



レーザー産業技術開発力強化に向けて人材育成システムの抜本的な改革を

鷲尾 邦彦[†]

Let's Reform the Human Resource Development System Towards Strengthening of Development Power of Industrial Laser Technologies

Kunihiko WASHIO[†]

欧州は、6つのKETs(Key Enabling Technologies)を定め、新たな経済成長の核となる技術として強化を図っている。フォトリソグラフィはその一つである¹⁾。2014年春頃に新たに発足予定の研究開発イノベーション(R&D&I)計画Horizon 2020では、公的研究機関と私企業とのパートナーシップ(Public Private Partnership: PPP)協定のもとに、基礎研究レベルから技術成熟度(Technical Readiness Level: TRL)がかなり高いレベルであるシステムプロトタイプ相当環境での実証レベル(TRL7)までを含むR&D&Iを一貫して長期にわたり推進する予定である。フォトリソグラフィ分野の予算は年成長率+8%で伸ばし、2015年から2020年にかけては総額7億ユーロの研究開発助成を見込んでいる²⁾。そのせいか、欧州各国の政府首脳は、昨今、こぞってレーザー関連企業を訪問し、施設の見学などによる実態調査を実施している³⁾。

その中でドイツは、より積極的にフォトリソグラフィ分野への研究開発イノベーション助成を進めており、連邦教育研究省(BMBF)は2012年に終了したOptical Technology Made in Germany計画を発展させるべく、年間約1億ユーロ、10年間では約10億ユーロとなるPhotonics Research Germany計画を創設した⁴⁾。またBMBFは、本年5月にフォトリソグラフィ産業レポート(Photonics Industry Report 2013)を公表した。このなかで、レーザー加工を中心とした製造技術分野の2011年から2020年にかけてのドイツの年平均成長率は8%以上とかなり高くなると予測している。ドイツのメルケル首相は、本年7月にはレーザー加工機メーカーとして世界的に著名な自国企業であるT社を見学している³⁾。

ドイツは、レーザー加工及び加工用高出力レーザーの研究開発イノベーション助成を途切れることなく活発に推進している。高出力レーザー光源用集積光部品開発関連の研究開発イニシアティブINLAS(Integrated Optical Components for High Power Laser Sources)はすでに終了したが、これに代わって今は超短パルスレーザー関連のUKPL(UltraKurz Pulse Laser)が立ち上がり、現在10件ほどのプロジェクトが進行中である。また、2008年に開始され、すでに5年目となる高輝度レーザー光源による材料加工関連の研究開発イニシアティブMABRILAS(Materials Processing with Brilliant Laser Beam Sources)は2013年12月で終結する予定であるが、これに代わるものとして、自動車等の軽量化を目指したLeichtbauと題した研究開発イニシアティブが立ち上がりつつある。すでにナノ秒レーザーを用いたCFRPの3次元加工に関するプロジェクトHoLQueSt3D(3D Hochleistungs-Laserbearbeitung zur Qualitäts- und Durchsatzsteigerung für die prozesssichere, automatisierte Fertigung von CFK-Leichtbau-Strukturen)など3つのプロジェクトの発足が公表された。全体のプロジェクト数は近々に12件となる予定であり、予算総額は約40億円程度が見込まれている。

このようなイノベーション創成を目指した研究開発推進体制の中、ドイツにおけるレーザー関連の公的研究機関は予算の伸びが目覚ましい。例えば、アーヘン所在のFraunhofer ILTのAnnual Report 2012によれば、2010年から2012年にかけての実行予算は、約24百万ユーロから約30.3百万ユーロに伸びており、その平均年成長率は約12.4%である。公的な研究開発助成額は横這いであるが、産業界からの収入が年平均成長率12.8%程度で伸びており、2012年における企業からの収入は、公的研究助成費等を含めた収入全体の46%を占めている。また、ドレスデン所在のFraunhofer IWSのAnnual Report 2012によれば、産業界からの収入は2011年から2012年にかけて実に約40%増となっており、収入全体に占める産業界の負担割合は57%に達している。

Fraunhofer研究所などのレーザー関連の公的研究機関は、基礎的研究のみならず、技術成熟度のかなり高いレベルまでの研究開発を実施していることに特徴があり、その成果は、国際会議での国別研究発表件数比較を行ってみるとよくわかる。

固体レーザー及びファイバレーザー関連では、先般10月にパリで開催されたOSA主催のASSL 2013(Advanced Solid-State Lasers)についてみると、テクニカルセッションの279件の講演のうち、ドイツは58件であり、フランスの51件を凌

[†] (有)パラダイムレーザーリサーチ (〒195-0072 東京都町田市金井7-7-35)

[†] Paradigm Laser Research Ltd., 7-7-35 Kanai, Machida, Tokyo, 195-0072

ぎ、1位であった。日本は、27件で、米国の28件に次ぎ、4位であった。ASSL2013は、欧州で開催された会議であることを考慮すれば、日本はよく頑張ったともいえよう。しかし、OSA主催のアカデミック性の強いASSL2013会議よりも、より産業サイドに近いSPIE主催のPhotonic Westでのオーラル講演について見ると、固体レーザー会議及びファイバレーザー会議における合計124件の講演のうち、米国から52件、ドイツから29件、フランスから11件、イギリスから5件の講演がなされたが、日本からはわずか1件のみであった。

また、レーザー加工関連では、本年7月に新潟で開催されたLAMP2013(Laser Advanced Material Processing)会議における、レーザー精密微細加工関連のLPM(Laser Precision Microfabrication)会議で148件、高出力レーザー加工関連のHPL(High Power Laser Processing)会議で44件の講演について、ドイツと日本とを比較してみると、日本から計60件の講演がなされたのに対して、ドイツからは計45件の講演があり、その講演数の比は4:3であった。一方、本年5月にミュンヘンで開催されたレーザー加工関連の国際会議LiM2013(Laser in Manufacturing)について見ると、テクニカルセッションでは全体で127件の講演のうち、ドイツが78件と会議全体の61.4%を占め、日本からの講演はわずか2件(全体の1.6%)であり、ドイツと日本との講演件数比は、39:1と大きな値になった。また、米国のマイアミで本年10月に開催されたレーザー加工関連の国際会議ICALEO 2013(International Congress on Applications of Lasers and Electro-Optics)について、マクロ加工会議LMP(Laser Materials Processing Conference)及びマイクロ加工会議LMF(Laser Microprocessing Conference)での講演件数を比較してみると、ドイツは計49件で1位であったのに対して、日本は8件で、中国19件、米国17件、フランス16件、フィンランド10件などに次いで、6位にあり、ドイツと日本との講演件数比は約6:1であった。

ドイツからの講演の発表機関の所属をみても、Fraunhofer研究所など、大学とはやや運営形態の異なる公的研究機関からの発表がかなりの比率を占めていることがわかる。そこで改めてFraunhofer ILTのAnnual Report 2012をみると、研究者総数394名のうち、学生(Undergraduate assistants)が178名と全体の約45%もいる。これが研究開発コストを下げ、効率的な研究開発を行いつつ、産業界と密接に連携した研究開発により、産業界への強力な人材供給源となっていることがわかった。Fraunhofer IWSのAnnual Report 2012をみても同様であり、研究員総数418名のうち、雇用されていない研究アシスタントが201名(研究員全体の約48%)もいる。

以上のことから、技術成熟度のかなり高いレベルまでも含めた研究開発を製造企業と連携して効果的に推進するには、Fraunhofer研究所と類似した、大量の学生を抱えられ、かつ企業から潤沢な研究開発資金を獲得できる研究開発イノベーションに適応した新たな公的研究開発体制が必要であることがわかる。ドイツに追いつき、追い越すには、研究評価法のありかた、税制改革などを含め、産業界がより積極的に参画できるよう、新たな枠組及びインセンティブ施策の開発や、既存の「産業技術力強化法」及び「ものづくり基盤技術振興基本法」の改訂など、日本の研究開発イノベーションにふさわしい人材輩出に向けた、人材育成システムの改革を強力に推進する必要があるものとする。

ちなみに、製造科学分野で著名なドイツ・RWTH Aachen大学の機械工学部における博士課程の最小要求項目をみると、博士課程のセミナーへの出席、国内外の学会での講演、学術研究論文をジャーナルに投稿して受理されることなどは日本と同様であるが、プロジェクト創出用の応用の開発やプロジェクト遂行実績なども最小要求事項に入っており、学生の段階からすでにプロジェクトへの参画能力の実証が求められていて、博士号取得後に産業界等で即実践的な研究開発イノベーションを遂行する能力が備えられるようである。Engineering ScienceやEngineering Physicsの能力を身につけて、産業界が求めるアウトカムの視点から基礎的に応用研究することを求められているものとする。日本国内の工学系の研究内容をみると、理学もどきの研究をしていて、工学部に所属していることの自らの役割や意義をわきまえていない教官も散見するように思える。税金を使って研究している工学系の研究者は、大学と企業との役割分担の適正化にも十分意識を高く持って、日本の国際競争力の強化により効果的に貢献することが望まれる。

参考文献

- 1) European Commission: "High-Level Expert Group on Key Enabling Technologies-Final Report," June 2011.
- 2) K. Rouhana: "Horizon 2020 and the Photonics PPP -State of Play and Next Steps," Photonics 21 BoS, Brussels, October 14, 2013.
- 3) Carlos Lee(Director General of EPIC): "Recognized by European Commission as one of the 6 Key Enabling Technologies, Politicians meet the European photonics industry," (2013, Private Communications).
- 4) BMBF: "Photonik Forschung Deutschland" (2011).