

# 研究拠点形成事業 平成 29 年度 実施計画書

## A. 先端拠点形成型

### 1. 拠点機関

|                |                   |
|----------------|-------------------|
| 日本側拠点機関：       | 東北大学流体科学研究所       |
| (フランス) 拠点機関：   | 国立応用科学院リヨン校       |
| (ドイツ) 拠点機関：    | フラウンホーファー非破壊検査研究所 |
| (中国) 拠点機関：     | 南京航空航天大学          |
| (スウェーデン) 拠点機関： | 王立工科大学            |

### 2. 研究交流課題名

(和文)： 省エネルギーのための知的層材料・層構造国際研究拠点  
(交流分野： 工学 )

(英文)： International research core on smart layered materials and structures  
for energy saving  
(交流分野： Engineering )

研究交流課題に係るホームページ：<http://www.ifs.tohoku.ac.jp/c2c/>

### 3. 採用期間

平成 25 年 4 月 1 日 ～ 平成 30 年 3 月 31 日  
( 5 年度目 )

### 4. 実施体制

#### 日本側実施組織

拠点機関： 東北大学流体科学研究所

実施組織代表者(所属部局・職・氏名)： 流体科学研究所・所長・大林 茂

コーディネーター(所属部局・職・氏名)： 流体科学研究所・教授・高木 敏行

協力機関： 神戸大学、東海大学、国立研究開発法人物質・材料研究機構、東京大学、  
千葉大学

事務組織： 東北大学国際交流課

#### 相手国側実施組織 (拠点機関名・協力機関名は、和英併記願います。)

(1) 国名： フランス

拠点機関：(英文) INSA de Lyon

(和文) 国立応用科学院リヨン校

コーディネーター(所属部局・職・氏名)：(英文)

INSA de Lyon・Professor・CAVILLE Jean-Yves

協力機関：(英文) Grenoble-INP、Ecole Centrale de Lyon

(和文) グルノーブル工科大学、リヨン中央理工科大学校

経費負担区分 (A型)： パターン1

(2) 国名： ドイツ

拠点機関：(英文) Fraunhofer Institute for NDT

(和文) フラウンホーファー非破壊検査研究所

コーディネーター (所属部局・職・氏名)：(英文)

Fraunhofer Institute for NDT・Professor・BOLLER Christian

協力機関：(英文) Karlsruhe Institute of Technology, Saarland University, TU Dresden

(和文) カールスルーエ工科大学、ザールラント大学、ドレスデン工科大学

経費負担区分 (A型)： パターン1

(3) 国名： 中国

拠点機関：(英文) Nanjing University of Aeronautics and Astronautics

(和文) 南京航空航天大学

コーディネーター (所属部局・職・氏名)：(英文)

Nanjing University of Aeronautics and Astronautics・Professor・QIU Jinhao

協力機関：(英文) Xi'an Jiaotong University, Tsinghua University,

Shanghai Jiaotong University

(和文) 西安交通大学、清華大学、上海交通大学

経費負担区分 (A型)： パターン1

(4) 国名： スウェーデン

拠点機関：(英文) KTH Royal Institute of Technology

(和文) 王立工科大学

コーディネーター (所属部局・職・氏名)：(英文)

KTH Royal Institute of Technology・Associate Professor・LUNDELL Fredrik

経費負担区分 (A型)： パターン1

## 5. 全期間を通じた研究交流目標

本事業は、東北大学とリヨンとの大学との過去10年以上にわたる研究交流を通して開拓された「知的構造材料」に関する研究分野の発展形として位置づけられ、近年進展の目覚ましいマルチマテリアル多機能性材料とセンシング技術との融合により、新たな知的構造体の創成を目指す。特に、知的構造体と流体との相互作用に着目した新しい省エネルギー機能を実現するための学理基盤を構築する。このために、東北大学を中心とする日本とリヨン、グルノーブルを中心とするフランスの研究チームに加え、センシング技術の産業応用について実績のあるドイツ・フラウンホーファー研究機構、中国における知的材料構造

研究の重点拠点である中国・南京航空航天大学、境界層制御の拠点であるスウェーデン王立工科大学が加わり、研究を加速させる。

上記の研究分野を構築するための研究として、主に以下のテーマについて取り組む。

- 1) センシング機能と境界層の制御機能を有するスマート構造炭素繊維複合材料
- 2) スマート伝熱、制振、潤滑機能を有する知的層構造材料の開発
- 3) 耐食性を有する受動傾斜フィルムによる新しいエネルギープラント材料システム

これらの共同研究について、情報を共有するとともに学理を抽出するために、交流期間中に毎年セミナーを開催する。また、若手研究者の発掘と育成のために、サマースクールの開催、国際大学院の連携、を積極的に推進するとともに、若手研究者の回遊研究を通じた研究者交流を図る。

## 6. 前年度までの研究交流活動による目標達成状況

研究協力体制については、平成 28 年 1 月に設置された CNRS の Unite Mixte Internationale (UMI, 国際混成研究所)である ELyTMaX に、CNRS および東北大学の予算により 3 名のフランス側メンバーが東北大学に常駐することになり、エネルギー、輸送機械の分野で知的層構造・層材料に関する共同研究を推進する体制が研究支援体制とともに整備された。また、本事業や ELyTMaX を核とした多国間共同をさらに推進するために、CNRS の Laboratoire international associé (LIA)の枠組みにより国際研究ネットワーク ELyTGlobal を発足させた。尚、本ネットワークは、ELyTMaX をコアとして、ドイツ、中国、スウェーデン等の複数機関が参加して研究ネットワークを構成するものである。さらに、東北大学の訪問滞在型研究協力事業「知のフォーラム」との共催により本研究組織のメンバーを含む世界の著名な研究者を招聘し、国際ワークショップを開催するとともに、今後の国際展開について議論を行った。学術的な観点からは、知的層材料・層構造研究の基盤となる、最適化設計手法に基づくマルチマテリアルシステムの創成、流動との相互作用による機能発現、スマートセンシング、等の研究領域について、重点テーマについて研究を推進した。また、挑戦的なテーマについては引き続き若手研究者による共同実験により研究を行った。若手研究者の育成については、東北大学においてエネルギーの観点からの知的材料・構造に関するサマースクールを、また中国・南京航空航天大学において非破壊検査に関するウィンタースクールを開催し、将来の研究者である大学院生に本研究の意義を理解してもらうとともに、参加を呼びかけた。また、国際ワークショップを3回開催し、本研究に参画するメンバーの間で情報共有を行うとともに、最終年度に向けた結果のとりまとめ方と本事業終了後の方向性に関して検討を行った。また、第2次若手回遊研究を開始し、これまでに構築した研究協力体制を活用して、効果的な若手研究者による共同研究成果が得られている。

## 7. 平成29年度研究交流目標

<研究協力体制の構築>

東北大学に設置されたリヨン大学連合（リヨンおよび サンティチェンヌの主要 12 の大学からなるコンソーシアムであり、INSA-Lyon および ECL も加盟している）、フランス CNRS との国際混成研究所 ELYTMAX における研究協力体制を強化するとともに、科研費、国際共同研究費、企業との共同研究費などの外部資金を獲得し、自立した協力体制を目指す。また、東北大学に設置された ELYTMAX のミラーサイトとして ELYTMAX@Lyon をリヨン大学連合に今年度設置し、両サイトが一体運営を行うことにより協力体制を一層強化させる。また、現在、東北大学の海外拠点としてリエゾンオフィスがリヨン大学連合、KTH に設置されており、学術交流の支援活動がなされている。また、南京航空航天大学には流体科学研究所とのジョイントラボラトリーの設置が計画されており、既に共同研究を推進してきている。これらのリエゾンオフィスやジョイントラボラトリと上述の ELYTMAX を核として、ELYTMAX、フラウンホーファー非破壊検査研究所、南京航空航天大学、KTH スウェーデン王立工科大学による国際研究ネットワーク ELYTGlobal を立ち上げ、今後 10 年にわたる連携を視野に入れて共同研究テーマの設定と立ち上げを行う。また、本拠点の研究成果を社会実装するための、国際産学連携を推進するために、企業との連携を図る。

#### <学術的観点>

知的層材料・層構造を実現するための研究として設定した重点課題として、ナノ粒子を用いたコールドスプレー法によるスマートコーティング、イオン導電性高分子型ポリマーを用いたアクチュエータ、磁性形状記憶合金層構造の開発、流動との相互作用に着目した複合材料のスマート創成、知的センシングと流動シミュレーションを融合した界面腐食のスマート管理、等の研究を推進しとりまとめる。さらに、これらの成果をふまえ、先進輸送機械とエネルギープラント保全の高度化を目指した産学連携のためのインキュベーションとなるテーマの推進と産学連携研究の開拓を行う。さらに若手研究者が海外において滞在し共同実験を行うことにより、応用展開と、本研究の学理の深化のための研究を推進する。

#### <若手研究者育成>

リヨンにおいて、知的材料・構造に関するサマースクールを開催し、将来の研究者である大学院生に国際共同研究プロジェクトの意義について理解してもらい、拠点への参加を呼びかける。若手研究者が複数の国に滞在し共同研究を進める若手回遊研究を実施している。第 2 次若手回遊研究では、これまでに整備された支援体制を活用して若手研究者に海外における複数の機関で研究を行ってもらおう。また、第 1 次および第 2 次若手回遊研究の総括を行い、今後の拠点における自立した育成体制を整備するための方針をとりまとめる。また、若手研究者に本研究拠点における共同研究を実際に担当してもらおうことにより、本拠点における将来の中心的な研究者となるべく育成を行う。

#### <その他（社会貢献や独自の目的等）>

本拠点では、国際産官学連携研究を目指しており、国際研究ネットワーク ELYTGlobal

において、日本、フランス、ドイツ、中国、スウェーデンなどの民間企業と本研究ネットワークが接点を持つ機会を積極的に設ける。これまでに複数の企業が、本拠点に関連するワークショップに参加して頂き、その後共同研究を行っているが、今後も同様の事例が増えるよう体制を整備する。

## 8. 平成29年度研究交流計画状況

### 8-1 共同研究

| 整理番号                  | R-1  | 研究開始年度 | 平成25年度 | 研究終了年度 | 平成29年度 |
|-----------------------|--|--------|--------|--------|--------|
| 研究課題名                 | (和文) 先進的輸送機械のための知的層材料・層構造研究<br>(英文) Smart layered materials and structures for advanced transportation   |        |        |        |        |
| 日本側代表者<br>氏名・所属・職     | (和文) 足立 幸志・東北大学大学院工学研究科・教授<br>(英文) ADACHI Koshi, School of Engineering, Tohoku University, Professor   |        |        |        |        |
| 相手国側代表者<br>氏名・所属・職    | (英文)<br>BOLLER Christian, Fraunhofer Institute for NDT, Professor<br>KAPSA Philippe, Ecole Centrale de Lyon, Director of Research (CNRS)<br>QIU Jinhao, Nanjing University of Aeronautics and Astronautics, Professor<br>LUNDELL Fredrik, KTH Royal Institute of Technology, Associate Professor   |        |        |        |        |
| 29年度の<br>研究交流活動<br>計画 | 航空機や地上輸送システムへの適用を念頭に、1) 流動との相互作用に着目したスマートコーティング、2) スマートセンシング材料の創成についての研究を進める。研究項目1) については、新しいナノ粒子を用いたコールドスプレー法に関する研究や、応用展開のためのセンサ、アクチュエータ研究を行う。また、炭素系コーティングによる超低摩擦潤滑についての研究についてもモデリング、シミュレーション、実験を統合したアプローチにより研究を推進する。研究項目2) については、知的流動場制御によるセルロースナノファイバ(CNF)を用いた新しい多機能性複合材料の創成法について研究を進めるとともに、若手研究者が数週間にわたってスウェーデンに滞在し、CNFを用いた複合材料の特性評価を行う予定である。これらの成果に基づいて、知的層構造・層材料としての設計を行う。 |        |        |        |        |

|   |  |
|---|--|
| 29年度の<br>研究交流活動<br>から得られる<br>ことが期待さ<br>れる成果 | 1) 流動との相互作用に着目したスマートコーティング、2) スマートセンシング材料の創成について、特に若手研究者が海外において滞在し成果を挙げると共に、これらの成果を総括する。さらに研究項目1および2の成果に基づいて、産学連携を視野にいたした検討を行う。キャビテーションによる壊食メカニズムに立脚したスマート防食コーティング、流体構造連成解析に基づく水素タンクのスマート強化レイヤーの設計などの検討を行い、先進的輸送機械に関する知的層構造の産学連携のインキュベーションの核となる成果を挙げる。 |
|---|--|

|                            |   |        |        |        |        |
|----------------------------|---|--------|--------|--------|--------|
| 整理番号                       | R-2   | 研究開始年度 | 平成25年度 | 研究終了年度 | 平成29年度 |
| 研究課題名                      | (和文) エネルギープラント保全のための知的層材料・層構造研究   |        |        |        |        |
|                            | (英文) Smart layered materials and structures for energy plant maintenance  |        |        |        |        |
| 日本側代表者<br>氏名・所属・<br>職      | (和文) 高木 敏行・東北大学流体科学研究所・教授   |        |        |        |        |
|                            | (英文) TAKAGI, Toshiyuki, Institute of Fluid Science, Tohoku University, Professor  |        |        |        |        |
| 相手国側代表<br>者<br>氏名・所属・<br>職 | (英文)<br>DOBMANN Gerd, Saarland University, Senior Scientific Consultant<br>CAVILLE Jean-Yves, INSA de Lyon, Professor<br>CHEN Zhenmao, Xi'an Jiaotong University, Professor<br>LUNDELL Fredrik, KTH Royal Institute of Technology, Associate Professor  |        |        |        |        |
| 29年度の<br>研究交流活動<br>計画      | エネルギープラントの保全の高度化のための知的層材料・層構造研究として、特にこれまでの成果を踏まえ、1) 新しい劣化診断センサを用いたスマートセンシングに関する研究、2) 耐熱、耐食性を有する新しいエネルギープラント材料システム研究、のための応用展開のための共同研究を実施する。研究項目1)として、これまでに開発したセンサの適用性に関する研究を行う。特に水素関連施設への適用を視野に入れ検討する。また、減肉センサによる計測技術と流動シミュレーションによる減肉予測技術を融合させたリスク評価法について検討を進める。耐食性を有する受動傾斜フィルムによる研究については、これまでに明らかにしたNi 基合金の最適組成による受動傾斜フィルム形成のメカニズムに基づいた材料設計を継続して行う。特に、研究項目1)のセンサの適用性に関する研究と減肉センサによる計測技術 |        |        |        |        |

|  |  |
|--|--|
|  | <p>については、若手研究者をフランスに派遣し、数週間、共同研究を実施してもらう。</p>  |
| <p>29年度の<br/>研究交流活動<br/>から得られる<br/>ことが期待さ<br/>れる成果</p> | <p>エネルギープラントの保全の高度化は、エネルギー生産の効率化、リスクの低減につながり、大きな省エネルギー効果をもたらす。本年度は、具体的に、本研究の成果を活用したプラントのリスク評価法について検討し、保全高度化に資する。また近年、重要性が増している水素関連施設の劣化診断法に資する技術を提供する。</p> |

## 8-2 セミナー

|  |   |
|--|---|
| 整理番号                                   | S-1   |
| セミナー名                                  | (和文) 日本学術振興会研究拠点形成事業「第4回省エネルギーのための知的層材料・層構造国際シンポジウム」  |
|  | (英文) JSPS Core-to-Core Program “Fourth International Symposium on Smart Layered Materials and Structures for Energy Saving” |
| 開催期間                                   | 平成29年11月1日～平成29年11月2日(2日間)  |
| 開催地(国名、都市名、会場名)                        | (和文) 日本、仙台、仙台国際センター   |
|  | (英文) Japan, Sendai, Sendai International Center   |
| 日本側開催責任者<br>氏名・所属・職                    | (和文) 高木敏行・東北大学流体科学研究所・教授  |
|  | (英文) TAKAGI Toshiyuki, Institute of Fluid Science, Tohoku University, Professor   |
| 相手国側開催責任者<br>氏名・所属・職<br>(※日本以外での開催の場合) | (英文)  |

### 参加者数

| 派遣先<br>派遣元       |    | セミナー開催国<br>(日本) |    |
|------------------|----|-----------------|----|
|                  |    | A.              | B. |
| 日本<br>〈人／人日〉     | A. | 30 / 60         |    |
|                  | B. | 15              |    |
| フランス<br>〈人／人日〉   | A. | 5 / 25          |    |
|                  | B. | 5               |    |
| ドイツ<br>〈人／人日〉    | A. | 3 / 15          |    |
|                  | B. | 5               |    |
| 中国<br>〈人／人日〉     | A. | 7 / 28          |    |
|                  | B. | 5               |    |
| スウェーデン<br>〈人／人日〉 | A. | 1 / 5           |    |
|                  | B. | 2               |    |
| 合計<br>〈人／人日〉     | A. | 46 / 133        |    |
|                  | B. | 32              |    |

- A. 本事業参加者(参加研究者リストの研究者等)  
 B. 一般参加者(参加研究者リスト以外の研究者等)



※日数は、出張期間（渡航日、帰国日を含めた期間）としてください。これによりがたい場合は、備考欄を設け、注意書きを付してください。

|                      |  |                            |
|----------------------|--|----------------------------|
| <p>セミナー開催の目的</p>     | <p>本国際会議は、流動ダイナミクスに関する国際シンポジウム ICFD2017 との連携により開催する（本セミナーは分科会として開催）。本国際研究拠点を通しての共同研究の最終的な成果について発表を行い、特に省エネルギーのための知的層材料・層構造の今後の応用にむけた具体的な議論を行う。また、企業等からも参加者を募り、今後の産学連携についても議論する。本国際研究拠点の活動について、ICFD2017 に参加している世界の流動ダイナミクス研究者に対して情報発信を行う。</p>   |                            |
| <p>期待される成果</p>       | <p>省エネルギーのための知的層材料・層構造国際研究拠点の研究について、主要参加研究者によるこれまでの研究成果について情報を共有する。また、これまでの研究の総括を行い、今後の産学連携に向けた方針、構築した研究ネットワークの継続方法について議論する。さらに、研究者交流や若手育成についても意見交換を行い、今後のネットワークの運営に反映させる。本研究拠点の取り組みを世界に向けて情報発信する。</p>   |                            |
| <p>セミナーの運営組織</p>     | <p>以下のメンバーによる実行委員会を組織する。<br/> 高木 敏行・東北大学流体科学研究所・教授<br/> CAVAILLE Jean-Yves・INSA de Lyon・Professor<br/> BOLLER Christian・Fraunhofer Institute for NDT・Professor<br/> QIU Jinhao・Nanjing University of Aeronautics and Astronautics・Professor<br/> LUNDELL Fredrik・KTH Royal Institute of Technology・Associate Professor</p> |                            |
| <p>開催経費<br/>分担内容</p> | <p>日本側</p>   | <p>内容 国内旅費、印刷費、会場費、会議費</p> |
|                      | <p>(フランス) 側</p>  | <p>内容 外国旅費</p>             |
|                      | <p>(ドイツ) 側</p>   | <p>内容 外国旅費</p>             |
|                      | <p>(中国) 側</p>  | <p>内容 外国旅費</p>             |
|                      | <p>(スウェーデン) 側</p>  | <p>内容 外国旅費</p>             |

|  |  |
|--|--|
| 整理番号                                   | S-2  |
| セミナー名                                  | (和文) 日本学術振興会研究拠点形成事業「Lyon ELyT スクール 2017」  |
|  | (英文) JSPS Core-to-Core Program “ELyT School 2017 in Lyon”  |
| 開催期間                                   | 平成 29 年 9 月 3 日 ~ 平成 29 年 9 月 12 日 (10 日間)   |
| 開催地 (国名、都市名、会場名)                       | (和文) フランス、リヨン、国立応用科学院リヨン校・リヨン中央理工科大学校  |
|  | (英文) France, Lyon, INSA de Lyon, Ecole Centrale de Lyon  |
| 日本側開催責任者<br>氏名・所属・職                    | (和文) 高木敏行・東北大学流体科学研究所・教授   |
|  | (英文) TAKAGI Toshiyuki, Institute of Fluid Science, Tohoku University, Professor                                |
| 相手国側開催責任者<br>氏名・所属・職<br>(※日本以外での開催の場合) | (英文)   |
|  | FRIDRICI Vincent, Ecole Centrale de Lyon, Associate Professor<br>FAVE Alain, INSA de Lyon, Associate Professor |

#### 参加者数

| 派遣先<br>派遣元       | セミナー開催国<br>(フランス) |    |
|------------------|-------------------|----|
|                  | A.                | B. |
| 日本<br>〈人／人日〉     | 12 / 144          |    |
|                  | 10                |    |
| フランス<br>〈人／人日〉   | 5 / 50            |    |
|                  | 20                |    |
| ドイツ<br>〈人／人日〉    | 2 / 22            |    |
|                  | 1                 |    |
| 中国<br>〈人／人日〉     | 1 / 12            |    |
|                  | 1                 |    |
| スウェーデン<br>〈人／人日〉 | 1 / 11            |    |
|                  | 1                 |    |
| 合計<br>〈人／人日〉     | 21 / 239          |    |
|                  | 33                |    |

- A. 本事業参加者 (参加研究者リストの研究者等)  
B. 一般参加者 (参加研究者リスト以外の研究者等)

※日数は、出張期間 (渡航日、帰国日を含めた期間) としてください。これによりがたい場合は、備考欄を設け、注意書きを付してください。

|                      |  |                                |
|----------------------|--|--------------------------------|
| <p>セミナー開催の目的</p>     | <p>若手研究者の育成の前提として、将来の本研究拠点を担う若手人材の発掘が必要である。そこで、フランス、ドイツ、中国、スウェーデン、日本の大学院学生で、本研究交流課題であるエネルギーに関連する研究を行っている者を募集し、サマースクールを開催する。本年度はリヨンにおいてスクールを開催し、フランスの著名な研究者による講演や議論をとおして、学生にグローバルな視野を持たせる。また、本研究の成果や今後の展望についても、積極的に紹介する。海外との学生と共同でプロジェクトに取り組む機会を与え、将来の国際共同研究のマネジメントを学んでもらう。さらに、海外からの学生にはフランス文化についても理解してもらうための催しも予定する。</p> |                                |
| <p>期待される成果</p>       | <p>本サマースクールを通して、将来の知的層材料・層構造研究を担う若手学生を発掘する。特に、研究者として活躍してもらうための動機付けを行う。また彼らに国際的な視野を持つことの重要性を認識させるとともに、海外の研究者とのコミュニケーション能力を涵養する。</p>   |                                |
| <p>セミナーの運営組織</p>     | <p>以下のメンバーにより企画運営を行う。<br/> 高木 敏行・東北大学流体科学研究所・教授<br/> 和田 直人・東北大学流体科学研究所・特任教授<br/> FRIDRICI Vincent・Ecole Centrale de Lyon・Associate Professor<br/> FAVE Alain・INSA de Lyon・Associate Professor</p>  |                                |
| <p>開催経費<br/>分担内容</p> | <p>日本側</p>   | <p>内容 外国旅費</p>                 |
|                      | <p>(フランス)側</p>   | <p>内容 フランス国内旅費、印刷費、会場費、会議費</p> |
|                      | <p>(ドイツ)側</p>  | <p>内容 外国旅費</p>                 |
|                      | <p>(中国)側</p>   | <p>内容 外国旅費</p>                 |
|                      | <p>(スウェーデン)側</p>   | <p>内容 外国旅費</p>                 |

|  |   |
|--|---|
| 整理番号                                   | S-3   |
| セミナー名                                  | (和文) 日本学術振興会研究拠点形成事業「ELyT ワークショップ・省エネルギーのための知的層材料・層構造セッション」   |
|  | (英文) JSPS Core-to-Core Program “Special Session for smart layered materials and structures for energy saving”   |
| 開催期間                                   | 平成 30 年 3 月 5 日 ~ 平成 30 年 3 月 8 日 (4 日間) (予定)   |
| 開催地 (国名、都市名、会場名)                       | (和文) フランス、リヨン (予定)  |
|  | (英文) France, Lyon   |
| 日本側開催責任者<br>氏名・所属・職                    | (和文) 高木敏行・東北大学流体科学研究所・教授<br>内一哲哉・東北大学流体科学研究所・教授   |
|  | (英文) TAKAGI Toshiyuki, Institute of Fluid Science, Tohoku University, Professor<br>UCHIMOTO Tetsuya, Institute of Fluid Science, Tohoku University, Professor |
| 相手国側開催責任者<br>氏名・所属・職<br>(※日本以外での開催の場合) | (英文) FABREGUE Damien, INSA de Lyon, Professor<br>FONTAINE Julien, Ecole Centrale de Lyon, Professor   |

#### 参加者数

| 派遣先<br>派遣元       | セミナー開催国<br>(フランス) |    |
|------------------|-------------------|----|
|                  | A.                | B. |
| 日本<br>〈人／人日〉     | 20 / 120          |    |
|                  | 10                |    |
| フランス<br>〈人／人日〉   | 12 / 48           |    |
|                  | 20                |    |
| ドイツ<br>〈人／人日〉    | 2 / 10            |    |
|                  | 1                 |    |
| 中国<br>〈人／人日〉     | 2 / 12            |    |
|                  | 1                 |    |
| スウェーデン<br>〈人／人日〉 | 2 / 10            |    |
|                  | 1                 |    |
| 合計<br>〈人／人日〉     | 38 / 200          |    |
|                  | 33                |    |

A. 本事業参加者 (参加研究者リストの研究者等)

B. 一般参加者（参加研究者リスト以外の研究者等）

※日数は、出張期間（渡航日、帰国日を含めた期間）としてください。これによりがたい場合は、備考欄を設け、注意書きを付してください。

|                      |   |                                |
|----------------------|---|--------------------------------|
| <p>セミナー開催の目的</p>     | <p>東北大学およびリヨン大学連合とのジョイントラボラトリープログラム <b>ELyTGlobal</b> のワークショップにおいて、本研究拠点のこれまでの研究を総括する。また、リヨン大学連合と東北大学の双方に設置された CNRS の <b>Unite Mixte Internationale (UMI, 国際混成研究所) ELyTMaX</b> を活用した連携方法、今後の自立した拠点とネットワークの形成に向けて議論を行う。また、特に、フランス、ドイツ、中国、スウェーデン、日本の研究者がどのように今後も継続して協力体制を継続するか、国際産学連携体制の強化について、議論を行う。</p> |                                |
| <p>期待される成果</p>       | <p>これまでの本研究拠点における研究成果を総括するとともに、将来の研究協力体制、学術的な取り組みの方向性、若手研究者育成のための協力体制の確認、などを行う。また、<b>ELyTMaX, ELyTGlobal</b> 事業と本研究プログラムの今後の連携について議論を行うとともに、東北大学、<b>INSA-Lyon</b> 両大学の国際戦略における本研究課題の位置づけを明らかにする。</p>  |                                |
| <p>セミナーの運営組織</p>     | <p>以下のメンバーにより企画運営を行う。<br/> 高木 敏行・東北大学流体科学研究所・教授<br/> 内一 哲哉・東北大学流体科学研究所・教授<br/> <b>FABREGUE Damien</b>・<b>INSA de Lyon</b>、・Professor<br/> <b>FONTAINE Julien</b>、・<b>Ecole Centrale de Lyon</b>、・Professor</p>  |                                |
| <p>開催経費<br/>分担内容</p> | <p>日本側</p>  | <p>内容 外国旅費</p>                 |
|                      | <p>(フランス) 側</p>   | <p>内容 フランス国内旅費、印刷費、会場費、会議費</p> |
|                      | <p>(ドイツ) 側</p>  | <p>内容 外国旅費</p>                 |
|                      | <p>(中国) 側</p>   | <p>内容 外国旅費</p>                 |
|                      | <p>(スウェーデン) 側</p>   | <p>内容 外国旅費</p>                 |

### 8-3 研究者交流（共同研究、セミナー以外の交流）

共同研究、セミナー以外の交流（日本国内の交流を含む）計画を記入してください。

平成29年度は実施しない。

### 8-4 中間評価の指摘事項等を踏まえた対応

#### 1) 研究協力体制について

フランス、中国との研究協力が偏重しており、ドイツ、スウェーデンとの研究協力が十分には行われていない点、3カ国以上の研究者による共著論文が少ない点について

平成28年度に実施した、セルロースナノファイバの創製方法に関する共同研究について、今年度学術論文等にまとめる。また、ELyTプログラムの後継プログラムとして計画しているELyTGlobalプログラムなどの枠組みを活用して、平成29年度はフランス以外の研究者も加わり研究を推進する。これらの活動により、現在のところ3カ国以上の研究者による共著論文の数は少ないが、今後増えることが期待される。

#### 2) 学術面について

知的層材料層構造に関する具体的な研究が進展していない点

知的材料に関する研究について、ナノ粒子を用いたコールドスプレー法に関して、日本側研究者とフランス側研究者で平成29年度科研費・基盤研究（A）に採択された。これらの研究費を活用し、平成29年度は具体的な研究を進める。

知的構造材と流体融合して新しい知的層材料のための学理を構築するとのことであるが、具体的にどのような学理が構築されつつあるのか、わからない。また、論文のタイトルから推察する限り、材料系の研究と推測される論文は全体の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が読み取れない。

平成28年度に、エネルギー応用、輸送機械応用のそれぞれに対して、a) 材料開発と界面制御、b) モデリングにグループを分けそれぞれの具体的なテーマを改めて検討し、今後の連携について議論を行っている。平成29年度は、a) については、流動場制御による材料開発として、コールドスプレー法とCNF複合材料創製法についての研究を行い、学理構築を図る。また、b) のモデリングについては、炭素系コーティングによる超低摩擦潤滑について学理構築を行う。また、減肉センサによる計測技術と流動シミュレーションによる減肉予測技術を融合させたリスク評価に関する学理についても検討する。

#### 3) 研究交流活動状況

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点について

本研究組織の若手教員2名が国際科研費に採択されており、本拠点の相手国に平成29年度に中長期滞在する。相手側における支援体制やジョイントラボラトリの整備計画も継続して進める。これらの滞在において、本拠点と有機的に連携して共同研究を推進することが望まれる。

ダブルディグリーに挑戦する学生を増やす点について

ELyT Schoolを通じて、フランス・リヨンから東北大学に滞在しダブルディグリー（博士課程）に挑戦する学生は、平成27年度は3名、28年度は4名であり確実に増えている。一方東北大学から平成28年度にダブルディグリーに挑戦した学生は1名であり、日本の学生を増やすことが課題である。そのため、平成29年度以降にジョイントラボラトリELyTMax

に滞在するフランス側教員が、講義などを行い、ダブルディグリーを紹介する予定である。

## 9. 平成29年度研究交流計画総人数・人日数

### 9-1 相手国との交流計画

| 派遣先<br>派遣元       | 日本<br>〈人／人日〉      | フランス<br>〈人／人日〉      | ドイツ<br>〈人／人日〉   | 中国<br>〈人／人日〉    | スウェーデン<br>〈人／人日〉 | 合計<br>〈人／人日〉          |
|------------------|-------------------|---------------------|-----------------|-----------------|------------------|-----------------------|
| 日本<br>〈人／人日〉     |                   | 39/ 349 ( 27/ 565 ) | 6/ 55 ( 4/ 45 ) | 4/ 45 ( 4/ 45 ) | 5/ 50 ( 3/ 40 )  | 54/ 499 ( 38/ 695 )   |
| フランス<br>〈人／人日〉   | ( 18/ 1165 )      |                     | ( 1/ 5 )        | ( 1/ 7 )        | ( 1/ 5 )         | 0/ 0 ( 21/ 1182 )     |
| ドイツ<br>〈人／人日〉    | ( 10/ 54 )        | ( 6/ 48 )           |                 | ( 3/ 21 )       | ( 1/ 5 )         | 0/ 0 ( 20/ 128 )      |
| 中国<br>〈人／人日〉     | ( 15/ 63 )        | ( 4/ 31 )           | ( 1/ 7 )        |                 | ( 1/ 7 )         | 0/ 0 ( 21/ 108 )      |
| スウェーデン<br>〈人／人日〉 | ( 5/ 29 )         | ( 4/ 26 )           | ( 1/ 5 )        | ( 1/ 7 )        |                  | 0/ 0 ( 11/ 67 )       |
| 合計<br>〈人／人日〉     | 0/ 0 ( 48/ 1311 ) | 39/ 349 ( 41/ 670 ) | 6/ 55 ( 7/ 62 ) | 4/ 45 ( 9/ 80 ) | 5/ 50 ( 6/ 57 )  | 54/ 499 ( 111/ 2180 ) |

※各国別に、研究者交流・共同研究・セミナーにて交流する人数・人日数を記載してください。(なお、記入の仕方の詳細については「記入上の注意」を参考にしてください。)

※相手国側マッチングファンドなど、本事業経費によらない交流についても、カッコ書きで記入してください。

### 9-2 国内での交流計画

|              |
|--------------|
| 18/51 (人／人日) |
|--------------|



## 10. 平成29年度経費使用見込み額

(単位 円)

|         | 経費内訳              | 金額         | 備考                                       |
|---------|-------------------|------------|--|
| 研究交流経費  | 国内旅費              | 300,000    | 国内旅費、外国旅費の合計は、研究交流経費の50%以上であること。         |
|         | 外国旅費              | 14,550,000 |  |
|         | 謝金                | 10,000     |  |
|         | 備品・消耗品購入費         | 250,000    |  |
|         | その他の経費            | 850,000    |  |
|         | 不課税取引・非課税取引に係る消費税 | 0          | 大学にて別途負担                                 |
|         | 計                 | 15,960,000 | 研究交流経費配分額以内であること。                        |
| 業務委託手数料 |                   | 1,596,000  | 研究交流経費の10%を上限とし、必要な額であること。また、消費税額は内額とする。 |
| 合計      |                   | 17,556,000 |  |