

富士重エ(株) ○ 谷川栄治 榑原俊夫 葎田雄二郎
 東京大学生産技術研究所 大蔵明光

1. 緒言

航空機用外板及び桁等、長尺の金属系複合材料(FRM)の成形法として、ロール成形法がある。ロール成形法は、他の成形法に比べ、成形温度を低く、かつ成形時間を短くすることができ、成形時の高温反応による強度低下を抑制することが可能な成形法である。そこで、この成形法を用いて、CFRAを作製し、高温加熱による強度への影響を調べた。

2. 実験方法

Table 1に 炭素繊維(HTCF)の特性を示す。

試験は、HTCF/A5052イオンプレティングプリフォームを用いて、ロール成形法により供試体(150^w×500^h×2^t(mm))を作製し、試験片採取後、室温強度、350℃高温強度、及び真空中に加熱保持後の強度を測定した。

3. 実験結果

①室温強度: Table 2に 室温における機械的性質を示す。比強度、比剛性は、航空機に用いられている7075合金の約2倍であり、他の成形法で成形したHTCF/Alの値と比べても同等以上であった。

②高温強度: 大気中で350℃に加熱した状態で、引張強度を測定した結果、室温強度の75%を得た。

③高温加熱後の室温強度: Fig. 1に 真空中で各温度に加熱保持後の室温における強度を示す。加熱温度が高い方が、加熱前に比べて強度低下は大きいものの、時間依存性は認められなかった。

④高温加熱による強度低下原因: Fig. 2に 高温加熱後(②, ③)の供試体からマトリックスを溶解し、抽出した繊維の強度を示す。真空中で480℃以上に加熱した場合は、高温の方が繊維強度の低下が大きく、高温により炭素繊維の反応劣化が生じたことが考えられる。一方、大気中で350℃に加熱した場合には、前述の炭素繊維強度の低下は認められなかった。しかし、試験片の破面観察の結果、繊維の大きな引抜けが観察されたことから、350℃における強度低下は、界面強度の低下により、荷重伝達が不十分になったことが原因と考えられる。

なお、この研究は、通商産業省工業技術院の次世代産業基盤技術研究開発制度に基づき、(財)次世代金属・複合材料研究開発協会が委託を受けた「複合材料の研究開発」の一環として行われたものである。

Table 1 Properties of HT type Carbon Fiber

diameter	density	Tensile Strength	Modulus of Elasticity	Elongation
7 μm	1.77g/cm ³	3.66GPa	235 GPa	1.52 %

Table 2 Mechanical Properties of HTCF/A5052

Tensile Strength	Modulus of Elasticity	Poisson's ratio	Elongation	density
901MPa	E ₁ : 118GPa E ₂ : 89.6GPa	ν ₁ : 0.31 ν ₂ : 0.34	1.1 %	2.32g/cm ³

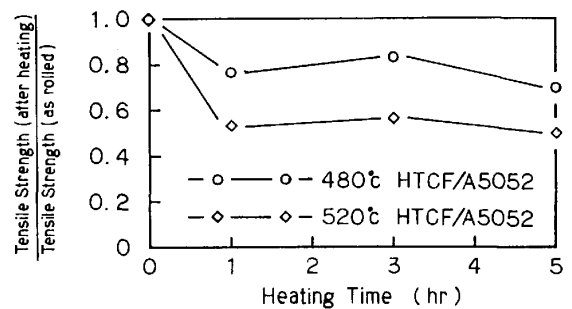


Fig. 1 Tensile Strength of HTCF/A5052 after heating in Vac.

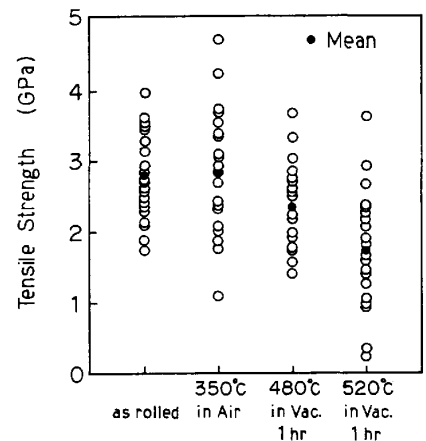


Fig. 2 Tensile Strength of HTCF after heating