

土中での耐久性について

本資料は、土中で想定される劣化要因に対する耐性を測った Federal Institute for Material Research and Testing (BAM) による試験成績書 (VI.1901/4663/01) を要約したものです。

■ CR ISO 13434に則った総評

微生物による劣化は、認められない。今回の酸・アルカリに対する耐性試験は、残存率50%を下回るものの発生率を指標とするが、大きな劣化は測定されず、試験前後の比較において、有意な差は認められない。酸化劣化の影響も軽微の部類で、高い抗酸化性を有すると評価できる

■ 試験結果

	引張り強度 残存率(%)		引張り伸度 残存率(%)	
	縦方向	横方向	縦方向	横方向
①微生物に対する耐性 試験方法: DIN EN 12225	115	103	111	115
②酸に対する耐性 試験方法: DIN EN 14030準拠 *より過酷な状況下を想定した特別試験	93.2	100	87.8	95.4
③アルカリに対する耐性 試験方法: DIN EN 14030準拠 *より過酷な状況下を想定した特別試験	106	114	102	84.6
④酸化劣化に対する耐性 試験方法: EN ISO 13438準拠 *当時、EN ISO 13 438はドラフト段階	84.9	-	87.4	-

測定方法: DIN EN 29073、集計方法: DIN 53 804

*不織布特有のバラつきにより100%以上になることがありますが、強度が増した訳ではありません。

補足：試験概要

『微生物による劣化措置』

試験方法：DIN EN 12225 に基づき、サンプル材を、恒温/恒湿状態の土の中に置き、生物的劣化を与える。試験環境および試験の構成は、以下の通りである。

土： DIN規定タイプPの土（発酵前の堆肥のようなもの）に、連邦生物学機構の供給による堆肥を、10%含有させたもの。
含水量は、最大貯留量の60%を基準とし、4週間ごとに調整を行う

保管容器： 60 x 40 x 40 cm のプラスチック容器

温度状況： $27 \pm 2^{\circ}\text{C}$

湿度状況： $70 \pm 5\%$ （相対湿度）

試験期間： 2001年11月28日～2002年3月20日

補足： 微生物の活動状況を確認する為、漂白済みの $250\text{g}/\text{m}^2$ の綿を設置。試験開始7日後には、概ね25%の残存量であることを確認

補足：試験概要

『酸による劣化措置』

試験方法：DIN EN 14030に基づき、サンプル材を、酸性液に浸す。

尚、試験条件をより厳しくするため、以下の通り、硫酸鉄の添加ならびに強制換気を行った。

溶液成分： H_2SO_4 : 0.025mol / リットル
 Fe^{++} : 0.001mol / リットル
 Fe^{+++} sulfate : 0.001mol / リットル

保管容器： サーモスタット保管機

温度状況： 60°C (強制換気)

試験期間： 72時間

* 比較対象のサンプル材は、60°Cの蒸留水に、1時間、浸した。

補足：試験概要

『アルカリによる劣化措置』

試験方法：DIN EN 14030に基づき、サンプル材を、アルカリ性液に浸す。

溶液成分： Ca(OH)_2 : 2.5g / リットル

保管容器： サーモスタット保管機

温度状況： 60°C (強制換気)

試験期間： 72時間

* 比較対象のサンプル材は、60°Cの蒸留水に、1時間、浸した。

補足：試験概要

『酸化による劣化措置』

試験方法：EN ISO 13438(試験当時はドラフト段階)に基づき、サンプル材を、高圧下の溶液に浸す

溶液成分： NaHCO_2 : 0.015mol / リットル

保管容器： オートクレーブ(圧力釜)

温度状況： 80°C

試験期間： 14日間

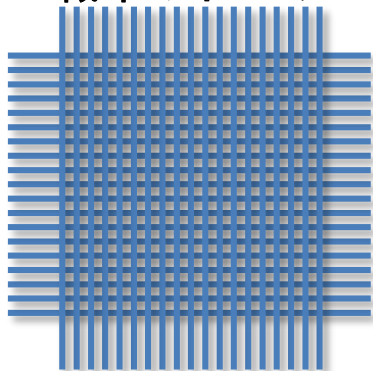
* 比較対象のサンプル材は、 80°C の蒸留水に、24時間、浸した。

補足：不織布とは

繊維を、織らずに、絡ませ、シート(布)状にしたもの

*タイパー®は、更に、絡んだ繊維の交差点を熱融着

織布のイメージ



不織布のイメージ



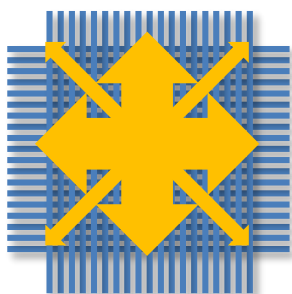
* 紙も一種の不織布と言えます

不織布は、織布と比べ、一般的に、以下の特性を持つ

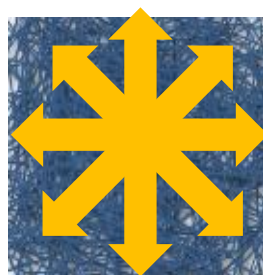
- 細かい糸を使い、密に作れる

*防護服で有名なタイベック®も不織布です。平均繊維径は、4ミクロンと、織布では不可能なサイズです。それ故、織布にはない、様々な特性を持ちます。

- 引っ張り耐力に、方向性が少ない

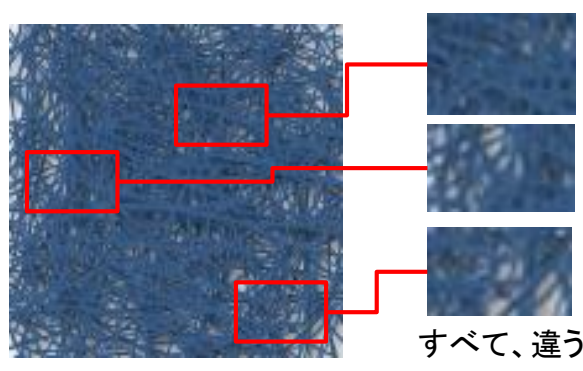
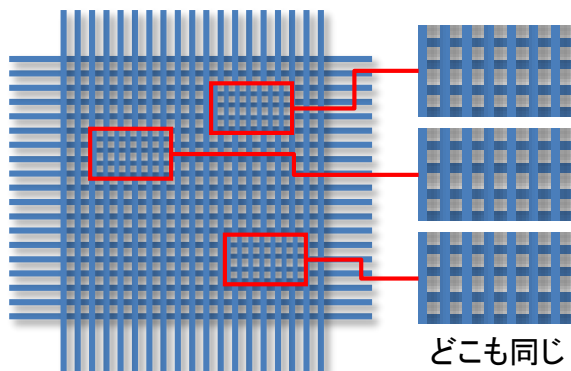


引っ張る方向=織り方向なら、強い耐力を発揮



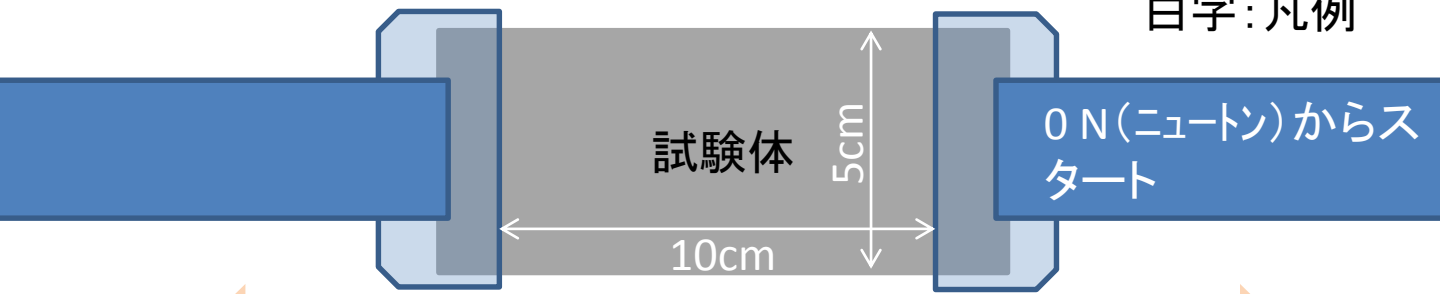
弱い方向がないので、均一に力を受け止める。結果、加重分散効果が高い

- 部分ごとの均一性に欠ける(全体で判じる必要がある)



補足：引張り強度/伸度試験とは

白字：凡例



徐々に力を強くし、引っ張る



引っ張られて、試験体は伸びる



最終的には、破断する

この、破断するまでに

要した力：引張り強度

伸びた%：引張り伸度

凡例の場合、

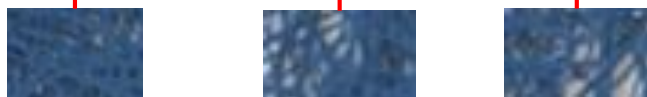
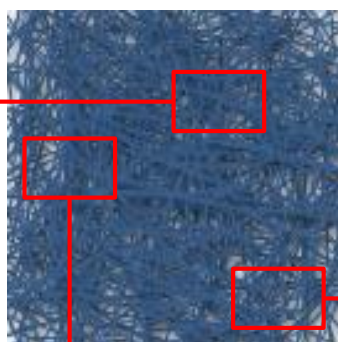
750N/5cm *5cm幅で、750Nまで耐えた

50% *10cm→15cmで、50%伸びた

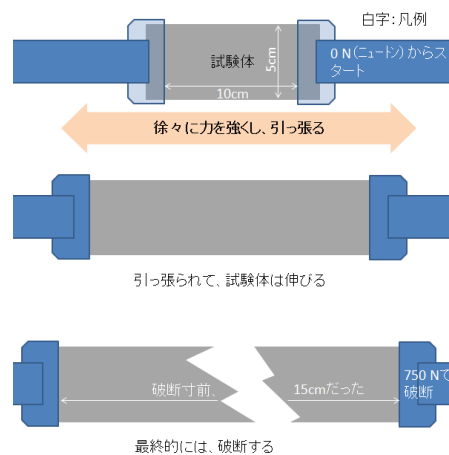
“引張り強度/伸度試験に基づく劣化試験”の限界

現在、同用途・同形状 製品の試験方法として、もっとも妥当性が高く、世界的に採用されている考え方(試験コンセプト)ではありますが、不織布製品の場合、以下の限界があります。

“全く同じサンプル”を揃えることは、不可能

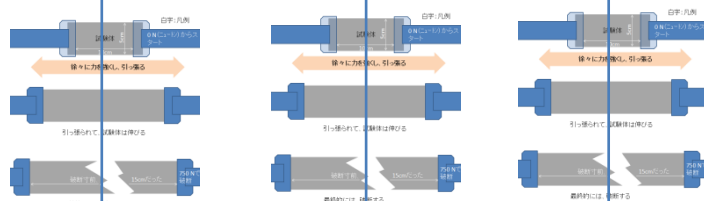


1サンプルで、1測定のみ(測定後は、破断する為)



例)

劣化処理



強度	a.750N/5cm	b.320N/5cm	c.352N/5cm
伸度	d.50%	e.18%	f.24%

劣化後、残存率

強度	42% (= b ÷ a)	47% (= c ÷ a)
伸度	36% (= e ÷ d)	48% (= f ÷ d)

もしも、劣化処理をしていなければ、

b.785N/5cm	c.790N/5cm
e.53%	f.60%

だったかもしれないが、分かりようがない。

よって、a. d. と比較せざるを得ない

つまり、劣化の影響を、大まかに推測する材料には成り得るが、厳密に数値で表すものには成り得ない。

* 劣化処理による劣化が軽微な場合、劣化残存率が100%を上回る結果になることもある