

บทที่ 6

แผนที่อากาศและการพยากรณ์อากาศ (Synoptic Chart and Forecasting)

การตรวจอากาศโดยใช้เครื่องมือได้กล่าวมาแล้วในบทก่อน ซึ่งได้แก่การตรวจองค์ประกอบทั้งของอุตุนิยมวิทยานั้นเอง เช่น ความกดอากาศ อุณหภูมิ ความชื้น ลม ฝน เป็นต้น ต่อไปนี้จะพูดถึงการตรวจอากาศชั้นบน เพื่อนำผลมาใช้ประกอบการพิจารณาในการพยากรณ์อากาศ ก็คือการตรวจลมชั้นบน และการตรวจลักษณะอุตุนิยมวิทยาในบรรยากาศชั้นบน การตรวจอากาศชั้นบนมีผลในการช่วยคะเนลักษณะอากาศล่วงหน้าไม่ยิ่งหย่อนกว่าการตรวจที่ผิวพื้น ทั้งนี้เพราะก่อนที่จะเกิดการเปลี่ยนแปลงลักษณะอากาศที่ผิวพื้น จะมีสิ่งบอกเหตุล่วงหน้าเกิดขึ้นในบรรยากาศเบื้องบนก่อน เครื่องมือที่ใช้มี 2 อย่างคือ

1. กลองซีโอโดไลต์สำหรับตรวจบอลูน (Pilot balloon) การตรวจ pilot balloon เป็นการตรวจเพื่อหาทิศทางและความเร็วลมของบรรยากาศชั้นบนในระยะสูง ๆ
2. เครื่องวิทยุหึ่งอากาศ (Radio-sonde) เครื่องมือชนิดนี้ประกอบด้วยเครื่องส่งและเครื่องรับ ในการตรวจความกด อุณหภูมิ ความชื้นของบรรยากาศชั้นบน ใช้เครื่องผูกติดกับ balloon แล้วปล่อยให้ลอยขึ้นไปในอากาศ ความต้านทานภายในวงจรของเครื่องวัดความกดอุณหภูมิและความชื้นในเครื่องส่งจะเปลี่ยนแปลงเมื่อสภาวะอากาศเปลี่ยนแปลงไป เครื่องส่งก็จะส่งสัญญาณวิทยุเป็นขนาดคลื่นความถี่ต่าง ๆ กลับมายังพื้นดิน และบันทึกค่าไว้บนกระดาษกราฟ จากค่าความถี่ก็จะคำนวณกลับไปเป็นค่าความกด อุณหภูมิ และความชื้นในระดับสูงต่าง ๆ ตามต้องการ

นอกจากเครื่องมือทั้ง 2 ชนิดนี้แล้วยังมีเครื่องเรดาร์และดาวเทียมช่วยในการตรวจอากาศอีกด้วยซึ่งมีประโยชน์อย่างมหาศาลในปัจจุบัน (ดูรูป 6.1)

เมื่อได้ข้อมูลต่าง ๆ มาแล้ว จะนำมาสร้างเป็นแผนที่อากาศ ซึ่งมีหลายชนิด เช่น แผนที่อากาศผิวพื้น (surface chart) แผนที่ชั้นบนตามระดับความสูงต่าง ๆ แผนที่ลมชั้นบนระดับต่าง ๆ แผนที่ค่าความหมายล่วงหน้า (Prognostic chart) เป็นต้น สำหรับในที่นี้จะพูดแต่แผนที่ผิวพื้นอย่างเดียว

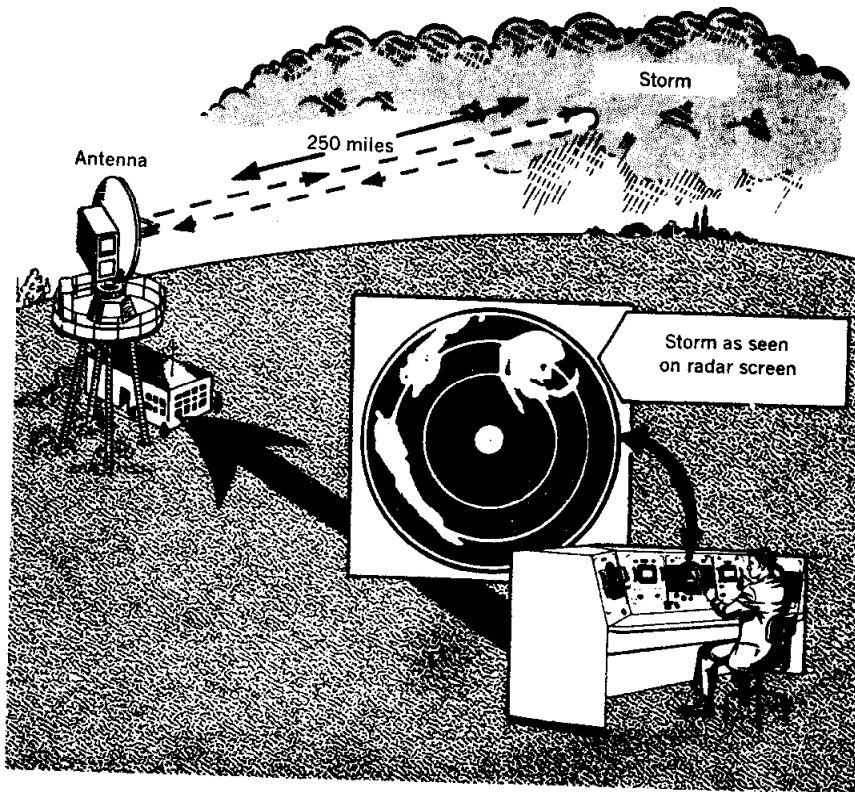


Fig. 6.1 Radar in action. Courtesy Raytheon Manufacturing Company

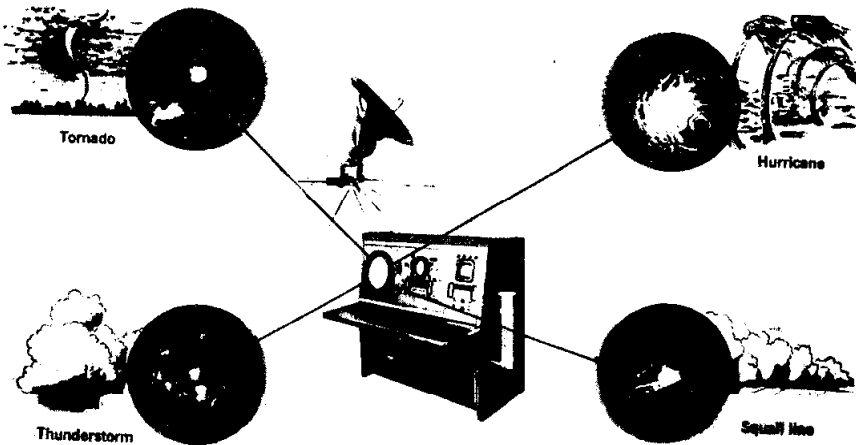


Fig. 6.2 What the radar scope shows.

แผนที่อากาศ

แผนที่ซึ่งใช้ในการแสดงข้อมูลของอากาศนั้น เรียกว่า แผนที่รวบรวมข้อมูล (Synoptic weather chart) ซึ่งแสดงให้เห็นถึงองค์ประกอบของกาลอากาศในเวลาหนึ่ง ๆ บนแผนที่อากาศนั้น นักวิเคราะห์จะลากเส้นไอโซบาร์ซึ่งแสดงถึงการกระจายของแรงกดดัน, บริเวณที่มีฝนตกหรือเส้นที่แสดงว่ามีอุณหภูมิเท่ากัน (isotherm) และสิ่งอื่น ๆ ที่ช่วยในการทำนายอากาศ เช่น สัญลักษณ์ย่อของมวลอากาศ และอาจจะมีแนวปะทะอากาศด้วย

ตัวเลขที่ได้จากการตรวจอากาศโดยเครื่องมือ (Instrumental observation)

ความกดดัน

เนื่องจากความกดดันอากาศที่ระดับน้ำทะเลมีค่าไม่ห่างจาก 1000 mb ดังนั้นเวลาพล็อตค่าความกดดันบนแผนที่อากาศ เลข 10 จะตัดทิ้งไป เช่นตัวเลข 119 และ 936 หมายถึงความกดดัน 1011.9 mb และ 993.6 mb เป็นต้น จำนวนความกดดันที่เปลี่ยนแปลงในระหว่าง 3 ชม. ที่แล้มาเรียกว่า barometric tendency ความกดดันที่เปลี่ยนนี้จะไม่มีการจดบันทึกเมื่อเขียนบนแผนที่ ดังนั้นตัวเลข 25 จะหมายถึง 2.5 mb สำหรับเครื่องหมาย + หรือ - หมายถึงความดันเปลี่ยนแปลงเพิ่มขึ้นหรือลดลง สัญลักษณ์ของ barometric tendency จะมีดังนี้

- ／ ขึ้นอย่างสม่ำเสมอ
- ↘ ขึ้น, ติดตามด้วยการลดที่มากกว่า
- ๓ ลดลงอย่างสม่ำเสมอ
- ↙ ลดลง, ติดตามด้วยการขึ้นที่น้อยกว่า

au (wind)

สำหรับทิศทางของลมและความเร็วลมใช้เครื่องหมายลูกศรแสดง หางลูกศรหมายถึงทิศทางที่ลมพัดมา เช่นรูปข้างล่าง หมายถึงลมพัดมาจากฝ่ายตะวันตก



สามเหลี่ยมมีค่าเท่ากับ 50 knot ชิดยาวมีค่า 10 knot
และชิดสั้นมีค่า 5 knot เพราะฉะนั้นในรูปจะมีค่า 75 knot

เมฆ

รายงานเมฆจะแบ่งท้องฟ้าออกเป็น 10 ส่วน วงกลม หมายถึงสถานี (station)

TABLE รูป 6.3 Sky Coverage Code

Code Number	Code Symbol	Sky Coverage (TOTAL AMOUNT)
0	○	No clouds น้อยกว่า $\frac{1}{10}$ หรือ $\frac{1}{10}$
1	⊖	Less than one tenth or one tenth
2	⊙ (top-left)	Two tenths or three tenths $\frac{2}{10}$ หรือ $\frac{3}{10}$
3	⊙ (top-right)	Four tenths $\frac{4}{10}$
4	⊙ (left)	Five tenths $\frac{5}{10}$
5	⊙ (right)	Six tenths $\frac{6}{10}$
6	⊙ (bottom-left)	Seven tenths or eight tenths $\frac{7}{10}$ หรือ $\frac{8}{10}$
7	⊙ (bottom)	Nine tenths or overcast with openings
8	●	Completely overcast $\frac{9}{10}$ ↗
9	⊗	Sky obscured ไม่ชัดเจน

สัญลักษณ์ของ เมฆ

- | | | |
|--------------|-----------------|---------------------|
| cirrus | cirrocumulus | Altostratus (thin) |
| cirrostratus | Altocumulus | Altostratus (thick) |
| stratus | Cumulus humilis | Cumulonimbus |

 stratocumulus 0 Cumulus Conges tus

- Nimbostratus

รูปร่างของหยาดน้ำฟ้า

∞ Haze ฝ้าทริ้ว

Δ Hail ลูกเห็บ

≡ Fog

▽ Shower ฝนปรำ

. Rain

⚡ Thunderstorm

* Snow

↙ ฟ้าแลบ

◌ Drizzle

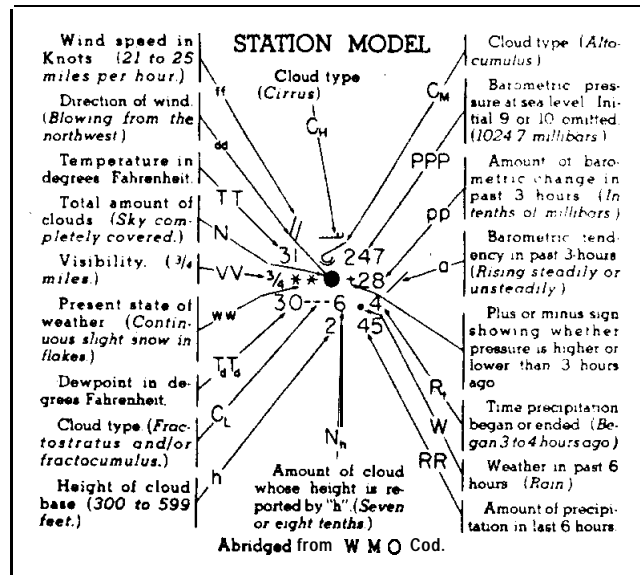
☁ Smoke

ถ้าสัญลักษณ์ 2 อย่างมาอยู่กันในลักษณะเช่นนี้ หมายถึง พายุฝนฟ้าคะนองและมีลูกเห็บตกด้วย

แบบการเขียนลงบนสถานีและเลขรหัส (Station Model and Code)

เมื่อสถานีตรวจอากาศแล้วจะรายงานออกไปทั่วโลก ในลักษณะเป็น Code ดังนี้

iii	Nddff	VVwwP	PPPTT	N _h C _L h C _H C _H	T _d T _d app	7RRR
405	83220	12710	24715	67292	14228	74542



Courtesy U.S. Weather Bureau.

Fig. 6.4 Station model for plotting synoptic weather data on weather maps.

ต่อไปนี้จะอธิบายเฉพาะ รหัสเลขที่สำคัญที่ใช้พล็อตบนแผนที่อากาศเป็นประจำ เช่น

- iii หมายถึง หมายเลขประจำสถานี, 405 = Washington
- N จำนวน เมฆ, 8 = เมฆ เต็มท้องฟ้า
- dd ทิศทางลมที่พัดมา, 32 = 320' = NW
- ff ความเร็วลมเป็นนอต, 20 = 20 knots
- ww Present weather, 71 = continuous Slight snow
- W อากาศที่ผ่านมา, 6 = ฝน
- PPP ความกดอากาศเป็น mb, 247 = 1024.7 mb

TT	หมายถึง	อุณหภูมิของอากาศ, 15 = 15°C
T _d T _d	"	อุณหภูมิของจุดน้ำค้าง 14 = 14°C
pp	"	การเปลี่ยนแปลงของความกดตั้งใน 3 ชม ก่อนที่จะทำการตรวจ , 28 = 2.8 mb
RR	"	จำนวนหยาดน้ำฟ้า 45 = 0.45 in.

หลังจากสถานีได้รับรหัสแล้วจะนำไป plotted บนแผนที่อากาศ ดังนี้.-

(รูป 6.5 A)

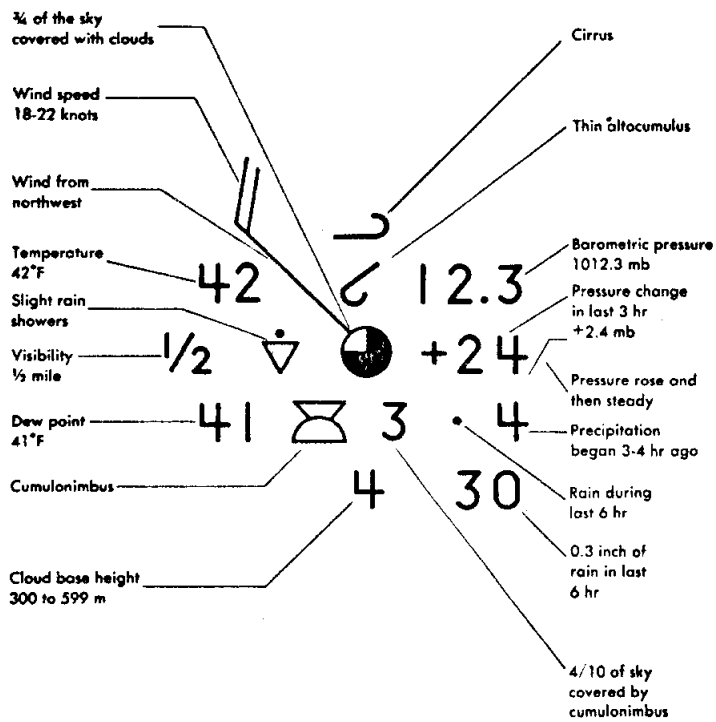
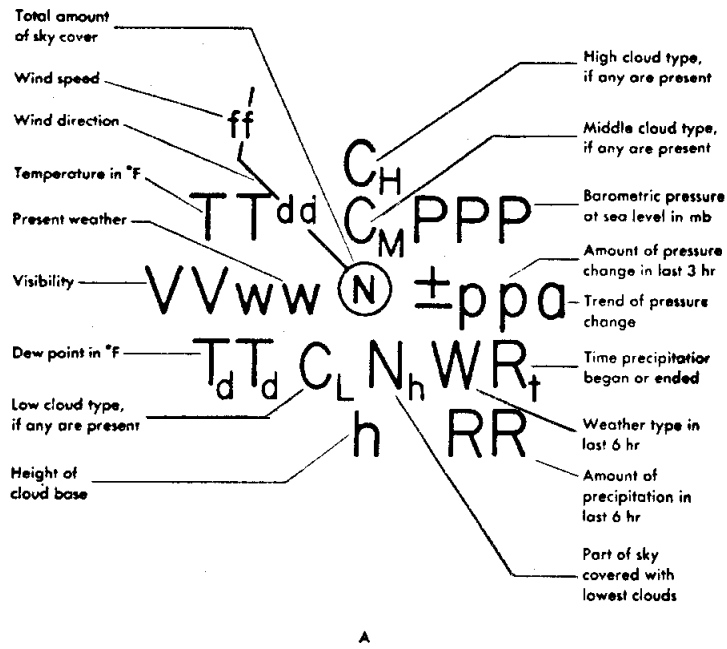


Figure 6.5 (A) Station model used for plotting data on a surface or sea-level weather map. (B) Example of a plot.

การพยากรณ์อากาศ

การพยากรณ์อากาศได้แก่การคาดหมายสภาวะของลมฟ้าอากาศ รวมทั้งปรากฏการณ์ทางธรรมชาติที่จะเกิดขึ้นในช่วงเวลาข้างหน้า ตัวอย่างเช่น การคาดหมายว่าในวันพรุ่งนี้หรืออีกสามวันข้างหน้า ลมฟ้าอากาศจะมีลักษณะอย่างไร อาทิเช่น ท้องฟ้าจะมีลักษณะอย่างไร มีเมฆมากน้อยที่ส่วนจะมีฝนหรือฝนฟ้าคะนองได้ไหม ลมจะพัดทิศอะไร ด้วยความเร็วขนาดไหน การคาดหมายปรากฏการณ์ธรรมชาติเหล่านี้เรียกว่า "การพยากรณ์อากาศ"

เมื่อต้องการพยากรณ์อากาศบริเวณใด จำเป็นต้องทราบสภาวะของบรรยากาศที่ครอบคลุมบริเวณนั้น ว่าบริเวณนั้นประกอบด้วยระบบของลมฟ้าอากาศเช่นไร และระบบลมฟ้าอากาศเหล่านั้นจะมีการเคลื่อนที่หรือเปลี่ยนแปลงความรุนแรงไปอย่างไร ถ้ามีการเปลี่ยนแปลงเกิดขึ้นจะก่อให้เกิดลักษณะอากาศประเภทใด

สภาวะของบรรยากาศในบริเวณหนึ่ง ๆ รู้ได้ด้วยกรรใช้เครื่องมือทางอุตุนิยมวิทยาตรวจวัด เนื่องจากบรรยากาศที่หุ้มห่อโลกเรามีความหนาหลาย ๆ ร้อยไมล์ ฉะนั้น การตรวจบรรยากาศจึงต้องทำการตรวจบรรยากาศทั้งที่ผิวพื้นโลกและในระดับสูงจากพื้นโลกขึ้นไป เพื่อนำผลการตรวจมาเขียนแผนที่อากาศแบบต่าง ๆ เช่น แผนที่อากาศผิวพื้น, แผนที่อากาศชั้นบน ฯลฯ ณ ศูนย์พยากรณ์อากาศ ซึ่งเป็นที่รวบรวมผลการตรวจบรรยากาศทั้งที่ระดับพื้นดินและบรรยากาศในระดับสูง ๆ นำมาเขียนแผนที่อากาศแบบต่าง ๆ เพื่อใช้เป็นข้อมูลในการพยากรณ์อากาศ ฉะนั้น การพยากรณ์อากาศจึงประกอบด้วยระบบที่สำคัญ ๆ ดังนี้ คือ

1. ระบบการตรวจอากาศ
2. ระบบการสื่อสาร
3. ศูนย์พยากรณ์อากาศ

ระบบการตรวจอากาศ

ในการตรวจอากาศ ทุกประเทศจะจัดตั้งข่ายสถานีตรวจอากาศ โดยมีเกณฑ์ว่าสถานีแต่ละแห่งไม่ควรอยู่ใกล้กันเกินกว่า 150 กม. สำหรับสถานีตรวจอากาศบนบก ส่วนสถานีตรวจอากาศชั้นบน

อยู่ห่างกันไม่เกิน 300 กม. เมื่อรวมสถานีตรวจอากาศของทุก ๆ ประเทศเข้าด้วยกันก็จะได้สถานีตรวจอากาศเป็นตาข่ายครอบคลุมส่วนของโลกที่เป็นพื้นดิน สำหรับลมฟ้าอากาศในบริเวณทะเลและมหาสมุทรนั้นได้อาศัยเรือพาณิชย์ขนาดใหญ่ที่สัญจรไปมาในทะเลทำหน้าที่ตรวจอากาศในมหาสมุทร นอกจากนี้เครื่องบินพาณิชย์ที่บินระหว่างประเทศยังทำหน้าที่ตรวจอากาศชั้นบนให้อีกด้วย ประมาณว่าทั่วทั้งโลกมีสถานีตรวจอากาศบนบก 8,000 แห่ง สถานีตรวจอากาศทะเลจากเรือ 4,000 ลำ และเครื่องบิน 2,000 ลำ ทำการตรวจอากาศประจำวัน สำหรับประเทศไทยมีสถานีตรวจอากาศบนบกมากกว่า 50 แห่ง นอกจากนั้นในบริเวณที่เป็นป่าดงดิบหรือในมหาสมุทรที่ไม่มีการสัญจรผ่านไปมาก็อาจทราบสภาวะลมฟ้าอากาศบริเวณนั้น ๆ ได้โดยการปล่อยดาวเทียมตรวจอากาศให้โคจรผ่านภูมิภาคนั้น ๆ เป็นประจำ ดาวเทียมจะถ่ายภาพ เมฆแล้วส่งมายังสถานีบนพื้นดิน ทำให้สามารถวิเคราะห์ลมฟ้าอากาศได้เป็นบริเวณกว้าง

เนื่องจากกระแสลมและการเคลื่อนตัวของระบบลมฟ้าอากาศอาจเคลื่อนผ่านเขตแดนของประเทศหนึ่งไปยังอีกประเทศหนึ่งได้ ฉะนั้น แต่ละประเทศย่อมต้องอาศัยผลการตรวจอากาศจากประเทศใกล้เคียงเพื่อการพยากรณ์อากาศ งานอุตุนิยมวิทยาจึงเป็นงานที่ต้องการความร่วมมือระหว่างประเทศต่าง ๆ อย่างใกล้ชิด ประเทศต่าง ๆ จึงร่วมมือจัดตั้งองค์การอุตุนิยมวิทยาโลกขึ้นเพื่อวางมาตรการและประสานงานในด้านอุตุนิยมวิทยาสาขาต่าง ๆ โดยใกล้ชิด

การตรวจอากาศจากสถานีตรวจอากาศ ต้องกระทำพร้อมกันตามเวลาที่องค์การอุตุนิยมวิทยาโลกกำหนด คือ สำหรับการตรวจอากาศผิวพื้นนั้น ทำการตรวจทุก 3 ชั่วโมง คือ ตั้งแต่เที่ยงคืนของกรีนิชเป็นต้นไป คือ เวลา 0000, 0300, 0600, 0900, 1500, 1800, และ 2100 GMT (z) ตามลำดับ ซึ่งตรงกับเวลาในประเทศไทยตามลำดับดังนี้ คือ 0700, 1000, 1300, 1600, 1900, 2100, 2400, และ 0400 น. สำหรับการตรวจอากาศชั้นบนนั้น จะทำการตรวจทุก 6 ชั่วโมง คือ 0000, 0600, 1200, และ 1800 GMT โดยใช้เครื่องวิทยุหยั่งอากาศ (Radiosonde) (ซึ่งมีทั้งเครื่องส่งและเครื่องรับ)

สถานีตรวจอากาศผิวพื้นบนบก ทำการตรวจองค์ประกอบอุตุนิยมวิทยาที่สำคัญดังต่อไปนี้คือ

1. อุณหภูมิของอากาศ
2. ความชื้น

3. ความกด
4. au
5. เมฆ
6. ลักษณะอากาศ
7. หยาดน้ำฟ้า
8. ทัศนวิสัย

ระบบการสื่อสาร

สถานีตรวจอากาศแต่ละแห่ง เมื่อตรวจอากาศตามเวลาที่กำหนดแล้ว จะต้องรีบส่งผลการตรวจไปยังศูนย์พยากรณ์อากาศโดยเร็วที่สุดเท่าที่จะทำได้ ผลการตรวจอากาศที่มาถึงศูนย์พยากรณ์อากาศล่าช้าย่อมมีคุณค่าต่อการพยากรณ์อากาศน้อยลง หรือถ้ามาช้าเกินไปก็ย่อมไม่มีประโยชน์ต่อการพยากรณ์อากาศเสียเลย ดังนั้น การรายงานผลการตรวจอากาศจึงต้องเป็นข้อความสั้นที่สุด แต่ได้ใจความ เพื่อให้เสียเวลาส่งน้อยและต้องมีระบบการสื่อสารที่มีประสิทธิภาพดี สามารถทำให้ศูนย์พยากรณ์อากาศรับรายงานผลการตรวจอากาศโดยเร็วที่สุด การสื่อสารจึงมีความสำคัญต่อการพยากรณ์อากาศมาก ถ้าปราศจากการสื่อสารแล้วย่อมทำให้การพยากรณ์อากาศไม่ได้ผล ระบบการสื่อสารนอกจากจะใช้ติดต่อกับศูนย์พยากรณ์อากาศแล้ว ยังใช้สำหรับส่งการพยากรณ์อากาศให้แก่ผู้ใช้บริการพยากรณ์อากาศอีกด้วย เพราะการพยากรณ์อากาศไม่ถึงมือผู้ใช้ การพยากรณ์อากาศนั้นก็ไม่มีประโยชน์แต่อย่างใดเลย ในปัจจุบันนี้การติดต่อสื่อสารระหว่างสถานีตรวจอากาศและศูนย์พยากรณ์อากาศใช้วิทยุโทรพิมพ์ (Teletype) และโทรสำเนา (Facsimile) ซึ่งสามารถส่งรายงานได้รวดเร็วมมาก สำหรับประเทศไทยเครื่องมือสื่อสารระหว่างสถานีตรวจอากาศและศูนย์พยากรณ์อากาศใช้เครื่องวิทยุโทรศัพท์ โดยมีศูนย์รวมการสื่อสารอุตุนิยมวิทยาตั้งอยู่ที่กองการสื่อสาร กรมอุตุนิยมวิทยา กรุงเทพฯ ฯ ศูนย์การสื่อสารจะรวบรวมผลการตรวจอากาศภายในประเทศและจากประเทศข้างเคียงให้กับศูนย์พยากรณ์อากาศของประเทศ

ศูนย์พยากรณ์อากาศ

การพยากรณ์อากาศแบ่งออกได้เป็น 3 อย่าง โดยถือช่วงเวลาที่พยากรณ์ตั้งต่อไปนี้คือ

- ก. การพยากรณ์อากาศระยะสั้น ซึ่งเป็นการพยากรณ์อากาศในช่วงเวลาไม่เกิน 48 ชั่วโมง
- ข. การพยากรณ์อากาศระยะปานกลาง เป็นการพยากรณ์อากาศในช่วงเวลานานกว่าการพยากรณ์อากาศระยะสั้น แต่ไม่เกินกว่า 1 สัปดาห์
- ค. การพยากรณ์อากาศระยะยาว ซึ่งเป็นการพยากรณ์อากาศนานเป็นเดือน หรือ พยากรณ์อากาศทั้งฤดู

การพยากรณ์อากาศระยะสั้น

การพยากรณ์อากาศแบบนี้เป็นการพยากรณ์ที่ปฏิบัติกันตามศูนย์พยากรณ์อากาศทั่ว ๆ ไป มีวิธีการเป็นชั้น ๆ ดังนี้ คือ

1. การเขียนแผนที่

พนักงานเขียนแผนที่ของศูนย์พยากรณ์อากาศจะเขียนแผนที่อากาศตามแบบที่องค์การอุตุนิยมวิทยาโลกกำหนดขึ้น โดยการเขียนเป็นตัวเลขและสัญลักษณ์ตามตำแหน่งต่าง ๆ ที่กำหนดไว้ ตัวเลขและสัญลักษณ์เหล่านี้จะเขียนบนแผนที่ตรงบริเวณที่มีการตรวจอากาศ แสดงสภาวะของลมฟ้าอากาศในจังหวัดที่สถานีตรวจอากาศตั้งอยู่บนแผนที่อากาศ แผนที่อากาศเหล่านี้มีทั้งแผนที่อากาศผิวพื้น แผนที่อากาศชั้นบน และแผนที่ประกอบอื่น ๆ

2. การวิเคราะห์

แผนที่อากาศต่าง ๆ ซึ่งเขียนด้วยตัวเลขและสัญลักษณ์เสร็จแล้วจะถูกส่งให้ผู้วิเคราะห์แผนที่อากาศทำการวิเคราะห์ตามหลักวิชาและวิธีการของแผนที่อากาศประเภทนั้น ๆ เมื่อวิเคราะห์เสร็จแล้วก็จะทราบระบบอากาศต่าง ๆ เช่น บริเวณความกดอากาศสูง ความกดอากาศต่ำ แนวปะทะอากาศต่าง ๆ เป็นต้น

3. การพยากรณ์อากาศ

แผนที่อากาศระดับต่าง ๆ ซึ่งวิเคราะห์แล้ว เป็นเครื่องมือสำหรับผู้พยากรณ์อากาศ

ใช้พิจารณาว่าระบบอากาศปัจจุบันจะวิวัฒนาการอย่างไรในช่วงเวลาที่จะพยากรณ์ต่อไปข้างหน้า เช่น จะทำการพยากรณ์อากาศในระยะ 24 ชั่วโมงข้างหน้า ก็จะต้องพิจารณาว่าเมื่อถึง 24 ชั่วโมงนั้นแล้ว ระบบอากาศจะเป็นอย่างไรในการนี้ผู้พยากรณ์จะต้องคาดหมายว่าระบบอากาศจะเคลื่อนที่หรือไม่ เคลื่อนไปทางไหน เคลื่อนที่ช้าหรือเร็วเท่าใด นอกจากนี้จะต้องพิจารณาด้วยว่า ระบบอากาศดังกล่าวจะมีกำลังเปลี่ยนแปลงอย่างไร เช่น จะมีกำลังเท่าเดิมหรือทวีกำลังหรืออ่อนลง จากการพิจารณาเหล่านี้ผู้พยากรณ์จะเขียนแผนที่พยากรณ์ในระดับต่าง ๆ สำหรับเวลาที่ต้องการพยากรณ์ว่ามีระบบอากาศอย่างไร แล้วจัดทำเป็นพยากรณ์อากาศให้มีส่วนประกอบทางอุตุนิยมวิทยา เหมาะสมและเพียงพอกับความต้องการในแขนงต่าง ๆ ต่อไป .