

2. ジオテキスタイルとしての“ボランス”の機能

ジオテキスタイルは次の4機能を備えていることが大切です。

① 土層分離機能

良質土と軟弱土等を分離し良質土の節約及び良質土の悪化を防ぐとともに工期を短縮します。

② 汙過機能

吸出し防止用途、防砂用途では汙過効果が重要で水は通すが土砂は通さないシートが必要です。

③ 水平ドレーン機能

土の物性を良好な状態に保つには水分率の管理が大切です。水平ドレーン効果により土中に含まれ

る過剰の水分を有効に排水するとともに土の強度を高めめます。

④ 補強機能

土の破壊は流動化以外には剪断破壊（土中に生ずるスベリ面）が主体となります。盛土中に土と良く馴染み強力が大きいシートを使用することにより剪断破壊を押えることができ盛土全体の強度を高めめます。

“ボランス”は上記4つの機能を備えておりジオテキスタイルとして十分な効果を発揮します。

3. “ボランス”の特長

① タフネス（抗張積）、引裂強力、破裂強力が大きく強靱で破れにくいシートです。

土木工事現場では、原地盤の不陸、碎石、木の根等突起物による衝撃、施工機械の搬入等土木シートを破壊する要素が数多く存在しますが、“ボランス”は抗張積（引張強さ×破断伸度）、引裂強力、破裂強力が大きいため破れにくく、たとえ破れが発生してもその破れが拡がりにくい特性を持っています。

JRでは、路盤面被ふく材料に耐疲労性試験を義務づけております。“ボランス”は愛媛大学でのビブローゼール試験の結果が好成績でありJRで採用されています。

② 透水性、汙過性に優れ長期に亘り排水材、汙過材としての機能を維持します。

“ボランス”は、 $2 \sim 5 \times 10^{-1} \text{cm/sec}$ の透水係数を持ち、しかもポリエステル長繊維でシートが構成されておりますので、たとえシートの一部が破れても、水路が切れることはありません。

“ボランス”は垂直方向に水を透すだけでなく、水平ドレーン効果もあるため軟弱地盤、含水地盤への適用は、圧密促進効果、路盤の軟弱化の防止に優れております。

参考として示した表-1と比較すれば、ボランスの透水係数はきれいな砂層に相当することがわかります。

(表-1) 土の粒径による分類とその透水係数

透水係数 k (cm/sec)	10^{+2}	10^{+1}	1	10^{-1}	10^{-2}	10^{-3}	10^{-4}	10^{-5}	10^{-6}	10^{-7}	10^{-8}	10^{-9}	
排水状態	良			い			悪			い			きわめて悪い
土質状態	きれいな砂利		砂・砂利まじりのきれいな砂		微細砂、有機質および無機質シルト、砂・シルト・粘土の混合土、粘土質堆積層など			不透水性土および深い粘土層					
土の粒径 (mm)	2,000			0.074			0.005			0.001			
	レキ		砂			シルト			粘土			コロイド	

又“ボランス”は、汙過性能にも優れ、土粒子の捕集率は $\left\{ \begin{array}{l} 100\mu\text{粒子で } 100\% \\ 40\mu\text{粒子で } 70\% \end{array} \right\}$ 以上です。

③ シートが柔軟で適度の摩擦係数を持ち、土とのなじみが良好です。

“ボランス”の摩擦係数（静摩擦係数）は次表の通りです。

表-2 “ボランス”の摩擦係数

粘性土	1.1~1.3
シルト	0.55~0.80
スレート類	0.7
粗面コンクリート	1.2~1.3

しかも、シートの初期Young率が低く、柔軟で、地盤形状にそいやすく、密着性がよく、土との一体化による応力の分散効果も優れております。

④ 原材料が100%ポリエステルであるため、耐候性、耐油性、耐微生物性、耐水性、耐熱性等、耐久性が抜群です。

また、土木工事における重要な性質である耐熱性についても各繊維の融点はつぎのとおりです。

ポリエステル 約 260℃

ナイロン6 約 215℃

ポリプロピレン 約 165℃

このため“ボランス”は、アスファルト合材を直

接打設しても何等影響をうけません。

また、熱収縮性が低く、-20℃～150℃で常時連続使用しても強力変化はありません。

その他、耐油性、耐微生物性、耐水性、耐薬品性にもすぐれております。

⑤ クリープ特性に優れ、長期間の負荷に耐える特性を要求される土木シートとして最適です。

土木用シートは常態での強伸度、引裂強さ等の物性も大切ですが、長期間負荷をかけられ、また、繰りかえし荷重が掛る状態で使用されるため、その状態での物性の経時変化も極めて重要です。

クリープ特性とは、材料に一定負荷をかけた際に経時的に材料が変形する状況を定量的に示す特性値で、もちろん負荷に対する経時変化の少いことが望まれます。

図-3は荷重をかけた際の厚みの変化を示すもので“ボランス”は、実験された素材中負荷による厚み変化率が最も少ないシートです。土木シートは、通常荷重下で使用されますので低荷重で測定された厚みは、実用上あまり有意義なものでなく、高荷重下の厚み保持率が重要です。

したがって外観上厚く見えるシートも実使用時(高負荷時)には、うすくなってしまう事が多いのでシート選定には注意を要します。この点でも“ボランス”は、好適な性能を示します。

図-4は荷重をかけた際の厚みの経時変化を示しています。(クリープ特性)

実験結果よりお分り願えるように“ボランス”は、経時的に殆んど変化せず、与えられた荷重下で初期厚みを維持し続けます。

土木シートを使用する目的は、汙過性能、透水性、水平ドレーン効果を要求する場合が多く、これ等の特性は、厚みに関係をもつ特性であり、クリープ特性のよい素材の選定が重要です。

図-5は、荷重をかけた際のシートの伸びの経時変化を示す実験で、各シートの破断時強力の60%の荷重をかけた際のクリープ特性を示しています。

“ボランス”は、伸びの経時変化がほとんどありません。

土木シートは荷重下で長期間使用されることが前提ですので、クリープ特性がすぐれ、物性変化の少ないことは、土木シートとして極めて重要な性質です。クリープ特性のすぐれた“ボランス”は、安心して設計願える土木シートです。