

T-VER-S-METH-14-01
ระเบียบวิธีการลดก๊าซเรือนกระจกภาคสมัครใจ
สำหรับ
การนำก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ที่ปล่อยทิ้งมาใช้ประโยชน์
(Carbon Dioxide Recovery and Utilization)
(ฉบับที่ 01)
Scope: 05 - Chemical industry
มีผลบังคับใช้ตั้งแต่วันที่ 1 มีนาคม 2566

1. ชื่อระเบียบวิธี (Methodology)	การนำก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ที่ปล่อยทิ้งมาใช้ประโยชน์ (Carbon Dioxide Recovery and Utilization)
2. ประเภทโครงการ (Project Type)	การดักจับ กักเก็บ และ/หรือการใช้ประโยชน์จากก๊าซเรือนกระจก
3. สาขาและขอบข่าย (Scope)	05 – Chemical industry
4. ลักษณะโครงการ (Project Outline)	เป็นโครงการที่มีวัตถุประสงค์ในการนำก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ที่ปล่อยทิ้งมาใช้ประโยชน์
5. ลักษณะของกิจกรรม โครงการที่เข้าข่าย (Applicability)	เป็นโครงการที่นำก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ที่ปล่อยทิ้งมาใช้ประโยชน์ โดย ผลิตภัณฑ์ที่ได้จากโครงการไม่มีการปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์กลับสู่ บรรยากาศอีก เช่น ใช้เป็นสารตั้งต้นในกระบวนการผลิตของอุตสาหกรรม เคมี
6. เงื่อนไขของกิจกรรม โครงการ (Project Conditions)	โดยมีเงื่อนไขของโครงการ ดังนี้ 1. ก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ที่ปล่อยทิ้งเกิดจากปฏิกิริยาของคาร์บอน ฟอสซิล เช่น การเผาไหม้เชื้อเพลิงฟอสซิล ปฏิกิริยาเคมีของ สารประกอบไฮโดรคาร์บอน 2. มีระบบนำก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ที่ปล่อยทิ้งมาผ่านกระบวนการ เพื่อให้สามารถนำมาใช้ประโยชน์ได้ 3. มีการนำคาร์บอนไดออกไซด์ที่ได้ไปใช้ประโยชน์เอง หรือส่งจำหน่าย
7. วันเริ่มดำเนินโครงการ (Project Starting Date)	วันที่โครงการมีการติดตั้งเครื่องจักรและอุปกรณ์ในระบบแล้วเสร็จและผ่าน การทดสอบระบบเต็มรูปแบบเพื่อส่งมอบให้เจ้าของโครงการ และบันทึก ข้อมูลกิจกรรมลดก๊าซเรือนกระจก
8. หมายเหตุ	

รายละเอียดระเบียบวิธีการลดก๊าซเรือนกระจกภาคสมัครใจ
สำหรับ
การนำก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ที่ปล่อยทิ้งมาใช้ประโยชน์

1. ลักษณะและขอบเขตโครงการ (Scope of Project)

เป็นโครงการที่มีระบบนำก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ที่ปล่อยทิ้งมาผ่านกระบวนการ เช่น การเพิ่มความดัน การกำจัดสารไฮโดรคาร์บอน และน้ำ เพื่อให้สามารถนำมาใช้ประโยชน์ได้ เช่น ใช้เป็นสารตั้งต้นในกระบวนการผลิตของอุตสาหกรรมเคมี

ขอบเขตโครงการเป็นพื้นที่ที่อยู่ภายใต้ระบบนำก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ที่ปล่อยทิ้งมาผ่านกระบวนการจนได้เป็นผลิตภัณฑ์ที่สามารถใช้ประโยชน์หรือส่งจำหน่าย

2. ข้อมูลกรณีฐาน (Baseline Scenario)

กรณีฐานคิดเฉพาะก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ซึ่งถูกนำมาใช้ประโยชน์หรือส่งจำหน่ายแทนการปล่อยทิ้ง และปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากการผลิตคาร์บอนไดออกไซด์ซึ่งโครงการสามารถผลิตทดแทนได้

3. กิจกรรมการปล่อยก๊าซเรือนกระจกที่นำมาใช้ในการคำนวณ

การปล่อยก๊าซเรือนกระจก	แหล่งกำเนิดก๊าซเรือนกระจก	ชนิดของก๊าซเรือนกระจก	รายละเอียดของกิจกรรมที่มีการปล่อยก๊าซเรือนกระจก
กรณีฐาน	ปฏิกิริยาของคาร์บอนฟอสซิล	CO ₂	ก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ที่เกิดจากปฏิกิริยาของคาร์บอนฟอสซิล เช่น การเผาไหม้เชื้อเพลิงฟอสซิล ปฏิกิริยาเคมีของสารประกอบไฮโดรคาร์บอน ซึ่งเดิมเคยปล่อยทิ้งสู่บรรยากาศแต่โครงการนำกลับมาใช้ประโยชน์หรือส่งจำหน่าย
	กระบวนการผลิตก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์	CO ₂	กระบวนการผลิตก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ซึ่งโครงการสามารถผลิตทดแทนได้
การดำเนินโครงการ	การใช้ไฟฟ้า	CO ₂	การใช้ไฟฟ้าในการดำเนินโครงการ ซึ่งผลิตจากการเผาไหม้เชื้อเพลิงฟอสซิล
	การใช้เชื้อเพลิงฟอสซิล	CO ₂	การเผาไหม้เชื้อเพลิงฟอสซิลในการดำเนินโครงการ
นอกขอบเขตโครงการ	ไม่เกี่ยวข้อง	-	-

4. การคำนวณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากกรณีฐาน (Baseline Emission)

การปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากกรณีฐานนั้น จะคิดเฉพาะก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ (CO₂) ที่เกิดจากปฏิกิริยาของคาร์บอนฟอสซิล เช่น การเผาไหม้เชื้อเพลิงฟอสซิล ปฏิกิริยาเคมีของสารประกอบไฮโดรคาร์บอน ซึ่งเดิมเคยถูกปล่อยทิ้งสู่บรรยากาศ แต่โครงการสามารถนำกลับมาใช้ประโยชน์หรือส่งจำหน่าย และคิดก๊าซเรือนกระจกจากการผลิตคาร์บอนไดออกไซด์ซึ่งโครงการสามารถผลิตทดแทนได้ โดยใช้สมการคำนวณ ดังนี้

$$BE_y = BE_{emit,y} + BE_{pdt,y}$$

โดยที่

$$BE_y = \text{ปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากกรณีฐาน ในปี } y \text{ (tCO}_2\text{/year)}$$

$$BE_{emit,y} = \text{ปริมาณการปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ที่เกิดจากปฏิกิริยาของคาร์บอนฟอสซิลซึ่งโครงการสามารถนำกลับมาใช้ประโยชน์หรือส่งจำหน่าย ในปี } y \text{ (tCO}_2\text{/year)}$$

$$BE_{pdt,y} = \text{ปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากการผลิตคาร์บอนไดออกไซด์ที่โครงการสามารถผลิตทดแทนได้ ในปี } y \text{ (tCO}_2\text{/year)}$$

4.1 ปริมาณการปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ที่เกิดจากปฏิกิริยาของคาร์บอนฟอสซิลซึ่งโครงการสามารถนำกลับมาใช้ประโยชน์หรือส่งจำหน่าย

$$BE_{emit,y} = Q_{emit,y} \times C_{emit,y}$$

โดยที่

$$BE_{emit,y} = \text{ปริมาณการปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ที่เกิดจากปฏิกิริยาของคาร์บอนฟอสซิลซึ่งโครงการสามารถนำกลับมาใช้ประโยชน์หรือส่งจำหน่าย ในปี } y \text{ (tCO}_2\text{/year)}$$

$$Q_{emit,y} = \text{ปริมาณของก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ที่เกิดจากปฏิกิริยาของคาร์บอนฟอสซิลซึ่งโครงการสามารถนำกลับมาใช้ประโยชน์หรือส่งจำหน่าย ในปี } y \text{ (unit/year)}$$

$$C_{emit,y} = \text{ค่าความเข้มข้นของก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ที่เกิดจากปฏิกิริยาของคาร์บอนฟอสซิลซึ่งโครงการสามารถนำกลับมาใช้ประโยชน์หรือส่งจำหน่าย ในปี } y \text{ (tCO}_2\text{/unit)}$$

4.2 ปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากการผลิตคาร์บอนไดออกไซด์ที่โครงการสามารถผลิตทดแทนได้

$$BE_{pdt,y} = Q_{pdt,y} \times C_{pdt,y} \times I_{pdt,y}$$

โดยที่

$$BE_{pdt,y} = \text{ปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากการผลิตคาร์บอนไดออกไซด์ที่โครงการสามารถผลิตทดแทนได้ ในปี } y \text{ (tCO}_2\text{/year)}$$

$$Q_{pdt,y} = \text{ปริมาณก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ที่โครงการสามารถผลิตทดแทนได้ ในปี } y \text{ (unit/year)}$$

$$C_{pdt,y} = \text{ค่าความเข้มข้นของก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ที่โครงการสามารถผลิตทดแทนได้ ในปี } y \text{ (tCO}_2\text{/unit)}$$

$$I_{pdt} = \text{ค่าดัชนีการปล่อยก๊าซเรือนกระจกในการผลิตคาร์บอนไดออกไซด์ที่โครงการสามารถผลิตทดแทนได้ (tCO}_2\text{/tCO}_2\text{)}$$

5. การคำนวณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากการดำเนินโครงการ (Project Emission)

การปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากการดำเนินโครงการนั้น จะคิดเฉพาะการปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ (CO₂) จากการใช้ไฟฟ้าจากระบบสายส่ง และการเผาไหม้เชื้อเพลิงฟอสซิลที่ใช้ในโครงการ

การปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากการดำเนินโครงการ สามารถคำนวณได้ ดังนี้

$$PE_y = PE_{EL,y} + PE_{FF,y}$$

โดยที่

$$PE_y = \text{ปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกรวมจากการดำเนินโครงการ ในปี } y \text{ (tCO}_2\text{e/year)}$$

$$PE_{EL,y} = \text{ปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากการใช้ไฟฟ้าในการดำเนินโครงการ ในปี } y \text{ (tCO}_2\text{e/year)}$$

$$PE_{FF,y} = \text{ปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากการใช้เชื้อเพลิงฟอสซิลในการดำเนินโครงการ ในปี } y \text{ (tCO}_2\text{e/year)}$$

5.1 การปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากการใช้ไฟฟ้า

$$PE_{EL,y} = (EC_{P,J,y} \times 10^{-3}) \times EF_{EC,P,J,y}$$

โดยที่

$$PE_{EL,y} = \text{การปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากการใช้ไฟฟ้าในการดำเนินโครงการ ในปี } y \text{ (tCO}_2\text{e/year)}$$

$$EC_{P,J,y} = \text{ปริมาณไฟฟ้าจากระบบสายส่งที่ใช้ในการดำเนินโครงการ ในปี } y \text{ (kWh/year)}$$

$$EF_{EC,P,J,y} = \text{ค่าการปล่อยก๊าซเรือนกระจกสำหรับการใช้ไฟฟ้าในปี } y \text{ (tCO}_2\text{/MWh)}$$

5.2 การปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากการใช้เชื้อเพลิงฟอสซิล

$$PE_{FF,y} = \sum (FC_{P,J,i,y} \times (NCV_{i,y} \times 10^{-6}) \times EF_{CO_2,i}) \times 10^{-3}$$

โดยที่

$$PE_{FF,y} = \text{การปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากการใช้พลังงานฟอสซิลในการดำเนินโครงการ ในปี } y \text{ (tCO}_2\text{e/year)}$$

$$FC_{P,J,i,y} = \text{ปริมาณการใช้เชื้อเพลิงฟอสซิล ประเภท } i \text{ สำหรับการดำเนินโครงการ ในปี } y \text{ (unit/year)}$$

$$NCV_{i,y} = \text{ค่าความร้อนสุทธิ (Net Calorific Value) ของเชื้อเพลิงฟอสซิล ประเภท } i \text{ ในปี } y \text{ (MJ/unit)}$$

$$EF_{CO_2,i} = \text{ค่าการปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากการเผาไหม้เชื้อเพลิงฟอสซิล ประเภท } i \text{ (kgCO}_2\text{e/TJ)}$$

6. การคำนวณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกนอกขอบเขตโครงการ (Leakage Emission)

- ไม่มีการดำเนินงานที่เกี่ยวข้อง

7. การคำนวณการลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจก (Emission Reduction)

การลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากการดำเนินโครงการ สามารถคำนวณได้ ดังนี้

$$ER_y = BE_y - PE_y - LE_y$$

โดยที่

ER_y = ปริมาณการลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจกในปี y (tCO₂e/year)

BE_y = ปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากกรณีฐานในปี y (tCO₂e/year)

PE_y = ปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากการดำเนินโครงการในปี y (tCO₂e/year)

LE_y = ปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกนอกขอบเขตโครงการในปี y (tCO₂e/year)

8. การติดตามผลการดำเนินโครงการ (Monitoring Plan)

ข้อมูลและพารามิเตอร์ที่ต้องมีการติดตามผล รวมถึงวิธีการตรวจวัด และการประเมินตามข้อกำหนดของ อบก.

8.1 พารามิเตอร์ที่ไม่ต้องติดตามผล

พารามิเตอร์	I_{pdt}
หน่วย	tCO ₂ e/tCO ₂
ความหมาย	ค่าดัชนีการปล่อยก๊าซเรือนกระจกในการผลิตคาร์บอนไดออกไซด์ที่โครงการสามารถผลิตทดแทนได้
แหล่งข้อมูล	ค่าจากผู้ผลิตระบบผลิตก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ในเชิงการค้า

พารามิเตอร์	$NCV_{i,y}$
หน่วย	MJ/Unit
ความหมาย	ค่าความร้อนสุทธิ (Net Calorific Value) ของเชื้อเพลิงฟอสซิลประเภท i ในปี y
แหล่งข้อมูล	ทางเลือกที่ 1 ค่าความร้อนสุทธิของเชื้อเพลิงฟอสซิลที่ระบุในใบแจ้งหนี้ (Invoice) จากผู้ผลิตเชื้อเพลิง (Fuel Supplier) ทางเลือกที่ 2 จากการตรวจวัด ทางเลือกที่ 3 รายงานสถิติพลังงานของประเทศไทย กรมพัฒนาพลังงานทดแทนและอนุรักษ์พลังงาน กระทรวงพลังงาน

พารามิเตอร์	$EF_{CO_2,i}$
หน่วย	kgCO ₂ e/TJ
ความหมาย	ค่าการปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากการเผาไหม้เชื้อเพลิงฟอสซิลประเภท i
แหล่งข้อมูล	2006 IPCC Guidelines for National GHG Inventories

8.2 พารามิเตอร์ที่ต้องติดตามผล

พารามิเตอร์	$Q_{emit,y}$
หน่วย	unit/year (unit: volume or weight)
ความหมาย	ปริมาณของก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ที่เกิดจากปฏิกิริยาของคาร์บอนฟอสซิลซึ่งโครงการสามารถ

	นำกลับมาใช้ประโยชน์หรือส่งจำหน่าย ในปี y
แหล่งข้อมูล	รายงานการตรวจวัด
วิธีการติดตามผล	ตรวจวัดตามหลักการทางวิศวกรรม ตลอดช่วงของการติดตามผล โดยรายงานข้อมูลที่มีความละเอียดเป็นรายเดือน

พารามิเตอร์	$C_{emit,y}$
หน่วย	tCO ₂ e/unit
ความหมาย	ค่าความเข้มข้นของก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ที่เกิดจากปฏิกิริยาของคาร์บอนฟอสซิลซึ่งโครงการสามารถนำกลับมาใช้ประโยชน์หรือส่งจำหน่าย ในปี y
แหล่งข้อมูล	รายงานการตรวจวัด
วิธีการติดตามผล	ตรวจวัดตามหลักการทางวิศวกรรม ตลอดช่วงของการติดตามผล โดยรายงานข้อมูลที่มีความละเอียดเป็นรายเดือน

พารามิเตอร์	$Q_{pdt,y}$
หน่วย	unit/year (unit: volume or weight)
ความหมาย	ปริมาณก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ที่โครงการสามารถผลิตทดแทนได้ ในปี y
แหล่งข้อมูล	รายงานการตรวจวัด
วิธีการติดตามผล	ตรวจวัดตามหลักการทางวิศวกรรม ตลอดช่วงของการติดตามผล โดยรายงานข้อมูลที่มีความละเอียดเป็นรายเดือน

พารามิเตอร์	$C_{pdt,y}$
หน่วย	tCO ₂ /unit
ความหมาย	ค่าความเข้มข้นของก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ที่โครงการสามารถผลิตทดแทนได้ ในปี y
แหล่งข้อมูล	รายงานการตรวจวัด
วิธีการติดตามผล	ตรวจวัดตามหลักการทางวิศวกรรมตลอดช่วงของการติดตามผล โดยรายงานข้อมูลที่มีความละเอียดเป็นรายเดือน

พารามิเตอร์	$EC_{PJ,y}$
หน่วย	kWh/year
ความหมาย	ปริมาณการใช้ไฟฟ้าในการดำเนินโครงการ ในปี y
แหล่งข้อมูล	รายงานการตรวจวัด
วิธีการติดตามผล	ทางเลือกที่ 1 ตรวจวัดโดย kWh Meter และตรวจวัดต่อเนื่องตลอดช่วงของการติดตามผล โดยรายงานข้อมูลที่มีความละเอียดเป็นรายเดือน ทางเลือกที่ 2 คำนวณจากค่าพิกัดกำลังไฟฟ้าจากผู้ผลิตอุปกรณ์

พารามิเตอร์	$EF_{EC,PJ,y}$
หน่วย	tCO ₂ /MWh
ความหมาย	ค่าการปล่อยก๊าซเรือนกระจกสำหรับการใช้ไฟฟ้า ในปี y
แหล่งข้อมูล	กรณีที่ใช้ไฟฟ้าจากระบบสายส่ง ใช้ข้อมูลจากรายงานค่าการปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากการผลิต/การใช้ไฟฟ้า (Emission Factor) สำหรับโครงการและกิจกรรมลดก๊าซเรือนกระจกที่ประกาศ

	โดย อบก. <u>กรณีที่ใช้ไฟฟ้าจากผู้ผลิตอื่นๆ</u> ใช้การคำนวณตาม T-VER-S-TOOL-02-01 ฉบับล่าสุด
วิธีการติดตามผล	<p>สำหรับการจัดทำเอกสารข้อเสนอโครงการ</p> <ul style="list-style-type: none"> - กรณีที่ใช้ไฟฟ้าจากระบบสายส่ง ใช้ค่า $EF_{EC,PJ,y}$ ล่าสุดที่ อบก. ประกาศ - กรณีที่ใช้ไฟฟ้าจากผู้ผลิตอื่นๆ ให้คำนวณค่า $EF_{EC,PJ,y}$ ตาม T-VER-S-TOOL-02-01 ฉบับล่าสุด <p>สำหรับการติดตามผลการลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจก</p> <ul style="list-style-type: none"> - กรณีที่ใช้ไฟฟ้าจากระบบสายส่ง ให้ใช้ค่า $EF_{EC,PJ,y}$ ที่ อบก. ประกาศตามปี พ.ศ. ของช่วงระยะเวลาที่ขอรับรองคาร์บอนเครดิต ทั้งนี้กรณีที่ปี พ.ศ. ของช่วงระยะเวลาที่ขอรับรองคาร์บอนเครดิตนั้นยังไม่มีค่า $EF_{EC,PJ,y}$ ที่ อบก. ประกาศ ให้ใช้ค่า $EF_{EC,PJ,y}$ ล่าสุดที่ อบก. ประกาศแทนในปีนั้น - กรณีที่ใช้ไฟฟ้าจากผู้ผลิตอื่นๆ ให้คำนวณค่า $EF_{EC,PJ,y}$ ตาม T-VER-S-TOOL-02-01 ฉบับล่าสุด

พารามิเตอร์	$FC_{PJ,i,y}$
หน่วย	unit/year (unit: volume or weight)
ความหมาย	ปริมาณการใช้เชื้อเพลิงฟอสซิลประเภท i สำหรับการดำเนินโครงการ ในปี y
แหล่งข้อมูล	รายงานปริมาณการใช้เชื้อเพลิงฟอสซิล
วิธีการติดตามผล	บันทึกหรือรวบรวมหลักฐานแสดงปริมาณการใช้เชื้อเพลิง โดยรายงานข้อมูลที่มีความละเอียดเป็นรายเดือน

เอกสารอ้างอิง

1. CDM Methodology

AM0063: Recovery of CO₂ from tail gas in industrial facilities to substitute the use of fossil fuels for production of CO₂.

บันทึกการแก้ไข T-VER-S-METH-14-01

ฉบับที่	แก้ไขครั้งที่	วันที่บังคับใช้	รายการแก้ไข
01	-	1 มีนาคม 2566	<ul style="list-style-type: none"> - เปลี่ยนแปลงจากรหัสเอกสารเดิม T-VER-METH-OTH-01 Version 03 - แก้ไขประเภทโครงการ - เพิ่มคำอธิบายวันเริ่มดำเนินโครงการ - เปลี่ยนสัญลักษณ์และความหมายของพารามิเตอร์ $EF_{Ec,y}$ - แก้ไขคำ “พลังงานไฟฟ้า” เป็น “ไฟฟ้า”
03	2	4 ธันวาคม 2564	ระบุสาขาและขอบข่ายการตรวจสอบความใช้ได้ และทวนสอบก๊าซเรือนกระจกระดับโครงการของระเบียบวิธีการ
02	1	10 พฤษภาคม 2564	เปลี่ยนพารามิเตอร์ EF_{Elec} ใหม่โดยให้ใช้ค่าสัมประสิทธิ์การปล่อยก๊าซเรือนกระจกของระบบสายส่งที่ใช้ในการติดตามประเมินผลการลดก๊าซเรือนกระจกจากนโยบาย/มาตรการภาคพลังงาน (NAMA-NDC Tracking)
01	-	28 กันยายน 2559	