



# 동작분석

---



# 동작분석의 개요

---

- 작업을 경제적으로 수행할 수 있는 방법을 발견하기 위해 각 작업을 세밀한 단위에 이르기까지 분석하고 평가하여 무리, 낭비, 불합리한 요소를 제거하고, 작업 수행에 요구되는 합리적 방법을 결정하기 위한 연구



# 동작분석의 목적

---

- 작업동작의 각 요소에 대한 분석과 능률향상
- 작업동작과 인간공학의 관계분석에 의한  
동작개선
- 작업동작의 표준화
- 최적동작의 구성











# 동작분석의 종류

- 목시동작연구 (Visual Motion Study)
  - 작업현장을 직접 관찰하여 작업자 공정도를 작성한 후, 동작경제 원칙을 적용하여 작업자의 동작을 개선.
  - 서어블릭(therblig) 분석
- 미시동작연구 (Micromotion Study)
  - 제품의 수명이 길고 생산량이 많으며 생산사이클이 짧은 제품들을 대상으로 필름이나 테이프에 작업내용을 기록하여 분석
  - Micromotion Study
  - Memomotion Study
  - Cyclegraph, Chronocyclegraph 분석
  - Eye Camera 분석

# 서어블릭 분석기호

중별	기호	명 칭	약호(영어명칭)	기호설명	내용
제 1 중		㉑빈손이동	TE(Transport Empty)	빈 손바닥 모양	아무것도 없는 빈손의 이동
		㉒잡는다	G(Grasp)	물건을 잡는 모양	물건을 잡는다든지 또는 쥐어서 잡는 것
		㉓운반한다	TL(Transport Loaded)	손바닥에 올려놓은 모양	물건을 손등으로 이동시키는 것
		㉔위치결정	P(Position)	조립된 모양	다음 동작을 하기 위해서 위치를 맞추는 것
		㉕조립한다	A(Assemble)	영어 Use의 머릿 글자 모양	물건을 조립하거나 조립하는 것
		㉖사용한다	U(Use)	조립된 것으로부터 하나가 분리된 모양	공구 등을 사용하기 위하여 조작하는 것
		㉗분해한다	DA(Disassemble)	물건을 올려 놓은 손바닥을 역으로 한 모양	조립되어 있는 것을 분해하는 것
		㉘놓는다	RL(Release Load)	물건을 올려 놓은 손바닥을 역으로 한 모양	잡고 있던 것을 놓는 것
		㉙검사한다	I(Inspect)	렌즈의 모양	대상물의 수량이나 품질을 검사하는 것

# 서어블릭 분석기호

종별	기호	명 칭	약호(영어명칭)	기호설명	내용
제 2 중		① 찾는다	Sh(Search)	눈으로 물건을 찾아놓은 모양	물건이 어디에 있는지 눈이나 손으로 찾는 것
		② 선택한다	St(Select)	선택된 물건을 찾아놓은 모양	여러 개의 물건으로부터 하나를 선택하는 것
		③ 생각한다	Pn(Plan)	머리에 손을 대고 생각하는 모양	다음에 해야 할 일을 결정하는 것
		④ 자세를 고친다	PP(Preposition)	볼링핀의 모양	사용하기 좋은 방향으로 위치를 바꾸는 것
제 3 중		⑤ 잡고 있다	H(Hold)	자석이 철판에 붙은 모양	대상물을 움직이지 않도록 지지하는 것
		⑥ 쉰다	R(Rest for overcoming)	사람이 의자에 기대는 모양	피로를 회복하기 위해 쉬고 있는 모양
		⑦ 피할 수 없는 지연	fatigue) UD(Unavoidable Delay)	사람이 넘어진 모양	피할 수 없는 원인에 의해 지연되는 것
		⑧ 피할 수 있는 지연	AD(Avoidable Delay)	사람이 누워 잠자는 모양	없애려는 인지만 있다면 피할 수 있는 지연

# 서어블릭의 분류

## ■ 효율적 서어블릭

### ■ 기본동작 부문

- 빈손이동 (Transport empty)
- 운반 (Transport loaded)
- 쥐기 (Grasp)
- 내려놓기 (Release load)
- 미리놓기 (Preposition)

### ■ 동작목적에 가지는 부문

- 사용 (Use)
- 조립 (Assemble)
- 분해 (Disassemble)

# 서어블릭의 분류

## ■ 비효율적 서어블릭

### ■ 정신적 혹은 반정신적 부문

- 찾기 (Search)
- 바로놓기 (Position)
- 계획 (Plan)
- 고르기 (Select)
- 검사 (Inspect)

### ■ 정체적인 부문

- 불가피한 지연 (Unavoidable delay)
- 피할 수 있는 지연 (Avoidable delay)
- 휴식 (Rest)
- 잡고있기 (Hold)



# 동작경제원칙

- 신체의 사용에 관한 원칙 (Use of Human Body)
  - 양손은 동작을 동시에 시작하고 동시에 끝내야 한다.
  - 휴식시간을 제입하고 양손이 동시에 쉬고 있어서는 안된다.
  - 양팔의 동작은 서로 반대이거나 대칭인 방향으로 동시에 이루어져야 한다.
  - 손과 몸의 동작은 작업을 원만하게 처리할 수 있는 범위 내에서 가능한 한 간단하게 취해져야 한다.
  - 작업자의 노력을 덜기 위해 가능한 한 관성을 이용해야 하나, 작업자가 관성을 억제해야 하는 경우에는 발생하는 관성을 최소화해야 한다.
  - 손의 동작은 부드럽고 지속적으로 곡선을 그리는 동작이 직선으로 움직이다가 갑작스럽게 예각으로 방향을 전환하는 식의 동작보다 유리하다.

# 동작경제원칙

- 신체의 사용에 관한 원칙 (Use of Human Body)
  - 탄도동작(ballastic movement)이 제한되고 통제된 동작보다 더 신속하고, 용이하며 정확하다.
  - 작업은 가능한 한 쉽고도 자연스러운 리듬에 맞추어 할 수 있도록 배열되어야 한다.
  - 가능한 한 눈을 한곳에 고정시키는 일이 적어야 하고, 양 눈은 같은 곳을 보고있는 것이 좋다.

# 동작경제원칙

## ■ 작업장의 배치에 관한 원칙

- 모든 공구나 재료는 정해진 위치에 놓아두어야 한다.
- 도구, 재료 및 제어장치는 사용위치에 가까이 두어야 한다
  - 정상작업 영역(Normal Working Area) : 상완을 몸통에 붙인 채 손으로 수평면 상에 원을 그릴 때 부채꼴 원호의 내부 지역



# 동작경제원칙

- 최대작업 영역(Maximum Working Area) : 어깨를 축으로 팔을 휘두를 때, 부채꼴 모양의 원호 내부에 해당하는 지역



# 동작경제원칙

## ■ 작업장의 배치에 관한 원칙

- 중력이송장치를 이용한 부품상자나 용기를 이용하여 부품을 부품사용 장소에 가까이 보낼 수 있도록 한다.
- 가능한 한 낙하식 전달(drop delivery) 방법을 사용하라.
- 공구나 재료는 작업동작이 원활히 이루어질 수 있도록 그 위치를 결정한다.
- 작업자가 적절한 시각적 참조를 할 수 있는 조명조건을 만들어준다.
- 작업자가 작업 중 임의로 작업자세를 변경할 수 있도록 작업대안 의자 높이가 조정되도록 한다.
- 작업자가 좋은 자세를 취할 수 있도록 의자는 높이뿐 아니라 디자인도 좋아야 한다.



# 동작경제원칙

## ■ 공구 및 설비 디자인에 관한 원칙

- 치구나 고정구 혹은 足踏장치(foot-operated device)로 보다 능률적인 작업이 가능하다면 이를 이용하여 손의 노력을 경감시켜야 한다.
- 공구의 기능을 결합하여 사용하도록 한다.
- 공구와 자재는 가능한 한 다음에 사용하기 쉽게 놓아야 한다.
- 타자 작업에서와 같이 각 손가락이 서로 다른 작업을 할 때에는 작업량을 각 손가락의 고유 능력에 맞게 분배하여야 한다.
- 레버, 핸들, 그 밖의 제어장치는 작업자기 자세를 크게 바꾸지 않더라도 조작하기 쉽도록 배열한다.



# 작업자 공정도

---

- 다중활동 분석표의 일종
- 양손동작 분석표 (Left and Right Hand Process Chart)
- 사용목적
  - 양손동작의 균형을 유지시켜 피로를 감소시킨다.
  - 비효율적인 동작을 제거 내지 감소시킨다.
  - 효율적인 동작이라 하더라도 동작시간을 줄인다.
  - 새로운 작업자에게 작업방법을 가르치는데 사용된다.
  - 작업방법의 개선 전과 후의 차이점을 명백히 나타낸다.