資料4

# 第4期中長期計画期間における取組について

平成31年3月29日
国立研究開発法人　産業技術総合研究所

**人員**

**約9,800名が研究開発活動を実施**

- 常勤の研究職員（約2,300名）
- ポスドク等の契約職員（約2,100名）
- 大学・企業等からの外来研究員等（約5,400名）

**予算**

**総収入額は約1,085億円**（2017年度）

- 内部資金　727億円
- 外部資金　358億円

**拠点**

**全国に11の研究拠点**

- 福島再生可能エネルギー研究所
- 柏センター
- 臨海副都心センター
- 北海道センター
- 東北センター
- つくばセンター
- 中部センター
- 関西センター
- 中国センター
- 四国センター
- 九州センター

**研究領域**

- エネルギー・環境
- 生命工学
- 情報・人間工学
- 材料・化学
- エレクトロニクス・製造
- 地質調査
- 計量標準

1.「橋渡し」の実績と取組

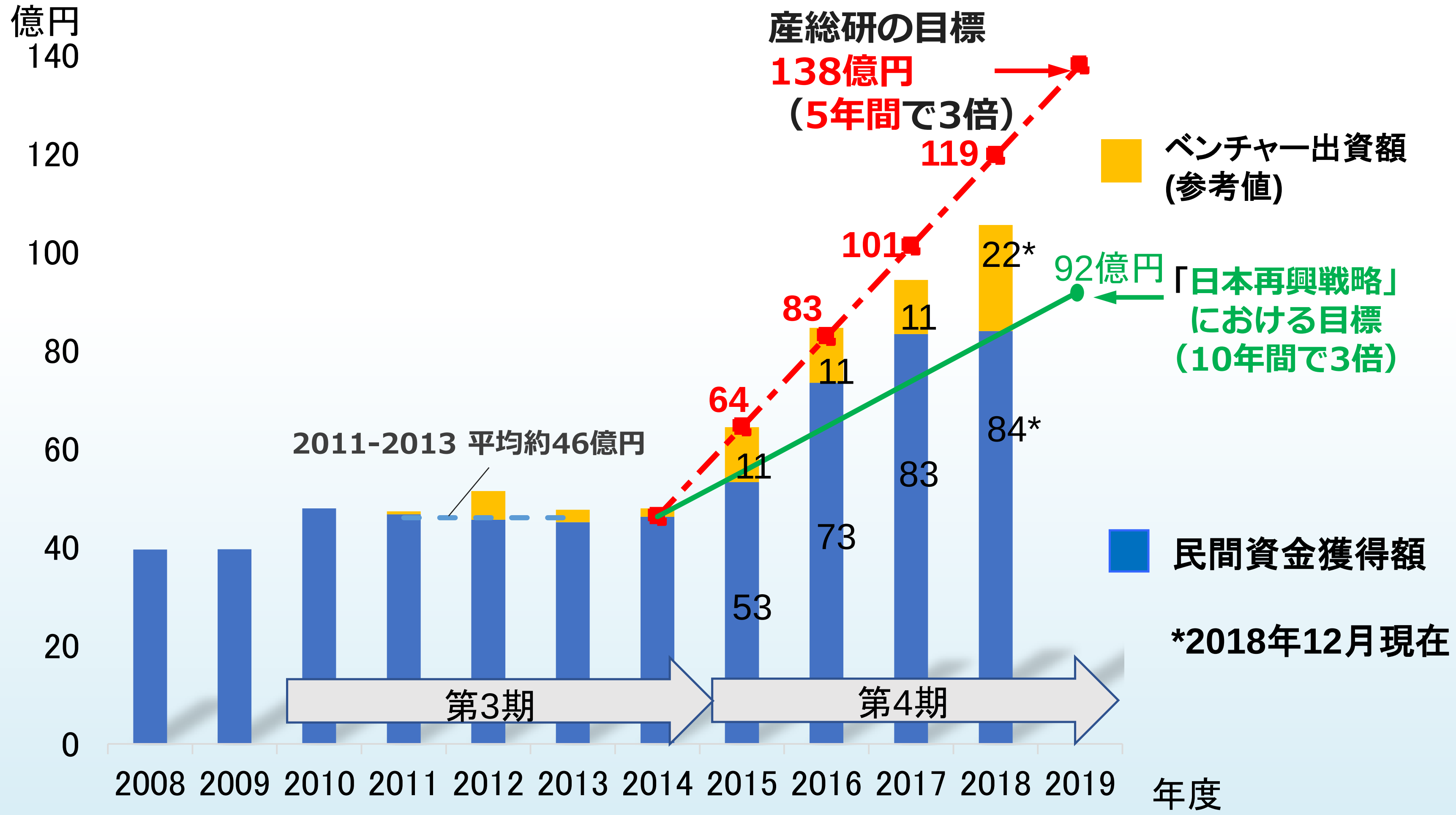
2. 人が集まる「場」としての機能強化

3. 地域への貢献

産総研

# 「橋渡し」の実績と取組

● 民間企業からの資金獲得額を第3期（約46億円/年）の３倍（約138億円/年）に目標設定。



● 大学内に産総研のオープンイノベーションラボラトリ(OIL)を創設し、基礎～開発を一貫して実施。
● 企業のラボ（冠ラボ）を産総研内に創設し、橋渡しを迅速に行う。

## 「OIL」と「冠ラボ」の設立

**オープンイノベーションラボラトリ(OIL)**

大学構内の研究拠点

名大、東大、東北大、早大
阪大、東工大、京大、九大

**「冠研究室」「冠ラボ」連携研究室**

産総研構内の企業開発ラボ

NEC(2件)、住友電工、日本ゼオン、豊田自動織機
パナソニック、日本特殊陶業、東京エレクトロン
矢崎総業、UACJ、清水建設

基礎研究

産業技術
エース級研究者

研究資金
在籍出向者

- マーケティングを担う専門人材（イノベーションコーディネータ:IC）を拡充し、橋渡しを強化。

## 専門営業部隊の拡充

### 企業ニーズと技術シーズのマッチング 「ヒット率を高める」

**185名** (第4期に拡充)　　(2019/1/1)

| | |
|---|---|
| ― 産総研研究者（橋渡し実績有り） | 27名 |
| ― 企業経験者（技術企画／事業企画経験者） | 32名 |
| ― 地域（43都道府県）公設試（中小・中堅企業に太いパイプ） | 126名 |

# 「場」としての機能強化

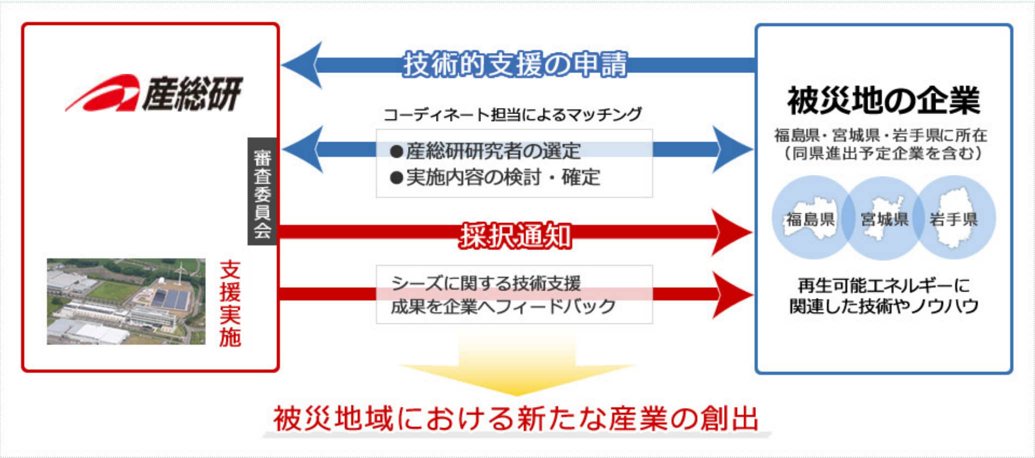
## 福島再生可能エネルギー研究所（2014年4月1日設立）

- 政府の東日本大震災からの復興の基本方針により2014年4月に産総研の新たな研究開発拠点として福島県郡山市に設立。
- 再生可能エネルギーに関する世界最先端の研究開発・実証拠点を目指す。
- 地元企業が有する技術シーズ評価を通じた技術支援および地元大学等との連携による産業人材育成に取り組む。

### 被災地企業への技術開発支援

・ 被災３県（福島・宮城・岩手）企業への技術支援
（2013-2017年度実績：
107件（44社））

・ 被災地企業等再生可能エネルギー技術シーズ開発事業化支援事業
（2018年度実績： 17件）

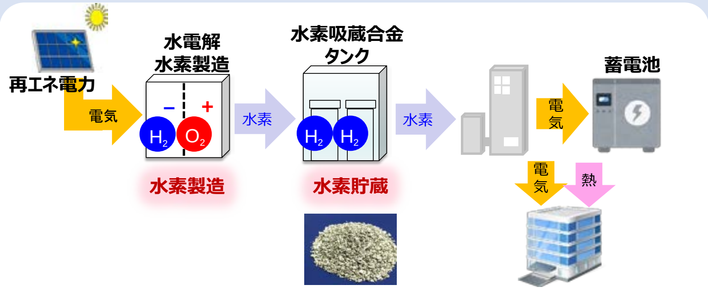


被災地企業のシーズ支援プログラムの流れ

# 最近の研究成果

## 街区にも導入可能な安全な水素エネルギーマネジメントシステムを完成

- 水素製造/貯蔵/発電　一貫システム
- 「安心・安全（危険物非該当）」かつ「安価」な新規水素吸蔵合金を開発
- 再エネ電力の平準化を水素で達成




開発した「安心・安全・安価」な新規水素吸蔵合金
特徴：水素を吸蔵しても微粉化しない

構築した水素エネルギーシステム実証設備

**清水建設と共同研究を実施中**

## 低温・低圧でアンモニアを合成する触媒の開発

－水素エネルギーキャリア実現の第一歩として実証試験を開始－

- 従来法より低温・低圧でアンモニアを合成できる触媒を開発
- 新規触媒を充填した実証試験装置で液体アンモニアの合成に成功
- 再生可能エネルギー由来の水素を大量貯蔵し、水素エネルギーの本格活用への貢献に期待。

アンモニア合成実証試験装置外観

**日揮株式会社と実証試験を実施中**

# 人工知能研究拠点

- 人工知能（AI）に関するグローバル研究拠点として、Society5.0の基盤をなす研究拠点を整備。

## 柏センター（2018年11月1日設立）

・IoTセンサ･デバイス開発と人間･環境計測技術を融合

・AIサービス技術の創出と人間能力拡張研究を実施

**世界最高水準AIクラウド（柏センター）**

IoTセンサ、デバイス開発

介護ロボット開発

## 臨海副都心センター サイバーフィジカルシステム研究棟（2018年12月28日竣工）

・労働集約型の産業｢物流｣｢工場｣｢創薬｣の模擬環境を構築

・AI学習データの習得による高生産性の実現

AIXロボットによるマテリアルハンドリング

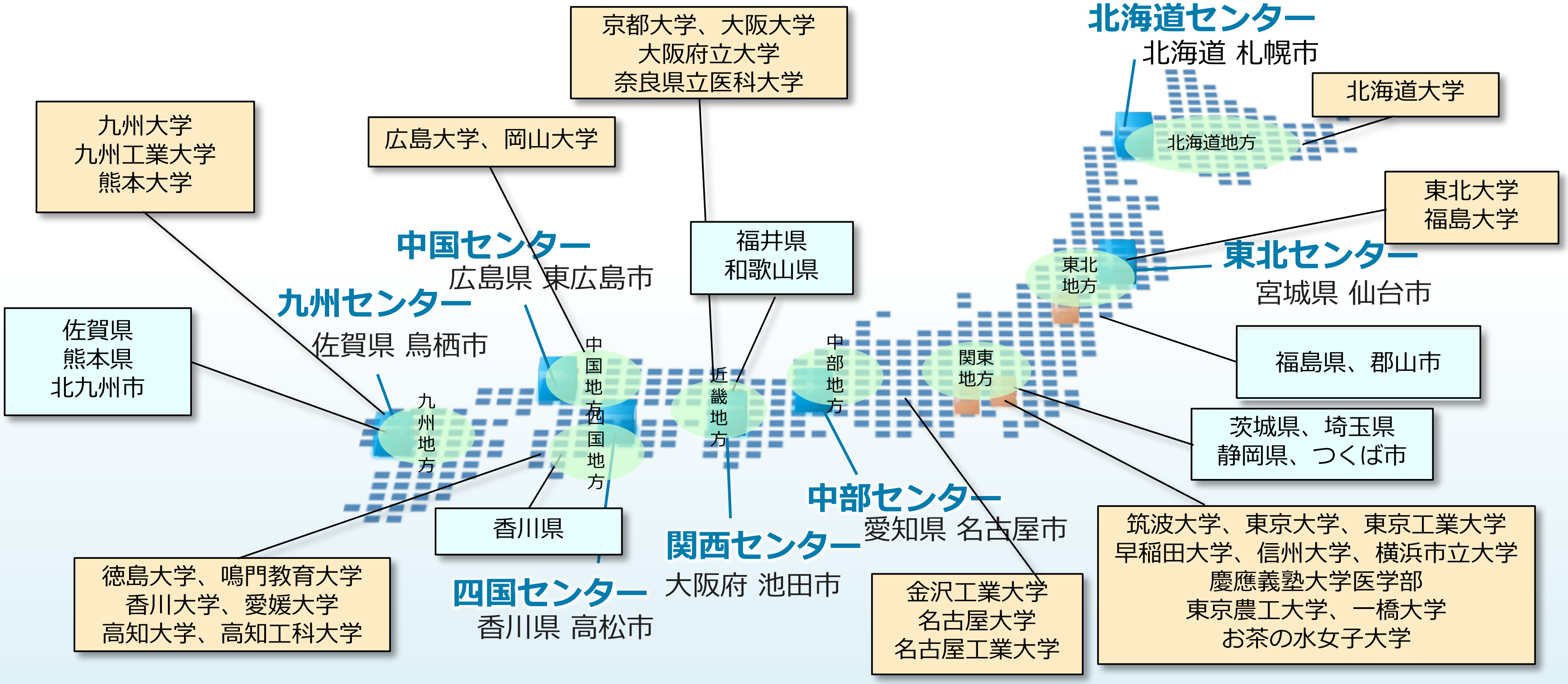
AIXロボットによるデバイス製造

AIXロボットによる創薬研究

# 地域への貢献

- 産総研の地域センターにおいて、公設試等と密接に連携し地域における橋渡しを推進

| 自治体との連携状況 | 大学との連携状況 | 銀行との連携状況 |
|---|---|---|
| 包括協定締結：１２件※2 | 包括協定締結※1：２８件※2 | 包括協定締結：６件 |




常陽銀行 | 伊予銀行 | 三井住友銀行 | みずほ銀行 | 池田泉州銀行 | 日本政策投資銀行

平成30年7月現在

※1：複数者で締結している協定が存在するため、協定数と機関数に差が生じている
※2：熊本大学・熊本県・NEDOと締結している4者協定は、自治体と大学双方の包括協定件数に含まれる（重複カウント）

# 東北センターでの連携事例

**有限会社 東北工芸製作所**

**玉虫塗**

艶やかな発色と光沢が
特徴の漆塗り技術

Seeds

**AIST**

**粘土膜コーティング技術**
**（クレースト®（※））**

**耐候性・耐久性を付与**

Advanced Technology

技術支援

実用化

**商品化：**
**高耐久性漆器**

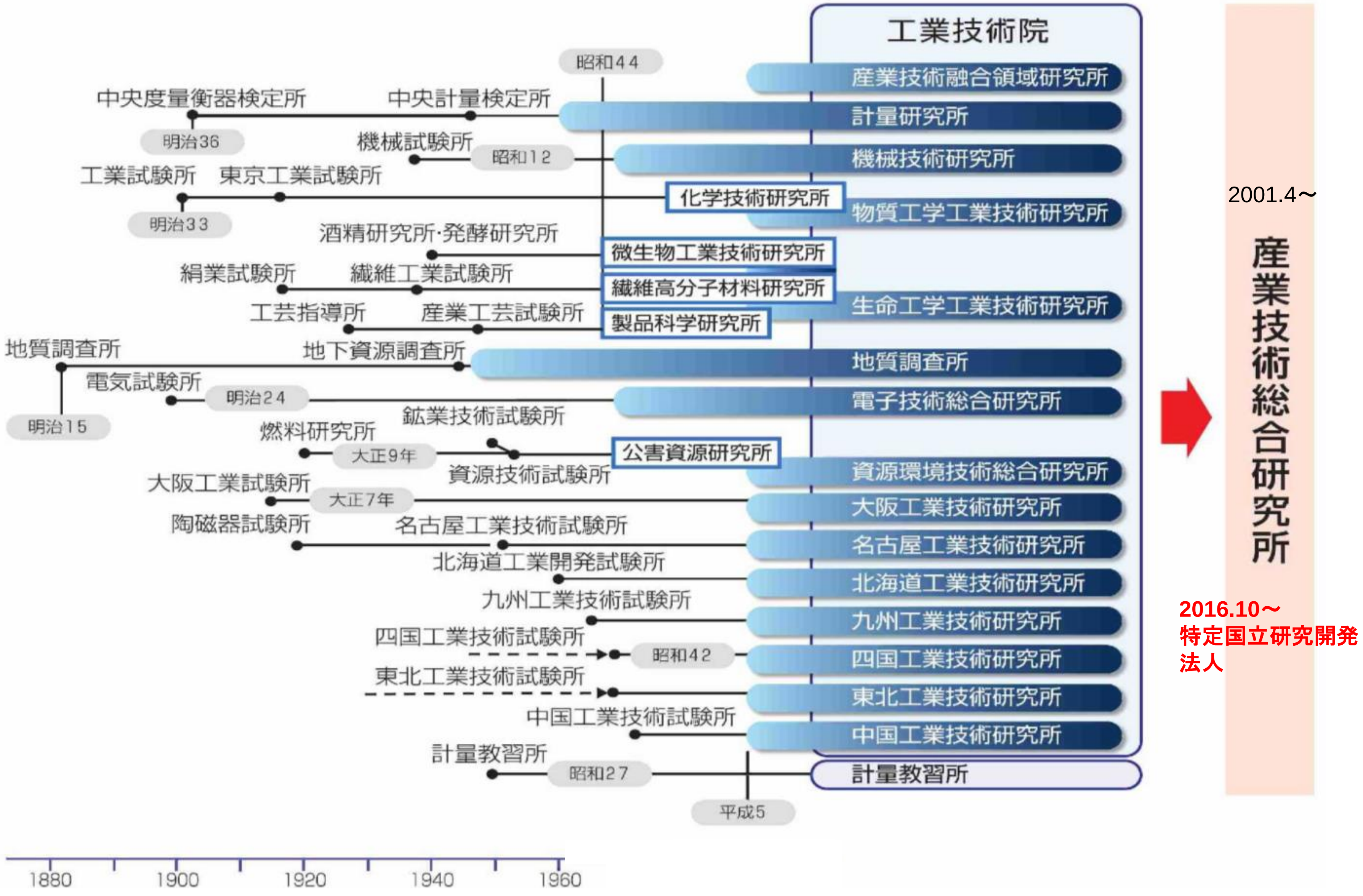
「見る工芸から**使う工芸**へ」

「膜材料『クレースト』の開発とその工業化による
東北への貢献」（２０１９年１月１７日）

（※クレースト®は、産総研で開発された、粘土を主成分とする膜材料。厚さ約1 nmの粘土結晶を緻密に積層した柔軟で耐熱性に優れる材料。
耐熱、高ガスバリア性などが特徴。合成の粘土を用いることにより透明なフィルムも作製可能。）

# 参考資料

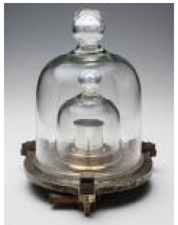
# 産総研の沿革



工業技術院
昭和44
中央度量衡器検定所
中央計量検定所
明治36
機械試験所
昭和12
工業試験所
東京工業試験所
明治33
酒精研究所･発酵研究所
絹業試験所
繊維工業試験所
工芸指導所
産業工芸試験所
地質調査所
地下資源調査所
電気試験所
明治24
明治15
鉱業技術試験所
燃料研究所
大正9年
資源技術試験所
大阪工業試験所
大正7年
陶磁器試験所
名古屋工業技術試験所
北海道工業開発試験所
九州工業技術試験所
四国工業技術試験所
昭和42
東北工業技術試験所
中国工業技術試験所
計量教習所
昭和27
平成5
化学技術研究所
微生物工業技術研究所
繊維高分子材料研究所
製品科学研究所
公害資源研究所
産業技術融合領域研究所
計量研究所
機械技術研究所
物質工学工業技術研究所
生命工学工業技術研究所
地質調査所
電子技術総合研究所
資源環境技術総合研究所
大阪工業技術研究所
名古屋工業技術研究所
北海道工業技術研究所
九州工業技術研究所
四国工業技術研究所
東北工業技術研究所
中国工業技術研究所
計量教習所
1880
1900
1920
1940
1960
2001.4～
産業技術総合研究所
2016.10～
特定国立研究開発法人

# これまでの代表的な研究成果

**●1890年代**



日本の度量衡制度の整備
（日本国のキログラム原器）

**●1890年代**

100万分の1　地質図の出
版（日本最古の地質総図）

**●1920年代**

国産技術によるアンモニア
合成法（東工試法）を開発

**●1950年代**

トランジスタ式電子計算機
ETL　Mark-Ⅳを開発

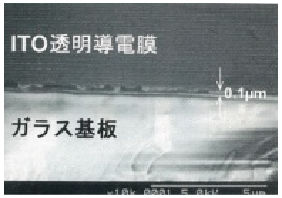
**●1950年代**

PAN系炭素繊維を開発

**●1960年代**

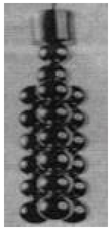
甘味料生産に必要なグルコー
スイソメラーゼ製造法を開発

**●1960年代**




透明導電膜（酸化インジウ
ム：ITO）の製造法の開発

**●1970年代**



希土類元素とコバルトから
なる強力な永久磁力を実現

**●1980年代**

ニッケル水素電池の基礎とな
る負極用合金を開発

**●1990年代**

電気を使わずに湿度を調整
できる調湿材料を開発

**●2000年代**

アザラシ型の癒し系
ロボット“パロ”を開発

**●2000年代**

ヒューマノイドロボット
HRP-2を開発

# 産総研の人員・予算

○常勤の研究職員（約2,300名）、ポスドク等の契約職員（約2,100名）、大学・企業等からの外来研究員等（約5,400名）を含め、合計約9,800名が産総研で研究開発活動を実施。

○総収入額は約1085.2億円。

- 研究職員（うち外国籍）　2,328 名（139 名）
  - ［うちパーマネント］［1,979 名］
  - ［うち任期付］［348 名］
- 事務職員（うち外国籍）　699 名（2 名）

**職員合計　3,027 名（141名）**

- 役員（非常勤１名含む）　14 名
- 招聘研究員　239 名
- ポスドク　240 名
- テクニカルスタッフ　1,621 名

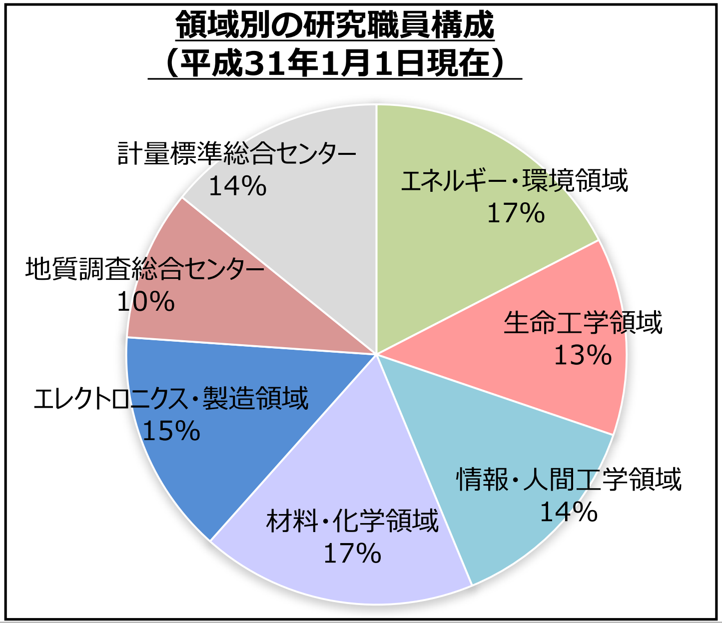
**合計　5,141 名**

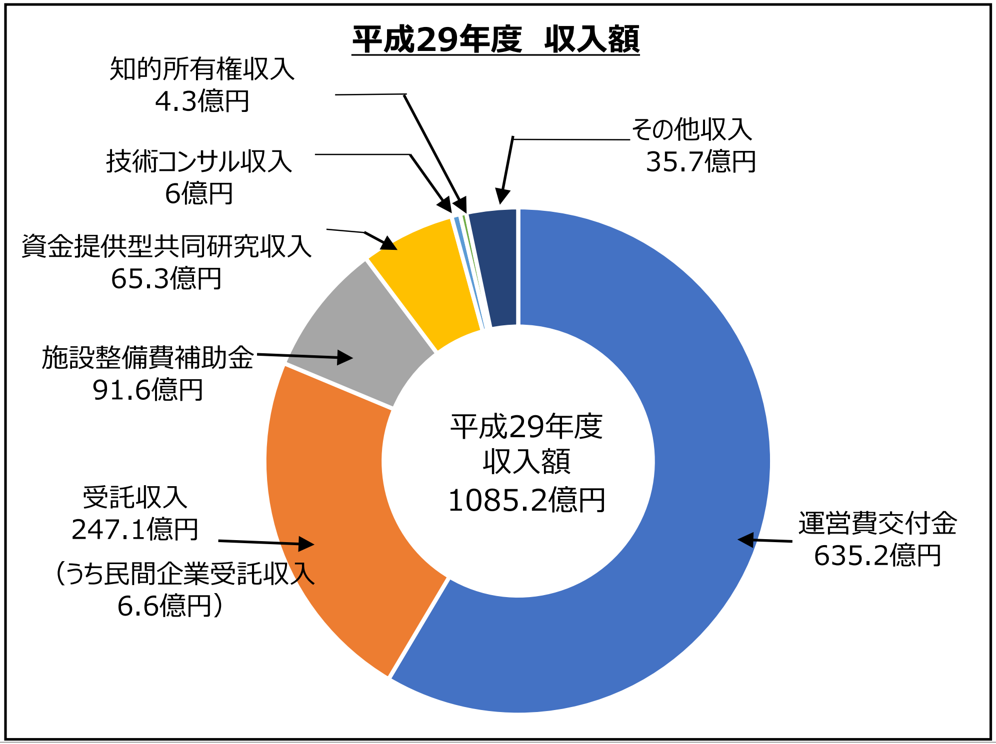
（平成31年１月１日現在）

産学官連携制度等による外部からの研究員等受入実績数

- 企業から　1,867 名
- 大学から　2,446 名
- 独法・公設試等から　1,043 名

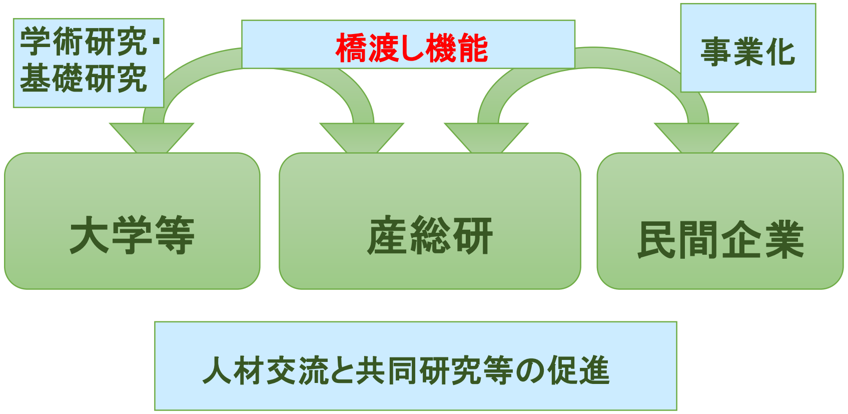
（平成29年度受入延べ数）



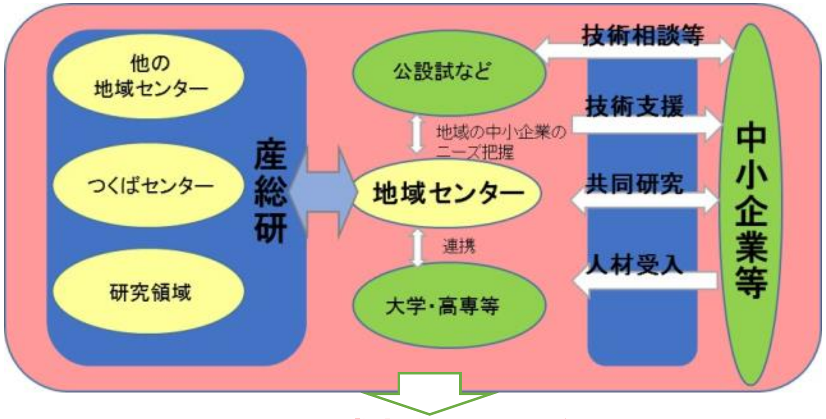
# 産総研の役割

## 社会ニーズに応える革新的な技術の橋渡し




技術シーズを創出し、育て、産業界へ橋渡し

## 地域との連携による課題解決




**地域産業の活性化**

地域企業の求める技術について、
地域センターが窓口となりオール産総研で開発

## 社会の安全や産業の発展を支える技術基盤の構築

- 自然災害の軽減・環境保全・資源開発等のための地質調査
- 広範な産業分野に貢献する計量標準・標準物質の開発と普及

## 人材ハブ機能の構築

- 産学官の人材・技術の流動性を高め、組織の枠組みを超えたトップクラスの研究開発体制を構築
- 若手研究者の研究現場における実務経験を支援し、社会で活躍できる人材を育成・輩出

# 研究推進組織の体制

## エネルギー・環境領域

創エネルギー研究部門
電池技術研究部門
省エネルギー研究部門
環境管理研究部門
安全科学研究部門

太陽光発電研究センター
再生可能エネルギー研究センター
先進パワーエレクトロニクス研究センター

## 生命工学領域

創薬基盤研究部門
バイオメディカル研究部門
健康工学研究部門
生物プロセス研究部門

創薬分子プロファイリング研究センター

## 情報・人間工学領域

情報技術研究部門
人間情報研究部門
知能システム研究部門

自動車ヒューマンファクター研究センター
ロボットイノベーション研究センター
人工知能研究センター
人間拡張研究センター
サイバーフィジカルセキュリティ研究センター

## 材料・化学領域

機能化学研究部門
化学プロセス研究部門
ナノ材料研究部門
無機機能材料研究部門
構造材料研究部門

触媒化学融合研究センター
ナノチューブ実用化研究センター
機能材料コンピュテーショナルデザイン研究センター
磁性粉末冶金研究センター

## エレクトロニクス・製造領域

ナノエレクトロニクス研究部門
電子光技術研究部門
製造技術研究部門

スピントロニクス研究センター
フレキシブルエレクトロニクス研究センター
先進コーティング技術研究センター
集積マイクロシステム研究センター

## 地質調査総合センター

活断層・火山研究部門
地圏資源環境研究部門
地質情報研究部門
地質情報基盤センター

## 計量標準総合センター

工学計測標準研究部門
物理計測標準研究部門
物質計測標準研究部門
分析計測標準研究部門
計量標準普及センター

(平成31年3月1日時点)

# 全国の研究拠点

- 地域イノベーションに貢献するために全国に地域拠点を配置。
- 地元の産業構造や技術ニーズ・シーズにマッチした研究開発をオール産総研のネットワークを活用して実施。

| 地域拠点 | 看板 |
|---|---|
| 北海道センター（札幌） | バイオものづくり |
| 東北センター（仙台） | 化学ものづくり |
| 中部センター（名古屋） | 機能部材 |
| 関西センター（池田） | 電池技術、医療技術 |
| 中国センター（東広島） | バイオマス利用技術 |
| 四国センター（高松） | ヘルスケア |
| 九州センター（鳥栖） | 製造プラント診断 |
| 臨海副都心センター（お台場） | ライフ・ＩＴ融合 |
| 福島再生可能エネルギー研究所（郡山） | 再生可能エネルギー |
| 柏センター（柏） | AIものづくり |

# 産業技術連携推進会議（「産技連」）

## ■産技連とは

（目的）
我が国の産業技術力の強化、産業の発展及びイノベーションの創出に貢献すること

## ■組織体制

議長：経産省産業技術環境局長
会長：産総研理事長

参加機関（約200名）：
- 公設試
- 経産省本省及び地方局
- 産業技術総合研究所
- 製品評価技術基盤機構
- 中小企業基盤整備機
- 都道府県

など

### 産技連総会

#### 技術部会

各分野の研究開発と技術に関する検討

- ライフサイエンス部会
- 情報通信・エレクトロニクス部会
- ナノテクノロジー・材料部会
- 製造プロセス部会
- 環境・エネルギー部会
- 知的基盤部会

#### 地域産技連

地域の研究開発政策や課題に関する検討

- 北海道地域産技連
- 東北地域産技連
- 関東甲信越静地域産技連
- 東海北陸地域産技連
- 近畿地域産技連
- 中国地域産技連
- 四国地域産技連
- 九州・沖縄地域産技連

#### 地域部会

地域の研究課題と技術指導課題の検討

- 北海道地域部会
- 東北地域部会
- 関東甲信越静地域部会
- 東海・北陸地域部会
- 近畿地域部会
- 中国地域部会
- 四国地域部会
- 九州・沖縄地域部会

産総研

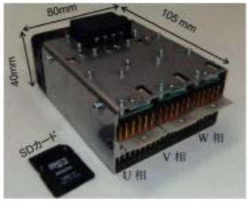
# 最近の看板テーマ例①

●エネルギー・環境領域

### SiCによるパワー半導体の技術開発

電力損失を200分の1に低減（現在の70-90%の省エネ効果）できる新規半導体SiC（炭化ケイ素）によるパワーデバイス/インバータを開発。

SiCインゴット




SiCを用いた
電力変換機器

●エネルギー・環境領域

### メタンハイドレート保圧コア解析装置群（PNATs）の開発

海洋産出試験海域などで採取されたコア試料を、メタンハイドレートを分解させず保圧したまま貯留層特性の解析が可能な評価装置群を開発。

メタンハイドレート
の燃焼

力学特性評価装置

●生命工学領域

### 創薬分子プロファイリング

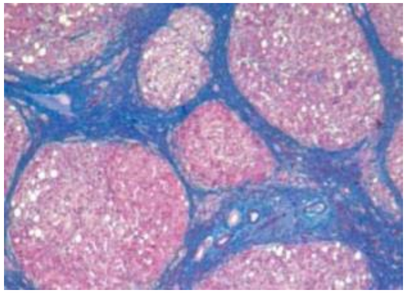
医薬品候補化合物の生体内挙動を分子レベルで知り尽くすための創薬支援技術と独自の情報解析技術を融合させた、産総研 only ONEの創薬基盤技術の開発。

**ヒト型汎用ロボット**
**「まほろ」**
ヒトに代わって高度なベンチワークを実現する創薬支援ロボット技術の開発

●生命工学領域

### 糖鎖による疾病診断

疾患に伴って変化する糖鎖バイオマーカーを探索し、肝炎患者の発がん診断マーカーを開発。



肝がんリスク診断マーカー

●生命工学領域

### 植物工場での動物用医薬品の生産

植物の遺伝子組換え技術、植物ウイルスベクター技術と世界最先端の密閉型植物工場システムを用いて有用、高付加価値物質を生産。

インターフェロンを含むイチゴ

●情報・人間工学領域

### 生活支援ロボット

世界で唯一の生活支援ロボット安全検証センターを拠点に、生活支援ロボット（ロボット介護機器やモビリティロボット等）の安全・効果検証や国際標準化、認証支援まで一貫して実施。

生活支援ロボット
安全検証センター

モビリティ
ロボットの安全検証

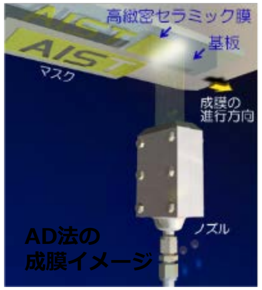
# 最近の看板テーマ例②

●エレクトロニクス・製造領域

**常温セラミックコーティングを実現するエアロゾルデポジション法（AD法）**

セラミックスの微粒子をガスと混合してエアロゾルジェットとして噴射させ、焼成せずに基板に皮膜を積層形成するオリジナルコーティング技術を開発。

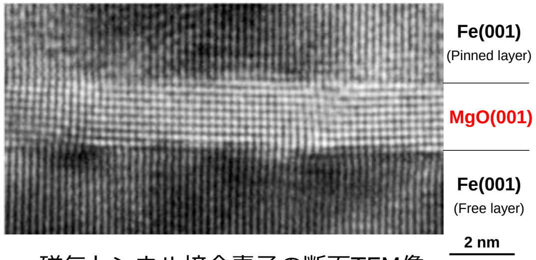
AD法による成膜例（TOTO（株）共同研究）




●エレクトロニクス・製造領域

**待機電力不要の不揮発メモリ「スピンRAM」**

産総研オリジナル技術のMgOを用いた高性能磁気トンネル接合素子を中心に、情報機器の大幅な低消費電力化が可能なスピンRAMの中核技術の研究開発を実施。

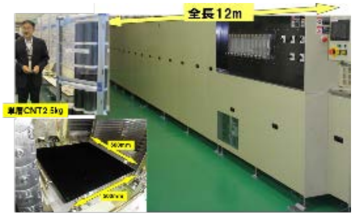



磁気トンネル接合素子の断面TEM像

●材料・化学領域

**カーボンナノチューブ(CNT)の実用化**

CNTは、柔軟・超軽量・高強度で、熱や電気の伝導性が極めて高い。既存の金属･ゴム･樹脂･炭素繊維と複合化することで、従来にない機能を持つ新機能材料の実用化技術開発を実施。

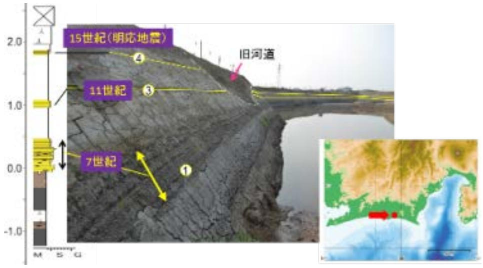



スーパーグロース法による単層CNT製造実証プラント

●地質調査総合センター

**海溝型巨大地震の履歴復元と将来予測**

地質記録を利用し、海溝型巨大地震や津波について、長期間にわたる正確な情報を整備。



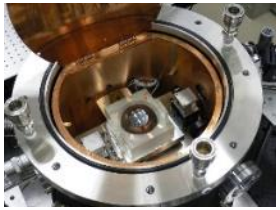

歴史地震による津波の痕跡（静岡県太田川河岸）

●計量標準総合センター

**キログラムの再定義**

国際単位系（SI）において人工物に頼る最後の基本単位であるキログラムの定義を改定し、世界に先駆けて基礎物理定数を基準とする新しい質量の単位を実現。

日本国キログラム原器（現行の定義）

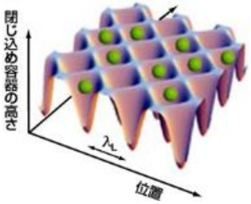


同位体濃縮シリコン結晶球の直径をサブナノメートルの精度で測るレーザ干渉計

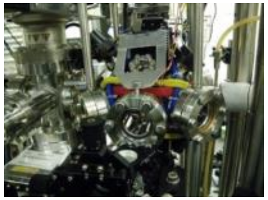
●計量標準総合センター

**光格子時計**

世界に先駆けてYb光格子時計の開発に成功。その後 メートル条約関連会議において、新しい「秒の定義」の候補に採択される。原理的には、137億年に対して誤差1秒という超高精度な時計を実現できると考えられる。




光格子に捕獲された原子の概念図



冷却されたYb原子を捕獲するための真空チャンバー

# 近年注目される産総研発ベンチャー

**●ロボティック・バイオロジー・インスティテュート株式会社**

熟練ライフ研究者の技能をロボットが再現

ライフサイエンスの実験作業を自動化することを目的に開発。実験の再現性の向上や実験プロトコルの保存と共有などが可能に。

**●Hmcomm株式会社**

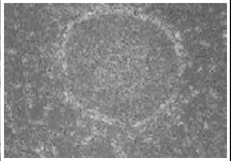
AIと音声認識技術の実用化

産総研で研究された最先端の音声認識技術を取り入れたAIﾌﾟﾗｯﾄﾌｫｰﾑ「The Voice」をベースに、音声ビッグデータを実ビジネスに生かすソリューションを提供。

**●ときわバイオ株式会社**

iPS細胞の作成を自動化

細胞質内に治療用の遺伝子を送り込む「ステルス型RNAベクター」を活用し、安全・安心なiPS細胞の自動作成技術を開発。開発中のiPS細胞自動作成装置完成すれば、再生医療の進歩に大きく貢献する。



**●NSマテリアルズ株式会社**

ナノサイズの蛍光体粒子で、光の色を変える

マイクロ空間化学反応を応用した「マイクロリアクター」により、LEDの色調整に使われるナノ蛍光体の量産体制を構築。LED照明やディスプレイなど光に関連した幅広い分野に応用可能。

**●株式会社ミライセンス**

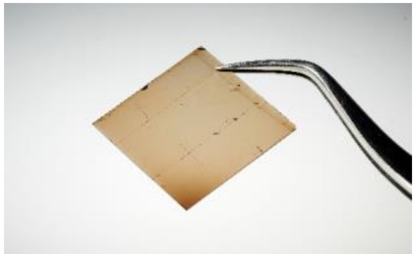
あたかもモノが存在するかのような感覚

何もない空間でもモノがあるような感覚を得られる「３D触力覚技術」を開発。人間の感覚特性を調べ、触感や手応えなどの体験と、操作性・操作感をデジタル化して再現。

**●株式会社イーディーピー**

究極の素材、ダイヤモンドへのこだわり

産総研ダイヤモンド研究センターからスピンアウトして起業。ダイヤモンドの大型板状単結晶の量産が可能に。現在、超硬工具等に用いられているが、将来的には、半導体ウエハとしても利用が期待。



**●株式会社トリマティス**

時代のデータ通信を支えるインフラストラクチャー

高速・高性能な光通信インフラ製品の開発と製造を実施。VOA（高速可変光減衰器）については、高速でコンパクトなことが特長。４K/８Kテレビの普及に向けキーコンポーネントとして期待。

**●サイトセンシング株式会社**

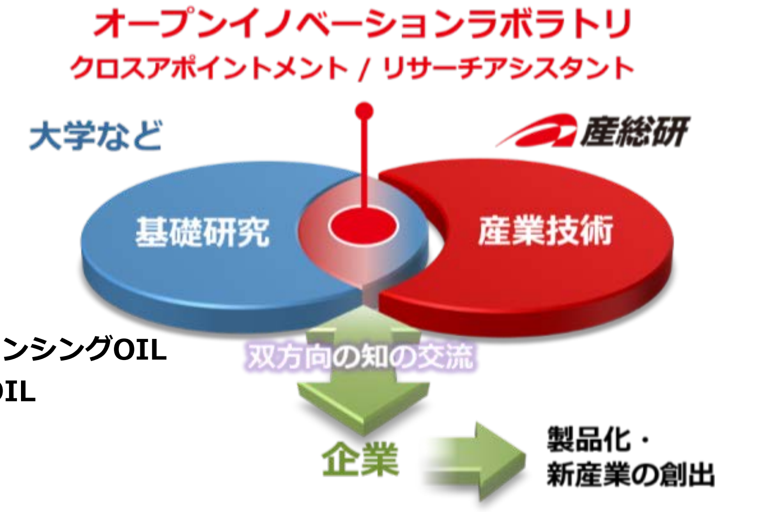
顔認識技術が新市場を開拓する

大勢の顔を瞬時に検出、数だけでなく、性別・年齢といった属性や笑顔度合いの自動計測を商品化・サービス化。「FG-サイネージ」は、コンテンツ視聴者の数・属性・反応の自動計測が可能。

# 「橋渡し」機能強化に向けた産総研の重点的な取組

## ● オープンイノベーションラボラトリ（OIL）

・産総研が**大学等の構内に**連携研究を行うために設置する拠点
・基礎研究、応用研究、開発・実証をシームレスに実施
・大学教員と産総研研究員を兼ねるクロスアポイントメント制度や大学院生のリサーチアシスタント採用により研究加速
・産業界で活躍できる幅広い視野を持った実践的博士人材を育成

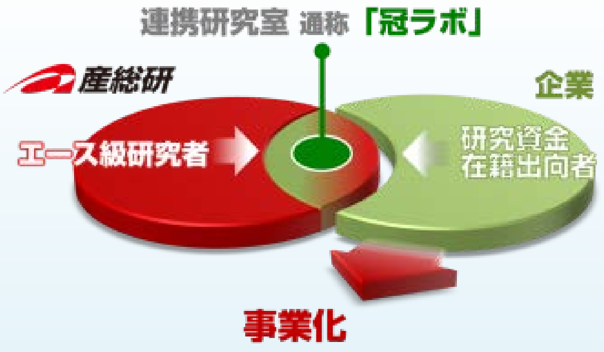



**H28年度以降設置した "OIL"**

・**名大**　窒化物半導体 先進デバイス OIL
・**東大**　先端 オペランド 計測技術 OIL
・**東北大** 数理先端材料モデリング OIL
・**早大** 生体システムビッグデータ解析 OIL
・**阪大** 先端フォトニクス・バイオセンシングOIL
・**東工大** 実社会ビッグデータ活用 OIL
・**京大**　エネルギー化学材料OIL
・**九大**　水素材料強度ラボラトリ

## ● "冠研究室（冠ラボ）"

・パートナー
**企業名を冠した**
連携研究室
・企業ニーズに、
より特化した
研究開発を実施




**H28年度以降設置した "冠ラボ"**

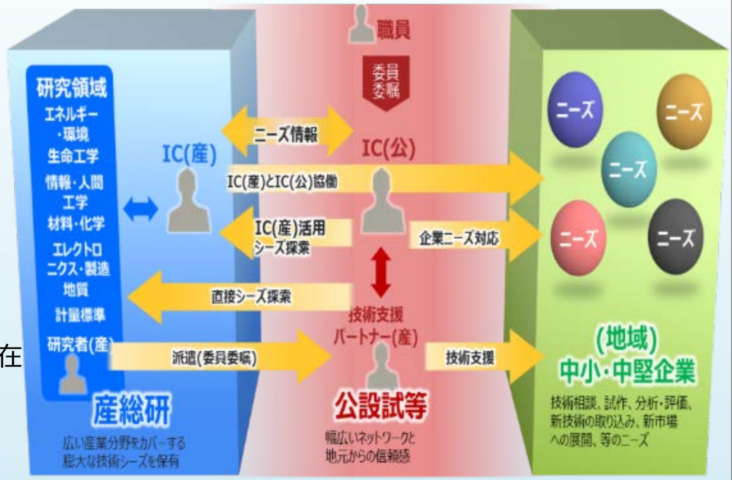
・**NEC**（人工知能、量子活用ﾃｸﾉﾛｼﾞｰ）
・**住友電工**（サイバーセキュリティ）
・**日本ゼオン**（カーボンナノチューブ）
・**豊田自動織機**（ｱﾄﾞﾊﾞﾝｽﾄ・ﾛｼﾞｽﾃｨｸｽ）
・**パナソニック**（先進型AI）
・**日本特殊陶業**（ﾍﾙｽｹｱ・ﾏﾃﾘｱﾙ）
・**TEL**（先端材料・プロセス開発）
・**矢崎総業**（次世代つなぐ技術）
・**UACJ**（アルミ先端技術）
・**清水建設**（ｾﾞﾛｴﾐｯｼｮﾝ・水素ﾀｳﾝ）

## 技術マーケティングを推進するイノベーションコーディネータ

・民間企業のニーズ等を把握するマーケティングを担う専門人材を配置

**約180人体制**

・産総研
59名
・公設試等
126名
2019年1月現在



# 標準化に関する取組

● 産総研は、標準化に取り組む多くの研究者を有しており、JISのみならず国際規格の開発にも積極的に貢献。特に、横断的領域の標準化に取り組む事例も有するなど、標準化を着実に進める人材を有している。

産総研からの国際標準活動への参加者

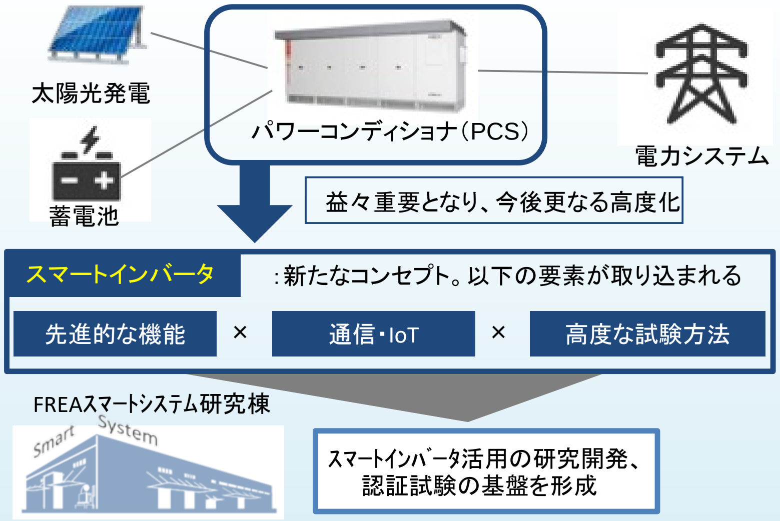
| | H24 | H25 | H26 | H27 | H28 | H29 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 議長等 | 48 | 49 | 48 | 48 | 48 | 54 |
| エキスパート | 179 | 199 | 258 | 282 | 317 | 385 |

（年度）

産総研からの標準提案実績

| | H24 | H25 | H26 | H27 | H28 | H29 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 国際標準 | 15 | 26 | 20 | 24 | 16 | 38 |
| 国内標準 | 19 | 13 | 4 | 9 | 7 | 12 |

（年度）

**2014年4月に大型PCSの試験施設**
**「スマートシステム研究棟」を開所**

・同棟の開所以来３年間で、大型PCSの認証試験等の試験・共同研究を年間２０件程度実施。
・電気安全環境研究所（JET）や海外認証機関との共同※２により、米欧中およびタイ市場向けの認証取得の実績。