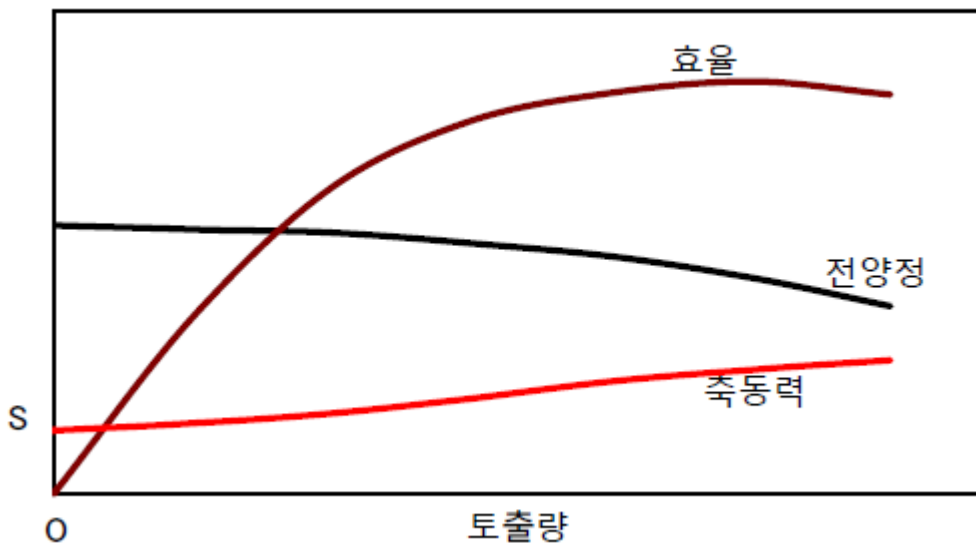


## 펌프의 마감 운전

### 1. 마감 운전의 때의 펌프의 상태

밑그림에 나타내도록, 펌프의 성능 커브에 있어서, 마감 운전, 즉 토출량이 0 때라도, 펌프에는 축 동력  $S$  (kW)가 부하되고 있습니다. 그러나, 마감 운전 때, 펌프는 유효한 일은 하고 있지 않습니다. 즉, 펌프는 유효한 일을 하고 있지 않음에도 불구하고, 구동기로부터 일정한 전력이 펌프에 계속 입력되고 있습니다.



### 2. 축 동력 $S$ 는 무엇에 소비되고 있는 것인가

마감 운전 때, 축 동력  $S$ 는 다음 일에 소비되고 있습니다.

- (1) 펌프 내나 흡입·토출 배관 내에 있는 액체의 온도 상승
- (2) 펌프의 진동, 소음
- (3) 펌프의 케이싱 등 구성부품에의 열전도
- (4) 펌프 외표면으로부터의 열방사
- (5) 지쿠후로의 주 액
- (6) 웨어 링부 등의 내부 환류

이러한 소비에 대해서, 흡입·토출 배관의 부착 치수, 펌프의 설치 장소, 펌프 주위 온도·풍속 등 특정할 수 없는 일이 있으므로, 각각 어느 정도의 비율인지는 통틀어는 말할 수 없습니다. 또, 케이싱에의 열전도나 펌프 외표면으로부터의 열방사의 시간보다, 펌프 내의 액체의 온도 상승 쪽이 빠르므로, 일반적으로는, 펌프의 마감 운전을 논할 때는, 안전을 보고, 축 동력  $S$ 가 펌프 내의 액체의 온도 상승만에 소비된다고 하고 있습니다.

### 3. 어느 정도 펌프 내의 액체는 온도 상승하는 것인가

#### (1) 기호의 설명

$S$ : 마감의 축 동력 (kW)

$C_w$ : 액체의 비열 (kcal/(kg · °C))

$W_w$  : 펌프 내의 액체의 질량 (kg)  
 $\Delta t$  : 펌프 내의 액체의 온도 상승치 (K(°C))  
 $T$  : 마감 운전 시간 (s)

(2) 열의 균형식

1 kW=0.2389 kcal/s 이므로,

$$0.2389 \times S \times T = C_w \times W_w \times \Delta t \quad \dots \dots \dots (1)$$

따라서,  $\Delta t$  는,

$$\Delta t = (0.2389 \times S \times T) / (C_w \times W_w) \quad \dots \dots \dots (2)$$

에 됩니다.

4. 마감 운전의 위험성

식 (2) 에서, 펌프 내의 액체의 온도 상승치  $\Delta t$  는,

- ① 마감 운전 시간  $T$  및 마감의 축 동력  $S$  에 비례한다.
- ② 액체의 비열  $C_w$  에 반비례한다.

펌프 메이커에서는 출하 전의 성능 시험에 있어서, 마감전양 정도의 계측을 위해서, 고압 펌프 요니 축 동력의 큰 펌프를 제외하고, 몇 초로부터 10 몇초간 펌프의 마감 운전을 실시합니다. 그러나, 마감 운전은 피할 필요가 있습니다.

특히, 축 동력의 큰 펌프는 액체의 온도가 단시간 중에 급상승하고, 액화 가스를 취급하는 펌프 등은, 포화 증기 압력이 단시간 중에 급상승합니다. 그렇게 되면, 내부에 “끓아먹는다” 를 일으키거나, 펌프 케이싱 등이 갈라지고 취급 액이 대기에 방출되거나 한다는 대사고로 이어집니다.