戦略的イノベーション創出推進プログラム（S-イノベ）
研究開発テーマ「フォトニクスポリマーによる先進情報通信技術の開発」
中間評価報告書

総合評価　　A

総合所見

「フォトニクスポリマーによる先進情報通信技術の開発」と題する本研究開発テーマは、２１世紀社会の構築に欠かせない情報通信技術の高度化に関連したテーマ設定であり時宜を得たものである。研究開発課題では、将来の情報通信に必要となる技術の中から、フォトニクスポリマーを軸とする光科学・光物理・光化学を学術の基本として、１０年後に実用技術や産業技術として開花させるための革新技術を育てることに狙いが定められている。すなわち、本研究開発テーマが展開できる技術として『革新的フォトニック通信技術』（“超高速大容量フォトニック通信から高度のセキュリティを保証する量子通信にわたる諸技術”）が掲げられているが、基本的にはフォトニクスポリマーを主軸とする広義の情報通信用材料･デバイスの革新的産業技術創出のための研究開発テーマである。１０年間という長いプロジェクトであり、実用技術や産業技術として真に開花させるための革新技術を生み出すという大目標が掲げられている。そのため、アカデミア（大学）の中で行われている独創的な研究開発が課題として採択され、最終的にエンドユーザーのニーズに適う技術開発に焦点が絞られている。したがって、学から生まれる新しい技術が産業レベルまで到達できる成果物が生まれる可能性を秘めているため、国内での期待度は非常に高い。また、その結果は当然に、海外への発信力を有するインパクトのあるものとなろう。特に、日本のポリマー技術のレベルと知見の蓄積は世界のトップレベルであることから、当研究開発テーマで採択された研究者が創意工夫により採択課題を推進することにより、フォトニクスポリマー分野で世界の追従を許さないレベルの成果物や、通信技術分野では市場で期待される産業に結び付く可能性が高い革新技術が生まれると期待できる。

以上のような観点から、本課題の目標設定と選考方針は妥当であり、材料・プロセス開発から、デバイス技術までを包含するバランスのよい研究開発課題が採択されていると評価できる。具体的には、本テーマでは、フォトリフラクティブポリマー、ナノ配向制御、大容量光メモリ、ナノハイブリッドポリマー、量子フォトニクスの５課題が対象とされ、その重要な適用先であるディスプレイ、配向型光学素子、メモリ、光インターコネクト、量子通信用単一光子源などの各々の分野で、従来とは一線を画する新機能を有する材料の実現が目標とされている。そのため、各課題の目標達成時には、技術的な波及効果や経済的なインパクトは極めて大きい。しかしながら、募集時のテーマ設定はシーズ側の立場にたっているため、採択された課題はいずれもアカデミア（大学）を中心に行われている研

究であり、これを１０年後にニーズ側に立った産業創出へと結ぶためには、採択された研究者・企業との連携・協力はもとより、本テーマのプログラムオフィサー（ＰＯ）のマネジメントが非常に重要な鍵となる。

本研究プロジェクトは、ＰＯのリーダーシップに基づくマネジメントのもと、基礎検討のステージⅠからステージⅡを経て、真の実用化を目指すステージⅢへと順調に移行していると判断される。当初、大学から提案された５課題が選定されたが、うち１課題は学術的に優れているもののＳ－イノベの目的を達成できないと判断し、ステージⅢへの移行時に取りやめとしたマネジメントは、本プロジェクトの趣旨に照らし、妥当と判断される。また、各課題について、特許専門家をアドバイザーとして配置し、サイトビジットを通じた特許取得やプロトタイプのデバイス作製の重要さ等を意識付けたこと、また適切な頻度で研究会議を開催して研究者間や参加企業との交流を促したこと、さらに国際会議や展示会等を通じてＳ－イノベの成果を継続的に外部発信してきたことなどから、PO のマネジメントは適切であると判断される。一方、ステージⅠからⅡ、Ⅲへの移行に伴って、プロジェクトの内容が事業化・産業化にシームレスに繋がることが期待・要求されることから、実用化の経験豊富な民間企業のアドバイザーの増員が有効と考えられる。当初からＰＯが民間企業のアドバイザーを加えた努力は認められるが、現在の構成員はアカデミア出身者を含め、「フォトニクス材料」関連のアドバイザーにやや偏っている点に中間評価委員会は危惧の念を抱いた。ＰＯは４課題の進捗状況やフォトニクスに繋がるポリマーの革新的技術を適確に把握しており、またステージⅢの開始時点において参加企業数がステージⅡよりも増加するなど、プロジェクトとして良好な状況を維持している。だが、敢えて言えば、エンドユーザーはロードマップに従って商品開発を行っており、またデバイスメーカーはエンドユーザーにデバイスをタイムリーに供給する必要があることから、エンドユーザー・デバイスメーカー側からみた４課題の立ち位置を再度、把握し、もう一歩踏み込むためのアドバイスやコメントを受けることが、本プロジェクトの成功をより確かなものとするため有効であろうと判断される。さらには、ステージⅢから新規に参画した各企業の事業化・産業化に対する熱意や真剣度、そしてエンドユーザー・デバイスメーカーのニーズを適確に把握しているかどうかも、慎重に判断する必要があるだろう。

１．研究開発テーマのねらい（目標）

本研究開発の領域として設定している情報通信技術は、第５期科学技術基本計画において未来社会像として位置付けられている「超スマート社会：Society5.0」の基盤となる技術であり、研究開発テーマの領域設定として的を射たものである。課題例として取り上げた（１）量子フォトニクス、（２）ナノハイブリッドポリマー、（３）ナノ配向制御、（４）フォトリフラクティブポリマー、（５）大容量光メモリはいずれもこの分野に必要なものであり、かつ、日本の高度な機能性材料技術を有効に活かす点で重要性が高く、テーマの狙いとして優れている。特に、高機能有機材料の開発・応用分野は追随が難しい技術開発であり、開発した技術の優位性を安定的に維持できるため、プロジェクトの成果物はわが国の産業基盤として相応しい。本プロジェクトでは、材料・プロセス開発か

ら、デバイス技術までバランスのよい研究開発課題が採択され、妥当な課題選択であると判断される。採択課題は、フォトニクスポリマー材料の専門家を中心に、大学、研究所、民間企業の研究者からバランスよく構成されたアドバイザーによる公平な書類選考で絞込んだ後、さらに面接で独創性、研究成果の産業化への可能性、企業の意欲などを考慮した絞込みを行っており、的確な課題選考が行われたと判断され、ＰＯのマネジメントのもと、基礎検討のステージⅠからステージⅡを経て、真の実用化を目指すステージⅢへと順調に移行している。そして、ステージⅢに移行した各研究開発課題においては、ユーザーとなる企業の新規参画やシステム側との共同研究などにより、課題ごとにニーズを的確に捉える体制に変更が適宜加えられ、目標に向かった取り組みがなされている。

しかしながら、真の実用化を目指す第Ⅲステージにおいては、エンドユーザーのニーズを適確につかむことが必須であることから、実用化に長けた民間企業のアドバイザーの補充、さらに、素材を組み合わせてデバイスに仕上げてシステムに組み込むという視点でアドバイスできる企業アドバイザーを商用化に向けた視点から加えることなどが、目標達成のための検討に有効と考えられる。

以上のような取り組みにより、本研究開発テーマの推進によって開発される優れた材料やデバイスが、真に将来のフォトニック通信産業分野に受け入れられる革新技術として発展できると期待できる。

２．研究開発テーマのマネジメント

研究ステージに応じた研究の進捗状況の把握や研究開発テーマの見直しが適宜なされるなど、ＰＯのマネジメントは的確であると評価した。Ｓ－イノベが学から生まれた新しい技術を産業レベルまで到達させることを大目標として掲げているため、目標達成のためのマネジメントのあり方はとくに重要である。ＰＯはマネジメントの４つの柱として、①研究者や企業関係者の人的交流の促進と課題間の共同研究の推進、②サイトビジット、③特許申請のアシスト、④対外発表等を掲げた。これらは、いずれもこの研究開発課題を円滑かつ高いレベルで進め、産業化に結ぶために必要な施策である。

また、単に、ＰＯが採択された研究開発課題の推進状況を見守るのみならず、積極的に産業化に向けた研究・技術開発へと研究者を向かわせる方向で、イノベーション創出の観点から、サイトビジットなどを繰り返し、研究担当者を応用に常に目を向けさせる努力をしている。これらは適切なマネジメントであると判断される。とくに、当初より企業との共同研究を推奨し、プロトタイプのデバイスの作製に取り組ませたマネジメントは、Ｓ－イノベの目的に照らし高く評価できる。また、それと並行して、特許専門のアドバイザーを配置して、研究者に特許出願の動機付けを与えている点も良いマネジメントである。また、一つのグループについては、サイエンスに基づいた根拠から、サイエンスとしての研究には問題ないがプロジェクトの研究開発の状況が産業化の視点から問題あると判断して中止の判断をした点も評価できる。以上のように、ＰＯとしての適切なマネジメントがなされていると判断される。

以上をまとめると、ＰＯはサイトビジットを有効に活用しての特許戦略・研究進

捗管理・研究者との交流、全体会議を通じての課題間研究者の情報交換、国際会議を通じての研究課題のアピールなど、個々の優れた研究が学術の中に埋没しないよう、産業化に向けたＳ－イノベの目的達成に向けた積極的なマネジメントの姿勢を貫いていると判断される。ただし、第Ⅱステージでは、論文や学会発表、特許出願に加え、実際の試作品を企業関係者が多く集まる展示会に出展され、次世代のニーズを積極的に見出していく姿勢などは高く評価できるが、投入された開発経費に比べて、開発された本研究プロジェクトの成果に基づく特許出願数がやや少ない印象を受ける。実用化の視点から、基本特許がきちんと出されているかについての精査、さらにその結果に応じて各プロジェクトへのアドバイスも必要となろう。なお、フォトニクスデバイスの“デバイスメーカー”や“エンドユーザー”の探索は、大学の研究者である現ＰＯの努力だけでは難しい面があると思われる．総合所見で触れたように、エンドユーザーのニーズを適確につかむことが必須であることから、ニーズに十分に適応した材料開発・デバイス開発を目指し、実用化に長けた民間企業のアドバイザーの補充、さらに、素材を組み合わせてデバイスに仕上げてシステムに組み込むという視点でのアドバイスができる企業アドバイザーを加えるなどの取り組みを目標達成のために検討してもよいように思われる。

３．研究開発テーマとしての産業創出の核となる技術の確立に向けた状況

３．１全体評価

今回の中間評価段階では、目的とその到達度からみると、以下のように全体的には概ね順調であると判断され、総合評価Ａと判断される。

１）それぞれの選定された研究開発課題について、特許や学術論文が出されている。また、選定された５課題のうち４課題は、目標達成に向け、学と企業とを結ぶ技術開発が、共同体制の下で順調に推進されている。

２）各課題については、企業と連携するなど産業に資する技術が生まれていると判断される。ただし、ステージⅢへと進んだ現在の４課題については、産業化の視点からの多面的な評価にも堪えられるものに仕上げる必要がある。

３）フォトニクスポリマーによる先進情報通信技術の開発というテーマのもとで、産業創出につながる技術が開発されている。ただし、核となる基本特許が取れているかについて今一度十分な検証が望まれる。特に、投入された開発経費に比べ、開発された本研究プロジェクトの成果からすると、特許出願数がやや少ない印象を受ける。各課題の基本特許に加えて、課題間の連携で生まれた新しい特許などの情報提示も必要であろう。いずれにしても、今後は、本研究開発課題の最終目標としての到達点を、産業化という軸の中で、客観的に評価することが求められる。

４）ＰＯの強力なリーダーシップのもと、各課題は企業との共同研究開発を前提として推進され、学術と産業の両面からの評価がなされている。

５）本研究開発テーマ全体は産業化に導くためのプロジェクトであるので、ステージ進行に従い、産業界からのニーズを踏まえて具体的な数値目標などを掲げた評価と検証の徹底が必要となる。そのため、各課題に対して、研究開発を支え

る企業が実際に多く現れることは必須であるが、実際、ステージ進行とともに、参画企業を増やしている。このことは研究開発の進捗が参画企業にとって魅力的になっていることを示しているので、この面からは適切なマネジメントがなされていると判断される。

３．２個別評価

「高速応答性フォトリフラクティブポリマーの創製と先進情報通信技術開発」

ステージⅠにおいて、大きなフォトリフラクティブ効果を持つ新材料の開発に成功し、バイアス電場なしで３Ｄ表示が可能なことを示した点は大きな学術的成果を上げた。しかし、ステージⅡにおいて明らかになった実用性能における問題が解決できなかったことから、産業創出を目指す本プログラムで終了と判断されたことは致し方ない。具体的には、材料が時間経過とともに結晶化を起こし光散乱が生じてしまうということである。一方、ＰＯは、こうした解決のため、計画の見直しや様々な助言を行ったということであるが、研究担当者が対応されなかったということであり、ステージを進めての実用的研究開発を中止させたＰＯのマネジメントは妥当と判断される。なお、これまでに投入された大きな研究開発投資を未来に繋げるため、学術的側面からＳ－イノベとしての成果物を確定し、公開する必要があると思われる。

「高分子ナノ配向制御による新規デバイス技術の開発」

ソフトマテリアル場での自発的ナノ構造創生による光学機能材料開発に関する下記の成果を、独創的なアイデアのもと得ている。

①光学材料に適した高分子材料、キラルドーパント、レーザーダイの合成開発
②レーザー発振フィルム、偏光分離フィルム、波長分離フィルムのための、高分子ナノ周期構造の新たな創製とその光学特性の評価
③高分子膜中へのナノ粒子分散技術の確立とその光散乱効果の評価に関する研究
④インクジェットによるコレステリック液晶のドット印刷による画素化

また、応用の視点に立てば、完全配向で大面積化が可能となり、材料の基本的光学特性の向上化と合わせて、かなり高いレベルの基盤開発技術を獲得していると見られる。具体的な光学要素材料としての成型加工、製膜技術を確立するとともに、具体的光学製品（非吸収型透明偏光板、波長分離フィルム、反射型画素集積フィルム、分布帰還形レーザー発振フィルム、ポリマーブラシ液晶によるセルフリー・ディスプレイ、ナノ粒子分散による高屈折率、高光散乱、高熱伝導性フィルムなど）をイメージできるところまで進展している。

開発されたフィルム類は既存フィルムと比較して優位的な特徴を有し原料コストも安価なので企業からの注目度が高いと思われる。また、各システム要素の開発は順調に推移していて、これらの各システムを統合して、市場性が期待できる液晶レーザーディスプレイの開発を提案している。ただし、有機色素を用いたレーザー発振においては、耐光性だけではなく熱の問題など解決されていない課題があり、残り３年という短期間では産業化に向けた実証は困難と思われることから、部材の優位性を示すターゲットとして既存のシステムに組み込み評価するこ

とも並行して行うなど、液晶レーザーにこだわらない取り組みも検討されたい。

「テラバイト時代に向けたポリマー３次元ベクトル波メモリ技術の実用化研究」

記録方式、新材料、システム評価の３つのコア技術すべてが歩調を合わせて設定目標を達成しつつある。 開発項目によっては計画以上に進捗して結果を出しているものもあり、ステージⅡに関しては順調に目標を達成できたと認められる。解明した原理を基に実用化に供せられる材料開発に取り組んだ結果、従来材料に比較して性能指数が2,500 倍の新材料を見出している。さらに、この材料のポリマーマトリックスへの結合・固定化を図ることにより記録安定性が飛躍的に増すことも見出し、基礎記録実験において多重度200の記録・再生が可能なことを実証している。記録密度目標達成のために、光学方式や記録方式も開発しており、次ステージに移行するに必要な基本的、基礎的な技術開発成果が得られている。なお、開発中の光メモリの目標値は従来のブルーレイディスクに比べ、メモリ容量で約２ケタ大きく、データ転送速度で約１ケタ速い。次世代光メモリとして研究されているホログラフィックメモリに対しても、新材料とベクトル波による情報記録を採用することで、記録密度、記録の信頼性に勝るメモリシステムとなる可能性が高い。以上のように、非常によい革新技術が生まれていると判断されるが、狙いを民生ではなくアーカイブ（書籍、ドキュメント、医療データなど）分野にフォーカスしている理由も明らかにする必要があると思われる。なお、企業側との共同開発の組合せも良く、今後の成果が期待できる。ただし、企業との契約においては、今後の研究開発の推進を阻害することがないよう対応することを文書で取り交わしておくことが重要であろう。

「ナノハイブリッド電気光学ポリマーを用いた光インターコネクトデバイス技術提案」

本課題に対しては、当初から自動車分野の応用を志向した企業が開発リーダーとして参画していたことから、開発ターゲットが明確であり、企業戦略との整合も取れている。さらにステージⅢへの移行に向けて、自動車電装システム企業が参画し、材料特性への要求仕様も明確となり実現性の高い取り組みが期待できる。サーバーや大型計算機など情報機器をターゲットにした光インターコネクトは、シングルモードファイバーを用いたテラビット毎秒級のシステムを志向しているが、本課題では自動車特有の仕様を満たすためにプラスチック光ファイバー（ＰＯＦ）を用いた光ンターコネクトを目指した取り組みとしており、参画企業の意向を的確に反映したものと評価する。具体的には、下記の５項目の産業創出の核となる革新技術開発がなされている。

① 高性能電気光学ポリマーの開発

大きな超分子分極率と熱安定性を示す非線形光学色素の設計・合成に成功した。また、色素の配向安定性を向上させるべく、熱硬化性ポリマーをマトリクスとして用いた結果、バランスのとれた高性能電気光学ポリマーを実現した。ただし、現在、自動車用途に必要となる１０５℃耐熱性電気光学ポリマー安定合成に

挑戦中とのことである。

② 複合系ポリマーの屈折率制御

光導波路デバイス作製には屈折率の精密制御が重要である。現在、透明でかつ高／低屈折率ハイブリッド材料（屈折率1.37～2.0）が開発されている。屈折率は、ナノ粒子種やナノ粒子濃度を変化させることで制御可能であり、また世界最高レベルの高屈折率ハイブリッド材料を実現している。

③ シングルモードポリマー光導波路

電気光学ポリマーを用いたシングルモード光導波路が作製されている。一方、無調芯実装技術として有効性を発揮する自己形成光導波路についても、近赤外域（光情報処理波長850nm）の照射光でのシングルモード自己形成導波路を実現している。

④ サブミクロンサイズの光導波路

シリコン細線導波路のクラッドに電気光学ポリマーなどを塗布し、広帯域の光変調が可能で、アサーマルかつ接続の容易な光導波路を実現することを目指した検討が進められている。

⑤ 光インターコネクトデバイスの試作

実際にプロトタイプデバイス作製に成功し、自己形成光導波路作製やシリコン／ポリマー光変調導波路については、そのデモンストレーションが行われている。また、アサーマル光導波路も実現されている。新規にボールペン型インターコネクトを参画企業と共同開発することにより、横ずれ、縦ずれに対しても低損失、広帯域を保つ低コスト屈折率分布型プラスチック光ファイバー（GI 型POF）インターコネクトを参画企業との連携により実現している。

以上のように、本課題は、実用化に向けて着実に進んでいるが、今後、車の信頼性基準、安全基準を満たすような、より堅牢性のある光通信システムに仕上がることを期待する。

「ポリマーナノ光ファイバーによる量子フォトニクス情報通信技術の開発」

フォトニックポリマーベースの技術を利用して、近将来の高セキュリティ情報通信技術として期待されている量子暗号通信に資する実用技術を開発中である。これまでに、シリカファイバーベースのナノ光ファイバー共振器技術、ナノ光ファイバー作製技術、単一量子ドットハンドリング技術、シリカナノファイバーへのポリマーコーティング技術、ナノ光ファイバーモードへの理論限界光子放出の達成、フェムト秒レーザー照射によるナノ光ファイバーへのグレーティング加工などの要素技術の開発が順調に進められている。また最近では、ポリマー量子光回路へも道を開き得る新方式の提案も行い実証実験も進んでいる。下記の産業創出の核となる技術の確立に資する成果が得られている

① シリカナノ光ファイバー作成技術

本課題の中核技術であるシリカナノ光ファイバー作成技術を改良し、最細部直径が200nm まで作成可能であり、かつ高光透過率（99%）を達成する技術が開発されている。

② ナノ光ファイバーへの単一量子ドット高精度配置技術

本課題の単一光子発生には単一の量子発光体を精度良くナノ光ファイバー上に配置することが必須である。ニードル先端に量子ドット溶液の液滴を担持し、ニードル先端をナノ光ファイバーに接触させ、ナノ光ファイバー上に量子ドットを配置する技術が確立している。

③ ナノ光ファイバーモードへの理論限界光子放出の達成

ナノ光ファイバー上に配置した量子ドットからの蛍光を定量的に計測し、ファイバーモードへ効率22%で放出されることを実証している。この値は、世界の各所で実施されている方法と比べてトップレベルの値である。さらに重要なことは、この結果は理論予測と完全に一致することであり、ナノ光ファイバーの方法が「理論の予測を超えた不確かさ」等を含まない設計可能なシステムであることを実証するものである。この事は今後の展開の重要な基盤を与えるものである。また、開発中のナノ光ファイバーグレーティング（光共振器）と組み合わせれば、90%以上のファイバーモードへの放出効率が実現可能となり得ることを示した。

④ ポリマーナノ光ファイバー作成技術

最細部直径が300nm 程度のナノ光ファイバーに50-100nm の膜厚でポリマーコートしたものをポリマーナノ光ファイバーと呼ぶ。プラズマ表面処理、直径10μm領域のナノ光ファイバーテーパ部への液滴ハンギング、更にスピンコーターを用いたスピニングによりナノファイバーへのポリマーコーティングを実現している。さらに、ナノ光ファイバーを紫外線硬化樹脂溶液に浸し、それに近赤外（波長800nm-1um）のピコ秒級の短パルスレーザー光を導入することにより、ナノファイバー近接場領域で３光子過程による樹脂硬化を引き起こし、ナノファイバーへのポリマーコーティングを行う方法も実現している。

⑤ フェムト秒レーザー照射によるナノ光ファイバーグレーティング加工

フェムト秒レーザー光を位相マスクを通してナノ光ファイバー上に集光することにより数千個の微小穴列（グレーティング）を高精度に加工する技術を開発している。ＳＥＭ画像では、直径600nmのナノファイバーに直径200nmの微小穴列が加工されたことが示されている。照射レーザーパルス数は１個である。つまり加工時間は100 フェムト秒である。光学特性も良好であることが実証されつつある。

⑥ ポリマー量子光回路新方式の提案

通常の透明グレーティング上にナノファイバー部を接触させれば、ナノ光ファイバーに加工せずともナノ光ファイバーにグレーティング機能を付与できることが示されている。２次元面にグレーティングを適宜に加工すればデザインされた量子光回路も実現可能な新技術となりえる。実際に量子回路基板として、中央部にギャップを有するグレーティングを作製し、単一量子ドットを配置したナノ光ファイバーと組み合わせることにより分布帰還型の単一モード共振器／発光システムを実現している。これを用いて自然放出増強の実証を行い、ファイバーモードへの単一光子放出率65%を実現している。

フェムト秒レーザーによるナノ光ファイバーグレーティングの高精度超高速加工法は当初予測を超えた技術であり、応用技術としてはもとより基礎研究としてもインパクトを与え得る。また、ポリマー量子光回路の新方式は実現すれば実用技術として大いに発展し得る。ナノ光ファイバー技術は順調に進展しているが、他方の重要因子である量子発光体についてはさらなる注力が必要である。世界の各所で様々な量子発光体が研究開発されている。本課題で開発したナノ光ファイバーへの単一量子ドット配置技術は様々な量子発光体に拡張可能である。共同の範囲を材料研究者にも幅広く広げ研究を進展させることを期待する。量子情報技術は現状では商用技術になっていないが、開発競争が激しい分野であるため、各開発過程でのキー技術の特許取得等は積極的に進める必要があると思われる。

４．その他

以下に、中間評価に加わった各委員からのコメントを列挙する。

・今後も、日本が世界と戦える産業競争力を担保できるよう、産学官の連携をリードしスピーディかつオリジナリティのある技術の開発を推進いただきたい。世界をリードできる先進技術の開発を行っているので、権利化までしっかりやり遂げ、最終的に国益に繋げていただきたい。

・産業創出には素材開発に加えて異業種、境界技術が必ず必要になる。本テーマのチームだけでは解決できない課題に直面した時にどう対処するかが課題になってくることも予想される。その意味で本テーマの成果を広く世に知らしめる工夫も必要である。科学技術振興機構（ＪＳＴ）のホームページに掲載するといった受動的アピール及び学会発表に留まらず、外部団体への積極的な発信（展示会への出展等）も必要ではないか。良い要素、素材の存在を知りそれを産業化に向けて加速させるには、より多くの企業の開発者に刺激を与えることが重要と考える。

・ＰＯの強力なリーダーシップに加え、専門アドバイザーの適切な方向付けを得て、日本のフォトニクスポリマー・デバイス技術の一層の進展に寄与していただきたい。特に、優れた材料･デバイスが開発できた場合には、既存の大きなマーケット（例えば、液晶ディスプレイやスマートフォン、自動車応用）への適用だけでなく、その次の大きなマーケット分野（環境・エネルギー・農業・バイオ・医薬）に育つ製品群への適用を常に意識して、１０年後のデファクトスタンダードを目指していただきたい。このプロジェクトの今後の成果に大いに期待している。

・研究開発のマネジメントの点でＳ－イノベは新しい試みであり、大学の中で生まれた優れた研究の種を産業化へと導く試みとして意義があると考える。ただし、今後同様のプロジェクトをＪＳＴで動かす場合、産業化規模のレベルをどこに置くのかの判断基準が必要と考える。今回のプロジェクトではＰＯが産業界に身を置く人でないため、インキュベーションの立場からは、メリットが大きいように思われる。反面、今回のテーマ分野は、他分野（半導体や無機光ファイバ応用など）とも競合する分野である。したがって、プロジェクトのステー

ジⅡが終了した現段階では、プロジェクト開始当初にポリマーに期待されたものの中から、産業化の視点から真にポリマーでなければならないものが何であったかを明確にする必要があると思われる。ＰＯ側やプロジェクト推進者の立場から明確にするのは勿論であるが、第三者的立場から、企業側の評価があってもよいと思われる。

・ステージ移行に向けて的確に計画変更が行われた結果ではあるが、撤退する企業が多く見られたことは、本事業の趣旨として妥当なものであったのだろうか。本事業は１０年という長期間であったことから、経済情勢も変化する中では企業側としては致し方ない判断であった部分もあるであろうが、今後の事業の改善に向けてはその分析をお願いしたい。

・「ナノハイブリッド電気光学ポリマーを用いた光インターコネクトデバイス技術の提案」に関するプロジェクトでは、アドバイザーが途中から研究担当者としてチームに加わっている。推進する研究を産業化まで持っていくためには、このようなこともあり得ると考える。しかし、一般的に言えば、ＪＳＴ事業における課題の採否に係るようなパブリック性の高いものでは、課題の採否に加わったアドバイザーが研究担当者に変更となることについて、ＪＳＴにおいて検討が必要と思われる。

以　上

別紙１

戦略的イノベーション創出推進プログラム（S-イノベ）
研究開発テーマ「フォトニクスポリマーによる先進情報通信技術の開発」
テーマ中間評価会　評価委員名簿

委員長	岩本　光正	東京工業大学工学院電気電子系	教授
委員	有賀　修二	株式会社ジャパンディスプレイ	代表取締役社長
委員	安藤　慎治	東京工業大学　物質理工学院　応用化学系	教授／副学長 （安全・コンプライアンス担当）
委員	梅原　俊志	日東電工株式会社	取締役 常務執行役員
委員	大友　明	情報通信研究機構未来ICT研究所　フロンティア創造総合研究室	上席研究員
委員	関　隆広	名古屋大学大学院 工学研究科	教授
委員	丸野　透	NTTアドバンステクノロジ株式会社	常務取締役／ 先端プロダクツ事業本部長