

事後評価報告書

評価委員会開催日：平成18年7月27日

評価委員：（敬称略、順不同）

原 正彦 東京工業大学大学院総合理工学研究科 教授（書面評価）（主査）

大泊 巖 早稲田大学理工学部 教授

市川昌和 東京大学大学院工学系研究科 教授

斎木敏治 慶應義塾大学理工学部 助教授

記入年月日：平成18年11月9日

課題名	バイオナノテクノロジーに関する研究
研究責任者名及び所属・役職	中山知信 ナノマテリアル研究所 ナノ電気計測グループ アソシエートディレクター（現在：ナノシステム機能センター ナノ機能集積グループリーダー）
【実施期間、使用研究費、参加人数】	実施期間：平成16年度～平成17年度 使用研究費（期間合計）：運営費交付金：91百万円、外部資金：233.8百万円 参加人数：（平成17年度）30人（専任：8人、併任：8人、ポスドク：5人、外来4人、技術補助2人、事務補助等3人）
【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>本プロジェクトは、バイオナノテクノロジーという新領域の創造を提案し、平成16年度から研究を開始した。ここでは、物質・材料研究機構が世界に誇るナノ物性計測技術、ナノ構造構築技術、新しいナノエレクトロニクス・ネットワーク回路に関する研究実績を基礎にして、バイオテクノロジーの専門家の協力を得て、バイオナノテクノロジーに関する探索研究を世界に先駆けて推進する。本研究の展望としては、脳型コンピュータに象徴されるような、従来のノイマン型コンピュータとは全く異なる、新しいコンピュータの創造がある。しかし、平成16～17年度の目標は、細胞内あるいは細胞間の信号伝達の機構を解明するための新手法の開発、新手法を用いた信号伝達機構の解明、ナノバイオ機能を利用したネットワーク回路の基本的研究、生体構造の形成をテンプレートとして用いたネットワーク回路の形成、及びその特性と機能に関する探索的研究を進めること、それによって平成18年度以降の中期計画における「NIMS発のバイオナノテクノロジー研究」の可能性を探索しその基礎を固めることである。</p> <p>研究計画概要：</p> <p>平成16年度は、バイオナノテクノロジー研究を推進するために必要な最小限の装置および設備の整備を進め、平成17年度には、3つのチームが異なる観点から、探索的研究を進め、次期中期計画で展開しうる新しい物質・材料研究への展望を拓く。ナノバイオ信号処理チームは、ネットワーク型信号処理システム構築の観点からクロスバー構造の利用法を開発する。ナノバイオ信号伝達チームは、生体材料や細胞内の信号伝達を計測するための手法の開発と生体材料の自己組織化を研究する。ナノバイオ信号変換チームは、生体材料の変換機能を利用したバイオリソグラフィ手法の検討とバイオプローブ顕微鏡の開発を行う。</p>
【全研究期間の成果等（研究全体）】	<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>当プロジェクトは、基本的なバイオ関連設備の整備から出発し、二年目に研究を本格化させた探索研究であったが、その着想と研究成果は、生物学を出発点とするナノバイオ研究とは一線を画している。解説の執筆依頼（ソフトナノテクノロジー、シーエムシー出版、2005年5月31日発行）もあり、二年間のプロジェクトとしては、適切な情報発信ができた。工学的な着想でナノバイオ研究に取り組</p>

	<p>む当プロジェクトの方向性は、今後探索研究から脱却し、目的指向へと移行することで、社会・経済へ大きな影響を与えるはずである。当プロジェクトで提案したコンセプトが元IBMチューリッヒ研究所のハインリッヒ・ローラー博士（1986年ノーベル物理学賞）の講義資料として、現在使用されていることから、その重要性については自信を持っている。科学的社会的波及効果を現段階で評価することは難しいが、探索研究で得られた成果をさらに発展させていけば、バイオエレクトロニクス分野から医療分野にわたる広範な波及効果があると考えられる</p> <p>論文：4.25件*、プロシーディングス：0.25件*、総説・解説：1.85件*、招待講演数：3.3件*（*：研究の寄与率を考慮した平成16-17年度の値）</p> <p>特許出願：3件、登録：0件、実施許諾：0件</p>
【評価項目】	コメ ン ト お よ び 評 価 点
<p>マネジメント 実施体制 (サブテーマ間関係、外部との共同研究の有効性)</p>	<p>コメント： 探索的基礎研究段階とはいえ、3つのサブテーマの手法を連携統合させると、いったいどのような新しいバイオ演算型コンピュータが生まれる可能性があるのか、研究の方向性をもう少しクリアにした体制の構築が望まれる。サブテーマ間の連携は、短期的には難しいであろうから、今後はサブテーマを絞って研究を進めるべきと思われる。この他、外部との連携によりバイオ的スキルの導入はある程度行ってはいるが、まだナノ手法指向の感は否めない。今後は、バイオならではの機能に精通した共同研究者の参画が望まれる。</p>
<p>* 評価点（10点満点）：6 評価基準</p>	<p>9点：研究の効率向上に明確に寄与している 7点：よく考えられている 5点：平均的な体制 3点：もう少し考慮の余地があった 1点：プロジェクト遂行の支障となった</p>
<p>アウトプット (論文、特許等の直接の成果。費用対効果を考慮)</p>	<p>コメント： 寄与率を考慮した論文数は多いとは言えないが、2年間という期間やチャレンジな研究内容を考慮すると十分評価出来る。しかし上記「マネジメント」欄記述のように、ナノ手法指向の成果が中心であり、今後バイオならではの成果が出てくることを期待したい。</p>
<p>* 評価点（10点満点）：7 評価基準</p>	<p>9点：質・量共に平均的プロジェクトの水準を大きく上回っている 7点：平均的水準より優れる 5点：平均的水準 3点：少ない 1点：問題がある</p>
<p>目標の達成度 その他アウトカム、波及効果</p>	<p>コメント： 2年間という短期間であることもあり、バイオ系信号処理の達成には程遠い。それでも、各サブグループでそれぞれ光る成果が得られ、それなりに目標を達成しており、探索的基礎研究としては一定の評価ができよう。このような探索的基礎研究の場合、特定課題に突破口を見つけたら、そこを中心にして広くやるのが良いのではないか。短期間なので波及効果については何とも言いえないが、新しいタイプのコンピュータという観点からすると、波及効果を得るには、まだまだ時間がかかる感がある。</p>
<p>* 評価点（10点満点）：7 評価基準</p>	<p>9点：一つの分野を形成した 7点：目標は十分達成され、当該分野に影響を与えた 5点：目標はなんとか達成された 3点：目標の部分的な達成 1点：目標達成にはほど遠い</p>

<p>総合評価</p> <p>研究全体に対する総合的な所見を記入。 また上記設定評価項目に含まれないその他の評価ポイントがあれば追加してコメント。</p>	<p>コメント：</p> <p>各サブテーマで興味深い成果が得られており、優れた探索的基礎研究であった。しかし、本分野の進展は著しく、そのような分野で、バイオ演算型コンピュータをどのように考えているか（定義の明確化）、従来のロジックに対して本研究の何が新しいのか、そして、それらに対して、今までに開発して来た手法を統合してどのようにブレイクスルーするのかを意識し、バイオ系信号処理の本質を捉えた上でテーマを絞り、今後の研究を展開・推進すべきであるとする。特に、細胞に関する研究では、バイオ系領域として先端的な成果が出ているので、それらを踏まえての発展が望まれる。</p>						
<p>* 総合評価点（10点満点）：7</p> <p>評価基準</p> <table border="0" style="width: 100%;"> <tr> <td>9点：すべての点において模範的に優れている</td> <td>5点：平均的</td> </tr> <tr> <td>7点：総合的に優れている</td> <td>3点：期待されたほどではなかった</td> </tr> <tr> <td>3点：期待されたほどではなかった</td> <td>1点：税金の無駄遣いである</td> </tr> </table>		9点：すべての点において模範的に優れている	5点：平均的	7点：総合的に優れている	3点：期待されたほどではなかった	3点：期待されたほどではなかった	1点：税金の無駄遣いである
9点：すべての点において模範的に優れている	5点：平均的						
7点：総合的に優れている	3点：期待されたほどではなかった						
3点：期待されたほどではなかった	1点：税金の無駄遣いである						

なお評価点は、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を併記します。

- 9、10 S
- 8 A+
- 6、7 A
- 5 A-
- 3、4 B
- 0～2 C

評価点まとめ

マネジメント実施体制 (内外連携)	アウトプット	目標達成度、アウトカム 波及効果	総合評価
A	A	A	A