

平成18年6月9日

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、市川

電話 0586-45-7871

愛知県産業労働部地域産業課技術振興

調整グループ

担当 来住南(きすな)、都筑

電話 052-954-6340

織らずに織物の立体・変形状を予測する手法を開発

— 6月29日に技術移転に向けた普及講習会を開催します —

愛知県産業技術研究所 尾張繊維技術センターは、コンピュータを使って、織物の微細な表面の様子や、自動車のシートなどの曲面に使用した場合の変形状を予測する、新たなシミュレーション¹⁾ 手法を開発しました。

この手法を用いれば、織物を織らずに、また、実際に曲面に当ててみることなく織物の立体・変形状を確認することが出来るため、自動車内装材など産業資材用の織物についても、開発期間を大幅に短縮することが可能になります。

県では、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、平成18年度繊維学会年次大会(6月13日、東京都内)で発表するとともに、6月29日に一宮地場産業ファッションデザインセンターでこの技術に関する普及講習会を開催します。

技術移転を希望する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CAE(シーエーイー)(Computer Aided Engineering)²⁾ という技術が利用されています。しかし、織物においては、糸がわずかな力で大きく変形するため、3次元モデルを正確に生成することが難しく、CAEを利用した織物設計はあまり行われていませんでした。このため、織物設計の現場では、さまざまな条件で多種類の織物を試作して最適な設計条件を選び出すという、試行錯誤的、人海戦術的な方法が行われています。

そこで、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、コンピュータ上で織物の変形状を計算するシミュレーション手法の開発に取り組みました。

2 研究内容と技術的特徴

織物組織(そしき)図³⁾、糸の太さなどの織物の設計条件と、糸の圧縮特性などの物理条件をコンピュータに入力すると、計算により織物の内部構造の3次元モデルを

生成します。織物中の糸は楕円状に圧縮されていますが、従来技術（平成12年発表済）では糸の断面を真円としたモデルしか生成できませんでした（図1→[参考資料1](#)）。今回開発したシミュレーション手法では楕円状の糸断面にも対応し、より精密な形状予測が可能となりました（図2, 3→[参考資料1](#)）。

さらに、伸び率や曲率半径など、織物の変形条件を入力することで、織物の伸張時、屈曲時における部分的な変形形状の確認を行うことができます（図4, 5, 6→[参考資料1](#)）。

この研究成果に関しては、平成17年1月と3月に県単独で特許出願しています。

3 波及効果

開発したシミュレーション手法を用いることにより、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確認することが可能となります（図7→[参考資料1](#)）。これにより、織物の試作回数が大幅に減少し、試し織りに要した費用や手間を削減でき、通常、半年以上を要していた織物の開発期間を、最短、数時間までに短縮することが可能となります。

特に、伸張、曲げなど、変形を加えた場合の形状予測が可能となることから、座席シートなど自動車内装材用織物の開発、携帯電話等の電子部品や航空宇宙産業で用いられるFRP（繊維強化プラスチック）⁴の強化材織物の開発などにおいて、高精度な設計が可能となります。

4 今後の活用方法

開発したシミュレーション手法を広く活用していただくため、技術移転を希望する企業を募集します。技術移転先としては、織物設計に関わる繊維工業、産業資材用織物ユーザー企業のほか、この技術をより使いやすいシステムとして製品化するソフトウェアメーカーを想定しています。

5 公表予定

- (1) 学会発表（平成18年度繊維学会年次大会）
 - ・日時：平成18年6月13日（火）午後3時から
 - ・場所：タワーホール船堀（江戸川区総合区民ホール） G会場（302会議室）
- (2) 成果普及講習会 → 案内チラシは[こちら](#)
 - ・日時：平成18年6月29日（木）午後1時30分から
 - ・場所：一宮地場産業ファッションデザインセンター 4階 視聴覚室

6 問い合わせ先

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、市川

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/>

（6月12日（月）午前9時からホームページに掲載）

<用語解説>

1 シミュレーション

実在する物や現象を人工の装置やコンピュータで模擬すること。

2 CAE (Computer Aided Engineering : 計算機支援工学)

コンピュータによる数値解析技術を活用して、工業製品の設計、製造や工程設計の事前検討など、ものづくりを支援する手法。

実物を作る前に設計の妥当性、性能試験、最適形状をコンピュータ上で検討して、問題点の洗い出しを行います。その後、試作品を作成して設計が妥当かどうかを確認し、量産品製造に着手します。最近では、製品によっては試作品を全く作らずに、コンピュータによる検討結果をもって量産品の製造に着手することも多くなっています。

3 織物組織(そしき)図

織物はたて糸とよこ糸が交錯した構造をしています。糸の交錯点ごとにたて糸がよこ糸の上に浮いているか沈んでいるかについて示した織物の設計図を組織図と呼びます。ただし実際には織物中の糸は互いに押し合ったり、重なり合ったりするので、複雑にその位置が変わります。組織図には織るときの糸の浮き沈みについてのみ示されており、織った後に糸の位置がどこに変わるのかといった情報は含まれておらず、この点に関しては経験が頼りとなっています。

4 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。

参考資料 1	織物の変形計算結果例
参考資料 2	従来の織物設計と織物変形形状予測システムによる織物設計との違い
参考資料 3	本技術を応用可能な分野

参考資料 1

織物の変形計算結果例

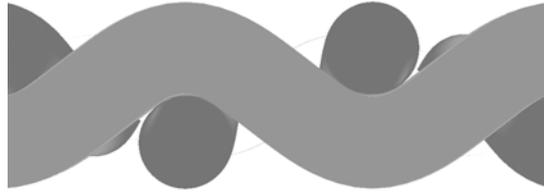


図 1 従来手法（平成 12 年発表済）での織物 3 次元モデル（糸の断面が真円）



図 2 新規開発手法での織物 3 次元モデル（糸の断面が楕円）

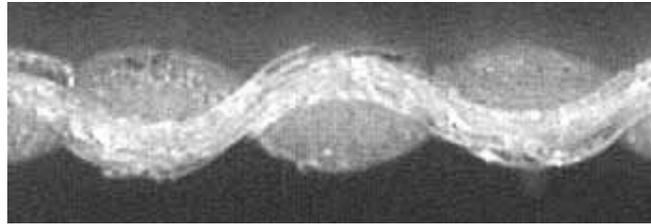


図 3 実際の織物断面

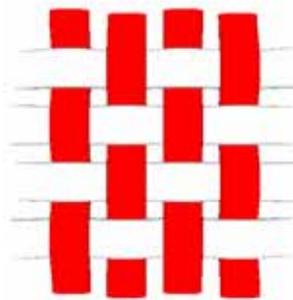


図 4 変形前の織物 3 次元モデル

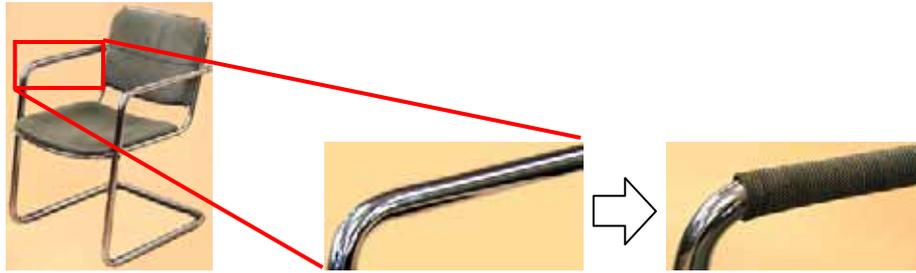


図 5 変形後の織物 3 次元モデル

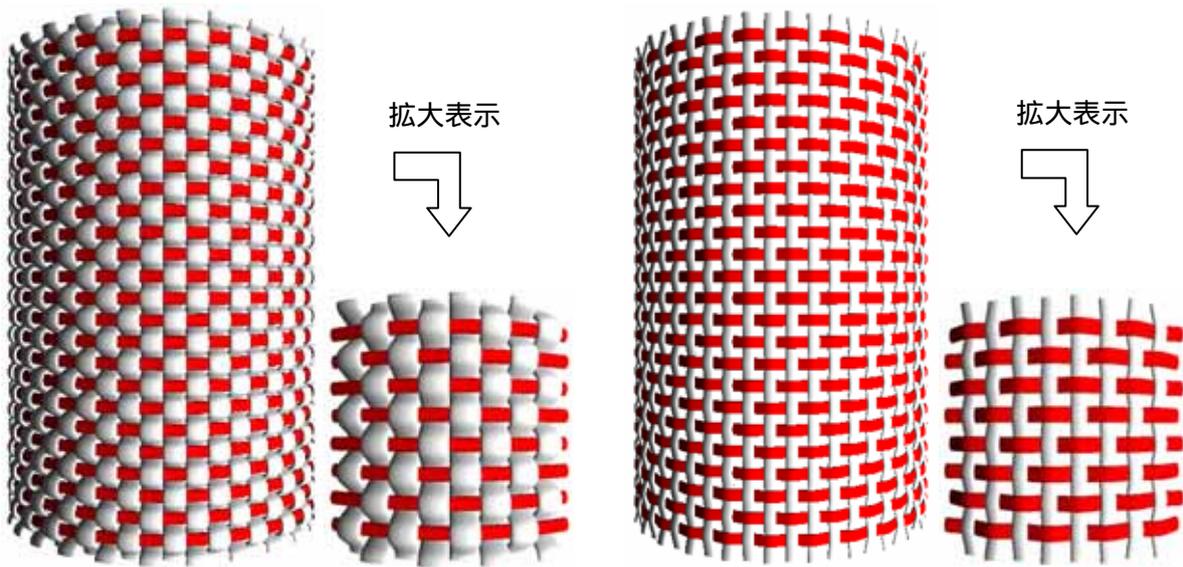


図 6 曲げ変形を加えた織物断面

金属円柱を包み込むような織物を作る場合



織り密度が大きすぎたり、糸が太すぎると曲げにくくなりますが、織り密度が小さくなったり、糸が細くなるとすき間が多くなり、内側の金属が透けてしまいます



本システムを使えば適度な織り密度や糸の太さの組み合わせが瞬時に得られます。

↓ 視点を変えると

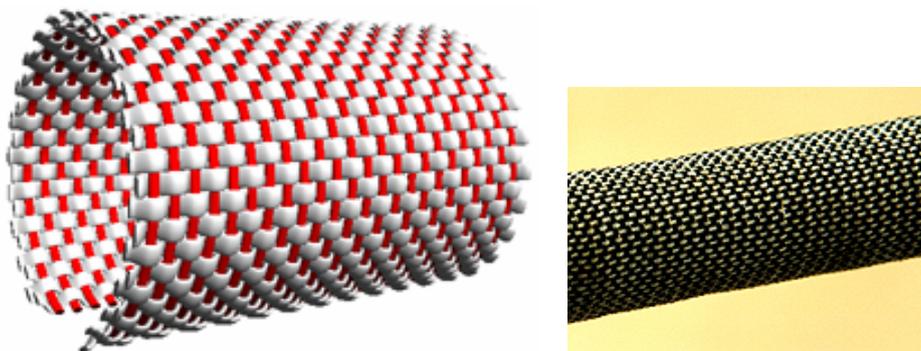
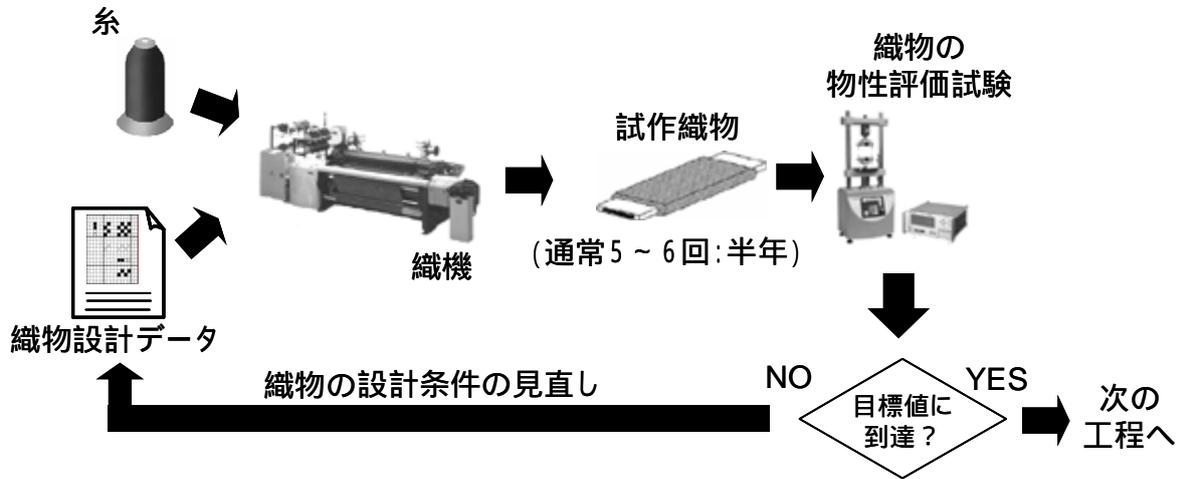


図7 各種条件での織物変形モデル計算結果例

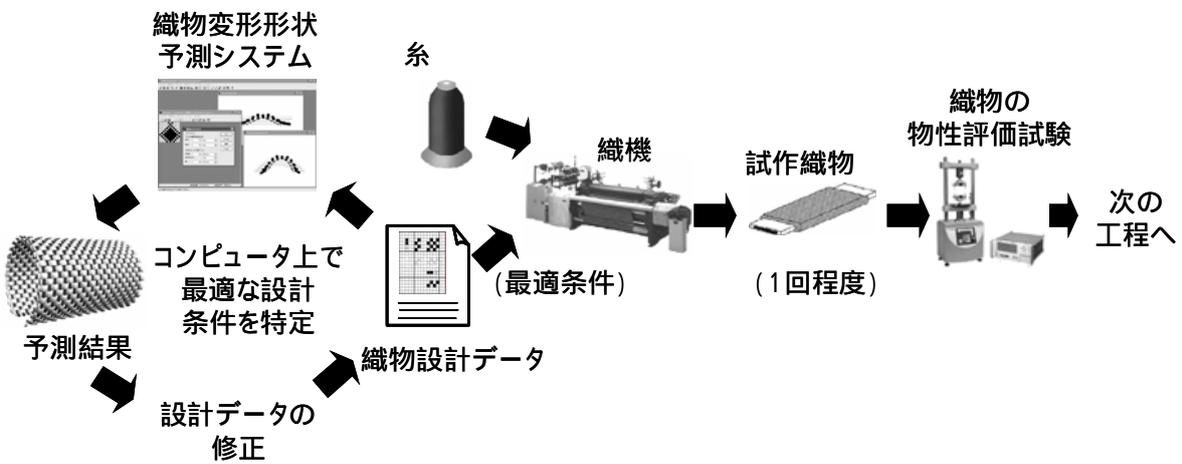
参考資料 2

従来の織物設計と織物変形状予測システムによる織物設計との違い

従来の織物設計



織物変形状予測システムによる織物設計

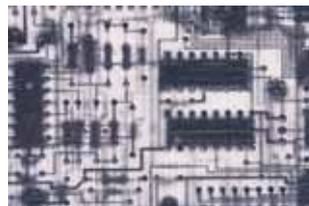


参考資料 3

本技術を応用可能な分野



輸送機器（自動車・鉄道車両・航空機）の
シート表皮材の形状設計



携帯端末用電子基板の強化用ガラス繊維織物の設計



レーシングカーのモノコック用の炭素繊維織物の設計



航空機やスペースシャトルなどの
翼に使われる炭素繊維織物の設計

テキスタイル技術講習会のご案内

愛知県産業技術研究所 尾張繊維技術センター
(社)日本繊維機械学会東海支部
(財)一宮地場産業ファッションデザインセンター
愛知県繊維振興協会

織物製造業をはじめ、その関連する産業界の方々を対象に、次のテーマについての講習会を開催します。多数ご参加ください。

2006

とき **6/29 (木)** PM1:30 ~ 3:00

会場：(財)一宮地場産業ファッションデザインセンター 4階視聴覚室
受講料：無料

「変形下における織物構造 3次元モデルの生成」

PM1:30 ~ 2:00

内容：織物の引張および曲げ変形時における内部構造の変化を3次元モデルで表示する手法について報告します。

講師：愛知県産業技術研究所 尾張繊維技術センター 開発技術室 技師 太田幸一

「スマートテキスタイルの開発動向」

PM2:00 ~ 3:00

内容：環境の変化に応じて機能が動的に変化する衣料、スマートテキスタイルの最新技術について紹介します。

講師：ITS Mediaservice Japan 米長 繁 氏

【問い合わせ・申込み先】

下記申込書により愛知県産業技術研究所 尾張繊維技術センター 開発技術室あてお申し込み下さい。

〒491-0931 愛知県一宮市大和町馬引字宮浦 35
電話(0586)45-7871 FAX(0586)45-0509
E-mail kaiatsu-sec@owaritex.jp

会場準備の都合上、必ず事前にお申し込み下さるようお願いいたします。

きりとり線

《テキスタイル技術講習会申込書》

2006年6月29日(木)

申 込 書	氏名	企業名	役職
	企業 所在地	TEL	
		FAX	

今後講習会のFAX送信案内を希望しない方は、上記問い合わせ・申し込み先にご連絡ください。