

CFRTP専用ファスナーを用いた自動車用CFRTP と異種材料の革新的接合技術の開発

Tokushima Prefectural Industrial Technology Center

西精工(株) 平田 武彦, 濱田 善仁 (株) ヒラノファステック 平野 靖雄
徳島大学 高木 均 産業技術総合研究所 竹森 信, 古屋中 茂樹, 山口 巖, 土屋 哲男
工業技術センター 機械技術担当 小川 仁, 松原敏夫

1. 研究目的

自動車部材では燃費向上に寄与する軽量化素材として炭素繊維複合材料の適用が進み、特に、成形性・リサイクル性に長けたCFRTPの需要が伸びると予想されている。この場合、既存鉄系素材で主流であったスポット溶接や溶接ファスナーによる機械締結が困難であり、新素材に対応した新たな接合方法の開発が求められる。そこで、自動車用CFRTPと異種材料との接合を簡便に行う専用ファスナーを用いた機械締結技術を開発する。

2. 研究内容

熱可塑性樹脂をマトリクスとするCFRTPに圧入し、CFRTPとの高い密着力を有する専用ファスナー（ボルト、ナット）を開発した。熱可塑エポキシ樹脂をマトリクスとするCFRTPにファスナーを圧入したサンプルを図1に示す。

ファスナーのCFRTPへの圧入手段として高周波誘導加熱方式と超音波振動方式を採用し、圧入条件やCFRTPの種類による最適圧入条件を調査した。また、CFRTPとファスナー間で生じる電流密度の時間変化を測定し、ファスナーの電食量を評価した。

3. 研究成果

高周波誘導加熱方式および超音波振動方式のいずれの方法も圧入条件を最適化することによりファスナーとCFRTPとの十分な密着強度が確保できた。圧入作業に係る時間は短く、特に、超音波振動方式では1秒以内で圧入が可能である。

また、表1に各種金属材料とCFRTP間での24時間後の電流密度の違いを示す。CFRTPの主構成要素である炭素との電位差が大きい鉄やアルミの電食量は多く、銅、銅合金やステンレス鋼の電食量は少ないことが確認できた。



図1 CFRTPに圧入したファスナー

表1 各種金属材料とCFRTP間の電流

| 金属 | 24時間後の電流密度 ($\mu A/mm^2$) |
|--------------|-----------------------------|
| Fe(SPCC) | 1.0~1.2 |
| Al(A5052) | 1.1~1.3 |
| Cu-Zn(C2801) | 0.2~0.25 |
| Cu(C1220) | 0.06~0.08 |
| SUS304 | 0.01~0.02 |