

日経新聞社様向け情報交換会資料

**簡単接着製法を使った  
CF補強部品の  
低価格化とリサイクル性向上**

2019年2月13日

有限会社 脇田（開発部）

課長兼技師 為広 敏明

# 有限会社 脇田の会社概要

【代表取締役】 後藤 宗久  
【本社所在地】 兵庫県高砂市今市2-13-15  
【業種(産業分類)】 一般機械器具製造業(冷凍機関連)  
【業績】 売上671百万円(H27/7~H28/6)

【沿革】・S63年10月 設立(法人登記)  
・H24年9月 開発部を刈成イオン・J東大阪に設立  
・H30年3月 **神戸ポートアイランド新工場**完成⇒⇒⇒

## 【連携会社】

- ・(株)フロント研究所・・・当社のグループ会社で、  
接着の難しい材料向け接着剤の**研究開発を担当**
- ・千代田インテグレ(株)・・・プレス、ラミネート、印刷等の**加工委託先**
- ・伊藤忠商事(株)・・・炭素繊維リサイクル品等の**材料調達先**

## 【新規事業】

- ・医療機器用接着事業  
医療規格に通り、カテーテル、注射器、バタフライ、バルーンで2019年度に量産化の予定
- ・炭素繊維リサイクル事業  
新幹線ワイパー交換用作業台の天板を試作済み、2019年度に量産化の予定  
鉄道規格に通り、**車両補強、軽量化用途**で試作し、2020年度に量産化の予定



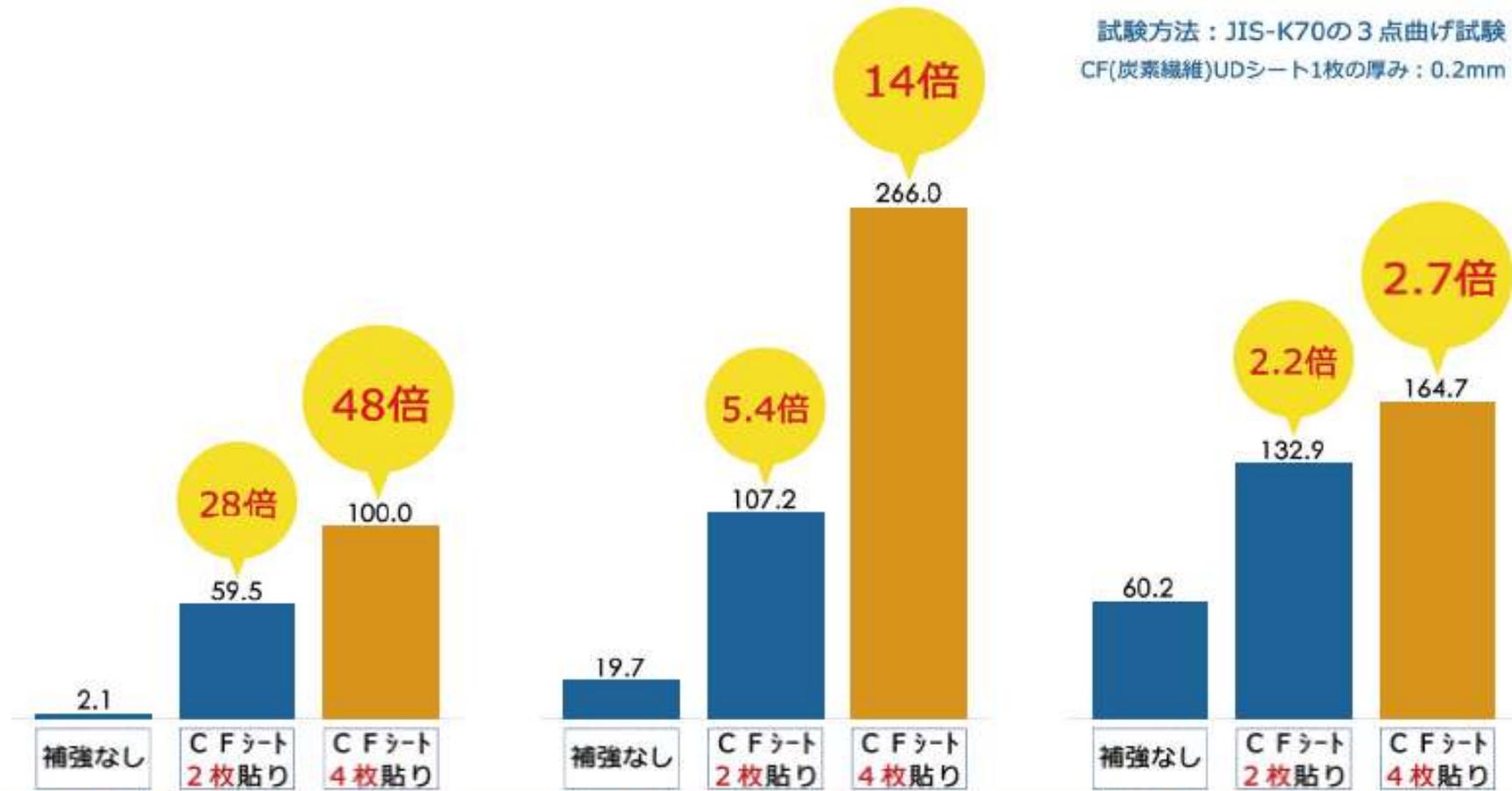
# 簡単接着製法とは

項目		一般的なCFRP製法	(有)脇田の簡単接着製法
CF材料	種類	プリプレグUDシート (含侵樹脂が未硬化)	オフプリプレグUDシート (含侵樹脂が硬化)
	温度	<b>冷凍保管(-18℃以下)</b>	<b>室温保管</b>
	期限	<b>6か月以内</b>	<b>期限なし</b>
接着	種類	熱硬化性樹脂の硬化	熱可塑性接着剤の硬化
成型	金型	<b>必要</b>	<b>不要(形状)</b>
	温度	<b>130℃以上</b>	<b>60~80℃</b>
	加圧	<b>必要</b>	<b>殆ど不要</b>
	時間	<b>4時間以上(昇降温含む)</b>	<b>10分以内</b>
性能	コスト	<b>×</b>	◎
	強度	◎	○~◎
	軽量化	○~◎	○~◎
	耐熱性	○(130℃)	△~○(100℃)
	リサイクル性	<b>×(700℃熱分解)</b>	<b>◎(150℃で分離)</b>

# 板材料のCFシート補強例

## 炭素繊維UDシートの接合によるプラスチックの補強効果

試験方法：JIS-K70の3点曲げ試験  
CF(炭素繊維)UDシート1枚の厚み：0.2mm



PP発泡板の3点曲げ強度[N]

PP発泡板(2.0mm厚)に  
CFシートを両面に貼り合わせ

PP板の3点曲げ強度[N]

PP板(2.9mm厚)に  
CFシートを両面に貼り合わせ

PC板の3点曲げ強度[N]

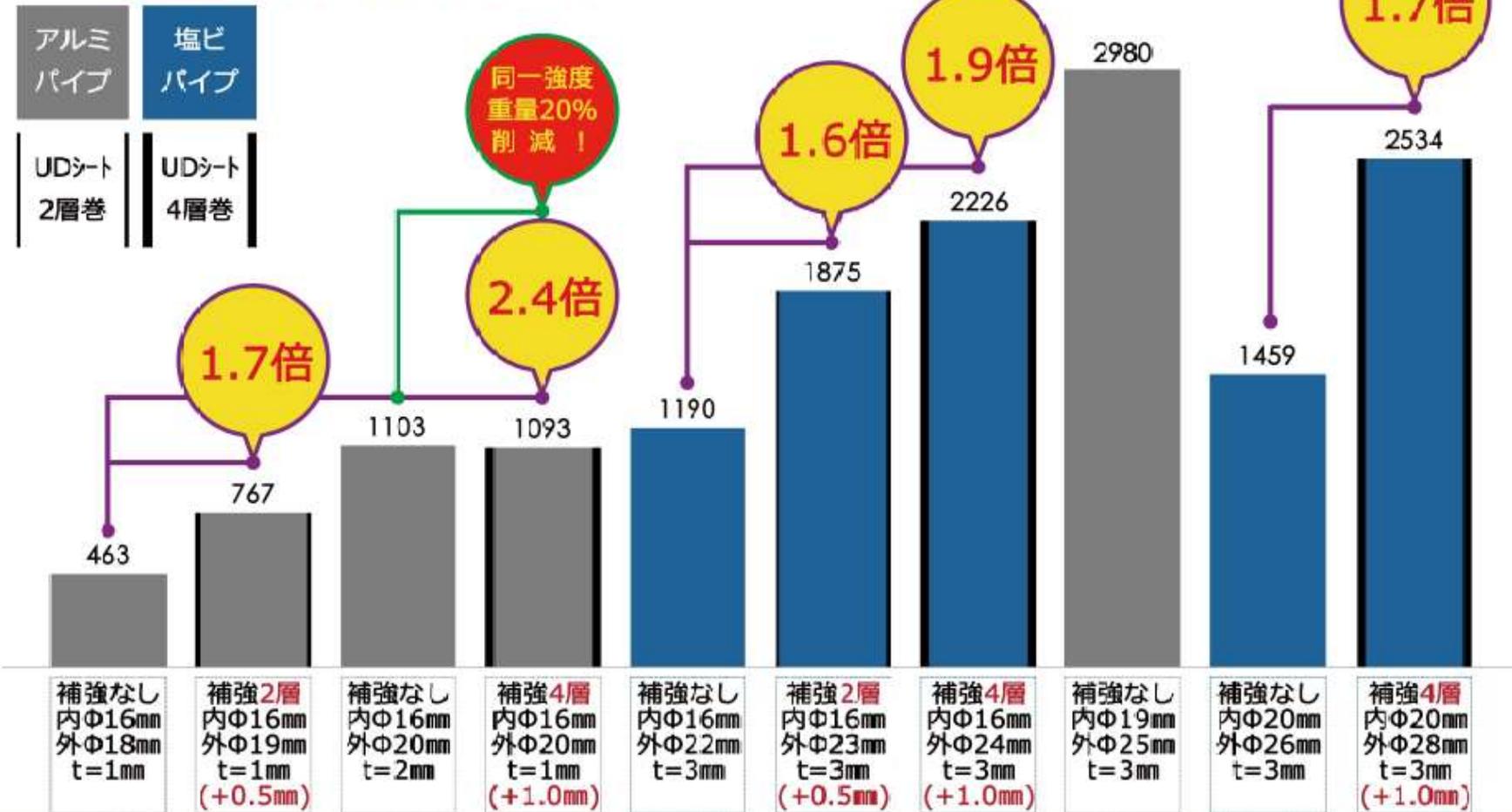
PC板(3.2mm厚)に  
CFシートを片面に貼り合わせ

# パイプ材料のCFシート補強例

60℃10分!低温短時間接着製法でパイプのCF補強を実現

フロント研究所接着剤使用

12K炭素繊維UDシートをパイプ外面に巻いて接合



アルミおよび塩ビパイプの3点曲げ強度[N]

# CFRP製品のリサイクル

マテリアルリサイクル：熱分解(700~800℃)



樹脂と共に、炭素繊維表面の接着成分も分解してしまう



再利用時に炭素繊維と樹脂の密着性が低下



炭素繊維による補強効果が出ない現状



**簡単接着製法を利用した強度アップ°**

# CFRP製品を リサイクルした 炭素繊維不織布の 積層成形

## 簡単接着製法のメリット

- ・強度の向上
- ・作業時間の短縮
- ・昇温と昇圧に掛かる  
エネルギーの節約
- ・設備投資の節約



# 事業化について

化学工業日報の  
2017年12月28日の記事

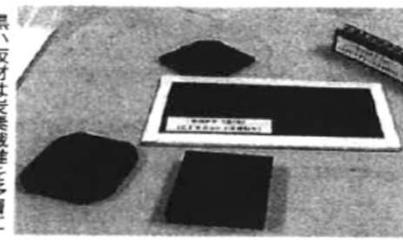
- ・「炭素繊維(CF)シート  
の生産に乗り出す」
- ・「グループ会社の協田と  
共同で試作品工場の建設  
に着手」
- ・「シート原料となる炭素  
繊維には工場が発生する  
廃材を使用」
- ・「伊藤忠商事グループと  
連携して輸入原料も視野  
に入れている。」

## 異種材向け接着剤拡充

### PPS・金属にも適用

#### フロント研究所

接着剤メーカーのフロント研究所（大阪府東大阪市、吉川進一代表取締役）は、独自開発した異種材料接合技術の普及を推進する。新たにポリフエニレンサルファイド(PPI)と金属との接合を実現し、適用素材・組み合わせの拡充を図る一方、同技術を応用し、炭素繊維(CF)シートを生産に乗り出すことを決めた。炭素繊維シートは建築土木向け補強材などとして展開していく計画で、グループ会社の協田（兵庫県高砂市、後藤宗久代表取締役）と共同で神戸市で試作品工場の建設に着手している。



黒い板材は炭素繊維を多層に接合した材料。中央はPPSと炭素繊維を接合したもの。ステル系の接着剤による炭素繊維同士や、炭素繊維とポリプロピレン(PP)の接合。炭素繊維とPPの接合では、福井工業試験所の実証試験で3点曲げによる強度がPP単体の13・5倍になることを確認済み。また、大手自動車メーカーとの合同理論検証でもナイロンとPPの接着を確認しており、アルミとの接合も可能にしている。

PPSの製造や配合といった技術ノウハウをベースに、さまざまな異種材料の接合を実現してきた。その一つが独自配合のオレフィン系やポリエチレン系の接着剤に比べて優れた接合部の止水性を表現しており、タイヤや自動車部品メーカーに接着剤を直接納入するようになった。また、炭素繊維シートを生産する計画。工場は2018年1月末に完成する予定で、シート原料となる炭素繊維には工場が発生する廃材を使用するが、一定の割合で出てくる端材の原料化を検討中。また、伊藤忠商事グループと連携して輸入原料も視野に入れている。

吉川代表は00年にシアノアクリレート系接着剤を使ったプラスチック樹脂の接

合（考え、ナイロン程度の熱で金属ならびに巻きつけることができる）ため、現場施工の負担軽減に貢献できるとみている。すでに金属などへ塗装する塗料改質剤を手がける協田と組んで神戸のポートアイランドに2000平方メートルの用地を取得しており、プレス加工機や射出成形機を導入して炭素繊維シートを生産する計画。工場は2018年1月末に完成する予定で、シート原料となる炭素繊維には工場が発生する廃材を使用するが、一定の割合で出てくる端材の原料化を検討中。また、伊藤忠商事グループと連携して輸入原料も視野に入れている。

着技術の開発に成功し、熱可塑性エラストマーを射出成形機内で接着する技術なども開発している。アルミとPPの成形接着技術がパナソニックの掃除機つきトイレ「アラウー」に採用されるなど、異種材料接合で幅広い実績を持つ。

ご清聴、  
ありがとうございました。