

プログラム

13:30 – 13:40 開会の辞

- **Mr. Tomáš DUB**, the Ambassador of the Czech Republic in Japan
- **Ms. Mayuko TOYOTA**, Parliamentary Vice-Minister of Education, Culture, Sports, Science and Technology of Japan
- **Dr. Michinari HAMAGUCHI**, President of the Japan Science and Technology Agency

13:40 – 15:00 【Block 1】 ヴィシェグラード4カ国における国際科学技術協力プロジェクトのための財政支援プログラム *Financial programs for International Science & Technology cooperation projects in Visegrad 4 countries*

- **Dr. Petr OČKO**, Chairman of the Technology Agency of the Czech Republic
- **Ms. Agnieszka RATAJCZAK**, Head of Unit for International Programmes, Department of Programme Management, National Centre for Research and Development, Poland
- **Dr. Gyula P. SZIGETI**, Vice President for Research and Development at the National Research, Development and Innovation Office of Hungary
- **Dr. Juraj LAPIN**, Member of the Presidium of the Slovak Academy of Sciences
- **Mr. Stijn LAMBRECHT**, JEUISTE Project Manager EU-Japan Centre for Industrial Cooperation

15:00 – 15:15 休憩 *Coffee break*

15:15 – 17:15 【Block 2】 産業化のためのナノ材料 *Nanomaterials for Industrial Use*

- **Mr. Adam BLAZEK**, Institute for Nanomaterials, Advanced Technology and Innovation, Technical University of Liberec
「ナノ材料と産業化に向けた取り組み: ナノファイバー材料の応用、およびマイクロ・ナノ粒子に関する技術研究と表面薄膜への応用」
- **Dr. Lukasz WIERZBICKI**, Faculty of Materials Science and Engineering, Warsaw University of Technology
「エネルギー吸収システムのためのせん断増粘液体」
- **Dr. Béla PÉCZ**, Institute of Technical Physics and Materials Science, Centre for Energy Research, Hungarian Academy of Sciences
「半導体とセラミックにおけるナノ構造」
- **Dr. Juraj LAPIN**, Institute of Materials & Machine Mechanics Slovak Academy of Sciences
「スロバキア科学アカデミー・応用研究センターにおけるナノ材料とナノ技術」

17:15 – 19:00 交流会

スピーカーのご紹介

Block 1: ヴィシュグラード4カ国の国際科学・技術協力プロジェクトのファイナンス シャルプログラムについて

**Topics: V4 各国の国際科学・技術協力プロジェクトのファイナンスシャルプログラムと、EU
の資金調達について**

Dr. Petr OČKO, Chairman of the Technology Agency of the Czech Republic

チェコ共和国技術庁 (The Technology Agency of the Czech Republic – TACR) は、応用研究・開発・技術革新における国家政策を実施する主要機関です。チェコ技術庁は、国における研究環境を作り、その大まかな道筋を示し、「応用研究・開発・技術革新に関する国会政策」を準備することに参画しています。また、応用研究・開発・技術革新分野での戦略に関する文書を作成し、国家としての研究開発の優先事項に基づいて、重要なプログラムを実施しています。

Ms. Agnieszka RATAJCZAK, Head of Unit for International Programs, Department of Program Management, National Centre for Research and Development, Poland

国立研究開発センター (the National Centre for Research and Development) は、ポーランド学術・高等教育省 (Minister of Science and Higher Education) 監修によるポーランド投資研究機関です。2007年にポーランド政府の科学・テクノロジー・イノベーション分野の政策に関する研究機関として設立されました。ミッションは、更なる商業化の促進と R&D 成果の経済反映を通じて、ポーランドの持続的成長のサポートをすることです。この国立研究開発センターは、産業分野での各プログラムに沿った研究指針を打ち出し、投資マッチングを提供するという国家戦略的 R&D プログラムを実施しています。

センターでは、UE の R&D と高等学校以上の教育の為の構造的基金のプログラムを実施してきました。近年の財政見直しから、NCBR は2つのプログラムを実施しており、1つ目はポーランド経済における革新の可能性の向上といったスマート成長、2つ目は高等学校以上の教育レベルでの拡大と競争力の向上です。

Dr. Gyula P. SZIGETI, Vice President for Research and Development at the National Research, Development and Innovation Office of Hungary

ハンガリー政府研究開発イノベーション局は、国の戦略的で学術的な研究開発イノベーション (RDI) に関わる投資機関です。政府の研究開発イノベーション (RDI) 施策へ情報提供も行っています。また、優秀な研究へ投資をしてイノベーションサポートへの競争力を高めることで、研究開発イノベーション (RDI) に対する的確な投資を確保し、研究開発イノベーション (RDI) 政策を発展させるという使命も担っています。

当局の任務は、政府の研究開発イノベーション基金や研究開発イノベーション (RDI) 戦略の立案と、ハンガリー政府と国際組織の中でのハンガリーにおける研究開発イノベーション (RDI) コミュニティ代表です。

Dr. Juraj LAPIN, Member of the Presidium of the Slovak Academy of Sciences

スロバキア科学アカデミー（SAS）は、科学研究に携わるスロバキアの国家機関です。大学に属さない独立した研究機関であり、主に公的資金によって運営されています。自然科学、工学、医学、社会科学等の諸分野のみならず、人材確保や研究インフラの面で状況の厳しい人文科学の諸分野における基礎研究に取り組むことで、革新的な技術を発展させ、将来に向けての戦略を立てることを目的としています。

国際的な学術協力を通じて知識を高める中で、つりあいの取れた役割を果たすことに加え、科学アカデミーは進歩的な技術、特許、技術革新、専門知識を開発し、その知識を数多くの分野で実用化することを通じて、その社会的使命を果たしています。

Mr. Stijn LAMBRECHT, JEUISTE Project Manager EU-Japan Centre for Industrial Cooperation

JEUISTE（Japan-EU Partnership in Innovation, Science and Technology, FP7 grant agreement no 609585）はEUが助成するイノベーション・科学・技術分野に於ける日欧協力の促進、強化と発展を目的としたプロジェクトです。当プロジェクトは日欧産業協力センター(IIST)を筆頭とする全10機関によるコンソーシアムにより実施されています。

JEUISTEは、データ収集及び分析やステータスレポートの提供を通して、日欧の科学技術イノベーションの対話を支援しています。また、ワークショップや情報提供のイベントを通じて、2014年から2020年の間に800億ユーロの助成が行われる最大規模の科学技術研究のイノベーションプログラム「ホライズン2020」を始めとする日欧共同プログラムの促進活動や、テーマ別のイベントを通じたパートナーシップの形成を支援しています。

さらにJEUISTEでは、ホライズン2020のプロジェクトマネジメント対象者に向けたトレーニングセミナーを開催するなどして、研究者や研究組織の個別のニーズに応えるほか、日欧の科学技術イノベーションに関する様々な疑問を受け付けるヘルプデスクを開設しています。

第2部 ナノ材料と産業利用

Mr. Adam BLAZEK, Institute for Nanomaterials, Advanced Technology and Innovation, Technical University of Liberec

ナノ材料・先端技術・イノベーション研究所（Cx1）は、60年にも及ぶリベレツ工科大学の歴史の中で最も費用が投じられた研究機関です。この新しい研究拠点は2009年に設立され、「材料研究」と「競争力のあるエンジニアリング」という2つのプログラムを中心に研究しています。

当研究所は、新しい先端材料（特にナノ材料）の加工と利用、先端の技術的構成と科学技術（特にメカトロニクスシステム、推進装置、等）の発展と利用を目的とし、研究成果の応用とその実用性を特に重視しています。

このプログラムの基礎研究では、高分子溶液とポリマー溶解のエレクトロスピンニングの過程において現れる物理的性質を完全に把握することに焦点を当て、発展（科学技術）部門は、新しいプロセス

の変形とその改良を専門としています。これからの基礎研究活動は、エレクトロスピニング、ナノ表面処理の様々なタイプの準備、ナノ材料に基づいた合成物の準備などです。

ナノ材料の応用研究は、ナノ材料の特性を調査しそれをフィルター等の特定の製品、医療または工学分野における表面処理、水処理や他の衛生処理のためのバイオテクノロジー材料等の開発とその利用を目的としています。

ナノ材料と産業化に向けた取り組み：ナノファイバー材料の応用、およびマイクロ・ナノ粒子に関する技術研究と表面薄膜への応用

当発表の主なテーマは、当研究所 (Cx1) 内部からの実験室の活動の紹介です。

1) 空気と水のろ過、バイオ工学および音響工学への応用のために Cx1 で開発されたナノファイバー材料の応用。

2) 水の浄化と処理のための新しい画期的なメソッドの応用。浄化技術におけるナノ材料の応用、ナノ材料の潜在的な危険性に対する環境保護対策。これは本質的に、ゼロ価のナノ鉄の改良のための研究。

主な技術：

エマルジョン製造のための特別な特許技術で、ナノ添加剤とポリシロキサンに基づく含浸のエマルジョンから成る膜です。エマルジョンの有用な特性（疎水性と帯電防止）を向上させるために、ナノ粒子はエマルジョン自体の一部を成しています。

市販されている既存の疎水性材料の基本的な利点は、改善された機械抵抗です。この品質のおかげで、保護層は既存の技術よりも数倍大きな耐久性を備えることとなりました。当研究所は、産業界のパートナーと協力して自動車関連の市販用エマルジョンの生産を開始しました。さらなる開発は現在進行中で、その成果が繊維産業（スマート繊維）、ガラス産業、建設業界へ応用されることが期待されています。

Dr. Lukasz WIERZBICKI, Faculty of Materials Science and Engineering, Warsaw University of Technology

ワルシャワ工業大学 材料工学部. 1991 年に設立された当学部は、今日、材料工学分野においてポーランドを牽引する研究開発センターです。ポーランド学術・高等教育省が行うパラメータ評価では、ポーランドにおける化学・材料研究を行う機関として、ファースト・クラス、A+の格付けを得ています。

当学部の研究は、現代材料科学および材料工学の流れを汲んでいます。極めて学際的であり、物理、化学、生物、医学的課題を包括します。とりわけ、航空宇宙産業、エネルギー、医療など、異なる産業部門において使用された際の微細構造と材料の質の関連性に焦点を当てています。それらに関連する主な研究域は、ナノ物質、ナノテクノロジー、スマート機能材料、マテリアル・キャラクタリゼーション（材料特性評価）、マルチスケールモデリングです。

ワルシャワ工業大学材料工学部は、材料加工、微細構造特性評価、高分子基複合材料を含む材料の流動学的、機械的、磁気学的特性に関する試験において豊富な経験を持ち、2003 年からはスマート・ポリマー材、ウレタン系エラストマーに基づく磁性流体、磁気熱量合金に関する研究も行っています。

せん断増粘流体によるエネルギー吸収システム

せん断増粘流体 (STF) は、非ニュートン流体のグループに属します。外部からの刺激に対し予測可能な反応を示すことから、センサー、プロセッサおよび起動装置の機能を合わせ持つ、スマート材料に分類されます。せん断増粘現象は、クラスター理論、秩序無秩序転移 (ODT) および凝集理論などのいくつかの理論によって説明することができます。

当プレゼンテーションでは、ナノサイズの二酸化ケイ素懸濁液に基づいた、せん断増粘流体 (STF) の流動学的挙動を紹介いたします。オリゴマー化学構造により、その分子量は体積分率および固相のタイプと同様に、せん断応力の下で異なった挙動を示します。このせん断増粘性は、自動車、スポーツ、輸送、テレコミュニケーション、建設、液体防護服など多様な産業部門への応用が可能なことから、多くの科学的関心を集めています。ワルシャワ工業大学では、これまで STF を応用した画期的なスマート護身服やサッカーの脛ガードを開発してきました。当プレゼンテーションでは、それらの主なパラメーターをいくつかご紹介いたします。

Dr. Béla PÉCZ, Institute of Technical Physics and Materials Science, Centre for Energy Research, Hungarian Academy of Sciences

ハンガリー科学アカデミー・エネルギー研究センター・物理物質科学専門研究所は、集積ナノ・マイクロシステム、センサー、非破壊結晶評価技術の開発におけるこれらの物性の開発だけでなく、物理、化学、生物学的特性を探求するナノメータースケールの機能的物質に関する学際的研究を行っています。

主な研究テーマは、新感応原理に関する基本的かつ多くの学際的領域にわたる研究；新材料かつナノ構造；革新的3D微細加工技術；開発、製造、ナノ及びマイクロセンサーと集積システムの機能確認；非破壊磁気光学（分光偏光解析法）材料試験法の開発；薄膜の構造進化の研究とモデル化；半導体物質の成長とマイクロ構造；電子解析のための方法論の開発；2D物質の電子構造と導電特性；生物に学ぶナノ構造の光学性能；非平衡系の統計的物理解析；ラベルフリーの光学バイオセンサーの開発と応用です。

技術移転と中小企業の技術支援は研究所の重要課題であり、研究所の研究基盤である大学教育と関与することはオープンラボ方式での大学・大学院教育 (BSc, MSc, PhD) 向けに活用されています。

ピック：「半導体とセラミックのナノ構造」

講演では次の項目とその結果を取り上げます。

1) グラフェンとその他2D物質。

グラフェン研究は10年以上に及ぶ経験があります。主な注目点は、遷移金属ダイカルコゲナイドのファミリーの他の2D物質です。専門知識には合成、原子スケール（主にスキャンニング・プローブ法に基づく）に至るまでの構造評価、それら微小薄板のナノ加工も含まれます。

この研究所で開発された走査トンネル顕微リソグラフィ法[Nature Nanotech. 3, 397 (2008)]は、今日でもグラフェンのナノ構造の最も精密な（トップダウン）ナノ加工であり、この方法でグラフェンナノリボンの電子的磁気的特性を完全にデザインすることが出来ました。

[Nature 514, 608 (2014)]. 2 nm 迄の幅、エッジと完全に制御された結晶方位までのグラフェンナノリボンを製造することができ、トンネル分光法測定によって本来の場所での電機的特性を調べます。その技術は原子レベル精度に密接な構造を制御することによって、グラフェンナノ構造の磁気的電子的特性を十分に操作するのに適しています。

新 2D 物質に関して当研究所は、グラフェン以外の様々な遷移金属単層の原子スケールでの欠陥構造を完全に分解するための専門知識を有します。これは自然欠陥に影響を強く受けた実際的なデバイスの特徴を理解するためであり、そして原子スケールでの空気分解メカニズムを解明するためにも重要な鍵を握っています。さらに STM リソグラフィによるこれら新 2D 物質からのナノ構造加工もまた実証され、10 nm 幅迄の MoS₂ ナノリボンも実現されました。

当研究所は、ストレイン型と絶縁基板のナノ構造の加工を可能にさせる原子間力顕微鏡法に基づく 2D 水晶のナノ工学も開発しました。幅 20 nm のグラフェンナノリボンと制御された結晶端方位は加工され、製作と電子デバイスの概念実証テストを可能にさせる装置構成へ統合されます。AFM リソグラフィはまた他の 2D 物質のナノ構造を定義するのに適しています。

2D 物質に関して当研究所は、セラミック組成物の機械的電機的特性を改善するためのナノスケールの充填剤としてのグラフェンの応用研究専門知識も有します。特に非常に期待できる結果としては、摩擦係数の減少とグラフィン強化セラミック・マトリックス・ナノ複合材料の摩擦抵抗増大を達成しました。これは剥離度と十分な可逆性表面改質を使用するグラフェンナノプレートの分散の向上によって達成することができます。

2) 異なるナノカーボン添加物を含む窒化ケイ素複合材料

新構造と機能を持つセラミック・ナノ複合材料についての世界的な関心が見られ、機械的、熱的、物理的特性の高レベルの相乗効果が予測されています。

研究グループの一つが、窒化ケイ素マトリックスとカーボン強化フェーズ（カーボンナノチューブ（CNT）、多層グラフェン（MLG）を持つ複合材料向けの処理法を詳細に述べており、電気熱伝導性と窒化ケイ素マトリックスへの良好な摩擦性の開示のため、様々な CNT 及び MLG の使用を調査し、高性能の磨砕機ミルがマトリックスの第二段階の適正分散に使われてきました。窒化ケイ素コンポジットを焼結した放電プラズマは従来システムの機械的耐久性を保ち、700 MPa と同高の曲げ強度が維持され、10S/m の伝導率 3 wt% CNT 添加の場合において達成され、そして MLG 添加はコンポジットの摩擦係数を下げました。

セラミック含有のグラフェンの発展に関する最近の基礎研究は、摩擦抵抗と破壊靱性が非常に増加したナノコンポジットを実現させることが可能であることを示しました。

この研究の主要目的は、官能基化されたグラフェンとセラミック・グラフィン、セラミック CNT ナノコンポジット、例えば滑り軸受と水媒体のフェース・シールの為の技術的応用能力を基礎にしたトライボロジカル・システムの開発です。

3) SiC で成長した GaN（及び関連物質）とグラフェン

SAFEMOST プロジェクトは MOCVD による SiC で大きくなった GaN MOSFET トランジスターを開発します。このプロジェクトは、V-4 日本プロジェクトの支援と協力を得て実施されています。MFA の役割は透過電子顕微鏡法と GaN トランジスター構造に置かれた酸化アルミニウム薄層の構造にフィードバックします。

MFA 研究者はまた、高品質のパターン化グラフェン/SiC [先端材料インターフェース, DOI: 10.1002/admi.201400230, Vol. 2, Iss. 2, January 21 2015 and Semicond. Sci. Technol. 30 (2015) 114001] を入手すべく処理をしました。加えて彼らは、コンソーシアムが二次元の AlN とグラフェン・SiC テンプレートの ZnO が成長する FLAG-ERA (GRIFONE プロジェクト) のサポートで協力を開始しました。

4) 検出のための3Dマイクロ・ナノ構造

MEMS ベクトル力センサー：3D 力センサーはロボット応用のために開発されました。適正なデザインとパッケージングが mN-N 力域の触覚情報を提供することが可能になりました。チップサイズは 1 mm² より小さく、特別の 3D 製造段階は標準 4 ピエゾ抵抗素子を持つ Si 系センサーは対称的な変形性薄膜の中の配置されたシグナルの誘導された機械的負荷を測定することによってピエゾ抵抗素子の伝達原理で動きます。CMOS 技術ラインに統合され、反応性エッチングは薄膜の形状に実際的制限はなく、チップの表面に突き出ているモノリス力伝達ロッドの形成を提供しています。デバイスの最適化研究は、様々なデバイスに対する様々な静的力学的機械的負荷の効果を決定するためと、共に様々な素子配置の力の感度を高めるための進行途中です。

ピエゾ半導体ナノワイヤー製機器とは、独立で垂直の結晶小僧のナノワイヤー (NWs) が形造られ、センサーチップ表面に統合されます。半導体の NWs は個別に電氣的に接触でき、力を加えることでピエゾ電気で誘導され、シグナルは曲げられた際にナノワイヤーの緊張と圧縮された端の間で検知されます。有限要素解析により発見されたようにほぼ不変で正負の圧力が、その先端へ向けて積み上げられた力が側面によってそれを曲げた時に NW の内側/外側に作られます。

半導体ナノワイヤーはバイオセンサーとしても作動します。適正に開発された達した受容体分子による NWs 表面の機能分化で I-V の特性の中の変化は検出分子の濃度と比例しています。対応するナノ製造技術は目標とされる構造形態と NWs の電気特性に達するためにも開発されています。

Dr. Juraj LAPIN, Centre for Applied Research of New Materials and Technology Transfer, Institute of Materials & Machine Mechanics Slovak Academy of Sciences

応用科学センターの使命は、スロバキアの経済と社会の発展のために重要な分野に照準を合わせた、質の高い萌芽的研究を実施することです。さらに応用指向型の方法論をとる応用研究も行っています。研究は、超軽量構造（金属）材、高温素材および厳しい環境用の素材（セラミック）、合成素材、ナノ材料、電気工学用材料に焦点を合わせています。

センターでは、発明や技術の評価、それらの特許取得の可能性、特許取得、特許を取った発明の使用許可と、科学アカデミーの他の組織との外国における共通マーケティングにも重点的に取り組んでいます。

自動車産業用の低コスト TiAl 基精密鑄造ターボチャージャーホイール

低コスト精密鑄造ターボチャージャーホイールは、酸化物るつぼとアルゴン雰囲気下の重力および遠心鑄造セラミック鑄型の中で、TiAl 基合金を誘導溶解することにより調製されます。その際、(i) 純粋な Y2O3 るつぼと (ii) 内側に Y2O3 層のある 1203+SiA02 基るつぼの二種類の溶解るつぼを使用しています。溶解るつぼのタイプ、セラミック鑄型の温度、溶解の相互作用時間、るつぼの表面品質、鑄造、瑕疵、酸素による汚染、Y2O3 粒子の体積分率といった複数の処理パラメーターの効果が測定されます。処理パラメーターにより、酸素含有量が 1270 から 3080wtppm まで変わり、Y2O3 粒子の体積分率は 0.4~0.8 vol.%測定され、気孔率は 0.5~3.5 vol.%であることが分かりました。化学組成、粒子サイズ、層間スペース、共存する相の体積分率は、ブレードの先端からホイールの中央部までの決められた位置測距の範囲内で分析されます。ピッカース微小硬度、引張特性、圧縮特性及びクリープといった機械的特性は、鑄造ホイールから取り出されたサンプルを使って特性化され、インゴット材のそれと比較されます。