

# プロジェクト中間評価報告書

評価委員会開催日：平成20年10月7日

評価委員：（敬称略、五十音順）

朝日 透 早稲田大学理工学術院先進理工学部 教授  
 財満 鎮明 名古屋大学大学院工学研究科 教授  
 藤森 啓安 （財）電気磁気材料研究所 顧問

確定年月日：平成20年11月21日

プロジェクト名	オプトロセラムックスのナノプロセス技術によるインテリジェント光源開発
研究責任者の所属・役職・氏名	光材料センター センター長 大橋直樹
実施期間	平成18年度～平成22年度
研究全体の目的、目標、概要	<p>研究目的及び具体的な研究目標：                  情報・通信分野、あるいは、国民生活の安全・安心を確保するための各種の応用に向け、高機能光源、あるいは、高機能のオプトエレクトロニクス素子を構成するための物質・材料、および、ナノ構造を制御した部材を開発する。特に、紫外線、あるいは、赤外線領域のこれまでに適当な光源が存在しなかった波長領域の光源を構成するための物質・材料を、ナノテクノロジーを活用しつつ、開発する。これによって、モノ作り立国、モノ作り先進国日本の地位確立に寄与する。</p> <p>研究計画概要：                  強誘電体を用いた波長変換素子や、フォトリソグラフィによる光路・回折制御のための材料・素子、ワイドバンドギャップ半導体の材料探索やその素子応用のための研究を進め、高出力レーザー、小型の高機能光源、深紫外光源に供される材料の開発を進める。</p>
平成18年度～平成20年度中間評価時までの成果等	<p>研究成果（アウトプット）、成果から生み出された効果・効用（アウトカム）、波及効果（インパクト）：</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・新しい周波数変換材料の開発：フッ化物強誘電体材料の大型高品質単結晶を用いた擬似位相整合素子、あるいは、水晶に周期的な極性反転構造を導入した周波数変換素子の開発に成功した。</li> <li>・周波数変換効率の向上：タンタル酸リチウム等の擬似位相整合素子の高効率化、高性能化を図り、単パルスで10Wの紫外線出力、超高速光スイッチ、等を実現した。</li> <li>・新しい紫外線発光材料：六方晶窒化ホウ素の結晶成長を検討し、220nmの深紫外発光を示す高品質結晶の大気圧下合成技術を開発し、実用化に弾みを付けた。</li> <li>・半導体ウエハ：酸化亜鉛系半導体ウエハの開発に成功し、酸化亜鉛系LED開発のための高品質・導電性基板材料を実現した。</li> <li>・チューナブルフォトリソグラフィ結晶：コロイド粒子分散型フォトリソグラフィ結晶を、新たに開発したゲル化技術等により固定化に成功し、また、この固定化フォトリソグラフィ結晶について、歪みセンサーなどの新たな応用の可能性を示した。</li> <li>・上記の成果について、NIMS 発ベンチャーを介した実用化、あるいは、民間企業との共同開発を通じた実用化に向けた取り組みがなされており、近未来、産業に貢献できる高いポテンシャルを示した。</li> </ul>

【評価項目】	コメントおよび評価点	
①研究開発の目的・目標管理・マネジメント	<ul style="list-style-type: none"> <li>・本プロジェクトの目的及び目標の達成の可能性は極めて高い。</li> <li>・フォトニック材料分野の包括的なプロジェクトであり、NIMSの蓄積を生かした方向性は評価できる。具体的な応用・実用化につながる成果も十分に期待できる。</li> <li>・本プロジェクトの具体的な目標は、いずれも次世代を目指す世界最先端課題である。</li> <li>・バルク単結晶物質・材料に特化し、実用化を意識した基礎研究を展開している。</li> <li>・すでに、フッ化物強誘電体単結晶による光周波数変換素子、プラスチック光波動制御、Ba-BN 蛍光体、ZnMgO 近紫外光源用ウエハなど多くの成果を挙げており、その結果、国内外の企業からの実用化が進みつつある。今後のさらなる発展が期待される。</li> <li>・研究参加者は非常に多様である。国内外との幅広い連携、世界トップレベル研究拠点 {WPI、NIMSの国際ナノアーキテクニクス研究拠点(MANA)のこと} の活用、人材育成などに力を入れている結果と思われる。MANA プロジェクトとの連携も有効に進んでいる。望ましいことである。</li> </ul>	
	評価基準	評価点（1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10の10点満点）を、下記評価基準を参考に記入してください。： 9：よく練られており、全く問題ない。 7：優れている。 5：概ね問題はない。 3：修正が必要である。 1：大きな問題がある。プロジェクトを中止すべきである。
	各委員の評価点	10、10、10（順不同）
	平均評価点	10.0
②研究開発の進捗状況及び進め方	<ul style="list-style-type: none"> <li>・進み具合は順調で、このまま続けてさらなる成果を挙げて貰いたい。</li> <li>・プロジェクト終了時に掲げていた目標をすでに達成しているサブテーマもあり、プロジェクト全体としてはきわめて順調である。</li> <li>・共同研究をする企業数も多く、特に問題は感じられない。</li> <li>・プロジェクト発足時の研究計画において提案されていた「強誘電体ドメインエンジニアリング」の成果の進捗が分かりづらかった。</li> </ul>	
	評価基準	評価点（1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10の10点満点）を、下記評価基準を参考に記入してください。： 9：極めて順調であり、研究資源の再配分を増やすべきである。 7：優れており、このまま継続すべきである。 5：進み具合は妥当である。 3：進み具合が遅れており、計画の見直しが必要である。 1：大幅に遅れており、研究を中止すべきである。
	各委員の評価点	9、9、9（順不同）
	平均評価点	9.0
③論文、特許等の直接の成果、効果・効用、波及効果	<ul style="list-style-type: none"> <li>・粒子分散系フォトニック結晶など、新しい方向性も出てきており、優れた研究成果が得られていると考える。</li> <li>・質の高い国際論文誌に多くの成果が掲載されており、評価できる。</li> <li>・一流国際会議からの招待講演が多い。</li> </ul>	

	<ul style="list-style-type: none"> <li>・特許出願・登録・実施許諾が多い。知的財産の蓄積と活用も有効である。</li> <li>・ベンチャー企業に成果を活用させるなど社会貢献が目に見える形で進行していることは評価できる。</li> <li>・研究成果が世界に広がり、その社会的波及効果は大きい。</li> </ul>
評価基準	<p>評価点（1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10の10点満点）を、下記評価基準を参考に記入してください。:</p> <p>9：質・量共に世界的水準である。</p> <p>7：優れた成果・効果が出ている（見込まれる）。</p> <p>5：平均的水準である。</p> <p>3：平均より少なく、対応策を練る必要がある。</p> <p>1：質・量共に大いに問題があり、プロジェクトは中止すべきである。</p>
各委員の評価点	8、10、10（順不同）
平均評価点	9.3（小数第二位以下四捨五入）
④総合評価	<ul style="list-style-type: none"> <li>・産業応用として具体的な成果が見え易いプロジェクトであり、更なる展開を期待する。</li> <li>・NIMSの蓄積を生かしてバルク材料からナノマテリアルまでを幅広く捉えている優れたプロジェクトとして評価できる。</li> <li>・最先端の基礎・基盤研究から実用化研究までを広範に展開し、世界から注目される成果を出して高く評価できる。</li> <li>・NIMSが標榜している”使われてこそ材料“から、むしろ積極的に”使ってこそ材料“を實踐しており、重要なことである。</li> <li>・NIMSの伝統を引き継いだ当該分野の次世代を担う研究者人材の育成に期待する。</li> </ul>
評価基準	<p>総合評価点（1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10の10点満点）を、下記評価基準を参考に記入してください。:</p> <p>9：すべての点において模範的に優れている。</p> <p>7：総合的に優れている。</p> <p>5：平均的なプロジェクトである。</p> <p>3：期待されたほどではない。計画の見直しが必要である。</p> <p>1：上記評価項目①～③の評価結果に大きな問題があり、研究を中止すべきである。</p>
各委員の評価点	10、9、10（順不同）
平均評価点	9.7（小数第二位以下四捨五入）
その他	<p>（気になる点、ヒアリングの第一印象など、なんでも）</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・4つほどの新しい光デバイスにつながりそうな成果が出ている。ぜひ、具体的応用へ結び付けてほしい。</li> <li>・企業からの関心に前向きに対応して、1つでも実用プロトタイプぐらいまでには持って行ってほしい。</li> <li>・興味ある研究成果が多く、研究の中身の詳細をもっと聞きたいと感じた。</li> </ul>

なお平均評価点は、公表時一般にもわかり易いように、以下のようにS, A, B, Cを併記する。  
 評価委員の点数の平均点（小数点第二位以下四捨五入）をXとすると、S:  $X=10$ , S-:  $9 \leq X < 10$ , A+:  $8 \leq X < 9$ , A: 7

$\leq X < 8$ , A-:  $6 \leq X < 7$ , B+:  $5 \leq X < 6$ , (以下同じ考え方)・・・とする

平均評価点まとめ

研究開発の目的・目標管理、マネージメント	研究開発の進捗状況及び進め方	論文、特許等の直接の成果、効果・効用、波及効果	総合評価
S	S-	S-	S-