

粘性土の A_v に及ぼす間隙比及び応力状態の影響

愛媛大学工学部（正） 八木則男、矢田部龍一
愛媛大学工学部（学） 向谷光彦
（株）ウエスコ（正）○越智洋秀
日産建設（株）（正） 矢野勝敏
西松建設（株）（正） 石川敏宣

1. まえがき

粘性土の圧縮特性や強度特性の研究は、これまでに非常に多くなされており、また、それらに影響を及ぼす要因についてもかなり研究されている。しかし、地盤内に存在する粘性土の強度特性を求めるための統一の見解がないのが現状である。ところで、種々の応力、変形履歴を受けた粘性土の有効応力規準による見かけのせん断抵抗角 ϕ' は一定値を示すことを既に明らかにしている¹⁾。したがって、粘性土の非排水強度は、破壊時の間隙水圧係数 A_v により決定される。したがって、 A_v と間隙比や応力状態等の関係を調べておけば非排水強度を推定することができる。そこで、本報告では、粘性土の間隙比や応力状態が破壊時の間隙水圧係数 A_v に与える影響について調べた。

2. 試料及び試験方法

本報告で用いた試料の諸物性は表-1に示すとおりであり、海成粘性土5種類と地すべり地粘性土1種類の合計6種類の試料を用いて試験を行った。また、試料は、 $420\mu m$ のふるいを通した粘土分、シルト分、細砂を混在させたものを用い、高含水比（約150%）で十分に練り返し、予圧密圧力が $0.8kgf/cm^2$ で供試体を作成した。

圧密方法は、（NC）：高含水比で練り返し再圧密した試料を等方圧密し正規圧密した試料、（FNC）：（NC）試料に5%の軸ひずみを与えた後、等方圧密した試料、（RNC）：一度圧密した試料を完全に練り返し、再度圧密した試料、（OC）：高含水比で練り返し再圧密した試料を所定の過圧密比（ $O.C.R.$ ）に膨潤させた試料、（K_o）：高含水比で練り返し再圧密した試料の軸方向変位を拘束し、任意の応力比で異方圧密した試料、以上の5種類である。

また、圧密終了後に飽和度上昇のため、バックプレッシャー（ $2.0kgf/cm^2$ ）を約1日作用させている。せん断は、ひずみ制御で行い、速度は、 $0.0625mm/min(0.08\%/min)$ で、三軸試験機を用い非排水せん断を行った。

3. 試験結果および考察

まず、図-1に有効応力径路（藤の森粘性土）を示す。この図から分かるように、応力、変形履歴を受けて間隙比に違いが生じても、有効応力規準による見かけの強度定数 c' 、 ϕ' に変化は無く、 $c'=0$ で $\phi'=30.69^\circ$ である。ここで、試験の種類によって有効応力径路に違いが見られるが、ダイレイタンスの影響で有効応力径路に違いが生じると思われる。また、他の試料についても同様に、各試料固有の ϕ' を得られた。

表-1 試料の物性表

Clay	G _s	LL (%)	PL (%)	I _p	< 2 μm	2~20 μm	20< μm
Itsukaichi-9	2.44	84.40	34.30	50.10	8.70	22.00	69.30
Itsukaichi-13	2.44	82.40	39.60	42.80	7.50	50.80	41.70
Okayama	2.75	46.50	21.60	24.90	18.70	42.60	38.70
Haneda	2.70	116.30	32.60	83.70	17.00	26.00	57.00
Fujinomori	2.71	50.00	29.00	20.90	3.50	77.00	19.50
Matzuru	2.75	75.30	21.90	53.40	47.00	51.00	2.00

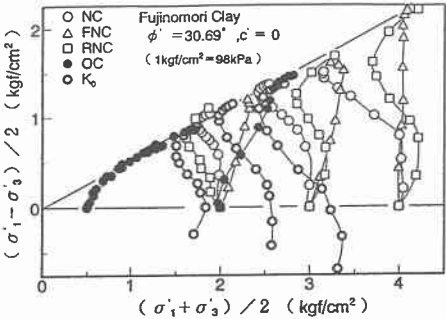


図-1 有効応力径路

次に、図-2に破壊時間隙水圧係数 A_r ～圧密圧力関係（舞鶴粘性土）を示す。一般に正規圧密粘性土は、破壊時間隙水圧係数 A_r は、圧密圧力に無関係にほぼ一定値を示すと言われており、図中の（NC）も約0.85と一定値を示していた。しかし、（FNC）、（RNC）、（ K_0 ）は間隙比が異なるため A_r の低下が見られた。また、（OC）は相関が得られなかった。

また、図-3に破壊時間隙水圧係数 A_r ～パラメーター b 値の関係（岡山粘性土）を示す。ここで、パラメーター b とは、八木ら²⁾の研究で含水比～圧密圧力関係から得られる式 $w = a \log \sigma_c + b$ （ a は限界状態線の傾き）の b のことである。この図から試験の種類によらず各々のプロットは一定ライン上にあり、正の相関が得られると思われる。

図-4に破壊時間隙水圧係数 A_r ～塑性指数 I_p 関係を示す。 A_r は、（NC）では約0.8、（FNC）では約0.6、（RNC）では約0.4、（ K_0 ）では約0.6であり、試験条件ごとにほぼ一定値を示されるが、（OC）では、O.C.R.ごとに相関が得られた。

図-5に破壊時間隙水圧係数 A_r ～粘土分含有量 CF 関係を示す。 A_r は、応力、変形履歴を受けたものも粘土分含有量 CF が20%未満では低下しており、 CF が20%以上では一定値を示す結果が得られた。

4. あとがき

本報告では、粘性土の破壊時の間隙水圧係数 A_r に与える間隙比及び応力状態の影響について実験的に検討を行った。そこで、破壊時の間隙水圧係数 A_r に与える間隙比や応力状態についてのデータを蓄積していけば、有効応力規準による見かけの強度定数 c' 、 ϕ' 、破壊時の間隙水圧係数 A_r を用いて非排水強度の推定が可能になると思われる。

参考文献

- 1) 八木則男、矢田部龍一、向谷光彦：粘性土の有効応力による ϕ' と非排水強度，第30回土質工学会研究発表会講演集，投稿中。
- 2) 八木則男、矢田部龍一、松村真一郎：繰り返し時含水比の異なる再圧密土の力学特性，土木学会論文報告集，第330号，pp. 99～106，1983。

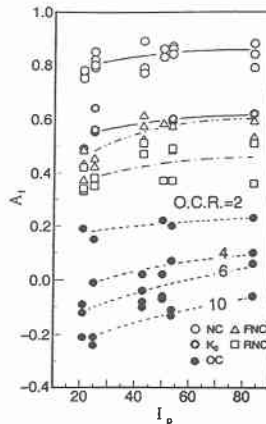


図-4 破壊時の間隙水圧係数 A_r ～塑性指数 I_p 関係

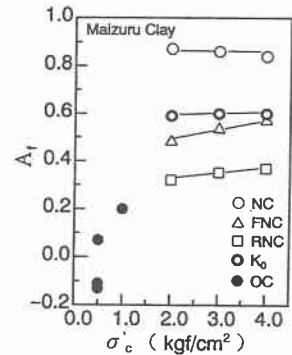


図-2 破壊時の間隙水圧係数 A_r ～圧密圧力関係

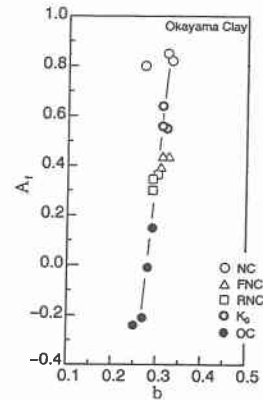


図-3 破壊時の間隙水圧係数 A_r ～パラメーター b 関係

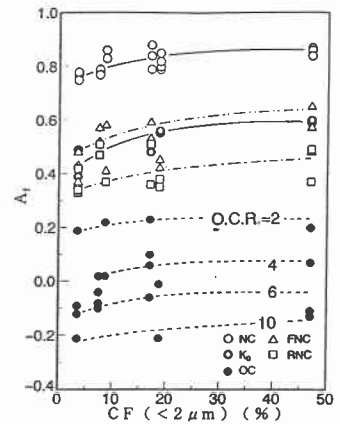


図-5 破壊時の間隙水圧係数 A_r ～粘土分含有量 CF 関係