

産経新聞社賞

「超軽量革新複合材料“CFRF”の研究開発」

東レ株式会社 本間 雅登、土谷 敦岐、平野 啓之、中山 義文、松谷 浩明、武部 佳樹、今井 直吉、竹原 大洋、藤岡 聖

炭素繊維のネットワークを樹脂で固定した“CFRF (Carbon Fiber Reinforced Foam)”は、多孔質構造による低比重と複合材レベルの高い剛性を両立した、東レ独自の超軽量構造体である。従来CFRPとのシナジー設計やハイサイクル成形の開発により、ノートパソコン筐体での実用化に成功し、さらに多様な構造体の軽量化や高効率化に貢献する。

1. 緒言

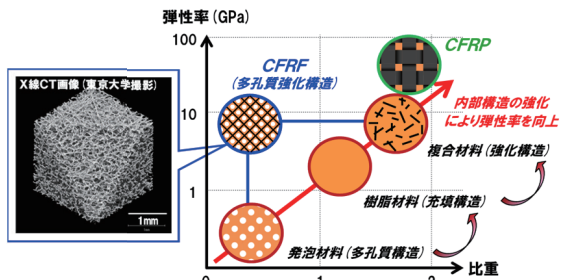
炭素繊維複合材料 (CFRP) は、炭素繊維の優れた強度や弾性率によって、極めて高い力学特性を発現し、幅広い用途で構造の軽量化やエネルギーの高効率化に貢献している。



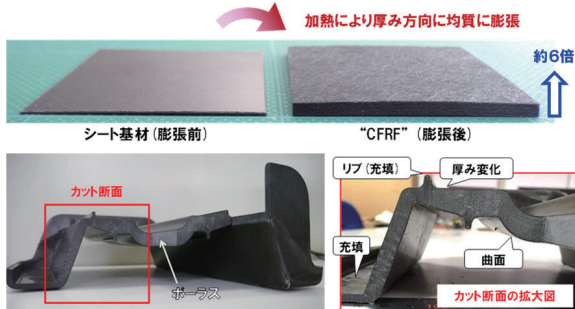
東レウェブサイトより

2. 超軽量高剛性材料“CFRF”の創出

“CFRF”は、炭素繊維によるネットワークを樹脂で固定した多孔質構造体であり、低比重でありながら複合材料の剛性を実現し、さらなる軽量化を達成する。



“CFRF”の材料であるシート基材は、加熱による膨張性を示し、その膨張圧力を利用して、複雑な立体形状を成形することが可能である。



シート基材は等方で均質な特性を有するため、“CFRF”は安定した力学特性と成形性を示し、外観品位にも優れる。また、肉厚成形が可能で、曲げ剛性による軽量化に有利である。

3. “CFRF”の実用化

薄肉で高強度なCFRPと、厚肉で高剛性な“CFRF”コアを組み合わせたサンドイッチ構造体で両材料のシナジー設計を可能とし、“CFRF”のバリエーションを拡充した。

CFRP	“CFRF”	サンドイッチ構造体
CF高充填による力学特性の追求 材料は極端な異方性材料 プリプレグ 成形品(積層体)	多孔質化による低比重化の追求 材料は等方性の均質材料 シート基材 成形品(空隙体)	CFRPスキンと“CFRF”コアの構成
ポイドのない中実構造	膨張による空隙構造	“CFRF”によるシナジー設計
高強度	高剛性	高強度+高剛性

(1) ノートパソコン筐体への適用

CFRFと“CFRF”コアのサンドイッチ構造体の量産化技術を確認し、ハイエンド機種に採用されている。超軽量設計はパソコンのポータビリティに貢献する。

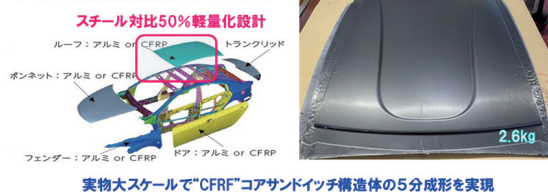
	既存製品		開発品
天面の構成	マグネシウム合金 (中実構造)	CFRPサンドイッチ 汎用発泡コア	CFRPサンドイッチ “CFRF”コア
比重	1.8	1.1	0.7
天板重量 (g)	90	80	50
相対剛性 (-)	100	230	275

天面の超軽量化で筐体比重<1の時代へ突入

(2) 車体軽量化検討

ハイサイクル成形システムを開発し、成形時間5分でモデル成形品の試作を実施した。(NEDO:JPNP14014の成果)

〈パソコン筐体成形技術のスケールアップ〉



実物大スケールで“CFRF”コアサンドイッチ構造体の5分成形を実現

(3) X線医療機器への展望

“CFRF”およびそのサンドイッチ構造体は、軽量だけでX線透過性・散乱線含有率に優れることから、医療現場でのX線被ばく低減が期待される。

	CFRP	“CFRF”	“CFRF”コア サンドイッチ構造体
相対厚み	1.0	2.4	1.0
相対重量	100	50	40
X線透過率 (%)	89	94	95
散乱線含有率 (%)	2.6	1.4	1.0

“CFRF”によりX線透過率は約6%向上、散乱線含有率は約50%低減

4. 結言

東レは、炭素繊維を用いた新たなアプローチにより、超軽量高剛性材料“CFRF”を開発した。ノートパソコン筐体で実用化に成功し、成形技術や高機能化技術を高めることで、多様な製品の軽量化ニーズに応えてゆく。

本研究の成果の一部は、国立研究開発法人新エネルギー・産業技術総合開発機構 (NEDO) の委託業務 (JPNP08024, JPNP14014) から得られたものである。