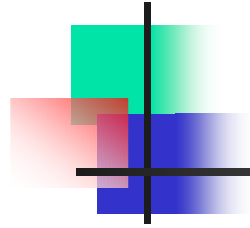


Where We Are

1 부. 서론	2 부. 방법 공학	3부. 작업 측정
작업관리의 개요	공정분석	표준시간 개요
문제해결의 과정	작업분석	직접시간연구법
	연합작업분석	레이팅
	라인작업분석	여유시간
	공장배치	PTS
	동작분석	워크샘플링
	동작경제의 원칙	표준자료법
	표준작업방법	



목 차

- Work Sampling 개요
- 관측횟수 및 관측시간
- Work Sampling 실습



Work Sampling

- 통계적 이론에 따른 표본(sampling) 조사를 통해 전체 작업시간에 대한 각 작업의 시간 비율을 측정하는 방법

- 적용분야
 - 사람과 설비의 가동률 분석
 - 표준시간 설정
 - 지연 여유율 결정

연속관측의 문제점

- 시간연구자가 하나의 대상만을 관측하기 때문에 연구대상이 다수이면 **다수의 연구자가 필요하다**. 특히, 대상작업이 불규칙적이거나 비반복적인 내용일 때는 **장기간의 관측**이 필요해서 조사비용이 커진다.
- 비용 등의 문제로 인해 연구기간을 무조건 길게 잡을 수도 없기 때문에 관측결과가 **정상 시의 상황을 충분히 반영하지 못하는 경우가 많다**.
- 연구자가 오랫동안 계속적으로 지켜보기 때문에 **연구대상에 인위적인 영향**을 줄 수도 있다.

⇒ Work sampling을 통한 표준시간 설정 필요



장점

- 관측을 순간적으로 하기 때문에 작업자를 방해하지 않으면서 용이하게 연구를 진행시킨다.
- 조사기간을 길게 하여 정상시의 작업상황을 그대로 반영시킬 수 있다.
- 사정에 의해 연구를 일시 중지하였다가 다시 계속할 수도 있다.
- 여러 명의 작업자나 여러 대의 기계를 한 명, 혹은 여러 명의 관측자가 동시에 관측할 수 있다.
- 관측자가 반드시 경험 있는 시간연구자일 필요가 없으며, 경우에 따라 관측대상부서의 인원을 활용해도 된다.
- 자료수집이나 분석에 필요한 순수시간이 다른 시간연구 방법에 비해 적다.
- 연구결과의 정확도를 통계적으로 평가할 수 있다.
- 특별한 시간측정설비가 필요 없다.



단점

- 조사기간 동안 한 명의 작업자나 한 대의 기계만을 대상으로 연구한다면 연구비용이 커진다. 또한, 서로 멀리 떨어진 여러 대상을 연구하는 경우에는 이동하는데 많은 시간이 소요된다.
- 관측항목을 분류하는 데에 한계가 있기 때문에 작업현황을 세밀히 관찰할 수가 없다. 또한, 작업자의 작업방법, 특정작업요소의 길이, 작업요소 간의 발생순서는 일반적으로 알 수 없다.
- 작업자 혹은 관측자에 의해서 연구결과에 편의가 개재될 여지가 많다.

관측횟수 결정방법

- Work sampling 관측회수는 통계적 이론에 근거해 결정

$$N = t_{\alpha/2, n-1}^2 \frac{(1-p)}{\varepsilon^2 p} \text{ or } Z_{\alpha/2}^2 \frac{(1-p)}{\varepsilon^2 p}$$

Where: N = 관측횟수

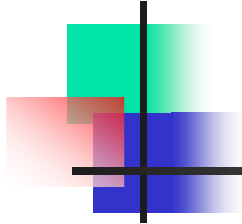
Z = 정규분포

p = 확률

ε = 상대오차

- Work sampling 으로 10회 관측한 결과, 작업 1의 출현빈도가 50%(p=0.5)로 조사되었다. 신뢰수준 95%와 상대오차 5%일 때의 관측횟수를 결정하라.

$$N = t_{\alpha/2, n-1}^2 \frac{(1-p)}{\varepsilon^2 p} = 2.262^2 \frac{(1-0.5)}{0.05^2 \times 0.5} = 2047$$



관측시각 결정방법

- 랜덤 샘플링: 무작위로 관측할 시각을 결정(예: 8:05, 8:37, 8:52, 9:24)
- 등간격 샘플링: 일정한 시간간격으로 관측(예: 8:05, 8:10, 8:15, 8:20) ⇒ 작업주기와 일치하지 않도록 주의
- 기타 사항
 - 층별 샘플링: 작업이 시간대에 따라 이질적인 경우 동질적인 시간대별로 나누어 관측시각을 결정(예: 오전과 오후에 이루어지는 작업이 상이함)
 - 퍼포먼스 워크샘플링: 표준시간을 설정하기 위해 work sampling을 하면서 주체작업에 대해 레이팅을 수행

표준시간 설정 사례

구분	요소작업		
	Loading	가공	Unloading
8:05	90		
8:20		110	
...			
17:55			100
관측 빈도	70	200	30
비율	35%	50%	15%
실제작업시간(420분 기준)	147	210	63
평균 레이팅	85	110	95
정미시간/일	124.95	231	59.85
정미시간/개(하루 100개 생산)	12.5	23	6