

## บทคัดย่อภาษาไทย

242794

งานวิจัยนี้ได้สร้างระบบตรวจสอบประสิทธิภาพเซลล์เชื้อเพลิงชนิดเยื่อเลือกผ่านโปรตอน พร้อมทั้งเสนอแนวทางการปรับปรุงคุณภาพและสมรรถภาพเซลล์ ระบบทดสอบประสิทธิภาพเซลล์เชื้อเพลิงที่สร้างขึ้นสามารถควบคุมอัตราการไหลของ แก๊ส อุณหภูมิและความชื้น เครื่องมือวัดที่สร้างขึ้นเองได้แก่ อิเล็กทรอนิกส์ไหลต เครื่องทำความชื้น และอุปกรณ์วัดความชื้น อิเล็กทรอนิกส์ไหลตสำหรับวัดกระแสและแรงดันไฟฟ้าสามารถควบคุมกระแสได้ถึง 10 A ซึ่งเพียงพอสำหรับการทดสอบเซลล์เดี่ยว เครื่องเติมความชื้นสามารถควบคุมความชื้นได้โดยการระเหยน้ำด้วยฮีทเตอร์ที่ใช้ในอ่างเลี้ยงปลา ส่วนการวัดความชื้นในท่อทำโดยใช้เซนเซอร์วัดความชื้นซึ่งมีการป้องกันการควบแน่นของน้ำบนหัวอ่านด้วยการให้ความร้อนจากหลอดแอลอีดี ในส่วนของการปรับปรุงคุณภาพและสมรรถภาพของเซลล์ ทางคณะได้เสนอให้มีการพัฒนาการป้องกันการกัดกร่อนของแผ่นขั้วไฟฟ้าไบโพลาร์ด้วยการเคลือบฟิล์มบางคาร์บอนคล้ายเพชรและการใช้เส้นใยคาร์บอนนาโนเป็นคะตะลิสต์ การเคลือบฟิล์มคาร์บอนคล้ายเพชรไม่สามารถพัฒนาต่อยอดได้เต็มที่เนื่องจากปั๊มเทอร์โบโมเลกุลาร์ของระบบพลาสมาซีวีตีเกิดการชำรุด อย่างไรก็ตามทางคณะได้พัฒนาคาร์บอนคล้ายเพชรแบบไม่มีธาตุเจือที่อุณหภูมิห้อง แต่ฟิล์มยังมีความต้านทานสูงจึงยังไม่สามารถใช้ได้กับเซลล์เชื้อเพลิงจริงได้และเป็นผลต่อเนื่องให้ไม่สามารถเคลือบฟิล์มด้วยวิธีอิเล็กโตรพอเรตติค ส่วนเส้นใยคาร์บอนนาโนสามารถถูกปลูกด้วยวิธีซีวีตีแบบเตาท่อ จากเอทานอลบริสุทธิ์ โดยใช้นิกเกิลเป็นคะตะลิสต์บนแผ่นทองแดง ที่อุณหภูมิอย่างต่ำประมาณ 500 °C ความเข้มของกำลังกำลังไฟฟ้าของเซลล์ที่ได้จากสำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ แบบเซลล์เดี่ยว มีค่าความหนาแน่นของกำลังอยู่ที่ประมาณ 33 mW/cm<sup>2</sup> ที่ความต่างศักย์ 0.7 V

## บทคัดย่อภาษาอังกฤษ (Abstract)

**242794**

This research describes the construction and assessment of a proton exchange membrane (PEM) fuel cell test stand. Furthermore, alternatives to improve a single-cell durability and performance were proposed. The home-made test stand is securely capable of metering the flow of gases as well as controlling the temperature and gas - fuel humidity. Custom-made instruments include an electronic load, humidifier, and a modified humidity sensor. The electronic load, used to measure output voltages and its corresponding currents, can handle a current up to 10 A which is sufficient for a single cell test. The simple humidifier was made by evaporating de-ionized water with a fish-tank heater. Humidity at a gas inlet of a fuel cell was measured by a humidity sensor accompanied by an LED to prevent water condensation. Attempts to improve corrosion protection by coating diamond-like carbon film on bi-polar plates were impeded by serious breakdowns of a turbo-molecular pump. Nevertheless, the non-doped DLC films were able to be grown at a room temperature but because of its unpromisingly-high resistivity, the coatings were inapplicable for a fuel cell. The undesirable high resistivity also prevents a deposition of metal catalysts onto a bi-polar plate with an electrophoretic deposition. To enhance catalytic activities of a proton-exchange-membrane fuel cell, incorporating carbon nano-fibers in a catalyst layer was purposed. Carbon nano-fibers were successfully grown by atmospheric-pressure chemical-vapor-deposition (AP-CVD) at the temperature as low as 500°C from the pure ethanol source with nickel catalysts on a copper plate. An optimum powder density result of a NRTC's PEM single cell measured with our fuel cell test stand yields the power density of 33 mW/cm<sup>2</sup> at 0.7V.