

レーザー加工を利用した CFRTP の接着性向上

1. はじめに

自動車や航空機の燃費向上のため、軽量・高強度な材料である CFRP(炭素繊維強化プラスチック)や CFRTP(熱可塑性 CFRP)の利用が進んでいます。CFRP や CFRTP の大型構造体への適合や、異種材料との組み合わせには接着・接合技術が重要ですが、CFRTP は接着性が低く、接着強度の向上が課題となっています。

本稿では、レーザー微細加工により CFRTP 表面に微細なテクスチャを形成することで、接着強度向上を目指した実施例について紹介します。

2. CFRTP 表面のレーザー微細加工

レーザー装置は波長 355nm、パルス幅 8ps のピコ秒パルスレーザー(EKSPLA 製 Atlantic6)を使用しました。本レーザー装置では材料加工時の熱影響が少なく、またアブレーション加工により材料を昇華させる加工が可能となります。

CFRTP 表面にピッチ 15 μ m で格子状にレーザー微細加工を行い、加工部をレーザー顕微鏡で観察した画像を図 1 に示します。表面が格子状に溝加工されている様子が確認できます。加工部の幅と深さは 3~5 μ m でした。

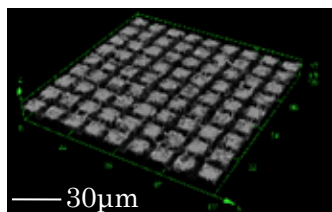


図 1 レーザ加工部のレーザー顕微鏡画像

3. レーザ微細加工と接着強度評価

図 2 に示すように 2 枚の試験片にそれぞれ図 1 のようなレーザー微細加工を行い、2 液硬化エポキシ接着剤(Araldite 2012)で接着した後、引張試験を行い接着強度を評価しました。

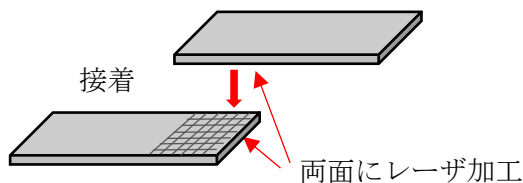


図 2 引張試験片

試験片は 2 種類の CFRTP(樹脂: PA6、PA66)を使用しました。また、接着強度の比較のため、未処理で接着した試験片を同様に作製しました。

引張試験結果を図 3 に示します。どちらの CFRTP も未処理試験片よりレーザー加工試験片の接着力が高くなりました。CFRTP(樹脂 PA6)の引張試験後の接着面観察画像を図 4 に示します。未処理では試験後の接着剤付着が少なく、CFRTP と接着剤との接着性が低いことが分かります。レーザー加工では試験片両面に接着剤が付着しており、CFRTP と接着剤との接着性が向上したことにより接着強度が上がったと推察されます。本結果から、レーザー加工により材料表面に微細加工を施すことで、接着強度の向上が可能であることがわかりました。

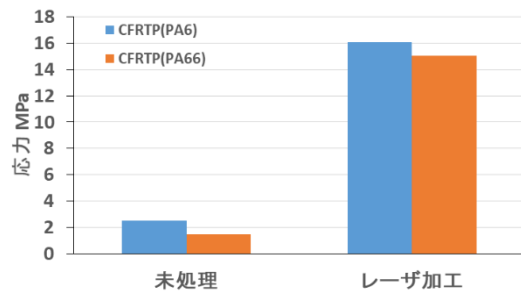


図 3 引張試験結果

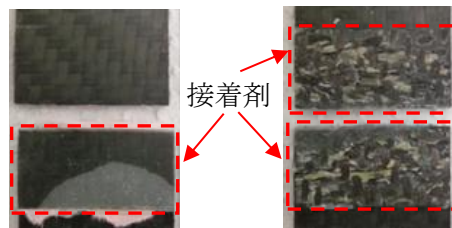


図 4 引張試験後の接着面観察画像

4. おわりに

当センターでは、今回紹介したレーザー微細加工機他に、マシニングセンタ等の切削加工機や精密測定機器を設置しております。切削加工試験や精密測定等の依頼試験を実施しておりますのでお気軽にお問い合わせください。

5. 付記

本研究は公益財団法人内藤科学技術振興財団 2021年度研究助成により実施しました。