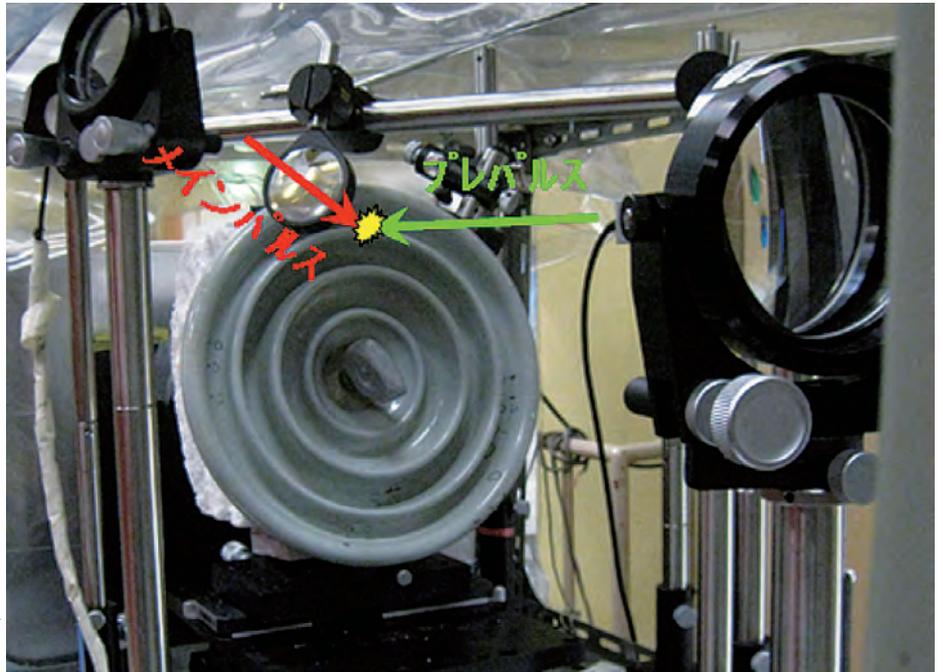


CONTENTS

- 碍子表面の塩分濃度計測研究
- 韓国光技術院訪問記
- 【光と蔭】米国の科学技術予算と日本
- 主な学会等報告予定



【口絵】ダブルパルスレーザー方式による碍子表面の塩分計測

碍子表面の塩分濃度計測研究

レーザー計測研究チーム 島田義則

■ ダブルパルスレーザー方式を用いた塩分計測

電線を鉄塔や電柱などに保持するために古くから碍子(ガイシ)が使われている。台風などによって付着する海水による碍子の絶縁劣化を防ぐために、表面の塩分濃度を定期的に計測し汚染状況を確認する作業が行われてきた。計測には筆洗法と呼ばれる方式が用いられている(レーザークロス2010年7月号 No.268 参照)。これに代わる方式として、当研究所はレーザーを用いたポータブル塩分計測器を開発している。レーザーによる塩分計測方法はレーザーで碍子表面の塩分をプラズマ化して、ナトリウム原子の発光線(ナトリウム D線)を捉える方式である。碍子表面に塗布されている塗薬(ゆうやく)にナトリウムが混入されているため、強度の弱いプレパルスレーザーを照射して表面の塩分成分を飛散させ、それをメインレーザーで加熱してナトリウム発光を得るダブルパルスレーザー方式を用いる(口絵)。

■ 暴露碍子の塩分計測を開始

共同研究を行っている日本ネットワークサポート(株)から6ヶ月間、屋外に暴露した碍子(暴露碍子)を入手して塩分計測を行った。表面には塩分を含んだ煤が



【図1】暴露碍子の付着物

次ページへつづく▶

付着していた(図1)。碍子の表面や裏面ひだ部分等をダブルパルスレーザー方式で計測をした。塩分付着部分と未付着部分との塩分密度差は数倍程度であった。20～30箇所を照射して得られた平均塩分密度は筆洗法と比較して2倍以下の範囲内に収まった。

■今後の展開

この装置は、碍子のどの部分に多く塩が存在するか、

あるいは風上、風下、どちらに多くの塩が付着するか等、筆洗法では困難な情報を提供出来る。今後は、照射箇所や照射回数最適化を行い、片手で操作可能なポータブル塩分計測装置の開発を行う。それに加えて、上述の付加価値により碍子の洗浄方式、洗浄回数等の見直しが出来ればと思っている。

韓国光技術院訪問記

所長 井澤靖和

1. はじめに

6月30日から7月2日まで、韓国光州市にある韓国光技術院(KOPTI)と光州科学技術院先端フォトンクス研究所(GIST-APRI)を訪問した。2011年2月、当研究所はKOPTIと研究協力協定を締結した。今回の訪問はそれに対する答礼と具体的な協力内容に関する討議が目的である。

光州市は、韓国西南部の中心都市。かつては全羅南道の道庁所在地であったが、現在では光州広域市として道から独立した行政組織になっている。人口145万人。軍事政権に対して民主化を要求した1990年の5.18事件(民衆抗争事件)の町として有名である。これまでは自動車(起亜自動車、KIA)と家電(三星電子、サムスン)が光州の中心産業であったが、光産業が3番目の柱になってきている。

2. 韓国光技術院

KOPTIは、日本の経済産業省に相当する知識経済部傘下の研究所で、韓国における光産業の振興を目的として2001年に設立された。筆者は、発足時に一度訪問したことがある。当時は畑の真ん中に2階建ての建物が一棟だけという小さな組織であったが、現在は大きな建

物がいくつも並んだ大研究所(図1)に成長し、周囲も工業団地に変身、光関連の中小企業、ベンチャー企業が300社程度も集まっている。KOPTIには発足以来約10年の間に、2000億円の資金が投入され、建物、設備が整備された。職員数は現在約200名。7割が技術系職員で、その内8割が修士号または博士号取得者。年間の経常予算は70億円程度とのことである。

LED、超精密光学、ハイパワーレーザーなど6部門からなり、それぞれの部門には研究開発を担当するセンターが設けられている。チップの製造からシステム化、検査まで全工程の技術開発と、パイロットプラントまでを含めた製造技術開発を実施しており、技術開発終了後は中小企業へ技術移転を行い、ビジネス化に繋げている。MOCVDなどのチップ製造装置から最終的な検査装置まであらゆる設備と、4300m²のクリーンルームを保有している。クリーンルームの半分は企業にも解放され、企業からの技術者を含めると常時300名が研究所で開発に従事している。

これまではLEDや光通信関連の技術開発に重点が置かれていたが、近年は超精密光学とパワーレーザー開発にも力を入れ始めている。超精密光学研究センターは研究者、技術者を含めて約15名の陣容で、5年30億円のプロジェクトがスタートしている。現在の最重要課題は、カルコゲナイトを素材とした赤外域の小型非球面レンズの成形技術開発とのこと。金型製作や光学検査技術に最も力を入れており、非球面研磨装置をはじめ、我が国のトップクラスの企業からの生産機械が数多く設置されていた。非球面形状の3D最終検査には一段と研究が必要なものに見受けられた。この分野ではコスト低減のために、最終的には素材研究の重要性も



【図1】歓迎の横断幕。後の高いビルは光技術院本部棟。

見据えている。

レーザー IT研究センターは設立されたばかりで、約20名の陣容。建物や実験室は準備されているものの、設備の整備、導入はこれから。5年間30億円の予算で、高出力LDチップ、そのパッケージング、ファイバレーザー、DPSSL、光学素子の5本柱で研究開発を行う。さしあたりはコンポーネント開発からスタートし、システム開発まで持って行きたいとのことである。ここで

も、LDやファイバなどの製作からシステム化まで、すべての工程を所内で開発する予定である。

3. 先端フォトニクス研究所(GIST-APRI)

GIST-APRIでは、韓日レーザー技術セミナーを開催して技術交流を図った。GISTは1993年に設立された大学院大学で、大田市にある韓国科学技術院(KAIST)について2番目に開設された高等教育研究機関である。ほとんどの教官がソウル大学を卒業後米国で学位

山中千代衛



……174

米国の科学技術予算と日本

オバマ大統領は2012年度予算の総額は固定したまま、科学技術予算を増額させようとしている。米国の予算年度は10月に始まり9月に終わる。この2月に大統領より示された2012年度の予算教書は下院で共和党が過半数を占めているため、双子の赤字財政の下、まさにクリンチ状況にある。

それでもオバマ大統領は国勢演説で「米国は今や科学技術に関してアジアやヨーロッパ諸国が近年長足に進歩してきたので厳しい状況にさらされている。米国が世界の他国に対しよりイノベティブであり、より教育で優れ、より建設的であろうとするならば科学技術予算の増額は不可欠である」と述べている。

彼は国の状況を1957年のスプートニク1の打上げによるソ連からの驚異になぞらえ、「当時月への道で彼らを打ち負かすべはなかった。科学技術が存在せず、NASAもなかった。しかし、よりよい研究と教育に投資した結果、ソ連を越え、イノベーションの波をおこし、新しい産業を生み出し、新しい仕事を何百万と作った」と述べている。

彼の2012年度予算教書ではR&Dに1兆7490億弗を計上し、2010年に比べ1%増となり、DOD(Department of Defense)のR&Dを40億弗減少させ、民生研究をより増額している。それでもDODのR&D予算は757億弗あり、他のR&D予算を越えている。

DOE(Department of Energy)のR&Dは295.47億弗で内、核融合予算は4.18億弗である。NASAのR&Dは187.24億弗、NSF(National Science Foundation)は77.67億弗、Department of Homeland Securityが15.28億弗となっている。米国の2012年度歳出予算は3兆7240億弗であるからR&Dへの配分はきわめて大きい。

一方わが国の平成23年度予算(4月-3月)一般会計が92兆4116億円である。特別会計は元々官営事業のためのものであったが現在も各種事業や資金の運用のため、各項目別に多年度にわたり予算がつけられ、なかなか総覧的なサーベイができない。特別会計の歳出総額は385兆円、会計間のやりとり等を除いた額は182兆円とされている。

かつて塩川正十郎氏が「大人は母屋でお粥をすすっているのに子供は離れですき焼きを食べている」という名言をはいたように、一般会計とは別勘定のため国の財政の複雑化の源となっている。

さてわが国の科学技術予算であるが、科学技術推進基本計画の下、第1期(8~12年度)17兆円、第2期(13~17年度)21兆円、第3期(18~22年度)21兆円、現在第4期(23~27年度)25兆円が予定されている。各年略4兆円規模の支出で最近やや減少気味である。科学技術予算の一般会計に占める割合は4%にすぎない。

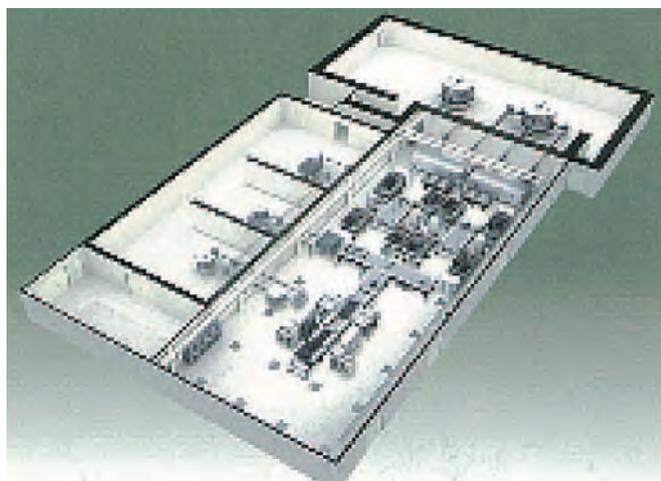
資源に乏しいわが国が世界に活躍できる唯一のパワーはまさに科学技術による産業力の維持である。何はともあれせめてオバマ大統領に匹敵する意欲と識見を示すリーダーはいないものだろうか。

【研究名誉所長】

を取得しており、講義は全て英語で行われている。昨年からは学部も新設し、近辺の他大学を脅かしているようだ。

GISTに付属のAPRIは2001年に設立された研究所で、光材料デバイス、フェムト科学、レーザー科学など11研究室と、超短パルス量子ビーム施設からなっている。5名の教授と31名の研究者、22名の研究支援技術者に学生を含めて合計約100名の陣容で教育研究を行っている。経常経費は年間7億円。これ以外にプロジェクト経費が年間12億円ほどついている。

超短パルス量子ビーム施設では、TiサファイアレーザーによるPWレーザーの開発プロジェクトを進めてきた(図2)。プロジェクトは2003年にスタートし、2005年に100 TWを達成、レーザー加速やX線レーザーなどの利用研究を進めている。昨年30 fs, >30 J, 1 PWを達成し、現在2ビーム目のPWレーザーラインを立ち上げている。レーザー室は20 m×40 m程度の大きさで、発振器から最終増幅器までがコンパクトにまとめられている。100TWビーム利用実験室には、電子加速、陽子加速、X線レーザーの3研究エリアが並んでいる。PW



【図2】PWレーザー鳥瞰図

レーザー利用実験室は100TW実験室とは別に設けられており、パルス圧縮器とターゲットチャンバーがそれぞれ2式準備されていた。制御室はレーザー室を見下ろせる2階部分に設けられ、レーザーの制御パネル以外に、出力ビームの特性データや利用実験のあらゆるデータを集中して管理できる体制が整えられている。

既に国内外からの研究者を迎えて共同研究を実施してきたが、PWレーザーの完成によって名実ともにアジアのレーザーセンターとしての活動が開始できると、意気軒昂であった。

4. むすび

韓国光技術院は、光関連の生産技術開発に特化した研究所であり、産業界と直結して研究開発を行っている。チップから製品に至るすべての工程を所内で製造できる設備を保有しており、開発した技術の産業界への移転からベンチャー企業の育成までを研究所のミッションとしている。我が国には、残念ながら、このような研究機関は存在しない。正門を入った所の広場には「光世紀の創造」と彫った石の碑がおいてある(図3)。韓国は、光技術を将来の重要な産業基盤と位置づけており、明確な戦略の下で光技術開発を強力に支援していることを強く感じた。



【図3】KOPTI 正門広場におかれている「光世紀の創造」の碑。

主な学会等報告予定

- 10月2日(木)～6日(月) 5th Pan America Conference For Non Destructive Testing(メキシコ・カンクン)
オレグ・コチャエフ「Laser-based systems for remote non-destructive inspection of concrete structures. Laboratory and field tests.」
- 10月11日(火)～14日(金) 第3回レーザーピーニング国際会議(大阪国際会議場)
古河 裕之「Simulation on Laser Ablation for Laser Peening」
- 11月22日(火)～25日(金) Plasma Conference 2011(石川県立音楽堂)
古河 裕之「レーザー核融合炉液体壁チャンバー内の蒸発ガスの挙動に関する研究II」
- 11月28日(月)～30日(水) 日本光学会 年次学術講演会(大阪大学吹田キャンパス)
藤田 雅之「レーザープロセッシングの現状とこれから」
- 11月30日(水) 日本テクノセンターセミナー(東京・日本テクノセンター)
藤田 雅之「パルスレーザー・フェムト秒レーザーの基礎と加工への応用・例」