

## การศึกษาระบบตรวจจับฟ้าผ่าแบบเครือข่ายและการระบุตำแหน่งฟ้าผ่า

โดย นายสมบุญ มานุช

### บทคัดย่อ

โครงการนี้เป็นการทดสอบการทำงานของระบบตรวจจับฟ้าผ่าแบบเครือข่าย 6 จุด ในประเทศไทย และการศึกษาปัจจัยที่ส่งผลต่อความคลาดเคลื่อนของการระบุตำแหน่งฟ้าผ่า เพื่อนำข้อมูลฟ้าผ่าไปใช้ร่วมกับระบบแจ้งเตือนฟ้าผ่า และเก็บเป็นข้อมูลทางสถิติประยุกต์ใช้ในการประเมินความเสี่ยงสำหรับการติดตั้งอุปกรณ์ป้องกันฟ้าผ่า โดยการใช้เสาอากาศแบบตั้งฉากวงปิด (Orthogonal Loop Antenna) ที่แบ่งเป็น 2 ช่องสัญญาณ ได้แก่ N-S และ E-W โดยการทดลองนี้ใช้เพียง 1 ช่องสัญญาณ คือ N - S และเก็บค่าข้อมูลฟ้าผ่าในช่วงวันที่ 20 - 30 ตุลาคม พ.ศ. 2565 มาคำนวณหาพิกัดฟ้าผ่าด้วยหลักการ Time Difference of Arrival (TDoA) และ Time of Arrival (ToA) ข้อมูลฟ้าผ่าที่ได้จากแต่ละสถานีจากการบันทึกเวลา (time stamp) เมื่อมีคลื่นสนามแม่เหล็กมาคล้อยผ่านเสาอากาศ ข้อมูล time stamp จะถูกจัดกลุ่มฟ้าผ่าที่ความแตกต่างของเวลา (windows time) ที่เหมาะสมเพื่อลดผลจากความคลาดเคลื่อนของสมการทางคณิตศาสตร์ ทำการทดสอบการทำงานของระบบตรวจจับฟ้าผ่า พบว่าระบบตรวจจับฟ้าผ่าสามารถตอบสนองคลื่นสัญญาณฟ้าผ่าได้ดี มีสัญญาณรบกวนน้อย และระบบสามารถบันทึกข้อมูลฟ้าผ่าได้ จากนั้นทำการจำลองปัจจัยที่ส่งผลต่อความคลาดเคลื่อนของการระบุตำแหน่งฟ้าผ่า พบว่ารูปแบบการเลือกกลุ่มสถานี และ windows time ล้วนส่งผลต่อความคลาดเคลื่อน และการระบุตำแหน่งฟ้าผ่าจากการเก็บข้อมูลจริงพบว่ามีแนวโน้มความคลาดเคลื่อนตามผลการจำลองปัจจัยที่ส่งผลต่อความคลาดเคลื่อน

## Study on a Networked Lightning Detection System and Lightning Localization

By Mr. Somboon Manuch

### ABSTRACT

This project aimed to test the operation of a 6-point networked lightning detection system in Thailand and investigate the factors affecting the accuracy of lightning location. The study aimed to gather lightning data that could be utilized in a lightning alert system and for risk assessment for lightning protection installation. The project utilized an orthogonal loop antenna that was divided into two channels, namely N-S and E-W, and collected N-S lightning data during the period of October 20-30, 2022. The lightning coordinates were calculated using Time Difference of Arrival (TDoA) and Time of Arrival (ToA) principles. Lightning data was obtained from each station from the time stamp when a magnetic field passed through. Antenna time stamp data was grouped with lightning at appropriate windows time to minimize the effect of mathematical errors. The operation of the lightning detection system was tested, and it was found that it responded well to lightning signals with little noise and recorded lightning data efficiently. The study also simulated the factors affecting the accuracy of lightning positioning and found that the station group selection pattern and windows time both affected the discrepancy. The simulation results of these factors also showed a tendency towards discrepancies in specifying the lightning location from the actual data collection.