

有明海沖積粘性土と大阪洪積粘性土の圧密曲線

肥後地質調査

正会員 福田光治、
西浦讓二、山崎智寛

1. はじめに

Casagrande 法によるルーチンの整理方法から得られる圧密降伏応力は変形性を規定する境界応力というよりも圧密曲線の変形性全体を規定する因子と解釈するほうが合理的である。一方大阪洪積粘性土の圧密曲線における圧密降伏応力付近の勾配は崖状に変化しており、Casagrande 法で必要な曲線の極率を求めることが困難になるケースに遭遇することがある。この場合は Casagrande 法による整理を離れた解釈が必要になる。このため本研究では圧密降伏応力と双曲線係数の関係を分析した。

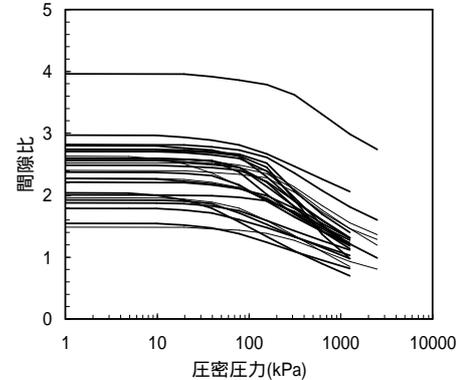


図-1 有明海沖積粘性土の e-logp 曲線

2. 圧密曲線の双曲線による近似

図-1 は有明海沖積粘性土での e ~ logp 曲線群，図-2 は式 (1) で示す双曲線近似と Cc 法による圧密圧力 ~ 圧縮ひずみの関係を併記したものである。

$$\varepsilon_v = \varepsilon_{v0m} + \frac{p - p_{0m}}{a + b(p - p_{0m})} \quad (1) \quad h_p = \sqrt{a^2 + b^2} \quad (2)$$

ここに v : 圧縮ひずみ、 v_{0m} : 双曲線近似の初期ひずみ、 p : 圧密圧力、 p_{0m} : 双曲線近似の初期圧密圧力、 $a \cdot b$:

係数である。

図-3 はデータシートに示された圧密降伏応力と双曲線近似の初期値となる圧力の

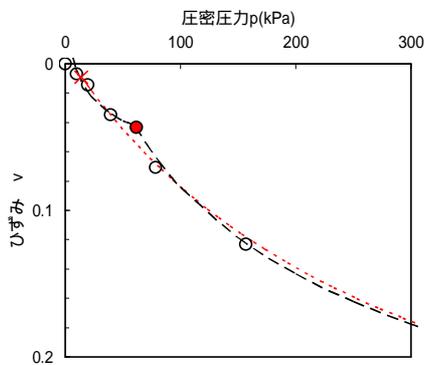


図-2 Cc 法と双曲線法による近似

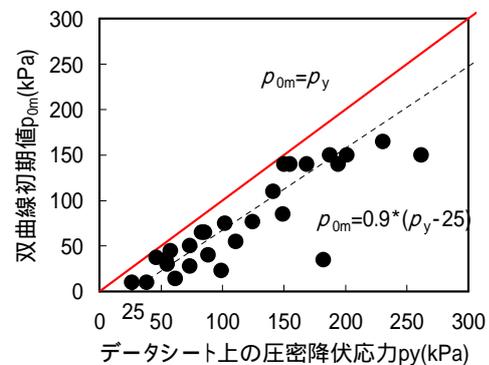


図-3 ルーチンにより求めた圧密降伏応力と双曲線による近似曲線の初期圧力

の関係を示したもので

ある。ルーチン圧密降伏応力は双曲線近似初期値の圧密

圧力に対して大きく、従ってルーチン圧密降伏応力は圧密圧力の変形性を規定する境界応力とすることは困難である。むしろ図-4 に示すように双曲線近似曲線の変化特性を規定するいわゆる硬化関数的な役割にあることを示している。ここに双曲線係数は式(2)で定義する。

3. 大阪洪積粘性土の特異性

大阪洪積粘性土は上から Ma12 ~ Ma1 などと命名される 12 枚の粘性土がある。圧密曲線はいずれも類似した形態で図-4 に示すように圧密降伏応力付近では崖状に変化している。このため本研究では Casagrande

キーワード 圧密曲線，Casagrande 法，双曲線，圧密降伏応力，沖積粘性土，洪積粘性土

連絡先 861-8043 熊本市戸島西 1 丁目 18-25 TEL 096-365-3121

法による整理ではなく、 $e \sim \log p$ 曲線が急変する圧力を目視で求め、圧密降伏応力とした。図-5より双曲線近似初期圧力と目視により求めた圧密降伏応力はほとんど類似しており、従って双曲線法の初期値は $e \sim \log p$ 曲線上の圧密降伏応力は変形性を区分する境界圧力になることを意味している。

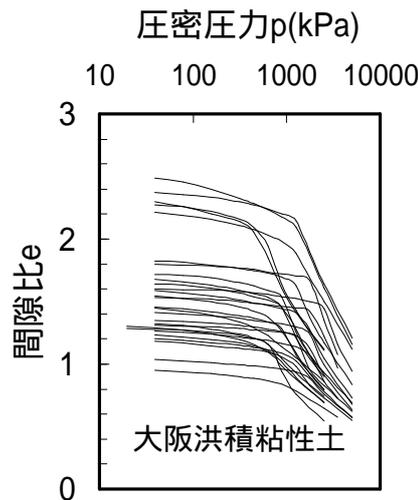


図-4 大阪洪積粘性土の $e \sim \log p$ 曲線

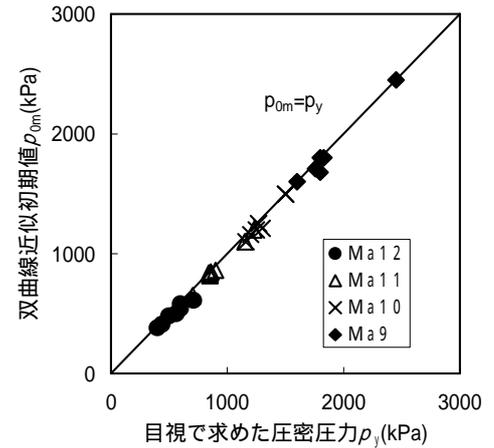


図-5 大阪洪積粘性土の圧密降伏応力と双曲線近似初期値

4. 双曲線係数と構造

双曲線係数は式(2)のように定義したが、このうち係数 b は係数 a に比べて小さい値であり、双曲線係数に及ぼす影響は小さい。双曲線定数 b は最終ひずみに関係し、 a は初期応力の勾配に関係する。しかし係数 a の分布範囲は大きく、双曲線係数は a の大きさにより強く影響される。すなわち圧密降伏応力は双曲線の硬化形態に強く関係することを示している。ところがこの関係は洪積粘性土を含めるとユニークな関係ではない。図-6は、沖積・洪積粘性土に対する関係を直線近似で示したものである。

$$p_y = 0.08h_p \quad (4)$$

図より洪積粘性土のデータはばらついているが、Ma12 から Ma9 に堆積年代が古くなるに従い、双曲線係数と圧密圧力は増大する傾向を示す。そして沖積粘性土のデータに着目した直線近似から乖離する傾向を示している。すなわち直線近似式からの乖離は堆積構造に刻まれた構造レベルを示していると考えられる。

5. おわりに

沖積粘性土の圧密曲線から得られる圧密降伏応力の物理特性を確認するために、構造が発達している大阪洪積粘性土の圧密曲線と比較した。この結果以下の結論が得られた。

- 1) Casagrande 法は双曲線法に比べ高めの圧密降伏応力を与える。
- 2) 大阪洪積粘性土の目視による圧密降伏応力は双曲線初期値に類似した値になる。
- 3) 双曲線係数と圧密降伏応力の関係で構造特性が示される可能性がある。

参考文献

1) 福田光治, 岩崎好規, 中川武, 赤澤泰: アンコール遺跡と過圧密粘土, 地盤工学会第 42 回地盤工学研究発表会発表講演集, pp.145-146, 2007.

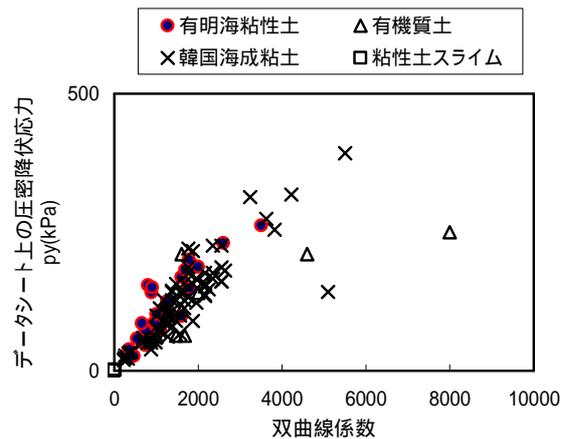


図-6 硬化関数としての圧密降伏応力