



เทคโนโลยี ปริทรรศน์

■ **ดร.อดิสร เตือนตรานนท์**
adisorn.tuantranont@gmail.com

แบตเตอรี่กราฟีน

ครั้งที่แล้วผมเล่าถึง เทคโนโลยีล่าสุดที่ใช้ในแบตเตอรี่สำหรับรถยนต์ไฟฟ้า ซึ่งเรียกว่า Ultracapacitor นั้น ยังมีปัญหาที่ต้องแก้ไขในเรื่องความจุของแบตเตอรี่ที่น้อยกว่า แบตเตอรี่แบบเดิม แต่ข้อดีของมัน คือ การชาร์จไฟได้ในเวลาอันสั้นเพียงไม่กี่วินาที หนทางหนึ่งที่จะเป็นพระเอกที่มาช่วยแก้ปัญหาดังกล่าว ก็คือ วัสดุมหัศจรรย์ที่เรียกว่า กราฟีน (Graphene) ซึ่งถูกค้นพบเมื่อปี 2547 โดยสองนักฟิสิกส์ชาวรัสเซียรางวัลโนเบลในปีนี้ได้แก่ Dr.Andre Geim และ Dr.Konstantin Novoselov จากมหาวิทยาลัยแมนเชสเตอร์ ผู้ได้ทำการทดลองและค้นพบความมหัศจรรย์ของกราฟีนจนได้รับความสนใจอย่างมากจากนักวิจัยทั่วโลก

บริษัท Nanotek Instrument แห่งสหรัฐอเมริกา นำกราฟีนมาสร้างเป็นขั้วไฟฟ้าในแบตเตอรี่ ทำให้มีความจุเพิ่มขึ้นจากเดิมถึง 5 เท่า กราฟีนจะช่วยเพิ่มพื้นที่ผิว ทำให้สามารถเก็บประจุซึ่งมักอยู่ที่ผิวได้มากขึ้น

บริษัทได้สิทธิการทำงานของแบตเตอรี่จุ่มพลังที่ใช้กราฟีนนี้ ซึ่งมีขนาดเท่ากับเหรียญบาท สามารถเก็บพลังงานได้มากถึง 85.6 วัตต์-ชั่วโมงต่อกิโลกรัม และเมื่อนำมาทำเป็นแบตเตอรี่รถยนต์ จะมีน้ำหนักน้อยลงถึง 3 เท่า และเก็บประจุได้มากถึง 28 วัตต์-ชั่วโมงต่อกิโลกรัม มากกว่าแบตเตอรี่แบบ Ultracapacitor ที่ใช้ในปัจจุบัน ซึ่งมีความจุที่ประมาณ 5-10 วัตต์-ชั่วโมงต่อกิโลกรัม

แต่เมื่อเทียบกับแบตเตอรี่แบบ Nickel Metal Hydride ซึ่งมีความจุที่ 40-100 วัตต์-ชั่วโมงต่อกิโลกรัม และแบตเตอรี่แบบ lithium-ion ซึ่งมีความจุมากกว่า 120 วัตต์-ชั่วโมงต่อกิโลกรัม มันยังห่างไกล จึงยังต้องวิจัยและพัฒนาต่อไป

แต่อย่างไรก็ตาม ปกติแล้วแบตเตอรี่จะถูกใช้ในสภาวะที่ไม่ถูกชาร์จเต็ม คือ ประมาณเพียงร้อยละ 20 เท่านั้น ถึงแม้จะมีความสามารถเก็บประจุน้อยกว่าก็ตาม ข้อดีก็คือ ชาร์จได้อย่างรวดเร็ว และที่สำคัญ คือ ชาร์จซ้ำๆ ได้เป็นล้านครั้งโดยไม่เสื่อม เนื่องจากใช้หลักการของการเก็บประจุด้วยฟิสิกส์บนผิวของขั้วไฟฟ้า

เนื่องจากขั้วไฟฟ้าของแบตเตอรี่แบบ Ultracapacitor จะใช้คาร์บอนที่มีรูพรุนเรียกว่า Activated Carbon เป็นวัสดุหลัก ทำหน้าที่เก็บประจุตามรูพรุน แต่กราฟีนมีโครงสร้างเป็นแผ่นสองมิติ จึงทำให้ประจุยึดติดและปล่อยตัวออกจากพื้นผิวเรียบได้ดีกว่า แต่โดยธรรมชาติของกราฟีนที่เป็นแผ่น จึงมีโอกาที่จะซ้อนทับกันเป็นชั้นๆ ทำให้พื้นที่ที่ประจุไปจับลดลงได้

ทางบริษัทจึงหาทางสังเคราะห์กราฟีนให้มีโครงสร้างเป็นขยุ้มๆ เหมือนกระดาษที่ยับๆ ทำให้พื้นที่ผิวให้ประจุจับตัวมีสูงมากกว่าเดิม

อย่างไรก็ตาม ในปัจจุบันต้นทุนการผลิตแบตเตอรี่ Ultracapacitor ยังสูงมาก เมื่อเทียบกับแบตเตอรี่แบบเดิม คือ 2-6 ดอลลาร์ต่อวัตต์-ชั่วโมง แต่ถ้าจะให้รถยนต์ไฟฟ้านำมาใช้ได้จริง และคุ้มค่า ราคาต้นทุนแบตเตอรี่ที่จริงพอที่จะทำการตลาดควรจะ 0.25 ดอลลาร์ต่อวัตต์-ชั่วโมง ดังนั้น เป็นหน้าที่ที่เหล่านักวิจัยและวิศวกรต้องทำงานหนักต่อไป เพื่อหาทางลดต้นทุนการผลิตรถไฟฟ้าจึงจะมีโอกาสเกิดในอุตสาหกรรมยานยนต์ และพวกเราถึงจะมีโอกาสได้ใช้จริง

ดร.อดิสร เตือนตรานนท์ ผู้อำนวยการหน่วยปฏิบัติการนาโนอิเล็กทรอนิกส์และเครื่องกลจุลภาค ศูนย์เทคโนโลยีอิเล็กทรอนิกส์และคอมพิวเตอร์แห่งชาติ, เมธีวิจัย สทว.