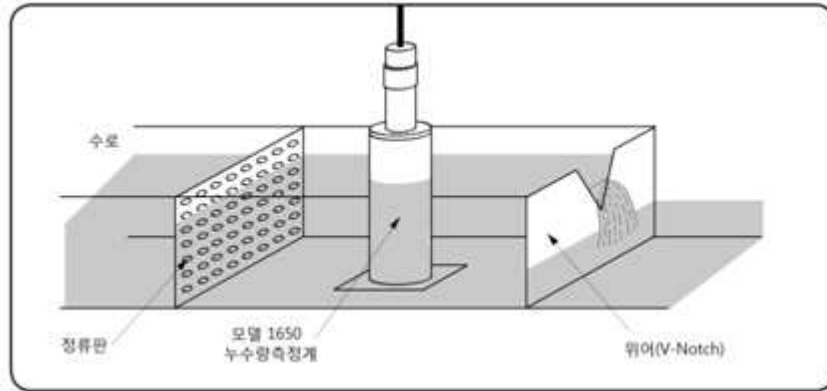


누수량측정계(Model 1650)유량 계산이론

(Calculating theory of flow rate by the weir monitor(model 1650))

1. 위어(Weir)와 누수량측정계 설명

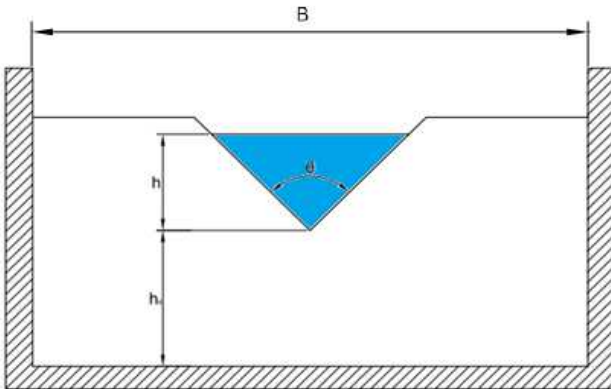
- 1) 위어(Weir) : 수로의 일부를 가로막고 그 일부분으로 물을 흐르게 하여 유량을 측정하는 장치로서 수위 증가, 유량 배분 및 조절 등의 목적으로 사용하며, 삼각 위어는 V-Notch 라고도 부릅니다.
- 2) 누수량측정계 : 저희 회사의 모델1650 누수량측정계를 수로 내부에 설치하여 수로에 흐르는 물의 높이를 측정합니다. 측정된 물의 높이는 위어를 통해 방류되는 유량을 계산할 때 사용됩니다.



[위어(Weir)와 누수량측정계 설치 개요]

2. 삼각위어와 사각위어 유량 계산방법

- 1) 삼각위어
삼각위어는 V-Notch부의 각도가 90°일 때(누마지 공식)와 90°가 아닐 때(스트릭랜드 공식), 2가지 방법으로 유량을 계산할 수 있습니다.



기호	설명	단위
Q	유량	m ³ /min
C	유량계수	-
θ	중심각	Degree
g	중력가속도	m/s
h	율류수심	m
h _d	하단높이	m

- ① 삼각위어의 유량공식(스트릭랜드 공식)

$$C(\text{유량계수}) = 0.565 + \frac{0.0087}{\sqrt{h}}$$

$$Q(\text{유량}) = 32 \times C \times \sqrt{2g} \times \tan \frac{\theta}{2} \times h^{\frac{5}{2}} \text{ (m}^3/\text{min)}$$

- ② 삼각위어의 유량공식(누마지 공식)

$$C(\text{유량계수}) = 81.2 + \frac{0.24}{h} + \left(8.4 + \frac{12}{\sqrt{h_d}}\right) \times \left(\frac{h}{B} - 0.09\right)^2$$

$$Q(\text{유량}) = C \times h^{\frac{5}{2}} \text{ (m}^3/\text{min)}$$

누수량측정계(Model 1650)유량 계산이론

(Calculating theory of flow rate by the weir monitor(model 1650))

예를들어, 모델1650 누수량측정계로 측정된 물높이(월류수심)가 0.2m, 하단높이 0.25m, 위어의 폭 0.8m의 직각 삼각위어의 유량계산은 다음과 같습니다.

(삼각위어의 노치각도는 90°, 수로폭의 중앙에 위치하도록 설치합니다)

[스트릭랜드 공식]

$$C(\text{유량계수}) = 0.565 + \frac{0.0087}{\sqrt{0.2}} = 0.584454$$

$$Q(\text{유량}) = 32 \times 0.584454 \times \sqrt{2 \times 9.8} \times \tan \frac{90}{2} \times 0.2^{\frac{5}{2}} = 1.4814(\text{m}^3/\text{min})$$

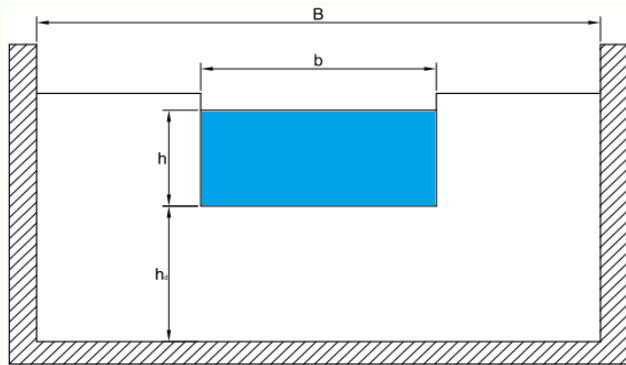
[누마지 공식]

$$C(\text{유량계수}) = 81.2 + \frac{0.24}{0.2} + \left(8.4 + \frac{12}{\sqrt{0.25}}\right) \times \left(\frac{0.2}{0.8} - 0.09\right)^2 = 83.22944$$

$$Q(\text{유량}) = 83.22944 \times 0.2^{\frac{5}{2}} = 1.4888(\text{m}^3/\text{min})$$

2) 사각위어

사각위어는 이타다니, 데지마공식을 이용하여 유량을 계산할 수 있습니다.



기호	설명	단위
Q	유량	m ³ /min
C	유량계수	-
B	위어의 폭	m
b	사각노치의 폭	m
h	월류수심	m
h _d	하단높이	m

① 사각위어의 유량공식(이타다니, 데지마 공식)

$$C(\text{유량계수}) = 1.785 + \frac{0.00295}{h} + 0.237 \frac{h}{h_d} - 0.428 \times \sqrt{\frac{(B-b)h}{Bh_d} + 0.034} \sqrt{\frac{B}{h_d}}$$

$$Q(\text{유량}) = 60 \times C \times b \times h^{\frac{3}{2}} (\text{m}^3/\text{min})$$

예를들어, 모델1650 누수량측정계로 측정된 물높이(월류수심)가 0.2m, 하단높이 0.25m, 위어의 폭 0.8m, 사각노치의 폭 0.4m의 사각위어의 유량계산은 다음과 같습니다.

$$C(\text{유량계수}) = 1.785 + \frac{0.00295}{0.2} + 0.237 \times \frac{0.2}{0.25} - 0.428 \times \sqrt{\frac{(0.8-0.4)0.2}{0.8 \times 0.25} + 0.034} \sqrt{\frac{0.8}{0.25}} = 1.86395$$

$$Q(\text{유량}) = 60 \times 1.86395 \times 0.4 \times 0.2^{\frac{3}{2}} (\text{m}^3/\text{s}) = 4.0012(\text{m}^3/\text{min})$$