

ソリッドスケールを用いた一軸圧縮強さ q_u の測定

●概 要

ソリッドスケール(以下、SSとも表記)は、水平に敷き均した充填材などに $\phi 16\text{mm}$ のアダプタを取り付けた先端を貫入させ、貫入抵抗値から $q_u=100\text{kN/m}^2$ 程度(一般的なブルドーザなどのトラフィカビリティが確保できる強度)迄の一軸圧縮強さの測定器です。従来の一軸圧縮試験機による測定に比べて、簡易かつ適切なタイミングで測定することができ、テストピースが自立しない弱材齢も測定可能です。

●お客様のメリット

- コンパクトに持ち運ぶことができ、テストピース採取も不要です。
- 少量の試料で充填材などの強度を確認することができ、リアルタイムの品質管理に有効です。
- これまで測定できなかった弱材齢の一軸圧縮強さを推定することができます。

●ソリッドスケールと一軸圧縮強さの関係式

各種配合における貫入抵抗値と一軸圧縮強さの関係は高い相関が得られ、さらに、粉体水比 P を考慮し、貫入抵抗値(S)から以下の関係式によって一軸圧縮強さが推定できます。

$$q_u = [3.94P + 1.37] \times S$$

ここに、 q_u :一軸圧縮強さ(kN/m^2)、 P :粉体水比 $(C+F)/W$ (kg/kg)、 S :貫入抵抗値(mm)

例えば、裏込め注入材(エアー15%、粉体水比 0.361)配合をソリッドスケールで測定した場合は以下のように一軸圧縮強さが推定されます。

($\phi 16$ 貫入抵抗値)	→	(関係式を用いた一軸圧縮強さ)
4 mm	→	$q_u = (3.94 \times 0.361 + 1.37) \times 4 = 11 \text{ kN/m}^2$
16 mm	→	$q_u = (3.94 \times 0.361 + 1.37) \times 16 = 45 \text{ kN/m}^2$
36 mm	→	$q_u = (3.94 \times 0.361 + 1.37) \times 36 = 101 \text{ kN/m}^2$

また、低強度供試体の場合は、 $\phi 50\text{mm}$ のアダプタを用い測定値を面積比($\phi 16$ 換算値(mm)= $\phi 50$ 測定値(mm) $\times 0.102$ ($=201/1,963$))により換算することで一軸圧縮強さの推定が可能となります。

【参考】ソリッドスケールによる一軸圧縮強さの関係式は、以下の測定結果から導き出しました。

●測定方法

- ・各種充填材について、右写真に示すように、SSを鉛直方向に貫入し、貫入抵抗値を測定。
- ・一軸圧縮試験は、 $\phi 50\text{mm} \times h100\text{mm}$ の供試体を使用。(測定下限値 $q_u=10\text{kN/m}^2$)。
- ・経時による貫入抵抗値(「 x 」)と一軸圧縮強さ(「 y 」)をグラフにプロットし、直線近似による傾きをSS強度係数とした。



ソリッドスケール測定状況

●測定配合

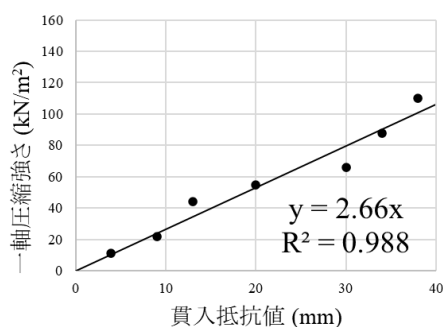
○滑材兼用裏込め材クレーショックハードH

	A液 1000L				B液	粉体水比P ($C+F$)/ W
品名	タックメントH	TAC- β II	TAC-Re	水	TAC-3G	
数量	75 kg	200 kg	5.0 kg	895 L	50 L	0.307

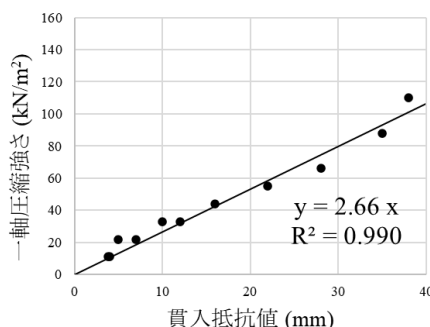
○シールド工事用裏込め材各種配合

品名	A液 950L						B液	粉体水比P (C+F)/W
	タックメント	TAC-α	TAC-2c	TAC-Re	水	空気量	TAC-3G	
【非エア系】	230 kg	30 kg	—	2.3 kg	864 L	—	50 L	0.301
【エア-15%】	230 kg	30 kg	0.3 kg	2.3 kg	720 L	143 L	50 L	0.361
【エア-24%】	230 kg	30 kg	0.5 kg	2.3 kg	635 L	228 L	50 L	0.409
【エア-30%】	230 kg	30 kg	0.6 kg	2.3 kg	578 L	285 L	50 L	0.450
【エア-35%】	230 kg	30 kg	0.7 kg	2.3 kg	530 L	333 L	50 L	0.491

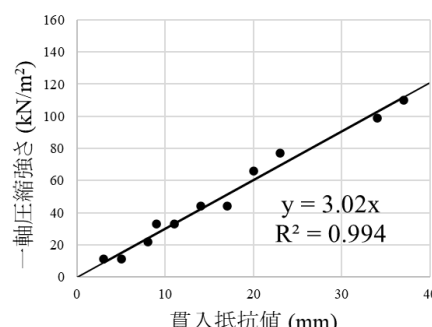
●測定結果(P:粉体水比)



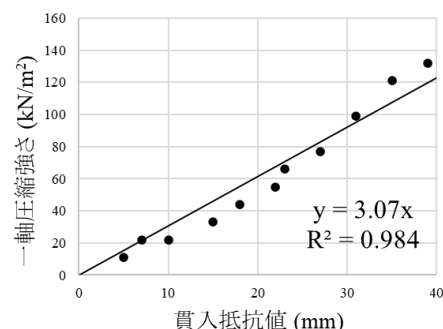
クレイショックハード H (P=0.307)



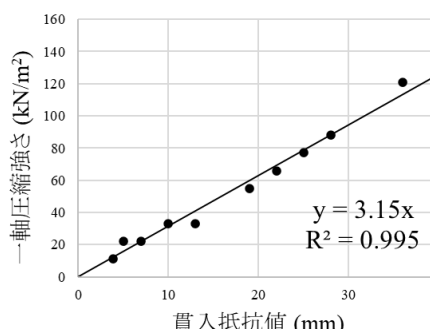
非エア系裏込め材(P=0.301)



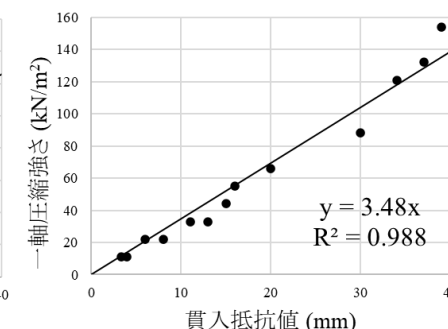
エア系裏込め材 15%(P=0.361)



エア系裏込め材 24% (P=0.409)

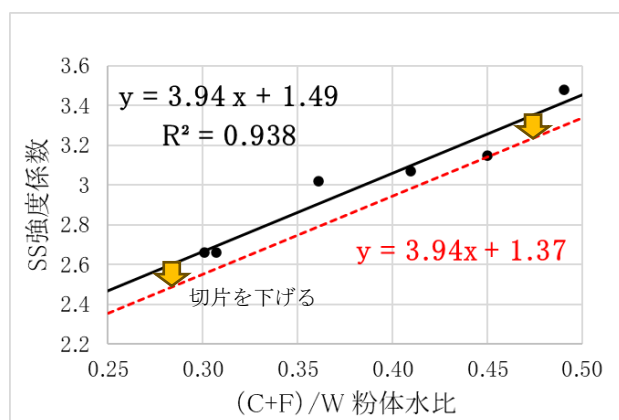


エア系裏込め材 30%(P=0.450)



エア系裏込め材 35%(P=0.491)

●粉体水比(P)を考慮したSS強度係数の補正



SS 強度係数とそれぞれの粉体水比の関係 (黒線)が本試験結果から得られたが、安全側にすべての実測値を包括できるように、切片を下げた関係式で補正(赤線)。