



月刊名工研

No.784 2017 年 9 月 1 日発行

※NMIRI : Nagoya Municipal Industrial Research Institute

とびっくす

- 【設備紹介】 インピーダンス/ゲイン・フェーズ・アナライザ
- 【技術紹介】 カメラの進化とIoT
画像間の自動対応探索処理
材料のひずみ速度依存性を考慮した CAE
- 【お知らせ】 工業研究所 80 周年記念講演
「新技術が開く未来への扉」の開催について
「なごや・サイエンス・ひろば 2017」に出展しました



【設備紹介】

インピーダンス/ゲイン・フェーズ・アナライザ

回路や回路素子等の特性を表す量として、インピーダンスがあります。インピーダンスは、交流回路におけるベクトル量としての電流と電圧の比として定義されます。インピーダンスは一般に周波数特性を持ちます。インピーダンスの周波数特性の測定はフィルタ等の電気・電子回路を開発・設計する上で非常に重要です。当所には、インピーダンス/ゲイン・フェーズアナライザが設置されており、インピーダンスの周波数特性を精度よく測定することができます。この装置はケーブルのインピーダンスの測定によく利用され、またコイル等のインピーダンスの測定にも利用されます。

インピーダンスの測定について、関心がありましたら是非お問い合わせください。

<装置仕様>

①インピーダンス、アドミタンスについて

・周波数

100Hz~40MHz(電子部品測定)

10kHz~100MHz(回路インピーダンス測定、

インピーダンス・プローブ・キットを使用)

・インピーダンス 10mΩ~100MΩ

・アドミタンス 10nS~100S

②ゲイン・フェーズ測定

・周波数 10Hz~100MHz



写真 インピーダンス/ゲイン・フェーズ・アナライザ

(電子技術研究室 白川 輝幸)

TEL(052)654-9931

【技術紹介】

カメラの進化とIoT

カメラは、画像を“撮る”ことを目的にさまざまな形に進化してきました。基本的には、レンズで得られた光学像をセンサにより電気信号に変換する部分と、これをデジタルデータとして記録する、あるいは伝送する部分から成り立っています。前者は、デジタルカメラに代表されるもので、後者は、昔はビデオケーブルで受像機と接続する CCTV カメラ、今ではパソコンに接続する USB カメラとしてよく知られています。センサの高密度化に伴い、画像はより高精細になり、得られた大容量の画像を高速に転送する技術が開発されてきました。最近のデジタルカメラやスマートフォンでは、画像を演算・処理する部分が付加されていることが多く、画像の自動補正や顔認証などかつてパソコン等で実現された技術が搭載されています。また、工業用カメラにおいても“スマートカメラ”と称する演算機能付きのカメラが出回っています。これらは、これまで実

現され、蓄積された画像演算が、電子回路に組み込まれ、急速に市場が広がったものといえます。この方式は、画像を伝送するより、画像の演算結果を伝送する方が、短時間なため工業用途にとっても有利です。画像検査装置は、画素数の大きなカメラの画像をパソコンに転送して高速に演算・処理する方式から、演算機能付きの小型のカメラを複数台イーサネットでパソコンに接続して同時処理する方式に移行していくのではないかと考えられます。今後、さまざまところで行われる目視検査が、これらカメラとロボットと組み合わせた装置に置き換わっていく時代の到来が予感されます。

工業研究所では、これまで画像演算を応用した技術の開発や支援をしております。気軽にご相談ください。

(電子技術研究室 黒宮 明)

TEL(052)654-9948

画像間の自動対応探索処理

基本的な外観検査システムでは、基準となるマスター画像とサンプル画像を比較します。しかし、図 1 のような製造環境の違いによる歪みなどを含む検査をするには、画像間で対応する位置を細かく求めて補正する必要があります。様々な補正方法がありますが、マスター画像とサンプル画像の撮影環境次第で精度は大きく変わります。

当研究室では中京大学と共同でマスター画像を指定しない対応探索処理を開発しました。本手法は類似する複数の入力画像に対して、「画像の合成」と「対応探索」を反復し、互いに品質と精度を高める処理を利用します。図 2 は図 1 を本手法の入力として補正した後に、濃度値の差を可視化した結果です。入力は撮影位置や角度が違いますが、それらの影響を受けず、ゴミや歪みを検出しやすくなりました。本手法は上記のような比較・照合以外に、合成画像の活用や 3 次元形状測定など幅広い応用が期待でき、現在は本手法の精度向上と具体的な活用方法の開発に取り組んでいます。

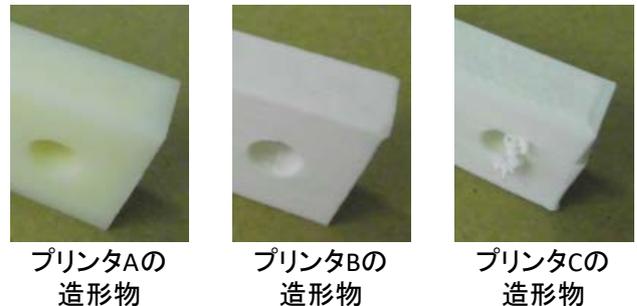


図1 同じモデルを用いた造形物の撮像

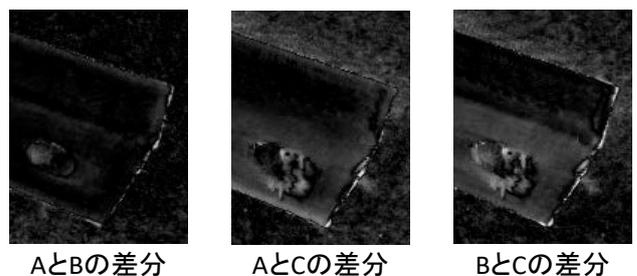


図2 濃度値差分

(電子技術研究室 長坂 洋輔)

TEL(052)654-9858

材料のひずみ速度依存性を考慮した CAE

製品の設計製作の際には、効率化・高度化のためにシミュレーションを用いる CAE (Computer Aided Engineering) が多く利用されています。特に安全性が重視される自動車・航空機等の製品設計では、フレーム等に衝撃的な負荷がかかり高速で変形する衝突解析を精度よく行い、設計に反映する必要があります。

しかし、金属や樹脂材料等は高速度の変形をする場合、低速度の変形の場合とは変形抵抗が変化するひずみ速度依存性があるため、低速度の変形である静的試験で得られた応力—ひずみ曲線のみで CAE を行うと、予想外の破損等で安全性を損なう可能性があります。そのため、衝突解析等の高速で変形する事象を扱う解析では材料のひずみ速度依存性を考慮しなければなりません。

当所で所有する油圧サーボ式高速引張試験機を用いて行った引張速度 0.1m/s, 1m/s, 5m/s でのポリプロピレン (PP) 試験片の引張試験結果を図 1 に示します。引張速度が上がるにつれ、同じ公称ひずみでも公称応力が高くなっており、変形抵抗の増大が見られます。

CAE ソフトウェアにおける材料のひずみ速度依存性は、準静的な応力—ひずみ曲線にひずみ速度依存性をもたせるよう補正をする動的構成式として入力する場合があります。

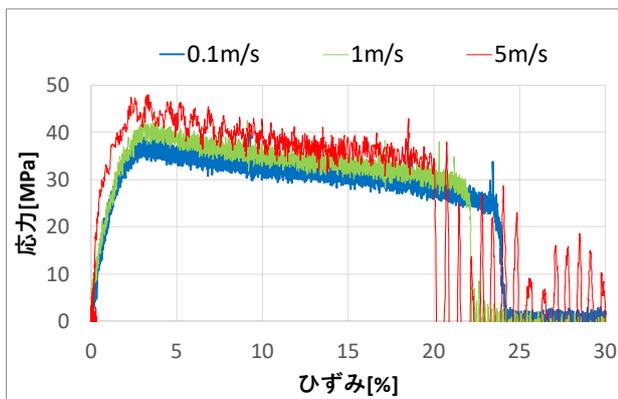


図 1 PP の各引張速度における
応力—ひずみ曲線

その際によく利用されている動的構成式が(1)に示す Cowper-Symonds の式です。 σ はひずみ速度依存性を考慮した応力、 σ_0 は静的な場合の応力、 $\dot{\epsilon}$ はひずみ速度、 C , P は材料パラメータとなります。

$$\sigma = \sigma_0 \left\{ 1 + \left(\frac{\dot{\epsilon}}{C} \right)^{\frac{1}{P}} \right\} \dots (1)$$

材料パラメータ C , P を得るためには、まず高速引張試験結果の固有振動数等の材料特性以外のノイズを低減するためにローパスフィルタ処理等で平坦化します。次に動的構成式を用いて補正した準静的試験結果と高速引張試験結果がフィッティングするように材料パラメータ C , P を選定します。図 2 に上記手法で得られた材料パラメータを用いて準静的試験結果をそれぞれの引張速度で補正した応力—ひずみ線図を示します。このように得られた応力—ひずみ線図を用いることで、材料のひずみ速度依存性を考慮した解析を行うことが出来ます。

当所では油圧サーボ式高速引張試験機による最大 5m/s までの引張速度での依頼試験や、材料のひずみ速度依存性についての技術相談をお受けしております。

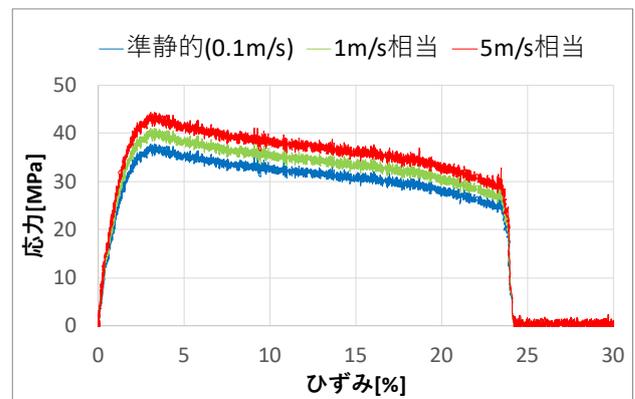


図 2 動的構成式を用いて各引張速度相当に
準静的試験結果を補正した応力—ひずみ線図

【お知らせ】

■工業研究所 80 周年記念講演「新技術が開く未来への扉」の開催について

工業研究所は、本年 7 月 1 日に設立 80 周年を迎えました。日頃より当所を応援していただいている企業様等への感謝の気持ちを込め、将来を見通す一助となることを期待して、80 周年記念講演『新技術が開く未来への扉』を順次開催しております。

第 2 回講演会は「未来を拓く新素材の世界」として、下記の通り実施いたします。ぜひ、ご参加くださいますようお願い申し上げます。

第2回講演会「未来を拓く新素材の世界」

「チタン系材料の新展開」

国立大学法人東北大学 名誉教授 新家光雄氏

「素材ベンチャーとして今後の展望」

株式会社名城ナノカーボン 代表取締役 橋本剛氏

「自動車における CFRP 技術の現状と展望」

トヨタ自動車株式会社 有機材料技術部 有機材料室長 稲浪宏志氏

開催日時： 平成 29 年 10 月 20 日(金) 13:30～16:40

場 所： 名古屋市工業研究所 ホール
名古屋市熱田区六番三丁目 4-41

参加費：無料、定員 300 名(先着)

申込方法：下記、Email、FAX にて支援総括室あてにお申し込みください。

Email: kouen@nmiri.city.nagoya.jp FAX: 052-654-6788

問合せ先：工業研究所支援総括室 TEL: 052-654-9900

詳細は、<http://www.nmiri.city.nagoya.jp/cgi/seminar/page.cgi?mode=2017>

■「なごや・サイエンス・ひろば 2017」に出展しました

去る 8 月 5 日(土)、守山区下志段味のなごやサイエンスパークにおいて、市民の皆様に対する理解と関心を深めてもらうことを目的とした「なごや・サイエンス・ひろば 2017」が開催され、当所の出展ブースでは、パネルを使った研究紹介や 3D ペンを用いた工作体験、体圧シートを使ったクッションの座り心地実験など小学生向けのイベントを行いました。

天候にも恵まれ、多くの皆さまにご来場をいただき、会場は沢山の笑顔にあふれ大盛況のうちに幕を閉じることができました。



<当日の様子>

(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: <http://www.nmiri.city.nagoya.jp> E-mail: kikaku@nmiri.city.nagoya.jp