

# 愛知・名古屋地域

## 終了評価結果

### (1) 事業概要

- 地方自治体：愛知県、名古屋市
- 事業名：ナノテクを利用した環境にやさしいものづくり構想
- 特定領域：ナノテクノロジー・材料、環境
- クラスタ一本部体制：本部長 石丸 典生（社団法人 発明協会 愛知県支部長）  
事業総括 竹中 修  
研究統括 丸勢 進（名古屋大学名誉教授）  
科学技術コーディネータ 野田 正治、野々村 元男、小田 修
- 中核機関：財団法人 科学技術交流財団
- 核となる大学・公的研究機関等：名古屋大学、名古屋工業大学
- 概要：製造品出荷額30年連続日本一を誇る愛知県には、わが国におけるものづくりの基盤を支える高度な加工技術と材料技術の集積がある。  
愛知・名古屋地域では、「ナノテクを利用した環境にやさしいものづくり構想」を提案し、ものづくりの「高付加価値化」と「環境負荷の低減」を同時に達成する「自律型ナノ製造装置」の開発を目指す。

### (2) 総評

本地域がものづくり世界拠点として発展していくため、地域の特色である自動車、航空機、部材産業を背景に「ナノテクものづくりクラスター」形成を掲げた点は理解できる。事業化の面では一定の成果を挙げているものの、現段階では、直接的な技術移転先が特定業種の企業に偏っており、今後のクラスター形成に向けて、地域産業への幅広い展開を図ることが必要と考えられる。

世界的な競争力のある企業群や大学の集積がある本地域において、地域の行政、大学、産業界が一体となり、クラスター形成が推進されることを期待する。

#### 【事業計画の妥当性】

研究開発・技術移転を効率的・効果的に実施するマネジメント手法「名古屋モデル」を構築すると共に、多数の企業の参画を得て、市場ニーズを意識して研究成果が実用化に向けて展開可能なテーマを中心に事業計画を策定し、特許出願件数や事業化・商品化、ベンチャー企業の売上などにおいて、当初の目標を上回る成果を挙げていることは評価できる。

#### 【技術的評価】

研究開発面では、「ナノアセンブリングシステム開発」などの成果を活用した製品化により、ベンチャー企業や共同研究企業が高い売上額を上げるなど、事業化に向けて概ね順調に成果が出ていると考えられる。一方で、各研究テーマは独立性が強く、相互の関連性が乏しいため、シナジー効果が発揮されなかった点は課題であると考えられる。また、研究テーマによっては必ずしも新規性や優位性が高いとは言えず、研究開発計画の戦略性が不十分であったものも見受けられる。

#### 【知的クラスター形成のための取組】

事業実施体制は、民間企業のマネジメント手法を取り入れ、効果的・効率的なものとなっており、評価できる。また、事業方針について大学の参画研究者の理解を得ており、協力体制が確立されてきたものと評価できる。長期的に持続的な体制を構築していくためには、サポート人材の育成等が今後の課題と考えられる。

地域の取組として、名古屋大学のプラズマナノ工学研究センター及び、(財)ファイナセラミックスセンターのナノ構造研究所が整備されたことや、自治体による小型シンクトロ

ン光施設やプラズマ技術産業応用センター等の整備が検討されていることなど、研究開発基盤の整備に向けて産学官による主体的な取組みが実施されている点は評価できる。一方、ファイナンス面も含めた地域の支援体制については、地域経済規模を考えると、やや不十分である。

さらに、今後は、国際的なステータスを高めていくことも必要と考えられ、ノウハウ等の流出に係る懸念には留意しつつ、例えば、本事業の成果に基づき、その周辺課題や応用課題を含めた国際的フォーラムを毎年、定期的に行うなどの取組みも検討に値すると考えられる。

#### 【地域への波及効果】

地域への波及効果としては、特定業種の企業に対しては、新製品開発などの面で貢献しており、また、大学発ベンチャーの創設や地域での事業所の開設が行われるなど、一定の波及効果は認められる。しかしながら、参加企業には地域外の企業が多く、地域産業群とのつながりが薄い点は、今後の課題である。

#### 【今後の発展の可能性】

今後、地域への波及や地域企業の育成というクラスター構想を実現していくためには、プラズマナノ技術を中心とする研究成果を、どのように幅広く地域の産業群へ展開していくかについての具体的な戦略が必要であると考えられる。公設試や産業支援機関の機能を更に活用するなど自治体を中心とする地域の施策を充実させることも必要と考えられる。さらに、本地域の高い研究開発・産業ポテンシャルを十分に生かしたクラスターとするためには、地域に存在する様々なニーズに対応した研究シーズの戦略的な活用についても、検討することが必要と考えられる。

(3) 項目別評価結果 (コメントについては、評価の過程において、各評価委員から示された個別のコメントであり、審査委員会全体の見解ではないものも含まれます。)

評価項目	評価	コメント
(一)事業計画の妥当性	①事業の目的と意義	<p><b>A</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ 自律型プラズマナノ製造装置の開発を中心とした目的、目標はわかりやすく、将来の地域クラスター形成に十分な効果を有する。</li> <li>○ 地域にあった技術群をクラスター構想の核に据えたためか、マイクロベースの技術とクラスター構想で狙う目的との関係が必ずしも明確ではない。要素技術的な研究開発が中心なので、最終川下の産業群とのリンケージが希薄となっている。要素技術的なところが中心なので、最終川下の産業群とのリンケージをどのように形成していくか、という戦略が鮮明ではない。本クラスターモデルの特徴を考えると、長期的な視点でみていく必要性はある。</li> <li>○ 地域の特色である自動車、航空機、部品などの産業が今後必要とするナノテクに注目し、産業界及び自治体の理解を得て、知的クラスター以外から大規模な資金援助を受け、また参加企業数も多い。これは地域に受け入れられている証拠であり、また、基本的連携体制ができたので、今後も小型シンクロトン光利用施設、ファインセラミックスセンター、プラズマ技術産業応用センターなどが連携をとり、世界のナノテク先導地域になることを期待する。</li> <li>○ ナノテクは、多くの製造業に関係している基盤技術である。そのため、クラスターとして「ナノテク」は、コンセプトが広すぎる感がある。その結果、関連支援施設等の建設は進んでいるものの、国の産業クラスター計画や、地方自治体の産業政策との関連性がやや薄くなったように思われる。ただ、研究成果はでており、地域産業や経済界への貢献度が低いというわけではない。</li> <li>○ 名古屋地域におけるものづくり世界拠点の発展のための「ナノテクものづくりクラスター」形成をテーマとした点は理解できる。しかし、既に自動車産業の集積がある地域において、この具体的目標として自律型ナノ製造装置に落とし込んだ点については、最終目標に比較してかなり限定的なテーマと感じられる。その点、一般に理解されるレベルで地域政策に位置づけされていたかどうかはやや疑問である。一方、この地域の研究資源としてプラズマ関係の研究に着目したことは、その後の展開を見てもとても良かったのではないかと思われる。その意味では自律型ナノ製造装置というキーワードを使ったことは十分機能したように思える。</li> </ul>

(1) 事業計画の妥当性	② 事業計画の妥当性・戦略性	<p style="text-align: center;"><b>S</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ 「ナノテクノロジー」は個別の要素技術で、プラットフォーム技術という特長があり、最終的なアプリケーションとの関係で考えるべき技術。現在のフェーズでは、要素技術そのものの深堀が中心で、最終的なアプリケーションである産業、また地域の産業政策等とのリンケージがやや薄く、全体としての目的が要素技術の開発中心という印象を持ってしまう。ただ、今回のクラスターモデルの特徴の一つである、「小さく産んで大きく育てる」という点を勘案すると、長期的な視点で見ると、見るべきところではある。</li> <li>○ 種々のナノテクノロジーを連動しているものの、期間中に自律型プラズマナノ製造装置に事業のかなりの集約を行っているが、これは適切な判断である。</li> <li>○ 最大の特長は、地域の技術・人材・産業群を一つの企業体としてとらえ、民間企業流のマネジメント方式を採用した点にあると考える。その効用は、民間企業における予実管理と同様の視点からの計画の評価・見直しという「名古屋モデル」に見られるところ。これにより常に目的と計画の整合性、各種資源の配分、マイルストーン設定の見直し等が行われており、事業計画の妥当性が不断に見当され戦略的な取り組みを可能にしている。</li> <li>○ 数だけで評価できるものではないが、特許出願件数は当初目標の100件から200件に、最終的には実績はそれを上回って238件になっている。ベンチャー企業の売上額及び共同研究企業の商品化による売上額についても目標の倍近くに達している。全ての項目が目標を上回っており、これだけの成果は「名古屋モデル」を普及させ、的確に運営されたことを示している。今後も運営体制が継続され、更なるクラスター形成の発展に結びつくことを期待する。</li> <li>○ もともとの目標値を特に低く設定していたわけではないが、その後、特許出願、事業化・商品化の目標値を上方修正しており、研究能力の高さとそれに見合った成果が実現している。その他の目標も概ね目標値を達成している。特に、特許出願件数は、当初目標を大きく上回っている。ただし、成果は特定のサブプロジェクトに集中している。</li> <li>○ 将来のクラスター形成に向けた知的財産の確保を主な目標に掲げ、特許出願や事業化件数、ベンチャー企業件数などについて具体的な目標を示した点は評価できる。またその個別テーマにおいても、研究成果が実用化に向けて展開可能なテーマを多数配した事業計画を進めたことは評価できる。地域のポテンシャルから見て実現可能な目標であったことがその後の経緯によって明らかである。一方個別テーマの中で成果指標がやや力不足であったテーマも散見され、これらのテーマに関しては、本事業終了後も研究成果の展開を引き続き求めていくことが今後の課題であると思われる。</li> </ul>
--------------	----------------	---

(2) 技術的評価	① 新規性・優位性	<p style="text-align: center;">A (+)</p> <p>○ 複数の計画間の連携が乏しいが事業化の進展に関しては、特に、ナノアSEMBリーの関連事業が比較的順調に進展している。</p> <p>○ 研究テーマによって新規性や優位性が高いものと、そうでないテーマもあり、今後も選択と集中が必要である。相対的には新規性は高いものの、優位性はまだ確認できていない。今後、アカデミックな新規性・優位性だけでなく、産業界に受け入れられる的確な対象市場を見つけ商品としての優位性の確保が必要である。</p> <p>計画で期待された成果が得られたものとまだ遅れているものがあるが、概ね期待された効果が得られたと考える。しかし、自律型については、その定義が難しいこともあるが未達のテーマが多い印象を受けた。また、対象市場についても当初の計画と変更したテーマもある。これについては、固執せずに変更すべきであると思うが、変更しても、なお、その市場に必要とされないテーマは削減すべきであると考ええる。</p> <p>ベンチャー企業全体の売上額が累計で9億円を超えていること、及び共同研究企業の商品化による売上額も累計で28億円を超えていることで、概ね順調に推移していることが推測される。ただ、新規性や優位性が高いテーマも今後、商品化段階になると、コストや適用範囲で優位性が失われるものもあり、今後、対象市場及びパートナーの選択が重要である。テーマ自体はそれぞれ小粒だが、その中でヘテロエピ基板の優位性は過去実証されていないものの、4インチ径ヘテロエピGaN/Si基板は大きな需要に結びつく可能性を持ち、ブルーレイ用レーザー基板あるいはパワー半導体用基板としての可能性を至急見極める必要がある。平成18年度から19年度にかけて共同研究企業の商品化による売り上げが止まってしまった点は気がかりである。</p> <p>○ 研究機関、参画企業数も多く、また開発された製品の一部は大手企業により製品化されており、かなりの売り上げを記録している。10年後に陳腐化する技術であるかどうかは判定できないが、新しい研究、技術、製品開発に果敢に挑戦している姿が読み取れる。名古屋大学、名古屋工業大学、名城大学などの研究機関があり、発展ポテンシャルも認められる。</p> <p>計画性・戦略性に関しては、現時点で費用対効果を判断することは容易ではないが、特許出願件数、新製品開発の点などからみて、今後も事業化、新製品開発につながる特許や研究もあるのではないかと予感させる。ただ、それぞれのサブテーマはそれぞれに個性的で、一定の成果をもたらしているため、研究テーマ間の連携が濃密であったとはいえないが、このことは著しいマイナス要因ともいえない。共同研究体制は、概ね適切であったと思われる。今後ナノ構造研究所、プラズマ技術産業応用センター、超高压電子顕微鏡施設等の整備が進められており、今後は新しい研究体制の構築が可能になると思われる。今後の事業化等の可能性も十分あり、長期点観点からすれば更に高い評価となる可能性もありうる。</p> <p>○ 優れた差別化技術を築いたテーマ（ラジカル診断センサーとプラズマプロセスの制御への応用）がある一方、さほど優位性の感じられないテーマ（有機無機ハイブリッドの消臭剤開発など）もある。歩留まりがあることはやむを得ないが、その場合でも各テーマ間のシナジーがあれば評価しやすい。しかしこの事業のテーマ間のシナジーはやや薄く、その点不十分であった。</p> <p>プロジェクト間のシナジーについては、自己評価の記載どおり課題であった。一方大学発ベンチャーなどを介して、市場のニーズが大学の研究者の研究の方向性や計画に反映されるメカニズムが働いており、結果的に市場における優位性を重視した目的志向的なプロジェクトになっている点は評価できる。一方、大学における知的財産管理面では、大学の知的財産の利用主体との契約がかなり遅れていると見られることから、将来的に課題を残す可能性が懸念される。成果の技術が、その技術を必要とする事業者に十分利用されるため、現在の知的財産管理状況や契約が適切な状況になっているかどうかはレビューする必要がある。</p> <p>テーマ毎に見れば、研究開発成果の市場優位性にはばらつきがある。5年間でのテーマの入れ替えは困難かもしれないが、シナジーを重視したテーマ再編成などもありえたかもしれない。一方事業化に関わる数値指標は十分な成果を示しており、その点は高く評価できる。</p>
-----------	-----------	---

<p style="writing-mode: vertical-rl; text-orientation: upright;">(2) 技術的評価</p>	<p style="writing-mode: vertical-rl; text-orientation: upright;">②計画性・戦略性</p>	<p style="text-align: center;"><b>A</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ 事業全体として見た場合に自律型ナノ製造装置の開発においては、十分高い成果が得られており、優位性が認められるが、その応用に当たるナノセンサー材料開発 G 及び、ハイブリッド材料 G との連携が不十分であり、プロジェクト全体を通しての共通の技術開発というより、プラズマ加工装置の開発というイメージが強い。知的クラスター形成という観点で、出口に相当する、応用グループの成果と連携ができるとさらに良いクラスターになると考えられる。</li> <li>○ クラスターとしての事業集積化を考えると、4つのグループが別々に開発を行っているというイメージが強く、異なる領域の技術を融合して新規な事業または製品を作るという体制にはなっていない。第Ⅱ期事業を行うのであれば、プロジェクト間での連携について、検討と仕組み作りが必要と考えられる。また、運営体制もそれぞれのテーマが連携できるようにコントロールすべきである。</li> <li>○ プラズマ制御装置は他に競争技術もなさそうなので、十分な競争性は認められるが、課題は、この装置の導入による、コスト削減のメリットが前面に出ていないので、市場確保力に疑問が残ることである。事業化を視野に入れると、今後はこの点についても検討が必要であると共に、商社に依存することなく、創出したベンチャー企業との強い連携の下に、事業展開が行えるとさらに良いと考えられる。</li> <li>○ 4つのプロジェクトは、それぞれ進捗に違いがあるものの、ベースとなっている各々の技術はその分野の先端にある。進捗に差がついたのは、モノ作りの技術がストレートに生かせる装置開発と、中間に用途開拓が必要な製品開発という違いがあったためであろう。プラズマ技術が短期間で事業化まで進んだ背景には、長年の蓄積技術もあるであろうが、資金や人材の集中化が有効な装置開発分野であったからとも言える。実際には、一般製品の開発の方が市場も広く社会へのインパクトも大きい。大学には、膨大な知的財産、ノウハウが眠っていると考えられるが、今後の課題は、スタンスの異なる大学と企業間を橋渡しするマネジメントシステムの構築ではないか。資金面、技術面、人材面で、名古屋モデルを更に発展させることを期待したい。</li> <li>○ 本プロジェクトの成果を4つのプロジェクト個々の成果から判断すると、いくつかのテーマにおいて、当初目標の達成、事業化という観点からやや不満足な結果に終わったと考えざるを得ないものが含まれている。しかしながら、ナノアセンブリングシステム開発が中心課題であったという観点に立てば、新規性や優位性の高い成果が得られ、事業化もこれまでのところ順調に行われてきたと判断できる。しかし、ビジネス規模から考えると小粒で基盤的なテーマが多いので、今後の進展については、かなり梃子入れしないと、規模としての発展は見込めない。ただ、GaN のヘテロエピだけは大型になる可能性を秘めている。</li> <li>○ 本プロジェクトの立案段階で、5年間で事業化まで十分視野に入るテーマとそうでない基礎研究段階のテーマの切り分けをはっきりさせておくべきだったのではないか。</li> <li>○ 進展状況がやや不満足なものもあるが、総じてうまく進行している。特に有機-無機ハイブリッドナノ材料開発は、テーマの設定もよく、効率よく進んだ。ナノアセンブリングシステム開発では、ほぼ予定通りに進展したと思われるが、カーボンナノウォール、カーボンナノチューブの研究は、製法だけでなく、製品での差別化を図るべき。SAM ナノパターンニングシステム開発の進行状況も満足すべきものである。</li> <li>○ ナノカーボンマテリアル、単分子膜、ナノクラスター等々に関する高いポテンシャルが有効に活用され、新規性の高い研究開発課題について優れた成果があがっている。</li> <li>○ 特許出願数、企業との連携といくつかの製品化例等々から、市場ニーズを意識し、成果の事業化を目標に効率的に研究開発が行われたと判断できる。市場ニーズや事業化に対する意識改革も着実に進んだことを読み取ることができる。</li> <li>○ このような意識改革と同時に、研究の基礎的側面を大切に、その成果を丹念に拾い上げる姿勢も今後の研究開発の発展のために重要である。その意味で、記載されている受賞例に研究成果の基礎的な部分が評価されたと考えられる多くの若手研究者向けの賞が含まれている点は評価できる。</li> </ul>
--	---	--

(2) 技術的評価	③ 事業化の進展	<b>A</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 中間評価段階でもテーマが多岐に分散している傾向があることが指摘されていたが、中間評価以降大いに改善されたとはいえ、まだテーマの集中化重点化の余地が残っていたように思う。このことを敢えて指摘しておきたい。例えば、高井プロジェクトにおいて、バイオメディカル分野、繊維・紙分野に集中して研究開発を行っていれば今日の注目を浴びる成果がより多くなったのではないか。他チームのプロジェクトについても同様の印象である。</li> <li>○ 19年度から20年度にかけての事業化の進展スピードがやや鈍いように見受けられる。今後も継続的な事業化促進のフォローは重要ではないか。</li> </ul>
	(3) 知的クラスター形成のための取組	① 事業の推進体制	<b>S</b>

(3) 知的クラスター形成のための取組	② 地域の取組・主体性	<p>A (-)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ 大学に対し地域が関心を持てるテーマを設定したため、地域の関心は高い。一方で、分野がやや特化しすぎた感がある。</li> <li>○ プラットフォーム技術をベースとしていることから、地域の取組・主体性という点では、ややつながりが乏しい結果に終わっている。ただ、この点もナノテク技術のアプリケーションの方向性が見定められれば、地域企業のポテンシャルを考えると、長期的には解決可能と考えられる。投資資金等ファイナンス面では、技術開発力・人材の提供という支援面が期待できるので、そう必要性は高くはないかもしれないが、地域経済規模を考えると、やや量的な点で不満は残る。</li> <li>○ 地域の産業界及び、自治体が大学を中心にクラスターを主体的に構成したことが伺われる。これは計 74 億円もの研究経費を投入したことで証明できる。また、大学自体もそれに応えるべく極微デバイス機能システム研究センターを拡充し、プラズマナノ工学研究センターを整備し、ファインセラミックスセンターもナノ構造研究所を整備した。今後も小型シンクロトン光利用施設やなごやサイエンスパークへの「プラズマ技術産業応用センター」の整備等が検討されており、地域が主体的に取組んだと評価できる。今後も継続してほしい。</li> <li>○ クラスターのコンセプトが大きすぎるため、国の産業クラスター計画や、地方自治体の産業政策との相互の連携は、難しくなった。</li> <li>○ 地域の支援体制は、現在構築中であり、これまでの期間に限定すれば、やや不十分の感がある。ただし、15 年度に県・市・財団事業等の採択が 0 であったものが、平成 19 年度には 11 まで増加しており、さらに、平成 16 年度に名古屋市の産業活性化プランが策定され、平成 17 年度に愛知県の第 2 期科学技術基本計画が策定され、本知的クラスター計画は、それらの計画における重要プロジェクトとして位置づけられており、今後に期待ができる。</li> <li>○ 地域からの予算的な措置は後半には十分なされていた反面、自動車産業をはじめとする集積が進んでいる名古屋地域において、プラズマを中心とする研究成果を本当に地域の産業集積に展開していくのであれば、自治体を中心とする地域の強力な施策がもっと必要ではないかと考えられる。成果の展開に際しては、公設試や産業支援機関の機能をさらに活用することが求められる。独自の効果的施策という点も明確なものは見当たらなかった。</li> </ul>
---------------------	-------------	--

<p style="writing-mode: vertical-rl; text-orientation: upright;">(3) 知的クラスター形成のための取組</p>	<p style="writing-mode: vertical-rl; text-orientation: upright;">③ 産学官連携</p>	<p style="font-size: 24px;">A</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 共同研究企業数が目標を超えており、また、大学側にプラズマナノ工学研究センターが設置されるなど、産学官連携は概ね推進されたと判断される。</li> <li>○ ベンチャー企業設立を評価しているが、実質的に大学の研究のアウト・ソーシング先という内容。NU エコエンジニアリングと NU システムなどはあえて 2 社に分ける必要性は乏しい。和歌山大学の技術もあることから分けたようだが、中核機関のマネジメント能力を考えれば 1 社のままでも十分ではないか。</li> <li>○ 開発のコアとなる複数の開発センター（プラズマナノ、エコトピア、システム研究センター）が産学連携のハブとなるところであるが、研究機能面だけでなく、組織面で visible「見える化」できるようにする必要があろう。これにより産業側から学のインターフェースがはっきりし、連携が効率的になろう。現在では、やや組織図的な位置づけが中心である。</li> <li>○ 研究機関・参加企業数が 118 社に達し、産官学の交流が推進されている。また、研究契約のある研究者の数も 35 人程度いる。産学官連携が概ね推進されたと考える。研究契約のある研究者の数も 35 人程度おり、産学官連携が概ね推進されたと考える。研究会も着実に行われている。個々のテーマ毎には国際的な産学交流がなされているので、さらに発展させ、世界のナノテククラスターにしてほしい。既に名古屋大学や名城大学は LED やカーボンナノチューブで名声を博しており、プラズマやヘテロエピでも、そのような地位を築いてほしい。</li> <li>○ 研究テーマはそれぞれ独立性が強く、相互の関連性には乏しい。ただし、官民の多様な研究者が参画しており、一定の成果は得られている。特に一部装置開発については、研究開発から製造販売まで一貫した垂直連携がみられ、かなりの売り上げも記録している。</li> <li>○ 産学官交流は円滑に進められたものと思われる。産学共同の特許出願は進められている反面、実施契約締結の停滞などが課題として残った。また、今後の産学官交流のいっそうの促進を妨げないためには、ベンチャー企業の今後の事業領域と、既存製造装置メーカーの事業領域の棲み分けは、課題になるかもしれない。</li> </ul>
	<p style="writing-mode: vertical-rl; text-orientation: upright;">④ 人材育成</p>	<p style="font-size: 24px;">A</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 研究成果の高いことにより、大学における研究者、学生等の人材育成は進んでいると感じる。</li> <li>○ マネジメントで、当初は研究者との軋轢もあったことが指摘されていたが、現状では問題ないとのことで、研究者にも研究開発の効率性の追求という意識を植え付けたところは大きい。</li> <li>○ 参加している院生及び学生数は 260 人を超え、また民間企業の研究者の数も 110 名を超えている。しかし、直接担当者とは別の周辺の人材に対してどれだけ、教育を行い、興味を持ってもらったかについては不明である。また、院生数は変わらないものの学生数が毎年減少しているのが気になる。教育活動も重視すべきである。</li> <li>○ 研究に参加している院生、学生数も多く、研究教育にもこのプロジェクトが貢献したことが推察できる。中国の大学の教員に 4 名が採択されている。民間企業の研究者の参加者も多く、また近年増加傾向にあることからして、本プロジェクトが魅力的なものであることを示唆している。関連する支援機関等の設置が積極的に進められており、今後さらなる人材の定着、集積が図られることが期待できる。</li> <li>○ 現段階では大学の博士課程学生を中心にプラズマ等の関連技術者・研究者が輩出されつつあるという段階であり、地域側においても事業化に取り組んだ企業には人材が育成されている以外は、研究会や講演会などを通じた啓発が行われたといった段階である。一般的な取組としては評価できるが、地域に対する人材育成の貢献や定着などが評価できる段階ではない。事業目的や利用されている管理帳票を見ても、人材育成に関する目標や管理が意識されている様子が希薄であった。研究成果の地域での利用を促進するために人材育成は欠かせない。今後は、地域既存産業側の人材を、本事業の成果の利用が可能になるように、研究会や講演会にとどまらず、地域の同分野のハイテク企業化人材の育成などの意図的かつ集中的な取組を検討するのも一案ではないか。</li> </ul>

<p style="writing-mode: vertical-rl; text-orientation: upright;">(3) 知的クラスター形成のための取組</p>	<p style="writing-mode: vertical-rl; text-orientation: upright;">⑤ 広域化、国際化へ向けた取組</p>	<p style="text-align: center;">A (→)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ 大学と国際との連携は見られるが、企業を含んだものとはなっていない。また、広域化にも成功しているが、業種が極めて限られている。</li> <li>○ 内容的には通り一遍で、目的とする自動車・宇宙産業との関係を見据えたものではない。ただ、このクラスター計画の特徴である「民間経営原理の導入」「小さく産んで大きく育てる」「長期的な視点」という観点から見れば、まずは第一歩という評価であり、今後につながる可能性のある「リサーチパークモデル」の発掘という成果も見られ、評価はできる。</li> <li>○ 外国人研究者も何人かいるが、国際的にプラズマやナノは愛知というところまでは、到達していない。今後、例えば、本成果に基づき、その周辺課題、応用課題を含めた国際的フォーラムを毎年、定期的に行うなど、国際的なステータスを高めて世界のナノテク研究開発地域になることを期待する。</li> <li>○ 海外での研究発表、海外の学術誌への投稿、海外特許、国際的な賞については、一定の成果がみられる。それぞれのプロジェクト毎の国際交流も一定程度行われている。海外発表された論文数は 449 件あり、海外発表比率は 74%に達している。平成 19 年度には国際的賞の受賞も 5 件記録し、外国出願特許件数も 36 件にまで増加している。しかし、プロジェクト自体がそれぞれ独立性の強いサブプロジェクトの集合体となっており、その結果、海外との学術・研究連携等は拡散してしまっている。</li> <li>○ 地域に資源が十分ある名古屋地域のクラスターとしては、早期に広域化する必要性はあまり感じられない。まずは研究レベルが国際的に突出しており、優れた試作品が入手できることが世界的に知れ渡ることが効果的である一方、国外へのノウハウ等の技術流出の懸念にも配慮する必要があることから、本事業の国際化には慎重な配慮も必要となる。</li> </ul>
<p style="writing-mode: vertical-rl; text-orientation: upright;">(4) 地域への波及効果</p>		<p style="text-align: center;">A (→)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ ナノアSEMBリーなどを利用する企業は多いと思われ、その意味で地域活性化、地元企業活性化に貢献があったものと認められる。</li> <li>○ 要素技術群と目標とする産業群の間の中間企業群への取組が不十分である。参加企業も東京中心であり、事業化促進ではプラスではあろうが、もう少し地域の企業の活用も必要である。</li> <li>○ 自動車・航空機産業が地域にあり、それに伴う部品産業も多く、その基本技術であるプラズマやナノ材料に特化したことは、地域の活性化に結びつきつつある。大学発ベンチャーも 4 社創出され、また、事業所の開設が行われるなどの実績もあり、今後が期待できるが、テーマが小粒であるので死の谷を越えられない恐れがあり、今後も支援が必要であろう。</li> <li>○ 地元の中小・中堅の工作機械メーカーなどとの共同研究の可能性なども考えられたのではないかと。それぞれのサブテーマ毎に関連企業が固定化しているように見受けられる。</li> <li>○ 研究開発が特定の装置開発にやや特化しているため、多様な参加者の参加は難しかった。このエリアには大小の工作機械メーカーが立地していることを考えると、地域の工作機械メーカーの課題解決という視点がもう少し色濃くてもよかったのではないかと。</li> <li>○ 本事業のテーマの特性上、関与する地域企業の業態は限られているものの、それらの企業においては新製品開発などに大いに貢献しているものと評価できる。</li> </ul>

<p>(5) 今後の発展の可能性</p>	<p>○ クラスタ像は、ナノアセンブリーに集約されたことで、きわめて明確、かつ妥当なものとなったが、一方で、範囲が限定されてしまった感がある。</p> <p>○ クラスタ構想がいわば一つの「企業体」と見ることもでき、第Ⅰ期はシード・スタート段階という位置づけと理解することができる。目標とするクラスタ像までのステップは多いものの、成長発展過程に位置づけられれば明確である。今回の計画では、次のステップの成長期には、プラットフォーム技術のアプリケーションの明確化などが実現できれば、発展可能性は高い。</p> <p>○ 愛知地区の産業の特色を認識し、高度部材加工産業を対象とし、機能材料としてプラズマナノテクノロジーに特化している。また、この製造のためのセンサーや装置開発についてのシーズができつつあり、クラスタ形成の核ができている。今後はプラズマナノばかりでなく、新規デバイス・材料及びナノ加工技術への展開も検討しており、また、三重県との連携も検討し、広域的な取組を計画しているため、期待できるが、例えば、そのチャンピオンになる可能性があるヘテロエピ GaN/Si 基盤の可能性を早く見極めてほしい。</p> <p><b>A</b></p> <p>○ 名古屋を中心とするこのエリアは、自動車産業、二輪車、航空機産業を中心として、産業集積レベルの高い地域である。地域のクラスタ像を大学、行政が描かなくとも、それらの産業を担う世界的大企業が関連産業との共同研究を積極的に行っている地域である。</p> <p>○ 炭素繊維の航空機や自動車への応用や燃料電池の開発など、地域及び産業の発展にとってきわめて重要な研究開発が大企業によっても行われており、本プロジェクトもそれらの研究開発に間接的に貢献するようなシナリオを作成してみることが望ましい。</p> <p>○ 直接の技術移転先の製造装置産業のみに依存すると、単一業種の集積に偏り、クラスタとしての展開が弱くなると思われるが、この点幅を持った産業への展開に帰結するよう、工夫していくことがポイントかもしれない。そういう問題を克服したとしても、果たしてこの自律型ナノ製造装置を中心とする研究成果展開が、名古屋地域においてビジブルなクラスタに成長することができるのかどうか、どのような戦略がそれを可能にするのかについて、未だギャップが大きく現段階では判断しにくい。逆にそれを可能とするためには地域における行政、大学、地元産業界の相当の強い意思や決意が必要である。この点は、報告書を見てもやや通り一遍な印象が否めず物足りなさを感じる。</p>
----------------------	--

(6) 総合評価	A (+)	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ ナノアSEMBリー分野へある程度限定したことにより、本事業の取組は明白になり、効果も上がったと考えられる。また、今後の発展が期待できる。あえて苦言を述べるならば、結果として本事業に依らなくても、企業とコンソーシアムでも同様な結果は達成できたような感がある。</li> <li>○ このクラスター計画が一つの「企業」としての事業という色彩が強く、ある程度面的・参加者の拡がり が特長である「知的クラスター」というイメージからは、やや異なる性格が見られることは事実である。しかし、プラットフォーム技術である「ナノテクベース」を活用する事業では、「小さく産んで大きく育てる」という手法が有効であるとも考えられる。産業集積・技術集積の分厚い地域特性を考えた場合、このような手法が効果的な場合もあり、方向転換をするにしても問題は少なくなろう。その意味では自立的な発展可能性は高いと評価できる。このような「名古屋モデル」は、地域特性との関連性が強いものの、一つのモデルとしては有効であり、I期の成果を生かしてアプリケーションの拡大・参加者の拡大などの事業戦略をどのようにたてていくかが発展のポイントとなろう。</li> <li>○ 製品としての具体的成果もつつあり、自治体、産業界からの期待も高く、第II期の計画も第I期の技術の延長線上にあることから、本事業の取組は概ね効果的であったと考える。今後もこの成果を利用し、更なる発展を期待する。</li> <li>○ クラスターとしてはコンセプトが大きすぎた。しかし、愛知県、東海地方の産業とナノテクの関連は多様であり、このようなアプローチであったのもこのエリアであれば、一定の評価をすることができる。産学連携事業は現時点においても評価できる成果を得ている。特許件数も多い。今後は、地域の科学技術政策及び関連支援施設の整備等も期待できるため、さらなる研究開発、産学連携、国際連携を期待したい。</li> <li>○ 技術移転のための名古屋モデル確立のための挑戦を、地域一体になってよりいっそう強化して継続することが望まれる。</li> </ul>
----------	-------	---

(4) 研究テーマ別評価結果

①ナノアセンブリングシステム開発

評価項目	評価	コメント
(2) 技術的評価 ①新規性・優位性	S	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 開発されている自律型を目指したプラズマ装置はユニークであり、十分な優位性と新規性が認められる。</li> <li>○ 5つのサブテーマのうち、ラジカルセンサーとそれを利用したナノエッチング装置については、長年培った独自の技術を有しており、優位性は高い。カーボンナノチューブ、ナノウォールは応用面で不透明なところがあり、また製造法においても研究開発が進んでいる分野でもあり、数年後に陳腐化する可能性も捨てきれない。</li> <li>○ 原子及び分子ラジカルセンサーの開発や、カーボンナノウォールなどの研究・開発において国際的にも高い優位性を有する技術開発がいくつか見られる。</li> <li>○ 原子状、分子状ラジカル診断センサーの開発、大気圧プラズマ発生装置の開発、高密度ラジカルソースの開発など、きわめて重要な機能デバイスの開発に成功しており、概ね良好な成果である。これらを用いた装置の開発状況も満足すべき状況。カーボンナノウォール、カーボンナノチューブ等の製造技術の開発と製造装置の開発については、材料の応用方向の開発努力が必要である。</li> <li>○ この地域には、カーボンナノチューブはじめカーボンナノウォールなどカーボンナノ材料に関する優れた研究開発実績がある。その実績に基づく本研究にも新規性と確かな技術的優位性を認める。</li> </ul>
	A(+)	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ ほぼ期待された成果が得られており、事業化を視野に入れており、十分な効果があったと判断される。</li> <li>○ ベンチャーによる製品化とその販売実績もあり、これは市場ニーズを意識した技術開発の成果と言える。ただ、現場のニーズは多岐多様であり、今後も更なる技術開発が望まれる。問題は費用対効果で、研究開発費がかかる領域であるため、海外も含めた市場調査をし、広い展開も考えるべきであろう。</li> <li>○ 計画全体を通じて計画通りの期待された成果が得られたと判断する。</li> <li>○ 本計画は、プラズマ源、評価技術、これらを組み合わせた製造装置や加工装置の開発、という一貫性のある計画に基づいており、概ね計画に従って進行している。</li> <li>○ 自律型ナノエッチング装置と関連するセンサー、制御システム等、ニーズの広がりや方向性が明確なサブテーマに関する限り、無駄なく技術開発が実行され、十分成果を挙げている。カーボンナノ材料製造分野では、その製造に関する研究成果を高く評価する。しかし、カーボンナノ材料の利用に関する展望に多少問題を感じる。もし新規かつ市場性豊かな用途を提示できていれば、より明確な方向性と戦略性をもった研究開発が可能であったかもしれない。</li> </ul>
	A(+)	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 技術移転も進んでいるようであり、事業化も進められていると考えられる。今後はコストという視点を入れて、本装置の優位性が示せると良いと考える。</li> <li>○ ベンチャー企業創出も順調であるが、地域的な事業化に留まらず、プラズマを基盤としたナノテクの拠点形成に大きな可能性を感じる。基礎研究も含めたプラズマ研究の集中化を望む。</li> <li>○ これまでのところ、順調に事業化が行われているようである。単層カーボンナノチューブ製造装置は、SWNTの応用が今後どの程度進むかにも依存している。</li> <li>○ 原子状、分子状ラジカル診断センサー、大気圧プラズマ発生装置の開発、高密度ラジカルソースの開発、吸収分光センサーなど、他に類例を見ないデバイス開発に成功している。これらのコンポーネントでの事業化が進んでおり、好ましい。製造装置としての展開はそのあとでもよいのではないかと。</li> <li>○ 多くの基礎研究が必要な段階から始め、短期間に成果の事業化に至るのは容易なことではない。研究者の意識改革からして大変な努力を要したと想像する。販売実績が数値表示されているところもあるが、果たして事業として定期的に利益を生み得る段階に達しているのか不明確である。しかし、ここに至ったことを評価する。</li> </ul>

## ②SAM ナノパターニングシステム開発

評価項目	評価	コメント
①新規性・優位性	A	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ SAM 技術を製品へと導く装置の開発を行っており、概ね高い成果が得られたと判断される。</li> <li>○ SAM の大面積、高速化は実用化を進める上で重要な技術である。真空紫外照射装置などは他メーカーも開発しているので、独自性を出す必要がある。</li> <li>○ SAM ナノパターニングシステムに関しては概ね研究計画どおりの成果が得られていると判断するが、未成熟の技術であり、今後類似技術が出てくる可能性は十分にある。バイオ分野への応用に関しては必ずしも他を圧倒するような成果が得られているとは見えず、今後の展開が重要であろう。</li> <li>○ 本計画はきわめて工学的アチーブメントを求めるもので、その意味で大面積対応 VUV 照射装置の開発、大面積 SAM 膜の製造技術、シームレスパターニング技術、SAM を用いた細胞培養プレートの実現、それらの応用など、順調に開発・実現されてきている。</li> <li>○ 自己組織化単分子膜の作成プロセスと特性に関する研究は国際的に広く行われていると理解しているが、応用範囲の広い気相製造法と真空紫外光照射による自律的パターニングプロセスを統合的に開発する試みには新規性がある。これまでに得られた基幹的成果にも競争力があると考えられる。</li> </ul>
	②計画性・戦略性	A
③事業化の進展		A

③環境調和型高機能ナノセンサー・材料開発

評価項目	評価	コメント
<p style="writing-mode: vertical-rl; text-orientation: upright;">(2) 技術的評価</p>	<p style="writing-mode: vertical-rl; text-orientation: upright;">① 新規性・優位性</p> <p style="text-align: center;"><b>A (-)</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 複合クラスターの気相合成において優位性のある点も認められるが、新規性において、必ずしも優位性があるとはいえない。積極的に他のグループでの成果の活用が望まれる。</li> <li>○ 遷移金属ナノ粒子の開発は、応用面が色々と考えられ今後の展開が期待できる技術である。窒化ガリウム系の半導体は競争の厳しい分野であり、製法自体は常に研究開発を続ける必要があると思われる。</li> <li>○ ニッケルナノインクの応用などいくつか新規な成果が見られるが、全体的に他と比較して非常に優位な立場にあると思われる具体的な成果が少ないように思われる。</li> <li>○ 新規性や優位性が光るような成果は少ない。コアシェル構造化ナノクラスターの形成、ニッケルナノインクの合成など、独創的なアイデアをベースにしてスタートしたが、高機能ナノセンサー・材料開発がテーマであり、やや基礎的な内容となっているためとも考えられる。</li> <li>○ 磁性クラスターの合成、堆積技術、物性測定等を中心に優れた技術的優位性を有する研究グループであり、研究課題にも新規性がある。</li> </ul>
	<p style="writing-mode: vertical-rl; text-orientation: upright;">② 計画性・戦略性</p> <p style="text-align: center;"><b>B (+)</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 市場性がどの程度あるかの調査が十分であるかが疑問である。また、ナノクラスターの安定性についての注意も必要である。プロジェクト内での2つのグループの相互協力関係が必ずしも取られていない様に見える。</li> <li>○ 研究の目標は明確であるが、高機能化がどう製品化につながるかが明確でない。企業との共同研究も行われ、ニーズ調査も十分されているように感じるが、応用が広い技術であるので、更に幅広い用途開発をしてはどうか。</li> <li>○ いくつかのテーマではある程度の成果が得られているが、当初の研究計画段階での見通しがかなり甘かったのではないかと感じる。途中で計画を変更したようであるが、時間的な問題もあり、必ずしも十分な成果が得られていない。</li> <li>○ 示された計画に沿った研究が展開されていると思うが、高機能ナノセンサーの開発に沿った方向の進展が明確ではない。具体的なナノセンサーについてはAFM、MFMカンチレバーに関する成果が得られているが、この研究プロジェクト独特のものとは言いがたい。また窒化物センサーについては紫外域、深紫外域について良好な結果(低い暗電流密度)が得られているが、他を差別化するほどではない。</li> <li>○ 例えば、磁性クラスターの高効率合成、クラスター高密度化による高機能磁性堆積膜の製造技術など優れた成果が得られている。一方、例えば大量に合成可能になった磁性クラスターを現時点で具体的にどのように産業応用するのかなど更なる検討を要する点も多い。しかし、長期的視点にたつて市場ニーズと技術革新の今後を考えれば、得られた成果を積極的に評価すべきであろう。</li> </ul>

(2) 技術的評価	③ 事業化の進展	B	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ MOCVD 装置の開発において、ある程度の事業化が認められるが、本クラスターの全体テーマとの関係が計られているかは疑問である。目標とクラスター化との関係を明確にしての展開が期待される。競合技術があり、実用化に対してはベースとなる成果のさらに大きな展開が要求される状況であり、今後、より、実用化を視野に入れた展開が期待される。</li> <li>○ 大企業の参画もあり、磁性材料、センサー、各種デバイスへの応用が考えられ、順調な進展が期待される。製品開発はモノ作りの技術がベースとなっているが、本テーマには競合する製造技術があるので、いつ取って代わられるとも限らない。ベンチャーではリスクが大きいかも知れない。</li> <li>○ 事業化については、今後の課題であろう。</li> <li>○ 事業化については具体的な進展はないが、可能性が示されている部分が少なくない。この分野での事業化は必ずしも容易ではないかもしれないがもう一段の努力が必要である。</li> <li>○ 強磁性クラスター、クラスター堆積膜、MFM 探針、ナノ粒子圧粉磁心、ニッケルナノインク等々の事業化の見通しは必ずしも明瞭ではない。しかし、このような研究開発について、現時点での事業化の成否のみをもって単純に評価するのは酷である。むしろ自ら意識改革に取り組み、事業化に向け真剣に取り組んでいる点を評価したい。今後に期待する。</li> </ul>
-----------	----------	---	---

④環境調和型高機能有機-無機ハイブリッドナノ材料開発

評価項目	評価	コメント
<p style="writing-mode: vertical-rl; text-orientation: upright;">①新規性・優位性</p>	A (→)	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 研究テーマは競合技術も多く、検討されているテーマの中でいくつかは特長のある技術優位性が認められるが、多くのテーマで優位性が見出されない。また2つの小テーマ間の連携も取られていない。全体テーマとの連携も取られていない。</li> <li>○ シリカ、ゼオライトと触媒のハイブリッドは、現在活発に基礎、応用研究が進められている段階であり、技術の陳腐化というよりも、どのように差別化を図っていくかということが重要である。その点で、消臭剤というのは面白い対象である。</li> <li>○ 炭化水素の(水)酸化触媒の開発では、学術的に新規な触媒系の開発は行われたようであるが、類似の触媒系は他にも存在する。触媒の不均一化と活性向上がポイントであろうが、実用化にはかなりの障害が予想される。酸化消臭材はいくつか面白い特性を有しているが、活性・安定性の向上が不可欠である。</li> <li>○ 研究開発の目標の多くがユニークなアイデアに基づいており、計画された項目の多くで好ましい成果を得ている。活性物質と多孔体の組み合わせによる炭化水素の酸化触媒、選択的酸化消臭剤の開発、水晶振動子を用いた環境物質モニタリング装置など、他を差別化できる成果を得ている。</li> <li>○ 研究対象となる技術の優位性、国際比較等に関する記述は具体的かつ説得力がある。特許出願数、研究発表数も多く、研究の新規性、優位性を示唆していると判断する。</li> </ul>
	<p style="writing-mode: vertical-rl; text-orientation: upright;">②技術的評価</p>	A (→)

(2) 技術的評価	③ 事業化の進展	<p style="text-align: center;"><b>B</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ 事業化を視野にいれたプランが明確でない。取得特許数に見られるように、市場優位性及び新事業の創出における技術の優位性がない。他を圧倒する成果の達成が、事業化には必要であろう。</li> <li>○ 技術自体はユニークであるが、事業化のための市場調査、技術レベルの把握などが不十分であったと思われる。ただ、5年、10年先にはこれらの技術が開花可能性も大いにあるので、長い目で見たい。</li> <li>○ いずれのテーマも今後短期間に事業化するのは難しいのではないと思われる。</li> <li>○ 具体的な事業化が進んでいるわけではないが、需要、社会的要請は強いものが多い。メーカー、その他の機関に技術供与をしたり、試作装置を作ったりするなど、事業化のために始動している。</li> <li>○ 4サブテーマの内、消臭剤関連、生体関連物質定量装置関連の研究成果について、具体的に協力企業が決まり、事業化に向けた取組が行われている。成果の事業化が概ね順調に進展していると判断できるのではない。</li> </ul>
-----------	----------	--