

# NEDOプロジェクト「三次元光デバイス高効率製造技術」 の終了に寄せて

(一社)ニューガラスフォーラム

上 杉 勝 之

## Briefing of the finished national project on “High-efficiency Processing Technology for 3-D Optical Devices in Glass”

Katsuyuki Uesugi

*New Glass Forum*

今年の3月で当フォーラムが実施した標題のナショナルプロジェクトが終了しました。本稿では、「三次元光デバイス高効率製造技術」研究を実施するまでの経緯を述べます。産学の共同研究である当該プロジェクトの成果の概要については後述の報告で説明します。

ニューガラスフォーラムは、1985年に設立されました。その大目標は、ガラス関係会社が一致してナショナル研究プロジェクトを国から受託・実施する事でした。1991-2年度にかけて最初に提案したのは、「アモスタル」研究でした。これは、クリスタルの中にアモルファス構造を作りこんで、新たな機能を引き出すことを狙ったものでした。次いで、1998-9年度にかけて「コンジュゲートマテリアル」プロジェクトを提案しました。これは、ガラス素材に原子・分子レベルでの加工を施して新機能の発現を引き出すものでした。しかし、時に利あらず、これらのナショプロ提案は当時の通産省に

よって採択されませんでした。そんな中で、2000年に提案した「ナノガラス」研究は、時のクリントン大統領のNational Nanotechnology Initiativeの提唱によるナノテクの世界的フィーバーに乗って、経済産業省のナショナルプロジェクトに採用されたのです。この中で、当時の当フォーラムのつくば研究室と大阪研究室の2つの研究室では12テーマを担当しました。それらの研究テーマのうち、「フェムト秒レーザー」というキーテクノロジーにより担当した研究は、原子・分子レベルでガラスに加工して、新たな機能を引き出すことを狙ったものでした。要するに、フォーラムが一貫して提案してきた研究テーマは、原子・分子レベルでガラス素材・材料を加工する基礎・基盤研究としてのナノテクノロジー開発であったわけです。

ただ、「ナノガラスプロジェクト」は、研究成果の出口イメージを光デバイスに絞った点も功を奏したと言えます。つまり、21世紀は光の時代と認識して、「テラビット光通信用ガラス開発」にテーマを絞ったことや、“未来を拓く三次元フォトニックガラス”のキャッチフレーズも、ナショナルプロジェクトに採択され

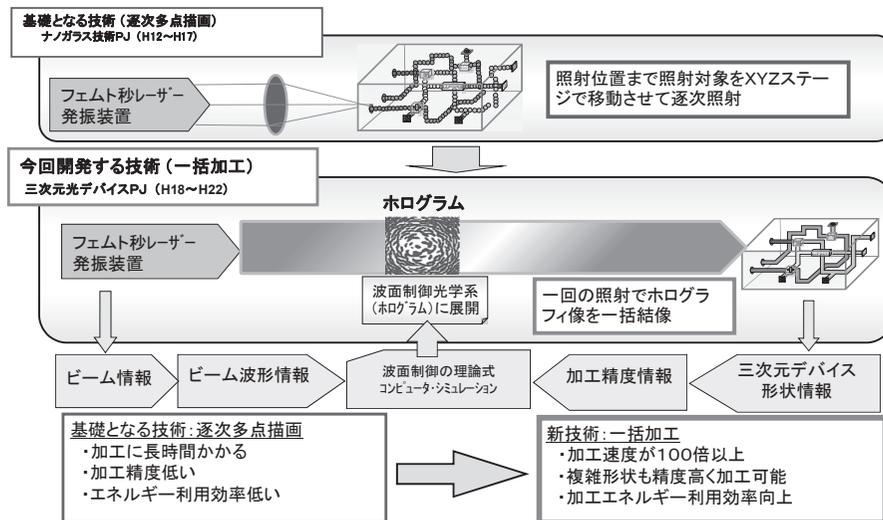


図1 技術的背景

た要因だったと思います。それまでの提案の仕方は、あれもこれも狙った総花的な出口イメージの研究プロジェクトだったように思います。研究目標の明確化も功を奏したと言えそうです。

さて、「ナノガラスプロジェクト」は、京大の平尾教授をプロジェクトリーダーとして、2001年度から2005年度にかけて実施されました。平尾教授は、フェムト秒レーザーをガラス内部に照射すると、アモルファスであるガラス中に、結晶のような異質相を形成する事を世界で初めて発見して、ガラスのノーベル賞である米国「モーレイ賞」を受賞した先生です。しかし、フェムト秒レーザーでガラス内部に異質相を一点づつ形成させる技術であったため、研究成果の実用化に関してはコスト的に弱点がありました。

そこで、「ナノガラス技術」を発展させた研究が、2006年度から2010年度にかけて実施された「三次元光デバイス高効率製造技術」プロ

ジェクトです。これは、1回のレーザー照射でガラス内部に1点づつ結像させるやり方は非効率なので、フェムト秒レーザーとホログラムを組み合わせた製造技術に発展させたものです。つまり、「空間光変調ホログラム」のキーテクノロジーにより、1回のレーザー照射によりガラス内部に立体構造を一括結像させ得る技術です。本法によると、以前の逐次レーザー照射よりも100倍以上も速く加工ができるうえ、複雑形状も精度高く加工できるので、研究成果の実用化が望めます。(図1)

この研究の最終目的は、今後5-10年後の製品化を目指した「三次元光デバイス」を開発するものです。具体的には、光情報処理の基本デバイス(光スイッチ, 光増幅器, 合分光器)及び新しい機能を持つ光学デバイス(デジカメのレンズ, モアレ模様除去ローパスフィルター)です。最終的には、集積化光回路デバイス(光分波, 情報取込, 情報取出, 光スイッチ, 光分散, 光合波が3次元多重集積化した光デバイ

ス)を実現することを製品化の出口イメージとして実施したものです。

プロジェクトリーダーは、「ナノガラスプロジェクト」から継続して京大の平尾一之教授が

つとめ、京大、浜松ホトニクス、ニューガラスフォーラムの共同研究として実施しました。5年間の研究予算総額は約17億円であり、その研究開発体制は図2のとおりです。

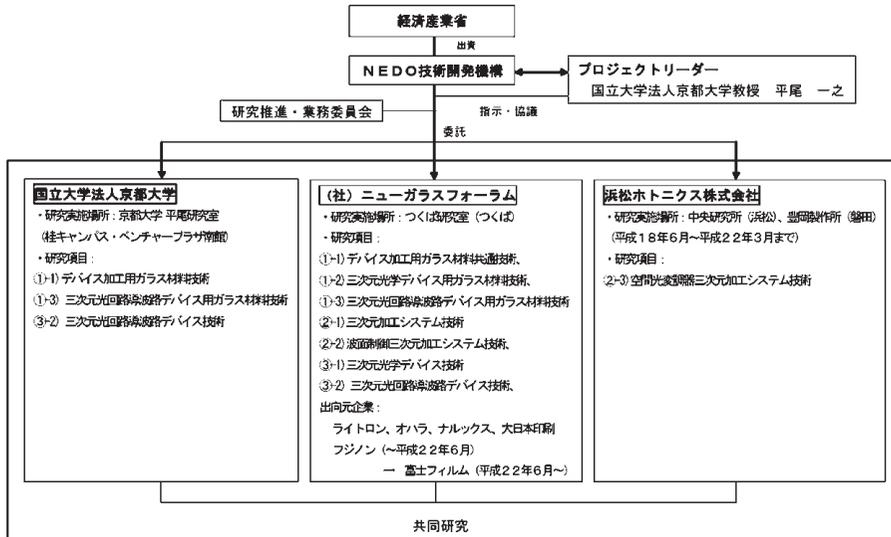


図2 研究開発実施体制