

chapter

10

제10장 생산과 비용함수

1. 비용의 기초개념 : 회계적 비용 vs 경제적 비용

1. 회계적 비용

(1) 명시적 비용

① 손익계산서: 일정기간 동안 기업의 수입과 비용의 그리고 이윤을 나타내는 표

→ 임금, 원재료 값, 임대료, 세금 등 각종 명목비용이 나타남

② 명시적 비용(explicit cost) : 실제로 화폐를 지불한 비용

(2) 회계적 이윤

① 회계적 이윤(accounting profit) : 총수입에서 명시적 비용을 뺀 이윤

② 귀속비용 (imputation cost) : 회계적 이윤에는 다른 사람들이 가진 생산요소를 사용한 비용은 포함되나, 자신이 지닌 생산요소에 대한 응분의 보수는 포함되지 않음(잠재적 비용, implicit cost)

(a) 회계 학		(b) 경 제 학	
총수입:	34,000	총수입:	34,000
총비용:		총비용(=경제적 비용=총기회비용)	39,000
명시적 비용:	21,000	명시적 비용:	21,000
임 금	9,600	임 금	9,600
원료비	5,400	원료비	5,400
지 대	6,000	지 대	6,000
		잠재적 비용:	18,000
		잠재적 임금	12,000
		잠재적 이자	3,600
		정상이윤	2,400
회계적 이윤:	13,000	경제적 이윤:	-5,000

2. 경제적 비용

- ① 잠재적 비용 : 기업인 자신이 가지고 있으면서 생산에 투입한 생산요소의 기회비용
→ 잠재적 임금, 잠재적 이자, 잠재적 지대, 정상이윤 등으로 구성
- ② 경제적 비용(기회비용) = 명시적 비용 + 잠재적 비용
- ③ 정상이윤(normal profit) : 기업가로 하여금 동일한 상품을 계속 생산하게 하는 유인으로 충분할 정도의 이윤
→ 장기에 정상이윤이 기대되지 않는 경우에는 그 상품을 생산하는 기업은 활동을 하지 않으려고 할 것임
- ④ 경제적 이윤(economics profit) = 총수입 - 경제적 비용
- ⑤ 초과이윤(excess profit)¹⁾ : 경제적 이윤 > 0

3. 기회비용의 사례

(1) 기회비용 개념

- ① 어떤 활동의 기회비용은 그 활동을 함으로써 포기해야 하는 다른 활동들 가운데서 최선의 활동의 가치
- ② 화폐가 없는 경우

(2) 기회비용의 사례

“요요마 연주회의 무료입장권을 얻었다. 원래 입장료는 6만원이다. 무료입장권은 다른 사람에게 팔 수 없다. 그런데 같은날 저녁 가수 비가 공연을 한다. 비의 공연을 보러 가는 것이 다른 활동들 가운데 최선의 활동이다. 비 공연의 입장료는 5만원이다. 비의 공연을 보기 위해서는 7만원까지 지불할 용의가 있다. 양쪽 공연을 보는데에 다른 비용은 없다고 가정한다. 이때 요요마 공연을 보는데 기회비용은 얼마인가?”

- ① 요요마 (A) 연주회 기회비용 = A공연 명시적 비용 + B공연 지불용의액 - B공연 명시적 비용
= 0 + 7만원 - 5만원 = 2만원
- ② 요요마 연주회의 관람 순가치가 기회비용 2만원 보다 크다는 것을 유추할 수 있음
- ③ 요요마 연주회가 무료입장권이 없다면 6만원을 주어야 하므로 기회비용은 8만원이 됨
- ④ 무료입장권이 재판매 가능하다면 개판매가격은 기회비용에 포함됨

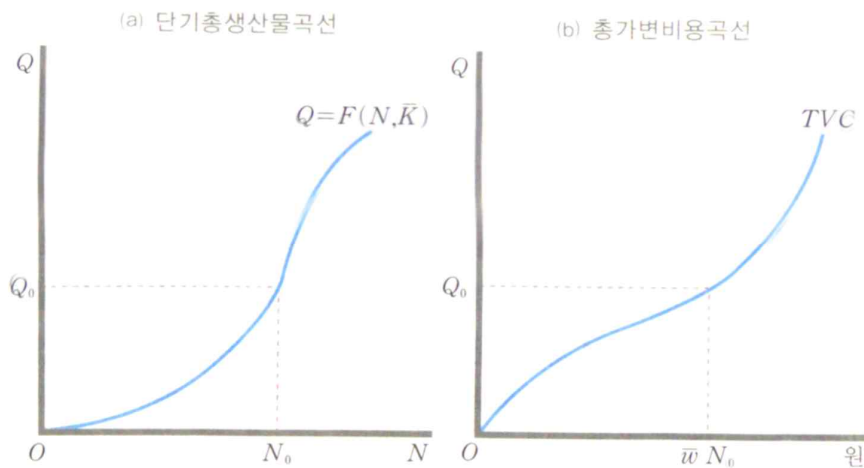
1) 경제학에서 특별한 언급이 없다면 이윤은 모두 초과이윤을 의미하므로, 이윤이 0란 의미는 정상이윤만 얻고 있는 상황이다. 초과이윤의 장기적인 원천은 독점기업의 시장지배력과 기업가의 혁신, 위험 부담 등

2. 단기비용함수와 단기비용곡선

1. 비용

(1) 비용함수와 생산함수

- ① 비용함수는 생산함수와 밀접한 관계
- ② 기업이 생산물을 생산하기 위해서는 생산요소를 구입해야 하고, 생산요소를 구입하기 위해서는 비용이 들기 때문임



(2) 단기비용함수 vs 장기비용함수

- ① 단기비용함수: 고정요소가 존재하는 경우 각 생산량에 대응하는 최소 비용을 보여주는 것
- ② 장기비용함수: 모든 생산요소가 가변적인 경우 각 생산량에 대응하는 최소 비용을 보여주는 것

2. 단기 총비용

$$TC(Q) = TFC + TVC(Q)$$

(1) 총고정비용(TFC, 경상비, overhead cost)

- ① 생산량이 어느 수준이든 상관없이, 심지어 생산량이 전혀 없더라도 일정하게 들어감
- ② 단기에 고정된 자본시설인 공장, 기계는 생산을 하든지 상관없이 (감가상각비), (유지비), (보험료) 등이 필요
- ③ 추가적으로 건물을 짓고 기계를 설치하는데 필요한 돈을 은행에서 빌렸다면 (이자)를 내야하고, 남의 땅에 공장을 지었다면 땅에 대한 (지대)도 지불해야 함
- ④ (잠재적 비용도 포함) 자기 노동, 토지 미치 자본에 대한 보수와 정상이윤으로 구성되는 잠재적 비용도 어차피 생산 활동할 때 고정적으로 잠겨 있는 비용이므로 총고정비용에 포함

읽을꺼리

매몰비용과 고정비용

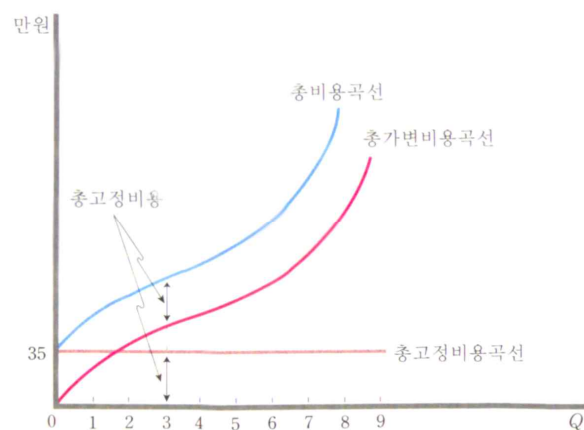
□ 매몰비용(sunk cost) : 일단 지출하고 나면 회수할 수 없는 비용

- ① 올 한해 생산설비를 빌려서 1년치 임대료를 냈는데, 1년 이전에는 돌려받을 수 없는 경우
- ② 재판매가치(resale value)가 없는 자산을 구입한 경우
- ③ 매몰비용은 이미 묻힌 돈이고 생산의 증감과 무관하게 일정하다는 점에서 단기에 고정비용에 (속함)

(2) 총가변비용(TVC)

- ① 단기에 생산량이 증가함에 따라서 증가하는 비용(가변요소에 대해 지불하는 비용)
- ② 임금(노동), 원재료비(원재료), 연료비(연료)

생산량 Q	총고정 비용 TFC	총가변 비용 TVC	총비용 $TC=TFC$ $+TVC$	한계비용 MC $=\frac{\Delta TC}{\Delta Q}$	평균비용 $AC=\frac{TC}{Q}$	평균 가변비용 $AVC=\frac{TVC}{Q}$	평균 고정비용 $AFC=\frac{TFC}{Q}$
(1)	(2)	(3)	(4)=(2)+(3)	(5)	(6)=(4)/(1)	(7)=(3)/(1)	(8)=(2)/(1)
0	35	0	35				
1	35	24	59	24	59	24	35
2	35	40	75	16	38	20	17.5
3	35	60	95	20	32	20	12
4	35	85	120	25	30	21	9
5	35	115	150	30	30	23	7
6	35	155	190	40	32	26	6
7	35	210	245	55	35	30	5
8	35	295	330	85	41	37	4



2. 평균비용

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

(1) 평균비용

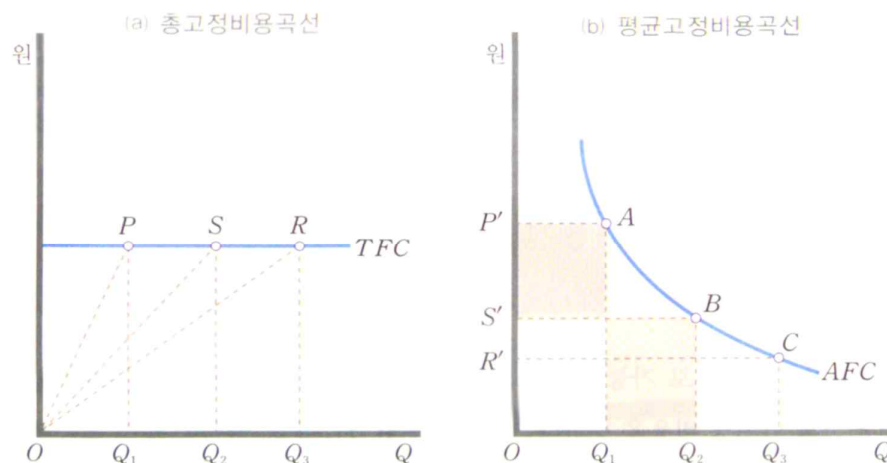
- ① 평균비용(AC)는 총비용을 (생산량)으로 나눈 것으로 생산물 1단위당 생산비
- ② 평균비용은 기술적으로 가능한 최소의 단위당 비용²⁾
- ③ 평균비용함수 : 각 생산량에 대응하는 평균비용을 나타낸 함수
- ④ AFC는 AVC를 수직으로 합해 AC를 얻음

(2) 평균고정비용

- ① 평균고정비용곡선은 단조롭게 감소하는 우하향의 곡선
- ② 생산량이 증가함에 따라서 생산물 단위당 고전비용이 널리 분산되기 때문
- ③ AFC에 Q를 곱한 것이 TFC가 되고, TFC는 생산량에 관계없이 일정하기 때문에 AFC는 직각쌍곡선의 형태를 보임

(3) 평균가변비용

- ① 평균가변비용은 처음에 감소하다가 나중에는 증가하고 있음
- ② 총가변비용곡선을 원점에서 연결하는 선분의 기울기를 각 생산량에 대응시킨 것



2) 총비용은 기술적으로 가능한 최소의 비용을 의미

3. 평균비용과 평균생산물의 관계

(1) 평균비용과 평균가변비용의 관계

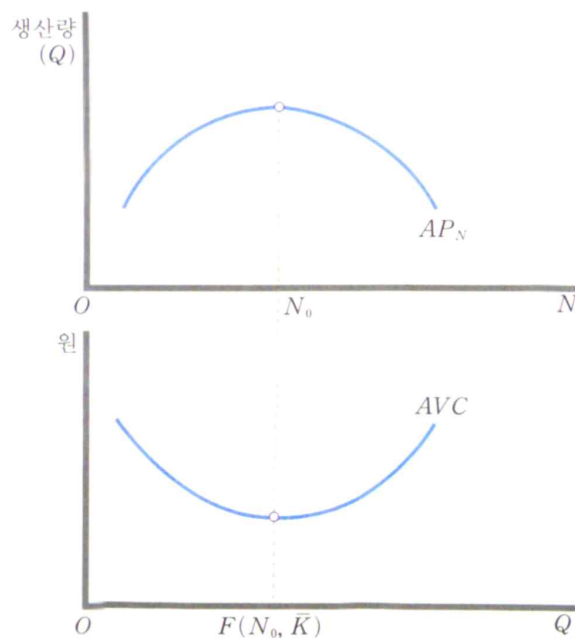
- ① AC, AVC는 모두 처음에는 감소하다가 나중에 증가함
- ② U자 형태를 보이게 되는 것은 생산함수의 성질에 기인
- ③ AC가 U자 형태인 이유는 생산초기에는 AFC와 AVC는 모두 감소하다가, 생산량이 어느 정도 증가하면 감소하는 AFC보다 증가하는 AVC가 영향력이 더 커지기 때문

(2) AVC가 U자 형태인 이유

- ① AVC는 노동 1단위당 임금을 노동의 평균생산물(AP_N)으로 나누어 얻게 됨
- ② AP_N 은 처음에는 증가하다가 최대점에 도달하게 되고, 이후에 감소하는 역 U자 형태
- ③ 시장임금(w)이 일정하다면 AVC는 AP와 역의 관계에 있음
- ④ AC를 최소로 만드는 생산량이 AVC를 최소로 만드는 생산량 보다 많음³⁾

$$AVC = \frac{TVC}{Q} = \frac{wN}{Q} = \frac{w}{Q/N} = \frac{w}{AP_N}$$

$$AC = AVC + AFC = \frac{w}{AP_N} + AFC$$

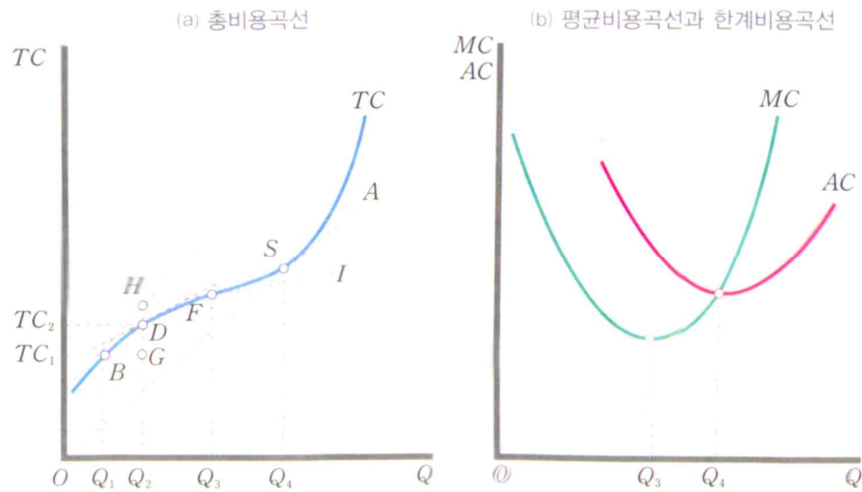


3) 노동의 평균생산물이 감소함에 따라 평균가변비용이 증가하기 시작하는데, 이 증가분이 평균고정비용의 감소보다 작을 때에는 평균비용이 계속 감소하지만, 평균가변비용의 증가분이 평균고정비용의 감소분을 상회하게 될 때부터 평균비용은 증가하기 시작하기 때문

4. 한계비용

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

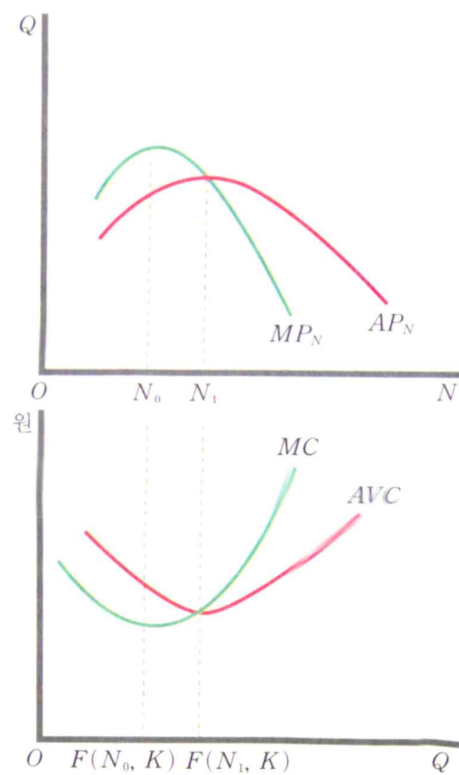
- ① 한계비용(MC)은 생산량이 한 단위 증가(감소)할 때 추가적으로 증가(감소)하는 총비용
- ② 총비용곡선상의 접선의 기울기
- ③ MC곡선은 처음에는 감소하다가 점 F에 대응하는 Q에서 최소가 되고, 그 이후 증가하는 형태
- ④ 곡선의 꼴이 달라지는 F점을 변곡점이라고 함
- ⑤ S점은 AC의 최소가 되는 점으로, 이 점에서 MC와 AC는 같아짐
- ⑥ MC의 최저가 되는 Q가 AC가 최저가 되는 Q점보다 왼쪽에 위치



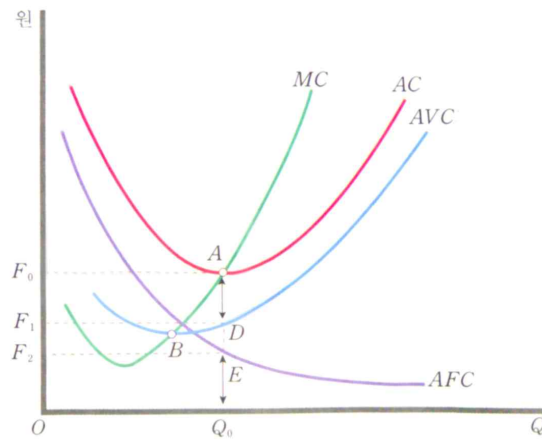
5. 한계비용과 한계생산물의 관계

$$MC = \frac{\Delta TVC}{\Delta Q} = \frac{w \Delta N}{\Delta Q} = \frac{w}{\Delta Q / \Delta N} = \frac{w}{MP_N}$$

- ① U자형의 MC는 역U자형의 MP와 표리관계
- ② U자형의 단가변비용곡선은 역U자형의 평균생산물곡선에서, U자형 한계비용곡선은 역U자형 한계생산물 곡선에서 도출
- ③ 역U자형 평균생산물 곡선과 한계생산물 곡선은 물론 궁극적인 수확체감의 법칙을 반영함



6. 여러 비용곡선들의 관계



- ① AC, AVC, MC는 모두 U자형이지만, AFC는 단조롭게 우하향하는 직각쌍곡선 형태
- ② AVC는 항상 AC 아래에 위치
- ③ Q가 증가함에 따라서 AFC는 단조롭게 감소하므로, AVC는 AC에 점차 수렴
- ④ AVC의 최저점은 AC의 최저점의 왼쪽에 위치
- ⑤ AC의 최저점은 최적생산량(optimum rate of output)이라고 함
- ⑥ AC가 하락할 때는 $MC < AC$ 이고, AC가 상승할 때는 $MC > AC$
- ⑦ 그림에서 TC는 AC 밑의 직사각형 면적으로 표시 ($AC = \frac{TC}{Q}$)

3. 장기비용함수와 장기비용곡선

※ 장기 : 생산시설도 자유롭게 변경시킬 수 있어 모든 생산요소가 가변적(고정비용이 없고 모두 가변비용)

- ① 장기에 매기당 목표 생산량이 주어지면 → 기업은 이에 알맞은 생산시설규모를 선택
→ 이 시설규모에 맞는 가변요소를 투입 → 비용극소화 추구(최적생산시설하에서 단기비용 최소화)
- ② 장기비용곡선은 각 생산시설에 대응하는 단기비용곡선 중 주어진 생산량을 최소의 비용으로 생산하는 점
- ③ 장기적 상황 : (장기비용) 기업가가 생산 활동을 계획하는데 도움을 주는 사전적 비용(추가 결정 전 여러 생산시설 중에서 하나를 선택)

단기적 상황 : 일단 생산시설규모를 선택하면, 이제 단기적 상황에 직면하고, 단기비용곡선상에서 선택

1. 최소비용의 요소배합

(1) 생산요소 투입

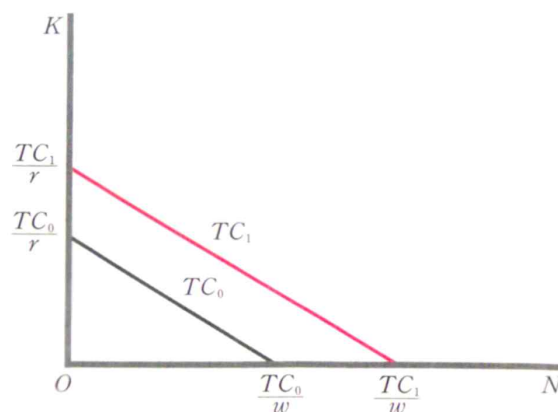
- ① 기업가가 생산 활동을 수행하기 위해 노동과 자본을 직접 소유할 필요는 없음
- ② 노동과 자본이 제공하는 서비스를 사서 이용할 수 있으면 됨
- ③ 자본이 제공하는 서비스는 자본시장에서 임대료를 지불하고 자본재를 빌려 가동할 수 있음
- ④ 시장임금과 임대료를 지불하고 수지가 맞으면 생산은 이루어짐

(2) 등비용곡선

- ① 등비용선(isocost line) : 일정한 총비용으로 기업이 구입할 수 있는 자본과 노동의 조합
- ② 등비용선의 모든 점들은 동일한 총비용이 들지만, 노동과 자본의 요소 결합비율은 다름

$$TC_0 = TVC_0 = wN + rK$$

$$K = \frac{TC_0}{r} - \frac{w}{r}N$$



(3) 최소비용의 원칙 (=최대생산의 법칙)

- ① 주어진 총비용을 가지고 최대의 생산량을 얻기 위해서 노동과 자본을 어떻게 배분하는가의 문제
- ② 등비용선의 모든 점들은 동일한 비용수준을 나타내지만, 최대생산량을 보장하는 점은 등비용선과 등량곡선이 접하는 점뿐

$$MRTS_{NK} = - \frac{\Delta K}{\Delta N} \Big|_{\bar{Q}} = \frac{MP_N}{MP_K} = \frac{w}{r}$$

③ (가중된 한계생산물 균등의 법칙)

화폐 1단위의 한계생산물로 나타내면 $\frac{MP_N}{w} = \frac{MP_K}{r}$ 로 나타낼 수 있음

- ④ $\frac{MP_N}{w} > \frac{MP_K}{r}$: 화폐 1원어치 노동의 한계생산물 > 화폐1원어치 자본의 한계생산물

→ 노동을 늘리고 자본을 줄여 등식을 회복하는 과정에서 총생산량은 더욱 증가 가능

⑤ (최소비용의 원칙)

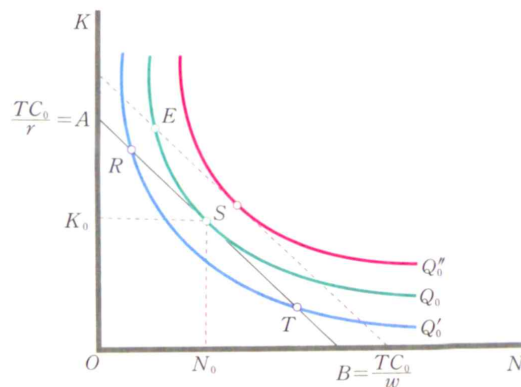
주어진 생산량을 최소의 비용으로 생산하게 된다는 조건을 나타내기 때문

⑥ (생산의 쌍대성)

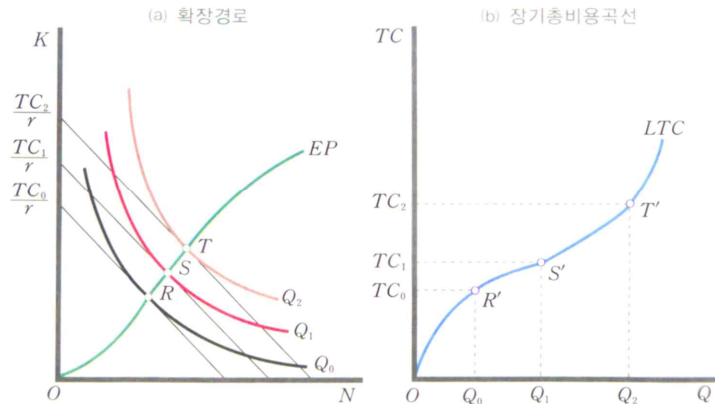
주어진 비용으로 생산을 최대화하는 문제 = 주어진 생산량을 최소의 비용으로 생산하는 문제

(4) 최소비용의 원칙과 장기비용

- ① 생산량이 주어진 경우에 장기에 최소비용으로 생산할 수 있는 생산요소의 최적 배합조건



- ② 상이한 생산량에 대해서 최소비용의 원칙을 계속 적용시켜 장기비용곡선을 도출 가능
- ③ 확장경로(expansion path) : 요소가격비가 주어져 있을 때, 다양한 생산량을 최소비용으로 생산할 수 있는 요소배합점들을 연결한 직선(최소비용과 최적 요소배합점을 연결)
- ④ 장기비용곡선(long-run total cost ; LTC) : 장기에 요소가격비가 주어져 있을 때 각각의 생산량과 최소생산비의 조합을 나타낸 곡선
- ⑤ 장기비용곡선은 원점을 통과함



읽을거리

소비자선택 이론과 생산자선택 이론

소비자선택의 이론	생산자선택의 이론
두 상품: X, Y	두 생산요소: N, K
효용함수: $U=U(X, Y)$	생산함수: $Q=F(N, K)$
한계효용체감의 법칙	한계생산물체감의 법칙
원점에 대하여 볼록한 무차별곡선	원점에 대하여 볼록한 등량곡선
한계대체율 $\left(-\frac{\Delta Y}{\Delta X}\right)_U = \frac{MU_X}{MU_Y}$ 체감의 법칙	한계기술대체율 $\left(-\frac{\Delta K}{\Delta N}\right)_Q = \frac{MP_N}{MP_K}$ 체감의 법칙
소득 제약조건: $I = P_X X + P_Y Y$	비용 제약조건: $C = wN + rK$
예산선: $Y = \frac{I}{P_Y} - \frac{P_X}{P_Y} X$	등비용선: $K = \frac{C}{r} - \frac{w}{r} N$
효용극대화조건: $-\frac{\Delta Y}{\Delta X}\bigg _U = \frac{MU_X}{MU_Y} = \frac{P_X}{P_Y}$	최대생산량의 원칙: $-\frac{\Delta K}{\Delta N}\bigg _Q = \frac{MP_N}{MP_K} = \frac{w}{r}$
가중된 한계효용균등의 법칙: $\frac{MU_X}{P_X} = \frac{MU_Y}{P_Y}$	가중된 한계생산물균등의 법칙: $\frac{MP_N}{w} = \frac{MP_K}{r}$
소득소비곡선	확장경로

□ 차이점

- ① 소비자선택이론은 효용수준을 객관적으로 정확하게 측정할 수 없으나, 생산자 선택이론은 생산함수의 값을 정확하게 측정 가능(한계생산물은 물론 평균생산물까지 정의하고 측정해 양자의 관계를 다룸)
- ② 소비자선택이론은 장단기를 구분할 필요성이 없으나, 생산자선택이론은 단기와 장기를 구분
- ③ 소비자는 효용극대화를 추구하는데, 기업은 생산극대화를 추구하는 것이 아닌 이윤극대화를 추구
(이윤극대화 조건이 충족되면 최대생산량의 원칙도 충족, but, 최대생산자의 원칙이 충족된다
고 해서 이윤극대화조건이 충족되는 것은 아님)

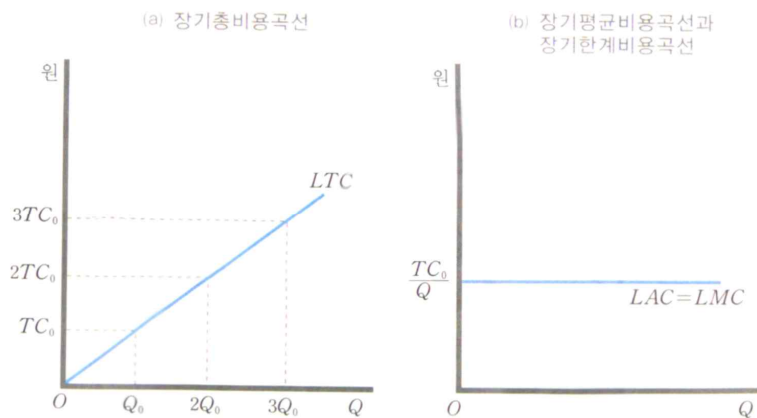
2. 규모에 대한 보수와 장기비용곡선

(1) 개요

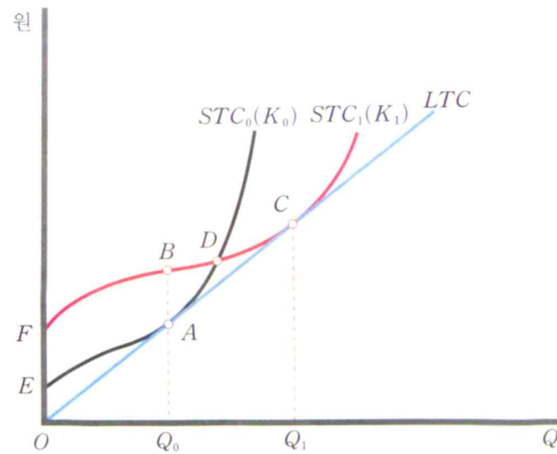
- ① LTC에서 LAC와 LMC를 얻을 수 있음
- ② LTC는 처음에 원점을 출발해 아래로 오목한(체감적 비율) 형태로 증가하다, 일정비율로 증가하고, 나중에 아래로 볼록하게(체증적인 비율로) 증가
- ③ 단기평균비용곡선(SAC)는 수확체감의 법칙으로 인해 U자 형태를 보이나, 장기평균비용곡선(LAC)은 규모에 대한 보수에 기인해 U자 형태를 보임
- ④ 생산시설을 증가시켜 나갈 때 일반적으로 처음에는 규모에 대한 보수 증가가 일어나지만, 나중에는 규모에 대한 보수 불변을 거쳐 규모에 대한 보수 감소가 일어남

(2) 규모에 대한 보수 불변(CRS)

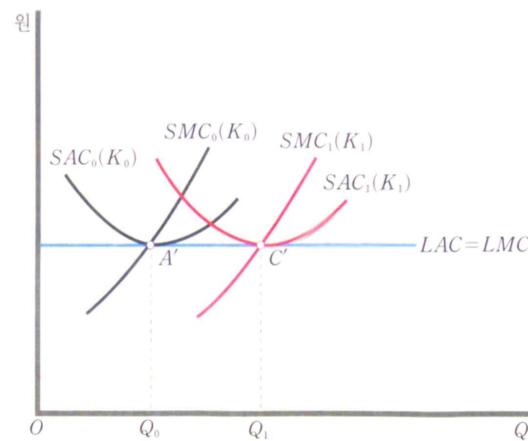
- ① 규모에 대한 보수 불변 : 모든 생산요소를 λ 배 늘리면 생산량도 λ 배 증가하는 것
- ② 모든 생산요소를 2배 증가시켜 생산량과 총비용이 2배로 증가했으므로, 총비용을 총생산량으로 나눈 평균비용은 변하지 않음
- ③ CRS인 경우에 장기평균비용이 일정하고 이에 따른 장기총비용곡선은 원점을 지나는 직선으로 기울기가 일정
- ④ LMC와 LAC는 수평선



- ⑤ Q_0 을 생산 : K_1 은 과잉시설이고, K_0 는 적정시설규모를 나타냄
- ⑥ Q_1 을 생산 : K_1 으로 확장하면 더 낮은 비용으로 생산할 수 있어 K_1 이 적정시설규모
- ⑦ LAC는 SAC 가운데 각 생산량을 최소의 평균비용으로 생산하게 하는 점들만을 연결한 것



- ⑧ A점과 C점은 $LAC=SAC$ 가 되고, 이외의 점에서는 $STC > LTC$ 이므로 $SAC > LAC$ 가 성립
- ⑨ 장기평균비용곡선과 포락선(envelop curve)



- ⑩ 장기평균비용곡선은 생산시설규모가 가변적일 때 각각의 생산량을 최소비용으로 생산할 수 있는 단기평균비용곡선의 점들을 연결한 곡선
- ⑪ LAC는 SAC를 아래에서 감싼다는 의미에서 SAC의 포락선이라고 함
- ⑫ 포락선은 총비용과 평균비용에서만 해당되고, 한계비용에는 적용되지 않음

(3) 규모에 대한 보수 증가

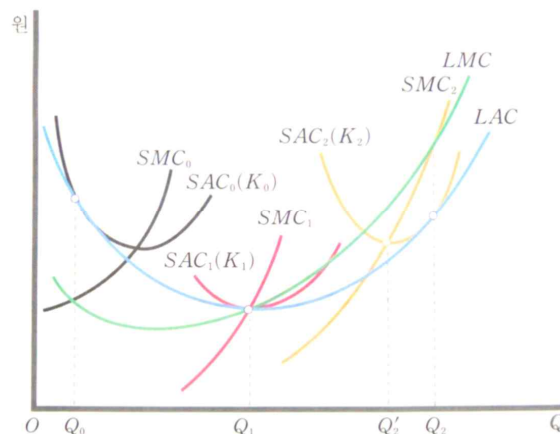
- ① 모든 생산요소를 λ 배로 동시에 증가시킬 때 생산량이 λ 배를 초과해 증가하는 경우
- ② 규모의 경제가 존재
- ③ 노동과 자본을 2배로 증가시켜 총비용이 2배로 증가하는데 생산량은 4배로 증가하는 경우 평균 비용은 절반으로 감소
- ④ 장기평균비용곡선은 우하향하는 형태

(4) 규모에 대한 보수 감소

- ① 모든 생산요소를 λ 배 동시에 증가시킬 때 생산량이 λ 배보다 적게 증가하는 경우
- ② 규모의 비경제가 존재
- ③ 노동과 자본을 2배 증가시키면 총비용이 2배 증가하는데 생산량이 2배보다 적게 증가하는 경우 평균비용은 증가
- ④ 장기평균비용곡선은 우상향하는 형태

(5) 일반적인 장기비용곡선

- ① 생산시설규모를 확대해 나갈 때 일반적으로 처음에는 규모에 대한 보수 증가가 일어나지만, 나중에는 규모에 대한 보수 불변을 거쳐 규모에 대한 보수 감소가 일어남
- ② 장기평균비용곡선은 규모에 대한 보수의 변화를 반영하여 U자 형태가 됨
- ③ 최적시설규모(optimum scale of plant)
 - 단기평균비용곡선의 최저점과 접하는 단기평균비용곡선 SAC_1 을 가지는 시설규모
 - 모든 시설규모 중에서 지금까지 알려진 생산기술로 달성 가능한 최소의 평균비용을 나타냄
 - 가장 효율적인 시설규모



- ④ 단기평균비용곡선의 최저점에 대응하는 생산량을 최적생산량이라고 함
- ⑤ 단기평균비용곡선의 최저점이 장기평균비용곡선과 접하는 경우는 장기평균비용곡선이 최저점에서만 가능
- ⑥ 장기평균비용곡선의 최저점에 대응하는 생산량 Q_1 은 최적시설규모가 최적생산량 수준으로 가동될 때 달성할 수 있는 가장 효율적인 생산량

(6) 경험적인 장기비용곡선

- ① 각 산업의 실증분석에서 처음에는 규모의 경제가 일어나다가 장기평균비용이 최저점에 이르면 수평이 되는 L자형으로 나타남
- ② 경제적 효율성을 추구하는 기업들이 규모에 대한 보수가 감소하는 수준까지 단일 공장의 생산시설을 확장시키지 않기 때문
- ③ 하나의 공장을 초대형으로 지어 규모에 대한 보수 감소를 기대하는 것보다 다른 지역에 제2, 제3의 대형 공장을 지어 규모의 경제를 누리는 것
- ④ 최소효율규모(minimum efficient scale) : 여러 최적 시설규모 중에서 가장 작은 규모라는 의미
→ 규모의 경제가 막 끝나는 생산량 Q_1 을 최소의 평균비용으로 생산하게 해 주는 시설규모 K_1 을 의미

