

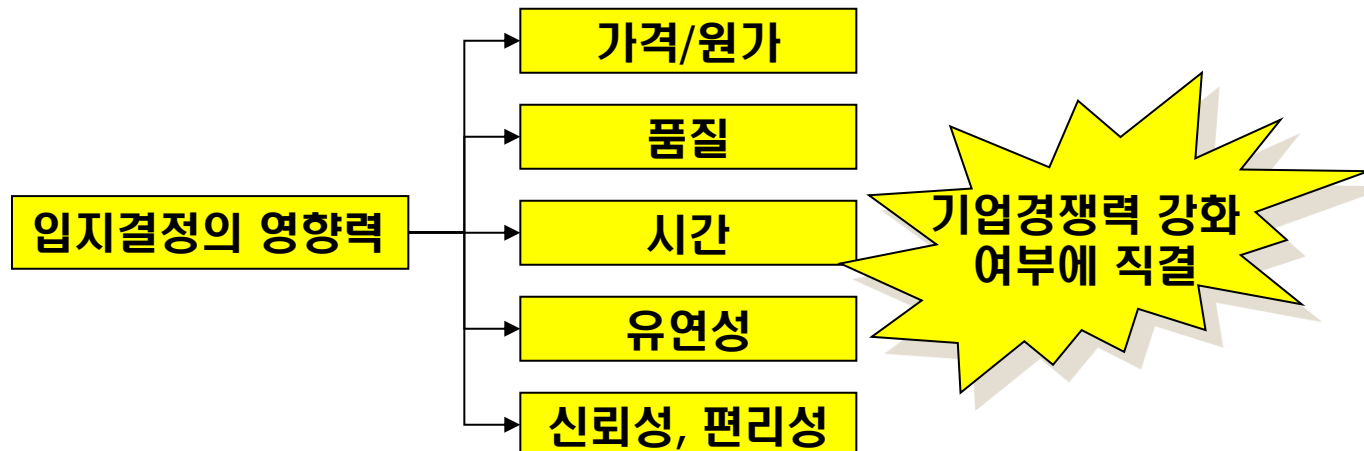
제 5 장

시설입지결정

1. 입지결정

(1) 입지결정의 중요성

- 시설입지는 **생산 내지 사업성과에 미치는 영향이 장기간** 지속되는 요소
- **시장, 노동력, 원자재, 수송, 에너지** 등을 충분히 고려하여 결정
⇒ 전략적 문제
- 국내 업체의 입지 결정 예
 - 가전업체 : 삼성전자 [수원, 구미] LG 전자 [구미, 창원, 평택]
 - 자동차업체 : 현대차 [울산, 전주, 아산] 기아차 [시흥, 화성, 광주]



(2) 시설입지 요인

● 제조업의 입지요인

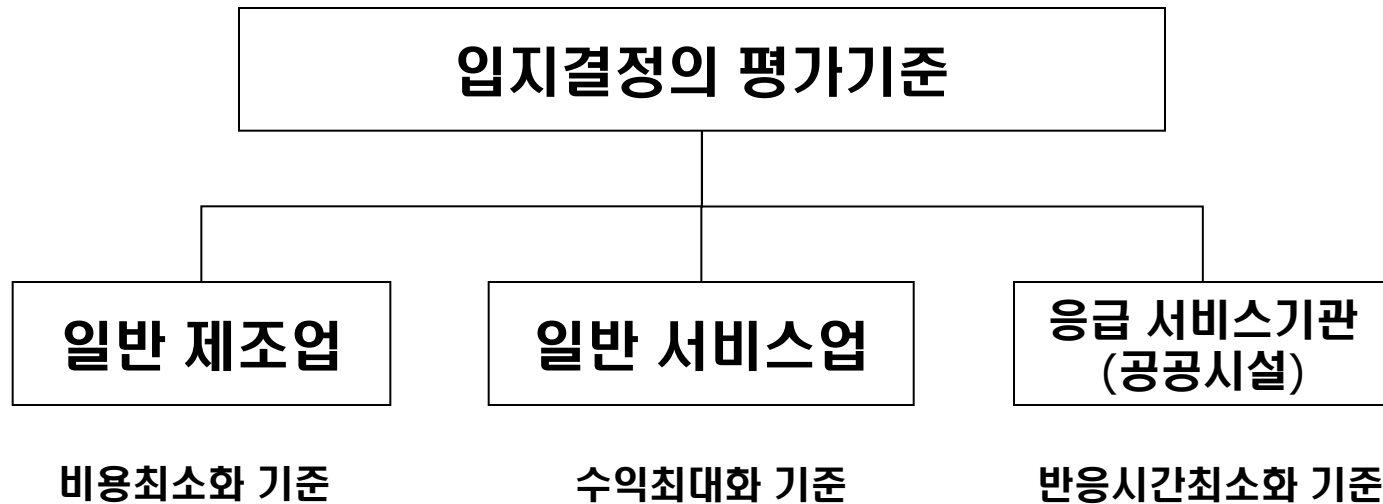
- 노동환경 – 노동인력, 임금수준, 작업태도 등
- 고객과의 근접성 – 신속한 변화 대응, 적은 운송비 등
- 원자재 근접성 – 원자재 비중이 높은 기업
- 수송의 효율성 – 해운, 철도, 육로, 항공

● 서비스업의 입지요인

- 고객 근접성 – 주거밀도, 교통량, 교통 편의성, 소득수준 등
- 시장의 근접성 및 운송비 – 시간 경쟁
- 경쟁업자의 위치 등

2. 최적 입지결정을 위한 분석

(1) 입지결정 평가기준



(2) 입지결정을 위한 분석기법

양적 요인의 분석 방법

- 총 비용 분석법 (Total Cost Comparison Method)
- 손익분기도법 (Breakeven Point Analysis Method)
- 중심법 (Center of Gravity Method)
- 수송계획법 (Transportation Method)

질적 요인의 분석 방법

- 요인평정법 (Factor Rating Method)
- 브라운-깁슨 모델 (Brown-Gibson Method)
- Decision Tree Approach

1) 총 비용 분석법 (Total Cost Comparison Method)

- 일정한 생산량을 전제로 함.
- 재료비, 수송비, 노무비 등을 중심으로 총비용을 산출

[생산량 100만 단위일 때의 연간 소요비용 비교 (단위 : 백만원)]

	지역 A	지역 B	지역 C
공장건설비	3,900	4,200	4,000
노 무 비	600	550	400
원 료 비	1,100	1,000	800
동 력 비	26	28	30
용 수 비	6	7	7
수 송 비	100	50	100
세 금	28	35	63
합 계	5,760	5,870	5,400

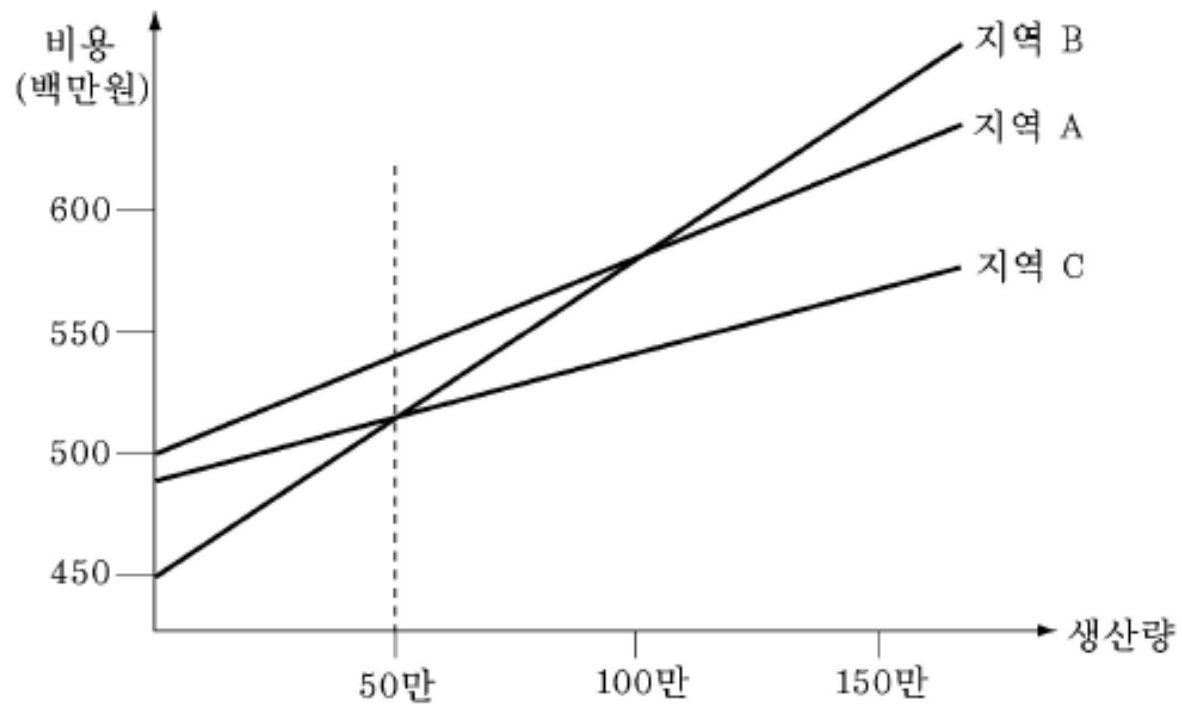

Minimum Total Cost

2) 손익분기도법 (Breakeven Point Analysis Method)

- 생산량의 변동에 따른 고정비와 변동비의 변화를 손익분기도를 이용하여 표현

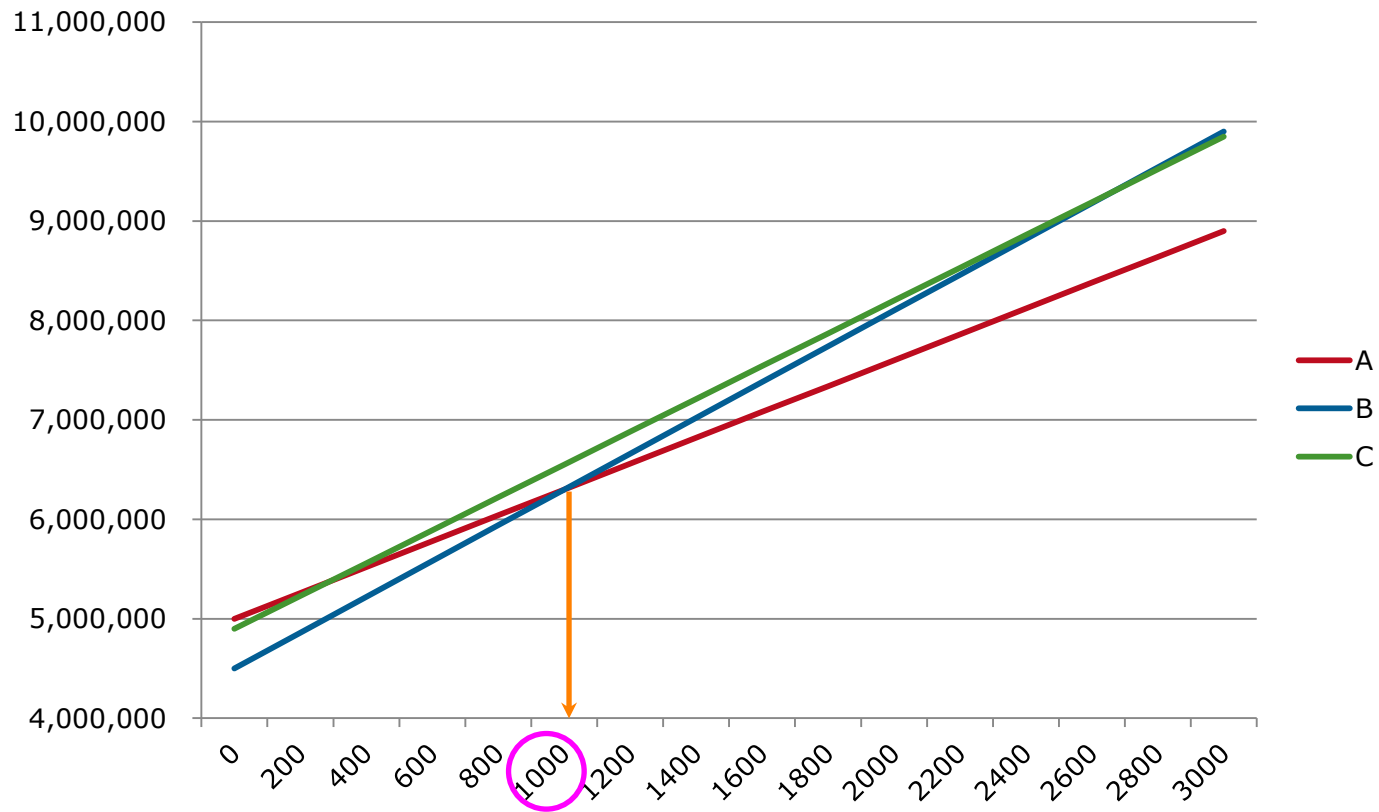
비용항목		지역 A	지역 B	지역 C
고정비	자 본 비 용*	400백만원	390백만원	420백만원
	연 료 동 력 비	30	26	28
	용 수 비	7	6	7
	세 금	63	28	35
	계	500백만원	450백만원	490백만원
변동비	노 무 비 (단 위 당)	400원	600원	550원
	원 료 비 (단 위 당)	800원	1,100원	1,000원
	수 송 비 (단 위 당)	100원	100원	100원
	계	1,300원	1,800원	1,650원

*자본비용은 공장건설비의 10%로 산정함



[입지결정을 위한 손익분기도]

- 입지 A, B, C의 비용구조가 다음과 같을 때 각 입지가 바람직해지는 수용량 범위를 구하시오.



3) 수송계획법 (Transportation Method)

- 비용구조와 제약식을 모두 선형식으로 표현할 수 있는 경우
- 입지선정 기준 : 비용최소화

(주)한국의 생산원가, 수송비, 공장생산능력 및 지역별 제품수요량

From \ To		단위당 수송비용(원)					생산능력/주 [1,000단위]	단위당 생산원가
		서울	부산	광주	대구	대전		
기존 공 장	A	18	16	12	28	54	46	270
	B	24	40	36	30	42	20	265
	C	22	12	16	48	44	34	275
후보 지 역	D	40	40	35	2	31	20	262
	E	57	70	64	31	3	20	270
	F	50	50	46	14	19	20	260
수요량/주 [1,000단위]		30	18	20	15	37		

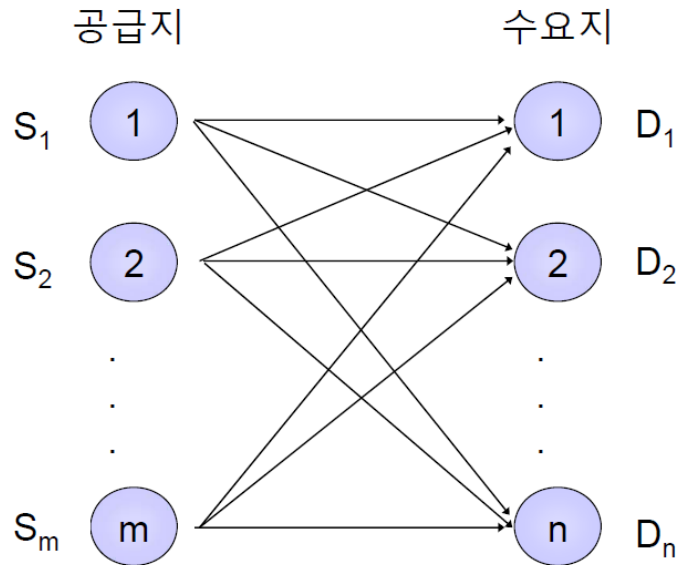
공장입지를 지역 D로 잡을 경우의 최적해

From \ To	서울(1)	부산(2)	광주(3)	대구(4)	대전(5)	공급능력/주 (1,000단위)
A(1)	30 288	16 286	16 282	16 298	16 324	46
B(2)	20 289	20 305	20 301	20 295	20 307	20
C(3)	12 297	18 287	4 291	12 323	12 319	34
D(4)	5 302	5 302	5 297	15 264	5 293	20
수요량/주 (1,000단위)	30	18	20	15	37	120

$$\text{Min. } Z = \sum C_{ij} X_{ij}$$

$$= 288 X_{11} + 286 X_{12} + \dots + 293 X_{45} = 34,875(\text{원})$$

단, X_{ij} : 공장 i 에서 수요지인 j 로 수송되는 제품량



- 변수: X_{ij} = 공급지 i에서 수요지 j로 수송할 수송량

- 목적함수(총수송비용의 최소화)

$$\text{Min. } Z = C_{11}X_{11} + \dots + C_{ij}X_{ij} + \dots + C_{mn}X_{mn}$$

- 제약조건

(i) 각 공급지의 공급능력 제약

$$\begin{aligned} X_{11} + \dots + X_{1j} + \dots + X_{1n} &\leq S_1 \\ &\vdots \\ X_{i1} + \dots + X_{ij} + \dots + X_{in} &\leq S_i \\ &\vdots \\ X_{m1} + \dots + X_{mj} + \dots + X_{mn} &\leq S_m \end{aligned}$$

(ii) 각 수요지의 수요량 제약

$$\begin{aligned} X_{11} + \dots + X_{i1} + \dots + X_{m1} &\geq D_1 \\ &\vdots \\ X_{1j} + \dots + X_{ij} + \dots + X_{mj} &\geq D_j \\ &\vdots \\ X_{1n} + \dots + X_{in} + \dots + X_{mn} &\geq D_n \end{aligned}$$

(iii) 각 수요지의 수요량 제약

$$x_{ij} \geq 0$$

4) 중심법 (Center of Gravity Method)

- 단일시설 또는 창고, 물류센터의 위치 결정
- 목적지의 위치를 나타내는 지도를 이용하여 좌표 (x_i, y_i) 도입

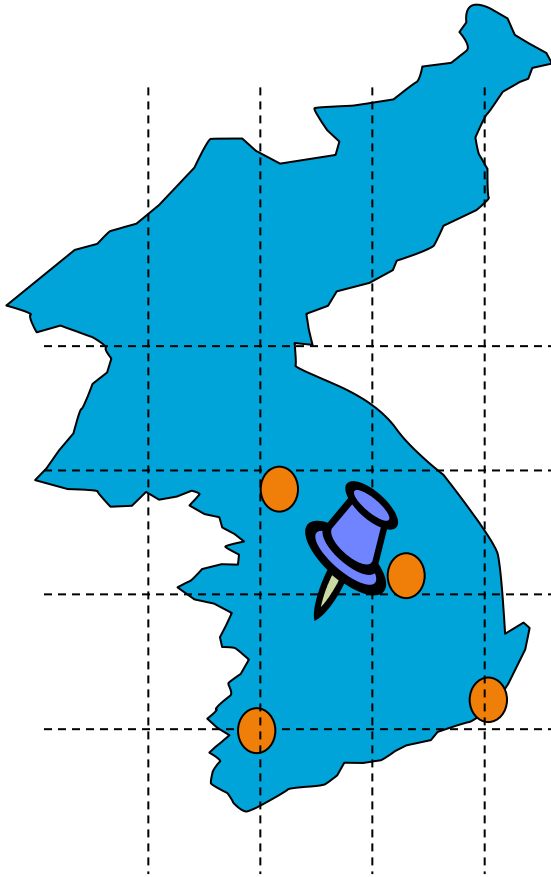
A) 입지후보지로부터의 운송량(Q)이 동일할 때 중심의 좌표

$$x = \frac{\sum x_i}{n} \quad y = \frac{\sum y_i}{n}$$

B) 입지후보지로부터의 운송량(Q)이 다를 때 중심의 좌표

$$x = \frac{\sum x_i Q_i}{\sum Q_i} \quad y = \frac{\sum y_i Q_i}{\sum Q_i}$$

x_i : 후보지 i 의 x 좌표
 y_i : 후보지 i 의 y 좌표
 Q_i : 후보지 i 로의 운송량
 n : 후보지의 수



수요처	x 좌표	y 좌표	수요량
서울	127	38	500
부산	129	34	100
광주	126	35	200
대구	128	36	300
합계	510	143	1100

$$x = \frac{\sum x_i Q_i}{\sum Q_i} = 127.3$$

$$y = \frac{\sum y_i Q_i}{\sum Q_i} = 36.5$$

5) 질적 요인 분석기법 - 요인평정법 (Factor Rating Method)

- 질적 입지요인 선정 : 노동력의 질, 시장근접성, 원자재조달 용이성, 삶의 질 등
- 입지요인별 가중치 부여 - w_j
- 각 대안에 대한 입지요인별 평점 부여 - F_{ij} (0점 ~ 100점)
- 각 입지요인의 총점 산출 및 최적입지 결정 : $S_j = \sum W_j F_{ij}$

입지요인(j)	가중치	지역 A		지역 B		지역 C	
		평점	점수	평점	점수	평점	점수
원자재 근접성	0.30	85	22.5	70	21.0	75	22.5
노동력의 우수성	0.24	88	21.1	85	20.4	80	19.2
동력 및 에너지	0.20	83	16.6	70	14.0	75	15.0
시장 근접성	0.15	75	11.3	90	13.5	80	12.0
지역사회 태도	0.05	90	4.5	60	3.0	85	4.3
교육환경	0.06	75	4.5	80	4.8	85	5.1
합 계	1.00	80.5		76.7		78.1	