

# 第68回レーザ加工学会講演会

2007年5月21日(月)

MOホール(3F)							
時刻	タイトル		発表者	時刻	タイトル		発表者
	アブストラクト				アブストラクト		
9:45	プレナリーセッション			廣瀬明夫(大阪大学)			
9:45	開会の辞			宮本 勇(大阪大学)			
9:50	【基調講演】ガラス材料へのフェムト秒レーザ加工の展開			平尾一之(京都大学)			
10:40	【基調講演】自動車におけるレーザ加工の展開			三瓶和久(トヨタ自動車)			
	レーザが自動車に初めて適用されてからすでに20年以上が経過した。レーザは生産設備としては非常に高価であるにも関わらずレーザの特徴をうまく生かし生産への適用も拡大してきた。この間、レーザ設備も固体レーザに革新的な進歩があり、プロセス技術も各分野で進歩をつづけている。実用例を中心にレーザ加工の自動車生産への展開について整理してみる。						
11:30 昼食休憩 (11:40~12:10 評議員会 会場:銀杏会館3F 会議室B)							
12:30 総会(12:30~12:55 会場:コンベンションセンター1F 会議室1)							
会議室2(2F)			会議室3(2F)				
13:00	21A1 電子機器1	鎌田策雄(松下電工)		13:00	21B1 重工・鉄鋼・原子力	石出 孝(三菱重工業)	
13:00	【特別講演】シリコンゴムチップ上へのマイクロ光学部品の集積化		大越昌幸(防衛大学校)	13:00	【特別講演】厚鋼板レーザ溶接部におけるポロシティの発生と合金元素の影響		塚本 進(物質・材料研究機構)
	F2レーザー(波長157nm)およびArFレーザー(波長193nm)誘起光化学反応を基にして、シリカ光導波路あるいはシリカマイクロレンズ、およびマイクロ白色光源などを、シリコンゴムチップ上に集積するための基礎的手法について述べる。				厚鋼板のレーザ溶接において、ポロシティの発生に及ぼす合金元素の影響を調べた。C及びNiは、凝固時に窒素溶解度の高いオーステナイト相の体積率を増加するため、ポロシティの発生を抑制する。一方Sは、表面張力の低下により気泡の発生を促進し、ポロシティの発生を助長する。		
13:40	SrGa2S4:Eu薄膜蛍光体のレーザアニールによる低温形成		中西洋一郎(静岡大学)	13:40	ITER-TFコイルカバープレートのレーザアークハイブリッド溶接		浅井 知(東芝)
	近年、電界放射型ディスプレイ(FED)も注目されており、陽極電圧の低電圧化が強く求められている。それを実現するためには、電子線照射下での、耐電の抑制や蛍光体表面の安定性が不可欠である。これらの課題を克服する一つの方法として蛍光体の薄膜化がある。薄膜化の過程で課題となるのが、プロセス温度の低温化である。本研究は、低温熱アニールとレーザアニールとの併用による低温化の実現を目指した研究である。				ITER TFコイルカバープレート溶接にレーザアークハイブリッド溶接の適用を検討したもので、ファイバレーザと高集束TIG溶接の組み合わせにてギャップに応じた適正な溶け込み深さを得ることが可能であることさらにツインヘッドによる施工が有効であることを述べる。		
14:10	ハンダレスレーザ接合		加瀬純平(ミヤテテクノス)	14:10	高強度ステンレス鋼のレーザ・ハイブリッド溶		山岡弘人(石川島播磨重工業)
	近年、環境への配慮を目的として、電子部品実装の世界でも、RoHS規制に対応した鉛フリーハンダや、ハンダを全く使用しない製造方法が採用されつつある。本発表ではハンダを使うことなく電子部品等で多く使われるCuやAuを直接溶接することを目的に開発したレーザ溶接機[ML-8050A]とそのアプリケーション事例を報告する。				接合性評価		
14:40	太陽電池製作のためのエキシマレーザ応用		内田恭敬(帝京科学大学)	14:40	自動車用薄鋼板のレーザ溶接特性		小野守章(JFEスチール)
	エキシマレーザアニールを用いた多結晶シリコン薄膜太陽電池の製作方法に関して、結晶粒径を大きくするとき必要となる照射エネルギー密度勾配を生じさせるためのマスクの作成法や、反射防止と保護を兼ねるために用いる屈折率を制御したポーラスシリカ膜の製作方法について述べる。				自動車産業では、地球環境問題によるCO <sub>2</sub> 排出規制や衝突安全基準および防錆性能等の高まりから、自動車車体の軽量・高強度および高防錆化を進めてきた。このようなニーズに対応して鉄鋼産業では高強度薄鋼板や高防錆表面処理鋼板の開発を進めてきた。接合技術に関しては、近年、レーザ溶接法が欧州を中心として実用化が進められている。本報では、各種新機能鋼板のレーザ溶接継手特性について実用例を交えながら紹介する。		
15:10 休憩							
15:20	21A2 電子機器2	岡本康寛(岡山大学)		15:20	21B2 高輝度レーザ	牧野吉延(東芝)	
15:20	炭酸ガスレーザによるガラス端面の加工		山田典章(日本製鋼所)	15:20	【特別講演】高出力ファイバレーザ溶接		片山聖二(大阪大学)
	板ガラスは切断で生じた微細なクラックを除去するため端面を研磨面取りする。赤外線による面取りは端面が透明に仕上がりますが、生じた歪で工程中に破損することがある。炭酸ガスレーザを複数用いてガラスの温度分布を調節し、処理中の温度変化と発生する歪を調べ適切な処理条件を検討した。				10kWファイバレーザ溶接時の溶込み特性に及ぼすパワー、パワー密度および溶接速度の影響。レーザ誘起ブルーム挙動とその特性、溶接現象の高速度観察結果、溶接欠陥の発生機構などについて報告する。		
15:50	LDによる加熱加工における加工点温度計測		松本 聡(浜松ホトニクス)	16:00	Fully reliable quality assurance of laser welded and brazed parts in automated production		Martin Halischka(Soutec Soudronic AG)
	LDを用いた加熱加工における、赤外線を用いた加工点温度測定について報告する。温度測定の原理、ならびに近年応用が盛んなレーザ樹脂溶着を例に挙げ、インプロセスでの不良検出等について報告する。				Laser welding and laser brazing gains more and more importance in the automotive industry. One major requirement for these applications is a reliable and highly sophisticated quality system. Soutec Soudronic has developed such quality control system; it is based on a novel camera and illumination technique which allows combining a 3D seam profile evaluation with a surface homogeneity check integrated in one single sensor configuration. This paper presents examples of integrated turnkey solutions and installed projects for the online quality control of several laser welding/brazing applications. It also looks at some future opportunities that are being investigated.		
16:20	レーザ熱リソグラフィによるナノ加工技術の展開-高速・大面積・低コスト化ナノ加工法-		栗原一真(産業技術総合研究所)	16:30	終了		
	半導体レーザーを用いた可視光レーザーリソグラフィ法と熱非線形材料である酸化白金を組み合わせたことにより、波長(405nm)の4分の1以下のサイズである100nmの微細加工を、大面積に20m/sの速度で高速作製可能となる熱リソグラフィ技術と装置について発表する。						
16:50 終了							

会議室2(2F)			会議室3(2F)		
時刻	タイトル	発表者	時刻	タイトル	発表者
アブストラクト			アブストラクト		
10:00	22A1 超短パルスレーザーアプリケーション	渡邊 歴(産業技術総合研究所)	10:00	22B1 自動車1	三瓶和久(トヨタ自動車)
10:00	フェムト秒パルスによるステンレス加工中のデブリの振る舞い	齋藤隆之(静岡大学)	10:00	【特別講演】Development of Remote Welding System Using Fiber Laser	Meung-Ho Rhee (Korea Automotive Technology Institute)
	フェムト秒レーザーによるステンレス加工中に加工点から飛散するデブリの運動を高速ビデオカメラによる可視化と画像解析により捉えた。また、電界下におけるデブリの挙動レーザー強度との関係についても考察する。これらを基に、フェムト秒レーザー加工におけるデブリの振る舞いをとりまとめる。			現代自動車はCO <sub>2</sub> レーザーリモート溶接をすでに量産ラインに適用している。本研究は新たに開発したファイバーレーザーとロボットリモートヘッドで構成される溶接システムについて述べたものであり、その目的はファイバーレーザーリモート溶接とCO <sub>2</sub> レーザーリモート溶接の特性を理解することにある。	
10:30	フェムト秒レーザーによる難加工材料への微細形状加工	次田 浩(光フィジクス研究所)	10:40	自動車業界におけるリモート溶接について	空田和彦(ロフィン・パーゼルジャパン)
	鋼、アルミなどの金属材料は大きな入熱をともなう場合、高精度な微細形状の創成は困難である。また、ダイヤモンド、セラミクス、有機材料も熱により多大な影響を受けるので、熱影響の低い加工プロセスが望ましい。そこで、フェムト秒レーザーを用いて微細加工を試み、その加工ポテンシャルに関する検討事例を紹介する。			最近、自動車業界に向けたリモートレーザー溶接技術が話題になっているが、いよいよ実用化の段階に来ている。適用に向けた導入の考え方やジグとの組み合わせ方など具体的な技術事例を示す。また、今後の技術動向についても紹介する。	
11:00	干渉フェムト秒レーザー加工を用いた表面ナノ構造作製	中田芳樹(大阪大学)	11:10	Development and Application of Remote Laser Welding in American (Automotive) Industries	Vancho Naumovski (UTICA)
	様々なナノ構造をベースにしたナノテクノロジーが注目を浴びている。一方、干渉したフェムト秒レーザーを用いたバルク表面・内部グレーティング加工が注目を浴びている。本論文では、干渉フェムト秒レーザー加工を利用した新しい表面ナノ構造の形成について発表する。			Present and future Remote Laser Welding applications within the automotive industry with emphasis on flexibility as well as designs of existing and future products. Technical specifications of current and future remote welding head designs.	
11:30	昼食休憩		11:40	昼食休憩	
会議室1(1F), 会議室2(2F)					
12:40	ポスターショートプレゼンテーション(会議室2(2F)) +ポスタープレゼンテーション(会議室1(1F))		大家利彦(産業技術総合研究所)		
	<ul style="list-style-type: none"> <li>1.「インサート材を用いた異種材料のレーザー接合」水戸岡豊(岡山県工業技術センター)</li> <li>2.「新規デジタルガルバノスキャナのレーザー加工への応用」村上恒雄(ナプテスコ)</li> <li>3.「フェムト秒レーザーリソグラフィによるシリカガラス製回折/屈折ハイブリッドマイクロレンズの形成」西山宏昭(大阪大学)</li> <li>4.「リング状ビームによる円筒形樹脂部品のレーザー溶着」瀧美博安(静岡県浜松工業技術センター)</li> <li>5.「ステンレス鋼に対するレーザーピーニング処理」宮内 祥(近畿大学)</li> <li>6.「超短パルスを用いたガラス-金属間のマイクロ接合」井上智之(大阪大学)</li> <li>7.「高開口数レンズを用いたフェムト秒パルス対向集光照射による微細構造変化の誘起」小林由卓(大阪大学)</li> <li>8.「Cu/Cu材のパルスYAGレーザー溶接における表面Niめっき膜質の影響」吉原克彦(富士電機アドバンステクノロジー)</li> <li>9.「半導体レーザーを用いたAl合金上へのFe/Cu系二相分離組織を有するクラッド層の形成」滝 賢介(大阪大学)</li> <li>10.「レーザーアブレーションを用いた太陽電池の低環境負荷電極形成プロセス」河村崇文(大阪大学)</li> <li>11.「レーザー直接描画法による銅の微細配線形成」佐野智一(大阪大学)</li> <li>12.「フェムト秒レーザー照射によるシリコン高圧相の合成」辻野雅之(大阪大学)</li> <li>13.「パルスレーザー駆動による液体サンプルインジェクタ」田中正人(産業技術総合研究所)</li> <li>14.「エッチング処理によるアクリルレーザー加工面の蛍光抑制」宮下英俊(産業技術総合研究所)</li> <li>15.「フェムト秒レーザーによる蛋白質結晶の非変性加工」細川陽一郎(大阪大学)</li> <li>16.「アルミニウム合金の高出力ファイバーレーザー溶接とその現象」長山展公(大阪大学)</li> <li>17.「高出力ファイバーレーザー溶接時のブルー挙動およびレーザー吸収」松本直幸(大阪大学)</li> <li>18.「金属とエンジニアリングプラスチックのレーザー直接接合」丹羽悠介(大阪大学)</li> <li>19.「フェムト秒レーザー支援エッチング加工による固体内光圧回転体の作製」本山 聡(徳島大学)</li> <li>20.「高出力レーザー加工ヘッドの開発と加工結果への影響」小林正直(丸文)</li> <li>21.「レーザーライン社製高出力半導体レーザー発振器の高出力化と将来動向」小林正直(丸文)</li> <li>22.「鉛フリーはんだのレーザーリソグラフィへの適用について ~Sn-Zn-Biはんだのぬれ性、接合強度の改善~」岩本敏治(関西大学)</li> </ul>				
会議室2(2F)			会議室3(2F)		
14:20	22A2 ダイシング	宮本 勇(大阪大学)	14:30	22B2 自動車2	森 清和(日産自動車)
14:20	【特別講演】高速・高品質の材料加工要求に応えるピコ秒ファイバーレーザー	Jarno Kangastupa (Corelase Oy)	14:30	【特別講演】車体へのレーザー溶接適用技術	樽井大志(日産自動車)
	Corelase社はミュンヘン開催のLASER2005で、初めて平均パワー20Wの高パルス繰り返し(1~4MHz)ピコ秒ファイバーレーザー(X-LASE)を発表し、それ以降、集光径10mmのX-LASEを用いて、新しい高速加工記録を実現するのにも高繰り返しレートが鍵となる幾つかの応用を報告した。本論文では、数十μmの加工サイズで速度が500mm/s~2000mm/sの高速加工の応用例をいくつか紹介する。			2006年11月にリリースされたスカイラインに、車体の軽量化を目的としてレーザー連続溶接を適用した。また生産性向上を目的としてディーゼルのトランク及びディーゼルのフードに多関節ロボットを用いたリモート溶接を適用した。本稿ではそれぞれの適用事例について紹介する。	
14:55	水レーザーの精密加工応用	小村成樹(澁谷工業)	15:10	レーザーアーク ハイブリッド溶接 実溶接事例を中心として	渡辺真生(三菱重工業)
	レーザーとウォータージェットを同時に使用する新しい複合加工機を開発し、LAMICS(Laser Aided Aqua jet Accurate Micro-Cutting System)と命名しました。講演では、本加工機を用いた精密加工応用について発表する。特に薄層加工、薄膜加工について述べる。			レーザーアーク ハイブリッド溶接は、早くから提唱されてきたが、現場適用事例が中々見えない技術となっている。今回は現場適用を前提とした事前試験データ等を適用事例に即する形で紹介する。	
15:20	Low-kデバイスのレーザーダイシング	川合章仁(ディスコ)	15:40	アルミ/鋼のレーザーブレイジング溶接による異材接合	松本 剛(神戸製鋼所)
	近年の半導体デバイスの高集積化に伴い、Low-k(低誘電率膜)の導入は既に定着しており、レーザーによるLow-k膜のグレーティングも同様に定着した。今後は更にデバイスの薄化が進行しており、従来のLow-kwplレーザーでグレーティングした後、ブレードでダイシングするプロセスから、レーザーでLow-kとサブストレイトのシリコン(薄化した)を一括切断する可能性も見えてきた。			①アルミめっき鋼板(日新製鋼開発材)、②合金化溶融亜鉛めっき鋼板を用いたアルミニウム合金と鋼材の異材接合について、レーザーブレイジング溶接法を用いて接合界面の品質向上に切り組んだ結果、高い異材接合継手性能へ改善を図ることができた成果について報告する。	
15:40	可変ロングパルスディスクレーザーによるシリコンエハーダイシングの最新結果	Klaus Stolberg (JENOPTIK Laser, Optik, System GmbH)	16:10	高出力半導体レーザーによるテラードブランク溶接	原田裕文(エンジュー)
	シリコンエハーの切断及び切削加工について、本稿では特にパルス幅と加工速度の関係及びその最適化について報告する。我々はサブミクロンのパルス幅を持つ近赤外ディスクレーザーを使用して、シリコンエハーの高速切断の結果について報告する。また新しいディスクレーザーとして、繰返し周波数に影響されず、パルス幅を単独のパラメータとして40ns~900nsの範囲で自由に調整できる画期的なレーザーを紹介を行う。			テラードブランク溶接の熱源としてレーザーは定着しているが、加工現場において半導体レーザーを採用しているユーザーはまだ少ない。本講演では、高出力半導体レーザーを使用したテラードブランク溶接のシステムの特徴や溶接特性について説明する。	
16:10	パネルディスカッション”レーザーダイシングの現状と将来技術”	宮本 勇(大阪大学)、福満憲志(浜松ホトニクス)			
	本学会ではこれまでにダイシングセッションを5回開催し、ガラス・シリコンを中心に加工方法、適用材料などについて多方面から講演いただいた。今大会では国内外の発振メーカー、加工機メーカー、ユーザーをコンテナーとしてレーザーダイシングの現状と将来技術について討論を行う。業界関係者の積極参加と忌憚のないご意見を期待する。				
16:40	終了				