

愛産研 ニュース

愛産研ニュース

平成 22 年 11 月 10 日発行

No.104

編集・発行

愛知県産業技術研究所 管理部

〒448-0013

刈谷市恩田町 1 丁目 157 番地 1

TEL 0566(24)1841・FAX 0566(22)8033

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

E-mail aitec@pref.aichi.lg.jp

11 月号
2010

今月の内容

- トピックス
- 技術紹介
- 複合加工機を利用したロータリ切削加工について
- 航空機材料の疲労寿命延伸について
- 海外の輸送包装試験規格について
- 三次元測定機による自由曲面の形状測定について
- お知らせ

《トピックス》

●合同研究発表会「明日を拓くモノづくり新技術 2010」を開催しました

愛知県産業技術研究所、名古屋市工業研究所、(財)ファインセラミックスセンター(JFCC)は、名古屋商工会議所の協力を得て、10月20日(水)に名古屋商工会議所ビルにおいて、「明日を拓くモノづくり新技術 2010」と題した合同研究発表会を開催しました。

当日は、各研究所の環境関連、表面処理、新素材を中心とした最新の技術シーズの紹介のほか、ポスターセッション、個別相談会も開催しました。

また、(独)宇宙航空研究開発機構(JAXA)研究本部複合材料グループ長 永尾陽典氏と、トヨタ自動車(株)パワートレーン材料技術部主査 別所毅氏をお招きし、最新の航空宇宙関連材料及び自動車材料の表面処理技術に関する基調講演を行いました。

なお今回は、約300名と昨年を大幅に上回る方々の参加をいただき、会場は大盛況となりました。



●第40回建築総合展NAGOYA2010に出展しました

愛知県産業技術研究所は、10月7日(木)から9日(土)の3日間、社団法人愛知建築士会・中部経済新聞社の主催により名古屋市中企業振興会館(吹上ホール)で開催された「第40回建築総合展NAGOYA2010」に、「スギ圧密高耐久デッキ材」、「含浸染色木材」、「穿孔加工を応用した材料・製品開発」、「木質断熱・吸音材の実用化」、「遮音特性に優れた木製ドアの開発」(以上、産業技術研究所)及び「屋根材の防水性能試験」、「屋根材の耐風圧性能試験」(同常滑窯業技術センター)を出展しました。



●当研究所の研究者が表彰されました

中部地域公設試験研究機関研究者表彰式が10月27日(水)にポートメッセなごや名古屋市国際展示場で開催され、当研究所三河繊維技術センターの大野博開発技術室長が産業技術総合研究所中部センター所長賞、食品工業技術センター石川健一主任研究員が中部科学技術センター会長賞を受賞しました。



複合加工機を利用したロータリ切削加工について

1. はじめに

航空機用エンジンやロケットなどの高温高負荷環境で使用される部品には、インコネル718に代表されるニッケル基耐熱合金が利用されています。ニッケル基耐熱合金は、高温強度が高い、熱伝導率が低い、化学親和性が高い、加工硬化が起きやすいなどの性質を持つため、切削加工が非常に難しい材料として知られています。このため、炭素鋼やアルミニウム合金などの他の金属に比べ、切削速度が上げられない、工具寿命が異常に短いことが製造コスト上昇の要因となっています。一部では、100m/minを超える切削速度の加工がセラミック工具を利用して行われていますが、短い工具寿命が課題となっています。

2. ロータリ切削加工

現在、工作機械は、5軸加工機や複合加工機などのように、工程集約や省スペース化などを目的に多軸化が進んでいます。これにより、これまでの工作機械ではできなかった、多軸化特有の様々な加工方法が提案されています。その中の一つに、図1に示すような、ロータリ切削があります。ロータリ切削は、円形状の工具を回転させながら、工具の端面部分をすくい面として被削材を切削します。円形状のチップを用いる加工として丸駒バイトがありますが、チップは固定して用います。ロータリ切削では円形状の工具が回転して切削されることから、工具上の切削点は回転とともに移動し、工具の切れ刃全周を使用して切削が行われることになります。このため、摩耗や加工熱は切れ刃全体に分散し、工具寿命が延びることや境界摩耗が起きにくいことが特徴となっています。ロータリ切削の歴史は古く、1950年代以降様々な研究者により研

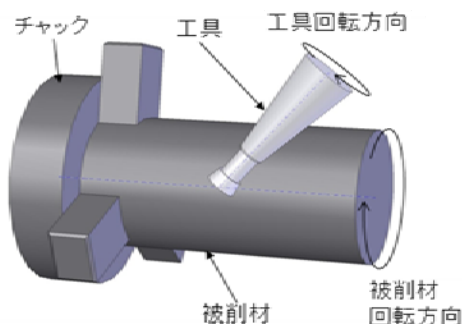


図1 複合加工機によるロータリ切削

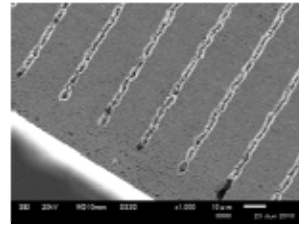


図2 すくい面上に加工したテクスチャ

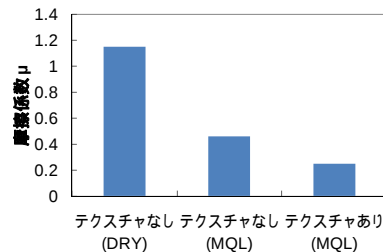


図3 摩擦の低減効果

究が行われています^{(1),(2)}。従来のロータリ切削の研究の多くは、ロータリ工具を駆動する装置はなく、切りくずと工具の摩擦により工具を回転させる方法で行われています。そこで、ロータリ切削工具を回転させる機構があるものを駆動型ロータリ切削、ないものを従動型ロータリ切削と区別して呼ぶことがあります。最近では、ロータリ工具の回転数や傾斜角度などを自由に設定できる複合加工機を利用した駆動型ロータリ切削に関する研究が行われており、耐熱合金など難削材の高速・高能率加工の手段として期待されています⁽³⁾。

3. 愛知県産業技術研究所の取り組み

愛知県産業技術研究所においても複合加工機（オークマ㈱ MULTUS B300）を使用したロータリ切削に関する研究に取り組んでいます。本研究では潤滑性を向上させる目的で、レーザによりすくい面上に図2に示すような微細テクスチャを加工しています。アルミニウム合金の切削加工実験の結果、図3に示すように摩擦を大きく減らせることが分かりました。今後はこの技術を利用し、難削材の高能率加工に取り組めます。

参考文献

- 1) M.C.Shaw, P.A.Smith and N.H.Cook, Transactions of the ASME, Vol.74(1952), pp.1065-1076
- 2) 陳, 星, 精密工学会誌, Vol.57(1991), pp.1792-1796
- 3) H.Nakajima, A.Kato et al., Journal of Advanced Mechanical Design, Systems, and Manufacturing, Vol.2(2008), pp.532-53986



基盤技術部 河田 圭一（0566-24-1841）

研究テーマ：高機能材料の高度加工技術に関する研究

担当分野：微細レーザ加工、切削加工

航空機材料の疲労寿命延伸について

1. はじめに

中部地区においては自動車産業に続く次世代の基幹産業として、航空宇宙技術の基盤強化が図られています。

航空機材料のトレンドとしては、一部の構造材料が炭素繊維複合材料に移りつつあるとはいえ、依然として金属材料が多用されています。

MRJ(三菱リージョナルジェット)の主翼素材には、当初予定の炭素繊維強化プラスチックからアルミ合金へ変更されています。

世界的なアルミニウムの需要もまた、1996年の約2700万トンから2006年の約4300万トンへ、10年間で約1.6倍と大幅に伸びています¹⁾。

鉄鋼材料に比べて軽い反面、低強度のアルミ合金へ材質を変更する場合、強度を向上させる技術を要求されることがあります。

そこで、当研究所では、航空機における標準アルミ合金材料である超々ジュラルミン(A7075)の表面改質を行ったので紹介します。

2. 超々ジュラルミンの表面改質

超々ジュラルミンは、他のアルミ合金よりも強度が高く機体の軽量化に有利です。

この超々ジュラルミンの疲労特性を向上させる目的で、ショットピーニング技術による表面改質を行いました。

ショットピーニングは、被処理材よりも硬いガラス粉末等を高速で投射し、衝突による鍛錬効果を目的としています。古くから自動車や航空機を中心に、部品の耐久性向上、バリ取り、黒皮除去などに利用され、製造現場でも馴染み深い技術です。コストは装置以外にガラス粉と圧縮空気があればいいので安価に処理できます。

近年、高速で高精度なピーニングマシンの開発、新投射材の適用が図られ、従来のショットピーニング技術を基礎にした新たな展開

が進んでいます。

図1は、ガラス微粉末を投射した超々ジュラルミンの表面を電子顕微鏡で観察した事例です。(右半分が表面改質部です)

ガラス微粉末の衝突痕のディンプル模様が形成されるほどの強加工を受けています。同時に圧縮残留応力が付与され、疲労破壊の亀裂進展を抑え、長寿命化が期待できます。

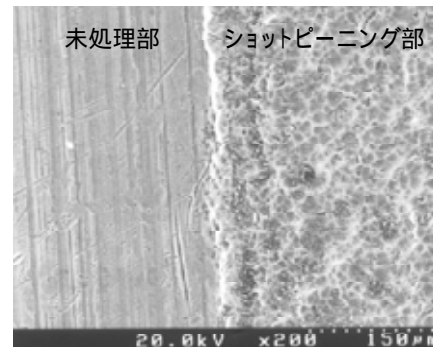


図1 超々ジュラルミンの表面

図2は、回転曲げ疲労試験機により疲労寿命を測定した結果です。ショットピーニング処理により、負荷応力78MPaにおける疲労寿命は約12倍に延伸しています。

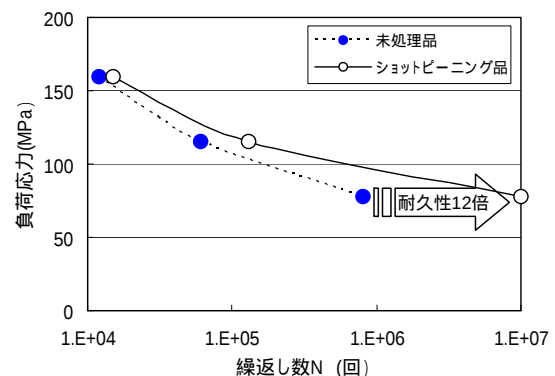


図2 疲労寿命測定結果

このようにアルミ合金の疲労寿命をショットピーニング処理で延ばすことにより、輸送機の安全性向上に役立てることができます。

参考文献

- 1) 永田 公二, 住友軽金属技報, 49, 139-157(2008).



工業技術部 加工技術室 片岡 泰弘(0566-24-1841)

研究テーマ: ショットピーニング、ショットコーティングによる表面改質

担当分野: 金属表面加工

海外の輸送包装試験規格について

近年、企業の生産拠点の海外シフトなどにより、輸送のグローバル化が進んでいます。製品の安全な輸送のためには、本輸送を行う前に包装の信頼性を調べる輸送包装試験を実施することが重要です。もちろん国内輸送では、JIS（日本工業規格）の包装カテゴリに基づいた各種試験を行いますが、海外輸送に関しては、各国の試験規格に沿った評価も必要です。その場合、担当者は、仕向地ごとの試験規格を調べなければなりませんが、海外規格の日本語情報が少ないこともあり、行うべき試験の状況把握が難しい場合もあります。ただし、どの規格にも輸送中のハザード（荷役での落下、トラックの振動、温湿度環境等）を再現するために落下試験や振動試験等を組み合わせた試験計画である「評価試験法通則」が記載されています。ここでは、日本の主要マーケットである米国及び中国の輸送試験の通則について紹介します。

1. ASTM（米国）

米国では、ASTM（American Society for Testing and Materials）に包装試験規格も制定されています。ASTMは100年を超える歴史を持つ米国標準化機関です。包装関係の技術委員会は全体でおよそ130ある専門委員会の中でも歴史が古く、1914年にスタートしています。評価試験法通則は、ASTM D 4169に規定されていますが、これは長期間にわたり参照されてきており、最もユーザーの多い輸送包装規格の一つです。輸送中のハザード要因別（荷扱い、積み重ね、振動、気候等）に10種類の対応試験が規定されており、ユーザーの実環境に応じて、試験を組み合わせる構成になっています。また、保証レベルについては、国際標準ISOのように具体的でなく、各自で通常想定される輸送レベルを標準とし、それより厳しい／厳しくない、の判断で3段階

に分かれています。試験は基本的にはユーザーが実際の輸送環境に合わせて構築しますが、規格にある構成例では、一般的なサイクルとして、以下のような手順が示されています。

「前処置→落下または衝突または水平衝撃（荷役）→積み重ね振動→跳ね上がり振動→水平衝撃（貨車連結）→集中インパクト（外装容器ダメージ）→落下または衝突または水平衝撃（荷役）」（図1、図2は振動試験及び落下試験の実施例です）

2. GB（中国）

中国の国家規格であるGB規格は「国家標準」の読みである“Guojia Biaozhun”の頭文字からきています。GB規格には強制／任意の2通りがあり、人身や安全衛生に関わるものは強制規格になっていますが、包装試験に関するものは任意規格となります。

GB規格は全体的にISOやASTMなどの実績のある規格に整合・改修引用しているものが多く、約4割以上がそのような内容の規格になっています。輸送試験規格も同様に全18規格のうちISOに14規格、ASTMに3規格が整合されています。このことから、評価試験法通則に関しても、結果的にJIS Z 200（包装貨物 - 評価試験方法通則）の試験計画作成についての解説が載っている附属書1および2の内容とほぼ同じと言えます。なお、この附属書の詳細についてはJISのハンドブック - 包装に掲載されています。



図1 振動試験の様子



図2 落下試験の様子



工業技術部 応用技術室 中川 幸臣（0566-24-1841）
研究テーマ：包装用緩衝材の開発・評価技術に関する研究
指導分野：包装・物流技術

三次元測定機による自由曲面の形状測定について

1. はじめに

自由曲面のような複雑形状を有するワークの形状精度を測定・評価する手段として三次元測定機を用いた測定が挙げられます。三次元測定機にはステレオカメラやレーザ等を用いた非接触式と、測定子を測定対象に直に接触させる接触式とがあり、接触式の三次元測定機は金属光沢を有する表面の形状や凹凸が激しく影になるような曲面の形状といった非接触式が不得手とするワークについても高精度に測定することが可能です。

ここでは当研究所が所有する接触式の三次元測定機(図1)を用いた自由曲面の形状測定について説明します。当研究所では、平成20年度地域イノベーション創出共同体事業において高速スキャニングプローブヘッドと自由曲面の形状測定機能を既設の三次元測定機(カールツァイス社製UPMC550CARAT)に追加しました。



図1 三次元測定機

2. 測定の流れ

本研究所の三次元測定機では汎用測定ソフトCALYPSOを用いてワーク座標系の設定と通常の三次元測定を行い、自由曲面測定ソフトHOLOSを用いて自由曲面の形状測定を行います。

(1) CADモデルの取込み

HOLOSを用いた測定では、CADモデル(三次元CADデータ)を利用して測定の設

定、管理、実行を行います。CADデータの代表的な中間ファイル形式であるIGESやACISであれば、直接データを取込むことが可能です。また、航空宇宙産業のみならず、自動車産業を中心とした機械製造業においても多用されているCATIA(V5)についても、CALYPSO上でACIS形式に変換することにより取込むことができます。

(2) 測定手順設定

取込んだCADモデル上で、測定範囲や測定経路等の設定を行います。ワークがまだ製作途中でもCADモデルさえ用意できれば、予め測定手順の設定を行うことができます。ワークが完成次第、速やかに測定作業に取り掛かることができます。

(3) 測定の実行

実際の測定では測定子を複数組付け、ワークの測定部位に応じて適宜使用する測定子を切り替えたり、付属のロータリーテーブルと連動させワークの姿勢を制御したりしながら測定作業を進めます。

(4) 測定結果の出力

測定結果を用いてCADモデルとの設計値照合を行いグラフィック表示(図2)することができます。

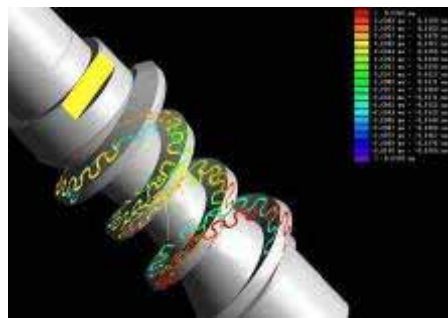


図2 設計値照合(グラフィック表示例)

他にも、測定値(XYZ座標値、空間誤差値等)をテキストデータとして出力することや、三次元ベストフィット機能を用いて曲面自体の形状精度を評価することも可能です。



工業技術部 機械電子室 島津 達哉(0566-24-1841)
研究テーマ:精密測定に関する研究
担当分野:精密測定、切削加工

お 知 ら せ

●第2回シンクロトン光利用者研究会(XAFS およびX線回折グループ)を開催します

愛知県では、産学行政の連携で中部シンクロトン光利用施設(仮称)の整備を推進しています。

シンクロトン光は、企業、大学を問わず、研究開発、品質管理において強力な計測分析ツールです。

そこで、多くの技術者に利用していただくために、分析手法ごとに、第2回研究会を開催します。

XAFS グループでは「自動車排ガス浄化触媒のXAFS解析」をテーマにした利用事例や、既設のシンクロトン光施設 Spring-8 を利用する実地研修について、X線回折グループでは薄膜の構造評価技術などについて紹介いたします。

多数の皆様のご参加をお待ちしております。

【日時】

XAFS(X線吸収微細構造)グループ

11月15日(月)14:00~16:30

X線回折グループ

12月2日(木)14:00~16:30

【会場】愛知県産業労働センターウインクあいち

1007会議室、1309会議室

(名古屋市中村区名駅四丁目4-38)

【参加方法】下記アドレスから申し込みください。

○開催案内及び申込方法についてはこちらから

<http://www.nusr.nagoya-u.ac.jp/kenkyukai2010/>

(名古屋大学シンクロトン光研究センターホームページ)

他に光電子分光グループの研究会も開催予定です。

○お問い合わせ先

愛知県産業労働部新産業課 科学技術推進室

知の拠点整備グループ 加藤

電話:052-954-6352

●先端技術講演会「宇宙技術開発の現状 - H-IIA ロケットと人工衛星の開発 -」を開催します

愛知県産業技術研究所瀬戸窯業技術センターでは、(財)科学技術交流財団との共催により、宇宙技術開発の現状についての講演会を開催します。

【日時】平成22年11月24日(水)13:30~16:30

【会場】ウインクあいち11階1101会議室

(名古屋市中村区名駅4丁目4-38)

【内容】

・講演【13:35~14:50】

「人工衛星と現代社会のかかわり」

講師:宇宙航空研究開発機構(JAXA)

主任開発員 油井 由香利氏

講演【15:05~16:20】

「H-IIAロケットの開発とその利用」

講師:三菱重工業株式会社名古屋航空宇宙システム

製作所 宇宙機器技術部主席技師 秋山 勝彦氏

【参加費】2,000円/1人

【申込期限】11月18日(木)

○詳しくはホームページ

<http://www.astf.or.jp/chusyo/sentan/sentan10.html>

○お問い合わせ先・申込先

(財)科学技術交流財団 業務部中小企業課

本多、宮田

電話:052-231-1477 FAX:052-231-5658

●特許電子図書館利用方法説明会を開催します

皆様の特許情報の検索のお手伝いをするために、特許電子図書館の利用方法についての説明会を開催します。入門コースでは、特許制度などの説明に加え、特許庁から産業財産権専門官を招き、特許関連の最近のトピックスについて説明します。その他のコースでは、実際にパソコンを用いた演習を交えながら、特許電子図書館の利用方法をわかりやすく説明します。

参加は無料です。是非この機会をご活用ください。

【開催日時・場所】

コース名	開催日	開催時間	開催場所
入門コース	平成22年 12月13日(月)	13:45- 17:00	産業技術研究所 第1会議室
初級コース	平成22年 12月14日(火)	10:00- 12:00	岡崎市情報ネットワークセンター3階 情報研修室
中級コース	平成22年 12月14日(火)	13:30- 15:30	
意匠 商標コース	平成22年 12月15日(水)	10:00- 12:00	
海外 特許コース	平成22年 12月15日(水)	13:30- 15:30	

開催場所の住所

産業技術研究所:刈谷市恩田町1丁目157番地1

岡崎市情報ネットワークセンター:岡崎市菅生町1丁目3番地1

【対象】入門コース以外は簡単なパソコン操作ができる方

【申込期限】12月8日(水)(定員になり次第受付終了)

○詳しくはホームページ

<http://www.pref.aichi.jp/0000026323.html>

○お問い合わせ先

愛知県産業技術研究所 企画連携部 野村

電話:0566-24-1841 FAX:0566-22-8033

●「地域イノベーション創出研究開発事業」の公募をしています

中部経済産業局では、平成22年度補正予算「地域イノベーション創出研究開発事業」の公募を行います。

【事業概要】

新事業、新産業創出による地域経済の活性化を図るため、地域の中小企業をはじめとする産学官の研究開発リソースを最適に組み合わせた研究体による研究開発を実施。

【公募期間】

平成22年11月5日(金)~12月13日(月)
地域イノベーション創出研究開発事業に係る委託先の公募について(公募要領等)

http://www.meti.go.jp/policy/local_economy/tiikiinnovation/22fy_hosei_inoberd.html

○詳しくはホームページ

<http://www.chubu.meti.go.jp/technology/>

○お問い合わせ先

中部経済産業局地域経済部 産業技術課

電話:052-951-2774 FAX:052-950-1764