

韓国光技術院訪問記

井澤靖和、中塚正大、本越伸二

1. はじめに

6月30日（木）から7月2日（土）まで、韓国光州市にある韓国光技術院と光州科学技術院先端フォトンクス研究所を訪問した。2011年2月、レーザー技術総合研究所は韓国光技術院（Korea Photonics Technology Institute、略称 KOPTI）と研究協力協定を締結した。調印式には、光技術院から龍永俊（Yong Toung-Jun）総括本部長（副院長）と金正鍋（Kim Jeong-Ho）事業本部長が来日した。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たとのことである。

2. 韓国光技術院

韓国光技術院は、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。筆者の一人（井澤）は、光技術院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階建ての小さな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、周囲は工業団地に変身していた。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とのことである。



図1 韓国光技術院研究棟本館

6月30日(木)、関西空港から金浦空港を経由して16時頃光州空港に到着した。空港には金正鍋本部長が出迎えてくれ、車で約15分の光技術院に向かった。入口付近には「歓迎レーザー技術総合研究所」の横断幕(図2)。金善浩(Kim Sun-Ho)院長と会談。光技術院に関する概要説明の後、院内を見学した。



図2 歓迎の横断幕。後の高いビルは光技術院本部棟。

光技術院には発足以来約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とのことである。年間の経常予算は70億円程度。

LED、光通信用モジュール、光インターフェイス、太陽電池、超精密光学、ハイパワーレーザーの6部門からなっている。それぞれの部門は研究開発からビジネス化までを統括する事業本部制を採用しており、各事業部内に研究開発を担当するセンターが設けられている。ちなみに金正鍋本部長は光精密研究事業本部を統括する本部長であり、事業本部内に超精密光学研究センターを有している。光技術院の特長は、チップの製造から、素子の組み立て、モジュール化、システム化、検査までの全工程での技術開発と、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いることである。技術開発終了後は中小企業へ技術移転を行い、ビジネス化につなげている。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(図3)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ており、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とのことである。

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(非球面レンズの一発成形)とパワーレーザーの開発にも力を入れ始めているようである。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



図3 クリーンルーム内廊下。左側に LED 製造、組立て等、複数の部屋が並んでいる。同様のクリーンルームエリアが共同研究企業に割り当てられている。

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である。金型製作に最も力を入れており、非球面研磨生産機械として研削盤、研磨盤などが多く見られた。我が国のトップクラスの企業からの生産機械も数多く設置されており、訪問時には Rochester 大学発の磁気液体を利用したコンピューター制御研磨機が試験稼働をはじめていた。成形過程においてもボール状の素材製造、連続成形熱処理機器を日本から導入し、自分たちの製造条件に合うように付加的装置を試作している。光学検査機器も数多く有し、全ての研究員が使用する能力を持っているようである。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見据えているが、これからの取り組みを一段と強めるようであった。

レーザーIT 研究センターは設立されたばかりで、研究者、技術者ともに約 10 名、合計 20 名ほどの陣容である。建物や実験室は準備されているものの、実験設備の整備、導入はこれからの段階である。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ことになっている。さしあたりはコンポーネント開発からスタートし、システム開発までも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。

夕刻からは、大田市にある韓国原子力研究所 (Korea Atomic Energy Research Institute、略称 KAERI) から林昶煥 (Lim Changhang) 博士も合流し、金部長と一緒に夕食を摂りながら、韓国企業からレーザー総研への技術相談事項やお試しレーザー照射の条

件などについて相談した。

3. 光州科学技術院

2日目、7月1日(金)は光州科学技術院(Gwangju Institute of Science and Technology, 略称 GIST)先端フォトンクス研究所(Advanced Photonics Research Institute, 略称 APRI)に場所を移し、韓日レーザー技術セミナー(図4)を開催して技術交流を図った。セミナーには KOPTI ならびに APRI より約 30 名が出席した。午前中は光技術院レーザーIT 研究センターの韓(Haan Swook)センター長による光技術院におけるレーザー開発計画の紹介、李仁遠(Lee In-Woo) APRI 所長による GIST と APRI の紹介に続いて、井澤がレーザー総研の概要を紹介した。午後は、中塚がレーザー総研におけるレーザー材料開発、特にセラミックス材料の開発状況を、本越がレーザー光学部品のレーザー損傷耐力評価試験について報告した。その後 APRI の PW レーザー施設を見学した。



図3 APRI 玄関で。左より中塚、本越、金 (KOPTI)。



図5 APRI 全景。手前が本館。その後が超短パルス量子ビーム施設。

光州科学技術院(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(Korea Advanced Institute of Science and Technology, 略称 KAIST)について2番目に開設された高等教育研究機関(大学院大学)である。情報通信、材料科

学、構造科学、環境・エネルギー、生命科学の 4 学科からなっている。ほとんどの教官がソウル大学を卒業後米国で学位を取得しており、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とのことである。

先端フォトニクス研究所 (APRI) は 2001 年に設立された GIST 付属の研究所で、光材料デバイス、量子光学、レーザー分光、非線形光学、フェムト科学、レーザー科学、ナノフォトニクス、バイオフォトニクス、精密光学、光通信、レーザー加速の 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。このプロジェクトは 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きた。昨年 30 fs, >30 J, 1PW 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。

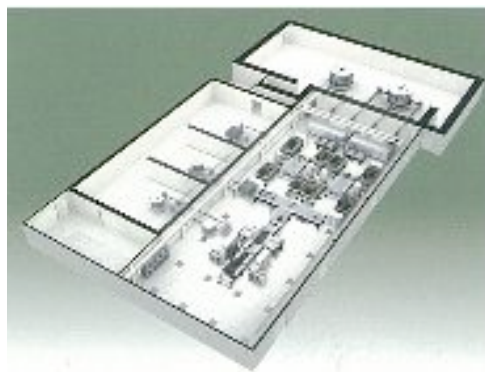


図 5 PW レーザー鳥瞰図

レーザー室は 20 m x 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。レーザー室長手方向の横が 100TW ビームの利用実験室で、電子加速、陽子加速、X 線レーザーの 3 研究エリアがなっている。PW レーザーの利用実験室は 100TW 実験室とは別の、長手方向の先に設けられており、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 階部分に設けられている。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制御室に集め、集中して管理できる体制が整えられている。

これまでも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、見学を担当してくれた Joeng Tae Moon 主任研究員は意気軒昂であった。

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 6）。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。

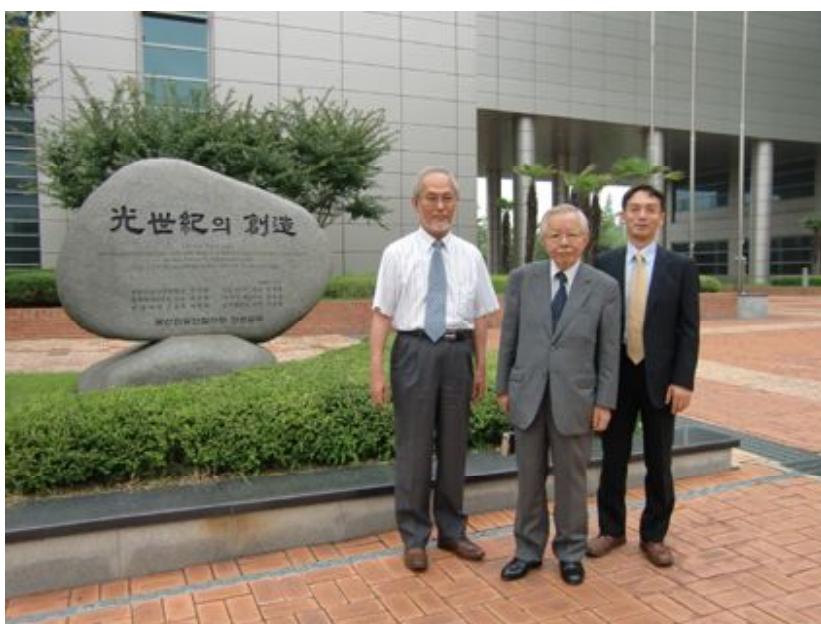


図 6 KOPTI 正門広場におかれている「光世紀の創造」の碑。