

研究開発成果報告会

CFRP用ドリル 「SCUTDRILL」の開発

2016年2月17日
株式会社ミヤギタノイ

技術部・田部 友和

会社概要

会社名：株式会社ミヤギタノイ

所在地：宮城県刈田郡七ヶ宿町

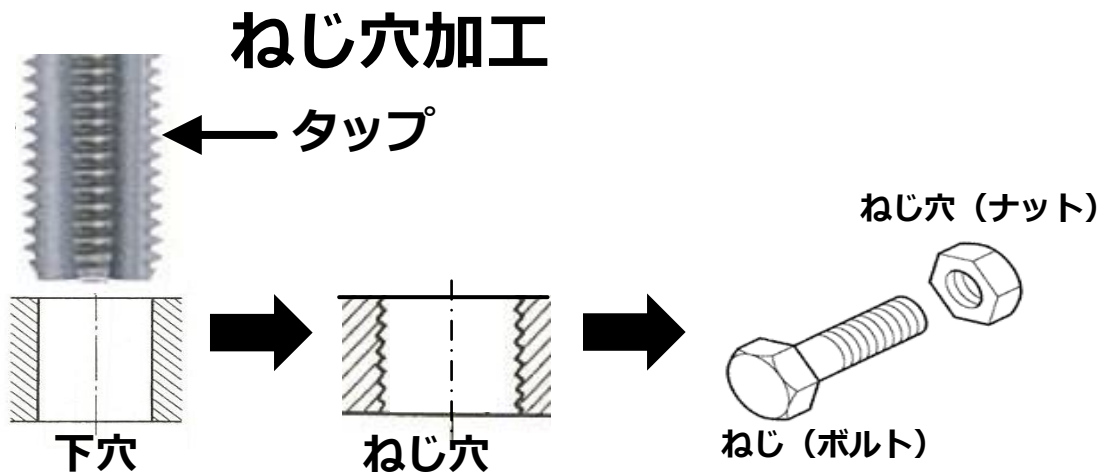
設立：1973年9月

従業員：75名

事業内容：“ねじ穴を加工する工具”
「タップ」の専門メーカー



2015年 ゼロチップタップにて
日本ものづくり日本大賞
特別賞を受賞



1. 研究開発支援機関

▶ 国立研究開発法人 科学技術振興機構 JST復興促進センター

- ・ 採択事業名

復興促進プログラム マッチング促進

研究開発期間：平成25年10月～平成27年3月

助成金：上限年間2,000万円

課題名：切削負荷分散型複合材用穴あけ工具の開発

2. 研究開発参画機関

- ・ 秋田県産業技術センター
- ・ 宮城県産業技術総合センター
- ・ 田野井製作所

タップ専門メーカーとして

独自技術を生かし、

CFRPの加工に着目

CFRPとは

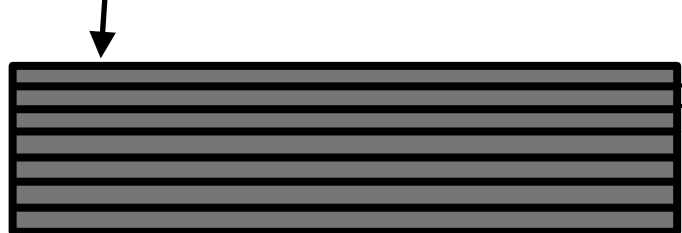
Carbon Fiber Reinforced Plastic
炭素 繊維 強化 プラスチック

繊維

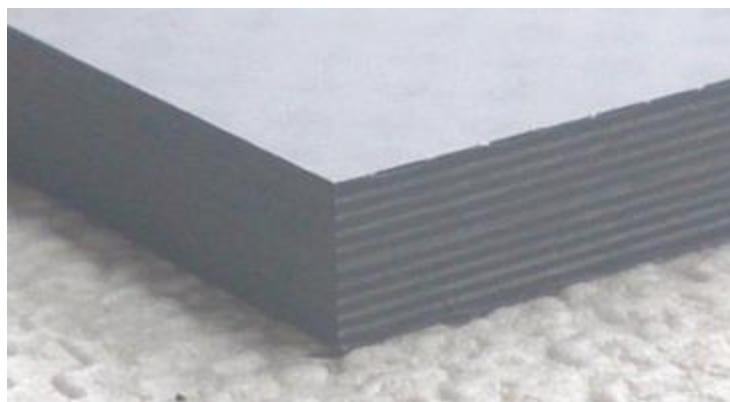
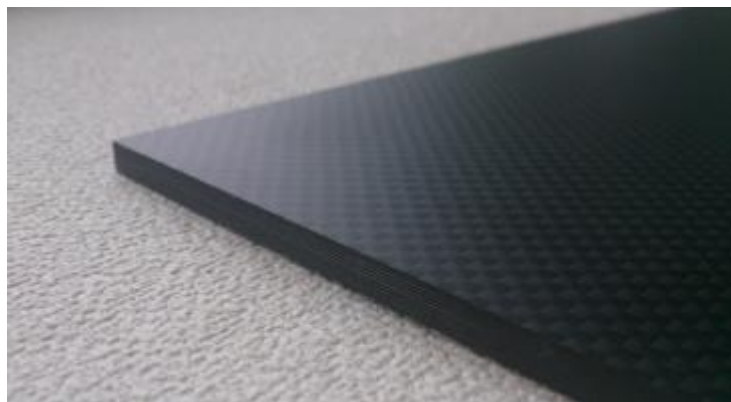
樹脂

層状

CFRP



層の厚さ
50~300 μ m

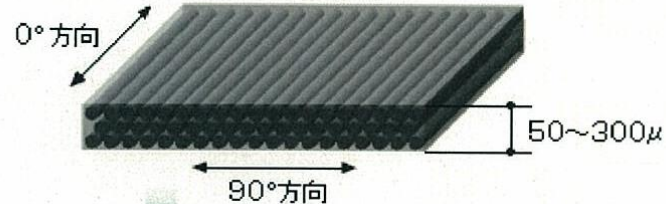


炭素繊維



5~10 μ

CFRP用原料素材
(プリプレグシート)



一方向積層



0°方向:
糸の性能が大きく出ます
90°方向:
プラスチックの性能が
大きく出ます

クロスプライ積層



0°方向、90°方向共に
糸の配向比の性能が出ます

CFRPとその市場性

CFRPの特徴

比重はアルミの1/2、比強度は鉄の7倍



格段の軽量化による燃費向上

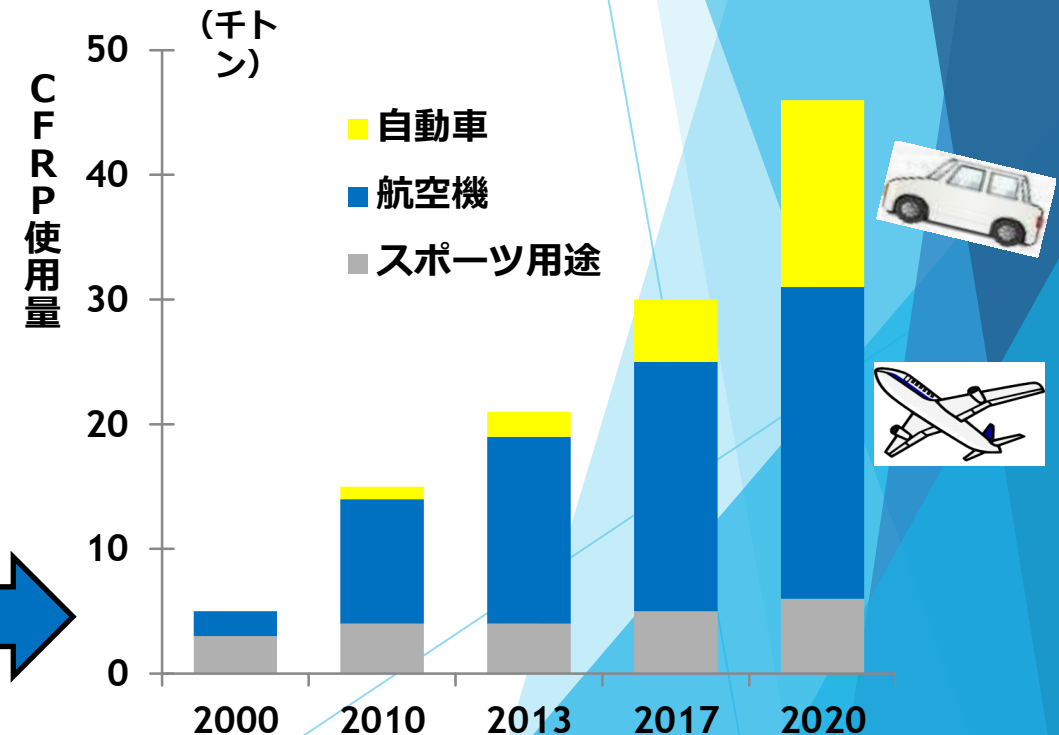


CFRPは現在注目されている材料

ボーイング787では50%使用



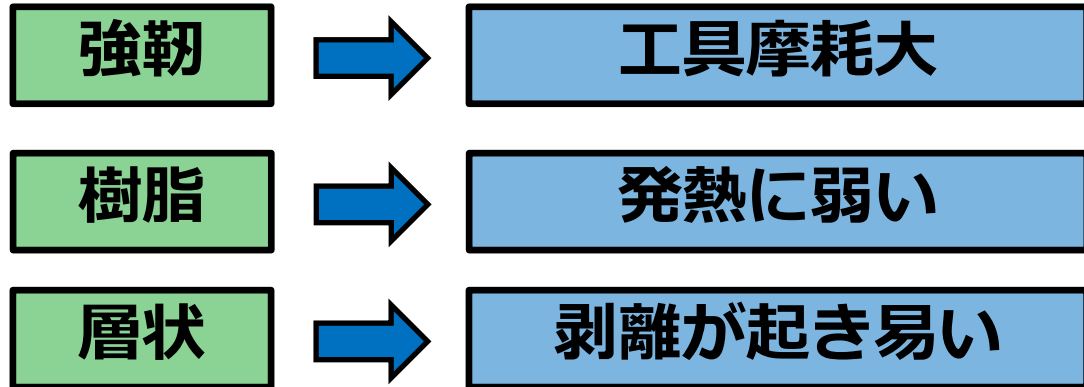
2020年 自動車業界でも普及



CFRP穴あけ加工の課題 加工コスト(工具寿命)

CFRP穴あけ加工の課題

航空機 1機当たり
10万個の穴あけ（リベット）が必要

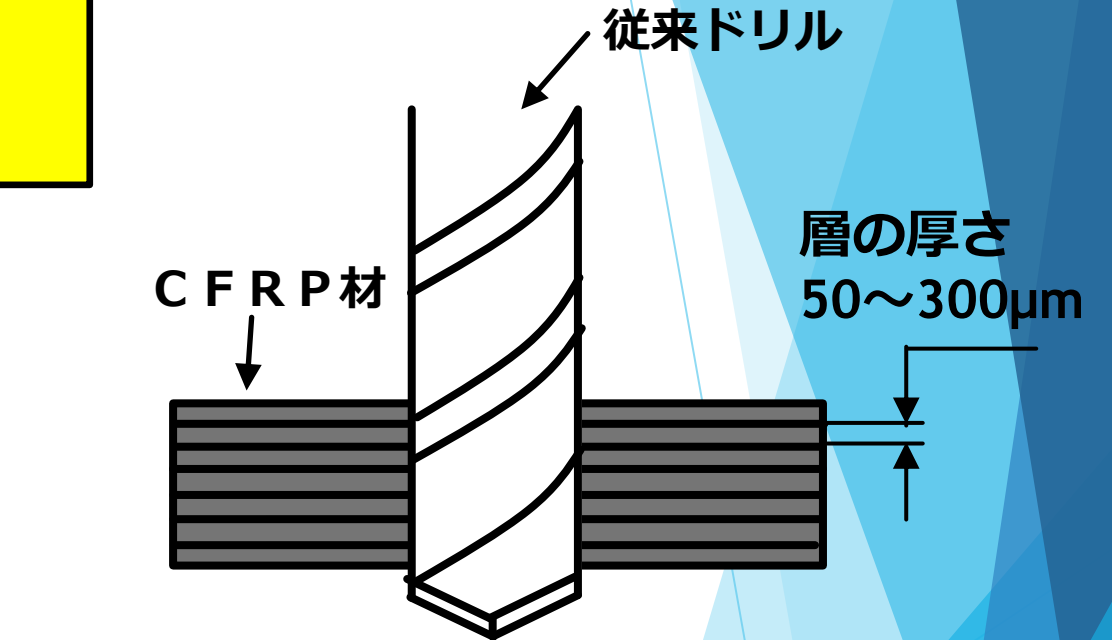


↓

工具寿命が短い

↓

加工コストが高い



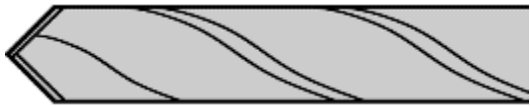
良好な穴状態



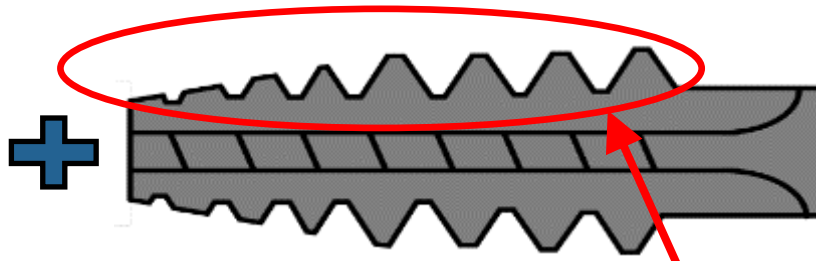
バリや
層間剥離が発生

『SCUTDRILL』の製品イメージ

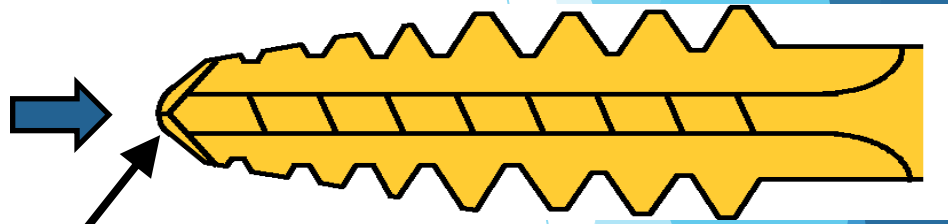
SCUTDRILL



ドリル



タップ

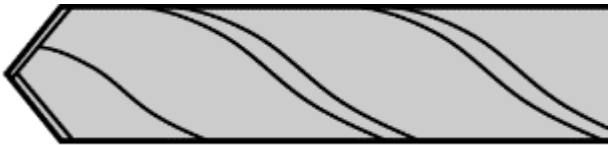


円周刃

先端刃

SCUTDRILL

従来のドリル

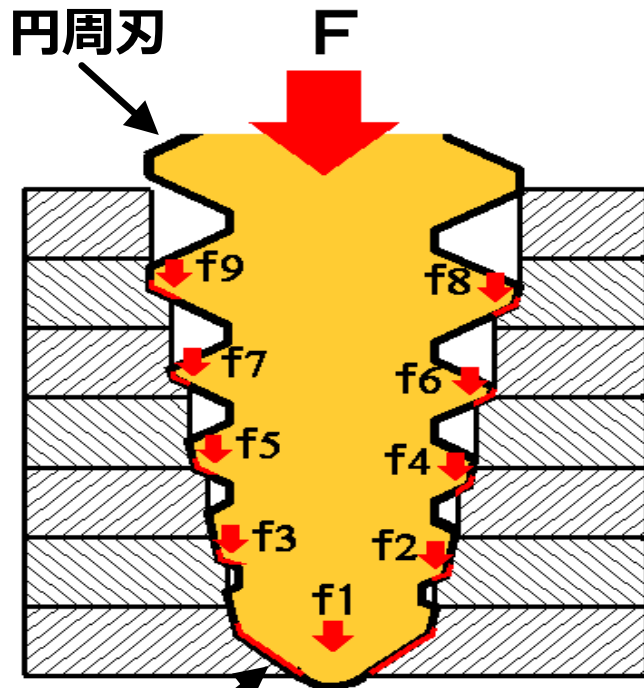


タップの逐次切削の特徴を
応用した穴あけ工具

切削負荷分散

『SCUTDRILL』の切削構造

SCUTDRILL (切削負荷分散型)



先端刃で穴を切り開く

円周刃で穴を徐々に広げる

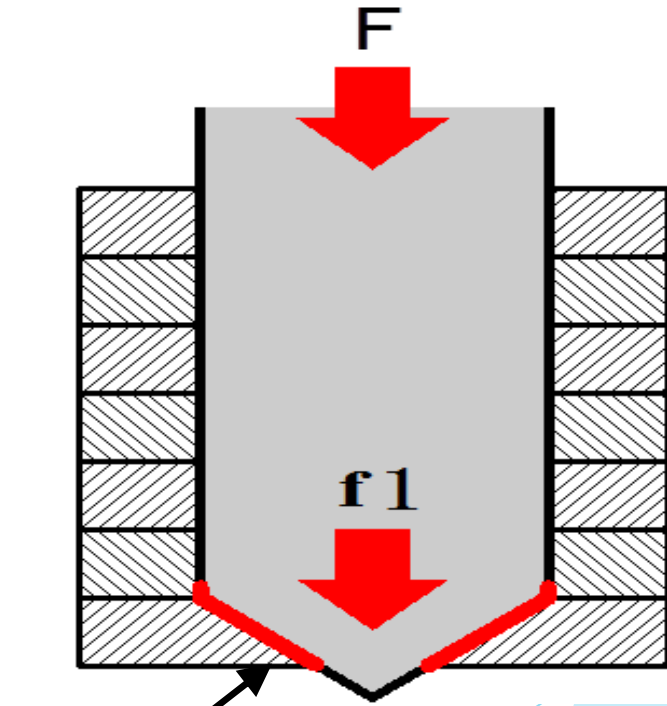
多数の刃で切削

切削負荷が分散

バリ発生を抑えられる

$$F = \sum_{k=1}^9 f_k$$

従来ドリル (先端集中型)



切削負荷

先端刃に集中

層間を剥がす

バリ発生

$$F = f_1$$

実施例①（一般用CFRP材の穴あけ加工）

SCUTDRILL

汎用ドリル

熱硬化性CFRP材

（表面クロス織り）

板厚：5.5mm

回転数：2500rpm

送り速度：125mm/min

SCUTDRILL 入口側



汎用ドリル 入口側



SCUTDRILL 出口側



汎用ドリル 出口側

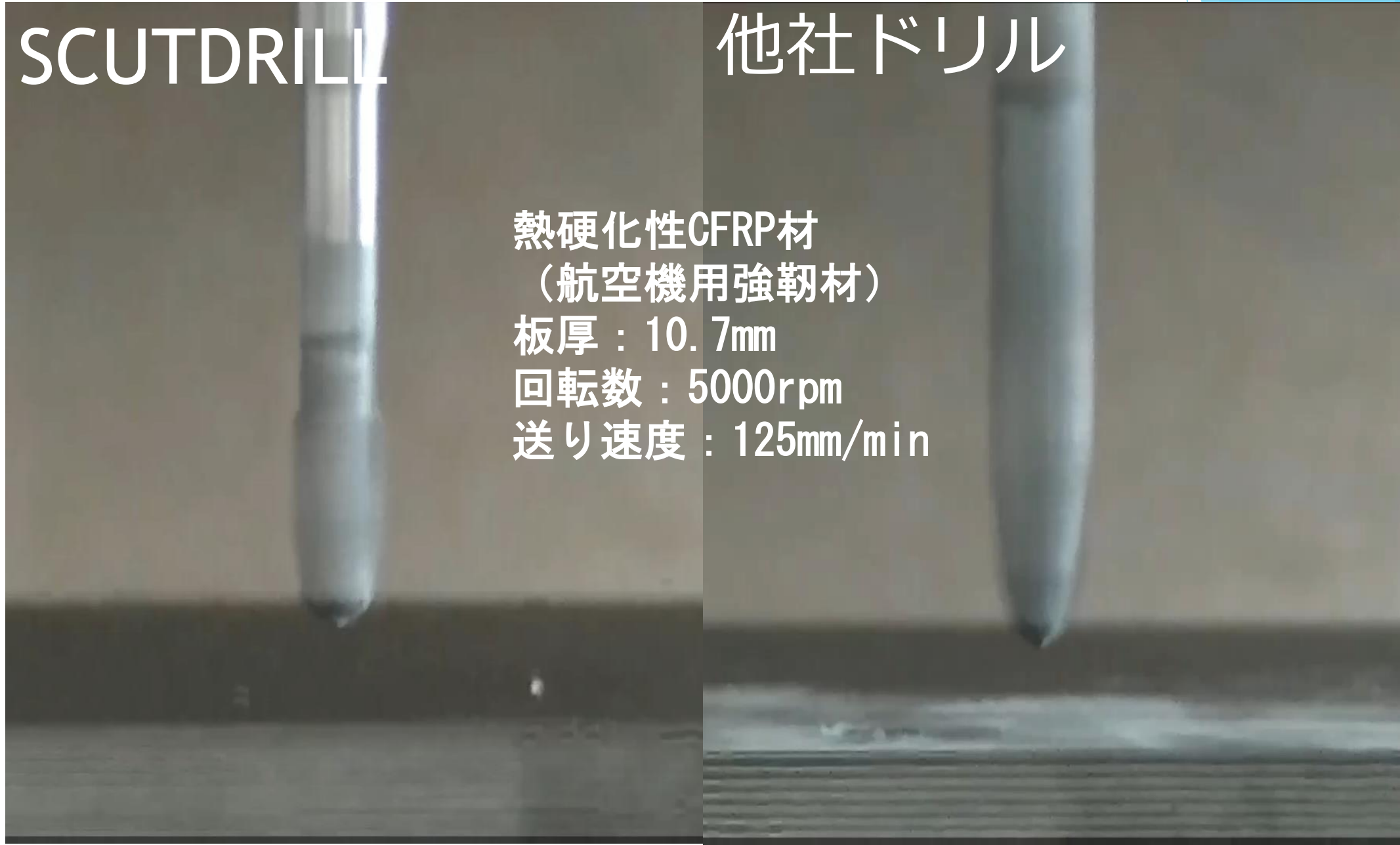


実施例②（航空機用CFRP材の穴あけ加工）

SCUTDRILL

他社ドリル

熱硬化性CFRP材
（航空機用強靱材）
板厚：10.7mm
回転数：5000rpm
送り速度：125mm/min



SCUTDRILL 入口側



他社CFRP用ドリル 入口側



SCUTDRILL 出口側



他社CFRP用ドリル 出口側

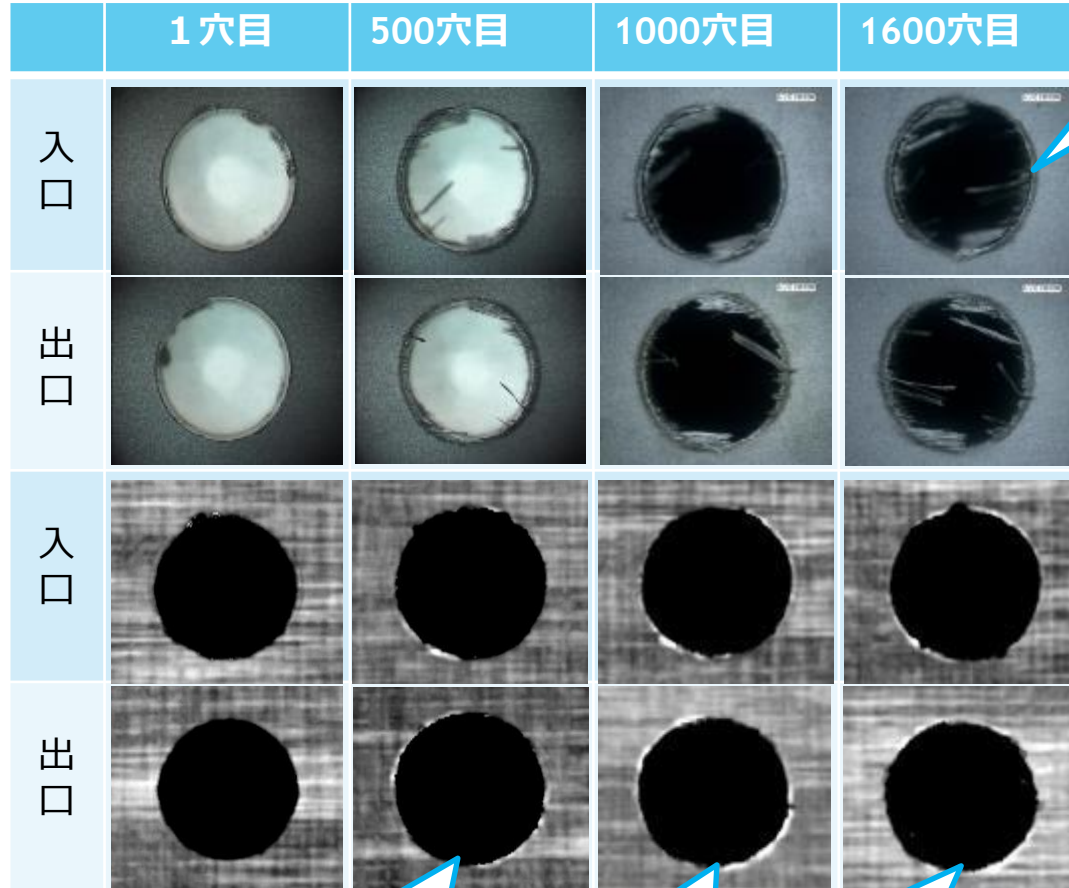


寿命試験の結果

※合格基準は、デラミ幅が0.5mm以下とする

バリの状態

デラミの状態

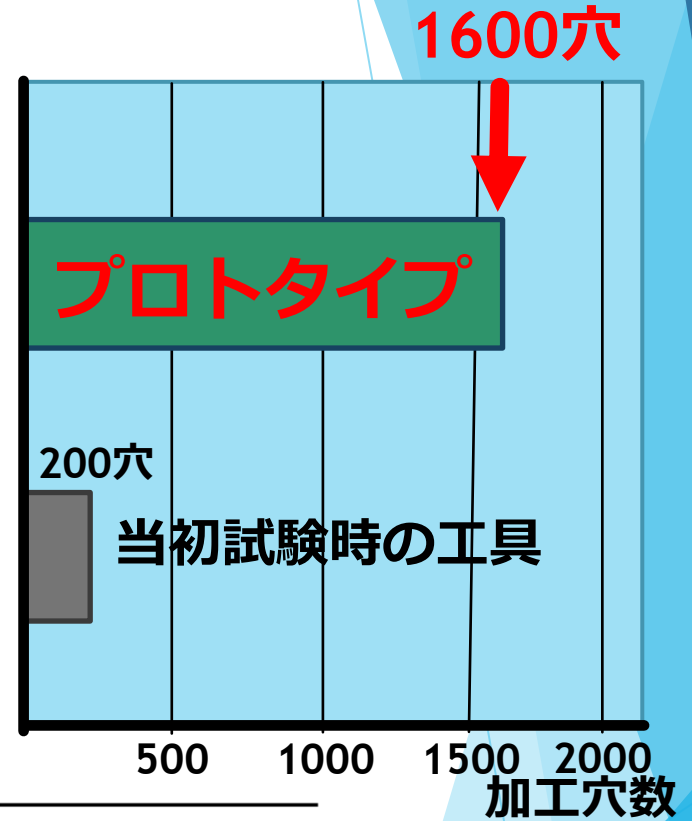


このバリは除去可能な範囲内

デラミ幅 0.1mm以下

デラミ幅 0.2mm

デラミ幅 0.3mm



工具径	φ6.35
切削速度	100m/min
送り速度	250mm/min(0.05mm/rev)
被削材	熱硬化性CFRP材(航空機用)
穴深さ	6mm
クーラント	ドライ
穿孔数	2,000穴

送り速度0.05mm/revで、1,600穴加工を達成

販売活動

昨年、名古屋で開催されたメカトロテックジャパン出展を皮切りに、販売を開始致しました。

■サイズ展開

- ・ φ4. 8 3 (0.190インチ)
- ・ φ6. 3 5 (0.250インチ)
- ・ φ7. 9 4 (0.313インチ)

サンプル提供いたしておりますので
まずは使用して頂き、スカットドリルを実感してください

今後の研究開発

1. 高送り加工による穴あけの生産性向上

高送り加工でバリ・はく離を抑制でき、且つ高寿命な工具開発

2. 工具コストの削減

外注製作を内製化することによる原価低減

3. アルミ・チタンとの合せ板材や熱可塑性CFRP

今後も研究開発を遂行していき、工具普及を推進させる事により、生産性向上が見込まれ、日本のモノづくりに寄与出来る

ご清聴ありがとうございました。