安全・安心の社会を支える

光用いる手法増加　藤垣氏

小山　電磁誘導では、用途に応じて異なる種類のプローブがあるため、それらの組み合わせや電磁超音波などことなる試験法のプローブとの複合型のセンサーの開発が今後進む可能性があります。このようにセンサーをいかにつくるかが電磁誘導試験の一つのポイントになると思います。

ハードウエア面だけでなく、性能を上げるためにはソフトウエア面も重要です。信号処理方法として、ニューラルネットワークや遺伝的アルゴリズムがあります。データフュージョンも今後のキーテクノロジーになると思います。コンピュータの性能向上に伴って、電磁界解析の計算速度と精度が上がりました。繰り返し計算が何度でもできるようになるので、非線形問題の解析精度も高くなることが予想されます。

渦電流探傷の今後の課題は、試験目的に対応した各種プローブの開発と探傷試験の信頼性向上です。そのためには信号処理、探傷結果の画像表示、多チャンネル探傷装置の開発が必要です。特に画像表示については2次元的な表示にとどまらず、最新の画像処理技術を応用した3次元的な傷表示による検査技術の確立ができればと考えています。

廣瀬　ここでも複数の技術との組み合わせや映像化がキーになっているようですね。では次に、応力・ひずみ測定部門の藤垣さんにお願いします。

藤垣　「応力・ひずみ測定と強度評価シンポジウム」の発表から動向を探ってみます。

まず、以前の主たる研究は応力を測る光弾性とひずみを測るひずみゲージでした。最近の発表では光弾性はまだ残っていますが、ひずみゲージはほとんどなく、それに代わる計測技術を開発していると言えます。

計測手法に関する発表は多く、特に、光を用いる手法は増えています。光弾性はもとより、レーザーを使うスペックル干渉法や、デジタルホログラフィー、偏光をうまく利用した位相シフトによる応力測定方法もあります。その他には赤外線応力測定があります。赤外線カメラは高精度化して細かいところまで測れるので、応力の分布もかなり細かい箇所まで見られます。さらに光ファイバーを使ったひずみの測定方法もあります。

画像を利用する計測方法も盛んに研究が行われています。主な方法にはデジタル画像相関法がありますが、その他、デジタル画像相関法に近い方法としてマーカーの位置検出があります。これは遠く離れたところにマーカーを取りつけておき、そのマーカーの位置を検出するもので、大きな建物や橋などにも適用できます。画素単位ではなく、画素の数十分の1の分解精度で測れます。これよりも精度が高い方法としてサンプリングモアレ法があります。これもデジタル画像相関法に近いですが、ランダムなパターンではなく、等間隔なパターンを使って位相解析をします。この方法の精度はデジタル画像相関法よりもう一ケタ高く、画素値の100分の1の分解能を持っています。

計測手法そのものではなく、応力・ひずみ測定と強度評価といった評価技術に取り組んでいる人も多くいます。そこでは衝撃・破壊、実際の製品評価などが行われています。また、最近の動向としては、特に光や画像を使った変位やひずみの計測や可視化する技術の研究が多く行われるとともに、医工連携を通じたバイオメカニクスに関する研究も進展しています。さらに、土木・建築分野との連携も行われ、ビルや橋梁などの大型構造物にも適用され、防災技術への適用も期待されます。私は光応用計測を研究していますが、これから土木分野への適用も視野に入れていきたいと思っています。最近、サンプリングモアレカメラをつくり、世界一大きいと言われているドバイのビルの変位の測定を行ってきたところです。

カメラの技術はこの10年ほどで大きく進み、画素数や分解能が飛躍的に上がっています。赤外線カメラも安くて分解能の良いものが増えています。カメラからパソコンへ送るデータ通信の速度（インターフェース）も高速化し、大容量の画素数のデータが短時間で送れるようになりました。このような技術発展を利用すれば今まで時間がかかり過ぎたり、データが重すぎてできなかった計測が可能となって、評価技術が新しい分野で発展していく可能性があります。

藤垣氏

装置 小型で高効率に　阪上氏
グローバル化対応を　廣瀬氏

廣瀬　私も土木系の出身ですので、土木・建築分野における計測技術の進展には注目していきたいと思います。最後に赤外線サーモグラフィ部門の阪上先生にお願いします。

阪上　赤外線サーモグラフィー試験の現状と展望についてお話しします。赤外線サーモグラフィー試験は、他の部門の試験法に比べて歴史は浅く、新技術の開発、試験データの蓄積、現場への普及が進んでいる状況にあります。そして、現場への適用には、技術レベルの維持とその認証が急務なので、今年度から認証をスタートしました。

サーモグラフィー試験の特徴は、非破壊、非接触に欠陥検査が可能であること。遠隔検査ができるので検査のために足場や特殊な装置を使わなくても良いということです。また2次元画像による検査なので、短時間で広範囲に検査ができ、欠陥の位置や形状が視覚的に分かる特徴があります。

まず装置の進歩についてですが、装置は大きく分けて2種類、高性能型と普及型に分かれます。高性能型は性能を追求し、非常に高い分解能を持っています。現状でミリケルビンの温度分解能を持っています。ノイズ改善をすると、さらに1ケタ精度が向上します。

赤外線素子は高感度なので、非常に速い速度で測定ができます。一秒間に380フレーム数で高解像度で測定できる機器もあり、高速現象を計測する研究開発用や応力測定、最近では散逸エネルギーによる不可逆な発熱を呼び出すことで、疲労面と関連づける研究などに用いられています。一方、普及型でも温度分解能の向上が著しく、ノイズ改善処理の後では30ミリケルビンと、高性能型に迫る高分解能化が達成されています。また、センサーの高解像度化、センサーの素子ピッチの向上によってレンズ径も小さくできるので、小型軽量化がますます加速し、現場適応性も向上してきています。日本国内では、競合する2メーカーによる価格競争もあり、低価格化に拍車がかかっています。

次に、高効率検査法への期待です。赤外線サーモグラフィーは面計測ができることのメリットとして、広い範囲における異常発熱を素早く検知できます。この方法を用いればプラントの常態監視にも貢献できます。

三つ目に赤外線サーモグラフィーによる応力評価です。特に、高度経済成長期につくられ、年々老朽化が進んでいる土木構造物、特に橋梁の疲労亀裂の評価に対する新しい非破壊検査法として期待が高まっています。これまでの検査方法は、足場や特殊な装置を使わないと構造物に近づけず、時間も労力も費用もかかっていました。また、亀裂が検出・測定されても、そのままでは危険性を評価できませんでした。赤外線サーモグラフィーを用いれば、亀裂の検出のみならず、応力の定量評価、安全性評価、寿命評価が可能になるとして注目が集まっています。

最後に技術者認証についての現状を報告します。レベル1の技術者認証については今年の3月に第1回の筆記試験を行い、4月に実技試験を行いました。レベル2については、来年の春から試験を開始する予定で準備を進めています。

廣瀬　皆さんのご専門の非破壊試験法について、要領よく取りまとめていただき、ありがとうございました。全ての非破壊検査法に共通するキーワードとして画像や映像、そして、他の技術との組み合わせや他の分野との連携が挙げられると思います。今後、画像や映像を積極的に用いることにより非破壊検査の定量化がなされれば、その適用範囲が広がり、大きく進展することが期待されます。また、今回の座談会で技術と実務の関係、技術の伝承が重要であり、規格の制定や認証事業において当協会がいかに重責を担っているかを改めて認識した次第です。最後に、国際的な観点から一言付け加えさせていただきます。グローバルな現代社会で、非破壊検査は日本の産業の基礎を支える重要な技術です。そのことを考えると、国際社会における我が国の立場といった広い視野から日本の非破壊検査の将来を議論することも必要ではないかと思います。本日は誠にありがとうございました。

阪上氏

廣瀬氏

日本非破壊検査協会60周年

interview

基礎研究ベースに開発促進

日本非破壊検査協会は10月23日14時半から東京都千代田区のアルカディア市ケ谷で「創立60周年記念式典」を開く。横野泰和会長に協会の60年の歩みと今後の展望を聞いた。

日本非破壊検査協会会長
ポニー工業社長
横野　泰和氏

―創立60周年を迎えました。式典はどのようなものにされますか。

「10周年ごとに式典を行っており、前回は大きな節目であった50周年で、今回は50周年からその後10年という位置づけ。人でいう還暦でもあるが、今年4月に一般社団法人に移行した他、技術者の新しい認証制度への取り組みや学術再編などさまざまな節目の年となっている」

「式典には約230人を招待している。50周年の時に編集した協会史の続きとして、2003年から12年までの年表を作成し、発表する。また記念表彰として功績賞、優秀論文賞などを表彰する。会長として皆さまに御礼を申しあげる良い機会だと考えている。また、特別講演として尾上守夫東京大学名誉教授に『長寿成熟社会を支える非破壊検査』と題して、講演していただく」

―60年の歩みと現状についてお聞かせください。

「1952年に研究会が発足し、学術的な団体として55年に文部省（現文部科学省）から社団法人として認可された。その後、講習会の開催や教育センターを設立するなど教育事業に取り組んだ。また、JIS規格を制定し標準化を進めた。これに伴い技術者が必要になると考え、認証事業を始めた。現在、認証件数は8万件を超えている。検査は信頼性にほかならないので、技術者の質の向上につながるよう新たな制度も進めている。当会は、学術だけでなく実務にも役立てるよう発展し、現在でも学会と協会の要素を併せ持つ団体として活動している。学術・研究分野を中心とした会員数は約3000人」

―学術的な要素と実務的な要素を併せ持つ協会ですが、30年ぶりの一般企業からの会長として今後の展望と取り組みについて教えてください。

「通常任期2年のところ、一般社団法人への移行で制度が変更になり3年目に入っている。現場の声を反映させるのが自分の役割だと考えている。学術的な研究がより実務に役立つものになるよう、大学・団体の基礎研究をベースに応用技術・製品開発につなげて、実用化を図りたい。認証試験も、学術的な基礎技術から実務的な応用技術まで幅広く出題し、実力のある技術者の育成に努めたい。また、試験対象物や試験方法の多様化や新技術の開発に伴い、規格化・標準化に取り組み、実機への適用を進めていきたい」

「当協会は学術分野を基礎に、資格認証事業を展開している。その他、標準化や教育、試験問題も含めた専門図書の出版事業など全ての要素がそれらを支えている。今後は国際活動と国内の支部・地域活動の双方を活性化していきたい」

MITSUBISHI Changes for the Better
三菱電機グループ

―新製品―
超音波ボルト軸力計
UI-S7 BT01
従来の軸力計では計測出来ないトルシア型ボルトの施工確認にも利用可能です。

RSEC 菱電湘南エレクトロニクス株式会社
http://www.rsec.co.jp
〒247-0066　神奈川県鎌倉市山崎25番地
Phone 0467-45-3411　Fax 0467-44-7517
E-mail：info@rsec.co.jp
菱電湘南　検索　CLICK

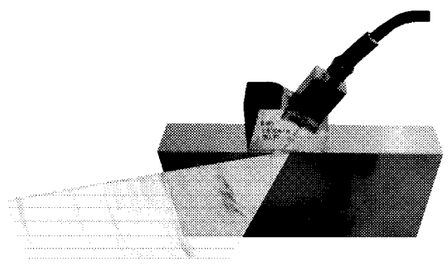
超音波厚さ計
データロガ内蔵
UDM-750DL
UDM-750DLは、マイクロプロセッサーを内蔵し、タッチキーを押すだけで簡単に測定条件をセットできる超音波厚さ計にデータロガを内蔵したポケットタイプの新製品です。

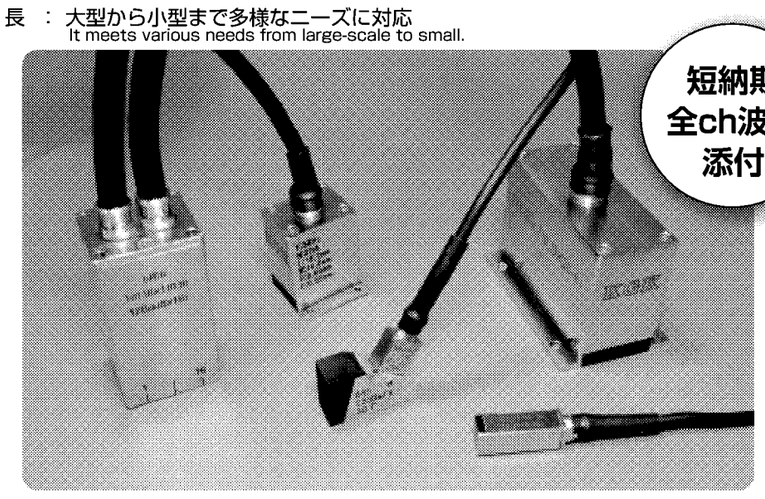
測定条件のセットが簡単
自動零点調整（テストピース不要）
1台で幅広い用途に対応
感度切替が可能
1/100mm単位の精密測定に対応
10,000点の記録容量で、USBによるセーブができる
Wタイプは水中測定も可能

●測定方法：パルス反射方式
●使用周波数：2～5MHz
●測定範囲：0.8mm～250.0mm（鋼中）
●電源：DC1.5V（単3アルカリ乾電池1本）
●外形寸法：W87×H160×D30mm
●重量：約270g

超音波検査機器専門メーカー
株式会社 帝通電子研究所
本社　〒211-0045　川崎市中原区上新城2-6-31
TEL.044-766-4411（代）　FAX.044-766-6271
http://www.teitsu-d.co.jp　e-mail:eigyou@teitsu-d.co.jp

Let's KGK
超音波アレイ探触子
ULTRASONIC ARRAY PROBE
●タイプ Array Type：リニア、斜角（シュー取付け型／一体型）Linear, Angle Beam(External Wedges/Unified)
：2探（シュー一体型）、水浸型 Dual(Unified Wedges), Immersion
●周波数 Frequency：0.1～20MHz
●チャンネル数 Number of Elements：8ch～256ch
●振動子 Elements Type：フラット、曲率付き Flat/Convex/Concave
：リニアアレイ　ピッチ:0.2mm（min）～ Linear Pitch:0.2mm(min)～
マトリックスアレイ Matrix Pitch:0.5X0.5mm(min)～
アニュラーアレイ Annular Pitch:0.5mm(min)～
●シュー Wedges：ポリスチレン、ポリエーテルイミド Polystyrene, Polyetherimide
●コネクタ Conecters：ITT CANNON, HYPERTRONICS, Tyco その他
●特長 Feature：大型から小型まで多様なニーズに対応 It meets various needs from large-scale to small.




短納期
全ch波形
添付

KGK 株式会社検査技術研究所　www.PROBE-KGK.com
〒210-0803 川崎市川崎区川中島2-16-18 TEL.044-277-0121 FAX.044-277-0120