บทที่ 7

การประเมินราคาของระบบไฟโตไวลตาอิค

เมื่อเป็นระบบไฟโตไวลตาอิค นอกจากแผงเซลแสงอาทิตย์แล้วยังมีองค์ประกอบส่วนอื่นๆ อีก เช่น แบตเตอรีและส่วนปรับกำลังงาน เป็นต้น สำหรับระบบไฟโตไวลตาอิคที่ง่ายที่สุด คือมีแต่แผงเซลแสงอาทิตย์ แต่เมื่อต้องการใช้กำลังไฟฟ้าในช่วงที่ไม่มีแสงอาทิตย์แล้วจำเป็นจะต้องมีระบบสะสมพลังงาน ดังนั้นตัวแบตเตอรีจึงเป็นสิ่งจำเป็นในการนำมาใช้ อาจจะใช้ในช่วงเวลากลางคืนหรือวันที่มีแสงอาทิตย์น้อยๆ ราคาของระบบจึงต้องนำราคาของแบตเตอรีมาคิดด้วย หรือเพื่อให้ระบบมีเสถียรภาพมากขึ้น อาจจะมีตัวปรับแรงดันให้คงที่ ซึ่งเป็นสิ่งทำให้ระบบมีราคาสูงขึ้น นอกจากนี้ถ้าหากโหลดที่ใช้เป็นไฟฟ้ากระแสสลับจะต้องมีตัวอินเวอร์เตอร์ ซึ่งเป็นตัวแปลงไฟฟ้ากระแสตรงเป็นไฟฟ้ากระแสสลับ ราคาของระบบก็ต้องแพงขึ้นอีก ระบบไฟโตไวลตาอิคจะทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพและเชื่อถือได้สูงก็จำเป็นต้องมีตัวควบคุมการจ่ายกำลังไฟฟ้าตลอดจนส่วนประกอบทางโครงสร้างอื่นๆ ราคาของระบบดังกล่าวจึงต้องสูงเพิ่มไปอีกตามแต่จะออกแบบ ฉะนั้นราคาของระบบจะมีค่าแปรเปลี่ยนไปได้มากดังเหตุผลที่กล่าวมา

วิธีประเมินราคาของระบบนี้จะประเมินราคาของที่เป็นส่วนประกอบของระบบที่เป็นส่วนใหญ่ๆ ทั้งนี้ไม่ได้นำราคาของส่วนอื่น เช่น ราคาของที่ดิน ภาษีที่ดิน หรือโครงสร้างทางระบบสายส่ง มาคิด สมการของการประเมินราคาของระบบที่เบื้องต้นเป็นไปตามสมการดังนี้ [10]

ถ้าให้

PPC	=	Power plant cost in dollars
PPO	=	Power plant rated output in Kw.
AC	=	Array cost/unit area installed
AA	=	Array area
CC	=	Cell cost/unit array area installed
SWC	=	Structure and wiring cost/unit array area installed

SGC = Storage cost/Kw. installed

PC = Power conditioning cost/Kw. rated

จะได้

$$AC = CC + SWC \quad \ldots \quad 7.1$$

สำหรับระบบที่เป็นไฟฟ้ากระแสสลับ สมการจะเป็น

$$PPC = (AC)(AA) + (PPO)\left[(SGC) + (PC)\right] \quad \ldots \quad 7.2$$

และระบบที่เป็นไฟฟ้ากระแสตรง สมการจะเป็น

$$PPC = (AC)(AA) + (PPO)(SGC) \quad \ldots \quad 7.3$$

และ

$$(AA) = PPO / (\eta\, plant)(Iave.) \quad \ldots \quad 7.4$$

เมื่อ

plant = Power Plant efficiency

Iave. = Average daily insolation in Kw/unit area

องค์ประกอบของระบบไฟโตไวลตาอิคที่จะทำให้ราคาของระบบนั้นแปรเปลี่ยนได้มากที่สุดก็คือ ตัวเซลแสงอาทิตย์และตัวแบตเตอรีซึ่งมีหลายชนิด แต่ที่ใช้กันอยู่ในทางปฏิบัติมี 2 ชนิด ได้แก่ Lead Acid และ Nickel Cadmium ซึ่งชนิดแรกเป็นราคาถูกกว่าชนิดหลัง นอกจากนี้ราคาของระบบยังรวมถึงสิ่งย่อยๆ ดังนี้

ก. ค่าใช้จ่ายในการติดตั้ง

สำหรับค่าใช้จ่ายในการติดตั้งมีน้อยมากเมื่อเทียบกับราคาทั้งหมดของระบบซึ่งถ้าหากว่าระบบมีขนาดโตขึ้นเท่าไร ค่าใช้จ่ายในการติดตั้งจะสูงขึ้น โดยเฉพาะการติดตั้งแผงเซลแสงอาทิตย์ ฐานยึดจะต้องมีความแข็งแรงและมั่นคง และการตัดสินเลือกแบบในการติดตั้งก็มีส่วนเกี่ยวข้องกับค่าใช้จ่ายในการติดตั้งด้วย

ข. ค่าใช้จ่ายในการบำรุงรักษา

สำหรับค่าใช้จ่ายในด้านการบำรุงรักษาก็อาจจะแปรเปลี่ยนได้ตามความต้องการแล้วแต่กรณี เช่น การบำรุงรักษาแผงเซลแสงอาทิตย์ อาจกระทำหลายๆ เดือนต่อครั้ง และอาจจะต้องเตรียมแผงเซลแสงอาทิตย์ย่อยไว้สำหรับเปลี่ยนแผงเซลฯ ที่เสื่อมคุณภาพหรือเสียหาย

จากการใช้ไฟชั่วระยะเวลาหนึ่ง สิ่งที่ต้องทำการบำรุงรักษามากที่สุด ก็คือ ตัวแบตเตอรี ซึ่งอาจจะต้องเติมน้ำกลั่นบ่อยๆ หรือต้องเตรียมงบประมาณจำนวนหนึ่งสำหรับเปลี่ยนแบตเตอรีที่เสื่อมคุณภาพเนื่องจากครบอายุการทำงาน อย่างไรก็ตามถ้ายิ่งมีการบำรุงรักษาบ่อยๆ จะทำให้อายุการใช้งานของระบบยาวนานขึ้น

ถ้าลองพิจารณาถึงระบบไฟโตไวลตาอิคกระแสตรงขนาด 1.6 kw. ราคาของระบบอย่างคร่าวๆ จะเป็นไปตามสมการข้างต้น และถ้าหากตัวพารามิเตอร์ต่างๆ ในสมการมีค่าดังนี้

ถ้าให้

PPO = 1.6 kw.

CC = 2000 $/m^2$

SWC = 500 $/kw.

SGC = 2500 $/kw.

ประสิทธิภาพของระบบ ~ 8 %

ความเข้มเฉลี่ยที่ 800 w/m^2 หรือ 0.8 kw/m^2

จากสมการที่ 7.1

AC = 2000 + 500 = 2500 $/m^2$

จากสมการที่ 7.4

AA = 1.6 / 0.08 x 0.8 = 25 m^2

ดังนั้นราคาประเมินสำหรับระบบกระแสตรงจะมีค่า

จากสมการที่ 7.3

PPC = (2500 x 25) + (1.6 x 2500)

66,500 $

∴ ราคาของระบบกระแสตรงที่ประเมินได้ประมาณ 66,500 $ ขนาด 1.6 kw.

ส่วนในระบบกระแสสลับนั้น ราคาของระบบจะต้องเพิ่มราคาของส่วนปรับกำลังงานเข้าไปด้วยซึ่งทำให้ราคาของระบบจะมากขึ้นตามสมการที่ 7.2 อย่างไรก็ตามราคาของระบบจะลดลงได้มาก ถ้าราคาแผงเซลถูกลงกว่าในปัจจุบันนี้ ซึ่งมีแนวโน้มจะเป็นจริงได้ในอนาคต