

## 中間評価報告書

研究課題名: インターネット電子顕微鏡の研究開発

研究責任者: 古屋一夫 ナノマテリアル研究所ナノキャラクターゼーショングループディレクター

評価委員会日時: 平成16年1月6日14時—17時

評価委員会委員長及び委員名:

大貫惣明 北海道大学大学院工学研究科 教授 (委員長)

幾原雄一 東京大学工学部総合研究機構 教授

関口智嗣 産業技術総合研究所グリッド研究センター センター長

大野伸一 山梨大学大学院医学工学総合研究部 教授

記入年月日: 平成16年2月4日

| 評価の観点  | 評 価 結 果   |
|--|---|
| <p>[課題の設定]<br/>                     中間評価段階における新規性・独創性、科学的・技術的重要性、社会的・経済的重要性、国家・社会・産業界の要請、新規産業分野、緊急性、波及効果など</p>   | <p>本研究課題は、電子顕微鏡をインターネット化し、遠隔地操作の実証、中高理科教育現場への適用、産学連携研究の効率化を実現することを目的としている。電子顕微鏡はナノテクノロジー、バイオサイエンス、ライフサイエンスの研究に必要な不可欠な装置であり、また先進サイエンスを画像情報として直接的に提示できることから、初等、中等教育にも有効である。しかし、電子顕微鏡の利用は、経費のほかに高度の理論と技術・経験が必要なため、研究や高等教育機関やベンチャー企業であっても、設備を必ずしも有しているわけではない。このインターネット化は研究の先端化と教育の高度化につながることは疑いない。また、中高生が電子顕微鏡を使うことで理科に興味を持つならば、技術立国としての日本社会に果たす役割は大きく、波及効果も大きい。</p>  |
| <p>[課題への取組状況]<br/>                     ・研究手法・実験方法の新規性・独創性、精密さ・緻密さ、妥当性<br/>                     ・研究・実験の進捗状況の観点からみた、年次計画、予算規模、人員規模、研究設備購入計画、計画外事象の発生の有無とその対応の適否<br/>                     ・推進・運営体制の観点から、研究責任者の裁量、国際的展開、学協会との連携・協力など</p> | <p>(イ) 研究手法・実験方法の有効性<br/>                     物質・材料研究機構に設置した SEM と TEM をインターネット化し、科学未来館や高校でリアルタイムの使用を実現しており、その研究開発は高く評価される。新鋭電子顕微鏡の導入と信号伝送技術の開発を併行した研究の進め方も効果的・合理的である。また、学生や一般人が興味を持つ標準試料を選択したことも社会普及という観点から良いアイデアである。</p> <p>(ロ) 研究・実験の進捗状況<br/>                     ・SEM のインターネット化はすでに当初目標を十分に満足している。一方、TEM のインターネット化は困難な点もあるが、SEM でのノウハウを基に地道に開発すれば最終年度までに目標は達成されるであろう。<br/>                     ・研究設備は SEM 2 台、TEM 1 台であり妥当である。さらに一般利用の拡大には遠隔操作パネルの充実と学校や施設への追加設置が望まれる。<br/>                     ・人員は、SEM、TEM の各テーマに主任研究員、研究員、技術員が各 1 名の体制であるが、今後予想される業務の多様性を考慮すると、各テーマそれぞれ 1～2 名の人員補強が必要と判断する。</p> <p>(ハ) 推進・運営体制<br/>                     ・PL が 2 グループを統括し、各グループが連携してプロジェクトを進めており、合理的な研究開発体制である。ただし、今後のプロジェクト推進のためには両グループに補強が必要と思われる。<br/>                     ・産学連携研究の推進のほか内外ユーザに対しても運用体制の整備が求められる。高校等のカリキュラムについては外部委託も有効と考える。</p> |

|  |   |                            |                              |                        |
|--|---|----------------------------|------------------------------|------------------------|
|  | <ul style="list-style-type: none"> <li>・広く社会に利用される可能性があり、インターネット上での情報のプライバシー保護のため、関連分野や企業との情報連携が必要であろう。</li> <li>・これを情報技術の応用と見ると、より適切な手法、標準化へのアプローチなど、情報処理学会等との連携が期待される場所である。</li> </ul>  |                            |                              |                        |
| <p>[研究の成果]<br/>研究成果の内容について、中間段階として期待通りの成果が十分出ているか？<br/>研究成果の発表状況は十分であるか？</p> | <ul style="list-style-type: none"> <li>・中間段階として十分な成果が出ていると判断する。特に SEM のインターネット化は実用に十分な速度であり、端末機が既に科学未来館や高校にも設置され非常に高く評価される。一方、TEM のインターネット化はやや遅れているが、当初の中間目標まで到達している。後半は特に TEM のインターネット化の確立に向けた努力を期待する。</li> <li>・本研究プロジェクトの性質上、学術論文の発表（2年間の短期）は難しいものと推察できる。しかし、顕微鏡学会等において9件の口頭発表、3件の国際会議の発表のほかに、新聞やNHKなどの報道機関でも取り上げられており、十分な成果発表を行っているとして高く評価する。また、未来館や高校での啓蒙活動は理科教育の一環として評価できる。</li> <li>・システム開発での重要ポイントについては、特許の取得に努力する必要があると思われる。</li> </ul>  |                            |                              |                        |
| <p>[総合評価]<br/>今後の研究方向、発展性、応用分野など</p>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>・研究の進捗状況、研究開発体制、成果発表状況いずれをとっても当初の目標をクリアしており高く評価できる。</li> <li>・運用と開発要員のフェーズを分離しておかないと、当初計画が達成できない懸念がある。必要ならば研究所の理解を得て、運用について別途の支援を仰ぐ必要があるであろう。</li> <li>・電子顕微鏡のインターネット化が実現すれば、中小企業、ベンチャー企業の育成と産業の活性化、中高学生の理科教育の啓蒙普及に有効であり、その経済効果、社会への貢献は大きいと判断する。</li> <li>・現在、遠隔医療法のニーズが高まり、また腎臓、肝臓等の TEM による病理診断は保険診療として承認されている。よって、一般病院等で電顕に習熟した医師がインターネットにより病理診断できれば、遠隔診断の大きな発展になる。早急にインターネット TEM システムの構築が望まれる。</li> <li>・この技術が確立された場合、さらに超高压電子顕微鏡など極めて高価で特殊な装置のインターネット化にも適用でき、他研究機関の研究者の活性化と研究支援にもつながる。</li> </ul> |                            |                              |                        |
| <p>右記のS,A,B,Fに○を付けてください。</p>   | <p>S: 当初の計画以上に成果を上げており、計画を前倒しして継続すべきである。</p>  | <p>A: 当初の計画通り継続すべきである。</p> | <p>B: 計画を変更した上で継続すべきである。</p> | <p>F: 計画を中止すべきである。</p> |