

日本学術振興会研究拠点形成事業（A. 先端拠点形成型）  
中間評価（25年度採用課題）書面評価結果

領域・分科（細目）	工学・機械工学（機械材料・材料力学）		
研究交流課題名	省エネルギーのための知的層材料・層構造国際研究拠点		
日本側拠点機関名	東北大学流体科学研究所		
研究代表者 所属 職 氏名	東北大学流体科学研究所・教授・高木 敏行		
相手国側	国名	拠点機関名	研究代表者 所属 職 氏名
	フランス	国立応用科学院 リヨン校	INSA de Lyon・Professor・ CAVILLE Jean-Yves
	ドイツ	フラウンホーファー 非破壊検査研究所	Fraunhofer Institute for NDT・ Professor・BOLLER Christian
	中国	南京航空航天大学	Nanjing University of Aeronautics and Astronautics・ Professor・QIU Jinhao
	スウェー デン	王立工科大学	KTH Royal Institute of Technology・Associate Professor・ LUNDELL Fredrik

評 価
<p>A 想定以上の成果をあげつつあり、当初の目標の達成が大いに期待できる。</p> <p><b>B</b> 想定どおりの成果をあげつつあり、現行の努力を継続することによって目標の達成が概ね期待できる。</p> <p>C ある程度の成果をあげつつあるが、目標達成のためには一層の努力が必要である。</p> <p>D 成果が十分にあるとは言えず、目標の達成が期待できないため、経費の減額または中止が適当であると判断される。</p>
コメント
<p>本事業は、これまでの東北大学とフランスの機関との間で実施されてきた知的構造材料に関する発展形として位置づけられるもので、近年発展の目覚ましいマルチマテリアル多機能材料とセンシング技術を融合して、新たな知的構造体の創成を目指すものである。</p> <p>学術的側面については、特に、知的構造材と流体との相互作用に着目して省エネルギー機能の実現のための学理基盤の構築を目指すものであり、構造材と流体という工学的に異なる性質のものを融合・統合して取り扱う学理基盤の構築は学術面において大変重要かつ興味深い課題である。したがって、具体的にどのような学理が構築されつつあるのかが注目される場所であるが、評価資料からは、それがどのようなものであるかを見て取ることができなかった。研究対象とする3課題が具体的にあげられているが、それがどう学理構築に結びついているのかが明確ではない。論文リストから推察する限りでは、エネルギープラントの保全に関する材料損傷評価と解析及びそのための非破壊検査技術の開発に関する論文が多くを占めているようであり、個々の実績は評価できるものの、「省エネルギーのための知的層材料・層構造」という目標と実績が必ずしも対応していないのではないかとも思われる。どのような新材料（構造）をどのように実現し、どの程度省エネルギーに貢献するのか。いずれも定量的な成果や目標を評価資料から読み取ることができず、本当に近い将来省エネルギーに貢献できるかは判断できない。今後は、具体的な学理の描像をまず打ち立てることが、多くの研究機関が参画する拠点研究では不可欠であると考えられる。</p> <p>研究交流活動状況については、多くの大学院学生が国際共同研究に参画できており、海外連携機関での共同研究機会も与えられ、若手研究者育成の仕掛け創りは十分機能しているものと判断できる。ダブルディグリーの取得に挑戦する学生が出始めていることも今後の発展として期待される。一方で、交流相手がフランスと中国に偏重している傾向にある。特にスウェーデンは、参加研究者数もマッチングファンド額も少なく、交流も比較的希薄な状況にある。これに伴い、当該国との境界層制御のテーマ進捗に懸念がある。ただし平成26年度から追加参加した国であるので、目に見える成果が得られるまで一定の時間が必要であると考えられる。この意味では、さらに経過観察を継続すべきであるとも言える。</p> <p>研究教育拠点構築面では、従来の各種国際共同研究、海外機関との交流、若手研究者の育成等の仕組み創りと継続的な運営を行っている点で高く評価できる。日本側拠点である東北</p>

大学流体科学研究所に設置された国際研究教育センターによる支援や、東北大学での国際混成研究所の設置、およびそのミラーサイトのリヨンでの設置、リヨンにおけるGDRIの設置が具体的に計画されていること、ジョイントラボラトリによる共同研究実施や前述した学生のダブルディグリー取得などの取り組みが見られること、定期的なスクールやセミナーの開催や若手の交流による若手育成に積極的に取り組んでいることなどから、海外との共同研究教育の組織的支援体制も充実しつつあると言える。国際的産学連携活動も積極的に実施される予定であり、今後も継続的な共同研究の発展が期待できる。

1. これまでの交流を通じて得られた成果

観 点	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 研究交流活動を通じて「学術的側面」「若手研究者の養成」「研究教育拠点の構築」の観点から成果があがっているか。</li> <li>・ 研究交流活動の成果として優れた研究業績が発表されているか。</li> <li>・ 研究交流活動の成果から発生した波及効果はあるか。</li> </ul>
-----	---

評 価

<input type="checkbox"/> 想定以上の成果があがっている。 <input type="checkbox"/> 概ね成果があがっている。 <input checked="" type="checkbox"/> ある程度成果があがっている。 <input type="checkbox"/> 成果があがっているとは言えない。
--

コメント

<p>・ 研究交流活動を通じて「学術的側面」「若手研究者の養成」「研究教育拠点の構築」の観点から成果があがっているか。</p> <p>学術的側面では、事業実施期間の前期として学理基盤構築の推進、および本事業による交流活動を通じた多角的な国際共同研究が実施され、論文発表などある程度の成果があがっている。しかしながら、層構造材料と流体との相互作用の観点からの学理構築に対する具体的な進展が評価資料からは不明である。また、何を以って省エネルギーを実現するのか、どの程度の省エネルギーを実現しようとしているのか、具体的にどのような機能性材料（知的構造体）を実現しようとしているのか、研究の目標がやや不明確ではないか。論文のタイトルから推察する限りでは、材料系の研究と推察されるのは全体の約1/3程度に思われ、集中的に新材料開発の拠点を形成しようという姿勢は読み取れなかった。</p> <p>若手研究者の育成面では、国際ワークショップやサマースクールの開催や大学院生による共同研究の取り組み、さらには若手研究者の派遣による若手回遊研究など、中長期的な交流活動をも見据えた積極的な取り組みが見られ、評価できる。また、今後は、ダブルディグリーに挑戦する博士課程学生が更に増加することを期待する。</p> <p>研究教育拠点の構築面では、東北大学流体科学研究所の国際研究教育センターの設置、東北大学への国際混成研究所の設置計画、南京航空航天大学と東北大学とのジョイントラボラトリーの設置計画があり、組織的に研究活動を支援する体制が構築されている。</p> <p>なお、材料開発の拠点の構築を目指すということであれば、拠点機関と同じ東北大学内にある金属材料研究所との組織的な連携をさらに強化することも検討されてはどうか。</p> <p>・ 研究交流活動の成果として優れた研究業績が発表されているか。</p>
---

論文発表、国際会議等での発表があるが、査読付論文発表数が参画研究者数に対して少ない印象を受ける。また、3カ国以上の研究者による共著論文が少なく、論文の投稿先に代表的な材料系のジャーナルも少ない。現段階では、中核的な研究交流拠点としての役割が果たしているかどうかについて、研究業績からは見る事ができない。今後は平成26年度からの追加参加となったスウェーデンも含め、相手国との連携が強化されることを期待したい。

・ 研究交流活動の成果から発生した波及効果はあるか。

若手育成の一環として実施されたスクールの成果として、共同研究の中でダブルディグリー取得に挑戦する大学院生が現れてきているなど、一定の波及効果が認められる。

また、研究教育拠点の構築面でも本事業の活動を通して、東北大学産学連携先端材料研究開発センター内に我国とフランス間の国際的産学連携ジョイントラボラトリが設置されるに至った。今後はフランスのみならず、他の3か国とも同様な産学連携活動を推進することが望まれる。また、東北大学に設置予定の国際混成研究所（UMI）のミラーサイトとしてフランスCNRSのUMI設置準備が開始されており、今後の国際共同研究の活性化が期待される仕組み創りが進んでいることは高く評価できる。

## 2. 事業の実施状況

観点	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 研究交流目標達成に向けて、「共同研究」「セミナー」「研究者交流」を適切に計画し、実施しているか。</li> <li>・ 国内外の拠点機関及び協力機関間の実施体制・協力体制等は適切であるか。</li> <li>・ 研究交流活動の実施にあたり、適切に経費が執行されているか。</li> <li>・ 相手国において交流を行うに十分なマッチングファンドが確保されているか。</li> </ul>
----	--

<b>評 価</b>	
<input type="checkbox"/> 想定以上に効果的に実施されている。 <input checked="" type="checkbox"/> 概ね効果的に実施されている。 <input type="checkbox"/> ある程度効果的に実施されている。 <input type="checkbox"/> 効果的に実施されているとは言えない。	
<b>コメント</b>	
<p>・ 研究交流目標達成に向けて、「共同研究」「セミナー」「研究者交流」を適切に計画し、実施しているか。</p> <p>研究テーマの内容については、必ずしも新知的材料の開発に特化されているとは言えないものの、若手研究者による交流などを通じた共同研究が、既存のテーマを基盤として相手国機関それぞれの特色を活かす形で、研究交流目標達成に向け概ね効果的に実施されている。</p> <p>セミナーも2年間で国内外計8回開催されており、それぞれ国際シンポジウムやワークショップ、あるいはサマースクールなど、多くの参加者を得て特色ある形で定期的に運営している点は高く評価できる。ただし、開催地をバランスよく設定した方が望ましいと考えられる。</p> <p>研究者の交流という視点では、多数の研究者や学生の相手国機関への派遣や、拠点機関に確保されている外国人客員教授ポストへの関連研究者の招聘などが実施されており、十分になされている。今後は、学生の研究指導も含め教員も相互に中長期滞在できる交流の更なる活性化が望まれる。</p> <p>以上のことから、共同研究、セミナー、研究者交流などは概ね活発に行われていると言えるが、フランスおよび中国との活動が主であるため、今後は、ドイツやスウェーデンとの交流も増加することを期待したい。</p> <p>・ 国内外の拠点機関及び協力機関間の実施体制・協力体制等は適切であるか。</p> <p>国内については、拠点機関である東北大学流体科学研究所と層構造研究を補完する国内各機関との有機的連携による十分な国内実施体制がある。相手国機関との連携協力体制も、フランス、スウェーデンにおける東北大学リエゾンオフィスやジョイントラボラトリ、中国におけるジョイントラボラトリ計画が進行しており、適切な協力体制がある</p>	

と認められる。相手国内の実施体制も概ね適切であるが、スウェーデンには拠点機能のみが設置され、協力機関がないため、今後、同国での拠点機能を強化するにあたっては、協力機関を設置することも検討されてはいかかと思われる。

- ・ 研究交流活動の実施にあたり、適切に経費が執行されているか。

基本的には海外での国際シンポジウムやセミナーへの派遣費用に経費が重点的に使用されており、研究交流活動に適切に使用されていると判断できる。多くの学生が恩恵を受けており、教育的な視点にも適切な配慮がなされている。

- ・ 相手国において交流を行うに十分なマッチングファンドが確保されているか。

フランス、ドイツ、中国、スウェーデンともにマッチングファンドが確保されている。

### 3. 今後の研究交流活動計画

観 点	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 目標達成に向けた計画が具体的であり、かつ実現性の高い内容となっているか。</li> <li>・ 今後の課題がある場合には、それを検討し、適切に対応しているか。</li> <li>・ 経費支給期間終了後も、当該分野における国際研究教育拠点として継続的な活動を行うネットワーク構築が期待できるか。</li> </ul>
-----	--

<b>評 価</b>
<input type="checkbox"/> 想定以上の成果が期待できる。 <input checked="" type="checkbox"/> 概ね成果が期待できる。 <input type="checkbox"/> ある程度成果が期待できる。 <input type="checkbox"/> 成果が期待できない。
<b>コメント</b>
<p>・ 目標達成に向けた計画が具体的であり、かつ実現性の高い内容となっているか。</p> <p>研究交流拠点構築という目標達成に向けては、サマースクール運営組織の常設化、若手回遊研究の改善、我国以外の国間での交流活動開始、国際産学連携の開始などの目標が掲げられ、相手国機関とのジョイントラボラトリを基盤とする共同研究計画や、国際混成研究所の設置が計画されており、実現性のある内容となっている。ただし、その具体的な実施方法に関する記載がやや弱い。また、今後2年半の期間における交流計画もフランスと中国との連携に偏重しており、ドイツおよびスウェーデンとの交流強化が望まれる。</p> <p>また、本拠点がどのような知的材料（構造）を開発しようとしているのか、評価資料の記載では漠然としており明確には読み取れなかった。複数の共同研究はそれぞれ意味のある研究であることは理解できるが、それらを単に束ねただけの印象が否めず、どのような機能や性能を持ったスマート材料を開発しようとしているのか、それらの材料がどのように省エネルギーに貢献するのか、第三者にも明確に理解できるよう、より具体的、定量的な計画が必要と思われる。</p> <p>・ 今後の課題がある場合には、それを検討し、適切に対応しているか。</p> <p>若手回遊研究やこれまでに構築された学理について中間自己評価を予定しており、その点は、適切に対応していると言える。また、これまで十分とはいえない日本以外の諸機関同士の交流の促進についても GDR1 構築の形で対応が予定されている。</p> <p>ただし、本資金の支給期間終了後にも研究交流を継続するためには、引き続き何らかの外部資金の獲得が必要であるという課題が挙げられているが、その具体的な獲得策については記載がないので、早い時期に具体化が必要である。</p> <p>・ 経費支給期間終了後も、当該分野における国際研究教育拠点として継続的な活動を行う</p>



ネットワーク構築が期待できるか。

ネットワークの構築という視点では従来から太いパイプを持って共同研究を展開されてきたので問題ないものと判断できる。日本側拠点である東北大学流体科学研究所に設置された国際研究教育センターが今後も海外との研究教育支援組織として活動することが期待できる。さらには、東北大学での国際混成研究所の設置、およびそのミラーサイトのリヨン大学連合への設置、リヨンにおける GDRI の設置が具体的に計画されるなど、新たな産学連携や共同研究の拠点形成も順調に進んでおり、これが実現すればリヨンを拠点としてドイツ、中国、スウェーデンとも国際研究教育のネットワークが構築されることが期待され、経費支給期間終了後も継続的な活動を行うことができると考えられる。