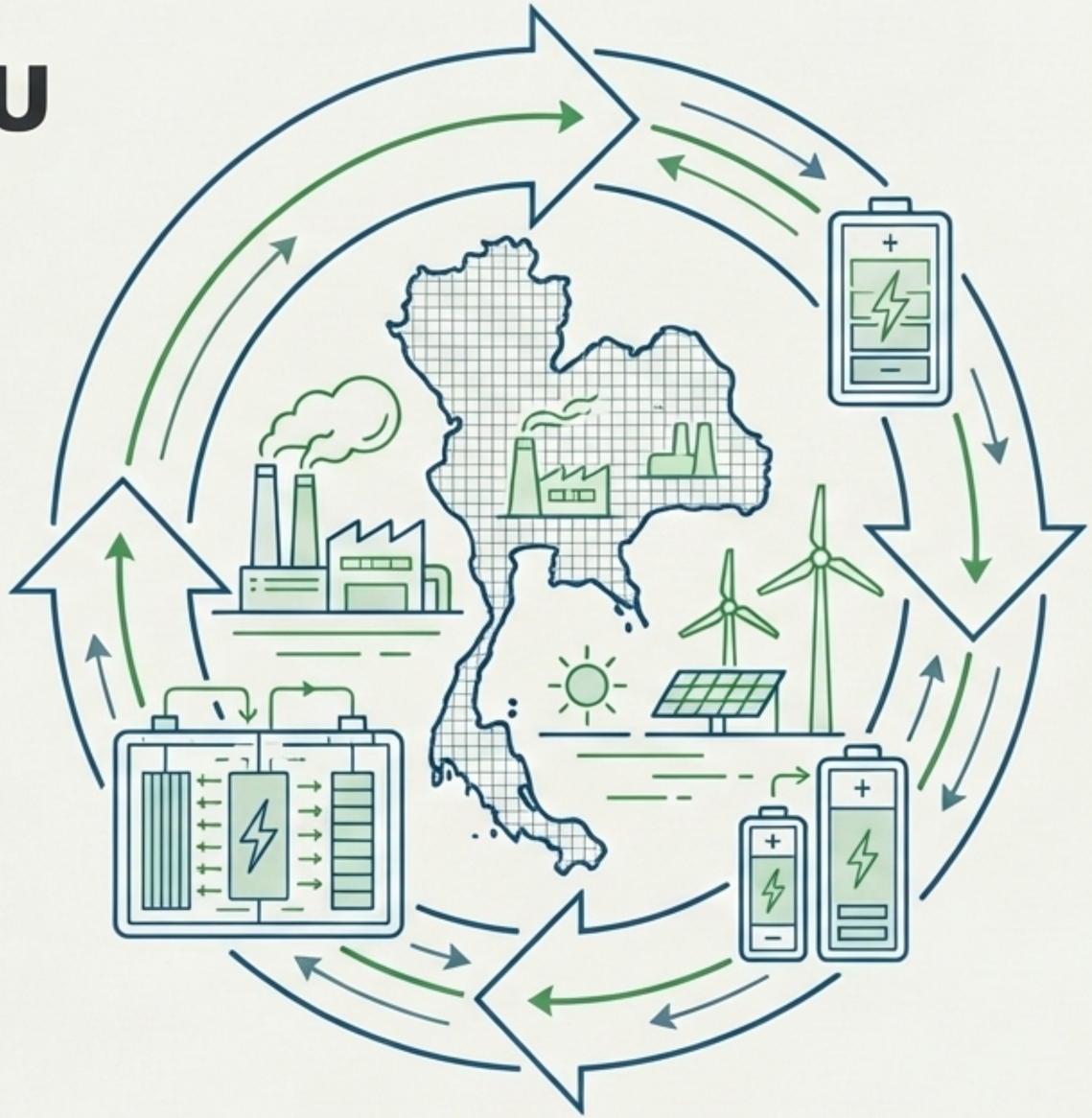
การจัดการแบตเตอรี่แบบครบวงจร: จากทรงพลังสู่วิกฤตระดับชาติสู่วิธีปฏิบัติรายวัน

ผสานยุทธศาสตร์ BEV3R สู่มาตรฐานการบำรุงรักษาเพื่อเป้าหมาย Net Zero



นำเสนอข้อมูลเชิงลึกจากงานวิจัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย (ENSD Conference) และแนวทางปฏิบัติเชิงอุตสาหกรรมจาก เจนบรรเจิด (Jenbunjerd)

NotebookLM

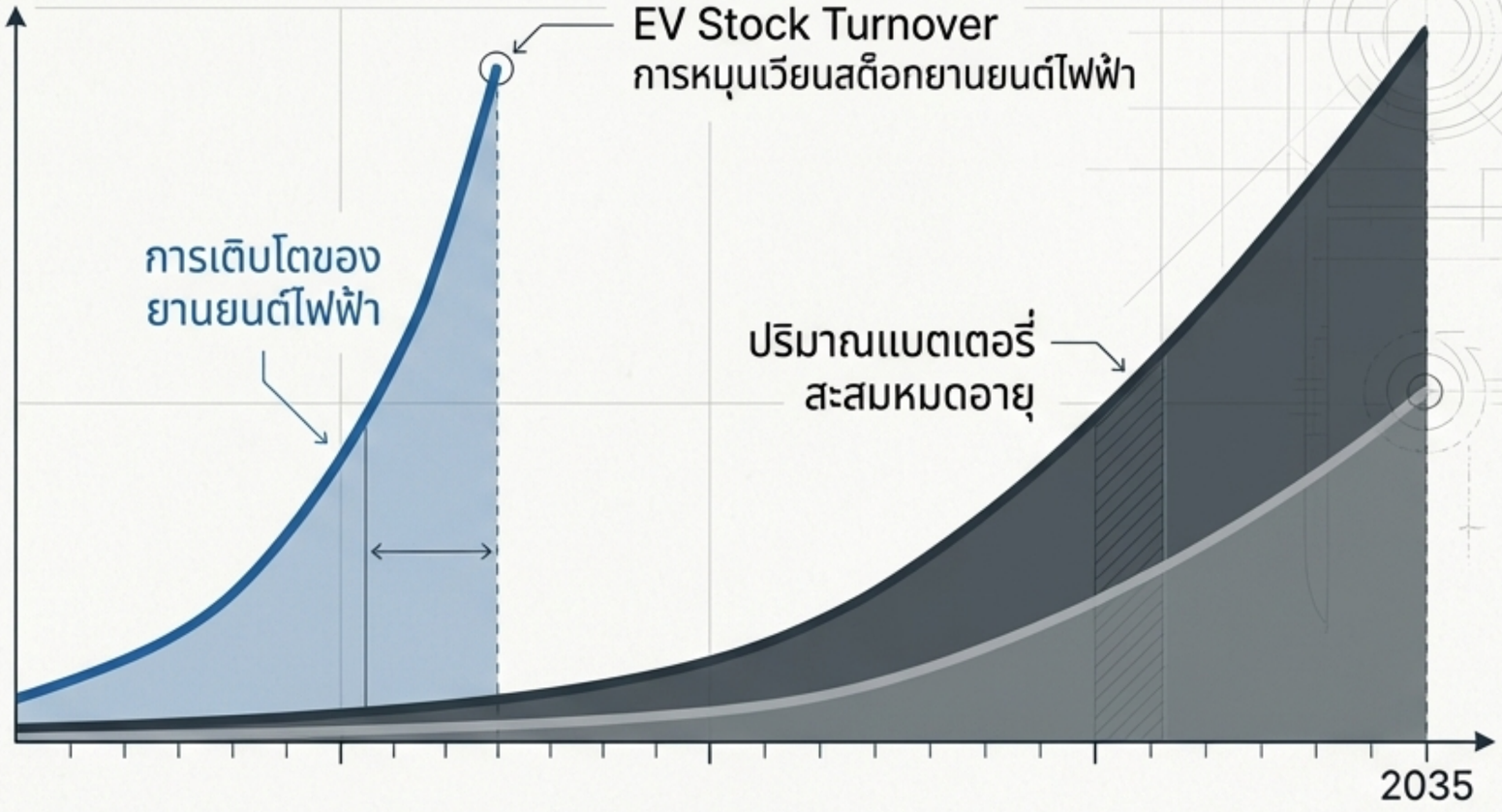
คลื่นสึนามิแบตเตอรี่: วิกฤตที่กำลังก่อตัว

+684.4%

อัตราการเติบโตของยานยนต์ไฟฟ้า
ในปี 2023

2,501,198

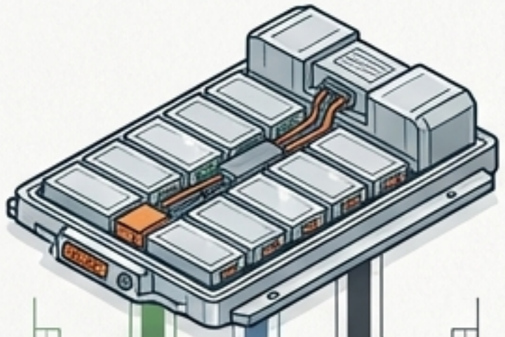
จำนวนแพ็คแบตเตอรี่ที่คาดว่าจะ
หมดอายุการใช้งานภายในปี 2035



ภายใต้นโยบาย EV30@30 ปริมาณการใช้ยานยนต์ไฟฟ้าที่พุ่งสูงขึ้น
จะนำมาซึ่งภาระการจัดการแบตเตอรี่เสื่อมสภาพกว่า 2.5 ล้านแพ็คในอีกทศวรรษหน้า

NotebookLM

วงจรชีวิตแบตเตอรี่
(The Battery Lifecycle Framework)



First Life
SoH 100%

ใช้งานปกติในยานยนต์ไฟฟ้า

Second Life

A High Performance (SoH > 80%)

นำไปปรับปรุงเพื่อใช้ในยานยนต์ (Refurbish)

B Low Performance (SoH 80% - 40%)

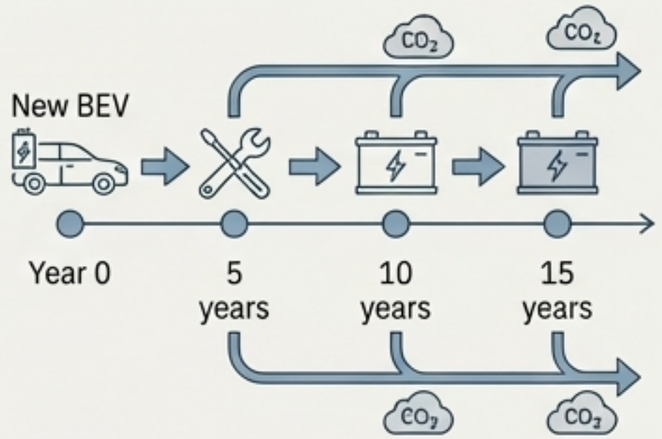
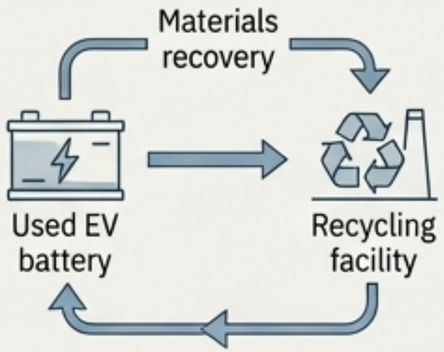
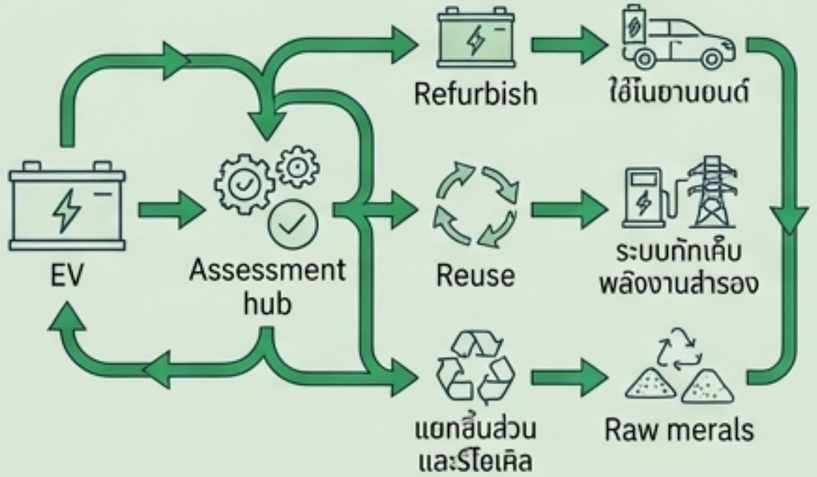
นำไปใช้เป็นระบบกักเก็บพลังงานสำรอง (ESS / Reuse)

Third Life
SoH < 40%

นำไปแยกชิ้นส่วนและรีไซเคิล (Recycle)

NotebookLM

ทางแพร่ง 3 สายของการจัดการ
(The 3 Management Scenarios)

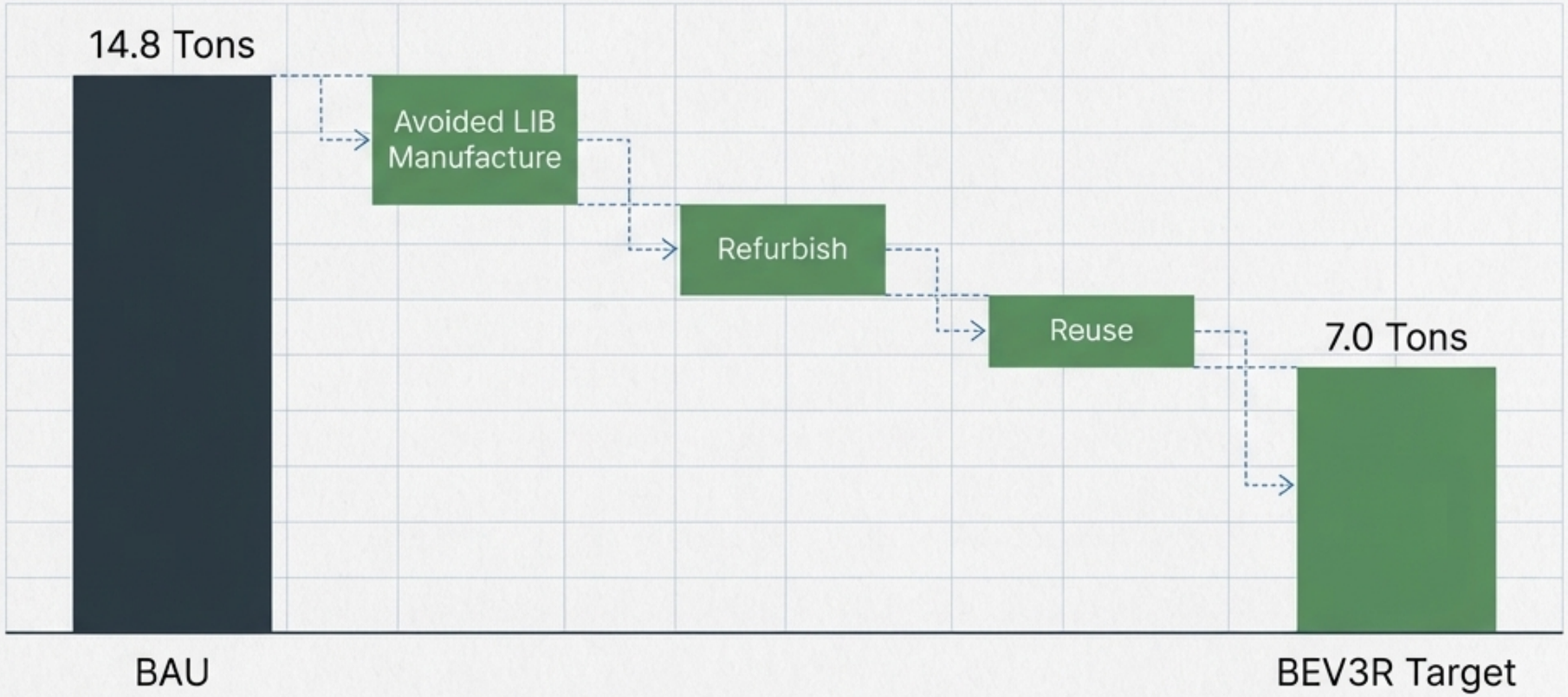
	1. Business As Usual (BAU)	2. Recycle-Only	3. BEV3R (Refurbish, Reuse, Recycle)
Timeline			
Method	เปลี่ยนแบตเตอรี่ใหม่ทั้งหมดทุก 5, 10, 15 ปี	เน้นการรีไซเคิลทันทีที่เสื่อมสภาพ	ประเมิน SoH เพื่อยืดอายุการใช้งาน ใน Second Life ก่อนรีไซเคิล
CO_2 Accumulation	ปล่อยก๊าซ CO_2 สะสม **14.8** ตัน/คัน	ปล่อยก๊าซ CO_2 สะสม **8.2** ตัน/คัน	ปล่อยก๊าซ CO_2 ต่ำสุด **7.0** ตัน/คัน
Cell Usage	สิ้นเปลืองเซลล์สูงสุด (504 เซลล์)	ใช้เซลล์ 126 เซลล์	ใช้เซลล์อย่างคุ้มค่าสูงสุด (152 เซลล์)

NotebookLM

สถาปัตยกรรมแห่งการลดคาร์บอน (The Carbon Avoidance Waterfall)

-52.7%
อัตราการลดก๊าซเรือนกระจก
เมื่อเทียบกับ BAU

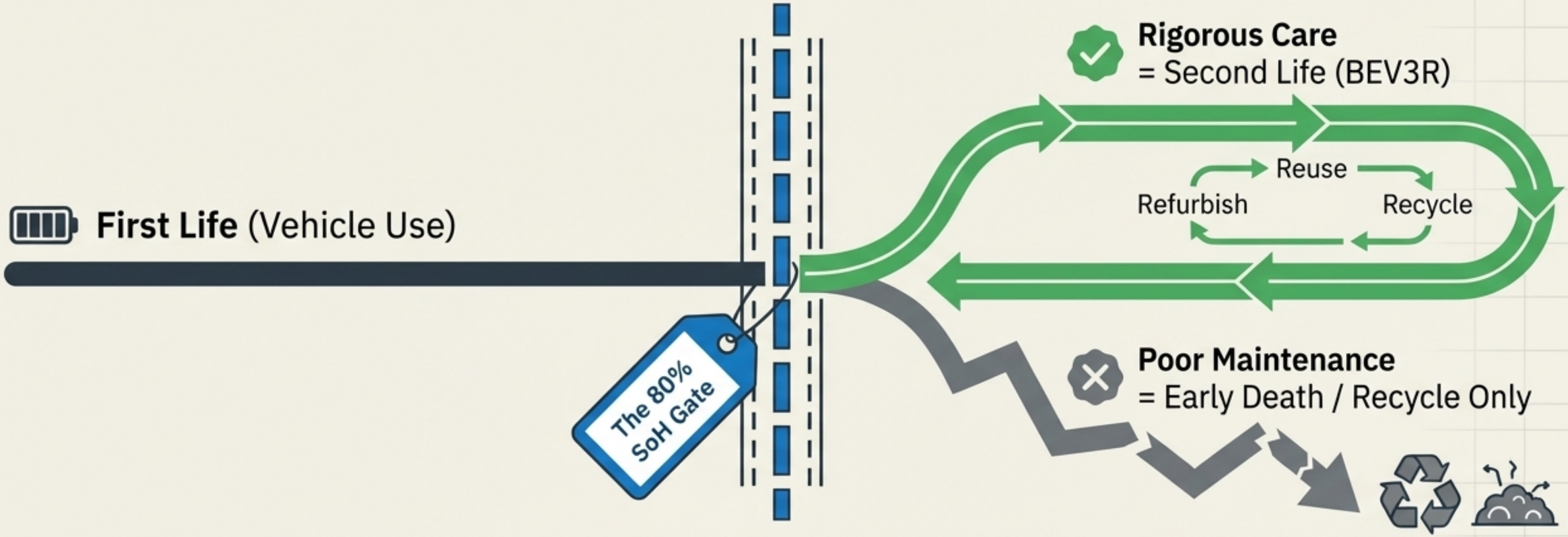
-44.6%
อัตราการลดก๊าซเมื่อเทียบ
กับกระบวนการ Recycle
เพียงอย่างเดียว



แนวคิด BEV3R ไม่ใช่แค่การจัดการขยะ แต่คือกลยุทธ์หลักในการผลักดันประเทศไทย สู่เป้าหมาย Net Zero Carbon 2050 อย่างเป็นรูปธรรม

NotebookLM

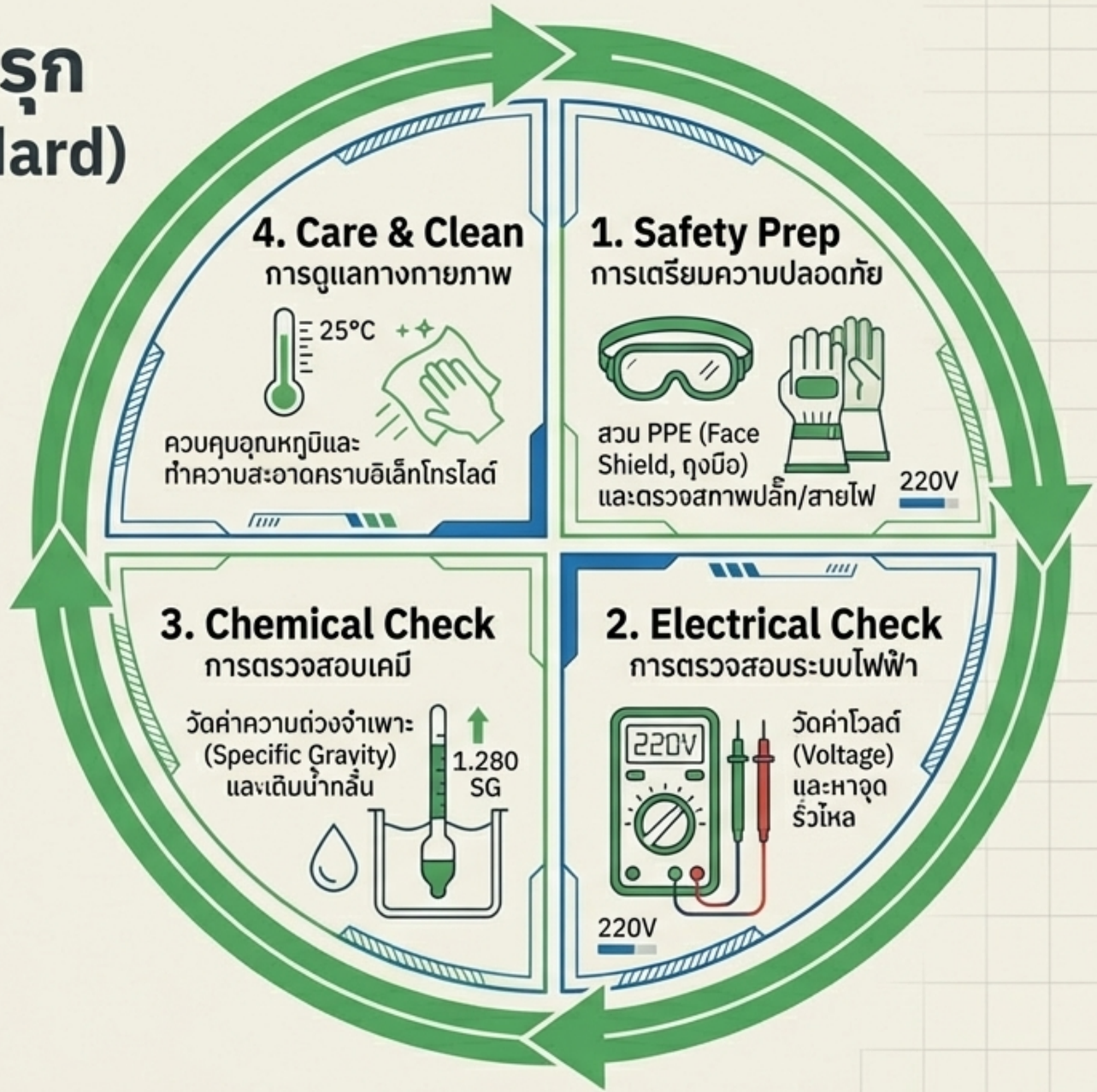
จุดเริ่มต้นของ BEV3R คือการบำรุงรักษารายวัน



เราไม่สามารถส่งมอบแบตเตอรี่เข้าสู่ "Second Life" (Refurbish/Reuse) ได้
หากโครงสร้างทางเคมีและกายภาพถูกทำลายตั้งแต่ "First Life"
เป้าหมายระดับชาตินั้นพึ่งพามาตรฐานการทำงานรายวันบนพื้นโรงงานอย่างแยกไม่ออก

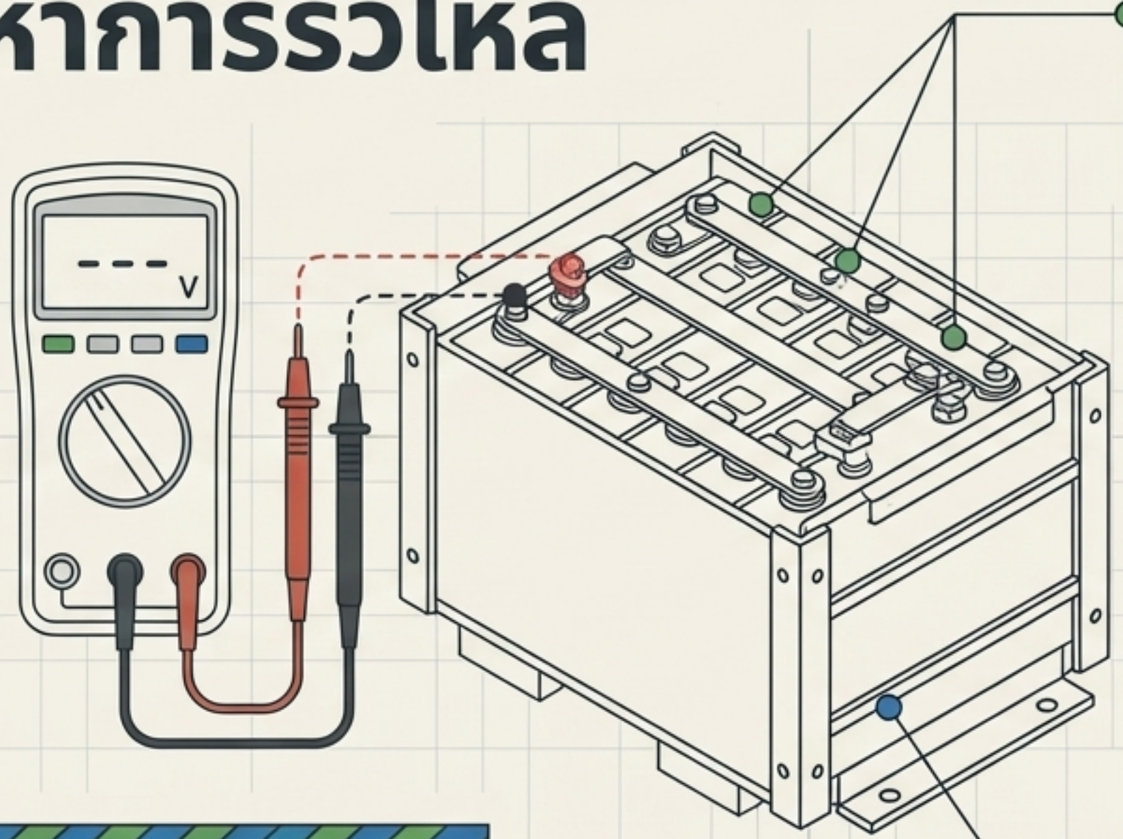
NotebookLM

มาตรฐานการบำรุงรักษาเชิงรุก
(Industrial Health Check Standard)



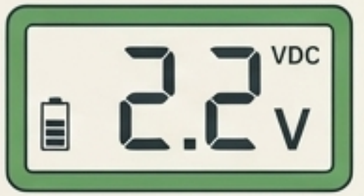
NotebookLM

การตรวจสอบระบบไฟฟ้า และค้นหาการรั่วไหล



Voltage Check

สายสีแดง (ขั้วบวก),
สายสีดำ (ขั้วลบ)



ค่ามาตรฐาน: ประมาณ 2.2 VDC ต่อเซลล์

Leakage Check

เสียบสายบวกที่ขั้วแบตเตอรี่
และสายลบที่โครง/ถังแบตเตอรี่

ค่ามาตรฐาน: ต้องอ่านค่าได้ 0 V

(หากมีค่าเกิน 0 แสดงว่ามีกระแสไฟรั่วไหล)

Safety Prep

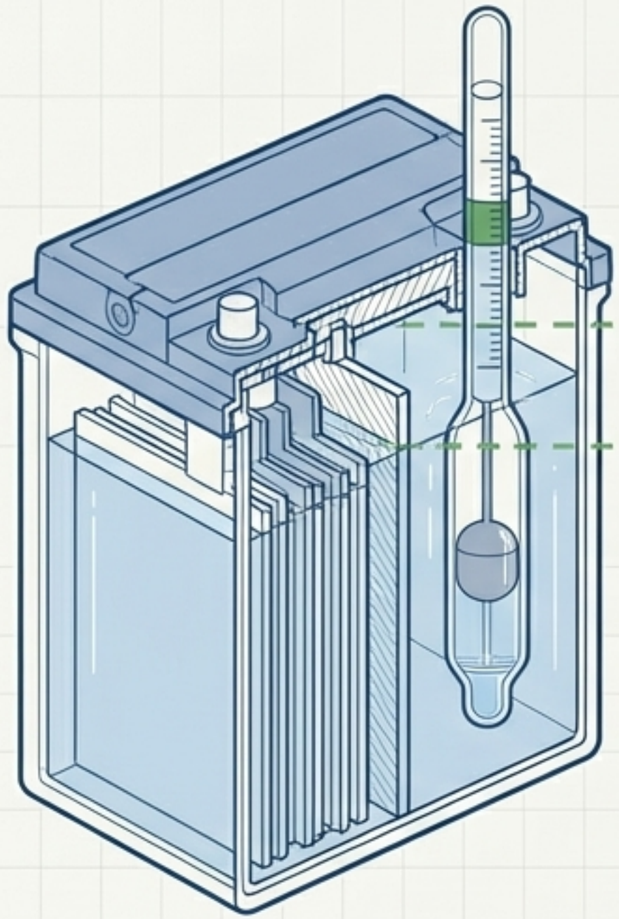
ปิดสวิตช์ตู้ชาร์จ ถอดปลั๊ก และตรวจสอบรอย
แตกละลายของฉนวนก่อนเริ่มงานเสมอ

NotebookLM

กายวิภาคของการตรวจสอบเคมี (Chemical Integrity)

Sustainable Industrial Blueprint

Specific Gravity (ถพ.)



Eye-Level Reading Zone:
1.250 – 1.300

ตั้ง Hydrometer ให้ฉากกับพื้น
อ่านค่าระดับสายตา

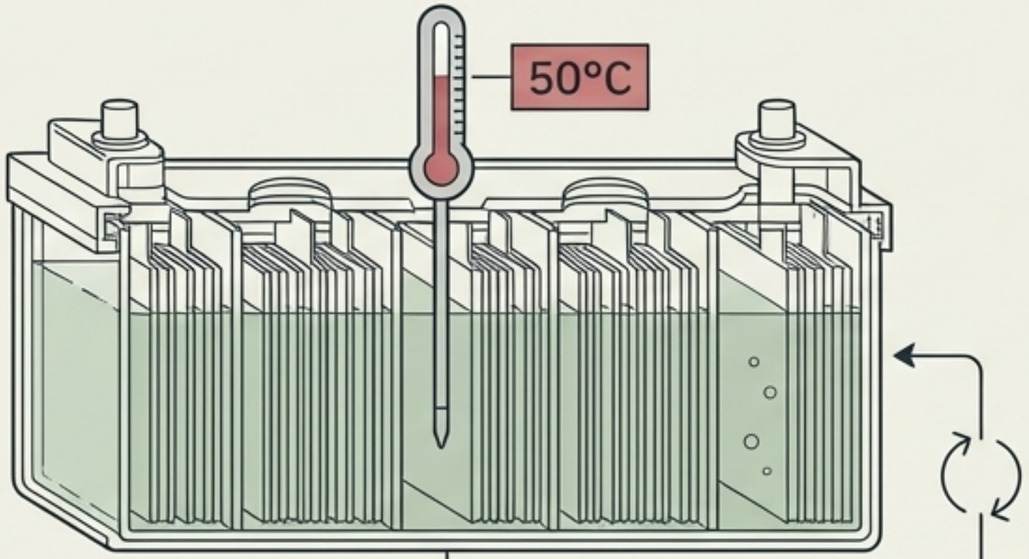
The Golden Rule:
ห้ามเติมน้ำกลั่น ‘ก่อน’ การชาร์จเด็ดขาด
(เติมหลังชาร์จเสร็จเท่านั้น)

The ‘Why’:
ความร้อนระหว่างการชาร์จทำให้น้ำขยายตัวและเดือดทะลัก หากเติมน้ำเต็มก่อนชาร์จ อิเล็กโทรไลต์จะล้นทำลายเซลล์แบตเตอรี่

NotebookLM

การควบคุมอุณหภูมิและการดูแลทางกายภาพ

Thermal Control



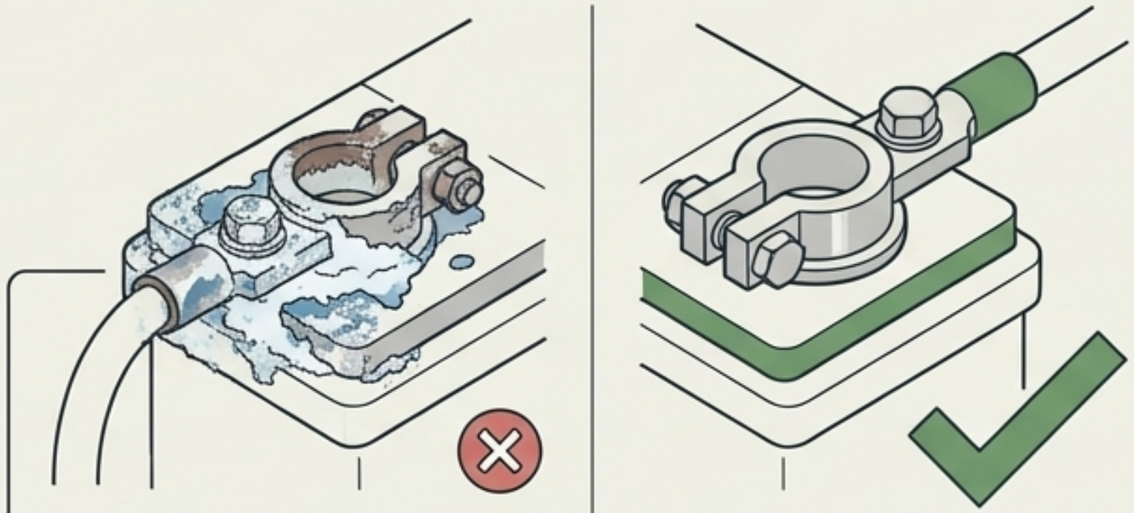
The 50°C Limit

วัดอุณหภูมิที่เซลล์ที่งกลาง
หากอุณหภูมิเกิน 50°C
ต้องหยุดพักการใช้งานทันที

The Consequence

การฝืนใช้งานขณะเร่งปฏิกิริยาเคมี
ทำลายแผ่นธาตุภายในอย่างถาวร
(ลด SoH อย่างรวดเร็ว)

Physical Care

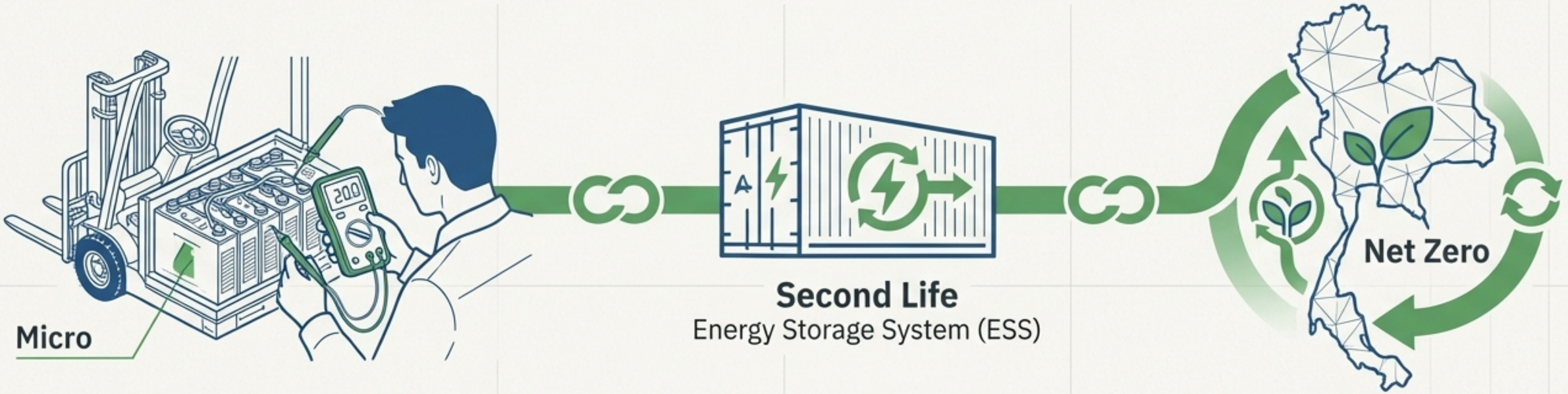


Physical Care

ใช้น้ำยาทำความสะอาดเฉพาะ หรือผ้าชุบน้ำหมาดๆ
เช็ดคราบละอองอิเล็กโทรไลต์ด้านบน
เพื่อป้องกันการกัดกร่อน

NotebookLM

ความยั่งยืนเริ่มต้นที่พื้นโรงงาน
(Sustainability Starts on the Factory Floor)



- การลดคาร์บอน **52.7%** และการรับมือกับแบตเตอรี่เสื่อมสภาพ **2.5 ล้านแพ็ค** ไม่ได้ขับเคลื่อนด้วยนโยบายบนแผ่นกระดาษเพียงอย่างเดียว
- **‘BEV3R’ คือผลลัพธ์ของความใส่ใจ:** ทุกการตรวจสอบค่าโวลต์ การเช็คค่า ถพ. และการควบคุมอุณหภูมิไม่ให้เกิน 50°C คือการต่ออายุ SoH ให้แบตเตอรี่สามารถก้าวเข้าสู่ **Second Life** ได้อย่างสมบูรณ์ นำประเทศเข้าสู่เศรษฐกิจหมุนเวียนอย่างแท้จริง

NotebookLM