

ジオテキスタイルの開孔径評価方法

キーワード：ジオテキスタイル、開孔径、水理特性、ろ過機能、不織布

概要

土木建設用途に用いられる不織布や織物等の繊維資材（ジオテキスタイル）は、土構造物の安定を図ることを目的として、多様な工種、工法に適用されています。

土構造物の安定化には、降雨、湧水等を適切に排水することや、水の流れによる土粒子の移動を防ぐことが重要です。例えば、排水暗渠に外周被覆材としてジオテキスタイル（不織布）を巻き、排水設備内への土砂の入り込みを防ぐ場合、外周被覆材の機能を有効に作用させるためには、土粒子を通過させることなく十分な透水性を有し、かつ目詰まり等の状態が生じないジオテキスタイルを選定する必要があります。

開孔径試験は、このようなジオテキスタイルの水理機能を評価する上で最も重要な試験のひとつです。ここでは、一般的なジオテキスタイル開孔径評価方法について解説します。

乾式法開孔径試験

代表的なジオテキスタイルである不織布や織物等の繊維集合体は多孔性材料であり、繊維間の空隙によって材料内に様々な大きさの開孔が形成されています。開孔径試験は、ジオテキスタイル中の開孔径分布を評価するもので、フィルター材として土粒子の通り抜けがないかを判断することを目的として行われます。最も代表的な試験方法は、標準粒径のガラスビーズを用いる乾式法開孔径試験（乾式AOS法）です。乾式AOS法は主にイギリス、アメリカ等で採用されているもので、開孔径試験に関するJISが定められていない我が国において、最も一般的に行われる方法です。

その手順は、図1に示す開孔径試験機にジオテキスタイルを取り付け、所定質量の標準粒径ガラスビーズ（粒径既知）をジオテキスタイル上に置き、装置全体を10分間振動させてふるい分けします。この間にジオテキスタイルを通過

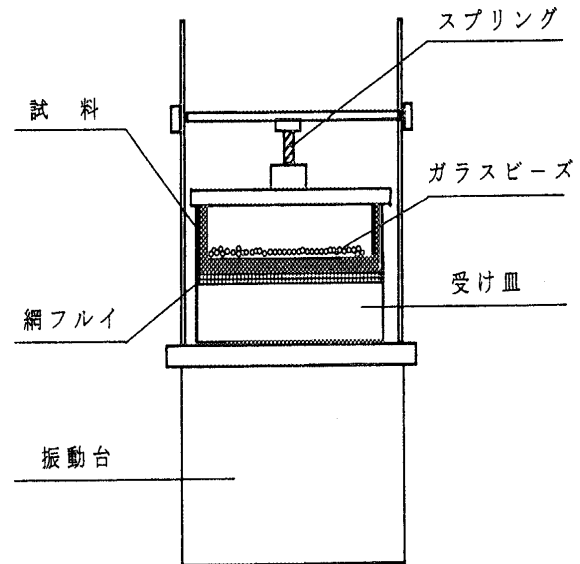


図1 開孔径試験機（乾式法）

したガラスビーズの質量を測定し、通過質量百分率を算出します。この作業を、粒径の異なる数種の標準粒径ガラスビーズを用いて順次繰り返すことによって、図2に示す曲線が得られます。図2の曲線から、ガラスビーズの通過質量百分率が5%となるときの粒径を算出し、この値を試料の見掛けの開孔径AOS（Apparent Opening Size）と称し、AOS = O₉₅（開孔径分布の95

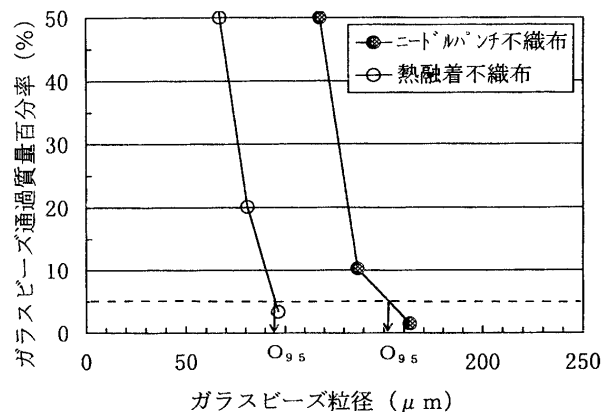


図2 開孔径試験測定結果の一例

%径)と定義してジオテキスタイルの開孔径を代表する指標としています。したがって、概念的にはAOSはジオテキスタイル中に存在している多数の開孔の内、概ね最大径のもの大きさを表していると言えます。この方法はASTMで規定されているものの、厚みのあるニードルパンチ不織布に適用した場合には、ガラスビーズがジオテキスタイルを通過せず、空隙の中に入り込み捕集される結果となります。したがって、厚さの薄い(1mm以下)熱融着不織布や織物に適した方法であると考えられます。最近、厚みのあるニードルパンチ不織布に対する試験方法として、次に述べる湿式法開孔径試験(湿式AOS法)が話題に上る機会が多くなってきました。

湿式法開孔径試験

湿式AOS法は、主にヨーロッパで採用されているもので、元来概略的にはジオテキスタイル上に粒度分布既知の土を置き、水をスプレーしながら装置を振動させる方法です。しかし我が国では、例えば河川護岸用吸い出し防止シート

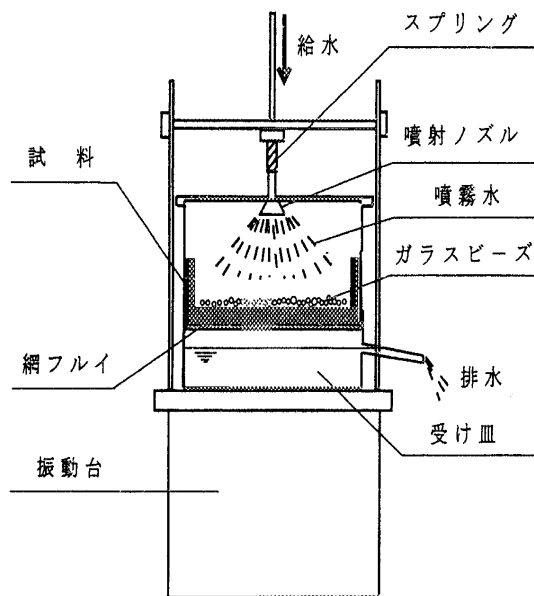


図3 開孔径試験機(湿式法)

の建設省技術評価において、図3のように水をスプレーしながら前述の標準粒径ガラスビーズを用い、乾式法と同様の試験を行う方法が取り入れられています。この方法は1種類の標準粒

径ガラスビーズに対するふるい分け時間が24時間と設定されているため、その評価に極めて長時間を必要とします。図4は乾式法と湿式法による熱融着不織布の試験結果を比較したものです。熱融着不織布は厚みが薄いので、試験方法の違いによる影響は比較的小さいと考えられるのですが、試験結果に差が認められます。

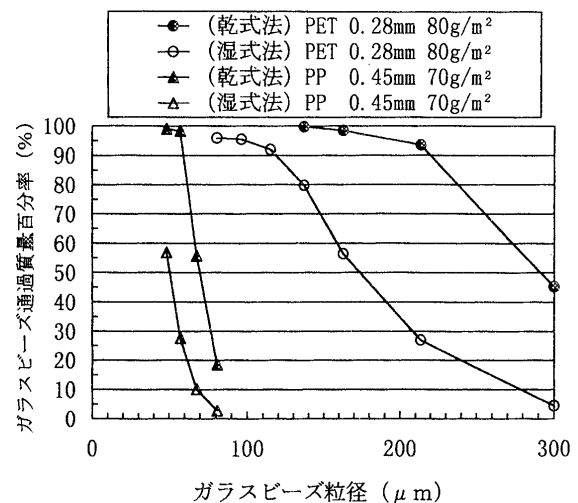


図4 乾式法と湿式法の比較 (熱融着不織布)

当所では乾式法、湿式法のどちらの試験も対応できますが、我が国の開孔径試験方法の確立という点では、図4の結果を見る限り今少し検討の必要があると考えられます。

試験結果の設計への利用

得られた試験結果は、フィルター機能を設計する際に用いられます。すなわち、ジオテキスタイルの土粒子保持基準として、例えば次式が示されており、使用する土の粒径に対してこれを満足するジオテキスタイルを選定する必要があります。

$$O_{9.5} < R \cdot d_{8.5}$$

$O_{9.5}$: AOS値
 R : 安全率 (通常は1.0)
 $d_{8.5}$: 周辺土の粒径加積曲線の重量百分率85%に相当する土粒子径

文献

- 1) 土質工学会編、ジオテキスタイル(1995)
- 2) 土木研究センター、ジオテキスタイルを用いた補強土の設計・施工マニュアル(1993)