



## 基調講演

# 「ナノテクノロジープラットフォームの レガシーを新事業に活かそう」

佐藤勝昭

文部科学省ナノテクノロジープラットフォームPD  
東京農工大学名誉教授  
科学技術振興機構研究開発戦略センター特任フェロー



# 自己紹介

- ▶ 1966 京都大学大学院工学研究科修士課程修了
- ▶ 1966 日本放送協会入局 1968-1984 放送科学基礎研究所
- ▶ 1978 京都大学工学博士の学位取得（論文提出による）
- ▶ 1984-2005 東京農工大学 1984-1989助教授1989-2005教授
- ▶ 2005-2007 同 理事・副学長
- ▶ 2007～ 同 名誉教授
- ▶ 2007-2013 科学技術振興機構(JST) さきがけ研究総括
- ▶ 2008-2019 同 研究広報主幹
- ▶ 2010 同 研究開発戦略センターフェロー(2019～特任フェロー)

## 文部科学省ナノテクノロジープラットフォーム

- ▶ 2014-2016 プラットフォーム運営総括会議 構成員
- ▶ 2016-2019 技術参与（ナノテクノロジー材料科学技術研究担当）
- ▶ 2017-2022 文部科学省 ナノテクノロジープラットフォームPD

## CONTENTS

---

ナノテクノロジープラットフォームの全体像について

---

微細加工プラットフォームが進めてきた支援の姿

---

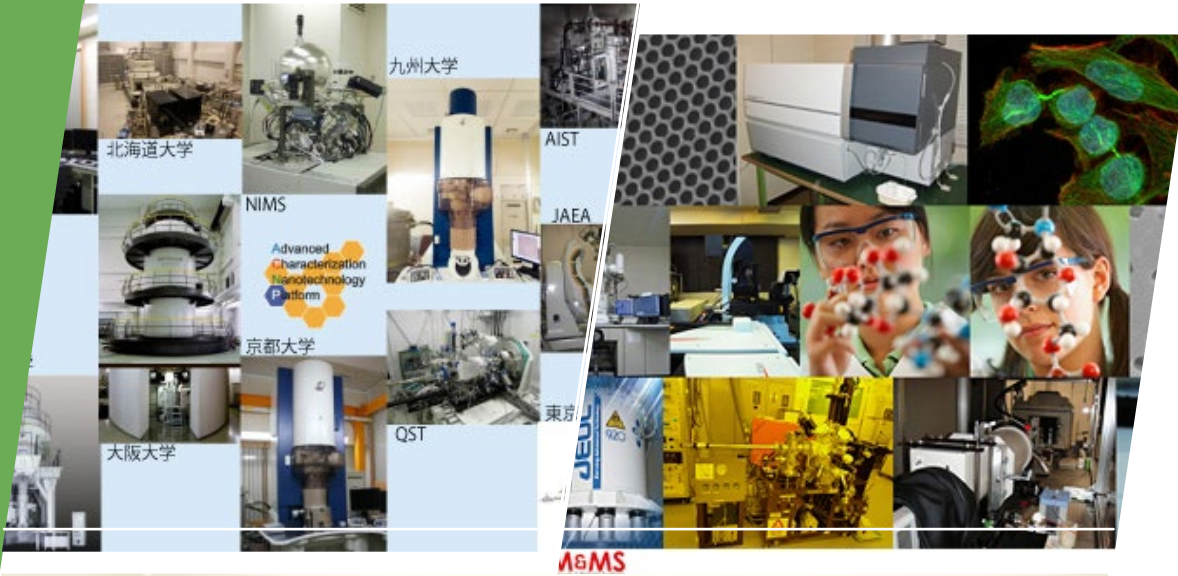
マテリアル革新力強化の要としてのARIM事業

---

ナノプラのレガシーをどう引き継ぐか

---

まとめ

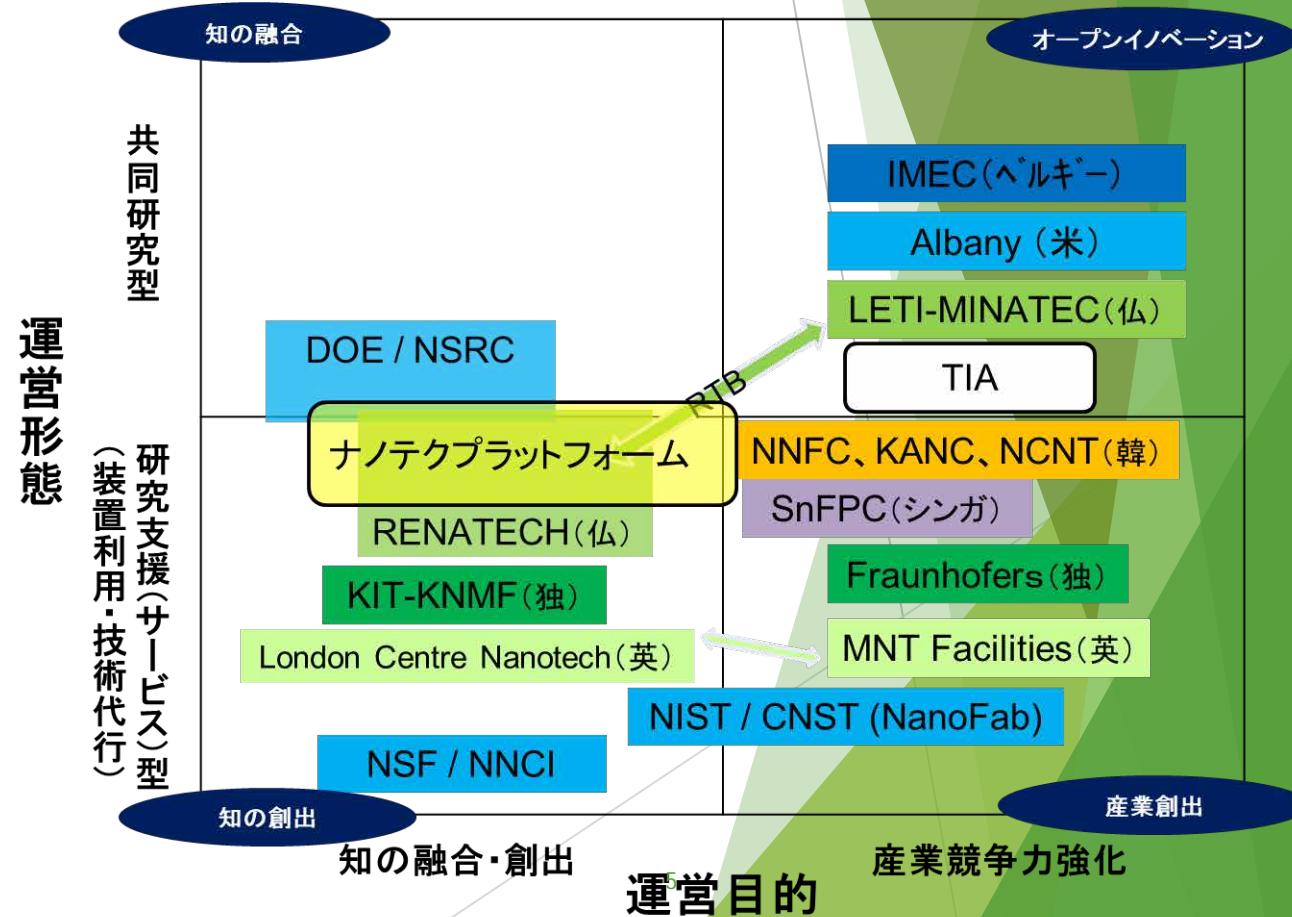


# 1. ナノテクノロジープラットフォームの全体像について



# 各国の先端共用・研究拠点の類型

- ▶ 米国、韓国、台湾は計画的にナノテクノロジー国家投資額の10%~15%を共用施設ネットワーク・拠点形成に充当し、充実した先端研究インフラのネットワークを構築した。特に、米国のNNIN（現在のNNCI）やNCN（NSF）、韓国の6センターは共用インフラとして課金制や国際対応がほぼ完成している。欧州や台湾も、国・地域単位でナノテクノロジー研究インフラのネットワークが形成されている。
- ▶ 米国の充実した数十の拠点ネットワークにおいては、共用センターの長年の経験を活かし、連邦政府からの資金は全体運営費の3割ほどで運営が成立している。



ここでいう共同研究型には装置利用支援(分業)によるものは除く。

運営目的

## 平成24年度 ナノテクノロジー・プラットフォーム事業が発足

- ▶ 海外では、米国のNNIN(現在は後継のNNCI)に代表されるようなナノテクインフラ拠点ネットワークが整備され、装置を共用することで世界中の企業が集い、研究開発を進めています。
- ▶ わが国も、国の研究開発予算の大幅増が期待できない昨今、装置と知の共用による新しい研究開発文化を根付かせることが求められています。
- ▶ このような背景から、平成24(2012)年度にナノテクノロジー・プラットフォーム事業がスタートしました。
- ▶ ナノ支援、ナノネット事業を発展的に継承する形で、ナノテクノロジーに関する最先端の研究設備とその活用のノウハウを有する機関が緊密に連携して、全国的な設備の共用体制の構築を共同で進める10年間の事業です。

ナノ支援	ナノネット	ナノプラット
2002-2006	2007-2011	2012-2021

## 新たな研究文化の醸成

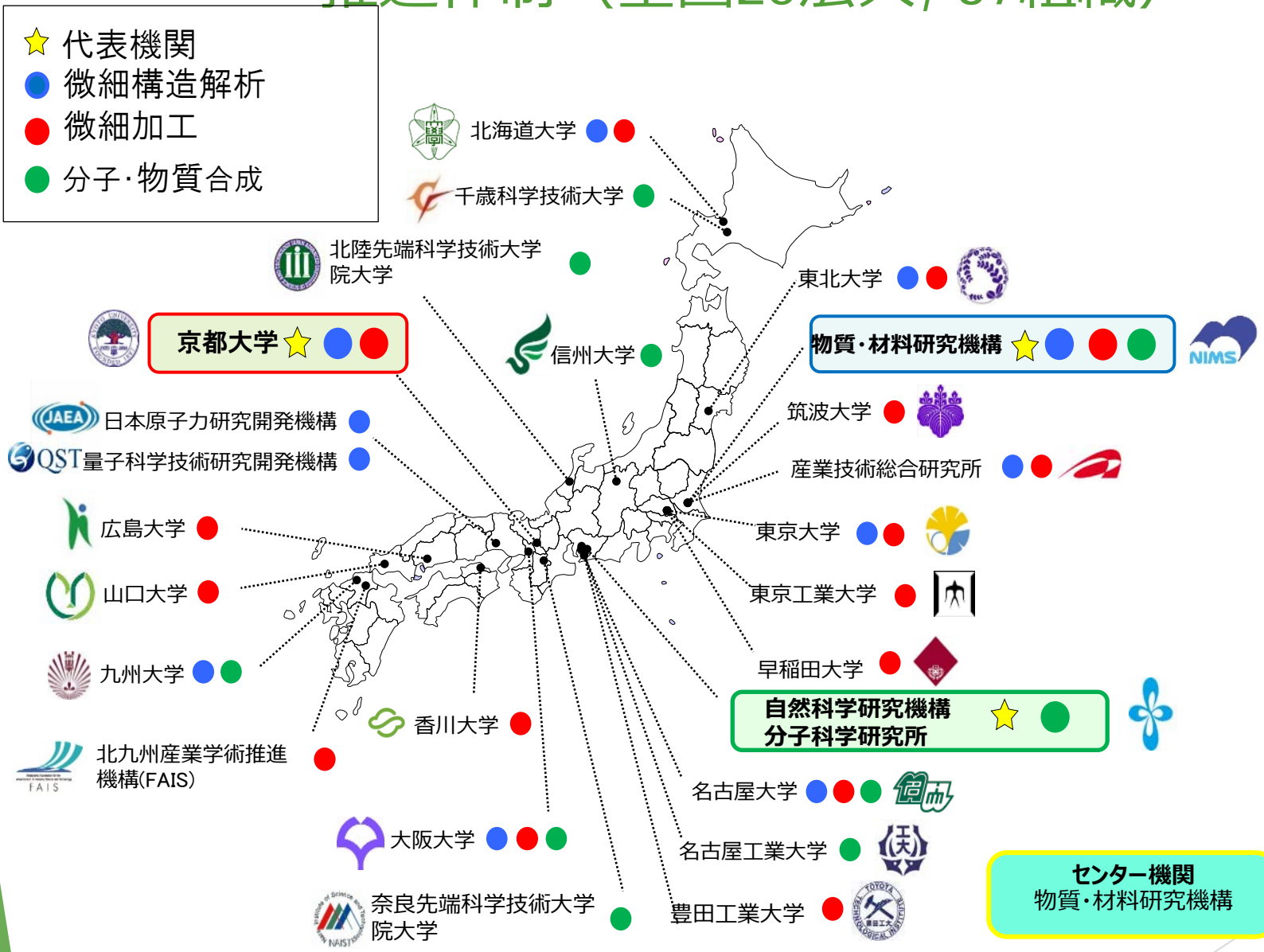
- ▶ 所有からシェアへ（ヒト・モノ・カネ・チエのサイクル）
- ▶ 縦割り（たこつぼ化）から横串（融合）へ
- ▶ クローズからオープンへ
- ▶ アナログ（バラバラ）からデジタル（ネットワーク型）へ
- ▶ ローカル・リージョナルからグローバル・インターナショナルへ
- ▶ 自分の視点・課題からユーザーの視点へ
- ▶ 自分の研究に投資からユーザーの問題解決に必要な投資へ
- ▶ 公的資金頼みから財源多様化へ（適切な利用料課金で経営持続）
- ▶ フロー至上主義からストック重視へ
- ▶ 特定分野の研究者による伝統領域から学際協同で新領域開拓へ

## 本事業の概要

- ▶ ①微細構造解析技術、②微細加工技術、③分子・物質合成技術に対応する3プラットフォームを形成し、産学官に対して最先端の計測・評価、加工、物質合成の環境を提供するとともに、高度な支援技術と知を提供します。
- ▶ プラットフォームの年間利用件数はおよそ3000件です。
- ▶ 文部科学省の事業予算、ユーザからの利用料収入、そして実施機関による負担予算によって、プラットフォーム全体が運営されています。



# ナノテクノロジープラットフォームの 推進体制（全国25法人, 37組織）

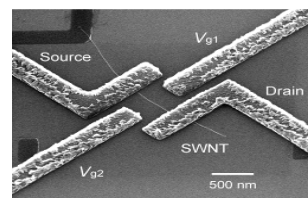


## 微細構造解析



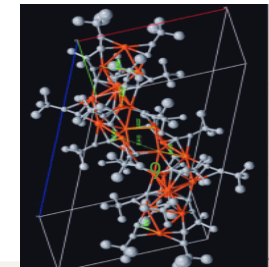
超高压透過型電子顕微鏡、高性能電子顕微鏡(STEM)、放射光 等

## 微細加工



電子線描画装置、エッチング装置、イオンビーム加工装置、スパッタ装置 等

## 分子・物質合成



分子合成装置、分子設計用シミュレーション、システム質量分析装置 等

# ナノテクノロジー・プラットフォームの構成

	PF	代表機関	実施拠点機関
実施 機関	微細構造解析	NIMS	北大 東北大 NIMS 産総研 東大 名大 京大 原研 量研機構 九大(11)
	微細加工	京大	北大 東北大 筑波大 NIMS 産総研 東大 東工大 早大 名大 豊田工大 京大 阪大 広大 香川大 山口大 北九州産連機構 (16)
	分子物質合成	分子研	千歳科技大 NIMS JAIST 信州大 名大 名工大 分子研 阪大 NAIST 九大 (10)
センター機関		NIMS	総合調整 外部連携

ナノプラットは微細構造解析、微細加工、分子・物質合成の3つのプラットフォーム(PF)からなり、それぞれが十数ヶ所の実施機関（拠点）と代表機関で構成されています。表に掲げるように、25法人、37拠点が参画しています。またNIMSがセンター機関を担っており、NIMSは総合調整・外部連携・人材育成を受け持っています。



微細構造解析PF(11機関)  
代表機関: **NIMS**



文科省  
PD: 佐藤勝昭  
PO: 永野智己、田中竜太

センター機関  
(**NIMS**)

④人材育成・国際連携  
技術支援者交流、学生研修

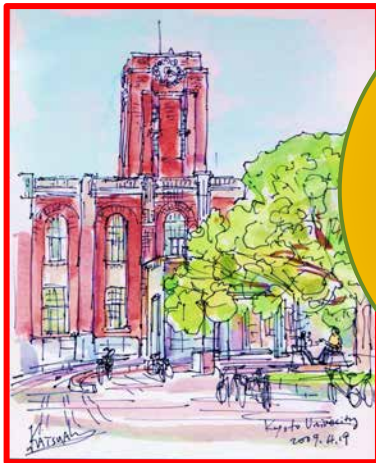
②全体窓口・広報

①調整・推進

微細加工PF(16機関)  
代表機関: **京大**



分子・物質合成PF(10機関)  
代表機関: **分子科学研**



③産学連携・分野融合

- ▶ 代表機関：NIMS 運営責任者：藤田大介  
運営マネージャー：竹口雅樹
- ▶ 参画機関：11機関 (北大 東北大 NIMS 産総研 東大 名大 京大 原研 量研機構 九大)
- ▶ 主な装置：
  - ▶ 透過電子顕微鏡(UHV-TEM, FE-TEM, Cs-TEM, A-TEM, Lorentz-TEM, Cryo-TEM, E-TEM)
  - ▶ 走査電子顕微鏡(FE-SEM, Spin-SEM, LVP-SEM, etc)
  - ▶ 走査プローブ顕微鏡(STM, AFM, Spin-SPM, E-SPM)
  - ▶ 光電子顕微鏡(PEEM)、陽電子マイクロアナライザ、走査イオン顕微鏡、X線回折装置、放射光計測装置・・・



QST

- ▶ 代表機関：京都大学 運営責任者：小寺秀俊  
運営マネージャー：富井和志
- ▶ 参画機関：16拠点(北大 東北大 筑波大 NIMS 産総研  
東大 東工大 早大 名大 豊田工大 京大 阪大  
広大 香川大 山口大 北九州産連機構)
- ▶ 主な装置：
  - ▶ リソグラフィ・露光・描画装置（光露光、EB描画、ナノインプリント・・・）
  - ▶ 成膜・膜堆積（蒸着、スパッタ、CVD、MBE、ALD、めっき、光成形）
  - ▶ 膜加工・エッチング（ドライエッチRIE, ECR、ガスエッチ、アッシャー）
  - ▶ 合成、熱処理、ドーピング（成長炉、熱処理炉、LA、イオン注入、CNT合成）
  - ▶ 表面処理（サンドブラスト、プラズマ）
  - ▶ 切削、研磨、接合（接合・貼り付け・ダイボンダ、ダイシング、CMP）
  - ▶ 形状・形態観察、分析、電気計測、機械計測
  - ▶ シミュレーション CAD

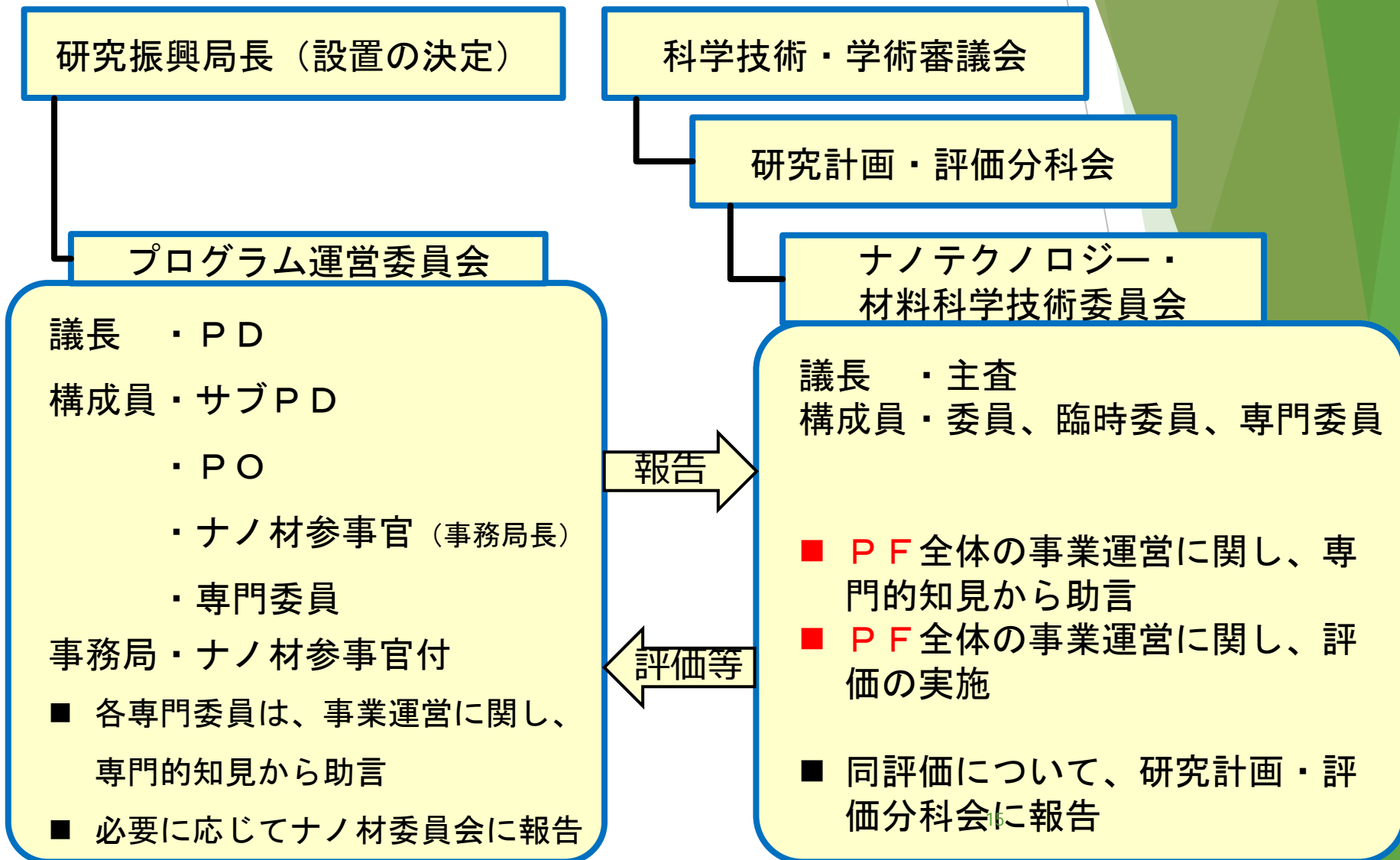


- ▶ 代表機関：分子研 運営責任者：横山利彦  
運営マネージャー：大原三佳
- ▶ 参画機関：10拠点(千歳科技大 NIMS JAIST 信州大  
名大 名工大 分子研 阪大 NAIST 九大)
- ▶ 主な装置：
  - ▶ ものづくり合成支援（薄膜作製支援、ナノカーボン材料作製支援・・・）
  - ▶ バイオ装置（PCR、チップ電気泳動、遠心分離機、・・・）
  - ▶ 表面分析装置（走査型電子顕微鏡、電子分光（XPS / UPS / AES）、ISS）
  - ▶ 核磁気共鳴装置(NMR)（800MHz、300～500MHz、固体NMR）
  - ▶ 質量分析（MALDI-MS、ESI-MS・CSI-MS・LC-MS、SIMS）
  - ▶ クロマト装置（ガスクロ、高速液クロ(HPLC)、GPC、液クロ）
  - ▶ 物性測定（SQUID、ESR、メスバウア、分光、粘弾性・・・）

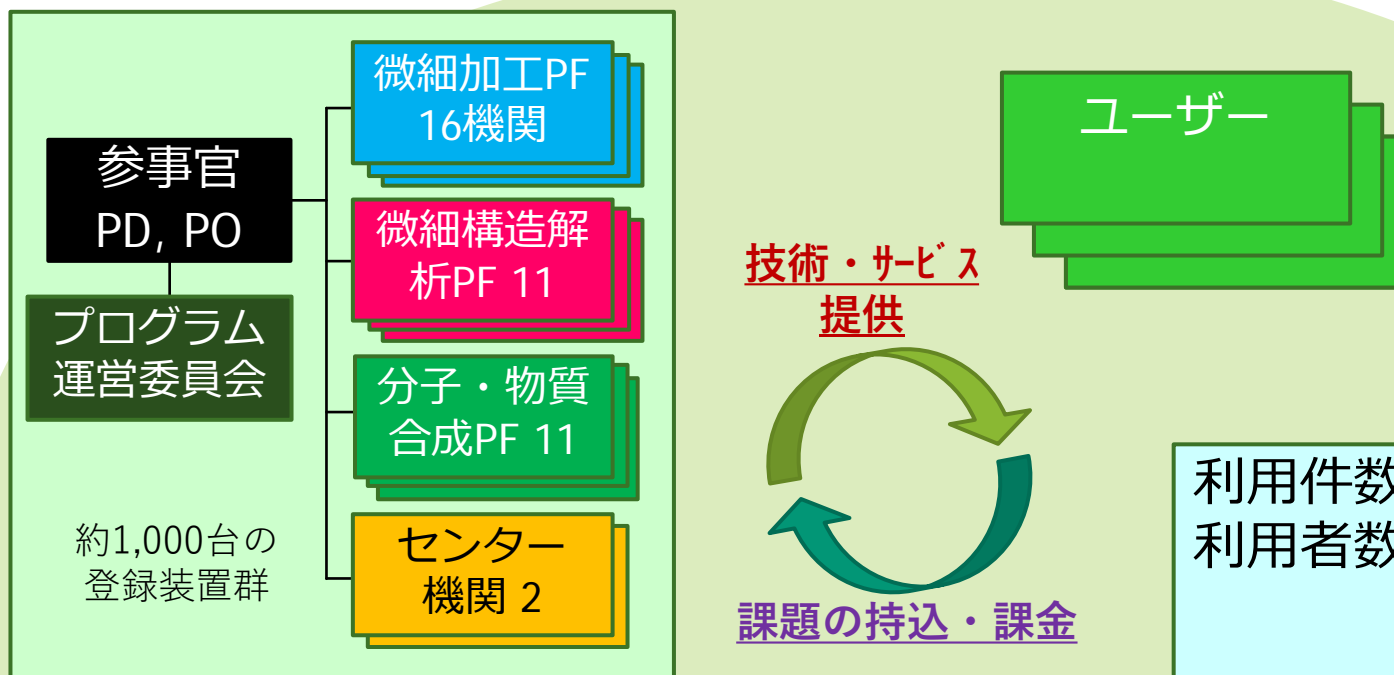




文部科学省



# ナノテクプラットフォームの エコシステムを取り巻く人々



ナノテクプラットフォーム事業の参画人員

- ・ 微細加工PF 271名
- ・ 微細構造解析PF 319名
- ・ 分子・物質合成PF 251名
- ・ センター機関 27名

---

事業合計 **868名** (内、事業費による雇用者**258名**)  
 代表者、コーディネーター、連携マネージャー、事務系スタッフの他、  
**エキスパート、高度専門技術者、専門技術者**の各職能名称付与者が技術  
 サービスに直接あたる

2016末時点

利用件数：13,437件 (5年間延べ)  
 利用者数：**16,042名**  
 (※リピーターを控除したうえで、  
 1件の平均利用人数を2名と仮定)

新規ユーザー流入率 53% (年平均)  
 リピーター率 47% (年平均)

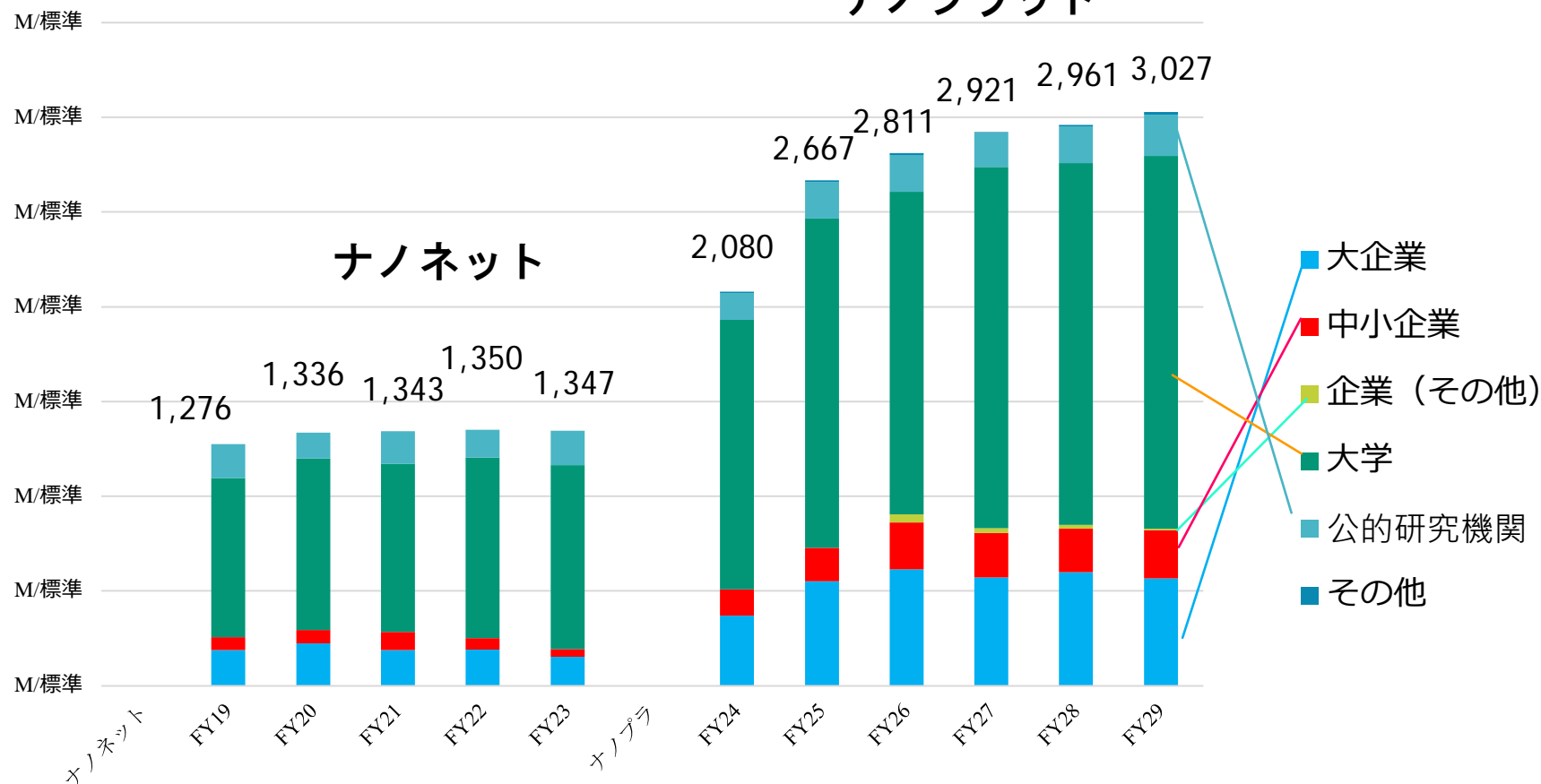
ユーザー属性：  
 産業界 27% (大企業20%, 中小企業7%)  
 大学 64% (学内28%, 学外36%)  
 公的機関 7%  
 他 2%

2016末時点

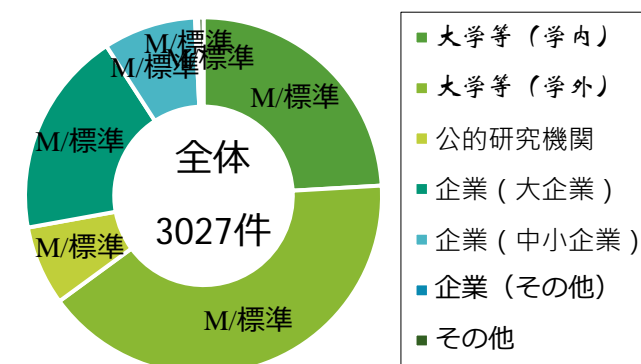


# ナノプラットは急成長、産学に必須のR&Dインフラ機能を提供しています

## ナノプラット



＜利用件数の推移＞

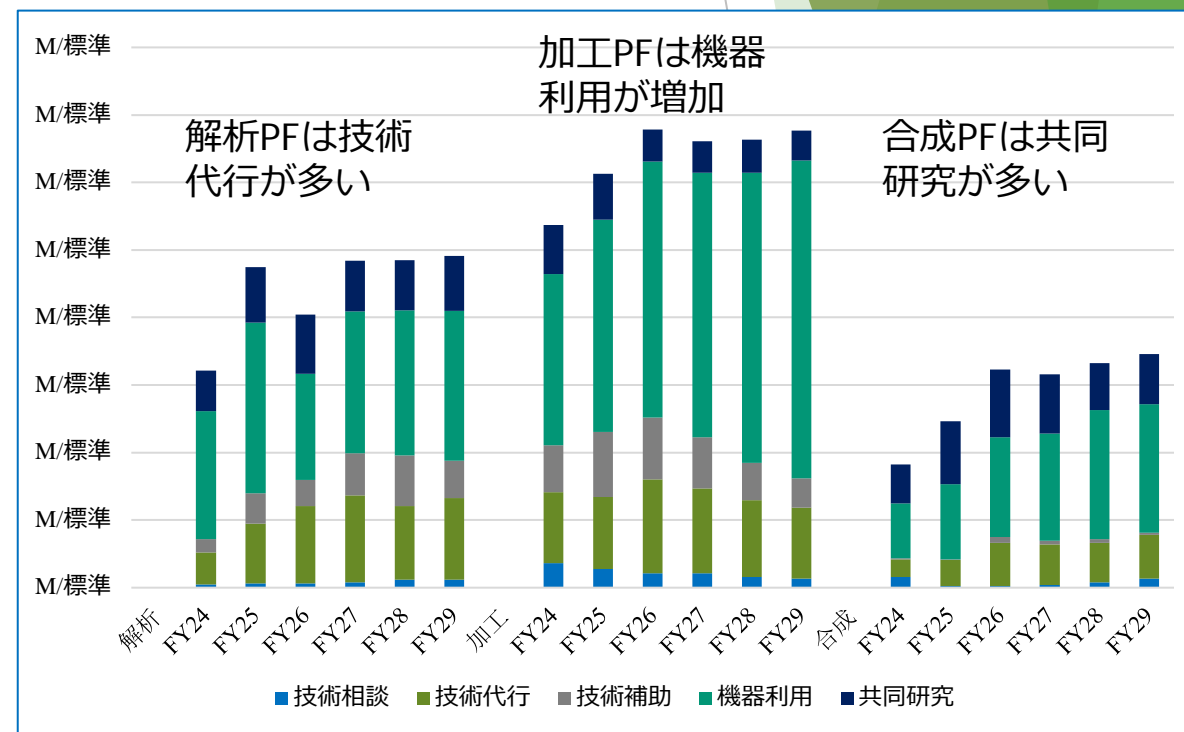
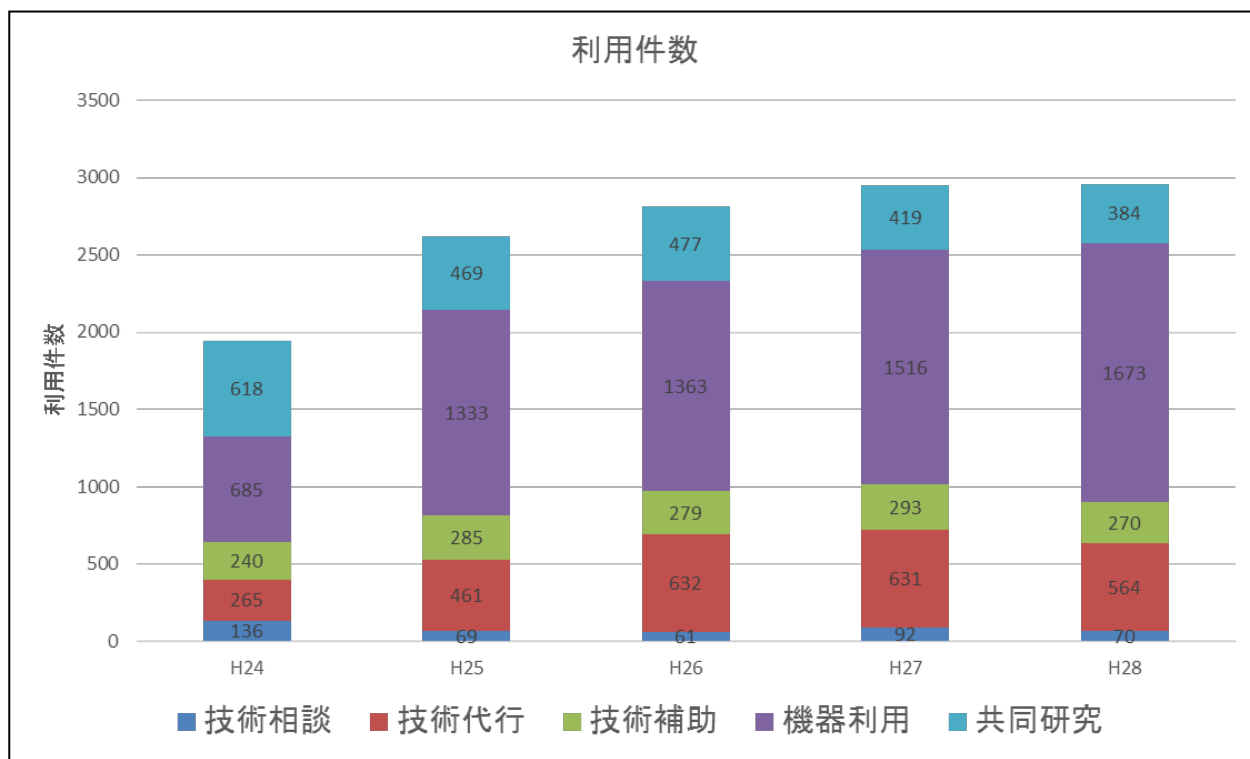


利用件数は前身のナノネット時代には年間1000件程度でしたが、ナノプラットでは平成29年度で3000件にのびています。そのうち企業の利用は全体の27%に達しています。

# 利用形態別利用状況

機器利用が主流ですが技術代行が増える傾向にあります。→コロナ禍で技術代行が中心的役割になりました。

利用形態はPFによって異なる。



# ナノプラット総合的な窓口 (センター機関)

WEBページ(<https://nanonet.go.jp>)

NanotechJapan 文部科学省  
「ナノテクノロジープラットフォーム」事業  
Nanotechnology Platform Japan

施設共用による  
課題解決の加速

トップ 事業総合ポータル 共同設備利用案内 Webマガジン お問い合わせ クイックアクセス

**第20回 ナノテクノロジー総合シンポジウム**  
「ナノテクノロジープラットフォームからマテリアル DX プラットフォームへ  
～マテリアル先端リサーチインフラの目指すもの～」  
**2022年1月28日(金) 東京ビッグサイト会議棟**  
詳細, 参加事前登録はこちら! <https://www.nanonet.go.jp/japannano/2022/>

最先端研究開発ネットワーク  
**nanotechJapan**  
ナノテクノロジープラットフォーム

情報提供速報 | 情報加工 | 分子・物質合成

全国の最先端ナノテク共用設備検索のためのサイト  
**Yellow Pages**  
ナノテクノロジープラットフォーム  
nanotechJapan

Life & Green  
**Web MAGAZINE**  
Nanotech Japan Bulletin  
ナノテクノロジープラットフォーム

若手研究者などが独創的な研究開発を行うことを支援し、スマート社会に貢献するナノテクノロジーの発展を推進します。

事業総合ポータル NanotechJapan --- さらに詳しく!!

全国25の大学・研究機関の最先端共用設備を自由に利用して、課題を速やかに解決しよう!!

微細構造解析プラットフォーム

微細加工プラットフォーム

分子・物質合成プラットフォーム

- ダウンロード  
Download
- パンフレット/Pamphlet
  - リーフレット\_1/Leaflet\_1
  - リーフレット\_2/Leaflet\_2
  - WGレポート/WG Report

最新情報 What's New --- 詳しくはこちら

**秀** 令和2年度  
でた利用成果

「秀でた利用成果」6件が決定!!  
受賞課題はこちら

令和2年度 技術スタッフ表彰が決定!

文部科学省 ナノテクノロジープラットフォーム

ナノテクニュース  
Nanotech News

メールマガジン  
購読者募集中!

購読希望の方は  
こちらから  
ご登録ください

NanotechJapan 文部科学省  
「ナノテクノロジープラットフォーム」事業  
Nanotechnology Platform Japan

施設共用による  
課題解決の加速

- トップページ 事業の概要・利用方法 共用設備 企画機関 センター 成果事例・表彰 ニュース・イベント Webマガジン NTJ Channel

ページ内検索

検索

ナノテク共用機器検索サイト  
Nanotech Yellow Pages

全国の最先端ナノテク共用設備検索のためのサイト  
**Yellow Pages**  
ナノテクノロジープラットフォーム  
nanotechJapan

情報提供速報 | 情報加工 | 分子・物質合成

ナノテクWebマガジン  
Nanotech Japan Bulletin

Life & Green  
**Web MAGAZINE**  
Nanotech Japan Bulletin  
ナノテクノロジープラットフォーム

2021/10/29 Vol.14, No.5 発行!!  
【最新号記事】  
マテリアルDXプラットフォーム構築とその  
実現のための取り組み  
化学合成と酵素合成の融合によるスピロク  
タール類の環状縮合工程合成と結晶スポンジ  
による構造決定  
X線光電子分光を中心としたナノ材料評価  
法

ユーザーレポート  
User Report

User Report  
Nanotechnology Platform Japan

UR  
06

【Case\_06 発行】  
株式会社フルバ金属 九州大学  
バックナンバーはこちら...

最新情報 What's New

**秀** 令和2年度  
でた利用成果

「秀でた利用成果」6件が決定!!  
受賞課題はこちら

令和2年度 技術スタッフ表彰が決定!

文部科学省 ナノテクノロジープラットフォーム

新型コロナウイルス感染症対策の影響を受ける企業・大学・研究機関の方々へ

新型コロナウイルス感染症防止のために、出張の規制や自粛が行われています。文部科学省ナノテクノロジープラットフォームでは、利用者に代わって実施機関の技術スタッフが試作や測定を行う『技術代行』があります。出向くことが困難な場合には、本サービスをご検討ください。下の問合せフォームより、お問い合わせ、ご相談ください。

【問合せフォーム】クイックアクセス

最新イベント Events Pick Up

新型コロナウイルス感染症防止の影響により、イベントは中止・延期になっている場合がありますので、主催者のWeb等で最新情報をご確認ください。

nano tech 2022  
国際ナノテクノロジー 総合展・技術会議  
2022年1.26(水) - 28(金)  
東京ビッグサイト 東ホール&会議棟  
文部科学省ナノテクノロジープラットフォーム  
ブースNo.2W-13へお越し下さい!!

第20回ナノテクノロジー  
総合シンポジウム  
JAPAN NANO 2022  
2022年1月28日(金)  
東京ビッグサイト  
会議棟7F

VACUUM2021 真空展  
■リアル会場 2021年12月1日(水)~3日(金)  
東京ビッグサイト 西ホール

「大学・公的機関における真空科学・技術・応用の  
最先端研究紹介」コーナー  
産総研先端ナノ計測施設 (微細構造解析PF)

文部科学省ナノテクノロジー事務局  
2021年度微細加工プラットフォーム  
コンソーシアムシンポジウム  
「共同施設から生まれるイノベーション」  
～ナノテクが拓く未来～  
2021年12月13日(月)  
オンライン開催 (Zoom)

令和3年度  
12月16日(水) 10時~16時

「最新の電子状態・表面反応・結晶構造解析」  
合同発表セミナー

**NANO-LINKING INNOVATION**  
ナノテクノロジーは、文部科学省「ナノテクノロジープラットフォーム」の一環として、全国的な科学的情報に対して、最先端研究施設及び研究開発力を分析統合的に検索・提供し、産学連携促進への貢献を推進してまいります。

キーワード検索

【お問い合わせ】

文部科学省ナノテクノロジープラットフォーム共同施設利用案内サイトへようこそ！ 研究開発に必要な最先端の情報を日本全国の研究機関から調べます。

**研究分野から探す**

▶ 微細構造解析  
▶ 微細加工

- ▶ リソグラフィ・露光・露光装置
- ▶ 成膜・膜堆積
- ▶ 積層工 - エッチング
- ▶ 合成・熱処理、ドーピング
- ▶ 表面処理
- ▶ 切削、研削、接合
- ▶ 形状・形態観察、分析
- ▶ 電気計測
- ▶ 機械計測
- ▶ シミュレーション CAD
- ▶ その他

▶ 分子・物質合成

**エリアから探す**

地図をクリックすると、そのエリアで取り込み検索した共有施設のページが表示されます。

▶ 北海道  
▶ 東北  
▶ 中国  
▶ 近畿  
▶ 中部  
▶ 関東  
▶ 九州  
▶ 四国

**NanotechJapan**

先導研究設備ネットワーク  
nanotechJapan  
ナノテクノロジープラットフォーム  
光顕微鏡選定 実験加工 分子・物質合成

**ナノテクWebマガジン**

Life & Green  
Web MAGAZINE  
NanotechJapan Bulletin  
ナノテクノロジープラットフォーム

2021/10/29 Vol.14, No.5 発行

【最新記事】  
マテリアルDXプラットフォーム構想とその実現のための取り組み。化学合成と酵素合成の融合によるスピロケタール型の経路約短工工程合成と結晶スポンジ法による構造決定。X線光子分光を中心としたナノ材料評価を...表

**イベント案内**

新型コロナウイルス感染症防止の考慮により、イベントは中止・延期になっている場合がありますので、主催者のWebページで最新情報をご確認ください。

**プラットフォームから探す**

- ▶ 微細構造解析
- ▶ 微細加工
- ▶ 分子・物質合成
- ▶ 蓄電池基礎

**研究機関から探す**

最新の装置更新履歴

S-MS-115	円二色性分光	2021/03/26 15:36:13	分子科学研究所	分子・物質合成
S-MS-112	MALDI-TOF質量分析	2021/03/26 15:23:57	分子科学研究所	分子・物質合成
S-MS-095	種別材料バンド構造調分析システム	2021/03/26 15:18:56	分子科学研究所	分子・物質合成
S-MS-088	有機FET	2021/03/26 13:41:41	分子科学研究所	分子・物質合成
S-MS-100	3次元光学プロファイラーシステム	2021/03/26 13:36:02	分子科学研究所	分子・物質合成
S-MS-093	マスクレス露光装置(DL-1000)14C/物像計測			

**研究機関から探す**

- ▶ 北海道大学
- ▶ 千歳科学技術大学
- ▶ 東北大学
- ▶ 物質・材料研究機構
- ▶ 産業技術総合研究所
- ▶ 筑波大学
- ▶ 東京大学
- ▶ 早稲田大学
- ▶ 東京工業大学
- ▶ 信州大学
- ▶ 北邦先端科学技術大学院大学
- ▶ 分子科学研究所
- ▶ 名古屋大学
- ▶ 名古屋工業大学
- ▶ 京大大学
- ▶ 奈良先端科学技術大学院大学
- ▶ 大阪大学
- ▶ 日本原子力研究開発機構
- ▶ 量子科学技術研究開発機構
- ▶ 高田大学
- ▶ 広島大学
- ▶ 山口大学
- ▶ 北九州産業工学連携機構
- ▶ 九州大学

**関連リンク**

- 文部科学省
- 文部科学省 ナノテクノロジー・材料技術振興機構
- JST 科学技術振興機構
- 先端科学技術
- PHOTON BEAM PLATFORM
- 宇宙で実験

**このサイトについて**

- このサイトについて
- サイトポリシー

S-MS-100 3次元光学プロファイラーシステム  
2021/03/26 13:36:02 分子科学研究所 分子・物質合成

S-MS-093 マスクレス露光装置(DL-1000)14C/物像計測

【検索結果を絞り込む】

ナノテクノロジープラットフォームセンター ☎029-859-2777

**設備分類から探す** 件数: 32件

透過電子顕微鏡	小角電子顕微鏡	薄膜分析装置
特殊フロー	材料内視鏡	表面分析装置
パルク分析装置	放射線計測装置	その他
リソグラフィ、露光、露光装置	切削、研削	機械工・エッチング
合成、熱処理、ドーピング	蓄電池	切削、研削、接合
形状、形態観察、分析	電気計測	機械計測
電気計測	機械計測	その他
シミュレーション CAD	その他	表面分析装置
X線顕微鏡	物性測定	放射線計測装置
分光	質量分析	クロマトグラフィー
その他材料計測	光学顕微鏡	バイオ装置
その他	その他	その他

nanotech 2022  
国際ナノテクノロジー 総合展・技術会議  
2022年1.26(水) - 28(金)  
東京ビッグサイト 東ホール&会議棟  
文部科学省ナノテクノロジープラットフォーム  
2021.03.24-13:00(申込済)

第20回ナノテクノロジー  
密着シンポジウム  
JAPAN NANO 2022  
2022年1月28日(金)  
東京ビッグサイト  
東ホール

VACUUM2021 真空展  
2021年12月1日(水)~3日(金)  
東京ビッグサイト 東ホール  
「水素・小規模圏」における最先端研究・開発・応用の最新研究開発の「コーナー」  
産総研先端ナノ材料施設 | 産総研先端ナノ材料施設

文部科学省ナノテクノロジー事業  
2021年度先端加工プラットフォーム  
コンソーシアムシンポジウム  
【特別観覧から生まれるイノベーション】  
〜ナノテクが拓く未来〜  
2021年12月13日(月)  
オンライン開催 (Zoom)

12月18日(水) 12月19日(木)

**新着・お知らせ**

新型コロナウイルス感染症対策の影響を受ける企業・大学・研究機関の方々へ

新型コロナウイルス感染症対策防止のために、出張の規制や自粛が行われています。文部科学省ナノテクノロジープラットフォームでは、利用者に対して業務に関する技術スタッフの試作や測定を行う「施設代行」があります。出張することが困難な場合には、本サービスをご検討ください。下の問合せフォームより、お問い合わせください。ご返信ください。【問合せフォーム】をクリックアクセス

**NTJチャンネル (動画)**

共同施設紹介動画など (YouTube)

# サイトビジットで 実施機関の意識を確認



▶ PD,POは文科省ナノ材参事官付の職員とともに、各実施機関へのサイトビジットに同行し、現状を把握し、課題を解決するためのお手伝いをしています。

▶ 期間が10年という長期にわたるプロジェクトなので、途中で実施機関の責任者が交代し、当初の意図が継承されないケースもないとは限りません。サイトビジットでは、各機関の当初の意志と責任意識の継承を要請しています。

## 広報活動・利用促進 (センター機関)

### 成果報告会等と学協会展示での広報活動

- ナノテクノロジー総合シンポジウム、ナノテクノロジー総合展・技術会議 (nano tech@東京ビッグサイト)で成果の発表
- 学協会での発表、展示、応用物理学会、化学会、顕微鏡学会、ナノ・マイクロビジネス展、イノベーションジャパン、セミコン・ジャパン、JASIS等
- 連携マネージャーによる中小企業・公設試への働きかけ(2017年度まで)



nano tech 2020  
での展示発表



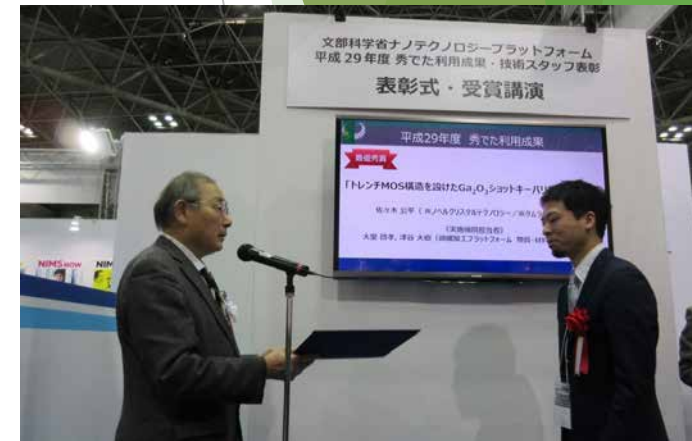
総合シンポ  
ジウムでの  
成果発表

# 秀でた利用成果表彰

ナノプラットからたくさんの研究成果が出ています。毎年度末には有識者による委員会で「秀でた利用成果」数件およびこのうちから最優秀賞が選ばれ、ナノテク総合シンポジウムにおいて表彰されます。

## 各年度の最優賞。

- ▶ 2020年度「熱アシストハードディスク用微小光熱源ナノヒーター素子」(加工PF)
- ▶ 2019年度「ガス環境下における自動車触媒ナノ粒子のオペランドTEM観察～触媒開発に大きく貢献する研究開発手法～」(解析PF)
- ▶ 2018年度「広帯域波長掃引パルス量子カスケードレーザの開発」(加工PF)
- ▶ 2017年度「トレンチMOS構造を設けたGa<sub>2</sub>O<sub>3</sub>ショットキーバリアダイオード」(加工PF)
- ▶ 2016年度「超高効率水素製造光触媒を実現した新奇薄膜構造の発見とその構造解析」(解析PF)
- ▶ 2015年度「指定薬物3,4-ジクロロメチルフェニデートの合成と分析」(合成PF)
- ▶ 2014年度「フッ化物薄膜を用いた真空紫外光源」(合成PF)
- ▶ 2013年度「シリコンエレクトレットマイクロホンの開発」(加工PF)



表彰式風景 (2018.2.14)

いずれも社会課題解決への貢献が評価されました。



# 「匠の技」の表彰



縁の下の力持ち的存在の技術スタッフの「匠の技」を正当に評価し、キャリア形成を促進するのも、本事業の重要なミッションです。



## ▶ 2020年度技術スタッフ表彰

- ① **優秀技術賞** 西山 文隆 (加工PF 広大)  
「AN-2500バンデグラーフ加速器と共に37年」 ...
- ② **技術支援貢献賞** 樋口 公孝 (解析PF 名大)  
「電子顕微鏡群を用いた各種研究支援」 ...
- ③ **技術支援貢献賞** 工藤 昌輝 (解析PF 九大)  
「観察から周辺装置作製まで総合的な技術支援」 ...
- ④ **技術支援貢献賞** 岡島 康雄 (合成PF NAIST)  
「X線光電子分光を中心としたナノ材料評価支援」
- ⑤ **若手技術奨励賞** 吉田 美沙 (加工PF NIMS)  
「バイオセンシングデバイスの実現に向けた微細加工技術」



匠の技表彰式風景



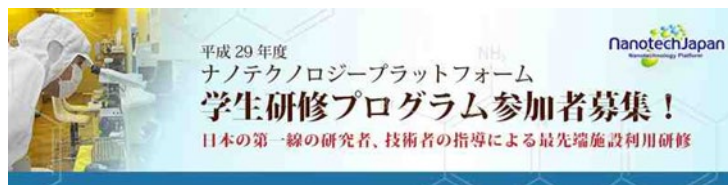
# 人材育成

(技術支援者、ユーザー、学生の技術スキル向上)

充実した研修メニューを全機関から相互提供。技術支援者や利用者、学生へ向けた各専用メニューを提供。新装置技能・高度知識を得る契機に

- ナノプラットで雇用する200名超の技術支援者へ技能研修提供
  - 習熟スキルに応じて**職能名称付与制度**を開始  
(エキスパート、高度専門技術者、専門技術者)  
スキル標準を定義し各PFで審査、委員会を通じて付与
  - さらに欧米の類似機関への短期研修機会
- ユーザーのスキルアップ・人材育成にも貢献
- 全国の学生へも研修プログラムを提供、公募で受け入れ

コロナ禍により一部の  
事業が中止されました



# 大学のシステム改革促進へ貢献

- ▶ ナノプラットが契機となり、各地の大学における**共用システムの新規構築**や、**規則改革**を惹起
- ▶ 各地の大学内で**標準モデル**となっており、全学の制度設計へと拡大
- ▶ 特に**課金モデル**や**収支構造の管理方法**は他大学や他事業の参考にもされていった
- ▶ H28(2016)年開始の文部科学省 **先端研究基盤共用促進事業**では、ナノプラットの経験・仕組みが広く活用され展開 (→右図)



先端共用：全国80組織、39機関が参画

## 2. 微細加工プラットフォームが進めてきた支援の姿

この項のプレゼンの一部は、2021.4.9 に開催されたプログラム運営委員会加工PF資料を用いました c

# 微細加工ナノプラットフォーム フォーラム コンソーシアム

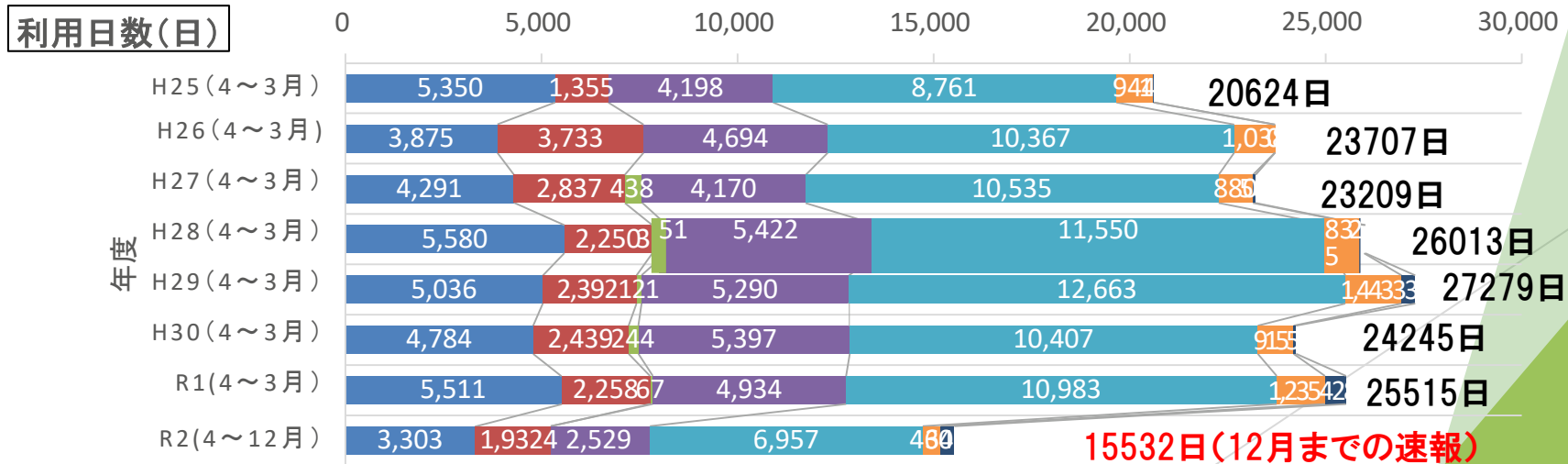
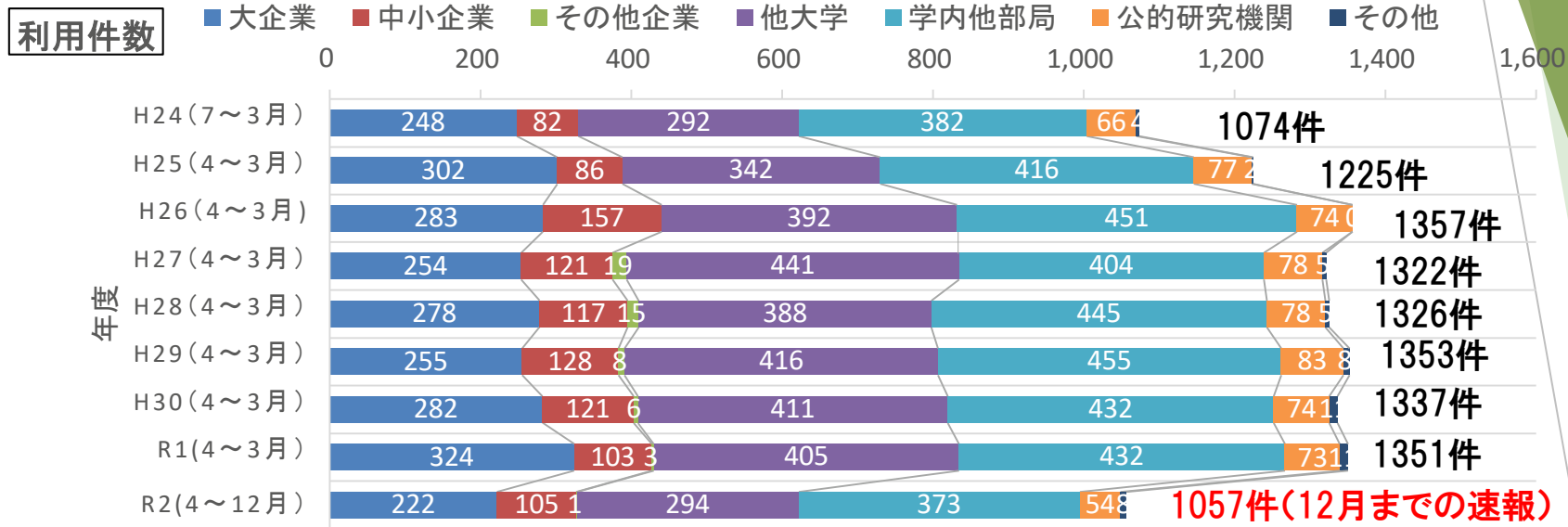
## 16実施機関



# 1-1 支援活動実績 (1) 利用件数、利用日数



■ 令和2年度は前年同期比 利用件数93%、利用日数88%



## 2020年度は以下の項目を重点課題として取り組んだ

1. コロナ禍における支援の維持と強化
  - 1) 広報の強化による利用者拡大（オンライン最大活用）
  - 2) 新規利用促進制度（試行的利用制度）による利用者拡充
2. 人材の強化拡充
  - 1) オンライン技術支援者研修会による情報共有の充実化
  - 2) 技術スタッフ交流プログラムの実施
3. プロセスデータベースの構築、活用  
実施機関内の技術・ノウハウの蓄積、PF内情報共有

## 1) 広報のオンライン最大活用

### ■ オンライン技術セミナーの開催（8月～2月 計6回）

- ・ プロセス技術のチュートリアル&実施機関の特徴技術紹介
- ・ 実習コースも一部オンラインで実施
- ・ セミナー終了後、講演動画をYoutubeで配信。
- ・ セミナー参加者はのべ700名超、動画視聴回数4000回超  
⇒ナノテクプラットフォームを知らない研究者へも  
認知度向上に寄与



Youtubeチャンネルを設定

### ■ オンライン展示の積極活用

- ・ 学会、展示会での広報活動をすべてオンラインに移行
- ・ ナノプラや実施機関の紹介動画を作成しYoutubeで公開  
⇒セミナー動画との相乗効果で認知度向上



Youtubeによるセミナー動画の公開

## 2) 新規利用促進制度（試行的利用制度）による利用者拡充

### ■ 新規ユーザーの獲得、コロナ禍で技術代行支援で貢献

- ・ 2020年度 10実施機関で19件のユーザーを獲得、利用料補助  
⇒出張できない利用者には技術代行で支援（9件/19件と約半数）

## 1) オンライン (Zoom) で技術支援者研修会を実施、情報の共有

### (1) 技術支援者集合研修 (7月)

- 各実施機関から以下のテーマで取り組み事例を発表
  - 「高位平準化や支援サービス向上のためのデータベース構築への取り組み」
  - 「コロナ禍の下研究開発の遅滞を最小限にとどめる技術代行への取り組み」
- 代表者の評価と発表者の相互投票で優れた発表を表彰
- 研修会終了後、関係者全員に発表動画をWEB配信



中四国九州4機関からは連携して同機種装置で取得したデータを紹介



リモートによる技術代行支援の取り組み例を紹介



## 1) オンライン (Zoom) で技術支援者研修会を実施、情報共有

### (2) 技術支援者交流会 (11月)

- エキスパートの提案により選定したトピックスの発表
  - 「新クリーンルームの移設・立上げの紹介」
  - 「新規導入装置のプロセス紹介」
  - 「MEMSに必要なプロセスノウハウ紹介」
  - 「企業からみたナノプラ利用シーン」
- 5テーマでグループディスカッションを実施し、結果を全員で共有
  - 1. レーザー描画・マスクレス装置によるリソグラフィ技術と運用
  - 2. コロナ禍における支援の課題と工夫
  - 3. 設備/施設の保守保全：新規立上げから老朽化対策まで
  - 4. 技術代行への対応とリモート化推進：対策と課題
  - 5. 支援機関での装置、プロセスデータ取得、蓄積とその活用
- 研修会終了後、関係者全員に発表動画をWEB配信

## 2) 技術スタッフ交流プログラムの実施

- 9実施機関で10研修プログラム実施、受入れ
- 微細加工PFから12名の技術スタッフが参加
- 一部実施機関ではリモートを活用した研修を実施

## 実施機関内の技術・ノウハウの蓄積、PF内情報共有

### ■ 統合型データベースシステムを構築、運用を開始

⇒実施機関間でのプロセス情報の共有化が図られ、利用者へのサービス向上へつながる

- 装置情報、利用報告書、プロセスデータを統合したデータベースを構築
- 実施機関担当者にアクセス権を付与し、データ登録、閲覧を開始

# 秀でた利用成果が多数

年度	タイトル	利用機関	支援機関
2020 R2	<b>【最優秀賞】</b> 熱アシストハードディスク用 微小光熱源ナノヒーター <sup>®</sup> 素子	(株)イノバステラ, 豊橋技科大, NICT, 福岡工大, Carnegie Mellon Univ, ナノフォトニクス工学推進機構	東大
	InP埋め込み再成長によるフォ トニック結晶の形成 - 面発光 型量子カスケードレーザの開 発 -	(株)東芝	東工大
2019 R1	小型マイクロステージの開発	リコーインダストリアルソ リューションズ(株)	東北大
2018 H30	<b>【最優秀賞】</b> 広帯域波長掃引パルス量子カ スケードレーザの開発	浜松ホトニクス(株)	東北大
	巨大誘電率を実現する Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> /TiO <sub>2</sub> 積層膜の検討	パナソニック(株), 阪大	北大
2017 H29	<b>【最優秀賞】</b> トレンチMOS構造を設けた Ga <sub>2</sub> O <sub>3</sub> ショットキーバリアダ イオード	(株)ノベルクリスタルテクノ ロジー	NIMS
	量子ホールエッジチャンネルに おける電荷ダイナミクス研究	NTT 物 性 科 学 基 礎 研 , 東工大	東工大

年度	タイトル	利用機関	支援機関
2016 H28	GSR sensor 素子の試作	マグネデザイン(株)	名大
	創薬スクリーニングを目的とした マイクロ流体デバイス	京大	京大
2015 H27	音響光学フィルタの開発	長野計器(株), ミマキ電 子部品(株), (株)オプト ハブ	東北大学
	マイクロ流体有機 EL の作製と電 界発光特性	九大	早大学
2014 H26	パルス状コヒーレントX線溶液散乱 法のための溶液試料ホルダの開発	北大, JASRI, 台湾中央 研究院	北大
2013 H25	<b>【最優秀賞】</b> シリコンエレクトレットマイクロ ホンの開発	リオン, (一財)小林理研	東北大

### 3. マテリアル革新力強化の要としての マテリアル先端リサーチインフラ (ARIM)事業

この項のプレゼンの一部は、NanotechJapan Bulletin  
の文科省江頭様の記事を用いています。



# マテリアル革新力強化戦略



文部科学省

MINISTRY OF EDUCATION,  
CULTURE, SPORTS,  
SCIENCE AND TECHNOLOGY-JAPAN

## マテリアル革新力強化戦略(概念図)

「マテリアル革新力」(マテリアル・イノベーションを創出する力)を強化するための戦略を、  
政府の重要戦略の一つとして、**産学官関係者の共通のビジョンの下で策定**

### 戦略策定の意義

#### ESG/SDGs意識の高まり

- マテリアルはカーボンニュートラルやサーキュラーエコミー(循環経済)に直結  
⇒ マテリアルの位置付けの高まり

#### 社会実装が遅い

- 社会を変える力を本来持つが、ドラスティックな変化としては見えにくい  
⇒ 早く世に出し、走りながら変えていく姿勢

#### 国際状況

- 技術覇権争いの激化、サプライチェーンの脆弱性、EU環境政策等  
⇒ 希少資源の確保や循環経済の重要性

我が国の強み(高い技術力、優れた人材、良質なデータ、高度な研究施設・設備、産学官の連携関係等)に立脚した差別化

### 目指すべき姿

**マテリアル革新力**を高め、**経済発展と社会課題解決が両立した、持続可能な社会への転換**に世界の先頭に立って取り組み、世界に貢献

- Society5.0の実現
- 世界一低環境負荷な社会システムの実現
- 世界最高レベルの研究環境の確立と迅速な社会実装による国際競争力強化

### アクションプラン

有識者会議等において、着実にフォローアップを実施するとともに、政府と産学の有識者による一層の議論と連携により、**不断に改善**

#### ○ 革新的マテリアルの開発と迅速な社会実装

- バリューチェーンの上・下流/業種横断的/産学官からなる、**社会課題解決型プラットフォーム**の推進 (ロールモデル: CLOMA)
- スタートアップ等が保有する未活用・埋没技術の活用促進
- 重要なマテリアル技術・実装領域での**戦略的研究開発**の推進 等

#### ○ マテリアル・データと製造技術を活用したデータ駆動型研究開発の促進

- 良質なマテリアルの実データ、ノウハウ、未利用データの収集・蓄積、利活用促進 (マテリアルDXプラットフォームの整備)
- 製造技術とデータサイエンスの融合、**革新的製造プロセス技術**の開発 (プロセス・イノベーション・プラットフォームの構築)

#### ○ 国際競争力の持続的強化

- 資源制約の克服に向け、希少金属等の**戦略的なサプライチェーン全体の強靱化** (供給源の多角化・技術開発・設備導入支援等)
- サーキュラーエコミーの実現に向けた**制度整備と技術開発・実装** (プラ資源: 2035年までに使用済プラ100%リユース・リサイクル等)
- 産学官協調での**人材育成** (マテリアル分野の魅力向上、優秀な人材の確保、出口人材・データ人材の育成等)
- 国際協力**の戦略的展開 (国際ネットワークの戦略的構築、戦略的な標準化の推進等)

# マテリアルDXプラットフォーム構想のアウトライン

## 背景・課題

- 近年、マテリアル研究開発では、**データを活用した研究開発の効率化・高速化・高度化**と、これらを通じた研究開発環境の魅力向上が重要となっている
- また、**新型コロナウイルス感染症の世界的流行に伴い**、データやAI、ロボットを活用した新たな研究開発手法や研究開発環境の本格導入の必要性が高まる中、マテリアルの研究開発現場や製造現場全体の**デジタル化・リモート化・スマート化**といった**デジタルトランスフォーメーション（DX）が急務**
- 我が国には、良質なマテリアルデータを生み出す**世界最高水準の共用施設・設備群**、**産学官の優れた人材が存在**するが、この強みを最大限に活用し、**産学官のデータを効果的に収集・蓄積・流通・利活用**できる仕組み、**データを持続的に創出・共用化**できる仕組みは**未整備**

## 取組概要

共通的なデータ収集・蓄積・流通・利活用のための**基盤整備**を進めるとともに、**先端共用施設・設備**からのデータ創出や**重要技術・実装領域**を対象とする、**データを活用した研究開発プロジェクト**を行う

### データ中核拠点の形成

#### データ創出基盤の整備・高度化

- ・ 技術支援により先端的な施設・設備の全国共用を行う、**ナノテクノロジープラットフォーム事業**を実施。さらに、多様な設備を持つ**ハブ**と特徴的な技術・装置を持つ**スポーク**からなる**ハブ&スポーク体制**を新たに構築し、高品質なデータとデータ構造の**共用基盤を整備・高度化**

##### 【データ共用基盤部分に係る事業内容】

- ✓対象機関：大学・独法等
- ✓事業期間：令和3年度～（10年）
- ✓支援規模：6ハブ、19スポーク程度
- ✓支援内容
  - ・データ対応型設備の整備
  - ・データ構造化等を行う
  - データ人材の確保

重要技術領域ごとにハブ&スポーク型のネットワークを形成

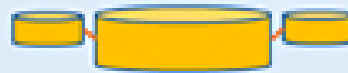


##### 【データ共用基盤部分に係る事業スキーム】



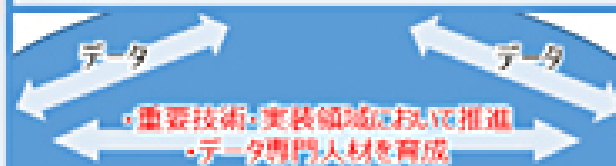
種々の自動化・AIによるデータ創出

- ・ オープンデータ・シェアードデータを対象に、セキュアな環境の下、データとデータ構造を蓄積・管理する**中核拠点をNIMSに整備**



#### データ基盤

これまでNIMSにおいて進めてきた材料データ収集の高度化や、NIMSデータ公開基盤開発の成果をもとに、**日本全国のマテリアルデータを集約するためのデータ中核拠点を構築**



- ・重要技術・実装領域において**推進**
- ・データ専門人材を**育成**

**データ蓄積・利活用による論文生産や特許出願、人材育成等を通じた、産学連携の促進、研究成果の社会実装の加速**

#### データ創出・活用型プロジェクト

- ・ 重要技術領域において、**データ創出・活用と理論・計算・実験が融合する、データ駆動型の研究開発プロジェクトを実施**

##### データ創出・活用型マテリアル研究開発プロジェクト

令和3年度予算額(案) 43百万円 (新規)

##### 【事業内容】

- ✓対象機関：大学・独法等
- ✓課題数：4 課題程度
- ✓事業期間：令和3年度～（10年）
- ※令和3年度：P5
- 令和4年度～：拠点形成・本格実施

##### 材料の社会実装に向けたプロセスサイエンス構築事業

令和3年度予算額(案) 305百万円 (前年度予算額 306百万円)

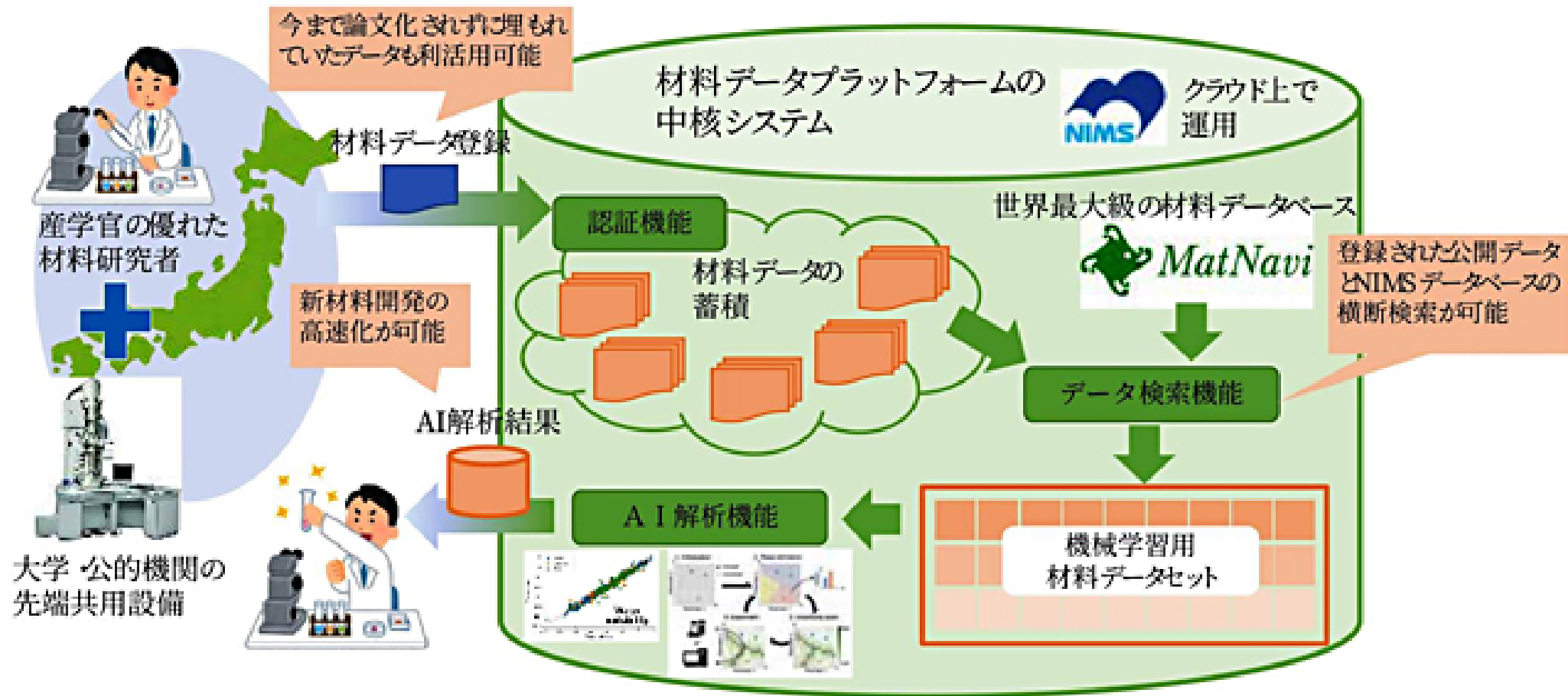
マテリアルサイエンスに係る事業等の成果とも連携し、材料の社会実装に繋がるプロセスサイエンスを構築

##### 【事業スキーム】



マテリアル革新力強化に向けた基礎基盤研究の推進（※NIMS事業）  
令和3年度予算額(案) 163百万円（新規）  
※運営費交付金中の推計額  
令和2年度第3次補正予算額(案) 2,105百万円

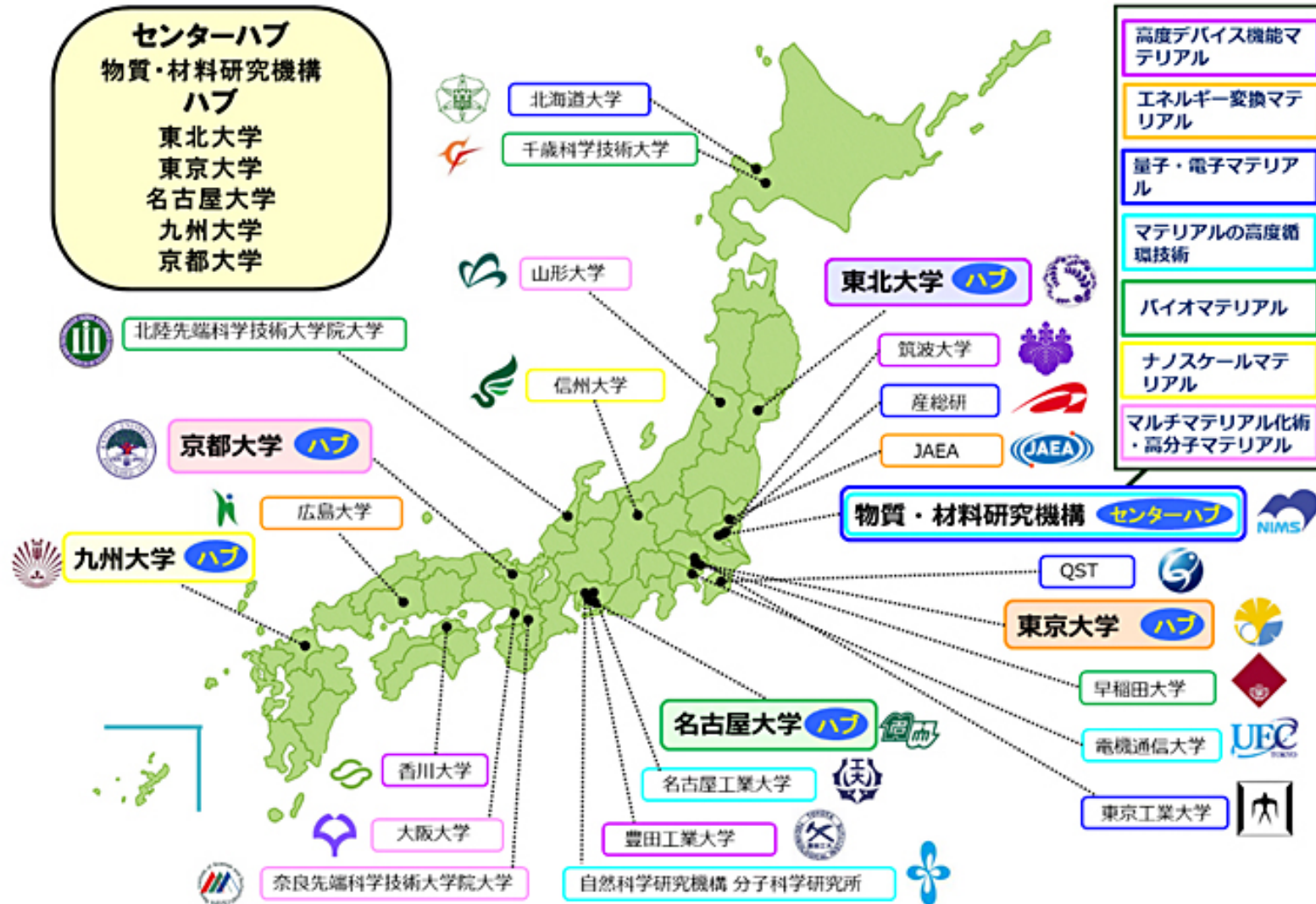
マテリアル革新が大きな付加価値をもたらす量子、バイオ、AI、国土強靱化分野において、データを創出・蓄積し、それらを活用した研究開発を実施



# データ中核拠点の形成



# マテリアル先端リサーチインフラの推進体制



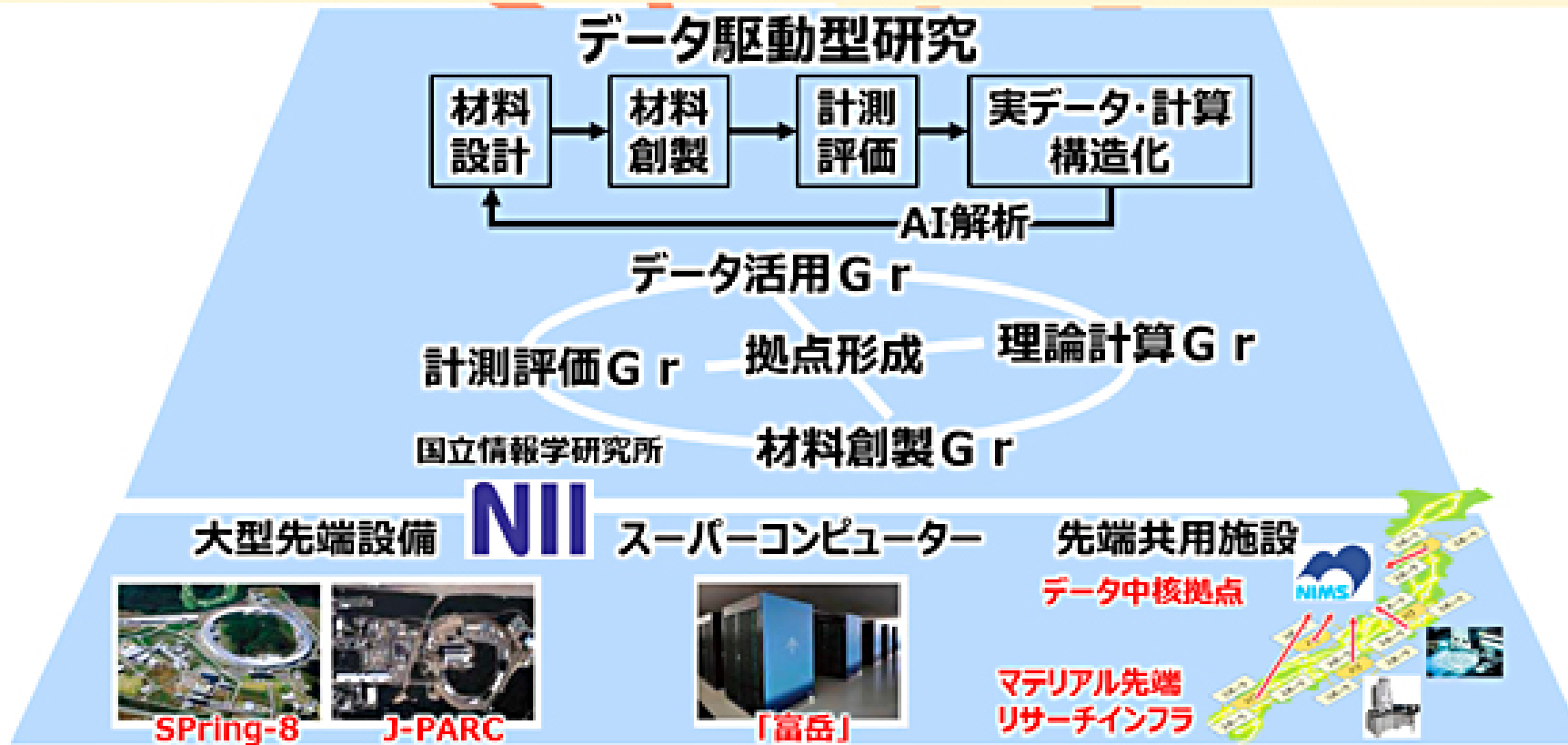
## データ創出基盤（マテリアル先端リサーチインフラ事業）の整備・高度化



カーボンニュートラル社会    Society5.0    安全安心なレジリエンス国家    Well-being社会

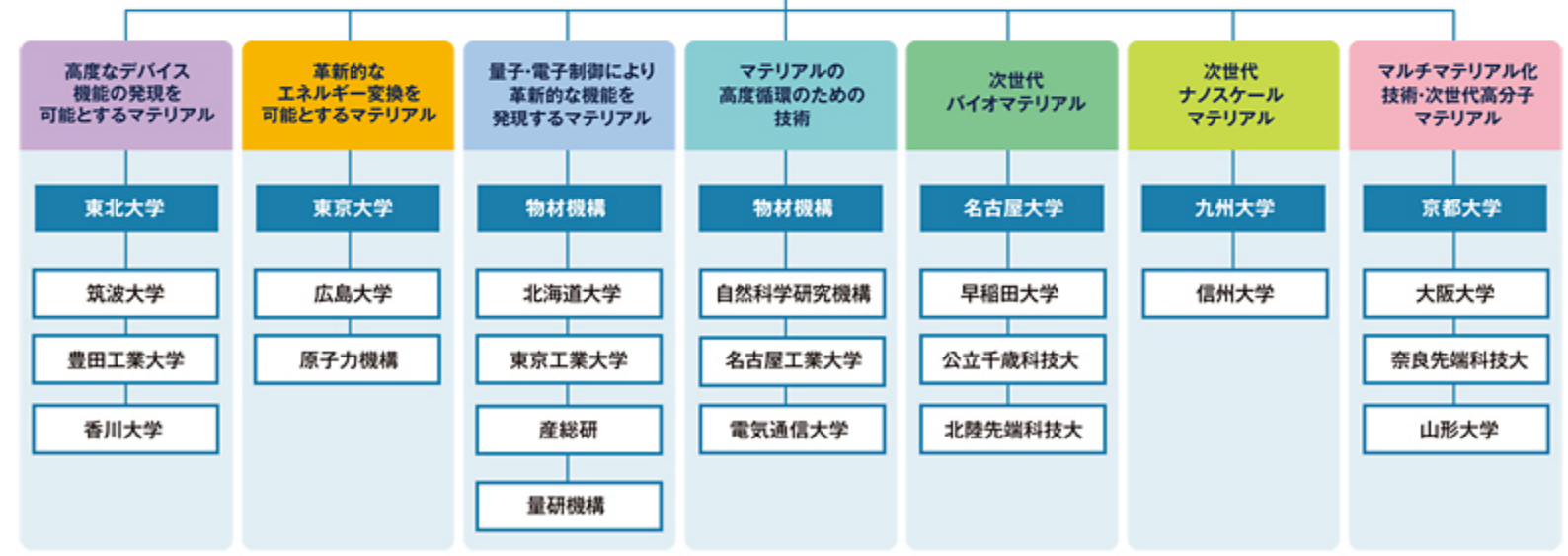
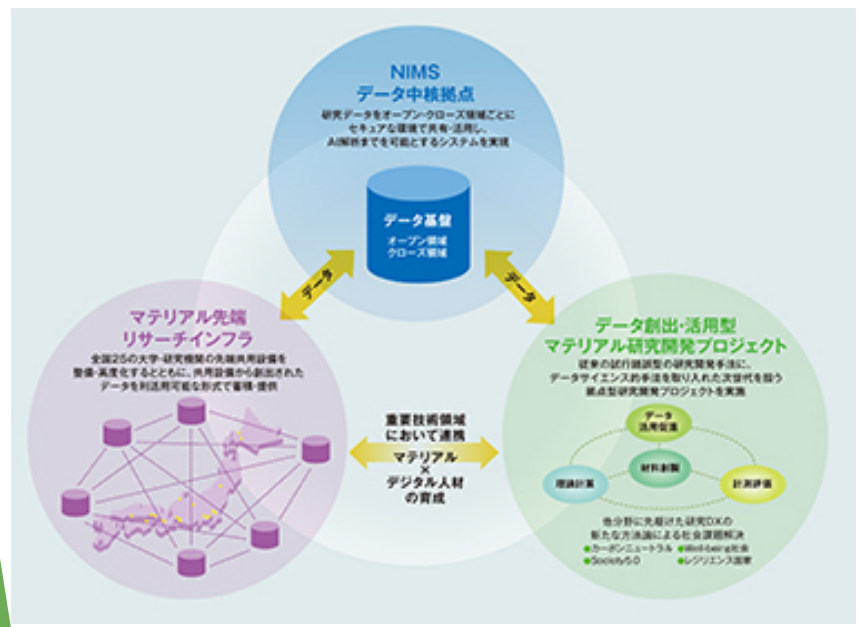
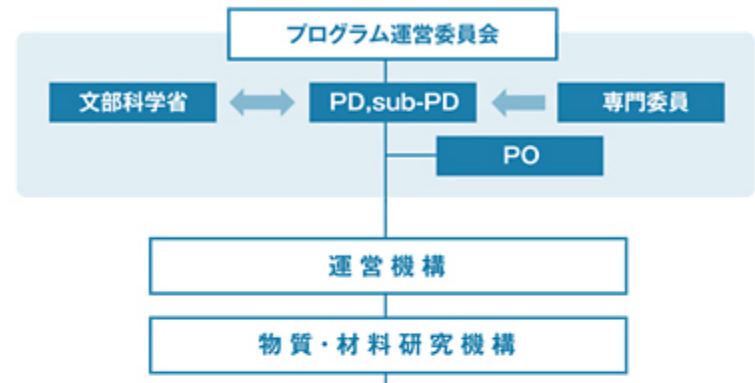
令和3年度FS課題

- ①蓄電材料・水電解、②磁石    ③半導体用の材料    ④金属構造材料    ⑤バイオアダプティブ材料



データ創出・活用型マテリアル研究開発プロジェクト

# 文部科学省 マテリアル先端 リサーチインフラ



# 7つの重要技術領域

重要技術領域	ハブ	スポーク
高度なデバイス機能の発現を可能とするマテリアル	東北大	筑波大、豊田工大、香川大
革新的なエネルギー変換を可能とするマテリアル	東大	広大、JAEA
量子・電子制御により革新的な機能を発現するマテリアル	NIMS	北大、東工大、産総研、QST
マテリアルの高度循環のための技術	NIMS	自然科学研究機構、名工大、電通大
次世代バイオマテリアル	名大	早大、千歳科技大、JAIST
次世代ナノスケールマテリアル	九大	信州大
マルチマテリアル化技術・次世代高分子マテリアル	京大	阪大、NAIST、山形大

赤字：微細加工PFを置いていた拠点

# ARIMの利用について

## 設備機器

超高圧電子顕微鏡 収差補正分析電子顕微鏡  
陽電子プローブマイクロアナライザー  
超高分解能走査透過電子顕微鏡  
電子ビーム露光装置 ステッパー  
RIE (Reactive Ion Etching) 装置  
スパッタ装置 CVD装置  
集束イオンビーム装置 レーザー加工装置  
核磁気共鳴装置 分光分析装置  
質量分析装置 表面分析装置  
バイオ調整装置・評価装置

## サポート内容

技術相談 | 専門技術でアドバイス  
機器利用 | 利用者自身で操作  
技術補助 | 技術スタッフが補助  
技術代行 | 利用者に代わり操作  
共同研究 | 利用者とハブ・スポーク機関が  
共同で実施  
データ利用 | 蓄積したデータの利活用



## 4. ナノプラのレガシー をどう引き継ぐか



## ナノプラで新たな研究文化は醸成されたか？

- ▶ 所有からシェアへ→YES (装置共用の文化がアカデミア・企業に定着)
- ▶ 縦割りから横串へ→YES (3つのプラットフォームが横串として機能)  
→ARIMでは重要技術領域が横串となる
- ▶ クローズからオープンへ→YES (成果公開が定着) →データ共有へ
- ▶ アナログからデジタルへ→道半ば→ARIMの大きな目標に
- ▶ ローカルからグローバルへ→NO (国際支援は一部にとどまる)
- ▶ 自分の視点からユーザーの視点へ→YES (特にコロナ下の研究支援)
- ▶ 個人研究への投資からユーザーの課題解決への投資へ→道半ば
- ▶ 公的資金頼みから利用料課金など財源多様化へ→加工PFを除き道半ば
- ▶ フロー至上からストック重視へ→YES (技術蓄積が進んだ) →データ蓄積へ
- ▶ 伝統領域から学際協同で新領域開拓へ→YES (特にバイオ領域)

# ナノテクノロジープラットフォーム のレガシーをどう引き継ぐか

- ▶ ARIMは新規事業であり、ナノテクノロジープラットフォームの後継事業ではありませんが・・・
- ▶ ナノ支援→ナノネット→ナノプラと20年にわたって積み上げてきた「研究支援システム」、支援スタッフが持つ「知」と「技」、支援者の「人材育成」などが、ブランドとストックとなっています。
- ▶ ARIMは、これらの優れた資産を引き継ぐとともに、マテリアル革新力強化の中核としての新たなミッションを遂行することになります。
- ▶ そのためには、いくつかの課題をクリアしなければなりません。

## 残したいレガシー

- ▶ ユーザーフレンドリーな利用窓口
- ▶ 支援技術スタッフについて
  - ▶ 「匠の技」表彰
  - ▶ 支援技術者の研修システム
  - ▶ 技術スタッフ交流プログラム
- ▶ 秀でた利用成果の表彰制度
  - ▶ すぐれたDATA活用、遠隔支援なども加えたい
- ▶ 学生研修・海外研修などの人材育成
- ▶ 試行的利用制度



## 微細加工PFにとってのARIM移行の課題

- ▶ ARIMでの九州・中国地方の支援拠点の変更（山口大・FAISの離脱）また、ナノプラで九大には加工拠点がなかったため、この地方の微細加工支援をどう確保するか？
- ▶ 重点領域別のハブ・スポーク体制となったので、微細加工としての横串は？（例えば、早大は「次世代バイオマテリアル」のスポークだが、微細加工は？）
- ▶ 1つの機関に複数拠点がある場合の加工PF以外のPFとの支援形態の調整

## 5. 本講演のまとめ

---

ナノ支援→ナノネット→ナノプラと引き継がれた20年にわたる文部科学省のナノテク設備共用事業は、1つのブランドとなって大学だけでなく企業の研究者にきっちりと定着しました。我が国の深刻な状況の中にあって、装置と知の共有を通して、研究力を下支えする大きな力を発揮しました。

---

今年度、ナノテクノロジープラットフォーム事業は最終年度を迎え、同時に、マテリアル先端リサーチインフラ(ARIM)事業がスタート、来年度から本格的な運用が始まります。20年にわたって積み上げてきた支援のシステムと、支援スタッフが持つ「知」と「技」が大切なストックとなっています。

---

ナノプラのブランド力と支援スタッフに蓄積されたストックなどのレガシーをARIM事業にしっかりと引き継いで、日本の研究力を牽引する原動力を提供することを願っています。