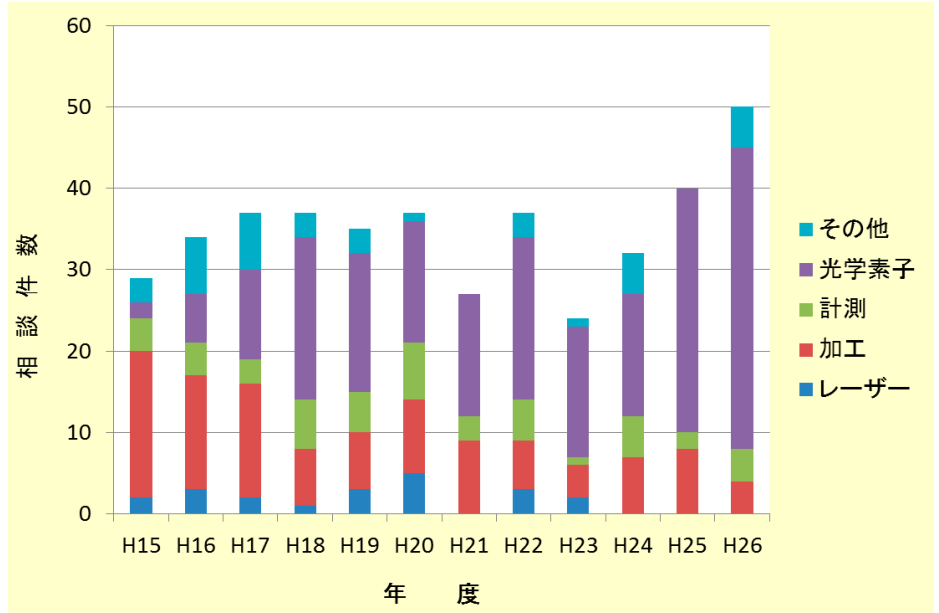


CONTENTS

- 技術相談 年間50件!!
- ～平成26年度技術相談のまとめ～
- レーザーを用いた
- ポリマー碍子付着塩分の計測
- 【光と蔭】夢と努力
- ILT2015 平成26年度
- 研究成果報告会(開催予告)
- 主な学会等報告予定



【表紙図】技術相談件数の推移

技術相談 年間50件!! ～平成26年度技術相談のまとめ～

技術相談窓口 本越伸二

レーザー総研のシーズを産業界のニーズにつなげるために「技術相談窓口」を設置して11年が過ぎ、昨年度は初めて年間50件のご相談を頂いた。ここでは、11年間の相談内容の推移について紹介するとともに、平成26年度の相談の傾向から、今後の課題についてまとめてみたい。

●「レーザー加工」のニーズは減少?

技術相談内容を「レーザー(装置・技術)」「レーザー加工」「レーザー計測応用」「光学素子(評価)」と「その他」に分けて、11年間の推移を表紙図に示した。技術相談窓口開設当初は、レーザー加工に関する相談が圧倒的に多かったが年々減少し、反対に光学素子に関する問い合わせが増加している。レーザー加工は、レーザーの産業応用において最も大きな分野であることは変わらない。この10年の間、レーザーを使用した加工の大型予算も動いている。つまり、レーザー加工のニーズは相変わらず多いが、技術相談は少なくなった

ことになる。原因は、(1)加工ジョブショップの増加で、試験が可能になったこと、(2)レーザー装置の価格低下により、導入しやすくなったこと、などが挙げられる。レーザー加工技術の普及自体は大変喜ばしいことであるが、技術の発展を通じて、さまざまな課題に対してよりよい解決法を提供していくことは我々の使命であり、当研究所の持つ、さらに高度なレーザー加工技術についても積極的に発信していくことが必要であると考えている。レーザー総研では、紫外から赤外まで、またフェムト秒パルスから連続光まで、さまざまなレーザー装置による加工の研究成果をもとに、最適な加工条件の提案を行なうことができる。

●「光学素子評価」は増加しているが

一方、相談件数が増加している「光学素子評価」は、レーザー損傷評価試験以外にも、素子の評価方法や、技術に関する相談など、さまざまな相談を頂いている。これは、ニーズが増えた訳ではなく、ようやく多くの方に

次ページへつづく▶

技術相談 年間50件!!～平成26年度技術相談のまとめ～

認知されてきたと考えるべきである。光学素子のレーザー損傷評価試験では、国内唯一の第三者試験機関であり、レーザー損傷耐力データベース化試験と合わせて、メーカー、ユーザーの両方に多くの情報を発信する必要がある。しかし、昨年度「光学素子」に関する相談が37件あったのに対して、依頼評価を行ったのは14件に留まっている。CW光やkHzクラスの高繰返しパルス光による照射試験への問い合わせがあり、装置の対応ができずお断りした相談も数件あった。産業界では、1パルス、低繰返しパルスで、レーザーを使用する例は少なく、繰返しパルス時の評価試験が要求されている。第三者試験機関として利用してもらうためには、ニーズに応える評価技術を確立する必要がある。

●豊富な「レーザー計測」シーズを発信

レーザー計測の相談の多くは、レーザー超音波計測技術についてである。まだ基礎研究の段階から、相談、

問い合わせを頂いている。いよいよ実用化研究に入っていることから、さらに相談も増加するものと期待している。これ以外にも、ライダー計測、レーザー誘起分光計測、テラヘルツ波計測など、特徴ある計測技術は沢山あるが、相談件数には表われていない。今後、アピール方法などを考え、より多くの方に興味を持って頂けるように努めたい。

●「技術相談」から「開発研究」まで

これまで延べ400社を超える企業・研究機関からご相談、お問い合わせを頂いた。中には、対応できず他の機関を紹介するのみに留まった内容もあった。その一方で、一つの相談から、本格的な開発研究、実用化研究に至った内容もある。

今後、一つ一つの相談を大切にしながら、研究財団法人の特徴を活かし、基礎から応用、実用化まで幅広く対応できるように環境整備を行っていきたい。

TOPICS

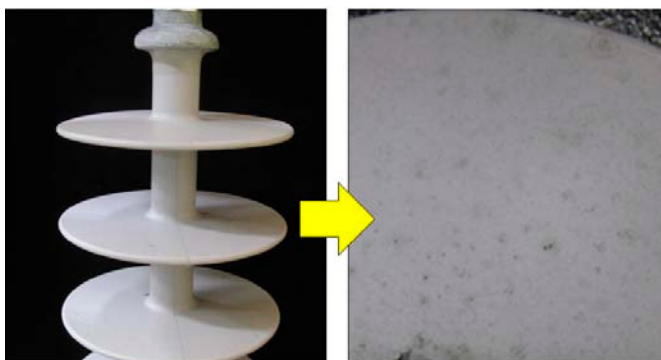
レーザーを用いたポリマー罫子付着塩分の計測

レーザー計測研究チーム 谷口誠治、島田義則

レーザー技術開発室 本越伸二

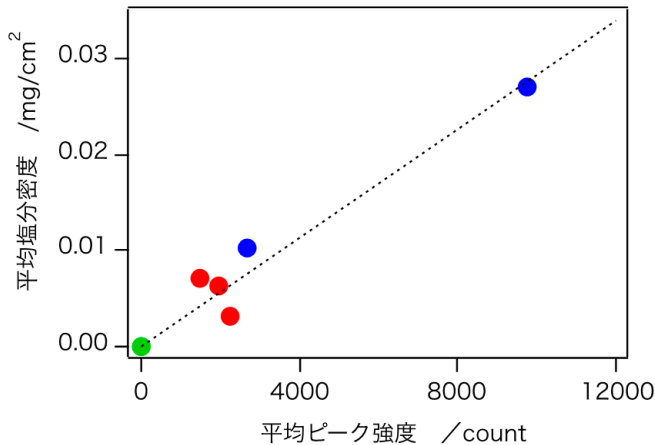
■はじめに

変電所や送電線の絶縁に使用される罫子は、古くから磁器(セラミック)製のものが主流であるが、近年、シリコーンゴム等の高分子を素材に用いたポリマー罫子の導入が進みつつある。ポリマー製罫子の利点には、磁器罫子に比べ軽量で取り付けが容易である、高い撥水性を持つため表面での水膜形成が起こりにくく高耐



【図1】約5ヶ月間曝露したポリマー罫子の外観(左)、表面の拡大写真(右)

電圧特性を保持する、等がある。しかし現状では、磁器罫子と比較してあまり普及が進んでいない。その理由の一つには、ポリマー罫子の劣化や放電事故の要因となる汚損(塩分付着)についてのデータ蓄積や分析が十分ではないということがあり、ポリマー罫子の信頼性を高めるには、これらについても十分な検証を行う必要があるとされている。当研究所ではこれまで、炭酸ガスレーザーをプリパルスに、小型のYAGレーザーをメインパルスに用いたダブルパルス方式での付着塩分計測法の開発、およびハンドホール型計測装置の作成を行い、磁器罫子表面の付着塩分量を簡便に高い精度で計測することに成功した(Laser Cross No.313 (2014 Apr.))が、本装置をポリマー罫子にも適用できれば、汚損に関するデータ蓄積および分析が迅速に進み、その導入促進にも寄与できると考えた。本稿では、屋外で汚損させた(曝露した)シリコーンゴム製罫子、および罫子表面に塩分を塗布した模擬試料の塩分計測を行い、レーザー計測法のポリマー罫子への適用可能性について実験的に検



【図2】曝露罫子(●)、洗浄後(●)、模擬試料(●)の平均ピーク強度と付着塩分密度の相関(点線は最小二乗フィッティング直線)

討した結果を報告する。

■ポリマー罫子付着塩分の計測

図1に海に面した試験場で約5カ月間外気に曝露したポリマー罫子の外観とそのひだ部表面の写真を示す。罫子表面には煤のような黒色の付着物がまだらに付着している。この汚損はポリマー罫子の特性である表面の撥水性により付着成分を含む水分が液滴状となり、その後乾燥することで形成されたものと推定される。

実験には、曝露罫子のひだ部を半分分割した扇形のを1試料として3試料を使用した。計測点はおおの113点で、計測点間はほぼ等間隔とし、試料ごとに得られたピーク強度の平均値を付着塩分量とした。プリパルスの強度は8mJ(～2.8J/cm²)で、この強度では20ショット以上レーザー照射しても罫子表面に損傷は見られない。塩分が付着していると、メインパルス照射に対し、ナトリウムD線(波長約590nm)を観測できる。計測後の試料は定量の水で洗浄したのちその塩分濃度を測定し(筆洗法)、曝露試料の付着塩分量(mg/cm²)として用いた。また比較のため、水で汚損を洗浄した後の試料、および塩化ナトリウムを罫子に塗布した模擬試料についても同様に実験を行った。

図2に、各試料でのピーク強度の平均値に対して筆洗法で求めた塩分密度(mg/cm²)をプロットしたものを示す。赤●は曝露試料、青●は模擬試料、緑●は洗浄後の試料である。曝露試料は3点とも付着塩分密度 5×10^3 mg/cm²、平均ピーク強度は2000count付近であった。曝露期間が同一であるため付着塩分量は3試料でほぼ同様と考えられ、測定値のばらつきはあるものの計測結果は実際の塩分付着状況がある程度よく表わしているといえる。一方、洗浄後の試料では塩分は殆ど計測され

山中千代衛



……214

夢と努力

大学に入学してきた新生にアンケートして「なぜ本学に志望したか」と聞いてみると、多数の学生が「親が勧めたから」と答える。

これでは入学の覚悟の程が見えて、残念としか言いようがない。普段から新聞を読み、本を読み、じっくり物事を考えるという習慣が大切である。

わが国も戦後70年、成熟の過程に入り、努力もほどほど、人生もほどほどでよしとする風潮が学生にも出てきた。アジアの新興国の学生とはまず根本的に貪欲さが違うのである。仏教では三毒、十悪の一つとしているが、人生でひたむきな努力が欠けると碌なことはない。

人生でチャンスは度々来るものでないから、やみくもに頑張るのではなく、チャンスが来た時に自分を生かすために日頃の努力が必要なのである。

色々の学生を見ていると、ある程度成果を出すと伸びなくなる人達がいる。自己満足に陥ると顕著に成長が止まる。

Boys be ambitious! は自然の叫びである。成熟国では人々は夢を見なくなってくる。そこそこの暮らしが可能となるためだ。それでも大きな夢を画いて一心不乱に努力すれば、天の時が分かる。この時こそとばかりに挑みかかることが可能となるのである。

「幸運の前髪をつかめ」とよく言われる。日頃から夢を抱いて努力を続けてこそ、前髪をつかむことが出来るのだ。

「天の時を知る」には日頃の努力力行が不可欠なのだ。夢なくして棚から牡丹餅などあり得ない。

夢への努力こそ天の時を知る能力を身につけさせる唯一の鍵である。

【名誉所長】

ず、また高い密度($\sim 10^2 \text{mg/cm}^2$)の塩分を塗布した模擬試料では、付着塩分密度と平均ピーク強度の間により明確な相関が見られている。これらの結果から、本手法によるポリマー罫子の付着塩分計測は原則的に可能であり、 10^2mg/cm^2 の領域では塩分密度の判別は比較的容易であるといえる。磁器罫子の場合、洗浄が必要な付着塩分の基準は $3 \times 10^2 \text{mg/cm}^2$ とされており、この基準を当てはめれば現状においてもポリマー罫子への実際的な応用は十分に可能である。しかしながらポリマー罫子における付着塩分の影響は、磁器罫子よりも小さいと考えられるものの定かではない。このため今後は、低密度領域($\sim 10^3 \text{mg/cm}^2$)での計測精度の向上や、より高密度領域での実験等、計測可能範囲の拡大

に関して検証を行う予定である。

■まとめ

レーザー計測法のポリマー罫子の付着塩分計測への適用可能性について検討するため、ダブルパルス方式の計測装置を用いて曝露ポリマー罫子および模擬試料の付着塩分計測を行った。その結果ポリマー罫子への適用は原則的に可能であることがわかった。今後、パルス強度の調整や出力安定性の向上等による計測の高精度化、より高密度領域($\sim 10^4 \text{mg/cm}^2$)での実験等により計測可能範囲の拡大について検討する予定である。

本研究は関西電力からの受託研究により実施しました。ご協力いただいた方々に感謝いたします。

INFORMATION

ILT2015 平成26年度研究成果報告会 (開催予告)

大阪会場

日時／平成27年7月10日(金)10:00~17:30
場所／千里ライフサイエンスセンター 8階 801-2号室
大阪府豊中市新千里東町1-4-2 TEL06-6873-2010

東京会場

日時／平成27年7月17日(金)13:00~17:00
場所／KKRホテル東京 11階 白鳥の間
東京都千代田区大手町1-4-1 TEL03-3287-2921

特別講演「テラヘルツ波新産業開拓への展開」

(大阪会場) 大阪大学レーザーエネルギー学研究室教授 斗内正吉氏

■開催概要、お申し込み

<定員> 大阪会場70名、東京会場70名
(定員になり次第締め切らせて頂きます)

<参加料> 無料

<資料代> 非賛助会員 3,000円(賛助会員、理事・評議員会社等 無料)

<詳細・参加申込>

当財団のホームページをご覧ください。

(<http://www.ilt.or.jp>)

【お問い合わせ】

公益財団法人レーザー技術総合研究所 総務部
〒550-0004 大阪府大阪市西区靱本町1丁目8番4号
TEL: 06-6443-6311、FAX: 06-6443-6313

平成26年度研究成果報告会
ILT2015

大阪会場
日時: 平成27年7月10日(金)10:00~17:00
場所: 千里ライフサイエンスセンター 8階 801-2号室
大阪府豊中市新千里東町1-4-2 TEL 06-6873-2010
プログラム:
特別講演「テラヘルツ波新産業開拓への展開」
大阪大学レーザーエネルギー学研究室 教授 斗内正吉氏

泰山賞贈呈式
◇レーザー功績賞
◇レーザー進歩賞

当研究室の研究概要
UVで接続! CFRPのレーザー微細加工
レーザーの高精度化! 高出力多ビームコヒーレント結合システムの開発
量産レベルに迫る出力達成! 極端紫外光露光機の現状と課題
液中なら簡単にできる! レーザー還元ナノ粒子の作製と応用
高射光化学素子の開発! 532nm非光学素子のデータベース化試験
電力絶縁装置の劣化診断! テラヘルツ波による劣化・欠陥検出技術の研究
厚膜汚染をその場で診断! レーザーマン分法によるその場分析手法の開発
コンクリート構造物を診断! レーザーによる欠陥検出技術開発
ポスター発表

東京会場
日時: 平成27年7月17日(金)13:00~17:00
場所: KKRホテル東京 11階 白鳥の間
東京都千代田区大手町1-4-1 TEL 03-3287-2921
プログラム:
当研究室の研究概要
目標は100W! イオンレーザーの開発
電力絶縁装置の劣化診断! テラヘルツ波による劣化・欠陥検出技術の研究
量産レベルに迫る出力達成! 極端紫外光露光機の現状と課題
液中なら簡単にできる! レーザー還元ナノ粒子の作製と応用
厚膜汚染をその場で診断! レーザーマン分法によるその場分析手法の開発
高射光化学素子の開発! 532nm非光学素子のデータベース化試験
コンクリート構造物を診断! レーザーによる欠陥検出技術開発

ILT 公益財団法人レーザー技術総合研究所
〒550-0004 大阪府大阪市西区靱本町1丁目8番4号
TEL: 06-6443-6311 FAX: 06-6443-6313
URL: <http://www.ilt.or.jp>

主な学会等報告予定

- 6月22日(月)~25日(木) LiM2015(ミュンヘン国際見本市会場)
藤田 雅之「High Power UV Laser Processing of CFRP with Short ns Pulses and Pulse Splitting」
- 7月5日(日)~10日(金) 27th International Laser Radar Conference(ニューヨークシティカレッジ)
染川 智弘「RAMAN SPECTROSCOPY MEASUREMENT OF CO₂ DISSOLVED IN SEAWATER FOR LASER REMOTE SENSING IN WATER」
- 8月23日(日)~28日(金) The 40th International Conference on Infrared, Millimeter, and Terahertz Waves(香港中文大学)
李 大治「Radiation from electron beam with negative-index material」