

コンポジットハイウェイ・アワード2020 受賞案件概要

コンポジットハイウェイコンソーシアム



富山県工業技術センター



素材部門 グランプリ

件名 炭素繊維表面へのCNT膜コーティングによるCFRPの力学的物性の向上

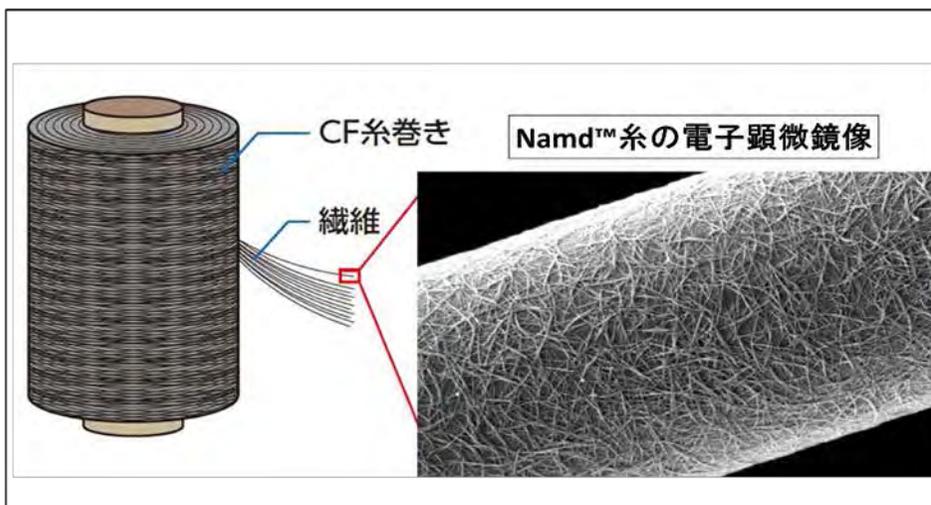
企業名 ニッタ株式会社(奈良県大和郡山市)

技術・製品の概要

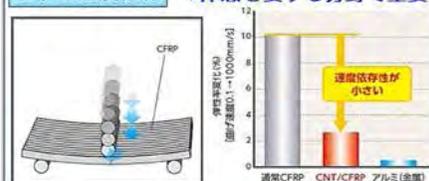
■炭素繊維(CF)束を構成する数万本の繊維表面へ、CNT膜(膜厚は $0.1\mu\text{m}$ 以下で均一制御)を形成した新材料によって、CNT微量添加によるCFRPの物性強化を可能とした。

※CF表面にCNTを付着させる技術を「Namd™(エヌアムド)」と呼び、ニッタが登録商標を取得済

- CFRPを構成するCF-樹脂の界面にCNT膜が「高濃度にCNTが添加された樹脂層」として存在
- CF表面近傍のマトリクス樹脂に対するCNT膜による補強と接着強度の向上を可能とした
- CFRPの「ひずみ速度依存」の低減や、「振動減衰」、「層間剥離」、「衝撃耐性」などの物性が向上
- Namd™は航空・宇宙や工業分野のアプリメーカーと共同開発を行うことで、現在も技術改良を継続中



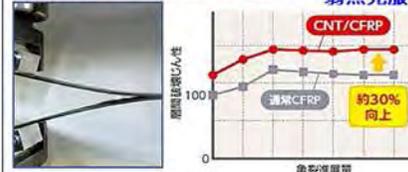
ひずみ速度依存 → 体感を要する分野で重要



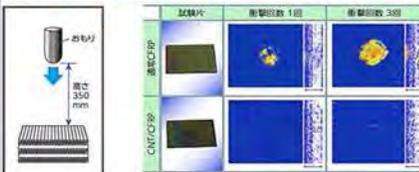
振動減衰 → 産業・航空分野から期待



層間剥離強度 (G1c, GIIc) → CFRPの弱点克服



落錘衝撃耐性 → 産業・航空分野から期待



素材部門 準グランプリ

件名

ミルフィーユコンポジット立体成型用硬質発泡体
“コアフレーク”転写シート

企業名

米島フェルト産業株式会社(大阪府大阪市)

技術・製品の概要

コアフレークとは？

- ・独自のスライス加工技術により高精度スライスした硬質発泡体を平面方向に独立した島状にカットし、片面粘着フィルム上に配列、転写シート化
- ・転写シート材は、作業性の良い柔軟性と粘着性をもつフィルムを基材としており、型に貼り込まれたカーボンプリプレグへの転写作業性が良好
- ・従来ミルフィーユ(サンドイッチ)構造が困難であった球面体や複雑な立体形状に対して、芯材としての硬質発泡体の積層を容易に実現化

【従来技術/コアスライスシート】

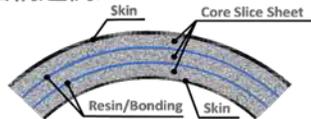


コアスライスシート(硬質発泡体)



コアスライスシート(硬質発泡体)

<断面構造例>



硬質発泡体コア材を厚み方向に分割することで一方の曲げや単純な立体形状に対応

<CFRP熱硬化プリプレグとの組合せによる成形加工例>



プレス成形



オートクレープ成形



シートワインディング成形

【新技術/コアフレーク】



コアフレーク転写シート

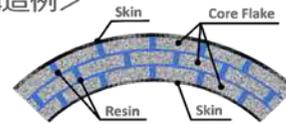


コアフレーク拡大



半球体への貼り合わせ例

<断面構造例>



- ・平面方向に島状に分割することで硬質発泡体を複雑な立体形状のコア材として積層可能に
- ・隙間に樹脂を流し込むことでコア材を樹脂のウェブによる補強構造化、シート状コア材と比較し曲げ強度、弾性率共に向上

<2輪レース車カウル開発例>



軽いドライカーボンCFRPカウルをさらに-30~40%の軽量化かつ曲げ剛性2.5倍を実現



これまでにない全く新たな構造材であり、究極の軽量化技術です

成形技術部門 準グランプリ

件名

Carbon-LFTD 4ポイント成形機
HR4-10SPの開発

企業名

株式会社 栗本鐵工所(大阪府大阪市)

技術・製品の概要

Carbon-LFTD試作用デモ機として開発しました。
製品開発、量産と生産設備に貢献します。
(HP-RTMの対応も可能です)

コンセプト

1. 4ポイント独立サーボ制御

偏心荷重に対応
複雑断面製品への適応

2. 高速アプローチ

成形品質安定
生産性向上

3. 高精度コントロール

流動特性の向上
製品精度確保

4. 省エネルギー

日本鍛圧機械工業会 MFエコマシン認定
認証番号MF-P025
成形コスト低減



特願2018-3525 等

製品・評価技術部門 グランプリ

件名	炭素繊維ワイヤー線芯による軽量・高強力・フレキシブルな電源ケーブル	企業名	カジレーネ株式会社(石川県かほく市) 株式会社三ツ星 (大阪府大阪市)
----	-----------------------------------	-----	--

技術・製品の概要

炭素繊維ワイヤー **引張強度 SUSの約5倍・炭素繊維原糸の1.25倍**
屈曲疲労特性： 同サイズの鋼線対比300倍超 を達成!!

【技術背景と革新性】

キャブタイヤケーブル（通称：電源ケーブル）は導体の断線保護の観点から線芯を中央に挿入することがあるが、一般的な線芯に使用する鋼線は重く、かつ柔軟性に欠け、アラミド繊維は弾性率が低く、高コストである。

⇒アラミド繊維より機械特性に優れ、ターゲットサイズでは安価な炭素繊維をフレキシブルワイヤー化できないか？

炭素繊維撚糸×被覆糸×エラストマー含浸によって**高強力かつフレキシブルな炭素繊維ワイヤーを開発**

【新たな市場の創出】

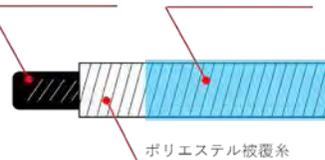
炭素繊維ワイヤーと特殊導体を組み合わせることで独自の技術で複合化

⇒**軽さ・高強度・フレキシブル性・耐腐食性・止水性の特長を併せ持つ電源ケーブルを実現!!**

止水性：**2気圧**の耐水試験をクリア、屈曲疲労強度：鋼線の線芯製対比で**8倍**に増加！



炭素繊維撚糸 エラストマー層



ポリエステル被覆糸

炭素繊維ワイヤー外観&模式図



導体と
複合化



特殊導体

カーボンワイヤー

セパレータ

絶縁被覆



軽さ・高強度・フレキシブル性・耐腐食性・止水性の特長を併せ持つ電源ケーブル
(左図：断面&構造、右図：外観)

製品・評価技術部門 グランプリ

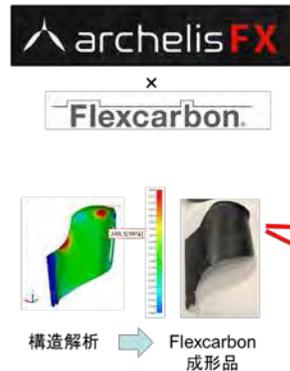
件名	世界から立ち作業のつらさをなくす、 労働負荷軽減アシストスーツ「アルケリスFX」	企業名	サンコロナ小田株式会社(石川県小松市) アルケリス株式会社(神奈川県横浜市) 大和ハウス工業株式会社(大阪府大阪市)
-----------	---	------------	--

技術・製品の概要

現在アシストスーツ市場は働き方改革の一環で、少子高齢化・女性の働きやすい社会の実現の為、労働負荷軽減が強く求められる成長市場である。「アルケリスFX」は、スネとモモで体重を支える構造で体幹を安定させ、骨盤をよい姿勢に維持し、長時間の立ち作業での疲れを軽減し、腰痛予防にもなる画期的なアシストスーツである。アシストスーツの普及には軽量化と量産化が必須となる。従来の金属材料では重く、熱硬化性CFRPでは軽量化は出来るが、生産性に課題があった。そこで体重を支えるスネ、モモ部品に熱可塑性CFRP「Flexcarbon」を活用し、量産性と軽量化を同時実現した。プレス機成形により、量産が出来るだけでなく、極薄UDテープ片を積層装置でプリフォーム製造する事により、材料ロスが無く、品質のばらつきが少ない成形品が製造が可能になった。今後、作業現場での立ち作業の負担を軽減するアシストスーツ「アルケリスFX」で、職場環境改善に支援できることを目指す。



スネとモモパーツに Flexcarbon を使用



構造解析 → Flexcarbon 成形品



フレックスカーボン製軽量化モデル

SUNCORONA ODA X archelis X Daiwa House (3社共同開発商品)

3 すべての人に健康と福祉を 	5 ジェンダー平等を表現しよう
8 働きがいも経済成長も 	9 産業と技術革新の基盤をつくろう