

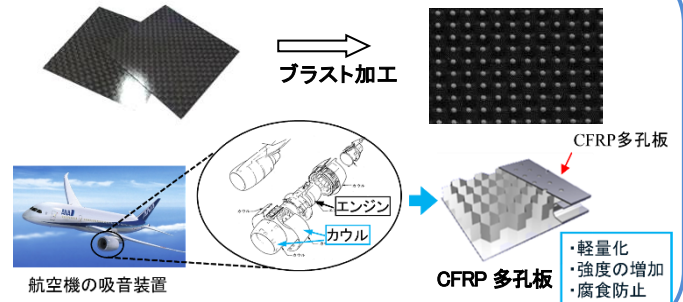
# ブラストによる CFRP の切断加工

深川仁、市川大稀、齋藤沙織 (岐阜大学 次世代金型技術研究センター)

## 1. 背景と目標

CFRP の切断には超硬工具による切断が主流だが、工具寿命が短く、剥離・ケバが発生し、刃具コストがかかる。AWJ も普及したが、設備とランニングコストが高く、条件が合ないと剥離が起き、乾燥工程も必要である。これまでの研究でブラストにより、CFRP の多数小径孔加工が可能であるが、孔加工だけでなく切断に用いれば、部品製造工程が短縮できると考え、研究を行った。

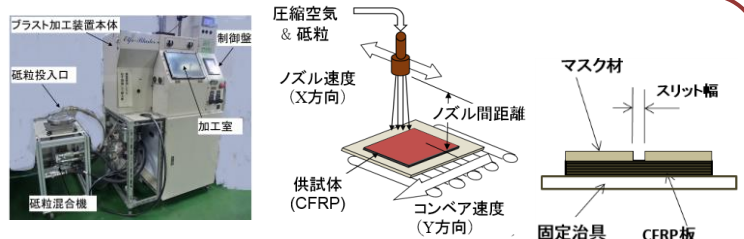
- ① CFRP の切断に適する、最適加工条件を見出す
- ② ブラスト切断に適したノズル形状やマスク構造を開発する
- ③ ブラスト切断の品質とコストを評価し、従来法と比較する



## 2. 実験方法

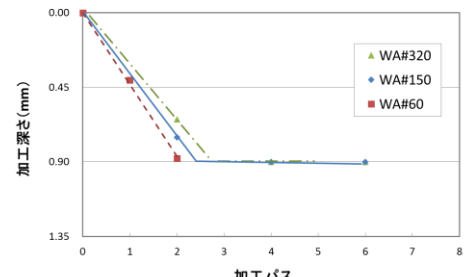
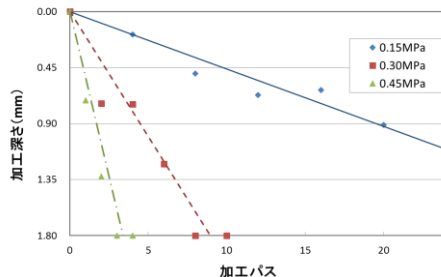
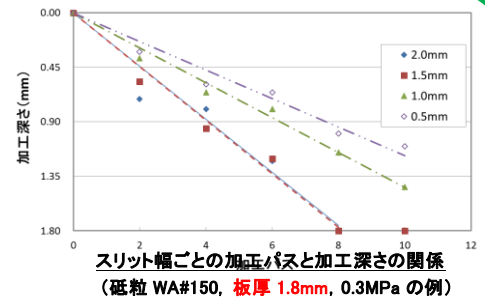
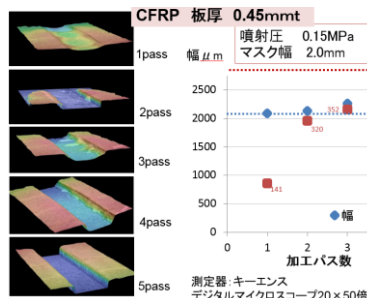
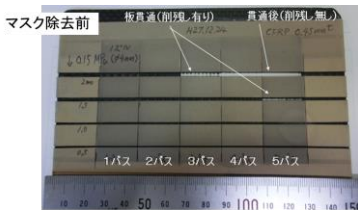
ブラスト装置には直圧式サンドブラスト (株式会社エルフォテック: ELP-1TR の改造型) を使用。

- ・噴射圧力: 0.15、0.30、0.45 MPa
- ・供試体: 熱硬化性 CFRP 板 150 mm × 210 mm
- ・板厚: 0.45、0.90、1.80mm (東邦テナックス製)
- ・マスク材: ゴムシート、日東電工スーパーNP 0.7mm
- ・研磨材: WA#320 (40 ± 2.5 μm)、WA#150 (75-63 μm)、WA#60 (250-212 μm)



## 3. 実験結果

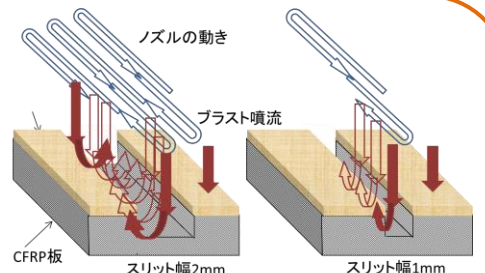
・スリット幅・砥粒サイズ・噴射圧力を変化させ、加工後の溝の形状を計測。



## 4. 結果まとめと考察

- ・層間剥離は観察されなかった。
- ・マスクのスリット幅が広いほど、少ない加工パスで溝が貫通 2>1.5>1.0>0.5mm
- ・スリット幅が広いほど、同一パスでの加工深さは大きい、2.0と1.5mm幅はほぼ同一結果
- ・圧送圧力が増すと、加工深さが大幅に増加 0.15<0.30<0.45MPa
- ・砥粒径が大きいほど、加工深さは増加 #320<#150<#60

- 1)ブラストにより CFRP の切断が可能 (層間剥離なし)
- 2)切断の加工深さ(加工板厚)は、加工パスに比例し、スリット幅が大きいほど深い
- 3)切断の効率を支配する要因は、砥粒径の違いよりも、圧送圧力の違いが大
- 4) CFRP をブラスト加工により切断(スリット加工)が可能  
⇒CFRP の孔加工と共に、外周を同時加工可能と判明



コンベア速度 20mm/min のとき、砥粒が CFRP 表面を直撃する時間は 2mm 幅で、(2/20) × 60 = 6 秒、1mm 幅で、(1/20) × 60 = 3 秒。  
ノズル速度 133mm/秒であり、2mm 幅の場合 6 秒でノズルが 3 往復、1mm 幅の場合 3 秒で 1 往復半となる。結果、スリット幅が広いほど噴射加工時間が長くなり、加工深さが大きくなる。  
CFRP (1.8mm 厚、スリット幅 2mm) の加工速度は (0.45MPa, WA#150)、133mm / (6秒 × 3往復) = 約 7.4mm/sec