ระบบกักเก็บพลังงาน:
ฟันเฟืองหลักแห่งโลกพลังงานสะอาด



มีนาคม 2569 วิจัยกรุงศรี

krungsri Research
A member of MUFG

สารบัญ

บทนำ	3
มาทำความรู้จักกับระบบกักเก็บพลังงาน	4
บทบาทหลักของระบบกักเก็บพลังงานในปัจจุบันและอนาคต	6
สถานการณ์ที่ผ่านมา (Situation)	7
แนวโน้มอุตสาหกรรม (Outlook)	10
ตลาดเทคโนโลยีระบบกักเก็บพลังงานในไทย	12
มุมมองวิจัยกรุงศรี	13
แหล่งอ้างอิง	14

Subscribe Us

สมัครสมาชิกวิจัยกรุงศรี...

krungsri.research@krungsri.com

คำสงวนสิทธิ์

เนื้อหาและข้อมูลใดๆ ทั้งหมดที่ปรากฏในรายงานฉบับนี้ หากมิได้ระบุไว้เป็นอย่างอื่น ถือเป็นลิขสิทธิ์ของวิจัยกรุงศรี ห้ามมิให้ผู้ใดกระทำการใดๆ เกี่ยวข้องกับเนื้อหา สำเนา หรือดัดแปลงแก่บุคคลอื่นโดยมิได้รับอนุญาตเป็นลายลักษณ์อักษรจากวิจัยกรุงศรี รายงานฉบับนี้จัดทำขึ้นโดยอาศัยข้อมูลจากแหล่งที่เชื่อหรือควรเชื่อว่ามีความน่าเชื่อถือ อย่างไรก็ตาม วิจัยกรุงศรีไม่อาจรับรองความครบถ้วนสมบูรณ์หรือความถูกต้องของข้อมูลดังกล่าว อีกทั้งไม่รับผิดชอบต่อความเสียหายที่เกิดขึ้นทั้งทางตรงหรือทางอ้อมจากการใช้รายงานฉบับนี้หรือเนื้อหาในรายงานฉบับนี้ ข้อมูล ความคิดเห็น และการประมาณการที่ปรากฏในรายงานนี้ถือเป็นความคิดเห็นของวิจัยกรุงศรี ไม่จำเป็นต้องสอดคล้องกับ ธนาคารกรุงศรีอยุธยา จำกัด (มหาชน) และบริษัทในเครือ ความคิดเห็นในรายงานฉบับนี้เป็นไปตามสถานการณ์ปัจจุบัน ณ วันที่มีการเผยแพร่รายงาน วิจัยกรุงศรีขอสงวนสิทธิ์ในการเปลี่ยนแปลงโดยมิต้องแจ้งให้ทราบล่วงหน้า

บทนำ

ระบบกักเก็บพลังงาน (Energy Storage System: ESS) เป็นเทคโนโลยีหัวใจสำคัญในการสร้างสมดุลระหว่างอุปสงค์และอุปทานไฟฟ้า โดยสามารถจำแนกได้เป็น 5 ประเภทหลักตามกลไกการทำงาน ได้แก่ Chemical (เปลี่ยนไฟฟ้าเป็นเชื้อเพลิงสะอาด) Mechanical (ใช้แรงกลและการเคลื่อนที่) Electrical (กักเก็บประจุโดยตรง) Thermal (สะสมความร้อน/เย็น) และ Electrochemical หรือแบตเตอรี่ ซึ่งเป็นกลุ่มที่มีบทบาทสูงสุดในปัจจุบัน

ตลาดระบบกักเก็บพลังงานทั่วโลกขยายตัวอย่างต่อเนื่องจากอุปสงค์ไฟฟ้าที่เร่งตัวขึ้นและสัดส่วนพลังงานหมุนเวียนที่เพิ่มสูงขึ้น โดยแบตเตอรี่ลิเธียมไอออนยังคงเป็นเทคโนโลยีหลักเนื่องจากต้นทุนที่ลดลงอย่างรวดเร็ว อย่างไรก็ตาม เทคโนโลยีกักเก็บพลังงานระยะยาว (Long-Duration Energy Storage: LDES) เช่น แบตเตอรี่แบบไหล (Flow Battery) และเทคโนโลยีกักเก็บพลังงานความร้อน เริ่มมีความสำคัญมากขึ้นเพื่อรองรับการจ่ายไฟที่ยาวนานกว่า 8 ชั่วโมง

สำหรับประเทศไทย ตลาดระบบกักเก็บพลังงานมีแนวโน้มเติบโตแบบก้าวกระโดดตามร่างแผนพัฒนากำลังผลิตไฟฟ้าของประเทศ (Power Development Plan: PDP) โดยเฉพาะโครงการโซลาร์เซลล์พ่วงแบตเตอรี่ที่ได้รับอานิสงส์จากสัญญาแบบ Partial-firm PPA ทั้งนี้ วิจัยกรุงศรีมองว่าความท้าทายสำคัญยังอยู่ที่มูลค่าการลงทุนในการยกระดับโครงข่าย (Grid Modernization) และการพัฒนากฎระเบียบ เช่น ข้อกำหนด TPA Code ซึ่งจะเป็นจุดเปลี่ยนสำคัญในการปลดล็อกการซื้อขายไฟฟ้าเสรีและผลักดันประเทศสู่เป้าหมาย Net Zero อย่างเป็นรูปธรรม

เฑียร เทียมศักดิ์
นักวิเคราะห์อาวุโส
thian.thiumsak@krungsri.com
+662 296 4742



มาทำความรู้จักกับระบบกักเก็บพลังงาน

ระบบกักเก็บพลังงานคืออะไร?

ระบบกักเก็บพลังงาน (Energy Storage System: ESS) คือเทคโนโลยีสำคัญในการบริหารจัดการสมดุลระหว่างอุปทานพลังงาน (Energy Supply) และอุปสงค์ (Energy Demand) ผ่านกลไกการเคลื่อนย้ายช่วงเวลาการใช้พลังงาน (Time-shifting) โดยระบบกักเก็บพลังงานจะทำหน้าที่เก็บพลังงานส่วนเกินในช่วงที่มีความต้องการใช้ไฟฟ้าต่ำ (Off-peak/Surplus) และทำการจ่ายพลังงานกลับคืนสู่ระบบในช่วงที่มีความต้องการใช้ไฟฟ้าพุ่งสูง (Peak Demand) กระบวนการนี้ไม่เพียงแต่ช่วยลดความผันผวนของระบบไฟฟ้า แต่ยังช่วยเพิ่มความยืดหยุ่น (Flexibility) และความมั่นคง (Security) ของระบบโครงข่ายไฟฟ้าในภาพรวม และช่วยให้ใช้ทรัพยากรพลังงานได้อย่างเต็มประสิทธิภาพสูงสุดตลอด 24 ชั่วโมง

ประเภทของระบบกักเก็บพลังงาน

ในปัจจุบัน เทคโนโลยีระบบกักเก็บพลังงานสามารถจำแนกตามกลไกการทำงานและคุณสมบัติทางเทคนิคได้เป็น 5 ประเภทหลัก ดังนี้

1) **เทคโนโลยีกักเก็บพลังงานเคมี (Chemical Energy Storage)**: ใช้กระบวนการแปลงพลังงานไฟฟ้าหรือพลังงานในรูปแบบอื่นๆ ให้เป็นพลังงานในพันธะเคมี ผ่านการแยกโมเลกุลสาร (Electrolysis) เพื่อผลิตเป็นเชื้อเพลิงสะอาด เช่น ไฮโดรเจน (Green Hydrogen) หรือแอมโมเนีย[1/] เทคโนโลยีนี้มีความโดดเด่นเนื่องจากสามารถกักเก็บพลังงานได้ยาวนาน (Long-duration Storage) และสามารถขนส่งเพื่อนำไปใช้ในภาคขนส่งหนักหรืออุตสาหกรรมที่ลดก๊าซเรือนกระจกได้ยาก (Hard-to-abate sectors)

2) **เทคโนโลยีกักเก็บพลังงานเชิงกล (Mechanical Energy Storage)**: เป็นการกักเก็บในรูปของพลังงานศักย์ (Potential Energy) หรือพลังงานจลน์ (Kinetic Energy) เช่น โรงไฟฟ้าพลังน้ำแบบสูบกลับ[2/] (Pumped Hydro Storage: PHS) ซึ่งเป็นเทคโนโลยีที่มีสัดส่วนการใช้งานสูงสุดในโลกเนื่องจากมีความจุพลังงานมหาศาล รวมถึงระบบล้อตุนกำลัง (Flywheel) ที่ใช้การหมุนความเร็วสูงเพื่อตอบสนองต่อการรักษาสมดุลระหว่างกำลังการผลิตและความต้องการใช้ไฟฟ้าของโครงข่ายไฟฟ้าให้เท่ากันตลอดเวลา

ภาพที่ 1

ประเภทระบบกักเก็บพลังงาน เทคโนโลยีและการประยุกต์ใช้

ประเภทระบบกักเก็บพลังงาน	กลไกหลัก	เทคโนโลยีสำคัญ	การประยุกต์ใช้ในอุตสาหกรรม
Chemical	เปลี่ยนไฟฟ้าให้เป็นเชื้อเพลิง	Hydrogen, Ammonia	ขนส่งระยะไกล อุตสาหกรรมหนัก
Mechanical	ใช้แรงดันน้ำหรือการหมุน	Pumped Hydro, Flywheel	การบริหารโหลดไฟฟ้าในระดับประเทศ
Electrical	พักกระแสไฟไว้ในตัวเก็บประจุ	Supercapacitor, SMES	ความเสถียรของระบบไฟฟ้า (Power Quality)
Thermal	กักเก็บในรูปความร้อนหรือเย็น	Molten Salt, PCMs	โรงไฟฟ้าความร้อน อาคารอัจฉริยะ
Electrochemical	ใช้สารเคมีผลิตไฟฟ้าไฟฟ้า	Lithium-ion, Solid-state	ยานยนต์ไฟฟ้า (EV) สำรองไฟฟ้าครัวเรือน

Source: Compiled by Krungsri Research

1/ พลังงานเคมีจะถูกเก็บอยู่ในรูปของสารเคมีเหล่านี้ และเมื่อมีการนำสารไปทำปฏิกิริยาเคมี เช่น การเผาไหม้ หรือการใช้ในเซลล์เชื้อเพลิง พลังงานเคมีจะถูกปล่อยออกมาในรูปพลังงานความร้อนหรือพลังงานไฟฟ้าเพื่อนำไปใช้ประโยชน์ต่อไป

2/ โรงไฟฟ้าพลังน้ำแบบสูบกลับ ใช้กระบวนการแปลงพลังงานไฟฟ้าส่วนเกิน จากการผลิตไฟฟ้าในการสูบน้ำขึ้นไปเก็บไว้ในอ่างเก็บน้ำที่อยู่สูงในรูปของพลังงานศักย์ และเมื่อมีความต้องการใช้ไฟฟ้า น้ำจะไหลลงสู่ที่ต่ำผ่านกังหันน้ำ ทำให้กังหันหมุนและขับเครื่องกำเนิดไฟฟ้าเพื่อผลิตไฟฟ้าส่งกลับเข้าสู่ระบบไฟฟ้า

3) **เทคโนโลยีกักเก็บพลังงานไฟฟ้า** (Electrical Energy Storage): เป็นการจัดเก็บประจุไฟฟ้าโดยตรงในสนามไฟฟ้าหรือสนามแม่เหล็กโดยปราศจากปฏิกิริยาเคมี เช่น ตัวเก็บประจุยิ่งยวด (Supercapacitor) ซึ่งมีคุณสมบัติเด่นในการอัดและคายประจุไฟฟ้า (Charge/Discharge) ได้อย่างรวดเร็วภายในเวลาไม่กี่วินาที เหมาะสำหรับปรับสมดุลแรงดันไฟฟ้า รักษาความเสถียรของแรงดันไฟฟ้าและป้องกันไฟกระชากในภาคอุตสาหกรรม

4) **เทคโนโลยีกักเก็บพลังงานความร้อน** (Thermal Energy Storage): เป็นการกักเก็บพลังงานในรูปอุณหภูมิ ไม่ว่าจะเป็นความร้อนหรือความเย็น โดยใช้วัสดุที่สามารถสะสมความร้อนได้ดี เช่น เกลือหลอมเหลว (Molten Salt) หรือวัสดุเปลี่ยนเฟส (Phase Change Materials: PCMs) เพื่อใช้กักเก็บความร้อนส่วนเกินจากโรงไฟฟ้าแสงอาทิตย์สำหรับผลิตไฟฟ้าในช่วงที่ไม่มีแสงแดด รวมถึงกักเก็บพลังงานในรูปความเย็นเพื่อบริหารจัดการระบบปรับอากาศขนาดใหญ่ ซึ่งช่วยลดภาระการใช้ไฟฟ้าในช่วงที่มีความต้องการสูง

5) **เทคโนโลยีกักเก็บพลังงานไฟฟ้าเคมี** (Electrochemical Energy Storage): เป็นการกักเก็บพลังงานไฟฟ้าผ่านกระบวนการปฏิกิริยาเคมีภายในแบตเตอรี่ โดยเฉพาะประเภทลิเธียมไอออน (Lithium-ion) ซึ่งเป็นเทคโนโลยีที่มีบทบาทสูงสุดในการขับเคลื่อนยานยนต์ไฟฟ้า (EV) และระบบกักเก็บพลังงานระดับที่อยู่อาศัย เนื่องจากมีความหนาแน่นของพลังงานสูง (High Energy Density) และมีการตอบสนองที่แม่นยำ ส่งผลให้มีขนาดกะทัดรัดกว่าเทคโนโลยีประเภทอื่น สะดวกต่อการติดตั้งทั้งในยานยนต์และอาคารที่พักอาศัย

บทบาทหลักของระบบกักเก็บพลังงาน ในปัจจุบันและอนาคต

นอกเหนือจากช่วยสร้างเสถียรภาพและความมั่นคงให้กับโครงข่ายไฟฟ้าแบบดั้งเดิม (Traditional Grid) แล้ว บทบาทหลักของระบบกักเก็บพลังงานในปัจจุบันและอนาคตยังมุ่งเน้นไปที่ 3 มิติใหม่ ดังนี้

- **การสร้างเสถียรภาพแก่พลังงานหมุนเวียน** (Renewable Energy Stability): ระบบกักเก็บพลังงานคือหัวใจสำคัญในการบริหารจัดการความผันผวน (Intermittency) ของพลังงานแสงอาทิตย์และลม โดยทำหน้าที่เปลี่ยนพลังงานที่ไม่แน่นอนให้เป็นพลังงานที่จ่ายได้ต่อเนื่อง ผ่านกลไกการกักเก็บพลังงานส่วนเกินในช่วงที่กำลังการผลิตสูง เพื่อนำมาจ่ายคืนสู่ระบบในช่วงที่แหล่งพลังงานธรรมชาติมีข้อจำกัด เช่น ช่วงกลางคืนหรือกระแสลมต่ำ ซึ่งการทำหน้าที่เป็นโครงข่ายสำรองพลังงานขนาดใหญ่นี้ ไม่เพียงแต่จะช่วยลดการสูญเสียพลังงานสะอาดโดยเปล่าประโยชน์ แต่ยังเป็นฟันเฟืองหลักที่ช่วยรองรับการขยายตัวของสัดส่วนพลังงานทดแทนตามเป้าหมายการปล่อยก๊าซเรือนกระจกสุทธิเป็นศูนย์ (Net Zero Emissions) ของประเทศอย่างยั่งยืน

- **การเพิ่มประสิทธิภาพโครงข่ายไฟฟ้ากระจายศูนย์** (Distributed Energy Resources: DER): โครงสร้างระบบไฟฟ้ากำลังเปลี่ยนผ่านจากระบบรวมศูนย์แบบเดิมที่ผู้ใช้เป็นเพียงผู้ซื้อ (Passive Consumer) ไปสู่โครงข่ายกระจายศูนย์ ที่ขับเคลื่อนโดยผู้ใช้ไฟฟ้าที่สามารถผลิตและบริหารจัดการพลังงานได้เอง หรือ “Prosumer” ท่ามกลางอุปสงค์ไฟฟ้าที่พุ่งสูงขึ้นจากการเปลี่ยนผ่านสู่ระบบไฟฟ้า (Electrification) ทั้งในภาคยานยนต์และอุตสาหกรรม ซึ่งทำให้ไม่สามารถขยายโครงข่ายสายส่งแบบเดิมได้ทันท่วงที อีกทั้งยังต้องใช้เงินลงทุนมหาศาล ระบบกักเก็บพลังงานจึงกลายเป็นกุญแจสำคัญในการสร้างความยืดหยุ่น โดยประสานพลังงานจาก Prosumer ทั้งจากแผงโซลาร์และแบตเตอรี่แบบ Real-time เพื่อจ่ายไฟฟ้าเข้าสนับสนุนระบบโครงข่ายไฟฟ้าในช่วงความต้องการพุ่งสูง (Peak Demand) วิธีนี้ไม่เพียงแต่ช่วยลดแรงกดดันต่อสายส่งไฟฟ้าหลัก แต่ยังช่วยลดความจำเป็นในการสร้างโรงไฟฟ้าสำรองต้นทุนสูง ทำให้โครงข่ายที่มีอยู่เดิมทำงานได้อย่างเต็มประสิทธิภาพและยั่งยืนยิ่งขึ้น

- **การขับเคลื่อนระบบนิเวศยานยนต์ไฟฟ้า** (EV Ecosystem): ระบบกักเก็บพลังงานเป็นกลไกสำคัญในการรองรับความต้องการไฟฟ้าที่เพิ่มขึ้นจากการขยายตัวของยานยนต์ไฟฟ้า รวมถึงการพัฒนาเทคโนโลยีการจ่ายไฟฟ้าจากยานพาหนะสู่โครงข่าย (Vehicle-to-Grid: V2G) อันจะช่วยเพิ่มความยืดหยุ่นให้ระบบไฟฟ้าและสร้างรายได้เสริมให้แก่เจ้าของรถในอนาคต

สถานการณ์ที่ผ่านมา (Situation)

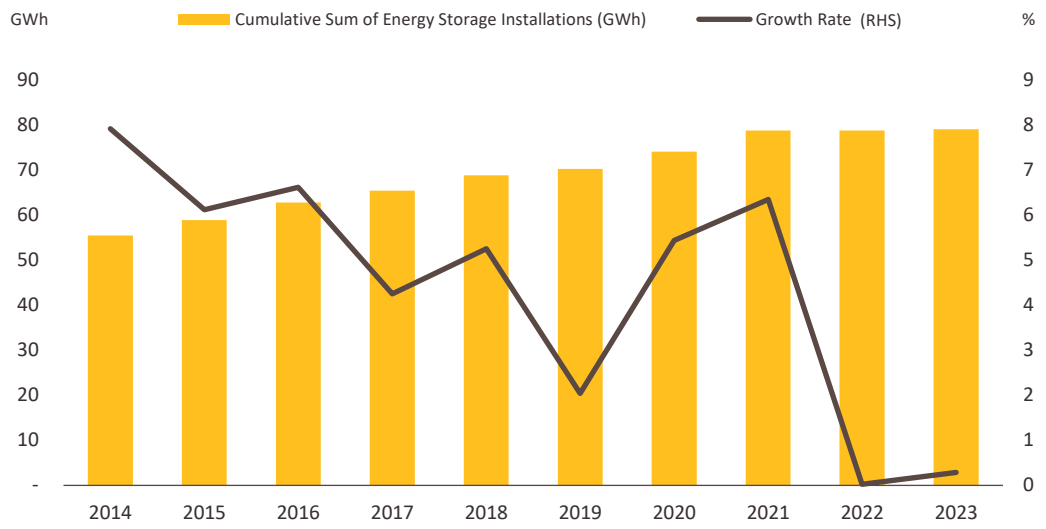
การเติบโตโดยรวมของอุตสาหกรรม

ในช่วงปี 2557-2566 ยอดความจุสะสมของการติดตั้งระบบกักเก็บพลังงานทั่วโลกขยายตัวเฉลี่ยราว 4.0% ต่อปี (CAGR) โดยมีปัจจัยสนับสนุนหลัก 4 ประการ ดังนี้

- **อุปสงค์ไฟฟ้าโลกเร่งตัว จากแนวโน้มการเปลี่ยนผ่านสู่ไฟฟ้าในระดับโลก** (Global Electrification Trend): อุปสงค์ไฟฟ้าทั่วโลกในปี 2567 ขยายตัวเร่งขึ้นที่ 4.3% ซึ่งสูงกว่าอัตราการเติบโตเฉลี่ยที่ 2.7% ในช่วงปี 2553-2566 อย่างมีนัยสำคัญ โดยมีปัจจัยขับเคลื่อนหลักมาจาก (1) ความต้องการใช้ไฟฟ้าภายในอาคารมีแนวโน้มขยายตัวมากกว่า 4 เท่า (เทียบจากฐานปี 2567) โดยมีปัจจัยกระตุ้นจากวิกฤตคลื่นความร้อนในจีนและอินเดียที่ทำให้ความต้องการทำความเย็นเพิ่มสูงขึ้น ประกอบกับการขยายตัวอย่างก้าวกระโดดของธุรกิจดาต้าเซนเตอร์ (Data Centers) เพื่อรองรับเทคโนโลยี AI และ (2) อุปสงค์ในภาคอุตสาหกรรมยุคใหม่ โดยเฉพาะในห่วงโซ่อุปทานพลังงานสะอาด ได้แก่ การผลิตแผงโซลาร์เซลล์ แบตเตอรี่ และยานยนต์ไฟฟ้า ซึ่งเป็นกลุ่มอุตสาหกรรมที่ใช้พลังงานเข้มข้น ภายใต้สภาวะดังกล่าว ระบบกักเก็บพลังงานจึงก้าวเข้ามาเป็นฟันเฟืองสำคัญในการบริหารจัดการโหลดไฟฟ้า (Load Management) ให้มีประสิทธิภาพสูงสุด เพื่อสร้างสมดุลและรองรับการใช้ไฟฟ้าที่เพิ่มขึ้นอย่างรวดเร็วในทุกภาคส่วน

ภาพที่ 2

ยอดความจุสะสมของการติดตั้งระบบกักเก็บพลังงาน



Source: DOE Global Energy Storage Database, Krungsri Research

- **สัดส่วนพลังงานหมุนเวียนในระบบผลิตไฟฟ้าเพิ่มขึ้น** (Higher Renewable Energy Penetration): สัดส่วนการผลิตไฟฟ้าจากพลังงานหมุนเวียนทั่วโลกขยายตัวอย่างมีนัยสำคัญ จากระดับราว 10% ในอดีต สู่ระดับ 32.1% ในปี 2567 โดยมีพลังงานแสงอาทิตย์เป็นแหล่งพลังงานสำคัญ อย่างไรก็ตาม ข้อจำกัดหลักของพลังงานหมุนเวียนคือมีความผันผวนสูง ซึ่งส่งผลกระทบโดยตรงต่อเสถียรภาพของโครงข่ายไฟฟ้า ด้วยเหตุนี้ ระบบกักเก็บพลังงานจึงกลายเป็นโครงสร้างพื้นฐานที่ขาดไม่ได้ เพราะช่วยให้พลังงานหมุนเวียนสามารถจ่ายไฟฟ้าได้สม่ำเสมอและอย่างต่อเนื่องและลดการสูญเสียพลังงานสะอาดที่ผลิตได้เกินความต้องการ

- **ความต้องการความมั่นคงทางพลังงานและบริการเสริมสูงขึ้น** (Grid Resilience & Ancillary Services): ระบบกักเก็บพลังงานถูกนำมาใช้เป็นระบบสำรอง (Backup Power) เพื่อรองรับวิกฤตไฟฟ้าดับ (Outage/Blackout) ซึ่งมีแนวโน้มรุนแรงขึ้น โดยข้อมูลจาก EIA ระบุว่าไฟฟ้าดับในสหรัฐฯ มีระยะเวลาเฉลี่ยเพิ่มขึ้น จาก 3.5 ชั่วโมงในปี 2556 เป็นกว่า 7 ชั่วโมงในปี 2564 เมื่อความผันผวนในโครงข่ายเพิ่มสูงขึ้น ระบบกักเก็บพลังงานจึงมีความสำคัญอย่างยิ่งในการทำหน้าที่ควบคุมความถี่ (Frequency Regulation) เพื่อรักษาเสถียรภาพและป้องกันไม่ให้เหตุการณ์ขัดข้องเล็กน้อยลุกลามจนกลายเป็นไฟฟ้าดับเป็นวงกว้าง (Grid Collapse)

- **ระบบผลิตไฟฟ้าแบบกระจายศูนย์ได้รับความนิยมมากขึ้น** (Distributed Energy Resources: DER): การผลิตไฟฟ้าแบบกระจายศูนย์ รวมถึงระบบไฟฟ้าแบบแยกอิสระ (Off-grid) เติบโตขึ้นตามทิศทางการกระจายศูนย์ระบบไฟฟ้า (Decentralization) โดยระบบเหล่านี้ติดตั้งใกล้จุดใช้งานและพึ่งพาพลังงานหมุนเวียนเป็นหลัก ระบบกักเก็บพลังงานจึงทำหน้าที่เป็นหัวใจสำคัญในการเปลี่ยนแหล่งพลังงานที่ผันผวนให้เป็นแหล่งจ่ายไฟที่เชื่อถือได้ โดยเฉพาะในพื้นที่ที่โครงสร้างพื้นฐานของสายส่งหลักเข้าไม่ถึง สะท้อนจากอัตราการเติบโตของยอดความจุสะสมทั่วโลกของระบบกักเก็บพลังงานโซล่าเซลล์แบบแยกอิสระ (Off-grid Solar Photovoltaic) ที่เพิ่มขึ้นเฉลี่ย16.5% ระหว่างปี 2558-2567

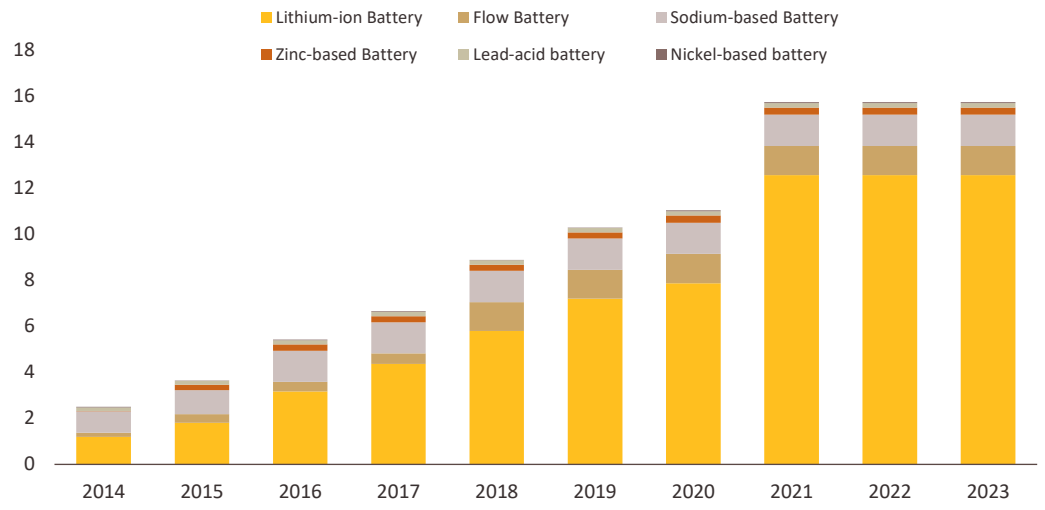
การวิเคราะห์เชิงมิติเทคโนโลยี

หากพิจารณาตามสัดส่วนเทคโนโลยี จะพบว่าโรงไฟฟ้าพลังน้ำแบบสูบกลับยังคงเป็นเทคโนโลยีที่มีความเสถียรสูงสุด และเริ่มกลายเป็นเทคโนโลยีระดับที่พัฒนาเต็มที่แล้ว (Mature Technology) โดยครองส่วนแบ่งตลาดด้วยความจุพลังงานติดตั้งสะสมกว่า 777.1 GWh หรือคิดเป็นสัดส่วนราว 91% ของยอดความจุสะสมของการติดตั้งระบบกักเก็บพลังงานทั้งหมดในปี 2566 แต่มีการขยายตัวเฉลี่ยเพียง 0.4% นับจากปี 2557 เป็นต้นมา

อย่างไรก็ตาม ในช่วงทศวรรษที่ผ่านมา เทคโนโลยีกักเก็บพลังงานไฟฟ้าเคมีโดยเฉพาะกลุ่มแบตเตอรี่ได้ก้าวขึ้นมาเป็นเทคโนโลยีที่มีอัตราการเติบโตสูงสุดอย่างมีนัยสำคัญ แม้ปัจจุบันจะมีกำลังการติดตั้งสะสมเพียง 15.7 GWh แต่พบว่าอัตราการขยายตัวเฉลี่ยต่อปีสูงถึง 22.7% โดยเพิ่มขึ้นจากเพียง 2.5 GWh ในปี 2557

ภาพที่ 3

ความจุพลังงานติดตั้งสะสมของระบบกักเก็บพลังงานไฟฟ้าเคมี (GWh)



Source: DOE Global Energy Storage Database, Krungsri Research

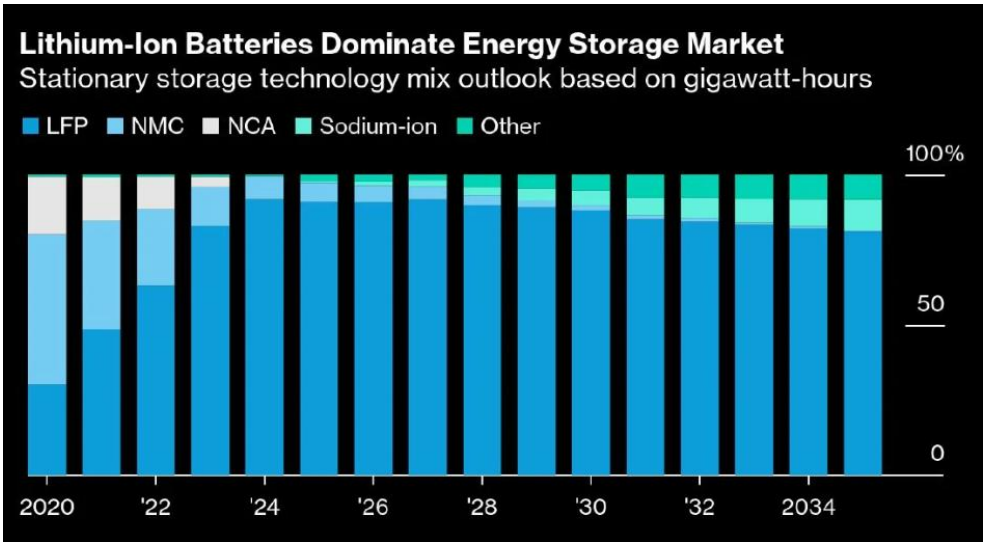
แบตเตอรี่ลิเธียมไอออนก้าวขึ้นเป็นเทคโนโลยีหลักในกลุ่มพลังงานไฟฟ้าเคมี โดยครองสัดส่วนกว่า 80% ของความจุสะสมรวมในกลุ่มนี้ โดยมีปัจจัยขับเคลื่อนสำคัญมาจากต้นทุนระดับเซลล์แบตเตอรี่ (Lithium-ion Battery Cell) และแพ็คแบตเตอรี่ (Lithium-ion Battery Pack) ที่ปรับตัวลดลงอย่างต่อเนื่องตลอดทศวรรษ โดยลดลงจาก 475 ดอลลาร์สหรัฐต่อ KWh ในปี 2558 มาสู่ระดับ 108 ดอลลาร์สหรัฐต่อ KWh ในปี 2568 หรือลดลงเฉลี่ย -13.8% ต่อปี เนื่องจากอุปทานล้นตลาด (Overcapacity) อย่างรุนแรง โดยในปี 2567 กำลังการผลิตทั่วโลกพุ่งสูงถึง 2,600 GWh ซึ่งมากกว่าความต้องการใช้งานจริงที่ 950 GWh ถึงกว่าสองเท่า นอกจากนี้ ประสิทธิภาพทางเทคนิคที่พัฒนาขึ้นอย่างก้าวกระโดด โดยเฉพาะความสามารถในการกักเก็บพลังงานที่ขยายระยะเวลาจาก 4 ชั่วโมง สู่ระดับ 6-8 ชั่วโมง ได้เพิ่มขีดความสามารถในการแข่งขันกับระบบกักเก็บพลังงานระยะยาว (Long-Duration Energy Storage: LDES) ชนิดอื่นๆ ส่งผลให้ความต้องการใช้งานแบตเตอรี่ลิเธียมไอออนขยายตัวอย่างมีนัยสำคัญในทุกภาคส่วน

แนวโน้มอุตสาหกรรม (Outlook)

Bloomberg NEF คาดการณ์ว่ากำลังการติดตั้งสะสมของระบบกักเก็บพลังงานทั่วโลกจะเพิ่มขึ้นเป็น 7.3 TWh ภายในปี 2035 หรือขยายตัวกว่า 8 เท่าเมื่อเทียบกับปี 2025 โดยขยายตัวเฉลี่ยสูงถึงราว 23% ต่อปี นอกจากนี้ ในช่วงทศวรรษหน้าแบตเตอรี่ลิเธียมไอออนจะยังคงเป็นฟันเฟืองหลักในอุตสาหกรรมนี้ ทั้งในภาคยานยนต์ไฟฟ้าและระบบกักเก็บพลังงานแบบติดตั้งอยู่กับที่ (Stationary Storage) ผลจากปัจจัยการประหยัดต่อขนาด (Economies of Scale) ที่ส่งผลให้ต้นทุนแบตเตอรี่ลดลงอย่างต่อเนื่อง

ภาพที่ 4

Lithium-ion Battery, Stationary Storage Technology (GWh)

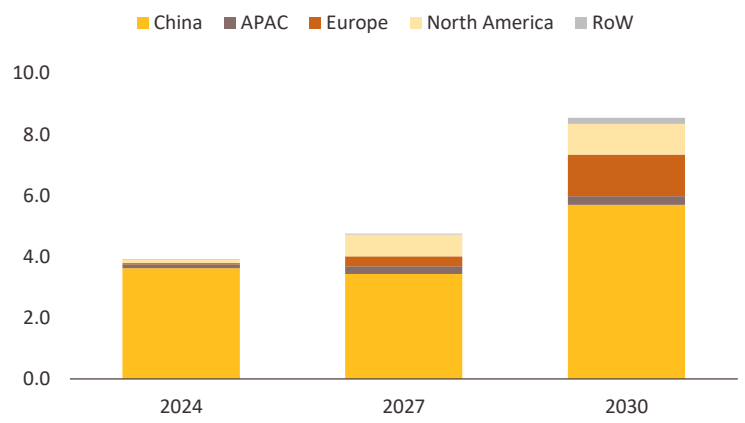


Source: BloombergNEF

อย่างไรก็ตาม แบตเตอรี่ลิเธียมยังมีข้อจำกัดด้านการจ่ายไฟที่มักทำได้เพียงไม่เกิน 8 ชั่วโมง ทำให้เทคโนโลยีนี้อาจไม่เพียงพอต่อการรักษาเสถียรภาพโครงข่ายไฟฟ้าในระยะยาวเมื่อสัดส่วนพลังงานหมุนเวียนพุ่งสูงขึ้นเกินระดับ 40-50% ด้วยเหตุนี้ เทคโนโลยีการกักเก็บพลังงานระยะยาวจึงเข้ามามีบทบาทสำคัญในการเติมเต็ม โดยสามารถเก็บพลังงานส่วนเกินจากแสงแดดและลมไว้ใช้ได้นาน 8-24 ชั่วโมงขึ้นไป อันจะช่วยลดการพึ่งพาโรงไฟฟ้าก๊าซธรรมชาติและไม่ต้องพึ่งพาแร่แรร์เอิร์ธ (Rare earths) เหมือนแบตเตอรี่ทั่วไป ตัวอย่างเทคโนโลยีที่น่าจับตามอง ได้แก่ แบตเตอรี่แบบไหล (Flow Battery) ที่ใช้สารละลายเคมีซึ่งเหมาะกับโครงการขนาดใหญ่ และระบบกักเก็บพลังงานความร้อน อย่างอิฐเก็บความร้อน (Heat Bricks) ที่สามารถสะสมความร้อนสูงเพื่อใช้ในภาคอุตสาหกรรมหนัก ทำให้เทคโนโลยีการกักเก็บพลังงานระยะยาวกลายเป็นหัวใจสำคัญในการสร้างเสถียรภาพให้กับโครงข่ายไฟฟ้าพลังงานสะอาดในอนาคต

ภาพที่ 5

Flow Battery Energy Storage: Annual Additions by Region (GWh) – 2024, 2027 and 2030



Source: Frost & Sullivan, Krungsri Research

ปัจจุบันภูมิภาคอเมริกาเหนือและยุโรปเป็นผู้นำในการกำหนดนโยบายสนับสนุนเทคโนโลยีการกักเก็บพลังงานระยะยาว โดยเฉพาะสหรัฐฯ ได้จัดสรรงบ 325 ล้านดอลลาร์สหรัฐเพื่อเร่งพัฒนาเทคโนโลยีดังกล่าว โดยตั้งเป้าลดต้นทุนลงกว่า 90% ภายในปี 2573 ขณะที่จีนเร่งลงทุนในโครงการแบตเตอรี่แบบไหลเพื่อวัตถุประสงค์ด้านความมั่นคงทางพลังงาน ส่วนภูมิภาคอื่นๆ เริ่มเคลื่อนไหวผ่านการสนับสนุนเงินทุนจากยักษ์ใหญ่ด้านพลังงานระดับโลก เช่น Saudi Aramco และ Shell สะท้อนถึงความเชื่อมั่นในศักยภาพเชิงพาณิชย์ของเทคโนโลยีการกักเก็บพลังงานระยะยาวนี้

ตลาดเทคโนโลยีระบบกักเก็บพลังงานในไทย

เทคโนโลยีกักเก็บพลังงานในประเทศไทยมีแนวโน้มเติบโตอย่างก้าวกระโดด สอดคล้องกับการเร่งเพิ่มสัดส่วนพลังงานหมุนเวียนตามร่างแผนพัฒนากำลังผลิตไฟฟ้าของประเทศ (Power Development Plan: PDP) ที่ตั้งเป้าหมายพลังงานสะอาดไว้ที่ 51% ภายในปี 2580 โดยมีประเด็นสำคัญคือการเพิ่มกำลังผลิตจากแสงอาทิตย์ให้ครอบคลุมถึง 70% ของพลังงานหมุนเวียนทั้งหมด ในช่วงที่ผ่านมา การลงทุนส่วนใหญ่ได้มุ่งเน้นไปที่ระบบกักเก็บพลังงานไฟฟ้าด้วยแบตเตอรี่เป็นหลัก สะท้อนจากผลการคัดเลือกโครงการพลังงานหมุนเวียนในปี 2565 ที่มีการอนุมัติโครงการโซลาร์เซลล์พ่วงระบบกักเก็บพลังงานไฟฟ้าด้วยแบตเตอรี่ไปถึง 24 โครงการ รวมกำลังการผลิต 994 MWh ขณะที่ระบบกักเก็บพลังงานชนิดอื่น อาทิ โรงไฟฟ้าพลังน้ำแบบสูบกลับกำลังถูกยกระดับความสำคัญขึ้นอีกครั้ง โดยกระทรวงพลังงานและการไฟฟ้าฝ่ายผลิตแห่งประเทศไทย (กฟผ.) อยู่ระหว่างพิจารณาเป้าหมายการติดตั้งที่สูงถึง 10 GWh เพื่อรองรับโครงการโซลาร์เซลล์ลอยน้ำบนเขื่อน (Floating Solar) ที่มีแผนขยายตัวกว่า 2.7 GWh ภายในปี 2573 เพื่อสร้างเสถียรภาพสูงสุดให้กับระบบไฟฟ้าของไทย

ปัจจัยขับเคลื่อนสำคัญที่ทำให้ระบบกักเก็บพลังงานไฟฟ้าด้วยแบตเตอรี่เติบโตอย่างรวดเร็ว คือต้นทุนเทคโนโลยีที่ลดลงควบคู่ไปกับประสิทธิภาพการกักเก็บที่ยาวนานขึ้น ซึ่งช่วยทลายข้อจำกัดด้านความคุ้มค่าในอดีต นอกจากนี้ นโยบายภาครัฐยังช่วยเอื้อผ่านรูปแบบสัญญาซื้อขายไฟฟ้าแบบ Partial-firm PPA ซึ่งกำหนดเงื่อนไขการรับประกันความพร้อมในการจ่ายไฟ (Availability Guarantee) โดยรัฐจะจ่ายเงินซื้อความมั่นใจว่าผู้พัฒนาโครงการต้องพร้อมจ่ายไฟฟ้าเข้าสู่ระบบตามเวลาที่กำหนดอย่างเคร่งครัด เช่น ช่วงหัวค่ำที่ไม่มีแสงแดด เงื่อนไขนี้บังคับให้โครงการโซลาร์เซลล์จำเป็นต้องติดตั้งแบตเตอรี่ (Solar-plus-storage) เพื่อกักเก็บพลังงานไว้จ่ายตามคำสั่งการไฟฟ้า ซึ่งส่งผลดีต่อนักลงทุนในการเปลี่ยนรายได้ที่ผันผวนให้กลายเป็นกระแสเงินสดที่มั่นคง ต่างจากโครงการแบบ Standalone ทั่วไปที่เป็นสัญญาประเภท Non-firm PPA ซึ่งมีความเสี่ยงสูงจากการถูกสั่งลดการรับซื้อไฟฟ้า (Curtailment)

ด้วยเหตุนี้ ในประเทศไทยจึงเกิดการลงทุนในโครงการระบบกักเก็บพลังงานไฟฟ้าด้วยแบตเตอรี่ระดับโครงข่าย (Utility-scale) อย่างต่อเนื่อง โดยเฉพาะการตอบโจทย์กลุ่มธุรกิจที่ต้องการพลังงานสะอาด 24 ชั่วโมง เช่น ดาต้าเซนเตอร์ รวมไปถึงนวัตกรรมใหม่ในภาคอุตสาหกรรมอย่างระบบกักเก็บพลังงานความร้อน ดังเช่นความร่วมมือระหว่างกลุ่ม SCG และ Rondo Energy ในการผลิตแบตเตอรี่ความร้อนเพื่อรองรับการเปลี่ยนผ่านพลังงานของโรงงานอุตสาหกรรม อย่างไรก็ตาม การขยายตัวในภาคประชาชนยังเผชิญข้อจำกัดจากการใช้ระบบแยกคำนวณหน่วยไฟฟ้า (Net Billing) แทนการหักลบกลบหน่วยตามจริง (Net Metering) ทำให้ความคุ้มค่าในการลงทุนของผู้ใช้ไฟฟ้า (Customer-owned Storage) ยังไม่อยู่ในระดับที่จูงใจเพียงพอเมื่อเทียบกับต่างประเทศ

มุมมองวิจัยกรุงศรี

แม้ศักยภาพเติบโตของระบบกักเก็บพลังงานไฟฟ้าด้วยแบตเตอรี่จะมีอยู่สูง แต่ความท้าทายยังอยู่ที่มูลค่าการลงทุนมหาศาลเพื่อยกระดับโครงข่ายไฟฟ้า (Grid Modernization) และความล่าช้าในการออกกฎระเบียบที่เกี่ยวข้อง แม้ภาครัฐจะเริ่มขับเคลื่อนนโยบาย Direct PPA อัตราค่าบริการ UGT และใบรับรอง REC แล้วก็ตาม แต่ยังคงขาดกลไกราคาที่เอื้อต่อการทำกำไรจากส่วนต่างราคาไฟฟ้า (Arbitrage) หรือบริการเสริมอื่น ๆ อย่างไรก็ตาม จุดเปลี่ยนสำคัญที่ต้องจับตาคือการพัฒนาข้อกำหนดที่เปิดให้บุคคลที่สามใช้สายส่ง (TPA Code) ของสำนักงานคณะกรรมการกำกับกิจการพลังงาน (กกพ.) ซึ่งหากมีการประกาศใช้อย่างเป็นทางการ จะเป็นการปลดล็อกการซื้อขายไฟฟ้าเสรีระหว่างผู้ผลิตและผู้ซื้อในระยะถัดไป ช่วยสร้างรายได้แบบใหม่ (Revenue Stacking) ให้แก่ผู้พัฒนาโครงการ และเป็นกลไกสำคัญในการผลักดันประเทศไทยสู่เป้าหมายการปล่อยก๊าซเรือนกระจกสุทธิเป็นศูนย์ได้อย่างเป็นรูปธรรม

แหล่งอ้างอิง

An EMIS Insights Thematic Report (2025) Southeast Asia Gears Up for Energy Storage Growth. Retrieved January 22, 2026 from EMIS Next Market Intelligence & Strategic Planning

An EMIS Insights Industry Report (2025) Thailand Renewable Energy Sector Report2025-2026. Retrieved January 19, 2026 from EMIS Next Market Intelligence & Strategic Planning

BloombergNEF (2025, December 9) Lithium-ion battery pack prices fall to $108 per kilowatt-hour, despite rising metal prices: BloombergNEF. Retrieved January 25, 2026 from https://about.bnef.com/insights/clean-transport/lithium-ion-battery-pack-prices-fall-to-108-per-kilowatt-hour-despite-rising-metal-prices-bloombergnef/

BloombergNEF (2026, January 7) Global energy storage boom: Three things to know. Retrieved January 25, 2026 from https://about.bnef.com/blog/global-energy-storage-boom-three-things-to-know/

BloombergNEF (2025, June 18) Global energy storage growth upheld by new markets. Retrieved January 25, 2026 from https://about.bnef.com/insights/clean-energy/global-energy-storage-growth-upheld-by-new-markets/

Frost & Sullivan (2025) Top 10 Growth Opportunities for Energy Storage, 2025: The Decade of Energy Storage Continues with Strong Growth Forecast. Retrieved December 12, 2025 from EMIS Next Market Intelligence & Strategic Planning

IEA (2022) Unlocking the Potential of Distributed Energy Resources: Power System Opportunities and Best Practices. Retrieved February 15, 2026 from https://www.iea.org/reports/unlocking-the-potential-of-distributed-energy-resources

IEA (2025) Renewable 2025: Analysis and Forecasts to 2030. Retrieved February 25, 2026 from https://www.iea.org/reports/renewables-2025

IRENA (2025) Off-grid renewable energy statistics 2025, International Renewable Energy Agency, Abu Dhabi. Retrieved February 10, 2026 from https://www.irena.org/Publications/2025/Dec/Off-grid-Renewable-Energy-Statistics-2025

IRENA (2017) Electricity Storage and Renewables: Costs and Markets to 2030, International Renewable Energy Agency, Abu Dhabi. Retrieved November 2, 2025 from https://www.irena.org/Publications/2025/Dec/Off-grid-Renewable-Energy-Statistics-2025

The Standard Team (2568, 6 มิถุนายน) รู้จัก “BESS”: Power Bank ของระบบไฟฟ้าไทย ช่วยให้ไฟไม่ดับในยุคพลังงานใหม่ เสริมความมั่นคงระบบพลังงานไทย. The Standard. Retrieved January 25, 2026 from https://thestandard.co/bess-thailand-power-bank-energy-stability/

วิจัยกรุงศรี (2567) แนวโน้มธุรกิจ/อุตสาหกรรม ปี 2568-2570: อุตสาหกรรมผลิตไฟฟ้า. Retrieved January 25, 2026 https://www.krungsri.com/getmedia/8029e33f-4b28-43ad-8046-de5c74a65635/IO_Power_Generation_241224_TH_EX.pdf.aspx

วิจัยกรุงศรี

ดร.พิมพ์นารา หิรัญกสิ

ผู้บริหารสายงานวิจัยและหัวหน้าทีมวิจัยเศรษฐกิจ

ทีมวิจัยเศรษฐกิจ

สุจิต ชัยวิชญชาติ

ผู้บริหารทีมวิจัยเศรษฐกิจมหภาค

วนิชา ดิเรกอุดมศักดิ์

นักเศรษฐศาสตร์อาวุโส

จุไรลักษณ์ พลศรี

นักเศรษฐศาสตร์อาวุโส (พยากรณ์ตัวเลขเศรษฐกิจ)

ปิยะวดี จิระศิริสุวรรณ

นักเศรษฐศาสตร์อาวุโส

ทรรศิน กลิ่นถนอม

นักเศรษฐศาสตร์อาวุโส

กฤตพร ศิริใจชิงกุล

นักเศรษฐศาสตร์

ศุภสิน อิทธิพัทธ์วงศ์

นักเศรษฐศาสตร์

วณัช บัณฑิตาโสภณ

นักเศรษฐศาสตร์

ทีมวิเคราะห์และพัฒนางานวิจัย

ดร.พิมพ์นารา หิรัญกสิ

รักษาการผู้บริหารทีมวิเคราะห์และพัฒนางานวิจัย

ณธัญอร รัตนาธรรมวัฒน์

นักวิจัยอาวุโส

นฤชยา สาตแฟง

นักวิจัย

ปริญญา มิ่งสกุล

นักวิจัย

ชณัฐฐา ธาระรส

นักวิจัย

ทีมวิจัยอุตสาหกรรม

ธเนศ มหัทธนาลัย

ผู้บริหารทีมวิจัยอุตสาหกรรม

พูลสุข นิลกิจศรานนท์

นักวิเคราะห์อาวุโส (Healthcare, Mobile Operators)

เตียร เทียมศักดิ์

นักวิเคราะห์อาวุโส (Energy, Petrochemicals)

ชัยวัช โชวเจริญสุข

นักวิเคราะห์อาวุโส (Agriculture)

พุทธชาด ลุนคำ

นักวิเคราะห์อาวุโส (Construction Contractors, Construction Materials, Hotels, Industrial Estate)

พัชรา กลิ่นชวนชื่น

นักวิเคราะห์อาวุโส (Real Estate)

ประพันธ์ ลีน้อย

นักวิเคราะห์ (Power Generation, Renewable Energy, ESG)

ศุภวัฒน์ โชคสวัสดิ์ไพศาล

นักวิเคราะห์ (Automobile, Electronics & Electrical Appliances)

รพีภูมิ ลาภมาก

นักวิเคราะห์ (Agriculture, Food & Beverages)

ฉัตรวลี เมธาสถิตย์สุข

นักวิเคราะห์ (Healthcare, Chemicals, Medical Devices)

ทีมบริหารระบบข้อมูลวิจัย

ธมณ เสริญสุขสกุล

เจ้าหน้าที่วิเคราะห์ข้อมูล

เชิดศักดิ์ ศรีชัยตัน

เจ้าหน้าที่วิเคราะห์ข้อมูล

วงศกร แก้วอุดทัง

เจ้าหน้าที่วิเคราะห์ข้อมูล