

イノベーション・ジャパン 2007 開催! 気になる「光」技術シーズは?

大学の研究成果を紹介し、産業界への技術移転やイノベーションの創出を目指す「イノベーション・ジャパン 2007-大学見本市」が9月12～14日の三日間、東京国際フォーラム（東京・有楽町）において開催された。

今年で4回目となる同展示会には257の大学、70の大学知的財産本部、18のTLO、22の大学発ベンチャー企業、46の大学発ベンチャー支援企業、9の研究機関などが出展。会場の大学ゾーンでは「ナノテク・材料」、「バイオ・アグリ」、「医療・健康」、「IT」、「環境」、「新エネルギー・省エネルギー」、「ものづくり」の7分野の研究成果が紹介され、来場者の関心を集めていた。また、大学出展者などが自ら実用化を展望して当該技術を説明する、新技術説明会も開催された。

各分野にわたり、光技術・製品に係る研究成果も数多く見ることができたので、紹介していきたい。

ナノテク・材料分野

現在、急速に進展しているフォトニック結晶技術。こ



主催者発表による展示会来場者数は、3日間合計で3万2,150人だった。

の展示会でもフォトニック結晶に係る研究成果が紹介されていた。一つは、東北大学先進医工学研究機構准教授の大寺康夫氏の「フォトニック結晶を利用した分光イメージング技術」。分光イメージング用カメラに搭載される波長フィルタ部分に多層膜型のフォトニック結晶を用いるもので、これにより単一ショットで複数の波長帯における画像を同時に取得することと、像間の波長分離性を高めることの二つが両立できるとのこと。

もう一つは、立命館大学理工学部・電子光情報工学科教授の小野雄三氏の「3次元フォトニック結晶の製造方法」。一般的に干渉露光法を用いる製造では、4光束干渉による露光法が使われるが、小野氏が開発したのは2光束干渉の3重露光法だ。4光束干渉に比べて光学系の構成がシンプルになるため、安定した生産が可能になるという。

一方で、兵庫県立大学高度産業科学技術研究所教授の木下博雄氏の「EUVL用要素技術」や、熊本大学地域共同研究センター准教授の佐久川貴志氏の「EUV 光発生用高繰返しパルスパワー電源」といった線幅32nm 以下の半導体製造プロセスとして注目されているEUVLの実用化に向けた研究成果の出展も見られた。

また、GaNに続いて紫外光を発生する材料として関心を集めている酸化亜鉛（ZnO）について、鳥根大学総合理工学部准教授の藤田恭久氏は、その単結晶薄膜成長技術とナノ粒子生成技術を紹介。このうち、単結晶薄膜成長技術では量産用MOCVD装置の開発に成功していて、これによって低コスト、かつ高輝度なZnO紫外LED・LDの製造が可能になるとしている。

さらに、神奈川工科大学工学部電気電子情報工学科准教授の中津原克己氏は、「強誘電性液晶を用いたWDM通信用光スイッチ」を紹介。液晶が持つ高い屈折率変化

を効果的に利用することで、光通信デバイスの小形化、低動作電力化、低コスト化を可能にするという。

この他、新潟大学医歯学総合研究科准教授の松戸隆之氏の「少数の光子からなる極弱信号画像のノイズ除去技術」や、中央大学工学部・応用化学科教授の芳賀正明氏の「配向制御した分子を用いた光ナノメモリデバイスの新駆動方式」などといった研究成果が展覧されていた。

バイオ・アグリ、医療・健康分野

バイオ関連分野では、東京工科大学バイオニクス学部講師の秋元卓央氏の「抗原抗体反応などを測定するための小型光学装置」や、静岡大学電子工学研究所教授の皆方誠氏の「生体試料の観察と測定を同時に行なえる蛍光顕微鏡用光る微細目盛の作製技術」、静岡大学創造科学技術大学院准教授の近藤淳氏の「光センサを利用した生体分子の高感度検出法」などといった研究成果が展覧されていた。

一方、医療関連分野では、光技術を用いた病気診断法に関する研究成果がいくつか見られたが、まず着目したのが、東北大学先進医工学研究機構教授の工藤幸司氏の「近赤外線蛍光プローブによるアルツハイマー病早期診断法」。既存の診断法にはMRIやPETといったものがあるが、いずれも数億円と高価なうえ、診断時間も2時間と長時間であり、付帯機器も必要となる。これに対し、近赤外線蛍光プローブは1,000万円以内と比較的安価で、可搬性にも優れ、診断時間も30分以内で済むという。

次に、浜松医科大学光量子医学研究センター助教の櫻井孝司氏の「ファイバ式共焦点内視顕微イメージングシステム」(写真1)。これは光ファイバと光スキャナを組み合わせて体内を高倍率で観察する共焦点蛍光顕微鏡で、ファイバの先端は直径1mm程度と細くなっており、脳や肝臓、脊髄での蛍光像を細胞レベルで捉えることができるという。共焦点光スキャナはマイクロレンズ付ニブコウディスク(穴を開けた円盤で画像を走査する装置)を用いていて、細胞の動的な活動をリアルタイムに観察できるとのこと。

この他、金沢大学大学院医学研究科教授の真田茂氏の「X線動画による呼吸・循環機能の診断支援システム」



写真1 ファイバ式共焦点内視顕微イメージングシステム

や、東北大学先進医工学研究機構准教授の「フォトリングラフィを用いた血管内MRIプローブ」などの研究成果が展覧されていた。一方で、九州産業大学芸術学部デザイン学科教授の落合太郎氏の「色覚異常者でも視認性の高いLED信号機」などといったバリアフリーに関連した研究成果の展覧も見られた。

環境、新エネルギー・省エネルギー分野

環境関連分野では、可視光応答型酸化チタン薄膜光触媒や、光ファイバを用いた土壌や水質の計測技術、レーザーを用いたアスベストの無害化技術などの研究成果が紹介されていた。このうち、アスベストの無害化技術は群馬工業高等専門学校物質工学科特任教授の小島昭氏の研究成果で、具体的には炭酸ガスレーザーをアスベストに照射することで、瞬時に分解し無害化するというものだ。新たな装置の開発を必要とせず、既存の鉄板切断用レーザー加工機が転用できるので、低コスト化につながるとしている。

IT、ものづくり分野

IT分野では、公立はこだて未来大学システム情報科学部助教の光藤雄一氏の「QRコードの情報量の4倍以上のデータ転送(6分の1の画角で秒間当たり)が可能な光タグシステム」や、青山学院大学理工学部情報テクノロジー学科教授の水澤純一氏の「光ハブを用いた地域ネ

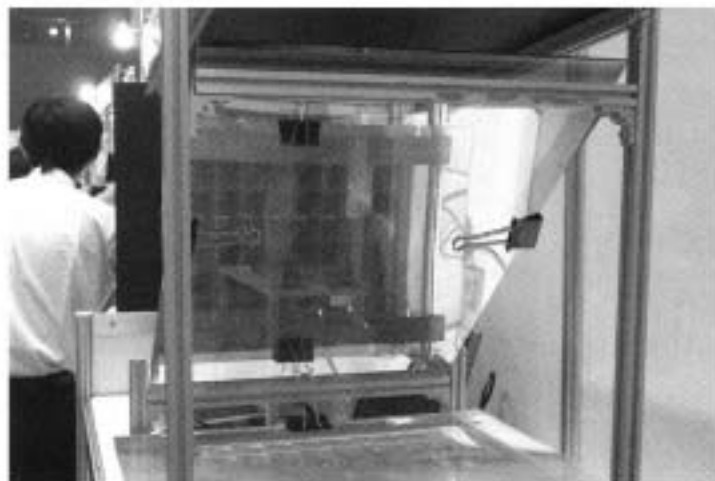


写真2 実際に試作展示し、デモを行っていた3D-HUD。斜めになっているガラスが自動車のフロントガラスを想定している。

ットワーク構成技術」、金沢大学大学院自然科学研究科講師の秋田純一氏の「車両走行中の障害物即時認識システム」、奈良先端科学技術大学院大学情報科学研究科教授の小笠原司氏の「柔軟素材を用いた光学式触覚センサ」などといった研究成果の出展が見られた。

また、日本女子大学理学部数物科学科教授の小籠香椎子氏の「全光型超高速画像検索エンジン」も出展。これは光相関演算とホログラフィック光メモリを融合し開発したもので、外部からのデータと同一のデータを、あらかじめ記録された膨大なデータの中から光相関演算により高速・高精度に検索するという仕組みだ。

この他、静岡大学工学部システム工学科教授の相田一夫氏の「分布増幅光ファイバ伝送路の多重散乱光干渉量の高感度測定法」や、富山県立大学工学部情報システム工学科教授の安井直彦氏の「円錐鏡と魚眼レンズを用いた距離画像測定システム」、筑波大学大学院システム情報工学研究科講師の掛谷英紀氏の「3次元ヘッドアップディスプレイ(3D-HUD)」(写真2)などの研究成果が出展されていた。

このうち、安井氏の研究成果は物体とカメラとの距離を非接触で計測することが可能なレンズシステムで、主に自動車分野への応用に期待を寄せる。一方、掛谷氏の研究成果も自動車分野への応用を狙うものだが、地図情報などの情報を裸眼立体視させる技術を紹介していた。掛谷氏は1つのレンズが複数の画素を担当し、画素の虚像を生成させることで遠焦点光学系を実現する「粗イン

テグラルイメージング法」を提案、これを用いて実際に3D-HUDを開発した。裸眼立体視の実現には、一般にインテグラルフォト方式を応用していて、フライアイレンズを構成する1枚のレンズは1画素を担当している。

ものづくり分野では、レーザー光源やレーザー応用技術に関する出展がいくつか見られた。東北工業大学工学部環境情報工学科講師の佐藤篤氏の「赤外全固体レーザー」や、茨城大学工学部教授の馬場充氏の「レーザーを用いて光沢物体を3次元計測する技術」、埼玉大学大学院理工学研究科准教授の池野順一氏の「機能を発現するレーザー微細加工技術」などだ。このうち、佐藤氏が開発したのは目に安全なレーザーで、フッ化物結晶を用いることで従来の中赤外光源に比べて低コスト化が実現するという。一方、池野氏が開発したのはフェムト秒レーザーを用いたカラーマーキング法や、ガラスへのレーザーインプリントなどの加工法などだ。

大学発ベンチャー、 光技術・製品でビジネス展開

経済産業省によれば、2006年度末時点の大学発ベンチャー企業数は1,590社になったとしている。この件数は5年前の2.7倍になるという。同展示会でも実際に大学の研究成果を活用して設立した企業の出展も見られた。その中でも光関連技術・製品でビジネスを展開している企業では、信州大学発ベンチャー「SPIエンジニアリング」、大阪大学発ベンチャー「大阪光科学技術研究所」、同じく阪大発ベンチャー「大阪電子科学技術研究所」、新潟大学発ベンチャー「オブセル」、東京農工大学発ベンチャー「カンタム14」、名古屋工業大学発ベンチャー「スペースビジョン」の出展が見られた。

SPIエンジニアリングは従来より大幅に低価格の工業用内視鏡などを、大阪光科学技術研究所はマイクロ3D光学スキャナなどを、大阪電子科学技術研究所は液晶の電気光学効果を利用して開発した精密測長器などをそれぞれ出展。また、オブセルは405nmLDを用いた異物計測用レーザー走査イメージャなどを、カンタム14は太陽電池製造などへ応用可能なシリコン結晶の電解酸化によるマイクロ・ナノ加工技術を、スペースビジョンは3Dカメラなどを出展した。