B19

熱可塑性 CFRP の加工に関する研究
-超音波穿孔加工における部材強度低下-
(Study on Machining of Carbon Fiber Reinforced Thermo Plastics)
-Strength Degradation by the Machining-

○正 後藤 啓光^{*1}, 明松圭昭^{*1}, 谷 貴幸^{*1}
 平尾 篤利^{*2}, 毛利尚武^{*3}

Hiromitsu GOTOH^{*1}, Yoshiaki AKEMATSU^{*1}, Takayuki TANI^{*1},
 Atsutoshi HIRAO^{*2} and Naotake MOHRI^{*3}

^{*1} 筑波技術大学 Tsukuba University of Technology

^{*2} 新潟大学 Niigata University

^{*3} 東京大学 The University of Tokyo

Key Words : CFRTP, Ultrasonic, Strength degradation

1. 背景

連続繊維を使用した CFRP に対して孔加工を行なう場合、炭素繊維を切断することになるため、機械的特性の低下を避けることは困難である。一方、我々は熱可塑性 CFRP に対する孔工手法として、超音波穿孔加工を考案した⁽¹⁾⁽²⁾。この加工手法では、針状の工具に超音波振動を付与することにより、マトリックス材である熱可塑性樹脂を軟化させながら、孔加工を実施するため、炭素繊維の切断を抑制した状態での孔加工が期待される。本研究では超音波穿孔工によって孔加工を行なった部材の強度低下について調べた。

2. 実験方法

実験の概要を図 1 に示す。市販の超音波カッターの先端に針状工具を取り付け、超音波振動を付与し、一定速度で試験片に押し付け孔加工を実施することで板形状の有孔試験片を作製した。また、比較のためエンドミルを使用して同様の孔加工を行った試験片を作製した。なお、試験片は丸八社製の一方向材を用いている。

試験片に対して炭素繊維の配向方向と平行に引張試験を実施し、破断に至った際の引張荷重を比較した。

3. 実験結果

引張荷重の測定結果を図 2 に示す。切削加工（エンドミルによる孔加工）を行った場合と比較し、超音波穿孔加工を行った場合の引張荷重が大きいことが確認できる。また、破断位置を観察すると、エンドミルで加工した試験片は孔加工を実施した部分で破断するのに対し、超音波穿孔加工を行った場合は、試験片をチャックした部分で破断していることが確認された。これらのことから、超音波穿孔加工による孔加工では引張荷重の低下を抑制できると考えられる。

図 2 引張荷重の測定結果

文 献

- (1) 後藤啓光, 谷貴幸, 明松圭昭, 菅野啓太, 毛利尚武, “熱可塑性 CFRP の加工に関する研究-超音波穿孔加工の試み-”, 電気加工学会全国大会 (2016) 講演論文集, pp. 19-20.
- (2) Hiromitsu Gotoh, Keita Kanno, Takayuki Tani, Yoshiaki Akematsu and Naotake Mohri, “Rivet Fastening Process for Carbon Fiber Reinforced Thermoplastics(CFRTP) under Ultrasonic Vibration.”, Proceedia CIRP68(2018), pp.456-459.