บทที่ 5

วิเคราะห์และสรุปผลการทดลอง

5.1 วิเคราะห์ผลการทดลอง

การออกแบบและสร้างต้นแบบเครื่องกำเนิดไฟฟ้าพลังงานน้ำแบ่งออกเป็น 5 ส่วน

ส่วนที่ 1 การศึกษาข้อมูลเบื้องต้นของแม่น้ำน่าน

จากการศึกษาสภาพทั่วไปและข้อมูลทางสถิติของแม่น้ำน่านที่สถานี N5A พบว่า น้ำในแม่น้ำน่านมีการไหลอย่างต่อเนื่องด้วยอัตราการไหลเฉลี่ยตลอดปีซึ่งสามารถนำพลังงานจลน์ที่ได้จากการไหลนั้นมาสร้างพลังงานกลได้

ส่วนที่ 2 ศึกษาทฤษฎีพื้นฐานทางกลศาสตร์ของไหล และเครื่องจักรกลหมุนแบบใบจักร เพื่อหาความสัมพันธ์ของใบจักร ท่อลดขนาด

จากการศึกษาทฤษฎีกลศาสตร์ของไหล และ เครื่องจักรกลหมุนแบบใบจักรสามารถรู้ถึงความสัมพันธ์ของความเร็วน้ำ และค่ากระแสไฟฟ้า

ส่วนที่ 3 การคำนวณออกแบบใบจักร ท่อลดขนาด โดยอ้างอิงทฤษฎีกลศาสตร์ของไหลและเครื่องจักรหมุนแบบใบจักร

จากตารางที่ **4-1** จะได้ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางปากท่อ 0.8 m ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางปลายท่อ 0.23 m อัตราการไหล 0.225 m^3/s ความเร็วน้ำที่ปลายท่อ 6.134 m/s รัศมีขอบนอกใบพัด 10 cm โมเมนต์ของโมเมนตัม 0.406 $N-m$ และกำลังเพลาเท่ากับ 0.119 kW

ส่วนที่ 4 การสร้างต้นแบบเครื่องกำเนิดไฟฟ้าจากพลังงานน้ำ ตามที่ได้ออกแบบและทำการคำนวณได้พบว่ามีบางส่วนที่ไม่สามารถสร้างขึ้นมาตามออกแบบไว้ได้เพราะข้อจำกัดในการปฏิบัติงาน จึงได้ทำการเปลี่ยนแปลงแบบส่วน เป็นส่วนของรูปแบบของท่อลดขนาด

จากการนำต้นแบบเครื่องกำเนิดไฟฟ้านี้ไปทดลองใช้ในคลองชลประทานส่งน้ำขนาดเล็ก พบว่า ไม่สามารถวัดไฟจากเครื่องกำเนิดไฟฟ้าได้ จึงได้ทำการศึกษาปัญหาและตั้งสมมติฐานขึ้นมาดังนี้

- **ปั๊มขัดข้องไม่สามารถผลิตกระแสไฟฟ้าได้**
- **ใบจักรไม่หมุน**
- **จุดที่ทำการทดลองเครื่องเป็นการไหลแบบปั่นป่วนทำให้การไหลไม่เป็นไปตามที่ต้องการ**

การทดสอบสมมติฐานของปัญหา

1. ทำการทดลองโดยใช้มอเตอร์ขนาด 0.36 *kW* หมุนปั๊มที่ความเร็วรอบ 2800 *rpm* ทำให้ได้ค่าแรงดันไฟฟ้า 4.36 *v*
2. ใบจักรไม่หมุน เนื่องมาจากความเร็วน้ำน้อยเกินไปจนไม่สามารถหมุนใบจักรได้ จากการวัดความเร็วน้ำโดยใช้วัตถุลอยทำให้ทราบว่ากระแสน้ำมีการไหลแบบปั่นป่วนมาก ทำให้ไม่ได้ความเร็วน้ำตามต้องการ
3. ความผิดพลาดจากการออกแบบ ให้ตัวปั๊มอยู่ในแนวแกนเดียวกับใบจักร ทำให้ตัวปั๊มไปต้านการไหลของกระแสน้ำจากปลายท่อลดขนาด ทำให้ได้ความเร็วไม่เพียงพอ
4. อื่น ๆ

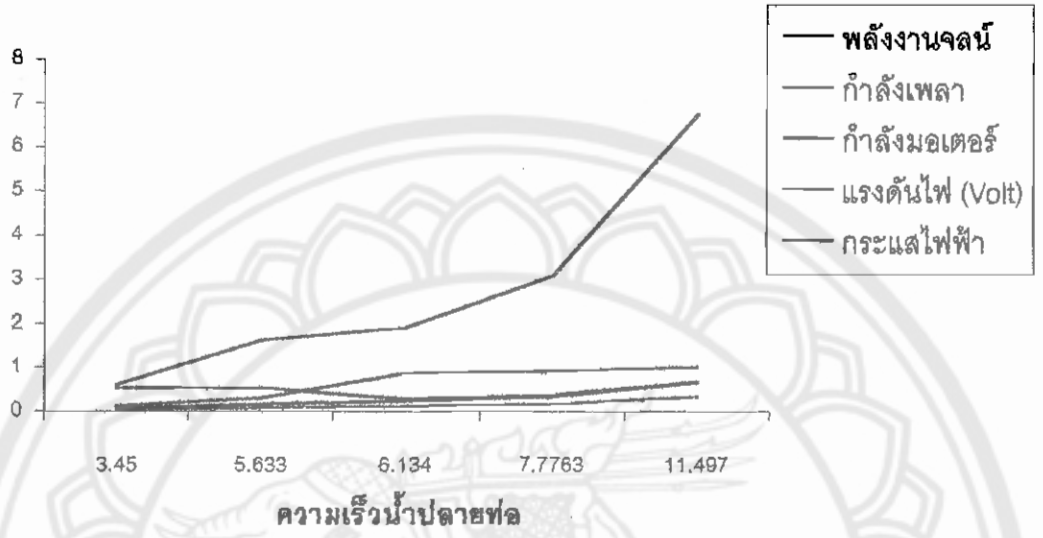
จากการที่ทำการตรวจสอบสมมติฐานได้ทำการปรับปรุงต้นแบบดังนี้

1. ในส่วนของใบจักรได้เปลี่ยนจาก 4 ใบ เป็น 8 ใบ เพื่อเพิ่มพื้นที่ในการรับน้ำ เพิ่มความแข็งแรงและ ลดน้ำหนักของใบจักร เนื่องจากเปลี่ยนจากอลูมิเนียมเป็นพลาสติก
2. ฐานรองปั๊มออกแบบให้ปรับระดับได้ เพื่อปรับให้สายพานมีความตึงที่เหมาะสมและปั๊มอยู่ในตำแหน่งที่ต่ำกว่า ปลายท่อลดขนาด เพื่อไม่ให้เกิดแรงต้านน้ำที่กระทบใบจักร
3. เพิ่มรอบการหมุนโดยใช้มู่เล่และสายพาน ด้วยอัตราทด 2 ต่อ 1

จากการทดสอบเครื่องหลังการปรับปรุงเครื่องต้นแบบ ได้ผลดังนี้

1. จากตารางที่ 4-2 พิจารณาค่าความเร็วน้ำเพิ่มขึ้น จะเห็นว่า ได้ค่าแรงดันไฟฟ้าเพิ่มขึ้นด้วย
2. ความสัมพันธ์ระหว่างพลังงานจลน์กับพลังงานไฟฟ้า แสดงได้โดยกราฟ

กราฟความสัมพันธ์ระหว่างความเร็วน้ำกับแรงดันและกระแสไฟฟ้า



4.2 สรุปผลการทดลอง

ส่วนที่ 5 แนวทางการขยายผล

ผลจากการทดลองต้นแบบเครื่องกำเนิดไฟฟ้าพลังงานน้ำพบว่า จะต้องใช้ความเร็วรอบสูงมาก เพื่อให้ได้ความเร็วรอบที่ต้องการ จำเป็นต้อเพิ่มความเร็วรอบ

วิธีการเพิ่มความเร็วรอบทำได้ดังนี้คือ

1. ขยายขนาดทางน้ำเข้าที่ท่อลดขนาด(เพิ่ม A1)
2. ลดขนาดทางน้ำออกที่ท่อลดขนาด (ลด A2)
3. เพิ่มความเร็วรอบจากการเพิ่มอัตราทดรอบโดยใช้ มู่เล่ และสายพาน
4. ออกแบบใบจักรใหม่ ให้ได้ประสิทธิภาพมากขึ้น

ในการดำเนินงานวิจัยต้นแบบระบบผลิตกระแสไฟฟ้าฯ ก็เป็นสิ่งที่แสดงได้ว่า พลังงานน้ำซึ่งเป็นพลังงานในท้องถิ่นนั้น สามารถใช้ในการผลิตกระแสไฟฟ้าได้ ถึงแม้ว่าจะอยู่ในปริมาณที่น้อยก็ตาม และผลจากการศึกษานี้ช่วยให้ทราบถึงปัญหา วิธีการแก้ไขปัญหาและความสัมพันธ์ระหว่างความเร็วน้ำและค่ากระแสไฟฟ้า ซึ่งสามารถใช้เป็นข้อมูลในการดำเนินงานวิจัยเพื่อขยายผลต่อไปได้