

บทที่ 3

ระเบียบวิธีการดำเนินการวิจัย

โครงการวิจัยนี้สามารถแบ่งงานออกเป็น 3 ส่วน ได้แก่ งานออกแบบโครงสร้างพร้อมระบบการฉีดน้ำของเครื่องจำลองน้ำฝน งานสร้างเครื่องจำลองน้ำฝน และงานทดสอบรวมทั้งปรับแก้เครื่องจำลองน้ำฝน

3.1 งานออกแบบโครงสร้างพร้อมระบบการฉีดน้ำของเครื่องจำลองน้ำฝน

- ทบทวนเอกสารและออกแบบเกี่ยวกับการจัดทำชุดแบบจำลองน้ำฝนในต่างประเทศเพื่อลดระยะเวลาการทำงาน โดยนำความรู้ที่ได้รับ เช่น ระดับความสูงที่เหมาะสมของชุดแบบจำลองน้ำฝน, จะนำชุดแบบจำลองของต่างประเทศที่มีการจัดสร้างขึ้นประกอบกับความรู้จากเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับน้ำฝนทั้งหมดเพื่อมาปรับใช้ให้เหมาะสมกับสภาพพื้นที่ของประเทศไทย เช่น ระดับความสูงเฉลี่ยของแบบชุดจำลองน้ำฝน รูปร่างลักษณะโครงสร้างโดยทั่วไปของชุดจำลอง ข้อจำกัดของการสร้างชุดจำลอง ความเร็วสุดท้ายของน้ำฝนในธรรมชาติ วิธีการสอบเทียบเครื่องมือ ความดันของน้ำที่สัมพันธ์กับความเข้มของน้ำฝน เป็นต้น

- วิเคราะห์ข้อมูลชั้นหตุยภูมิที่ได้รับทั้งจากงานวิจัยเพื่อออกแบบเครื่องจำลองน้ำฝนให้สามารถผลิตน้ำฝนให้ใกล้เคียงกับธรรมชาติ โดยการกำหนดค่าความเข้มฝนที่ต้องการภายใต้ข้อจำกัดเรื่องการเคลื่อนย้ายที่ง่ายตายและสะดวกและสามารถนำเครื่องจำลองน้ำฝนไปใช้ในพื้นที่ที่ห่างไกลระบบสาธารณูปโภคสาธารณูปการ เช่น พื้นที่ห่างไกล ไฟฟ้าและน้ำประปาเข้าไม่ถึง

- ออกแบบโครงสร้างและระบบการฉีดน้ำของเครื่องจำลองน้ำฝนด้วยโปรแกรม AutoCAD

3.2 งานสร้างเครื่องจำลองน้ำฝน

โดยจัดซื้อวัสดุ อุปกรณ์ตามที่ได้ออกแบบในข้อ 1 ซึ่งสามารถแยกการสร้างเครื่องจำลองน้ำฝนเป็น 2 ส่วน ได้แก่

3.2.1 โครงสร้างเครื่องจำลองน้ำฝน ตามแบบที่ได้วางไว้ แกะไขจนสามารถใช้งานได้จริง

3.2.2 ระบบเครื่องฉีดน้ำฝน

- จัดเตรียมอุปกรณ์และสร้างชุดทดลองทำน้ำฝน คัดเลือกอุปกรณ์ที่เหมาะสม เช่น หัวจ่ายน้ำ 5 รูปแบบ, เครื่องสูบน้ำในอัตราการจ่ายน้ำ 300-800 ลิตร/วินาที, ท่อส่งน้ำ, เสาค้ำยันสามขา, เครื่องวัดความดันน้ำ และวาล์วเปิด-ปิดน้ำ, พลาสติกเพื่อทำกำแพงกันลม, จัดสร้างชุดทดลองทำน้ำฝน เป็นต้น

- การสอบเทียบเครื่องมือเพื่อสอบเทียบตัวแปรต่างๆ เพื่อเลียนแบบพฤติกรรมของน้ำฝนโดยพิจารณาตัวแปรต่างๆ ได้แก่

- ขนาดเม็ดฝน (Rain Drop Size) โดยตรวจวัดค่า D_{50} ของขนาดเม็ดฝน 10 เม็ดน้ำต่อ 1 การทดลองที่เก็บได้ ตาข่ายขนาด 50 เซนติเมตร x 50 เซนติเมตร ถ่ายรูปเก็บขนาดเม็ดฝนที่ติดอยู่บนตาข่าย คัดเลือกเม็ดน้ำตัวอย่างจากขนาดเม็ดน้ำส่วนใหญ่ที่ปรากฏในรูปถ่ายไปเปรียบเทียบขนาดตาข่ายโดยโปรแกรมคอมพิวเตอร์



รูป 3.1 ตาข่ายดักเก็บขนาดเม็ดฝน

- ความเร็วสุดท้ายของเม็ดฝน (Terminal Velocity) ตรวจวัดความเร็วสุดท้ายของเม็ดฝน โดยออกแบบอุปกรณ์ตรวจวัดความเร็วน้ำฝน อ้างอิงแนวคิดตามหลักโมเมนตัมและแนวคิดการสันสะท้อนเมื่อวัตถุตกกระทบ
- ปริมาณน้ำฝนและความสม่ำเสมอของการกระจายตัวของน้ำฝนโดยวัดจากค่าประสิทธิภาพการกระจายของเม็ดฝน (Christainsen Uniformity Coefficient: CU) เก็บตัวอย่างปริมาณน้ำฝนจากกระบอกเก็บน้ำฝนจำนวน 375 กระบอก โดยวิธีการชั่งน้ำหนัก กระบอกเก็บปริมาณน้ำจัดเรียงครอบคลุมพื้นที่ 2 ตารางเมตร (2 เมตร x 1 เมตร) ใช้เป็นขอบเขตในการจัดเก็บข้อมูล ติดตั้งในพื้นที่ใจกลางของพื้นที่ผิวน้ำของเครื่องจำลองน้ำฝน โดยเก็บตัวอย่าง 6 ชั่วโมง



รูป 3.2 กรอบพื้นที่ที่ต้องการจัดเก็บและกระบอกเก็บปริมาณน้ำฝน

- ปรับแต่งและสร้างชุดจำลองน้ำฝนเสมือนจริงให้เหมาะสมกับสภาพต่างๆ ของประเทศไทย เช่น การปรับระดับความสูงของจุดปล่อยน้ำ ปรับแต่งหัวจ่ายน้ำให้แรงดันใกล้เคียงกับการตกของฝนตามธรรมชาติ โดยกำหนดการปล่อยน้ำในระดับแรงดันเดียวกัน

3.3 งานทดสอบรวมทั้งปรับแก้เครื่องจำลองน้ำฝน

ภายหลังจากการทดสอบเครื่องจนได้ค่าน้ำฝนที่ใกล้เคียงความจริง นำผลการทดสอบดังกล่าวมาใช้ออกแบบเครื่องให้มีรูปแบบกะทัดรัด ง่ายต่อการนำไปใช้ในภาคสนาม