

## 제 3장 흙의 분류

### 3.1 입경에 의한 흙의 분류

#4체      #200체  
 ex) 호박돌 → 자갈 → 모래 → 실트 → 점토 → 콜로이드  
           4.75mm    0.075mm

조립토: 자갈(G), 모래(S) ⇒ 체분석

세립토; 실트(M), 점토(C) ⇒ 비중계분석      조립토 ← (# 200체) → 세립토

- 체분석(Sieve Analysis)

체 (Sieve No.)	Opening(mm)	분 류	비고(KSF)
#4	4.75	gravel	4.76mm
#10	2.00	sand	
#200	0.075		0.074mm
pan		silt + clay	

※ #200을 통과한 양에 대해서는 비중계 실험(Hydrometer Analysis)을 함

※ 비중계 실험 : Stoke's 법칙을 이용

$$v \propto D^2 \quad (\text{침강속도는 입자의 지름의 제곱에 비례})$$

※ #200을 통과한 양이 50%이상이면 silt

"                      30%만 되어도 점토의 성질을 나타냄

- Stokes's Law ; 유체에서 떨어지는 작은 입자의 점성저항력은  $3\pi\eta v D$ 로 표현

여기서  $v$ :    강속도,  $\eta$ : 점성저항력  $D$ : 입자의 직경

위의 스토크 법칙은 낮은 속도(층류:  $R < 1$ , 여기서 레이놀즈상수:  $R_e = \frac{\rho v D}{\eta}$  관성력 / 저항력)에서만 성립.

유체에서 떨어지는 침강속도(평형상태)를 구하려면 다음과 같은 식으로 나타낸다.

평형상태이므로  $F = 0$ ;    중력-부력-저항력=0

$$\gamma_s \frac{4}{3} \pi r^3 - \gamma_w \frac{4}{3} \pi r^3 - 6\pi\eta v r = 0 \text{에서 } v = \frac{2}{9} \frac{\gamma_s - \gamma_w}{\eta} r^2 = \frac{\gamma_s - \gamma_w}{18\eta} D^2$$

(비중계 분석)

→ 아주 작은 직경의 입자를 물에 떨어뜨렸을 때 그 입자의 침강속도는 그 입자의 지름 제곱에 비례한다 ( $\propto d^2$ ).

$$V = \frac{Y_S - Y_W}{18\eta} \times D^2 = \frac{l}{t} \quad D = \sqrt{\frac{18\eta \cdot V}{Y_S - Y_W}} \cdot \sqrt{\frac{l}{t}}$$

### 3.1.2 입도분포곡선

· 총 시료중량  $W_t = W_1 + W_2 + \dots + W_n$  여기서  $W_i$ :  $i$  제 체에 남아 있는 흙무게

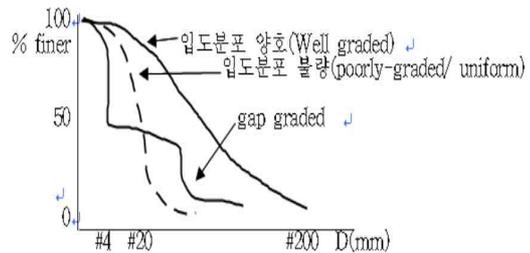
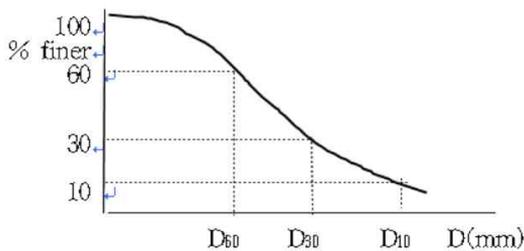
· 통과중량 백분율(Pi) = 
$$\frac{W_t - \sum_{i=1}^n W_i}{W_t} \times 100(\%)$$

· 유효입경 :  $D_{10}$  = 통과중량 백분율이 10%일때의 입경

· 균등계수 :  $C_u = \frac{D_{60}}{D_{10}}$  (uniformity)    곡률계수 :  $C_c = \frac{(D_{30})^2}{D_{10} \times D_{60}}$  (curvature)

→  $C_u > 4 \sim 6 \Rightarrow$  입도가 좋다(흙의 입자가 골고루 넓게 분포할 수록...)

$1 < C_c < 3 \Rightarrow$  입도가 좋다(넓게 분포하나 한부분에 집중되지 않도록...)



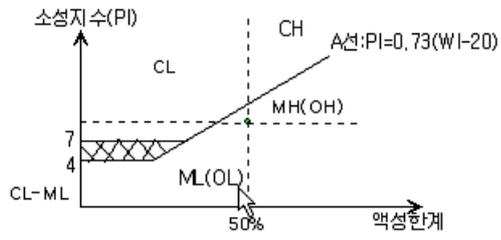
## 3.2 공학적 분류

### 3.2.1 통일분류법(U.S.C.S)

- 기초 공학에 널리 적용
- 미 공병단 Casagrande 교수개발
- 기호로 분류 ex) SW, CL, GC

흙	조립토 ↑ 50%이하 No.200체 ↓ 50%이상	자갈(G) No.4 ↑ 50%이하 (4.75mm) ↓ 50%이상	W(well): 입도가 좋다. P(poor): 입도가 나쁘다. M(silt): 실트질 C(clay): 점토질
	세립토 → 소성도 이용	모래(S)	

- 소성도



### 3.2.2 AASHITO

- 도로공사에 적용 (A1 ~ A7)

- 입도분포, 액.소성한계로 분류

- 군지수 (GI) =  $(I-35) [0.2+0.005(WL-40)] + 0.01(F-15)(PI-10)$

여기서 F=No.200체 통과중량 백분율(세립분)

→ 군지수 값이 클수록 불량한 흙