

<第8回 損益分岐点・操業停止点>

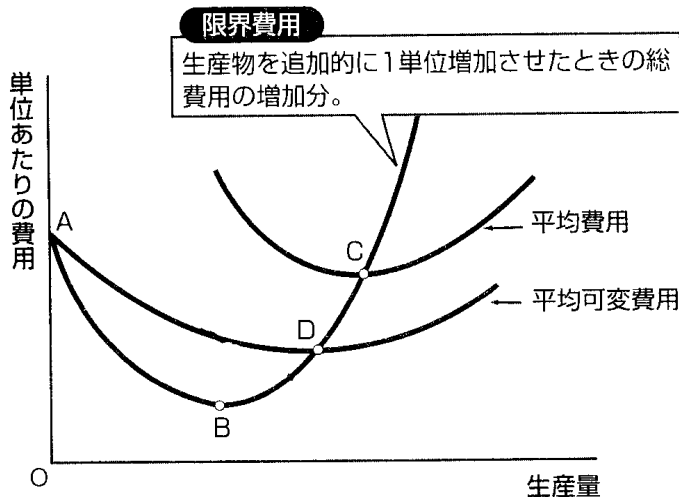
[基礎事項のチェック] (参考資料：『マイクロ経済学』授業ノート(26),(27))

「損益分岐点」… 点 C

・ 限界費用曲線と平均費用曲線の交点が損益分岐点 (これより価格が低くなると、企業が損をする点) である。

「操業停止点」… 点 D

・ 限界費用曲線と平均可変費用曲線の交点が操業停止点 (これより価格が低くなると、企業は生産をおこなうほど損をする点) である。



(資料) 嶋村勉輝, 横山将義
『図解雑学 マイクロ経済学』ナツメ社, 2003年 P.127 をもとに作成

もう少し、詳しくみてみよう。

- ・ 企業は利潤を最大化するよう行動する。これは、**価格=限界費用**のとき、成り立つ。
- ・ 利潤(π) = 売上 - 総費用である。よって、次のように考えられる。

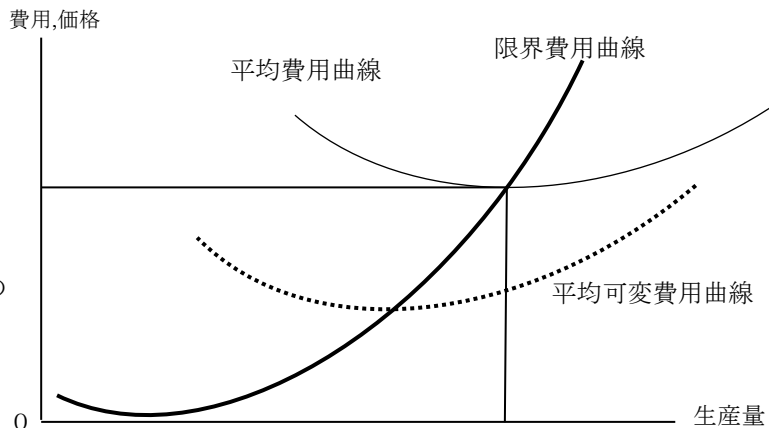
$$\pi = P \times Q - TC$$

売上は、**価格×数量**であるので、 $P \times Q$ となる。(TCは総費用である。)

損益分岐点は、売上と総費用が等しくなる点である。限界費用が平均費用と等しくなるとき、

- ・ 売上 = 価格 × 数量
(長方形の縦) × (長方形の横)
- ・ 総費用 = 平均費用 × 生産量
(長方形の縦) × (長方形の横)

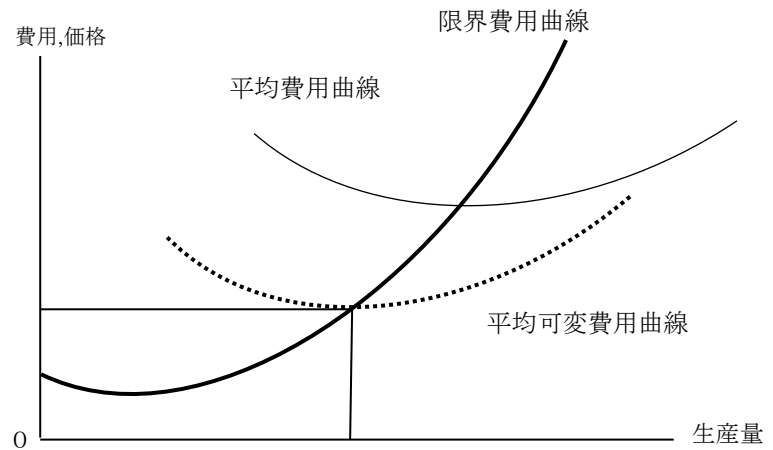
となって、売上 = 総費用となり、この点で利潤は0となる。



操業停止点は、売上と可変費用が等しくなる点である。

- 売上 = 価格 × 数量
(長方形の縦) × (長方形の横)
- 可変費用 = 平均可変費用 × 生産量
(長方形の縦) × (長方形の横)

となって、売上 = 可変費用となり、この点より低い価格では、生産をすればするほど赤字が大きくなる。



[例題 1]

完全競争市場において、ある財を生産している企業の総費用曲線が、

$$TC = Y^3 - 2Y^2 + 5Y + 8 \quad [TC: \text{総費用}, Y: \text{生産量}]$$

で示されるとします。この企業の損益分岐点における生産量はいくらになりますか。

(国家Ⅱ種 改)

(解) 損益分岐点では、限界費用と平均費用が等しい。まず、この企業の限界費用関数と平均費用関数を求めよう。限界費用関数は総費用関数を生産量 Y で微分する。

$$\begin{aligned} MC &= \frac{dTC}{dY} = 3 \cdot Y^{3-1} - 2 \cdot 2Y^{2-1} + 1 \cdot 5Y^{1-1} \\ &= 3Y^2 - 4Y + 5 \end{aligned}$$

平均費用関数は、総費用関数を生産量 Y で割る。

$$AC = \frac{TC}{Y} = \frac{Y^3 - 2Y^2 + 5Y + 8}{Y} = Y^2 - 2Y + 5 + \frac{8}{Y}$$

限界費用 = 平均費用であるので、

$$\begin{aligned} 3Y^2 - 4Y + 5 &= Y^2 - 2Y + 5 + \frac{8}{Y} \\ \Leftrightarrow 2Y^2 - 2Y - \frac{8}{Y} &= 0 \Leftrightarrow Y^3 - Y^2 - 4 = 0 \Leftrightarrow (Y - 2)(Y^2 + Y + 2) = 0 \end{aligned}$$

これをみたす実数の解は、 $Y=2$ である。この企業の損益分岐点における生産量は 2 である。

(別解) 平均費用関数は、限界費用関数と最小値で交わるので、平均費用関数を微分したものが 0 に等しいとおき、その解が求める生産量である。

$$\begin{aligned} \frac{dAC}{dY} &= 2 \cdot Y^{2-1} - 1 \cdot 2Y^{1-1} + (-1) \cdot 8Y^{(-1-1)} = 2Y - 2 - \frac{8}{Y^2} \\ 2Y - 2 - \frac{8}{Y^2} &= 0 \Leftrightarrow Y^3 - Y^2 - 4 = 0 \Leftrightarrow (Y - 2)(Y^2 + Y + 2) = 0 \end{aligned}$$

これをみたす実数の解は、 $Y=2$ である。この企業の損益分岐点における生産量は 2 である。

[例題 2]

完全競争市場において、ある財を生産している企業の総費用曲線が、

$$TC = Y^3 - 6Y^2 + 15Y + 30 \quad [TC: \text{総費用}, Y: \text{生産量}]$$

で示されるとします。この企業の操業停止点価格はいくらになりますか。

(地方上級 改)

(解) 操業停止点では、限界費用と平均可変費用が等しい。まず、この企業の限界費用関数と平均可変費用関数を求めよう。限界費用関数は総費用関数を生産量 Y で微分する。

$$\begin{aligned} MC &= \frac{dTC}{dY} = 3 \cdot Y^{3-1} - 2 \cdot 6Y^{2-1} + 1 \cdot 15Y^{1-1} \\ &= 3Y^2 - 12Y + 15 \end{aligned}$$

平均可変費用関数は、可変費用関数を生産量 Y で割る。可変費用関数は、総費用関数から固定費用を除いたものであるが、固定費用は生産量にかかわらず一定の費用であるので、定数項（この場合は 30）がこれにあたる。よって

$$AVC = \frac{VC}{Y} = \frac{Y^3 - 6Y^2 + 15Y}{Y} = Y^2 - 6Y + 15$$

限界費用＝平均可変費用であるので、

$$\begin{aligned} 3Y^2 - 12Y + 15 &= Y^2 - 6Y + 15 \\ \Leftrightarrow 2Y^2 - 6Y &= 0 \Leftrightarrow Y(Y - 3) = 0 \end{aligned}$$

これをみたく解は、 $Y=0, 3$ である。この企業の操業停止点における生産量は 3 である。よって、このときの価格は、限界費用関数（平均可変費用関数でも OK）に代入し、

$$3 \cdot 3^2 - 12 \cdot 3 + 15 = 27 - 36 + 15 = 6$$

操業停止点価格は 6 である。

(別解) 平均可変費用関数は、限界費用関数と**最小値で交わる**ので、平均可変費用関数を微分したものが 0 に等しいとおき、その解が求める生産量である。

$$\frac{dAVC}{dY} = 2 \cdot Y^{2-1} - 1 \cdot 6Y^{1-1} = 2Y - 6$$

$$2Y - 6 = 0 \Leftrightarrow Y = 3$$

よって、この企業の操業停止点における生産量は 3 である。これを平均可変費用関数に代入し、

$$3^2 - 6 \cdot 3 + 15 = 9 - 18 + 15 = 6$$

操業停止点価格は 6 である。

【練習問題】

1. 完全競争市場におけるある企業の総費用関数が、

$$TC = x^3 - 8x^2 + 30x \quad [x: \text{生産量}]$$

で与えられているとき、この企業の損益分岐点における生産量として、最も妥当なものはどれか。

- 1 : 1
- 2 : 2
- 3 : 3
- 4 : 4
- 5 : 5

(地方上級)

2. 完全競争市場において、ある企業の総費用が、

$$TC = 2X^3 - 12X^2 + 30X + 8 \quad [TC: \text{総費用}, X: \text{生産量}]$$

で示されている。この企業の操業中止点に対応する生産量はいくらか、最も妥当なものはどれか。

- 1 : 1
- 2 : 2
- 3 : 3
- 4 : 4
- 5 : 5

(国税専門官)