



Title	超精密科学研究センターの使命 -原子論的生産技術の創出-
Author(s)	遠藤, 勝義
Citation	大阪大学低温センターだより. 2004, 125, p. 1-3
Version Type	VoR
URL	https://hdl.handle.net/11094/9075
rights	
Note	

The University of Osaka Institutional Knowledge Archive : OUKA

<https://ir.library.osaka-u.ac.jp/>

The University of Osaka

超精密科学研究センターの使命 —原子論的生産技術の創出—

工学研究科附属超精密科学研究センター 遠 藤 勝 義 (内線7292)

E-mail: endo@upst.eng.osaka-u.ac.jp

「超精密科学研究センター」は、平成8年度から精密科学専攻において推進した文部省 COE (Center of Excellence) プロジェクト「完全表面の創成」の成果が認められ、COE の研究をさらに発展させて応用展開すべく、平成13年4月に大阪大学大学院工学研究科附属の“物づくり”の卓越した研究拠点として開設された。本センターは、従来技術では作り得ない原子レベルの精度を必要とする電子・光デバイス等、21世紀に求められる“物”を作るために、物理・化学現象を原子・電子論的立場から深く思考して製造プロセスに応用する「原子論的生産技術」というべき独創的な生産技術を創出し続けることを使命にしている。さらに、これを基盤に大学の最先端技術シーズを実用化して社会に還元するための生産技術を開発し、その成果を事業化の直前にまで仕上げることを目指している。

これまでに、本センターの前身となる文部省 COE 「大阪大学・超精密加工研究拠点」は、「完全表面の創成」をテーマに、森 勇藏先生（初代センター長）を研究リーダーとして、平成8年度から14年度の7年間（延長2年間を含む）、創造性豊かな世界の最先端の学術研究を推進する卓越した研究拠点を形成すべく研究開発に邁進してきた。まず、平成9年には、世界最高の超高純度ガスと超純水を供給できる最先端研究施設ウルトラクリーンルームを完成した。そして、世界で最も平坦な表面を創製する EEM (Elastic Emission Machining) や、大気圧プラズマによる高精度・高能率加工法であるプラズマ CVM (Chemical Vaporization Machining)、超高速成膜を可能にした大気圧プラズマ CVD (Chemical Vapor Deposition)、超純水だけであらゆる金属を加工する超純水のみによる電気化学加工の四つの世界初の独創的な「原子論的生産技術」の開発に成功した。また、開発した手法を具現化する世界で唯一の画期的な加工・成膜装置を完成し、加工や成膜した表面を計測評価する方法を確立した。さらに、集光径 $0.2\mu\text{m}$ 以下の世界記録を達成した硬X線用高精度ミラーや次世代半導体基板の超薄膜 SOI (Silicon on Insulator) ウエハ等の開発にも成功し、COE プロジェクトとしての当初の目標を上回る成果をあげた。このように、基盤技術の準備は整い、いよいよ実用化を視野に入れた本格的な“物”を作り、研究成果を世に問う段階にきている。

そこで、本センターでは、これらの COE の研究成果を礎にして、21世紀の基礎科学や先端産業から要請される、原子レベルの精度が必要な“物”を作製するために、プロセスに活用する物理・化学現象を原子・電子の挙動から解明し、その現象を制御する独創的なプロセス装置を開発し、さらにその装置によって実際に“物”を作り、計測評価するところまでを一貫して研究開発し、新し

い「原子論的生産技術」を創出する。具体的には、まずプロセスに利用する表面を舞台にした物理・化学現象を原子・電子の振舞から理解することが必要である。そのためには、量子力学の第一原理に基づく計算機シミュレーションを駆使して、“物づくり”のプロセスに活用する表面反応過程を解明しなければならない。また、表面科学の手法を用いて、実際に原子構造・電子状態を観察することから、その表面反応過程を実証することが必要である。そして、原子・電子のレベルから理解された物理・化学現象を活用して新しい超精密加工プロセスを開発するとともに、超精密加工によって作製された表面上に多層膜や微細構造を形成するための成膜・微細加工プロセスも新しく開発しなければならない。当然、これらのプロセスによって作られた表面や膜、微細構造の機能を評価する極限計測技術の開発も不可欠である。最終的には、開発したプロセスを組み合わせて、目的を達成するデバイスを作製して、そのデバイス性能を評価することになる。

また、社会に成果を示すために、他大学や他研究機関と学一学、官一学、産一学の連携・協力を積極的に進める。たとえば、大型放射光施設 SPring-8とはコヒーレント X線光学用高精度ミラーの開発、高エネルギー加速器研究機構とは放射光用ミラーの加工に不可欠な超精密形状測定装置の開発、東北大学未来科学技術共同研究センターとは超薄膜 SOI ウエハによる高速・低消費電力次世代デバイスの開発、東京大学宇宙線研究所とは重力波望遠鏡のための超低損失ミラーの開発等である。また、経済産業省主導の技術組合 EUVA とは次世代 EUV (Extreme Ultra-Violet) リソグラフィー用光学素子の開発、民間企業とは電力用太陽電池のためのアモルファス Si の高速成膜や液晶ディスプレイ用機能薄膜の開発、次世代デバイス用高品位単結晶 SiC・GaN 基板の製造プロセス開発等を推進する。さらに、大阪大学内の研究グループが有する最先端技術シーズを具現化するための共同研究を行い、大学の成果をいち早く社会に還元する役割を担う。このように、大学の研究成果を実用技術にまで高めることで、日本の製造業の復興を支えることを志している。

図に本センターの概要を示す。

現在、本センターのウルトラクリーンルーム設備を有した建物（超伝導フォトニクス研究センターと創造工学センターとの合築）の建築が進行中で、平成16

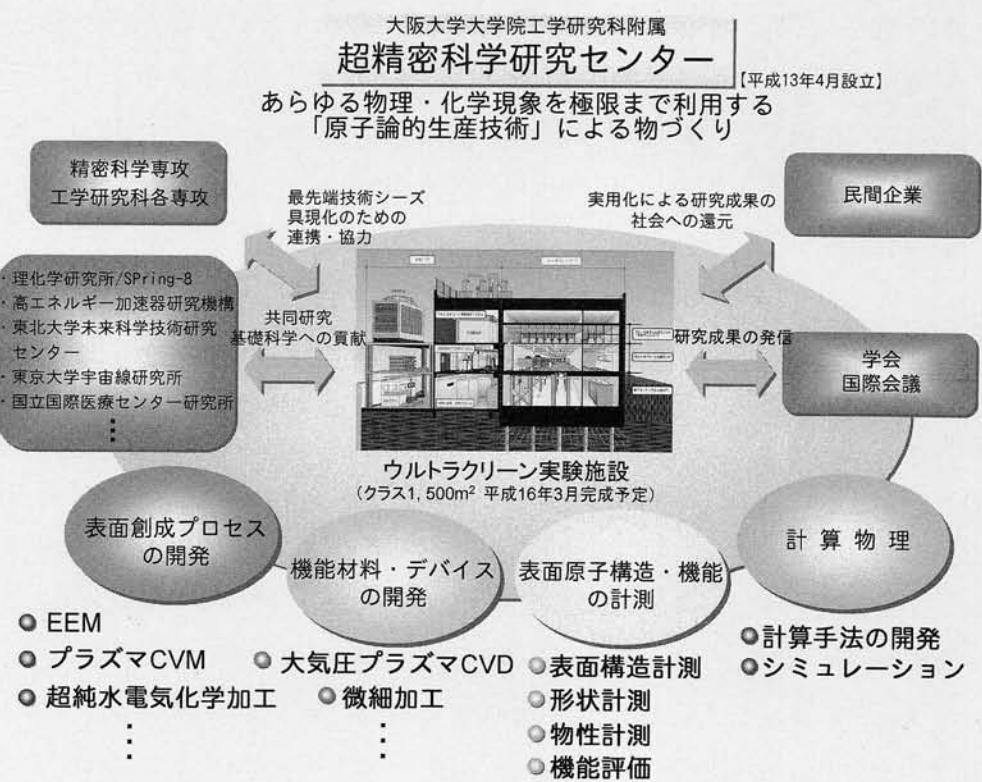


図 超精密科学研究センターの概要

年3月に竣工する。また、本センターと精密科学専攻、物質・生命工学専攻応用表面科学講座が申請した「原子論的生産技術の創出拠点」が、平成15年度文部科学省21世紀 COE プログラムに採択されている。このように、順調に研究基盤が整備されつつあり、研究組織としては非常に恵まれた環境にある。とはいっても、研究開発の成否は個々の研究者の目的意識と力量で決まることは言うまでもなく、研究の進展は研究者個人の創造力が不可欠である。個々の研究者、特に学生を含めた若手研究者の成長に期待したい。

最後に、超精密科学研究センター開設にあたり、ご尽力を賜りました関係各位に深く感謝の意を表するとともに、今後とも本センターを大阪大学の共同研究の場として活用していただくようご協力とご支援をお願いする次第である。