

# 開織技術とその可能性

有限会社ブリーズ

湘湘南工科大学人間環境学科

4年生

4年生

茂木 雅洋

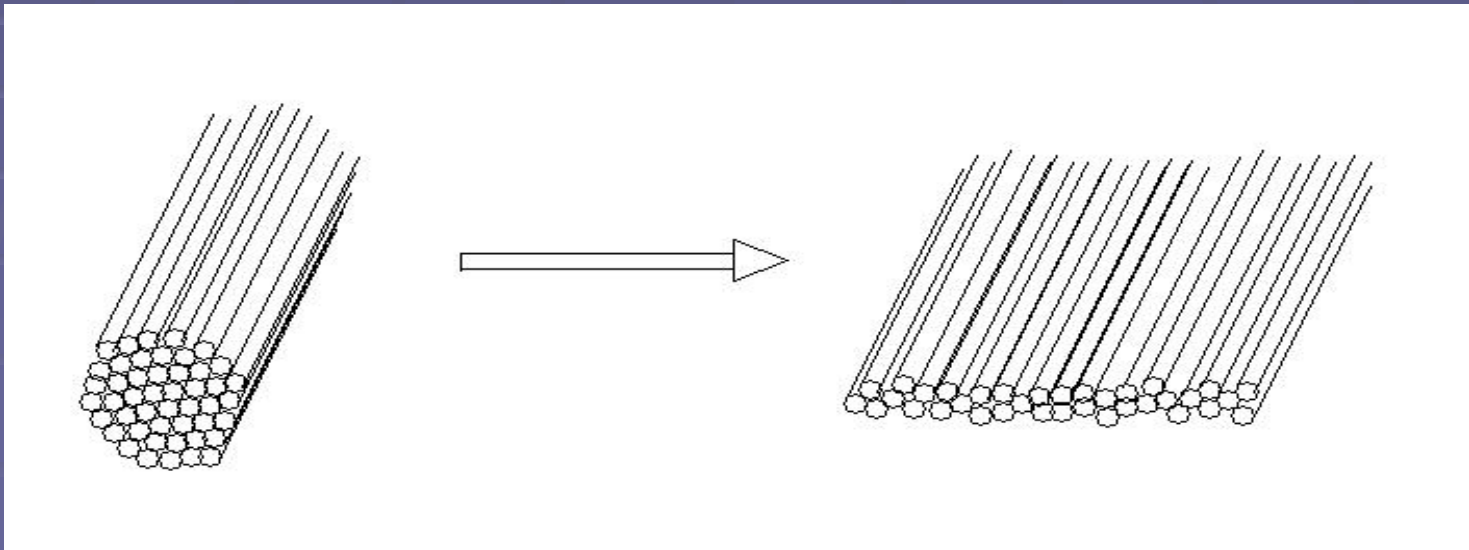
森井 亨 教授

樋口 大介

廣田 充俊

# 1. 開織技術とは

- 開織技術とは、繊維の束（繊維束・トウ）を薄く（平たく）加工する技術を言う。
- 複合材料に用いられる技術で、複合材料を使用した構造物の更なる軽量化の為に研究されている技術である。



## 2. 開織技術の意義

複合材料は我々の生活の中に既に多く採用されていますが、以外にその可能性が期待されながら採用されていない分野も多く存在する。開織技術は複合材料の可能性を広げる技術だと言える。

- 繊維層が薄くなるため、繊維層内部の樹脂不足による剥離破損の問題が減少する。
- 繊維層が薄くなるため、右横図のような歪みが減少し、小さな立体構造物・局面への対応が可能となる。

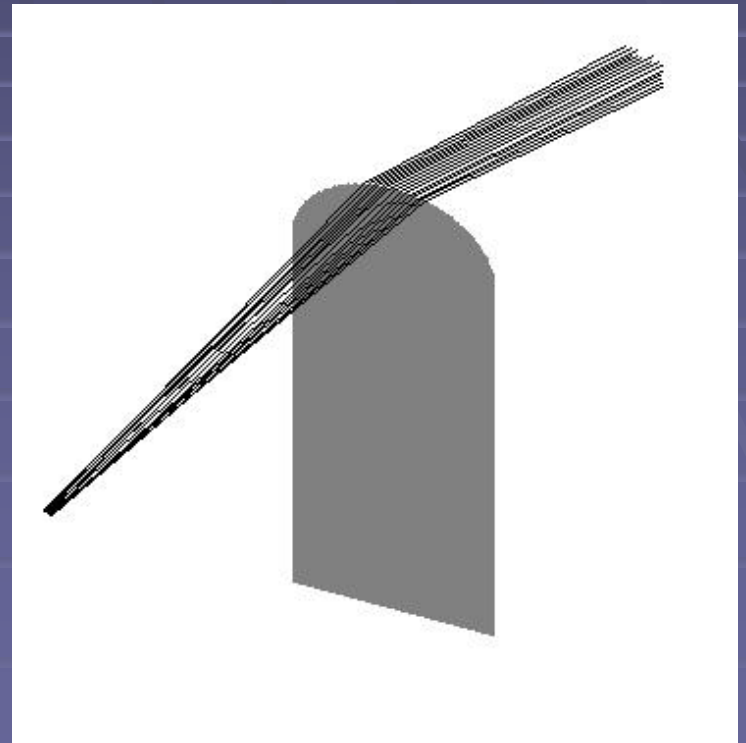


# 3 . 我々の開織技術の説明

## 【3-1 : 初期の開織技術の概略】

**我々の開織方法の根本は、曲面に繊維束を接触させる事による開織。**

(この方法は既に本田技研工業様が公知されており、目新しい開織方法と言う分けではありません。)



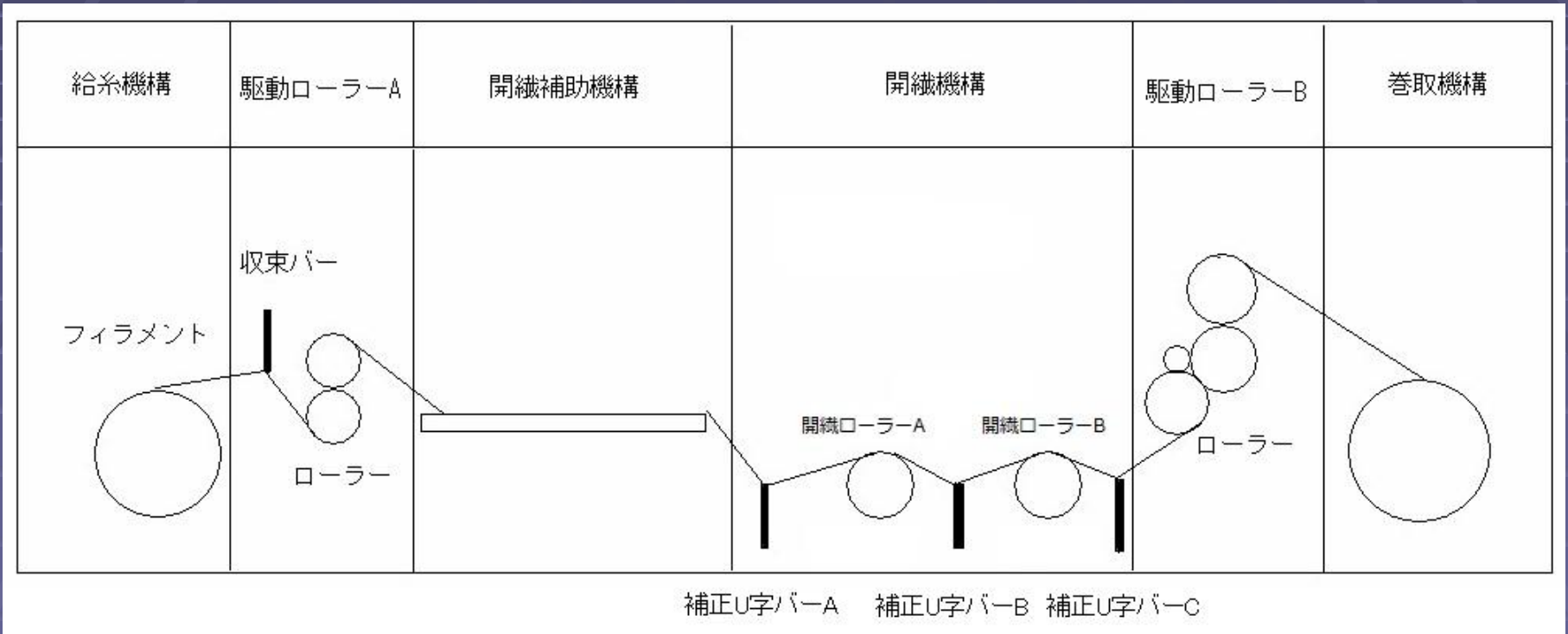
## 問題点

- : 繊維束の方向性が制御できない。



- : 繊維束には全体・部分に寄らず癖が存在する。
- : 繊維幅が安定しない。

# 【3 2 :現在の開繊原理と構造】



- 前後の駆動ローラーは同速である事。
- 前後の駆動ローラー間の繊維束は出来るだけ液体内を通過する事。
- 最初の開繊ローラーAには交互に凸ブレードと溝を有するロッドが必要。
- 二つ目の開繊ローラーBで更に開繊を行う。
- 駆動ローラー及び開繊ローラーA・Bの回転速度の調整により開繊幅の調整を行う。
- 補正バーA・B・Cにより開繊幅と繊維束の進行方向の補正を行う。





開繊ローラーA



開繊ローラーB



補正バー



## 【3 3： 特徴】

- 繊維のヨリや部分的な繊維同士の絡みを補正する工程を加えた。
- 液体の特性の利用。
  - ・ 粘性を利用した繊維の保護？
  - ・ 比重を利用した開繊の促進？
- 実現すれば、他の開繊方法より低コスト低コストである。



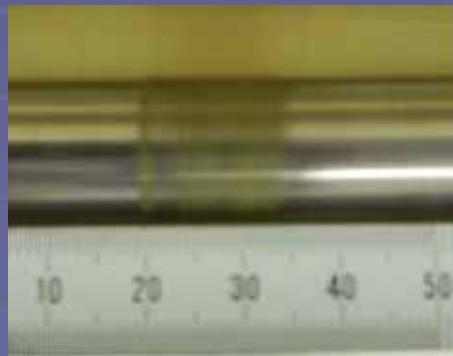
## 【3 4 : 我々の開織方法の現状】

我々は、主として使用しているダイニーマ繊維を使用。

太さは約 $10\mu\text{m}$  × 繊維の数が約1560本 = 約15.6mm幅



・ ダイニーマは他の高強度繊維に比べて柔らかい物性を持っており開織が難しく、ダイニーマの開織が可能になれば、他の高強度繊維の開織は容易と思われる。(例えばアラミド繊維)



## 【3 5 : 我々の開織技術の問題点】

**問題点** 現在の実験装置は部分的に手動で操作している事もあり、確実な安定性の確保にはまだまだ問題点が残る。

対応策： 手動部分を含む装置の改良を行い、装置自体の安定性を高める。

**問題点** 未だ開織を行うスピードが遅く、スピードアップが要求される。

対応策： 装置の改良後、各調整箇所データを詳細に検証する。

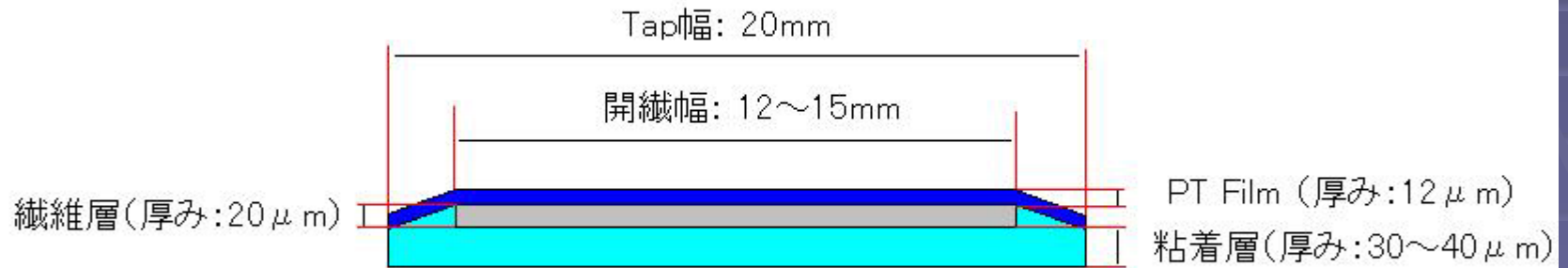
**問題点** 我々の開織方法では液体が不可欠で現在は水を使用して実験を行っているが、将来的には水を溶剤に変更する事になる。現在樹脂業界は世界的に環境問題の観点から出来るだけ溶剤を使用しない方向に進んでいる。つまり、我々の技術はその流れに逆行している。

対応策： 将来的な課題。

# 『4: 開織技術のSail素材への応用』

開織技術を使用した「高強度薄層粘着Tape」の作製。

Tape構造図



## 【4-1 Test Sail】

《構造》

開織Tapeを効率的にクモの巣の構造に使用した  
Sail。

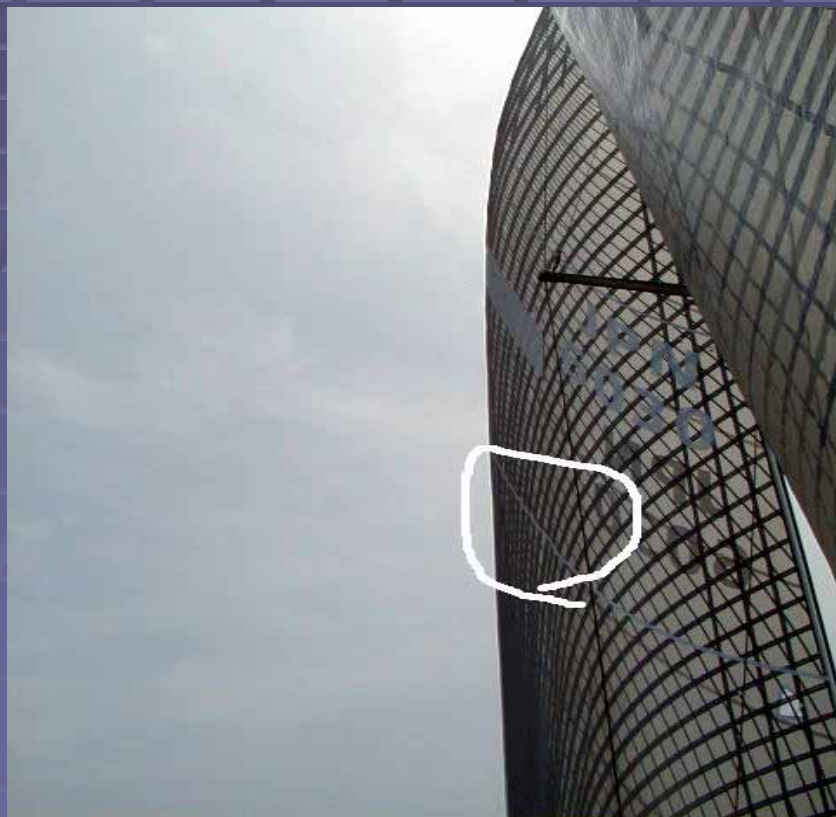




## 《成果》

**Sail の部分的なStretch 抑制は効果が確認できた。**

(下記の写真は1～2年経過したSailの写真です。特にLeech部分がフックしていない異に注目。)



## 問題点

- Sail 製作に時間が掛かりすぎる。
- Sail 上部が下部に比べてシワが入り易く、部分的に繊維配列のデザインの変更が必要。



# 『5: Batten, Spinnaker Pole, Boom, Mastへの可能性』

開織の技術水準を更に向上させるには、Sail素材として使用を通常かさせ、その生産過程の中で技術水準の向上を計り、その技術水準の向上レベルに合せ段階的に本来の可能性を検証して行く事が望ましい。

「Sailへの応用」



「SailのBattenへの応用」



「Spinnaker Poleへの応用」



「Mast・Boomへの応用」



「? Wing Sailへの応用?」

## 『6:最後に』

我々の開織技術はようやく「開織出来た」と言う段階で、実際のところ実現性は余り高いとは言えません。そのような現状でも、やはり私は研究開発を続けて行きたいと考えています。

今後もし進展がありましたらご報告をさせていただきますので、皆様のご指導・ご指摘を頂ければ幸いです。

# 7. 謝意

- 本開繊技術の研究開発に付きましては、  
(有)日研精機 粕山 芳伸様、湘南工科大学機械工学科工場長 林 静雄様の多大なご協力を頂いております。  
心より厚く御礼を申し上げます。  
今後も森井研究室と共に開繊技術の研究開発を進めて行きたいと考えます。

ご静聴、ありがとうございました