

[6] 經驗式에 의한 湯口系 設計

鑄入時間 T [sec], 주물의 중량 W [kg], S 를 살두께에 따라 변하는 계수라 할 때 Dietert 식은

$$T = S\sqrt{W} \quad (I-23)$$

Table I-15, I-16은 주철과 주강에 대한 S 값을 나타낸다.

Table I-15 주철주물의 살두께와 S 의 값

살두께 [mm]	2.8~3.5	4~8	8.3~15.8
S	1.63	1.86	2.23

Table I-16 주강의 S 의 값

형상, 종류	형상복잡한 薄肉品	형상간단한 것	1~10t의 대형 주물
S	0.5	0.75	0.8~1.2

식 (I-23)에서 T 를 구하고 湯口の 단면적 A 는 다음 식에 의하여 계산한다.

$$A = \frac{W}{\lambda \cdot \gamma \cdot T \cdot \sqrt{2gh}} \quad (I-24)$$

단, λ : 유량계수, g : 중력가속도, γ : 湯의 비중량, h : 有效落差

탕구계치수에 대한 유효낙차는 다음 식에 의하여 구한다(Fig. I-93).

$$h = \frac{2H \cdot c - a^2}{2c} \quad (I-25)$$

단, h : 유효 높이, c : 주물 높이, H : 탕구용탕 높이, a : gate에서 주물 위까지의 높이

유량계수 λ 의 값에 대해 Lehman은 자유낙하일 때 0.5, 押上일 때 0.35를 취할 것을 주장

한다.

Heron의 식에 의하면

$$A = \frac{K_2 \cdot W}{K_1 \cdot h} \quad (I-26)$$

K_1 : P(磷)가 많은 주철일 때 1.5, K_2 : 살두께에 따라 변하며 8~100 사이의 값이다.

Stone 식은

$$A = 2.0 \sqrt{\frac{W}{h}} \quad (I-27)$$

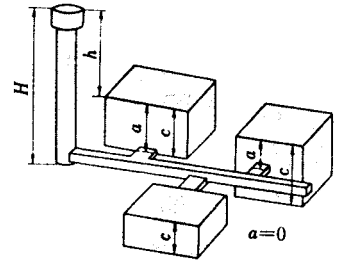


Fig. I-93 유효낙차와 탕구계 치수

이상과 같이 탕구설계에 있어서 고려하여야 할 주철 및 주강의 적당한 주입시간은 Table I-17과 같다.

Table I-17 주철 및 주강의 주입시간

주 철 (cast iron)		주 강 (cast steel)	
중 량 (kg)	주입 시간 (sec)	중 량 (kg)	주입 시간 (sec)
100 이내	4~8	100~250	4~6
500 이내	6~10	250~500	6~12
1000 이내	10~20	500~1000	12~20
4000 이내	25~35	1000~3000	20~50
4000 이상	35~60	3000~5000	50~80

예제 I-4. 크기가 400mm×300mm×200mm인 주강을 주조하기 위한 주형의 탕구계를 설계하여라. 단, 유량계수 $\lambda=0.7$, 속도계수 $C=0.8$, 용금의 비중량 $\gamma=7.6\text{g/cm}^3$

(解) 주물중량 $W=(40 \times 30 \times 20) \times 0.0076=182.4\text{[kg]}$

주입시간 $T=S \cdot \sqrt{W}$ 와 Table I-16에서

$$T=0.75 \times \sqrt{182.4}=10\text{[sec]}$$

또는 Table I-17에서 $T=10\text{sec}$ 를 취할 수 있다.

$v=C \cdot \sqrt{2gh}$ 에서 $v=1\text{m/sec}$ 를 취하면

$$h=\left(\frac{v}{C}\right)^2 \cdot \frac{1}{2g}=\left(\frac{1000}{0.8}\right)^2 \times \frac{1}{2 \times 9800}=80\text{[mm]}$$

$$\begin{aligned} \therefore \text{탕구의 최소 단면적: } A &= \frac{W}{\lambda \cdot \gamma \cdot T \cdot \sqrt{2gh}} = \frac{182.4}{0.7 \times (7.6 \times 10^{-6}) \times 10 \times \sqrt{2 \times 9800 \times 80}} \\ &= 2738\text{[mm}^2\text{]} \end{aligned}$$

$$\therefore \text{탕구의 지름: } d = \sqrt{\frac{4A}{\pi}} = \sqrt{\frac{4 \times 2738}{\pi}} = 59\text{[mm]}$$

실제에 있어서는 용탕의 이용률 및 기존 주형상자에 의한 유효높이 h 등도 고려하게 된다.