

제6장 개수로 핵심요약

① 정의 및 특성

- ① 정의 : 자유수면을 갖는 흐름
- ② 흐름 특성 : 중력에 의해 흐름이 발생 \Rightarrow 수로 경사에 지배

② 흐름의 분류

- ① 상류 : $Fr < 1, h > h_c, I < I_c, V < V_c$
- ② 한계류 : $Fr = 1, h = h_c, I = I_c, V = V_c$
- ③ 사류 : $Fr > 1, h < h_c, I > I_c, V > V_c$

※ Froude Number

$$Fr = \frac{V}{\sqrt{gh}} = \frac{\text{관성력}}{\text{중력}}$$

- ③ 수리수심 $D = \frac{A}{B}$: 흐름단면적(A)를 수로폭(B)으로 나눈값

④ 유속 측정

- ① 표면법 : $V_m = 0.85V_s$ (V_s : 표면유속)
- ② 1점법 : $V_m = V_{0.6}$ ($V_{0.6}$: 수심 60% 지점 유속)
- ③ 2점법 : $V_m = \frac{V_{0.2} + V_{0.8}}{2}$
- ④ 3점법 : $V_m = \frac{V_{0.2} + 2V_{0.6} + V_{0.8}}{4}$

⑤ 수리학적으로 유리한 단면 : 일정 흐름 단면적에서 최대 유량이 흐르는 단면

- ① $Q = AC\sqrt{RI} = AC\sqrt{\frac{A}{P}I}$ 에서 경심(R)이 클수록, 윤변(P)이 작을수록

- ② 직사각형 단면 : $B=2h$ 인 단면 \Rightarrow 수심이 폭의 $\frac{1}{2}$ 인 단면
- ③ 사다리꼴 단면 : 수심 h 를 반지름으로 하는 반원이 내접하는 단면형

㉞ 비에너지 : 수로바닥을 기준으로 한 물의 에너지

- ① $H_e = h + \alpha \frac{V^2}{2g}$
- ② 비에너지가 최소가 되는 수심 \Rightarrow 한계수심
- ③ 한계수심에서 유량이 최대

㉟ 한계수심 : 한계유속시(V_c)의 수심 (* $V_c = \sqrt{gh_c}$)

- ① 비에너지가 최소가 되는 수심
- ② 유량이 최대가 되는 수심 \Rightarrow 수리학적으론 유리한 단면이 됨

③ 한계수심 $h_c = \frac{2}{3} H_e$

④ 한계수심의 일반식

$h_c = \left(\frac{n\alpha Q^2}{ga^2} \right)^{\frac{1}{2n+1}}$ 여기서 $A = ah^n$

- 사각형 단면 $A = bh^1$ $h_c = \left(\frac{\alpha Q^2}{gb^2} \right)^{\frac{1}{3}}$
- 삼각형 단면 $A = mh^2$ $h_c = \left(\frac{2\alpha Q^2}{gm^2} \right)^{\frac{1}{5}}$

⑤ 한계경사 : 한계 수심으로 흐르는 경우의 수로 경사

· 직사각형 수로 : $I_c = \frac{g}{\alpha C^2}$

㊸ 비력(충력치) : 단위 중량당의 물의 운동량과 정수압의 합

① $M = \eta \frac{Q}{g} V + h_c A$

② 도수 : 상류에서 하류로 변할 때 수면이 불연속적으로 뛰는 현상

* 지배단면 : 상류에서 하류로 변하는 단면

· 도수후 수심 $h_2 = \frac{h_1}{2} (\sqrt{8Fr^2 + 1} - 1)$

- 에너지 손실량 $\Delta H_e = \frac{(h_2 - h_1)^3}{4h_1 h_2}$
- 분류
 - 파상도수(불완전도수) : $1 < Fr < \sqrt{3}$
 - 완전도수 : $Fr \geq \sqrt{3}$
 - 약도수 : $\sqrt{3} < Fr < 2.5$
 - 진동도수 : $2.5 < Fr < 4.5$
 - 정상도수 : $4.5 < Fr < 9$
 - 강도수 : $Fr > 9$

㉓ 배수, 단파, 부등류 수면계산

- ① 배수 : 하류쪽 수위를 상승시키면 그 영향이 상류쪽으로 전파되어 상류수위가 상승하는 현상
- ② 단파 : 수문을 열거나 닫아 유량이 변동될 때 계산상의 모양으로 흐름이 전파되는 현상
- ③ 수면형 계산
 - 상류흐름 : 하류에서 상류로 계산
 - 사류흐름 : 상류에서 하류로 계산