

어항·어장 시설설계안내

3.2 설계조건

[기본적 개념]

부어초 설계는 흐름, 파, 바람, 부착생물 등을 고려한다.

해설

부어초 설계조건 설정은 실측 데이터에 근거하는 통계자료 등에 의하는 것이 바람직하지만, 통계자료 등이 없는 경우는 적절한 방법에 의해 추산한다.

- (1) 흐름은 해류, 조류, 취송류를 고려한다.
- (2) 설계 파는 [제2편 제3장 파]를 참조한다.
- (3) 표층형 부어초 설계에 이용하는 바람은 해당해역에 필요한 재현기간에 대응하는 풍속으로 한다.
- (4) 당해 해역에 생물 부착상황을 예측하여 그 영향을 적절히 평가한다.
- (5) 계류기초 설치예정개소 주변의 저질조건을 고려한다.

3.3 표층형 부어초

3.3.1 작용 외력

[기본적 개념]

표층형 부어초의 설계는 부체부 및 계류부에 작용하는 외력으로서 자중, 파·흐름의 힘, 부력, 생물부착에 의한 하중, 풍력 등을 고려한다.

해설

(1) 부체부에 작용하는 유체력

① 부체부에 작용하는 흐름과 파에 의한 정상 외력 P_w 는 파에 미치는 부체의 영향을 무시할 수 있는 것으로서 다음 식에서 구한다.

$$P_w = \frac{w_0}{2g} C_D A_w \left(V^2 + \frac{1}{2} \beta V_m^2 \right) \dots \dots \dots \text{(식 1-3-1)}$$

여기서

- w_0 : 해수 단위체적중량(kN/m³)
- C_D : 부체부 항력계수
- A_w : 부체부 투영면적(m²)
- $V = V + v_b$ 로 v 는 해류·조류속, v_b 는 취송유속으로 60분 평균풍속의 3%의 값으로 한다.
($v_b = 0.03U_{60}$)(m/s)

V_m : 유의파에 의한 해면최대유속(m/s)

β : $V > V_m$ 경우 1

$$V \leq V_m \text{ 경우 } \beta = \frac{\pi - 2\alpha - \sin 2\alpha + 8(V/V_m)\sin\alpha - 4\alpha(V/V_m)^2}{\pi}$$

여기서, $\alpha = \cos^{-1} \sim (V/V_m)$ (도 1-3-3 참조)

U_{60} : 설치예정해역의 60분간 평균풍속(m/s)

$$U_{60} = 0.95U_{10}$$

여기서, 설치예정해역에 대한 실측자료가 없는 경우는 근처의 육상관측점 자료에서 해상 풍속을 산출한다.

$$U_{10} = 1.5U_{10}'$$

여기서 U_{10} : 해상풍속(10분간평균)(m/s),

U_{10}' : 육상풍속(10분간평균)(m/s)

② 부체부에 작용하는 최대 부체력을 구하는데는 파와 흐름의 복합력을 생각할 필요가 있다.

$$P_F = P_D \left(\sin\theta + \frac{V}{V_m} \right)^2 - P_M \cos\theta \dots \dots \dots \text{(식 1-3-2)}$$

여기서

P_D : 항력(kN)

P_M : 질량력(kN)

V_m : 계류색 방향의 파에 의한 최대물입자속도(m/s)

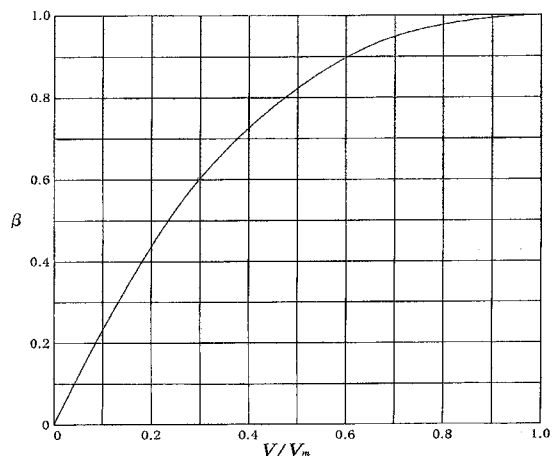


그림 1-3-3 V/V_m 과 β 관계

위 식에서 P_F 를 최대로 하는 위상 θ 를 구하고 그 때의 P_F 를 최대 유체력으로 한다. 이 경우의 계산방법은 [본편 2.4 안정계산] 식 1-2-11(파와 흐름이 혼재하는 경우 유체력) 해법을 참조한다.

③ 표층형 부어초의 부체부 구조설계는 부체가 격한 파랑시에 해면상을 부유하는 것을 고려하여 선체에 작용하는 파압의 사고방식을 참고로 하는 등 파에 의한 외력을 적절히 산정한다.