

「CFRPの成形・加工・リサイクル技術最前線 ～生活用具から産業用途まで適用拡大を背景として～」

目次

序文

第1編 成形技術

総説 成形技術の最新動向

1. はじめに
2. CFRPの成形技術の概要
3. 成形技術の最新動向
4. まとめ

第1章 高効率RTM成形技術のCFRPへの適用

1. はじめに
2. RTM成形条件の設定
3. 部材試作
4. 板厚方向含浸の検討
5. おわりに

第2章 熱可塑性CFRP押出素材とその真空成形品の開発

1. はじめに
2. 熱可塑性CFRPからなる押出素材用の開発
3. 熱可塑性CFRP素材の後加工およびその用途
4. 熱可塑性CFRP押出素材の特徴
5. 当社開発熱可塑性CFRP素材の位置づけ
6. 結論

第3章 シリコンゴム型を用いたCFRP成形技術

1. 緒言

2. シリコンゴム型成形法
3. シリコンゴム型成形の加工設計
4. 結言

第4章 3Dプリンターによる連続炭素繊維複合材料成形技術

1. 従来3Dプリンターと問題点
2. 連続炭素繊維3Dプリンター
3. 連続炭素繊維3Dプリンターの構成
4. 連続炭素繊維3DプリンターによるCFRTP成形物の評価
5. まとめ

第5章 通電抵抗加熱金型による熱可塑性CFRPのTAM成形技術

1. はじめに
2. 通電抵抗加熱金型によるCFRTPの成形
3. TAM成形法によるCFRTP(熱可塑性CFRP)の成形方法
4. TAM成形法によるCFRTP(熱可塑性CFRP)の成形手順
5. 長繊維射出成形
6. 熱可塑性CFRP複合成形
7. TAM成形法のマグネシウム合金の塑性加工への応用
8. 浜松地域CFRP事業化研究会の活動
9. おわりに

第2編 加工技術

総説 二次加工の課題と最新動向

1. はじめに
2. 二次加工の概要と留意点
3. 二次加工の新技术動向
4. 複合材料の接合
5. 表面仕上げ

第1章 穴あけ加工技術

第1節 ボールエンドミルによるCFRP積層体の高能率・高精度穴あけ技術

1. はじめに
2. 各種工具による穴あけ加工
3. ボールエンドミルによる穴あけ加工
4. ヘリカル加工による穴あけ法
5. おわりに

第2節 CFRPとチタン合金の重ね合わせ材の穴あけ加工

1. はじめに
2. 実験方法
3. 実験結果
4. おわりに

第3節 傾斜機能メタルボンド砥石を用いたCFRPの穴あけ加工技術

1. はじめに
2. 砥石によるジャイロ式穴あけ加工技術
3. 電着砥石によるCFRPのジャイロ式穴あけ加工

4. 傾斜機能メタルボンド砥石
5. おわりに

第4節 傾斜プラネタリ加工による炭素繊維強化樹脂およびチタン合金の穴あけ

1. はじめに
2. 傾斜プラネタリ加工
3. 傾斜プラネタリ加工スピンドルユニットの製作
4. 加工実験
5. おわりに

第2章 レーザー微細加工技術

第1節 レーザーアブレーションによるCFRP加工技術

1. 緒言
2. レーザー切断の種類と特性
3. CFRP等複合材料のレーザー加工
4. レーザーアブレーション加工の開発事例
5. まとめ

第2節 ハイパワーレーザーによるCFRP微細加工技術

1. はじめに
2. トレパニング加工における超短パルスとCWの比較
3. 赤外超短パルスレーザーによる加工
4. 複合パルス加工
5. 極薄CFRPシートの微細加工

第3節 高輝度レーザーによるCFRPの超高速切断加工技術

1. はじめに

2. 連続発振の高パワーレーザーによるパン系 CFRP の切断結果
3. 連続発振の高輝度レーザーによるパン系 CFRP の高速切断結果
4. 連続発振の高品質シングルモードファイバレーザーによるパン系 CFRP の 高速切断結果
5. ピコ秒パルスレーザーによるパン系 CFRP の切断結果
6. 連続発振の高輝度レーザーによるピッチ系 CFRP の高速切断結果

第3章 切削加工技術

第1節 超音波振動切削法による CFRP のドリル加工技術

1. はじめに
2. CFRP の穴あけ加工における超音波振動切削法の効果と課題
3. 超音波振動切削法による CFRP とアルミニウム合金の重ね穿孔
4. CFRP の穴あけ加工時の損傷と超音波振動切削法の効果
5. 超音波振動切削法の切りくず細断効果
6. おわりに

第2節 CFRP のワイヤカット放電加工

1. 緒言
2. 予備実験
3. 実験方法・結果および考察
4. 結言

第3節 アブレジブジェットによる CFRP 加工技術

1. はじめに
2. アブレジブジェット加工システム
3. CFRP を最適に加工するための機能
4. 加工事例
5. おわりに

第4章 表面加工処理技術

第1節 炭素繊維のグラフト化による機能付与技術

1. はじめに
2. グラフト反応の方法論
3. CF, CNT, および VGCF 表面へのポリマーのグラフト反応 (Grafting onto 法)
4. ナノカーボン表面からのラジカルグラフト重合 (Grafting

from 法)

5. CNT 被覆炭素材料の合成
 6. おわりに
- #### 第2節 間接陽極酸化反応を用いた炭素繊維の表面酸化と新規炭素材料への応用
1. はじめに
 2. CF-OH の修飾電極としての有機合成への利用
 3. CF-OH の炭素繊維強化プラスチック (CFRP) への応用
 4. CF-OH の表面修飾と電気抵抗の変化
 5. おわりに
- #### 第3節 ポリマーコーティングおよびカーボンナノチューブ析出による炭素繊維の表面改質技術
1. はじめに
 2. 材料および実験方法
 3. 実験結果および考察
 4. おわりに

第5章 接着結合技術

第1節 CFRP 積層板の電気式融着結合技術

1. はじめに
2. 熱可塑性 CFRP の融着結合
3. 熱可塑性 CFRP への電気式融着結合の適用
4. おわりに

第2節 CFRP における異種レーザー接着技術

1. はじめに
2. レーザー直接接合法と接合継手の強度特性の評価法
3. CFRP と金属のレーザー直接接合継手の強度特性
4. レーザー接合部界面の観察と評価
5. CFRP と非結晶 PA プラスチックのレーザー直接接合
6. おわりに

第3節 CFRP 接着結合技術

1. 最近の異種材料の接着結合技術について
2. 接着力発現の原理およびそれに基づいた接着剤の選定法
3. 射出成形および融着における接着力発現のメカニズム
4. CFRP 用接着剤の種類および特徴
5. CFRP の各種接着接合法
6. プリプレグを用いた成形法における接着接合法
7. CFRP に適用可能な最近の異種材料接着接合法

第3編 評価/設計/リサイクル

第1章 評価/試験

第1節 CFRP の機械的(力学的)特性評価

1. はじめに
2. 各種試験法の種類と規格
3. 試験評価法の現状と動向
4. CFRP の引張試験
5. CFRP の圧縮試験
6. 試験片の製作手順(参考)
7. 引張り, 圧縮試験実施の注意事項(参考)

第2節 CFRP の疲労評価技術

1. はじめに
2. 疲労試験規格
3. 疲労試験の実際
4. 疲労損傷観察
5. おわりに

第3節 CFRP のぬれ性評価技術

1. はじめに

2. ぬれと接触角
3. 表面張力
4. 接触角と表面張力との関係
5. ぬれの評価技術
6. おわりに

第4節 CFRP の耐久性加速試験

1. はじめに
2. マトリックス樹脂の粘弾性によって支配される CFRP の寿命
3. 先進加速試験法と定式化
4. 一方向 CFRP 積層板の各種負荷方向の静的および疲労強度のマスター曲線
5. おわりに

第2章 CFRP 設計技術

第1節 織物繊維の賦形プロセスおよび樹脂含浸プロセスにおけるシミュレーション統合システムの開発

1. はじめに
2. CFRP の成形法について
3. 含浸成形プロセスの解析について
4. 異方性材料物性値の解析的な予測手法
5. 自動車用ドアトリムの RTM 解析事例
6. おわりに

第2節 可視化技術を用いた切削加工評価

1. はじめに
2. 穴あけ加工
3. トリミング加工
4. おわりに

第3節 熱可塑性 CFRP 向けマトリックス樹脂の設計

1. はじめに
2. CF トラスマットを用いる CFRTP
3. PP の高流動・高延性化
4. PP の無水マレイン酸修飾
5. PP へのナイロングラフト
6. 反応性可塑剤を用いた PPE
7. PP 系 CFRTP の成形加工

8. おわりに

第3章 CFRP リサイクルの最新動向

第1節 CFRP リサイクル技術の工業化の展望

1. はじめに
2. CFRI 二段加熱プロセスの特長
3. リサイクル炭素繊維回収事業の展望
4. おわりに

第2節 炭素繊維のリサイクルとその活用

1. 再生炭素繊維,何から取り出す?
2. プリプレグから炭素繊維を回収するための問題点
3. プリプレグ廃材のタック性をなくし,押し固められた廃プリプレグ塊を解す
4. 高分子母材の熱分解工程
5. 回収された炭素繊維の機械的特性とスタンパブルマットへの応用
6. 炭素繊維リサイクルの実用化と同フィーバについて
7. おわりに