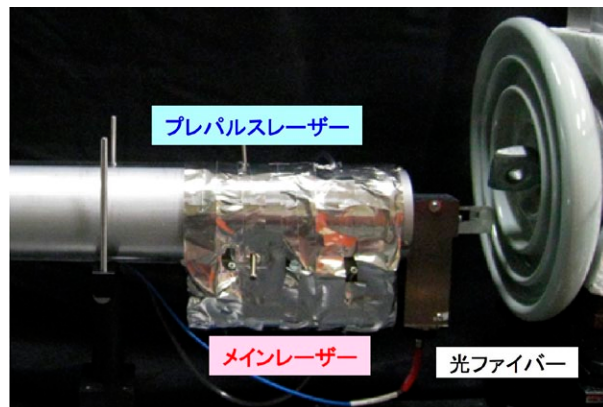


CONTENTS

- レーザーを用いた碍子表面塩分密度計測装置の開発
- OPIC2013/LPCC国際会議報告
- 【光と蔭】ベストを尽くせば
- ILT2013 平成24年度研究成果報告会
- 主な学会等報告予定

【表紙図】レーザー計測装置による碍子塩分密度計測



レーザーを用いた 碍子表面塩分密度計測装置の開発

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、加藤宏太

■はじめに

発電所、送電線、配電線に使用される碍子の表面に付着する塩分は碍子の絶縁不良の要因となることから、定期的に付着量を計測し、一定量を超えた場合には碍子洗浄を行う必要がある。従来の計測方法には筆洗（ふであらい）法などがあるが、この手法は所定量の蒸留水で塩分等を完全に洗い流すのに熟練が必要で、時間もかかるという課題がある。当研究所では、レーザー計測法を応用して碍子の付着塩分量を簡便かつ迅速に計測する新手法の開発と、運搬可能でコンパクトな装置を安価に作製することを目標に研究を進め、2種のパルスレーザーを組み合わせた（ダブルパルス方式）計測法を開発し、この方式を用いた可搬型の計測装置を作製した（Laser Cross No.295（2012 Oct.）を参照）。本稿では、この装置を用いて一定期間屋外で自然汚染させた碍子（曝露碍子）の塩分密度計測を行い、筆洗法と比較することにより装置性能の評価を行った結果について述べる。

■可搬型レーザー計測装置

試作した装置は、自作の炭酸ガスレーザーをプレパルスレーザーに、小型のYAGレーザー（マイクロチップレーザー）をメインレーザーに用いており、プレパルス

レーザーを碍子表面に垂直に入射して付着塩分を飛翔させた後、メインパルスレーザーを斜め方向から入射し、塩分中のナトリウムの発光（D線）強度を計測する。レーザー出射・光検知部は、裏面にひだがある碍子の形状を考慮して、光学部品を組み込んだアルミ製のアダプターを作製して小型化し、両レーザーのヘッド部分と一体化した（表紙図）。また、炭酸ガスレーザーの電源回路およびガス混合比を再検討してレーザー光の短パルス化と出力安定化（6%以内）を行い、表面を傷つけることなく付着物質のみを飛翔させることが可能となった。

■曝露碍子の塩分密度計測

作製した計測装置を用いて屋外で3ヶ月曝露した碍子の塩分密度計測を行った。レーザー計測の場合、1度の計測で得られる密度値は碍子上のある1点に限られることから、曝露碍子全体の塩分密度を平均的に計測するため、碍子の裏面（ひだ）部分を山の部分と谷の部分の6つの領域（A～F、図1）に分け、それぞれの領域で16点以上（計96点以上）の計測を行いその平均値を求めた。また、レーザー計測後の碍子を用い、6つの領域ごとに筆洗法による塩分計測を行い、両計測値を比較した。結果を図2に示す。両計測とも碍子の外周の密度は

次ページへつづく▶

レーザーを用いた碇子表面塩分密度計測装置の開発

低く、付着物が溜まりやすい内周に進むに従い密度が増加するという定性的な傾向は一致している。碇子の面積を考慮した碇子全体の平均塩分密度はレーザー計測では $0.0125\text{mg}/\text{cm}^2$ 、筆洗法では $0.0134\text{mg}/\text{cm}^2$ であり、計測値に差がある領域もあるが定量的にも良く一致した。また曝露期間が異なる別の碇子についても同様に計測を行ったところ、平均の塩分密度はレーザー計測で $0.0092\text{mg}/\text{cm}^2$ 、筆洗法では $0.0058\text{mg}/\text{cm}^2$ であり、計測値に若干の差が見られた。これはおそらく付着塩分密度が低いために起こる差ではないかと考えられるが、碇子の洗浄を必要とする塩分密度は $0.03\text{mg}/\text{cm}^2$ 以

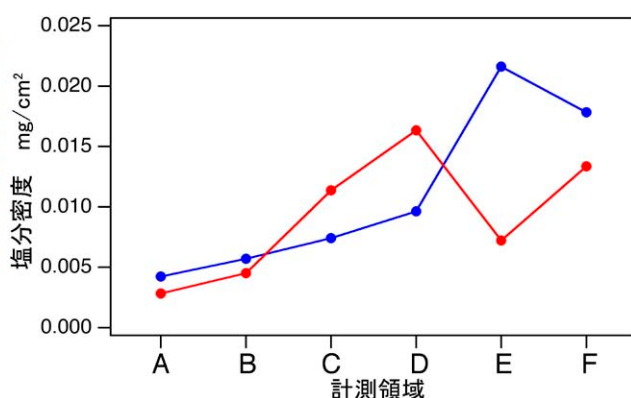
上であることから、本手法を発展させれば計測精度の面でも実用性は十分に得られると考えられる。

■まとめと今後

碇子表面の塩分密度計測のため、可搬型のレーザー計測装置を作製して曝露碇子の計測を行い、従来法である筆洗法との比較を行った。その結果、両計測値は比較的良く一致することが分かった。一方現状では、塩分密度の平均値を得るためには碇子全体をまんべんなく計測する必要がある、必然的に計測回数が多くなるという課題もある。今後は、計測点や計測回数の最適化および、片手操作が可能な操作性の高い計測装置



【図1】碇子写真と計測領域
(赤線は山の部、青線は谷の部分)



【図2】曝露碇子の各領域での付着塩分密度
(赤点はレーザー計測、青点は筆洗法によるもの)

の開発等による計測時間の迅速化を図り、装置の性能を高めていく。

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。

REPORT

OPIC2013/LPCC国際会議報告

主席研究員 藤田雅之

◆国際会議OPIC2013開催される

去る4月23日～26日、パシフィコ横浜でOPIC2013 (Optics & Photonics International Congress 2013)



【写真】プレナリーセッションで講演するバイヤー博士

が開催された。参加者は約770名(うち海外からの参加者は22カ国より118名)であった。本国際会議はALPS(レーザー光源)、LDC(ディスプレイ)、CLSM(レーザー医学)、HEDS(高エネルギー密度科学)、LANSA(レーザー加速/中性子源)、LPCC(複合材のレーザー加工)、LANE(原子力応用/核工学)、LIC(レーザー点火)、LEDIA(LED応用)、SetBio(生体計測)といった10の専門会議の集合体であり、いずれかに参加登録するとすべての会議を聴講できる仕組みとなっている。

◆展示会OPIE 3日間で12,217名

国際会議OPICと並行して、4月23～25日には展示会OPIE(Optics & Photonics International Exhibition)も開催された。OPIEは、レーザーEXPO、レンズ設計・製造展、赤外・紫外応用技術展、ポジショニングEXPO、メディカル&イメージングEXPO、宇

宙・天文光学EXPOといった6つの展示会で構成されており、参加者は3日間で12,217名であった。国際会議OPICのポスター発表会場は展示会OPIEの会場内に設けられるなど、国際会議と展示会が密接にリンクして運営されていた。

◆レーザー総研のコミットメント

レーザー総研のメンバーは、OPIC国際会議の国際諮問委員に山中千代衛名誉所長、組織副委員長に井澤靖和所長、実行委員に藤田が、LPCC(Laser Processing for CFRP and Composite Material)専門会議の実行/プログラム副委員長に藤田が、LANE(International Conference on Laser Applications in Nuclear Engineering)専門会議の実行/プログラム副委員長に井澤所長、幹事に古瀬裕章が就任し、運営を支えると共に会議全体で11件の論文(共著を含む)を発表した。また、展示会OPIEに協賛し展示ブースを阪大レーザー研、レーザー学会と合同で出展した。

◆LPCC専門会議

LPCC専門会議においては、炭素繊維複合材料CFRP等のレーザー加工に関する講演が20件(招待講演5件、一般講演15件)行われた。海外勢としては、ドイツから3件の招待講演(Laser Zentrum Hannover, Fraunhofer IWS, Stuttgart Univ.)があった。LZHはLTW(Laser Transmission Welding)と呼ばれる手法に波長970nmの半導体レーザー光を適用して樹脂板とCFRPの融着技術開発を行っていた。クロス織り

込みCFRPを用いた場合は、炭素繊維方向により熱伝導が異なるため不均一な融着となるが、表面温度をモニターしてレーザー出力にフィードバックをかけることで均一性の向上を実現していた。IWSは波長1 μ mのCWレーザーと波長10 μ m、パルス幅100nsのレーザーを用いて4~6mm厚のCFRP板をリモート切断していた。アシストガスの影響、多重掃引の効果、偏光方向や炭素繊維方向の影響などが調べられていた。Stuttgart大学は波長515nm、パルス幅8psのレーザーを用いて熱影響層の時間的な広がりを調べていた。

CFRPのレーザー加工は日独において盛んに行われており、広範囲な波長やパルス幅のレーザーを用いて融着、切断等の加工現象が調べられている。

◆CFRPに関するワークショップも開催

LPCC会議最終日の4月25日の午後には、“Workshop for New Frontier of CFRP in Industrial Applications”が企画された。本ワークショップでは、名古屋大学ナショナルコンポジットセンターや素材メーカー、自動車・航空機製造会社からCFRPがもつ可能性や研究動向、将来への期待などに関する5件の基調講演が行われた。LPCCのテーマであるレーザー加工という枠にとらわれず、CFRPのユーザー視点での情報交流、意見交換が行われた。

◆来年の開催予定

来年は、OPICが4月21日(月)~24日(木)に、OPIEが4月22日(火)~25日(金)に開催される予定である。

山中千代衛



……193

ベストを尽くせば

智に働けば角が立つ
情に棹させば流される
意地を通せば窮屈だ
とかくに人の世は住みにくい

住み良い世の中などあるはずがないが、優れた社会を作るとは可能だ。世の中、職業は様々ある。会社員、企業家、金融業、製造業、建設業、農業、漁業、教員、役人、政治家、医師等、きわめて多彩な仕事がある。健康な人も病気の人もすべてその立場立場でベストを尽くすならば、世の中は一変する。

もちろん能力に差はあるが、その人その人が自分の仕事にベストを尽くせば、どのような世の中が生まれるか、思案のしどころだ。実際ベストを尽くした人の生涯を眺めてみれば、必ずやその成果は見取れるのである。

学生は勉学に励み、教師は人材の育成にベストを尽くす。産業人も経済の発展にベストの対応をする。政治家、役人も国のためベストを上げるとなれば、世の中はきっと良くなるのである。

【名誉所長】

ILT2013 平成24年度研究成果報告会

大阪会場

日時／平成25年7月10日(水) 10:00～17:00
場所／千里ライフサイエンスセンター 5階 501.2号室
大阪府豊中市新千里東町1-4-2 TEL06-6873-2010

◆プログラム(大阪会場)

- | | | |
|--------|--------------------------------------|-------------------------------|
| 10:00～ | 開会挨拶 | 所長 井澤靖和 |
| 10:10～ | 特別講演「ニュースバル放射光と事業創生」 | 兵庫県立大学 高度産業科学技術研究所 特任教授 望月孝晏氏 |
| 11:00～ | 当研究所の研究概要 | 副所長 中塚正大 |
| 11:25～ | MEMSデバイスを高性能化！レーザー転写技術の応用 | 主席研究員 藤田雅之 |
| 11:50～ | 休憩 | |
| 12:50～ | 泰山賞贈呈式 | レーザー進歩賞 石川哲也氏 |
| 13:05～ | 出力100kW級を目指して！高品質ハイパワーレーザーの開発 | 研究員 櫻井俊光 |
| 13:30～ | 多ビーム結合で高出力化！新しいコヒーレントビーム結合技術 | 副主任研究員 ハイク コスロービアン |
| 13:55～ | 変換効率6%超えを目指す！新たな展開を迎えた極端紫外光源開発研究 | 副主任研究員 砂原淳 |
| 14:20～ | 材料の硬度を高める！レーザーピーニングの数値解析 | 研究員 古河裕之 |
| 14:45～ | 光学素子の損傷閾値を決める！H24データベース化試験 | 主任研究員 本越伸二 |
| 15:10～ | 休憩 | |
| 15:15～ | ポスター発表 | |
| 15:40～ | レーザーでナノ粒子が簡単にできる！液中アブレーションによる作製法の開発 | 副主任研究員 谷口誠治 |
| 16:05～ | レーザーで変圧器の健康診断！ラマン分光法による変圧器油中のアセチレン分析 | 副主任研究員 染川智弘 |
| 16:30～ | コンクリートの健全性評価！レーザーによる欠陥検出技術 | 主任研究員 島田義則 |

◆ポスター発表(大阪会場)

- ・MEMSへのレーザー転写応用 (藤田雅之)
- ・レーザーピーニングの2次元シミュレーション (古河裕之)
- ・Measurement of concrete defects using laser based remote sensing system (オレグ コチャエフ)
- ・レーザーを用いた碍子表面塩分計測 (島田義則)
- ・レーザーラマン分光法による水・油溶存ガスの検出手法の開発 (染川智弘)
- ・南極氷床コアに含まれる微粒子の化学組成解析 (櫻井俊光)

東京会場

日時／平成25年7月17日(水) 13:00～17:00
場所／日本科学未来館 7階 会議室2
東京都江東区青梅2-3-6 TEL 03-3570-9151

◆プログラム(東京会場)

- | | | |
|--------|--------------------------------------|---------------|
| 13:00～ | 開会挨拶 | 所長 井澤靖和 |
| 13:10～ | 泰山賞贈呈式 | レーザー功績賞 中井貞雄氏 |
| 13:50～ | 当研究所の研究概要 | 副所長 中塚正大 |
| 14:10～ | 多ビーム結合で高出力化も！高品質ハイパワーレーザーの開発 | 主席研究員 藤田雅之 |
| 14:35～ | コンクリートの健全性評価！レーザーによる欠陥検出技術 | 主任研究員 島田義則 |
| 15:00～ | レーザーで変圧器の健康診断！ラマン分光法による変圧器油中のアセチレン分析 | 副主任研究員 染川智弘 |
| 15:25～ | 休憩 | |
| 15:40～ | 変換効率6%超えを目指す！新たな展開を迎えた極端紫外光源開発研究 | 副主任研究員 砂原淳 |
| 16:05～ | レーザーでナノ粒子が簡単にできる！液中アブレーションによる作製法の開発 | 副主任研究員 谷口誠治 |
| 16:30～ | 光学素子の損傷閾値を決める！H24データベース化試験 | 主任研究員 本越伸二 |

■開催概要、お申し込み

【定員】大阪会場70名、東京会場70名

【参加費】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)

【参加申込】当財団ホームページ(<http://www.ilt.or.jp/>)からお申し込み願います。

【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(小野田、諸白)

〒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、E-mail:seika@ilt.or.jp

- ・ダイクロイックミラーのデータベース化試験 (本越伸二)
- ・極端紫外(EUV)光源開発におけるスズドロップレットのモデリング (砂原淳)
- ・新型テラヘルツ放射源開発研究 (李大治)
- ・中鎖アシルCoAデヒドロゲナーゼ(MCAD)の光誘起電子移動の観測と理論解析 (ハイク コスロービアン)
- ・セリンヒドロキシ転移酵素(SHMT)およびアミノ酸結合体の光励起過程 (谷口誠治)

主な学会等報告予定

6月25日(火)～28日(金) 3rd International Symposium on Laser Ultrasonics and Advanced Sensing (LU2013)

(横浜赤レンガ倉庫)

オレグ コチャエフ 「Laboratory and Field Tests of a Laser-Based System for Remote Non-Destructive Inspection of Transportation Tunnels」

7月14日(日)～19日(金) The 12th Asia Pacific Physics Conference (APPC12)(幕張メッセ)

砂原 淳 「Hydro simulation of materials irradiated by lasers or charged particles」

7月19日(金) 第51回放射線科学研究会(住友クラブ)

藤田 雅之「高輝度レーザーによる物質改質・加工」