

เพิ่มศักยภาพตัวเก็บประจุด้วยเทคโนโลยีควอนตัม



จากนโยบายยานยนต์ไฟฟ้าของรัฐบาล ที่อนาคตรถยนต์จะเปลี่ยนเป็นรถยนต์ไฟฟ้าอีกเป็นจำนวนมาก แม้ปริมาณการผลิตไฟฟ้าจะเพียงพอต่อการใช้งานที่เพิ่มมากขึ้น แต่อาจไม่สามารถรองรับในช่วงเวลาที่มีการชาร์จไฟพร้อม ๆ กันได้ ดังนั้นสถานีอัดประจุไฟฟ้าจึงจำเป็นต้องมีการพัฒนาอุปกรณ์เก็บพลังงานไฟฟ้าที่มีประสิทธิภาพมากขึ้น

ด้วยเหตุผลดังกล่าว มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี (มทส.) จึงมีโครงการวิจัยและพัฒนาเทคโนโลยีระบบกักเก็บพลังงาน (Energy Storage) ขึ้น เพื่อพัฒนาระบบกระบวนการผลิตตัวเก็บประจุยิ่งยวดโครงสร้างนาโนคาร์บอนจากถ่านคาร์บอน ซึ่งเป็นผลพลอยได้จากโรงงานไฟฟ้าชีวมวลภายในมหาวิทยาลัย

โดยตัวเก็บประจุยิ่งยวดที่พัฒนาขึ้น มีจุดเด่นที่สามารถชาร์จได้เร็ว และมีราคาถูก เนื่องจากใช้คาร์บอนเป็นหลัก สามารถผลิตได้เองในประเทศ แต่ก็ยังมีข้อเสียคือมีขนาดใหญ่

จึงมีการต่อยอดวิจัย ด้วย “การพัฒนาศักยภาพการอัดประจุของตัวเก็บประจุยิ่งยวดด้วยเทคโนโลยีควอนตัม” ผลงานของ ผศ.ดร.วรวัฒน์ มีวาสนา และศ.ดร.สันติ แม้นศิริ จาก สาขาฟิสิกส์ สำนักวิชา

วิทยาศาสตร์ มทส.

ผศ.ดร.วรวัฒน์ บอกว่า โครงการนี้สนใจพัฒนาระบบกักเก็บพลังงานที่เรียกว่า “ตัวเก็บประจุยิ่งยวด” ที่ใช้ระยะเวลาในการอัดประจุน้อย หรือชาร์จได้เร็ว ให้พลังงานสูง อายุการใช้งานยาวนานกว่าแบตเตอรี่ และเป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม เนื่องจากใช้ถ่านคาร์บอนเป็นวัตถุดิบในการผลิต

แต่ด้วยข้อจำกัดของตัวเก็บประจุที่พัฒนาขึ้น แม้จะสามารถอัดประจุได้หลาย

เท่า แต่ความจุต่อน้ำหนักของตัวเก็บประจุยิ่งยวดยังต่ำกว่า ทำให้มีขนาดใหญ่

ทีมวิจัยจึงนำเทคโนโลยีควอนตัมมาใช้ในการเพิ่มศักยภาพในการอัดประจุของตัวเก็บประจุยิ่งยวด เพื่อให้มีอัตราการอัดประจุเพิ่มขึ้น จาก 100 F/g เป็น 300/g โดยใช้วัตถุดิบเพิ่มขึ้นเพียงเล็กน้อย เนื่องจากอาศัยสมบัติเชิงควอน

ตัมของฟิล์มบางที่เรียกว่า “การบีบอัดของอิเล็กตรอนที่ติดลบ” หรือ NEC ซึ่งช่วยให้เก็บประจุได้มากขึ้น

โดยความรู้พื้นฐานเรื่องเทคโนโลยีควอนตัมที่นำมาประยุกต์ใช้นี้เกิดขึ้นในช่วง

ที่ทีมวิจัยได้รับทุนจากสำนักงานกองทุนสนับสนุนการวิจัยหรือ (สกว.) ซึ่งพบว่า ในวัสดุบางชนิดจะมีระดับพลังงานลดลงใน

ขณะที่เพิ่มจำนวนอิเล็กทรอนิกส์
เข้าไป นั่นแสดงว่าสามารถรับ
อิเล็กทรอนิกส์ได้เพิ่มขึ้น เปรียบ
เหมือนการเติมน้ำลงไปใแก้ว
แล้วทำให้ระดับน้ำลดลงทำให้
สามารถเติมน้ำได้มากกว่าเดิม
สารที่มีคุณสมบัติ NEC
จะรับอิเล็กทรอนิกส์ได้มากกว่า
ปกติและช่วยเพิ่มค่าความจุ
ของตัวเก็บประจุยิ่งยวดได้

และสภาวะดังกล่าวจะเกิดขึ้นเมื่อวัสดุ
บางมาก ๆ ในระดับอะตอม ซึ่งในเชิง
เศรษฐศาสตร์แล้วจะหมายถึงการใช้วัสดุที่
น้อยมาก ๆ ส่งผลทำให้ระบบกักเก็บพลังงาน
มีขนาดเล็กลง จากกรณีศึกษาของตัวเก็บ
ประจุมีการแสดงถึงการพัฒนาได้ระหว่าง 20-
40% โดยใช้วัสดุ NEC ในปริมาณที่น้อยมาก
และวัสดุที่พบว่ามีสมบัติ NEC ที่โดดเด่นที่
ค้นพบในขณะนี้ มี 2 ประเภท คือ โลหะซาล
โคจีนด์และโลหะออกไซด์

ผศ.ดร.วรวัฒน์ บอกว่า การใช้ฟิล์ม
ควอนตัมเข้ามาช่วยนี้ ทำให้ตัวเก็บประจุ
ยิ่งยวดมีขนาดเล็กลงแต่มีประสิทธิภาพมาก
ขึ้น เพียงแค่เคลือบสารบางเล็กน้อยแต่
ประสิทธิภาพเพิ่มขึ้นถึงสองเท่า

ปัจจุบันเทคโนโลยีการเคลือบอาจจะ
ยังแพงอยู่ แต่หากมีการพัฒนาต่อไปก็
สามารถทำให้ถูกลงได้

อย่างไรก็ดีคาดว่าจะงานวิจัยนี้ จะทำให้
ต้นทุนการผลิตตัวเก็บประจุยิ่งยวดที่ใช้วัสดุ
ในประเทศถูกลง เกิดการผลิตและใช้งานได้
อย่างเป็นรูปธรรม

และสามารถนำไปประยุกต์ใช้งาน
ได้ทั้งการสำรองไฟฟ้าในโรงไฟฟ้า โรงงาน
อุตสาหกรรม รวมถึงสถานีชาร์จรถยนต์
ไฟฟ้าอีกด้วย.

นภยา คชินทร

nattayap.k@gmail.com



พศ.ดร.วรวิทย์

