

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1日

評価委員：（敬称略、五十音順）

川原田 洋 早稲田大学先進理工学研究科 教授
 酒井 茂男 三菱重工業（株）技術本部名古屋研究所 所長
 野口 博司 九州大学大学院工学研究院機械科学部門 教授

確定年月日：平成20年11月20日

プロジェクト名	インテリジェントセンサーデバイスに関する基盤研究
研究責任者の所属・役職・氏名	センサ材料センター センター長 羽田 肇
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：</p> <p>本プロジェクトでは、社会の安全・安心形成・維持に障害となる事象、化学物質、病原体等のセンシング技術を開発する際に必要となる基盤的研究を行う。</p> <p>センサーの基本であるレセプター機能、トランスデューサー機能は、究極的にはインターフェースに関わる問題である。それゆえ本プロジェクトでは、固体表面・界面での反応・事象に着目し、それらに関わる基盤的研究を推進する。その知見に基づき、新興・再興のリスクの危険性を自ら判断し、警報することにより安全・安心社会形成に寄与する、光・電気・音響信号を検知する新しいタイプの深紫外 (DUV) 光センサー・化学センサー・圧電センサーを開発し、インテリジェントセンサーシステムとしての可能性を確認する。また、インテリジェントセンサーシステムにおいて個々のセンシング機能を効果的に活用するために、新規アクチュエータの開発を併せて行う。</p> <p>研究計画概要：</p> <p>上記の目標を達成するため、（サブテーマ1）オプティカルセンシング、（サブテーマ2）電気的センシング、（サブテーマ3）アコースティックセンシングの各サブテーマにおいて基礎的な研究を行っていく。また、これらの機能を制御する仕組みとして、（サブテーマ4）アクチュエータ機能に関するサブテーマを設け、研究を推進する。</p> <p>さらに各サブテーマでは、（サブテーマ1）ダイヤモンド等ワイドバンドギャップ半導体を利用したUV光応用、（サブテーマ2）ナノ粒子配列を利用した化学センシング応用、（サブテーマ3）非鉛系圧電体の開発、（サブテーマ4）形状記憶合金を利用した新規アクチュエータ材料の開発、を行うと共に、センサーのインテリジェント化に不可欠な要素の洗い出しを図る。</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> <p>これまで、主に以下の成果が得られている。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・（サブテーマ1）ダイヤモンドのワイドバンドギャップを利用したUV光センサーを作製した。 ・（サブテーマ2）コンバイオン注入を利用した不純物制御とナノ材料のセンサー特性評価法を確立した。 ・（サブテーマ3）新規非鉛系圧電体を発見するとともに歪ガラス現象を発見した。 ・（サブテーマ4）合金の薄膜化により形状記憶効果を持つ組成範囲を拡げ作用の高速化を達成した。 <p>以上の成果に基づき、DUV光センサーでは、火炎センサーへの応用が現実的なものとなり、太陽光観測を目的とした衛星搭載まで発展している。また、ナノ粒子中の準位を評価する方法を見出した。さらに、非鉛系ではPZTを凌駕する材料が発見されたことも特記したい。アクチュエータ材料では、本成果の実用化を目指す</p>

	した方向で着実な成果が挙げられている。	
【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・マネージメント	<ul style="list-style-type: none"> ・各種センサーが個性を持っており、材料も多岐にわたり、NIMS ならではの方向性を持っている。そして、マルチ化により次元の異なるセンシングを目指していることが良い。 ・狙いも明確であり、目標達成度も定量的に表現されている。成果も確実に出ており、評価できる。 ・本プロジェクトは順調に進んでいるので、このままでよい。 ・グループ内が協力し合える具体的ものを作りたいとのことであるが、その方向に研究を進めるとよい。 	
	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：よく練られており、全く問題ない。</p> <p>7：優れている。</p> <p>5：概ね問題はない。</p> <p>3：修正が必要である。</p> <p>1：大きな問題がある。プロジェクトを中止すべきである。</p>
	各委員の評価点	7、7、10（順不同）
	平均評価点	8.0
②研究開発の進捗状況及び進め方	<ul style="list-style-type: none"> ・基礎的な研究は順調に進んでいる。 ・個々のセンサーの能力を高めると同時に、グループ間の共同研究により、複合的なセンシングが重要な課題である。 ・ケーススタディを行うとより良くなる。 ・ZnO、SnO₂系の材料で、他との差別化をもたらすであろうコンビナトリアルイオン注入での不純物・欠陥制御に期待する。 ・センサーについてはインパクトの大きな成果が出ている。アクチュエータについても興味深い提案がなされており、他分野への展開も含めて期待できる。 ・成果については、他のベンチマークを参考に比較してもらえると、理解しやすい。 	
	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：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。</p> <p>7：優れており、このまま継続すべきである。</p> <p>5：進み具合は妥当である。</p> <p>3：進み具合が遅れており、計画の見直しが必要である。</p> <p>1：大幅に遅れており、研究を中止すべきである。</p>
	各委員の評価点	8、7、9（順不同）
	平均評価点	8.0

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"> ・ 基礎的な研究の質は十分高い。 ・ 論文数も十分である。 ・ 製品化へ進んだものもあり、十分な成果が出ている。 ・ ロケットへの実装等、分かりやすい成果が出ている。 ・ 国際的評価も高く良好である。 	
	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：質・量共に世界的水準である。 7：優れた成果・効果が出ている（見込まれる）。 5：平均的水準である。 3：平均より少なく、対応策を練る必要がある。 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。
	各委員の評価点	9、9、7（順不同）
	平均評価点	8.3（小数第二位以下四捨五入）
④総合評価	<ul style="list-style-type: none"> ・ 良い成果が出ており、プロジェクトを継続実施して実用化を拡大していくべきである。 ・ 各種センサー、アクチュエータで優れた結果が出ている。これらを統合するためのシステム作りを開始するならば、より発展性のある研究プロジェクトになる。 ・ 外部資金をもっと獲得する努力を行い、基礎的研究を深化させてほしい。そのためには実センサーを作製する必要がある。これがグループ間の連携、問題二一ズの顕在化、研究資金の獲得などのメリットにつながる。 ・ 国際的な競争も激しい中では、特許も戦略的に進めることが重要である。 	
	評価基準	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。： 9：すべての点において模範的に優れている。 7：総合的に優れている。 5：平均的なプロジェクトである。 3：期待されたほどではない。計画の見直しが必要である。 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。
	各委員の評価点	7、10、7（順不同）
	平均評価点	8.0
その他 （気になる点、ヒアリングの第一印象など、なんでも） <ul style="list-style-type: none"> ・ 良い成果を短期間で出すためには、集中と選択を考えるべきである。 		

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≤X<10, A+: 8≤X<9, A: 7≤X<8, A-: 6≤X<7, B+: 5≤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
A+	A+	A+	A+