

มาตรฐานและคุณภาพ รถยนต์ไฟฟ้าในปัจจุบัน Present Standards and Quality of Electric Cars

พุลพร แสงบางปลา

สถาบันเทคโนโลยีไทย-ญี่ปุ่น 1771/1 ซอยพัฒนาการ 37 ถนนพัฒนาการ แขวงสวนหลวง เขตสวนหลวง กรุงเทพฯ 10250
phulporn@tni.ac.th

1. คำนำ

รถยนต์ไฟฟ้ากำลังจะเป็นรถยนต์ใช้งานอย่างจริงจังในอนาคตอันใกล้นี้ สืบเนื่องจากแนวโน้มของน้ำมันใกล้จะหมดไปจากโลก ราคาน้ำมันมีแนวโน้มสูงขึ้นเรื่อยๆ และเรื่องของการปล่อยมลพิษทำให้โลกร้อน เป็นสาเหตุที่ทำให้นักวิจัยพัฒนากลุ่มยานยนต์ต้องหาพลังงานทดแทน และลดมลพิษจากรถยนต์เพื่อคุณภาพชีวิตของมนุษย์ ได้มีการพัฒนารถยนต์ไฟฟ้ามากกว่า 20 ปี ปัจจุบันมีการใช้รถยนต์ในเชิงพาณิชย์แล้ว เช่น Toyota Camry, Toyota Prius (Hybrid), Mitsubishi i Miev, Nissan Leaf, Chevrolet Volt และ Prius (PHEV) ค่ายรถยนต์อื่นๆ ได้มีการพัฒนารถยนต์ไฟฟ้ามาหลายปีแล้วเช่นกัน และกำลังจะมีรถยนต์ไฟฟ้าในเชิงพาณิชย์เพิ่มขึ้นเรื่อยๆ

2. สถานการณ์โลกปัจจุบัน

ประเทศที่มีการใช้รถยนต์ไฟฟ้าอย่างแพร่หลายแล้วได้แก่ ประเทศฝรั่งเศส สหรัฐอเมริกา จีน อังกฤษ แคนาดา ได้หวั่น เป็นต้น



รูปที่ 1 เครื่องชาร์จไฟเพื่อติดตั้งในที่สาธารณะ



รูปที่ 2 จุดชาร์จไฟแบบเร็วในประเทศแคนาดา

ประเทศฝรั่งเศส

เมือง Rouen เป็นเมืองโบราณที่มีโบราณวัตถุที่สวยงามมาก ต้องการอนุรักษ์เมืองให้คงสวยเหมือนเดิม ไม่ถูกมลพิษทำลาย ได้มี

โครงการส่งเสริมและสนับสนุนให้ใช้รถยนต์ไฟฟ้ามากกว่า 10 ปี แล้ว โดยให้ซื้อรถไม่ต้องเสียภาษี ลดราคาค่าไฟฟ้าให้ ให้กู้เงินซื้อรถยนต์ไฟฟ้าดอกเบี้ยต่ำ ดูแลบำรุงรักษาให้ แต่ผู้ใช้รถต้องช่วยเก็บข้อมูลให้ตาม Check Sheet ที่รัฐบาลกำหนด มีรถไฟฟ้ากว่า 400 คัน ที่ร่วมทำวิจัยกับรัฐบาลฝรั่งเศส



รูปที่ 3 จุดชาร์จไฟในประเทศฝรั่งเศส

ประเทศสหรัฐอเมริกา

โดยเฉพาะฝั่งตะวันออก ทาง San Francisco และ California มี EPA (Environmental Protection Agency) ที่เข้มแข็ง ออกกฎและระเบียบต่างๆ เพื่อควบคุมมลพิษโดยเฉพาะของรัฐ California กฎเกณฑ์มลพิษจากรถยนต์จะเข้มงวดขึ้นเรื่อยๆ มีการสนับสนุนการใช้รถยนต์ไฟฟ้าอย่างจริงจังมากกว่า 20 ปี โดยลดภาษีรถยนต์ไฟฟ้า ลดค่าประกันภัย ให้ทุนสนับสนุนโครงการวิจัยพัฒนาต่างๆ ที่เกี่ยวกับรถยนต์ไฟฟ้า วางโครงการพื้นฐานการใช้รถไฟฟ้า มีจุด Charge ไฟตามที่ต่างๆ มีการให้บริการเปลี่ยนแบตเตอรี่ มีศูนย์บำรุงรักษารถไฟฟ้า



รูปที่ 4 จุดชาร์จไฟสาธารณะแบบ Quick Charge บริเวณที่จอดรถยนต์ในศูนย์การค้าในสหรัฐอเมริกา

ประเทศญี่ปุ่น

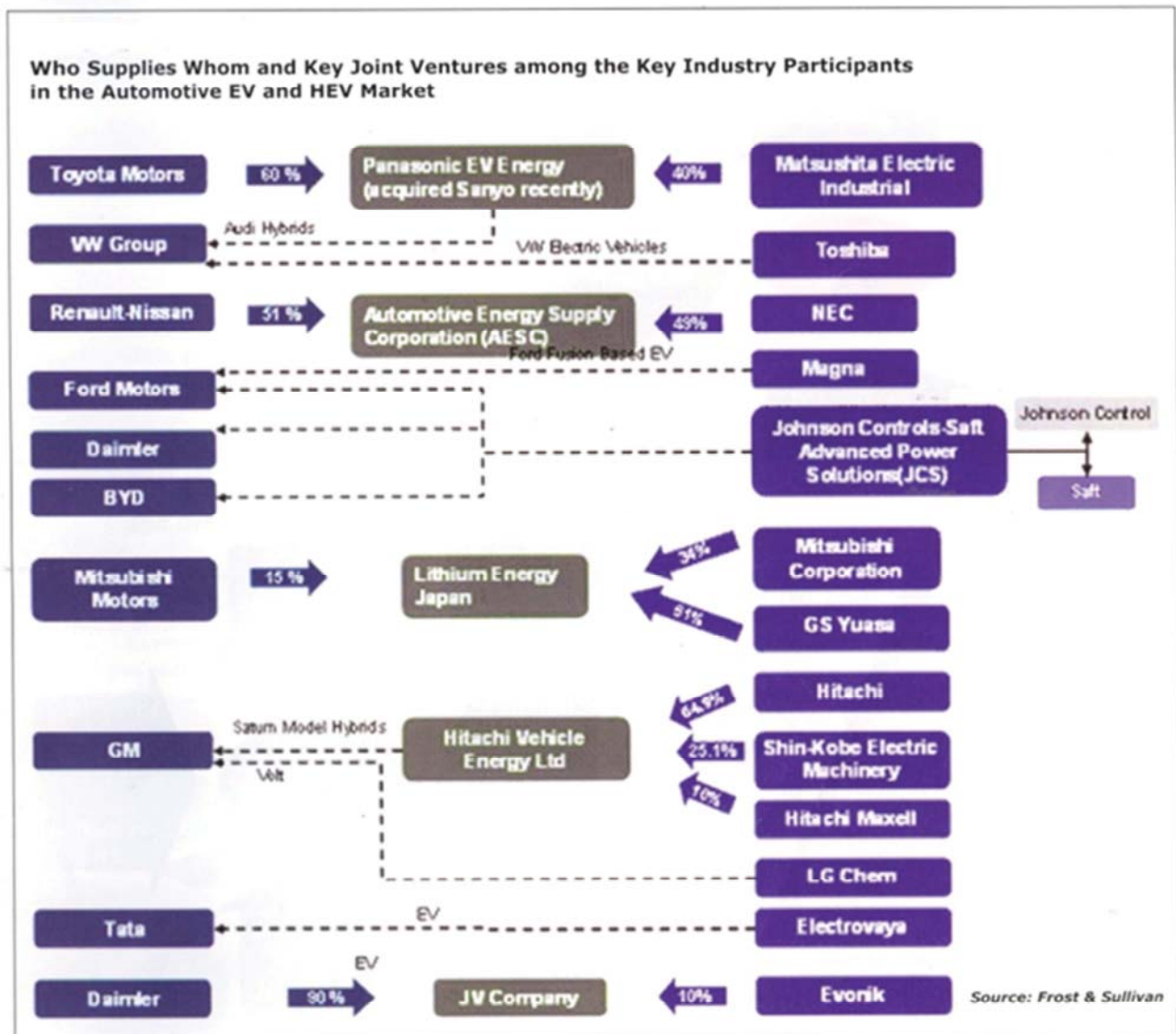
เป็นประเทศที่มีการตื่นตัวในการพัฒนาและใช้รถยนต์ไฟฟ้าอย่างยิ่งยวด ค่ายรถยนต์ญี่ปุ่นทุกค่ายได้พัฒนารถยนต์ไฟฟ้าในรูปแบบต่างๆ ออกมาเป็นเชิงพาณิชย์แล้ว มีขายกันทั่วโลก ที่ญี่ปุ่นเองก็มีการส่งเสริมสนับสนุนให้ใช้รถยนต์ไฟฟ้า มีโครงการวิจัยต่างๆ ทั้งการออกแบบรถไฟฟ้า ออกแบบวัสดุอุปกรณ์ต่างๆ ระบบการติดตั้งระบบการ Charge ไฟ ปัจจุบันมีระบบ Charge ไฟ 20,000 จุด ทั่วประเทศ มีการพัฒนาแบตเตอรี่ โดยร่วมกับบริษัทไฟฟ้า Electronics และ Control ต่างๆ เพื่อการพัฒนาให้แบตเตอรี่ และระบบควบคุมให้มีประสิทธิภาพสูงขึ้น น้ำหนักเบา ราคาถูกลง เพื่อประชาชนจะได้หันมาใช้รถไฟฟ้ามากขึ้น โดยได้ลดมลพิษจากยานยนต์ลง โดยเฉพาะที่เมือง Shukuba มีการวางนโยบายให้เป็นเมือง VLEV (Very Low Emission Vehicles) หรือ ZEV (Zero Emission) มีแผนที่จะขยายการผลิตรถยนต์ไฟฟ้าและสถานี Charge ไฟเพิ่มขึ้นเรื่อยๆ ในอนาคต



รูปที่ 5 สถานีชาร์จไฟต้นแบบ ในประเทศญี่ปุ่น

ประเทศจีน

มาทีหลัง แต่ก้าวหน้าไปมาก เป็นการต่อยอดรถยนต์ไฟฟ้าจากประเทศฝรั่งเศส และประเทศสหรัฐอเมริกา มีการใช้รถไฟฟ้าอย่างแพร่หลายมาแล้ว 5 ปี ทั้งรถมอเตอร์ไซด์ จักรยานไฟฟ้า รถสาธารณะไฟฟ้า มีการส่งเสริมและสนับสนุนอย่างจริงจัง โดยตั้งสถานี Charge ไฟในหลายๆ เมือง เฉพาะที่เมืองชานตงมีที่ Charge ไฟขนาดใหญ่ได้ถึงครั้งละ 45 คัน และมีแผนที่จะผลิตรถยนต์ไฟฟ้า 1 ล้านคัน ภายใน 10 ปี ต้องถือว่าเป็นศูนย์กลางขนาดใหญ่ของการผลิตรถยนต์ไฟฟ้าในเอเชียเลยทีเดียว



รูปที่ 6 ความร่วมมือของค่ายรถยนต์และบริษัทไฟฟ้าในการพัฒนาแบตเตอรี่

3. ชนิด และแบบของรถยนต์ไฟฟ้า

ในปัจจุบันได้แบ่งชนิดของรถยนต์ไฟฟ้าเป็น 3 แบบ คือ

แบบที่ 1 รถไฟฟ้าแบบไฮบริด (HEV-Hybrid Electric Vehicle)

เป็นรถยนต์ขับเคลื่อนลูกผสม ด้วยทั้งกำลังเครื่องยนต์ และกำลังจากแบตเตอรี่ไปหมุนมอเตอร์ การทำงานของ HEV จะออกแบบเพื่อควบคุมการผสมการทำงานของเครื่องยนต์และมอเตอร์ไฟฟ้าให้เกิดประสิทธิภาพสูงสุดในทุกสภาพของการขับขี่ โดย**ขณะออกรถและช่วงความเร็วต่ำ และความเร็วคงที่** จะใช้กำลังจากแบตเตอรี่อย่าง

เดียว โดยไม่ใช้เครื่องยนต์เลย (จึงไม่ใช้น้ำมัน) **ขณะเร่งความเร็ว และใช้กำลังสูง เช่น การปีนเขา การแซง** ก็จะใช้กำลังจากเครื่องยนต์ และใช้แบตเตอรี่ร่วมด้วย **ขณะลงเขา ลดความเร็วและเบรค** เครื่องยนต์จะหยุดทำงาน แต่ Motor จะกลับเป็น Generator เปลี่ยนพลังงานความร้อนที่เกิดจากการลดความเร็ว หรือเบรค เป็นพลังงานไฟฟ้า Charge ไฟเข้าไปเก็บไว้ในแบตเตอรี่ **ขณะออกรถ และจอดครก** ไฟฟ้าจะช่วยประคองรถให้หยุดอย่างนุ่มนวล โดยมี CO₂ น้อยที่สุดหรือไม่มีเลยตัวอย่างรถ HEV ได้แก่ Toyota Camry และ Prius

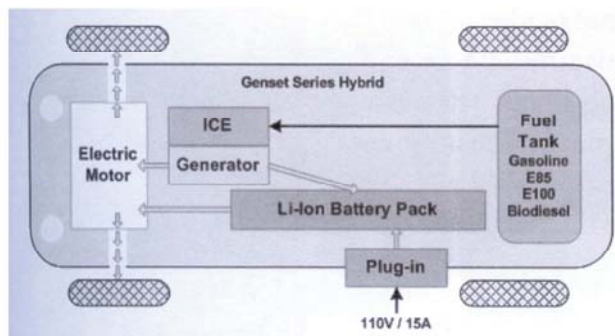


รูปที่ 7 การออกแบบการทำงานของ HEV

แบบที่ 2 รถไฟฟ้าแบบปลั๊กอินไฮบริด (PHEV-Plug-in Hybrid Electric Vehicle)

เป็นรถยนต์ Hybrid ที่มีแบตเตอรี่ที่สามารถ Charge ไฟจากไฟฟ้าในบ้านได้ รถยนต์จะถูกออกแบบให้ใช้มอเตอร์ไฟฟ้าเป็นหลัก โดยเมื่อจอดรถจะ Charge ไฟจากไฟบ้านให้แบตเตอรี่เต็ม แล้วใช้แบตเตอรี่อย่างเดียว แต่ก็มีเครื่องยนต์ไว้เป็นตัวขับเคลื่อนสำรองไม่ต้องกังวลเมื่อแบตเตอรี่หมดเวลาขับทางไกล สามารถใช้เครื่องยนต์ขับเคลื่อนต่อไปได้ ระบบนี้ใช้ไฟฟ้าเป็นหลัก เพราะไฟฟ้าถูกกว่าน้ำมัน แต่แบบนี้มี 2 ระบบ คือ มีทั้ง Hybrid และ Plug-in ทำให้ต้นทุนสูง ตัวอย่างรถ PHEV เช่น Chevrolet Volt และ Toyota Prius (PHEV)

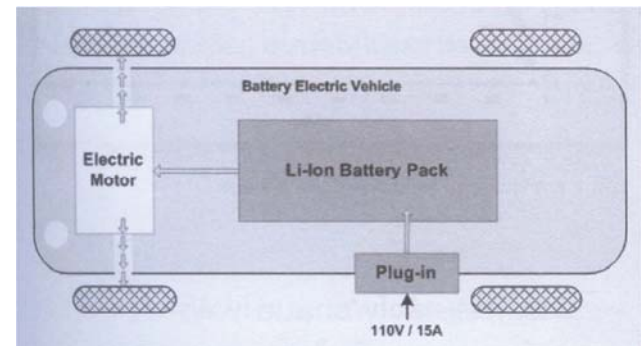
ทำสถานี Charge ไฟไว้ในที่ต่างๆ เช่น ที่สถานีบริการ ที่ Shopping Center หรือริมถนนสาธารณะ รถที่ใช้ไฟฟ้าอย่างเดียวที่ออกสู่ตลาดแล้วได้แก่ Mitsubishi i Miev, Nissan Leaf Tesla Roadster Lotus Elise Z48 hp



รูปที่ 5 รูปแบบภายในของรถยนต์ PHVE

แบบที่ 3 รถไฟฟ้า (EV-Electric Vehicle หรือ BEV-Battery Electric Vehicle)

เป็นรถยนต์ไฟฟ้าที่ใช้แบตเตอรี่ไปหมุน Motor เพื่อการขับเคลื่อนอย่างเดียว รถชนิดนี้จะวิ่งได้ประมาณ 100 กม. แบตเตอรี่ต้องมีประสิทธิภาพสูง แบตเตอรี่จะถูก Charge ไฟจากไฟฟ้าภายนอก โดยผ่านเครื่อง Charge ที่สถานี Charge ไฟ ปัจจุบันในหลายประเทศได้



รูปที่ 6 รูปแบบภายในของรถยนต์ BVE

4. ชนิด และแบบ แบตเตอรี่ของรถยนต์ไฟฟ้า

แบตเตอรี่เป็นส่วนสำคัญของรถยนต์ไฟฟ้า มีราคาเป็น 30% ของรถยนต์ เป็นอุปกรณ์เก็บพลังงานเคมีและแปลงมาเป็นพลังงานไฟฟ้า กระแสตรง เพื่อใช้ในการขับเคลื่อนมอเตอร์ไฟฟ้าของรถยนต์ ประสิทธิภาพของรถยนต์ไฟฟ้าจะวิ่งได้เร็ว วิ่งได้นาน และ Charge ไฟได้มากและเร็ว มีความคงทน ขึ้นอยู่กับการใช้แบตเตอรี่ ปัจจุบันมีแบตเตอรี่ที่ใช้งานอยู่ 3 แบบ คือ

แบบที่ 1 Lithium-ion Battery

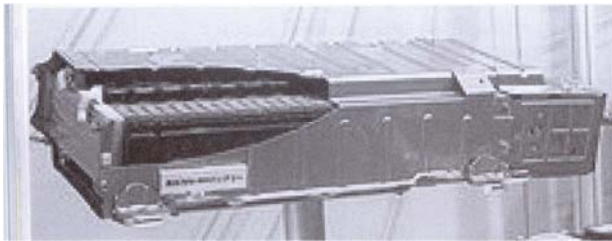
เป็นแบตเตอรี่ที่ราคาสูง แต่เก็บไฟได้สูง ให้กำลังไฟสูง (High Density High Energy Capacity) และน้ำหนักเบา



รูปที่ 7 แบตเตอรี่ Lithium-ion ในรถยนต์ไฟฟ้า

แบบที่ 2 Nikle Metal Hydride-NiMH

เป็นแบตเตอรี่ที่ใช้งานได้ยาวนาน มีสมรรถนะดีและคงที่ มีความปลอดภัย แต่มีน้ำหนักมากและการเก็บไฟ ได้น้อยกว่าแบบ Lithium-ion



รูปที่ 8 แบตเตอรี่ NiMH ในรถยนต์ไฟฟ้า

แบบที่ 3 Lithium-ion Polymer

ได้รับการพัฒนาจาก Lithium-ion ให้มีอายุใช้งานนานขึ้น ประสิทธิภาพเพิ่มขึ้น ปัจจุบันยังไม่มีการผลิตสำหรับรถยนต์ แต่ใช้ในมือถือและคอมพิวเตอร์ ในอนาคตจะนำมาใช้เป็นแบตเตอรี่รถยนต์

ตารางที่ 1 เปรียบเทียบแบตเตอรี่ทั้ง 3 แบบ

รายการ	Lithium-ion	Nikle Metal Hydride	Lithium-ion Polymer
พลังงานน้ำหนัก w-hr/kg	100-200	30-80	130-200
กำลังน้ำหนัก w/kg	250-340	250-1,000	300
ประสิทธิภาพการ Charge%	80	66	99.8
อัตราการคายประจุ	15	30	5

5. มาตรฐานของรถยนต์ไฟฟ้า

การ Charge ไฟ และอุปกรณ์เชื่อมต่อ

รถยนต์ไฟฟ้าปัจจุบัน มีแต่มาตรฐานการควบคุมความปลอดภัย โดยเฉพาะทางไฟฟ้า สำหรับทางเครื่องยนต์ยังคงใช้มาตรฐานเดียวกับรถยนต์เครื่องยนต์ทั่วไป สำหรับความปลอดภัยทางไฟฟ้า ก็จะมีระบบการ Charge และการรั่วของไฟ ซึ่งแต่ละบริษัทก็ได้เลือกใช้มาตรฐานต่างกัน เช่น มาตรฐาน J1772 IEC62196 หรือ VDE-AR-E 2623-2-2 หรือ CHAdeMO (มาตรฐาน Charge ไฟแบบเร็ว)

การ Charge ไฟมี 3 ระดับ คือ

ระดับ 1 การ Charge ด้วย 120 VAC 15-20 A ใช้ในสหรัฐอเมริกา (ประเทศไทยไม่ใช้) การ Charge ใช้เวลานาน แต่ Charge ในที่อยู่อาศัยได้

ระดับ 2 การ Charge ด้วย 220 VAC 20-80 A โดยทั่วไปจะสูงกว่า 32 A หรือ 7.7 kw. ใช้เวลา Charge น้อย

ระดับ 3 การ Charge ไฟแบบเร็ว (Quick Charge) จะเป็นระบบแปลงไฟกระแสสลับเป็นกระแสตรงแล้วป้อนเข้าแบตเตอรี่เลย จะ Charge ได้เร็วขึ้น 50% โดยอายุแบตเตอรี่จะสั้นลง

รถยนต์	ระยะเวลาการชาร์จไฟ		
	ระดับ 1 1.5 kW (hr)	ระดับ 2 6 kW (hr)	ระดับ 3 60 kW (min)
PHEV10	2.7	0.67	4
PHEV20	5.3	1.3	9
PHEV40	10.7	2.7	16
BEV	23.3	5.8	35
City EV	13.3	3.3	20
LSV	5.3	1.3	8
Hybrid bus	n/a	6.7	40

รูปที่ 9 ตัวอย่างระยะเวลาการ Charge ไฟ

6. บทสรุป

รถยนต์ไฟฟ้า Hybrid มีการจำหน่ายและใช้ในประเทศไทยแล้ว สำหรับประเภท Plug-in ก็มีหลายค่าย ผลิตออกจำหน่ายแล้ว เช่น Mitsubishi i Miev, และ Nissan Leaf กำลังจะมีขายในประเทศไทย อาจมีแผนผลิตในประเทศไทยด้วย รถไฟฟ้าจะมีการขยายการใช้ขึ้นเรื่อยๆ เพราะน้ำมันแพงขึ้นมาก ไฟฟ้าถูกกว่า ในการนำรถไฟฟ้ามาใช้ นั้น รัฐบาลควรจะมีนโยบายส่งเสริมสนับสนุนให้ชัดเจน โดยเฉพาะสถานีบริการ การ Charge ไฟ เพื่อชักชวนให้ประชาชนร่วมกันลดการใช้ น้ำมัน และลดการปล่อยมลพิษจากรถยนต์ด้วย ควรจะมีโครงการทำความเข้าใจกับประชาชนในการใช้งาน และวิธีการ Charge ไฟที่ถูกต้อง เพื่อความปลอดภัย และมีคุณภาพชีวิตที่ดีขึ้น ขณะเดียวกันก็ควรศึกษาผลของการใช้ไฟฟ้ามากขึ้น และมลพิษจากโรงไฟฟ้าด้วย

