ミクロ経済学　基本講義

第２回　企業行動 Ⅱ

Ⅰ．利潤最大化生産量の決定

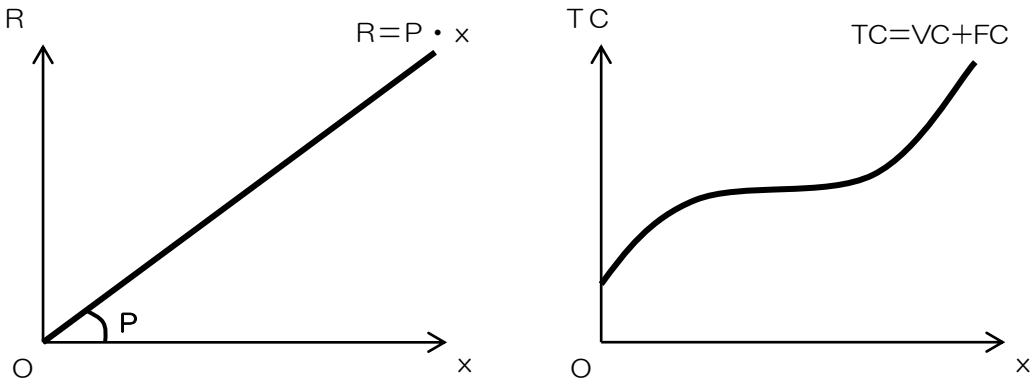
※　企業の利潤（π）を式にすると、以下のようになる。

利潤（π）　＝　収入（R）　－　費用（TC）

費用関数は、生産量と最小費用との関係を表すものですから、
費用最小化は実現されているといえます。

では、利潤（π）はもはや最大化されているのでは？

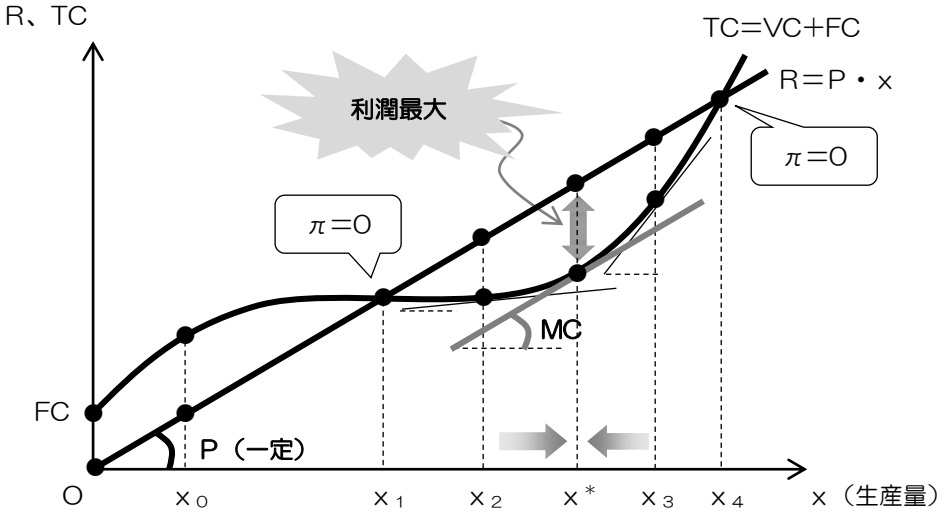
(1)　収入関数・費用関数からのアプローチ



収入関数　　短期費用関数

同じ平面上で重ね合わせる

無断での複製・頒布を禁じます



◆　生産量 x_0 を選択した場合（原点Oから x_1 までの範囲）

⇒　収入よりも費用の方が大きくなり、損失（赤字、マイナスの利潤）が発生してしまう。

⇒　費用最小化が実現されたとしても、利潤最大化を実現するとは限らない。

収入が費用を上回り、プラスの利潤を確保できる領域は x_1 から x_4 までの範囲

（x_1 と x_4 では「収入＝費用」となり、利潤はゼロ）

◆　利潤が最大となる生産量の下では、以下の条件が成立する。

【 利潤最大化生産量の決定条件 ① 】（1 階条件）　**Point**

収入関数（直線）の“傾き”　＝　費用関数の“（接線の）傾き”

P ＝ MC　〔P：価格（一定）、MC：限界費用〕

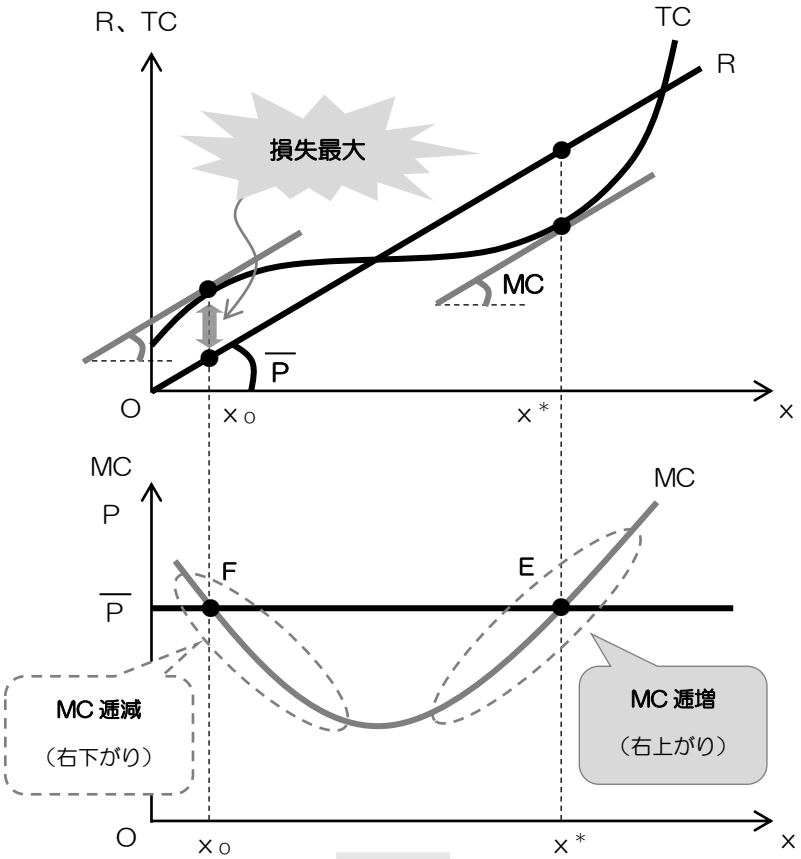
？　なぜ価格（P）と限界費用（MC）が一致するところで生産を行うべきなのか？

- P ＞ MC のとき（生産量 x_2）　➡　生産量を増やすと利潤が増える（＝ 改善の余地あり）。
- P ＜ MC のとき（生産量 x_3）　➡　生産量を減らすと利潤が増える（＝ 改善の余地あり）。
- P ＝ MC のとき（生産量 x^*）　➡　生産量を変更しても、利潤は増加しない。

∴　もはや利潤について**改善の余地のない最適な状態**

無断での複製・頒布を禁じます

※　ところが、P＝MC という条件だけでは、「損失」が最大となる生産量も含まれてしまう。



損失が最大となる x o を排除するための条件が必要となる

【 利潤最大化生産量の決定条件 ② 】（2階条件）

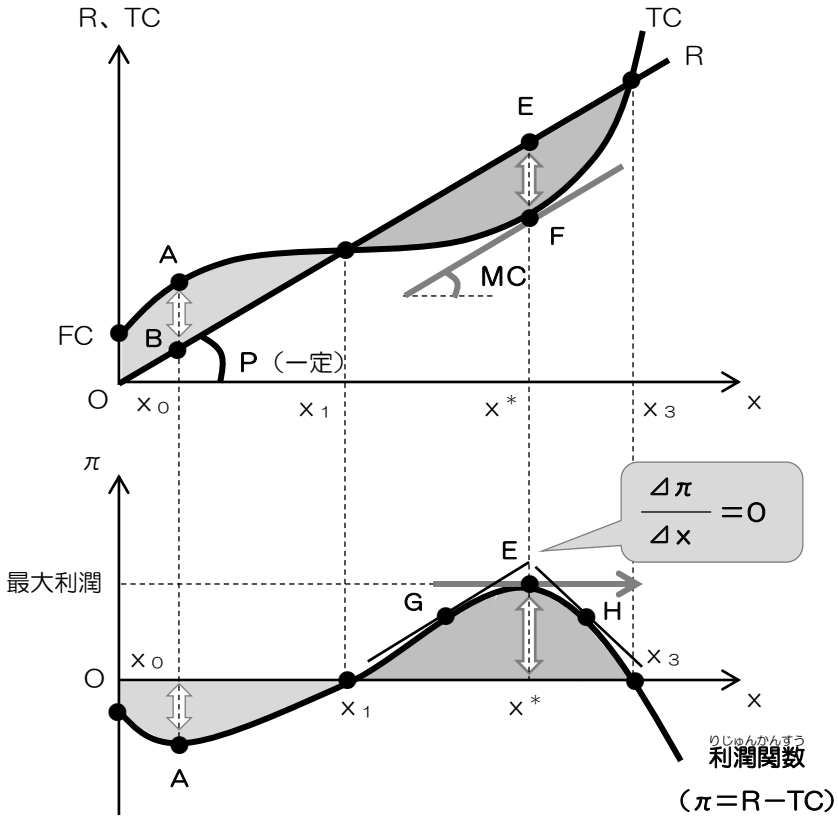
以下の条件を加えれば、損失が最大となる生産量を排除できる。

限界費用が逓増する　（MC 曲線右上り）　➡　x *の決定

無断での複製・頒布を禁じます

(2)　利潤関数からのアプローチ

※　収入（R）と費用（TC）の“差額”（＝ 利潤π）をグラフにしてみる。



♫　利潤関数の“頂上”（E点）では、「接線の傾きの大きさ」はゼロになっている。

Point

∴　利潤最大化生産量x*を求めるには、**“利潤関数を微分してゼロ”**とおけばよい。

$$\pi = R - TC$$
$$= P \cdot x - TC$$

これを生産量（x）で微分してゼロとおくと、

$$\frac{\Delta \pi}{\Delta x} = 1 \cdot P \cdot x^{1-1} - \frac{\Delta TC}{\Delta x} = 0$$

（関数πをxで微分）　⇔　P－MC ＝ 0　　∴　P＝MC

無断での複製・頒布を禁じます

～★　練習問題　★～　（『Ｖ問題集』№003）

完全競争市場において、ある企業の総費用関数 TC は、財の生産量をｑとすると次の式で与えられる。財の市場価格を 130 としたとき、この企業の利潤を最大にする生産量として、正しいのはどれか。

$$TC = \frac{1}{3}q^3 - \frac{7}{2}q^2 + 10q + 25$$

1.　5
2.　8
3.　10
4.　15
5.　17

解 説

２つの解法を示しておきます。どちらの方法でも解けるようにしておきましょう。
ちなみに、いわゆる「応用問題」にあたっていく場合には、「解法２」が強みを発揮します。

解法１ ： Ｐ＝MCを使って解く

$$MC = \frac{\Delta TC}{\Delta q} = 3 \cdot \frac{1}{3}q^{3-1} - 2 \cdot \frac{7}{2}q^{2-1} + 1 \cdot 10q^{1-1} + 0$$

$$\Leftrightarrow \quad MC = q^2 - 7q + 10$$

Ｐ＝130 であるから、利潤最大化条件Ｐ＝MCより、

$$130 = q^2 - 7q + 10$$

$$\Leftrightarrow \quad q^2 - 7q - 120 = 0$$

「掛けて－120、足して－7」
になる数の組み合わせを探します。

$$\Leftrightarrow \quad (q-15)(q+8) = 0$$

$$\therefore \quad q = 15 \quad (q = -8 \text{ はあり得ない})$$

と計算できます。

よって、正解は肢４となります。

無断での複製・頒布を禁じます

解法２ ：利潤関数をたてて、微分してゼロとおく

$$\pi = R - TC$$

$$= 130q - \left(\frac{1}{3}q^3 - \frac{7}{2}q^2 + 10q + 25\right)$$

生産量ｑで微分してゼロとおくと、

$$\frac{\Delta\pi}{\Delta q} = 1 \cdot 130q^{1-1} - 3 \cdot \frac{1}{3}q^{3-1} + 2 \cdot \frac{7}{2}q^{2-1} - 1 \cdot 10q^{1-1} - 0 = 0$$

$$\Leftrightarrow \quad 130 - q^2 + 7q - 10 = 0$$

$$\Leftrightarrow \quad q^2 - 7q - 120 = 0$$

$$\Leftrightarrow \quad (q-15)(q+8) = 0$$

$$\therefore \quad q = 15 \quad (q = -8 \text{ はあり得ない})$$

と計算できます。

よって、正解は肢４となります。

～★　練習問題　★～　（東京都Ⅰ類　平成 18 年）

完全競争市場において、ある財を生産する企業の平均費用曲線が、次式で示され、財の価格が 100 である場合、利潤が最大になる生産量とその時の利潤の組み合わせとして、正しいのはどれか。

$AC = Y^2 - 9Y + 52$　　（AC：平均費用　Y：生産量）

	生産量	利潤
1.	4	272
2.	6	396
3.	6	566
4.	8	448
5.	8	756

無断での複製・頒布を禁じます

解 説

利潤最大化条件
P＝MC
（100）

← 微 分 ←

総費用曲線（TC）

← × 生産量 ←

平均費用曲線（AC）

$$\left(AC = \frac{TC}{Y} \right)$$

まず平均費用曲線（AC）から総費用曲線（TC）を導きます。

$$AC = \frac{TC}{Y} \quad \Leftrightarrow \quad TC = Y \cdot AC \quad \Leftrightarrow \quad TC = Y(Y^2 - 9Y + 52)$$

$$\therefore \quad TC = Y^3 - 9Y^2 + 52Y \quad \cdots\cdots \quad ①$$

次に、①式を生産量で微分して限界費用（MC）を求めます。

$$MC = \frac{\Delta TC}{\Delta Y} = 3 \cdot Y^{3-1} - 2 \cdot 9Y^{2-1} + 1 \cdot 52Y^{1-1}$$

$$= 3Y^2 - 18Y + 52 \quad \cdots\cdots \quad ②$$

ここで、②式を使って利潤最大化条件（P＝MC）を立てます。財価格（P）は 100 ですから、

$$100 = 3Y^2 - 18Y + 52$$

$$\Leftrightarrow \quad 3Y^2 - 18Y - 48 = 0$$

$$\Leftrightarrow \quad Y^2 - 6Y - 16 = 0$$

「掛けて－16、足して－6」
になる数の組み合わせを考える。

$$\Leftrightarrow \quad (Y - 8)(Y + 2) = 0 \qquad \therefore \quad Y = 8、-2$$（生産量はマイナスにはならない）

となります。

最後に利潤（π）を計算します。

$$利潤（\pi）＝収入（R）－費用（TC）$$

$$= 100Y - (Y^3 - 9Y^2 + 52Y)$$

$$= -Y^3 + 9Y^2 + 48Y \quad \cdots\cdots \quad ③$$

③式にY＝8 を代入します。

$$\pi = -512 + 576 + 384 \qquad \therefore \quad \pi = 448$$

よって、正解は肢４となります。

無断での複製・頒布を禁じます

～★　練習問題　★～　（『Ｖ問題集』№005）

完全競争市場において、財Ｘを生産し販売している、ある企業の平均可変費用が、

$AVC = X^2 - 6X + 380$　　（AVC：平均可変費用　X（X≧0）：財Ｘの生産量）

で表されるとする。

この企業の固定費用が 20、完全競争市場における財Ｘの価格が 416 であるとき、この企業の利潤が最大となる財Ｘの生産量はいくらか。

1.　2
2.　3
3.　4
4.　5
5.　6

解 説

費用関数（TC）ではなく、平均可変費用曲線（AVC）の式が与えられています。まず、平均可変費用曲線（AVC）から費用関数（TC）を計算します。

平均可変費用（AVC）は以下の式で示すことができました。

$$AVC = \frac{VC}{X}$$　（VC：可変費用）

よって、可変費用（VC）は、以下のように計算できます。

$VC = X \cdot AVC$

$\Leftrightarrow\ VC = X(X^2 - 6X + 380)$

$\therefore\ VC = X^3 - 6X^2 + 380X$　……　①

固定費用（FC）は 20 なので、この企業の短期費用関数（TC）は、

$TC = VC + FC$

$\therefore\ TC = X^3 - 6X^2 + 380X + 20$　……　②

となります。

無断での複製・頒布を禁じます

解法１ ： P＝MC を使って解く

②式を生産量Ｘで微分して限界費用（MC）を求めます。

$$MC=\frac{\Delta TC}{\Delta X}=3\cdot X^{3-1}-2\cdot 6X^{2-1}+1\cdot 380X^{1-1}+0$$

$$=3X^2-12X+380$$

財価格（P）は 416 ですから、利潤最大化条件（P＝MC）は以下のようにおくことができます。

$$416=3X^2-12X+380$$

この式を生産量Ｘについて解くと、

$$3X^2-12X-36=0$$

$$\Leftrightarrow\ X^2-4X-12=0$$

掛けて－12、足して－4 になる数の組合せを探します。

$$\Leftrightarrow\ (X-6)(X+2)=0$$

$$\therefore\ X=6$$ （生産量が－2 になることはあり得ない）

となります。

よって、正解は肢５となります。

解法２ ：利潤関数をたてて、微分してゼロとおく

短期費用関数（②式）を使って利潤関数を立てると、以下のようになります。

π ＝ 収入（R）－ 費用（TC）

$$=416X-(X^3-6X^2+380X+20)$$

収入は、価格×生産量、費用は②式を使います。

この利潤関数πを生産量Ｘで微分してゼロとおくと、

$$\frac{\Delta\pi}{\Delta X}=1\cdot 416X^{1-1}-3X^{3-1}+2\cdot 6X^{2-1}-1\cdot 380X^{1-1}+0=0$$

$$\Leftrightarrow\ 416-3X^2+12X-380=0$$

$$\Leftrightarrow\ 3X^2-12X-36=0$$

$$\Leftrightarrow\ X^2-4X-12=0$$

$$\Leftrightarrow\ (X-6)(X+2)=0$$

$$\therefore\ X=6$$ （生産量が－2 になることはあり得ない）

となります。

よって、正解は肢５となります。

無断での複製・頒布を禁じます

Ⅱ．短期供給曲線の導出

いかなる財価格の下でも、企業はＰ＝MC に従って財の供給を行って良いだろうか？

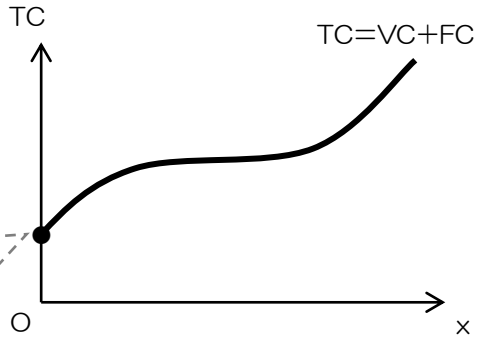
利潤最大化条件（Ｐ＝MC）には固定費用（FC）が反映されない。

そこで

与えられた**財価格（Ｐ）と平均費用（AC）との比較が必要**となる。

（∵　平均費用（AC）は、生産量１単位あたりの生産コストであるから、固定費用も含まれている。財価格が平均費用を上回らなければ、プラスの利潤を得ることはできない。）

損失（赤字）が発生する場合には、供給を止めてしまえば問題はないのか？



短期において、ｘ＝0（生産停止）とする場合、可変費用（VC）はゼロにできるが、固定費用（FC）はゼロにはできない。

♫　生産を停止するとき（ｘ＝0）、利潤（π）は、

π　＝　R－（VC＋FC）

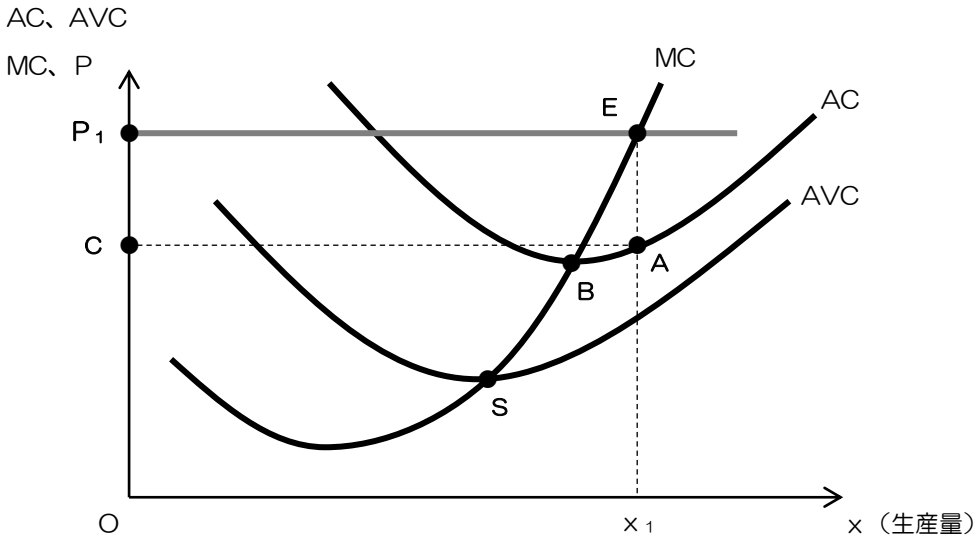
＝　0－0－ＦＣ　　∴　π＝－FC

となり、**固定費用と同額だけの損失（＝　赤字）が発生する**ことになる。

無断での複製・頒布を禁じます

♪　以下で、与えられる価格について“場合分け”して考えていくことにする。

(1)　P＞AC のケース　（財価格が平均費用の最低点を上回る場合）



◆　この図から、企業の「収入」と「費用」を“面積”で捉える。

収　入　：　P_1Ex_1O　（$R=P_1 \cdot x_1$）

費　用　：　CAx_1O　（$TC=AC \cdot x_1$）

利　潤　：　P_1EAC　（$\pi=R-TC$）

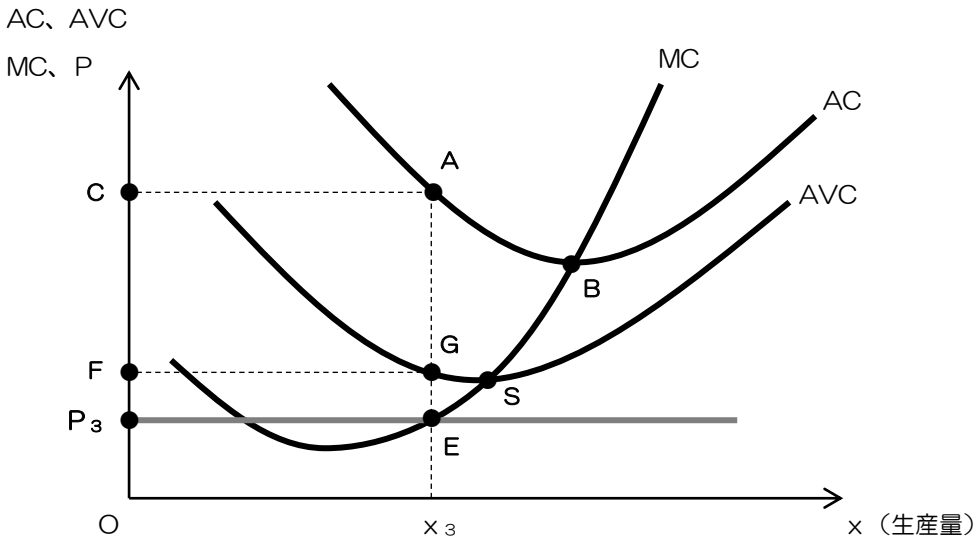
ⅰ）．P＝MC を満たす、改善の余地のない生産量を選択している。

ⅱ）．P＞AC となっており、プラスの利潤を確保している

限界費用曲線（MC 曲線）上で、x_1だけの**財の供給**を行う。

無断での複製・頒布を禁じます

⑵　P＜AVC のケース　（財価格が平均可変費用の最低点を下回る場合）



◆　この図から、企業の「収入」と「費用」を“面積”で捉える。

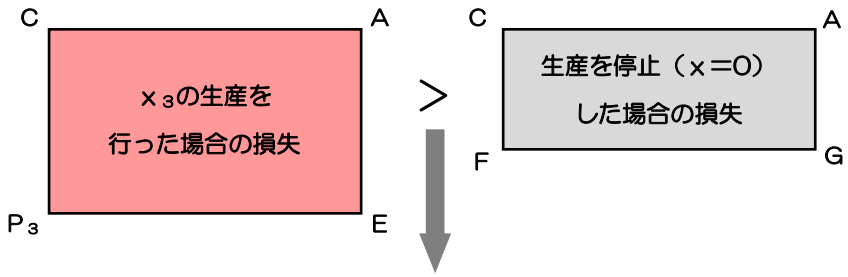
収　入　：　P_3Ex_3O　（R＝P_3・x_3）

費　用　：　CAx_3O　（TC＝AC・x_3）

VC　：　FGx_3O　（VC＝AVC・x_3）

FC　：　CAGF　（FC＝TC－VC）

損　失　：　$CAEP_3$　（π＝R－TC）

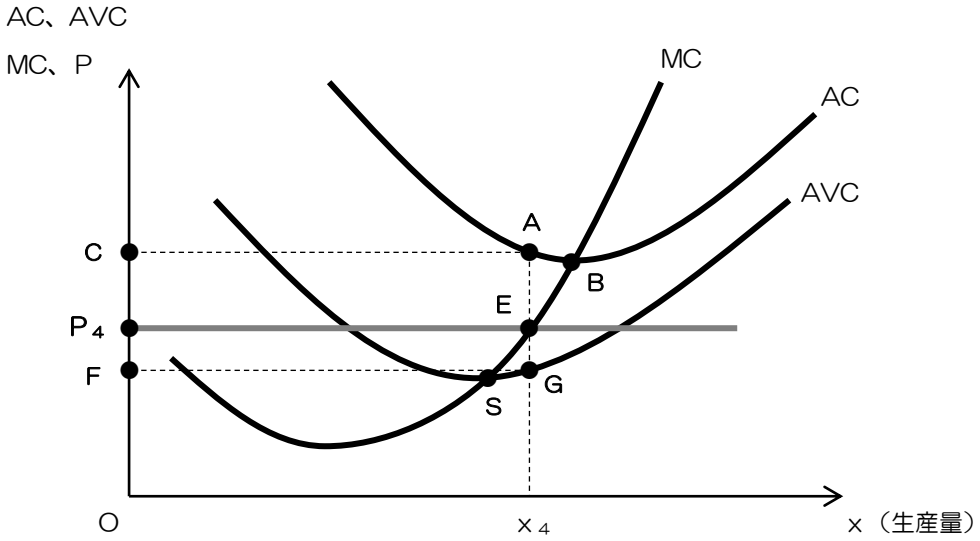


生産を止めてしまった方がマシなので、

企業は**財の生産を停止する。**

無断での複製・頒布を禁じます

(3)　AVC＜P＜AC のケース　（財価格が“２つの最低点”の間にある場合）



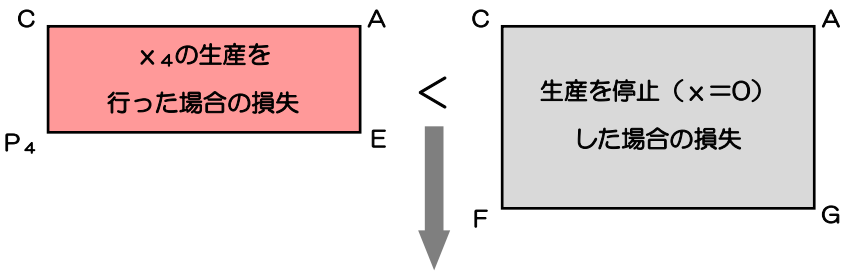
◆　この図から、企業の「収入」と「費用」を“面積”で捉える。

収　入　：　P_4Ex_4O　（$R=P_4 \cdot x_4$）

費　用　：　CAx_4O　（$TC=AC \cdot x_4$）

（VC　：　FGx_4O　（$VC=AVC \cdot x_4$）
　FC　：　CAGF　（FC＝TC－VC））

損　失　：　$CAEP_4$　（$\pi=R-TC$）

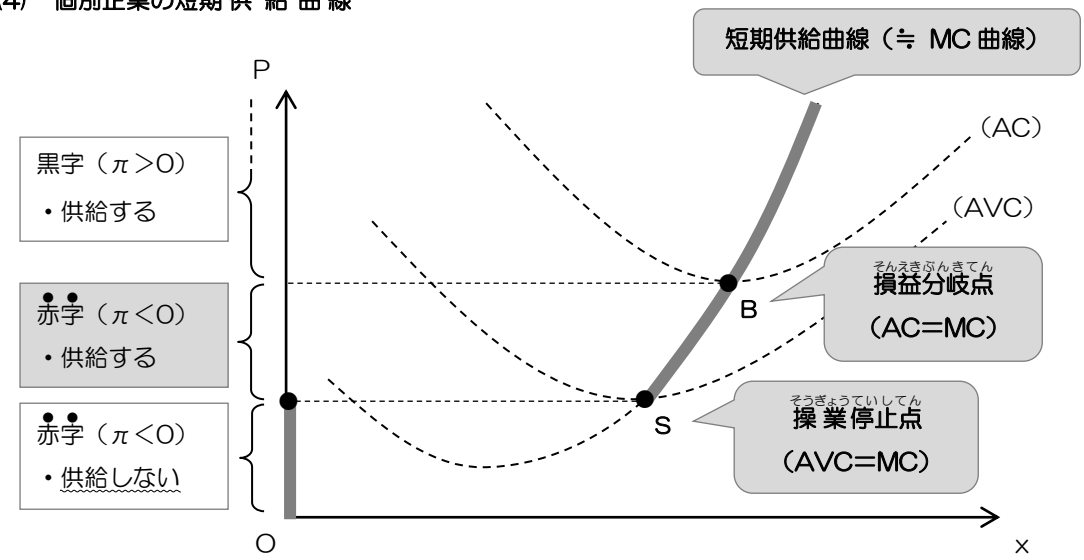


◆　損失ではあっても、生産を行った方がマシ（＝ 損失が少ない）なので、
固定費用（FC）が削減できない短期においては、企業は財の生産を継続する。

Point

無断での複製・頒布を禁じます

(4)　個別企業の短期供給曲線

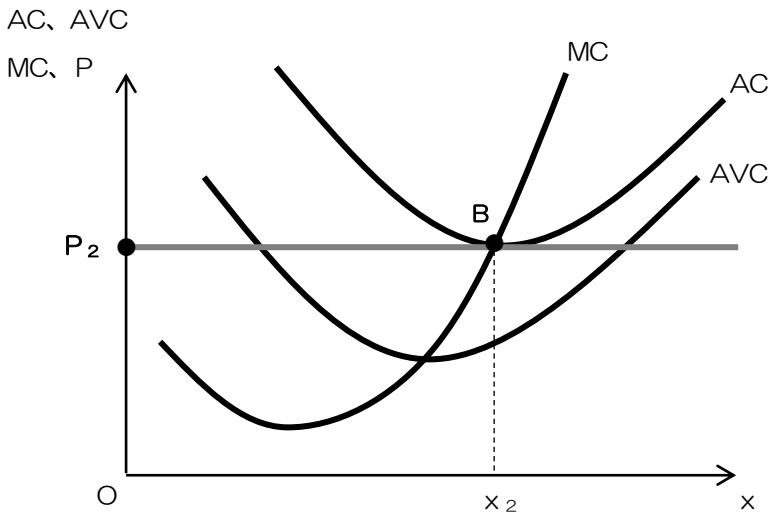


Point

- ◆ 企業はＰ＝MC に従って、限界費用曲線上で財の供給を行う（1 階条件）
- ◆ 限界費用曲線は“右上がり”でなければならない（2 階条件）
- ◆ 財価格が「操業停止点」を上回れば、短期的には財の供給を行う

↓

短期供給曲線　≒　「操業停止点」を上回る、右上がりの限界費用曲線（MC）



無断での複製・頒布を禁じます

～★　**練習問題**　★～　（国家一般職　平成 19 年）

完全競争市場における、ある企業の総費用関数 TC（x）が次のように与えられている。

$$TC(x) = x^3 - 2x^2 + 5x + 8$$

ここでx（>0）は生産量を表す。このとき、損益分岐点と操業停止点における価格の組み合わせとして正しいのはどれか。

	損益分岐点の価格	操業停止点の価格
1.	5	1
2.	5	2
3.	9	3
4.	9	4
5.	12	4

解 説

「価格」（＝ 縦軸の値）が問われていますが、まずは各点の「生産量」を計算します（各費用を表す式が生産量で表されているからです）。次いで、この結果を各式に代入して「価格」をとります。

解法１ ：最低点をとる方法

(1)　操業停止点の計算

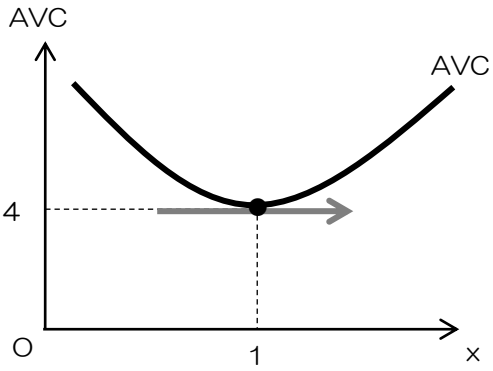
操業停止点は平均可変費用曲線（AVC）の最低点に対応します。与えられた総費用関数から平均可変費用（AVC）を計算すると、

$$AVC = \frac{VC}{x} = x^2 - 2x + 5 \quad \cdots \quad ①$$

となります。「最低点」では、平均可変費用曲線（AVC）上にとった接線の傾きはゼロになるので、①式を微分してゼロとおきます。

$$\frac{\Delta AVC}{\Delta x} = 2x^{2-1} - 1 \cdot 2x^{1-1} + 0 = 0$$

$$\Leftrightarrow \quad 2x - 2 = 0 \qquad \therefore \quad x = 1$$



この結果を①式に代入すると、縦軸の「価格」となります。

$$1^2 - 2 \cdot 1 + 5 = 4 \qquad \therefore \quad P(=AVC) = 4$$

無断での複製・頒布を禁じます

⑵　損益分岐点の計算

損益分岐点は平均費用曲線（AC）の最低点に対応します。与えられた総費用関数から平均費用（AC）を計算すると、

【公式】

◆ $\dfrac{1}{x} = x^{-1}$

◆ $\dfrac{1}{x^2} = x^{-2}$

$$AC = \frac{TC}{x} = x^2 - 2x + 5 + \frac{8}{x} \quad \cdots ②$$

$$= x^2 - 2x + 5 + 8x^{-1} \quad \cdots ★$$

となります。「最低点」では、平均費用曲線（AC）上にとった接線の傾きはゼロになるので、★式を微分してゼロとおきます。

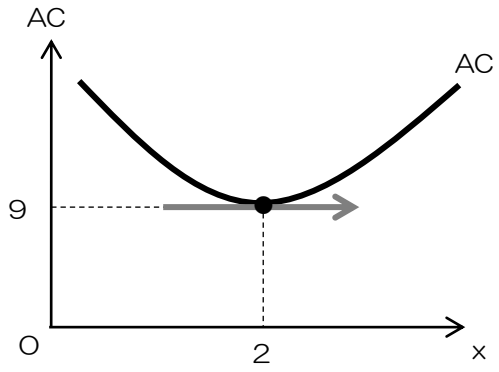
$$\frac{\Delta AC}{\Delta x} = 2x^{2-1} - 1 \cdot 2x^{1-1} + 0 - 1 \cdot 8x^{-1-1} = 0$$

$$\Leftrightarrow \quad 2x - 2 - 8x^{-2} = 0$$

$$\Leftrightarrow \quad 2x - 2 - \frac{8}{x^2} = 0$$

$$\Leftrightarrow \quad x^3 - x^2 - 4 = 0$$

$$\Leftrightarrow \quad x^2(x-1) = 4 \quad \cdots ☆$$



♪　左辺がx^2と（x－1）の掛け算になっていて、右辺が４になっています。この場合、掛け算で４になる数字（整数）の組み合わせを考えます。1×4、2×2、4×1 の３つです。このうち（x－1）=1 であるとするとx=2。このときx²=4 となり、☆式のつじつまが合います。したがって、☆式を満たすxはx=2 と判断できます。

$$\therefore \quad x = 2$$

この結果を②式に代入すると、縦軸の「価格」となります。

$2^2 - 2 \cdot 2 + 5 + 4 = 9$　　$\therefore$　P（=AC）=9

よって、正解は肢４となります。

無断での複製・頒布を禁じます

解法２ ： AVC＝MC、AC＝MC と式を立てて解く方法

(1)　操業停止点の計算

操業停止点は、平均可変費用曲線（AVC）と限界費用曲線（MC）との交点に対応します。限界費用は以下のように計算できます。

$$MC=\frac{\Delta TC}{\Delta x}=3\cdot x^{3-1}-2\cdot 2x^{2-1}+1\cdot 5x^{1-1}+0$$

$$=3x^2-4x+5 \quad \cdots\cdots \quad ③$$

ここで、①式と③式から AVC＝MC として x について解くと、以下のようになります。

$$x^2-2x+5=3x^2-4x+5$$

$$\Leftrightarrow \quad x(x-1)=0 \qquad \therefore \quad x=1$$

これを①式に代入すると（③式でも可）、

$$1^2-2\cdot 1+5=4 \qquad \therefore \quad P(=AVC)=4$$

と計算することができます。

(2)　損益分岐点の計算

損益分岐点は、平均費用曲線（AC）と限界費用曲線（MC）との交点に対応します。よって、②式と③式から AC＝MC として x について解くと、

$$x^2-2x+5+\frac{8}{x}=3x^2-4x+5$$

$$\Leftrightarrow \quad 2x^2-2x-\frac{8}{x}=0$$

$$\Leftrightarrow \quad x^3-x^2-4=0$$

$$\Leftrightarrow \quad x^2(x-1)=4 \qquad \therefore \quad x=2$$

これを②式に代入すると（③式でも可）、

$$2^2-2\cdot 2+5+4=9 \qquad \therefore \quad P(=AC)=9$$（肢４が正解）

と計算することができます。

無断での複製・頒布を禁じます

最低限解くべき問題

番 号	１回目	２回目	コメント
No. 003	／　｜	／　｜	基本中の基本！
No. 004	／　｜	／　｜	大変良く見る出題パターンです。
No. 005	／　｜	／　｜	これも典型的。類題は、No.006。
No. 007	／　｜	／　｜	はじめは飛ばしても構いませんが、練習になる良い問題です。
No. 008	／　｜	／　｜	「利潤＝収入－費用」です。
No. 009	／　｜	／　｜	操業停止点の計算は絶対にできるようにしておきましょう！
No. 012	／　｜	／　｜	必ず“操業停止点”を先に計算する湯にしましょう。
No. 013	／　｜	／　｜	これは「価格」ではなく「生産量」ですよ。
No. 014	／　｜	／　｜	必ず“操業停止点”を先に計算です。
No. 016	／　｜	／　｜	講義内容の確認に良いですね。
練習５	／　｜	／　｜	ありがちな結論です。よく出ます。
No. 018	／　｜	／　｜	誤りの選択肢も丁寧に考えてみましょう。類題はNo.034。
No. 019	／　｜	／　｜	「短期供給曲線」の厳密な示し方の例です。

【 参 考 】 供給（きょうきゅう）の価格弾力性（かかくだんりょくせい）

弾力性 …… “反応”の大きさを示す概念

- 反応が大きい　⇒　**弾力的**
- 反応が小さい　⇒　**非弾力的**

↓

“変化率”の大きさで表現する

♪「弾力性」については、第５回の「需要の価格弾力性」のところで詳しく学習します。

(1)　変化率について

変化前	60 円の下落 →	変化後
P_0＝200 円	**価格の変化分**（⊿P＝－60）	P_1＝140 円

$$\text{価格の変化率} = \frac{\text{価格の変化分}}{\text{元の価格}} = \frac{-60\text{ 円}}{200\text{ 円}} = \boxed{\frac{\Delta P}{P}}$$

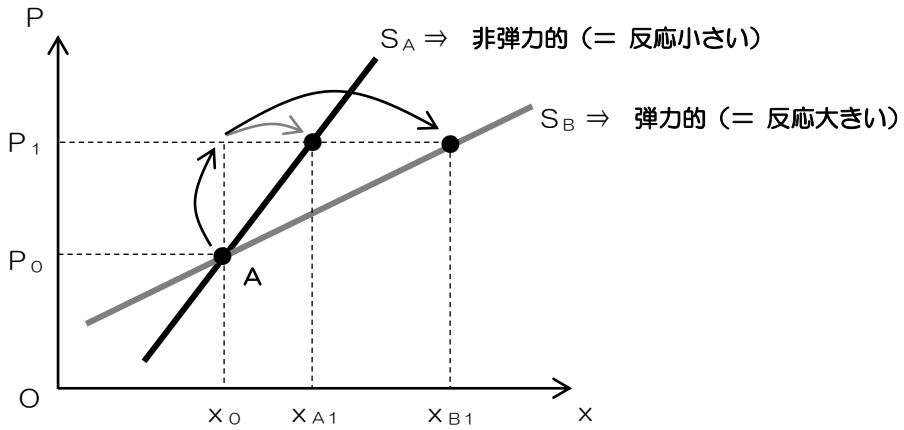
無断での複製・頒布を禁じます

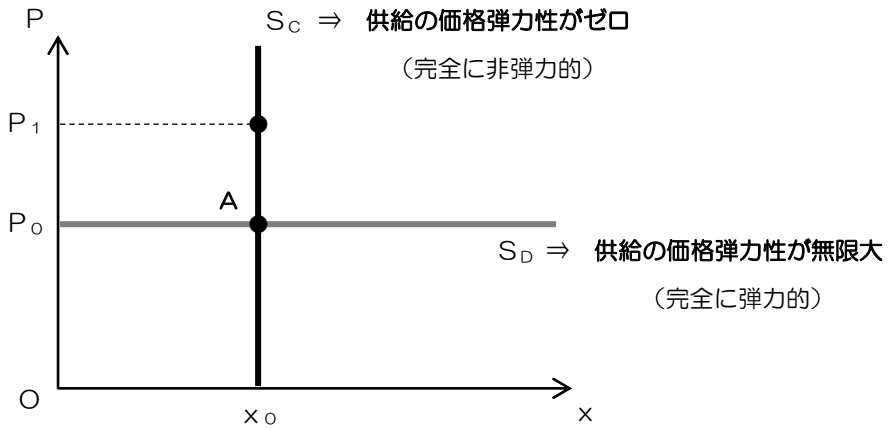
⑵　供給の価格弾力性（ε_S）

供給の価格弾力性　：　価格が１%変化した時に、供給量が何%変化するかを示す。

$$\varepsilon_S = \frac{\text{供給量の変化率}}{\text{価格の変化率}} = \frac{\dfrac{\Delta x}{x}}{\dfrac{\Delta P}{P}} = \frac{\Delta x}{\Delta P} \cdot \frac{P}{x}$$

【 供給曲線の傾きと供給の価格弾力性の関係 】



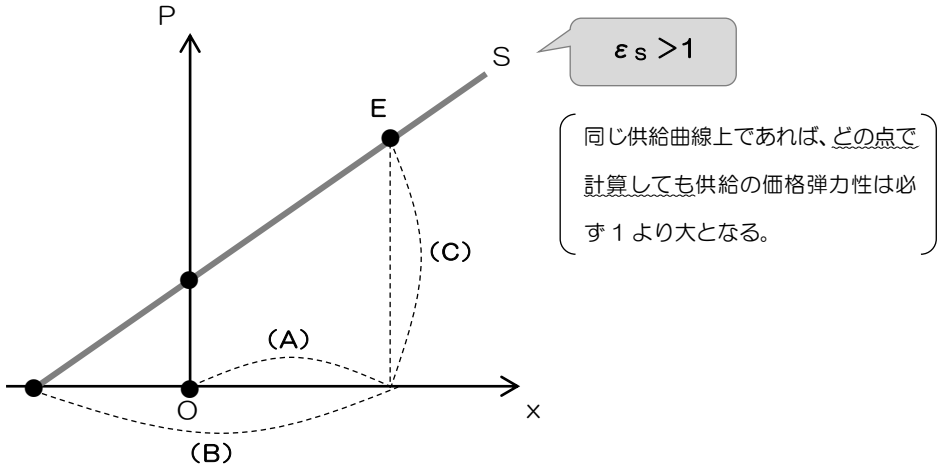


無断での複製・頒布を禁じます

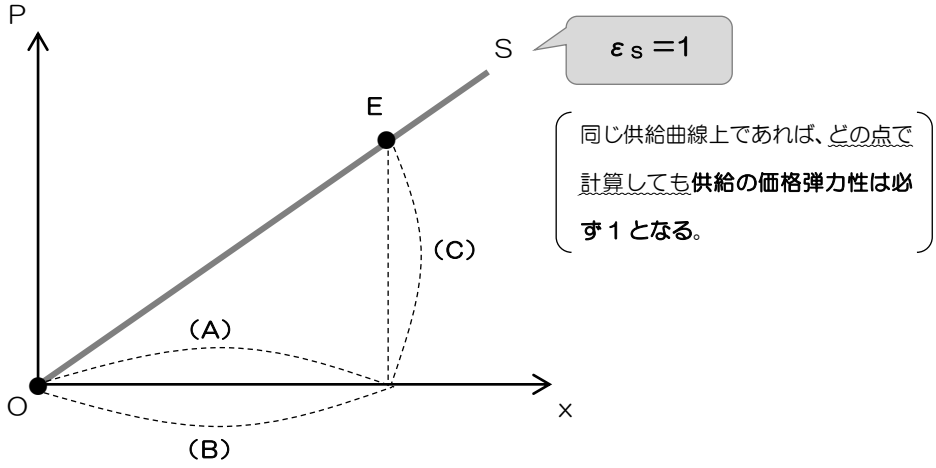
※　図形的に整理すると以下のようになる（下図のＥ点を前提として計算する場合）。

◆ $\varepsilon_S = \dfrac{\Delta x}{\Delta P} \cdot \dfrac{P}{x} = \dfrac{(B)}{(C)} \cdot \dfrac{(C)}{(A)} = \dfrac{(B)}{(A)}$

ｉ）．供給曲線がプラスの縦軸切片を持つ直線であるケース

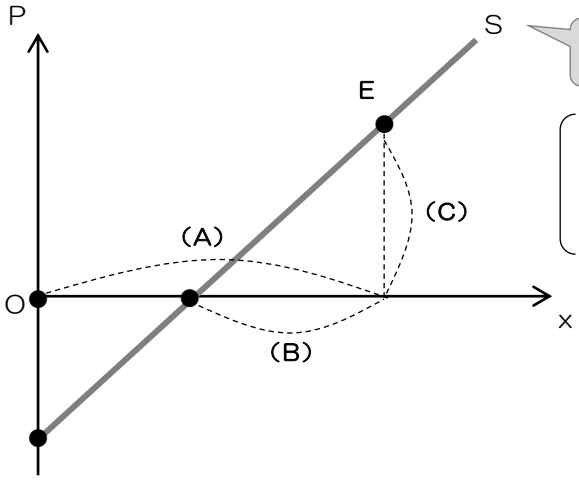


ⅱ）．供給曲線が原点を通る直線であるケース



無断での複製・頒布を禁じます

ⅲ）．供給曲線がマイナスの縦軸切片を持つ直線であるケース



$\varepsilon_S < 1$

同じ供給曲線上であれば、どの点で計算しても供給の価格弾力性は必ず１より小となる。

Memo

以　上

無断での複製・頒布を禁じます