

41. ブルドーザーの修理費および残存価格の図表計算について

宮崎大学農学部 緒方吉箕

ブルドーザーの修理費の図表計算について、前支部大会にその1部を発表したが、使用時間に対応する単位時間当りの修理費を推算することがしばしば必要である。またブルドーザーを賃貸借する場合、あるいは原価償却と関連して、残存価格をどのように把握していつたらよいか、これらの計算を計算図表によつて迅速に計算することができるならば、工事の施行計画上きわめて便利である。このような見地から計算式の図表化を試みた。

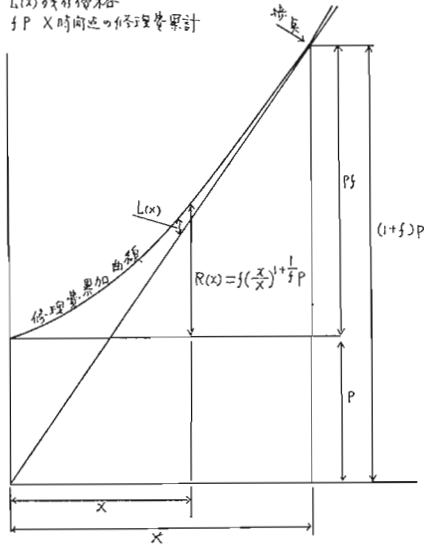
I 1時間当りの修理費の計算式

修理費の計算式は中岡二郎氏誘導の次の式によつた。

$$R(x) = f \cdot \left(\frac{x}{X}\right)^{1+\frac{1}{f}} \cdot P \quad \dots\dots(1) \text{附図1}$$

附図1

X 経済的使用時間
x 使用時間
R(x) 修理費累計
L(x) 残存価格
f P X時間当りの修理費を累計



1時間当りの修理費は(1)式を微分して、

$$\gamma(x) = f \cdot P \cdot \left(1 + \frac{1}{f}\right) \left(\frac{x}{X}\right)^{\frac{1}{f}} \cdot \frac{1}{x} \quad \dots\dots(2)$$

(2)式の1部を $f \cdot \left(\frac{x}{X}\right)^{\frac{1}{f}} = \beta$ とおいて、

(2)式に入れると、

$$\gamma(x) = P \cdot \left(1 + \frac{1}{f}\right) \cdot \beta \cdot \frac{1}{x} \quad \dots\dots(3)$$

変形して、 $x \cdot \frac{\gamma(x)}{P} = \left(1 + \frac{1}{f}\right) \cdot \beta \quad \dots\dots(4)$

対数をとると、

$$\log \left(1 + \frac{1}{f}\right) + \log \beta = \log x + \log \frac{\gamma(x)}{P} \quad \dots\dots(5)$$

II 計算式の図表化

(5)式を4変数直列図表として表現すると、

$$f_1 + f_2 = f_3 + f_4 \quad \dots\dots(6)$$

あるいは、 $\left. \begin{aligned} f_1 + f_2 + f = 0 \\ f_3 + f_4 + f = 0 \end{aligned} \right\} \dots\dots(7)$

よつて、 $Z \quad w = \mu \cdot f$

$$Z_1 \quad u = \mu_1 \cdot f_1 \quad \mu_1 = 400mm$$

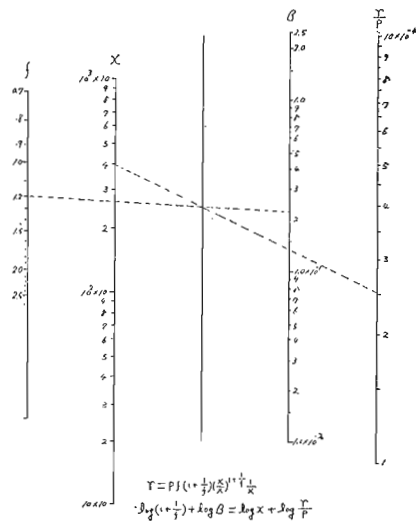
$$Z_2 \quad v = \mu_2 \cdot f_2 \quad \mu_2 = 80mm$$

$$Z_3 \quad w' = \mu_3 \cdot f_3 \quad \mu_3 = 100mm$$

$$Z_4 \quad v' = \mu_4 \cdot f_4 \quad \mu_4 = \frac{\mu_1 \mu_2 \mu_3}{\mu_2 \mu_3 + \mu_3 \mu_1 - \mu_1 \mu_2} mm$$

と尺度係数をとれば附図2の図表ができる。

附図2



したがつて、この図表で求めた $\frac{\gamma(x)}{P}$ の値に購入費Pを乗ずれば、1時間当りの修理費を知ることができる。

Ⅲ 残存価格の計算式

いまブルドーザーの修理費累計を $R_{(x)}$ 、償却費累計を $D_{(x)}$ 、残存価格を $L_{(x)}$ とすると、これらの間には次の関係式が成立つ。

$$D_{(x)} + R_{(x)} = \alpha \cdot P \quad \alpha = (1+f) \frac{x}{X} \quad \dots (8)$$

$$R_{(x)} = \beta \cdot P \quad \beta = f \left(\frac{x}{X} \right)^{1+\frac{1}{f}} \quad \dots (9)$$

$$D_{(x)} = \gamma \cdot P \quad \gamma = \alpha - \beta \quad \dots (10)$$

$$L_{(x)} = \delta \cdot P \quad \delta = 1 - \gamma \quad \dots (11)$$

(10)(11)式より γ を消去すると、

$$1 - \delta + \beta - \alpha = 0 \quad \dots (12)$$

(12)式に(8)(9)式の α, β の値を入れると、

$$1 - \delta - (1+f) \frac{x}{X} + f \left(\frac{x}{X} \right)^{1+\frac{1}{f}} = 0 \quad \dots (13)$$

Ⅳ 計算式の図表化

(13)式を2平行直線1曲線の3変数図表として表現すると、

$$f_1 g_3 + f_2 h_3 + f_3 = 0 \quad \dots (14)$$

(14)式を行列式で表現すれば、

$$\begin{vmatrix} 1 & 0 & -\mu_1(1-\delta) \\ 0 & 1 & -\mu_2 \left(\frac{x}{X} \right) \\ \frac{1}{\mu_1} & -(1+f) \frac{1}{\mu_2} & f \left(\frac{x}{X} \right)^{1+\frac{1}{f}} \end{vmatrix} = 0$$

変形して、

$$= \begin{vmatrix} 1 & 0 & -\mu_1(1-\delta) \\ 0 & 1 & -\mu_2 \left(\frac{x}{X} \right) \\ \frac{1}{\mu_1} & -(1+f) \frac{1}{\mu_2} & f \left(\frac{x}{X} \right)^{1+\frac{1}{f}} \end{vmatrix}$$

$$= \begin{vmatrix} 1 & 0 & -\mu_1(1-\delta) \\ 1 & 1 & -\mu_2 \left(\frac{x}{X} \right) \\ \frac{1}{\mu_1} - (1+f) \frac{1}{\mu_2} & -(1+f) \frac{1}{\mu_2} & f \left(\frac{x}{X} \right)^{1+\frac{1}{f}} \end{vmatrix}$$

$$= \begin{vmatrix} 1 & 0 & -\mu_1(1-\delta) \\ 1 & 1 & -\mu_2 \left(\frac{x}{X} \right) \\ \mu_2 - (1+f) \mu_1 & -(1+f) \mu_1 & \mu_1 \mu_2 f \left(\frac{x}{X} \right)^{1+\frac{1}{f}} \end{vmatrix}$$

$$= \begin{vmatrix} 1 & 0 & -\mu_1(1-\delta) \\ 1 & \lambda & -\mu_2 \left(\frac{x}{X} \right) \\ 1 & -\lambda & \frac{(1+f) \mu_1}{\mu_2 - (1+f) \mu_1} - \frac{\mu_1 \mu_2 f}{\mu_2 - (1+f) \mu_1} \left(\frac{x}{X} \right)^{1+\frac{1}{f}} \end{vmatrix}$$

よつて、

$$x_3 = -\lambda \frac{(1+f) \mu_1}{\mu_2 - (1+f) \mu_1}$$

$$y_3 = \frac{\mu_1 \mu_2 f}{\mu_2 - (1+f) \mu_1} \left(\frac{x}{X} \right)^{1+\frac{1}{f}}$$

いま尺度係数を次のようにとると、

$$\lambda = 70mm \quad \mu_1 = 200mm \quad \mu_2 = 200mm$$

$$x_3 = 70 \frac{1+f}{f}$$

$$y_3 = -200 \left(\frac{x}{X} \right)^{1+\frac{1}{f}}$$

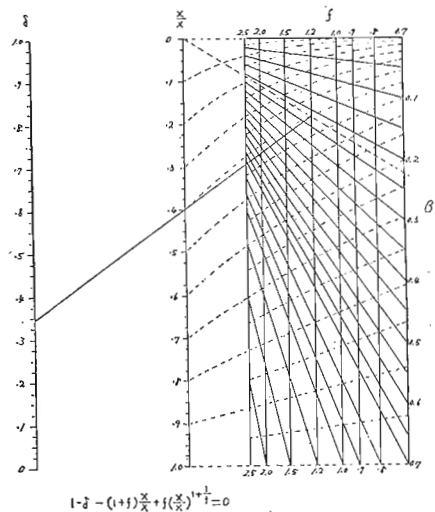
よつて、 $f=0.7, 0.8, 0.9, 1.0, 1.2, \dots, 2.5$

$$\frac{x}{X} = 0.0, 0.1, 0.2, 0.3, \dots, 1.0$$

の値を与えて x_3, y_3 を求めれば、附図3を作図することができる。したがつてあらかじめ与えられる $\frac{x}{X}$ 、

f の値から δ を求め、次いでこれに購入費 P を乗ずれば残存価格を知ることができる。

附図3



参考文献

- (1)オペレーター・ハンドブック・シリーズ
2. 日本建設機械化協会
齊藤 義治
谷村豊太郎
- (2)建設機械施行法
- (3)計算図表学