

제3장 기초공사

제3장 기초공사

3.1 일반사항

구조물 기초는 다음 사항을 만족해야 한다.

가. 기초지반이 전단파괴에 대하여 안정해야 한다.

나. 과도한 침하나 부등침하가 일어나지 않아야 한다.

3.2 기초 선정을 위한 조사 항목

가. 상부구조의 특성

나. 지반의 조건 (별첨1 참조)

다. 시공조건

라. 주변구조물의 기초

마. 지하매설물

바. 부지의 상황 및 장래계획

3.3 기초의 종류

가. 얇은 기초 : Mat기초, 연속기초, 독립기초

나. 깊은 기초 : 기성콘크리트말뚝, 강관말뚝, 현장타설 콘크리트말뚝, H형강말뚝

3.4 지반조사보고서 검토내용 착안사항

기초의 종류 및 형식 선정에 앞서 지반조사 보고서를 토대로 다음사항을 검토하여야 하며, 공종별 지반조사 항목은 [별첨 3-1]을 참조한다.

가. 원지반 확인

나. 토층의 구성 및 변화

1) 표준관입시험 N값

2) 암반의 경우 불연속면의 특성 (절리, TCR, RQD, 주향경사 등)

3) 일반토사의 경우 냄새 및 색깔 등

다. 지하수상태 점검

라. 수로 및 하천

마. 폐기물 및 연약지반 존재 여부

3.5 기초터파기

구조물 기초 터파기는 사면개착공법을 원칙으로 하나, 현장여건상 부득이한 다음의 경우에는 경제성과 안정성을 검토하여 흙막이공법을 적용할 수 있다.

가. 지반이 불량하여 사면개착시 사유지 경계를 침범할 경우 또는 인접구조물의 기초에 영향을 미칠 우려가 있을 때

나. 터파기시 지하수 유출로 인근구조물(가옥 등)의 지반침하가 예상되는 경우

다. 기타 부득이한 장소

3.6 관로 기초공사

가. 흙막기 및 흙쌓기 일반구간

현장타설 콘크리트 기초를 적용하되, 원지형이 흙막기 지반으로서 단단한 지반은 모래 또는 스크리닝스 기초로 한다.

- | | | |
|---------------------|---|--------------|
| 1) D450mm 이하 | : | 관 하부로부터 10cm |
| 2) D500 ~ 700mm | : | 관 하부로부터 15cm |
| 3) D800 ~ 1,000mm | : | 관 하부로부터 20cm |
| 4) D1,100 ~ 1,200mm | : | 관 하부로부터 25cm |

나. 연약지반 : 전구간 현장타설 콘크리트기초

다. 지하수 용출지반 : 잡석 + 현장타설 콘크리트기초

라. 암노출 지반 : 모래 또는 스크리닝스(부순돌가루)기초

3.7 주요 구조물의 지반반력

[별첨 3-2] 참조

[별첨 3-1] 공종별 지반조사 항목

공종	착안사항	필요한 지반정수	지반조사		비고
			현장시험	실내시험	
공통	지층조건	지층구성	시추조사, 시굴조사, 탄성파탐사, 전기비저항탐사	-	
		N치(사질토)	표준관입(SPT)	-	
		콘관입저항치(점성토)	피에조콘관입, 더치콘관입	-	
	지하매설물 확인		GPR	-	
	지반의 물리 특성	입도	-	체분석, 비중계분석	
		0.08mm통과량	-	0.08mm 통과량	
		액성한계	-	액성한계, 플콘	
		소성한계	-	소성한계	
		비중	-	비중	
		함수비	-	함수비	
옹벽	기초 및 배면지반 지층조건	(공통사항 참조)	(공통사항 참조)	-	
	기초 및 배면지반 물리특성	(공통사항 참조)	-	(공통사항 참조)	
	기초지반 지지력 및 역학특성	지반지지력 직접측정	평판재하	-	
		점착력, 내부마찰각	-	직접전단, 삼축압축	
		단위중량(습윤밀도)	현장밀도	전단시험결과 이용	
	배면지반의 역학 특성	점착력, 내부마찰각	-	직접전단, 삼축압축	
		단위중량(습윤밀도)	-	전단시험결과 이용	
	기초 및 배면지반 다짐도	최대건조밀도, 최적함수비	현장밀도	실내다짐	

공종	착안사항	필요한 지반정수	지반조사		비고	
			현장시험	실내시험		
사면	사면 지층조건	(공통사항 참조)	(공통사항 참조)	-		
	지반의 물리특성	(공통사항 참조)	-	(공통사항 참조)		
	지반의 역학특성	점착력, 내부마찰각	공내재하	직접전단, 삼축압축		
		단위중량(습윤밀도)	현장밀도	전단시험결과 이용		
	지반의 투수성	투수계수	현장투수	-		
연약 지반	연약지반의 지층 조건	분포지역 및 두께	(공통사항 참조)	-		
	지반의 물리특성	(공통사항 참조)	-	(공통사항 참조)		
	지반의 역학특성	비배수강도(점착력)	베인, 피에조콘	일축압축, 삼축압축		
		압밀계수, 압축지수	피에조콘 소산시험 (수평압밀계수)	압밀시험		
	유기물 함유여부	유기물 함유량	-	유기물 함유량		
구조물	얕은 기초	기초지반의 지층 조건	(공통사항 참조)	(공통사항 참조)	-	
		지반의 물리특성	(공통사항 참조)	-	(공통사항 참조)	
		기초지반 지지력	지반지지력 직접측정 연직지반반력계수	평판재하	-	
			점착력, 내부마찰각	-	직접전단, 삼축압축	
			단위중량(습윤밀도)	현장밀도	전단시험결과 이용	
	깊은 기초	기초지반의 지층 조건	(공통사항 참조)	(공통사항 참조)	-	
		지반의 물리특성	(공통사항 참조)	-	(공통사항 참조)	
		말뚝의 지지력 및 지반의 역학 특성	지지력	동재하, 정재하, 프레스 미터(수평응력)	-	
			점착력, 내부마찰각	공내재하, 시추공전단	직접전단, 삼축압축	
			수평지반반력계수	프레스미터, 공내재하	-	
			변형계수(탄성계수)	딜라토미터, 공내재하	-	

공종	착안사항	필요한 지반정수	지반조사		비고
			현장시험	실내시험	
절토부 성토부	기초지반 지층조건	(공통사항 참조)	(공통사항 참조)		
	지반의 물리특성	(공통사항 참조)		(공통사항 참조)	
	지반의 투수성	투수계수	현장투수		
		단위중량	현장밀도		
	아스팔트포장두께	CBR	실내CBR		
	지반의 역학특성	점착력, 내부마찰각		일축압축, 직접전단, 삼축압축	
	지반의 다짐특성	최대건조밀도, 최적함수비		실내다짐	
	암석의 물리특성	비중		비중	
		단위중량(습윤밀도)		밀도	
		함수량		함수량	
	암석의 강도		점하중	탄성파속도, 일축압축	

[별첨 3-2] 주요 구조물의 지반반력

단위 (t/m^2)

구조물 분류	형식	규격	하중조건	지반반력
지하저수조(단일구조)	500톤형	4련(3.0×3.1)	DB13.5	10.59
			DB24	11.78
	1,000톤형	4련(4.0×4.0)	DB13.5	12.19
			DB24	13.41
	3,000톤형	4련(4.0×4.5)	DB13.5	12.89
			DB24	14.08
		4련(5.0×5.0)	DB13.5	14.10
			DB24	15.29
	5,000톤형	4련(4.5×4.5)	DB13.5	12.90
			DB24	14.09
		4련(6.0×6.0)	DB13.5	15.61
			DB24	16.80
지하저수조(이중구조)	A-TYPE	4련	DB24	13.97
	B-TYPE	4련	DB24	14.77
	C-TYPE	4련	DB24	15.96

구조물 분류	형식	규격	하중조건	지반반력
공 동 구		1.0×1.9	DB24	11.17
		1.2×1.9	DB24	10.99
		1.3×1.9	DB24	10.81
		1.4×1.9	DB24	10.85
		1.5×1.9	DB24	10.79
		1.6×1.9	DB24	10.79
		1.7×1.9	DB24	10.68
		1.8×1.9	DB24	10.65
		1.9×1.9	DB24	10.60
		2.0×1.9	DB24	10.94
		2.1×1.9	DB24	10.90
		2.2×1.9	DB24	10.90
		2.3×1.9	DB24	10.81
		2.4×1.9	DB24	10.80
		2.6×1.9	DB24	10.74
		2.8×1.9	DB24	10.69
		3.0×1.9	DB24	10.94
		3.2×1.9	DB24	10.95
		3.4×1.9	DB24	10.91
교 차 구		1.4×1.4×1.4	DB24	10.70
		1.6×1.6×1.6	DB24	10.70
		1.8×1.8×1.8	DB24	10.60
		2.0×2.0×2.0	DB24	10.93
		2.2×2.2×2.2	DB24	10.80
		2.4×2.4×2.4	DB24	10.80
		2.6×2.6×2.6	DB24	11.80
		2.8×2.8×2.8	DB24	11.04
		3.0×3.0×3.0	DB24	11.33

구조물 분류	형식	규격	하중조건	지반반력
하수암거	1련	2.0×1.5	DB24	10.20
		2.0×3.0	DB24	11.55
		2.5×1.2	DB24	9.94
		2.5×1.5	DB24	10.19
		2.5×2.5	DB24	13.08
		2.5×3.0	DB24	11.38
		3.0×1.5	DB24	11.50
		3.0×2.0	DB24	11.03
		3.5×2.0	DB24	11.61
		4.5×3.0	DB24	13.00
	2련	1.5×1.5	DB24	12.00
		2.0×2.0	DB24	11.70
		3.5×3.0	DB24	11.97
		4.5×3.0	DB24	12.23
	3련	2.5×2.0	DB24	12.00
		3.0×2.0	DB24	11.12

구조물 분류	형식	규격	하중조건	지반반력
옹벽($\phi 35^\circ$)	역 T 형	H=2.0m	후면수평	6.0 / 1.4
		H=2.5m		7.3 / 1.1
		H=3.0m		8.6 / 0.8
		H=3.5m		9.9 / 0.5
		H=4.0m		10.8 / 0.7
		H=4.5m		11.8 / 1.0
		H=5.0m		12.8 / 1.2
		H=5.5m		13.7 / 1.4
		H=6.0m		14.3 / 2.1
		H=6.5m		13.9 / 3.6
		H=7.0m		13.9 / 4.9
		H=7.5m		13.9 / 6.2
		H=8.0m		13.5 / 7.9
		H=2.0m	후면경사	6.2 / 3.5
		H=2.5m		8.2 / 3.4
		H=3.0m		9.2 / 4.0
		H=3.5m		10.2 / 4.6
		H=4.0m		11.3 / 5.2
		H=4.5m		13.0 / 5.7
		H=5.0m		13.2 / 7.2
		H=5.5m		14.1 / 8.5
		H=6.0m		14.4 / 9.8
		H=6.5m		14.6 / 11.7
		H=7.0m		14.8 / 13.4

구조물 분류	형식	규격	하중조건	지반반력
옹벽($\phi 35^\circ$)	L 형	H=2.0m	후면수평	8.4 / 1.2
		H=2.5m		10.5 / 1.0
		H=3.0m		12.6 / 0.9
		H=3.5m		14.6 / 0.7
		H=4.0m		16.5 / 0.6
		H=4.5m		18.5 / 0.5
		H=5.0m		20.5 / 0.4
		H=5.5m		22.2 / 0.6
		H=6.0m		23.9 / 0.8
		H=6.5m		25.6 / 1.0
		H=7.0m		27.3 / 1.2
		H=7.5m		29.0 / 1.4
		H=8.0m		29.7 / 2.7
		H=2.0m	후면경사	10.5 / 2.1
		H=2.5m		13.9 / 1.7
		H=3.0m		17.4 / 1.2
		H=3.5m		21.0 / 0.6
		H=4.0m		24.7 / 0.2
		H=4.5m		27.5 / 0.5
		H=5.0m		30.9 / 0.3
		H=5.5m		34.2 / 0.2
		H=6.0m		37.0 / 0.5
		H=6.5m		40.4 / 0.3
		H=7.0m		43.9 / 0.1

구조물 분류	형식	규격	하중조건	지반반력
옹벽($\phi 35^\circ$)	역 L 형	H=2.0m	후면수평	3.0 / 1.4
		H=2.5m		3.4 / 1.5
		H=3.0m		3.9 / 1.6
		H=3.5m		4.2 / 1.8
		H=4.0m		4.7 / 1.9
		H=4.5m		5.0 / 2.1
		H=5.0m		5.1 / 2.5
		H=5.5m		5.1 / 2.8
		H=6.0m		5.2 / 3.1
		H=6.5m		5.3 / 3.4
		H=7.0m		5.1 / 3.8
		H=2.0m	후면경사	1.4 / 4.6
		H=2.5m		1.8 / 4.8
		H=3.0m		2.2 / 5.1
		H=3.5m		2.8 / 5.6
		H=4.0m		3.3 / 6.0
		H=4.5m		3.5 / 7.2
		H=5.0m		3.6 / 8.4
		H=5.5m		3.8 / 9.6
		H=6.0m		3.3 / 10.4
		H=6.5m		3.0 / 11.2
		H=7.0m		3.1 / 12.3

구조물 분류	형식	규격	하중조건	지반반력
옹벽($\phi=30^\circ$)	역 T 형	H=2.0m	후면수평	7.0 / 1.3
		H=2.5m		8.7 / 0.7
		H=3.0m		10.0 / 0.7
		H=3.5m		10.8 / 0.6
		H=4.0m		12.0 / 0.5
		H=4.5m		12.9 / 0.4
		H=5.0m		14.1 / 0.4
		H=5.5m		15.4 / 0.4
		H=6.0m		16.6 / 0.4
		H=6.5m		17.9 / 0.4
		H=7.0m		18.7 / 1.0
		H=2.0m	후면경사	5.4 / 3.5
		H=2.5m		7.1 / 3.8
		H=3.0m		8.8 / 4.1
		H=3.5m		9.7 / 4.6
		H=4.0m		11.5 / 4.9
		H=4.5m		12.1 / 5.9
		H=5.0m		13.7 / 6.9
		H=5.5m		14.4 / 7.9
		H=6.0m		14.7 / 9.4
		H=6.5m		15.3 / 10.9

구조물 분류	형식	규격	하중조건	지반반력
옹벽 ($\phi = 30^\circ$)	L형	H=2.0m	후면수평	10.8 / 0.7
		H=2.5m		12.9 / 0.5
		H=3.0m		14.9 / 0.4
		H=3.5m		16.8 / 0.4
		H=4.0m		18.6 / 0.4
		H=4.5m		20.5 / 0.4
		H=5.0m		22.3 / 0.4
		H=5.5m		24.2 / 0.4
		H=6.0m		26.1 / 0.4
		H=6.5m		27.9 / 0.5
		H=7.0m		29.8 / 0.5
		H=2.0m	후면경사	10.5 / 1.6
		H=2.5m		13.7 / 1.3
		H=3.0m		16.9 / 1.0
		H=3.5m		20.2 / 0.6
		H=4.0m		23.2 / 0.6
		H=4.5m		26.6 / 0.2
		H=5.0m		29.6 / 0.2
		H=5.5m		32.3 / 0.5
		H=6.0m		34.9 / 0.9
		H=6.5m		37.6 / 1.3

구조물 분류	형식	규격	하중조건	지반반력
옹벽($\phi=30^\circ$)	역 L 형	H=2.0m	후면수평	3.1 / 1.2
		H=2.5m		3.5 / 1.5
		H=3.0m		3.8 / 1.9
		H=3.5m		3.9 / 2.7
		H=4.0m		4.1 / 3.2
		H=4.5m		4.2 / 3.9
		H=5.0m		4.4 / 4.5
		H=5.5m		4.2 / 5.0
		H=2.0m	후면경사	1.7 / 4.1
		H=2.5m		2.0 / 5.0
		H=3.0m		2.4 / 5.9
		H=3.5m		2.7 / 6.9
		H=4.0m		3.0 / 7.9
		H=4.5m		3.4 / 8.8
		H=5.0m		3.3 / 9.9

- 주) 1. 지반반력은 얇은기초(지내력기초)의 구조물별 설계조건중 최대지반반력값이며, 지반의 허용지지력이 지반반력보다 적을 경우 기초보강 또는 말뚝기초로의 변경이 필요함.
2. 저수조, 공동구 말뚝기초(PHC)의 허용지지력은 편심을 고려한 최대하중조건에서 D350mm : 50tf/본, D400mm : 60tf/본으로 설계되었음.