

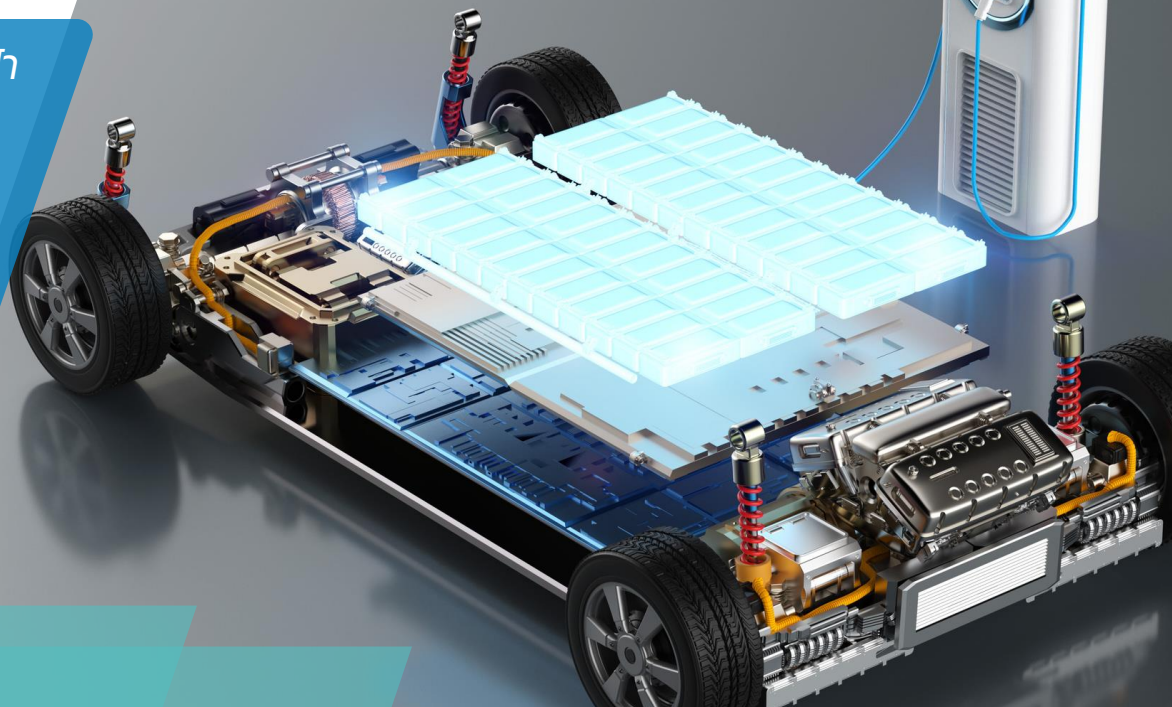
# แบตเตอรี่รถยนต์ไฟฟ้า สำคัญอย่างไร?

LH BANK

BUSINESS RESEARCH



แบตเตอรี่รถยนต์ไฟฟ้า คือ ขุมพลังที่จ่ายไฟฟ้าให้กับระบบการขับเคลื่อนของรถยนต์ไฟฟ้าโดยแบตเตอรี่เปรียบเสมือนถังน้ำมันของรถยนต์ไฟฟ้า ซึ่งภายในแบตเตอรี่จะประกอบไปด้วยเซลล์แบตเตอรี่จำนวนหลายร้อยเซลล์มารวมเข้าด้วยกันเพื่อกักเก็บพลังงานไฟฟ้าสำหรับการขับเคลื่อน ดังนั้นรายละเอียดเกี่ยวกับแบตเตอรี่จึงเป็นสิ่งสำคัญที่เราควรทราบ

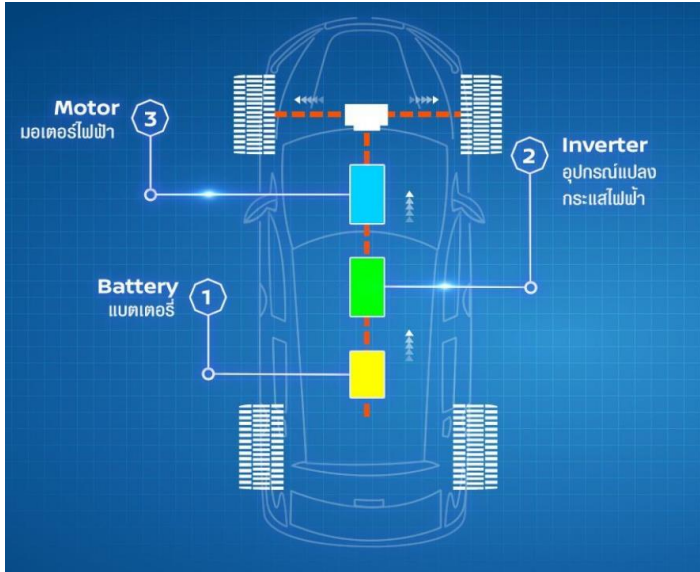




# แบตเตอรี่รถยนต์ไฟฟ้า สำคัญอย่างไร?



แบตเตอรี่รถยนต์ไฟฟ้า คือ ขุมพลังที่จ่ายไฟฟ้าให้กับระบบการขับเคลื่อนของรถยนต์ไฟฟ้า โดยแบตเตอรี่เปรียบเสมือนถังน้ำมันของรถยนต์ไฟฟ้า ซึ่งภายในแบตเตอรี่จะประกอบไปด้วยเซลล์แบตเตอรี่จำนวนมากหลายร้อยเซลล์มารวมเข้าด้วยกันเพื่อกักเก็บพลังงานไฟฟ้าสำหรับการขับเคลื่อน



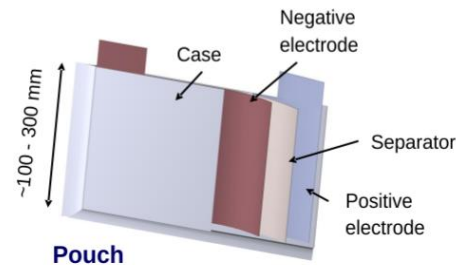
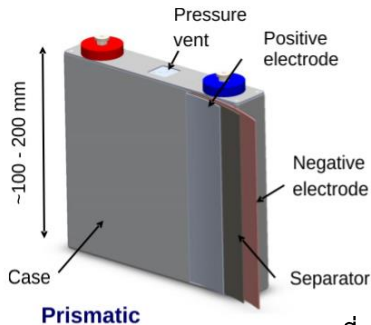
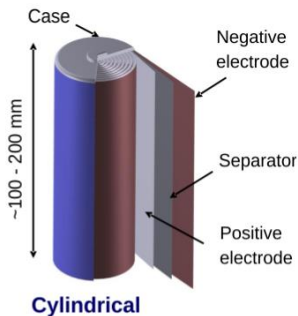
- จุดเริ่มต้นจาก**แบตเตอรี่ (Battery)** ที่เป็นแหล่งเก็บพลังงานไฟฟ้ากระแสตรง
- ตัวแปลงกระแสไฟฟ้า (Inverter)** จะดึงพลังงานจากแบตเตอรี่ไปเปลี่ยนเป็นไฟฟ้ากระแสสลับ
- จากนั้น ไฟฟ้ากระแสสลับจะถูกส่งมายัง**มอเตอร์ไฟฟ้า (Motor)** เพื่อให้เกิดการขับเคลื่อนรถยนต์



# รูปทรงของเซลล์แบตเตอรี่รถยนต์ไฟฟ้า มีกี่ประเภท?



รูปทรงของเซลล์แบตเตอรี่ที่นิยมใช้ในรถยนต์ไฟฟ้า BEV มี 3 ประเภท ได้แก่ Cylindrical cells, Prismatic cells และ Pouch cells โดยจำนวนเซลล์ทั้งหมดจะมีความแตกต่างกันไปตามแต่ละรูปทรง



ที่มา: <https://publications.lib.chalmers.se/records/fulltext/252994/252994.pdf>

**1) Cylindrical Cells** เป็นเซลล์ที่มีต้นทุนในการผลิตถูกที่สุด มีจุดเด่นเรื่องป้องกันการกระแทกได้ดี นอกจากนี้ เทคโนโลยีนี้ ได้ถูกพัฒนามานานจนเสร็จสมบูรณ์แล้ว แต่มีข้อจำกัดในเรื่องการกักเก็บพลังงาน และการผลิตต้องผลิตให้มีขนาดเล็กเพื่อให้ระบายความร้อนได้ดี ซึ่งส่งผลต่ออายุการใช้งานของแบตเตอรี่ในระยะยาว

**2) Prismatic Cells** มีขนาดใหญ่กว่า Cylindrical Cells 20-100 เท่า ทำให้สามารถส่งผ่านและเก็บพลังงานได้มากกว่า และยังสามารถระบายความร้อนได้ดีกว่า เนื่องจากรูปร่างและความหนาของวัสดุห่อหุ้ม ได้รับความนิยมนสูงมากในจีน และในอนาคตอันใกล้จะเข้ามามีส่วนแบ่งในตลาดมากกว่า Cylindrical Cells

**3) Pouch Cells** มีประสิทธิภาพสูงที่สุดในทุกประเภทที่กล่าวมา เหมาะสมสำหรับตัวรถที่มีพื้นที่ในการวางแบตเตอรี่ที่น้อย เซลล์ประเภทนี้จำเป็นต้องมีการออกแบบโครงสร้างที่ใช้ในการป้องกันการกระแทกขึ้นมาเป็นพิเศษ เนื่องจากวัสดุที่ใช้ห่อหุ้มนั้นเซลล์นั้นค่อนข้างเปราะบาง ในปัจจุบันเซลล์ประเภทนี้มีราคาสูงที่สุดในทุกประเภทที่กล่าวมา



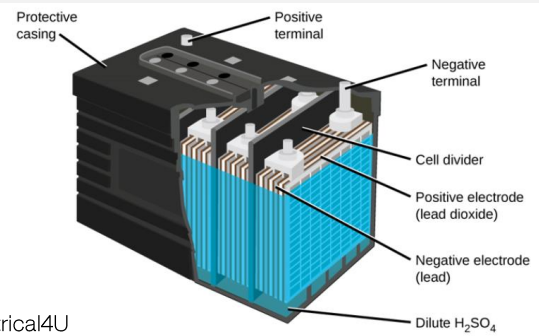
# แบตเตอรี่รถยนต์ไฟฟ้า มีกี่ประเภท?



แบตเตอรี่ที่ใช้กับรถไฟฟ้ามีหลายประเภท ซึ่งแต่ละประเภทจะมีคุณสมบัติจำเพาะที่แตกต่างกัน ซึ่งมีรายละเอียดดังต่อไปนี้

1

## แบตเตอรี่ชนิดตะกั่วกรด (Lead Acid Battery)

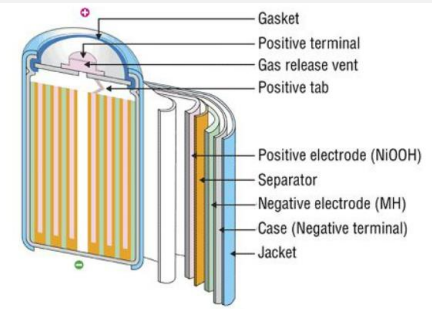


ที่มา: Electrical4U

**แบตเตอรี่ชนิดตะกั่วกรด (Lead Acid Battery)** เป็นแบตเตอรี่ที่ใช้มาตั้งแต่ยุครถยนต์เครื่องสันดาป เพื่อจุดสตาร์ทเครื่องยนต์ และจ่ายกระแสไฟฟ้าให้กับระบบภายในห้องโดยสาร ส่วนในยุคของรถยนต์ไฟฟ้า ยังคงทำหน้าที่จ่ายกระแสไฟฟ้า เพื่อสตาร์ทมอเตอร์ขับเคลื่อน รวมไปถึงระบบ Infotainment ปัจจุบันมีการใช้ในรถยนต์ไฟฟ้าขนาดเล็ก หรือจักรยานยนต์ไฟฟ้า ตัวอย่างรถยนต์ที่ใช้แบตเตอรี่ตะกั่วกรด ได้แก่ รถยนต์ HEV และ PHEV ในตลาดทุกรุ่น รวมถึงรถยนต์ BEV บางรุ่นอย่างเช่น Tesla Model 3

2

## แบตเตอรี่ชนิดนิกเกิล-เมทัลไฮไดรด์ (Ni-MH)



ที่มา: <https://www.intechopen.com/chapters/42271>

**แบตเตอรี่ชนิดนิกเกิล-เมทัลไฮไดรด์ (Nickel-Metal Hydride Battery: Ni-MH)** เป็นแบตเตอรี่ที่นิยมใช้ในรถยนต์ Hybrid (HEV หรือ PHEV) มีอายุการใช้งานที่นานกว่าแบตเตอรี่ลิเทียม (Li-ion) หรือแบตเตอรี่ตะกั่วกรด แต่มีราคาในการผลิตค่อนข้างสูง เมื่อเทียบที่น้ำหนักเท่ากัน Ni-MH จะเก็บพลังงานไฟฟ้าได้น้อยกว่า Li-ion ตัวอย่างรถยนต์ที่ใช้แบตเตอรี่ Ni-MH ได้แก่ Toyota Camry Hybrid, Honda Accord Hybrid เป็นต้น

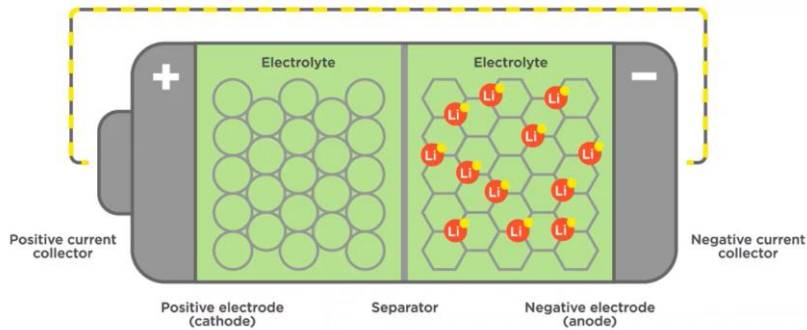


# แบตเตอรี่รถยนต์ไฟฟ้า มีกี่ประเภท?



3

## แบตเตอรี่ชนิดลิเทียมไอออน (Li-ion)

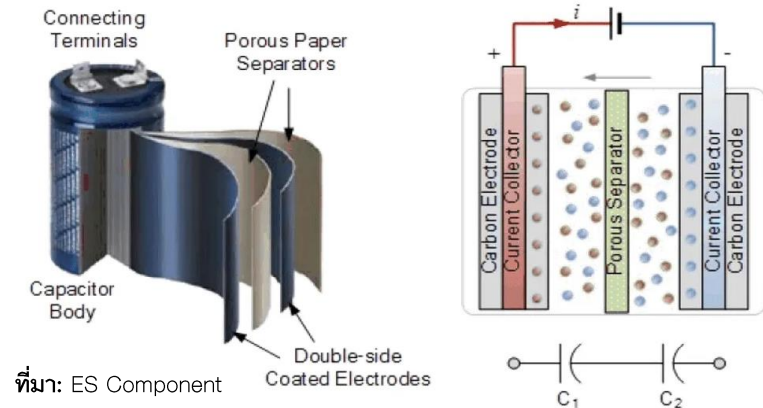


ที่มา: CleanTechnica

**3. แบตเตอรี่ชนิดลิเทียมไอออน (Lithium Ion Battery : Li-ion)** เป็นเทคโนโลยีที่นิยมที่สุดในปัจจุบัน สามารถเก็บประจุไฟฟ้า (Energy Density) ได้มาก มีอายุการใช้งานนานกว่า ชาร์จไฟได้อย่างรวดเร็ว (Fast Charge) จ่ายไฟได้เสถียรและคงที่ สามารถนำกลับมาใช้ซ้ำได้ เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม ปัจจุบันรถยนต์ EV นิยมใช้แบตเตอรี่ชนิดนี้ ตัวอย่างเช่น รถเกือบทุกรุ่นของ TESLA, ORA Good Cat, Toyota bZ4X, Nissan Leaf, MG ZS EV เป็นต้น

4

## แบตเตอรี่ชนิดตัวเก็บประจุไฟฟ้า (Supercapacitors)



ที่มา: ES Component

**แบตเตอรี่ชนิดตัวเก็บประจุไฟฟ้า (Supercapacitors)** เป็นตัวเก็บประจุไฟฟ้า ซึ่งมีประสิทธิภาพสูงกว่าแบตเตอรี่อิเล็กโทรไลต์แบบเหลวทั่วไป ชาร์จไฟฟ้าได้เร็วกว่าแบตเตอรี่ปกติมากๆ แต่มีข้อจำกัดเรื่องการจ่ายกระแสไฟฟ้าที่ไม่เสถียร และให้กำลังไฟฟ้าลดลงเมื่อใช้ไปนานๆ ปัจจุบัน **ยังไม่มีการใช้ Supercapacitor เป็นแหล่งพลังงานหลักของรถยนต์ EV** แต่มักถูกนำมาใช้เป็นตัวช่วยรีดอัตราเร่งตอนออกสตาร์ท หรือตอนออกโค้งอย่างรวดเร็วของรถยนต์ไฮบริดระดับ Super Car หลากหลายรุ่น



# แบตเตอรี่รถยนต์ไฟฟ้า มีกี่ประเภท?



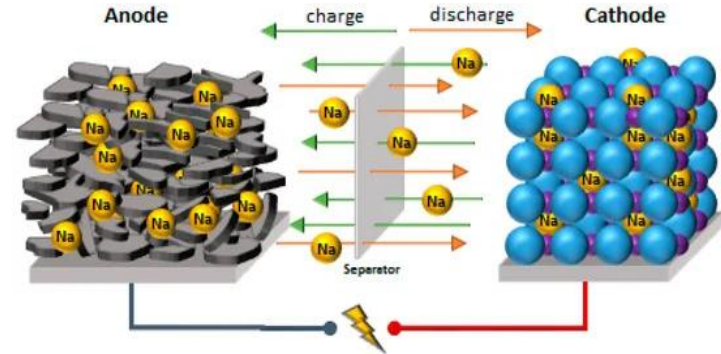
## 5 แบตเตอรี่ชนิดโซลิดสเตต (Solid State Battery)



ที่มา: Flash Battery

**แบตเตอรี่ชนิดโซลิดสเตต (Solid State Battery)** เป็นแบตเตอรี่ชนิดแข็งซึ่งเปลี่ยนอิเล็กโทรไลต์เหลวให้กลายเป็นอิเล็กโทรไลต์แข็งแทน ทำให้ความจุและประสิทธิภาพดีกว่าแบตเตอรี่ทุกชนิด (Energy Density สูงกว่า Li-ion 10 เท่า) มีความเสถียรสูงกว่าแบตเตอรี่ชนิดอื่น จึงทำให้การชาร์จมีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น แต่มีต้นทุนสูงกว่าการผลิต Li-ion ถึง 8 เท่า ปัจจุบันยังไม่ได้มีการนำแบตเตอรี่ Solid State มาใช้งานจริงกับรถยนต์ EV

## 6 แบตเตอรี่ชนิดโซเดียม-ไอออน (Na-ion)



ที่มา: Batteries 2019, 5(1), 10; <https://doi.org/10.3390/batteries5010010>

**แบตเตอรี่ชนิดโซเดียม-ไอออน (Sodium Ion Battery : Na-ion)** หรือเรียกว่า “แบตเตอรี่เกลือ” มีต้นทุนการผลิตที่ถูกกว่าแบตเตอรี่ Li-ion ถึง 3-4 เท่า สามารถชาร์จไฟเกือบเต็ม 100% ได้ภายในเวลาเพียง 20 นาที แต่มี Energy Density ต่ำกว่าแบตเตอรี่ Li-ion ทำให้วิ่งได้แค่ในระยะสั้น

# สเปคแบตเตอรี่รถยนต์ไฟฟ้าคืออะไร?



“แบตเตอรี่” ถือเป็นอุปกรณ์ที่สำคัญสำหรับรถยนต์ไฟฟ้า เพราะเปรียบเสมือน “ถังน้ำมัน” ที่เป็นตัวเก็บพลังงานเพื่อส่งไปยัง “มอเตอร์ไฟฟ้า” ที่เป็นตัวขับเคลื่อนรถยนต์ ซึ่งราคาของแบตเตอรี่รถยนต์ไฟฟ้าเฉลี่ยจะอยู่ที่ราวๆ 30-57% ของราคารถยนต์ทั้งคัน ขึ้นอยู่กับขนาดและชนิดของแบตเตอรี่ ดังนั้นรายละเอียดเกี่ยวกับสเปคของแบตเตอรี่จึงเป็นสิ่งที่เราควรทราบว่าเป็นแบบไหนและมีความหมายอย่างไร

## ตัวอย่างสเปคแบตเตอรี่

ในรถยนต์ Subaru Solterra  
และ Toyota bZ4X



ความจุพลังงานไฟฟ้าในแบตเตอรี่ (kWh)	71.4
แรงดันไฟฟ้า (V)	355
รองรับการชาร์จ AC (kW)	6.6
รองรับการชาร์จ DC (kW)	150

แบตเตอรี่

ลิเทียมไอออน

## สเปคแบตเตอรี่รถยนต์ไฟฟ้า

ประเภทแบตเตอรี่

ลิเทียมไอออน ปัจจุบันได้รับความนิยมในการผลิตสูงที่สุด

ความจุพลังงาน  
ไฟฟ้า

หน่วยเป็น kWh (กิโลวัตต์ต่อชั่วโมง) หรือ Wh (วัตต์ต่อชั่วโมง) คือ พลังงานไฟฟ้าทั้งหมดที่แบตเตอรี่กักเก็บไว้ได้ เปรียบเสมือนหน่วย "ลิตร" ของความจุถังน้ำมันเชื้อเพลิงรถยนต์ (1 kWh = 1,000 Wh)

แรงดันไฟฟ้า

หน่วยเป็น V (โวลต์) มีผลต่อเรื่องการชาร์จ ยังมีแรงดันไฟฟ้าสูงก็จะมีรับกำลังการชาร์จไฟฟ้าด้วยระบบ DC Fast charge ได้มาก

# สเปคแบตเตอรี่รถยนต์ไฟฟ้าดูอย่างไร?



## รองรับการชาร์จ

มีหน่วยเป็น kW (กิโลวัตต์) หมายถึง "กำลังในการชาร์จไฟฟ้า" ยิ่งจำนวนตัวเลขสูง ยิ่งจ่ายไฟ/รับไฟ ได้มาก แต่ทั้งนี้ก็จะขึ้นอยู่กับสเปคของตู้ชาร์จไฟฟ้าด้วยว่าจ่ายไฟได้แรงมากแค่ไหน แต่ทั้งนี้แม้ตู้จ่ายไฟได้แรงมาก แต่รถรับได้น้อยก็จะรับได้แค่จุดสูงสุดที่รถรับได้ ยกตัวอย่างเช่น ใช้รถยนต์ไฟฟ้า ORA Good Cat 500 ULTRA ที่สามารถรองรับการชาร์จ DC ได้สูงสุด 60 kW เข้าชาร์จที่ตู้ชาร์จของ EleXA ที่กำลัง 120 kW ก็จะสามารถรับพลังงานไฟฟ้าได้สูงสุด 60 kW

• ไฟฟ้า 1 หน่วย = 1 kWh

## มาทำความรู้จักกับคำว่า AC และ DC

### AC

Alternating Current คือ ไฟฟ้ากระแสสลับ

จะมีทิศทางการไหลของไฟฟ้ากลับไป-มา หรือก็คือไม่มีขั้วบวกหรือขั้วลบ เป็นไฟฟ้าที่เราใช้กันตามบ้าน

การชาร์จรถ EV ด้วยไฟ AC สามารถชาร์จที่บ้านได้ และรองรับรถ EV ทุกประเภทที่มีในไทย ด้านค่าใช้จ่าย ในการชาร์จรถ EV เหมือนกับการที่เรามีแอร์เพิ่มขึ้นมา 1-2 ตัว ยิ่งถ้าชาร์จช่วง Off Peak (ช่วงที่ความต้องการไฟฟ้าต่ำ) ค่าใช้จ่ายยิ่งประหยัดมากยิ่งขึ้น ส่วนเวลาในการชาร์จ จาก 0-100% ใช้เวลาในช่วง 6-12 ชั่วโมง (ขึ้นอยู่กับกำลังไฟ โดยปกติจะอยู่ที่ช่วง 3-22 kWh) สามารถชาร์จนานได้ ไม่ต้องกังวลเรื่องความร้อนของแบตเตอรี่

### DC

Direct Current คือ ไฟฟ้ากระแสตรง

จะมีการไหลในทิศทางเดียว คือ จากขั้วลบของแหล่งกำเนิดไฟฟ้า ไหลผ่านอุปกรณ์ไฟฟ้าแล้วไหลกลับเข้าไปยังขั้วบวกของแหล่งกำเนิดไฟฟ้าอีกครั้ง

การชาร์จไฟแบบ DC จะชาร์จได้เต็มอย่างรวดเร็ว แบตเตอรี่เพิ่มขึ้น 10-80% ได้ภายใน 30 นาที (สำหรับ 210 kWh) แต่ไม่ควรชาร์จเกิน 80% เพราะอาจทำให้แบตเตอรี่ร้อน และเสื่อมไวได้ การชาร์จรถ EV ด้วยไฟชนิดนี้จึงต้องเป็นสถานีชาร์จที่เป็นไฟ DC โดยเฉพาะเท่านั้น (ปัจจุบัน ทั้งภาครัฐและเอกชนกำลังขยายจุดชาร์จเพื่อรองรับมากขึ้น) และในส่วนของค่าใช้จ่าย จะมีอัตราค่าไฟที่สูงกว่าแบบ AC ถึงประมาณ 15%



# อัตราบริโภคพลังงานไฟฟ้าคำนวณอย่างไร?



## อัตราบริโภคพลังงานไฟฟ้าของรถยนต์ไฟฟ้า

อีกจุดสำคัญที่เป็นตัวบ่งบอกว่ารถยนต์ไฟฟ้าคันนั้นๆ จะขับได้ไกลแค่ไหน นั่นคือ "อัตราบริโภคพลังงานไฟฟ้า"

### ตัวอย่างการคำนวณ

กรณีอัตราบริโภคอยู่ที่

**160 Wh/km**

160 Wh หรือ 0.16 kWh/1 กิโลเมตร หรือ 16 kWh/100 กิโลเมตร (1 kWh = 1,000 Wh)  
เปรียบเทียบกับการใช้น้ำมัน 16 ลิตร/100 กิโลเมตร



หากต้องการคิดเป็นระยะทางต่อหน่วย (กิโลเมตร/kWh) ให้นำ

100 กิโลเมตร

= 6.25 กิโลเมตร/1 kWh

16 kWh



นอกจากนี้ยังสามารถจะบอกได้ด้วยว่ารถคันนั้นๆ สามารถวิ่งได้กี่กิโลเมตรต่อ 1 การชาร์จ ยกตัวอย่างเช่น Tesla Model Y Long Range ที่มีปริมาณแบตเตอรี่ 75 kWh หรือเท่ากับ 75,000 Wh (เหมือนมีน้ำมัน 75 ลิตร) หมายความว่า Tesla Model Y Long Range หากมีอัตราบริโภคพลังงานไฟฟ้าที่ 160 Wh ต่อ 1 กิโลเมตร ก็จะมีระยะทางการวิ่งจากแบตเตอรี่ 100% จนเหลือ 0% ได้ไกลสุดราว 468 กิโลเมตร (6.25 x 75) และยิ่งถ้าหากชาร์จแบตเตอรี่ที่บ้านกับไฟฟ้ามิตเตอร์ TOU ช่วง Off peak ด้วยค่าไฟฟ้าราว 2.7 บาท/หน่วย หากชาร์จแบตเตอรี่จาก 0-100% ก็จ่ายค่าไฟฟ้าราว 200 บาท เท่านั้น (75 x 2.7)



# แบตเตอรี่จะมีอายุยาวขึ้นได้อย่างไร?



1



**หลีกเลี่ยง**  
การใช้งานจน  
แบตเตอรี่เหลือ  
ต่ำกว่า **20%**



2



**หลีกเลี่ยง**  
การใช้งาน  
ที่หนักหน่วง  
มากเกินไป



3



**ไม่ควร**ชาร์จ  
แบตเตอรี่ด้วย  
เครื่องชาร์จชนิด  
กำลังสูงบ่อยๆ



4



**หลีกเลี่ยง**การ  
ชาร์จแบตเตอรี่  
จนเต็ม **100%**  
และไม่ได้ใช้งาน



5



ควรตรวจสอบ  
ระบบหล่อเย็น  
ในรถอย่าง  
สม่ำเสมอ





# ใครครองตลาดแบตเตอรี่รถยนต์ EV?



ส่วนแบ่งตลาด 10 ผู้ผลิตแบตเตอรี่รถยนต์ EV ของโลก ปี 2022



OTHERS

ลงนามสัญญาจัดหาแบตเตอรี่ EV ระยะยาวกับ



SAMSUNG SDI

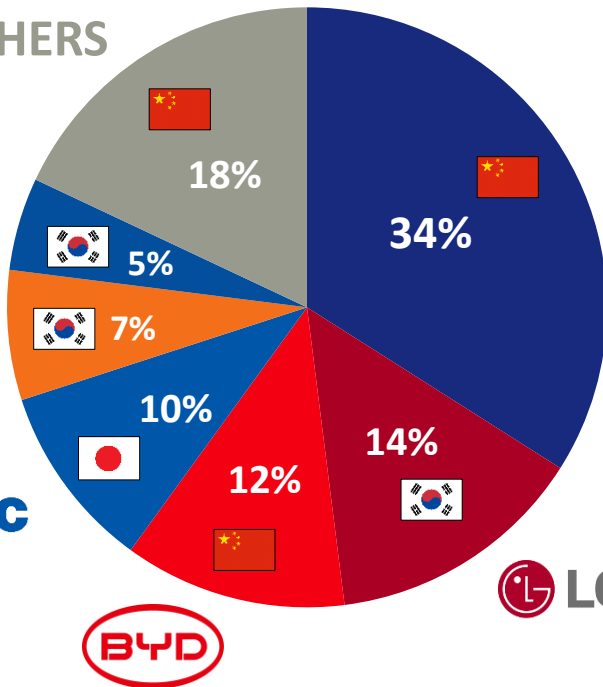


เป็นบริษัทผู้ผลิตแบตเตอรี่ EV รายใหญ่ที่สุดของโลก ภายในปี 2030



จับมือ ร่วมพัฒนา Gigafactory\*

Panasonic



CATL



LG Energy Solution



\* Gigafactory เป็นโรงงานประกอบชิ้นส่วนแบตเตอรี่ลิเทียมและชิ้นส่วนอื่น ๆ ของรถ Tesla

# End of Presentation

---

## Disclaimer

ข้อมูล บทวิเคราะห์ และการแสดงความคิดเห็นต่างๆที่ปรากฏอยู่ในรายงานฉบับนี้ ได้จัดทำขึ้นบนพื้นฐานของแหล่งข้อมูลที่ได้รับมาจากแหล่งข้อมูลที่เชื่อถือได้ เพื่อใช้ประกอบการวิเคราะห์ภาวะเศรษฐกิจและอุตสาหกรรมซึ่งเป็นเอกสารภายในของธนาคารแลนด์ แอนด์ เฮาส์ จำกัด (มหาชน) เท่านั้น ทั้งนี้ธนาคารฯ จะไม่รับผิดชอบความเสียหายใดๆทั้งปวงที่เกิดขึ้นจากการนำข้อมูล บทวิเคราะห์ การคาดหมาย และความคิดเห็นต่างๆ ที่ปรากฏในรายงานฉบับนี้ไปใช้ โดยผู้ที่ประสงค์จะนำไปใช้ต้องยอมรับความเสี่ยง และความเสียหายที่อาจเกิดขึ้นเองโดยลำพัง