

III-335 土の圧密試験におけるろ紙に代わる

新フィルター材（マイクロポラスポリプロピレンフィルム）の適用

株式会社基礎工学コンサルタント 西田 登

同 上

○永妻真治

横浜国立大学工学部

今井五郎

1. まえがき

土の圧密試験（J I S A 1 2 1 7）では、土供試体とポーラスストーンとの間にフィルター材として、ろ紙を使用するように規定されている。圧密試験に用いるフィルター材としては、次のような特性が必要と考えられる。

- ・ 細粒分の保持性 圧密排水に伴って細粒分が流出することを防ぐ。
- ・ 透水性 圧密過程に影響を及ぼさない透水性があること。
- ・ 圧縮性 土供試体の圧密量と比較して圧縮量が無視できること、あるいは補正できる。
- ・ 安定性 試験期間中に変質、目詰まり等を生じないこと。

ろ紙が、以上の特性を十分に備えたものであるかは明らかではない。このうち、特にろ紙の圧縮量については、測定される圧密量に含まれるため、土によっては無視できないことが指摘されている。¹⁾また、ろ紙のクリープ性や品質のバラツキから、補正する方法も一般化されていない。

本報告では、ろ紙に代わるフィルター材として、薄膜のマイクロポラスポリプロピレンフィルムを取り上げ、粘土の圧密試験に使用し、フィルター材としての適用性を検討した。

2. マイクロポラスポリプロピレンフィルムの特性

本フィルムは、ミクロレベルの分離膜として開発され、医療関係や電気化学関係等の分野で利用されている。用途により様々のグレードがあるが、その中で圧密試験に最も適すると思われるフィルム a の特性について以下に示した。

- ・ フィルム厚み 25 μm （ミクロン）と薄く、圧縮量が無視できる。
- ・ 孔径（最大） 0.04 $\times$ 0.4 μm の極微細孔が、比較的均一にフィルム全面に分布する。
そのため、土のコロイド分も十分保持できるものと推定される。
- ・ 安定性 材質は、ポリプロピレン製であるため、酸、アルカリ、有機溶剤などに対しても非常に安定している。長期間の使用に耐えられる。

表-1 フィルムの性能（孔径、厚さ）

グレード	a	b	c
孔径 (μm)	0.04 $\times$ 0.4	0.02 $\times$ 0.2	0.04 $\times$ 0.4
厚み (μm)	25	25	100

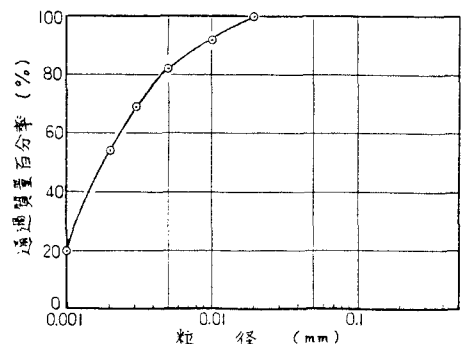


図-1 試料の粒径加積曲線

3. 本フィルムを用いた圧密試験例（海成粘土供試体）

本フィルムを圧密試験（J I S A 1 2 1 7）に使用し、フィルター材としての適用性を検討した。

フィルム a、b、c の三種類について試験を行った。フィルムの性能（孔径、厚さ）は表－1 に示すように若干異なる。また、比較として、ろ紙についても試験を行った。

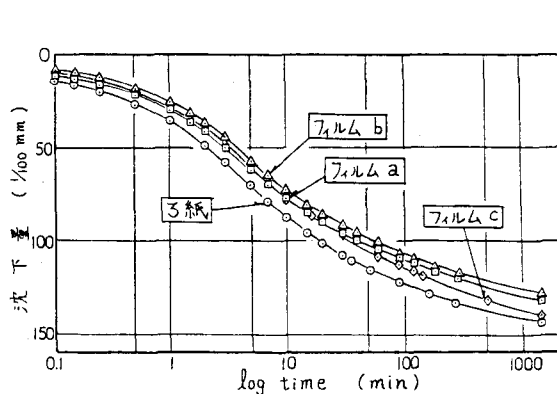
圧密試験料は、初期含水比 1 0 0 0 % で沈降・堆積させ予圧密を行って作成した海成粘土供試体を用いた。試験料の粒径加積曲線は図－1 に示すとおりである。以下に圧密試験結果を示す。

図－2 に、沈下量－時間関係（载荷段階 1.6 → 3.2 kgf/cm²）を表した。各フィルム、ろ紙ともに、初期の沈下量に時間的な遅れは見られない。この応力範囲では透水性は粘土のそれよりも大きく圧密時の排水挙動を防げないといえる。

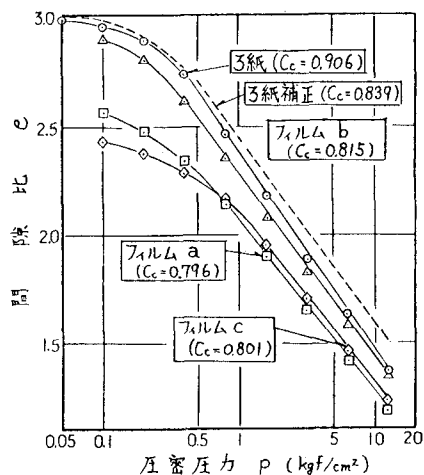
図－3 に、 $e - \log P$ 曲線を表した。これより圧縮指数 C_c （直線部の傾き）を求めると、ろ紙では $C_c = 0.906$ で、フィルムでは $C_c = 0.8$ 程度であり、フィルムはろ紙より小さい。図には、ろ紙自体の圧縮性を考慮して、各荷重段階でのろ紙 2 枚分の圧縮量を引いて補正したグラフを示した。ろ紙の圧縮量を補正することにより、フィルムを用いた場合に近づくことがわかる。

以上より、次の結論が得られる。

- ・ 本フィルムの透水性は粘土の圧密時のそれよりも大きく、圧密に影響しない。
- ・ 厚さが無視できるため、クリープ変形も無視でき、厚み補正をする必要がない。



図－2 沈下量－時間関係（载荷段階 1.6 → 3.2 kgf/cm²）



図－3 $e - \log P$ 曲線

4. まとめ

本フィルムは、厚さが 25 μ m と薄く、圧密試験において、圧縮性を無視することができ、補正をする必要がない点で、ろ紙に比較して有利である。粘土の圧密試験に用いた結果から、圧密に影響はなく、ろ紙に代わって使用できることが確認された。

今後、数種の典型的な土を選定して比較実験を実施することによって、フィルター材としての適用性について、検討を加えていく方針である。

また、本試験では、フィルムは各試験毎に取り替えた。フィルムの再使用については、今後検討の必要な点があると考えられる。

文献 1) 高山昌照・宮原吉秋 : 圧密試験に用いるろ紙の圧縮性について、農業土木試験所報告 第 8 号, p p 2 6 7 - 2 7 2