

การตรวจวัดน้ำฝน (rainfall measurement)

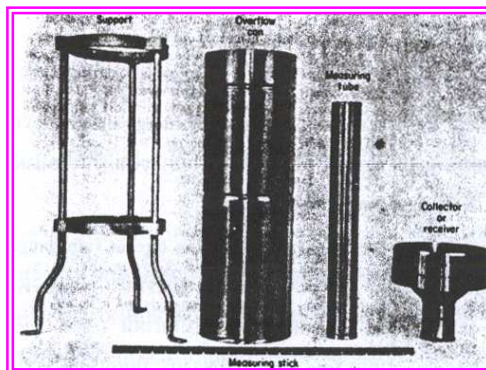
การตรวจฝนมี 3 ลักษณะ คือ

1. การตรวจวัดฝนด้วยเครื่องวัดฝนภาคพื้นดิน (มีรายละเอียดด้านล่าง)
2. การตรวจวัดฝนด้วยเรดาร์ตรวจอากาศ
3. การตรวจวัดฝนด้วยดาวเทียมอุตุนิยมวิทยา

การตรวจวัดฝนด้วยเครื่องวัดน้ำฝนภาคพื้นดินเป็นการตรวจวัดฝนเฉพาะจุด ส่วนการตรวจวัดฝนด้วยเรดาร์ตรวจอากาศและดาวเทียมอุตุนิยมวิทยาเป็นการตรวจวัดที่สามารถบอกได้ถึงปริมาณฝนที่กระจายอยู่ตามสถานที่และเวลาต่าง ๆ ซึ่งมีรายละเอียดของการตรวจวัดฝนลักษณะต่าง ๆ ดังต่อไปนี้

1. การตรวจวัดฝนด้วยเครื่องวัดน้ำฝนภาคพื้นดิน สามารถแบ่งเครื่องมือในการตรวจวัดน้ำฝนได้ 2 ชนิด คือ เครื่องวัดน้ำฝนแบบไม่บันทึกข้อมูลต่อเนื่อง (non-recording rain gauge) และเครื่องวัดน้ำฝนแบบบันทึกข้อมูลต่อเนื่อง (recording rain gauge) ดังนี้

(1) เครื่องวัดน้ำฝนแบบไม่บันทึกข้อมูลต่อเนื่อง (Non-recording rain gauge) มีลักษณะเป็นกระบอกทรงตั้งรูปที่ 1 ใช้วัดปริมาณฝนที่ตกลงมาในแต่ละครั้งเท่านั้น ไม่สามารถวัดข้อมูลปริมาณฝนอย่างต่อเนื่องได้ ซึ่งหน่วยงานทางภูมิอากาศของสหรัฐอเมริกา (U.S. National Weather Service) ได้กำหนดแบบมาตรฐานของเครื่องวัดน้ำฝนนี้ไว้ว่า จะต้องผลิตด้วยโลหะที่ไม่เป็นสนิม เช่น เหล็กเคลือบ หรือทองแดงที่ไม่เป็นสนิม หรือสังกะสีอย่างหนา เป็นต้น



ที่มา : Linsley, [44]

รูปที่ 1 เครื่องวัดน้ำฝนตามแบบมาตรฐานของ U.S. National Weather Service

จากรูปที่ 1. มีส่วนประกอบของเครื่องวัดน้ำฝนและวิธีการใช้งานดังต่อไปนี้

1. ไม้วัดความลึกน้ำฝน (measuring tube)
2. กรวยรับน้ำฝน (collector or receiver) มีเส้นผ่านศูนย์กลางที่ปากกรวย 20.32 หรือ คิดเป็นพื้นที่รับน้ำฝน ($A_r = \pi (20.32)^2/4 = 324.29 \text{ cm}^2$)
3. ครอบวัดน้ำฝน (measuring tube) มีหน้าที่รองรับน้ำฝนที่ไหลผ่านลงมาจากกรวยรับน้ำฝนมีเส้นผ่านศูนย์กลาง 6.43 cm หรือ

$$\text{คิดเป็นพื้นที่ผิวหน้าในครอบวัดน้ำฝน } (A_c) = \pi (6.43)^2/4 = 32.47 \text{ cm}^2$$

จะเห็นได้ว่า อัตราส่วน $\frac{A_c}{A_r} = \frac{32.47}{324.29} = \frac{1}{10}$

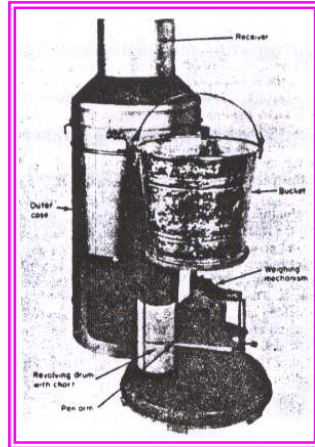
แสดงว่า พื้นที่ผิวหน้าในครอบวัดน้ำฝนมีค่าเท่ากับ 1/10 เท่าของพื้นที่รับน้ำฝนของปากกรวยรับน้ำฝน นั่นคือ ถ้าหากมีฝนตกลงมาแล้ววัดระดับน้ำฝนโดยการเทียบกับปริมาณฝนบริเวณพื้นที่รับน้ำฝนของปากกรวยรับน้ำฝน ซึ่งคิดเป็นปริมาณฝนตกจริง 2.5 mm.

4. ครอบรับน้ำล้น (Overflow can) มีหน้าที่รับน้ำฝนที่ตกเกินกว่าขีดความสามารถของครอบวัดน้ำฝนจะรับได้ ซึ่งจะมีส่วนหนึ่งไหลล้นลงสู่ครอบรับน้ำล้น จากหลักการดังกล่าวทำให้สามารถตวงน้ำส่วนเกินที่ไหลล้นนี้แล้วนำไปรวมกับปริมาณน้ำจากครอบวัดน้ำฝนก็จะได้ปริมาณฝนทั้งหมด
5. โครงเครื่องวัดน้ำฝน (support) เป็น โลหะที่แข็งแรงมั่นคงมี 3 ขา ยึดติดกับฐานหรือพื้นที่รองรับเพื่อป้องกันเครื่องวัดน้ำฝนมิให้เอนเอียงไปมาในขณะที่เกิดลมพัดแรง ๆ หรือเกิดพายุฝนฟ้ากระหน่ำ โดยจะต้องตั้งเครื่องวัดน้ำฝนให้อยู่ในแนวตั้งเสมอ

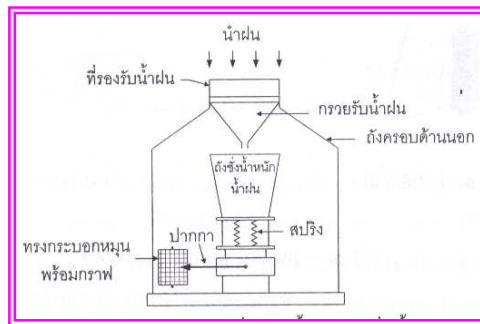
(2) เครื่องวัดน้ำฝนแบบบันทึกข้อมูลต่อเนื่อง (recording rain gauges) เป็นเครื่องมือที่สามารถบันทึกปริมาณฝนตามเวลาได้อย่างต่อเนื่อง ซึ่งมีตัวอย่างของเครื่องวัดน้ำฝนแบบบันทึกข้อมูลต่อเนื่องที่นิยมใช้ในงานอุทกวิทยา 3 ชนิด ดังนี้

(2.1) เครื่องวัดน้ำฝนแบบชั่งน้ำหนัก (weighing bucket rain gauge) เครื่องวัดน้ำฝนแบบชั่งน้ำหนักมีลักษณะดังรูปที่ 2. ประกอบด้วยที่รองรับน้ำฝน (receiver) ถึง

ครอบด้านนอก (outer case) กรวยรับน้ำฝน (funnel) ถังชั่งน้ำหนักน้ำฝน (catch bucket) เครื่องชั่งน้ำหนัก (weighing mechanism) ปากกา (pen arm) และทรงกระบอกลมพร้อมกราฟ (revolving drum with chart)



(ก) ภาพเครื่องวัดน้ำฝนแบบชั่งน้ำหนัก



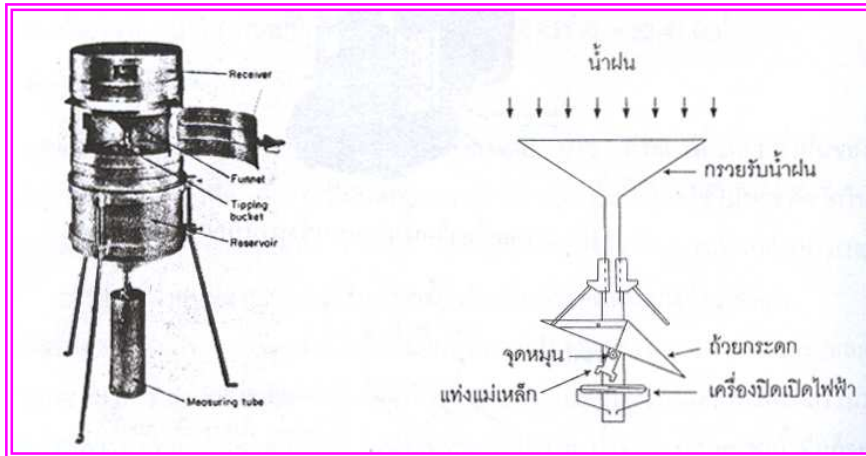
(ข) ส่วนประกอบของเครื่องวัดน้ำฝนแบบชั่งน้ำหนัก

ที่มา : Linsley, [44]

รูปที่ 2. เครื่องวัดน้ำฝนแบบชั่งน้ำหนัก

หลักการของเครื่องวัดน้ำฝนแบบชั่งน้ำหนัก คือ เมื่อน้ำฝนตกลงมาผ่านที่รองรับน้ำฝนและกรวยรับน้ำฝนลงสู่ถังน้ำหนักน้ำฝน ก็จะสะสมปริมาณฝนมากขึ้นเรื่อย ๆ ซึ่งต่อกับเครื่องบันทึกข้อมูลปริมาณฝนโดยที่ปลายปากกาจะบันทึกผลลงกระดาษกราฟที่พันอยู่รอบทรงกระบอกลมที่หมุนตามเข็มนาฬิกาที่ตั้งไว้ ดังนั้นจะได้ปริมาณฝนสะสมที่เวลาต่าง ๆ เครื่องวัดน้ำฝนแบบนี้จะต้องคอยตรวจดูปริมาณน้ำในถังเสมอ เพื่อเทออกเมื่อน้ำจวนจะเต็ม เพราะไม่มีระบบระบายน้ำฝนออกจากถัง

(2.2) เครื่องวัดน้ำฝนแบบถ้วยกระดก (tipping bucket gauge) มีลักษณะดังรูป 3.20 (ก) ประกอบด้วยเครื่องรับน้ำฝน (receiver) กรวยรับน้ำฝน (funnel) ถ้วยกระดก (tipping bucket) ถังเก็บน้ำ (reservoir) และกระบอกตวงวัดน้ำ (measuring tube) ซึ่งมีส่วนประกอบดังรูป ที่ 3 (ข)



(ก) ภาพเครื่องวัดน้ำฝน

(ข) ส่วนประกอบ

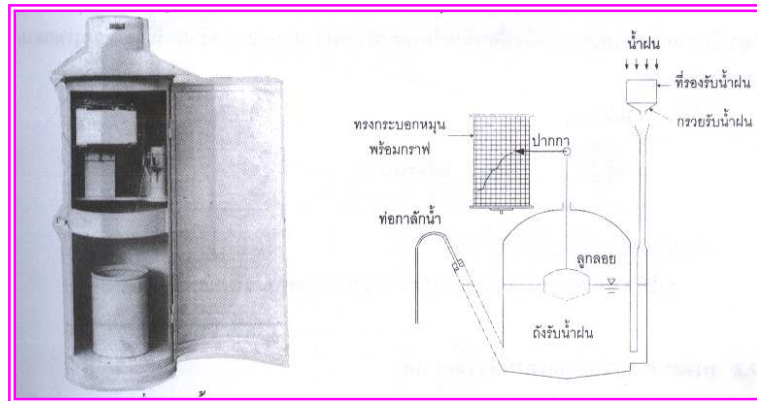
ที่มา : Linsley, [44]

รูปที่ 3 เครื่องวัดน้ำฝนแบบถ้วยกระดก

หลักการของเครื่องวัดน้ำฝนแบบถ้วยกระดก จะปล่อยให้ให้น้ำฝนที่ตกลงมาผ่านที่รับน้ำฝน (Receiver) แล้วไหลผ่านกรวย (funnel) ลงสู่ถ้วยกระดกที่มี 2 ข้าง ซึ่งเมื่อน้ำฝนไหลลงถ้วยกระดกข้างหนึ่งจนเต็มก็จะตวงน้ำฝนได้ 0.25 mm. หรือตวงได้ปริมาณฝนที่มีความลึกน้ำฝนอื่น ๆ ผลให้ถ้วยกระดกข้างนี้เทน้ำลงสู่กระบอกตวง ขณะเดียวกันถ้วยกระดกอีกข้างก็จะขึ้นมารับน้ำฝนแทนเป็นระบบวง จนเช่นนี้เรื่อยไป ซึ่งการที่ถ้วยกระดกแต่ละครั้ง แท่งแม่เหล็ก (magnet) จะทำให้เครื่องปิดเปิดไฟฟ้า (switch) ทำงาน ซึ่งจะส่งผ่านระบบกลไกไปที่ปลายปากกาบันทึกข้อมูลลงกระดาษกราฟที่พันอยู่รอบทรงกระบอกที่หมุนตามเข็มนาฬิกาต่อไป

(2.3) เครื่องวัดน้ำฝนแบบลูกลอย (float type rain gauge) มีลักษณะดังรูปที่ 3.21 ประกอบด้วยที่รองรับน้ำฝน (receiver) กรวยรับน้ำฝน (funnel)

ถังน้ำฝน (chamber) ลูกลอย (float) ท่อกาลักน้ำ (siphon) ปากกา และ
ทรงกระบอกหมุนพร้อมกราฟ

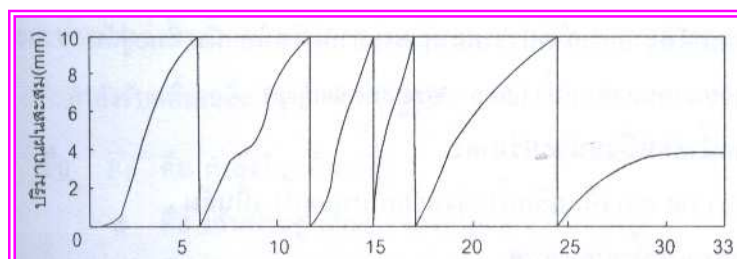


(ก) ภาพเครื่องวัดน้ำฝน

(ข) ส่วนประกอบ

รูปที่ 4. เครื่องวัดน้ำฝนแบบลูกลอย

หลักการการทำงานของเครื่องวัดน้ำฝนแบบลูกลอยคือ เมื่อน้ำฝนตกผ่านที่
รองรับน้ำฝนและกรวยรับน้ำฝนลงสู่ถังน้ำฝน น้ำในถังน้ำฝนจะสูงขึ้น ทำให้ลูกลอยที่มี
ก้านต่อกับปากกาที่จะบันทึกผลลงกราฟที่พันอยู่รอบทรงกระบอกที่หมุนตามเข็มนาฬิกา
ที่ตั้งไว้ลอยขึ้น เมื่อระดับน้ำสูงถึงส่วนบนสุดของท่อกาลักน้ำ น้ำจะไหลออกจากถัง
น้ำฝนผ่านท่อกาลักน้ำ ระดับน้ำในถังน้ำฝนจะลดลง ลูกลอยลอยลง ปลายปากกาจะลด
ระดับลงจนถึงจุดที่ระบบท่อกาลักน้ำหยุดทำงาน ระดับน้ำในถังน้ำฝนจะสูงขึ้นอีกเป็น
วงจรเช่นนี้ต่อไป ทำให้สามารถวัดปริมาณฝนสะสมตามเวลาได้ตามต้องการ ซึ่งมี
ตัวอย่างกราฟแสดงผลการตรวจวัดปริมาณฝนด้วยเครื่องวัดน้ำฝนแบบลูกลอยดังรูปที่ 5
ที่มีปริมาณฝนในช่วงเวลา 30 ชม. เท่ากับ 53.8 มม. เป็นต้น



รูปที่ 5. ตัวอย่างผลการตรวจวัดปริมาณฝนด้วยเครื่องวัดน้ำฝนแบบลูกกลอย

ตำแหน่งที่ตั้งเครื่องวัดน้ำฝนที่เหมาะสมควรจะอยู่ในที่โล่งแจ้ง โดยในกรณีที่มีต้นไม้ใหญ่หรือมีอาคารสูง จะต้องตั้งเครื่องวัดน้ำฝนห่างจากต้นไม้ใหญ่หรืออาคารสูง เป็นระยะทางไม่น้อยกว่า 2h และ 2H หรือมีมุมเงยจากเครื่องวัดน้ำฝนไปถึงยอดต้นไม้ใหญ่หรืออาคารสูงไม่เกิน 30° เพื่อหลีกเลี่ยงผลกระทบจากลมและแสงแดดที่มีผลต่อการตกตามธรรมชาติของฝน