

アラミド繊維と炭素繊維を素材とするハイブリッド組紐熱可塑性樹脂強化パイプの開発

プロジェクト名 非磁性・非電導構造物に用いる新しい熱可塑性樹脂連続繊維補強材の開発

対象となる川下産業 建築・自動車

研究開発体制 関西ティー・エル・オー(株)、圓井繊維機械(株)、カジレーネ(株)、(株)KOSUGE、ファイベックス(株)、国立大学法人岐阜大学

アラミド+炭素繊維組紐強化熱可塑性樹脂パイプ



【研究開発の概要】

- 現在、コンクリート建造物の補強材として連続繊維強化熱硬化性樹脂補強材が使用されているが、複雑な構造への対応が困難であるため、熱可塑性樹脂補強材の開発が求められている

【研究開発成果の概要】

- コミングル繊維加工技術・装置の最適化開発、ハイブリッド繊維組紐、引抜成形加工技術・装置の最適化開発を実施
- ハイブリッド繊維組紐強化熱可塑性樹脂円筒状等複合材の成形条件、最適化を実施

サポイン事業の成果を活用して提供が可能な製品・サービス

- 炭素繊維やアラミド繊維と熱可塑性樹脂繊維とのコミングルヤーン
- アラミド繊維、炭素繊維強化熱可塑性樹脂複合材料

製品・サービスのPRポイント(顧客への提供価値)

取扱性が良く、成形時間の短縮が可能

- アラミド繊維や炭素繊維などの強化繊維とナイロンなどの熱可塑性樹脂繊維とのコミングルヤーンは、糸やテキスタイルの状態でも常温保管が可能で、取扱性が良い
- また、成形時に樹脂が含浸しやすく成形時間が短縮できる

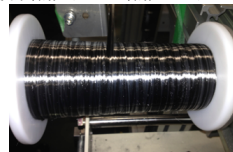
組紐連続引抜成形により生産効率が向上

- アラミド繊維や炭素繊維などの強化繊維とナイロンなどの熱可塑性樹脂繊維とのコミングルヤーンを使用した組紐パイプを作成する場合、組紐機の後工程に引抜成形機を配置することにより、組紐連続引抜成形が可能となる

硬化後でも再加熱により変形、複雑構造にも対応

- アラミド繊維や炭素繊維などの強化繊維とナイロンなどの熱可塑性樹脂繊維からなる複合材料は、一旦硬化後も再び加熱することによりその形状を変形させることが可能である

炭素繊維+ナイロン繊維コミングルヤーン



今後の実用化、事業化の見通し

今後の見通しと展望

- コミングルヤーンの状態では、想定される川下ユーザーのニーズは反映しにくいいため、成形品の開発が必要だと考えている
- そのため、織物を積層させた熱可塑性樹脂成形板や、組紐技術を利用した熱可塑性樹脂パイプなどを開発することによって、より具体的な用途開発を実施していく
- 引抜成形に関しては、岐阜大学と自動車関連メーカー、化学・エンブラマーメーカーとの共同開発が実施される予定である

研究開発のきっかけ

- 安全・安心の社会の構築や近年のライフサイクルコスト概念の普及により、非磁性・非電導構造用コンクリート建造物の補強材として、「連続繊維補強材」が注目されている
- 現在の連続繊維補強材は、熱硬化性樹脂が主流であるが、複雑な構造の建造物への対応が困難であるため、複雑な構造の建造物にも適応できる連続繊維強化熱可塑性樹脂複合材料が求められている

サポイン事業で実施した研究開発の内容

研究開発の目標

コミングル加工・組紐加工技術を用いた、アラミド繊維(AF)と炭素繊維(CF)からなるハイブリッド組紐熱可塑性樹脂の連続繊維補強材を開発する

【従来技術】

- 複雑な構造の建造物への対応が困難な、熱硬化性樹脂複合材料が主流である

【新技術】

- コミングル加工・組紐加工技術を用いAF、CFからなるハイブリッド組紐熱可塑性樹脂複合材料を開発した

【新技術のポイント】

- 熱可塑性樹脂であるため、現場で加熱することにより複雑な構造にも対応可能となる

直面した問題と問題解決

直面した問題

- 熱可塑性樹脂パイプとアラミド繊維の接着強度不足が問題であった

問題解決のための手段

- 接着剤として使用したエポキシ樹脂を充填する前に熱可塑性樹脂パイプ内面に特殊液処理を施す

手段による影響

- 引張試験の結果、アラミド繊維が破壊された

研究開発の成果

研究開発の成果

- CF、AF等繊維とナイロン等熱可塑性繊維とコミングル加工によるハイブリッド繊維加工技術・装置の最適化開発に成功
- CF、AF等繊維とナイロン等熱可塑性繊維とハイブリッド繊維を用いたハイブリッド組紐・引抜成形加工技術・装置の最適化開発に成功
- ハイブリッド繊維組紐強化熱可塑性樹脂円筒状等複合材の成形条件の最適化開発研究を実施に成功

- ハイブリッド組紐強化熱可塑性樹脂円筒状等複合材の加工技術の開発・評価を実施

成果の生産に要する設備

- 混織機、組紐機、引抜成形機



サポイン事業終了時点での実用化・事業化の状況/実用化に成功した段階

- コミングルヤーンは、既に数社にサンプル提供済みで現在成形性を評価している
- 事業化に向けてはコミングルヤーン生産性の大幅な向上が必須で、本事業で開発した混織機のさらなる改良を進める予定である
- 当初計画していた仏国ITER建物への概要については、資金的な影響で建設計画が大幅に遅延しており、現時点での採択時期は未定である

企業情報

圓井繊維機械株式会社

【本製品・サービスに関する問い合わせ先】

事業内容 繊維関連機械製造販売・繊維加工技術を活かした新材料の研究開発

連絡先 代表取締役 圓井 良

Tel (06)6923-2615

住所 大阪府大阪市旭区高殿2-1-15

e-mail info@marusans.com

URL <http://www.marusans.com>