

8.3 설계일반

8.3.1 설계목표

개발과 고밀화를 통한 토지이용의 극대화에 의하여 매년 증가하는 인공지반을 통해 부족한 녹지공간을 확보하여, 도시 미기후 조절 및 생물서식공간(비오톱)이 되도록 조성하고, 기존 인공구조물과의 조화 및 생물다양성을 제고하여 자연친화적인 환경보전을 효율적으로 수행할 수 있도록 한다.

8.3.2 설계 전 검토사항

다음의 사항들을 사전조사하고 검토하여 설계에 반영한다.

- (1) 이용목적, 이용상황, 이용행태 등의 사회·행태적 조건
- (2) 기후·미기후, 햇빛, 바람 등 자연환경 조건
- (3) 구조적 안전성, 접근성, 이용적 안정성, 하부구조 등 인공환경조건
- (4) 유지관리의 정도나 경제성 등의 조건
- (5) 관련 법규

8.3.3 설계 일반사항

가. 일반사항

- (1) 인공지반의 설계하중으로 고정하중, 적재하중, 적설하중, 풍하중 등을 고려하되, 특히 고정하중, 적재하중을 우선적으로 고려하여야 하고 포장 및 시설물 설치지역의 다짐을 위한 장비의 하중과 다짐강도도 감안해야 한다.
- (2) 인공지반에서 옥상구조물의 적재하중은 해당 건물의 적재하중의 기준을 따른다.
- (3) 인공지반의 조경에서는 토양과 식물재료의 하중을 충분히 검토해야 하며 식물재료와 시설물의 풍압에 저항하면서 발생하는 흔들림에 의한 풍하중을 고려한다.
- (4) 배식은 식재목표, 식재계획, 식재유형을 고려하여 실시한다.

나. 토양의 하중

- (1) 인공지반에 식재된 식물의 생육에 필요한 식재토심은 <부표 8-4>의 기준 이상으로 한다.
- (2) 자연토양의 상태별 중량은 <부표 8-5>의 기준을 따른다.
- (3) 경량토양의 상태별 중량은 <부표 8-6>의 기준을 따른다.

다. 수목하중

- (1) 식물재료의 하중과 토양두께를 참고하여 식물의 크기에 따른 필요토양 두께를 확보한다.
- (2) 하중계산에는 토양 등의 습윤중량을 사용한다.
- (3) 수목의 중량은 식재후의 성장량을 고려하여 계산한다.
- (4) 극단적인 편재하중을 피한다.
- (5) 중량이 큰 교목 등을 식재할 경우 교목식재의 부분만 토양두께를 두껍게 조성한다.
- (6) 식물재료의 중량은 다음 식으로 산출한다.

$$W = W_1 + W_2$$

식에서, 식물재료의 중량 : W

지상부의 중량 : W_1

지하부의 중량 : W_2

- (7) 지상부의 중량(W_1)은 다음 식으로 산출한다.

$$W_1 = k_1 \pi (d/2)^2 H W_0 (1 + P)$$

식에서, W_1 : 지상부의 수목중량(kg)

d : 흉고직경(m)

H : 수고(m)

k_1 : 수간의 형상계수(보통의 경우 0.5)

W_0 : 수간의 단위당 중량(수간의 단위당 중량은 <부표 8-7>의 기준을 따르고, 기타 수종은 수목의 생리적 성질과 생태적 특성 및 형태적 특질에 따라 <부표 8-7>에 준한다.)

P : 할증률(0.2~0.3)

- (8) 지하부의 중량(W_2)은 다음 식으로 산출한다.

$$W_2 = V \times t$$

식에서, W_2 : 지하부의 중량(ton)

V : 뿌리분의 체적(m³)

t : 뿌리분의 m³당 중량(= 1.3t/m³)

(9) 뿌리분의 체적은 형태에 따라 다르며, 다음의 식으로 산출한다.

$$\text{접시분 } V = \pi r^3$$

$$\text{보통분 } V = \pi r^3 + 1/6(\pi r^3)$$

$$\text{조개분 } V = \pi r^3 + 1/3(\pi r^3)$$

식에서, V : 뿌리분의 체적

r : 뿌리분의 반경

(10) 조경용 토양의 비중은 <부표 8-8>의 기준을 따른다.

8.3.4 위험지역에 대한 조치

- (1) 관련 법규에 따라 안전한 이용과 관리가 이루어지도록 설계한다.
- (2) 이용에 안전이 우려되는 지역에서는 안전조치를 강구한다.
- (3) 인공지반에서 옥상조경인 경우에는 안전을 위하여, 이용면에서부터 1.1m 이상 높이의 담장이나 펜스를 설치하거나 이용자가 떨어지지 않도록 설계해야 하며, 수목지지대 등의 안전상 필요한 구조물을 설치해야 한다.
- (4) 시설물 보수용 통로 및 야간 이용 및 야간 대피용 계단 등에 이르는 통로부분에 비상용 조명을 설치한다.

8.4 식재기반

8.4.1 식재기반의 구성

식재기반은 방수·방근층, 배수층, 여과층, 식재지반층, 피복층 등으로 구성한다.

8.4.2 방수시설

- (1) 인공지반의 조경을 위해서는 먼저 내구성이 우수하고 녹화에 적합한 방수재를 선정하며, 배수 드레인과 연결부 등 상세부분에 주의하여 방수층을 설치한다.
- (2) 물리적·기계적 충격으로부터 방수층을 보호하기 위해 필요한 경우 보호층을 설치한다.
- (3) 균열 또는 식물의 뿌리에 의한 방수층 훼손을 방지하기 위해 내근성이 있는 방수 소재를 선정한다.

〈부표 8-3〉 인공지반용 식물재료의 환경 적성 요구도

환경	조 건		요구수종		요구강도	
	옥상조경용	그 외 인공지반용	옥상조경용	그 외 인공지반용	옥상조경용	그 외 인공지반용
토심	토심부족	토심부족	친근성수종	친근성수종	상	중
하중	경량하중 요구	경량하중 요구	비속성 수종, 소폭 성장 수종	비속성 수종, 소폭 성장 수종	상	상
미기후	바람, 추위, 복사열 심함	빌딩풍, 복사열 있음	내풍성 수종	내풍성 수종	상	중
토양	양분 부족	양분 부족	생존력이 강한 수종	생존력이 강한 수종	상	상
수분	습도 부족	습도 다소 부족	내건성 수종	내건성 수종	상	중
일광	매우 많음	약간 부족	강양수~ 음수	양수~ 음수	-	-

〈부표 8-4〉 인공지반에 식재된 식물과 생육에 필요한 식재토심

(배수구배 : 1.5~2.0%)

형태상 분류	자연토양 사용시(cm 이상)	인공토양 사용시(cm 이상)
잔디/초본류	15	10
소관목	30	20
대관목	45	30
교목	70	60

〈부표 8-5〉 자연토양의 상태별 중량

종류	단위용적 중량(kg/m³)		
	건조상태	보통상태	습윤상태
점토	1,200~1,700	1,700~1,800	1,800~1,900
보통흙	1,300~1,600	1,400~1,700	1,500~1,800
모래	1,500~1,700	1,700~1,800	1,800~2,000
자갈	1,600~1,800	1,700~1,800	1,800~1,900

〈부표 8-6〉 경량토양의 상태별 중량

수 종	단위용적중량(kg/m ³)		
	건조상태	보통상태	습윤상태
버미큘라이트	120	—	—
펄라이트(2.5mm 이하)	120	—	—
피트모스	100	—	—
화산회토	1,250	1,500	1,650
화산모래	900	—	1,150
석탄재	1,000	1,000	1,450

〈부표 8-7〉 수간(樹幹)의 단위당 중량

수 종	단위당 중량(kg/m ³)
가시나무류, 감탕나무, 상수리나무, 호랑가시나무, 졸참나무, 회양목	1,340 이상
느티나무, 목련, 참느릅나무, 사스레피나무, 쪽동백, 빗죽이나나무, 말발도리	1,300~1,340
단풍나무, 은행나무, 산벚나무, 굴거리나무, 일본잎갈나무, 향나무, 곰솔	1,250~1,300
소나무, 편백, 플라타너스, 칠엽수	1,210~1,250
독일가문비나무, 녹나무, 삼나무, 왜금송, 일본목련	1,170~1,210
굴피나무, 화백	1,170 이하

〈부표 8-8〉 조경용 토양의 비중

구 분	식재층		배수층	
	양토	양토+모래(40%)	모래	경석
토양의 종류				
비중	1.4~1.7	1.1~1.4	1.7~2.1	1.0~1.4