



ウィシエグレート4カ国×日本 技術移転セミナー

# 産業化のためのナノ材料

開催: 2016年6月16日(木)

時間: 13:30 - 19:00 (開場 13:00)

会場: 駐日チェコ共和国大使館  
(東京都渋谷区広尾2-16-14)

言語: 英語

定員: 80名



**T**

**A**

**Č**

**R**

**... research useful to society**

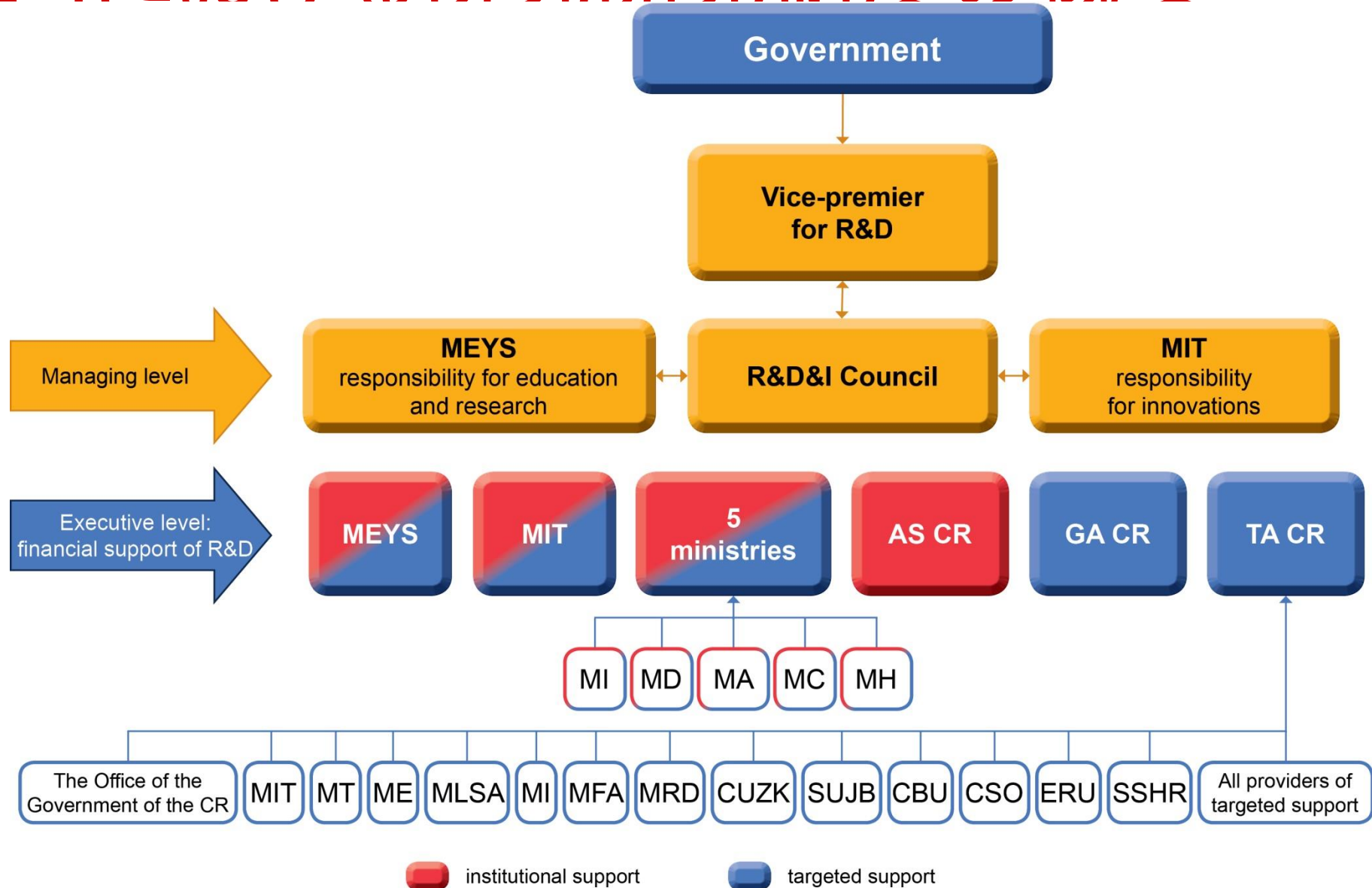
**チェコ共和国技術庁の紹介  
および技術庁が  
チェコの研究開発制度に占める位置について**

**東京、日本**

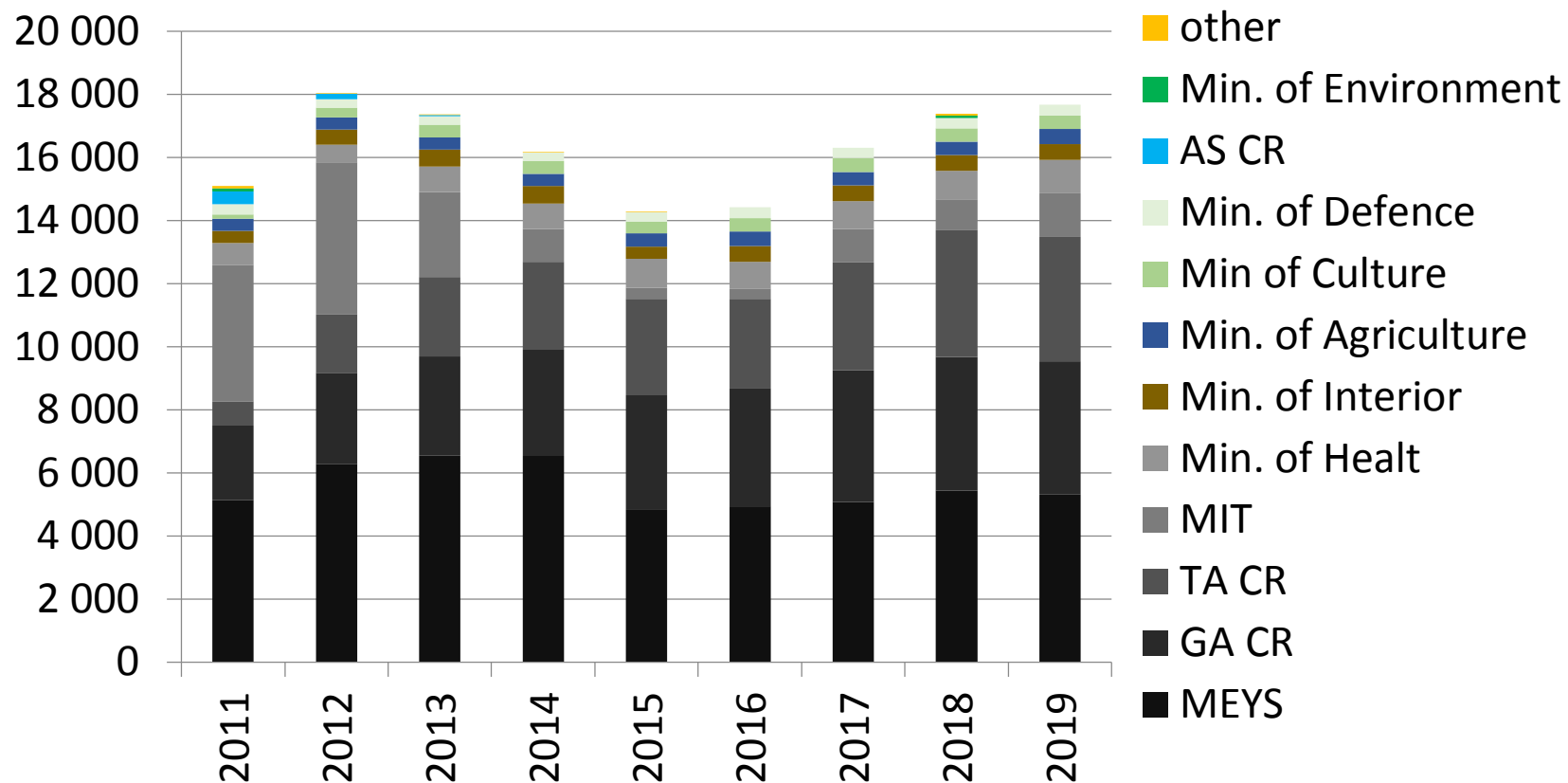
**2016年6月**



# チェコにおける研究開発制度の概要



## 2013-2019年度の主な支援先



情報源: 2016まで 研究開発イノベーション評議会, 2016 - 国家予算; 2017以降 上記評議会の提案による; 新プログラムを含む; 産業貿易省および教育省 2016 - 2019 EU基金の共同出資なし; 国家持続可能プログラム I および II を含む教育省;

# チェコ技術庁の目標

- チェコにおける応用研究、実験開発、技術革新の支援
- 研究機関と民間企業との協力とコミュニケーションの支援
- 支援の継続化（中断を避ける）
- チェコの経済成長と競争力の強化への寄与

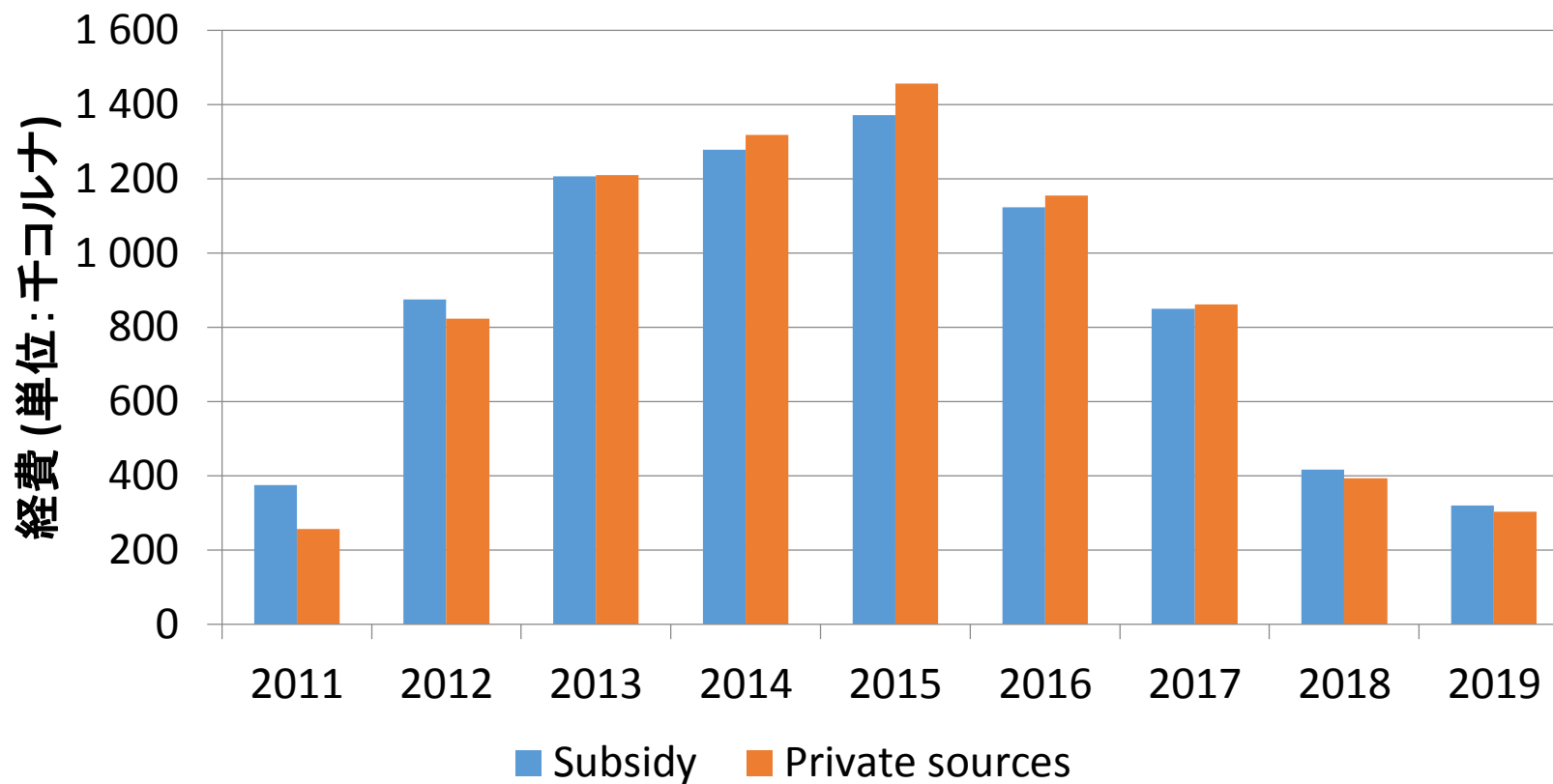
# 技術庁の職務と活動内容

- 応用研究、開発および技術革新のプログラムの準備と実施
- プロジェクトの総合管理（プロジェクトの選択、プロジェクト遂行の監視、業績の評価）
- 支援先への国家予算の分配
- 特に法的分野、金融分野と知的財産保護の分野における、研究者およびプロジェクト成果のユーザーへのコンサルティング
- 応用研究、開発、技術革新を担当する省庁、および国内外の同様の機関との連携

## 技術庁の組織

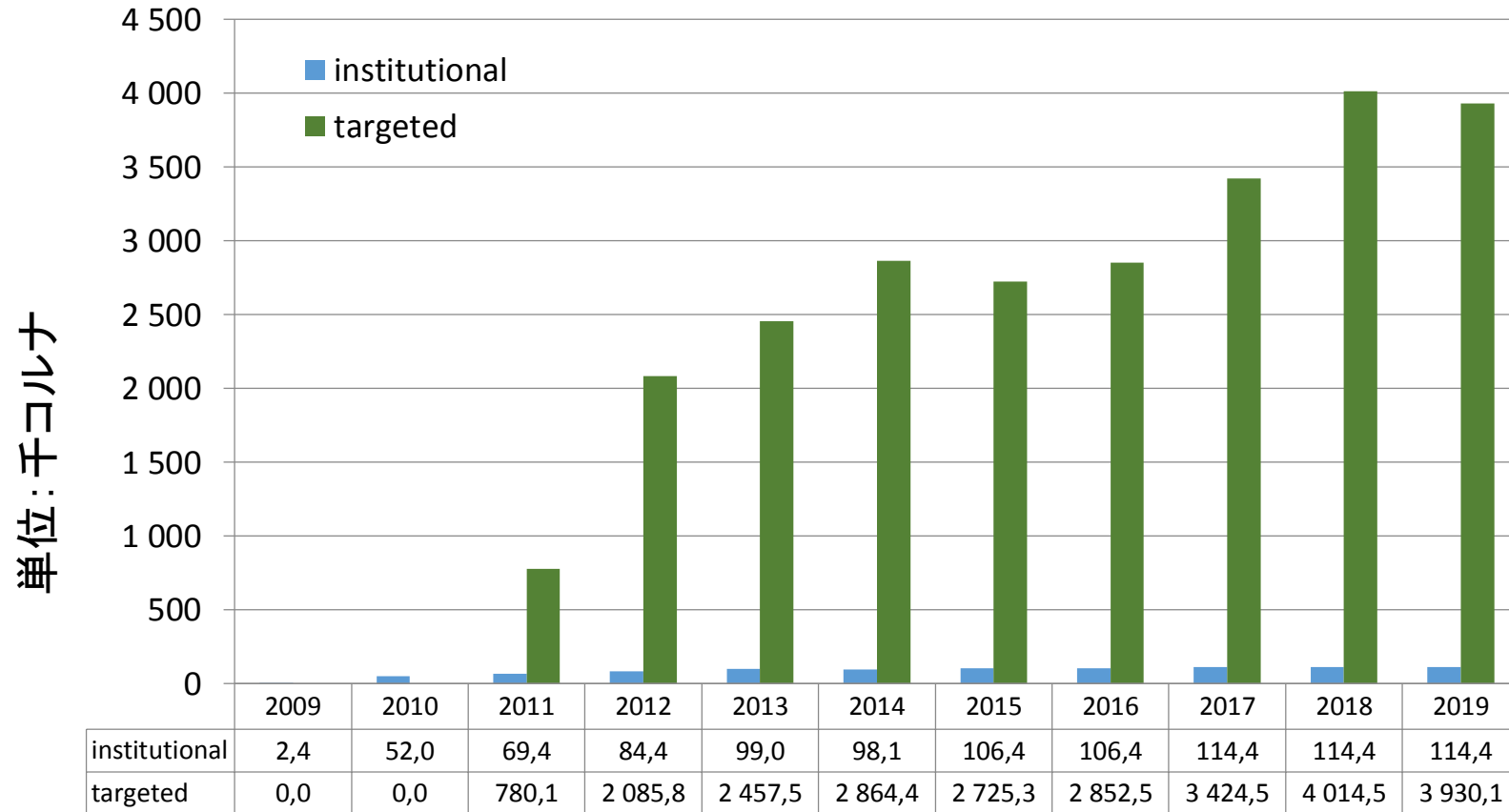
- 三本の「柱」
- ・技術庁長官
- ・5名からなる理事会
- ・事務局(プログラム・データのマネージメント、評価、情報伝達・広報など)
- ・研究評議会(助言／戦略)
- ・コンプライアンス・救済委員会(国会によって任命された、苦情処理や諸手続の見直しのための独立機関)

## 技術庁が支援するプロジェクトにおける 民間企業の資金調達について



支払済・委託済の資金、2015年12月31日現在

# 技術庁の予算



Zdroj: RVVI

# 技術庁のプログラム

- ALPHA(アルファ) – 進歩的技術、環境にやさしい輸送と環境保護の分野で「スマートソリューション」を模索
- BETA/2(ベータ/2) – 行政機関のニーズに合わせた、研究開発分野における公共調達
- OMEGA(オメガ) – 応用社会科学の分野における「スマートソリューション」を模索
- 管理センター – 専門研究に取り組む研究機関と企業間の、長期的かつ持続可能な提携への支援
- EPSILON(イプシロン) – 政府の定める、戦略と応用研究の優先順位に基づき、ALPHAプログラムに置き換わるプログラム
- GAMMA(ガンマ) – 応用研究と開発の商業化へのサポート
- DELTA(デルタ) – 応用研究開発における国際提携のサポート
- ZETA(ゼータ) – 応用研究プロジェクトを進める上で、男女の若手研究者の機会均等を促進



# 研究開発・技術革新のインフラ

(研究開発イノベーション遂行プログラム & 技術庁管理センター)



Centra kompetence  
VaVpl centra

A – Společenské vědy  
B – Matematika a fyzika  
C – Chemie

D – Vědy o zemi  
E – Biovědy  
F – Lékařské vědy

G – Zemědělství  
I – Informatika  
J – Průmysl

# 新規のプログラム

- **ETA(イータ)** – オメガに続くプログラム。社会科学および人文科学の専門家による円卓会議に基づき起案。文化省をはじめとする諸官庁と協力。社会・経済・国際・文化・技術等の諸分野のダイナミックな変化に対応し、人間生活の質の向上と維持に資する研究開発プロジェクトへの社会科学と人文科学の関与を促進することが目的。
- **THETA(シータ)** – 原子力の安全性、新技術や長期的な技術的視点についての国家ビジョンに照準を合わせたエネルギー部門の研究開発をサポートする。産業貿易省、教育省、SONS、EROと提携。
- **国立管理センター** – 優れた研究開発、技術革新に従事する既存の拠点(管理センター、欧州センター、地方の研究開発センター)を、国の競争力の強化に大きく貢献するためのより大きな共同体に結び付けることを目的とする。

# 技術庁の支援するプロジェクト\*

(2016年5月18日現在)

プログラム	アルファ	管理センター	データ	イプシロン	ガンマ	オメガ	計
提出数	3 501	210	27	725	55	650	5 168
支援数	961	34	4	88	21	194	1 302
成就率	27,4	16,2	14,8	12,1	38,2	29,8	25,2
支援額:							
経費 (チェココルナ)	14 387 439	9 025 843	63 789	1 420 774	410 703	469 814	25 778 360
支援額 (チェココルナ)	9 252 356	6 146 045	45 880	863 038	410 703	367 567	17 085 589
支援率	64,3	68,1	71,9	60,7	100,0	78,2	66,3

\* デルタ・プログラムの第二期は除く

Source: TA CR

技術庁が支援するプロジェクトへの参画者数と構成\*  
(2016年5月18日現在)

組織のタイプ	規模別の組織のタイプ	参画者数	資金額 (チェコ・コルナ)
企業	計	1 717	7 807 491
	小企業	706	2 559 889
	中企業	424	2 038 511
	大企業	587	3 209 091
研究機関	計	1 723	9 278 098
	公立大学	1 068	6 100 486
	チェコ科学アカデミー	217	1 255 743
	他の公立研究機関	205	673 883
	他の研究機関	233	1 247 986
計		3 440	17 085 589

\* デルタ・プログラムの第二期は除く

Source: TA CR

# 支援プロジェクトとCEPカテゴリー\*

CEP カテゴリー	支援プロジェクト	資金額 (チェココルナ)
産業	614	10 035 376
社会科学	190	488 498
地球科学	167	1 605 200
農業	87	799 354
数学・物理学	59	1 077 617
化学	58	1 189 539
医学	48	948 270
生物科学	47	554 677
情報科学	32	387 059
軍事	0	0
計	1 302	17 085 589

\* デルタ・プログラム第二期は除く。

## インカ・プロジェクト(INKA Project)

- ・ **チェコの技術革新の可能性を構築するための、持続可能で相互のデータを比較可能にする方法論を設定する。**
- ・ **構造化インタビューから得られた一次データとデータ(MAE, MIE)との独自の組み合わせ(企業および研究機関における)**
- ・ **プロジェクトのパートナーは、産業貿易省、教育省、労働・社会問題省。他の省庁および政府とも連絡(2015年1月20日第一期締結のためのセミナー)**

## 技術庁の国際提携

- 法律(130/2002)によって規定された業務の一環
- TAFTIE (欧州イノベーション機関ネットワーク)
- デルタ・プログラム



# デルタ・プログラム 基本情報

「技術革新に携わる諸機関の共同プロジェクトを通して行う、応用研究と実験開発支援のためのプログラム」

技術庁の支援を受けた企業と研究機関、および、技術庁の声掛けで提携が実現した外国の第一線の技術革新機関との共同プロジェクトの支援

-> 提携の合意は、覚書締結の形で実現されることが望まれる。



# デルタ・プログラム

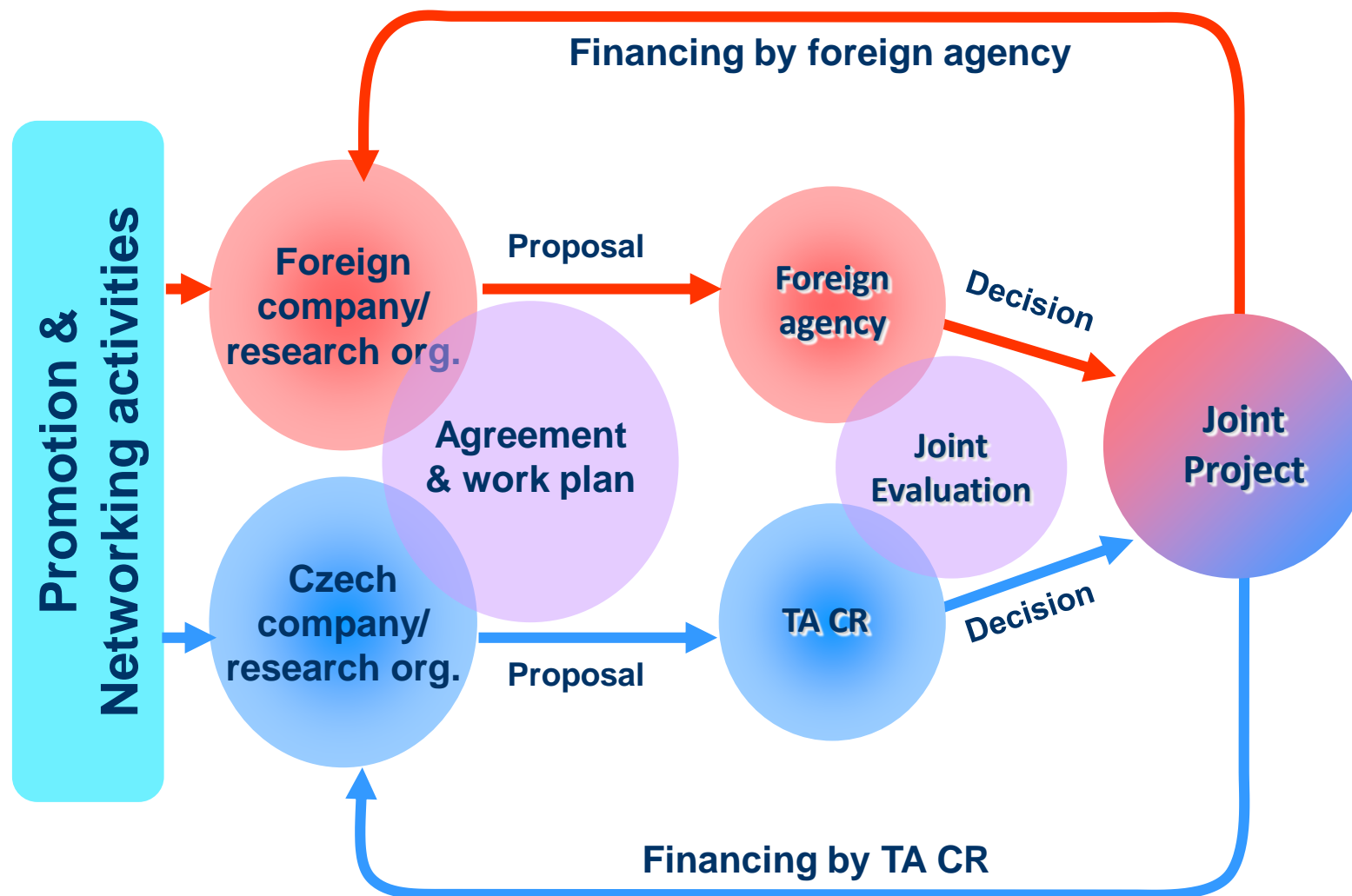
## 基本情報

- プログラムは特定のテーマに照準を合わせてはいない。
- 共同プロジェクトのテーマについて
  - プロジェクトの分野は、提携先の機関によってだけでなく、寄せられる要望の種類によっても違ってくる。
- プログラムの目的
  - 技術庁と外国の提携機関とが合意した分野において、研究開発の成果の数を増やすこと
  - プログラムの実用化を成功させ、二国間または多国間協力を支援することにより、チェコ共和国の競争力強化に貢献する

# デルタ・プログラム プログラムの性格

- 従来にないプログラム
  - チェコと外国の機関の要望を最大限すり合わせるにより、プログラムを成功させるための条件を積極的に作り出すことが求められる。でなければ、プロジェクトを十分に応用することはできないと思われる。
  - 出来るだけ柔軟な条件を揃えることが求められる。
- 知的財産権保護のためのサービス確保が必要 — 技術庁は、受益者の積極的なパートナーとなる必要がある。
- 非欧州圏の国々との関係を優先
- チェコ側からは、企業、あるいは企業＋研究機関が参画

# デルタ・プログラム 資金調達スキーム



# デルタ・プログラム 提案募集

提案募集	募集開始日	募集締切日	提案されたプロジェクトの数	支援を受けたプロジェクト	成就率
TF1 (ベトナム)	9.6.2014	19.12.2014	27	4	14,8%
TF2 (江蘇省, 浙江省, 四川省, 台湾)	13.7.2015	21.12.2015	26	13	50,0%
TF3 (韓国)	27.4.2016	31.10.2016	?	?	?

ご清聴ありがとうございました。



Web: [www.tacr.cz](http://www.tacr.cz)

Facebook: <http://www.facebook.com/tacr.cz>

LinkedIn: <http://www.linkedin.com/company/technologick-agentura-esk-republiky>

Twitter TA CR: [http://twitter.com/TACR\\_cz](http://twitter.com/TACR_cz)

YouTube: <https://www.youtube.com/channel/UC1arGrQjwIKbQGDrpIB-n0A>

Google+: <http://plus.google.com/u/0/b/105572200316564197586/105572200316564197586/posts>



**NCBR**

# **Research Funding Schemes**

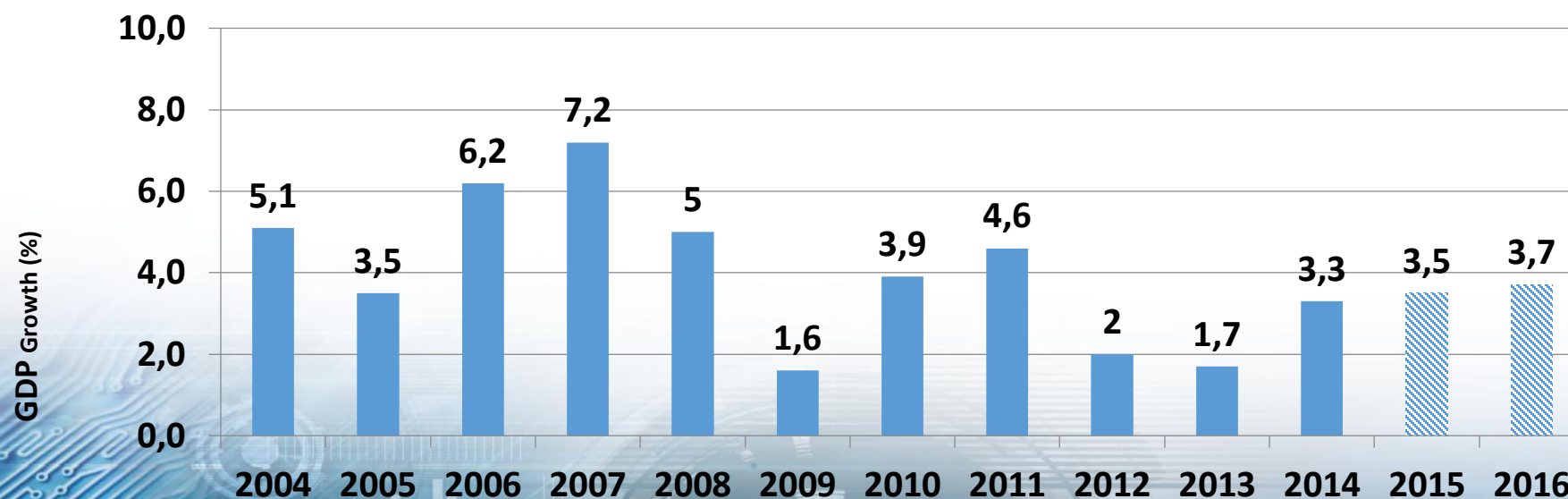
[NCBR.gov.pl](http://NCBR.gov.pl)

**Agnieszka Ratajczak**  
**Head of Unit, International Programmes**  
**Programme Management Department**



# Positive trends in key economic indicators – GDP, debt

- **POLAND - the fastest growing EU economy in 2004-2014 (6th largest in the EU)**
- it had grown twofold (from 192 bn euro in 2004 to 413 bn euro in 2014, according to Eurostat)
- **general government gross debt in Poland is relatively small (50%);** Greece (177%), Italy (132%), Portugal (130%), Ireland (110%)



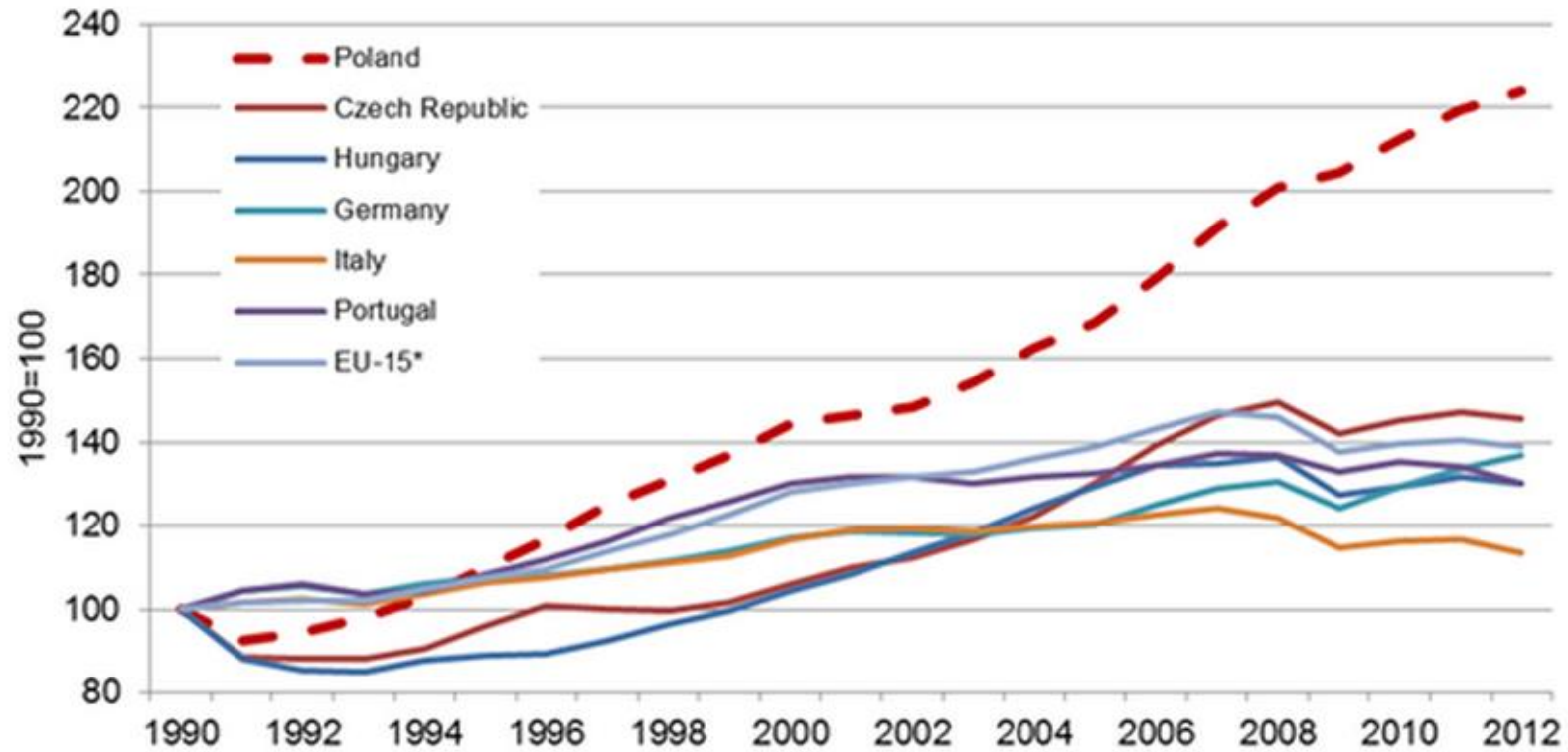


# Positive trends in key economic indicators

GDP per capita 25% (2004) → 40% (2013)

GDP Purchasing Power Standards 49% (2004) → 67% (2013)

Change in GDP per capita (1990 = 100)

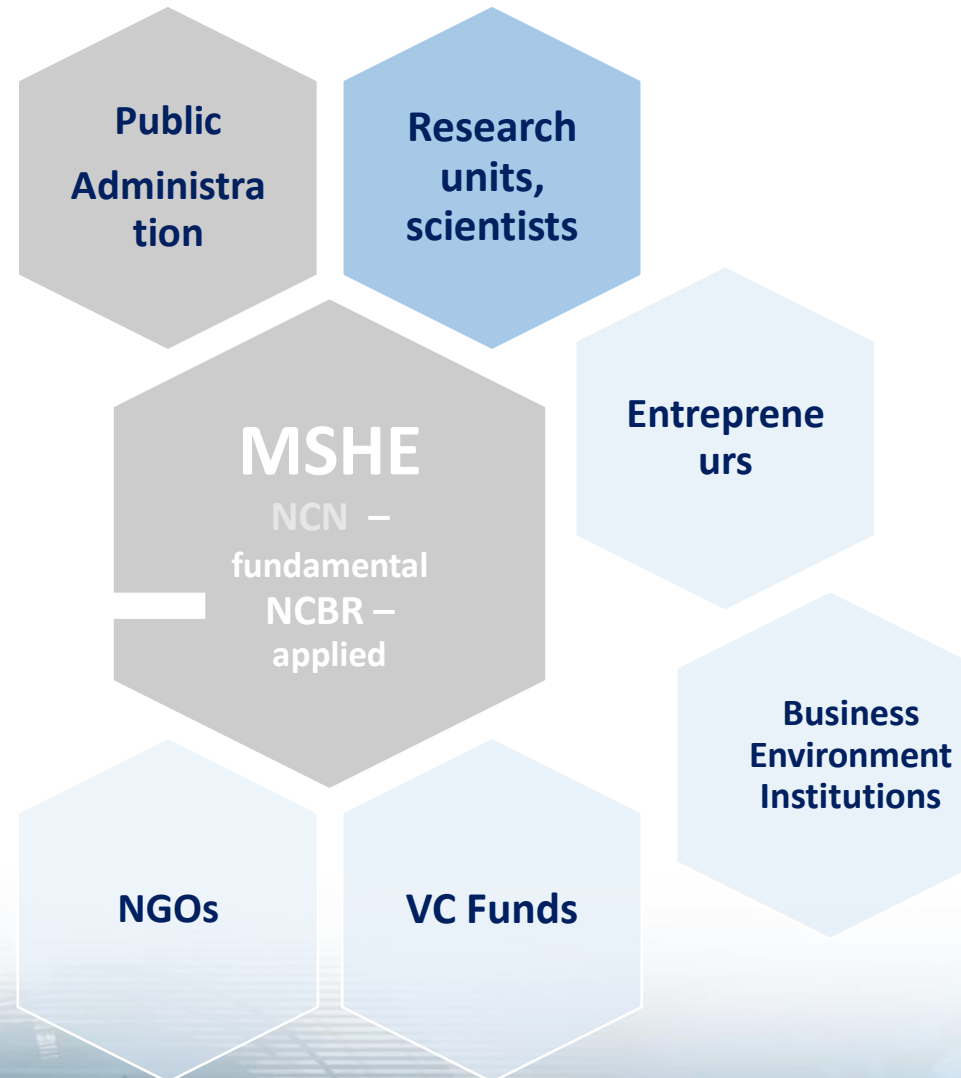


Source: [Securing Poland's economic success: A good time for reforms](#)

- Financial perspective 2014-2020 is a chance for Poland to become a **knowledge-based economy**.
- **82,5 bn EUR** from cohesion policy budget, out of which **76,9 bn EUR** dedicated for Operational and Regional Programmes.
- Over **7 bn EUR for NCBR**, including **6 bn EUR – OP Smart Growth** (priority I - Support of innovation in enterprises and priority IV - Increasing R&D potential).

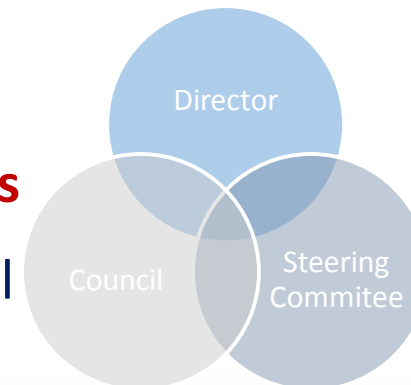
# NCBR in the system of R&D financing

- Executive agency supervised by the Minister of Science and Higher Education (MSHE)
- Established in 2007 to perform tasks related to science, technology and innovation policies adopted by the Polish government
- The Act on National Centre for Research and Development dated 30 April 2010 (Journal of Laws from 2010, No. 96 item 616)



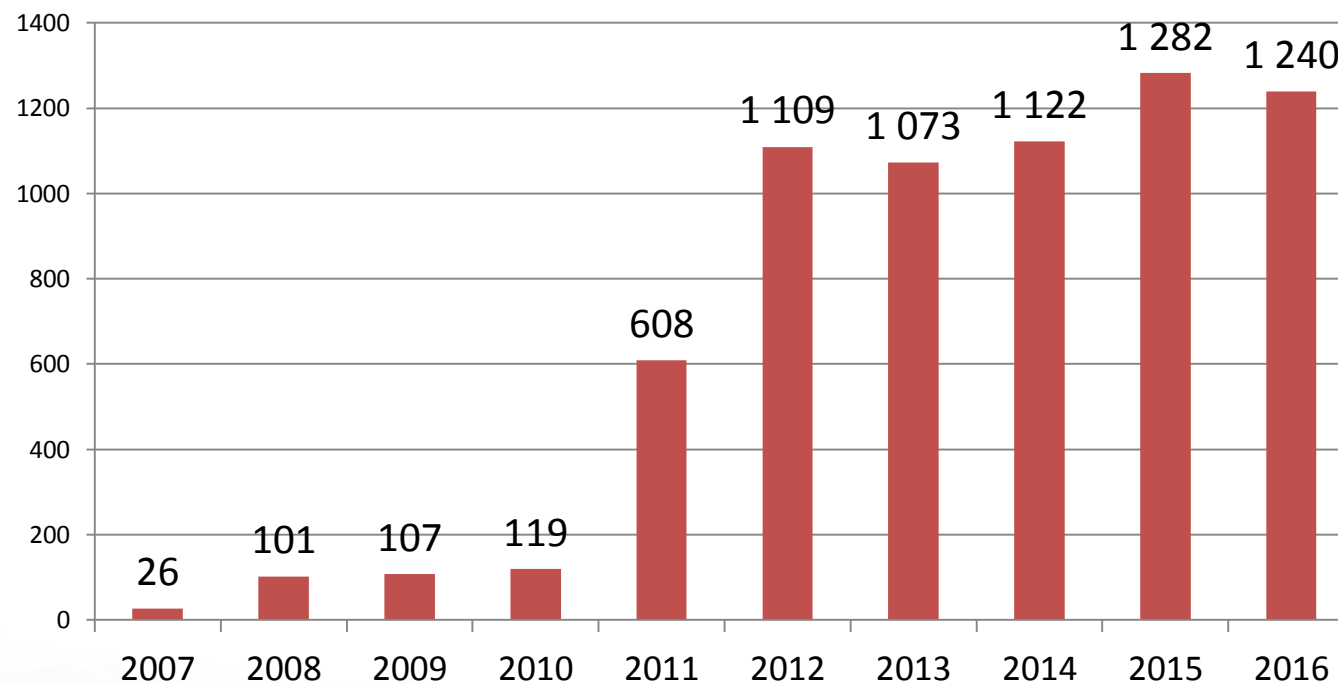
# NCBR's mission & tasks

- Support of **sustainable economic growth** through the use of R&D results
- **Applied research financing**
- Facilitation of **science-business cooperation**
- Support of **commercialisation**      **transfer of scientific research results**
- **International cooperation**
- Facilitation of career development of **young scientists**
- Managing applied research programmes and national **security and defense**



# NCBR's budget

Budget (Million Euro)



Source: NCBR



# Rules of funding

- **Competitive calls for proposals** - projects selected on the basis of peer review (foreign reviewers)
- **Applicants** – R&D organisations (public and non-public), enterprises, consortia of research organisations and enterprises
- **Key criteria for project selection** – applicability of R&D results, scientific value, quality/capacity of the applicants
- **Funding** – research organisations: up to 100% of eligible costs, enterprises (depending on their size and activity performed): from 25% up to 80% of eligible costs
- **NCBR funding** – available only for entities registered and operating in Poland, foreign entities may participate as a subcontractor
- **Intellectual Property Rights** - ownership is subject to consortium agreement or agreement on IPR. Basically all rights are granted to consortium unless NCBR ex ante sets different rules.

# Funding of foreign researchers

- **National calls for proposals:**
  - ✓ Foreign researchers employed by Polish institutions
  - ✓ Foreign institutions as subcontractors of research task
  - ✓ Foreign institutions as non-funding partners
  
- **International bilateral calls:**
  - ✓ Funding provided by national funding institutions

# National Research Programme – Strategic Programmes

NCBR.gov.pl



**New energy technologies** → Advanced Technologies for Energy Generation



**Diseases of affluence, new medicines and regenerative medicine** → STRATEGMED launched in 2013



**High IT technologies and mechatronic technologies**



**New material technologies** → TECHMATSTRATEG to be launched in 2016



**Environment, agriculture, forestry** → BIOSTRATEG launched in 2014



**Social and economic development of Poland in the context of globalization**



**Security and defence** → Since 2011 NCBR takes actions related to scientific research and studies for the purposes of national defense and security



# Strategic Programmes

- **Objective:** to achieve significant progress in the treatment of civilisation diseases and in regenerative medicine in the following areas: cardiology and cardiac surgery, oncology, neurology and senses.
- **3 Calls – total budget allocation 174 M Euro**

## BIOSTRATEG

- **Objective:** to achieve significant progress in the development of knowledge and implementation of innovative technologies in rational management of natural resources, forestry, agriculture.
- **2 Calls – total budget allocation 87,5 M Euro**

## TECHMATSTRATEG

- **Objective:** programme dedicated to advanced material technologies.
- **Programme allocation: ~ 125 M Euro**
- **First call in 2016 (first quarter)**

# Sectoral Programmes

- Polish Aeronautical Technology Platform
- **Objective:** to increase competitiveness of Polish economy in the field of high-tech products for aeronautical sector

## INNOMED

- Polish Technology Platform for Innovative Medicine
- **Objective:** to increase competitiveness of Polish medical technologies and improve access to advanced medical products
- 1 call for proposals/ allocation: ~ **24 M Euro (95 M PLN)**

## INNOCHEM, INNOSTAL, GAMEINN, INNOSBZ

Programme budget: 50 – 150 M Euro

# LIDER Programme

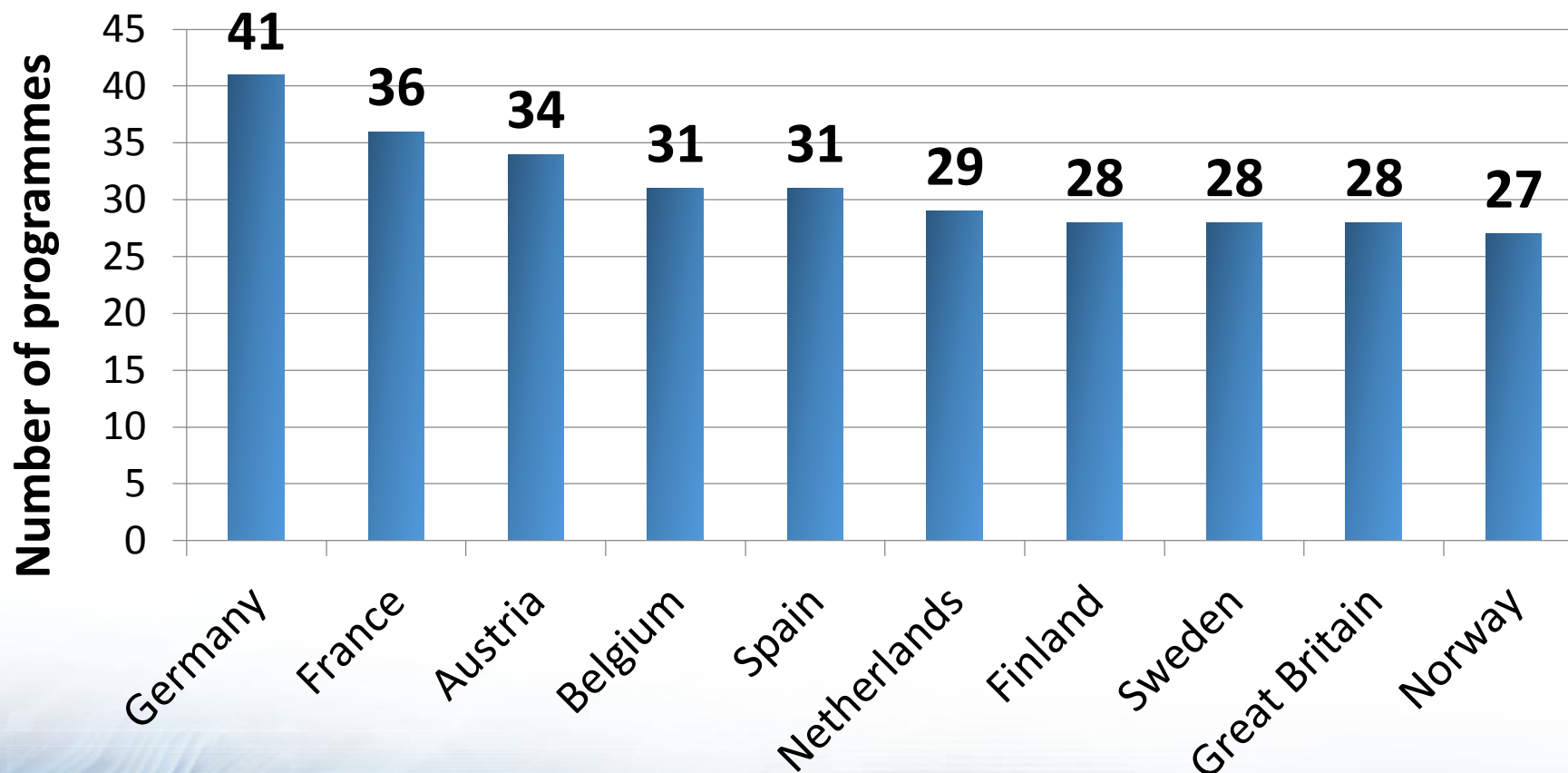
Dedicated to young scientists with the aim to develop managerial and leadership skills (building a research team and building and running the research project).

- projects with application potential
- for young scientists – up to 35 years of age, holding master/PhD degree
- has published in reviewed scientific journals/ holds a patent
- acquire a research institution which will provide a contract for the leader and his/her staff
- has a Polish citizenship or residential permit (easily acquired for research staff, based on a contract with a Polish institution)
- funding up to EUR 300 th/project

# Types of International Programmes

- **Polish-Norwegian Research Programme**
- **Bilateral cooperation**
- **Multilateral cooperation** (V4 + Japan; V4 + South Korea)
- **Cooperation within ERA-NET, ERA-NET PLUS, ERA-NET COFUND, ERANet-LAC: Latin America, Caribbean and European Union, SEA-EU-NET** (more than 20 initiatives)
- **Network cooperation** (CORNET, ERA Chemistry, ERA-NET BIOENERGY, FENCO)
- **Joint Programming Initiatives** (JPI AMR, JPI HDHL BioNH, JPND, FACCE JPI, JPI HDHL DEDIPAC KH)
- **Joint Undertakings** (ARTEMIS, CLEAN SKY, ECSEL JU, ENIAC, IMI JU)
- **Other international initiatives** (AAL, BONUS-185, EUREKA, EuroSTARS)

# Our Key Foreign Partners



Source: NCBR



# Bilateral Cooperation

- **Bilateral Cooperation based on MOU** - Berlin, the Czech Republic, Germany, Israel, Japan, Luxembourg, Norway, Singapore, Taiwan, Turkey, South Africa, Brazil

Country/partner	No of projects	Grant value (~ M Euro)
Norway	75	68.5
Taiwan	20	2.0
Israel	9	3.1
Germany	9	6.3
Luxembourg	6	2.0
Berlin	4	2.1
Japan	2	0.2
Turkey	5	1.1
RPA	6	0.5

# Asia and South Pacific Cooperation

## Bilateral Agreements:

- Poland-Taiwan (MOST): materials science, neuroscience, Energy, environment
- Poland-Japan (JCOAL): conventional (coal and lignate-based) energy generation
- Poland-Singapore (ASTAR)

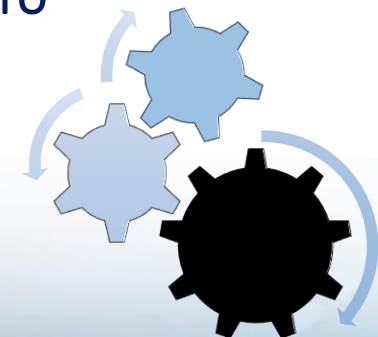
## Multilateral Agreements:

- SEA-EU-Net (Southeast Asia and Europe): health, environment, food
- V4-Japan (Visegrad Group and Japan): materials science
- V4-South Korea (Visegrad Group and South Korea): materials science

# Summary

## NCBR

- is implementing new mechanisms of cooperation where industry sectors have a decisive voice about scope of R&D works.
- is introducing innovative financial instruments
- is testing and implementing new mechanisms in order to better facilitate science-business cooperation.
- NCBR has signed more than 5 500 agreements for **over 7 bn euro**





Thank you  
for your attention



# ハンガリーにおける研究開発と イノベーション

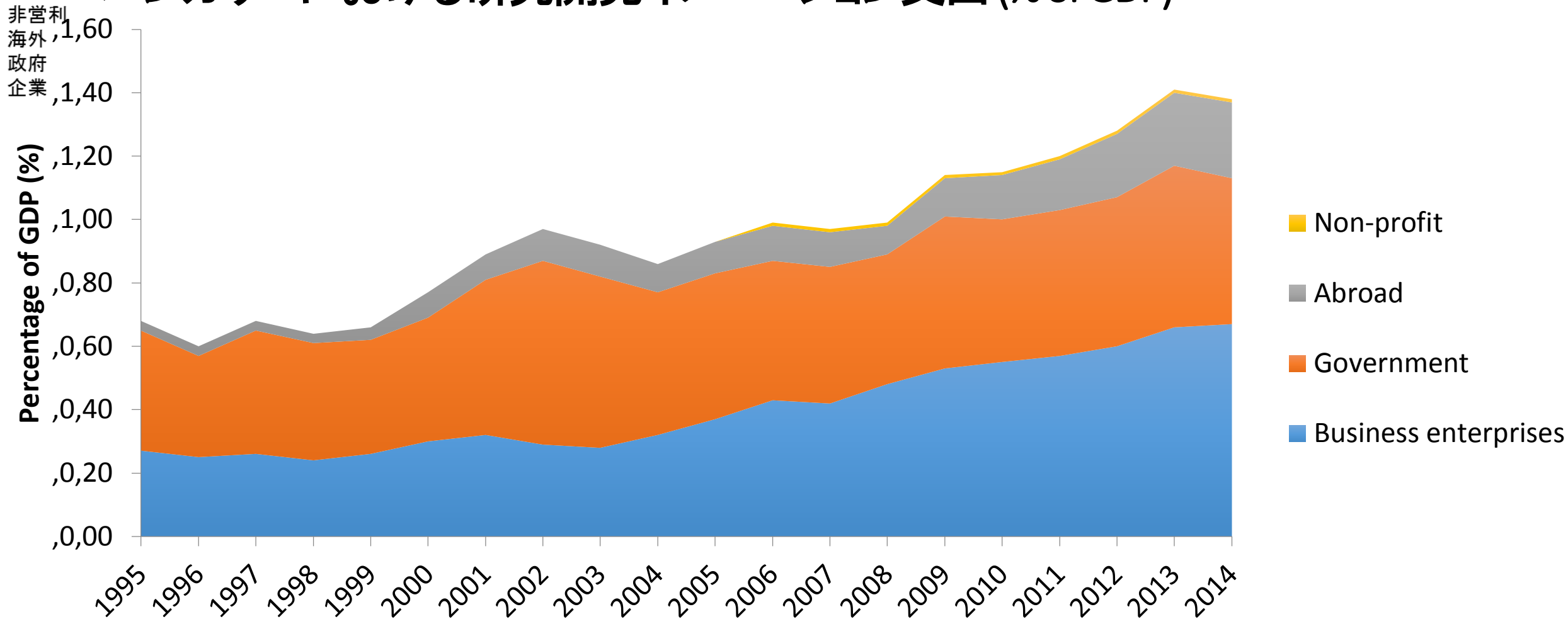
## 構造とファンディング

ジュラ・ペーテル・シゲティ (Gyula Peter Szigeti)

ハンガリー政府研究開発イノベーション局

日本・東京 2016年6月16日

# ハンガリーにおける研究開発イノベーション支出 (% of GDP)



# ハンガリーにおけるRDI ファンディング (2014)

## 財源

政府関係  
(33%)

非営利(1%)

企業(48%)

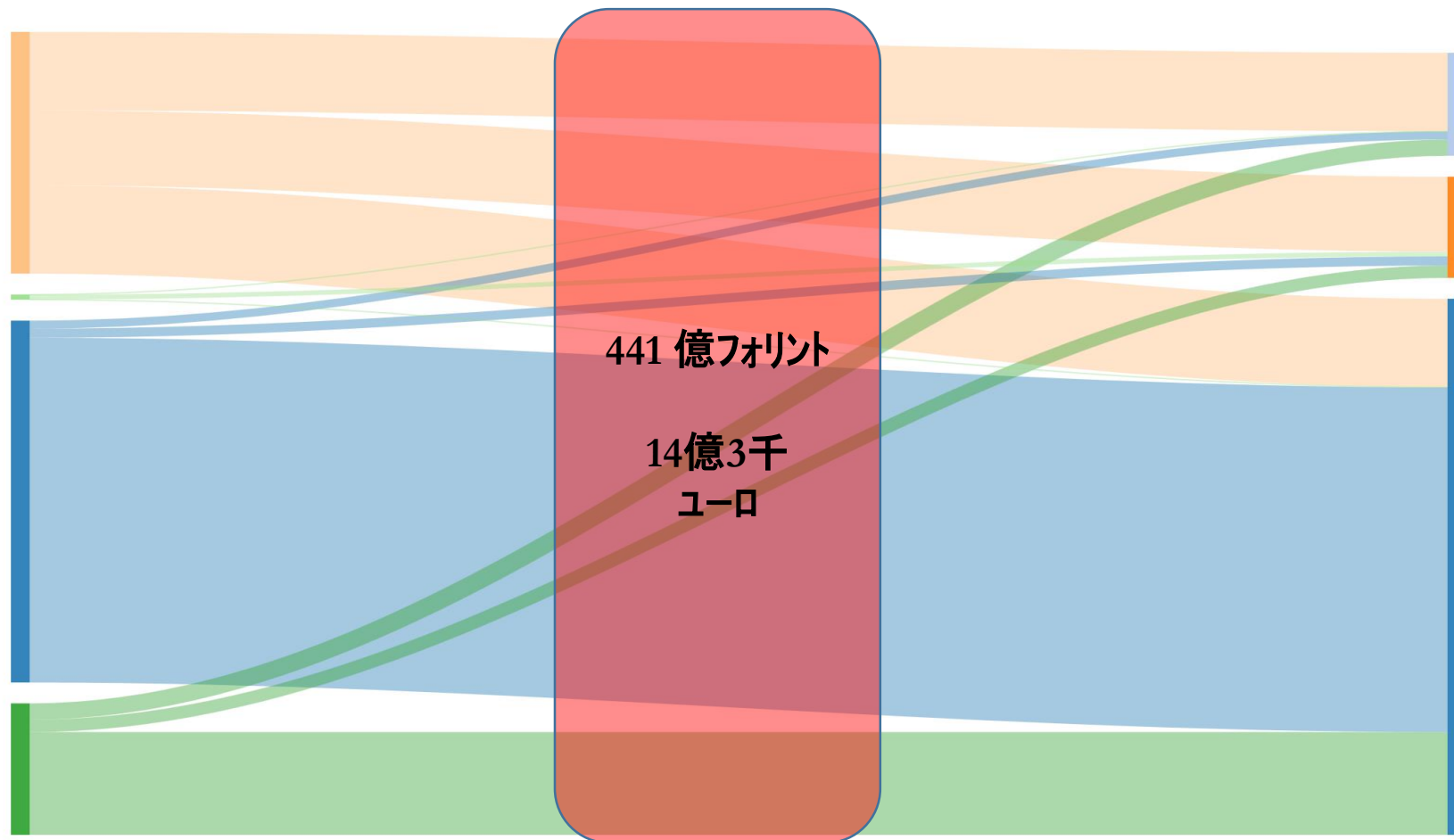
外国(18%)

## 対象

政府部門  
R&D (14%)

高等教育部門  
R&D (14%)

企業部門  
R&D (72%)



Total: 441 billion HUF (1.43 billion EUR), 1.38% of GDP

# 政府の RDI 財源 2014

研究技術&イノベーション資金  
+ハンガリー科学研究基金  
(2015年以降:ハンガリー政府研究開発  
イノベーション基金): 20%

運用プログラム:  
36%

その他の政府関係財源  
(e.g.: 制度的):  
44%

1480億  
フォリント  
4億7900万  
ユーロ

企業部門  
R&D: 37%

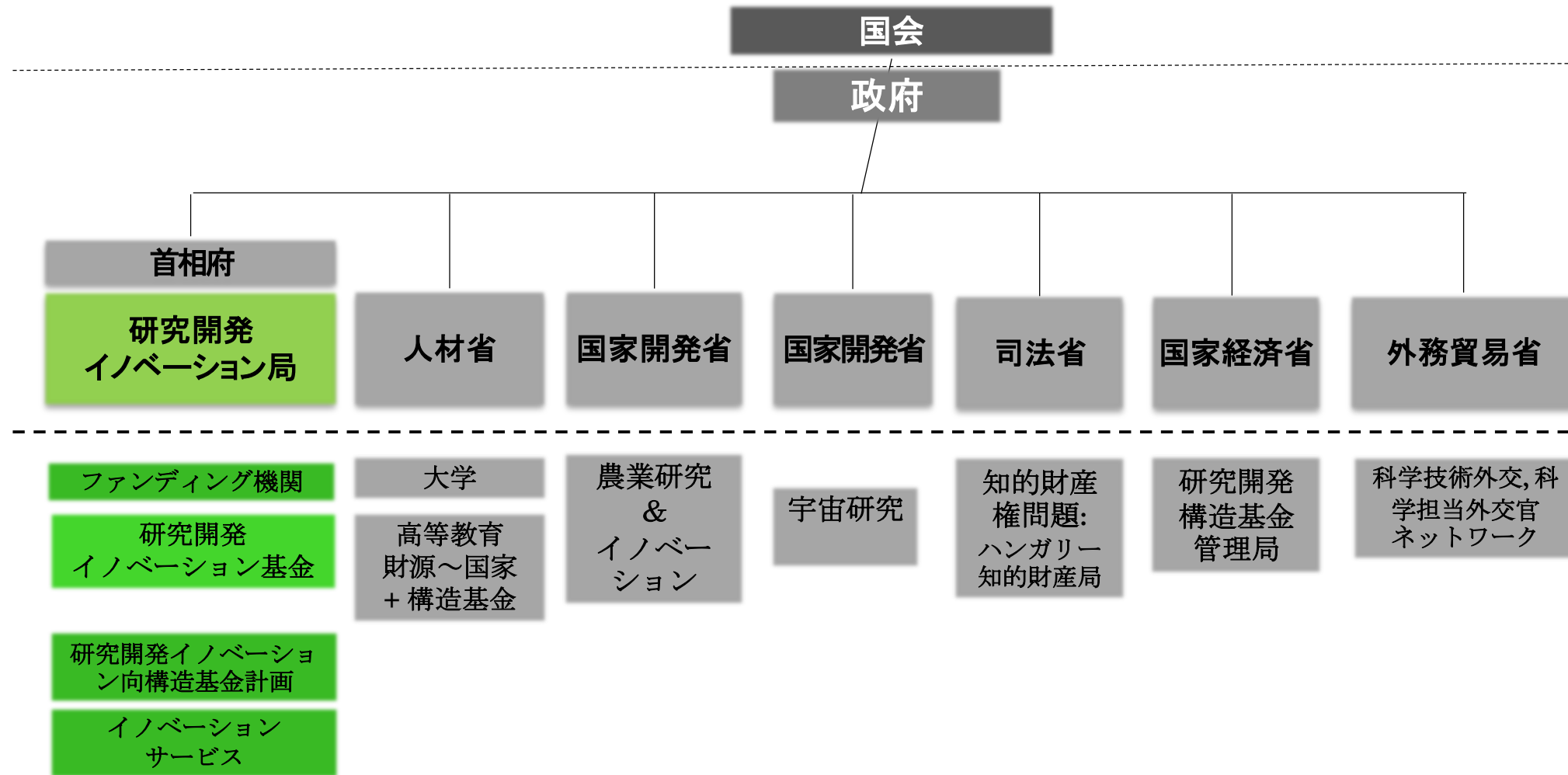
高等教育部門  
R&D: 31%

政府部門  
R&D: 32%

合計: 1480億フォリント (4億7900万ユーロ)

出所: HCSO, 2015

# ハンガリーのRDIの 政府構造



ハンガリー  
科学アカデミー

# 我々は誰か?

イノベーション促進における政府研究開発イノベーション局の役割

サービス

戦略及び  
プログラム企画

国際情勢

競争的  
ファンディング

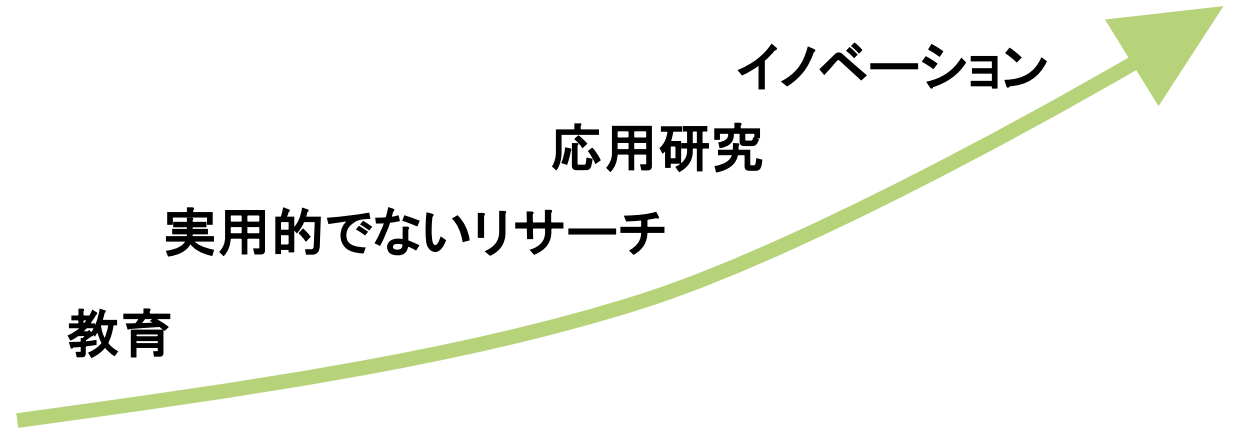
市場

イノベーション

応用研究

実用的でないリサーチ

教育





# ハンガリー政府研究開発イノベーション(RDI)局

## • 使命

- 競争力を高めるために優秀な研究へ資金を提供し、イノベーションを支援することによってRDI政策を発展させハンガリーRDIへの十分な投資を確保すること。

## • 任務

- ハンガリー政府のRDI戦略準備、政府研究開発イノベーション基金を扱い、ハンガリー政府と国際組織でのハンガリーRDI団体を代表すること。

# ハンガリー政府研究開発イノベーション局

- **展望**

- 国際水準のKFIファンディング機関になり、ハンガリー内で国際的に引き付けられるようなKFI環境と、更なる成長と繁栄のために経済や社会とより強い総合関係を作り出すこと。


## 評価

- 優秀性  
透明性  
統合性  
信用

# 主要原理

1. ハンガリー経済の長期の国際競争力はグローバル・バリュー・チェーンにおける立場次第である。最終目的は国際分業のなかで高付加価値活動を伴う参加である。
2. この目的を実現するためにはNKFIHによって主に触媒化された高負荷価値のあるRDI活動と国際競争力を必要とする。
3. 付加価値の高い国際的に競争力あるKFI活動は下記に基づいてねばならない。
  - a) 世界的に優れた科学的背景
  - b) 才能ある研究
  - c) 競争力あるインフラ
  - d) 推定可能で透明性のある資金計画

## 国際諮問委員会

Prof. <u>Sierd Cloetingh</u>	Prof. Anne Glover	Prof. <u>Bengt Nordén</u>	Prof. Sir George <u>Radda</u>	Prof. G. Julius <u>Vancso</u>
				

## NKFI基金の資金計画構成条件

- プロポーザル制の問題志向でソース志向ではない競争力ある公募
- 提出された申請に関連する既存の国際的競争力ある研究の背景
- 与えられた開発計画の有用性と競争力そして今後のKFIの業績をも保証する世界的に競争力を有し信頼性あるパートナー企業
- 透明性あり推定可能な運用活動と効果的な組織構造
- 融資機関のための有能な交渉パートナー

# 国のファンディング機関としてのNRDI局

RDI 基金を運用を取り扱う

構造資金からRDIに焦点をあてる公募計画に参加

組織や企業のRDI当事者と様々な行政体間の調整、連絡を手助けする運営機関のサポート

EDIOP 公募の下で運営機関に提出されたRDI企画申請に専門的評価サービスを提供

EDIOPの下で開始された公募のスケジューリングと財政計画への政策的助言

# NRDIの最近の主なファンディング対策



R&D 競争力と優秀な協力 (500億ポンド)

戦略的R&D センターの卓越性 (400億ポンド)

研究インフラの強化 (200億ポンド)

# ハンガリーのR&D ファンディング源

## 結束政策手段

## 国家ソース

ハンガリー政府  
研究開発、技術、  
イノベーション基金

### 構造基金

- 欧州社会基金
- 欧州地域開発基金



### 運用プログラム

- 経済開発イノベーション運用プログラム (EDIOP)
- 競争力中央ハンガリー運用プログラム (CCHOP)

## 国際的ファンディング

### 枠組み

### プログラム

(FP7, Horizon2020)

EUREKA

EUROSTARS,

AAL, ECSEL)



# 2015年と2016年のファンディング対策

企業 RDI  
3365 億 フォリント  
11 CALLS

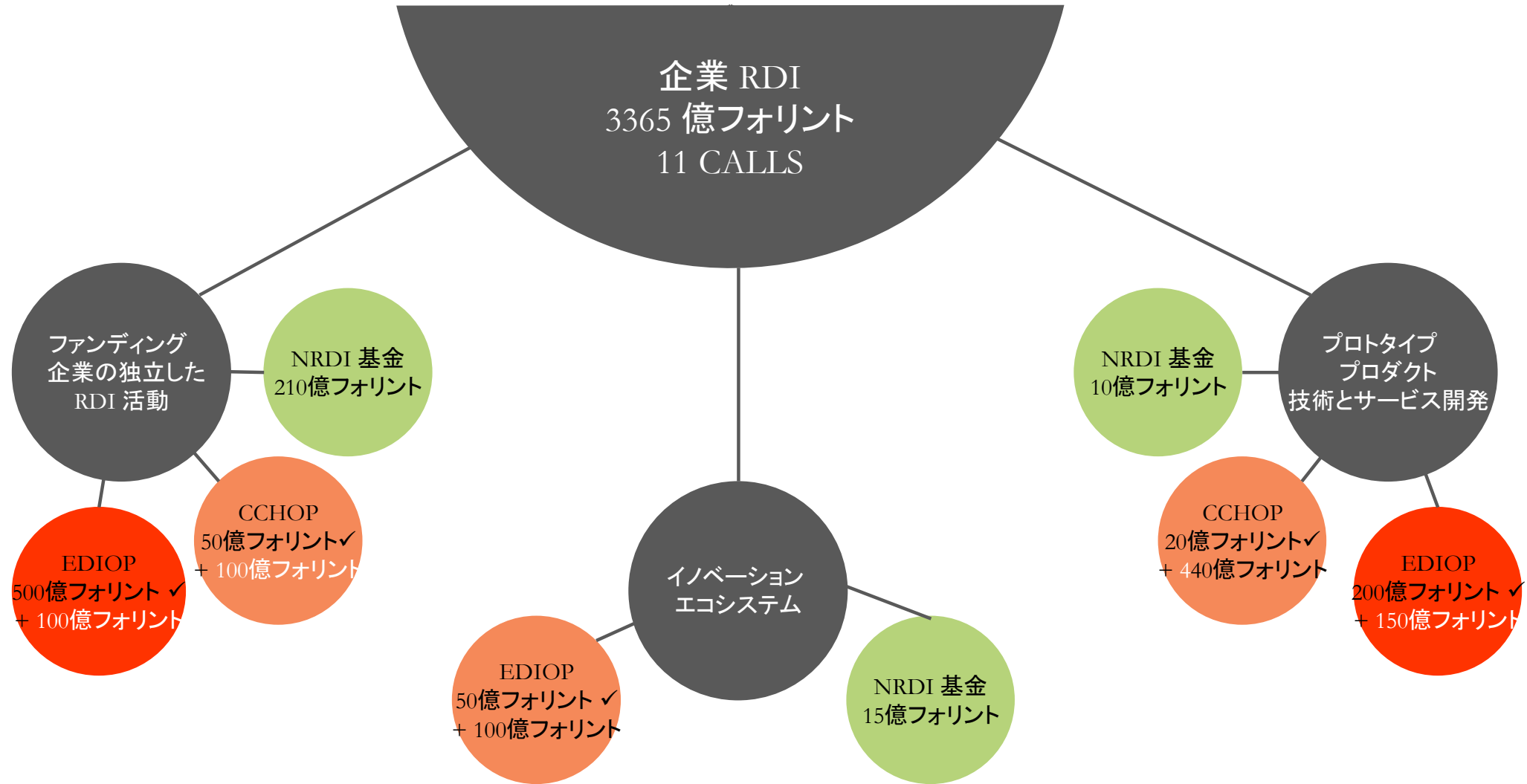
インフラ  
540億 フォリント  
3 CALLS

国際R&D 協力  
851億5千万  
フォリント  
12 CALLS

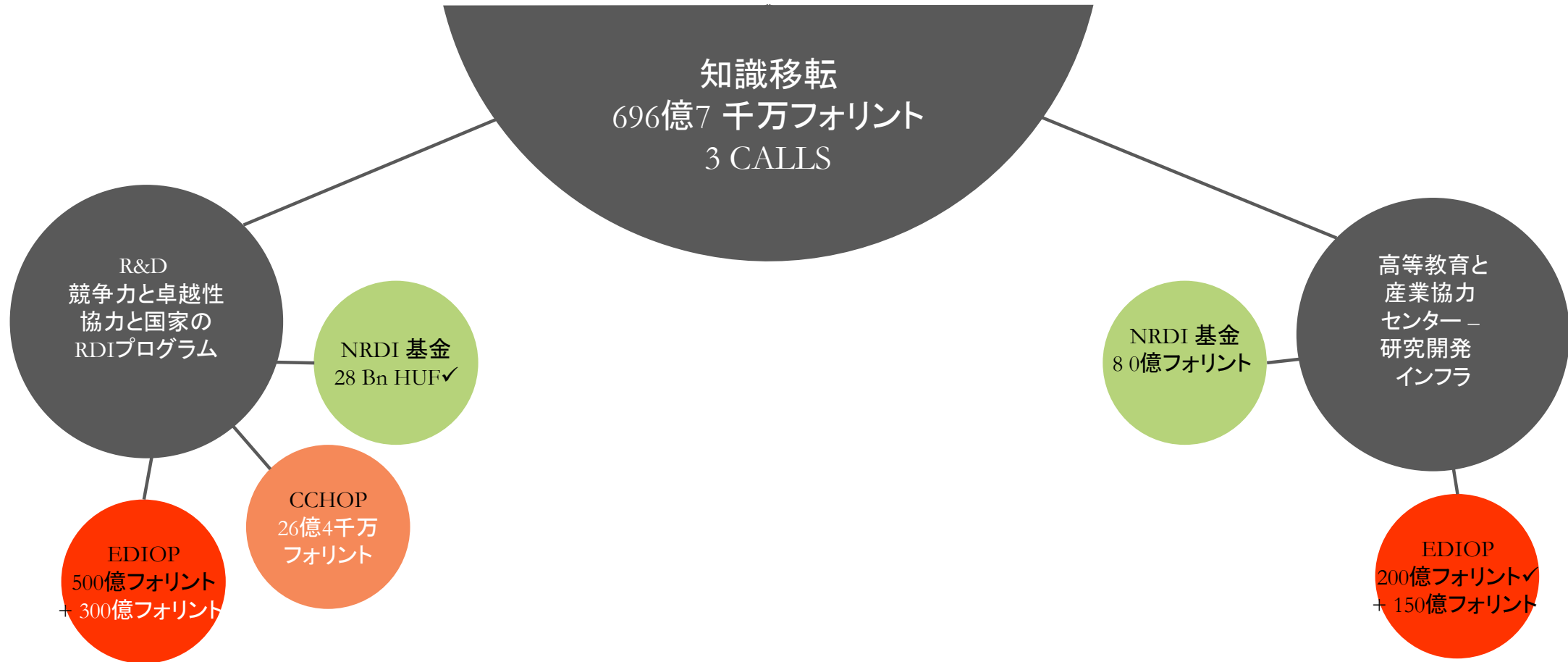
THEMATIC  
CALLS FOR  
RESEARCH  
FUNDING  
8.8 Bn HUF  
3 CALLS

知識移転  
696億7千万  
フォリント  
3 CALLS

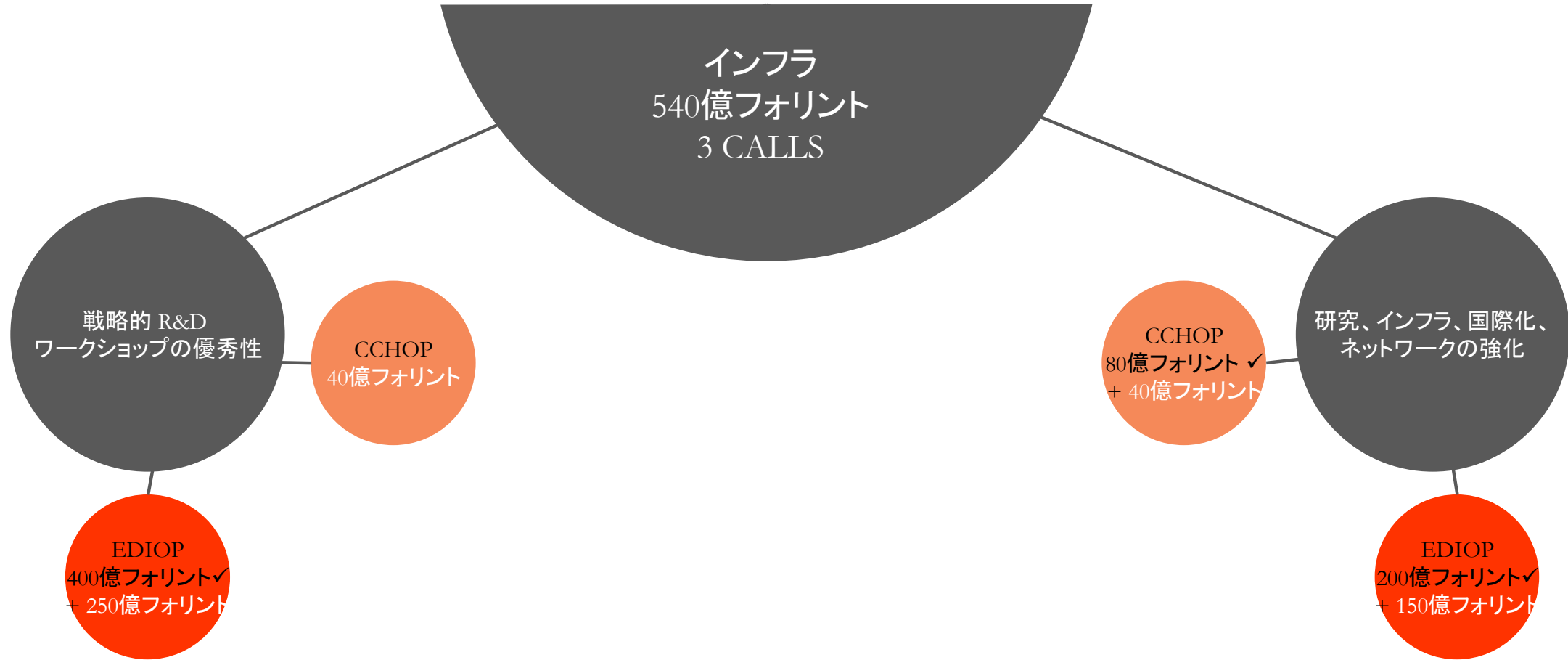
# 2015年と2016年のファンディング対策



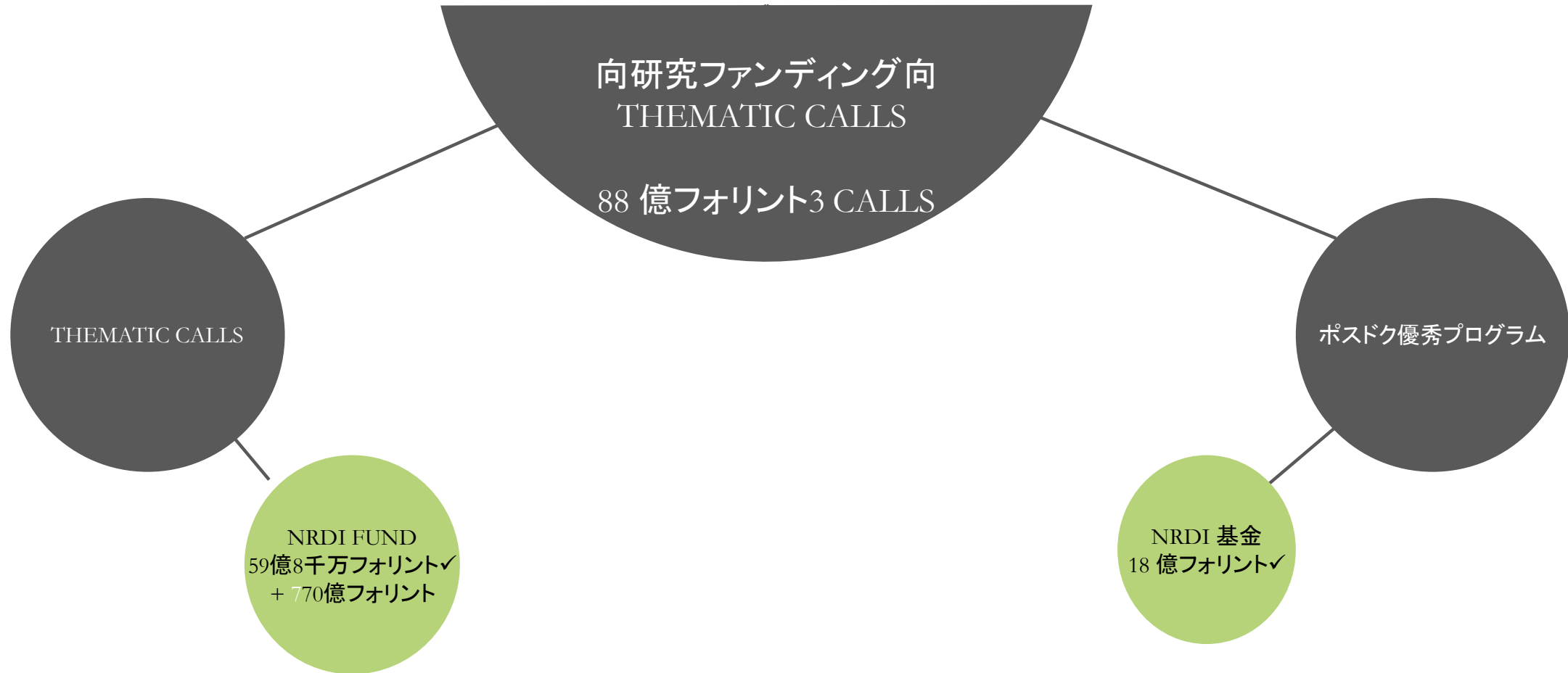
# 2015年と2016年のファンディング対策



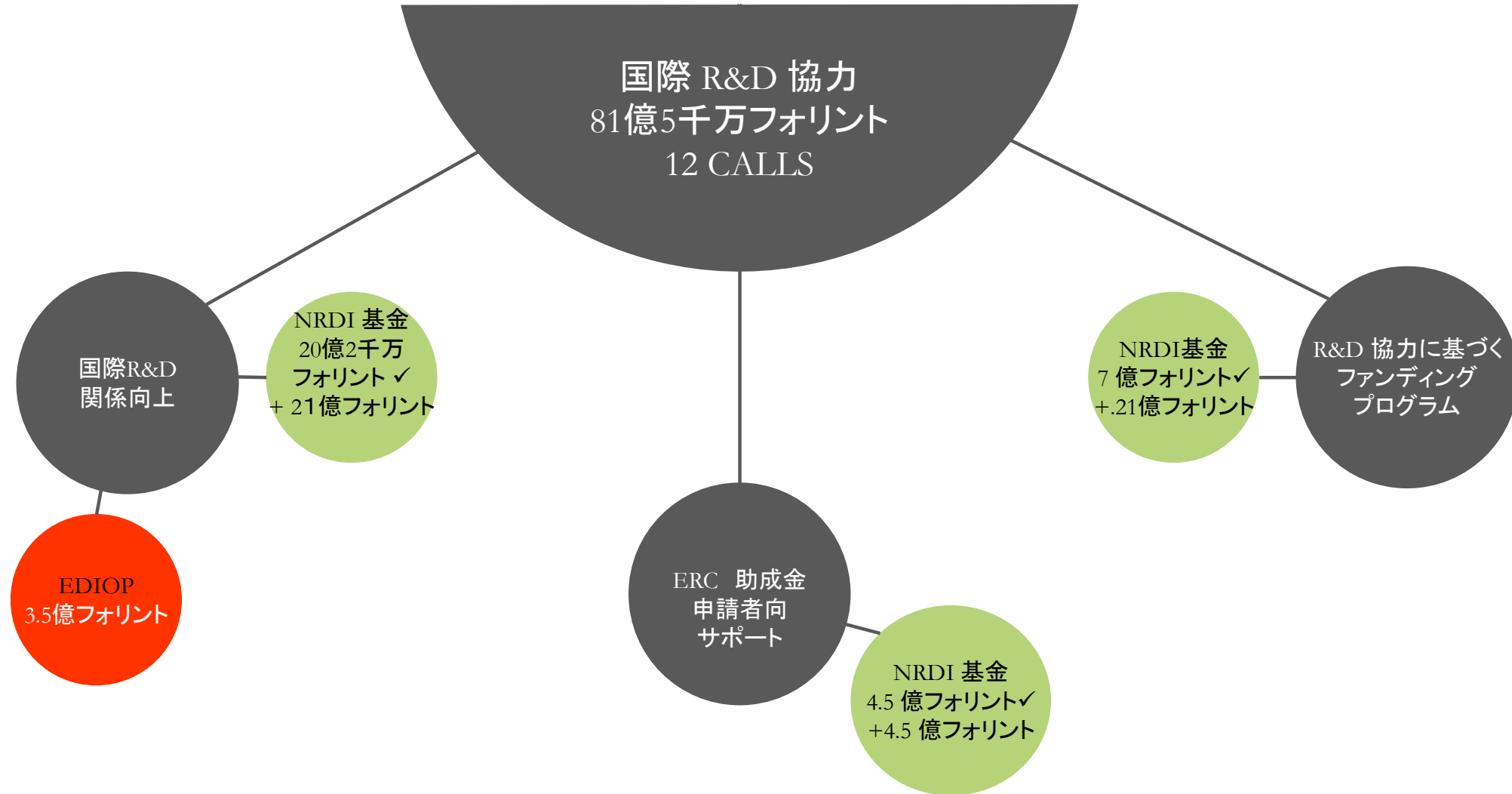
# 2015年と2016年のファンディング対策



# 2015年と2016年のファンディング対策



# 2015年と2016年のファンディング対策



# 日本とのR&D協力の過去と将来的機会

## ➤ 多国間関係

- 科学技術振興機構－ヴィシェグラード4カ国 **公募** (過去－未来?)
- 第7次研究・技術開発のための枠組み計画(FP7)関連 公募－
- 例 ERA-NET CONCERT Japan (過去)
  - 欧日利益集団
- ホライズン 2020
  - ホライズン2020の日本の参加はもっとも歓迎されている。
  - ワークプログラム2016-17で特に日本との協力を目標にした公募項目が23もある。

詳細は下記リンク：

[http://ec.europa.eu/research/participants/data/ref/h2020/other/hi/h2020\\_localsupp\\_japan\\_en.pdf](http://ec.europa.eu/research/participants/data/ref/h2020/other/hi/h2020_localsupp_japan_en.pdf)

## ➤ 二国間関係

- NN type – 基礎研究における国際協力のための提案への公募 (進行中)

# 基礎 基礎研究中の国際協力のプロポーザル

- 国際協力に基づき優秀な結果に導く基礎研究のサポート

## 一般条件

- プロポーザルはハンガリーの研究者の場合NRDI事務局へ、外国の研究者は同時に各国にあるファンディング・エージェンシーに提出すること
- プロポーザルはハンガリーのNRDI事務局がサポートしている場合のみ、また外国の場合は同時に各国のファンディング・エージェンシーがサポートしている時にのみ認められる。
- 外国の適合プロポーザルの首席理事官によって署名済の国際協力申告完了の電子コピーはNNプロポーザルには不可欠である。

## 日本との関連性

- ハンガリー研究者は日本からのマッチング提案にも申請することができる。



ご清聴ありがとうございました





# スロヴァキアで利用できる 科学・技術の国際協力プロジェクトに 対する資金援助

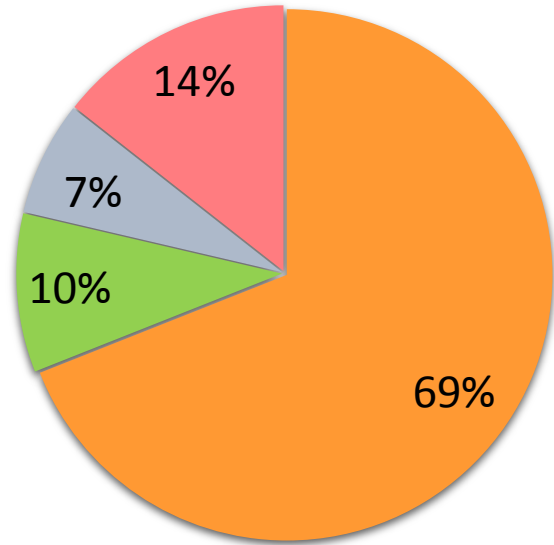
**J.ラピン**

スロヴァキア科学アカデミー(SAS)幹部会メンバー  
Stefanikova 49, 814 38 Bratislava, Slovak Republic

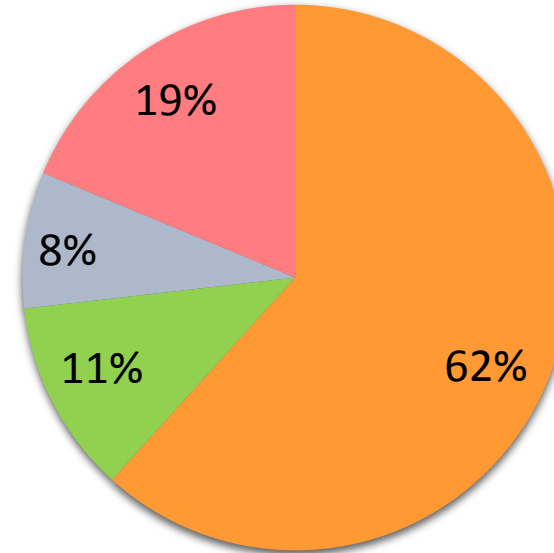
ヴィシエグラード4カ国 × 日本 技術移転セミナー: 産業化のためのナノ材料  
2016年6月16日 東京

# スロヴァキアにおける研究開発

研究者



研究開発職員



■ Ministry of Education, Science, Research and Sport of the Slovak Republic

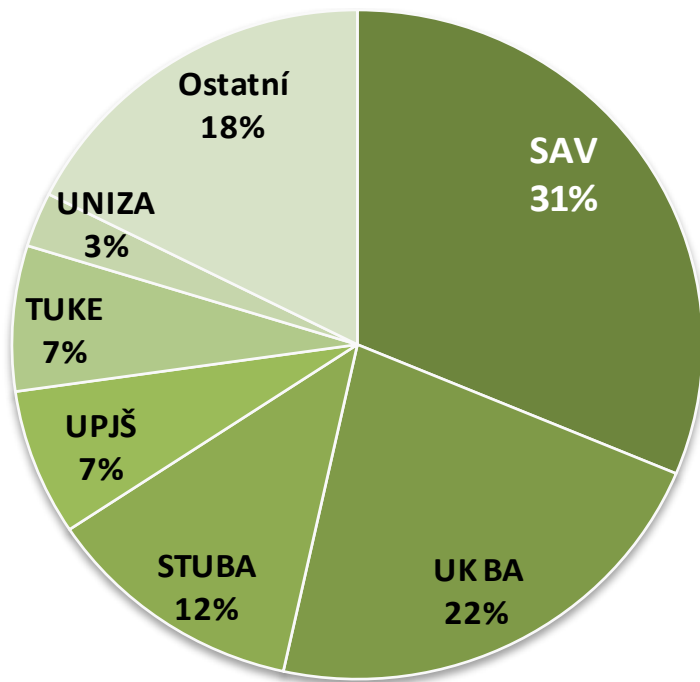
■ Slovak Academy of Sciences

■ Other resorts

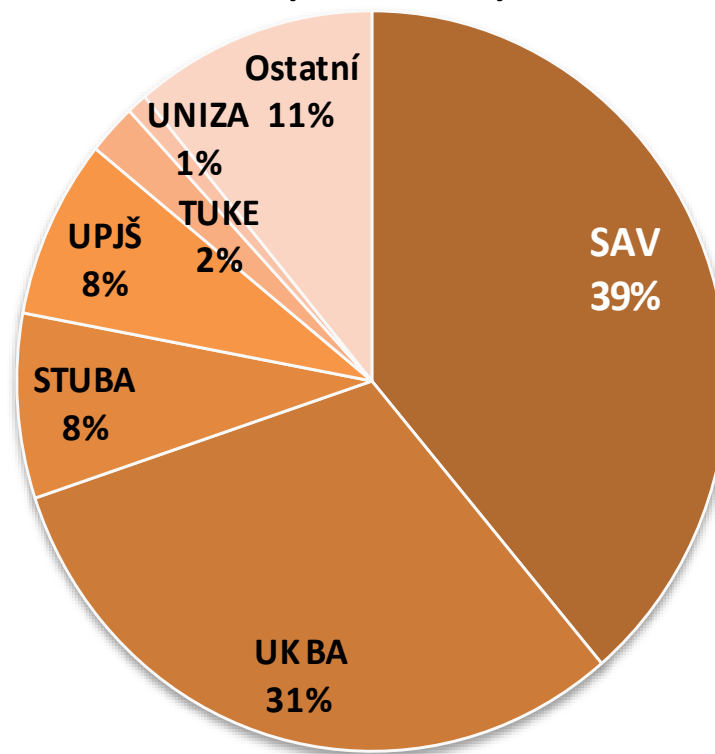
■ Non-governmental

# スロヴァキアにおける研究開発

出版物



引用



# スロヴァキア科学アカデミー

スロヴァキア科学アカデミー(SAS)は、法律によって設立された国立の機関です。基本的に国の財政で運営される、大学に属さない独立の研究機関としてスロヴァキアの科学研究を担っています。所属の研究組織の研究活動を発展させると共に、SASは種々のプログラムの支援機関としての活動も行っています。



SASの科学組織(51)は国中に設置されています。

# スロヴァキア科学アカデミー 資金援助の規則

SASについては他のスロヴァキア政府部局と同じように、国家予算法の一章に記載されています。つまり、国家予算法に則って、様々な研究に資金援助をしなければなりません。

- **全企画案を対象に競合コンペ**—企画は査読を基に選出
- **申請者** — SASの研究機関とSASに招待または雇用されている研究員のみ
- **企画の主要選出基準**—申請された研究の優越性、実効性、申請者の能力の高さ
- **資金提供**—通常、研究機関の共同出資が必要—主に人件費

# スロヴァキア科学アカデミー 資金援助プログラム

- **ポストドクのためのシュテファン・シュワルツ・フェローシップ**

2004年から150以上の特別研究員奨学金を受賞

- **SAS 奨学金プログラム**

2013年より海外の研究員を招聘

- **FP7-マリー・キュリー – 共同出資**

SASPROプログラム – SASの可動性プログラム



# スロヴァキア科学アカデミー 資金援助プログラム

- **研究助成機関VEGA** – スロヴァキア科学アカデミーとスロヴァキア共和国教育・科学・研究・スポーツ省が資金提供する共同助成機関
- **国際共同研究** - SASの研究組織の二国間および多国間プロジェクト
- **ERA ネットプログラム** - SASはコンソーシアムおよび代表メンバー
- **FP7-マリー・キュリー – 共同出資 - SASPRO** はSASの可動プログラムで、資金の60%をSASが、40%をEUが負担しています。

# スロヴァキア科学アカデミー 資金援助プログラム

- **SAS – MOST 台湾** - 共同研究プロジェクト
- **SAS – Tubitak トルコ** – 共同研究プロジェクト
- **ESA プログラム** – 欧州宇宙機関 (ESA) との共同プロジェクトを支援
- **COSTS プロジェクト** – ネットワークプロジェクトの支援
- **HORIZONT 2020** – 資金援助を受けたプロジェクトのサポート

# 国際科学協力 SAS - 日本

科学に関する国際協力は、スロヴァキア科学アカデミーの科学方針の戦略的・基本的な柱です。科学の国際協力には、二国間協力和多国間協力があります。それぞれの機関は大変重要な役割を担っています。

**二国間科学協力**  
**多国間科学協力**

第7回FP EU－CONCERT Japanの枠組み内での日本とSASの共同研究

ヴィシェグラードグループと日本科学技術振興機構(JST)との共同研究プログラム

# 国際科学協力 SAS - 日本

**ヴィシエグラードグループと日本科学技術振興機構(JST)との共同研究プログラム**

企画申請、セミナー、意見交換、その他の活動への共同召喚

**SAS幹部会の承認:**

一般募集されたSASの研究チームの参加

資金提供: 3プロジェクト(3年間)年間4万EUR(36万ユーロ)

**SAS の援助:**モデル1+2(日本+スロヴァキア+V4 1カ国)

例外的に1+3(日本+スロヴァキア+V4 2カ国)

**Participation of research teams of Slovakia**

モデル1+4(日本+全V4カ国)IVFの支援を受けたスロヴァキア人の参加

# 国際科学協力 SAS - 日本

**2015年1月22日募集:材料科学**

**材料 究極条件**  
**電子・エネルギーのハーベスティング**  
**軽建築材料**

**総合的な予算募集:**

JST(日本):3年のプロジェクトにつき最高1800万円

MEYS(チェコ):3年間で合計50万ユーロ

NKFIH(ハンガリー):3年間で合計15万ユーロ

NCBR(Poland):3年間で合計50万ユーロ

SAS(スロヴァキア):3年間で合計36万ユーロ

IVF (V4): V4国に対して3年間で合計10万ユーロ

# 国際科学協力 SAS - 日本

Agencies to fund each project model of each country

Researchers' Country	Project Model		
	1+2	1+3	1+4
Czech Republic		(IVF &)	IVF &
	MEYS	MEYS	MEYS
Hungary		(IVF &)	IVF &
	NKFIH	NKFIH	NKFIH
Poland		(IVF &)	IVF &
	NCBR	NCBR	NCBR
Slovakia		(IVF &)	IVF
	SAS*	SAS*	
Japan	JST	JST	JST

\*SAS fund only SAS researchers.

Please see ANNEX 1 for the eligibility rules of each agency.

ご清聴ありがとうございました






# EU-Japan cooperation opportunities on Nanotechnologies



Joint Visegrad 4 – Japan Seminar on Technology  
Transfer: Nanomaterials for Industrial Use  
Tokyo – 16 June 2016  
[stijn.lambrecht@eu-japan.gr.jp](mailto:stijn.lambrecht@eu-japan.gr.jp)

Stijn Lambrecht  
JEUPISTE Project Manager  
NCP for ICT in Japan  
EU-Japan Centre for Industrial Cooperation

# The JEUIPSTE Project

	<b>Name</b>	<b>Japan-EU Partnership in Innovation, Science and TEchnology</b>
	<b>Period</b>	2013/9~2016/8
	<b>URL</b>	<a href="http://www.jeupiste.eu">http://www.jeupiste.eu</a>

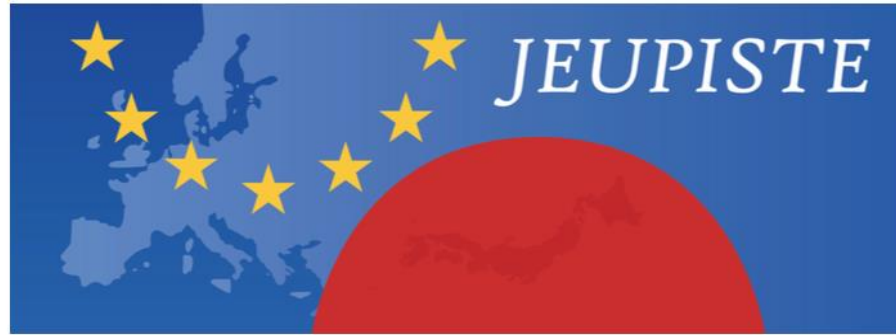
10 partners:

- IIST (JP)
- DLR (DE)
- APRE (IT)
- TUBITAK (TR)
- FORTH (GR)
- **RCISD (HU)**
- AGAUR (ES)
- INSME (IT)
- ZSI (AT)
- KOBE U (JP)

## Aims of the JEUIPSTE Project

1. Support to policy dialogues
2. Facilitate Bilateral Dissemination
3. Organize Networking and Twinning
4. Offer Helpdesk and Training of Experts
5. Develop a Communication platform for  
Horizon 2020 in Japan

- **Advanced Materials including Nanotechnologies is one of the focus areas of JEUPISTE**, next to ICT; biotechnology; innovation in SMEs; health, demographic change and well-being; secure, clean and efficient energy; inclusive, innovative and reflective societies
- **JEUPISTE Thematic Activities on Nanotechnologies:** dissemination of Horizon 2020 and partnership building for new EU-Japan projects.
- Past activities:
  - Dissemination of Horizon 2020 nano-related work programme: **Seminar on Nanotechnologies and material sciences** (Kobe, 29 May 2014)
  - Facilitating new partnerships: **Power Electronics Symposium** (Tokyo, 15-16 December 2015)
  - Booth at **Nano tech 2016** for promotion of Horizon 2020 (Tokyo, 27-29 January 2016)



**JEUPISTE/Osaka University WBG-i symposium on Power Electronics  
15-16 December 2015 (EU Delegation to Japan, Tokyo)**





- At the occasion of nanotexnology 2016 in Greece, the JEUIPSTE project organises a workshop on **5 July 2016, 15:00-18:30, Porto Palace Hotel, Thessaloniki, Greece**
- **JEUIPSTE Workshop for EU-Japan Academic Partnership Building**
  - Focus on nanomaterials and bionanoscience
  - Enable networking within research communities
  - Presentation session for projects that have potential for EU-Japan cooperation
  - Presenters selected on the basis of an open call
- Target: Researchers and R&D managers from public/private organizations in the field of Nanomaterials and Bionanoscience
- Open for participation: <http://jeupiste.eu/AW-Greece-EN>



**EU-Japan Centre**  
for Industrial Cooperation

日欧産業協力センター

- EU-Japan Centre for Industrial Cooperation is the official **National Contact Point for Horizon 2020 in Japan**.
- NCP is a system developed by the European Commission based in all European countries and most third countries, to provide local support.
- Goal: provide guidance, practical information and assistance on all aspects of participation in Horizon 2020
- Collaboration with Enterprise Europe Network (EEN), JEUIPSTE project, NCP thematic networks
- Japanese portal site for Horizon 2020 :  
<http://www.ncp-japan.jp>

- A **help desk** for any inquiry related to Horizon 2020
- Actively helping Japanese organizations to participate in Horizon 2020 by providing them **with tailored information** and **practical information on administrative issues** that might arise
- Providing a **website in Japanese** with easily accessible information on Horizon 2020 and how to participate
- Providing **Japanese translations of key documents** in Horizon 2020 (such as the Grant Agreement) for easier access to Japanese organisations
- Providing **trainings** for research administrators and managers to deal with EU research projects
- Organising **events for networking** in specific areas
- Partner search support



Support to search for cooperation partners / customers in Japan for EU  
and Japanese SMEs and Clusters

## **NANOTECHNOLOGIES CLUSTER & SME SUPPORT MISSION TO JAPAN**

Organised in Japan for 5 days on the fringes of the “nanotech - International Nanotechnology Exhibition and Conference”: <http://www.nanotechexpo.jp/>

**Mission dates: 11 – 15 February 2017 / Application deadline: 27 October 2016**

Clusters and companies operating in the following Nanotech-related sectors are invited to apply:

- Nano Materials
- Nano Evaluation & Measurement
- Nano Fabrication Technology

<http://www.eu-japan.eu/events/nanote>





# More information

## JEUPISTE Project

<http://www.jeupiste.eu>  
[jeupiste@eu-japan.gr.jp](mailto:jeupiste@eu-japan.gr.jp)

## NCP Japan

<http://www.ncp-japan.jp>  
[ncp-japan@eu-japan.gr.jp](mailto:ncp-japan@eu-japan.gr.jp)

The screenshot displays the JEUPISTE website interface. At the top, there is a navigation menu with links for Home, News, About, Events, Horizon 2020 and around, Help desk, Newsletter, Press, and EU-Japan Projects. The main content area features a 'Power Electronics Symposium' article with a group photo and a 'Forthcoming events' calendar listing activities from May to June 2016. A sidebar on the right explains the project's goals. Below the main content, there is a 'Horizon 2020' banner with a video player and a 'what's Horizon 2020' section. The bottom of the page contains three columns of information: '日本から参加するメリット' (Benefits of participating from Japan), '日本の参加例' (Examples of Japanese participation), and 'お問い合わせ' (Contact information).







# ナノ材料・先端技術・イノベーション研究所 (Cxi): 「ナノ材料と産業化に向けた取り組み」

アダム・ブラジエク  
産業関連部部長

... where NANOSPIDER™ was born ...



Studentská 1402/2 | 461 17 Liberec 1 | tel.: +420 485 353 006 | cxi.tul.cz



EVROPSKÁ UNIE  
EVROPSKÝ FOND PRO REGIONÁLNÍ ROZVOJ  
INVESTICE DO VAŠÍ BUDOUCNOSTI





- リベツ工科大学におけるナノ研究の略史
- 研究所の設立と概要
- ナノ研究について
  - ナノファイバー材料の応用
  - 浄化と水処理のための新たな進歩的方式の応用
  - ナノ構造の調製と解析
  - エマルジョン製造のための特別な特許技術



2000: エレクトロスピンニングの最初の実験

2004: 全世界に通用する特許 → エルマルコ(Elmarco)社

2015: ACエレクトロスピンニング

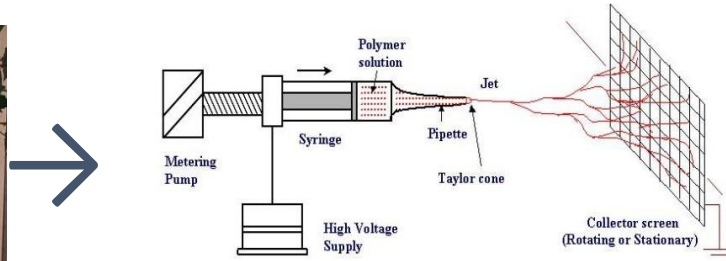
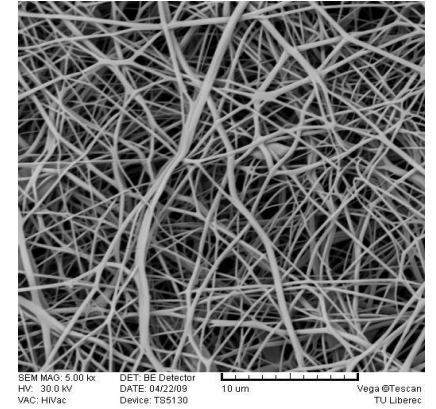
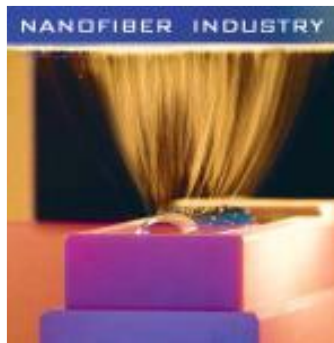
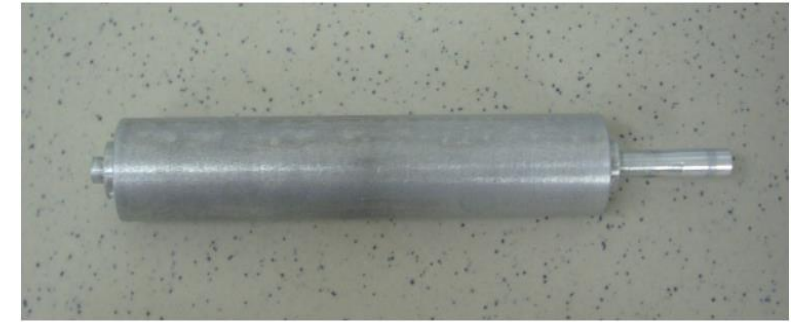
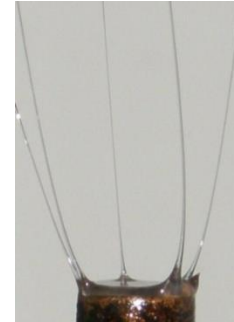


Figure 1. Schematic of the Electrospinning setup.





# 研究所の設立と歴史

## ナノ材料・先端技術・イノベーション研究所 (Cxi)

- ナノファイバー製造 → リベツ工科大学におけるナノ研究
- 2009年設立。欧州地域開発基金 (ERDF) および「イノベーションのための研究開発」プログラム (Va Vpl) を通してチェコの国家予算より資金を確保 (2013年まで)
- 新素材 – 主にナノ材料 – と高度な工業デザインおよび技術の準備と応用を目指す
- 目下、持続可能段階 (2018年まで)





# 研究プログラム

ナノ材料・先端技術・イノベーション研究所は、以下の諸分野における開発とイノベーションの研究の中心となることを目的としている:

## 材料研究

進歩的材料—特にナノ材料—の研究、開発、処理、応用に照準を合わせている

## 競争力のある工学技術

先端技術、特にメカトロニクスシステム、推進装置とその他の機械や車両の部品、新素材の処理のための進歩的方法の研究、開発、活用に照準を合わせている







## 実験室と部局 – パンフレットを参照

ナノ構造調製解析部

物理学的測定部

自然科学におけるナノ材料部

ナノテク・情報科学部

20 の実験室

機械構造部

車両エンジン部

産業技術部

ロボットシステム・メカトロニクスシステム部

メタマテリアル実験室

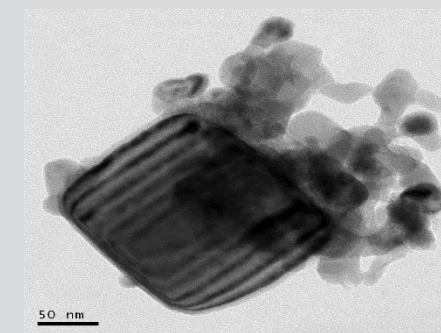
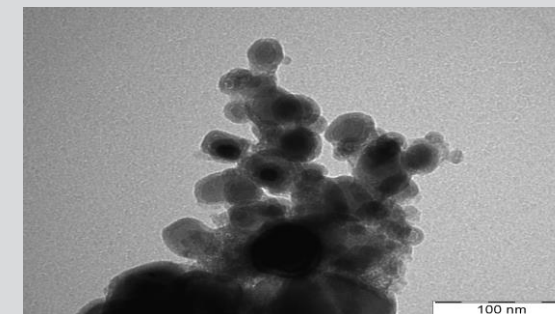






# 国際助成金

- 第7次EUフレームワーク・プログラム 3
- ホライズン2020プロジェクト 3
- セントラル・ヨーロッパ 1
- Eureka 1
- チェコ-アメリカ 1
- チェコ-中国 1
- TEAMING 1



80以上の外国のパートナーと提携 (うち30は密な提携)

主にナノ材料の環境への応用およびナノ材料のリスク - 国際的適合性





排他的関係

短期間の個人的契約

長期の提携

(包括協定、提携契約、秘密保持契約)

– それに続く一連の契約

非排他的関係

助成付プロジェクト内の提携

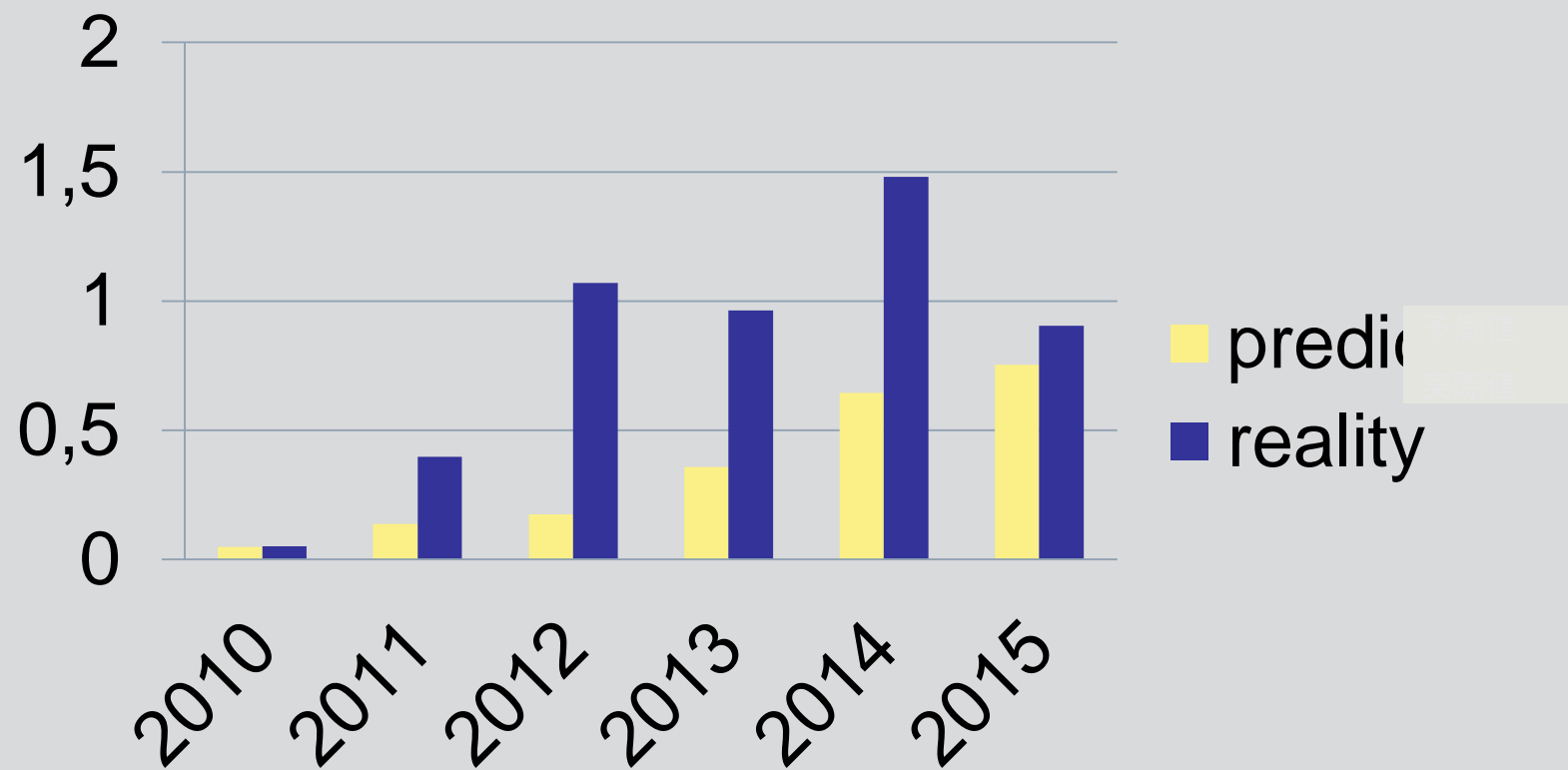
提携

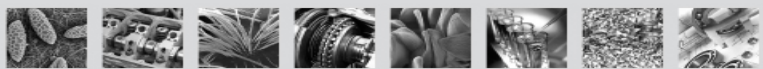
(「コンソーシアム」, 「能動的ネットワーク」)

基礎研究



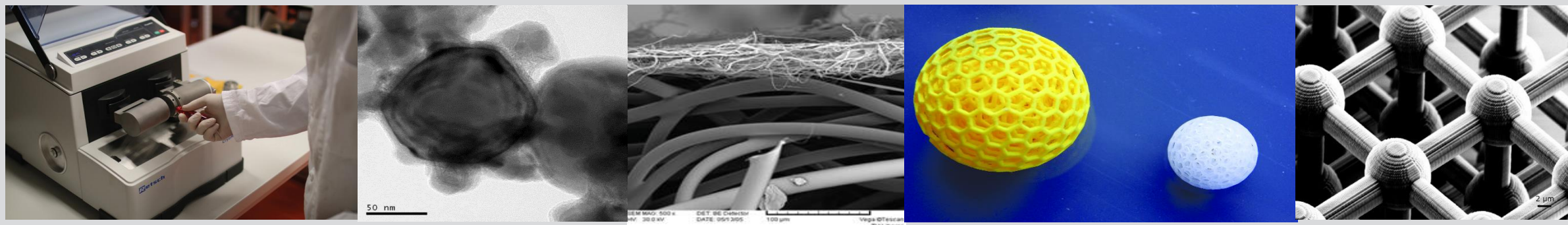
## 年間収入 (百万ユーロ)





# ナノ研究の部署

- ナノ構造の調製と解析 – ナノレイヤー、ナノコンポジット (例: PIKATEC).
- 自然科学の中のナノ材料 – 浄化、ナノ鉄、ナノ材料のリスク
- ナノテクと情報科学 – ナノファイバーの応用
- 新しいメタマテリアル実験室 – マルチスケール構造 – 調整された材料







# 自然科学の中のナノ材料

## バイオテクノロジー

### 環境技術におけるナノ材料使用の開発と検証

- 環境起源の生体異物および人為的廃棄物の排除を目的とした環境バイオテクノロジーの開発と検証
- 環境の様々な構成要素、特に廃水、土壌と大気の汚染、バイオガスや富栄養型の湖沼などの問題の総括的な解決
- 新素材に関する研究成果の適用と環境技術におけるその応用、新しいナノファイバーの研究開発の支援

例ー水処理のためのバイオマスキャリア、あるいは限外ろ過膜の修正のための他のナノ粒子のキャリアとしてのナノファイバーの応用。特許取得済みの技術はすでにいくつかの下水処理場で使用されている。





# 自然科学の中のナノ材料

## 化学的浄化のプロセス

選ばれた汚染物質の化学作用に基づいた、汚染された地下水、地表水、排水、工業用水の浄化のための新たなメソッドの開発

- 水処理と浄化のための新たなメソッドの応用、浄化技術におけるナノ材料の応用、ナノ材料に潜在する危険性の研究
- ゼロ価ナノ鉄の改善、複合酸化、生物学的浄化メソッド、地質構造における電気エネルギーと熱の伝達のための材料の研究

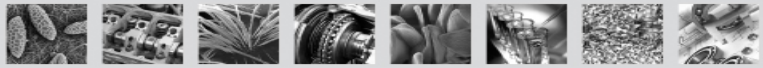
### 水浄化のためのナノ材料プロジェクト

(リベツ工科大学、Aquatest社、中国科学院土壤研究所、江蘇DDBS環境浄化社の協力)

このプロジェクトが主に対象にしているのは、水浄化のための材料と方法を発展させ実用化することである。次の二つの活動の実行が予定されている。

- ナノ鉄粒子／マイクロ鉄粒子を使った水処理（還元および酸化のメカニズム）。バイオ活性剤による表面改質を用いることにより、バイオプロセスの洗浄の効果を相乗的に高める。
- 殺生物剤を塗布した薄膜とナノ材料フィルターを使った水処理。これにより、浄化メソッドにおける大幅なコスト削減のための条件が示された。



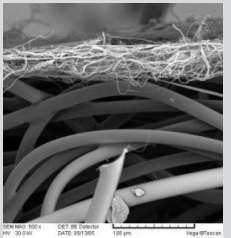


# ナノテクと情報科学

## • ナノ材料の応用

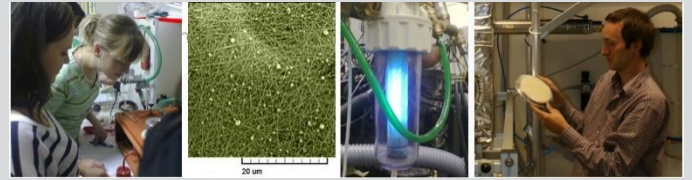
### • 音響

- 建造物 (パネル、泡状物質、ウール、羊毛、留め具)、エンジニアリング (冷蔵庫、洗濯機の防音材)、
- 自動車 (車とエンジンの騒音と振動の制御)、音声 (ホール、部屋、ヘッドフォン、スピーカーの防音)
- 機能的装飾 (絵画、カーペット、壁の装飾)



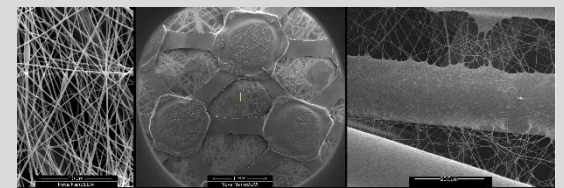
### • ろ過

- 高温の燃焼生成物のろ過 - 固体汚染物質の除去
- 大気ろ過 - ダストのろ過および有害ガスと微生物の除去
- 液体ろ過 - 飲料水と工業用水からの特定の物質の除去



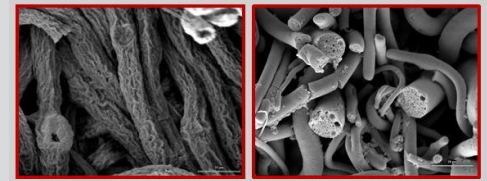
### • 膜

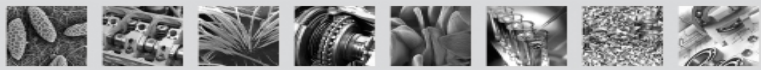
- 滅菌ろ過膜
- 通気性 / 疎水性膜
- ナノファイバー接着
- - 医薬品・食品・特殊化学産業で使用



### • 生分解性材料

- ろ過材
- 衛生材
- 組織工学材





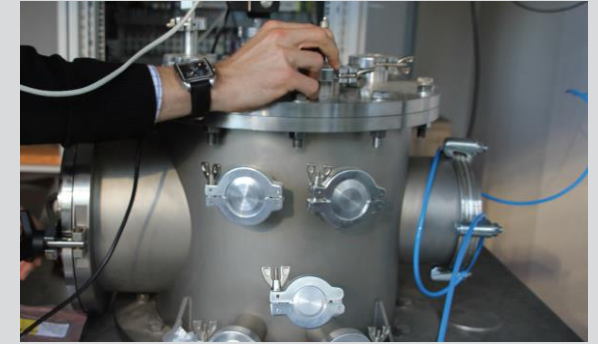
# ナノ構造の調製と解析

## • プラズマ治療

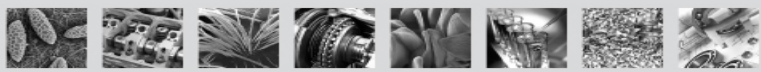
- プラズマのメソッドにより作成された薄い層を使った、金属と非金属の表面修正の研究
- プラズマ処理の主な目的は、修正された構成要素の有用性を改善すること—耐久性・硬度を高め、耐摩耗性と低摩擦係数を改善
- 応用—自動車産業、エンジニアリング、エネルギー、医療等。-硬質で耐摩耗性のある薄い層は、機械工具の保護膜として使用可
  - パートナー=シュコダ自動車

## • ジオポリマー・ナノ構造体

- 特殊なジオポリマー混合物の調整、それらの構造と特性の解析
- 主な目的は、非常に高い温度と弾力性のもとでの特殊な用途のためのジオポリマーの調製と検証、無機材料および有機材料起源のナノ粒子、短繊維状および長繊維状物質の複合体の構築、修正あるいは他の目的のためのジオポリマーの応用オプションの検証等である。







# ナノ構造の調製と解析

## • ナノ複合材料

- 湿式及び乾式粉碎技術を用いたナノ粒子の調製。その目的は、ナノコーティング技術あるいは従来のコーティング技術での処理に適した、凝集度の低い粒子を調製することである。
- 主な目的と活動
  - ナノ複合材料の研究と開発
  - マイクロ粒子とナノ粒子調製のための技術の研究、および基板表面の薄層におけるその応用
  - ペースト状・泡状・溶液状のコーティング材の粒子分布の問題の総合的な解決





# ナノ粒子を含む含浸性エマルジョン ( $\text{TiO}_2$ , $\text{SiO}_2$ AND $\text{ZrO}_2$ )

•メチルシリコーン樹脂の水性エマルジョンは、羊毛脂(ラノリン)あるいは1のヘキサデカノールを定められた比率で混合した。混合の過程で、金属酸化物( $\text{TiO}_2$ ,  $\text{SiO}_2$ ,  $\text{ZrO}_2$ )を、調製したエマルジョンに付加した。

- 特許を取得した技術
- 透明性
- 化学性と耐熱性 700°Cまで
- 異なったタイプの材料に使用可能

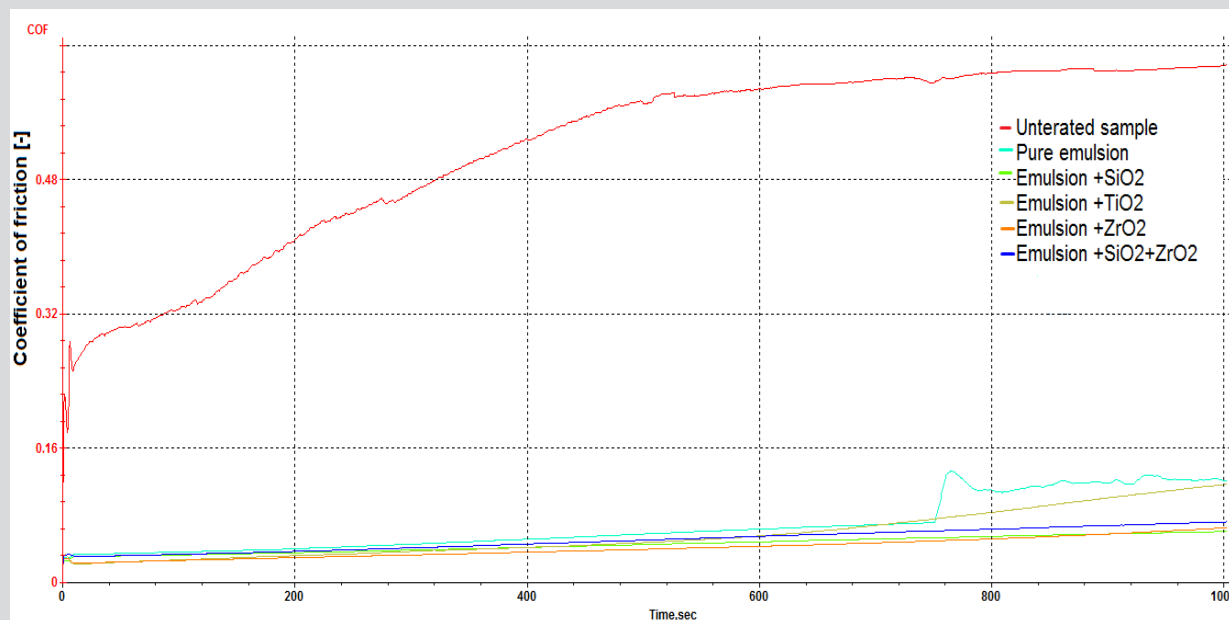


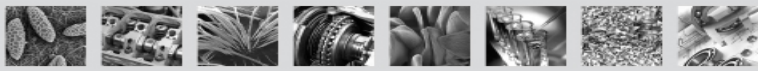


# ナノ粒子を含む含浸性エマルジョン

## •ポリカーボネートとガラス

•ポリマー表面の汚れの蓄積を防ぐ帯電防止層を作成しつつ疎水性および耐摩耗性を向上させるため

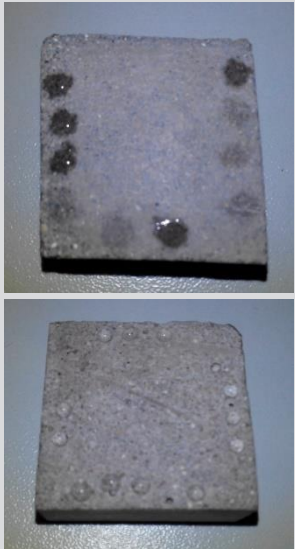




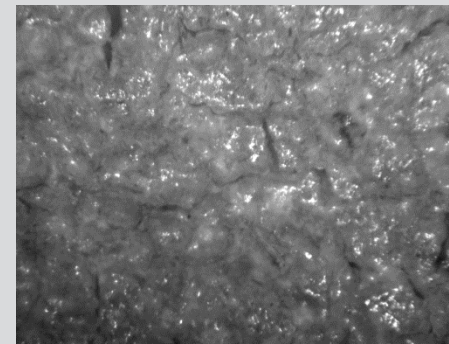
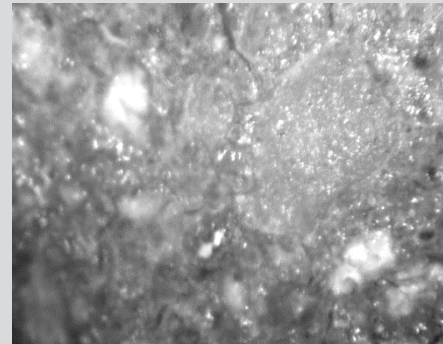
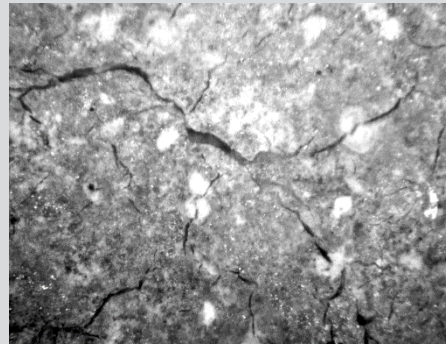
# ナノ粒子を含む含浸性エマルジョン

## • ジオポリマー

- テストされた基盤は、BAUCIS L 160であった。これは、色がライトグレーの耐火粘土を基にしたジオポリマーバインダーである。ナトリウム溶液を使用してアルカリ化を行った。



The hydrophobicity effect of impregnation emulsion  
top) untreated sample  
bottom) treated sample



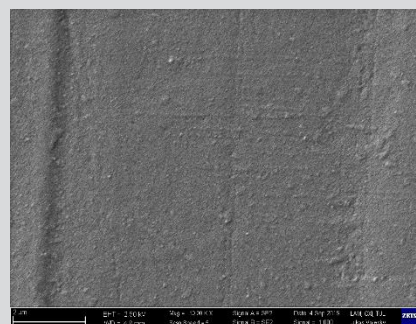
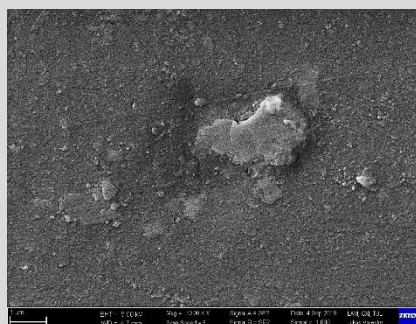
700°C 左) 未処理試料, 中) 純粋エマルジョン, 右) ナノ粒子を含むエマルジョン



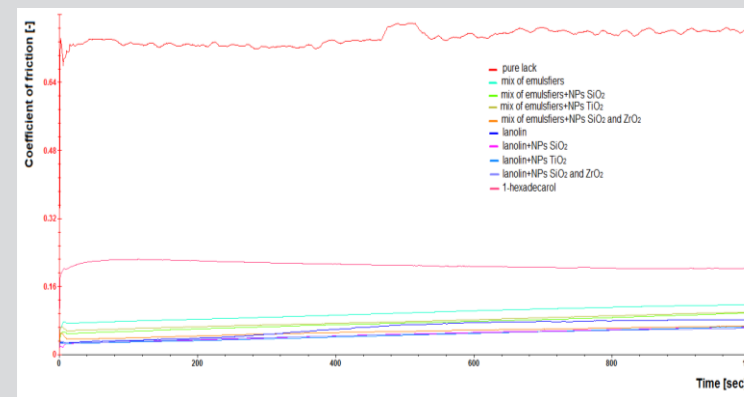
# ナノ粒子を含む含浸性エマルジョン PIKATEC

## 車のコーティング

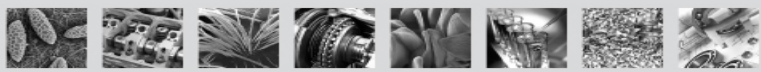
- Pikatec社との協力 - 共通の作業場に発展
- ユニークな車の保護システムにより、耐久性を延長 - 約 15 000-20 000 km.
- ナノ粒子が車の表面に透明な層を形成し、ガラスの細孔内に浸透して表面を滑らかにして空気抵抗を低減



使用前と使用後の表面構造の違い (倍率 10 000x)

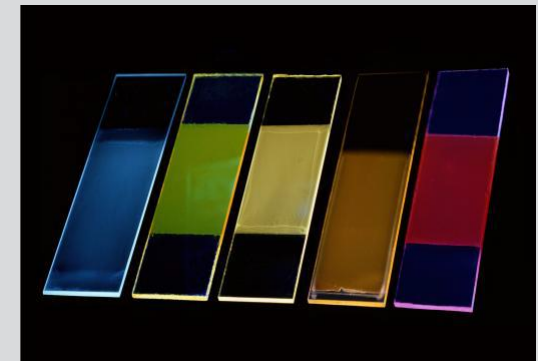






# 研究所がナノテク産業に対応できる理由

- 設立以来のフル稼働(すべての基準をクリア)
- 有能な研究チーム
- バランスの取れた予算—国家の補助
- 明確な研究対象エリア—国際的な適合性
- 国際提携の締結(11のプロジェクト)
- 産業界との密接な協力関係(190の契約, 100万ユーロ超)
- 新しい多機能ナノ粒子





TECHNICKÁ UNIVERZITA V LIBERCI  
Ústav pro nanomateriály, pokročilé  
technologie a inovace ■

Studentská 1402/2 | 461 17 Liberec 1 | tel.: +420 485 353 006 | e-mail: [cxi@tul.cz](mailto:cxi@tul.cz)

**[cxi.tul.cz](http://cxi.tul.cz)**

**Research on the Top**



Institute for Nanomaterials, Advanced technologies and Innovation







# Shear thickening fluids for energy absorbing systems

Łukasz Wierzbicki and Marcin Leonowicz



Warsaw University of Technology  
Faculty of Materials Science and Engineering

The Joint JST - Visegrad 4 Seminar on Technology Transfer, 2016

# Rheology

rheo → logos

(flow)

(word, science)

Rheology is the study of the flow of matter

The term **rheology** was coined by Eugene C. Bingham, a professor at Lafayette College, in 1920, from a suggestion by a colleague, Markus Reiner. The term was inspired by the aphorism of Simplicius (often misattributed to Heraclitus), **panta rei** - "everything flows"

# Fluids classification

$\eta$  - viscosity

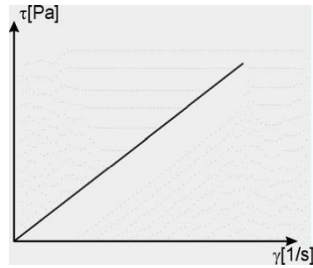
$\tau$  - shear stress

$\dot{\gamma}$  - shear rate

$t$  - time

Dynamic  
viscosity  
 $\eta = \tau / \dot{\gamma}$  [Pa·s]

Newtonian



$\eta = \text{const.}$

fluids

$\eta \neq \text{const.}$

Non-Newtonian

$\tau \propto (\dot{\gamma})$

$\tau \propto (\dot{\gamma}t)$

rheo-stable

rheo-unstable

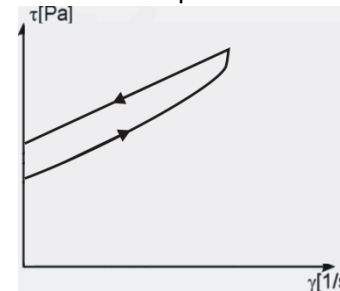
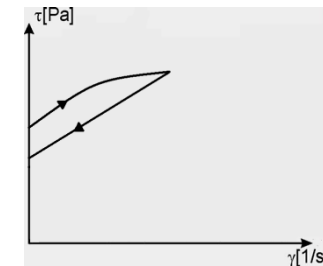
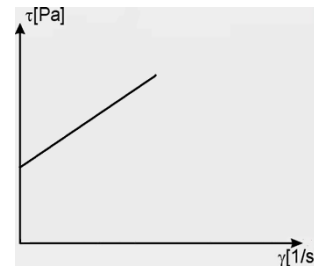
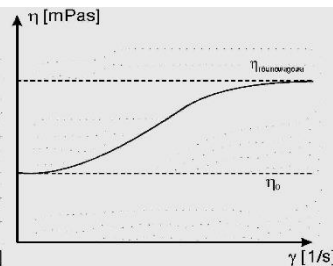
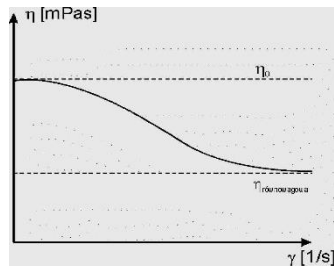
pseudoplastic

dilatant

Bingham plastic

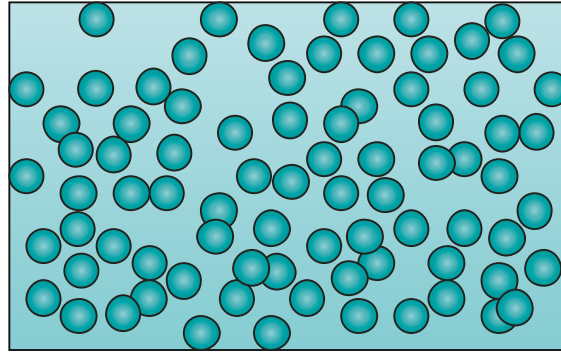
thixotropic

rheopectic

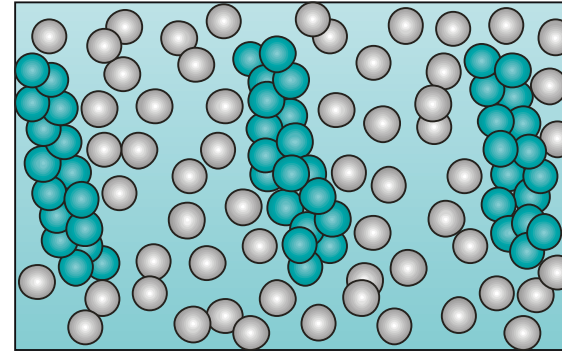


## Shear thickening fluid – dilatant - mechanism

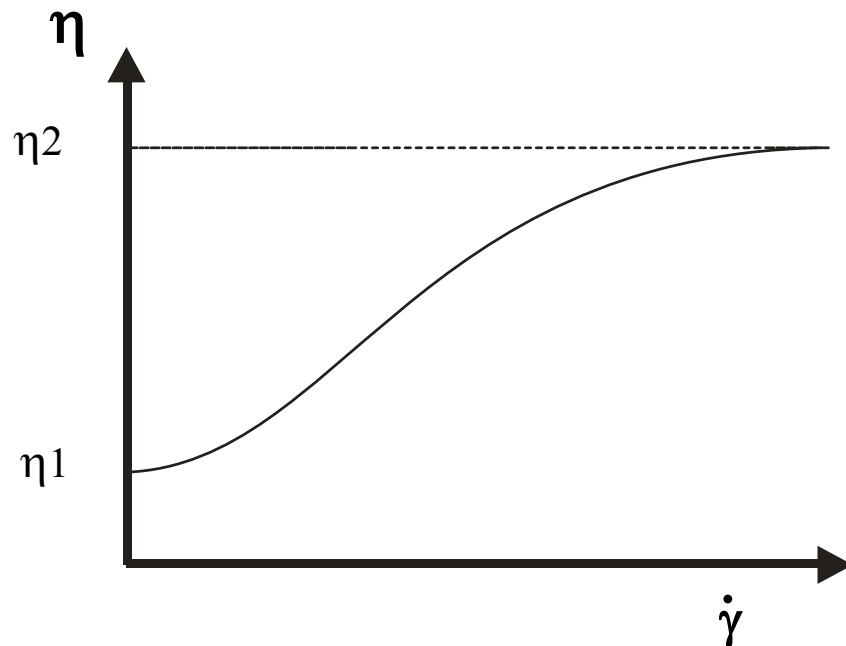
### Clustering theory – Brady i Bossis



Stable colloidal system



Structure created by the shear

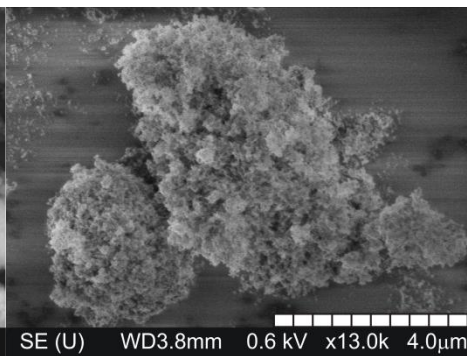
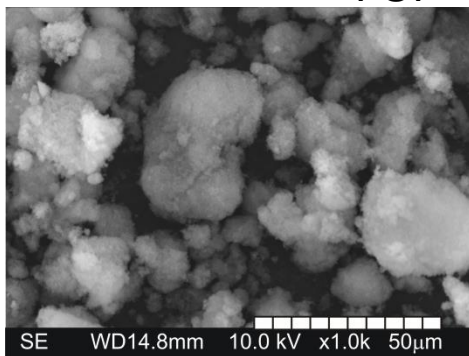


**Smart materials** – have the ability of predictable and recurrent response to the external stimuli. They act as a sensor, processor and actuator.

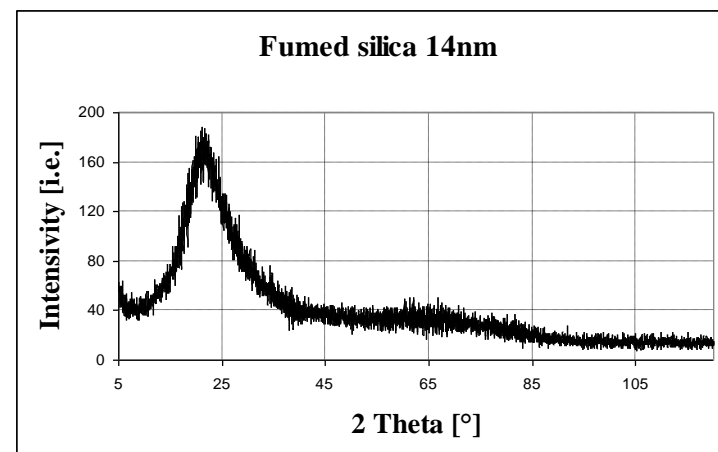
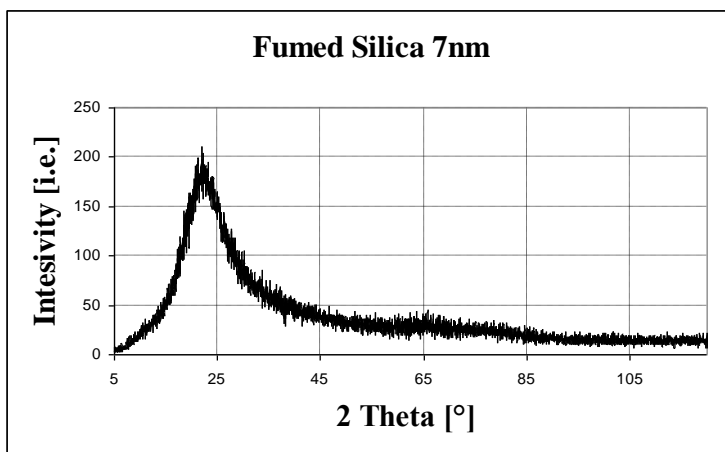
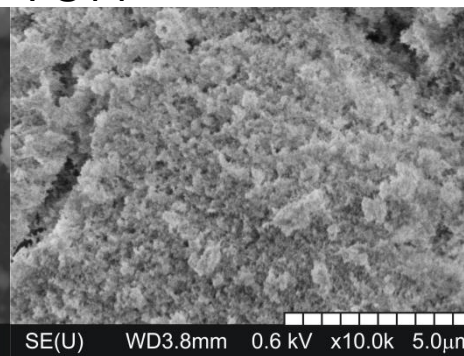
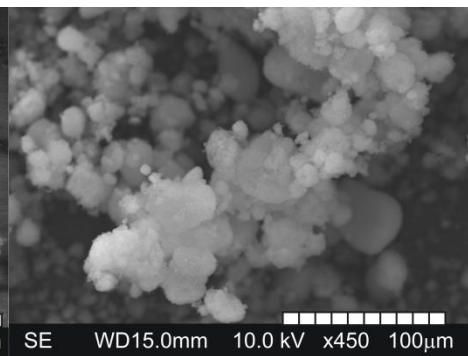
## Fumed silica (FS7 i FS14)

*Fumed silica* – pyrogenic silica, produced in a flame

FS7

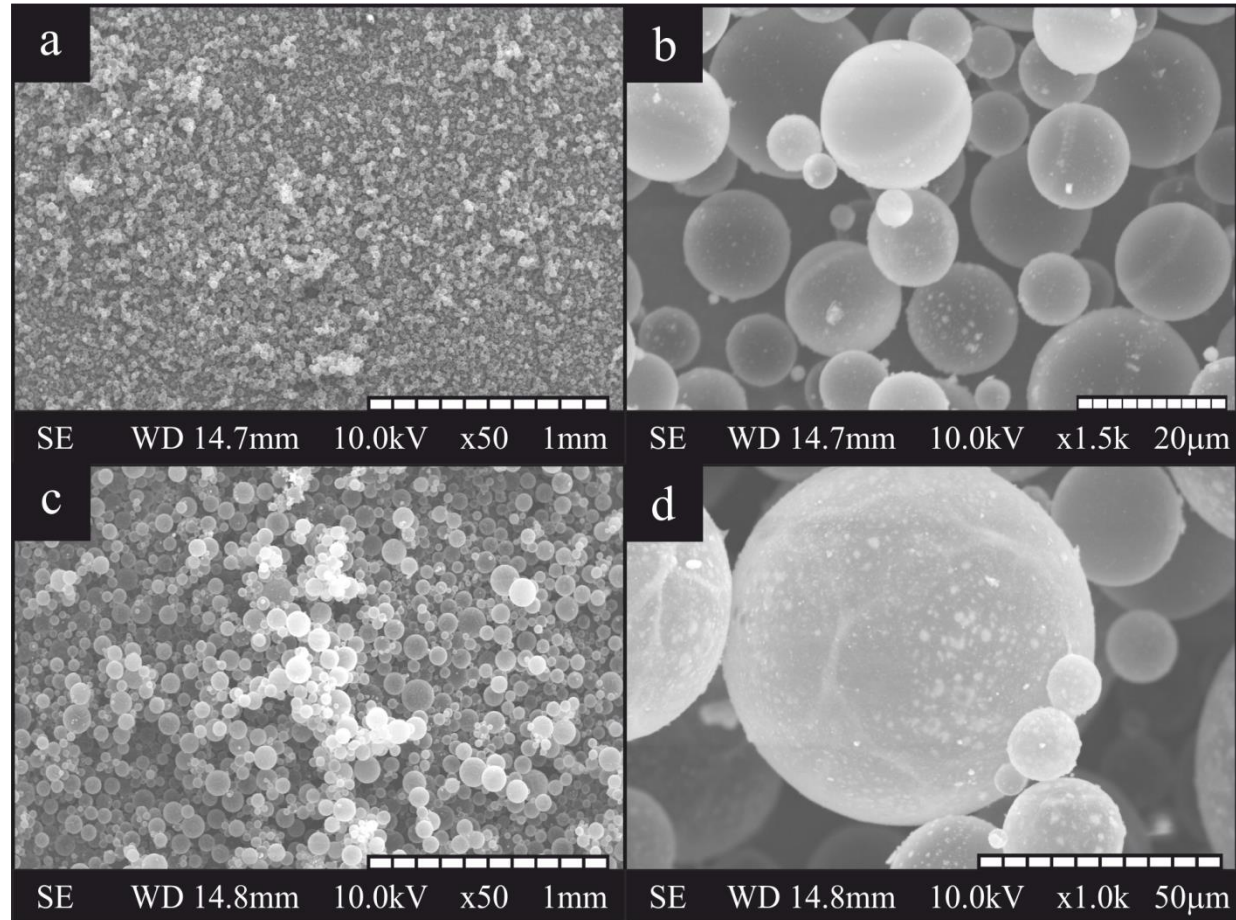


FS14



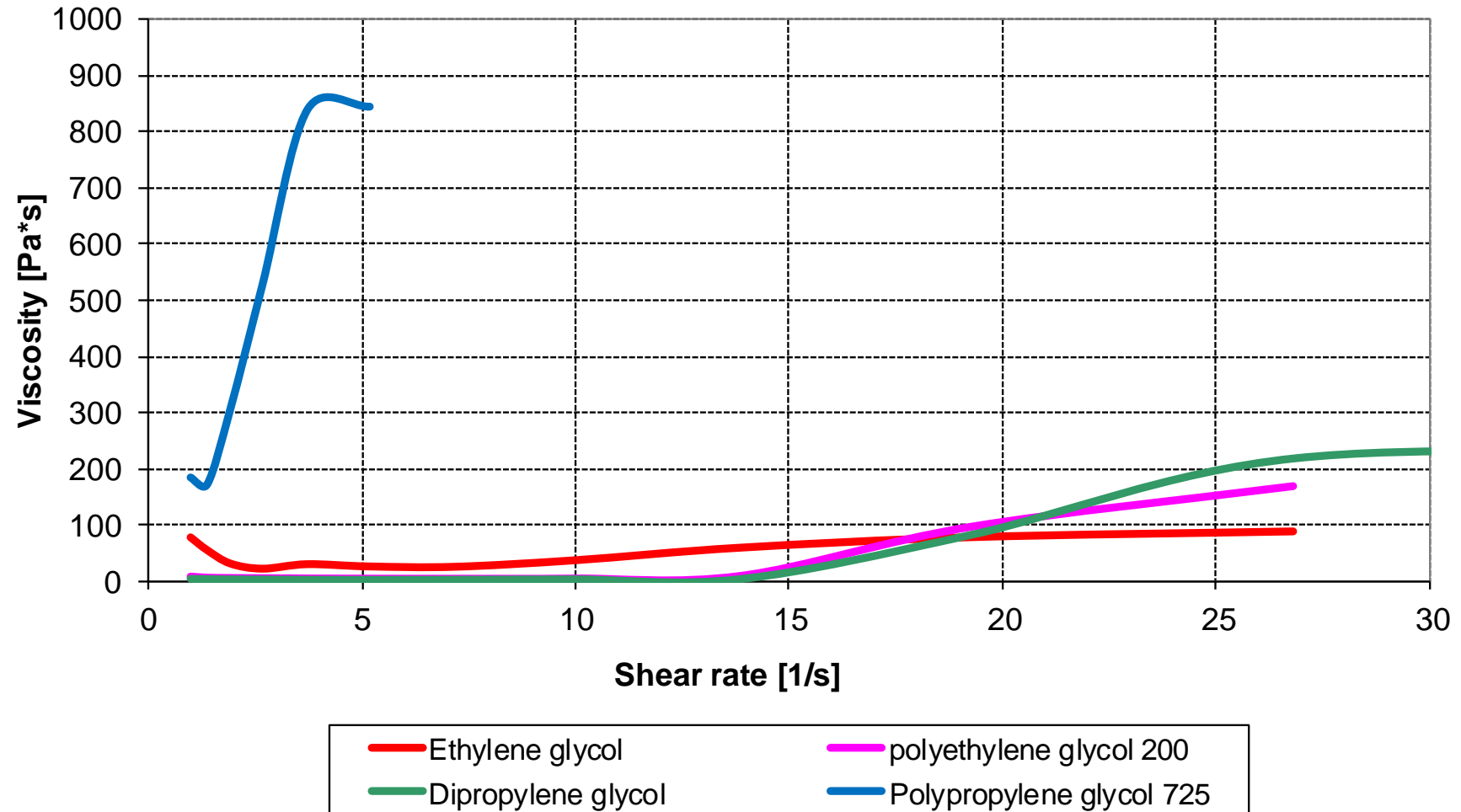
Silica	Trade name	Density [g/cm <sup>3</sup> ]	Average particle size [nm]	Surface area BET [m <sup>2</sup> /g]
FS7	<i>Fumed silica</i>	1,53	7	390 ± 40
FS14	<i>Fumed silica</i>	1,53	14	200 ± 25

## Expanded microspheres

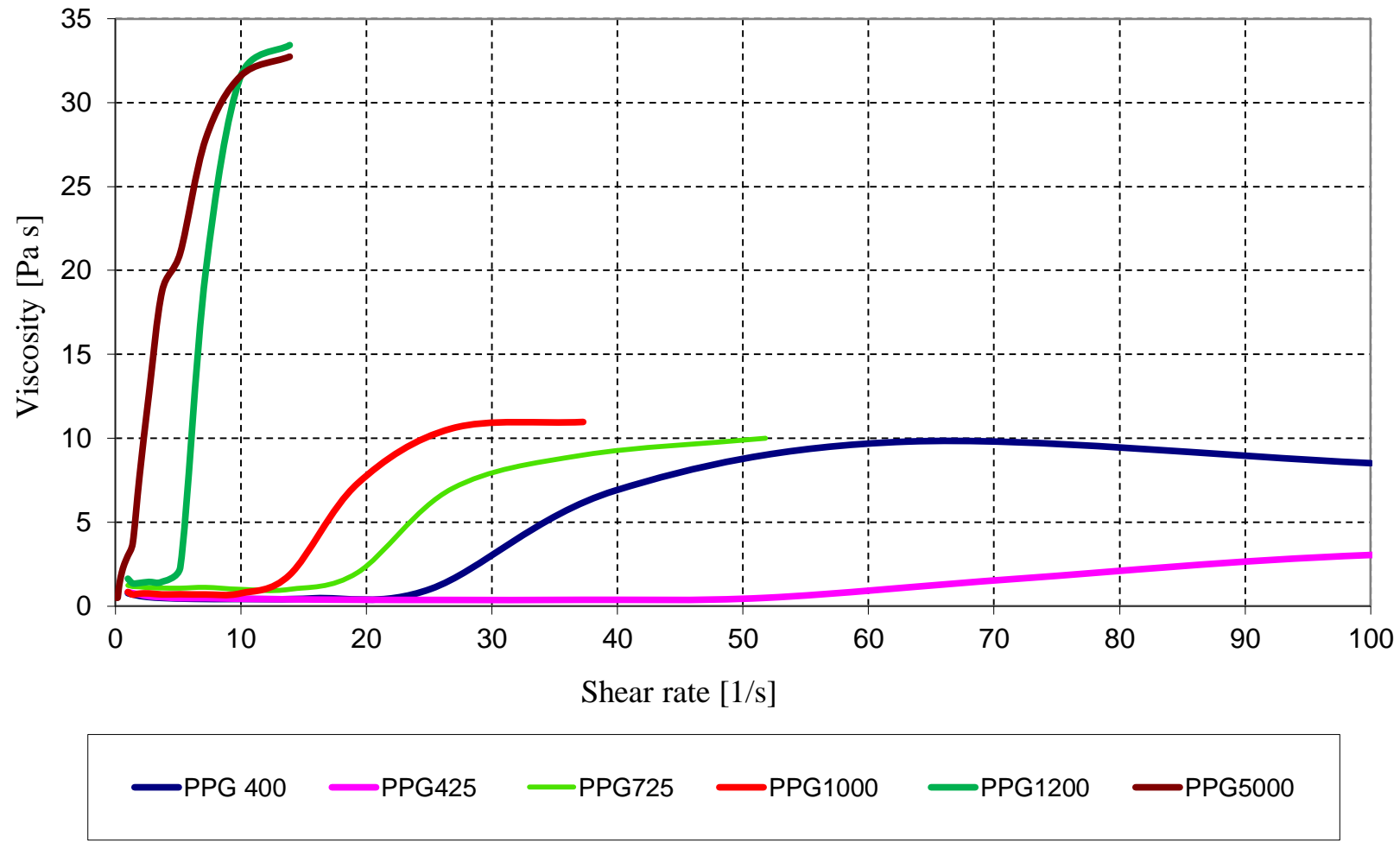


Manufacturer	Trade name	Density [g/cm <sup>3</sup> ]	Average particle size [μm]
AkzoNobel	<i>M20d70</i>	0,07 ± 0,006	15-25
AkzoNobe	<i>M80d30</i>	0,03 ± 0,003	55-85

Viscosity versus shear rate for 14% vol. fraction of fumed silica 14nm, dispersed in different types of dispersing media

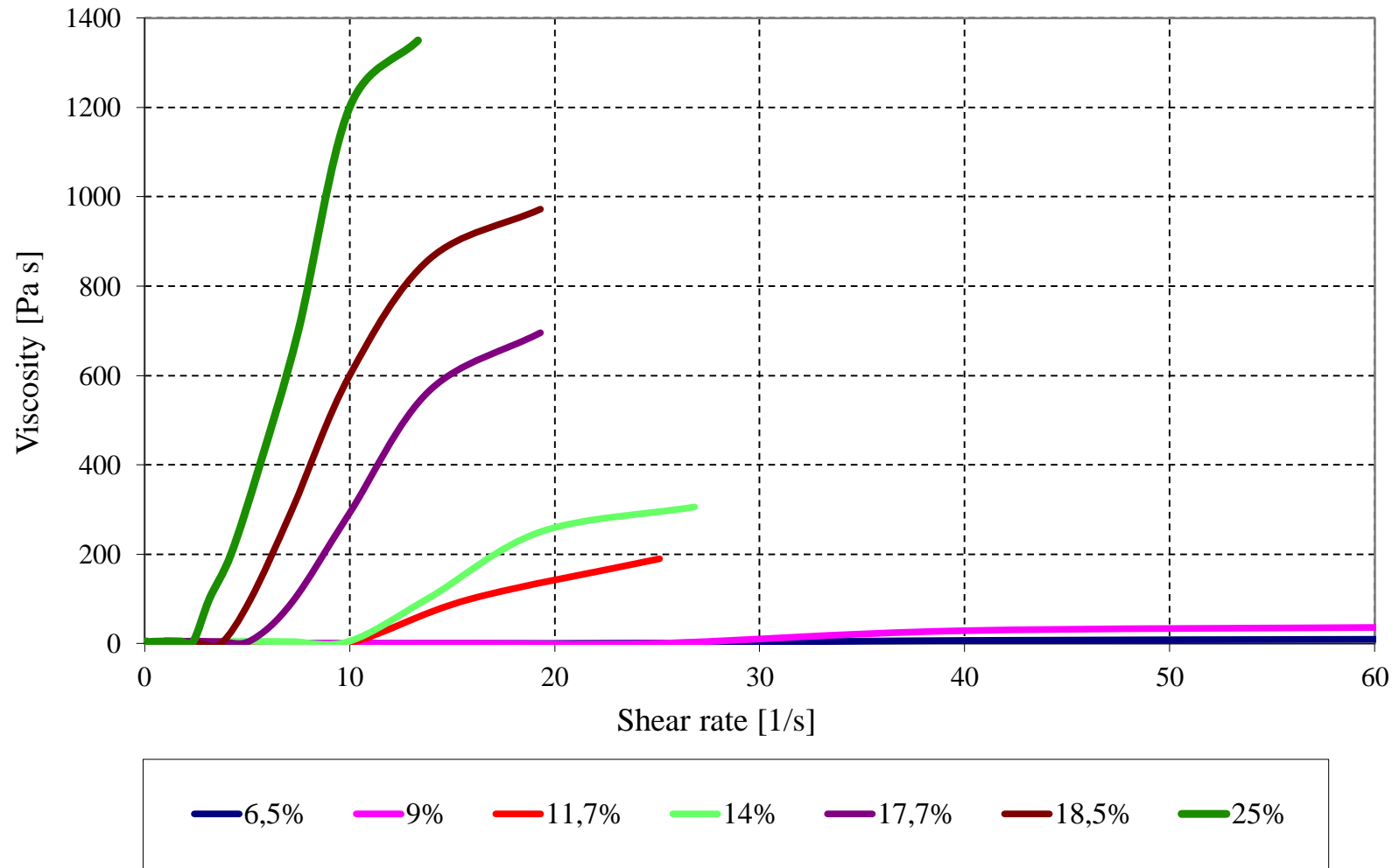


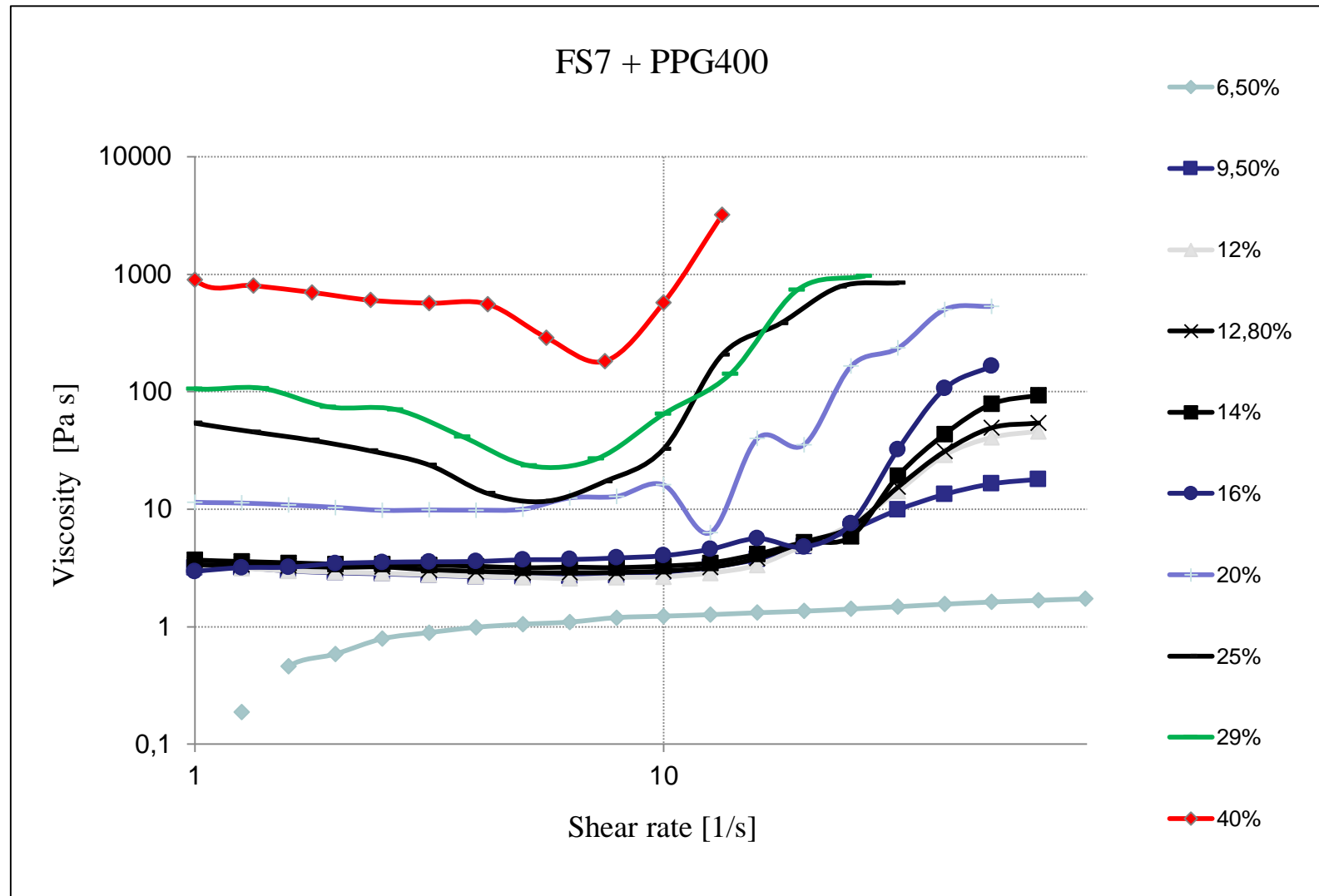
**Viscosity versus shear rate for 6.5% vol. fraction of fumed silica 14nm, dispersed in polypropylene glycol with different molar mass**

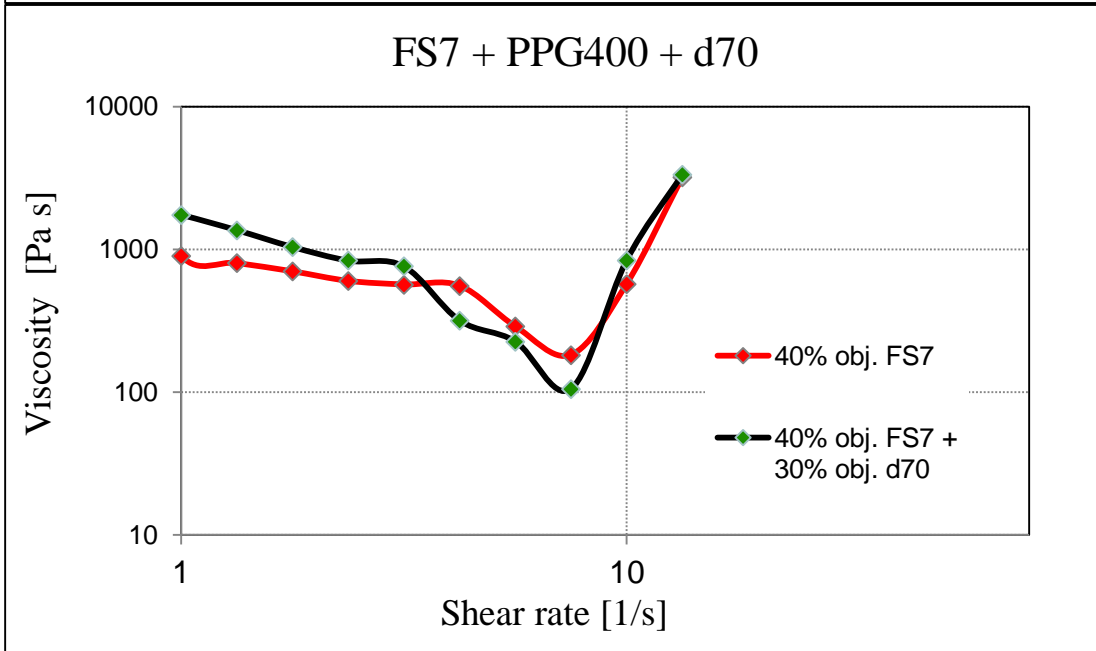
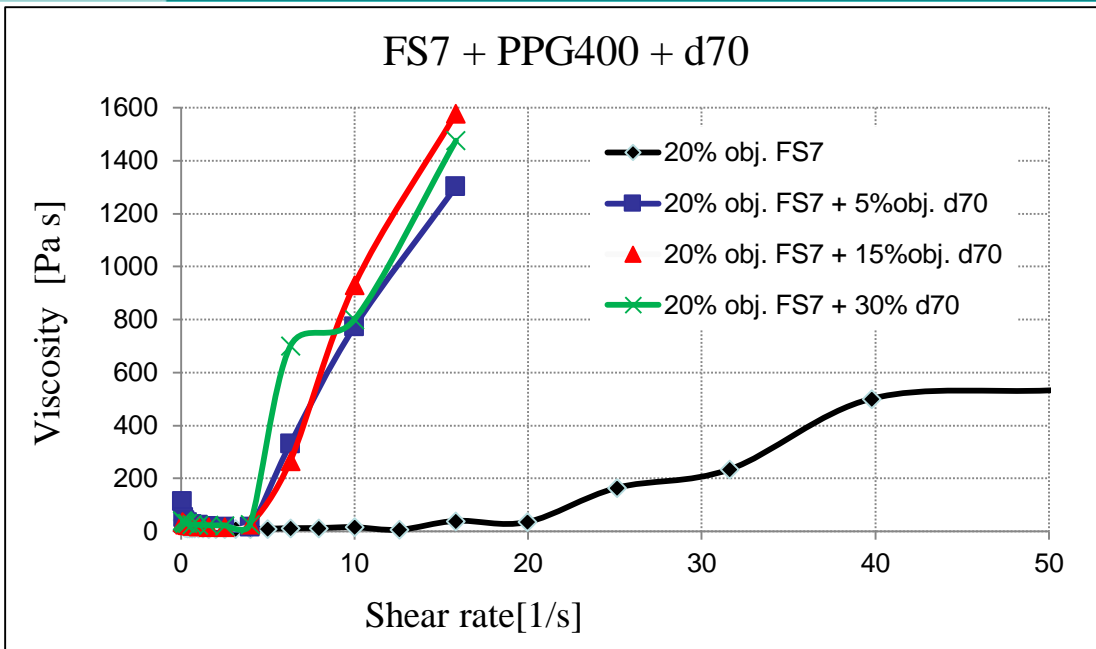




**Apparent viscosity as a function of shear rate of FS14/PPG425 suspensions at different volume fractions of fumed silica powder**







Shear thickening fluid based on PPG400	Vol. fraction of expanded microspheres d70 [%]	Density [g/cm <sup>3</sup> ]
FS7 20%	0	1,31
FS7 20% d70 5%	5	1,26
FS7 20% d70 15%	15	1,15
FS7 20% d70 30%	30	1,03
FS7 40%	0	1,62
FS7 40% d70 30%	30	1,27

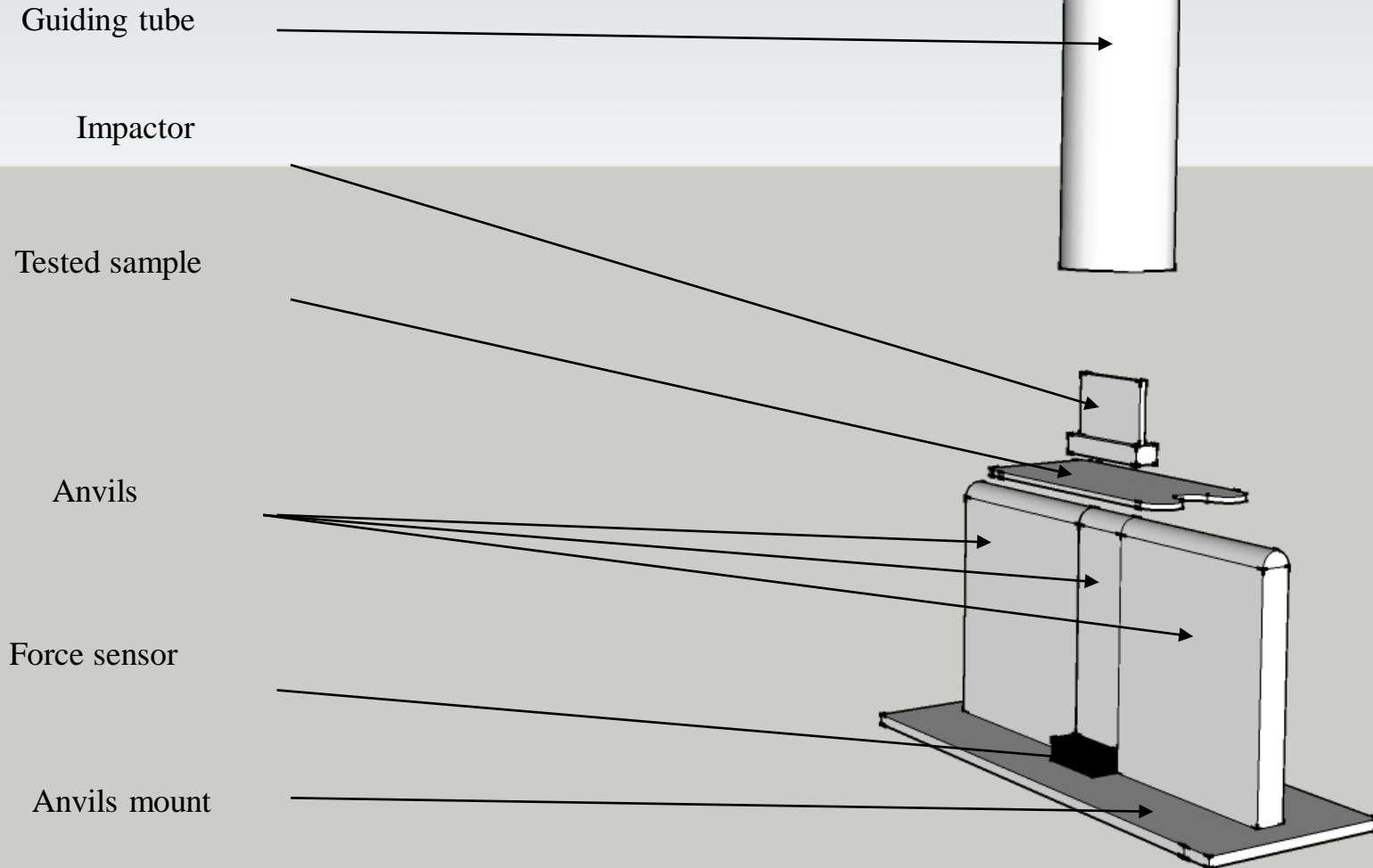
Patent pending  
P.405332 z 13.09.2013, „Dylatancyjna zawiesina ceramiczna i zastosowanie”



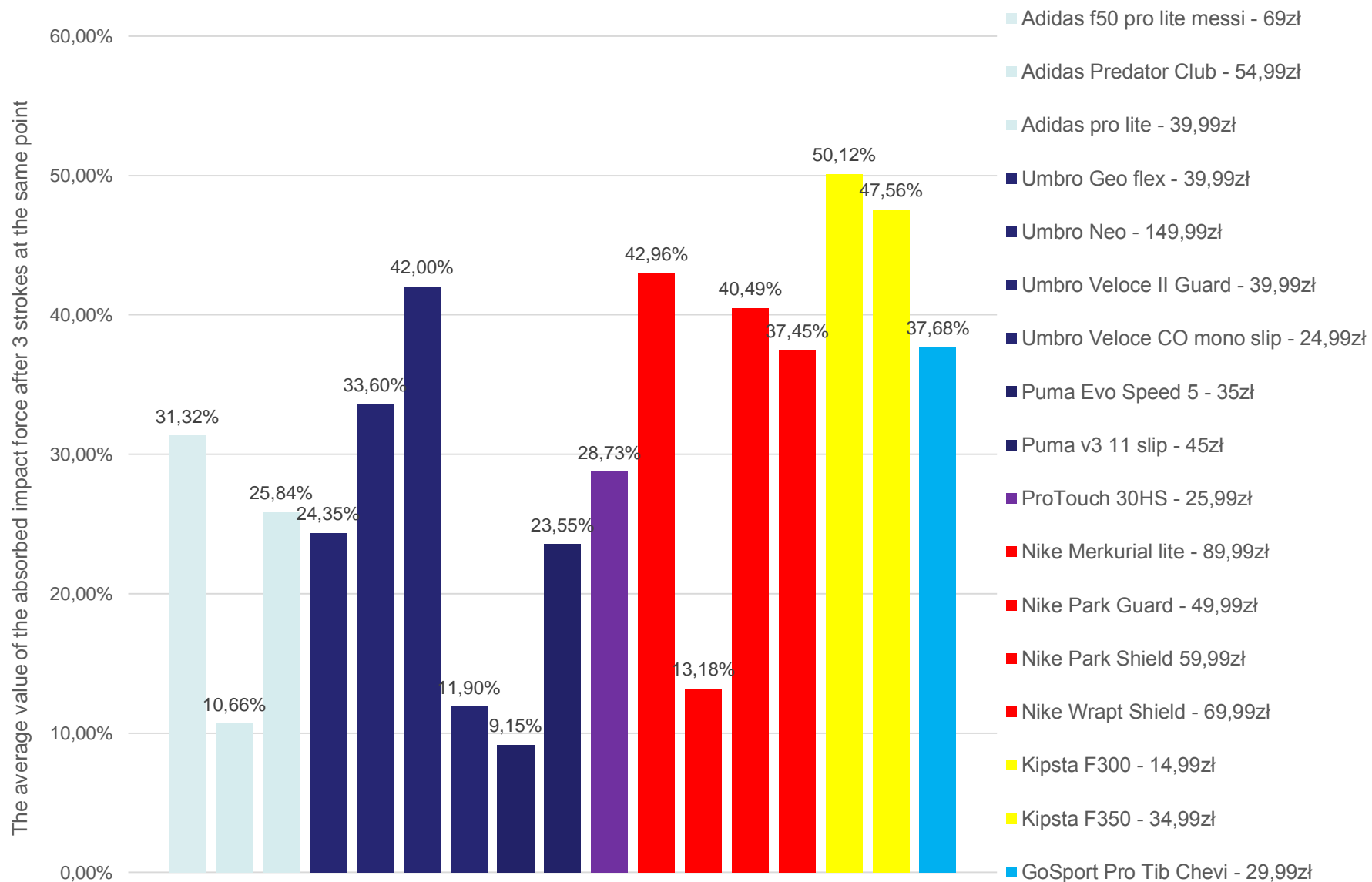
## Stand for energy absorbing efficiency tests

based on BS 7971-4:2002

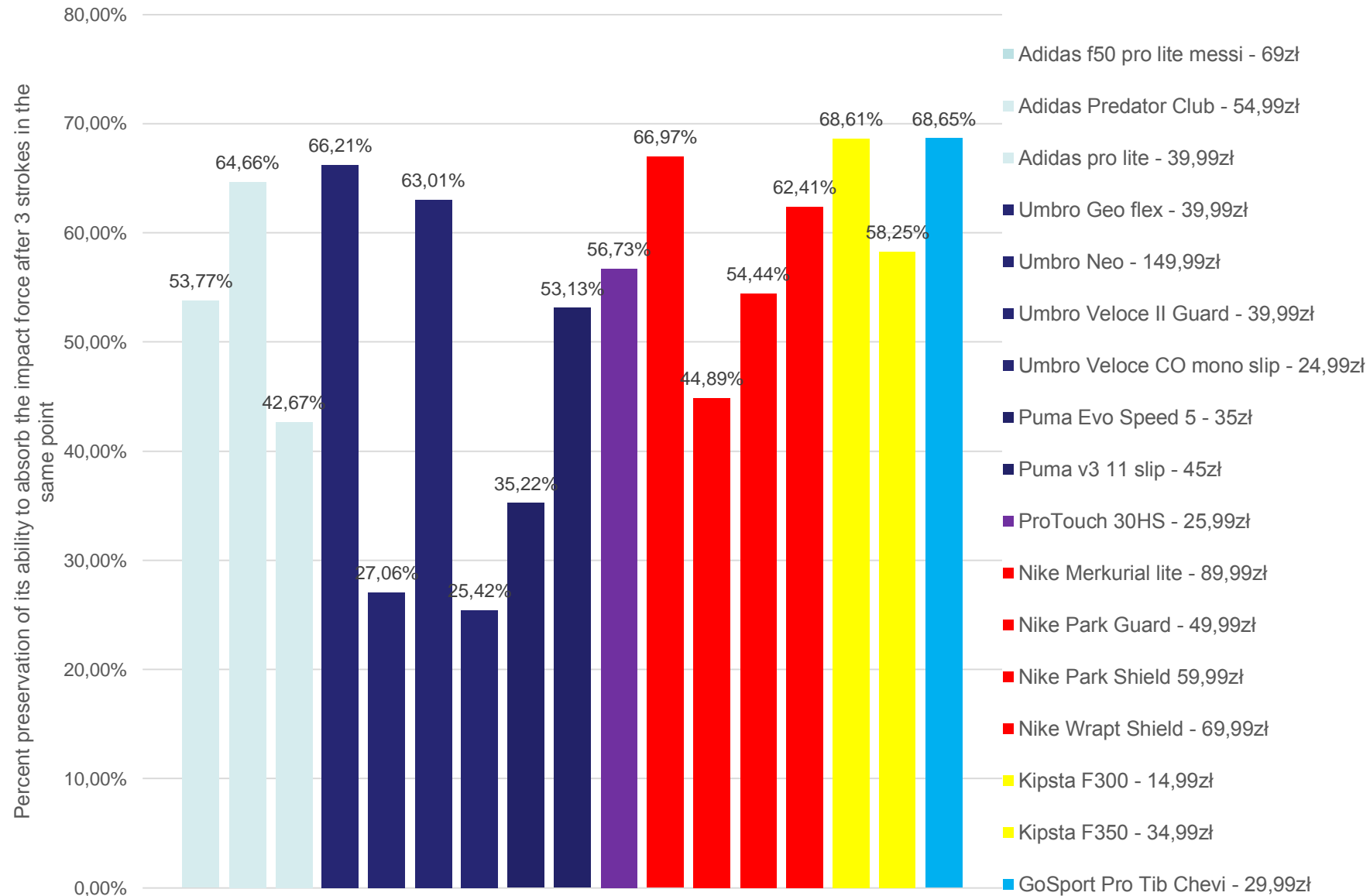
Protective clothing and equipment for use in violent situations and in training – Part 4: Limb protectors – requirements and test methods



## Energy absorption efficiency of the commercially available football protectors

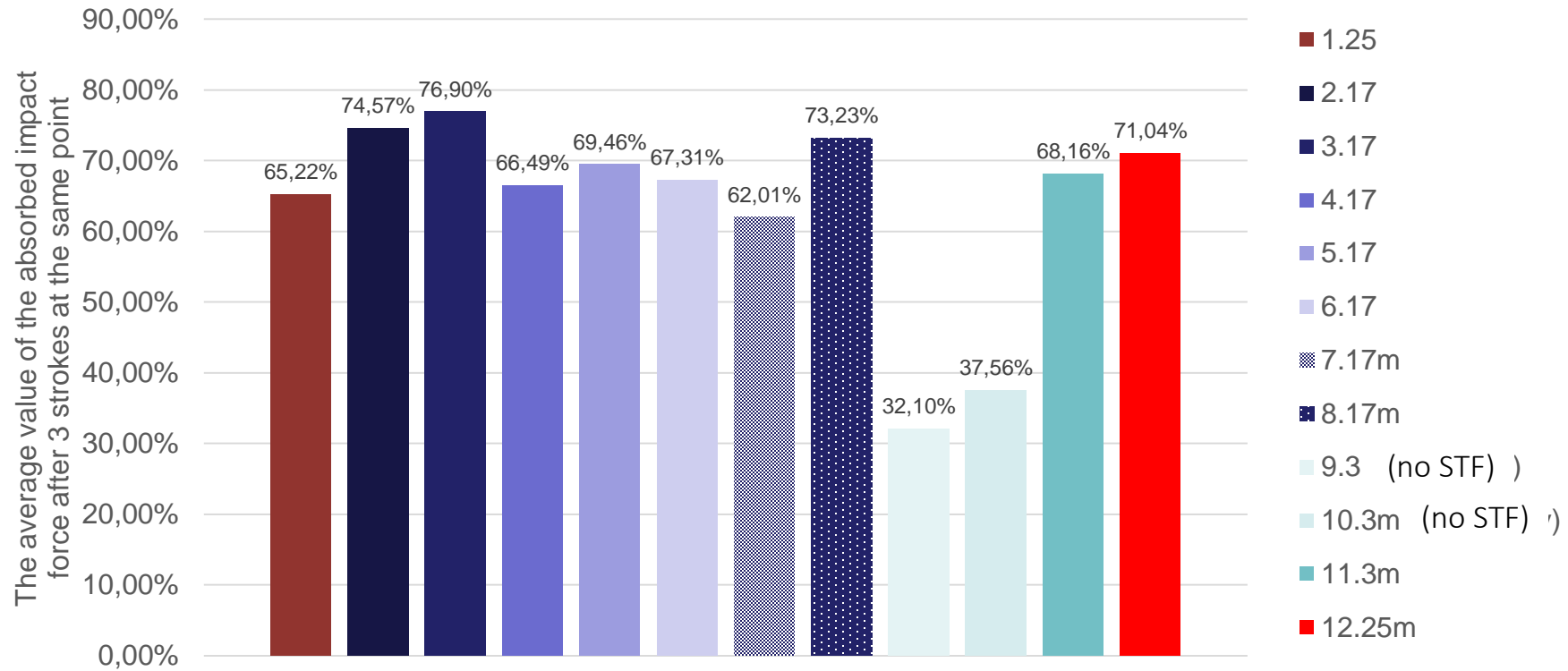


## The ability to maintain properties after 3 strikes at the same point





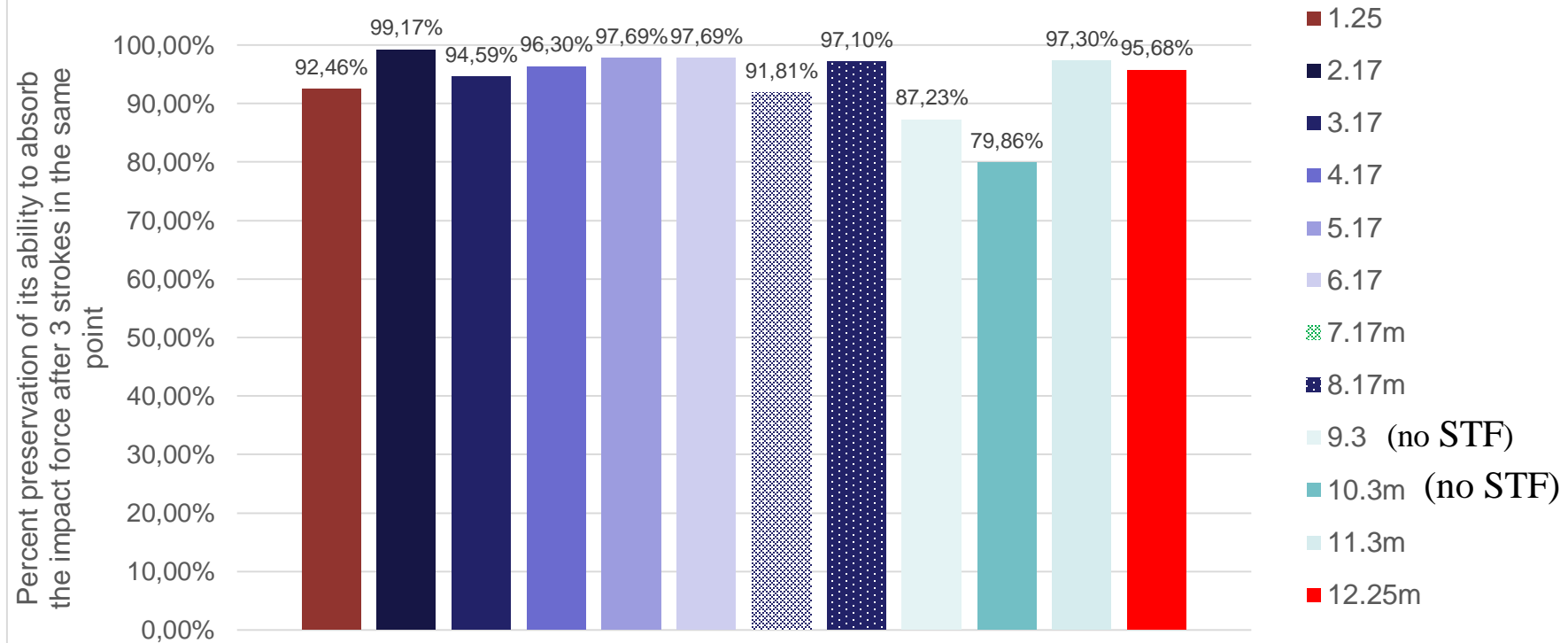
## Energy absorption efficiency of composites based on shear thickening fluid



The sheen protectors were built of pockets with STF, embedded in 3D fabrics and polyurethane foams of various density (48, 270 and 400 kg/m<sup>3</sup>) and covered by various fabrics.



## The ability to maintain properties after 3 strokes at the same point



The best stability of the energy absorption properties (99.17%) was obtained for the prototype based on polyurethane foam having density of 270 kg/m<sup>3</sup>.



Smart body armour based on shear thickening fluid



Certified by the Military Institute of Armament Technology according to PN-V-87000: 2011 standard (K1 A class). REA inserts size was 360x300 mm. Before the ballistic tests, the specimens were held under four different environmental conditions. Each sample was hit with 6 bullets of FMJ Parabellum 9 mm ( $377 \div 388$  m/s). 4 shots were taken perpendicularly to the plane of samples, and 2 of them were taken at the angle of 30°

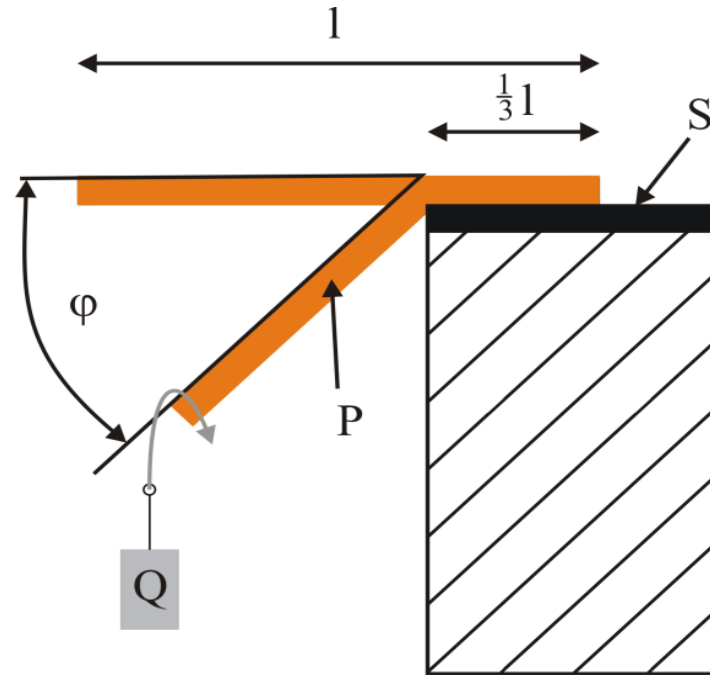
Tested Specimen	Areal density [kg/m <sup>2</sup> ]	Thickness [mm]	Average backface signature depth after 6 shots [mm]	Perforation Yes/No
Kevlar XP307	5,87	9,3 ± 0,5	18,7	No
REA	5,65	8 ± 0,5	17,3	No
REA after sprinkling	5,64	8 ± 0,5	18,8	No
REA temp. +50°C	5,61	8 ± 0,5	20,6	No
REA -40°C	5,6	8 ± 0,5	16,8	No

Passage of time was simulated in accelerate aging chamber according to the Military Institute of Armament Technology standard.

After accelerate aging each sample was hit with 6 bullets of FMJ Parabellum 9 mm ( $350 \div 380$  m/s), under different environmental conditions according to PN-V-87000: 2011 standard (K1 A class).

REA	Areal density [kg/m <sup>2</sup> ]	Thickness [mm]	Average backface signature depth after 6 shots [mm]	Perforation Yes/No
after sprinkling	5,6	8 ± 0,5	15,5	No
temp. +50°C	5,62	8 ± 0,5	17,5	No
temp. -40°C	5,63	8 ± 0,5	14,2	No

## Flexibility tests



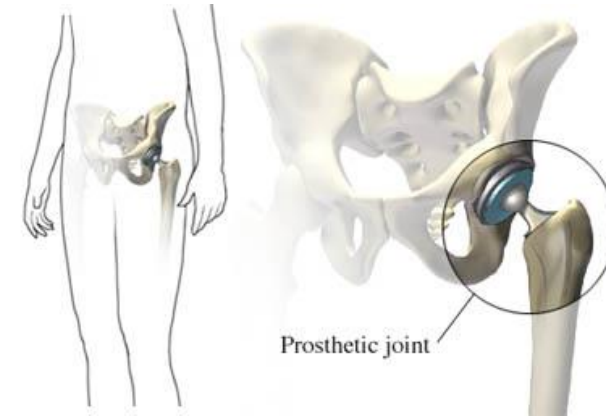
Tested specimen	Areal density [kg/m <sup>2</sup> ]	Deflection angle [°]	Thickness [mm]	Average backface signature depth after 6 shots [mm]
Kevlar XP307	5,87	55	9,3 ± 0,5	18,7
REA	5,65	80	8 ± 0,5	17,3

Sport  
Medicine  
Construction  
Automotive  
Transport  
Telecommunication

## Other applications



<http://pacauto.com>



Prosthetic joint

<http://www.symptomlog.com>



<http://garnecki.pl>



[www.insportline.eu](http://www.insportline.eu)



[www.sputniksnowboardshop.com](http://www.sputniksnowboardshop.com)



[www.vegacom.eu](http://www.vegacom.eu)



<http://www.vncegroup.com>

Thank you for your attention!







ハンガリー科学アカデミー/エネルギー研究センター(EK)  
物理物質科学専門研究所(MFA)

# 半導体とセラミックのナノ構造

B. ペーツ

*MTA EK MFA, 1121 Budapest, Konkoly-Thege M. u. 29-33, Hungary*

『V4+日本』技術移転に関するセミナー ～産業用ナノ物質～

2016年6月16日 日本・東京





# ハンガリー科学アカデミー/エネルギー研究センター(EK) 物理物質科学専門研究所(MFA)

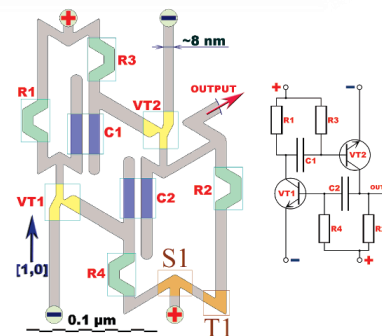
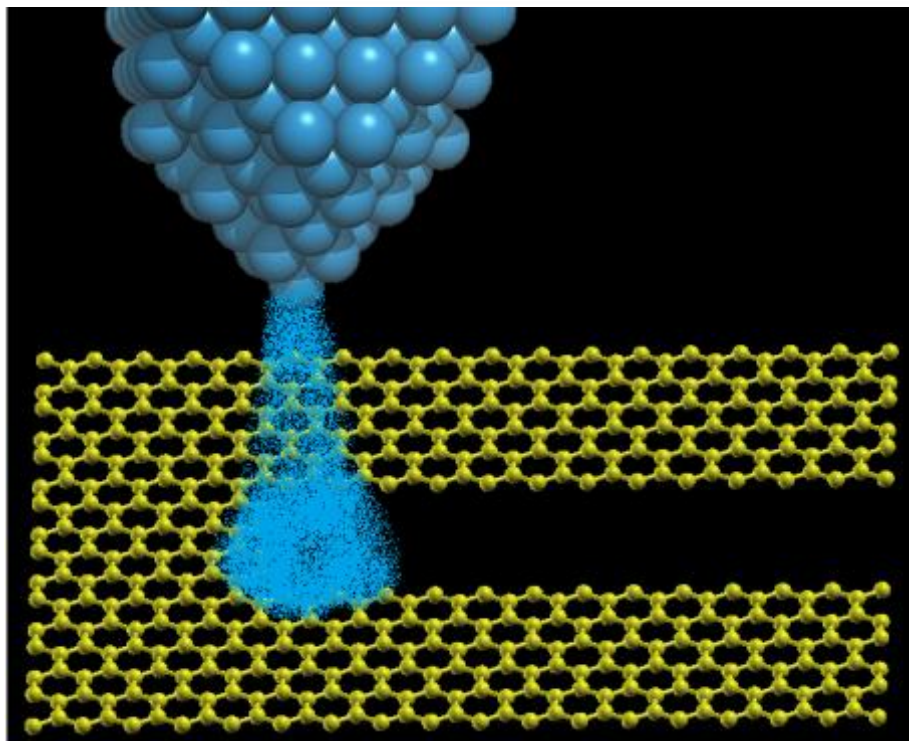




ハンガリー科学アカデミー/エネルギー研究センター(EK)  
物理物質科学専門研究所(MFA)

## グラフェンとその他の2D物質

## 走査トンネル顕微鏡リソグラフィ法

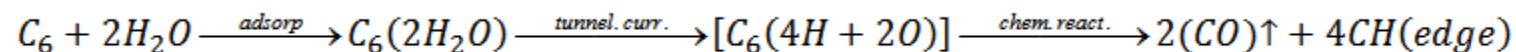


Key advantages over state-of-the-art

**The most precise nanofabrication technique for graphene**

Full control of the crystallographic edge orientation

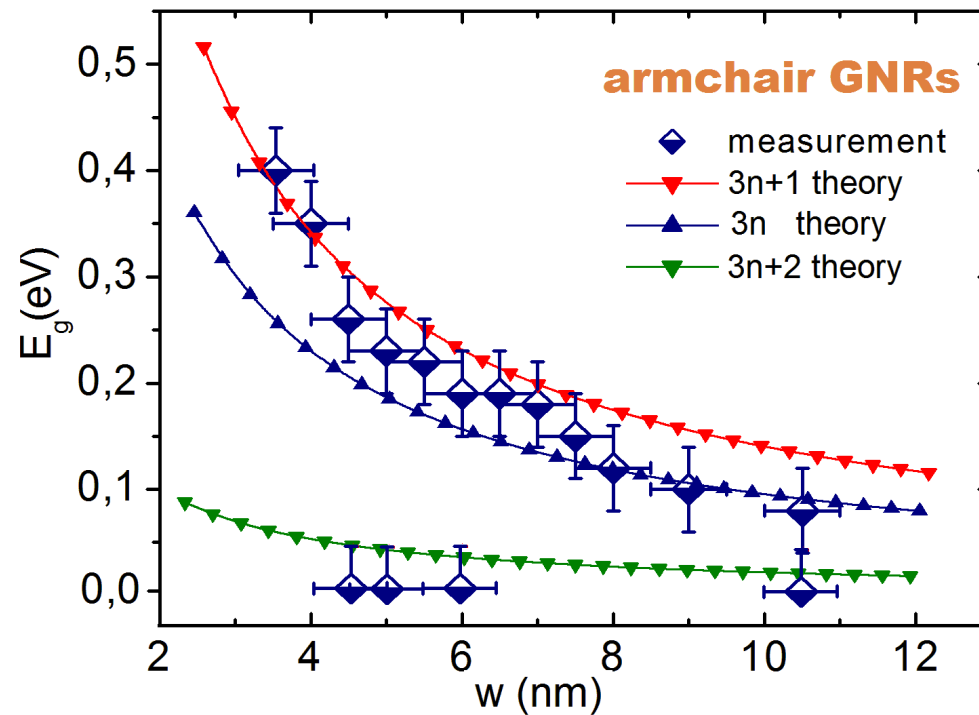
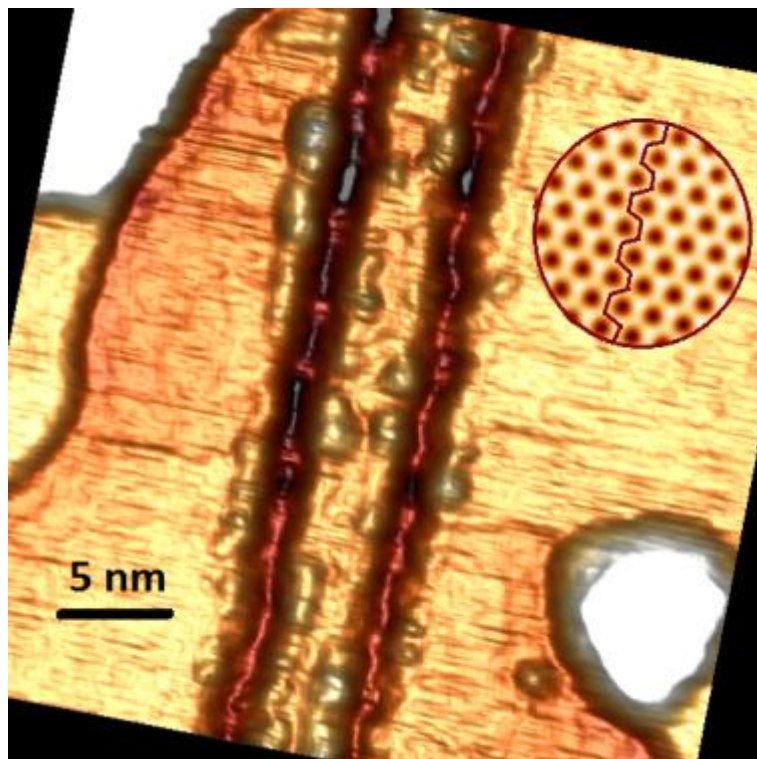
Fabrication of complex all-graphene circuits with atomically perfect interconnections



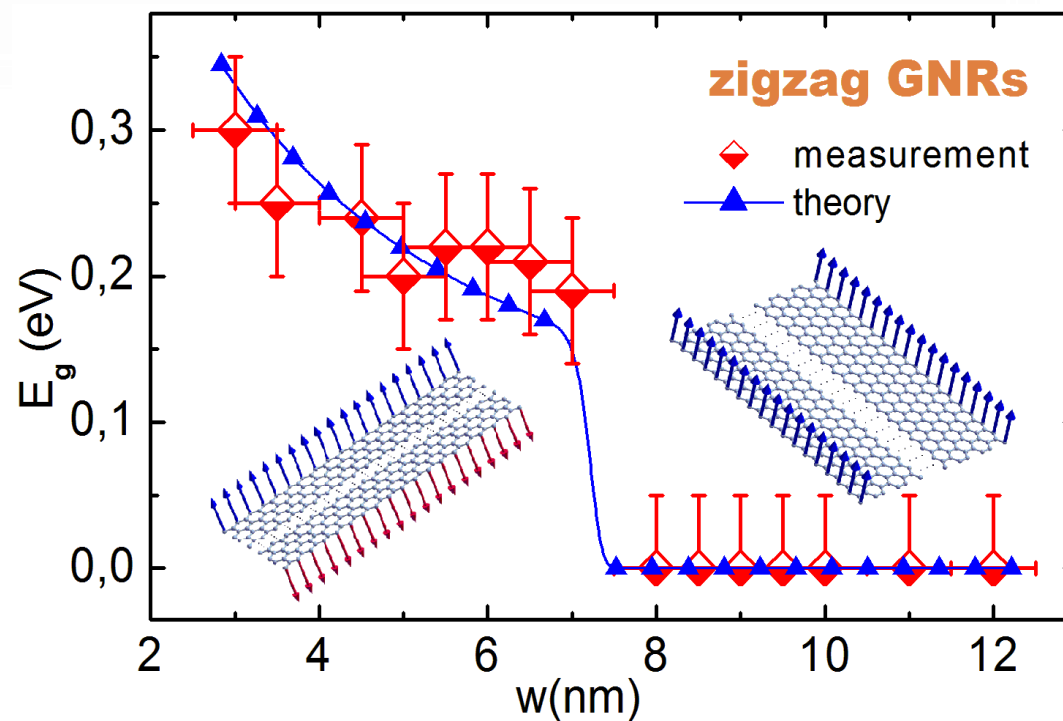
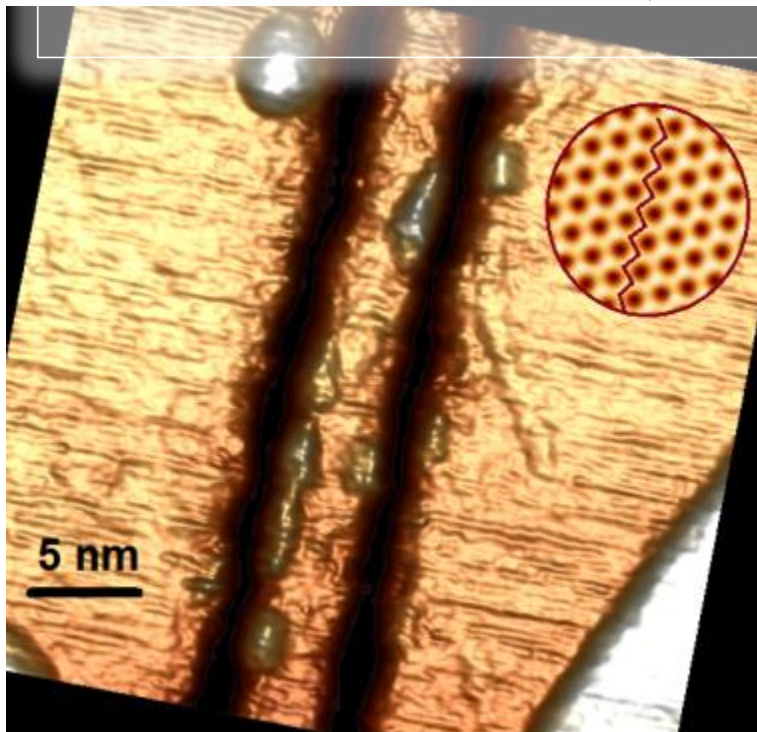




## 理論上のグラフェン・ナノリボンにおけるバンドギャップ工学



## ジグザグのグラフェン・ナノリボンのエッジ磁性



G.Z. Magda et al. *Nature*, 514, 608-611 (2014)

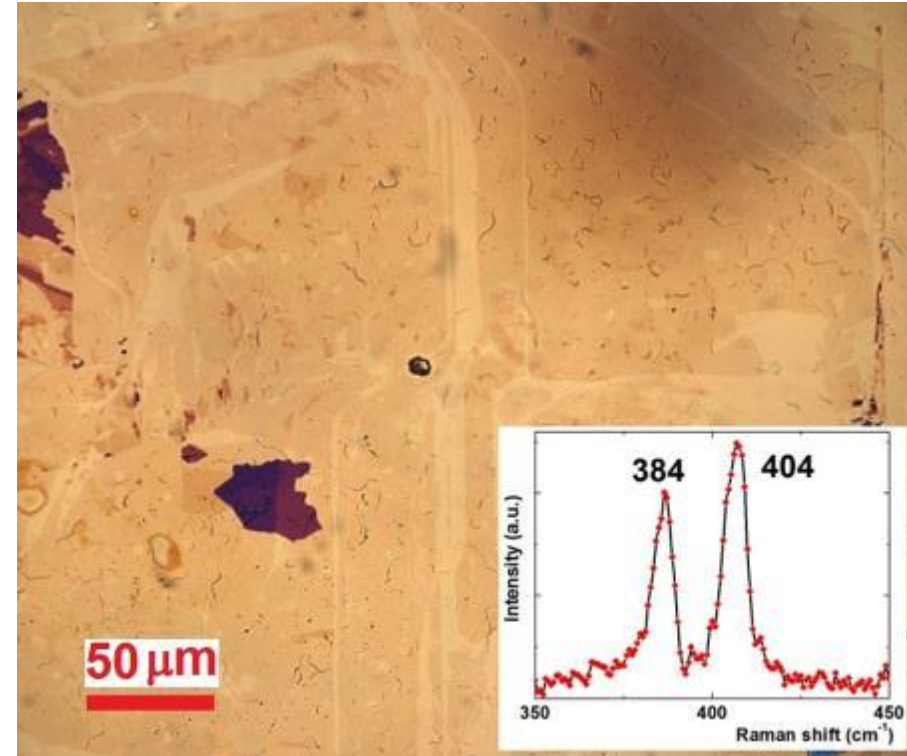
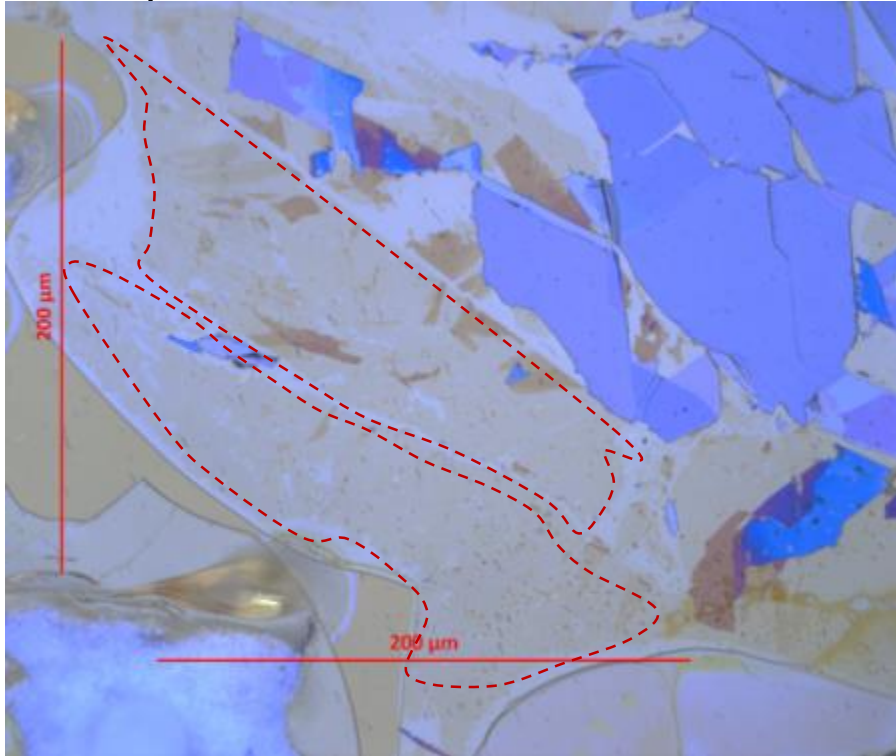
$$\mathcal{H} = - \sum_{\langle i,j \rangle} t_{ij} \hat{c}_{i\sigma}^\dagger \hat{c}_{j\sigma} + U \sum_j \hat{n}_{j\uparrow} \hat{n}_{j\downarrow} - \mu \hat{N}$$





ハンガリー科学アカデミー/エネルギー研究センター(EK)  
物理物質科学専門研究所(MFA)

## Au(111)への大面積MoS<sub>2</sub>単層の剥離

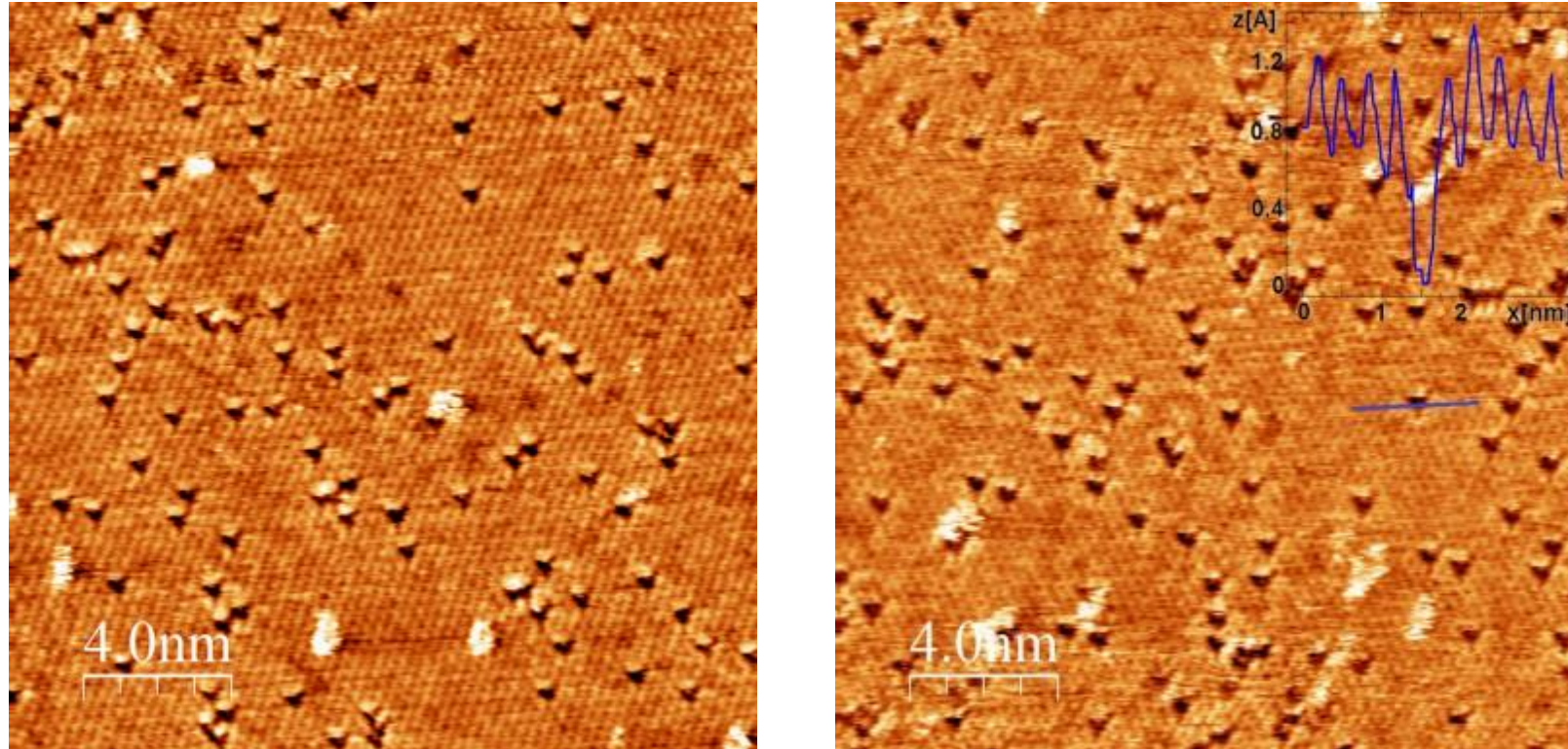


**Our novel exfoliation method based on chemically enhanced adhesion to Au (111)  
yields hundreds of microns lateral size MoS<sub>2</sub> single layers**



ハンガリー科学アカデミー/エネルギー研究センター(EK)  
物理物質科学専門研究所(MFA)

## MoS<sub>2</sub>単層の自然欠陥の原子分解



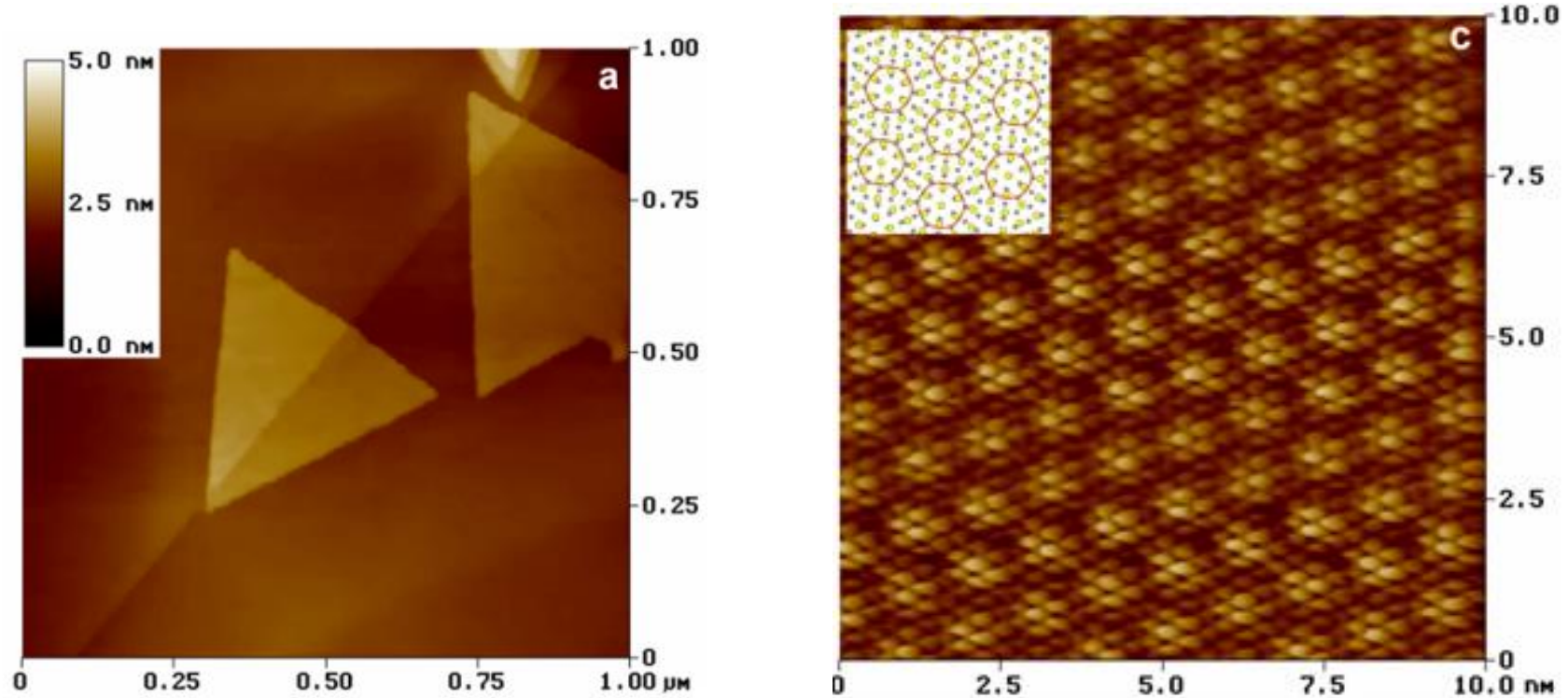
**Atomic resolution STM images of native point defects in exfoliated MoS<sub>2</sub> single layers.  
High native defect density:  $10^{13} \text{ cm}^{-2}$**





ハンガリー科学アカデミー/エネルギー研究センター(EK)  
物理物質科学専門研究所(MFA)

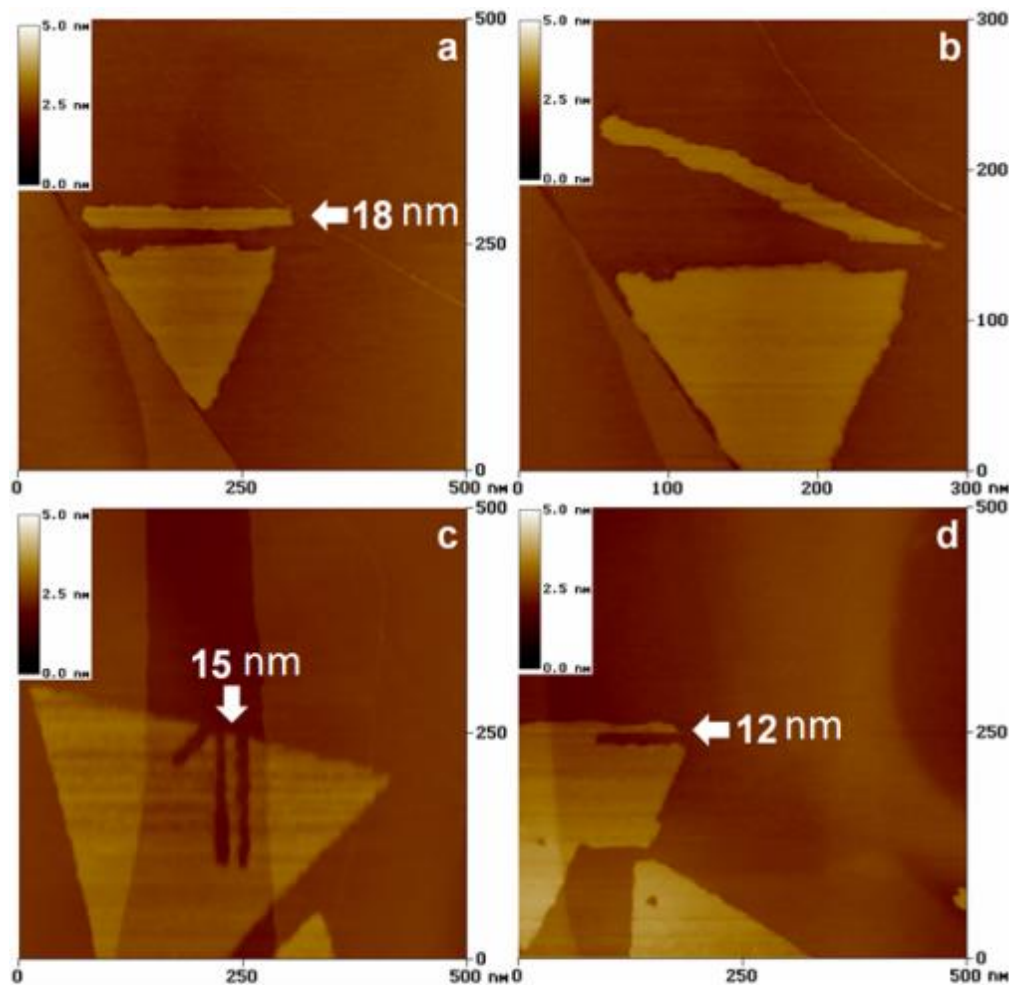
## HOPG回路基板上のMoS<sub>2</sub>のCVD成長



A.A. Koos et al, *Carbon*, in press



## MoS<sub>2</sub>ナノリボンのSTM リソグラフィ



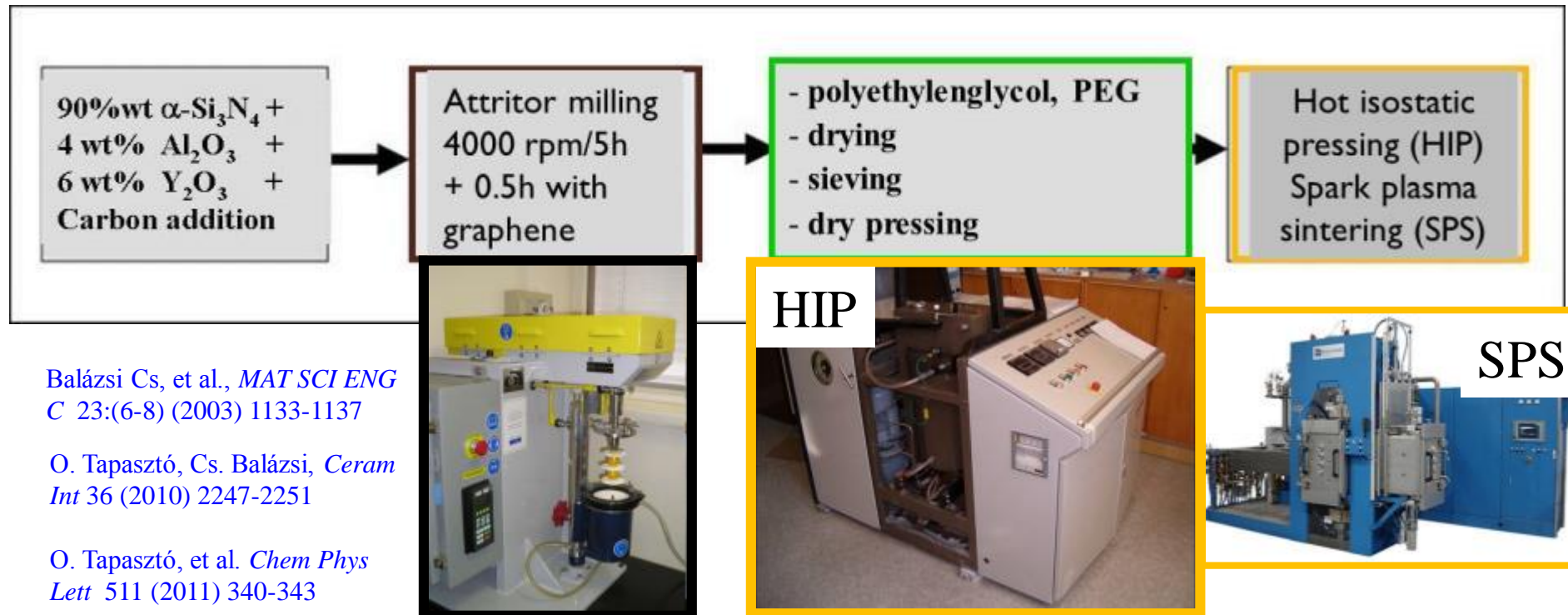
# 異なるナノリボン添加物を含む窒化ケイ素複合材料

作業目的

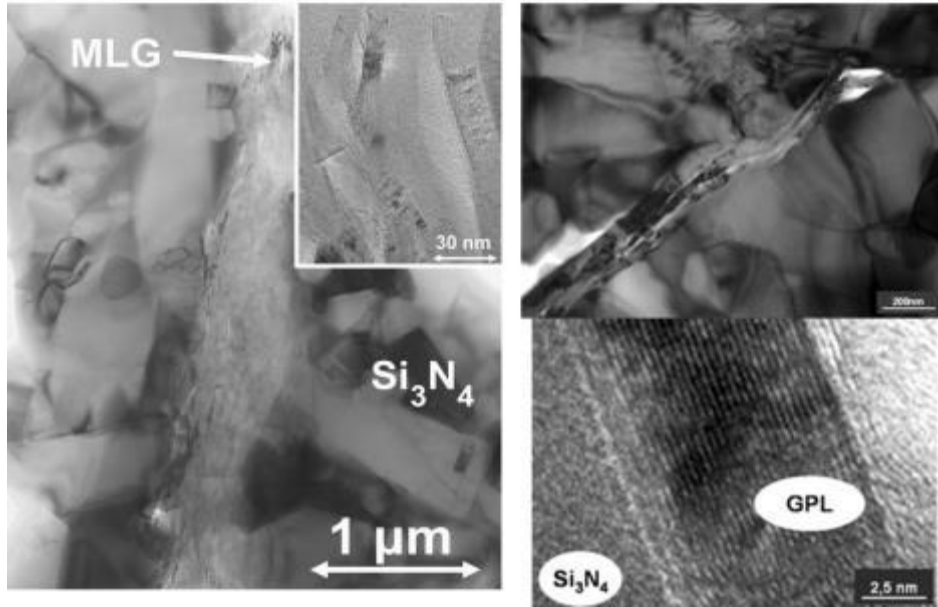
M-ERANET „GRACE” (2015 – 2017)

異なった加工経路の影響調査と構造上へのナノリボン添加(グラフェン・カーボンナノチューブ)水性環境でのトライボロジー用途の為の化学成分としてのSi<sub>3</sub>N<sub>4</sub>基複合材料の破壊靱性と強靱化機構

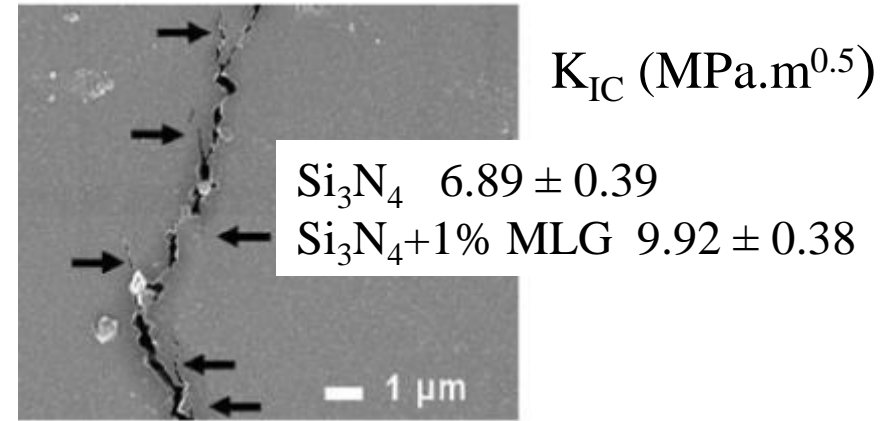
加工経路



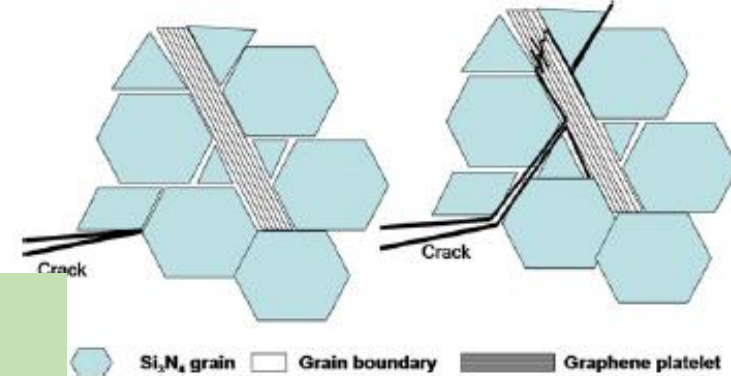
# 構造と強靭化機構



# 破壊靭性の増加



Kvetkova L., et al, *Scripta Materialia* 66 (2012) 793–796



# 応用

Si<sub>3</sub>N<sub>4</sub> + 3wt% CNT  
 Bending strength 700 Mpa  
 Electrical conductivity 10 S/m



Ceramic components for tribological application



## JST-V4 プロジェクト SAFEMOST

『極めて安全なGa<sub>N</sub>金属酸化膜半導体』  
参加者:

- 電気工学研究所(スロバキア科学アカデミー/スロバキア・ブラティスラバ)
- 量子集積エレクトロニクス研究センター(北海道大学/日本・札幌)
- 物理学研究所/科学教育センター(シレジア工科大学/ポーランド・グリヴィツェ)
- 物理物質科学専門研究所/エネルギー研究センター(ハンガリー科学アカデミー/  
ハンガリー・ブダペスト)

期間: 2016年1月1日～2018年12月31日

コーディネーター: ヤン・クツミック博士(ブラスティスラバ)

資金調達は夫々の国のファンディング・エージェンシー及び国際ヴィシエグラード基金によってなされる。

我々の研究所の役割は堆積膜のTEM特性と観察された欠陥に関して仲間にフィードバックすることである。

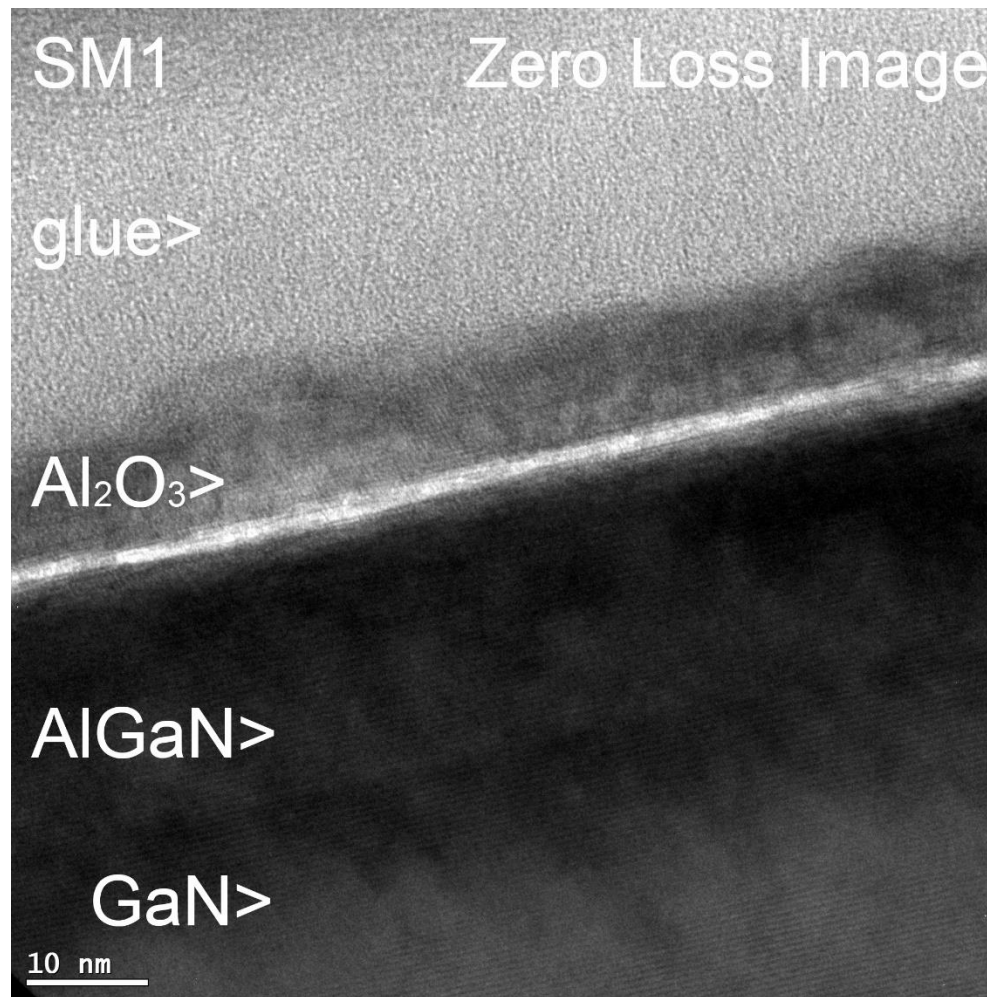
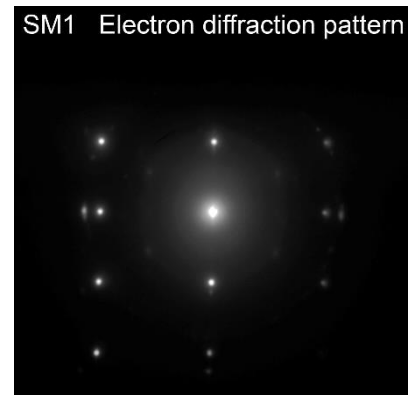
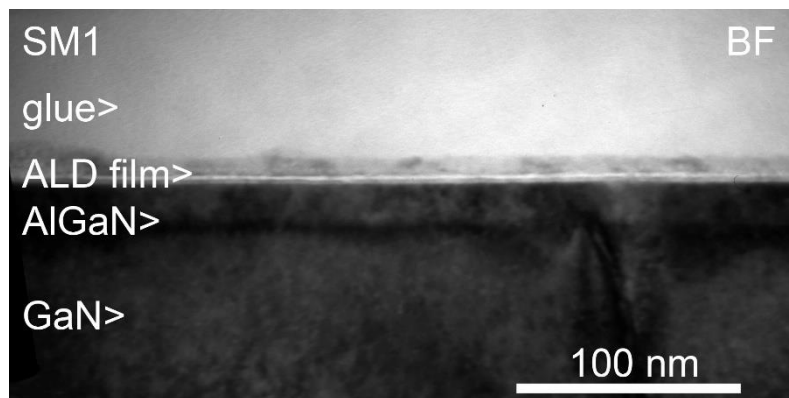




ハンガリー科学アカデミー/エネルギー研究センター(EK)  
物理物質科学専門研究所(MFA)

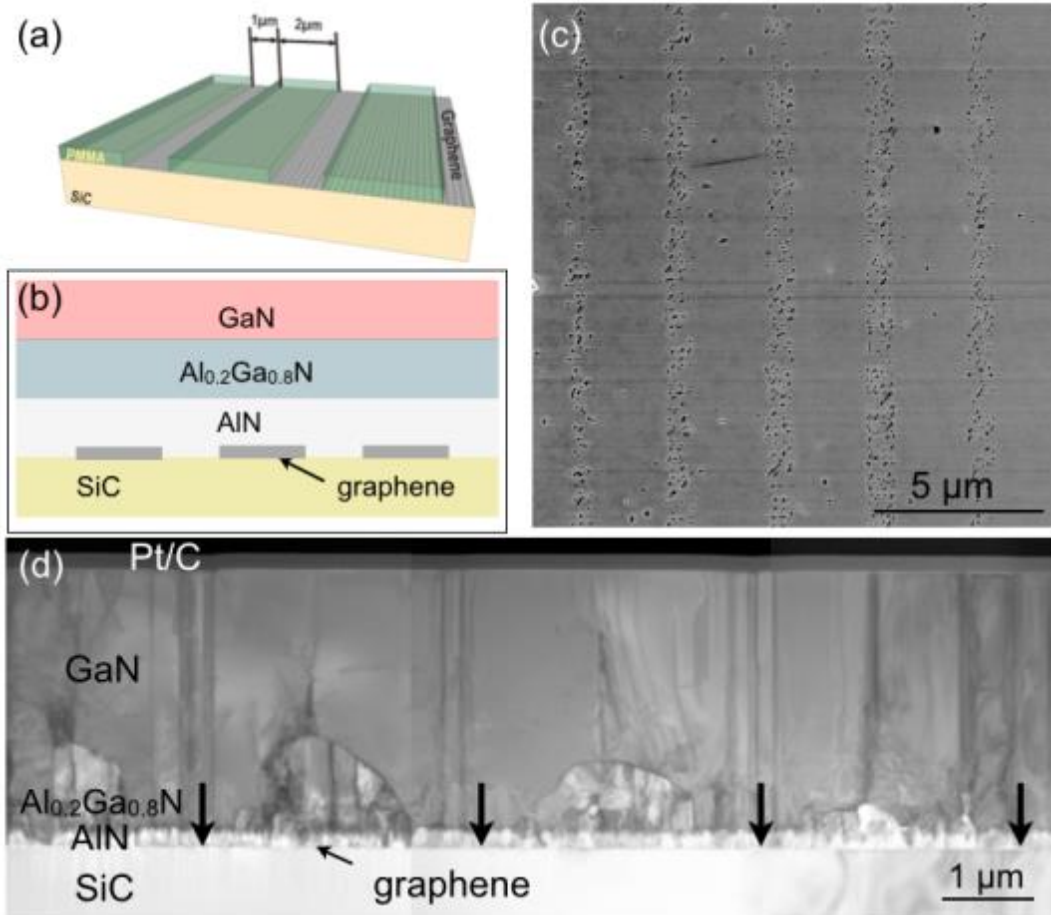
SAFEMOST プロジェクト:  
LDによる薄いゲート酸化物

A





ハンガリー科学アカデミー/エネルギー研究センター(EK)  
物理物質科学専門研究所(MFA)



・平滑面

・転位密度

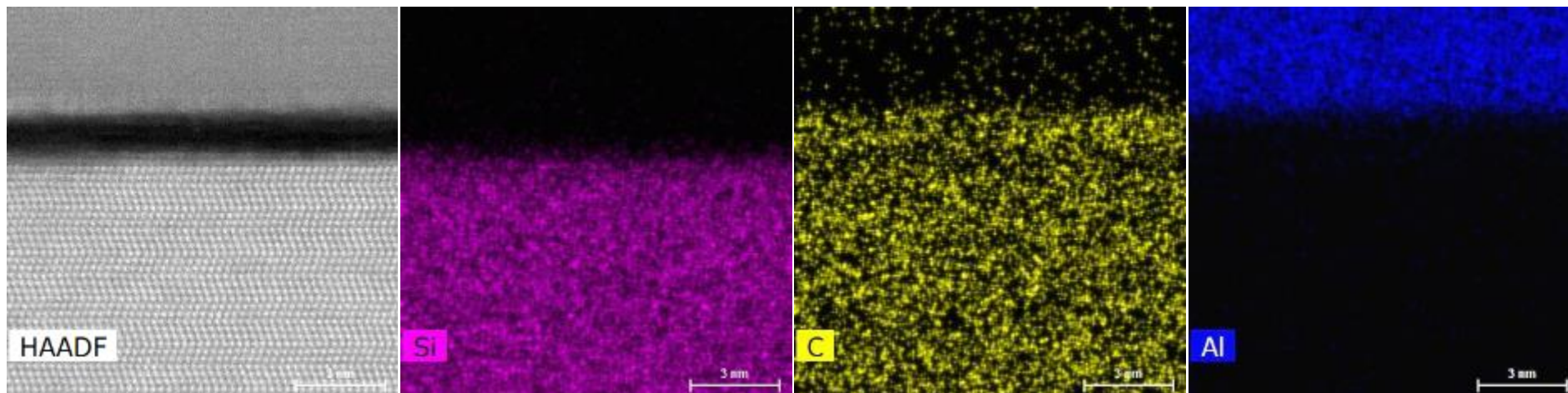
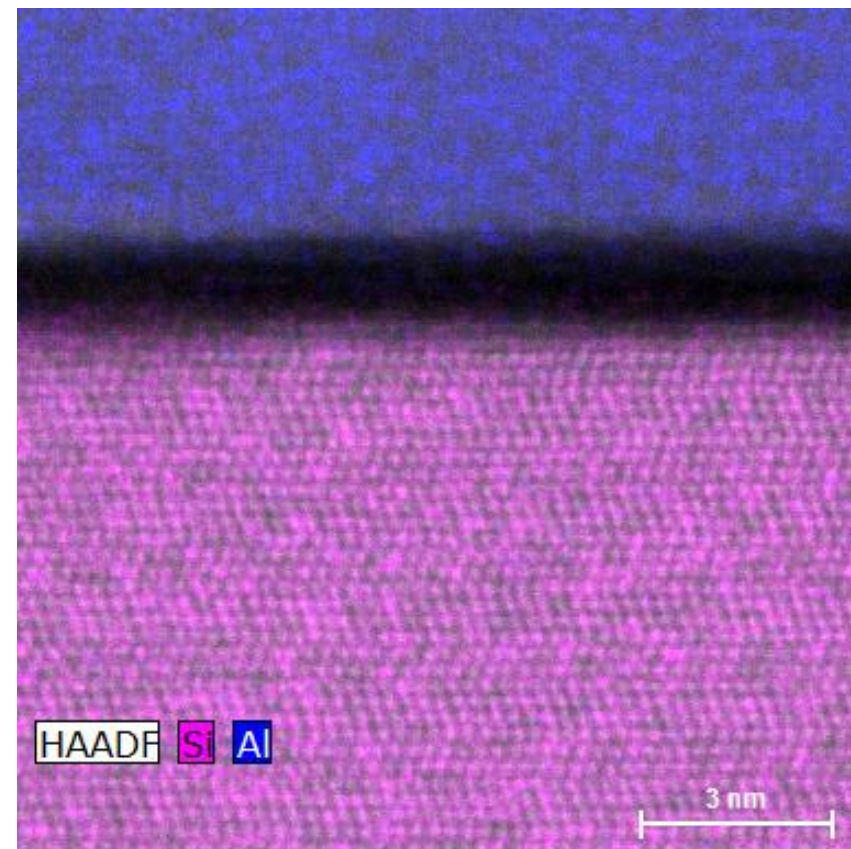
$$\sim 3 \times 10^9 \text{ cm}^{-2}$$

グラフェンシートの窒化物デバイスへの統合

A. Kovács, M. Duchamp, R.E. Dunin-Borkowski, R. Yakimova, P. L. Neumann, H. Behmenburg, B. Foltynski, C. Giesen, M. Heuken and B. Pécz: Graphoepitaxy of High-Quality GaN Layers on Graphene/6H-SiC, *Advanced Materials Interfaces*, 2 (2015) DOI: 10.1002/admi.201400230

# 一連のグラフェン上のAIN成長

HAADS STEMイメージの上に重ね  
合わせたA1とSiEDXSマップ

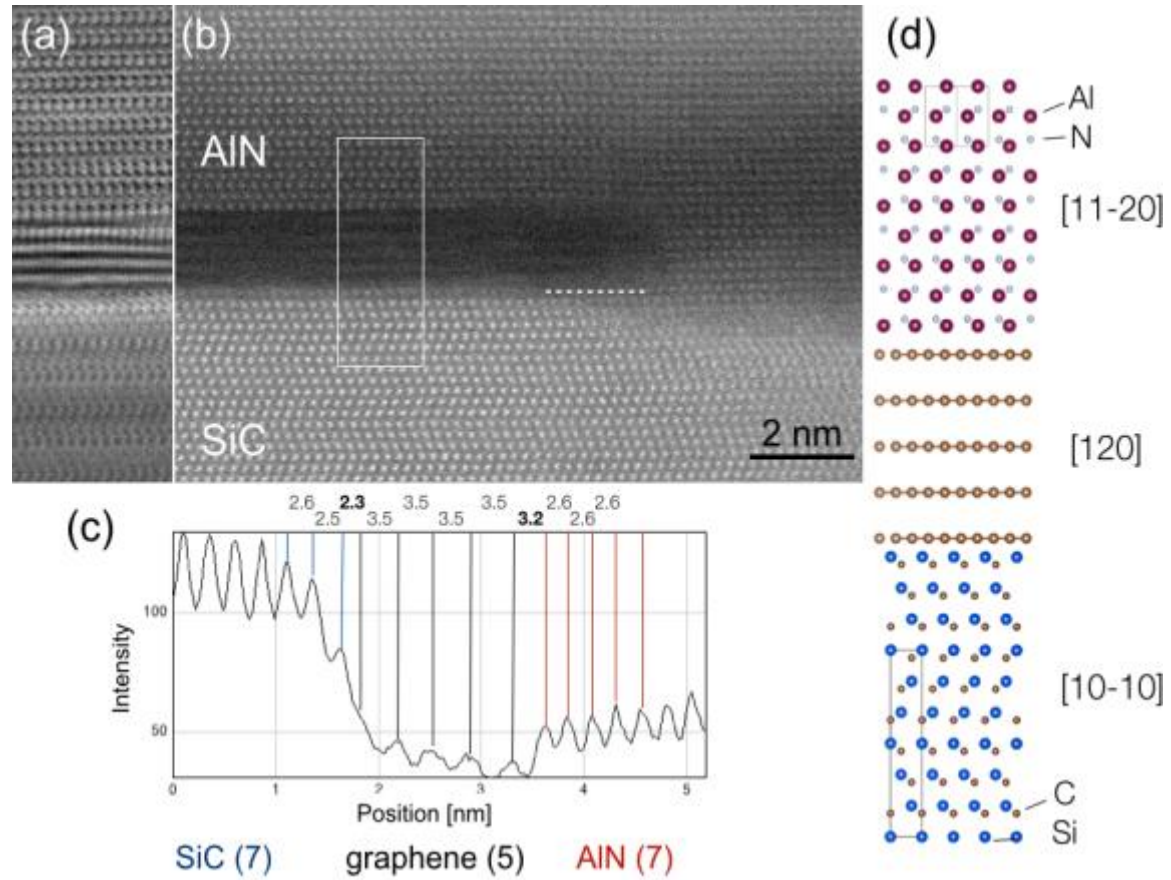


HAADF STEM image, Si, C and Al EDXS maps recorded using a FEI Titan ChemiSTEM at 200 kV.





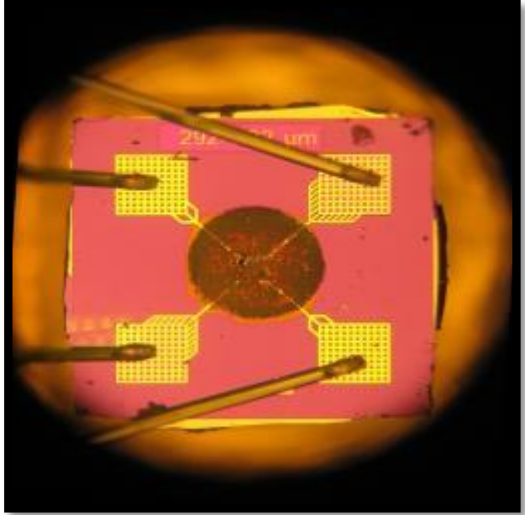
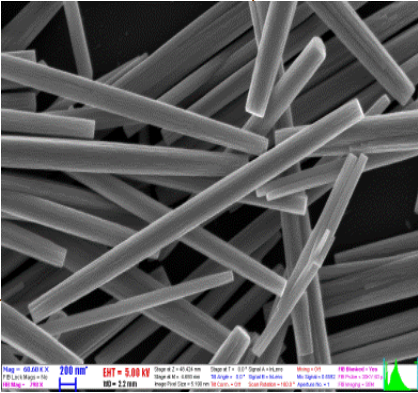
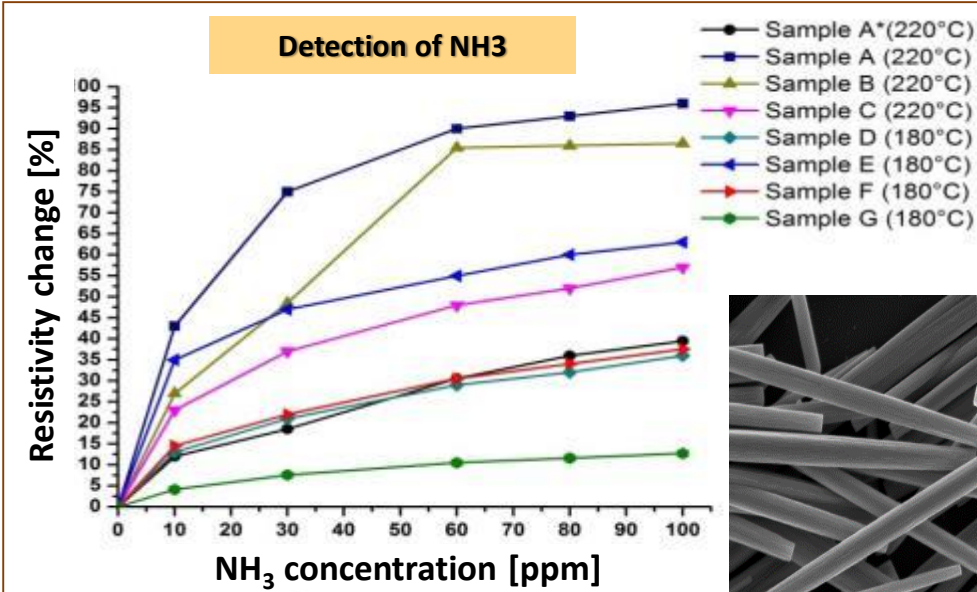
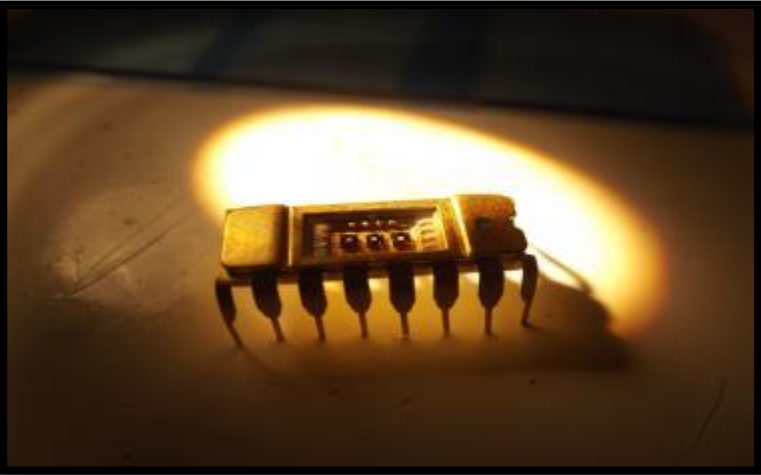
ハンガリー科学アカデミー/エネルギー研究センター(EK)  
物理物質科学専門研究所(MFA)



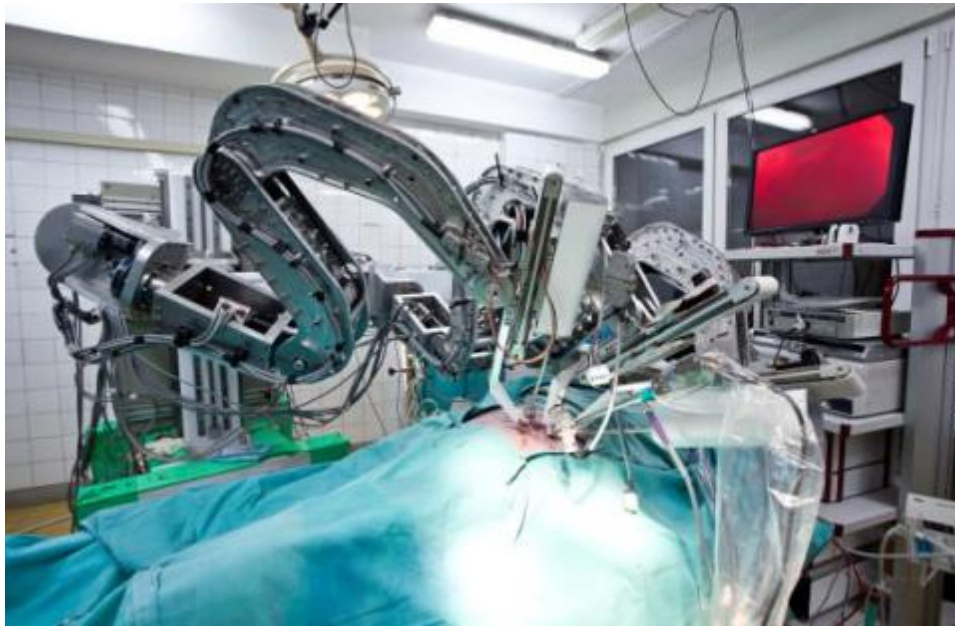
典型的な3層グラフェン、時には5層も観察される

# ペリスターとタグチ・タイプのソリッドステートの ガスセンサー

Wet chemical deposition of  $WO_3$  sensing layer

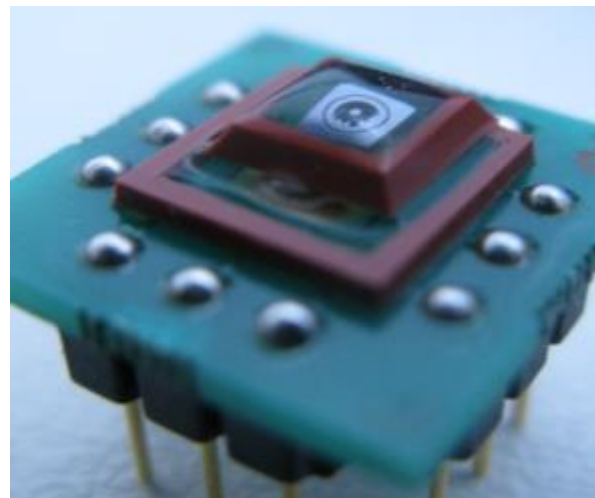
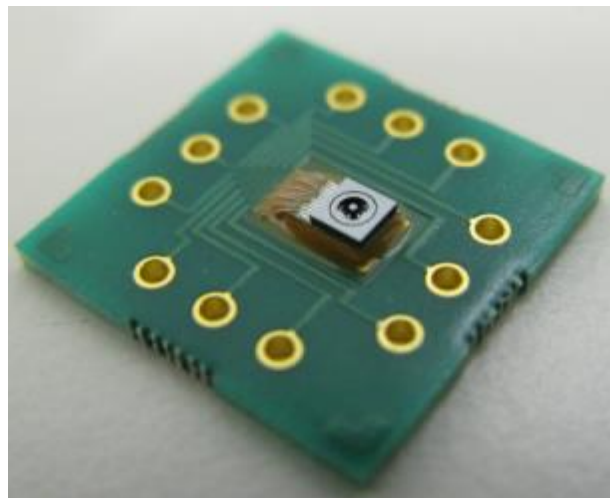
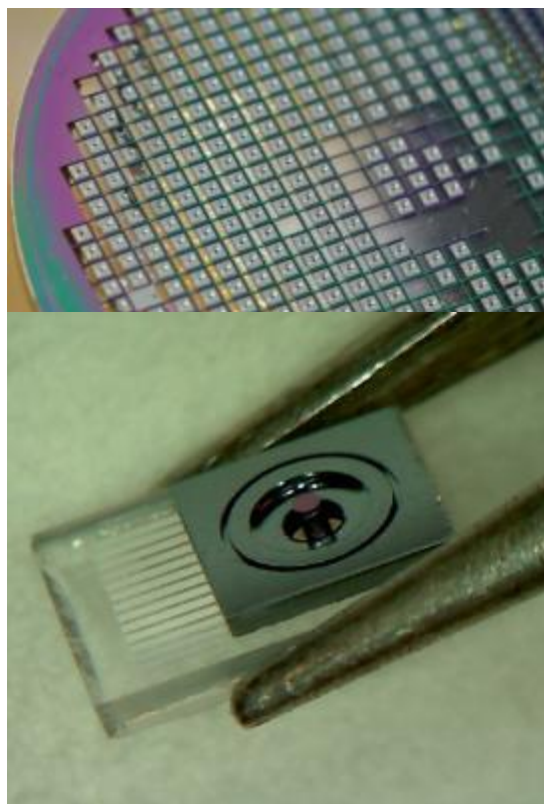


INCITE プロジェクト  
治療介入向け高度システムの中のインテリジェント・カテーテル  
最小侵襲手術応用のための3Dカセンサー



Force control or force feedback in Robinheart

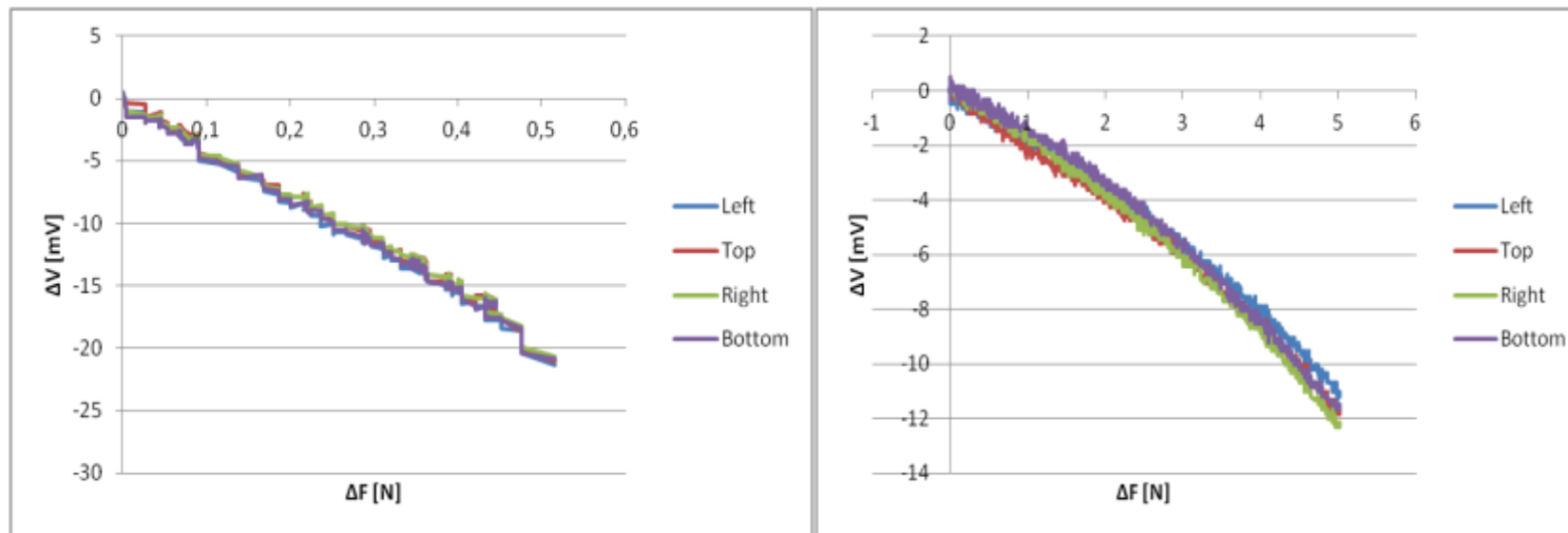
- Tactile sensing at the tip of the forceps (3D, 10g)
- Force measurement inside the forceps (1D, 10kg)
- Imaging camera control on the driving tool (3D, 100g)



PDMSポリマーでコーティングされたガラス製ウエハーに接着された  
2x3mm<sup>2</sup>完全膜型力センサーチップ

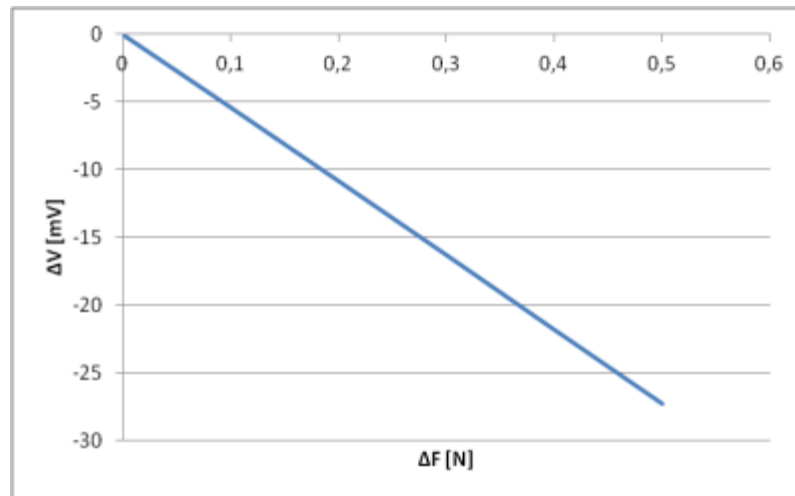
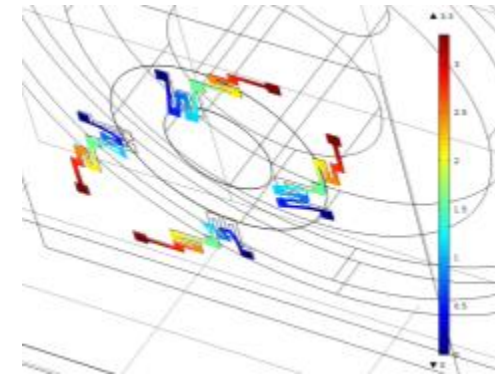
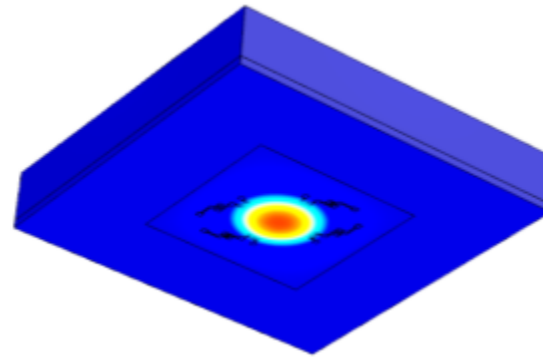
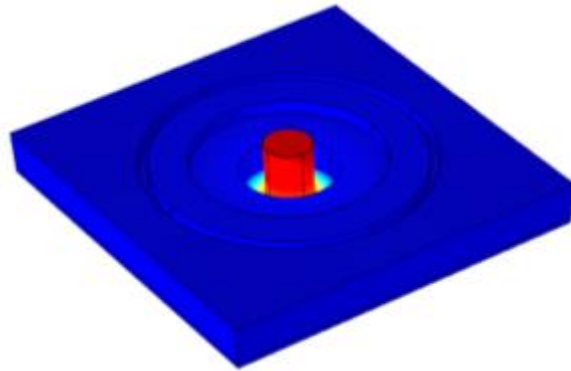


### 3Dフォース カリブレーション



Out-of-balance voltages of the four half Wheatstone-bridges for perpendicular loads.  
Bare chip (left), PDMS coated (right).

## モデリングとFEMシミュレーション



Demonstration of the multiphysical coupled FEM simulation of the piezoresistive 3D force sensors:

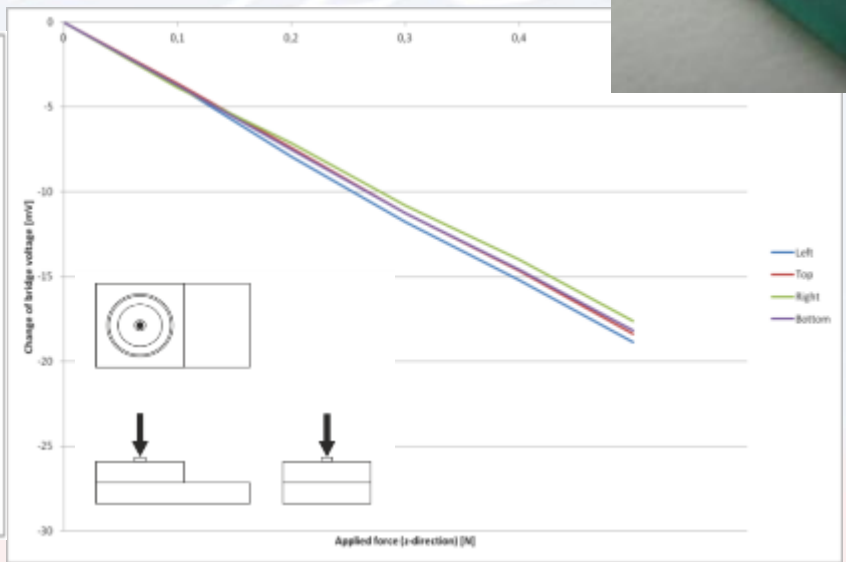
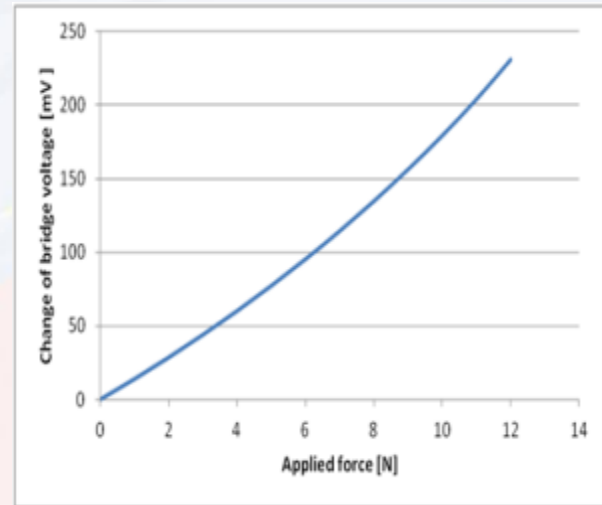
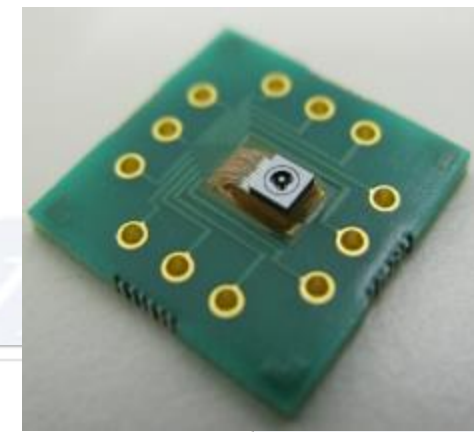
- membrane deformation (a),
- stress distribution along the integrated piezoresistors (b)
- the (perpendicular) force dependent sensor signal (c)

Sensitivity is tuned by the membrane thickness, in the mN range

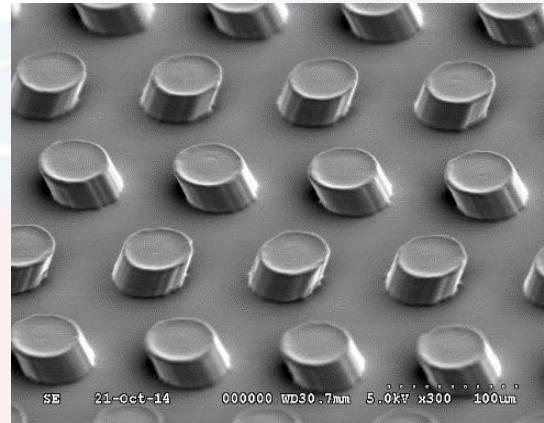
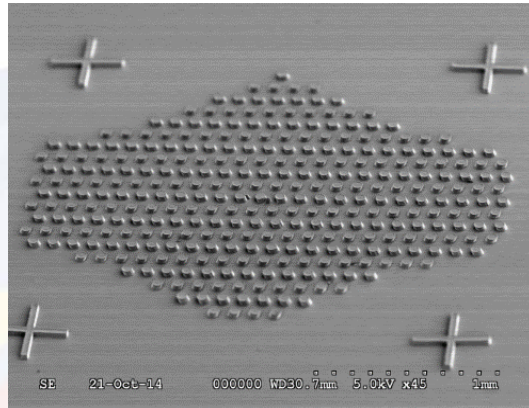
## 最小侵襲手術応用のための3D力センサー

### 3D MEMS力センサーの特性

Testchip  
chip size:  $2 \times 2 \text{ mm}^2$   
membrane diameter:  $500 \mu\text{m}$ ,  
membrane thickness:  $50 \mu\text{m}$

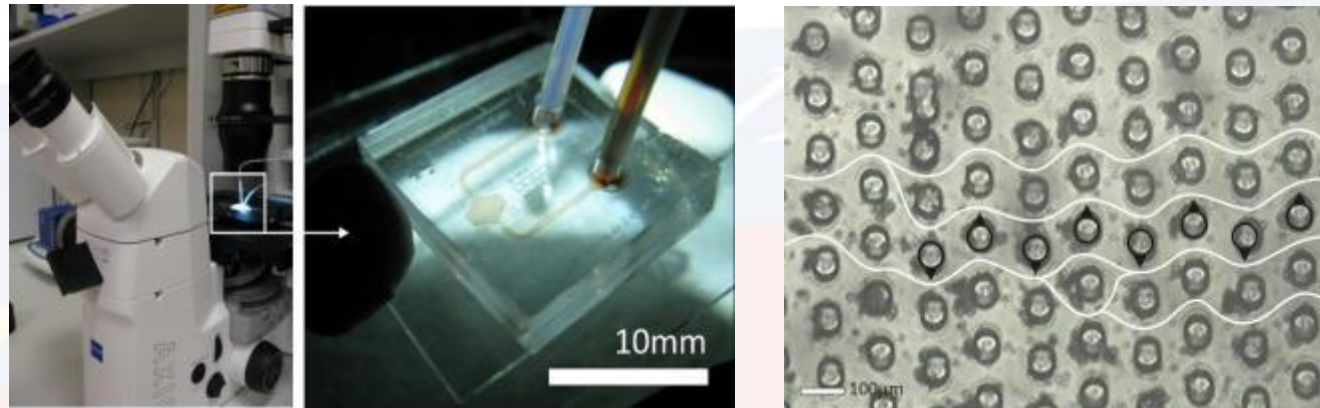


循環するガン細胞分離の為のマイクロ流体システム(CTC)  
マイクロ流体細胞捕獲デバイス(MCCDs)



*SEM images of doubly tilted micropillars fabricated from liquid PDMS by polymerization with focused proton beam on the top of a cross-linked PDMS layer.*

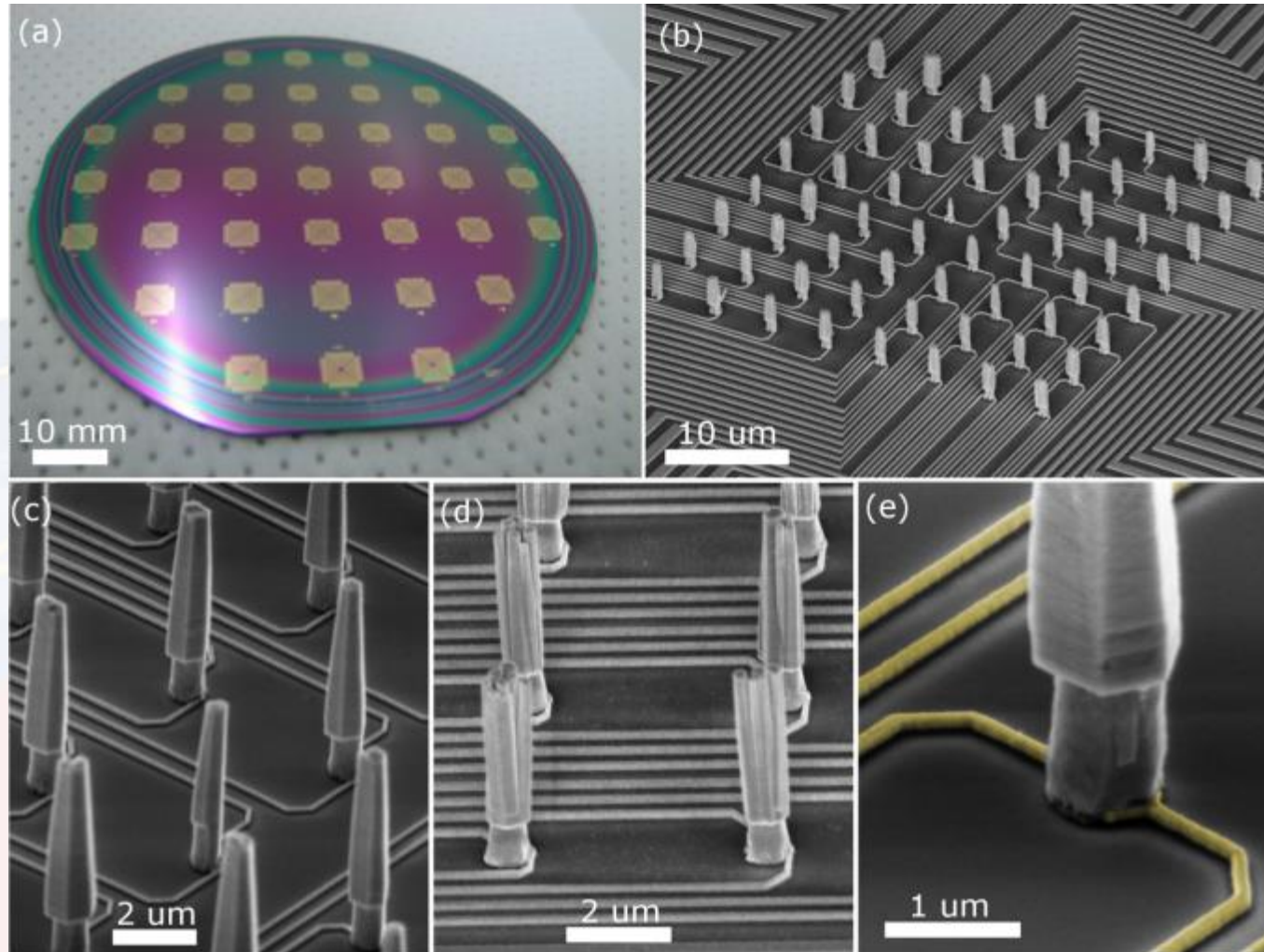
循環するガン細胞分離の為のマイクロ流体システム(CTC)  
マイクロ流体細胞捕獲デバイス(MCCDs)



*The fabricated cell capturing device sealed by  $O_2$  plasma enhanced bonding of the microfluidic and sorting subsystems was filled by biological test solution containing yeast cell culture.*



## 接触感覚の為のピエゾナノワイヤー



ZnO single crystalline nanowires grown by well controlled way, each nanowires are contacted, simultaneous measurement of piezoelectric respons of nanowires due to mechanical stress – fingerprint sensing

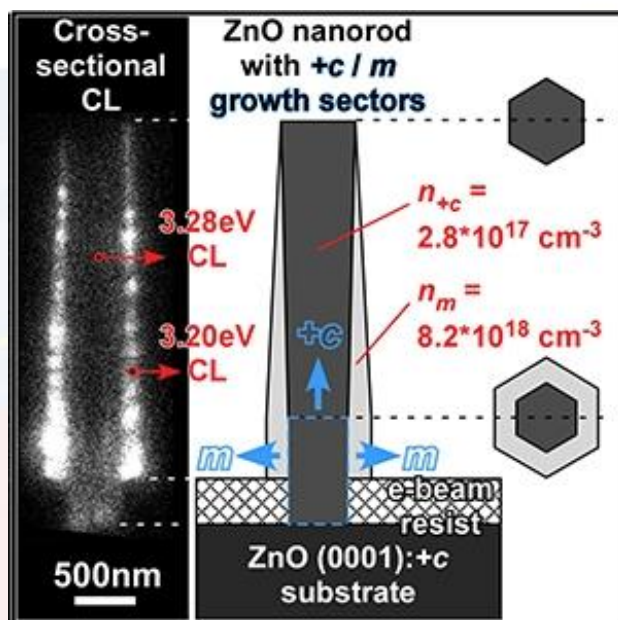
PiezoMAT project  
[www.piezomat.eu](http://www.piezomat.eu)



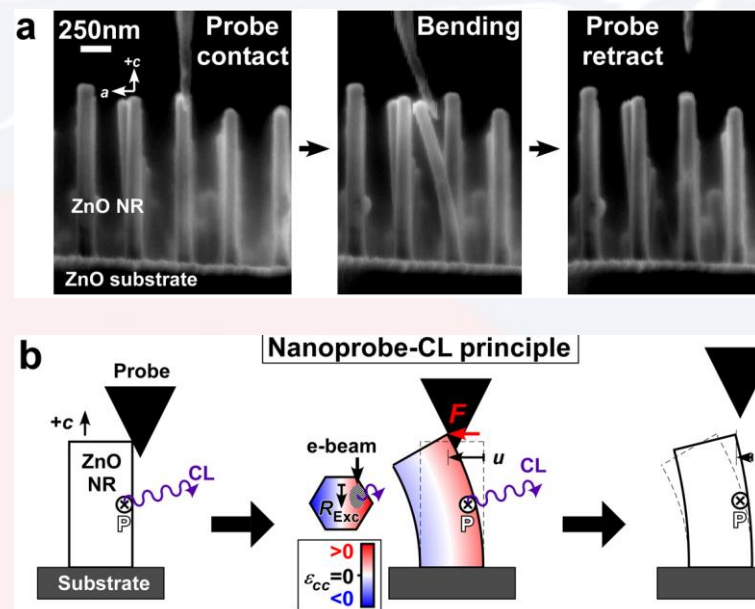


湿式化学法により成長した単一結晶ZnOナノワイヤー  
陰極発光分光法による特性評価(NIMS-MFA協力)

a) Inhomogeneities on FIB cross sections



b) In-situ CL during bending: - change of bandgap



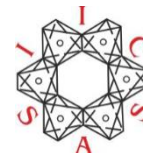
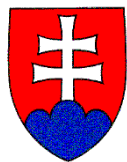


ハンガリー科学アカデミー/エネルギー研究センター(EK)  
物理物質科学専門研究所(MFA)

ご清聴有難うございました







U V VYSOKÁ ŠKOLA  
 V F VÝTVARNÝCH UMENÍ  
 > S V ACADEMY OF FINE ARTS  
 V D AND DESIGN

# SAS应用研究センターの 材料・ナノ材料およびテクノロジー 自動車産業用低コストTiAl基精密鑄造ターボチャージャー

J. ラピン

応用研究センター所長  
 Dubravská cesta 9, Bratislava, Slovak Republic



ヴィシェグラード4カ国 × 日本 技術移転セミナー: 産業化のためのナノ材料  
 2016年6月16日 東京



Európska únia  
 Európsky fond regionálneho rozvoja



# 応用研究センター



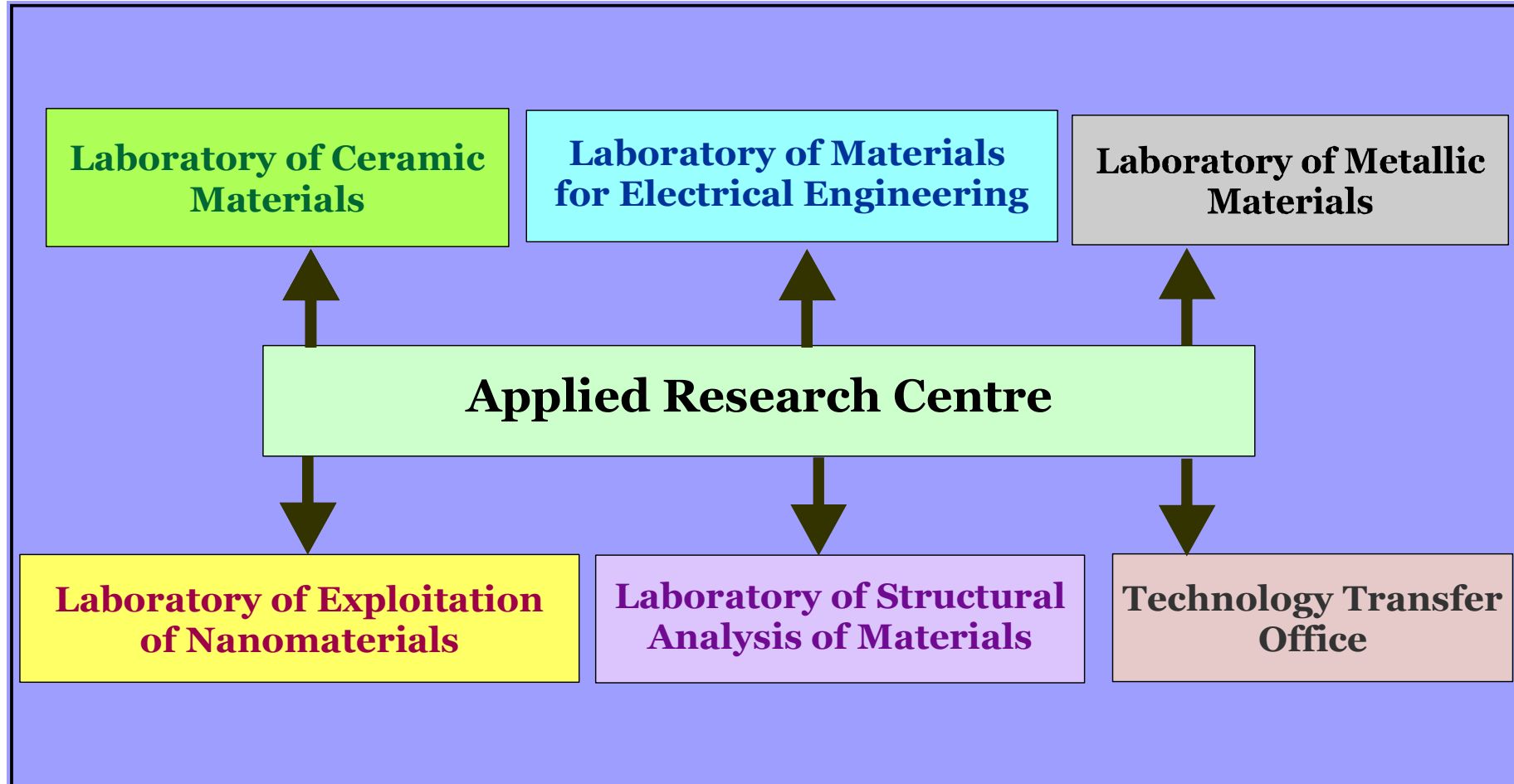


# 応用研究センター 2015年10月

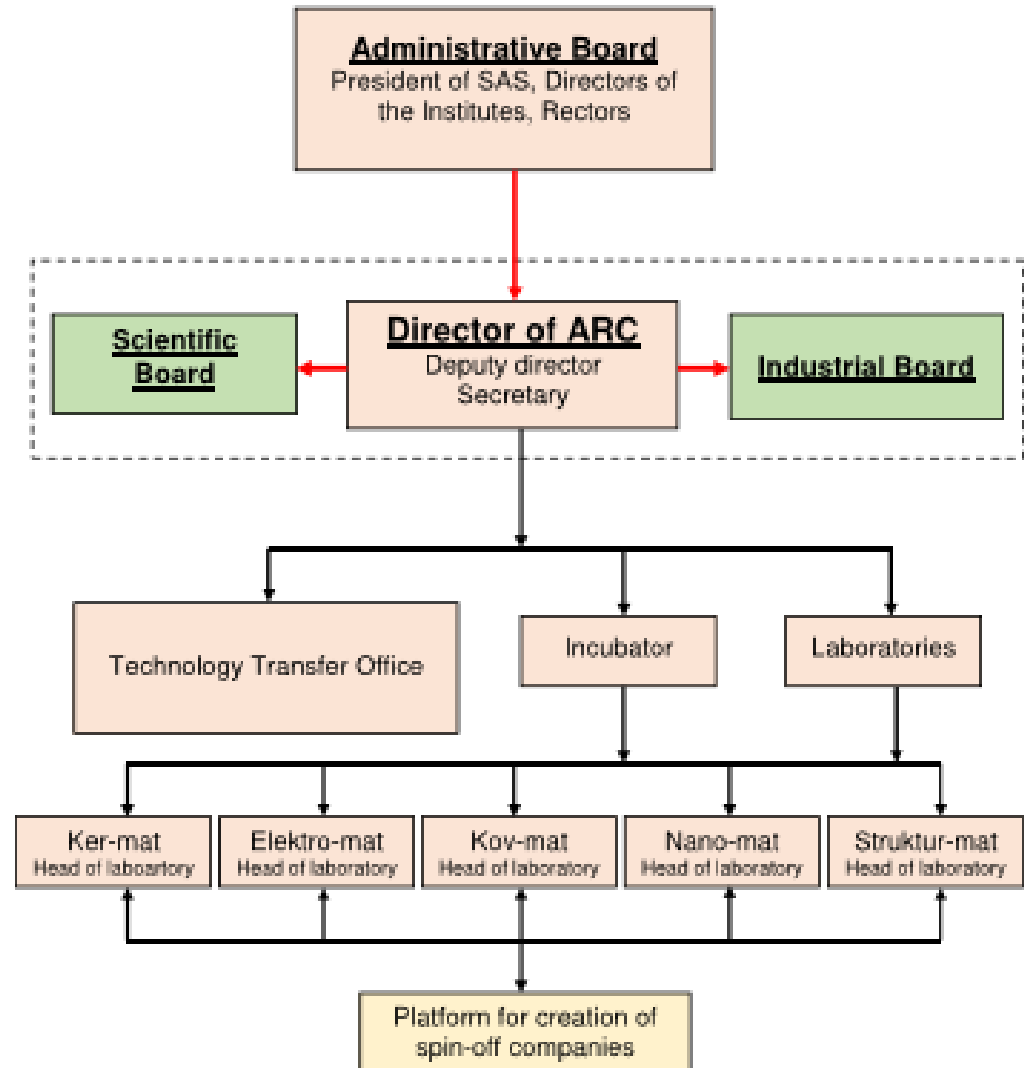




# 応用研究センター概要

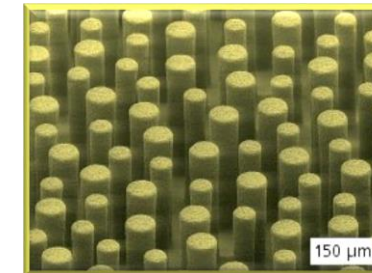
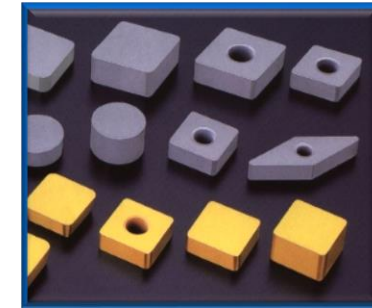


# 応用研究センター組織図



# セラミック材料研究所

Prof. RNDr. Pavol Šajgalík, DrSc.  
Ing. Jaroslav Sedláček, PhD.  
doc. Ing. Miroslav Hnatko, PhD.



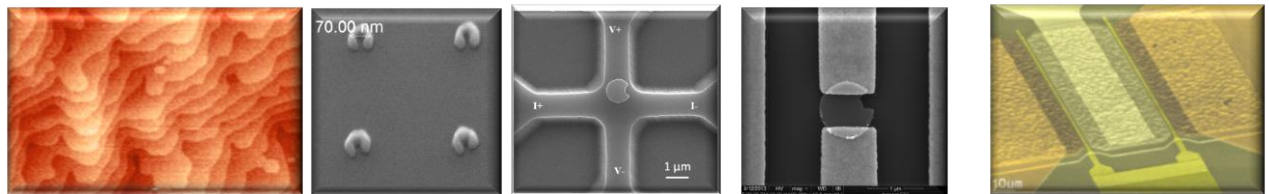
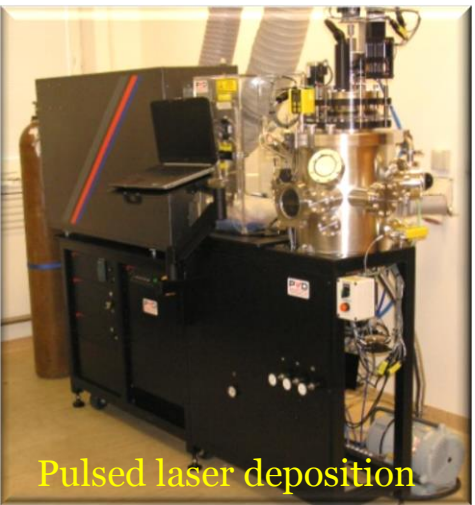
## 目標

- セラミック部品の製造のための研究・技術開発
- セラミック材料の性質の特性評価
- デモンストレーターの調製;ベアリング用ボールとローラー、セラミックアーマー、切断工具用プレート、セラミックバイオインプラント



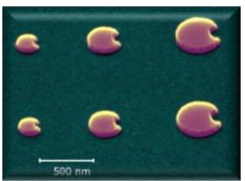
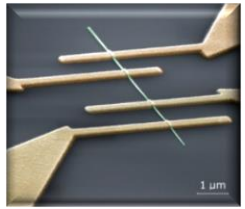
# 電気工学用材料研究所

Ing. Karol Fröhlich, DrSc.  
doc. Ing. F. Gömöry, DrSc.  
Ing. J. Kuzmík, DrSc.  
Ing. P. Kováč, DrSc.



目標

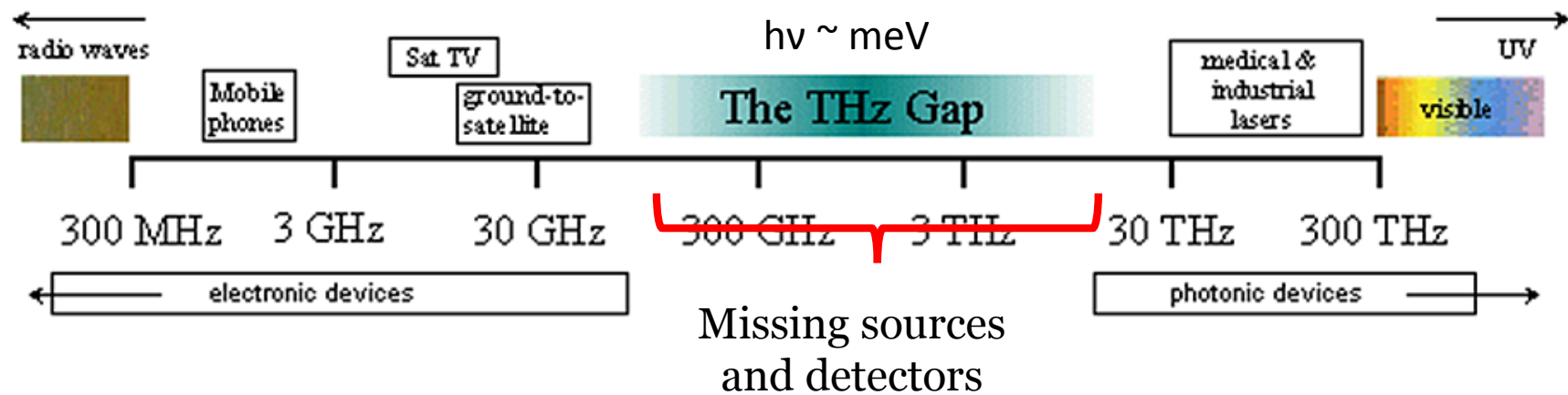
- 高度電子部品の研究・開発
- GaNに基づくトランジスタ用薄膜の作成
- 高磁場内の超伝導ワイヤー作成





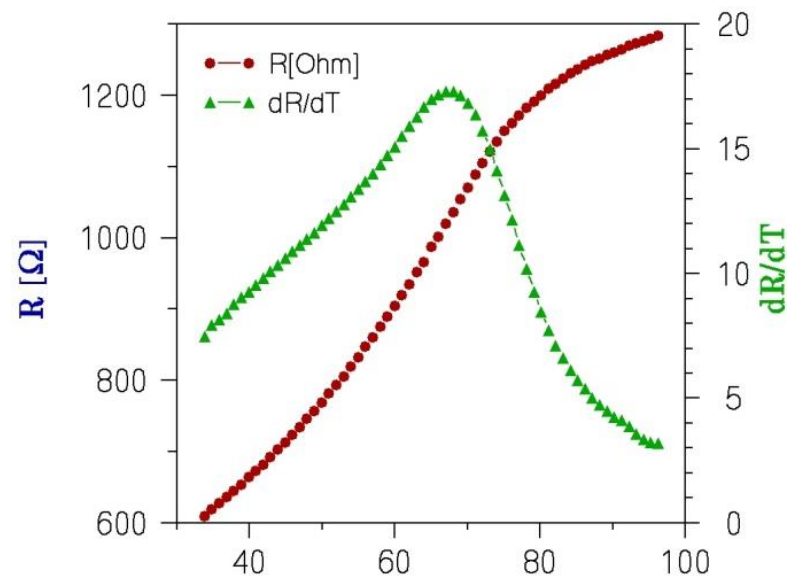
# 電気工学用材料研究所

## THz放射用検出器



### Applications:

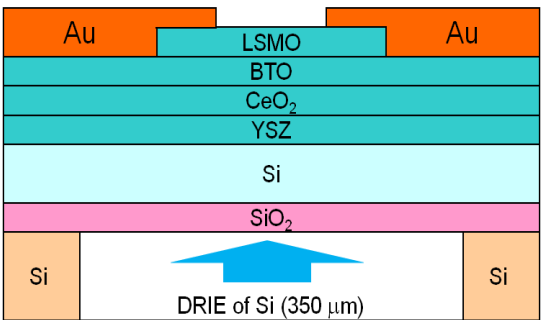
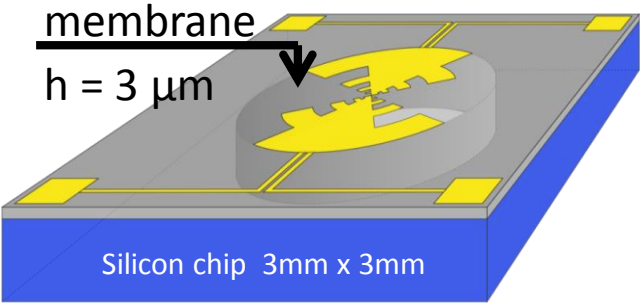
- Safety
- Medicine
- Telecommunications
- Environment



- IEE SAS designed and fabricated THz detector – microbolometer
- **The mikrobolometer** was successfully tested in PTB Berlin at  $f = 1,4 \text{ THz}$

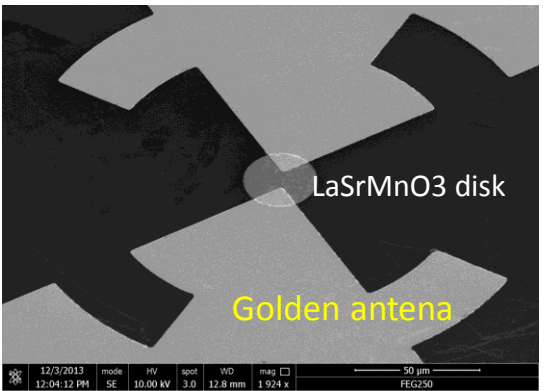
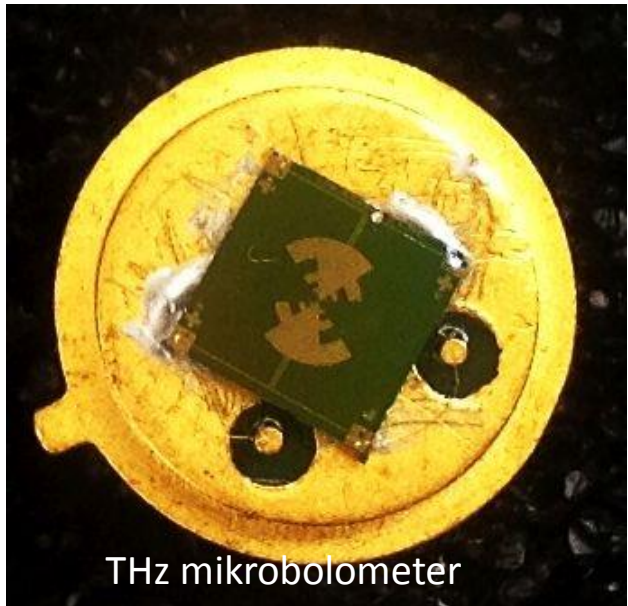
# 電気工学用材料研究所

## THz放射用検出器

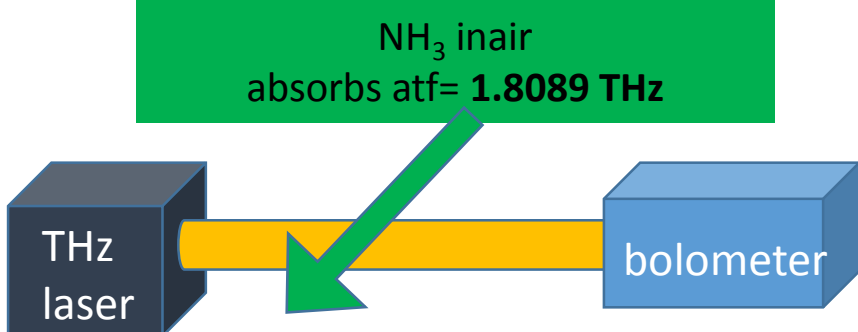


PLD deposition

MEMS technology



Possible application: NH<sub>3</sub> detector in air

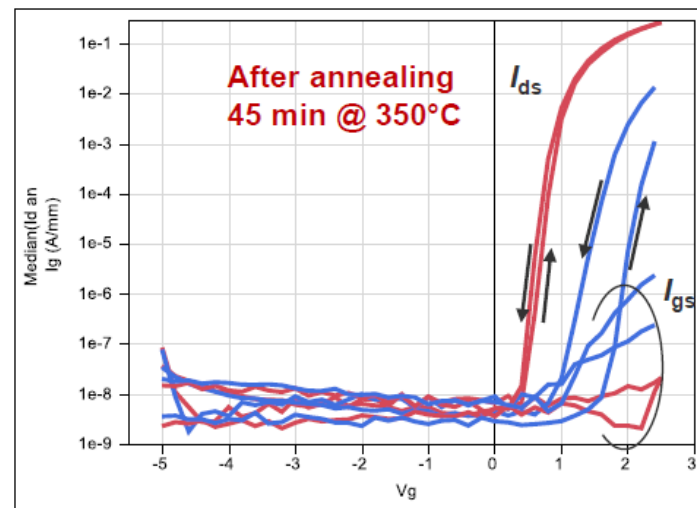
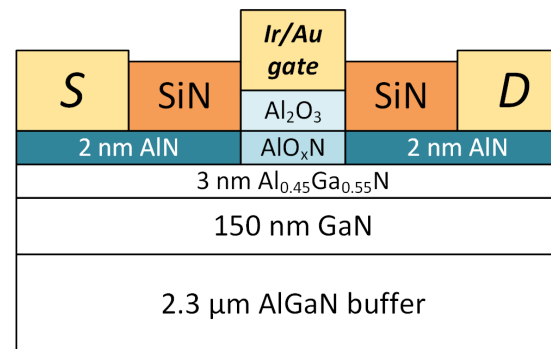




# 電気工学用材料研究所

## GaN系高電子可動性トランジスタ

- Based on original idea of “surface donors” manipulation at oxide/III-N interface [Tapajna et al. APL 100 (2012) 113509]
- Normally-off AlGaN/GaN HEMTs with inherent metal-oxide interface  
[Gregušová et al. APL 104 (2014) 013506]
- Technology transfer to FBH – 4” GaN-on-Si wafers within EU FP7 project HipoSwitch



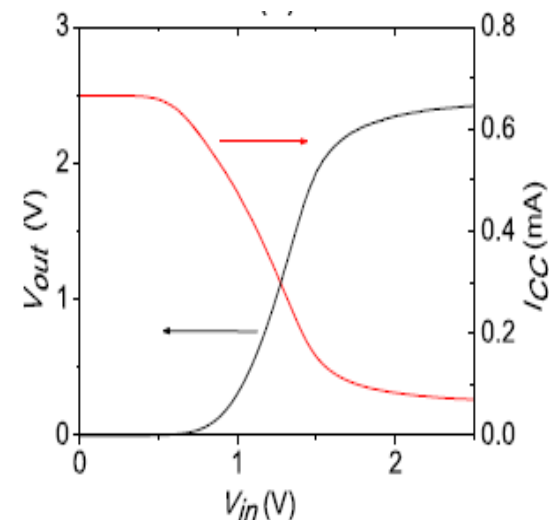
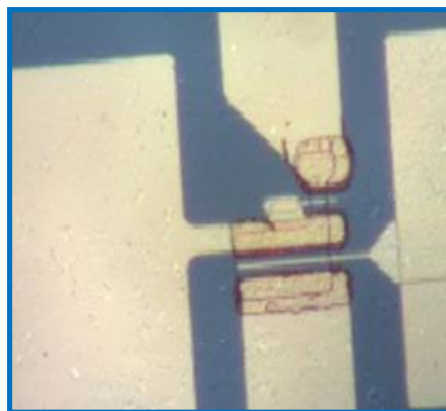
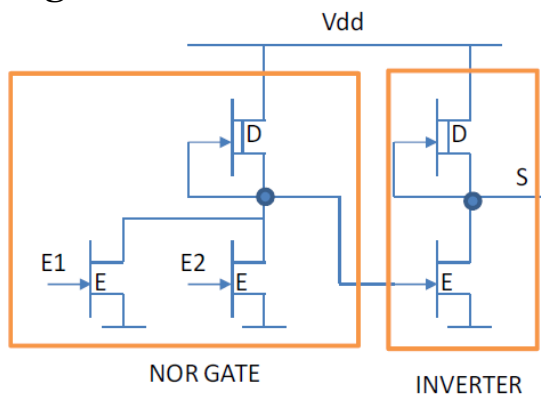
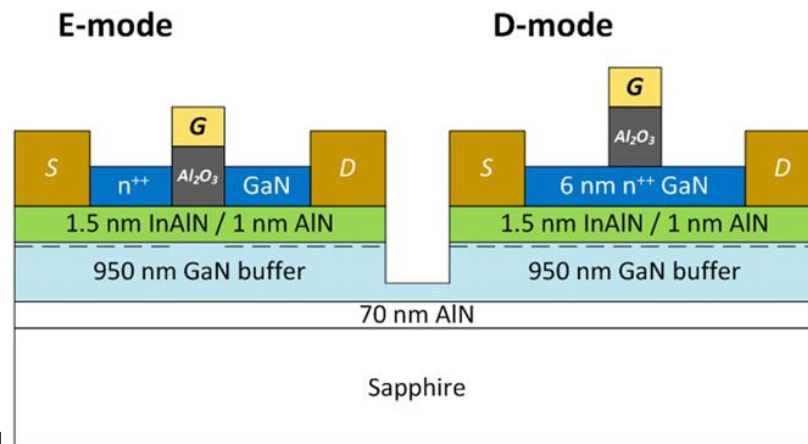
$V_{ds} = 10 \text{ V}$

# 電気工学用材料研究所

## GaN系高電子可動性トランジスタ

### Monolithic integration of Enhancement & Depletion- mode

- Development of unique technology for enhancement and depletion (normally-ON & OFF) InAlN/GaN HEMTs using MOS gate structure  
[Blaho et al. PSS\(a\) 212 \(2015\)](#)
- Monolithic integration of both types of transistors [Blaho et al. SST 31 \(2016\)](#)
- Demonstration of fundamental logic circuits (Inverter, NAND, NOR) using Charge Coupled Logic



IC for mixed analogue/digital signal

# 金属性材料研究所

Ing. J. Lapin, DrSc.  
doc. Ing. V. Hrnčiar, CSc.  
Ing. M. Balog, PhD.



Leco



Extrusion press



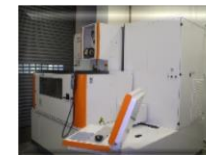
Resistance furnace



Forging press



OES spectrometer



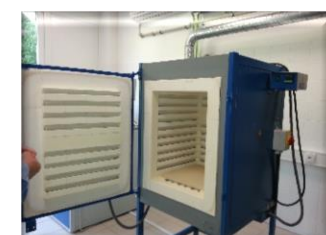
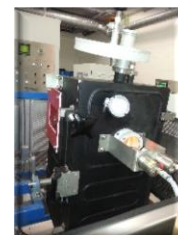
Till casting



Centrifugal casting

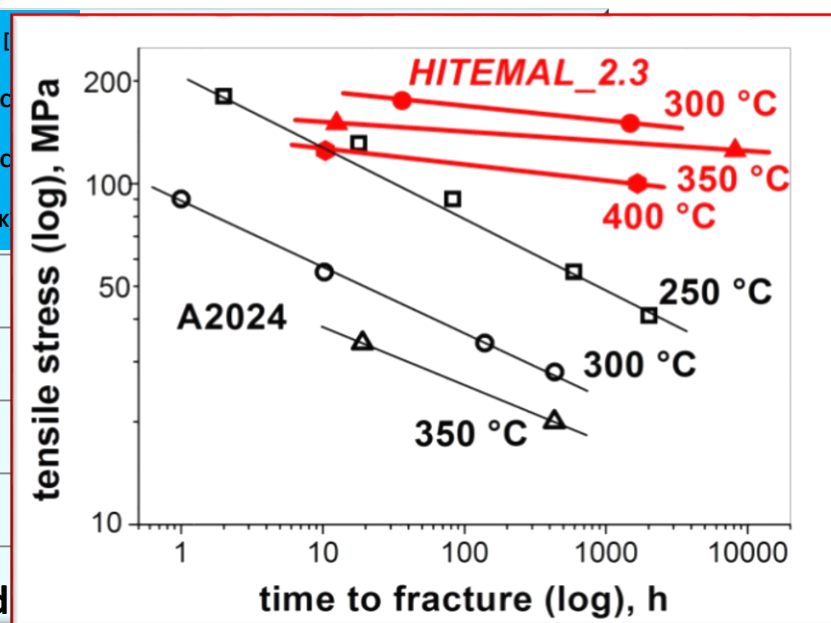
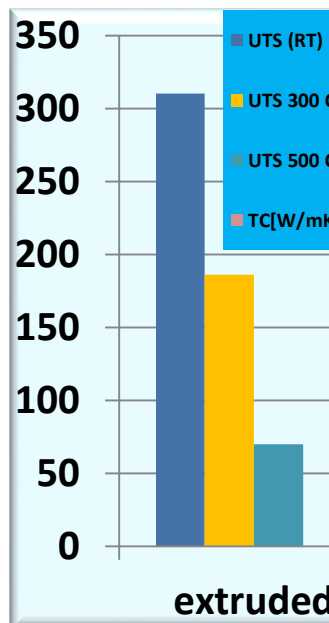
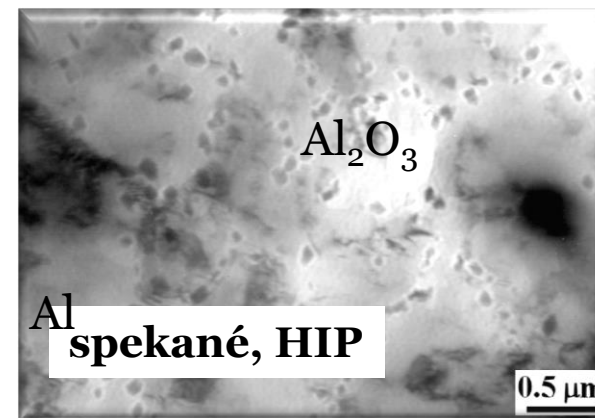
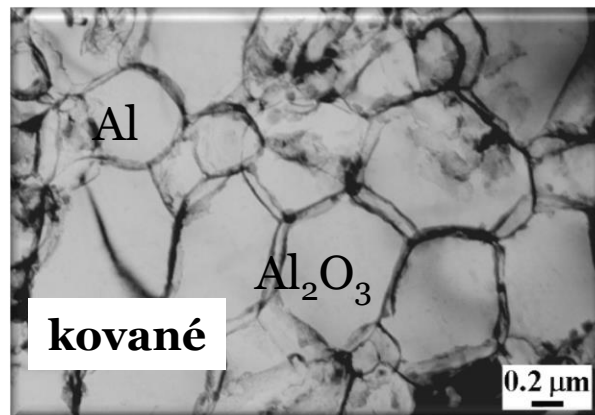
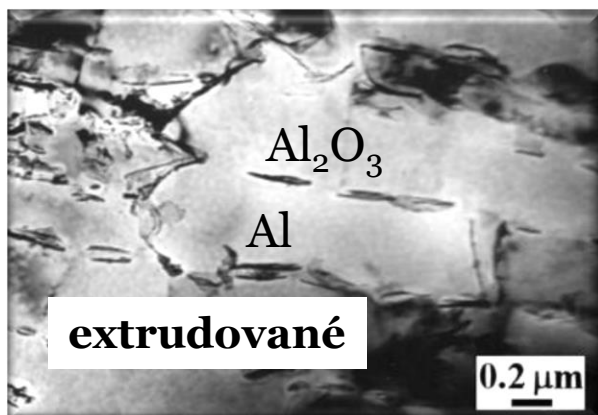
## 目標

- TiAl 基合金用精密鑄造技術の研究・開発
- 複合材料用の粉末冶金技術の研究・開発
- チタン合金、高温合金、金属間合金、アルミ合金からのデモンストレーターの作成
- 組成の性質の特性化





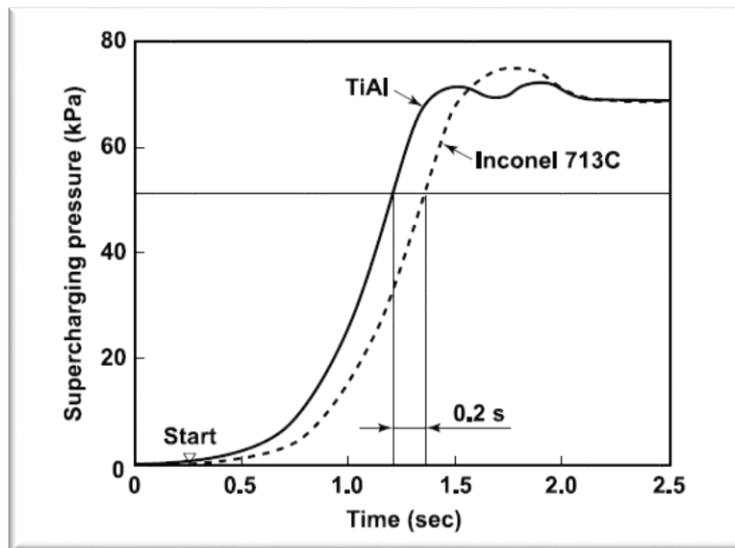
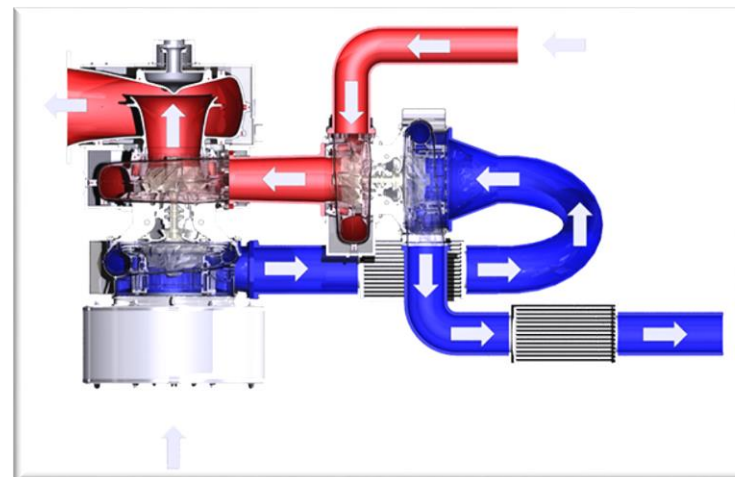
# 金属性材料研究所



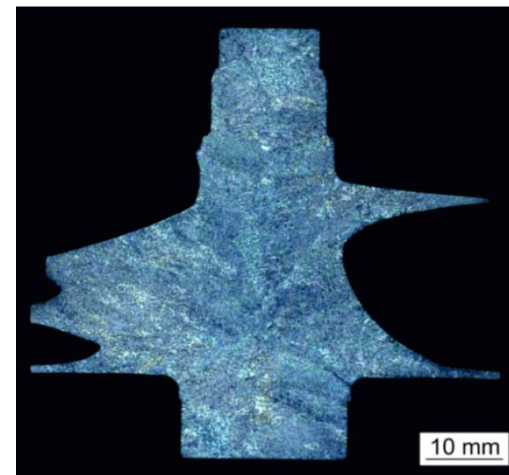
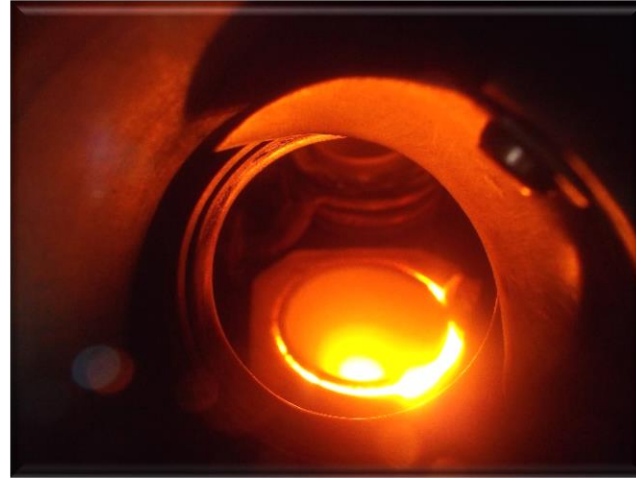
***HITEMAL high temperature aluminium stabilised by nano Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>***

# 金属性材料研究所

自動車のターボチャージャーの部品のための  
軽量高温構造材料や精密鑄造技術の開発



# 金属性材料研究所





# 金属性材料研究所

自動車産業用低コストTiAl基精密鑄造ターボチャージャーホイール



Pure  $Y_2O_3$  crucible for induction melting.



$Al_2O_3$  based crucible with inner  $Y_2O_3$  layer for induction melting.

# 金属性材料研究所

自動車産業用低コストTiAl基精密鑄造ターボチャージャーホイール



Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> based mould with inner Y<sub>2</sub>O<sub>3</sub> layer.

# 金属性材料研究所

自動車産業用低コストTiAl基精密鑄造ターボチャージャーホイール



Ceramic mould after casting.

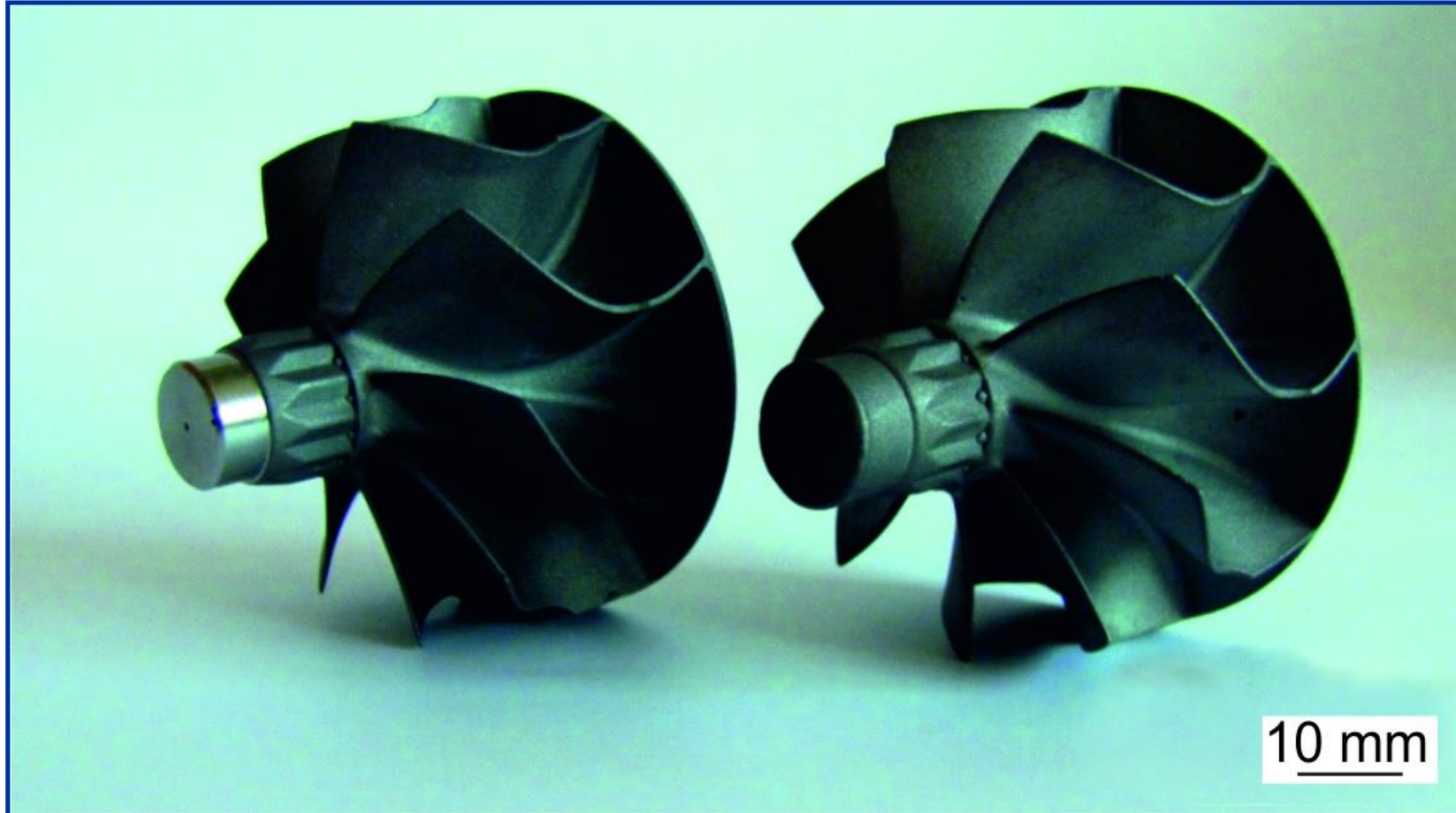


Rough casting removed from the mould.



# 金属性材料研究所

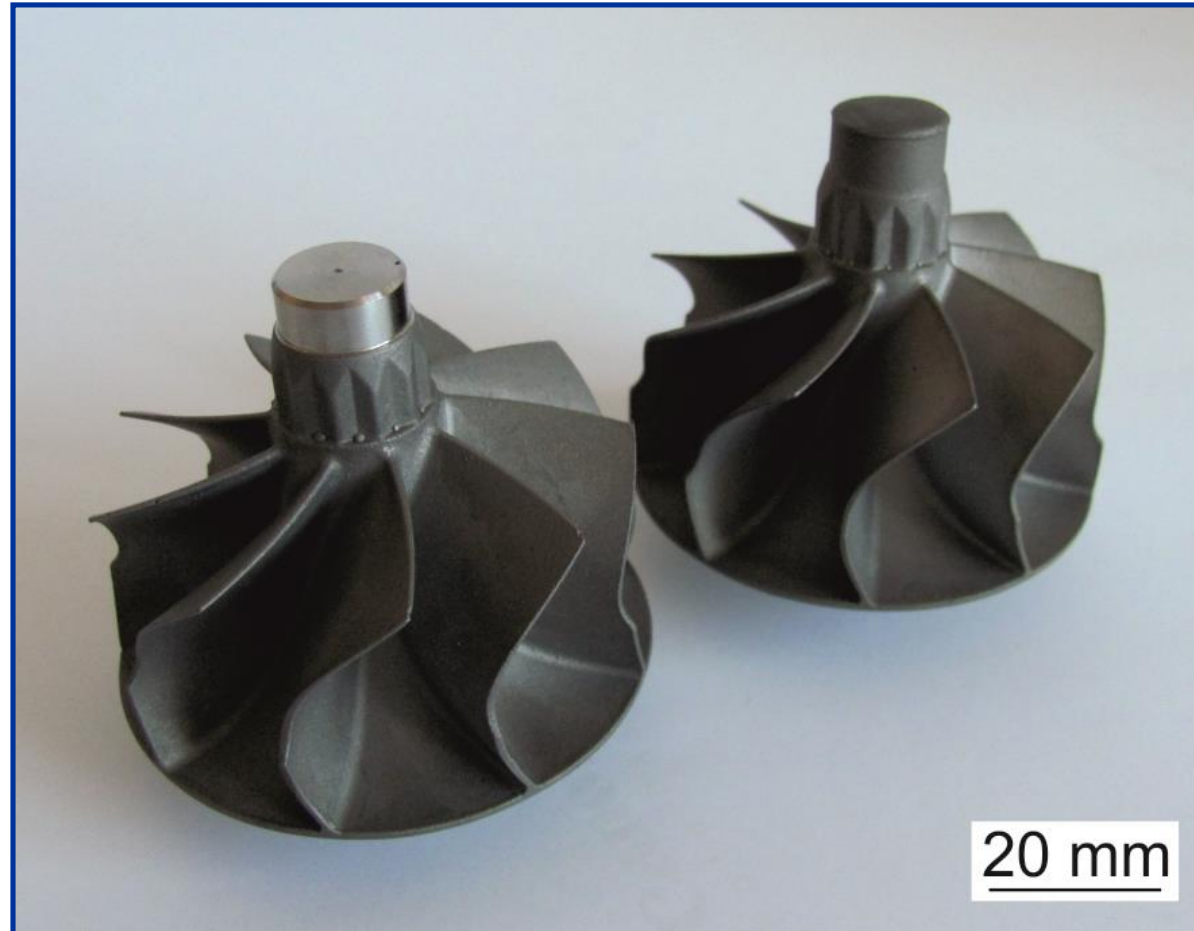
自動車産業用低コストTiAl基精密鑄造ターボチャージャーホイール



Cast turbocharger wheels with removed feeding heads.

# 金属性材料研究所

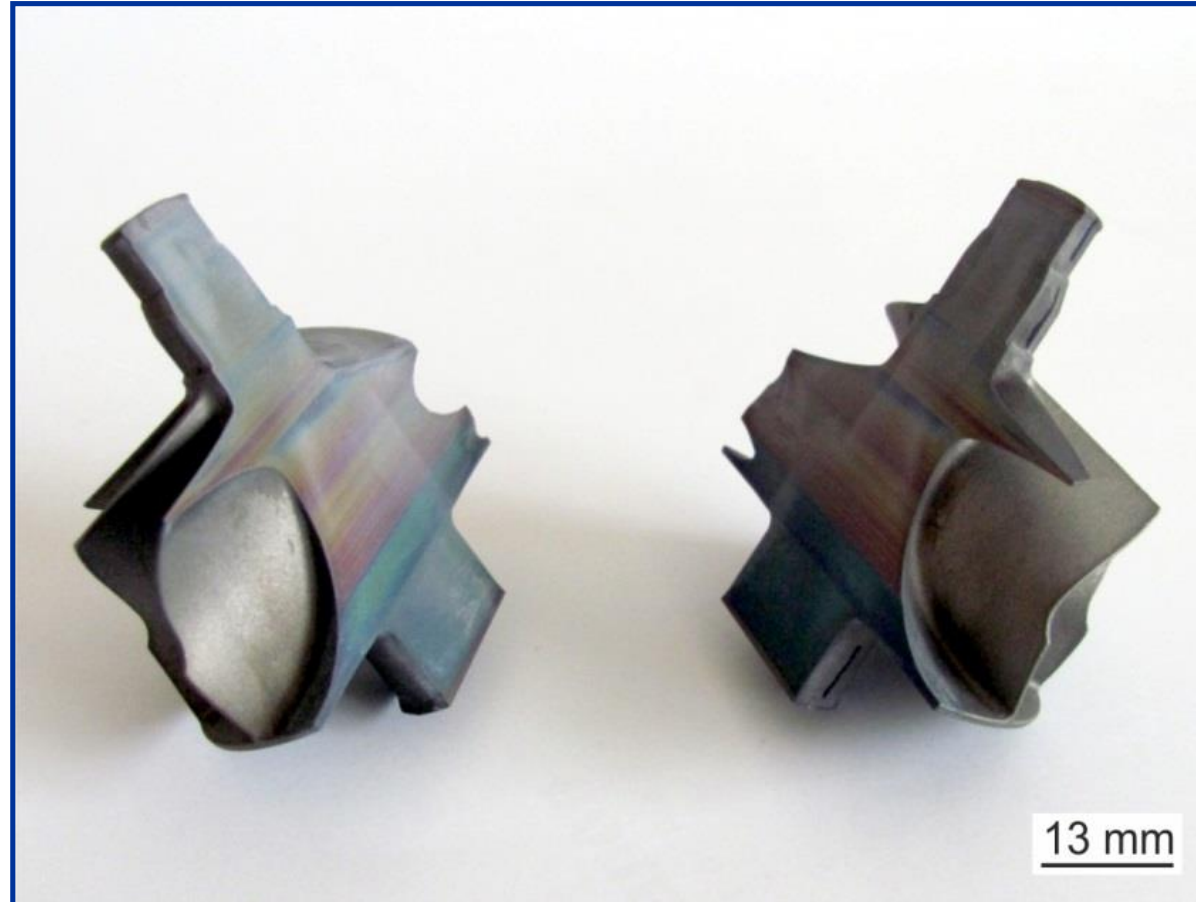
自動車産業用低コストTiAl基精密鑄造ターボチャージャーホイール



Cast turbocharger wheels with removed feeding heads.

# 金属性材料研究所

自動車産業用低コストTiAl基精密鑄造ターボチャージャーホイール

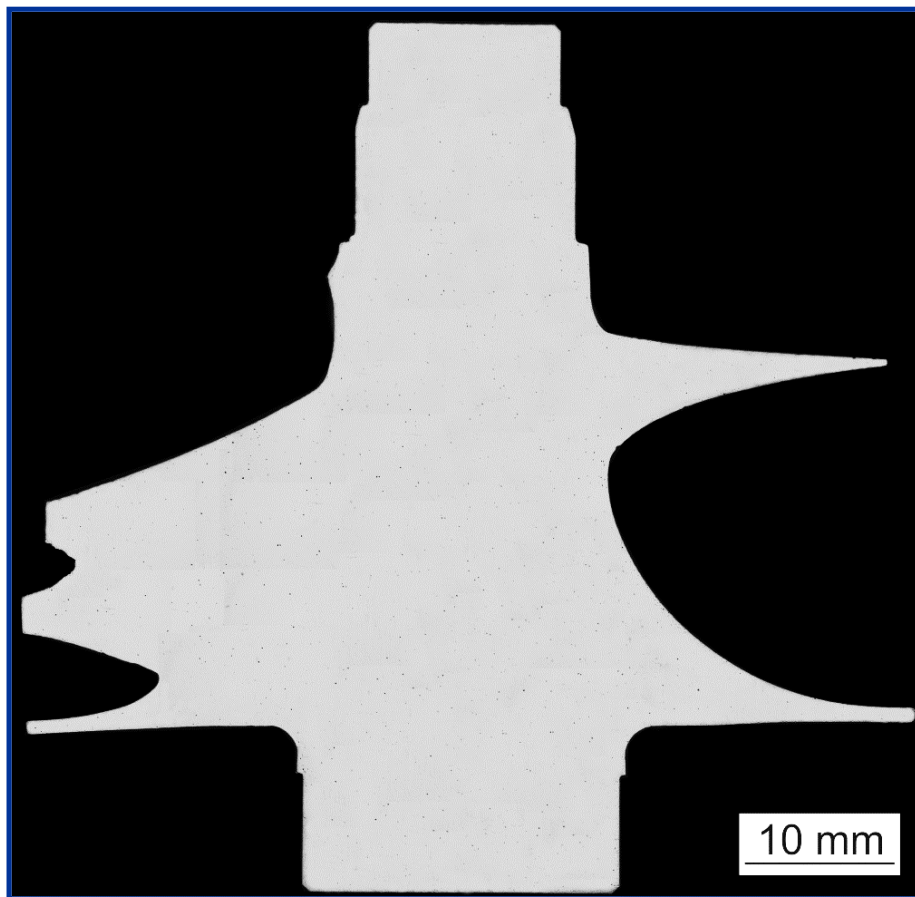


Longitudinal section of turbocharger wheel.

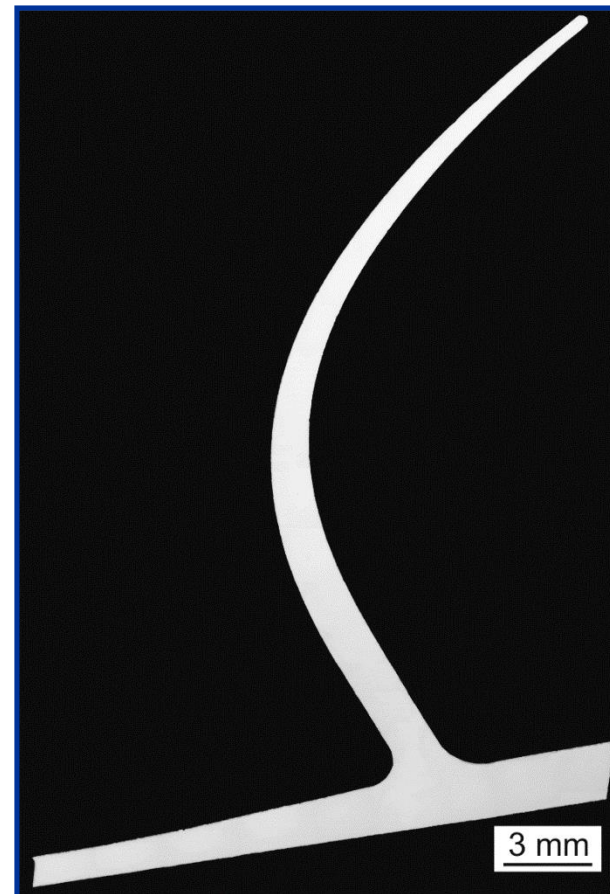


# 金属性材料研究所

自動車産業用低コストTiAl基精密鑄造ターボチャージャーホイール



Polished longitudinal section of turbocharger wheel without visible defects.



Polished section of turbocharger wheel blade.

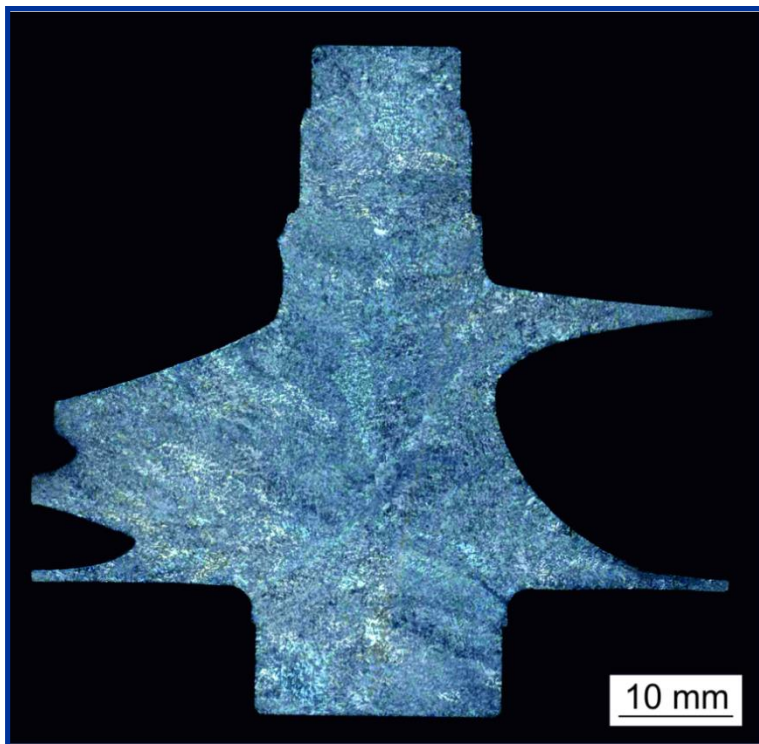
# 金属性材料研究所

自動車産業用低コストTiAl基精密鑄造ターボチャージャーホイール

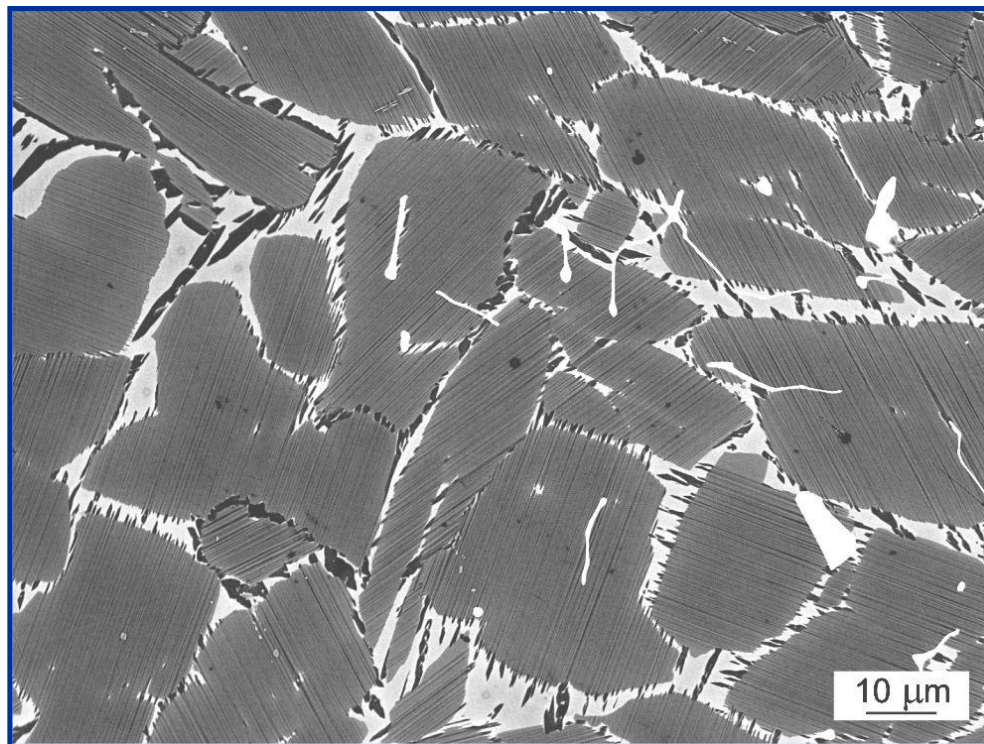
Casting	Crucible	Holding time (s)	Porosity (vol.%)	Y <sub>2</sub> O <sub>3</sub> (vol.%)	Oxygen (wtppm)
T6 - feeding head	Y <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	240	3.9	0.8	2130
T7 - feading head	Y <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	480	-	0.7	3080
T8 - feading head	Y <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	300	-	0.5	1990
T9 - feading head	Y <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	420	4.2	0.6	1850
T10 - feading head	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> +Y <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	180	2.9	0.7	1570
T11 - feading head	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> +Y <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	120	-	0.8	
T12 - feading head	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> +Y <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	120	1.6	0.7	1274
T12 - blade	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> +Y <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	120	0.1	0.4	-
T12 - center of wheel	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> +Y <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	120	0.7	0.5	1274
T13 -feading head	Y <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	480	2.5	0.6	1940
T13 - blade	Y <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	480	0.5	0.5	-
T13 - center of wheel	Y <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	480	1.2	0.6	1940

# 金属性材料研究所

自動車産業用低コストTiAl基精密鑄造ターボチャージャーホイール



Macrostructure on longitudinal section of cast turbocharger wheel.

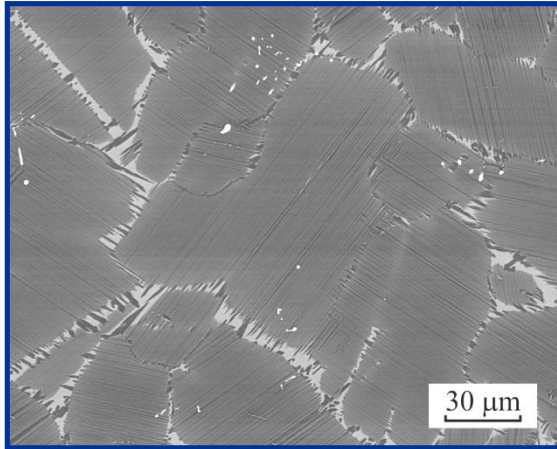


The typical microstructure of cast turbocharger wheel.

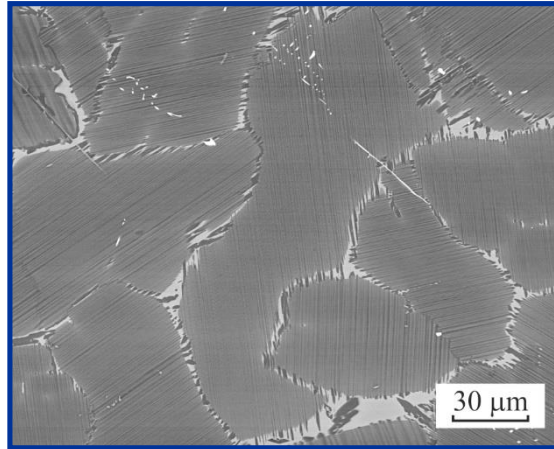


# 金属性材料研究所

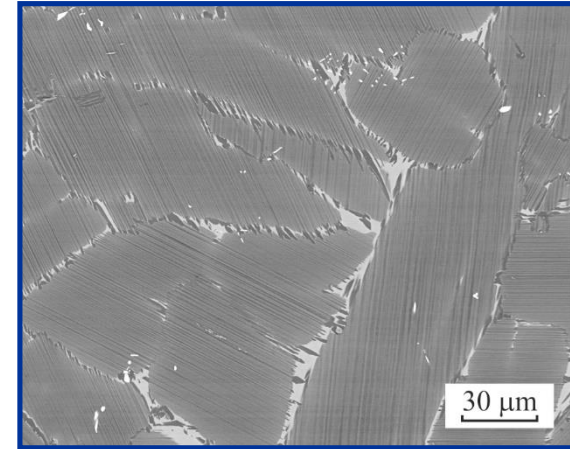
自動車産業用低コストTiAl基精密鑄造ターボチャージャーホイール



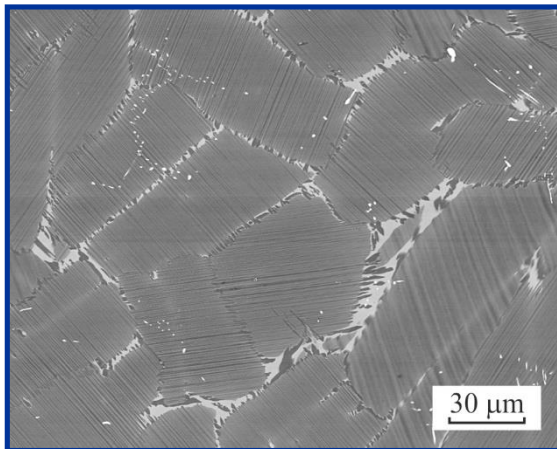
4 mm



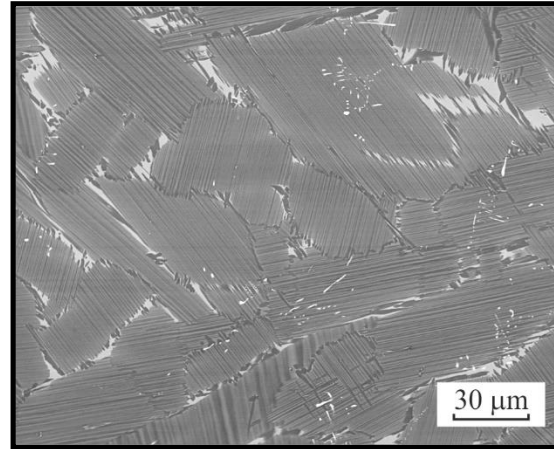
8 mm



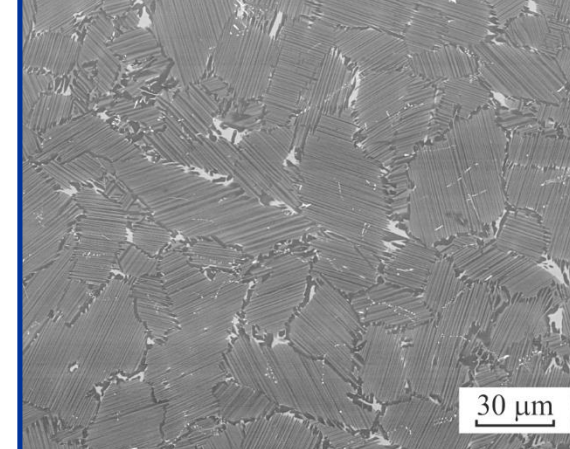
12 mm



16 mm



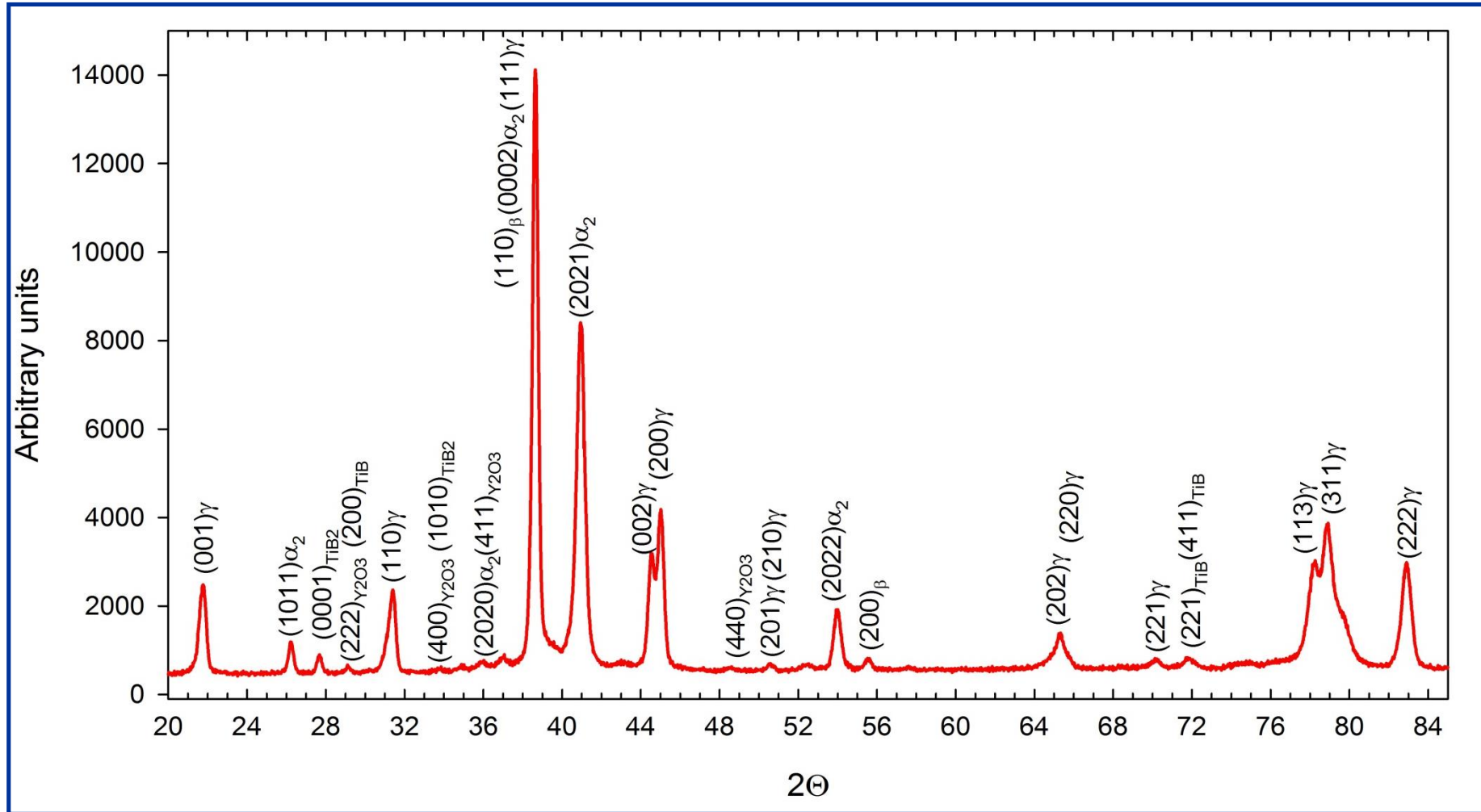
20 mm



24 mm

# 金属性材料研究所

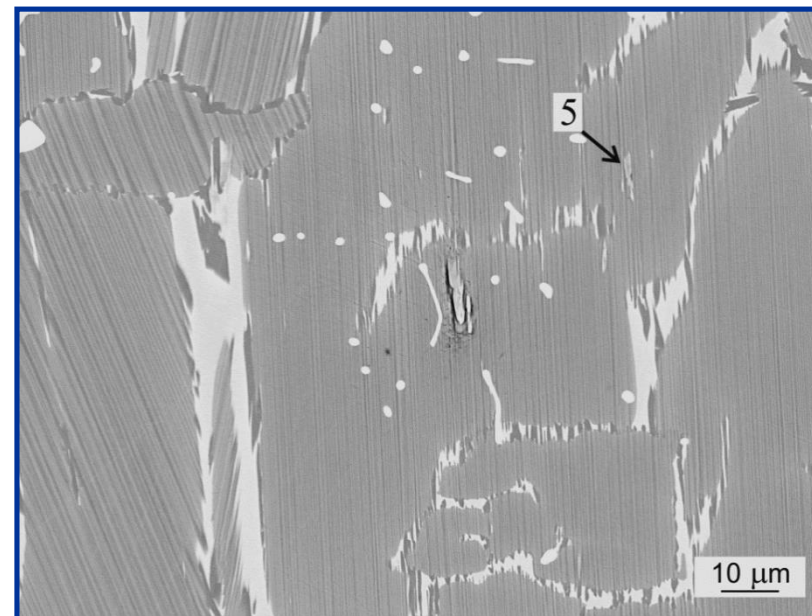
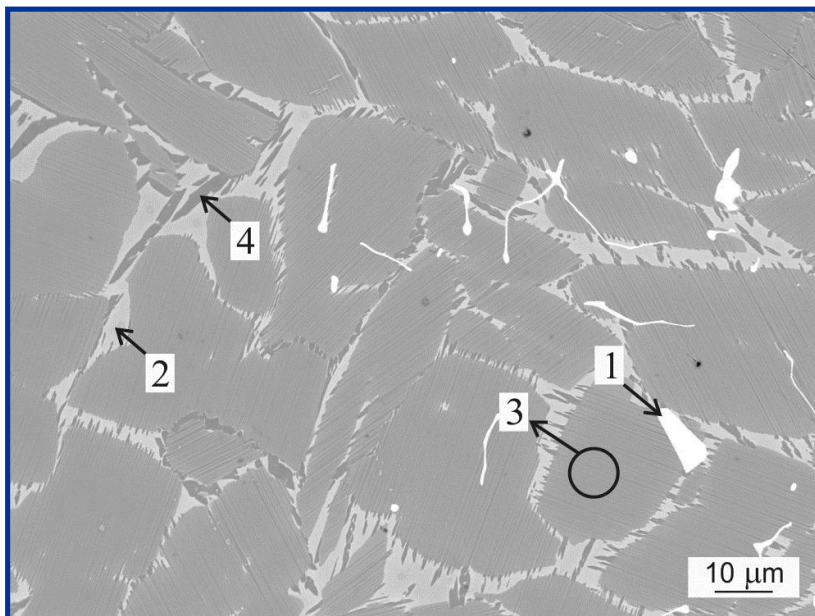
自動車産業用低コストTiAl基精密鋳造ターボチャージャーホイール



XRD analysis of cast turbocharger wheel showing coexisting phases.

# 金属性材料研究所

自動車産業用低コストTiAl基精密鋳造ターボチャージャーホイール



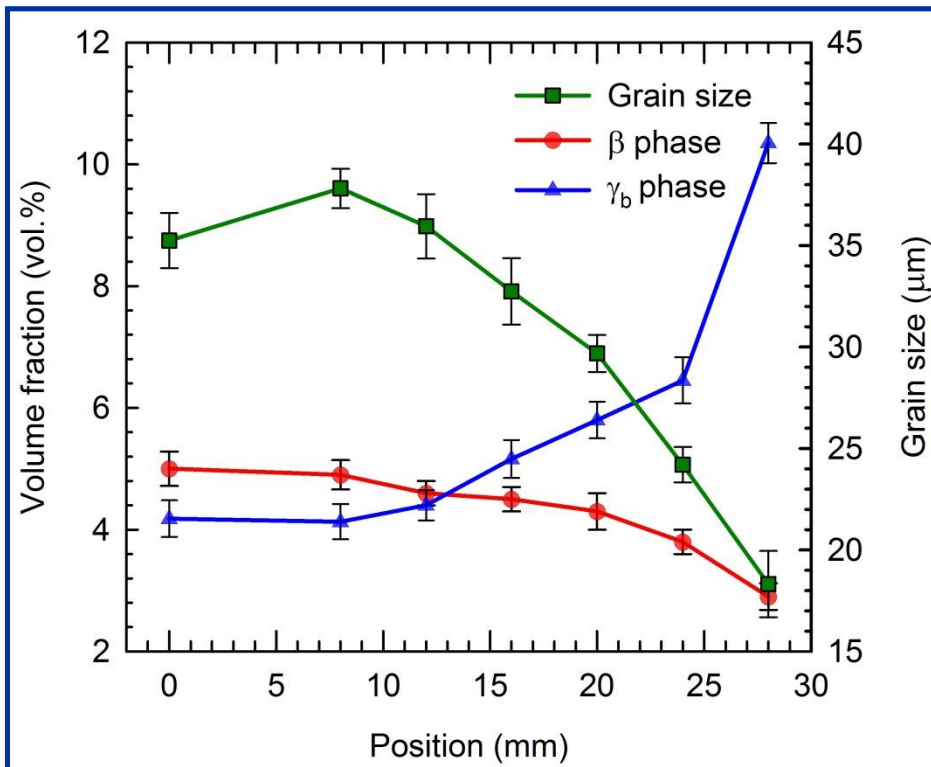
Chemical composition of coexisting phases measured by EDS

	Ti (at.%)	Al (at.%)	Nb (at.%)	Mo (at.%)	Y (at.%)	O (at.%)	B (at.%)
1	1.2 ± 0.4	-	-	-	45.2 ± 0.6	53.6 ± 0.2	-
2	56.3 ± 0.5	35.8 ± 0.4	5.6 ± 0.4	2.3 ± 0.7	-	-	-
3	52.5 ± 0.1	42.6 ± 0.1	4.1 ± 0.3	0.8 ± 0.1	-	-	-
4	48.7 ± 0.7	47.1 ± 0.2	4.2 ± 0.5	-	-	-	-
5	27.4 ± 0.4	9.6 ± 0.4	3.4 ± 0.2	-	-	-	59.6 ± 0.5

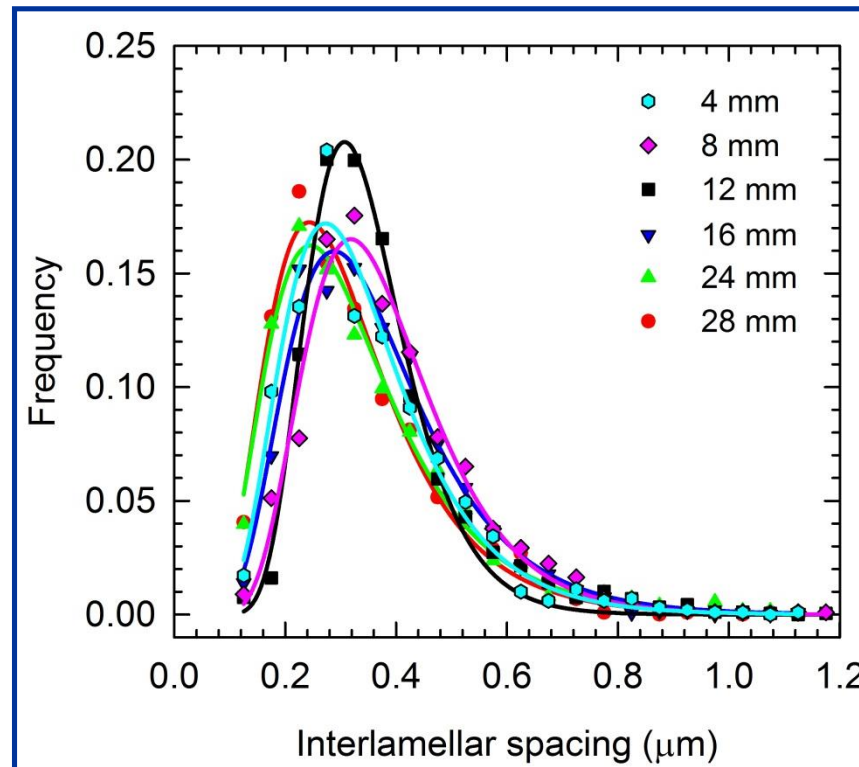


# 金属性材料研究所

自動車産業用低コストTiAl基精密鋳造ターボチャージャーホイール



Evolution of grain size, volume fraction of  $\beta$  phase and volume fraction  $\gamma_b$  phase along the grain boundaries with the position in as-cast turbocharger wheel.



Log-normal distribution curves for  $\alpha_2$ - $\alpha_2$  interlamellar spacing measured in defined position of as-cast turbocharger wheel.

# 金属性材料研究所

自動車産業用低コストTiAl基精密鑄造ターボチャージャーホイール



As-cast conical ingots.



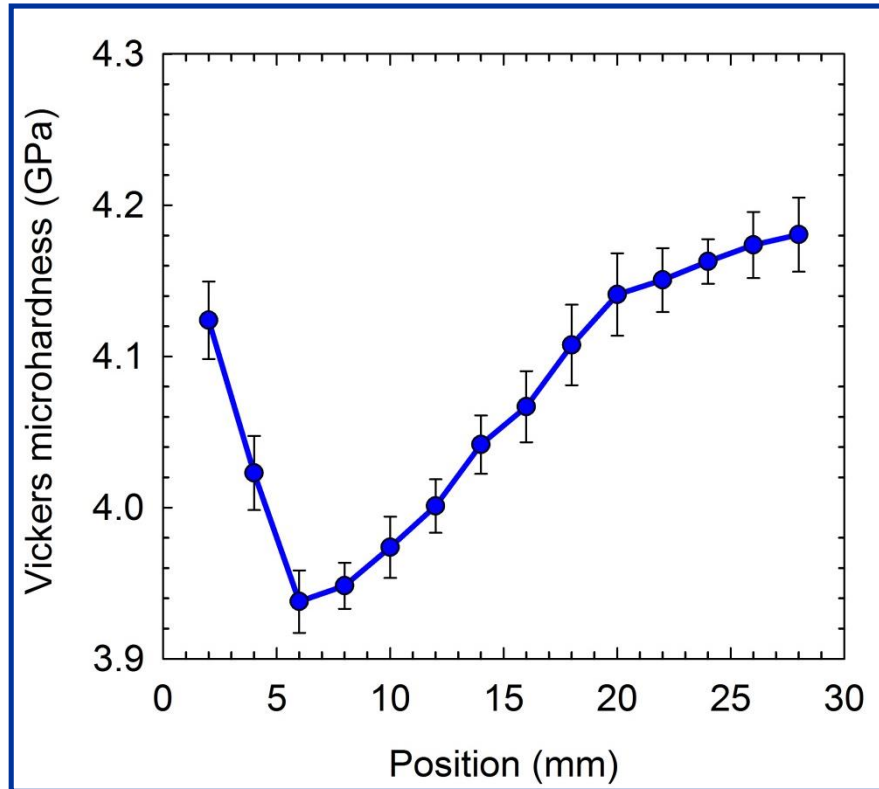
Extracted sample for mechanical testing from as-cast turbocharger wheel.



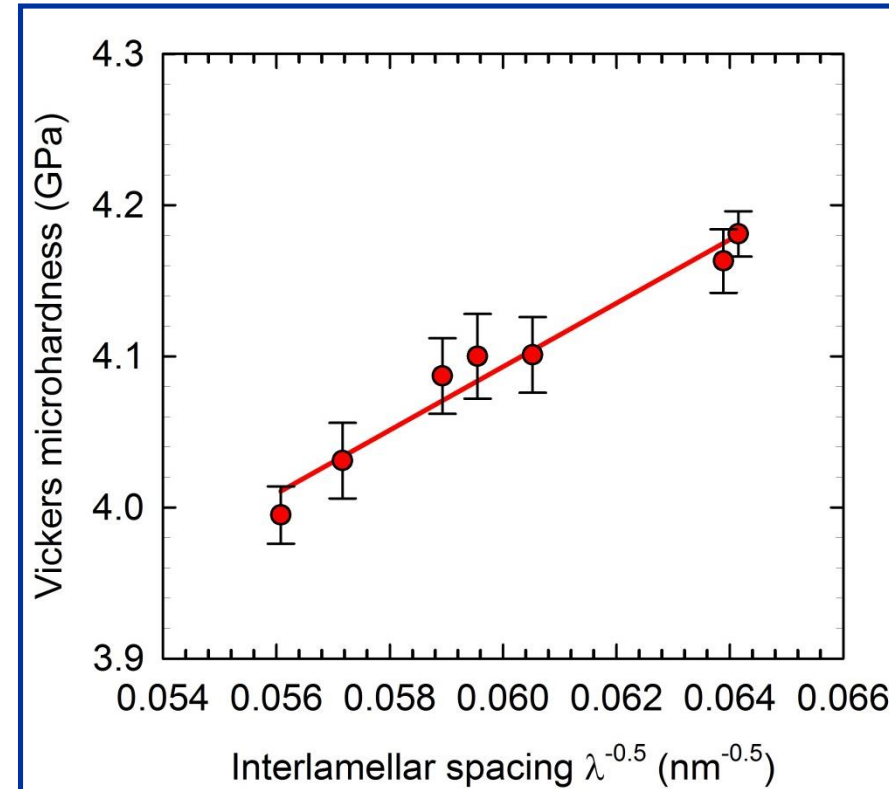
Initial ingot subjected to HIP-ing at 1280 °C for 4 h at 200 MPa.

# 金属性材料研究所

自動車産業用低コストTiAl基精密鑄造ターボチャージャーホイール



鑄放ターボチャージャーホイール内の位置とのビッカース微小硬度進化。



ビッカース微小硬度の依存性に関する $\alpha_2$ の $\alpha_2$ -ラメラ間隔。

# 金属性材料研究所

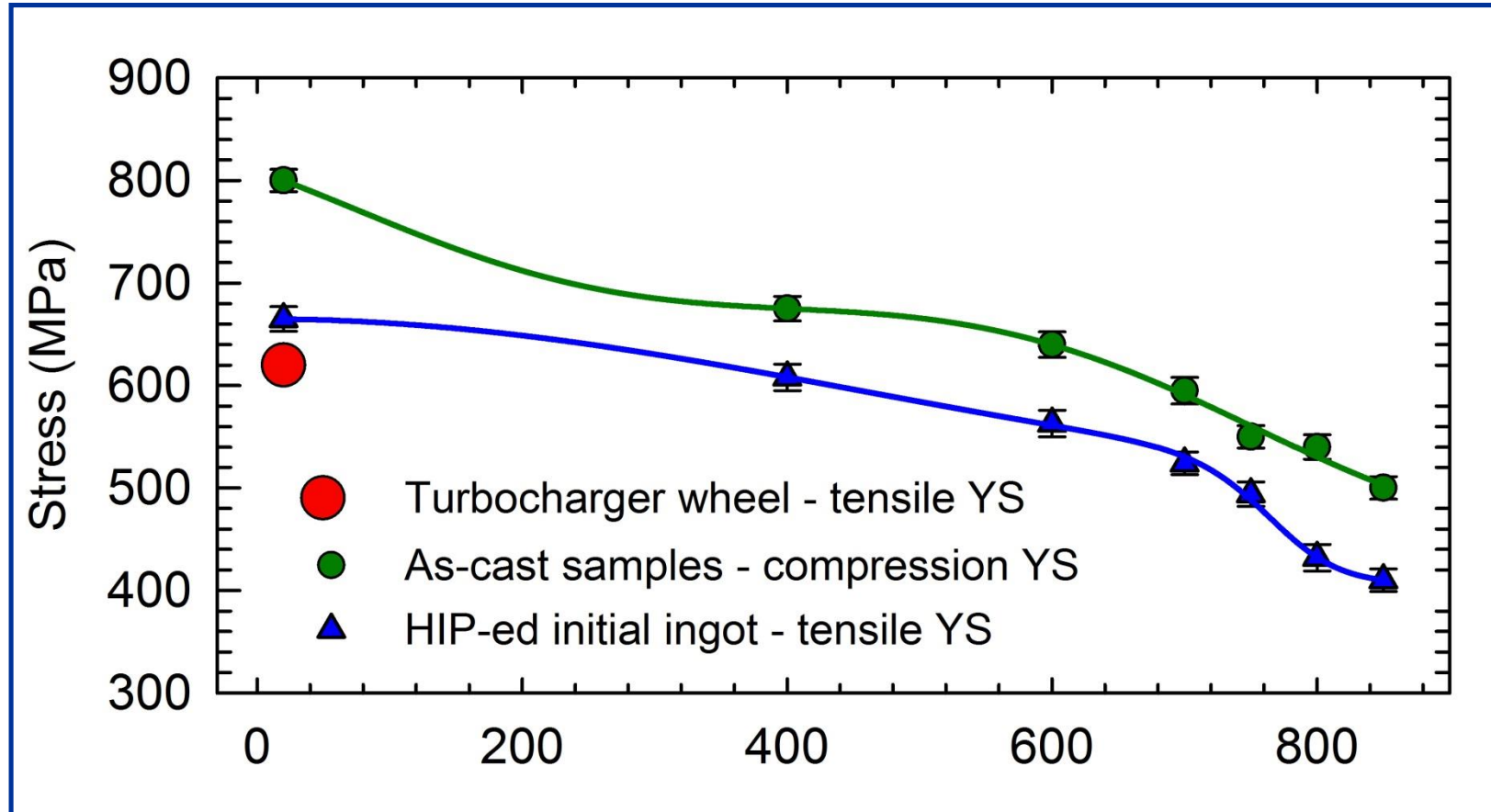
自動車産業用低コストTiAl基精密鑄造ターボチャージャーホイール

室温(RT) 降伏応力(YS), ウルトラ引張応力(UTS) と折れるまでの塑性伸び

Sample	Origin	YS (MPa)	UTS (MPa)	Elongation (%)	Notes
C1	as-cast conical ingot	-	-	-	fractured during machining
C2	as-cast conical ingot	-	-	-	fractured during machining
C3	as-cast conical ingot	-	-	-	fractured during machining
C4	as-cast conical ingot	0	384	0	premature fracture during testing
T4/13	as-cast turbocharger wheel	620	629	0.23	cut from central part of the wheel

# 金属性材料研究所

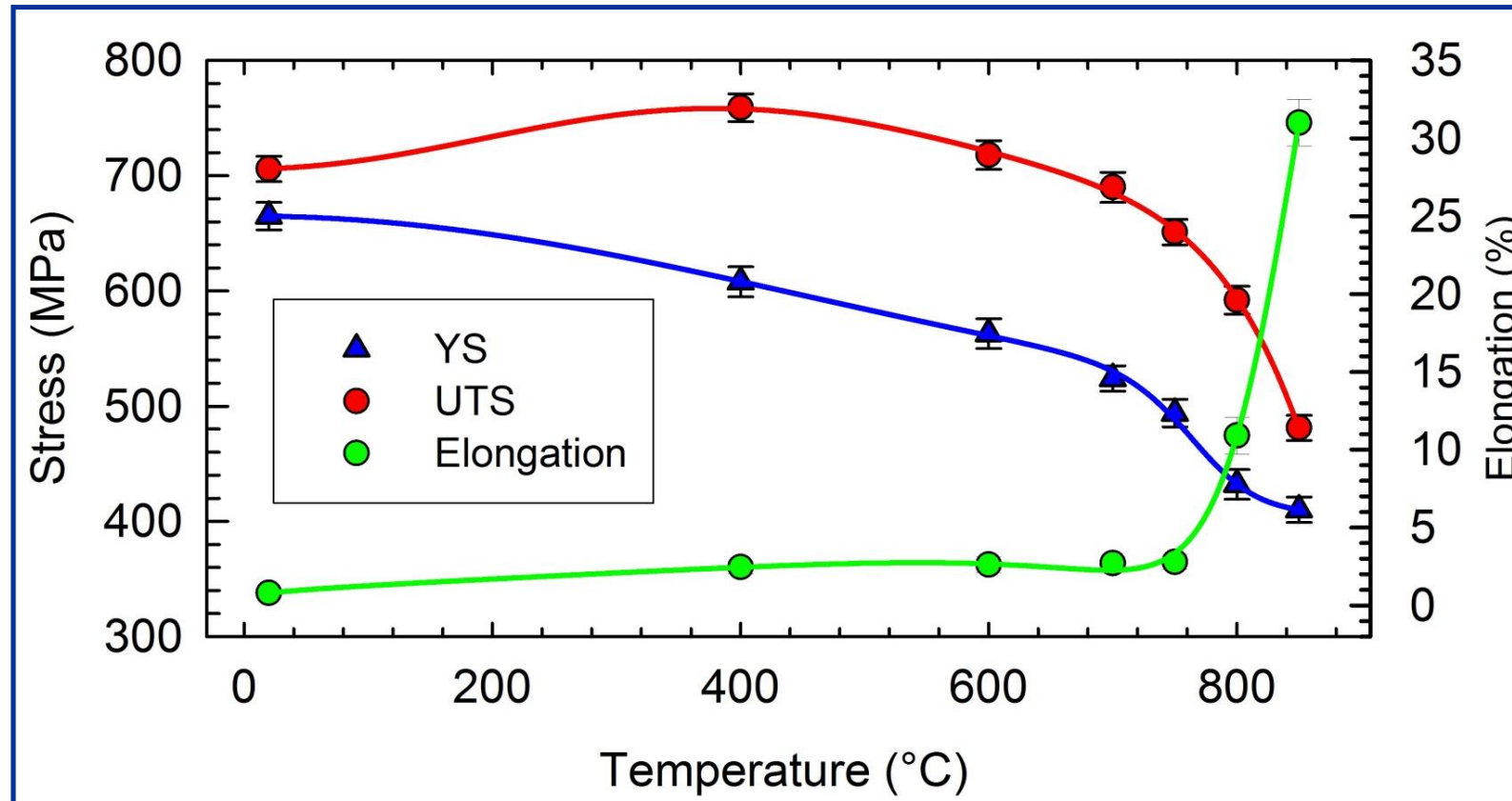
自動車産業用低コストTiAl基精密鋳造ターボチャージャーホイール



Temperature dependence of 0.2% offset compression yield stress for as-cast samples and 0.2% offset tensile yield stress for HIP-ed initial ingot.

# 金属性材料研究所

自動車産業用低コストTiAl基精密鋳造ターボチャージャーホイール

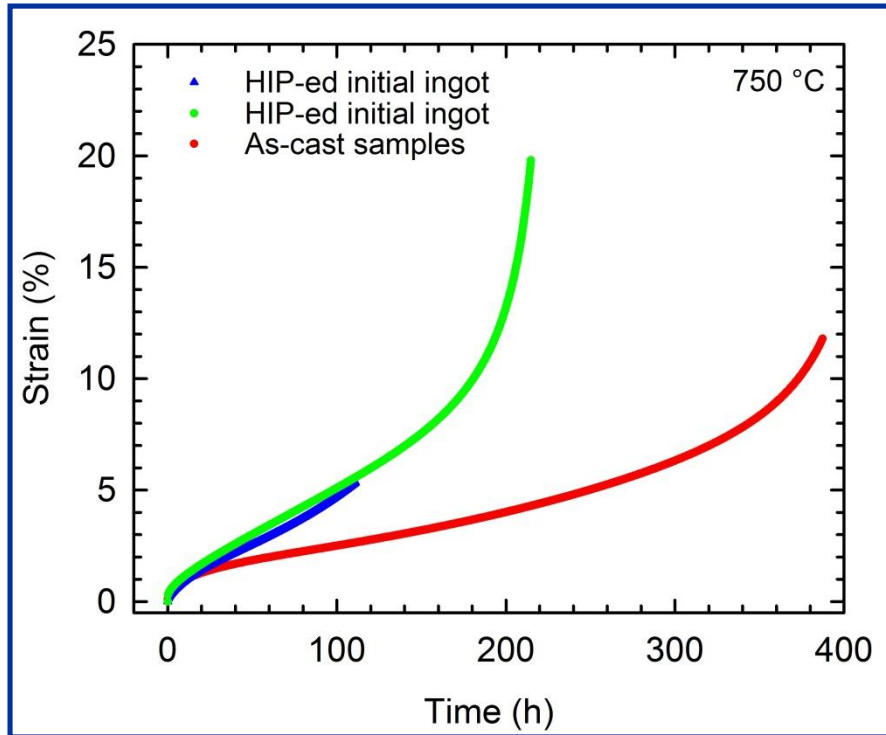


Temperature evolution of 0.2% offset tensile yield stress (YS), ultimate tensile stress (UTS) and plastic elongation to fracture for HIP-ed initial ingot.

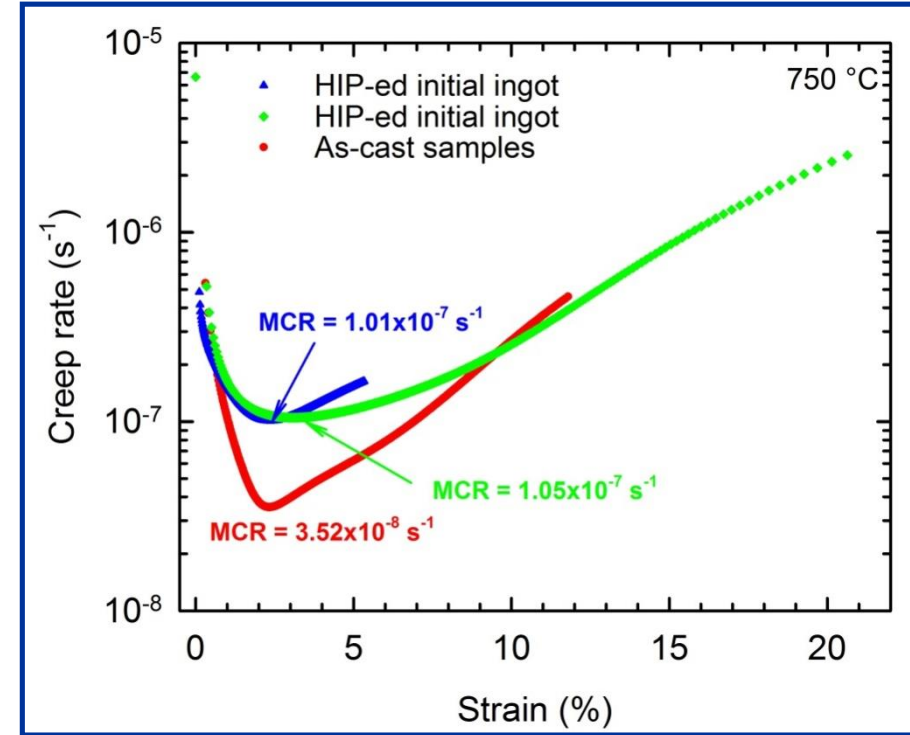


# 金属性材料研究所

自動車産業用低コストTiAl基精密鑄造ターボチャージャーホイール



Creep deformation curves at 750 °C/300 MPa.

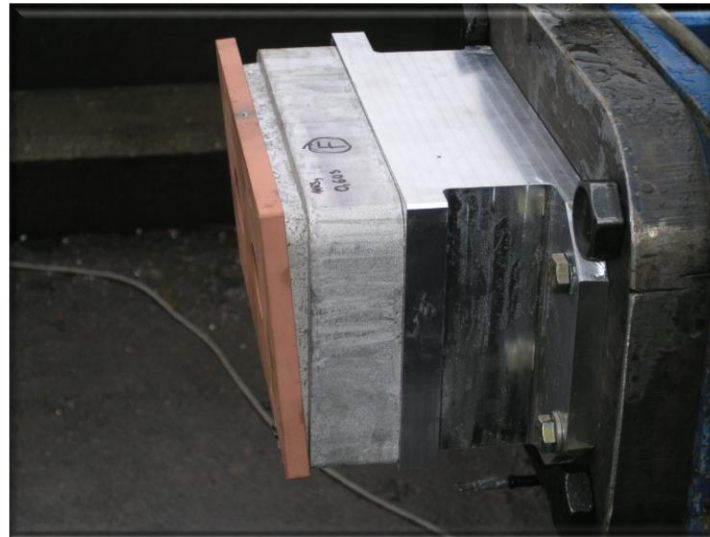


Evolution of creep rate with the strain at 750 °C/300 MPa. Minimum creep rates (MCR) are indicated in the figure.

## 自動車産業用低コストTiAl基精密鑄造ターボチャージャーホイール

- The optimisation of the induction melting process in  $Y_2O_3$  and  $Al_2O_3$  based crucibles with inner  $Y_2O_3$  layer results in contamination of cast turbocharger wheels by oxygen below 1300 wtpm and by  $Y_2O_3$  particles of about 0.5 vol.%.
- The optimisation of  $Al_2O_3$  based moulds with inner  $Y_2O_3$  layer and preheating to a temperature of 950 °C before casting result in good surface quality of turbocharger wheels without misruns defects.
- The grain size, interlamellar spacing, volume fraction of  $\beta$  phase and volume fraction of  $\gamma_b$  along grain boundaries vary from the centre of the turbocharger wheel towards the blading.
- The specimens prepared from as-cast conical samples show no RT ductility and premature fracture during machining or testing. Specimens prepared from cast turbocharger wheel showed RT ductility of 0.23%. The initial ingot after HIP-ing showed RT ductility of about 0.8% and BT to DT at a temperature higher than 750 °C.
- The as-cast samples showed improved creep resistance when compared to that of HIP-ed initial ingot.

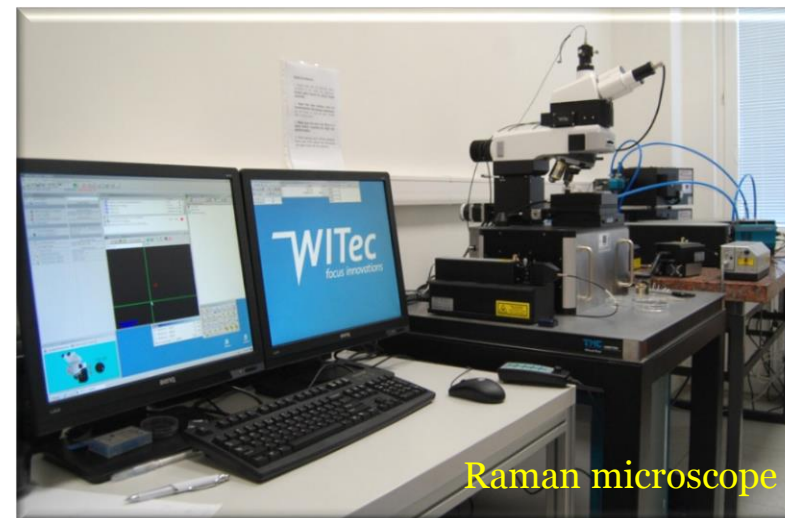
# 金属性材料研究所





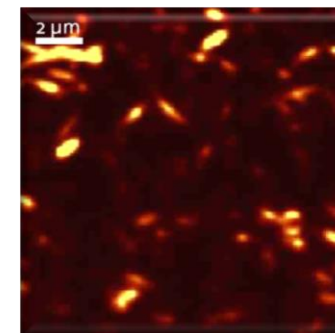
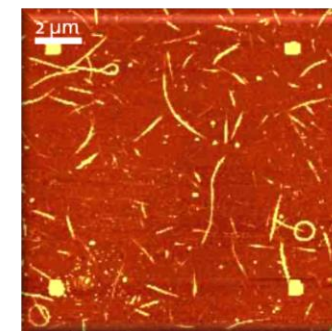
# ナノ材料開発研究所

Ing. E. Majková, DrSc.  
Ing. M. Omastová, DrSc.



## 目標

- センサーと太陽光発電システムのアプリケーションのためのナノ粒子の発展と特性評価
- よく分散した種々のナノ粒子を持つポリマー材料の調合
- ナノ材料の特性の評価



# ナノ材料開発研究所

## 導電性複合材料

### ポリオレフィン/カーボンブラック

- 低パーコレーション濃度
- 積極的な環境に対する耐性(電極)
- 電気エネルギーの化学エネルギーへの変換

### ポリオレフィン/グラファイト

- 積極的な環境に対する耐性(電極)
- 熱伝導性の高いレベル

### エポキシ/金属被覆されたフィラー

- 導電性接着剤

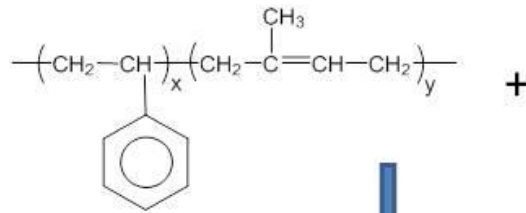
### エラストマー/カーボンナノチューブ、グラフェンとGO

- フォト作動材料
- オイルセンサ、気体と液体センサー
- 太陽電池

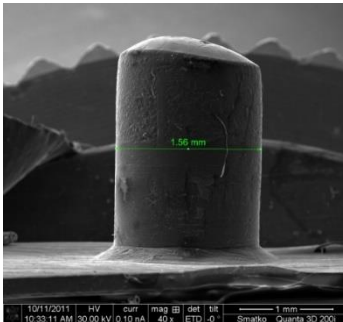
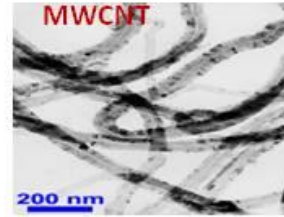
# ナノ材料開発研究所

## CNT基盤上の光作動材料

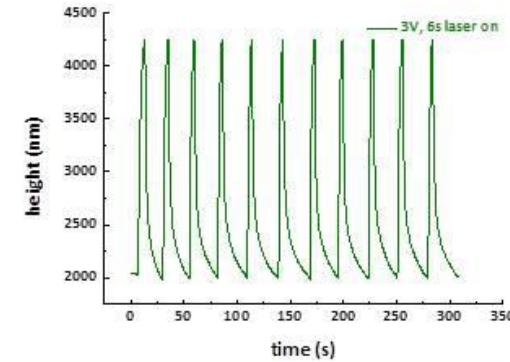
### Photo-actuating nanocomposite



or ethylene vinyl acetate -EVA as polymeric matrix



### Laser-induced photo-actuation



- i.) the development of new photo-actuating materials
- ii.) fast actuation, fast relaxation, an actuation amplitude around 10 %
- iii.) a variability in the use of polymeric matrices
- iv.) designing of new surfactants for CNT

The development of haptic, refreshable display for visually impaired people



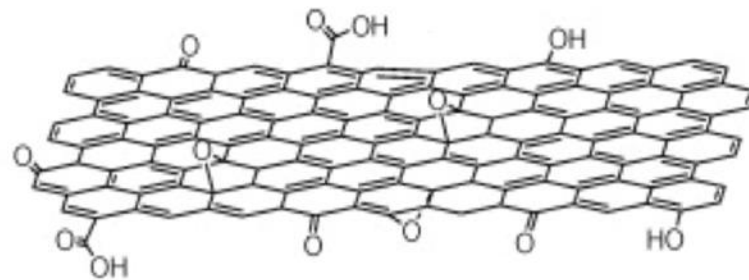
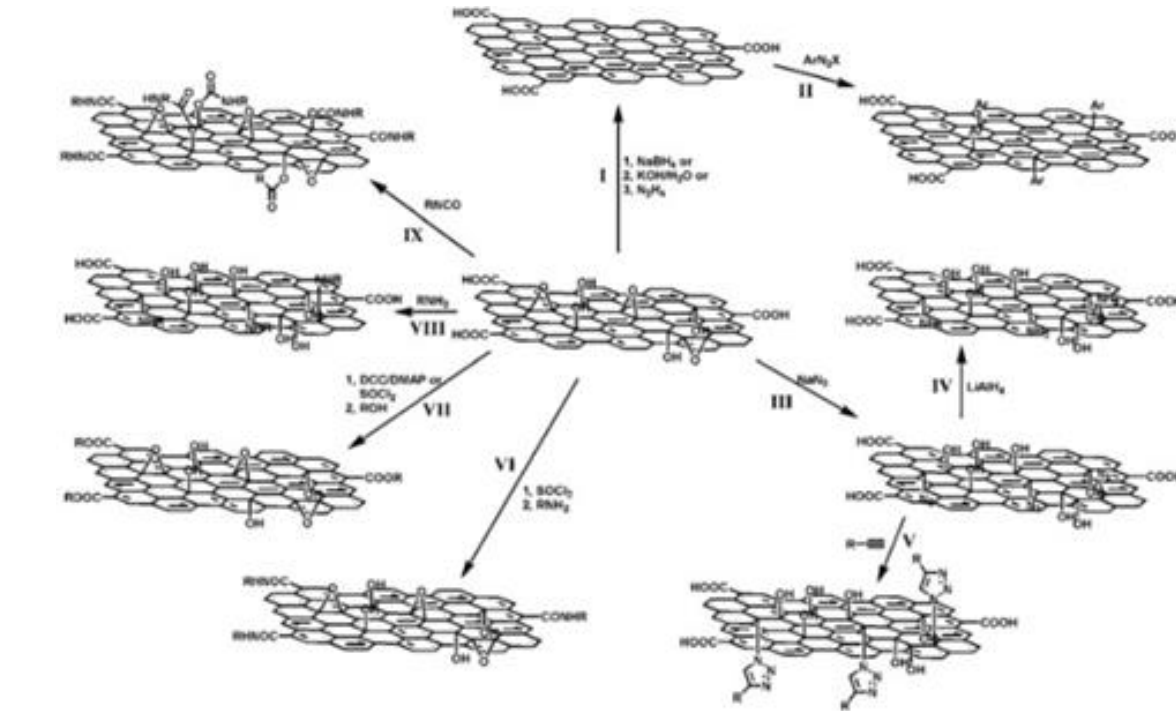
7FP Nano-Optical Mechanical Systems (NOMS)  
<http://www.noms-project.eu/>





# ナノ材料開発研究所

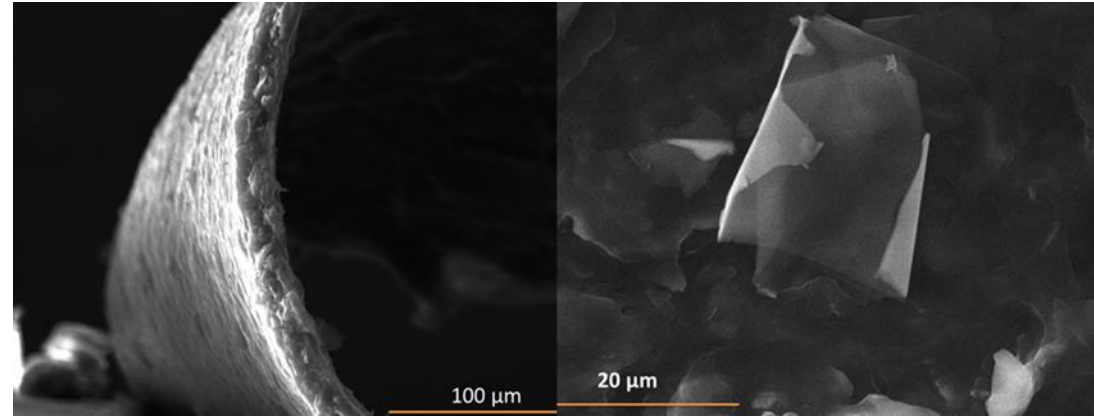
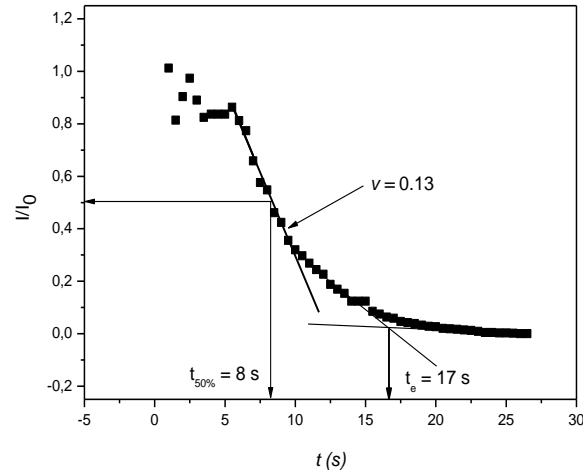
## グラフェン/グラフェン酸化物の共有結合的修飾(GO)



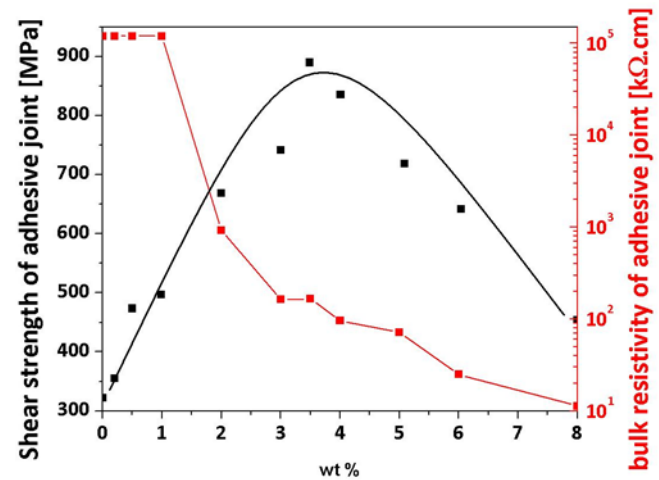
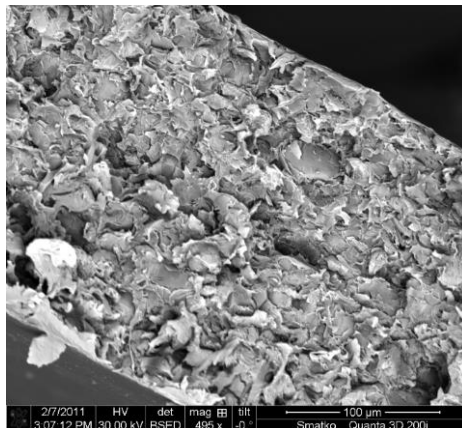
Preparation  
of GO-multifunctional  
nanoplatfrom  
With magnetic nanoparticles  
(MNPs) and antibody (Y)  
for antibody-mediated cancer  
**biosensing and bioimaging**

# ナノ材料開発研究所

## グラフェン/ポリマー複合材料に基づくオイル漏れ検知



## グラフェン/グラファイトに基づく導電性接着剤



## Smart textiles

Research and laboratory verification of preparing electroconductive nanosol, with Chemitex Žilina SK

# ナノ材料開発研究所

## 薬液センサー

### Requirements

- high selectivity
- high sensitivity
- good manageability
- low price

### Measurement principles

- **resistive** (metal oxide semiconductors, phthalocyanine, conductive polymers, **conductive polymer composites -CPCs**)
- capacitive
- optical (refraction index, luminescence,...)

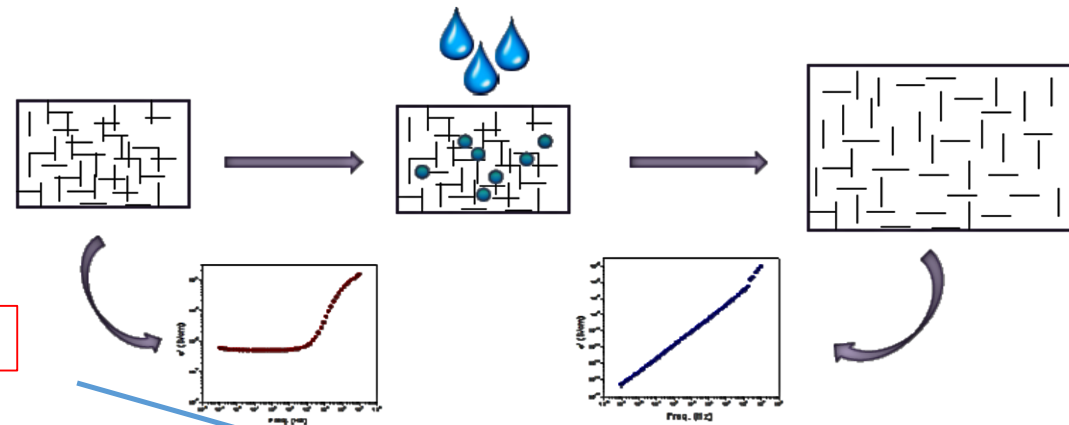
**Good solvent** – solubility parameter close to that of polymer matrix

**Elastomers/carbon nanotubes  
or carbon black**

**To prevent dissolution of the material:**

a) Crosslinked Styrenebutadiene rubber (SBR)/CNT, SBR/CB

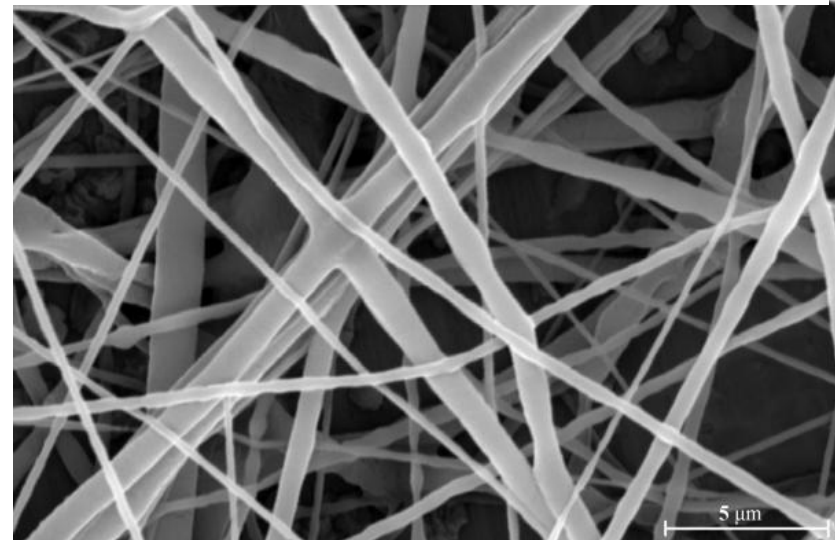
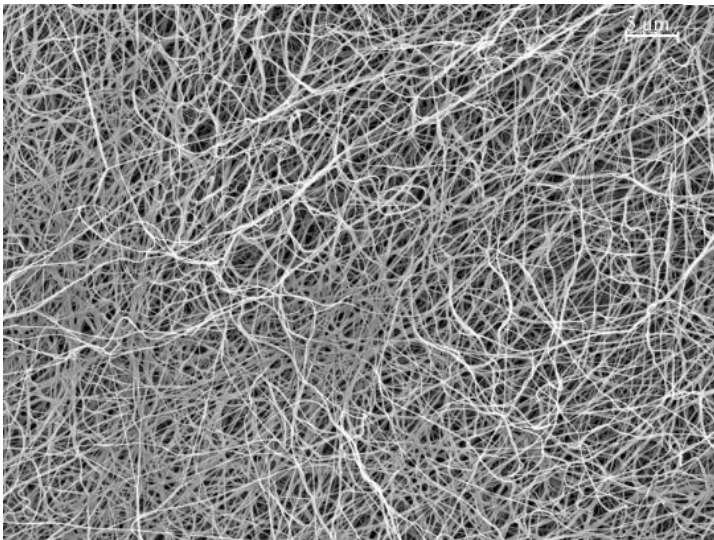
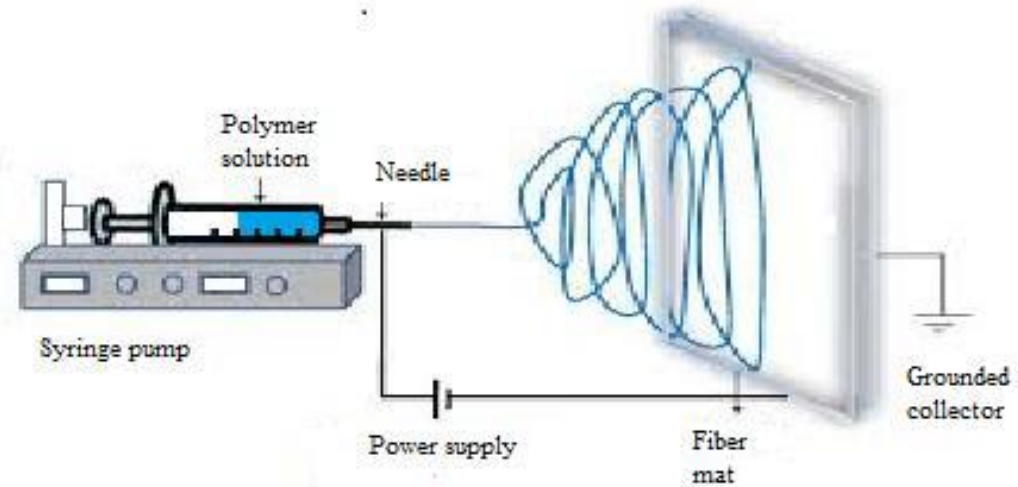
b) amphiphilic  
Styrene-ethylene/butylene-styrene  
with Maleic anhydride (SEBS-MA)  
modified with polyethyleneglycole/CNT



# ナノ材料開発研究所

## ポリマーの電子回転

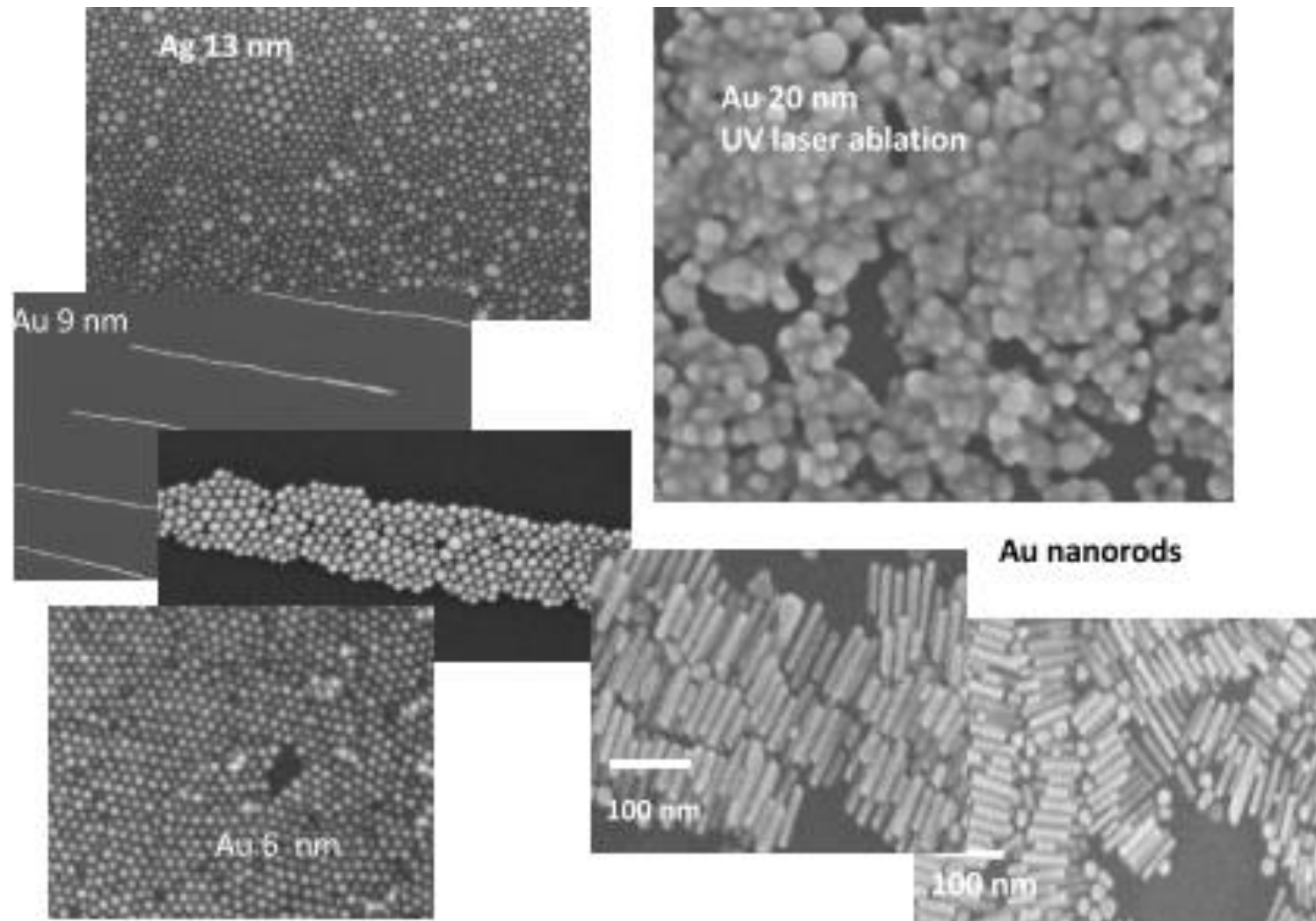
Preparation of conducting nonwoven porous mats for application as sensors and in bionics





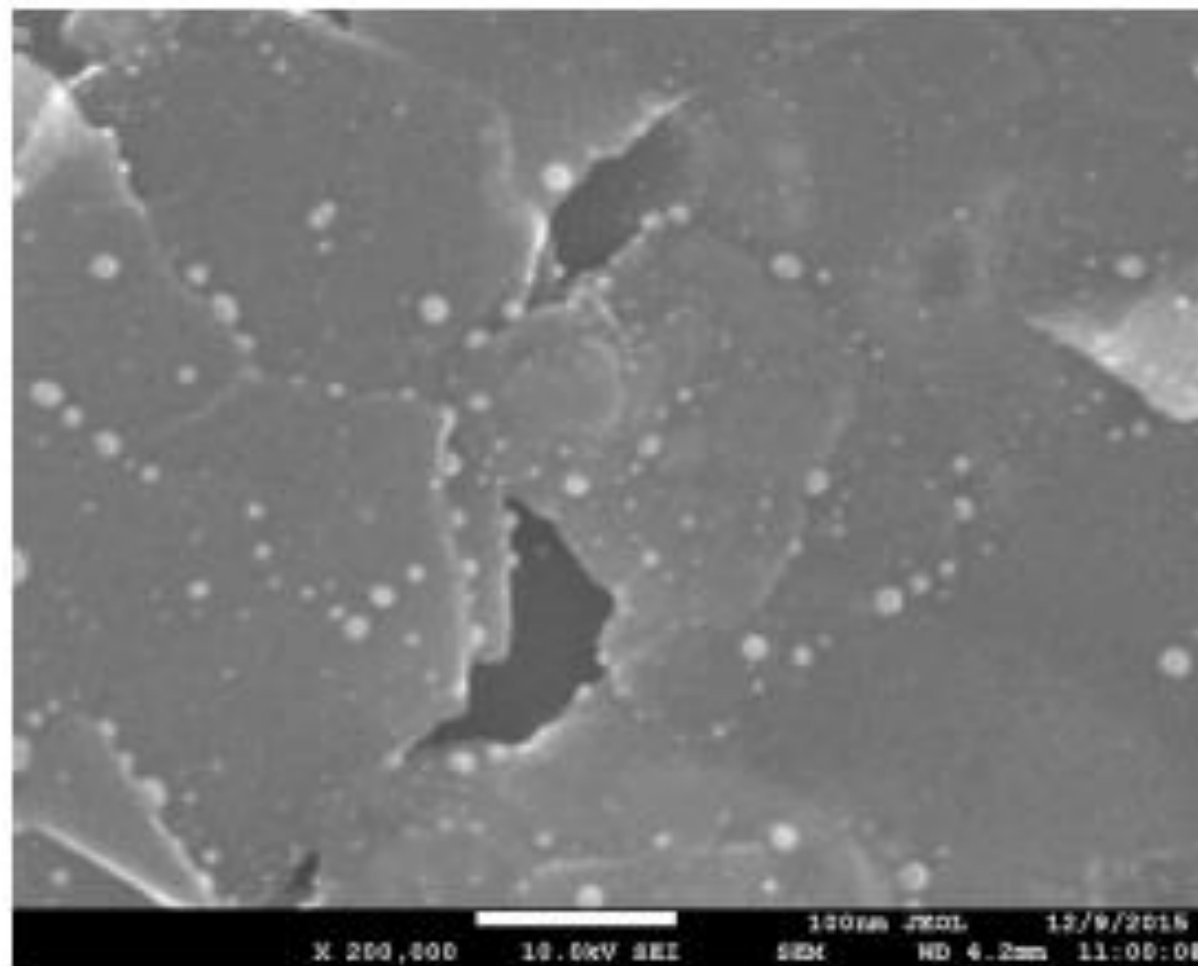
# ナノ材料開発研究所

## ナノ粒子およびナノロッドの処理



# ナノ材料開発研究所

NO<sub>2</sub> 及び H<sub>2</sub> ガス検知器のためのパラジウム粒子で装飾された  
フューレイヤーグラフェンラングミュアナノフィルム

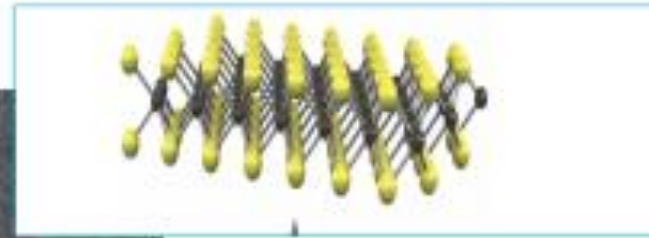
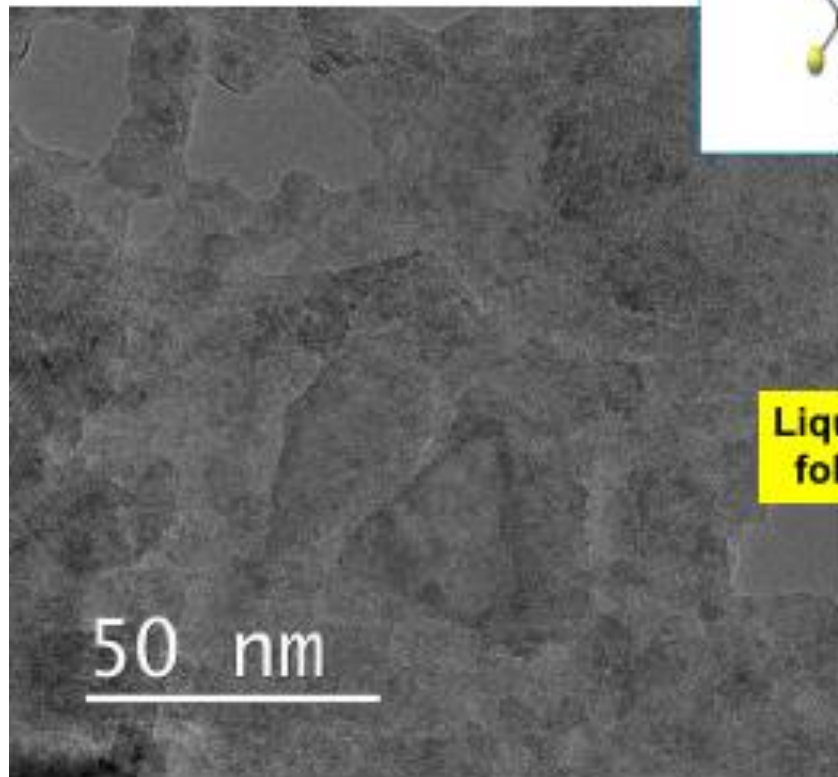




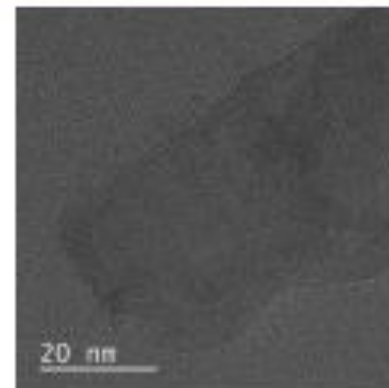
# ナノ材料開発研究所

## ナノシート

Few layer nanosheets MoS<sub>2</sub> film

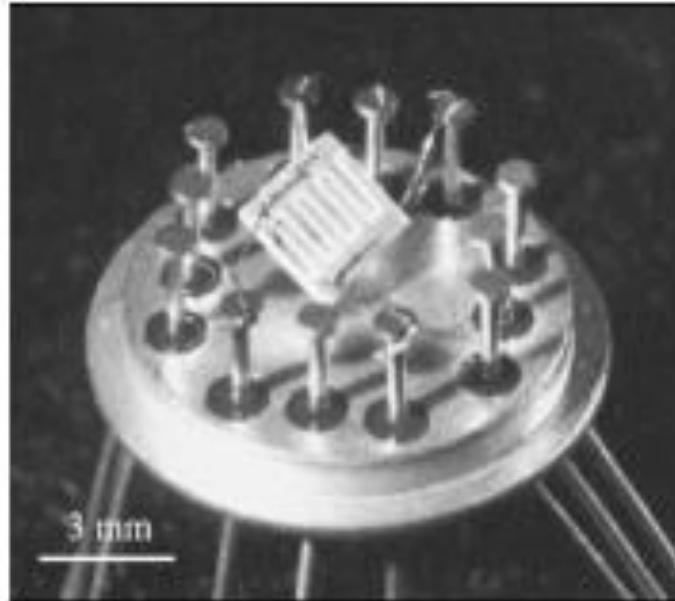


Liquid exfoliation by sonication  
followed by centrifugation



# ナノ材料開発研究所

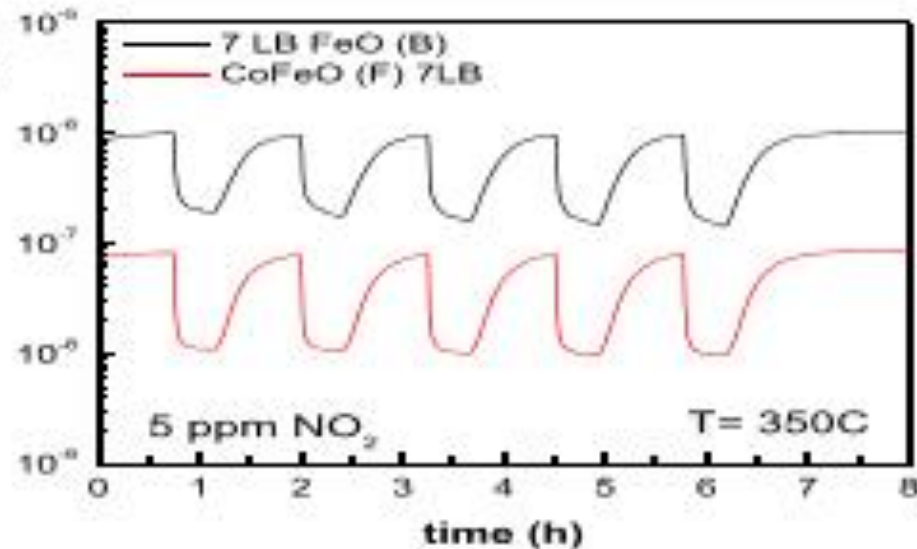
## CO<sub>x</sub>及びNO<sub>x</sub>検出のためのナノ粒子ベースの爆発性ガスセンサー



Co-Fe-O 7 ML, 5 ppm, NO<sub>2</sub>, 350 °C  
Fe-O 7 ML, 500 ppb, NO<sub>2</sub>, 350 °C

applications in detection of explosives

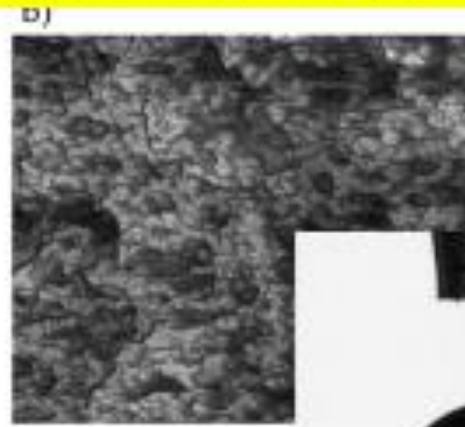
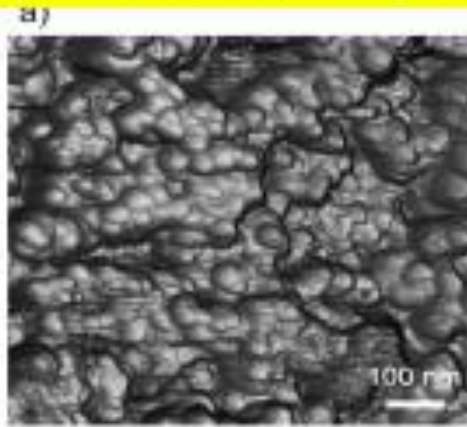
NO<sub>2</sub> in ppb range, aim is 100 ppb,  
CO in 150ppm range



# ナノ材料開発研究所

## コーティング

### Superhydrophobic coatings based on nanoparticles



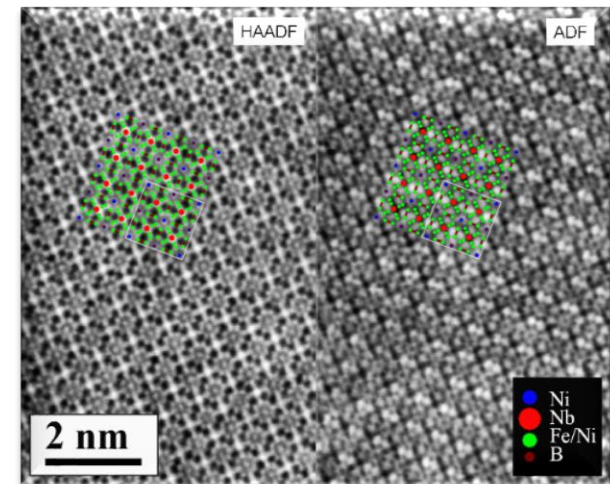
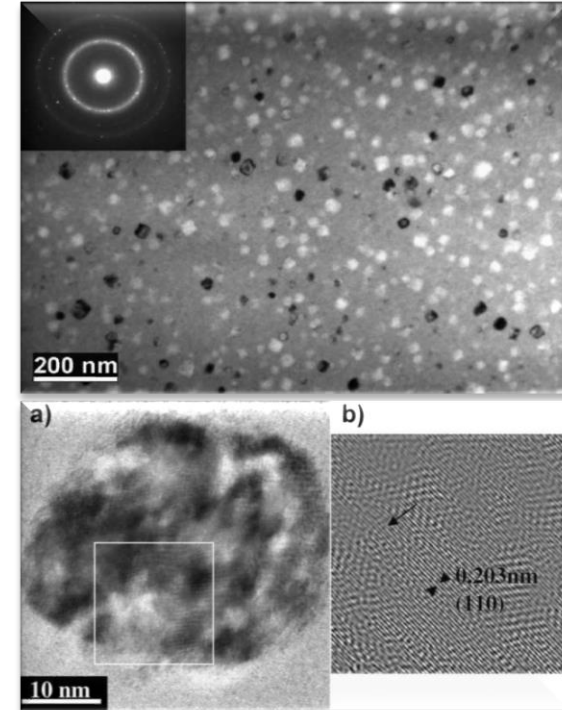
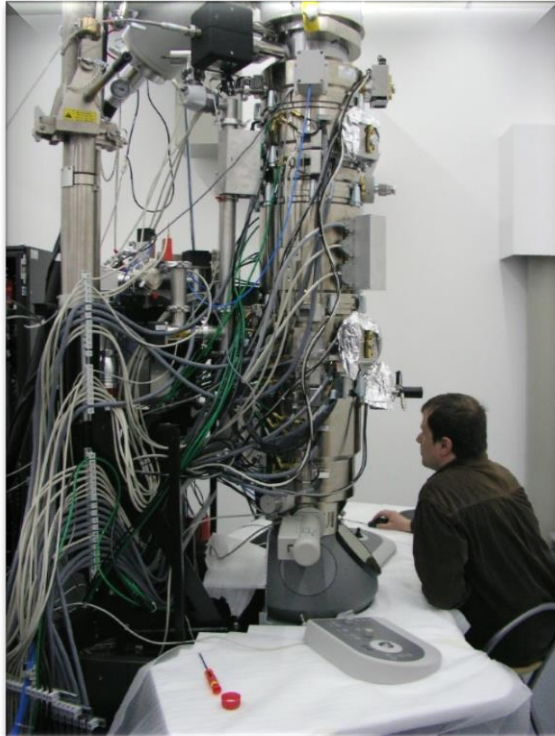
Contact angle 175 deg achieved

Up to 6% PCE improvement with superhydrophobic coating for OPV cell



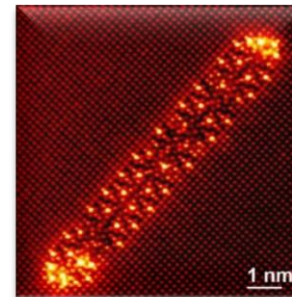
# 材料の構造解析の研究所

Ing. K. Iždinský, CSc.  
Ing. P. Švec, DrSc.



## 目標

- 新しい原始分解を備えた分析設備 – TEM を作動させること
- 様々な材料の観測及び分析手順の発展
- 材料の微細構造特性評価



# 技術移転事務所

Ing. K. Müllerová  
TTO



Low cost



Power efficiency



Easy technology



*Pavol Kunzo*



*Peter Lobotka*

## 目標

- 特許取得の可能性(商業的及び技術的査定)の観点から発明(技術)の鑑定
- 発明の特許取得
- 発明(技術)の特許使用許可
- 発明(技術)の基づく潜在的なスピンオフ企業のためのサポート
- 海外でのSASの組織の共通マーケティング
- 技術移転の分野で国家機との連携とロビー活動

## Patent Cooperation Treaty pending



**ご清聴ありがとうございました**



