

PBO繊維「ザイロン®」

一方向強化複合材料特性

TOYOBO

東洋紡エムシー株式会社

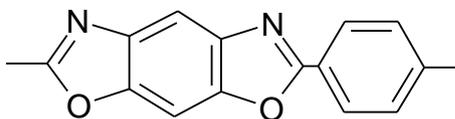
目次

	page
1. 「ザイロン®」基本特性	- 1
2. 実験方法	
2-1 強化繊維特性	- 1
2-2 試験項目及び試験方法	- 1
3. 一方向強化複合材料の特性	
3-1 引張特性	
3-1-1 引張弾性率	- 2
3-1-2 ポアソン比	- 2
3-2 曲げ特性	
3-2-1 試験方法	- 3
3-2-2 曲げ強度と曲げ弾性率	- 3
3-2-3 3点曲げと4点曲げの強度比較	- 3
3-2-4 4点曲げ試験の応力歪み挙動	- 4
3-3 接着特性	
3-3-1 層間剪断強度(ILSS)	- 4
3-4 減衰特性	
3-4-1 試験方法	- 5
3-4-2 振動減衰曲線	- 5
3-4-3 減衰率	- 5
4. 0°/90°多層積層複合材料の特性	
4-1 落錘衝撃貫通試験	
4-1-1 試験方法	- 6
4-1-2 荷重変位曲線	- 6
4-1-3 最大荷重と総吸収エネルギー	- 6
5. まとめ	- 7

1. 「ザイロン®」基本特性

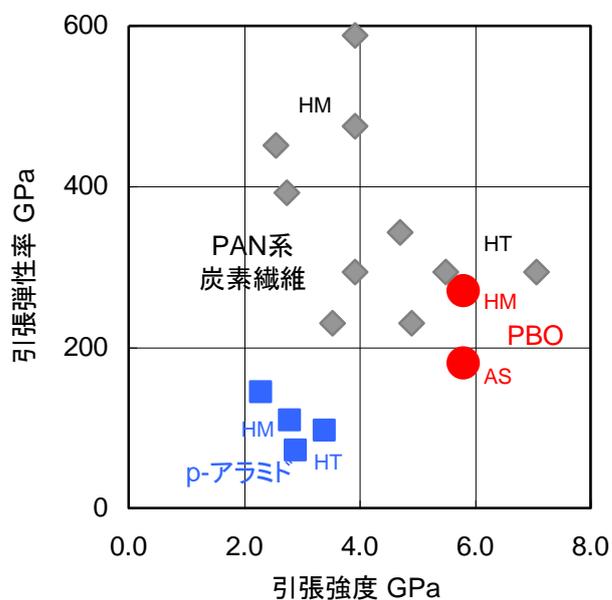
ポリパラフェニレンベンズオキサゾール(PBO)繊維「ザイロン®」は分子設計から生み出されたポリベンズアゾール系ポリマーで、液晶紡糸法によって製造された有機系最高レベルの引張強度・弾性率と耐熱性・難燃性を合わせ持つスーパー繊維です。

【PBOの構造式】

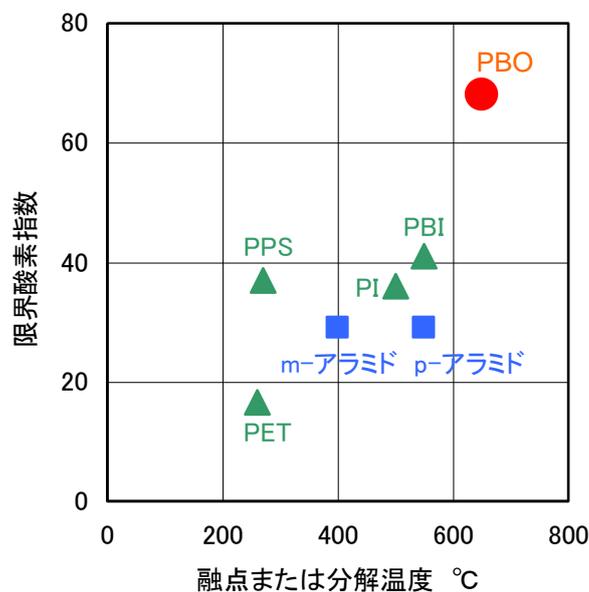


Poly (p-phenylene-2,6-benzobisoxazole)

【PBO繊維「ザイロン®」の特徴】



引張強度・弾性率の比較



耐熱性・難燃性の比較

2. 実験方法

2-1 強化繊維特性

繊維	引張強度		引張弾性率		比重
	GPa	cN/dtex	GPa	cN/dtex	
PBO繊維「ザイロン®」HM	5.8	37	270	1720	1.56
炭素繊維(24Tタイプ)	3.5	20	239	1360	1.76
アラミドHM	2.8	19	110	750	1.45

使用樹脂: エポキシ樹脂

2-2 試験項目及び試験方法

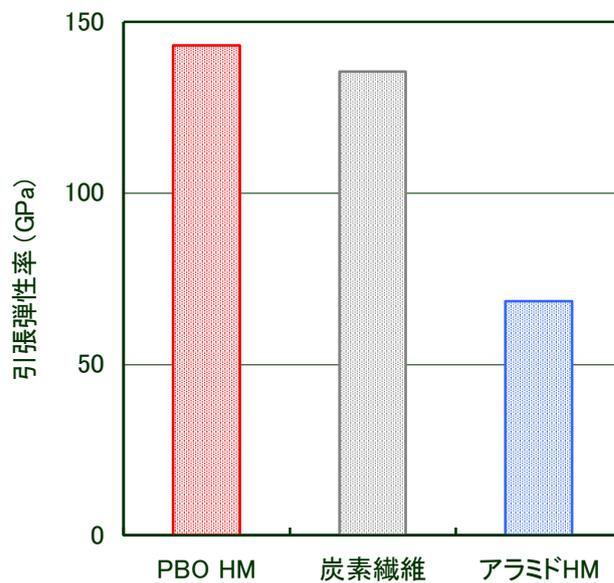
試験項目	試験方法・規格
引張試験	JIS-K-7073
曲げ試験	JIS-K-7055
接着特性	JIS-K-7057
振動減衰性	片持ち加振法(社内法)
耐衝撃性	ASTM D3029

3. 一方向強化複合材料の特性

3-1 引張特性

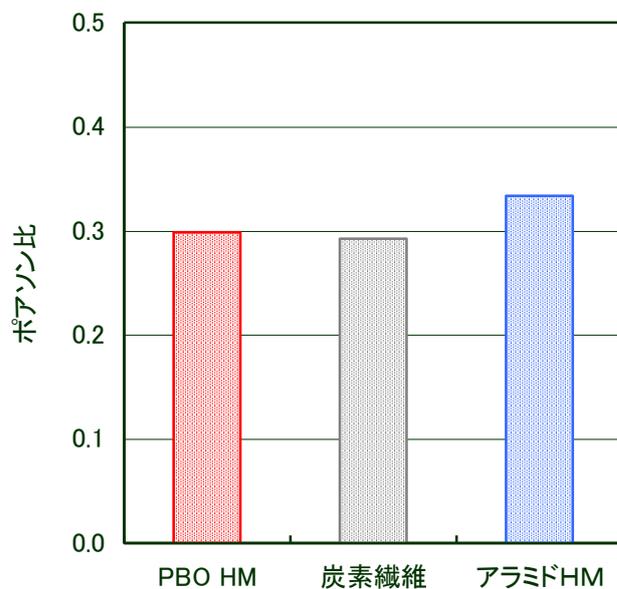
3-1-1 引張弾性率

PBO繊維「ZYLON®」HM UD-FRPは繊維の特性を反映し、優れた引張弾性率を示します。
(繊維体積分率 :59%)



3-1-2 ポアソン比

PBO繊維「ZYLON®」HM UD-FRPは炭素繊維UD-FRPに近いポアソン比を示します。
(繊維体積分率 :59%)



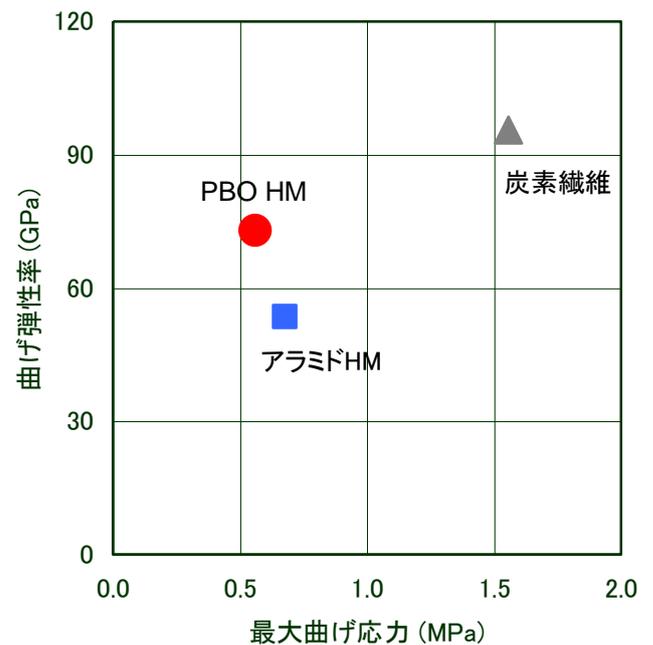
3-2 曲げ特性

3-2-1 試験方法

試験項目	試料形状			試験条件					備考
	幅(w) mm	厚(d) mm	長さ(l) mm	支長(L) mm	L/d	圧子径 mm	支持端径 mm	変位速度 mm/min	
3点支持曲げ	15	3	68	48	16	5	2	2	-
4点支持曲げ	15	3	101	81	27	3	3	2	歪みゲージ接着

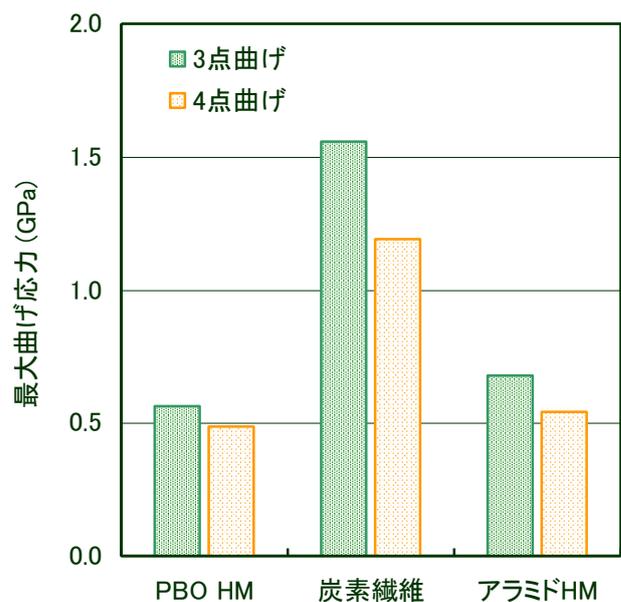
3-2-2 曲げ強度と曲げ弾性率

PBO繊維「ザイロン®」HM UD-FRPの3点曲げ試験では圧子近傍での圧縮破壊が発生し易いため、曲げ応力が低くなっていると考えられます。



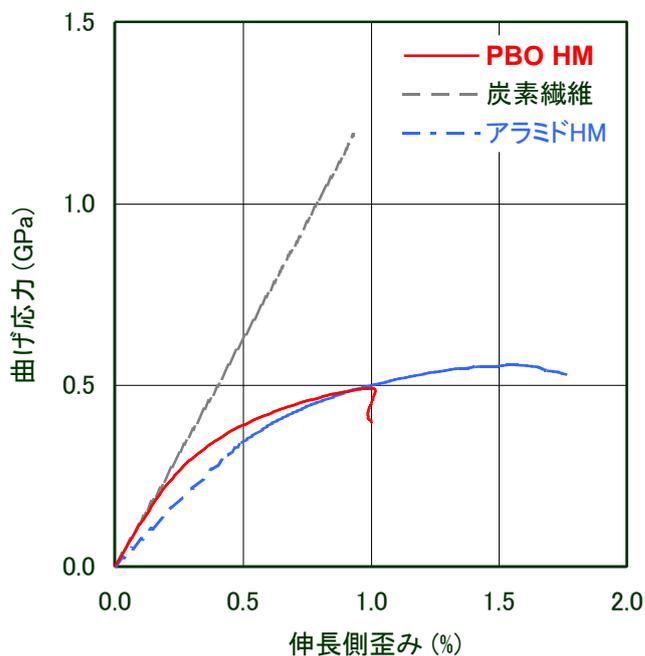
3-2-3 3点曲げと4点曲げの強度比較

4点曲げ試験の場合も3点曲げ試験と同様の傾向を示します。



3-2-4 4点曲げ試験の応力歪み挙動

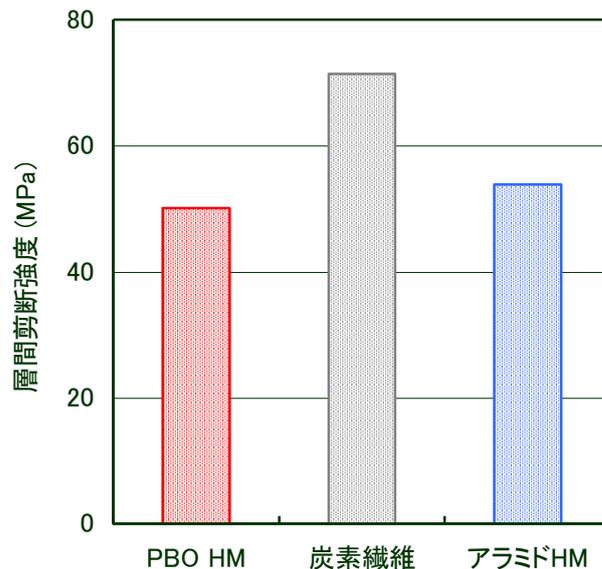
PBO繊維「ザイロン®」HM UD-FRPは歪みが0.2%程度までは繊維の特性を反映して炭素繊維UD-FRPと同等の性能を示します。しかし、それを越えると圧縮座屈が進展するため、曲げ応力の増加は小さくなります。



3-3 接着特性

3-3-1 層間剪断強度 (ILSS)

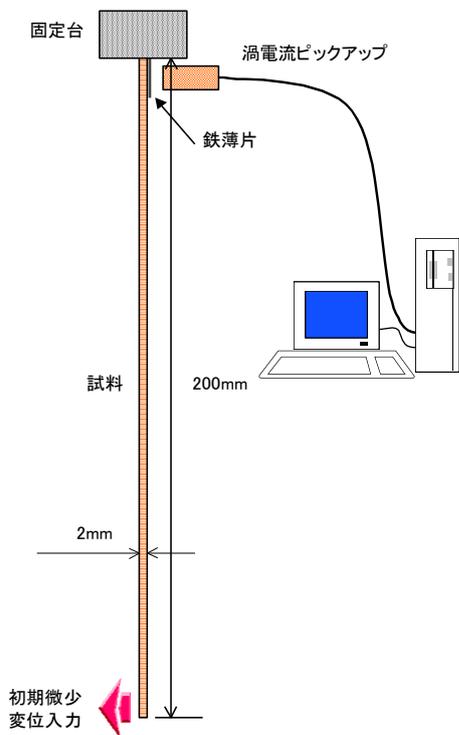
PBO繊維「ザイロン®」HM UD-FRPのショートビーム法(L/d=4)による層間剪断強度はアラミドHM UD-FRPとほぼ同等の値を示します。(繊維体積分率:54%)



3-4 減衰特性

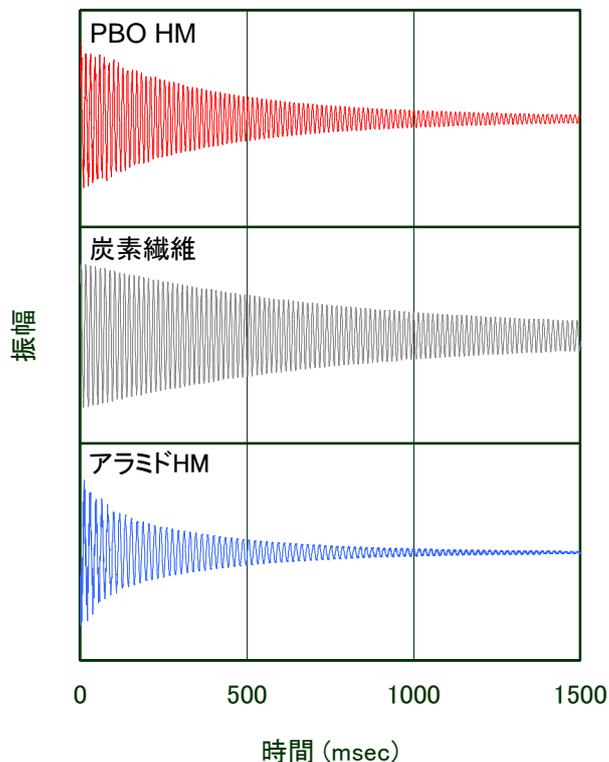
3-4-1 試験方法

片持ち法による振動を渦電流ピックアップアップで検出し、記録しました。



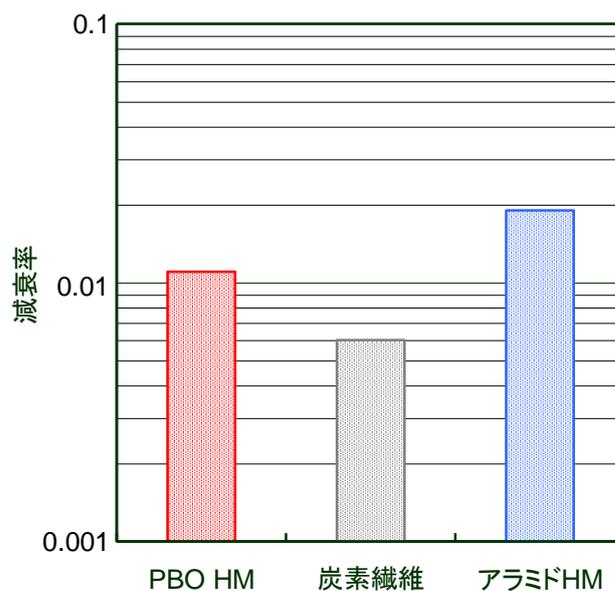
3-4-2 振動減衰曲線

初期曲げ弾性率の高いPBO繊維「ザイロン®」HM UD-FRPは炭素繊維UD-FRPと同等の短い振動周期を有しながら、優れた減衰性を示します。(繊維体積分率:58%)



3-4-3 減衰率

PBO繊維「ザイロン®」HM UD-FRPの振動減衰曲線より求めた減衰率は炭素繊維UD-FRPと同等の高弾性率であるにもかかわらず大きな値を示します。



4. 0°/90°多層積層複合材料の特性

4-1 落錘衝撃貫通試験

4-1-1 試験方法

試験条件

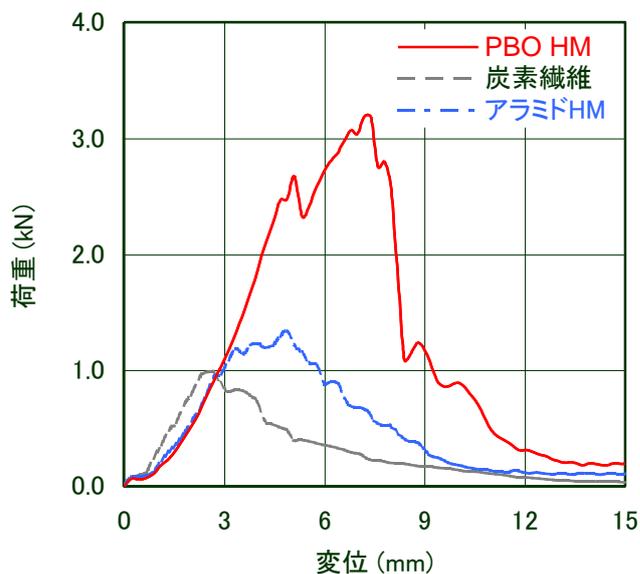
落錘重量: 5.51kg
 先端形状: 12.7mm φ 半球
 支持: φ 68mm
 試料: 80mm × 80mm

試料明細

繊維	積層方向	Vf	厚みmm
PBO HM	(0°/90°) ₃ /0°	52.8%	1.06
炭素繊維	(0°/90°) ₃ /0°	53.9%	1.11
アラミドHM	(0°/90°) ₃ /0°	53.4%	1.26

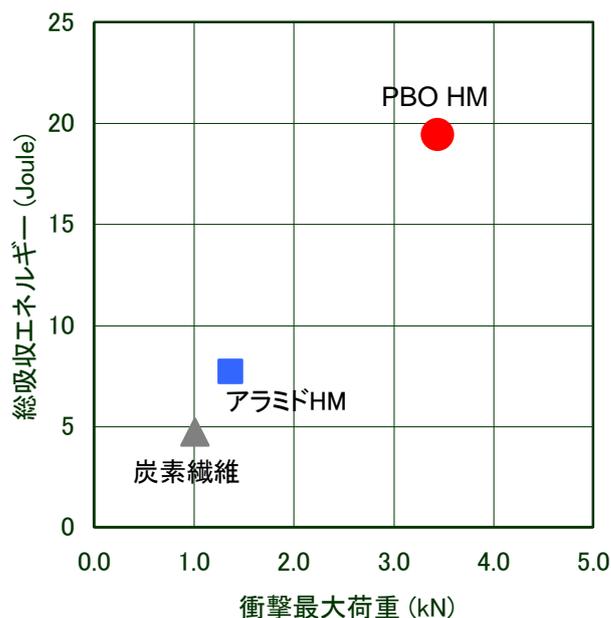
4-1-2 荷重変位曲線

PBO繊維「ザイロン®」HM UD多層積層FRPは炭素繊維UD多層積層FRPの約3倍、アラミドHM UD多層積層FRPの約2倍の衝撃荷重値を示します。



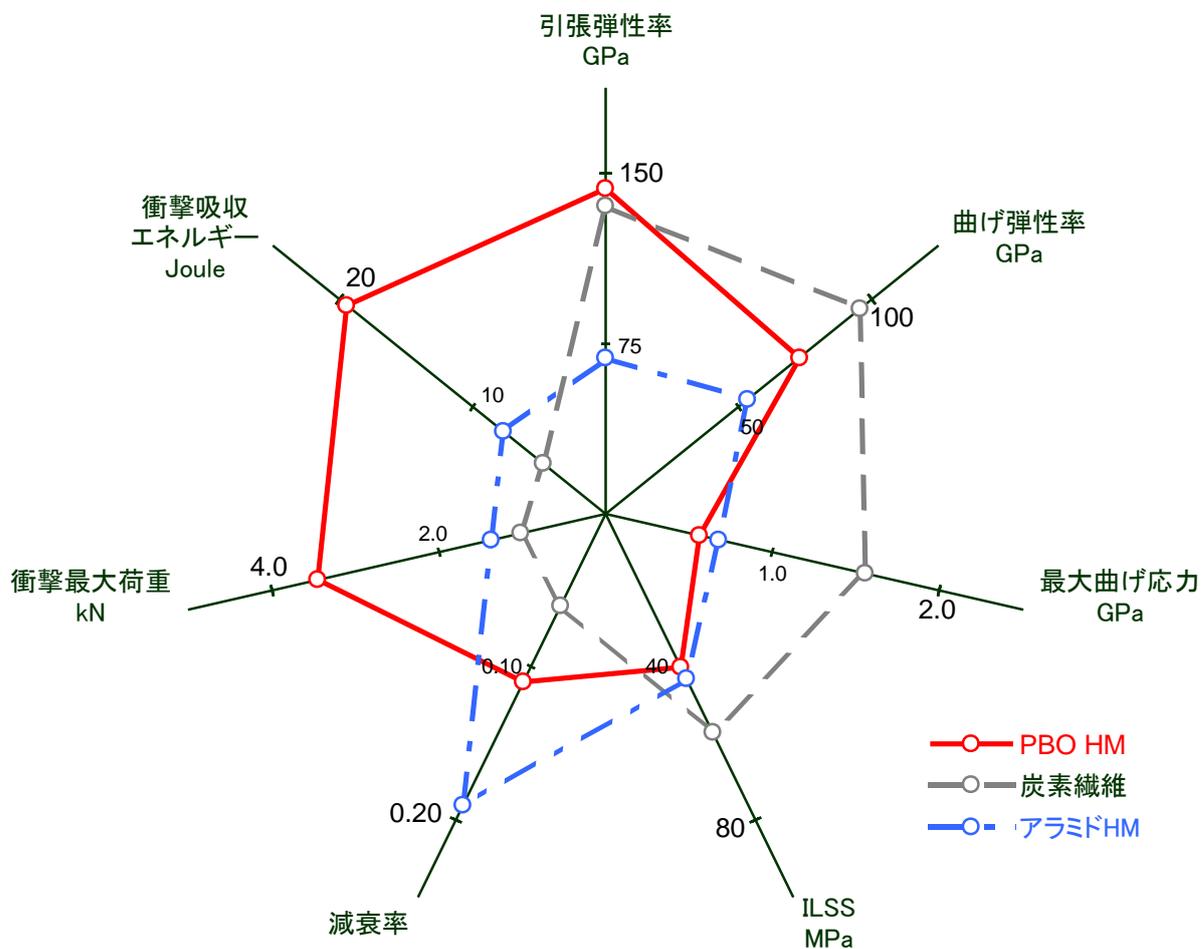
4-1-3 最大荷重と総吸収エネルギー

PBO繊維「ザイロン®」HM UD多層積層FRPは衝撃荷重値に優れているだけでなく、衝撃吸収エネルギーにおいても炭素繊維UD多層積層FRPの約4倍、アラミドHM UD多層積層FRPの約3倍の性能を有します。



5. まとめ

PBO繊維「ザイロン®」HM UD複合材料は引張特性、耐衝撃特性に優れており、炭素繊維複合材料の性能を補完することがわかります。



【ご留意事項】

本資料は、作成日時点における弊社の正確で最新の情報を記載しておりますが、本資料をもとにお客様各位でなされた行為の結果については、弊社は責任を負いかねることをご了承下さい。それぞれの用途に関しては、お客様各位で適性について判断していただくようお願い申し上げます。本資料は予告なしに、必要に応じ改訂させていただきます。

TOYOBO

東洋紡エムシー株式会社

東洋紡エムシー株式会社
高機能ファイバー営業セクション
ザイロン営業グループ
〒530-0001 大阪市北区梅田一丁目13番1号
大阪梅田ツインタワーズ・サウス
TEL.06-6348-3130
FAX.06-6348-3413
<https://www.toyobo-mc.jp/>

(無断転載禁止)

(K01405)