

ACIST NEWS

あいち産業科学技術総合センター
Aichi Center for Industry and Science Technology

NO.280

7

月号

2025年7月22日発行

●トピックス&お知らせ

- ・あいち産業科学技術総合センター 化学・電気・機械職 職場見学会のご案内
- ・「みんなの科学教室」の参加者を募集します！
- ・「知の拠点あいち」こども科学教室の参加者を募集します！
- ・「知の拠点あいち重点研究プロジェクトV期」で実施するテーマを決定しました

●技術紹介

- ・X線回折（極点測定）による結晶の配向評価
- ・振動試験機を用いた共振点検出試験について
- ・糸の解舒張力について

<編集・発行> あいち産業科学技術総合センター 〒470-0356 豊田市八草町秋合 1267-1
<https://www.aichi-inst.jp/> TEL: 0561-76-8301 E-mail: acist@pref.aichi.lg.jp



◆あいち産業科学技術総合センター 化学・電気・機械職 職場見学会のご案内

あいち産業科学技術総合センターでは、愛知県職員として働く魅力を知ってもらうため、化学・電気・機械職の方を対象に職場見学会を開催します。お気軽にお申し込みください。

○日 時 2025年8月26日(火) 13:30~15:30

○内 容 本見学会は「愛知県職員ガイダンス」の会場開催参加者を対象に、実際に職場を訪問し、各職場の見学、事業及び業務内容の説明、質疑応答等を行います。

○申込方法 本見学会に参加希望の方は、最初に電子申請で「愛知県職員ガイダンス」をお申込みください。「愛知県職員ガイダンス」参加申込みを完了された方に、本見学会の申込方法をメールで御案内します。

詳しくは、下記 URL を御参照ください。

○場 所 あいち産業科学技術総合センター
(豊田市八草町秋合 1267-1)

○対 象 学生及び社会人の方

○服 装 自由

○持 ち 物 筆記用具

○参 加 費 無料

○申込期限 2025年7月25日(金) 12:00



あいち産業科学技術総合センター

●詳しくは <https://www.pref.aichi.jp/soshiki/acist/2025syokubakengaku.html>

●問合せ先 あいち産業科学技術総合センター 管理部 管理課
電話: 0561-76-8301 E-mail: acist@pref.aichi.lg.jp

◆「みんなの科学教室」の参加者を募集します！

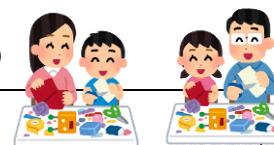
産業技術センターでは、科学技術を身近に感じていただくため、科学に関心のある小中学生や、その家族で参加していただける「みんなの科学教室」を開催します。

当日は、ダンボールを使って写真立てを作るコーナーや、静電気を利用したモーターを作るコーナー等、工作や実験を通して科学やモノづくりを学べる様々なイベントを実施します。皆様の御参加をお待ちしております。

- 日 時 2025年7月26日(土) 10:00~16:00
- 場 所 あいち産業科学技術総合センター産業技術センター (刈谷市恩田町 1-157-1)
- 対 象 どなたでも参加できます(対象が限定されるコーナーが一部あります)
- 参加費 無料
- 申込方法 一部を除き、事前申込不要です。
- ※「手づくり乾電池教室」の事前申込は既に締め切りました。その他の教室は申込不要です。

○内容(対象、定員及び整理券の有無については下記 URL を御確認ください)

・万色博覧会 ～偏光板でいろんな色を作ってみよう～	・PS 熱してる・第二弾 ～発泡スチロールでアート♪～
・マイグラスを作ろう！	・ダンボールで素敵な写真立てを作ろう！
・静電気モーターを作ろう！	・ストラップを作ろう！
・金属を溶かして“いもの”を作ろう！	・手づくり乾電池教室(事前申込終了)



- 詳しくは <https://www.pref.aichi.jp/press-release/20250627.html>
- 問合せ先 産業技術センター 総合技術支援・人材育成室 電話: 0566-45-5640

◆「知の拠点あいち」こども科学教室の参加者を募集します！

あいち産業科学技術総合センターでは、科学技術を身近に感じていただくため、科学に関心のある小中学生を対象とした『知の拠点あいち』こども科学教室を開催します。当日は、一般社団法人電池工業会の協力により工作を行う「体験講座」と、施設を巡る「見学ツアー」を行います。夏休みの思い出作りに、是非御参加ください。

- 日 時 2025年8月25日(月) 13:30~16:20
2025年8月28日(木) 13:30~16:20

○内 容(各回とも同一内容)

- 【体験講座】 13:30~15:30 (事前申込制)
キミだけの「オリジナル乾電池」を作ろう！
- 【見学ツアー】 15:40~16:20 (事前申込制)
知の拠点あいちの施設見学

- 場 所 知の拠点あいち
(あいち産業科学技術総合センター)
(豊田市八草町秋合 1267-1)
- 対 象 小中学生(小学校2年生以下は保護者同伴で御参加ください)
- 定 員 各回30名(事前申込制、申込先着順)
- 参加費 無料
- 申込期限 2025年8月18日(月) 17:00
- 申込方法 下記 E-mail または FAX にてお申込みください。

※E-mailにてお申込みの場合は、件名を「こども科学教室参加申込み」としてください。



- 詳しくは <https://www.pref.aichi.jp/press-release/kodomokagaku2025.html>
- 申し込み E-mail: acist@pref.aichi.lg.jp FAX: 0561-76-8304
- 問合せ先 あいち産業科学技術総合センター 管理部 管理課 電話: 0561-76-8301

◆「知の拠点あいち重点研究プロジェクトV期」で実施するテーマを決定しました

愛知県では、本県産業が抱える主要な技術的課題の解決を目指して、産学行政が連携して取り組む研究開発を支援する「知の拠点あいち重点研究プロジェクトV期」を今年度から実施しています。

本プロジェクトにおいて取り組む研究テーマを公募(2025年2月18日発表済み)したところ、85件の提案があり、外部有識者を中心とした審査委

員会を経て、26件の研究テーマを決定しましたので、お知らせします。

あいち産業科学技術総合センターでは、下表の★の付いた8件の研究テーマに参画し、県内主要産業が有する課題の解決や新技術の開発・実用化、新産業の創出等に努めて参ります。

分野	実用枠 研究テーマ
マニファクチャリング分野	①次世代航空機向け熱可塑複合材大型部品的高速成形技術の開発
	②★次世代自動車の熱マネジメント革新/省エネ・小型・静音熱輸送デバイスの事業化
	③半導体製造を高度化する微細加工用レーザ加工装置
カーボンニュートラル分野	④★人協働型セラミックス自動実験システム構築と電池材料探索プロトコル開発
分野	挑戦枠 研究テーマ
マニファクチャリング分野	①★工作機械・機器の破壊的革新による大型部品製造の省エネ・省スペース・省人化
	②サーキュラーエコノミーを志向した航空宇宙用超軽量実装部材の開発
	③精密研磨やナノ材料を支える高効率分級装置の開発
	④多様な人と交通スケールを繋ぐ歩車・広狭混在型デジタルツイン基盤技術の開発
ヘルスケア分野	⑤★伸縮性と形状記憶性を有する多機能複合素材の医療機器への応用研究開発
アグリ・フィッシュ分野	⑥★あいちの次世代型発酵を目指した醸造用微生物の育種開発と社会実装
	⑦周年生産を実現するオール電化・高度CO ₂ 活用型セミクローズド温室の地域実装
	⑧農地を活用した藻類事業の実現に向けた培養技術の開発と機能性試験
	⑨★養殖魚の感染症病における早期診断・感染防止技術の開発
カーボンニュートラル分野	⑩革新的ブルー燃料・ブルーコークス併産複合プロセスの開発
	⑪直流マイクログリッド普及のための変換器の小型化と遮断装置の開発
	⑫山間地域での水素エネルギー普及に向けた低純度水素対応PEFC開発
分野	国際枠 研究テーマ
マニファクチャリング分野	①★機械加工装置/工場のDX化を加速する多目的最適化支援システムの開発
	②3D構造物の自動レーザピーニング技術の開発と応用展開
	③ナノ細孔材料触媒の超臨界プラズマ製造装置の開発
	④マルチマテリアル部材の接合・解体の一連技術の開発と接合予測AIシステムの構築
ヘルスケア分野	⑤★スペシヤリティ酵素を用いた本格的腸活・機能性ノン・ローアルコールビール製造への挑戦
アグリ・フィッシュ分野	⑥漁網生産の効率化・高品質化のための革新的編網機の開発
	⑦森林植生モニタリング実現に向けたUAV無線通信技術の研究開発
カーボンニュートラル分野	⑧MOF炭素化技術によるPtフリー燃料電池触媒製造
	⑨建築ファサードセンシングに基づくレジリエンス評価システムの開発
	⑩次世代積層セラミックス材料開発に向けた国際産学連携

●詳しくは <https://www.pref.aichi.jp/press-release/kagaku/juten5-kenkyutema.html>
 ●問合せ先 経済産業局 産業部 産業科学技術課 科学技術グループ
 電話: 052-954-6351 E-mail: san-kagi@pref.aichi.lg.jp

X線回折（極点測定）による結晶の配向評価

1. はじめに

導電膜やセンサ膜などの薄膜材料において、膜の結晶の配向性は材料の特性を大きく左右します。そのため、基板や成膜条件を最適化するなど結晶成長に関する研究開発が盛んになされています。

結晶の配向を測定する手法の一つに、X線回折法を用いた極点測定があります。極点測定は、数mm角の比較的広い範囲において、結晶の配向に関する平均情報が得られ、大気下で測定できるというメリットがあります。また、得られるデータは2次元像となっており、視覚的に分かりやすいという特徴があります。

2. 極点測定の概要

極点測定は、ある結晶面に着目し、その面に対応したX線の回折角を維持したまま、**図1**で示す試料のあおり角 α と面内回転角 β の2つを変化させて回折強度を測定します。測定結果には、極点図を使い、2次元平面上に α と β をスキャンして得られた強度の分布を色の濃淡で表します。

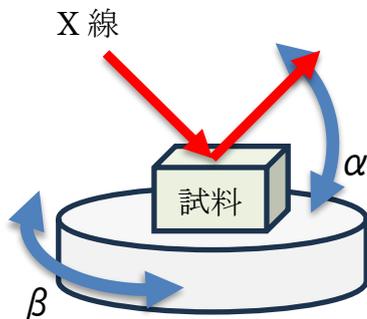


図1 極点測定の概略図

に着目して極点測定を行うこととなります。図3の極点図は、 α 、 β 角をスキャンして得られた強度をヒートマップで表しており、赤色の方に注目する結晶面が集中していることを示す。図の中心から見て同心円状に分布していることは、Ag(111)面は基板垂直方向に向かって揃いつつ、その側面はランダムな向きに分布しているということを表しています。

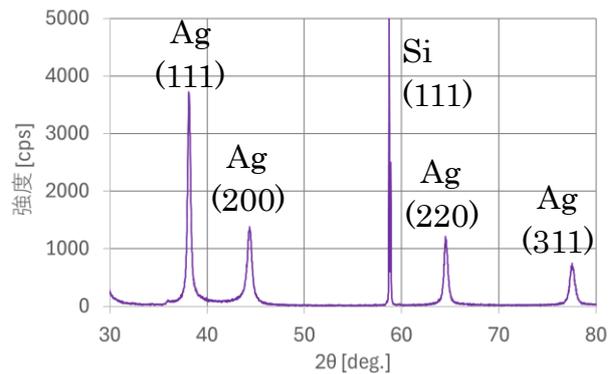


図2 X線回折パターン（ θ - 2θ 法）

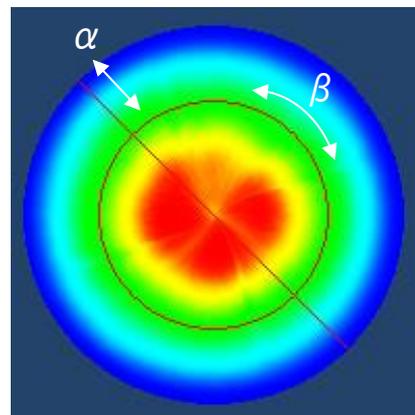


図3 Ag(111)面の極点図

3. 極点測定例

Si(111)ウェハ上にスパッタ法にて成膜されたAg膜のX線回折結果（ θ - 2θ 法）を**図2**に示し、Ag(111)面の極点測定結果を**図3**に示します。測定はX線回折装置である株式会社リガク製SmartLabを用いて行いました。図2上のX線回折パターンより、Ag膜は様々な結晶面に対応したピークが見られていますが、各々の結晶面がどういった配向をしているかまでは分かりません。そこで、特定の結晶面（今回はAg(111)面）

4. おわりに

本文の極点測定以外にも、X線回折装置を用いることで、薄膜の密度、膜厚、表面粗さ、結晶化度、結晶子サイズ、結晶相比率が分析できます。薄膜の構造解析に興味がある方は技術支援部まで御相談ください。

参考文献

- 1) 薄膜ハンドブック第2版 日本学術振興会

技術支援部 シンクロトロン光活用推進室 福岡修 (0561-76-8315)

研究テーマ： CNF分散銅抗菌剤の化学状態分析

担当分野： X線計測分析

振動試験機を用いた共振点検出試験について

1. はじめに

共振とは、外部から物体に特定の振動数の振動が加えられると、振幅が大きくなる現象です。その際、共振が発生し、振動が最大化する振動数を共振振動数といいます。共振は製品の破損に繋がる共振振動数を把握するため、事前に共振点検出試験を実施することは重要です。共振の有無の判定は、以前は目視で行われていましたが、最近では再現性の担保のため加速度センサ（以下、センサ）を用いるようにしています。今回はセンサ有無の異なる判定方法が共振に及ぼす影響について紹介します。

2. 実験方法

2-1. 試料の外観及び加速度センサ取付位置

共振点検出試験用の試料には、長さ 150×幅 35×厚さ 1mm のアルミニウム (Al) 板 (質量 14.0g) 及び鉄 (Fe) 板 (質量 39.8g) を用いました (図1)。共振振動数の測定は目視またはセンサで行いました。測定に用いたセンサは2種類 (5.1g のセンサ (軽) と 22.6g のセンサ (重)) とし、振動の制御は制御用センサを振動可動部に取り付けて行いました。試料はボルトで振動試験機に固定し、固定位置から 35mm、70mm、105mm の点をそれぞれ spot①、spot②、spot③ としました (図2)。センサはこれらの点から1箇所を選んで取り付けました。

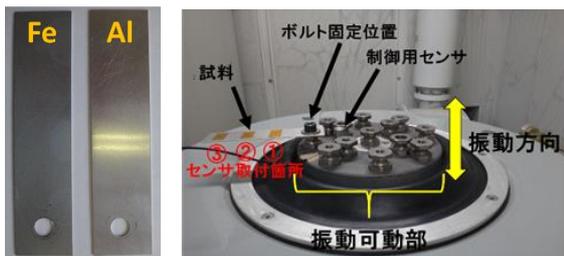


図1 試料

図2 センサ取付箇所

2-2. 振動試験条件

共振点検出試験で用いた加振条件は、対数掃引 (振動数 10-100Hz、加速度 5m/s²、片道掃引時間 5min) とし、各振動数に対するセンサの加速度を測定しました。

3. 実験結果

センサを取り付けず目視で共振を判定した結

果、Fe板は54Hz、Al板は53Hzとなり、大きな振動が確認されました。板状試料の共振は目視で十分確認が行えるため、目視判定を共振振動数の基準値としました。

次に、Fe板に加速度センサ (重) を用いて測定したときの振動数に対するセンサの加速度の測定結果を図3に示します。加速度は、共振振動数を頂点とする山を描き、その頂点の最大加速度はspot③において262m/s²を示し、激しい揺れが確認されました。

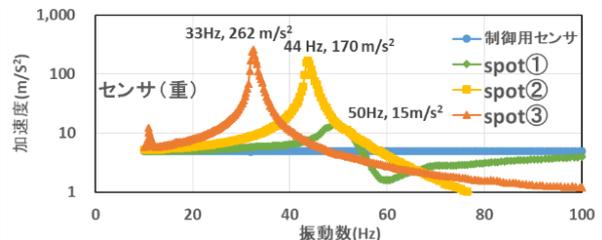


図3 Fe板に対する共振点検出の測定結果

さらに、各spotの共振振動数を表1に示します。センサ固定箇所がボルト固定位置より距離が離れ、試料に対するセンサの質量比が大きい程、目視判定の基準値から共振振動数が大きくずれることが確認されました。これは、マスローディング効果として知られており、試験体に追加質量を加えることで共振振動数や振動応答が変化する現象です。

表1 共振振動数の結果

試料	センサ	質量比 (センサ/ 試料)	共振振動数(Hz)			
			目視	spot ①	spot ②	spot ③
Fe	無	—	54	—	—	—
	軽	0.13	—	54	52	46
	重	0.57	—	50	44	33
Al	無	—	53	—	—	—
	軽	0.36	—	51	47	37
	重	1.61	—	45	33	22

共振点検出試験は、試料やセンサの質量、センサの取付箇所によって大きく影響を受けるため、軽いセンサを選択するなどの適切な条件設定が必要です。

4. おわりに

産業技術センターでは包装貨物、包装材料の評価に関する依頼試験、技術相談を行っておりますので、ぜひ御利用ください。

糸の解舒張力について

1. はじめに

糸パッケージ(図1)から上方向に糸を引き出すとき、糸と糸層との摩擦や引掛り等により張力がかかります。この力を解舒張力(かいじょちょうりょく)と言い、小さく一定であるのが理想です。大きすぎたり変動が大きかったりすると、糸切れや巻き崩れが生じることがあり、その後の工程における作業効率のほか、製品としての織物の品質に影響を与えることもあります。

本稿では、糸を巻返すときの条件が解舒張力に及ぼす影響について紹介します。なお、掲載したデータの実験試料は、ポリエステル糸 20/1 のチーズ巻きパッケージです。



図1 糸パッケージ

2. 巻取速度の影響

一般に、巻取速度が速いと解舒張力が大きいことが知られています。図2にワインダーの巻取速度と解舒張力の関係を示します。高速のとき解舒張力が大きいことが確認できます。

ところで、図2で直径が大きいパッケージと小さいパッケージを比較すると、小さいパッケージの解舒張力が大きくなります。これは後述する糸の挙動が影響しています。

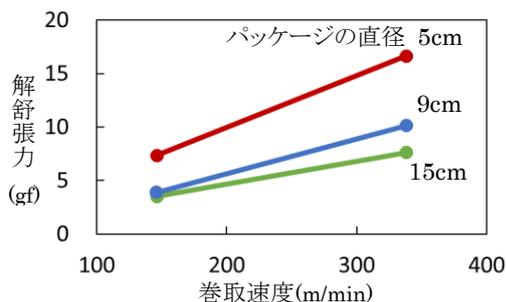


図2 巻取速度と解舒張力との関係 (糸ガイドまでの距離 20cm)

3. 糸ガイドまでの距離の影響

パッケージから糸ガイドまでの距離が変わると解舒張力が変化しますが、どのような傾向で

変化するのかはあまり知られていません。

図3にパッケージから糸ガイドまでの距離と解舒張力との関係を示します。糸ガイドまでの距離が増加すると、解舒張力は増加した後、一旦減少して再び増加します。なぜこのような山谷が現れるのでしょうか。また、山谷が現れる位置がパッケージの直径によって異なるのはなぜでしょうか。いずれもパッケージから解舒されるときにおける糸の挙動が関係します。

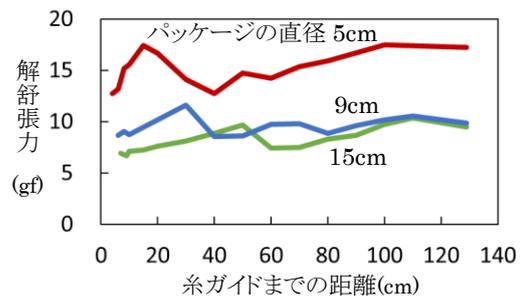


図3 糸ガイドまでの距離と解舒張力との関係 (巻取速度 338m/min)

4. 糸の挙動

パッケージから高速で糸を引き出すと回転する糸に遠心力が働き、外側に膨らんだ軌跡を描きます。この糸の膨らみをバルーンと呼びます。

バルーンの形や大きさは、パッケージの直径、糸速などにより異なります。パッケージの直径が小さく、かつ、巻取速度が速いとき、バルーンは小さくなります。このとき、糸が糸層をこするように解舒されるため、解舒張力が大きくなる傾向があります。

また、パッケージから糸ガイドまでの距離が近いと、形成されるバルーンは1個ですが、糸ガイドを離れていくと2個、3個と増えます。バルーンが増えるときの糸ガイドの位置は、図3の折れ線が山から谷へ転じる位置と一致します。

これらのことから糸の巻き返し条件が解舒張力に及ぼす影響には、バルーン形成が関係していることがわかります。

5. おわりに

尾張繊維技術センターでは繊維に関する技術相談を行っています。是非、御活用ください。