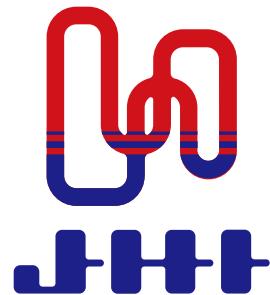


量産軽量部品へのCFRTPハイサイクル製法

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います。複合材部品開発はオートクレーブ成形(4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い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
神奈川県海老名市中新田5-14-5



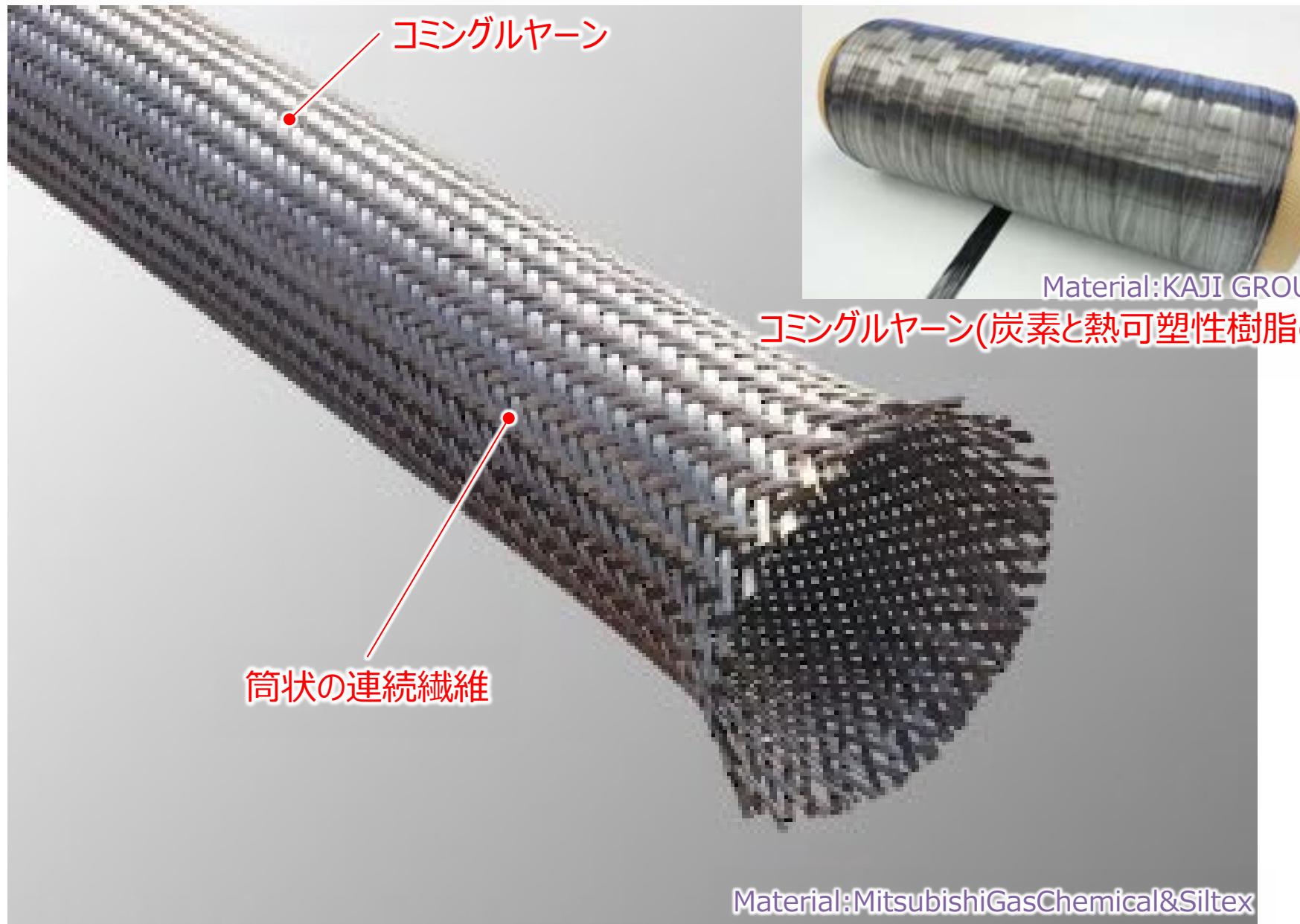
プリプレグオートクレーブ成形(CFRP)
成形時間(材料カットから脱型)：約300分



コミ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

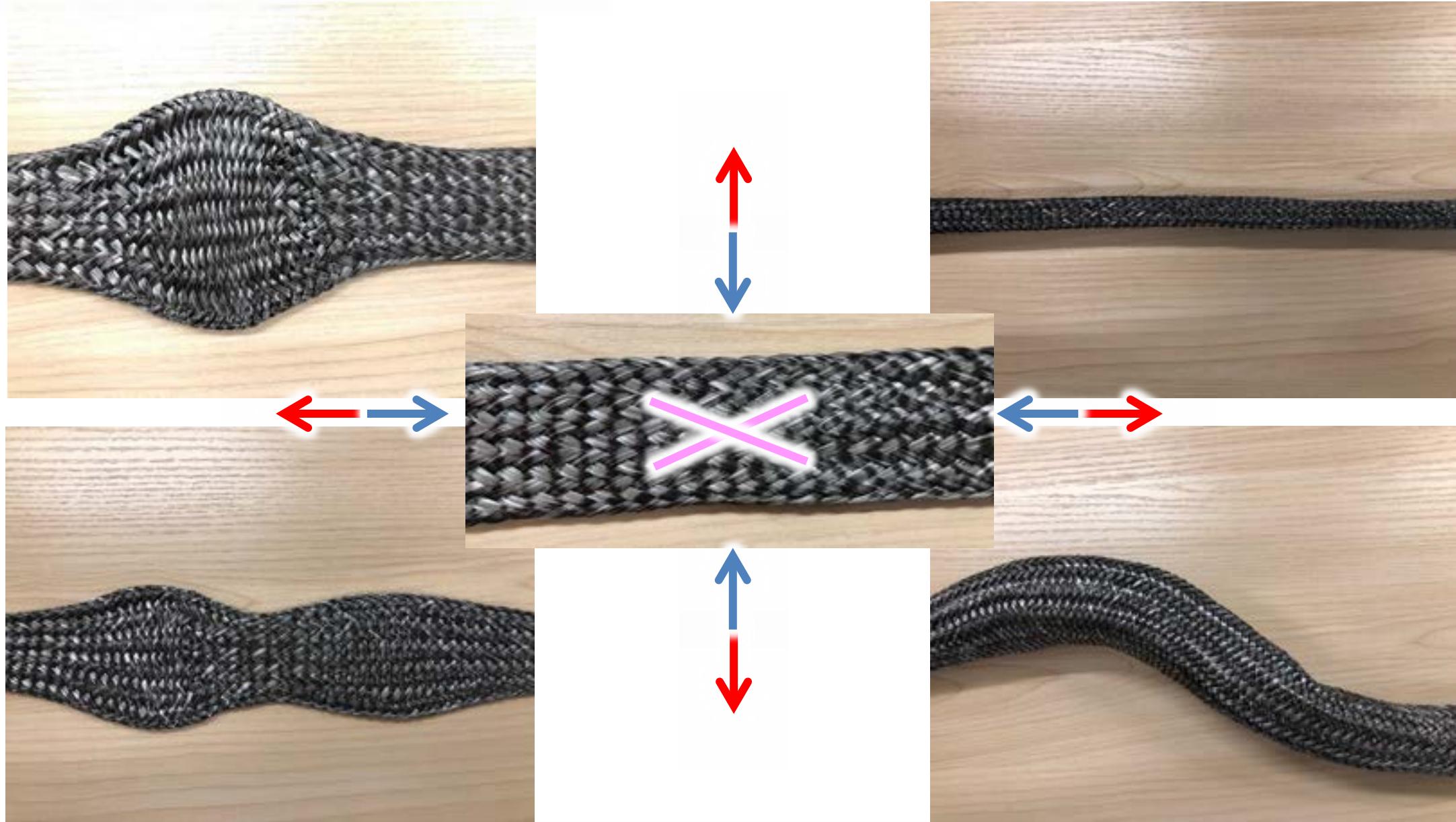
昇温サイクルや成形プロセスの最適化により成形時間5分を目指します。

コミングル組物の特徴①



コミング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。

コミングル組物の特徴②



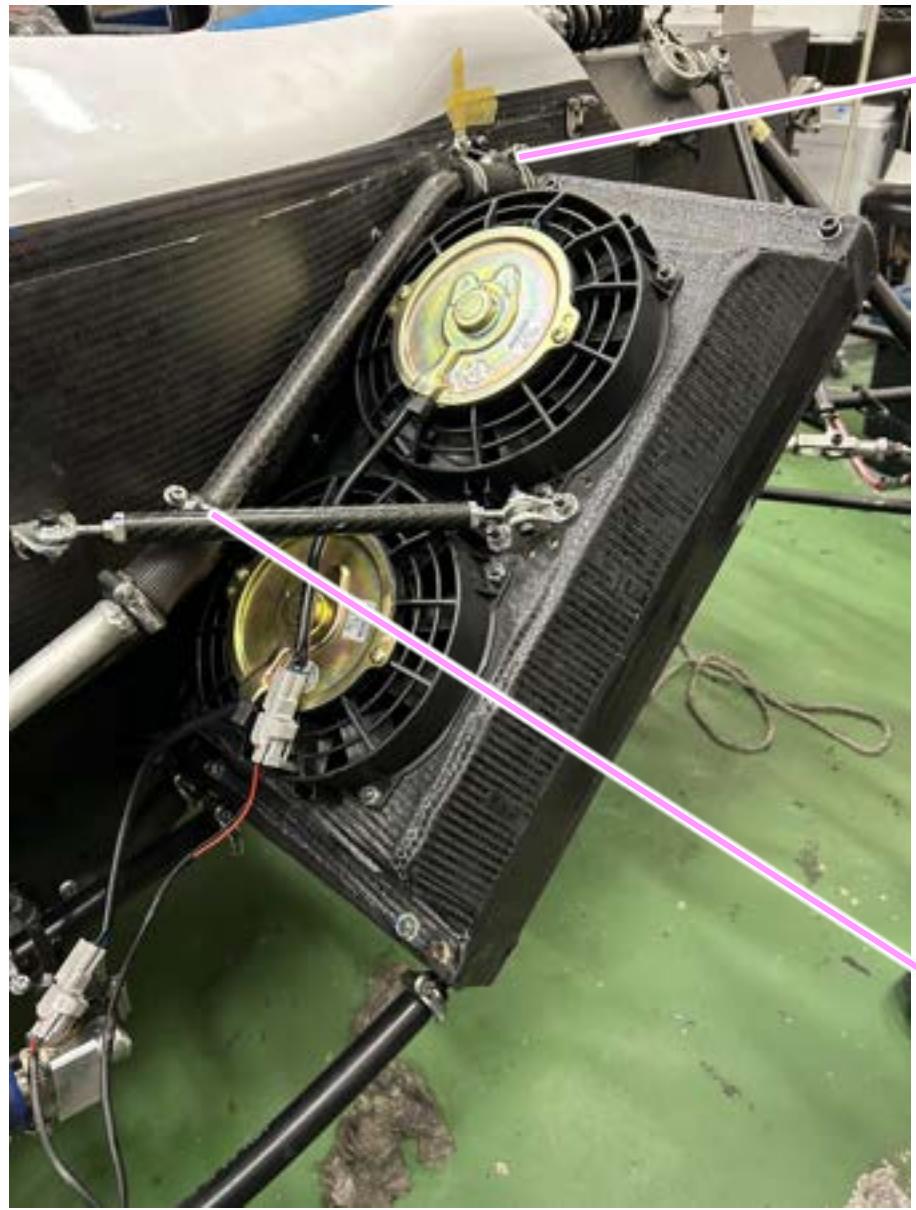
軸方向に対してバイアスに組むことにより、軸、径方向の伸縮及び纖維交差角変化で、様々な形状に変形可能です。

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、炭素纖維高密度化、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。

コミングル組物の構造部品、機能部品への適用



捩り試験片



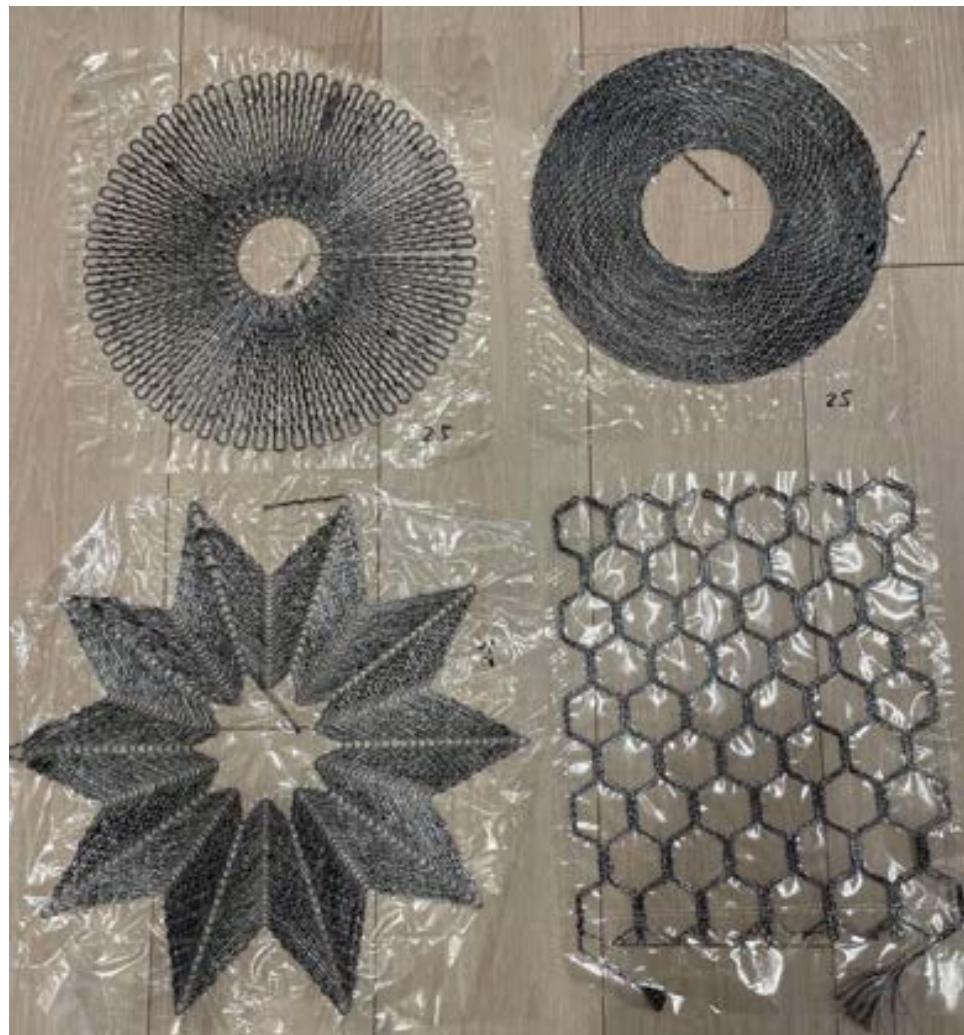
圧縮試験結果(CFRP)(ナイフエッジ有)



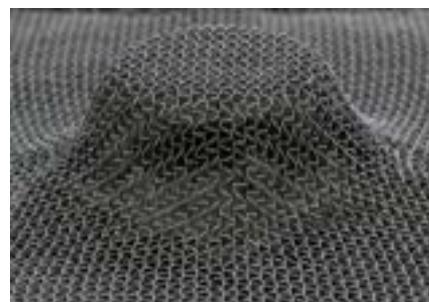
圧縮試験結果(CFRTP)(ナイフエッジ無)

±45°の連続纖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。

コミングル組物樹脂例

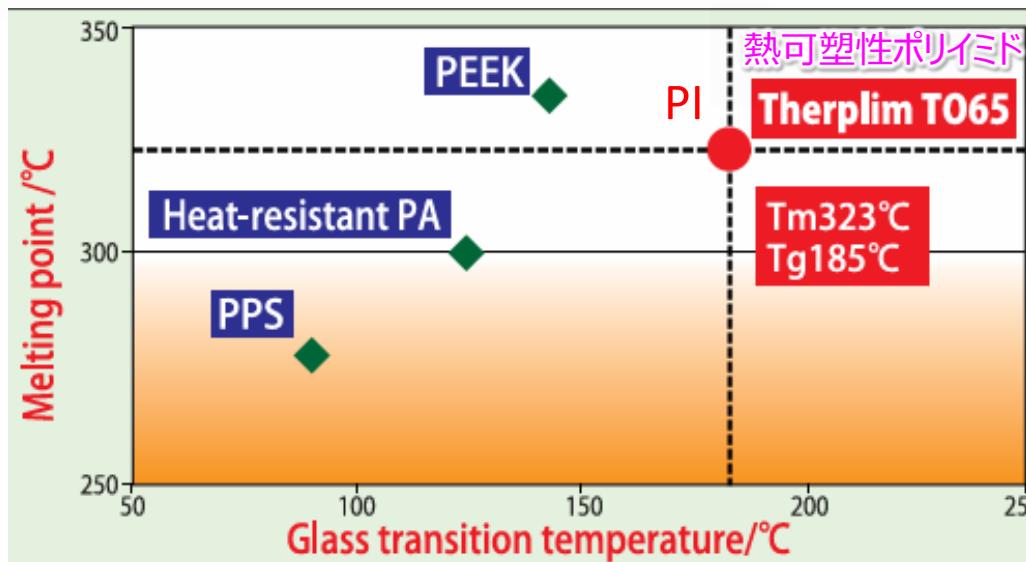


表. LEXTER®の射出成形品の性質*

項目	測定方法 (参考規格)	単位	LEXTER® #8000	LEXTER® #8500	LEXTER® #8900	PA6	PA66
融点 (Tm)	DSC	°C	190	215	290	220	260
ガラス転移点 (Tg)	DSC	°C	60	63	75	48	50
密度	(ISO 1183)	g/cm³	1.12	1.12	1.12	1.12	1.14
引張強度	(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°C)	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	サープリム
HDT	°C	170 (1.80MPa)
比重	g/cm³	1.29
MFR	g/10min	6 (360°C-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°C-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。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！
ありがとうございました。