

2. 拠点形成の目的と概要

2.1 拠点形成の目的

21世紀の基礎科学や先端産業から、従来の製造技術では製作が不可能な「原子レベルの精度をもった光学素子・電子デバイス等(実用サイズの物)」が要請されている。「原子論的生産技術」とは、そのような物を創るための、物理・化学現象を原子・電子論的立場から理解して極限まで活用する、新しい製造プロセスおよび計測評価技術のことである。原子論的生産技術を創出するためには、学問的に総合力が必要である。本拠点では、物理学を基盤にし、材料・加工・計測・制御・計算物理の学問領域を結集した、「精密科学」というべき新しい学問分野を体系化する。

本拠点は、文部省中核的研究拠点形成プログラム(以降、前COE)(平成8年度から14年度)の実績により、製造プロセスに活用する物理・化学現象を原子・電子論的立場から解明することに始まり、その現象を制御する独創的なプロセス装置を開発し、なおかつその装置によって「物」を作り、計測評価するところまでを一貫して研究する「物づくり」の卓越した研究拠点として既に認められている。21世紀COEでは、基礎科学や先端産業の多くの分野と横断的に連携して、究極の精度が必要な光学素子や電子デバイス等を製作するために、前COEで完成した独創的な加工・成膜プロセスを活用するとともに、さらに新しい独自の原子論的生産技術を創出することを目的としている。そして、このように最先端の分野から必要とされる、従来技術では製作不可能な「物」の製造技術を継続的に創出するとともに、その最先端研究に若手研究者を参画させることにより次世代を担う研究指導者を育成し、将来とも世界の「物づくり」を常に先導する拠点を形成することを目的としている。

一般に、製造技術の研究開発は、従来技術を経験に基づき改良を重ねる方法で行われている。本拠点のように、科学を規範に、世の中になく新しい概念の最先端生産技術を発想し、それを具現化する独自のプロセス装置を開発し、そのまま実用できる「物」を原子レベルの精度で実際に製作できる研究拠点は世界中を見渡しても皆無であり、本拠点を特徴づけるものである。

製造技術の分野においては、科学技術の進展に伴い新しい技術シーズが次々と創造され、それを具現化する新しい「物づくり」の技術が絶え間なく要請される。したがって、最先端技術に合わせた新しい原子論的生産技術の研究開発を将来にわたって継続しなければならない。また、大学には、革新的な技術シーズとなる優れた研究成果はあるが、その技術を実用化するための製造技術が無いために、世の中に役立つまでに至っていない事例が多々ある。本拠点では、優れた技術シーズを有する異分野の研究グループと連携し、シーズを実用化する新しい製造技術を開発して大学の成果を社会に還元することを実践してゆく。このように、我が国でしかできない高度な生産技術を開発し、大学の技術シーズが事業化できれば、高付加価値の「物」を生産できることになり、日本の産業の生命線である製造業の復活につながるものと確信している。

本拠点形成の結果、研究の成果としては、世界最高性能の放射光用光学素子や超高速・低消費電力次世代半導体デバイス、高機能薄膜の超高速形成技術、超純水のみによる半導体デバイス製造プロセス等の実現が期待できる。また、異分野と連携して、X線自由電子レーザーや次世代EUV(Extreme Ultra-Violet)リソグラフィ、創薬のための生体細胞観察用X線顕微鏡、次世代半導体材料基板等の未踏領域の開拓に「物づくり」として貢献する。一方、教育の成果としては、学生や若手研究者を分野横断

の最先端の研究に参画させる実践教育によって、異分野の技術シーズを理解して、それを実用化する独自の製造技術を開発できる、物理学のセンスを持った次世代の「物づくり」研究指導者を育成することで社会的に貢献できると考えている。