

การผลิตพลังงานไฟฟ้าของชุดผลิตไฟฟ้าแบบสองทิศทาง โดยใช้การจำลองการเกิดคลื่นทะเล

Electric Power Generation of Two Dimensional Electric Power Generation base on Sea Wave Simulation

วีระศักดิ์ ไชยชาญ^{1*} สุรินทร์ กาญจนะ¹ และ วรณวิภา ไชยชาญ²
Weerasak Chaichan^{1*} Surin Kanchana¹ and Wanvipa Chaichan²

บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้เสนอการผลิตพลังงานไฟฟ้าของชุดผลิตไฟฟ้าแบบสองทิศทาง โดยใช้การจำลองการเกิดคลื่นทะเลด้วยหลักการเคลื่อนที่ของหุ่นเมื่อมีพลังคลื่นทะเลมากระทบ เพลลาของเครื่องกำเนิดไฟฟ้าถูกต่อโดยตรงกับเพลลาของชุดปรับอัตราเร็วรอบ ไฟฟ้ากระแสสลับที่ชุดผลิตไฟฟ้าจากคลื่นทะเลแบบสองทิศทางผลิตได้จะถูกเปลี่ยนให้เป็นไฟฟ้ากระแสตรงด้วยวงจรแปลงไฟฟ้ากระแสสลับเป็นไฟฟ้ากระแสตรงเพื่อให้สามารถประจุเก็บในแบตเตอรี่ขนาด 12 โวลต์ 7 แอมแปร์-ชั่วโมง ชุดผลิตไฟฟ้าจากคลื่นทะเลที่เสนอนี้สามารถขับเคลื่อนเครื่องกำเนิดไฟฟ้าได้ทั้งกรณีคลื่นเคลื่อนที่ขึ้นและลงโดยควบคุมทิศทางการหมุนด้วยชุดกลับทางหมุน งานวิจัยนี้ได้ดำเนินการวิจัยด้วยการจำลองการเกิดคลื่นทะเลที่มีความสูงและความถี่ของคลื่นทะเลเฉลี่ย 0.5 เมตร และ 0.33 เฮิรตซ์ ตามลำดับ จากผลการทดสอบพบว่าสามารถประจุแบตเตอรี่ได้ต่อเนื่องและประจุเต็ม 13.3 โวลต์ ภายในระยะเวลา 75 นาที

คำสำคัญ: การผลิตพลังงานไฟฟ้า คลื่นทะเล หุ่น ชุดกลับทางหมุน ชุดปรับอัตราเร็วรอบ

¹ คณะวิศวกรรมศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลศรีวิชัย วิทยาเขตตรัง

² คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีการประมง มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลศรีวิชัย วิทยาเขตตรัง

* Corresponding author e-mail: sakchaichan@hotmail.com

Abstract

This research investigated electric power generation of two dimensional electric power generation base on sea wave simulation depends on the buoy movement when sea wave impinged. The shaft of generator is connected with the shaft of gear box. Alternating Current (AC) that generated from two dimensional electric power generation is converted to Direct Current (DC) by using AC to DC converter for energy storage. This electrical energy storage system is carried out by a battery of 12 V 7 Ah. The proposed electric power generation is capability of driving generator both of the sea wave swash and backwash by controlling directional rotation with reverse rotation. This research was tested based on sea wave simulation with an average height, frequencies of sea wave of 0.5 m and 0.33 Hz, respectively. The experimental results found that it can charge continuously and battery fully charged of 13.3 V within 75 minutes.

Keywords: Electric Power Generation, Sea Wave, Buoy, Reverse Rotation, Gear Box

บทนำ

สถานการณ์การใช้พลังงานไฟฟ้าทั่วโลกมีปริมาณเพิ่มขึ้นทุกปีอันเนื่องมาจากการเพิ่มของจำนวนประชากรและการขยายตัวทางเศรษฐกิจ จากข้อมูลความต้องการใช้พลังงานไฟฟ้าของประเทศไทย พบว่า ความต้องการใช้ไฟฟ้าสูงสุดจะอยู่ในช่วงเดือนมีนาคม-พฤษภาคม และมีปริมาณเพิ่มขึ้นทุก ๆ ปี ที่ผ่านมามีเชื้อเพลิงที่ถูกนำมาใช้ผลิตไฟฟ้าสูงสุด คือ ก๊าซธรรมชาติซึ่งมีสัดส่วนสูงถึงร้อยละ 67 รองลงมา คือ ถ่านหิน ร้อยละ 20 ซึ่งเป็นเชื้อเพลิงฟอสซิลหลักที่ใช้ในการผลิตไฟฟ้าของประเทศไทย จะเห็นว่า ประเทศไทยอาศัยเชื้อเพลิงก๊าซธรรมชาติประเภทเดียวกันมากเกินไปในการผลิตไฟฟ้าโดยส่วนใหญ่มาจากแหล่งก๊าซในอ่าวไทย ซึ่งคาดว่าจะมีปริมาณสำรองใช้ได้อีก 20 ปี ในอดีตปี 2556 ช่วงต้นเดือนเมษายน ประเทศไทยปิดซ่อมแท่นขุดเจาะประมาณหนึ่งสัปดาห์ส่งผลให้ต้องหยุดส่งก๊าซธรรมชาติมาให้ประเทศไทยเป็นการชั่วคราว ทำให้เชื้อเพลิงหลักที่ถูกใช้ในการผลิตไฟฟ้าของประเทศไทยมีปริมาณไม่เพียงพอต่อความต้องการ (สำนักงานนโยบายและแผนพลังงาน, 2556)

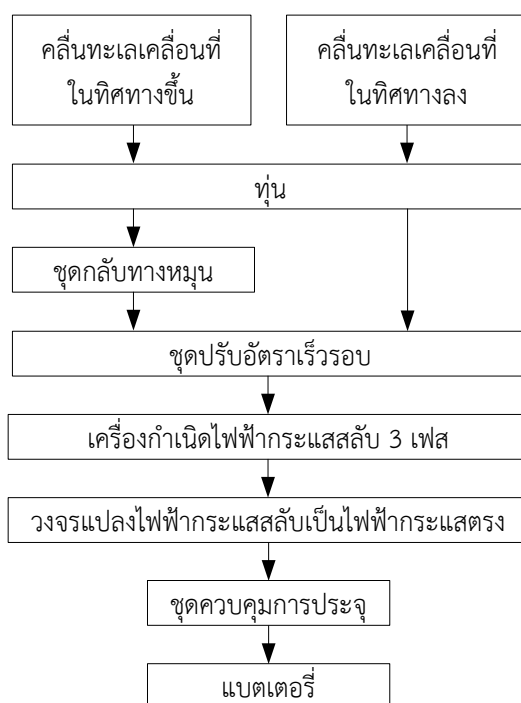
จากการใช้พลังงานไฟฟ้าที่เพิ่มขึ้นและวิกฤตการณ์ด้านพลังงานดังที่ได้กล่าวมาแล้วข้างต้นจึงมีความจำเป็นอย่างยิ่งที่ประเทศไทยต้องหาแหล่งพลังงานทางเลือกเพื่อทดแทนแหล่งพลังงานฟอสซิลซึ่งกำลังหมดไปในอนาคต และเพื่อลดการพึ่งพาแหล่งพลังงานหลักที่ใช้ในการผลิตไฟฟ้าเพียงอย่างเดียว อีกทั้งยังช่วยลดความเสี่ยงของการขาดแคลนพลังงานในอนาคต แหล่งพลังงานทดแทนที่สามารถนำมาใช้ในการผลิตไฟฟ้า ได้แก่ พลังงานแสงอาทิตย์ พลังงานลม พลังน้ำ ชีวมวล ขยะ และก๊าซชีวภาพ นอกจากนี้แหล่งพลังงานเหล่านี้แล้วยังมีแหล่งพลังงานอีกชนิดหนึ่งที่สามารถนำมาผลิตไฟฟ้าได้คือ พลังจากคลื่นทะเล เนื่องจากประเทศไทยมีพื้นที่ติดทะเล โดยเฉพาะพื้นที่ภาคใต้ของประเทศ อีกทั้ง

ยังเป็นแหล่งพลังงานสะอาด ไม่ก่อให้เกิดมลพิษในกระบวนการผลิต ดังนั้น หากสามารถนำพลังงานจากคลื่นทะเลมาใช้ในการผลิตไฟฟ้าได้ก็นับว่าเป็นการใช้ทรัพยากรของประเทศให้เกิดประโยชน์สูงสุด

งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาการผลิตพลังงานไฟฟ้าของชุดผลิตไฟฟ้าแบบสองทิศทาง โดยการใช้การจำลองการเกิดคลื่นทะเล ด้วยการออกแบบให้ชุดผลิตไฟฟ้าจากคลื่นทะเลสามารถขับเคลื่อนเครื่องกำเนิดไฟฟ้าได้ทั้งกรณีคลื่นเคลื่อนที่ขึ้นและลง อีกทั้งยังสามารถลดค่าใช้จ่ายในการติดตั้งและสายส่ง เมื่อเทียบกับการผลิตไฟฟ้าจากคลื่นในทะเลน้ำลึก (Al Mahfazur Rahman *et al.*, 2017; So *et al.*, 2015; Yang *et al.*, 2017; Xia *et al.*, 2018) พลังงานไฟฟ้าที่ผลิตได้จะถูกแปลงเป็นไฟฟ้ากระแสตรงเพื่อให้สามารถประจุเก็บในแบตเตอรี่ ผลที่ได้จากการวิจัยนี้จะสามารถใช้เป็นข้อมูลก่อนนำไปทดสอบในสถานที่จริง และหากนำไปขยายกำลังผลิตพลังงานไฟฟ้าจะสามารถนำไปใช้ได้จริงในเชิงพาณิชย์ต่อไป

ทฤษฎีและหลักการผลิตไฟฟ้าจากคลื่นทะเล

งานวิจัยนี้ออกแบบชุดผลิตไฟฟ้าจากคลื่นทะเลที่สามารถผลิตไฟฟ้าได้อย่างต่อเนื่อง ด้วยการออกแบบชุดผลิตไฟฟ้าที่สามารถขับเคลื่อนเครื่องกำเนิดไฟฟ้าได้ทั้งกรณีคลื่นเคลื่อนที่ขึ้นและลง ในส่วนของโครงสร้างเครื่องกำเนิดไฟฟ้าได้ออกแบบเป็นชนิดแม่เหล็กถาวรแนวราบ ดังนั้น จึงสามารถหมุนได้อย่างต่อเนื่องอีกระยะหนึ่งแม้ในช่วงเวลาที่ไม่มีความเคลื่อนไหว หลักการผลิตไฟฟ้าแบบสองทิศทางจากคลื่นทะเลแสดงดังภาพที่ 1



ภาพที่ 1 หลักการผลิตไฟฟ้าแบบสองทิศทางจากคลื่นทะเล

เมื่อคลื่นทะเลเคลื่อนที่ในทิศทางขึ้นและลงมากระทบหุ่น มีผลให้เพลลาของชุดปรับอัตราเร็วรอบหมุนเคลื่อนที่โดยเพลลาของชุดปรับอัตราเร็วรอบจะถูกควบคุมให้หมุนในทิศทางเดียวด้วยชุดกลับทางหมุน งานวิจัยนี้เลือกติดตั้งชุดกลับทางหมุนเข้ากับชุดปรับอัตราเร็วรอบสำหรับกรณีคลื่นเคลื่อนที่ขึ้น เนื่องจากพลังของคลื่นในกรณีดังกล่าวมีมากทำให้สามารถดันหุ่นให้ยกตัวขึ้นได้ เครื่องกำเนิดไฟฟ้ากระแสสลับ 3 เฟส จะถูกปรับให้มีอัตราเร็วรอบเพิ่มขึ้นด้วยชุดปรับอัตราเร็วรอบเพื่อให้สามารถผลิตไฟฟ้าได้ ไฟฟ้ากระแสสลับที่ผลิตได้จากชุดผลิตไฟฟ้าแบบสองทิศทางจะถูกแปลงให้เป็นไฟฟ้ากระแสตรงด้วยวงจรแปลงไฟฟ้ากระแสสลับให้เป็นไฟฟ้ากระแสตรงเพื่อให้สามารถประจุเก็บในแบตเตอรี่ขนาด 12 โวลต์ 7 แอมแปร์-ชั่วโมง

ชุดปรับอัตราเร็วรอบที่นำมาใช้สำหรับงานวิจัยนี้เป็นชนิดเฟืองโซ่แบบเพิ่มอัตราเร็วรอบเพื่อให้สามารถขับเครื่องกำเนิดไฟฟ้าและผลิตไฟฟ้าออกมาได้ โดยอัตราเร็วรอบของเฟืองตาม N_b (มีหน่วยเป็น รอบต่อนาที) มีความสัมพันธ์กับอัตราส่วนของจำนวนซี่ของเฟืองขับ T_a และจำนวนซี่ของเฟืองตาม T_b คูณกับอัตราเร็วรอบของเฟืองขับ N_a (มีหน่วยเป็น รอบต่อนาที) ดังสมการที่ 1 (บุญภัทร และชัยวุฒิ, 2559)

$$N_b = \frac{T_a}{T_b} N_a \quad (1)$$

กำลังไฟฟ้า P (มีหน่วยเป็น วัตต์) จากชุดผลิตไฟฟ้าแบบสองทิศทางจะถูกจ่ายให้กับแบตเตอรี่โดยสามารถคำนวณได้จากแรงดันไฟฟ้า V (มีหน่วยเป็น โวลต์) และกระแสไฟฟ้า I (มีหน่วยเป็น แอมแปร์) ดังสมการที่ 2

$$P = V \times I \quad (2)$$

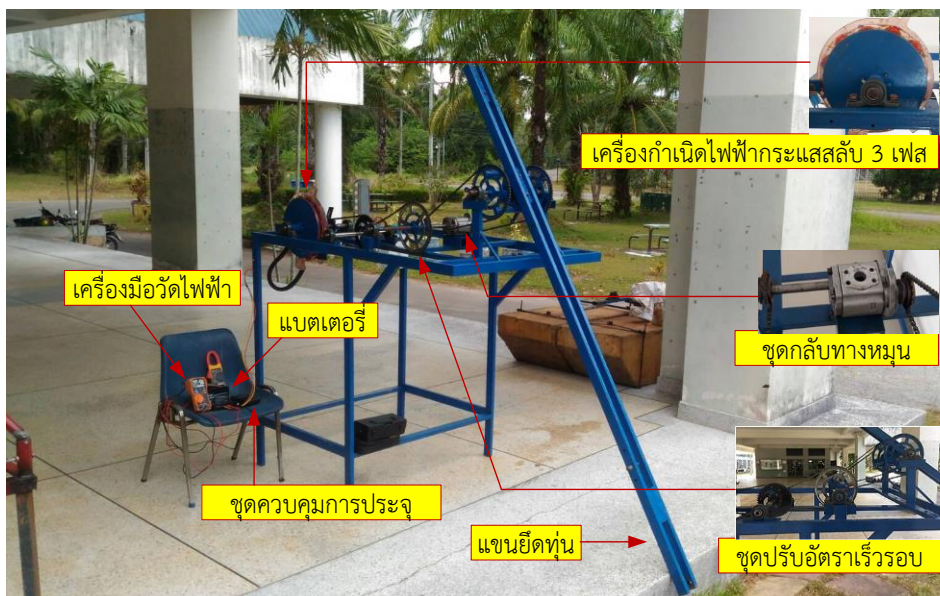
สำหรับความจุของแบตเตอรี่ Q (มีหน่วยเป็น แอมแปร์-ชั่วโมง) มีความสัมพันธ์กับกระแสไฟฟ้า I และเวลา t (มีหน่วยเป็น ชั่วโมง) ดังสมการที่ 3 (วีระศักดิ์ และสุรินทร์, 2559)

$$Q = I \times t \quad (3)$$

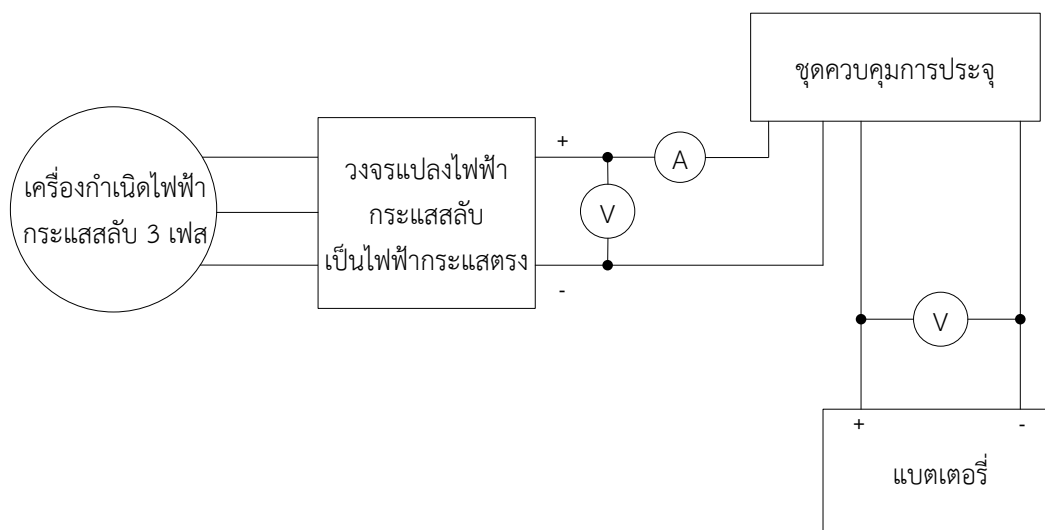
วิธีดำเนินการวิจัย

การผลิตไฟฟ้าแบบสองทิศทางที่ได้เสนอนี้อาศัยหลักการเคลื่อนที่ขึ้นและลงของคลื่นทะเลเพื่อไปผลักให้เพลลาของเครื่องกำเนิดไฟฟ้าหมุนและผลิตไฟฟ้าออกมา โดยโครงสร้างของฐานมีความกว้าง 80 เซนติเมตร ยาว 100 เซนติเมตร และสูง 120 เซนติเมตร แขนยึดหุ่นมีความยาวเท่ากับ 250 เซนติเมตร ชุดปรับอัตราเร็วรอบมีอัตราทดรอบเท่ากับ 1 ต่อ 30.5 รอบ งานวิจัยนี้ใช้แบตเตอรี่ขนาด 12 โวลต์ 7 แอมแปร์-ชั่วโมง ชุดผลิตไฟฟ้าแบบสองทิศทางโดยใช้การจำลองการเกิดคลื่นทะเลแสดงดังภาพที่ 2 จากนั้นทำการศึกษาความสัมพันธ์ของอัตราเร็วรอบของเพลลาเครื่องกำเนิดไฟฟ้ากับ

แรงดันไฟฟ้า กระแสไฟฟ้า และกำลังไฟฟ้าที่ชุดผลิตไฟฟ้าจากคลื่นทะเลผลิตได้ และศึกษาความสามารถในการประจุไฟฟ้าเก็บในแบตเตอรี่ การวัดปริมาณไฟฟ้า แสดงดังภาพที่ 3



ภาพที่ 2 ชุดผลิตไฟฟ้าแบบสองทิศทางโดยใช้การจำลองการเกิดคลื่นทะเล



ภาพที่ 3 การวัดปริมาณทางไฟฟ้าที่ชุดผลิตไฟฟ้าแบบสองทิศทางจากคลื่นทะเล

เมื่อ V คือ จุดวัดแรงดันไฟฟ้า

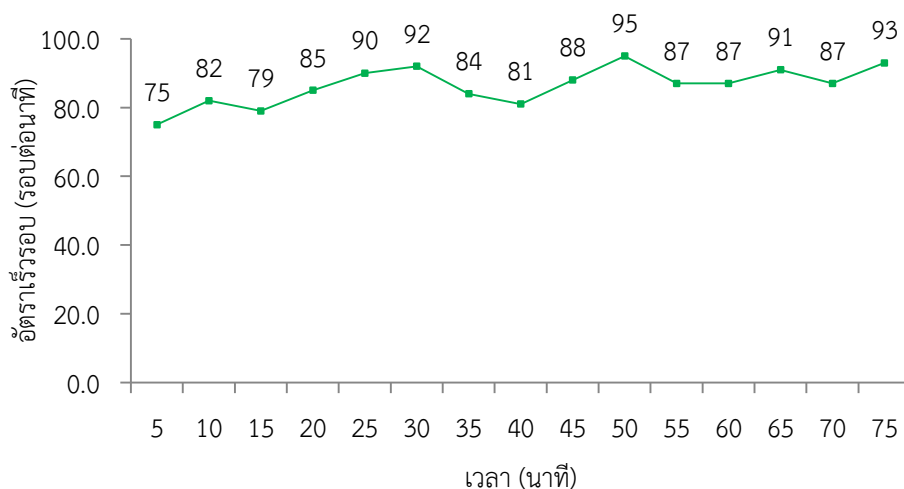
A คือ จุดวัดกระแสไฟฟ้า

การดำเนินการวิจัยเพื่อทดสอบการผลิตพลังงานไฟฟ้าของชุดผลิตไฟฟ้าแบบสองทิศทางที่ได้เสนอนี้ใช้การจำลองการเกิดคลื่นทะเลที่มีความสูงเฉลี่ย 0.5 เมตร ความถี่ของการเกิดคลื่นทะเลเฉลี่ย 0.33 เฮิร์ตซ์ จากนั้นวัดอัตราเร็วรอบของเพลาคู่มือกำเนิดไฟฟ้า แรงดันไฟฟ้า กระแสไฟฟ้า และกำลังไฟฟ้าที่ชุดผลิตไฟฟ้าแบบสองทิศทางผลิตได้ และปลดวงจรการประจุไฟฟ้าออกในขณะที่วัดแรงดันไฟฟ้าที่แบตเตอรี่ เก็บผลการทดสอบทุก ๆ 5 นาที ด้วยเครื่องมือวัดดังนี้

- เครื่องวัดอัตราเร็วรอบแบบแสงเลเซอร์ DIGICON DT-246L
- Agilent U1232A True RMS Multimeter
- FLUKE 374 FC TRMS CLAMP METER

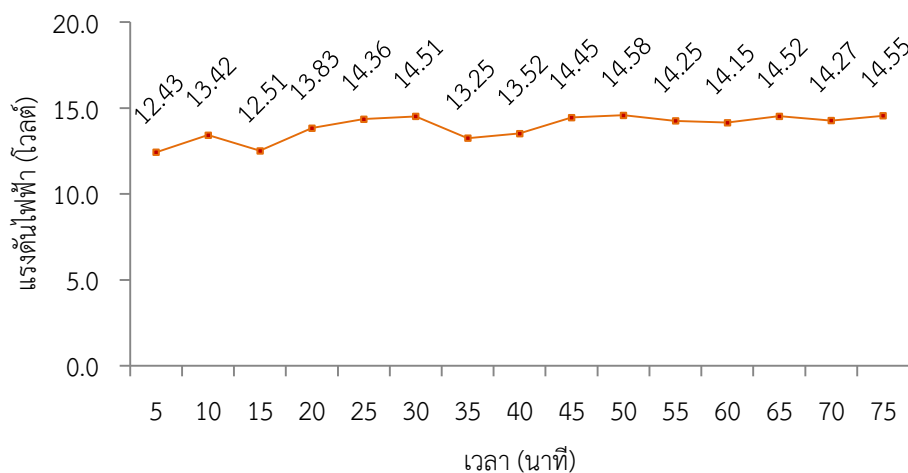
ผลการวิจัย

จากการทดสอบเพื่อศึกษาการผลิตพลังงานไฟฟ้าของชุดผลิตไฟฟ้าแบบสองทิศทางโดยใช้การจำลองการเกิดคลื่นทะเลที่มีความสูงเฉลี่ย 0.5 เมตร ความถี่ของการเกิดคลื่นทะเลเฉลี่ย 0.33 เฮิร์ตซ์ ไฟฟ้ากระแสสลับที่ชุดผลิตไฟฟ้าแบบสองทิศทางผลิตได้จะถูกแปลงให้เป็นไฟฟ้ากระแสตรงด้วยวงจรแปลงไฟฟ้ากระแสสลับเป็นไฟฟ้ากระแสตรงและประจุเก็บในแบตเตอรี่ขนาด 12 โวลต์ 7 แอมแปร์-ชั่วโมง โดยมีชุดควบคุมการประจุไฟฟ้าเข้าแบตเตอรี่ จากผลการวัดอัตราเร็วรอบของเพลาคู่มือกำเนิดไฟฟ้า ด้วยเครื่องวัดอัตราเร็วรอบแบบแสงเลเซอร์ DIGICON DT-246L พบว่า มีลักษณะไม่คงที่ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับช่วงเวลาของการจำลองการเกิดคลื่นทะเลซึ่งมีอัตราเร็วรอบอยู่ในช่วง 75-93 รอบต่อนาที โดยอัตราเร็วรอบของเพลาคู่มือกำเนิดไฟฟ้าสูงสุดเท่ากับ 95 รอบต่อนาที ในเวลาการทดสอบที่ 50 นาที อัตราเร็วรอบต่ำสุดเท่ากับ 75 รอบต่อนาที ในเวลาการทดสอบที่ 5 นาทีแรก โดยมีอัตราเร็วรอบของเพลาคู่มือเท่ากับ 86.4 รอบต่อนาที ดังผลการทดสอบในภาพที่ 4

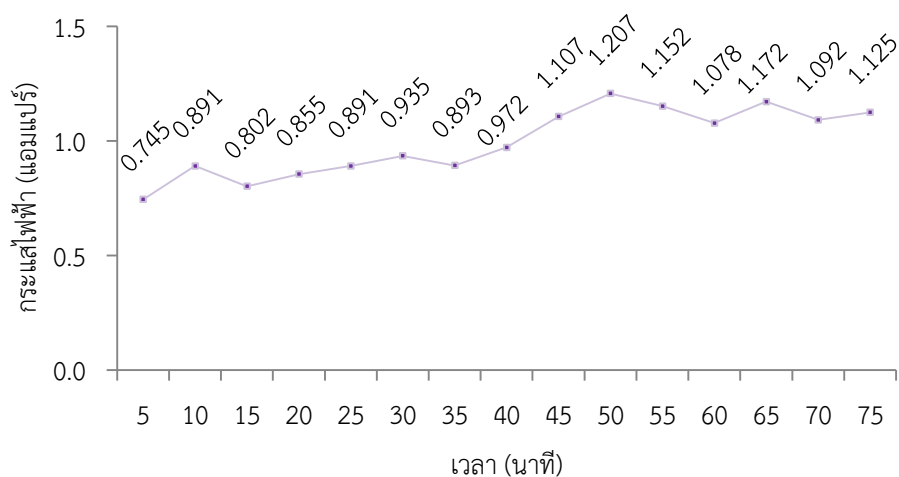


ภาพที่ 4 อัตราเร็วรอบของเพลาคู่มือกำเนิดไฟฟ้ากระแสสลับ 3 เฟส เทียบกับเวลา

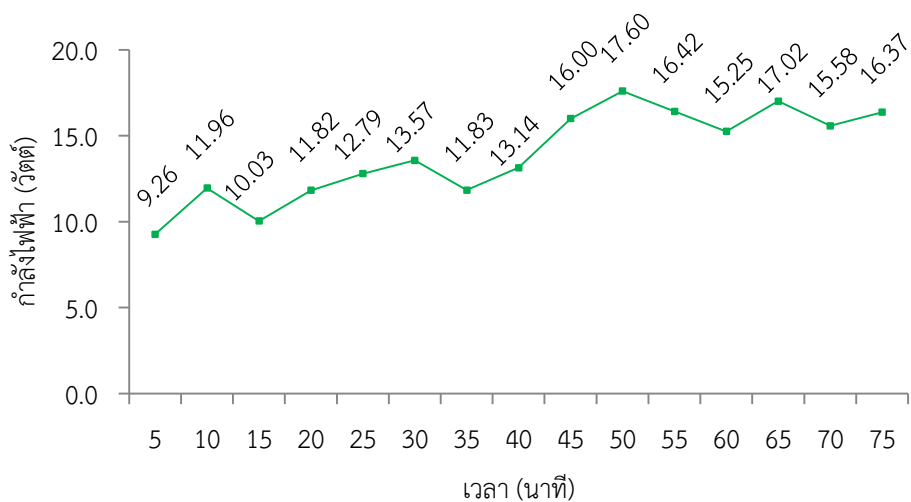
เมื่อตรวจวัดแรงดันไฟฟ้าและกระแสไฟฟ้าที่ชุดผลิตไฟฟ้าแบบสองทิศทางหรือแรงดันไฟฟ้าและกระแสไฟฟ้าที่ประจุเข้าแบตเตอรี่ด้วยเครื่องมือวัด FLUKE 374 FC TRMS CLAMP METER และ Agilent U1232A True RMS Multimeter ตามลำดับ พบว่า มีลักษณะไม่คงที่เช่นกันซึ่งสัมพันธ์กับอัตราเร็วรอบของเพลาคำเนิดไฟฟ้าโดยมีปริมาณแรงดันไฟฟ้าสูงสุดเท่ากับ 14.58 โวลต์ ในเวลาการทดสอบเท่ากับ 50 นาที และแรงดันไฟฟ้าต่ำสุดเท่ากับ 12.43 โวลต์ ในเวลาการทดสอบเท่ากับ 5 นาที โดยแรงดันไฟฟ้าที่ประจุเข้าแบตเตอรี่เฉลี่ยเท่ากับ 13.91 โวลต์ ดังผลการทดสอบในภาพที่ 5 ผลการทดสอบวัดกระแสไฟฟ้าที่ประจุเข้าแบตเตอรี่ พบว่า มีค่ากระแสไฟฟ้าเฉลี่ยเท่ากับ 0.994 แอมแปร์ โดยมีปริมาณกระแสไฟฟ้าสูงสุดและกระแสไฟฟ้าต่ำสุดเท่ากับ 1.207 แอมแปร์ และ 0.745 แอมแปร์ ในนาทิตี่ 50 และนาทิตี่ 5 ตามลำดับ ดังผลการทดสอบในภาพ 6 จากนั้นเมื่อคำนวณหาค่ากำลังไฟฟ้าที่ประจุเข้าแบตเตอรี่ตามความสัมพันธ์ในสมการที่ 2 พบว่า กำลังไฟฟ้าสูงสุดและกำลังไฟฟ้าต่ำสุดที่ถูกประจุเข้าแบตเตอรี่มีปริมาณเท่ากับ 17.60 วัตต์ และ 9.26 วัตต์ ตามลำดับ ดังภาพที่ 7 และจากการทดสอบการประจุแบตเตอรี่ พบว่า แรงดันไฟฟ้าที่แบตเตอรี่มีลักษณะเพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่องตามระยะเวลาการประจุและสามารถประจุแบตเตอรี่ได้เต็ม 13.3 โวลต์ ภายในระยะเวลา 75 นาที ดังผลการทดสอบในภาพที่ 8



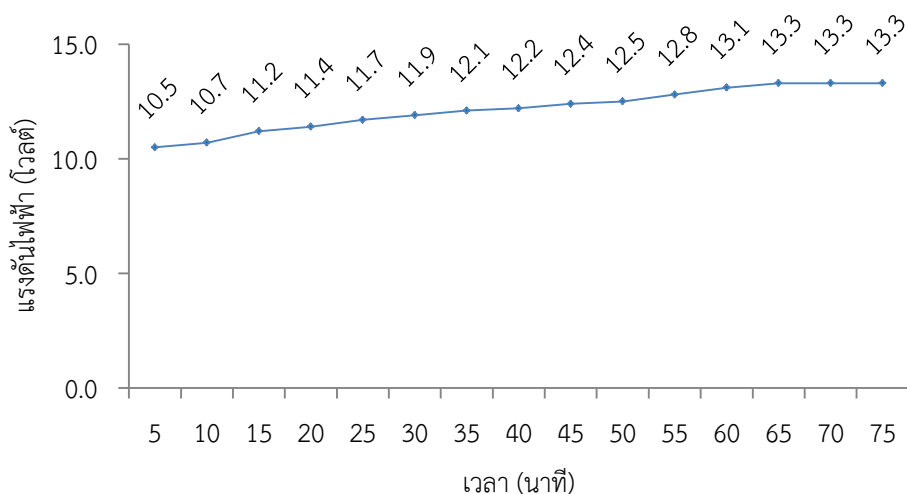
ภาพที่ 5 แรงดันไฟฟ้าที่ประจุเข้าแบตเตอรี่เทียบกับเวลา



ภาพที่ 6 กระแสไฟฟ้าที่ประจุเข้าแบตเตอรี่เทียบกับเวลา



ภาพที่ 7 กำลังไฟฟ้าที่ประจุเข้าแบตเตอรี่เทียบกับเวลา



ภาพที่ 8 แรงดันไฟฟ้าที่แบตเตอรี่เทียบกับเวลา

การอภิปรายผล

จากการทดสอบการผลิตพลังงานไฟฟ้าของชุดผลิตไฟฟ้าแบบสองทิศทาง ด้วยการจำลองการเกิดคลื่นทะเลที่มีความสูงเฉลี่ย 0.5 เมตร ความถี่ของการเกิดคลื่นทะเลเฉลี่ย 0.33 เฮิรตซ์ พลังงานไฟฟ้าที่ชุดผลิตไฟฟ้าแบบสองทิศทางผลิตได้จะถูกประจุเก็บในแบตเตอรี่ขนาด 12 โวลต์ 7 แอมแปร์-ชั่วโมง จากผลการทดสอบจะเห็นว่า แรงดันไฟฟ้าและกระแสไฟฟ้าที่ชุดผลิตไฟฟ้าแบบสองทิศทางผลิตได้หรือที่ประจุเข้าแบตเตอรี่มีความสัมพันธ์โดยตรงกับอัตราเร็วรอบของเพลากล่องกำเนิดไฟฟ้ากระแสสลับ 3 เฟส ซึ่งมีลักษณะไม่คงที่ ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับช่วงเวลาของการจำลองการเกิดคลื่นทะเล ในส่วนของกำลังไฟฟ้าที่ประจุเข้าแบตเตอรี่จะมีความสัมพันธ์กับแรงดันไฟฟ้าและกระแสไฟฟ้าที่ประจุเข้าแบตเตอรี่ดังแสดงในสมการที่ 2 สำหรับแรงดันไฟฟ้าที่ประจุแบตเตอรี่มีลักษณะเพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่องตามระยะเวลาการประจุแบตเตอรี่ ชุดผลิตไฟฟ้าแบบสองทิศทางนี้สามารถขับเคลื่อนไฟฟ้าได้ทั้งกรณีคลื่นเคลื่อนที่ขึ้นและลง จึงสามารถผลิตไฟฟ้าได้อย่างต่อเนื่องมากกว่าเมื่อเทียบกับงานวิจัยของกฤษฎา และสมภพ (2556) และ วีระศักดิ์ (2560) โดยเป็นการผลิตไฟฟ้าจากคลื่นทะเลแบบทิศทางเดียวซึ่งสามารถขับเคลื่อนไฟฟ้าได้เฉพาะกรณีคลื่นทะเลเคลื่อนที่ขึ้นเท่านั้น

สรุป

งานวิจัยนี้เสนอการผลิตพลังงานไฟฟ้าของชุดผลิตไฟฟ้าแบบสองทิศทางด้วยการจำลองการเกิดคลื่นทะเลที่มีความสูงเฉลี่ย 0.5 เมตร ความถี่ของการเกิดคลื่นทะเลเฉลี่ย 0.33 เฮิรตซ์ จากการทดสอบชุดผลิตไฟฟ้าแบบสองทิศทาง แสดงให้เห็นว่า สามารถขับเคลื่อนของเครื่องกำเนิดไฟฟ้ากระแสสลับ 3 เฟส ได้ทั้งกรณีคลื่นเคลื่อนที่ขึ้นและลง อีกทั้งยังสามารถควบคุมให้เพลากล่องปรับอัตราเร็วรอบหมุนทิศทางเดียวด้วยชุดกลับทางหมุน ชุดผลิตไฟฟ้าแบบสองทิศทางที่เสนอนี้

สามารถผลิตไฟฟ้าได้อย่างต่อเนื่องด้วยเครื่องกำเนิดไฟฟ้าชนิดแม่เหล็กถาวรแนวราบ จากการทดสอบ ประจุพลังงานไฟฟ้าเก็บในแบตเตอรี่ขนาด 12 โวลต์ 7 แอมแปร์-ชั่วโมง พบว่า แรงดันไฟฟ้าที่แบตเตอรี่ มีปริมาณเพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่องตามระยะเวลาการประจุ โดยสามารถประจุแบตเตอรี่ที่แรงดันไฟฟ้า เริ่มต้น 10.5 โวลต์ จนประจุแบตเตอรี่เต็ม 13.3 โวลต์ ภายในระยะเวลา 75 นาที จากการทดสอบ สามารถยืนยันได้ว่าชุดผลิตไฟฟ้าแบบสองทิศทางโดยใช้การจำลองการเกิดคลื่นทะเลสามารถผลิตและ ประจุไฟฟ้าเก็บในแบตเตอรี่ได้

งานวิจัยนี้เป็นการศึกษาเบื้องต้นเกี่ยวกับการผลิตพลังงานไฟฟ้าของชุดผลิตไฟฟ้า แบบสองทิศทางด้วยการจำลองการเกิดคลื่นทะเลที่ความสูงเฉลี่ย 0.5 เมตร และความถี่เฉลี่ย 0.33 เฮิรตซ์ เท่านั้น ดังนั้นควรศึกษาเพิ่มเติมที่ความสูงและความถี่คลื่นทะเลอื่น เพื่อให้ทราบถึง ความสูงและความถี่คลื่นที่เหมาะสมสำหรับเลือกพื้นที่ติดตั้งในสถานที่จริง และควรขยายกำลังการผลิต ไฟฟ้าเพื่อให้สามารถนำไปใช้ได้จริงในเชิงพาณิชย์จะเป็นประโยชน์อย่างยิ่ง

กิตติกรรมประกาศ

งานวิจัยนี้ได้รับทุนสนับสนุนจากงบประมาณเงินรายได้ ประจำปี 2561 มหาวิทยาลัยเทคโนโลยี ราชชมงคลศรีวิชัย ขอขอบคุณ นายทินกร สมมาตร นายวัฒนา จริ่งจิตร และนายอับดุลเราะห์มาน สีตะ ที่ช่วยเหลือในการวิจัย

เอกสารอ้างอิง

- เกษงา พรหมแก้ว และสมภพ ปัญญาสมพรรค. (2556). การศึกษาการผลิตพลังงานไฟฟ้าจากคลื่น ชายฝั่งทะเล. *วารสารมหาวิทยาลัยนราธิวาสราชนครินทร์*, 5(3), 37-46.
- บุญยภัทร ภูมิภาค และชัยวุฒิ ฉัตรอุทัย. (2559). ต้นแบบเครื่องกำเนิดพลังงานจากคลื่นทะเล. ใน *การประชุมวิชาการทางวิศวกรรมไฟฟ้า ครั้งที่ 39* (หน้า 49-52). เพชรบุรี: จุฬาลงกรณ์ มหาวิทยาลัย.
- วีระศักดิ์ ไชยชาญ. (2560). การผลิตไฟฟ้าจากคลื่นน้ำต้นแบบทิศทางเดียว สำหรับพื้นที่ชายฝั่งทะเล. ใน *การประชุมวิชาการเครือข่ายวิศวกรรมไฟฟ้ามหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคล ครั้งที่ 9* (หน้า 226-229). จันทบุรี: มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลตะวันออก.
- วีระศักดิ์ ไชยชาญ และสุรินทร์ กาญจนะ. (2559). การผลิตไฟฟ้าขนาดเล็กจากคลื่นชายฝั่งทะเล. *วารสาร มทร.อีสาน ฉบับวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี*, 9(2), 108-117.
- สำนักงานนโยบายและแผนพลังงาน. (2556). *สถานการณ์พลังงานของประเทศไทย*. สืบค้นเมื่อ 30 พฤษภาคม 2561, จาก: <http://www.touchtechdesign.com/eppo/>.
- Al Mahfazur Rahman, A., Moniruzzaman, Md. and Al Mamun, M. (2017). Estimation of energy potential of point absorber buoy type wave energy converter. In *3rd International Conference on Electrical Information and Communication Technology*. Khulna: Bangladesh.

- So, R., Casey, S., Kanner, S., Simmons, A. and Brekken, T. K. A. (2015). PTO-Sim: Development of a power take off modeling tool for ocean wave energy conversion. In *2015 IEEE Power & Energy Society General Meeting*. Denver: United States of America.
- Xia, T., Yu, H., Guo, R. and Liu, X. (2018). Research on the field-modulated tubular linear generator with quasi-halbach magnetization for ocean wave energy conversion. *IEEE Transactions on Applied Superconductivity*, doi: 10.1109/TASC.2018.2797959
- Yang, S., Liu, H., Dai, C. and Li Y. (2017). An application of virtual synchronous generator technology in wave energy. In *OCEANS 2017*. Anchorage: United States of America.