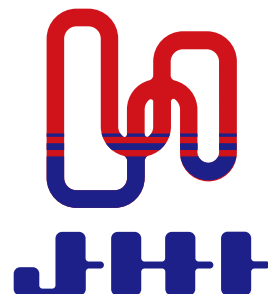


「量産軽量部品へのCFRTPハイサイクル製法 適用について」

コンポジットハイウェイ・アワード2024

2025/1/16



1981年に童夢で活動していたメンバーが関東に来て東京アールアンドデーを興しました。現在は分離分社して、車両開発部門が東京アールアンドデー、EV開発部門がPUES、複合材部品開発部門がJHIからなるグループ会社です。

JHIは1981年から始めたレース車両を主とした複合材部品開発、2015年より始めたチタンなどレース車両を主とした軽量、コンパクトな金属配管開発を行ってます。複合材部品開発はオートクレーブ成形(8台所有)を主とするCFRP部品の設計・解析・製造・加工を実施し、Composites Unitedには昨年より参加しています。本日は最近注力してます量産軽量部品へのCFRTPハイサイクル製法適用についてご紹介致します。



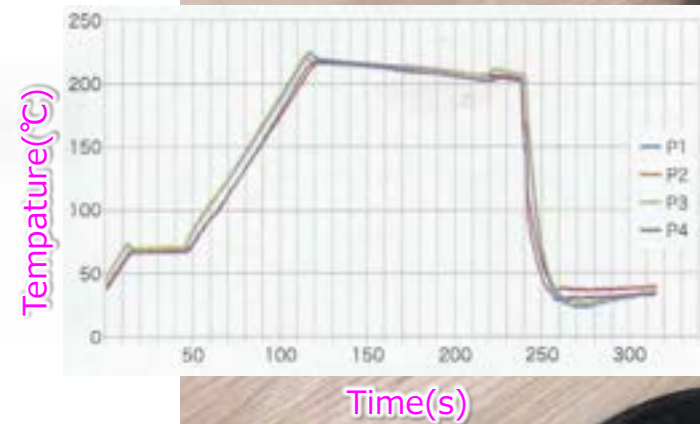
海老名事業所(複合材開発)
神奈川県海老名市中新田5-14-5



横浜事業所(金属配管開発)
神奈川県横浜市港北区新吉田町4415-2



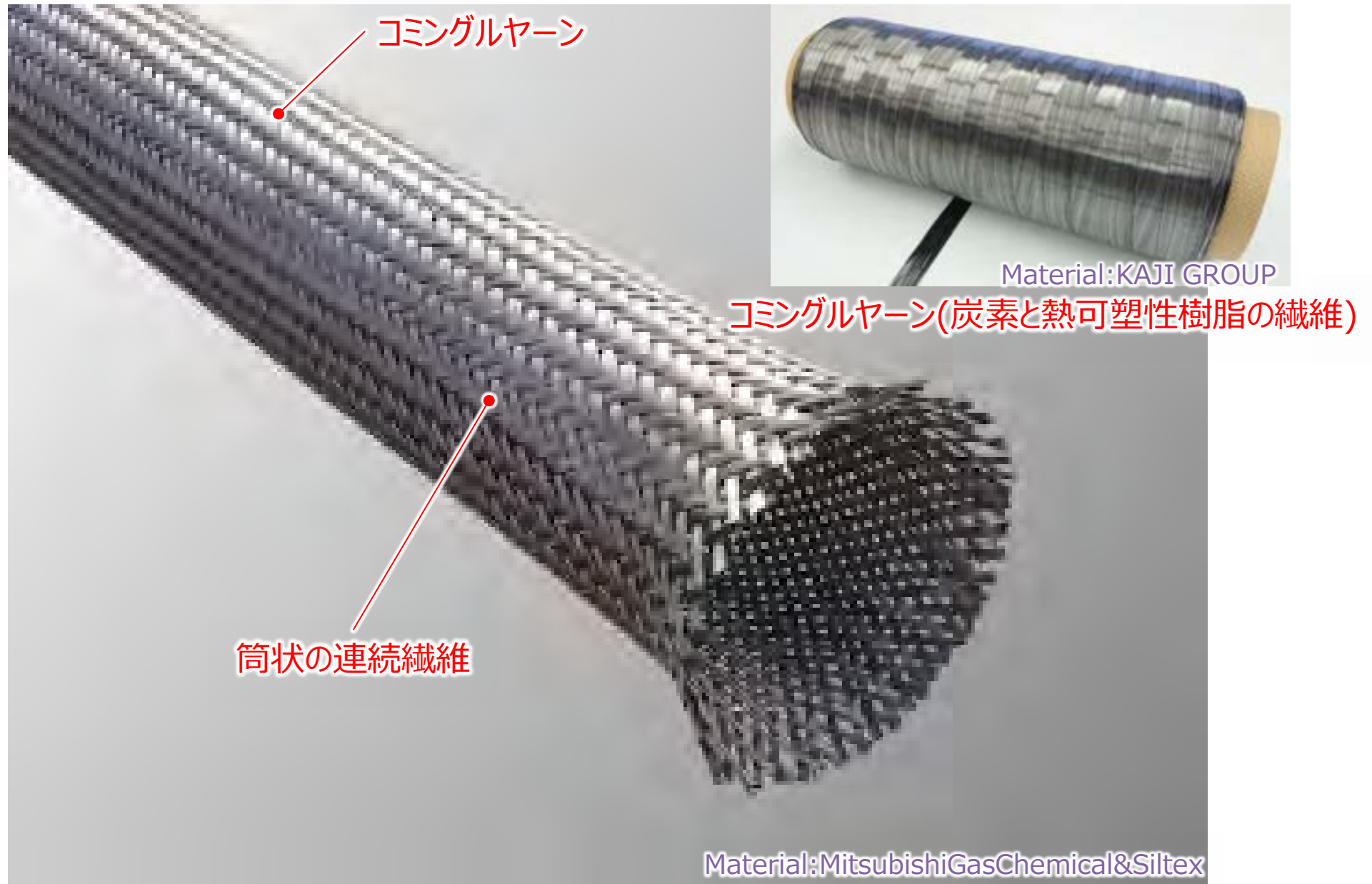
プリプレグオートクレーブ成形(CFRP)
成形時間(材料カットから脱型)：約300分



コニングル組紐内圧成形(CFRTP)
成形時間(材料カットから脱型)：約15分

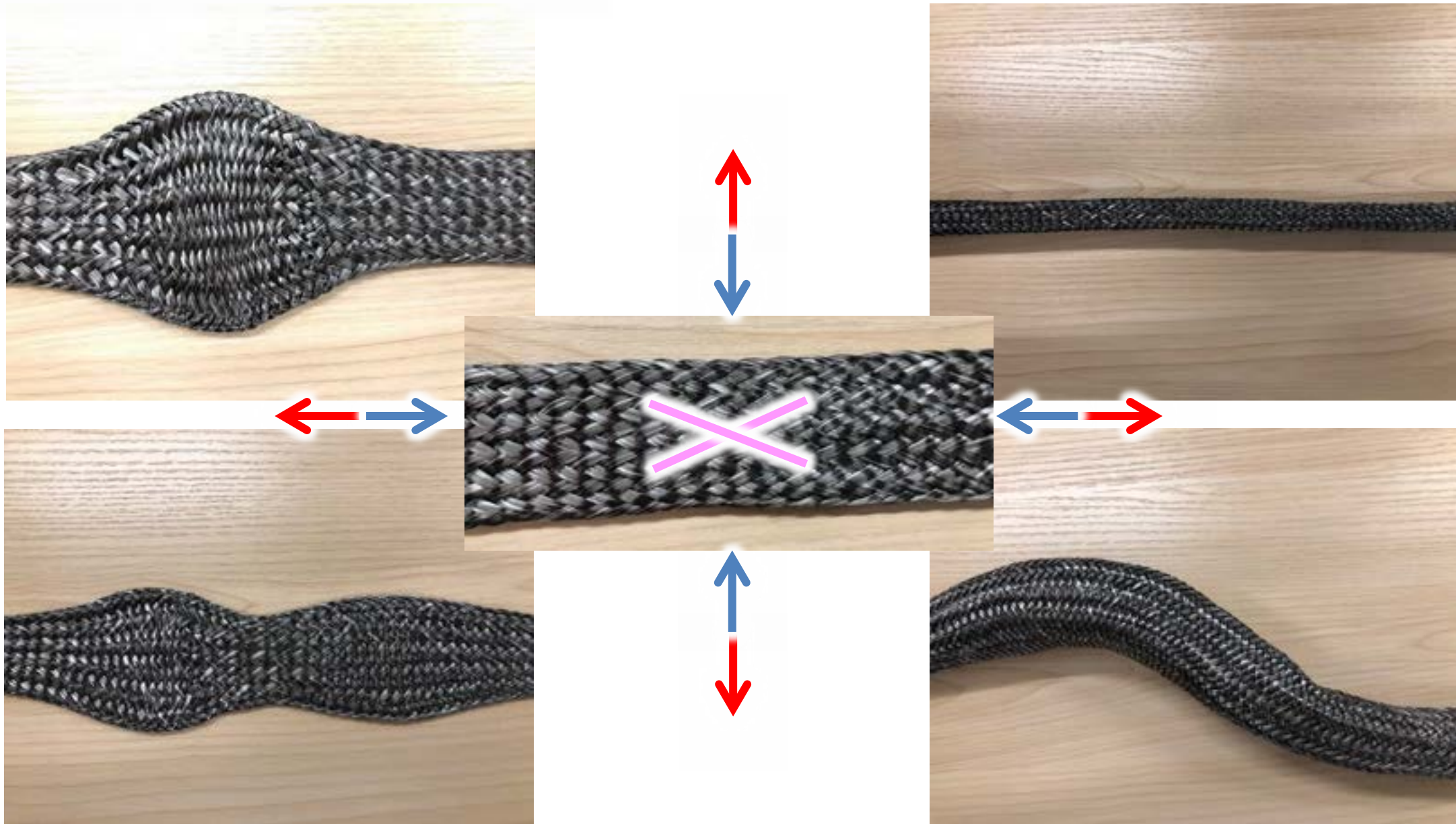
昇温サイクルや成形プロセスの最適化により成形時間5分を目指します。

コmingル組物の特徴①



コmingルヤーンを組むことにより、RTM成形の様に別途樹脂注入は不要です。

コmingル組物の特徴②



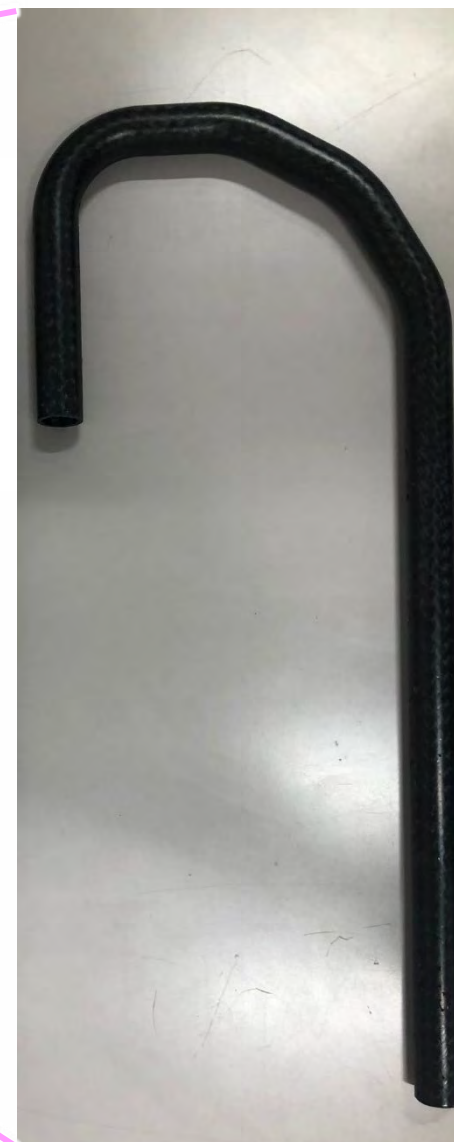
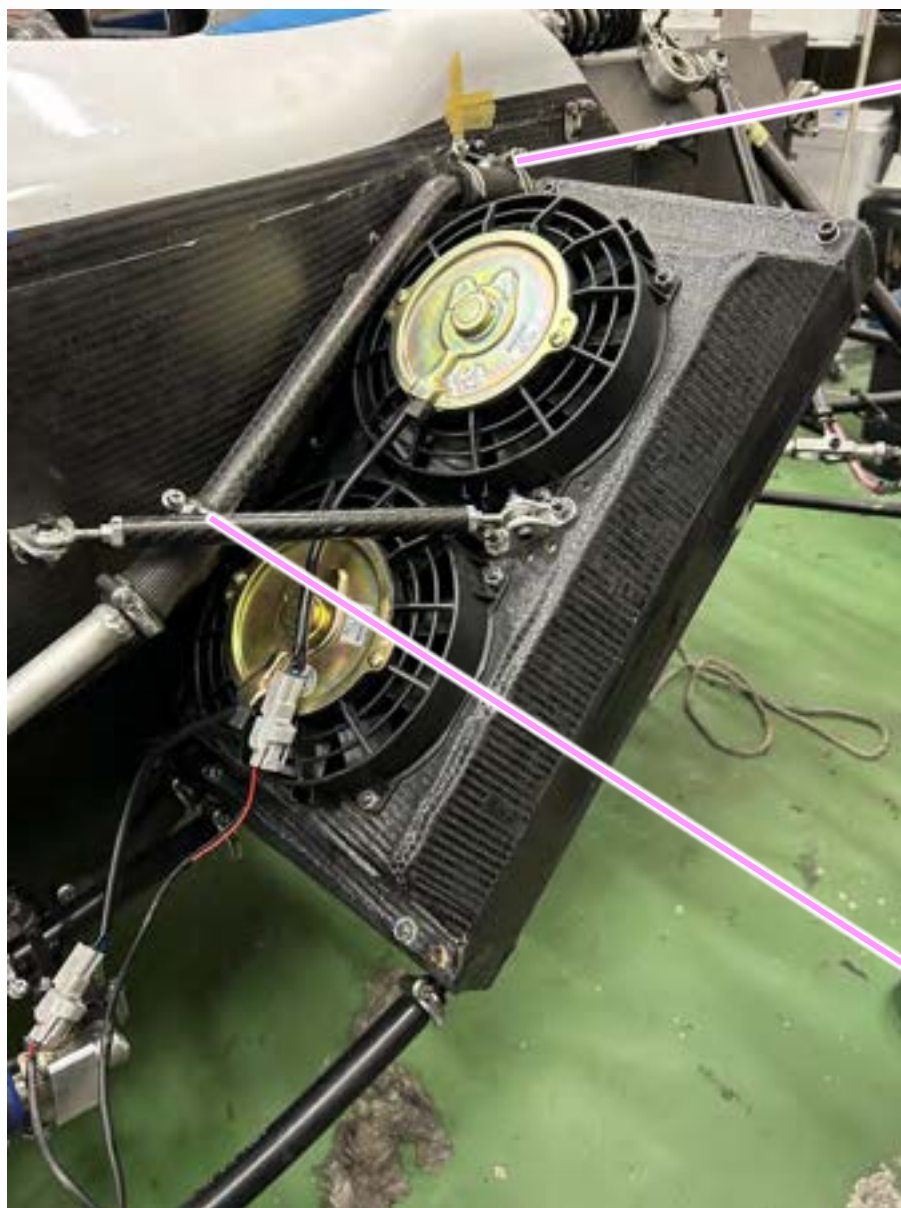
軸方向に対してバイアスに組むことにより、軸、径方向の伸縮及び繊維交差角変化で、様々な形状に変形可能です。

コミングル組物の特徴③



ラフな材料配置で加圧加熱により、型に応じた形状で成形可能。また、繊維分断による強度剛性低下はありません。

コミングル組物試作品の配管への適用



2024年度学生フォーミュラ、京都大学車両冷却用パイプに採用頂き、問題なく完走して頂きました。

コミングル組物の冷却配管への適用課題と対策



漏れ対策：ピンホール発生→樹脂量適正化、炭素繊維高密度化、複層化

内面平滑化：内圧付与材の変更→バギングフィルムからゴムチューブへ変更

軽量化：24k、12k材→3k、6k材適用による薄肉化

ゴムホースを介してホースバンド2個で結合→コミングル組物とゴムの一体化によりホースバンド1個削減

評価：使用温度、圧力を考慮したリーク、バースト評価→対策品で評価予定



部分的にゴム適用



ノンメカニカルヒンジ



熱歪吸収帯

海外自動車産業より冷却配管量産の引合があり、先ずは、試作評価分の受注を目指してます。

また、国内外の自動車、航空宇宙産業からも興味を持って頂いています。



捩り試験片



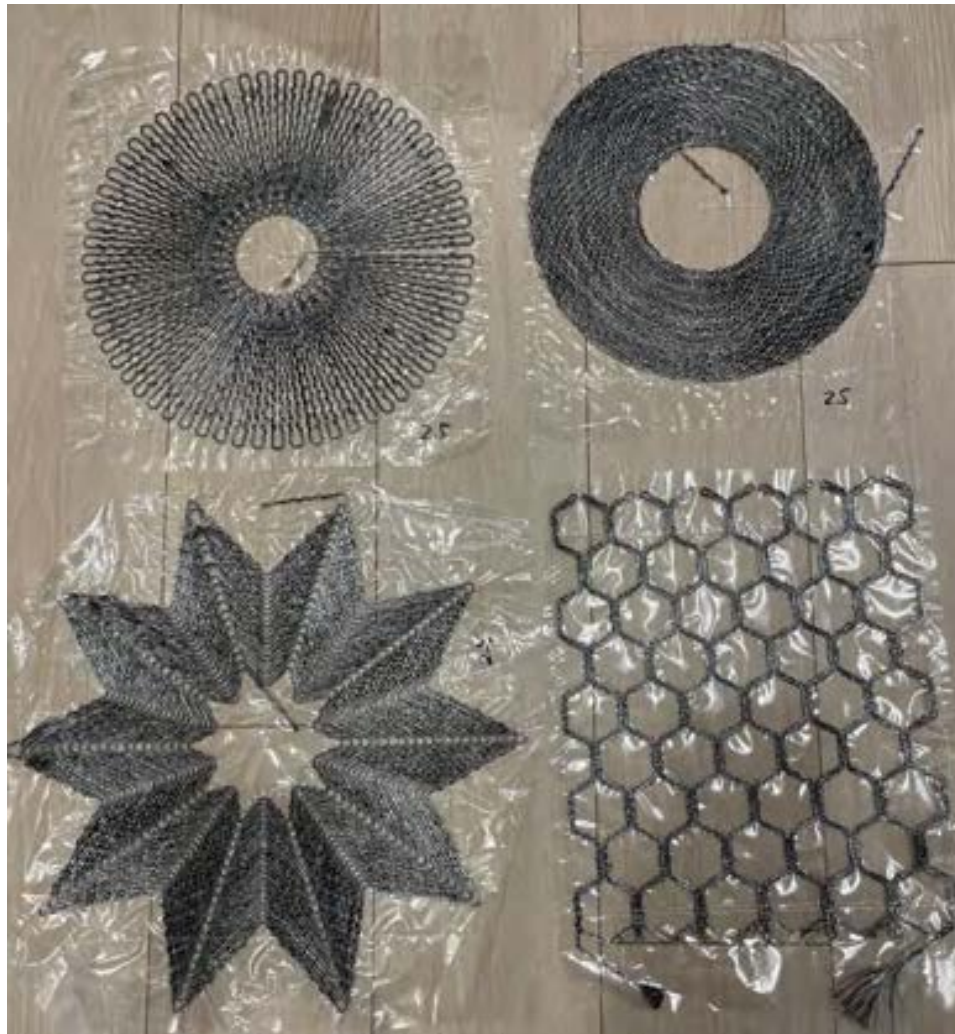
圧縮試験結果(CFRP)(ナイフエッジ有)



圧縮試験結果(CFRTP)(ナイフエッジ無)

±45°の連続繊維である組物の特性を活かしたシャフト、エネルギー吸収体等の優位性評価及び、適用提案中です。
現在、ロボット産業よりフレーム量産の引合があり、試作評価中です。また、エネルギー吸収体の共同研究の引合もあります。

コミングル組物のプレス部品への適用



コミングルTFP材との組み合わせ



3Dプリフォーム材との組み合わせ



コミングル組物とコミングルTFP材やコミングル3Dプリフォーム材等と組合せ、プレス部品へ適用予定です。
航空宇宙産業より引き合いがあり、軽量高強度高剛性パネルを試作予定です。

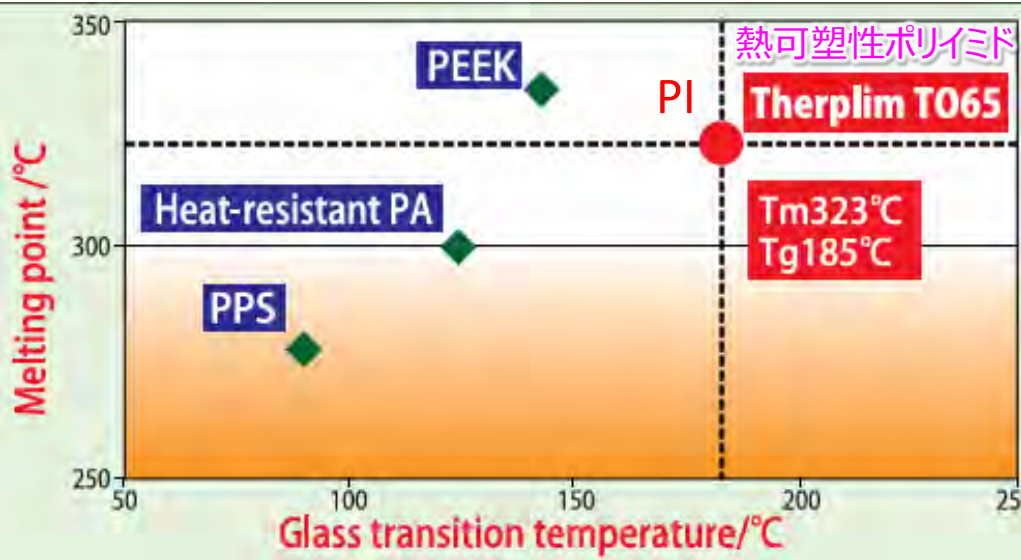


表. LEXTER®の射出成形品の性質

項目	測定方法 (参考規格)	単位	LEXTER® #8000	LEXTER® #8500	LEXTER® #8900	PA6	PA66
融点 (Tm)	DSC	℃	190	215	290	220	260
ガラス転移点 (Tg)	DSC	℃	60	63	75	48	50
密度	(ISO 1183)	g/cm³	1.12	1.12	1.12	1.12	1.14
引張強さ	(ISO 527-1)	MPa	90	90	90	62	77
引張弾性率	(ISO 527-1)	GPa	3.1	3.1	3.1	2.6	3.3
吸水率 (水浸漬平衡 /20℃)	MGC法	%	2.5	2.5	2.5	11.5	9.9

※これらのデータは測定値であり、保証値ではありません。

	Unit	サンプリム
HDT	℃	170 (1.80MPa)
比重	g/cm³	1.29
MFR	g/10min	6 (360℃-2.16kg)
曲げ強度	MPa	120
曲げ弾性率	GPa	2.6
引張強度	MPa	80
吸水率	%	0.1 (23℃-24h)
誘電率	—	2.7 (10GHz)
誘電正接	—	0.004 (10GHz)
CTI	v	600
難燃性	—	V-2相当

※図表中の値は代表値です。

Material:MitsubishiGasChemical

樹脂は芳香族PA或いは熱可塑性PIからの選択となりますが、繊維化可能な樹脂であれば、ご提案可能です。

今後はCFRPだけでなく、CFRTPの技術も活用して、
様々な業界の部品の軽量化、
量産部品適用等に貢献して参ります！
ご清聴ありがとうございました。