

No.702

1
2010

月刊
名工研

技術情報

名古屋市工業研究所

MEIKOUKEN TECHNICAL INFORMATION

年 頭 所 感

新年明けましておめでとうございます。皆様にはお元気で新年を迎えられたこととお慶び申し上げます。また、昨年中は当所の業務に多大なご理解、ご協力をいただき、誠にありがとうございました。

さて、焦眉の経済情勢は、昨年後半には持ち直しつつあるという景気判断もありましたが、依然として一昨年以来の厳しい状況が続いています。さらには、昨年末のドバイショックの影響による円の急激な乱高下は、輸出依存度の高い当地域に大きな影響を及ぼしているなど、景気の先行きの見通しは依然不透明といわざるを得ません。

このような状況の下での新年にあたり、皆様はどのような決意をお持ちでしょうか。昨年の緊急経済対策による「ものづくり中小企業製品開発等支援事業」への申込状況を拝見し、「ピンチをチャンスに」という中小企業の皆様の製品開発に向ける熱意を痛感したところであります。当所も補助金の応募や採択された企業の皆様への技術支援に、ささやかながら貢献させていただきました。

引き続き厳しい経済状況を乗り切る課題は、「新技術の導入」、「新製品の開発」、さらには「人材育

所長 濱田 幸弘

成」にあるのではないのでしょうか。このような観点から、工業研究所も、これまで培ってきた得意技術のブラッシュアップに努め、技術相談、依頼試験、受託研究などの技術支援や、モノづくりを支える基盤技術の高度化支援、先端技術の紹介、モノづくり人材育成などに取組んでまいります。今年も企業の皆様の課題解決を積極的にお手伝いしてまいりますので、昨年以上のご利用、ご参加をよろしくお願いいたします。

また、本年10月には「生物多様性条約第10回締約国会議」(COP10)が名古屋で開催されますが、地球環境の保全を目指す環境関連技術も、21世紀を生き抜く製造業にとって取り組むべき重要な技術課題と申せましょう。当所は、皆様のご協力をいただきながら、プラズマ技術、光触媒などの技術開発にも積極的に取組んでまいります。

2010年が皆様にとってより良い年となりますように、また、当地域が日本で一番最初に景気回復ができますように祈念いたしますとともに、私ども工業研究所がそのお手伝いをさせていただくことを願ひまして年頭のご挨拶といたします。本年もどうぞよろしくお願い申し上げます。

ステンレス鋼のプラズマ窒化

当所では金属材料、主に鉄鋼材料のプラズマ窒化の研究を行っています。窒化とは、金属材料表面に窒素を吸着させ拡散浸透させることで窒化層を生成させる技術です。窒化処理を施すことにより耐疲労性や耐摩耗性などが向上します。現在、窒化処理は金型、工具、歯車などに施されています。

窒化処理には、ガス窒化、塩浴室化、プラズマ窒化などの種類があります。窒化の対象とする材料として窒化鋼を用いるのが一般的ですが、ステンレス鋼・耐熱鋼や高速度工具鋼など他の多くの材料にも窒化は広く適用できます。

ここでは、ステンレス鋼の窒化について説明します。ガス窒化の場合は、アンモニアガスを用います。500 から550 で数十から百時間程度アンモニアガス中に保持することで窒化層が得られます。ただし、ステンレス鋼の表面には強固な酸化皮膜（不動態膜）があり、それが窒化の妨げになるため、前処理として塩酸中で皮膜除去する必要があります。

そこで、塩浴室化法が開発されました。塩浴室化の場合は、浴が皮膜を取り除くので、前処理の必要がありません。ただし、シアン化アルカリ塩浴を用いるので、その毒性が問題となります。

プラズマ窒化は、窒素ガスでの窒化が可能なクリーンな技術です。アンモニアガスを必要としません。大気圧下で大量のガスを連続的に供給し続けるガス窒化プロセスとは異なり、真空チャンバー内で処理するため、使用するガスが少量で済みます。加えて、数十分から数時間と、他の窒化法よりも一桁短い時間で窒化層が得られます。さらには、材料表面がプラズマでスパッタリングされることで、不動態膜が除去されるので前処理が不要です。また、プラズマの衝突エネルギーによって加熱されるので、加熱源が不要です。

今回、筆者らがオーステナイト系ステンレス鋼 SUS304（現在最も大量に生産されているステンレス鋼）にプラズマ窒化処理を施した例を示します。

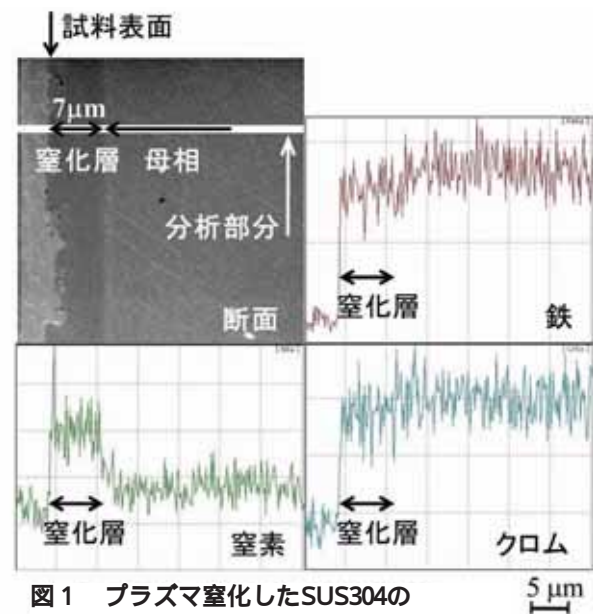


図1 プラズマ窒化したSUS304の
エネルギー分散型X線分析の結果

図1は、窒化処理を1時間施したSUS304試料の断面について、走査型電子顕微鏡で二次電子像を観察し、エネルギー分散型X線分析装置で線分析した結果です。表面から7 μmの深さまで窒化されていることが、図から分かります。

超軽荷重型超微小押込み硬さ試験機（ナノインデント）で同試料の最表面の硬さを計測しました。ナノインデントとは、材料にダイヤモンド圧子を押すつけ、その変位（押込み深さ）と荷重の関係を測定することにより、材料の硬さや弾性係数などを測定する装置です。押込み荷重100mN（約10gf）で測定したところ、窒化していないSUS304では3.5GPa（350HV相当）の硬さを示しました。窒化したSUS304では10.0GPa（1000HV相当）以上を示しました。

上記の窒化処理を施したことにより、耐疲労性や耐摩耗性が向上したと推測できます。

プラズマ窒化にご興味があれば、お気軽にご相談下さい。

（機械システム研究室 本田 直子）

TEL (052) 654・9854

プラスチックの粘度とその測定方法 (剪断粘度と伸張粘度)

プラスチックの成形性の指標として、出口にダイをつけた管に樹脂を詰め、重りを乗せて一定時間にダイから出た樹脂の量を測定するメルトフローレート (MFR) が現場での品質管理に広く用いられています。

しかし、CAEによるシミュレーションを行うなど成形性を詳しく調べる必要がある場合は、レオメータとよばれる装置を用いて粘度という規格化された指標を測定します。

粘度には二種類あり、射出成形や押し出し成形では樹脂は積み重ねたカードがずれるようにして変形します。これを剪断流動といいます。ブロー成形ではちょうど餅を引き延ばすように変形します。これを伸張流動といい、それぞれの変形に対する抵抗の強さを剪断粘度、伸張粘度といいます。(図1)

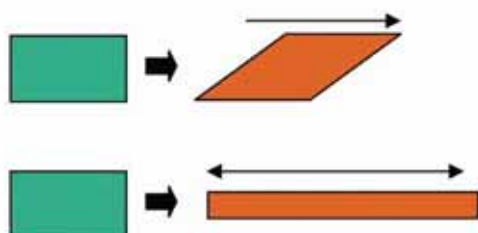


図1 剪断流動（上）と伸張流動（下）

剪断粘度は図2に示すように変形スピード(剪断速度)によって大きく異なるため。シミュレーションを行うためには実際の成形速度域での粘度を調べる必要があります。

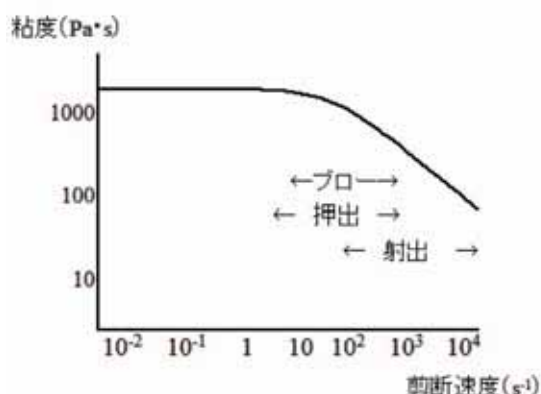


図2 剪断速度と粘度との関係

剪断粘度の測定は回転レオメータとキャピラリーレオメータを用います。回転レオメータはサンプルを二枚の円盤の間に挟んで円盤をずらすのに必要な力で粘度を測定します。キャピラリーレオメータはサンプルを細い管(キャピラリー)を通して押し出すときの抵抗を測定して粘度を求めます。前者は遅い剪断速度、後者は速い剪断速度での測定に適し、 100sec^{-1} を目安として両者を使い分けます。

伸張粘度は一般的には剪断粘度の3倍でほぼ同じ値が得られるのですが、ブロー成形用の樹脂は膨らませたときにパリソンが破れないように、分子鎖に枝分かれを設けるなどして、伸びて薄くなったところは硬くなる“ひずみ硬化”とよばれる現象が起こるようにしてあるため、実測が必要となります。

伸張粘度の測定機は、大きく分けて二つのタイプがあります。一つめは樹脂の両端をつかんで直接引っ張る方式でひずみ硬化も測定することが可能です。二つめは樹脂が太い流れから細い流れに移るときに生じる渦の伸張流動を利用して測定する方式で(Cogswell法) 測定中に樹脂が入れ替わるため、ひずみ硬化の影響は測れませんが、両端がつかめないほど粘度の低い樹脂でも測定可能なのと、キャピラリーレオメータでの剪断粘度測定と同時測定が可能な利点があります。

当所は、最高レベルの性能を有するMalvern社のツインポア式キャピラリーレオメータを所有しており、剪断速度 $50 \sim 10000\text{sec}^{-1}$ までの剪断粘度測定と、先に述べたCogswell法による伸張粘度測定が可能です。依頼測定、受託研究での利用も受け付けておりますので、是非ご利用ください。

(プラスチック材料研究室 岡本和明)

TEL (052) 654-9902

「平成21年度 技術融合化シンポジウム」の開催について

「モノづくりへの新たな挑戦」をテーマに、技術融合化シンポジウムを開催します。最先端においてご活躍中の外部講師による講演とともに、当所における研究成果を発表します。また、15のコア技術のポスターセッションを行います。併せて、当地域発の優れた新技術・新製品を表彰する工業技術グランプリを開催します。多くの皆様にご参加頂きますよう、ご案内申し上げます。

1 開催日時

平成22年2月17日(水) 18日(木)

2 会場

名古屋市工業研究所 ホール、展示場

3 講演内容

2月17日 9:30～(担当:機械金属部)

- ・「設備診断技術とその利用例」

機械システム研究室 研究員 山岡充昌

- ・「設備診断技術の帯鋸盤への応用」

機械システム研究室 主任研究員 松下聖一

- ・「加工状態のモニタリングおよび加工支援システムについて」(依頼講演)

大阪市立大学大学院 工学研究科
教授 川合忠雄 氏

2月17日 13:30～(担当:電子情報部)

- ・「遮音・吸音性能測定を中心とした音響計測技術の現状」(依頼講演)

株式会社小野測器 技術本部
技師 石田康二 氏

- ・「簡易遮音測定装置の開発と計測方法のマニュアル化」(依頼講演)

岐阜県生活技術研究所 試験研究部
主任研究員 木村公久 氏

- ・「ドア部材の吸音率、遮音特性の評価方法の検討」

電子計測研究室 研究員 山内健慈

2月18日 9:30～(担当:材料化学部)

- ・「パルス電解法によるめっきの作製」

表面技術研究室 研究員 三宅猛司

- ・「低分子ゲル化剤による超はっ水表面化法の開発について」

資源循環研究室 研究員 山中基資

- ・「プラズマによる高分子材料の表面機能化」

(依頼講演)

静岡大学名誉教授 高分子学会フェロー

稲垣訓宏 氏

2月18日 13:30～

- ・「工業技術グランプリ表彰式」

- ・「工業技術グランプリ優秀技術開発事例発表会」

- ・「ナンバーワンからオンリーワンをめざして」

(依頼講演)

大岡技研株式会社 代表取締役社長

大岡三茂 氏

4 ポスターセッション、見学会

当所コア技術に関する研究成果のポスターを展示します。また、各担当部の設備見学会を行います。

5 参加費、申込締切

無料、平成22年2月10日(水)

6 問合せ先

(財)名古屋市工業技術振興協会 技術部

Tel : (052) 654-1683 Fax : (052) 661-0158

E-mail : gjjutu@meikosin.com

注)上記内容は一部、予定事項を含みます。詳細はホームページ(<http://www.nmiri.city.nagoya.jp/>)および案内パンフレットにてお知らせします。

月刊 名工研・技術情報 1月号

平成22年1月4日 発行

No702 発行部数 1,500部

無 料 特定配布

編集担当 名古屋市工業研究所

技術支援室

発行 名古屋市工業研究所

名古屋市熱田区六番三丁目

4番41号

TEL (052) 661-3161

FAX (052) 654-6788

<http://www.nmiri.city.nagoya.jp/>