

제 4장. 기업의 생산비용과 이윤극대화

강창민

서울대학교 경제학부

2013년 8월 31일

- 1 단기 생산비용
 - 1.1. 기업이란?
 - 1.2. 단기 총생산, 한계생산, 평균생산
 - 1.3. 단기 생산비용
- 2 2. 장기 생산비용
 - 2.1. 단기 곡선들을 이용한 도출
 - 2.2. 규모의 경제와 범위의 경제
- 3 기업의 이윤극대화
 - 2.1. 총수입, 평균수입, 한계수입
 - 2.2. 이윤극대화 산출량의 결정

차 례

- 1 단기 생산비용
 - 1.1. 기업이란?
 - 1.2. 단기 총생산, 한계생산, 평균생산
 - 1.3. 단기 생산비용
- 2 장기 생산비용
 - 2.1. 단기 곡선들을 이용한 도출
 - 2.2. 규모의 경제와 범위의 경제
- 3 기업의 이윤극대화
 - 2.1. 총수입, 평균수입, 한계수입
 - 2.2. 이윤극대화 산출량의 결정

기업의 존재의의

- 거래비용 (transaction cost)의 절감 : 사람들이 시장에서의 거래에 의존해야 할 필요성을 줄임.
- 규모의 경제 (economies of scale) : 대량생산의 이점이 있어서 생산수준이 높아짐에 따라 생산단가가 떨어질 때.
- 팀에 의한 생산 (team production)의 이점 : 분업에 의한 전문화 → 효율성 향상.
- 생산에 필요한 자원의 조달 : 대규모의 투자를 위해 주식 또는 회사채 발행.

투입요소와 생산함수

- 고려하고 있는 기간 동안 투입량을 변화시킬 수 있는 투입요소를 **가변투입요소 (variable input)**, 그럴 수 없는 투입요소를 **고정투입요소 (fixed input)**라 함.
- 분석의 편의상 고정투입요소가 존재하는 기간을 **단기 (short-run)**, 모든 투입요소가 가변투입요소인 기간을 **장기 (long-run)**로 구분.
- **생산함수 (production function)** : 어떤 상품의 산출량을 각 생산요소의 투입량의 함수로 나타낸 것. 해당 기간 동안의 노동 투입량을 L , 공장과 기계 서비스의 사용량을 K , 원자재 사용량을 R 이라 할 때, 산출량 Q 를 다음과 같이 L, K, R 의 함수로 나타낼 수 있음.

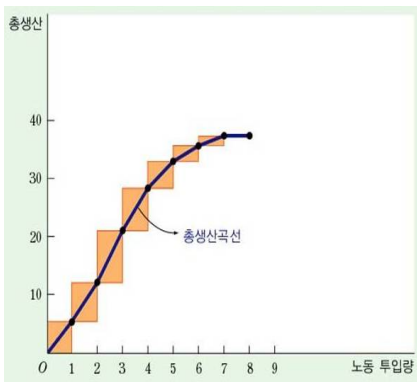
$$Q = f(L, K, R)$$

- 보통은 노동 투입량 L 과 자본 투입량 K 만의 함수로 생산함수를 표현.
 $Q = f(L, K)$.

총생산곡선 I

| 노동 투입량 | 총생산 | 한계생산 |
|--------|-----|------|
| 0 | 0 | |
| | | 5 |
| 1 | 5 | |
| | | 7 |
| 2 | 12 | |
| | | 8 |
| 3 | 20 | |
| | | 7 |
| 4 | 27 | |
| | | 5 |
| 5 | 32 | |
| | | 3 |
| 6 | 35 | |
| | | 1 |
| 7 | 36 | |
| | | 0 |
| 8 | 36 | |

총생산곡선 II



- 단기적으로 자본투입량이 \bar{K} 로 고정되어 있다고 가정하고 노동투입량만 증가시키면 산출량과 노동투입량 사이의 관계는 다음과 같이 표현됨.

$$Q = f(L, \bar{K})$$

- 이 관계를 그림으로 표현하면 옆 그림의 (i)와 같음. 이 곡선을 **총생산곡선 (Total Product Curve; TP)**이라 함.

한계생산 체감의 법칙

- **한계생산 (Marginal Product; MP)** : 생산요소의 투입량을 1 단위 증가시켰을 때 나타나는 산출량의 증가분. 노동의 한계생산을 MP_L 이라 하면,

$$MP_L = \frac{\text{산출량의 변화}}{\text{노동투입량의 변화}} = \frac{\Delta Q}{\Delta L}$$

MP_L 은 TP 곡선의 기울기에 해당됨.

- **한계생산 체감의 법칙 (law of diminishing marginal product)** : 다른 생산요소 (K) 의 양이 고정된 상태에서 어느 한 생산요소 (L) 의 투입량을 증가시키면 그 한계생산 (MP_L) 의 크기가 점차적으로 감소함.

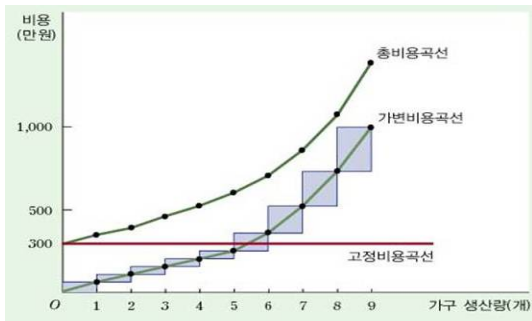
경제학적 이윤과 회계학적 이윤

- 기업의 존재목표는 이윤의 극대화!
- 기업의 이윤 (profit) = 총수입 (total revenue) - 총비용 (total cost). ($\pi(Q) = P \cdot Q - TC(Q)$)

| | | |
|------|-----------|-----------|
| 회계비용 | 회계상 이윤 | |
| | | |
| 회계비용 | 암묵적 비용 | 경제적 이윤 |

Example : 아이스크림 생산의 총비용

| 아이스크림생산량 | 고정비용 | 가변비용 | 총비용 |
|----------|------|------|-------|
| 0 | 300 | 0 | 300 |
| 1 | 300 | 60 | 360 |
| 2 | 300 | 110 | 410 |
| 3 | 300 | 150 | 450 |
| 4 | 300 | 200 | 500 |
| 5 | 300 | 270 | 570 |
| 6 | 300 | 360 | 660 |
| 7 | 300 | 480 | 780 |
| 8 | 300 | 630 | 930 |
| 9 | 300 | 830 | 1,130 |



- 단기 총비용은 총고정비용과 총가변비용의 합으로 구성됨.

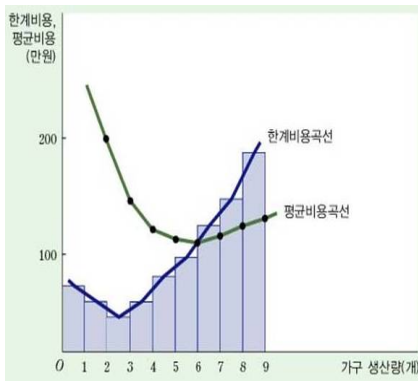
$$TC = TFC + TVC$$

- 총고정비용곡선은 생산량의 변화와 관련이 없으므로 수평의 모양이며, 단기 총비용곡선은 총가변비용곡선과 총고정비용곡선을 수직 방향으로 합한 것과 같음.

Example : 아이스크림 생산의 한계비용과 평균비용

| 아이스크림 생산량 | 총비용 | 한계비용 | 평균비용 |
|-----------|-------|------|------|
| 0 | 300 | | - |
| | | 60 | |
| 1 | 360 | | 360 |
| | | 50 | |
| 2 | 410 | | 205 |
| | | 40 | |
| 3 | 450 | | 150 |
| | | 50 | |
| 4 | 500 | | 125 |
| | | 70 | |
| 5 | 570 | | 114 |
| | | 90 | |
| 6 | 660 | | 110 |
| | | 120 | |
| 7 | 780 | | 111 |
| | | 150 | |
| 8 | 930 | | 116 |
| | | 200 | |
| 9 | 1,130 | | 126 |

평균비용곡선과 한계비용곡선



- **평균비용 (average cost; AC) :**

일정기간 동안 어떤 수준의 산출량을 달성하기 위해서 상품 1 단위당 얼마의 비용이 소요되었는지를 나타냄.

$$AC = \frac{TC}{Q} = \frac{TFC}{Q} + \frac{TVC}{Q} = AFC + AVC$$

- **한계비용 (marginal cost; MC) :**
생산물 한단위를 추가적으로 생산하기 위해서 추가적으로 소요되는 비용.

$$MC = \frac{\Delta TC}{\Delta Q} = \frac{\Delta TFC}{\Delta Q} + \frac{\Delta TVC}{\Delta Q} = \frac{\Delta TVC}{\Delta Q}$$

비용곡선들의 일반적 형태

- 한계비용곡선은 우상향. (\because 한계생산 체감)
- U자 모양의 평균비용곡선 : 낮은 생산량 수준에서는 평균고정비용의 하락 때문에 우하향. 높은 생산량 수준에서는 평균가변비용의 상승 때문에 우상향.
- 한계비용곡선은 평균비용곡선¹과 평균가변비용곡선의 최저점을 통과.

한계비용 > 평균비용 \Rightarrow 생산량을 늘리면 평균비용 상승.

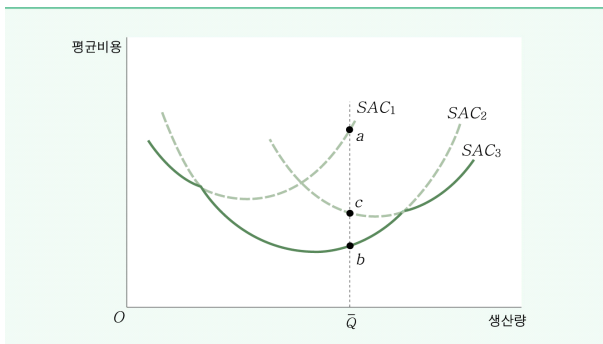
한계비용 < 평균비용 \Rightarrow 생산량을 늘리면 평균비용 하락.

¹ 평균비용곡선의 최저점에 해당되는 생산량을 **효율적 생산규모 (efficient scale)** 이라 한다.

차 례

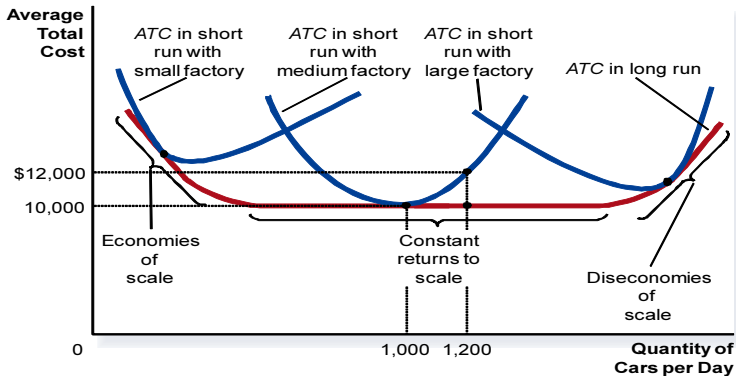
- 1 단기 생산비용
 - 1.1. 기업이란?
 - 1.2. 단기 총생산, 한계생산, 평균생산
 - 1.3. 단기 생산비용
- 2 장기 생산비용
 - 2.1. 단기 곡선들을 이용한 도출
 - 2.2. 규모의 경제와 범위의 경제
- 3 기업의 이윤극대화
 - 2.1. 총수입, 평균수입, 한계수입
 - 2.2. 이윤극대화 산출량의 결정

장기 평균비용곡선 I



위 그림에서 SAC_1 , SAC_2 , SAC_3 는 각각 자본투입 K_1 , K_2 , K_3 에 대응되는 단기 평균비용곡선들임. 기업은 주어진 생산량을 가장 낮은 평균비용으로 생산할 수 있을 자본투입량을 선택할 것임.

장기 평균비용곡선 II



장기평균비용 (LAC) 곡선은 단기평균비용 (SAC) 곡선들의 포락선 (envelope).
 각 자본투입량에 대한 여러 단기평균비용곡선을 아래에서 감싸는 모양.

장기 총비용곡선 & 장기 한계비용곡선

- **장기총비용 (LTC)** 곡선 : $LAC = LTC/Q$ 이므로, 앞에서 구한 장기평균비용에 생산량 Q 를 곱하면 각 생산량 수준에서 장기총비용의 값을 구할 수 있음.
- **장기 한계비용 (LMC)** 곡선 : 앞에서 구한 장기총비용곡선의 각 생산량 수준에서 기울기를 구함으로써 구하거나, 각 생산량 수준에서 계산되는 단기 한계비용의 값들을 연결하여 구할 수 있음.
- 장기 한계비용곡선은 반드시 단기 한계비용곡선들에 비하여 기울기가 완만함.
- 장기비용곡선들의 구체적인 형태는 기업이 보유한 생산기술에 의하여 결정되며, 단기비용곡선들처럼 일반적인 형태라는 것이 존재하지 않음.

규모수익의 정의

- 모든 생산요소의 투입량을 t 배 증가시켰을 때 ($t > 1$) 산출량이 t 배 만큼 증가하면 생산기술이 **규모수익불변 (constant returns to scale)**, t 배보다 작은 폭으로 증가하면 **규모수익체감 (decreasing returns to scale)**, t 배보다 큰 폭으로 증가하면 **규모수익체증 (increasing returns to scale)**의 성격을 갖는다고 말함. 즉,

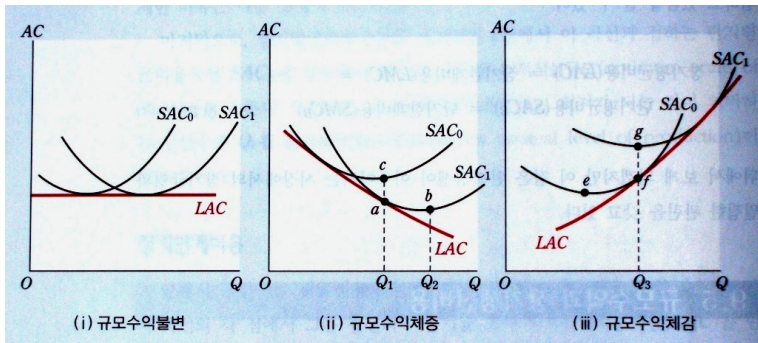
$$CRS : f(tL, tK) = tf(L, K)$$

$$DRS : f(tL, tK) < tf(L, K)$$

$$IRS : f(tL, tK) > tf(L, K)$$

- 생산기술의 규모수익 성격은 생산과정의 복제가능성 (duplicability), 분업과 전문화, 생산요소들 사이의 혼잡 등의 요인에 의해 결정됨.
- 생산기술이 규모수익체증이면 **규모의 경제 (economies of scale)**가 존재한다고 말하며, 생산기술이 규모수익체감이면 **규모의 불경제 (diseconomies of scale)**가 존재한다고 말함.

규모수익과 장기평균비용곡선



- 규모수익불변. $\iff LAC$ 곡선은 수평.
- 규모수익체감. $\iff LAC$ 곡선 우상향.
- 규모수익체증. $\iff LAC$ 곡선 우하향.

범위의 경제

- 한 기업이 여러 상품을 동시에 생산하는 경우가 서로 다른 기업이 하나씩의 상품을 생산하는 경우보다 비용이 적게 드는 경우 **범위의 경제(economies of scope)**가 존재한다고 말함.
- 구두의 생산량을 x , 핸드백의 생산량을 y 라 할 때 각 기업이 구두나 핸드백에 특화한 경우의 생산비용을 $C(x)$, $C(y)$ 로 나타내고 한 기업이 구두와 핸드백을 동시에 생산할 때의 생산비용을 $C(x, y)$ 로 나타내면 다음 부등식이 성립할 때 범위의 경제가 존재한다고 말할 수 있음.

$$C(x, y) < C(x) + C(y)$$

- 범위의 경제의 발생요인
공통의 생산시설이나 투입요소

차 례

- 1 단기 생산비용
 - 1.1. 기업이란?
 - 1.2. 단기 총생산, 한계생산, 평균생산
 - 1.3. 단기 생산비용
- 2 장기 생산비용
 - 2.1. 단기 곡선들을 이용한 도출
 - 2.2. 규모의 경제와 범위의 경제
- 3 기업의 이윤극대화
 - 2.1. 총수입, 평균수입, 한계수입
 - 2.2. 이윤극대화 산출량의 결정

총수입, 평균수입, 한계수입

- 기업이 직면하는 수요곡선이 $P = P(Q)$ 로 주어져 있을 때,

$$\text{총수입 (total revenue)} \quad TR(Q) = P(Q) \cdot Q$$

$$\text{평균수입 (average revenue)} \quad AR(Q) = \frac{TR(Q)}{Q} = P(Q)$$

$$\text{한계수입 (marginal revenue)} \quad MR(Q) = \frac{\Delta TR(Q)}{\Delta Q}.$$

- 기업의 입장에서 수요곡선은 평균수입곡선과 동일함.
- 만약 기업이 직면하는 수요곡선이 수평선이라면
평균수입곡선과 한계수입곡선이 동일함.

수요곡선이 $P(Q) = aQ + b$ ($a < 0$) 인 경우

- $TR(Q) = aQ^2 + bQ, AR(Q) = aQ + b.$

$$\begin{aligned}
 \Delta TR(Q) &= TR(Q + \Delta Q) - TR(Q) \\
 &= a(Q + \Delta Q)^2 + b(Q + \Delta Q) - aQ^2 - bQ \\
 &\simeq 2aQ \cdot \Delta Q + b \cdot \Delta Q \quad (\because (\Delta Q)^2 \simeq 0) \\
 \therefore MR(Q) &= \frac{\Delta TR(Q)}{\Delta Q} \simeq 2aQ + b.
 \end{aligned}$$

- 수요곡선이 우하향하는 이상 한계수입곡선은 항상 평균수입곡선의 아래쪽에 존재함.

이윤극대화 조건

- $\pi(Q) = TR(Q) - TC(Q)$.
 - (1) 기업의 한계수입이 한계비용보다 크면 생산량을 늘림으로써 이윤을 증가시킬 수 있음.
 - (2) 기업의 한계수입이 한계비용보다 작으면 생산량을 줄임으로써 이윤을 증가시킬 수 있음.
 - (3) 기업의 이윤이 극대화되는 생산량 수준에서는 $MR = MC$ 가 성립.
 - (4) $MR = MC$ 인 생산량에서 한계수입곡선의 기울기보다 한계비용곡선의 기울기가 더 커야만 이윤이 극대화.
- 만약 $MR = MC$ 가 성립하지만 그 생산량에서 한계수입곡선의 기울기가 한계비용곡선의 기울기보다 더 크다면 이윤이 극대화되지 못함.

Example I

| 아이스크림 판매량 | 총비용 | 한계비용 | 총수입 | 한계수입 | 이윤 |
|--------------|-------|------|-----|------|------|
| 0 | 300 | | - | | - |
| | | 60 | | 230 | |
| 1 | 360 | | 230 | | -130 |
| | | 50 | | 190 | |
| 2 | 410 | | 420 | | 10 |
| | | 40 | | 150 | |
| 3 | 450 | | 570 | | 120 |
| | | 50 | | 110 | |
| 4 | 500 | | 680 | | 180 |
| | | 70 | | 70 | |
| 5 | 570 | | 750 | | 180 |
| | | 90 | | 30 | |
| 6 | 660 | | 780 | | 120 |
| | | 120 | | -10 | |
| 7 | 780 | | 770 | | -10 |
| | | 150 | | -50 | |
| 8 | 980 | | 720 | | -210 |
| | | 200 | | -90 | |
| 9 | 1,130 | | 630 | | -500 |

Example II

