



月刊名工研

No.811

2019 年 12 月 1 日発行

※NMIRI : Nagoya Municipal Industrial Research Institute

とびっくす

- 【技術紹介】 大気圧プラズマ装置による表面改質
人工知能(AI)のソフトウェアに関する技術支援
表面性測定機による摩擦摩耗特性の評価
インデンテーション法による硬さ評価
- 【お知らせ】 一般公開「みんなのテクノひろば 2019」開催報告
ものづくり技術講演会のお知らせ



【技術紹介】

大気圧プラズマ装置による表面改質

当所表面改質共同実験室には、3種類の大気圧プラズマ装置((株)FUJI 製、日本プラズマトリート(株)製、(株)イー・スクエア製)があります。これらの装置でどのようなことができるのか知りたいというご相談が多いので簡単に紹介します。

ポリプロピレンやポリエチレンなどの樹脂に大気圧プラズマ照射すると、表面の親水性が高まり、水に濡れやすくなります。また、表面の汚れを分解するので、クリーニングもできます。3機種でプラズマの強さや形状が異なるので、目的や用途に合った形で使い分けます(図 1)。日本プラズマトリート製では、試料からのプラズマ照射距離と試料の移動速度を変えて照射強度を調整します。この機種では強いプラズマ処理が可能ですが、大面積の板材やフィルム表面を均一に照射したい場合には、イー・スクエア製の直線状のプラズマが適しています。

また、先端技術開放試験室には、プラズマ関連評価装置として、接触角計、フーリエ変換赤外分光光度計、レーザー顕微鏡、引張試験機などを揃えています。

例えば、樹脂同士の接着で接着強度が低い場合に、プラズマ照射した樹脂に接着剤を塗布し、圧着後にどれだけ接着強度が上がるのか、引張試験機を使って調べることができます。これらの評価装置は、担当職員より操作法の指導を受けていただくと、ご自分で機器を使用していただくことができます。

ご興味のある方はお気軽にご相談ください。



図 1 プラズマの形状、左から順に、(株)FUJI 製、日本プラズマトリート(株)製、(株)イー・スクエア製

(プロジェクト推進室 小野 さとみ)

TEL(052)654-9913

人工知能(AI)のソフトウェアに関する技術支援

近年、人工知能(AI)への関心が高まっています。当所においても製品の検査や装置のメンテナンスなどに対して機械学習等のAI技術をどのように活用するかについて、お問い合わせをいただくことがあります。その際にはどのようなデータが利用可能で、何をどのように行うのが良いかについて、状況をお聞きしながら検討することになります(無理にAIを利用する必要のない場合もあります)。

いざAI技術を利用する段には、実現するためにソフトウェアが必要です。最近ではAI利用の敷居も下がってきました。Tensorflowなどのソフトウェア・ライブラリやJupyter Notebookのような対話的なプログラム実行環境がオープンソースとして公開されていますし、同様のクラウド・サービスも現れており、ソフトウェアの動作を気軽に試すことができます。また画像の分類など典型的な応用について

は、プログラムを作成することなくデータを用意するだけで実現できるツールも現れています。

いずれにせよ、実施時には様々な選択肢がありますし、利用可能なデータも多様ですので、多かれ少なかれ試行錯誤が必要となります。そのためにも自ら試すことができるようになることは重要で、ソフトウェア開発の知見は非常に役立つと思われます。

当所では、AIに関するソフトウェア開発の支援を行っています。過去にはディープラーニング(深層学習)の勉強会を実施し、Python言語によるプログラムの作成実習を行いました。個別にソフトウェアのご相談をお受けすることもできます。ご興味がありましたらお気軽にお問い合わせください。

(プロジェクト推進室 斉藤 直希)

TEL(052)654-9949

表面性測定機による摩擦摩耗特性の評価

摩擦係数や耐摩耗性は、製品の性能や信頼性の評価において重要です。当所の表面性測定機(図1)は、ステージ上にサンプルを置き、接触圧子に相手材を取り付け、荷重をかけながらステージを直線運動させることで摩擦係数を測定できます。また、何往復かさせて摩擦係数の推移を見ることが、耐摩耗性を評価することも可能です。

摩擦や摩耗は2物体間に生じる物理現象なので、必ずサンプルと相手材の2物体を決めて試験を行います。接触圧子は点接触タイプや面接触タイプなど様々な種類があり、条件に合わせて選択します。図2はSUS(ステンレス鋼)球により樹脂コーティングの摩擦係数を測定した例です。

<装置仕様>

ステージ寸法:240mm×120mm、

負荷荷重:0~1kgf、測定可能抵抗力:0~2kgf

移動距離:1~100mm、移動速度:5~6000mm/分



図1 表面性測定機

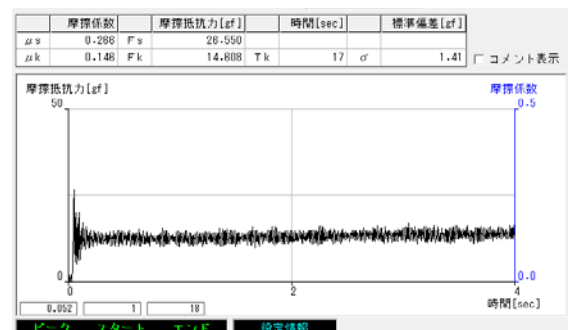


図2 樹脂コーティングとSUS球の摩擦試験

(プロジェクト推進室 波多野 諒)

TEL(052)654-9954

インデンテーション法による硬さ評価

各種工業製品の研究開発ならびに製造において、信頼性は非常に重要です。中でも製品を構成している各部品材料の信頼性は品質に直接関わる項目です。信頼性を評価する1つの指標として硬さがあります。これら硬さは様々な機械特性と相関性を有することが経験的に分かっています。硬さ試験にはJIS Z 2244のビッカースやJIS Z 2245のロックウェルに代表される様々な試験方法が規定されており、これらの規格が工業界で多く用いられています。

昨今、微細構造を制御した材料や高機能性薄膜の発展とともに、これらの活用による小型、微小化が図られた各部品材料の評価技術が課題となっています。前記したビッカース等の評価では、材料に負荷する荷重が過大であることから材料自身を変形、破壊させてしまうため、微細構造や薄膜の硬度を評価することは困難な場合が多いです。

本稿では、部分的に構造制御した材料や薄膜を付与した材料を対象とした硬さ測定に有用なインデンテーション法を紹介します。従来のビッカースに代表される硬さ測定は、圧子の押し込みによる塑性変形で生じた圧痕の寸法を測定し、その寸法から硬さを算出いたします。対象物が数 μm ～数十 μm の金属薄膜や塗装を付与した材料の場合、大きな負荷荷重では下地(素地)の影響を受けたり、材料自身が破壊したりします。負荷荷重を小さくすると、塑性変形で生じた圧痕が小さく、その寸法を測定することは非常に困難になります。そこで、インデンテーション法が有用になります。本手法は、前記した圧子の押し込みで生じた圧痕の寸法を測定するのではなく、圧子の荷重負荷および除荷時の押し込み深さを計測することにより得られる荷重-変位曲線(図1)から硬さを測定する手法です。本法はW.C.OliverとG.M.Pharrが報告した^{1,2)}理論をもとに装置化され、測定装置、測定方法等の具体的な規定がISO14577に記述されておりますので興味がある方は参考にしてください。図1には、ニッケルめっき膜に対して、試験荷重を20、40、60mNとした際の押し込み深さをプロットした結果です。

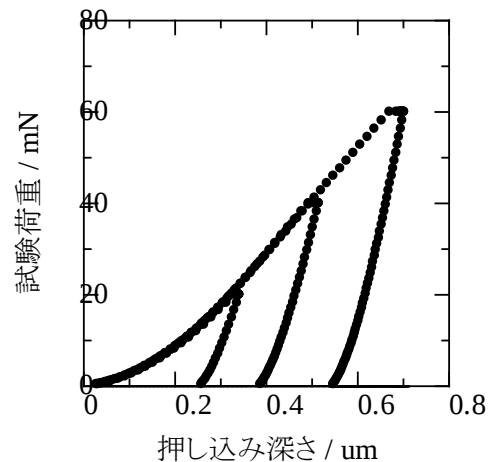


図1 荷重-変位曲線

本測定の最大の特徴は、低荷重で硬さ等の測定が可能なことです。一方で低荷重であるが故、精度良い結果を得るためには、以下の点に留意する必要があります。

1. 押し込み深さは、膜厚の10%以下
2. 押し込み深さ h と測定面の表面粗さ R_a (算術平均粗さ)の関係は、 $h \geq 20R_a$
3. 試験片組織の均質性

特に、表面粗さは測定結果に大きな影響を及ぼす重要な要因です。したがって、表面粗さを整えるために機械研磨等を実施した際、加工硬化を生じさせる場合がありますので取り扱いに注意が必要です。また、金属薄膜のみならず塗膜やフィルムなどの測定実績も有りますので、ご関心のある方はご連絡ください。

- 1) W.C.Oliver and G.M.Pharr: LMR, 7 (1992) p1564-1583.
- 2) W.C.Oliver and G.M.Pharr: LMR, 19 (2004) p3-20.

(金属・表面技術研究室 三宅 猛司)

TEL(052)654-9915

【お知らせ】

■一般公開「みんなのテクノひろば 2019」開催報告

今年も市民の皆様にご参加いただくためのイベント、一般公開「みんなのテクノひろば 2019」を令和元年 11 月 10 日(日)に開催しました。この市民向けイベントは、平成 23 年度から始まったもので、今回で 9 回目となります。今年は、ものづくり教室として「3D プリンタでものづくり!」をはじめ 5 教室を、体験コーナーとして「モーションキャプチャ体験」をはじめ 5 コーナーを企画しました。管理棟の改修工事が終了し、ホール会場も使用したイベント開催となり、本年度は 327 名の方にご参加いただきました。アンケートでは「とても面白かった」など好意的なご意見を多数いただきました。ご参加いただいた方々に厚く御礼申し上げます。



工業研究所では、普段、当地域の中小企業等への技術支援を業務として行っていることから、本イベントは小中学生をはじめとする市民の皆様と交流の場として開催しております。名古屋市工業研究所が「ものづくり企業のパートナー」であることを市民の皆様にご覧いただけるよい機会であると考えております。今後も応援いただきますようよろしくお願いいたします。

■ものづくり技術講演会「AI が導くロボットの新展開」のお知らせ ※参加費無料

(1) 日時 令和 2 年 2 月 13 日(木)10:45～(受付時間 10:15～)

(2) 場所 名古屋市工業研究所 管理棟 1 階 ホール / 展示場

(3) 定員 200 名

(4) 内容

・「AIと共存する未来 ～デジタル環境が迫る人材とビジネスの変革～」

株式会社野村総合研究所 ICTメディア・サービス産業コンサルティング部

兼 未来創発センター 上級コンサルタント 上田 恵陶奈 氏

・「AIによる画像認識システム」

名古屋市工業研究所 システム技術部 電子技術研究室 黒宮 明

・「“産業用ロボット”実際の現場で求められているもの」

ダイドー株式会社 ロボット事業部 ロボット館 館長 齋藤 貞男 氏

・「なぜコピーライターが、トヨタ自動車とロボット宇宙飛行士をつくったのか？」

経済産業省 ワールドロボットサミット実行委員

中京大学 人工知能高等研究所 研究員／文学部言語表現学科 専任講師

元株式会社電通 コピーライター／チーフロボットプランナー 西嶋 頼親 氏

・名古屋市工業技術グランプリ表彰式

展示場:名古屋市工業研究所の研究成果等 パネル展示

お申し込み方法、その他詳細はこちらをご覧ください。

<http://www.nipc.or.jp/kougyou/teikyo/event.html>

(編集・発行)

名古屋市工業研究所

〒456-0058 名古屋市熱田区六番三丁目4番41号

電話: 052-661-3161 FAX: 052-654-6788

URL: <https://www.nmiri.city.nagoya.jp> E-mail: kikaku@nmiri.city.nagoya.jp