

愛産研 ニュース

愛産研ニュース

平成21年1月9日発行

No. 82

編集・発行

愛知県産業技術研究所 管理部

〒448-0013

愛知県刈谷市恩田町一丁目 157 番地 1

TEL 0566(24)1841・FAX 0566(22)8033

URL <http://www.aichi-inst.jp/>

E-mail info@aichi-inst.jp

1 月号
2009

今月の内容

- トピックス
- 技術紹介
 - ・レーザ変位計型形状計測機の高精度化について
 - ・高周波誘電加熱による木質ボードの成形について
 - ・炭素繊維および炭素繊維複合材料について
 - ・湿式紡糸法について
- お知らせ

新春を迎えて

あけましておめでとうございます。

昨年は、内外ともに動きの激しい1年でありましたが、県民の皆様方には、県政の推進に格別のご理解とご協力をいただき感謝申し上げます。しかしながら、会計処理を巡る不適正事案や職員の不祥事により、県政に対する信用を大きく失墜させ、大変申し訳なく存じております。全庁一丸となって、綱紀粛正の徹底と制度や運用面での改善を図り、本年を信用回復に向けた再出発の年にしてまいりたい所存であります。

さて、米国の金融危機に端を発する世界的な景気減速は、百年に一度の危機とも言われ、輸出産業を中心とする本県の地域経済はその真っ只中におかれています。本県の財政も、企業業績の落ち込みなどにより、かつてないほど深刻な事態に陥ろうとしています。新しい年は、厳しい経済環境の中でスタートしますが、県民の皆様方の叡智を結集し、これを乗り越えていけるよう、全力を尽くしてまいります。

まず、県政の基本である、県民の皆様方の安心・安全の確保に向けて、着実に歩を進めていかなければなりません。少子化対策や誰もが安心できる健康・医療・福祉体制の充実に取り組むとともに治安対策や交通安全、地震防災対策など安全で災害に強い地域づくりをしっかりと推進してまいります。

また、愛知の活力の源泉である産業を強化するため、モノづくり技術の共同研究開発の場となる「知の拠点」づくりや、航空宇宙産業などの次世代産業の育成、中小企業支援などを積極的に進めるほか、農林水産業の振興にも力を注いでまいります。

さらには、学校教育の充実や、あいちのモノづくりを支える人材の育成など、未来の愛知を担う人づくりを積極的に進めます。

加えて、愛知万博の理念と成果を継承するCOP10（生物多様性条約第10回締約国会議）や愛知から世界へ向けて新たな芸術を創造・発信するあいちトリエンナーレ2010などいよいよ来年に迫った主要プロジェクトの準備にも拍車をかけてまいります。

今年が、皆様方にとりまして、充実した1年となりますよう心からお祈り申し上げます。

平成21年元旦

愛知県知事 神田 真秋



レーザ変位計型形状計測機の高精度化について

1. はじめに

レーザ変位計型形状計測機は測定に長時間を要するという問題があります。しかし、構造が単純なので、レーザ変位計とXY駆動テーブルとを組み合わせ、ソフトウェアを開発することによって、装置を容易に作製できます。

ただし、起伏のある試料形状をスキャンングする際には、光軸と試料面との傾斜角度が時々刻々と変化するので、レーザ変位計の出力データに影響が出ます。そこで、この計測誤差を補正することによって、レーザ変位計型形状計測機を高精度化することを図りました。ここでは、その手法を紹介します。

2. 実験方法

幾何学的な球の形状を図1のように計測すると、試料面と光軸との多様な傾斜角度に対する高さ座標値が求まります。仮に、この傾斜角度に対するレーザ変位計の計測誤差が存在しないならば、測定形状は球面状となります。この場合、球面形状を除去すれば、形状偏差曲面は完全に平坦になります。実際には、傾斜角度に依存する計測誤差が存在するので、あたかも形状偏差が存在するかのような誤差曲面になります。ここでは、この誤差曲面を多項式により近似する目的で、誤差曲面と近似曲面との残差の2乗和を評価関数とし、評価関数を最小にするように、べき乗形式の近似多項式における係数を探索的に決定しました。係数が15個と大変多いこと、また、次数が4次と高いことから通常の最適化手法では探索が困難と判断し、PSO (Particle Swarm Optimization) を最適化手法として用いました。PSOとは鳥や魚などの食餌行動を模擬したメタヒューリスティックな手法です。

測りたい試料形状のサンプリングデータを獲得した後、次の方法で計測誤差を補正します。サンプリングデータの差分値から傾斜 α 、 β を近似的に求めます。次に、球の方程式と偏微分から導出した次式に α 、 β を代入することによって、その傾斜に対応する座標値X、Yを算出します。

$$X = -\alpha R / (1 + \alpha^2 + \beta^2)^{0.5}$$

$$Y = -\beta R / (1 + \alpha^2 + \beta^2)^{0.5}$$

ここで、Rは校正で用いたマスター球の半径を表します。そして、近似多項式に上式のX、Yを代入し補正値を求めます。後は、サンプリングデータから補正値を減算するだけです。

3. 実験結果

直径1インチの鋼球において10mm角の領域を拡散反射方式のレーザ変位計型形状計測機で計測しました。次に、鋼球の場所を変えて8箇所測定し、計測データから球面形状を除去した上で、平均した結果を図2に示します。同図においては、カルデラ状のうねりが鮮明です。これを多項式で近似するには、4次程度の次数で十分と判断し、PSOを用いて近似多項式を求めました。この多項式による近似曲面を図3に示します。図2を補正前のデータとし、2章の方法で補正した結果を図4に示します。同図では、カルデラ状のうねりが除去され、ランダムな凹凸のみが見受けられます。ちなみに、補正前は $\sigma = 3\mu\text{m}$ であり、補正後は $\sigma = 1.4\mu\text{m}$ に高精度化されました。今後、本手法を指導・相談等で活用する予定です。

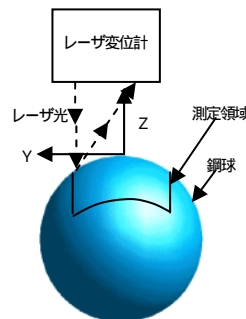


図1 計測の様子

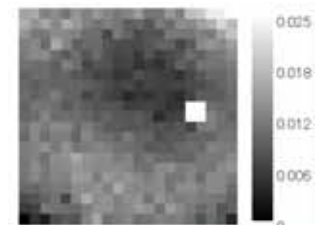


図2 計測誤差

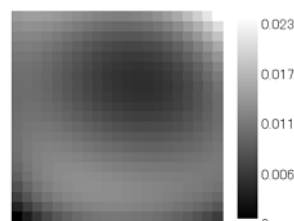


図3 近似曲面

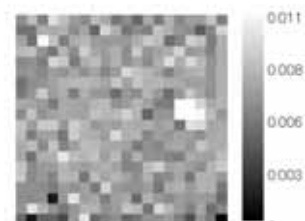


図4 補正後



工業技術部 機械電子室 伊藤 俊治 (0566-24-1841)

研究テーマ: 生物模擬手法を用いた形状計測

担当分野: 精密測定、粗さ測定、形状測定

高周波誘電加熱による木質ボードの成形について

1. 木質ボードの開発

木質バイオマスの有効利用をするための製品開発を目指し、これまでに、蒸気処理した木質材料がもつ自己接着性を利用して、熱プレスすることにより軽量ボードを成形する技術を開発してきました。この開発技術を利用し、新たに高周波誘電加熱プレスを用いて厚みのある軽量ボードを短時間に成形する技術を開発しました。

一般に厚肉ボード成形の場合、木材自身が熱を伝えにくい性質を持っているため、材料の厚さによる熱的特性が加熱処理時間に大きく影響します。

高周波誘電加熱の場合には、材料全体の温度が上昇しますが、特に中心部の温度上昇が著しいです。また、中心部の温度が今何度になっているか分かりません。従来は、試行錯誤して熱プレス時間を決定していましたが、新しく開発した発熱に関するシミュレーションを行うことにより加熱に要する時間の算出が可能となりましたので紹介します。

2. 加熱時間の算定と内部温度変化

高周波誘電加熱をする場合、加熱時間がボードの成形性に大きな影響を及ぼします。そこで、図1に示すように高周波誘電加熱した場合の加熱時間を計算するソフトを開発しました。加熱時間が長すぎると内部で燃え始めてしまったり、内部の圧力

が高くなって破裂したりする危険性があります。一方で、加熱時間が短いと十分に温度が上がらず、ボードを成形することができません。本ソフトを用いることで、簡易的に加熱時間や、さらに温度の精度を上げるための温度分布シミュレーションで必要なパラメータを同時に計算することができ、最適な成形条件を求めることができました。

3. 充填密度がボード成形に及ぼす影響

高周波加熱時にプレス圧力を増加すると高密度のボードが得られます。図2に示すように、密度を高くすると曲げ強さや曲げヤング係数が向上していることが分かります。これは、密度を高めたことにより、個々のオガコどうしの接着面積が増加して、強度の向上が図られたものと考えられます。従って、加圧力(電極間距離)を制御して成形すれば、軽いボードや高密度で強いボードなど目的にあったボードの成形が可能となります。

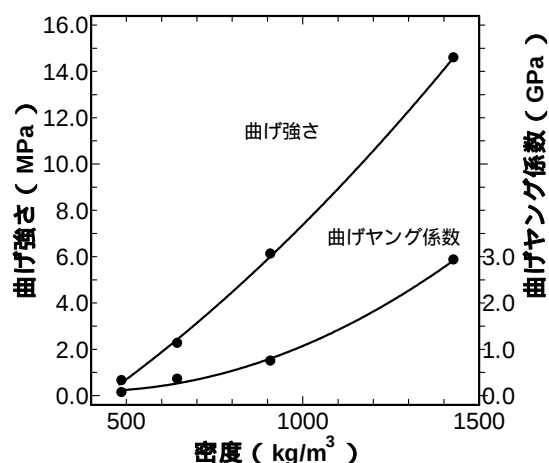


図2 密度と曲げ特性

当所では、木材の有効利用について研究開発を行うとともに、木材に関する各種物性試験を実施しています。また、ここで得られたノウハウを活かして、企業から依頼された強度試験なども実施していますので、ご利用をお待ちしています。



図1 簡易加熱時間計算ソフト



工業技術部 応用技術室 太田 幸伸 (0566-24-1841)

研究テーマ：バイオマスを用いた軽量ボードの開発

担当分野：木材加工技術

炭素繊維および炭素繊維複合材料について

1. はじめに

今日、材料の軽量化、高性能化への要求が強まるなか、繊維強化プラスチック（FRP）がその軽量性、高強度、耐薬品性などの特徴から鉄やアルミニウムなどの金属に替わる材料として注目されています。なかでも、炭素繊維を用いた炭素繊維複合材料（CFRP）は、軽量性や機械的性質に優れ、スポーツ用具、航空・宇宙、産業資材など様々な分野において用途展開が行われています。

2. 炭素繊維の構造・特徴

炭素繊維には、主に、高分子ポリアクリロニトリル（PAN）からなるアクリル長繊維を炭化焼成して得られるPAN系炭素繊維と精製した石油ピッチないし石炭ピッチを繊維化したピッチ系炭素繊維の2種類があります。

炭素繊維は、90%以上が炭素からなる微結晶の集合体です。炭素正六角環が長さ方向に配向し、断面方向には分子間の弱い結合が主体となっています。このため、炭素繊維は長さ方向には極めて強いが、断面方向には弱いという性質を持ちます(図)。

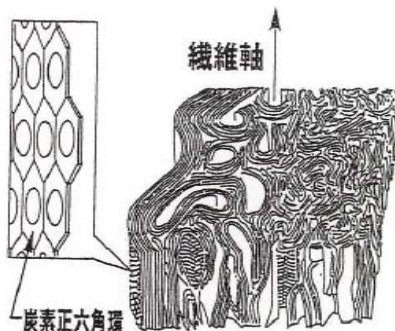


図 炭素繊維の構造モデル

【本宮ら編；繊維の百科事典 p735、丸善（2002）】

炭素繊維の特徴としては、物理的性質として、軽い、引張強度が強い、堅い、高い熱伝導度、熱に安定である、電気を通すなどがあり、化学的性質としては、ほとんど水を吸わない、高い耐薬品性、耐油性などがあります。

中間基材としての炭素繊維の形態には、糸、織物、プリプレグ、多軸織物、組布、編物、多軸挿入布、マット、モールディング・コンパウンド、ペレットがあります。

3. 炭素繊維複合材料（CFRP）

炭素繊維はその構造から、長さが長くなると欠陥数が増えることになり、強度が落ち、炭素繊維の持つ性質を十分に発揮できないこととなります。そのため、炭素繊維と樹脂を極めて短い間隔で化学結合させることによって、繊維束の中のある繊維1本が切断しても、その点へ応力集中が起こり他の繊維に破断が進行することを避けることにより、高い強度を達成しています。

CFRPに用いる樹脂には、熱硬化性樹脂と熱可塑性樹脂がありますが、強度・弾性率が高いこと、力学的・化学的な耐久性に優れているなどの特徴から、エポキシ樹脂などの熱硬化性樹脂を用いることがほとんどです。

CFRPはスポーツ、航空・宇宙、産業資材での用途拡大が急激に進み、年10%以上の拡大を続けています。次期旅客機「ボーイングB787」の機体には、一次構造部材である尾翼や床桁だけでなく、主翼、胴体などにも多くの複合材料が使用され、炭素繊維複合材料比率は50%に上ります。

航空・宇宙用途以外にも、機械部品、建設物の補強材、風力発電の風車翼などの産業用途が大幅に伸びてきています。

4. 今後の発展のための課題

炭素繊維およびCFRPの用途展開が進めば、原料および複合材料の生産量は増大し、コスト低減につながり、更なる拡大が期待できます。しかし、用途開発・拡大を行うにあたっては、ユーザーの要望と将来の見通しを十分に把握することが重要です。また、金属材料に比べてデータベースが不十分であり、各社独自の測定法や測定条件などによるデータが多く、試験方法・評価方法を統一基準化することや、信頼性データの蓄積が必要です。

当センターとしても今後、炭素繊維の研究開発を進めて、様々な用途開発に取り組んでいきたいと思っています。

参考資料：加工技術 Vol.39, No.9 ~ Vol.41, No.2



尾張繊維技術センター 応用技術室 中田 絵梨子 (0586-45-7872)

研究テーマ：海外で評価される尾州新素材の機能性評価と素材企画

担当分野：繊維試験、機器分析

湿式紡糸法について

1. はじめに

高分子材料（ポリマー）を繊維化（紡糸）する方法は、熔融・乾式・湿式の3方法に大別されます。

熔融紡糸は熱可塑性のポリエステル・ナイロン・ポリプロピレン等の主要合成繊維の多くに用いられ、加熱熔融したポリマーをノズルから吐出しながら冷却して繊維化します。

乾式紡糸は、アセテート・ポリウレタン・アクリル等の繊維に用いられ、揮発性の溶媒に溶かしたポリマーをノズルから吐出しながら加熱により溶媒を気化して繊維化します。

湿式紡糸は、レーヨン・ビニロン・アクリル等の繊維に用いられ、溶媒に溶かしたポリマーを液中でノズルから吐出して繊維化します。

2. 湿式紡糸法

図は湿式紡糸法概念図です。

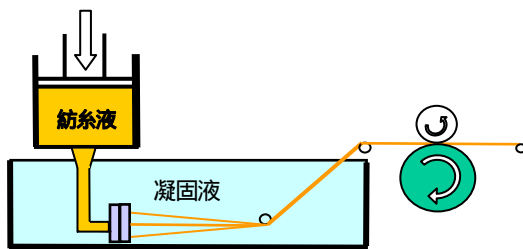


図 湿式紡糸法概念図

ポリマーを揮発性の低い溶媒に溶かして紡糸液とする。

凝固液と呼ばれる液体は、ポリマーが溶けずに（非溶媒）、紡糸液の溶媒は良く混ざる性質の溶液とする。

紡糸液を凝固液中でノズルより吐出して、化学反応により固化して繊維化する。この反応で紡糸液中の溶媒が凝固液との接触により凝固液中に溶出する（脱溶媒反応）。

表 湿式紡糸法の特徴

- ・ 紡糸液が低粘度（数十～数百 poise）
- ・ 熱分解性ポリマーへ適用
- ・ 高重合度でも可能
- ・ 溶媒回収工程が必要
- ・ 紡糸速度が低い

図では横方向に吐出していますが、実際には素材と凝固液との組合せにより、吐出方向を縦方向に配置した流下式又は引上式、ノズルと凝固液との間に空気層を設ける方法（エアギャップ式湿式紡糸法又は乾湿紡糸法）、及び複数の凝固浴の設置、並びに流浴式紡糸等の種々の手法で紡糸されています。これらは各企業のノウハウとして様々な工夫がなされています。

3. センターの取り組み

愛知県の尾州地域を中心に構成される国内最大の毛織物産地では、羊毛の新しい利用技術を開発して羊毛の新規用途展開を図ることが産地の技術ニーズとして関連企業から強く要望されています。

尾張繊維技術センターでは、このニーズに対応するため羊毛の主成分である「ケラチン蛋白質」に注目して、羊毛からケラチン蛋白質を抽出し、これを利用した機能性繊維を開発するために、湿式紡糸法による技術開発に取り組んでいます。



4. まとめ

公設試験研究機関では数少ない湿式紡糸機を保有する当センターは、湿式紡糸法が機能性繊維を開発する有効な手段の一つと考えています。この紡糸機を有効活用するためにも今後も紡糸技術の研究開発を進めて、様々な機能性繊維の開発に取り組んで行きたいと思えます。

参考文献

- 1) 繊維機械学会繊維工学刊行委員会編：繊維工学（ ）繊維の製造・構造及び物性，（1983），繊維機械学会
- 2) 繊維学会編：最新の紡糸技術，（1992），高分子刊行会



尾張繊維技術センター 加工技術室 金山 賢治（0586-45-7871）

研究テーマ：天然高分子を利用した機能性繊維

担当分野：紡糸技術、染色加工

お知らせ

●中小企業庁から、中小企業の皆さんへのお知らせです。

中小企業庁では、中小・小規模企業を全力をあげて応援します！

○緊急保証の対象業種を600超に拡大しました。

・一般保証8千万円に加えて、別枠で8千万円(担保がある方は、一般保証2億円に加えて、別枠で2億円)までの保証を利用できます。

対象業種については、下記のホームページでご確認ください。

○セーフティネット貸付は、業種を問わず利用可能です。

・全業種の方が、4億8千万円(中小企業の方)4.8千万円(小規模企業の方)まで利用できます。

○対象業種の確認は、下記のホームページ

<http://www.chusho.meti.go.jp>

○問い合わせ先

中部経済産業局 産業部 中小企業課
電話 052-951-2748 (直)

●無線LANの現状と今後の展開について技術講演会を開催します

無線LANは、オフィスでも家庭でも急速に普及が進んでおり、公共施設等でもインターネットに接続できる環境が整えられています。しかし、LAN環境の設定・管理の難しさ、セキュリティの問題もあって、十分に活用されていないのが実状です。そこで、当研究所は、愛知工研協会との共催、中部エレクトロニクス振興会の協賛により、無線LANの基本と現状、導入に際しての注意点、無線LANの今後の展開について、技術講演会を開催します。参加費は無料ですので、ふるってご参加ください。

【日時】

平成21年1月20日(火) 13:30~15:00

【場所】愛知県産業技術研究所 講堂

(刈谷市恩田町一丁目157番地1)
(名鉄本線一ツ木駅下車南西へ徒歩約10分普通のみ停車)
講師:(株)バッファロー ブロードバンドソリューションズ事業部 リーディングプロジェクト チームリーダー 山下 誠 氏

【定員】40名

【内容】無線LANの現状、無線LAN導入に際してのポイント、導入事例、無線LANの今後の展開

○当研究所の詳細については下記のホームページ

<http://www.aichi-inst.jp/>

○問い合わせ・申し込み先

愛知県産業技術研究所 工業技術部 電子・情報担当
電話 0566-24-1841 FAX0566-22-8033
所定の申込書にご記入の上、ファックス、又は、e-mail denshi@aichi-inst.jp にてお申し込みください。受講票はお送りしません。

●平成20年度先端技術講演会「第2回地域中小企業活性化セミナー」を開催します

当研究所尾張繊維技術センターは、財団法人科学技術交流財団との主催により、また、一宮商工会議所始め11団体との共催により、繊維業界を始め、機械、産業資材等分野の地域中小企業の皆様を対象にセミナーを開催します。

第1テーマでは、希土類を用いた光情報機能物質の研究及びそれを応用した発光印刷の開発について解説します。

第2テーマでは、遺伝子組換えカイコの持つ多様なたんぱく質生産能力を応用した絹糸等について、製造技術、用途展開等の最新情報を説明します。

ふるってご参加ください。

【日時及び場所】

平成21年2月6日(金) 13:30~16:30

愛知県産業技術研究所 尾張繊維技術センター3号館4階研修室(一宮市大和町馬引字宮浦35)

JR尾張一宮駅、又は、名鉄本線一宮駅下車、名鉄一宮駅バスターミナル名鉄バス2番乗り場から、「起・尾張中島・西中野・蓮池方面行き」バス約5分乗車、「繊維センター前」下車、北へ徒歩約1分

【主な内容】

講演1「新型発光体による発光印刷」13:30~15:00

講演2「遺伝子組換えカイコによる高機能繊維の開発」15:00~16:30

【受講料】有 料

○申し込み先

所定の申込書に記入の上、ファックス、郵送、又は、電子メールでお送りください。
支払方法は、当日受付にて現金、又は、前日までに所定口座にお支払いください。受講票は発行しません。

(財)科学技術交流財団 業務部 中小企業課

電話 052-231-1477 ファックス 052-231-5658

e-mail honda@astf.or.jp

○講演内容についての問い合わせ先

尾張繊維技術センター 応用技術室
電話 0586-45-7872 FAX 0586-45-0509

●愛知県技術開発交流センターのご案内

愛知県技術開発交流センターは、中小企業等の取り組みを支援するための開放型施設です。研究開発、技術交流、情報収集、人材育成などにご利用ください。施設の概要は、交流ホール、交流会議室、研修室(3室)、共同研究室(5室)で、有料です。なお、交流サロン、展示ホールの利用は無料です。

【利用日時及び場所】

午前9時から午後9時まで(ただし、土曜日・日曜日・祝日、12月29日から1月3日までは休館です。)

刈谷市恩田町一丁目157-1(愛知県産業技術研究所内)

なお、「共同研究室2」及び「共同研究室3」が空室になっていますので、ぜひ、ご利用ください。

共同研究室2及び共同研究室3の利用面積は、両室とも61㎡で、1日当たりの利用料金は、両室とも3,600円です。利用時間は、午前9時から午後9時までです。

○詳しくは技術開発交流センターのホームページ

<http://www.aichi-inst.jp/html/kouryu/>

○問い合わせ先

愛知県産業技術研究所 管理部 管理課
電話 0566-24-1841 FAX0566-22-8033