

圧縮時の糸断面（左）と開発技術による予測結果

平成20年9月18日（木）

愛知県産業技術研究所 尾張繊維技術センター

担当 開発技術室 太田、池口、山本

電話 0586-45-7871

愛知県産業労働部地域産業課

担当 技術振興・調整グループ 加藤、木津

内線 3360、3361

ダイヤルイン 052-954-6340

圧縮変形時の糸の断面形状を予測する手法を開発

－ 織物の開発期間が大幅に短縮できます －

愛知県産業技術研究所尾張繊維技術センターは、金沢大学と共同で、コンピュータを使って、圧縮変形時における糸の断面形状を予測する手法を開発し、特許を出願しました。

織物を構成する糸の内部は、複数本の細い繊維が撚り合わされた構造をしています。糸の断面形状は、交差する糸で押されたり、自動車用シートや椅子など最終製品への成型によって、様々な形に変化します。今回開発した手法は、繊維の太さ、構成本数、撚り回数¹⁾等の条件をコンピュータに入力することにより、糸の断面形状を予測することができます。

この手法を織物変形シミュレーション技術（平成17年に開発）と組み合わせることで、実際に織物を織らずに、また、実際に成型することなく織物の立体・変形形状を精度良く確認することができ、開発期間を大幅に短縮することが可能となります。

当センターでは、この技術を繊維工業、産業資材用織物ユーザー、あるいはソフトウェアメーカーなどへ移転すべく、10月17日に講習会を開催します。

技術移転を希望する企業を始め、多数の企業のご来場をお待ちしています。

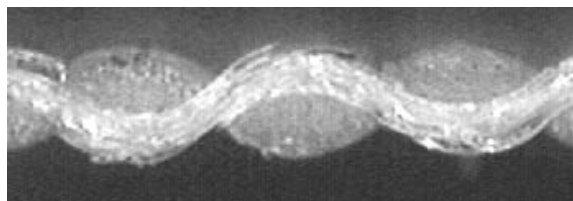
1 研究の背景

今日、機械や電子機器などの様々な分野で、コンピュータを用いて、性能や立体形状等を予測し、迅速に製品の設計を行う技術が利用されています。しかし、織物についてのシミュレーション手法はほとんど開発されておらず、実際の織物製造現場では、試行錯誤的、人海戦術的な方法で製品が作られています。

尾張繊維技術センターでは、こうした業界の問題を解決するため、平成15年度から織物の変形形状を予測するシミュレーション手法の開発に取り組み、糸の断面形状を楕円としてシミュレーションする技術を開発しました。

しかし、糸の内部は、直径20ミクロン程度の繊維が複数本、撚り合わされた構造

をしており、織物が圧縮変形した時の糸の断面形状は単純な楕円でなく、構成される繊維の太さ、構成本数、撚り回数などによって変化します。したがって高精度の織物設計のためには、様々な種類の糸に対して、織物中における糸の断面形状を予測する手法を開発する必要性がありました。

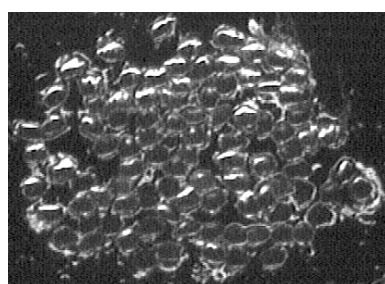


実際の織物断面

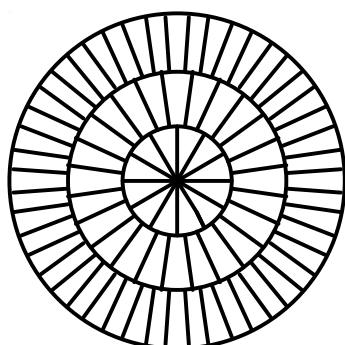
2 研究内容と技術的特徴

尾張繊維技術センターと金沢大学は、糸が複数本の細い繊維を撚り合わせることで製造されていることに注目し、糸中における繊維を個別にモデルとして表し、シミュレーションを行いました。下図に、実際の糸断面写真、平成17年に開発した手法、今回開発した手法を示します。

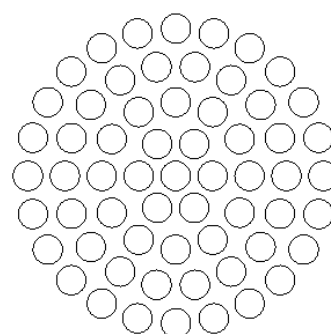
この研究成果に関しては、平成19年3月に愛知県と金沢大学の共同で特許出願しています。



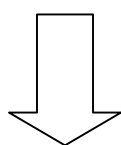
実際の糸断面
(変形前)



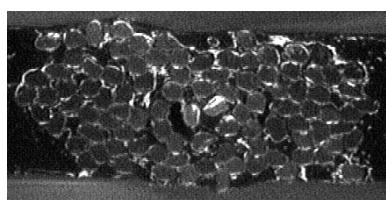
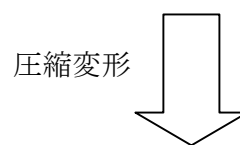
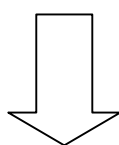
従来の糸断面モデルの例
(糸断面を単純分割)



本技術での糸断面モデル
(糸中の繊維を個別に)

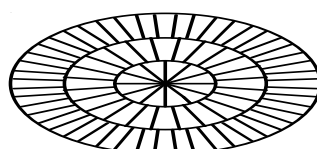


圧縮変形
シミュレーション



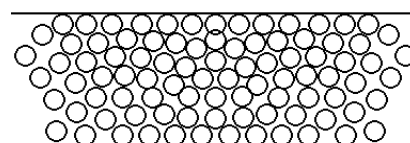
実際の変形後の糸断面

断面の下部の方が上部に比べ隙間が多い。
幅は断面の中心より少し上部が最も広くなる



圧縮変形後
(平成17年開発の手法)

実際の圧縮断面とは
一致していない。

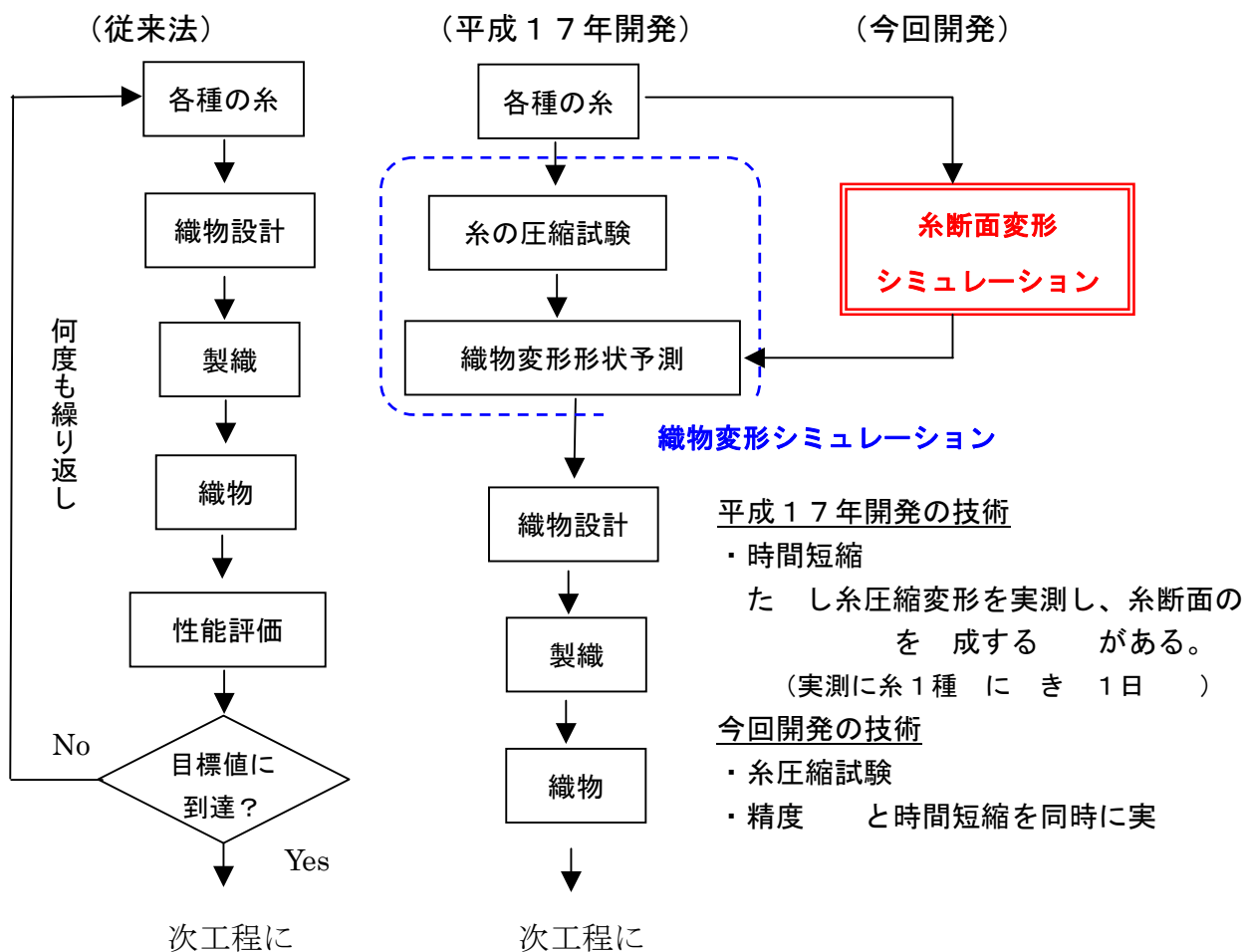


圧縮変形後
(今回開発した手法)

実際の断面と同様に断面の下部が上部に
比べ隙間が多い。幅は断面の中心より少し
上部が最も広くなる

3 効果

平成17年に開発した織物変形シミュレーションと今回開発した糸断面形状予測手法を組み合わせることにより、様々な種類の糸を用いた織物について、織物を織らずに、また、実際に変形させることなく織物の変形形状を予測することが可能となります。本技術を活用することで、通常数ヶ月以上を要していた織物の開発期間を最短で数時間までに短縮することが可能となるとともに、予測精度の向上が図れます。下図に織物を製造するまでのフロー図を示します。



座席シートなど自動車内装材用織物の開発、自動車産業や航空宇宙産業で用いられるFRP²⁾(繊維強化プラスチック)の強化材織物の開発、医療・福祉器具向け織物の開発などにおいて、効率化を図ることができます。(参考資料)

4 技術講習会

日 時：平成20年10月17日(金) 午後1時30分から

場 所：愛知県産業技術研究所 尾張繊維技術センター 4階 研修室
(一宮市大和町馬引宮浦35)

開発した新技術を広く知っていただくと共に、活用していただける企業を募集します。

い合わせ

愛知県産業技術研究所 尾張繊維技術センター

担 当 太田、池口、山本

所在地 一宮市大和町馬引宮浦35

電 話 0586-45-7871 FAX 0586-45-0509

URL <http://www.owaritex.jp/>

(9月19日(金)午前9時からホームページに掲載)

共同研究

金沢大学 理工研究域 機械工学系 (大学院 自然科学研究科 兼務)

喜成 年泰 教授

所在地 金沢市角間町

電 話 076-234-4694 FAX 076-234-4695

URL <http://mechs.ms.t.kanazawa-u.ac.jp/>

用語解説

1 撚り回数

撚りは、構成繊維を互いに絡み合わせて繊維の抜けを防ぎ、糸を丈夫にするための重要な要素です。単位は1 mあたりの回数で表します。撚り回数が小さいほど、糸が圧縮されたときに扁平になりやすいことが経験的に知られています。

2 FRP (Fiber Reinforced Plastics : 繊維強化プラスチック)

ガラス繊維、炭素繊維、アラミド繊維などを強化材としてプラスチックの中に入れて強度を向上させた材料。