

생산능력계획(Capacity Planning)

1. 생산능력계획의 의의
2. 생산능력 정의와 측정
3. 생산능력전략
4. 통합
5. 손익분기분석

생산능력계획의 의의

■ 생산능력계획

- 설비계획(장기)
- 총괄계획(중기)
- 일정계획(단기)

■ 설비계획

- 설비계획이란 장기의 물리적인 생산설비에 관한 계획으로서, 생산능력이 언제, 얼마만큼 필요하며, 어디에 입지해야 하는가를 다룸.

생산능력 정의와 측정

■ 생산능력(capacity):

작업자, 기계, 작업장, 공정, 공장, 또는 조직이 단위시간당 산출물을 생산할 수 있는 능력, 즉 생산시스템이 일정한 기간 동안 제공할 수 있는 최대산출량

- 설계생산능력(design capacity): 현재의 제품설계, 제품혼합, 생산정책, 인력, 시설 및 장비를 가지고 공정에서의 일정기간 동안에 가능한 최대생산량 (최대산출률).
- 유효생산능력 (effective capacity): 주어진 여건(제품혼합, 기계보전, 점심시간, 휴식시간, 일정계획의 어려움, 품질요소 등)하에서 일정기간 동안에 가능한 최대생산량.
- 실제생산능력 (actual capacity): 일정기간 동안 실제로 달성한 생산량.

생산능력 이용률과 효율

$$\text{이용률(Utilization)} = \frac{\text{실제능력}}{\text{설계능력}} \qquad \text{효율(Efficiency)} = \frac{\text{실제능력}}{\text{유효능력}}$$

■ 생산능력의 측정

- 생산능력은 기간 당 산출량의 단위로 측정

- 맥주공장이나 정유공장 : 배럴(barrel)/일
- 제철공장 : 톤(ton)/년
- 발전소 : 메가 와트(megawatt)/년
- 자동차공장 : 대/년

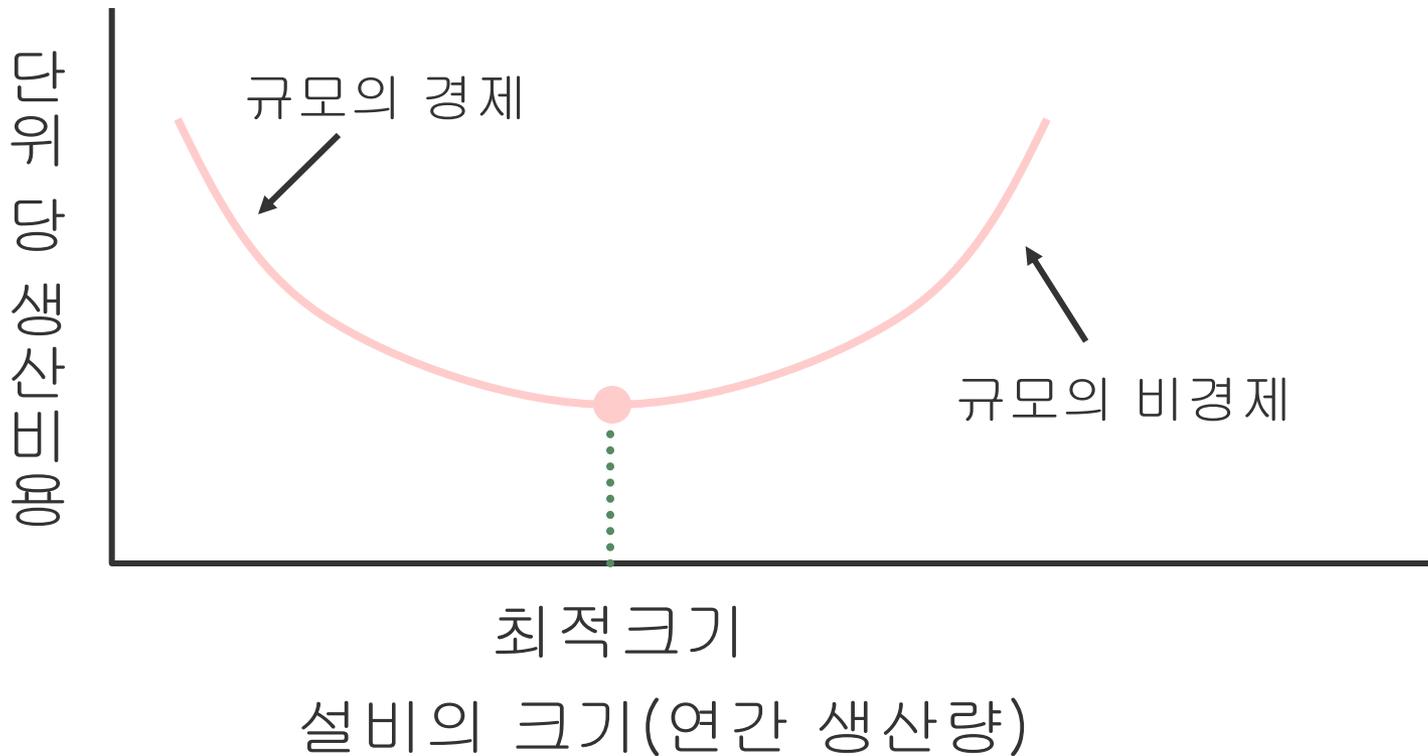
- 생산능력이 제품믹스에 의해 영향을 받는 경우

- 레스토랑 : 일당 서비스할 수 있는 고객의 수나 일당 매출액
- 항공사 : 월간 가용 좌석-마일(seat-mile)수
- 가능한 공통의 물리적인 단위를 찾아내고, 여의치 못한 경우에는 매출액으로 생산능력을 표시

개별 생산능력의 크기

■ 최적 설비의 크기

- 최적조업도: 단위당 평균원가가 최소로 되는 산출량
- 기업마다 비용구조와 제품구조에 따라, 그리고 원가, 유연성 또는 납품 중 무엇을 강조하느냐의 생산전략에 따라 최적 설비크기는 달라짐.



▪ 규모의 경제(economies of scale)

- 개별 생산능력(개별 공장)의 적정 크기와 관련된 개념
- 설비의 규모가 커져 생산량이 증가하면 고정비가 더 많은 생산량에 분담되므로 단위 당 생산비용이 감소하는 현상

▪ 규모의 비경제(diseconomies of scale)

- 설비의 규모가 너무 커져 어느 수준을 넘게 되면 오히려 단위 당 생산비용이 증가하는 현상

- 원인

- 수송의 비경제
- 의사소통, 조정 및 통제비용의 증가
- 복잡성과 혼란의 증대에 따른 비용
(예 : 자재취급비용의 대폭 증가)

생산능력계획의 절차

(1) 미래 수요의 예측

(2) 생산능력의 추가요구량 결정

- 생산능력의 추가요구량

= 미래 수요의 예측 치에 입각한 소요생산능력

- 가용생산능력(=현존 생산능력-미래의 설비 마모분)

(3) 생산능력의 변경대안 수립

- 추가되는 생산능력의 시기, 수량 및 입지에 대한 여러 가지 대안 개발

(4) 대안의 평가

- 각 대안의 경제성 검토
- 순 현재가(NPV)나 내부수익률(IRR)로 평가

(5) 설비의사결정

- 최고경영층에 의해 결정 : 경제성+기업전략

생산능력 조정전략

❖ 생산능력전략(capacity strategy): 기업이 그의 제품 및 서비스에 대한 수요를 충족시킬 수 있는 방법을 명시한 장기계획.

❖ 시설능력이 너무 작으면,

- ① 시장수요 충족 불가능으로 고객 상실 우려.
- ② 공급부족에 따른 일시적 호황으로, 경쟁업체의 시장참여 초래.
- ③ 고객이 원하는 서비스를 적시공급 가능.

❖ 시설능력이 너무 크면,

- ① 생산관리상 어려움 증대
(예, 생산계획 및 통제, 인력관리, 시설정비 등).
- ② 공급과잉으로 가격 하락. ③유휴시설 발생.
- ④ 시설과잉투자에 따른 자금압박과 고정비 과다라는 문제 발생.

- **공칭생산능력(公稱生産能力 : nominal capacity)**

- 정상적인 가동정책하의 일정 기간 당 최대산출량
(잔업이나 추가적인 하청 등은 불 포함)

- **피크생산능력과 유지생산능력**

- 피크생산능력이란 잔업이나 임시 추가고용과 같은 일시적인 방편을 사용하여 단지 짧은 기간 동안만 유지되는 생산능력
- 유지생산능력은 정상적인 방법으로 오랫동안 계속 유지될 수 있는 생산능력
- 발전소, 식당, 전화국과 같은 서비스산업에서는 피크생산능력이 유지생산능력보다 더 중요함.

완충생산능력(capacity cushion)

■ 완충생산능력의 정의

- 완충생산능력 = 생산능력 - 평균수요
- 양(+)의 완충생산능력은 평균수요 이상으로 생산능력을 유지한다는 의미 ; 음(-)의 완충생산능력은 평균수요 이하로 생산능력을 유지함을 의미

■ 완충생산능력에 대한 세 가지 전략

- 생산능력의 부족 방지

- 양의 완충생산능력 사용 ; 즉, 평균수요 예측치 이상의 추가생산능력 유지
- 이 전략은 확대되고 있는 시장이나 또는 생산능력의 건설 및 운영비용이 생산능력의 부족으로 인한 비용보다 더 작을 경우에 적합

- 생산능력을 평균수요 예측치 수준으로 유지

- 완충생산능력 = 0
- 이 전략은 생산능력의 부족으로 인한 비용과 생산능력의 과잉으로 인한 비용이 서로 비슷할 때 사용

- 가동률의 최대화

- 가동률을 최대화하기 위하여 완충생산능력을 최소화하거나 마이너스 수준으로 유지
- 이 전략은 정유, 제지 및 기타 자본 집약적인 산업의 경우와 같이 생산능력 건설비용이 생산능력부족비용보다 매우 큰 경우에 적합
- 이 전략은 단기이익을 최대화하지만 장기적인 시장 점유율에는 불리

생산능력 확장전략

- 공세전략(Proactive Strategy):

예측된 생산능력 소요에 앞서서 미리 확장; 양(+)
의 생산여유능력 유지

- 평균전략(Expected Value Strategy):

가능한 능력기대수요에 근사하게 맞추어나감; 생산
여유능력을 유지하지 않음.

- 방어전략(Reactive Strategy):

수요 발생 후 확장; 음(-)의 생산여유능력 유지

생산능력 비와 생산능력확장전략

$$CR = (C_s - C_e) / C_s$$

CR = 생산능력비 (生産能力比; capacity ratio)

C_s = 단위당 재고부족비용

(stockout cost per unit)

C_e = 과잉재고비용 (cost of excess stock)

생산능력 증대 규모 및 시기결정 고려요인

- 예상되는 수요의 성장 및 변동성
- 생산능력 증설, 총원 및 설비에 필요한 비용과 시간
- 증대능력의 연간운영비용, 기존시설의 최적조업도 및 새로운 시설의 최적규모
- 국내적 및 국제적으로 현재 및 잠재적인 경쟁자들의 예상되는 반응이나 행위
- 공급자, 작업자 및 기타 이해관계집단의 예상되는 반응 및 행위
- 예상되는 기술변화의 속도 및 방향

통합(integration)

- 수직적 통합(vertical integration)

- 전방통합(forward integration): 기업의 제품이나 서비스의 최종 사용자 쪽으로, 즉 유통기관 쪽으로 통합해 가는 것.
- 후방통합(backward integration): 기업의 투입 원(원자재, 부품, 인력 등) 쪽으로, 즉 공급자 쪽으로 통합해 가는 것.

- 수평적 통합(horizontal integration):

생산 및 마케팅 과정에서 동일 수준에 있는 경쟁 기업들을 인수하거나 통제하는 것.

손익분기점분석

$$\begin{aligned} \text{이익(G)} &= \text{총수익} - \text{총비용} \\ &= p \cdot Q - (F + v \cdot Q) \\ &= (p - v) \cdot Q - F \end{aligned}$$

$$\text{손익 분기량 : } Q^* = \frac{F}{p-v}$$

$$\begin{aligned} \text{손익분기 액 : } S^* &= p \cdot Q^* \\ &= \frac{F}{1-v/p} \end{aligned}$$

$$\text{목표이익 매출량} = \frac{F+G}{1-v/p}$$

- p = 단위 당 가격
- Q = 수량
- F = 총고정비
- v = 단위 당 변동비
- Q^* = 손익분기점
- S^* = 손익분기 매출액
= (가격) × (손익 분기량)
- $p-v$ = 단위 당 공헌이익
- v/p = 변동비율 = $(vQ)/(pQ)$
- $1-v/p$ = 공헌이익률
- G = 이익 (gain)

손익분기점분석의 의의

- 손익분기점(Break-even point):

이익이 영(0)이 되는, 즉 총수익이 총비용과 같게 되는 생산량 또는 매출액.

- 손익분기분석(Break-even point analysis):

생산량의 변화에 따라 수익 및 비용이 어떻게 변하는가를 분석하는 방법으로, 생산능력-비용-수익의 관계를 검토하는 데 유용한 개념

- ❖ CVP분석(Cost-Volume-Profit analysis)이라고

도 함