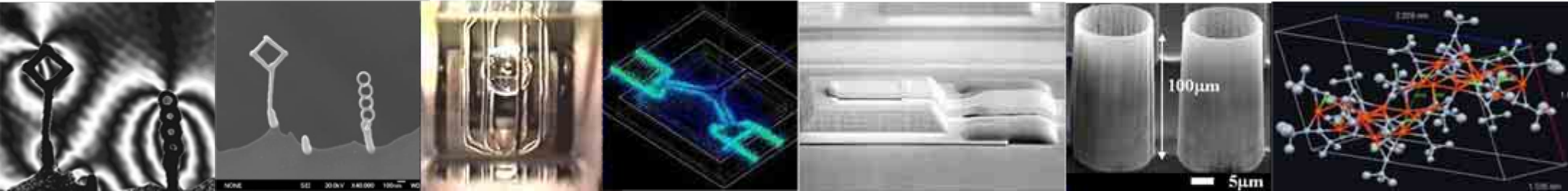


資料3
科学技術・学術審議会 先端研究基盤部会
研究開発プラットフォーム委員会(第2回)
平成23年7月15日

平成23年7月15日

ナノテクノロジー・ネットワーク の概要と他施策との連携について

物質・材料研究機構
国際ナノテクノロジーネットワーク拠点
野田 哲二



ナノテクノロジー・ネットワーク参画機関 研究機能一覧(平成19~23年度)

：中核機関
：連携機関



「北海道イノベーション創出ナノ加工・計測支援ネットワーク」
北海道大学
千歳科学技術大学
ナノ計測・分析 / 超微細加工
集束イオンビーム装置 等



「ナノテック融合技術支援センターによるイノベーション創出支援事業」
東北大学
ナノ計測・分析 / 超微細加工 / 分子合成 / 極限環境
無冷媒ハイブリッドマグネット 等

「NIMSナノテクノロジー拠点」
物質・材料研究機構
東洋大学
センター機能 / ナノ計測・分析
/ 超微細加工 / 極限環境
930MHz高分解能NMR 等



「京都・先端ナノテック総合支援ネットワーク」
京都大学
北陸先端科学技術大学院大学、奈良先端科学技術大学院大学
ナノ計測・分析 / 超微細加工 / 分子合成

極低温透過型電子顕微鏡 等

「ナノプロセッシング・パートナーシップ・プラットフォーム」
産業技術総合研究所
ナノ計測・分析 / 超微細加工



超高压電子顕微鏡(H-3000) 等
「阪大複合機能ナノファウンダリ」
大阪大学 ナノ計測・分析 / 超微細加工 / 分子合成

「放射光を利用したナノ構造・機能の計測・解析」
日本原子力研究開発機構
物質・材料研究機構、立命館大学
ナノ計測・分析 SPring-8のビームライン 等

「早稲田大学カスタムナノ造形・デバイス評価支援事業」
早稲田大学
ナノ計測・分析 / 超微細加工
精密メッキ装置 等

「超微細リソグラフィー・ナノ計測拠点」
東京大学
ナノ計測・分析 / 超微細加工
可変整形化TM電子線描画装置 等



超高压電子顕微鏡 等
「九州地区ナノテクノロジー拠点ネットワーク」
九州大学
九州シンクロトロン光研究センター、佐賀大学、北九州産業学術推進機構
ナノ計測・分析 / 超微細加工 / 分子合成

「中部地区ナノテック総合支援」
自然科学研究機構分子科学研究所
名古屋大学、名古屋工業大学、豊田工業大学
ナノ計測・分析 / 超微細加工 / 分子合成
カーボンナノチューブ生成装置 等

「シリコンナノ加工と高品質真空利用技術に関する支援」
広島大学 山口大学
超微細加工
ケミカルフィルター設置クラス10クリーンルーム 等

ナノテクノロジー・ネットワークの目的

1. 研究施設・設備の共用化によるナノテクの新たな研究システム

- ・大学や独立行政法人の優れた研究施設・設備を共用化。
- ・大学等の研究ノウハウを活用して研究支援。

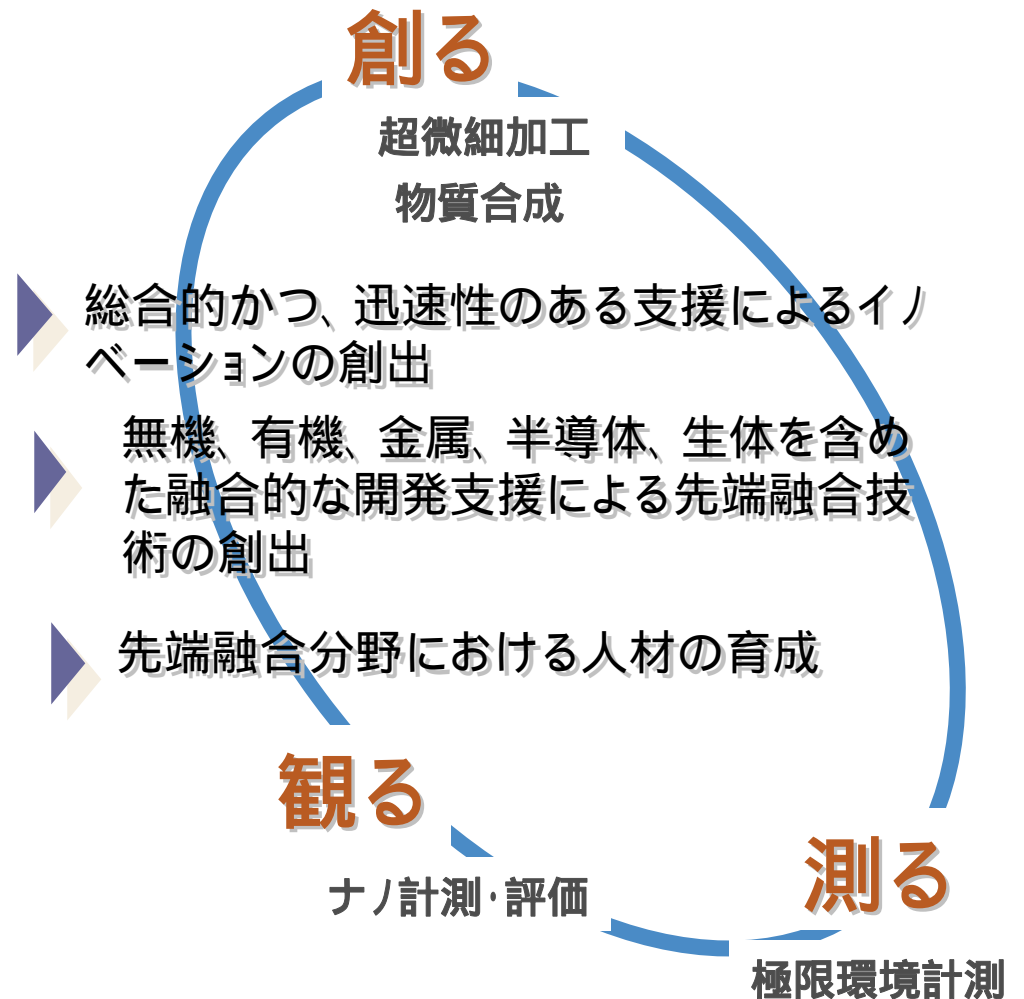
2. 日本全国どこでもナノテクの研究が可能な環境

- ・大企業から中小企業まで、大学等研究機関に期待するところ大。
- ・分散型の研究環境が多様なナノテク研究の発展に寄与。

3. 異分野融合(INTERACTIVE)の促進

- ・外部研究者との交流や産学の交流が異分野融合・産学融合を促進。
- ・共用化を契機とした人的なつながりが融合促進の切り札。

4. 技術の複合(INTEGRATE)による研究成果の発信



ナノテクノロジーネットワークプロジェクトの概要

- 1) 平成19年度から5年間の予定で文部科学省がサポート
- 2) 全国のナノテク研究者にナノテクノロジーネットワーク拠点が有する先端設備を利用する研究の機会を広く提供する。
- 3) 施設・設備の共同利用を通じて、イノベーションに繋がる研究成果を発信する。
- 4) 全国の26の研究機関が13のナノテクノロジー拠点を構成し、高度な技術的支援と共同研究を行う。
- 5) 事業が対象とする領域は、「ナノ計測・分析」「超微細加工」「分子・物質合成」「極限環境」の4領域(「放射光」を独立させると5領域)である。

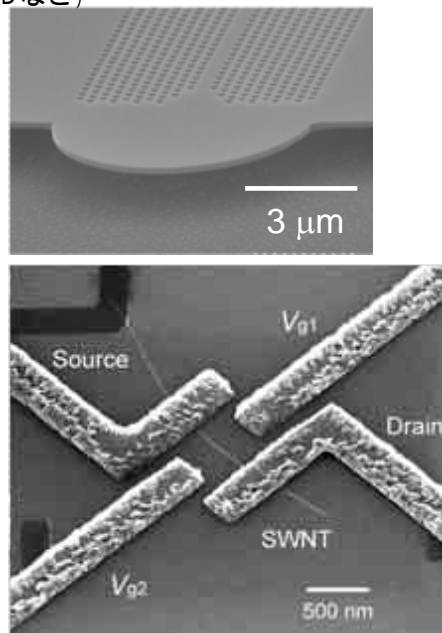
ナノ計測・分析

超高圧透過型電子顕微鏡、高性能電子顕微鏡(STEMなど)、放射光、高性能X線回折・分光装置



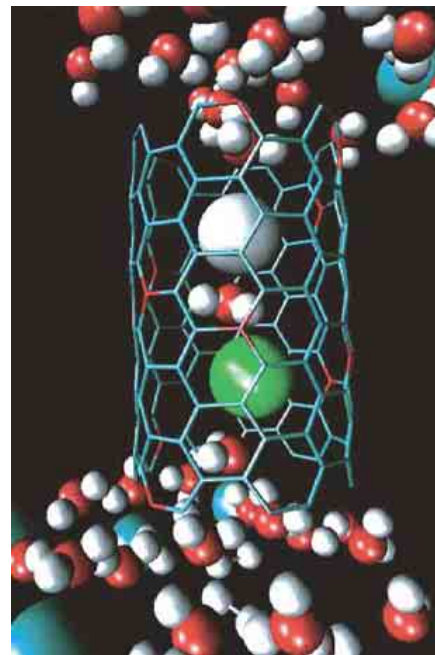
超微細加工

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、超薄膜堆積装置(MBE、MOCVDなど)



分子・物質合成

分子合成装置、高性能走査プローブ顕微鏡、共焦点レーザー顕微鏡、質量分析装置、分子設計用シミュレーションシステム

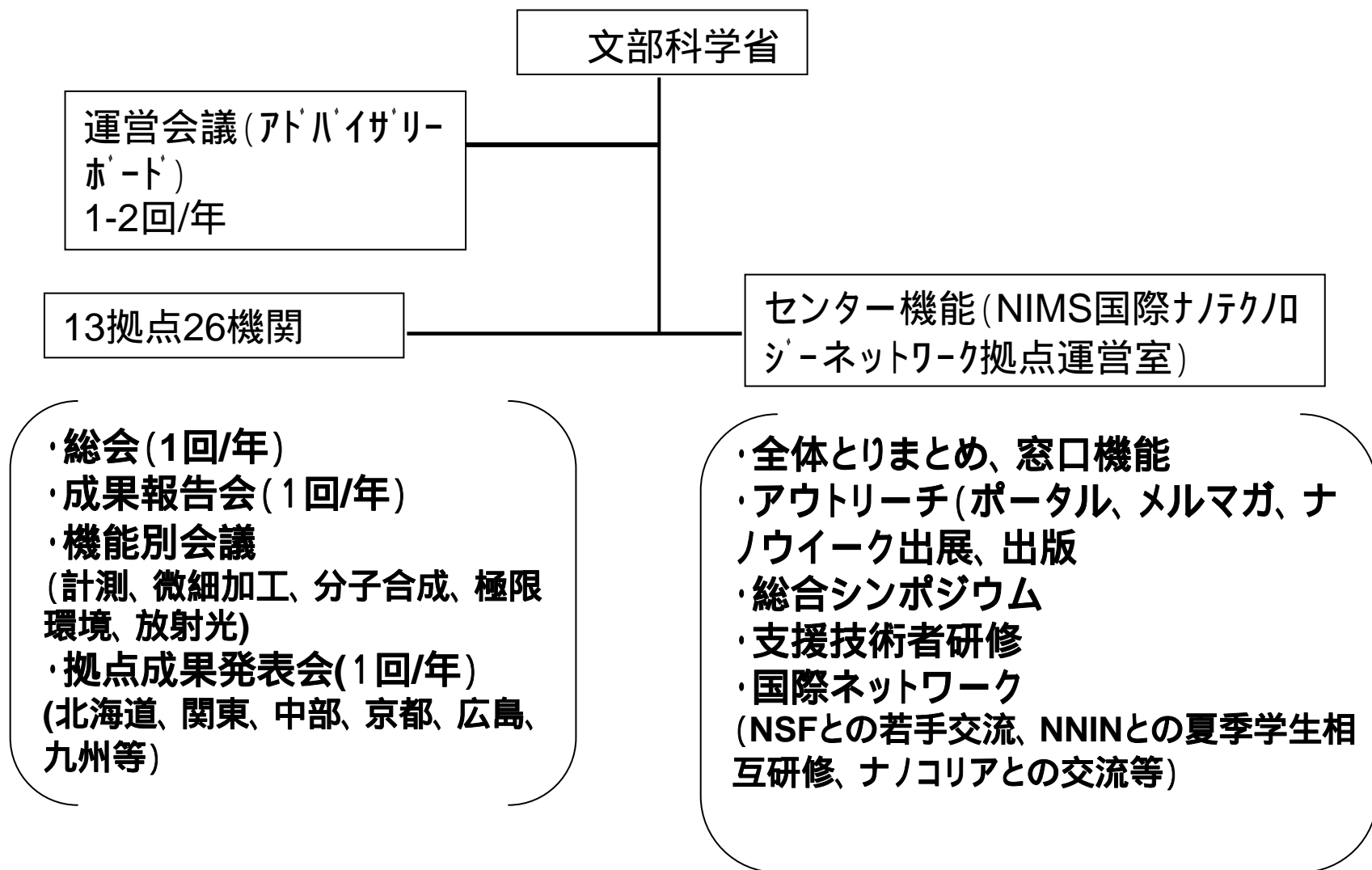


極限環境

強磁場施設、極低温施設、超高圧施設



ナノテクノロジー・ネットワーク(先端研究施設共用イノベーション創出事業(平成19年~23年)体制図



ナノネットのセンター機能事業

(NIMS国際ナノテクノロジーネットワーク拠点運営室の主な活動)

- ・ 成果のとりまとめ、窓口機能
- ・ アウトリーチ
ポータル、メルマガ、ナノウィーク出展、出版など
- ・ 総合シンポジウム
- ・ 支援技術者研修、人材育成
- ・ 国際ネットワーク
- ・ セーフティネットについて

ナノテクノロジー・ネットワーク利用実績取りまとめ

平成23年5月末日現在

利用者所属		領域	ナノ計測・分析		超微細加工		分子・物質合成		極限環境		合計	
H19年度	合計		622		497		147		10		1276	
	大学		455		275		102		7		839	
	公的機関		86		76		18		0		180	
	大企業		61		102		22		3		188	
	中小企業		20		44		5		0		69	
利用者所属		領域	ナノ計測・分析		超微細加工		分子・物質合成		極限環境		合計	
H20年度	合計		596		572		154		14		1336	
	大学		443		327		124		10		904	
	公的機関		55		73		6		3		137	
	大企業		71		131		20		1		223	
	中小企業		27		41		4		0		72	
利用者所属		領域	ナノ計測・分析		超微細加工		分子・物質合成		極限環境		合計	
H21年度	合計		584		573		146		40		1343	
	大学		423		328		106		29		886	
	公的機関		69		88		12		3		172	
	大企業		53		105		22		8		188	
	中小企業		39		52		6		0		97	
利用者所属		領域	ナノ計測・分析		超微細加工		分子・物質合成		極限環境		合計	
H22年度	合計		577		569		163		39		1348	
	大学		460		338		124		30		952	
	公的機関		43		92		9		1		145	
	大企業		51		104		27		8		190	
	中小企業		23		35		3		0		61	
利用者所属		領域	ナノ計測・分析		超微細加工		分子・物質合成		極限環境		合計	
合計	合計		2379	100%	2211	100%	610	100%	103	100%	5303	100%
	大学		1781	74.9%	1268	57.3%	456	74.8%	76	73.8%	3581	67.5%
	公的機関		253	10.6%	329	14.9%	45	7.4%	7	6.8%	634	12.0%
	大企業		236	9.9%	442	20.0%	91	14.9%	20	19.4%	789	14.9%
	中小企業		109	4.6%	172	7.8%	18	3.0%	0	0.0%	299	5.6%

ナノテクノロジー・ネットワーク成果公表実績取りまとめ

公表種別	H19	H20	H21	H22	計
原著論文	410	573	654	690	2,327
プレス発表・解説記事	47	47	56	89	239
口頭発表	1,040	1,382	1,547	1693	5,662
特許出願件数	54	62	65	52	233
(国内 / 外国)	(49/5)	(57/5)	(60/5)	(45/7)	(211/22)

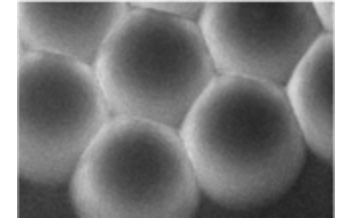
(実施機関) / (利用機関)

1. ダイナミックマスクレスリソグラフィーによる3次元光重合体の作製

北海道大学 / オプトメイト(株)

加工技術の向上や構造の多様化により、**光リソグラフィにおける階調露光**の重要性が増している。そこで、DMDを用いた露光システムによる**3次元マイクロ構造体作製技術**、およびレーザー干渉露光を利用した**ナノ周期構造体作製技術**を組み合わせ、**ナノマイクロ複合構造体**を作製した。

DMD、干渉露光を併用し、作製したマイクロレンズアレイ

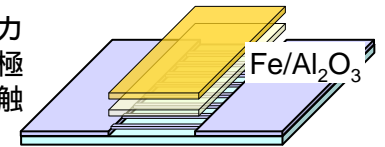


2. カーボンナチューブフィールドエミッタの瞬間実装

東京大学 / 大日本スクリーン製造(株)

ディスプレイやX線源用CNTフィールドエミッタアレイ作製においては真空ポンプやヒータを使用しない**簡便なCNT実装技術**が必要とされています。そこで、ガラス**基板上に位置と形態を制御して、CNTを簡便に成長**させる技術を開発しました。

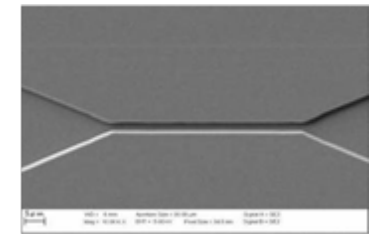
ライン状カソード電極の作製と触媒の担持



3. 単一分子検出マイクロ流路チップの開発

豊田工業大学 / (株)ESPINEX

生化学分析用**マイクロ流路チップの製造**には、フォトリソグラフィーやエッチングなどの**超微細加工技術の向上**が不可欠とされています。そこで、マイクロ流路中心部において、最小流路幅 $2\mu\text{m}$ ×流路深さ $0.5\mu\text{m}$ の高精度な超微細加工を実現し、**タンパク質相互作用の単一分子検出等定量的解析**が可能となった。これにより、新薬の開発や新治療法の確立への可能性が広がった。

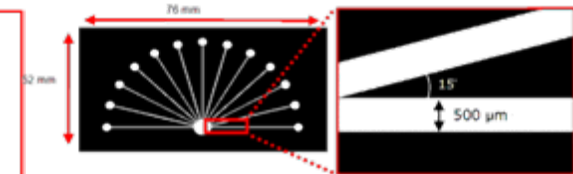


単一分子検出部の拡大画像

4. マイクロ流体デバイスによる遺伝子デリバリーナノシステム構築

名古屋大学 / 京都薬科大学、北海道大学

多機能性エンベロープ型ナノデバイス(MEND: Multifunctional Envelope-type Nanodevice)は**次世代遺伝子デリバリーナノシステム**として注目を集めている。しかし、MENDは高次な構造を有し、構築に煩雑な操作と時間を要するために実用化が困難であった。そこで、**チャンネルアレイ型マイクロ流体デバイスを開発**し、わずか5分で精密にナノ構造を制御したMEND構築に成功した。

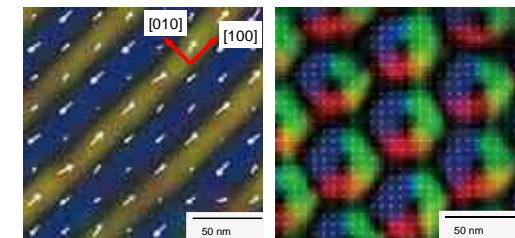


マイクロ流体デバイスのチャンネルデザイン

5. マルチフェロイック固体電子材料のナノ構造観察

物質・材料研究機構 / JST-ERATO

らせんスピン構造をもつ $\text{Fe}_{0.5}\text{Co}_{0.5}\text{Si}$ に、磁場をかけると**渦巻状のスピン超構造(スカームイオン; Skyrmions)**が生成することを、**極低温ローレンツ電顕法で可視化**することにより、世界で初めて成功しました。スカームイオンは二次元的な周期性を有し、最密な六方晶構造であることが分かりました。



らせんスピン構造(左)と渦巻スピン(スキルミオン)(右)の2次元磁化分布

H22 情報収集・発信

ナノテクポータルサイト

「NanotechJapan」の充実

- 13拠点26機関をネットワークし、情報を発信、ユーザのさらなる増加を図る。 アクセス数5千/月
- 国際ナノテクノロジーネットワーク拠点として、**International版サイトのリニューアル**・情報の発信を行う(H22.4より)。
- ナノ・ネット事業主催会議(JAPAN NANO等)の開催情報案内
- **メールマガジン**(日本語版; 1万/英語版; 3千)配信

International版リニューアル



拠点ごとに特色、新着情報を紹介

各拠点へ直接コンタクト



クイックアクセス



H22 情報収集・発信

ナノ・ネット事業利用成果の公開

- NanotechJapanサイトの**ニュース**として**利用成果を速報で公開**
- Webマガジン(NanotechJapan Bulletin)の企画特集「**フォーカス26**」として、**参加26機関の顕著な成果事例**を解説記事の形式で発信

13拠点トピックス

The screenshot displays the '13拠点トピックス' (13 Focus Points) section of the NanotechJapan website. It features a grid of 13 colorful icons, each representing a different participating institution. A red text overlay in the center reads '拠点新着情報 利用成果の公開' (New information from the base, public release of utilization results). Below the icons, there are several text blocks and images, including a microscopic image of a colorful structure and a map of Japan with a red dot indicating a location.

Webマガジン フォーカス26企画特集

The screenshot shows the cover of the 'NanotechJapan Bulletin' magazine. The title is 'フォーカス26<第1回>:成果事例クローズアップ(NIMS 国際ナノク/ロゾーネットワーク拠点) 強磁場団体系NMRによるナノグラマーナック触媒の構造解析' (Focus 26 <Issue 1>: Close-up of achievement cases (NIMS International Nano/Loose Network Base) Structural analysis of nanogrammer catalyst by high magnetic field cluster NMR). Below the title, there is a list of authors and institutions: '東洋タタニウム株式会社 西藤 肇' and '(他)物質・材料研究機構 強磁場共周ステーション 清水 隼'. The main text discusses the development of a nanogrammer catalyst and its structural analysis using high magnetic field cluster NMR. It mentions that the catalyst is a nanogrammer catalyst and that its structure was analyzed using high magnetic field cluster NMR. The text also mentions that the catalyst is a nanogrammer catalyst and that its structure was analyzed using high magnetic field cluster NMR. At the bottom, there are two photographs of the authors: a man in a suit and a man in a blue shirt.

Webマガジン企画特集記事グリーンナノ出版

ナノイーク事業(平成23年2月16~18日)まとめ

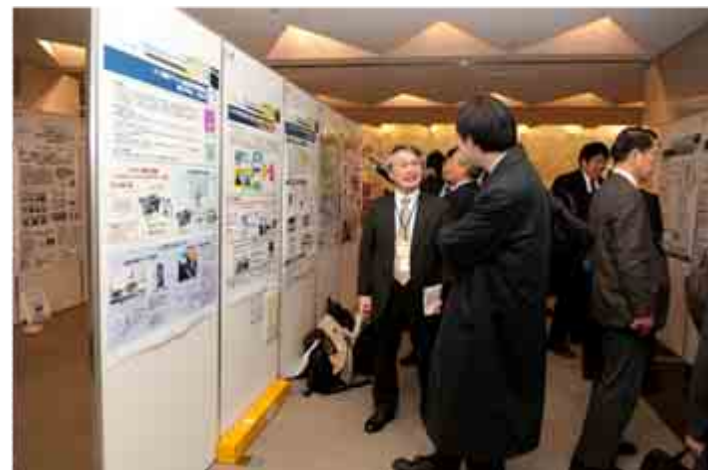


総合シンポジウム(2月18日) 及びポスター発表 参加者数 約760名
ナノネット展示(2月16-18日) ナノネット各拠点並びに5大トピックスを展示発表
nano tech 展示会延べ参加人数 約46,500人

Nanotechnology
文部科学省先端研究施設共用イノベーション創出事業
ナノテクノロジーネットワークプロジェクト
**第9回ナノテクノロジー
総合シンポジウム
JAPAN NANO 2011**
「省エネ・環境・資源課題にナノテクが挑む」
"Toward the Solution of Global Problems on Environment,
Energy, and Resources"
Date February 18th (Fri), 2011
Venue Tokyo Big Sight, Conference Tower (Tokyo)
Language English, Japanese (simultaneous interpretation)
Conference Fee Free 無料
http://nanonet.mext.go.jp/



総合シンポジウム案内と講演の様子



ポスター発表



展示会風景

nano tech 2011

(総合シンポジウム同時開催)

日時: 2011年2月16日(水) ~ 18日(金)

場所: 東京ビッグサイト(東京国際展示場)

<http://www.nanotechexpo.jp/>

NSF-MEXT若手研究者交流(日米若手研究者の相互訪問)

テーマ “Nanomanufacturing”

日本側: Dr. Takahisa Ohno, NIMS, 米国側: Prof. John A. Rogers, Univ. of Illinois UC

日 米: 米国拠点訪問(H22.10/3-10; WS(シニア各5 + 13拠点若手10名 / 米国10名)

米 日: 日本拠点訪問(H22.12.6-10; NIMS, 東大, 京大, 阪大)



UIUCでのWS
H22.10.4-5



日本チームノースウェスタン大訪問 H22.12.10



米チーム阪大訪問 H22.12.10

● NNIN との学生交流 (4-9 weeks)

Japan	US	5 students,	US	Japan(NIMS) 5 students (2008)
Japan	US	3 students,	US	Japan(NIMS) 6 students (2009)
Japan	US	5 students,	US	Japan(NIMS) 9 students (2010)
Japan	US	5 students,	US(中止)	Japan(NIMS) 9 students (2011)

H23年度米国研修先: Georgia Tech, U. Colorado, U. Michigan, U. Texas Austin

● Continuing Sites
● New Sites

University of Washington
Stanford University
University of California at Santa Barbara
Arizona State University
University of Texas at Austin
University of Minnesota
University of Michigan
Washington University
Pennsylvania State University
Georgia Institute of Technology
Cornell University
Harvard University
Howard University

Tokyo
Tsukuba

NIMS
National Institute of Materials Science
Tsukuba, Japan

ミネソタ大での日米学生研修の全体発表 (H22.8.12-14)

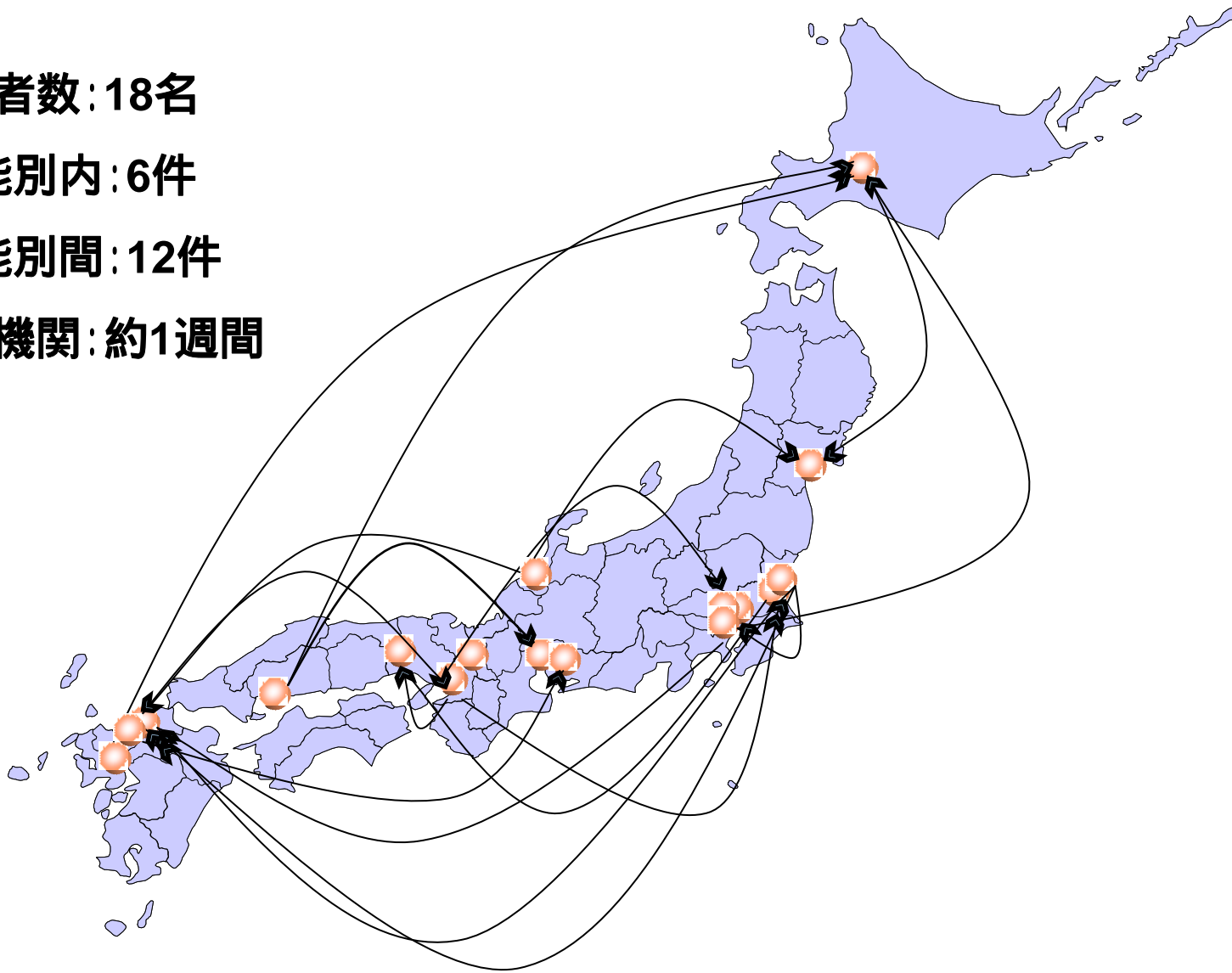
2010年度ナノネット支援従事者交流事業状況

参加者数:18名

・機能別内:6件

・機能別間:12件

研修機関:約1週間



ナノテクノロジー・ネットワークによる東日本大震災の復旧支援

東日本震災等で活動へ支障を受けた研究者へのナノネット対応状況



Nano - 日本

Nano - 日本
日本のナノテクノロジー

ナノテックジャパンは、文部科学省「先端研究施設共用イノベーション創出事業 ナノテクノロジーネットワークプログラム」ナノテクノロジー分野での先端研究施設共用によるイノベーション創出とナノテクノロジーネットワークの充実を目指し

ホーム ナノネット事業とは 利用方法 ナノネット13拠点 研究領域 トピックス イベ

利用方法を見る

共用施設を探す
Search from 13 Centers

キーワードで探す

地図から探す

全施設一覧から探す

研究領域から探す

クイックアクセス

こんな研究・実験が
したいのだけど？

ナノネット被災地域大学・研究機関利用者へのお知らせ

東日本大震災で被災された皆さま、そのご家族の方々にこそよりお見舞い申し上げます。一日も早い復旧によって、安定した生活を取り戻されることをお祈りいたします。

さて、このたびの震災は、東北・関東地方のナノテクノロジー・ネットワーク(ナノネット)参加機関にも甚大な損害を与え、研究支援活動にも大きな支障が生じております。NIMS国際ナノテクノロジーネットワーク拠点運営室では、被災により影響を受けたナノネット利用者のために、他の研究機関を紹介するなど、研究活動を遅滞なく推進するためのお手伝いをさせていただきます。

該当される方は、「クイックアクセス」よりご連絡ください。

クイックアクセス

NIMS国際ナノテクノロジーネットワーク
センターから

お問い合わせや
ご相談はこちらから

支援場所	支援概要
北海道地区	関東地区企業 微細加工3件
関東地区	損傷を受けなかった設備で、東北、関東地区の大学、研究機関、企業の微細加工・計測等支援 8件
中部地区	NMR強磁場施設利用者(関東地区大学)、研究所、企業の微細加工・ナノ計測など3件、支援検討段階2件
関西地区	東北地区大学、関東地区大学・研究機関・企業からの微細加工、計測評価等12件、PF放射光関係検討段階5件
中国地区	物質・材料研究機構の設備利用者および東北地区大学、関東地区企業からの微細加工3件
九州地区	関東地区大学(PF利用者)支援1件

ナノネットにおける課題

1. ナノテク研究に必要な先端施設・設備が十分であったか
設備の更新、他の先端施設・設備の利用
3. 分野融合、イノベーションが進んだか
コーディネート機能強化の必要性
3. 設備利用の際のバリアの高さ(新規ユーザ、複数の拠点利用、ワンストップサービス)
コーディネート機能の充実、設備利用のしやすさの改善(技術指導、利用申し込み書の簡素化、利用までの時間の短縮、複数拠点施設利用のアドバイス、課金制度の統一など)
4. ユーザの固定化 新規ユーザの開拓のための方策
5. 支援技術者の確保と育成 ネットワーク内での人材交流、キャリアパス
6. ナノテク若手研究者、技術者の育成 施設を使った実地教育の充実(ライセンス賦与)

他先端施設・設備施策との連携

1. ナノネット施設・設備利用の特色

- ・ナノテク研究に必要な先端共用施設・設備
- ・比較的ラボサイズから大型の強磁場NMR、放射光
- ・利用は単純機器利用、技術代行、共同研究の3つのタイプがあり、半数が単純機器利用

2. ナノネット施設・利用の抱える課題

- ・ナノテク共用インフラの優先度を考慮した中型の設備・機器が中心
- ・大型研究施設利用の必要性(例えばシミュレーション、中性子等(*補足資料より))

3. ネットワーク型(相補的)、拠点型(集中)施設との連携方策

- ・互いの施設を知る 連絡会合等
- ・ユーザ視点での支援が重要 双方向の利用希望に対する窓口
- ・新規ユーザの拡大の視点 情報の流通(WEB等を通じての各施設の紹介、メルマガ配信、拡大シンポジウム開催等)

次期施設共用ネットワーク調査からの知見

(* 補足資料参照)

1. 新たな機器利用

- ・ナノ材料設計、評価のためのシミュレーション技術
- ・ナノ構造解析ツールとしての中性子の利用

2. 利用の際の要望

- ・広報活動の充実
- ・支援体制の充実
- ・利用しやすい課金制度

次期施設共用ネットワーク意識調査の結果

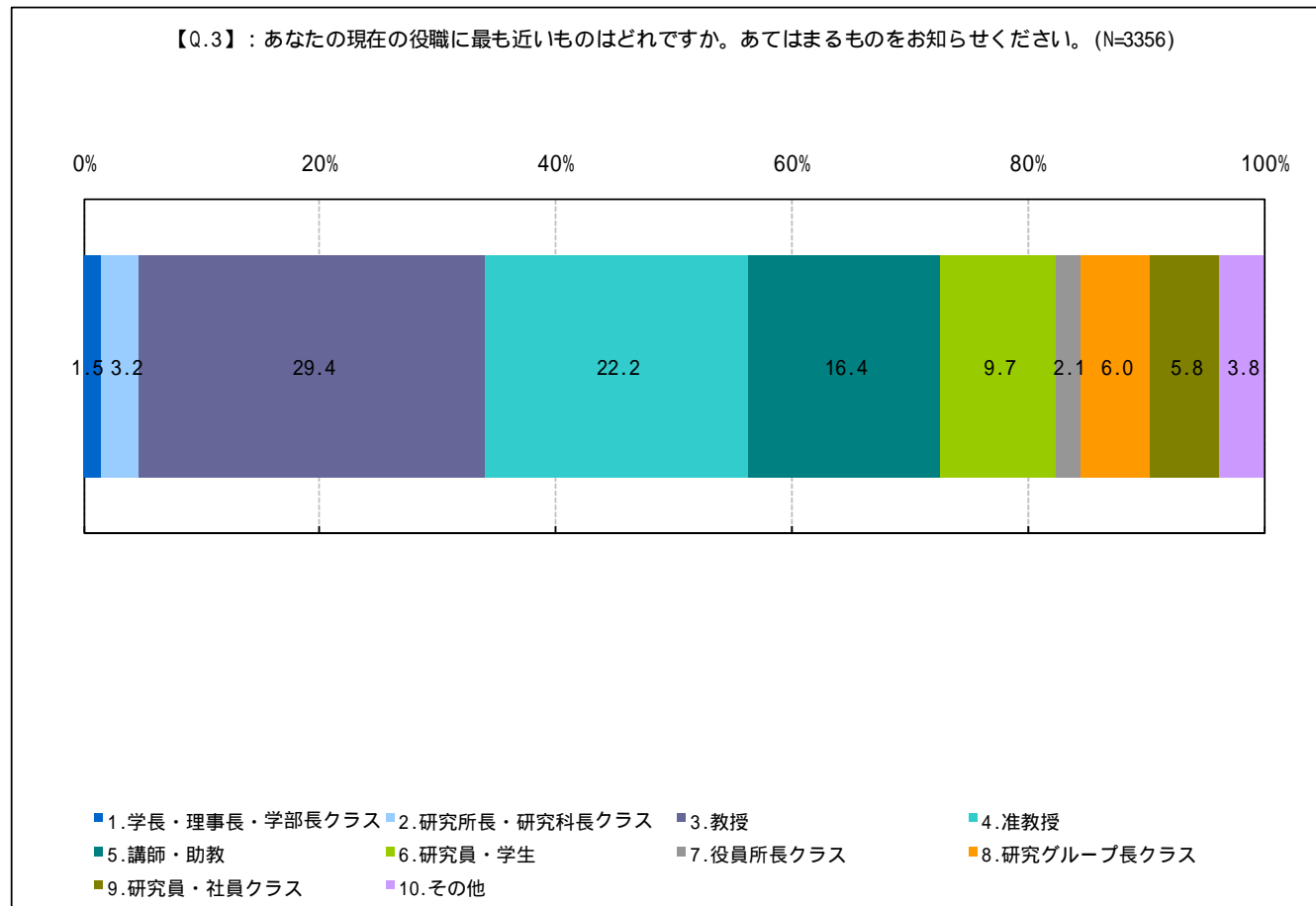
対象：研究開発者等 (JST ReaD, ナノテクイベント参加者、ナノテクビジネス協議会賛助会員、Nano-Techメーリングリスト、ナノネット利用者等)、約1万5千人

調査方法：インターネットリサーチ、調査期間：H23年6月15日~27日

回答者数：3356

主な回答例

回答者の職業



回答者の研究分野

【Q.4】：現在のあなたの研究分野に最も近いものはどれですか。あてはまるものをお知らせください。
(N=3356)

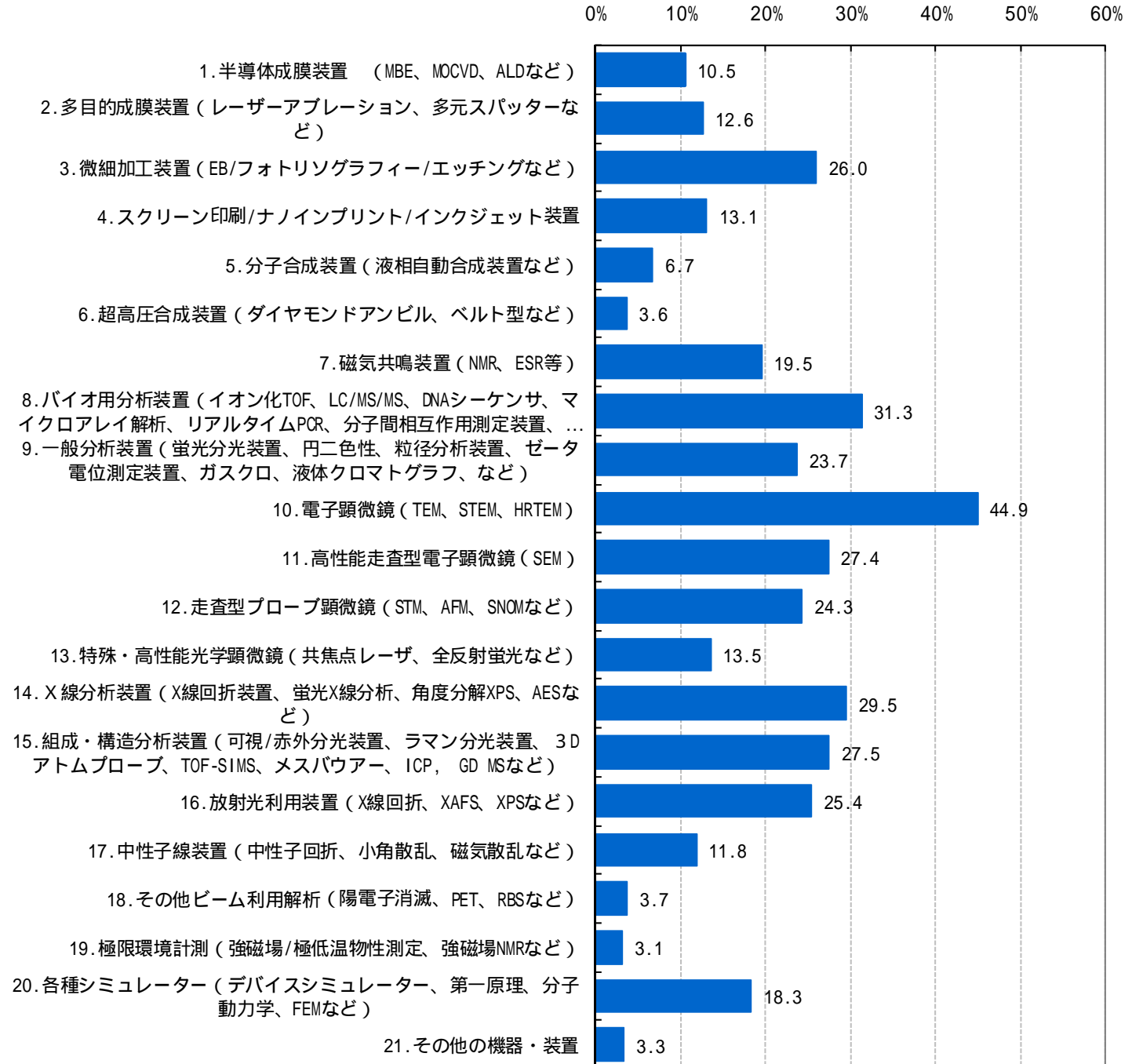
0% 20% 40% 60% 80% 100%



- 1. エレクトロニクス (Si系)
- 2. エレクトロニクス (Si系以外)
- 3. 機能材料
- 4. 構造材料
- 5. 有機・高分子
- 6. バイオ
- 7. 生体・医療
- 8. 環境・エネルギー
- 9. 食品・農業
- 10. その他

【Q.11-S.3】：あなたが「機器利用支援」で利用してみたいと思う機器・装置をお知らせください。（最大5つまで）[MA](N=2511)

利用希望機器、装置等



機器利用に際しての要望など

【Q.11-S.4】：あなたは「機器利用支援」の拡充に必要なことは何だと思えますか。あてはまるものをお知らせください。(N=2511)

