

설계 계산서

(항만 기초강관파일)

1. 목 적

본 계산서는 강관파일을 해수 부식으로부터 보호하여 시설물의 수명 연장 및 경제적이고도 안정적인 유지, 보수를 위한 전기방식에 대한 것이다.

2. 참고 문헌

2.1 NACE(RP-01-76)

Corrosion Control of Steel Fixed Offshore Platforms Associated with Petroleum Production

2.2 BS 7361 Cathodic Protection (BSI)

Part 1. Code of Practice For Land and Marine Applications.

2.3 항만공사 표준 시방서

2.4 금속 방식 기술 편람

2.5 전기방식의 실제

3. 설계 기준

3.1 설계 요건

1) 설계에 필요한 자료는 규정된 표준 및 규격에 따른다.

3.2 설계 지침

1) 해수비저항 : $\rho = 35[\text{ohm-cm}]$ - 현장별로 변경 될 수 있음.(현장조사항목)

2) 소요전류밀도(항만 표준시방서 참조)

도장부 ; $i = 10 [\text{mA/m}^2]$ -M.S.L부터 (-1M)까지

해수부 ; $i = 100 [\text{mA/m}^2]$

해토부 ; $i = 20 [\text{mA/m}^2]$

3.3 사용 양극

1) 알루미늄 양극

(1) 규 격

TYPE	DIMENSION (M/M)	WEIGHT	REMARKS
B1	(235 + 200) x 230 x 300	45[Kg]	
B2	(225 + 190) x 205 x 510	64[Kg]	
B3	(220 + 180) x 190 x 765	85[Kg]	
B4	(200 + 170) x 190 x 1,035	106[Kg]	
B5	(195 + 165) x 180 x 1,340	126[Kg]	

(2) 개로 전위 : (-)1.1V

(3) 이론전기량 : 2,850[A.Yr/Kg]

(4) 전류 효율 : 90[%] 이상

(5) 양극의 소모율 : 3.3[Kg/A · Yr] 이하

4. 설계 계산

4.1 방식 면적

$$S = \pi \times D \times L$$

여기서, D = 파일 직경 ; [m]

L = 파일 길이 ; [m]

4.2 방식 소요전류

$$I = S \times i$$

여기서, S = 방식 면적 ; [m²]

i = 소요전류밀도 ; [A/m²]

4.3 접수 저항

$$Ra = \frac{\rho}{2 \times \pi \times L} \times \left[L_N \frac{8 \times L}{d} - 1 \right]$$

여기서, ρ = 해수 비저항 ; [ohm-cm]

L = ANODE 길이 ; [cm]

d = ANODE 등가직경 ; [cm]

4.4 양극의 개당 발생 전류

$$Ia = \frac{\Delta E}{Ra}$$

여기서, ΔE = 양극의 유효 전위

(양극의 개로전위 - 철의 방식 전위)

(1.1 - 0.85 = 0.25[V])

Ra = 양극의 접수저항 ; [ohm]

4.5 소요 양극 수량

$$N = \frac{I}{Ia}$$

여기서, I = 소요 전류 ; [Amp]

Ia = 양극의 발생전류 ; [Amp]

4.6 양극 규격별 발생 전류

TYPE	규격 (M/M)	중량 (Kg)	직경 (cm)	접수저항 (ohm)	발생전류 (Amp)
B1	(235+200)*230*300	45	28.48	$\frac{35}{2 \times \pi \times 30} \times [L_N \frac{8 \times 30}{28.48} - 1]$ = 0.210 ohm	0.25/0.210 = 1.190
B2	(225+190)*205*510	64	26.26	$\frac{35}{2 \times \pi \times 51} \times [L_N \frac{8 \times 51}{26.26} - 1]$ = 0.190 ohm	0.25/0.190 = 1.315
B3	(220+180)*190*765	85	24.82	$\frac{35}{2 \times \pi \times 76.5} \times [L_N \frac{8 \times 76.5}{24.82} - 1]$ = 0.160 ohm	0.25/0.160 = 1.562
B4	(200+170)*190*1,035	106	23.87	$\frac{35}{2 \times \pi \times 103.5} \times [L_N \frac{8 \times 103.5}{23.87} - 1]$ = 0.137 ohm	0.25/0.137 = 1.824
B5	(195+165)*180*1,340	126	22.91	$\frac{35}{2 \times \pi \times 134} \times [L_N \frac{8 \times 134}{22.91} - 1]$ = 0.118 ohm	0.25/0.118 = 2.118