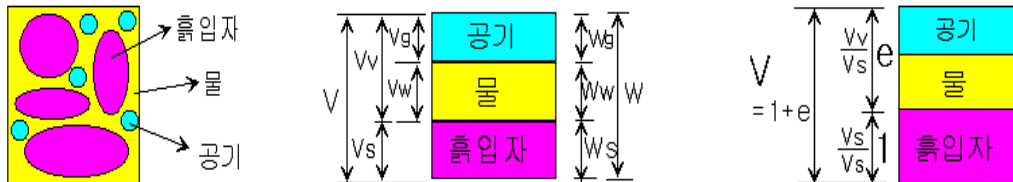


제 2 장. 흙의 기본적인 성질

2.1 흙의 각 성분 사이의 관계

-흙의 구성



2.1.1 간극비 간극율

$$\text{간극비(Void ratio)} \quad e = \frac{\text{간극부피}}{\text{흙입자부피}} = \frac{V_v}{V_s} \quad ,$$

$$\begin{aligned} \text{간극율(porosity)} \quad n &= \frac{\text{간극부피}}{\text{흙전체부피}} = \frac{V_v}{V} \times 100(\%) \\ &= \frac{V_v}{V_s + V_v} \times 100 = \frac{V_v/V_s}{1 + V_v/V_s} = \frac{e}{1 + e} \times 100 \end{aligned}$$

2.1.2 포화도(Saturation)

$$S = \frac{V_w}{V_v} \times 100(\%)$$

2.1.3 함수비(Water Content)

$$w = \frac{W_w}{W_s} \times 100(\%)$$

2.1.4 비중(specific gravity)

$$G_s = \frac{\gamma_s}{\gamma_w} (4^\circ\text{C}) \quad (\gamma_s (\text{흙의 단위중량}) = \frac{\text{흙입자무게}}{\text{흙입자부피}} = \frac{W_s}{V_s})$$

$$\text{예)) } G_{s\text{steel}} = 7.8 \quad G_{s\text{con'c}} = 2.5 \quad G_{s\text{흙알갱이}} = 2.7 \quad (\text{같은 부피의 물무게와의 비})$$

2.1.5 w, S, e 의 관계

$$\begin{aligned} w &= \frac{W_w}{W_s} = \frac{\gamma_w \cdot V_w}{\gamma_s \cdot V_s} = \frac{\gamma_w \cdot V_w}{G_s \cdot \gamma_w \cdot V_s} = \frac{V_w}{G_s \cdot V_s} = \frac{S \cdot V_v}{G_s \cdot V_s} = \frac{S \cdot e}{G_s} \\ \therefore G_s w &= S e \end{aligned}$$

2.1.6 흙의 단위중량

1)전체 단위중량(Total unit weight)

$$\gamma_t = \frac{\text{흙전체무게}}{\text{흙전체부피}} = \frac{W}{V} = \frac{Gs \cdot \gamma_w + Se \cdot \gamma_w}{1+e} = \frac{\gamma_w(Gs + Se)}{1+e} = \frac{Gs \cdot \gamma_w(1+w)}{1+e}$$

실제 흙의 단위중량: $\gamma_t = 1.6 \sim 2.2 \text{ t/m}^3$

$$\gamma_{steel} = 7.8 \text{ ton/m}^3, \gamma_{con'c} = 2.5 \text{ ton/m}^3$$

2)건조 단위중량(Dry unit weight; S= 0인 단위중량)

$$\gamma_d = \frac{W_s}{V} = \frac{Gs \cdot \gamma_w}{1+e} \quad \frac{\gamma_t}{\gamma_d} = \frac{\frac{Gs \gamma_w (1+w)}{1+e}}{\frac{Gs \cdot \gamma_w}{1+e}} = 1+w$$

$$\text{그러므로 } \gamma_d = \frac{\gamma_t}{1+w}$$

3)포화 단위중량(saturated unit weight; ; S= 1인 단위중량)

$$\gamma_{sat} = \frac{(Gs + e)\gamma_w}{1+e}$$

4)수중(=유효) 단위중량(submerged unit weight; 포화단위 중량에서 부력을 뺀 단위중량)

$$\gamma_{sat} = \gamma_{sat} - \gamma_{water} = \frac{(Gs - 1)\gamma_w}{1+e}$$

2.1.7 상대밀도(Relative density)

$$Dr = \frac{e_{max} - e}{e_{max} - e_{min}} \times 100(\%)$$

건조단위중량으로 간극비를 표현하면, $e = \frac{G_s \gamma_w}{\gamma_d} - 1$

$$D_r = \frac{\left(\frac{G_s \gamma_w}{\gamma_{dmin}} - 1 \right) - \left(\frac{G_s \gamma_w}{\gamma_d} - 1 \right)}{\left(\frac{G_s \gamma_w}{\gamma_{dmin}} - 1 \right) - \left(\frac{G_s \gamma_w}{\gamma_{dmax}} - 1 \right)} = \frac{\gamma_{dmax}}{\gamma_d} \frac{\gamma_d - \gamma_{dmin}}{\gamma_{dmax} - \gamma_{dmin}}$$

If e_{max} (가장 느슨한 다짐) $\Rightarrow Dr = 0$,

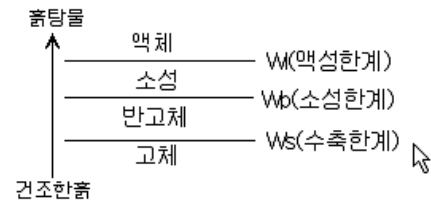
if e_{min} (가장 촘촘한 다짐) $\Rightarrow Dr = 1$

2.2 아터버그 한계

-흙의 연경도를 나타냄

~액체, 소성, 수축한계를 지칭

-액성한계 결정 방법
:표준 액성한계 시험 도구 이용하여 유동곡선을 구하여 타격횟수 25회에 해당되는 함수비로 결정



-소성한계 결정 방법

-> 흙 국수가닥을 만들고 직경 3mm가 되어 토막토막 부서질 때의 함수비

·소성지수(plasticity index)

$PI = w_l - w_p$; 흙이 소성상태에서 존재할 수 있는 함수비의 범위
ex) N.P(Non-Plastic)비소성 $\rightarrow P.I \div 0$

· 액성지수(Liquidity index)

$$LI = \frac{w - w_p}{PI} = \frac{w - w_p}{w_l - w_p}$$

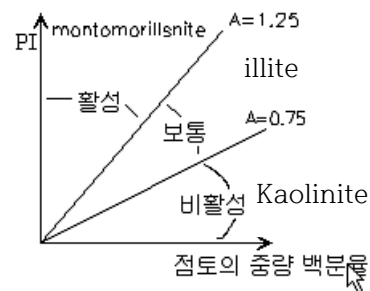
If $LI \geq 1$; $w \geq w_l \rightarrow$ 액체상태

$LI < 1$; $w \leq w_l \rightarrow$ 소성상태

· 실험 물리적 실험-액소성한계,입도분포실험. 비중실험.... $\Rightarrow$ 교란된 시료 사용
역학적 실험-전단 시험. 압축,다짐,압밀시험... $\Rightarrow$ 비교란된 시료사용(원지반 상태)

2.3 활성도 (Activity)

· 점토의 활성도 (A)= $\frac{PI}{\text{점토비율}}$



$$\text{비표면적} = \frac{\text{표면적}}{\text{무게}} = \frac{V}{M} = \frac{4\pi r^2}{\frac{4}{3}\pi r^3} = \frac{3}{r} \quad (\text{입자가 작을수록 비표면적이 커진다.})$$