หอสมุดกลาง สถาบันวิทยบริการ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

บทที่ 1

บทนำ

เนื่องจากความต้องการใช้พลังงานในอนาคตยังคงเพิ่มขึ้น พลังงานที่ใช้อยู่ในปัจจุบัน เช่น ผลิตภัณฑ์ปิโตเลียม ถ่านหิน ถ่านไม้ หรือฟืน เป็นต้น มักมีราคาค่อนข้างสูงและนับวันจะหมดไป ฉะนั้นจึงมีความจำเป็นต้องหาแหล่งพลังงานทดแทนอื่น ๆ ในบรรดาพลังงานทดแทนทั้งหลายนอกจากพลังงานความร้อนและแสงสว่างโดยตรงจากดวงอาทิตย์หรือพลังงานความร้อนจากใต้พิภพแล้ว พลังงานจากลม (energy from the wind) หรือพลังลมก็เป็นสิ่งที่น่าศึกษาและนำมาใช้ประโยชน์อย่างจริงจังเพราะพลังลมเป็นพลังงานที่สะอาดปราศจากมลพิษ (pollution) และวิธีการนำมาใช้ประโยชน์ไม่ยุ่งยากซับซ้อนเท่าใดนัก อีกอย่างหนึ่งกำลังทางกล (mechanical power) ที่ได้จากลมมีค่าสูงพอสมควร เช่น ลมที่มีความเร็ว 20 กิโลเมตรต่อชั่วโมงจะมีกำลังทางกลประมาณ 110 วัตต์ต่อตารางเมตร แต่ตามทฤษฎีแล้วเราจะสามารถนำกำลังทางกลจากลมมาใช้ประโยชน์ได้สูงสุด 59.3 เปอร์เซนต์ (1) ซึ่งนับว่ามีค่าสูงเพียงพอที่จะนำมาใช้ประโยชน์ในกิจกรรมต่าง ๆ

ประเทศไทยเราเป็นประเทศที่มีลมพัดพอสมควรโดยเฉพาะบริเวณชายฝั่งทะเลทางตะวันตก (ทะเลอันดามัน) และชายทะเลภาคตะวันออก ความเร็วของลมที่พัดอยู่ในระดับปานกลาง* เช่น ที่ อ. สัตหีบ ความเร็วเฉลี่ยของลมอยู่ในช่วง 5 - 15 กิโลเมตรต่อชั่วโมง การใช้พลังลมในประเทศไทยยังไม่พัฒนาและเป็นที่แพร่หลายเท่าใดนัก ส่วนใหญ่แล้วมักจะใช้ในการสูบน้ำ เช่น สูบน้ำเข้านาข้าวหรือนาเกลือ เป็นต้น(2) เนื่องจากพลังงานไฟฟ้าสามารถเปลี่ยนเป็นพลังงานรูปอื่นได้หลายรูป เช่น ความร้อน, แสง เสียงหรือพลังงานกลและพลังงานไฟฟ้าสามารถส่งไปใช้ในที่ไกลจากแหล่งผลิตได้

---

*ดูรายละเอียดที่ภาคผนวก ค.

ฉะนั้นการนำพลังลมไปผลิตกระแสไฟฟ้าจะได้ประโยชน์มากกว่าการเปลี่ยนพลังลมให้เป็นพลังงานไฟฟ้านั้นต้องอาศัยเครื่องกำเนิดไฟฟ้าและเพื่อให้มีประสิทธิภาพสูงนั้นต้องออกแบบเครื่องกำเนิดไฟฟ้าให้เหมาะสมที่จะนำไปผลิตกระแสไฟฟ้าจากพลังลมด้วย

ทางห้องปฏิบัติการไฟฟ้า ภาควิชาฟิสิกส์ คณะวิทยาศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ได้ออกแบบและสร้างเครื่องกำเนิดไฟฟ้ากระแสสลับชนิดความเร็วรอบต่ำ (low speed alternator) ขึ้นมาโดยให้ส่วนที่หมุนได้หรือโรเตอร์ (rotor) มีรัศมียาว เครื่องกำเนิดไฟฟ้านี้จะให้แรงเคลื่อนไฟฟ้าสูงแม้ความเร็วรอบของโรเตอร์จะไม่สูงนักก็ตาม

<u>วัตถุประสงค์ของการวิจัย</u>

1. วัดกำลังผลิตและหาประสิทธิภาพของเครื่องกำเนิดไฟฟ้าที่ใช้ในการวิจัยในขณะที่โรเตอร์หมุนด้วยความเร็วรอบต่ำ

2. ศึกษาความเหมาะสมในการนำเครื่องกำเนิดไฟฟ้ากระแสสลับชนิดความเร็วรอบต่ำไปผลิตกระแสไฟฟ้าจากพลังลมหรือพลังน้ำขนาดเล็ก (microhydrodynamics)

3. ปรับปรุงเครื่องกำเนิดไฟฟ้าที่ใช้ในการวิจัยให้มีประสิทธิภาพสูงขึ้น

<u>ขอบเขตและวิธีดำเนินการวิจัย</u> การศึกษาและวิจัยเกี่ยวกับเครื่องกำเนิดไฟฟ้ากระแสสลับชนิดความเร็วรอบต่ำนี้ ข้อมูลส่วนใหญ่ได้จากการทดลองในห้องปฏิบัติการ การได้มาซึ่งข้อมูลดังกล่าวผู้วิจัยได้ดำเนินการดังนี้

1. ปรับปรุงเครื่องกำเนิดไฟฟ้าให้อยู่ในสภาพดี เดิมเครื่องกำเนิดไฟฟ้าที่ทางห้องปฏิบัติการไฟฟ้า ภาควิชาฟิสิกส์ คณะวิทยาศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัยสร้างขึ้นอยู่ในสภาพที่ใช้การไม่ได้สมำเสมอเนื่องจากมีปัญหาการยึดขดลวดกับส่วนที่อยู่กับที่หรือสเตเตอร์ (stator) ของเครื่องกำเนิดไฟฟ้าไม่แน่นพอ เมื่อโรเตอร์หมุนขดลวดจะถูกดูดให้ติดกับขั้วแม่เหล็กของโรเตอร์ ผู้วิจัยจึงได้ออกแบบยึดขดลวดใหม่จนไม่มีปัญหาดังกล่าว

2. จัดหาอุปกรณ์ที่จำเป็นสำหรับใช้ในการวิจัยซึ่งอุปกรณ์เหล่านี้ได้แก่

-มอเตอร์สำหรับหมุนเครื่องกำเนิดไฟฟ้า ในการวิจัยนี้ใช้มอเตอร์กระแสสลับขนาด $\frac{1}{4}$ กำลังม้า 1440 รอบต่อนาที

-ชุดมูเลย์ทดรอบสำหรับการทดรอบของมอเตอร์ สามารถทดรอบจาก 1440 รอบต่อนาทีให้เหลือ 77, 122, 146 และ 184 รอบต่อนาที

-มัลติมิเตอร์สำหรับวัดความต่างศักย์และความต้านทาน

-รีโอสแตท (rheostat) หรือความต้านทานปรับค่าได้สำหรับนำมาต่อกับเครื่องกำเนิดไฟฟ้าเพื่อหากำลังผลิตและประสิทธิภาพ

3. ทำการทดลองเพื่อหากำลังผลิตและประสิทธิภาพของเครื่องกำเนิดไฟฟ้าที่ใช้ในการวิจัย ในการวิจัยนี้ต้องการหากำลังผลิตและประสิทธิภาพขณะที่โรเตอร์หมุนด้วยความเร็วรอบต่ำ เช่น 77, 122, 146 และ 184 รอบต่อนาที ตามลำดับ นอกจากนี้จะศึกษาสิ่งที่อาจมีผลต่อกำลังผลิตและประสิทธิภาพของเครื่องกำเนิดไฟฟ้า เช่น ความเร็วรอบของโรเตอร์ การต่อขดลวดแบบอนุกรมและขนาน จำนวนของขดลวดสเตเตอร์และขนาดของลวดที่ใช้พันขดลวด เป็นต้น

4. วิเคราะห์และสรุป นำข้อมูลที่ได้จากการทดลองตามวิธีดำเนินการข้อที่ 3 มาทำการเปรียบเทียบในสิ่งที่สนใจจะศึกษา เช่น กำลังผลิตและประสิทธิภาพกับความเร็วรอบของโรเตอร์ หรือกำลังผลิตและประสิทธิภาพกับขนาดของลวดที่ใช้พันขดลวด เป็นต้น

ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับจากการวิจัย

1. สามารถนำเครื่องกำเนิดไฟฟ้าที่ใช้ในการวิจัยนี้ไปผลิตกระแสไฟฟ้าจากพลังลมหรือพลังน้ำขนาดเล็กได้โดยมีประสิทธิภาพสูง

2. เป็นต้นแบบอย่างง่ายในการสร้างเครื่องกำเนิดไฟฟ้าสำหรับผลิตกระแสไฟฟ้าจากพลังลมหรือพลังน้ำขนาดเล็กซึ่งเป็นการนำเอาพลังงานจากธรรมชาติมาใช้ให้เป็นประโยชน์