยกลักษณะชนิดของน้ำฟ้าในภาพสะท้อนบนจอเรดาร์นั้น ถือว่าเป็นหัวใจของการตรวจภาพสะท้อน ในการรายงานชนิดของน้ำฟ้าต้องสัมพันธ์กับกฎเกณฑ์ คำจำกัดความ และวิธีรายงานตามข้อ 1. ยกเว้นรายงาน FINE LN, EYE, CNTR

2.2.1 คุณลักษณะของน้ำฟ้า (Precipittion Characteristic) สามารถแบ่งแยกการพิจารณาตามคุณลักษณะของน้ำฟ้าได้ ดังนี้

2.2.1.1 ภาพสะท้อนที่มีลักษณะก่อตัวในทางตั้ง ให้พิจารณาจาก **ความรุนแรงที่สุด** ที่ตรวจได้จากภาพสะท้อนที่เป็นน้ำฟ้า เป็นตัวกำหนด

2.2.1.2 ภาพสะท้อนที่ไม่มีลักษณะก่อตัวในทางตั้ง ให้พิจารณาจากการขยายตัวในแนวนอนของภาพสะท้อนที่เป็นน้ำฟ้าเป็นตัวกำหนด

2.2.2 ชนิดของน้ำฟ้าและรหัส (Type & Code) รายงานจากตาราง 2.2.2. ดังนี้

Type ชนิดของน้ำฟ้า	รหัสรายงาน
RAIN	R
RAINSOWER	RW
FREEZING RAIN	ZR
FREEZING RAINSHOWER	ZRW
SNOW	S
SNOWSHOWER	SW
DRIZZLE	L
FREEAING DRIZZLE	LZ
ICE PELLET	IP
ICE PELLET SHOWER	IPW
HAIL	A

****ถ้าเกิดพายุฝนฟ้าคะนอง (Thunder Strom) ร่วมด้วย ให้รายงานรหัส T นำหน้าชนิดน้ำฟ้าตามตารางด้วย****

3. ความรุนแรงของภาพสะท้อน (Echo Intensity)

การรายงานความรุนแรงที่ตรวจได้จากภาพสะท้อน เมื่อพิจารณาได้ค่าความรุนแรงแล้ว ให้เทียบค่าตามตาราง รายงานต่อท้ายชนิดของน้ำฟ้า โดยไม่ต้องเว้นวรรค ตามตาราง 3. ดังนี้

Symbol	VIP Level	Echo Intensity	Estimated Precipitation	Rain Fall Rate (Ins/Hr)	
				Stratiform	Convective
-	1	Weak	Light	< 0.1	< 0.2
	2	Moderate	Moderate	0.1 - 0.5	0.2 – 1.1
+	3	Strong	Heavy	0.5 – 1.0	1.1 – 2.2
++	4	Very Strong	Very Heavy	(**รายงานได้ไม่เกิน VIP Level 3**)	2.2 – 4.5
X	5	Intense	Intense		4.5 – 7.1
XX	6	Extreme	Extreme		> 7.1
U		Unknown	Unknown		Unknown

3.1 คุณลักษณะของความรุนแรงภาพสะท้อน (Intensity Characteristic) การรายงานความรุนแรงภาพสะท้อน ให้พิจารณาจากอัตราตกของน้ำฟ้าจากตารางช่อง Rain Fall Rate เป็นหลัก ดังนี้

3.1.1 กรณีเป็นชนิดของน้ำฟ้าที่มีลักษณะก่อตัวในทางตั้ง (Convective System) ให้รายงานเฉพาะความรุนแรงที่มีค่ามากที่สุดเท่านั้น ที่ต้องพิจารณาเช่นนี้เพราะว่าในเวลาต่อไป เซลล์หรือกลุ่มน้ำฟ้าภายในระบบนั้น อาจมีโอกาสทวีความรุนแรงขึ้นมาถึงระดับนี้ได้ทั้งสิ้น

3.1.2 กรณีชนิดของน้ำฟ้าที่มีลักษณะแผ่ในแนวนอนหรือแนวระดับได้ดี (Stratiform System) ให้เลือกพิจารณารายงานเฉพาะค่าความรุนแรงที่โดดเด่นที่สุดของระบบนั้น ถ้ามีรายละเอียดเพิ่มเติมให้รายงานในหมายเหตุ (Col.10 Remarks) และรายละเอียดนั้นต้องไม่เข้ากฎเกณฑ์ที่ต้องแยกระบบรายงาน หากภายในระบบมีเซลล์น้ำฟ้าชนิดก่อตัวในทางตั้งซ่อนอยู่ (EMBED) อาจรายงานรวมในระบบเดียวกันโดยแยกรายงานชนิดน้ำฟ้าหรือรายงานแยกระบบเลยก็ได้ ทั้งนี้ให้ถูกต้องตามกฎหมายเกณฑ์รายงาน

3.2 ความรุนแรงที่ไม่ต้องรายงาน (Not-Report Intensity) การพิจารณาไม่ต้องรายงานค่าความรุนแรงของภาพสะท้อน มีดังนี้

3.2.1 กรณีตรวจพบภาพสะท้อนลักษณะของน้ำฟ้าชนิดแข็ง เช่น ลูกเห็บ (Hail = A) น้ำแข็งใส (Ice Pellet = IP) และหิมะ (Snow = S) ให้รายงานเฉพาะรหัสโดยไม่ต้องรายงานค่าความรุนแรงทุกกรณี

3.2.2 กรณีตรวจพบภาพสะท้อนลักษณะของน้ำฟ้าชนิดเหลวบางชนิด เช่น ฝนละออง (Drizzle = L) รายงานเฉพาะรหัสเท่านั้น ไม่ต้องรายงานค่าความรุนแรง

* ไม่มีการรายงานรหัส Unknown =U ในค่าความรุนแรงของน้ำฟ้าชนิดแข็งและฝนละออง

** กรณีภาพสะท้อนน้ำฟ้าเกิดร่วมกันหลายชนิด ให้รายงานค่าความรุนแรงเฉพาะน้ำฟ้าชนิดเหลวเท่านั้น (ยกเว้น ฝนละออง)

3.3 ความรุนแรงที่ไม่ทราบค่า (Unknown Intensity) การรายงานความรุนแรงที่ไม่สามารถทราบค่า รายงานด้วยรหัส Unknown = U ตามหลังชนิดของน้ำฟ้าโดยไม่ต้องเว้นวรรค ให้พิจารณาการรายงานใน 2 กรณี ดังนี้

3.3.1 พิจารณาภาพสะท้อนกลุ่มฝนที่อยู่ห่างจากจุดตรวจหรือสถานีเกินกว่ารัศมีเรดาร์ตรวจอากาศ 125 NM (232กม.) และหากภาพสะท้อนอยู่ที่ระยะคาบเกี่ยวระหว่าง 125 NM ให้พิจารณาให้ความรุนแรงในส่วนที่อยู่ภายในตามค่าความรุนแรงนั้นๆ ที่ตรวจได้ และส่วนที่อยู่นอกรัศมี 125 NM พิจารณารายงานด้วยรหัส Unknown = U

3.3.2 สมรรถนะของเครื่องเรดาร์ลดลง ทำให้ภาพสะท้อนที่รับได้มีความบกพร่องผิดปกติ หรือมีประสิทธิภาพลดลง จากสาเหตุใดก็ตาม ให้รายงาน U col.10 ROBEPS (Radar Operating Below Performance Standards) หมายถึง เครื่องเรดาร์ทำงานต่ำกว่าเกณฑ์มาตรฐาน

4. แนวโน้มความรุนแรง (Intensity Trend) ***อธิบาย Column 4***

การรายงานการเปลี่ยนแปลงค่าความรุนแรงของภาพสะท้อนในช่วงเวลาหนึ่งสามารถเปลี่ยนแปลงเพิ่มขึ้นหรือลดลงตามกลุ่มน้ำฟ้าที่ตรวจจับได้จำเป็นต้องมีข้อมูลจากการตรวจต่อเนื่อง 2 เวลาของการตรวจเพื่อนำมาเปรียบเทียบให้ได้ค่าเปลี่ยนแปลงนั้น เราเรียกว่า “แนวโน้มความรุนแรง” ใช้บันทึกการรายงานใน Column 4 โดยรายงานหลังเครื่องหมาย / แสดงค่าได้ 4 ลักษณะ ดังตารางต่อไปนี้

รหัสรายงาน Symbol	การแปรเปลี่ยน TREND	
+ <plus>	Increasing	เพิ่มขึ้น
- <minus>	Decreasing	ลดลง
NC	No Change	คงที่, ไม่เปลี่ยนแปลง
NEW	Newly Developed	เกิดขึ้นใหม่

4.1 กำหนดช่วงเวลา (Period) การพิจารณาแนวโน้มความรุนแรง ต้องมีกำหนดเวลา เพื่อใช้ในการพิจารณาหาค่าการเปลี่ยนแปลงของภาพสะท้อนแต่ละระบบ โดยกำหนดระยะเวลาดังนี้

4.1.1 กรณีภาพสะท้อนของน้ำฟ้าแบบ AREA, LN กำหนดเวลาการพิจารณาแนวโน้มความรุนแรงในช่วงระยะเวลา 1 ชั่วโมง

4.1.2 กรณีภาพสะท้อนของน้ำฟ้าแบบ CELL กำหนดเวลาการพิจารณาแนวโน้มความรุนแรงในช่วงระยะเวลา 15 นาที

** การรายงาน ให้พิจารณาเปรียบเทียบข้อมูลระบบภาพสะท้อนเดียวกันในห้วงเวลาที่ผ่านมา (1 ชั่วโมงสำหรับ AREA, LN และ 15 นาทีสำหรับ CELL) กับข้อมูลที่กำลังตรวจลงบันทึกปัจจุบัน จะได้ค่าแนวโน้มความรุนแรงสำหรับการตรวจและรายงานในเวลาปัจจุบัน

4.2 เกณฑ์วิธีรายงานค่าแนวโน้ม (Criteria for Reporting) ลักษณะการรายงานแนวโน้มมีเกณฑ์วิธีพิจารณาให้ค่าแนวโน้มความรุนแรง ดังนี้

4.2.1 กรณีตรวจพบภาพสะท้อนที่เกิดขึ้นใหม่และไม่มีกรรายงานในห้วงเวลาที่ผ่านมามีอาจเกิดจากภาพสะท้อนระบบเดิมแยกตัวออกมา หรือพัฒนาขึ้นใหม่จาก CELL ให้พิจารณาการรายงานด้วยรหัส NEW

4.2.2 กรณีเปรียบเทียบภาพสะท้อนเดียวกันที่รายงานในห้วงเวลาที่ผ่านมากับการตรวจในเวลาปัจจุบัน

4.2.2.1 หากตรวจพบว่าแนวโน้มความรุนแรงเพิ่มขึ้น ให้รายงานด้วยรหัส + (เครื่องหมาย บวก)

4.2.2.2 หากตรวจพบว่าแนวโน้มความรุนแรงลดลง ให้รายงานด้วยรหัส - (เครื่องหมาย ลบ)

4.2.2.3 หากตรวจพบว่าไม่มีการเปลี่ยนแปลงแนวโน้ม ให้รายงานด้วยรหัส NC (No Change)

4.2.3 กรณีตรวจพบแล้วไม่ทราบค่าความรุนแรง ทำให้ไม่สามารถรายงานค่าแนวโน้มในการรายงานข้อมูลปัจจุบันได้ การรายงานให้ปล่อยว่างไม่ต้องใส่รหัสใดๆ

5. การบันทึกเข้ารหัส Col.3 & 4 (Encoding Column 3&4)

การรายงานบันทึกค่าของกลุ่มรหัสนี้ให้เขียนติดกันโดยไม่ต้องเว้นวรรค เช่น

LN 1TRWx/+ 2RW ++/+ 3S 4L	(1TRWx/+) (2RW++/+) (3S) (4L)
LN 6TRWxxRW++/+	(6TRWxxRW++/+X)
AREA 3TRW++/+ 4L	(3TRW++/+) (4L)
AREA 3ZRW 5ZL	(3ZRW) (5ZL)
CELL TZRW	(TZRW)

6. การรายงานน้ำฟ้าหลายชนิดในระบบเดียว (All in One System Reporting)

ชนิดของน้ำฟ้าที่ตรวจพบบนภาพสะท้อนนั้น จำแนกคุณลักษณะได้ตามข้อ 2.2.2 ดังกล่าวมาแล้ว แต่หากการตรวจพบภาพสะท้อนน้ำฟ้ามักพบชนิดของน้ำฟ้าหลายๆ ชนิดเกิดปะปนกันเสมอ วิธีพิจารณามีดังต่อไปนี้

6.1 พิจารณาคุณลักษณะสอดคล้องคล้ายคลึงหรือเหมือนกัน ให้เป็นระบบเดียวกัน โดยยังไม่ต้องคำนึงถึงขอบเขตของระบบ

6.2 พิจารณาชนิดน้ำฟ้า ความรุนแรง ของแต่ละระบบ เพื่อพิจารณารายงานลำดับก่อนหลัง

6.3 พิจารณาจำนวนปกคลุมพื้นที่ของแต่ละระบบ เพื่อพิจารณาจัดลำดับรายงานต่อไป

6.4 การพิจารณารายงานระบบ ให้ปฏิบัติตามหลักวิเคราะห์และคำอธิบาย ในข้อ 1.1 และลำดับการเข้ารหัสในข้อ 1.5 กับหัวข้อที่เกี่ยวข้องในบทที่ 2 นี้ด้วย

7. การรายงานน้ำฟ้าชนิดแข็งและชนิดเหลวปะปนกัน (Mixed Precipittion Reporting)

การรายงานน้ำฟ้าในบางครั้ง ภาพสะท้อนที่ตรวจพบได้ให้ชนิดของน้ำฟ้าผสมปะปนกัน มีการเปลี่ยนสถานะของน้ำอยู่ตลอดเวลา อาจเปลี่ยนแปลงจากของเหลวไปเป็นแข็ง หรือจากของแข็งไปเป็นเหลว บางครั้งอาจอยู่ในช่วงขั้นตอนการเปลี่ยนแปลงสถานะ ทำให้การพิจารณาคุณลักษณะของชนิดน้ำฟ้าให้เป็นระบบทำได้ยากมากในกรณีนี้ ให้พิจารณารายงานชนิดน้ำฟ้าที่ตรวจพบทุกชนิดเป็นระบบเดียวกัน ให้ทำการรายงานรหัสรวมกันโดยให้รายงานเป็นจำนวนรวม แล้วพิจารณารายงานรหัสน้ำฟ้าชนิดเหลวเป็นลำดับแรกก่อนรายงานจากชนิดเหลวที่สุดไปหา

ชนิดแข็งที่สุดเป็นลำดับ สุดท้ายที่ต้องให้รายงานจำนวนรวมก็เพราะการแยกจำนวนน้ำฟ้าจากของเหลวที่กำลังเปลี่ยนสถานะเป็นของแข็งนั้นทำได้ยาก การรายงานใช้หลักเกณฑ์ดังนี้

- 7.1 ในหนึ่งระบบภาพสะท้อนสามารถรายงานชนิดของน้ำฟ้าผสมกันได้ไม่เกิน 3 ชนิด
- 7.2 ชนิดของน้ำฟ้าที่รายงานทั้ง 3 ชนิด ต้องมีคุณลักษณะที่ไม่เหมือนกัน (ดูจากตาราง 2.2.2)
- 7.3 น้ำฟ้าทั้ง 3 ชนิด ต้องประกอบด้วย น้ำฟ้าชนิดเหลว ชนิดกำลังแข็งตัว และชนิดแข็งตัว

ตัวอย่างเช่น

8R-S
10R-ZR-S
8ZR-S
6TRW+A
8TRW+R+A

8. การเปลี่ยนแปลงชนิดและความรุนแรงในระดับสูง (Variability of Type and Intensity)

ปรากฏการณ์ที่เรดาร์ตรวจพบในระดับสูง โดยตรวจไม่พบที่ผิวพื้น ภาพสะท้อนที่ปรากฏอาจอยู่ซ้อนทับระบบที่อยู่ต่ำลงไป ให้รายงานยอดและฐานของแต่ละระดับ ปรากฏการณ์ชนิดนี้มีดังนี้

8.1 Elevated Layer ดูที่หัวข้อ 1.3.4 โดยรายงานด้วยรหัส LYR

8.2 การระเหยของฝน (Evaporation Shower) รายงานชนิดน้ำฟ้า ความรุนแรงที่มีค่ามากที่สุดพร้อมทั้งอธิบายสภาวะที่เกิดขึ้นๆ ในหมายเหตุ (Col.10) ตัวอย่างเช่น MALF BASE 50

9. การหลอมละลายและแข็งตัวของน้ำฟ้า (Melting & Freezing Precipitation)

ลักษณะของน้ำฟ้าที่อยู่ในระหว่างหลอมละลายหรือแข็งตัวขณะตรวจจับภาพสะท้อนนั้น ทำให้ภาพสะท้อนไม่ชัดเจน ผู้ตรวจไม่สามารถวิเคราะห์ตัดสินใจว่าชนิดน้ำฟ้านั้นควรเป็นชนิดใด เนื่องจากขบวนการเกิดขึ้นในบรรยากาศระดับกลาง กรณีนี้ให้วิเคราะห์ชนิดของน้ำฟ้าตามการตรวจอากาศผิวพื้นเป็นหลัก ให้รายงานความรุนแรงเป็น U

ตำแหน่งและขนาดของระบบภาพสะท้อน * อธิบาย Column 5 *****

Location and Dimension of Echo System

การวิเคราะห์รูปร่างของภาพสะท้อน (Evaluated Echo Configuration)

การตรวจจับภาพสะท้อนกลุ่มฝนของเรดาร์นั้นเป็นลักษณะส่วนหนึ่งของน้ำฟ้าที่สะท้อนสัญญาณเรดาร์กลับมา การที่จะได้ข้อมูลรายงานต้องมีการวิเคราะห์รูปร่างของภาพสะท้อน นอกจากลักษณะชนิดความรุนแรงที่ได้กล่าวไปแล้ว ในบทที่ 2 นั้น การวิเคราะห์รูปร่างเพื่อจะบอกตำแหน่งของภาพสะท้อนซึ่งปรากฏบนจอเรดาร์ที่มีลักษณะเป็นพื้นระนาบ (Horizontal Shape) นั้น ภาพสะท้อนที่ได้จะถูกนำมาวิเคราะห์เพื่อนำมาจัดระบบ ขอบเขต ทิศทาง และระยะทางจากสถานี ทั้งนี้ ผู้วิเคราะห์จะต้องวางระบบ ขอบเขต ทิศทาง และระยะทาง โดยพิจารณาขอบของภาพสะท้อน ยอดภาพ ความกว้าง หรือเส้นผ่าศูนย์กลางมาเป็นตัวกำหนดก็ได้ แต่ต้องให้สอดคล้องเหมาะสมตามกฎเกณฑ์ที่สุด เพราะเมื่อถอดรหัสหรือนำจุดกำหนดข้อมูลต่างๆ นั้น กลับมาสร้างภาพสะท้อนขึ้นใหม่อีกครั้ง ต้องยังคงมีลักษณะของภาพสะท้อนและรายละเอียดคงเดิมเหมือนที่ตรวจได้บนจอเรดาร์มากที่สุด

1. การบอกทิศทางและระยะทาง (Direction-Distance = DRCTN / DIST)

การตรวจภาพสะท้อนแต่ละระบบจะรายงานทิศทาง และระยะทางที่ห่างจากสถานี โดยมีหลักเกณฑ์ดังนี้

การรายงานทิศทาง ให้รายงานเริ่มต้นที่ทิศเหนือที่ได้จากเรดาร์ หมุนเวียนไปตามเข็มนาฬิกา มีหน่วยเป็น องศา โดยรายงานรหัสขององศาทุก 1 องศา ดังนี้

ทิศทาง 1 - 9 องศา รายงานด้วย เลขตำแหน่งเดียว เช่น 1 2 3... 9

ทิศทาง 10 - 99 องศา รายงานด้วย เลขสองตำแหน่ง เช่น 10 11 12 13... 99

ทิศทาง 100 - 360 องศา รายงานด้วย เลขสามตำแหน่ง เช่น 100 101 102 103... 360

การรายงานระยะทางที่ห่างจากสถานี ให้รายงานเริ่มต้นที่ 1 ไมล์ และรายงานได้ทุก 1 ไมล์เพิ่มขึ้น หรือลดลงได้เช่นกัน ที่ต้องรายงานให้ละเอียดเช่นนี้มีความจำเป็นมากเมื่อต้องเกี่ยวข้องกับการรายงานสภาพอากาศรุนแรงที่ต้องระบุตำแหน่งที่ถูกต้องชัดเจนที่สุด เช่น ตำแหน่งของพายุหมุน ตำแหน่งของตาพายุ พายุดีเปรสชัน เป็นต้น แต่การปฏิบัติอนุโลมโดยทั่วไป สามารถจะรายงานระยะทางเพิ่มขึ้นหรือลดลงได้ครั้งละ 5 ไมล์ เช่น 125 130 135 เป็นต้น

2. การรายงานทิศทางและระยะทาง ให้เขียนติดต่อกันไปทั้งหมด โดยมีเครื่องหมายทับ “ / ” (Slant) คั่นกลาง ความกว้างหรือเส้นผ่าศูนย์กลาง (width & Diameter)

การรายงานค่าความกว้างหรือเส้นผ่าศูนย์กลางของภาพสะท้อน width, Diameter บันทึกค่าความกว้างของเป้าสะท้อนที่ตรวจพบ โดยรายงานได้ 2 ลักษณะ

2.1 Width (W) ใช้รายงานความกว้างของเป้าสะท้อนชนิด Line, LN มีหน่วยเป็น ไมล์ โดยรายงานตัวย่อ W ตามหลังค่าความกว้าง เช่น ตรวจพบ LN ความกว้าง 10 ไมล์ รายงาน 10W

2.2 Diameter (D) ใช้รายงานความกว้างของเป้าสะท้อนชนิด CELL มีหน่วยเป็น ไมล์ โดยรายงานตัวย่อ D นำหน้าค่าความกว้าง เช่น ตรวจพบ CELL ความกว้าง 5 ไมล์ รายงาน D5

* กรณี ตรวจพบ CELL ผังตัวใน AREA ให้นำไปรายงานใน Column 10 Remarks

3. ระบบภาพสะท้อนที่มีลักษณะเป็นวงกลม (Circular Echo System)

ในกรณีตรวจพบภาพสะท้อนมีลักษณะวงกลมหรือใกล้เคียงวงกลม ส่วนใหญ่จะตรวจพบเป็นลักษณะ CELL โดดๆ แต่ก็อาจมีลักษณะของ AREA ได้ การตรวจรายงานค่าตำแหน่งและขนาด ทำได้ดังนี้

3.1 การรายงานทิศทาง ให้รายงานที่เส้นองศา ลากผ่านจุดกึ่งกลางของระบบเป็นค่าองศาที่ใช้รายงาน

3.2 การรายงานระยะทาง ให้รายงานค่าระยะทางวัดจากสถานีถึงจุดแรกที่ใกล้ที่สุดของระบบ

* กรณีนี้ ตรวจให้ระบบเป็น AREA แต่กำหนดตำแหน่งรายงานแบบ CELL เนื่องจาก Echo รวมกัน มีลักษณะเป็นวงกลมพอที่จะทำการรายงานแบบ CELL ได้

** หลักพิจารณาให้ลักษณะนี้ คือกลุ่มภาพสะท้อนมีลักษณะเซลล์หลายๆ เซลล์ แยกจากกันแต่เกาะกลุ่มอยู่ใกล้กัน มีช่องว่างรอยต่อเซลล์แคบมาก และสามารถให้ลักษณะ RE ที่มีรูปทรงพื้นฐานเป็นวงกลมได้

4. ระบบภาพสะท้อนลักษณะแนว และสี่เหลี่ยมผืนผ้า (LINE & Rectangular AREA)

4.1 การรายงานภาพสะท้อนลักษณะแนว (LINE) ที่มีแนวตรง ให้รายงานจุดตำแหน่งกึ่งกลางบนสุดที่ตรวจพบได้ก่อนเป็นจุดแรก และจุดกึ่งกลางปลายสุด (รายงานสองจุด) พร้อมทั้งรายงานความกว้างเฉลี่ยอัตราส่วน 1 ต่อ 5 ของความยาว

4.2 ระบบภาพสะท้อนลักษณะที่เป็นแนว (LINE) ที่มีแนวโค้งหักไปมา แต่มีความกว้างเสมอกัน ให้รายงานจุดกึ่งกลางบนสุดก่อน แล้วไล่รายงานตามจุดกึ่งกลางตามแนวโค้งหักไปจนสุดแนว (อาจรายงานได้หลายจุด) พร้อมกับรายงานความกว้างด้วย

4.3 ระบบภาพสะท้อนลักษณะแนว (LINE) ที่มีความกว้างไม่สม่ำเสมอ ให้รายงานจุดตำแหน่งเหมือนข้อ 4.1, 4.2 และไม่ต้องรายงานความกว้างใน Col.6 แต่ให้นำไปรายงานใน Col.10 แทน โดยให้รายงานค่าความกว้างที่แตกต่างกัน และตำแหน่งของความกว้างนั้น เช่น 18W N END 4W S END (แนววางตัวเหนือใต้)

4.4 ระบบภาพสะท้อนที่ไม่เข้าเกณฑ์ลักษณะแนว (LINE) แต่มีรูปแบบเหมือนกัน เช่น ความกว้างไม่เข้าเกณฑ์อัตราส่วนให้พิจารณารายงานเป็นลักษณะ AREA ที่มีรูปทรงสี่เหลี่ยมพื้นผ้า (Rectangular) ได้ และให้รายงานแบบแนว (LINE) ได้

5. ระบบภาพสะท้อนที่มีขอบเขตรูปทรงไม่ปกติ (Irregular AREA)

ส่วนใหญ่ลักษณะที่ตรวจพบนี้จะรายงานเป็น AREA โดยลากของเขตรอบกลุ่มภาพสะท้อนที่กระจายทำให้ลักษณะรูปทรงที่ได้มีลักษณะไร้รูปทรงขอบเขตไม่สม่ำเสมอ มีส่วนเว้าเข้าและส่วนยื่นออก การรายงานอาจต้องกำหนดจุด ตำแหน่งมากมายหลายจุด เพื่อให้ครอบคลุมระบบนั้นๆ ให้รายงานตำแหน่งจุดรายงานบนขอบเขตนั้น ในการลงบันทึกในแบบฟอร์มสามารถใช้บรรทัดถัดลงไปในการรายงานได้

6. เซลล์ (CELL)

ภาพสะท้อนที่มีลักษณะโดดเดี่ยว อยู่ห่างจากระบบอื่นๆ จนไม่สามารถลากขอบเขตรวมกันได้ หรือกรณี AREA บางระบบที่มีลักษณะวงกลม รวมทั้งกรณีภาพสะท้อนต่างลักษณะเกิดฝังตัวภายในระบบให้รายงาน CELL ได้ทั้งหมดการรายงาน CELL ให้รายงานลักษณะ ชนิดน้ำฟ้า ความรุนแรง แนวโน้ม ตำแหน่ง ความกว้าง และยอด

6.1 กรณีตรวจพบภาพสะท้อนหลายๆ CELL ที่มีชนิดและความรุนแรงเหมือนกัน ให้รายงานรวมระบบเดียวกัน แต่ให้รายงานแยกเฉพาะตำแหน่ง เส้นผ่านศูนย์กลาง การเคลื่อนตัว และยอดที่ไม่ซ้ำกันของแต่ละเซลล์ต่อเนื่องกันไป เช่น CELL TRW-/ + 273/58 D8 MT380 254/62 D7 TP360 239/86 D5 C3210 TP350

6.2 กรณีตรวจพบหลายๆ CELL ที่มีชนิดและความรุนแรงต่างกัน อาจต้องแยกกระบบรายงาน เช่น

CELL TRW-/ + 273/58 D8 C3515 MT380 (รายงานเป็น TRW-/ +)

CELL TRW /-254/62 D7 MT320 (รายงานเป็น TRW-/ -)

CELL RW /+239/86 D5 C3210 MT240 (รายงานเป็น RW/ +)

การเคลื่อนตัวของระบบภาพสะท้อน

Echo System Movement *** อธิบาย Column 7 และ 8 ***

การเคลื่อนตัวของภาพสะท้อนจะมีได้ก็ต้องมีข้อมูลเปรียบเทียบหรือมีการเฝ้าตรวจติดตามอย่างน้อย 15 นาทีขึ้นไป การพิจารณาการเคลื่อนตัว มีรายละเอียด ดังนี้

1. รายงานทิศทางการเคลื่อนตัว (Direction of Movement)

การพิจารณาการเคลื่อนตัวจะพิจารณาทุกภาพสะท้อนที่ตรวจพบทิศทางที่กำหนดให้รายงานใช้ทิศทางของตำแหน่งภาพสะท้อนเดิมไปหาตำแหน่งภาพสะท้อนปัจจุบัน เช่น รายงาน C3415 คือรายงาน CELL เคลื่อนตัวมาจากทิศทาง 340 ด้วยความเร็ว 15 นอต เป็นต้น

2. หลักเกณฑ์ของห้วงเวลา (Period of Evaluation)

เกณฑ์เวลาที่ใช้พิจารณาเปรียบเทียบการเคลื่อนตัวของภาพสะท้อน ดังนี้

2.1 ช่วงระยะเวลา 1 ชั่วโมง สำหรับภาพสะท้อนลักษณะ LINE, AREA หรือระบบที่มีการให้จำนวนปกคลุม

2.2 ช่วงระยะเวลา 15 นาที สำหรับภาพสะท้อนลักษณะ CELL หรือระบบใดๆ ที่รายงานในลักษณะของ CELL

3. หน่วยที่ใช้ตรวจวัดและรายงาน (Unit of Measurement and Report)

****การตรวจจริง ในลักษณะ CELL สามารถเฝ้าตรวจติดตามก่อนถึงเวลาตรวจ 15 นาทีได้ ในขณะที่ระบบลักษณะ LINE และ AREA ต้องใช้ข้อมูลของชั่วโมงก่อนในการพิจารณา****

3.1 การวัดทิศทาง มีหน่วยเป็นองศา รายงานทุก 10 องศา โดยให้พิจารณาจากภาพสะท้อนปัจจุบันอ่านทิศทางกลับไปภาพสะท้อนเวลาเดิม หรือชั่วโมงก่อนหน้า จะได้ทิศทางเป็นองศา ที่จากมาเพื่อใช้รายงาน (ดูรายละเอียดตามข้อ 1. ของบทที่ 4 นี้) รายงานด้วยรหัส 2 ตำแหน่ง ดังนี้

ตรวจได้ทิศ 10 – 90 องศา รายงาน 01 02 03 04 ...09

ทิศ 100 – 360 องศา รายงาน 10 11 12 13 ...20 21 22...30 31...36

ตามตัวอย่าง เช่น ทิศ 10 องศา รายงาน 01, ทิศ 120 องศา รายงาน 12, ทิศ 360 องศา รายงาน 36

3.2 การวัดความเร็ว ใช้หน่วยเป็นนอต รายงานค่าทุก 1 นอต รายงานค่า 2 ตำแหน่ง ถ้าวัดได้ต่ำกว่า 10 รายงาน 0 นำหน้า ถ้าวัดได้เกิน 100 รายงาน 3 ตำแหน่ง โดยให้พิจารณาจากจุดตรวจเดิม มาถึงจุดตรวจปัจจุบัน จะได้ระยะทางต่อช่วงเวลา นำมาคำนวณหาความเร็วได้ เช่น จากจุดตรวจเดิมวัดมาถึงจุดตรวจปัจจุบัน ได้ระยะทาง 20 ไมล์ต่อ เวลาที่ผ่านไป 1 ชั่วโมง คำนวณได้ความเร็ว 20 ไมล์ต่อชั่วโมง หรือ 20 นอต เป็นต้น

4. การเข้ารหัสรายงาน (Movement Encoding)

การบันทึกลงแบบฟอร์ม อต.ทอ.1014 ให้รายงานโดยใช้อักษรย่อ แทนลักษณะระบบ นำหน้ารหัสการเคลื่อนตัว ดังนี้

4.1 ลักษณะภาพสะท้อนระบบ LINE ใช้อักษรย่อ L

4.2 ลักษณะภาพสะท้อนระบบ AREA ใช้อักษรย่อ A

4.3 ลักษณะภาพสะท้อนระบบ CELL ใช้อักษรย่อ C

รหัสการเคลื่อนตัว รายงานตัวเลข 4 ตำแหน่ง 2 ตำแหน่งแรก ใช้รายงานทิศทางของระบบที่เคลื่อนตัวมาจาก (อ่านข้อ 3.1 ประกอบ) 2 ตำแหน่งหลัง ใช้รายงาน ความเร็วของระบบ (อ่านข้อ 3.2 ประกอบ)

รายงานรหัส 0000 เมื่อภาพสะท้อนหรือระบบไม่มีการเคลื่อนตัว และหากไม่สามารถตรวจการเคลื่อนตัวได้ ไม่ต้องรายงานรหัสใดๆ

5. การพิจารณาการเคลื่อนตัวของภาพสะท้อน (Determining of Echo Movement)

การเฝ้าตรวจภาพสะท้อนนั้น ทำให้สามารถติดตามการเคลื่อนตัว แต่เนื่องจากภาพสะท้อนมีโอกาสดเปลี่ยนแปลงชนิดความรุนแรง รูปทรงตำแหน่งอยู่ตลอดเวลา ทำให้ต้องใช้ความรอบคอบละเอียดถี่ถ้วน โดยเฉพาะการเคลื่อนตัวออกจากเรดาร์นั้น อาจทำให้รอดพ้นจากการตรวจจับ เนื่องจากลำคลื่นสัญญาณเลยข้ามยอดเมฆ (Over Shooting) และการเคลื่อนตัวเข้าใกล้เรดาร์หรือจุดตรวจ ภาพสะท้อนทำให้ลำคลื่นลอดผ่านใต้ฐานเมฆไป (Under Shooting) หรือไม่ก็เกิดห้อยมพลังของลำคลื่น (Attenuation) ซึ่งมีผลทำให้การเคลื่อนตัวที่ตรวจได้ผิดไปจากค่าที่เป็นจริง

5.1 การเคลื่อนตัวของเซลล์ (CELL Movement) นอกเหนือจากการติดตามการเคลื่อนตัวของบจอเรดาร์แล้ว จะพิจารณาการเปลี่ยนค่าทิศทางบนแผนที่ลมชั้นบนที่ระดับ 850–500 hPa หรือบางครั้งจะใช้ที่ระดับ 700 hPa ก็ได้ โดยพิจารณาทิศทางเบนทางขวาเล็กน้อยของค่าทิศทางลมเฉลี่ยที่ได้จากแผนที่ดังกล่าว เป็นค่าทิศทางเคลื่อนตัวสำหรับความเร็ว พิจารณาตามข้อ 3.2 ซึ่งเรียกวินี้คำนวณนี้เรียกว่าวิธี Extrapolation อย่างไรก็ตามการรายงาน CELL นั้นจะมีช่วงระยะเวลาสั้นๆ ซึ่งระบบ CELL ที่อยู่ในขั้น Mature Stage นั้นมี ระยะเวลาเฉลี่ย 30 นาที โดยประมาณ เท่านั้น

5.2 การเคลื่อนตัวของระบบพื้นที่ (AREA Movement) โดยลักษณะของ AREA ประกอบด้วยเซลล์ต่างๆ จำนวนมาก ความซับซ้อนที่เกิดขึ้นก็คือ ขณะที่ทั้งระบบ AREAเคลื่อนตัวไป เซลล์ต่างๆ ก็เคลื่อนตัวไปด้วยความเร็วในการเคลื่อนตัวอาจแตกต่างกันไป อีกทั้งภายในระบบ AREA นั้น จะมีการก่อตัวใหม่เพิ่มความรุนแรงสลายตัวต่อเนื่องอยู่ตลอดเวลา ทำให้การคงอยู่ของระบบ AREA มีช่วงระยะเวลายาวนานนับชั่วโมง

การรายงานการเคลื่อนตัวของระบบ AREA จึงต้องใช้วิธี PLOT ภาพสะท้อนไว้บนจอเรดาร์ทุกๆ ครึ่งชั่วโมง เพื่อดูการเคลื่อนตัว ประกอบกับทิศทางลมบนแผนที่ลมระดับ 700 hPa จุดที่ใช้ในการหาค่าการเคลื่อนตัวคือจุดแนวขอบของระบบที่ใกล้ที่สุด การ PLOT จุดนี้ด้วยทุกครั้ง

การคำนวณระยะทางของตำแหน่งครั้งต่อไป หรือระยะทางที่ระบบจะเคลื่อนตัวไปถึงจุดตำแหน่งที่พยากรณ์ไว้นั้น สามารถคำนวณได้จากจุดที่ผ่านแล้ว รวมทั้งการคำนวณความเร็วด้วย

5.3 การเคลื่อนตัวของระบบแนว (LINE Movement) ให้ใช้การพิจารณาตามข้อ 5.2 ประกอบโดยการรายงานระบบแนว (LINE) มีรายละเอียด ดังนี้

5.3.1 แนวการเคลื่อนที่ของระบบ แนว (LINE) มีแนวตั้งฉากกับแกนของระบบเสมอ

5.3.2 หากมีการเคลื่อนตัวในระบบแนวต่างกัน ให้รายงานตามจุดต่างๆ อย่างน้อย 2 จุด

ความสูงของยอดภาพสะท้อน ***อธิบาย Column 9 *** Echo Tops

ในการวิเคราะห์สภาพอากาศรุนแรง การใช้ข้อมูลสนับสนุนการปฏิบัติทางอากาศ และจุดประสงค์อื่นๆ อีกหลายอย่างนั้น ต้องการข้อมูลเกี่ยวกับความสูงของภาพสะท้อน เพราะสามารถช่วยในการประเมินการเจริญเติบโตของเมฆที่ก่อตัวในทางตั้งได้ อีกทั้งเป็นข้อมูลพิจารณาลักษณะของระบบ ชนิดของน้ำฟ้า ให้ข้อมูลความรุนแรงและเป็นจุดรายงานของภาพสะท้อนระบบ CELL

1. การรายงานยอดภาพสะท้อน (Echo Top Reporting) เมื่อตรวจพบภาพสะท้อน พิจารณารายงานความสูงของยอดภาพสะท้อน โดยให้ประมาณส่วนที่สูงที่สุดของระบบภาพสะท้อนแต่ละระบบจากระดับน้ำทะเลปานกลาง เมื่อได้ค่าความสูงมาแล้ว การรายงานความสูงมีหน่วยเป็นฟุต โดยรายงานแบบเดียวกันการรายงานฐานเมฆ คือความสูงที่ตรวจได้และหารด้วย 100 จะเป็นค่าตัวเลขที่ใช้รายงาน ถ้าค่าได้น้อยกว่า 100 ให้ใส่ 0 ไว้ข้างหน้า เช่น ตรวจความสูงยอดเป้าหรือภาพสะท้อนได้ 28,000 ฟุต หารด้วย 100 ได้ 280 รายงาน 280 ถ้าตรวจได้ 9,000 ฟุต หารด้วย 100 ได้ 90 รายงาน 090 เป็นต้น

สำหรับการพิมพ์เพื่อกระจายข่าว ให้ใช้อักษรย่อ MT (Max Top) นำหน้าค่าความสูงหรือยอดภาพสะท้อนที่สูงที่สุด และใช้อักษร TOP นำหน้าค่าความสูงหรือยอดอื่นๆ

2. การรายงานยอดภาพสะท้อนของระบบใหญ่ (Echo Top for Large System Reporting) ภาพสะท้อนระบบใหญ่ คือ ลักษณะภาพสะท้อนที่มีพื้นที่กว้างมาก กำหนดได้ดังนี้

2.1 ภาพสะท้อน AREA ที่มีพื้นที่ปกคลุม วัดที่เส้นผ่าศูนย์กลางเกินกว่า 50 ไมล์

2.2 ภาพสะท้อน LINE มีความยาวมากกว่า 50 ไมล์

ให้รายงานยอดสูงสุดใน COL.9A ตำแหน่งใน Col.9B ส่วนยอดที่เหลือรายงานใน Col.10

ตัวอย่างเช่น.....MT460 AT311/33 TOP430 AT326/45 TOP420 AT335/36 เป็นต้น

กรณีที่ภาพสะท้อนส่วนใหญ่เป็นเมฆฝนซึ่งมียอดไม่สูงมาก และจะมีความสูงใกล้เคียงกัน ให้รายงานด้วยอักษรย่อ U มาจากคำว่า Uniform Tops นำหน้าความสูงของยอดที่สูงที่สุด และไม่มีการรายงานตำแหน่งของยอดสูงสุดตัวอย่างเช่น MT U210 (ในการบันทึกแบบฟอร์ม ใส่เฉพาะอักษร U เท่านั้น)

3. บันทึกเพิ่มเติมของยอดภาพสะท้อน (Echo Top Remarks) หากต้องการรายงานยอดที่จำเป็นและสำคัญเพิ่มเติม ให้บันทึกลงในหมายเหตุ (COL.10 Remarks) เพื่อบ่งชี้ให้เห็นลักษณะเฉพาะของค่าความสูงนั้นให้ชัดเจนขึ้น เช่น MOST TOP BLO 250

4. การปรับแก้ค่าความสูง (Corrections to Echo Top Measurement)

4.1 ค่าแก้ความผิดพลาดประจำเครื่อง (Error Measurement Value)

4.2 บวกด้วยค่าความสูงของจุดศูนย์กลางเสาอากาศ (Antenna Focal Length)

4.3 บวกค่าความโค้งของผิวโลก (Earth Surface Curvature)

4.4 บวกด้วยค่าการหักเหในบรรยากาศมาตรฐาน (Standard Atmosphere Refraction)

4.5 ลบด้วยครึ่งหนึ่งของความกว้างลำคลื่น (Half-Power (3db) Beam width)

หมายเหตุ, บันทึกข้อมูลอากาศ, สถานะปฏิบัติ, ข้อมูลรูปภาพ และอื่น ๆ

Remarks, Weather Notes, Operational Status, Photographic Data, etc.

การรายงานข้อมูลที่ยังไม่ได้บันทึกในช่องมาตรฐาน หรือบันทึกเพิ่มเติมเพื่อขยายความหรืออธิบายข้อมูลภาพสะท้อนที่ไม่สามารถบันทึกรายงานได้หมดในช่องเดียว หรือข้อมูลภาพสะท้อนอื่นๆ ที่ไม่กำหนดช่องในการบันทึก บันทึกสถานภาพเครื่องมือและการปฏิบัติงานของเจ้าหน้าที่ รายงานข้อมูลภาพถ่ายภาพสะท้อน (กรณีมีการบันทึกภาพของภาพสะท้อน) และใช้บันทึกข้อความสำคัญทั่วไป

1. หมายเหตุ (Remarks)

ใช้บันทึกข้อมูลที่เหลือจากการลงบันทึกในช่อง (Column) มาตรฐาน และบังคับให้นำมาลงบันทึกในช่องนี้ โดยรูปแบบรหัสยังคงใช้บังคับมาจากช่อง (Column) เดิม หรือใช้เข้ารหัสเป็นคำย่อ อักษรย่อตามมาตรฐาน และให้บันทึกหมายเหตุชนิดนี้เป็นลำดับแรกของช่อง 10 นี้ (Column 10)

2. บันทึกข้อมูลอากาศ (Weather Notes)

เมื่อมีการตรวจพบภาพสะท้อนที่มีลักษณะพิเศษ ปรากฏการณ์ที่มีความรุนแรง หรือภาพสะท้อนผิดพลาด ให้บันทึกรายงานภาพสะท้อนนั้นๆ ตามหมายเหตุมาตรฐาน (Standard Remarks) ตามลำดับความสำคัญดังนี้

HOOK - ภาพสะท้อนที่มีลักษณะเป็นรูปทรง ตะขอ รายงานรหัส HOOK และตำแหน่ง (ทิศทาง และระยะทาง) ที่เกิด

HAIL - เมื่อตรวจพบและรายงาน ลูกเห็บ (A) ในช่อง 3 (column3) ให้เข้ารหัสว่า HAIL ตำแหน่งที่เกิดลูกเห็บ

LEWP - LEWP (Line Echo Wave Pattern) คำย่อใช้ขยายการตรวจภาพสะท้อนลักษณะแนว (LINE) ที่มีลักษณะเป็นลูกคลื่น (WAVE) รายงานคำย่อ พร้อมตำแหน่งที่เกิด

VAULT - บริเวณคลื่นสะท้อนอ่อนพลัง (BWER) หรือ ช่องปลอดสัญญาณบนภาพสะท้อน (Echo Free VAULT) เป็นลักษณะลำคลื่นสูญเสียพลังงานไปบริเวณหนึ่ง ทำให้ภาพสะท้อนบริเวณนั้นสูญเสียลักษณะระบบ ไป รายงานรหัส VAULT ตามด้วยตำแหน่งที่เกิดบางครั้ง เรียกว่าบริเวณคลื่นสะท้อนที่อ่อนพลัง (Bounded Weak Echo Region = BWER)

BASE - รหัสรายงานฐานของลักษณะระบบของ Stratified Elevated Echo = LYR ลักษณะน้ำฟ้า เกิดขึ้นเป็นชั้นๆ ซ้อนขึ้นไป เมื่อมีการรายงาน LYR ในช่อง 3 (Col.3) ให้รายงานฐาน (BASE) ของระบบที่ตรวจพบด้วยรหัส BASE ตามด้วยความสูงจากระดับน้ำทะเลในหน่วย ร้อยของฟุต สามารถรายงานได้หลายระดับ เช่น **BASE 90 (9000ft.)** เป็นต้น ในการรายงานให้ห้ค่าแก้ความสูง ตามข้อ 4. บทที่ 6 ด้วย

MALF* - ส่วนใหญ่ยกตัว (Mostly Aloft) รหัสรายงานขยายการรายงาน BASE เช่น **MALF BASE 60 (6000ft.)** แสดงถึงการยกตัวของฐานส่วนใหญ่

PALF* - บางส่วนยกตัว (Partly Aloft) รหัสรายงานขยายการรายงาน BASE เช่น **PALF BASE 40 (4000ft.)** แสดงถึงการยกตัวของฐานบางส่วน

MLTLVE* - ระดับของการเกิดการละลาย (Milting Level) เมื่อตรวจพบแถบจ้า (Bright Band) เกิดร่วมกับน้ำฟ้าจากเมฆแผ่น ให้ตรวจขอบเขตแถบเจ้านั้น และรายงานความสูงของแถบจ้าเป็นระดับการละลาย เช่น **MLTLVE 75 (7500ft.)** ให้ห้ค่าแก้ความสูงด้วย

รหัสในเครื่องหมาย สามารถทำการตรวจแบบพิเศษ เพื่อรายงานปรากฏการณ์ได้อย่างเดียวได้

3. สถานะปฏิบัติ (Operational Status)

การรายงานสถานะภาพของการปฏิบัติงานของเครื่องเรดาร์ โดยใช้รหัสที่มีความหมายบ่งบอกสถานะ การทำงานหรือสถานะภาพของระบบเครื่อง เมื่อรายงานด้วยรหัสนี้ จะสามารถเข้าใจได้ว่าเครื่องเรดาร์ เป็นอย่างไร รหัส การรายงาน มีดังนี้

PPINE - Plane Position Indicator No Echo แปลความหมายว่า เครื่องเรดาร์สามารถเปิด ทำงานได้เป็นปกติ มีการเฝ้าตรวจอยู่ แต่ขณะรายงานนี้ยังตรวจไม่พบภาพสะท้อนกลุ่มฝน

PPIOM - Plane Position Indicator Out of Mechanic แปลความหมายว่า เครื่องเรดาร์ ขัดข้องไม่สามารถเปิดทำงานได้ หรือหยุดเดินเครื่องเพื่อซ่อมบำรุงตามระยะเวลา ให้รายงานวันที่ เวลา ที่เครื่อง สามารถเปิดทำงานได้ ต่อท้ายรหัส PPIOM ไม่ทราบวันเวลายางานด้วย UNK (Unknown) แทนรหัสวันที่เวลา

PPINA - Plane Position Indicator Not Availaber แปลความหมายว่าเครื่องเรดาร์สามารถ เปิดทำงานได้ปกติ แต่ด้วยเหตุไม่สะดวกบางประการ ทำให้ไม่มีการตรวจภาพสะท้อนในเวลานี้ ให้รายงานวันเวลาที่

กลับมาเฝ้าตรวจภาพสะท้อนได้ตามปกติ ตามหลังรหัส PPINA ในกรณีนี้ห้ามรายงานUNK (Unknown) เนื่องจากเครื่องเรดาร์ไม่ขัดข้อง (เพราะฉะนั้น ต้องแก้ไขเหตุอย่างรวดเร็ว และกลับมาเฝ้าตรวจอย่างรวดเร็วที่สุด)

ROBPS - Radar Operation Below Performance Standards แปลความหมายว่าเครื่องเรดาร์สามารถเปิดได้ แต่ระบบทำงานต่ำกว่าเกณฑ์มาตรฐาน อาจขัดข้องทั้งหมดหรือบางส่วนก็ได้ บางครั้งสามารถตรวจจับภาพสะท้อนได้ แต่อาจไม่สามารถให้ข้อมูลได้ครบ ข้อมูลที่รายงานไม่ได้หรือขาดหาย ให้รายงานตามกฎเกณฑ์นั้นๆ ถ้าไม่มีระบุไว้ไม่ต้องรายงานข้อมูลนั้น (ว่างไว้) ผู้อ่านข่าวจะเข้าใจเอง เนื่องจากการรายงาน ROBPS ใน COL.10 อยู่แล้ว

ARNO - A scope หรือ A/R Indicator No Operated หมายถึงเครื่องเรดาร์ในส่วนของการตรวจความรุนแรงขัดข้อง (A = amplitude ความยาวช่วงคลื่น) เมื่อรายงานรหัสนี้ ในการบันทึกในแบบฟอร์ม จะไม่การรายงานค่าความรุนแรง หรือรายงาน U (Unknown)

RHINO - Range Height Indicator No Operated หมายถึงเครื่องเรดาร์ในส่วนของการตรวจความสูงขัดข้อง เมื่อรายงานรหัสนี้ ในการบันทึกที่รายงานจะไม่มีข้อมูลค่าความสูงรายงาน

4. การรายงานโดยคำธรรมดา (Plain Language Report)

ให้ใช้คำธรรมดาในการรายงาน ในกรณีที่ไม่สามารถเข้ารหัส เปลี่ยนเป็นคำย่อ อักษรย่อมาตรฐานได้ ให้ใช้คำง่ายๆ สั้น กระชับ ได้ใจความและมีความหมายครอบคลุมลักษณะที่ต้องการรายงานมากที่สุด

5. ข้อมูลรูปถ่ายภาพสะท้อน (Photographic Data)

ในบางสถานีเรดาร์ตรวจอากาศ อาจมีการถ่ายภาพสะท้อนเพื่อนำมารายงานประกอบการบันทึกแบบฟอร์ม ให้ลงรายละเอียดเกี่ยวกับรูปถ่าย และการทำงานของกล้อง หมายเลขกล้องและกล่องฟิล์ม เวลาเริ่มเวลาหยุด อัตราเร็วในการถ่ายรูป ขนาดรับแสง ถ้าใช้กล้องระบบดิจิทัล ให้ลงรายละเอียดวันเวลาถ่ายรูป ตำแหน่งที่ใช้เก็บเพื่อค้นหา

6. การปรับเครื่องเรดาร์ (Setting or Calibrated)

อาจมีการปรับแต่งการทำงานของเครื่องเรดาร์โดยช่าง ให้ลงรายงานบันทึกไว้ แต่ไม่ต้องพิมพ์ส่งกระจายออกไป ให้รายงานโดยใส่วงเล็บไว้ เช่น

[AZRAN OK] = Azimuth Range Antenna OK

[RHI OK] = Range Height Indicator OK

การตรวจประจำชั่วโมง และการตรวจพิเศษ

Scheduled Observation & Special Observation

การทำงานของระบบตรวจอากาศด้วยเรดาร์ ปกติให้ทำงานตลอด 24 ชั่วโมง เนื่องจากการเกิดสภาวะอากาศเลวร้ายไม่มีเวลาแน่นอน สามารถเกิดได้ตลอดเวลา การเฝ้าตรวจอากาศจึงมีความจำเป็น เพราะเป็นระบบเฝ้าระวังภัยชนิดหนึ่ง อีกอย่างคือ ตามวัตถุประสงค์ของการมีเครื่องเรดาร์ตรวจอากาศ คือการเฝ้าตรวจและติดตามสภาพอากาศที่อาจก่อให้เกิดอันตรายต่อชีวิต และทรัพย์สินในบริเวณพื้นที่นั้นๆ ส่วนมากการพิจารณาติดตั้งเครื่องเรดาร์ตรวจอากาศจะต้องระบุวัตถุประสงค์ที่ต้องการใช้งานในพื้นที่นั้นๆ ซึ่งต้องมีความสำคัญมาก เนื่องจากการติดตั้งการใช้งานรวมถึง

การดูแลซ่อมบำรุงจะต้องใช้งบประมาณสูงมากฉะนั้น การติดตั้งในแต่ละครั้ง จึงต้องคำนึงถึงคุณค่าที่เหมาะสม และการใช้งานอย่างคุ้มค่าการมีไว้แล้วปิดเครื่องเพื่อป้องกันการประหยัพลังงาน เป็นความคิดที่ผิดอย่างมหันต์ อุบัติภัยมักไม่มีการบอกกล่าวก่อนเกิดขึ้น การเฝ้าตรวจจึงจำเป็นเสมอการใช้เครื่องมืออย่างชาญฉลาด คือ ใช้ตามคู่มือประจำเครื่องระบุ และปิดซ่อมบำรุงตามระยะเวลาเท่านั้น การปิด - เปิดเครื่องบ่อยครั้งทำให้มีอายุการใช้งานสั้นลง เนื่องจากมีกระแสไฟซึ่งเป็นไฟฟ้าแรงสูง ไหลกระชากเข้าระบบทุกครั้งที่ทำกาเปิด อีกประการหนึ่ง การออกแบบเครื่องเรดาร์ออกแบบมาเพื่อการเปิดทำงานแบบเฝ้าตรวจ ฉะนั้นการเปิดเครื่องในระยะเวลายาวนาน จึงไม่ทำให้เครื่องเรดาร์เสียหาย

การเปิด - ปิดเครื่องเรดาร์ตรวจอากาศ จึงควรมีระเบียบปฏิบัติที่แน่นอน เหมาะสมต่อเหตุการณ์และพื้นที่นั้น กับต้องสามารถตอบสนองภารกิจตามวัตถุประสงค์ได้อย่างเรียบร้อยสมบูรณ์ ทั้งนี้ต้องจัดทำสมุดบันทึกการทำงานของเครื่องขึ้นต่างหาก เพื่อลงรายละเอียดการเปิด - ปิด, สาเหตุที่ปฏิบัติ, สถานภาพของตัวเครื่องและส่วนประกอบ เช่น อุปกรณ์ทำไฟฟ้าสำรอง, ระบบสายเคเบิลส่งสัญญาณ, ระบบจานสายอากาศ หรือแม้กระทั่งระบบส่งภาพไปแพร่ในที่ต่างๆ สมุดเล่มนี้จะเป็นการบันทึกการทำงานร่วมกันของเจ้าหน้าที่ตรวจเรดาร์ตรวจอากาศและเจ้าหน้าที่ซ่อมบำรุงระบบ ให้รายงานถึงผู้บังคับบัญชาของหน่วยและรายงานสถานภาพให้กับแผนกเครื่องมือตรวจอากาศ กองข่าวอากาศ คปอ. เพื่อรับทราบ และรายงานผู้บังคับบัญชาในระดับสูงต่อไป

การปฏิบัติงานในระบบตรวจ การตรวจอากาศด้วยเรดาร์สามารถให้ข้อมูลนำร่อง (Guide) ของการตรวจอากาศผิวพื้น เจ้าหน้าที่ที่ปฏิบัติงานจึงต้องทำงานร่วมกัน แลกเปลี่ยนข้อมูล แนะนำการรายงาน และร่วมกันแจ้งเตือนเมื่อตรวจพบปรากฏการณ์ที่อาจเกิดอันตราย ฉะนั้นการเฝ้าตรวจด้วยเรดาร์ (Radar Watch) จึงจำเป็นอย่างยิ่งการทำงานบนหน้าจอเรดาร์ (scope) นั้น ต้องมีกฎเกณฑ์การทำงานโดยเจ้าหน้าที่ปฏิบัติงานต้องเฝ้าสังเกตการณ์เปลี่ยนแปลงภาพสะท้อนทุกๆ 10 นาที กรณีที่ตรวจพบภาพสะท้อนที่มีความรุนแรง และมีการเคลื่อนตัวอย่างรวดเร็ว ให้ Plot ภาพสะท้อนนั้นๆ ทั้งไว้บนจอ จะได้ภาพสะท้อนต่อเนื่องเพื่อใช้ในการแจ้งเตือน (WARNING) หรือพยากรณ์อากาศต่อไป กรณีการตรวจในสภาพปกติ เจ้าหน้าที่ต้องเฝ้าตรวจติดตามอย่างน้อยทุก 30 นาที และให้ Plot ภาพสะท้อนทิ้งไว้เพื่อการพิจารณาติดตามการเปลี่ยนแปลงชนิด ขนาดพื้นที่ ความรุนแรง ตำแหน่งและความสูงของยอด

1. แบบฟอร์ม อด.ทอ.1014 (WBAN FORM 60)

การบันทึกแบบฟอร์ม อด.ทอ.1014 (WBAN FORM 60) ต้องกระทำอย่างละเอียดรอบคอบ เข้ารหัสตามกฎเกณฑ์และลงตามช่อง (Column) ที่กำหนด แล้วทำการพิมพ์ส่งกระจายข่าวออกทางระบบรับ - ส่ง ข้อมูลข่าวอากาศต่อไป

2. ตารางกำหนดเวลา (Time Scheduled)

การตรวจอากาศด้วยเรดาร์มีกำหนดวงรอบในการตรวจภาพสะท้อน ดังนี้

- เวลนาที่ที่ 35 ของทุกชั่วโมง (H+35) ใช้เวลาตรวจประจำชั่วโมง
- เวลนาที่ที่ 10 ของทุกชั่วโมง (H+10) ใช้เป็นเวลาตรวจพิเศษ
- ให้พิจารณาเฝ้าตรวจติดตามภาพสะท้อนก่อนถึงเวลารายงาน (H+35) ประมาณ 15 นาที

* ในความเป็นจริง เจ้าหน้าที่ได้ทำการเฝ้าตรวจอากาศต่อเนื่องอยู่แล้ว แต่ก็ให้ปฏิบัติตามตารางกำหนดเวลาร่วมด้วย

** บางครั้งก็กำหนดให้เวลาตรวจประจำชั่วโมง เป็นนาที่ที่ 40 (H+40) ** (กฎเกณฑ์เหมือนกันต่างที่เวลาเท่านั้น)

3. การตรวจประจำชั่วโมง (Schedules Observation)

ให้เริ่มทำการตรวจนาฬิกาที่ 20 ของทุกชั่วโมง โดยจะมีเวลาในการพิจารณาตรวจจับภาพสะท้อนการวิเคราะห์ระบบพิจารณาเข้ารหัสและลงบันทึกในแบบฟอร์มรวมถึงการส่งข่าวเข้าระบบรับ - ส่งข่าวอากาศ ให้เรียบร้อยประมาณ 15 นาที โดยต้องปฏิบัติให้เสร็จสิ้นก่อนเวลาตรวจอากาศประจำชั่วโมง (H+35) ถ้าไม่สามารถตรวจภาพสะท้อนและส่งข่าวได้ทันเวลาไม่ว่ากรณีใดๆ ให้รายงานข่าวประจำชั่วโมงนั้นด้วยรหัส PPINA ในช่องหมายเหตุ (Col.10) ตามด้วยวันที่ - เวลาที่จะส่งข่าวในครั้งต่อไป เช่น

PPINA 20/0935 หมายถึง ในเวลาปัจจุบันไม่ได้ส่งข่าว แต่จะส่งข่าวอีกครั้งในวันที่ 20 เวลา 0935

PPINA 1410 หมายถึง ในเวลาปัจจุบันไม่ได้ส่งข่าว แต่จะส่งอีกครั้งในวันรอบวันเวลา 1410

*การรายงานชนิดนี้ อาจพิจารณาเป็นความบกพร่องของเจ้าหน้าที่ก็ได้ ฉะนั้น ควรพิจารณาใช้อย่างรอบคอบ

**เมื่อรายงาน PPINA ให้บันทึกสาเหตุที่ทำให้ขาดส่ง หรือส่งไม่ได้ รายงานหัวหน้าหน่วยทราบ

***กรณีตรวจพบปรากฏการณ์ที่ต้องตรวจพิเศษ ตรงกับการตรวจประจำชั่วโมง ให้รวมเป็นการตรวจประจำชั่วโมง

4. การตรวจพิเศษ (Special Observation)

เมื่อตรวจพบปรากฏการณ์พิเศษนอกเหนือเวลาตรวจปกติ ให้ทำการตรวจปรากฏการณ์พิเศษนั้นทันที และส่งข่าวเข้าระบบข้อมูลข่าวอากาศเพื่อกระจายให้ผู้ใช้อาวุธโดยเร็วที่สุด อาจต้องออกแจ้งเตือนสภาพอากาศประกอบด้วย ให้ปฏิบัติโดยเร็วกับกระจายข่าวโดยทันที และตรวจพิเศษ (SPL) อีกครั้ง เมื่อถึงเวลาตรวจพิเศษครั้งถัดไป (H+10) หรือถึงเวลาตรวจประจำชั่วโมง (H+35) ก็ให้ตรวจพิเศษนี้ในการตรวจประจำชั่วโมง (Record-Special) ด้วย

* ใช้รหัสย่อ SPL ลงบันทึกหน้าช่อง 1 (Col.1) เมื่อรายงานการตรวจพิเศษ ข้อยกเว้นกรณี ตรวจพบพายุทอร์นาโด และพายุฝนฟ้าคะนองขั้นรุนแรงที่สุด ใช้รหัสย่อ SVR (Severe) แทน SPL

** การพิมพ์ข่าวส่ง ให้พิมพ์ SPL หรือ SVR นำหน้ารหัสส่วนที่เวลาของข่าวนั้นๆ

*** กรณีตรวจพิเศษทุกครั้ง แจ้งเจ้าหน้าที่พยากรณ์อากาศทราบทันที เพื่อพิจารณาออกแจ้งเตือนสภาพอากาศหรือไม่ต่อไป

**** กรณีต้องตรวจพิเศษเมื่อ บ.อุบัติเหตุ บ.อยู่ในสภาวะฉุกเฉิน (EMERGENCY) หรือเมื่อได้รับการร้องขอข้อมูล

4.1 เกณฑ์การตรวจพิเศษเมื่อตรวจพบภาพสะท้อนที่เข้าเกณฑ์การตรวจพิเศษ ให้ทำการตรวจพิเศษทันที (รายงานเกิดใหม่หรือเพิ่มความรุนแรงขึ้นจนเข้าเกณฑ์) ตรงเวลานั้นๆ และเฝ้าติดตามให้ตรวจซ้ำอีกครั้งในเวลาถัดไป และถ้าภาพสะท้อนเปลี่ยนแปลงความรุนแรงเข้าเกณฑ์อีกก็ให้ตรวจพิเศษอีก กรณีเปลี่ยนแปลงความรุนแรงลดลงไม่ต้องตรวจพิเศษเกณฑ์ตรวจพิเศษ มีดังนี้

4.1.1 ตรวจพบภาพสะท้อนที่มีความรุนแรงขั้นรุนแรงที่สุด XX EXTREME หรือ VIP Level6

4.1.2 ตรวจพบภาพสะท้อนที่มีความรุนแรงขั้นรุนแรง X INTENSE หรือ VIP Level5

4.1.3 ตรวจพบภาพสะท้อนที่มีความรุนแรงขั้น ++ VERY STRONG หรือ VIP Level4

*กรณีข้อ 4.1.1 ถึง 4.1.3 ควรมีการแจ้งเตือนสภาพอากาศรุนแรงในบริเวณที่จะเกิดแล้ว

4.1.4 ตรวจพบภาพสะท้อนที่มีการก่อตัวในทางตั้ง (Convective Echo) ที่มีลักษณะพิเศษ

ดังนี้

4.1.4.1 HOOK หรือ HOLES หรือ APPENDAGES

4.1.4.2 ลักษณะอื่นๆ ที่ปรากฏสภาพอากาศความรุนแรง เช่น EYE, CENTER, etc

4.1.5 ตรวจพบภาพสะท้อนลักษณะก่อตัวในทางตั้ง กำลังเคลื่อนตัวมาตัดกันใน 30 นาที ข้างหน้า

4.1.6 ตรวจพบภาพสะท้อนลักษณะก่อตัวในทางตั้ง มียอดสูงกว่า 50,000 ฟุตจากระดับน้ำทะเล หรือยอดสูงกว่า 5,000 ฟุต จากระดับโทรโพพอส

4.1.7 ตรวจพบภาพสะท้อนลักษณะก่อตัวในทางตั้งที่มีความรุนแรงมากกว่าระดับ STRONG VIP Level 3 ต้องเกิดและคงอยู่ต่อเนื่องมากกว่า 1 ชั่วโมงผ่านมา

4.1.8 ตรวจพบ LEWP (Line Echo Wave Pattern)

4.1.9 ตรวจพบพายุทอร์นาโด หรือพายุฝนฟ้าคะนองรุนแรงที่สุด เกิดขึ้นภายในรัศมีทำการของเรดาร์ ในห้วงเวลาที่ผ่านมา

4.1.10 ตรวจพบตาพายุ (EYE) หรือศูนย์กลางพายุ (CENTER)

4.1.11 เมื่อได้รับรายงานว่ามีน้ำท่วมฉับพลันในบริเวณภาพสะท้อนหรือใกล้เคียง ให้ตรวจพิเศษโดยไม่ต้องตรวจสอบข่าวก่อน (ค่าน้ำฝนที่ตกมากกว่า 2 นิ้วภายใน 1 ชั่วโมง)

4.2 การตรวจพิเศษในกรณีเร่งด่วนพิเศษ ทำการตรวจพิเศษเมื่อได้รับแจ้งข่าวอากาศยานประสบอุบัติเหตุในรัศมีทำการของเรดาร์ตรวจอากาศ ดังนี้

4.2.1 กรณีได้รับแจ้งว่ามี อากาศยานขัดข้องหรือ อยู่ในสภาวะฉุกเฉิน (EMERGENCY) ขณะทำการบินให้ทำการตรวจพิเศษทันทีและส่งกระจายโดยเร็วที่สุด ให้ใช้รหัสย่อ INCDT ACFT ใน Col.10

4.2.2 กรณีรับแจ้งข่าวอากาศยานอุบัติเหตุ ให้ตรวจพิเศษทันทีและส่งกระจายข่าวโดยเร็วที่สุด ให้ใช้รหัสรายงาน ACFT MSHP รายงานใน Col.10 ตามด้วยเวลาที่คาดว่าอากาศยานอุบัติเหตุ และถ้าสามารถรายงานตำแหน่งที่เกิดเหตุได้ ให้รายงานด้วย เช่น

4.2.2.1 ACFT MSHP 1615 25W VTMD

(อุบัติเหตุเวลา 1615 25 ไมล์ ทางตะวันตกของสนามบินดอนเมือง)

4.2.2.2 ACFT MSHP 1026 235/35

(อุบัติเหตุเวลา 1026 ทิศทาง 235 องศา ระยะทาง 35 ไมล์จากสถานีเรดาร์ตรวจอากาศ)

4.2.3 กรณีรับแจ้งอากาศยานอุบัติเหตุ แต่เวลาผ่านไปเกินกว่า 30 นาที ให้ทำการตรวจพิเศษทันทีแต่ไม่ต้องส่งกระจายข่าว การรายงานคงเหมือนข้อ 4.2.2.2
