

3Dプリンタで製造した CFRTPワッシャのご紹介



株式会社Carbon Quants
フドー株式会社
呉工業高等専門学校

はじめに

CFRPを3Dプリンタを用いて製造する技術を研究開発してまいりましたが、このたび試作品を販売し、ご要求などをお聞かせいただく取り組みに着手することになりました。

本資料は、試作品の評価結果をご説明をさせていただくために作成いたしました。更なるデータの充実化を進めております。

本資料で開示していますデータなどをご参考に、仕様や性能に対するご希望等をお聞かせいただきたく、お願い申し上げます。

主な仕様

CFRP 3Dプリンティング技術で作製された、端面に繊維の切れ目がない、連続炭素繊維製ワッシャです。

材質：連続炭素繊維強化プラスチック（CFRP）

樹脂：ナイロン6

Vf：約45%

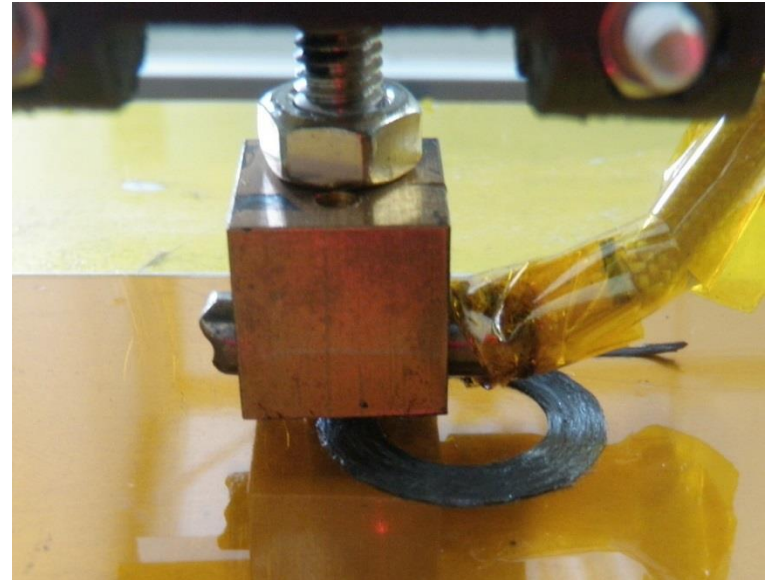
形状：外径20mm

内径10.5mm

厚さ2mm（JIS規格 M10相当）

重さ（1個あたり）：約0.7g

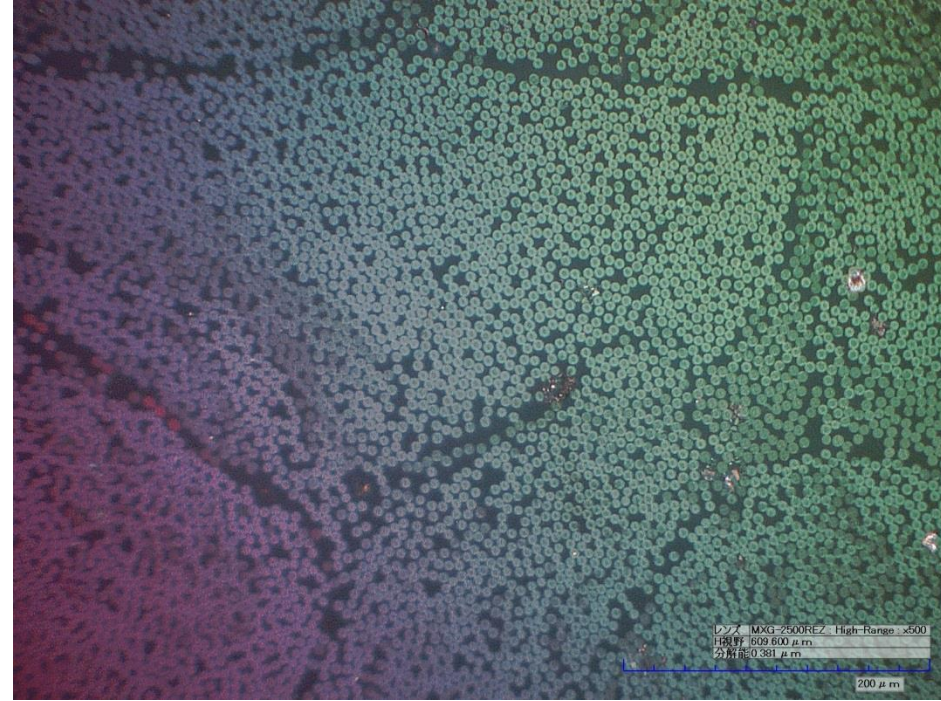
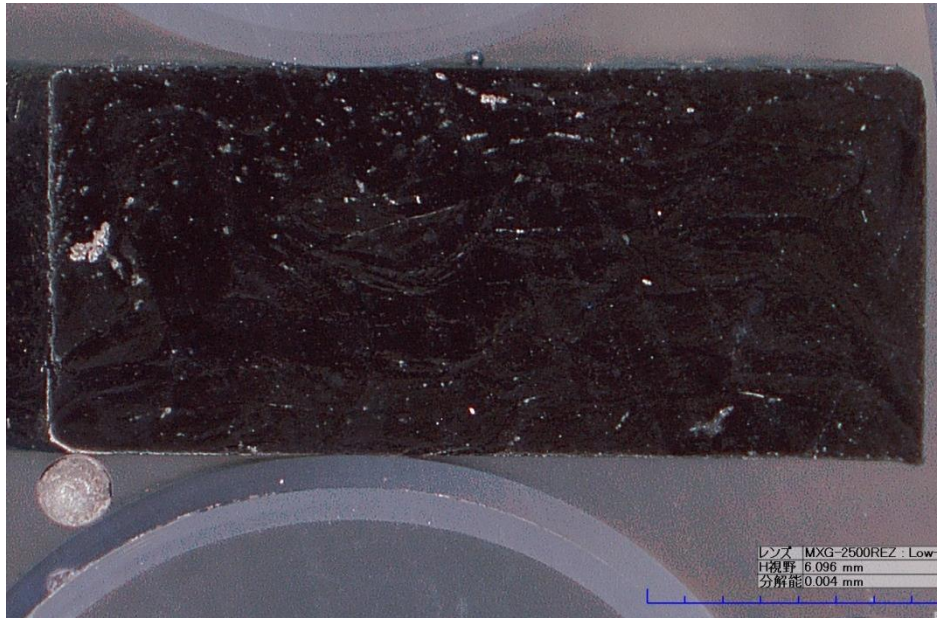
積層造形中の一例です。
8～10層の積層造形を行い金型を用いて熱プレス処理で最終形状に仕上げます。



評価結果の例

1. **光学顕微鏡による断面の観察結果**
2. **X線CTによる断面観察結果**
3. **X線CTによるボイドの評価結果**
4. **圧縮試験によるワッシャの変形量の評価結果**
5. **曲げ試験によるワッシャの曲げ強度の評価結果**

1. 光学顕微鏡による断面の観察結果

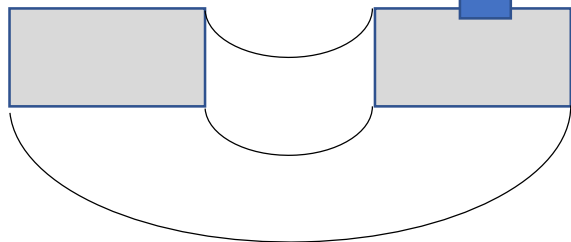


断面図



inner

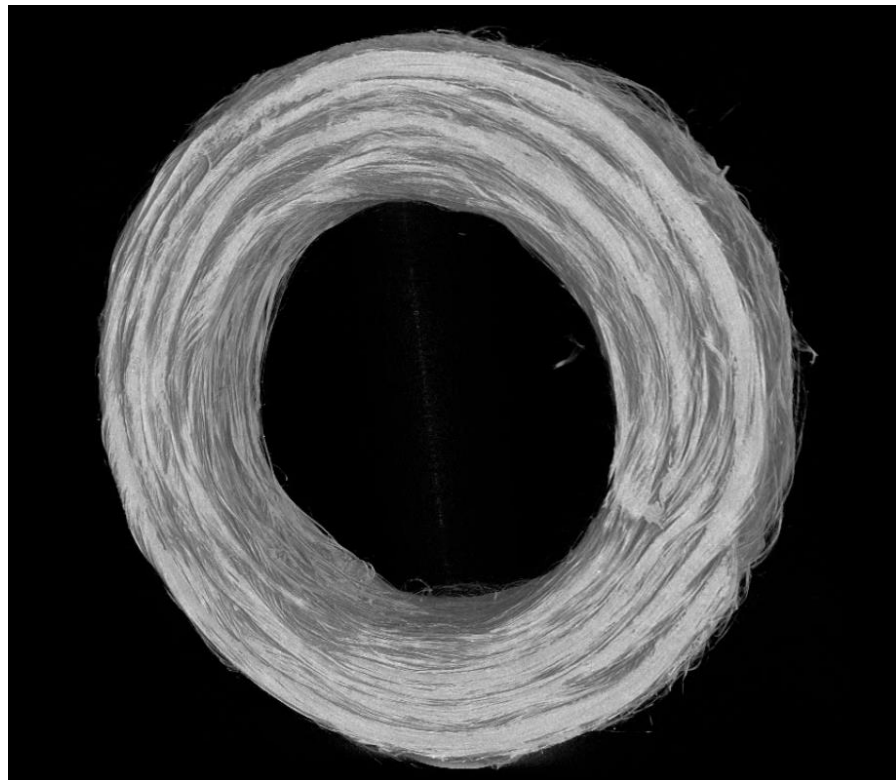
outer



断面の拡大図
炭素繊維はほぼ均一に分布し、
密な状態で仕上がっていること
がわかります。

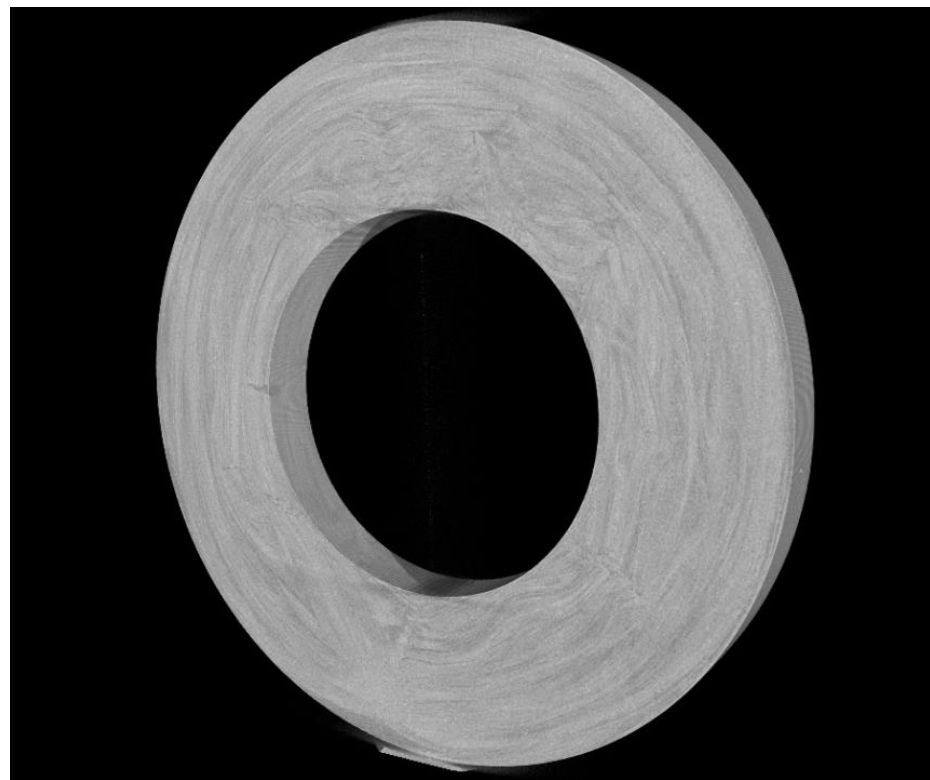
2. X線CTによる断面観察結果

ご協力:株式会社島津製作所様



3Dプリンティング直後の状態

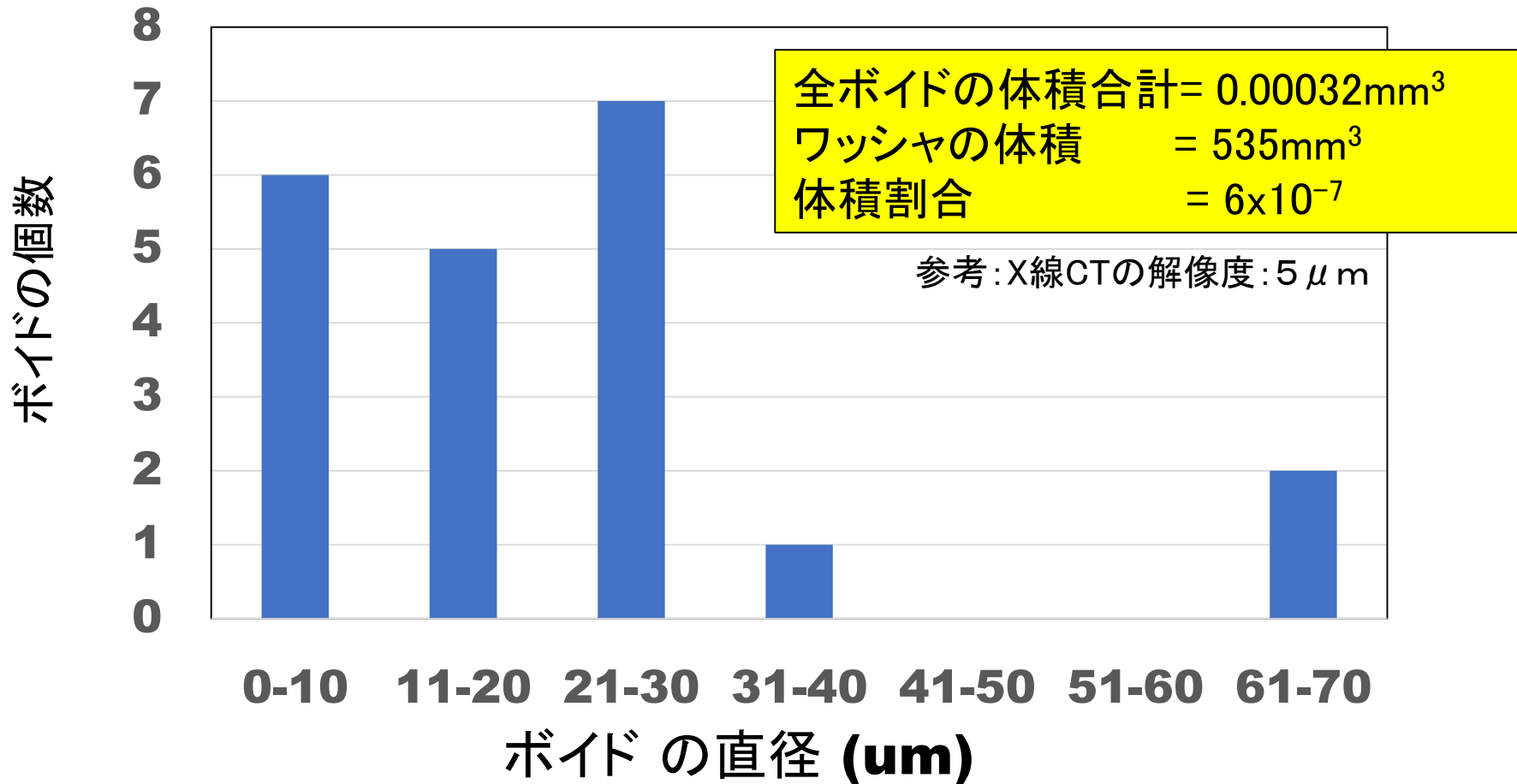
3Dプリンタの材料であるフィラメントの配置状態がわかります。濃淡は炭素繊維と樹脂の密度の違いを表しています。



熱プレス加工後の状態

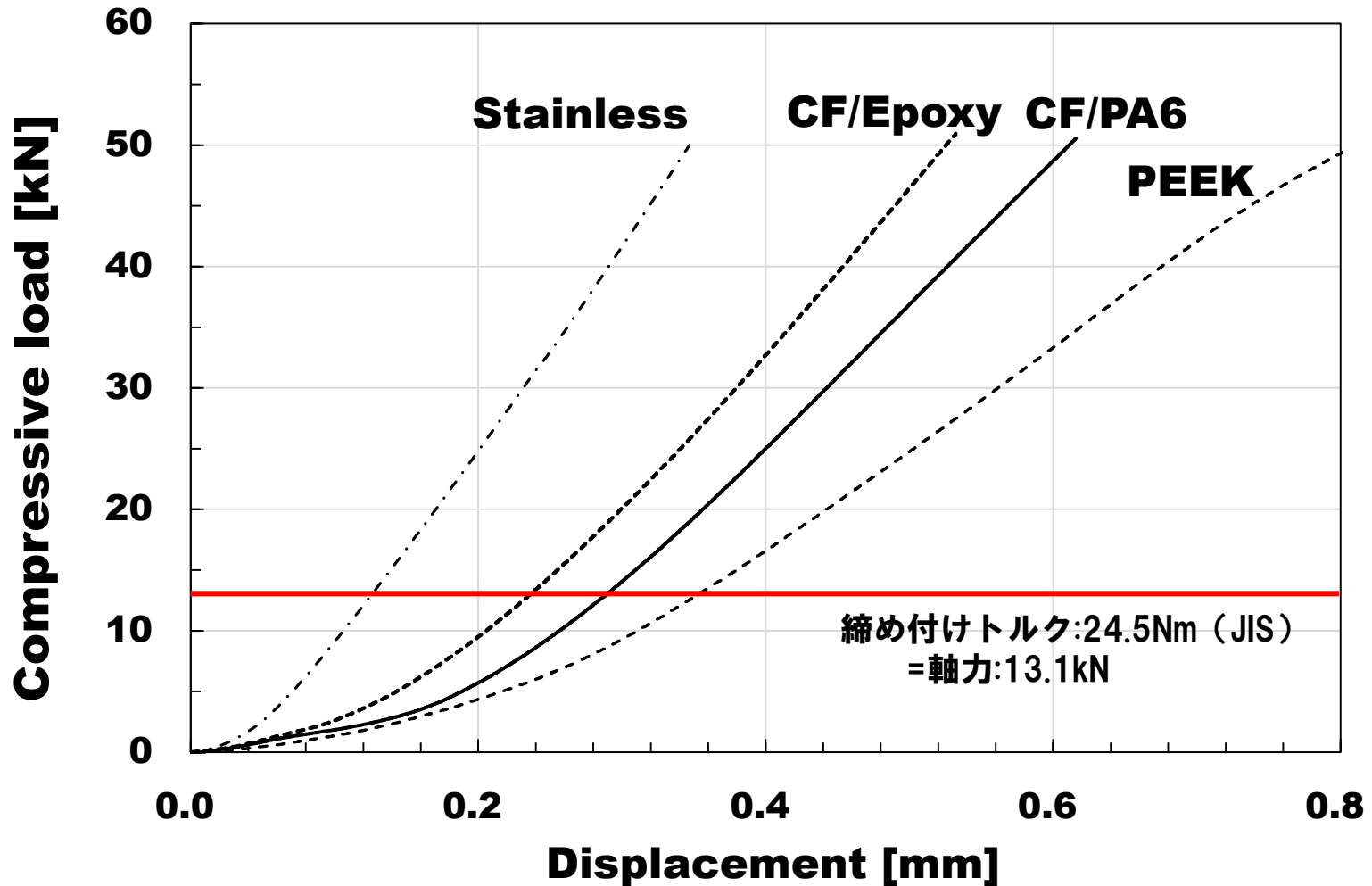
炭素繊維と樹脂が均一に分布しているCFRPとして仕上がっていることがわかります。

3. X線CTによるボイドの評価結果



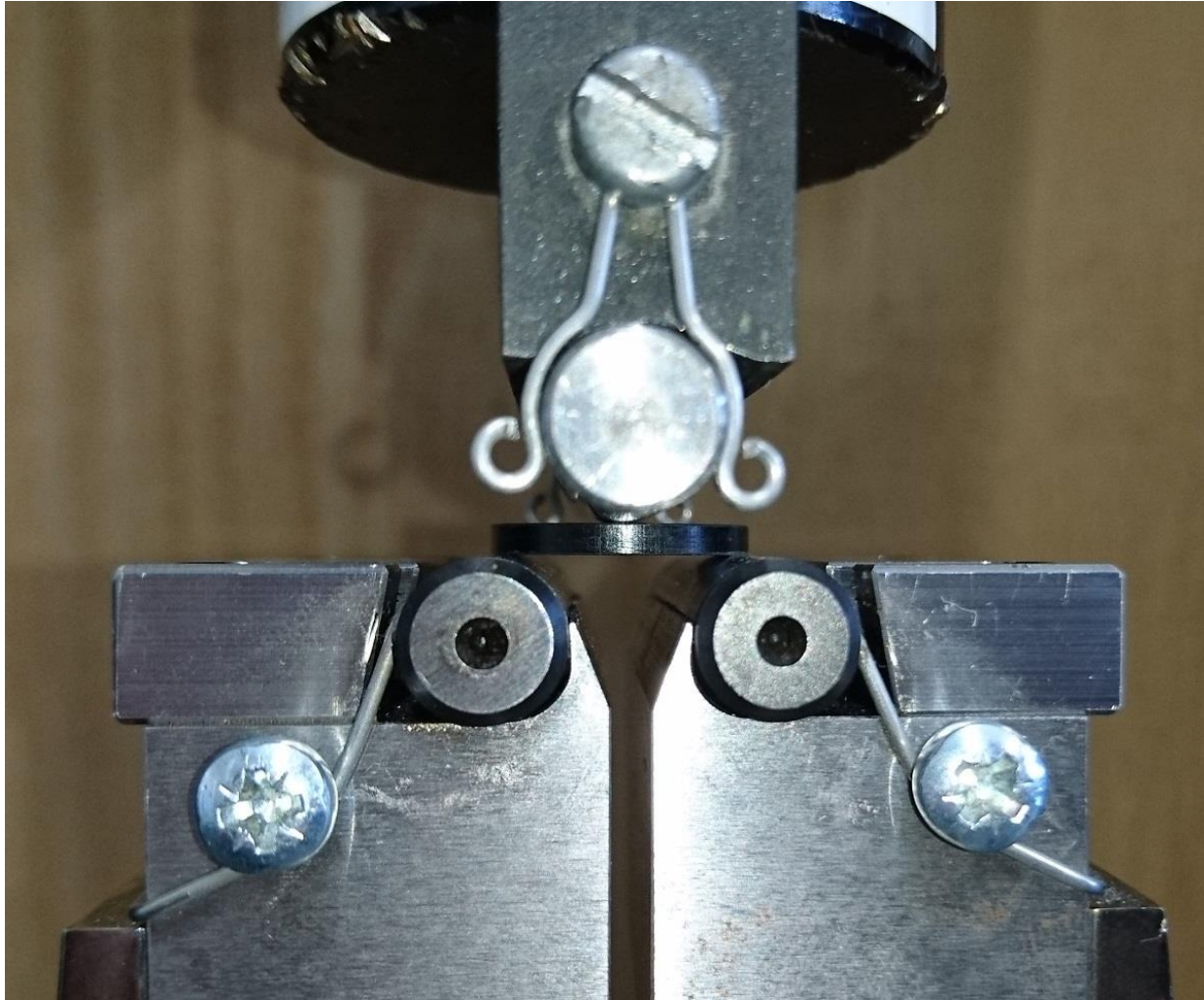
X線CTで解析したワッシャ中に含まれるボイドの分布です。
全体に占めるボイドの割合は0.00006%と非常に少ない状態になっています。

4. 圧縮試験によるワッシャの変形量の評価結果



締め付けトルクを変えた時のワッシャの変形量です。ステンレスワッシャは非常に硬い特性です。CFRPワッシャは樹脂ワッシャと金属ワッシャの中間的な硬さの特性となっています。

5. 曲げ試験によるワッシャの曲げ強度の評価結果



本試験はワッシャとしての規格はありませんが、3Dプリンティング技術の特性として測定を行いました。次ページに結果をまとめます。

Material		Flexural strength (MPa)
PA6/CF (Vf 50 %)	After 3D printing and hot press	504
Epoxy/CF (Vf 57 %)	After 3D printing and hot press	607

(Reference)	304 stainless steel		359
	Polyether ether ketone		163
	Epoxy/CF (Vf 47 %)	Plain(45/-45 Plain) / Autoclave	347
	Epoxy/CF (Vf 47 %)	Plain(0/90 Plain) / Autoclave	435

炭素繊維織物では、繊維角により強度の強弱を生じますが、3Dプリントでは円周方向に繊維を配向させることができ、どの角度でも一様に高い強度が得られます。

ご参考：本取り組みが新聞で紹介されました

日刊工業新聞

2017年（平成29年）8月2日 水曜日（仏滅）

ニュース	動画	特集・連載	マイページ	記事検索						
機械	ロボット	ICT	エレクトロニクス	自動車・輸送機	化学・金属・繊維	環境・エネルギー	医療・健康・食品	建設・住宅・生活		
商社・流通・サービス	政治・経済	金融・商況	地域経済	中小・ベンチャー	科学技術・大学	人物	オピニオン	トピックス	新製品	その他
特集・広告	人事・機構改革	マイニュース	マイクリップ							

トップ > 新製品ニュース > 記事詳細

小 中 大

[新製品]

カーボンフォント、3Dプリンターで作ったCFRP製ワッシャー

[ツイート](#) [シェア55](#) [LINEで送る](#)

(2017/8/1 05:00)



【広島】カーボンフォント（東京都港区、松崎亮介社長、050・5317・3493）は、炭素繊維強化プラスチック（CFRP）製のワッシャー（写真）を発売した。呉工業高等専門学校（広島県呉市）の山脇正雄教授の技術を使い、3Dプリンターで積層造形して作成した。マーケティングや用途開拓の目的も含めて、自社のウェブサイト販売する。消費税抜きの価格は2個で3000円。

発売したワッシャーは外径20ミリ×内径10ミリ×厚さ2ミリメートル、重さ0.7グラム。CFRPと熱可塑性樹脂を混ぜたものを3Dプリンターで9層積層して成形。その後熱を加えながらプレスし、形を整え気泡を抜く。製造はフドー（横浜市港北区）が担当する。

CFRPの活用が進んでいるスポーツ用品や釣り具などでの利用を想定。将来の用途拡大につなげる。

(2017/8/1 05:00)

WEBによる販売 : <https://www.carbonquants.com/>

Shop Service Contact About us

CARBON QUANTS

カーボン3Dプリンティング



PEEKフィラメント



連続繊維カーボンワッシャー



Products



カーボンワッシャー (2個)
¥3,000

会社概要 | 特定商法取引法 | 個人情報保護方針 | 免責事項