

1. Given the two cash flow profiles show below, determine the value of  $X$  so that two cash flow profiles are equivalent at an annual interest rate of 15% .

EOY	CF(A)	CF(B)
0	-2,500	$X$
1	0	$X$
2	2,000	$X$
3	2,000	$2X$
4	2,000	$2X$
5	0	$2X$

Sol.

หา PW ของ CF(A) และ CF(B)

$$\begin{aligned} \text{CF(A) : PW(15\%)} &= -2500 + 2000(P/A, 15\%, 3)(P/F, 15\%, 1) \\ &= -2500 + 2000(2.2832)(0.8696) \\ &= 1470.941 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{CF(B) : PW(15\%)} &= X + X(P/A, 15\%, 5) + X(P/A, 15\%, 3)(P/F, 15\%, 2) \\ &= X + X(3.3522) + X(2.2832)(0.7561) \\ &= 6.0815X \end{aligned}$$

CF(A) และ CF(B) จะเปรียบเทียบเท่ากันได้ต่อเมื่อ PW ของ CF(A) และ CF(B) มีค่าเท่ากัน จะได้

$$1470.941 = 6.0815X$$

$$X = 241.99$$

Ans.

2. โรงงานแห่งหนึ่งต้องการติดตั้งเครื่องกำเนิดไฟฟ้า (Power Plant) ขนาด 60 MW เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตซึ่งจะส่งผลให้ค่าใช้จ่ายในการผลิตจะลดลงได้ โดยบริษัทผู้ติดตั้งสัญญาว่าจะติดตั้งให้เสร็จและใช้งานได้ภายในสองปีข้างหน้า ซึ่งเครื่องกำเนิดไฟฟ้านี้ได้ถูกออกแบบมาให้ใช้น้ำมันเป็นเชื้อเพลิง และพบว่าต้นทุนเกี่ยวกับน้ำมันเชื้อเพลิงที่ใช้กับเครื่องกำเนิดไฟฟ้านี้จะขึ้นอยู่กับขนาดของเครื่องกำเนิดไฟฟ้า (Plant size), ประสิทธิภาพการถ่ายเทความร้อน (Thermal conversion efficiency: Heat rate) ของ

น้ำมันเชื้อเพลิง และอัตราการใช้ประโยชน์ของเครื่องกำเนิด (Plant utilization factor) จากอดีตพบว่าราคาน้ำมันเชื้อเพลิงจะเพิ่มขึ้นทุก ๆ ปีตามอัตราเงินเฟ้อ ถ้าค่าใช้จ่ายเกี่ยวกับน้ำมันเชื้อเพลิงในแต่ละปีเป็นไปตามสมการดังนี้

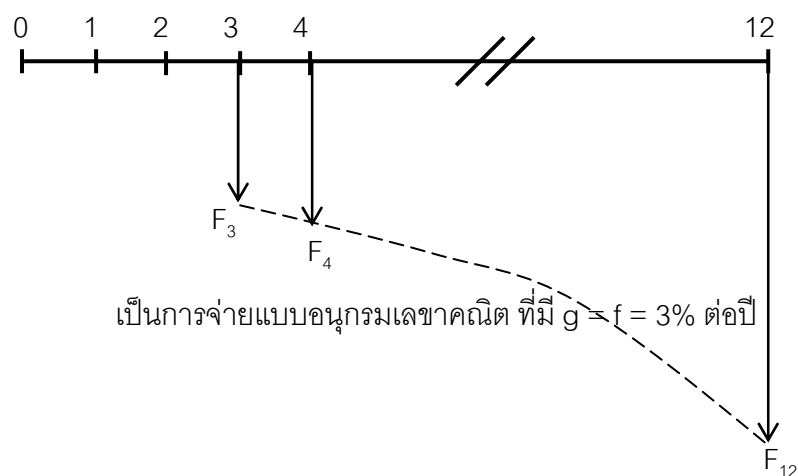
$$F_t = (C)(H)(U)\left(\frac{8760\text{hr/year}}{10^6}\right)P_t$$

- เมื่อ  $P_t = P_{t-1}(1 + f)$ , ถ้า  $P_t$  = ราคาน้ำมันเชื้อเพลิงต่อ  $10^6$  Btu ในปีที่  $t$  และ  
 $F_t$  = ต้นทุนน้ำมันเชื้อเพลิงในปีที่  $t$  (บาท)  
 $C$  = ขนาดของเครื่องกำเนิดไฟฟ้า (kw)  
 $H$  = ประสิทธิภาพการถ่ายเทความร้อนของน้ำมันเชื้อเพลิง (Btu/kw.h)  
 $U$  = อัตราการใช้ประโยชน์ของเครื่องกำเนิดไฟฟ้า  
 $f$  = อัตราเงินเฟ้อโดยเฉลี่ยต่อไป

ถ้าราคาน้ำมันเชื้อเพลิงสำหรับการใช้งานของเครื่องกำเนิดไฟฟ้าในปัจจุบันเป็น 350 บาทต่อ  $10^6$  Btu และราคาน้ำมันจะเพิ่มขึ้นด้วยอัตรา 3% ต่อปี ให้หามูลค่าเทียบเท่ารายปีของต้นทุนน้ำมันที่จ่ายจริง ในช่วงเวลา 10 ปีหลังจากเริ่มใช้งานเครื่องกำเนิดไฟฟ้า ถ้าอัตราดอกเบี้ยเป็น 8% (กำหนดให้  $H = 9300$  Btu/kw.h,  $U = 0.60$ )

Sol.

CF. ของต้นทุนน้ำมันที่จ่ายจริงหลังการติดตั้งเสร็จในช่วงการดำเนินงาน 10 ปี



หา  $F_3$  จากสมการ

$$F_t = (C)(H)(U)\left(\frac{8760\text{hr/year}}{10^6}\right)P_t$$

และ

$$P_t = P_{t-1}(1 + f)$$

หรือ  $P_t = P_0(1 + f)^t$  ,  $t = 0, 1, \dots$

ดังนั้นจะได้

$$F_t = (C)(H)(U)\left(\frac{8760\text{hr/year}}{10^6}\right)P_0(1 + f)^t \quad , t = 0, 1, \dots$$

$$F_t = (60 \times 10^3)(9300)(0.60)\left(\frac{8760}{10^6}\right)(350)(1 + 0.03)^t$$

$$F_t = 1026496800(1 + 0.03)^t$$

และ  $F_3 = 1026496800(1 + 0.03)^3 = 1121680769$

หา P ในปีที่ 2 จากสมการ

$$\begin{aligned} P &= F_3 \left[ \frac{1 - (1 + g)^n (1 + i)^{-n}}{i - g} \right] \\ &= F_3 \left[ \frac{1 - (1 + 0.03)^{10} (1 + 0.08)^{-10}}{0.08 - 0.03} \right] \\ &= 7,750,188,073 \end{aligned}$$

หา  $A_{3-12}$  :  $A = P(A/P, 8\%, 10) = 1,154,778,022$  บาทต่อปี

Ans.

3. ให้เปลี่ยนอัตราดอกเบี้ย  $r = 5\%$  ต่อไตรมาสทบต้นรายหกเดือนเป็นอัตราดอกเบี้ย  $r\%$  ต่อเดือนทบต้นเนื่อง

$$\begin{aligned} \left(1 + \frac{0.05}{1/2}\right)^{1/6} - 1 &= e^r - 1 \\ r &= \ln(1.1)^{1/6} \\ &= 1.59\% \end{aligned}$$

Ans.