

鹿島建設技術研究所 正員 鬼木 剛一
同 上 " 阿部 裕

1. はじめに

建設事業への新素材の活用という面から、最近ジオテキスタイルが注目を集めている。ジオテキスタイルの主な特徴としては、軽量でたわみ性があり、引張りに対しても強く、現場での加工が容易であるなどの点が挙げられる。

このような特性を有するジオテキスタイルとソイルモルタルを組合せた新しい人工材料としての補強ソイルモルタルについてその基礎物性の把握を目的とした実験を実施した。本報文では、補強ソイルモルタルの曲げ試験結果について報告する。

2. 試験方法

試験は、ソイルモルタルの圧縮強度をパラメータとし、各ケースとも同じ量のジオテキスタイルで補強した場合と補強しない場合について実施した。各ケースにおけるソイルモルタルの配合および強度特性を表-1および図-1に示す。試験に用いたジオテキスタイルは、ポリエチレンを延伸加工して製造されたポリマーグリッドで、主として盛土の補強に用いられているもので、表-2および図-2に示すような特性を有している。ジオテキスタイルは幅12.5cm、長さ53cmに整形して用いた。

供試体の大きさは、15×15×55cmで材令3日で脱型した後20℃、80%RHの気中養生とし、材令28日で試験を行った。載荷は図-3に示すようにスパン45cm、純曲げスパン15cmとした2点載荷法とし、載荷速度約1mm/minのたわみ制御で行った。

3. 試験結果

各ケースにおける代表的な荷重～たわみ曲線を図-4に示す。

表-1 ソイルモルタルの配合および強度特性

ケース	ソイルモルタルの配合 (kg / ml)				ソイルモルタルの強度特性		
	ベントナイト	固化材	砂	水	圧縮強度 Q_u (kgf / cm^2)	変形係数 E_{50} (kgf / cm^2)	曲げ強度 σ_b (kgf / cm^2)
1	60	150	870	600	3.7	855	1.5
2	40	250	807	600	10.5	1340	4.0
3	50	180	1298	420	18.1	2499	6.2
4	50	220	1318	400	24.4	3357	7.1

固化材：普通ポルトランドセメント

砂：川砂（富士川産、最大粒径5mm、比重2.65）

圧縮強度試験における供試体寸法はφ5cm×h10cmとした。

表-2 試験に用いたジオテキスタイルの材料特性

単位面積 当りの質量 (g / m^2)	網目間隔寸法 (mm)		単位幅当りの 引張強度 (tf / m)		初期接線変形係数 (tf / m)		材質
	縦	横	縦	横	縦	横	
870	53	10	6.00	1.30	130	58	高密度ポリエチレン

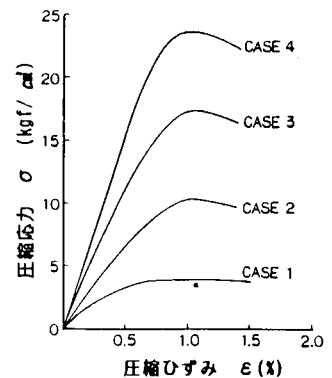


図-1 ソイルモルタルの
圧縮強度試験結果例

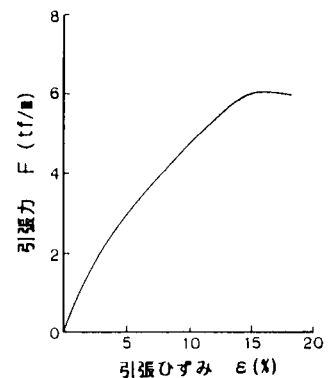


図-2 ジオテキスタイルの
引張試験結果（縦方向）

これによると、無補強のソイルモルタルはたわみ $0.1 \sim 0.2 \text{ mm}$ の時点でひびわれの発生とともに曲げ破壊した。これに対して、補強ソイルモルタルは無補強のソイルモルタルとほぼ同じたわみの時ひびわれが生じた後、一旦荷重は低下するが、図-4に示すようにその後、荷重は若干変動しながらもたわみの進行に伴って全体的に増加する傾向を示す。最終的には、最大荷重の値を示した後、荷重が急激に低下する。

なお、補強ソイルモルタルの初期ひびわれ発生後の荷重の増加傾向は、ソイルモルタルの圧縮強度によって異なっており、ソイルモルタルの圧縮強度が大きい程増加傾向は大きくなっていることがわかる。最大荷重 ($P_{\max}$) の値を示す時点のたわみは、ソイルモルタルの変形係数が大きい程大きくなっており、CASE E 1では約 6 mm 、CASE 4では約 13 mm の値を示している。

また、補強ソイルモルタルの最大荷重 ($P_{\max}$) とソイルモルタルの圧縮強度 (q_u) および変形係数 (E_{50}) との関係について整理した結果は図-5に示すとおりであり、 $P_{\max}$ が q_u および E_{50} の増加に伴ってほぼ直線的に増加していることがわかる。

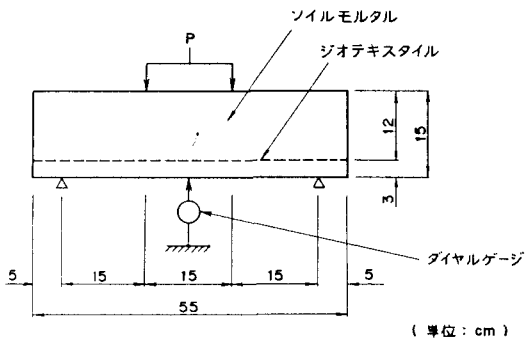


図-3 試験状況概略図

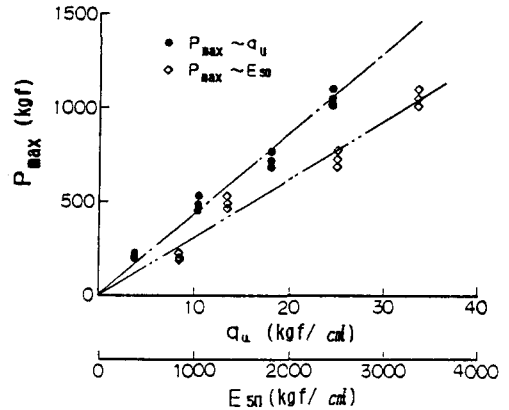


図-5 $P_{\max} \sim q_u, E_{50}$ の関係

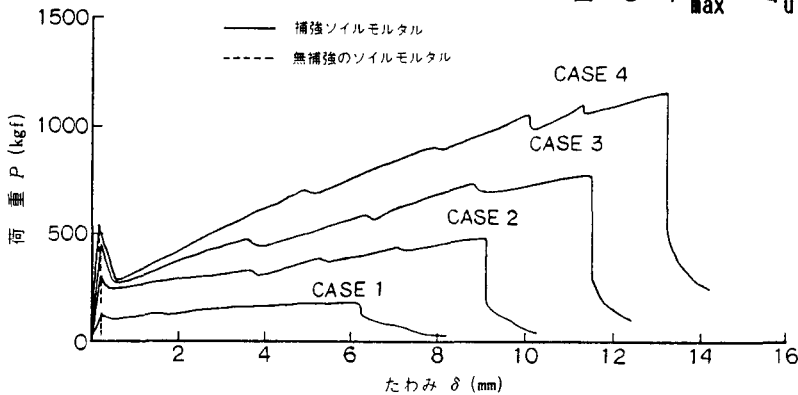


図-4 荷重～たわみ曲線の例

4. おわりに

今回の実験の結果、ジオテキスタイルで補強したソイルモルタルの特性について以下のことがわかった。

- ① 曲げに対する補強効果がある。
- ② 補強ソイルモルタルの同一曲げ荷重におけるたわみは、ソイルモルタルの変形係数が大きい程小さい。
- ③ 補強ソイルモルタルの最大曲げ荷重は、ソイルモルタルの圧縮強度および変形係数が大きい程大きい。

今後はジオテキスタイルの材料特性（材質、形状、強度など）を変化させた場合の追加実験を行ない、補強ソイルモルタルの力学特性に関する研究を進めていく予定である。