

Ⅱ—2 サイエンス・スクエア つくば

調査先	: サイエンス・スクエア つくば
住 所	: 茨城県つくば市東 1-1-1 中央第 1
開催日	: 2010 年 7 月 23 日
参加者	: 8 名
記	: 西原 雅宏*、長尾 大典*

1. はじめに

当委員会では、注目技術の技術開発やビジネス展開を行っている研究所・企業の調査、見学を行い、会員会社に広く紹介していく活動を行っている。

今回、日本最大級の研究機関である独立行政法人産業技術総合研究所（産総研）の展示施設である「サイエンス・スクエア つくば」を見学したので報告する。

2. 「サイエンス・スクエア つくば」の概要

「サイエンス・スクエア つくば」は、独立行政法人産業技術総合研究所（産総研）が行っている、情報通信やロボット、ナノテク、資源・エネルギーなどの幅広い最先端の研究成果などについて紹介しており、「未来の技術がいっぱい！」をコンセプトに、最先端の研究開発に関する展示や、多くの体験コーナーを設けている。

3. テーマブース見学

テーマブースにて見学した八つの技術テーマについて、概要を以下に記す。

尚、デモンストレーションとして紹介いただいた「ミニ・ヒューマノイド：チョロメテ」及び「没入型ディスプレイの技術で 3D」については、記載を省略さ

せていただく。

1) 進化するロボットの眼

三つのカメラを使用し、人と同じように立体的にモノを見る三次元視覚システム（VVV）を開発している。動いているモノを見つけて、つかまえたり追いかけてたりできるようになるためには、モノの動きより速くその位置を認識する必要があることから、画像フレームを蓄えて、時間をさかのぼって動きのあるモノが認識できるハイパーフレーム技術を開発した。

動くモノの形を認識して、探しているモノを見分けるというデモンストレーションを行っていただいた。

2) 色の組合せの快適感を計る

人間が様々な色彩の組合せを見たときに“快適”とか“不快”と感ずることに対し、心理学や色彩学の進歩による科学的な分析を行うことで、快適感を数値で表す装置（色彩コンフォートメーター）を開発した。

色彩コンフォートメーターは色彩環境（快適感）を客観的に評価・数値化できることから、町並みや病院、住宅などをより快適にするための設計に活かされることが期待される。

* 技術調査小委員会委員

3) 太陽の光を電気に変える

太陽電池の高性能化と低価格化への取組みは常に進化し続けており、その時代の最先端技術が詰め込まれている。

産総研では、太陽電池をより身近にするための様々な技術を開発すると共に、環境性能と省エネルギー性能に優れた最新のエネルギー技術を実証・評価することを目的に、メガワット級太陽光発電設備の導入による太陽光発電の多面的な評価（運転性能やピークカット効果、長期信頼性など）を評価している。

4) 熱を無駄なく電気に変える

これまで、熱を電気に変換する熱電材料としては合金や金属間化合物が使われてきたが、金属の毒性や、高温の空気中では金属が酸化・劣化するため、実用化しにくいものであった。

産総研では高温、酸化に強く毒性もないセラミックスに目をつけ、コバルトの酸化物 ($\text{Ca}_3\text{Co}_4\text{O}_9$) とニッケルの酸化物 (LaNiO_3) という2種類の材料を開発した。残念ながら $\text{Ca}_3\text{Co}_4\text{O}_9$ も LaNiO_3 も一本では僅かな電気エネルギーしか出ないため、これらの材料を交互に接続（接着剤による）して電気エネルギーを高くすることに成功した。

5) 力を光に変えて応力分布を可視化

応力発光体は、力を光信号に直接変換する機能を持ったセラミックス微粒子で、粒子に加えられた力のエネルギーに比例して光を放出する。

これは「フレームワーク構造」という特殊な結晶構造をしており、その結晶粒子のひとつひとつがセンサーとして機能することが実証されている。結晶構造に力がかかることで歪を生じ、電子のエネルギー状態が変化して発光すると考えられている。

応力発光体を用いれば、細かな空間分解能を保持したまま広い空間を計測することが可能であり、複雑形状物体の応力分布も容易に計測することが可能であることから、様々な用途への応用が考えられている。

6) 触覚グラフィックディスプレイ

指や手のひらで表示面の触った場所を計算処理し、ピンの凹凸パターンを返してくる装置である。

力とトルクを検出できるセンサーと剛性の高い板を一点で固定し、板の上のある点を押すと、検出される力とトルクは、押す力の大きさと方向及び押された位置に応じて変化するが、理想的な状態では、押し方に関わりなく位置を逆算によって求めることができる。今回試作した触覚ディスプレイは、この原理を利用して、板の上に触覚表示機構を搭載して固定し、センサー出力から位置を逆算し、さらに取り付け精度や構造的歪みなどによって生まれる位置のズレを補正することで、接触位置の検知を可能としている。

今回考案した接触位置検出法は、触覚表示面上での力の強弱や方向といった触り方についての情報を取り込むため、位置情報のみに比べて遥かに多様なインタフェース機能を作り出すことができる。それらを利用して、使いやすいインタフェースを重度視覚障害者自身が設計し、提案するようなプラットフォームである。

7) 自由自在なレーザー微細加工法

産総研が独自に開発したレーザー背面湿式加工法（LIBWE法：Laser-induced backside wet etching）という保護膜層が不要な高品位表面加工法を用いたもので、寸法精度の高い露光マスク縮小型と、試作品が簡単にできるレーザー走査照射型の二種類である。これらの装置により、従来のリソグラフィ加工では不可欠であった保護膜層が不要で、かつ高品位に石英ガラスの大面积ラピッド・プロトタイプ加工（迅速試作加工）が可能となった。

今後、フォトリソ用の石英ガラス製微小デバイス等の開発への応用を進めていく予定である。

8) 超小型スーパーインクジェット装置

通常のインクジェットプリンターに比べて極端に小さなインクの粒を吐出できる「スーパーインクジェット装置」の開発に成功しているが、今回は装置本体の大きさを従来に比べて、約1/600にまで超小型化した

可搬型スーパーインクジェット装置を開発した。

今回は展示物の説明だけでなく、このスーパーインクジェット技術について、より詳細な説明を伺った。

スーパーインクジェット技術は、現在使用されているインクジェット技術に比べて、液滴の体積として1/1000以下のサブフェムトリットル（10のマイナス15乗リットル以下）、直径でサブマイクロメートルレベルの超微細液滴で描画（パターンニング）が可能で、高精細な印刷が可能である。液滴が微細であるため、瞬時に乾燥する。さらに超高粘度にも対応で、各種の機能性インクにも対応することができ、プリンタブルエレクトロニクスデバイスの製造技術としての展開が考えられている。

4. おわりに

産総研では、産業技術分野におけるさまざまな研究開発を総合的におこなっている。今回はその中のごく一部ではあるが最先端の技術を見学することができた。

今後、我々が取り組んでいくビジネス機器への展開に向けての有意義な見学会であったことと思います。

最後に、今回の見学会に際し、非常に丁寧にご対応していただいた、産総研の皆様にお礼を申し上げます。

以上

禁 無 断 転 載

2010年度「ビジネス機器関連技術調査報告書」“Ⅱ—2”部

発行 2011年5月

社団法人 ビジネス機械・情報システム産業協会 (JBMIA)

技術委員会 技術調査小委員会

〒105-0003 東京都港区西新橋三丁目 25 番 33 号 NP 御成門ビル

電話 03-5472-1101(代表) / FAX 03-5472-2511