

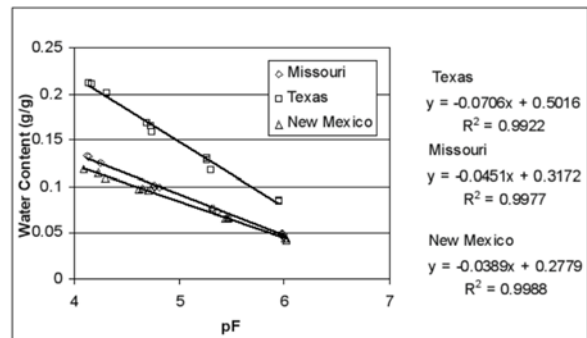
## WP4C 水ポテンシャル測定装置を使用した土壌膨張性の分類

### Classification of Expansive Soils using the WP4C Dew Point Water Potential Meter

路盤材中の粘土や建物基礎の下の粘土の膨張性について判断を誤ることは、工学上、手痛い重大なミスだと言える。したがって、地盤エンジニアは、McKeen(1992)が提唱する方法などによって土壌の膨張性の程度を決定できるような、迅速かつ信頼性の高い方法を必要としている。McKeenの方法は、土壌水分特性の勾配（サンプルの含水量と土壌吸着量との関係）を使用し、サンプルを5つのカテゴリに分類するものである。カテゴリの番号が小さければ「問題」の土壌とされ、番号の大きいカテゴリは、湿らせたり乾燥させたりした場合にも、ほとんどあるいは全く膨張しないと見なされる。

WP4C は土壌吸着を測定するため、土壌膨張性の分類に適している。土壌膨張分析に最適な測定範囲は-1~-100 MPa で、これは WP4C でカバーされるおおよその範囲である。土壌が膨張性を持つかどうかを判断するためには、まず、水分特性を検出する。Decagon アプリケーションノートの「WP4C を使用して土壌水分特性を生成する」に概説されている通りに実験を行う。

簡単に言えば、サンプルを含水量範囲で調製し、密閉された容器に入れて一晩以上平衡化する。その後、WP4C を使って吸着を測定し、オープン乾燥によって水分量を得る。含水量は、乾燥で失われた水分の質量を、オープン乾燥させた土壌の質量で割ったものである。WP4C は MPa と pF の両方を読み出す（pF の定義については注釈を参照）。McKeen の分析を実行するため、重量含水量を、pF についての吸着の関数としてプロットした（図参照）。データに傾向線を適用することによって、勾配を簡単に求めることができる（同図参照）。



次ページの表 1 は、McKeen の分類尺度を示している。2 番目の列は、各グループに対する傾きの範囲を表す。図中の 3 つの土壌について、ミズーリ州とニューメキシコ州のサンプルはクラス V（非膨張性）に当てはまり、テキサス州のサンプルは膨張性の低いクラス IV（低膨張性）に入る。

#### 注釈

1. pF は、cm 単位で表される水の吸着を対数（10 を底とする常用対数）で表示したものと定義される。MPa と pF を変換するには、まずは MPa を cm 単位の水柱高に変換する。変換係数は 10200 cm/MPa である。負の値の対数は取ることができないので、負の符号は無視する。

10 が底の対数を取って、pF を求める。-1.0 MPa の水ポテンシャルは、pF 4.01 に相当する。

2. 空気乾燥の土壌とは、大気の中で湿潤平衡化した土壌である。空気乾燥土壌の含水量と水ポテンシャルは、大気湿度と土壌の状態に依存する。湿っぽい、あるいは湿った土壌サンプルを使って実験を開始する場合は、クイックテストのため、WP4C のサンプルカップに土壌厚 1-2 mm のサンプルを取り、その土壌を数時間、空気

に晒すと、空気乾燥させた状態と同等の土壌を得ることが  
できるので、それから実験を行う。空気乾燥の土壌は  
乾いているように見える

Table 1

Category	Slope	$C_h^b$	$H^c$ (%)	Expansion
I	>0.17	-0.027	10	Special case
II	0.10 to 0.17	-0.227 to -0.12	5.3	High
III	0.08 to 0.10	-0.12 to -0.04	1.8	Moderate
IV	0.05 to 0.08	-0.04 to 0	-	Low
V	<0.05	0	-	Non-expansive

<sup>a</sup> +w /+h is the absolute value of the slope of the moisture characteristic, or change in water content per unit change in pF.

<sup>b</sup>  $C_h$  is the suction-compression index, from McKeen (1992).

<sup>c</sup> +h is the vertical movement computed by McKeen (1992).